

信息化名家经典书库

# IT执行力——IT项目管理实践

刘慧 陈虔 等编著

**電子工業出版社**

**Publishing House of Electronics Industry**

**北京·BEIJING**

## 内 容 简 介

本书是关于 IT 项目管理的一个系统性的专著。全书分为 22 章,从 IT 项目的产生、管理中容易出现的问题,IT 项目管理的基础,项目管理知识体系、一般管理过程以及如何建立有效的 IT 项目管理机制等方面进行了讨论。对 IT 项目的评估与获取、采购与外包、需求与变更管理、项目进度、项目费用、质量管理等常规管理内容及 IT 项目中的风险管理、文档管理、沟通管理,以及知识管理等特殊方面进行了讨论。书中还就软件类和管理咨询类 IT 项目的管理问题进行了专门介绍,并给出实例分析。

本书注重项目的知识体系与实际应用的结合,是从事 IT 项目管理的从业人员的理想的参考书,也可作为大学本科和相关研究生的项目管理教材和参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

IT 执行力:IT 项目管理实践/刘慧等编著. —北京:电子工业出版社,2004.4  
(信息化名家经典书库)

ISBN 7-5053-9748-6

.I... .刘... .信息技术 - 高技术产业 - 项目管理 .F49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 018391 号

责任编辑:张立红 zlh@phei.com.cn

特约编辑:吴红梅

印 刷:

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:31.25 字数:602 千字

版 次:2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 册 定价:49.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

# 前 言

IT 产业是一个新兴的知识型产业。一个国家 IT 业的发达程度，也体现了国家的综合国力，决定着国家未来的国际竞争地位。

目前，中国的 IT 企业正处于高速发展、急需规范管理并以项目为主导的环境中。企业要不断面对各种各样项目的争取、实施、管理等活动。客户需求的不断提高导致产品生命周期缩短，产品开发项目数量大增；新技术的引入导致了对研究和开发项目需求的增加等。在技术含量高、变化速度快、资源有限的环境中，如何对企业、项目、资源实施科学的管理，加强团队能力，实现软件企业的生产规模化、规范化、国际化，是当前我国 IT 业面临的最大挑战。

一些调查表明，约70%~80%的 IT 项目超期，大型项目一般会超期20%到50%，90%以上的IT项目，尤其是软件开发项目费用会超出预算，而且项目越大，超出项目计划的程度越高。

如何科学地管理企业、管理项目、激励开发人员、提高软件开发的生产率，按时、按预算提供满足客户需求、具有国际市场竞争力的 IT 产品，一直困扰着 IT 企业的管理者，同时也成为阻碍中国 IT 业增强竞争力的绊脚石。国内目前 IT 业的落后，有技术上的问题，但更重要的是管理上的问题。

IT 项目管理是为了使 IT 项目能够按照预定的成本、进度、质量顺利完成，而对成本、人员、进度、质量、风险等进行分析和管理的活动，其目的就是提高 IT 业人员的管理水平。IT 项目管理的对象是 IT 项目，它所涉及的范围覆盖了整个项目实施过程。为了使项目能够按照预定成本、进度、质量顺利完成，需要对 IT 项目的工作范围、可能遇到的风险、需要的资源、要实现的任务、经历的里程碑、花费的成本、进度的安排、质量的标准等进行分析和管理的活动。

本书分 4 篇，24 章及附录。其中，第 1，2，7，10，17，19，20，21 章由陈虔编写，第 4，15 章由张新燕编写，第 6，8，12，14，16，22，18，23，24 章由刘慧编写，第 5，11，13 章由贾素玲编写。第 3 章及附录由刘慧、张新燕、陈虔三人共同编写。

本书刘慧为主编，陈虔为副主编，全书由刘慧统稿。杜端甫教授审阅，并对书的内容给予了多方的指导。

另外，本书的有关内容也参考了互联网上的一些共享资料，我们尽可能在参考文献中予以列出，限于有些作者是佚名，不能列全，还望见谅，在此我们深表歉意，也对他们致以深深的感谢。

由于目前国内关于 IT 项目管理方面的书籍和技术资料比较缺乏，本书的主要内容大多以项目管理的理论为基础，结合作者在 IT 行业中的经验编写而成。IT 行业是一个范围广阔，技术内容日新月异的领域，本书的内容很难涵盖所有内容，只能算做是抛砖引玉。由于时间紧迫，加之作者知识水平所限，书中一定有许多不周到和不准确之处，有时也难免挂一漏万，还请读者批评指正，也便于我们在之后的修订版本中及时改正。

作者

# 目 录

第 1 章 IT 项目 .....	1
■ 1.1 IT 项目 .....	1
1.1.1 IT 项目的产生 .....	1
1.1.2 IT 项目的一般特征 .....	2
1.1.3 IT 项目的特殊性 .....	4
■ 1.2 IT 项目建设的基础 .....	6
1.2.1 IT 项目的相关利益者 .....	7
1.2.2 IT 项目的技术基础 .....	7
1.2.3 IT 项目的环境基础 .....	8
1.2.4 IT 项目的管理基础 .....	10
■ 1.3 IT 项目中的问题分析 .....	11
1.3.1 IT 项目中常见的现象 .....	11
1.3.2 IT 项目管理中的若干问题 .....	14
1.3.3 IT 项目成功的标志 .....	17
1.3.4 IT 项目需要项目管理 .....	18
■ 1.4 小结 .....	19
■ 1.5 思考题 .....	20
第 2 章 IT 项目管理基础 .....	21
■ 2.1 项目与项目管理 .....	21
2.1.1 项目管理的发展 .....	21
2.1.2 项目管理的要素及关系 .....	22
2.1.3 项目管理过程与生命周期 .....	25
2.1.4 项目管理的知识体系 .....	28
■ 2.2 IT 项目管理的内容 .....	31
2.2.1 IT 项目管理的目标 .....	31
2.2.2 IT 项目管理中人的因素 .....	33
2.2.3 IT 项目的一般管理过程 .....	35

2.2.4 IT 项目管理体系 .....	36
■ 2.3 IT 项目管理过程 .....	37
2.3.1 IT 项目的一般实施过程 .....	37
2.3.2 IT 项目立项过程 .....	40
2.3.3 IT 产品研发项目过程 .....	40
2.3.4 IT 应用软件开发项目过程 .....	41
2.3.5 IT 系统集成类项目过程 .....	42
2.3.6 IT 管理咨询项目管理过程 .....	44
2.3.7 IT 项目终止管理过程 .....	46
■ 2.4 小结 .....	48
■ 2.5 思考题 .....	49
第 3 章 建立有效的项目管理机制 .....	51
■ 3.1 有效的 IT 项目管理 .....	51
3.1.1 建立有效的 IT 项目团队 .....	51
3.1.2 建立有效的进度保持策略 .....	52
3.1.3 养成良好的项目实施习惯 .....	54
3.1.4 需要用户方的项目经理 .....	55
■ 3.2 避免和防范问题的发生 .....	56
3.2.1 IT 项目有效避免问题的方法 .....	56
3.2.2 在 IT 项目实施中处理好几个关系 .....	57
3.2.3 IT 项目的风险的防范 .....	60
■ 3.3 建立 IT 企业的项目管理体系 .....	61
3.3.1 企业项目管理体系的建立 .....	61
3.3.2 实施项目群管理 .....	64
3.3.3 项目的过程控制 .....	65
3.3.4 人力资源管理 .....	66
■ 3.4 IT 监理提高项目管理效率的实例 .....	66
3.4.1 项目背景 .....	66
3.4.2 公开、公平的招投标过程 .....	67
3.4.3 积极发挥监理的作用 .....	67
■ 3.5 小结 .....	69
■ 3.6 思考题 .....	69

第 4 章 评估项目与获取项目 .....	71
■ 4.1 一个项目投标的例子 .....	71
■ 4.2 IT 项目准备阶段 .....	72
4.2.1 IT 项目产生的方式 .....	72
4.2.2 IT 项目论证与评估 .....	73
■ 4.3 IT 项目决策 .....	76
4.3.1 市场调查及预测 .....	76
4.3.2 IT 项目综合评价 .....	77
4.3.3 IT 项目融资与投资决策 .....	79
■ 4.4 IT 项目招投标 .....	79
4.4.1 IT 项目投标决策 .....	79
4.4.2 编写 IT 项目投标书 .....	80
4.4.3 项目合同问题 .....	82
■ 4.5 IT 项目开工 .....	83
4.5.1 创造良好的项目开端 .....	83
4.5.2 明确项目的责权利 .....	83
■ 4.6 小结 .....	84
■ 4.7 思考题 .....	84
第 5 章 项目中的采购与外包 .....	85
■ 5.1 IT 项目采购 .....	85
5.1.1 IT 项目采购管理的重要性 .....	85
5.1.2 采购计划编制 .....	87
5.1.3 询价计划的编制 .....	92
5.1.4 询价 .....	93
5.1.5 供方选择 .....	94
■ 5.2 IT 项目的外包 .....	95
5.2.1 IT 项目外包的概念、种类和方式 .....	96
5.2.2 IT 项目外包的优缺点 .....	97
5.2.3 成功地应用外包 .....	99
5.2.4 IT 项目外包商的选择 .....	100
■ 5.3 合同管理 .....	101

5.3.1	合同管理的例子	101
5.3.2	合同与合同管理	102
5.3.3	合同的履行和收尾	103
■ 5.4	小结	104
■ 5.5	思考题	106
第 6 章 IT 项目需求与变更管理		107
■ 6.1	关于需求管理问题的例子	107
6.1.1	产品的需求管理问题	107
6.1.2	项目规格说明书引发的问题	109
■ 6.2	IT 项目需求	113
6.2.1	需求说明书 RFP	113
6.2.2	编写需求说明书和规格说明书的一般原则	114
6.2.3	IT 产品项目中的需求问题	117
■ 6.3	IT 项目任务分解与 WBS	121
6.3.1	项目的工作分解	121
6.3.2	WBS 的作用	122
6.3.3	WBS 的结构设计	123
■ 6.4	IT 项目范围管理	124
6.4.1	IT 项目目标	124
6.4.2	IT 项目范围规划	126
6.4.3	项目计划书的编制	127
6.4.4	项目计划书举例	131
■ 6.5	IT 项目需求变更	132
6.5.1	项目变更的控制	132
6.5.2	成本的监控	134
■ 6.6	小结	139
■ 6.7	思考题	139
第 7 章 IT 项目进度管理		141
■ 7.1	项目的进度计划与控制的例子	141
■ 7.2	WBS 与任务网络	144
7.2.1	任务集合与任务网络	144



7.2.2 项目任务的细化 .....	144
■ 7.3 进度计划 .....	147
7.3.1 项目进度计划的基本内容 .....	147
7.3.2 进度计划编制的一般步骤 .....	148
7.3.3 进度计划的常见表现形式 .....	150
7.3.4 进度计划编制中的几个问题 .....	150
■ 7.4 进度控制 .....	153
7.4.1 影响 IT 项目进度的因素 .....	153
7.4.2 项目进度的控制 .....	155
■ 7.5 进度控制方法 .....	158
7.5.1 能力评估与责任分配 .....	158
7.5.2 工期与预算分摊 .....	159
7.5.3 项目进度、成本计划 .....	159
■ 7.6 小结 .....	162
■ 7.7 思考题 .....	162
第 8 章 IT 项目费用管理 .....	163
■ 8.1 项目成本基础 .....	163
8.1.1 项目成本的组成 .....	163
8.1.2 影响项目成本的因素 .....	163
8.1.3 项目效益预测的三种方法 .....	165
■ 8.2 IT 项目成本估算 .....	166
8.2.1 项目预算的作用 .....	166
8.2.2 项目成本估算方法 .....	167
8.2.3 使用资本预算确定一个项目的成本 .....	169
8.2.4 项目的预算编制 .....	171
■ 8.3 成本控制 .....	173
8.3.1 成本控制基础 .....	173
8.3.2 成本控制的一般方法 .....	174
8.3.3 在项目实施中控制成本 .....	176
■ 8.4 小结 .....	178
■ 8.5 思考题 .....	178

第 9 章 IT 项目质量管理 .....	179
■ 9.1 一个质量管理的例子 .....	179
■ 9.2 质量基本知识 .....	180
9.2.1 质量——项目成功的重要标志 .....	180
9.2.2 质量和项目生命周期 .....	181
9.2.3 几种质量管理的技术 .....	183
■ 9.3 IT 项目质量控制 .....	185
9.3.1 IT 项目常见质量问题 .....	185
9.3.2 IT 项目质量问题的处理 .....	186
9.3.3 IT 项目的质量保证计划 .....	189
9.3.4 建立质量的衡量标准 .....	192
■ 9.4 建立 IT 企业质量管理体系 .....	193
9.4.1 建立质量体系的一般过程 .....	193
9.4.2 不同的情况不同对待 .....	196
9.4.3 鼓励自觉的质量意识 .....	196
■ 9.5 质量体系与 IT 项目管理 .....	197
9.5.1 ISO9000 : 2000 标准体系 .....	197
9.5.2 CMM 标准体系 .....	199
9.5.3 ISO9000 : 2000 与 CMM 的比较 .....	200
9.5.4 质量管理体系与 IT 企业的成熟度讨论 .....	201
■ 9.6 质量与效率的矛盾探讨 .....	204
9.6.1 应用质量体系的优缺点 .....	204
9.6.2 质量体系建立后带来的问题 .....	205
9.6.3 质量与生产率的矛盾讨论 .....	206
■ 9.7 小结 .....	207
■ 9.8 思考题 .....	208
第 10 章 IT 项目测试管理 .....	209
■ 10.1 测试管理基础 .....	209
10.1.1 一个软件开发项目测试管理的例子 .....	209
10.1.2 测试的误区 .....	211
10.1.3 IT 成果出现错误的原因 .....	212

10.1.4	测试计划的制订	213
10.1.5	测试文档编写	214
■ 10.2	IT 项目测试技术与策略	216
10.2.1	IT 项目测试技术	216
10.2.2	IT 项目测试策略	218
■ 10.3	测试方法介绍	218
10.3.1	单元测试与功能测试	218
10.3.2	集成测试	219
10.3.3	确认测试	220
10.3.4	Alpha 和 Beta 测试	220
10.3.5	系统测试	221
10.3.6	系统调试	222
10.3.7	软件打包后的测试	223
■ 10.4	小结	223
■ 10.5	思考题	224
第 11 章	项目的风险管理与问题规避	225
■ 11.1	一个风险控制的例子	225
11.1.1	项目背景	225
11.1.2	项目实施	225
11.1.3	结果分析	228
■ 11.2	IT 项目风险管理综述	230
11.2.1	风险及风险管理	230
11.2.2	IT 项目风险管理的演化	232
11.2.3	风险管理计划编制	235
■ 11.3	IT 项目风险管理过程	238
11.3.1	项目风险识别	238
11.3.2	项目风险分析	244
11.3.3	项目风险计划	245
11.3.4	项目风险跟踪	250
11.3.5	项目风险控制	253
■ 11.4	几种典型的 IT 项目风险管理方法介绍	254
11.4.1	PMBOK 关于项目风险管理	254

11.4.2	SEI 之软件开发项目风险管理 .....	256
11.4.3	MSF 之风险管理 .....	262
11.4.4	Riskit 方法——软件风险管理 .....	267
■ 11.5	小结 .....	271
■ 11.6	思考题 .....	272
第 12 章	IT 项目文档管理 .....	273
■ 12.1	项目文档管理的内容 .....	273
12.1.1	项目文档分类 .....	273
12.1.2	项目文档管理 .....	274
12.1.3	项目文档的编写 .....	276
■ 12.2	IT 项目涉及文档 .....	278
12.2.1	IT 项目涉及主要文档 .....	278
12.2.2	控制程序类文档管理 .....	279
12.2.3	质量记录类文档管理 .....	283
■ 12.3	小结 .....	284
■ 12.4	思考题 .....	284
第 13 章	项目组织与沟通管理 .....	285
■ 13.1	成为一个好的项目经理 .....	285
■ 13.2	人力资源管理 .....	286
13.2.1	人力资源管理的重要性 .....	286
13.2.2	项目人力资源管理的概念及通用理论 .....	287
13.2.3	IT 项目人员管理 .....	287
■ 13.3	项目团队管理 .....	289
13.3.1	项目团队 .....	289
13.3.2	项目团队的建设与类型 .....	289
13.3.3	团队的发展及其有效性 .....	290
■ 13.4	沟通管理 .....	294
13.4.1	项目沟通管理的重要性 .....	294
13.4.2	建立有合适的沟通管理体系 .....	295
13.4.3	沟通计划编制 .....	297
13.4.4	信息发送 .....	299

■ 13.5 冲突管理 .....	302
13.5.1 冲突管理的概念 .....	302
13.5.2 冲突的来源 .....	302
13.5.3 冲突处理 .....	303
■ 13.6 小结 .....	304
■ 13.7 思考题 .....	304
第 14 章 IT 项目知识管理 .....	305
■ 14.1 知识管理基础 .....	305
14.1.1 知识管理技术 .....	305
14.1.2 知识组织 .....	306
14.1.3 IT 企业的知识管理 .....	307
14.1.4 知识体系的建立 .....	308
■ 14.2 知识管理与 IT 项目团队 .....	309
14.2.1 项目团队是一个知识组织 .....	309
14.2.2 创新的项目管理 .....	310
14.2.3 学习型的项目团队 .....	311
■ 14.3 让知识体系为项目服务 .....	312
14.3.1 让知识在项目中的作用 .....	312
14.3.2 从管理人转向管理知识 .....	312
14.3.3 更新和完善知识库 .....	313
■ 14.4 知识产权 .....	314
14.4.1 IT 项目中的知识创新 .....	314
14.4.2 合同中知识产权意识 .....	315
■ 14.5 小结 .....	316
■ 14.6 思考题 .....	316
第 15 章 项目收尾与后评价 .....	317
■ 15.1 一个关于项目后评价的例子 .....	317
■ 15.2 IT 项目的收尾 .....	319
15.2.1 IT 项目收尾工作 .....	319
15.2.2 IT 项目移交工作 .....	321
■ 15.3 项目后评价 .....	322

15.3.1	IT 项目管理后评价 .....	323
15.3.2	IT 项目团队后评价 .....	324
15.3.3	IT 项目效益后评价 .....	325
■ 15.4	满意度管理 .....	326
15.4.1	客户的满意度 .....	326
15.4.2	企业管理层和投资人满意度 .....	327
15.4.3	项目团队的满意度 .....	327
■ 15.5	小结 .....	328
■ 15.6	思考题 .....	328
第 16 章	项目管理软件 .....	329
■ 16.1	项目管理软件的应用 .....	329
16.1.1	项目管理软件应用现状 .....	329
16.1.2	应用项目管理软件的益处 .....	331
16.1.3	应用项目管理软件的注意事项 .....	332
■ 16.2	项目管理软件介绍 .....	333
16.2.1	计划控制类项目管理软件包 .....	333
16.2.2	设计、配置类项目管理软件包 .....	335
16.2.3	组织、沟通类项目管理软件包 .....	336
16.2.4	选择项目管理软件的一般标准 .....	338
■ 16.3	协同项目管理系统 LinkProjects .....	339
16.3.1	项目协同管理的需求 .....	339
16.3.2	协同管理平台 LinkWorks .....	340
16.3.3	协同项目管理系统 LinkProjects .....	341
■ 16.4	小结 .....	344
■ 16.5	思考题 .....	344
第 17 章	项目信息管理系统 .....	345
■ 17.1	项目需要信息化管理 .....	345
17.1.1	项目管理信息 .....	345
17.1.2	信息化项目管理 .....	347
■ 17.2	PMIS 的表现形式 .....	350
17.2.1	集成项目管理系统 .....	350

17.2.2 辅助决策系统 PMDSS .....	352
■ 17.3 PMIS 应具备的主要功能 .....	354
17.3.1 PMIS 的主要功能 .....	354
17.3.2 PMIS 与专业信息系统的相互联系 .....	358
17.3.3 应用于软件项目管理中的软件举例 .....	359
■ 17.4 构建项目管理信息系统 .....	360
17.4.1 项目管理信息系统的需求 .....	360
17.4.2 建设项目信息管理系统 .....	361
■ 17.5 小结 .....	362
■ 17.6 思考题 .....	363
第 18 章 软件项目的管理 .....	365
■ 18.1 软件项目的分类及存在的问题 .....	365
18.1.1 软件项目的产生和分类 .....	365
18.1.2 软件开发过程中存在的问题 .....	367
18.1.3 软件项目管理中存在的问题 .....	368
■ 18.2 网站开发管理——另类的软件项目 .....	370
18.2.1 网站开发中的问题 .....	370
18.2.2 网站建设的过程管理 .....	371
■ 18.3 软件项目团队 .....	374
18.3.1 企业的项目管理组织模式 .....	374
18.3.2 组建软件项目团队 .....	375
18.3.3 项目经理与技术经理 .....	377
18.3.4 软件项目的产品经理 .....	377
18.3.5 软件项目组划分与管理 .....	379
■ 18.4 软件开发方法 .....	381
18.4.1 面向结构的软件开发方法与项目管理 .....	381
18.4.2 面向对象的技术与项目管理 .....	383
■ 18.5 软件过程模型 .....	386
18.5.1 软件过程模型 .....	386
18.5.2 过程改进与项目管理 .....	389
■ 18.6 软件项目管理 .....	390
18.6.1 软件项目管理的内容 .....	390

18.6.2	保持有效的项目组协作与信息交流 .....	391
18.6.3	控制软件项目的开发过程 .....	392
18.6.4	解决项目中的管理问题 .....	393
■ 18.7	小结 .....	395
■ 18.8	思考题 .....	396
第 19 章	软件配置管理 SCM .....	397
■ 19.1	软件配置管理基础 .....	397
19.1.1	有关配置管理的问题 .....	397
19.1.2	SCM 中的基本概念 .....	398
■ 19.2	SCM 的用途与益处 .....	399
19.2.1	SCM 工具的用途 .....	399
19.2.2	SCM 工具带来的益处 .....	400
■ 19.3	SCM 支持项目管理 .....	402
19.3.1	SCM 用于版本变化与控制 .....	402
19.3.2	SCM 支持项目组开发活动 .....	403
19.3.3	构造合适的软件版本 .....	404
19.3.4	为软件系统提供质量支持 .....	405
■ 19.4	小结 .....	406
■ 19.5	思考题 .....	406
第 20 章	应用软件开发与集成项目举例 .....	407
■ 20.1	项目概要 .....	407
20.1.1	企业概况 .....	407
20.1.2	企业计算机应用情况 .....	407
■ 20.2	系统方案与软件选型 .....	407
20.2.1	系统方案与需求 .....	407
20.2.2	选型原则 .....	408
20.2.3	选型办法 .....	408
20.2.4	选型结果 .....	408
■ 20.3	系统规划与计划 .....	409
20.3.1	项目计划 .....	409
20.3.2	项目团队组织 .....	409



20.3.3	系统实施内容	410
■ 20.4	项目实施	410
20.4.1	实施流程	411
20.4.2	培训和业务系统模拟	411
20.4.3	数据转换计划	411
20.4.4	最终用户培训和系统切换	411
■ 20.5	项目实施效果	411
20.5.1	实施策略得当	411
20.5.2	组织机构基本合理	412
20.5.3	人员配置基本合理	412
20.5.4	培训工作很顺利	413
20.5.5	项目中沟通渠道畅通、得当	413
20.5.6	工作规程执行得较好	414
20.5.7	风险规避和处理情况比较满意	414
■ 20.6	实施总结	415
■ 20.7	小结	415
■ 20.8	思考题	416
第 21 章	IT 管理咨询与服务类项目管理	417
■ 21.1	IT 项目管理咨询	417
21.1.1	IT 管理咨询的特色	417
21.1.2	IT 管理咨询的公证性	418
■ 21.2	IT 咨询项目中存在的问题	419
21.2.1	企业信息化中存在的问题	419
21.2.2	IT 管理咨询解决这些问题	421
21.2.3	IT 咨询项目工作中的陷阱	424
■ 21.3	管理咨询类 IT 项目实施方法	425
21.3.1	IT 咨询项目实施的一般方法	425
21.3.2	IT 管理咨询项目实施框架	426
21.3.3	IT 项目的 5 个实施阶段	428
21.3.4	IT 咨询项目实施步骤讨论	429
■ 21.4	小结	432
■ 21.5	思考题	432

第 22 章 企业信息化及 ERP 咨询项目举例 .....	433
■ 22.1 项目概况 .....	433
22.1.1 项目背景 .....	433
22.1.2 总公司概况 .....	433
■ 22.2 企业信息化需求 .....	434
22.2.1 企业信息化需求 .....	434
22.2.2 企业现状及问题分析 .....	434
■ 22.3 系统规划与选型 .....	436
22.3.1 系统规划 .....	436
22.3.2 系统方案与选型 .....	436
■ 22.4 系统实施过程 .....	437
22.4.1 实施组织机构 .....	437
22.4.2 模块选择 .....	438
22.4.3 实施计划 .....	438
22.4.4 实施经过 .....	439
22.4.5 实施中进行的培训 .....	440
■ 22.5 项目实施中的风险控制 .....	440
22.5.1 企业信息化建设风险分析 .....	440
22.5.2 管理体系过渡风险控制 .....	442
■ 22.6 实施效果 .....	443
22.6.1 改变了工作模式应用服务方式 .....	443
22.6.2 实现了管理知识的转移 .....	443
22.6.3 实现了企业信息化的建设目的 .....	443
22.6.4 达到了企业信息化的建设目标 .....	443
■ 22.7 小结 .....	444
■ 22.8 思考题 .....	444
附录 A IT 项目招标文件参考模板 .....	445
附录 B 项目文档管理参考模板 .....	448
附录 C 控制程序类文档管理 .....	455
附录 D 质量记录类文档管理 .....	477
参考文献 .....	481

# 第1章 IT 项目

## 内容提要

本章介绍了 IT 项目的来源和产生过程，讨论了 IT 项目的一般性和特殊性；分析了 IT 项目建设的三个基础：环境基础、技术基础和管理基础。探讨了 IT 项目中经常见到的一些现象和管理上出现的问题，讨论了评判 IT 项目失败的标准，进而引出 IT 项目需要项目管理的意义。

## 1.1 IT 项目

### 1.1.1 IT 项目的产生

市场的需要是 IT 项目产生的根本。企业信息化、政府信息化工作产生了许许多多的信息化项目——IT 项目。IT 项目可能是由信息化需要而产生，也可能是由 IT 企业根据市场情况和趋势分析，从市场利益出发，研究投资的机会，自己指定 IT 项目。

一般 IT 服务厂商所说的项目是指承接的外部客户的项目，例如，系统集成厂商为客户定制解决方案，负责硬件安装、应用开发、维护服务等。如今越来越多的企业将内部的组织调整、流程变革也作为项目来运作。

虽然 IT 项目的产生是由于各种不同的原因，但是，关于 IT 项目我们可以这样简单理解：建设一个信息系统的工程就是 IT 项目。其中“建设”是手段，“信息系统”是目标。从我们讨论的信息系统的构成来看，构建一个信息系统将涉及 5 个方面的工作。

(1) 硬件系统环境设计，这包括网络环境的设计方案、施工方案、设备选型、采购计划和兼容性等方面的内容。根据实际的需要搭建硬件平台。

(2) 为客户设计软件系统的方案，选择系统软件，更重要的是选择或开发应用软件系统。

(3) 帮助客户规划和整理它的数据资源并应用于其软件系统中。

(4) 与客户一道，建立其信息系统的运行规则，并组织知识体系。

(5) 为了建设一个让使用者满意的信息系统，项目的实施者与项目的使用者之间要进行不断的沟通，从项目开始到项目结束。

无论是哪一种方式产生的 IT 项目，都需要一个项目建议书。项目建议书的目的说明拟议中的项目的总体情况，以便于客户能从宏观上了解本 IT 项目实施过程

中、实施结束后给他带来的益处。一般地，一个 IT 项目建议书包含这样一些内容。

- (1) 项目背景；
- (2) 项目目标；
- (3) 项目总体策略；
- (4) 项目实施方案；
- (5) 项目团队建议；
- (6) 项目费用预算。

一个 IT 项目一旦确立，就需要实施者全面考虑如何利用有限的资源，在规定的时间内，实现它，达到客户的要求。无论由于什么原因产生的 IT 项目，其目标都是一致的——为最终用户服务。

下面是一些 IT 项目的例子。

- (1) 为企业的业务需要建设一套计算机网络系统；
- (2) 为某政府机关开发一套办公系统；
- (3) 为企业信息化建设提供咨询及实施；
- (4) 软件企业根据市场需求开发一套杀毒软件；
- (5) 建立一个提供政府管理信息的网站。

这些例子也反应出 IT 项目的分类。

- (1) 通用软件研发；
- (2) 应用软件开发；
- (3) 网络系统集成；
- (4) IT 咨询与服务。

### 1.1.2 IT 项目的一般特征

项目是指在一定期限内，依托一定的资源，以实现一定的产品为目标而进行的一系列的活动。即项目是在一定的资源约束下完成既定目标的一次性任务。这一定义包含三层意思：一定资源约束、一定目标、一次性任务。这里的资源包括时间资源、经费资源、人力资源和物质资源。

在项目中，至少有三个关键要素，即：时间、资源、目标。其中资源的最终体现是成本，目标的最终体现是绩效。因此，IT 项目最核心的制约因素就是这三要素：时间要素、成本要素、绩效要素。而绩效的评价和控制往往量化到质量上，即质量要素。

所有项目的失败至少是失败在这三个要素中的一个上，即要么是项目进度控制不够，要么是项目成本超标，要么是项目质量失控。而项目管理正是对项目计划、

组织以及对项目所需资源的控制，目的是确保项目在在规定时间内、规定预算内达成预定的绩效目标。项目管理落到实处，就是对项目的进度控制、成本控制和质量控制。

项目也可以指大型工程，如世行贷款项目、城市建设项目、技术改造项目、电信工程项目等；有些项目则是指某项具体任务，如筹办一次IT知识竞赛、举办一个IT培训班等。

对企业来说，项目管理思想可以指导其大部分生产经营活动。例如，市场调查与研究、市场策划与推广、新产品开发、新技术引进和评价、人力资源培训、劳资关系改善、设备改造或技术改造、融资或投资、信息系统建设等，都可以被看成是一个具体项目，采用项目小组的方式完成。

大多数项目都具有以下一些特征。

(1) 有一个明确界定的目标。一个项目的目标通常依照其工作范围、进度计划和成本来定义。

(2) 项目的执行要通过完成一系列相互关联的任务，也就是许多工作任务以一定的逻辑顺序和时间顺序完成，以便达到项目目标。

(3) 项目需运用各种资源来执行任务。资源可能包括不同的人力、组织、数据资源、知识、硬件设备、辅助管理工具等。

(4) 项目有具体的时间计划或有限的寿命。它有一个确定的开始时间和结束时间，项目的目标应该在这一时间段内被实现。

(5) 每个项目都是独一无二的、一次性的努力。

(6) 每个项目都有客户或潜在的目标客户。一般而言，项目的资金主要由客户提供，以实现目标。项目的客户可能是一个人、一个公司或组织。

(7) 项目包含一定的不确定性。一个项目开始前，应当在一定的假定和预算基础上准备一份计划。假定和预算的组合产生的不确定性，可能影响项目目标的成功实现。

但是，IT项目在某些方面表现得更加特殊，需要特别予以关注。

IT项目所包含的技术含量高，参与项目实施的技术人员不是能够随意从人才市场上能得到的，有时候可能需要专门的技术培训。这种高技术含量的项目在实施中也带来高风险。

IT项目是智慧型和知识性项目。IT项目需要有规范的操作规程来保证项目的实施，需要熟练的技术人员负责实施，同时也需要进行知识的积累，需要创造性的智慧活动才能保证项目的成功。

IT项目中的许多资源、工作是可以复制或重复的，但任何一个项目本身都是全

新的。项目的独特性在 IT 服务领域表现得非常突出，厂商不仅向客户提供产品，更重要的是，根据其要求提供不同的解决方案。即使有现成的解决方案，也需要根据客户的特殊要求进行一定的客户化工作，因此可以说每个项目都有区别。项目的这种独特性对实际管理项目有非常重要的指导意义。

一些研发类的 IT 项目的客户可能不是真正的用户，而是企业的决策部门，例如，MS Windows 系统的研发工作。

IT 项目中高技术人才聚集，这给项目实施带来好处，同时也有麻烦。高技术人才比较有个性，整齐划一的管理模式对他们往往效果不好。IT 项目的这些独特之处，我们在下一节讨论。

### 1.1.3 IT 项目的特殊性

IT 项目的一般特性是每种项目都差不多具备的，有些特征在 IT 项目中表现更加突出，也具有自己独特的地方。

#### 1. 目标不精确

作为项目，按说应该有明确的目标，IT 项目也不该例外。但是，实际的情况却是：大多数的 IT 项目的目标很不精确，经常出现任务边界模糊的情况。而且，IT 项目的质量要求主要是由项目团队定义的，而不是客户。

在信息系统开发中，客户常常在项目开始时只有一些初步的功能要求，没有明确的想法，也提不出确切的需求，因此，信息系统项目的任务范围很大程度上取决于项目组所做的系统规划和需求分析。由于客户方对信息技术的各种性能指标并不熟悉，所以，信息系统项目所应达到的质量要求也更多地由项目组定义，客户则担负起审查任务。

为了更好地定义或审查信息系统项目的任务范围和质量要求，客户方可以聘请信息系统项目监理或咨询机构来监督项目的实施情况。

#### 2. 目标的渐进性

与其他类型的项目不同的是，一个 IT 产品或服务项目完成之前是不可见的，为了解决这个问题，必须在项目开始前通过合同（或等同文件）明确地描述或定义最终的产品是什么。如果刚开始要提供什么没能定义清楚或未达成一致，则最终交付产品或服务时将很容易发生纠纷，造成不必要的商务和名誉损失。因此，某种程度上说，在签合同时已经决定了项目成败。

因为项目的产品或服务事先不可见，在项目前期只能粗略进行项目定义，随着项目的进行才能逐渐完善和精确，这也称为项目的渐进性。在这个逐渐明晰的过程

中一定会进行很多修改，产生很多变更。因此，在项目执行过程中要注意对变更的控制，特别是要确保在细化过程中尽量不要改变工作范围，否则项目可能改来改去，永远做不完。

### 3. 项目的阶段性

项目的阶段性决定了项目的历时有限，具有明确的起点或终点，当实现了目标或被迫终止时项目即结束。在开始一个IT项目前，就必须明白项目的时间约束；具体到每个人、执行项目中的每一个任务都必须明确时间要求。可能项目中最常听到项目经理抱怨“这个项目要什么时候才算完成？”

项目的阶段性使得项目团队都是临时的组织，一般在项目开始时组成跨专业项目小组，结束后小组即解散，在项目执行的过程中成员还可能会发生变化。因此，如何将成员快速组成一个有效的团队对项目的成败意义重大，特别是一些项目生命周期较短的项目，如果团队成员短期内不能融洽合作，甚至内部分裂，则可能直接造成项目的失败。优秀的团队效益显著，而团队分裂是项目巨大的风险。

### 4. 不确定性

不确定性是指IT项目不可能完全在规定的时间内、按规定的预算由规定的人员完成。由于项目计划和预算本质上是基于对未来的估计和假设基础上进行的预测，在执行过程中与实际情况难免有差异。另外，在执行过程中还会遇到各种始料未及的风险和意外，也会使项目不能按计划运行。因此，在项目管理中还要注意制定切实的计划，以便对具体问题进行分析。

关于项目计划，在实际项目管理工作中我们常见到有两个极端的现象，一是不做计划。一些项目经理认为反正计划跟不上变化，索性不要计划。另一个极端是过度的计划，项目经理期望将项目中非常微小的事情都考虑清楚才动手。但是我们知道，详细的计划是试图精确地预测未来，这也是不切实际的。在计划的实际执行中，他会发现计划很难与实际一致，而不得不频繁地进行调整。

项目计划是必须做的，而两种极端都是不可取的。尽管有项目计划，执行过程中仍会碰到各种各样意想不到的问题，且往往没有现成的处理方法，这就要求项目经理必须掌握必要的工具方法，抓住整体过程和控制要素，在一些基本原则的指导下对问题进行具体分析，根据实际情况灵活应对。因此，项目管理不应照搬照套固定流程或模式。

### 5. 需求变化频繁

随IT项目的进展，客户的需求也会发生变化，从而导致项目进度、项目费用等不断发生变更。尽管项目团队已经做好了系统规划、可行性研究，与客户也签订了

较明确的技术合同，然而随着系统分析、系统设计和系统实施的进展，客户的需求不断地被激发，导致程序、界面以及相关文档需要经常修改。而且在修改过程中又可能产生新的问题，这些问题很可能经过相当长的时间后才会被发现，这就要求项目经理不断监控和调整项目的计划执行情况。

### 6. 智力密集型

IT 项目是智力密集、劳动密集型项目，受人力资源影响最大，项目成员的结构、责任心、能力和稳定性对信息系统项目的质量以及是否成功有决定性的影响。

IT 项目工作的技术性很强，需要大量高强度的脑力劳动。尽管近年来信息系统辅助开发工具的应用越来越多，但是项目各阶段还是需要大量的手工劳动。这些劳动十分细致、复杂和容易出错，因而信息系统项目既是智力密集型项目，又是劳动密集型项目。

此外，所有 IT 项目都包含有应用软件系统，它们是 IT 项目的核心。应用软件是不可见的逻辑实体，如果人员发生流动，对于没有深入掌握软件知识或缺乏信息系统开发实践经验的人来说，很难在短时间里做到无缝承接信息系统的后续实施工作。

另外，信息系统的开发特别是软件开发渗透了人的因素，带有较强的个人风格。为高质量地完成项目，必须充分发掘项目成员的智力才能和创造精神，不仅要求他们具有一定的技术水平和工作经验，而且还要求他们具有良好的心理素质和责任心。与其他行业相比，在信息系统开发中，人力资源的作用更为突出，必须在人才激励和团队管理问题上给予足够的重视。

由此可见，IT 项目与其他项目一样，也需要在范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、采购管理、风险管理和综合管理这 9 个领域进行管理。这当中，人力资源管理更加特别也更加重要。在 IT 的软件项目中，还需要考虑配置管理、测试管理等更加特殊的内容。

## 1.2 IT 项目建设的基础

根据美国 Hackett 公司的一项调查发现，只有 37% 的 IT 项目在计划时间内完成，只有 42% 的 IT 项目在预算内完成。

另外据统计，在已经实施的 IT 项目中：大约有 80% 的项目都失败了，只有 20% 左右的 IT 项目是成功的；在这些失败的 IT 项目中，80% 左右的原因是非技术因素导致的，只有 20% 是由技术因素导致的失败。在这里，非技术因素包括企业业务流程与组织结构的改造问题、企业领导的观念问题、企业员工的素质问题、项目管理问题等。在绝大多数情况下，IT 项目的失败最终表现为费用超支和进度拖延。



问题出在哪里？要回答这个问题，需要研究这样几个问题。

- (1) 定义 IT 项目的成败；
- (2) 分析项目存在的风险；
- (3) 进行 IT 项目风险的防范；
- (4) 进行有效的项目管理。

IT 项目成功率低，一方面也许是人们对 IT 项目的成功评判标准有过高的期望值导致，另一方面确实是由于管理上的失误造成的。管理问题是一个范围很广的问题，对 IT 项目，我们需要研究如何对项目进行有效的控制，才能提高 IT 项目的成功率。

信息化项目成功需要依赖的因素有很多，主要有技术因素、环境因素及管理因素这三个方面。

### 1.2.1 IT 项目的相关利益者

从大的方面看，IT 项目的相关利益者主要有两类，一是客户或用户，二是承包商/或项目团队。我们可以用图 1.1 来表示。

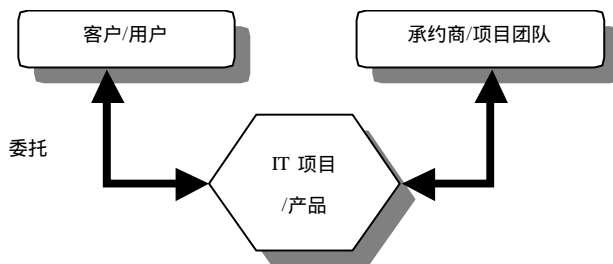


图 1.1 IT 项目相关利益者

需要指出的是，IT 项目的客户通常是项目的委托人，但委托人（客户）却不一定是用户，例如，软件企业内部自己的项目，其用户要通过产品的销售实现，但该项目的客户是软件企业自己。项目的承包商与项目团队可以是一体的、从属的关系，也可能是两个分离的实体。

为了讨论方便，本文后面除非特别强调，一般将客户与用户同指一类，项目团队与承包商同指一类；IT 项目与 IT 产品开发也同指一类。

### 1.2.2 IT 项目的技术基础

我们知道，信息技术是由计算机技术、通信技术、信息处理技术及控制技术 etc 构成的综合性高新技术。信息技术为其他高新技术的发展开路，同时又不断接受其

他高新技术的思想来武装自己，使自己得到更快的发展。信息技术改变了人们对时间、空间和知识的理解，也大大促进了人类智慧资源的挖掘和共享。

现代信息技术的核心是电子计算机和现代通信技术。计算机作为主要的信息处理工具在信息技术中所起的作用是有目共睹的，现代通信技术则以数字通信、卫星通信、微波通信、光纤通信等为主要代表。除此之外，现代通信技术也包含现代办公设备、轻印刷设备、微波技术、遥感技术等方面的内容。

我们经常看到的信息系统由如下要素组成。

(1) 硬件系统。包括计算机系统、通信和网络设备及各种用于信息加工和处理的外围设备。

(2) 软件系统。包括系统软件、应用软件、中间件软件等。

(3) 数据资源，以各种形式被集中或分散存放在系统中。所有的信息都是通过对这些数据资源加工和整理之后得到的。

(4) 知识与运行规则。它除了包括信息系统的使用说明、技术手册、管理规定这些常规内容外，也包含很多的技术参考模板、经验积累、企业文化知识等内容。

(5) 系统的使用人员（用户）。用户是信息系统的使用者。

其中，硬件系统是信息系统的基础，是软件系统赖以运行的环境。软件系统是表现信息系统特征的一个标志。除了其标准的系统软件和中间件外，应用软件通常都会被打上用户的特殊烙印。数据资源是信息系统的核心资源，是信息的物质基础。为了使用户能更好地利用好信息系统为其服务，需要信息系统的建设者能为用户建立一套行之有效的管理规则，并将各种信息模板、知识内容进行有效的管理，使信息系统发挥更好的作用。

用户也是信息系统的组成部分。任何信息系统的成功，人是最重要的，从信息系统的建设到以后的使用，都离不开人的参与。

IT 业中硬件技术在日新月异地迅猛发展，而软件技术却显得有些落伍，由此导致了信息技术、信息产业自身的发展陷入了深深的矛盾和困境中，使企业信息化缺少了健康的产业和技术支撑环境。要想脱离这种困境，就必须在用户的内心建立正确的信息系统价值理念，改善用户在信息系统开发建设过程中的角色和责任感，即通过建立用户在系统中的积极心态和责任感来提高企业信息系统建设的成功率和实际使用效率，不断扩大企业用户对信息技术的真实需求。

### 1.2.3 IT 项目的环境基础

一个成功的信息化项目需要这样一些环境基础作为支持。

### 1. 政府、企业对信息化工作的重视

政府、企业对信息化工作的重视，使信息及信息技术的作用大大提高，是信息化项目成功的非常重要的因素。反过来，一个成功的信息化项目对政府、企业的工作效率和管理水平的提高也会起到积极的作用。

### 2. 有比较健全的信息获取机制

为了满足需要，需要建立各种获取信息的机制，提供各种信息产品和信息服务，开发不同规模、不同应用类型的信息处理系统，并使其稳定、正常地运行。

### 3. 较完备的信息设施

信息和信息技术的普及，离不开信息的载体、信息技术相关的基础设施，需要普及全社会的通信和其他相关设施（如，计算机网络、数据交换中心、个人计算机系统）。

### 4. 信息设备商的技术支持

与信息技术相关的系统与设备制造业的大力发展也是信息化的有效支柱。它们为信息处理系统和通信系统的正常运行提供设备和技术保证。

### 5. 国家对信息化的支持

国家和地方政府对信息化制订了法律法规、管理办法，企业内部也为其信息化工作制订了相关的规则，这些都会对信息化工作产生巨大的影响，这方面的工作任务也很艰巨。

### 6. 人们对信息经济模式的认同

信息技术改变了人们的经济生活也改变了人们的社会生活，反过来，人们又对信息技术有了更高的要求。信息化可以帮企业经营得更好，这是不容怀疑的，但是，由于企业固有的一些传统思维及大环境的影响，信息化真正的潜能远未达到。信息化将逐渐改变人们的生活模式、经济模式，用信息经济模式取而代之。

### 7. 网络化对社会的影响

网络为人们创造了新的体验，使之发现了处理事情的新方式。分布式网络和协同应用软件的出现使人们以前所未有的方式连结起来，也促成了如今信息经济的出现和繁荣。

无论企业是自觉地、还是被动地进行信息化建设工作，都要通过一系列的信息化项目来实现。以上这些内容构成信息化项目的环境基础，政府、企业对信息化的认识程度越高，支持力度越大，其信息化项目的实施就越顺利，项目实施结束后也就越能更好地发挥作用。

每个企业的信息化道路和模式是各不相同的，盲目追求信息技术装备水平，必

然会导致信息化建设失去平衡。

国内很多企业进行信息化项目建设是为了改善企业的管理质量，同时也是提升国际竞争力的突破口和战略制高点。但是，由于企业信息化项目成功率不高，也导致了許多企业对信息化的价值持观望和犹豫的态度。项目成功率不高的因素除了上面提到的环境因素的影响之外，项目的技术管理差也是一个重要的原因。

在 IT 行业中，硬件技术的生产已经是高度自动化的了，而 IT 项目及 IT 项目的实施与管理基本上是以手工作坊的生产方式进行而没有实现自动化（实际上也不可能实现自动化）。这两者的不平衡造成企业信息化项目的价值构成和投资比重发生结构性的变化，企业用户对此缺乏心理和思想准备。

在我国，许多企业的信息化目标定位在诸如提高企业管理水平、建立企业数字神经系统等高大全的普遍原理层中，没有能力把信息化的发展趋势、基本原理与企业的实际情况相结合，确立符合企业实际需要的信息化道路和目标。每个企业的信息化道路和模式是各不相同的，把信息化的基本原理和方向当做企业信息化的目标，必然会导致盲目追求信息技术装备水平，确立脱离企业实际情况的信息化建设方针、政策和目标，使企业信息化工作起点高、效果差，最后无疾而终。

### 1.2.4 IT 项目的管理基础

采用项目管理的思想和方法来指导我们的项目管理工作是近年来逐渐得到大家认可的一个共识。

IT 项目是包含着资金、技术密集的系统工程，涉及方方面面的技术和管理问题，成功地推进信息化建设，除了需要有相当的专业知识和经验之外，更需要有效的管理。

企业缺乏信息化项目的规划与立项决策程序，缺乏信息化项目的设计标准与验收规程，缺乏 IT 项目进度、质量和费用控制的基本方法和工具，缺乏既精通项目管理又熟悉企业流程同时具备 IT 技术背景的项目经理，导致了許多企业信息化项目虎头蛇尾。

企业信息化项目需要跨越管理和信息两大知识领域的管理的人才，与基本建设项目等传统工业化项目相比，信息化项目严重缺乏基本的项目建设程序、管理规程、验收程序和标准。目前企业信息化项目的立项决策、项目费用预算、项目进度控制、项目验收与评价、项目监理与仲裁等，都还没有相应的标准和规范，从而导致企业在信息化项目管理上完全是供需方约定俗成，这也是造成 IT 项目采购腐败和市场秩序恶化的重要原因。

项目管理在各行各业的应用很广，在政府与企业的信息化建设中，虽然也是年

年都在提，但是过去一直没有落到实处。人们对项目的理解不是特别深，项目管理中有许多有价值的东西可以帮助解决项目实施中的一些问题。

即使某种程度上还算成功的项目，也总是不那么完美。在工期控制、人员调配、资金规划等方面，总会在项目实施完后感觉有一些遗憾。一些大型的系统集成项目，可能会牵涉到几家、甚至十多家的供应商和集成厂商。有的 IT 项目可能是全新的，但更多的时候是在原有的 IT 设施上进行动态改造，已有的 IT 系统还需要维持运转。对这类项目不能有一点闪失。在网络架构改造、软件开发、系统集成等方面都有很多的工作要做。项目的思想方法则能给我们提供很多的帮助。

我们不能保证有了项目管理，IT 项目建设就一定能成功，但项目管理不当或根本就没有项目管理意识，IT 项目建设必然会失败。显然，项目管理是信息系统建设成功的必要条件，而非充要条件。

尽管项目管理失误造成 IT 项目建设失败的现象在 IT 业中尤为突出，但在相当一段时期内却并未受到重视。其原因在于 IT 行业平均利润率远远高出传统行业，因此，即使内部存在很大的问题，却仍能赢利，从而造成众多 IT 企业忽视了项目管理的作用。

项目的承包商往往会觉得项目有利润而任凭客户不断更改需求。如果是这样，你的项目肯定会失败。如果我们在项目确定期间，不明确客户的需求，缺乏规范的项目费用管理，不对项目进行严格的费用估测、费用预算及费用控制；在项目进行当中，对客户的需求变更没有及时做出反应并按相应程序重新计算成本，那么你所管理的项目管理一定会失败。

盲目的乐观和不切实际的幻想是造就 IT 项目失败的大敌。互联网和 .COM 项目的泡沫就是一个明证。如今，泡沫没有完全消失，但是人们已经深深认识到 IT 项目管理的重要性。建立 IT 项目管理知识体系与专业认证，无疑将为全球 IT 项目管理危机雪中送炭。

无论是大的项目，还是小的 IT 项目，都会遵循项目管理的一般规律。即：从项目的开始有启动管理，中间有实施管理，后期有收尾与评价管理。具体到每一个 IT 项目，这些管理规则和内容会因项目的不同而有所侧重。

## 1.3 IT 项目中的问题分析

### 1.3.1 IT 项目中常见的现象

从事 IT 项目的管理者或多或少的都经历过项目失败的滋味。项目失败的原因多

种多样，即使是成功的项目，也有很多值得总结的经验教训。以下是我们常见到的问题。

### 1. 需求内容不明确，把握不充分

一方面，由于客户（需求方）IT 知识缺乏，一开始自己也不知道要开发什么样的系统，或者懒于将其需求系统地整理出来，他们经常是走一步算一步，不断地提出更改需求，使得实现方叫苦连天。

另一方面，实现方由于行业知识的缺乏和设计人员水平的不足，不能完全理解客户的需求说明，而又没有加以严格的确认，经常是以想当然的方法进行系统设计，结果是局部或整体返工。

因此，需求分析必须注重双方理解和认识的一致，需要逐项逐条地进行确认。

### 2. 工作量估算过少

这是一项很重要的工作，例如，软件开发类项目需要根据当前的人员状况给出一个合适的工作量估计。你必须综合开发的阶段、人员的生产率、工作的复杂程度、历史经验等因素，将一些定性的内容定量化。对工时数的重要性认识不足，用拍脑袋的方式估算是最常见的问题。

IT 项目中另外一个常见的问题是对一些平时不可见的工作量的忽视，如人员的培训时间、各个开发阶段的评审时间等，经验不足的项目经理经常会遗漏。

除此之外，还有一些原因也造成工时数估算过少的客观情况，例如：

（1）出于客户和公司上层的压力在工数估算上予以妥协。例如，客户威胁要用工数更少的开发商，公司因经营困难必须削减费用、缩短工期，最后只能妥协，寄希望于员工加班。

（2）设计者过于自信或出于自尊心问题，对一些技术问题不够重视，或者担心估算多被嘲笑。

（3）过分凭经验。由于有过去的成功经验，没有具体分析就认为这次项目估计也差不多，而没有想到这次项目可能规模更大、项目组成员更多、素质各异、新员工很多，而且是一个新的行业。

### 3. 项目团队水平不足

每个 IT 公司都希望以最少的成本完成项目。但是，巧妇难为无米之炊，人手不足是大多数 IT 项目都会面临的问题。技术人员水平不足比人手不足会产生更多的问题。项目团队技术水平达不到项目的要求，公司只能提供现有的技术人员凑数。

项目经理水平不足肯定会造成项目失误。例如，在项目工时数估算时没有明确要求技术水平，而是指望员工拼命的加班是不解决问题的；另外，一些项目经理认

为，在项目启动时不需要高水平的技术人员，等等。

#### 4. 开发计划不充分

开发计划太细或太粗略都会造成项目实施上的麻烦，没有良好的开发计划和开发目标，项目的成功就无从谈起。更多的时候，我们遇到的是计划不充分的问题。这主要反映在以下几个方面。

(1) 工作量估计不足，责任范围不明确，任务分配不合理。工作分解结构(WBS)与项目组织结构不明确或不相适应，各成员之间的接口不明确，导致有一些工作根本无人负责或多人负责的现象。

(2) 对每个开发阶段要求提交的结果定义不明确，很多的中间结果是否已经完成，完成了多少模糊不清，结果是到了项目后期堆积了大量工作。

(3) 开发计划中的里程碑和检查点不合理或者数量有限，一些关键之处干脆没有指定里程碑或检查点，也没有规定设计评审期等。

(4) 开发计划中没有包含相关的管理制度，没有规定进度管理方法和职责，导致项目主管和项目经理无法正常进行进度管理。

#### 5. 系统分析与设计能力不足

这实际上也是一种技术水平的不足，IT 项目团队设计人员能力的不足是项目失败的很重要的原因之一。由于项目主管和项目经理没有对技术问题的难度进行正确的评价，而是草率地将设计任务交给了与要求水平不相称的人员，造成设计结果无法实现。

另外，一些公司经常因工期紧而匆忙将中标的项目部分转包给其他协作公司，这些公司的设计能力如不加仔细评价，也会对整个项目造成影响。这种情况随着资源外包而日益普遍。

#### 6. 项目经理的管理能力不足

项目经理是 IT 项目的灵魂，但是，若项目经理没能及时把握进度，他自己也不知道项目的状态，项目肯定会出问题。例如，项目经理的失误会造成下属人员报喜不报忧，害怕报告问题后给自己添麻烦等情况会时有发生。

一方面，进度管理必须随时收集有关项目管理的数据，团队成员总是担心管理工作会增加自己的工作量，不愿配合。更有甚者，项目经理不知道应该收集哪些数据。

另一方面，由于没有进行定期的项目评审报告会，表面上进展顺利而实际上隐藏着危机。管理人员总是轻信下属的报告而没有加以核实。

当出现严重问题时，项目经理没有根据现阶段状况重新评价需求分析结果、工

时数估算、设计结果等就匆忙采取头痛医头、脚痛医脚的措施，致使问题更严重。

### 7. 其他问题

作为项目管理大家族的一个组成部分，IT 项目在实施和管理过程中会存在其他项目都存在的一些共性问题。这些问题中的大部分内容在项目管理体系中都有所研究和涉及。这些问题是：

- (1) 工期拖延，进度滞后问题；
- (2) 成本增加问题；
- (3) 项目风险问题；
- (4) 团队管理混乱问题；
- (5) 投资决策问题；
- (6) 项目评价问题。

作为 IT 项目管理，除了以上的问题之外，还有几个问题值得特别关注。

- (1) 人力资源管理；
- (2) 企业、项目中知识管理；
- (3) 服务、咨询的管理；
- (4) 客户关系管理；
- (5) 客户满意度的管理。

尽管上面提到的这些问题，在一般的项目中都会涉及到，但是，这些问题在 IT 项目管理中显得更加突出。

### 1.3.2 IT 项目管理中的若干问题

IT 项目管理日益受到重视，这是非常好的现象。我们所面临的 IT 项目管理问题既有理论上的也有实践上的。

#### 1. 项目管理意识淡薄

项目实施和项目管理是两个不同性质的工作。项目经理的核心工作是“管理”而不是“实施”。在中、小型项目中，管理任务可能不饱和，项目经理可以兼任项目技术主管或业务咨询，但他必须要有将项目管理工作区分出来的意识和责任感。

实际的项目过程中，项目经理却往往处于两难境地。在 IT 企业中，IT 项目经理通常由技术骨干兼任。若他专做项目管理而不做任何分析、设计、编码、测试等具体的技术实施工作，就会给项目团队一个错觉，他没事可做，或者他在打杂；若他把全部精力忙于具体的技术工作，则项目中的各种项目管理任务（如：项目分析/评估、项目计划的制订/检查/调整、上下左右的沟通、专业资源调配、项目组织调整、



项目财务控制、风险分析/对策等)不可避免地疏于顾及,就会出现项目管理的工作没人做,必然会出现项目失控的危险。

## 2. 项目成本基础不足

项目的核心任务是在规格说明、成本、资源和进度之间取得平衡。而目前国内的IT企业,普遍没有建立专业工程师的成本结构及运用控制体制。因而无法确立和实现项目成本的指标、考核和控制,导致公司与项目经理之间的责任不清。项目经理可以不计成本地申请资源,而公司处于两难境地,答应则可能投入太大,拒绝则必须承担项目失败的责任。此时,上级主管成了项目经理。是否需要在IT企业中建立专业资源成本结构,如何建立这种成本结构都成了一个现实的问题。

## 3. 项目管理制度欠缺

项目管理必须有项目管理制度这是不言而喻的,规范化而且切实可行的项目管理制度,必须因企业、因项目而异。但是国内目前的普遍情况是:或者企业无项目管理制度,仅凭个人经验实施项目管理;或者是书生制度,照搬教条,纸上谈兵,束之高阁。其结果不仅实际的项目管理无所依循,而且也使项目监管层难以落实项目的间接监控和支持。

项目管理制度是由具一定的理论素养、丰富的规范化项目实施经验和总结能力的资深项目管理专家,结合企业的具体情况,有针对性地制定,并经培训、试行、调整予以落实贯彻。一般而言,它应是项目管理原理、企业/行业特点和项目规模/性质、企业开发文化/素质等各种因素综合的产物。

## 4. 专业服务组织少

IT企业大体上分为产品研发、专业服务及应用项目开发三类。IT项目也因此有不同的组织和表现形式。其中,专业服务企业还比较少见,而直接面向客户需求的项目型开发和IT产品研发为主的企业较多。

实际上,一些服务类的IT项目不能由专业的服务组织去实施,而由IT产品研发类的企业和应用项目开发类的企业所承担。

这样,一方面造成服务项目的成本不能独立核算,无法独立发展其业务方向,另一方面IT服务类项目缺乏业务管理和专业管理(诸如运营经理、资源调配、资源开发、行政助理、项目会计、项目质量监控等)的分工合作的矩阵结构。另外,IT服务项目也缺乏纵向的专业深度,不利于专业队伍建设,不能持续有效地发展和提高技术队伍的专业素养。

这种现实造成了IT服务类项目管理上的很多不足,在项目的售前活动中,不利于程序化地组织售前支持及控制售前风险;项目实施中,不利于合理及时的项目资

源的调配，不能将运营监管和项目监管有机结合，以确保项目监控状态。

### 5. 项目计划不严肃

项目计划是项目经理实施项目管理控制的基础。我们见到的却经常是项目计划的制订不够严谨，随意性大，可操作性差，在实施中无法遵循。例如，项目计划过于粗略，落实分解的粒度不足，没有做到任务、进度、资源三落实等。

缺乏贯穿项目全程的详细项目计划，甚至采取每周制订下周工作计划的逐周项目计划方式。这实质是使项目失控合法化的一种表现。另外，是项目进度的检查（实际进度与计划进度的比较）和控制不足，不能维护项目计划的严肃性。

项目计划的分解是一个需要小心把握平衡的问题。越细则控制力度越大，但项目管理的成本越高；反之亦然。一般可以考虑，项目计划以周为单位，子任务计划可以精确到 2~3 天。

如果项目经理对于项目专业领域不够熟悉，则项目计划主要应由项目技术主管和任务的具体实施人员起草，因为他们最熟悉工作内容和具体资源的适应性，项目经理做沟通、调整、平衡、确认，并对整个计划负责。

### 6. 项目风险意识不足

项目的风险意识就是项目的失败意识，是对这种结局的可能性的警惕。有了风险意识，我们就会小心谨慎地处理许多项目业务需求、技术方案和组织管理的问题。当我们启动一个项目的时候，我们往往憧憬项目投入运行之日的成功，但是否想过精疲力竭后失败的沮丧？做项目不比卖产品，产品卖出就是成功，项目投入运行才算成功；产品是静态的，项目是动态的；产品质量有问题可以包换、保修，项目一旦失败，时间不能倒流，客户损失的可能就是市场竞争优势和机遇。

市场竞争的激烈和市场的成熟度的不足，可能导致应用开发项目的恶性竞争风险。客户希望物美价廉而加需求、压价格、压进度；IT 厂商惟恐出局而拍胸脯、打保票，忽视必要的科学的可行性分析和评估，签订不可能完成的项目合同。这样，项目尚未启动就已经注定了其中的高风险。一个失败的 IT 项目，IT 厂商可能是经济和信誉上的损失，客户也可能是经济和业务发展上的损失。

### 7. 业务参与意识

客户购买 IT 系统的目的是为了更好地发展自己的业务。应用软件将通用计算机变成了专用的业务系统，因此应用软件中渗透着业务制度、策略，成为应用软件甚至是 IT 系统的灵魂。因此，客户的业务部门贯穿始终地参与 IT 项目的建设是确保项目成功的关键因素。

但是，现实的情况是我们的项目团队的技术人员往往是独立地开发着客户的信

息系统，这里有这样的三个原因。

(1) 技术人员认为 IT 项目是 IT 部门的事情，业务人员的认识太落后或太囿于手工和现行方式。

(2) 业务人员工作太忙，无暇参与 IT 项目。

(3) 技术人员嫌业务人员要求太多、太啰嗦，以致频繁变更需求等。

尽管这些原因不无道理，但归根结底，应用项目是来自于业务部门的需求，最终供业务部门使用。若客户的业务参与不足，IT 项目既可能产生业务偏差的隐患，也可能因业务人员不理解、不认可而夭折。

成熟的项目经理，应确保项目实施中业务参与的全面性、深度和权威性。

### 1.3.3 IT 项目成功的标志

IT 项目实施是一项复杂的系统工程，牵涉到各方面的因素，实际工作中，经常会出现各种各样的问题，甚至面临失败。分析、总结 IT 项目失败的原因，得出有益的教训，对一个 IT 企业来说，是在今后的项目中取得成功的关键。

例如，一个软件开发项目，我们经常看到两种情况发生：一是高速度低质量的完成任务，二是项目被拖延很长时间。

第一种情况的主要特征是：在很短的时间内，在几乎不可能的时间内开发出一套软件产品，创造了软件开发的纪录，满足了上级所要求的上线日期。但是，由于开发时间太短，过于仓促，上线时，问题百出，试运行时间长达几个月或一年半载的，而且程序一改再改，维护工作量很大，维护时间很长。后一种情况的主要特征是：在项目实施前，由于未弄清楚需求或因设计问题，导致开发失败，或者陷于无休止的变动、返工之中。

显然，这样的项目是失败的。IT 项目的关键要素有三个，即时间、成本、质量，评价这三个因素所对应的指标是我们考察项目成功的标准。我们可以问这样三个问题：

(1) 项目有没有在进度上超出计划？

(2) 项目在成本上有没有超出预算？

(3) 项目在质量上有没有满足需求？

紧接着还可以进一步分解成更细的标准，如：

(1) 系统的功能是否符合需求计划？

(2) 系统的信息处理和运行方式是否合适？

(3) 项目的整体运行状态是否适应企业的运营体系？等等。

如果对以上问题的回答是否定的，则基本可以判定项目是失败的；如果对以上

问题的回答是不确定的，则说明 IT 项目的建设是不彻底的，也是存在风险的；如果对以上问题的回答是肯定的，则基本可以判定项目是成功的。

例如，具有以下特征的项目我们就可以认为是失败的。

- (1) 由于费用超支或计划执行超时而终止。
- (2) 完成计划的时间或费用超过了原计划的 50%。
- (3) 由于质量或性能上的原因引起和客户的纠纷等。

IT 项目的失败，具体分析可能会发现很多种原因，而 IT 项目的成功同样有一些标准来描述。比如：用户对系统满意，系统运行达到设定目标等。

这里提到的关于项目失败的这些原因只是很少的一部分，实际上还有很多原因，很难一一列举。

### 1.3.4 IT 项目需要项目管理

很多企业都有建设大型信息系统的经历，也曾经遇到过许多挫折。例如，投资数千万元人民币建设企业内部的 ERP 系统，结果却是项目工期一拖再拖，项目人员也一变再变，当最终完成系统的建设时，却发现企业的业务需求已经发生了很大的改变，系统无法很好地满足新的需求。

没有项目管理是整个信息系统建设面临如此尴尬局面的主要原因之一。项目管理是一种科学的管理手段，目的是在指定时间和资源的条件下，保质、保量地完成预定的任务。一般来说，项目管理涉及的要素包括进度、成本、人力和质量。如何根据项目的进度、资源的需求、人员的变动等状况协调这些要素之间的关系并求得相互之间的平衡，是项目管理要解决的问题。

在各类项目中，信息系统建设算得上是最复杂的项目，这主要因为三方面的原因：首先，信息系统建设的主要资源是人，而人是最难管理的；其次，信息系统建设的核心是软件开发，从某种意义上讲，软件是无形的，是智慧型产品，对其质量的评价也存在很多主观因素；第三，需求的多变性。这些因素导致信息系统建设项目的复杂程度高于任何其他系统。

系统集成项目的实施过程中很多时间都需要用户参与，项目管理不仅仅是项目实施者自己的事，也是开发商对用户的一种服务。项目实施者以服务提供者的身份，为用户提供全面的服务，包括技术指导、培训、咨询等。为了项目的目标，取长补短，共同进步。

好的项目管理不仅避免了相互推卸责任，而且也使各个角色做到互相制约，互相监督。也会让负责不同工作的项目经理、技术经理、质量经理、产品经理等角色形成了互相制约的关系。

决定一个项目实施成功的因素很多。一个项目是否会成功与有没有项目管理没有必然的联系，但可以肯定地说，项目管理在项目实施中发挥着很重要的作用。它就像是一个催化剂，能让你的能量得到更大的释放，让你更有效率。可以说，是否应用项目管理，在项目实施中给用户带来的效果是不同的。一个项目也许最终要达到的质量是相同的，但在项目实施的过程中，资金规划、工期安排并不相同。

项目实施过程中可变因素很多，但项目管理会促使大家向一个相对较好的目标去努力。通过项目管理中的需求分析，可以了解项目的细节问题，从而把未知因素降到最低；项目管理中的项目计划，在关键点设立检查点，使得项目经理能够随时监控项目的进度，及时发现问题，能对出现的异常现象做出快速反应；项目管理中的设计和过程的文档化，可以保证项目流程的清晰和计划性，也能使经验得到充分的积累和总结。这些无疑都保证了项目实施的可控性。

沿用以前的一些习惯，IT 项目经常也被称为某某工程。作为一项工程，必然有工程的特点，也需要按系统工程的思想指导其实施过程。我们说构建一个信息系统的工程就是 IT 项目，对一个 IT 项目的实施管理就称为 IT 项目管理。

IT 项目的实施可以简单地分为设计、开发、实施、使用、维护和评价等这样几个阶段。每个阶段都有人参与，与项目阶段相对应。开发阶段需要开发人员，实施阶段有实施人员，使用阶段有用户，维护阶段有维护人员，评价阶段的人员则是相关的利益者。

按照 IT 项目的不同，在项目实施管理上也有所不同和侧重。

## 1.4 小结

项目是“用有限的资源、有限的时间为特定客户完成特定目标的阶段性工作”。这里的资源指完成项目所需要的人、财、物；时间指项目有明确的开始和结束时间；客户指提供资金、确定需求并拥有项目成果的组织或个人；目标则是满足要求的产品和服务，并且有时它们是不可见的。

IT 项目实施中必须有环境基础、技术基础和管理基础，这样，项目才能顺利实施。

在我们的社会生活中，任何事物都需要管理。管理使我们的社会从低级走向高级，从自发走向自觉，从分散孤立的思想和方法，走向综合统一的科学体系并逐渐完善。作为管理科学的一部分，项目管理的发展也经历着这样一条发展的道路。

一般项目中存在的问题，在 IT 项目中依然会存在，同时 IT 项目的特殊性也使其有特殊的问题需要管理。

## 1.5 思考题

- (1) 项目管理的要素是什么？
- (2) 项目生命周期与项目管理的生命周期是一样的吗？
- (3) IT 项目管理与项目管理有什么关系？
- (4) 你所经历的 IT 项目有什么？
- (5) IT 项目有什么特殊性吗？
- (6) 你认为 IT 项目管理中最大的问题是什么？
- (7) 如何评判一个项目的成败？

## 第2章 IT项目管理基础

### 内容提要

本章以介绍 IT 项目管理的基本内容为主，讨论了项目管理的目标、内容、IT 项目的一般管理过程和 IT 项目管理的管理体系等内容。

### 2.1 项目与项目管理

#### 2.1.1 项目管理的发展

项目管理对很多人来说，既熟悉又陌生，很多人认为项目管理是属于建筑、国防、航天等行业的东西。实际上，项目管理并不神秘，人类数千年来进行的组织工作和团队活动，都可以视为项目管理行为。

尽管人类的项目实践可以追溯到几千年前，但是将项目管理作为一门科学来进行分析研究，其历史并不长。作为一种科学的管理技术和手段，项目管理在 20 世纪 50 年代后期才举世瞩目。项目的核心是计划管理，1957 年美国杜邦公司把这种方法应用于设备维修，使维修停工时间由 125 小时锐减为 7 小时；1958 年美国人在北极星导弹设计中，应用项目管理技术，竟把设计完成时间缩短了两年。

在 20 世纪 80 年代前，项目管理还主要是应用在国防、建设部门。之后，项目管理的应用则迅速扩展到其他行业和领域，如制药行业、电信部门、软件开发业等。项目管理者也不再被认为仅仅是项目的执行者，而被要求胜任其他各个领域的更为广泛的工作，同时具有一定的经营技巧。

项目管理的理论和方法跨越了行业的界限，人们归纳出的项目管理体系，成为各行业的项目管理人员都可以依赖的基本知识。

世界上第一个专业性国际组织 IPMA 于 1965 年成立至今，经过 30 多年的努力，目前国际专业人士对项目管理重要性及基本概念已有了初步共识，并形成一个管理体系。美国项目管理学会（PMI）也提出了关于一个有效的专业项目管理者必须具备的基本能力是：范围管理、人力资源管理、沟通管理、时间管理、风险管理、采购管理、费用管理、质量管理、综合管理等能力。

在美国项目管理学会最新出版的《项目管理年鉴》第二版中，第一次对全世界的项目投资规模进行估计，结果显示美国公营和私营产业每年用于项目投资的资金

达 2.3 万亿美元，相当于美国国内生产总值的 25%。全世界每年的项目投资估计在 10 万亿美元左右，约占 40.7 万亿美元总产值的 1/4。项目投资区别于经营投资的特点是有起始和结束时间。建筑、信息技术、电信、制造、医药等各行各业都有自己的项目，而因有项目就有项目的管理问题。

如今，项目管理的发展正在朝着全球化、多元化和专业化的方向发展。信息技术的发展促进了世界经济的全球化和一体化，加剧了竞争和知识经济的发展，也促使项目管理的全球化发展。在我们身边可以看到国际间的项目合作日益增多、国际化的专业活动日益频繁、项目管理专业信息已国际共享等。项目管理的全球化发展既为我们创造了学习的机遇，也给我们提出了高水平国际化发展的要求。

我们周边的大部分活动都可以按项目来运作。不同类型、不同规模的项目的出现，导致了各种各样项目管理理论和方法的出现，也促进了项目管理的多元化发展。

项目管理的广泛应用促进了项目管理向专业化方向的发展，项目管理知识体系日趋完善、各种项目管理的培训日渐增多、项目管理软件开发及研究咨询机构大量涌现等。这些专业化的探索与发展使项目管理逐渐走向成熟。

项目管理知识体系的建立，主要有两个方面的贡献：一是自下而上的贡献，二是自上而下的贡献。所谓自下而上的贡献是在项目实践过程中，总结出很多非常好的经验、方法，它们成为项目管理的基础，使项目管理知识体系得以建立；而自上而下的贡献，则是各行各业的专家们在探讨如何把项目管理的理论、方法应用到本行业中去，它们丰富了项目管理知识体系。

各学科的专业方法丰富了项目管理，反过来，项目管理的一般方法又能很好地应用到这些专业领域中。这两种来源极大地促进了项目管理自身的发展。使得项目管理也在向两个方向发展：一是向学科化方向发展。项目管理在吸收各学科的有用部分，逐渐形成一些自己独立的内容体系；另一方面，为了适应各行业发展的需要，项目管理学科也正在向实用化方向发展，包括各种方法、工具、标准、法规等。

1992 年我国的 GB/T13400.1~13400.3—92, “网络计划技术”，国际标准化组织于 1997 年推出的 ISO10006 “质量管理——项目管理质量指导”，以及各种计算机应用软件系统，等等。这种跨行业、跨专业、有理论、有实践的学科发展，进一步促进了项目管理专业学科——“项目学”的建立和发展，如图 2.1 所示。

项目管理的发展已经进入了一个飞速发展的新阶段。

### 2.1.2 项目管理的要素及关系

项目中要管理的要素包括：范围、时间、成本和质量等。



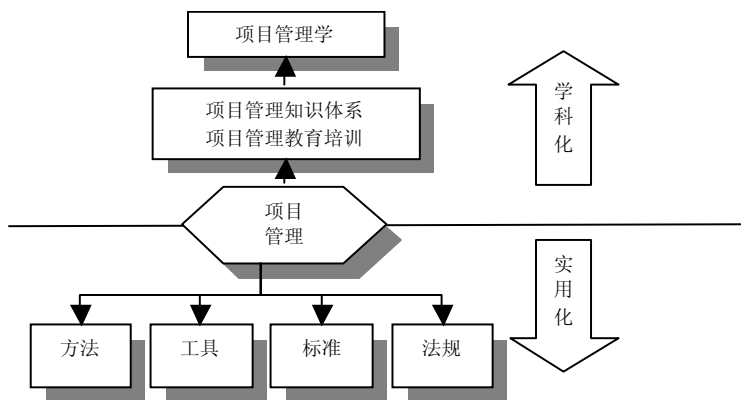


图 2.1 项目管理的双向发展

范围，也称为工作范围，指为了实现项目目标必须完成的所有工作。一般通过定义交付成果和交付成果的标准来定义工作范围。工作范围根据项目目标分解得到，它指出了“完成哪些工作就可以达到项目的目标”，或者说“完成哪些工作项目就可以结束了”。后一点非常重要，如果没有工作范围的定义，项目就可能永远做不完。要严格控制工作范围的变化，一旦失控就会出现“出力不讨好”的尴尬局面：一方面做了许多与实现目标无关的额外工作，另一方面却因额外工作影响了原定目标的实现，造成商业和声誉的双重损失。

时间，也称为项目进度，与项目时间相关的因素用进度计划描述，进度计划不仅说明了完成项目工作范围内所有工作需要的时间，也规定了每个活动的具体开始和完成日期。项目中的活动根据工作范围确定，在确定活动的开始和结束时还要考虑他们之间的依赖关系。

成本，也叫项目费用，指完成项目需要的所有款项，包括人力成本、原材料、设备租金、分包费用和咨询费用等。项目的总成本以预算为基础，项目结束时的最终成本应控制在预算内。特别值得注意的是，在 IT 项目中人力成本比例很大，而工作量又难以估计，因而制定预算难度很大。

质量，与绩效和满意度密切相关，它是指项目满足明确或隐含需求的程度。一般通过定义工作范围中的交付物标准来明确定义，这些标准包括各种特性及这些特性需要满足的要求，因此交付物在项目管理中有重要的地位。另外，有时还可能对项目的过程有明确要求，比如规定过程应该遵循的规范和标准，并要求提供这些过程得以有效执行的证据。

时间、质量、成本这 3 个要素简称 TQC。在实际工作中，工作范围在“项目合同”中定义；时间通过“项目进度计划”规定，成本通过“项目预算”规定，而如

何确保质量在“质量保证计划”中规定。这几份文件是一个项目立项的基本条件。一个项目的工作范围和 TQC 确定了项目的目标。如果项目在 TQC 的约束内完成了工作范围内的工作，就可以说项目成功了。

项目的成功意味着客户满意、公司获利。要达到这一目标需要在项目前真正了解什么是客户的成功，明确成功的标准；项目中定义清晰工作范围和 TQC，并按 TQC 的约束完成工作范围；项目后帮助客户实现商业价值。只有当客户说项目成功时，才是项目的真正成功。

与其他类型的项目一样，IT 项目目标的成功实现通常也受 4 个因素制约：工作范围、项目成本、进度计划和客户满意度（质量）。项目范围是为使客户满意而必须做的所有工作。项目进度计划是使每项活动开始及结束的具体化的进度计划。项目目标通常依据客户与执行工作的个人或组织商定的具体日期，来规定项目范围必须完成的时间。项目成本是客户同意为一个可接受的项目交付物所付的款额。为确保客户满意，项目经理需要随时与客户沟通，使客户知晓进展情况，以便决定是否需要改变期望。

对一个项目来说，项目管理的这 4 个要素最理想的情况就是“多、快、好、省”。“多”指工作范围大，“快”指时间短，“好”指质量高，“省”指成本低。但是，这四者之间是相互关联的，提高一个指标的同时会降低另一个指标，所以，实际上这种理想的情况很难达到。

在项目中很难保证每个目标同时达到最佳。在实际工作中往往只能均衡多种因素做出取舍，使最终的方案对项目的目标的影响最小。

一般来讲，目标、成本、进度三者是互相制约的，其中，目标可以分为任务范围和质量两个方面。项目管理的目的是谋求（任务）多、（进度）快、（质量）好、（成本）省的有机统一。通常，对于一个确定的合同项目，其任务的范围是确定的，此时项目管理就演变为在一定的任务范围内如何处理好质量、进度、成本三者的关系。

项目管理有如下几个特征。

- （1）面向成果的，关注任务的完成和目标的实现；
- （2）基于项目团队工作；
- （3）借助于外部资源提供跨职能部门的解决方案；
- （4）借助外部资源以有效降低成本；
- （5）是柔性的、可变化的。

美国学者戴维·克兰德指出：“在应付全球化的市场变动中，战略管理和项目管理将起到关键性的作用。”战略管理立足于长远和宏观，考虑的是企业的核心竞争力，

以及围绕增强核心竞争力的企业流程再造、业务外包和供应链管理等问题；项目管理则立足于一定的时期和相对微观，考虑的是有限的目标、学习型组织和团队合作等问题。

项目管理是一种科学的管理方式。在领导方式上，它强调个人责任，实行项目经理负责制；在管理机构上，它采用临时性动态组织形式——项目小组；在管理目标上，它坚持效益最优原则下的目标管理；在管理手段上，它有比较完整的技术方法。

由于人类社会的大部分活动都可以按项目来运作，因此，项目管理已深入到各行各业，以不同的类型、不同的规模出现。

项目管理的理论与应用方法从根本上改善了管理人员的运作效率，它已从最初的在国防和航天领域的应用迅速发展到目前的电子、通信、计算机、软件开发、建筑业、制药业、金融业等行业，甚至政府机关。

### 2.1.3 项目管理过程与生命周期

简单地说，项目管理过程就是制订计划，然后按计划工作以实现项目预定的目标的过程。管理项目时所付出的全部努力，必须是集中精力建立一个基准计划。计划成为项目管理过程的核心内容，制订计划工作过程包括以下步骤。

- (1) 清晰地定义项目目标。此定义必须在客户与实施者之间达成一致。
- (2) 把项目工作范围详细划分为大的“部件”或工作包。
- (3) 界定对应每一个工作包必须执行的具体的活动。
- (4) 以网络图的形式描绘活动，表明了为实现项目各种活动之间的必要的次序和相互依赖性。
- (5) 做一个时间估计，预计完成每一项活动需花多长时间。确定一下每项活动需要用到哪些资源，每种资源要用多少才能在预计的期间内完成项目。
- (6) 基于每项活动所需的资源类型及数量，为每项活动做一个成本预算。
- (7) 估算项目进度计划及预算，以确定项目是否能在预定时间内，在既定的资金与可利用资源的条件下完成。

花一定的时间建立一个考虑“周全”的计划，对于任何项目的成功实现都是必要的。有效的项目控制的关键是及时、定期监测实际进程并与计划进程相比较，如有必要立即采取纠正措施。

项目管理过程是一个有始有终的管理过程，一个项目的管理过程实际上也表现了项目的生命周期：从需求确定、项目选择、项目计划、项目执行、项目控制、项目评价，一直到项目收尾等，这一过程是由项目经理统领项目团队按照特定的规范，在预算范围内实施的。项目管理过程中要回答以下一些问题。

- (1) 项目管理的意义是什么？
- (2) 成功的项目在实施过程中要重点控制哪些要素？
- (3) 如何从目标、过程和人员三个层面对项目进行管理？
- (4) 应该在什么时候对项目进行什么样的控制？
- (5) 项目的组织结构如何建立？
- (6) 在项目过程中，如何对各种管理要素进行控制？

项目管理过程和项目生命周期有以下几个主要特点。

(1) 周期性：无论何种项目，都必须完整而严格地划分项目前期、项目实施期及项目运营期。每一时期又分为不同阶段进行，不可跳越其中某一阶段，否则就会违背客观规律而受到惩罚。

(2) 时限性：项目的实施时间长短，进度快慢直接影响项目的经济效益和社会效益，一方面，要让人财物在单位时间内创造更高的价值；另一方面，尽快使项目运营，达到其应有的目标。

(3) 综合性：项目管理过程是一个复杂的系统工程，涉及各学科、各部门，需要各方通力合作、密切配合、共同努力才能完成。因此，综合协调和科学管理是十分重要的。

项目管理过程中，以下一些内容构成了项目生命周期的主体。

### ● 项目的评估

在项目前期，需要对拟投资的项目进行科学的论证研究和评估决策。项目的成立与否、规模大小、产业类型、资金来源及其利用方式、技术与设备选择等项目的重大问题都在这一时期完成。这一阶段的任务可能包括：项目机会选择、项目建议书的编写、项目的可行性研究、项目评估与审批等。

项目机会的选择用于项目的选定，确定对项目投资方向提出原则设想。机会研究是对项目内容的粗略描述和概括，目的是要找准投资方向和领域。

通过项目建议书的形式立项。项目建议书是投资机会的具体化，是项目得以成立的书面文件。其主要申述项目申报的理由及其主要依据，项目的市场需求、实施条件、投资概算，并叙述简单的经济效益和社会效益情况。

可行性研究是项目决策的依据，它是投资前期工作的中心环节。在项目建议书审查通过后，就需组织各方面专家 and 实际工作者，对项目进行科学的、详细的研究论证，提出项目的可行性研究报告。可行性研究报告是整个项目建设的基础，它规定了投资项目的的主要内容及其标准，并充分论证了项目建设的必要性、技术先进性和经济上的合理性。

项目的评估是建设项目生命周期中的一个十分重要的阶段，它是站在客观、公正

的立场上,对拟建项目的真实性、可靠性、准确性进行审查、估算和评价,从而使IT项目建立在真正科学性和经济性的基础上,有利于避免决策失误和提高投资效益。

这几项任务的完成可能串行进行,也能重叠交叉进行。

### ● 项目的投资与项目实施

项目决策后,需要对项目进行实施,直到项目完工验收、交付使用。这一阶段要完成这样一些任务:投资项目选址、项目方案设计、项目计划的制订、项目准备与实施、验收与运行等。

大多数项目都存在项目选址的问题。从宏观上看,首先要考虑国家的工业布局和发展规划,同时注意相关产业的连接关系,其次是环境影响,包括城市建设与改造迁移、环境保护等。对IT项目,一般不存在项目选址问题,而是依附于其他建设工程。

项目方案设计是项目可行性研究的继续和深化,是对项目各项技术经济指标进行全面规划的重要环节。初步设计一般包括:设计概论、建设规模与产品方案、总体框架、实施方案和设备选型、主要设备清单和材料、主要技术经济指标、项目工期计划和总投资概算等文字说明及图纸。IT项目的设计以初步设计系统为主。

若项目的建设时间均跨年度,则以年为单位制订项目计划,以保证投资项目有计划、有节奏地平衡进行,以达到合理使用资金和资源,保时间、求效益的目的。制订年度计划的依据是项目设计,不得随意增减或更改设计内容。

在制订计划后,即可着手实施前的准备工作,以保证项目的顺利进行,防止疏忽和遗漏,避免实施失误造成损失。每一个项目的任务完成后都必须进行验收,验收合格后,方可交付使用。

在投资项目运营前,为了使项目一开始运行就达到设计的理想状态,有时候需要做好运行前的准备工作:按计划要求培训管理人员和技术人员,组织工作人员参加主要设备和工程的安装、调试,在运行前熟悉操作流程和操作技术。同时进一步落实运行中必备的材料和辅助产品等。

项目验收的目的是要按照设计要求检查项目质量,以保证项目建成后达到设计要求的各项技术经济指标。例如,电信运营项目必须经过负荷运转或试运行的考核,保证项目的质量和性能指标。一些管理类的IT项目也要按设计标准验收。IT项目的验收一般采取局部与整体相结合的方式进行。

### ● 项目运营、使用与维护

项目运营、使用与维护检验是否实现原设计目标。IT项目运行期的主要内容是否达到设计指标,这一时期包括这样一些工作:项目的后评价、项目维护、项目收尾等。

项目后评价是项目竣工验收及使用一段时间后，对项目的立项决策、设计、实施、竣工验收、运营等全过程进行系统评价。

项目后评价的基本方法是比较法，主要内容是评价和比较项目运行前后的影响、经济效益和过程这三个方面。影响评价是通过项目投入使用或营运后对社会经济、政治、技术和环境等方面产生的影响来评价项目决策的正确性。经济效益评价是通过项目所产生的实际经济效益与可行性研究所确定的经济效益相比较，以评价项目投资是否值得，市场调查是否准确，经营管理是否得当，并以投产后的实际资料计算的评价指标与当初预测值比较，使评价深化。

过程评价，通过过程评价，找出项目成败原因。通过维护、调试及可能的改造，以实现设计目标，满足原来的设计负载或处理能力。

### 2.1.4 项目管理的知识体系

项目管理已经成为一个管理技术和科学，并被越来越多的人所认同。作为一门学科它也有自己的知识体系，在表现形式上却因为国际上不同的组织的工作而有不同的表现。

目前国际上存在两大项目管理研究体系：其一是以欧洲为首的体系，即国际项目管理协会（International Project Management Association, IPMA）；其二是以美国为首的体系，即美国项目管理协会（Project Management Institute, PMI）。

项目管理知识体系首先由 PMI 提出，1987 年 PMI 公布了第一个项目管理知识体系（Project Management Body of Knowledge, PMBOK），1996 年及 2000 年又分别进行了修订。在这个知识体系中，把项目管理的知识划分为 9 个领域，分别是范围管理、时间管理、费用管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理及综合管理。按照 PMI 的划分方式，项目管理的知识体系可以表现为图 2.2 形式。国际标准化组织正是以该文件为框架，制订了 ISO10006 关于项目的标准。

IPMA 组织 1965 年在瑞士注册，其成员主要是代表各个国家的项目管理研究组织，PMI 成员主要则以企业、大学、研究机构的专家为主。IPMA 在项目管理知识体系方面也做出了卓有成效的工作，IPMA 从 1987 年就着手进行“项目管理人员能力基准”的开发，在 1999 年正式推出了 ICB，即 IPMA Competency Baseline，在这个能力基准中 IPMA 把个人能力划分为 42 个要素，其中 28 个核心要素，14 个附加要素，当然还有关于个人素质的 8 大特征及总体印象的 10 个方面。按照 IPMA 的关于项目管理知识体系的划分，可以表现为图 2.3 的形式。

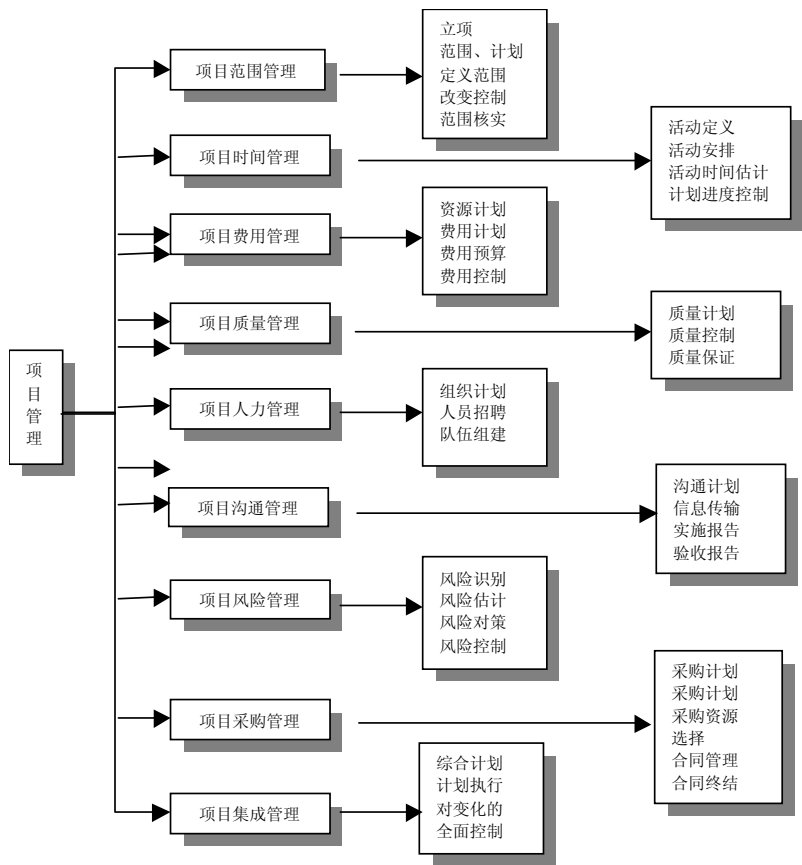


图 2.2 PMI 的关于项目管理的体系结构图

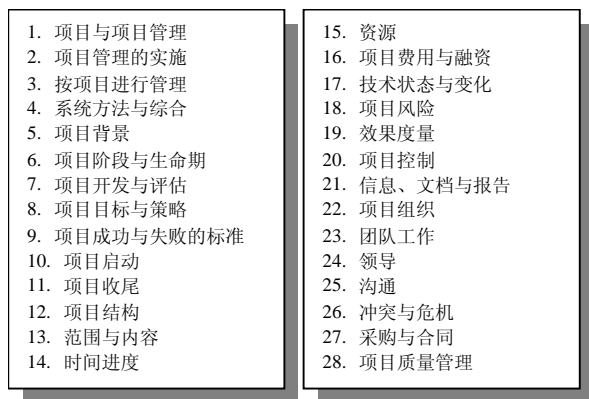


图 2.3 IPMA 的关于项目管理的体系核心要素

基于以上两个方面的发展，由中国优选法统筹法与经济数学研究会项目管理研究委员会 (PMRC) 在 2001 年 7 月推出了一个中国特色的项目管理知识体系 (Chinese Project Management Body of Knowledge, C-PMBOK)，其参考框架如图 2.4、2.5、2.6 所示。

目前，国际项目管理发展体现为三个热点：证书热、培训热、项目管理软件热。近年来，我国也开始重视自己的项目管理知识体系的建立，同时也开始开展我们自己的项目管理的培训认证工作。

IPMA 把项目管理专业人员取证分为 A、B、C、D 4 个级别，级别之间的档次标准差距很大。其中，A 级是工程主任证书级（相当于总经理一级）、B 级为项目经理级别证书、C 级为项目管理工程师级证书、D 级为项目管理技术员级证书，不同的资格证书标准各异。与 PMI 资格认证相比，IPMA 更注重实践能力。

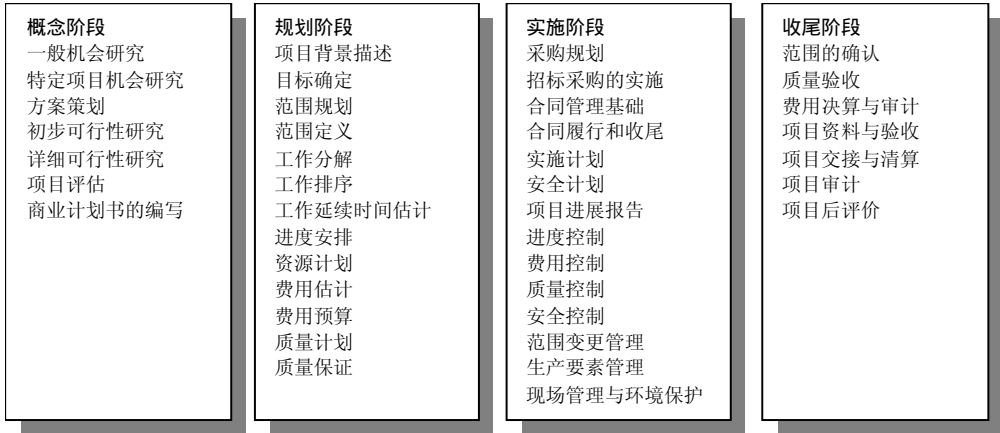


图 2.4 C-PMBOK 的关于项目管理的体系

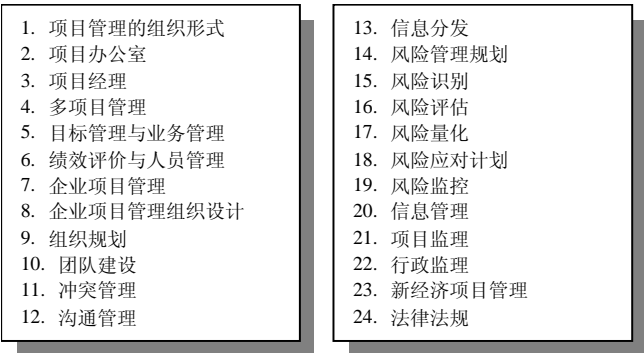


图 2.5 C-PMBOK 的关于项目管理的共性知识



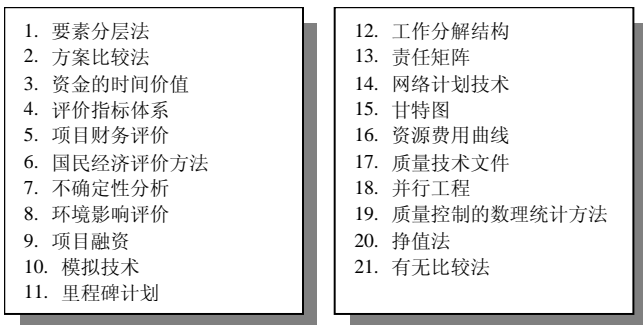


图 2.6 C-PMBOK 的关于项目管理的方法和工具

PMI 的资格认证制度从 1984 年开始,通过认证的人员成为“项目管理专业人员”(PMP)。PMI 项目管理专业人员认证与 IPMA 资格认证的侧重点不同,它虽然包含对项目管理能力的审查,但更注重知识的考核,申请者必须参加并通过包括 200 个问题的考试。

在中国,国家劳动部 2002 年已经制订了我国自己的项目管理资格认证框架和细则。参照 IPMA 的结构,我国的项目管理分为 4 个级别,分别为:高级项目管理师、项目管理师、助理项目管理师以及项目管理员,培训和认证工作也在积极进行当中。

## 2.2 IT 项目管理的内容

### 2.2.1 IT 项目的目标

对于以项目为基本运作单位的 IT 厂商来说,主要目标是让每个项目都能使客户满意、使公司获利。虽然单方面提高项目管理水平还不能达到此目标,但项目管理无疑起着举足轻重的作用。因此,项目管理已经是公认的 IT 厂商的核心竞争力要素之一。

IT 项目的目标一般包括如下这些内容。

- (1) 如期完成项目;
- (2) 保证项目质量;
- (3) 用户需求得到确认和实现;
- (4) 妥善处理用户的需求变动;
- (5) 项目成本控制在计划之内;
- (6) 保持对项目进度的跟踪与控制;
- (7) 顺利实施系统配置管理;

(8) 保证对第三方产品或服务的控制和协作。

为实现上述目标，企业所采取的原则包括以下几方面。

(1) 简洁、实用管理的原则

(2) 成本效益匹配原则

(3) 充分交流与合作的原则

(4) 技术先进原则

(5) 扩展性原则

成功的项目不仅取决于项目本身从开始到结束的执行过程，还取决于开始前和结束后的努力。成功的项目应该取决于三个阶段的努力。

(1) 项目开始前必须“了解什么是客户的成功”，只有客户成功了项目才能成功；

(2) 项目执行中能够“担负客户成功责任”，按要求完成承诺的工作；

(3) 项目结束后能“帮助客户实现价值”，只有客户说项目成功了才是真正的成功。

“了解什么是客户的成功”指了解客户的真正需求，客户需求是项目存在的根本原因。这就要回答“可以帮助客户解决什么问题？能给客户带来什么价值”，只有回答了这两个问题，才能明确客户的成功标准，进而明确项目目标。

事实上这就是一定要站在客户立场上考虑问题。客户需要的不是将一堆硬件和软件组装起来，而是要能帮他们解决问题。例如，你如果对一个电信客户说“这个系统能够集中管理数据，统一管理流程，实时分析经营情况”，那么客户会非常兴奋，觉得为此买 2 台 AS400 并开发新的应用系统完全值得。但如果你站在 IT 厂商立场考虑问题，可能关心“今年他们还需要几台 AS400？”、“是否还有新的软件单子”。那么，即使成功签单并完成了项目，你顶多只能指望客户的评价是“系统性能稳定，软件质量不错”。

“帮助客户实现价值”指要让客户用项目的产品达成预期的商业目标。项目完成系统开发后，还需要移交产品、培训支持和运行维护等一系列的工作，才能确保客户正常使用和实现商业目标。这部分的工作量非常可观，要特别重视，否则就会陷入两难的境地：如果为了客户满意度而额外承担这部分工作，会造成商业损失，甚至项目亏本；如果不做这部分工作完工就走，会降低客户满意度，造成信誉损失。目前很多公司都明确将这部分工作写入合同，或者项目后另行签订维护合同。

做到上述两点就会拥有满意的客户，这不仅会促成再次发生业务联系，而且一个满意的客户的推荐会帮助我们轻而易举获得新的客户。而作为创造产品或服务的过程——“项目”，不仅是让“客户满意”的关键，更是让“公司获利”的关键，项目管理的水平也决定着能否“担负起客户成败的责任”。

## 2.2.2 IT项目管理中人的因素

项目管理中有5个方面的角色对项目的成功发挥着巨大的影响和作用。

(1) 客户方的业务人员。他们是项目需求的主要提出者，也是信息系统的最终使用者，同时也是信息系统的最终评价者，因此，他们往往在项目管理中具有重要的地位。

(2) 客户方的决策人员，用户方的决策人员是项目立项的决策者和项目规划的决策者，以及项目资源的预算批准者。因此，他们往往对项目的成败具有决定性影响。

(3) 承包商的技术人员。承包商的技术人员是项目的直接实施者和技术支持者，他们工作的效率和质量直接影响项目的效率和质量。

(4) 承包商的项目管理人员。作为项目开发的监控者和项目实施的组织协调者，他们的工作方法和力度在很大程度上将影响项目开发的可控程度和项目的推进。

(5) 项目的监管者。项目的监管者可能是客户，可能是用户与开发方组成的联合小组，也可能是第三方。项目监管者的专业素质和立场将直接决定项目整体进度的把握，以及预算的执行和项目绩效的评估。

我们讨论的人的管理主要指承包商的技术人员和承包商的项目管理人员。在IT项目中，人确定项目目标，推动项目进程，使用项目成果创造价值，人力成本决定了项目是否赢利。项目管理的四个要素都是通过人的作用实现的，应该说，人是IT项目管理的灵魂。人的重要性表现在如下几个方面。

### 1. 人的成本很高

IT项目中的人力成本占总成本的相当比例，且具有很高的灵活度，项目中实际的人力成本决定了赢利的水平。实际工作中可能会发现：做项目预算时项目的利润很高，但最后核算部门的总体利润时却赔本。这是因为，应用开发项目的人力成本很难估算准确，很多项目为了质量和进度要求，执行中都会不断追加人力，最后使用的人力资源大大超出了预算；而一个部门的总人力资源是固定的，如果多数项目超出预计人力资源就会造成部门承接的项目总数减少。因此IT服务公司必须核算项目人力成本以控制项目的人力资源投入。

具体要做的就是：在做项目预算时就应该明确需要的人力资源总数，执行中要记录实际使用的人力资源，结束项目时核算一个项目到底是赚了还是赔了。特别是一些利润水平低风险大的项目，可能只要多投入一个人月项目就赔了，因此，项目过程中就要动态监控人力投入情况并与预算进行比较，一旦发现超出预算就应即时处理。

例如，假设一个开发人员一年的平均成本要 12 万（包括工薪和分摊成本），那么一个月的人力成本就是 1 万元，如果一个项目需要 10 人月，那么保本的签约额至少 10 万。假设签约 15 万，预算 10 万成本（假设全是人力成本），发现已经投入 16 个人月的人力仍未结束项目，则单人力成本就是 16 万，项目至少已经亏了 1 万元。

项目的目标是衡量成败的标准，如果开始时目标不清，或者组织中各个方面对目标没有达成共识，会使项目从一开始就隐含着危机。在前一种情况下，项目可能为了遵从“上级”的意图而不断反复，甚至即使按要求完成了项目，用户也无法使用项目的结果实现利益；在后一种情况下，一旦发生人事变动则目标就可能被修改，甚至直接被终止，从而前功尽弃。还有一些有“政治”因素的项目，可能提出无法达到的目标（一般是过高的时间要求），最后不得不牺牲质量造成最终项目失败。

### 2. 人的能力直接影响项目的成败

项目承担者的能力对项目成败有直接影响。在大型或复杂的项目中，仅靠技术不能决定项目的成败。事实上，项目很少因为技术原因失败，更多的是因为管理和人际关系等方面的原因。有的项目经理虽然是一个技术专家，但缺乏必要的管理能力，就会使计划成为废纸，项目工期和成本大大超出预期。一些 IT 项目需要客户的参与和支持，推动客户的能力就非常重要，如果项目经理缺乏必要的沟通协调能力，就无法获得客户的支持导致项目延期。

例如，软件应用项目完成开发后需要对用户进行培训，但用户平时都要工作，培训不得不加班进行，培训组织工作就非常困难。这时，有的项目经理只会向公司汇报，并在等待中延期和超支；而一个优秀的项目经理就非常出色，他先问自己：项目可以“给谁解决问题”或“给谁带来利益”，从客户中找出的这些人就是自己同盟军。然后，这个项目经理或自己说服或高层公关，通过各种方式获得这些人的支持，最后通过客户方自上而下施加压力顺利完成客户培训，培训中客户甚至要求项目组出题考试。其实，这个项目经理口才并不出色，但他出色之处在于具备分析项目驱动力，借势达成目的的能力，进而推动项目的进程。

### 3. 人的风险是最大的

团队分裂和骨干流失是项目的一个重大风险，会给我们带来巨大的损失，这是大家可能都有体会的。有的项目经理虽然有专业技能，也具备一定的管理知识，但恰恰缺乏团队建设能力，会使团队人际紧张，甚至分裂，从而造成项目动荡和失败。事实上，“找一些优秀的球员并不难，但让他们一起打球就困难了”。光有专家还不能保证项目成功，必须让他们能团结协作，有时项目困难之处也正在于此。

总之，对于以“项目”为基本运作单位的 IT 公司来说，目标是“客户满意、公司获利”，而项目管理是达成这个目标的重要因素。项目成功应该在开始前“了解

什么是客户的成功”；执行中“担负客户成功的责任”，结束后“帮助客户实现价值”。项目管理的4个要素范围、时间、质量、成本相互制约，我们只能做出权衡。

项目成功的另一个重要要素是人。在IT服务项目中，人力成本的控制决定公司赢利能力。很少有项目是由于技术上的原因失败，而是由于“人”未能确定正确目标，未对目标达成一致；项目“承担者”需要必要的能力获得组织的支持，推动项目的进程；团队建设对项目意义重大，需要专家之间良好协作项目才能成功。

在一定的预算范围内，项目团队高质量的、按时的完成一个项目的全部工作，也会给团队成员以巨大的满足感。

### 2.2.3 IT项目的一般管理过程

IT项目管理是这样一个过程：首先制订一个计划，然后执行计划，以实现项目目标。管理项目时所付出的全部努力，必须是集中精力建立一个基准计划。这一计划的工作过程包括以下步骤。

(1) 清晰地定义项目目标。此定义必须在客户与执行项目的组织或个人之间达成一致。

(2) 把项目工作范围详细划分为大的“部件”或工作包。

(3) 为了实现项目目标，必须界定对应每一个工作包必须执行的具体的活动。

(4) 以网络图的形式描绘活动，表明了为实现项目各种活动之间的必要的次序和相互依赖性。

(5) 做一个时间估计，预计完成每一项活动需花多长时间。应确定一下每项活动需要用到哪些资源，每种资源要用多少，才能在预计的期间内完成项目。

(6) 为每项活动做一个成本预算。成本基于每项活动所需的资源类型及数量而定。

(7) 估算项目进度计划及预算，以确定项目是否能在预定时间内，在既定的资金与可利用资源的条件下完成。

工作分解结构WBS是使项目团队有效理解项目任务、实现项目的工作单元或项目等级树的最有效的工具之一。工作分析结构通常针对每一个工作包都要确认组织或个人的责任。

花一定的时间建立一个考虑周全的计划，对于任何项目的成功实现都是必要的。有效的项目控制的关键是及时、定期监测实际进程并与计划进程相比较，如有必要立即采取纠正措施。

### 2.2.4 IT 项目管理体系

人们习惯于将以计算机为主体的各种项目都称之为 IT 项目。从这个意义上讲，IT 项目应该起源于 20 世纪的 40 年代，第一台计算机诞生之时。IT 项目管理则是在经过其后的一段时间之后，随着项目管理的技术、思想和方法等的逐渐成熟，在 IT 工程项目中不断得到成功的应用而逐渐分离出来的，独树一帜。

关于这一点，很多专家学者还有不小的争论，有人认为，任何行业都会有项目，IT 项目也不例外，IT 项目管理是项目管理的理论和方法体系在 IT 项目中的一种实践，而不成为一种体系。

反对者则认为，项目管理理论和方法体系作为一种框架和基础，不可能涵盖项目管理中的所有内容，不同的行业项目的应用会有其特殊性，IT 项目的特征更加明显，另外，在信息时代，IT 项目实施的好坏，对国民经济、社会、企业的影响也越来越大。经过几十年 IT 的发展，关于 IT 项目实施过程的管理研究已经形成自己的特色。形成一种事实上的 IT 项目管理体系。

近年来，国内一些知名的单位在积极努力，试图把国际项目管理专业资质应用到 IT 项目管理领域，建立中国的 IT 项目管理知识体系与管理标准，为国民经济与社会信息化事业服务。

1999 年 3 月，国际项目管理协会副主席 Adash.Jain 应邀访华讲学期间，就项目管理方面的内容与国内同行进行了交流。时任国家计委副主任的李融荣曾指出：“我国基本建设项目的管理已经建立较为完善的建设程序和管理标准，但在高新技术项目管理领域尤其是信息化项目管理领域，缺乏最起码的规范和标准，SAP 的一套软件动辄几千万人民币，标准是什么？希望在这方面加强与国际项目管理协会的创新合作。”

由于技术和经济发展水平的差异，IT 应用项目的管理也有很多的不同。发达国家接受 IT 比较自然，它们从工业社会走向信息社会是渐进的，不存在心理和态度问题；而我国要超越工业化社会直接进入信息社会就会有许多的矛盾需要解决。IT 应用项目的管理相对发达国家可能更加复杂。

尽管人们总是希望有一套完善的知识体系能指导我们、帮我们了解和把握 IT 项目管理中的关键，但是时至今日，我们的期望还是不能得到满足。尽管 IT 项目管理体系比项目管理体系更接近我们的 IT 项目的管理，但是，它仍然只能是一个框架，其中的内容需要我们每一个从事 IT 项目管理工作的去丰富它、完善它。

从知识体系的建立来看，可以有两个渠道：一是从一般项目管理领域下行到特殊的 IT 项目管理，这是自上而下的模式；二是从特殊的行业信息化项目管理上行到

一般的信息化项目。经过多次的碰撞、交融才能汇成一个有意义的 IT 项目管理体系，形成国际 IT 项目管理知识体系与认证标准的基本要素与框架。

本书将不介入这些争论，而是从实用主义的角度看待 IT 项目管理，用项目管理的理论体系指导 IT 项目的实施，用 IT 项目的表现特征诠释项目管理理论。

关于项目的历史，在很多的专著中都有介绍，本书不再赘述。

## 2.3 IT 项目管理过程

### 2.3.1 IT 项目的一般实施过程

项目的生命周期描述了项目从开始到结束所经历的各个阶段，最一般的 IT 项目实施过程是划分为“识别需求、提出解决方案、执行项目、结束项目”4个阶段。实际工作中根据不同领域或不同方法再进行具体的划分。例如，按照软件开发类项目划分为需求分析、系统设计、系统开发、系统测试、运行维护几个阶段，而在建筑业中一般将项目分成立项决策、计划和设计、建设、移交和运行等阶段。

#### 1. 项目生命周期的划分

对于 IT 服务项目来说，从厂商看项目是从接到合同开始，到完成规定工作结束，但如果从客户角度看，项目是从确认有需求开始，到使用项目的成果实现商务目标结束，项目生命周期的跨度要大得多。因为项目的根本目标是满足客户的需求，所以按后者划分考虑比较有益，对项目成功也大有帮助。

##### ● 识别需求

当需求被客户确定时，项目就产生了。这个阶段的主要任务是确认需求，分析投资收益率，研究项目的可行性，分析厂商所应具备的条件。商务上这个阶段以客户提出明确的《需求说明书》或《招标书》为结束标志。这个阶段尽管可以由客户单独完成，但如果厂商介入则非常有利：一方面可了解客户真正需要什么；另一方面早期的交流可建立良好的客户关系，为后续的投标和合作奠定基础。

##### ● 提出解决方案

主要由各厂商向客户提交标书、介绍解决方案。这个阶段是赢得项目的关键，公司既要展示实力又要合理报价。如果竞标成功则签订合同，厂商开始承担项目成败的责任。这个阶段容易出的问题是：因看不见最终产品，销售人员可以“随便说”，甚至过度承诺（因不用他们去执行），由此会造成公司的损失。防治的方法是一方面在合同中明确定义项目的目标和工作范围，另一方面在公司一级建立合同审核机制。

##### ● 执行项目

从公司角度来看这才是项目的开始。这个阶段项目经理和项目组将代表公司完全承担合同规定的任务。一般需要细化目标，制订工作计划，协调人力和其他资源；定期监控进展，分析项目偏差，采取必要措施以实现目标。因为 IT 项目的不确定性，项目监控显得非常重要，特别是有众多项目同时运行的 IT 公司，必须建立公司一级的监控体系跟踪项目的运行状态。

- 结束项目

结束项目过程主要包括移交工作成果，帮助客户实现商务目标；系统交接给维护人员；结清各种款项。完成这些工作后一般进行项目评估。评估可以请客户参加，让其表达意见，并争取下一个商业机会，或者请求将项目作为灯塔向其他客户展示。最后，举行庆祝仪式，让项目成员释放心理压力，享受项目成果。

### 2. 项目生命周期中的重要概念

项目生命周期中有三个与时间相关的重要概念：检查点、里程碑和基线，它们描述了在什么时候对项目进行什么样的控制。

- 检查点的设置

指在规定的时间内对项目进行检查，比较实际与计划之间的差异，并根据差异进行调整。可将检查点看做是一个固定“采样”时点，而时间间隔根据项目生命周期长短不同而不同，频度过小会失去意义，频度过大会增加管理成本。常见的间隔是每周一次，项目经理需要召开例会并上交周报。

- 里程碑的选择

完成阶段性工作的标志，不同类型的项目里程碑不同，里程碑在项目管理中具有重要意义。

对一些复杂的项目，需要逐步逼近目标，里程碑产出的中间“交付物”是每一步逼近的结果，也是控制的对象。如果没有里程碑，中间想知道他们做的怎么样了是很困难的。

适当的利用里程碑，可以降低项目风险。通过早期评审可以提前发现需求和设计中的问题，降低后期修改和返工的可能性。另外，还可根据每个阶段产出结果分期确认收入，避免血本无归。

一般人在工作时都有“前松后紧”的习惯，总觉得时间还长，自己会很轻松地做完后面的工作，其实不然。里程碑强制规定在某段时间做什么，从而合理分配工作，细化管理“粒度”。

- 基线的建立

基线是指一个（或一组）配置项在项目生命周期的不同时间点上通过正式评审



而进入正式受控的一种状态。基线其实是一些重要的里程碑，但相关交付物要通过正式评审并作为后续工作的基准和出发点。基线一旦建立后变化需要受控制。

综上所述，项目生命周期可以分成识别需求、提出解决方案、执行项目和结束项目 4 个阶段。项目存在两次责任转移，所以开始前要明确定义工作范围。项目应该在检查点进行检查，比较实际和计划的差异并进行调整。通过设定里程碑，可以渐近目标、增强控制、降低风险。而基线是重要的里程碑，交付物应通过评审并开始受控。

一般而言，IT 项目由于其种类不同，其实施过程也略有不同。我们用图 2.7 描述 IT 项目的一般实施过程。

这一过程可以应用到任何项目中，但是，不同的 IT 项目在这几个阶段上的表现不太一样，有的阶段被强调被细化了，有的阶段则可能被弱化了。可以把 IT 项目分为如下几种。

- (1) IT 产品研发类项目
- (2) IT 应用软件系统开发项目
- (3) IT 系统集成类项目
- (4) IT 管理咨询类项目
- (5) IT 系统维护与服务类项目

它们的管理流程在后续的几节中我们将做一些简要的讨论。

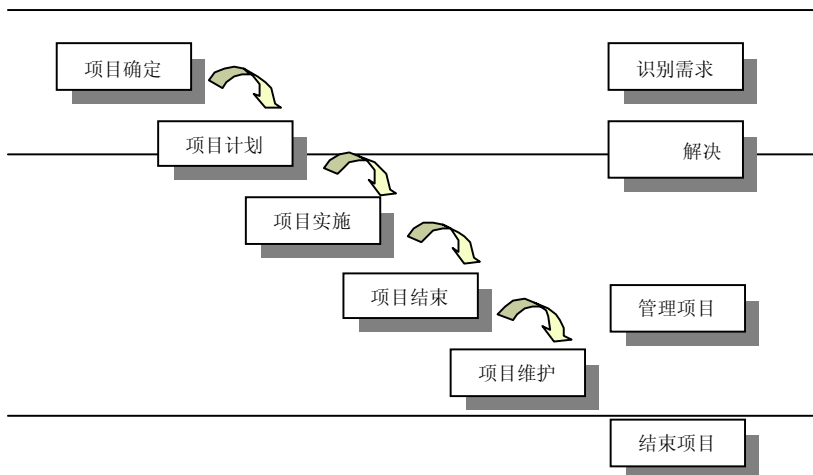


图 2.7 IT 项目的一般实施过程

### 2.3.2 IT 项目立项过程

IT 项目有不同的立项过程，按照 IT 项目的来源的不同，可以有：

(1) 由国家、各级政府根据政治、经济、社会 and 军事等方面的需要提出项目，经过论证后确定立项。

(2) 由企业通过各种因素的分析，根据政府、社会、市场的需要提出项目，经过论证后确定立项。

为此我们可以用图 2.8 表示项目的立项过程。

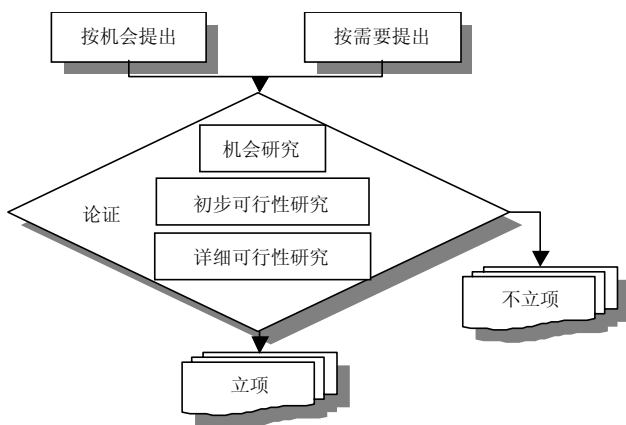


图 2.8 IT 项目立项过程

### 2.3.3 IT 产品研发项目过程

IT 产品研发项目主要表现为 IT 企业经过机会研究和可行性研究之后确立的项目。其中也包括国家、部委、各级政府及用户委托的 IT 科研项目。这些 IT 项目的共同特点是，项目成果的用户并不是委托人。

IT 产品研发类的项目大体由项目申请阶段、研发过程管理、项目成果鉴定这三个阶段构成，如图 2.9 所示。

项目申请阶段又由“团队建立”和“争取项目”这两项内容组成。“建立团队”主要完成：选择适合自己能力的项目、选择合适的人员这两项工作。“争取项目”主要用于展示自己团队的实力。“申请项目”，从若干已经立项的项目中选择自己熟悉的、认为有能力研究的项目进行申请。申请项目的过程可能要经过几次的筛选，但不需要经过招投标过程。

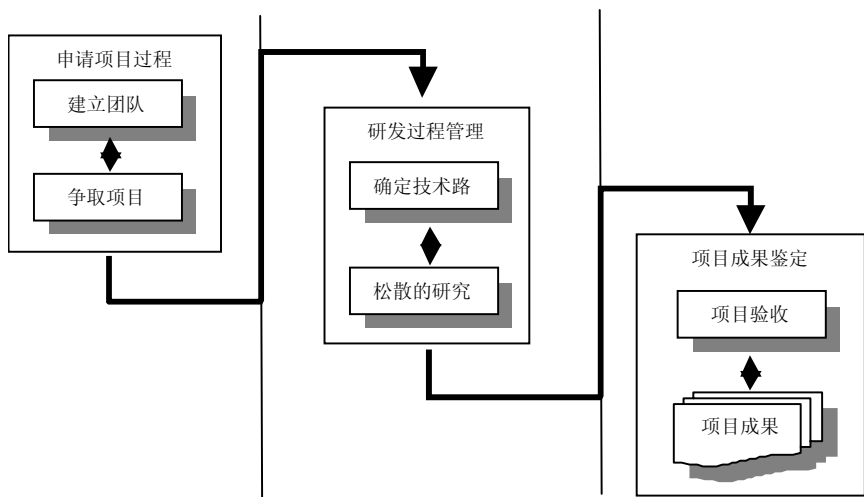


图 2.9 IT 研发类项目过程

研发类的 IT 项目主要工作是探索性的，在项目实施中没有太多可借鉴的成功案例，因而有很多的不确定因素。项目的目标一般并不是为实用而设的，项目的需求主要由项目团队自己把握。要想让项目成果真正实用，还需要一个产品化的过程。

另外，IT 研发类项目的管理通常比较松散，以目标管理为主，项目进度以里程碑管理为准。有时候，这种 IT 项目又被归到纯研究类课题中。

2.3.4 IT 应用软件开发项目过程

这类项目主要来自政府机关、企业、学校等单位，目的是实现其管理的信息化。项目的产品用户就是委托人。

在为企业实施新的软件项目之前，若企业原来有一些信息系统，此时你应该重视并重新审视企业现有的信息系统，要仔细考虑企业的业务活动性质及实际管理的需要，还要注意到标准化问题，做到管理业务标准化和程序化，报表文件和数据资料的编码统一化等问题。

这类项目是按如下 6 个步骤实施的。

第一步，进行系统分析。从信息使用者的要求出发，调查使用者的信息要求，通过初步的调查研究，对项目进行可行性分析，撰写可行性报告。

第二步，需求调查与分析。在详细的调查研究过程中，需要对系统与各外部环境之间的关系，系统各组成部分之间的关系，各项业务的处理原则和 workflows，各种业务、数据的定性和定量的各种属性等进行详细的记录，并加以分析整理。

第三步，制订系统实施方案。权衡各种技术手段的利害关系，选择合适的方法，形成实施方案。

第四步，系统实现。主要包括设备的购置与安装，计算机程序的编写，操作人员的培训，数据、信息资料的整理和录入。

第五步，验收、调试与评价。对管理信息系统的运行状况进行评价，若符合使用者的要求，达到设计阶段的预期目标，则交付使用。

第六步，系统维护。在管理信息系统的使用过程中，进行精心的维护，并根据组织内外环境的变化，不断予以改进，以适应管理和控制的要求。

这种项目是 IT 项目中表现最多的形式，对于开发商来说，它需要经过一定的获取项目的过程。图 2.10 是这类项目的管理过程的一个描述。

图 2.10 中阴影部分给出的是一个最简单的软件过程描述（它可以是一个不断的迭代过程），软件开发处于这个阶段时，项目团队可以根据实际的需要选择不同的软件过程模型进行开发。

应用软件开发类项目是 IT 业内人士谈论最多的（有时候甚至都等同于整个 IT 项目）。原因有这样几个：

- （1）应用软件开发类项目是 IT 项目中最复杂的。
- （2）软件开发类项目的成本中，人力成本所占比例最高。
- （3）开发周期是最不具有确定性的。
- （4）软件智力是最集中的。
- （5）软件可以按照不同的过程模型实现。

### 2.3.5 IT 系统集成类项目过程

一般来说，系统集成项目也是由客户委托的。宏观上看，系统集成类 IT 项目的管理过程与一般工程类项目管理过程很相似。但是，由于系统集成项目包含的内容可能很杂而导致项目过程也可能比较复杂。例如，系统集成项目中可能包含网络工程、网络系统集成、软件集成、软件定制开发、系统培训与维护，等等。

这类项目中工作量的重点是确定合适的方案，选择别人的产品（网络设备、系统软件、应用软件），综合各自的特长，适当做一些软件客户定制化工作以满足用户的需要。

按照项目中各关键部分所占的比率（成本比例、工作量比例、复杂度等）可以将系统集成项目分成如下三种形式。

（1）网络系统集成。这种系统集成项目中网络设备占绝大部分，在搭建网络环境的基础之上，再配置一些现成的网络系统软件、网管软件及少量的应用服务软件。

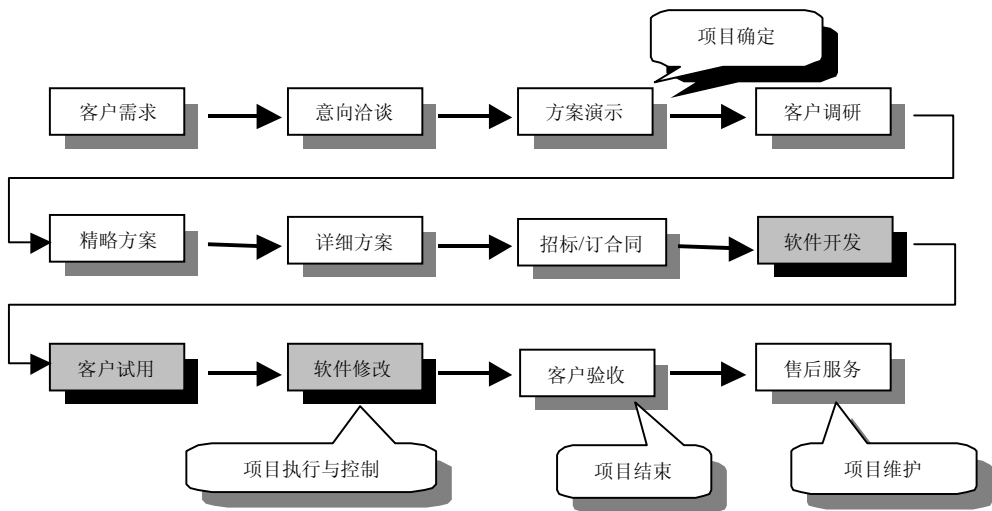


图 2.10 IT 应用软件类项目过程

(2) 软件系统集成。在已有的网络系统环境中，搭建软件平台。项目的主要工作不同类型的软件选型、少量的定制，把这些软件有机地结合在一起，形成一个工作环境。

(3) 混和型的系统集成。这种系统集成项目通常比较大，也最为复杂。项目中包含网络环境建设，网络软件配置，更多的工作是应用软件的定制开发工作。最后保证应用软件在这样的网络环境中能很好地运转起来。

图 2.11 所示是一个系统集成类的 IT 项目的流程描述，它涵盖了上述三种项目形式。

第 1 种类型的项目是纯粹的网络环境建设，这样的项目相对比较简单，项目实施与普通的工程类（如安装类）项目类似，有时候被称为网络工程，例如建立一个小区的网络环境。

第 2 种方式是一种纯软件的系统集成，在一个已有的网路环境中配置新的软件系统。企业可以在市场上购买到全套的管理软件，例如采购、生产控制、分销、财务以及供应链管理和客户关系管理软件。但是，所有的软件又是不完整的，它们必须经过一定的配置才能适合每一家企业的具体情况，这就需要一个十分重要的环节——企业应用集成（EAI）。而复杂的企业应用集成需要专业的 IT 厂商来完成，如，更换操作系统，配置邮件服务器，Web 服务器，防火墙软件，等等。

第 3 种方式是既有网络环境建设，也有软件系统配置，更主要的是有软件开发任务，或者是完全开发、或者是在成品的基础上做客户化定制工作。

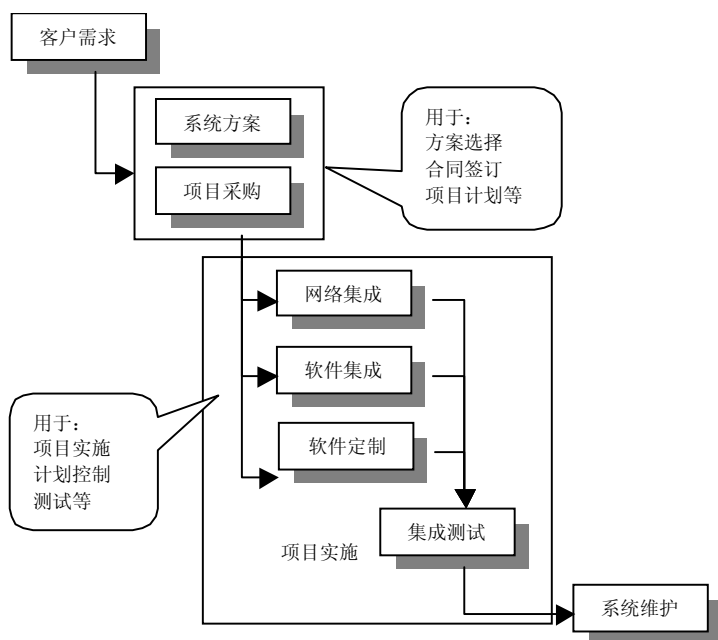


图 2.11 IT 系统集成类项目过程

上述三种类型的系统集成项目，人力成本在项目的整个合同金额中所占的比例越来越大。系统集成类 IT 项目的实施也有其规律性可言，可是对一个系统集成项目的项目经理，往往是千头万绪，顾此失彼。把握项目的规律对项目、对自己的水平提高都非常有益。

### 2.3.6 IT 管理咨询项目管理过程

IT 管理咨询项目算不算 IT 项目一直是一个争论的话题。我们把它归为 IT 项目类是因为，这里的管理咨询项目是企业信息化服务的，是满足企业以信息化的手段改进其业务管理模式为背景的。

IT 管理咨询项目的实施一般分为：项目准备、需求调研、业务流程重组与企业信息化软件解决方案设计、模块培训、解决方案讨论确定、应用软件系统上线、辅助运行这 7 个阶段。图 2.12 是一个关于 IT 管理项目咨询的简要描述。

#### ● 第 1 阶段，项目准备

由项目经理负责。了解企业和项目概况、建立工作环境、确定项目组织机构及人员、签订项目计划、签订 SOA (Scope Object)。开始项目实施从召开启动大会开始，然后咨询公司为企业进行 BPR 与企业信息化软件理念培训。

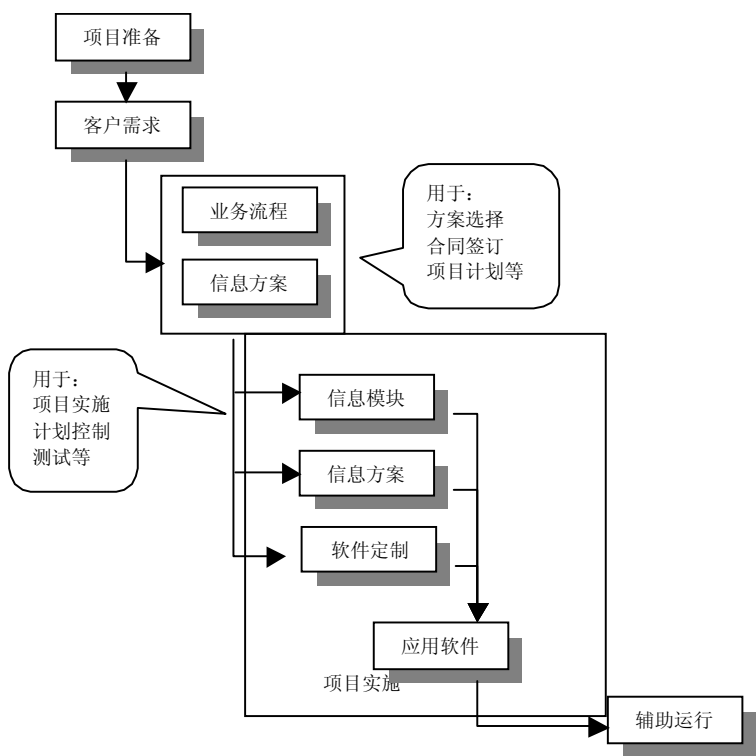


图 2.12 IT 管理咨询项目过程

在项目准备阶段完成的主要文档有《项目计划》、《项目的范围、目标和方法》（SOA）。

● 第 2 阶段，需求调研

由业务咨询顾问和企业信息化软件顾问共同完成。需求调研完成这样一些工作：下发调研问卷、进行人员访谈、对业务流程描述培训、组织指导现有流程描述、收集企业现状资料并整理形成内部调研报告、召开管理问题分析会、完成《管理模式设计》中管理问题分析部分。

需求调研阶段完成的主要文档有《调研报告》（内部文档）和《业务流程现状描述》。

● 第 3 阶段，业务流程重组与企业信息化软件解决方案设计

由业务咨询顾问和企业信息化软件顾问共同完成。该阶段的目标是确定目标流程清单，向客户提出管理问题的解决途径并提出组织机构调整方案，为客户进行流程优化的设计，与客户一道讨论确定目标业务流程和优化部门职责、岗位职责和绩

效评价指标，对解决方案进行初步设计等。

该阶段的目标是审定解决方案并准备好《管理模式设计报告》、《业务流程优化设计报告》和《管理白皮书》等文档。

- 第4阶段，模块培训

由培训顾问负责实施。模块培训阶段实现对客户的咨询培训和信息化软件培训任务，实施产品安装、项目组模块培训及培训考核等工作，编制并使用《企业信息化软件模块培训教材》。

- 第5阶段，解决方案讨论确定

由企业信息化软件顾问实施。为了达到比较好的效果，可对解决方案进行各种形式的演示讨论。

- 第6阶段，应用软件上线

由企业信息化软件顾问和客户项目组人员共同实施。系统上线可以分两期进行，第一期考虑：布置数据采集工作、确定系统详细设置、进行客户化软件开发、组织建立测试环境和系统测试。第二期考虑：制订上线计划，布置上线准备，指导编写用户培训手册并组织最终用户培训，建立正式环境并进行初期数据录入和核对工作，在签订上线确认书后，系统真正开始上线。

本阶段要准备好《数据采集表》、《各模块系统设置报告》、《测试报告》、《用户培训手册》、《上线确认书》等这样的一些文档。

- 第7阶段，辅助运行

由企业信息化软件顾问和客户项目组人员共同实施。该阶段主要任务是：指导补录业务数据、理顺业务流程、并行系统对账，解决出现的系统问题并准备验收。同时，整理归档项目文档，例如《项目档案》等。

