

须知：未经允许禁止转载，仅限于 51CTO 学员进行学习。

前言：51CTO 助教孙老师，依据薛大龙、邹月平授课视频、资料进行整理。

# 1 信息化和信息系统

## 1.1 信息系统综合知识

控制论维纳：信息就是信息，既不是物质也不是能量。

信息化香农：信息既用来消除不确定的东西。

信息两个层次：本体论层次、认识论层次

信息质量属性：7 个 速记词（精完可及经验安）

信息质量属性	解释
精准性 精	对事物描述的精准程度
完整性 完	全面程度
可靠性 可	信息来源合法，传输过程可信
及时性 及	信息获取及时
经济型 经	信息获取、传输 成本经济
可验证性 验	即信息质量属性，可被验证
安全性 安	即信息可以被非授权访问的可能性，可能性越低，安全性越高

## 1.2 信息化

信息化从小到大分 5 个层次 速记词（产企业国社）

产品信息化、企业信息化、产业信息化、国民经济信息化、社会生活信息化。

信息化主体	是全体社会成员（包括：政府、企业、事业、团队、个人）。
空域	即政治、经济、文化、军事、社会活动的一切领域。
时域	一个漫长的过程

## 信息化体系 6 要素

1. 信息资源（核心）	2. 信息技术应用（龙头）
3. 信息网络（基础）	4. 信息技术和产业 （国家信息化建设的 基础 ）
5. 人才（关键）	6. 政策法规、规范标准 （保障）

《国家信息化发展战略纲要》——时间要求 2020——2025

支出：围绕网络强国建设目标，实现：技术先进、产业发达、应用领先、网络安全坚不可摧。

两化融合：

1 工业化与信息化 2 信息资源与工业资源 3 虚拟经济与实体经济

4 信息技术与工业技术融合、IT 设备与工业装备融合

电子政务与电子商务	
电子政务： G2G 政府对政府 G2B 政府对企业 G2C 政府对公众 G2E 政府对公务员	电子商务： B2B 企业对企业 B2C 企业对个人 C2C 个人对个人 O2O 线上对线下

B2B：企对企，发展经历 4 个阶段：1 电子数据交换；2 基本的电子商务；3 电子交易集市；

4 协同商务。典型：如阿里巴巴

B2C：企业对消费者 如京东（及京东平台对消费者）

C2C：消费者对消费者，例淘宝（即淘宝商对买家）

O2O：线上对线下，即实体店提货、享受服务。适合各连锁企业（及电子商务与实体店结合，向消费者提供商品。例如：淘宝平台将打折优惠消息推送给消费者，实体店为平台提供产品，平台将产品卖给消费者。）

企业信息化：概念即在企业的 作业、管理、决策 方面。涉及领域有：科学计算、过程控制、事务处理、经营管理。

企业竞争从大吃小，转向快吃慢。

### 1.3 信息系统

信息系统定义	以处理信息为目的的系统。
信息系统组成部分	软、硬件、数据库、网络、存储设备、感知设备、外设、人员、数据信息处理规程
信息系统集成	将软、硬件、数据库、网络等部件整合到一个信息系统中，以达到系统目标的过程。
信息系统生命周期（4 个阶段）	1 立项（规划） 2 开发（分析、设计、实施、验收） 3 运维 4 消亡

信息系统开发方法	
结构化 方法	1、理论严密，注重开发过程整体性、完整性； 2、开发周期长，文档多，效率低； 3、要求在开发工作之初。全面去了解系统需求。 适用于一开始要求明确的项目。

原型化	适用于需求不明确、管理决策方法结构化程度不高的项目。
面向对象	关键在于能否建立 全面、合理、统一的模型。既能反映问题域，也能被求解域所接受。
面向服务	其思维方式是如何使： 1、信息系统快速响应需求变化、环境变化； 2、提高系统可复用性； 3、提高资源共享和系统之间的互操作性。 已成为大趋势

#### 1.4 IT 服务管理

早期传统 IT 服务管理由企业内部提供服务。即内部提供服务。

定义	IT 服务管理（ITSM）：是一套方法论。 针对 IT 系统的 规划、研发、实施、运营进行管理。 是以服务为中心的 IT 管理。
核心思想	IT 组织者，不管内部、外部，都是 IT 服务提供者。
主要工作	提供 低成本、高质量的 IT 服务。
目标（3 个）	1、以客户为中心提供 IT 服务 2、提供低成本、高质量的 IT 服务 3、提供的 IT 服务，可以准确计价 注：虽然技术管理是 ITSM 的重要组成部分，但 ITSM 的主要目标不是管理技术。
主要任务	管理客户和用户的 IT 需求
基本原理	用“二次转换”概括。 第一次是“梳理” 第二次是“打包”
基础设施	应用系统、服务器、路由器、设施、软件

监理四控 质量、进度、成本、变更 三管 合同、安全、文档（信息）

#### 1.5 软件工程

软件需求分析与定义	
需求必须可以被验证	
需求分析目标	检测、解决：需求之间冲突、发现系统边界、详细描述系统需求
软件设计、测试、维护	
软件设计	以需求分析为基础，对软件内部结构的描述。 描述软件架构、组件之间接口。 进一步详细描述组件。
软件测试	为评价、改进软件质量、识别产品缺陷问题，进行的活动。
软件维护	1. 更正性：修改交付后发现的错误 2. 适应性：在变化的环境中，确保软件继续使用

	3. 完善性：改进交付后产品的性能、可维护性 4. 预防性：潜在的、将来可能发生的，在发生前改正。
--	------------------------------------------------------

软件质量保证及质量评价	
软件质量	包括：内部、外部、使用质量 三部分
验证过程：确保输出的产品正确，即活动输出满足活动规范要求； 通俗的讲：确保可交付成果是正确的。 确认过程：确保构造（生产、开发了）正确的产品，即产品满足特定目的； 通俗的讲：我下一步要干的工作（工作完成产生的成果），是正确的。即你让我去买个可乐，我却买了一大杯咖啡，就是错误的。	

软件配置管理活动包括：6个活动

软件配置 管理计划	软件配置 标识	软件配置 控制	软件配置 状态记录	软件配置 审计	软件发布 管理与交付
--------------	------------	------------	--------------	------------	---------------

软件过程管理：

项目启动 范围定义	项目 规划	项目 实施	项目 监控、评审	项目 收尾、关闭
相关知识节点： 信息系统生命周期：1 立项（规划）2 开发（需求分析、设计、实施、验收）3 运维 4 消亡				

软件开发工具：需求建模工具、需求追踪工具

软件复用：将软件看成 由 不同的“组件”合成的有机体。“组件”在设计编写时，  
可被设计完成其他同类工作的通用工具。

## 1.6 面向对象系统分析与设计

面向对象概念：

3 个基本要素	对象：标识、状态、行为
对象是类的实例	即把对象比作房子，类就是设计图

统一建模语言与可视化建模

UML 的 5 种视图	
用例视图 又称 用户模型视图	用来定义外部行为、系统需求，是其他描述系统设计、构建视图的基础（即用例驱动）
逻辑视图 又称 组件视图	用于描述组建系统的物理组件 如系统程序看可以看到的软件产物（可执行文件、代码库、数据库）
过程视图	描述系统分解为过程 and 任务。

部署视图	用于描述系统的物理网络布局
------	---------------

UML 提供 9 种图	
动态图：序列图、状态图、协作图、活动图	
静态图：用例图、类图、对象图、组件图、配置图	
用例图	描述系统功能。 由系统、用例、角色，三种要素组成
类图	表示系统中类、类与类之间关系 描述系统静态结构，用于逻辑视图中
对象图	对象图是类图的示例
状态图	描述对象、子系统、系统生命周期 是对类描述事物的补充说明
序列图	反映若干对象之间的动态协作关系 重点反映对象之间发送消息的先后顺序。
协作图	描述写作对象之间的交互、连接 序列图与协作图：都反映对象间的动态协作 但，协作图重点反映对象之间的关系。
活动图	显示动作及其后果，反映了一个连续的活动流
组件图	反映代码的物理结构
配置图	显示系统软、硬件的物理架构

面向对象系统分析：用来分析问题域，建立业务模型。

面向对象系统设计：基于分析得到的模型 ↗，来设计软件基础架构（概要设计）、完整的类结构（详设）。

### 1.7 应用集成技术

数据仓库：数据集合（面向主体的、集成的、相对稳定的、反映历史变化等相关数据）。

数据仓库系统结构包括：数据源、数据集市、OLAP 服务器、前端工具。

### Web Service 技术

Web 服务典型技术 主要用于：	1、传递信息的 SOAP（简单对象访问协议）； 2、描述服务的 WSDL（Web 服务描述语言）； 3、Web 服务注册的统一 UDDI（描述、发现及集成）； 4、数据交换的 XML。
适用于 Web Service	跨越防火墙、应用集成、B2B 集成、软件重用

不适用于 Web Service	单机应用、局域网同构应用程序
------------------	----------------

#### Java EE 结构

将开发工作分为两类：业务逻辑开发、表示逻辑开发；

应用服务器运行环境：组件、容器、服务。组件是代码、容器是环境、服务是接口。

.NET 架构：最底层是通用语言运行环境，倒数第二层是基础类库。

软件中间件：解决了分布系统的异构问题，具有标准的程序接口和协议。

通常分为：数据库访问中间件、远程过程调用、面向消息、分布式对象、事务中间件。

#### 1.8 计算机网络技术

OSI 物数网传会表应（巫术忘传会飘鹰） 最低层为 物理层

物理层	网络接口层
数据层	
网络层	网络层
传输层	传输层
会话层	应用层
表示层	
应用层	

网络分类	
按网络覆盖范围	局域网、城域网、广域网
按链路传输控制技术	以太网、令牌网、FDDI 网、ATM 网、帧中继网、ISDN 网 其中：总线争用技术是以太网的标识。
Internet 协议中 主要协议及层次关系	
应用层	HTTP、FTP、SMTP、TELNET（这 4 个属于 TCP） DNS、RIP、SNMP、DHCP（这 4 个属于 UDP）
传输层	TCP UDP（这 2 个都属于 IP）
网络层	IP（包括 TCP、UDP、ICMP、OSPF） ARP、RAR

网络拓扑结构分为：总线型、星型、树型、环型、网状型。

网络中	数据交换 分为	电路、分组、ATM、全光、标记交换
	网络接入 技术分为	光纤接入、同轴电缆、铜线、无线 无线网络：指无线电波作为传输媒介，分为：无线个域网、局

		域网、城域网、蜂窝移动通信网。
--	--	-----------------

网络服务器与个人计算机最大差异是：在多用户、多任务环境下的可靠性上。

网络存储技术分为：DAS、NAS、SAN。

综合布线 6 个子系统	水平子系统、垂直干线子系统、管理子系统、设备子系统 工作区子系统、建筑群子系统
机房计算机设备 采用分区布置	主机区、存储器区、数据输入区、数据输出区、通信区、监控调度区