咨询类的 IT 项目组有这样一些成员组成：项目经理负责项目全程管理，并兼任财务或制造顾问。BPR 顾问负责 BPR 阶段工作。企业信息化软件顾问、财务顾问与制造顾问等（包括项目经理），在需求调研阶段开始与 BPR 顾问共同工作。技术顾问主要在设置测试阶段参加客户化开发工作。

### 2.3.7 IT 项目终止管理过程

项目会因为多种原因而终止，项目的终止方式有如下几种。

- 绝对式终止

主要发生在项目目标已经成功的实现或突发事件、重大环境变化迫使项目必须终止时。

- 内含式终止



这也是成功的项目的终止方式，项目被吸引到公司或组织的内部，逐渐发展成为公司的一个部门或一个独立的子公司的日常工作。

- 整合式终止

项目会被其他项目整合。项目的成果已经投入运营，已经变成企业正常业务工作或其他项目的一部分。

- 自然式终止

这是一种非正常的终止方式。产生撤项的原因很多，通过缩减项目的资源供应而让其自生自灭，项目不了了之。

项目的非正常终止称为撤项。撤项可能发生在项目生命周期的任何一个阶段。撤项的流程如图 2.13 所示。

项目撤项后还有一些工作需要做。最主要的是进行撤项原因的分析。IT 项目撤项的原因大体有以下几种。

- (1) 政府政策、环境等外部环境的变化迫使项目终止；
- (2) 客户原因导致项目无条件终止；
- (3) 天灾人祸造成不可估量的损失；
- (4) 承约商资金匮乏、不足以支撑项目正常实施；

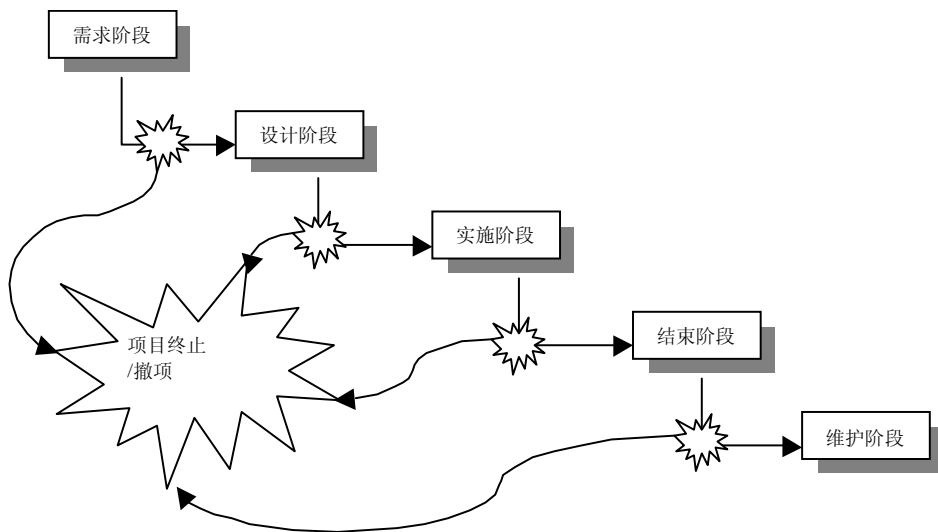


图 2.13 IT 项目的终止情况

- (5) 承约商的问题，如企业转型、被兼并等原因造成项目终止；
- (6) 项目核心人员流失造成项目无法继续；
- (7) 各个阶段出现不可逾越的技术障碍使项目无法实施等。

无论 IT 项目由于什么原因终止的，项目经理都需要对项目进行适当的总结，给出终止报告。同时，协同有关部门对项目已经进行了的、还未实施的各项工作做好总结。这里主要包括以下内容。

- (1) 对项目文档进行整理、归档、封存；
- (2) 对项目的资金 Usage 情况进行清算、审核；
- (3) 做好合同的善后工作；
- (4) 做好撤项后的团队成员的善后安排；
- (5) 做好知识成果的保护。

### 2.4 小结

IT 项目管理是项目管理的一个组成部分。在领导方式上，它强调个人责任，实行项目经理负责制；在管理机构上，它采用临时性动态组织形式——项目团队；在管理目标上，它坚持效益最优原则下的目标管理；在管理手段上，它有比较完整的技术方法。

IT 项目涉及系统科学、管理科学、计算机科学等方面的知识。IT 项目管理以传统项目管理的成熟理论和工具为基础，进一步强调管理的系统性、综合性和程序化，以通信为基础，将质量控制、投资控制、进度控制集成到统一的环境中，实现三者的协调，同时保证物质流与信息流的统一。信息化工程项目管理还更加重视项目的组织方式、人员素质。

与目标一致的策略性工作首先是应该关注的，但是这还不足以保持进度，还得尽量撇开不合理需求，克制技术人员追求“完美”的欲望，尽量减少对产品没有改善效果的工作。如果你无法学会说“不”，或者无法了解别人真正的需要是什么，你就会发现自己深陷泥沼，做了不该做的事情。若你想确保项目按计划进行，其关键就在于完全明白该做什么，并且不让该做的事受到不当的干扰。

IT 企业需要建立一个良好的项目管理体系，项目管理体系是从共性到个性的渐进。项目群管理层统一对时间、质量、成本等指标进行监控，监控范围覆盖所有类型的软件项目；过程控制层依据不同的领域、规模和项目类型有所不同。人力资源层具有很强的个性化，依据不同项目、不同的个人和不同的工作，需要有针对性地培训人员、选择工具/方法。通过三层的互动，可以推进体系的不断发展。

项目管理包括这样一个过程：首先建立计划然后执行计划以完成项目目标。这种计划努力，涉及清晰的定义目标，把项目范围详细划分成大的“部件”，即所谓的工作包；定义每个工作包所必须执行的具体活动；以网络图的形式描绘各项活动；

估计每项活动需花多长时间完成；确定每项活动的成本；制订项目进度计划和预算。

IT项目的管理过程与其他类型的项目的管理过程宏观上是一致的。在牵涉到IT项目中的软件开发活动时，IT项目表现出微观上的特殊性。

IT软件项目无论是产品类的项目还是应用型的项目，都存在一个软件持续改进的问题，很少能像其他类型的项目那样一次到位，这一点在产品类的软件项目管理过程中表现尤为突出。软件类项目的需求的不断变化、版本的不断升级形成了IT项目管理过程中独特的风景线。

任何项目都应该有始有终，IT项目也不该例外，即使是非正常终止，做好项目的撤项管理工作也是很有必要的。

### 2.5 思考题

- (1) IT项目管理的目标是什么？
- (2) IT项目管理与其他类型的项目管理比较，人的因素如何？
- (3) IT项目需要有体系支持吗？
- (4) IT项目团队应该具备什么样的特征？
- (5) IT项目实施过程中你认为应该最关心哪几方面的内容？
- (6) IT项目的风险主要表现在什么方面？你遇到过什么样的风险？
- (7) 你所在的企业建立了项目管理体系吗？你认为有无必要？还有哪些不足？
- (8) 谈谈你经历过的IT项目的管理。
- (9) 项目的管理过程是怎样的？
- (10) 项目立项前应该做好哪几方面的工作？
- (11) IT项目的实施过程可以怎么划分？
- (12) 所有的IT项目的实施过程都是一样的吗？
- (13) 项目会因为什么而撤销？
- (14) 项目管理过程中的每个时期规则是不是都要严格遵守？

## 第3章 建立有效的项目管理机制

### 内容提要

本章就如何实施有效的 IT 项目管理，建立有效的项目管理团队、建立有效的进度保持策略及养成良好的项目实施习惯等方面进行了探讨。也讨论了 IT 项目中有效避免问题发生的方法、项目中如何处理好合作各方的关系以及项目管理问题的一般防范措施。

### 3.1 有效的 IT 项目管理

#### 3.1.1 建立有效的 IT 项目团队

不同的 IT 项目需要不同的项目团队组成，大部分情况下，一个项目团队由以下几类人员组成。

（1）项目经理：是项目的负责人，负责拟定进度，监督工作确实按进度实行，确保所有工作都方向正确，不出纰漏，并向高级主管报告项目状况。

（2）技术工程师：这里说的设计师包括程序设计师、网页设计师和网络工程师，是网站开发的主力人员。

（3）技术经理：由项目团队中资深的技术工程师担任，负责项目的内部整合，确定开发规范，确保技术文件更新。

（4）产品经理：他可能不算是团队的正式人员，但他负责与市场人员或客户协调，监督项目的实施是否符合客户和公司的期望。

一个有效的项目团队会在如下几个方面表现突出。

##### 1. 团队能专心于改善产品

项目团队的目标是在合理的时间开发出品质精良的项目成果，但是，技术人员的时间常常被其他事情占用了。例如，花大量的时间准备会议、参加会议、读写开会记录和进度报告、回复 E-mail 等，这些事情都不能改善项目的工作，而且，很少是技术工程师们自己主动要求做的。

项目经理的主要任务就是努力减少团队成员工作上的各种障碍，让他们专注在真正重要的工作上。

### 2. 能排除干扰

如果希望团队在期限之内完成项目，就必须尽可能排除一切不必要的工作。在分派工作给组员前，请问问自己，这件工作真的有必要让大家做吗？身为项目经理，必须时刻问自己一个问题：“我们努力的目的究竟是什么？”这样工作就不容易偏离方向。若你以整个项目的眼光来看事情，你就不会陷入个别细节中了。

团队成员经常头疼的是写报告，记录自己做了哪些工作，还有哪些工作，遇到了哪些问题等，他们可能会经常抱怨花了太多的时间写报告，影响了项目的进度。但是这些工作又不得不做，解决这一矛盾的方法是项目经理提供合适的模板和报告编写工具以减轻写报告的负担。

### 3. 具有明确的目标

做项目必须制订明确的目标，而且应该具体化，即要细化目标。例如明确主题，定位服务对象和主要功能，指出服务对象、最主要的功能和项目本身的目的等。

在目标确定后，就要坚持这个大方向，凡是有利于目标实现的最先完成，与目标无关或关系不大的，可以不做或者推迟做，比如漂亮的界面等。

设定目标就是把“你要完成的事”用清晰的语言描述出来，让团队每一个成员都有明确的概念。只要把目标稍微理得清楚些，整个项目的方向就会有惊人的改变。

### 4. 实施优先顺序的合理安排

项目的目标和项目实施内容的优先考虑并不相同，但两者有重叠和影响的部分。项目目标引导项目的方向，而优先级顺序影响实施的过程。项目功能实现顺序和优先级安排由项目团队与客户共同商定。

## 3.1.2 建立有效的进度保持策略

每个人都希望项目按照事先规划好的进程来进行，但事实总不是那么尽如人意，大部分的项目都会出现滞后的情况。即使最顺利的项目，也无法完全按照计划执行，但是，如果你放弃计划随意进行，你将会尝到项目失败的恶果。为了保持好的进度，需要采取以下一些有效的管理策略。

### 1. 边工作边思考

项目之所以出现偏差，虽然也有很多的客观原因，但是，主要原因在于人们没有认真思考如何使项目保持进度，顺利进行。若坐等问题发生，等问题发生了就太迟了。原本只需花费一个小时思考的问题，等出了问题，可能就需要花费几小时甚至几天的时间去修正。这就是所谓的“被动工作”。

解决这种被动工作的方法，就是化被动为主动，事先发掘潜在的问题，并设法避

免。有很多方法和技巧可以训练自己“向前看”，但总结起来不过是一句简单的要诀：定期暂停手边的工作，然后往前思考，随时做必要的修正，以避免未来的大障碍。如果项目经理能定期检讨、思考，必定能想到许多保护项目不受意外打击的办法。

#### 2. 明确定义需求的范围

在IT项目中，我们也常遇到这样的情况，客户不能表达清楚自己的真正需求，或者你没有真正理解客户的需要。因此，在你处理客户的需求之前，请务必确定他究竟想要做什么。

大部分客户在提出需求时都不解释原因，甚至你的主管也会犯同样的错误。实际上，可以追问他们为什么要这么做，以了解他们需求的真正的目的。在没有弄清楚他们真正想要做什么之前，不要贸然答应，也不要贸然去做，有时候宁可拒绝他们的这种要求也不要浪费这种时间。客户和项目主管也应该理解和体谅这一点。

#### 3. 拒绝不合理的要求

绝对不要答应别人自己做不到的事情，这样对双方都有害无益。当遇到客户或上级的无理需求，项目经理往往会忍气吞声地同意他们的要求。

有时候，可能对方的请求是非常合理的，能答应吗？

若你的日程已经排满，实在爱莫能助的情况下，就不要答应。勉强接下自己不可能完成的任务，实在是一长痛代替短痛的做法，到时候无法如期完成，倒霉的是整个团队因此必须加班工作。所以，最好的办法还是客观地与客户或上级说明自己心有余而力不足的情况，设法安排一个折中的日程或工作内容。这样要比现在无条件答应请求而最后食言的结果要好得多。说“不”也许令人不快，但这才是勇敢地面对问题的态度。说完“不”之后，就是设法解决问题的开始；明知道不可行而答应，就是问题发生的开始。但是，切记不要以此为借口而拒绝任何要求，那将对你的前程造成损害。

#### 4. 以目标为导向，让关键问题得到解决

身为项目经理，你一定会面临各种各样的要求，为了工作的效率，你得学会在适当的时机，适当地说“不”。无论说得多么委婉，对方都不会喜欢被拒绝，他们可能会认为你错了，然而，必须了解自己无法让每个人都满意的事实，你要做的是协调，而不是完成每一件事，那是做不完的。

当出现互相冲突的需求时，就需要强调项目目标。保证项目的主要功能实现而不是花时间在一些不必要的工作上。你不可能做到让每个人都喜欢你。不要为了讨好别人而伤害你的工作进程，你永远要根据项目的目标，做适当的决策。

同样，对待上级的建议也应该考虑后再决策，不要盲从。应该以项目目标为最

优先的考虑。如果你想成为一名出色的项目经理，你必须非常认真地衡量所有的建议，不论是谁提出的，你都得确定其符合项目目标才能采纳。你是项目的负责人，不要让任何人的建议阻碍项目的进行，包括上级的建议。

### 5. 避免华而不实

IT 项目不是游戏，不能为一些华而不实的功能而花费太多的时间。所谓华而不实的功能是指不符合产品的未来发展方向，仅仅是因为这项功能别人都有，或者是客户的特殊要求。

IT 项目成果，尤其是软件项目成果，并不是功能齐全就一定是最好的。你的项目成果要关注你最重要的目标，有自己独特的风格，在项目成果中加进太多的花哨的功能，可能使产品过度膨胀，也花费了工程师们太多的时间和精力，未必是值得的。另一方面，也增加了项目成果运行的不稳定和出错的概率。

### 3.1.3 养成良好的项目实施习惯

养成良好的项目实施习惯将会对项目的实施效率、项目的质量以及项目团队整体水平的提高大有益处。以下是几个好的习惯。

#### 1. 尽早地修正错误

在项目实施过程中，可能会发生这样那样的错误，不要等到所有功能都实现后再一起测试修改，正确做法是发现错误就立刻修正它。对项目来说，最糟糕的情况莫过于被项目中出现的错误所困扰。如果把错误留到最后，你将会过高地估计项目的完成率，看起来马上要完成的项目，最后却发现还需要很长很长的时间除错。微软的经验是：

- (1) 错误越晚清除，时间花得越多。
- (2) 在开发过程中立刻除错，可以早些学到经验，然后不会犯同样的错误。
- (3) 如果能够保证没有任何错误，您就能比较准确地估出项目的完成时间。

所以，项目团队成员应该把找错误当成一件重要的事情，不要为任何理由而耽误。

#### 2. 不要让杂事随时打断你

在网上畅游是一件很惬意的事，我们经常可以看到团队成员沉迷于网上而花费了很多的时间。他们在网上查资料、发 E-mail 等，这些活动方便了我们的生活和工作，但也会影响项目的生产力。因为他们会经常被打断工作而处理这些杂事。解决的办法是在指定的时间段内集中处理这类工作(如收发 E-mail)或者干脆断开 Internet 网络连接。

### 3. 好方法要让大家分享

IT 项目的高技术含量、知识性和经验性使得每个人都有经验和思维可以为他人所共享，这样可以让整个团队的生产力和工作质量都有很大的提高。

项目经理应该鼓励组员提出改进工作效率的建议。引导组员思考的方法也很重要。例如，下面两个问题：

(1) 为什么进度总是一再落后？

(2) 有什么办法可以避免将来再发生进度落后？

第一个问题可能的答案是：互相依赖的工作太多，工具太难用，老板是个白痴，等等；第二个答案可能是：减少互赖性的工作，购买更好的工具，与老板加强沟通。两个问题的方向不同，第一个是探究原因，导引出抱怨；第二个是未来改进的方法，导引出解决办法。

问题越精确，问题越有力，对项目目标的实现就越有益，让我们再看三个问法：

(1) 如何保持每次都如期完成项目？

(2) 如何在不加班的前提下，如期完成项目？

(3) 如何在不加班，也不增加人手的前提下，如期完成任务？

第3个问法，就迫使大家来点真正有创意的思考和认真检讨工作本身值得改进的地方了。一次比一次更精确的问题，可以刺激思考过程，激发更有创意的答案。

### 4. 不做无意义的惩罚

IT 项目团队成员像小孩子一样，需要的是鼓励而不是威胁和惩罚。惩罚是一种心理上的负强化作用，惩罚指对员工的责骂、训斥与威胁，我们不能指望通过惩罚来让你的项目团队服从你的命令而提高工作效率。

实际上，很多的项目主管犯过类似的错误，记住：惩罚只会让项目更糟，绝对没有任何改善的效果。

#### 3.1.4 需要用户方的项目经理

IT 项目实施过程需要多方面的通力协作。客户与 IT 厂商作为甲乙双方都希望项目能顺利实施。但是，实际的 IT 项目中却往往存在着不协调，最突出的表现是职责不明，越俎代庖，即我们所说的越位现象严重。一些大型的企业在信息化过程中，经常会出现软件开发的技术部门抢了业务部门该做的事，或者业务部门抢了技术部门该做的事——各部门自行其是。

IT 项目的管理要求 IT 厂商有一个项目团队，有一名责任重大的项目经理，同样，作为信息化项目的收益者——用户，也必须有一名“项目经理”，他要负责协调用户



需求的全面提供，负责用户各个部门的统一协调，避免出现越位现象。按照 IT 厂商项目团队进行项目实施的阶段划分，用户方的项目经理要负责协调好以下几项工作。

(1) 需求阶段，用户方以业务部门为主，技术部门辅助，获取真实的项目需求。

(2) 设计开发阶段，由技术部门与 IT 厂商一道负责实施，业务部门提供全面的支持。

(3) 项目实施阶段，由业务部门牵头协调，由技术部门负责实施、监督、检查。

(4) IT 成果应用阶段，以业务部门为主，技术部门提供全面支持。

(5) 系统维护阶段，业务部门提出各种需求，技术部门与 IT 厂商提供支持。

(6) 成果推广阶段，由业务部门组织，在其他部门或行业中推广，技术部门提供支持。

有用户方的“项目经理”的如此配合，IT 项目才会有成功的基础。

## 3.2 避免和防范问题的发生

### 3.2.1 IT 项目有效避免问题的方法

IT 项目在用户实际环境中实施时经常会出问题，这实际是我们没有对部署解决方案的复杂性做出预料和计划造成的恶果。例如，你开发的软件系统，在你的实验室运行良好，但到了用户的实际环境，可能会发现软件性能不足以满足用户需要。实际环境中微小的细节问题就可以导致大麻烦。

为了有效地避免这种问题，在 IT 项目现场实施时需要采取下列措施和方法。

#### 1. 评估用户环境、发现潜在问题

IT 项目总是要在用户环境中安装实施的，这个环境与开发和测试环境时所处的环境可能会有很大的不同。因此，需要对用户环境做出一个评估，发现潜在的问题。

#### 2. 与相关人员进行有效的沟通和协调

你的项目实施工作不可避免地要涉及一些组织。团队内部需要沟通，与用户之间也需要沟通，确保相关各方已经做好准备，可以进行安装实施工作。

#### 3. 用户培训工作

项目成果最终要交给用户使用，因此需要对用户进行适当的培训。在安装实施工作前要做好培训计划，保证实施的顺利进行。

#### 4. 在实际环境中测试你的成果

安装实施意味这 IT 项目将从开发过程转移到测试之中去。如果解决方案是全新

的，这个过程可能会在一段时间之内以一种从容而周全的方式来完成。如果这个项目涉及对当前的解决方案的一个较大的变动时，你的方案转移到实际环境中时可能会缺少更多的灵活性，因为你的系统在一段时间内无法正常使用，这需要一定的时间适应和调试。

#### 5. 转换数据

有时候，你需要将一些老的数据转换成你需要的格式，或者使用真正的实际数据而不是你实验室的模拟数据，实现数据的处理、整理、清洗等工作。

#### 6. 进行最后验证

经过用户实际环境的测试，才能确保项目成功，所有的工作如你所愿地进行。测试的内容很多，验证工作可能会经历较长的时间。

#### 7. 安装实施新的过程和程序

很多 IT 项目实施可能还需要商业处理过程方面的改变（例如，电信的客户服务项目），这些改变应该在实际的解决方案被部署的同时进行实现。

#### 8. 监控解决方案

通常项目团队要花上一段时间来监控安装实施的效果，如果在安装实施之后立即就出现了问题，项目团队应该予以解决。

也许安装实施工作没有这么复杂，但是防患于未然是必要的。

### 3.2.2 在 IT 项目实施中处理好几个关系

建立有效的项目管理的一个重要方面是处理好如下几个方面的关系。

#### 1. 用户方与开发方的关系

在需求分析阶段，开发方的分析人员总是先把精力集中在整个系统的总的需求上，而不会对具体细节做过多的考查。当用户方提出一些细节要求时，开发方往往说：“这些问题留待后面讨论”，而糟糕的是以后却可能永远不会再谈及这个问题。当用户方认为已经向开发方提出这些需求时，开发方却根本未予考虑。因此，开发初期，用户方的项目管理人员应该把这些“留待后面讨论”的需求单独记录整理，在开发方做完系统的整体需求分析后，项目管理人员应及时提出对系统进行进一步的、更深入的、细致的、具体的需求分析，以解决那些开发方要“留待后面讨论”的问题。

用户方管理人员应尽量将需求陈述清楚，对不能确定的因素，应提出几种可能的实施方案供开发方参考，以保证开发方系统设计时，将不确定因素设计成灵活可变的功能。其实，需求分析报告是对系统需求的书面表达形式。由于需求分析报告

是采用 IT 术语编写的，因此，常常令计算机背景知识较少的用户方难以理解，也就很难发现需求报告中与实际需求不符之处，更难提出建设性的意见。特别是那些编写得较差的需求分析报告，用户方更是不知所云。

因此，用户方的项目管理人员必须要求开发方对需求分析报告进行进一步更详细的解释，以使用户方准确地理解需求分析报告的内容，能及早地发现需求与实际的偏差。这也是对需求分析工作的总结与确认。

用户方往往容易过高地估计开发商的能力，期望值过高，结果经常会对所设计的软件大失所望。因此，双方应详细制订系统最终实现的目标，切不可用一些简单的术语来笼统概括需求。

总之，用户方与开发方的关系是项目管理所要处理的最重要的关系之一，增加沟通和减少误解是处理好这个关系的关键。所以，项目管理人员要有效地安排开发方技术人员与需求方使用人员的交流，保证有畅通的交流渠道。在交流中用户方要尽量避免含糊不清的需求，而开发方要杜绝敷衍了事、得过且过的行为。

### 2. 用户方项目管理人员、业务人员及其领导的关系

用户方项目管理人员与系统使用人员的关系是十分微妙的。一方面，软件项目使使用人员减轻工作强度、提高工作效率；而另一方面，软件项目改变了现行的工作管理模式，使使用人员失去了一定的灵活性和随意性。

再好的系统，如果使用人员不愿意用，也不能说获得了成功。特别是在软件项目的试运行阶段，使用人员对软件项目的使用实际上是对系统的深入测试，他们将发现许多在软件测试时疏漏的程序错误，从而有助于帮助开发方进一步完善软件功能，提高软件的实用性、稳定性及可靠性。

由于行政手段是推行软件项目使用的有力手段之一，用户方的领导对项目的支持是软件项目开发成功的关键与顺利实施的保证。因此，用户方项目管理人员应随时与决策层沟通，取得其支持，这也是保证软件开发、使用成功的一个至关重要的因素。

任何一种新的工作方式，均必然有其适应及完善的过程，用户方的项目管理人员、领导及使用人员必须充分认识到这一点。当出现问题时，用户方项目管理人员应迅速分析问题，正确判断哪些问题属于不适应新的工作模式引起的，哪些问题属于操作不当引起的，哪些问题属于软件项目本身不完善引起的。对于那些由于不适应新的工作模式引起的问题，项目管理人员应引导使用人员迅速适应新的工作模式，必要时也要说服用户方的决策层采用行政手段推动实施；对于那些由于操作方法不当引起的问题，项目管理人员应培训使用人员正确操作系统；而对于那些由于软件项目本身不完善引起的问题，项目管理人员应迅速与开发方协调，尽快排除系统中

的错误。

在系统界面设计方面，用户方管理人员应注意提醒开发方注重其实用性、简便性、易操作性，要注意现行工作模式的特点，照顾使用人员的工作习惯，以便降低系统的使用难度。

这将有利于新系统的顺利实施，有助于工作方式的顺利过渡。综上所述，项目管理人员应时刻注意取得决策层的理解与支持；要帮助使用人员尽快地适应新的工作方式，帮助他们解决使用中遇到的问题；并使系统在使用中不断地得以完善。

#### 3. 项目经理与组员的关系

项目经理与团队成员的关系处理得如何将直接影响组员的积极性。在 IT 项目中，项目经理经常处在两面夹攻的地位。一面是使用人员，而另一面是团队成员。当使用人员对系统提出问题，并要求改动时，除了最简单的界面修改外，技术人员往往总是找出各种理由（如影响进度、系统结构会打乱、性能会受影响等）予以否定。而这正是引起开发方与用户方矛盾的最经常的原因。

作为项目经理，既要满足用户方的需求变化，又要充分调动开发人员的积极性。由于系统分析不够准确，用户方业务需求的改变等诸多因素，均会导致要求开发方修改需求。作为项目经理应及早提醒团队成员需求修改的必然性，在实际运作过程中用户方的管理人员应尽早介入开发工作，及时发现问题，解决问题。在系统试运行阶段，将用户方不断提出的需求改动加以归纳整理，集中问题与开发方一起讨论解决方案。这样既满足了用户方对系统改动的需求，又不会不规则地时常打断开发人员的正常开发工作，使开发人员处于不断的修改状态而失去耐心。

#### 4. 硬件与软件的关系

硬件与软件都是组成 IT 项目的重要部分。但目前在 IT 项目中，却经常出现重硬轻软的情况。据统计，目前国内用户在硬件（包括网络）方面的投资占总投资额的 78%，而软件投资只占 22%。确实，先进的设备、优良的技术性能有助于提高软件项目的性能。而软件项目的建设是否应追求高、新、尖、一步到位，却是值得商榷的。同时，系统性能过多地超出应用需求实际上是一种浪费。因此，根据业务需求“统一规划、分步实施”是项目管理人员应注意掌握的原则。在规划时认真考虑业务发展、技术的进步，在实施方面，时刻要将硬件配备的重点放在设备稳定、性能可靠及可扩充可升级方面。

如果说在硬件设备方面存在不惜投入、追求一步到位的现象，那么在软件开发方面，用户方却往往太苛刻了一点。一个好的、高质量的软件项目，是要靠软件编程人员来开发的。这里的高质量是指软件的可用性、使用的方便性以及可维护性、可升级性等方面，这是软件得以推广的必要条件。如果投入资金过少，势必造成开

发人员不能全身心地投入到某一个项目的开发工作中，当开发方认为他们的投入已与用户方的付出相当时，便不愿意继续投入精力，从而造成开发工作的虎头蛇尾，软件项目达不到预期效果，再好的硬件也难能发挥其作用。当然，由于用户方对工程组织、工程量计算、技术含量分析等诸方面开发因素估价困难，很难正确计算出合理的软件开发价格。用户方项目管理人员可以聘请有关专家，或者参考同行业国内外开发情况加以核定。

在开发费的控制方面，用户方应合理运用价格这个有力武器，付款方式及付款条件要严格与开发进度、软件质量以及软件维护服务质量挂钩，使其成为督促及约束开发方的手段。

### 5. 性能与灵活的关系

性能是系统可用性的重要因素，很难想像一个响应速度很慢的系统能得到最终用户的认可。而灵活性是系统适应变化能力的重要因素，一个无法适应工作模式变化的系统也是难以推行的。性能与灵活是系统设计中的一对矛盾，似乎是系统设计人员而不是项目经理应该考虑的问题。然而，根据传统的软件项目理论，增加灵活性将增加系统复杂性，降低系统性能。那么，应该如何对待这对矛盾呢？在目前的情况下，相对系统性能来说，灵活性是矛盾的主要方面。这是由于目前大部分单位的管理模式都处在探索阶段，可能引起变动的因素很多，因此，根据现行的管理模式设计出的软件项目将面临使用单位管理模式的变化考验。所以现在的软件项目在设计时要充分考虑这些不确定因素，灵活才能适应这些变化。

另外，由于计算机技术的发展，计算机硬件速度飞速提高，系统的性能极大地提高，从而增加灵活性所引起的系统性能的下降并不明显。在软件设计中，要尽量避免用牺牲系统灵活性来换取系统性能的提高，应在程序设计方面通过优化程序结构来提高系统性能。软件项目开发方面已有比较成熟的工程化的方法。但是工程化开发方法仍然不能保证其一定开发成功，还需要有完善的项目管理方法来保证。每个项目的开发环境及实施环境各不相同，因此，在项目管理方面所面临的问题均不尽相同。但是，在项目管理中所要处理的关系却基本相同。如何处理好这些关系是项目管理人员的重要任务。

### 3.2.3 IT 项目的风险的防范

IT 项目失败的一个重要原因是对风险估计不足，管理措施不到位。IT 项目的风险主要来自于技术风险、管理风险和系统风险等几个方面。

项目的技术风险主要指项目的技术结构、项目的规模以及项目实施方的技术能

力和经验等。项目的技术结构设计过于复杂，项目的信息处理结构化程度过低，都会直接影响项目实施方对技术的把握，从而影响项目的质量，以及用户对技术的理解和消化。项目的规模过于庞大，则会造成资源配置和进度控制的困难。此外，项目实施方的技术能力直接决定项目开发的水平。

项目的管理风险主要来自于项目人员的组织有效性，项目时间、资源的计划确定性和可控性，以及项目质量监控的力度和立场。项目中如何对客户方的业务人员、管理决策人员、承建商的技术人员、项目管理人员、项目的监管者等实施有效组织，并协同发挥积极因素是一个项目组织的课题，存在很多的不确定性。而项目进度的计划和项目预算是否具有确定性直接影响项目的可控程度。最后，项目监控的力度和立场在实际过程中会面临来自各方面的干扰和阻力。

项目的系统风险则是指由信息化相关要素组成的动态联系的有机体系的风险。主要指的是用户自身的组织规范化、组织的观念转变、组织责任与控制体系的适应性等。一个 IT 项目如果没有相适应的组织体系和观念体系保障，很难想像项目不会面临风险。

## 3.3 建立 IT 企业的项目管理体系

### 3.3.1 企业项目管理体系的建立

企业需要建立合适的项目管理体系，以对企业的所有项目实施统一的管理。管理内容包括：项目管理的总体目标和原则、项目管理中的重点关注领域，以及项目管理的具体流程和方法。

企业决策层负责前两个层面的工作，项目管理人员则依据企业文化，以及组织结构、人员能力等实际情况负责第三个层面的工作。前两个层次具有通用性特点，在不同企业中具有相似，甚至是相同的层次；而第三个层次即项目管理的具体流程和方法，具有很大的灵活性，无论是制订主体（以管理层为主，还是以直接专业服务人员为主），还是最终结果，不同的企业背景会出现很大的差异。

企业项目管理的理念，集中体现为项目管理所要达到的目标，以及为了实现这些目标而采取的一系列原则。目标和原则是企业项目管理体系的基石，由企业的决策层来制订，其依据主要是企业的经营战略，以及市场环境因素。前者决定了项目管理目标和原则中的“静态”部分，而后者决定了“动态”部分。企业的经营战略是稳定的，也是任何企业活动都必须围绕的核心，项目管理也不例外；同时，市场环境是频繁变动的，企业项目管理的目标和原则应该保留对这种变动的适应能力，

才能真正符合市场竞争环境。

项目管理的总体目标和原则是企业项目管理建设的纲领。在此基础上，企业需要设定项目管理的主要关注领域，并将总体目标和原则体现到每一个领域。总体目标和原则，主要关注领域，组成了企业项目管理体系的框架，在这个框架中设计并运转符合企业实际的具体流程，是细化并实现企业项目管理理念的最终举措，企业的项目管理体系也正是这样层层相扣的有机结构。

企业在开始项目之前，应该先与客户沟通，确认以上项目管理的目标和原则，并对其具体含义达成共识，如果有必要，还可以根据客户的具体情况进行适当调整。项目管理的目标和原则，是处理项目进行过程中一些重大纠纷的依据，也是项目执行和控制的立足点。

作为 IT 企业，在制订项目管理的总体目标和原则时，必须从战略的角度出发，认识到企业的使命和面向的用户。同时，对于自身专业服务的增值过程了如指掌，只有这样，才能充分把握企业的核心竞争力和利润来源，从宏观的角度来掌控一切项目管理活动。

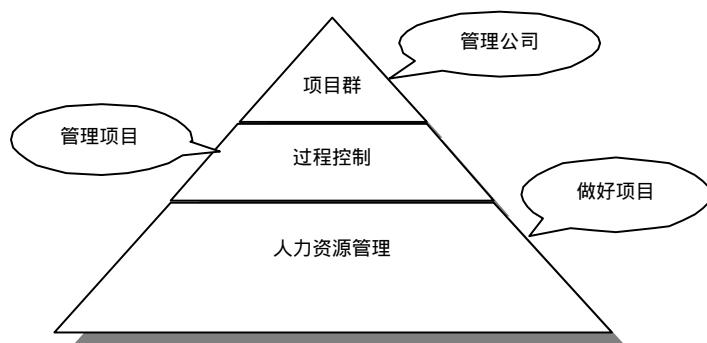
在 IT 公司内构建项目管理体系是非常必要的。从 IT 企业的实际情况看，其管理现状是将员工组成不同的项目团队，承接、实施着不同的项目。企业内的不同项目、同一项目的子项目，以及为所有项目做工作的研发项目、服务项目等共同组成了企业的项目群。企业建立项目管理体系就是要面对这样的项目群的管理。

企业中的 IT 项目可能因为其应用领域、规模、类型等方面的不同而在管理上有比较大的差异，建立一个统一的 IT 项目管理体系会有一定的困难，但是若不建立这样的体系也会让企业难免顾此失彼。为此，很多 IT 企业从实际出发，根据自己企业的状况选择了专业化项目管理和层次化项目管理这两种道路来实现自己的管理目标。专业化和层次化的管理方法可以用一个共同的体系机构来描述，如图 3.1 所示。

图中，将企业的项目管理体系以一个三层结构形式来描述。该结构按项目的重点将体系划分为项目管理层、过程控制层和人力资源管理层这三个层次，通过它们相互促进来提高企业的项目管理水平。

尽管 IT 企业中都具有这样的项目管理体系，但是不同企业的侧重点是不同的，这也是历史原因造成的。

大多数 IT 企业走的是专业化管理的路，这样的企业相对都比较小。这种专业化的管理之路是一种由技术向管理转化的表现。很多 IT 企业的管理者大多是技术出身，技术是他们的根本，管理是在他们做项目的过程中逐渐学习和积累起来的。现在，一些大型的 IT 公司或者新兴的 IT 公司（相对规模都比较大），则采用层次化的项目管理之路。以下是我们对这两种方法的简单介绍。



错误！图 3.1 项目管理体系三层结构

### 1. 项目专业化管理方法

所谓项目专业化管理是指将 IT 项目按照行业、类型进行专业划分，分类进行管理的模式。例如，按照行业可能分为电信、金融、电力等行业信息化工程；政府机关信息化工程；各类企业信息化工程等。按照类型可能分为 IT 研发、IT 实施、IT 维护、IT 咨询等。每一类型的 IT 项目管理遵循项目管理的一般原则，并在此基础上强化各个指标的管理，本书关于 IT 项目管理的讨论就是这样一个范例。

若 IT 企业承接的 IT 项目比较单一，则建立这种专业化的项目管理体系相对容易一些。例如，专门从事网络系统集成的企业会制订出“企业系统集成项目实施与管理办法”；专门从事 IT 项目管理咨询的企业可能会制订出“企业管理咨询项目实施大纲”；软件研发类企业可能会制订出“软件开发过程控制程序”；等等。可以看出这种专业化的项目管理体系中的特点是业务管理内容多，管理内容相对比较弱。

尽管名称有所差异，但是原理是一致的，都自觉不自觉地采用项目的知识体系，并在其指导下实现独特的项目的管理，它们的目标也是一致的：就是管理好自己的 IT 项目。

### 2. 项目层次化管理

有些 IT 企业，尤其是规模比较大的企业，它们的工作和所承接的项目可能会有比较大的差异，它们既可能做软件研发工作，也可能做系统集成工作（也包括网络工程），还可能承担项目运营之后的维护工作等。此时，在建立它们的项目管理体系时就要考虑统筹兼顾的原则，按照项目管理层次化的方式进行管理。

尽管专业化管理与层次化管理有着共同的体系机构，但是，层次化管理方法更强调管理的作用，而专业化管理则更多的强调技术和过程管理。但是，随着企业的发展，IT 企业中这两种方法的界限越来越模糊。



### 3.3.2 实施项目群管理

项目管理级是指公司的项目监控体系，管理的重点是项目的运行指标，解决公司中项目群的问题。有些 IT 企业专门成立了项目管理部或项目管理委员会来负责这一层面的项目管理工作。其工作内容包括：统一对项目的立项、对项目的执行和结尾过程进行全程的监控。在企业内部建立公司管理层对项目的监控体系并实现了对各类 IT 项目的统一管理。

再在该层面中包括立项控制、状态跟踪、偏差控制、阶段评估、过程审计和结尾评估等控制环节，可以动态监控每个项目的范围、时间、质量、成本、人力和风险等状态，用于完成项目目标、提高客户满意度。监控体系各控制过程如下。

#### 1. 立项控制

IT 项目立项时需要提交《项目说明书》、《项目进度计划》、《项目质量保证计划》、《项目预算》、《人力资源计划》和《项目风险评估表》，由项目管理部（委员会）批准后执行。同时上述资料将作为跟踪的基准。如果出现重大问题需要变更，则修改项目计划后作为新的基准。

#### 2. 状态跟踪

项目运行中每周提交项目周报，报告变更、进度、质量、抱工单、问题和风险等内容。周报通过接口导入公司的数据库，汇总出周报表和月报表，跟踪每个项目的状态。

#### 3. 偏差控制

当项目的运行偏差超出规定范围时，项目管理部的监理会着手调查原因，并根据情况发出预警或要求整改。同时建立偏差跟踪档案，跟踪检查直至恢复正常。

#### 4. 阶段评估

在里程碑对交付物进行评审，对项目的关键指标进行评估，对项目经理和团队进行评价。根据评估的结果综合考虑是否需要调整计划和预算。

#### 5. 过程审计

不定期对项目组进行审计，检查执行过程规范的情况。检查出的过程缺陷建立跟踪档案，并由项目监理跟踪改正的情况。过程缺陷作为衡量质量的一个重要指标，直接影响项目的考核。

#### 6. 结尾评估

项目结束时对照立项资料检查工作的完成情况，参考工作范围和需求的变更工作量，对项目进行综合评价。

### 3.3.3 项目的过程控制

项目管理过程包括项目开始前的规划、项目实施中的监控、项目结束后的评价这三个重要内容，对应的项目管理方法是：在项目规划阶段，重视第三方专业咨询；在项目建设过程中有意识地引入第三方监理；在项目评估阶段，重视第三方的验收评估。通过引入专业的第三方，全过程地为项目管理保驾护航，减少项目风险。

针对项目管理的这三个内容，我们需要重视项目前期的进度计划和成本预算，强化过程的进度监控和成本控制；重视项目前期的需求分析和目标量化，强化过程的质量测试和阶段性评估控制。

针对项目管理中的技术、管理和系统这三大风险，对应的项目管理方法是：重视企业自身的技术培训和基础设施建设，以强化技术能力，同时选择有技术优势和经验的开发商合作，以减少技术风险；重视企业自身的管理规范化，同时积极与开发方以及第三方专家组成高效的项目管理小组，对项目实施有效控制，以减少管理风险；重视企业观念的转变和组织体系的转变，为项目顺利推行提供良好的支撑环境。

具体来看，项目的核心在项目控制，而项目控制的核心在对项目关键流程、关键要素和关键资源的控制。计划的指标是否可量化，是否可分解，是否可衡量，直接决定项目是否可控。因此，从某种程度上说，项目管理的精髓在于项目规划的水平，其次才是项目的后续监控。

项目的过程控制层是指公司的过程规范，其管理的重点是项目的执行过程，解决“如何管好一个项目”的问题。这个层次由项目组负责执行，而公司负责制订规范、培训和审计。过程规范根据不同的领域、规模和项目类型可以有所不同，例如，产品研发项目可以采用 SEI 所定义的 SW-CMM 模型；对于 ERP 实施项目采用 ERP 厂商自己所定义的项目实施模型。软件的过程管理是软件工程和软件项目中的一个最核心的管理和控制内容。

过程建设对一个公司来说是最重要的也是最困难的：一方面过程规范是项目监控体系的基础，没有过程规范无法产生需要的度量数据；另一方面，过程规范又往往被技术人员视为“束缚”，如果没有高层的推动和文化的转变，很难真正执行。

从实际情况看，过程化建设和项目的过程控制要想取得成功，一要长期坚持，二要持续改进。一个 IT 系统集成企业即使通过 ISO9000 认证，即使达到了 CMMx 级的认证，要想真正建立 IT 项目规范，达到成效，要经过长时间的持续改进，通过不断加强员工的“过程意识”才能基本落实，不会一蹴而就。

### 3.3.4 人力资源管理

人力资源管理层是指培训体系和再学习机制，管理的重点是人员的绩效和效率，解决“如何做好项目中的一件事”的问题。这个层次的工作个性化非常强，可能每个项目组都不同。

这个层次的工作可以分为几个方面：一方面通过各种培训提高个人能力，例如为开发人员设置技术和软件工程课程，为项目经理设置项目管理、客户关系、员工管理等课程，还可以根据需要为个人提供有针对性培训；另一方面，可以引入新的技术和方法、推广新的工具软件以提高过程能力和工作效率，并降低规范化造成的管理成本。

再有就是在企业中建立良好的知识体系和文化氛围，在企业中做到知识共享、技术共享，让企业的每一个员工都有一个积极向上的学习意识。

项目管理体系三个管理层面之间的相互促进可以推动体系的不断发展和完善。人力资源是 IT 企业的根本，是做好 IT 项目的根本。项目中的人力资源管理又是一个动态的资源调配过程管理，项目中的过程规范是监控体系的基础，但随着过程化建设的不断深入，监控的内容会不断深入和细化，公司对项目的控制力也会不断增强；随着人员经验的积累和工具方法的改进，又会不断优化各个过程，并作为过程规范转化为组织的能力；而过程改进的效果和人员效率变化又可以直接通过监控体系的运行指标反映出来，作为进一步行动的依据。

## 3.4 IT 监理提高项目管理效率的实例

### 3.4.1 项目背景

某市税务局要在市局、各区县分局、各税务所建立一套三级网络信息系统；开发支持各类市场主体登记和监督管理的业务应用系统；开通基于 Web 的向社会公众开放的税务信息服务网站。

项目要求实现的内部业务网络及应用系统建设具备高可靠性，同时使整个税务系统内部各级管理部门实现高度的信息共享。系统平台的技术性含量较高，资金投入也很大，而税务局内部的技术力量不足以完成这样的项目。

为了搞好这个工程，市税务局特别成立了相应的管理机构，最高决策层是由局党组成员组成的信息化工作领导小组；下面是由各处室负责人和区县分局一把手参加的信息化工作委员会；委员会下设项目实施办公室和各应用工作组。项目办由信息中心担任，主要负责工程协调、管理，从技术上把关；各应用工作组分别由各处

室负责人挂帅，主要负责需求、应用测试和推广工作。

如何有效保证对本项目的科学化和规范化管理？在本例中，该局通过较好的招投标工作和引入 IT 监理机制，很好地解决了项目实施的问题。

#### 3.4.2 公开、公平的招投标过程

该 IT 项目是一个大型的网络信息系统集成项目，其技术和管理要求很高，而且投资也较大。为了选择一个合适的、有能力的开发方，同时为了节约经费支出，必须通过招标的方式来选择开发队伍。当时考虑到信息中心技术人员不足，编制又有限，加上信息技术发展迅速，工程协调和技术把关恐难胜任，而且对信息系统集成项目的招标没有经验可循，于是外聘几位技术和管理专家，组成了顾问办，协助项目办开展招投标工作。顾问办和项目办一起，准备了全套技术和商务招标文件以及评标标准文件；组织考察各投标单位；主持答辩会；并按评标标准给出对各投标单位的评价。这样既保证了中标单位是具有较高技术水平和较强系统集成能力的队伍，同时也使工程费用降低。

在随后的项目合同中，也需要明确加上要求项目的开发方必须接受用户方委托的专家对工程进行监理。

#### 3.4.3 积极发挥监理的作用

由于市局信息中心技术和管理力量不足，难以对这样一个大型的网络系统工程实施有效的控制，必须引入监理专家。如同招投标一样，监理的引入也可以这样进行。从众多的企业中挑合适的 IT 企业，通过调查比较，向选中的几家单位发出监理需求，并对收到的监理方案进行了仔细评估，重点考查监理专家的工作简历，并约请面谈。不仅了解他们的技术能力，还特别了解他们与人沟通的能力，最终确定了一支精干的、技术较全面的监理机构。

监理机构确定的同时，对监理机构的定位也必须明确。这对监理机构正确处理与用户方和开发方的关系至为关键。监理机构的定位是：独立于用户方和开发方（主要是开发方）的第三方，但是站在用户的立场上。它受用户方项目办的领导，它不直接对工程行使决定权，而是通过全面监督开发方负责的工程，发现问题，定期或不定期地向用户方提出建议，作为决策依据。这样对 IT 项目的监理定位则有别于建筑项目监理，也避免了监理方直接与开发方发生矛盾，造成工作上的障碍。

项目监理的依据是监理工作的基础。由于我国在信息系统集成项目或软件工程方面的标准规范及其贯彻实施还比较欠缺，监理依据的确定就更复杂，有必要取得

三方的共识。通过与监理单位尤其是开发方反复协商，最终达成一些一致的依据。

- (1) 软件工程国家标准；
- (2) 国家税务局信息系统建设文档规范；
- (3) 用户方需求说明书；
- (4) 工程合同及招标书、答标书。

监理单位工作人员根据专业特长进行分工，分别现场跟踪系统、网络、应用开发等开发工作组，在软件工程的各个阶段结束时，人员集中进行文档审查。监理单位负责向项目办提交以下报告。

- (1) 每周一次的例行工作报告、月报；
- (2) 针对工程中出现某一问题的专题报告；
- (3) 软件工程文档审查报告；
- (4) 专题技术方案的分析报告。

同时，监理单位还协助项目办开展了以下工作。

- (1) 制订系统试运行及推广方案和计划；
- (2) 制订用户培训计划；
- (3) 制订验收方案，并参与用户验收。

项目监理的主要工作是对工程质量、进度和经费方面进行有效控制。质量是工程的核心，而满足用户需求是根本。要解决好这个问题，监理从需求和设计阶段就必须及早介入。我们要求监理人员协助用户提需求，并对开发方整理的需求规格进行审查，通过对设计文档的审查来检查需求的落实情况。如监理工作报告“关于信息分类编码体系问题”、“关于系统性能问题”都非常有见地，经与开发方讨论，及时避免了可能出现的质量隐患。

项目进度一般是在合同中有所约定的，但在实施过程中，由于系统的复杂性，有时甲、乙双方的责任很难界定，但事实上工程已延期。在项目实施中我们也碰到过这样的问题。信息系统工程按既定时间进行是很重要的，因为延期意味着需求可能也会改变。所以，在项目进度上，一是要把工作量化，尽量可控，及时发现问题，以便投入力量解决。如果某项计划推迟了，监理单位就会及时提交分析报告，并对计划做合理的调整。

在经费控制方面，由于有招标合同在先，似乎没有什么大问题。但实际上，软件工程不同于设备采购，合同中很难明确工程的全部内容，往往导致后期的费用远远大于合同费用，所以，对费用的控制也是很重要的一项工作。如随着需求的进一步明确，设计方案中会涉及合同中不曾包含的软、硬件设备和新的工程开发。所有这些，项目办和监理单位要一起严格审查方案，进行性价比的市场调研，并由用户

方实施采买，或者仔细核算新增的工程量，按照既有标准核实应给开发方增加的开发费用。做到该支出的严格把关，不该支出的坚决制止，有效地控制了总体费用。

## 3.5 小结

IT 项目管理是项目管理的一个组成部分。在领导方式上，它强调个人责任，实行项目经理负责制；在管理机构上，它采用临时性动态组织形式——项目团队；在管理目标上，它坚持效益最优原则下的目标管理；在管理手段上，它有比较完整的技术方法。

IT 项目涉及系统科学、管理科学、计算机科学等方面的知识。IT 项目管理以传统项目管理的成熟理论和工具为基础，进一步强调管理的系统性、综合性和程序化，以通讯为基础，将质量控制、投资控制、进度控制集成到统一的环境中，实现三者的协调，同时保证物质流与信息流的统一。信息化工程项目管理还更加重视项目的组织方式、人员素质。

与目标一致的策略性工作首先是应该关注的，但是这还不足以让您保持进度，你还得尽量撇开不合理需求，克制技术人员追求“完美”的欲望，尽量减少对产品没有改善效果的工作。如果你无法学会说“不”，或者无法了解别人真正的需要是什么，你就会发现自己深陷泥沼，做了不该做的事情。若你想确保项目按计划进行，其关键就在于完全明白该做什么，并且不让该做的事受到不当的干扰。

IT 企业需要建立一个良好的项目管理体系，项目管理体系是从共性到个性的渐进。项目群管理层统一对时间、质量、成本等指标进行监控，监控范围覆盖所有类型的软件项目；过程控制层依据不同的领域、规模和项目类型有所不同。人力资源层具有很强的个性化，依据不同项目、不同的个人和不同的工作需要有针对性地进行培训、选择工具/方法。通过三层的互动，可以推进体系的不断发展。

如今，社会分工越来越细，很多的 IT 项目不再完全是从原始的编码或元器件制造开始。一个 IT 项目的有效实施中不能再忽视采购与外包的管理问题。

## 3.6 思考题

- (1) IT 项目管理的目标是什么？
- (2) IT 项目管理与其他类型的项目管理比较，人的因素如何？
- (3) IT 项目需要有体系支持吗？
- (4) IT 项目团队应该具备什么样的特征？

- (5) IT 项目实施过程中你认为应该最关心哪几方面的内容？
- (6) IT 项目的风险主要表现在什么方面？你遇到过什么样的风险？
- (7) 你所在的企业建立了项目管理体系吗？你认为有无必要？还有哪些不足？
- (8) 谈谈你经历过的 IT 项目的管理。
- (9) 你是否能根据 RFP 提供的信息做出一个好的建议书？应该注意哪些问题？
- (10) 你是否能根据 RFP 确定具体的定价和进度信息？如何做？
- (11) 试设计一个 IT 企业的人力资源管理模式，并进行一些讨论。

## 第4章 评估项目与获取项目

### 内容提要

介绍了 IT 项目启动过程中准备阶段的工作：IT 项目的机会研究和项目的论证与评估。介绍了从 IT 项目立项前的各种决策问题，包括：市场调查和预测、项目综合评价及项目的融资和投资决策问题，到 IT 项目的招标、投标和评标过程的管理等内容。

### 4.1 一个项目投标的例子

张三、李四和王五，合伙成立了一家软件公司，专门为医生设计和安装计算机信息系统。这些系统通常包括对病人记录、处方、账单和医疗保险过程的处理。有时客户需要将自己的一套人工系统计算机化或者对已有的计算机系统进行升级换代。

一般来说，软件公司会购买必要的硬件和一些软件包，并为用户做一些客户化工作，负责安装全部系统，也向医生等办公人员提供培训等。这些项目的成本大都在 10 000 ~ 40 000 元之间，具体依所需硬件的数量而定。

钱六医生曾是李四的客户，她放弃了自己原来的工作，加入了一个大型的地区性的医院。这个医院有许多分院，还包括 2 个药店。钱六医生与李四联系，询问他的软件公司是否对此项目感兴趣（即为整个地区的医院的信息系统升级），是否想提交申请书。项目包括把 6 个分院和 2 个药店整合成为一个系统。该医院最后将雇用信息系统人员来监管系统的运行。目前每个分院都有其各自的系统。

钱六医生告诉李四，别的医生也有曾为大软件公司工作的患者，他们也想做这项工作。她说，在医院采购经理的帮助下，来自 6 个分院和 2 个药店的代表们已经开始准备需求建议书了。申请书在两周内就得完成。RFP 在两周前就已经发布给大软件公司了，他们已在准备申请书了。采购经理并不了解李四的软件公司，这就是他没有接到 RFP 备份的原因。

她告诉李四，她很抱歉无法告诉他更多的信息，但是她在 RFP 发布之前，并没有机会像其他医生一样，参加讨论患者就职的那家大软件公司的选择。钱六医生说，如果李四感兴趣，并能在两周内提交申请书的话，她会让采购经理给李四一份 RFP。

当天下午李四取到了那份 RFP，他问她是否知道该医院在项目上的计划投资，



但是她说不知道。李四得到了 RFP，并给张三和王五做了几份备份。他与他们会面时，李四很热心于这次机会。

“如果我们进入这个项目，我们会进入一个崭新的商业舞台！”李四对他们说，“这可是我们一直等待的超越机会。”他喊道。

张三抱怨：“这事儿来得可真不是时候，我正在为其他医生做另外三个项目，他们都在催我早点完成。事实上，他们中有一个还不是很满意。他说如果我在两周内完成不了项目，他就不需要它了，并且再也不会把我们推荐给别的医生。我一天要工作 16 个小时来赶时间。我太受约束了。我同意你的说法，李四，这是一个大好机会，但是，恐怕我无法再腾出任何时间帮助你准备申请书了。”

王五大声提出质疑：“准备申请书是一回事，但是我们能做好这个项目吗？我认为我们三个人具有专长，能做这样的项目，但是这确实是一个很大的项目，况且，我们还有其他的客户。”李四回答：“我们可以雇用几个人。我有几个朋友想做兼职。我们能做它！如果我们不做这样的项目，我们将一直是个小公司，我们每个人每天工作 12 个小时，只为了那点儿微薄的利润。这些为单个办公室而做的小活，不可能永远有的做。总有一天他们全部计算机化了，我们也失业了。我们只是提出申请书，会有什么损失呢？如果我们不提交申请书，我们永远不会有发展。

该软件公司该投标承接这个项目吗？

## 4.2 IT 项目准备阶段

### 4.2.1 IT 项目产生的方式

机会研究是项目产生的重要方式。通常，它表现为一个全方位的搜索过程，在经过大量的数据分析和整理工作，甚至借助于一些情报咨询公司的研究之后来获得。有时候，项目的产生也许就是你脑子里的一闪念，IT 项目也不例外。IT 项目通常有这样几种产生方式。

(1) 企业自己寻找项目机会，经过一定的论证后确定。

(2) 从外界引入，初步的可行性研究已经完成，项目的提出者与投资者再进行详细研究，然后确定实施该项目。

(3) 项目的提出者做完了所有的论证工作，并引入风险投资，确定项目。

(4) 投资者四处找项目，在众多的希望投资的创业者那里寻找让他感兴趣的项目，然后才进行下一步的研究工作，最后确定项目。

(5) 外部环境的变化，引发了一个项目。

不管项目从哪里来，由谁提出，前期都需要做大量的工作。否则，项目的风险会大大增加，项目是否成功也只有祈求上帝保佑，项目失败的恶果就只好由你自己来尝了。

IT 项目通常是高回报、高风险的项目，这方面失败的例子比比皆是。互联网的.COM 公司项目的泡沫就是。失败的原因除了全球经济恶化的大环境因素之外，项目本身的前期准备工作不足、项目实施不得力是最主要的原因之一。

一个项目只有在可行性研究或初步计划完成之后才能正式启动。有时候，项目的启动也表现为项目的产生，例如，

(1) 市场需要：如软件公司因市场需要防病毒软件而启动开发防病毒软件项目。

(2) 经营需要：如通信公司为市场竞争需要而需要更换新的计费系统、营账管理软件的系统集成项目。

(3) 顾客需求：如软件公司为某企业开发办公软件项目。

(4) 技术进步：如软件公司开发新产品的软件项目。

(5) 国家政策：如要求为金税工程而启动的税务处理信息系统项目等。

项目的启动就是正式承认一个新项目的存在或一个已有项目应当进入下一个阶段的过程。任何一个项目，要想成功，要想有好的效果，让用户满意，都必须进行适当形式的评估和论证。

#### 4.2.2 IT 项目论证与评估

IT 项目都需要经过一个适当的启动过程，这一启动过程就是项目论证与评估。论证与评估是指在项目开始实施前所做的各种评估和评价活动。开展 IT 项目论证工作，就是要对可能的一个项目在技术上、经济上、实施上等多个方面进行研究。探讨它的可能性、风险等方面的关键因素。主要涉及这样几个方面的论证。

(1) 为什么要实施该项目？

(2) 本项目的产品的市场需求如何？

(3) 项目的规模有多大？

(4) 项目中将要采用的 IT 技术如何？是否有生命力？

(5) 实施该项目需要多少的人力、物力和财力？条件是否具备？

若你在 5 分钟内回答这些问题，那基本上可以说你要实施的项目是一个拍脑袋工程。但是，实际上这种情况却经常发生。做出这种决定的人也许会说：时间就是生命，时间就是金钱，要做事就得快，就得抢占先机……这些话听起来没错，但是，如此做出的决策，十有八九会劳民伤财。即使你的钱多得没处花，你也不会落得好评！

项目论证一般分为这样几个阶段。

(1) IT 项目机会研究阶段。本阶段将帮助决策者寻找投资机会、鉴别投资方向。

(2) 初步可行性研究阶段。本阶段判断项目是否有生命力、是否能盈利。

(3) 详细可行性研究阶段。本阶段进行技术经济论证，从多个可选方案中选择合适的方案。

机会研究产生项目，可行性研究确定项目。根据项目的不同，在这几个阶段所花费的时间、精力也会不同。作为项目论证与评估阶段的核心内容可行性研究，其主要任务是在项目建议书审查通过后，组织各方面专家 and 实际工作者，对项目进行科学、详细的研究论证，提出项目的可行性研究报告。可行性研究报告是整个项目建设的基础，它规定了投资项目的的主要内容及其标准，并充分论证了项目建设的必要性、技术先进性和经济上的合理性等。经过初步可行性和详细可行性这两个步骤，得到最终成果——“可行性研究报告”。

在项目可行性研究报告中要回答以下几个方面的问题。

(1) 为什么要实施这个项目？

对这一问题的回答可能会很简单，也可能会很复杂。一般而言，项目的提出者会给出一个比较好的回答。

(2) 项目预计周期有多长？

这需要给出一个估算，若 IT 项目的最终的成果是 IT 产品或具有增值服务能力，则需要给出投资回报方面的阐述。若是客户信息化的项目则需要给出系统上线后所产生的效果。

(3) 需要多少人力、物力？

这部分内容是关于项目实施所需的资源描述。主要考虑你是否有合适的技术人员满足项目需要，若没有，在人才市场上是不是很容易找到等。

(4) 项目有多大规模？

IT 项目的规模大小通常有如下两种表现形式。一是数据资源量大小，主要反应 IT 项目实施后需要处理多大量的数据资源；二是系统数据处理能力，反应系统的负载能力和服务范围等。

(5) 需要多少资金？资金有无保障？

对资金投入进行分析，对项目成本进行预算，若欠缺资金则需要进行资金筹措。这对于所有 IT 项目都适用，主要考虑人力资源成本和硬件系统的采购资金问题。项目的现金流短缺将会直接导致 IT 项目失败或企业倒闭。

(6) 市场情况如何？有无利润？

回答这一问题，就是要做好市场需求分析和预测，了解 IT 项目成功实施后，其

成果——IT 产品的市场效果和前景。对于软件产品类的项目和能带来增值服务的系统集成项目，这一点尤为重要。

### (7) 效益如何？

对项目的效益进行综合分析。除了项目本身的利润分析之外，还包括对企业的经济效益评价和国民经济效益评价，以及全面的综合分析和产生的社会效益等。

### (8) 技术上是否可行？

项目所选用的技术路线和关键技术的分析，关键技术的选择对 IT 项目的实施会产生决定性的影响。尤其是对那些将用于增值服务或用户关键业务的项目，此时项目成功与否的标准是用户实际应用是否稳定、可靠。

系统设备和方案的选择，例如，网络环境建设、支撑软件系统的购置、应用软件的选购、定制或外包的考虑等，以确定一个最佳组合，而不是一定选最好的设备和最先进的技术。

### (9) 是否需要环境评估？

有些比较大型的 IT 项目牵扯到户外实施，需要考虑环境保护问题（例如通信项目），这需要广泛的社会支持才能进行。

IT 项目需要按照一般项目的方式进行资金价值方面的评估。尤其是对一些大型的 IT 项目，例如政府上网工程、电信行业 3C 工程。这方面的内容请参照其他基础的项目管理专著。

对于一些小型的 IT 项目，如某企业的办公自动化系统、某网站建设工程等投资者则很少进行这方面的评价。

IT 项目的论证与评估往往由技术人员负责，这往往带来一个弊端：评估人员由于其知识结构的欠缺，他们会更多地考虑项目技术方案、人力资源等方面，而忽略了资金方面的评估。为此，在 IT 的可行性研究过程中，一定不要忘了要重视项目资金方面的评估，关于项目资金方面的分析常用的评估方法有如下几种。

- (1) 现金流量分析；
- (2) 盈亏平衡分析——静态的不确定性分析；
- (3) 敏感性分析法——动态的不确定性分析；
- (4) 价值工程评价；
- (5) 专家评价方法。

另外，IT 项目也必须考虑实施过程中所带来的实施成本和管理成本。很多情况下，IT 项目在异地实施，项目实施成本中花在差旅上的费用有很大一部分；IT 项目的维护和服务费用呈逐年上升趋势，在项目的可行性研究中这些费用的分析不可缺少。

项目的论证、评估是 IT 项目生命周期中的一个重要阶段，需要你站在客观、公正的立场上，对拟建项目的真实性、可靠性、准确性进行审查、估算和评价，从而使 IT 项目建立在真正科学性和经济性的基础上，有利于避免决策失误和提高投资效益。

一个项目的论证过程：提出问题 制订目标 拟定方案 分析评价 方案选择 编写论证报告等。从项目论证所经历的过程分析，可以发现这个论证本身也是一个项目的实施过程。

一个大型的 IT 项目还需要经过项目建议书评估、审批，可行性研究的实施、评估、审批等工作之后才能编制设计任务书。

### 4.3 IT 项目决策

#### 4.3.1 市场调查及预测

市场调查的目的主要在于提供关于该 IT 产品（如某个通用的软件产品）的某些基本情报。需要提供的情报应概括如下。

（1）市场当前需求的大小与组成，同时该市场的地域范围应当确定；

（2）市场细分，市场按下列因素确定：最终用途（如个人消费、还是企业消费）、消费者类别（如不同收入水平的消费者）、地理区域（如区域市场、国内市场和出口市场）等；

（3）对整个市场及其各部分在项目使用期间的某段时期，最好是未来 3~5 年的需求预测；

（4）拟议中的项目在国内与国际竞争发展和用户反应变化的情况下，在所预测的时期内预期达到的市场占有率；

（5）作为预测增长与市场开拓依据的大致的订价结构。

在市场和需求分析中，对市场需要做预测或许是最为重要同时也是最为复杂的部分，因为它是确定一个项目有无前途的关键因素。这种预测包括：

（1）对某一种或几种产品的潜在需求的预测；

（2）对潜在供应的估计；

（3）对拟议中项目可能达到的市场占有率的估计；

（4）某段时期内潜在需求所具有的特性，以及需要有关这些不同方面的数量和质量数字。

进行需求预测所必须的基本步骤为如下所述。

（1）确定、收集并分析关于当前消费量及其在一段时期内所出现的变化率的现

有数据；

- (2) 按细分市场将该消费量数据进行分类；
- (3) 确定以往需求的主要决定因素及其对以往需求的影响；
- (4) 预测这些决定因素今后的发展及其对需求的影响；
- (5) 通过以一种方法或几种方法的结合对这些决定因素进行推断来预测需求。

预测有效需求可有各种不同的方法，包括简单的方法和复杂的数学模型。在特定的情况下使用何种方法则取决于 IT 产品的类型、产品所要供应市场的性质和需求增长的主要决定因素等。常用的预测方法有：

- (1) 时间序列预测法；
- (2) 因果回归预测模型；
- (3) 消费水平法（包括需求的收入弹性与价格弹性）；
- (4) 最终用途（消费系数）法。

IT 产品的需求预测是项目论证的最基础工作，所以这项工作的好坏将直接影响着项目论证的水平。需求和市场分析的关键因素是就拟议中项目使用期间对某一具体产品的需求量做出估计，因为一个项目是否可行，除其他决定因素外，还取决于预计的销售额或收入。

市场调查和预测是必须要做的工作，但承担这一工作的企业可能不一定是项目的实施者。一个具有通用功能的软件产品项目，其市场调查和预测工作由软件开发商负责，软件开发商确定其产品的功能和推出时间。

一个系统集成应用项目，开发商同样要进行一定的市场分析，以确定它的投资效益。对于需要增值服务的 IT 项目，开发商只考虑本项目所带来的经济利益，而项目实施后是否能带来好的收益，则由用户自己来做市场调查和预测。

#### 4.3.2 IT 项目综合评价

IT 项目的综合分析和评价一般应结合项目本身的具体情况进行。IT 项目的综合评价主要由投资者完成。一些大型 IT 项目如政府上网工程、三金工程、通信工程等尤其需要做综合评价，并做如下几个方面的评估。

- (1) 政治和国防评估；
- (2) 发展地区经济或部门经济的评估；
- (3) 提高国家、地区和部门科技水平的评估；
- (4) 外贸进出口评估；
- (5) 能源消耗评估；
- (6) 劳动力和提供就业机会的评估；

(7) 信息系统可靠性与质量的评估；

(8) 社会效益与经济效益评估；

(9) 国民经济评估等。

大项目总是被分解成诸多的小项目由不同的承包商实施。任何一个 IT 项目，投资的准则是从投入资本中取得最大的财务收益——利润，承包商更关心对其拟实施的项目做如下一些方面的评估。

### 1. 总投资费用

投资费用就是固定资本与净周转资金之和。固定资本是实施一个 IT 项目所需的资金及之前的各种费用，如项目论证以及咨询费培训费等；周转资金（或称流动资金）则是运营该 IT 项目时所需的资金。

### 2. 资金筹措

资金的筹措是项目论证最为基本和最为关键的内容。大型投资项目，除自筹资金外，通常还需一定数量的贷款。两者之间要有适当的比例，因为贷款要付息，自筹资金要分红。

### 3. 实施成本

IT 项目的实施成本，除了必要的设备采购之外，更多的成本花费在项目实施中的人力成本上。成本计算要以项目实施过程中的各种消耗和费用开支为依据，计算全部成本。IT 项目的总成本包含这样几个部分：软件开发成本、实施成本、行政管理费、财务费用和折旧。其中前 3 类成本的总和称为项目开发实施成本。项目开发实施成本在项目论证中的用途是计算盈亏，计算净周转资金的需要量，同时也用于财务评价。

### 4. 财务报表

IT 项目也需要编制一套财务报表。项目论证中的财务报表，它的主要目的是向投资者系统地说明项目编制以及随之而来的财务分析，因此财务报表应包括以下几项。

(1) 现金流动表。使资金流入（资金和销售收益）在时间上与投资支出、实施成本和其他开支的流出配合一致。

(2) 净收入报表。该报表是用来计算整个项目期间每一阶段的项目净收或亏损。它与现金流动表有所区别，因为收益是和所涉及阶段中获得该收益时所需的成本相联系的。

(3) 预计资产负债表。资产负债表主要反映出项目在整个使用期间某些阶段的全面的财务情况，包括：现金结存和其他流动资产、固定资产，以及为企业顺利经

营所需的自有资本、借贷资本和短期负债等。

#### 5. 技术路线的选择

IT 项目的实施是一种智慧的转化过程。合适的技术路线的选择将使项目实施事半功倍。

#### 6. 供应商的选择与评估

用于考察拟实施的 IT 项目中将选用的设备和软件系统采购问题，评估供应商的技术能力、产品性能、信誉和服务体系等。

### 4.3.3 IT 项目融资与投资决策

“项目融资”作为一种融资途径，在国际上日益受到借款人的青睐。项目融资主要集中在大规模的建设项目，如电站、公路、铁路和机场等。近年来，IT 项目融资也日渐增多，关于这部分的内容超出了本书的范围，请参考其他专著。

## 4.4 IT 项目招投标

### 4.4.1 IT 项目投标决策

编制、准备项目投标书需要花费很多时间且消耗成本，因此，是否参与投标，回复客户的 RFP，评估一下自己获胜的可能性，IT 企业要进行投标决策。决策时主要考虑如下几个方面的内容。

(1) 竞争对手分析。了解还有哪些竞争对手会参与竞标，彼此实力的比较。

(2) 风险分析。项目有失败的风险吗？是来自于技术方面还是资金方面？

(3) 目标分析。本项目与你企业的经营目标一致吗？除非你想开拓新的领域，否则不要轻易涉足自己不熟悉的 IT 项目。

(4) 声誉与经验分析。你在过去曾成功地为客户完成了 IT 项目，还是曾使客户不满意？你过去曾在客户的 RFP 投标中失败过吗？

(5) 客户资金分析。客户真的有可得到的资金用于继续项目吗？有许多 IT 项目都是在客户发出 RFP 之后，其资金迟迟不到位而最终放弃或无限期推迟。在投标前，你需要进行完善的 RFP 市场调查，确定项目的可行性。而不应把时间和精力花在回应不可能被投资的 RFP 上。

(6) 申请书所需资源分析。准备一份合适的 IT 项目的投标书需要一定的代价。你有合适的人准备编写投标书吗？与其写一份马马虎虎的投标书，不如趁早不做。



(7) 项目所需资源分析。如果中标，你有合适的资源来执行该 IT 项目吗？承包商需要能从组织内部获得合适的人选来承担项目工作。如果你的企业无法确定自己拥有足够的资源来执行项目，就需要制订一个计划（最主要的是人力资源计划），以获得成功执行项目所需要的资源。

(8) 客户本身的资信问题。IT 公司需要在投标前做好对客户“培训”，让他们能准确地提出自己的需求，才不会使原本定制好的系统中途又出现变更。这样公司就不会因为客户的变动而在回款上遭受损失了。同时，客户的回款能力是公司在决定投标和承接项目时考虑的一个重要因素。要在项目实施前了解客户的回款能力并不难，好的销售人员会到客户方去实地考察，通过与职员的交谈、对环境的观察等，来了解客户的实力。以此作为项目投标的一个决策依据。

IT 企业的目标是拿下项目，签订合同，而不是仅仅提交申请书。如果屡战屡败，会损坏你的企业的声誉。

### 4.4.2 编写 IT 项目投标书

国家对项目招标和投标做了一些规定，要求投标人具备承担招标项目的能力，例如下面的一些要求。

(1) 可以由两个或两个以上的企业联合投标。但要求以一个投标人身份投标，例如，一个大中型的网络系统集成项目，网络集成与软件开发和集成可能会分别由不同的企业承担，但他们组成一个联合体参与项目竞标。

(2) 投标人不得相互串标。

(3) 不得以低于合理预算成本的报价竞标。对于有些 IT 项目（例如，软件开发项目），其预算成本很难确定出最低成本价，有些企业有基础，或处于竞争需要，可能会以很低的价格参与投标。

信息产业部规定了参加系统集成项目的企业需要有一定的资质。客户在其 RFP 中也设定了一些约束条件，用于选择符合条件的承包商参与投标。

为了能争得项目，企业在对拟业主的 IT 项目做适当的评估之后，可以决定是否参与竞标，项目投标书一般依据客户的 RFP 编写，主要内容和格式如下。

#### 1. 技术部分

这是一个对 RFP 的理解的描述部分，并提供风险最低且收益最大的解决方案。技术部分应当包括以下组成部分。

(1) 理解问题。承包商应当用自己的话来表明他对客户的问题或需求的理解。

(2) 提出解决方案。在技术方案中，必须使客户认识到所提出的设计、开发和

建立这样的系统的方法是富有逻辑性的、现实的，将促进应用此系统的承包商成功地满足客户的要求。其中也可以包括：描述技术路线并评价有关问题；提供几个备选方案并给予适当的评价；提出方案或方法的基本原理；确认提出的方案或解决方法，将能够满足客户的 RFP 中所陈述的各种物质的、操作性的执行要求等。

(3) 客户的收益。承包商论述其所提方案或方法如何能使客户受益。

## 2. 管理部分

这部分内容的目的是使客户确信，承包商能做好项目所提出的工作，并且收到预期结果。其中包括以下内容。

(1) 工作任务描述。承包商应当界定在完成项目中将要执行的主要任务，并且提供每个主要任务所包括内容的简要描述。

(2) 交付产品清单。承包商应当涉及一系列的交付物：软件、技术手册、可运行的信息系统，运行正常的网络和设备等。

(3) 项目进度计划。给出完成项目所必须执行的主要任务的进度计划。进度计划必须表明承包商能在 RFP 所陈述的时间限制内完成项目。进度计划可以用网络图或甘特图表示。图中标明关键点、里程碑等。

(4) 项目组织。描述如何组织工作和资源，以便执行项目。项目团队的组织图及主要成员的情况介绍等。承包商可能还会用到一个责任矩阵，用来列出主要的项目任务和负责每项任务的完成人员、组织或分包商的名称。

(5) 相关经验。为了促使客户确信承包商能执行项目，承包商应当提供一系列他曾执行过的类似项目。承包商应当简洁地描述过去的每个项目的规模、实施评价等，并说明从哪个项目中得来的经验，将怎样有助于成功地执行申请项目。

(6) 设备和工具。一些项目会要求承包商使用专门的设备和软件及测试工具等。

## 3. 成本部分

使客户确信，承包商申请项目所提出的价格是现实的、合理的。在有些情况下，客户可能只想知道项目总成本的底线，而一些客户也想看看可选择项目的成本。包括下面一些要素的成本列表如下。

(1) 人力资源成本

(2) 设备报价清单及设施租金

(3) 支撑系统清单

(4) 数据资源购买

(5) 管理及差旅费

(6) 不可预测费用

(7) 培训与维护服务费

### (8) 税金

附录 A 是一个关于 IT 项目的招标标书的要求范例。

#### 4.4.3 项目合同问题

作为承包商与客户之间的协议，合同是客户-承包商关于项目的一个基础，是项目成功的共识与期望。在合同中，承包商同意提供 IT 项目成果或 IT 信息服务，客户则同意作为回报付给承包商一定的酬金。合同必须清楚地表述期望承包商提供的交付物。

IT 项目，客户-承包商签订合同基本上都是固定价格合同。即合同双方在 IT 项目上达成一致价格并保持不变，除非客户与承包商均同意改变。这种类型的合同对于客户来说是低风险的，而对于承包商来说，则是高风险的，若承包商实施成本高于计划成本，它只能赚到比预计要低的利润，甚至会亏损。

因此，承包商在投标前必须仔细进行成本预算，并预留一些不可预见的成本。但过高的报价将降低其 IT 项目的竞争力。

IT 项目是高技术、高风险的项目，尽管这种固定价格的合同不是很适合它，但是在买方市场的情况下，在激烈的市场竞争中，承包商也只能在其中标以后的项目管理中，降低成本、降低风险，保证项目成功。

企业是否参与竞标，需要进行评估，竞标成功后，需要对将要签订的合同进行评审。一般而言，IT 项目的范围基本都已确定，若双方仍有疑义，可以对合同协议书做进一步的修改和补充。有时，合同中会隐含一些风险，签订合同时，应尽可能避免。

项目经理需要注意，在项目合同确定的最后一刻，还要对合同进行最后的审定，合同审定一定要聘请一位专业律师，对合同的一些关键细节进行“咬文嚼字”的审定，需要项目经理与你的律师一起审定以下内容。

- (1) 合同歧义；
- (2) 硬件的数量、型号、品牌；
- (3) 应用模块描述具体、清楚、准确；
- (4) 验收的时间、内容；
- (5) 付款方式、时间、往来账户；
- (6) 质保、服务的内容、期限、费用情况；
- (7) 违约责任、解决途径等。

## 4.5 IT 项目开工

### 4.5.1 创造良好的项目开端

俗话说，好的开端是成功的一半。一般大一些的 IT 项目都需要有一个开工的仪式。项目开工仪式也是为了形成一个良好的沟通体系，让所有与项目相关的人都理解项目的重要性。对于为客户定制的应用型项目，好的项目开端将形成一个由双方老总、项目负责人和项目组成员所构成的三级沟通体系，确保项目管理的畅通。

开工仪式向双方员工传递项目的信息，激发公司全体员工对项目的热情。IT 公司负责人、项目负责人、项目团队人员和用户方的领导、项目协调人、相关部门人员聚在一起，让大家知道双方的合作正式开始。

很多 IT 项目都涉及到用户业务应用的软件开发，在实施中要与用户的各个层面打交道，但现实往往是用户单位的员工根本不了解 IT 公司在给自己的企业做什么，因此若有可能，签合同时举行一个正式的、简短的开工仪式是必要的。

通过这个仪式，促成双方尽快组成项目领导小组或项目管理委员会，由双方负责人牵头，项目负责人为执行人，日常联系由双方指定人员负责。在签合同时，利用双方人员到齐的机会，IT 公司要把软件功能用通用、专业的语言和用户方的领导、技术人员、业务负责人进行最后确认，因为此时有分歧需改正的成本不大。同时，还可使双方人员彼此认识，清楚各个层次的接口，大家混个脸熟，以后交流会更方便。

### 4.5.2 明确项目的责权利

一个 IT 项目若涉及多个部门的工作，则应该在公司内部进行适当的宣传，让各个部门都知道这个项目能为公司创造哪些经济效益，明确项目组人员和项目负责人，确定项目负责人的权限。公司财务、采购、人事、技术、销售等部门都要参加，这样才能创造一个良好的内部服务体系，让项目组把主要精力放在为用户服务上。

一个项目要有一个良好的开端必须有双方领导的重视和支持。

有些 IT 公司可能会在其内部召开项目组成立会，制订一个项目章程，其中包括项目的内容、项目负责人权限、项目团队成员、项目时间周期、项目需要的设备、资金等。在章程规定的范围内，项目经理的权力比总经理大，与项目实施相关的事情，由项目经理负责。

这样，在项目实施期间，就可以按照章程规定，由项目经理来调动项目人员，人力资源部就会积极配合人员的调配、培训及招聘等。设备采购工作（往往不是一次性采购，而是根据项目进度购买，这样可以省钱）也就不需要一次次找总经理，

只要是章程规定范围内的，由项目经理签字就可以了。尤其是在软件开发上，项目组成员一定要清楚用户的需求，不能擅自答应用户增加功能，因为这会给项目带来很大的风险，最后可能贻害双方。

好的项目章程将帮助团队建立起同舟共济、共创美好未来的团队精神。这不仅可以让各个部门了解项目，创造条件服务项目组，而且可以给项目组成员以压力和动力，让大家意识到项目的意义和团队精神的重要性。

在项目章程的基础上，公司应该形成具体的项目任务书，细分到各部门、个人，发到总经理、项目管理委员会、开发部、财务部、市场部、销售部、行政人力资源部等。

营造这样的环境，项目启动就是水到渠成的事，项目组成员就可以集中精力投入到实施中去，项目的成功也有了更大的保证。

### 4.6 小结

项目启动与项目开工是两个不同的概念，分属两个不同的项目阶段。有时候项目启动过程是被当成一个单独的项目来实施的，而不是作为它所研究的项目的一部分。

IT 项目的启动过程的核心内容是项目评估和论证，主要形式是机会研究、可行性研究、项目分析与决策、融资或投资、项目招投标等。由于 IT 项目中人的因素对项目影响很大，因此在项目启动过程中，选择合适的“启动项目”的项目团队是非常重要的，在项目真正开工前，组建项目团队也成为重中之重。

### 4.7 思考题

- (1) IT 项目开工前应该做好哪些工作？
- (2) IT 项目启动与项目开工是一样的吗？
- (3) 试讨论你所经历的项目启动前所做的工作是否充分？
- (4) 项目决策包括哪几个方面？
- (5) IT 项目的招标有无必要？
- (6) 你参与过项目的投标工作吗？试对其成败得失做一个总结。
- (7) 你认为项目的业主应该更看重投标人的哪方面的素质？
- (8) IT 项目合同中应该注意什么问题？合同是项目的范围描述吗？

## 第5章 项目中的采购与外包

### 内容提要

采购是项目执行中的一个关键步骤,一些项目的采购支出一般要占项目投资的 50% ~ 80%。项目采购管理是处理从项目组织外部获取产品和服务的一个知识领域。采购往往涉及相当大的金额,不具有重复性。采购的时间与整个项目的实施进度相适应,而且往往要考虑的是项目整个寿命期的费用,而不是光考虑最初的采购价格。一般来说,承包商提供产品和服务是根据客户发出的要约的要求,可能是多方竞争报价的结果,也可能是与单个客户直接谈判的结果。要给一个项目做出建议并估算出费用及未来收益,一个十分重要的因素是分包合同期望的类型。投标报价应具备信心,它通常取决于承包商在履行合同过程中将要承担多大的风险。由于附加风险的存在,某些形式的合同也为承包商提供了索赔申诉的机会。本章内容包括项目采购的过程、外包的种类与方式、合同管理工具和技术等内容。

### 5.1 IT 项目采购

#### 5.1.1 IT 项目采购管理的重要性

采购 (Procurement) 就是从外界获得产品或服务的完整的采办过程。产品采购是指购买项目建设所需的投入物 (如机械、设备、材料等) 及与之相关的服务。咨询服务采购主要指聘请咨询公司或咨询专家。采购这个术语被广泛用于政府行为中; 许多私营企业使用购买 (Purchasing) 这个词; 而信息技术行业使用“外包” (Outsourcing) 这一术语。许多 IT 项目都要使用外购的产品和服务。实际上,许多专家都预测不久以后,全世界信息技术行业采购市场的销售额将突破 1 000 亿美元。由于采购是一个正在兴起的领域,了解项目采购管理对一个项目经理来说是很重要的。

项目采购可以分为招标采购和非招标采购这两种方式。招标采购又可以分为无限竞争性的公开招标和有限竞争性的邀请招标方式两种。对受客观条件限制和不易形成竞争局面的项目还可以采取协商议标; 非招标采购又可以分为询价采购、直接采购、定向采购和单一来源采购。

项目采购工作是项目执行中的关键环节,并构成项目执行的物质基础和主要内容。为了保证项目既定目标的实现,合理使用项目资金和提高资金的使用效率,项

目实施组织在采购产品过程中应遵循以下四个原则。

(1) 凡是为项目所采购的货物和服务, 应注意节约和效率, 充分体现成本效益原则;

(2) 采购的货物和服务质量良好, 适合项目的要求;

(3) 所采购的货物应及时到达, 服务应及时提供, 采购时间与整个项目实施进度相适应;

(4) 公平竞争, 即应给符合条件的承包商提供均等的机会。这不仅符合市场经济运行原则, 而且也会进一步提高项目实施质量, 同时, 公平竞争又会促使报价降低, 因而对项目的费用控制更为有利。

采购在项目实施中占有特别重要的地位, 是项目成败的关键, 许多企业把目光转向采购, 是为了:

(1) 降低固定成本和经常性成本。采购供应商常可以利用规模经济效应, 而单个客户却不能。例如, 客户可以通过经营上的合并来节省信息技术硬软件的成本。

(2) 可以使客户组织把重点放在核心业务上。大部分公司并不是从事信息技术服务业的, 但是许多公司在它们应把重点放在诸如市场营销、客户服务以及新产品设计的核心业务上的时候, 却在信息技术职能上投入了大量的时间和资源。通过采购信息技术职能, 员工可以把精力放在对于企业成功至关重要的工作上。

(3) 得到技能和技术。通过从外界获取资源, 组织可以在需要的时候获得专门的技能和技术。

(4) 提供经营的灵活性。在企业工作高峰期利用采购来获取外部人员, 比起整个项目都配备内部人员要经济得多。

(5) 提高责任性。合同是一份要求卖方承担提供一定产品或服务责任, 买方承担付款给卖方的责任的互相约束的协议。一个内容全面的合同能分清责任, 并把重点放在项目的可交付成果上。由于合同在法律上具有约束力, 所以卖方对按合同规定交付工作更能负起责任。

信息技术职能的采购正迅猛增加, 许多公司从其他专业公司那里采购数据运算服务或者帮助服务。此外, 许多公司在自己的 IT 项目中实施采购活动。例如, 一个公司可能会聘请一个大型的咨询公司, 帮助他们制订具有战略意义的信息技术计划。而另一家公司对于一个需要大量程序员、工期不满一年的 IT 项目, 可能会使用外包的程序员。企业的这种一次性需求可以在特定的时间由外界的组织来填补。

许多成功的利用外界资源的 IT 项目, 常常归功于好的项目采购管理。项目采购管理包括从执行组织外部购买该项目所需的产品和服务的全过程。项目采购管理的主要过程包括以下内容。

(1) 确定采购需求、编制采购计划。项目采购计划是在考虑了买卖双方之间关系之后,从买者的角度来进行的,这是采购过程的第一步,包括采购什么和何时采购。这一过程包括:决定购买什么;确定合同的类型;编制工作说明书。自制—外购决策就是组织决定是自己内部生产产品或者提供服务,还是从外界购买产品或服务更有利。作为采购计划编制过程的一部分,项目组还要制订一个采购管理计划。

(2) IT 项目采购方式的选择与实施。包括采购方式的选择、招投标的程序和内容、开标询价、评决标授权与签约等。

(3) 合同管理。

(4) 合同收尾。

### 5.1.2 采购计划编制

采购计划是在考虑了买卖双方关系之后,从买者的角度指定的。采购计划编制是一个项目管理过程,它确定项目的哪些需求可以通过采用组织外部的产品或服务得到最好的满足。包括:决定是否要采购;如何去采购;采购什么;采购多少;何时去采购。对于大多数项目来说,在采购计划编制过程中,考虑周到并具有创造性是很重要的。即使被视为竞争者的许多公司,在一些项目上进行合作常常也是很有意义的。

#### 1. 采购计划的依据

为了降低固定成本和经常性成本、把精力放在核心业务上、获取技能与技术、具有灵活性、提高责任性,组织经常选择采购信息技术服务。制订采购计划的依据包括以下内容。

- 项目范围说明书

范围说明书说明了项目目前的界限,提供了在采购计划过程中必须考虑的项目要求和策略等重要资料。随着项目的进展,范围说明书可能需要修改或细化,以反映这些界限的所有变化。范围说明应当包括对项目的描述、定义,以及详细说明需要采购的产品类目的参考图或图表等其他信息。具体包括以下内容。

- 项目的合理性说明(设计说明书):解释为什么要进行这一项目。项目存在的合理性风险是买方承担的。
- 项目可交付成果(执行说明书):这是一份主要的、属于归纳性的项目清单,其完整、令人满意的交付,标志着项目的完成。项目存在的执行风险由承包商承担。



- 项目目标（功能说明书）：项目成功必须要达到的某些数量标准。项目目标至少必须包括费用、进度和质量标准。项目目标应当有属性、计量单位和数量值。未量化的目标未来会存在很大风险。

- 产品说明书

项目产品（项目最终成果）的说明，提供了有关在采购计划过程中需要考虑的所有技术问题或注意事项的重要资料。项目产品说明在早期阶段一般比较粗略，而后则越来越详细，这是随着成果特性的逐步深入了解必然产生的结果。虽然成果说明的形式和内容将会改变，但在任何时候其详细程度都应能够保证以后项目计划的进行。

- 市场状况

采购计划过程必须考虑市场上有何种产品可以买到，从何处购买，以及采购的条款和条件是怎样的。

- 约束条件和基本假设

由于项目采购存在着诸多变化不定的环境因素，项目实施组织在实施采购过程中，面对变化不定的社会经济环境所做出的一些合理推断，就是基本假设。制约条件和基本假设的存在，限制了项目组织的选择范围。

- 其他计划结果

只要有其他计划结果可供使用（如项目成本初步估算、质量管理计划等），则在采购计划过程中必须加以考虑。

## 2. 采购计划编制的工具和技术

项目实施组织对需要采购的产品拥有一定的选择权，通常运用以下技术进行选择。

- 自制-外购决策分析

项目活动中，常常利用转折点分析法进行自制或外购选择决策分析。这是一种普遍采用的管理技术，它包括估算提供产品和服务的内部成本，同时还包括与采购成本估算的比较。

自制或外购分析必须反映项目实施组织的发展前景和项目的目前需要的关系，购买还是租赁项目所需的资产，要经过分析后决定。一般需要长期使用的资产，如测试设备、个人电脑等，购买比租赁更合适些。因为以后还需要这些资产，购买费用可以分期摊入到该项目损益，比资产租赁费用要少。在这种情况下，项目组织应选择购买而不是去租赁设备资产。

- 短期租赁还是长期租赁

决定是短期租赁还是长期租赁，通常取决于财务上的考虑。根据项目对某租赁

品的预计使用时间、租金大小来分析短期长期租赁的成本转折点。

若公司预计租用设备比较短，一般租赁更合适些。

- 采购专家的介入

采购专家就是具有专门知识或经过训练的单位和个人。咨询公司、行业团体、有发展前景的承包商以及项目实施组织内部的其他单位（如果有专门从事采购的职能部门，例如合同部）可能都具备用于采购的专业知识。项目组织可以聘请采购专家作为顾问，甚至邀请他们直接参加采购过程。

公司外部的专家，包括一些潜在的供应商，也能提供一些专家判断。例如，供应商可能会建议销售人员自己低成本购买笔记本电脑。这种办法可以解决员工流动问题——目前的员工将拥有他们的笔记本电脑，新员工将通过该计划购买一台笔记本电脑。内部专家也许会建议，员工应该获得技术奖金来抵消他们认为的额外支出。不管是内部的、还是外部的，专家判断都是制订采购决策的一项宝贵财富。

- 经济采购订货模型

如果一个项目需用的货物类目、数量和供应商都已经确定，则下面的问题就是决定采购进货时间和进货批量（分别用  $T$  和  $Q$  表示）。按照采购管理的目的，需要通过合理的进货批量和进货时间，使存货的总成本最低，这个批量叫做经济订货量。

### 3. 合同类型

按不同的分类方法，其分类也不同。不同类型的合同在不同的情况下使用。

（1）按签约各方的关系分类，可以将合同分为总承包合同、分承包合同、转包合同、劳务合同和联合承包合同等。

（2）按计价方式分类，可以将合同分为固定总价合同、成本加酬金合同、单价合同和计量估价合同。

（3）按承包范围划分，可以将合同分为“交钥匙”合同、包设计-采购-施工合同、包设计-采购合同、单项合同（如设计合同和施工合同等）。

固定价合同或固定总价合同涉及详细定义的产品或服务的固定总价格。这种情况下买方承担的风险很小。例如，一个公司购买 100 台具有一定分辨率和一定打印速度的激光打印机，在两个月内运往某地，该公司可以签订一份固定总价合同。在该例中，明确定义了产品和交付日期。固定总价合同可能还包括满足或超过既定项目目标的奖励。例如，该合同可能包括，如果在一个月内交付激光打印机，则提供一个奖励费。固定总价合同（FFP）对于买方来说风险最小，其次是固定总价加激励费合同（FPI）。

成本补偿合同是指向卖方支付直接和间接实际成本。直接成本就是项目直接发生的成本，可以通过很经济的方法直接摊销。间接成本是不能通过很经济的方法直

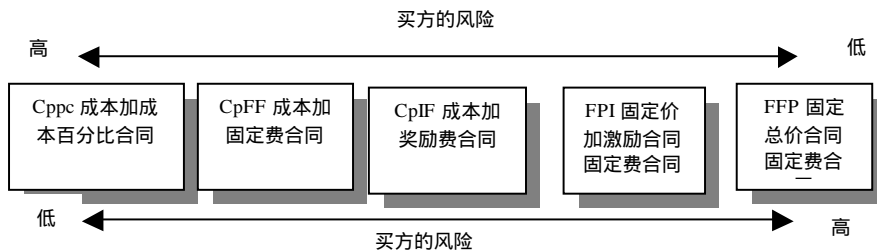
接分摊到项目上的业务成本。例如，项目人员的工资和特定项目所需购买的硬件和软件成本是直接成本，给办公室提供的电力、食堂等是间接成本。

间接成本通常用直接成本的百分比计算。成本补偿合同通常包含诸如利润百分比与奖励费（对满足或超过既定的项目目标的奖励）之类的费用。这类合同常用于涉及新技术产品或服务采购的项目。买方在成本补偿合同中承担了比固定总价合同更大的风险。成本补偿合同有三种类型，按照买方承担风险的大小，从最低到最高依次排列为：成本加奖励费，成本加固定费，成本加成本百分比。

单价合同指要求买方向卖方按单位服务的预定金额支付的合同，合同总价就是完成该项工作所需工作量的函数。这种类型的合同有时称为时间和物料合同。假设一个信息技术部门有一份购买计算机硬件系统的单价合同。如果该公司就买 1 台，成本可能为 1 000 美元。如果公司买 10 台，成本将为 10 000 美元。这种类型的合同经常含有数量折扣。如果一个公司的购买量为 10 ~ 50 台，则合同成本可能是每台 900 美元。如果购买量超过 50 台，单价将降至 800 美元。劳动成本也可采用单价合同。例如，一位独立的计算机咨询师可能和一家公司签订每小时 80 美元的服务合同。咨询师每星期或每个月给公司寄送一张发票，列出工作的小时数和具体工作的情况。其他成本，比如差旅费，一般单独开账单。这种合同通常用于服务采购，其中工作很难具体描述清楚，而且在一张合同里总成本也无法估计，很多程序员和咨询师都喜欢这种单价合同。

任何一种类型的合同都应当包括一些考虑了项目独有问题的具体条款。例如，如果一家公司采购咨询服务使用了单价合同，那么该合同应当根据各承包商经验的丰富程度制订不同的小时费用率。对于不具备学士学位、工作不满 3 年的初级程序员，所提供服务的价格为每小时 40 美元。而对于学士学位以上、具有 10 年以上工作经验的高级程序员，为其支付每小时 80 美元的价格。

图 5.1 总结了不同类型的合同中买方和卖方承担风险的不同情况。固定总价合同中买方的风险最小，因为他们确切地知道他们需要付给卖方多少费用。成本加成本百分比合同中买方的风险最大，因为他们事先不知道卖方的成本，而且卖方可能有增加成本的动机。从卖方的角度来说，成本加成本百分比合同风险最小，而固定总价合同风险最大。



普遍认为，单价合同可能是高风险合同，也可能是低风险合同，这取决于项目的性质和合同的其他条款。例如，如果一个公司对需要完成的工作不是很明确，则他们不可能期望卖方会签一个固定总价合同。然而，买方可能按照事先商定好的小时费用率，找一位或一组咨询师来完成具体的任务。买方可以每天或每周对完成的工作进行评价，以决定他们还要不要继续聘用咨询师。在这种情况下，合同可能包含一个终止条款——一项允许买方或卖方结束合同的合同条款。有些结束条款允许买方以任何理由结束合同，条件是必须提前 24 小时通知卖方。卖方通常必须提前一个星期通知买方才能结束合同，而且要出具充分的理由。买方也可能在合同中包含一条根据咨询师教育背景和工作经验确定小时费用率的条款。这些合同条款减少了买方的风险，同时使得工作的完成更具有机动性。

#### 4. 工作说明书

很多合同都包括工作说明书。工作说明书（SOW）是对采购所要求完成的工作的描述。SOW 足够详细地描述了工作，以便让潜在的供应商决定他们能否提供所需的产品和服务，以及确定一个适当的价格。SOW 应当清楚、简洁而且尽量完整。它应描述所要求的全部服务，而且包含绩效报告。在 SOW 中措词是非常重要的，比如使用“必须”还是使用“可以”。举个例子，“必须”意味着不得不完成某件事；而“可以”则表示在做与不做之间的某种选择。SOW 还应详细说明项目产品，注意使用行业用语，并参考行业标准。

很多企业使用样例和模板来生成 SOW。图 5.2 显示了某公司聘请外部咨询师或者采购其他产品或服务时所使用的一个 SOW 模板。

##### 采购工作说明书（SOW）

1. 工作范围：详细地描述所要完成的工作及所用的硬件、软件和工作确切性质。
2. 工作地点：描述具体的工作地点，说明硬件、软件所在的地方，员工必须在哪儿工作。
3. 执行期限：详细说明工作预计何时开始，何时结束，工作时间，工作必须在哪儿完成，以及相关的其他信息。
4. 可交付成果的时间表：列出具体的可交付的成果和时间。

5. 适用标准：详细说明与执行该项工作有关的任何特定公司或特定行业的标准。
6. 验收标准：描述买方组织如何确定工作是否能被接受。
7. 特殊要求：详细说明任何特殊要求，如硬件产品质量保证书、人员最低学历或工作经验、差旅费要求等。

图 5.2 工作说明书 SOW 的模板

例如，一个项目需要更换操作系统。公司需要详细说明所用硬件的生产商和型号、原来的操作系统以及新的操作系统、每种硬件（包括主机、中型计算机，或者 PC）所需的数量，等等。SOW 还应写清楚工作的具体地点、完成的预定期限、具体的可交付成果、何时付款、适用的标准、验收的标准以及特殊要求。一个好的 SOW 可以让投标方对买方的需求有比较清楚的了解。SOW 能够而且应当成为正式合同的一部分，以确保买方获得卖方所投标的产品或服务。

### 5.1.3 询价计划的编制

询价计划编制包括准备询价所需的文件和确定合同签订的评判标准。最常见的两种询价文件是建议邀请书（request for proposal, RFP）和报价邀请书（request for quote, RFQ）。RFP 是一种用于征求潜在卖方建议书的文件。

许多组织向可能的供应商发布 RFP。例如，某政府部门想实现办公自动化，它可以编写并发布 RFP，以便供应商能够提交方案建议书。供应商可能会建议使用不同的硬件、软件和网络解决方案来满足政府的需求。报价邀请书（RFQ）是一种用于征求潜在卖方报价或标书文件。组织常常在涉及特定产品的询价中使用 RFQ。例如，如果政府想采购 100 台具有特定功能的个人电脑，它可能会向可能的卖方发布 RFQ。准备 RFQ 的时间不像 RFP 那么长，对方可以不做出反应。

撰写一份好的 RFP 是项目采购管理的关键组成部分。许多人从来不写 RFP 或对 RFP 做出答复。要撰写一份优秀的 RFP，需要有专门的知识。发出 RFP 和审查建议书常会涉及一些法律要求，尤其是政府项目，因此，有必要向一些对特定组织询价计划过程非常熟悉的专家咨询。为获得一份好的建议书，买方组织应该从卖方着想，确保在 RFP 中包括了所需的足够的信息。

一个相当简单的 RFP 可能只有 3~5 页，而对于一项更大的、更加复杂的采购工作，其 RFP 可能有几百页。图 5.3 提供了 RFP 的基本框架。

RFP 的基本框架

1. RFP 的目的
2. 组织背景
3. 基本要求
4. 硬件与软件环境

- 5. RFP 过程的具体描述
- 6. 工作说明书和工作进度信息
- 7. 可能的附录
  - A. 当前系统概览
  - B. 系统要求
  - C. 规模与大小数据
  - D. 承包商答复 RFP 的要求内容
  - E. 合同样本

图 5.3 RFP 的基本框架

询价计划编制过程中经常用到的其他文件，还有投标邀请函、谈判邀请函和最初承包商的反馈信息。所有的询价文件都应该写得能使潜在的卖方做出准确而完整的反应。它们应当包括组织和项目的背景材料、相关的工作说明书、进度计划、期望的反应形式、评价标准、定价表和任何所需的合同附加条款。这些文件也应该足够的严格，以保证能获得一致的、可比较的反馈；同时，还要有足够的灵活性，以便能考虑到卖方提出的、满足要求的更好方法。

组织准备一些格式的评价标准，这是很重要的，它更适宜在发出正式的 RFP 或 RFQ 之前完成。组织可以使用标准来给建议书评级或打分，而且他们常常给每一项标准加上一定的权重，来表示该项标准的重要程度。例如一个参考数据是：技术手段（权重为 30%），管理方法（权重为 30%），历史绩效（权重为 20%）以及价格（权重为 20%）等。

评价建议书不能仅停留在已有的文件表面。评价投标方时很关键的一个因素，就是卖方过去的经营绩效，这一点在涉及信息技术的项目中表现得尤其明显。RFP 应当要求投标者列出他们曾做过的其他类似项目，并附上这些项目的客户。买方通过了解卖方历史绩效记录和了解客户的意见，可以降低选择记录不良公司的风险。卖方也应向买方展示他们对买方需求的了解，展示他们技术水平和资金实力、他们的项目管理方法以及他们交付的所需求产品和服务的价格。

有些 IT 项目还会要求潜在的供应商在建议书里包含技术介绍。项目经理应该很好地利用潜在供应商的技术介绍团队，从一开始就与潜在的供应商建立关系。现场参观承包商也可以帮助买方更清楚地了解卖方的实力和管理方式。

#### 5.1.4 询价

询价就是从潜在的卖方获得建议书或标书。在这个过程中潜在的卖方做大部分工作，而买方主要负责为询价做广告，并召开一些投标会议来回答询价的相关问题。该过程的主要输出就是收到建议书或标书。

组织可以通过多种途径为采购产品和服务做广告。有时一个特定的卖家可能是买家的首选供应商。在这种情况下，买方只把询价信息发给那家供应商。如果组织首选的那家供应商反应积极，那么组织就可以寻求进一步的合作了。许多公司都与特定的一些供应商建立了良好的合作关系，所以他们愿意继续这种合作关系。

然而，在许多情况下，将会有多个符合条件的公司能提供产品和服务。组织提供信息，并从众多供方收到标书，这些活动常常可以利用竞争性的商业环境。买方采用竞标战略的结果，是买方以更低的价格获得了更好的产品和服务。

投标会议，也被称为供应商大会、标前会议，就是在准备建议书之前召集潜在供应商召开的会议。这些会议有助于确保每人对买方想要的产品或服务有一个清晰的、共同的认识。买方会把会前、会中、会后卖方对问题的反应作为修正案综合到采购文件中。

### 5.1.5 供方选择

一旦买方收到方案建议书，他们就要选择一家供应商，或者取消采购。供方选择包括：评估投标者的建议书、选择最佳的一个投标者、进行合同谈判、签订合同。这是一个很费时、很烦琐的过程。采购过程中，项目干系人应该参与项目最佳供应商的选择。通常，有几个团队负责评价建议书的各个不同部分。可能会有技术小组、管理小组、成本控制小组分别评价建议书中的相应部分。买方通常制订一个简短的列表，只列出前 3 名到前 5 名的供应商，以减少供方选择过程的工作量。

供方选择方面的专家极力推荐在供方选择过程中买方应使用正式的建议书评价表。表 5.1 提供了一张建议书评价样表，项目组可以用它来产生前 3 名到前 5 名的供应商列表。专家还建议给技术标准赋的权重值不应大于管理标准和成本标准。在 IT 项目中，许多组织过于重视技术标准而造成了不良的后果。由于供方选择小组只把重点放在建议书的技术方面，而使项目成本严重超支，工期延长。实际上，能够使 IT 项目采购成功的往往是卖方的管理小组，而不是技术小组。

表 5.1 建议书评价样表

标 准	权 重 A	建 议 1		建 议 2		建 议 3	
		记分 B	得分 A×B	记分 B	得分 A×B	记分 B	得分 A×B
管理手段	30%						
管理方法	30%						
历史绩效	20%						
价格	30%						
总计	100%						

组织在得出可能供应商的短名单后，常常还要进行更细致的建议书评价过程。表 5.2 列出了大型 IT 项目前 3 名供应商评价过程的部分内容。这张表比较注重每一位供应商的项目管理能力。注意，这些标准包括项目经理的教育背景、PMP 认证、他（或她）的介绍（作为评价过程的一部分，供应商必须给出的正式介绍）、组织的项目管理方法。每一项标准都有一定的分值，进行评价的项目组成员和项目干系人对每一个供应商的每一项标准打分。在表 5.2 中举了一个例子，根据管理方法标准来判断是否签合同，结果是供应商 3 获得了最高的分值（28 分，满分 30 分）。选择标准也可以进行类似的打分。根据每项所有标准打出的分数，获得最高分的供应商应当得到签合同的权利。

根据惯例，合同谈判是在供方选择过程中进行的。经常会要求名单上的供应商准备一个最佳的最终报价（BAFO）。合同谈判专业人员常常主持涉及巨大金额合同的谈判。另外，来自买方组织与卖方组织的高级经理常常会在做出最后决策之前会谈一次。供方选择的最终输出是一份规定卖方负有提供特定产品或服务的义务、买方负有到期付款义务的合同。

表 5.2 选择供应商的详细标准

标 准	可能的分值	供应商 1 的分值	供应商 2 的分值	供应商 3 的分值
项目经理的教育背景	10	8	6	9
项目经理的 PMP 证书	5	5	0	5
管理方法介绍	5	4	3	5
组织的项目管理方法	10	7	4	9
总分	30	24	13	28

## 5.2 IT 项目的外包

由于日益加剧的竞争压力，几乎所有的企业都有相同的战略侧重点：更加注重企业的服务、质量和生产效率。在当今信息化的商业社会里，企业的成功部分取决于能否有效地使用 IT 和信息系统。令人费解的是，一方面人们对信息系统的依赖性日益提高，另一方面却大量地使用外包商开发和管理这种重要的信息技术和资源，这看起来会有较大的矛盾。多年来，真正成功的企业是那些管理上勇于面对并处理特殊问题和自相矛盾的问题的企业，其实这也可能是对管理成就的最佳测试。觉察窘境的管理人员将采取措施，使外包的 IT 和信息系统迅速适应变化的需要，他们认识到优秀的经营战略，其中很重要的部分就是开发部门经理的能力和兴趣，不断地运用外包 IT 项目来增强企业的绩效。

对不甚成功的企业，外包 IT 项目成了行政管理上的负担，其经理人愈加不重视



对系统的改进，避免各种信息技术问题，他们的系统是外包上的“业务”，这些管理上的挑战将是本节要讨论的内容。

### 5.2.1 IT 项目外包的概念、种类和方式

将企业 IT 项目的开发、运行管理和维护承包给外部专门的机构负责的做法，称为外包。承包方在特定的领域有着较丰富的经验，他们可以用相同的知识、技术和能力，同时为不同的客户服务而获得“经济规模效益”，降低收取的费用。

IT 项目外包的种类主要有以下两种。

(1) 部分外包（硬件和通信网络系统维护；软件及数据库的维护、咨询服务）。

(2) 系统外包（整个企业系统信息中心的运行、管理以及应用程序的开发）。

外包的方式主要是国内专业公司承包和境外承包。目前在工业发达国家越来越流行的外包方式是在境外外包)。据统计，在美国，境外公司一般比本地的公司提供的劳动力成本要低大约 35% 左右，并且他们提供产品的质量至少不比本地公司差。下面讨论几个关于境外外包要注意的一些问题。

#### 1. 沟通

沟通对任何外包项目来说都是成功的关键，并且当公司采用国际外包时，沟通就显得更加重要了。我们认为不成问题的服务（如可靠的电话系统）这时可能会成为最大的障碍。

确保语言的不同不会变成沟通的主要问题。如果与一个跟我们说同样语言的人一起工作会比跟一个说不同语言的人一起工作遇到的问题要少。

#### 2. 时差

时差有时对你有利有时对你有害。如果你需要每天实时地沟通，明显的时差会导致很少或没有重叠的办公时间。因此公司内部或承包商需修改办公时间。

如果你们的沟通方式主要是通过电子邮件的话，大的时差是有益而无害的。承包商可以在你休息的时候回答你在邮件里提出的问题，同样你也可以在承包商休息的时候回答他们的问题。如果你们共享一台计算机，境外承包商可以在他们正常的工作时间里用你的机器，而这时你恰好也不用计算机。如果在你和承包商之间采用这种安排方式，双方可以在没有压力的环境下不停歇地工作。

#### 3. 出差

计划一些差旅的时间和费用。你不可能通过电子邮件和电话解决所有问题，并且在面对面的会议上讨论问题能够避免浪费时间。至少要在项目开始、项目结束和项目进展过程中每几个月就要安排一次面对面的会议。

#### 4. 承包商国家的特征

与外国承包商一起工作可能会遇到一些风险。例如，你需要了解他们国家的专利、版权和知识产权法。同样你也需要考虑他们国家的政治经济气候以及其他能够影响项目的因素。

#### 5.2.2 IT 项目外包的优缺点

IT 项目外包有以下优点。

(1) 经济。依靠外包的“经济规模效益”，可使用户节约 15%~30% 的费用，最高的甚至可达 50%。

(2) 服务质量好。由于外包服务是竞争机制，而内部没有这种竞争，所以用户可以用相同的或较低的费用获得更好的服务。

(3) 可预见性好。外包服务签有合同，便于控制预算。

(4) 灵活。随着业务的增长，不需要对组织的信息技术及系统做重大的改革，只需调整外包的费用和能力就能满足需要。

(5) 使原来的固定成本变成了可变成本。用户可按接受信息服务的多少来付费。

(6) 更有效地利用人才。用户可让原来用于信息系统运行的高级专业技术人员去做更有价值的工作，充分发挥他们的才能。

(7) 盘活资产。有些外包协议规定，用户把他们的计算机系统及相关硬件设备、信息系统开发与服务一揽子委托给外部专业机构，外部机构可利用这些设备向更多的客户提供服务，同时向这些设备的提供者支付一定款项。

外包的缺点也是明显的，例如：

(1) 失去了可视性。与外包相关的最重要的问题是有关项目进度可视性的丢失。在报告中说他们很好地按照计划进度要求进行开发，而到时他们可能会比计划推迟好几个月才交付产品。这样的现象在软件项目开发中很常见。所以在与承包商的合同中应该提供及时而又有意义的进度评估。

(2) 专门技术流出公司。外包的另一个主要问题是把该领域相关的专门知识流出到公司外部的组织中去。由于这种原因，会有两种事情发生：一种是本公司开发这种软件的能力下降；另一种是承包商增加了关于你的数据和算法的知识。这种情况是否会出现，主要看你外包的信息技术和系统是否是公司的商业核心。如果是，在短期内外包是有利的，但是从长期来看，外包会降低本公司的竞争力。

是否决定外包，要看你外包的内容是否是你项目的商业核心。可以这样来判断一个产品是否为商业核心。

(1) 在这个领域保持开发这种 IT 项目的技术能力对你公司是否重要？

(2) 目前这种技术是否使你公司有很大的竞争优势？

(3) 如果现在你公司决定退出这个领域 IT 项目的开发，在将来你重新进入该领域的机会有多大？

(4) 在将来重新进入该领域的机会的成本有多大？

(5) 软件是否包括商业机密或其他一些保密数据？

(6) 你公司出售的产品是否基于这个软件所具有的独有的特点？

(7) 本公司软件开发效率是否比竞争者强很多？能否获得竞争优势？

(8) 在你公司软件产品投入市场的时间上如何与竞争者相比？

(9) 你公司软件的质量水平是否比竞争者高？

如果对于大部分问题回答“是”，那么从长期来看外包该软件并不最有利。如果大部分的问题回答是“不”，那么这部分内容适合外包。

### 3. 松懈士气

如果你公司要外包的项目是你本公司开发人员想要开发的项目，那么，把这个软件项目交给外部公司来开发就会影响其他项目上的开发。外包给开发人员有一种好像他们的工作处于危机之中的感觉，也给整个开发部门罩上了一种无开发能力的阴影。

### 4. 对进一步开发失去控制

把软件开发项目转交给外部的一家公司，公司本身可能会失去在将来进一步开发该程序的能力。公司的开发人员不愿意去熟悉承包商的源代码。承包商可能会做出限制将来能更改的决定。这要看合同如何规定，你公司可能会失去对外包的代码进行修改的权利，或者你公司将对项目的设计和源代码都没有所有权。因此，在签订合同时要确保合同提供你公司所需要的灵活性。

### 5. 损害公司的机密信息

在签订合同时，一定要明确机密数据和算法的知识产权被外包有可能将自己企业的战略信息转入他人之手，外包也有可能使管理失控，所以，当企业确需外包时，必须把握外包的范围、条件和时机。

考虑外包时，必须考虑系统失效给企业带来何种程度的危害这一因素。会给企业带来严重后果的系统不宜外包。有些组织仅把外包当做更新旧系统的一种策略，在外包的过程中同时完成系统更新与升级。

外包不能完全取代内部系统的位置，实施外包的组织仍可保留内部系统。对外包的系统要加强管理，对于授权、安全、考核和后备等一系列的工作，不应该全部交由外部人员来做，组织仍然保留。

### 5.2.3 成功地应用外包

一些公司决定采用外包是因为这些公司在管理公司内部 IT 项目开发时遇到很多困难。他们假设要其他公司来开发这一项目的话，他们的工作就会变得容易些。但是，当项目在城市之间甚至在全球范围内外包时，你几乎就不了解产品进度情况，并且为了补偿对可视性的缺乏，就需要精明而又专心的管理。原则上讲，外包比自行开发需要更好的管理，企业要想成功地应用外包，应做好以下工作。

#### 1. 制订一个包括风险管理的管理计划

外包就好像自行开发一样，同样需要制订一个管理计划。在计划中应该包括：供应商选择、合同洽谈、开发需求、控制需求变化、跟踪供应商进度、监督质量、已审核交付的产品是否满足需求等。你可以与你选择的供应商一起制订这些管理计划。

要在风险管理上多花费点时间，要注意项目由第三方开发所带来的风险。

#### 2. 了解合同管理

管理好外包工作已有成熟的知识体系。

#### 3. 优先与供应商沟通

即使觉得与供应商没什么可以沟通时也要定期地与他们沟通。一些 IT 项目采用“走动的方式”进行管理。当采用外包时，就应该考虑采用打电话或交换电子邮件的方式来管理。

#### 4. 依靠一些公司内部的技术资源

公司有时想外包是因为他们没有开发该项目所需要的技术。外包明显地减少了对技术员工的需求，但是不能完全排除他们，需要在产品说明上多花一点时间。产品说明一般来讲是外包合同的一部分，并且只有你要求时才能获得。如果你忘记了要求，很少有供应商会出于好心而为你提供。同样也要安排一定的技术资源以备供应商提出问题、测试产品质量和接受交付的产品。

#### 5. 注意不稳定的需求

一般承包方在没做一些准备工作前，都不可能精确地对项目投标。如果你坚持以这些含糊的需求说明为基础而开出标价的话，你不会让投高标而具有竞争力的承包商中标，最后你只能选中那些低标价的承包商，而他们并不非常理解软件开发，也不知道需求说明不全的软件隐含多少风险。

无论软件项目是外包还是自行开发，第一步是应该全力投入来确定一个稳定的需求，这样在项目的总价上不会出现更多的追加。一些承包商擅长用原型法快速确

定需求，他们能帮助你缩短计划，即使你不很明确需求。有些承包商只做设计和实施，如果你要他们为你节约时间，你首先要敲定需求。

### 6. 防患于未然

考虑到很多因素会使外包工作失败，所以应该有一个后备计划，如果需要的话把工作拿回公司自行开发。

### 7. 特别要考虑外包原有系统的改进项目

对原有系统进行再次改进的项目可以首先考虑外包。用户花了很长时间才得到他们想要的系统，他们通常不想做任何改动，需求一般是稳定的。原有系统的维护人员一般都已经厌烦了，所以感谢有人对它再次进行改进，他们也可得到解脱。

改进项目的系统测试是开发工作的主要内容，因为其他的工作可以从代码转换工具处得到很好的支持。同样也要把测试考虑成外包的一个重要部分。

当外包项目交付回公司后，要制订一个计划，处理与改进后的软件相关的问题，如改进后的代码是否要公司开发人员维护？谁对缺陷进行修改和增强？

### 8. 避免给外包制订双重标准

公司有时给外包软件承包商和公司内开发人员制订不同的标准。如果你考虑进行外包的话，你应该想到公司内部开发人员对承包商掌握的标准是在质量和计划进度方面。

## 5.2.4 IT 项目外包商的选择

随着外包信息技术的广泛流行，出现了大量高素质的有经验的承包商。客户可以从国内外一些杰出的 IT 公司进行选择。一种有吸引力的、保守的选择外包商的策略，是挑选一家大的公司。因为大公司财力雄厚，拥有大量的高素质人才，经验丰富。下面列出了评估外包商时要考虑的一些要素。

#### 管理方面的考虑

- 承包商有什么能力来满足他的计划和预算承诺？在满足客户承诺方面有什么可跟踪的记录？
- 承包商目前客户（包括长期客户）的满意度怎么样？承包商是否有长期客户？
- 承包商的项目管理能力怎样？他是否有软件项目管理所有方面的专业知识（包括规模预测、成本预测、项目规划、项目跟踪和项目控制）？
- 你能否完全信任承包商？承包商是否还为你的对手服务？
- 将来谁来提供产品的技术支持？是你还是承包商？你是否想要承包商为你的客户提供支持？
- 是否有针对承包商的未了结的任何法律诉讼？

#### 技术方面的考虑

- 承包商有什么能力保证项目取得成功？
- 承包商的软件开发能力是否已经被你公司的开发人员或第三方公司评估过？技术工作、产品和开发过程是否都包括在评估中？
- 承包商在该应用领域的技术水平怎样？
- 对承包商其他 IT 项目的质量是否可以接受？承包商是否有大量的数据来支持他的质量声明？

图 5.4 承包商评估调查问卷

## 5.3 合同管理

### 5.3.1 合同管理的例子

某企业有两个新项目（A项目和B项目）需要外包。这两个项目彼此没有关系，每个项目由不同的项目经理负责。每个项目大约都有5万行的代码开发量，代码是项目一个重要的组成部分。每个项目经理都准备了一个“需求方案”，说明了要完成的工作。

这两个项目的需求方案被送给了几个不同的开发商，通过邀标和评比，该企业选择了两个不同的开发商来完成它们的工作。两个开发商们对两个项目经理都承诺可以在12个月内开发完毕并交付。

A项目的项目经理非常高兴，立刻就与开发商签订了合同。

B项目的项目经理在某些条款和要求没有谈妥之前，不愿意马上签订合同。例如，如果开发商提前完成合同，它将获得额外的奖金，反之则罚款。此外，如果代码质量高于合同要求，它将获得另外一笔奖金。但是，如果代码质量低于预期值，开发商将被征收罚款。开发商必须制订一个详细的项目进度计划，并对照这个计划每星期提供充分的进展报告。开发商一开始犹豫过，但是为了获得额外的奖金，它最终签订了合同。

10个月过去了。开发商一直对A项目的项目经理说：“一切都按计划进行，尽管可能晚了一、两个星期，但是工作进展顺利。”开发商从不提供详细的可供跟踪的项目进度计划，只是声称“所有工作人员都在辛勤、忙碌地工作。”诸如此类的进展汇报大概每个月提供一次。但实际情况呢？开发商目前至少已经落后进度表2个月，而且可能要推迟4个月才能交付代码。若要求提交代码，公司也会发现代码的质量不高。

B项目也进行了10个月。项目领导层不仅知道开发商每个星期的进展，而且比进度表提前了两个月交付了代码（开发商赚了一大笔奖金，项目领导层对开发商的软件开发过程进行了监控，结果显示代码质量比预期目标要高得多。如果单独测试后证实代码质量确实优异，开发商还将获得另一笔丰厚的奖金。

为什么会发生这样的现象？这两个项目的外包管理模式有什么不同？为什么会产生如此大的偏差？关键的问题出在项目的合同管理上。

### 5.3.2 合同与合同管理

合同是平等主体的自然人、法人、其他组织之间设立、变更、终止民事权利义

务关系的协议。合同一般具有以下 5 条法律特征：合同是一种法律行为；合同是双方的法律行为；合同是合法的法律行为；双方当事人合同中地位平等；合同关系是一种法律关系。

合同管理是保证承包商的实际工作满足合同要求的过程。在使用多个承包商的大型复杂的 IT 项目上，合同管理的一个重要方面就是管理各种承包商之间的联系。合同关系的法律性质要求项目管理班子必须十分清醒地意识到在管理的同时所采取各种行动的法律后果。

合同管理包括在处理合同关系时使用适当的项目管理过程，并把这些过程的结果综合到该项目的总体管理中。

合同管理依据合同、项目的结果、变更请求、承包商单据这 4 个部分。

合同是合同管理的主体。项目的结果则表明哪些应完工的已经完成，哪些尚未完成，质量标准达到的程度，哪些费用已开支，等等，作为项目计划执行成果的一部分都要收集起来。

变更请求可以包括对合同条款或应提供产品或服务的说明的修改。如果承包商的产品不令人满意，则终止该合同的决定亦作为变更请求处理。对有争议的变更（承包商和项目管理班子就变更补偿不能取得一致的变更）又称做索补与索赔、争议或上诉。

承包商必须定期提交承包商单据要求支付已完项目的款项。

合同管理的工具和技术包括以下内容。

（1）合同变更控制系统。合同变更控制系统说明了修改合同须通过的程序。该系统包括书面工作、追踪系统以及批准变更的审批层次。合同变更控制系统应当与总体变更控制系统结合起来。

（2）进度报告系统。进度报告为管理者提供了有关承包商为实现合同目标的工作效率情况。承包商进度报告应当与整体项目进度报告结合起来。

（3）承包商付款系统。向承包商付款常由实施组织的应付账目系统处理。在具有多种或复杂采购要求的大项目上，可以建立自己的系统。在上述两种情况下，系统都必须包括由项目管理班子进行必要审查和批准的步骤。

合同管理将产生这样几个结果：承包商函件、合同变更、承包商付款请求。

合同条款和条件常常要求买主/卖主之间使用书面文件，承包商函件就是这样的正式的书面文件。例如，对令人不满意的实施情况的警告、合同变更或情况的澄清等。

变更（批准的和未批准的）应反馈到有关的项目规划和项目采购过程中去，并在必要时更新项目计划或其他有关的文件。合同变更是项目中经常发生的事。

承包商付款请求。这里假定该项目使用的是外部支付系统。如果项目有自己的内部系统，这里的结果将是“承包商付款”。

### 5.3.3 合同的履行和收尾

#### 1. 合同的谈判与签订

合同谈判一般可以分为初步洽谈、实质性谈判、签约三个阶段。

初步洽谈阶段主要是做好市场调查、签约资格审查、使用审查等一些前期准备工作，并进行初步接洽，双方当事人就最感兴趣的事项相互提出、澄清一些问题。

实质性谈判阶段主要是双方就项目合同的主要条款（如标准、数量和质量、价款或酬金、履行、验收、违约责任等条款）进行具体商谈。合同谈判结束以后可以根据谈判成果签订合同。合同一经双方签字同意订立，对签约双方均有法律效力。

#### 2. 合同的担保与审批

项目合同的担保是指国家法律、行政法规规定的或双方当事人协商确定的，保证合同切实履行的一种法律形式。担保形式主要有 5 种，即保证人、违约金、定金、留置权和抵押财产。

合同签订以后，还须经过两层含义的审批：一是由国家或国家有关主管部门对合同的审批，二是合同当事人对合同的审批。通过审批，进一步确定合同的有效性、合法性，在法律程序上予以批准和承认，使合同产生法律效力。

#### 3. 合同的履行

项目合同的履行是双方当事人根据项目合同的规定，在约定的时间和地点，以适当的方法全面完成自己所承担的义务。

项目合同的履行有实际履行和适当履行两种形式，实际履行是要求按照合同规定的标准来履行，这是我国合同法规的一个基本原则。项目合同的适当履行是指当事人按照法律和项目合同规定的标的按质按量按期地履行。义务人不得以次充好，以假乱真，否则权利人有权拒绝接受。

#### 4. 违约责任

违反合同必须负赔偿责任。追究违约责任需要具备以下条件，即要有不履行合约的行为、要有不履行合约的过错（故意和过失），以及要有不履行合约的损失的事实。

如果出现以下情况，可以免除赔偿责任：合同方不履行或不适当履行，是由于当事人无法预知或防止的事故所造成的；法律规定和合同约定有免责条件，当发生这些条件时，可以不承担责任；由于一方的故意和过失造成不能履行合同，另一方



不仅可以免除责任，而且有权要求赔偿损失。对违约惩罚的方法主要有违约金、罚款、业主接管工程、终止合同以及取消承包资格。

### 5. 合同纠纷处理

合同在履行过程中，由于合同自身的、人为的、不可预见的原因，会诱发合同纠纷，双方当事人应及时认真地处理。处置合同纠纷的主要方式有协商解决、调解解决、仲裁解决和诉讼解决。

索赔是经济合同履行过程中，合同当事人的一方，由于不应归其负责的原因而造成合同义务外的额外费用支出，进而通过合法途径向当事人另一方要求予以某种形式的诉讼性活动。

### 6. 合同收尾

合同收尾类似于行政收尾，因为合同收尾既是产品验收（所有工程是否正确、令人满意地竣工），也是行政收尾（更新记录以及反映最后结果，并将其归档以备后用）。合同条款和条件可以规定合同收尾的具体手续。某合同提前终止是合同收尾的特殊情况。

合同收尾的依据——合同文件。合同文件包括但不限于合同本身及其所有的支持表格，提出并批准的合同，所有承包商提出的技术文件，承包商的进度报告，财务文件，例如单据和付款记录以及所有有关的检查结果。

合同收尾的工具和技术——采购审计。采购审计就是对从采购规划直到合同管理的整个采购过程系统的审查。采购审计的目的就是找出在本项其他产品的采购上或实施组织内的其他项目采购上可以借鉴的成功和失败之处。

合同收尾的结果如下。

（1）建立合同档案。应整理出一套完整的编上号码的记录，准备合并到项目的最后记录中去。

（2）正式验收和结束。负责合同管理的人员或组织应当向承包商发出正式的书面通知。

## 5.4 小结

本章讨论了 IT 项目采购与分包的基本概念、项目采购的基本过程以及合同管理的基本内容。采购就是从外部的供方获取产品和（或）服务，是项目执行过程中的一个十分关键的步骤，其过程和结果的成功与否关系到整个项目的质量和未来的收益水平。

专家预测，到 2000 年，信息技术领域采购产品和服务的金额将超过 1 000 亿美

元。企业为降低成本、把精力放在核心业务上、获取技能和技术、提供灵活性以及增加责任性而进行采购。信息技术的专业人员应理解项目采购管理，这一点已经变得越来越重要了。

项目采购管理过程包括采购计划编制、询价计划编制、询价、供方选择、合同管理以及合同收尾。

采购计划编制就是决定采购什么、使用何种类型的合同，以及如何在工作说明书中描述工作。自制—外购决策分析可以帮助组织确定，它是否能通过采购产品或服务来节省成本。

合同的基本类型有固定总价合同、成本补偿合同和单价合同。

工作说明书非常详细地描述了采购所要完成的工作，以便让潜在的供应商可以决定，他们是否能提供所需的产品和服务，适当的价格是多少。

询价计划编制包括编写一些诸如建议邀请书一类的采购文件，并建立供方选择的评价标准。询价过程包括采购文件的最终形成、广告、召开供应商会议以及接收建议书或标书。

供方选择就是评价潜在卖家并与其进行合同谈判的过程。在评价供应商时，组织应使用正式的建议书评价表。在评价过程中，赋予技术标准的权重不应大于赋予管理和成本标准的权重。

外包就是把软件开发承包给第三方厂商而不是在公司内部开发。承包方在特定的领域有着较丰富的经验，能够在给定的时间内投入足够的开发人员，并且备有一个大的程序库可提供重用源码。本章对与采购相关的外包的概念、种类和方式，企业成功实施外包的策略，如何对外包商进行评价等内容进行了介绍；对合同的特点、类型、合同管理的内容和方法也进行了必要的阐述。

合同管理包括合同的谈判与签署；监督合同的执行；合同的修改。项目经理和关键的项目组成员应当参与合同的起草和管理。在处理外部合同时，项目经理和团队应当使用细致的变更控制程序，尤其要注意解释性的变更命令。

合同收尾包括产品审核、管理收尾，输出包括合同文件、正式验收和收尾。采购审计明确采购过程中应该吸取的经验教训。

对与采购相关的外包的概念、种类和方式，企业成功实施外包的策略，如何对外包商进行评价等内容进行了介绍；对合同的特点、类型、合同管理的内容和方法也进行了必要的阐述。当然，项目采购与合同管理的内容和方法多种多样，本章并没有做到包罗万象地论述，但本章给读者提供了一个项目采购知识领域的基本框架体系。

## 5.5 思考题

- (1) 项目采购有哪几种方式？
- (2) 为什么说采购在项目实施中占有特别重要的地位？
- (3) 制订采购计划的依据有哪些？
- (4) 项目采购管理的主要过程是什么？
- (5) 你是否能根据 RFP 提供的信息做出一个好的建议书？应该注意哪些问题？
- (6) 你是否能根据 RFP 确定具体的定价和进度信息？如何做？
- (7) 项目实施组织如何进行自制或外购决策？
- (8) 试对各种采购方式的特点、适用条件进行分析比较。
- (9) 如何进行项目合同纠纷的处置？
- (10) 什么是外包？外包的方式和种类有哪些？
- (11) IT 项目外包通常面临哪些风险？企业如何成功实施外包？
- (12) 对供应商的评价应考虑哪些指标？

## 第6章 IT项目需求与变更管理

### 内容提要

IT 项目需求的管理问题，包括需求说明书的内容，如何编写需求说明书等是项目管理活动中的重要问题。IT 产品项目中的需求问题以及项目的结构分解问题是 IT 项目管理的基础。本章讨论了 IT 项目的范围管理问题，涉及：IT 项目的目标界定、范围规划、项目计划书的编写等内容。也讨论了 IT 项目实施过程中的变更管理问题，包括变更的控制、成本的监控等。

### 6.1 关于需求管理问题的例子

#### 6.1.1 产品的需求管理问题

一家 IT 公司当前的软件产品已经取得了大量的收入，但据市场分析，一年后软件的收入将逐渐减少。为此，公司决定开始进行新产品的开发。营销部门提出开发新的软件产品，他们希望研发部门立刻实施。而开发人员对开发新软件也很有热情。一般的心理，开发新的软件产品总比一直维护旧软件的工作要有趣得多。

在新产品计划会议上，大多数开发人员同意营销人员的想法，他们认为新产品会带来预期的销售收入。但是软件开发人员张三问到：“新产品要解决什么问题呢？”

市场人员回答说：“新产品将提高客户的生产率并降低整体费用。”

张三问：“你能更直接一些吗？能否举例说明这是如何发生的吗？你们是否同某些客户接触过，并得到新产品能产生如你们所希望效果的肯定回答？”

“我们没有做得如此具体，但基于我们以往的经验，我们有信心达到这样的目标，没有必要与潜在的客户交流，我们计划在产品开发过程中与潜在的客户进行交流。”市场人员回答说。

张三又问：“如果我们在产品几乎完工时才知道我们的产品并不能解决客户的问题或满足客户的需求怎么办呢？我们早先的产品已经发生过类似的问题，重新设计软件总是费时费力的。”

“别这样悲观。照你的说法，我们就无法开发任何产品了。在商业上我们不得不冒险，我们知道客户需要什么，有时甚至连他们自己也不了解自己要什么。”

张三默然，他无法从其他人那里得到支持。他开始考虑自己是不是错误地理解

了客户的问题和需要。毕竟，营销人员知道得最多。

经过几个星期，项目组开始讨论产品目标。新产品有许多“花哨”的功能，看上去能吸引许多客户。开发人员也为这些软件功能而感到沾沾自喜。开发目标仅进行了细微的修改就获得了通过。张三建议营销人员让若干预期客户确认开发目标是否满足自身需要，但是营销人员拒绝了。“请相信我们”，一个营销代表说，“我们了解客户，他们会喜欢这些产品的。”

6个星期过去了，营销人员给出了产品特性，并提交审核，同时建议做较大的修改。张三建议，在让客户审核前不要进行改动，以免可能会导致今后返工时增加时间和成本开销。尽管一些开发人员开始赞同他的想法，但是他还是无法得到他人的支持。负责项目开发的领导同意对产品规格进行变更。

几个星期以后，产品规格得到了升级并等待着批准。由于在复审草案中已经涵盖了大量的变更，所以复审人员仅仅提出只需要再进行若干细微的变动。在复审会上，张三再次试图建议营销人员把产品规格提交给潜在客户进行反馈，但营销人员则要求立刻进行开发。张三则坚持说：“我们现在对项目的时间安排非常主动，我们仍然有好几个月可以等待用户反馈，但是如果在开发基本完成时发现客户反馈意见表明我们需要对产品进行大的改动，那我们将不得不加班工作并牺牲大量的休假时间，更不用说丧失公司收入和利润了。”为了减少项目开发人员将来可能花费的时间和精力，张三开始寻求其他人的支持，而营销人员也同意去“找”一些反馈。

几个月过去了，开发人员严格按照进度进行开发，有时也加班。在每周的例会上，张三要求营销人员获取客户的反馈并保证这是他们所“真正”需要的产品。营销人员则表示他们目前还没有挤出时间，但愿意在几个星期之后着手这方面的工作。张三把这些情况记录下来，并每周为开发目标设定一个截止日期，以便可以对“问题”进行跟踪调查。

经过一段时间之后，开发小组完成了对新产品的设计、编码和测试，并交付独立的开发人员进行测试。按照预期目标，三个月后该产品将和用户见面。项目经理同意公布新产品并与预期客户交流。

而营销人员却从未认真考虑过有关用户反馈的问题，他们总是在忙着准备新产品的发布会的事。张三为此很生气，他指责他们没有从客户获得反馈意见。但得到的答案是“我们现在忙着发布新产品，即使我们的确听到客户要求改变产品的声音，我们也没有时间来整理需求。”这样的回答让张三感到他们缺乏起码的市场判断力。

测试结束后，产品投放了市场。项目开发人员为自己所做的努力感到自豪。在新产品上市的前三个月，现实情况是销售收入只有预期的30%，客户认为新产品在解决基本问题方面存在缺陷，没有满足他们的要求。有些顾客评价该产品很有潜力，

但大多数人认为在该产品进行大的修改之前无法使用。

开发人员不得不对新产品进行“修补”。他们心里一直期望产品能够吸引更多客户的愿望没有实现，却得到这样的结果！

新产品上市 6 个月后，销售收入一直徘徊在预期值的 25% 左右。修修补补的工作一直在进行，而且短期内不会结束。公司原指望该产品获得成功，现在则不得不减少开销来弥补收入损失。措施之一是裁员 20%。张三是被裁员之一，而一直拒绝与客户进行交流的项目领导却没有被解雇。遇到这样的问题，怎么办呢？显然，这不是张三三个人的问题，必须要通过制度来解决。张三应聘到一个以前的竞争对手公司工作，他希望通过与客户的紧密合作来开发行业内的最佳产品。

这是一个产品研发型 IT 公司的典型的例子。其中营销人员比研发人员具有更多的决定产品功能的权利。实际的情况是，案例中的营销人员往往是 IT 企业的上层管理人员或主要管理人员。此时，要实施的软件产品研发往往是这些管理人员的感觉，而没有经过全面的、深入的用户调查和市场调研。

实际上，在开发软件产品之前完成了需求文档也不一定能保证产品成功。

### 6.1.2 项目规格说明书引发的问题

某 IT 公司启动了一个新项目。产品需求文档和产品目标文档也已经编制好。所有负责人和相关组织也已经同意两个重要的项目文档的内容。对项目进行定义意味着一个良好的项目开端。

产品的详细描述应该在产品规格说明书中说明。一个程序员小组也已经开始进行建立基本功能和新产品原型设计工作了。在大量的辅助模块和桩模块（这些都是临时代码，会在稍后丢弃）帮助下，小组的一部分原型运转起来了。本项目的一大目标是尽快开发产品。这不仅是因为产品存在着很吸引人的市场，还因为竞争对手正在准备开发类似的产品。在项目经理的要求下，公司的管理层尽力提供对产品的支援并且已经批准项目开发所需的人员。

项目经理已在开发其他几个项目中累积了经验，所以在计划和指导项目时，他们有很强的自信心。由于项目时间紧迫，项目经理认为由于时间限制，不允许有“大量的”时间来编写全部的产品规格说明书并取得参与单位的初步同意。相反地，只要编写一个概貌文档即可。这个文档将记录一部分由原型工作支持的产品并且看起来好像获得了那些看到它的小组的认可。如果仅仅是为了交流信息的目的（如“我们正在开发什么”），那么，概貌文档将分给大家而且没有一个明确的认可。

撰写文档的人员是其中较有见识的项目成员，遗憾的是他还要帮助领导其他的

设计活动。由于他的时间较紧张，因此项目经理认为他必须尽快完成概貌文档。概貌文档花了两个星期完成。项目的新成员认为文档有价值，因为它们可以提供有意义的信息来帮助他们尽快上手。进度安排现在已经完全敲定了并且得到了整个项目的认可，同样也得到了自上至下的项目领导的认可。

项目经理已经将开发组织分为小组，这样每一小组负责产品某一特定构件的开发工作。在项目初期的联合调查中，不同小组之间的通信看起来比较容易控制。小组的负责人经常碰面以解决一些问题并介绍当前发展状况。原来想代替产品规格说明书的概貌文档继续不断地扩充以适应每一小组所开发的构件。项目经理决定对所谓的“产品规格说明书”的改动一定要“冻结”，以保证设计活动的稳定性。尽管进度显示还需要更多的工作才能使所有对“产品规格说明书”的更改完成，然而小组相信余下的只是一小部分工作。

时间飞逝，但是这所谓的一小部分工作看起来似乎没有尽头。并且不断有更多的设计设想被证明是错误的而且需要额外的设计修改。这就是忽视把产品规格说明书定案所带来的后果，由于对设计的改动，连带着对于已确定好的并已认可的进度也进行了改动，这样一些挫折逐步浮出水面。

一些小组现在已经落后于进度了。但是，这却没有引起足够关注，因为大家都认为现在项目开发正处于相对比较早的阶段，并且“有充分的时间赶上进度”。项目仍在招募新的人员来承担正常工作中还未完成的活动。测试组正在筹备，产品文档的编写者也在筹备。人们正处于分配到项目的不同部分工作的兴奋当中。

有关产品规格说明书不完整的问题一直被负责产品设计的程序员搁置着。随着项目规模和要素的不断扩大，其他小组不断有需要了解产品规格说明书的需要。测试组必须设计和编写测试脚本来验证产品的性能是否符合所需。这个小组的成员需要明确地了解用户是如何安装和使用产品的。他们需要知道每一界面看起来是什么样的并且产品对于用户的响应怎么样。产品文档的编写人员也需要同样的信息。实际上，测试者将要验证文档相对于产品规格说明书的正确性。

对于完整的产品规格说明书的需求是越来越急迫了。甚至测试有相当一段时间不能开始，本来这一软件开发过程阶段被期望用来富有成效地写一些最早的测试脚本和准备文档初步的草稿。一些可选方案提出来用以陈述不完备的产品规格说明书所带来的严重问题。这些方案从一个极端（编写者应在设计者的密切指导下编写产品规格说明书）到另一个极端（每周应召开培训会议来分享最新的产品规格说明书信息），可供选择的办法是将项目组人员的工作暂停三个星期，这样使设计者可以全力以赴地完成产品规格说明书。尽管这会使得项目参与人员在这三个星期中无所事

事，但经过长时间的拖延，最终认定这种方法是痛苦最少的办法。

三个星期过去了，设计者终于编写好了产品规格说明书。他们声称这份文档“是全部的但是不完备的”。在他们看来，尽管余下的设计活动可能会继续影响到产品规格说明书的某些部分，但是这个产品规格说明书是最新的，并且对于独立的组织来说，进行他们的活动已经足够了。设计者仍去进行设计了。三个星期的流逝还意味着开始进行详细设计和编码时至少又有三个星期的延误。一些小组要求产品规格说明书应该被所有独立的组织复审并且修正，直到所有小组都同意说明书已达到一定程度上的完备。然而项目经理反对这样做，他们的信条是：在进度中已经没有任何多余的时间来允许进行产品规格说明书的认可工作，并且不管怎样至少说明书的 80% 还没有异议。讨论余下的 20% 将只会阻碍主要设计者的工作。并且如果主要的设计者在会议和讨论中消耗时间，许多需要依靠他们设计结果的人员和组织的工作又将会受到阻碍。

随着测试者和编写人员依照新的产品规格说明书开始他们的活动，他们坦承现在需要额外的产品化的工作。然而，他们越深入地进行他们的活动，他们在产品规格说明书中发现的问题越多。当他们仔细地分析时，产品规格说明书看起来好像有许多薄弱环节（如果产品规格说明已经经过彻底的复审和认证阶段，那么这些薄弱环节将会标识出并被更正），测试者和编写者被告知他们只能最小限度地与设计者接触。虽然项目中充斥着大量失败，但是这些失败却被压着不被显示出来。设计者们日益遭受到质询，因为他们没有能力去满足所有要求，也没有提供更多的信息以澄清需求。他们收到的无数的请求，其中包括为了应付失败而增加的产品额外的功能等。一些人员看起来好像并不了解或认可设计者的困境。设计者们声称这些人员可能永远不会为软件开发项目而工作。

随着设计者继续对他们的产品规格说明书的副本进行修改，他们更改的片段被加进各个独立的小组。在整个项目中，这些变更必须同时传达到每一个人，并建立起相应的项目文档，这些变更同时也将成为产品规格说明书的一部分。但是设计者虽然认识到需要做这项工作，但考虑到要花费他们的时间，而这些时间并没有被预算在内，他们就常常不去做了。

是该重新评估进度的时候了。有很多需要（和很大的压力）都表明必须防止进度的滞后。在进行几天有关项目的谈判后，项目团队建立起了新的进度。一些人感觉到一些欣慰，但是还不足以感觉到这是“正确”的，因为每个人都需要战胜他或她的挑战。然而，士气相当得高。

产品进入单元与功能测试阶段之后，第一个由独立的组织进行的称为构件测试



的测试正在进行。文档的初稿也即将完成，事情看起来向好的方面发展。但是遗憾的是，不是所有案例都能这样。与此同时，产品规格说明书仍在改动中。尽管这些改动都不是大的改动，但是积少成多，这些小的改动使得编写者和测试者无法维护他们所承诺的进度。需要采取一些措施来禁止或至少减少这些改动。但设计者却声称这些改动是必要的，因为在软件开发过程初期，所谓的“进度”不允许他们有完善产品规格说明书的时间。他们还声称，当他们开始设计活动时，产品规格说明书也做了相应的必需的变更。

项目经理决定要采取强硬的步骤来减少对产品规格说明书的变更数量。这些领导者们组成了一个“复审部”，并且决定所有新的变更必须得到他们亲自逐个的许可。这确实减少了被提议和被批准的变更数，但不是每个人都欢迎这种官僚步骤。产品规格说明书的变更基于这样两个因素：第一个因素是说明书从未完成并且从未被严格的变更管理过程紧紧地锁住。第二个因素是程序员没完没了地希望产品更好的意愿，即增加了会更好但并不是必须的事情。对于哪个因素的影响更大并没有达成统一的意见。然而大家一致认为，他们在功能蔓延上后果相同。不管怎样，事情看起来仍未见好转，虽然项目进行得更加具有产品化及可预见性，但是仍未达到当前的进度。

进行了几周的构件测试之后，文档的第一草稿已经可以复审了，另一个受关注的问题又浮了出来。由于文档有一些部分内容较粗略，导致了有一部分产品规格说明书被曲解。导致这样的曲解还有一个原因是编写者与设计者的接触受到限制，而这些设计者正是可以澄清规格说明书的。由于产品规格说明书没有早一些确定“基线”，不同设计小组各自进行自己的一部分。这种不完备性和不一致性必须更正，因为它们意味着会有更多的规格说明书、设计、编码、测试脚本和文档改动，并且最后会导致有更多的进度被延缓。

所有这些变更包括进度的调整。由于需要在整个项目中维持进度，产品规格说明书中在定义功能方面不断妥协。测试与文档编写也同样妥协。最终的产品不仅与原来所期望的大不相同，而且在质量方面也远达不到原来预期的目标。没有人明确地声明为低质量而负责。很显然这不是原来的初衷。这种后果是由于产品规格说明书不完整和对其变化不加以控制或控制得很差所带来的混乱造成的。

这个项目是否有好的结局呢？是否能让产品在成本和进度超出限度的情况下幸存下来？这种开发的混乱是否可以避免？项目的需求如何才能保持稳定？本例中的项目范围的变更大多是由项目的设计者提出的，实际的情况往往是项目团队面对客户不断的需求变更要求。这一系列问题的解决都有赖于项目有一个好的项目需求说

明书和好的项目产品规格说明书，更有赖于对它们的有效管理。

## 6.2 IT 项目需求

### 6.2.1 需求说明书 RFP

识别需求是 IT 项目生命周期的最初阶段。项目需求说明书(Require for Proposed)一般由用户自己编写。其目的是从用户的角度全面地详细陈述需要做些什么，来达到已识别的需求。

RFP 应明确告诉项目团队客户期望什么，项目实施者需要按照 RFP 准备他们的项目技术方案，并以此参与竞标。RFP 中包括项目的目标——用户的期望，也包括客户要求项目的进度计划；对承包商申请书的表格和内容的规定；客户希望潜在的承包商提交投标申请书的最后期限；评价申请书的标准等。

客户识别需求、问题或机会，是为了以更好的方式做事情，因为客户能在这个阶段看到，执行一个有可能使现状改善和提高的项目，对自己有益处。在准备好需求说明书之前，客户必须搜集有关问题的大量资料，清晰地定义问题和需求，这对客户来讲可能是比较困难的事。一份好的 RFP 应该包括以下一些内容。

(1) 提供工作表述。涉及项目的工作范围，概括客户要求承包商执行的任务或工作单元。例如，一个 OA 软件系统的具体目标。

(2) 包含客户要求——IT 项目的功能和特性指标。

(3) 列举供应商供选择。例如，指定某家的硬件服务器，制订用什么数据库系统、提供何种开发环境等。

(4) 内容可能要表述客户对需求的确认。例如需要对建议方案进行评审等。

(5) 内容可能包括客户想用的付款方式。例如分期付款、一次性支付、合作经营等。

(6) 表述出项目完成所要求的进度计划。如进度图，里程碑表等。

(7) 提供有关承包商申请书的格式和内容的指示。

(8) 指定潜在承包商提交申请书的最后期限。

客户的 RFP 中一般并不提供 IT 项目的预计投资额，但有时候客户也会透露一些信息。客户自然是希望承包商能够提交的申请书以最合理的成本满足 RFP 所列的要求。按照用户 RFP 的要求，承包商的技术方案可能会有很大的差别。为此，客户暗示一下大约的费用数额对潜在的承包商提供方案是很有帮助的，他们提供的方案将比较贴近实际需要。

一旦 RFP 准备好，客户就会通知 RFP 相应的潜在承包商，让他们提交申请书，或者通过项目的招标来选择。例如，客户准备好了它的 OA 系统的 RFP，它有选择地把 RFP 送给几家专业方面有影响力的 IT 企业，希望他们参加竞标。

IT 项目的 RFP 通常是由客户自己编写的，有时候客户也可能委托专门的设计机构编写，甚至让潜在的承包商来编写（客户与潜在承包商沟通，综合多家方案，提出自己的 RFP）。

有些 IT 项目，可能不经过 RFP 和招投标过程，而是从界定需要做什么直接进入项目生命周期的执行阶段。在执行阶段，由客户与承包商共同制订 RFP 并实施项目满足需求。现实的情况是，客户提出的需求说明书总是不完善、不准确的，需要项目的承包商与在项目开始后引导客户重新定义、审查项目的 RFP，此时，RFP 可能就变成了一个规格说明书——项目的真正实施方案。

### 6.2.2 编写需求说明书和规格说明书的一般原则

编写需求说明书是项目的起点。项目的需求说明按理应该由用户编写，限于各种客观的因素，实际上做不到。所以，一般都是由用户与项目团队共同编写。编写项目需求说明的过程也是项目小组带领客户进入项目需求启发的过程。但是，许多项目需求说明书写得非常糟糕，即使是由项目小组编写的也是如此。

任何产品的质量需要其原始材料的质量保证，糟糕的项目需求说明书不可能生产出优秀的项目成果。遗憾的是，几乎所有的开发人员都没有受过与需求的抽象、分析、文档、质检有关的教育。而且，当你做项目的时候，也没有设置那么好的需求模板可以借鉴，让你学习。还有就是没有太多成功的与你的项目相似的项目能给你一个好的借鉴。

不要期望能够编写出一份能体现需求应具备的所有特性的软件需求说明书。无论你怎么细化、分析、评论和优化需求，都不可能达到完美。为了编写出好的需求，顺利实施项目，生产出好的产品，我们需要把握这样几个方面的原则。

#### 1. 需求应该是正确的

每个需求必须精确描述要交付的功能。正确性依据于需求的来源，如真实的客户或高级别的系统需求说明书。一个项目的技术说明与其对应的系统需求说明书相抵触是不正确的。当然，系统需求说明书本身也有可能不正确。

确定需求内容是否正确，需要用户的代表来参与确认，由他们检查、决定用户需求的正确性。没有用户的需求检查就会导致很多项目实施中的问题出现。例如，用户会说：“这不是我们要的东西”；“你没明白我们的意思”，等等。

## 2. 需求应该是可行的

项目的需求应该在有限的资源（已知的能力、有限的系统及其环境）下是可实现的。为了避免需求的不可行性，在需求分析阶段应该有核心技术人员参与，在抽象阶段应该有市场人员参与。这个核心技术人员应能检查在技术上什么能做什么不能做，哪些需要额外的付出或者和其他的权衡等。

## 3. 需求内容应该是必要的

需求说明书中的每个需求都应该有相应的出处，即说明什么是客户确实需要的，什么要顺应于外部的需求，接口或标准。每个需求源于你认可、并有权说明的原始资料。你需要跟踪每个需求回溯到出处，如用例、系统需求、规章或来自其他用户的意见等。如果你不能标识出处，则可能这个需求不是真正需要的。

## 4. 需求内容应该有优先权

为了表明在一个详细的项目成果或（产品版本中）应包含哪些要点，需要你为每个需求、特征或用例分配实现的优先权。例如，软件项目通常用一个功能特性表来描述项目的需求，并赋予这些功能特性以适当的优先权。优先权是由客户或其代理及项目组共同商讨后建立的。如果所有的需求都被视为同等重要，那么由于在开发中，预算削减，计划超时或组员的离开导致新的需求时，项目经理将无所适从。

优先权的作用是提供给客户的价值，实现的相关费用，实现相关联的有关技术风险。一般优先权有三个级别。

（1）高优先权：表明需求必须体现在本阶段项目的成果中或这个产品的版本中；

（2）中优先权：表明需求是必须的，但是如果需要可以推迟到晚一些的产品版本中；

（3）低优先权：表明有它很好，但我们必须认识到如果没有充足的时间或资源，它可以被放弃掉。

## 5. 需求内容应该是明确的

需求应该是明确的，需求不该有歧义。自然语言极易导致含糊。要避免使用一些对于项目需求说明书作者很清楚但对于其他人则不是很清楚的主观词汇，如：用户友好性，容易，简单，快速，有效，几个，艺术级，改善的，最大，最小，等等。每写一个需要都应简洁，简单，直观地采用用户熟知的语言，而不要采用计算机术语。

可以采用需求说明书的正规检查，根据需求写测试，建立用户的假想来说明产品某个特定部分预期的特性等手段检查需求模糊。

### 6. 需求内容应该是可证实的

看你是否能够做出测试计划或其他验证方式，如检查和实证，来决定在产品中每个需求是否正确地实现。如果需求是不可验证的，决定需求是不是正确的实现就成了判断的事。需求之间不一致，不可行，不明确也能导致不可证实。任何需求如果说产品将要支持什么也是不可证实的。

一个完整的项目需求说明书不仅包括长长的功能性需求表——功能特性列表，还包括外部接口描述和一些诸如质量属性，期望性能的非功能性需求。以下是几个保证高质量需求说明书和规格说明书的技术手段。

#### 1. 检查需求的一致性

有时候，项目的需求会与其他一些需求（如，高级别的系统需求、商业需求等方面）发生冲突。一致性特征就是来约束这一点的。需求中的不一致必须在开发开始前得到解决。只有经过调研才能确定哪些是正确的。修改需求时一定要谨慎，如果只审定修改的部分，没有审定并修改相关的部分，就可能导致不一致性。

另外，文档的多份文本也要在同一时间内进行全部更新，不然肯定会出现不一致性。

#### 2. 检查需求的完整性

完整性是一个 IT 项目需求应该具备的，你的需求说明书和规格说明书不应该遗漏要求和必需的信息。在 IT 项目需求说明书中一般将需求以分层目录方式进行组织，将帮助评审人员理解功能性描述的结构，而不容易遗失重要的内容。

若你过多的注意用户的业务，将导致在需求的全局观上显得不足，有时候可能会在琐碎的不是很重要的需求上花太多的精力。为了保证需求的完整性，你需要对需求进行一定的抽象，并用应用列举的方法加以阐述，效果会比较好。

另外，你还可以从不同角度察看需求，观察需求图形分析模型以检查需求的不完整性。

在项目结束之前你永远会有不知道的信息。因此，需求的完整性是一个相对的概念。一些不明的、缺少的信息，你应该给它们以标记。随着项目的深入，你需要不断地完善需求，解决不明的问题。

#### 3. 检查需求的可修改性

需求会变化这是不言而喻的。当每个需求的要求修改了或维护其历史更改时，你必须能够审定项目需求说明书。也就是说每个需求必须相对于其他需求有其单独的标识和分开的说明，便于清晰的查阅。通过良好的组织可以使需求易于修改，如：将相关的需求分组，建立目录表、索引、标引，以及前后参考等以保证需求修改的

方便。

#### 4. 检查需求的可追踪

你应能将一个项目目标与其原始材料相对应，这些原始材料包括高级系统需求、用例、用户的提议、法制法规等。也能够将项目需求与设计单元等与用于构造实现和验证需求的测试相对应。可追踪的需求应该具有独立标识，应该按照结构化的方式编写而不应是叙述性的文字和公告式的列表。

#### 5. 对项目需求进行评审

保证需求质量的一个重要手段是进行需求的评审。依据质量标准，评估每个需求，看看有什么问题，然后用更好的方式重写。对每个例子都提出自己的分析和改进的建议。详细检查大的需求文档不是一件轻松的事情。但是在检查和审核上面花时间是值得的，在这个阶段修补缺陷是便宜的。

#### 6. 需求细化的程度把握

需求编写者要把握细化程度，这实际上也是一个项目工作结构分解（WBS）的过程。一般的原则是：不要为一个任务赋予太多的功能。若能做到一个任务实现一个功能这是最合适的，但这不能一次性做到。

#### 7. 文字功底是不该忽视的

好的需求质量的几个特征总是通过文字来表现的，需求文档的编写需要一定的文字功底。这是现在很多项目小组的技术人员非常欠缺的。有这样几个要点最好遵守。

- （1）句子和段落要短；
- （2）尽量采用主动语气；
- （3）使用正确的语法、标点；
- （4）使用合适的术语，要保持前后的一致性；
- （5）在术语表或数据字典中定义术语；
- （6）通篇文档细节上要保持一致。

项目需求的编写对于项目的实施、系统测试、维护以及最后的客户满意度管理都会成为很好的基石。编写优秀的项目需求说明书没有公式化的方法，这需要大量的实践经验，还需要你从在过去的文档中发现的问题学习，从你的前辈那里去取经。

### 6.2.3 IT 产品项目中的需求问题

项目需求在 IT 项目中扮演着极其重要的角色。不管哪种类型的项目，无论是新产品开发，还是外包项目、应用类的项目，项目团队都面临着普遍存在的需求问题，

比如如何获取有效的需求、如何处理需求的变更，等等。这些问题有其共性的一面，也有和项目类型相关的一面。

在大多数的软件组织中，项目团队除了担当开发任务以外，往往也是需求获取的主体。在某些较为正规的组织中，也许会有市场部门给出一些需求，但这些市场数据和有限的调研结果通常是远远不够形成需求说明书的。

项目需求是指用户对 IT 产品明确期望的要求。这些要求直接影响了用户对此产品的满意程度，或者更直接地说，影响了用户的购买决定以及对产品和开发商喜好的判断。对于项目团队而言，在实际工作中，需求问题常常和设计问题，特别是高层的设计纠缠在一起，很难有明确的界限划分。

在一个 IT 软件开发的项目中，项目团队面临 4 大问题：有限的需求来源、模糊的需求界定、惟美主义的误区和下一版本误区。

### 1. 有限的需求来源

IT 产品的想法可能来自老板的拍脑袋，也可能来自市场部的报告，或者也可能来自研究部门的某个创意，但不管怎样，可以肯定的是，没有人具备足够的信息来准确地描绘出未来的产品是什么样子。

表面上看，由项目团队自己定义需求会使得需求相对稳定，对项目团队是有利的。但事实上，项目团队会面临不少棘手的问题，最直接最明显的，就是需求的来源受限。项目团队最需要的就是明确的、稳定的需求，而现在，要开发团队自己去获得，同时获取需求的来源却很有限。

由于是新产品，在组织内部，项目团队通常找不到足够的帮助。而要从外界获得，又受到时间、经费和职责等因素的限制。

在资源有限的情况下，项目团队需要从多个方面主动去了解需求，以下是几种增加需求的方法。

(1) 向竞争对手的产品学习。项目团队可以从研究和剖析类似产品着手，例如，如果要开发一个 OA 软件，这样的软件可以有很多的参考，若你想开发一套财务软件，则用友、金蝶等公司的产品就是很好的学习对象。你可以亲自去使用和体验这些软件，阅读它们的用户手册、在线帮助，甚至联系它们的客户服务，等等。这些都是你制订你的 IT 产品的需求计划的材料。这一工作应该让你的整个团队成员在合适的时候一起参与，也会因此增强每个团队成员对产品的理解和感性认识。

(2) 让该类产品的用户参与需求的制订。因为他们很熟悉这类产品的使用，也了解用户通常需要些什么，可以从业务的角度给出很好的建议。例如，让一个财务人员参与财务软件的需求调研这类方法是很多企业都采用的方法。

(3) 让领域专家参与需求的制订。领域专家通常能给你关于此类 IT 项目的系统的宏观的把握。例如, 一个项目管理专家若能参与项目管理软件的需求制订, 会对软件的通用性有更多的帮助。

这三种方法中, 第一种方法最直接, 也最有效。第二种方法会让产品的需求更深入, 第三种方法则会对你的产品的广度和通用性方面提供帮助。对于面向群体用户的产品, 特别是那些大众消费类的通用软件, 这些用户和专家们的帮助是非常有用的。

## 2. 模糊的需求内容界定

由于还没有一个目标用户 IT 产品开发类项目, 不像其他应用类的 IT 项目, 它的某个需求是否需要, 该需求的优先级是高是低, 某项功能或者要求究竟如何表述, 等等, 这些需求的界定通常不是很明确的。

在项目团队内部也会产生这种需求模糊的界定。团队成员按照自己的喜好和经验来想像该 IT 产品应该具备什么样的功能, 这种关于产品功能的争论会经常发生。

这种需求的模糊对 IT 产品既有好处也有坏处。好处是可以让团队成员畅所欲言, 思维不受限制, 有充分的自由度对产品做出贡献; 坏处是项目的进度、成本等将受到很大的影响, 不知道何时才能出现一个能用的版本。

权衡利弊, 还是需要清晰地界定需求, 尽量避免模糊。可以有以下几种改进措施。

(1) 以头脑风暴法集思广益, 由团队成员一起挖掘需求, 给出一个功能列表, 并将这些功能注明优先级。

(2) 假想一个客户, 以客户的需求为基础讨论问题, 界定项目的目标, 估算项目的资源, 并界定项目结束(投放市场)的时间。

(3) 采用原型方式, 先开发一个原型系统, 利用原型来讨论, 利用原型来证明观点。这种方式比空想要有效得多。

一般来说, 需求的界定, 应尽量用事实说话, 用实际的数据来支持观点, 避免“可能”的猜测。如果不能完全肯定时, 可以用概率统计的方式进行风险分析和估算来帮助你制订好的需求。

## 3. 惟美主义的误区

追求完美是 IT 技术人员的一个通病。项目团队成员总会为 IT 产品设想一些自认为很不错的功能, 也为自己的美好设想能变成现实而兴奋。但这些功能特性是否合适、是否有必要则往往被忽略了。这种现象若被听之任之, 则可能演化成一种项目灾难。

为了防止这种惟美主义的误区的出现, 需要有一些防范措施。



(1) 让少数人参与产品的需求制订，项目团队的其他人则只需按照需求做进一步讨论即可。这样做或许限制了其他人员的创造性，但效率则要高得多。

(2) 组织人员评审，以企业的管理者及市场人员及潜在的客户组成一个评审小组对需求进行评审。对那些“激动人心”的需求建议进行排序和筛选。

(3) 先界定资源，在有限资源的情况下，由团队成员自行决定哪些功能是可以取舍的，要知道，项目是有限资源下的目标实现，而不是做实验、做研究。

IT 产品开发更多的是需要收敛，把想法变成产品，需要一个收敛的过程。我们既要充分发挥成员的积极性，也需要对有限资源下实现目标有清醒的认识。

### 4. 下一个版本的误区

在功能性需求上，惟美主义的误区是常见的。而对于非功能性需求，比如产品性能上，下一个版本的误区则是很容易出现的。下一个版本的误区出现后，往往会造成产品质量的折扣，甚至“拿不出手”。例如，我们经常可以听到项目团队这么说：“这个版本的确不是很稳定，我们正在改进，下个版本会好的”，“这个版本速度比较慢，下一个版本肯定比这个要强得多”，等等。

一般有这样几种情况会让项目团队陷入所谓“下一个版本的误区”。

(1) 主观上对非功能性需求不重视；

(2) 项目的开发时间仓促，本版本（本次成果中）不能实现了，还是等下个版本吧；

(3) 项目开始时过于乐观，项目组现在不屑去做，他们认为在今后的时间里总能完成这些工作，但到头来却没有做到。

为了防止下一个版本的误区出现，客户应该将非功能性需求从一开始就提出来，而且应该受到项目团队应有的重视。如果这些非功能性需求是确实需要的，就应该把它们写入需求规格说明书中，项目团队在产品开发和实施过程当中，要对这些要求做跟踪和实现状况的检查。

有限的需求来源、模糊的需求界定、惟美主义的误区和下一个版本的误区是 IT 产品开发项目中常见的 4 大问题。不完整的需求很容易导致错误的设计，架构上的缺陷很难在下一版本中轻易地改变。除此以外，IT 产品开发项目中也存在其他的一些特殊问题，如在需求的跟踪管理上、版本管理上、软件配置上，产品开发项目都与其他类型的项目有不同的地方。

6.3 IT 项目任务分解与 WBS

6.3.1 项目的工作分解

对项目进行结构分解是项目管理活动中非常重要的工作，它不仅在项目范围管理阶段发挥作用，也在项目的整个实施管理阶段发挥着作用。最常见的情况是，项目团队按照项目范围说明书所要求的功能横向分解项目目标。例如，某政府机关 OA 系统建设，图 6.1 是一个功能分解结构图。

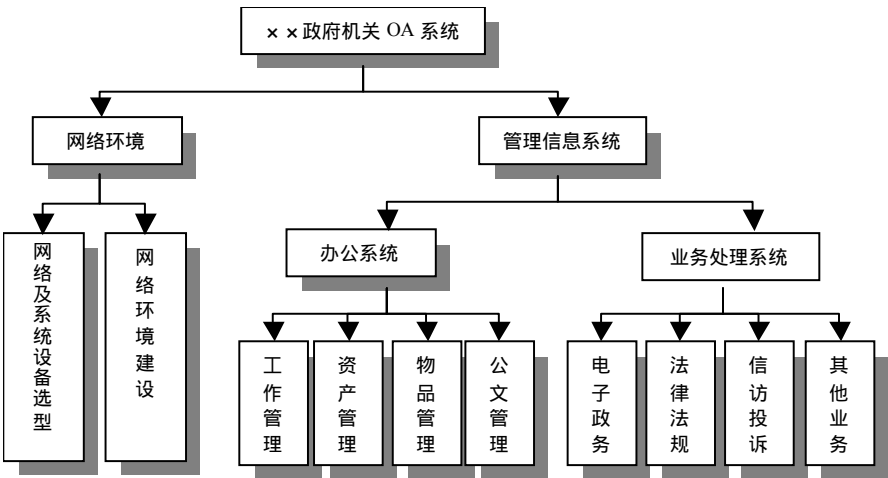


图 6.1 项目结构分解示例

项目进行结构分解中的关键是项目工作结构分解（WBS），WBS 的基本概念和一些应用在很多关于项目管理的专著中都有详细的介绍，这里只做简要的介绍，并讨论在信息化项目中的应用。

WBS 有三个基本要素，它们是：WBS 的结构、WBS 的代码和 WBS 的报告。  
WBS 的结构用于实现项目的任务分解，WBS 的代码则完成细化了的任务的统一编码。这一编码可以作为项目信息交换语言，它能为项目的所有信息建立一个共同的定义。对项目管理本身的信息化管理提供帮助，将所有的要素在一个共同的基础上相关联，在此基础上建立信息系统之间的所有信息沟通，从而形成以 WBS 为集成的报告。

作为信息的共同基础，WBS 的结果为监控及预测费用、进度，实施不同的项目信息，为所有的项目管理人员提供了一个均可以与之做对比的一致基准。在大型项目中，由于参加者众多及人员可能发生的变化，使所用的全部名词对所有的参加者都具有相

同意义是很重要的，而 WBS 通过代码和代码字典的编制可使这一点得到保证。

### 6.3.2 WBS 的作用

#### 1. WBS 可以作为信息沟通的共同基础

在现代大型复杂的 IT 项目中，一般要涉及大量的资源，涉及许多公司、供货商、承包人，等等，有时还会有政府部门的高技术设施或资金投入，因而要求的综合信息和信息沟通的数量往往相当大。大型项目涉及巨资并历时若干年，项目开始进行时设想的项目环境随着项目的进展有时会发生很大的变化，这也是项目早期阶段的不确定性。为此，在项目管理活动中，所有参与项目的有关单位要有一个共同的信息基础，一种各有关单位或用户从项目一开始到最后完成都能用来沟通信息的工具，WBS 正好能担当此任。

这些单位包括：业主、供货商、承包人、项目管理人员、设计人员以及政府有关部门，等等。而一个设计合适的 WBS 将能够成为这些单位的一个较精确的信息沟通连接器，成为他们相互交流的共同基础，WBS 的编码结构及代码字典功能也使编制项目预算、进行进度安排、描述项目等其他方面变得容易，使所有参与项目管理的人员都能清楚完成项目所需做好的工作以及项目的进程。

#### 2. WBS 是系统综合与控制的手段

典型的项目控制系统包括进度、费用、会计等不同的子系统。这些子系统在某种程度上都是相互独立的，但是各个系统之间的系统信息转移是不可缺少的，必须将这些子系统很好地综合起来，才能真正达到项目管理的目的。WBS 的应用可以提供这样一个这样的手段。

在 WBS 的应用中，各个子系统都利用它收集数据，这些系统都是在与 WBS 有直接联系的代码字典和编码结构的共同基础上来接受信息的。由于 WBS 代码的应用使所有进入到系统的信息都是通过一个统一的定义方法做出来的，这样就能确保所有收集到的数据能与同一基准相比较，并使项目工程师、会计师以及其他项目管理人员都参照有同样意义的同种信息，这对于项目控制的意义是显而易见的。例如，许多项目中的典型问题之一是会计系统和进度控制系统，不是采用完全相同的分类或编码，但在一个有组织的共同基础之上对成本和进度做出统一、恰当的解释、分析和预测，对于项目的有效管理是非常重要的。此外，各个子系统之间在 WBS 基础上的共同联系越多，对项目控制就越有益，因为这样可以减少或消除分析中的系统差异。

### 6.3.3 WBS 的结构设计

WBS 的结构总体设计对于一个有效的工作系统来说是个关键。WBS 结构是以等级状或树状来构成的。WBS 的结构底层是管理项目所需的最低层次的信息，在这一层次上，能够满足用户对交流或监控的需要，这是项目经理、工程和建设人员管理项目所要求的最低水平；结构上的第二个层次将比第一层次要窄，而且提供信息于另一层次的用户，以后依此类推。

结构设计的原则是必须有效和分等级，但不必在结构内建太多的层次，因为层次太多了不易有效管理。对一个大项目来说，4~6 个层次就足够了。在某些情况下，可以用两组，例如，每组 5 个层次，一组详细搜集直到一个合同层次或一个主要设施层次的数据，而另外一组作为与设施较大的组成部分或较大的合同结合在一起的上层部分或综合部分。这种双层次结构的 WBS 只要设计得当也可以工作得很好，而且不限制 WBS 的发展。

在设计结构的每一层中，必须考虑信息如何向上流入第二层次。原则是从一个层次到另一个层次的转移应当以自然状态发生。此外，还应考虑到使结构具有能够增加的灵活性，并从一开始就注意使结构被译成代码时对于用户来说是易于理解的。

WBS 的代码设计对作为项目控制系统应用手段的 WBS 来说是个关键。任务代码对所有与项目相关的人员来说都有意义。在设计代码时，对收集的信息以及收集信息所用的方法必须仔细考虑，使信息能自然地通过 WBS 代码进入应用记录系统。

代码设计与结构设计是有对应关系的。结构的每一层次代表代码的某一位数，有一个分配给它的特定代码数字。在最高层次，项目不需要代码；在第二层次，要管理的关键用代码的第一位数来编。如果要管理的关键活动数目小于 9，假设只用数字编码，则代码是一个典型的一位数代码，如果用字母加数字，此层可能有 35 个；下一个层次代表上述每一关键活动所包含的主要任务，这个层次将是一个典型的两位数代码，其灵活性范围为 99 以内，或者，如果再加上字母，则大于 99；以下依此类推。如果结构有 26 个层次，需要的代码至少有 20 位，那就未免太长了，这也是结构层次不宜过多的原因之一。

在一个既定的层次上，应尽量使同一代码适用于类似的信息，这样可以使代码更容易理解。此外，设计代码时还应考虑到用户的方便，使代码以用户易于理解的方式出现。

WBS 设计报告的基本要求是以项目活动为基础产生所需的实用管理信息，而不是为职能部门产生其所需的职能管理信息或组织的职能报告。即报告的目的是要反映项目到目前为止的进展情况，通过这个报告，管理部门将能够去判断和评价项目

各个方面是否偏离目标，偏离多少。

图 6.2 是一个通信工程系统集成的 WBS 结构设计实例描述。

### 6.4 IT 项目范围管理

项目范围是指为了成功达到项目的目标，项目所规定要做的工作。确定项目范围就是为项目界定一个界限，划定哪些方面是属于项目应该做的，而哪些是不应该包括在项目之内的，定义项目管理的工作边界，确定项目的目标和主要的项目可交付成果。项目范围说明书通常由项目的实施者编写和管理，它是参照客户提供的项目需求说明书 RFP 来编写的。

#### 6.4.1 IT 项目目标

简单地说，IT 项目目标就是实施项目所要达到的期望结果。IT 项目目标一般由项目的发起人或项目的提议人来确定。多数情况下，起草项目建议书的人也就是项目经理，他对项目目标的正确理解和正确定义也就成了项目成败的关键因素之一。

确定 IT 项目目标的根本目的在于明确项目及项目组成员共同努力的方向。明确了项目目标，也就明确了自己该做什么。项目目标是项目相关利益者沟通妥协的结果。项目目标的确定是制订项目计划的基础，也是项目计划的方向。

对项目目标的描述应该力求反映项目的本质目标，应该清楚、明确。项目目标的确定有一个由一般到具体逐渐细化的过程，特别是对于 R&D 项目。由于 R&D 项目具有很强的不确定性，甚至在项目进展过程中也有可能发生意想不到的结果，因此，开始时项目的目标可能比较一般化，随着时间的推移而逐渐明确，甚至可能重新确定。

例如，某软件公司计划开发一个高性能的搜索引擎，其项目建议书已递交给公司董事会，通过可行性分析并签订了项目任务书。然而，随着项目的开始实施，项目组意识到项目的初始目标难以在一定的时间、成本及资源约束条件下实现，初始目标的实现要以高成本为代价，在这种情况下，项目的最初目标就需要重新确定，以便与项目组所能获得的资源相匹配。

实行目标管理机制也是项目管理的一个有效手段。对项目组成员绩效的评价通常应该根据其工作结果而不该是他所花费的时间。因此，项目的目标也是项目团队成员个人目标的一个集成。



目标管理的过程是一个参与式的过程，高层管理人员设定总体目标，该目标作为下属制订各自工作计划的依据，下属员工根据该目标和各自的期望相应地确定每个人的职责范围和工作结果，经理人员定期对工作结果进行评价。

同其他类型的项目一样，IT 项目的不同相关利益者对项目的目标有不同的需求，这就造成了项目的多个目标，对这多个目标的实现就需要进行排优，确定最高优先级的目标最应该被满足。因此，一个 IT 项目的目标实现，即是在多样的、层次的目标中择优的过程。

### 6.4.2 IT 项目范围规划

项目范围定义了项目的工作边界，明确了项目的目标和主要的项目可交付成果。确定项目范围对项目管理来说可以产生如下效果。

- (1) 提高费用、时间和资源估算的准确性。
- (2) 项目范围是项目计划的基础，是确定进度测量和控制的基准。
- (3) 有助于项目任务分配。

如果项目的范围管理得不好，有可能会造成项目成本增加，工作返工，工期延长、工作效率降低等。项目范围包括以下几个内容。

- (1) 项目应该包含的特征和功能；
- (2) 项目包含的特征和功能指标；
- (3) 项目中必须要做的工作。

为确定项目范围，必须编写正式的项目范围说明书，范围说明书要回答如下 3 方面问题。

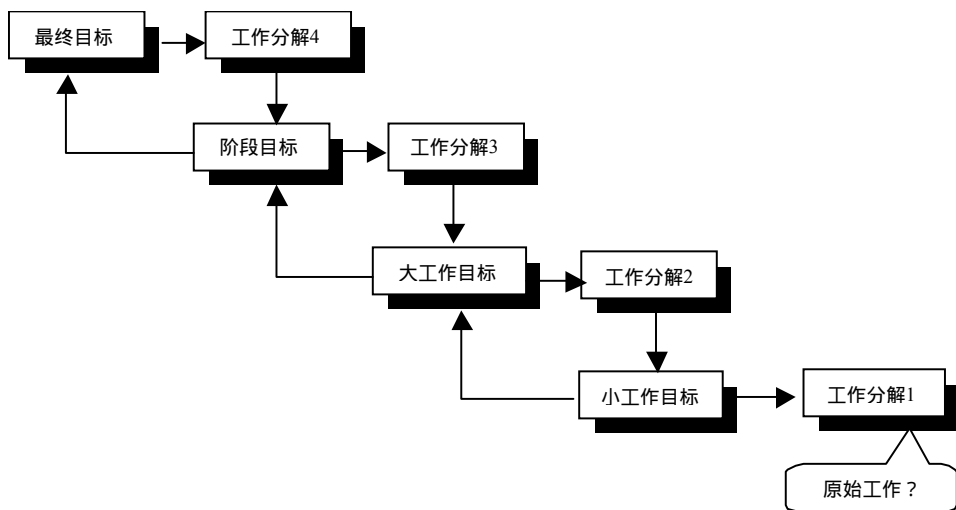
- (1) 解释为什么要实施这一项目？
- (2) 项目的目标是什么？目标（费用、进度和技术性能或质量标准）的度量如何？
- (3) 项目可交付的成果是什么？（需要一份项目成果清单）。如，某一软件开发项目的主要可交付成果可能包括可运行的软件系统，用户手册、技术手册等。

项目范围规划的主要内容就是编写项目范围说明书，编写项目范围说明书时必须了解用户对于项目成果的要求清单以及 IT 项目的制约因素和假设前提。

范围规划需要使用一些项目范围规划的工具和技术。如：成果分析、成本效益分析、方案识别等方法，也可以请 IT 业界的专家对各种方案进行评价。另外，项目分解结构方法（WBS）也是被经常采用的一种工具。它是通过如图 6.3 所示的一个分解过程实现的。

WBS 是由项目各部分构成的面向成果的“树”，该“树”定义并组成了项目的

全部范围。IT 企业常常将其以前实施过的项目工作分解结构作为新项目的工作分解结构的模板，并以此丰富企业的知识库，如图 6.3 所示。



错误！图 6.3 项目任务的分解过程

在项目的实施过程中，IT 项目的范围会随着外部条件的变化而发生变更。范围变更要求主要由客户提出，也可能由项目团队提出。变更的形式可能是口头的或书面的、直接的或间接的、外部的或内部的、法律上强制的或可以选择的。变更要求可能需要扩大项目范围或缩小项目范围。

范围发生变化后，一般会引起合同的变更。通常 IT 把范围变更与需求变更统一考虑而不做区分。

### 6.4.3 项目计划书的编制

项目经理最重要的职责是做计划、整合计划和执行计划。成功的项目经理意识到项目计划是一个交互作用的过程，必须贯彻于项目的整个生命周期。项目计划是项目经理在项目范围规划之后开始的工作，有时候它也被看成是项目范围规划的一部分。两者的区别在于，制订范围规划时必须有客户参与，而制订项目计划则基本上是由项目经理牵头，团队成员共同努力的过程。

项目计划编制的目的是制订一个合理的实施项目及管理 IT 项目的计划。编制项目计划会使你在项目实施前就考虑如何构建你的系统，从而减少项目的风险，计划是让你考虑各种策略和方法并做出了决策之后的结果。计划不是花瓶，它应该是一



个实际可行的，你可以根据它来有效地管理你的项目。IT 项目计划编制着重于对要实施的工作进行估计，建立必要的承诺并定义工作计划，有这样一些原则需要遵守。

### 1. 将工作文档化

编制计划，不是口头性的或临时性的工作，需要将用于编制 IT 项目计划及跟踪 IT 项目的工作文档化。项目经理要承诺 IT 项目的实施过程需要文档化，他们对 IT 项目的承诺也需要得到相关的机构（计划部门或项目管理委员会）或个人（项目主管、上级主管等）的认可。

由项目经理承诺并制订项目的 IT 开发计划，并提交 IT 项目的文档化的、被认可的工作陈述，也将 IT 项目计划文档化。

识别、评估与费用、资源、进度及项目的技术方面相关的 IT 风险，并文档化。

### 2. 责任明确

IT 项目的实施计划要指定人员角色分工，明确责任。对 IT 项目负责人、IT 工程师及其他与 IT 项目计划编制有关人员进行适合其职责范围的培训。要成立相关 IT 项目组及相关的方案论证小组。IT 项目组及相关的方案论证小组在整个项目生命周期内参加全部的项目计划编制工作。

### 3. 适当的计划

对 IT 项目所需要的适当的资源及资金做出计划。明确划分为预先定义的、规模可管理的阶段的 IT 项目生命周期，并按照书面流程开发项目的 IT 开发计划。按照书面流程与高级管理人员或企业外部机构对 IT 项目的承诺进行复审。准备项目的工程机制及支撑工具的计划。

### 4. 认真地实施计划

制订 IT 项目需要建立及维护控制的 IT 产品。按流程对 IT 产品规模进行估计（或 IT 产品规模的改变）；对 IT 项目工作量及费用进行估计；对项目所需要的关键计算机资源进行估计；对 IT 项目的开发进度进行估计。

### 5. 严谨的过程记录与计划复审

记录 IT 计划编制数据；制订并使用度量方法以确定 IT 计划活动的状态；定期与高级管理人员对 IT 项目计划活动进行复审；以定期及事件驱动方式与 IT 项目管理人员对 IT 项目计划活动进行复审。将 IT 项目计划活动及工作产品进行回顾及审核，并将结果文档化。

项目的特征也决定了项目计划的不同，项目计划的编制过程会受到很多因素的影响，以下是关于这些因素的一些讨论。

### 1. 项目特征影响项目计划的编制

项目实施过程是不同任务的集合，它包括组织团队的活动方法以及规划项目常用的技术。为此，可以按照 IT 项目的种类不同而采用不同的方式制订项目计划。例如，软件开发项目可以基于 Rational Rose 的 Rational Unified Process（RUP）制订的不同于 OOSP 项目的规划，而 OOSP 项目的规划也不同于 eXtreme Programming（XP）项目的规划。系统集成类的项目则采用与工程类相似的 WBS、甘特图和网络图方式制订计划。

### 2. 计划是在不断细化和完善中制订的

项目计划不是一个静态的计划，在项目将要开始时，需要制订一个粗粒度的、确定项目高级活动和预期里程碑的计划。粗粒度的计划不断地迭代——根据项目的大小和性质以及项目的进展情况进行迭代和调整。迭代和调整的周期也是根据项目的情况进行制订的，一般短到一周，长到两个月左右。

经过不断地计划制订、调整、修订等工作，项目计划从最初的粗粒度，变得非常详细。这样的计划将一直延续到项目结束，延续到项目的成果出现。

### 3. 项目工作的实施者与计划编制者应该是同一组人

创建项目计划的最佳人员是负责实施该计划的人员。当规划由一个人创建而由另一个人实施时，如果项目不能按时完成或超出预算，他们不太会相信计划，而很有可能会责备它。也就是说，参与项目的每个人都应该投入到项目计划的制订和调整中。

### 4. 不同的资源意味着不同的 IT 项目计划

IT 项目的特殊性之一在于它的高知识、高智慧型，依赖于团队成员个体的成分很多，不同的团队人员，带来的项目实施效果可能差异很大。例如，10 名有经验的开发人员组成的团队创造出的成效要远远多于 10 名初学者组成的团队所创造的成效。一个高级的技术人员所起的作用可能要比 5 个一般人员更大。因此，IT 项目的项目计划也因人而异，要想更加实际的话，你的计划必须反映项目可使用的资源的真实情况。

### 5. 计划要反映现实

计划不能脱离实际，项目组应该相信其项目的目的、估价和时间表，即计划是可操作的。要做到这点，你必须真实地规划，避免规划超出你能理解的范围，超出你能承受的范围。一般的 IT 项目工程特征比较明显，例如系统集成类的 IT 项目。另外，一些研发类的 IT 项目，因为存在很多未知的工作，这样的项目计划中，出现多一些假设或猜测是可以容忍的。

### 6. 在计划中反映有价值的事

项目计划不是个大杂烩，也不是个包罗万象的百科全书。在你的项目计划中要反映对项目有价值的事和活动，而避免啰嗦。项目管理的理论方法、成功的项目管理经验都是你在实施项目时应该参考的。但是，你的项目是特殊的，你需要为你的项目做专门的计划，选择适合你的项目，适合你的团队的方式和方法。

### 7. 要注意次要矛盾

项目计划不仅要安排需求设计、设计方案、系统实施和测试与维护等实际的重要工作，而且还应该安排项目中的辅助活动，辅助活动虽然不能成为关键活动，但是它们却是很重要的。这些辅助活动包括：休假和法定假日、培训和教育、团队成员的生活（如饮食、住宿、交通等）、项目管理活动（如规划和人员管理）、开销（如系统当机时间、会议和回复电子邮件）、体系结构定义、测试之后的系统返工、系统交付、与重用相关的活动（如普遍化）等。

做项目计划时要列出这些内容，或者按照模板进行计划的制订，免得遗漏。有时候，小的疏忽会带来大的问题，次要矛盾会成为或引发主要矛盾。例如，饮食安排不当，会引起员工离职，造成 IT 项目的人力资源问题，从而影响项目的进度，甚至导致项目失败。

### 8. 将任何设想和约束编入文档

做项目计划时你总要做一些假设，这些假设可以是乐观的、悲观的，或者是最可能的估计。例如，你可以假设你能够及时获得应用程序服务器的新发行版，或者可以得到熟悉你正在采用的技术和技巧的开发人员；你还可以假设，你能在一些约束下工作，如影响计划的强制截止日期或资源限制，等等。你需要把这些假设和约束条件编入你的计划文档中，在项目的实施过程中，当你的计划需要细化和调整时，你就需要考虑这些约束条件，而不是以一种“无限资源”的方式做计划。

### 9. 使用项目管理工具

一些项目管理工具，如微软的 Project，提供了重要功能，如 Gantt 图表（活动时间表）的开发、规划与实际结果的比较；梦龙公司的 MrPert 软件，提供了方便的网络图，这些工具都提供了方便的任务安排、任务的定义、任务之间相关性的定义、对任务的资源分配和资源平衡等能力。在你做项目计划时，需要使用这些工具辅助你做计划，由于计划是在不断变化和调整中的，你需要花费一定的精力使用工具创建和维护这些计划。

使用项目管理工具做计划不能为你的项目带来直接效益，但是它会让你的团队有一个规范的感觉，同时也可以减少你调整计划的时间，避免一些失误，也让你的

领导感到你的工作富有成效。项目计划是有价值的活动，但需要有一个度，投入大量的时间来创建完美的规划图表通常不是有价值的活动，利用工具可以比较方便。

6.4.4 项目计划书举例

下面是一个最粗一级的项目计划的模板，给出一个编写项目计划书的参考。

序号：

项目名称：

执行部门                      负责人

项目类别[    ]

软科学研究项目[    ] 科研开发项目[    ] 工程推广项目[    ] 工程开发项目[    ] 系统集成项目[    ] 服务项目

项目起止日期从 200    年    月    日至 200    年    月    日

项目合同额    合同号    项目代号

计划完成时间                      修改时间                      第    次修改

1. 项目概述

2. 项目阶段划分

项目阶段	主要任务	人数/单位	起止时间	输入/输出
------	------	-------	------	-------

3. 项目组织

3.1 项目参加人员

姓名	所在部门或单位	职称/学历	技术岗位
----	---------	-------	------

本单位

外单位

3.2 技术岗位分配

技术岗位	人员	人数	负责人
------	----	----	-----

需求分析员

系统设计员

程序员

测试员

配置管理员

3.3 项目组织管理说明

4. 所需环境条件

硬件平台	实验环境所需设备	设备用途	现有设备	需增加设备
软件平台	实验环境所需软件平台	软件用途	现有条件	需增加软件

5. 资源分配

任务	起止时间	人员	所需设备
----	------	----	------

6. 计划进度安排

7. 项目成本预算

时间阶段	年
第 1 季度	年
第 2 季度	年
第 3 季度	年
第 4 季度	年

小计  
合计  
金额  
器材费  
设备购置费      设备名称或代号或细目  
软件购置费      软件名称或代号或细目  
专项业务费  
差旅费  
资料费  
会议费  
办公费  
业务费  
其他费  
劳务费  
管理费  
税金  
小计  
所有费用合计

注：项目成本预算细目。

1. 器材费 包括：原材料费，设备购置及使用费

2. 专项业务费 包括：

(1) 差旅费（旅费、出租）（含补贴）

(2) 资料费（图书费、资料费、复印费、出版费）

(3) 邮电费（市话长话费、移动通信费、上网费、邮资）

(4) 会议费（培训、鉴定费、评审会、研讨费、外事费等）

(5) 广告宣传费

(6) 业务招待费

(7) 其他（检测、外加工费、维修费、消耗品、低易品、茶话会等）

3. 劳务费（工资、奖金、补贴、住房基金、退休养老金）

4. 管理费（所管费、水、电、燃料、排污）

8. 风险分析和处理

项目经理签字：

部门经理签字：

大部门经理签字：

## 6.5 IT 项目需求变更

### 6.5.1 项目变更的控制

国内绝大多数的 IT 企业正或多或少地承受着项目黑洞的痛楚：项目无法按期完成、项目合作方的工作难以协调、用户需求经常变动、工作质量难以保证，等等。

从项目的执行和控制能力看，改善项目执行现状、提高核心竞争能力，是国内所有 IT 企业的一个迫切的共同课题。

变更是指项目执行过程中的变更，IT 项目的变更管理也就是 IT 项目的控制过程。当 IT 项目工作已经处于执行阶段时，监控过程，以确保一切按计划行事是很有必要的。这涉及到测量实际过程并与计划过程相比较的工作。为了测量实际过程，必须掌握有关已开始或结束了哪项工作、每项工作的开始时间和完成时间、已经花费了多少资金和时间等信息。

项目执行过程中仅仅建立一份完善的基准计划是不够的，最好的计划也未必有效。必须对项目进行变更控制，这种控制过程包括定期搜集有关项目绩效的资料，把实际绩效与计划绩效相比。如果实际绩效比计划绩效差，就应当采取纠正措施。这一活动在项目期间应定期进行。

如果在项目期间的某一时刻，实际进程与计划相比，显示出项目延误、超出预算或不符合技术规格，就必须采取措施使项目回到正轨上来。在已做出执行纠正措施的决定之前，应评估一下纠正措施，以确保纠正措施使项目回到项目的工作范围、时间和预算约束内。

如果项目已无法控制，必然要以牺牲工作范围、预算、进度计划或质量为代价。有效的项目控制的关键是定期及时测量实际进程，并与计划进程相比较，如有必要，立即采取纠正措施。指望不采取纠正和干预措施，你的问题就自行消失的想法是不现实的。问题越早发现，越好改正。基于实际进程，就有可能准确预测进度计划和预算，以便顺利完成项目。如果这些参数超出项目目标限制，必须马上采取纠正措施。变更控制包括以下几个方面。

#### 1. 计划变更管理

在项目执行过程中，经常出现到项目的某一里程碑或报告期时，项目的进度早于或晚于计划进度、已经发生的实际成本低于或高于计划成本，这时就需要对计划进行相应的调整。

如果发现项目的进度计划或预算成本需要调整，则调整的重点应放在以下三个方面。

(1) 对近期即将发生的活动加强控制，积极挽回时间和成本，调整工作从现在做起；

(2) 对关键线路上的工作所需的工时及费用估算最大的任务重新进行评估、审核预估依据，并做好压缩该活动时间和费用的准备工作，因为估值越大的任务越有压缩的可能；

(3) 实施任务和计划的细分工作，提高活动间的并行度和知识的可重用性。

#### 2. 成本变更管理

IT 项目的合同总价款确定以后，就需要制订各活动的预算估计，各活动负责人

还应该将分摊到的预算再分摊到每个项目阶段或汇报周期中去。但是，在项目执行过程中，总会有各种因素导致成本变动。

为了对成本计划进行监控管理，需要选取若干指标进行考察。通常，IT 项目可以通过考察项目的预算累计量、实际成本累计量和盈余累计量三个指标来监控成本变动的情况，以此为基础进行成本的变更管理。

参见“项目管理教程”的有关的章节。

### 6.5.2 成本的监控

举例说明：还以前面提到的那个小型 IT 类的信息系统项目——某政府机关 OA 系统的建设为例。经过双方前期的讨论，最后签订合同，合同总价款为 10 万元人民币，计划在 12 周内完成。合同中附件的项目计划书中规定，项目分三个阶段实施：需求分析与原型制作阶段、原型改造与系统实现阶段、系统测试与试运行阶段。

在项目的执行过程中，对成本范畴的预算累计量、实际成本累计量和盈余累计量进行定期的监控。

#### 1. 预算累计量（CBC）

该项目的三个阶段任务预算分摊分别为：需求分析与原型开发 2.4 万元，原型改造与系统实现 6 万元，系统测试与试运行 1.6 万元。各项任务每周分摊的预算见表 6.1，到第 8 周的预算累计量为 6.4 万元（表 6.1）。

#### 2. 实际成本累计量（CAC）

将项目的三个阶段任务按每周发生的实际成本记录下来，假设现在项目进行到第 8 周，则将前 8 周的成本信息填入表 6.2 中。实际成本累计量就是从项目启动到某个报告期之间所有实际发生成本的总和。本例中，到第 8 周的实际成本累计量为 6.8 万元。

#### 3. 盈余累计量（CEV）

盈余量也可称为绩效量，是用来衡量实际工作价值的一个重要参数。它是用每个报告期收集到的活动或工作包的完工比率来确定盈余量的。

为此，要求记录每周发生的实际成本，并以百分比表示。盈余量为完工比率与该活动总的分摊预算的乘积。例如，第 3 周时需求分析与原型制作活动的盈余量等于 80%与 2.4 万元的乘积，为 1.92 万元（表 6.3）。那么，盈余累计量就是从项目启动到某期之间所有每期实际发生盈余量的总和。即截至到某个报告期时，所有发生实际成本所做工作的真正有效价值。在本例中，到第 8 周为止的盈余累计量为 5.4 万元。

当计算出分摊预算累计、实际成本累计和盈余累计量这三个指标后，可以将他

们填入表 6.4 进行比较。比较主要按三种情况进行。

(1)如果在某个报告期时,实际成本累计量(CAC)大于分摊预算累计量(CBC),则通常预示着项目的成本计划没有得到很好的执行,实际发生的成本超出了预算。

(2)如果在某个报告期时实际成本累计量(CAC)小于分摊预算累计量(CBC),也不能高兴得太早,因为虽然在报告期没有超出预算,但有可能没有完成既定的工作量。这时要看盈余累计量(CEV),如果CEV大于CAC,则可喜可贺,成本与进度都得到了很好的控制;如果CEV小于CAC,则表示,没有实现应该完成的工作量,进度产生了拖延。

表 6.1 每周分摊预算与预算累计表

单位：千元

	周												分活动 小计
任务	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
需求分析与原型制作	4	4	8	8									24
原型改造与系统实现					8	8	12	12	10	10			60
系统测试与转换											8	8	16
每周预算小计	4	4	8	8	8	8	12	12	10	10	8	8	100
从项目开始预算累计	4	8	16	24	32	40	52	64	74	84	92	100	

表 6.2 每周实际成本与实际成本累计表

单位：千元

	周												分活动 小计
任务	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
需求分析与原型制作	2	5	9	5									21
原型改造与系统实现				2	8	10	14	12					46
系统测试与转换													0
每周实际成本小计	2	5	9	7	9	10	14	12					68
从项目开始累计成本	2	7	16	23	32	42	56	68	68	68	68	68	

表 6.3 每周累计盈余量表

单位：千元

	周												分活动 小计
任务	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
需求分析与原型制作	2	6	19	22	24	24	24	24					24
原型改造与系统实现				3	9	15	24	30					30
系统测试与转换													0
从项目开始累计赢 余量	2	6	19	25	33	39	48	54	0	0	0	0	



表 6.4 累计量比较表

单位：千元

任务	周												分活动小计
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
从项目开始预算累计	4	8	16	24	32	40	52	64	74	84	92	100	
从项目开始累计成本	2	7	16	23	32	42	56	68					
从项目开始累计赢余量	2	6	19	25	33	39	48	54	0	0	0	0	

在第一种情况中，如果实际成本累计量（CAC）大于分摊预算累计量（CBC），但此时盈余累计量（CEV）也大于实际成本累计量（CAC），问题可能不大。有可能是进度加快的结果，这时就要重新进行时间-成本平衡分析。

由此可见，准确的时间-成本平衡分析可以帮助项目组在预定时间和经费内按时完成项目。

#### 1. 进度与成本的转换

时间进度与成本在一定范围内有某种程度转换和替代，“时间-成本平衡法”就是通过增加最低相关成本来缩短项目工期。该方法基于以下假设。

（1）每项任务有“正常”和“应急”两组工期和成本估计。

正常时间是指在正常条件下完成某项任务需要的估计时间；正常成本是指在正常时间内完成某项任务的预计成本。赶工时间是指完成某项任务的最短估计时间；应急成本是指在赶工时间内完成某项任务的预计成本。

图 6.4 显示了四项任务的正常时间和成本估计。

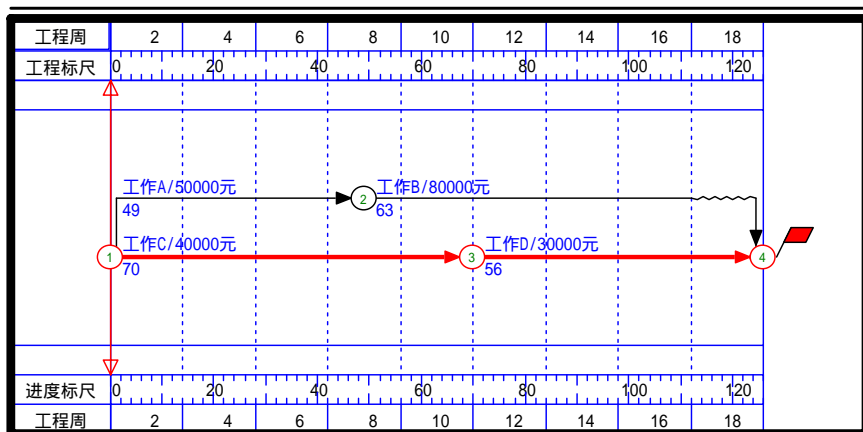


图 6.4 正常时间及成本

若项目时间要求紧急，并且这四项工作可以以应急方式进行实施，则网络图可以调整为如 6.5 所示。

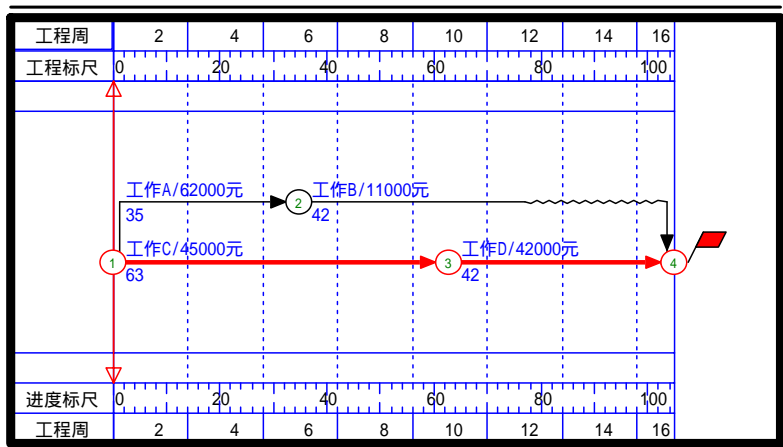


图 6.5 赶工时间及成本

工期压缩，带来成本的增加。

(2) 任务的工期可以通过从正常时间减至赶工时间得到有效的缩减。

这要靠投入更多的资源来实现——指派更多的人、延长工作时间、使用更多的设备等。成本的增加是与加快任务进程相联系的。

(3) 赶工时间是确保任务按质量完成的时间下限。

无论对一项任务投入多少额外的资源，也不可能在比赶工时间短的时间内完成该项任务。例如，无论投入多少资源、花费多少成本，也不能在少于 5 周的时间内完成任务 A。

(4) 有足够的资源。

当需要将任务的预计工期从正常时间缩短至赶工时间时，必须有足够的资源做保证。

(5) 任务的正常点和应急点之间的时间/成本关系是线性的。

为了将任务的工期从正常时间缩短至赶工时间，每项任务都需要计算自己的单位时间赶工成本。缩短工期的单位时间赶工成本可用如下公式计算。

$$\text{单位时间赶工} = \frac{\text{赶工成本} - \text{正常成本}}{\text{正常时间} - \text{赶工时间}}$$

在图 6.4 中，从项目开始到完成有两条路径：路径 A→B 和路径 C→D。如果我们仅考虑正常工期估计，路径 A→B 需要 16 周完成，而路径 C→D 需要 18 周完成。因此，根据以上时间估计，该项目的最早结束时间为 18 周——由 C 和 D 构成的关键路径的时间长度。根据正常时间内完成任务的成本可计算出项目总成本为：

$$50\,000 + 80\,000 + 40\,000 + 30\,000 = 200\,000 \text{ (元)}$$

如果全部任务均在它们各自的赶工时间内完成，路径 A→B 将用 11 周时间，路径 C→D 将用 15 周时间。按赶工时间计算，项目的最早结束时间是 15 周，比在正常时间内完成这些任务提前 3 周。

时间-成本平衡法的目标是通过压缩那些使总成本增加最少的任务的工期，来确定项目的最短完成时间。为了实现这一目标，应在每次平衡一个时间段的前提下，压缩关键路径上那些有最低单位时间赶工成本的任务。

在图 6.4 中，根据正常时间和成本估计，我们首先确定项目的最早结束时间为 18 周（由关键路径 C→D 决定），项目的总成本是 20 万元，每项任务的每周赶工成本可根据前面所列公式分别计算出来。

任务 A：6 000 元 / 周，任务 B：10 000 元 / 周

任务 C：5 000 元 / 周，任务 D：6 000 元 / 周

为了将项目的工期从 18 周减至 17 周，首先必须找出关键路径 C→D，然后，才能确定关键路径上哪项任务能以最低的每周赶工成本被加速。加速任务 C 的进程每周需要 5 000 元，加速任务 D 的进程每周需要 6 000 元。如果将任务 C 缩短 1 周，项目总工期可从 18 周缩短至 17 周，但项目总成本增加了 5 000 元（C 的每周赶工成本），达 20.5 万元。

为了再缩短一个时间段，从 17 周缩短至 16 周。观察关键路径 C→D，可以发现，尽管任务 C 比任务 D 每周赶工成本低，却不能再加速任务 C 的进程了，因为当我们把项目的工期从 18 周减至 17 周时，任务 C 已达到它的赶工时间——9 周。因此，惟一的选择是加速任务 D 的进程，使其工期减少 1 周，从 8 周减至 7 周。这就将关键路径 C→D 的工期减至 16 周了，但总项目成本却增加了 6 000 元，从 20.5 万元增至 21.1 万元。

如果要把工期从 15 周降至 14 周，是否可能呢？观察路径 C→D，我们发现，两项任务均已达到各自的赶工时间——9 周和 6 周，不能再进一步加速这两项任务的进程了。加速路径 A→B 的进程也毫无意义，因为这只能增加项目的总成本，却不能缩短项目的总工期。因此，再缩短工期是不可能的了。

## 6.6 小结

IT 项目的需求和范围变更是必然会出现的事，不要指望 IT 项目在实施中不会发生变化。这是 IT 项目的特征所决定的。有一个说法，IT 项目中 80% 的需求是在项目实施过程中提出的，这或许有些夸张，也不一定所有的 IT 项目都是这样。但是，这说明一个问题，IT 项目中需求的变更需要引起项目团队足够的重视。

项目的需求变更既是项目需求管理的一部分，也是项目计划控制的一部分。因为它是动态的，随着项目的实施而需要不断地进行管理。需求的变更会影响项目的进度，影响项目的成本，影响项目的质量，也影响客户对项目的满意度。

## 6.7 思考题

- (1) IT 项目的需求说明书 RFP 是由谁来编写的？这与其他类型的项目有什么不同？
- (2) 需求说明书与规格说明书是一样的吗？
- (3) IT 产品类项目的需求说明书与 IT 应用类项目的需求说明书有什么不同？
- (4) 项目的范围描述与需求说明书是一样的吗？
- (5) IT 项目的计划书如何制订？应该注意哪几个方面的问题？
- (6) 成功的项目计划书是不变的吗？
- (7) IT 项目的计划与变更是一对矛盾，如何协调它们？
- (8) IT 项目变更中应该注意什么问题？

## 第7章 IT项目进度管理

### 内容提要

IT 项目的任务分解问题是实施项目进度控制的关键。其中包括工作分解结构、项目任务的集合及任务网络等,在项目实施过程中可能的任务可以继续分解和细化。同其他类型的项目一样,IT 项目从进度计划的基本内容、表现形式,到进度计划的编制及常见的问题既有它的普遍性也有其特殊性。IT 项目的实施过程中进度控制问题,包括影响进度的因素及控制方法都是应该引起重视的问题。

### 7.1 项目的进度计划与控制的例子

一个应用软件开发项目,在项目开始的第一个月,项目团队给出了一个非正式的、粗糙的进度计划,估计产品开发周期为 12~18 个月。一个月以后,产品需求已经写完并得到了批准,项目经理制订了一个 12 个月期限的初步进度表。每一个与项目有关的人都知道,12 个月的进度是相当乐观的,然而,没有一个人去重视这个进度表,因为进度表是初步的。一个包含必需细节的最终进度表即将产生。

在这期间,产品目标已经确定,所有参与的小组都同意了产品的开发方向,并开始书写产品规格说明书,高层设计也已经开始。项目团队对项目的感觉都不错,项目团队的组成也不错,大多是有必需技能的成员,也有一定的开发经验。在项目组中包含了编程人员、出版物编写人员及支持人员等。

大家都知道这个项目对公司来说是很重要的,也知道应该把产品尽快地交付到客户手中。尽早交付客户产品的两个主要理由是: 为下一个财政年度(开始于 1 月,结束于 12 月)获得收入; 有利于确保让主要客户选择这个产品而不是竞争者的产品。没有人对尽快交付产品产生怀疑。

在接下来的两周里,项目计划者在努力制订和完善详细项目进度表。一个计划者评论道:“详细的进度表一个月之内就可以完成。这个项目与我以前做过的很相似,不用太花时间去制订这个进度表。”为了尽可能让技术人员去做一些“真正的工作——设计、开发等,计划制订者自行其是,在其做计划时没有让技术人员参与。

经过几天的努力,计划编制人给出了详细进度表的草稿,并交付审核。许多管理层的成员对本计划草稿的意见如下:

(1) 该计划进度安排内容很紧张，恐怕不易实现。

(2) 如果产品要按时进入市场的话，这是一个“正确”的进度计划。

在做了一些小的改动之后，该计划草稿被通过，并形成最终计划。计划者对此进度表在大部分技术主管中做了调查。一些技术主管认为进度太紧张了，同时项目人员太少，任务无法完成。另外，即使项目人员补充到足够，由于新近补充的人员技术水平会低于所要求的水平，也会造成新的麻烦。如果项目补充了比已有成员技术水平低的新人，那么需要花更多的时间去培训新人让他们达到相当的技术水平。计划部门的回答是：“不要去考虑人员问题！”

许多技术主管感到被提议的进度计划表没有充分考虑休假和节日时间。计划者则认为“没有计划安排加班。因为，距离年底还有好几个月的时间。我们还有很充裕的时间。”

另一个提及的问题是，计划中是按照期望编程人员具有最高的生产效率，而不是中等或低的生产效率而编著的。计划者认为大多数的技术主管是经验丰富的老手，他们的高水平技术会有更高的生产效率。另外，“如果这个项目获得成功，我们将会达到较高的生产效率。”

除此之外，项目组成员也提出了其他一些问题，但基本都没有得到相应的重视。

为了缓解技术人员的抱怨，计划者还是将进度表中的计划工期延长了两周。虽然这不能完全满足技术人员的需求，但这还是有必要的，在一定程度上减小了技术人员的工作压力。技术主管经常说：“产品总是到非做不可时才做，所以才会有现在这样一大堆要做的事情。几乎每一个项目好像都是采用这种开发模式。有什么新的方式吗？”

计划编制者抱怨说：“项目中出现的坏情况都是由于技术主管人员没有更多的商业头脑造成的，他们没有意识到为了把业务做大，需要承担比较大的风险，技术人员不懂得做生意，我们不得不促使整个组织去完成这个进度。”

在项目实施过程中，关于这些问题的争论很多，几乎没有一次能达成一致意见。项目的商业目标与技术目标总是不能达成一致。

为了项目的进度，项目的规格说明书被匆匆赶写出来。计划者为此感到很高兴。但该产品规格说明书被提交评审时，大家对它的意见很多。原因是规格说明书很不完善。技术人员对该规格说明书很有意见，但是为了进度，也只好接受。

尽管针对评议意见对产品规格说明书进行了修改，但是仍然不是很令人满意的，因为有很多意见都被忽视了。该项目中，进度不允许对产品规格说明书再进行第二次的修改。项目组成员只能期望在规定的评审周期中再评审。

针对规格说明书的修改进行了很多遍，也花费了很长的时间，这样系统的高层

设计的工作就远落后于进度表中的计划。开发者加班工作试图尽快完成高层设计，质量却没有得到很好的保证，每两个设计检查就有一个是失败的。

在原来的进度表中，允许进行设计检查工作，但是没有给失败的检查留出较多的修改时间。结果，即使人们加班工作，进度进展也很缓慢。经过艰苦的努力，高层设计最后终于完成了，但是却比原计划进度延期了两星期。由于在原计划中增加了两周时间，总的看来，还是不错的。

这之后在低层设计、编码、测试计划和出版物实施的过程中，项目组成员发现，产品规格说明书也在不断修订当中。

一般认为，一个产品规格说明书通过两遍的评审周期后，在文档修改周期之间就应该完成。在本项目中，情况却很糟糕，所有的开发人员尽量自己去修改个人的规格说明书，以继续他们的低层设计和编码。然而，他们已经没有时间像通常那样修改产品规格说明书并重新分发给项目内部的其他小组，规格说明书有了很多不同的版本。

接下来，项目中的测试工作及编写出版物工作也开始落后于计划进度。为了能真正解决这些问题，最好的办法是开发人员必须修改和重新发布产品规格说明书。

几个星期过去了，经过修改的产品规格说明书在项目内部被重新分发。底层设计已经完成。但是，编码、单元测试和功能测试这些工作都远远落后于计划进度。而且测试人员和编程人员发现不可能赶上落后的进度。他们感到问题的关键是软件的开发人员，而不是他们。

现在连测试周期的第一个阶段都没有进入，开发进度成为计划的关键线路。为了赶进度，项目安排放弃单元测试，而直接进入功能测试。

12个月过去了，测试工作的实际进度比计划进度落后了6周，如果再有其他的意外情况发生，那么，项目将不可能像计划的那样为下一个财政年度带来任何的收益。为了实现目标，项目进入独立测试阶段，用于测试构件单元，并计划构件测试与功能测试工作同时完成。

麻烦接踵而至，由于开发小组与测试小组这两个组的人员同时对相同的代码进行着测试，两组人员都会发现错误。但是，对测试人员发现的错误的响应很迟缓，开发人员正忙于完成自己的功能测试。

为了解决这一问题，项目经理命令开发小组按照测试小组提供的问题的优先级别改正错误，项目经理也强调原测试计划的重要性。尽管如此，构件测试还是比原计划超期4周时间，而开发小组提供的代码中问题还是不断。

现在的项目进度已经比最初的计划延长了10周时间，开发小组的人员也已经连续几个月在加班中度过，经过如此多的麻烦，大家都很疲惫，也很灰心和急躁。工

作还没有结束，如果按照目前的进度方式继续的话，整个项目将比原计划延期 4 个月左右的时间。

在本例中，项目管理中所涉及的问题差不多都发生了，我们能吸取什么教训吗？一个成功的项目管理其基础是什么？请大家思考。

## 7.2 WBS 与任务网络

### 7.2.1 任务集合与任务网络

WBS 为我们确定了项目的范围，也为我们继续项目工作打下基础。经过 WBS 对项目进行分解描述之后，我们就得到一系列的任务包。任务包中的任务——工作可以按照需要被进一步细化、分解。

图 7.1 是一个网络系统集成的 IT 项目的项目局部，其中表现了如何将经过 WBS 工作任务分解后得到任务集合转化为网络图的表现形式。

图 7.1 中的项目网络图表现的是一种逻辑图形式，不能表现工作工期和整个项目的工期。要表现出这一点，需要用带有时标的逻辑网络图形式，如图 7.2 所示。

甘特图的表现形式如图 7.3 所示。

### 7.2.2 项目任务的细化

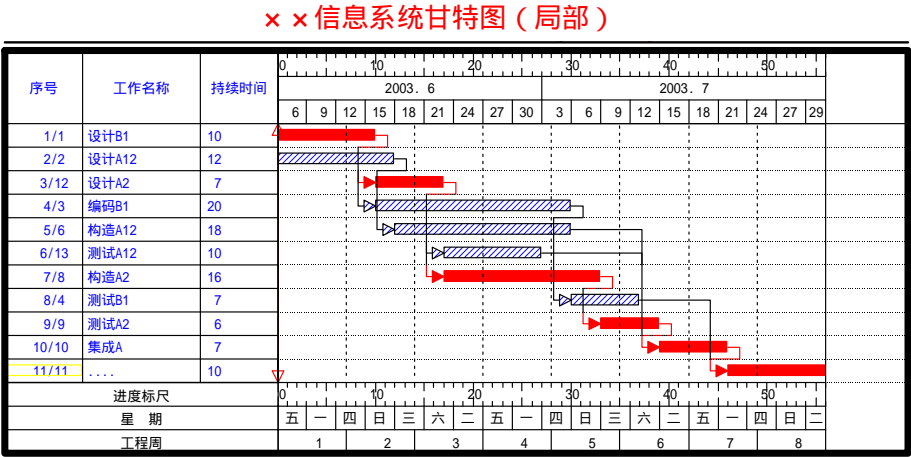
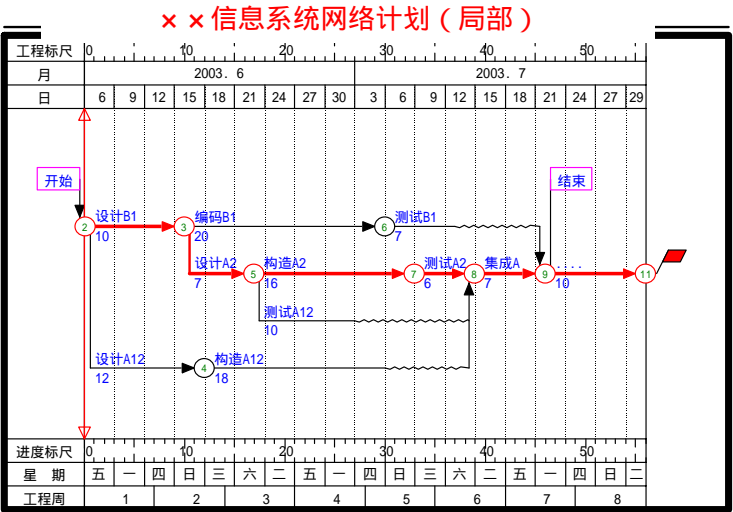
一般而言，在 IT 企业里，一个人的工作可以分成项目工作和行政工作。行政工作是对项目计划的支持，可以说，公司中的项目之外的工作都可以被称为行政工作。项目工作则因为有自己的开始及结束时间、有自己的实现目标而有别于行政工作。

行政工作除了支持项目活动之外，它也表现为按业务范围进行管理，由职能经理行使管理权限。有时候，项目经理除了项目工作之外，还会担负一定的行政工作。

由于工作类型的不同，管理者在企业中的角色的不同也会在工作的安排上产生一定的冲突。有些 IT 企业会设立专门的计划部门，其职责就是为公司做计划，为项目做计划。为项目做计划有些越俎代庖的嫌疑，我们知道，项目的计划通常是由项目经理带领团队成员制订的。计划部门应该在宏观上把握项目计划，或者给予项目计划以评审，而不是代替项目经理做计划。







项目计划总是从粗粒度开始的，随着项目不断进展，需要更新整个粗粒度的项目计划，更新它以反映近来努力的实际成果以及你的团队将继续从事的下一个迭代的规划细节，从而逐步细化你的项目规划。

项目的计划通常是在项目的任务分解之后进行的。粗粒度的任务分解对应着粗粒度的项目计划。随着项目的进行，任务集合会被不断地分解和细化，项目计划也会被不断完善。下面是用于项目任务的分解和细化的一些手段。

### 1. 以纠偏为目的的细化

项目中总会有问题出现，也就是说项目没有按原计划进行，这时需要进行纠偏活动。纠偏方法就是对问题进行分解、细化，找出关键所在并做适当的调整，例如调整方法、调整人员组成、调整资金等。这种纠偏一般是细节上的而不是宏观上的。

### 2. 为理解的深入而细化

随着项目进展，某些需求情况发生了变化（或许已经标识并添加了新的需求；或许已经扩展或缩减了需求；或许已经更改了优先级），或者你对某些需求有了更好的理解，需要更改原始的需求。这就是，你需要细化任务，细化计划。

### 3. 因为任务的相关性而细化

项目中，某些任务的实现取决于其他任务的实现。在粗粒度的计划中不能完全确定其关联。某些任务必须在其他任务完成之后才能开始，某些任务必须等待另一个任务开始了才能开始，某些任务要等到另一个任务完成才能完成，等等。

### 4. 为了均衡资源而细化

人的精力有限，时间有限，项目中的任务分派必须是合理的、均衡的。为了进行资源的均衡，需要细化项目任务。让执行计划的人员参与计划制订和任务的分解是资源均衡的一种好办法。

### 5. 为了时效而细化

长周期的计划是没有太多意义的，需要保持一定的计划更新频度来保证计划的时效性。这种时效性体现了对用户需求的变化的反应，也体现了项目执行真实性检查情况的反应。

### 6. 为并行开发而细化

分几个项目小组来同时进行系统的不同部分可以加快项目的进度，可以大大地缩短产品的上市时间，这是当今高度市场竞争性的一个重要因素。为此，需要细化项目任务，提高项目计划的并行度，当然这需要增加子团队间的任务协调工作。

## 7.3 进度计划

### 7.3.1 项目进度计划的基本内容

一个 IT 项目能否在预定的工期内实施并交付使用，这是客户最关心的问题之一，也是项目时间管理的重要内容。当然，控制项目的进度并不意味着一味追求进度，还要满足质量、成本和经济的需要。项目需要有一个总体的协调的工作进度计

划，否则，不可能对整个 IT 项目的实施进度进行控制。IT 项目进度计划应包括以下几个基本内容。

### 1. IT 项目综合进度计划

按照 IT 项目的特点和实施规律，将所有工作按前后顺序排列，明确其相互制约的关系，估算每一工作所需要的时间，进而计算出各分项或阶段工程的工期，再计算出整个 IT 项目所需的总工期，直到达到计划目标确定的合理工期为止。

### 2. IT 项目采购工作进度计划

对于一些系统集成类的 IT 项目，可能需要一些采购工作，需要编制采购计划，按照 IT 项目总进度计划中对各项设备和材料到达现场的时间要求，确定出实施的具体日期。

### 3. IT 项目实施进度计划

IT 项目实施进度计划是根据估算各工作所需的工时数，以及计划投入的人力和人工日数，求出各工作所需的实施期，然后按照实施顺序的要求，制订出整个项目的实施进度计划。

### 4. IT 项目验收进度计划

IT 项目验收计划是对 IT 项目实施过程中间及即将结束时进行的验收进度安排的计划。这将使项目业主、承包商、转包商乃至项目团队成员等有关方面做到心中有数，据此安排好各自的工作，以便顺利验收。验收工作可能会比较短，也可能会很长。有些项目需要通过实际的使用来进行验收，例如电信的通信计费等 IT 项目。

### 5. IT 项目的维护计划

IT 项目的维护工作量很大，持续时间也会很长，有必要对维护工作制订相应的进度计划。有些客户甚至要求承包商与其签订专门的维护合同，对他的项目制订详细的维护计划。有时候，维护计划是验收计划的一部分。

## 7.3.2 进度计划编制的一般步骤

一般地，进度计划的编制可以按照这样 5 个步骤进行。

第一步：选择模板。搜寻与你的项目相似的案例，以此作为模板。项目模板会给你一个比较全面的参考。如果模板是你曾经经历过的项目模板则会给你的工作带来更多的方便。若是他人的项目模板，你需要谨慎使用，因为宣传中的项目模板总是有很多的水分和不实之处。

当你选择了合适的模板之后，你只需替换掉你项目特有的内容即可很容易地得到一个初始的项目计划。在该模板中，需要你重点关注的是项目的带有典型特征的、

有标准的关键控制点的网络图。

第二步：确定任务。无论是否有模板供你参考，你都需要对你的项目进行认真的工作任务分解。检查合同阶段目标日期及其他约束条件，以此作为确定任务阶段的划分的参考。若需要设备（如系统集成类项目），则需要检查审查设备清单，并要了解清楚各类主要设备、资源的现行交货周期。在项目计划中做好标识。

第三步：确定时间值。有了项目的阶段划分和任务分解，接下来就是要着手编制粗略的综合网络图，先根据所建项目的规模，对网络图中各个工作分配其工作时间（以天为单位），注明能发出设备采购订货单的最早可能日期、注明阶段划分及里程碑点。进行适当的审核，审查实施部分的网络图，同时要标出硬件设备的交货周期。设备交货日期对于安排实施进度计划非常重要，它决定了这项进度计划的关键日期；在安排这些关键日期的过程中，对那些肯定会有中间工序（即子工序）也要适当地考虑进去。

第四步：进行资源分配计划评审。应对正在编制的项目总进度计划进行一次初步评审。要检查一下计划中的目标完成日期是否合理，能否如期实现；按计划的进度周期取其平均值，可算出这些安装工序的平均人力负荷值。这时要注意，计划的人力负荷峰值一般不宜超过平均人力负荷值的1.5倍的范围。

根据以往的实施经验，并根据该项目的需求和规模，大体可以知道该项目合理的人力负荷值。如果编制的进度计划中出现的人力负荷峰值过大，即表明计划的目标完工日期可能过于紧迫。当然，若企业中同时有多个项目在实施，人力资源的负荷可以更灵活一些。可以临时在组间进行人员的调配。审核在设备交货期和目标完工日期下资源分配是否也能得到满足。

接下来对设备安装之前必须完工的各道工序（包括现场实施工作等）做好安排，分别确定其合理的工期。项目设计和实施两个部分的网络图中，各个关键控制点工作的完工日期协调一致以后，再次检查每一个主要设计专业和主要实施人力负荷值。

总之，要保证资源与进度的相对平衡。

第五步：画出网络计划图。若采用项目管理的辅助软件工具画图，则这部分工作实际上在前面几个步骤中就都已经实现了。若是用手工来绘制网络图，则这一步是必须要做的工作。

一个带有关键控制点网络图的编制完毕，将为计划的执行和控制打下良好的基础。在项目实施过程中，各项工作要经常不断地参照关键控制点网络图来执行，并要随时在网络图上做出标记，以便及时反映实际情况。

### 7.3.3 进度计划的常见表现形式

编制进度计划就是要说明项目工作应该于何时完成及完成它所需要的时间。计划可以有这样几种常见的表现形式。

(1) 关键日期计划表。只列出项目阶段和关键活动，并列出项目中的里程碑。

(2) 甘特图。小型 IT 项目管理中编制项目进度计划的主要工具。

(3) CPM 网络图。以网络计划为核心，确定关键路线 (Critical Path Method, CPM)，编制项目计划。

(4) PERT 网络图 (Program Evaluation and Review Technique, PERT)，按照悲观估计时间、乐观估计时间及最可能估计时间的综合运用编制网络计划。

在 IT 项目管理中，这几种计划表现形式各有优缺点，几种计划表或图有时候可能会同时使用。IT 企业可根据项目的大小、复杂度、客户的需要等情况的不同而选用，但不能不用。

有些 IT 项目对时间的要求并不是很严格，企业应该在权衡各种需要和利弊的情况下调整项目计划。在 IT 项目计划中，在诸多的时间参数中，可能要求不尽相同。例如，软件项目计划中的很多工作在实际实施中可以并行进行，突出的问题在于一项工作的实际耗费时间。而对于系统集成项目，设备到位情况、网络联通情况可能会直接影响其他工作，此时，关于某项工作的最早、最晚开始时间和最早、最晚结束时间则显得更受关注。

项目计划中的工作总是由人完成的，需要把工作分配给人，项目的进展还通过工作的完成情况来表现。对应于任务项目工作分解结构 WBS 图，项目团队成员分别在做一项或多项工作。

实际的项目进度计划可以用带日期的工作任务分配表和甘特图方式来表现。项目周期可以大致用要完成工作的工作量和完成工作可用的人数来衡量。

周期=工作时间 (人天) / 可用人数

但 IT 项目却不完全这样。人海战术在 IT 领域不是很起作用。IT 项目有其规律，它更多的是智慧的产物，需要精兵强将。在实际工期计算中，还要在这个粗略的估算上加上其他一些因素，包括：非项目活动消耗掉的损失时间；兼职工作；人们完成工作时的冲突；人们完成工作时的交流沟通。一般地，项目的计划工期应该在你预算工期的基础之上再增加 15% ~ 20%，甚至达 50%。

### 7.3.4 进度计划编制中的几个问题

按照前几节介绍的内容，要想编制一个项目计划应该不是很难的。但是，按照

我们的经验，要想编制好进度计划还需要注意以下几个问题。

### 1. 不要忽略损失的时间

在做项目计划时，我们常常忽略或忘记我们计划安排的时间中包含了很多无效时间。这也许是我们项目总是超期的另一个原因。忽略的时间有以下几种。

- 节假日的时间损失

一般来说，一个人在项目上满负荷工作的时间，1周不会超过5天，1年不会超过52周（260天）。除去一年中的各种节假日、假期、病假、培训、会议等（按20天算），在项目组中，每个成员平均用在项目上的时间差不多每年只有240天，也就是说，一年中有125天的时间是不在工作状态的。

- 精力上的时间损失

若你能够将你的全部精力都用在项目上，每年也差不多只有180~200天时间，相当于其所有可用时间的70%~80%。一年中，只有半年多一些的时间是用于项目上的。因此，在做计划时，一定要考虑到这一点，并在预算的时间上再加上40%（ $1.4=1.0/0.7$ ）的时间才合理。建筑工程中常采用工程历的方式做项目进度计划，IT项目中也可以借用这种方式。有一个很大的区别是：建筑工程可以将一天24小时分成3个单元，每个单元8小时，安排3班倒的方式缩短工期，IT项目没有这种情况。

- 人员交接上的时间损失

根据项目的情况，需要临时雇佣一些兼职人员，这在IT项目中经常会见到。有时候，还可临时聘用一些高级顾问或咨询人员，还有就是项目中人员离职后有新的成员补充进来等这些情况都会造成时间的损失。因为项目团队中要安排专门的人与新来的人员进行交流，使他们能更快地进入工作状态，这是需要时间的，而这部分时间也经常被忽略。

计划的编制也会对工作产生影响。作为项目经理，项目计划不仅仅是工作的安排。有时候，按最早时间安排计划，可以激励团队的工作士气。按最迟时间安排计划，可用于展现用户眼中的工作进展情况。按以上两者之间的值安排计划，这样的计划或者是由于资源平衡的需要，或者是为了显示达到最好的最终结果的计划安排。

### 2. 注意项目进度计划编制中的问题

在7.3.2节中，我们已经讨论了项目进度计划的编制步骤。编制过程中容易产生以下几个问题。

- 工作实施时间和顺序的确定

项目计划的核心工作之一就是确定各单项工程与项目阶段的实施顺序和工期。项目总进度计划是以整个IT项目的实施为对象编制的，确定整个项目的实施顺序，

是编制总进度计划的重要工作之一。它对 IT 项目的实施是否能够按期、按质交付使用，充分利用人力及资源减少不必要的消耗，降低工程成本，起着主要作用。因此，在安排实施顺序时，除应遵循通用程序外，还应根据实施方案拟定的分期建设原则，酌情变通。

对于一些大型 IT 项目，常常要分期进行建设，以便集中人力财力，使投资迅速获得应有的效果。施工顺序确定后，根据合同对各单项工程的进度要求，结合本单位的技术水平、装备及其他条件，初步确定工期。

IT 项目中，有些工作的先后顺序并不产生逻辑上的混乱，但是，有可能对效率造成影响。

- 粗计划与细计划度的把握

开始的计划总是初步的，随着任务的分解和执行进展，计划需要细化这是肯定的。但是没有经验的项目经理，在粗细的度上很难进行把握。该粗的不粗，该细的不细。总进度计划不像总进度计划，局部进度计划不像局部进度计划，

初步进度计划制订后，经过检查调整和修正，才能确定项目的各个层面的进度计划。

### 3. 考虑关键路径中的问题

在项目网络图中，从项目开始到项目完成有许多条路径，只有最长（花费时间最多）的活动路径代表的任务完工之后，项目才算结束。这条在整个网络图中最长的路径就叫关键路径。

对于编制进度计划来说，关键线路法比老式的甘特图法要精确得多，而且也能做得更为详细。不过，同任何复杂的工具一样，往往也会应用不当或被滥用。而且，这个方法本身也存在一些问题，这方面主要有以下几点。

首先，从 CPM 网络图逻辑的严密性来说，它要求先后发生的各工序（即紧前工序和紧后工序）能够恰当地连接起来，而且不能出现环路和自由端。为了表示相关工序之间的搭接和并联关系，常常要把某个单项工序分解成若干个子工序，以明确表明其具体的连接和制约的关系。这种子工序也属于整个 CPM 网络图组成部分，因而会造成网络图的工序总数大量增加，复杂程度也随之增加。由此产生的最终结果是编制的网络图十分复杂。因此，需要由高级计划人员和对工序编码业务很熟悉的进度计划专家参与，由他们加工提出带有针对性的各种汇总表，以供不同层次的管理人员使用。

其次，详细的 CPM 网络图必须在项目开工几个星期以后，当项目的范围完全确定，并已制订了全部工序的明细表之后才能开始编制。即使如此，也还可能因信息、数据不足而不能为随后的设计、采购和实施这几个阶段提供详细的网络图。



第三,采用复杂的计算机 CPM 网络系统,并要使其准确地反映项目的真实情况,需投入的人力和消耗均十分可观。手工处理这种变化是不现实的事。此时需要用一些辅助工具,如梦龙公司的 MrPert。

第四,假如 IT 项目的网络图很复杂,项目经理很可能会被种种详细的进度报表和数据所困扰,因为要弄清楚这些数据和报表需要花费相当多的精力和时间。即使是对于已加工过的进度汇总报表,也要花费相当多的时间去审查详细网络图。因此,相对地说,项目经理往往愿意按自己的经验来调整进度日期。

如果不经深入思考随意地去使用关键线路法,那么,这种方法就不可能成为项目经理的有效工具。IT 项目的实施过程大体是固定的,因此编制网络图会比较容易,但是,总还会因为设计、采购和实施方面的差异,需要项目经理参照以往的经验模型,在项目的实施过程中,对变更进行不断调整。

在项目实施过程中如出现这类问题,项目经理的职责就是要尽快地做出正确的决策。他可以参照网络图来考虑,既要维护项目进度,又可适当地对项目计划和进度做些调整。但是,往往因受时间的限制、费用因素以及繁杂事务的干扰,项目经理的决策不一定非要受详细网络图的约束,可以在充分了解情况的基础上,根据种种问题对进度的影响程度,由项目经理自己来判断并做出决定。

## 7.4 进度控制

### 7.4.1 影响 IT 项目进度的因素

要有效地进行进度控制,必须对影响进度的因素进行分析,事先采取措施,尽量缩小计划进度与实际进度的偏差,实现对项目的主动控制。影响进度的因素很多,如人为因素、技术因素、资金因素、环境因素等,在 IT 项目的实施中,人的因素最重要。常见的有以下几种情况。

#### 1. 低估了 IT 项目实现的条件

低估 IT 项目实现的条件表现在这样几个方面,首先是低估技术难度。项目的实施者甚至是企业的项目主管经常低估项目技术上的困难,认为项目会按照项目计划顺利实施,实际不然。IT 项目的高技术本身说明其实施中会有很多技术的难度,除了需要高水平的技术人员来实施外,还要考虑为解决某些性能问题而进行科研攻关和项目实验。

其次,低估了协调复杂度,也低估了多个项目团队参加项目时工作协调上的困难。IT 项目团队成员比较强调个人的智慧、强调个性,这给项目工作协调带来更多

的复杂度。当一个大项目由很多子项目组成时，更会增加项目协调和进度控制上的困难。

另外，企业项目主管和项目经理也经常低估环境因素，对项目的了解程度不够，没有做好充分的准备。低估这些条件，既有主观的原因，也有客观的原因。

### 2. 项目参与者的错误

若项目计划本身有错误，执行错误的计划肯定会产生错误。如，计划制订者在计划系统框架设计上的错误、进度安排上的失误等。实际的项目实施中，除了这种错误之外，还可能因为项目执行上的错误，造成项目的麻烦。例如，项目的客户及其他相关利益者没有及时为项目中出现的情况做必要的决策或者所做出的决策不合适等。

另外，若项目中的部分内容被转包后，如果你未能进行好的管理，也会造成进度上的延误。IT 项目执行中人员的离职会对项目控制产生很大的影响，等等。

### 3. 不可预见的事件发生

项目还会因为项目资金缺乏、天灾人祸等不可预见的风险对项目的控制造成影响。

以上这些因素是影响项目进度的几个主要方面，除此之外还有很多其他的影响因素。项目进入实施阶段后，项目经理的几乎所有的活动都是围绕进度展开的。进度控制的目标与投资控制的目标和质量控制的目标是对立统一的关系。项目的进度、技术和成本构成一个相互制约的三角关系，如图 7.4 所示。

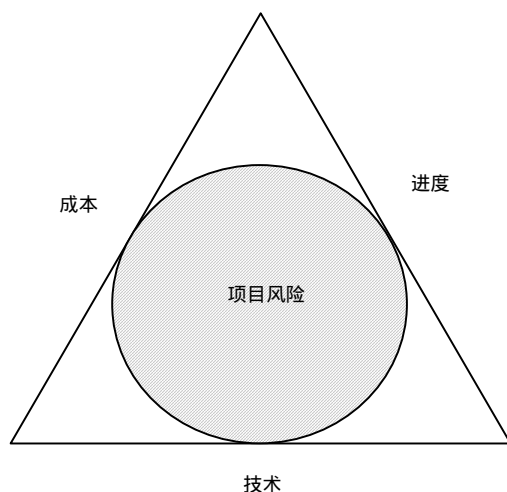


图 7.4 IT 项目中成本、进度和技术之间的关系

这三者在动态的环境中相互争夺资源，为了得到全局最优解必须在它们之间妥协和平衡。在一般情况下，进度快就要增加投资，但项目如提前使用就可能提高投资效益；进度快有可能影响质量，而质量控制严格，则有可能会影响进度。但如因质量的严格控制而不致返工，又会加快进度。项目经理要全面系统地加以考虑，使这三个目标的控制能恰到好处。三个目标是一个系统，寓于一个统一体中，项目经理在对待所签约的每一份合同时，都要考虑三个目标的统一，既要进度快，又要投资省、质量好。进度控制也要从这个系统的角度出发，在矛盾中求得目标的统一。控制进度不仅要考虑实施单位的实施速度，还要在各个阶段和各部门紧密配合与协作，只有对这些有关的单位都进行控制，才能有效地控制建设项目进度。

#### 7.4.2 项目进度的控制

进度控制是一种循环的重复性活动。在每个周期的活动中大致可以分为四个阶段：编制计划、实施计划、检查与调整计划、分析与总结阶段。在前一循环和后一循环相衔接处，靠信息反馈起作用，使后一循环的计划阶段与前一循环的分析总结阶段保持连续，解决前一阶段遗留的问题并应用其经验，使工作向前推进一步，水平提高一步。

项目进度中实施控制是项目管理的关键，若分项或阶段实施进度没有把握好，则会影响整个项目的进度。为了排除或减少干扰因素对进度的影响，确保项目实施阶段的进度，对IT项目实施期间的进度安排，应该注意以下几点。

- (1) 制订管理制度，确定投标方法的拟定，评标及合同的签订等；
- (2) 施行项目经理负责制；
- (3) 制订技术措施和项目计划；
- (4) 物资、硬件、软件系统的采购、安装和调试；
- (5) 项目参与人员的招聘和培训。

这些工作的完成都需要时间，它们之间有着密切的联系，因此，需要对它们进行规划、控制和协调。确定项目总进度目标与分进度目标；在项目进展的全过程中，进行计划进度与实际进度的比较，发现偏离，就及时采取措施纠正；协调项目参与人员之间的进度关系。

在计划执行中，要做好以下几个方面的工作。

- (1) 检查并掌握实际进度情况。对实际进度进行记载并作为检查和调整网络计划的依据，积累资料，总结分析，不断提高计划编制和管理水平。
- (2) 计划执行中的检查与分析。通过检查，分析计划提前或拖后的主要原因。网络计划的定期检查是监督计划执行的最有效的方法。

(3) 调整与补救措施。调整的目的是根据实际进度情况,对网络计划做必要的修正,使之符合变化的实际情况,以保证其顺利实现。由于编制网络计划时考虑不周,或因其他原因需要增加某些工作时,就需要重新调整网络逻辑和检查网络编号,计算调整后的各时间参数、关键线路和工期。

从内容上看,IT 项目进度控制主要表现在组织管理、技术管理和信息管理等这几个方面。组织管理包括以下几点。

(1) 项目经理监督并控制项目进展情况;

(2) 进行项目分解,如按项目结构分,按项目进展阶段分,按合同结构分,并建立编码体系;

(3) 制订进度协调制度,确定协调会议时间,参加人员等;

(4) 对影响进度的干扰和风险因素进行分析。

技术管理与人员管理有非常密切的关系。IT 项目的技术难度需要引起重视,有些技术问题可能需要特殊的人员,可能需要花时间攻克一些技术问题,技术措施就是预测技术问题并制订相应的应对措施。控制的好坏直接影响项目实施进度。

在 IT 项目中,合同措施通常不由项目团队负责,企业有专门的合同管理部门负责项目的转包、合同期与进度计划的协调等。项目经理必须按计划通过计划进度与实际进度的动态比较,定期向客户提供比较可靠的报告等。

IT 项目的进度控制信息主要是按照网络计划图、甘特图和逆向 WBS 工作量统计图表现。IT 项目进度控制的信息管理则体现在编制、调整项目进度控制计划时,对项目信息的掌握上,这些信息主要是:

(1) 预测工作。对分项和分阶段工作的技术难度、风险、工作量、逻辑关系等进行预测,合理安排它们。

(2) 决策工作。对实施中出现的计划之外的新情况进行应对,做出决策。参与 IT 项目决策的有项目经理、企业项目主管及客户的相关负责人。

(3) 统计工作。IT 项目中统计工作主要由参与项目实施的人员自己做,再由项目经理或指定人员检查核实。通过收集、整理和分析,写出报告,这些工作应该是项目工作分解分配的一个逆向工程。根据实际情况,可以按日、周、月等时间要求对进度进行统计和审核,这是进度控制所必须的。

从项目控制的阶段上看,IT 项目进度控制主要有:项目准备阶段进度控制,需求分析和设计阶段进度控制,实施阶段进度控制等这几个部分。

准备阶段进度控制任务是:

(1) 向业主提供有关项目信息,协助业主确定工期总目标;

(2) 编制阶段计划和项目总进度计划;

(3) 控制该计划的执行。

需求分析和设计阶段控制的任务是：

- (1) 编制与用户的沟通计划；
- (2) 编制需求分析计划；
- (3) 编制设计工作进度计划；
- (4) 控制相关计划的执行等。

实施阶段进度控制的任务是：

- (1) 编制实施总进度计划并控制其执行；
- (2) 编制实施年、季、月实施计划并控制其执行等。由甲乙双方协调进度计划的编制、调整并采取措施确保进度目标的实施。

在网络计划执行的管理工作中，及时掌握计划执行情况并对计划做必要的调整，这无疑是非常重要的工作，但如何防止计划多变，对出现的问题及时加以处理以保证进度按原计划实现，在一定的意义上说甚至是更为重要的。

防止计划多变，就要改进计划的编制工作，提高计划的质量，这首先要要求较好地掌握项目的环境条件，对各种条件进行深入的调查落实并做出有根据的预测，据以制订实施方案，适当留有余地，以使编制的网络计划切实而可行。

其次就是要使这种计划能够得到贯彻执行，因为再好的计划，如果不能认真执行，也不过是毫无意义的一纸空文。根据各方面的经验，实行各种不同形式的责、权、利机制是保证计划实现的关键。

为了及时地发现和解决计划执行中发生的各种问题，就必须加强项目的协同工作。协同工作是组织项目计划实现的重要环节。它要为项目计划顺利执行创造各种必要的条件，以适应项目实施情况的变化。协同工作的主要任务是：

- (1) 组织物质资源进场；
- (2) 调配人力资源；
- (3) 检查计划执行情况，掌握项目动态；
- (4) 预测计划执行中可能出现的问题；
- (5) 及时采取措施，扫除实施过程中的一切障碍，保证计划实现；
- (6) 召开调度会议，必要时使用行政手段，下达命令。

在网络计划执行过程中，由于人力、物资的供应和其他条件等因素的影响而打破原计划是常有的事，计划的平衡是相对的，不平衡则是绝对的。因此，在计划执行过程中采取相应措施来进行管理，具有异常的重要性。在计划执行过程中，要随时掌握项目实施动态，检查计划的执行情况。更应随着情况的变化对计划进行调整，这对保证计划目标的顺利实现有决定性的意义。

俗话说，计划不如变化。计划的不变是相对的，变是绝对的。要针对变化采取对策，定期地、经常地调整进度计划才是项目进度控制的关键所在。

### 7.5 进度控制方法

项目经理与客户签订开发合同之后，接下来的工作就是组织项目团队、绘制专业领域技术编制表、建立工作分解结构（WBS）以及项目组成员的责任矩阵，并在此基础上进行工期和预算的分摊，也就是制订项目的进度和成本计划。

#### 7.5.1 能力评估与责任分配

为了让项目组成员各负其责，需要明确他们在项目组里分担的责任并以文档的形式固定下来，可以采用技术编制表及成员责任表的方式实现。在项目开始时就要恰当地搭配好人员、技术及工作任务。随着项目的进展，有可能必须把已分的工作再细分或进行新的调整，为此，项目经理应该清楚地了解项目组成员各自掌握的技术。

首先，我们可以绘制技术编制表（表 7-1），为项目组人员打分，其方法是按照对专业领域的熟悉程度打分。例如，某 IT 企业将其员工按照专业领域分为五类：系统分析员、程序员、测试工程师、硬件工程师、数据库管理员，并将最高分定为 5 个等级。随后根据每个成员对上述专业领域的熟悉程度打分，熟悉程度越高，打分越高。如此一来，就可以对项目组人员及技术状况一目了然，并据此分配工作。

技术编制表绘制完成之后，项目经理就可以根据项目的实际需求来绘制责任表（表 7.2）。该表是项目主管与项目组成员之间的工作合同文件，也是进行人员任用或让其承诺某项工作的重要手段。

在表 7-2 中，P 表示“负主要责任”，S 表示“负辅助责任”。每项任务只需要一个人负主要责任，但可以安排几个项目组成员辅助他。

表 7-1 专业领域技术编制表

	系统分析员	程序员	测试工程师	网络工程师	数据库管理员	网页设计师
朱元棋	4	5	3	2	5	3
苟琦	5	5	4	3	2	1
王一建	3	5	3	2	3	1
张翼飞	3	5	3	4	1	1
温鑫	4	5	4	2	4	2
孙宗智	3	5	2	4	5	1
刘福民	2	4	5	2	2	2
韩龙	2	3	4	2	1	5

表 7-2 项目组成员责任表

	朱元棋	苟琦	王一建	张翼飞	温鑫	孙宗智	刘福民	韩龙
系统分析	S	P			S			
数据库设计	P				S	S		
编程实现		S	S	S	S	P		
设备采购				P		S	S	
界面设计	S		S					P
系统测试	S		S				P	S

### 7.5.2 工期与预算分摊

责任表一旦建立，就可以进行项目各建设活动的工期估计和预算分摊估计。工期估计和预算分摊估计可以采用两种办法：其一是自上而下法，即在项目建设总时间和总成本之内按照每一工作包的相关工作范围来考察，按项目总时间或总成本的一定比例分摊到各个工作包中；其二是自下而上法，即由每一工作包的具体负责人进行工期和预算估计，然后再进行平衡和调整。

经验表明，让某项工作的具体负责人进行估计是较好的方法，因为这样做既可以得到该负责人的承诺，对他产生有效的参与激励，又可以减少由项目经理独自估计所有活动的工期所产生的偏差。

在上述估计的基础上，项目经理完成各工期的累计和分摊预算的累计，并与项目总建设时间和总成本进行比较，根据一定的规则进行调整。

### 7.5.3 项目进度、成本计划

仍然以前面我们讨论的那个某政府机关 OA 系统的开发为例。合同约定：双方将系统交付使用做为项目终结的依据，维护工作另行签订合同，费用另行支付。经测算，该项目总开发工作量为 4 人年，项目总开发时间为 40 周，项目总成本（包括软件开发成本、硬件成本和开发中的其他成本）为 100 万元人民币。

根据相关的责任矩阵，项目经理绘制了项目的甘特图如图 7.5 所示。图中将该项目划分为 6 个阶段活动，并明确了各阶段的工期：系统规划（6 周）、数据库设计（5 周）、编程设计（13 周）、界面设计（5 周）、设备采购（5 周）、设备验收（1 周）和系统测试（7 周）。

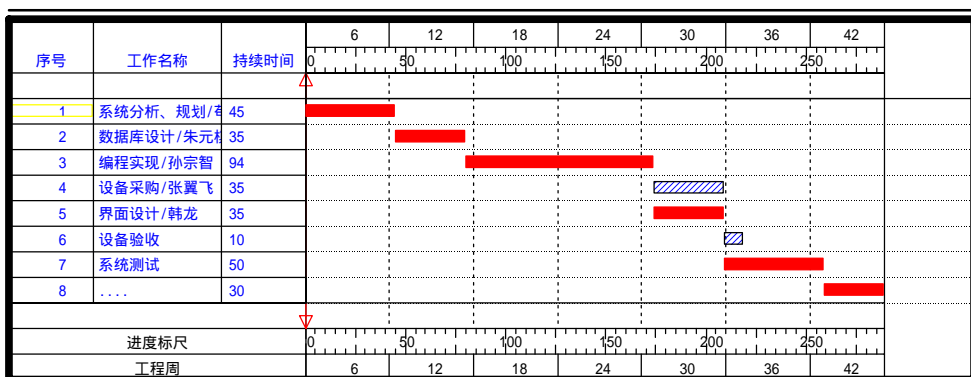


图 7.5 OA 信息系统项目甘特图

上述 6 项任务又细分为 18 项小任务，在对各项子任务之间的顺序关系以及每项子任务的工期估计和预算分摊估计后，可以画出该项目的网络图和甘特图，如图 7.6 和图 7.7 所示。

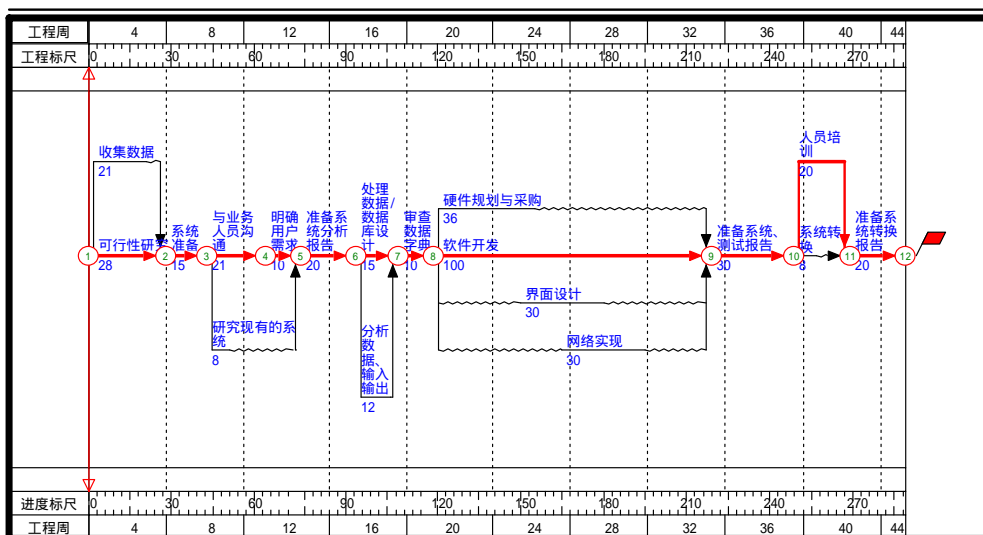


图 7.6 OA 信息系统项目网络图



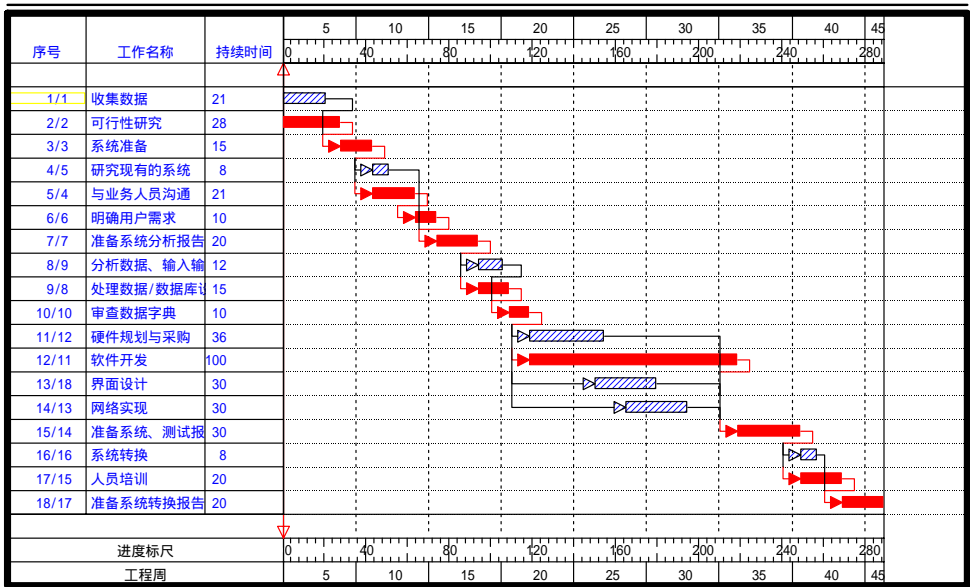


图 7.7 OA 信息系统项目甘特图

到此为止，已经估计出该项目中每项活动的工期和项目的总时间。为了确定这些活动是否能在要求的时间内完成，必须计算出一个项目进度计划，为每项活动的执行提供时间表，

图 7.6 中粗线是项目网络图的关键路径。按照计划，我们可以得到项目总工期为 45 周，而不是合同规定的 40 周。若考察项目各活动预算并分摊累计结果，得到预算结果为 105 万元，若合同签订的额度是 100 万元，则我们就得想办法降低成本。

显然，项目计划工期超出，成本预算很高，企业做这个项目根本没有利润。为此，项目经理需要与各活动的负责人特别是关键路径上的负责人进一步核实，看是否能压缩相应工期和预算分摊，然后对进度和成本计划进行相应调整。在本例中，假设各负责人均表示已经没有压缩的可能，那么，项目经理就需要向项目建设的委托方申请将项目建设总时间延长到 45 周。当然，也可以采取折中办法：一边申请延期，一边调整进度计划。

至于费用，除非严重超过合同款项或者合同中的预算被严重低估，否则，合同双方很难再就合同款项进行谈判。比如本例中仅超过 5 万元，占合同总价款的 5%，就只能在项目团队成本的内部控制上下功夫了。

上面提到的进度表、网络图以及预算分摊，不但可以在活动层进行，而且每项活动的负责人也可以将自己负责的活动进行分解，在活动内部使用上述计划方法。

### 7.6 小结

IT 项目的时间管理就是进度管理，项目的进度决定了项目的成本、资源等一系列问题。对项目的实施过程进行有效的控制，使其顺利达到合同规定的工期、质量及造价目标，是项目经理的中心任务之一。加强时间进度管理，协调项目实施进度，是 IT 项目管理的关键工作。

管理项目进度的方法是制订好计划，严格按照进度计划实施。对项目实施中出现的变化、意外、需求的变更等问题，需要即时的调整计划，保持合理的进度。不能因为合同工期而拼命赶进度，项目进度不能以牺牲项目质量为代价。项目进度与项目成本可以做适当的转换。

### 7.7 思考题

- (1) 为什么说 IT 项目的时间管理就是项目的进度管理？
- (2) 常见的 IT 项目的任务分解方式有哪几种？
- (3) 如何表现分解后的任务集合？
- (4) 项目的计划制订得越细越好吗？项目计划应该如何制订？
- (5) 如何编制项目进度计划？应该注意哪几个方面的问题？
- (6) 你经历过的项目进度有延误吗？若有，试分析一下原因。
- (7) 项目进度的延误会造成什么样的影响？

## 第8章 IT项目费用管理

### 内容提要

从 IT 项目的组成、影响成本的因素及预测项目成本和效益的三种方法介绍 IT 成本管理的基础知识。讨论了 IT 项目的成本估算问题,包括,成本的预算、成本的估算方法及项目预算的编制方法等。特别介绍了使用资本预算方式如何确定项目成本的问题。以预算为基础,讨论 IT 项目实施中的成本控制问题,包括成本控制基础、控制方法及如何在项目实施中控制成本等问题。

### 8.1 项目成本基础

#### 8.1.1 项目成本的组成

项目费用也称项目成本,它是指项目形成全过程所耗用的各种费用的总和。IT 项目的成本主要由如下几部分组成。

- (1) 项目决策成本
- (2) 招标、投标费用
- (3) 调研、审核成本
- (4) 项目实施成本
- (5) 维护成本
- (6) 培训成本
- (7) 管理成本

以往,项目实施成本是项目总成本的主要组成部分。实施成本一般占总成本的 80%~90% 以上。因此,项目成本管理,也主要指实施成本的管理。如今,随着人们对 IT 理解的加深,越来越多的人关注项目中的服务,IT 项目中的服务内容越来越多,所耗费的项目成本也越来越多,所占比例越来越大。

#### 8.1.2 影响项目成本的因素

项目中的各种工作可以说都与成本有关,成本是每一个成功项目经理必须关注的环节,项目经理的目标就是追求效益的最大化。影响 IT 项目成本的因素很多,主要有以下几种。

### 1. 质量因素

质量是影响项目成本的重要因素之一。质量成本是质量故障成本和质量保证成本的总和。质量的故障成本是指为解决项目成果出现故障问题而耗费的所有成本，项目的成果质量越差，引起的质量不合格损失越大，则故障成本也就越大。反之，则故障成本越低。质量保证成本是指为保证和提高质量而采取相关的保证措施而耗用的开支，如购置设备改善检测手段等开支。这类开支越大，质量保证程度越可靠。反之，质量就越低。

### 2. 时间因素

项目时间会对项目成本造成很大的影响，综合起来有以下几个。

(1) 为抢工期而增加了成本。抢工期可能是为了其他任务的需要，或者是原计划工期延误的纠正措施等。第 7 章我们讨论了项目任务执行过程中的正常成本和应急成本就是一例。为抢工期经常需要团队成员加班，肯定会造成成本的增加。

(2) 因项目任务并行度影响成本。按照项目的不同，项目任务分解也会有所不同。一般地说，项目任务分解得越细，项目任务的并行程度也就越高，项目工期就会压缩，项目成本就会降低。反之，项目成本一般会增加。当然，这也依赖于项目的人力资源和项目的时间资源是不是紧缺。

(3) 项目计划逻辑上的安排会影响成本。计划工作逻辑上安排的错误会造成人员时间上的浪费，也会增加项目成本，反之则会提高效率，节省成本。

(4) 与客户间的互动时间会影响成本。项目的顺利实施需要双方的有机配合与沟通，当情况发生变化后，沟通和决策不及时会造成时间上的延误，从而增加项目成本。

### 3. 价格因素

若项目工期较长，价格因素则需要考虑，可能的通货膨胀将增加项目的成本。

IT 项目方案设计质量的好坏将会对整个项目的成本产生很大的影响。在固定价格合同的 IT 项目中，管理水平的提高，将会降低成本，给企业带来效益。但实际的情况往往是项目实施阶段的管理不善增加了项目的成本。

项目的实际成本几乎总是大于计划成本，IT 项目的成本增加有两种可能：一是管理不善造成的；二是原本计划成本就偏低（估算偏低），实际的成本比较合理。

人们常常以后者为借口掩盖前者造成的损失，对一些管理漏洞习以为常。例如，在 IT 项目中，很大一部分成本要花费在人力资源上，而人力资源的浪费对成本的增加却往往被忽视。我们项目团队因管理问题影响成本之外，还有一些团队所不能把握的成本因素，例如：

(1) 由于公司资金紧张影响项目进度，延长了工期，造成项目成本增加。

(2) 项目实施中, 由于甲方决策失误造成的成本损失。

(3) 客户的项目需求发生了变化, 既影响了项目进度, 也增加了成本开支。

除了这些正常的管理之外, 还有一些特殊问题也常常对项目的成本造成影响。例如, 项目实施中的灰色地带、客户对项目过于乐观或者估计不足、局部成本计划与总预算之间的关系。

### 8.1.3 项目效益预测的三种方法

从经济角度看一个 IT 项目在除去最终的项目成本之后, 企业的所得就是其项目效益。因此, 关注效益就是关注成本。若该项目的产品可以以较低的代价在市场中推广, 则项目效益就不能简单地这样计算了。例如, 某软件企业为某政府机关开发了一套 OA 系统, 合同金额为 30 万元人民币, 最终企业花费了 25 万元的开发成本, 它的经济效益就是 5 万元。若该企业再有类似的 OA 软件开发项目时, 同样的项目则不用花费如此大的成本。

预算成本是每一个成功项目经理必须关注的环节, 企业做实施项目就是通过项目经理追求效益的最大化。准确估算项目投资额, 科学制订资金筹措方案, 是降低项目成本, 提高投资效益的重要途径。同时, 只有依据现行的市场规律、经济法规 and 价格政策, 准确地估算出项目的有关财务数据, 才能控制计划成本, 提高投资效益。

在分析整个项目实际成本绩效的基础上, 就有可能预测项目或工作包完工时的总成本了。确定预测完工成本 (Forecasted Cost at Completion, FCAC) 的方法有 3 种。

第一种方法是假设项目或工程未完工部分将按照到目前为止已完工工程的效率去进行。使用第一种方法的计算公式如下。

$$FCAC = \text{总预算成本 } TC / \text{成本绩效指数 } CPI$$

第二种确定预测完工成本的方法是, 不管过去已有的项目或工作包效率的经验, 其余项目或工作包的工程按预算来进行。使用这种方法的计算公式如下。

$$FCAC = \text{累计实际成本 } CAC + (\text{总预算成本 } TC - \text{累计盈余量 } CEV)$$

第三种确定预测完工成本的方法是重估所有要进行的剩余工程的成本, 然后把这个重估成本与累计实际成本相加。使用第三种方法确定 FCAC 的公式如下:

$$FCAC = CAC + \text{重估剩余工程的成本}$$

这种方法是要花时间的, 但是, 如果项目实际与计划严重背离或情况已有很大变化的话, 也是有必要的。

作为常规成本绩效分析的一部分, 应该用以上介绍的第一和第二种方法计算

FCAC。然后，就可以确定预测成本超支或节约数额。当预测项目或工作包完工时的成本时，在指定报告期的一个小差异就可能扩大成一个更大的超支，表明需要采取纠正措施。

## 8.2 IT 项目成本估算

### 8.2.1 项目预算的作用

企业对项目既不能慷慨，也不能浪费和疏于管理，IT 企业的管理层总是希望项目经理编制的项目预算尽可能的正确。

项目预算是一种资源分配的计划，预算分配的结果可能并不能满足所涉及的管理人员的利益要求。但是作为一种约束，项目中所涉及的人员只能在这种约束的范围内行动。

项目预算也是一种控制机制。预算可以作为一种比较标准而使用，一种度量资源实际使用量和计划用量之间差异的基线标准。

由于管理者的任务不仅是完成预定的目标，而且也必须使得目标的完成具有效率，即尽可能地在完成目标的前提下节省资源，这样才能获得最大的经济效益，所以管理者必须小心谨慎地控制资源的使用。由于进行预算时不可能完全预计到实际工作中所遇到的问题和所处的环境，所以对预算计划的偏离总是有可能会出现，这就需要在项目进行过程中不断根据项目进度来检查所使用的资源量。

如果出现了预算的偏离，就需要对相应偏离的模式进行考察，以确定是否会突破预算的约束和相应的对策，这样管理者就可以更为清楚地掌握项目进展和资源使用情况，避免出现措手不及的情况，造成项目失败或者效益低下的后果。

项目预算在整个计划和实施过程中起到了重要的作用，预算和项目进展中资源的使用相联系，根据预算，管理者可以实时掌握项目的进度。如果预算和项目进度没有联系，那么，管理者就可能忽视一些危险情况，例如费用已经超过了项目进度所对应的预算但没有突破总预算约束的情形。在项目的实施中，应该不断收集和报告有关进度和费用的数据，以及对未来问题和相应费用的预计，管理者从而可以对预算进行控制，必要时对预算进行修正。要注意的是，数据报告出差错改错、延误报告都是项目管理中不该出现的事。

### 8.2.2 项目成本估算方法

为了建立项目的预算，我们必须预测项目需要耗费何种资源，各种资源需要的

使用量，何时需要以及相应形成的成本和其他成本。若项目工期较长，还需要考虑未来通货膨胀的影响。任何预测都带有不确定性，不确定性随着所涉及内容的不同而不同。

有些时候，可以做出相当准确的预测，例如，系统集成项目中，综合布线成本的估算就可以比较准确。而另外一些时候预测可能相当不确定，例如，估计某种软件所需要的人工日数，就比较困难。有经验的工作人员可以对此进行估计，但结果可能会具有相当大的误差。另外，对于一些带有研发性质的 IT 项目，预测可能会非常困难，因为你可能实施的是一种全新技术的软件开发项目，开发结果事前都难以确定，更不用说项目进展的具体过程了。

每个 IT 企业都有自己的组织模式，也有自己的关于项目的会计和预算体系。在进行项目预算时，需要注意到和这种系统之间的协调。基于 WBS 任务体系的 IT 项目，既可以采用自上而下也可以采用自下而上模式进行成本预算。

#### 1. 自上而下的预算

这种模式通常由有经验的上层人员做出。项目经理收集上层和中层管理人员的经验和判断，以及可以获得的关于以往类似活动的历史数据。上层和中层管理人员估计对项目整体成本和构成项目的子项目的成本，这些估计结果出示给低层的管理人员，在此基础上他们对组成项目和子项目的任务和子任务的成本进行估计。然后，继续向下一层传递他们的估计，直到最底层的基层。

这种过程和层级计划过程相似，预算和项目一样被分解为更丰富的细节，按照 WBS 过程从最上层或者最为综合的层级一层层向下分解。

由于 IT 技术日新月异，中上层人员也许会脱离具体的技术比较长的时间，他们以往的项目经验也许已经过时了。因此，这种预算工程的缺点是：上层的管理人员根据他们的经验赋予成本估计，分解到下层时，下层人员可能会认为这样的成本根本不够完成相应任务。也另一方面，若上层估计的成本多出实际可能的成本时，下层人员也可能会暗自高兴。

出现这两种情况并不是很糟糕的，糟糕的是上下层没有因为这些情况而去沟通，理智地讨论以得出更为合理的预算分配方案。现实中的情况往往是，由于下层人士很难提出上层人员的判断不合理的看法，而往往只能沉默地等待上层人员自行发现其中的问题而进行纠正，这有时会使得项目的进行出现困难，甚至于失败。

自上而下过程的优点是总体预算往往比较准确，上中层管理人员的丰富经验往往使得他们能够比较准确地把握项目整体的资源需要，从而使得项目的预算能够控制在有效率的水平上。这种方法的另一种优点是，由于在过程中总是将一定预算在一系列任务之间进行分配，这就避免有些任务被过分重视而获得过多预算，同时由