主机房内通道与 设备间距离规定	机柜正面距离不应小于 1.5M; 侧面（不用面）距墙不应小于 0.5M, 需要维修时, 机柜距墙不应小于 1.2M; 走道净宽不应小于 1.2M。										
机房照明	采用无眩光多隔栅灯, 主机房照明不应小于 300LUX, 辅助间照明不小于 200LUX, 故障照明不应小于 60LUX。 机房照明应分别设置开关控制, 供电系统采用双回路供电, 并选择三相五线制供电。										
机房 4 种 接地方式:	交流工作: 接地电阻不应大于 $4\Omega$ ; 安全工作: 不应大于 4 欧姆 直流工作: 按照具体规定要求执行; 防雷接地: 按照《建筑防雷设计规范》执行。										
空调开机/关机 机房温度 湿度要求 (A 级要求)	<table border="0"> <tr> <td>开机</td><td>关机</td></tr> <tr> <td>夏季: <math>23\pm 2^{\circ}\text{C}</math></td><td><math>5\sim 35^{\circ}\text{C}</math></td></tr> <tr> <td>冬季: <math>20\pm 2^{\circ}\text{C}</math></td><td><math>5^{\circ}\text{C}</math></td></tr> <tr> <td>湿度: <math>45\sim 65\%</math></td><td><math>40\sim 70\%</math></td></tr> <tr> <td colspan="2">温度变化率: <math>&lt;5^{\circ}\text{C/h}</math> 并不得结露 (关机开机要求一致)</td></tr> </table>	开机	关机	夏季: $23\pm 2^{\circ}\text{C}$	$5\sim 35^{\circ}\text{C}$	冬季: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$	$5^{\circ}\text{C}$	湿度: $45\sim 65\%$	$40\sim 70\%$	温度变化率: $<5^{\circ}\text{C/h}$ 并不得结露 (关机开机要求一致)	
开机	关机										
夏季: $23\pm 2^{\circ}\text{C}$	$5\sim 35^{\circ}\text{C}$										
冬季: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$	$5^{\circ}\text{C}$										
湿度: $45\sim 65\%$	$40\sim 70\%$										
温度变化率: $<5^{\circ}\text{C/h}$ 并不得结露 (关机开机要求一致)											

拐弯曲率半径要求:

光缆拐弯曲率半径不能小于 30cm;

同轴粗电缆不能小于 30cm, 同轴细电缆不能小于 20cm。

暗敷管路要求:

暗敷管路的敷设路线以直线为主, 不选择弯曲路由;

必须弯曲时, 曲率半径不能小于管外径 6 倍。

暗管外径大于 50mm, 曲率半径不应小于该管外径 10 倍;

转弯夹角不应小于  $90^{\circ}$ , 不应有两个以上弯曲;

如有两次弯曲, 应将弯曲设在管道两端, 该管长度不能 15M, 该段落内不能有 S 弯、U 弯。

局域网技术主要采用: 交换以太网技术。

选择拓扑结构时, 考虑的主要因素有: 地理环境、传输介质、传输距离、可靠性。

汇聚层存在与否, 取决于网络规模大小。



网络通信设备选型包括：

核心交换机、汇聚层/接入层交换机、远程接入与访问设备选型。

网络安全及其防范技术	
信息安全基本要素	机密性、完整性、可用性、可控性、可审查性。 为达到上述目标需要做的工作： 指定安全策略、用户验证、加密、访问控制、审计、管理。
典型网络攻击步骤	信息收集、寻找突破口、实施攻击、消除记录、保留访问权限。
信息安全 5 个等级	用户自主、系统审计、安全标记、结构化、访问验证。 从左至右以此为 1 级至 5 级 5 级最高级
防火墙	防火墙无法阻止、检测黑客攻击及病毒入侵，也无法控制内部网络之间违规行为。
扫描器	无法发现真在入侵的行为，且它有可能会成为攻击者的工具。
防毒软件	对基于网络攻击行为（例针对漏洞的攻击行为）无能为力。 目前市场上的安全审计产品，即使冠以审计名义的产品，也只是从事入侵检测的工作。

### 1.9 信息安全管理

信息安全管理体系 ISMS，是管理体系的一部分，基于业务风险的方法来：建立、实施、运行、监视、评审、保持和改进信息安全的结构等。

信息安全基本属性：完整性、保密性、可用性、可控性、可靠性。

信息安全管理，主要活动有：

定义信息安全策略    定义信息安全管理体系范围    信息安全风险评估  
确定管理目标和选择管理措施    信息安全适用性申明

信息安全等级保护是实施信息安全保护的基本制度、方法、策略。

对称加密技术：加密、解密使用同一个密钥。该技术密钥较短，使用快捷。

非对称加密技术：需要两个密钥（公开密钥、私有密钥，两者是一对。使用公匙进行加密，必须用对应的私钥进行解密）。该技术加密速度慢、不适合加密大量数据。

数字签名：发送方 A 用自己私钥签名，接收方 B 用 A 的公钥进行验证。由于 A 的私钥只有 A 采用有，所以发送者无法抵赖自己的签名。

数字签名特点：签名者不能抵赖自己的签名；其他人无法伪造签名。



认证：

认证与加密区别

认证：确保发送/接收者的真实性、数据完整性。阻止主动攻击，是安全保护第一道设防。	加密：用于保证数据的保密性，阻止被动攻击。
------------------------------------------	-----------------------

认证与数字签名区别：数字签名允许第三者验证，有不可抵赖性。而认证不具备。

1.10 新一代信息技术

大数据 5V 特点：

Volume（大量） Velocity（高速） Variety（多样） Value（价值） Veracity（真实性）

大数据处理系统要经过 5 个环节：

1 数据准备 2 存储管理 3 计算处理 4 数据分析 5 知识展现

云计算 服务类型

IaaS 基础设施即服务 Paas 平台即服务 SaaS 软件即服务

物联网架构：感知层、网络层、应用层

移动互联网

移动互联网=移动通信网+互联网内容和应用

特征	接入移动、时间碎片、生活相关、终端多样性。
关键技术	1、SOA（架构技术） Web Service 是 SOA 的主要技术。 2、页面展示技术 2.0(严格来说不是一种技术,而是一种思维模式) 3、页面展示技术 HTML5; 4、Android 5、iOS 6、Windows Phone

## 2 信息系统项目管理基础

### 2.1 项目管理基础

项目	即为提供产品、服务、成果所做的临时性努力。
项目特征	临时性（一次性）；独特的产品、服务、成果；逐步完善；约束性（资源约束）；目的性。
三个目标（三约束）	时间、成本、质量
PM 在项目中责任	在 时间、成本、质量、项目范围之间权衡，确保项目成功
日常运作与项目的区分	
日常运作 项目工作是持续不断的； 目标是维持经营；	项目： 项目工作是临时性、独特的； 目标是实现其目标，然后项目结束； 当项目目标宣布实现时，项目即结束。

### 项目管理

项目管理定义	是通过：如启动、计划、实施、监控、收尾等管理过程来进行的。
项目管理内容	管理一个项目包括： 1、识别要求；2、确定目标； 3、权衡质量、范围、时间、成本之间互不相让的要求； 4、使 技术规格说明书、计划、方法，适合项目干系人各种不同需求、期望。

项目团队应对项目所处环境加以考虑：文化与社会环境、国际与政治环境、自然环境等因素。

### 2.2 项目管理知识体系构成

要求项目管理组 理解并使用 5 方面 专门知识领域：	项目管理知识体系； 应用领域知识； 项目环境知识； 通用管理知识、技能； 软技能或人际关系技能。
----------------------------------	--------------------------------------------------------------

ISO 国际标准化组织

ISO 是这样区分标准和准则的：

标准	即一致同意建立，并由公认的机构，所批准的文件。
准则	即政府强制性的要求。

### 2.3 IPMP PMP

IPMP（国际项目管理协会） ICB（国际项目管理资质标准）

IPMA（国际项目管理专业资质认证）：依据 IPMA 将项目管理人员资质认证分为 4 个等级。A 级、B、C、D 级。

PMBOK（项目管理知识体系），每 4 年更新一次，分为 10 个知识领域：  
即 10 个 管理：

范围、时间、成本、质量、人力资源、沟通、干系人、采购、风险、整理管理。

### 2.4 PRINCE2

PRINCE2 认证	国际上被称为项目管理王者认证。
PRINCE2	是一种基于流程的结构化项目管理方法；
其 4 要素	原则、流程、主题、项目环境。
7 个原则	业务验证、吸取经验、明确定义的角色职责、按阶段管理、例外管理、关注产品、环境裁剪。
主题	商业论证、组织、质量、计划、风险、变更、进展。
流程	项目准备流程、项目指导、项目启动、阶段控制、阶段边界管理、产品交付管理、项目收尾流程。

### 2.5 组织结构对项目的影响

以项目为基础的组织指的是：这些组织的业务主要由项目组成。分为两类：

一是，收入来源是依据合同，为他人履行项目的组织；二是、采用项目制进行管理的组织。

### 2.6 信息系统项目的生命周期

特征：

A、成本、人力投入在开始较低，工作执行期间最高，快结束是迅速回落；

B、风险、不确定性在开始最大，并存在整个生命周期之中，随着决策制定、可交付成果的验收而逐步降低。

阶段与阶段的关系

两种关系：顺序关系、交叠关系。

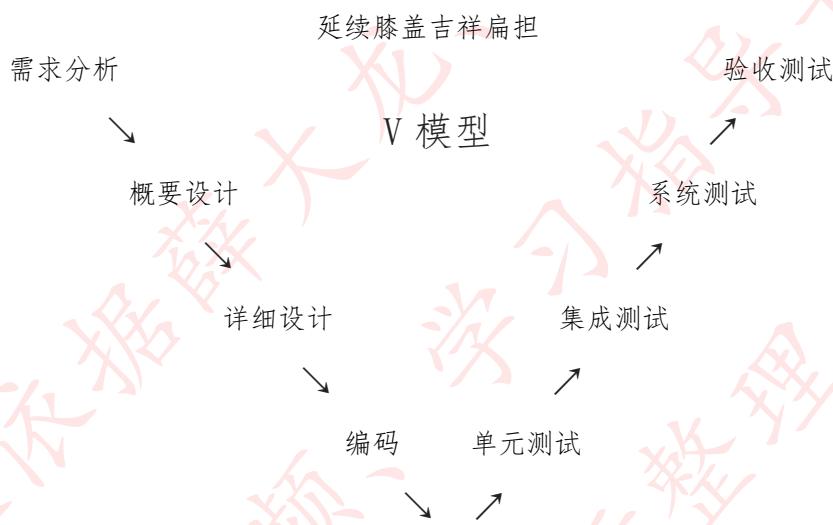
交叠关系中，某阶段在前一个阶段完成之前，就开始，作为进度压缩的一种技术。一般称为快速跟进。【返工原因】

阶段交叠可能会：增加额外资源来开展工作；增加风险；造成返工。返工原因↖。

### 2.7 信息系统项目典型生命周期模型

瀑布模型	生命周期——将软件开发分为：
------	----------------

	1 可行性分析（计划） 2 需求计划 3 软件设计（概设、详设） 4 编码（含单元测试） 5 测试 6 运行维护 适用于：需求明确、很少出现变更的项目
螺旋模型	将原型实现的迭代特征 与 线性顺序模型（瀑布模型）中控制、系统化的方面结合起来。使软件增量版本能够快速开发。
	4 个阶段（4 个象限）： 制订计划、风险分析、工程实施、客户评价。 该模型强调风险分析，适用于庞大、复杂、高风险的系统。
	风险分析分为 3 步： 评价方案、识别风险、消除风险。
迭代模型	生命周期四个阶段：初始、细化、构造、移交。



V 模型	单元测试：开发人员负责执行。用测试用例验证各个单元功能的正确性。 集成测试：关注点是系统能成功编译，实现业务功能，各模块之间数据可正常通信。 系统测试：验证系统整体是否满足需求规格说明书。 验收测试：以用户角度，检查系统是否满足合同要求、用户需求。
V 模型特点	A、开发与测试一样重要，左侧表示开发，右侧表示测试。 B、每个开发阶段，对应一个测试。 C、测试依旧是生命周期中的阶段。 D、适用于 需求明确、需求变更不频繁的情形。
原型法	在很难立刻 全面准确的提出用户需求的情况下，快速开发一个原型系统，然后通过反复修改，来实现用户最终的系统需求。  特点：实际可行；具有最终系统的基本特征；构造方便、快速、造价低。
敏捷开发	以用户需求进化为核心，采用迭代、循序渐进方法进行开发。换言之，把一个大项目分为多个互相联系、又互相可独立的进行的小项目，并分别完成。
敏捷开发方法原则	快速迭代；测试者、开发者参与需求讨论； 编写可测试需求文档；多沟通，减少文档；

	做好产品原型；尽早考虑测试。
敏捷开发 适用于	项目起初需求、范围不明确； 需求、范围难以事先确定； 需要应对快速变化的环境的项目； 以有利于项目干系人的方式，定义较小的增量改进的。

## 2.8 单个项目的管理过程

PDCA 循环（戴明环）：P（Plan）计划 D（Do）执行 C（Check）检查 A（Act）行动

项目管理 5 大过程组	启动、计划、执行、监督与控制、收尾过程组
	启动过程组：定义、批准项目（或某阶段）。 包括 2 个过程：制定项目章程、识别干系人。
	计划过程组：定义、细化目标。
	执行过程组：整合人员、其他资源。在项目整个生命周期或某个阶段，执行项目管理计划。
	监督控制过程组：定期测量、监控项目绩效情况，识别偏差并采取纠正措施。确保目标达成。
	收尾过程组：正式验收产品、成果。结束项目或某阶段

项目十大 知识领域	五大过程组				
	启动	计划	执行	控制	收尾
整体管理	制定项目章程	编制项目管理计划	指导、管理项目执行	监控项目的工作、整体变更控制	项目收尾
范围管理		编制范围管理计划、 收集需求、范围定义 建立 WBS		范围核实 范围控制	
时间管理		编制进度管理计划、 活动定义、活动排序 资源估算、历时估算 制定进度计划		进度控制	

成本管理		编制成本管理计划、成本估算、成本预算		成本控制	
质量管理		制定质量管理计划	质量保证	质量控制	
人力资源		制定人力资源计划	人员获取 团队发展	管理项目团队	
沟通管理		沟通计划	管理沟通	控制沟通	
风险管理		制定风险管理计划 风险识别、风险定性分析、 风险定量分析、 风险应对计划		风险监控	
采购管理		编制采购管理计划	实施采购	控制采购	结束采购
项目干系人	识别干系人	编制干系人管理计划	管理干系人参与	控制干系人参与	

其他知识点：

喷泉模型：主要用于描述面向对象的开发过程，体现了面向对象开发过程的迭代性、连续性。

螺旋模型：软件开发是一系列的增量发布将瀑布模型、快速原型模型结合起来，其强调风险分析，适用于大型、复杂、风险高的项目。特点之一循环反复。

瀑布模型：特点分阶段进行，即某阶段得到确认后，进行下一阶段/或返回上一阶段。

迭代模型：分阶段进行，每个阶段都执行一次传统、完整的串行过程。包括需求分析、设计、编码、测试等活动。

所有的项目都是临时性的，有明确的开始、结尾。

大项目可以分解为多个较小的项目来进行管理。

大项目由（该大型项目的）项目经理领导多个较小项目的 PM，实现对多个较小项目的间接管理。小项目直接由其 PM 直接管理。

工期长、专业复杂、比较特殊的项目，投资或工程量大的项目，适合采用强矩阵式或项目型的组织形式。



### 3 项目立项管理

项目立项	提交项目建议书（RFP）、可行性研究、项目论证、项目评估、招投标、签订合同
RFP 主要内容	项目必要性； 项目市场预测； 产品、服务市场预测； 项目建设必要条件。
可研报告主要内容	投资必要性；技术可行性；财务可行、组织可行、经济可行、社会可行、风险因素及对策。

#### 招投标

公开招标：招标人用招标公告，邀请不特定法人、组织来投标。

邀请招标：招标人用投标邀请书，邀请特定的法人、组织来投标。

投标文件是要约。（要约即希望与别人签订合同。或者是希望别人来投标、签合同）

招标文件是要约邀请（要约邀请即希望别人向自己发出要约。说白了就是建设单位对某公司说：来吧，咱们签合同吧）

为防止投标人 投标后、或者中标后拒签合同，招标人要求投标人缴纳保证金（投标保证金  $\leq 2\%$ ，履约保证金  $\leq 10\%$ ）

《中华人民共和国招标投标法》28 条规定：投标人少于 3 个，应重新招标。投标文件未能按照招标文件要求截止日期之前送达的，招标人应当拒收，应原封退回，不得进入开标阶段。以邮寄方式送达的，投标人必须留出邮寄时间，而不是一邮戳时间为准。

评标工作由评标委员会负责，由相应职称、专业水平专家组成。人数为 5 人以上单数组成，技术、经济专家不得少于总人数 2/3。专家名单在评标结果公布前应保密。

中标人的投标文件应符合：

最大限度满足招标文件中要求综合评价标准；

满足招标文件实质性要求，且经过评审后投标价最低。投标价低于成本除外。

中标通知书发出后，招、投标人应 30 日内签订书面合同。

招标人应在确定中标人之日起 15 日内，向有关部门提交书面招标情况报告。政府采购法规定，政府采购规定自签订后 7 日内。

#### 3.2 可行性研究

可研 3 个阶段	初步可行性研究、详细可行性研究、可行性研究报告。
初步可研	粗略的，可以对项目进行全面描述、分析、论证。 可以根据初步可研形成项目建议书。
详细可研	项目投资前有 4 个阶段：机会研究、初步可研、详细可研、评估与决策。 实际工作中，可将前两个阶段省略或者合二为一。但详细可研必不可少。

	<p>升级改造项目只进行初步可研、详细可研。</p> <p>小项目一般只进行详细可研。</p>
--	-------------------------------------------------

### 3.3 项目评估与论证

项目论证：基本原则：先论证、后决策。

项目论证应围绕市场需求、开发技术、财务经济三方面开展工作。市场是前提，技术是手段，财务经济是核心。

项目论证作用：是对各阶段工作内容、费用、准确性要求。主要有以下：

- A、确定项目是否实施的依据；
- B、筹措资金、向银行贷款的依据；
- C、编制计划、设计、采购、施工、设备及资源配置的依据；
- D、防范风险、提高效率的保证；
- E、一般分为三个阶段：机会可研、初步可研、详细可研。

项目论证的阶段划分			
阶段	工作内容	费用	误差控制
机会研究	寻求投资机会，鉴别投资方向	占总投资 0.2%~1%	±30%
初步可研	判断项目是否盈利	占总投资 0.25%~1.5%	±20%
详细可研	详细技术经济论证，在多方案中选择最优方案	中小项目： 占总投资 1%~3% 大项目： 占总投资 0.2%~1%	±10%

#### 项目评估

在可行性研究报告基础上（及输入），由第三方（国家、银行或有关机构）进行的评估过程。

目的：审查项目可行性研究的可靠性、真实性、客观性，为银行贷款决策或行政主管部门决策提供依据。

#### 相关知识点：

小李依据当前技术发展趋势和所掌握的技术能否支撑该项目的开发，小李应进行（技术可行性研究）。

评估依据包括：项目建议书及批准文件；项目可研报告；申请报告及评审意见；有关资源、配件、燃料、水电、资金等方面的协议文件；其他文件资料。

在进行项目可行性分析时，需要在（技术可行性分析）中分析人力资源的可行性。

项目论证是一个连续的过程，一般有 7 个步骤：

明确项目范围、业主目标；收集分析相关资料；拟定多种实施方案；多方案分析、比较；选择最优方案，进一步论证；编制论证报告；编制资金筹备计划、项目实施进度计划。

## 4 项目整体管理

### 4.1 项目整体管理

项目整体管理是一个全局性、综合性管理。

### 4.2 制定项目章程

项目章程授权 PM 在项目中动用组织资源，因此 PM 应参与制定项目章程（只是参与，而不是制定）。PM 任何时候都应在项目规划之前被任命委派，最好是在制定项目章程时。

项目章程的批准，标志项目正式启动，授予项目合法地位。PM 及其他领导班子正式接受项目。

项目章程粗略的规定项目范围，是项目范围管理的依据（输入）。

项目章程有发起人、项目管理办公室或项目指导委员会批准。项目章程经启动者（发布者）签字后，意味着项目获得批准。

项目章程谁负责发起，谁负责发布；谁签发谁有权修改；项目章程的修改不在 PM 权责之内。

项目章程作用	项目经理；宣布项目启动（确认项目存在）；规定项目总体目标；将项目与执行、运作、计划联系起来。
项目章程内容	1、项目目的，批准项目的原因（粗略的描述项目范围）； 2、项目目标、成功标准； 3、总体要求； 4、概括性项目描述； 5、主要风险； 6、里程碑进度计划； 7、总体预算； 8、审批要求； 9、制定项目经理，及其权责； 10、发起人（或其他批准项目章程人员）姓名、职权。

工作说明书 SOW:

对由项目提供的产品、服务，进行文字说明。包括以下内容：

业务需求；产品范围说明书；战略计划。

组织过程资产：组织（企业）在项目实施过程中，所累积的无形资产（吸取的教训、学到的知识）。

项目启动会议是一个项目的开始，项目经理负责组织召开。

项目目标包括成果行目标、约束性目标。项目目标特性：有不同优先级，有层次性。

引导技术：用于指导项目章程制定。包括头脑风暴、冲突处理、问题解决、会议管理。

### 4.3 制定项目管理计划

在项目执行开始之前制定，属于滚动波浪计划（渐进明细），在后续项目生命周期中不断完善、细化、更新。

项目管理计划包括一个或多个辅助计划：（是下列计划的依据） 项目管理计划可以是详细的、可以是概括的。是项目总体计划、主计划。
范围管理计划、进度、成本、质量、过程改进、人员配备、风险、采购管理计划。

项目文件：1、在计划阶段编制的文件；2、在执行、监控阶段产生的文件。

配置管理系统、变更控制系统，是项目管理系统的子系统。

配置管理系统作用：提交变更建议；追踪变更建议、审查、批准制度；确定变更级别；确认批准的变更方法。

变更控制系统：即正式形成文件的过程，用于确定控制，改变、批准可交付成果（或文件）的方法。

#### 4.4 指导与管理项目执行

指导与管理项目执行： 须对变更影响进行审查，并实施变更。 其活动包括： 纠正措施、预防措施、缺陷补救	变更请求： 可直接、间接，可内部、外部 其措施包括： 纠正措施、预防措施、缺陷补救、更新
缺陷补救：修正不一致的产品（产品组件），只针对质量问题； 纠正措施与预防措施：针对质量问题，也针对进度、投资等问题； 更新：对正式受控项目文件、计划等进行变更。（即本身没有错误的，但更新后会变得更好）	