于涉及到任务的比较，所以也不会出现重要的任务被忽视的情况。

### 2. 自下而上的预算

这种方法中，同样是根据 WBS 体系，基本的任务以及它们的日程和个体预算被构造出来。进行这种估算的人对任务的时间和预算进行仔细考察，以尽可能精确地加以确定。最初，估算是资源进行的，如人工日，然后被转换为所需要的经费。意见上的差异通过上层和下层管理人员之间的协商解决。如果必要，项目经理可以参与到讨论中来以保证估算的精度。得到的任务的预算被综合起来形成项目整体成本的直接估计。项目经理在此之上加上适当的间接成本（例如一般管理费用、应急准备，以及最终项目预算中要达到的利润目标）估计出项目的总费用。

自下而上的预算在子任务级别上更为精确，关键在于要保证所涉及的所有任务均要被考虑到，这一点比进行自上而下的预算分配时更为困难。自下而上预算的优点是比起高层管理人员来，直接参与项目建设的人员更为清楚项目涉及活动所需要的资源量。而且由于预算出自于日后要参与项目实际工作的人员之手，也可以避免引起争执和不满。

自上而下的预算很常见，而自下而上的预算则相对较少见。合适的作法是结合自上而下和自下而上两种估算模式，通过上下级间的不同形式的沟通，会让项目估算更准确。

有时候，这种沟通费时也费力。上层人士就多个项目的有关问题和其多个下级协商，而其下级又就项目中包含的子项目或任务和其下属协商，其中包含大量的协调问题，协商的方式可以是正式的会议也可以是非正式的议论。尽管如此，这往往是值得的，因为这样能够充分发挥各级工作人员的积极性，使计划、预算更加符合实际。

### 3. 活动预算和项目预算

每个项目都需要预算，这是毫无疑义的。但是有时候，我们可能会发现一些 IT 企业（特别是软件企业）在实施产品类项目的研发过程中，并不完全按照项目方式预算，而是按照活动进行预算。企业中可能同时有几个项目在实施中，各个项目的收入和支出被分散到各种活动之中，很难从中看出一个项目本身的财务状况。

为此产生了项目导向的预算，即以项目为单位编制收入和支出预算的体系。它并不是替代面向活动的预算，而是附加在其之上，以便于掌握项目的财务情况。从 WBS 分解体系角度考虑，也可以按照子项目方式进行预算，而复杂情况（多项目、多产品开发），可以考虑按活动方式进行预算。



#### 4. 成本估算的改善

为了对项目的成本进行有效估算，则需要涉及的各方面通力合作。项目实施不会完全符合计划，即便是最好的专家也不可能精确地估算资源的使用量。

为了应对这种成本上的不准确，可以采用以下几种方法。

- 附加应急成本

在正常预算基础上，考虑风险因素。在基本的成本估算结果上加上一定比例的应急费用，由于风险问题是一个不易把握的因素，因此，应急费用的比例也不好确定。按照我们的经验，在一般的可预见的任务上，增加 5% ~ 10% 的冗余，在整个项目（或子项目）中增加 15% ~ 50% 的成本冗余。

- 时间估算法

利用时间——成本转换方式获得成本预算。例如，我们对一项任务的完成工时有三个时间值估计：最少时间、最多时间、最可能时间，这三个时间值可以被直接或间接地转换为成本的估算。具体的方法就是用一个时间——成本表格来描述，该表格不仅列出所需要的资源量，也指出每种资源何时需要，以及是否可以获得，而且表中还标明为了获得特定资源应该和何人联系。例如，对于软件开发类的项目，我们常见到的是人力资源与成本的一个对照表。这种表格可以用来对比一个项目中各项任务的资源需要量，也可以用来在一个表格中综合一系列任务的信息。

影响成本估算的因素很多，不可能完全予以把握，例如人为因素的影响，项目的相关利益者都会站在自己的角度或限于自己的知识结构对项目的成本进行估算，有时候差别会很大。例如，较高层的管理人员为了向上级证明项目的合理性，往往倾向于低估成本，而直接参与项目工作对其成败负责的工作人员为了安全保险起见则倾向于高估成本。无论在计划和估算时如何仔细，事情也总不会如预想的那样运作。在实际工作中，总会有各种各样的意外事件发生，预算只是项目成本控制的第一步，还需要良好的后续检查与控制才能保证一个项目以可能的最低成本完成。

#### 8.2.3 使用资本预算确定一个项目的成本

资本预算确定一个项目是否能够给你的企业带来经济上的收益的过程。例如，你准备开发一个新的软件。对于资本预算的另一个定义是对资金流与内部收益比的财务分析。不管你的企业如何确定投资收益（ROI），资本预算的目标是基于对项目所涉及的财务投资和收益清晰的理解来确定进行这个项目是否值得。

为了确定开展一个 IT 项目所需要的资金，企业必须对项目中期望的收益、风险和费用进行一个详细的分析。在企业仔细考察项目的资金投入，对于财务资源的竞争又很激烈的环境里，ROI 和项目收益的信息将成为项目通过的关键因素。

在计算项目费用的时候要考虑许多的因素。直接的物资获取成本，如取得材料，聘请员工，购买硬件，只是整个项目的一部分。更多的难度在于保险、员工福利、软件授权书、税务、各种收费和培训等这样的费用。

一旦一个企业对于整个项目的费用有了一个完整的考虑，那么，它现在就需要对预期的收益和 ROI 进行一个财务分析。简单地说，整个项目的费用应该比预期的收益要低。要计算这些收益，企业可以使用几个通用的财务模型。

例如，下面是一个 IT 企业利用这样一些基本的财务原则和财务模型来关注项目成本的方法。

- IT 项目的资金流

这是对项目整个资金投入和年收益的长期的跟踪。

- IT 项目资金的时间价值

通常可以这样理解，一元现钞现在的价值比它未来的价值要高，因为这一元可以被进行投资以获得利润。要计算资金的时间价值，你可以使用下面的公式。

**错误！**

$$V = V_0 (1 + p)^t$$

其中， $V$  是资金的未来价值， $V_0$  是资金的现在价值， $p$  是资金的年平均利润率， $t$  是投资周转时间。

- IT 项目的投入组成

所谓资金的投入组成是资金使用的各个方面的总和。它通常包括对与股票发行，债券发行，收益保持相关的费用的分析。例如，发行股票的费用包括纸张、油墨、处理和署名等方面的费用。

- 投资回收期分析

投资回收期分析是通过计算企业资金流入来确定它收回所有投资所需的时间。在这种方法里，投资回收期短的项目比回收期长的项目更有优势。从理论上讲，回收期短的项目远没有回收期长的项目风险大，因为这样一个企业能够更快地收回它的投资。

- 折扣回收分析

与标准的投资回收期分析类似，折扣回收期分析方法首先用资金成本去折扣资金流。

- 统计投资收入比

企业可以通过统计年度收入以及资金贬值，然后除以最初的投资来计算收益比。

- IT 项目的净收入

虽然它与折扣回收分析方法类似，但是这种方法专注于通过将所有折扣现金流加在一起后得到的最终金额。企业应该考虑通过净收入为正的项目或者是那些 ROI 高于投入的项目。

- 内部资金返回率

这是一个折扣率，资金流的当前价值等于它最初的投资。换言之，内部返回率是当前净资产为零的折扣返回率。

- 校正内部资金返回率

这个方法与内部资金返回率是基本相同的，除非企业假定它会把年收入重新以当前的资本成本投入到企业中去。

对于 IT 项目经理来说，要使一个项目获得通过通常需要对企业所使用的财务模型有一个基本的了解。为了确定项目的费用，必须确定投资收益 ROI。了解你的公司如何完成这个工作将能帮你争取到合理的项目资金投入。

## 8.2.4 项目的预算编制

编制预算的最大问题就是把它解释清楚。除了人力资源需要控制外，项目中的工具和其他资源的开销也都应该在基于顾客所能支付的范围内上下波动。尽管我们花了很大的决心要管理好项目的成本，但是，项目的实际花费很容易变得一塌糊涂。我们需要做好项目的预算，并制订保证按预算方案顺利执行的制度。

如何给开发项目一个好的预算呢？IT 公司内的许多部门都会涉及到预算的问题。项目预算中有这样一些概念需要说明。

### 1. 对不同的人，预算代表不同的含义

在 IT 项目中，对于开发人员来说，预算代表在应用程序的特定部分需要花费多少时间；对于项目经理来说，预算则是确保项目正常运作的基线；对于销售人员或客户来说，预算则直接关系到努力的成果。若不考虑客观情况，我们可以按照项目管理的理论对 IT 项目做无限预算，这样可以避免主观判断对你的影响。通过已经理解的概念以及保证那些相关的人理解这些概念，做出一个正确的费用预算规划是理所当然的。

### 2. 项目的开销与项目预算是两回事

项目的开销不仅是指花多少钱（实际的花费、运费和税费），它也包括软件和硬件的采购费用。如果采用已经购买的软硬件设备，可以把它们计算为时间量（使用的小时数），以设备折旧来考虑（这一点也常常不被计算在内）。另外，技术人员的

开销通常是按照时间来计算的。因此，项目开销是一个多方面综合的笼统的说明，而项目预算则通常只以钱来衡量项目的花费。

### 3. 风险成本需要量化

预算中要考虑风险，需要列出风险，并对这些风险按照风险管理策略预算成本，量化每一个风险会对整个项目造成多大的影响或对项目局部造成影响的百分比。每一个项目团队都会被赋予一个风险成本预算量，用来处理实际的一些开销（如雇用临时工来保证不会超期，或者应付无法预料的超时工作等）。

一旦确定了你的预算报表，就需要呈报给上级人员做审核并调整，确保他们理解你的报表中反映的成本估算。作为项目开始前的一个估算，只有到项目结束时，实际的花费被统计出来之后，才能完全确认它的准确性。项目的预算不能由一个人来建立，IT 项目的预算需要项目经理、技术负责人、商业决策人等共同来制订。

有了这样的预算知识基础，就可以按以下的方法和步骤编制项目预算，确定项目花费。

第一步：考察团队成员。项目实施过程中的花销要尽可能的贴近实际。按照经验值，考察项目团队成员的技术水平、表现、敬业精神等，对应于 WBS 体系中工作任务的特征估算完成时间。

第二步：咨询评估。咨询技术人员及你周围有经验的人员，让他们给你建议，或者以正式的会议评审方式征询大家的意见，以避免你的评估偏差太大。

第三步：检查可能的遗漏。IT 项目不止是需求设计、系统实施（开发、系统集成等）、测试、维护等，这些大的内容一般是不会遗漏的，但是，在我们做预算时却常常遗漏基础系统安装和应用系统发布等开销；也常常会遗漏项目会议、安全认证、许可证费用、质量检测耗时、除错、文档编写时间和资料费用等成本。这些遗漏都需要花费时间，都需要资源成本。尽管公司也可能不会要求客户为这些付费，但这些都是合理的确切的项目开销。计算这些费用会帮助你精确地计算项目最终的收益率。

第四步：记录并估算成本。记录项目中必须的开销项，也记录那些现在不包括但以后可能会涉及的特性，甚至可能是对最终产品有益的特性，把这些列为可选项。估算并以表格形式记录这些任务项的成本。

第五步：预留项目维护时间和成本。项目结束只是满足了合同的标志。实际上，在产品发布或项目成果交付客户之后，项目的维护时间和成本将远大于合同规定的内容，因此，需要你适当预留这一部分不在合同中的时间和费用。

第六步：预算风险费用。风险费用的预算对一个项目的成功至关重要，预防风险肯定会产生费用。对项目经理来说，若没有风险预算，当项目固有的风险发生时，

就会影响项目基线。在项目评估的价值中应该包括风险部分的开销，风险预算一般是指项目实施过程中的风险开销，一般不包括可能的产品销售风险。

项目风险费用包括：项目团队的经验风险、技术应用不熟练（可容忍的程度）风险，计划时间不足的风险，团队成员的数量和地区风险，标准组件的数量的风险，设备故障和不稳定的风险、项目依赖的数据库或第三方软件风险，以及所有未知因素的风险等。

确定这些导致风险的项目后，就需要为它们估算一个适当的费用，或者用一个项目任务成本的比率表示。例如，所有项目都不可避免地存在人为的风险，如生病或休假是一种可以预见的风险，对于一个拥有10个开发人员，6个月的项目，可以考虑这个风险项的费用估计是整个项目风险的5%~8%。对于拥有较少开发人员而相对长期的项目该值会高一些，反之则会低些。按照经验值考虑，项目的风险费用大体相当于整个项目总费用的20%~30%。实际的风险费用依赖于评估团队的经验和未来的努力。如果在经过计算评估后，数目过高，可以参考公司的其他计划。

客户总是希望你的项目总预算越低越好，风险预算越低越好。过高的风险甚至会使意志坚强的人动摇，让他变得没有自信并导致对管理能力的失败。项目预算的编制是一个复杂而辛苦的工作。预算的数据需要用科学的手段，而不是拍脑袋随口乱说。

## 8.3 成本控制

### 8.3.1 成本控制基础

为了记录项目的实际成本，必须建立定期收集支出资金数据的制度。这一制度包括收集数据的步骤和报表。根据工作分析结构统计系统建立会计结构表，以便能将支出的每项实际成本分摊到各个工作包。而每一工作包的 actual 成本就能汇总并与预算成本加以比较。

常用的工具是周（月）工作时间记录卡片。项目经理常用它来收集实际人工成本数据。用人工日（人工时）来描述每一任务包的工作量。人工日与平均人工成本之积就是实际现金成本。在矩阵组织结构的IT公司里，人员可能同时被安排在几个项目中。这时，工作时间记录卡片中必须列出某人所在的项目和工作包，以便进行实际人工成本的分摊。

IT项目通常都会按照分期付款方式来进行，而不是等到全部工程完工之后再付款，过程中的开支成为实际成本。例如，若一个IT企业外包软件模块与一个软件工作室

签了一项开发 10 个软件模块，价值 50 000 元的网站管理合同，在每一模块完成并交付使用之后，你需要支付 5 000 元给他们，这 5 000 元就应当被当做实际成本。

有效成本控制的关键是经常及时地分析成本绩效。至关重要的是尽早地发觉成本差异和无效率，以便在情况变坏之前能够采取纠正措施。成本控制包括如下内容。

- (1) 分析成本绩效以确定需要采取纠正措施的工作包；
- (2) 决定要采取哪些特别的纠正措施；
- (3) 修订项目计划，包括工期和成本估计，综合筹划纠正措施。

成本收益分析应指出哪些工作包有负的成本差异或成本收益指数在 10 以下。也就是说，应该指出哪些工作包从以前哪个报告期开始，其 CV 或 CPI 指标就已经恶化了。要集中全力在那些有负成本差异的工作包上，以减少成本或提高工程进行的效率，根据 CV 的值来确定集中全力采取纠正措施的优先权，也就是说，CV 负值最大的工作包应该给予最高的优先权。

### 8.3.2 成本控制的一般方法

项目成本控制是指在项目成本形成过程中，对各项生产费用的开支进行监督，及时纠正发生的偏差，把各项费用的支出控制在计划成本规定的范围之内，以保证成本计划的实现的过程。成本控制具有两方面的职能。

(1) 通过对成本支出情况进行预测、计算和分析，修正目标成本和目标成本降低额（率）。

(2) 通过对实际成本与计划成本的对比、分析，找出成本差异发生的原因，找出实际成本脱离计划成本的偏差和达到目标成本的途径。

成本控制的方法很多，IT 项目也采用偏差控制法和分析表法。

#### 1. 分析表法

成本分析表一般包括成本日报、周报、月报表、分析表和成本预测报告表等。这是利用表格的形式调查、分析、研究施工成本的一种方法。通过对成本控制点检查与分析达到控制成本的目的。成本分析表要简明、迅速、正确。常见的成本分析表有以下几种。

(1) 月成本分析表。每月要做出成本分析表，对成本进行研究比较。在月成本分析表中要表明工程期限、成本费用项目、项目成本、单价等。

(2) 成本日报或周报表。项目经理应掌握每周的进度和成本，迅速发现工作上的弱点和困难，并采取有效措施。日报和周报特别重要的是适时而拖延。

(3) 月成本计算及最终预测报告。每月编制月成本计算及最终成本预测报告是

项目成本控制的重要内容之一。该报告书记载的主要事项主要包括：项目名称、已支出金额、到竣工尚需的预计金额、盈亏预计等。这个报告书要在月末会计账簿截止的同时立即完成，一般应由会计人员对各工程科目将“已支出金额”填好，剩下的由成本会计来完成。这种报告书随时间推移精确性不断增加。

## 2. 挣值分析法（偏差控制法）

项目实施成本控制中的偏差控制法是在制订出计划成本基础上，通过采用成本分析方法找出计划成本与实际成本间偏差和分析产生偏差的原因与变化发展趋势，进而采取措施以减少或消除偏差，实现目标成本的一种科学管理方法。

实施过程中进行成本控制的偏差有三种：一是实际偏差，即项目的预算成本与实际成本之间的差异；二是计划偏差，即项目的计划成本与预算成本之间的差异；三是目标偏差，即项目的计划成本与实际成本之间的差异，它们的计算公式如下。

实际偏差 = 实际成本 - 预算成本

计划偏差 = 预算成本 - 计划成本

目标偏差 = 实际成本 - 计划成本

实施成本控制的目的是尽量减少目标偏差。目标偏差越小，说明控制效果越好。由于目标偏差 = 实际成本 + 计划偏差，所以，要减少项目的目标偏差，只有采取措施减少施工中发生的实际成本偏差，因为计划偏差一经计划制订，一般在执行过程中不再改变。

运用偏差控制法的程序如下。

第一步：找出偏差。在项目施工过程中定期地（每日或每周）、不断地寻找和计算三种偏差，并以目标偏差为对象进行控制。通常寻找偏差可用成本对比法进行。通过在施工过程中不断记录实际发生的成本费用，然后将记录的实际成本与计划成本进行对比，从而发现目标偏差。还可将实际成本、计划成本二者的发展变化用图表示出来，通过对二者之间的关系分析，可以看出成本偏差的变化趋势，以及出现的问题。

实际成本是始终围绕计划成本波动的，当其超出计划成本时，就表明发生了成本偏差。低于计划成本时，偏差值为负数，这对项目是有利的。

第二步：分析偏差产生的原因。通常有两种方法。

（1）因素分析法。因素分析法是将成本偏差的原因归纳为几个相互联系的因素，然后，用一定的计算方法从数值上测定各种因素对成本产生偏差程度的影响。据以找出偏差的产生是由哪种成本费用增加而引起的。

（2）分析法。这种方法是通过绘制线条图和成本曲线的形式，通过总成本和分

项成本的比较，发现在总成本出现偏差时是由哪些分项成本超支造成的，以便采取措施及时纠正。

第三步：纠正偏差。在明确成本控制目标，发现成本偏差，并经过成本分析找出产生偏差的原因后，必须针对偏差产生的原因及时采取措施，减少成本偏差，把成本控制在理想的开支范围之内，以保证目标成本的实现。

### 8.3.3 在项目实施中控制成本

有了成本控制的基础，我们在实施项目管理时就需要落实到实处，使成本控制具有一定的可操作性。具体方法如下。

#### 1. 预防超支

预防超支，就是要采取各种方式降低实现项目任务成本的方法，同时还不能损害项目任务的完成质量。例如：

- (1) 采用符合规范而成本较低的资源。
- (2) 安排一个经验丰富的专家到某一活动中当参谋，促使他们更有效地工作。
- (3) 减少工作包或特殊活动的作业范围或要求等。
- (4) 外包某些自己不熟悉的项目任务包（如，软件模块，综合布线等）。

这些都是 IT 项目管理中常用的方法。在很多情况下，需要多种方法并用，以减少成本差异。

例如，有时减少项目范围，有时推迟项目的进度。如果负的成本差异很大，只能要求工程的范围或质量锐减方可使项目回到预算以内。但整个项目的范围、预算、进度或质量会处于一种矛盾的危险之中。在某些情况下，客户与承包商或项目团队必须有心理准备，现实的情况不可能满足所有条件。否则，客户必须提供额外的资金来弥补预算的超支。

#### 2. 超支后的处理

当项目任务成本超支，即出现负的成本差异的工作包时，应关注两类活动，采取措施降低它们的成本。

- 近期就要进行的活动

从现在做起，从我们做起。只有这样，才能达到更好的纠偏效果。不要幻想在以后的某一时候，各种活动的成本会按计划降低。当你采取了纠正措施后，就要及时地了解采取措施后的效果。

- 具有较大的估计成本的活动

俗话说，从大头上省。每天少吃一个馒头解决不了问题。若你采取措施减少一



个2万元任务的10%的成本，要比你砍掉一个总值300元任务的影响要大得多。通常，一项工程的估计成本越大，取得成本大幅减少的机会也越多。

有效成本控制的关键是只要一发现成本差异和无效率等问题就积极地着手解决它，而不是寄希望于未来会自己变好。成本问题越早提出，对范围和进度的冲击越小。

### 3. 控制现金流量

控制项目的现金流量是很重要的。控制现金流量包括：确保及时地从客户那里收到足够的现款以便支付项目进行中的各种费用，如员工工资、设备费、差旅费等。控制现金流量的关键是保证现金的流入要比流出更快。如果得不到足够的现金来支付各种费用，就必须借款。借款会增加项目的成本，因为任何借款都必须连同借款的费用——利息一起返还给贷款人。

通过合同的支付条款可以掌握从客户流入的现金，一般的IT项目，在项目正式开始时或之前，需要客户预先支付一部分项目款。承包商谈判支付条款时，可能要求客户做到以下一项或几项要求。

(1) 在项目开工时要预付定金。

(2) IT项目中的设备款项，尽可能全款支付（但实际上不可能）。

(3) 按阶段支付项目经费。对于承包商来说，最坏的情况是客户只在项目结束时一次性支付。在这种情况下，承包商将必须通过借款来得到满足全部项目费用的现金。另一方面，承包商的现金流出也要通过支付条款来控制，尽可能争取长的账期，推迟其采购设备而需支付的现金。同时，需要争取即时地从客户哪里得到你该得的项目款，避免项目回款的风险。这是因为，做了项目，收不回钱，公司的日常运作都受到了影响。被一个项目拖死的公司太多了，难以统计，项目回款难是许多IT公司面对的一个问题。除了一些客观的原因之外，也需要在管理上做些工作，从企业和项目自身内部多想办法。

造成项目回款困难的原因主要有以下几点。

(1) 客户的资金实力确实不强，没钱还。

(2) 客户在体制上和办事效率上存在问题，资金实力上没有问题，拖的是时间。

(3) 客户对需求没有明确的认识，项目的不断调整、改变造成了项目和回款的拖延。

(4) 恶性欠款。

资金运作是公司整体运作中一个十分重要的环节，这一环节如果出现问题，就会造成连锁反映，给企业的生存造成风险。

拖款现象容易造成供应链的混乱。例如，用户或下级的代理商如果拖款，分销

商必然向上级供应商反映，供应商会把这些因素考虑到成本中，从而增加成本，这对任何一方都没有好处。另外，资金减少，公司的毛利率相应降低。

资金是企业生存的基础，是开展其他业务的资源。这一环节出现问题，会给公司的物流、服务等多个方面造成影响，直接影响公司的综合竞争力。对于任何企业来说，回款问题都不能等闲视之。

### 8.4 小结

项目成本是 IT 企业最关心的事，它们会要求项目团队想方设法降低项目成本。项目团队，尤其是项目经理要对项目中的各种成本组成有清醒的认识。

IT 项目中，人力资源成本占有很大的份额，这实际上也是知识的代价。不管你是项目的业主还是项目的承包商，都要对此有相当的认识。IT 项目的成本预算一般也按常规项目管理方式进行估算和预算，但是，智力成本往往是不易估算的。这需要企业和项目团队综合项目的各种效益统筹考虑。

### 8.5 思考题

- (1) 项目的成本管理与项目的费用是一回事吗？
- (2) IT 项目由哪些部分组成？你能估算一下这些组成部分大致的比例吗？
- (3) IT 项目的效益体现在哪些方面？如何预测？
- (4) 在项目计划中，你如何进行项目费用预算？
- (5) 成本控制的常用方法有哪些？
- (6) IT 产品类项目与应用型项目的成本控制方法有什么不同？
- (7) 降低项目的成本一定要牺牲质量吗？

## 第9章 IT 项目质量管理

### 内容提要

质量是项目成功的关键指标之一。质量和质量管理在项目生命周期中是非常重要的。

质量问题及质量控制方法，包括：IT 项目中常见的质量问题及质量问题的处理方式，在此基础上讨论了如何建立质量保证计划、建立质量的衡量标准以及建立质量管理体系等。

### 9.1 一个质量管理的例子

某软件开发项目的项目团队由差不多 200 人组成。为了更好地控制项目中的关键活动，项目组织已经定义和实现了许多过程，并特别建立了软件版本库的控制管理。这些过程用于确保所有被开发和测试的模块都能被合适地标识、添加到驻留在计算机磁盘上的模块库中，并且通过一个合适的检验方案进行存取控制，该检验方案允许对库模块按顺序进行修改。

版本构造（Build）小组负责确保整个活动的平滑操作，也要负责为开发和测试组织构造驱动模块（驱动模块是一个模块集合，集合中的模块被链接在一起形成一个可工作的、并能被测试和评估的“产品”）。

该项目的成果产品是一个复杂的系统，要求能在几个不同类型的计算机系统上运行。当有新的模块需要被添加到系统中时，关于该模块的信息列表必须从开发组内收集起来。这些数据是把该模块和其他模块编译和链接起来的基础。在项目开发活动中，开发组间传递模块时，一些关于模块的有用信息经常被忽视。而这些被遗失了的数据将导致构造小组浪费很多人力去调试包含这些模块的新的驱动模块，这必然对生产率造成损失。为了改善这一情况，构造组发起了有开发人员参加的会议去创建一个容易理解的检查表，当每次要加入新模块到库中的时候可以使用这些列表。构造组的工作是依赖于开发者所负责的相关模块及模块运行环境的专业知识和技能的。

在实施中，使用检查列表技术，构造组也因此真正感到开发者传递给他们数据的重要性。只是他们没有预料到会花两整天的时间，并且需要几个人去构造一个带有新模块的驱动模块。

模块测试和集成测试会失败，为此，有时候需要开发者参与调试。开发人员一

般会比较迅速地找到问题所在，但也往往会责备构造组没有按检查列表提出恰当的问题。反过来，构造小组也会责备开发人员给出的信息不是很明确，等等。开发人员往往会自负地认为他们比构造组的所有人更容易了解构造库。

在这个项目计划中，包含一个质量计划。该质量计划被所有人（相关领导）批准，并在代码的设计、编码、单元、功能测试、检查和常规测试中被定义。但是，开发者发布他们的单元与功能测试计划，却没有得到所有人的批准，并形成书面的文档。（有必要被所有人批准吗？）开发者应该向进行附加测试的独立测试小组按期交付他们的代码。

结果是显然的，处于测试位置的许多编程人员为开发编程人员提交的代码的“低质量”而感到非常的苦恼。因为测试者总要花费比预计更长的时间才能成功地运行这些测试代码。这些测试者以及受到影响的后来测试者都感到，开发人员实际上也是很糟糕的，而且好像缺乏任何真正的思想，也不太知道自己在做什么。虽然测试人员经常有怨言，但是，在这个问题上往往没有与开发人员进行正式的沟通。开发人员不知道测试人员发现的质量问题的严重性。测试人员也不知道开发人员还在沾沾自喜呢！

这类的质量问题在诸多的 IT 项目中被不断地重复着，这些在开发程序员认为是小问题的问题在产品投放市场后必然会成为大问题。项目经理该如何面对这样的问题呢？

## 9.2 质量基本知识

### 9.2.1 质量——项目成功的重要标志

一个 IT 项目是在给定的时间、成本和质量约束下完成的，项目成功与否要看怎么去度量。项目所耗费的时间和成本比较容易度量，但是关于质量却没有什么标准。

按照我国国家标准（GB / T6583—1994）（质量管理和质量保证），关于质量的定义是这样说的“质量是反映实体满足明确和隐含需要的能力的特性总和”。客户在合同中“明确”提出的要求或需要，需要由供方保证实现。“隐含需要”则代表了客户对项目产品的期望，这些期望是人们所公认的、不言而喻的那些“需要”。

中国质量管理协会的定义是：企业全体职工及有关部门同心协力，综合运用管理技术、专业技术和科学方法，经济地开发、研制、生产和销售用户满意的产品的管理活动。全面质量管理意味着利用每个人的努力以最低的成本制造零缺陷的产品，零缺陷意味着不断满足顾客的需求。

IT 业界常说，项目成功与否是由客户来评判的。也就是说，让客户满意了，项目才是成功的；客户不满意，项目则是失败的。可以说，项目成功的标志是客户满意。为此，IT 企业、项目经理必须做到允许顾客改变需求，改变想法，你必须做到满足业主和用户的需求。

现实中，你可能会经常遇到这样的情况，你的项目团队按照用户的需要在软件规格说明书中定义了一个产品，他们以为应该没错，该产品应该能满足用户的期望，他们在规定的时间、规定的预算内按照规格说明书的要求实现了该产品，团队成员都很满意，但是用户却不满意。

如何满足客户的需求是每个项目负责人头疼的事。客户的需求在项目初期总是不确定和不完善的，客户的需求和期望会随着项目的实施而不断变化。另外，项目经理要面对几个项目相关利益者，有投资方业主，也有可能是直接用户，要同时满足他们的不同需要也是不容易的。

### 9.2.2 质量和项目生命周期

项目的实施过程，也是质量的形成过程。质量并不是只存在于开发产品或项目实施之初，也不只是在交付客户的时候才存在，它关系到产品的整个生命周期，并涉及产品的方方面面。项目的生命周期的每个阶段（可行性研究、立项、设计、实施、验收等）都会有质量问题。在这一过程中，追求项目成果质量的主要目的就是开发出正确的产品及正确地开发产品。

在项目可行性研究阶段，由于可行性研究是在大量调查研究的基础上对项目在技术上、经济上，以及对生产布局的可行性进行论证，并做出方案比较，从而选择最佳方案作为决策、设计的依据的这样一个过程。这一阶段的质量问题是满足客户要求和标准，符合业主的意图并与投资目标协调，使项目与所在地区环境相协调，为项目在长期使用过程中创造良好的运行条件和环境。

在项目决策阶段，质量问题是确定工程项目应达到的质量目标和水平。对于工程项目建设，需要控制的目标是投资、质量和进度，这三者之间是互相制约的。所以，不能脱离投资、进度的制约，孤立地提出满足功能和使用价值愈多愈好，质量水平愈高愈好。要做到投资、质量、进度三者的对立统一，以达到业主最为满意的质量和水平。

设计在技术上是否可行、工艺是否先进、经济是否合理、设备是否配套、结构是否安全可靠等，这些都将决定着项目建成后的使用价值和功能。由此可见，设计阶段是影响工程项目质量的决定性环节，没有高质量的设计，就没有高质量的工程。

项目实施阶段是根据设计方案、计划和规格说明书的要求，通过实施形成项目

的实体，即是在解决“如何做”之后，按照项目的要求把实物形态的产品“做出来”。所以，设计阶段的质量是实施的依据。

不经过竣工验收，就无法保证整个项目配套运行和成果质量。

显然，项目质量的形成是一个系统过程，即项目可行性研究质量、项目决策质量、设计质量、施工质量和竣工验收质量，由此构成项目的综合质量。

项目的质量是通过项目生命周期传递给客户的。而在项目整个生命周期中，项目的工作不可避免地会出现失误。一般的观点是，在项目生命周期中，越早检测出的错误，改正错误所需花费的费用就越低。IT 业的经验也证明了这一点。有统计表明，在设计、实现、使用阶段出现的质量问题所付出的代价存在这样一个比率：1 3 8。如在软件业，人们发现，在软件使用阶段改正一个错误所花的费用，比在设计阶段发现并改正这个错误所需的费用要高出很多倍。据估算，有 40% 以上的软件错误发生在需求说明和设计阶段。

图 9.1 是一个关于项目生命周期阶段对成本的影响曲线。

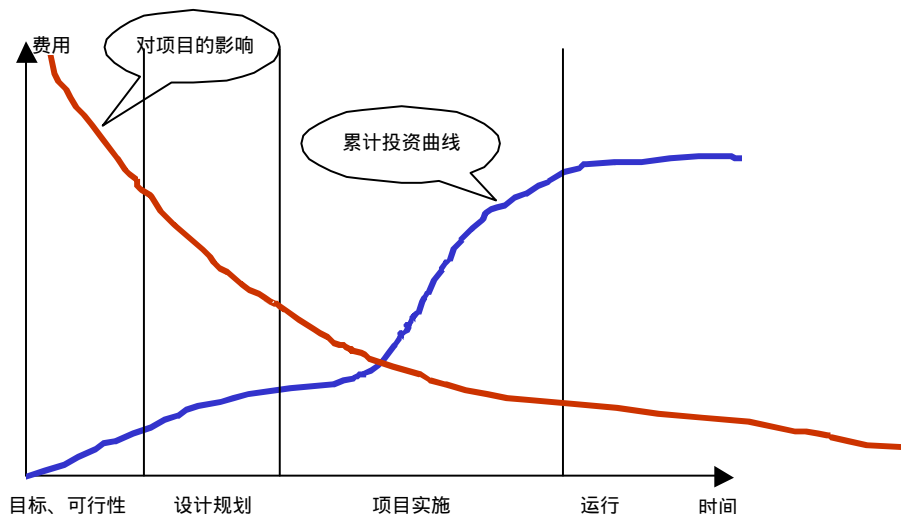


图 9.1 项目生命周期阶段对成本的影响曲线

尽管客户最初的需求定义对保证项目的质量很关键，但是在整个项目生命周期中，人们还是会经常忽略这些需求。项目生命周期主要分为 5 个阶段。

- (1) 起始阶段：将用户需求转化为建议。
- (2) 设计阶段：将用户的需求建议转变为系统设计。
- (3) 执行阶段：信息系统被开发出来，并经过内部的测试。
- (4) 结束阶段：信息系统投入运行并进入测试和维护期。

在整个 IT 项目的生命周期中，每个阶段都会产生质量问题，但是，每个阶段产生的质量问题对项目成本的影响程度是不同的。一般在目标、可行性及设计规划阶段出现的质量问题将造成项目错误成本的 70% ~ 80%。

### 9.2.3 几种质量管理的技术

项目中的质量问题可能由偶然性因素，也可能由系统性因素（非偶然性因素）造成。用于项目管理中的质量问题的解决，有几种技术可用，如下所述。

#### 1. PDCA 循环技术

质量管理先驱美国的 E.德明博士（Dr Edwards Deming）认为：组织应该具有坚定的目标，以期达到改进产品或服务的质量和开发可靠的统计方法以度量这些改进的目标。他把质量管理总结为 4 个阶段。

- （1）计划（Plan）阶段
- （2）执行（Do）阶段
- （3）检查（Check）阶段
- （4）处理（Action）阶段

这就是著名的 PDCA 循环，又称德明环。产品质量提高的过程可以说是德明环不断转动的过程。在 PDCA 环中，每个大环还可能套着小环，每次转动，都比上一次上一个台阶。

#### 2. 关键少数管理法

这是一种关键少数管理法，由 J.M.朱兰（Joseph M.Juran）提出。他认为产品的故障和解决的方法应该排出优先级顺序，他推荐用 Pareto 分析技术，只要着力于解决导致 80%的故障的 20%的主要问题，就可以达到改善质量的目标。这个关键的少数不断地改进，直到达到质量管理的目的。

#### 3. 石川馨的 7 种技术工具

石川馨（Kaorishikawa）是日本川崎制铁公司的质量管理专家。他的观点是，所有的职员，都要对自己生产的产品的质量负责。他采用了 7 种工具，这些工具所用的方法非常简单，每个职员都能够理解和采用。

- （1）排列图（Pareto chart）
- （2）因果图（cause and effect diagram）
- （3）调查表（check sheet）
- （4）直方图（histogram）
- （5）散布图（scatter diagram）

(6) 休哈特环 (Schewart cycle)

(7) 德明环 (Deming cycle)

石川馨估计组织中 95% 的问题可通过使用这些简单的工具来解决。石川馨的 7 种工具对质量管理的发展做出了重大贡献。随着时代的变迁,今天的质量管理对这 7 种工具进行了补充和丰富。以下给出了 7 种新的工具。

(1) 关联图法

(2) 系统图法

(3) 矩阵图法

(4) 数据矩阵分析法

(5) 网络图法

(6) PDPC (Process Decision Program Chart, 过程决策程序图) 法

(7) KJ (KawakitaJiro, 川喜田二郎) 法

质量管理有众多优点,其效益也是巨大的。它可以减少和消除工作中的缺陷和浪费现象。它也有助于计划过程的实施,使得人力和其他组织资源的应用更为有效。

其他还有一些质量管理技术,如费根鲍姆 (A.V.Feigebaum) 的质量传递技术、克罗斯比 (Philip Crosby) 的零缺陷技术。以上这些技术可被项目管理者用来控制和协调复杂的项目任务。请看下面的例子。

(1) 因果图是全球质量界广泛采用的一种技术,又称特性要素图或鱼刺图。该技术首先确定结果(质量问题),然后分析造成这种结果的原因。构建因果图有 4 个基本步骤。

确认:问题的范围需要确认和指定。在构建因果图的开始阶段可以使用排列图等技术。

目标:指定在这个阶段需要设置的目标和目的。构建因果图所涉及的每个人都清楚将要达到什么目标。

构建:因果图的构建对涉及到的项目组成员来说是个良好的机会,能够激励他们参与问题解决的实践。

思考:对这时候出现的想法进行深思熟虑是很有必要的。这是一种思考期,每个人都能够估量形势的影响,并设计和开发出相应的行动方案。

(2) 排列图分析 (Pareto analysis)。排列图也称 Pareto 图,是找出影响产品质量的主要因素的方法。排列图最初是意大利经济学家 Pareto 用来分析社会财富的分布状况的。Pareto 发现在资本主义社会,少数人占有大量财富,而多数人仅拥有少数财富。这些少数人对财富起着决定性的支配作用。于是他提出了“关键的少数 (vertical few) 和次要的多数 (trivial many)”的关系。这个关系存在于社会、经济生活的很



多场合，例如，在一个股份制公司中，人们常常会发现，20%的股票占有80%的股票总值。这个80/20关系还存在于以下场合。

- (1) 80%的营业额是由20%的顾客产生的
- (2) 80%的破坏是由20%的原因造成的
- (3) 80%的延误是由20%的转包商造成的

后来，朱兰把这一原理应用到质量管理中来，作为寻求影响质量主要因素的一种方法。通过排列图找出影响质量的主要因素，才能对症下药、有的放矢，取得良好的经济效果。

## 9.3 IT 项目质量控制

### 9.3.1 IT 项目常见质量问题

IT 项目质量问题表现的形式多种多样，诸如软件单元不稳定、负载不够、信息处理错误等，但究其原因，可归纳如下几种。

#### 1. 违背 IT 项目规律

如未经可行性论证，不做调查分析就拍板定案；没有搞清需求就仓促签约、启动项目；任意修改设计，不按技术要求实施，不经过必须的测试、检验和验收就交付使用等蛮干现象，致使不少 IT 项目留有严重隐患。

#### 2. 客户需求了解不够

在项目实施前，没有经过详细、认真的需求分析，总体目标、阶段目标都不明确，造成项目实施中大量的返工。对需求了解不够还不是主要问题，对需求的变化不重视会产生更大的问题。

#### 3. 技术方案本身的缺陷

系统整体方案本身有缺陷，造成实施中的修修补补，不能有效地保证目标实现。

#### 4. 基础部件不合格

选购的软件组件、中间件、硬件设备等不稳定、不合格，造成整个系统不能正常运行。例如，一些软件组件的缺陷等。

#### 5. 实施中的管理问题

许多 IT 项目质量问题，往往是由于人员技术水平、敬业精神、工作责任心、管理疏忽等原因造成的。

### 9.3.2 IT 项目质量问题的处理

在项目实施过程中，要不断验证项目的需求并确保提出的目标在项目实施过程中令各方满意。无论你的项目需求说明书、规格说明书关于项目定义得多么让客户满意，你仍然要注意项目的需求是要发生变化的，客户可能会重新考虑问题，可能会有新的技术出现，或者还有市场竞争的需要，等等。项目实施周期越长，发生需求变更的可能性就会越大。

我们可以对项目中出现的各种问题做一些归纳，分析其产生的原因，并找到相应的应对措施。简单地说，影响 IT 项目质量的因素主要有人、资源、方法等三个方面。对这三方面的因素进行严格控制，是保证项目实施阶段质量的关键。

#### 1. 人的因素

IT 项目的实施，人是最关键的因素。为避免人为因素造成质量问题，对员工，除了要求他们注重提高自己的技术水平之外，IT 企业还要加强他们的思想、纪律、道德、专业技术知识培训，加强企业文化建设，健全岗位责任制，改善工作条件，制订公平合理的奖惩制度等，根据项目特点，人尽其才、扬长避短，达到期望的质量目标。人的问题主要可能会出现在以下几个方面。

(1) 人的技术水平：IT 项目是高技术的项目，人的技术水平直接影响质量的高低，尤其是技术复杂、难度大、精度高的工作或操作，应由技术熟练、经验丰富的人来完成。必要时还应应对他们的技术水平予以考核。

(2) 人的心理行为和错误行为：人的工作态度、情绪、协同工作、工作效率等在不同地点、不同时期也会有所变化。项目经理应该关注其团队成员这方面的情况，及时解决问题，保证质量。

#### 2. 资源因素

项目实施中，你使用的一些资源质量不高，会对你的系统可能产生致命的危害。例如，你使用了不可靠的软件组件，你使用了劣质的网线和交换机，一些关键设备总是出问题等。

#### 3. 方法因素

不良的 IT 项目实施方案是直接影响项目的进度控制、质量控制、投资控制三大目标能否顺利实现的关键。往往由于方案考虑不周而拖延进度，影响质量，增加投资。项目团队在制订和审核方案时，必须结合项目实际，从技术、组织、管理、经济等方面进行全面分析，综合考虑，确保方案在技术上可行，在经济上合理，有利于提高工程质量。

对出现的质量问题，一般工程项目中有“三不放过”的原则。

(1) 不查清不合格的原因不放过。

(2) 不查清责任者不放过。

(3) 不落实改进的措施不放过。

对 IT 项目，这也是一个应该坚持的原则。实施时可能会有些变化。一般地说，IT 项目的质量控制内容包括以下几个方面。

(1) 标识——将监视和测量识别的不合格项进行标识，防止错误蔓延。

(2) 记录——将监视和测量识别的不合格项记录并形成报告。

(3) 评价——分析评价不合格项的性质及严重程度，在相应的报告中做出评价。

(4) 处置——做出不合格项的处理决定。

(5) 通知相关的职能部门，对造成不合格项的部门要严加控制，让处理和使用部门对不合格项进行跟踪。

对测试记录的不合格项，由测试人员及时反馈到软件开发人员，并按各自的标准要求进行修改和确认后，再重新测试。

项目实施过程中发生严重偏离预期目标时，填写质量问题记录，由专家组予以评审。针对检验和测试过程中出现的质量问题，IT 项目种类的不同也有不同的处理方法。质量问题的处置方法可包括以下几种。

(1) 返工。对于实施中的不合格工作，返工是必要的，以便达到规定的要求。例如，系统安装不合适、配置不合理等。

(2) 让步接收，对于一般的 IT 成品验收允许让步接收。

(3) 拒收或报废，除了一些实物产品，如光盘等产品不合格时需要报废处理外，有些软件单元，功能差，结构混乱，对这样的产品则予以报废，重新开发。

(4) 原样使用。这需要得到用户的认可。

一些大型 IT 项目（如电信工程、三金工程等），其质量的好坏影响重大，关系到国计民生，也关系到实施该项目的企业的生命。只有提高质量才能节约社会劳动消耗，提高使用价值，延长项目的使用寿命，充分发挥其使用效能。速度是重要的，但是，如果不能保证质量，项目实施达不到设计要求，速度就失去了意义。

质量控制就是要使项目的质量目标能够实现，对质量目标的描述要明确、具体。即对项目要达到的质量标准以及必须符合哪些规范、条例、规定和要求等均应提得很明确，以利于具体贯彻执行。质量控制主要包括以下内容。

(1) 保证业主取得与其所花费相当并符合其要求的工程成果。

(2) 为项目经理管理工程质量提供独立、公正的评价。

(3) 及时发现和纠正工程项目在实施过程中出现的问题，以避免或减少这些问题带来的损失。

(4) 掌握项目检查及试验记录等有关资料，以便证明项目是按有关规定、规程等进行的。

项目实施是形成项目实体的阶段，也是形成最终项目产品质量的重要阶段。IT 项目的实施阶段就是对关键因素实施控制的过程。按照项目实体质量形成的时间阶段，实施阶段的质量控制又可分为事前控制、事中控制和事后控制。

### 1. 事前质量控制

指项目在正式实施前进行的质量控制，其具体工作内容有以下几类。

- (1) 审查承包单位的技术资源。选择合适的承包商（总包、转包等）。
- (2) 对所需资源质量进行检查与控制。没有经过适当测试的资源不得在 IT 项目中使用。
- (3) 对硬件系统（主机和网络环境），均应进行检查和验收。
- (4) 审查要约商的技术方案，保证项目质量具有可靠的技术措施。
- (5) 协助承包完善质量保证体系和质量管理制度。

### 2. 事中质量控制

指在项目实施过程中进行的质量控制，其具体工作内容有以下几类。

- (1) 协助承包单位完善实施控制。把影响实施质量的因素都纳入管理状态。建立质量管理点，及时检查和审核承包单位提交的质量统计分析资料和质量控制图表。
- (2) 严格交接检查。关键阶段和里程碑应该有合适的验收。
- (3) 重要的工程部位或专业工程还要亲自进行试验或技术复核。
- (4) 对完成的分项、分部工程，按相应的质量评定标准和办法进行检查、验收并按合同行使质量监督权。
- (5) 组织定期或不定期的会议，及时分析、通报项目质量状况，并协调有关单位间的业务活动等。

### 3. 事后质量控制

指在完成项目过程形成产品后的质量控制，其具体工作内容如下。

- (1) 按规定的质量评定标准和办法，组织单元测试和功能测试，并进行可能的检查验收。
- (2) 组织系统测试和集成测试。
- (3) 审核承包单位提供的质量检验报告及有关技术性文件。
- (4) 整理有关 IT 项目质量的技术文件，并编目、建档。

### 9.3.3 IT项目的质量保证计划

制订质量保证计划——质量计划是必须要做的工作。在质量计划中包含实施质量管理等几个方面的重要内容。

- (1) 定义项目的需求，理解客户的问题和需求
- (2) 制订项目的目标，定义系统的解决方案
- (3) 编写项目需求及规格说明书，定义详细的解决方案
- (4) 随时与客户交流，以验证客户的需求

除此之外，质量计划中也包括质量指标以及出现质量问题后的处理措施方式，等等。这些内容是通过如下几项具体的任务实现的。

#### 1. 定义产品需求

定义产品需求，理解客户的问题和需求，这部分内容，我们在前面讨论项目范围管理时已经做过讨论。如果你没有与客户的密切合作，你就不可能获得第一手资料，就不能说你已经了解了客户问题和需要。

#### 2. 制订清晰的规格说明书

详细定义产品，编写出清晰的规格说明书。IT项目的规格说明书，是项目质量的第一步。一般既要清晰项目的最终产品是什么，重点关注你应该满足客户的何种需要，又要清楚项目的中间（阶段）产品是什么。这些中间产品既包括工作包中的里程碑，又包括项目低级层次中的活动产生的可交付的中间产品或核心产品。对于可交付的中间产品，人们在越低的层次上确认，控制也就越周密。

#### 3. 使用完善的标准

这是一个标准设计和工作包，这一标准设计可能是行业的，也可能是企业自建的。它们通常已经被证明能够达到需要的规格结果，是比较好的经验，这也是企业的知识。

#### 4. 历史经验

一般说来，历史经验越多，所制订的标准和规格就越好。由于这个原因，对于IT类的R&D项目、系统集成项目及管理咨询服务项目，总是不可能创建一个清晰的规格说明。此时经验愈发的重要。

#### 5. 合适的资源

IT项目中合适的资源通常是指合格的人员。如果项目所聘用的人员能够熟悉这些数据，不管是凭自己的经验还是通过培训，那么他们就能够更好地应用这些标准来实现特定的规格。不管是对于专业人员（工程师、信息技术人员、研究人员、培

训人员和管理人员)，还是对于技术人员（测试人员、编程人员）都是如此。在 IT 行业中，技术人员在承担关键的工作之前，首先必须经过严格的测试。

### 6. 公正的设计复审

IT 项目需要有审计人员来检查设计，可以保证在设计阶段满足用户的需求。在很多 IT 企业并没有专门的审计人员，但是审计工作是不能少的。企业应该组织相关的人员对项目团队提出的设计方案进行评价和讨论。

### 7. 变化控制

要实现规定的质量规格，变化是不可避免的，变化反应了用户的需求。但是每个变化的目的都要仔细地定义，对系统设计、规划的影响都要认真地评价，并做好费用-效益分析。

### 8. 让客户参与

要尽早了解客户的不满意问题，而不是以后才发现问题。这里包括这样一些方式：让用户尽早地参与到产品的可用性测试当中来；若有可能，与用户一起工作，让用户参与项目的开发和实施任务；与客户建立良好的伙伴关系，让客户成为你项目实施过程中的一部分。

除了做好上述几个方面的工作之外，还需要在质量检验管理制度上下功夫。一般地，IT 项目的质量检验原则和制度如下所述。

#### 1. 检验与测试

随时与客户进行交流以验证客户的需求。检验与测试包括以下内容。

首先以自检方式确定自己的工作是否按规定的技术标准实现。项目团队自行进行检验和测试，并作出是否合格的判断，寻找出现问题的原因，进而采取改进的措施来纠正。其次是互检，项目团队成员间相互进行检验和测试。相互提出建议，并检查可能出现的疏忽。最后是专门的检查，由专业质量检验人员进行检验和测试。例如，软件企业的测试人员就是专门的质量检验人员。

IT 项目实施即将结束时，必须进行全面的最终检验和试验工作。也就是我们常说的集成测试和系统测试。有问题的信息系统是不能轻易上线运行的，例如电信的计费系统等。

#### 2. 责任与追究制度

一些重要的 IT 项目和产品，为了保证交付产品的质量或参加试验的产品稳妥可靠，不带隐患，在系统正式使用前，还需要进行复查和测试。

IT 项目中的追溯性管理与留名管理一样，需要把责任人、检验和测试出的质量问题记录在案。例如，软件产品发行的版本不同，出现的问题不同，企业应有合适

的版本管理机制和配置管理体系，保证问题的迅速定位与纠正。

一些系统集成项目中的关键工作若不能保留客观证据，事后无法检验查证。这样的工作就需要实行双岗制，使实施与检验测试同时进行。

作为一种重要的技术责任制，IT 项目中是很重要的。软件版本的修订、技术文档的修改、系统设备的检验等，都需要责任者签名，以示负责。签名后的记录文件应妥为保存，以便以后参考。

### 3. 质量统计和分析

质量的统计和分析是质量报告和信息反馈的基础，也是进行质量考核的依据。IT 项目阶段产品的故障率、相同问题的重复次数等都是应该统计分析的。

百密总有一疏，IT 项目的检验、测试和控制再完善，仍然免不了误差。这里可能有检验误差、技术性误差、情绪性误差、程序性误差、明知故犯误差等主观的和客观的误差。

因此，除了工程项目的一般质量检验原则之外，在 IT 项目中，针对特定的项目都会有专门的测试方式，以提高质量水平。例如，软件项目的黑盒测试、白盒测试等。

另外，建设部为建设工程项目，专门出台了建设监理师制度，以保证建设工程的质量监理和监督。对工程质量的提高起到了积极的作用。而时至今日，在 IT 项目中却一直没有这样的机制。

IT 项目技术含量高、更新迅速，为项目的监督监理带来一定的难度。一方面，客户是上帝，IT 企业在为客户实施 IT 项目时，要尽可能地满足客户的需要，另一方面，由于专业上的差异，客户很难把握 IT 项目的内部质量（诸如可靠性、稳定性、安全性等方面的质量指标），在政府和企业信息化的需求如火如荼的今天，客户更希望有这样的机构或专业人士，站在客户的角度为客户服务，保证 IT 项目放心、成功的实施。

为此，需要建立 IT 项目信息监理体系，培养造就一批为企业分忧的专业人士，保证项目的质量和项目的成功。这既是市场的需要，也是管理机制变革的需要。

在政府和企业的 IT 项目实施过程中，IT 项目监理是很有必要的。借助于监理，通过在质量、进度和经费方面实施有效的监督和控制，保证了对工程的科学化和规范化管理。由于客观上的内部管理能力不足，或者由于主观上的故意，不仅可能出现“豆腐渣”工程，甚至可能出现腐败行为或者导致国有资产的流失。因此，IT 项目监理虽然是站在用户方的立场上，但无论对开发方还是用户方都是一种监督，一种约束。这种机制的建立和推广，具有很广泛的社会意义。

在项目监理过程中，也会碰到各种各样的问题，比如：用户方、开发方及监理

方的关系定位问题，项目监理的社会认知性问题，项目监理的费用问题，伴随个性化需求和个性化设计而来的项目监理的技术问题等。

在这个问题上，应该重点解决 IT 项目监理的规范化、制度化、专业化和社会化问题。

所谓规范化，就是指一套技术和管理规程，如监理单位与开发方、用户方的关系；项目监理的工作依据、工作内容、工作方法；监理的收费等。所谓制度化，就是要通过管理机构的形式，特别是要求政府部门和国有企业有一定规模的 IT 工程，普遍接受 IT 项目监理的做法。所谓专业化，就是要对监理机构的资质，特别是专业技术能力和专业技术人员的构成进行严格限定。所谓社会化，就是指不要将监理机构的监理行为理解为垄断形式或强制执行的政府行为，而是培育成一种社会化服务的模式，一种社会公认并普遍接受的委托管理机制，在市场竞争中优胜劣汰，不断发展并完善。

随着社会的发展，特别是信息化的发展，一个单位或组织内部的信息技术部门将不是扩大，而是逐步成为小而精的信息化管理部门，它将变得越来越专注于本部门内的信息化需求和信息化工作的规划，而不再负责具体的开发，甚至不再负责系统维护工作。所有开发和维护将更多地采用外包方式，由社会化和专业化的机构来承担，而 IT 工程的监理，也会逐渐形成一个成熟和完善的市場。

### 9.3.4 建立质量的衡量标准

我们说，项目成功与否是由客户来评判。为了让用户满意，我们做了很多工作来保证 IT 项目的质量。但是，客户的要求实际上是不能无限满足的。项目有明确的目标，有界定的范围，有有限的资源，这一切都要求你不能无限地满足客户的需求。为此必须建立项目的衡量指标，作为评判项目质量以及项目成功的标准。这样对项目的相关利益者来说才是公平的。

IT 项目的质量通常有这样一些指标：可用性、可靠性和可维修性等。客户在其需求说明书中会列出很多如此的指标，承包商也会为这些指标而努力奋斗。

IT 项目成果质量好，并不意味着一定要价高。它只意味着你提供给顾客所需要的、满足他们想要的标准或规格、满足一定的可靠性程度以及适合他们需要的价格的产品。这个质量概念有三个基本要素。

(1) 好的质量而不是高质量，好的质量并不意味着高质量。正如一句广告所说的那样，“只买对的，不选贵的”。例如，一个信息系统安全性很高，信息进进出出都需要验证、记录、检查等，对于国家安全部门或许很好，但对于企业内部的信息化系统，则可能过于麻烦。



(2) 满足目的。“满足目的”现在常常用来作为好的质量的衡量尺度，而且无论信息系统还是软件产品都是如此。

(3) 符合顾客的需求。客户要求 IT 项目或选用的 IT 产品，只要质量是满足顾客的需求或规格，就该是好的产品。为了设置质量的衡量尺度，你必须在正式文件或规格说明书中预先设置出顾客的需求。

IT 项目质量包括信息产品实体（信息系统）和服务这两类特殊产品的质量。信息产品实体作为一种综合加工的产品，它的质量是指适合于某种规定的用途、满足客户要求所具备的质量特性的程度。除了一般产品所共有的衡量指标之外，IT 项目（成果）还有一些特殊的衡量指标。

- (1) 稳定性指标：表现为信息系统的故障率多少。
- (2) 生命力指标：说明信息系统的本身的寿命长短。
- (3) 适用性指标：体现信息系统是不是能满足客户的需要。
- (4) 可靠性指标：描述信息系统抗负载能力和抗攻击能力。
- (5) 安全性指标：表现为保证使用及维护过程的安全性能。

IT 服务是一种无形的产品。服务质量是指企业在销售前、销售中和销售后服务过程中满足用户要求的程序。其质量特性依服务业内不同行业而异，但一般包括以下内容。

- (1) 服务时间，指为用户服务主动、及时、准时、适时、周到的程度；
- (2) 服务能力，指为用户服务时准确判断，迅速排除故障，以及指导用户合理使用产品的程度；
- (3) 服务态度，指在服务过程中热情、诚恳、有礼貌、守信用、建立良好服务信誉的程度。

IT 项目有技术含量高、影响突出、波及面大的特点，服务质量也是质量管理中的主要内容之一。IT 业的服务质量既可以是定量的（可测量的），也可以是定性的（可比较的）。

## 9.4 建立 IT 企业质量管理体系

### 9.4.1 建立质量体系的一般过程

IT 企业建立质量管理体系，需要企业最高领导人动员，需要咨询机构的介入。对全员进行质量体系基础知识的培训和考试是增强员工质量意识的重要措施，对企业组织架构的调整是建立体系的基础。咨询机构与 IT 企业共同参与提出质量方针和

目标、编写质量手册和过程文件，以及质量体系的试运行等步骤，实质上是企业内部进行沟通、取得共识、开始走向成熟的过程。

质量认证咨询工作一般要经历如下 3 个阶段。

第一阶段为企业现状调查与诊断和 ISO9000 族标准与软件工程培训阶段

这一阶段首先要做的工作是对企业的组织和管理现状进行调查，与企业管理层一起讨论，找出问题的症结，提出有关组织架构和管理流程调整的建议。其次，为全体员工进行 ISO9000 族标准与软件工程方面的培训，培训的内容包括：ISO9000 标准的基本知识和条款、软件质量管理的要点、软件过程模型（ISO12207 信息技术 - 软件生存周期过程）、CMM 软件能力成熟度模型和软件过程度量等方面。最后，确定企业的质量目标、质量方针和质量体系文件的策划。

第二阶段为质量体系文件的编写阶段

本阶段负责对编写小组成员进行文件编写的培训，提出编写的方法和要求，给出文件编写样本，构建文件框架，然后分工编写。对第一稿的体系文件进行符合性检查，逐个文件进行深入细致的讨论和修改，使编写的文件与标准的要求完全符合，对文件进行全面的修改，产生文件的第二稿。对体系文件进行一致性和可操作性检查与修改，产生体系文件的第一个试运行版本。

第三阶段为质量管理体系的试运行阶段

该阶段遵循“一要坚持，二要改进”的原则开始质量管理体系的试运行。“一要坚持”，就是所有的部门和人员都要按照已建立的文件体系执行，规范行为；“二要改进”，就是在试运行中发现的问题应按照纠正预防措施所规定的程序进行改进，如发现质量体系不合理的地方按规定的程序进行修改。

质量管理主要涉及规范化、量化和固化这三方面的问题。规范化是按照 ISO9001 标准建立一套适合软件企业的质量管理体制，同时引入 CMM 中的相关关键过程作为规范管理的手段；量化就是要采用基于事实的决策方法，收集数据进行量化分析，实现质量管理的反馈控制；固化就是要建立一套行之有效的文档化程序，使得企业无论在什么地方、由什么人管理，都要按照统一的模式去实施。

ISO9001 与 CMM 都强调管理、过程、规范化和文档化。不同之处是 CMM 把焦点严格对准软件，而 ISO9001 则包括：硬件、软件、流程性材料和服务等多个领域。CMM2 级与 ISO9001 强相关。CMM 的每个关键过程域至少按某种解释与 ISO9001 弱相关。

IT 企业建立质量管理体系要解决以下几个问题。

### 1. 分清制造业企业与 IT 企业的区别，理清 IT 企业的业务流程

(1) 过程不同。例如，IT 企业中，软件研发项目的过程一般是：计划—需求分析—概要设计—详细设计—编码—测试—运行维护；

(2) 质量的关注点不同。例如，软件开发质量的关注点主要放在研发阶段，而生产（软件复制）、仓库存储运输阶段则显得比较次要；

(3) 产品的功能复杂度不同。软件产品的复杂度大大高于制造业的产品；

(4) 产品的形态不同：软件产品是在磁介质载体上的信息产品，可视性差，更需要加强软件过程的管理与控制。

### 2. 明确管理职责、调整组织结构

首先进行企业情况诊断，根据企业的实际业务流程和依据 ISO9001 标准的要求，进行组织架构重构。然后明确岗位分工与职责，特别要明确与质量管理有关的岗位和职责，为建立质量管理体系打下基础，以适应建立质量管理体系的需要。

### 3. 识别和建立软件企业的过程

应用过程的方法是 ISO9000 的重要原则。虽然 ISO9001 2000 标准中规定了主过程和支持过程，但它是面向通用企业的。对软件企业，应该应用 ISO12207 信息技术—软件生存周期过程和 ISO9000—3 标准，对照 CMM 软件能力成熟度模型框架，结合软件企业的具体情况，进行过程建模，这是建立一个适宜的软件企业质量管理体系的前提。

### 4. 建立文档化程序

再好的管理方法如果没有写成文档化的程序，也是空谈。建立文档化程序就是为了将质量管理体系固化下来，企业的所有过程和操作都要做到有章可循。建立文档化程序的过程实际上是对管理流程的一次全面整理的过程。

### 5. 解决好软件配置管理和软件设计变更控制

大部分的 IT 企业都有一定的软件开发工作，由于软件需求的不确定性，软件设计的变更是不可避免的。建立控制基线是加强变更控制的前提。在设计发生变更时软件的配置也必须随之改变，所以将软件配置管理作为一个关键过程纳入质量管理体系是一项重要的任务。

要做好基线管理，基线是软件生存期各开发阶段末尾的特定点。它的作用是把各阶段的开发工作分得更加明确，便于检验与确认。

### 6. 采用量化和统计技术，持续改进 IT 过程管理

在 ISO9001 标准中，产品实现是主过程，其他是辅助过程。

### 9.4.2 不同的情况不同对待

尽管是为 IT 企业建立质量体系，不同的企业状况和业务主线也会对质量体系有不同的要求。我们要按照普遍性与特殊性相结合的原则建立 IT 企业的质量管理体系。简述如下。

#### 1. 对于项目型软件企业

由于项目型软件企业主要以承接客户的委托开发项目为主，它主要的关注焦点是在项目的合同期内，在项目成本许可的条件下，交付出客户满意的开发项目。由于客户需求的不确定性，造成需求变更和设计变更的频率大大增高。因此，在“7.2 与顾客有关的过程”和“7.3.7 设计和开发更改的控制”等条款上需要特别强调。对系统分析人员应有更高的要求。

#### 2. 产品型软件企业

产品型软件企业主要以某一产品或某一类产品的研发和提供为主，它主要关注的焦点是产品的竞争性、版本的提升和变化等，即要注意产品的持续改进问题。此类 IT 企业应加强产品市场部门的职能，特别强调产品的“7.5.3 标识和可追溯性”，加强软件的配置管理和市场调查，进行竞争性对比，并定期开展“8.2.1 顾客满意”分析等条款。

#### 3. 服务型软件企业

对服务型软件企业，主要是提供软件应用的服务（如：ASP 企业），它主要关注的焦点是服务的质量和竞争的竞争性。此类企业一般应设立客户服务中心（如：Call Center），加强客户满意度的调查等。

#### 4. 对系统集成型 IT 企业

其工作性质与项目型软件企业相似，但是由于有较多的项目实施任务和设备采购任务，甚至还有一些库存管理和现场管理等方面的工作，因此，也需要在相关条款上特别强调和重视。

#### 5. 对管理咨询型 IT 企业

基本上这类企业也是以项目实施为主，在这类企业中要注意建立售后服务和客户满意度等方面的质量管理工作。

### 9.4.3 鼓励自觉的质量意识

质量管理体系的建立是一个 IT 企业走向成熟的标志，质量管理体系建立的过程也是企业开始走向成熟的过程。一般质量手册和过程文件的编写要经过 2~3 次反复，

这种反复是符合人的认识规律的，每反复一次，体系的适宜性和可操作性就提高一步。有的企业希望突击建立质量管理体系，甚至要求一个月完成，这是一种不现实的想法。

质量管理体系的负责人（如：管理者代表、质量管理部负责人），是一个长期的岗位，而且应该是由具备高度责任心并热衷于质量管理的人担任，质量管理很可能成为他的职业生涯。质量管理体系从建立的第一天开始，就进入了其持续改进的过程。其实，质量手册和过程文件的修改本身是一个持续改进的活动，因此不断修改是正常的，说明你在持续改进，企业在不断成长。

领导者确立组织统一的宗旨及方向。他们应当创造并保持使员工能充分参与实现组织目标的内部环境。制订方针和目标、规定职责、建立体系、实现策划、控制和改进等活动。确保员工主动理解和自觉实现组织目标，以统一的方式评估、协调和实施质量活动等。

质量管理体系不只是 IT 企业的一个制度，它也应该是一种文化，是企业自上而下的一种意识。员工应该自觉提高自己的质量意识，如：

- （1）保持与他人利益的一致性；
- （2）注意满足客户和雇主的最高利益；
- （3）保证他们的产品和修改符合最高的专业标准；
- （4）保持职业道德和保护其声誉；
- （5）推崇项目实施和维护的理性管理；
- （6）以正直态度对待同事；
- （7）不懈地学习与实践。

个人英雄主义的时代已经过去，新技术、新思路是每个技术人员都需要的。要认真做好一个完整的项目，培养良好的风格。

## 9.5 质量体系与 IT 项目管理

### 9.5.1 ISO9000：2000 标准体系

ISO9000 是国际标准化组织提出的企业质量体系标准，它由 5 个部分组成，着眼于质量管理和质量保证。这是一个通用的质量标准，适合各类制造业和服务业，要求认证的企业有文档记录并实现符合标准规定的 20 个质量要素，证明有提供满足客户要求的产品和服务。标准只是为企业建立良好的质量体系提供指导原则，但本身并不涉及相关的实现技术。ISO9001，ISO9002 和 ISO9003 质量体系模型主要用于对

外的质量保证，其中 ISO9001 涉及面最广，包罗设计、制造、安装和服务；9002 有关生产和安装；9003 只涉及产品检验和测试；企业可根据企业性质选择相应标准，ISO9004 用于质量体系的内部审核，其他相关标准有 ISO9000—3，针对软件行业，ISO9004—2 为服务业，英国标准化协会（BSI）的 TickIT 是英国对应 ISO9000—3 的软件质量标准。

1999 年 11 月发布的 ISO9001：2000 质量管理体系和 ISO9004：2000 新标准，互相配套，共享结构。2000 版包括 4 个主要标准。

- （1）ISO9000：质量管理体系 基础和术语
- （2）ISO9001：质量管理体系 要求
- （3）ISO9004：质量管理体系 业绩改进指南
- （4）ISO19011：质量和（或）环境管理体系审核指南

ISO9001：2000 把原先三个标准 9001-3 合并为一，因此贯彻时允许根据企业类型进行适当剪裁，只要不影响质量目标。与原版相比，2000 版做了明显的修改，它采用基于过程的简单结构，代替原有的 20 个要素结构，这将有更大的普适性，能配合当前工业界较普遍采用的过程管理方法，ISO9001：2000 与环境管理标准 ISO14000 有较好的相容性，它符合后者使用的 PDCA 改进生命周期方法。新标准把原标准的 20 个质量要素，改为 5 个主项，即质量管理体系，管理责任，资源管理，产品实现和测量、分析与改善。2000 版的主要变化可归纳如下。

- （1）基于过程的方法
- （2）强调连续改进
- （3）能力胜任要求（包括企业和人员）
- （4）质量目标要有具体可测量的目标，落实到企业的每一级，能识别当前状况，采取有效措施，监控改进效果
- （5）有效的通信（包括内部与客户间）
- （6）质量手册明确定义应用范围，包括例外、清晰的要求和应用方向
- （7）预定义的客户满意度度量
- （8）符合 ISO9001 的内部评审

ISO9001：2000 新版吸取了 CMM 的一些精髓，使两者更加接近。

IT 企业在实施 ISO9001：2000 质量体系时，领会它的精髓，简化自己的质量体系，以提高效率。

ISO9000 的概念是管理工作的普遍特征可以实现有效的标准化，给供需双方都带来好处。质量管理和质量保证的方法和工具演变至今日趋完善已有几十年的历史了。对此，世界领域的质量管理对人类社会做出了贡献。

质量已经成为竞争的第一要素。作为项目管理的客体，项目实施质量的好坏，也直接影响着企业的生死。低劣质量给顾客带来的不良反应，也给产品的生产者或服务增加了开支。我们不仅要关注不良质量给项目带来的明显的成本支出，如返工或报废，或声誉担保的开支，而且还要考虑管理和项目时间的浪费以及不满意的顾客讨论问题的场所和时间，项目成果的低劣引起的一系列问题，等等。ISO9001 :2000 的质量体系包含一系列的要素，请参阅有关技术专著。

9.5.2 CMM 标准体系

CMM ( Capability Maturity Model ) 是软件企业能力成熟度模型的简称，是 Carnegie Mellon 大学 ( CMU ) 软件工程研究所 ( SEI ) 为美国国防部研究的实用软件工程管理技术，可用于衡量评估软件企业过程管理水平的成熟度，指导企业不断改进软件过程，达到较高的软件质量和生产率，现在已被广泛用做评定软件企业的授证标准。

CMM 模型描述和分析了软件过程能力的发展程度，确立了一个软件过程成熟程度的分级标准 ( 如图 9.2 所示 )。一方面软件组织利用它可以评估自己当前的过程成熟程度，并以此提出严格的软件质量标准 and 过程改进的方法及策略，通过不断的努力去达到更高的成熟程度。另一方面该标准也可以作为用户对软件组织的一种评价标准，使之在选择软件开发商时不再是盲目的和无把握的。

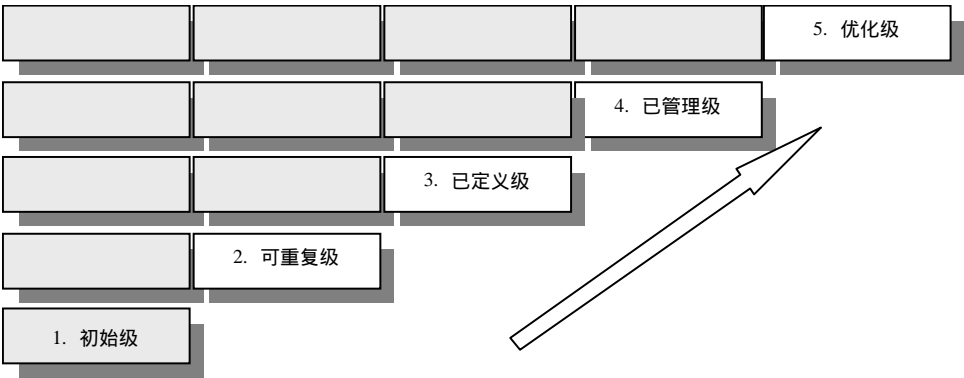


图 9.2 CMM 模型的 5 个成熟度级别

CMM 的结构包含的这 5 个成熟度级别，每一级都由若干个关键过程方面 ( KPA ) 组成，第 1 级初始级为最低级，不存在明显的 KPA，过程基本处于无序管理，软件产品所取得的成功往往依赖极个别人的努力和机遇。第 2 级为可重复级，企业有基

本的项目管理，主要 KPA 为需求管理、项目计划、问题跟踪、质量保证、配置管理和子合同管理等，可用于对成本、进度和功能特性进行跟踪。对类似的应用项目，有章可循并能重复以往所取得的成功。这是承接美国政府项目最起码的等级。第3级为已定义级，着重过程的工程化，用于管理的和工程的软件过程均已文档化、标准化，并形成了整个软件组织的标准软件过程。主要 KPA 有：企业过程目标和定义、同级评审、培训程序、组间协调、软件产品工程和集成软件管理。第4级称可管理级，注重过程 and 产品质量，软件过程 and 产品质量有详细的度量标准。软件过程 and 产品质量得到了定量的认识和控制。主要 KPA 为：软件质量管理和定量的过程管理。第5级为最高级，称优化级，着眼于连续的过程改进，通过对来自过程、新概念和新技术等方面的各种有用信息的定量分析，能够不断地、持续性地对过程进行改进，主要 KPA 为：过程改变管理、技术改变管理和缺陷防止。

一个 IT 企业的过程管理要能达到 CMM 较高的等级，必须采用数据驱动的技术，通过过程度量，进入定量管理阶段，通过数据和事实说话，指导改进决策，真正达到可管理和可优化的等级水平。

在 CMM 的实施中组织保证工作是非常重要的，具体的工作又通过组织内的管理人员和各种软件小组来进行操作。例如，管理者包括总经理、各级经理、领导、职员和个人；软件小组包括软件工程组、软件工程过程组、软件相关组等。

经过几年的发展，CMM 已形成完整的体系，包括软件 CMM (SW-CMM)，人员 CMM (P-CMM)，软件获取 CMM (SA-CMM)，系统工程 CMM (SE-CMM) 和集成产品开发 CMM (IPD-CMM)。

虽然 CMM 为企业提供了一个软件过程管理的指导模型，但并未说明如何达到这一目标，由 SEI 的 Watts Humphrey 其后发展的个人软件过程 (PSP) 和团队软件过程 (TSP)，提供了具体的指导方法，帮助个别工程师和开发组在 CMM 的框架下提高其工作效能。高效的个人和团队，保证了高效的组织，因此 CMM 更强调所有这些技术的集成，即 CMMI。

SEI 也提出的配套 IDEAL 模型提供了一个框架，指导企业如何规划和实施软件过程改进计划。基于 CMM 的评估技术 (CBA)，包括一套诊断工具，可分别用于企业内部过程改进的自身评估 (CBAIP1)，也可用于他方的软件能力评定 (SCE)，CMM 评估框架 (CAF) 定义了评估方法的通用结构、要求和应符合的标准，以及对企业过程成熟度定级的基本框架。

### 9.5.3 ISO9000：2000 与 CMM 的比较

我们可以通过表 9.1 对 ISO9000：2000 版与 CMM 做一个简单的比较。



表 9.1 ISO 9000 : 2000 版与 CMM 比较

比较内容	2000 版 ISO/DIS9001	CMM
管理体系	强调完整的组织体系，可以用来建立符合 ISO9000 管理的组织管理	本身对管理体系没有明确要求，默认组织体系是有效的、健全的
管理上的侧重	组织管理过程管理	项目管理技术管理过程的控制以 KPA 的形式来强调各环节的管理，但缺乏整个过程的管理
管理职责	强调宏观上的管理职责	强调项目管理中不同角色的职责
文件体系	分为组织层（规范）文件和项目层文件，并将文件体系化分为质量手册、程序文件和作业指导书，层次清楚	所有文件同等对待
数据分析	加强了数据分析、测量	在定量过程管理（KPA）中强调
适用范围	所有行业，但对软件行业的适用性不够强，对企业规模无要求	大型软件企业（500 人以上），对于 500 人以下的小型企业需要进行裁剪
管理理念	以顾客满意为目标	评价承包商的软件成熟能力
配置管理	弱	强
需求管理	强调了合同评审，但对需求的管理很弱	对需求管理有很强的控制，但没有对合同评审进行控制
评审	有较强的管理评审，但对技术评审管理较弱	有较强的技术评审，但对管理评审的控制较弱
内部沟通	强调内部沟通	强调内部沟通，并通过组际协调（KPA）来实现
外部沟通	强调外部沟通	强调外部沟通，并通过组际协调（KPA）来实现
变更管理	弱	强（有专门的 KPA 进行控制，包括技术变更和过程变更）

9.5.4 质量管理体系与 IT 企业的成熟度讨论

任何一个软件的开发、维护和软件组织的发展离不开软件过程，而软件过程经历了不成熟到成熟、不完善到完善的发展过程。它不是一朝一夕就能成功的，需要持续不断地对软件过程进行改进，才能取得最终的成果。CMM 就是根据这一指导思想设计出来的。该模型为了正确和有序地引导软件过程活动的开展，建立了一个能够有效地描述和表示软件过程改进的框架，使其能够对各阶段软件过程的任务和管理起指导作用。该模型以产品质量的概念和软件工程的经验教训为基础，指导企业如何控制开发、维护软件的生产过程，如何制订一套与之相适应的软件工程及管理体系；指导软件企业通过判断自身当前的过程成熟度，针对软件质量和过程提高中最为关键的问题，来选择过程的提高策略。将注意力放在具体的和可实现的目标上，并努力地通过模型中提供的措施和手段去实现这些目标。以此使企业不断地、渐进地和平滑地向高级阶段过渡，并最终实现软件企业的高速发展。

在 IT 企业管理的质量三角形中，技术当然是非常重要的，技术和人这两个因素是影响产品的先决条件。而过程是影响产品的第三个重要因素，而且随着产品规模

和团队规模的增大，以及技术的成熟化，过程瓶颈越来越突出，缺乏规范的过程正是国内 IT 企业的软肋。

CMM 体系的一个重要价值在于它把众多的共性的东西整合成完整的知识体系，CMM 中贯穿着抓主要矛盾的哲学思想，它的分级思想与 ISO9000 的一大不同，就是承认资源总是相对不足的，问题不可能一下子全解决，要分几步走，每一步要抓一些关键的因素（KPA）。

CMM 强调先做管理后做工程，定义和实施一个工程过程似乎要比定义和实施管理过程容易，如果没有管理过程的规定，项目过程很可能会成为进度和成本等压力的牺牲品。

CMM 不是个别人的事，组织中每个人都应不同程度地参与。对于高层经理来说，需要正确认识 CMM 实施带来的额外工作量，配备必要的资源，CMM 实施最直接的后果就是带来了很多的事务性管理工作，这要求设立一些专职的角色，如 SQA、SCM，或者配备适当的工具，把相应的工作量从项目经理的身上分离出来。否则，一旦技术和管理展开竞争，牺牲的肯定是管理。高层管理有必要改变自己的管理习惯，原来很多事都口头裁决，现在需要先看有没有规范，如果有，就尊重规范，规范就是文档化的组织意志。最后，实施体系就是打破旧平衡，建立新平衡，在这个过程中体系会相对混乱，对正在运行的项目会产生一定的影响，甚至在个别企业中会出现技术人员由于适应不了新的工作方式而离职的例子。这些情况，高层管理者都应该心理上有所准备，对 CMM 抱有坚定的信心。

对于项目经理来说，要改变技术本位主义。国内的项目经理，大多是技术出身，没有接受过系统的管理知识，心态多是技术带头人的。CMM 本质就是解决管理问题，所以对项目经理来说，做 CMM 就是从技术上分出一部分时间来做管理，管理者需要主动调整心态以适应新的情况。

项目经理是沟通项目层和管理层的桥梁，对于 CMM 的贯彻起着承上启下的作用。贯彻 CMM 不可能奢望全体人员一致拥护，但是项目经理的积极参与却是必要的。CMM 实施的内部驱动有两个：高层经理和项目经理。高层经理是通过资源和政策驱动，项目经理是以实际问题驱动。项目经理要做过程改进的“明白人”，认识到过程改进工作正是为项目服务的，而不单是被动的服从高层经理的安排和质量经理的规划，等等。

对于质量管理人员来说，要增强服务意识，质量部门是主要的制度制订者，但这并不意味着质量管理人员就应该高高在上。一线开发者是为用户服务的，而职能管理部门又是为一线服务的。服务意识的增强体现在深入了解项目经理对过程改进的需求，根据实际需要驱动质量工作重点，争取在局部先有所突破。质量宣传要密

切接触一线人员，采取多种灵活方式，多了解反馈，这可能比会议形式的宣传更有效。过程改进需要不断地成功来推动后续的改进。这样，SPI 项目要求进行很好的策划。问自己：何时何种方法向大家证明改进已显现效果？

软件测试人员应该从自身做起，改变以自我为中心的做事方式，适应遵循过程规范的工作习惯。只有大家关注过程规范，它才有可能得到不断优化和成熟。开发人员还需要通过自身努力，借鉴 PSP 的方法提升个体软件能力，这是个自我工程，需以个人的上进心为动力，等等。

学习掌握 CMM，要打破神秘，从头学起，要调整心态，从自身做起。在学习的过程中，尽快结束争论和观望，鼓励实践，改变习惯，从自身开始，方可获得成功。

国内的 IT 企业，包括已取得 ISO9000 认证的单位，开始把目光转向 CMM，国务院 18 号文件也特别提及 CMM，并承诺以补贴的方式鼓励企业参加 CMM 认证。根据国外的经验通过 ISO9000 常为贯彻 CMM 打下良好的基础，ISO9000 大致相当 CMM2-3 级，新的 ISO9000：2000 版标准，也已经吸取 CMM 的一些精髓，如加入改进、重视事实数据等。目前国内缺乏合格的 CMM 咨询单位和评估人员，此外，评估费用也较高，都带来了一些困难，通过引进和派出的办法，这个问题有望逐步解决。

CMM 标准的着眼点是软件企业的核心业务，即过程管理和质量管理，它的指导基础是软件工程学。质量是企业的生命线，也是企业参与竞争的法宝。印度软件业的成功经验，就是靠质量起家，舍得在质量上投资，众多的高成熟度企业，吸引海外客商放心而来。中国要发展成熟的软件产业，也应从抓质量起步，这是建设成熟企业的根本。当前中国软件界，出现的 ISO9000 和 CMM 热，标志着中国的企业正在向成熟迈进，但是如果仅把追求证书视为惟一目标，就会造成本末倒置。

一般认为，CMM 较适合大企业应用，在中国 97% 以上的软件企业规模低于 200 人，即使在美国 99% 以上是规模小于 500 人的小企业，对这类企业如何实现有效的过程管理，CMM 的原则是否继续适用，这已成为当前工业界研究的热点。许多专家主张，小企业应寻找适合自己的过程管理策略和办法，但基于 CMM 的过程改进观念仍是行之有效的。因此在贯彻 CMM 的框架中，必须灵活处理过程的多样性问题。

软件过程评价已广泛用于认定软件企业开发能力的成熟度，反映企业的质量和生产率水平，同时有利促进企业不断的软件过程改善。

## 9.6 质量与效率的矛盾探讨

### 9.6.1 应用质量体系的优缺点

在项目中实施质量体系，主要做法是：培训教育、提高项目成员参与质量管理的意识、参与编制公司质量文件，认真按“质量手册”及“质量控制程序”的要求进行检查审核。

在 IT 项目中实施质量体系标准，会带来很多的优点，如下所述。

- (1) 它能提高生产力、效率，便于相互沟通；
- (2) 它减少错误、重复制造（即返工、返修）和故障；
- (3) 它是不断改进的基础；
- (4) 它维持生产过程的稳定性并使其趋于标准（受控状态）；
- (5) 它提供稳健的质量管理体系，使其成为全面质量管理体系；
- (6) 它是全球质量的标准并得到国际承认；
- (7) 它是十分有效的产品及服务管理工具；
- (8) 它提高员工士气并发展自我鼓励的文化。

同时，也会要求企业员工和项目组成员做大量艰苦细致的工作，在诸多方面要额外投入。还会产生很多的麻烦，如下所述。

- (1) 它缺乏弹性——其要素不能包括所有的情况；
- (2) 它涉及非常多的文件工序；
- (3) 它需要额外的资源以建立并保持体系运行，所以对小型企业是非常昂贵的；
- (4) 它的内文句法过于一般化，以至于各实行者有不同的解释。

针对缺点（1），企业在实施质量标准时，可以决定本身体系的弹性，以满足客观的规格要求。针对缺点（2），如果有的企业认为实施质量体系，需要太多的文件证明，从而带来太多的文件工作程序，可能是因为他们并没有真正理解和重视这个工作。针对缺点（3），对于小型企业来说，通常在运作中主要依靠口头沟通来支持，涉及的文件往来较少，建立和保持质量体系确实会增加工作量。针对缺点（4），对 ISO9000 的文法和句法，审核员有解释体系内容的方式，但企业本身也可依照自己的方式清楚地解释，并弄清各事项的差别，关键不在于解释的形式，而在于理解之后的行动，以及体系运行的有效性。

在 IT 企业中推行这种质量管理制度，对其项目管理工作会起到积极的作用。

### 9.6.2 质量体系建立后带来的问题

很多IT企业在建立了ISO9000体系之后，都在抱怨它的“流程烦琐，又看不到效果，体系已名存实亡”，对企业质量的提高没有起到相应的作用。这令企业和ISO9000咨询公司都感到很尴尬。

ISO9000只对满足什么要求有规定，对具体的业务运作流程不做要求，这使得同样拿下ISO9000证书的企业，其运作流程的优劣差别巨大。虽然自然形成的流程自有其合理性，但这种自然流程往往与文件化的质量体系不具备亲和力。按照自然流程建立的体系往往过于繁杂，最终体系流于形式。

ISO9000体系不是独立于企业其他管理要素之外的，企业管理是一个整体。ISO9000的目标是“顾客满意”，而企业的终极目标是追求利润最大化，二者之间存在着某种因果关系，获取利润是以顾客满意为前提的，但顾客满意不一定就可以获取最佳利润。所以作为ISO9000咨询公司帮助企业拿下证书，只是尽到了最基本的责任。

ISO9000咨询业存在的问题已为很多人认识到了，究其原因，有以下几点要素。

问题发生的原因首先是企业对这个问题的认识不够，企业应该认识到：要使ISO9000体系实施的益处充分发挥出来，一定要整合出一个适合于ISO9000体系的流程模式。兼顾控制和效率，兼顾顾客满意和企业最大利润。但是，这样的目标对咨询公司的能力有很高的要求，当然付出的劳动和企业需花费的费用也非以往的咨询可比。

第二个原因是咨询企业的能力和咨询人员水平的问题，质量管理咨询是一个跨多学科的职业，它需要一定的管理知识、头脑和经验，懂ISO9000、有演讲和说服的能力，还要懂得特定行业的管理知识甚至技术知识。特别是最后一点，往往很难和前面几点同时具备。往往是懂ISO9000的人不懂行业管理和技术，而懂行业管理和技术的人又不精通ISO9000。比如典型的软件业的ISO9000咨询，如果不懂软件工程是不可能进行的，即使懂软件工程但对软件开发或开发管理没有一定经验，最后做出来的体系一定是纸面文章。对于制造行业来说不同的行业也自有其特定的管理规范 and 良好经验，这些构成了丰富的行业管理知识体系，没有对这些知识的吸收和研究，是做不好质量体系的。

第三个，也是最重要的原因，是众多的从事质量体系咨询的企业对这个问题没有足够的认识，仅仅把帮助企业建立ISO9000所要求的基本质量体系、拿到证书当做自己的业务职责。不曾料想应把业务再往深入做才会使企业真正满意，没有更多关心流程效率和企业利润，对实施效果也缺乏跟踪和评价。最终，咨询企业不能优

化出特定企业的质量管理模型。

国外的咨询企业把良好的市场信誉看做生命，中国的咨询企业总认为帮助拿下证书就万事大吉。质量管理的落足点是顾客利益，众多的 ISO9000 咨询企业们也该关注一下你们顾客的利益。

### 9.6.3 质量与生产率的矛盾讨论

除了质量问题外，软件生产率是软件企业必须解决的另一个重要问题。生产率的竞争将是软件企业的又一竞争要素，低下的生产率，就像低下的质量一样，必然导致企业的竞争失败。因此，可以认为生产率也是衡量软件企业成熟度的一个关键的性能指标（KPI）。

如何提高软件生产率，是成熟软件企业必须不断研究的课题。IT 企业是个智力密集型的产业，必须强调人的因素第一，国外现在提倡“人件”（Peopleware），就是突出这一观念，为此，必须想方设法提高 IT 从业人员的主动性和积极性，把开发人员的创造性和能动性发挥到最大限度。除了个人生产率外，还要强调组织高效协同的开发组，改进团队生产率，从前期的以主程序员领衔的“手术队”型模式，走向不同角色都能充分显示潜力的“好莱坞”模式，人力资源管理（大工业时代的产品）将被取代为知识工作者的管理，这既是知识经济时代的要求，也是软件企业的特征要求。

在提高生产率方面，还有一种以“Agile”过程为代表的新开发方法，这是一类称为“轻载”的方法和过程，它们有别于早期的重载方法，如 ISO9000 和 CMM。他们认为软件的需求是难以预期的，开发方法必须适应变化的需求，在快速的迭代中不断改进，主张人的因素第一和采取“正好”策略，这些方法特别适合互联网时代的开发要求，上市快又能适应不断变化的需求。有些方法如 SCRUM，据称能提高软件生产率 6 倍，这对要尽快赶上去的中国企业，显得格外有吸引力。从这些动态看，一个成熟的软件企业，还应当善于学习，能加速自己的学习曲线，不断进行技术更新，并能对技术和过程更新，实行有效的管理，后一点正是 CMM5 级的要求，但对新技术的追求，并不要等达到 CMM5 级再做。

人们常把质量和生产率看成是矛盾的东西，但一些经验证明，质量上去了，常会有利生产率的提高，原因是软件的返工率明显降低了。质量的取得，应当贯穿在整个开发过程中，而不是仅靠事后的测试，同样，抓生产率也应贯穿整个开发生存期。

除 ISO9000 和 CMM 外，还有一些其他类型的与质量相关的国际标准 SPICE，Baldrage，SixSigma 等，企业应结合自身情况和需要选择，不必局限在少数几种。

ISO9000 和 CMM 没有直接涉及企业的业务目标,现在已出现新的趋势,即把软件过程管理与企业业务目标紧密结合起来,在美国和印度的 CMM 高成熟度企业,已开始转向更注重业务实效的 6 Sigma 模型。

在实施 CMM 时,应着重领会其精神实质和基本原理,而不是简单地生搬硬套,必须根据自己的实际情况,建立适合自己的过程,这里特别强调“自己的过程”。中国当前的现状是,绝大部分软件企业均属小型企业,因此在实施 CMM 时,必须研究如何在小企业中正确贯彻 CMM,注意照顾过程的多样性。可建议的基本实施策略为,采用国外最近特别鼓吹和认可的“Just Enough”(正好)策略,对过程和文档管理,不多也不少,多了开销大,难以执行,少了不能保证质量,要判断是否“正好”,只有把过程管理与企业的业务目标紧密结合起来,同时探索可满足 CMM KPAs 的最小关键实践(KP)集合。

除了重视企业级的过程管理之外,也要重视企业组成细胞的能力成熟度,如开发人员个人的软件过程(PSP),和开发团队的软件过程(TSP),这是企业建设的基本功。有些专家认为,对中国众多的小软件企业,更应重视 PSP/TSP 的学习和掌握,以作为实施 CMM 的一个重要辅助手段。

建立良好的企业文化氛围,是一个成熟软件企业应追求的目标。软件质量和生产率意识,应落实在整个软件过程和每个开发人员心目中,软件企业应当成为一个人性化的环境,互相沟通、尊重和融洽的合作,有良好的向上发展空间,使每位成员保持心情舒畅,才能吸引和留住人才。

## 9.7 小结

如今,质量已成为全世界的共同话题,是现代工业社会和各国经济建设中一个受到普遍关注的突出问题。IT 企业应有全面的质量管理意识,在企业中推行质量管理策略。经常组织质量讨论会议标记好的质量因素,找出最关键的质量问题,并必须提供解决这些问题的管理方法;通过理解和改进的过程来实现质量的改进。

要想提供高质量的项目成果,就必须了解 IT 项目质量的真正含义,要力争从客户的角度看待项目的质量问题,客户的满意是质量的评判标准,只有客户才能判定你的项目是否合格。质量存在于项目的整个生命周期,并涉及到项目的方方面面。

IT 企业建立质量体系标准要根据自己的实际情况而定,既要参考 ISO9000, CMM 等各种标准,也要结合自己的业务特点。

保证项目的质量需要有好质量的项目需求说明书,需要有质量高的解决方案,需要有高质量的项目规格说明书,要随时与客户进行交流以验证客户的需求,并保

证需求变更的满足。

IT 项目的质量既靠制度进行审核、测试、检验，也要靠每个团队成员的个人的素质。

### 9.8 思考题

- (1) 为什么说质量是项目成功的标志？
- (2) 在项目的生命周期中，质量对成本的影响如何？
- (3) IT 项目的质量问题通常表现在哪些方面？
- (4) 质量保证计划如何制订？如何落实？
- (5) ISO9000：2000 质量标准与 IT 项目管理有什么关系？
- (6) CMM 模型与 IT 项目管理有何关联？
- (7) 企业建立质量管理体系有必要吗？
- (8) 加强质量管理与提高项目执行效率是一对矛盾吗？如何处理好它们之间的关系？



## 第 10 章 IT 项目测试管理

### 内容提要

测试管理是 IT 项目质量保证的一种特别手段。IT 项目中经常出现的错误和故障的主要原因，以及应对这些原因而制订的测试计划都需要引起重视。保证 IT 项目的质量的测试技术和测试策略及各种常用的 IT 项目的测试方法都需要我们学习和掌握。

### 10.1 测试管理基础

#### 10.1.1 一个软件开发项目测试管理的例子

某软件开发项目的进度计划已就绪，大多数开发者都认为它是合理的。但有些有经验的程序员则认为，开发测试阶段的时间还应该延长一些，以便做得比较完善。

项目经理认为：“延长测试的时间固然是好一些，但是我了解你们。你们会用所有的时间来使你们的设计、编码、测试达到最好的。但是，这些时间对于任何项目来说都是过于奢侈了。”项目经理同时声称如果要使产品及时交付，就应该按时完成现在制订好的进度。另外，开发测试之后还有独立测试阶段等着呢。

经过两个月，产品的详细设计完成，大部分的编码工作也接近尾声。在这时，产品还只是模块概念上的产品。每个模块的测试都没有指定专人。

为了进行开发测试，需要有两个阶段。第一个阶段为单元测试和功能测试。人工的测试环境（有时也称为辅助模块或桩模块）在单元测试中是必须的，有时在功能测试中也要用到，这是因为产品中的其他部分可能并没有做到可以测试某个特定模块或特定功能的程度。

一般在独立测试之前必须对自己的模块进行单元测试。但是，老程序员经常绕过单元测试。他们在功能测试时，只是测试主要的路径来估量整个代码的质量。独立测试时会测试错误路径和每个功能的全部或绝大部分的情况。

在开发测试阶段，一部分程序员开始为他们想测试的功能及一些测试的步骤制订测试计划，但大部分人没有这样做，因为没有时间制订出一个详尽完整的计划。另外，还有一些模块的编写者表示他们不愿接受任何开发测试时间的限制。

所有的人都在全力以赴地工作着，当项目领导层来询问进展情况时，得到的回答总是：“我们正在按照进度进行。”每个人都知道独立测试必须开始的日期。于是，

开发测试就变成了在指定的时期到来之前尽可能多地去做测试了。

当开始进行独立测试时，独立测试组把所有的模块都放到一个库中，并有一个特定的过程来控制这些模块修改的类型和频率。这就意味着，开发者只有遵从这个特定的过程才可以对模块做出修改。独立测试的人员不愿意仅仅为了一些小的改动，诸如更新代码的注释，而被打断工作。他们也不愿意看到模块被频繁地随意改动。只有当碰到了更重要的问题并且必须纠正时，才去修改。

所有的模块都被链接到了一起，独立测试小组得到的这个链接后的模块的集合叫做驱动模块。独立测试开始了，但不久便停了下来，因为驱动模块不工作。于是开发者被叫来找出错误，为驱动模块打上了正确的补丁，然后，把更新后的驱动模块交付给独立测试小组。继续测试、再次停住……再继续，足足消耗了一个星期。也就是说，独立测试浪费了宝贵的一周时间。

独立测试小组原本做了一些图表来计划每周的进度。他们本想在第 1 周结束时做完测试的 10%，现在他们刚做完了 1%。但是大家不是很着急，因为在测试进度中还有几个星期作为缓冲。一个老测试人员很自信地说：“这很正常。我工作过的每个产品都是这样的。”

接下来的一周，测试又有了一些进展，但不如计划得那样快。5% 的测试工作已完成了，并且查出了比原预测多出 40% 的错误。一个有经验的代码开发者对一个开发新手说：“你看，我不是告诉你了吗？你没有发现的错误会在独立测试阶段被找出来。”

这个进展相当慢的过程持续了几个星期。现在 35% 的测试完成了，而计划进度却是在此时要完成测试的 85%。项目管理层开始担忧了，不仅因为可能会完不成进度，而且因为代码开发者都被束缚在修改测试出来的错误上，而按原计划，他们中的一些应该去做别的项目了。每个人都在加班工作。

为此，公司组建了一个工作组，以负责决定如何去做才能保证进度。他们提出了一些有创造性的想法，但没有一个是支持现有进度的。这些想法如下。

- 让更多的开发者来纠正错误；
- 对易于出错的模块进行检查；
- 取消原定的休假；
- 多做补丁，而不是修改代码和重新链接模块；
- 给独立测试增加一些能找出出错原因的开发者，以便及时为出错模块设计补丁。

在某种程度上，所有的想法都有一定程度上的实现。但是，进度延长了 3 个星期。当然，如果没有采取这些措施，进度可能会延长 6 个星期。

这样做会好一些，但是仍达不到原来计划的水平。一个主要的障碍是模块接口之间的大量错误。之所以这样，是因为不同的所有（开发）者的模块在开发测试阶段没有充分地结合在一起，因而接口没得到很好的测试。

这种现象继续存在着，你也许可以想像到还会发生什么。最痛苦的是，要多次在包装好产品之后再把产品取出来以便解决那些新发现的错误并再次进行回归测试。为此我们不禁要问：老程序员不需要遵守测试的规范吗？独立测试前的测试可以不用安排固定的时间吗？对于一个软件开发项目以及其他类型的 IT 项目，如何进行测试管理呢？

### 10.1.2 测试的误区

由于人们对于 IT 产品质量的要求越来越高，测试工作就显得越来越重要。测试是用来验证 IT 产品是否能够完成所期望的功能的有效方法。很多 IT 公司都非常重视对于他们项目成果（更多的表现为软件系统）进行测试，甚至花费巨资购买商用的测试工具。

测试在 IT 项目实施过程中一直都是备受关注的，无论是软件开发，还是系统集成项目，都有一个明确、独立的测试阶段。如今，测试已经不仅仅局限于 IT 项目实施的一个阶段，它已经开始贯穿于整个项目实施过程中。测试工作开始的时间越早，测试执行得越频繁，对整个 IT 项目的实施成本节省越有好处。

选择测试工具需要考虑满足需要并能够自动运行测试用例，而不是一味地追求复杂的功能和不必要的灵活性。使用测试工具，就是进行了有效的测试。这就如同你采用了面向对象的开发工具开发软件，但并不能说明你已经领会了面向对象的方法和思想。在测试活动中，工具是重要的，但是，使用了工具就一定能带来种种的好处是不切合实际的。要想真正获取测试带来的巨大好处，并且使得测试工具能够发挥最大的效率，关键就是要使你的 IT 产品本身具有很好的可测试性。这种能力的获取是一个逐步的过程，不断实践，不断学习一些优秀的经验，不断地反思，才能取得好的效果。

我们经常可以看到一些程序员抱怨软件模块不好测试等，究其原因，大多数情况都是其模块的设计有问题：要么是接口混乱，要么是设备独立性差，还有就是功能划分不清晰、抽象程度不够、逻辑关系混乱造成的。

测试地目的是用来检验 IT 系统是否满足了需求。所以，每一个测试用例都应该清晰地刻画一项用户的需求，然后检验系统是否实现了用户期望的功能。这样的测试才有明确目的，才是最有效的测试。测试是用来保证 IT 项目过程的高效性，以及保证你实施的项目成果是高质量和高可用性的。IT 项目的实施是一件非常困难的事

情，有效的测试不是简单地依靠一些测试工具就可以进行的。在使用工具的同时，我们更要加强关于测试的培训、教育，使大家对测试首先有一个正确的认识。只有这样，我们才能够更加有效、高效地使用工具，才能够使测试真正起到它应有的作用。

### 10.1.3 IT 成果出现错误的原因

IT 项目的成果出现错误是很平常的，我们不可能找一个百分之百不出错的信息系统。给 IT 项目成果带来错误的原因很多，具体地说，主要有如下几点。

(1) 交流不够，交流上有误解或者根本不进行交流。在项目的需求不明确、不清晰的情况下进行实施。

(2) 需求变化引发的质量问题。需求变化的影响是多方面的，客户可能不了解需求变化带来的影响，也可能知道但又不得不那么做。需求变化的后果可能会造成系统的重新设计，设计人员的日程的重新安排，已经完成的工作可能要重做或者完全抛弃，对其他项目产生影响，硬件需求可能要因此改变，等等。如果有许多小的改变或者一次大的变化，项目各部分之间已知或未知的依赖性可能会相互影响而导致更多问题的出现，需求改变带来的复杂性可能导致错误，还可能影响工程参与者的积极性。

(3) 软件复杂性增加的问题。一般大型的 IT 项目，实施的复杂度很大，例如，客户/服务器结构，分布式应用，数据通信，大型关系型数据库以及庞大的系统规模，使得软件及系统的复杂性呈指数增长，没有很好的软件开发经验和技术水平的人很难理解它。

(4) 程序设计错误问题。像所有的人一样，程序员也会出错。

(5) 时间压力过大。IT 项目的日程表很难做到准确，很多时候需要预计和猜测。当最终期限迫近和关键时刻到来之际，错误也就跟着来了。

(6) 团队成员过于自负，他们喜欢说：“没问题”，“这事情很容易”，“几个小时我们就能拿出来”，等等，这些太多不切实际的“没问题”，结果只能是引入错误。

(7) 代码文档缺乏的问题。技术文档缺乏或者质量糟糕的文档使得代码维护和修改变得非常困难，其结果是带来许多错误。事实上，在许多机构并不鼓励其程序员为代码编写文档，也不鼓励程序员将代码写得清晰和容易理解，相反他们认为少写文档可以更快地进行编码，无法理解的代码更易于工作的保密。

(8) 软件开发工具的问题。可视化工具，类库，编译器，脚本工具，等等，它们常常会将自身的错误带到应用软件中。就像我们所知道的，没有良好的工程化作为基础，使用面向对象的技术只会使项目变得更复杂。

#### 10.1.4 测试计划的制订

质量不佳的 IT 产品不仅会使开发者的维护费用和用户的使用成本大幅增加，还可能产生其他的责任风险，造成公司信誉下降。在一些关键应用（如民航订票系统、银行结算系统、证券交易系统、自动飞行控制软件、军事防御和核电站安全控制系统等）中使用质量有问题的软件，还可能造成灾难性的后果。

不管公司内的质量保证测试工作进行得如何出色，也很难保证其 IT 产品不出问题。因此，制订 IT 项目的测试计划是非常有必要的。

测试计划是在项目的规格说明书活动开始之后才开始实行的，直到项目的规格说明书编写完成后随之结束。对于一些 IT 产品，在经过企业内部否认各种测试之后，还需要选择合适的测试群体，让他们帮助你进行测试。这些测试群体就会帮助你在各种平台上和在各种条件下进行测试，而这很可能是你根本无法独自完成的。因为在测试群体中进行的测试涉及到工作在实际条件下的实际用户，测试人员就很有可能发现你自己根本不可能发现的问题。

最重要的一点是，好的测试群体能够帮助你确认你的系统使用之前是否已经做好了准备。因此，对于需要进行  $\beta$  测试的 IT 产品，项目组需要制订出版本测试计划。

测试计划的第二个好处是你获得的关于系统特性、性能和用户界面的反馈，获得测试者对 IT 项目的评估意见。因为用户在各种条件下使用你的产品，所以，他们就很可能向你提供关于用户需求、喜好和厌恶等信息的反馈。另外，你还能够从用户那里听到许多新的想法，虽然此时你还不想对当前的产品进行大的改动，但这些想法为你的改进提供了一个良好的起点。

测试计划的目的是对 IT 项目进行测试，确定改进产品路线，对于有确定目标客户的应用型项目，测试计划则是项目团队与客户一起制订的。测试计划的价值在于它带来的反馈。如果你没有获得大量的信息反馈，你就需要检查你的项目工作和测试计划。测试计划包括以下几个方面的内容。

- (1) 对每个功能模块，要找出并计划将要测试的通路集合。
- (2) 描述为了如何建立保证这些通路和功能都得到实现所需的环境的方法。
- (3) 列出被测试模块和功能的输入条件和输出结果的标准以及所依赖的设备和人员。
- (4) 计划每个模块和功能进行测试时应该遵循的进度。
- (5) 根据模块的功能和测试脚本等，列出功能测试表。
- (6) 定义问题跟踪过程，即定义错误记录、修改和验证所遵循的过程。

对测试计划的检查通常是与进度审查会议同时进行的。有时候，沟通可能会不

畅，而且各种传言和主张也会产生。你必须确保举行讨论会，对项目状态进行交流。例如，项目中你可以规定：定期开会讨论项目实施的情况，要求每个人都必须汇报状态或者突出问题。这种定期讨论会对项目正确实施有很多的益处，即使项目中没有什么问题，讨论会也是一个共享信息、传达好消息的最佳场合。

有了项目实施过程中所必需的交流和决策制订等环节以后，还需要可靠的人员来负责系统的最后工作。当你通过测试发现问题确实存在，你就需要调查问题的本质及其影响，探明其是否具有重复性，并查看到底哪一个或者有多少系统平台受到了影响等。

测试计划的长度取决于你的系统和项目的复杂性，如果产品出现什么问题，你要让大家知道问题出现了，并且你正在试图寻找解决的方法。项目实施中，需要及时的沟通，通过网络即时通信、电子邮件或在新闻论坛中进行讨论。

当你的测试计划接近尾声的时候，你一定要问清楚，是否所有明显的漏洞及其他问题都已经被呈报了。这也是你向测试人员发出项目调查表，检查产品使用范围、使用原因和使用问题的时候。

当测试计划完成的时候，需要与测试人员进行讨论，同时要对向你提供有价值的意见和建议的测试人员给予鼓励和奖励。

### 10.1.5 测试文档编写

测试工作会伴随着 IT 项目的整个实施过程，测试需要按照计划实施，每种测试、每项测试都需要将测试结果进行适当的记载和管理。测试过程产生的文档很多，种类也不少，一般有测试计划、测试报告、测试用例、测试记录，等等，这些测试文档以测试计划为核心展开。

为了按照测试计划实施测试活动，也为了提高测试管理的效率，必然要填写很多的测试管理文档，表 10.1～表 10.4 是几个测试管理文档的模板。

表 10.1 测试计划

序号：	
1. 概述	
(1) 被测系统的简介。	
(2) 本计划的目的和范围。	
2. 测试过程	
(1) 测试的目标——包括测试的目的，测试的类型，测试的级别。	
(2) 测试的指导方针——各项测试活动的分工（例如，谁负责生成用于测试的可执行代码，谁来负责具体执行各项测试）；测试的步骤；测试过程需要用到的各种检查表、报表等；测试过程中配置管理步骤。	

(3) 评价标准——用于判定测试用例通过与否的指导原则(例如,执行完毕并且没有系统错误,满足性能要求,产生了预期的结果,等等),以及具体的评分标准。

(4) 纠正错误和重新测试的步骤,填写相应的错误报告单 SFR。

### 3. 测试小结

(1) 测试环境要求——外部接口的设置;准备必需的资源。

(2) 一个简要描述准备执行的各个测试用例。

(3) 需求跟踪——创建一个跟踪矩阵来描述功能需求与测试用例之间的关系。

表 10.2 测试报告

序号:

### 1. 引言

(1) 编写目的。

(2) 背景说明——被测软件系统的名称、任务提出者、开发者、用户等;指出测试环境与实际环境的差异以及其对测试结果的影响。

### 2. 测试概要

用表格的形式列出每一个测试项的标识以及内容,并且指出实际测试内容与测试计划的差别以及更改的原因。

### 3. 测试结果

对每一个测试项的实际输出结果与预期的相比较,说明所发现的结果。

### 4. 对软件功能的结论

对每一项功能必须说明:

- (1) 经过测试验证的能力
- (2) 查找出来的限制和缺陷

### 5. 分析总结

(1) 能力——经过测试验证的该软件所具有的能力。

(2) 限制和缺陷——说明经过测试证实的缺陷和限制,说明缺陷和限制对软件性能的影响。

### 建议

- 各项修改的方法
- 各项修改的进度要求
- 各项修改预计的工作量
- 各项修改的负责人

### 6. 测试资源的消耗

总结测试工作的资源消耗,包括参加的人员、级别、数量和时间,等等。

表 10.3 测试用例说明

序号:

### 1. 测试用例的具体描述(对每一个测试用例都要描述下列各项)

- (1) 测试用例的名称。
- (2) 测试用例的目的——该测试用例将用于验证那些功能。
- (3) 测试方法——执行测试用例的具体步骤。
- (4) 测试用例的输入。
- (5) 期待的输出。
- (6) 实际的输出(此项在测试执行阶段填写)

### 2. 回归测试的具体描述(对每一个回归测试都要描述(1)~(6)各项内容)

表 10.4 单元测试检查表

序号：	
单元测试检查表	
单元名称	系统构造
任务编号	初次测试日期
关键测试项是否已纠正	
1. 有无任何输入参数没有使用？有无任何输出参数没有产生？[ ][ ]	
2. 有无任何数据类型不正确或不一致？[ ][ ]	
3. 有无任何算法与 PDL 或功能需求中的描述不一致？[ ][ ]	
4. 有无任何局部变量使用前没有初始化？[ ][ ]	
5. 有无任何外部接口编码错误？即调用语句、文件存取、数据库错误。[ ][ ]	
6. 有无任何逻辑路径错误？[ ][ ]	
7. 该单元是否有多个入口或多个正常的出口？[ ][ ]	
额外测试项	
8. 该单元中有任何地方与 PDL 与 PROLOG 中的描述不一致吗？[ ][ ]	
9. 代码中有任何偏离本项目标准的地方？[ ][ ]	
10. 代码中有任何对于用户来说不清楚的错误提示信息？[ ][ ]	
11. 如果该单元设计为可重用的，代码中有没有可能妨碍重用的地方？[ ][ ]	
采取的动作和说明	
( 请用单独的一页或多页。每一项动作必须指出所引用的问题。)	
审查结果	
1. 如果上述 11 个问题的答案均为“否”，那么测试通过，请在此处标记并且在最后签名。[ ]	
2. 如果代码存在严重的问题，例如多个关键问题的答案为“是”，那么程序编制者纠正这些错误，并且必须重新安排一次单元测试。	
下一次单元测试的日期：	
3. 如果代码存在小的缺陷，那么程序编制者纠正这些错误，并且仲裁者必须安排一次跟踪会议。	
跟踪会议的日期：	
测试人签名：日期：	

## 10.2 IT 项目测试技术与策略

### 10.2.1 IT 项目测试技术

测试是一个为了寻找错误而执行的过程。测试是 IT 项目质量保证的关键因素，它代表了计划规约、设计框架和项目实现的最终检查。图 10.1 是一个软件项目实施过程中质量问题消除图。



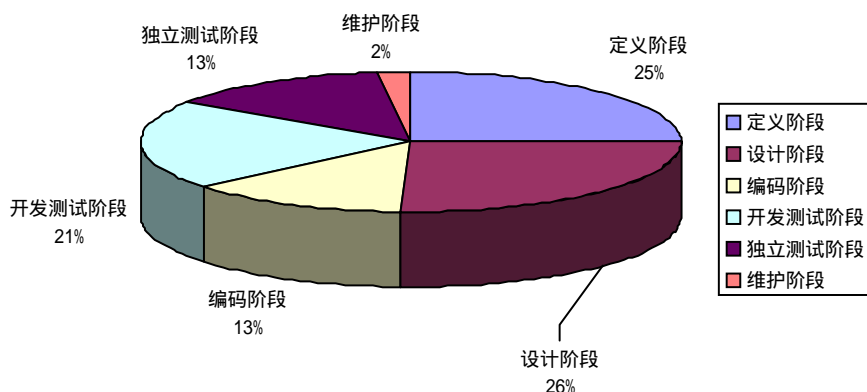


图 10.1 软件项目实施过程中质量问题消除图

IT 项目实施过程中，在测试上花费的时间和精力越来越多，IT 项目中大约 30% 左右的时间可能会用于项目的测试上。同样，项目中有大约 34% 的质量问题是在测试阶段被消除的。因此，在测试上花费时间是值得的。

测试工作要遵循以下几条原则。

- (1) 测试需要有计划，并长期坚持。
- (2) 测试是为了找到错误，满足用户需求的表现。
- (3) 测试应从小规模开始，逐步转向大规模，从模块到系统。
- (4) 测试不可能用穷举法实现，但需要有合适的覆盖。
- (5) 最好由第三方来进行测试。

IT 系统应该是可测试的，但是，测试的难易程度会有所不同。例如：

- (1) 系统运行得越好，被测试得效率越高。
- (2) 你看见的就是你所测试的。
- (3) 对软件的控制越好，测试越能够被自动执行与优化。
- (4) 通过控制测试范围，你能够更快地分解问题，执行更方便的测试。
- (5) 需要测试的内容越少，测试速度越快。
- (6) 改变越少，对测试的破坏越小。
- (7) 得到的信息越多，进行的测试越轻松。

例如，对于软件项目通常需要设计测试用例（即使只是脑子里的一闪念），然后才开始测试。通常采用的方法有两种：黑盒测试，白盒测试。

黑盒测试用于产品的功能测试，即针对产品的特定功能，通过构造测试用例，以证实各个功能完全可以正常执行，在过程中寻找各个功能的 BUG 和瑕疵。黑盒测试用于发现功能需求错误，而不考虑程序内部的工作。

白盒测试用于内部逻辑测试，即程序控制结构。IT 项目的测试是永不停止的活动，只要系统在运行，它就在被测试。

对于一些系统集成项目，测试则通常表现为上线试运行和上线正式运行。例如，电信业的通信计费系统，在经过实验室的真实数据的模拟测试之后，更重要的是在实际的环境中试运行，这样的运行过程也是对 IT 项目的测试过程。

一般地，IT 项目的测试通常有这样几种：内部测试、外部测试和客户测试。测试是伴随开发活动的，按照开发的过程，测试又分为单元测试、集成测试、确认测试、系统测试这几类。

### 10.2.2 IT 项目测试策略

测试既是一个技术活动手段，也是一个质量管理过程。质量控制循环 PDCA 在 IT 项目中更多地表现为各种检查和测试活动。测试是与项目实施并行进行的。

测试策略把 IT 项目的测试用例的设计方法集成到一系列已经周密计划的步骤中去，从而使项目得以成功的实施。测试策略也为 IT 项目团队成员、质量保证人员及客户提供一个路线图。这个路线图描述了测试的步骤以及当这些步骤在计划和实施的过程中需要多少工作量、时间和资源等。因此，任何测试策略都必须和测试计划、测试用例设计、测试执行及测试结果数据的收集和分析结合在一起。

测试是一系列可以事先计划的、可以系统地进行管理的活动。一个测试计划是伴随 IT 项目的实施过程的。简单地分析，可以用图 10.2 表现一个 IT 项目的测试步骤，它是一个验证项目实施阶段是否满足需求的一个逆向过程。

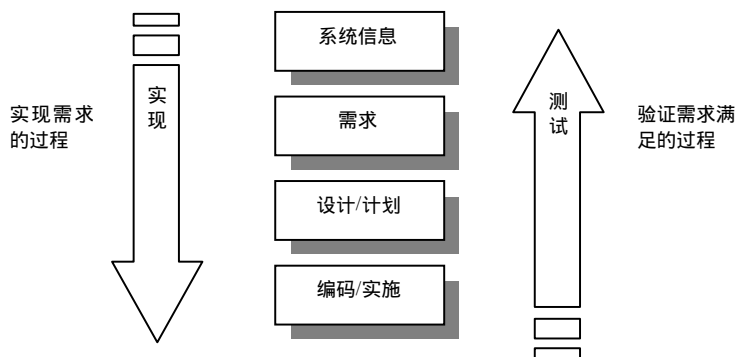


图 10.2 IT 项目测试过程验证项目实施过程

测试一般是在一个实施阶段结束或某项任务完成之后进行的，逆向的过程实现了以下的测试策略。

- (1) 单元测试——用于软件编码或系统某一组成部分的测试。
- (2) 集成测试——对于软件，是对整个系统的整体结构进行测试。
- (3) 确认测试——按需求对系统进行验证。
- (4) 系统测试——用于软件在系统环境中的测试以及用户实际环境中的上线测试。

## 10.3 测试方法介绍

### 10.3.1 单元测试与功能测试

单元测试是指每个任务模块内的每个逻辑流程路径的独立测试，通常伴随着软件编码、局部任务模块实施等工作之后进行。

单元测试类似于建筑工程中的建筑检测，它关注的重点是建筑的内部结构、地基、框架以及墙壁是否垂直等。检测的目的是保证建筑的各个部分是正常的、安全的，换句话说，就是要保证施工满足建筑上面的质量标准。

由于每个模块不是单独的系统，一般不能直接运行，还需要为这些模块建立一个支撑的驱动环境框架。由于这一测试环境框架的简易性，单元测试实际上有很大的局限性，必须依靠其他类型的测试补充。

功能测试是单元测试的一个简单扩充，它通过一个或多个模块来测试每个产品的功能。

单元测试与功能测试主要用于软件项目的开发过程的测试，但是若我们把任务模块的概念稍加扩充，使之不仅限于软件的程序模块的话，这两个测试概念也同样可以延伸到其他类型的 IT 项目。

单元测试一般由对测试模块进行设计和编码的人员来实施，而功能模块的测试则一般由对模块进行编码和单元测试的开发团队来完成。

### 10.3.2 集成测试

顾名思义，集成测试是通过将各个已经经过单元测试之后的模块集成到一起，构造出一个较为完整的测试体进行测试的过程。

有两种集成方式：自顶向下的集成和自底向上的集成。前者以一种增量实现方式实施，即模块集成的顺序是首先从大的系统框架入手（例如，从主程序扩建开始），按照控制层次结构向下进行集成。一个个稳定的单元模块被逐步地集成到系统中进行测试，每引入一个测试单元需要保证没有引入新的错误。自底向上的测试是从最

底层的模块单元开始构造系统并进行测试的，低层的模块组合一般能够实现 IT 系统的一个特定的子功能。

每一个新模块的引入都会使系统发生变化，会产生新的数据路径、新的控制逻辑，出现新的情况，这些新的改变可能会使原本工作正常的功能产生错误，此时需要用回归测试技术。

回归测试是用来保证由于系统发生变动带来的不可预料的行为或者错误的预防活动。回归测试需要在集成阶段进行，也需要在项目成果的最后进行。回归测试需要合适的测试数据、测试脚本、测试用例。

有时候回归测试可能会被系统测试所代替，这倒不是很重要。关键是在项目上线前，在 IT 产品打包投入市场交付用户使用前，需要做最后的检验和测试。按照我们的经验，这时候经常会发现一些重大的错误，纠正这些错误会花费大量的精力和财力，但这还是值得的。

### 10.3.3 确认测试

确认测试可以类比为建筑的用户对建筑进行的检测。用户关注的重点是住在这个建筑中的感受。他关心建筑的外观是否美观，各个房间的大小是否合适，窗户的位置是否合适，是否能够满足家庭的需要等。

确认测试是指让用户满意的一个复审过程，系统的确认工作是通过一系列的 IT 系统功能和需求一致的比较来实现的。例如，在测试计划中罗列了要进行的各种测试，也定义了为找到错误而制订的各种测试用例和测试过程等，这些内容都被满足了吗？确认测试检查复核所有的功能需求是否都得到了满足，所有的性能是不是都达到了，以及文档是否是正确的和合理的，等等。

### 10.3.4 Alpha 和 Beta 测试

Alpha 测试一般是由用户在 IT 系统开发者的场所实施的，由开发者对用户做适当的指导并记录下用户发现的错误及使用中出现的问题，包括用户不满意的情况。有时候，IT 企业也把自己企业中的测试人员对系统的测试当成 Alpha 测试。Alpha 测试是在受限的环境中进行的，相对而言系统中的问题不会被挖掘得很充分。

Beta 测试一般是在用户的场地由用户实施的，产品类型的不同也使 Beta 测试可能位于多个不同的用户环境中。例如，一个纯产品的软件系统，开发商可能会将其分发给很多的签约或志愿者进行 Beta 测试，一个应用型的软件系统或系统集成成果，则只能在用户的场地实施。

与 Alpha 测试不同的是，用户在实施 IT 系统的 Beta 测试时没有开发者做指导，测试的环境可以说是不受限的。用户按照自己的理解，记录下所有的在 Beta 测试时遇到的问题，并定期反馈给开发者。经过一段时间的修订之后，才能正式发布 IT 项目成果。

### 10.3.5 系统测试

系统测试是 IT 项目测试的一个主要部分。它实际上是对整个基于计算机的 IT 项目成果进行考验的一系列不同的测试，各种不同的组成部分被最终集成在一起进行确认测试。该测试通过直接演示定义在项目的规格说明书中的目标和一些接口、界面等来完成。系统测试不直接用来测试项目成果的内在功能和接口等。系统测试可能需要各种不同的输出设备，例如各种打印设置、各种显示设备及显示环境等。

系统测试涵盖比较多的内容，按照 IT 项目的不同的特殊要求，系统测试的重点可能也会有所不同。主要的可以有以下几种系统测试方式。

#### 1. 性能测试

一些实时系统或者嵌入式系统，对系统的时间响应性能要求很高，只满足功能要求而不能满足性能要求是不行的。尽管性能问题在单元测试、集成测试阶段都已经涉及到，但是，在整个系统上线前，还是需要在客户的复杂的苛刻的环境下确认性能指标。性能测试一般与压力测试一起进行。通过性能测试，我们可以发现一些导致 IT 系统效率降低以及系统故障等方面的问题。

#### 2. 压力测试

压力测试对现在很多的基于网络环境的 IT 系统是非常重要的。在复杂的环境中，IT 系统故障、线程增加、环境变化都可能造成系统的受力不均和负载过重等方面的问题。例如，一个原设计能力 1 万次/日呼叫的呼叫中心系统，若因为系统故障、设备性能不够或数据库系统处理能力不强，当达到 2 万次/日的呼叫业务时，系统就有可能崩溃。

因此，需要通过压力测试，对 IT 系统的最高承受能力进行评价。

#### 3. 安全测试

安全问题现在越来越受到 IT 同行和用户的重视。安全测试主要以 IT 系统能否抵御外部的攻击为测试目标。测试者的目标是“破坏”IT 系统。理论上讲，只要有足够的时间和资源，你终归会侵入系统中。设计者的目标是：将 IT 设计为想要攻破系统所付出的代价大于攻破系统后得到的信息的价值。

### 4. 恢复测试

系统崩溃是不可避免的事，系统的健壮性不是一个绝对的指标。当系统出现故障而崩溃后，我们需要有一种手段尽快恢复，以使遭受的损失尽量少。在有些情况下，系统可以设计为容错的，需要有冗余的备份系统。例如，银行、电信等行业用户在其 IT 系统中的灾备份系统。

恢复测试则是通过各种手段让软件、硬件、网络等 IT 系统的组成部分强制性的发生故障，然后验证 IT 系统恢复正常运行的能力及恢复方法是否有效。若恢复工作需要人工干预，则需要制订合理的时间范围。

经过这几个方面的测试，整个 IT 系统在一个复杂的环境中的表现基本上可以有结果。一般来说，当你开始进行系统测试时，你的成果基本已经接近交付用户的质量标准。

系统测试最好由项目团队以外的人独立执行，可以是 IT 企业的其他测试人员，也可以是用户方的测试人员。

### 10.3.6 系统调试

测试是找问题，调试则是为了解决问题。IT 项目成果要让用户满意，需要经过一个系统调试过程。

调试过程通常在测试之后进行，目的是找到出现问题的原因，从而能够改正错误。调试过程可以用图 10.3 表示。

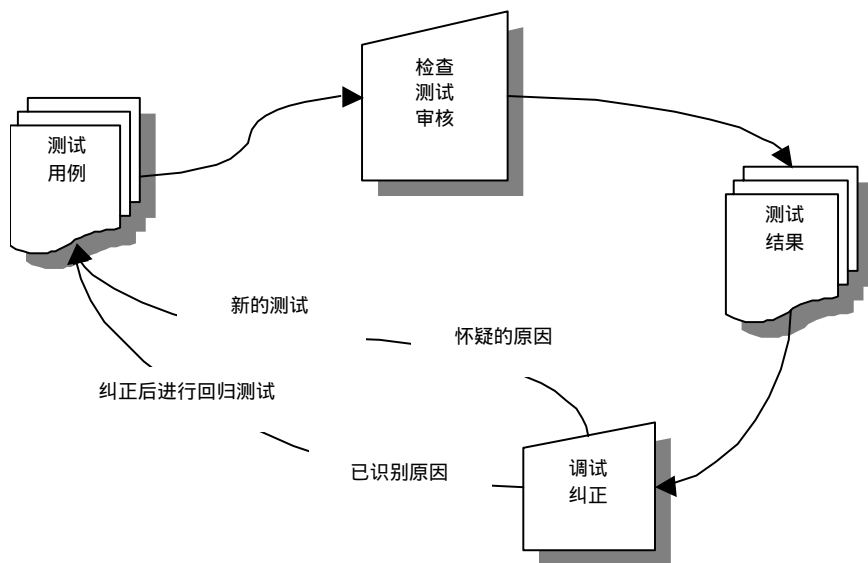


图 10.3 测试与调试的关系

### 10.3.7 软件打包后的测试

软件产品经过一道道测试、调试之后，在交付用户使用前，还需要有一个打包的过程。打包后的产品还需要有一个检查和测试过程。打包的作用是集成一个产品的各个部分，如，执行程序、电子文档，合格证书等，但不包含源代码等。

## 10.4 小结

要保证高质量的项目成果，首要的任务是追求目标的正确性，其次是要保证过程的正确性。在 IT 项目的实施过程中需要有能够评价成形的产品与产品的规格说明书是否一致的手段；要确保在产品的开发过程中，只有满足了一定的条件才能从一个阶段或活动进入到下一个阶段或活动。

质量计划是一个非常重要的手段，其核心内容对于其他工程可能是检查，对 IT 项目则还要附加另一个手段，那就是测试。

IT 系统的质量，既通过检查、审核等管理手段来保证，也需要单元测试、集成测试、系统测试等多种技术手段来保证。

测试是一个为了寻找错误而执行的过程。测试是 IT 项目质量保证的关键因素，它代表了计划规约、设计框架和项目实现的最终检查。经过多方面的测试活动，我们通过消除各种错误来保证 IT 项目的质量，使整个 IT 项目的成果基本满足客户的要求。

## 10.5 思考题

- (1) IT 项目的测试方法都有哪些？
- (2) 测试策略如何制订？
- (3) 试述每一种测试方法主要解决 IT 项目的哪一方面的问题？
- (4) 测试计划如何才能得到有效的执行而不流于形式？

# 第 11 章 项目的风险管理与问题规避

## 内容提要

风险管理是人们对潜在的意外损失进行计划、识别、分析、应对、跟踪和控制的过程，它是对项目目标的主动控制。风险管理是项目管理的重要组成部分，它贯穿于项目生命周期的始终。了解和掌握项目风险的来源、性质和发生规律，强化风险意识，进行有效的管理对项目的成功具有重要的意义。

## 11.1 一个风险控制例子

### 11.1.1 项目背景

1997 年，了解到 A 企业要建设一个客户服务中心，B 公司通过 A 企业组织的议标活动，获取了这个项目。本项目的目的是 A 企业向客户提供有关本企业产品的咨询、查询、委托、投诉等服务，并希望能够尽可能采用各种计算机和通信技术，为客户提供快速、准确和渠道多样（包括电话、传真、Web、邮件等）的服务。

当时，客户服务中心在国内还不多见。A 企业的原有业务运作只有一小部分采用计算机处理，企业也没有客户服务中心这样的机构。

B 公司擅长的领域是典型的基于 UNIX 与 TCP/IP 的交易处理系统，对于建立客户服务中心所需要的 CTI 知识知之甚少，Web 开发也从来没有尝试过。意识到从事客户服务中心系统的建设是一个未来的业务方向，很好的市场前景，B 公司为了自己业务的拓展，努力争取到了这个项目。显然对 B 公司而言，这是个新领域，在机会存在的同时，风险也非常大。

### 11.1.2 项目实施

那么，B 公司是如何成功完成这个充满风险的项目呢？项目完成后，公司及客户都认为，因为有一个合格的项目经理，最主要的是他在项目开始及实施过程中采取了积极的风险规避措施。

#### 1. 起始阶段

在项目意向明晰后，项目经理做了这样几项工作：查阅资料，选定助手，制订



下一步计划。查阅资料工作主要分两个方面：一方面是客户服务中心的技术实现，一方面是 A 企业的业务运作。助手的主要工作内容是在技术和业务方面与项目经理有互补作用；和客户面对面的沟通，了解客户的期望以及对项目的认知情况，了解客户的业务；进一步了解相关技术；编写技术方案建议书。

这三方面的工作都是非常重要的，查阅资料表明项目经理意识到项目的难关和风险在哪里，并开始采取措施去规避风险；确定助手为组建项目实施团队奠定基础；下一步计划的目的就是要定义项目，其用途是尽可能使 A 企业和 B 公司的各自期望能够吻合，这会为项目的成功奠定基础。需要注意的是，项目定义对任何一个项目来说都是第一位的，是否以书面形式出现倒在其次，但是作为项目经理，一定要清楚客户认为的项目成功标志是什么？也要清楚项目团队到底能够为客户提供什么样的产品或服务？如果不能吻合，那么至少有一方在这个项目中要尝到失败的滋味。

在和 A 企业沟通的过程中，项目成员本着“三人行必有我师”的态度，向客户学习业务知识，掌握相应的业务术语，同时也和主要人员保持良好的关系。这些，都为随后项目实施中和客户的流畅沟通奠定基础。其实，很多项目的失败就在于 IT 人员只是从 IT 出发去看项目，这是非常狭隘的，说到底，IT 只是业务运作所应用的工具而已，要发挥作用，必须找到与业务流程的结合点，否则各是各的，即使项目在技术实现上非常完美，也是废物一堆。业务和 IT 本身并没有很多矛盾，矛盾更多的存在于业务人员和 IT 人员的相互沟通和理解上。

在这个阶段，项目经理还有两件事做得非常好，一个是让公司高层领导重视这个项目，从而获得公司高层的支持，这对随后项目实施过程中得到其他部门的配合是非常重要的；一个是和销售经理形成良好的分工合作关系，各自完成份内工作，并注意时刻分享项目信息。在许多项目中，项目人员和销售人员往往是隔离的，甚至是对立的，最后往往只能走向失败。

### 2. 执行阶段

在合同签署后，项目经理和助手留任并组建实施团队。这样做的好处是项目信息不会损耗。当然，在很多公司中，售前的项目经理和售后的项目经理是分开的，那么，很重要的一个工作就是公司要有规范的文档管理，以保证项目信息的最大保留。

项目经理在经过分析之后，从各部门抽调人员组成项目团队，然后召开第一次项目会议，根据公司现实情况做鼓励和动员，通报项目的目标和时间，分派相应的职责给每一个人。由于项目中采用很多新技术，每个成员又都有具体的任务，新鲜感和责任感使得这个团队的氛围远好于公司同期其他项目。同时，项目经理也注意到把销售经理吸收到项目组中。事实证明，有销售经理的积极配合，与客户的沟通工作就变得容易多了。

具体的项目组织结构和角色如图 11.1 所示。



错误！图 11.1 项目组织机构

鉴于项目成员的经验并不丰富，项目经理发挥自己对技术的总体把握能力，随时了解项目成员的技术熟悉进展，并给予必要的指导和帮助，最终成功规避新技术带来的风险。

在项目组织结构和角色确定后，项目经理组织“系统架构设计师”成员共同工作，项目系统架构师由各技术开发组的组长联合组成。在基于先前提提交的计划基础上，进一步细化 WBS 和项目的实施计划。这样使得项目组的骨干人员的积极性得到最大的调动，同时也帮他们树立权威，使项目工作得以齐头并进。