CCB 变更控制委员会（也称配置管理委员会）

成员：项目经理、用户代表（中高层领导）、质量控制人员、配置管理员、产品经理、开发人员、测试人员。

CCB 是决策机构，不是作业机构。是利用评审，决定是否接受变更，而不是提出变更方案。

#### 4.5 监控项目工作

进度预测：实际进展与进度基准（经批准的进度计划）比较，即完工尚需时间估算。通常表示为（输出为）进度偏差、进度绩效指数。

成本预算：实际进展与成本基准比较，即完工尚需成本估算，通常表示为（输出为）成本偏差、成本绩效指数。

分析技术 用于项目分析技术包括：回归分析、分组方法、因果分析、根本原因分析（RCA）、预测方法、失效模式与影响、故障树分析、储备分析、挣值管理、差异分析。

工作绩效报告：为制定决策、采取行动、引起关注而形成的实物或电子项目文件。（通过对工作绩效信息进行汇编，生成工作绩效报告）

#### 4.6 实施整体变更控制

整体变更控制过程贯穿项目始终，变更控制工作必不可少。其基本原则：

基准管理（基准是变更依据）；变更控制流程；建立 CCB；变更的影响；保存与变更文档。

整体变更控制中，有下列三个活动即属于变更控制，也存在配置管理之中：

配置识别；配置状态记录、配置审核与审计。

任何干系人都可以提出变更，可以口头提出，但必须以书面形式记录。

#### 4.7 项目结束或阶段

在此过程中：需要发起人、客户对最终成果进行验收，但只是形式上的验收，而不是实质性的技术验收。真正的技术验收早在范围核实中完成。

项目结束或阶段指：完结所有项目管理过程组（5大过程组启动、计划、执行、控制、收尾）的所有活动。主要作用是总结经验教训，正式结束项目工作。

编制 项目计划 流程：

明确目标；成立项目团队；信息收集；编写概要的项目计划；

将上述各类计划纳入项目计划进行综合、优化；PM组织编写项目计划；

评审、批准项目计划；经批准的项目计划即项目基准计划。

编制 项目计划 原则：

目标统一管理、方案统一管理、过程XX、技术工作与管理工作的统一协调、

计划XXXX、人力资源XXX、干系人参与、逐步精确（渐进明细）

项目收尾具体内容：项目验收、总结、系统维护、项目后评价。

项目收尾包括合同收尾、行政收尾（也称管理收尾）

项目整体管理是一个迭代过程，即PDCA循环（戴明环）。是对不同过程组、活动进行识别、定义、整合、统一协调的过程，即保证项目管理各个要素之间相互协调，达到最优组合状态。。各管理过程不是独立的，成本估算也是其中一个过程。

通常在（ ）之前任命项目经理比较合适？

A. 科研过程 B. 签订合同 C. 招投标 D. 制定项目计划之前

解析：通常在 项目启动会议 中宣布对项目经理的任命并颁发任命书。所以一般在制订项目计划之前任命项目经理。

## 5 项目范围管理

### 5.1 范围管理概述

项目范围管理	即只做范围内的工作，不多做也不少做； 包括以下工作内容： 明确项目便捷；对项目执行进行监控；防指范围蔓延。
产品范围	产品、服务所包含的功能； 是项目范围的基础； 是对产品要求的描述； 是项目范围说明书的重要组成部分。 信息系统项目中存在 2 个范围：产品范围、项目范围
项目范围	为了能交付成果，要进行的工作； 是项目管理计划的基础；

产品范围 项目范围 之间关系	产品范围是项目范围的基础、是项目范围说明书的组成部分； 判断项目范围是否成功，要以范围基础衡量； 产品范围是否完成，是根据产品是否满足了产品描述的要求来判断； 产品范围变更后，首先收到影响的是项目范围。
项目范围基准：通过评审、批准的项目范围说明书、WBS、WBS 词典。	

### 5.2 规划范围管理

规划范围管理	就是编制管理计划，对项目范围进行定义、确认、控制的过程。 主要作用：为整个项目中管理范围提供指南和方向。
项目范围管理计划	是制定其他范围管理过程的输入。主要内容包括： 如何制定范围说明书； 如何根据范围说明书创建 WBS； 如何维护、批准 WBS； 如何确认、正式验收可交付成果； 如何处理项目范围说明书的变更。(该工作与整体变更过程直接相联)
项目范围管理计划：可能存在于项目管理计划中，也可能作为单独的一项。 是正式、非正式的，详细、概括的。	
需求管理	贯穿整个过程。 任务：明确需求。是项目团队、用户达成共识（即建立需求基线）， 始终保持产品与需求的一致性。
需求管理计划	包括以下内容； 规划各种需求活动； 需要使用的资源； 培训计划； 干系人参与 需求管理 的策略； 判断项目范围 与 需求不一致的准则，纠正规程； 需求跟踪结构； 配置管理活动。

### 5.3 收集需求



作用是为定义、管理项目范围（含产品范围）奠定基础。

需求分类	业务需求：即组织高层的需求（如何解决业务问题、抓住业务机会）； 干系人需求：即干系人的需求； 解决方案需求：为满足业务、干系人的需求。又分为功能需求、非功能需求，后者是对前者的补充。 过度需求：从当前状态过渡到将来状态所需的临时能力； 项目需求：为满足项目活动、过程； 质量需求：QFD 对质量需求细分为 基本需求、期望需求、以外需求。
收集需求 工具、技术	访谈：直接与干系人交谈（信息获取的方法是正式还是非正式的）； 焦点小组：干系人。专家聚集在一起，了解他们对所提议产品、服务、成果的期望和态度。是群体访谈，而非一对一访谈； 引导式研讨会：（比单项会议）更快速发现、解决问题； 群体创新技术：包括头脑风暴、名义小组、德尔斐技术。概念/思维导图、亲和图、多标准决策分析等；

头脑风暴法：各抒己见。

收集需求过程输出：需求文件、需求跟踪矩阵。

需求文件：描述各种单一需求是如何满足业务需求。

需求文件包括（不限于）业务需求、干系人需求、解决方案需求、项目需求、过渡需求、与需求有关的假设条件、依赖关系、制约因素。

需求跟踪矩阵：主要作用是体现需求与后续成果之间的对应关系。

需求跟踪矩阵目的：建立维护“需求——设计——编程——测试”之间的一致性。

可追踪性是项目需求的一个重要特性。可验证性是需求的基本特性。

每个 配置项需求 到其涉及的产品需求都具有双向可跟踪行。

双向可跟踪性：正向跟踪、反向跟踪。

正向跟踪：指检查需求文件中每个需求能否在后续工作（产品）中找到对应点；

反向跟踪：即逆向跟踪，指检查设计文档、产品构件、测试文档等工作的成果，能否在需求文件中找到出处。

#### 5.4 范围定义

定义范围即：定义范围边界，应该做与不应该做的分界线。明确产品边界，哪些在范围内、范围外。

范围定义的主要成果——项目范围说明书：是对项目范围、交付成果、假设条件、制约因素的描述。

范围说明书包括：（此处是 6 项，若让写出 7 个，加上项目目标）

产品范围描述、验收标准、可交付成果、除外责任、制约因素、假设条件。

主要作用：确定范围，沟通基础，规划和控制依据，变更基础，规划基础。

#### 5.5 创建工作分解结构（WBS）

创建 WBS	即将项目分解成较小、更易于管理的组件的过程。 主要作用：对交付的内容提供一个结构化视图。
--------	-------------------------------------------------

里程碑	里程碑=具体时间+该时间内完成的事件 标志着成果或阶段的正式完成。重要的检查点是里程碑。 重要的里程碑式基线。
工作包	处于 WBS 最底层，大小应遵循 8/80 原则。
控制账户	一个控制账户可以有多个工作包，但一个工作包只能属于一个控制账户。
规划包	在控制账户之下、工作包之上的要素。 是暂时用来做计划的，随着工作逐渐清晰，规划包最终将被分解成工作包。
WBS 词典	即为 WBS 的每个部分，赋予账户编码标识符。

WBS	1、用来确定项目范围（所有工作都包含在 WBS 中）； 2、需要所有干系人参与其编制； 3、自上向下、逐层分解，每条分支不比相等，层次控制在 4~6 层。 若超过 6 层，可将较大项目分解成子项目，再针对子项目建立 WBS 4、各要素都是独立的，减少互相交叉，或不能交叉。
WBS 表示形式	1、分级的树形结构，层次清晰、直观性和结构性强，但不易修改， 适合中小项目； 2、列表形式：直观性差，但能反映所有工作要素，适合大型项目。 注意：在制定 WBS 时，要将“项目管理”列进去，且必须是单独的 列进去。若有外包、分包，也应列进去。
将项目分解成工作包，要开展的活动	1、识别分析可交付成果； 2、确定 WBS 结构； 3、自上而下、逐层分解； 4、制定编码标识符； 5、核实可交付成果是否恰当。 问 将项目分解成工作包需要哪些步骤？上述 1——5
有以下特征即可当作工作包	1、规模小，可在短时间内完成； 2、逻辑上认为，不能在分解； 3、所需资源、时间、成本可精确计算； 4、可对其进行有效的的时间。成本、质量、范围、风险控制。
WBS 分解原则	1、避免遗漏； 2、避免交叉； 3、相同层次的工作单元，性质也应相同； 4、工作单元分不同的责任者、工作内容； 5、利于项目管理计划； 6、最底层工作具有可比性，是可管理、可检查的； 7、包括项目管理工作，也包括分包外包出去的工作。
WBS 分解的 3 种方式	1、各阶段作为第二层； 2、主要交付成果作为第二层；

	3、子项目作为第二层。
什么是范围基准	经过批准的项目范围说明书、WBS、WBS 词典
WBS 责任	不是某一个成员的责任，应该有全体成员共同完成和一致确认。

## 5.6 确认范围

确认范围：即正式验收已完成成果的过程。有客户、发起人正式验收。

确认范围主要工具、技术：群体决策技术、检查（也称为审查、审计、评审、走查等）

达成 群体决策技术 的方法	1、一致同意 2、大多数同意，支持人数在 50%之上； 3、相对多数同意； 4、独裁（在独裁方法中，由某一个人作为群体做出决策）。
---------------------	----------------------------------------------------------------------------

确认范围贯穿项目始终，步骤如下	1、确定要开展确认范围的时间； 2、识别确认范围需要的投入； 3、范围正式被接受的标准和要素； 4、会议组织步骤； 5、组织范围确认会议。 在确认范围之前，要先进性质量控制工作。例如在确认软件项目的范围之前，要进行系统测试工作。
进行范围确认要检查 6 个方面	1、交付成果是可确认的； 2、成果是否具有里程碑； 3、是否有质量标准； 4、审核、承诺是否可以清晰表达； 5、项目范围是否覆盖所有活动，是否有遗漏； 6、项目范围风险是否太高。
确认范围与核实产品	1、确认范围：针对可交付成果，由客户、发起人在阶段末开展确认验收的过程。 2、核实产品：针对产品是否完成，在项目（阶段）结束时，由客户、发起人来验证，强调的是产品是否完整。
确认范围与质量控制不同之处	1、确认范围强调可交付成果可以被接受，质量控制强调可交付成果正确性； 2、质量控制在确认范围之前进行，也可同时进行。确认范围在阶段末进行，而质量控制不一定在阶段末进行； 3、质量控制属于内部检查，由执行组织质量部门实施，确认范围有外部干系人（客户、发起人）对项目成果进行检查验收。
确认范围与项目收尾不同之处	1、确认范围与项目收尾都在阶段末进行，但前者强调成果可以被接受，而项目收尾强调的是结束项目所要做的流程性工作。 2、两者都有验收工作，确认范围强调成果，项目收尾强调验收产品。 注：确认范围完成时，应对 WBS、WBS 词典更新。

### 5.7 控制范围

定义：监督产品范围状态、管理范围基准变更的过程。

主要作用维护范围基准。

范围变更原因	1、政府政策问题； 2、范围计划不详细，存在遗漏、错误； 3、市场出现或设计人员提出新技术、新手段、新方案； 4、项目执行组织本身发生变化； 5、客户对项目要求发生变化
范围变更控制 主要工作	1、对于导致范围变更的因素，使其向有利方向发展； 2、判断范围变更是否已经发生； 3、范围变更时，管理实际的变更，确保变更请求按照变更过程处理。

其他知识点

需求跟踪矩阵作用：

可跟踪一个需求使用期限的全过程，即从需求源到实现后的前后生存期；

跟踪已明确的需求实现的过程；不涉及需求开发人员的职责，也无法防止变更。

产品特征 的改进：

必须在范围定义下进行。（项目范围一旦确定，就应保持稳定）即使产品的特征在不断改进，也不能偏离范围定义。

范围管理计划：

可在项目管理计划中，也可单独一项，可详细、概括，可正式、非正式。

WBS 分解完成后，所有项目被分解成活动包，项目组成员马上按照 WBS 的活动开展自己的工作。这种说法正确么？为什么？

解析：不正确，WBS 分解完成后，至少还要进行活动定义、排序、资源估算、历时估算、制定进度计划、分工等，才能开展工作。

项目范围说明书内容：项目目标（包含成本、进度、质量测量指标）、产品范围描述、产品验收标准、可交付成果、项目边界、制约因素、假设条件等材料。

WBS 分解注意事项：

大项目只要分解到子项目即可，对于子项目要进一步细化到工作包。

外包出去的项目也要分解。

验收的可交付成果，由客户、发起人书面签字，正式批准。

## 6 进度管理

### 6.1 项目进度管理

包括 7 个过程：规划进度管理、定义活动、排序活动顺序、估算活动资源、估算活动持续时间、控制进度。

### 6.2 项目进度管理过程

工作包通常还可以细分为活动，活动与工作包是一对一或多对一关系，即有可能多个活动完成一个工作包。

进度基准：批准的项目进度计划。

进度控制关注的内容	1、判断项目进度的当前状态； 2、对引起变更的因素施加影响，使其向有利方向发展； 3、判断项目进度是否已经发生变更； 4、变更发生时，按照变更控制流程对其进行管理。
缩短工期的方法	1、赶工，投入更多资源，缩短关键路行活动工期； 2、投入高素质资源、经验丰富人员； 3、减小活动范围、降低质量要求； 4、快速跟进，缩短关键路径的长度； 5、改进方法技术，提高效率； 6、加强质量管理，减少返工。

### 6.3 项目进度管理 工具、技术

类比估算	用历史形似的项目数据，来估算当前项目。（估算的是时间、成本等）； 特点：成本低、耗时少，但精准度低。 （精准度取决于历史数据的完整性、准确度） 可对项目整体、某阶段进行估算。 问什么情况下，类比估算是可靠的？ 与以前项目本质上相似；从事估算的机构、成员具有丰富的经验、专业知识。
参数估算	基于历史数据、项目参数，计算成本、工期的估算技术。 准确度取决于参数模型的成熟度和基础数据的可靠性。
储备分析	进行工作量、工期估算时，应考虑应急储备，并将其纳入进度计划中，用来应对禁毒方面的不确定性。 应急储备：与已知——未知风险有关。 管理储备：用来应对项目范围中不可遇见的工作。应对未知——未知风险。 管理储备不在进度基准当中，但使用管理储备时，可能需要变更进度基准。
确定依赖关系	可以是内部、外部，可以是强制性、选择性的。 强制性依赖关系：法律、合同要求的，工作性质所决定的； 选择性：又称首选逻辑关系； 外部：项目活动与非项目活动之间的关系。 内部：项目活动之间的紧前关系，例如只有设备安装完成，才能测试。
前导图 PMD	即单代号网络图。 长方形（成为节点）代表活动，节点之间用箭头连接。



箭线图 AMD	即双代号网络图 箭线表示活动，节点表示事件。
制定项目计划步骤	项目描述； 项目分解及活动界定（项目分解是编制进度计划、进度管理的基础）； 工作描述；工作责任分配；工作排序；计算工作量； 估计工作持续时间；绘制网络图；进度安排。
关键链法 CCM	允许团队在进度路径上设置缓冲。 CCM 设置在关键路径上作用：考虑了资源分配、资源优化、资源平衡、活动历时不确定性对关键路径的影响。 CCM 不再管理网络路径的总浮动时间，重点管理剩余缓冲持续时间、剩余活动链持续时间之间的匹配关系。 CCM 引入缓冲、缓冲管理，用统计方法确定缓冲时段。
资源优化技术	根据资源供需，调整进度模型的技术。包括（但不限于）： 1、资源平衡：往往导致关键路径改变，一般是延长； 2、资源平滑：使项目资源的需求不超过预定的资源限制。不会改变关键路径。可能无法实现所有资源的优化。
进度压缩技术	包括（但不限于） 1、赶工：增加资源，来缩短工期。只适用于通过增加资源，可缩短时间，且位于关键路径上的活动。可能造成风险增加、成本增加。 2、快速跟进：将按顺序进行的活动，改为部分活动并行开展。只适用于通过平行活动来缩短工期的情况。可能造成返工、风险增加。

#### 分析进度偏差

##### 1、分析关键活动是否产生进度偏差：

若关键路径上的活动出现偏差，无论偏差大小，都对后续工作、总工期产生影响，必须进行进度计划更新。

##### 2、分析进度偏差是否大于总时差：

大于总时差，则影响后续工作、总工期。若等于或小于总时差，则不影响。

##### 3、分析进度偏差是否大于自由时差：

大于 FF 时，则影响后续工作、总工期。小于等于 FF 则不影响。



## 7 项目成本管理

### 7.1 概述

成本管理：即确保在预算内完成项目。

成本类型：可变成本、固定成本、直接成本、间接成本、机会成本、沉没成本。

应急储备与管理储备：

应急储备是成本基准内的一部分预算，用来应对已经识别接受的风险，即已知——未知，例如，可以预知项目的成果需要返工，但不能预知返工的工作量是多少。使用前要不要高层审批。

管理储备：为管理控制的目的特别留出的预算。用来应对不可预见的工作，即未知——未知。管理储备不包含在成本基准中，但属于项目总金额、资金需求的一部分，使用前要征得高层的审批。当动用管理储备应对不可预见工作时（即把管理储备增加到成本基准中），导致成本基准变更。

项目预算=成本基准+管理储备 成本基准是经过批准的项目预算（不包含任何管理储备）

### 7.2 项目成本管理过程

成本管理的过程：规划成本、估算成本、制定预算、控制成本。

导致成本失控原因：对项目认知不足；制度不健全；方法问题；需求管理不当。

成本估算 3 个步骤：识别分析成本的构成科目；估算每一个科目成本的大小；分析成本估算结果。

### 7.3 成本管理技术、工具

类比估算：成本低、耗时少、精准性低；

参数估算：准确性取决于参数模型的成熟度、基础数据的可靠性。

## 8 项目质量管理

### 8.1 质量管理基础

质量：即满足主体明确和隐含需求的能力，将这些能力的特性进行总和。

质量管理：通过一系列质量体系中的手段（质量的规划、保证、控制、改进），来实现管理职能的全部活动。

质量方针：有组织最高管理者发布的，质量宗旨、方向。

质量目标：在质量方面所追求的目标。

全面质量管理（TQM）：一种全员、全过程、全企业（三全）的品质管理。以质量为中心，全员为基础。4个核心特征：全员参加、全过程、全面方法、全面结果。

### 8.2 项目质量管理过程

3个过程：规划质量管理、实施质量保证、控制质量。

主要作用：为项目如何管理、确认质量，提供指南、方向。

质量管理计划：可以正式、非正式，详细、概括。

过程改进计划：对实施过程、开发过程，分析过程所进行的各个步骤。

质量测量指标：专门用于描述项目。产品属性。

质量核对单：用来核实所要求的一系列步骤，是否得到执行。

实施质量保证：对质量要求、质量控制测量产生的结果审计。作用是促进质量改进计划的改进工作。

质量保证：旨在建立对未来输出、未完成输出（即正在进行的工作），在完工时满足特定的需求、期望的信心。

质量控制：监督记录质量活动执行结果，一边评估绩效并推荐变更过程，主要作用：识别质量低效的原因，建议采取措施消除这些原因；确认成果、工作，满足干系人需求，足以进行最终验收。质量控制测量结果就是质量控制活动的结果。

### 8.3 项目质量管理技术、工具

成本收益分析法	对每个质量活动进行分析，比较可能发生成本与预期的效益；所达到的效益包括：减少返工、提高生产率、降低成本、提升干系人满意度、提升盈利能力等。
质量成本法	在产品生命周期中发生的所有成本。 一致性成本：预防成本、评价成本。指在项目期间用于防止失败的费用； 非一致性成本：内部、外部失败成本。指项目期间、完成后用于处理失败的费用。
标杆对照	将项目实际实践与可比项目的实践进行对照。
实验设计 DOE	用来识别哪些因素会对正在生产的产品、正在开发的流程特定变量产生影响。有助于产品、过程的优化。
规划阶段的其他工具	1、头脑风暴：各抒己见。 2、力场分析：描述变更推力、阻力的图形。 3、名义小组：先小规模进行头脑风暴，提出创意，再由大规模群体

	对创意评审。
质量审计	<p>又称质量保证体系审核，目标是：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、识别正在实施的良好实践、最佳实践；</li> <li>2、识别违规做法、差距；</li> <li>3、分享行业、企业类似项目的良好实践；</li> <li>4、主动提供协助，以改进过程的执行、提高生产效率；</li> <li>5、强调每次审计，都应对经验教训的累积，做出贡献。</li> </ol>