在计划制订之后，项目的成功与否就要看计划的执行，以及针对实际情况进行应变的能力。相对于技术人员，项目经理的工作重点是调度资源、监督和控制进度、指导工作。项目经理和各方面人员的沟通是确保项目顺利进行的有效手段。

在项目实施中，除了人员到位，项目经理对各项资源的及时到位给予高度重视，注意和行政部门、商务部门配合，准备开发机房和各种设备软件；在需要到 A 企业开发软件和安装设备时，也事先通知和确认相应条件。碰到有的设备不能到位，就寻找变通办法。有的项目失败就在于项目经理只是从技术观点看项目管理，甚至认为这些内容应该是销售或者别的部门要事先准备好的，殊不知最清楚的还是项目团队本身，最后往往会因为这些事情而影响项目的工作氛围，甚至导致项目的延期。

根据项目的情况，项目经理确定应用软件的开发分为两个阶段：第一阶段是完成功能开发，第二阶段是界面确认和性能优化。确保软件开发更容易控制。

由于第一阶段是在 B 公司内部开发，因此各项进度还比较顺利，但是到了第二阶段，因为在现场开发，客户的参与程度有很大的提高，虽然对项目实施的人力资源有一定补充，但也带来明显的弊病（最初项目成员都没有意识到）。因为参与的客户人员会随时向项目组成员提出些修改要求，开始时项目成员有求必应，后来发现有的要求，很有必要，但有的要求则很不成熟，来回变了好几次，尤其是随着项目的进展，对项目的不利影响越来越大。项目经理在和项目成员仔细沟通后，和销售人员商量对策，最后向客户“晓之以理，动之以情”，说服客户：以合同为前提，如果确有必要修改，客户应尽量考虑成熟，但所有变动要以书面的正式形式通知项目经理。这样，问题很快就得到控制。当然，能够达到这样的效果有一个很重要的

前提是：项目组的工作一直是有成效的，得到 A 企业的信任。往往有些项目不是这样，项目实施中，作为承担项目实施的一方往往就失去客户的信任，从而在碰到问题时很难取得客户的理解和支持，最后就只能埋怨客户故意刁难。

在项目实施的过程中，内部成员之间也出现过一些问题，比如彼此工作习惯的不同，甚至一些纯属个人范畴的事情也会被引入到项目中，从而对项目的工作气氛产生不良影响。项目经理从一开始就注意和所有项目成员有非正式的沟通渠道，注意倾听他们的述说，使各自的情绪能够有排遣的空间；定期召开正式的会议，通报项目的进度、问题、新的计划等，确保项目运行在统一的方向上；不定期聚餐，活跃项目气氛；树立公正客观的工作环境，求同存异，使每个成员都有被尊重的感觉。有的项目往往只关注技术实现，而不关注成员的心理感受，使得工作效率降低，最后导致项目不能按时保质完成。

鉴于项目涉及的无论是业务领域还是技术领域都是新鲜的，因此，项目经理应倡导有原则地让客户积极参与项目实施工作，其好处是：

- 对于客户，项目实施是透明的，提高了客户对 B 公司的信任度。
- 最终用户的积极介入，使得软件更适合业务需要，也更容易获得客户满意度。
- 通过和最终用户的密切配合，B 公司更好地了解业务需要，为以后拓展其他类似企业的市场储备有关知识和人力资源。

### 3. 结束阶段

在项目的结束阶段，项目经理主要关注的工作内容包括以下几种。

- 总结和移交存档各种资源（如设备、文档等），其目的是使公司能够不断积累有关的知识。
- 对软件产品的发展提出建议，供公司领导决策，其目的是为继续拓展市场做准备。
- 项目成员工作的表彰和最后聚会，一方面是对成员工作的认可，另一方面是提高成员对实施项目的认同感，“高兴而来，满载而归”。

### 11.1.3 结果分析

任何一个项目在执行过程中都会碰到问题，评价一个项目是否成功并不能以碰到问题的多少作为标准，其标准应是按时、保质实现预先确定的各项指标，如系统的功能、性能等。

在本项目中，也碰到很多问题，比如：客户的需求变化、资源的到位、成员的

冲突等。这些问题是大部分项目都会碰到的，也是一个项目常见的风险问题。一个好的项目经理及时预测到这些问题，并积极应对，对这些问题的解决并不是很复杂的。对本例的分析如下。

#### 1. 对客户需求变化的问题

项目经理努力做好理解客户业务，使用客户的语言，站在客户的角度思考问题，取得了客户的信任。这样最后客户也会站在你的角度替你思考问题的。其实，大部分客户都是通情达理的，问题在于我们实施项目时迈出的每一步。

#### 2. 对资源到位问题

理解尊重相关部门或合作伙伴的工作，从而让他们也理解尊重我们的工作并配合我们；获得领导的支持；原定资源不能到位时，不要一条路走到黑，一定可以找到替换办法的。

#### 3. 面对成员冲突问题

表示充分的理解和尊重，在项目中倡导互相的理解尊重，求异存同。求异有两方面含义：一是纯属个人空间，这样会使项目色彩更丰富；一是项目工作中，每个成员的职责都是不同的。类似地，存同也有两方面含义：一是发掘共同的爱好和话题，缩短彼此距离；二是工作中的共享部分，一定要有严格的相同标准。

对于项目经理，除了掌握必备的项目基本方法和管理工具（如计划制订、预算编制等），对项目背景和目标有清楚地理解和认识外，很重要的一点就是与人交往的技巧了。成功项目经理和失败项目经理的最大差别，可能就在于如何和人打交道，如何和客户打交道，如何和公司领导打交道，如何和项目成员打交道。

B 公司在项目中采用多种以前自己从没有使用过的技术和产品：Browser/Web Server/Database Server 结构、CTI 技术、排队机等，依靠自己以前扎实的技术和管理知识，开发了语音传真服务器，最后按时完成项目。该项目的完成为后续合作奠定基础，在第二年很快就签署二期合同。

无论是客户还是公司，都对项目的结果表示满意；项目成员也对能参与这个项目表示高兴。项目的风险管理不是什么高深的研究课题，它存在于我们手边很细微的地方。

## 11.2 IT 项目风险管理综述

### 11.2.1 风险及风险管理

传统采用的风险的定义是损失或损害的可能性，它的两个基本特征是损失和不确定性。PMBOK 中对项目风险的定义是：项目风险是一个不确定的事件或环境，既包括对项目目标的威胁，又包括改善项目目标的机会。

项目的惟一性和时限性是项目风险的根源。在 IT 项目管理中提到的风险包括威胁和机会两层含义。风险管理则是指项目管理组织对可能遇到的风险进行计划、识别、估计、评价、应对、监控的全过程，是以科学的管理方法实现最大安全保障的实践活动的总称。

项目风险管理是在项目管理这一范畴研究风险。PMBOK2000 中项目风险管理是指对项目风险从识别到分析乃至采取应对措施等一系列过程，它包括将积极因素的概率及其所产生的影响最大化和使消极因素的概率及其产生的影响最小化两方面内容。我们可以用图 11.1 来表示这几个概念之间的关系。

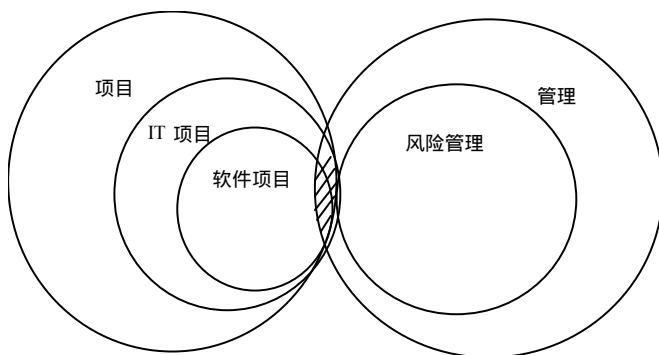


图 11.1 阴影部分为 IT 项目风险管理

随着风险和项目风险管理的日益普及，迫切需要更为规范的项目管理学科体系作为理论基础，于是世界各国的项目管理专业组织纷纷建立各自国家的项目管理知识体系，在各国的项目管理知识体系中都把风险管理作为重要的管理内容之一。

将风险管理引入当前的 IT 项目，原因有很多。人们已经意识到变更及由此引发的不确定性是 IT 项目生命周期中的潜在问题，面对有限的资源、有待改进的技术以及瞬息万变的环境对复杂系统的强烈要求，要求管理人员必须具备管理项目不确定性的能力。对目前利润缩减的商业大环境、全球经济极其不稳定的市场条件和技术飞速发展压力下的激烈竞争，我们都需要使用一种应对机制。风险管理就是在这样

一种环境下应运而生并逐步演变成为 IT 项目管理的一部重头戏。

IT 项目风险管理的研究,涉及管理学、项目管理、人力资源、投资学、保险学、运筹学、概率论、仿真学等,以及 IT 项目实践经验。良好的 IT 项目风险管理要科学地分析、艺术地控制,还要有经济的眼光。

Robert N.Charette 曾在实施风险管理最佳实践一文中写道:几乎有 30%的 IT 项目在未完成前就被取消,45%的 IT 项目超出了原始估算的 175%或更多,仅仅只有 25%的 IT 项目能在预算内按时完成,IT 项目通常很少执行正式的风险管理实践。在—项项目管理学会(PMI)的研究报告中指出,在所有管理学科中,风险管理在 IT 行业是被用得最少的,即使它的使用与项目成功具有相当高的相关性…… 该文的另一作者 Carole Edrich 也写道:将内部控制引入组织的高风险和变化领域不是一个新的概念,但结构化的风险和机会管理正在变得更为重要。因为迅速地靠直觉地识别、分析、排序和管理任何商业冒险活动中潜在的、固有的所有风险和机会正在变得几乎不可能——甚至是对那些经验丰富的具有准确判断能力的决策者。

#### 1. IT 项目失败的统计数据令人震惊

从宏观层面上看,各行各业在 IT 方面都进行了大量的投资,尤其是一些高技术 and 竞争比较激烈的行业,例如计算机、通信等行业,但投资效果并不是特别乐观。从世界范围来看,信息技术项目的成功率很低。

斯坦迪什咨询集团(The Standish Group International, Inc.)对 IT 项目进行了统计研究,自 1994 年开始每年发布一个题为“混沌(Chaos)”的报告,2001 年的报告标题为“Extreme CHAOS 2001”,逐年的报告数据显示,虽然成功率逐年有较小的稳定增长,但成功率仍然很低(成功率的定义:在计划的时间和预算内实现项目目标),如表 11.1 所示。

表 11.1 项目成功率对比

年度	1994 年	1996 年	1998 年	2000 年
成功率	16%	27%	26%	28%
失败率	31%	40%	28%	23%
Challenged	53%	33%	46%	49%

#### 2. IT 项目失败的原因

斯坦迪什集团对其失败的原因进行了调查研究,结果表明:许多项目的失败并不是因为缺乏资金或技术,大部分是因为缺乏成熟的项目管理;低估项目的复杂度及忽视需求变化是项目失败的基本因素。斯坦迪什集团同时还对项目的成功因素进行研究。表 11.2 列出了斯坦迪什集团对影响成功的打分表,并给出了 10 条因素,其权重表明这些因素对成功的影响程度,逐项打分乘以权重后所得的总分越低,项目

风险就越高。

表 11.2 斯坦迪什集团成功因素对比变化表

1997 年		1999 年		2001 年	
成功的因素	权重	成功的因素	权重	成功的因素	权重
用户的参与	19	用户的参与	20	高层管理者的支持	18
高层管理者的支持	16	高层管理者的支持	15	用户的参与	16
明确的需求说明书	15	清晰的前景和目标	15	有经验的项目管理人员	14
适当的计划编制	11	有经验的项目管理人员	15	清晰的前景和目标	12
切合实际的预期	10	更小的项目里程碑	10	最小化的范围	10
更小的项目里程碑	9	明确的需求说明	5	标准的软件基础结构	8
胜任的工作人员	8	胜任的工作人员	5	明确的需求说明	6
所有权	6	适当的计划编制	5	正式的方法	6
清晰的前景和目标	3	所有权	5	可靠的估计	5
努力、专注的工作人员	3	其他	5	其他	5

### 3. IT 项目更需要风险管理

这是由目前和将来的环境所决定的：IT 项目往往面临更紧的预算、更少的人、更短的时间、更复杂的系统，却需要“好、快、便宜”的项目，所有这些都需要具有精明的决策来达到第一时间的成功，而风险管理有助于我们制订这些决策，它可以：

- (1) 尽早地识别出潜在的问题。
- (2) 更有效地利用资源。
- (3) 通过涉及项目各级别（层次）的人员而促进团队合作。
- (4) 权衡信息基于优先级及量化的评估结果。
- (5) 增加项目成功的机会。

#### 11.2.2 IT 项目风险管理的演化

IT 项目的低成功率问题，引起了人们的广泛关注，并从不同的方面对 IT 项目进行了分析和研究。在前面的分析中我们已经知道 IT 项目具有 4 个主要特点，即紧迫性 / 周期长、独特性、不确定性、复杂性，尤其是它的不确定性，这里我们从 9 个方面把 IT 项目与普通项目做一对比，如表 11.3 所示。

表 11.3 IT 项目与普通项目的风险比较

1	目的	IT 项目的目的通常不像工程或者其他项目那样有比较清楚的定义。IT 项目可能在项目开始时还没有完全定义好目标
2	范围	IT 项目有时缺少清晰的界限。业务过程包含在项目吗？项目必须与哪个系统衔接？另外，IT 项目的范围还可以蔓延和扩大
3	并行工作	尽管正在创建或者安装新的系统，但工作仍可以在原有系统上继续开展，使得需求也在不断变化。普通项目就不是这样的
4	衔接项目	IT 项目可能面临更复杂的衔接问题
5	技术依赖性	好像只有在 IT 项目中人们才会试图使用新的技术或者那些他们还没有或者仅有有限经验的技术，这就增加了项目的风险水平
6	管理层的希望	高层经理们听到了新技术的种种承诺。他们的期望会影响 IT 项目
7	累积影响	一个项目可以影响其他的项目。最近的项目有赖于许多以前和一些当前正在进行的项目的结果。这就是累积的依赖性
8	了解技术	尽管非 IT 项目可能也会涉及到技术，但是一般都很容易应用，因为对技术可以分别进行处理。在 IT 项目中，情况则相反。现代系统能够成功的惟一途径是整合多种技术。这需要更深刻和更透彻地了解技术
9	技术差距	最新技术和较早技术之间的差距也会影响 IT 项目

从以上分析可知：IT 项目具有更高的不确定性——高风险。

Elaine M.Hall 在《风险管理——软件系统开发方法》一书中总结了风险管理的演化过程，具体包括如下 5 个阶段。

#### 第 1 阶段：问题阶段——危机管理。

风险识别没有得到足够重视，人们忙于解决现有问题而无暇顾及未来可能发生的风险，发现问题时，才采取行动。管理层不支持风险交流，风险被视为是悲观的。管理层对项目有不现实的期望。

#### 第 2 阶段：缓和阶段——危机管理到风险管理的转变。

认识到了风险并认识到我们不知道的事情可能会伤害我们。人们对于风险管理的知识是有限的，他们寻找独立的专门技术帮助管理风险。此期的风险管理活动包括带着主观和肤浅的风险评估的风险识别。一个风险列表按优先级排列并很少更新。风险要么分配给项目经理，要么分配给任务领导者。缺乏文档化的风险行动计划。主要的活动是风险评估，以及缺乏贯彻始终的风险控制。

在缓和阶段实践的主要项目活动是在项目生命周期初进行的风险评估。整个项目人员没有过多卷入风险管理，但他们越来越意识到自己的计划和工作中存在风险。

#### 第 3 阶段：防范阶段——将风险管理从经理的活动变为小组的活动。

此阶段风险管理方式从被动地避免风险症状转变为主动地消除风险根源。团队成员已经认识到基本的风险概念，他们大多数人都有风险评估的经验。他们已吸取了经验教训：经评估的风险将会成为现实，除非采取防范性措施。多数人很容易识



别风险，但没把握如何量化风险。为达到控制风险，经理们知道他们必须给项目小组委派评估风险的责任。

防范阶段的主要项目活动是系统的运用风险管理过程，人和根源分析是用于防范风险的两条质量原则。理解风险来源是实现风险防范的关键。识别项目所有区域的风险有必要涉及整个项目组。

第 4 阶段：预知阶段——主观的风险管理到量化的风险管理的转变。

管理层知道要赢得项目成功，就需要对风险采取主动方案，而且他们理解自己管理风险的程度能决定着项目成败。人们知道风险可被量化，风险由项目管理层和客户合作分担和处理。进入预知阶段所需的主要项目活动是度量标准过程的培训和用于定量评估风险的标准定义。

第 5 阶段：机会阶段——关于风险管理的积极看法。

风险与机会紧密联系在一起。当人们知道如何管理风险时，他们就准备好了接受更困难、但更有机会的任务。个人从过去的错误中吸取教训，风险管理的责任分配到个人，这就为组织内所有级别创造了机会。管理使人们能分享他们所不知道的事，风险得到了应对，因为大家都有风险意识。

进入机会阶段的主要项目活动是积极期望利用风险管理超越已建立的目标。风险管理已经融入日常管理，管理层期望听到机会、风险和问题，大家分享对风险的看法，风险管理获得了巨大的投资回报。

就我们国内的情况来看，我们已经清楚地意识到风险的存在，并已实实在在地感觉到了它的威胁。但我们却不是十分清楚到底该怎么做？从哪里下手，需要进行哪类知识的培训，风险管理的文化还没有融入我们的组织文化中，组织中尚没有培育起风险信息交流的开放渠道。大部分的组织中仍然沿用过去那种老的救火模式，出现了问题才去解决。即使是采用了正式风险管理方法的组织也仅仅是在项目初期制订项目计划时涉及到风险管理计划制订，但这是不够的，风险管理是一个复杂的、系统的、连续的过程，需要贯彻整个项目生命周期。我们在具体做项目时往往更关心项目的成本、进度、范围三大要素，而只将风险管理作为辅助手段。

下面通过对来自 1998 年对澳大利亚一些大型组织的 IS/IT 项目风险分析和管理 (PRAM) 的一个探索性调查报告来说明当前存在的一些问题。

- (1) 正式的项目风险管理方法未被广泛使用 (另有 40% 的人在使用)。
- (2) 客户 (委托人) 不要求使用正式的风险管理方法。
- (3) 50% 的人因为公司政策方针要求而使用。
- (4) 44% 的人说它是系统开发方法/项目管理和质量管理体系的一部分。
- (5) 只有 6% 的人认为它是用于为项目成功建立正确的结构化参数。

(6) 缺乏时间/资金、缺乏对 PRAM 技术的理解(客户/高层管理者)被认为是不使用正式方法的主要原因。

(7) 整个项目团队参与了风险管理过程,但客户尤其是公众部门却不参与风险管理过程。

(8) 实践者似乎未跟上 PRAM 技术的新发展,还只是主要依赖传统技术,例如检查表和 PERT 图。

(9) 支持 PRAM 的计算机软件未被重用,许多人认为它们简直是浪费时间,太复杂,需要太多资源来操作和升级,而且不如用一个有经验的项目经理。

(10) 许多被访者认为很难找到有用的、可靠的数据做风险分析。

(11) 大部分组织没有风险管理基础结构(如没有风险管理委员会,没有风险经理,没有风险记录等)。

(12) 有些组织外购风险管理功能(outsource)。

(13) 对于软件维护的项目没有实施项目风险管理(几乎所有的参与调查者都这样认为)。

(14) 只有很少的组织采用了整体的风险管理方法(他们只评估成本、进度、性能及商业影响这类风险)。

(15) 大多数组织不提供在风险管理方面的正式培训。

(16) 需要有一个风险管理基准(诸如尺度、工具等有关风险投资回报,包括减少风险的活动的尺度的指导方针)。

(17) 一致认为风险管理对项目成功非常重要。

从以上可以发现,人们对于项目风险管理的重要性已有认识,而风险管理很少实施或是失败的原因主要是:多数人不知道从何处着手,还是处在风险管理的初级阶段——危机管理阶段,有效的风险管理方法和技术没有被广泛地理解和运用,没有发挥出它们的效力。

### 11.2.3 风险管理计划编制

风险计划就是项目风险管理的一整套计划。主要包括定义项目组及成员风险管理的行动方案及方式,选择合适的风险管理方法,确定风险判断的依据等。风险规划用于对风险管理活动的计划和实践形式进行决策,它的结果将是整个项目风险管理的战略性的和全生命周期的指导性纲领。在进行风险规划时,主要应考虑的因素有:项目图表、风险管理策略、预定义的角色和职责、雇主的风险容忍度、风险管理模板和 WBS 等。

制订风险管理计划的依据主要有以下几个方面。

(1) 项目计划中所包含或涉及的有关内容。如项目目标、项目规模、项目利益相关者情况、项目复杂程度、所需资源、项目时间段、约束条件及假设前提等。

(2) 项目组织及个人所经历和积累的风险管理经验及实践。

(3) 决策者、责任方及授权情况。

(4) 项目利益相关者对项目风险的敏感程度及可承受能力。

(5) 可获取的数据及管理系统情况。丰富的数据和严密的系统基础，将有助于风险识别、估计、评价及对应策略的制订。

(6) 风险管理模板。项目经理及项目组将利用风险管理模板对项目进行管理，从而使风险管理标准化、程序化。模板应在管理的应用中得到不断改进。

风险管理计划的主要工具是召开风险规划会议，参加人包括项目经理和负责项目风险管理的团队成员，通过风险管理计划会议，可以决定风险管理的方法、报告和跟踪形式以及具体的时间计划等。风险管理计划主要包括以下内容。

(1) 方法。确定风险管理使用的方法、工具和数据资源，这些内容可随项目阶段及风险评估情况做适当的调整。

(2) 人员。明确风险管理活动中领导者、支持者及参与者的角色定位、任务分工及其各自的责任。

(3) 时间周期。界定项目生命周期中风险管理过程各运行阶段及过程评价、控制和变更的周期或频率。

(4) 类型级别及说明。定义并说明风险评估和风险量化的类型级别。明确的定义和说明对于防止决策滞后和保证过程连续是很重要的。

(5) 基准。明确定义由谁以何种方式采取风险应对行动。合理的定义可作为基准衡量项目团队实施风险应对计划的有效性，并避免发生项目业主方与项目承担方对该内容理解的不一致。

(6) 汇报形式。规定风险管理各过程中应汇报或沟通的内容、范围、渠道及方式。汇报与沟通应包括项目团队内部之间的沟通及项目外部与投资方等项目利益相关者之间的沟通。

(7) 跟踪。规定如何以文档的方式纪录项目过程中风险及风险管理的过程，风险管理文档可有效用于对当前项目的管理、项目的监察、经验教训的总结及日后项目的指导等。

具体我们可以参考 MSF 风险管理计划通过回答如下一些问题来制订详细计划。

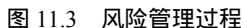
(1) 风险管理有那些假定和约束？

- (2) 风险管理过程将如何实施？
- (3) 过程中有哪些具体步骤？
- (4) 每一步又有哪些活动、角色、责任和交付物？
- (5) 谁将执行风险活动？
- (6) 有哪些技能需求？
- (7) 需要额外培训吗？
- (8) 项目中的风险管理如何与企业级工作发生联系？
- (9) 要用到哪些工具和方法？
- (10) 哪些定义或术语用于分类和评估风险？
- (11) 风险如何按优先级排序？
- (12) 如何制订和执行赶工计划及风险缓解计划？
- (13) 风险控制如何融入到整个项目计划中？
- (14) 团队成员将要执行哪些活动来管理风险？
- (15) 团队与其他项目干系人间沟通状态如何？
- (16) 如何监控进度？
- (17) 哪类基础结构被用于支持风险管理过程（数据库、工具、知识库）？
- (18) 风险管理的风险有哪些？
- (19) 风险管理的可用资源有哪些？
- (20) 实施风险管理的进度表中有哪些关键日期？
- (21) 谁是发起人？谁是项目干系人？

项目经理及项目组将利用风险管理模板对项目进行管理，从而使风险管理标准化、程序化。模板应在管理的应用中得到不断改进。

风险管理计划活动不应被视为是与标准项目计划和进度活动相孤立的，正如风险管理任务不应被视为是团队成员实施项目时要执行的额外任务，因为风险存在于所有项目从开始到完成的所有阶段，应该分派和指定专门资源来积极管理风险。

风险管理过程的一些标准子过程有机地连接在一起便形成了过程模型。各企业可通过扩展或裁减形成适合项目和组织的过程模型。例如将 SEI 和 Microsoft 各自的过程模型结合起来形成图 11.3 所示的风险管理过程模型。



### 11.3 IT 项目风险管理过程

### 11.3.1 项目风险识别

风险识别就是将项目风险的因子要素归类和分层地查找出来。风险识别包括确定风险的来源，风险产生的条件，描述其风险特征和确定哪些风险事件有可能影响的项目。并非所有风险都是对项目产生严重后果的高风险，然而，几个小风险的合计也会对项目产生严重影响，因此，风险识别不是一次就可以完成的事，应当在项目的自始至终不断进行。

对项目可能面临的风险进行识别是风险管理的基础。项目风险识别要回答以下问题：项目中有哪些潜在的风险因素？这些风险因素会引起什么风险？这些风险的严重程度如何？简单地说，项目风险识别就是要找出风险之所在和引起风险的主要因素，然后才能在这个基础上对风险的后果做出定性或定量的估计。

为了能清楚地表示风险识别过程，可以采用以下两种方式来定义该过程。

### 1) IDEF0 数据流程图表

集成计算机辅助设备生产定义 ( Integrated Computer-Aided Manufacturing Definition, IDEF0 的一种 ) 是一个功能模型, 始创于 1981 年, 用途是定义生产过程。

IDEF0 是标准过程定义的符号表示法，用于描述可重用的过程部件。风险识别过程定义如图 11.4 所示的 IDEF0 数据流程图表，流程图通过控制、输入、输出和机制描述了风险识别的过程。控制决定过程何时和如何执行，输入就是一个过程转变所需的项，它必须满足过程入口标准，输出是过程转变的结果，这一结果已经通过了过程出口标准的评审，机制决定过程所用的方法。

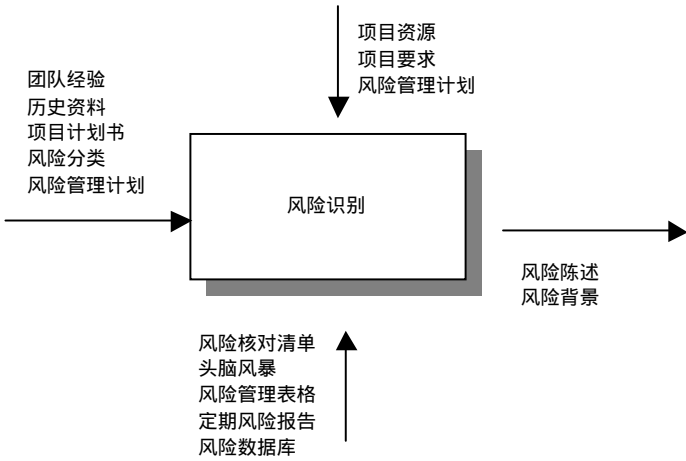


图 11.4 风险识别过程定义

2 ) Riskit 过程定义

Riskit 方法，它采用表格的方式定义风险管理的各个子过程，下面我们就用表格的形式定义风险识别过程，具体如表 11.4 所示。

表 11.4 Riskit 风险识别过程定义

目的	识别项目的潜在威胁/机会
描述	利用多种手段识别出对项目的可能的威胁/机会
入口标准	项目计划已经启动/识别出新的目标或项目干系人/定期/项目形势发生重大变更
输入	项目批准信息：目标、资源、进度、预算 风险管理委托书 风险核对清单，通用的/组织特定的 类似项目的经验教训报告
输出	原始风险列表
方法和工具	头脑风暴法 目标及项目干系人驱动识别手段 会议帮助 访谈
责任人	项目经理

(续表)

资源	项目成员、风险管理促进者
出口标准	风险识别的边际效益接近于 0/分配的时间已到

下面我们就以上过程定义分别进行介绍。

### 1. 过程控制

项目资源、项目要求和风险管理计划调节风险识别过程。

项目资源用成本、时间和人员限制风险识别的范围；合同化的需求和组织标准对项目需要在何时实施风险识别有一定的影响；风险管理计划详细说明了谁有责任和权力进行风险管理活动。

### 2. 过程输入

风险识别的输入是那些可用的一般的及特定的（与商业、技术、组织及环境等相关的）项目风险的知识。另外要考虑的是，团队经验、当前组织处理风险的手段——政策、指导方针、模板等，以及当时所了解的项目的信息，包括历史的和当前状态的。团队可以选择利用其他输入，任何团队认为与风险识别有关的都应被考虑。

### 3. 机制

机制决定过程所用的方法，它可以是方法、技巧或工具。风险核对清单、风险管理表格和风险数据库等构成了风险识别过程的机制。采用结构化方法进行风险识别有益于风险的交流。行业分类图、项目核对清单、事先的项目概览报告，以及其他的公开发行的行业资料及指南也有助于团队识别相关的项目风险。

对于软件开发项目，在风险识别过程中采用风险分类是一种有效的方法，对项目团队有多重用途，风险分类为报告和跟踪风险所需的标准化风险术语提供了依据，且对创建和维护企业或行业风险知识库也是很重要的。在风险识别过程中，风险分类表通过提供一个现成的项目领域列表帮助团队全面地理解风险，从以前相似项目或行业经验获得的风险观点去考虑问题，激发他们在项目的不同领域来考虑风险，集体讨论时风险分类也能通过提供一种将相似风险分成一组的便利方法降低处理大量风险时的复杂性。

有许多关于软件开发项目风险的分类法，有名的且被经常引用的有 Barry Boehm。

Caper Jones 和 SEI 软件风险分类法等描述软件开发项目风险源的分类法。其他有关项目风险信息资料包括行业项目风险数据库，例如软件工程信息知识库（SEIR）或企业内部风险知识库。

#### 4. 输出

风险识别过程的输出是风险陈述和与之相关的风险背景。风险陈述是用标准的表示法对风险进行简要说明，用自然语言表述一个真实的、已存在的项目事件的状态或特征与一个潜在的、未实现的项目事件、事件状态或特征间的因果关系。描述一个风险，不仅要考虑其症状，还要考虑其结果。因此，风险的陈述应包括什么引起了情况的出现，预期结果是什么，如图 11.5 所示。

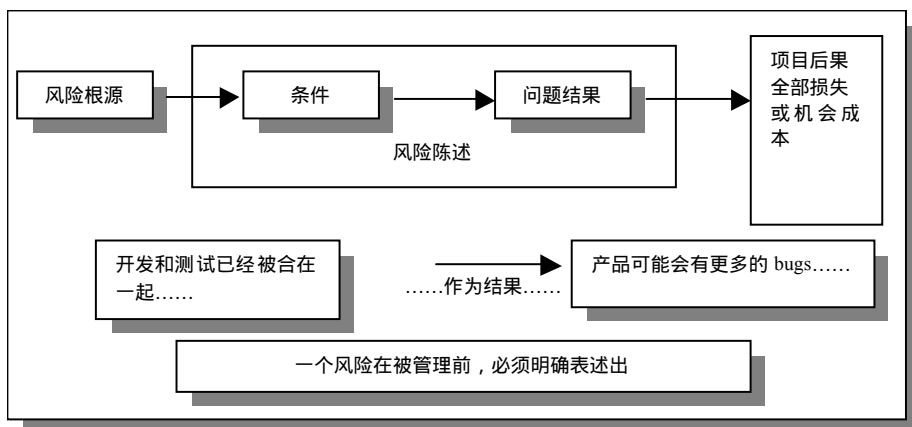


图 11.5 风险陈述

风险背景记录额外的信息（事件、条件、约束、假定、环境、有影响的因素及项目内部的相互关联问题）来补充风险陈述，风险背景能比风险陈述提供更多的细节。

#### 5. 风险识别活动

在项目的初始风险识别阶段，团队成员与项目干系人间的相互作用是非常重要的，因为它是暴露不同观点的最有效的方法。因此，建议在风险识别期间要涉及尽可能广泛的具有不同兴趣、技能及背景的人员参加。风险识别的参与者通常应包括下列几类人员：项目团队、风险管理团队、其他部门的专家、客户、最终使用者、其他项目经理、项目干系人及外部专家等。

风险识别是一个反复的过程，第一轮可能是由部分项目团队或风险管理团队实行；整个项目团队或主要项目干系人完成第二轮；为达到公正，需要与项目无关人员参与第三轮。有时风险一识别出马上就可以开发或实施简单有效的应对策略。

#### 6. 风险识别指标体系

##### 1) 通用 IT 项目风险指标体系



该类风险的识别一般较为常用的是 SEI 的风险分类调查问卷 (TBQ),该问卷较全面地反映了以软件开发项目为主的系统项目的风险,但该问卷内容较多,有时显得过于庞大,因此,可以采用较为简单的风险分解结构 (Risk Breakdown Structure, RBS),例如,可以将风险分为如图 11.6 所示的几类。

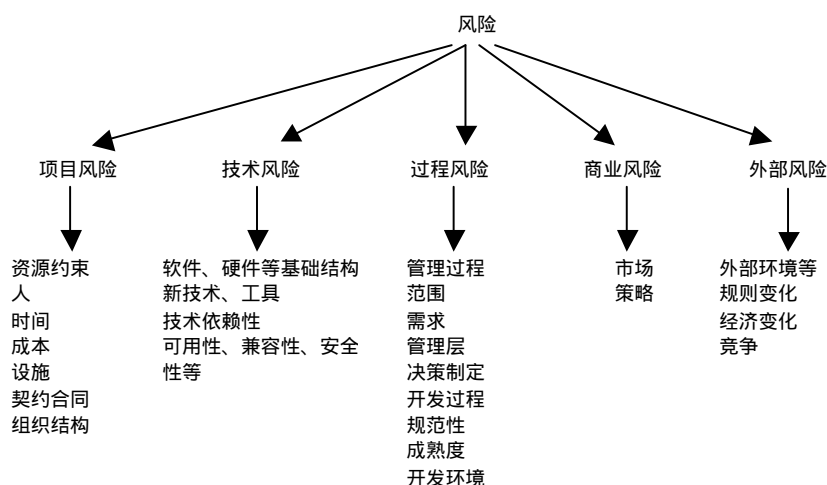


图 11.6 风险分解图 (RBS)

该 RBS 图内容,可以以 SEI 风险分类方法为模板,基于本组织的特点来建,既要全面,又要不过于繁杂,总之,它应是结构化的、易于操作的。

### 2) 特定项目风险

特定项目风险的识别主要通过利用工作分解结构 (Work Breakdown Structure, WBS),通过对工作的细分来识别一些具体的项目风险。

通过上述的识别体系结构,即利用 RBS 和 WBS 图,并结合使用有效的识别技术如头脑风暴、访谈等,可以识别出大部分风险,将这些识别结果登入风险记录表,并进行定期风险报告有助于风险的交流。

表 11.5 列出了 IT 项目管理中可能出现的一些问题清单,可结合具体项目通过检查此问题清单,识别出潜在的风险。

表 11.5 IT 项目管理问题清单

领 域	问 题
业务	业务部门频繁地改变要求
	业务部门没有为项目提供好的员工
	业务单位不愿改变业务过程

(续表)

领 域	问 题
业务	几个业务部门不能彼此之间达成一致
	业务部门不能可靠地解决问题
	业务部门人员并不了解业务过程
	现有的业务过程状况不佳
	业务部门的中级管理层抵制变革和信息技术项目
	业务部门企图支配项目
	业务部门的观念和高层管理的或产业的不一致
	业务部门经理及职员缺乏技术方面的知识
	业务部门的管理层更换了
	业务部门对项目没有兴趣
	相比你的项目，业务部门对其他的工作和项目有更高的优先级
	业务部门现有的技术同项目中的技术有冲突
人力资源	项目团队成员的流动
	缺乏承诺
	知识欠缺
	员工有些僵化
	团队成员抵制项目管理
	团队内部存在冲突
	团队成员在错误的任务上花费了太多的时间
	出现了人事上的缺口——感到缺少技能了
	一个小组成员不情愿离开项目
	团队成员花太多时间进行沟通
	某个团队成员拒绝学习新的技能
	一个团队成员离开了，形成了一个缺口
	一个团队成员的工作质量不够好
	新老职员之间有冲突
	新的团队成员不适用
管理层	管理层改变了项目的方向
	管理层丧失了兴趣
	支持项目的关键经理离开了
	管理层扩大了范围
	不愿配给资源
	凡事都要全体一致的管理原则
	管理层热衷于热门话题
	管理层采用一种特定的软件包，并硬要人们接受
	管理层太听命于咨询顾问
	管理层想改变电子商务的重点
	在管理层的支持下，营销部门界定新的电子商务的创建
技术	对既有系统的支持太占用资源
	对员工缺少可行的培训

(续表)

领 域	问 题
技术	技术需要一个太长的学习曲线
	对技术缺乏经验和知识
	技术不起作用
	技术的订购和交付延误了
	很快就会出现技术的新版本
	与现有技术的衔接缺乏支持
	技术上有差距
	由技术得到的试验结果是不成功的
	技术的表现不令人满意
	特性丢失了
	使用的技术过时了
	技术处理工作负荷不够灵活
	技术上选错了方向
供应商/顾问	从供应商那里得不到支持
	供应商试图接管项目
	供应商交付的东西与以前所承诺的不符
	供应商派出的人员有误
	供应商采用了不同的业务方向，把你甩在一边
	供应商员工干项目时缺勤太多
	供应商的工作质量低劣
	供应商技能不高，产生了差距
	供应商员工似乎要永远赖在项目上
	供应商不给出任何承诺的进度
	供应商派出的员工频繁更替
	供应商对问题反应迟钝，项目受到了影响
	供应商员工固守他们自己的方法，但却与项目不匹配
	项目过度依赖于供应商
	供应商彼此之间不愿合作
	供应商将工作分包出去，随后就消失了
	供应商把用在你的项目上的方法又用在下一个客户
	供应商产出的工作成果是无用的

### 11.3.2 项目风险分析

风险分析是详细检查风险的过程，目的是确定风险的范围（程度）、它们彼此如何关联及哪些是最重要的。通过风险分析，可制订有效的决策。风险分析过程的活动是将风险陈述转变为按优先顺序排列的风险列表所需的任务，图 11.7 给出了风险分析过程的一个定义表示。风险分析活动由风险评估、风险分类、风险排序这三部分组成。

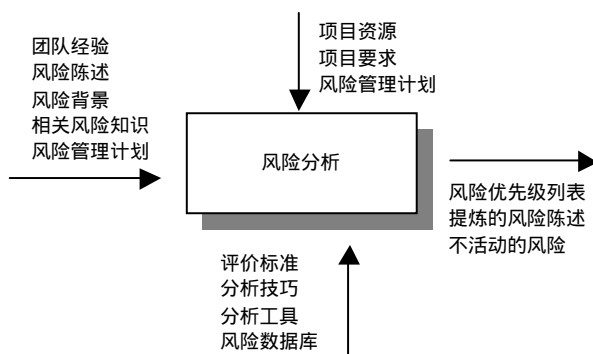


图 11.7 风险分析过程定义

## 11.3.3 项目风险计划

计划是制订关于如何处理风险的决策的过程。计划的结果是针对个别风险或一系列相关风险的风险行动计划。那些具有一定知识、背景、专门技术和资源，能有效对付风险的人负责开发此计划。通常，计划的目的是回答下列问题。

- 是我负责的风险吗？（责任）
- 我能做什么？（方法、途径）
- 做多少和做什么？（范围和行动）

### 1. 风险计划过程定义

图 11.8 给出了风险计划过程的一个定义表示。

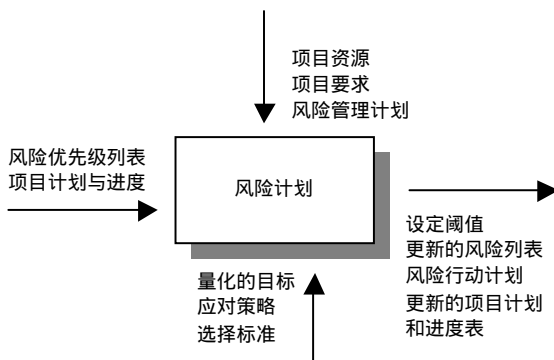


图 11.8 风险计划过程定义

### 2. 风险计划活动

为降低风险影响开发的计划活动应集中于：

- (1) 严重风险。
- (2) 通过采取措施降低风险发生的概率或减缓风险带来的恶果以达到风险减少的目的。
- (3) 寻找与症状相对的根源。
- (4) 确定根源，进而寻找在其他领域可能由此引起风险的相似环境。
- (5) 意识到风险间的依赖性及相互作用。
- (6) 选择方案的标准。
- (7) 风险设想（对可能导致风险发生的事件和情况的设想）的优先级。
- (8) 风险行动计划有效性。
- (9) 资源可用性。
- (10) 项目干系人重要性。
- (11) 实施风险行动计划的紧迫性。

计划将风险信息转化为决策和行动（现在和将来）。计划涉及写出各个风险，将它们按风险高低级别排序，产生出一个综合的风险行动计划，如表 11.6 所示。此计划针对特别的风险可能采取多种措施。

表 11.6 风险计划活动构成

构 成	描 述
分派责任	为计划分派责任，需要一个项目经理或一个指派的专人来评审和了解风险并决定做什么，在决定风险责任时有 3 种选择 (1) 记录风险 (2) 在组织内传递风险 (3) 在组织内授权风险活动
决定方法	(1) 决定计划风险的方法涉及针对需要的计划类型做决策 (2) 对风险了解的信息足够吗？如果是“不”，则开发一个研究计划获取所需信息 (3) 如果风险变成问题，造成的影响可以接受吗？或风险是否可以在将来被有效地处理 (4) 如果回答“是”，则接受风险，不用花费更多的资源去管理它，记录下接受风险的理由 (5) 如果风险不能接受，是否有必要采取行动？如果回答“是”，通过开发和实施一个 (6) 缓解计划来缓解风险 (7) 有缓解计划或需要采取行动吗？风险能被接受吗？如果回答“不”，则风险必须被监视
定义范围和行动	当开发一个缓解计划时涉及下列问题 (1) 缓解将会有多复杂 (2) 哪些应该记录存档 (3) 策略是什么 (4) 任务是什么

### 3. 风险行动计划

风险行动计划的关键是考虑当前决策的未来影响。其主要任务包括定义风险的其他三个元素：缓解计划、触发器和应急计划。

缓解计划是团队在风险发生前可以采取的步骤，有以下多种方案可选。

(1) 降低：降低风险将最大程度减小风险概率或其影响或者两者兼备。

(2) 规避：风险规避可防止团队采取增加过多严重性的操作而无法平衡收益。

(3) 转移：鉴于规避策略可以消除风险，转移策略通常是将风险原封不动地转移给其他团队去负责。

缓解计划可以有多个操作，并且它们的顺序可能影响在降低、规避或转移风险时缓解措施的成功与否，因此，区分该计划中步骤的优先次序非常重要。为每个缓解计划指定所有者极为重要，而且为了跟踪该过程而定义计划阶段和为了跟踪是否实现所需结果而定义成功度量标准也非常有用。

风险行动计划不需要立即执行，因为它们不会立即发生。触发器就是用来启动、解除或延缓风险行动计划的装置，是告诉项目团队风险即将发生或已发生的指示器。它的作用相当于风险的报警灯，可预先设定阈值（与量化目标相关的警告级别），阈值根据量化目标设置可接受的最小值，用于定义风险发生的开端。预先定义的阈值被用做一个尽早警告系统，表示需要采取行动。

应急计划通常是在缓解计划失败后要使用的一套应急措施，是在条件发生或触发器实现时团队采取的步骤。因此，它主要涉及风险发生时应该做些什么，并集中于风险后果及如何缩小风险造成的损失。应急计划对所有重要的风险都是必要的，即使已经有了缓解计划。

图 11.9 较详细地列出了风险计划过程可选择的备用方案（Riskit 方法）。

### 4. 风险应对计划图

前面我们提到，IT 项目风险具有两层含义，即机会和威胁，因此，我们在制订应对计划时，也应该针对机会和威胁采取不同的策略。首先绘制出人们对获得（机会）和损失（威胁）的效用曲线，如图 11.10 所示。根据该曲线所处的不同区域，采取相应的策略。

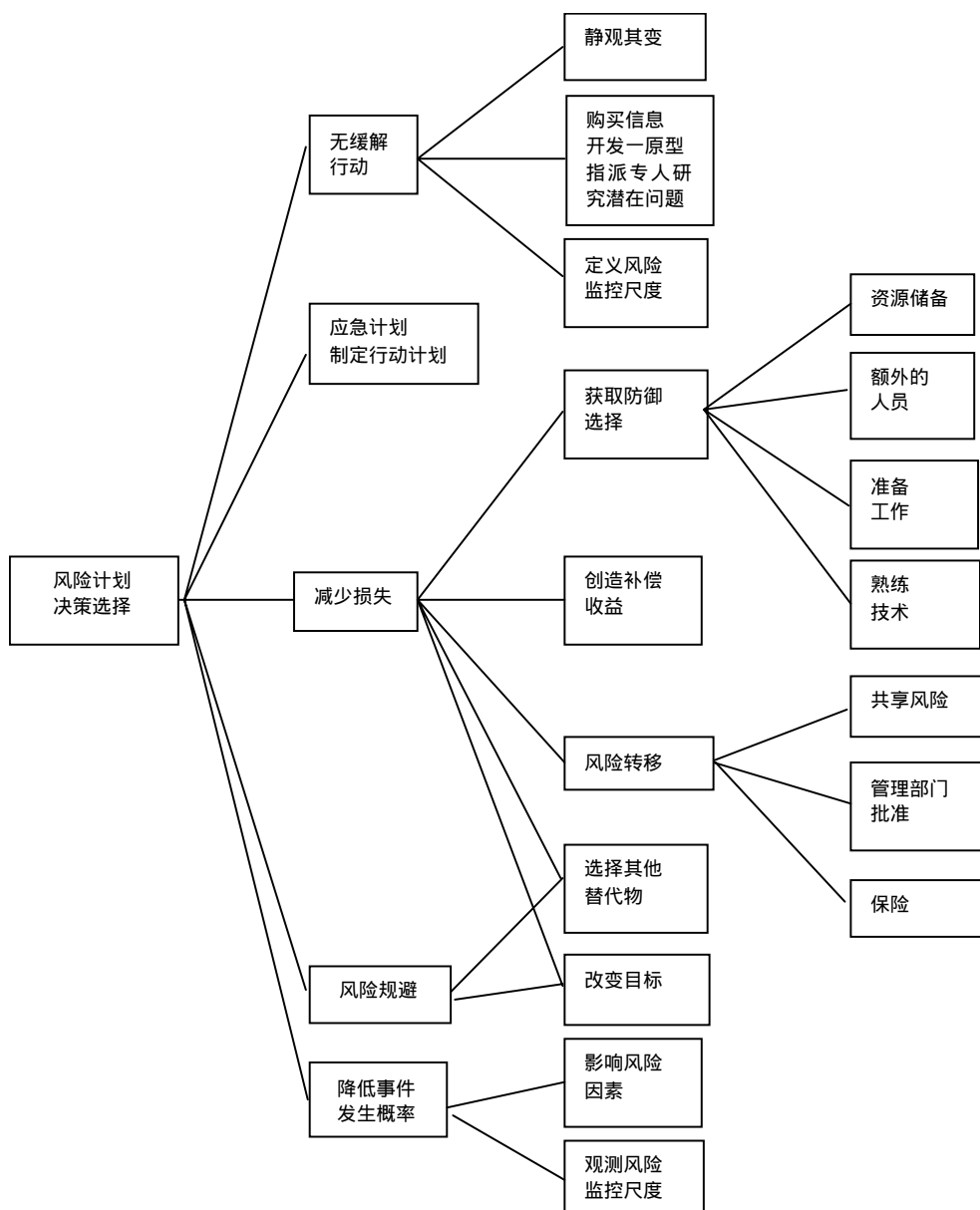


图 11.9 风险计划决策制订的备用方案

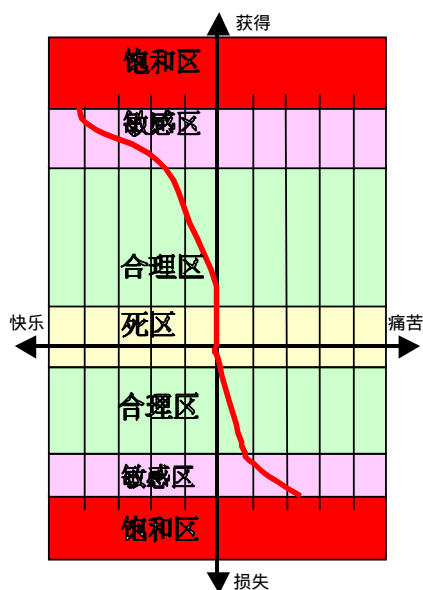


图 11.10 获得与损失的效用曲线

其中，死区是影响可忽略不计的区域，合理区中效用与影响呈线性变化，敏感区中效用随影响的变化迅速变化，饱和区内效用与影响无关。

从图 11.11 和图 11.12 可以很直观地看出，针对机会和威胁的不同策略。

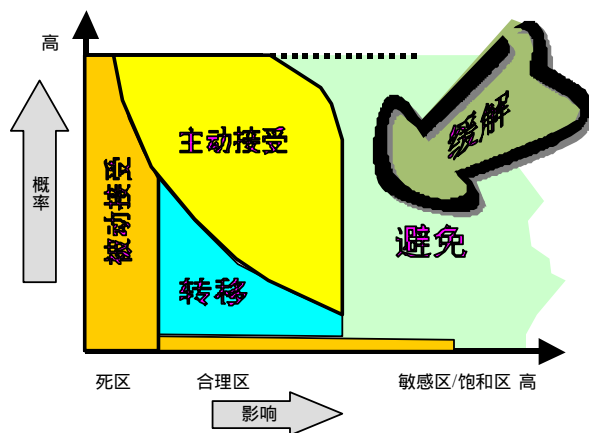


图 11.11 针对威胁的风险应对计划图



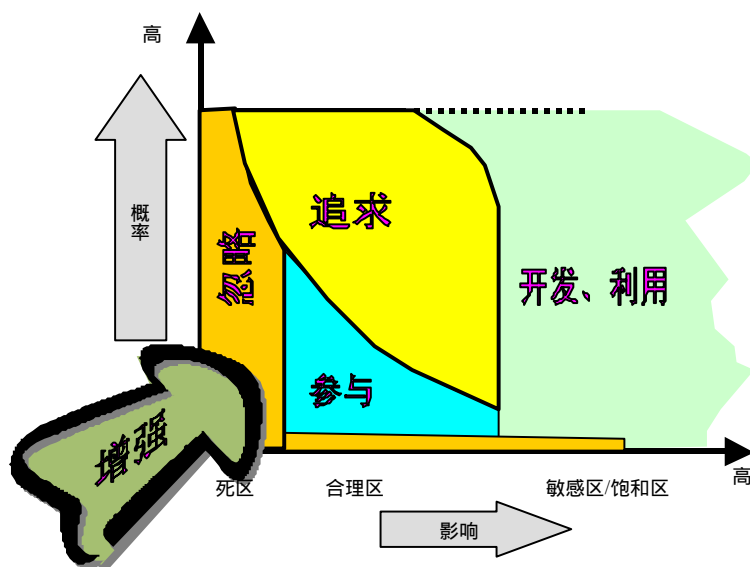


图 11.12 针对机会的风险应对计划图

#### 11.3.4 项目风险跟踪

跟踪是负责监视和缓解风险的人获得、编辑和汇报风险状态信息的过程。风险跟踪对有效地实施风险行动计划是十分重要的。

##### 1. 风险跟踪过程定义

IDEF0 数据流程图见 11.13。

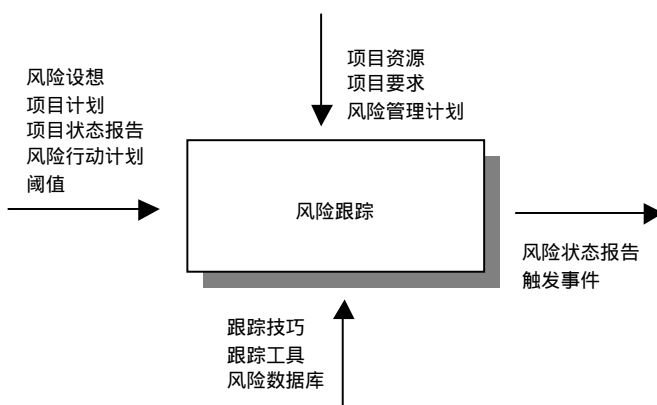


图 11.13 风险跟踪过程定义

## 2. 风险跟踪活动

跟踪包括监控风险状态和采取措施改善风险。识别和监控适当的风险以评估风险的状态和风险缓解计划。跟踪就像是管理中“监视狗”的作用。在跟踪步骤中，团队收集有关风险如何变化的信息，该信息用来支持将在下一步控制过程中采取的决策和操作。该步骤监测 3 个主要变化。

(1) 触发器值：如果触发器变为真，则需执行赶工计划。

(2) 风险的条件、结果、概率和影响：如果其中任何一个发生更改（或者发现该值不确切），则需对其重新评估。

(3) 缓解计划的进展：如果该计划落后于日程或者没有达到预期效果，则需要重新评估。

该步骤监视三个主时间框架的上述更改。

(1) 持续：项目中的许多风险可能需要经常或者每周监测。

(2) 定期：团队定期检查顶级风险列表，查找主元素中的更改。这在风险管理审查会议、更改建议会议等活动中经常发生。

(3) 特殊情况：在某些情况下，某个人仅注意部分风险发生了变化。

为便于操作检查，团队应该显示主要风险和风险管理操作的状态。如果定期安排操作检查（每月或在某一主要里程碑处），会有助于显示以前的风险分级和风险出现在“顶级风险”列表中的次数。

## 3. 风险状态报告

风险状态报告的目的是传达风险状态的变化及报告缓解计划的进展。风险状态报告中应包括的有用信息是：

(1) 风险名称

(2) 风险分类（项目领域）

(3) 识别阶段的风险度量指标（概率、影响、严重程度）

(4) 当前的风险度量指标（概率、影响、严重程度）

(5) 风险级别（高、中、低）

(6) 缓解和赶工计划概述

(7) 缓解计划完成状态

(8) 赶工计划就绪状态

(9) 触发器值

(10) 风险所有者

风险状态报告应该操作于两个级别：对团体本身的报告和对项目干系人的报告。对于团队本身，常规的风险状态报告应该为每一个风险考虑以下几种可能的风

险形势。

(1) 风险已经解决，完成行动计划。

(2) 风险行动与风险管理计划相一致，继续按计划执行。

(3) 风险行动与风险管理计划出现偏差，应该确定校正行动。

(4) 与一个或多个风险有关的形势发生重大变化，需要重新分析风险并进行风险计划。

针对项目干系人的外部报告，应该报告顶级风险并概述风险管理行动的状态。显示每一风险在顶级列表中的前次排名及上榜次数是很有用的，从此表可看出风险管理行动的效果。

10 大顶级风险清单是一种在整个项目生命周期内保持风险意识的工具，是关键的风险管理工具，清单上列举出在任何时候碰到的最大风险。一般用于风险管理审查会议。它涉及与管理部或用户一起，定期审查项目最重大的风险事项。对项目 10 大风险来源的状况进行总结，从而开始这种审查。总结包括：各风险事件目前的排名、以前的排名、一段时间内出现在列表上的次数，以及自从上次审查以来解决这一风险事项所取得的进展总结。项目团队应该在开始工作以前规划一份初步的风险清单，内容随时更新。清单上是不是刚好有 10 种风险并不重要，可以少也可以多，重要的是内容要经常维护。表 11.7 给出了风险事项追踪的一个范例。

表 11.7 十大风险事项追踪范例

风 险	月 排 序			风险解决进度
	本周	上周	上榜周数	
拙劣的范围界定	1	2	2	与项目客户和发起人共同开会来澄清范围
拖泥带水的需求	2	1	5	需求规格纳入明确的变更管理
不稳定的工具延误时间	3	3	2	只在项目中使用一两项新工具，其余沿用前面项目的工具
领导乏力	4	2	2	更换项目经理
与现有技术的衔接缺乏支持	5	-	1	围绕衔接和集成工作来计划项目，专门安排衔接的测试工作

风险管理评审会议可以达到多个目的。首先，它使管理当局和客户意识到阻止项目成功的主要影响。其次，通过客户的参与，项目团队也许能够考虑一些减轻风险的措施。

11.3.5 项目风险控制

控制是决策者分析跟踪报告中的数据、制订决策并实施决策的过程，风险责任人通常做出风险控制决策。

1. 风险控制过程定义

IDEF0 数据流程图，如图 11.14 所示。

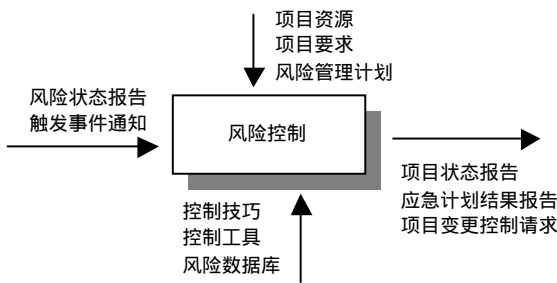


图 11.14 风险控制过程定义

2. 风险控制活动

表 11.8 描述了风险控制活动的构成。

表 11.8 风险控制活动构成

构 成	描 述
分析	分析风险数据包括检查项目数据的趋势、偏差及异常，目的是达到对当前每一风险状态及与项目有关的缓解计划的清晰了解
决定	决策需要使用跟踪数据来决定如何继续这个项目风险，一般有下列几种与风险有关的基本决策： (1) 重新计划 (2) 关闭风险（结束） (3) 调用赶工计划 (4) 继续跟踪和执行当前计划
执行	执行决策是控制决策被实施的过程。对计划变更需要回馈信息，当采用预先确定的赶工计划并继续跟踪风险时也需要回馈信息

3. 具体步骤

风险控制纠正风险行动计划的偏差。一旦选择了风险度量和触发事件，风险控制就没什么特别的。风险控制融入项目管理并依赖于项目的过程来控制风险行动计划，纠正与计划的偏差，对触发事件做出反应，并改进风险管理的过程。

上一步骤（跟踪）对有关风险的状态信息进行收集，当某些信息项更改时，控制步骤会按计划对这些更改进行反应。

- (1) 如果触发器值变为真，则执行赶工计划。
- (2) 如果风险变得不相关，则使该风险变为过时风险。
- (3) 如果条件或结果改变了，则需重新执行确定步骤并重新评估该元素。
- (4) 如果概率或影响改变，则重新执行分析步骤来更新分析。
- (5) 如果缓解计划不再适用，则需重新执行计划步骤来检查和修正该规划。

例如：项目团队可能没有操作电子商务所涉及的特定应用程序所需的专业知识，而这种专业知识的不足会造成某些风险。假如雇用另一家公司来管理那些应用程序，则这些风险中有一些就会不再相关。了解某些风险可能目前不再相关是跟踪步骤的一部分。控制步骤启动重新评估，如果发现该风险不再相关，则控制步骤将使该风险成为过时风险。

假如某人研究安全问题，并发现已知风险的影响可能比其当前估算的风险要小得多。了解重新评估风险的需要属于跟踪步骤。在控制步骤中，指定某人负责重新评估风险概率，则风险的控制权将传递到可查看此概率的分析步骤中。

假如缓解计划的设计可在 3 个月内将特定风险的概率降低 20%。缓解计划的定期检查表明在前两个月降低了 5% 的概率，且风险拥有者被告知应研究这种差距。定期检查属跟踪步骤。控制步骤包括通知所有者缓解计划需要重新评估。

控制步骤对有效通信的依赖性非常强，它包括接收风险及规划部分发生变化的通知，并确保合适的人员在合适的时间采取行动。只有团队之间的通信有效，控制步骤才能有效。

## 11.4 几种典型的 IT 项目风险管理方法介绍

关于项目风险管理方法有很多，PMBOK 的风险管理以及 IT 业比较知名的 SEI、MSF 及 Riskit 的风险管理方法是我们常用到的。

### 11.4.1 PMBOK 关于项目风险管理

PMBOK 提出了被业界广泛的认可并被普遍使用的各类项目通用的项目管理方法。它对主要过程分别从输入、工具和方法、输出三方面进行了详细论述，为通用项目的风险管理提供了一套切实可行的系统的框架，并总结归纳了实用的工具和方法，以及如何与其他知识领域进行整合以成功实现项目目标。图 11.15 是对项目风险管理过程的全面概括。



图 10-8 PMBOK 概览

### 11.4.2 SEI 之软件开发项目风险管理

SEI 的风险管理方法论主要基于以软件开发为主的系统项目，其框架如图 11.16 所示。

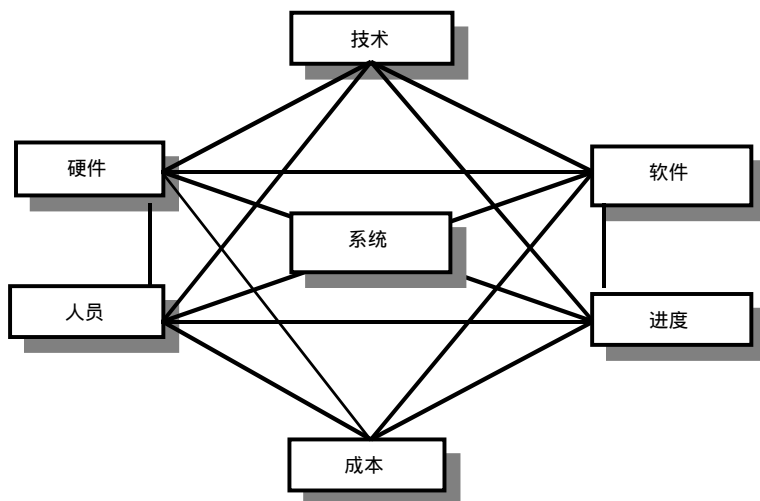


图 11.16 系统项目的风险

它认为对管理风险的需求随系统复杂性而增加。图 11.17 通过显示随着系统复杂性的增加，技术的和非技术的风险（成本、进度）都随着增加来解释了这一概念。因此，对使用更加系统化的方法和工具来补充个人的知识、判断和经验的需求也越来越大。

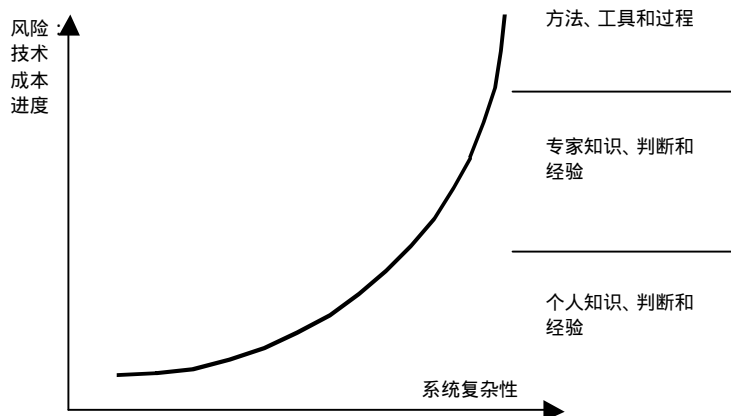


图 11.17 对管理风险的需求随系统复杂性而增加

SEI 通过对政府和行业的调查，表明现有的风险管理的方法是不规范的、无正式文档的、不完善的，依赖于经验和项目关键人员的风险取向（倾向性）。此外，软件开发风险的信息沟通是很少的、不完全的甚至是不存在的。SEI 的风险研究基于这样一个假设，严谨的系统的管理软件开发风险的方法对控制软件产品的质量、成本和进度是必要和可行的。SEI 风险研究的两大贡献是风险管理范型和以风险分类为基础的调查表。

下面用图 11.8 来概括 SEI 的风险管理方法论的主要框架。

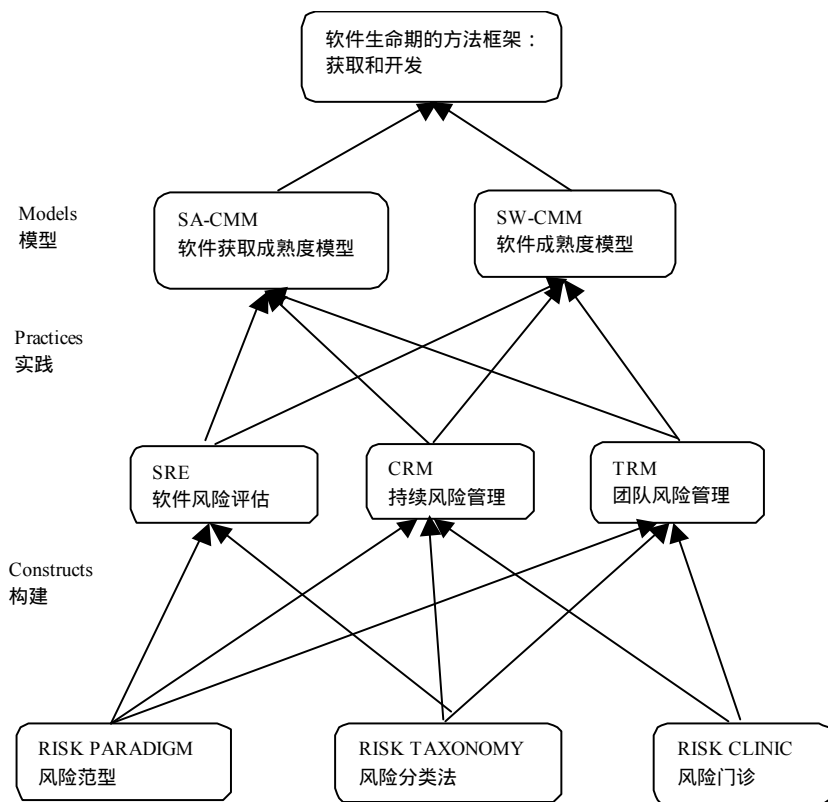


图 11.18 软件风险管理的方法框架

### 1. 风险管理的基本结构

SEI 风险管理范型是一个经过风险标识→风险分析→风险计划→风险追踪→风险控制这几个阶段的一个环形模型。它强调风险管理是个连续的过程，而箭头表明风险管理过程中各活动间信息的逻辑流向。信息沟通被置于图的中心因为它既是所有信息流传送的渠道又是风险管理的主要障碍。



风险分类法遵循软件开发生命周期并为组织风险数据和信息提供了框架。基于分类法的风险识别是一种用风险分类法和相关调查表确定软件项目风险的可重用方法，它为组织开发软件提供了一套系统的审查程序来识别风险源。它的关于软件开发的分类描绘了软件开发的特征和风险。

风险分类法将软件开发风险分为三层结构：类、要素、属性。风险分类法的构成包括风险调查问卷（Taxonomy-Based Questionnaire, TBQ）及其应用过程。TBQ 是由一些问题组成，这些问题根据第三层属性层设计，用来引出风险的范围及需要关注的可能影响软件产品的潜在问题。调查问卷确保了所有风险领域都被系统地涉及到，运用过程中要确保询问到恰当的人及采用恰当的方式来得到最适宜的结果。

软件分类第一层的类包括如下 3 个方面。

（1）产品工程：要完成的工作的技术方面。

（2）开发环境：用于生产产品的方法、过程和工具。

（3）项目约束：软件开发过程中合同的、组织的和运作等因素，但他们通常不在当局者的直接控制之下。

这三类又更进一步分为元素，每一元素又按它的属性来分。图 11.9 包括一个类-元素-属性结构分类法的示意图。

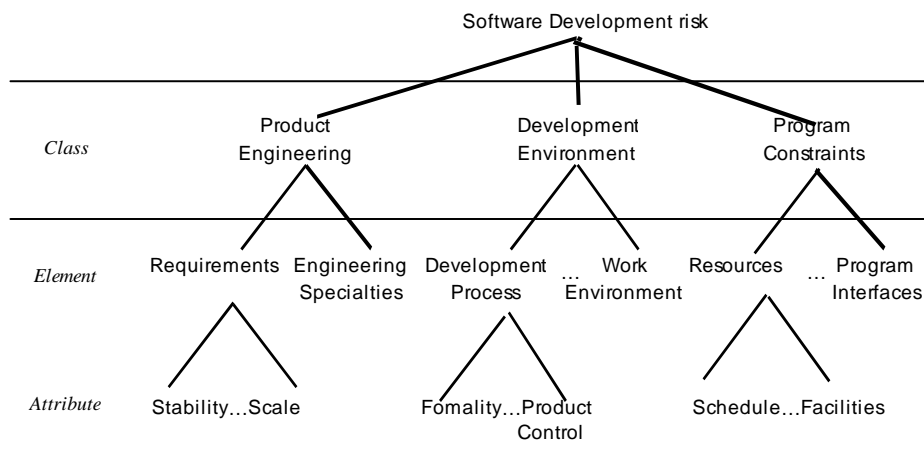


图 11.19 软件开发风险分类

### 1) 产品工程类

产品工程类由需要完成递交给用户的产品的一系列智力和体力活动组成。它包括全部的系统硬件、软件和文档。这类集中于要完成的工作，包括下列元素。

（1）需求：软件产品要完成的是什么（定义），它必须满足的要求，它如何运转，

如何使用。该元素也列出开发产品的可行性及工作的规模。如稳定性、完整性、有效性、可行性等。

(2) 设计：在项目和运作的约束条件内将需求转化为有效的设计。如功能性、难点、界面、性能等。

(3) 编码及单元测试：将软件设计转为满足分派的独立单元的需求的编码。如可行性、测试等。

(4) 集成及测试：综合各单元为一个系统并确认软件产品满足需求。如环境、产品、系统等。

(5) 项目特性：产品需求或开发活动可能需要像安全性、保密性和可靠性等专门技术。如可维护性、可靠性、保密性等。

### 2) 开发环境类

开发环境类涉及设计软件产品的项目环境。该环境由下列元素组成。

(1) 开发过程：用于开发产品的方法和过程的定义、计划、文档、适宜性、实施及信息沟通。

(2) 开发系统：用于开发产品的工具和支持设备，例如 CASE 工具，模拟器，编译器及主机系统。

(3) 管理过程：计划、监控和控制预算和进度，控制涉及产品定义、实施和测试的因素；项目管理者在软件开发、管理和项目领域的经验；管理者处理外部组织包括客户、高级管理层、矩阵管理及其他订约人（承包人）的专门技术。

(4) 管理方法：用于管理和控制产品开发的方法、工具和支持设备，例如监控工具，人员管理，质量保证和配置管理。

(5) 工作环境：实施工作的一般环境，包括人的态度和合作、交流和士气的水准。

### 3) 项目约束类

项目约束类由项目外部的因素构成，即那些在项目的直接控制之外但仍对项目的成功有主要影响的因素。项目约束包括下列元素。

(1) 资源：外部对进度、人员、预算或设施的限制。

(2) 合同：项目合同的条款和条件。

(3) 项目接口：与客户、联合承包人、子承包方、合作管理及供应商等外部接口。

(4) 风险门诊 (risk clinic)。

SEI 专为研究讨论风险管理设立的一个专题研究小组,帮助客户进行风险管理知识、技能方面的培训。

### 2. 实践支持

SEI 用软件风险评估 (Software Risk Evaluation, SRE) 实践方法来识别、分析、交流和缓解软件技术风险。决策者通过它评估和缓解那些以软件开发为主的项目的技术风险。该实践包括主要的及辅助的功能。主要的功能是检查、风险详述、评估及合并。辅助功能是计划编制和协调、核实、训练和交流。风险评估由一个评估小组实施, 这个小组接受过基本风险概念、风险评估方法和风险管理过程的培训。风险评估目标包括培训适用于整个项目的风险识别技巧, 以及为持续风险管理提供风险评估的基线。

1995 年, Williams, Ray C 在“团队风险管理的 7 法则”一文中提出以下 7 法则: 全局视角、前瞻性、信息交流公开、集成管理、持续过程、共享产品远景、协同工作, 首次全面地描述了成功的项目风险管理所依据的基本法则。

这 7 个法则为 SEI 实施有效的风险管理提供了一个框架, 表 11.9 给出了这 7 个法则的描述。

表 11.9 SEI 风险管理的基本法则

全局视角	(1) 从宏观的系统级定义、设计及开发的角度来看待软件开发 (2) 意识到机会的潜在价值和威胁的潜在影响
前瞻性	(1) 想着明天, 识别不确定性, 预期潜在结果 (2) 管理项目资源和活动同时预期不确定性
敞开交流	(1) 鼓励信息在项目各级间自由流向 (2) 允许正式、非正式及即兴交流 (3) 使用过程来评估个人意见 (为管理和识别风险带来独特的知识和见解)
集成管理	(1) 使风险管理成为项目管理的一个主要和重要的部分 (2) 使风险管理的方法和工具适合项目的基础结构和文化
持续过程	(1) 持续的经常的警戒 (2) 识别和管理风险作为项目生命周期的各个阶段的常规程序
共享产品远景	(1) 以共同目的、共享权及集体的交流为基础的共有的产品远景 (2) 集中于结果
协同工作	(1) 协同工作以实现共同目标 (2) 集中才智、技能和知识

团队风险管理 (Team Risk Management, TRM) 以面向团队的涉及客户和供应商的活动扩展了风险管理, 从而客户和供应商可以一起应用方法论。TRM 在一系列过程、方法和工具的基础上建立了一个环境可以使客户和供应商协同工作, 将持续的风险管理贯穿于软件开发项目的整个生命周期。

与个人风险管理相比, 团队风险管理为项目提供了大量的好处, 然而, 它也涉

及过去客户和供应商之间那种关系的改变，这需要他们双方新的承诺，这些承诺可能涉及在风险缓解上的投资——尤其是项目初期。

### 3. 软件风险管理的方法框架

20 世纪 90 年代，过程风险一直是风险评估中确定的前 5 大风险之一。在全球软件领域里，CMM 和其相关过程产品都产生了巨大的影响，当运用 CMM 时，在政府和行业里的软件专业人员能为按时和以一个合理的成本交付合格的软件发展和改进他们的能力去识别、采用和使用可靠的管理和技术惯例。这样，软件开发方与产品用户方都基于一个同样的标准来对软件生产和管理作评测与控制，从而大大降低了软件项目中最大的风险——过程风险。因此可以这样说，在推动人们认识开发高质量软件产品中过程具有非常重要的地位方面，SEI 可谓功不可没。

目前，CMM 已经发展到能力成熟度模型集成（CMM Integration，CMMI）阶段。CMMI 是 1998 年，由美国国防部、采办和技术秘书下属的办公室（OSD/A&T）主办的，由工业界、政府和 SEI 的若干组织联合起来开发的集成的能力成熟度模型，其中包括软件方面的 SW-CMM。

CMMI 的具体目标是：

- 改进组织的过程，提高对产品开发和维护的管理能力。
- 给出能支持将来集成其他科目 CMM 的公共框架。
- 确保所开发的全部有关产品符合将要发布的关于软件过程改进的国际标准 ISO/IEC 15504 对软件过程评估的要求。

CMMI 的任务是综合 3 种模型。

- SW-CMM2.0 草案 C（关于软件工程的）。
- EIA/IS731（关于系统工程的）。
- IPD-CMMv0.9a（关于集成产品开发的）。
- 这 3 种模型被用来作为 CMMI 模型的初始集内容的基本来源。

CMMI 在第三层定义层，高级项目管理过程域中专门包括了风险管理（Risk Management, RSKM）过程域，图 11.20 简要描述了该过程域的特定目标和特定实践。

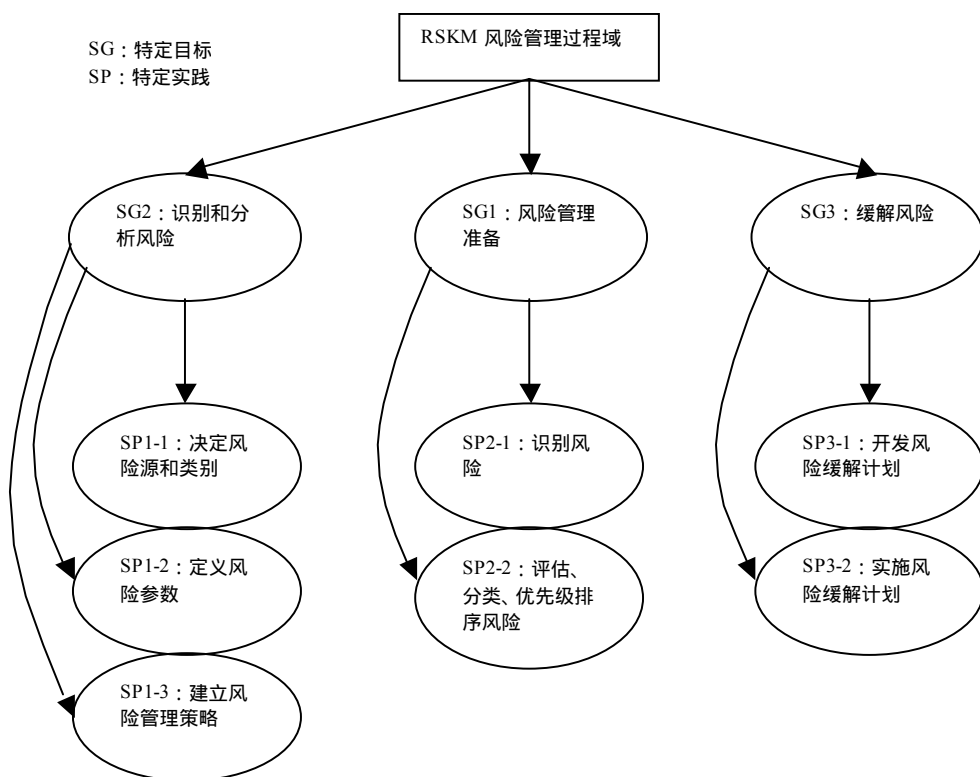


图 11.20 RSKM 过程域

### 11.4.3 MSF 之风险管理

无论是软件项目的研发或是企业 IT 的决策，有效、有序的项目管理是按期、按预算完成业务解决方案的前提条件。MSF 是在微软 25 年软件开发经验上提炼总结出来的一套切实可行的项目管理规范。不同于技术的选择与应用，MSF 主要强调项目中的人员管理和过程管理。该框架的主要内容涵盖以下方面：企业 IT 架构模型、团队模型、过程管理模型、风险管理模型、设计流程管理模型。图 11.21 和图 11.22 是 MSF 的风险管理模型。

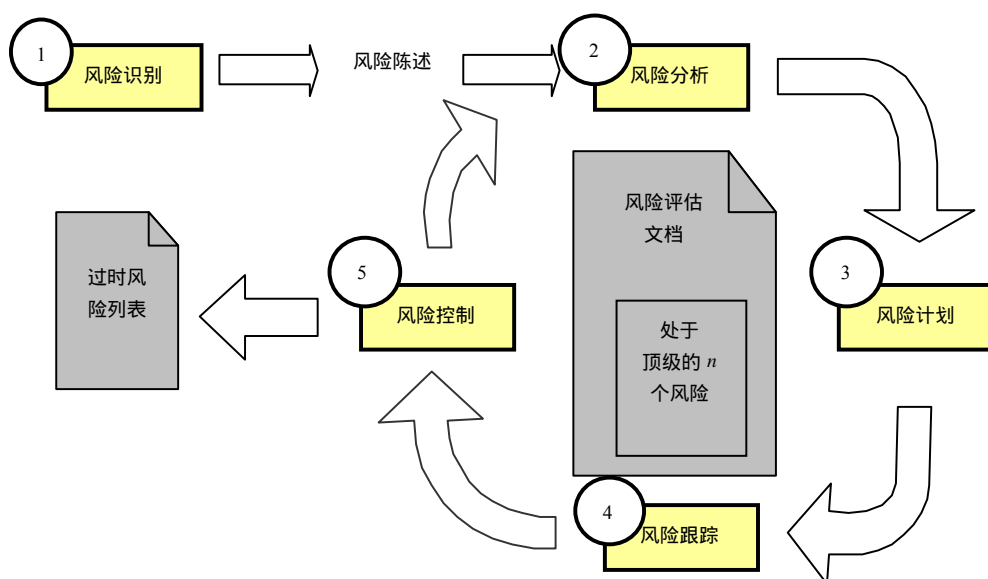


图 11.21 MSF 前瞻性风险管理过程 (1999)

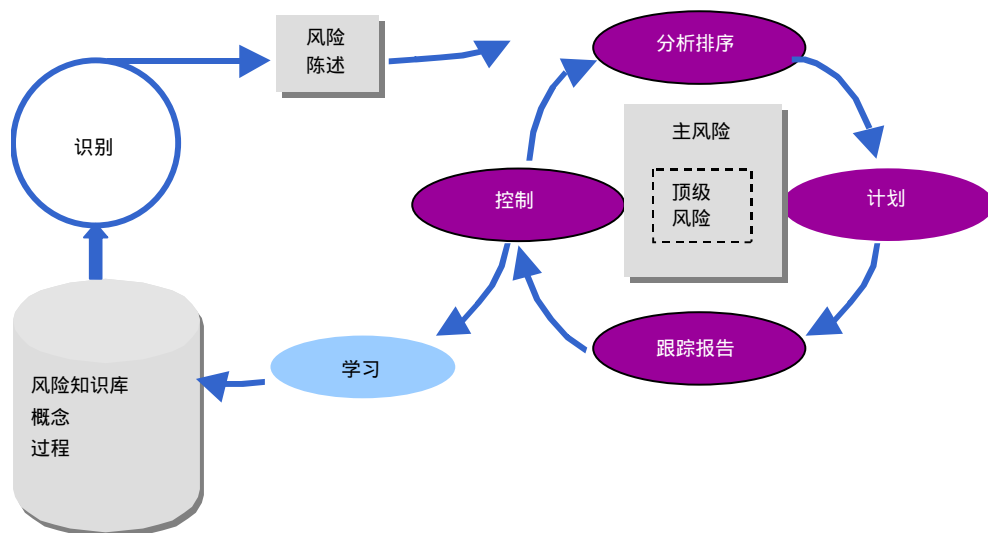


图 11.22 MSF 前瞻性风险管理过程 (2002)

上面两个模型分别公布于 1999 年 12 月及 2002 年 6 月，从这两个模型的对比，也可以看出风险管理的发展，现在更加强调知识的管理，强调总结教训、积累经验，

作为企业、行业风险知识库的储备。

MSF 风险管理具有下列特征。

- (1) 它是全面的，涉及项目中的所有元素：人、过程及技术等。
- (2) 它是系统的、循序渐进的、可重用的项目风险管理过程。
- (3) 它连续地应用于整个项目生命周期。
- (4) 它定位于前瞻的而非反应式的，寻求防止并降低风险发生所致影响。
- (5) 它是灵活的，适用于更广范围的定性的及定量的风险分析方法论。
- (6) 它是面向未来的，用于个人及企业层面的学习。

MSF 认为 IT 项目具有的特征使得有效的风险管理对于项目的成功非常重要。竞争的商业压力、规则的变化以及技术标准的发展经常促使 IT 团队在项目进行中间改变计划和方向。不断变化的用户需求、新工具和技术、不断增加的安全威胁以及人员变化都导致变更的额外压力，使 IT 项目团队在面临更多的不确定性因素之下做出决策。

MSF 风险管理思想的基本原则是：

- (1) 保持灵活——预期变更
- (2) 培育开敞的交流氛围
- (3) 从经验中学习
- (4) 共担责任、明确义务

MSF 认为：

- (1) 风险是任何项目或过程所固有的。

尽管不同项目可能会比其他项目有或多或少的风险，但没有项目是完全没有风险的。围绕项目及周围环境总有一些不确定性因素可能会影响目标的成功实现。通过始终谨记风险是固有的且无处不在，MSF 的实践者们寻找方法不断在风险与机会间找寻适当平衡，而不是变得过分集中于很小的风险而忽略了其他机会。

- (2) 前瞻的风险管理是最有效的。

MSF 通过集中于下列方面采用一种前瞻的方法来识别、分析和处理风险。

预期问题而不是等到问题发生时再做出反应。

消除根源而不是仅仅处理症状。

在问题发生前，提前准备应对计划。

用一种众所周知的、结构化的、可重复的过程处理问题。

只要有可能就采取预防措施。

有效的风险管理并不是简单地对问题做出反应而能达到的。团队应该提前做好风险识别工作并开发出管理风险的策略和计划。计划应能在问题发生时纠正问题，

预期潜在的问题并提前做出周密计划可以缩短危机时刻的反应时间，并能减轻甚至消除由于问题的出现而引起的损害。

(3) 积极对待风险识别（将识别风险作为积极因素对待）。

有效的风险管理依赖于对项目团队所面临的风险的正确的和全面的理解。为使风险管理获得成功，团队成员必须积极识别风险而不惧得失或批评。MSF 采取的观点是：正是风险识别的过程允许团队通过将风险公开而更有效地管理风险，从而提高项目成功率。公开的、有文档记录的风险交流通过提供对角色、责任以及预防行动和纠偏措施的计划的明确说明使团队成员集中于他们的工作。

团队（尤其是团队领导）应当始终以一种积极的方式看待风险识别以确保面临风险时能提供尽可能多的信息。

(4) 持续评估风险。

许多 IT 专业人员误解风险管理，认为它充其量是在项目初期或新过程引入期要做的一件必要的但令人厌烦的工作。然而，项目及运作环境的持续变化要求项目团队定期地重新评估已知风险的状态及重新评估或更新计划，以预防与这些风险有关的问题或对问题做出反应。项目团队也应当不断地寻找新的风险。

(5) 保持开敞的交流。

尽管风险通常已为某些团队成员所知，这个信息却缺少交流。通常风险的信息交流很容易沿组织层级向下，却难于向上传递，这种受限的关于风险的信息流向也是一种项目风险，因为它迫使在风险信息了解甚少的情況下作决策。在分等级的组织中，管理者需要鼓励和展示公开交流风险，以确保风险及风险计划被每一个人很好地了解。开敞式的交流有助于组织应对风险、避免问题、减少重复劳动并提供关注焦点。

(6) 详细说明，然后管理。

风险管理关心的是面临不确定情况下的决策制订。对风险的一般陈述会留下很多不确定性并造成了对风险的不同解释。清晰的风险陈述有助于团队管理。

确保所有团队成员对风险有同样的理解。

了解风险的原因及与可能引起的问题的关系。

为定量的、正式的分析 and 计划工作提供依据。

使项目干系人对团队管理风险的能力树立信心。

不能仅仅通过风险的数量判断形势。

尽管团队成员和关键项目干系人通常视风险为消极的，但重要的是不能简单地凭借交流的风险的数目而判断一个项目，毕竟，风险只是一种可能性，不是确定的损失或不理想的结果。MSF 风险管理过程为决策者提供的不仅有风险的信息，而且



有风险重要性的信息。

### (7) MSF 风险管理过程。

关于 MSF 风险管理的具体过程这里不再介绍，这里只简单介绍一下 MSF 风险管理过程中输出的几个主要风险列表。

对 MSF 风险管理过程最简单的观点是，5 个步骤将信息汇总到 3 个风险列表中并从中提取出来：主风险列表、顶级风险列表和过时风险列表。了解 3 个列表使理解 MSF 风险管理的 5 个步骤更加容易。

#### 1) 主风险列表

在 MSF 风险管理过程的每一步中，团队收集有关特定风险的信息并将该信息添加到主风险列表中。每个后续步骤都通过添加更多的风险元素，建立在前面步骤的基础上，否则它就会利用当前元素来支持决策的制订。例如，分析步骤最初会添加有关风险影响和风险概率的信息。该过程是循环的，因此，该过程在将来会通过分析步骤，从而可以查看和修改这些影响和概率的估算方法。

主风险列表与技术无关。它可以像一套索引卡那样原始，但那样会使某些功能（如分类和链接）用起来非常费事。该列表可以像 Microsoft® Word 文档或 Microsoft® Excel 电子表格那样简单，也可以像多层数据库应用程序那样复杂。

#### 2) 顶级风险列表

管理风险需要从日常操作活动中抽出一定的时间和精力，因此，团队保持风险管理的开销和预期节省费用之间的平衡非常重要。这通常意味着要确定少数最值得团队付出有限时间和资源来解决的重要风险。

考虑该问题的一种方式是在主风险列表优先次序，排在最上面的风险非常重要，需要进行积极管理，它们组成了一个单独的顶级风险列表。该列表的大小随 IT 团队的不同而不同，并且在一个 IT 团队中还会随着时间的不同而不同。

#### 3) 过时风险列表

主风险列表保留团队中已确定的所有风险，无论它们是否达到了可显示在顶级风险列表中的重要程度。这些风险中有一些永远不会消失，诸如那些与自然灾害有关的风险。其他一些处于不再相关的位置。例如，团队可能将该风险的概率降为零，或者环境中已没有了该风险的来源。过期软件应用程序特有的风险在该应用程序完全淘汰后将不再相关。

当一个风险变得不再相关时，会将它从主风险列表移到过时风险列表中。该列表作为历史参考，团队可以在将来从中提取内容。

风险管理在很大程度上取决于人员。应在雇员被雇用的那一天起就着手进行培训。理想情况下，应将风险管理技能作为 IT 团队雇用人员的一个因素。为每个员工

提供风险管理培训的机会。另外，要确保每个人接受适当的工作培训。员工对工作的了解越多，他们确定和处理其风险的效率就越高。

MSF 提出风险管理是 IT 项目管理的一个核心科目，但是应该强调，无论风险评估、计划得多么好，团队管理风险和机会的能力将是决定成功的因素。

#### 11.4.4 Riskit 方法——软件风险管理

Riskit 方法是由 Jyrki Kontio 博士经过在 Nokia 研究中心及在 Maryland 大学的长期理论研究和实践基础上，提出的一种适合软件工程风险管理的方法。该方法的主要特征是它的充分的理论基础及在对风险可能的量化之前集中于对风险进行定性理解。此外，该方法支持各类技术及指导方针且它的使用并不排除其他风险管理方法的使用。

Riskit 方法包括基于 UML 描述的 Riskit 风险分析图及 Riskit 过程定义等。

##### 1. Riskit 方法的提出

过去的 10 年里已经提出了几种风险管理的方法，一些组织，尤其是美国防御部门已经定义了他们自己的风险管理方法，但多数组织并未明确的和系统的管理他们的风险。风险管理基于直觉，而且个人的积极性很少有效且很少一致。下列因素导致在实践中风险管理方法的低使用率。

(1) 风险是抽象的和模糊的概念，使用者缺乏必要的工具来更精确地定义风险、更深层次地分析风险。许多当前风险管理方法基于风险量化分析，使用者很少能为可靠的分析结果提供足够精确的损失和可能性估计。另一方面，基于表的方法常常有偏差而且对风险排序有些粗糙。

(2) 每一种风险可能以多种方式影响一个项目。多数现存的风险管理方法集中于成本、进度或质量风险，然而它们的共同作用甚至其他特征（如将来维护工作或公司信誉）可能是影响真正决策过程的重要因素。

(3) 许多当前风险管理方法被认为是复杂或太昂贵。风险管理方法应该是易于使用，而且需要有限数量的时间得到结果，否则就不易于使用。

Riskit 方法就是用于解决以上所说问题。

##### 2. Riskit 方法的基本原理

Riskit 方法为风险提供了准确和明确的定义。

风险的一般定义，不论是字典还是日常用法，都有几个不同含义。它可能指损失的可能性，如果风险发生可能导致实际损失，与威胁相关联的因素，或是导致损失可能性的人。字典里风险的定义较广，它将风险定义为任何与损失可能性有关的

东西。很明显，这样一种宽而广的概念对促进风险的初始讨论还是有些价值的。然而，我们相信与风险相关的这种宽范围的含义，可能也会防止对风险进行更详细分析时的足够的精确度，除非这种含糊被明确解决或消除。Riskit 方法包含更准确和正式的定义风险的方法。

当我们使用风险自己的术语时，我们使用它的一般含义：risk 定义为损失的可能性、损失本身，以及任何与可能性有关的特征、目标或行为。像多数风险管理方法一样，Riskit 方法考虑风险的两个主要特征：可能性（概率）和损失。然而，该方法明确认识到，损失的定义依赖期望值，也就是说依赖项目干系人。损失定义为与期望值的落差结果。不同的项目干系人对结果价值观不同，项目干系人影响在项目中损失的定义。此观点可用图 11.23 形象化表示。

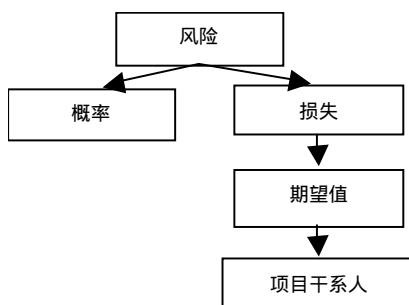


图 11.23 风险损失与项目干系人的关系

Riskit 方法有这样一些特征。

(1) Riskit 方法针对目标、约束及其他影响项目的驱动因素有明确的定义。

风险是相对的概念，它的定义依赖于与当前形势有关的期望值。为了分析风险，有必要尽可能对期望值正式化（形式化）。当期望值被公认和定义后，我们将它们作为目标。虽然某些目标不能精确表述，至少它们应该能被识别出并作为可用信息存档。Riskit 方法包含清楚的步骤和模板支持来辅助目标定义。

(2) Riskit 方法目的在于定性地建立风险模型及文档。

Riskit 方法为定性地模拟风险的不同方面提供了概念和图形工具，代替了以前在项目早期需要定量估计风险发生的概率及产生的影响。考虑这些估计的难度以及对风险的模棱两可的解释，量化风险的误差还是很容易高的。通过强调对风险的定性理解，对理解和交流风险提供了良好的基础。

(3) Riskit 方法可以使用百分数和序数标尺对风险进行可靠排序。

在 Riskit 方法中估算问题已经减少。使用百分数来强制风险量化常常是不现实的目标，Riskit 方法仅仅尝试完成风险管理所必要的风险量化。为风险管理的目标，可

能需识别出最大的风险并采取措施来控制它就足够了，而对概率和损失的准确估算可能不需要。在风险分析中使用的百分数的选取应该基于分析的目标和风险数据的有效性。

(4) Riskit 方法使用效用损失的概念对与风险有关的损失进行评级。

(5) Riskit 方法明确列出各项目干系人的目标及期望值。

所有项目都有不止一个项目干系人会关注项目的结果，他们可能有一个优先级并且会有不同的期望值。风险管理应当以识别出的项目干系人的期望值及优先级为依据。传统上，项目度量并不支持不同项目干系人观点的比较，也很少有方法涉及此问题。Riskit 方法通过明确记录各项目干系人的期望值，并分别评估各自的效用损失来支持项目干系人观点。

3. Riskit 图示解释

Riskit 使用 UML 表示的风险分析的元模型 (Meta-Model)，如图 11.24 所示。

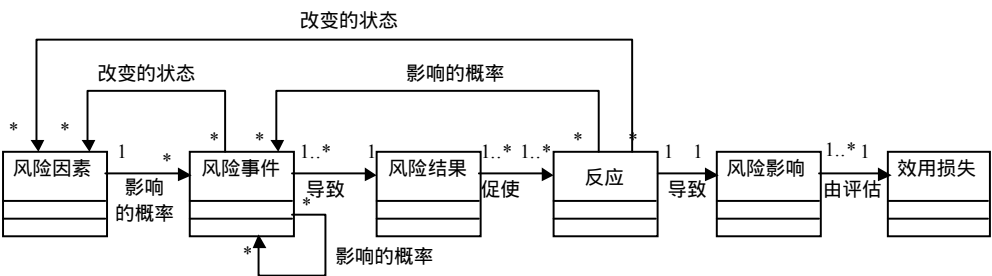


图 11.24 Riskit 分析图

举例说明如表 11.10 所示。

表 11.10 风险要素举例

风险要素	软件工程例子	一般例子
风险元素	人员缺乏经验 新方法的使用 新工具的使用 不固定的需求	高胆固醇食物 路面很滑的驾驶条件 居住在地球的断裂带上
风险结果	系统运作不良 人员缺乏、能力不足 进度落后 需做新工作	诊断存在心脏病 撞车事故：人员伤亡、车辆损坏 建筑物及路面损坏
风险反应	延迟后系统可运作时，备份 已恢复的数据 恢复初始过程，重新分配人员	心脏病治疗 疗伤，买新车 建筑物及路面重建

(续表)

风险要素	软件工程例子	一般例子
风险影响	增加成本 工期拖延 某些功能损失 公司信誉受损	住院、治疗费用 治疗费用、永久伤害、额外保险 重建费用及不便、人员伤亡及医疗费用
效用损失	股东(董事会、CEO 或个人)经历的可觉察损失	个人所感觉的疼痛、耗费的时间及费用

4. Riskit 方法的风险管理过程

Riskit 方法的风险管理过程如表 11.11 所示。

表 10-10 Riskit 过程的输出及退出标准概览

Riskit 步骤	描 述	输 出
风险管理指令定义	定义风险管理的范围和频率 认可所有相关的项目干系人	风险管理指令： why, what, when, who, how, and for whom
目标检查	检查已标出的项目目标，提炼并明确定义绝对的目标和约束 分析项目干系人与目标的关系	明确目标定义
风险识别	使用多种途径识别项目的潜在威胁	风险列表清单
风险分析	分类整理风险 对主要风险事件完成风险设想（情景） 估计所有风险设想的风险影响 估计风险设想的概率和效用损失	对所有分析的风险完成 Riskit 分析图 将风险设想分级
风险控制计划编制	选出最重要的风险 为最重要的风险推荐（建议）风险控制行动 选择重要的使得风险控制行动	选择风险控制行动
风险控制	实施风险控制行动	减少风险
风险监控	监控风险的形势	风险状态信息

5. Riskit 方法风险管理周期

图 11.25 描述了 Riskit 方法的风险管理周期。

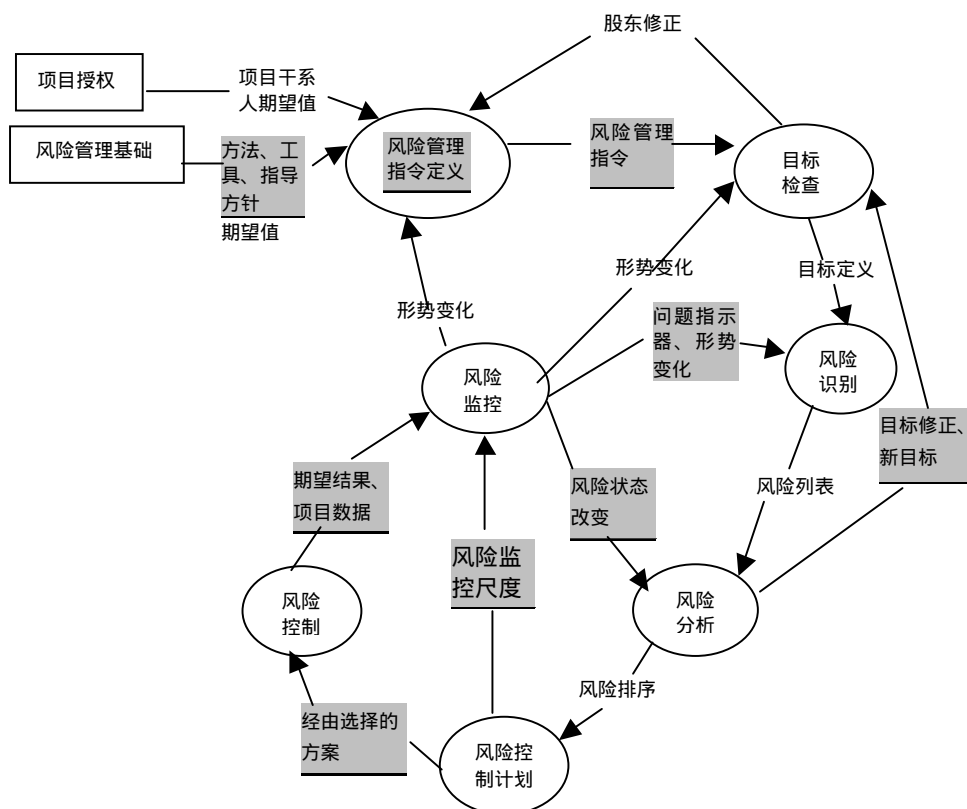


图 11.25 Riskit 风险管理周期

## 11.5 小结

风险是指损失或损害的可能性。项目风险是影响项目目标实现的所有不确定因素的集合。项目风险管理是在项目过程中识别，评估各种风险因素，采取必要对策控制能够引起不希望的变化之潜在领域和事件。

项目风险管理有多种方法，PMBOK，SEI，MSF 及 RISKIT 等是常用的软件风险管理方法。

IT 项目风险管理包括的过程有风险管理计划编制、风险识别、风险分析、风险计划、跟踪、控制。风险管理计划是一个控制文档，包括实施项目风险管理的目标、策略及方法。

IT 项目经常涉及下列风险：缺乏用户参与、缺少高级管理层支持、不明晰的要

求、拙劣的计划编制等。3 个应对风险的基本措施是：规避、接受、减轻。

### 11.6 思考题

- (1) 风险有哪些要素？
- (2) 风险管理的定义？
- (3) 风险管理的过程怎样？
- (4) 风险管理计划的依据是什么？
- (5) 风险识别有哪几种方法？
- (6) 风险评价准则有哪些？
- (7) 项目风险控制的方法有哪些？
- (8) 项目风险在哪些情况下是有利的，哪些情况下是不利的？

## 第 12 章 IT 项目文档管理

### 内容提要

IT 项目的文档管理内容,包括文档分类、文档管理方法以及项目文档的编写等内容是 IT 项目比其他类型的项目更需要关注的。IT 项目涉及的主要技术文档、程序控制和管理制度模板在这里做了一定的介绍。IT 项目计划文档的编制、软件开发的过程控制制度、项目测试文档、质量记录文档的规范模板以及项目实施过程中质量记录文档和 IT 企业各种项目文档间的关联都需要我们管理。

### 12.1 项目文档管理的内容

#### 12.1.1 项目文档分类

项目文档,通常指的是一些记录的数据和数据媒体,它具有固定不变的形式,可被人和计算机阅读。在 IT 项目实施过程中,会产生大量的文档。管理好文档对项目管理工作将产生积极的影响。文档资料的整理与档案管理是 IT 企业、也是 IT 项目管理的一项重要工作,是项目成果的组成部分,没有文档的 IT 项目是不完整的。IT 项目文档的编制在 IT 项目工作中占有突出的地位和相当的工作量。高效率、高质量地开发、分发、管理和维护文档对于转让、变更、修正、扩充和使用文档,对于充分发挥 IT 产品的效益有着重要意义。

做好文档管理的第一步是对项目文档进行分类。IT 企业可以自己制订一套行之有效的文档管理体系并组织实施,项目文档可以有不同的分类,图 12.1 是一种项目文档的分类管理方式,其中,“需求说明书”也同时归类于需求与计划类。文档“项目开发计划”也同时归类于管理与记录类文档。

为了 IT 项目实施方案制订出具体计划,包括各部分工作的负责人员、项目进度、项目经费预算、所需的硬件及软件资源等。项目计划应提供给管理部门,作为开发阶段评审的参考。

需求说明书用于对所实施项目的功能、性能、用户界面及运行环境等做出详细的说明,也称项目规格说明书。它是用户与项目团队对需求取得共同理解基础上达成的协议,也是实施项目的基础。



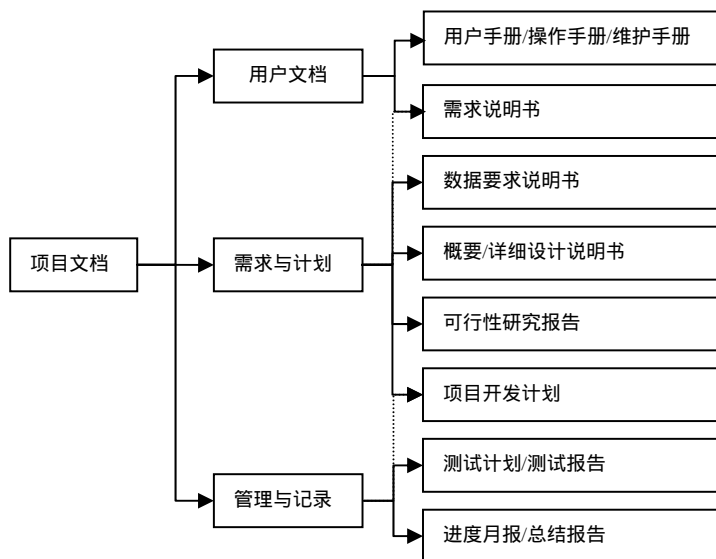


图 12.1 项目文档的一种分类

数据要求说明书用于给出数据逻辑描述和数据采集的各项要求，为生成和维护系统数据文卷做好准备。

概要设计说明书是概要设计阶段的工作成果，它应说明功能分配、模块划分、程序的总体结构、输入输出，以及接口设计、运行设计、数据结构设计和出错处理设计等，为详细设计奠定基础。而详细设计说明书则着重描述每一模块是怎样实现的，包括实现算法、逻辑流程等。

用户手册描述软件的功能、性能和用户界面，使用户了解如何使用该软件等。

另一种管理方式是按照 ISO 9000 的要求制订文档模板并组织实施。按照质量管理的要求，企业的管理文档可以分为三类：程序文档、记录文档和技术文档。按照项目的管理过程，文档可能会是另外一种分法。例如，可以将项目文档分为项目过程文档和项目产品文档等。

### 12.1.2 项目文档管理

项目文档的管理是项目过程的踪迹的管理。文档管理要做到：及时、真实、符合标准。及时指的是文档制作要及时，归档要及时；真实指的是文档中的数据必须是真实有效的；符合标准指的是文档的格式和填写必须规范。要管理好 IT 项目文档，需要在如下几个方面做出努力。

- (1) 对文档进行分类和标引；
- (2) 对文档的变更过程进行管理；
- (3) 对文档的版本进行标识与管理；
- (4) 制订文档编写的风格与格式；
- (5) 规定技术文档的模板；
- (6) 提供文档的查询与检索功能；
- (7) 对文档进行归档、组卷处理。

大量的文档要管理好，需要按照文档的特征进行管理。成千上万的文档需要被归类管理，需要被加以归类标引。

文档标引是一种事后文档分类的方式。项目文档可以按事先制订的规则进行分类存储、归档，但是，项目文档之间存在千丝万缕的关联，这要使客户非常方便地查询和提取到某一文档和其相关的文档，就需要在文档之间建立关联。在文档之间事后建立关联的方式就是文档的标引。不采用文档管理软件进行文档管理时，标引工作是一个复杂而痛苦的事，用手工管理几乎不可能，因此，文档标引需要有软件工具提供支持。

文档的形成过程的管理是一个文档版本的管理过程。它提供文档的标识和变动轨迹的管理，从文档的最初形成，到文档的变更管理，再到最后的文档销毁，系统都可以提供支持。除此之外，文档的查询与检索效率的高低也越来越受到重视。

是否采用软件来管理项目中产生的文档，这是企业按照自己的需求来决定的。但是，文档管理在 IT 企业中的作用越来越大。IT 项目的文档管理将严重影响项目的如下几个方面。

(1) 知识的流失。IT 项目以知识为主，知识主要存在于项目团队成员的脑子里，人员的流失也同样意味着知识的流失。因此，要尽可能地把人们脑子里的知识转化成电子的知识，便于项目团队人员的共享和企业知识的积累。

(2) 质量的管理。IT 项目的质量的保证很大部分责任是依赖于项目文档，例如，项目的范围必须以文档的形式界定，项目的需求、项目的计划等都需要文档进行管理。

(3) 知识产权的保护。IT 项目中的技术文档有不同程度的保密性，这里既有竞争的需要，也有知识产权的保密的需要。

(4) 项目成本的管理。在建设工程类的项目中，文档管理的成本不会占有很大的比例，但是在 IT 项目中，文档管理的工作内容很多，其所耗费的成本在整个项目中所占的份额不容忽视。

(5) 客户的满意度。用户通过技术规划书来监督项目的执行，通过培训手册、技术手册等使用 IT 项目的成果。项目文档的质量好坏，也是让用户满意的重要指标。

### 12.1.3 项目文档的编写

在实际工作中，文档在编制和使用中存在着许多问题，有待于解决。项目团队成员中较普遍地存在着对编制文档不感兴趣的现象。从用户方面看，他们又常常抱怨：文档不够完整、文档编写得不好、文档已经陈旧或是文档太多，难于使用，等等。还有，究竟应该怎样要求它，文档应该写哪些，说明什么问题，起什么作用，等等。

项目文档在项目的相关利益者之间起桥梁作用，同时在项目实施过程中也发挥着重要的作用。项目成员在项目的各个阶段中以文档作为前阶段工作成果的体现和后阶段工作的依据。项目实施过程中项目组成员需要制订一些工作计划或工作报告，这些计划和报告都要提供给管理人员并得到必要的支持。管理人员则可通过这些文档了解项目安排、进度、资源使用和成果等。项目组成员需为用户了解项目成果的使用、操作和维护提供详细的资料等。

项目文档的准确性、高质量不仅对项目有益、对企业有益，也同样对客户有益。IT 项目的实施、IT 产品的维护、使用都是要依赖技术文档的，因此，文档必须准确可靠。

缺乏准确性的文档、内容晦涩难懂的文档都会让项目团队成员以及其他相关人员对这些技术文档敬而远之，也不利于项目团队成员间及与客户进行交流。

使用不合适的技术文档既让 IT 项目受损，也会对公司的客户们产生消极的影响。例如，不合适的项目范围和需求文档可能会使项目发生很大的偏差，不合适的计划文档会在项目团队中产生混乱等；一旦客户发现在他们使用产品的时候遇到了问题，却不能通过求助于伴随产品的技术文档的手段进行解决的时候，客户们就会对这种产品产生怀疑乃至失去信心，那么，公司的信誉和利益自然而然就会受到损害。这就是不准确的和过时的技术文档给我们带来的危害。

如何提高项目文档的编写质量、提高项目文档内容的准确性是很多 IT 企业和 IT 项目团队都比较头疼的事。以下是我们的一些建议。

#### 1. 提高文档的准确性

许多的 IT 项目团队（包括 IT 企业）都缺乏从技术上评价一个文档的经验。项目文档的准确性是文档质量的一个最重要的指标。提高文档内容准确性的方法有这样几个。

首先必须关注技术事实，给出实事求是的描述；在技术上进行核实，确保程序与步骤的准确性。确保图片捕捉地准确性。

其次，不要试图在一段中能说明所有问题。我们经常看到一些项目文档不分段落，没有标题，你需要在其中搜寻主要内容的情况。为此，我们建议，将大问题细化、分解，在一节中描述一个问题。一个长句子经常让人不明所以，我们要避免用长句子描述问题，将长句子截断，用简短的语句描述问题。

再者，提高文档质量的另一个方法是：用数字说话，而不是似是而非；能量化尽量量化，或者给出一个统计概率或估算值。

## 2. 明确责任

项目文档质量不高的一个原因常常是由于编写者对它不够重视。原因是这是由于在编写技术文档的时候，没有充分地明确各种责任。因此，在项目文档编写过程中，要明确责任。例如，需要这样一些方法来明晰责任人。又如，一些公司可能有规定，禁止出现员工的姓名。但是，在项目文档中包含作者以及相关人士姓名的做法能够促进这些内部员工之间的交流。对于外部的文档使用者，比如为商业软件编写的用户指南，可以加入作者以及相关人员的姓名，也可以明确和承认他们对开发所做的工作和贡献。

另外，我们还可以把文档的技术评论作为提供给开发设计人员的年度评论的一部分；并且在项目计划中指派专人负责技术评论的工作。

## 3. 增加技术文档编写者的准确性

由于项目文档编写者在许多公司内都是非常主观的一个职位，并且编写项目文档也是他们最主要的职责，因此，做这些工作的人都必须与他们所编写的项目文档的准确性有着直接的利害关系。

管理人员应该为技术文档编写者设置适当的技术准确级别，并要求他们把准确性保持在这一范围之内。由于一些技术文档编写者对于提升自己对于技术的理解总是不太积极主动，因此，增加他们的责任让他们面对更多的压力对项目里的每一个人来说都是有好处的。如果一个技术文档编写者无法达到更高的标准，那么，你就需要重新审视一下你的技术文档编写者是否能够满足你们的团队战略要求，是否能够满足客户们的需要呢？

为了帮助技术文档编写者，你需要让他们对于具体的技术有着更深层次的认识，因此，作为管理者，你应该做到以下几点。

- (1) 让技术文档编写者多参加有关产品设计与开发的小组会议。
- (2) 让技术文档编写者参与到技术要求、功能规范以及设计方案的开发工作中去。
- (3) 把技术文档编写者包括进开发小组的邮件列表中去。

(4) 把产品在公司内部进行发布。技术文档编写者很容易变得非常封闭，但是，如果把产品在内部首先发布一下，那么，就能够给开发人员以及项目管理人员提供一种新的途径来了解以前可能并不容易了解的情况。

(5) 鼓励技术文档编写者更多地了解有关产品背后所包含的各种技术。举个例子来说，如果你开发基于 C++ 语言的应用软件，那么，就应该鼓励技术文档编写者多多了解 C++ 编程语言，并且尽量让他们能够流畅地掌握这门编程语言。

### 4. 设置任务的优先次序

在很多的 IT 公司，主要的技术骨干（如软件架构师、高级系统工程师、高级软件设计人员等）脑海中包含着有关整个项目的信息，有时候还会同时考虑许多其他的项目。他们脑海中的产品信息对于确保技术文档编写的准确性来说是非常重要的。

为了以更少的资源完成更多的任务，企业会要求这些核心的高级人才发挥更多、更大的作用，通常他们的日程安排都非常紧张。编写文档的人员需要想办法从这些忙碌的人员那里获得你所需要的信息，并且保证能让他们的知识给技术文档的编写带来好处。

（1）不要让他们从头至尾的审阅技术文档。

（2）和技术文档的编写者一起确定哪些部分必须让开发设计人员进行审阅。

（3）与他们一起利用大段的完整时间来审阅技术文档。

（4）如果技术文档的审阅者时间表安排得很紧，那么就给他提供一个具体的列表，在其中明确哪些部分你需要他进行审阅的。并且保证让小组内的其他成员完成剩余部分的审阅工作。技术文档中与审阅者专业技术领域直接相关的部分绝对是需要他进行仔细审阅的。

### 5. 更好的完成审阅工作

充分有效地完成技术文档的审阅工作不仅会让外部的用户，也会让内部的用户从中受益。但是，经常会有技术人员认为做这样的工作是没有多大意义的，那么，作为管理者就面对着这样一种挑战，就是要在整个的审阅过程中设置好优先次序从而保证为开发工作所做出的努力获得成功。

### 6. 文档书写风格

我们经常会见到标题混乱、条理不清的、内容重复的文档，文档的书写风格通常不被重视，实际上，它是影响文档质量的一个重要方面。要养成一个良好的文档书写风格是每个文档编写人员的基本功。为此，IT 企业需要在制度上规定项目文档的书写格式、遣词造句的方法等，这样，既是保证项目文档在内容上的高质量外，也保证项目文档在形式上的高质量。

## 12.2 IT 项目涉及文档

### 12.2.1 IT 项目涉及主要文档

为了管理好项目文档，写出高质量的文档，IT 企业需要制订一些标准的文档模板，这些模板有一定的分类、有相应的格式要求，项目人员在使用这些文档模板编

写项目文档时，既可以避免遗漏关键内容、提高编写效率，也可以提供高效的计算机软件管理的方便程度。

以下给出一些 IT 项目中需要的主要项目文档。

#### 1. 需求说明书 (RFP)

编写需求说明书是每个项目必须的工作，主要内容包括项目背景和内容概要、项目的相关资料、缩略语、定义等，以及项目的任务概述、业务流程、数据描述、功能需求、界面要求、接口要求、性能需求、运行环境需求等。

也包括一些辅助内容，如：编程工具、支撑软件、其他专门需求、安装和操作、安全保密、维护服务等。

#### 2. 编写技术规划书

技术规划书是承包商按照 RFP 的要求，为客户的项目编写的技术方案。通常是合同的一部分，以合同附件形式存在。

#### 3. 概要设计说明书

它是项目团队在 RFP 的基础上的一个技术方案，可以说是项目团队对用户需求的一个理解性描述。它的核心内容是对 IT 项目的体系结构进行描述。RFP 中的内容在概要设计说明书中都需要进行适当的解释。

#### 4. 数据库设计说明书

对于一些数据库应用类的 IT 项目，需要对项目数据库进行设计和说明，其核心内容是对数据库概念模型进行设计、对数据库逻辑模型进行设计。也包括一些数据库视图描述、数据库一致性设计等方面的内容。

#### 5. 详细设计说明书

它是概要设计的一个细化，主要内容是将项目的体系结构进行细化给出程序结构、程序说明、用户界面设计等。

#### 6. 系统指南

这是一个系统使用说明书，一般由产品的开发和实施者先编写一个核心版本，然后由文档人员补充和完善。

### 12.2.2 控制程序类文档管理

#### 1. 项目计划文档的编制

一个 IT 企业项目管理工作需要有一个计划的控制程序，项目中的计划文档由该控制程序进行规范。按照这一控制程序，项目中的核心文档都会受到有效的管理。该文档的目的是为了保证公司内项目能够有计划、按步骤地实施，资源能够得到合

理的分配和有效的利用，特编写本程序。

它主要规范项目中的角色种类及相关的责任，也对项目工作程序予以规范。其中包括：项目计划编写要求、项目的阶段划分、项目的组织和管理、项目的资源分配、项目的进度安排、项目计划的审核和批准及项目计划的修改等内容。

## 2. 软件开发过程控制程序

对于一个软件开发项目，IT 企业需要制订软件开发过程控制程序。项目中的计划文档由该控制程序进行规范。按照这一控制程序，软件项目中的文档都会受到有效的管理。

该程序的目的在于保证软件产品及其文档可维护，软件开发过程得到有效控制。

## 3. 项目生命周期各阶段要求输出的文档

项目生命周期各阶段要求输出的文档如表 12.1 所示。

表 12.1 项目阶段文档列表

阶段 文件	市场 调研	项目 计划	需求 分析	概要 设计	详细 设计	设计 实现	内部 测试	系统 测试	工程 安装	交付 测试	软件 维护
项目总体方案											
可行性研究报告											
项目计划											
配置管理计划											
系统开发规范											
软件需求说明书											
概要设计说明书											
数据库设计说明书											
详细设计说明书											
系统指南											
用户操作手册											
用户培训教材											
系统测试计划											
交付测试计划											
集成测试计划											
构造测试计划											
单元测试用例											
集成测试用例											
构造测试用例											
系统测试用例											
交付测试用例											
单元测试报告											
集成测试报告											
构造测试报告											
系统测试报告											
交付测试报告											

#### 4. 项目测试文档的控制

IT 项目在测试过程中也需要对大量的文档进行处理。测试过程中的文档由项目测试过程控制程序规范。项目测试过程控制程序的目的是通过测试，发现软件的错误，验证软件是否满足软件需求说明和各种设计说明书，为软件的度量提供依据。

测试内容包括：静态分析、单元测试、构造与构造测试、集成测试、系统测试、交付测试、内部测试、外部测试、结构测试等。

整个软件测试工作分为制订测试计划、测试设计与开发、测试执行和测试评估等 4 个阶段。

#### 5. 测试生命周期和软件开发生命周期的关系

测试生命周期的各阶段与软件开发过程中的各阶段关系可以用表 12.2 描述。

表 12.2 测试阶段与测试内容关系表

测试阶段 开发阶段	单 元 测 试	集 成 测 试	构 造 测 试	系 统 测 试	交 付 测 试
需求定义与分析阶段	NA	NA	NA	建立测试计划	建立测试计划
概要设计阶段	NA	建立测试计划	建立测试计划	更新测试计划	更新测试计划
详细设计阶段	建立确定测试计划	更新确定测试计划	更新确定测试计划	更新测试计划	更新测试计划
实现阶段	设计开发测试用例、执行测试用例	设计开发测试用例、执行测试用例	设计开发测试用例、执行测试用例	完成测试计划、设计开发测试用例	完成测试计划、设计开发测试用例
测试阶段	NA	NA	NA	执行测试用例、评估测试结果	执行测试用例、评估测试结果

#### 6. 质量记录控制程序

它的目的是对质量记录进行控制和管理，提供产品质量符合要求和质量体系有效运行的证据。表 12.3 给出了质量控制的一个记录清单。

表 12.3 质量记录清单

质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL0101-A01	管理评审报告	质管部			
T.JL0301-A01	合同评审表	市场部			
T.JL0302-A01	合同修改申请单	市场部			
T.JL0303-A01	合同签署授权表	市场部			
T.JL0406-A01	评审小组成员登记表	核心组			
T.JL0407-A01	评审总结记录表	核心组			
T.JL0408-A01	设计更改记录	核心组			
T.JL0409-A01	开发产品文档审查报告	核心组			
T.JL0410-A01	公司级设计评审申请表	核心组			



(续表)

质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL0411-A01	用户测试报告和验收报告	开发部			
T.JL0412-A01	项目验收会议记录	开发部			
T.JL0413-A01	产品交付清单	开发部			
T.JL0414-A01	用户新需求表	开发部			
T.JL0501-A01	受控文件清单	总经理办			
T.JL0502-A01	技术资料文件目录	总经理办			
T.JL0503-A01	文件更改(更新)申请表	总经理办			
T.JL0504-A01	文件发放登记表	总经理办			
T.JL0505-A01	文件处理申请表	总经理办			
T.JL0506-A01	资料借阅登记表	总经理办			
T.JL0507-A01	文件更改记录	总经理办			
T.JL0601-A01	分供方评价报告	市场部			
T.JL0602-A01	合格分供方名录	市场部			
T.JL0603-A01	合格分供方资格审查表	市场部			
T.JL0604-A01	采购产品验证记录	市场部			
T.JL0605-A01	认定的分供方名录或清单	市场部			
T.JL0606-A01	分供方及其供应产品的质量记录	市场部			
T.JL0607-A01	委托方过程控制记录表	市场部			
T.JL0701-A01	顾客提供产品认可报告	市场部			
T.JL0702-A01	顾客提供产品验证报告	市场部			
T.JL0801-A01	设计更改记录	开发部			
T.JL0802-A01	软件配置状态报告	开发部			
T.JL0901-A01	产品项清单	开发部			
T.JL0902-A01	工程现场检验报告	开发部			
T.JL0903-A01	产品修改记录表	开发部			
T.JL0905-A01	部门年度生产设备需求计划	系统部			
T.JL0906-A01	公司年度生产设备需求计划	系统部			
T.JL0907-A01	计划外生产设备需求计划	系统部			
T.JL0908-A01	备品备件库存表	系统部			
T.JL0909-A01	设备配置、附件和文件明细表	系统部			
T.JL0910-A01	设备采购申请表	系统部			
T.JL0911-A01	设备领用申请	系统部			
T.JL0912-A01	设备领用表	系统部			
T.JL0913-A01	设备部件领用表	系统部			
T.JL0914-A01	设备外借单	系统部			
T.JL0915-A01	设备使用情况检查表	系统部			
T.JL0916-A01	设备台账	系统部			
T.JL0917-A01	闲置设备部件清单	系统部			
T.JL0918-A01	设备报废申请表	系统部			

(续表)

质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL1001-A01	代码审查检查表	开发部			
T.JL1002-A01	单元测试检查表	开发部			
T.JL1301-A01	软件项错误报告	开发部			
T.JL1401-A01	预防措施指令单	质管部			
T.JL1402-A01	纠正措施指令单	质管部			
T.JL1403-A01	预防措施实施情况综合分析报告	质管部			
T.JL1501-A01	代购品接入记录	系统部			
T.JL1502-A01	代购品出/入库明细账	系统部			
T.JL1503-A01	库存代购品定期检查记录	系统部			
T.JL1504-A01	代购品提货申请	系统部			
T.JL1505-A01	代购品交付清单	系统部			
T.JL1601-A01	质量记录外借单	质管部			
T.JL1701-A01	审核检查表	质管部			
T.JL1702-A01	审核年度计划	质管部			
T.JL1703-A01	不合格报告	质管部			
T.JL1704-A01	审核报告	质管部			
T.JL1705-A01	审核会议签到表	质管部			
T.JL1706-A01	第 x 次审核实施计划	质管部			
T.JL1707-A01	不合格项分布表	质管部			
T.JL1801-A01	第 x 季度员工培训计划	综合部			
T.JL1802-A01	新员工上岗培训计划	综合部			
T.JL1803-A01	员工培训登记表	综合部			
T.JL1901-A01	维护计划	工程部			
T.JL1902-A01	用户意见征询表	工程部			
T.JL1903-A01	用户意见处理通知书	工程部			
T.JL1904-A01	用户意见反馈表	工程部			
T.JL1905-A01	客户服务中心、技术支持中心热线服务统计表	工程部			
T.JL1906-A01	培训计划	开发部			
T.JL1907-A01	用户培训记录	开发部			
T.JL1908-A01	用户培训反馈表	开发部			
T.JL2001-A01	错误日志	开发部			
T.JL2002-A01	错误统计报表	开发部			
T.JL2003-A01	项目预测统计报表	开发部			

### 12.2.3 质量记录类文档管理

#### 1. 项目质量文档间的关联

项目文档是保证项目质量的一个有效手段。IT 项目的质量就是由大量的项目计

划文档、项目技术文档、项目控制文档以及项目过程记录文档来表现和保证的。

这些文档之间存在着各种各样的关联，在管理过程中要注意这些关联。若是使用项目管理软件则比较容易建立这种关联。这种关联是在文档分类的基础之上，以标引方式处理的。它们之间的关联大体上包括如下几个方面。

- (1) 质量改进过程文档关联
- (2) 生产支持过程文档关联
- (3) 开发生产过程文档关联

### 2. 项目中的其他文档

IT 项目中的文档有很多，除常见的程序控制文档、技术文档、计划文档、记录文档等外，还有合同文档、评审文档、变更文档、验收报告等其他类型的项目文档，这些文档的分类方式也随企业自己的喜好和管理的需要而不同。

在项目文档中，控制文档、技术文档的种类和数量大致相同，内容也比较稳定，但计划和记录文档的内容则随项目的不同而有很大的不同，而且数量巨大。

关于 IT 项目文档的有关内容请参见附录 B。

## 12.3 小结

企业要形成自己的核心竞争力，要持续发展，必须从积累开始，在积累中形成财富。项目文档既是项目管理过程的见证，也是提高项目管理质量和有效手段。

项目文档的管理是项目过程的踪迹的管理。文档管理要做到：及时、真实、符合标准。你可以以纸质的文档记录管理项目中的管理制度、技术规范、过程记载等方面的文档，也可以将任何资料以电子文档的形式保存在数据库中，可以从不同的管理角度来调阅、查询及组织档案卷，并且记载文件形成过程，版本信息，大大提高了文件资料的使用价值。

## 12.4 思考题

- (1) 文档管理在 IT 项目管理中有怎样的特殊意义？
- (2) 你认为项目文档应该如何进行管理？
- (3) IT 项目文档中，包含哪些类型的文档？你认为哪一类文档最重要？
- (4) 控制类文档、技术文档模板以及项目的质量记录文档构成的项目文档在管理上有什么不同？
- (5) IT 项目的质量管理更多的表现形式是质量文档的管理，这二者有什么区别？

# 第 13 章 项目组织与沟通管理

## 内容提要

IT 企业的项目组织问题关系到 IT 项目的成败。项目经理是一个项目的关键人物，在 IT 企业中人力资源是第一位重要的，在 IT 项目管理中需要解决团队建设、沟通以及冲突等问题。

## 13.1 成为一个好的项目经理

A 公司是一家专门承接电信系统工程的中型公司，他们主要客户是电信企业。它们获得的项目大多数成本是 800 万~2000 万元，期限是 1~3 年，A 公司能同时开展 4~8 个项目工作，这些项目所处的阶段各不相同，有些刚开始，有些则接近尾声。A 公司拥有众多项目经理，他们向总经理负责，其他人员向他们的职能经理负责。例如，系统设计工程师全都向系统部经理负责，系统部经理又向总经理负责。职能经理把具体人员分配到每个项目中去。有些人只在一个项目中工作，有些则分时间在多个项目中工作。但行政上仍然受职能经理的领导和管理。

张三已经为公司工作了 7 年。他在大学学习系统设计专业并获得学士学位。毕业后，他一直做到高级系统设计师。他从事过各种项目工作，在公司里深受尊重，有希望成为项目经理。不久，A 公司获得一个 1500 万元的合同，为某电信企业开发一套新型的 CRM 系统。这时，总经理将张三提升为项目经理，并让他负责这一项目。

张三与职能经理一起为这一项目配备了现有最好的人员，他们大多数是亲密的伙伴，以前曾与张三一起在项目中工作过。然而张三被提升为项目经理后，高级系统设计师这一职位空缺，系统部经理无法为张三的项目分配合适的人员，于是总经理招聘了一位新员工李四，他是从公司的竞争对手那里挖过来的。他是电信系统工程的博士，有 10 年的工作经验，他的薪水标准很高，且比张三高。他被委派到张三的项目中，专任高级系统设计师。

张三对李四的工作给予特别的关注，并经常与他会谈，讨论他的设计方法。然而，这些会谈几乎全由张三一个人说，他建议怎样设计，完全不理睬李四的说法。

李四疑惑地问张三：为什么他检查他工作的时间要比检查项目中其他工程师的时间多得多。张三回答说：“我不必去检查他们的工作，我了解他们的工作方法，我和他们在其他项目上一起工作过。你是新来的，我想让你理解我们这里的工作方法，

这也许会与你以前雇主的工作方法不大一样。

另一次，李四向张三表示，他有一个创新设计方案，可以使系统的实施成本降低。张三告诉他：“尽管我没有博士头衔，我也知道这个方案没有意义，不要这样故作高深，你要踏实地做好基本的系统设计工作。”

李四对项目中的另一位同事抱怨说，他为张三对待他的方式感到苦恼：“张三在项目中的作用，与其说是项目经理，倒不如说是系统设计师。另外，对于系统设计，我忘记得比他知道得还多，他的系统设计方面的方法早已过时。”他还说，他打算向系统部经理反应这一情况，他要早知道这个样子，决不来 A 公司工作。

不久，李四辞职了。

在本例中，张三能够胜任项目经理吗？张三与李四交往过程中的主要问题是什么？为什么李四没有与张三开诚布公地交谈他对待他的方式？

## 13.2 人力资源管理

### 13.2.1 人力资源管理的重要性

21 世纪在向人类展现出迷人前景的同时，又向人类提出了非常严峻的挑战。正如未来学家们所预言：这是一个高度合作又高度竞争的时代。这种竞争主要是科学技术的竞争和人才的竞争。谁能拥有具有高度竞争能力的一大批人才，谁就能掌握竞争的主动权。为此世界各国都在加紧和加快人力资源的教育、培养、储备和开发。

许多 IT 公司的总裁都说：“人是我们所有资源中最宝贵的资源。”人的因素决定一个企业或者项目的成败。大多数项目经理认为能否有效地管理人力资源是他们所面临的最为艰巨的挑战。近些年来，所有的组织都在 IT 化，以计算机、通信技术来武装自己，改变工作流程、协调与客户的关系，提高自己的竞争能力。

可以说 IT 项目如潮般涌向我们。信息技术的迅速发展，导致 IT 行业客户需求的多样性、多变性和不确定性。IT 项目自身的这些特色，决定了 IT 类企业是智力和知识密集型产业，企业在经营过程中不仅要着眼于技术的变化，而且要同步或超前了解客户的业务需求，IT 项目开发需要众多高技术性、高专业性的软件工程师参与。近年来，随着信息技术的快速发展，尤其是在信息技术领域往往很难找到合适的人才，由于这些人员的短缺，IT 项目的人力资源管理已日益成为重要的因素。

### 13.2.2 项目人力资源管理的概念及通用理论

项目人力资源管理就是有效地发挥每个参与项目人员作用的过程。人力资源管理包括所有的项目干系人：资助者、客户、项目组成员、支持人员、项目的供应商等。人力资源管理的主要过程包括以下几项。

(1) 组织计划编制，包括对项目角色、职责以及报告关系进行识别、分配和归档。这个过程的主要成果包括分配的角色和职责，通常都以矩阵表示，还有一张项目的组织结构图。

(2) 人员获取，包括获得项目所需的并被指派到项目的工作人员。猎取人员是 IT 项目最关键的挑战之一。

(3) 团队建设，包括为提高项目绩效而要建立的每个人和项目组的技能。建立每个人和项目组的技能对于许多 IT 项目来说也是一个挑战。

在人力资源管理方面，心理学家和管理理论家们针对工作中如何管理人员方面做了很多研究和思考，总结出了影响人们如何工作和如何更好地工作的多种理论方法和心理因素。在项目管理中，项目经理应当了解项目组成员的职业生涯和个人的生活情况，对团队成员进行有效激励和表扬，让大家心情舒畅地工作，才能有好的效果。

### 13.2.3 IT 项目人员管理

IT 业是智力和知识密集型产业，其生产方式的特殊性决定了人才资源在 IT 企业中的地位。一个合格的 IT 人员应该具备以下几方面的能力。

- (1) 扎实的基础
- (2) 创新、独立工作的能力
- (3) 主人翁精神和团队精神
- (4) 沟通及协调能力
- (5) 成就感强、有激情
- (6) 自觉地干好工作
- (7) 锲而不舍，从错误中总结经验和教训

IT 项目团队中的核心人主要是指项目经理。有的地方把公司总经理、项目职能经理和大项目经理都看做是项目中的核心人物，这是有道理的。他们各自的职责也不相同，限于篇幅，我们只讨论项目经理，其他核心人物我们在文中稍作评论。

项目经理从何而来？一般来说，项目经理有三条产生的途径。一是从职能经理来。但在实际工作中，要防止职能经理兼任项目经理，而把项目看成是自己职能工作的一部分；二是项目经理从项目办公室来。项目办公室的人员经过一定的时间培

养，由通才变帅才；三是项目实践中来。在一个具体的项目中负一定技术责任的高级工程技术人员，经过在项目活动中的积极参与，由专才变通才。

不论从什么途径成长起来的项目经理，都要具备一定的素质和能力。从素质上看，总体上有五点：身体素质、心理素质、知识技能、实践经验和道德品质。从能力看，总体上有四点：领导能力、沟通能力、人力开发能力和决策能力。科兹纳认为，项目经理要有 10 种特殊的技能：团队组建、领导、冲突处理、专业技术知识、计划编制、组织能力、企业家的才干、行政管理、管理支持、资源配置。

有计划地培养项目经理是企业增强竞争力的措施。对项目经理的培训方法和技术有：经验培训/在职培训（包括有经验的职业领导工作、项目团队成员工作。按顺序分派不同的项目管理职责、职务轮换、正规的在职培训、开展各种职能的活动、客户联络活动等）；概念培训/学校教育（课程、研究会、工作间、模拟、活动、案例、团队训练、使用项目管理技术的手头练习、专门会议、集会、研讨会、阅读、书籍、商业旅行、专业杂志）；组织建设（正式地发展和认识项目管理职能、恰当的项目组织、项目支持体系、项目章程、项目管理指令政策和程序）。

一个优秀的 21 世纪的项目经理应该掌握的技能已经与 20 世纪 80 年代有所不同了。以前，只有工程师才有机会成为项目经理。这主要是因为项目经理只有精通技术才能做出技术决策。随着项目管理的发展，随着项目规模的增大和复杂化，项目经理逐渐变得只需要了解技术而不需要精通就行了，除了诸如 R&D 类的特殊情况外，真正的技术知识由直线经理就能提供。

随着项目管理的发展和成熟，项目经理的职能也不断从技术经理向业务经理转变，而且这一趋势将对世纪将表现得更加明显。对于一个 21 世纪的优秀的项目经理来说，他将必须掌握以下基本技能：业务知识；风险管理；综合技能助调能力。其中，最关键的是风险管理技能。表 13.1 显示出了在 1985 年到 2000 年间项目管理所需技能的变化，对这些技能的培训越来越多。

表 13.1 项目管理的职位和职责

项目管理职位	管 理 职 责	技 能 要 求
项目高层主管 项目协调者 技术助理	协调和综合子系统的任务：协助和确定技术和人才的需求、进度和预算；根据技术发展、进度计划和预算来预测和分析项目的发展	计划编制能力 协调能力 分析能力 对组织的了解
业务工程师 项目工程师 项目副经理	与上述相同，只是更加强调项目要求的落实：进行权衡；根据制订的进度和预算进行技术指导	专业技术知识 权变分析能力 任务实施管理能力 对任务专家的领导能力

续表

项目管理职位	管 理 职 责	技 能 要 求
项目经理 大型项目经理	与上述相同，但更加注重项目计划的编制和控制；协调和商谈项目投资者与执行组织间的要求，提出发展建议和价格，建立组织并配备人员，全面领导项目计划的实施；完成项目利润，发展新业务	大型项目全面领导能力 团队组建能力 冲突解决能力 管理多种职能任务的能力 计划编制和资源配置能力 接洽客户和投资者的能力
大型项目执行经理	和最高组织有关的大型项目的管理头衔，职责同上。主要是指导整体项目实现既定目标：联系客户、赢利、发展新业务、发展组织	业务领导能力 综合项目业务管理能力 大型项目组织的组建能力 人员发展能力 发展新业务能力
大型项目主管 大型项目发展副总裁	通过各种项目组织负责管理多项业务，其中每一个业务由一个项目经理领导，主要是企业规划和发展、赢利、技术开发、制订政策和程序、管理关键人员开发和组织发展	领导能力 战略计划编制能力 大型项目业务指导和管理能力 组织建设能力 关键人员的挑选和开发 新业务的开创和发展

13.3 项目团队管理

13.3.1 项目团队

团队是一组个体成员为实现一个共同目标而协调工作，团队工作就是团队成员为实现这一共同目标而共同努力。项目团队工作是否有成效会直接影响项目的成败，尽管需要计划以及项目经理的工作技能，但人员、项目经理和项目团队才是项目成功的关键。

21 世纪是全球经济一体化的时代，随着经济的发展，传统的组织结构已经不能很好地适应管理的需要，横向的适应性团队对于有效的项目管理变得越来越重要。团队成了通过职能线迅速地、可预测地并且在给定的资源约束内传达信息、技术和工作观念的管道。

13.3.2 项目团队的建设与类型

1. 项目团队建设

1) 项目团队建设的概念

项目团队建设既包括促进项目利益相关者为项目多做贡献，也包括提高项目团



队作为一个整体发挥作用的能力。个体的培养是团队建设的基础，团队的建设是实现项目目标的关键内容。团队建设是一个持续进行的过程，它是项目经理和项目团队共同职责。建设一支团队需要完成的工作包括：定义项目经理的角色、责任和权限；选择项目经理；制订项目章程，明确项目经理的权限；招募团队成员；管理组织接口界面和相互关系。团队建设的主要成果就是使项目业绩得到改进。

团队的形成是有一个过程的，如果项目经理在不同的团队阶段使用了不适合于这个阶段的领导方式，也很难收到好的效果。一般来说，团队的形成有四个阶段，即形成、震荡、正规和表现。其相应的领导风格是指导型、影响型、参与型和授权型。

团队建设依据项目人员、项目计划、人员安排计划、进度报告和外部反馈，利用项目团队建设活动、一般的管理技能、奖励与表彰制度、人员搭配和培训，改进项目业绩并为实施评价提供依据。

### 2) 团队建设的依据

- 项目人员。
- 项目计划。
- 人员安排计划。
- 进度报告。进度报告根据项目计划为项目团队提供项目的实际进展情况并给出与项目计划对比的反馈信息。
- 外部反馈。项目团队必须定期将本身与来自项目外部的期望进行对照。

### 3) 建设一支团队需要完成的工作

- 定义项目经理的角色、责任和权限。
- 选择项目经理。
- 制订项目章程，明确项目经理的权限。
- 招募团队成员。
- 管理组织接口界面和相互关系。

### 4) 团队建设的主要成果

团队建设的主要成果就是使项目业绩得到改进。团队业绩提高可以来自许多方面，如个人技能的改进可以使其更出色地完成所分派的任务，项目团队整体协调能力的提高可以及时发现和处理冲突，使项目成员以更多的精力用于技术活动等。

## 13.3.3 团队的发展及其有效性

### 1. 团队的形成

团队的形成是有一个过程的，如果项目经理在不同的团队阶段使用了不适合于这

个阶段的领导方式,也很难收到好的效果。一般来说,团队的形成有四个阶段,即形成、震荡、正规和表现。其相应的领导风格是指导型、影响型、参与型和授权型。

#### 1) 形成阶段

团队形成阶段,团队成员总体上有一个积极的愿望,急于开始工作,团队要建立起形象,并试图对要完成的工作明确划分并制订计划,然而,这时由于个人对工作本身和他们相互关系的高度焦虑,几乎没有进行实际工作。团队成员不了解他们自己的职责及其他项目团队成员的角色。在形成阶段,团队需要明确方向,要靠项目经理来指导和构建团队。

在该阶段,项目经理要进行团队的指导和构建工作。为使项目团队明确方向,项目经理一定要向团队说明项目目标,并设想出项目成功的美好前景以及成功所产生的益处,公布有关项目的工作范围、质量标准、预算及进度计划的标准和限制。项目经理要讨论项目团队的组成、选择团队成员的原因、他们的互补能力和专门知识,以及每个人为协助完成项目目标所充当的角色。项目经理在这一阶段还要进行组织构建工作,包括确立团队工作的初始操作规程,规范诸如沟通渠道、审批及文件记录工作,这类工作规程会在未来的阶段发展中完善提高。这一阶段,项目经理要让团队参与制订项目计划。

#### 2) 震荡阶段

团队发展的第二个阶段是震荡阶段。这一阶段,项目目标更加明确。成员们开始运用技能着手执行分配到的任务,开始缓慢推进工作。现实也许会与个人当初的设想不一致。团队成员这时会利用一些基本原则来考验项目经理的缺点及灵活性,在该阶段,冲突产生、气氛紧张,需要为应付及解决矛盾达成一致意见。

该阶段的特点是人们有挫折、愤怨或者对立的情绪。工作过程中,每个成员根据其他成员的情况,对自己的角色及职责产生更多的疑问。当开始遵循操作规程时,他们会怀疑这类规程的实用性和必要性。成员们希望知道他们的控制程度和权力大小。

项目经理要接受及容忍团队成员的任何不满,但不能因此产生情绪,也不必自己忍受。这是项目经理创造一个理解和支持的工作环境的好时机,更要允许成员表达他们所关注的问题。项目经理要做导向工作,致力于解决矛盾。

#### 3) 正规阶段

经受了震荡阶段的考验后,项目团队就进入了发展的正规阶段。团队成员之间、团队与项目经理之间的关系已确立好了。绝大部分个人矛盾已得到解决。总的来说,这一阶段的矛盾程度要低于震荡时期,同时,随着个人期望与现实情形——即要做的工作、可用的资源、限制条件、其他参与的人员——相统一,人们的不满情绪也就减少了,项目团队接受了这个工作环境,项目规程得以改进和规范化。控制及决

策权从项目经理移交给了项目团队，凝聚力开始形成，有了团队的感觉，每个人觉得他是团队的一员，他们也接受其他成员作为团队的一部分。每个成员为取得项目目标所做的贡献得到认同和赞赏。

在该阶段，项目经理尽量减少指导性工作，给予更多的支持工作，工作进展加快，效率提高，项目经理对项目团队所取得的进步予以表扬。

4) 表现阶段

团队发展成长的第 4 个阶段是表现阶段。项目团队积极工作，急于实现项目目标。这一阶段的工作绩效很高，团队有集体感和荣誉感，信心十足。项目团队能开放、坦诚、及时地进行沟通。在这一阶段，团队根据实际需要，以团队、个人或临时小组的方式进行工作，团队相互依赖度高。他们经常合作，并在自己的工作任务外尽力相互帮助。团队能感觉到高度授权，如果出现问题，就由适当的团队成员组成临时小组，解决问题，并决定如何实施方案。随着工作的进展并得到表扬，团队获得满足感。个体成员会意识到为项目工作的结果是，他们正获得职业上的发展。

这一阶段，项目经理集中注意关于预算、进度计划、工作范围及计划方面的项目业绩。如果实际进程落后于计划进程，项目经理的任务就是协助支持修正行动的制订与执行，同时，项目经理在这一阶段也要做好培养工作，帮助项目工作人员获得职业上的成长和发展。

图 13.1 形象地说明在团队发展和成长的 4 个阶段，工作效绩和团队精神的不同水平。团队经历每一阶段所需的时间和付出的努力受几个因素的影响，包括团队中人员的多少、团队成员以前是否一同工作过，项目的复杂程度以及成员的团队工作能力。

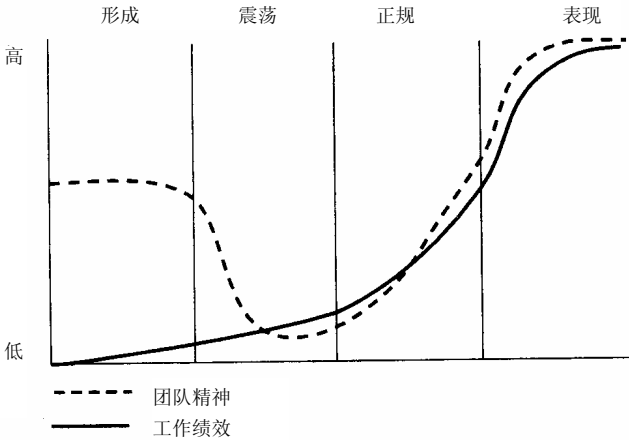


图 13.1 团队发展各阶段的功能水平

2 . 项目团队效率

项目团队仅仅是指分配到一起工作的人员，而是指一组相互支撑人员齐心协力共同工作以最有效的方式实现项目的目标。有效项目团队应具备下列特征。

(1) 对项目目标的清晰理解。

(2) 为使项目团队工作有成效，要求明确工作范围、质量标准、预算和进度计划。对于要实现的项目目标，每个团队成员必须对这一结果以及由此带来的益处有共同的设想。

(3) 对每个成员的角色和职责的明确期望。

(4) 项目团队的成员要参与计划制订，这样他们就能知道怎样将他们的工作结合起来。团队成员重视彼此的知识与技能，并能肯定为实现项目目标所付出的劳动。每位成员承担职责，完成他（她）在项目中的任务。

(5) 目标导向。项目成员乐于为完成项目目标付出努力，并明确努力工作的含义。例如，为使项目按计划进行，必要时成员愿意加班、牺牲周末或午餐时间来完成工作。

(6) 高度合作互助。成员之间坦诚、及时沟通、乐于互相帮助，甚至互相结束建议性的批评。在此基础上及时做出正确决策，产生创造性的工作成果。

(7) 高度信任。项目成员之间相互信任，承认团队中每个成员都是项目成功的重要因素。表 13.2 是项目团队有效性检测表。建议团队成员在项目过程中定期应用这一评估方法，总结出所有团队成员的分数后，团队包括项目经理进行讨论，在得分较低的方面予以改进。

表 13-2 团队有效性检测表

你的项目团队有效性如何					
	根本不		有些		非常
1. 你的团队对其目标有明确的理解吗？	1	2	3	4	5
2. 项目工作内容、质量标准、预算及进度计划有明确规定吗？	1	2	3	4	5
3. 每个成员都对他（她）的角色及职责有明确的期望吗？	1	2	3	4	5
4. 每个成员对其他成员的角色和职责有明确的期望吗？	1	2	3	4	5
5. 每个成员了解所有成员为团队带来的知识和技能吗	1	2	3	4	5
6. 您的团队是目标导向吗？	1	2	3	4	5
7. 每个成员是否强烈希望为实现项目目标做出努力？	1	2	3	4	5
8. 您的团队有高度的热情和力量吗？	1	2	3	4	5
9. 您的团队是否能高度的合作互助？	1	2	3	4	5
10. 是否经常进行开放、坦诚而及时的沟通？	1	2	3	4	5
11. 成员愿意交流信息、想法和感情吗？	1	2	3	4	5
12. 成员是否能不受拘束的寻求别人的帮助？	1	2	3	4	5

(续表)

你的项目团队有效性如何					
	根本不		有些		非常
13. 成员愿意互相帮助吗	1	2	3	4	5
14. 团队成员能否做出反馈和建设性的批评?	1	2	3	4	5
15. 团队成员能否接受别人的反馈和建设性的批评?	1	2	3	4	5
16. 项目团队成员中是否有高度的信任?	1	2	3	4	5
17. 成员是否能完成他们要做或想做的事情?	1	2	3	4	5
18. 不同的观点能否公开?	1	2	3	4	5
19. 团队成员能否相互承认并接受差异?	1	2	3	4	5
20. 您的团队能否建设性地解放冲突?	1	2	3	4	5

## 13.4 沟通管理

### 13.4.1 项目沟通管理的重要性

#### 1. 沟通与沟通管理的概念

在项目中，沟通更是不可忽视。项目经理最重要的工作之一就是沟通，通常花在这方面的时间应该占到全部工作的 75%~90%。良好的交流才能获取足够的信息、发现潜在的问题、控制好项目的各个方面。项目需要有效的沟通以确保我们在适当的时间以低代价的方式使正确的信息被合适的人所获得。

(1) 沟通就是信息被交换的过程，信息通过一般的符号、标志或者行为系统在个人之间交换。沟通可以是书面正式的、书面非正式的、口头正式的和口头非正式（由项目经理提出）的。

口头沟通带来高度的弹性。口头沟通以个人间的接触、小组会议或电话为媒介。书面沟通则是准确的，它们以通信（记录、信件、备忘录、报告）、电子邮件和项目管理系统为媒介被传送。一些人把非口头的 / 视觉的沟通，如手势和身体语言，也作为可接受的形式。

(2) 沟通管理就是确定利益相关者的信息交流和沟通的需求，确定谁需要信息，需要什么信息，何时需要，以及如何将信息分发给他们。项目沟通管理的目标是及时而适当地创建、收集、发送、存储和处理项目的信息。

#### 2. 项目沟通管理过程

项目沟通管理过程包括以下几项内容。

(1) 沟通计划编制，它包括确定项目干系人的信息和沟通需要——谁需要什么信息，什么时候需要以及如何把信息发给他们。

(2) 信息发送，包括及时向各项目干系人提供所需信息。

(3) 绩效报告, 包括收集并发布有关项目绩效的信息, 包括状态报告、进展报告和预测。

(4) 管理收尾, 包括生成、收集和分发信息来使阶段或项目的完成正规化。良好的沟通技能是 IT 项目成功的保障。

(5) 许多专家都认为对任何项目, 特别是 IT 项目的成功威胁最大的是沟通的失败。在 1995 年, 斯坦迪什集团研究发现, 与 IT 项目成功有关的三个主要因素是: 用户参与、主管层的支持、需求的清晰表述。所有这些因素都依赖于拥有良好的沟通技能, 特别是非信息技术人员。为了使项目成功, 项目的每个成员都需要这两类技能, 即技术技能和沟通与社交技能。

### 13.4.2 建立有合适的沟通管理体系

某公司的 IT 项目已经实施了 4 个月的时间了, 客户在检查项目阶段成果时, 指出曾经要求的某个产品特性没有包含在其中, 并且抱怨说早就以口头的方式反映给了项目组的成员, 糟糕的是作为项目经理的你却一无所知, 而那位成员解释说把这点忘记了; 另外, 更糟糕的是你手下的程序员在设计评审时描述了他所负责的模块架构, 然而软件开发出来后, 你发现这和你所理解的结构大相径庭……这主要是是什么原因造成的? 如何避免这种现象发生?