质量审计可以事先安排、也可随机进行。在具体领域中，有专长的内部审计师、第三方都可以实施。可内部、外部审计师进行。还可以确认 已批准变更请求 的实施情况。

过程分析	<p>按过程改进计划中步骤，来识别所需要的改进。</p> <p>过程分析包含根本原因分析（用于识别问题、探究根本原因），并制定预防措施。</p>
<p>老七种工具</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 因果图</li> <li>2 流程图</li> <li>3 核查表</li> <li>4 帕累托图</li> <li>5 直方图</li> <li>6 控制图</li> <li>7 散点图</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、因果图：又称鱼刺图、鱼骨图、石川图，用来追溯问题来源。问题描述放在鱼头，作为起点；</li> <li>2、流程图：又称过程图；</li> <li>3、核查表：又称计数表，用于收集数据的核对清单；</li> <li>4、帕累托图：识别 造成大多数 问题的 少数原因。即 80/20；</li> <li>5、直方图：描述集中趋势、分散程度、统计分布形状；</li> <li>6、控制图：使用质量控制图、七点运行定律，寻找数据中的规律。七点定律指，在一个质量控制图中，一行上的七个数据都高于、低于平均值，那么就要接受检查。控制图用于检测输出变量；</li> <li>7、散点图：显示两个变量之间是否有关系。</li> </ol>
<p>新七种工具</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 亲和图</li> <li>2 过程决策程序图</li> <li>3 关联图</li> <li>4 树型图</li> <li>5 优先矩阵</li> <li>6 活动网络图</li> <li>7 矩阵图</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、亲和图：用来确定范围分解的结构，有助于 WBS 制定；</li> <li>2、过程决策程序图：PDPC 有助于制定应急计划。</li> <li>3、关联图：可使用其他工具（如亲和图、树型图、鱼骨图）产生的数据来绘制关联图；</li> <li>4、树型图：又称系统图，用于表现 WBS、RBS、OBS（组织分解结构）的层次分解结构。可以是横向的（如风险分解结构），可以是纵向的（如团队层级图、OBS）；</li> <li>5、优先矩阵：通过识别关键事项、备选方案，排列出优先顺序。若某一图中使用的是数字，则是优先矩阵如 1.1 1.2 2.1 2.2 等，若实用的是字母，则是矩阵图，如 A B C D 等；</li> <li>6、活动网络图：过去称箭头图，包括两种：AOA（活动箭线图）以及常用的 AON（活动节点图）；</li> <li>7、矩阵图：在行列交叉位置展示因素、原因、目标之间强弱关系。</li> </ol>
统计抽样	级在目标总体中，抽取一部分进行检查测量。可以降低质量控制成本。
检查	也可称为审查、同行审查、审计、巡视等

质量保证人员在项目中应完成的工作：

- 1、在计划阶段，编制质量管理计划、质量标准；
- 2、实施质量检查，每次检查之前准备检查清单；

- 3、依据检查结果，发现、分析问题，与当事人协商解决后进行验证。若协商无法达成一致，应上报高层、PM，直至问题解决；
- 4、定期向干系人提交质量报告；
- 5、为项目成员提供质量管理要求的培训、指导。

质量控制过程一下基本步骤：

- 1、选择控制对象。对象可以是某个因素、环节、工作、工序，或者某个里程碑、某阶段成果，等与项目质量有关的因素；
- 2、为要控制的对象确定标准、目标；
- 3、制定实施计划并实施；
- 4、按计划执行；
- 5、对实施情况跟踪检查；
- 6、发现、分析偏差；
- 7、根据偏差，采取措施。

质量保证、质量控制以及区别

质量保证	1、按计划做质量。即按照计划开展质量活动，并做的符合质量要求； 2、设法提高干系人最满足项目质量要求的信息，扩大干系人支持； 3、按照过程改进计划执行过程改进，使项目稳定，减少非增值环节； 4、依据以往质量控制检测结果（即质量偏差），对质量标准（要求）进行重新评价。确保采取的质量标准（要求）是合理的、可操作的。
质量控制	1、按质量标准检查质量、发现质量偏差、质量缺陷，对不可接受的质量偏差提出纠偏建议，对质量缺陷提出缺陷补救建议。（这两者都属于变更请求） 2、对已交付的成果，进行质量合格检查。合格，就得到“确认的交付成果”，不合格，就得到（提出）变更请求（缺陷补救建议） 3、对已批准的缺陷措施的实施情况检查，若已实施到位，就得到确认的变更。否则，继续执行缺陷补救措施。
区别	实施 质量保证 是针对过程改进、审计的，强调的是过程改进、信心保证； 实施 质量控制 是按质量要求、检查可交付成果的质量，强调的是可交付成果。

成本/效益分析：

在质量计划编制过程中，权衡成本、效益之间关系。质量计划编制目的：使收益远远超过项目实施过程中消耗的成本。

制定基准计划：

将实施过程、计划中的项目做法，与其他类似项目的实际做法比对，改善当前质量管理，以达到项目预期、质量、目标。

实验设计：

是一种统计分析技术，用来帮人识别哪些变量对项目影响最大。

质量审计：

对质量保证进行事后评价。质量审计是质量保证的工具，不是质量计划的工具。

质量保证：

贯穿整个项目的全过程（即要建立从总体设计、可研、需求分析、立项概设、详设、编码、试用、测试、评审、运维 全过程的质量保证体系）特别加强后期管理（从试用、测试、评审、运维阶段的质量控制）

质量管理计划：

描述项目组织机构，在质量保证计划过程中要考虑管理计划。

项目经理不能兼职做 QA

问：客户对测试内容、结果不满意，该项目质量管理中存在的最主要问题是？

A 测试人员素质低 B 测试用例设计方法不当 C 缺少评审环节 D 缺少质量审计环节

答案：C 通过阶段性评审，可以保证项目的质量

控制图：作用 分析判断生产过程中可能出现的问题，采取措施，使生产恢复稳定。

因果图：作用 反映可能出现问题、潜在原因之间的关系。可以搜寻问题的根源。

流程图：作用 示意各要素之间关系。主要用来说明某一个过程。该过程可以是生产线上的工艺程序，也可以是为完成某一项任务的管理过程。

基准分析：实际过程中或者计划中，以其他类似项目的实际做法为基准，将两者比较。

作用：可以提高质量管理。作为基准的项目可以是组织内部的、外部的，可以是同一个专业领域的，也可以是其他领域的应用项目。

## 9 项目人力资源管理

### 9.1 项目人力资源管理 概念

项目团队	为完成项目由不同职责、角色的人员组成。成员具备不同技能，可全职、兼职，可随项目进展增加、减少。
项目经理	具备领导者、管理者双重身份。对于大项目领导能力尤为重要。
冲突	两个或以上社会单元互不相容、排斥，从而心理上产生矛盾。 PM 对有害冲突要解决，对有利冲突要利用。
竞争双方 同一个目标	不应发生势不两立的争夺。

### 9.2 人力资源管理过程

项目人力资源管理包括 4 个过程：

规划人力资源管理、组建项目团队、建设项目团队、管理项目团队。

人际交往：与他人正式、非正式互动。 预分派：事先选定的项目团队成员。

人际关系：被称为软技能。

多标准决策分析：制定选择标准（组建团队时，要使用成员选择准）。

建设项目团队目标：

提高成员知识、技能；提高成员信任感、认同感；创建有生气、凝聚力、协作性团队文化；

问题日志：记录由谁负责在某一阶段解决特定问题。

项目绩效评估：目的是澄清角色、职责；向成员提供反馈；发现问题；制定个人培训计划；

### 9.3 人力资源管理工具

虚拟团队：工作中这一部分人很少见面，或几乎没有面对面一起工作的成员。例如：某应用开发，项目经理在某大学组建一批学生负责开发某工作，由于学生还要上课同时还要负责软件开发。缺点是：易产生误解、孤立感、难以分享知识经验。

优秀团队的建设，要经历 5 个阶段：

形成阶段、震荡阶段、规范阶段、发挥阶段、解散阶段。

不管目前处于什么阶段，增加一人、减少一人（即成员发生变化）都要从形成阶段重新开始。

项目经理权利来源：

1、职位 2、惩罚 3、奖励 4 专家 5、参照

1—3 权利来自组织的授权，4—5 来自管理者自身。

5 种常用解决冲突方法：

1、撤退/规避：在实际、潜在问题中退出，将问题推到准备充分的时候，或推给别人解决；双方在解决问题上，都不积极，也不想合作。撤退是暂时性解决冲突的方法。

2、缓和/包容：强调一直、淡化分歧（甚至否认冲突存在）。为整体利益单方面的退让。也是暂时性解决冲突的方法。

3、妥协/调解：选择让各方都满意的冲突解决方案，愿意解决冲突，愿意合作。双方虽得到了自己想要的问题，但只是一部分，而不是全部。即双方都有退让。妥协是双面的包容，包



容是单方面的妥协。

4、强迫/命令：牺牲他方为代价，一方赢，一方输。利用权力强行解决紧急问题。

5、合作/解决问题：冲突双方最理想的结果。

马斯洛需求理论（金字塔）由最底层向上：

1 生理、2 安全、3 社会交往、4 受尊重、5 自我实现。

赫兹伯格双因素理论：1、保健因素（类似上面 1—3）2、激励因素（类似上面 4—5）

采用多种格式（层级性格式、矩阵型、文本型）记录团队成员职责、角色。

层级性：自下而上显示职位，用于高层级角色；可采用 WBS（工作分解结构）、OBS（组织分解结构）、RBS（资源分解结构）描述。

文本型：适合用于记录详细职责，可以是正式、非正式，详细、概括的。

矩阵型：责任分配矩阵 RAM，最直观的职责分配方法。其中 RAM 的一个例子就是 RACI。

RACI（R 执行、A 负责、C 咨询、I 知情）

对于新分配来的成员，PM 应负责他得到适当培训。

不管冲突是正面、负面，PM 都有责任处理。

360° 反馈：绩效信息的收集，可能来自：多渠道、多方面，包括上级、同级、下级同事。

团队内部成员考核：首先要分解任务，否则无法考核。

对于核心人员，要注意其突然离职，因此要用到 AB 角色配置。

某项目在实施过程中，项目团队成员发生了变化，有的离开，有的是新加入，且一些已完成的工作包还没有得到完工签字。由于一个关键性成员离开，3 个工作包滞后 4 星期，对许多项目活动 PM 不知道是谁在负责。为了重新控制着项目，PM 需要（ ）。

- A 根据新的资源需求，为之前人员管理计划重新制定基础；
- B 将团队改变为项目化的组织结构，以便最大限度控制资源分配；
- C 和项目团队一起准备一个责任分配矩阵；
- D 通过大多数关键活动分配技术骨干而创造一个新的部门。

答案 C

解析 编制人力资源管理计划有 3 种工具：层次结构图、责任分配矩阵、文本格式角色描述。

“项目经理不知道谁负责” 因此当务之急应落实责任，由于 RAM 是责任分配最直观的方法。因此选 C。

PM 有责任处理项目过程中发生的冲突，以下解决方法中（ ）会使冲突的双方满意，也是冲突最有效的一种方法。

- A 双方沟通，积极分析，选择合适方案解决问题
- B 双方各退让一步，寻求一种折中的方案来解决问题
- C 将眼前问题搁置，等待合适时机再处理
- D 冲突双方各提出自己方案，最终听 PM 决策

答案：A

5 种冲突解决方法（冲突不仅仅是解决问题）

撤退/回避：将问题搁置，等待时机（即等待充分准备之后）、或互相踢皮球，双方不积极、

不合作。是暂时性解决方法；

缓和/包容：为维持和谐关系，单方面做出退步。是暂时性解决方法；

妥协/调解：选择让双方都满意的方案，但双方只能获得自己想要的一部分，并不是全部。

（即可以理解为问题得到缓解、没有全部解决。）双方都退步、有得有失。妥协是双方的包容，包容是单方面的妥协；

强迫/命令：利用权利强行解决问题。牺牲对方利益让自己赢（一方赢、一方输）；

合作/解决问题：双方最理想的解决方法。双方积极、愿意合作、互相尊重愿意倾听对方是前提。

WBS：把可交付成果分解成工作包，有利于明确高级层指责；

OBS：组织分解结构与 WBS 形式相似，但不是依据成果进行分解。是根据组织现有部门、单元、团队进行分解；

RBS：资源分解结构，按照资源类别、类型，对资源分解（层级列表），利于规划、控制项目工作。

## 10 项目沟通管理和干系人管理

### 10.1 基础知识

项目沟通管理概念：

- 1、项目信息的产生、收集、发布、存储、处理的过程；
- 2、组织管理学家巴纳德认为：没有沟通，就没有管理。沟通是把组织成员联系在一起，实现共同目标的手段。

项目沟通管理过程揭示了：沟通成功所需的 3 要素，人员、观点、信息。

沟通模型 也称 沟通过程模型	定义：指信息发送方将信息传达给接受方的过程模型； 5 个关键要素： 媒介（语言、文字、动作、表情）、编码、噪音、反馈、解码 噪音的影响无处不在。 5 个基本状态： 已发送、已接收、已理解、已认可、已转化为积极行动 速记词：发收理认转
----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

干系人管理概念：

项目干系人管理指的是：对干系人的需求、希望、期望进行识别，并满足其需要、解决问题的过程。

干系人管理主要内容：干系人分析、问题管理、沟通管理。

干系人管理依据：管理计划、沟通计划、组织过程资产。

项目团队中“六顶帽子”思维方式		
帽子颜色	代表	关注
白色	信息	获得的信息
红色	感觉、情感	获得的感受
黑色	负面	危机、影响
黄色	正面	利益、价值
绿色	创新	新的想法、建议、假设
蓝色	组织、控制	如何组织、控制

### 10.2 管理过程

沟通管理主要过程：

- 1、沟通是 PM 注重要技能。PM 可以不是项目技术方面的专家，但必须是沟通方面的专家；
- 2、各个过程：项目信息的规划、收集、生成、发布、存储、检索、管理、控制、监督、处

置。

干系人管理各个过程：

- 1、把干系人满意度作为项目目标进行管理；
- 2、主要目的是防止干系人之间产生严重分歧；
- 3、发布信息旨在干系人获得信息，会议是最重要的沟通方式。但并不是所有问题都要通过会议解决。

### 10.3 项目管理技术、工具

沟通渠道  $n \times (n-1) / 2$   $n$  指干系人数量

沟通方式 速记词 推拉与交互		
沟通方式	优点	缺点
推式	持久、有形、可核实 例： 信件、报告、Email、传真、日志、新闻稿	效率低、缺乏反馈
拉式	信息意义明确、内涵丰富 例： 企业内网、在线选课、知识库、经验教训库	传递距离有限、界限模糊
交互式	最有效的方法、快速传递、快速反馈、 信息量大。例通信、视频会、电话	传递途径层次越多，信息失真越严重，核实越困难

不同因素，采用不同沟通防范。这些因素有：沟通需求、成本及时间限制、相关工具及资源可用性、对相关工具及资源的熟悉度。

沟通常用技术：

- 根据沟通的 严肃性 ：分正式、非正式沟通；  
根据沟通的 方向 ：分单向、双向、纵向、横向沟通；  
根据沟通的 工具 ：分书面、口头沟通。

报告绩效：

- 定义：收集发布绩效信息，包括状态报告、进展测量结果、预测结果；  
要掌握的 4 种形式报告：简单的、详细的、定义编制的、异常情况的报告。

干系人参与程度分类：不知晓、抵制、中立、支持、领导。

速记窍门：领导 不知道 是应该 中立 还是 支持 大家的诉求，以至于大家 抵制 领导。

人际关系技能：建立（信任）、积极（倾听）、解决（冲突）、克服问题的机制。

管理技能包括：两共识（引导干系人对项目目标达成共识、通过谈判达成共识）一影响（对干系人正面影响）一调整（调整组织行为，接受项目成果）。

沟通模块 4 个部分：发送者、消息、媒介、接受者。

沟通渠道倍数：

题 某项目原有 5 名成员，现在增加 3 名，此时沟通渠道比之前增加了几倍？

计算公式：【 $n \times (n-1) / 2 - n \times (n-1) / 2$ 】/ $n \times (n-1) / 2$

最新的沟通渠道数 减去 原有沟通渠道数量 得出的结果 除以 之前沟通渠道数量  
即【 $8 \times 8-1/2 - 5 \times 5-1/2$ 】/ $5 \times 5-1/2=$ 【 $28-10$ 】/ $10=1.8$

沟通计划编制的 输入 包括：组织过程资产、项目章程、项目范围说明书、项目管理计划  
沟通管理计划应在项目初期完成

## 11 项目风险管理

### 11.1 基础知识

风险定义：若干不确定性事件（或条件），一旦发生对项目目标产生正面、负面影响。

杜端甫认为：风险之损失发生的不确定性，因对未来行为的决策（客观条件）的不确定性，而引起后果、预定目标发生多种负偏离的综合。

$R=f(P, C)$  R 风险 P 不利时间发生的概率 C 不利事件发生的后果

项目风险管理：项目风险从 识别 到 分析，再到采取措施等一系列过程。包括将积极因素所产生的影响最大化；消极因素产生的影响最小化。

风险特点：偶然性、必然性、随机性。风险具有相对性，因风险的性质、后果的变化，加之出现新的风险，构成风险的可变性，还存在普遍性、客观性。

风险分类表	
分类依据	分类名称
风险后果	纯粹、投机风险 两者在一定条件下可相互转化，管理人员必须避免 投机 转化为 纯粹。
来源	自然、人为风险
是否可管理	可管理、不可管理
影响范围	局部、总体
后果承担者	业主、政府、承包商、投资方、设计单位、监理单位、供应商、担保方、 保险公司风险 即项目参与者（干系人）都可能是风险后果的承担者
可预测性	已知、可预测、不可预测风险

风险成本包括：有形、无形、预防与控制成本

有形成本包括：直接、间接损失；

无形成本包括：由于项目具有不确定性，而使项目主体在风险事件发生之前、之后所付出的代价。主要表现在：风险减少了机会；阻碍了生产率的提高；造成资源分配不当。

项目风险管理过程包括：风险管理规划、风险识别、定性风险分析、定量风险分析、风险应

对规划、风险监控。

风险基本属性：随机性、相对性。

## 11.2 规划与识别风险

计划与规划：

计划：工作开展之前，事先拟定的内容、步骤；

规划：比较长远的发展计划。

计划比规划要简单、具体一些，具有强烈的约束性。

规划风险管理过程

在项目正式启动前、启动初期，对项目进行纵观全局的风险计划、分析，是风险控制最关键的内容。

风险概率和影响：定义 确保定性风险性分析的过程的质量、可信度。

风险识别过程：识别风险、标识风险（评审风险）、风险登记册

参加风险识别的成员：PM、项目团队成员、风险管理团队（如有）、项目团队之外的专家、用户、利害关系者、风险管理专家等。识别风险是一个反复的过程。

风险识别技术：文档审查、信息收集技术（德尔斐技术、头脑风暴、访谈、根本原因识别）、核对表分析、假设分析、SWOT 技术、专家判断和图解技术（因果图、影像图、流程图）

SWOT 技术：S 优势、W 劣势、O 机会、T 威胁。

风险识别特点：全员性、系统性、动态性、信息依赖性、综合性。

## 11.3 风险定量、定性分析

基础知识点	
定量风险分析	定义：识别风险对项目总体目标的影响
定性风险分析	定义：对风险概率和影响进行评估、汇总，对风险进行排序（即对已经识别的风险优先级排序），便于随后进一步风险分析。 风险概率、影响：确保定性分析过程的质量、可信度。
风险数据质量评估	定性风险分析要具有可信度。 而风险数据质量评估就是评估风险数据对风险管理有用程度的一种技术，他检查对风险的理解程度以及风险数据的准确性、质量、可靠性、完整性。
风险紧迫性评估	实施风险应对措施所需的时间、风险征兆、警告、风险等级，都可作为确定风险优先级、紧迫性的指标。
EMV 预期货币 价值分析	是一个统计概念，用以计算在将来发生或不发生的平均结果（即不确定状态下分析）
敏感性分析	有助于确定哪些风险对项目具有潜在影响。



定性、定量风险分析的依据	
定性风险分析依据	定量风险分析依据
风险管理计划 范围基准 风险登记册 事业环境因素 组织过程资产	风险管理计划 成本管理计划 进度管理计划 风险登记册 事业环境因素 组织过程资产
定性、定量风险分析的成果（输出） 定性分析成果：项目文件更新（风险登记册、假设条件日志） 定量分析成果：风险登记册更新（项目概率分析、实现成本和时间目标的概率、风险优先级清单、分析结果趋势）	

风险的 概率和影响矩阵

根据风险产生的影响，进行风险优先级排序。优先排序采用典型方法有：对照表、概率和影响矩阵形式。

决策树

4 要素：决策节点、方案枝、状态结、概率枝。

决策树 决策程序：

- 1、绘制决策树；
- 2、将状态概率、损益值标于概率枝上；
- 3、计算方案期望值，将其标于状态结上；
- 4、进行剪枝，比较各方案期望值并标于方案枝上。将期望值小的剪掉，保留的都是最佳方案。

#### 11.4 应对和控制风险

风险应对和控制依据	
风险应对依据	风险控制依据
项目管理计划更新 项目文件更新	项目管理计划 风险登记册 工作绩效数据 工作绩效报告
风险应对、监控的工具技术	
消极风险（威胁）	回避、转嫁、减轻、接受
积极风险（机会）	开拓、分享、提高、接受
风险再评估	对新风险识别、重新评估。应安排定期进行风险再评估。

风险审计	检查记录风险应对措施，确保应对措施在处理已识别风险及其根源方面的有效性、风险管理过程的有效性。
风险应对依据	风险控制依据
消极风险应对措施 积极风险应对措施 应急应对措施 专家判断	风险再评估 风险审计 偏差、趋势分析 技术绩效测量 储备分析 会议

权变措施：即随机应变，事先没有计划，临场处理。

风险管理计划

是项目管理计划的一部分，它包含：

方法论；角色、职责；预算；制定时间表；风险类别；概率与影响力的定义；

概率与影响矩阵；已修订的干系人对风险的容忍度（态度）；报告的格式；跟踪。

风险值计算公式

风险值=概率 X 影响

风险识别：一个不断重复的过程，识别内部、外部风险。

影响评估：属于定性风险分析。

风险类别：提供一种结构化方法，便于风险识别的过程系统化、全面化。目的：提高风险识别的质量、有效性。

## 12 项目采购管理

### 12.1 基础知识

采购定义：从项目团队外部获得产品、服务、成果的购买过程。

在采购过程中，买卖双方或多方参与，他们目标不同甚至产生冲突。采购可以达到降低成本、增加项目利润的作用。

采购必须满足技术、质量要求，同时满足经济性、价格合理要求。

#### 采购管理概述

项目采购管理：从执行组织之外获取服务、货物的过程。每一个过程由个人、多人、团队来完成。

#### 战略合作管理

概念	战略合作的管理本质是供应链管理。
作用	1、降低供应链总成本； 2、降低库存水平； 3、增强信息共享； 4、改善交流； 5、保持战略伙伴一致性； 6、产生更大竞争以实现供应链节点企业的财务状况、质量、交货期、用户满意度、业绩的改善与提高。
供应商战略伙伴关系构建主要流程	1、分析市场环境； 2、合作伙伴主要因素分析； 3、建立合作伙伴关系的标准； 4、评价、选择合作伙伴； 5、建立实施伙伴关系。  即 分析市场、分析要合作的对象、建立合作的标准、选择一个合伙人、开始合作