这是一个很典型的沟通问题, 项目中出现的这些问题都是由于沟通引起的, 沟通途径不对导致信息没有到达目的地。“心有灵犀一点通”可能只是一种文学描绘出的美妙境界。在实际生活中, 文化背景、工作背景、技术背景可以造成人们对同一事件理解方式偏差很大。

显然, 在项目实施中, 建立有效的沟通管理的体系是很重要的事。一般而言, 在一个比较完整的沟通管理体系中, 应该包含以下几方面的内容: 沟通计划编制、信息分发、绩效报告和管理收尾。沟通计划决定项目干系人的信息沟通需求: 谁需要什么信息, 什么时候需要, 怎样获得。信息发布使需要的信息及时发送给项目干系人。绩效报告收集和传播执行信息, 包括状况报告、进度报告和预测。项目或项目阶段在达到目标或因故终止后, 需要进行收尾, 管理收尾包含项目结果文档的形成, 包括项目记录收集、对符合最终规范的保证、对项目的效果(成功或教训)进行的分析以及这些信息的存档(以备将来利用)。

项目中的沟通形式是多种多样的, 通常分为书面和口头两种形式。书面沟通一般在以下情况使用: 项目团队中使用的内部备忘录, 或者对客户和非公司成员使用报告的方式, 如正式的项目报告、年报、非正式的个人记录、报事帖。书面沟通大多用来进行通知、确认和要求等活动, 一般在描述清楚事情的前提下尽可能简洁,

以免增加负担而流于形式。口头沟通包括会议、评审、私人接触、自由讨论等。这一方式简单有效，更容易被大多数人接受，但是，不像书面形式那样“白纸黑字”留下记录，因此不适用于类似确认这样的沟通。

在项目中，很多人也知道去沟通，可效果却不明显，似乎总是不到位，由此引起的问题也层出不穷。其实要达到有效的沟通有很多要点和原则需要掌握，尽早沟通、主动沟通就是其中的两个原则，实践证明它们非常关键。

我们经常会看到这样一些项目经理，检查团队成员的工作时松时紧，工期快到了和大家一沟通才发现进度比想像慢得多，以后的工作自然很被动。尽早沟通要求项目经理要有前瞻性，定期和项目成员建立沟通，不仅容易发现当前存在的问题，很多潜在问题也能暴露出来。在项目中出现问题并不可怕，可怕的是问题没被发现。沟通得越晚，暴露得越迟，带来的损失越大。

沟通是人与人之间交流的方式。主动沟通说到底是对沟通的一种态度。在项目中，我们极力提倡主动沟通，尤其是当已经明确了必须要去沟通的时候。当沟通是项目经理面对用户或上级、团队成员面对项目经理时，主动沟通不仅能建立紧密的联系，更能表明你对项目的重视和参与，会使沟通的另一方满意度大大提高，对整个项目非常有利。

沟通看似简单，实际很复杂。这种复杂性表现在很多方面，比如说，当沟通的人数增加时，沟通渠道急剧增加，给相互沟通带来困难。典型的问题是“过滤”，也就是信息丢失。产生过滤的原因很多，比如语言、文化、语义、知识、信息内容、道德规范、名誉、权利、组织状态等，经常碰到由于工作背景不同而在沟通过程中对某一问题的理解产生差异。

如果结合项目，那么项目经理在沟通管理计划中应该根据项目的实际明确双方认可的沟通渠道，比如与用户之间通过正式的报告沟通，与项目成员之间通过电子邮件沟通；建立沟通反馈机制，任何沟通都要保证到位，没有偏差，并且定期检查项目沟通情况，不断加以调整。这样顺畅、有效的沟通就不再是一个难题。

项目沟通计划是项目整体计划中的一部分，它的作用非常重要，也常常容易被忽视。很多项目中没有完整的沟通计划，导致沟通非常混乱。有的项目沟通也还有效，但完全依靠客户关系或以前的项目经验，或者说完全靠项目经理个人能力的高低。然而，严格说来，一种高效的体系不应该只在大脑中存在，也不应该仅仅依靠口头传授，落实到规范的计划编制中很有必要。因而，在项目初始阶段也应该包含沟通计划。

设想一下，当你被任命接替一个项目经理的职位时，最先做的应该是什么呢？召开项目组会议、约见客户、检查项目进度……都不是，你要做的第一件事就是检查整个项目的沟通计划，因为在沟通计划中描述了项目信息的收集和归档结构、信息的发布方式、信息的内容、每类沟通产生的进度计划、约定的沟通方式等。只有

把这些理解透彻，才能把握好沟通，在此基础上熟悉项目的其他情况。

在编制项目沟通计划时，最重要的是理解组织结构和做好项目干系人分析。项目经理所在的组织结构通常对沟通需求有较大影响，比如，组织要求项目经理定期向项目管理部门做进展分析报告，那么沟通计划中就必须包含这条。项目干系人的利益要受到项目成败的影响，因此他们的需求必须予以考虑。最典型也最重要的项目干系人是客户，而项目组成员、项目经理以及他的上司也是较重要的项目干系人。所有这些人员各自需要什么信息、在每个阶段要求的信息是否不同、信息传递的方式上有什么偏好，都是需要细致分析的。比如，有的客户希望每周提交进度报告，有的客户除周报外还希望有电话交流，也有的客户希望定期检查项目成果，种种情形都要考虑到，分析后的结果要在沟通计划中体现并能满足不同人员的信息需求，这样建立起来的沟通体系才会全面、有效。

### 13.4.3 沟通计划编制

对于项目来说，清楚的沟通是项目成功的重要保证，因此，每个项目都应该有一个沟通管理计划——一个指导项目沟通的文件。这个计划应该是项目整体计划的一部分。沟通管理计划的类型根据项目的需要而变化，沟通计划就是确定利益相关者的信息交流和沟通需求：确定谁需要信息，需要什么信息，何时需要，以及如何将信息分发给他们。虽然每个项目都需要交流项目信息，但对信息的需求和分发方式却差异很大。编制沟通计划需要这样一些依据。

(1) 沟通需求。实质上是利益相关者对信息的总体需求。

(2) 沟通技术。可用于进行信息交流和沟通的技术和方法很多。影响项目沟通技术选择的主要因素包括信息需求的即时性、技术的可行性、预期的项目人员状况及项目生命周期等。

(3) 制约因素和假设前提。制约因素是限制项目管理班子选择的因素，而假设是出于计划目的，将假设认为是真实或确定的要素。假设一般会有一定程度的风险。

利用一些工具和技术帮助编制沟通计划，以帮助利益相关者进行分析，也分析利益相关者对信息的需求，以形成一个对他们信息需求和信息来源的逻辑的看法，并为满足他们的需求找到来源。该分析应考虑适于项目需求的方法和技术，为项目的成功提供所必须的信息，并且应避免将资源浪费在不必要的信息或不恰当的信息技术上。通过对利益相关者的分析，得出沟通计划。沟通管理计划主要包括以下内容。

(1) 描述信息收集和文件归档的结构，这一结构用于收集和保存不同类型的信息。举例来说，一个项目组的成员出席了一个会议并带回一些有价值的信息，它将归档保存在哪儿呢？如果一个供应商送来了一本新产品样机，它将归档和保存在哪



儿呢？如果同一个供应商 6 个月后又送来一本新产品样本，如何处理这本新样本与旧样本呢？如果在项目中使用了新产品，并且可能影响到其他领域，如会计和工程，那么该新产品的有关信息如何传送到其他领域呢？每个人都知道很难安排个人的工作，所以，有必要制订和遵循一个制度，将与项目有关的重要工作建档。此外，很多政府机构要求详细的档案制度，保持监督，以保证遵循指示并进行归档。

(2) 描述什么信息送给谁、什么时候和如何发送的发送结构。例如，所有的状态报告都是书面的还是有些是口头的？是不是每个项目干系人都收到每一份更新的主进度表？执行者是不是收到不同格式的状态报告？

(3) 建立通用词汇表。对项目中使用的项目术语和词组是否都给出了清楚的定义，建立了统一的词汇表。在成功的项目管理实践中，会有一些引起冲突的问题，这些问题只能用定义清楚的术语和概念来解决。

(4) 传送重要项目信息的格式。项目组的成员在准备书面的和口头的状态报告时，是否存在可以遵循的格式？是否所有的缩写词和定义都有一个列表？在不同的项目文件中他们需不需要重复列出？如果提供模板和主要项目报告的实例，可以避免很多的混乱。

(5) 用于创建信息的日程表。是否已经分配资源去创建、聚集和发送关键项目信息？项目干系人是否知道在什么时候期望不同的信息？什么时候他们需要参加重要的会议？等等。时间安排是否考虑到了关键项目文件的评审和批准？到了将工作归档的时候，许多人都会耽搁。保证时间以建立关键项目信息和确保其质量是很重要的。

(6) 获得信息的访问方法。谁能看到一个草拟的文件？每一个人都能访问所有的项目文件吗？哪些信息在线保存以及哪些只保存在硬拷贝中或以其他形式保存？每个人都能检查硬拷贝中的文件吗？谁能出席什么会议？

(7) 随着项目推进和发展，更新沟通管理计划的方法。做出变更时谁来更新沟通管理计划呢？新的计划如何发送？

(8) 项目干系人沟通分析。知道什么信息发送给哪一个项目干系人是很重要的。通过分析项目干系人的沟通，你能避免浪费时间和金钱去建立或发送一些不必要的信息。项目组织结构图是识别内在的项目干系人的出发点，还必须考虑项目组织外的关键项目干系人，如客户、客户的高级管理层、分包商等。

表 13.3 提供了一个项目干系人分析的实例，从中可以看出哪一个项目干系人能获得哪种书面信息。注意，这种分析包括如下这些信息，如信息的联系人、交付信息的时间、指定的信息格式。你可以建立一个相似的表来表示哪个项目干系人应出席哪个项目会议。在各类表中包含注释部分常常是一个很好的想法，它用来记录与每个项目干系人、文件、会议等有关的特殊的考虑或者细节。让项目干系人评审和

批准所有的项目干系人分析材料能确保这些信息的正确性和有用性。

表 13.3 项目沟通干系人分析举例

项目干系人	文件名称	文件格式	联系人	交付期限
客户管理人	月度状态报告	硬拷贝	张三 李四	每月月初
客户业务人	月度状态报告	硬拷贝	王五 钱六	每月月初
客户技术人	月度状态报告	电子邮件	孙七 赵八	每月月初
内部管理人	月度状态报告	硬拷贝	陈一	每月月初
内部业务和技术人员	月度状态报告	企业内部互联网	刘二	每月月初
培训转包商	培训计划	硬拷贝	周九	11/1/1999
软件转包商	软件执行计划	电子邮件	马十	6/1/2000

许多项目没有足够的关于沟通的初始信息。项目经理、高级经理和项目组人员设想采用已有的沟通渠道来传播项目信息就足够了。使用已经存在的沟通渠道的问题是，各个组和其他项目干系人都有不同的沟通需要。在项目早期创建某个沟通管理计划，并与项目干系人一起评审，这样可以防止或减少以后的沟通问题。如果组织运行许多项目，在处理项目沟通问题时发展一致性有助于组织的平稳运行。

一致的沟通有助于组织促进项目沟通，特别是包含许多小项目的大型项目。因此，制订一个协调的沟通计划甚至更为重要。

与基本的项目沟通内容有关的信息可从工作分解结构中获得。事实上，许多工作分解结构包括项目沟通的一部分，以确保关键信息的报告是项目的可交付成果之一。如果报告基本的信息是工作分解结构定义的一项活动，那么，清楚地了解什么样的项目信息要报告、什么时候报告、如何报告、谁来负责创作这些报告等就变得尤为重要。

#### 4. 沟通计划的成果

沟通管理计划编制结束后，将提供下列内容。

- (1) 信息收集和存储渠道的结构，即用何种方法从何处收集信息。
- (2) 详细说明信息分发渠道的结构，即信息将流向何人以及用何种方法传递。
- (3) 分发信息说明，包括格式、内容、详细程度和要采用的符号规定和定义。
- (4) 进度安排，说明何时进行某种沟通。
- (5) 评估信息的方法。
- (6) 随项目发展更新及修订沟通管理计划的方法。

#### 13.4.4 信息发送

把项目信息在适当的时间、以有用的格式送给适当的人，这与在第一地点采集信息同样重要。为项目沟通做的干系人分析是信息发送的较好出发点，项目经理和

他们的项目组必须确定谁收到什么信息，同时还必须确定信息发送的最佳方式。

在回答这些问题以后，项目经理与他们的项目组必须确定发送信息的最佳方式。信息发送重要的考虑事项包括技术的使用、正式和非正式的沟通以及沟通的复杂性。

信息发送的依据是项目计划的工作结果、沟通管理计划和项目计划。

### 1. 使用信息技术改善信息发送

信息技术能使信息发送的过程更便利。通过使用内部项目管理信息系统，你就能把项目文件、会议记录、客户要求、变更请求的状态等组织起来，做成电子格式供使用。你也可以把信息存储在本地软盘，或者放在企业内部网、外部网上使用。如果信息不是十分敏感的话，也可以在互联网上。以电子格式存储一些项目文件的模板和实例可以使访问标准的表格更容易，从而使信息发送更为容易。这里可以利用网络来发送信息，使之更加方便、快捷。

### 2. 发送信息的正式和非正式的方法

许多技术专业人员认为提交适当的状态报告就足够了。项目组成员向他们的项目经理和其他项目干系人提交状态报告，并且认为每一个需要知道这信息的人都会看这个报告，这是不够的。非正式的口头沟通也是一种发送信息的有效方式，但是，技术专业人员有忽视非正式技术的倾向。与此相反的是，许多非技术专业人员，从同事到领导，更愿意以非正式的形式和双向的会谈来听取重要的项目信息，他们不愿通过看成堆的文件、电子邮件或网页来发现有关的信息。

许多同事和领导不是集中于通过看技术文件获得信息，而是想了解在项目里工作的人员，并与他们发展信任的关系。他们进行项目的非正式讨论来建立这种关系。因此，项目经理必须擅长通过良好的沟通来培养人际关系。许多专家认为好的项目经理与优秀的项目经理之间的区别，就在于他们培养关系的能力不同。

有效的发送信息依赖于项目经理和项目组成员的良好沟通技能。沟通包括许多不同的方式，如写、说、听，在日常事务中，项目的全体职员需要使用所有这些沟通方式。此外，不同的人对不同水平或类型的沟通反应不同。例如，项目发起人更愿意通过每周一次的非正式的边喝咖啡边讨论的形式来了解项目情况，项目经理需要注意和利用这种特殊的沟通需要。在非正式谈话期间，项目发起人可以提供一些关于项目的反馈意见，这些意见比他（或她）通过其他沟通方式反馈回的意见要更好一些。非正式谈话允许项目发起人发挥领导作用，提供重要的见识和信息，这些信息对项目 and 整个组织的成功都是很关键的。短时的面对面会议通常比电子沟通方式更有效，特别对于一些敏感的信息。

IT 项目通常需要进行大量的协调，开简短而频繁的会议是较好的主意。例如，一些 IT 经理要求项目成员站立会议，根据项目需要每周或每天早晨召开一次，这种

没有椅子的会议，迫使人们把精力集中在真正需要沟通的问题上。

### 3. 沟通复杂性的确定

沟通的复杂性会随着项目里人数的增加而增加。当项目人数越多时，除了有更多的个人的沟通偏好外，还会有更多的沟通渠道。当项目中人数增加时，有一个简单的计算公式可以确定沟通渠道的数目，沟通渠道的数目

$$n(n-1)/2$$

通过会议还是通过邮件来提出问题和解决问题效果肯定是不同的，这里既要考虑沟通的效果，还要考虑沟通的工具支持。当组织膨胀时，你将面临许多管理上的挑战，恶劣的沟通会使犯致命错误的可能性成指数增长。梦龙的 MrICU 软件在沟通管理上有很好的效果。

大型的项目有许多部分很灵活，分解开管理就容易得多。沟通是保持每项工作正常进行的润滑油，解决 5 个人的小组中出现的不信任的气氛比 500 人的团队容易得多。

信息发送不仅仅包括创作和发送状态报告或开一些定期的会议。许多优秀的项目经理都知道他们自己在这个领域的长处和弱点，他们周围的人对他们的能力能起到补充作用。

### 4. 绩效报告

绩效报告使项目干系人知晓为了取得项目的目标，是如何使用资源的。项目计划和工作成果是绩效报告输入的重要内容，绩效报告的主要输出包括状态报告、进度报告、预测和变更请求。

状态报告介绍项目在某一特定时间点上所处的位置，说明从达到范围、时间和成本目标上项目所处的状态。已经花费多少资金？完成某项任务要多久？工作是否如期完成？状态报告根据干系人的需要有不同的格式。项目成本管理中常用的挣值分析是一种综合范围、时间和成本数据的项目执行测量技术。

进展报告介绍项目组在某一特定期间内所完成的工作。许多项目的做法是，要每个项目组成员准备一份月度进展报告，有时是每周进展报告，项目组负责人以从各个成员那里收集的信息为基础完成统一的进展报告。

项目预测是在过去资料和发展趋势的基础上，预测项目未来的状态和进度。根据当前事情的进展情况，预计完成项目要多长时间？完成项目需要多少资金？挣值分析也能用于回答这些问题，方法是根据项目目前进展情况，进行完工预算的估算。

绩效报告另一种重要的方法是状态评审会议。状态评审会议是面对面的讨论。许多项目经理每月召开状态评审会议来交换重要项目信息，激励职员在自己负责的项目部分上取得进展。同样地，许多高级经理召开月度或季度的状态评审会议，会上项目经理必须汇报综合的状态信息。

### 5. 改善沟通的建议

你已经了解了良好的沟通对 IT 项目的管理和成功是多么的重要，你也了解了项目沟通管理能确保重要信息在适当的时间送到适当的人手里，反馈和报告是有价值的，以及有管理收尾这样一个正式的过程。还可以召开有效的会议，建立沟通基础结构，利用项目沟通模板和软件进行沟通。

## 13.5 冲突管理

### 13.5.1 冲突管理的概念

冲突就是项目中各因素在整合的过程中出现了不协调的现象。冲突管理是创造性地处理冲突的艺术。冲突管理的作用是引导这些冲突的结果向积极的、协作的而非破坏性的方向发展。在这个过程中，项目经理则是解决冲突的关键，他的职责是在做好冲突防范的同时，在冲突发生时分析冲突来源，运用正确的方法来解决冲突并通过冲突发现问题、解决问题，促进项目工作更好地开展。

### 13.5.2 冲突的来源

在项目实施过程中，冲突可能来源于不同的方面。它可能来源于项目内部，也有可能来源于组织内的其他项目。常见的冲突来源可归纳如下。

(1) 项目优先级的冲突。当人员被同时分配到几个不同的项目组中工作时，可能会产生冲突，项目成员常常会对实现项目目标应该完成的工作或任务的先后次序有不同的看法。

(2) 管理程序的冲突。程序定义不清楚，如职责定义、工作范围、界面关系等，会导致许多冲突。

(3) 项目资源分配级的冲突。可能会在由谁（项目成员）来承担某项具体任务，以及分配给某项具体任务的资源数量的多少等方面产生冲突。

(4) 进度计划冲突。冲突可能来源于对工作的完成次序及完成工作所需时间长短的意见不一致。

(5) 费用的冲突。实施进程中，经常会由于工作所需费用的多少而产生冲突。

(6) 技术意见和性能权衡的冲突。在面向技术的项目中，在技术问题、性能要求、技术权衡和实现性能的手段上都可能发生冲突。

(7) 个性冲突。由于项目团队成员在个人价值观及态度上的差异而容易在他们之间产生冲突。

### 13.5.3 冲突处理

项目通常处于冲突的环境之中，但冲突也并非“洪水猛兽”，如果处理恰当，它能极大地促进项目工作的完成。冲突能将问题及早地暴露出来并引起团队成员的注意；冲突促进项目团队寻找新的解决办法，培养队员的积极性和创造性，从而实现项目创新；它还能引发队员的讨论，形成一种民主氛围，从而促进项目团队的建设。

许多 IT 项目都具有很高风险，这些项目要求项目组成员付出巨大努力，花费高昂，占用重要的资源，对组织内的工作方式有广泛的影响。当风险高时，冲突就不可避免；当潜在的冲突高时，良好的沟通就是必要的。

IT 项目大多数冲突由进度问题引起，其他一般冲突发生在项目优先次序、人员安排、技术问题、管理程序、个性和成本上。项目经理要开发和利用人力资源与沟通技能来帮助识别和减少项目冲突，这是至关重要的。

解决冲突的五种基本策略。

(1) 回避或撤出。回避或撤出是指卷入冲突的人们从这一情况中撤出来，避免发生实际或潜在的争端。但这种方法有时并不是一种积极的解决途径，它可能会使冲突积累起来，而在后来逐步升级。

(2) 竞争或强制。这一策略的实质是“非赢即输”，它认为在冲突中获胜要比勉强保持人际关系更为重要。这是一种积极解决冲突的方式。当然，有时也可能出现一种极端的情形，如用权力进行强制处理，可能会导致队员的怨恨，恶化工作的氛围。

(3) 缓和或调停。“求同存异”是这种策略的实质，即尽力在冲突中强调意见一致的方面，最大可能地忽视差异。尽管这一方式能缓和冲突，避免一些矛盾，但它并不利于问题的彻底解决。

(4) 妥协。协商并寻求争论双方在一定程度上都满意的方法是这一策略的实质，这一种冲突解决方法的主要特征是寻求一种折中方案。尤其在两个方案势均力敌，对分优劣时，妥协也许是较为恰当的解决方式。但是，这种方法并非永远可行。

(5) 正视。直接面对冲突是克服分歧、解决冲突的有效途径。通过这种方法，团队队员直接正视问题、正视冲突，要求得到一种明确的结局。这种方法是一个积极的冲突解决途径，它既正视问题的结局，也重视团队成员之间的关系，以诚待人、形成民主的氛围是这种方法的关键。它要求成员花更多的时间去理解把握其他成员的观点和方案，要善于处理而不是压制自己的情绪和想法。

研究表明，与其他四种模式相比，项目经理最喜欢使用“正视”模式来解决冲突。这种模式其实强调用问题解决的方法解决冲突。该模式使用斯蒂芬·哈维（Stephen Covey）互相依赖的范式，注重双赢的策略，各方一起努力寻找解决冲突的最佳方法。接下来他们最喜欢的冲突解决模式是妥协模式。

### 13.6 小结

人是组织和项目最重要的资产。因此，项目经理同时也应该是一个优秀的人力资源管理人员。影响人们如何工作和如何很好地工作的心理因素包括激励、影响、权力和效率。马斯洛建立的需求层次理论表明，对于生理、安全、社会、尊敬以及自我实现的需求激励着人们的行为。当一个层次的需求被满足之后，这一需求就不再是激励的因素了。

项目人力资源管理的主要过程包括组织计划编制、人员获取和团队开发。组织计划编制就是对项目角色、职责，以及报告关系进行识别、分配和归档。团队是一组个体为实现共同目标而相互依赖，一起工作，团队工作就是项目团队成员为实现这个共同目标而付出的共同努力。项目团队的工作是否有效直接关系到项目的成败。有效项目团队通常应具备下列特征：明确理解项目目标；明确对每个成员的角色和职责的期望；目标导向；高度合作互助；高度信任。

冲突就是项目中各因素在整合的过程中出现了不协调的现象。项目工作中冲突是不可避免的。冲突可能来自各种情况，可能涉及到团队成员、项目经理甚至客户。常见的冲突来源可归纳如下：项目优先级的冲突；管理程序的冲突；项目资源分配的冲突；进度计划冲突；费用的冲突；技术意见和性能权衡的冲突；个性冲突。

冲突管理是创造性地处理冲突的艺术。冲突管理的作用是引导这些冲突的结果向积极的、协作的而非破坏性的方向发展。在这个过程中，项目经理则是解决冲突的关键。解决冲突的 5 种基本策略：回避或撤出；竞争或强制；缓和或调停；妥协；正视。

沟通失败常常是项目——特别是 IT 项目——成功的最大的威胁。沟通是保持项目顺利进行的润滑剂。项目沟通管理过程包括：沟通计划编制；信息发送；绩效报告；管理收尾。良好的沟通技能是 IT 项目成功的保障，同时 IT 可使团队沟通更加方便、容易。

### 13.7 思考题

- (1) 人力资源管理包括哪几个过程？
- (2) IT 行业的开发人员应具备哪些能力？
- (3) 什么是沟通？
- (4) 沟通的过程包括哪些步骤？
- (5) 最普遍的冲突类型是什么？
- (6) 解决冲突的普遍方法有哪些？
- (7) 项目沟通管理的目标是什么？
- (8) 项目团队发展的不同阶段，项目经理分别应属于何种类？

# 第 14 章 IT 项目知识管理

## 内容提要

知识管理在 IT 企业中的位置越来越重要,IT 企业如何在企业内建立合适的知识管理体系,建立 IT 项目团队与知识管理的良性关系,如何利用知识体系为项目和项目团队服务等内容都是如今的热门话题。

## 14.1 知识管理基础

### 14.1.1 知识管理技术

某管理咨询公司强调知识管理,专门设立了知识管理部门,但是,却因此产生了许多问题。主要表现在这样几个方面。

- (1) 知识管理部门不知道给自己怎么定位;
- (2) 知识管理部成了公司的资料管理室;
- (3) 知识管理部的很多工作内容与公司的信息管理部门是重叠的。

由此,我们不仅要问:

- (1) 公司有必要设置知识管理部门吗?
- (2) 知识管理技术与信息管理技术是一回事吗?
- (3) 公司的知识管理部与信息管理部有什么区别?

没有强大的知识管理技术支持,企业将很难有效实施知识管理,它是构建知识管理系统的基础,也是实现知识管理的强大推动力。

谈知识管理系统就离不开知识管理技术。知识管理的各种功能及服务最终都还得依靠知识管理技术来实现,如搜索引擎服务就离不开搜索引擎技术、知识生产服务也需要内容管理技术的支撑。可以说,没有强大的知识管理技术支持,企业将很难有效实施知识管理。它是构建知识管理系统的基础,也是实现知识管理的强大推动力。

从广义的角度看,知识管理技术并不局限于基于计算机的技术,其他如编辑出版技术、发行技术等均是企业进行内部知识传播的传统技术,发挥着并将继续发挥重要作用。但现代信息技术才是知识管理产生的真正催化剂,也是知识管理得以有效实现的基本前提。因此这里仅将知识管理技术定位为基于计算机的现代信息技术。



知识管理技术与传统的数据管理及信息管理技术有什么不同呢？

数据管理技术是指那些能够协助人们生成、检索和分析数据的技术，以数据为管理对象，通常处理事实、图形等原始资料。典型的数据管理技术包括数据仓库、数据搜索引擎、数据建模工具等。而信息管理技术是指能协助人们更好地处理信息的技术，以信息为处理对象，如自动化信息检索与查询系统、初级的决策支持系统（DSS）、经理信息系统（EIS）、文档管理技术等。无论数据管理技术还是信息管理技术，其处理对象大都是显性的信息，对隐性的知识基本无能为力，无法把握知识的丰富性和知识背景的复杂性，也难以有效支撑知识管理所强调的知识分享和协作功能。

虽然，知识管理技术和数据管理及信息管理技术有着区别，但需要强调的是，知识管理技术并不排斥数据管理及信息管理技术，它反而是建立在数据管理及信息管理技术的基础之上，针对知识特性而开发的、能够协助知识工作者进行知识生产、分享、应用以及创新的技术，是现代信息技术在知识经济时代的新发展。传统的数据管理及信息管理技术仍然会在知识管理中得到进一步的广泛应用，成为整个知识管理技术体系中的重要组成部分。这样，就可以给出知识管理技术的基本定义，知识管理技术就是指能够协助人们生产、分享、应用以及创新知识的基于计算机的现代信息技术。从知识管理技术的定义来看，知识管理技术并不是一项技术，而是一个技术体系，包括的技术内容异常繁多，覆盖了知识生产、分享、应用以及创新的各个环节。它同时又是多种信息技术的集成，这些技术结合起来形成了整体的知识管理系统，为企业提供知识管理服务。任何对知识管理稍有关心的人，都能脱口说出一连串的技术称谓，如文档管理技术、数据挖掘技术、专家系统技术、搜索引擎技术、群件技术、BBS 技术，等等。

这繁多的知识管理技术大家族给人们的选择出了一道不大不小的难题。为在选择知识管理技术时不至于陷入困境，对这些技术也需要进行另一种“知识管理”——建立知识管理技术的分类标准。

### 14.1.2 知识组织

所谓知识组织，是指企业的财富依赖于组织所拥有的人的知识，一个知识型企业，其收益的主要来源是其智慧产品。如软件产品、咨询服务产品等。

在知识组织中，人作为知识的一种载体，其价值所在是其所拥有的知识结构，对于工作经验、工作能力和社会阅历，也应该作为隐性知识来看待。不仅要看他已经具有的知识结构是否合理，还要看他获取、创造知识的能力，这种隐性知识是一个人的能力的关键，因为显性知识通过学习是比较容易得到补充的。

在知识组织中，人力资源管理实际上就意味着知识管理，而且只有真正从知识管理的角度来考察一个人所拥有的知识资源，并使之成为组织的智力资本，才能真正发挥其价值。所谓的人和人不一样，实际上就是指人和人的知识结构不一样，对人进行评价时，更应该关注对他们的知识结构的评价，这种知识结构要同时包括显性知识和隐性知识，既要有学历又要有能力。如果只是看重显性知识，则会走向惟学历论。

IT 组织的组织结构应该采取扁平化的结构，这样可以大大减少管理的中间层次，并以强有力的信息系统作支撑，强调组织中成员的独立工作能力，给员工以更大的授权，使整个组织中的成员更容易发挥出创造力，更容易随着外部环境的变化来调整自身的知识结构，使信息和知识更容易在整个组织内流动、共享。

### 14.1.3 IT 企业的知识管理

IT 产业是一个知识密集性的产业，主要开发人员都属于知识工作者。飞速的技术和应用发展，常使 IT 工作者感到压力重重，力不从心，有对新的管理理念和技术的需求。虽然现有的 IT 工程技术已或多或少触及了某些问题，但我们更需要用一种全新的观点和角度，来重新思考和审视我们的问题，以便寻找出一种新思路 and 系统解决问题的方法。

IT 企业的知识管理问题，可以归结为如下几类。

- (1) 创新管理和领导的前瞻性；
- (2) 建设学习型组织；
- (3) IT 知识工作者的管理；
- (4) IT 知识的复用和共享；
- (5) 不断的知识完善和技术更新；
- (6) 建立知识产业。

这里我们必须强调，知识管理不仅是一个管理系统（IT 工作者常容易这样想），更重要的是管理思路，一种系统考虑问题的观点和角度。按照这一思路，对于一个 IT 项目，从知识管理的角度考虑问题，则包括这样几个方面的内容。

- (1) 创新的项目管理和领导的前瞻性；
- (2) 建设一个学习性的项目团队；
- (3) 从管理人转向管理知识；
- (4) 评审项目，积累、完善、更新知识库。

近年来，有很多学者一直在研究经验软件工程，提倡建立经验软件工厂，积累开发经验，这也是软件企业实施知识管理的重要内容。成熟的 IT 企业应建立良好的

测量程序，通过统计分析，寻找有价值 and 规律的东西，实现定量化管理等。

### 14.1.4 知识体系的建立

一个知识体系应包含这样一些主要功能。

- (1) 清楚地了解它已有什么样的知识和需要什么样的知识；
- (2) 把知识及时传递给那些日常工作中需要的人；
- (3) 让知识很容易被需要的人获取；
- (4) 对知识进行不断的更新、完善；
- (5) 建立可靠的、有生命力的知识的引入机制；
- (6) 对企业的知识结构进行定期的检测；
- (7) 通过企业文化和激励措施使知识管理更容易进行。

在 IT 企业和项目团队中，由于知识是其核心资源和核心资产，所以知识管理自然就应该成为此类组织的管理焦点。要建立起有效的知识管理体系，并利用该体系来实现知识的识别、获取、转移、创造和运用。建立这样的知识体系需要从这样几个方面做好工作。

#### 1. 对知识进行识别

每个知识组织都有其行动的目标，也就必然需要拥有其核心能力，对这些所需能力进行细致的分析，分解成为可以直接获得的知识点，例如知识点可能表现为：某种程序语言、某种专业软件的开发经验、某种系统的操作能力、技术文档的编写能力、语言组织和表达能力等，这些知识可以从各种渠道获得并被组成一个层次分类的关联结构。

#### 2. 获取并转移知识

我们可以通过各种渠道获取知识，例如：通过学习、培训、讲座、咨询等，还可以通过招聘人才、选购软件、引进先进的管理制度和方法等。在获取知识的过程中，也需要考虑知识的结构关系和搭配问题，例如，按照项目的需要选配不同层次和能力的人（系统分析员、程序员、测试人员、网络工程师等）组成项目团队等。

由于隐性知识的随人流动的特性，企业需要想办法将个人的知识尽可能地转化为组织的知识。这对于显性的知识比较容易做到。例如，通过规范化的管理制度，以文档、制度、系统等形式，可以将这些知识比较清晰地表达出来，并转移给组织的其他成员，因而成为组织的知识。但对于隐性知识，则很难处理。隐性知识往往会随人员的离职而失去。

因此，要把隐性知识转化为显性知识的做法是组织常规的培训、学习，使一个

人的隐性知识能被更多的人所共享，通过内部的人员流动、导师制度等非正式的形式来转移，避免知识的流失。

### 3. 知识创新

他山之石，可以攻玉。企业需要借鉴其他人的经验、其他领域的知识服务于 IT 企业，服务于 IT 项目的管理。这种借鉴的过程就是知识创新的过程。实际上，项目的一次性特征也使其有别于其他任何项目，每一个项目结束都会有新的知识点产生。

知识创新的形式可能会多种多样，例如，统计分析的结果、数据挖掘的结果、规律研究的结果，等等。知识创新是现代 IT 企业保持其长久生命力的有效法宝。我们把项目的知识体系应用于 IT 项目管理中，这也算是一种知识的创新。

## 14.2 知识管理与 IT 项目团队

### 14.2.1 项目团队是一个知识组织

IT 组织是典型的知识组织，通过智力劳动来创造以知识含量为主的产品。其产品的价值主要体现在它所包含的知识，而不是产品有形的部分（如计算机软件）。知识组织中最重要工作之一就是知识管理。所谓知识管理就是组织的管理者通过对组织所拥有的知识和组织外部知识的管理和利用，以达到提高组织创造价值的能力这一目的的一种手段和过程。

如果一个组织能够被称为知识组织，那么它所具有的基本特征应该包括以下内容。

- （1）从投入要素角度来说，知识成为知识组织的最重要的核心资源；
- （2）从产出角度来说，知识或智力资本成为组织创造价值的核心资产；
- （3）从组织管理的角度来说，对知识的管理成为管理的焦点。

显然，IT 项目团队也是这样的一个知识组织。如果一个 IT 项目团队不对知识进行管理，那么可以说它就没有对 IT 项目给予足够的重视。

在 IT 企业中，知识可以表现为企业的业务规则、工作流程、软件工具、技术文档等，这种知识成为显性知识，它们可以随着企业的发展而不断的积累和增长，具有一定的稳定性和可重复性。我们用一些管理软件就可以比较方便地管理它们，对这些知识的管理成本相对较低。

人们常说，IT 企业最大的资本是人。这实际说明一个事实：IT 企业中智力资本是比货币资本更重要的。换句话说，IT 企业的知识蕴涵在员工的脑子里。它们是 IT 企业的更重要的知识，这种知识是隐性的知识。它们的表现形式是人的经验、判断力和创造力。它们来自于人的主观思维。

显性知识容易被模仿、被仿制，隐性知识则难以模仿。而且，隐性知识在企业的决策、管理过程中会起到关键的作用，在管理上会有很多的不确定性和风险，管理难度较大，管理成本也比较高。

知识组织强调知识的共享、个人的创造力和应变能力，而不是因循守旧、死板的控制。IT 项目团队作为一个知识型的项目团队，只有充分调动起团队成员的积极性，项目才能顺利的、高效的、高质量地被实施。

IT 项目团队不能独立于企业存在，要使项目团队在知识管理上做得更好、更持久，企业需要建立一个知识管理体系，作为项目团队的知识管理支撑。项目团队既是这一体系的组织者，更是最大的收益者。

在知识经济时代，知识管理的重要性越发明显，已成为国际管理界研究的一个时髦新热点。许多企业为提高其自身竞争力，已主动把知识管理列入其核心的业务过程，这带动了以知识管理为新内容的咨询业，也随之推出了一批知识管理软件工具和系统，与知识管理相关的研究也层出不穷。

在项目管理中，也需要我们从知识管理的高度和观点，重新系统地思考和审视。

### 14.2.2 创新的项目管理

传统的项目管理有一大特点就是求稳，即采用保守的、成熟的做法实施项目，尽量避免使用先进的技术，其原因是为了避免大的风险。而知识管理则强调一种创新，强调把握时代的脉搏，这是一个矛盾。

作为高新技术产业，IT 企业在技术、观念、应用和市场等方面领先一步就全盘皆赢，反之，就要在竞争中败下阵来，在网络经济时代，有人甚至说：“只有第一，没有第二”。为此，企业的创新精神和领导的前瞻性，就显得特别重要，成为知识管理必需首要考虑的问题和方面。

企业领导的这种前瞻性需要反映到其项目实施与项目管理活动之中，企业的项目管理工作也需要逐渐从传统的项目管理走向现代的项目管理，进而实现知识的项目管理。

为做到这一点，首先要求企业对知识管理的重要性有足够的认识，并对实施知识管理作出必要的支持。

项目团队需要有创新意识，不能闭门造车。市场在变化，用户的需求在变化。IT 企业及其项目团队必须对市场、应用和技术发展的动态有高度的敏感性，及时把握和学习新的知识，并将其运用到项目中去。

为此，IT 企业需要建立专门的知识库，在技术层面为项目团队提供支持。知识库的内容主要来自两个方面，一是项目团队中每个个体的经验积累和项目实施的整

体技术参考；二是企业在体制上的支持保证，IT 企业专门配备人员负责各种情报的收集和分析。

情报的收集和分析可以来自专业的渠道，如专业性的资源网站，市场人员和客户资源等。对收集到的情报，必须做出分析才能发挥其作用，以便识别出有潜在价值技术、应用和市场方向。

从大到小，我们可以看到，知识化的项目管理可以帮助企业领导正确决策，制订企业全盘的战略发展计划，并对企业的市场、应用和技术方向明确定位，建立近远期发展战略，以持久保持企业的领先地位；可以帮助企业的产品经理、项目经理了解市场的需要，制订出合适的产品目标和技术路线，不仅满足客户的现在需要，还要提供项目前瞻性的目标定位；还可以帮助项目团队成员自觉的学习知识，更新和完善自己的知识结构，为项目的顺利实施提供有力的支持。

IT 产品类的项目还需要企业领导和项目经理具有超前与创新意识，要经过反复评价现状、挖掘问题、探讨新思路，进行思想碰撞是十分必要的，企业为此要进行产品的前瞻性研究。

做好项目的知识管理，为 IT 项目的咨询、方案设计、进度、质量、成本等要素的管理带来的益处是非常显著的。

### 14.2.3 学习型的项目团队

知识经济时代，知识就是资本，就是财富。为提高企业的竞争力，面对飞速的技术发展，现代企业必须把自己建设成为一个学习型组织，把项目团队建设成为一个学习性的组织。要不断地进行知识和技术更新，提高企业的知识含金量，提高项目团队的知识含量，使每个成员的的知识资本持续增值。只有这样，我们才能开发出具有市场竞争力的产品。

在 IT 企业中，需要把人力资源管理和培训教育作为企业的重要管理内容，保证一定的投资。建立员工的技能数据库，掌握企业的知识现状和动态，开展知识需求分析，按工作和发展需要，制订企业和个人的培训计划；同时，利用企业内外一切可能资源，建立导师和教练制，设立网上的电子技术资源库，完善培训体系。

每一次的项目评审、每一次的项目讨论都是一次学习知识的机会。企业除了要在程序语言、编程技巧和专门系统平台等方面对项目团队成员进行培训之外，更应该在知识和技能发展（包括分析和设计在内的工程技能）、管理意识、项目和质量管理能力、团队协作和通信（包括外语能力）技能、文档标准编写能力、市场和客户支持能力等方面对组员进行培训和指导，强调学以致用，使项目团队水平得到大幅度的提高，保证项目的顺利实施。

IT 企业在项目中的这种投入是值得的，不能因为项目团队成员的流动性大就不愿意在知识上进行投资。

### 14.3 让知识体系为项目服务

#### 14.3.1 让知识在项目中发挥作用

如何把个人头脑中的知识，变为企业可共享的知识，应是 IT 企业中知识管理的重点，也是难点，不要因为人员的变动使企业的关键知识流失。

知识管理的最终目的还是要通过运用知识来创造价值，由于知识的载体不同，所以知识的运用方法也不尽相同。有这样几种方式让知识发挥其应有的作用。

- (1) 通过组织结构、规则流程、企业文化来加强组织对有益的知识的记忆；
- (2) 通过提高自动化程度来有效地反复利用知识；
- (3) 通过正确的人力资源配置来实现知识的配置；
- (4) 通过对人的激励来使人头脑中的知识得到充分发挥。

在企业内部网上建立知识库，重视文档管理和知识表示，采用“经验工厂”的方法，持久的知识积累。可共享的知识内容包括：应用解决方案、最佳实践、经验和教训、设计模式、构件库、软件工程标准、技术资源库、文档模板和对照表等。

建立和完善网上合作和交流通道，如合作开发环境，技术论坛等，并向外部合作伙伴扩展，要坚持“有所为，有所不为”的原则，善于集成和借助技术合作伙伴的知识，快速开发新产品、新系统。

知识的检索，特别是在面对新的未知领域时，需要比信息检索更复杂的支撑技术。

注意知识的挖掘和传播，如通过对过程数据的测量和软件度量数据的积累，分析与发现问题和瓶颈的所在，以及缺陷的成因和防止等。

使用和开发知识管理工具，协助基于 Web 的知识俘获、存储、传播交流和共享。

#### 14.3.2 从管理人转向管理知识

IT 企业讲求以人为本的管理，由于其员工绝大部分是技术人员，他们都是知识工作者。企业不仅要管好他们，更重要的是要用好他们。每个员工都是一个流动的小型知识库，对他们的管理实际也是对企业知识库管理的重要内容之一。

管理知识工作者的目的是提高人员在项目工作中的胜任力和能力成熟度，让他们掌握的知识能发挥最大的效能，并最大限度地调动人的积极性、能动性和创造性。

知识工作者的管理与传统产业的劳务管理有很大的区别。基于传统产业的近代

科学管理方法，常把人力作为附属生产流水线的一种可定型的资源模块，因此强调的是人力资源管理，而不是有创造力的人。在总结实践经验的基础上，近年来 IT 界已提出了一些新的思想，如人件（Peopleware），以及一些新的轻载方法和过程，均强调人的因素第一，不是人去适应过程，而是建立面向人的过程。为了实现从传统的管理人力资源到管理知识资源的转变，需要改变管理的意识并做好这些工作。

#### 1. 激发知识工作者的工作效能

IT 企业中的知识工作者的工作效能不是压出来的，而是激发出来的，企业需要给每个职工一个向上发展的空间和目标，在项目的实践中去实现他的这个目标。

#### 2. 多指标衡量

在项目中，合理的绩效考核、内部竞争和激励机制，鼓励提高个人和团队乃至职能部门的胜任力和能力成熟度，是每个知识工作者的愿望。知识的价值只有在应用时才能体现，因此必需鼓励人员运用知识的实效，突出实践经验。对确有真才实学的职工，应承认其“身价”，不能仅用工资值来衡量。

#### 3. 知识团队管理

团队管理，合理的知识组合和角色搭配，建立高效和协同合作的开发组。

#### 4. 留住人就是留住知识

激发士气，知识保持，留得住有价值 and 掌握关键知识的骨干人才，吸引新雇员。

#### 5. 建立企业和项目团队的知识文化氛围

注意企业文化建设，建立和谐的企业环境和项目环境，提高职工对企业的满意度和参与意识，提高团队的向心力，以 IT 工程职业道德规范推动“德治”，自觉贯彻知识产权保护。

#### 6. 遵纪守法，鼓励创新

在强调贯彻开发实施章程的同时，鼓励创新，最大限度发挥知识工作者的潜力。

### 14.3.3 更新和完善知识库

IT 企业的知识库不能被简单的看成是一个软件系统。在知识库系统建立之后，其内容就需要不断的积累、完善和更新。企业必须建立通盘的技术发展计划和产品发展计划，从技术集成到系统集成，重视面向应用的领域知识，并能根据发展随时调整计划。要重视核心知识的掌握和开发，注意对关键技术和知识产权的保护，正确处理自有、买入和合作伙伴的关系，有所为有所不为，善于踏在别人的肩膀上前进。

项目知识库更新的一个重要方式就是对项目的评审。通过项目的评审，会产生大量的技术文档，这些技术文档中包含的知识是很值得保留的，对今后的项目工作



有积极的影响。企业鼓励员工参与对外的交流和合作，保持对新技术的敏感性，了解市场的变化和需求。企业还需要保证必要的投资用于资料和技术引进，安装新的开发工具和方法以完善企业的技术库和知识库。

IT 企业也需要设立专人或专门技术追踪小组，负责研究技术创新和进行新技术的跟踪，并对知识库进行补充。IT 企业的知识是其所从事行业的应用领域知识及相关知识的高度概括，企业建立的知识库是一个能积累和归纳知识的知识库。这样的知识库为项目提供各种有效的服务，同时也在与项目的不断互动中得到完善。

### 14.4 知识产权

IT 项目的产品是创新性劳动的载体。创造性的成果表现为知识的创新，为了维护通过创新性劳动获得某专项知识上的领先地位的合法性，就有了知识产权。知识经济时代的知识产权，如同农业、工业经济时代的土地权益和资本权益，是维护经济秩序的基石。在 IT 项目中，知识产权的保护与知识的共享是一对矛盾的统一体。

#### 14.4.1 IT 项目中的知识创新

一般劳动的价值是通过社会平均必要劳动时间体现在商品的价值中，商品的价值又是通过市场交换来实现的。创新性劳动因具有广泛风险和超常效益的两面性特征，具有创造性的知识产品和项目。由于其天然的垄断特性，其价值很难以市场交换和普遍竞争中通过社会平均劳动时间来体现。

一个 IT 企业的项目群中，不成功项目的亏损应纳入项目群的成本，成功项目的赢利也应适当分担项目群的创新性劳动的付出。

IT 项目的产品尽管可能被高度垄断，提高价格；但是价格过高，就可能有其他企业以相对较低的投入取得替代性的创新成果，从而打破原有的垄断，迫使市场价格降低，直至取而代之，重新提高价格。

IT 项目的大风险也蕴涵着取得巨大成功和超常效益的机遇。由于 IT 项目较少地依赖于物质资源，而较多地依赖于智力资源，一旦企业在某一领域占据了领先地位，并能不断创新保持领先，它就有可能在这一产业领域中占有垄断地位。

例如，Intel 公司的芯片能装在几乎全球所有的电脑上，微软公司的 Windows 几乎垄断全球所有个人电脑的操作平台，等等。

知识转化为效益，要通过项目来实现，而项目的成败，受到社会、市场、管理等许多因素的制约。有些创新成果能为企业和项目带来很大的收益，有些则不明显，或者要经过很长时间之后才能显现出效益。这使得知识的创造者不能获得应有的回报。

IT 项目是将知识转化为效益的主要途径和手段。项目的知识含量越高,风险就越大。IT 项目总是带有一定的创新性,因而也就比一般项目增加了创新的风险,这种风险表现在这样几个方面。

#### 1. 创新性效果是很难确定

IT 项目中的创新性劳动成果带有一定的偶然性。例如,一个研发类的 IT 项目的研究目标能否达到,究竟需要多少投入等事先很难准确估计。

#### 2. 新知识需要被保护和承认

IT 项目的创新性表现在新知识的出现,这种知识总是会通过某种形式为他人所共享。新知识的创造者应该享有这一成果并因此而获得利益。但实际情况原不是这样,IT 企业中,IT 项目中,创新的知识、创造者的知识产权远没有受到保护,甚至面临是否得到承认的风险。

项目中的知识产权保护的研究还是一个新课题,在 IT 项目的管理中,如何保护知识产权,如何合理合法地从外部获取智力、避免自己项目团队的智力流失等成为 IT 企业中日益突出的新问题。

在 IT 项目中知识产权保护控制则包括以下内容。

(1) 项目文档的知识产权保护控制,这因为客户的需求方案中体现了该单位的管理关键技术和经营秘密;

(2) 外购软件的知识产权保护控制:监理单位要对建设单位购买的软件效用进行检查,维护项目各方的利益;

(3) 待开发软件的知识产权保护控制:在项目合同中应明确规定双方的知识产权归属,避免产生不必要的知识产权纠纷。

### 14.4.2 合同中知识产权意识

IT 项目合同中规定了项目的目标、阶段划分、为实施项目所要付出的责任和义务等内容。随着人们对知识产权意识的增加,现在的 IT 项目合同中都会特别强调项目成果中的知识产权归属问题。

例如,在“北京市科技计划项目管理办法”中关于项目成果的知识产权问题有如下规定。

第二十八条 项目(课题)所产生的成果及其形成的知识产权,除涉及国家安全、国家利益和重大社会公共利益的以外,授予项目依托单位(课题承担单位)。项目依托单位(课题承担单位)可以依法自主决定实施、许可他人实施、转让、作价入股等,并取得相应的收益。同时,对以北京市财政资金资助为主的项目(课题)

所产生的成果及其形成的知识产权，在特定情况下，北京市根据需要保留无偿使用、开发、使之有效利用和获取收益的权利。

第二十九条 项目依托单位（课题承担单位）转让项目（课题）研究成果知识产权时，成果完成人享有同等条件下优先受让的权利。

第三十条 项目（课题）所产生的科技成果应当按照科技部颁发的《科技成果登记办法》（国科发计字 2000542 号）进行登记；发生技术转移时，应当按照科技部、财政部和国家税务总局共同颁发的《技术合同认定登记管理办法》（国科发政字[2000]063 号）办理技术合同认定登记手续。

第三十一条 项目（课题）中涉及国家秘密的科技成果，按照《中华人民共和国保守国家秘密法》、《科学技术保密规定》（1995 年国家科学技术委员会、国家保密局第 20 号令）等法律法规的有关规定执行。

IT 项目中关于知识产权管理是一个不容忽视的问题。关于这方面的讨论超出了本书的范围，在此不再赘述。

### 14.5 小结

知识和知识管理是 IT 企业不可忽视的内容，实际上可以说是 IT 企业赖以生存的核心竞争力。IT 企业不仅要在企业中建立适当的项目管理体系，更重要的是要建立企业的知识管理体系。

知识体系不是一个简单的知识库，它是 IT 企业核心技术、企业文化、企业人力资源、企业创新能力、企业管理体系等多个方面的综合。

IT 项目中的知识产权问题与企业知识体系有着密切的关系，也需要引起 IT 企业和 IT 项目团队的重视。

### 14.6 思考题

（1）知识管理是企业管理的一部分，与项目管理没有什么关系，这种观点对吗？请简述之。

（2）IT 项目团队如何做好知识管理？

（3）企业的知识体系如何为 IT 项目服务？

（4）知识产权与 IT 项目存在什么样的关系？

## 第 15 章 项目收尾与后评价

### 内容提要

项目收尾不是简单的项目交工。收尾阶段有许多工作要做。这包括：项目的评价问题，如：项目的管理层面、项目团队和成员以及项目的效益等层面的评价，以及 IT 项目的其他利益者对项目的满意度问题都需要在项目收尾阶段进行。

### 15.1 一个关于项目后评价的例子

这是一个中等规模的软件开发项目，项目一开始就出现了问题。其项目团队由软件程序小组、模块组装小组、评审小组、性能测试小组等组成。按照进度计划和工作量估计，软件程序小组的负责人做出了工作的承诺，同时他希望他的小组能有 7 个熟练的程序员组成，并希望这些人员能在 2 个月之内到位。

但是，4 个月以后，公司为这个小组派了 4 位半熟练的程序员，而这时他计划的工作已比进度落后了 6 个星期。他预感到他的工作会出现问题，但他仍然有一点侥幸心理，他寄希望于运气和他的项目经理。

结果却是，项目经理却一直未给他的项目配齐人员。由于小组缺乏人手，在项目开发的 4 个月中，项目经理本人花费了很多时间来协助小组进行设计和编码工作。

在项目执行过程中，项目经理召开了很多次的设计和工作检查会议，目的是在编码和测试阶段之前发现缺陷。但这些检查会议却没有统一的标准，例如：

（1）参与评审的人员中，有些经过了培训，有些则没有，甚至有些人完全不了解检查过程。

（2）有的评审会议不认可含有一个主要问题的设计，有些会议则认可包括多个主要问题的设计。

（3）有些评审会议中会记录会议结果并跟踪尚未解决的问题以确保它们能及时终止，而有些会议则不对会议结果做任何记录。

（4）一些检查会议要求所有必要的检查人员和组织者列席，有些检查会议则很少有人参加，并常常忘记邀请关键的检查人员。

按照计划，在设计阶段完成之后才能进入编码阶段。计划也安排编码工作的时间是 3 个月，之后进入测试阶段，预测那时公司的硬件都将被用来执行各种测试任务。

由于同时进入测试期的软件单元过于集中，届时可能发生机器不够使用的问题。这种资源冲突在以前的若干个项目中都出现过，由于在上一个项目中似乎已经注意到了这个问题，所以本项目的成员都认为这次情况应该不会像以前那么严重。

实际的情况是，当 3 个月的开发期过去之后，几个小组几乎都要求使用硬件设备，担心发生的问题还是发生了。以前遇到的问题不仅没有得到有效解决，反而更加突出了，没有人能理解大家的需求并制订一个相互谅解的解决方案。

“这种情况怎么又发生了？为什么我们不吸取教训呢？”——我们常常会听到这样的抱怨。

在项目准备正式开始测试前，各个小组的软件代码被送到模块集成小组，经过该小组的努力，编译通过，但运行却不如想像的那样好。开发人员们试图找出问题所在，怀疑：

- (1) 问题出在项目中所购买的标准控件上；
- (2) 问题出在项目组内部的软件程序中。

经过多次的反复和检查，经过对购买的标准控件的测试及对自己开发程序的 BUG 修复，最后他们发现，问题还是出在他们购买的标准控件中。这时所有人都开始抱怨：“为什么供应商不调试他们自己的代码？为什么所有重要部门的代表不在这里？”

在测试阶段，项目团队也没有一个全面的计划。测试中发现的各种程序错误都是由开发小组负责修正的，但是要仔细去确认发生的问题在软件模块中的位置这样的工作却没有界定。程序员大都不愿意去整天查找别人代码中的错误。

当该软件项目完成了三分之二左右时，编码和单元测试工作基本结束，项目开始集成测试和性能测试。性能测试小组根据开发小组提供的详细分析文档，立刻发现了性能方面的问题。性能小组对他们能如此迅速地发现问题感到非常自豪。

但是，开发小组却对性能小组没有及早指出问题而大发雷霆，因为要更正这些问题将导致项目进度最少延期一个月。开发人员在不断地抱怨，性能小组成员从未吸取教训！

(1) 为什么几个月之前，那些性能小组的人员不参加软件开发的设计和代码检查会议？

(2) 如果性能小组的人员在当时就会发现可能导致性能问题的设计或编码。那时就解决问题比现在要容易得多，花费也少得多。

但是，性能小组的成员同样有自己的理由和委屈，他们抱怨：这怪不得性能小组的成员，是开发人员从未吸取教训！

(1) 如果开发部门邀请性能小组的成员参加他们所有的检查会议的话，当然能早一点发现这些性能问题。

(2) 当功能和设计被修改后，为什么性能小组总是最后一个知道的人？

随后的项目的其他麻烦是：根据最新调整的进度表，项目技术文档和使用手册等出版物的编写和出版工作已经严重滞后：

(1) 原本计划的初稿交稿时间已经晚了将近 6 个星期。

(2) 由于软件的修订工作，使得有几个章节内容必须进行重要的修订。

当这些工作完成后，该项目得到修订稿的时间比原计划晚了整整两个月。主要原因是产品功能不断地改来改去。程序员早期评审章节并给作者提供必需的原材料的可用性很小，这进一步将问题复杂化。文档撰写人员会抱怨：“程序员每次都对我们来这一套！我有时真怀疑他们如何提交产品，特别是准时提交高质量的产品。”

在产品即将完成，有关出版物的工作也接近尾声时，产品质量保证小组发现产品指南中的例子太少。如果在你的技术文档和使用说明中不加入足够的例子，对特定的读者来说，该产品就称不上用户友好。

按照公司规定，产品包装部门(P)和销售部门(D)需要负责制订一份关于产品包装和发行的计划。当产品还在开发的早期阶段时，这份计划需要详细定义该产品应该在什么时候以及如何提交给客户。

在该公司中，以前曾出现过由于 P&D 内部的法律问题或其他问题延误最后产品的发布和交付的情况。本项目的产品经理希望在这一次产品中避免这些延误情况的发生。P&D 负责人保证说这次不会再发生同样的问题了，他们只需要 6 个月时间就可以制订计划，而现在还有 10 个月，时间很充裕，并且 P&D 部门现在正忙于处理其他事情，但很快就可以开始这项工作了。该项目的产品经理相信了 P&D 的话。

然而，在产品计划交付前的 4 个月，项目经理发现 P&D 根本没有参加每个星期的情况会议，恰恰是 P&D 的行为成为产品发布和交付的延误的另一个重要原因。

该项目中出现的问题在以前的其他项目中几乎都出现了，在本项目中却再次出现。一个项目结束后，我们该做好哪些工作？一个 IT 企业该为这种现象制订什么样的管理制度？

## 15.2 IT 项目的收尾

### 15.2.1 IT 项目收尾工作

在项目收尾阶段要做的事情有很多，IT 项目的成果(产品)的发行或上线应该是一件公开的事情。把成果的所有权从项目团队移交到用户手中，项目才算结束，整个团队能目睹这个过程是很不错的事。项目成功了，项目经理和企业领导应该带领大家完成如下一些工作。

(1) 通知项目中的每一个人项目已经结束——成果可以交付了；

- (2) 确认员工的业绩、贡献和牺牲；
- (3) 确认团队成员的总体表现；
- (4) 帮助团队成员查找工作上的失误，并从中进行学习；
- (5) 提出直接的员工或项目问题；
- (6) 举行一个小型的项目交接仪式；
- (7) 着手准备下一个项目。

一个失败的项目则另当别论。IT 项目的项目收尾与一般工程类项目不同，IT 项目的收尾不是项目生命周期的最后一个阶段，工程项目经过收尾验收后，一般会将项目成果转交给客户由客户负责运营，维护工作由客户自己或第三方负责。IT 项目不同的是，有很长一段时间需要对项目进行维护。

IT 项目的收尾工作主要包含这样几个方面的内容。

### 1. 合同收尾

项目当事人双方按照合同的规定，履行其全部义务后，合同即告终止。收尾就是按照合同相关条款的要求，对照进行验收、核实，并且进行移交、付款等工作，以及解决未尽事项、关闭合同的过程。

### 2. 管理收尾

管理收尾主要包括 4 个方面的内容。

- (1) 进行项目的管理后评价；
- (2) 进行项目团队的评价工作；
- (3) 项目综合效益的评价；
- (4) 对项目中的各种文档进行整理归档。

除此之外，还有一些琐碎的事宜，比如发布消息、人员调配等。无论项目是成功的还是失败的，项目的管理后评价都是应该做的一件事，通过评价，对企业、对项目团队的每个人都是一次很好的学习机会。项目中的经验教训和成败得失对大家的项目水平都有很大的改进和提高，也指导大家在今后的项目中改进项目过程。

管理收尾的主要输出是项目档案、正式接受和取得的教训。项目档案包括一套整理好的项目记录，提供了一个项目准确的历史。正式接受是项目发起人或客户签发的表明他们接受项目产品的文件。取得的教训是项目经理和他们的项目组成员经过思考写下的经验总结。许多项目都有合同约束，而合同往往规定了这些成果应该包含什么内容。如果没有合同约束，这些条款的准备也是很重要的。

项目档案常常在项目结束许多年以后还有用。例如，一个新的项目经理可能想知道以前项目在某一方面的使用过的手段和技术上的更多细节。项目档案中的文件能为当前的项目节省时间和资金；有时可能要对组织进行审计，良好的项目档案能为

此快速提供有价值的信息。

项目经理和项目组人员都应当在项目完成后就取得的教训写一报告。教训报告中讨论的一些事项包括引起项目偏差的原因、选定某纠正措施的原因、不同项目管理方法和技术的应用。一些项目要求所有项目成员就取得的教训写一个简洁的报告，这些报告是为那些知道什么对项目真正起作用、什么不起作用的人提供了有价值的反思。不同的人有不同的方法，对项目有不同的见解，这些报告都是极好的资源，对未来项目的平稳运行很有帮助。

为了增强教训总结报告带来的好处，一些公司要求项目经理看以往项目经理写的教训总结报告，讨论如何把其中的某些想法融入到他们自己的项目中去。

项目团队的评价工作是为了对表现突出的团队成员进行及时的奖励、表彰，对项目成员的失误进行原因的分析。

管理收尾中的项目文档的归档工作包括：收集、整理、编辑、存档项目相关的项目文件。便于以后查阅，为新的项目提供借鉴等。一个项目的文档将不断的丰富 IT 企业的知识库。

在项目执行过程中，项目文档的管理工作也会伴随着。为了保证文档版本、格式的一致性，在项目执行之前就要对文档的输出格式、文档的描述质量、文档的具体内容、文档的可用性进行明文规定，并且要求所有的项目管理人员严格按照规定的要求输出、记录、提交文档。现在，很多 IT 企业应用一些专门的文档管理软件管理项目文档，提供合适的文档模板，以电子文档作为项目文档的主要表现形式。使项目的文档管理工作变得非常有效和方便。关于这部分的内容参见第 13 章的项目文档管理内容。

### 15.2.2 IT 项目移交工作

项目移交评审就是项目小组在将项目的产品、服务或管理过程移交给最终用户之前对项目的范围、项目交付成果的功能、技术性能等进行检查，确保项目满足客户的需求。另外，对项目结束后的培训服务、咨询服务、维护服务等工作进行落实和安排。

同时，客户也要对已完成的工作结果进行全面的审核、检查，以确保项目成果是按照项目计划范围内的要求得到了实现。

IT 项目的移交成果包括这样一些内容。

- (1) 项目实物，已经配置好的系统环境；
- (2) 软件产品，如软件光盘介质等；
- (3) 项目成果规格说明书；



- (4) 系统使用手册；
- (5) 项目功能、性能技术规范；
- (6) 测试报告等内容。

这些内容需要在验收之后交付给客户。为了核实项目活动是否按要求完成，完成的结果如何，客户往往需要进行必要的检查、测试、调试、试验等活动（这是测试活动的一部分），项目小组应为这些验证活动进行相应的指导和协作。移交阶段具体要完成这样一些工作。

- (1) 对项目交付成果进行测试，可以进行 Alpha 测试、Beta 测试等各种类型的测试；
- (2) 检查各项指标，验证并确认项目交付成果满足客户的要求；
- (3) 对客户进行 IT 系统的培训，以满足客户了解和掌握项目结果的需要；
- (4) 安排后续维护和其他服务工作，为客户提供相应的技术支持服务，必要时另行签订系统的维护合同；
- (5) 签字移交。

IT 项目通常有一个维护期阶段，在项目签字移交之后，按照合同的要求，开发商还必须为系统的稳定性、系统的可靠性等负责。在试运行阶段为客户提供全面的技术支持和服务工作。

### 15.3 项目后评价

IT 项目管理后评价的目的是从已经过去的项目中学习有价值的东西。为了为将来做好准备，你需要了解过去都发生了些什么？哪些地方做得好？哪些地方没有做好？你应该为下一个项目做哪些重大的改变？哪些产品、方法、技术或者设备是你几个月以前极力追求而现在仍然想得到的？

对 IT 项目进行回顾的常用方法是举行总结会议。总结会议一般有两类，一是对项目本身的评价——项目管理后评价会议，第二是团队表彰总结会议，对项目团队成员进行适当的评价。

这种会议通常是在产品发行完后不久就将各个小组召集在一起，集体讨论和交流关于工程成败情况的各种观点，其思想不是要进行指责，也不是要查找某一个人的错误，而是要一起总结经验教训，并为下一个项目列出行动内容。这种会议也是创造变革动力的好方法。

### 15.3.1 IT 项目管理后评价

我们总是希望我们的下一个项目会比这一个项目问题更少，进展的更顺利。我们每个人都自信地说，在下一个项目中我们不会再犯同样的错误。我们个人的经验表明，在下一个项目中，同样的错误我们不仅会犯第二次，而且还会犯第三次、第四次。有一句话说得好：那些不能牢记过去的人注定要重复过去。

错误的发生总是意味着你会造成人力、物力、财力上的消耗和损失，这样的错误多了，也会造成项目的失败。为了避免历史的重演，我们需要对现在的项目进行评审，从发生的错误中汲取经验教训。这种经验的积累也是 IT 企业知识的积累，这些经验是用代价换来的，我们应该让它们在今后的新项目中发挥作用。

项目的管理后评价就是在项目结束时进行的，此时项目的系统测试已经结束，项目成果已经上线或正等待上线，若是产品，则该产品已经有了第一个用户。项目管理后评价包括这样几个内容。

#### 1. 阐述项目管理后评价的目的和意义

项目经理及其他项目负责人是被评价的对象，而不是主角。项目管理后评价的目的是评审他们在整个项目中所做的工作是否合适，再次审查他们的决定是否正确。这或许会让项目的管理者们很不自在，为避免麻烦，应该在项目开始时制订出一个项目评审计划，在计划中规定这项工作。

#### 2. 选择合适的项目后评价人员

评审小组的组成人员应该来自多个部门，包括：计划部门、开发部门、测试部门、人力资源部门、销售部门、产品部门等。他们应该对项目的过程有一个清晰的认识，一般是各个部门的主要技术负责人员，而不是管理人员。经验表明，非管理人员一般会比较客观地对项目进行评价。

#### 3. 组织评价会议

在组织召开评审会议前，要准备各种评审资料而不是临时对付，要认真准备这样的一些问题。

- (1) 项目团队的人员组成是否合适？
- (2) 项目的任务目标是否明确？
- (3) 项目定义和更改的控制是否有效？
- (4) 客户参与项目的情况如何？
- (5) 项目的进度及项目跟踪情况如何？
- (6) 关于教育和培训任务（手册的编写）是否得当？
- (7) 项目的效率如何？

- (8) 项目中使用项目管理工具的情况如何？
- (9) 项目的质量表现？
- (10) 与供应商或承包商的情况如何？
- (11) 项目团队及与项目相关利益者的沟通如何？
- (12) 项目获得的外部支持是否有问题？
- (13) 项目中的软件开发过程有没有改进？
- (14) 有什么该肯定的好处和该检讨的不良因素？
- (15) 项目的经费预算与实际消耗的比较？
- (16) 其他的问题和建议？

除此之外，项目团队在接受评审和评价前还需要针对具体的问题做细化工作，给出一些量化和定性的数据，例如，各个阶段测试发现的问题数量及所占的比例，进度、成本、质量等计划内容与实际结果的差异，项目的实施效率如何等。

项目的管理后评价是一种“马后炮”，也是一种“秋后算账”，但是这是对项目的评价，而不是对人的评价，因此，项目后评价的会议应该是畅所欲言的。评价会议结束后，产生两个表格：项目中正确的事情列表，项目中错误的事情列表。在表中，需要按照表项的重要性和产生的影响大小进行一个排序，这里也可以用到我们多次提到的 80:20 原则，提倡并做好前 20% 的事情，会带来 80% 的收益，避免犯前 20% 的错误，会减少 80% 的项目问题。通过项目的后评价工作得到的这两张表就成为 IT 企业的知识。

#### 4. 提交评价结果

项目的管理后评价的结果要提交给领导层，同时也需要在一定范围内公布。提交给领导层的目的是让领导了解项目的情况和团队的情况，也了解领导对项目造成的影响。涉及项目领导、企业领导的内容，需要领导们真正汲取教训，做好一个负责人。

在一定范围内公开的目的在于：鼓励先进、鞭策不足；同时，作为一个知识，若不共享，则评审评价的作用大大降低。

项目管理后评价工作常常被 IT 企业所忽视，实际上，这不仅是企业的损失，也让其员工失去了一次很好的学习机会。项目的后评价是应该做的事，建议每个 IT 项目在结束后，都进行一次管理后评价，并将其制度化。

一个项目生命周期较长的项目，除了最后这次评价之外，中间过程还可以施行评审制度。

### 15.3.2 IT 项目团队后评价

项目要结束了，项目的结尾给项目小组的工作带来了最终的认可。它还帮助团

队成员认识到项目是重要的，而他们的贡献和牺牲也得到了认可和回报。因此，除了对项目管理本身进行后评价之外，项目结束后，还需要对项目团队进行一定的评价，不能在项目开工的时候大张旗鼓，项目结束的时候悄无声息。

企业领导和项目领导应该对团队成员的工作给予充分的肯定，项目能走到结束已经很不容易了。项目实施过程中，团队成员们多次的加班和熬夜是值得的。但是项目中成员所犯的 error、所出现的问题，也是需要认真加以总结的。

通常，表扬和鼓励是使项目团队富有朝气的有效手段之一。项目结束之后，在对项目的经验教训进行总结之余仍然不要忘记鼓励和表扬。项目经理及企业领导可以以公开表扬、私下赞许、奖励奖金等各种手段对表现突出的团队成员表示感谢。

对团队成员的这种评价和鼓励，有助于让大家在下一个项目中更加积极工作，同时也是让大家更容易改正错误，并为下一个项目的实施做好准备。经过一个团队工作的总结会议，IT 企业可以开始着手新的工作安排。

#### 1. 调整企业的内部结构

项目成功之后那段时间也是公司内部结构调整的时机。内部结构包括处理方法、自动化程序、设备和软件工具等。这些工作在项目进行当中是不宜随便变动的。

#### 2. 分交叉学习

考虑在小组成员之间交换职责。在一个工程系统中的不同部位让员工进行交叉学习是很重要的。你一定不想在整个工程系统里只依靠一个人来完成工作，交叉学习使得进度计划更加具有灵活性，并且使得小组里的每一位员工都能够更深入地了解工程的各个方面。

#### 3. 培训活动

IT 企业可以在一个艰苦的项目结束之后安排员工进行适当的培训，以获得更多的修整。当项目完成之后，团队成员可以将注意力集中在学习新技术上，或者弥补自完成上一个项目后所失去的一切东西。

#### 4. 适当的休息

如果知道在项目结束后会有一些假期的话，大家总会愿意更加努力地工作并投入大量的时间来加班。对于工作特别努力、加班时间特别长的人来讲，休息一段时间是很有必要的。IT 企业必须保护重要的核心级员工，并让他们有时间休息。IT 企业要与员工建立良好的关系，以便他们能够最终做出最大的贡献。

### 15.3.3 IT 项目效益后评价

IT 项目的效益后评价是以项目成果投入运营后实际取得的效益及其隐含的技术

影响力为基础的。其中，所取得的效益指经济的、社会的和环境的等各个方面。

一些 IT 项目对企业产生的经济效益是非常明显的。例如，对电信企业，一套成功的综合营账系统，能为其用户提供多种个性化的套餐服务，为其巩固客户资源、抢占市场份额都有着非常积极的作用。一套好的项目管理软件，能帮助企业用很少的代价进行项目的成本预算、进度计划与控制，其经济效益也非常可观。这种经济上的效果可以按项目的净现值 NPV、内部收益率 IRR 以及投资回收期等多种技术指标来评价。请参阅其他的项目管理专著，本书不在此赘述。

另外一种情况，IT 项目的经济效益则不是很明显。例如，一个企业的办公 OA 系统，它是否能真正提高企业的办公效率，人们一直持怀疑的态度。一个企业的 ERP 系统，CRM 系统，是否真的能为企业带来管理的革命，使其生产效率、市场销售能力大幅度提升都是很难一时统计的。

这种 IT 项目也许经济效益不明显的，或者一时不明显，此时需要从长远的观点、从多个视角来观察才有意义。这也是我们在前面关于政府、企业信息化工作的意义时所讨论过的。

## 15.4 满意度管理

### 15.4.1 客户的满意度

客户满意度是指项目的成果让使用 IT 项目成果的用户满意的程度。项目的成果包括物化的成果与软性的成果，如 IT 项目团队的技术能力、咨询能力、服务仪式等。

项目团队有义务努力改进工作质量以满足顾客和其他相关的需求，提高满意度。

IT 项目是一个系统工程，它不像一个具体的产品，比如冰箱，如果客户买了一个冰箱，他只能用冰箱说明书中的几项功能，但这些功能是大众化的，这个客户有一些具体的特别的需求就无法满足。可是 IT 项目不同，你首先要知道客户的需求，与客户达成一致的意见，最后才能设计和实施。

记住一点，IT 项目是为客户量身定做的，客户可能在你的企业内部，也可能是外部的。每个客户都有产品的需求满足要求与特定的问题要求。例如，客户可能要求你给他的项目能帮助他提高生产率、或者降低费用、或者增加他自己的客户的满意度、或者为了开拓新的市场，等等，不一而足。为此，在与客户交流的过程中，你需要注意以下几项。

- (1) 什么是客户的真正需求；
- (2) 那些是客户需求中的重要部分，那些是客户需求中的次要部分；

(3) 与客户做好沟通, 实现客户的需求, 对客户的超出系统功能的需求给予合理解释;

(4) 与客户互通系统的标准, 做好客户的培训;

(5) 明白客户的决策链, 做好系统的验收等工作;

(6) 为客户做好服务工作。

成功的 IT 项目团队是那种坚定地、不知疲倦地理解和满足客户问题与需要的团队。客户的满意度也因此得到大大提高。

#### 15.4.2 企业管理层和投资人满意度

客户的满意度与企业管理层及投资人满意度是经常是不一致的, 甚至是冲突的, 这种不一致主要出现在产品研发型的 IT 项目中, 不一致也主要表现在这样两点, 一是关注点不同, 二是利益点的不同。在产品研发类的 IT 项目中, 项目的实施经费来自于企业, 企业关注项目结束后能为企业带来更多的利益。企业管理层和项目投资人更关注项目是否能以最小的代价实现目标。而对于客户而言, 由于可能有更多的选择, IT 企业开发出的产品很难满足不同用户的需求, 项目成果也很难让每个客户满意, 一个让所有用户满意的项目或许让项目的投资人 (IT 企业) 颗粒无收甚至赔本。产品研发类的 IT 项目既要求企业提高管理效率, 降低项目成本, 更重要的是把握市场和市场竞争的需要, 把握大多数用户的共同需求。当然, 一些由客户出资的 IT 项目, 客户是出资人, 企业管理层和项目的实施者关注是否用客户提供的资金为客户带来更高的满意度。另一方面, 还需要在项目的实施过程中降低实施成本, 从而赚取更多的利润。为了使双方对项目都能满意, 在实施这类的 IT 项目时, 企业需要从客户那里争取到更多的项目预算, 另一方面需要改善项目团队的工作效率, 降低管理成本。有时候, 客户的满意度与企业管理层及投资人满意度又可以是一致的, 这主要表现在一些自身需要的 IT 项目, 此时, 项目的投资者也是用户, 项目的客户主要是企业管理层本身, 项目的成功实施与否会直接影响其市场的销售和竞争的需要。无论实施什么类型的 IT 项目, 也无论客户是自己还是他人, 我们都必须遵循一条: 客户满意度管理是应该首先得到保证的。以提高 IT 产品质量和客户满意度为目标的 IT 企业是有生命力的。

#### 15.4.3 项目团队的满意度

IT 项目的团队满意度不仅表现在项目结束后, 团队成员有了什么样的经济收益, 更重要的是, 项目团队成员对他付出心血的该项目是否有成就感, 是否从中获取了

他以前从未感受过的经验。

在实际的 IT 项目管理活动中，关于这方面的考虑往往被忽视了。实际上，项目团队的满意度与项目的知识管理、项目的文档管理、项目的沟通管理等各方面有着非常紧密的关系，这也是企业提高下一个项目管理效率的基础，同时也是企业改进项目管理、企业管理机制的有效组成部分。

### 15.5 小结

IT 项目收尾是项目结束前的工作，项目会因不同的原因走向收尾。可能是项目成功后的喜悦，也可能是失败后的沮丧。无论如何，项目需要有一个收尾过程，项目的收尾是一个不容轻视的活动，不进行一定的收尾工作会有麻烦缠身的。

在项目结束后，要对项目进行各个层面的评价，这些评价既是项目的各个层面的总结，也是对客户、项目投资入、企业管理层的满意度管理的一部分。项目的后评价不仅是对本项目的一次质量评审，更是对企业项目管理体系的一次检验。IT 企业必须建立一个项目的评审、评价制度，对企业的发展、对项目的顺利实施都是非常有价值的。

### 15.6 思考题

- (1) IT 项目结束时要做好哪些工作？
- (2) IT 项目后评价有无必要？若有必要，请简述有什么样的益处。若无必要，请简述有什么样的缺点。
- (3) IT 项目结束与项目的满意度管理有什么关系？

# 第 16 章 项目管理软件

## 内容提要

IT 项目的实施越来越离不开项目管理软件的辅助。IT 企业和 IT 项目团队选择项目管理软件需要因地制宜，遵循一般的原则。经过多年的发展，项目管理软件已经从简单的专项管理朝复杂的综合性管理转化，并有与其他类型的软件融合的趋势。基于通用平台的项目管理软件也已经基本成熟。

## 16.1 项目管理软件的应用

### 16.1.1 项目管理软件应用现状

项目管理是在一定的约束条件下，以高效率地实现项目业主的目标为目的，以项目经理个人负责制为基础和以项目为独立实体进行经济核算，并按照项目内在的逻辑规律进行有效的计划、组织、协调、控制的系统管理活动。项目的核心技术是网络计划技术。

我国从 20 世纪 60 年代中期开始，在钱学森和华罗庚等前辈的积极倡导和亲自指导下，网络计划技术在国内有了很好的开端，国内很多部门试点应用网络计划。根据“统筹兼顾，全面安排”的指导思想，将网络计划技术命名为“统筹法”。网络计划技术从此在国内生产建设中卓有成效地推广开来。

中国的项目管理技术的发展和计算机技术的发展是密不可分的。项目管理技术出现之时也正是计算机诞生的时候，因此，早期开发的网络计划软件都是在大型机上运行的，主要运用于国防和土木建筑工程。

20 世纪 80 年代随着微型计算机的出现和运算速度的迅猛提升，项目管理技术也呈现出繁荣发展的趋势，涌现出大量的项目管理软件，软件的价格也大幅下降。与此同时，国内许多院校和科研单位也开发了很多项目管理软件。但由于受计划经济体制的影响，很多国内软件作为课题开发，形成成果后没有商品化，也没有进行维护升级工作，导致国内项目管理软件的发展十分缓慢。经过近 20 年的发展，在经济中无法生存的项目管理软件被市场无情地淘汰了。

从应用的角度出发，项目管理软件有些是以专门行业为背景开发的，有些则是更多的表现为通用项目管理的特征。例如，专门用于建筑、安装工程类的项目管理



软件等。这些项目管理软件也因为其功能的多寡及处理能力的强弱而在价格上差别很大。

在国内，20 世纪 80 年代初期就有很多单位开始使用项目管理软件。这个阶段，国内出现了很多项目管理软件，每上一个项目，如果该项目有意使用计算机进行项目管理，那么就会请一班人马来开发一套项目管理软件。也有一些项目尝试引进国外项目管理软件，我国最早引进 P3 的项目是山西潞安煤矿。在这些项目中我国项目管理人员基本处于被动使用的状况，缺乏对国外项目管理的理解，对国外项目管理模式不了解。

到了 20 世纪 90 年代，随着与国际接轨的需要，国内很多单位已接收了国外项目管理的思路，很多单位也引进了国外的一些项目管理软件，积累了一些经验。目前，国内有数千家企业在使用项目管理软件管理项目。综合国内的应用，一般有以下几种情况。

(1) 运用项目管理软件编排进度计划，在项目投标以及工程开工之前均能用这些软件来编制计划。

(2) 通过进度和资源结合使用，分析资源的强度和资源的使用安排是否满足要求。很多企业和项目通过使用项目管理软件，尝到了甜头，希望通过项目管理软件的资源分析和成本管理的功能，合理配置资源，使得进度计划更为合理。

(3) 在建筑安装施工企业，根据施工组织措施来编制进度和资源计划，根据计划来安排生产，通过计划对进度进行控制。有部分项目的计划编制十分漂亮，资源配置也很合理，但是现场施工没有按照计划来执行。这就要求计划的编制人员必须按照施工方案来编制计划，现场施工人员按照计划安排生产，并及时将实际进程向上反馈，实施动态跟踪。能做到这一点，已基本体现了项目管理软件的功能。

(4) 项目管理的数据与企业管理信息系统集成，通过数据共享，减少重复输入。

(5) 通过项目管理软件的接口功能与企业的管理信息系统连接，对于企业项目管理系统可进行该部分工作，对于非超长工期型项目而言，不必提出该要求。

(6) 通过 Internet 和 Intranet 对远程项目进行控制。分散在全球各地的分公司或项目工地上的工程数据可通过 Internet 和 Intranet 传递到本部，在总部进行汇总和统一安排，并将指令通过邮件下发给分公司或工地。对于企业和战线偏长的项目可推广此应用。

使用项目管理软件辅助项目管理已经成为项目经理们的共识。很多企业都经历了内部自主开发项目管理软件系统的过程，也产生了一些成果，满足了企业在项目管理中的一些需要。但是，在过去十多年的实践中证明这样是得不偿失的。实际上，企业应该把工作的重心放在自己的业务上，而不要试图自己开发项目管理软件，在

项目管理中需要软件，还是应该以引进为主，有条件的，可以在引进的基础之上做少量二次开发工作或集成工作，以满足工程的某些特殊需求。

不同的项目，管理的侧重点可能有所不同，到底是进度管理是核心，还是成本管理是核心，还是合同管理是核心，要根据项目的不同情形而定。项目管理系统即是一个信息系统，也是一个管理系统，它是围绕着核心而建立的。企业根据项目的特点确定核心软件，然后再着手开发和引进周边软件系统，构筑一个工程项目的管理软件。

现在，很多企业，在项目招标阶段时就使用软件编制标书、绘制网络计划、编制项目预算等，在投标及以后的合同文件中使用相同的软件；在项目开工之前，就要组织各方有关人员进行培训，并进行统一的项目 WBS 编码、工作编码、资源编码的工作，同时制订项目管理软件的实施办法；在项目开始后，定期收集工程的进展情况，通过一定的奖惩措施，促使各单位严格按照计划组织生产，及时准确地反馈数据，以确保整个工程处于控制之中。

企业中可能会有很多项目需要管理，因此，对项目管理软件的要求可能会有所不同。很多企业已经或正在其管理的各个层面使用不同的软件，但是，这些软件的共享性、数据的统一和通用性都不是很高，这也是一个现实的问题。到目前为止还没有很好的能面向企业项目管理的全套的网络版的软件。为了使企业的多个项目使用和数据共享，统一企业内分公司或多项目的管理，需要我们在这些方面做出更多的努力，企业也需要根据其实际情况选用合适的项目管理软件。

### 16.1.2 应用项目管理软件的益处

应用项目管理软件有以下益处。

#### 1. 精确性

应用项目管理软件的一个主要益处是可以大大提高精确性。项目管理软件有精确的算法来计算项目信息并设有大量内部例行程序检验用户的错误。

#### 2. 经济性

基于个人电脑的项目管理软件售价约 400 ~ 700 美元，这个价格对于个人来说显得昂贵些，但对大多数业务而言，这样的软件确实物有所值。

#### 3. 使用简便

近几年来，项目管理软件的操作使用变得极其简便，稍加训练就可以完全掌握。

#### 4. 处理复杂问题的能力

显然，项目管理软件在处理大型项目的某些方面（特别是在数据方面）确实要

比人工简便得多。对于只有少数活动的短期项目，人工方法也许行得通，但如果项目有数以千计的活动、上千种资源、要持续几年时间，项目管理软件对如此复杂工作的协助作用就显得必不可少。

### 5. 可维护性和可更改性

对人工系统进行项目信息的维护和修改，通常是很麻烦的。例如，对某个项目的管理没有应用计算机，那么每次发生变化时，项目人员就不得不人工重新设计网络图、重新核算成本。利用项目管理处理软件，数据资料的任何更改都会自动反映到网络图表、成本报表以及资源分布表等这些项目文件中。

### 6. 保持记录

项目管理软件的一个主要优点是它能很好地保持记录。例如，可以保护有关各个团队成员的进度计划、各项任务及所用资源的数据资料。在准备优质的报表或将来做计划时，会用到这些数据资料。

### 7. 速度

收集好相关数据资料并且输入后，软件就能非常迅速地进行几乎每一种能想出来的计算。人工创建、修改计划、进度计划和预算，要花费几小时、几天或几个星期。但是，系统在分秒之内便可完成修改工作，省下的时间通常足够来支付软件的价格了。

### 8. 假设分析

进行假设分析是项目管理软件的一个超前进步的功能，也是它的一个显著优点。正如前面讨论的，假设分析使用户可以了解项目中发生各种情形的效果，用户在软件上运行不同的情景，然后做出评估。这样，项目经理对某些偶发事件就可以做好计划准备，并估计相应的结果。

## 16.1.3 应用项目管理软件的注意事项

尽管使用项目管理软件有许多益处，但在使用过程中也有一些应该注意的地方，同时尽可能避免其中的一些陷阱。

### 1. 不能沉溺于软件程序中

有时，一些项目经理可能会把大量时间投入软件中，摆弄那些报表、功能，把工作中最主要的部分——人员抛在脑后。

### 2. 不能产生安全错觉

项目管理软件有时会使项目经理产生一种安全错觉。首先，项目经理会认为，由于有功能强大的软件，项目会管理完成得更出色。其次，如果项目偏离计划，项

目经理会认为软件能有办法让项目回到正常轨道上来。第三，软件如果使用不当，它可能会显示项目进行良好，但实际情况却并非如此，单凭软件显示一切正常是远远不够的。

### 3. 避免垃圾信息超载

项目管理软件提供了众多的功能和大量信息。有时可怕的数量能导致危险局面。项目经理要克制自己，避免使用某些功能，生成更多的报表和数据资料，却对成功地完成项目毫无益处。

### 4. 需要一个学习过程

要熟练使用项目管理包，确实需要花些时间。所需时间根据个人的不同情况和经历而不同。对于那些目前不使用计算机和商业软件的人来说，会有一个非常明显的学习过程。

### 5. 不能过度依赖于软件

由于项目管理软件的应用越来越容易和有趣，同时软件提供了大量很有吸引力的特性，使得项目经理开始过分依赖于软件。通俗地说，项目管理软件仅仅是帮助你更有效率工作的一个工具，软件自己并不能管理项目。你进行项目管理，一定要依靠你自己的技能，依靠你的团队技能。

### 6. 做合理的选择

项目管理软件的种类品种很多，我们应该针对自己的情况选择合适的工具，既要考虑工具方法、也要考虑工具功能。

### 7. 要灵活运用工具

项目管理工具不是摆设、装门面的，选择了工具就要在项目团队中坚持使用，在项目团队中推广，条件允许的情况下也可以做一些完善工具功能的工作。

## 16.2 项目管理软件介绍

### 16.2.1 计划控制类项目管理软件包

下面简要介绍一下当前一些最常见的项目管理软件包。

#### 1. Microsoft Project

微软家庭一员的 Microsoft Project，已经占领了项目管理软件包市场很大的份额。MS Project 的主要优点是它与微软其他产品（Access、Excel、PowerPoint、Word）很相似，菜单栏几乎一样，用户的工具栏如出一辙。另外，用户可以在应用文件之间

轻易地来回移动信息资料、日常用语、提示卡以及大量帮助范例，简化了程序的应用，交互式日程系统、电子邮件以及分配设备的功能很强大。

MS Project 还包含应用开发语言 VBA，用于高级用户扩展开发工作。MS Project 的缺点是它的关键路径处理，用户不太容易查看，并且它也不如其他一些软件包能处理多个项目及子项目。另外，MS Project 的甘特图处理能力不错，网络图处理能力较弱，且以单代号网络图为主，不符合中国的国家标准的要求。

### 2. Primavera Project Planner (P3)

P3 是个集进度计划安排、资源分配与均衡、成本控制与展示图等功能于一体的项目管理软件。P3 是一个真正的多功能软件。用户可以在单用户模式下使用 P3，也可以注册到局域网中加入到 P3 工作组。P3 允许用户在任意层次上进行汇总，在一个实例中用户可以在活动、资源和 WBS（工作分解结构）角度之间任意切换。利用 P3 用户可以组织管理：自己的项目与主项目及子项目的关系；24 类可供选择、排序和过滤活动代码以及多达 16 组便于详细组织与跟踪项目的用户数据项；详细网络图；甘特图；纯逻辑图，用户希望的任意顺序的活动数据列、资源代码、WBS 编码与颜色码等。

P3 具有相当数量的标准报表，允许用户对每一个报表通过简单的击键与菜单选择进行裁剪。P3 与合同控制软件 Expedition、性能监测软件 Parade 以及所有 Sure Trak Project Scheduler 全面集成。

### 3. 梦龙智能化项目管理软件 PERT

梦龙智能化项目管理软件 PERT 是一个综合信息管理与进度控制的软件系统。它综合项目建设过程中的信息流程分析，以项目进度计划和控制为中心，实现合理的资金调配、进度、物资、人力资源安排等重要任务。

该系统实现了这样的项目管理功能：

- (1) 能快速计算和绘图；
- (2) 编制网络图达到智能连接；
- (3) 能编制分层网络和分级子网功能；
- (4) 具备网络图分层分段流水网络编制功能；
- (5) 通过资源配置达到资源优化目的；
- (6) 在计划实施过程中，能对计划工期进行预测；
- (7) 实现网络图的单双代号转换功能，达到异型同体；
- (8) 实现网络横道技术；
- (9) 设计实现了自动布图算法，等等。

该软件在国内项目管理行业，尤其是工程、建筑领域有大量的用户，是国产项

目管理软件的佼佼者。

### 16.2.2 设计、配置类项目管理软件包

软件开发管理工具和软件配置工具类的工具有很多。软件开发的管理工具中最具代表性的是 Rational Rose 工具包。该工具包包含软件设计、配置管理、软件测试等功能，是目前最具代表性的用于软件产品开发和管理的的设计、配置类项目管理软件包。

#### 1. 配置管理软件包

Rational 公司的 ClearCase 是一个非常不错的配置管理工具，主要应用于复杂的产品发放、分布式团队合作、并行的开发和维护任务，包括支持当今流行软件开发环境 Client/Server 网络结构。在激烈的市场竞争中，ClearCase 的特点直接响应了软件团队的需求，如：软件生产、发布、维护等。它用资源重用的方法帮助开发团队使他们所有的软件建立得更加可靠。它主要基于 Windows 和 UNIX 的开发环境。它提供了全面的配置管理——包括版本控制、工作空间管理，建立管理和过程控制，而且无须软件开发者改变他们现有的环境、工具和工作方式。ClearCase 有 4 种功能。

- (1) 版本控制 (Version Control)
- (2) 工作区管理 (Workspace Management)
- (3) 构造管理 (Build Management)
- (4) 过程控制 (Process Control)

除此之外，还有一些小型的非常实用的配置管理和版本控制工具，如：PVCS，Team Coherence 等。

#### 2. 测试管理软件

Rational 公司的 SQA 软件和 Pure Atria 公司极具特色的 Purify 都是非常不错的测试工具。其中，SQA SuiteSQA 直接支持对客户/服务器应用程序的测试，它的一个重要特点是可以自动驱动被测程序的运行。SQA 可以自动记录和重放程序执行过程，从而实现了测试进行“复查”的自动化。

Purify 是原 PureAtria 公司（现已经与美国 Rational 公司合并）于 20 世纪 90 年代初率先推出的专门用于检测程序中种种内存使用错误的软件工具，深受广大软件开发人员的青睐。Purify 可以自动识别出二十多种内存使用错误，包括：未初始化的局部变量、未申请的内存、使用已释放的内存、数组越界、内存丢失、文件描述问题、栈溢出问题、栈结构边界错误等。

### 16.2.3 组织、沟通类项目管理软件包

#### 1. 文档管理工具

现在，IT 项目中的文档越来越多的以电子形式存在，文档管理越来越需要软件提供支持。项目中的电子文档与纸质文档一样也被保存在专门的地方（指定的机器的固定磁盘目录中），由专人负责管理。随着对文档管理能力需求的增加，IT 企业更愿意用管理软件来管理它们的文档。使用文档管理软件可以带来很多的益处。梦龙公司的 MrDocuments 是这样的一个软件工具，它提供了如下的功能。

丰富的视图。一些数据型文档可以有多种的表现形式，例如，直方图、曲线图表等。

（1）文档管理功能。手工方式提供的文档管理功能在这里都能提供。

（2）多角度、自定义文档分类管理。大量的项目文档可以被软件从不同的角度、分类提取出来，便于按专题查阅和处理。

（3）文件形成过程的管理。提供文档的追踪管理，从文档的最初形成，到文档的变更管理，再到最后的文档销毁，系统都可以提供轨迹管理。

（4）相关事项的提醒与警示功能。对文档中提供的关键事项提供警示和提醒功能，例如，时间提醒，费用提醒等。

（5）快速形成案卷目录、卷内目录。文档管理可以按照项目的实施阶段，提供文档卷宗、目录等形成的能力。

（6）竣工移交资料管理、支持电子移交。当项目实施结束后，文档管理功能可以及时、准确地提供给客户所需的技术资料。

（7）安全共享项目电子文档。项目中的文档总是有一定的密级，需要在一定的范围之内共享，电子文档也是如此，文档管理软件提供这种安全共享机制是必须的。通过功能权限与数据权限两种方式，对各种操作及文件信息和附件的访问进行管理、且数据权限规则可自定义。

（8）提供文件审批流程管理。从另一个渠道对项目管理提供支持。

（9）支持文档管理的技术模板。文档管理的任务还包括可定义的文件分类体系，提供项目工作分解 WBS 方法指导模板，国家标准档案分类码以及各种文件分类码（例如，ISO 9000 要素等）原则方法等。

#### 2. 项目团队信息交流工具

项目的相关利益者、项目的团队成员之间都需要经常进行信息的交流，人与人之间的交流方式很多，通过、会议、电话、E-mail 等，但是 IT 项目的管理中除了这些常规的交流之外，还需要文件传输、文档交流以及数据交流等多方面的支持，同

时也需要保证交流中数据的安全性。近年来，以即时信息交流为目的的软件工具越来越收到项目管理者的青睐。这样的工具有深圳腾讯公司的 BQQ，北京梦龙的即时通（MrICU），微软的 MSN Messenger 等，这些软件都可以用于企业内部管理及项目管理的沟通之用。

利用它们可以建立项目组与用户间的纽带，也成为协同工作的桥梁。该类软件与企业的网站等门户类软件结合起来，为项目管理带来如下的一些便利。

- （1）统一 PMIS 系统的入口授权，保证项目数据、文档的安全；
- （2）安全的数据传输支持，提供安全的数据传输通道；
- （3）文字、语音、视频等多种形式的即时信息沟通与信息记录；
- （4）项目成员的状态提醒和工作时间的安排；
- （5）即时的信息发布、通告和广播能力；

（6）方便的文件发送功能，（可以采用）消息和文件传送具有多种形式，可采用直接传送、服务器转发、一对一发送、一对多同时分发。

### 3. 工作与绩效管理工具

项目实施总是项目团队通过实施工作来完成的，一个人的工作不仅仅是项目中的工作，还有很多公司内部的非项目型工作。对于每一个人的工作需要合适的软件工具进行管理，也是对其工作能力和工作绩效的一个记录和考核。因此，工作管理包括工作的分解、工作量的考核、工作任务的分配、统计汇总、工作的时间提醒、协调提醒等。梦龙公司的工作管理软件（MrWorks）是这样一个用于项目团队的工作绩效管理的工具。它实现这样一些功能。

- （1）实现个人工作管理、组织工作管理和项目工作管理三维一体的系统体系。

（2）以网络计划为核心技术，统筹各个工作有机有序地进行，缩短工期，节约费用。

（3）WBS 工作分解机制做基础，确保工作从资金、资源、工作量等几方面落实到实处。

- （4）以工作前锋线、横道图等即时、直观地反映工作计划和执行情况。

- （5）对企业和个人进行方便的日程安排、工作安排和任务备忘处理。

（6）与即时通信系统、信息发布系统等其他系统模块有机的协调，实现工作任务的实时分派、汇报和提醒。

工作管理的原理是通过一套完整的工作监控管理机制，解决了人与人之间整体工作联合问题、部门自身与部门之间协同工作的效率问题，可以很好的应用于项目管理过程中。

MrWorks 是通过部门工作、工作总结、部门日程及人事管理等方式满足需求的。



各级管理人员可以查看其权限范围内人员、部门的工作计划和工作总结及进度汇报等，并进行审核和调整等。

工作可以采用多种方式进行描述：列表、甘特图、工作计划图、工作分解结构图及统计报表等形式，从各个层面和视角对工作的逻辑关系、进度等进行体现。

每项工作可分解为具体子工作，子工作有自己的负责人、进程等，同时又与总工作保持逻辑关系。这样，使工作安排有章有序，管理更加轻松。

部门管理人员可以为相关人员安排活动日程，相关人员会及时得到通知。在管理中，无论任何工作、事情，最终都是通过人来完成的，管理的本质是人。个人工作管理包括个人总结、个人助理、个人计划、日程管理和工作考核。

在工作执行过程中，系统提供工作进度查看、汇报、调整等功能，可帮助员工掌握工作进程，让管理者做到心中有数。企业员工、项目成员可按日、周、月等编写、汇报工作总结。管理者从而可以及时了解工作进展，把握工作进度，总结工作得失。

MrWorks 中的项目管理功能支持分发功能，在网络图建立工作时，可以指定工作由谁负责、参与、考核及需要的资源，并自动分配到个人或组织工作中。同时 MrWorks 采用工作分解结构，在项目管理中，通过工作分解结构将工作分解到公司可控制的水平，并与个人、组织工作管理紧密结合，确保可控要素落实到人。

项目经理通过使用该软件，确定各阶段的工作任务和交付成果，评价工作质量，制订项目实施计划，控制进度和项目预算来提高对项目的预测与控制能力。

### 16.2.4 选择项目管理软件的一般标准

下面是购买项目管理软件包时应考虑的一些因素。根据你的需要，下面的某些因素相对其他人而言，可能对你会更重要或不十分重要。

#### 1. 考察软件包的容量

这主要是考虑系统能否处理你预计进行的项目数量、预计需要的资源数以及预计同时管理的项目数量。

#### 2. 文件编制和联机帮助功能

各个项目管理软件包的文件编制和联机帮助功能质量各不相同，差别较大。主要考虑用户手册的可读性、用户手册里概念的逻辑表达、手册和联机帮助的详细程度，举例说明的数量、质量，对高级性能的说明水平。

#### 3. 操作的简易程度

主要应考虑系统的“观看”和“感觉”效果、菜单结构、可用的快捷键、彩色显示、每次显示的信息容量、绘制图形的方便程度、数据输入的简易性、现存数据

修改的简易性、报表绘制的简易性、打印输出的质量、屏幕显示的一致性，以及熟悉系统操作的难易程度。

#### 4. 可利用的功能

一定要考虑系统是否具备项目组织所需要的各种功能。例如，软件包是否包含工作分析结构以及甘特图和网络图；资源平衡或均衡算法怎么样；系统能否排序和筛选信息、监控预算、生成定制的日程表，并协助进行跟踪和控制；能否检验出资源配置不当并有助于解决。

#### 5. 与其他系统的兼容能力

在当今的数字化社会里，大量的信息系统日趋统一。如果在你的工作环境里，项目数据存储在不同的地方和不同的应用系统中，比如数据库、电子数据表里，这时就要特别注意项目管理软件的兼容统一能力。

#### 6. 安装要求

这里主要考虑运行项目管理软件对计算机硬件和软件及网络环境的要求。例如存储器、硬盘空间容量、处理速度和能力、图形显示类型、打印设置、操作系统、以及是否支持网络运行和 Internet 等。

#### 7. 报表功能

目前各种项目管理软件系统的主要不同之处是它们提供的报表种类和数量。有些系统仅有基本的计划、进度计划和成本报表，而有一些则有非常广泛的设置，对各项任务、资源、实际成本、承付款项、工作进程以及其他一些内容提供报表。另外，有些系统更便于定制化。

#### 8. 安全性能

在你的项目中，如果安全问题很重要，那么你就要特别注意对项目管理软件、每个项目文件及每个文件数据资料的限制方式。有些项目管理软件有相对较好的安全性。

#### 9. 经销商的支持

要特别注意：经销商或零售商是否提供技术支持、支持的费用如何以及他们的信誉等情况。

## 16.3 协同项目管理系统 LinkProjects

### 16.3.1 项目协同管理的需求

一个项目，我们可能选择不同的项目管理模式进行管理。在项目管理活动中，

参与项目管理的人可能是分布在不同的地方，他们既需要分工，又要求协作。企业中，由于要管理若干个分公司或项目，这些分部在地域上是分布的，如何让软件系统提供管理上的支持，解决各部门间的协同工作。而对于项目的业主，它的很大一部分工作可能是要对其投资的项目进行管理，要与项目的承包商进行多方位的交流，它肩负着管理、指导、约束项目的各项关键工作的责任等。

上述内容都构成了人们对项目管理软件的需求。虽然现代的通信工具可以在很多方面对这种项目提供支持，但是，利用计算机软件信息系统实现分布式的协同项目管理工作则远远没能满足需要，项目的管理者们迫切地需要有一种软件系统能支持其联合办公、协同工作。而这样的系统却几乎没有。

近年来，随着网络技术的蓬勃发展，支持协同工作的软件系统已经成为人们关注的热点，协同项目管理系统也是其中之一。面对大型 IT 工程项目的管理，由于其地理上的分布，人员的分散，管理上的分时等都需要有一套好的信息化解决方案，以满足复杂多变的项目管理需要。下面介绍一种用于梦龙公司的协同管理平台 LinkWorks，以及建立在其基础之上的协同项目管理系统 LinkProjects。

### 16.3.2 协同管理平台 LinkWorks

协同项目管理系统是为项目管理分布的，但是它需要涉及企业的很多部门和人员，不是简单的针对一个项目。例如，它可能会与企业办公管理外，企业的其他专业管理和业务管理系统（对政府等事业单位还需要考虑电子政务的需要，对企业还要考虑电子商务方面的需求等）进行数据交换。

为了共享各种信息系统的数据，使它们做有机的融合，就需要建立一个能适应各种需要的管理平台，将这些信息系统建立在这样管理平台之上，而且它应该具备如下几个方面的特征。

- （1）必须是网络的；
- （2）必须有自己的通信机制；
- （3）必须建立自己的安全授权机制；
- （4）必须提供标准且安全的开放接口；
- （5）必须基于走 C/S 和 B/S 结构相结合的路。

以这样的平台为基础，搭建其他应用软件系统，例如，项目管理系统对软件企业、对 IT 项目管理、对用户都是非常有益的。协同管理平台解决如下 7 个方面的问题。

- （1）对运行环境应该没有特殊的要求；
- （2）支持各种网络环境和网络接入；
- （3）有比较好的数据库适应性；

- (4) 数据量存储量增量不能太大；
- (5) 应该具备很高的安全性；
- (6) 系统应提供较多的标准服务，满足实际常用的需要；
- (7) 应该有很好的软件扩展性。

扩展能力是系统平台必须提供的功能。扩展应该包括三个方面的内容：一是服务扩展，二是客户端应用软件单元扩展，三是应用软件单元的授权扩展。

服务扩展主要是发生在系统的服务器端，用户可以在平台中自行制作或者委托第三方软件开发商制作扩展服务，以满足自己的业务需要。系统平台应该提供通用的基础数据和编程接口，使第三方应用在遵循该接口时即可被无缝地嵌入，实现统一的调度和控制。客户端的扩展应该表现为，扩展单元与系统有统一的风格，有统一的操作界面和使用方式。应用软件单元的授权扩展保证用户按照接口约定制作授权插件，该授权插件可以无缝地嵌入到统一的授权管理系统中，保证系统的安全性框架不受破坏。

16.3.3 协同项目管理系统 LinkProjects

在协同工作平台 LinkWorks 的基础之上建立的协同项目管理信息系统框架，如图 16.1 所示。

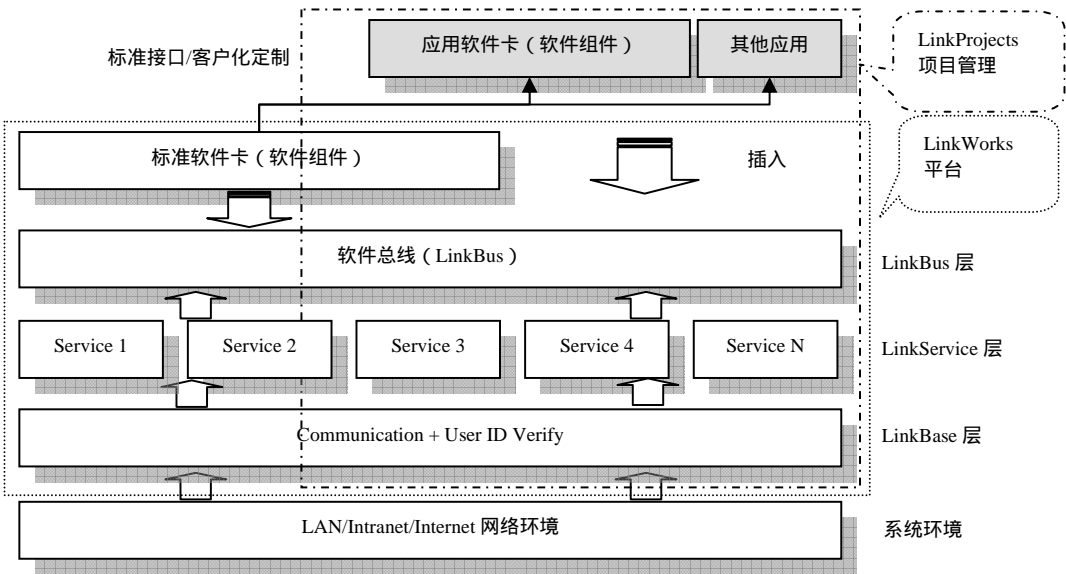


图 16.1 LinkWorks 协同管理平台与项目管理应用软件卡

图中, LinkWorks 平台具有一个四层的体系结构, 包括 LinkBase 层、LinkService 层、LinkBus 层及应用软件层 LinkItems 层。其中, LinkBase 是该体系的最底层, 是整个系统的基础, 负责系统的数据传输与传输包的校验功能, 也负责为系统提供身份认证和安全保证。LinkService 层提供各种应用系统的标准服务和定制服务功能, 理论上讲, 服务功能可以无限地扩充。LinkBus 层提供对外服务的标准接口, 它规定了服务与应用软件单元间的交互协议。最上一层 LinkItems 层是一个应用软件单元层, 严格的讲, 它可以不包含在 LinkWorks 体系中, 它是由一系列的应用软件单元——软件卡所组成的。

LinkProjects 就是在这样一个系统平台上建立起来的。LinkProjects 提供了许多用于项目管理活动的管理工具, 包括:

- (1) 项目群管理软件单元;
- (2) 项目计划与动态控制管理软件单元;
- (3) 项目文档管理软件单元;
- (4) 项目任务分解与分配管理软件单元;
- (5) 项目预算管理软件单元;
- (6) 项目进度管理软件单元;
- (7) 项目沟通管理软件单元;
- (8) 项目质量管理软件单元;
- (9) 项目合同管理软件单元;
- (10) 项目资金管理软件单元;
- (11) 项目地理分布状况软件管理单元;
- (12) 项目绩效管理软件单元;
- (13) 项目工作管理软件单元;
- (14) 项目知识库管理软件单元。

LinkProjects 提供项目群管理的功能, 系统中采用项目树的形式对所有项目进行组织管理, 并且提供了多种可自定义的分组方式, 为用户提供了最大灵活度的管理方式。系统也提供了项目地理分布管理单元, 它将所有项目以最直观的形式体现在一个地图上, 可以让用户可以看到所有项目的分布位置, 运行状况等。

对于项目进度管理单元, 提供了计划编制与进度控制方面的功能。像网络计划中的里程碑点或汇报点提供向管理平台汇报功能, 管理平台对项目的各次汇报网络图进行汇总、排序和对比, 能够计算并向项目管理者提供进度状态报告, 为项目的管理者提供决策支持。

项目成本管理可以适应各式各样的成本模式, 系统支持自定义的成本汇报方式,

每一个成本项自动汇总进相应的费用项，并且与最早的项目预算产生对比，向管理者报告成本进度是否超支，并分析超支原因。

项目质量管理单元，采用了质量检查报告和监理报告的形式，每个时间段对最新的项目进展进行质量检查汇报。为了控制质量检查报告是否属实，对每一次汇报系统要求必须提供一份监理报告，该报告对质量检查报告的每个汇报点进行核实确认。

在项目的整个生命周期中，会产生非常多的文档，大多数文档是随着日常办公流转产生的。往往各种不同类型、不同用途的文档顺序混杂在一起，系统地利用项目文档管理软件单元对项目的文档进行分门别类的管理，保证项目文档不丢失，易于查找，便于浏览。

较复杂的项目中往往包含各种复杂的合同关系，而每条合同的资金又分批拨付，这就会产生非常多的合同项和资金项。为了帮助项目管理者对项目合同进行管理，LinkProjects 系统提供了合同管理控制软件单元，它能够对当前项目所有的合同和合同项进行汇总管理，报告资金拨付进度和拨付比例，并且能够及时地提醒合同重要的时间点。

项目管理平台除了对进度、成本、质量等分别能够控制和管理以外，最为重要的是在这些数据的基础上，进行汇总计算，向项目的相关管理者提出有意义的报告，供决策之用。例如成本超支时，分析原因，可能是由于进度提前造成的，这时就不能简单地判断项目成本是否超计划了，而需要对进度和成本进行计算，才能得到结论。在 LinkWorks 的支持下，LinkProjects 系统提供宏观决策软件单元，监控并管理进度、成本等管理内容，绘制出项目挣值曲线。

除了上面提到的这些项目管理软件单元之外，用户或者第三方可以在 LinkProjects 中做自己的定制工作。

LinkWorks 平台不仅能支持建立项目管理系统、还可以支持办公管理、企业门户、财务管理等系统，它是一个通用的软件支持框架。已经实现的 LinkWorks 基本上实现了我们前面考虑的那 7 个问题，除此之外，它还具备数据备份能力，具备宕机后的数据恢复能力。也内置了数据库检查修复功能，用户几乎不用对该数据库进行其他维护工作。它非常适合大、中小企业使用。

LinkProjects 还可以方便地管理项目及与企业相关的其他业务流，协调其人力，物力、财力，实现企业内部的分布、分级的管理和控制，使各项管理始终处于有效的控制之中。

另外，系统的客户端软件的升级和配置都应该是自动完成的，不需要用户过多地干预，整个系统维护非常方便。

LinkProjects 的结构将业主、监理、项目承包商、物资供应商等统一考虑，实现

管理者的多级的既分布又集中协同的管理。不仅对企业的下属公司、分公司、项目部实现多级分布和集中控制，实现对人、财、物的统一管理，还可以实现各管理者之间的信息交流、工程信息浏览、监控和决策等功能，并以虚拟的概念解决网络联动的难题，从而形成一套完整的项目管理系统。

这都源自于 LinkWorks 分布协同管理平台的支持。以 LinkWorks 平台为基础，可以搭建出很多方便的功能强劲的其他类型的信息系统。

### 16.4 小结

项目管理需要软件工具支持，这是不争的事实。项目有共同的特征，使项目管理软件工具能在比较大的范围内通用。同时，项目的特殊性也使很多愿意使用辅助软件工具的项目团队在选择工具时有一定的困惑。

迄今为止，还没有一套能适用于所有项目管理活动的软件工具，同时它又能包揽项目活动中的方方面面的管理。这样的系统现在没有，将来也不会有。但是，这并不能成为我们仍然需要项目管理工具辅助项目管理这一实事。

在 IT 项目管理中，除了一般的项目管理工具外，还需要对软件过程、软件配置、软件版本、软件测试等具体的特殊的内容进行管理，需要特殊的管理工具。

### 16.5 思考题

- (1) 项目管理软件对 IT 项目的作用表现在哪些方面？
- (2) 你在你的 IT 项目中使用过什么类型的项目管理软件？效果如何？有什么不足？
- (3) 如何选择合适的管理软件帮助你管理 IT 项目？
- (4) 项目管理软件与项目管理信息系统有什么区别？

# 第 17 章 项目信息管理系统

## 内容提要

工程项目的管理、IT 项目的管理都需要信息化支持；项目信息管理系统（PMIS）的主要表现形式是“集成式的项目管理系统”和“辅助决策式的项目管理系统”这两种，建立一个较为完备的项目管理信息系统也需要按照项目管理的客观要求进行。

## 17.1 项目需要信息化管理

为了使自己在市场中具有更强的竞争力，许多企业对项目管理过程进行了许多改进。随着项目复杂程度的增加，项目管理的难度也在不断增加。特别是当项目需要大量的人力、物力、财力和时间才能完成时，单凭手工进行项目管理已变得更加难以实现，迫切需要以信息化方式管理项目。

### 17.1.1 项目管理信息

项目管理活动是一个复杂而艰巨的系统工程，涉及进度、质量、投资、合同、人员、风险、文档等多方面的工作。众多的参与部门和单位（如研究、设计、监理、实施单位、设备、物资、运营、咨询等）间的沟通和协调工作很困难，大量的信息需要有效的管理。现实的困难之处表现为如下几个方面。

（1）沟通困难。由于项目管理涉及的单位和部门众多，传统的方法如开会、发文等方式，信息传递的效率很低，应该说大部分的问题，首先出在沟通方面。

（2）获取数据难。项目的有关进度、投资、质量、合同等数据，量大而且不停地在变化，客户往往感觉难于把握，能够随时掌握动态的数据并进行汇总，更显得十分困难。

（3）文档管理麻烦。项目中会产生大量的文件、资料甚至图纸合同等文档。以往，这些文档大都以纸面的形式保存，查找和保存起来非常困难。往往随着工程的进展，很多宝贵的资料就不知丢到了哪里，后人要做大量的重复工作，资源的浪费十分严重。

另外，除了一般的信息管理之外，还有些控制信息需要管理。项目控制就是通过实际值与目标值的比较，对所产生的偏差采取纠正措施，使所部署的工作能按预



先的规定进行。其主要目标：一是确立项目组织内每一管理层所应实现的目标；二是在各有关部门之间合理地分配资源；三是维持各单位的平衡，促进整个项目全过程的协调。项目控制的基本步骤为：制订标准；实际执行结果与标准的比较；采取措施纠正偏差。

总的来说，这些困难都可以归结为信息管理不畅。这实际上也是现代项目管理所强调的难点和重点之一。信息管理日益成为现代项目管理的一个标志，而且越来越受到人们的重视。

综合起来，项目信息有如下几个方面的来源。

### 1. 来自各种情况记录

记录分内部和外部两种。内部记录多为书面材料形式，如输出或输入的事例、存储记录、施工日志、技术养路费、回忆录及信件等。这些记录可从档案或工作记录本中取得。外部记录是指从外部的各种渠道取得的资料。有关期刊、统计年鉴、公开发表的统计报告、报纸、言行等。

### 2. 来自抽样调查

如要取得尽可能准确的资料，就要全面地客观地进行调查。然而资料积累得过多，处理全部资料又常受时间和资金的限制，此时常用的有机械抽样、随机抽样、分层分级抽样和整群抽样等。

### 3. 来自项目文件报告

这是指从组织内外的有关文件、报告中取得信息。如技术操作规程、竣工验收报告、工程情况进展报告、可行性研究报告、设计任务书等，也可以是口头报告。

### 4. 来自业务会议

这是通过召开各种会议，用座谈讨论的形式获取信息。这样，可以在总体设想的基础上进一步扩大信息的来源并对信息进行综合评价和修正。

### 5. 来自对项目执行情况的现场观测

此为管理者直接到现场观察或测量实际情况来收集所需要的资料。在观测过程中，还可以收集部分样品，通过统计分析来得到信息。

### 6. 来自个人信息沟通

这是通过个人之间交换意见的形式来获得信息。个人交谈利于消除顾虑，可以充分发表个人的观点和意见。由于此种信息是面对面得到的，故其可靠程度的大小将取决于个人间的信赖程度。

### 7. 来自标准的制订

用以衡量项目实施结果的准则即为标准。这些准则有的用定量表示，有的用定

性体现。其制订的方法往往根据过去做过的类似项目的经验，参考有关的资料并结合现实的情况加以确定。

#### 8. 来自于统计报告

这是一种书面形式的报告，是把检验的实际情况与标准均填在同一张表上进行对照。这种检验的书面统计表格或图形便于计算机处理。

#### 9. 来自项目的控制与偏差纠正

将实际完成任务情况与标准进行比较、对照，并将差异情况反馈给有关主管人员。实际值与标准值的比较可以说明完成情况及与原定标准或目标的偏离程度。找出偏离的原因并采取相应的措施、手段予以调整、修正，使之与预定的标准或目标接近，这就是纠正偏差。纠正偏差的方法与技术，按其管理的不同职能有不同的内容，主要包括计划、组织、参谋与咨询、指挥、控制等。控制的措施包括组织措施、合同措施、技术措施和经济措施。

这几个方面的信息有如下几种表现形式。

(1) 个别谈话。其中包括给工作人员分析任务、检验工作、向个人提出建议和帮助等。

(2) 书面材料，其中包括信件及其复印件、谈话记录、工作条例、进展情况报告等。

(3) 集体口头形式，其中包括会议、工作人员集体讨论、培训班等。

(4) 技术形式，其中包括录音、电话、广播等。

在项目实施过程中，这些信息会不断地增加，也需要不断地被查询和检索。有效地管理和使用这些信息，将对项目管理带来极大的方便。

### 17.1.2 信息化项目管理

信息的大量增加，给计划工作人员和各级主管人员带来了沉重的负担。随着信息技术的发展，计算机作为一种新的工具，已经对社会产生了巨大的影响。新的工具产生新的方法，计算机辅助工程项目管理已经成为一种先进、可行的新方法。利用计算机网络系统，可以大大提高信息沟通和数据采集的效率，可以把大量纷杂的信息进行有序的组织。新的工具也带来了新的思想。建立在计算机网络世界基础上的过程重建、学习型组织、知识管理等新思想纷纷被应用到实践中。

从手工式的信息管理至今，信息系统经历了这样四个阶段。

(1) 电子数据处理系统阶段；

(2) 管理信息系统阶段；

- (3) 决策支持系统阶段；
- (4) 信息资源管理系统阶段。

为了使项目管理工作信息化，就需要深入探讨项目的管理特征并把它们与计算机技术进行有机的结合。以下是我们在信息化项目管理中需要考虑的几个方面内容。

### 1. 计算机管理的要求

(1) 数字化。计算机作为一种工具，首先要求人们的工作数字化。数据要存储在数据库中，文档要用 Office 等软件书写，图纸要用 CAD 等软件绘制，纸面的东西要扫描成图像文件等。

(2) 网络化。只有在网络化环境中，计算机才能发挥无穷的魅力。在网络环境中，用户才可以方便地进行信息的沟通，共享数据和文档等。

(3) 业务化。管理信息系统都是十分专业的，同时，管理系统也和管理模式紧密联系在一起。要想让计算机应用软件系统发挥作用，必须使其与具体的业务和管理相结合。

(4) 规范化。计算机要求业务管理必须是规范化的，包括输入到计算机中的项目管理编码体系、专业用语、业务管理的流程等，否则，计算机无法处理零乱的数据，零乱的数据存储在计算机系统中，只是垃圾数据，没有任何的作用。

(5) 统一化。将各类信息统一起来，简化各种统计分析工作，从而有效地降低信息成本。将企业的信息资源统一管理起来，并能很快地查询。加强对企业生产经营活动的计划与控制，节约各级主管人员的时间，大大改善主管人员的管理工作。

### 2. 影响信息系统建设的因素

#### 1) 管理模式

项目的管理和企业的运营，需要设计、技术、施工、设备、物资、运营、财务、市场等部门的密切配合，然而由于部门的壁垒，往往使信息难于顺畅流动。在这样的管理模式下，建立信息系统，成功的可能性很小。

进入 20 世纪 90 年代，国外的企业纷纷把管理模式从部门管理转向过程管理。ISO 9000、CMM 技术、过程重建( PR )、知识管理( KM )等新的管理理念，在企业中大面积的应用。国内有一些高速发展的新型企业，也在积极实践这些新的管理模式。过程管理模式，需要利用计算机网络系统，打破部门的界限，按照重新设计的工作流程，建立企业网络化的工作模式。

#### 2) 人员素质

现代企业强调以人为本的管理，员工的观念和素质，直接影响着管理模式的采用。信息系统更是如此，如果不经长期耐心地培训，员工的计算机应用水平就很难提高，对很多新的观念就不可能接受。很多信息系统，软件开发得很好，可就是

用不起来，原因就是软件开发商和企业对这方面没有充分认识。

### 3) 企业文化

成功的计算机系统，经过几年的建设，往往变成了企业文化的重要组成部分。数据信息对于企业来讲，只是基础的原料，知识才是企业的竞争资本。一个企业，有没有对知识的重视，也构成了信息系统成败的重要因素。知识存在于专家的头脑中，信息系统生存的基础是知识的共享和重复使用。

### 4) 对信息系统的认识

由于信息技术是十分专业的领域，发展又非常迅猛，新的概念和技术层出不穷，企业的领导和广大的用户比较难于把握。用户往往是站在自己部门工作的角度，提出模糊的需求。然而，由于计算机信息系统是一个整体，各部门之间必然有大量的信息需要交换和共享，因此，要根据业务的需求，提出整体的框架，在整体的框架下，解决用户具体的需求。

## 3. 项目管理系统的地位

企业的信息系统，基本上都由以下 4 部分组成。

### 1) 办公管理信息系统

办公管理信息系统主要用于提高日常办公事务的效率，内容包括领导信息查询、公文管理、会议管理、公司公告板、电子邮件等。

### 2) 企业资源信息系统

企业资源信息系统是以财务管理为核心，以市场为导向，对企业经营活动所需的人、财、物等资源进行管理（也包括进、销、存等方面的管理）的计算机信息系统。

### 3) 过程控制信息系统

过程控制信息系统是项目投入运营后，需要建立的配套系统，其中包括过程控制、集成制造等。

### 4) 项目管理信息系统

项目管理信息系统是完成项目建设、运营后的维护和技术改造等需要的管理系统。企业项目管理活动需要方方面面的软件支持，例如，项目计划图表（甘特图，PERT 图）的绘制、项目关键路径的计算、项目成本的核算、项目计划的调整、资源的平衡与调度、动态跟踪与控制等各种报表的编制这些都是很费力、费时、烦琐的工作。尤其是当这些项目因素经常发生变化时，人工方式很难达到令人满意的效果，利用计算机项目管理软件，可以方便地处理上述问题。

现在，已经有很多专项的软件应用到了项目管理活动中，并已经产生了良好的效果，例如，用于项目计划的软件，用于工程量计算的软件，用于项目合同控制的软件，等等。人们总是期望有一套完整的用于项目的信息管理系统，能辅助管理项

目的各个方面，这样的系统我们把它称做是项目管理信息系统（Project Management Information System，PMIS）。

以上 4 个系统是紧密联系的，办公管理信息系统是供企业的领导层决策使用的，其他系统的综合信息，要通过办公系统，提供给企业的领导。各系统之间，必然有大量的数据需要交换和共享，由此，整个系统应该是完整和集成的。这个系统相对比较复杂，有一定难度，需要对项目管理业务比较熟悉、有项目管理信息系统建设经验的单位来帮助建设。这个系统如果建设好，整个企业信息系统的基础就打好了，到运营期，大量的基础数据已经具备，只要根据运营的特点，完善就可以了，这样可以大大降低整个系统的投入，实现资源的共享。

## 17.2 PMIS 的表现形式

### 17.2.1 集成项目管理系统

集成项目管理系统，是把项目管理的方方面面的软件工具综合起来，形成一个大的软件系统。

一般地，集成项目管理系统表现为按照项目的九大知识体系分别开发的管理单元被集成在一个环境当中，这个环境可以是一台电脑，也可能是一个计算机网络环境。

图 17.1 是一个典型的施工企业内部的集成项目管理系统的示例图。

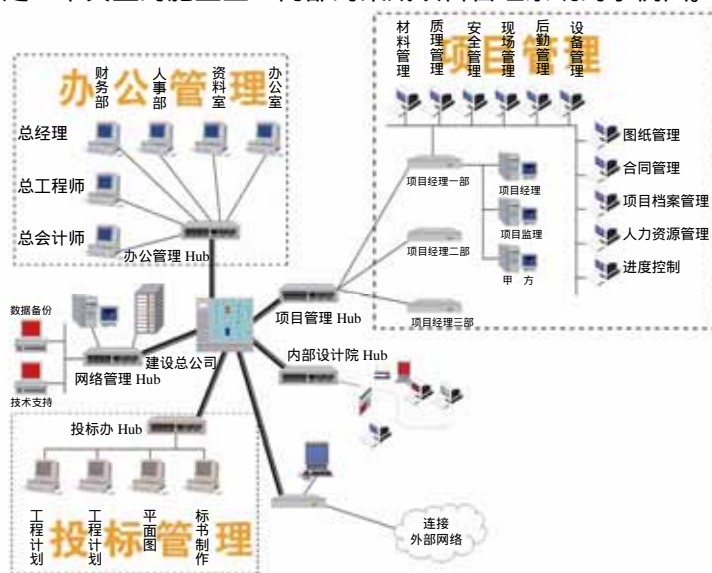


图 17.1 集成项目管理系统

在图中，包含三个方面的软件内容的集成：办公管理系统、投标管理系统、项目管理系统。实际上，这三个系统可能是分别实施的，有不同的网络环境。

采用计算机系统辅助企业管理时，不同的企业有不同的软硬件的选择，企业内部所使用的软件种类和数量也会有很多的不同。这依赖于企业领导的意识、企业的经营状况、工作的需要、竞争的需要等。

集成项目管理系统可以是不同的软件单元松散的联合体 - 松集成，可能是一个紧密的系统 - 紧集成。前者通常是在不同的时段被分别开发的，可能是一家的产品，也可能是多家的产品的一个集合。后者通常可能是由一个软件厂商在一个相对集中的时间段内开发的。

软件集成的目的就是为了使项目的管理单元共享信息资源，从项目的开始到项目的结束，在整个项目实施的生命周期中，为参与项目的各方能即时地、准确地得到一致性的项目信息，更好地为项目管理服务。

松集成与紧集成的形成有其不同的原因，对企业在项目管理活动中都有益处，但不能说哪种方式更好。

松集成中，企业采用的软件单元相对是成熟的。通常是采用当时相对最好的那类软件。企业在项目管理活动中也切实感受到需要那部分的软件。所以，相关人员使用的多了，对项目管理带来的好处自然也就多了。

不便之处是，这些系统在管理项目管理的没有方面信息时，很少能顾及其他方面的信息，也不能很好地为其他管理单元提供信息。信息不能共享和冗余是很自然出现的弊端。

紧集成中，一般一个软件公司提供了全面的解决方案，在这样的项目管理系统中，最大限度地为每个管理单元提供了信息共享，减少了冗余。

随之而来地问题是这种系统通常比较不灵活。企业在实施项目管理的活动中，使用这样的系统势必要求自己全面地改编原有的工作模式，要求自己的员工有较高的计算机使用水平和项目的知识。否则，由于采集到的信息不准确，势必使得这些信息在被共享时产生更大的麻烦。

无论是松集成还是紧集成，都可能表现为在一个网络环境中使用。参与项目管理的各方（项目经理、业主、承包商、分包商、监理，甚至有供应商等）都需要从中获取项目管理信息。若能为他们提供统一的项目信息服务，该集成项目管理系统将是非常好的。实际上并不是很理想。

项目管理软件单元的集成只是实现了项目管理活动的一个方面，要做到项目参与各方的协调一致，必然要涉及网络环境的建设、硬件系统的集成、信息的集成、功能的集成等多个方面。项目的各个控制目标要通过项目建设各方的共同努力、协

调工作和充分配合来达到。

软件集成要求软件的不同单元解决接口问题，功能的集成也需要项目管理的各方处理好接口工作。

### 17.2.2 辅助决策系统 PMDSS

项目管理决策支持系统是功能集成的必要手段。项目执行过程中的信息采集、收集、整理、传输、表现等都为项目建设的各方提供决策参考，辅助他们进行下一步的沟通和协调。

项目管理决策支持系统的目标是为管理者提供广泛全面的信息支持和先进适用的决策模型，对结构化的决策问题自如地做出正确地决策，对半结构和某些非结构化地决策问题能提供方便、快捷的参考方案，从而提升项目的成功率。

现代项目的大型化，市场化也要求项目管理现代化。这表现为如下几个方面。

(1) 项目管理思想的现代化——利用成熟的项目管理知识和特殊项目的特殊需求；

(2) 项目管理体制的现代化——市场经济的原则，灵活有效的管理体制；

(3) 项目管理方法的现代化——人性化的管理加科学的管理方法；

(4) 项目管理手段的现代化——先进的管理工具和项目管理技术；

这种现代化的项目管理方式将在一定程度上提高企业在市场上的竞争力。

作为一个项目管理决策支持系统，其根本在于它的决策模型是不是符合实际的项目，它是为项目管理服务的，是项目的一部分。

另一方面，它又是辅助项目管理的工具。考虑到随着技术的延伸，该系统还应具备如下一些特征。

开放性：该系统能进行适度的扩充，允许在模型、方法及外围接口等方面的扩充，也允许其他系统与之交换数据。

可靠性：该系统的决策依赖于大量的数据，需要通过备份等手段保障系统的可靠性。

项目管理决策支持系统的基本表现形式是软件系统，实际上它可以被看成是一个内涵宽泛的项目管理工具。如图 17.2 是一个关于项目管理决策支持系统框架，图中虚框内是狭义的项目管理决策支持系统。

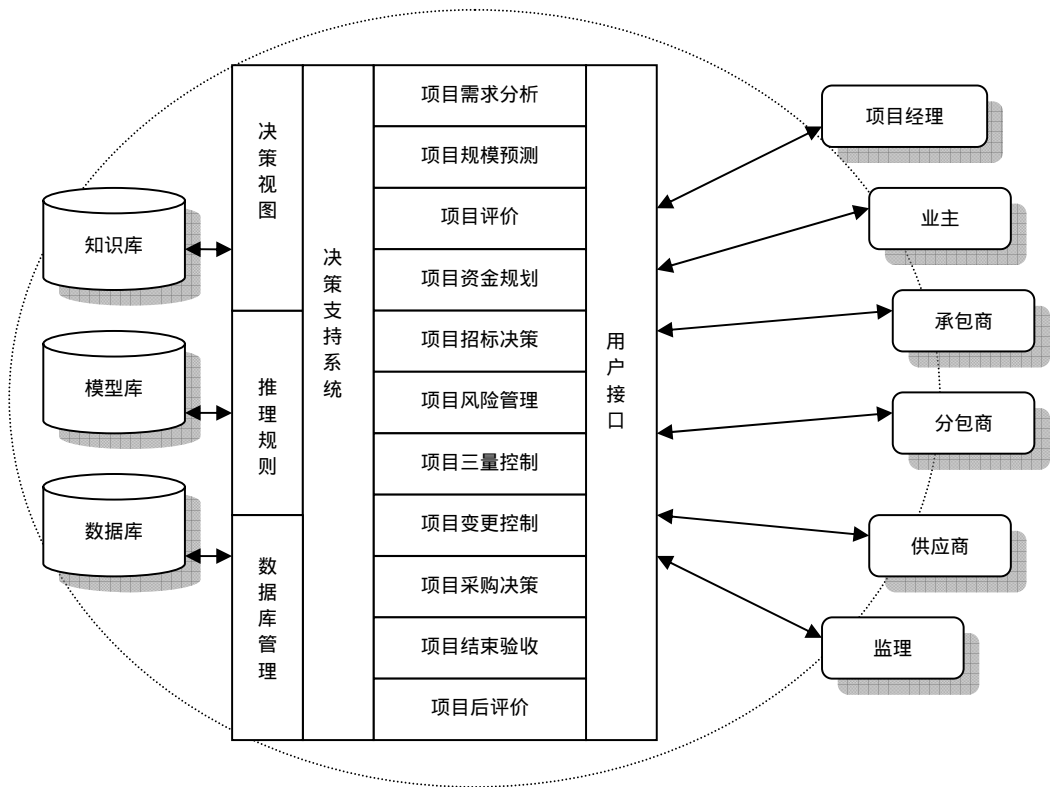


图 17.2 项目管理决策支持系统框架

项目管理决策支持系统通常会在一些周期长，投资大的大型或重点工程类项目中得到较好地应用，其行业特点或具体项目的特征比较明显。这样的系统一般不适合用在小型的项目或 IT 类项目管理中。对于项目的宏观控制可能更好些，微观处理上会有很多的不可操作性。

许多时候，对一个项目的管理都被企业的业务管理系统所掩盖了。很多关于项目管理的内容并没有完全从企业业务管理内容中分离出来。最典型的例子如：财务管理系统。

经过多年的会计电算化工作，大多数企业中，已经有了比较熟练的财务软件的使用经验。但是并没有按照项目的特征进行成本的预算、概算。更没有实现按照项目的特征进行成本控制和风险分析与控制。项目管理需要项目财务软件的需求越来越迫切，而这种需求却不能简单快速地被满足。

项目管理决策支持系统需要很多基础的数据和项目进展过程中的动态数据，才能使决策的正确率得到提高。



由于企业软件工具的局限性、工作人员的局限性、工作环境的局限性都是客观的存在。所以，人们对项目管理决策支持系统的期望不能过高。愿望是好的，现实却总不能让项目管理者太满意。

### 17.3 PMIS 应具备的主要功能

#### 17.3.1 PMIS 的主要功能

当代项目管理技术的发展与计算机技术的发展已经密不可分。自从有了计算机，项目管理软件就得以应用了。随着计算机性能的迅速提高，大量的项目管理软件涌现出来。我们可以利用它进行项目动态管理与系统集成控制，对工程项目进行协调。施工项目的机具设备、建筑材料、合同图纸、人力资源的管理以及工程的质量、进度、成本控制均可用基于计算机操作系统的项目管理软件来实现。IT 项目的任务分解、进度控制、文档管理、配置管理、成本控制等也都可以由项目管理软件来辅助实现。

项目管理信息系统（ProjectManagementInformationSystem，PMIS）就是这样一种项目管理信息系统的通称。PMIS 可能帮助你进行费用估算，并收集相关信息来计算获得值和绘制 S 型曲线，能够进行复杂的时间和资源调度；还能够帮助进行风险分析和形成适宜的不可预见费用计划，等等，在此不一一列举。

对于大型项目管理，没有软件支撑，手工完成项目任务制订、跟踪项目进度、资源管理、成本预算的难度是相当大的。可以说计算机技术的发展对项目管理深入应用起了举足轻重的作用。

项目管理软件应用于各种项目管理活动中。这些软件便于操作，可以帮助你安排好活动，制订工作任务、进度时间计划，把握任务之间的关系，管理好资源，掌握项目进程，等等。

我们了解到 PMIS 软件应该具备这样几个方面的功能。

##### 1. 预算和成本控制功能

大部分项目管理软件系统都应该能够处理项目中各项活动、资源的有关情况。将这些信息用于项目的预算和成本控制。

通过为工程输入任务、工期，并把资源的使用成本、所用材料的造价、人员工资等一次性分配到各工作包，即可得到该项目的完整成本预算。例如：人员的工资可以按小时、加班或一次性来计算，也可以具体明确到期支付日；对于原材料，可以确定一次性或持续成本；对各种材料，可以设立相应的会计和预算代码。另外，

还可以利用定义公式来运行成本函数等。

在项目实施过程中，随时需要就单个资源、团队资源或整个项目的实际成本与预算成本进行对比分析。所以计算项目成本时，在项目过程中跟踪费用是 PMIS 系统所必须具备的功能。这种功能用很多的是建筑、施工、安装等工程项目中。

## 2. 排定任务日程功能

日程表功能主要用来对项目各个单项资源或一组资源确定工作时间。可以用这些日程表计算出项目的进度计划。大部分系统软件都对基本工作时间设置一个默认值，比如星期一到星期五，早上 8 点到下午 5 点，中间有一小时的午餐时间。对于各个单项资源或一组资源，可以修改此日程表。在工程项目中，有时候需要用工程日历代替自然日历安排任务。

日程安排有些类似于一些办公软件中的事务处理，但这是用于项目的。用户对每项任务排定起始日期、预计工期，明确各任务的先后顺序以及可使用的资源。软件根据任务信息和资源信息排定项目日程，并随任务和资源的修改而调整日程。

日程安排的通常的表现形式是以一个工作日历为基础，在其上安排任务并关联各种所需资源。这种功能可用于差不多所有项目中。

## 3. 计划与进度安排功能

这是 PMIS 系统必须具备的功能，它日后给用户界定需要进行活动的的能力。用户对每项任务选取一个标题、起始与结束日期、总结评价，以及预计工期（包括按各种计时标准的乐观、最可能及悲观估计），明确与其他任务的先后顺序关系以及负责人。通常，项目管理软件中的项目会有几千个相关任务。另外，大部分程序可以创建工作分析结构，协助进行计划工作。

在实际工作中，项目规模往往比较大的，人工进行进度安排活动就显得极为复杂了。PMIS 需要能为进度安排工作提供广泛的支持，而且一般是自动化的。大部分系统能根据任务和资源清单以及所有相关储备去制作甘特图及网络图，对于这些清单的任务变化，进度安排会自动反映出来。

项目管理中，简单的计划进度安排功能的表现形式就是一个任务日程安排，进一步的表现形式则是甘特图、网络图等。

## 4. 资源管理功能

项目管理中有大量的资源需要管理。PMIS 应给出一份资源清单，列明各种资源的名称、资源可以利用时间的极限、资源标准及过时率、资源的收益方法和文本说明。每种资源都可以配以一个代码和一份成员个人的计划日程表，对每种资源加以约束。比如，它可被利用的时间数量。用户可以按百分比分为任务配置资源，设定资源配置的优先标准，为同一任务分配各种资源，并保持对每项资源的备注和说明。

系统能突出显示并帮助修正不合理配置，调整资源配置。大部分软件包可以为项目处理数以千计的资源。

这部分功能与日程计划功能结合使用，可以应用于所有项目的管理活动中。

### 5. 监督和跟踪项目功能

项目管理的一项基本工作是对工作进程、实际费用和实际资源耗用进行跟踪管理。大部分项目管理软件包允许用户确定一个基准计划，在项目的实际执行过程中，根据输入当前资源的使用状况或工程的完成情况，就实际进程及成本与基准计划里的相应部分进行比较。自动产生多种报表和图表，如资源使用状况表、任务分配状况表、进度图表等。另外，还可以对自定义时间段进行跟踪等。要使 PMIS 系统具有控制能力，这一功能是不可或缺的。

### 6. 可视化管理功能

人们对 PMIS 的一个最突出的要求就是需要其能在最新数据资料的基础上简便、迅速地制作各种图表，包括甘特图及网络图、资源图表、日历等。

有了基准计划后，任何修改就可以轻易地输入到系统中，图表自动会反映出这些变化。项目管理软件可以将甘特图中的任务连接起来，显示出工作流程。特别是用户可以仅用一个命令就在甘特图和网络图之间来回转换显示。另外，图形和表格通常有以下功能供用户使用。

- (1) 进行任务和关系的交互式操作处理；
- (2) 定制格式。例如，图形大小、标题、颜色、字型以及文件布局；
- (3) 显示任务或成本的基准对照表；
- (4) 突出关键路径，显示出任务活动的延缓；
- (5) 放大或缩小显示图像；
- (6) 显示进度前锋线；
- (7) 绘制关联图表等。

### 7. 报表管理功能

特别强调报表处理能力，是因为项目管理活动中需要有大量的报表需要处理。一般要求 PMIS 具有非常广泛的报表功能。例如可以制作如下一些报表。

- (1) 对项目的各种或一组资源进行资源配置报表。
- (2) 定制的标准报表、交叉报表、变量基准对比表等。
- (3) 项目主要阶段（里程碑）报表。
- (4) 成本、进度控制系统准则报表。
- (5) 一定时期内的各种信息。
- (6) 各种项目财务报表，显示全面的信息，包括所有任务、整个项目预算、超

支情况、累计预算成本、实际成本以及承付款项。

(7) 与项目全面汇报报表。

#### 8. 其他专业应用软件交换信息的功能

历史的原因,以及现状的需要,要求 PMIS 系统能允许用户从其他应用程序获取资料,例如 MSExcel, MSAccess, IBMLotusNotes 或各种 ODBC 兼容数据库。还需要与其他一些专门的业务处理软件交互信息,例如,一些办公 OA 系统、人力资源软件系统等。

一些项目管理软件还可以通过手机短信、即时通信、电子邮件等工具发送项目信息,项目人员通过这些短信、电子邮件等获取信息,如最新的项目计划、当前任务完成情况以及各种工作业务报表等。项目相关利益者可以不必通过纸质文档,而是直接从多媒体的渠道中获得信息。通过这些媒体,项目团队成员可以了解重大变化,可以掌握当前的项目工作情况等。

时刻了解项目的情况。保持对项目的监视。

#### 9. 处理项目群和子项目的功能

有些项目很复杂,规模也很大,将其作为一个大项目管理起来既不能深入,也不能全面,需要分成较小的任务集合或子项目,分别进行浏览和操作,以分层分级的方式分别查看每个子项目,更便于管理。另一种情况是经验丰富的项目经理同时管理好几个项目,而且,团队成员也同时为多个项目工作,需要在多个项目中为其分配工作任务、安排时间、调配资源等。

无论是项目分解,还是人员交叉,都给项目的管理带来更多的复杂性。此时,管理成为一个项目群的管理。对 PMIS 的这种功能要求是一种高级要求。有一些做法可以参考,例如,可以将多个项目储存在不同文件里,这些文件相互连接,或者建立一个项目信息库,在其中存储多个项目的信息。无论是采用项目文件的方式,还是采用项目信息库的方式,一般均需要能同时存储多个项目,同时处理几百个甚至几千个项目,能绘制出甘特图和网络图等。

#### 10. 工作排序和信息筛选功能

PMIS 系统需要提供工作列表的排序和筛选功能。项目工作列表可以按各种方式(例如:姓名、岗位等)排序。筛选功能可以帮助用户选择出符合具体准则的一些资料。例如,按所需顺序浏览信息,如按字母顺序显示项目工作和资源信息等,某些任务要用到某种具体资源。

通过筛选,显示需要的信息,过滤不需要的信息。例如,只显示实工作(有实际物理意义的工作),或者只显示关键工作等。通过排序和筛选,可以让管理者特别关注某一类信息,也可以让项目团队中的每个人关注自己的任务。

### 11. 文档信息安全性保护功能

这是 PMIS 系统的一个相对较新的特点。项目中会出现大量的文档需要管理,用于项目文档管理的软件可以帮助项目团队进行文档的分类、存储、检索、传输、打印等功能。

PMIS 系统应对项目管理包自身、单个项目文件、项目文档信息、项目文件中的基本信息(例如工资)均设有口令密码。这种安全管理机制,可限制人员对项目文件或文件中某些数据项的访问,使得项目信息不被非法之徒盗取。

### 12. 用于预测分析功能

有些项目管理软件提供预测分析能力,这是一个非常实用的功能。用户可以利用该功能探讨各种情况的结果。例如,可以根据当前项目进展情况(前锋线)及项目执行情况预测项目工期;又如,在关键线路上的工作假设被拖期 3 天,则系统就能计算出该延时对整个项目的影响,等等。这样,项目经理可以根据各种情况的不同结果进行优化,更好地控制项目的发展。

这类的功能可以更多地支持项目管理者的决策能力。

PMIS 的这些功能并不见得要在一个系统中完全实现,有很多项目管理信息系统可能只实现了其中的一个或几个功能,还有一些系统干脆就是分离的,就某项功能开发一套软件。

随着客户管理水平提高的需要、用户应用水平的提高以及软件技术的发展,PMIS 系统已经朝着集成化、网络化、系统化、平台化的方向发展。

## 17.3.2 PMIS 与专业信息系统的相互联系

一般职能信息系统是随着企业生产经营发展的需要而发展的。由于组织规模的不同,各职能系统的划分也有所不同。实际上,企业需要各职能信息系统互相交织、信息共享。IT 业也一直在试图建立好的综合信息系统,能把各职能信息系统连接在一起,以减少信息孤岛的数量。

在 PMIS 系统中,控制处在核心位置。计划是把重点建立在将来,而控制则多立足于近期和现在及其发展趋势。但计划和控制的载体却都是组织。虽然,计划、控制和组织在职能、形式、定义等方面均有所区别,但是,它们均需通过一个共同的信息系统互相取得联系,如果没有一个共同的信息系统就无法协调一致。

从 PMIS 来看,信息的输入经过制订计划后变成输出;而从生产实施系统来看,计划系统的输出又成为生产系统的输入,生产系统利用这些输入的计划信息,作为完成生产计划的组织前提。类似情况,生产系统的基本输出是实施情况与计划的对

比，这些输出又是控制系统的输入。控制系统所取得的目标完成情况的信息，又作为输出反馈给计划系统。在控制过程中，反馈循环不断进行，直到项目的最终完成为止。

由此可见，PMIS 系统在管理过程中的作用是非常重要的。实际上，PMIS 系统的信息流程与人力、材料、设备、技术和资金等这些基本资源相结合，就可以成为整个项目组织的计划和控制系统。

### 17.3.3 应用于软件项目管理中的软件举例

这里简单介绍一下 CA 公司开发的项目管理软件 Process Continuum 和 Advisor 如何支持软件项目管理。

Process Continuum 的核心部分包括三部分：用于存储全部过程的中央存储库 Process Library、用于定义过程和改进过程的工具 Process Engineer 以及用于制订项目计划及跟踪项目的工具 Project Engineer。

在 Process Library 中，既可以存放软件开发机构定义的软件过程，也可以存放由 CA 或第三方专业厂商提供的商业化软件过程。这些软件过程都可以通过 Process Engineer 进行定义或改进。所有软件过程在过程库中都以模板形式存在，过程管理员可以通过简单的定制完成过程定义。当新项目开始时，项目经理可以根据项目具体的需求特点，通过 Project Engineer，从 Process Library 中选择适合的过程模板应用于这个项目。过程模板一经指定，Project Engineer 就会根据过程模板中的定义自动地生成详细的项目计划，项目经理只需在此基础上进行简单的资源分配、成本和时间估算、时间安排等，就可以完成一个项目计划的制订工作。在此之后，项目经理可以让 Project Engineer 为其生成项目进度表。

Advisor 可以为机构建立一个基于 Web 的工作环境。利用这个环境，项目经理可以了解各项目的动态进展情况、汇总项目进展情况及项目成员的工作情况，并在 Project Engineer 中利用这些信息进行评估，作为对项目后续工作进行调整的依据。

此外，在 Advisor 建立的环境中，项目组的每位成员都可以访问 Team member Web site，从该站点上获取自己的工作列表和相关的时间表，并可以获得各种帮助信息、填写每项工作的具体完成时间，从而形成一个项目成员与管理者之间的沟通环境。对项目经理来说，这可以增加项目的可视性，有效地提高团队成员的劳动效率。

在项目进行的过程中，如遇到与计划不符的情况，项目经理可以及时调整项目计划，并利用 Project Engineer 与 Scheduler 的同步功能获得项目的实际执行数据，这些数据可以作为过程管理员改进过程的实际依据。需要强调的是，Process Library 对刚刚开始尝试从事过程定义与过程改进工作的人来说具有特别重要的意义，因为商

业化的过程库具有很高的学习和参考价值，它可以帮助我们共享业界的最佳实践。

### 17.4 构建项目管理信息系统

#### 17.4.1 项目管理信息系统的需求

PMIS 能够及时地获取必要的数据、报表，使项目管理人员从繁重的手工劳作中解脱出来，从而将注意力放在解决关键问题上。一个 PMIS 系统可以由计划系统和控制系统两部分组成的。计划系统将项目的时间和费用及其他性能数据转化为结构化的、适时、准确的信息；控制系统使用这些信息来辅助项目的管理决策，并制订与项目组织和背景（目的、涉及到的人员和管理程序）相关的一些大政方针。计划系统用来管理与五个系统目标（界定、组织、质量、费用和时间）相关的计划并进行数据控制。控制系统能够为项目经理提供一些控制手段，以领导和协调项目组织的各种要素，包括人力资源、项目设计、资源和财务等部门。

简单地考虑，一个 PMIS 应该包含这样的一些组成部分。

##### 1. 计算机网络系统

建立计算机网络系统和配备服务器和网络工作站等硬件环境，是项目管理信息系统必不可少的物质条件。

##### 2. 信息沟通系统

采用先进的 Internet/Intranet 模式，建立信息沟通系统。为相关的部门和人员配备即时信息交流、电子邮箱，利用电子公告板、会议管理系统，甚至是一些其他多媒体的信息处理系统等共享信息系统，提供有效的信息沟通。

##### 3. 电子文档管理系统

图纸、文件、资料等文档，采用集中管理的方式，进行有序地组织，实现充分的共享和重复使用。

##### 4. 项目信息库管理系统

对与项目有关的信息和与信息有关的过程，进行有效地管理。项目信息采用集中与分布式相结合的方法，建立项目信息库和各项目部门分布信息库。过程管理主要按照 ISO 9000 的要求，管理好数据流动的过程，并与信息沟通系统和文档管理进行有效地接口。项目信息管理的基础工作是进行合理的工程分解和编码。例如，设备系统要分解到零件，土建工程要分解到工序，软件工程要分解到子模块等。在此基础上，实现进度、投资、质量和合同管理的有机统一，同时要满足单项管理的特点。

在考虑建立一个管理信息系统时，事先应进行技术经济分析与论证。当该管理

信息系统建立完毕并顺利工作一段时间之后，还应对设计的每个步骤和最后系统的完成进行综合评价。其目的在于评价所设计的系统在技术上的先进性、经济上的合理性和成功的可能性。评价的基本步骤是：评价方法的制订 对费用、效果的分析 综合评价。评价方法有两类。

(1) 根据系统工程的方法来审查系统设计的合理性。

(2) 根据实施系统试验运行的各种结果来审查投资与效果的综合评价方法。

通常这两类方法要综合应用。关于综合评价，基本上是按照性能、费用、时间三因素的理论值与实际达到的指标来进行评价。系统的效率是评价标准中的一个重要因素。效率的高低主要是由系统工作的可靠性、稳定性、快速响应、变通性、适应性和扩展决定的。

#### 17.4.2 建设项目信息管理系统

项目信息管理系统的目标是及时、准确地提供项目实施管理所需要的信息，完整地保存历史信息以预测未来，为项目经理提供决策的依据，还能发挥计算机的管理作用，以实现数据共享、综合应用。

首先，应建立科学的项目管理组织体系，要有完善的规章制度，采用科学有效的管理方法；要有完善的经济核算基础，提供准确而完整的原始数据，使管理工作程序化，报表文件统一化。而完整的、经编号的数据资料，可以方便地输入计算机，从而建立有效的信息管理系统，并为有效地利用信息创造条件。

其次，要有创新精神和足够的信心。

第三，要有使用计算机的条件，既要配备机器，也要配备硬、软件人员。

“项目管理信息系统”的建设本身作为一个 IT 项目，其本身的设计开发过程管理，也要遵循 IT 项目管理的一般规律。把项目管理信息系统作为一个“项目”进行管理，要组织一些操作管理人员，拟订工作计划，并进行实施的控制和检验。

设计开发“项目管理信息系统”本身是一个软件开发过程，实施这样的项目从软件工程的角度分析，可以有很多种不同的实现方法，我们选一种最直接的方式说明，该信息系统的实现大体按以下几个阶段实施。

##### 1. 系统分析

通过系统分析，可以确定项目管理信息系统的目标，掌握整个系统的内容。分析如下一些方面的内容。

(1) 调查建立项目管理信息系统的可行性，即对项目系统的现状进行调查。

(2) 调查系统的信息量和信息流，确定各部门要保存的文件、输出的数据格式。

(3) 分析用户的需求，确定纳入管理信息系统的哪些内容可以由计算机处理，



哪些要由人工计算，绘制信息系统的数据流程图。

(4) 确定对计算机硬件和软件的要求，然后选优方案，同时还需注意未来数据量的扩展余地。

### 2. 系统设计

利用系统分析的结果进行系统设计，建立系统流程图，提出程序的详细技术资料，为程序设计作准备。

系统设计分两阶段进行，如下所述。

(1) 先进行概要设计。包括输入、输出文件格式的设计、代码设计、信息分类、子系统模块和文件设计，确定流程图，指出方案的优缺点，判断方案是否可行，并提出方案所需要的物质条件。

(2) 然后进行详细设计。将前一阶段成果具体化，包括输入、输出格式的详细设计，流程图的详细设计，程序说明书的编写等。

### 3. 系统实施

系统实施的内容包括程序设计与调试，系统转换，运行和维护，项目管理，系统评价。

#### 1) 程序设计

先根据系统设计明确程序设计的要求，如使用何种语言、文件组织，数据处理等。然后绘制程序框图，编写程序，并写出操作说明书。

#### 2) 程序调试和系统调试

程序调试是对单个程序进行语法和逻辑检验，目的是消除程序的错误。系统调试分两步进行。首先对各模块进行调试，确保其正确性；再进行总调试，即将主程序和功能模块联结起来调试，检验系统是否存在逻辑错误和缺陷。

#### 3) 系统评价

系统管理效果评价，包括对工作效率、管理和业务质量、工作精确度、信息完整性和正确性等方面的评价；还要对系统的经济性进行评价，包括系统的一次性投资额、经营费用、机时成本和生产费用的节约额等。

#### 4) 系统维护

为了使程序和数据能够适应业务的变化，需要对系统进行维护，包括改写程序、更新数据、增减代码、设备维修等。

## 17.5 小结

项目管理信息系统，可以是一个具体的软件系统，也可以是一个抽象的管理软

件包，外加一些其他的管理工具。

一般的项目（尤其是大、中型项目），无论是工程类的、投资类的、还是 IT 类的项目，都需要项目管理软件的支持，一个企业要根据自己的实际情况建立企业内部的项目管理体系，项目管理体系中的一个重要组成部分就是项目管理信息系统。

“项目管理信息系统”的构建过程实际上是一个 IT 项目的实施过程，需要按照 IT 项目的一般规律和特点进行管理和实施。

## 17.6 思考题

- （1）项目管理信息系统能为 IT 项目提供什么样的帮助？
- （2）项目管理信息系统的表现形式有哪些？
- （3）如何构建企业的项目管理信息系统？
- （4）项目管理信息系统与企业的其他信息系统有什么样的关系？如何处理它们之间的关系？

# 第 18 章 软件项目的管理

## 内容提要

软件项目管理是 IT 项目中的一个最重要的代表。也可以这样说, IT 项目之所以成为 IT 项目也正是由于项目中存在软件实施的内容。单纯从一个纯软件的 IT 项目出发, 我们更需要好好把握。这包括软件项目的分类、软件项目存在的各种问题及解决方法等。这其中自然包括软件项目团队问题、企业软件项目管理组织, 组建软件项目团队时需要关注的重要角色及软件项目组的划分和管理模式等。软件项目管理与软件工程同出一源, 但具不同的关注重点。

## 18.1 软件项目的分类及存在的问题

### 18.1.1 软件项目的产生和分类

软件项目以开发类为多。除此之外, 也有很多软件咨询、软件维护、软件系统集成等方面的项目。尽管很难建立一个全面详尽的分类结构, 但是为了讨论的方便, 我们还是给出一个软件项目分类。按照软件的开发目的, 大多数软件组织承接的项目一般属于下述类型。

(1) 概念开发项目: 项目的目的是为了探索某些新的商业概念或者某种新技术的应用。

(2) 新应用开发项目: 根据特定的客户需求而承担的项目。

(3) 应用增强项目: 对现有软件进行最终用户可察觉的功能、性能或界面的修改。

(4) 应用维护项目: 以一种最终用户不会立即察觉到的方式对现有软件进行纠错、适应或者扩展。

(5) 再工程项目: 为了全部或部分重建一个现有(遗留)系统而承担的项目。

站在开发商的角度看, 从项目的来源和组织形式上看, 软件项目大体可以分为三类:

(1) 完全产品的软件开发项目, 简称 A 类项目。

(2) 完全定制的应用软件开发项目, 简称 B 类项目。

(3) 半成品软件基础上的定制项目, 简称 C 类项目。

这三类项目有各自的特点, 在实施过程中也有很多的不同点和侧重点。项目与开发商、客户之间的关系可以用图 18.1 描述。

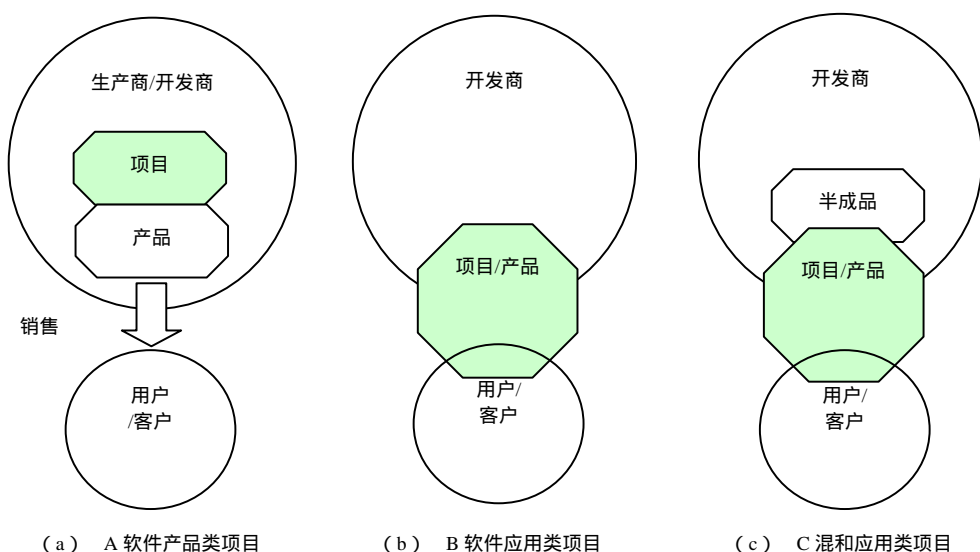


图 18.1 软件项目、开发商、客户三者的关系

图 18.1 中，A 类项目不是针对某个特定用户的，而是由软件开发商根据市场需要自己投资，自己确定需求、定目标、定计划，开发出的产品自己在市场上销售，通过软件的销售赚取利润。

B 类项目具有特定的用户，由用户出资，软件开发商定制，按照用户的需求定目标，并根据实际情况制订实施计划。

C 类软件项目则是前两种方式的一个结合。软件开发商开发出基本通用的软件产品（一个半成品），通过方案销售获得项目，然后与客户一起组成一个软件开发的项目团队，实施定制部分的内容。其中，那半成品的软件产品又有两种来源：按产品类方式开发的；按某个项目定制的方式开发，然后形成在一定范围内通用的半成品再销售。

项目种类的不同，表现在软件团队的组成上的不同。软件产品类项目是存在于软件开发商内部的，其项目团队基本都是公司员工，外加少量的业务顾问。而软件应用类项目和半成品软件基础上的定制项目则都是存在于软件开发商和用户中间。软件团队以软件开发商的员工为主，用户方会为本项目成立专门的协调小组，负责与开发商的协调。有时候干脆加入到开发商的团队中工作。

项目存在的母体的不同，也带来其管理上的差异。例如，A 类项目的项目经理主要任务是管理团队按计划实现软件功能点，B 类项目中，项目经理更多地会把精力

花在与客户的沟通上，尽量解决因需求发生变化而导致整个项目不能正常按计划实施而带来的风险。

另外，项目种类的不同还表现在对软件项目的内容上的要求上。一般地，A 类项目地通用型较强，着重强调解决共性的问题，在实现的软件功能中，最普遍的问题具有最优先实现的级别。B 类和 C 类的软件项目则以用户的个别需要为目标，用于重点满足客户的实际需要，项目中关于对客户业务处理功能要求很强。

软件项目还有其他很多种分类，例如，可以按照应用业务类型可以分为科学计算、管理信息系统、辅助设计、辅助教育、模拟仿真、人工智能、通信、嵌入式系统、行业业务处理、情报数据服务，等等。

按照软件项目的应用层面，又可以分成系统级的软件项目、中间件和组件软件开发项目及面向应用的软件项目等。

### 18.1.2 软件开发过程中存在的问题

国内软件企业的规模相对都比较小，软件企业在开发管理上，过分依赖个人的作用，没有建立起协同作战的氛围，没有科学的软件配置管理流程；技术上只重视系统和数据库、开发工具的选择，而忽视配置管理工具的选择，导致即使有配置管理的规程，也由于可操作性差而搁浅。以上种种原因导致开发过程中普遍存在如下一些问题。

#### 1. 开发管理松散

部门主管无法确切得知项目的进展情况，项目经理也不知道各开发人员的具体工作，项目进展随意性很大，一种情况时严格按照领导下达的“计划期限”进行，原计划的目标任务到期时，表面上看似一切都已顺利完成，反正领导看的是界面，至于里面是什么，留到实施时再说。直到项目实施时，很多的工作就变成了无法汇报、无法理清的无休止的维护。另一种情况是，计划成为一种摆设，没有人愿意和能够去遵守它，项目工期被无休止地延期。

#### 2. 项目之间沟通不够

各个开发人员各自为政，编写的代码不仅风格各异，而且编码和设计脱节。开发大量重复，留下大量难维护的代码。

#### 3. 文档与程序严重脱节

软件产品是公司的宝贵财富，代码的重用率是相当高的，如何建好知识库，用好知识库对公司优质高效开发产品，具有重大的影响。很多开发人员都会说“与其让我们在别人已经开发的软件版本的基础之上继续完善，不如让我们重新开发”。程序员

不愿意读别人的程序有几个原因：一是原来的代码实在是太差，没有办法读；二是缺乏技术文档支持，很难读懂；三是个人英雄主义，我们会比别人做得更好；等等。

若是第一种情况，应该放弃，我们需要提高程序员的水平。第三种情况，项目经理和项目主管应该想办法避免发生。第二种情况，在很多 IT 企业中都大量存在，这是项目管理应该重点防止的问题。一方面，企业要建立相应的技术文档规范，建立健全项目文档体系和企业知识库体系；另一方面，也要要求开发人员转变工作态度、改掉工作中的一些陋习。养成按规范方式编写软件代码，遵守规范的习惯。避免重蹈他人的覆辙，使自己的软件代码也成为一堆垃圾。

### 4. 测试工作不规范

传统的开发方式中，测试工作只是人们的一种主观愿望，根本无法提出具体的测试要求。开发人员往往不愿意暴露自己开发的软件的缺陷，其测试工作往往是走过场、敷衍了事。另外，测试结果也没有考核和量化，从而造成根本无法对以后的开发工作起指导作用。

### 5. 施工周期过长，且开发人员必须亲临现场

由于应用软件的特点，各个不同的实施点有不同的要求，开发人员要手工地保持多份不同的定制版本。即使是相同的问题，但由于在不同地方提出，由不同人解决，其做法也不同，程序的可维护性越来越差。

针对以上问题，国内很多软件企业已经逐渐认识到配置管理和软件测试管理的重要性，在国外一些成熟的配置管理工具的辅助下，制订相应的配置管理策略，取得了很好的成效。

另外，软件测试也有了比较成熟的方法体系可以做参考，可以有效地避免软件产品中的问题发生，提高软件质量。

## 18.1.3 软件项目管理中存在的问题

软件项目管理中的问题可大略分成以下几类。

### 1. 项目定义问题

客户与软件企业之间具有很强的互动性，随着信息技术的日新月异，客户需求呈现出多样性、不确定性和个性化特点，企业要与客户充分沟通，共同进行充分挖掘，才能真正贴近客户的需求。如何合理地定义客户需求，明确项目范围是实施项目管理面临的首要问题。

### 2. 项目组织实施问题

软件行业是一个高智力密集型行业，实施不力不仅会使项目资源调度复杂化，

而且也会影响到项目的实施进度。而项目组织实施过程中，还不可避免地存在着功能型部门与项目团队的冲突、知识员工的个性化与团队运行模式的冲突等，这也是项目实施过程中必须考虑的。

### 3. 项目控制问题

在项目实施全过程中，企业需要与客户、合作伙伴进行充分沟通与交流，严格保证和控制各项里程碑的完成时间。关键环节出现问题，会影响到整个项目的进程。在软件项目管理中，常常会面临应用技术、业务需求等方面的变化，这也增加了项目控制的难度。

### 4. 项目评价的问题

项目评价有两个方面，一是评价项目，由于 IT 项目客户需求难以定义清晰，导致项目范围模糊，这给合理地评价项目带来了困难；二是评价项目成员，对于 IT 项目来说，项目员工具有较强的个性，渴望价值创造与自我实现，如何做到公正、客观、量化地评价员工的价值，也是 IT 项目管理的难点。

### 5. 成员个性管理问题

软件项目管理，形式上是由项目经理通过对项目组成员的管理，最终完成项目的开发，提升客户满意度的过程。但是有时候，项目经理的作用越大，风险也就越大，技术出身的负责人容易表现个人英雄主义的问题。

以上这些问题并不是抽象的、难以理解的，它们可以通过对如下这些问题的回答而体现，这些问题也都是管好软件项目所必须关心的问题。

- (1) 在一个软件项目中如何管理人员、问题和过程？
- (2) 什么是软件度量？如何使用它们管理软件过程和过程指导下的项目？
- (3) 什么度量能够辅助管理者评估开发的产品质量以及使用的过程有效性？
- (4) 一个软件项目组如何对工作量、成本和项目时间进行可靠的评估？
- (5) 一个组织何时应该改进软件？何时应该获取软件？何时应该请求外援？
- (6) 采用什么技术评估来影响项目成功的风险？
- (7) 一个软件项目经理如何为特定项目选择合适的软件工作任务集？
- (8) 如何创建一个项目进度计划？
- (9) 如何定义质量使得软件项目组能够控制它？
- (10) 什么是软件质量保证？如何使用它作为项目控制机制？
- (11) 为什么正式的技术复审那么重要？
- (12) 在计算机软件开发之中以及它被交付给用户之后如何进行变化管理？

项目管理中的这些问题，是每个项目经理都要认真考虑回答的问题。认真回答这些问题使你能够以一种更好的方式管理软件，以便按时交付高质量的产品。

项目管理是很复杂的，需要现代化的管理手段。项目知识体系的建立将为信息高度共享和资源动态调配，保证零距离沟通、零时差管理和网上办公，为项目管理的实施提供强大的支持。项目管理者应该以开放的心态、不断地学习并勇于实践。在实施项目管理时，应该面向客户在企业组织结构设计中、客户需求挖掘以及工具使用等方面进行面向客户的全方位调整。金字塔式的职能管理模式和矩阵式管理模式各有优缺点，需要按项目特征作合理的选择，拉近开发与市场的距离。

一些软件高手在做小项目时非常重要，但是在一个大型的项目团队中，则需要遵循一定的技术规范，按照一套实用的流程和清楚的模板则是更重要的。项目组应该尽量遵循公司已有的流程和模板，若不适用，可以在项目开始前制订一套，但不要让已有的流程和模板形同虚设。这样才会让项目比较顺利地进行，项目经理的工作也会相对容易并十分轻松愉快，项目组开发成员也会充分享受到软件工程和规范带来的享受。

要建立与项目类型相适应的组织结构。项目实施过程应该是一个使客户满意的过程。项目的需求就是客户的需求，它应包括客户的现实需求和潜在需求。在这个过程中，要与客户保持充分沟通，以深化对客户需求的理解，获得客户的支持。项目管理者如果在项目开发早期没有支持有效的用户沟通，他就有可能为错误的问题提供一个不正确的解决方案。

在项目管理过程中，有时即使项目如期完成，费用控制得也比较好，项目产品的性能指标也达到了，用户也不见得满意。这类问题通常暴露出我们前期的工作不到位，没有能够充分理解、挖掘客户需求，另外，对项目过程不重视也会使项目管理流于形式。

## 18.2 网站开发管理——另类的软件项目

### 18.2.1 网站开发中的问题

随着互联网的发展，网站开发作为一个行业已经悄悄的兴起，越来越多的网站制作任务需要网页制作和软件公司完成，越来越多的问题出现在网站制作的过程中。网站项目更多的像软件开发项目。项目不能按期完成制作，不能使客户满意，费用超出预算等问题不断困扰着项目团队。究其原因，可以发现问题有如下几个。

- (1) 忽视客户的不断变化的需求；
- (2) 没有保留历史文档作决策参考；
- (3) 忽视监督项目进度；
- (4) 忽视不断的测试和修改；
- (5) 没有使用专业的项目管理软件，靠主观决策。

网站开发制作是一个很复杂的工作，本身是一个项目，需要按项目管理的方法



进行管理，以避免这些问题的发生。网站项目的管理目的在于保证网站建设的高效率，高质量，低风险。网站项目的规范管理不但会使客户得益，更使得网站制作行业趋向规范化，也会使相关人员获益。

另一方面，一个可以灵活配置的网站系统，可以逐步发展成为企业内部网、外部网的统一体，可以成为企业的一个办公平台，成为企业的一个信息门户。

### 18.2.2 网站建设的过程管理

一个网站建设过程与应用软件的开发过程基本是一致的，以下做一个简单的介绍。

#### 1. 项目立项

客户有网站建设的想法，经过与 IT 公司不断的接洽、咨询和了解，并通过基本的可行性讨论后，初步达成制作协议并确立项目。

接下来的工作是 IT 项目组，实行项目经理制。小组成员包括：项目经理，网页设计员，程序员，测试员，编辑/文档等必需的人员。

#### 2. 编写客户需求说明书

项目需要客户提供一个完整的需求说明，尽管在项目立项前已经经过项目需求的讨论，但是，当项目协议签订之后，项目团队仍然需要与客户一起重新整理项目的需求说明。

很多客户对自己的需求并不是很清楚，需要您不断引导和帮助分析，挖掘出他潜在的，真正的需求。配合客户写一份详细的，完整的需求说明会花很多时间，但这样做是值得的，而且一定要让客户满意，签字认可。

做好需求说明书，可以杜绝很多因为需求不明或理解偏差造成的失误和项目失败。糟糕的需求说明不可能有高质量的网站。那么，需求说明书要达到怎样的标准呢？一份较好的项目需求说明书应该包含下面几点。

(1) 正确性：每个功能必须清楚描写交付的功能。

(2) 可行性：确保在当前的开发能力和系统环境下可以实现每个需求。

(3) 必要性：功能是否必须交付，是否可以推迟实现，在削减开支情况发生时，是否可以将某些功能撤销、或降低标准。

(4) 简明性：尽量不使用专业的网络术语。

(5) 检测性：如果开发完毕，客户可以根据需求检测。

#### 3. 网站项目的总体设计

整理出项目需求说明后，需要对项目进行总体设计，详细设计，给出一份网站建设方案给客户。总体设计阶段以比较抽象概括的方式提出解决问题的办法。主要确定以下内容。

- (1) 网站需要实现哪些功能；
- (2) 网站开发使用什么软件，在什么样的硬件环境；
- (3) 需要多少人，多少时间；
- (4) 需要遵循的规则和标准有哪些。

同时需要写一份总体规划说明书，包括以下内容。

- (1) 网站的栏目和版块；
- (2) 网站的功能和相应的程序；
- (3) 网站的链接结构；
- (4) 如果有数据库，进行数据库的概念设计；
- (5) 网站的交互性和用户友好设计。

在总体设计出来后，一般需要给客户一个网站建设方案。很多网页制作公司在接洽业务时就被客户要求提供方案。那时的方案一般比较笼统，而且在客户需求不是十分明确的情况下提交方案，往往和实际制作后的结果会有很大差异。所以，应该尽量取得客户的理解，在明确需求并总体设计后提交方案，这样对双方都有益处。网站的建设方案包括以下几个部分。

- (1) 客户情况分析；
- (2) 网站需要实现的目的和目标；
- (3) 网站形象说明；
- (4) 网站的栏目频道、版块和结构设置；
- (5) 网站内容的安排，相互链接关系；
- (6) 使用软件，硬件和技术分析说明；
- (7) 开发时间进度表；
- (8) 宣传推广方案；
- (9) 维护方案；
- (10) 制作费用；
- (11) 本公司简介：成功作品，技术，人才说明等。

#### 4. 网站项目的详细设计

详细设计包括网站程序设计、整体形象设计（美工设计）两部分内容。详细设计阶段的任务就是把解法具体化。设计出程序的详细规格说明。包括程序界面，表单，需要的数据等。程序员可以根据它们写出实际的程序代码。

在程序员进行详细设计的同时，网页设计师开始设计网站的整体形象和首页。整体形象设计包括标准字、Logo、标准色彩、广告语等。首页设计包括版面、色彩、图像、动态效果、图标等风格设计，也包括 banner、菜单、标题、版权等模块设计。

首页一般设计几个不同的风格，供客户选择。在客户确定首页风格之后，需请客户签字认可。以后尽量不要对版面风格做大的变动。

网站建设的过程中，测试人员需要随时测试网页与程序，发现错误立刻记录并反馈修改。而不要等到完全制作完毕再测试，这样会浪费大量的时间和精力。项目经理需要经常了解项目进度，协调和沟通程序员与网页设计师的工作。

在网站初步完成后，上传到服务器，对网站进行全范围的测试。包括速度、兼容性、交互性、链接正确性、程序健壮性、超流量测试等，发现问题及时解决并记录下来。

#### 5. 网站项目的实施

若网站是企业的内部网，可能需要项目团队建设客户的网络环境。这就存在一个系统集成的问题。你需要完成如下几个方面的工作。

- (1) 企业内部网建设；
- (2) 配置 Web 服务器；
- (3) 配置数据库服务器；
- (4) 配置 E-mail 服务器；
- (5) 配置网络防火墙；
- (6) 配置防病毒系统；
- (7) 配置其他应用系统。

若是企业对外的网站，则需要在 ISP 处以虚拟主机、托管服务器等方式配置 Web 服务器系统。并根据需要建立外部网与内部网络的有机联系。

#### 6. 网站信息发布

网站信息发布包括宣传推广、广告等方面的内容。宣传推广的基本方法有以下几种。

- (1) 网页里设置适当的 META 标签；
- (2) 各搜索引擎登录；
- (3) 准备新闻稿件在各新闻公告板发表；
- (4) 合理使用 E-mail 邮件列表；
- (5) 广告条交换；
- (6) 付费广告。

网站项目建设完毕，将有关网址，使用操作说明文档等提交客户验收。如果需要维护，可以另行签订项目维护协议。

#### 7. 网站项目的维护

网站成功推出后，长期的维护工作才刚刚开始，还需做到如下几点。

(1) 及时响应客户反馈；例如可以采取 E-mail 自动回复功能，然后在 1~3 个工作日内解决问题，再次回复。

- (2) 网站流量统计分析和相应对策。
- (3) 尽量推广和使用您的网址。
- (4) 网站内容的及时更新和维护。

### 18.3 软件项目团队

#### 18.3.1 企业的项目管理组织模式

软件项目可以是一个单独的开发项目，也可以与产品项目组成一个完整的软件产品项目。如果是订单开发，则成立软件项目组即可；如果是产品开发，需成立软件项目组，并组建相应的销售团队，销售团队中的有关负责人员可以参与软件项目组的需求与计划制订工作，起到产品经理的作用。

一般的软件企业可能设置项目管理委员会这样的组织管理其软件项目，小型的软件企业可能会由技术出身的总工程师直接管理软件项目并兼顾软件产品市场反馈。图 18.2 是一个软件企业的常见组织结构。

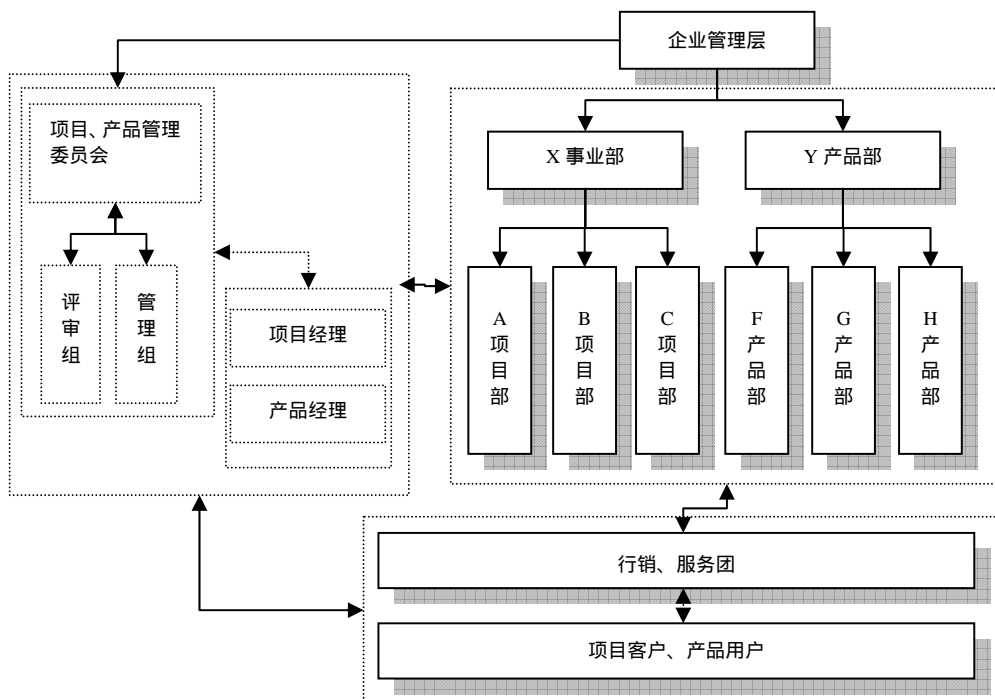


图 18.2 软件企业中项目管理与团队结构关系

这是一个把软件企业的通用产品项目和应用软件项目组合在一起的一个关系图。在图中，描述了一个软件企业的三大组成部分。

- (1) 行政隶属关系组织部分；
- (2) 产品、应用项目管理组织部分；
- (3) 产品销售、方案销售及客户组织部分。

其中，行政隶属关系组织部分表明企业中会按照市场的需要和项目周期的长短设置专门的项目部门，一个项目部或产品部中可能会再分解为若干个项目组或产品组，项目部的任务是为指定客户开发相应的软件系统并做集成化工作，项目部可能会随着项目的结束而消失，也可能转变成一个产品部。产品部的工作一是研究开发通用的软件产品，二是将应用项目的成果转化为通用的产品。

产品、应用项目管理组织部分是一个非行政组织机构，其表现形式是企业项目/产品管理委员会。项目管理委员会用于对企业中的各种项目实施宏观的管理，一般由公司总经理、副总经理组成及相关技术部门的负责人组成。其主要职责是管理项目，监督项目管理相关制度的执行，进行立项、项目撤销决策，任命项目经理、项目评审负责人等。通常可以考虑在其下设两个专业的管理小组：项目/产品评审小组和管理小组。

项目/产品管理小组对项目管理委员会负责，一般由公司管理人员组成。主要职责如下所述。

- (1) 草拟项目管理的各项制度；
- (2) 组织项目阶段评审；
- (3) 保存项目过程中的相关文件和数据；
- (4) 为优化项目管理提出建议。

项目/产品评审小组对项目管理委员会负责，可下设开发评审小组和产品评审小组，一般由公司技术专家和市场专家组成。主要职责如下所述。

- (1) 对项目可行性报告进行评审；
- (2) 对市场计划和阶段报告进行评审；
- (3) 对开发计划和阶段报告进行评审；
- (4) 项目结束时，对项目总结报告进行评审。

无论是公司内部的项目还是外部的项目，都由项目经理负责实施。产品经理负责项目成果的市场定位、产品化等方面的工作。

### 18.3.2 组建软件项目团队

企业的管理者如果忘记了软件工程是一种人的智力密集的劳动，他就不可能在

软件项目管理上获得成功。如何通过吸引、培养、鼓励和留住改善其软件开发能力所需的人才，以增强软件组织承担日益复杂的应用程序开发的能力是企业成功的关键。

资深的软件项目经理会非常清楚，一个成功软件项目中最重要的因素是人。企业对人力资源在招聘、绩效管理，培训、薪酬、个人发展、组织和工作分派，以及团队精神和企业文化培养等多个方面的管理是非常重要的。在人员管理上达到较高程度的组织，更有可能实现有效的软件工程开发。

组建一个软件项目团队，要考虑到各个方面的因素，选择合适的人员。还要考虑这些人员在项目不同的阶段发挥不同的作用。一般地，可以考虑这样一些组成和参与项目的人员。

(1) 高级管理者：为企业管理者，负责解决项目中的商业问题，这些问题往往对项目产生很大影响。

(2) 项目经理：负责计划、激励、组织和控制项目团队。

(3) 技术经理：负责软件内部的整合性，是资深的软件工程师。

(4) 开发人员：负责开发一个产品或应用软件所需的技术人员。

(5) 产品经理（客户）：负责说明待开发软件的需求的人员。

(6) 最终用户：一旦软件发布成为产品，最终用户是直接和软件进行交互的人。

每一个软件项目都由上述人员参与。大型的软件项目团队中角色表现可能会略有不同，参与项目的人员的名称叫法也会不同。为了获得很高的效率，项目的组织必须最大限度地发挥每个人的技术和能力。这也是项目经理的任务。

优秀的团队应该是一个能准时完工、表现超水准的团队。从事软件项目开发的人大都对于工期延迟习以为常了。但是，准时完成软件产品看似容易但事实上却很难。很多人都期望有一个软件开发模式，软件团队按照这一模式进行，就会获得成功，这实际上是不可能的。对于软件项目，我们也会总结出各种各样的模式，这些模式也有它们曾经成功的经历。但是，项目的特性决定了我们不可能按照模式去做就一定成功。模式是死的，人是活的，不能完全依赖公式化的模式，每一次的软件项目开发都有它的独特性，在开发软件的任何时刻，都需要特别的付出才行。

要按时完成优良的软件产品非常困难，但不是不可能。在软件开发活动中，开发方法、程序、优秀的技术能力、开发工具以及项目管理的技巧等，这些因素对软件开发项目的成败都会产生重大的影响，但管理者的观念和意识，才是决定性的因素。

软件开发的成功是让软件开发团队非常快慰的事情。我们必须深入了解顾客的需求，必须组成高效率的开发团队，对软件产品的定义必须切中市场需求，同时开发程序必须正确无误。

### 18.3.3 项目经理与技术经理

很多企业在选配项目经理时，经常让技术水平最好的人担任项目经理，以示对他的重视，其实不然，个人的喜好、兴趣和潜质的不同，在工作中会有不同的表现，对项目的贡献也就有差异。技术最好的人不一定适合做项目经理，他自己也不要因为脸上的事非要强迫自己去做自己不喜欢且不适合的事。

一般来说，企业选配项目经理的标准应该是考察他如下几个方面的能力。

(1) 组织能力：确定软件过程的一种能力，使得最初的概念能够转换成最终的产品。

(2) 激励能力：鼓励技术人员发挥其最大能力的一种能力。

(3) 创新能力：鼓励人们去创造并有成就感。

项目经理的成功是通过项目的成功体现的，成功的软件项目经理应该集中于理解待解决的问题，管理新想法的交流，同时让项目组的每一个人知道质量很重要。这几项标准并不就能保证软件项目，保证项目经理自己成功。

一个好的软件项目经理还应该在如下几个方面锻炼自己。

(1) 解决问题的能力：一个好的软件项目经理应该能够准确地诊断出技术的和管理的问题，系统地计划解决方案；适当的激励其他开发人员实现解决方案，把从以前的项目中学到的经验应用到新的环境下，并具有灵活性。

(2) 管理者的身份认知：一个好的项目经理必须能掌管整个项目。有信心和能力控制项目，必须保证让优秀的技术人员自觉、自愿地工作。

(3) 鼓励成就：为提高项目组的生产率，项目经理必须奖励具有主动性和做出成绩的人。

(4) 影响和队伍建设：善解人意并反应迅速，必须具备在高压环境下保持良好的控制状态的能力。

既然项目经理不一定是技术最好的项目成员，那么，为了软件项目在技术上能有所保障，需要设立技术负责人——技术经理这一职位。

技术经理是软件项目团队中的资深工程师，是团队中对程序最熟悉的软件设计师。他负责软件内部的整合，确定所有的开发活动都符合设计规格，而且不互相牵制，他有时也负责使项目团队中所使用的技术文件保持最新（如档案格式、内部设计等）。

### 18.3.4 软件项目的产品经理

产品经理是一个含义很广的概念。产品经理可能是系统分析员，可能是公司的技

术副总或总工程师（在一些小型的软件开发公司中）、可能是负责市场人员（在以研发产品为目标的软件团队中），甚至可能是用户（在面向客户的应用软件项目中）。

产品经理的工作有如下几个方面。

（1）以自然语言形式描述产品。产品经理是一个软件设计师，但是他们写程序的工作很少，而且仅限于产品的自然语言或是像向导之类的方式描述产品。

（2）负责软件产品的品质。产品经理是对产品未来适用性的主要负责人。他的责任是使整个产品（而不只是程序）要跟上进度，而且要保持良好的品质。

（3）在充当开发与销售团队间的协调人。他负责与行销、开发、产品支持等小组协调，拟出一张产品改进清单、撰写产品规格说明书。

（4）撰写产品规格说明书。撰写产品规格说明书是产品经理的重要工作之一。产品经理用文字或图形方式描述要实现的功能及如何操作等，有时需要用子程序或宏代码方式（包括参数）写出操作。产品规格定好后，必须给所有相关的工作小组复审，完全确定所有的细节后，开发小组才正式开始工作。

在拟定产品规格的同时，产品经理还必须进行一些使用难易度研究，确定所有的功能都跟想像中的一样容易使用，没有始料未及的障碍，也避免怪异和容易引起误解的操作。

最后，产品经理要对每项功能或特色逐一审查，特别是对那些改变幅度较大的更要仔细，完全确定产品规格能够符合项目的目标，产品的规格才算完成。

（5）确定软件产品的“视觉冻结”。开发工作进行到后期时，会进入一个“视觉冻结”的阶段，其目的是要让使用手册等文件能够定稿。所以从这时候起，开发动作要特别小心，各个软件界面画面及其彼此的逻辑关系都不能再受到影响，这样手册上的软件界面截图才会跟实际执行的软件界面完全一致。程序设计人员当然希望程序全部完工后再来截图、修饰、做手册，但是手册的编撰需要比较长的时间，还要排版印刷，等等，为了让软件推出时手册也同时就绪，软件版本冻结是绝对必要的措施。所以，在“视觉冻结以前，一定要把软件界面截图确定，功能尚未齐备的部分稍后再进行。

一旦所有的功能都完成，软件就进入了编码完成阶段，程序不再作功能上的修改，只要进行测试和必要的改进。等到产品确定可以推出了，项目经理或技术经理负责准备好安装盘（母盘）、手册、登记卡交给产品生产部门生产，并包装成盒，就可以交给使用者了。

### 6. 拟定软件产品计划

一般认为，软件产品的产品计划是由项目经理拟定的，其实这是不完全的。在以市场为导向的今天，软件产品的计划是由产品经理拟定的。这里的产品计划不是



要求很高的文件或规范，而是在市场研究的基础上所做的前瞻性分析和研究文件。在内部开发项目之中，产品计划常常不受重视。

产品计划关注于商业活动和战略性的文件而不是技术性的文件，在你的产品计划中需要包括以下一些内容。

(1) 对未来的产品版本号的分析说明，从经验上讲最好涉及到以后的四至五个版本或是以后的一至两个商业季度。

(2) 未来每一个产品发布的目标。

(3) 从商业角度而不是专业角度上讲未来每一个产品发布所带来的利益。

(4) 开发新的产品所需要的资源。

(5) 潜在的资源方面的限制。

(6) 对于项目的进展需要解决的技术方面的影响和限制。

#### 7. 其他工作

除以上讨论的内容之外，产品经理也参与产品支持小组的软件 Beta 测试工作，并根据最终使用者的反应，研究产品如何改善。

产品经理的这些工作是很复杂且琐碎的，如准备操作的环境、范例资料、相关文件、负责各个小组之间的关于产品的协调等。在很多软件公司，没有这样的职位，这些工作往往由项目经理、部门经理、甚至总工程师等人负责或分担。

### 18.3.5 软件项目组划分与管理

作为一种高新技术的产品，软件项目的研发和实施规模也越来越庞大，以往那种个人单打独斗的作坊式的开发方式已经越来越不适应发展的需要。软件产品的生产已经走向了团队开发，以软件项目组的方式通力协作。

面对一个软件项目，如何组织团队，为不同的任务分配合适的人员呢？实际中，我们是从这样几个方面进行考虑的。

#### 1. 考虑软件项目小组的组织构成

软件小组的组织结构模式取决于企业组织的管理风格、组里的人员数目及他们的技术水平和整个问题的难易程度。按照软件项目的特征进行项目小组的划分，并形成一定的组织模式。以下是几种常见的组织构成模式。

(1) 把所有的人看成一个组，把项目中的不同的功能任务分配给他们。他们之间几乎不发生合作，协调工作由项目经理负责，这个项目的经理可能还同时管着其他几个项目。

(2) 把这些人按照任务数分成不同的组，并指定一个专门的小组负责人，小组

之间的协调由项目经理负责。

(3) 将所有人分成若干个小组，每个小组完成一个或多个功能任务。每一个小组有一个特定的结构，该结构是为同一个项目的所有小组定义的；协调工作由小组长和软件项目经理共同控制。

一般而言，第(3)种构成方式的效率最高。第(2)种方式次之，第(1)种方式效率最低。

### 2. 考虑软件项目的管理方式

一般软件项目的管理方式依附于组织构成，也会带有管理者的个人性格的烙印。管理方式表现为以下几种。

(1) 民主分权式管理：这种项目小组没有固定的小组负责人，项目经理、任务协调者是短期指定的，之后就由其他协调不同任务的人取代。问题和解决方法的确是由小组讨论决策的、项目小组成员间的通信是平行的。

(2) 控制分权式：这种项目小组有一个固定的小组负责人，项目经理，他协调特定的任务及负责子任务的项目小组负责人间的关系。问题的解决仍是一个群体活动，但解决方案的实现是由小组负责人在子组之间进行划分的。子组和个人间的通信是平行的，但也会发生沿着控制层产生的上下级的通信。

(3) 控制集权式：顶层的问题解决和内部小组协调是由小组负责人管理的，负责人和小组成员之间的通信是上下级式的。

### 3. 考虑一些具体的问题

除了上面两种主要内容之外，软件项目小组的划分和管理还要从如下几个方面考虑。

- (1) 待解决问题的困难程度。
- (2) 要产生的程序的规模，以代码行或功能点来衡量。
- (3) 小组成员需要待在一起的时间（小组生命周期）。
- (4) 问题能够被模块化的程度。
- (5) 待建造系统所要求的质量和可靠性。
- (6) 交付日期的严格程度。
- (7) 项目所需要的协作程度。

因为集中式的结构能够更快地完成任务，因此最适合处理简单问题。而分散式的小组比起个人而言能够产生更多更好的解决方案，因此，这种小组在处理复杂问题时成功的可能性更大。因为控制分权式小组是集中式地解决问题，所以，控制分权式或控制集权式小组结构能够成功地用来解决简单的问题。而民主分权式管理结构则适于解决难度较大的问题。

由于小组的性能与必须进行的通信量成反比，所以，很大的项目最好采用控制分权式或控制集权式结构的小组组织方式。

一般而言，民主分权式管理小组结构比较容易鼓舞士气，比较适合生命周期较长的小组，最适于解决模块化程度较低的问题，因为它需要更多的通信。如果有可能要较高的模块化程度（这时人们自己做自己的事情），则控制集权式或控制分权式结构更加合适。

最早出现的软件开发模式是控制集权式。一般地，控制集权式和控制分权式小组的出品缺陷少于民主分权式管理小组，但这与小组所采用的质量保证活动密切相关。分散式结构通常需要比集中式结构更多的时间来完成一个项目，集权模式可能会在短期内达到比较高的效率。

我们可以把任何被分配在一起工作的一组人都称为一个小组，但是，若对它没有统一的、明确的目标和成功的定义，没有任何可做标志的团队精神，则这样的小组是缺乏凝聚力的。一个有凝聚力的小组的整体力量大于个体力量的总和。一旦一个小组具有凝聚力，成功的可能性就大大提高。

## 18.4 软件开发方法

经过几代人的努力不断发展和完善，软件工程技术已经成为从事软件领域工作的人所言必提及的技术。与此同时，软件研究人员也在不断探索新的软件开发方法。时至今日，已形成很多种软件开发方法，这些方法在用于控制软件开发过程中，取得了不少的成就，在不同的软件开发活动中都有成功之处。

软件工程中的这种过程管理是与软件项目管理不同的，它们关注软件开发项目与项目的不同方面。二者结合构成一个软件项目管理体系成为软件开发和软件项目管理的人员的工作基础。

### 18.4.1 面向结构的软件开发方法与项目管理

在软件工程中，有很多著名的过程管理方法。我们可以重温一下我们曾经学到的，以及我们在软件开发中用到的一些软件过程开发方法。

#### 1. Parnas 方法

Parnas 方法是 D. Parnas 在 1972 年提出的方法，也是最早的软件开发方法。它针对软件在可维护性和可靠性方面存在着严重问题提出了解决的指导性原则。

##### 1) 信息隐蔽原则

软件项目在其概要设计阶段列出将来可能发生变化的因素，并在模块划分时将这些因素放到个别模块的内部。这样，当由于这些因素变化而需修改软件时，只需修改这些个别的模块，其他模块不受影响。信息隐蔽技术不仅提高了软件的可维护性，而且也避免了错误的蔓延，改善了软件的可靠性。现在信息隐蔽原则已成为软件工程学中的一条重要原则。

### 2) 意外故障采取措施

软件很脆弱，很可能因为一个微小的错误而引发严重的事故，所以必须加强防范。如在分配使用设备前，应该获取设备状态情况，检查设备是否正常、是否可用等。此外，模块之间也要加强检查，防止错误蔓延。

我们可以看到 Parnas 方法即时软件开发的指导性原则，也是软件项目的指导性原则。“信息隐蔽原则”使项目经理可以关注于重要的事，同时把细节问题隐藏在不同的任务单元中，避免它们对整个项目的干扰，同时也使工作任务的责任分明。而“意外故障采取措施”正是软件项目风险识别和风险监控的有力措施之一。

### 2. SASD 方法

1978 年 E.Yourdon 和 L.L.Constantine 提出了面向功能的软件开发方法或面向数据流的软件开发方法，也称 SASD 方法。1979 年 Tom De Marco 对此方法作了进一步的完善。Yourdon 方法是 20 世纪 80 年代使用最广泛的软件开发方法。它首先用结构化分析 (SA) 对软件进行需求分析，然后用结构化设计 (SD) 方法进行总体设计，最后是结构化编程 (SP)。这一方法不仅开发步骤明确，SA、SD、SP 相辅相成，一气呵成，而且给出了两类典型的软件结构 (变换型和事务型)，便于参照，使软件开发的成功率大大提高，从而深受软件开发人员的青睐。

正是有了 SASD 方法，软件项目的工作量估计、成本预算、质量管理等内容才有了基础，大多数的软件项目经理都是程序员出身，他们对此有切身的体会。

### 3. 面向数据结构的软件开发方法

1975 年 M.A.Jackson 提出了一类至今仍广泛使用的软件开发方法——Jackson 方法。这一方法从目标系统的输入、输出数据结构入手，导出程序框架结构，再补充其他细节，就可得到完整的程序结构图。这一方法对输入、输出数据结构明确的中小型系统特别有效，如商业应用中的文件表格处理。该方法也可与其他方法结合，用于模块的详细设计。还有 1974 年 J.D.Warnier 提出了与 Jackson 方法类似的软件开发方法——Warnier 方法。

### 4. 问题分析法

20 世纪 80 年代末由日立公司提出的 PAM (PAM (Problem Analysis Method) 问题分析法。该方法兼顾 Yourdon 方法、Jackson 方法和自底向上的软件开发方法的优

点，而避免它们的缺陷。它的基本思想是：考虑到输入、输出数据结构，指导系统的分解，在系统分析指导下逐步综合。这一方法的具体步骤是：从输入、输出数据结构导出基本处理框；分析这些处理框之间的先后关系；按先后关系逐步综合处理框，直到画出整个系统的 PAD 图。从上述步骤中可以看出，这一方法本质上是综合的自底向上的方法，但在逐步综合之前已进行了有目的的分解，这个目的就是充分考虑系统的输入、输出数据结构。

关注软件系统中的输入问题、输出问题，从宏观上看也是软件项目的工作。我们对软件项目进行 WBS 分解，就需要考虑分解后各任务单元之间的关联，每一个任务都会有输入、输出的问题。

#### 18.4.2 面向对象的技术与项目管理

与其他项目不同的是，软件项目除了可以按照项目的功能进行任务分解之外，还可以按照对象的特征进行任务分解。面向对象技术可以很好地帮助软件项目经理解决软件开发中的一些问题。我们可以从以下这些方面分析。

##### 1. 面向对象的软件开发方法支持目标分解

随着 OOA（面向对象分析）、OOD（面向对象设计）和 OOP（面向对象编程）的发展，最终形成面向对象的软件开发方法 OMT（Object Modelling Technique）。这是一种自底向上和自顶向下相结合的方法。

面向对象的程序设计思想对软件项目管理也有深刻的影响，OMT 方法与 WBS 技术实际上是相通的。软件项目通常是按照功能分解任务的，我们也可以尝试用 OMT 的思想，以实体为基础对软件项目进行 WBS 分解，从而得到一系列的管理数据，并以此指导软件项目的实施。

例如，OMT 的第一步是从问题的陈述入手，构造系统模型。从真实系统导出类的体系，即对象模型包括类的属性，与子类、父类的继承关系，以及类之间的关联。类是具有相似属性和行为的一组具体实例（客观对象）的抽象，父类是若干子类的归纳。因此，这是一种自底向上的归纳过程。在自底向上的归纳过程中，为使子类能更合理地继承父类的属性和行为，可能需要自顶向下的修改，从而使整个类体系更加合理。由于这种类体系的构造是从具体到抽象，再从抽象到具体，符合人类的思维规律，因此能更快、更方便地完成任务。

软件项目按照 OMT 方法分析之后，可以得到合适的项目任务划分，制订出合适的项目计划，通过不断迭代，细化对象内容，制订出粒度更小的项目计划。通过这种方法也同样可以实现自底向上的任务归纳。

在 OMT 中这一工作可由一般开发人员较快地完成。在对象模型建立后，很容易

在这一基础上再导出动态模型和功能模型。这三个模型一起构成要求解的系统模型，这是一个“另类”的 WBS 结构。

系统模型建立后的工作就是分解。与 Yourdon 方法按功能分解不同，在 OMT 中通常按服务来分解。服务是具有共同目标的相关功能的集合，如 I/O 处理、图形处理等。这一步的分解通常很明确，而这些子系统的进一步分解因有较具体的系统模型为依据，也相对容易。所以，OMT 也具有自顶向下方法的优点，既能有效地控制模块的复杂性，同时避免了 Yourdon 方法中功能分解的困难和不确定性。

这与软件项目管理中的 WBS 分解可以做到天衣无缝，OMT 自然做到 WBS 的自顶向下的分解。

### 2. OMT 技术提供彻底的需求分析

面向对象的技术，也在一定程度上缓解了软件项目中需求给项目团队所带来的压力。在 OMT 中，需求发生变化，若是表现在系统边界的改变上，则对整个项目的实现的影响只是增加或减少一些对象而已，整个系统改动极小。

需求分析不彻底是软件项目失败的主要原因之一，即使在现在，这一危险依然存在。传统的软件开发方法不允许在开发过程中用户的需求发生变化，从而导致种种问题。实际上这是不可能的，软件项目的需求发生变化是必然的。正是由于这一原因，在软件项目中开发者很愿意采用原型化方法，推出探索原型、实验原型和进化原型，积极鼓励用户挖掘需求、改进需求。

在每次改进需求后又形成新的进化原型供用户试用，直到用户基本满意，大大提高了软件项目的成功率。在控制这样的软件项目时，要求软件开发人员能迅速生成这些原型，这就要求有自动生成代码的工具的支持。

OMT 技术可以帮助解决了这一问题。由于需求分析过程已与系统模型的形成过程是一致的，开发人员与用户的讨论是从用户熟悉的具体实例（实体）开始的。开发人员必须搞清现实系统才能导出系统模型，这就使用户与开发人员之间有了共同的语言，避免了传统需求分析中可能产生的种种问题。

### 3. OMT 技术减轻了项目的维护工作量

在 OMT 之前的软件开发方法都是基于功能分解的。尽管软件工程学在可维护方面做出了极大的努力，使软件的可维护性有较大的改进。但从本质上讲，基于功能分解的软件是不易维护的。因为功能一旦有变化都会使开发的软件系统产生较大的变化，甚至推倒重来。更严重的是，在这种软件系统中，修改是困难的。

由于种种原因，即使是微小的修改也可能引入新的错误。所以传统开发方法很可能会引起软件成本增长失控、软件质量得不到保证等一系列严重问题。正是 OMT 才使软件的可维护性有了质的改善。

OMT 的基础是目标系统的对象模型，而不是功能的分解。功能是对象的使用，它依赖于应用的细节，并在开发过程中不断变化。由于对象是客观存在的，因此当需求变化时对象的性质要比对象的使用更为稳定，从而使建立在对象结构上的软件系统也更为稳定。

更重要的是 OMT 解决了软件的可维护性。在 OO 语言中，子类不仅可以继承父类的属性和行为，而且也可以重载父类的某个行为（虚函数）。利用这一特点，我们可以方便地进行功能修改：引入某类的一个子类，对要修改的一些行为（即虚函数或虚方法）进行重载，也就是对它们重新定义。由于不再在原来的程序模块中引入修改，所以，彻底解决了软件的可修改性，从而也解决了软件的可维护性。OO 技术还提高了软件的可靠性和健壮性。这两点对软件项目的成功有至关重要的作用，软件可靠性和健壮性的提高以及维护量的下降，既让用户满意，也让项目团队轻松不少。

#### 4. 可视化开发方法提高软件团队的工作兴趣

可视化开发是 20 世纪 90 年代软件界最大的两个热点之一。随着图形用户界面的兴起，用户界面在软件系统中所占的比例也越来越大，有的甚至高达 60% ~ 70%。产生这一问题的原因是图形界面元素的生成很不方便。为此 Windows 提供了应用程序设计接口 API (Application Programming Interface)，它包含了上千个函数，极大地方便了图形用户界面的开发。但是在这批函数中，大量的函数参数和使用数量更多的有关常量，使基于 Windows API 的开发变得相当困难。为此陆续有了 Borland C++ 的 OWL、微软的 MFC 技术。它们将 API 的各部分用对象类进行封装，提供了大量预定义的类，并为这些定义了许多成员函数。

随着软件组件技术的不断成熟，大量的 COM/COM+、OCX 等组件层出不穷。它们提供了许多标准的默认处理，大大减少了应用程序开发的工作量。除了提供这些面向对象的技术之外，也提供可视化的软件开发环境，这一切都使软件项目在工作量预算、成本估算、计划安排、人员调配等方面带来新的变化。

国内的软件公司大多数是处在较低的管理水平上，在承接软件项目后往往是几位骨干人物讨论之后对费用和进度作一个大致的估计，然后就开始进入项目的执行。这种方法带有明显的主观性。

在作一个精确的软件费用估计和作一个比较现实的项目开发计划时，需要考虑许多因素。对于一个大的软件项目，用手工作费用估计和作计划是不能胜任的。现在已有一些商业软件可以帮助你进行费用估计并提供一定的项目计划管理，你可以根据需要选择使用，也在一定程度上避免手工估计的盲目。

常用的软件费用估计工具软件有 Checkpoint, Colomo, Estimacs, Prices, Slim。常用的项目管理软件有 MS Project, Primavera P3, Project Manager's Workbench,

Timeline。把这二种工具软件联合使用可以互为补充，帮助项目经理能客观地把握项目的工作量并制订出切实可行地项目工作计划安排，便于精确地控制项目的执行。

### 18.5 软件过程模型

#### 18.5.1 软件过程模型

作为软件工程的基础，软件过程的模型经历了许多个发展阶段，从最初的简单的编码加修正模型发展出许多种适应于不同需要的软件过程模型，比如瀑布模型、转换模型、并行的瀑布模型、演进式开发模型以及螺旋式模型，等等。下面给出一个简单的综述。

##### 1. 瀑布模型

软件工程的瀑布模型是一种线性顺序模型，是一种传统生命周期模型，瀑布模型提出了软件开发的系统化的、顺序的方法。从系统 / 信息工程和建模开始，随后是软件需求分析、设计、编码、测试和维护。

线性顺序模型是最早，也是应用最广泛的软件工程模型。但是，在使用线性顺序模型也有一些不适合的地方，如下所述。

(1) 由于阶段和阶段划分相对固定，阶段间产生大量的文档，增加了团队的工作量。

(2) 实际的项目很少按照瀑布模型顺序进行，会有很多的变化。

(3) 指望用户一开始能给出你清楚的、全面的需求描述是不现实的。

(4) 使用该模型，用户到最后才能看到一个软件版本，而对该版本，用户可能有太多的不满意之处，这就带来一定的项目风险。

(5) 这种模型在人力资源的安排上不能并行，因此，会造成很大的浪费。除非软件开发商有足够的项目可以让这些人并行工作。

(6) 前一个阶段的未发现的错误可能会传到下一个阶段，造成错误的扩散，进而造成更不理想的后果。

##### 2. RAD (Rapidly Application Development) 模型

快速应用开发 (RAD) 是线性顺序模型的一个变种。强调极短的开发周期，通过使用基于构件的建造方法获得了快速开发，并且由多个项目小组并行工作。它包含如下几个开发阶段：业务建模、数据建模、处理建模、应用生成（复用已有的程序构件或是创建可复用的构件）、测试。RAD 方法的缺陷如下。

(1) 需要足够的人力资源以创建足够的 RAD 组。



(2) RAD 要求开发者和用户能非常好地配合,保持高度的并行。

(3) RAD 强调可复用程序构件的开发,而可复用性是对象技术的基础。RAD 不适合技术风险很高的项目。

### 3. 增量模型

增量模型融合了线性顺序模型的基本成分和原型的迭代特征。增量模型采用随着日程时间的进展而交错的线性序列,每一个线性序列产生软件的一个可发布的“增量”。

当使用增量模型时,第一个增量往往是核心的产品,它实现了基本的需求,其很多补充的特性还没有发布。核心产品交用户使用(或进行更详细的复审),使用和/或评估的结果是下一个增量的开发计划。该计划包括对核心产品的修改,使其能更好地满足用户的需要,并发布一些新增的特点和功能。这个过程在每一个增量发布后不断重复,直到产生最终的完善产品。

在核心软件版本的基础之上,每增加一个增量,就形成一个新的软件版本。该模型常常被软件开发商所采用,其原因是,它能更快地被推向市场。让用户在使用该产品的过程中,期待新的软件版本(包含新的功能特征)。图 18.3 描述了这种模型的过程。

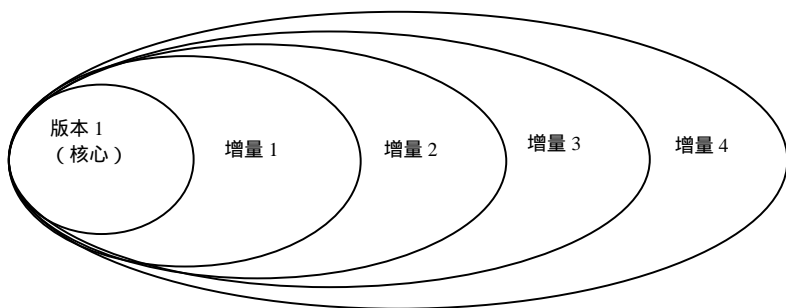


图 18.3 增量模型

### 4. 原型模型

软件开发者和用户在一起定义软件的总体目标,标识出已知的需求,并规划出进一步定义的区域,然后,通过快速设计将那些对用户/客户可见的部分表示出来,构成一个用户看得见的软件版本——原型。由用户/客户对该原型进行评估,并进一步精化待开发软件的需求,调整原型使其满足客户的要求,同时也使开发者对将要做的事情有更好的理解。

这种模型常常被软件开发商在 B 类项目中采用。用户和开发者确实都喜欢原型

范型，用户能够感受到实际的系统，开发者能够很快地建造出一些东西。但由于如下的原因原型仍存在问题。

原型毕竟是原型，我们可以用“模型”类比。它是用时间换取了效率或质量的低下。虽然会出现问题，原型仍是软件工程的一个有效范型。关键是如何定义一开始的游戏规则，即用户和开发者两方面必须达成一致：原型的开发仅仅是为了定义需求，之后就该被抛弃（或部分抛弃掉），实际的软件在充分考虑了质量和可维护性之后才会被开发。

### 5. 螺旋模型

螺旋模型是一个原型演化软件过程模型，它将原型的迭代特征与线性顺序模型中控制的和系统化的方面结合起来，使得软件的增量版本的快速开发成为可能。在螺旋模型中，软件开发是一系列的增量发布。在早期的迭代中，发布的增量可能是一个纸上的模型或原型；在以后的迭代中，被开发系统的更加完善的版本逐步产生。

螺旋模型的问题在于：

- （1）难以使用户（尤其在合同情况下）相信演化方法是可控的；
- （2）它需要相当的风险评估的专门技术；
- （3）该模型本身相对比较新，基础不深、应用不广。

### 6. 构件组装模型

对象技术为软件工程的基于构件的过程模型提供了技术框架。面向对象范型强调了类的创建，类封装了数据和用于操纵该数据的算法。如果经过合适的设计和实现，面向对象的类。并且在不同的应用及基于计算机的系统结构中复用。

构件组装模型融合了螺旋模型的许多特征。它本质上是演化的，支持软件开发的迭代方法。但是，构件组装模型是利用预先包装好的软件构件（也称为“类”）来构造应用程序的。

### 7. 并发开发模型

并发开发模型，有时也称并发工程，若按照传统生命周期的方法很难了解项目的状态。项目组人员的各种活动如：写需求、做设计、进行编码、做测试和进行集成测试等可能都在同时进行。

软件工程过程的任一阶段的活动都可能存在并发性。但是，大多数软件开发过程模型是时间驱动的，而一个并发过程模型是由用户要求、管理决策和结果复审驱动的。

并发过程模型可用于所有类型的软件开发，该模型不是将软件工程活动限定为一个顺序的事件序列，而是定义了一个活动网络。网络上的每一个活动均可与其他活动同时发生。在一个给定的活动中或活动网络中其他活动中产生的事件将触发一

个活动中的状态的转移。

#### 8. 形式化方法模型

形式化方法使得软件工程师能够通过采用一个严格的、数学的表示体系来说明、开发和验证基于计算机的系统。

使用形式化方法，能够消除使用其他软件工程范型难以克服的问题。通过数学分析，二义性、不完整性和不一致性能被更容易地发现和纠正，而不必通过专门的复审。

形式化方法模型虽然不是主流的方法，但可以产生正确的软件。以这种模型为基础的软件项目目前还很费时和昂贵，基本属于曲高和寡的状态。但是，对于安全性要求很高的关键软件（如航空电子及医疗设备的开发者），形式化方法模型有它的优势和市场。

#### 9. 第 4 代技术

使软件工程师在较高级别上说明软件的某些特征，之后工具根据开发者的说明自动生成源代码的技术（所谓的第四代技术 4GT）。软件工程的 4GT 范型的应用关键在于说明软件的能力。

支持 4GT 范型的软件开发环境包含如下部分或所有工具：数据库查询的非过程语言，报告生成器，数据操纵，屏幕交互及定义，以及代码生成；高级图形功能；电子表格功能。

4GT 模型也有优点和缺点。它降低了软件的开发时间并显著提高了开发软件的生产率。但 4GT 工具并不比程序设计语言更容易使用，这类工具生成的结果源代码可能是低效的，并且使用 4GT 开发的大型软件系统的可维护性是令人怀疑的。

第四代技术已经成为软件开发的一个重要方法。当与构件组装方法结合起来时，4GT 范型可能成为软件开发的主流方法。

### 18.5.2 过程改进与项目管理

软件过程本身就是一种复杂的过程，不可能被简单地轻易地表示和确定。不同的软件工程过程模型都有其优点和弱点，软件过程模型必须适合于软件项目组的使用。

线性顺序模型是支持直线开发，瀑布方法是假设当线性序列完成之后就能够交付一个完善的系统，原型模型的目的是帮助用户（或开发者）理解需求，增量过程模型，像原型和其他演化方法一样，具有迭代的特征，螺旋模型能更好地支持软件开发的迭代，构件模型需要对象技术支持……这些过程模型都有其比较适合的场合，随项目的特征、用户的要求、资源的限制、特殊性（安全性、复用性）、项目组的喜

好和熟悉程度等的要求不同由项目组进行不同的选择。

有时候，这些模型可能被混和使用。无论选择什么过程模型，每个阶段都是一个问题的求解过程，而软件开发任务都可看成是一个问题循环解决过程。如图 18.4 所示，其中包含 4 个不同的阶段：状态描述、问题定义、技术开发和方案综述。

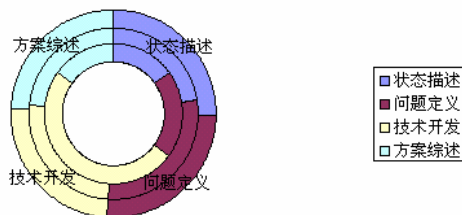


图 18.4 开发过程改进

不管选择了什么过程模型，所有的这些阶段都会存在。每一个阶段又包含一个相同的问题循环解决过程，这实际是一个递归求解过程。通过这些对求解过程的优化和改进达到改善软件项目、提高软件质量等目的。

软件过程的一般阶段适用于所有的软件项目，困难之处是我们如何选择一个合适的过程模型，从而提高软件项目开发的效率和客户的满意度等。这一工作一般是由项目的管理者提出的，由他来决定选择哪一种过程模型。过程模型选定之后，项目组基于公共过程活动框架拟定一个初步计划，然后，进行任务的分解并在此基础上制订完整的项目开发计划。这一计划在实际实施时需要不断的完善和改进。反过来，它也对软件过程模型进行实践并改进。

## 18.6 软件项目管理

### 18.6.1 软件项目管理的内容

软件项目可以根据情况不同选用不同的过程模型，但无论你选择什么模型，软件项目均是由一个任务集合组成的工程。这样，软件项目组就可以同样按照项目管理的一般的方式进行定义、开发和维护软件。

项目中的这个任务集合包括一组软件工程工作任务、里程碑和交付产品，为了完成某一特定项目就必须完成这些任务。一个项目所包含的任务集合必须为最终获得高质量的软件产品提供充分的规程要求，但同时又不能让项目组负担不必要的工作。

从软件工程的角度讲，软件项目分为 6 个阶段：需求分析阶段、概要设计阶段、

详细设计阶段、编码阶段、测试阶段、安装及维护阶段。不论是作坊式开发，还是团队协作开发，这 6 个阶段都是不可缺少的。公司在进行软件项目管理时，重点将软件配置管理、软件质量管理、软件风险管理及开发人员管理 4 方面内容导入软件开发的整个阶段。

软件项目开发需要遵循以下几条原则。

- (1) 用分阶段的软件生命周期计划严格管理；
- (2) 坚持进行阶段评审；
- (3) 实行严格的产品控制；
- (4) 采用现代程序设计技术；
- (5) 结果应能够清楚地审查；
- (6) 开发小组的人员应该少而精；
- (7) 承认不断改进软件工程实践的必要性。

### 18.6.2 保持有效的项目组协作与信息交流

软件项目中出现的问题都需要软件项目小组有效、妥善地处理。小组必须采用有效的方法，协调参与工作的人员之间的关系。所以，在小组成员间及不同小组之间建立正式的和非正式的通信机制是非常有益处的和必要的。

项目沟通和协调技术可以用文稿、会议等正式的方式，也可以以个人化的非正式的方式进行交流。项目小组的成员在彼此的交流中共享想法，相互帮助。我们可以将这些交流方式分为以下几类。

(1) 正式的、非个人的方法：包括软件项目文档和交付物，如源程序、技术备忘录、项目里程碑、进度和项目控制工具修改请求及相关文档错误跟踪报告和中心库数据。

(2) 正式的/个人间的规程：集中表现于软件项目中产品的质量保证活动中。包括状态复审会议及设计和代码检查。

(3) 非正式的、个人间的规程：包括信息传播、问题解决及小组会议。

电子通信。包括即时信息交流、电子邮件、电子公告栏 Web 站及视频会议系统等。

(4) 个人间的对等讨论：与项目组之外的人进行的非正式的讨论。大家彼此分享经验或见解。

(5) 有统计表明个人间的对等讨论是最受欢迎且最有价值的技术交流方式。

### 18.6.3 控制软件项目的开发过程

软件项目的开发过程需要按照项目管理的一般原则进行管理和控制，由于软件项目需求变动的程度会很高，对软件开发过程进行控制也提出了新的要求。

#### 1. 记录好开发的历史数据

缺乏软件开发的历史数据是大多数软件项目失败的关键所在，这样的结论也许使很多人感到吃惊，但事实就是如此。没有一个可靠的软件开发的历史数据，会使项目经理、程序员及客户对于软件开发的过程缺少清醒的认识。

问题的关键就在于软件开发的历史数据是反映软件开发队伍的能力的标尺，没有了这个标尺，就无法对软件的开发过程有一个清醒的认识。

#### 2. 管理用户的需求变动

尽管最初的用户需求在签订开发合同时已经包含在需求说明书中，但在整个开发周期中期望用户的需求一直保持不变是不大可能的，因为用户对于如何应用计算机软件并没有一个成熟的经验。在项目进行中用户的需求会不断地增长，一般情况下用户的需求以每月 1% 的速率增加，如果一个项目在 12 个月内完成，最终将有超过 10% 的改动，如果项目要持续 36 个月，最后将增加 1/3 的功能。每月 1% 也只是经验数据，一个缺乏计算机应用经验的用户会更频繁地改变和增加他的要求。因此，在作项目的费用和时间估计时一定要考虑用户需求的变化。一种比较明智的方法是在签订开发合同时把用户需求的改动和经济利益挂钩，如果用户增加或改动了需求，那么软件的交付日期可以推迟，费用也应增加。

#### 3. 监督项目的进度

到目前为止，软件产业还没有一个标准的项目进度的检查标准。一个比较清晰的尺度是用已经实现的软件功能反映项目的进度。但这种方法是否就是最科学的衡量标准，现在还不能定论，毕竟在一个软件项目中软件功能只是一个主要而非全部的任务。因此，一个项目经理在监控项目执行时不应该只关注实现的软件功能，还要关心文档、测试、技术支持这些因素。

在实际工作中我们经常听到经理或程序员说这样的话：“项目已经完成了 90%”，这种结论带有明显的主观性，一个优秀的项目经理不应该被手下的判断所迷惑，而应该按照一个比较客观的标准去深入检查。

#### 4. 设计复查和代码复查

很多软件工程师习惯于这样一种工作方式：只做不想，这似乎比“只想不做”要好得多。其实不然。软件工程师很关心每天可以写多少行代码，完成几个模块。在这种态度下，他们都很不愿意复查自己的工作，而习惯于在软件测试阶段把隐藏

的错误改正过来。

对于软件项目来说，这是很不好的习惯，几十年的软件技术的发展证明：设计复查和代码复查是非常必要的。尤其是在大型的软件项目中，在设计和代码编写阶段的复查比软件测试更能有效地消除错误。一些经验数据表明，在设计和代码复查时发现的错误是在同等工作量下软件测试发现的错误的两倍。

#### 18.6.4 解决项目中的管理问题

软件项目管理是考虑计划、组织、监管和控制软件项目所需要的管理技术。有效的软件项目管理集中在：人员、问题和过程这三个方面的管理上，这几个要素的管理对软件项目具有决定性的影响。换句话说，软件项目管理的范围就是确定“管人”、“管事”、“管法”。软件项目开发和实施中会产生大量的问题，项目拖期、用户不满意、后期大量的维护等问题都让项目经理头疼不已，从某种意义上说，软件项目管理可以说是对问题的管理。

##### 1. 做好软件项目的范围界定

软件项目管理的第一个活动是软件范围的确定，在进行项目计划之前，应该首先明确该项目的目的和范围，软件开发者和用户必须一起定义项目的目的和范围，确定该项目的总体目标，考虑可选的解决方案，定义技术和管理的约束。

没有这些信息，就不可能进行合理的准确的成本估算、有效的风险评估、适当的项目任务划分，以及给出带有意义明确的项目进度标志的项目管理计划。软件项目经理需要定量的估算成本和有机组织的计划项目的进展。

对软件范围的描述必须是有界定的。可以通过考察软件应用的背景、信息目标、功能和性能等几个方面的内容对范围进行确定。范围说明给出与问题相关的主要数据、功能和行为、更为重要的是，它以量化的方式约束了这些特性。

##### 2. 做好任务分解工作

软件项目的任务分解是一个软件需求分析的核心活动，也是项目范围界定的一个有效的工具。面对复杂的问题人类常常采用分而治之的策略，将一个复杂的问题划分成若干较易处理的小问题。任务分解的好坏影响工作量的估算、影响软件功能的评估和精化。

项目经理从众多的过程模型中选择适合软件项目模型后，然后，就需要对过程任务进行适度的分解。一个小型的、相对简单的项目可能通过下列问题对项目任务进行分解。

(1) 列出来澄清问题的清单；

- (2) 与用户见面说明需澄清的问题；
- (3) 共同给出范围描述；
- (4) 就所关心的问题复审范围描述；
- (5) 根据需求修改范围描述。

分解后产生的每一项都是软件要实现的子功能，分解也使软件开发计划更容易做出。软件过程为软件工程提供了一个方法框架，以此为基础建立一个软件开发的综合计划。以适应不同软件项目的特征和项目组的需求。

### 3. 做好监督、审核工作

对于一个较复杂的项目，在考虑任务分解问题的基础之上，再考虑如下的工作任务。

- (1) 复审用户要求；
- (2) 计划和安排与用户进行正式的、卓有成效的会议；
- (3) 研究如何定义推荐的解决方案和已有的方法；
- (4) 为正式的会议准备一份“工作文档和议程”；
- (5) 召开会议；
- (6) 共同编写能够反映软件的数据、功能和行为特性的小的规格说明书；
- (7) 复审每一份小的规格说明书，确认其正确性、一致性和无二义性；
- (8) 把这些小的规格说明组装起来形成一份范围文档；
- (9) 就所关心的问题复审范围文档；
- (10) 根据需求修改范围文档。

### 4. 把握软件项目的特征，按原则办事

无论是什么样的软件项目，作为项目管理的一个分支，软件项目管理的目标也是要求项目的实施者能够按照预定的成本、进度、质量对项目实施工作，对成本、人员、进度、质量、风险等进行分析和管理的活动。但是，软件项目管理既是一种高技术的项目管理，又是一种特殊的项目管理。

一方面，软件产品的开发不同于其他传统产品的制造，软件的差不多整个开发过程都是设计和生产过程。另一方面，软件项目的实施更不同于传统项目的执行过程，她涉及的是用户管理流程的改造或应用习惯的转变。

不同的软件项目可能对结果的要求不一样，但是，所有项目都必须以一种能够按时得到高质量的发布产品的方式来实施。

在软件项目中，项目的成本主要是人力资源成本，而传统的项目实施则更多地表现在物资材料上的成本消耗；软件项目的产品只是程序代码和技术文件，并没有其他可观的物质结果。



20 世纪 80 年代初，著名软件工程专家 B.W.Boehm 总结出了软件开发时需遵循的 7 条基本原则，同样，我们在进行软件项目管理时，也应该遵循这 7 条原则。它们是：

- (1) 用分阶段的生命周期计划严格管理；
- (2) 坚持进行阶段评审；
- (3) 实行严格的产品控制；
- (4) 采用现代程序设计技术；
- (5) 结果应能够清楚地审查；
- (6) 开发小组中的人员应该少而精；
- (7) 承认不断改进软件工程实践的必要性。

#### 5. 计划与进度评估问题

当你的某个小组成员告诉你，他用了 90% 的分配给他的时间差不多完成了 90% 的工作，你可千万不能轻信。一般的情况是：按他的估计，他用了 90% 的任务时间完成了工作 90% 的工作量，你实际上可以这么考虑，他剩下的 10% 的工作任务，还会花掉同样长的时间，即另一个 90% 的原任务时间。这就是软件项目中的 90-90 规则。显然这是很矛盾的，惟一的解释是就是那 90% 的完成率不是一个准确的指标。这实际也暴露出一个关键问题，就是工作量估计不准、完成率估计不准。出现这一问题的原因有这样几个。

- (1) 评估进度所采用的方法是有缺陷的。
- (2) 没有办法测定进度，因为没有可用的量化的度量。
- (3) 项目计划在项目结束时没有考虑协调所需要的资源。
- (4) 没有明确地考虑风险，没有建立缓解、监控和管理风险的计划。
- (5) 进度计划可能是不现实的也可能是有缺陷的。

为了克服这些问题，在项目开始则必须花时间建立一个现实的计划，在项目进行中监控该计划，并在项目整个过程中控制质量和变化。常言道：计划不如变化，但是，尽管如此，任何时候计划都是必须做的工作。

项目管理中的其他方法也可以用于解决软件项目中出现的各种问题。软件项目的过程管理中的出现的版本及配置管理问题、软件测试问题将另外进行讨论。

## 18.7 小结

软件项目管理活动包含了软件的测度和度量、估算、风险分析、进度安排、跟踪和控制。软件项目管理重点是软件配置管理、软件质量管理、软件风险管理及开

发人员管理等几方面。

软件项目管理是软件工程的保护性活动。它先于任何技术活动之前开始且持续贯穿于整个计算机软件的定义、开发和维护之中。软件开发方法、软件过程模型以及软件项目管理从不同的侧面对软件项目的顺利实施提供了支持。

### 18.8 思考题

- (1) 软件项目的开发过程的管理都是一样的吗？
- (2) 软件过程管理与软件项目管理有什么关联？
- (3) 在你经历过的项目中，你都经历过何种角色？每个角色你都能安心做好吗？
- (4) 软件开发方法就是软件项目管理的一种表现形式对吗？

# 第 19 章 软件配置管理 SCM

## 内容提要

软件配置管理在软件项目中具有特殊重要的意义，软件配置管理方面的问题及软件配置管理的基础概念也可以推广到其他的 IT 项目中；配置管理工具对项目的实施有很好的帮助。配置管理工具对软件版本的控制从多个方面支持 IT 项目的实施。

## 19.1 软件配置管理基础

### 19.1.1 有关配置管理的问题

软件开发中，很多问题将不断困扰你，例如：

- (1) 在有限的时间、资金内，要满足不断增长的软件产品质量要求。
- (2) 开发的环境日益复杂，代码共享日益困难，需跨越的平台增多。
- (3) 程序的规模越来越大。
- (4) 软件的重用性需要提高。
- (5) 软件的维护越来越困难。

这些问题归为一点，就是变化。软件开发过程中的变化是不可避免的，变化是软件开发中必然的事情，有 4 种基本的变化源。

- (1) 新的商业或市场条件，引起产品需求或业务规则的变化。
- (2) 新的客户需要，要求修改信息系统产生的数据、产品提供的功能或基于计算机的系统提供的服务。
- (3) 改组和 / 或企业规模减小，导致项目优先级或软件工程队伍结构的变化。
- (4) 预算或进度的限制，导致系统或产品的重定义。

客户希望修改需求，开发者希望修改技术方法，管理者希望修改项目方法。在变化前应该经过分析，变化实现前应该记录，变化发生后应该报告，变化应该得到有效的控制，不然，软件项目组的协作就无从谈起。而控制这些变化的有效方法就是利用 SCM ( Software Configuration Management ) 技术，它同样是协调软件开发、缓解成员之间的技术矛盾的有效工具。

SCM 是在团队开发中，标识、控制和管理软件变更的一种管理。配置管理的使用取决于项目规模和复杂性以及风险水平，软件的规模越大，配置管理就显得越重

要。SCM 贯穿于整个软件过程中，利用 SCM 我们可以标识变化、控制变化、保证变化被适当地实现，以及向其他可能有兴趣的人员报告变化。

### 19.1.2 SCM 中的基本概念

利用 SCM 管理好软件开发过程，首先要明确这样一些基本概念。

#### 1. 软件维护

指软件在第一次交付后对软件所做的改进或修改。

#### 2. 软件配置项

任何 SCM 系统的基础都是存储和管理配置。软件系统的配置项可以是任何类型的软件对象，典型的软件对象包括：目标文件、设计文档、测试包、源文件、库、类、编译器、需求说明、用户手册、测试脚本、编程器、修改请求、客户记录，等等。

#### 3. 软件配置

软件配置是一个完整的和稳定的对象及其关系的集合，它们一起形成一个有一定意义和特性的整体。一个配置不是对象随意的组合；它实际上是一个具有一定意义的对象——复合对象。

典型的配置对象的例子是：一个被建成子系统的程序系统，它们可能进而被建成模块。这种模块就是一个复合对象（可能是紧耦合的，也可能是松耦合的）。有时一个配置项被集合进另一个配置项中，可能做其他项的一个维。例如，一个可交付的完整的软件系统的配置包括：可执行程序、安装手册、用户文档和登记表等。若同样的系统内部使用时，可能是另一种配置：包括源码、需求说明、设计文档等。

#### 4. 基线

基线是已经通过正式复审和批准的某规约或产品，以此作为进一步开发的基础，并且只能通过正式的变化控制过程的改变。在软件工程的范围内，基线是软件开发中的里程碑，其标志是有一个或多个软件配置项交付，且这些 SCI 已经经过正式技术复审而获得认可。

例如，某设计规约的要素已经形成文档并通过复审，错误已被发现并纠正，一旦规约的所有部分均通过复审、纠正、然后认可，则该设计规约就变成了一个基线。任何对程序体系结构（包含在设计规约中）进一步的变化只能在每个变化被评估和批准之后方可进行。

## 19.2 SCM 的用途与益处

### 19.2.1 SCM 工具的用途

软件配置管理被用于软件的整个生命周期内管理变化，其主要责任是控制变化，是应用于整个软件过程中最重要的软件质量保证技术手段之一。

SCM 负责软件配置项和软件的各种版本的标识、软件配置的审计（以保证它已被适当地开发）以及配置中所有变化的报告。它主要处理如下几个方面的内容。

#### 1. 用于配置项的管理

- (1) 软件配置项的类型化和结构化；
- (2) 软件配置项的变动控制：变动记录和变动处理；
- (3) 软件配置项的一致性控制；
- (4) 软件配置项的状态处理；
- (5) 软件组件标识方法；
- (6) 面向对象技术和软件组件。

#### 2. 用于协同工作的支持

- (1) 处理软件模型和相应的管理；
- (2) 分布管理的场地透明技术；
- (3) 工作区管理；
- (4) 支持管理的长事务处理能力；
- (5) 对协同工作的支持。

#### 3. 用于软件系统的构造

- (1) 用于软件版本的构造；
- (2) SCM 的可视化处理；
- (3) SCM 的持久性管理。

SCM 作为软件工程的一个重要组成部分，是软件项目开发活动必不可少的技术，也是应用于整个软件过程中的保护性活动。SCM 标识、控制、审计和报告在软件开发过程中及在它已被发布给客户之后发生修改。所有作为软件过程的一部分而产生的信息成为软件配置的一部分，配置被适当地组织，使得可以进行有秩序的变化控制。

软件配置由一组相关联的对象构成，也称为软件配置项（Software Configuration Item, SCI），它们作为某些软件工程活动的结果而产生。除了文档、程序和数据外，用于创建软件的开发环境也被置于配置控制之下。

一旦某配置对象已被开发和复审，它就变成基线，对基线对象的修改将导致该

对象的新版本的建立。程序的演化可以通过检查所有配置对象的修改历史进行跟踪。基本对象和聚集对象形成一个对象池，变体和版本可从中产生。版本控制是为了管理这些对象而使用的一组规程和工具。

变化控制是一个规程活动，它能在对配置对象进行修改时保证质量和一致性。变化控制过程从变化请求开始，然后决定是否拒绝该变化请求，最后，对将被修改的 SCI 进行可控制的更新。

配置审计是一个 SQA 活动，它有助于确保进行修改时仍能维持质量。状况报告提供关于每个变化的信息给那些需要知道的人。

有许多的 SCM 工具可以帮助我们管理任务和软件版本。例如 PVCS, CVS, MS SourceSafe 等。

### 19.2.2 SCM 工具带来的益处

围绕配置管理，国际上一些致力于软件工程研究的公司深入理解 ISO 9000 的基础上，推出了各种符合 ISO 9000 配置管理标准的工具软件，如 INTERSOLV 公司的 PVCS，Rational 公司的 Clear Case 等。这些配置管理工具面向软件规范化、工程化、自动化的需要，帮助开发团队提高科学管理水平，从而提高工程效率，降低工程成本。实施配置管理可以为 IT 企业和软件团队带来如下一些益处。

#### 1. 节约费用

配置管理工具可以在如下几个方面节省软件开发的费用。

##### 1) 通过缩短开发周期，节省费用

利用配置管理工具软件对程序资源进行版本管理和跟踪，建立公司的代码知识库，保存开发过程中每一过程版本，这样大大提高了代码的重用率，还便于同时维护多个版本和进行新版本的开发，防止系统崩溃，最大限度地共享代码。同时项目管理人员可以通过配置管理工具软件查看项目开发日志，测试人员可以根据开发日志和不同版本对软件进行测试，工程人员可以从配置管理工具软件上得到不同的运行版本，并且将其可以安装在 Web Server 上，供外地施工人员存取最新版本，无须开发人员亲临现场。利用配置管理工具软件中的追踪功能组建开发团体之间的问题跟踪及消息通信机制，通过其提醒模块与电子邮件结合起来大大加强了开发团体之间的沟通，记录报告模块可对发现的问题进行整理、以报表方式分类报出，作为开发的指导。配置管理工具软件可以大大提高开发效率，避免了代码覆盖、沟通不够、开发无序的混乱局面。

##### 2) 减少施工费用

利用配置管理工具软件对软件项目进行配置后，建立开发管理规范，把版本管

理档案挂接在公司内部的 Web 服务器上,内部直接通过 IE 访问其中的版本控制功能,工程人员通过远程进入内部网,获取所需的最新版本。开发人员无须下现场,现场工程人员通过对方系统管理员收集反馈意见,书面提交到公司内部开发组项目经理,开发组内部讨论决定是否修改,并做出书面答复。这样做,可以同时响应多个项目点,防止开发人员分配到各个项目点、分散力量、人员不够的毛病,同时节约大量的差旅费用。

## 2. 有利于知识库的建立

代码对象库软件代码是软件开发人员脑力劳动的结晶,也是软件公司的宝贵财富,长期开发过程中形成的各种代码对象就像一个个配件一样,是快速生成系统的组成部分。一个长期的事实是:一旦某个开发人员离开工作岗位,其原来所做的代码便基本成为垃圾,无人过问。

SCM 的核心组成单元是版本控制,软件版本库有责任为对象管理提供一个平台和仓库,有利于建立公司级的代码对象库、业务及经验库。

通过 SCM 工具中的版本控制功能的对软件配置项的注释及追踪,可形成完整的开发日志及问题集合,以文字方式伴随开发的整个过程,不依某个人的转移而消失,有利于公司积累业务经验。

## 3. 规范管理

量化工作量考核。传统的开发管理中,工作量一直是难以估量的指标,靠开发人员自己把握,随意性相当大;靠管理人员把握,主观性又太强。采用 SCM 工具管理后,开发人员每天下班前对修改的文件“存入”(Check In),其中记述当天修改细节描述,这些描述可以作为工作量的衡量指标。

规范测试采用 SCM 工具以后,测试有了实实在在的工作。测试工作人员根据每天的修改细节描述对每一天的工作做具体的测试,对测试人员也具有可考核性,这样环环相扣,大大减少了其工作的随意性。

通过 SCM 中的版本管理单元实现文档共享及其特定锁机制、追踪单元与电子邮件的集成,大大加强了项目成员之间的沟通,做到有问题及时发现、及时修改、及时通知,但又不额外增加很多的工作量。综上所述,管理工具软件只是管理思想的载体,提供一个好的平台,而导演还是人。针对配置管理软件,我们应该根据 ISO 9000 各质量要素的要求,转变我们的观念及管理思维,制订科学的配置管理规程,结合 ISO 9000 其他各项支持活动,保证在质量体系的各生存周期活动中全面实施有效的质量管理,实现我国软件产业的标准化、产业化。

## 4. 能帮助提高软件质量

在质量体系的诸多支持活动中,SCM 处在支持活动的中心位置,它有机地把其

他支持活动结合起来，形成一个整体，相互促进，相互影响，有力地保证了质量体系的实施。

### 19.3 SCM 支持项目管理

#### 19.3.1 SCM 用于版本变化与控制

对任何一个 SCM 系统来说，版本控制都是其最关键的功能之一。SCM 系统必须能够标识和控制软件开发过程中各个组成部分随时间的推移而产生的版本变化。开发团队中的每个成员在完成其所负责的任务时应当不需要其他成员的参与，而当他完成或改进了所负责的代码后，其工作成果应当能够提供给其他成员，并迅速地反映到整个软件产品中。

版本控制必须能够维护和记录开发过程中每份程序文件的每次修订，使得开发者能够随时回溯和提取以前的工作，而不仅仅是最新版本。

软件版本管理是配置管理的基础。它完成以下主要任务。

- (1) 重构任何修订版的某一项或某一文件；
- (2) 利用加锁技术防止多用户修订的覆盖；
- (3) 提供版本的修订记录与管理；
- (4) 提供各种报告等。

一个软件配置项不是一个静止的项，在其生命周期内将可能一直发生变动。除了在开发阶段外，在以后的维护阶段和后续的开发阶段，软件配置对象都可能会发生变动。SCM 则记录这种变动并管理这种变动。

##### 1. 变动记录

SCM 的一个重要任务是支持软件的改进。一旦有变动，就会产生一个新的软件版本，并希望两个版本都能保留，这样这两个版本在以后都可以被提取使用。

采用版本方式管理软件系统开发是非常必要的，每一个软件项都至少有一个版本。一些特殊情况可能例外，如一个独立的开发者登记了一个软件对象，他可能觉得没有必要同时登记多个版本。或者，有些软件配置项对象是第三方软件，它不需要版本标识。因此，系统应允许登记不同的版本而不一定要创建它们。为了统一管理，不妨对外来软件对象与自身开发的软件对象一视同仁，将外来软件对象也按配置项处理。

##### 2. 变动处理

对软件所做的一次修改的过程是：从决定要修改的点起，到所做的变动发布止。



这当中有以下几方面的内容。

(1) 产生一个“变动请求”。它可能是由程序员在调试 BUG 时发出,也可能是用户的一个抱怨。如何处理变动请求依赖于 SCM 系统提供的政策或规则。

(2) 存储和使变动请求起作用。一个正当的变动请求应该被登记在数据库中,与它相关的信息也应该列出(如所影响的组件、响应的人等)。在登记和处理一个变动请求时要事先查看一下同样的变动请求是否已经存在,是否已经被处理过。

(3) 处理变动请求的规则可能依赖于产品的状态。在项目生命周期的哪一个阶段接受变动请求,或者要考虑什么种类的软件对象会受到影响。

(4) 在政策允许的情况下才允许技术人员处理变动请求。

(5) 对一个变动请求的实现动作,或这些动作产生的结果可以链接到变动请求本身,以便于其被追踪,这样我们就可以回过头来查看变动的原因。

(6) 有一些规则指导测试、批准、分布过程以实现变动。

(7) 建立合适的安全机制,确保合适的人访问合适的软件对象。

对于大型的软件开发项目,无控制的变化将迅速导致混乱,变化控制结合人的规程和自动化工具以提供一个变化控制的机制。将被修改的对象从项目数据库“提取(checkout)出来,进行修改,并应用于合适的 SQA 活动,然后,将对象“提交”去建立软件的下一个版本。

“提交”和“提取”过程实现了两个主要的变化控制要素——访问控制和同步控制。访问控制管理哪个软件工程师有权限去访问和修改某特定的配置对象,同步控制帮助保证由两个不同的人员完成的并行修改不会互相覆盖。

### 19.3.2 SCM 支持项目组开发活动

SCM 通过这样几个具体的手段支持项目组开发活动。

#### 1. 并行开发

对多用户并行开发的支持是一个好的 SCM 系统所应具备的重要功能之一。并行开发是与常见的串行开发模式相对应的。在串行开发模式下,只有一个用户可以在某个程序文件上进行工作,在他工作期间,这个文件被该用户独占锁定,以禁止其他用户修改。

当开发团队中的若干成员都需要对某个核心模块进行修改时,这种串行开发模式会使得每个人都要等待当前锁定者工作完毕后,才能开始自己的修改工作,从而成为开发进度的瓶颈。

并行开发模式允许多个用户同时修改一份文件,从而减少了这种进度瓶颈。当然,为了协调这些用户对代码的修改,必须有一个完善、安全的合并机制,可以将

各人的修改合并，形成最后版本。

### 2．通过配置状态报告

配置状态报告在大型软件开发项目的成功中扮演了重要角色，当涉及到很多人员时，有可能会发生“左手不知道右手在做什么”的综合症。两个开发者可能试图以不同的或冲突的意图去修改同一个 SCI；软件工程队伍可能花费几个月的工作量针对过时的硬件规约建造软件；能认识到被建议的修改有严重副作用的人并不知道该修改已经进行。CSR 则通过改善所有相关人员之间的通信，而帮助排除这些问题。

配置状态报告是一个 SCM 任务，可以由 SCM 定期生成，并允许管理者和开发者评估重要的变化，其中主要描述发生的事、事情的责任人、发生的时间、产生的影响等。

### 3．支持项目成员远程访问

现在，越来越多的开发工作已经不再局限于同一工作地点了，而是分布在多个地方甚至多个国家。因此，SCM 系统应当提供 Internet 访问支持，无论使用者身处何处，都可以像在局域网中一样提交和下载文件。

### 4．任务跟踪

对错误的解决情况和新特性的开发进度情况的掌握是 SCM 系统所应具备的一个重要功能。项目管理者应当能够通过 SCM 系统了解到目前软件中有哪些 BUG，这些 BUG 的等级、可能造成的影响、涉及到哪些组件、当前的解决进度情况等。

### 5．自动编译

一个大的软件工程的编译可能需要几个小时甚至几天，因此，SCM 系统需要提供良好的自动编译环境，能够进行定时自动编译。这个自动编译环境不仅能够编译出最新版本的程序，而且能够编译以前发行的各个旧版本，以便进行各种测试。

### 6．过程控制

许多项目管理者都希望能够建立一套标准的开发流程，要求开发人员遵守这个流程。在没有工具支持的情况下，这种希望往往会落空。作为一个好的 SCM 系统，应当提供对过程控制的支持，确保软件产品在正式发行前经过了所设定的各个阶段流程。

## 19.3.3 构造合适的软件版本

当一个完整的软件系统被创建，无论是交付用户，还是内部使用或测试，都需要从所有的稳定的软件组件创建。通过建立，我们得到的不仅是组件集合，而且能驱动一定的组件去完成编译、链接任务的系统。做这样的事是既复杂又费时的，因

此，在 SCM 系统中需要有工具完成这样一些功能。

(1) 能自动找到所有必须的组件以便构成一个完整的系统，并且在需要将系统完全重建时自动调用所需的工具（如编译器、链接器、文本格式化器等）。

(2) 能建立配置，改善性能。

(3) 能确保对任何建立配置的工作都是按照用户提供的参数进行，使其保持一个稳定的状态（稳定性既可采用结构方式也可采用版本化方式表示什么组件已被选择，它们如何联合等）。

由存储的规则和关系指导建立处理、定义对象之间的依赖、哪一个对象能被另一个驱动、怎样驱动等过程，另外还可以附加一般性的规则指导这一过程。

配置管理是对正在被一个项目组建造的软件的修改标识、组织和控制的技术，其目标是通过最大限度地减少错误，来最大限度地提高生产率，使改进变化可以更容易地被适应，并减少当变化必须发生时所需花费的工作量。它考虑软件开发活动中的各种产物的管理和历史控制。在网络环境中，尤其是在广域网环境中，SCM 又具有一些变化和新的特点。

#### 19.3.4 为软件系统提供质量支持

软件作为一种高智力的创造活动，既具有制造业的一般特性，同时又由于其知识性强、创造性大，而具有一般制造业所没有的特点。所以软件质量管理既要秉承制造业质量管理的一般原则和思想，又要针对软件的特点，而具有自身的规范。制订出标准、有效、可操作性强的软件质量管理规范，对实行软件产业化，提高生产效率，增强竞争力具有重要意义。

近年来，国际上软件业按照 ISO 9000 体系框架和要素的要求，紧密结合软件的特点，制订出在软件设计、开发、供应、维护等各个方面的国际标准，来提高软件开发管理水平，控制产品质量。各国企业把 ISO 9000 质量体系认证作为加强质量管理、提高企业竞争力的一张王牌，但是，通过质量管理体系认证的企业是否都能取得好的效果，则很难说。

ISO 9000 标准的基本思想在于一个组织要确定其质量目标，并按照其确定的质量目标建立并有效实施质量体系，确保影响产品质量的技术、管理和人的因素处于受控状态，所有的控制应针对减少和消除不合格，尤其是预防不合格，并建立和完善持续的质量改进机制。它由一系列规则和协议组成，由专门的组织机构以一系列的管理制度和工具来保证贯彻实施。而其中的配置管理则独具特色。

从整个公司的发展战略来说，如何在技术日新月异、人员流动频繁的情况下，建立本公司的知识库及经验库，把个人的知识及经验转变为公司的知识和经验，这

对于提高工作效率，缩短产品周期，加强公司的竞争力具有至关重要的作用。采用科学的配置管理思想，辅之以先进的配置管理工具，这对一个软件公司来说，已经是必不可少的手段。

### 19.4 小结

SCM 是在团队开发中，标识、控制和管理软件变更的一种管理。配置管理的使用取决于项目规模和复杂性以及风险水平，软件的规模越大，配置管理就显得越重要。SCM 贯穿于整个软件过程中，利用 SCM 我们可以标识变化、控制变化、保证变化被适当地实现，以及向其他可能有兴趣的人员报告变化。

SCM 不是软件维护。软件维护是发生在软件已经被交付给客户，并投入运行后的一系列软件工程活动，而软件配置管理则是当软件项目开始时就开始，并且仅当软件退出运行后才终止的一组跟踪和控制活动。

### 19.5 思考题

(1) 用你自己的话讨论使用基线的理由。

(2) 假定你是某个小项目的管理者，你将为项目定义什么基线？以及如何控制它们？

(3) 设计一个项目数据库系统，它使得软件工程能够存储、交叉引用、跟踪、更新、修改所有重要的软件配置项。数据库将如何处理相同程序的不同版本？源代码的处理会与文档的处理有所不同吗？两个开发者将如何避免在相同时间内对相同的 SCI 进行不同的修改？

(4) 研究某现有的 SCM 工具，并描述它如何实现对于版本、变体及配置对象的控制。

(5) SCM 审计和正式的技术复审之间有什么不同？它们的功能可以被放置在一个复审中吗？正反两面的观点各是什么？

(6) SCM 从哪些方面支持项目团队的工作？

## 第20章 应用软件开发与集成项目举例

### 内容提要

从一个应用软件开发实例出发，分别从需求分析、系统方案、系统规划涉及、项目开发实施等几个方面讨论了软件项目的管理过程，最后从项目的实施策略、项目团队的组织、培训工作、项目对工作规程的执行，以及项目中的风险规避等几个方面对项目进行了评价和总结。

### 20.1 项目概要

#### 20.1.1 企业概况

中国铁路通信信号集团公司始建于 1953 年，是一个集研究开发、勘测设计、器材制造、设备安装为一体的国有大型企业，是中国铁路、城市轨道交通通信、信息及自动控制领域规模最大、系统集成和综合配套能力最强的技术密集型企业，具有独立的对外进出口经营权。集团公司下属工业企业 10 个，建筑安装企业 4 个，研究单位 1 个，教育培训单位 2 个，总部及所属企业投资与国外合资的企业 12 个。集团公司的办公自动化的建设分两期进行，一期为总部以及北京地区全资企业，其中总部先试点。二期为其他下属全资企业，总部与下属企业隶属。

#### 20.1.2 企业计算机应用情况

总部共有计算机 220 台。已经建成主干为千兆位的以太网。核心交换机 3Com4007，边缘交换机 3COM 3300。总部节点 200 个，分布于 18 个虚拟子网内；以 DDN 专线连接 Internet。

### 20.2 系统方案与软件选型

#### 20.2.1 系统方案与需求

公司为 OA 项目专门成立了由公司高层领导挂帅、各部门负责人及实际用户参与的软件招标和选型小组。确定了如下目标需求。

### 1. 系统的目标

- (1) 建立一个集成办公环境。
- (2) 建立集团公司内部的通信和信息发布平台。
- (3) 实现 workflow 管理, 以及各类知识和信息的有序存储, 并可按权限进行查询和使用。
- (4) 支持分布式办公与移动办公。
- (5) 通过 VPN 实现集团总部与各子公司协同办公。
- (6) 为其他应用系统(人事、财务、项目管理系统)等预留接口, 实现与其他应用系统的信息整合。

### 2. 系统功能

功能模块为: 个人办公、部室办公、邮件管理、会议管理、公文管理、档案管理、行政事务及系统方案等。

#### 20.2.2 选型原则

- (1) 国产化原则: 在功能基本相同的情况下, 为维护方便, 优先选择国产软件。
- (2) 综合性原则: 综合性体现在把各类生产、经营管理信息与办公信息的集成。为应用部门实现全方位、多元化的交叉信息共享; 为客户提供即时准确、全面、丰富的信息。
- (3) 通用性原则: 通用性体现在本系统应该为各信息系统的集成提供统一的软硬件平台, 统一的数据规范, 接口标准和统一的加工处理软件, 使得在各种软硬件平台上的应用系统实现信息共享, 实现统一的用户查询界面, 为用户提供方便。
- (4) 先进型原则: 软件在技术上符合发展潮流, 技术水平在国内处于领先水平。
- (5) 适用性原则: 软件功能应该能满足企业目前的需要, 能解决企业目前基本问题。

#### 20.2.3 选型办法

通过软件供应商进行产品介绍演示, 实地考察软件供应商的现有客户, 与软件供应商进行交流、方案答辩、集中讨论, 最后以议标的方式决定。

#### 20.2.4 选型结果

经过调查和分析, 梦龙公司的 Linkworks 协同工作平台中标。项目选用成熟产品加部分定制的方式实施。

## 20.3 系统规划与计划

### 20.3.1 项目计划

项目组成立的第一件事是编写《软件项目计划书》，在计划书中描述开发日程安排、资源需求、项目管理等各项情况的大体内容。软件项目计划书主要向公司各相关人员发放，使他们大体了解该软件项目的情况。软件项目计划书包括项目概况、项目估算、风险管理战略、日程安排、项目资源计划、人员组织、跟踪和控制机制等内容。

本项目分两期实施。

第一期目标：实现中国铁路通信信号集团公司办公自动化系统在操作层和管理层的基本应用。建成中国通号集团机关与下属单位各自的局域网、互联网接入等硬件环境，软件部分以统一的管理平台为基础，完成软件各子系统大部分功能。

第二期目标：优化和扩充中国铁路通信信号集团公司办公自动化系统功能，加大办公自动化系统在操作层和管理层的应用深度。以中国铁路通信信号集团公司办公自动化系统为中心，与下属单位信息化管理系统一起形成一个紧密结合的整体，全面实现数据共享，对外提供客户服务和电子商务。此阶段是中国铁路通信信号集团公司办公自动化系统深入完善时期。

这两期目标通过如下的项目阶段实现。

第一阶段，全面了解需求，分析用户需要，制订系统的整体框架，并给出项目的整体实施方案。

第二阶段，以标准的软件部分为实施内容，先行实施并进行阶段验收和测试，同时提出新的需求。

第三阶段，针对客户的特殊需求进行客户化软件定制工作。

第四阶段，实施测试，并进行系统的调试工作。

第五阶段，运行支持，提供技术培训和维护服务。

### 20.3.2 项目团队组织

组成项目团队及协调组织，如图 20.1 所示。

项目组需由经验丰富的人员组成，在合同签署后，我们将安排有经验的顾问在整个项目中完成这些任务，并保持顾问支持人员的稳定。

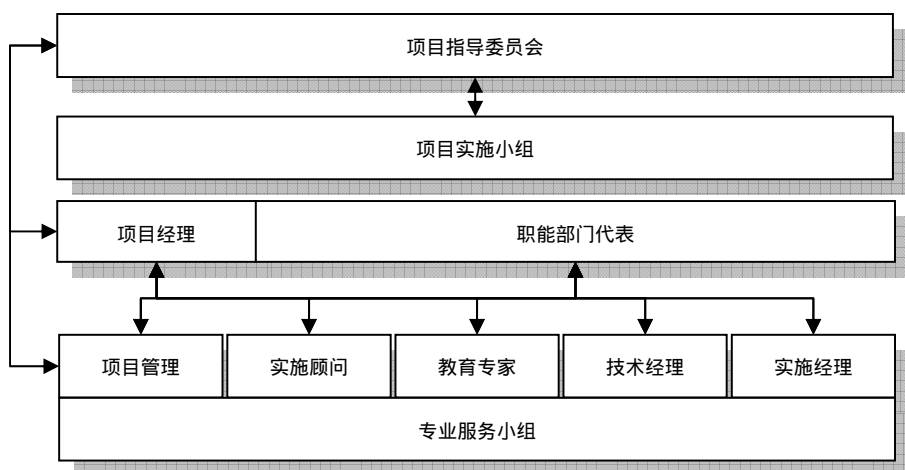


图 20.1 项目组织机构

指导委员会将由中国通号集团的高层领导和梦龙公司高层领导组成。这个机构将最终决定项目小组无法协调和解决的各种问题。指导委员会将提供指导和指示来保证项目组的权力行使。在项目实施期间项目经理对项目进行全权负责，项目经理必须由中国通号集团赋予直接控制项目资源的权利，并对项目管理层指导委员会负责。项目小组由梦龙公司和中国通号集团方共同组建，双方都应该保证项目小组成员的稳定。项目小组中将包括下列人员。

(1) 实施经理，为整个项目的具体实施工作提供技术保障。

(2) 软件经理，负责整个项目的二次开发工作的调研、设计，并对二次开发工作的质量负责。

(3) 项目小组将包含每一个用户方实施部门的至少一名人员。每个项目组成员必须完成实施中自己所负责的职能部门的工作。项目组成员对项目经理负责。

### 20.3.3 系统实施内容

实施内容包括：工作管理子系统、文档管理中心子系统、信息发布子系统、办公管理子系统、即时通信子系统。

## 20.4 项目实施

梦龙公司为此项目成立了一个 7 人项目团队，严格按照软件开发的规律，制订



了详细的项目实施计划。客户方领导高度重视该项目，也成立了一个对应的项目团队：由副总经理负责，集团网络部领导及其他相关部门的领导为成员，负责项目的具体需求和项目任务的协调工作。

#### 20.4.1 实施流程

用实施方法来指导实施办公自动化管理系统，实施方法是一个直观的、有意义的工作蓝图，它包含成功实施的 6 个步骤，如图 20.2 所示。

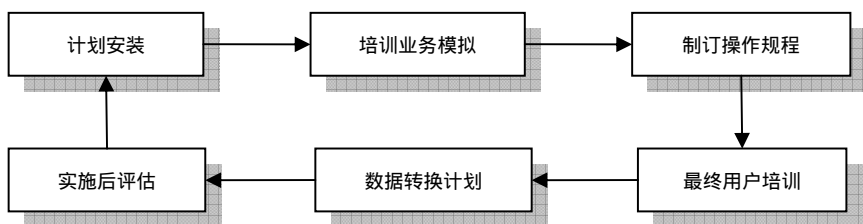


图 20.2 项目实施流程

#### 20.4.2 培训和业务系统模拟

培训内容为课堂学习和会议室讨论等形式，目的是完成对关键人员的培训和具体需求的调研。

#### 20.4.3 数据转换计划

由于用户原来已经有一些信息系统，本项目实施中需要考虑老系统的数据转换到新系统的问题。在这一阶段，开发商与用户一起制订一组计划将老的系统中的数据转换到新的系统中。

#### 20.4.4 最终用户培训和系统切换

软件工作组与你共同组成的工作组伙伴关系将是项目成功的基础，在新的系统运行前，所有的工作都将被双重检查过，以保证用户获得所需要的功能。

### 20.5 项目实施效果

#### 20.5.1 实施策略得当

在实施中，项目团队注意从实施策略、组织机构、人员配置、培训工作、工作

规程及绩效考核等方面入手，努力做好每一个工作。

(1) 各分项目的实施都应在整体计划所划定的框架内进行，保证了整个项目实施的协调一致。

(2) 在保证项目整体先进、合理的前提下，尽量利用企业现有的软、硬件资源，根据企业现有的软、硬件状况，提供接口与企业的原有系统集成，并且充分利用了现有的数据，避免了重复劳动。

(3) 实施企业管理系统这样一个大系统，涉及到人力、物力的消耗都比较大，因此，在遵循“满足需求、先进、科学、符合实情”原则的前提下，采用“总体规划、分步实施、重点突破、效益驱动”的实施策略是非常成功的。

(4) 系统的运行依赖数据的准确、及时和完备。可以说数据准备工作是整个系统实施过程中头绪最多、工作量最大、耗时最长、涉及面最广、最容易犯错误且错误代价极大的一项工作。该项工作落实得也较好。

(5) 高层领导在项目中成为项目成功的关键。管理系统的实施是一项投入大、风险大、实施难度大的系统工程。是企业管理模式、管理思想、管理方式的一场变革，没有企业决策者对这一巨大工程的认识、支持与直接参与就没有成功的可能。大量的实践表明，高层领导的承诺是企业成功实施管理的关键，主宰着系统的成功与失败。

### 20.5.2 组织机构基本合理

在整个项目的组织机构中，指导委员会、实施小组和软件公司项目组在整个项目的进展过程中，分别担负不同的责任和扮演不同的角色。指导委员会从企业经营战略的高度，从计算机应用与企业经营管理的长远规划出发，提出企业办公管理系统的目标和要求。实施小组负责制订和下达分期项目实施计划，解决和协调实施过程中遇到的各类具体问题，定期向指导委员会汇报计划执行情况，指导各业务部门的项目实施工作。软件公司项目组负责与用户实施小组共同制订项目实施的具体计划，对用户的管理人员进行培训，指导用户进行规范化的实施工作。

### 20.5.3 人员配置基本合理

参与系统的开发与维护的技术人员由以下几类人员组成。

- (1) 系统分析及管理人员；
- (2) 应用系统维护人员；
- (3) 软件开发人员；

(4) 网络和硬件及数据库专职管理人员；

(5) 计算机操作和数据录入人员。

除此之外，各部门都应配备相应的操作人员，他们基本保证了项目的顺利实施。

#### 20.5.4 培训工作很顺利

在项目实施过程中，为了将软件真正与企业的业务融合，为了保证项目的实施成功，项目团队为企业提供了三个层次的培训。

(1) 第一层次：实施策略的培训，针对中国通号集团的高层领导和参与本次实施的各部门负责人提供的。管理者的决策将对成本管理信息化系统的实施深度和实施效果起决定性作用，因此，我们将这一层次的培训摆在第一位。

(2) 第二层次：系统管理人员培训，系统管理员是对本信息系统的全部功能、管理标准、本单位的管理流程有深入的了解，能够承担管理信息系统的安装、日常维护、故障排除等工作。可以对管理信息系统提出建设性意见的计算机专业或财务专业人员。系统管理员对管理信息系统的正常运行负责，他们是单位能否成功实施并稳定运行的关键成员之一，是业务骨干。

(3) 第三层次：操作人员培训，操作人员的操作是为全面推广做基础的，培训内容包括计算机基本操作、数据库基本知识、信息系统管理标准及应用系统操作等。培训的重点在于操作、应用。

经过培训，实现了如下的目标。

(1) 使技术人员了解了管理系统原理，理解系统中产品结构的组成和作用。

(2) 使维护人员理解了自己维护的基础数据在系统中的来源和用途，能熟练操作菜单进行数据维护。

(3) 使系统管理人员能深刻理解管理系统运行原理和各模块间的关系，能够为各业务部门提供咨询与培训，并能对系统进行日常维护。

(4) 使各类用户都能根据自己的业务和权限，熟练操作。

#### 20.5.5 项目中沟通渠道畅通、得当

(1) 项目经理应根据实际情况，与中国通号集团方项目组至少两周举行一次项目例会，共同探讨项目实施中遇到的问题，协调资源，并形成会议纪要。

(2) 在每一个相对阶段结束后，项目经理应填写阶段性项目总结报告，例如项目规划阶段结束后、系统初始化完毕后、模拟运行完成后、系统正式运行后都需要进行填写，具体时机由项目经理或实施经理根据实际情况把握。

(3) 对于项目实施过程中发生的重要事件,项目经理及时通过备忘录形式详细记录该事件,并向双方领导做了汇报,最后达成了共识。

(4) 项目经理协调解决项目组其他成员遇到的各种困难和问题,定期召开座谈会,了解项目组成员的想法,努力为项目组创造良好的工作环境。

(5) 另外,项目团队也认真填写了《项目周报》。

除此之外,项目的其他指标的基本情况如下。

(1) 项目成本费用在可控制的预算范围内。

(2) 用户对项目实施质量、开发质量满足均表示满意,满意度在 98% 以上。

(3) 项目组用专门的项目文档管理工具对项目文档进行了妥善的管理。

(4) 项目的整体进度有些滞后,原因是调试时间估计不足。客户化定制工作的需求增加也是一个原因。

(5) 在本项目中,需求的变化也不少,但真正引起合同变更的还没有。

### 20.5.6 工作规程执行得较好

实施管理系统是一项深刻的管理革命,为了巩固改革的成果,必须用书面文件形式把新的业务流程明白无误地昭示于众,即制订工作规程与准则让全体员工严格照此执行。工作规程与准则说明每一项业务流程的目的要求,通过哪些部门或岗位,由什么人在什么时间执行,运行系统的什么指令,遇到例外情况应按照什么原则处理,等等。规程之后应附有各种表格、单据,这是管理规范化的保证。

规程颁布后,应有强有力的约束机制保证规程的执行和遵守。在这个过程中需要各部门的负责人和业务骨干首先了解新的规程,并将新的规程贯彻下去,通过工作规程的执行,保证整个系统有条不紊的运行。

### 20.5.7 风险规避和处理情况比较满意

对于大型项目,项目经理需要做项目风险管理计划,并不断跟踪计划;建议风险管理计划以风险条目方式;项目风险管理计划要与用户充分沟通,达成共识,要创造一种与用户共担风险、共享成功的氛围。

在项目初期,项目经理对项目的风险进行了分析和识别,也制订了相应的防范措施。在项目实施过程中,对计划风险进行了跟踪和规避。总的来说,风险控制效果如下。

(1) 项目的外部风险基本上没有发生。如,市场风险、政府法规变化、特定行业的标准、合并/购并、法律事务、公司战略和优先次序变化、病毒和其他预谋的行

动使信息系统受到破坏等。

(2) 成本风险是发生了, 双方都认可。调试时间比预期的要长, 使组成本增加, 造成开发商利润的降低。没有出现未加以管理的范围偏离、扩展和变更。

(3) 进度风险也发生了, 不过基本上在能容忍的范围之内, 超出原计划时间的 10%。并非资源不足和技术不足引起, 而是估计的偏差。

(4) 技术风险没有发生, 一是开发商的技术实力比较雄厚、产品比较稳定, 二是选用的系统环境比较成熟。

## 20.6 实施总结

本项目解决方案共分为 5 个子系统, 分别为工作管理子系统、文档管理中心子系统、信息发布子系统、办公管理子系统、即时通信子系统, 各子系统间的数据共享、无缝集成, 共同建立在 Linkworks 平台之上。

梦龙的 Linkworks 平台是为解决当前企业存在的下属单位地理位置分散、实时沟通困难、人员流动性大、项目管理控制难、大量的文档难以管理, 与设计、监理联系效率较低等诸多难题而研制的, 这些问题也是导致管理成本居高不下的主要原因。本平台构架于 Internet, Intranet 之上, 只要能上互联网就能进行管理, 并融合了先进的项目管理方法, 采用矩阵式组织模式, 可对下属公司、职能部门、项目部进行多级分布控制, 实现了人、财、物的统一调配, 是企业进行项目监控、经营管理、把握全局的理想解决方案。

在 Linkworks 系统标准模块“工作管理、文档管理、信息发布、办公管理及即时通信”等模块的基础之上, 开发商按照用户需要做了客户定制化工作, 实现企业办公系统的要求。

本项目实现了中国通号集团内部公文处理网络化管理, 同时与其主营业务——“项目管理”深入结合, 并引入了先进的管理技术和方法, 用信息化手段逐步改造传统企业的管理方式, 以提高管理时效, 降低管理成本, 加强企业竞争力。

## 20.7 小结

软件项目管理的目标也是要求项目的实施者能够按照预定的成本、进度、质量对项目实施工作, 对成本、人员、进度、质量、风险等进行分析和管理的活动。

软件项目中人员、问题和过程对项目管理具有本质的影响。任何软件项目都需要一个任务界定和分解的过程, 以便于估算和做出计划, 便于实施过程中的控制。

所有软件项目中最关键的因素是人。软件工程师可以按照不同的小组结构来组织，从传统的集权式到开放式范型的小组，需要采用多种协调和通信技术来支持项目组的工作。一般而言，正式的复审和非正式的个人间通信对开发者最有价值。

软件开发是一个带有一定风险的工作，为了把风险降到最低，在项目的执行中项目经理必须严格监督项目的进度，对程序员不愿复查的坏习惯要给予纠正。项目经理必须要从软件开发的历史数据和辅助工具包提供的数据中做出精确的估计，在作估计时他应该考虑为不断变化的用户需求留出富余量。

### 20.8 思考题

- (1) 若你是该项目的项目经理，你会按照这样的过程和方法实施吗？
- (2) 若你是用户，你觉得项目这样实施还有哪些不足？还应该注意哪些方面的问题？
- (3) 用项目管理的体系结构和前面讨论过的 IT 项目的内容重新审视一下本项目的管理。

## 第21章 IT 管理咨询与服务类项目管理

### 内容提要

IT 管理咨询类项目是 IT 项目中的一个新的热点。其特点及实施 IT 管理咨询项目近年来被很多人研究和探讨。IT 管理咨询类项目的一般实施的方法论, 以及实施过程的 5 个阶段和每个阶段中所需要的工作任务及产生的结果是实施此类项目的关键考虑因素。

### 21.1 IT 项目管理咨询

IT 领域的管理咨询是一个比较热的话题, 除了国际上著名公司外, 国内也涌现了一大批管理咨询公司。随着信息技术的不断发展, 企业借助信息技术提升竞争力的要求愈加迫切。国内政府及企业的开放性增强了, 领导的年轻化也促成了观念的更新, 国内 IT 管理咨询项目也越来越多。

#### 21.1.1 IT 管理咨询的特色

大型企业级应用软件的应用, 如 ERP, CRM, SCM 等, 使 IT 领域的管理咨询倍受关注, IT 领域的管理咨询不能完全沿用传统管理咨询的模式。为了做好 IT 管理咨询类的项目, 需要了解该类项目的特点。

一般地, 企业信息化主要通过如下 4 种信息化项目的实施方式实现。

(1) 完全自助的 IT 项目: 企业自己设计战略、流程并实施。这种途径的优点是企业熟悉自身, 成本低; 缺点是专业化程度差, 市场化速度较慢, 同时可能存在管理的盲点。

(2) 打包服务: 购买厂商产品的同时, 由系统集成商提供一些建议和指导性的“咨询”服务。受利益的驱使, 这种服务很难保证其客观和公正性。

(3) 战略咨询+自主实施: 由管理咨询设计战略, 企业自己实施。在最近的两三年里, 有些企业开始聘请管理咨询公司来帮助设计战略, 自己去设计具体的流程并实施。企业由于缺乏对流程与技术的掌握, 无法很好地整合战略与技术。这就使得战略很难转化为可操作的流程而得以实施。这就是很多大型的管理咨询项目在实际中很难取得彻底成功的原因。

(4) 完全外包: 由咨询公司设计战略, 系统集成商实施, 这是国际上通行的做

法。但大多数客户希望咨询公司能够同时帮助他们完成项目的实施，因此，目前的趋势是“一揽子解决方案”，不仅提供技术和决策咨询，还参与具体方案的实施。就连过去一直专注于高级战略咨询的公司，现在也在考虑引入多种业务。

较之传统的管理咨询，IT 管理咨询具有以下特点：其主要服务方式为集合多家供应商及不同领域的先进技术和产品，形成最贴近用户需求的解决方案，其最终目标是要帮助企业把信息技术和企业的战略结合起来。

和传统的咨询业相比，信息化的管理咨询业更侧重于为用户提供一套完整的解决方案，在这一过程中涉及到的不仅仅是客户和咨询服务提供商两方，同时还有提供信息技术产品的厂商。在此过程中，管理咨询公司需要完全从用户的利益出发，向用户推荐并部署最适合他们需要的产品，同时向他们提供产品的相关服务，如关于产品的管理、使用、维护等的培训项目。为此，IT 管理咨询公司自身必须要对信息技术产品有着准确深入的了解，包括对产品技术性能的优缺点的了解，对实施这一产品的相关成本的了解等。管理咨询公司要根据用户的具体特点和需求，选择最适合用户的产品并提供完善的相关服务。

### 21.1.2 IT 管理咨询的公证性

为企业提供一个“一揽子解决方案”的项目，必然存在一个涉及产品的选型问题。有些用户就会担心，咨询公司说是第三方，但是不是在推荐产品上暗中和某些厂商有协议，因此，对咨询公司的公正性产生怀疑。

一般而言，咨询类项目可以分为产品咨询与策略咨询，也可以分为“第三方咨询”与“非第三方咨询”。

客户要关心第三方咨询公司的客观性和公正性，也要关心咨询公司的技术专家的实力、对业界的洞察力、项目管理水平、企业的资信等。一个规范化的负责任的 IT 管理咨询解决方案提供商，应该具有实施以下工作的能力。

- (1) 准确把握和描述企业应用需求。
- (2) 为企业制订合理的技术解决方案。
- (3) 辅助企业选择合适的应用软件。
- (4) 辅助软件在企业的安装、调试和系统集成。
- (5) 对企业原有业务处理流程进行重组，制订规范合理的新的业务处理流程。
- (6) 结合软件功能和新的业务处理流程，组织软件实施过程。
- (7) 组织用户培训。
- (8) 负责应用软件系统在企业进入正常运转。
- (9) 根据应用软件，为企业编制衡量管理绩效的数据监控体系和内部管理报表。



体系。

(10) 为企业编制决策数据体系和决策数据分析方法。

(11) 辅助企业建立计算机信息系统的管理制度。

(12) 负责系统正常运行后的运行审查等。

作为厂商和客户之外的专业第三方,咨询公司要站在一个较公正、中立和客观的角度上,对客户的应用现状作全面分析,并且提供最佳解决方案。目前,IT 的应用已经从单一的应用走向集成,无论是企业资源规划(ERP)、供应链管理(SCM)还是客户关系管理(CRM),无一不凝结着集成的思想。从产品到方案的过程,其实就是一个咨询的过程,如果没有专业咨询队伍的介入,很难达到预定的目标。

“非第三方咨询”则是供应商为弥补硬件和软件销售收入减少带来的损失,为客户提供的 IT 咨询。由于在其主推的领域有先天的优势,因而其客观性必将受到质疑。

长期以来,由于用户对于专业咨询理解的局限,加之国内缺乏专业的 IT 咨询服务,因而企业 IT 应用规划、构架自己的 IT 环境所得到的只是软硬件厂商售前的建议而已,由于这些厂商的建议基于自己的销售,所以用户很难得到中肯的、公正的意见和建议。同时,有些供货商对客户业务流程及其行业的认识缺乏了解,所提出的咨询方案亦未能与客户的管理和营运环境整合,导致项目的失败。

站在客观的角度为客户提出最适合的产品方案是大多数客户所需要的,可是在某些情况下有可能引申出咨询公司与客户的利益冲突问题,损害咨询公司的第三方形象。这也是咨询公司要避免与任何代理产品或者与产品供应商签订利益分配合同的主要原因。

## 21.2 IT 咨询项目中存在的问题

### 21.2.1 企业信息化中存在的问题

据有关机构调查结果表明,实施 IT 管理咨询类项目中有三分之二是失败的。其中很大的因素在于企业对系统没有很正确的认识,他们并未明确要通过 IT 管理咨询达到什么样的目标就盲目上马。

企业信息化是一个很复杂的事情,据统计,西方的信息化过程中 80%~90% 的公司并没有达到预期的目标。但是,在这 80%~90% 的信息技术投资达到一定目标的过程中,并不是软件或硬件出了问题,而真正出现问题的是企业对 IT 信息化目标的定位,以及它的预期将达到的功能是什么样的,没有一个正确的认识和定位。

在企业信息化过程中,40% 的企业以失败告终,最终放弃的原因就是因为信

息化过程中，可能它一开始改革的步伐过快了，中国的企业可能会普遍存在一抓就死，一放就乱的现象，从现在的情况看，所有的业务都走信息化的过程，这对企业来说是很大的风险，就是企业无信息化可能是等死，但是它要信息化的话可能就是找死，像这样的话出现了很多，这其实给了我们一些很好的提示，就是要思考企业应该如何进行信息化，如何保证信息化真正做到成功。

有报道说，中国在过去的 20 年里，在企业信息化软件或计算机系统上投入了 80 亿元人民币，却没有一家是成功的。从真正的意义上讲，在实际应用中，IT 信息化对企业的作用确实非常大，但是，它并没有有效地发挥完全的生产力，是什么原因会造成这些现象？

究其原因，存在三个方面的问题。

### 1. 软件选择不合适

很多企业在信息化过程中，可能会认为它现在所用的产品或者它选择的合作伙伴对它的业务需求不了解，或者它本身在业务运作的过程中，缺乏有针对性的解决方案。中国的企业跟西方的有很大的区别，西方的企业通过多年的教育和管理培训，很多企业的基础在很大程度上具有类似性和合理性，中国的企业由于过去的文化和地理位置的差异，使很多企业在管理的基础上差别性很大，所以，我们中国的企业在信息化的过程中，可能对个性化的解决方案有更明显的需求。对产品来说还会存在这些问题，由于软件选择不科学，或者说由于我们对产品业务不了解，这个项目失败的可能性是存在的。

### 2. 项目实施流程不规范

中国有很多的企业，它们本身的管理模式，业务框架是不明确的，当它们上信息化项目的时候，可能连一些标准的业务运作的规则规范都没有，所有的事情必须要从头开始，这对这个项目产生很大的影响。

### 3. 没有好的项目管理

即使你有好的企业的基础，有好的产品，如果没有很好地对时间、人力资源投资预算进行整体性的项目管理的话，也可能会造成这个项目在企业的实施时间过长，如果你这个项目迟迟不见效应，则会产生更大的麻烦。

以上这三个问题也造成了现在企业 IT 应用项目管理上的困境。典型的 IT 项目实施过程是这样的，由开发商从一个系统项目开始，然后，对你的企业进行一定的了解以后，通过项目的商品化和标准化的产品，在这个产品过程中，它会不断地进行细化和完善，力争可以提供一类的行业或者更多的客户所想达到的软件的应用方案，以及和企业之间一对一的关系，只有它的产品被更大规模地使用，对我们应用方案提供商来说，它的效率才是更高的。

但是，企业往往是从业务流程出发，希望通过这个项目，使其部分业务，或者部分功能达到一定的信息化，在这个基础上再把另一块业务逐步地整合到一起。而对 IT 方案提供商来说的话，则希望整合当前在社会上比较优秀的解决方案，为用户提供服务。

例如，一个企业信息化项目，除了整合一些业内流行的 ERP 软件之外，还可能使用了像 CRM 系统、供应链管理系统等，系统集成商会整合很多比较好的方案，这之间难免会产生一些错位的感觉。

用户与系统集成商之间关于管理流程、产品和项目管理的期望或实施的偏差就形成了诸多问题。

### 21.2.2 IT 管理咨询解决这些问题

咨询企业对企业进行有效的需求分析，同时把这个知识转移给相应的 IT 解决方案部门，做有效的变革。通过项目把 IT 解决方案转化成业务人员能够理解的语言，进行有效的沟通和数据的整理，有针对性的培训和流程优化的工作，使企业和 IT 方案代沟得到有效地释放和改变。

一个成功的 IT 应用咨询应该具有将技术方案、流程和项目管理这三方有一个整合和最大化的功能，通过以上的理解，我们给整个 IT 应用咨询进行明确的定义：IT 应用咨询是利用 IT 发展提供商的平台，有效地利用提供商的平台，通过完善企业的方法论来整合企业的业务，在整合企业的流程组织和技术方面，为企业提供一对一的，有针对性的服务。

IT 咨询公司不仅站在第三方的中立立场上，而且要有完善的知识库，对各种企业在不同的时段，面临的问题有一个一般性的分析，在有效地沟通交流的基础上，能够比较准确地对企业进行“格式化”，然后给出一个比较有效的方案，进行合理的定制。

对企业而言，其信息化过程是动态的。因为企业是有生命的实体，它随着发展过程会经历不同的阶段，遇到不同的成长局限，也会面临不同的问题，其实不同的企业在企业信息化的时候，是应该采用不同的方式，因为它面临的困难和需要解决的问题是完全不一样的。

企业在其发展过程中的不同阶段对信息化的要求也是不同的。因此，其 IT 项目的方案和实施过程也有不同。企业通常会处在这样 4 个阶段。

第一个阶段叫机会获得，资本积累阶段，此时企业不需要太多的信息化。

第二个阶段是业务驱动阶段，企业需要市场份额，目标是把握财务，进行业务设计、规划业务流程，企业的信息化目标是专注核心业务而不是面面俱到。

第三个阶段是组织管理阶段，企业人员随其业务的增长会变得很庞大，管理成

为问题，需要通过合适的授权机制管理企业。此时，企业信息化的目标与企业的战略目标是一致的。包括对企业审批工作、预算和计划的控制工作等，实现企业扁平化的管理，对业务进行指导控制等。

第四个阶段是管理信息化阶段。企业的组织结构层次可能越来越多，信息流很不通畅，一些战略决策，通过中层传达、下层的操作，可能会出现遗漏，造成损失。此时，信息化的目标就是建立经营决策系统，数据挖掘体系。

作为企业信息化方案和实施的提供者，实施项目管理面对的是企业 IT 项目的通行管理方式，而并不是特别针对某一个行业，每个企业都有自己的个性、每个行业的项目管理都有自己的一些个性，IT 咨询服务类项目惟有通过对企业有整体的了解，把企业在发展阶段进行一个明确的定位，有针对性地对企业信息化进行一些设计合理的安排，这样才能在项目管理活动中用相应的资金投入、人力资源的调整，针对企业业务模式流程不同特征，关注企业业务，突破企业规模阶段所存在的问题，实现更好的 IT 项目管理效果。

企业中，并不是所有的业务都应该去做信息化，不同的企业，针对不同的战略决策，它可能也有不同信息化规划的赞助，比如说有的企业，由于它的业务非常特殊，而且它的业务对创新程度的要求特别高，属于传统行业，这时候我们企业在做信息化基础的过程中，有可能会从行政这方面开始着手，例如，很多企业内部的报销，企业内部的审批和企业内部这样的贯通方式，这样变革后的我们叫做新基础。关于网络层面，现在的企业在扎实的前提下，可以进一步进到企业业务上的运作。

企业面临的巨大问题是如何有效地提升业务效果和各个部门的业务，有可能会把最核心的业务，比如销售体系、渠道体系，或者财务体系拿出来，有针对性地去一些小范围的局部化的剖析，这样就使核心业务能够得到更稳定的提升。而如果把其他更多的非核心业务混在一起做信息化的时候，你的资源就分散了，人力也分散了，投资也分散了，反而得不到好的效益，很多企业在信息化过程中失败了，往往并不是失败在它的核心业务里，而是在其他的非组织的业务上出现了问题。企业是十分复杂的，在做信息化的过程中，其实很多时候是牵扯到内部企业的机构再分配的问题，当牵扯到各种各样的业务和更多功能的同时，就意味着这个项目会带来更大的麻烦，带来更大的阻力，我们必须来明确我们应该专注的是什么样的业务流程，从而进行有效的突破。

有些企业可以允许你对其业务做一些实验，在实验基础成功之下，然后再逐步地影响其他的主营业务或核心业务流程，做到逐步地改善，以保证企业正确而成功的项目实施。

如果企业本身有很大的决心实施好 IT 项目，而且其业务基础构架也不错，此时

我们给出的方案就应该包括整个企业的整体业务，对其进行有效的整合，来实现 IT 项目的最大价值。

作为咨询公司，它应该有一个丰富的业务知识库，因为这个知识库是经过大量事例验证的。在项目管理上来说，也是有比较深的学问，其实对企业任何 IT 的变化来说，企业不光是有一个简单的 IT 信息化体系，IT 项目为了企业核心业务发展，为其进行业务规划，这可能会打破原来的业务模块的方式和方法，另外，从组织上来说，它可能提供更完整的经营的手段和方式。

从技术层面上看，尽可能用一些开放性的，比较能够扩展的平台，为企业构造信息化的过程。好的项目管理是我们成功的一半，在这里我们必须进行方方面面仔细的考虑，从战略、流程、技术，还有组织的人员角色定位上，这样才能使项目能够按时按质地完成。

管理咨询公司是中立的第三方，它可以有效地接触企业，包括操作所有层面的问题和信息，这些信息可以进行有效的沟通和整理，这个信息被完整地了解之后，才能保证我们项目管理顺利实施。

只有你对整个企业业务了解了以后，而且有了好的项目管理规划情况之后，才能够为企业进行合理的规划。企业管理离不开这样四个要素：技术、组织、流程和战略。不同的企业管理要素、不同的企业发展阶段，有不同的信息化的要求。

咨询公司和 IT 项目的咨询方案应该从方案设计的角度来重新考虑企业的需求，从流程管理角度来有效地去解决客户的问题和面对的瓶颈，通过 IT 手段来得到提升，另外从项目管理角度，也能够对企业信息化提供一个很好的保障。

IT 咨询服务希望把真正的管理思想，融入到企业的管理体系里面去，这中间要通过其产品（软件和服务等），或者 IT 这个载体来进行，但是在相应的服务中，项目实施者会从计划、规划到实施后的支持，从头到脚提供全包的服务过程，这样，才能够真正地把信息和企业业务融为一体。

IT 咨询，作为一个项目在国内的企业中不太容易被理解，因为它是无形的而不是有形的产品，咨询公司在与用户签合同时，或与用户达成协议时，存在很大的信用风险。当你真正把项目做完以后，你这个产品才是最终定型的，才能够提交给企业用户。也正是由于这一点，可能对于企业用户来说，造成了很大的心理障碍和使用方面的问题。

实施这样的项目，咨询公司需要通过不断的努力，对其性能和能力建立起较好的信誉，保证项目的顺利实施，为企业用户的 IT 信息化带来更大的作用。

要使企业信息化咨询项目发挥好的效果和作用，就需要对企业有深入的了解，而且要对所能够提供的 IT 方案，有比较清晰的认识程度和分析能力，这样才能把应

用方案和企业形成真正的一对一的关系。

在企业整个信息化的过程中，你建议用户实施的 IT 项目，一定要专注于企业和业务，尤其是企业的核心业务，这样围绕着文化和规则，专注于企业业务之上形成，你的 IT 项目才能得到用户的认可，获得真正的成功。

### 21.2.3 IT 咨询项目工作中的陷阱

在企业信息化过程中，有着 IT 业务的那些咨询公司将在这一进程中扮演关键性的角色之一。信息化项目将会越来越多，企业信息化咨询项目对于接受方和实施方来说都很重要。困难的是：他们双方相互有更为明确的认知吗？对于一些关键性问题，他们能够达成深层次共识吗？他们能够获得基于务实和明智基础上的相互尊重吗？

信息化进程是一个复杂的社会经济问题，而不是一个简单的数字推演过程。国内信息化的进程，单纯就技术来谈技术是不够的，就投资来谈回报也很困难，甚至就经济谈经济也会存在很多偏差。很多时候，信息化更近乎一种社会变革过程。它其中涉及了太多的因素，在国内这样的环境下尤其如此。

企业实施信息化项目后，一定会给企业带来益处？不然！这是因为一方面，不成熟的咨询公司误导企业和不成熟的企业盲目信任咨询公司这两种现象普遍存在。企业的期望十有八九会落空。

有关 IT 投资效益的争论由来已久。信息化究竟有没有效益？如果有，该如何测算？阻碍信息化出效益的因素主要有哪些？IT 促进生产力这一问题究竟应该从哪些角度去把握？

咨询公司不能随口乱说。就目前中国企业信息化所处的阶段而言，有一点可以确信的是，IT 投资的价值除了降低成本、提高劳动生产力外还表现在提高公司的竞争力和存活能力上，也许企业的利润短期内并未增加，但作为日渐 E 化的经济基础设施的一个单元，随着行业、规模、行政法规、市场环境、管理模式、CIO 阶层的成熟，正确的 IT 投资将逐渐显露出其竞争力价值。比如，对很多实施了企业信息化软件的企业而言，实施带来的思想模式转变的价值在短期内是很难用投资回报测算的。还需要指出的是，在信息化广泛开展之前，基础设施的完善，网络安全、数字版权保护等方面的大量 IT 投资对企业来说，短期内的意义不在于提高生产力，而是保证存活能力。

在业务方面，有没有 IT 系统有质的差别，IT 系统对于一些企业是非常必要的。管理方面，IT 系统有助于不断提升管理水平，提高管理效益，这些多数是间接的效益。

企业信息化不是企业买了计算机、上了网那么简单。信息化是与企业原有的产权结构、组织形式、运作模式等诸多利益格局的根本性变革互为基础和条件的。应用信息技术实现企业管理现代化，实质上是一个体制创新、机制创新、管理创新的过程。

IT 咨询公司需要客观准确地捕捉到企业的复杂而关键的细节。对用户来说，如果你自己心里没一个大致的框架，没有一个对信息化艰难进程的深切体会认识，盲目去听任咨询公司开出冠冕堂皇的诊断书，那无疑也是对自己的极端不负责。中国的企业在很长一段时间内可能都充当了某些咨询机构的实验品。很难把西装革履、侃侃而谈、文质彬彬、优雅有礼、饱学深思和“阴谋”联系在一起，但问题是很多时候从业者自己并没有意识到这一点，或是很多时候都缺乏大力调整的勇气。

IT 业的快速变化和快速增长这两个特性，共同促进了以 IT 咨询为主要内容的管理咨询的繁荣。在信息咨询、管理咨询和战略咨询这三大层次的业务中，IT 作为主要变量吸引了 IT 公司和传统咨询公司的双向转型。管理咨询公司正在越来越多地与 IT 技术结合在一起，开始从传统咨询转为兼营咨询和 IT 服务的公司，它们的通用做法是与 IT 公司广泛结盟。而在 IT 背景的公司这边，转向提供管理咨询服务也是其产业竞争自然升级的结果。

我国企业正进入管理改造和信息化建设的高潮期，为以 IT 为主题之一的管理咨询业创造出了广阔的市场空间。

## 21.3 管理咨询类 IT 项目实施方法

IT 系统的建设是一个系统工程，涉及到企业的经营、管理、企业文化等方方面面的内容，很多企业在信息系统的建设方面投入大量的人力、物力、财力，但是收效甚微，这就是所谓的“IT”黑洞的问题，避免“IT 黑洞现象”重要工作之一就是使用科学合理的实施方法——项目管理。

### 21.3.1 IT 咨询项目实施的一般方法

实施信息化咨询项目也遵循项目管理的一般规律。一般是按照这样的一个实施步骤进行的。

第一步，拟定信息化项目的战略目标。企业在实施信息化项目之前，首先必须明确目标，其次才是如何实现这一目标。

第二步，阶段目标和实施路线。信息化项目作为一个复杂的系统工程，其实施并非一蹴而就的，需要分阶段来实施。在确立实施进程之前，首先要定位顾客的中心点——提高企业的业务管理能力。例如，企业可能被如下一些问题所困扰：企业

的生产能力、企业的库存状况、企业的资金流、产品的质量、出货的时间、响应速度及解决问题的能力，等等，咨询公司据此拟定出项目实施进程中的阶段目标。

第三步，分析组织结构。根据企业现存的问题，为了市场竞争的需要对企业的组织结构做出相应调整。企业可根据自己的情况按客户行业、客户所在区域等划分组织结构，找到最适于企业运营的特点。

以现代企业的角度，分析企业的组织结构，确定要增加哪些机构，哪些机构可以合并，对企业的业务作适当的调整、重组和优化。

第四步，设计企业信息化架构。根据实际需要设计相应的信息系统架构，包括确定要选用哪些软、硬件产品，这些产品要具有哪些功能等。

第五步，实施信息化系统。在实施过程中咨询公司会提供系统集成、建设基础架构等服务。此外，他们还会根据企业的特性、客户的要求做一些定制化的工作。这一阶段的工作主要由技术人员来完成，包括软件开发人员、技术支持人员、技术顾问等。

第六步，评估实施效果。在信息化项目实施完成后，咨询公司的专家会协助企业对信息化项目的实施效果进行评估，这样做是为了在企业内部顺利推广信息化应用软件的使用。因为事实总是胜于雄辩，让企业内部人员尤其是决策层切切实实地看到信息化带来的成效，可以赢得他们对信息化工作的支持，从而使企业内部人员能够自觉利用信息系统，使企业获得最大化的投入回报比。

以下是一个管理咨询类 IT 项目的实施框架的讨论。

### 21.3.2 IT 管理咨询项目实施框架

管理咨询类 IT 项目实施过程可以用图 21.1 的框架表示，该框架包含 4 个层次、5 个阶段的管理。

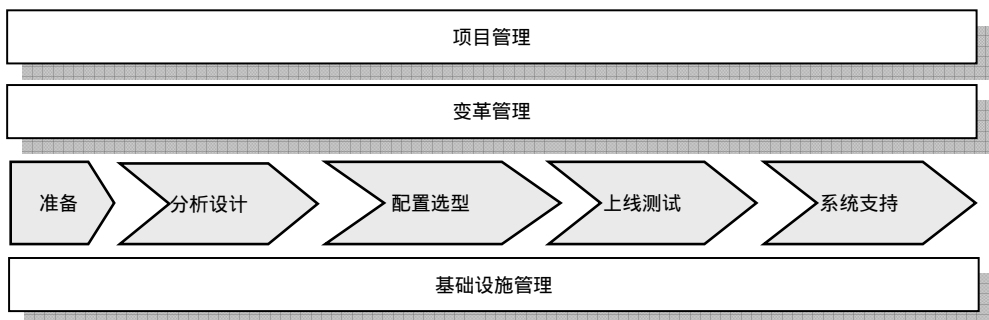


图 21.1 管理咨询类 IT 项目实施过程框架



在这个框架中，从下往上是由具体到宏观的管理过程。在最底层“基础设施管理”中主要实现如下两个目标。

- (1) 为系统的实施和运行建立并且维护相应的技术环境。
- (2) 相应的知识转移给客户的信息技术部门。

为实现这两个目标，我们需要做好这样几个方面的工作。

- (1) 设计，实施项目的培训、开发、测试和运行环境。
- (2) 建立系统维护流程和制度。
- (3) 管理公司网络环境。
- (4) 提供技术支持。
- (5) 帮助客户建立技术队伍。

第三个层次的管理是“变革管理”，其目标是：

- (1) 管理变革的过程，保证系统实施过程中与客户的经营目标一致。
- (2) 确定抵制变革的根源，并克服，保证项目的成功。
- (3) 最终客户熟悉新的系统、新技术和新的工作过程。

通过如下几个方面的工作实现目标。

- (1) 获得客户高层管理层对项目公开的支持和决心。
- (2) 营造变革的紧迫感。
- (3) 管理变革对人员、组织带来的影响。
- (4) 确定技能和知识需求，制订培训策略和计划。
- (5) 设定系统实施后的对岗位及人员职责的影响。

最高层次是“项目管理”，目标是：

- (1) 确保项目的目标与客户的经营目标一致。
- (2) 确保项目高效、高质量地进行。
- (3) 在每一阶段建立有效率的、态度积极的小组。
- (4) 管理项目范围、质量、进度、风险和辨别关键成功因素。

咨询类的 IT 项目，其管理内容和工作任务从宏观角度看，与项目管理的体系没有出入，主要包括这样几个方面的工作。

(1) 运用项目管理方法论进行质量管理，沟通并记录客户对项目的期望值，制订并执行质量管理计划。

- (2) 定期提交项目进展情况报告、并且举行项目会议。
- (3) 管理项目风险和限制条件，制订风险防范机制。
- (4) 管理各阶段的人力资源和制订项目计划。
- (5) 建立团队精神高效的项目小组。
- (6) 维护项目控制系统。

基础设施管理、变革管理以及项目管理，都是经过 5 个阶段的项目实施而实现的。这 5 个阶段分别是：项目准备、分析设计、配置选型、上线测试、系统支持。

### 21.3.3 IT 项目的 5 个实施阶段

管理咨询类 IT 项目实施过程的 5 个阶段主要目标和任务分述如下。

#### 1. 项目准备阶段

目标：

- 明确项目目标、范围和实施计划。
- 建立一个高效的项目实施小组。
- 以建立项目环境为目的，为项目的进一步展开奠定基础。

任务：

- 对项目的目标、方法、时间安排和提交报告达成一致意见。
- 制订本阶段详细工作计划。
- 成立项目组织，明确职责。
- 开项目开工大会
- 建立技术环境。
- 制订质量管理、项目管理、沟通管理计划。
- 管理层审核，进入下一阶段。

#### 2. 项目分析设计阶段

目标：

- 项目小组将记录和分析客户的现有流程和需求。
- 结合软件，建立业务系统的系统原型。
- 得到客户高层管理层的认可。

任务：

- 业务现状描述和客户需求分析。
- 设计相关业务系统的未来的业务流程，而不是将现有业务系统简单电脑化的过程。
- 建立系统原型、分析系统对业务流程的适应程度，制订解决方案。
- 分析客户的培训需求，确定培训计划。

#### 3. 系统配置阶段

目标：

- 配置支持客户公司运作的信息系统。

- 准备数据为系统上线做准备。

任务：

- 完成系统参数设置、以及用户、权限的设置。
- 根据需要对系统进行一定的客户化工作。
- 编写用户操作手册。
- 对系统的最终用户进行培训。
- 建立系统测试环境，编写测试方案，由关键用户进行系统测试。

#### 4. 系统上线阶段

目标：

- 开始新的业务流程，并且开始信息系统的应用。
- 确保对正常业务的影响达到最小。

任务：

- 制订系统转换计划。
- 建立数据转换环境，并且将起初数据导入系统。
- 系统开始运行。

#### 5. 运行支持阶段

目标：

- 帮助用户解决正在运行时出现的问题，确保整个系统的稳定和质量。

任务：

- 纠正正式运作时出现的错误。
- 当用户需求发生变化时，改变系统设置。
- 评估系统运行结果。
- 用户满意度调查。

### 21.3.4 IT 咨询项目实施步骤讨论

我们以表格的形式列出管理咨询 IT 项目的实施步骤描述，如表 21.1 ~ 表 21.9 所示。

表 21-1 需求调研实施步骤

序号	步 骤	提 交 文 档	备 注
1	查阅销售阶段资料和项目合同		
2	与企业项目负责人会谈，了解企业和项目概况。讨论确定两周工作计划		
3	确定访谈人员及具体时间安排	《访谈计划》	

(续表)

序号	步 骤	提 交 文 档	备 注
4	修改调研问卷模板,安排企业下发	《调研问卷》	
5	对企业进行业务流程描述的技能培训		
6	布置指导企业绘制现状流程		
7	对企业管理层和业务骨干进行访谈调研		
8	收集企业现状资料,如有关文件、管理手册等		
9	整理问卷、访谈、流程描述结果,形成《企业调研报告》		
10	汉普项目组内部进行管理问题分析讨论		
11	召开企业管理问题分析会		
12	完成《管理模式设计报告》中管理问题分析部分	《管理模式设计报告》—— “管理问题分析”	

表 21-2 流程重组实施步骤

序号	准 备 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	制订数据收集计划		
2	查看解决方案,明确涉及的业务数据		
3	修改数据收集模板		
4	召开数据准备任务会,下发数据采集表和数据准备任务书,解释数据收集表的每字段含义		
5	按项目计划督促数据收集进度		
6	检查已完成的数据收集表		
7	如需要,要求客户修改数据表部分内容		
8	上线前,客户确认数据收集表		

表 21-3 流程重组的实施步骤

序号	步 骤	提 交 文 档	备 注
1	参加内部讨论企业存在的管理问题,指出企业信息化软件系统对哪些问题可以提供解决途径		
2	根据《调研报告》编写各模块解决方案		
3	与解决方案配合绘制分担的目标流程设计	《目标业务流程设计报告》	
4	对 BPR 顾问提出的软件流程细节的问题给予解答和支持		
5	审核相关的目标流程图,提出修改意见		
6	根据目标流程修改解决方案		
7	参加目标流程的讲解		
8	审核管理手册中有关岗位职责内容,保持与企业信息化软件职责的一致		

## 第 21 章 IT 管理咨询与服务类项目管理

表 21-4 客户化实施步骤

序号	步 骤	提 交 文 档	备 注
1	分析解决方案中提出要客户化的内容		
2	由功能顾问提出功能设计方案	《功能设计方案》	
3	技术顾问根据功能设计方案编写程序	《客户化程序手册》	
4	测试客户化程序的稳定性、数据的准确性		
5	将准确无误的程序移植到正式环境		
6	提交客户化所有文档		

表 21-5 解决方案实施步骤

序号	实 施 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	阅读《企业调研报告》		
2	将业务需求和系统的标准功能匹配		
3	参照解决方案模板，编写各模块解决方案		
4	将标准功能不能实现的需求提出初步的客户化方案		
5	将解决方案在项目组内部进行讨论，与 BPR 顾问交流有关流程的部分，修改方案		以上内容在业务流程重组阶段同步进行，由专家进行远程支持
6	提交解决方案初稿，给客户讲解解决方案以及该方案优势		此工作在培训阶段后进行，可由专家现场支持，力求及早确认
7	对客户不满意的解决方案进行修改		
8	对修改的解决方案进行讲解		
9	向客户提交最终解决方案	《解决方案》	
10	客户确认解决方案		
11	在后续实施阶段就某些需求变更请求提出补充解决方案	《补充解决方案》	
12	客户确认补充解决方案		

表 21-6 系统设置实施步骤

序号	实 施 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	向客户项目组提供 Setup 文档模板	《系统设置》	
2	客户项目组在模板基础上修改设置文档，咨询顾问提供指导并审核		
3	按文档由客户项目组完成测试环境系统设置，咨询顾问现场指导		
4	客户项目组修改、完善系统设置文档		

表 21-7 系统测试实施步骤

序号	测 试 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	双方制订详细的测试计划		
2	提交客户项目组测试报告模板，客户项目组根据解决方案修改测试内容		
4	客户项目组组织测试，对测试出现的问题咨询顾问审核确定		
5	客户项目组填写测试报告	《测试报告》	
6	双方项目经理签字确认		

表 21-8 系统上线实施步骤

序号	上 线 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	制订详细的系统上线计划，明确数据录入的方法		
2	召开上线准备会，对各业务部门强调上线要点，明确业务流程		
3	在正式环境中进行设置，提交《系统设置》文档	《系统设置》	
4	对导入或录入的数据进行检查		
5	导入或录入期初数据		
6	完成新旧系统期初数据的核对		
7	客户项目经理签字确认系统上线	《系统上线确认书》	

表 21-9 辅助运行实施步骤

序号	辅 助 运 行 步 骤	提 交 文 档	备 注
1	客户项目组指导客户录入业务，顾问提供支持		
2	辅助完成第一个月结账、对账业务处理		
3	指导用户修改完善 BPR 阶段形成的《管理手册》		
4	参加项目验收		
5	整理项目资料，形成《项目档案》		

## 21.4 小结

一套真正有价值的 IT 管理咨询方案，必须是先进的 IT 技术和管理经营理念相结合的产物。既是对企业原有信息系统的补充与增强，也是那些从没上过企业内部资源的企业的新的利润点，所以对解决方案提供商的要求是很高的。

在评估一个 IT 管理咨询方案的可行性之前，用户和软件提供商需多花费一些时间，详细规划和分析自身具体业务流程。为此，需广泛的征求用户的意见，了解他们对信息系统的理解；确保企业高层管理人员的参与，以确立最佳方案。

此外，还应对整个过程做出全面考察，消除那些不必要的步骤。充分了解企业的业务运作情况后，接下来需从业务和管理人员的角度出发，确定其所需功能，并令最终用户寻找出对其有益的及其所希望使用的功能。

一套完整的 IT 系统，应该是承前启后的。

## 21.5 思考题

- (1) IT 咨询与服务项目及其他 IT 项目有什么不同？
- (2) IT 管理咨询公司在企业信息化中的作用如何？站在客户的立场，你愿意选择什么样的咨询公司？
- (3) 企业信息化应该解决哪些问题？咨询一定能解决问题吗？
- (4) IT 企业如何做好 IT 咨询与服务工作？
- (5) 咨询项目如何做好项目的风险控制？

# 第22章 企业信息化及 ERP

## 咨询项目举例

### 内容提要

从一个企业信息化咨询项目为例，分别从需求分析、系统方案、系统规划涉及、项目实施等几个方面讨论咨询项目的实施过程，也从项目的实施风险控制、实施效果等几个方面对项目进行评价和总结。

### 22.1 项目概况

#### 22.1.1 项目背景

某企业为适应未来企业竞争需要，一方面要求企业大搞技术创新，开拓市场，另一方面要求企业内抓管理、规范作业、节能降耗。现代信息技术应用于企业管理，实现企业信息化已成为中国企业发展的热点。政府要求 2002 年企业全部上网，许多成熟的、商品化的企业管理软件走进千万家企业。行业部委也要求 2003 年建成行业内的管理信息系统和业务管理信息系统，对本企业管理信息系统提出了许多新的要求，企业状况要求能及时得到反映，企业系统在 2002 年 7 月要与部及集团公司系统等相连接等，这些都要求企业尽快实施信息化管理。

#### 22.1.2 总公司概况

该企业占地 74 万平方米，职工 2300 多人，其中技管人员 600 多人，销售收入 2.8 亿元，利润 100 多万元。“十五”要达到 3.5 亿元，其中多经收入占 1/3。除了企业原来的业务需要发展外，“十五”期间还要重点发展物流业，形成地区的物流中心。全厂共计 31 个部门，其中医院、学校、幼儿园要逐步社会化。“十五”期间按规范化的现代企业制度构建母子公司式企业集团有限责任公司，集团本部为宏观管理及结算中心，各子公司为成本中心和利润中心。现场管理已通过原中车公司 II 级认证。而质量管理体系通过了 ISO 9002 体系认证。企业各项管理已逐步规范化、标准化，但也时有发现违犯工艺纪律现象，造成质量返工事故。新建货车修理 10 条工艺线，广泛采用计算机控制技术，提高技术装备水平。

## 22.2 企业信息化需求

### 22.2.1 企业信息化需求

总公司应用计算机始于 20 世纪 80 年代末，已初步建成办公楼局域网、财务局域网、CAD 局域网，实现了财务电算化，摆脱了手工操作；在产品和工程设计中采用了 CAD 技术，实现了甩图板工程，计算机出图 100%；在各主要业务管理部门配备了计算机，但目前多数仅用通用软件进行文档处理，计算机仅起“打字机”作用，未充分挖掘计算机在管理方面的潜能。

总公司领导高度重视企业管理信息化技术应用，已在总公司“十五”规划中规划了未来五年的信息化建设宏伟蓝图。在“十五”期间，要建成统一、完整、高效的企业内部信息网络和应用平台，运行集货车信息系统（HMIS）、企业资源规划系统（ERP）、办公自动化系统（OA）、计算机辅助设计系统（CAD）、国际互联网技术（Web）等子系统为一体的企业集成管理信息系统，建立全厂的统一数据库，实现总公司主业系统货车修造、客车修理的统一管理，促进企业物流、信息流、资金流的集成和优化，全面提升企业的技术水平、管理水平和产品质量。使企业管理在“十五”期间能够实现跨越式的发展，增强企业的市场竞争力。总公司经多年的经营已具备全面开展管理信息系统建设的坚实基础，而建设管理信息系统的关键对企业信息技术系统进行总体规划，提供整体解决方案。

总公司推广应用信息技术，积极推进管理创新，基本实现管理信息化、智能化，全面提升企业的管理水平。“十五”前三年，进行基础信息化建设工作，在主业初步建成统一平台、统一数据库和运用主要功能模块；后两年全面集成优化总公司各项管理业务，建成统一高效的企业管理信息系统。

- （1）建立全厂统一的计算机网络。
- （2）统一全厂的数据库，使各种经营生产信息数据都入库。
- （3）推广应用管理软件，提高企业信息化水平和管理水平。
- （4）加强信息技术培训，造就信息技术应用骨干队伍。
- （5）建设企业信息化门户，提升客户企业的市场地位。

### 22.2.2 企业现状及问题分析

#### 1. 存在的问题

通过调查分析发现客户企业内部管理如企业文化建设、工程建设的项目管理、生产经营管理、资源开发与利用等方面已经达到一定的水平，全员劳动生产率、库



存资金周转率在国内同行业中处于领先地位，事实上也正是这种良好的内部管理保证了客户企业近来的高速健康发展。但是，客户企业目前的管理仍存在的问题，通过 ERP 的实施，引进新的管理思想，企业经营与管理有较大的提升和改进的空间。主要表现在以下几个方面。

(1) 企业组织和管理模式不是很适应现代企业发展需要。

(2) 采购及库存管理有问题，原材料与配件的物资采购和库存管理不善，造成企业经营成本过高。

(3) 缺乏有效的监控体系。

(4) 人才知识结构不合理、知识更新培训计划不完善，人员专业素质有待提高。

(5) 企业管理信息不能共享，信息传递迟滞，缺乏信息和知识管理战略。

(6) 财务管理不到位，业务核算手段、方式落后，效率低；成本核算、控制、分析比较薄弱；财务预算工作还没有开展；各分公司的材料数量账与财务处的材料金额账分开管理，造成材料数量与金额的不符；公司还没有一套科学的、有针对性的成本核算体系和方法等。

(7) 缺乏对管理有关基础数据资料的有效管理，一些重要的基础数据不全或根本没有，给管理工作带来不便。各管理职能部门需要有关信息时，不能迅速有效地获得。

(8) 缺乏综合企管部门。

## 2. 对信息化工作的总体要求的理解

企业信息化，是一项系统工程，涉及到企业的方方面面，能否与企业各项工作相融合，关系到企业信息化工作的成败。推进企业信息化，要统筹规划，突出重点，整体推进。要紧紧围绕企业改革和发展两大主题，以全面提高企业管理水平和整体竞争能力为根本目的，通过企业信息化建设重点搞好以下三个方面的工作。

(1) 通过企业信息化建设带动与促动企业“三改一加强”。

(2) 通过企业信息化建设强化企业的基础管理。

(3) 通过企业信息化建设转变观念引进先进的管理理念。

企业信息化，领导是关键。企业信息化不单纯是个技术问题，它涉及到企业的方方面面，信息化的过程就是从“人治”向“法治”转变的过程。企业信息化建设要坚持从企业的实际出发，统筹规划，突出重点，量力而行，务求实效。一要从解决企业突出问题入手。二要坚持先进适用、量力而行的原则。三要发挥企业现有的信息化人才、技术和装备的作用，并发挥有实践经验的系统集成商、管理咨询公司、顾问公司在企业信息化工作中的作用。

## 22.3 系统规划与选型

### 22.3.1 系统规划

#### 1. 战略规划目标

根据总公司的战略发展目标。在“十五”期间，要建成统一、完整、高效的企业内部信息网络和应用平台，运行集货车信息系统（HMIS）、企业资源规划系统（ERP）、办公自动化系统（OA）、计算机辅助设计系统（CAD）、国际互联网技术（Web）等子系统为一体的企业集成管理信息系统，建立全厂的统一数据库，实现总公司主业系统货车修造、客车修理的统一管理，促进企业物流、信息流、资金流的集成和优化，全面提升企业的技术水平、管理水平和产品质量。使企业管理在“十五”期间能够实现跨越式的发展，增强企业的市场竞争力。

在企业信息化规划中，针对企业的实际情况，提出近期与远期的实现目标。近期目标主要实现对采购、库存、计划、生产、质量、销售等生产经营及财务、人力资源、办公自动化、企业门户等信息系统的建设，而远期实现的目标主要是资源开发、决策支持、绩效考核体系、智能分析的信息化建设。企业的近期目标是，争取在1~2年内，实现如下目标。

- （1）降低生产成本、加强生产经营、财务、人力资源、合同管理。
- （2）数据成本大幅降低，数据高度准确及具备权威性。
- （3）打破信息壁垒，信息高度共享，信息流顺畅。
- （4）提高办公效率、管理水平、加强各部门的协同工作能力。
- （5）知识得以积累和持续改进。

#### 2. 企业信息化总体框架规划

以数据挖掘、决策支持、企业规划为框架的顶层，以知识管理、企业信息化门户建设为框架的底层，在数据仓库、网络建设、业务流程、组织机构、规章制度的支撑下，实现对企业技术开发、运营管理、综合技术、人力资源、财务管理、企业资源、监察审计的综合的信息管理，并在全面的职能管理过程中贯穿着企业办公自动化、党群信息管理及企业绩效指标监控考核体系、质量管理体系。

### 22.3.2 系统方案与选型

#### 1. 软件选型

按照用户企业信息化功能需求，经过考察从4种可选方案中选择了美国 Oracle

Applications 11i 软件产品作为 ERP 系统，荷兰的 Exact 公司的 e-Synergy 系统产品建立企业协同信息平台即企业信息门户 EIP。

EIP (Enterprise Information Portal) 是企业信息门户的简称，它是一个协同商务平台，它通过一个单独的系统来为内部员工、客户、供应商和合作伙伴提供全面的企业信息和应用，使得内部员工、客户、供应商和合作伙伴能通过网络在一个软件平台上方便地协同工作。

ERP (Enterprise Resource Planning) 是企业资源计划的简称。ERP 是一个有效地组织、计划和实施企业的“人”、“财”、“物”管理的系统，它依靠 IT 的技术和手段以保证其信息的集成性、实时性和统一性。其基本思想是将企业的业务流程看做是一个紧密连接的供应链，将企业内部划分成几个相互协同作业的支持子系统，如财务、市场营销、生产制造、质量控制、服务维护、工程技术等。

## 2. 硬件选型

(1) 平台：UNIX (建议 Sun Solaris 或 IBM AIX) 或 NT。

(2) 采用多台 DELL Poweredge 1400，作为 ERP 服务器、EIP 服务器、Web 服务器等。

## 3. 网络建设

设计了三个不同功能的网络，企业内部局域网 Intranet，国际互联网 Internet，远程网 Extranet，整个系统运作的网络基础是 TCP/IP 网络，包括基于 TCP/IP 的局域网和广域网，以及各种标准的远程连接。ERP 在企业内部局域网上运行，EIP 在远程网上运行，Internet 与 Extranet 相连接。按有关部门的要求，财务网不得与其他网有物理连接，为此，设计中考虑了 ERP 系统与其他网的物理隔离。

# 22.4 系统实施过程

## 22.4.1 实施组织机构

项目领导小组：企业常务副总担任用户方项目组长，企业各分管领导、各相关部门领导为成员，对组织机构、业务流程等改进做出决策。

项目工作小组：企业常务副总担任用户方组长，企业的 IT 部门、业务部门领导为骨干成员，作为日常实施的机构，全面负责具体的项目实施工作。在实施期间，所有成员的 70% ~ 80% 的工作时间用于参加此小组的工作。

项目实施团队：由咨询公司副总担任项目经理和首席咨询顾问，由技术总监把握项目的整体技术难度和技术实施路线。首席咨询顾问、技术总监以及用户三者之

间要经常进行沟通，以及时调整实施人员和实施内容，及时规避和防范各种实施上的风险。

### 22.4.2 模块选择

基于软件的选型 Exact EIP + Oracle ERP，项目团队选择了相应的管理模块：知识管理模块、客户关系管理模块、物流管理模块、人力资源管理模块、财务管理模块及流程管理模块等。

利用这些模块，设计并搭建了企业的各个应用子系统。

- (1) 办公自动化系统
- (2) 系统安全性系统
- (3) 单机台成本核算系统
- (4) 人力资源管理系统
- (5) 党群系统信息化系统
- (6) 财务管理系统
- (7) 生产经营基本管理系统

并对实施信息化后，企业的各种管理体系给予了各种建议，如设备管理解决方案建议；PDM\CAD\CAPP\CAE 解决方案建议；物流及多经单位信息化建设建议；岗位职责与绩效考核设计等。

### 22.4.3 实施计划

通过对客户企业的关键需求点的分析，结合企业未来的发展规划，按照“总体规划、分步实施、分步受益”的原则，整体解决方案的实施按以下两个阶段进行。

#### 1. 第一期：2002 年 1 月至 2002 年 8 月

实施企业信息门户 EIP 和以车辆分公司、物储分公司、财务处为主的生产制造、库存、采购、财务 ERP 管理系统，实现以下目标。

(1) 重点解决成本核算问题、生产计划采购计划的衔接问题、质量管理问题、采购环节的供应商管理和采购控制问题、仓库管理问题、财务自动化管理问题。

(2) 实现传统管理模式向以 IT 技术为基础的供应链管理模式转变。

(3) 实现全厂办公自动化与信息共享；实现财务集中控制管理，提高财务预测和控制能力。

(4) 在采购物流环节，初步建立保证系统高效运行的激励机制和监督机制。

## 2. 第二期：2002 年 9 月至 2003 年 9 月

实施客车分公司的 ERP 系统（如果客车修造上线），实施机装、冲压、动力分公司的信息化管理，实施物流及相关单位的信息化管理、实施 PDM/CAD/CAPP/CAE 系统、实施 Oracle 财务智能分析系统，完善设备管理、合同管理、质量管理、人力资源管理及企业信息门户 EIP 建设，实现以下目标。

（5）实现传统管理模式向以 IT 系统为依托的“以客户为中心”的管理模式转变。

（6）整合销售、制造、采购、财务、人力资源等系统，实现整体信息系统的管理。

（7）实现信息管理的自动化，建立科学的量化的绩效考核激励机制。

（8）使企业产品开发达到一个新的水平。

## 22.4.4 实施经过

在第一期的项目实施过程中，在把握如下几个原则的基础上，系统得到了顺利的进行。

（1）在对企业全面业务调研和需求分析的基础上，以全局观念审视业务流程现状，并进行优化。

（2）设计针对采购物流环节的约束监控激励机制。

（3）实施 Oracle ERP 的库存、采购、销售、制造、财务模块。并为实施客车分公司的 ERP 做好准备。

（4）实施 Exact 的 e-Synergy。

有关准备工作交叉进行，在整个实施过程中也贯穿了培训。

图 22.1 给出了该项目实施的一个计划图（局部）。

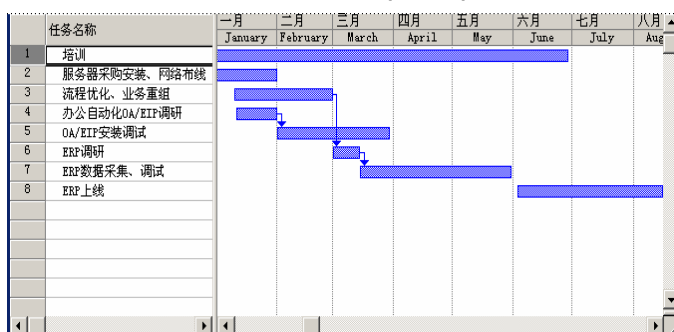


图 22.1 项目实施计划

在第二期的项目实施过程中，重点做好了这样一些工作，实施工作顺利，实施效果很好。

- (5) 优化财务核算及控制体系。
- (6) 建立“以客户为中心”的管理模式和绩效监控体系。
- (7) 完善制造系统的实施。
- (8) 建立基于 Internet 和 Intranet 的电子商务的企业信息门户运作平台。
- (9) 实施 Oracle ERP 的 OLAP 决策分析模块。
- (10) 实施 PDM\CAD\CAPP\CAE。

### 22.4.5 实施中进行的培训

在项目实施过程中，咨询公司也支持并帮助企业成立了信息化培训中心，分阶段对信息化工作进行了日常性与针对性的培训，包括如下内容。

- (1) 常规性培训：基本 BPR、ERP 培训，最新管理理念培训。
- (2) 特殊性培训：按不同企业的需求，进行各种功能模块的培训（DBA、开发工具、硬件维护等培训）。

## 22.5 项目实施中的风险控制

### 22.5.1 企业信息化建设风险分析

大型信息系统的建设是一项高风险、高投入项目，项目成功与否受到诸多因素的影响，从系统选型、解决方案的确定到最后的上线实施，整个过程都存在种种风险，因此，客户企业公司必须有必要对风险有充分的认识，建立一套行之有效的风险管理体制，从而提高 IT 系统建设的实施成功率。经过分析有以下 6 种风险。

#### 1. “理念空心化”风险

企业管理理念不能单独存在或强行移植，它必须依托于企业的各种硬软件基础。企业能否把先进的管理理念真正为己所用，不能只依赖于对软件的用户化与二次开发，而是要努力营造管理内涵赖以存在的基础。如果仅追求表面上的软件进入实际应用阶段，没有做到员工的实际接受，或者仅仅听信于管理思想的先进，却没有种种数据、制度的及时到位，就有可能形成管理理念的“空心化”，这种理念必然只是“一阵风”，难以在企业中长久地坚持下去，企业在以前投入的人力、物力、财力到头来也付之东流。为此，项目团队重点做了如下三个方面的工作。

- (1) 在培训与实施咨询上加大投入，促使先进的管理思想在企业上下达成共识。

(2) 在软件功能设计上为企业未来的需求留有余地。

(3) 积极主动地进行企业流程的重组和优化, 将更多的精力由企业信息化项目转向管理项目。

## 2. “目标侵蚀”风险

企业用户实施信息系统的主要目的是切实提升企业的管理水平, 但这种提升的程度在某种程度上是难以量化描述的。因此, 在使用“量身定制”的软件时, 会容易忘记预期目标, 在各种利益均衡和困难面前降低原有的目标, 这种企业预期目标可能受到侵蚀而在不自觉中降低的风险称为“目标侵蚀”风险。对于企业用户来说, 坚持大的原则, 维持原有目标不受侵蚀是其实施成功的重要因素之一。为避免这种风险, 项目团队做了以下几点工作。

(1) 设立系统实施的总目标和细分目标, 并在实施结束后及时进行评估。

(2) 在改造过程中专注于目标, 不追求表面上安逸的“实施捷径”。

(3) 在处理各种冲突时不放弃大的原则。

## 3. 选型风险

企业要避免片面追求功能全面的软件或性能存在问题的便宜软件。为此, 项目团队给出了 4 种可选择的方案, 并对这些方案进行了仔细的评估和分析, 与用户一道做出了合适的选择。在这当中, 重点考虑了这样几个原则。

(1) 做好企业的需求分析。

(2) 本着实用的原则, 同时注意系统的开放性。

(3) 不能只顾一时的成本, 要考虑一段时间内的成本。

(4) 要考虑软件厂商的综合实力, 包括售后服务水平、厂商的稳定性等。

## 4. 人力资源风险

为防范这种风险, 项目团队与用户一道做了如下工作。

(1) 为企业做好咨询, 安排高级软件技术顾问和熟悉管理的管理顾问。

(2) 做好员工的培训, 这包括对管理人员和业务人员的培训, BPR/ERP 理念的培训, 软件和技术的培训。

## 5. 业务中断风险

这是因为项目的负面效应可能会破坏正常的业务流程并影响业务的连续性, 例如, 实施时间过长造成员工疲惫, 应用效果不大或影响了正常业务造成士气低落, 实施中遇到员工的抵触情绪; 业务的中断可能对营运设备和环境造成影响, 导致不良的工作环境。为防范这种风险, 项目团队做了如下工作。

(1) 为企业做好咨询, 其丰富的实施经验能使企业避免损失。

(2) 做好详细的项目实施计划。在漫长的项目实施过程中, 进行项目管理、控制项目进度, 确保整个实施过程能够“按预计的时间表进行”。

### 6. 财务风险

对实施的成本进行控制, 这些成本通常包括: 硬件费用、软件费用、软件培训费用、实施咨询费用及维护费用等。根据国外成熟经验, 一般实施咨询费用是软件费用的 1.5~2 倍。为此在项目开始前就提请企业做好充分思想准备预算要考虑到各种可能的意外情况。

## 22.5.2 管理体系过渡风险控制

企业信息化管理体系过渡可能存在的风险如下。

### 1. 企业信息化管理人员适应新岗位风险

按新的企业信息化管理体系的岗位设置, 客户企业目前的企业信息化管理人员多数缺乏相应岗位的管理经验, 这对新管理体系能否通畅运作是一个考验, 但多数管理人员缺乏相应的岗位经验是一个现实, 全部通过对外招聘来解决是不实际的。

为此, 项目团队建议在现有的企业管理体系与企业信息化管理体系中选拔合适的人员来担当此重任, 同时, 公司管理层给予指导, 使其尽快适应相应岗位的工作。

### 2. 过渡时机风险

新的企业信息化管理体系的过渡时机是非常重要的, 一方面, 目前的企业信息化管理体系不能适应此规划项目结束后的方案实施工作的需要, 另一方面要进行过渡前准备工作, 所以, 过渡时机选早了, 准备工作不能做得很到位, 选迟了在一定程度上会影响方案的实施效果。

在实施中, 先上了办公自动化系统、企业门户网站建设这两块内容。这样, 一方面实现了信息共享, 另一方面为 ERP 的实施做好前期准备工作。

### 3. 资源集中风险

新的企业信息化管理体系的设计原则体现了集中资源、集中控制、集中监控的原则, 集中资源的危险在于资源集中考虑安排后, 相应的各部门、各分厂的工作存在衔接问题。项目团队建议并帮助企业建立了新的信息管理部门, 由他们负责协调工作。

### 4. 对新企业信息化管理体系接受的风险

按照新的企业信息化管理体系运作后, 存在着各业务部门的接受风险。新的企业信息化管理体系运作后, 必然存在新旧两种体系的冲突与适应过程。

项目实施中, 项目团队强化了各业务部门业务人员对新流程操作手册的培训, 通过考试竞争上岗。



## 22.6 实施效果

### 22.6.1 改变了工作模式应用服务方式

EIP 采用 B/S 结构, 系统体系完全基于 Web。对内部员工(可分为递交工作申请简历的人员、临时的实习生、正式员工、已离职员工等)来讲, 有两种登陆 EIP 的方式。

在办公室时, 无论在局域网的哪一台电脑上, 打开浏览器, 在浏览器中录入服务器 IP 地址, 如 192.168.1.254, 系统会提示用户录入自己的用户名和密码。如果用户录入的用户名和密码是正确的, 就可以登陆系统。就可以使用该系统, 进行自己权限范围内的操作。

不在办公室时(如出差或在家时), 通过电话拨号、ISDN、ADSL 等方式接入 Internet, 打开浏览器, 录入网址, 如 www.GZCLC.net, 如果用户录入的用户名和密码是正确的, 就可以登陆系统。就可以使用该系统, 进行自己权限范围内的操作。

### 22.6.2 实现了管理知识的转移

通过培训, 使企业在如下几个方面得到了提高。

- (1) 企业决策层明白了自己真正需要什么样的管理软件。
- (2) 企业决策层明白和接受企业管理软件提供的管理思想。
- (3) 企业决策层明白对职工培训的内容及其意义。
- (4) 提高了企业员工的管理技能和素质。

### 22.6.3 实现了企业信息化的建设的目的

- (1) 与国际上先进的管理思想接轨。
- (2) 提高客户满意度, 增强市场竞争力。
- (3) 降低产成品库存, 减少浪费, 提高利润。
- (4) 提高现金管理水平。
- (5) 提高生产计划准确性, 实现均衡生产。
- (6) 提供准确的管理信息以支持快速的决策。
- (7) 充分利用计算机技术, 解决手工不能解决的问题, 实现利润最大化。

### 22.6.4 达到了企业信息化的建设的目标

- (1) 企业运用 ERP 系统对整个供应链管理中的各相关环节和企业资源实行了有

效的规划和控制。

(2) 运行 ERP 系统所需的各种基础数据具有准确性和时效性，且准确率达到 95% 以上，如：物料数据、物料单数据、计划数据、工作中心数据、加工路线数据和成本数据等，其中物料单的准确率达到 98% 以上。

(3) 使企业在管理思想、管理模式、管理方法、管理机制、管理基础、业务流程、组织结构、规章制度、全员素质、企业竞争力、企业形象、科学决策和信息的集成与处理等方面发生了明显的改进、提高和创新。

(4) 通过财务分析，企业在客户关系管理、市场预测分析、加强财务管理、合理组织生产、资源优化配置、压缩生产周期、降低物料库存、减少资金占用、降低产品成本、提高产品质量、扩大市场销售和实行电子商务等方面产生了相应的经济效益。

(5) 评价企业绩效的相关经济指标和企业生产经营状况的管理指标得到了相应的改进和提高。如：全员劳动生产率、流动资产周转率、成本费用利润率、市场预测准确率、合同履约率、合同报价准确率、计划准确率、存货周转率、交（到）货准时率、期量准确率、标准成本准确率、财务预算准确率、应收款周转率、设备利用率、信息准确（及时）率、工作效率、投资回报率、投资回收期，等等。

### 22.7 小结

IT 管理咨询类项目有时候可能由几家公司联合实施，其中也可能既包括硬件系统，网络环境建设、软件系统集成 EAI，甚至有一些软件客户化定制和开发工作。广义上看，是一个企业信息化的系统集成工作。但实际上，在这类项目中，重点是改造企业的管理，信息化为其管理服务的。在这样的项目中，信息管理咨询是项目的主体，其他内容都属于从属地位。

### 22.8 思考题

- (1) IT 咨询类项目的这种实施与系统集成类项目的实施有什么不同？
- (2) 你最关心本项目的哪些方面？
- (3) 系统上线后，应该注意些什么？

## 附录 A IT 项目招标文件参考模板

### 招标文件封面

× × × 项目招标文件

招标编号：00001

招标单位：× × ×

建设单位：× × ×

招标代理：× × ×

### 招标文件目录

第一部分 投标邀请书

第二部分 项目简介

1. 概述

2. × × × 企业信息化发展现状

3. 项目系统建设原则、建设目标

第三部分 × × × 项目工程的内容及技术要求

1. 系统建设内容

2. 系统建设的功能要求

3. 网络设备系统要求

4. 安全产品技术要求

5. 服务器设备技术要求

6. 存储设备技术要求

7. 系统软件（含其他软件）的其他指标要求

8. 应用软件平台的要求

9. 项目二次开发及集成的要求等

第四部分 投标工作范围及要求

1. 投标范围

2. 工作要求

### 第五部分 投标人须知

1. 说明
  2. 招标文件说明
  3. 投标文件的编写
  4. 投标文件的递交
  5. 开标和评标
  6. 授予合同
  7. 项目监理
  8. 中标服务费
- 第六部分 合同一般条款
- 第七部分 附件格式

### 招标文件之投标邀请书

#### 第一部分 投标邀请书

致：投标人名称

×××招标代理有限公司受×××委托，对×××工程项目进行招标。经过专家评审，你单位已通过项目招标的资格审查，现邀请贵单位与其他入选的投标人为实施本工程前来投标。

1. 招标编号：00001
2. 招标项目内容（含解决方案及方案中涉及的全部设备，产品与服务）：
  - （1）×××项目外网平台
  - （2）×××项目互联网平台
  - （3）计算机软硬件及网络系统集成（见招标文件）
3. 资金来源：用户投资
4. 发售招标文件

售价：1000 元/套；

时间：2003 年×月×日×时×分至×月×日×时×分

地点：×××处

购买者请带企业营业执照（加盖公章的复印件）、身份证、介绍信。

联系人：×××      联系电话：      传真：
5. 现场调研时间：另行通知

集合地点：另行通知

调研人员每家不超过 2 人（自愿参加）

6. 投标

地点：另行通知

投标截止时间：×年×月×日×时

地点：另行通知

招标代理单位：×××招标代理有限公司

邮编：××××××

电话：××××××

传真：××××××

联系人：×××

×年×月×日

## 附录 B 项目文档管理参考模板

### 需求说明书（RFP）

#### ×××项目需求说明书

##### 1. 引言

###### 1.1 项目名称

###### 1.2 项目背景和内容概要

（项目的委托单位、开发单位、主管部门、与其他项目的关系，与其他机构的关系等）

###### 1.3 相关资料、缩略语、定义

（项目计划、合同及上级批文，引用的文件、采用的标准等，缩写词和名词定义）

##### 2. 任务概述

###### 2.1 目标

（项目的开发目标和应用目标。如果是其他系统的一部分，则说明其关系）

###### 2.2 范围

（包含的业务，不包含的业务）

###### 2.3 假定条件与约束限制

（开展本项目的假定和约束，如：经费限制，开发期限，设备条件，用户环境准备等）

##### 3. 业务流程

##### 4. 数据描述

###### 4.1 原始数据描述

（静态数据、动态数据）

###### 4.2 数据流向图

###### 4.3 数据概念模型和描述

##### 5. 功能需求

###### 5.1 功能描述

## 6. 界面要求

### 6.1 报表格式

### 6.2 图形要求

### 6.3 输入输出要求

## 7. 接口要求

(描述与本系统相连的系统的接口的数据格式, 数据交换协议, 接口功能等)

## 8. 性能需求

### 8.1 数据精确度

(例如, 数据内部精度, 外部显示精度)

### 8.2 数据量

### 8.3 时间特性要求

(根据项目特点, 规定对时间的要求。如: 系统响应时间、界面更新处理时间、数据转换与传输时间)

## 9. 运行环境需求

### 9.1 网络和硬件设备平台

(网络拓扑图及设备类型描述、操作系统平台、数据库系统平台)

## 10. 技术要求

### 10.1 编程工具

### 10.2 其他支撑软件

## 11. 其他专门需求

### 11.1 安装和操作

### 11.2 安全保密

### 11.3 维护服务

## 概要设计说明书

### ×××项目概要设计说明书

## 1. 引言

### 1.1 项目名称

### 1.2 项目背景和内容概要

项目的委托单位、开发单位、主管部门、与其他项目的关系, 与其他机构的关系等

### 1.3 相关资料、缩略语、定义

相关项目计划、合同及上级机关批文，引用的文件、采用的标准等缩写词和名词定义

## 2. 概要设计

### 2.1 软件体系结构

用图来表示软件系统的总体结构框架，并对其进行描述

### 2.2 基本设计概念和处理流程

### 2.3 软件结构

#### 1) 子系统划分

- 子系统清单
- 各子系统功能描述

2) 程序模块划分和功能分配（包括前端程序模块和后端存储过程的划分和功能分配）

- 子系统及程序模块清单
- 各程序模块功能描述
- 功能-模块对照表
- 模块-数据实体对照表

#### 3) 人工处理过程

描述不能完全自动处理，需人工处理的过程。例如：在网管系统中，有些设备配置数据的提取需要人工干预。在电信项目中，有些机线资源子系统中割接方案需人工输入

## 3. 软件模块的物理分布

根据系统网络结构，描述软件模块在各个设备上的物理分布

## 4. 接口设计

### 4.1 与外系统的接口

### 4.2 内部接口

## 5. 用户界面设计

设计和描述系统的主界面和界面设计风格，与用户交互的最终界面在《详细设计说明书》中设计解释

## 6. 数据结构和算法设计

### 6.1 程序中数据结构描述（描述系统中主要的数据结构和模块间共享的数据



结构)

## 6.2 主要算法设计

## 7. 出错处理设计

### 7.1 出错信息

用一栏表的方式说明可能的出错和故障情况出现时，系统输出信息、形式和含义

### 7.2 出错处理措施

## 8. 安全保密设计

描述安全保密方案，权限的设置，保密算法，软件的实现方法等

## 数据库设计说明书

### ×××项目数据库设计说明书

## 1. 引言

### 1.1 项目名称

### 1.2 项目背景和内容概要

项目的委托单位、开发单位、主管部门、与其他项目的关系，与其他机构的关系等

### 1.3 相关资料、缩略语、定义

项目计划、合同及上级批文，引用的文件、采用的标准等，缩写词和名词定义

## 2. 约定

数据库中各种元素的命名约定。如：表名、字段名的命名约定。

## 3. 数据库概念模型设计

### 3.1 数据实体-关系图

### 3.2 数据实体描述

数据实体中文名、数据库表名、数据实体描述

### 3.3 实体关系描述

描述每个实体间的关系

- 实体 1:实体 2 (1:1, 1:n, m:n)
- 关系描述等

### 4. 数据库逻辑模型设计

#### 4.1 实体-关系图（不含多-多关系）

#### 4.2 关系模型描述

数据库表名：同义词（别名）

- 主键
- 外键
- 索引
- 约束

中文名称 数据属性名 数据类型 数据长度 约束范围 是否空 注解等

#### 4.3 数据视图描述

用标准 SQL 语言中创建数据视图的语句描述

#### 4.4 数据库一致性设计

用标准 SQL 语言中创建表的语句描述

### 5. 物理实现

#### 5.1 数据库的安排

说明是否采用分布式数据库，数据库表如何分布

每个数据库服务器上建立几个数据库，其存储空间等安排

数据库表的分配方法，例如：如何创建段或表空间等

#### 5.2 安全保密设计

用户角色划分方法，每个角色的权限等

## 详细设计说明书

### ×××项目详细设计说明书

#### 1. 引言

##### 1.1 项目名称

##### 1.2 项目背景和内容概要

项目的委托单位、开发单位、主管部门、与其他项目的关系，与其他机构的关系等

##### 1.3 相关资料、缩略语、定义

项目计划、合同及上级机关批文，引用的文件、采用的标准等，缩写词和名词定义

## 2. 程序结构

### 2.1 程序结构图

主要表示程序间的调用关系

### 2.2 程序文件清单

子系统名程序文件名运行平台编程语言简要描述

## 3. 程序设计说明

程序文件名子系统名

编写者编写日期

第次修改修改人修改日期

程序名称

程序功能描述

输入/输出项

主要数据结构

存取的数据表名和字段

调用的其他程序

调用的公共函数库或公共函数

算法

逻辑流程图

测试要点

## 4. 用户界面设计说明

### 4.1 用户界面图

可制作有关用户界面图集的附录参考

### 4.2 用户界面与模块关系表

用户界面名称用户界面编号隶属的子系统相关模块名称简要名称

## 系统指南

### ×××系统指南

## 1. 引言

### 1.1 编写目的

### 1.2 背景

**2．系统功能**

2.1 系统简介

2.2 系统功能

2.3 系统特性

**3．运行环境**

3.1 网络结构

3.2 硬件设备

3.3 支持软件

3.4 运行环境要求

**4．系统安装**

4.1 安装准备

4.2 安装过程

4.3 系统初始化

**5．出错处理**

**6．报表格式**

## 附录 C 控制程序类文档管理

### 项目计划文档的编制

#### IT 项目计划的控制程序

##### 1. 目的

为保证公司内项目能够有计划、按步骤地实施，资源能够得到合理的分配和有效的利用，特制订本程序。

##### 2. 适用范围

本程序适用于对软件开发或其他类 IT 项目计划活动的控制。

##### 3. 定义

3.1 资源：开展项目活动的人力、物力和财力的总和。

##### 4. 职责

4.1 项目负责人负责编制和修改【项目计划】，负责组织编制项目阶段计划，负责组织项目计划的实施。

4.2 项目组的配置管理员负责编制配置管理计划。

4.3 大部经理负责审查和批准本部门的【项目计划】和【项目中期计划】。

4.4 部门经理负责监督检查项目计划的执行和批准项目阶段计划。

##### 5. 工作程序

###### 5.1 项目计划编写总则

5.1.1 项目负责人在接到项目后的首要任务是编制项目计划并组织相关计划的编写。项目计划力求符合实际情况，切实能够指导项目实施的全过程。

5.1.2 在项目计划阶段形成【项目计划】，若必须对【项目计划】进行修改，则修改后的项目计划形成【项目中期计划】。【项目中期计划】可有多个，其格式同【项目计划】。

5.1.3 项目负责人应采用项目管理工具辅助项目管理工作。

5.1.4 项目计划主要包括如下内容：

(1) 项目定义，包括项目名称，项目目标的描述，以及与之相关的前期项目和/或其他项目的目标及其关系描述。

(2) 阶段划分, 包括划分项目的工作阶段和确定各阶段的任务。

(3) 项目的组织管理, 包括项目组的人员构成、职责, 技术岗位之间的组织的和技术的接口, 管理方法, 合作方的职责。

(4) 项目使用的资源, 包括人、财、物的需求和分配。

(5) 项目进度, 包括确定各项任务所需要的资源和时间, 各任务之间的关系。

(6) 风险分析, 分析可能使计划延期的问题及其解决办法和相应的计划修改方案。

(7) 包含如下相关计划: 配置管理计划和项目阶段计划。

### 5.2 项目的阶段划分

5.2.1 项目计划中要明确规定项目整个生存期内的工作阶段, 每个工作阶段的输入和输出项。这些工作阶段和输入/输出要求可根据项目情况, 参照《配置管理程序》中的基线要求进行适当剪裁。

5.2.2 细化并列每个工作阶段的具体任务, 任务描述和输出要求。

### 5.3 项目的组织和管理

5.3.1 一个软件开发项目中至少由如下技术岗位构成:

(1) 需求分析员

(2) 系统设计员

(3) 程序员

(4) 测试员

(5) 配置管理员

(6) 项目计划必须明确规定每个人的技术岗位

5.3.2 安装项目至少由如下技术岗位构成(项目计划必须明确规定每个人的技术岗位):

(1) 售前工程师

(2) 系统集成工程师(如果项目包含系统集成)

(3) 软件工程师

(4) 测试工程师

(5) 配置管理员

5.3.3 对于需要转包或部分转包的项目的管理, 见《委托方控制程序》。

5.3.4 项目计划需说明项目的组织管理方法, 包括项目内小组如何设置, 小组与技术岗位的关系, 小组之间的接口关系, 项目的内部评审如何组织等。

## 5.4 项目的资源分配

### 5.4.1 人员分配

- (1) 规定每个技术岗位的人员数目和人员；
- (2) 规定项目不同阶段应投入的不同技术岗位的人员数目。

### 5.4.2 工作环境要求和用途

- (1) 说明所需硬件平台要求，包括现有的平台状况，需增加哪些硬件、配置和数量；
- (2) 说明网络环境要求，包括现有状况，需增加哪些设备和软件，及其数量；
- (3) 说明软件平台要求，包括现有状况，需增加哪些软件平台和工具，及其数量。
- (4) 说明以上硬件设备、软件平台、软件工具，网络设施的具体用途。

### 5.4.3 项目成本估算

详细列出用于人员投入，设备购置，材料消耗，差旅，会议等的各项费用预算。具体内容和预算方法请参见中心财务部的有关规定。

## 5.5 项目的进度安排

### 5.5.1 规划各项任务的时间进度，分配完成任务所需的人员和设备；

### 5.5.2 用图形的方法绘制任务进度和关系图；

## 5.6 风险分析和处理

### 5.6.1 分析并说明影响项目达到预期目标的可能的风险。

### 5.6.2 说明对每种风险的解决办法。

## 5.8 其他相关计划的编写

5.8.1 项目负责人应组织项目组内有关人员编写【配置管理计划】和【项目阶段计划】。

(1) 配置管理员负责编制【配置管理计划】，具体规定参见《配置管理程序》和《配置管理计划编写规范》。并报配置部批准。

(2) 有关人员编写【项目阶段计划】，并报部门经理批准。

## 5.9 项目计划的审核和批准

5.9.1 【项目计划】由大部经理，部门经理和项目负责人审核，由大部经理批准，部门经理监督执行，项目负责人实施。

## 5.10 项目计划的修改

5.10.1 项目计划不应频繁修改。建议在以下情况发生时，可以修改项目计划。

- (1) 人员发生重大变化和调整；
- (2) 必要的设备得不到保证；
- (3) 资金长久不能到位，又没有其他解决办法；
- (4) 某个技术难点造成进度的较长延误；
- (5) 合作方和/或顾客因素造成进度的较长延误。

5.10.2 批准后的项目计划的第一版本作为比较基准保存。

5.10.3 修改后的项目计划要经再次审核批准，将其作为中期计划保存。

### 6. 引用文件

《软件配置管理程序》(T.CX0801-A01)

《配置管理计划编写规范》(T.ZY0802-A01)

《委托方控制程序》(T.CX0601-A01)

《项目管理流程》(T.ZY1502-A01)

### 7. 质量记录

【项目计划】(T.JL0401-A01)

【项目中期计划】(T.JL0402-A01)

## 软件开发过程控制程序

### × × × 软件开发过程控制程序

#### 1. 目的

为保证软件产品及其文档可维护，软件开发过程得到有效控制，特制订本程序。

#### 2. 适用范围

本程序文件适用于本公司有合同的所有软件开发过程的控制活动。

#### 3. 定义

3.1 需求分析：(引用 GB/T11457-1995 的 2.404)研究用户要求以得到系统或软件需求定义的过程。

3.2 概要设计：(引用 GB/T11457-1995 的 2.343)分析各种设计方案和定义软件体系结构的过程。典型的概要设计包括计算机程序组成成分和数据的定义及构造、界面的定义，并提出时间和规模方面的估计。

3.3 详细设计：(引用 GB/T11457-1995 的 2.147)推敲并扩充概要设计，以获



得关于处理逻辑、数据结构和数据定义的更加详尽的描述，直到设计完善到足以能实现的地步。

3.4 设计实现：( 引用 GB/T11457-1995 的 2.229 ) 把设计翻译成代码，然后对此代码排除隐错的过程。它是程序的一种机器可执行形式，或者能被自动地翻译成机器可执行的形式某种形式的程序。

#### 4. 职责

4.1 项目负责人：负责制订【项目计划】、协调项目内外各方的关系、控制项目进度并保证项目计划的实施和完成。

4.2 需求分析员：作为开发方的代表，负责沟通用户和开发人员的认识和见解，明确及准确地编写【软件需求说明书】和初步的【系统指南】。

4.3 系统设计员：负责把软件需求变换成可表示的可实现的软件形式，为设计实现提供可行的依据。并在设计过程中要负责编写【概要设计说明书】、【数据库设计说明书】、【详细设计说明书】，完成【系统指南】的编写。

4.4 程序员：按设计要求把软件的详细设计变换成可执行的源程序，进行调试。完成相应的文档，编写【用户操作手册】。

4.5 测试人员：负责制订测试计划，设计测试方案，测试用例，并实施测试。

4.6 配置管理人员负责对开发库中软件配置项的管理和维护。

#### 5. 工作程序

软件开发过程主要分为项目计划、需求分析、概要设计、详细设计、设计实现、内部测试和系统测试 7 个阶段。

##### 5.1 项目计划

项目负责人负责制订项目计划。在项目计划中要对项目的目标和时间要求给出明确的定义，要规定项目的组织和管理规则，项目的开发过程和输出要求，项目对资源的需求和分配等，详见《项目计划控制程序》。

##### 5.2 制订开发规范

5.2.1 在项目开始后，项目负责人要组织有关人员讨论和确定实施该项目的技术路线，采用的开发方法论。

5.2.2 项目负责人要组织编写【XXX 系统开发规范】，其中包括：

- (1) 阐述项目采用的技术路线；
- (2) 采用的软件开发方法和使用的软件辅助开发工具；
- (3) 制订需求分析阶段，设计阶段，编程阶段中文档编写规则，模型表示规

则，命名约定等在开发过程中需协调一致的规则。

5.2.3 【XXX 系统开发规范】中的一些详细规则可在开发过程中不断完善。

### 5.3 需求分析

5.3.1 需求分析员应通过各种方式收集和获得所开发项目的业务需求，并对获取的需求和系统应具有隐含需求进行分析，以建立系统的软件需求。这些需求通常包括：

- (1) 功能需求
- (2) 数据需求
- (3) 性能需求
- (4) 人机接口需求
- (5) 安全和保密需求
- (6) 网络需求
- (7) 和其他系统的接口需求
- (8) 操作、维护和安装需求
- (9) 一些特殊的设计限制

5.3.2 需求分析员要使用【XXX 系统开发规范】中规定的需求分析方法和工具清晰准确地定义和描述这些需求。编写【软件需求说明书】，编写初步的【系统指南】。

5.3.3 【软件需求说明书】得到用户确认后，提交评审（参见《设计评审和设计更改控制程序》）。

### 5.4 概要设计

5.4.1 系统设计员应建立一个高层的软件体系结构，该体系结构应体现系统的需求。该体系结构应描述软件的顶层结构和定义其主要部分，包括：

- (1) 整个软件系统的层次结构；
- (2) 每一层次的模块结构；
- (3) 相关模块间的接口，即模块间传递信息的内容、方式和协议；
- (4) 确定各模块在计算机网络环境下的物理分布；
- (5) 确定系统的数据库结构；
- (6) 确定本软件系统与其他外围系统接口；
- (7) 确定模块与系统功能间的关系；
- (8) 确定模块与数据库表间的关系；

(9) 考虑可靠性、安全性、灵活性等方面的设计；

(10) 要确定用户界面的设计风格；

(11) 主要算法设计；

(12) 异常处理设计。

5.4.2 描述以上设计结果，编写【概要设计说明书】、【数据库设计说明书】和修改完善【系统指南】。

5.4.3 将【概要设计说明书】和【数据库设计说明书】提交评审（参见《设计评审和设计更改控制程序》）。

### 5.5 详细设计

5.5.1 系统设计人员要深刻理解【概要设计说明书】，保证详细设计与概要设计相一致，为编码提供详尽的依据。

5.5.2 细化和描述每一个功能模块，确定实现各个模块功能的具体算法、内部数据结构和外部接口方式。

5.5.3 若功能模块涉及到用户界面，还要具体描绘出用户界面以及操作流程。

5.5.4 编写【详细设计说明书】，修改完善【系统指南】。

5.5.5 提交详细设计评审（参见《设计评审和设计更改控制程序》）。

### 5.6 设计实现

5.6.1 程序员应严格按照详细设计的说明，保证最终程序与详细设计相一致。编码过程中应遵循【XXX 系统开发规范】的命名规则和注释等规定保证程序的清晰、易读。

5.6.2 程序员要对编写的程序进行调试，使程序不仅通过编译的语法检查，而且在功能和性能等方面达到设计的要求。

5.6.3 编写【用户操作手册】，修改【系统指南】。

5.6.4 系统设计员最终完成【系统指南】。

### 5.7 内部测试

5.7.1 项目负责人应组织系统的内部测试，内部测试由项目组内包括单元测试，集成测试和构造测试。

5.7.2 项目组内的测试员负责编写系统内部测试的【测试计划】和【测试实例】，实施测试，填写【测试报告】。测试部提供支持。具体控制程序请参见《测试过程控制程序》。

### 5.8 系统测试

5.8.1 系统通过内部测试后，项目负责人应向测试部提请系统测试。

5.8.2 测试部负责编写系统测试的【测试计划】，【测试实例】，实施测试，填写【测试报告】。项目测试员提供配合。具体控制程序请参见《测试过程控制程序》。

### 5.9 软件配置管理过程

以上开发各个过程中产生计划、文档，程序都要纳入配置管理系统控制下。详见《软件配置管理程序》。

## 6．引用文件

《项目计划控制程序》(T.CX0401-A01)

《设计评审和设计更改控制程序》(T.CX0403-A01)

《测试过程控制程序》(T.CX1001-A01)

《配置管理控制程序》(T.CX0801-A01)

## 7．技术文档

【XXX 系统开发规范】

【软件需求说明书】

【概要设计说明书】

【数据库设计说明书】

【详细设计说明书】

【系统指南】

【用户操作手册】

## 8．附录：项目生命周期各阶段要求输出的文档

参见“第 13 章 文档管理”

## 项目测试文档的控制

### 项目测试过程控制程序

#### 1．目的

通过测试，发现软件的错误，验证软件是否满足软件需求说明和各种设计说明书，为软件的度量提供依据。

#### 2．适用范围

适用于所有软件产品的内部测试和外部测试。

#### 3．定义

3.1 静态分析：不运行被测程序而对其进行分析。

3.2 单元测试：对可以单独测试的软件部分即单元所进行的测试。本程序文件中将不加区分地使用单元测试和模块测试。

3.3 构造：一个系统中能够满足全部或部分功能要求的某一部分。

3.4 构造测试：对一个构造的测试。

3.5 集成测试：对模块之间的相互接口关系的测试，一般有增式和非增式两种方式，即一次将所有模块集成起来还是逐步集成。

3.6 系统测试：按照功能需求验证系统是否满足所规定的功能。

3.7 交付测试：显示系统在其运行环境中满足系统需求。

3.8 内部测试：由开发人员组织完成的测试活动，具体包括静态分析、单元测试、集成测试和构造测试。

3.9 外部测试：由测试人员组织完成的测试活动，具体包括系统测试和交付测试。

3.10 结构测试：基于程序的测试方法，通常也被称为白盒测试。

3.11 功能测试：基于需求说明/设计说明书的测试方法，通常也被称为黑盒测试或行为测试。

#### 4. 职责

4.1 测试部负责整个外部测试过程的组织和实施，同时为内部测试提供配合和指导，具体包括配合开发人员完成静态分析、单元测试、集成测试和构造测试；实施完成系统测试和交付测试。

4.2 开发部负责整个内部测试过程的组织和实施，同时为外部测试提供配合和支持，具体包括实施完成静态分析、单元测试、集成测试和构造测试；配合测试人员完成系统测试和交付测试。

#### 5. 工作程序

##### 5.1 测试工作流程

整个软件测试工作分为制订测试计划、测试设计与开发、测试执行和测试评估等四个阶段。

##### 5.1.1 制订测试计划

具体内容请参看测试计划模板。

##### 5.1.2 测试设计与开发

根据被测试特性，设计测试用例的结构，确定每一个测试用例的执行方式（手

工、自动或半自动) 输入、期待的输出等。具体内容请参看测试用例说明。

### 5.1.3 测试执行

按照测试计划执行测试用例, 决定测试用例的通过或失败, 如果通过进行测试评估; 否则重新运行该测试用例或修改软件设计/编码/文档, 然后重新进行测试, 具体按照不合格品控制程序执行。

### 5.1.4 测试评估

按照评价标准评价测试工作和被测软件, 当发现测试工作存在问题时, 应该修订测试计划, 进行重复测试, 直至测试达到规定的要求。

### 5.2 测试生命周期和软件开发生命周期的关系。

参见“第 13 章 文档管理”。

### 5.3 测试阶段与顺序。

#### 5.3.1 静态分析

##### 1) 适用对象

适用于新开发的和重用的代码。

##### 2) 进入条件

- (1) 代码无错误地通过编译或汇编。
- (2) 已经对代码进行了可能的预处理。

##### 3) 测试内容 (具体内容见附录 A)

- (1) 检查代码和设计规格的一致性。
- (2) 检查代码的标准性、可读性。
- (3) 检查代码逻辑表达的正确性。
- (4) 检查代码结构的合理性。

##### 4) 具体要求

- (1) 由项目负责人决定是否进行静态分析。
- (2) 采用代码走查和代码审查相结合的方式进行静态分析。
- (3) 静态分析必须在单元测试之前进行。
- (4) 审查小组由一名仲裁人 (通常由项目组长担任) 程序编写者、至少一名测试人员和一个或多个其他程序员组成, 必要时可邀请其他部门的专家参加审查工作。

- (5) 静态分析由开发部负责开展。

##### 5) 实施步骤

- (1) 项目负责人组织审查小组。
- (2) 测试人员分发代码检查单、被检查的代码以及相关的文档。
- (3) 审查小组召开代码审查会,记录发现的错误,填写【静态分析错误报告】。
- (4) 审查小组修正错误并决定是否再次审查。

#### 6) 分析评估

审查小组根据代码审查的错误记录来评估该程序,决定是否需要重新进行审议。【静态分析错误报告】需交给程序编写者并同时存档。在报告中必须写明错误的类型、影响域、位置和原因等。

#### 7) 通过准则

- (1) 充分审查了所规定的代码,并且全部编码准则被遵守。
- (2) 审查中发现的错误已全部修改。

### 5.3.2 单元测试

#### 1) 用对象

计算机软件单元。

#### 2) 进入条件

- (1) 代码无错误地通过编译或汇编。
- (2) 已经对代码进行了可能的预处理,如使用 lint/beautifier 等进行了处理。

#### 3) 测试内容(具体内容见附录 B)

- (1) 模块接口——对被测模块,信息是否能正确地流入和流出。
- (2) 局部数据结构——在模块的工作过程中,其内部的数据能否保持其完整性。

(3) 边界条件——在边界上模块是否能正常工作。

(4) 覆盖条件——模块的运行是否达到了规定的逻辑覆盖。

(5) 出错处理——检查模块的错误处理设施是否有效。

#### 4) 具体要求

(1) 在进行单元测试之前,由项目负责人决定是否进行静态分析。

(2) 单元测试的主要形式是结构测试。

(3) 单元测试的测试计划应该根据被测单元的性质而制订:如对系统控制单元应主要采用结构测试;对复杂的计算单元应主要采用算法分析测试用例;对界面单元就应该测试各种选项的组合。

(4) 语句覆盖率应达到 100%。

- (5) 分支覆盖率应达到 85%。
- (6) 单元测试由开发部负责开展。

5) 实施步骤

- (1) 在详细设计阶段完成单元测试计划。
- (2) 建立单元测试环境，完成测试设计和开发。
- (3) 执行单元测试用例，并且详细记录测试结果。
- (4) 判定测试用例是否通过。
- (5) 提交【单元测试报告】。

6) 分析评估

根据【详细设计说明书】单元测试结果和发现的错误信息，评价每个单元的设计与实现。

7) 通过准则

- (1) 软件单元功能与设计需求一致。
- (2) 软件单元接口与设计需求一致。
- (3) 能够正确处理输入和运行中的错误。
- (4) 在单元测试中发现的错误已经得到修改并且通过了测试。
- (5) 达到了相关的覆盖率的要求。
- (6) 完成软件单元测试报告。

5.3.3 集成测试

1) 适用对象

已经通过单元测试的软件模块。

2) 进入条件

- (1) 已经完成单元测试。
- (2) 软件单元已经置于软件配置管理之下。

3) 测试内容

- (1) 软件单元之间的接口测试。
- (2) 全局数据结构测试。
- (3) 功能测试。
- (4) 边界测试。

4) 具体要求

- (1) 由项目负责人决定采用非增式或增式测试方法。



(2) 当采用增式测试方法时,由项目负责人决定采用自顶而下或自底向上的集成测试方法。

(3) 调用对覆盖率应达到 100%。

(4) 确认软件单元无错误地连接。

(5) 集成测试由开发部负责开展。

#### 5) 实施步骤

(1) 在概要设计阶段完成【集成测试计划】,并且在详细设计阶段加以细化更新。

(2) 建立集成测试环境,完成测试设计和开发。

(3) 执行集成测试用例,并且详细记录测试结果。

(4) 判定测试用例是否通过。

(5) 提交集成测试报告。

(6) 分析评估。

(7) 根据【概要设计说明书】、【详细设计说明书】、集成测试结果和发现的错误信息,评价软件结构的设计与实现。

(8) 通过准则。

(9) 软件单元无错误地连接。

(10) 满足各项功能、性能要求。

(11) 能够对错误输入具有妥善的处理能力。

(12) 在集成测试中发现的错误已经得到修改并且通过了测试。

(13) 达到了相关的覆盖率的要求。

(14) 完成软件【集成测试报告】。

#### 5.3.4 构造测试

##### 1) 适用对象

已经通过集成测试的构造。

##### 2) 进入条件

(1) 已经完成集成测试。

(2) 该构造可以运行在真实或仿真的环境下。

##### 3) 测试内容

测试该构造是否达到了构造功能说明中的要求,一般需要进行以下几方面的测试。

(1) 功能测试。

- (2) 性能测试。
- (3) 外部接口测试。
- (4) 人机界面测试。
- (5) 强度测试。
- (6) 冗余测试。
- (7) 可靠性测试。
- (8) 安全性测试。
- (9) 恢复测试。

#### 4) 具体要求

- (1) 由项目负责人决定是否将构造测试与集成测试合并进行。
- (2) 由项目负责人决定具体进行哪些方面的测试，但至少应该进行功能性能测试以及可靠性测试。

- (3) 构造测试主要采用功能测试的方法。
- (4) 必须编写正式的构造测试计划。
- (5) 构造测试由开发部负责开展，测试部予以配合。

#### 5) 实施步骤

- (1) 在概要设计阶段完成构造测试计划，并且在详细设计阶段加以细化更新。
- (2) 建构造测试环境，完成测试设计和开发。
- (3) 执行构造测试用例，并且详细记录测试结果。
- (4) 判定测试用例是否通过。
- (5) 提交构造测试报告。

#### 6) 分析评估

根据【概要设计说明书】、【详细设计说明书】、构造测试结果和发现的错误信息，评价此次构造的设计与实现。

#### 7) 通过准则

- (1) 完全执行了构造测试计划中的每个测试用例。
- (2) 在构造测试中发现的错误已经得到修改并且通过了测试。
- (3) 完成软件构造测试报告。
- (4) 系统测试计划已经完成。

### 5.3.5 系统测试

#### 1) 适用对象

由开发部提供给测试部的最终系统。

## 2) 进入条件

- (1) 已经完成构造测试。
- (2) 该构造可以运行在真实或仿真的环境下。

## 3) 测试内容

测试该构造是否达到了系统需求和功能规格说明中的要求，一般需要进行以下几方面的测试。

- (1) 功能测试。
- (2) 性能测试。
- (3) 外部接口测试。
- (4) 人机界面测试。
- (5) 强度测试。
- (6) 冗余测试。
- (7) 可靠性测试。
- (8) 安全性测试。
- (9) 恢复测试。

## 4) 具体要求

(1) 由项目负责人决定具体进行那些方面的测试，但至少应该进行功能和性能测试。

- (2) 系统测试采用功能测试的方法。
- (3) 必须编写正式的系统测试计划。
- (4) 系统测试可以在开发环境中进行。
- (5) 系统测试组组长应由高级应用专家担任。
- (6) 系统测试过程中必须对用户手册进行评价，找出用户手册与实际操作结果的差异。

(7) 系统测试由测试部负责开展，开发小组予以配合。

## 5) 实施步骤

(1) 在需求分析阶段开始准备【系统测试计划】，并且在设计阶段加以细化更新，在实现阶段最终确定下来。

- (2) 建系统测试环境，完成测试设计和开发，准备测试数据。
- (3) 执行系统测试用例，并且详细记录测试结果。

(4) 判定测试用例是否通过。

(5) 提交系统测试报告。

(6) 完成交付测试计划。

6) 分析评估

根据【概要设计说明书】、【详细设计说明书】、系统测试结果和发现的错误信息，评价系统的设计与实现。

7) 通过准则

(1) 完全执行了系统测试计划中的每个测试用例。

(2) 在系统测试中发现的错误已经得到修改并且通过了测试。

(3) 完成软件系统测试报告。

(4) 交付测试计划已经完成。

5.3.6 交付测试

1) 适用对象

通过了系统测试的软件系统。

2) 进入条件

(1) 已经完成系统测试。

(2) 用户手册已经完成。

(3) 该系统可以运行在真实的环境下。

3) 测试内容

验证系统是否达到了用户需求说明中的要求，对其进行逐项测试。交付测试用例必须与用户需求说明一一对应。

4) 具体要求

(1) 交付测试小组必须包括一名需求分析人员。

(2) 交付测试必须在交付测试小组的监督下进行，由交付测试部负责开展，开发小组提供必要的培训和支持。

(3) 必须编写正式的交付测试计划。

(4) 交付测试必须在实际运行环境中进行。

(5) 交付测试用例必须用来测试现有的已经记录的需求。

5) 实施步骤

(1) 在需求分析阶段建立【交付测试计划】，并且在设计和实现阶段加以细化更新，在实现阶段最终确定下来。

(2) 建交付测试环境，完成测试设计和开发，准备测试数据。

(3) 执行交付测试用例，并且详细记录测试结果。

(4) 对每个测试项，按照测试结果分为以下 5 级。

1 级：测试项目无法评估或者无法给出完整的评估。此时必须给出原因。  
如果是因为该测试项目没有说明清楚，应该修改测试计划。

2 级：测试项目没有通过，并且不存在变通方法。

3 级：测试项目没有通过，但存在变通方法。

4 级：存在操作上的不方便。

5 级：不存在任何问题。

(5) 向测试部提交交付测试报告。

#### 6) 分析评估

根据概要设计说明书、详细设计说明书、交付测试结果和发现的错误信息，评价系统的设计与实现。

#### 7) 通过准则

(1) 完全执行了交付测试计划中的每个测试用例。

(2) 在交付测试中发现的错误已经得到修改并且通过了测试。

(3) 完成软件交付测试报告。

### 5.4 测试状态控制

#### 5.4.1 测试状态

(1) 未测试

(2) 测试通过

(3) 测试未通过

#### 5.4.2 测试状态标识方式

测试状态标识方式应使用配置管理工具，在配置管理项中标识。具体参见《配置管理控制程序》和《不合格软件项控制程序》。

### 6. 引用的文件

《软件开发过程控制程序》(T.CX0402-A01)

《配置管理控制程序》(T.CX0801-A01)

《不合格软件项控制程序》(T.CX1301-A01)

### 7. 产生的质量记录

【代码审查检查表】(T.JL1001-A01)

【单元测试检查表】(T.JL1002-A01)

【测试计划】(T.JL1003-A01)

【测试用例说明】(T.JL1004-A01)

【测试报告】(T.JL1005-A01)

### 质量记录控制程序

#### 质量记录控制程序

##### 1. 目的

对质量记录进行控制和管理，提供产品质量符合要求和质量体系有效运行的证据。

##### 2. 适用范围

本程序适用于本公司与质量体系相关的所有质量记录，包括来自分承包方的质量记录的管理活动。

##### 3. 定义

3.1 质量记录：是指为证明满足质量要求的程度或为质量体系的要素运行的有效性提供客观证据的文件。

##### 4. 职责

4.1 质管部负责组织程序文件、作业指导书、内部技术管理文件产生的质量记录样本的编制、审批、修订及日常检查考核工作，负责质量记录的保存、维护、借阅和日常管理工作。

4.2 各部门配置管理员负责本系统归口管理的质量记录的收集、临时保存及检查考核工作。

##### 5. 工作程序

###### 5.1 质量记录的范围

(1) 与产品质量有关的记录

如顾客投诉记录、工程现场检验报告等。

(2) 质量体系运行记录

内审报告、管理评审报告、人员培训记录等。

(3) 来自分承包方的质量记录

委托方过程控制记录表。

###### 5.2 质量记录的存储形式

(1) 书面文字

(2) 磁盘、磁带

5.3 质量记录样本的设计、标识和修改

5.3.1 质量记录的编写按《文件和资料控制程序》执行。

5.3.2 质量记录的格式要满足程序文件的要求，适用性强，可操作，易于识别和修改。

5.3.3 质量记录由各归口管理部门根据《文件编号规定》(T.ZY0501-A01)对序号进行编号，序号标在记录的右上角。

5.3.4 质管部每年对全公司的质量记录样本汇总并组织编制成册，发至各大部并以模板方式存于指定目录下。

5.3.5 如果由于程序文件或内部技术管理规范的更改导致质量记录样本的更改，则更改过程按《文件和资料控制程序》执行。如果仅修改质量记录样本时，各部门将修改的样本报质管部，由质管部审核，管理者代表批准后，修改样本模板，并在下次发行质量记录样本手册时更新相应质量记录样本。

5.4 质量记录的填写与传递

5.4.1 质量记录一律用计算机填写，签名除外。

5.4.2 质量记录所列各项要填写完整，如有空白，填写。

5.4.3 需传递的质量记录应按程序文件规定的路线传递到位。

5.5 质量记录的标识、收集、编目、归档

5.5.1 各部门设专人负责对质量记录进行收集、整理、标识、编目，放于指定目录下。质管部每月对全公司质量记录进行审查入库，统一归档存储质量记录。

5.6 质量记录的查阅和维护

5.6.1 质量记录的维护由质管部统一管理，包括定期备份、设置使用权限。

5.6.2 各相关部门按《文件和资料控制程序》(T.CX0501-A01)借阅质量记录。

5.6.3 已超过保存期限的质量记录由质管部从质量记录库中删除，并列出删除的质量记录清单。

6. 引用文件

《文件编号规定》(T.ZY0501-A01)

《文件和资料控制程序》(T.CX0501-A01)

7. 质量记录

8. 附录

## 质量记录清单

质量记录清单					
质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL0101-A01	管理评审报告	质管部			
T.JL0301-A01	合同评审表	市场部			
T.JL0302-A01	合同修改申请单	市场部			
T.JL0303-A01	合同签署授权表	市场部			
T.JL0406-A01	评审小组成员登记表	核心组			
T.JL0407-A01	评审总结记录表	核心组			
T.JL0408-A01	设计更改记录	核心组			
T.JL0409-A01	开发产品文档审查报告	核心组			
T.JL0410-A01	公司级设计评审申请表	核心组			
T.JL0411-A01	用户测试报告和验收报告	开发部			
T.JL0412-A01	项目验收会议记录	开发部			
T.JL0413-A01	产品交付清单	开发部			
T.JL0414-A01	用户新需求表	开发部			
T.JL0501-A01	受控文件清单	总经理办			
T.JL0502-A01	技术资料文件目录	总经理办			
T.JL0503-A01	文件更改（更新）申请表	总经理办			
T.JL0504-A01	文件发放登记表	总经理办			
T.JL0505-A01	文件处理申请表	总经理办			
T.JL0506-A01	资料借阅登记表	总经理办			
T.JL0507-A01	文件更改记录	总经理办			
T.JL0601-A01	分供方评价报告	市场部			
T.JL0602-A01	合格分供方名录	市场部			
T.JL0603-A01	合格分供方资格审查表	市场部			
T.JL0604-A01	采购产品验证记录	市场部			
T.JL0605-A01	认定的分供方名录或清单	市场部			
T.JL0606-A01	分供方及其供应产品的质量记录	市场部			
T.JL0607-A01	委托方过程控制记录表	市场部			
T.JL0701-A01	顾客提供产品认可报告	市场部			
T.JL0702-A01	顾客提供产品验证报告	市场部			
T.JL0801-A01	设计更改记录	开发部			
T.JL0802-A01	软件配置状态报告	开发部			
T.JL0901-A01	产品项清单	开发部			
T.JL0902-A01	工程现场检验报告	开发部			
T.JL0903-A01	产品修改记录表	开发部			
T.JL0905-A01	部门年度生产设备需求计划	系统部			
T.JL0906-A01	公司年度生产设备需求计划	系统部			
T.JL0907-A01	计划外生产设备需求计划	系统部			



(续表)

质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL0908-A01	备品备件库存表	系统部			
T.JL0909-A01	设备配置、附件和文件明细表	系统部			
T.JL0910-A01	设备采购申请表	系统部			
T.JL0911-A01	设备领用申请	系统部			
T.JL0912-A01	设备领用表	系统部			
T.JL0913-A01	设备部件领用表	系统部			
T.JL0914-A01	设备外借单	系统部			
T.JL0915-A01	设备使用情况检查表	系统部			
T.JL0916-A01	设备台账	系统部			
T.JL0917-A01	闲置设备部件清单	系统部			
T.JL0918-A01	设备报废申请表	系统部			
T.JL1001-A01	代码审查检查表	开发部			
T.JL1002-A01	单元测试检查表	开发部			
T.JL1301-A01	软件项错误报告	开发部			
T.JL1401-A01	预防措施指令单	质管部			
T.JL1402-A01	纠正措施指令单	质管部			
T.JL1403-A01	预防措施实施情况综合分析报告	质管部			
T.JL1501-A01	代购品接入记录	系统部			
T.JL1502-A01	代购品出/入库明细账	系统部			
T.JL1503-A01	库存代购品定期检查记录	系统部			
T.JL1504-A01	代购品提货申请	系统部			
T.JL1505-A01	代购品交付清单	系统部			
T.JL1601-A01	质量记录外借单	质管部			
T.JL1701-A01	审核检查表	质管部			
T.JL1702-A01	审核年度计划	质管部			
T.JL1703-A01	不合格报告	质管部			
T.JL1704-A01	审核报告	质管部			
T.JL1705-A01	审核会议签到表	质管部			
T.JL1706-A01	第次审核实施计划	质管部			
T.JL1707-A01	不合格项分布表	质管部			
T.JL1801-A01	第 X 季度员工培训计划	综合部			
T.JL1802-A01	新员工上岗培训计划	综合部			
T.JL1803-A01	员工培训登记表	综合部			
T.JL1901-A01	维护计划	工程部			
T.JL1902-A01	用户意见征询表	工程部			
T.JL1903-A01	用户意见处理通知书	工程部			
T.JL1904-A01	用户意见反馈表	工程部			
T.JL1905-A01	客户服务中心、技术支持中心热线服务统计表	工程部			

(续表)

质量记录编号	质量记录名称	搜集部门	保存年限	管理人员	备注
T.JL1906-A01	培训计划	开发部			
T.JL1907-A01	用户培训记录	开发部			
T.JL1908-A01	用户培训反馈表	开发部			
T.JL2001-A01	错误日志	开发部			
T.JL2002-A01	错误统计报表	开发部			
T.JL2003-A01	项目预测统计报表	开发部			

## 附录 D 质量记录类文档管理

### 项目质量文档间的关联

#### 1. 质量改进过程文档关联

程序文件名	质 量 记 录
质量记录控制程序	NA

#### 2. 生产支持过程文档关联

程序文件名	质 量 记 录
文件和资料控制程序	<b>【技术资料文件目录】</b> <b>【文件更改申请单】</b> <b>【文件更改记录】</b> <b>【文件发放登记表】</b> <b>【文件处理申请表】</b> <b>【资料借阅登记表】</b> <b>【受控文件丢失/损坏情况说明表】</b> <b>【受控文件清单】</b>
不合格软件项控制程序	<b>【软件项错误报告】</b>
员工培训控制程序	<b>【员工季度培训计划】</b> <b>【培训申请表】</b> <b>【员工培训登记表】</b> <b>【培训考核记录】</b>

#### 3. 开发生产过程文档关联

程序文件名	质 量 记 录
项目计划控制程序	<b>【项目计划表】</b> <b>【项目中期计划】</b>
软件开发过程控制程序	<b>【系统开发规范】</b> <b>【软件需求说明书】</b> <b>【概要设计说明书】</b> <b>【数据库设计说明书】</b> <b>【详细设计说明书】</b> <b>【系统指南】</b> <b>【用户操作手册】</b>

(续表)

程序文件名	质 量 记 录
设计评审和更改控制程序	【评审小组成员登记表】 【评审总结记录表】 【设计更改记录】 【开发产品文档审查报告】 【公司级设计评审申请表】
测试过程控制程序	【代码审查检查表】 【单元测试检查表】 【测试计划】 【测试用例说明】 【测试报告】
工程安装控制程序	【产品项清单】 【工程现场检验报告】 【产品修改记录表】
项目验收控制程序	【用户测试报告和验收报告】 【项目验收会议记录】 【产品交付清单】 【用户新需求表】
软件服务控制程序	【维护计划】 【用户意见征询表】 【用户意见处理通知书】 【用户意见反馈表】 【客户服务、技术支持中心热线服务统计表】 【培训计划】 【用户培训记录】 【用户培训反馈表】

项目中的其他文档

项目中的计划文档

序号:

项目名称

执行部门

负责人

项目类别[ ]软科学研究项目[ ]科研开发项目[ ]工程推广项目

[ ]工程开发项目[ ]系统集成项目[ ]服务项目

项目起止日期从 200 年月日至 200 年 月 日

项目合同额 合同号 项目代号

计划完成时间 修改时间 第 次修改

1．项目概述

2．项目阶段划分

项目阶段    主要任务    人数/单位    起止时间    输入/输出

3．项目组织

3.1 项目参加人员

姓名    所在部门或单位    职称/学历    技术岗位

本单位

外单位

3.2 技术岗位分配

技术岗位    人员    人数    负责人

需求分析员

系统设计员

程序员

测试员

配置管理员

3.3 项目组织管理说明

4．所需环境条件

硬件平台    实验环境所需设备    设备用途    现有设备    需增加设备

软件平台    实验环境所需软件平台    软件用途    现有条件    需增加

软件

5．资源分配

任务    起止时间    人员    所需设备

6．计划进度安排

7．项目成本预算

时间阶段    年

第一季度    年

第二季度    年

第三季度    年

第四季度    年

小计

合计

金额

器材费

设备购置费          设备名称或代号或细目

软件购置费          软件名称或代号或细目

专项业务费

差旅费

资料费

会议费

办公费

业务费

其他费

劳务费

管理费

税金

小计

所有费用合计

注：项目成本预算细目

1. 器材费 包括：原材料费，设备购置及使用费

2. 专项业务费 包括：

- (1) 差旅费（旅费、出租）(含补贴)
- (2) 资料费（图书费、资料费、复印费、出版费）
- (3) 邮电费（市话长话费、移动通信费、上网费、邮资）
- (4) 会议费（培训、鉴定费、评审会、研讨费、外事费等）
- (5) 广告宣传费
- (6) 业务招待费
- (7) 其他（检测、外加工费、维修费、消耗品、低易品、茶话会等）

3. 劳务费（工资、奖金、补贴、住房基金、退休养老金）

4. 管理费（所管费、水、电、燃料、排污）

8. 风险分析和处理

项目经理签字：

部门经理签字：

大部经理签字：

## 参考文献

1. 中国项目知识体系与国际项目管理专业资质认证标准.中国项目管理委员会.北京:机械工业出版社, 2001 年
2. 王金玉, 时郴译.IT 项目管理.北京:机械工业出版社, 2002 年
3. 邱菀华等.现代项目管理导论.北京:机械工业出版社, 2002 年
4. 毕星等.项目管理.上海:复旦大学出版社, 2000 年
5. 陈宏刚等.软件开发的科学与艺术.北京:电子工业出版社, 2002 年
6. 张金成等译.成功的项目管理.北京:机械工业出版社, 1999 年
7. 黄卫平等.项目管理精要.北京:海天出版社, 2000 年
8. 刘景梅等译.可视化项目管理.北京:电子工业出版社, 2002 年
9. 邹东涛主编.哈佛模式——项目管理.北京:人民日报出版社, 2000 年
10. 郭涛.IT 项目风险管理模式研究.2003 年
11. 孙艳春等译.管理软件开发项目.北京:电子工业出版社, 2002 年 4 月
12. 赵令家等.企业信息化经典.北京:清华大学出版社, 2000 年 10 月
13. 周之英.现代软件工程.北京:科学出版社, 2000 年 6 月
14. 黄柏素等.软件工程一实践者的研究方法.北京:机械工业出版社, 1999 年 10 月
15. 邱菀华等.项目管理学——工程管理理论、方法与实践.北京:科学出版社, 2001 年 1 月
16. 白思俊等.现代项目管理.北京:机械工业出版社, 2002 年 7 月
17. 苏斐然译.微软研发一致胜策略.北京:机械工业出版社, 2000 年 1 月
18. 苏斐然译.微软团队一成功秘诀.北京:机械工业出版社, 2000 年 1 月
19. 余孟学译.微软项目一求生法则.北京:机械工业出版社, 2000 年 1 月
20. 周乐平译.微软规划一领先之道.北京:机械工业出版社, 2000 年 1 月
21. Whitaker, K., Manaing Software Maniacs, Wiley,1994
22. Joes,C., Programing Productivity,McGraw-Hill,1986
23. 杰克·吉多等著, 张金成等译.成功的项目管理.北京:机械工业出版社