#### 外包

也是一种采购。外包是企业（总承包），利用外部资源（分包商）为己服务。达到降低成本、提高效率、发挥核心竞争力、增强自身应变能力的管理模式。

外包注意事项：

慎重选择外包商；互相同意对方的承诺；需要经常交流；依据合同跟踪承包商实际完成情况、成果。即要多沟通、多监控。

### 12.2 规划采购

#### 基础知识点

供应商管理

项目采购管理 主要过程	编制采购计划、实施采购、控制采购、结束采购。
常见的 2 种定价	竞争性报价、谈判
适用于竞争性报价 的情况	1、采购量大、 2、供应商有能力准确估算生产所需成本 3、有足够多的竞争者、 4、买方向技术合格的供应商发出竞标、 5、买方没有优先考虑的供应商。
适用于谈判的情况	1、不存在任何竞争性报价的标准； 2、当采购要求诸多绩效因素必须达成一致时； 3、当买方要求供应商早期参与时； 4、当供应商需要很长时间用来开发、生产采购方采购的物品时。
供应商选择指标 确定原则	选择供应商时，要考虑的因素有： 价格、质量、服务、位置、供应商存货政策和柔性。
供应商选择指标 体系设置	三大因素：供应商产品的： 价格、质量、服务
供应商评估方法 3 种	供应商走访、招标法、协商法
协商方法	当采购时间紧迫、投标单价低、竞争程度小、订购货物和技术条件复杂时，协商选择方法比招标法更合适。
供应商质量的定义	在绩效范围内，符合、超过现有（或未来）客户期望或需求的能力

采购需求与计划	
识别需求	是采购过程的起点
采购需求包括	标的物物的配置、性能、数量、服务等 其中配置、性能等技术性内容最关键
需求类型	独立需求、从属需求

规划采购的输入、输出、工具技术

- 1、编制采购计划主要成果之一是采购计划，具体采购活动依据采购计划进行。该计划描述从形成采购文件到合同收尾的采购过程；
- 2、采购工作说明书：输入是范围基准。
- 3、采购文件：用来得到卖方报价建议书。当卖方的决定基于价格时，通常使用标书、投标、报价，而不是报价建议书。
- 4、供方选择标准：用于从潜在卖方选择合格的卖方。

5、自制/外购分析、市场调研、专家判断、会议是规划采购常用的方法技术。要考虑所有相关成本，无论是直接成本还是间接成本。

采购说明书 与 范围说明书 的区别：

采购书：对项目提供的产品、服务进行描述。

范围书：通过明确项目要完成的工作，从而确定项目的范围。

### 12.3 实施采购

采购合同由：开头、正文、结尾、附件 4 部分组成。

不列入 询价比价 的采购有：指定采购、原厂或代理有相关协议的采购、单个供应商供货合同在一定金额以下的采购。

实施采购输入：采购计划、采购文件、卖方建议书、项目文件、采购说明书、组织过程资产。

实施采购输出：选中的卖方、合同、资源日历、变更请求、项目管理计划更新。

工具技术有：专家判断、会议、刊登广告、谈判、评价技术、独立估算等。

独立估算：又称合理费用估算，可以买方自己制定，也可以请三方独立估算。

### 12.4 控制采购

采购不合格控制：

- 1、控制采购过程是买卖双方都要需要的。合同管理的关键是管理买卖双方的接口，以及多个卖方之间的接口；
- 2、采购不合格控制包括：不合格识别后，应及时处理，进货验证不合格由验货人负责“不合格”标识；
- 3、采购合同管理：采购合同签订 5 个工作日内，将合同原件、附件归档。
- 4、采购档案保存期限：保管期限有永久、长期 30 年、短期 10 年。

控制采购输入、输出：

- 1、输入：项目管理计划、合同、采购文件、批准的变更请求、工作绩效报告、工作绩效数据；
- 2、输出：工作绩效信息、变更请求、项目管理计划更新、项目文件更新、组织过程资产更新。

### 12.5 结束采购

结束采购输入、输出

结束采购是项目收尾（阶段收尾）过程的一部分；

结构成束采购的内容：合同、合同收尾程序、项目管理计划、采购文件；

输出：合同收尾、组织过程资产更新。

### 12.6 招投标相关知识

招标人、招标代理机构、投标人构成招投标的参与者；

招标人有权自行选择招标代理机构。若招标人有能力编制招标文件和组织评标能力的，可以自行办理招标事宜；

招标文件要求 提交 投标文件截止时间 至少 15 日前，招标人可书面形式对已发出招标文件澄清、修改。修改部分是招标文件的组成部分；

招标人不得 以不合理条件 限制、排斥潜在投标人；

依法必须进行招标的项目，招标文件开始发售时间 至 提交投标文件截止时间为止，不能少于 20 天；

招标投标方式、程序

招标方式：更开招标、邀请招标

招投标程序：

- 1、采用公开招标的，应发布招标公告，采用邀标方式的，最少向 3 个以上组织发起投标邀请书；
  - 2、招标人根据情况，可以组织潜在投标人勘察项目现场。但不能单独组织某一个去，要去大家一起去；
  - 3、投标人投标；
  - 4、开标；
  - 5、评标；
  - 6、确定中标人；
  - 7、签合同。（自中标通知书发出之日 30 天内，签订书面合同）
- 投标人以他人名义、以其他方式弄虚作假骗取中标的，中标无效，给招标人造成损失的依法承担赔偿责任，构成犯罪的依法承担刑事责任。

政府、公益性组织在进行采购时，可以采用公开招标、竞争性谈判。

外包可以为企业（总承包）带来的益处：降低成本、使企业专注自己擅长的领域、改善服务、提高竞争力。

进行采购时应准备的采购文件包括：采购管理计划、工作说明书、标书（RFP）、评估标准。建议书是卖方准备的文件，用来说明卖方提供产品、服务的能力和意愿。应与采购文件要求一致。

采购计划编制输出中的采购管理计划是项目采购活动的准绳。

在外包管理中，应注重对外包商的监控。且所有项目的实施过程都注重监控。

审核记录供应商的绩效信息，建立必要的纠正、预防措施，作为将来选择供应商的参考过程，属于项目采购管理的（ ）过程？ A 供货商选择 B 合同编制 C 合同管理

答案 C 很多人选择 A A 是错误的

采购一般分为：招标采购、非招标采购。

如果采购涉及集成众多的产品、服务，企业倾向于寻找集成商。

信息系统集成行业，普遍将所需产品服务资源的采购行为，称作外包。

采购计划编制完成时，工作说明书也应完成。（它们都是采购计划编制过程的输出）

采购合同是合同编制过程的输出。

招标文件完成编制是，评标标准也应完成（它们都是招标过程的输出）



## 13 项目合同管理

### 13.1 合同基本管理概念

广义合同：指确定各种权利、义务为内容的协议。如民法上的合同、行政合同、劳务合同、国家合同等等。

狭义合同：专指民法上的合同，但合同不包括婚姻、收养、监护等与身份信息有关的合同。

项目合同管理定义：对合同的订立、履行、变更、终止、违约、索赔、争议处理等行为，进行管理。

合同分类 人们一般比较喜欢总价合同		
合同分类 按项目范围划分		
名称	定义	适用于
总承包合同	买方将项目作为一个整体发包给卖方的合同	1、经验丰富、技术实力雄厚，且组织管理能力强的卖方； 2、有利于卖方发挥专业优势，保证项目质量、进度，提高投资效益； 3、采用这种方式，买方只需要与一个卖方沟通，易于管理、协调。
项目单项合同	一个卖方（乙）只承包项目中某一项、某几项工作。 买方（甲）需要与不同的卖方签订该合同	1、有利于吸引更多卖方参与投标； 2、利于卖方专注自身经验丰富、技术雄厚的部分建设； 3、对甲方的组织管理协调能力有更高的要求。
项目分包合同	经合同约定、甲方认可。卖方（乙方总承包）可将项目非主体、关键性工作，分包给相应资质的分包方所签订的合同。	订立分包合同必须满足的 5 个条件： 1、经过买方认可； 2、分包内容是非关键、主体工作； 3、只能分包部分，不能分包整个项目； 4、分包单位要具有相应资质； 5、分包内容不能再次分包
合同类型 按项目付款方式划分		
总价合同	设定一个总价。 又分为：固定总价合同 总价加激励费用合同 总价加经济价格调整合同 订购单（单边合同）	采用总价合同，买方必须要准确定义要采购的产品、服务。
成本补偿合同	想卖方支付未完成工作而发生的实际成本外加一笔费用作为卖	这种合同，买方风险最大； 适用于买方只知道想要什么产品，而不清楚具体工作范围的情况；

	方的利润 又分为： 成本加固定费用合同 成本加激励费用合同 成本加奖励费用合同	也适用于买方特别信任卖方的情况
--	-----------------------------------------------------	-----------------

接上页~~

#### 混合型的供料合同

指的是项目所花费实际工时数、材料数，按照事先确定的费用标准进行付款；

适用于：工作性质清楚、范围明确，但工作量无法确定的项目。该合同在金额小、工期短、不复杂的项目上可有效使用。不适合金额大、工期长、复杂的项目。

合同类型的选择方法	
采用 总价合同	工作范围明确、设计具备详细细节。
工料合同	工作性质清楚、但范围不明确、工作不复杂、需要快速签订合同、金额小、工期短
成本补偿合同	工作范围不清楚
单边合同 订购单	购买标准产品，且数量不大
若双方共同承担风险——工料合同                      若买方自己承担风险——成本补偿 若卖方自己承担风险——总价合同	

### 13.2 合同管理过程

合同管理内容包括：合同签订管理、履行、变更、档案、违约索赔。

合同签订前要做好的工作：

- 1、做好市场调查；
- 2、对潜在合作伙伴、竞争对手进行资信调查；
- 3、了解相关环境，做出正确的风险分析判断。

合同履行管理包括：合同的争议、违约、索赔等事宜。

若约定了仲裁，就不能向法院诉讼。

解决争议方法中，优先顺序为：谈判（协商）、调解、仲裁、诉讼。

#### 合同变更与档案管理

合同变更要具备以下条件：

- 1、双方当事人协商，且不能损害国家利益；
- 2、由于不可抗力导致合同不能执行；
- 3、因另一方在合同期限内，没履行合同、并在被允许推迟履行期限内仍未履行的。

一方要求修改合同时，应事先向对方以书面形式提出，另一方收到合同变更申请后，应及时做出书面答复。

合同档案管理（文本管理）是整个合同管理的基础。

合同档案管理包括正本、副本管理、合同文件格式等内容。

#### 合同违约索赔管理

合同违约	指一方或双方不适当履行、不履行义务。 应承担因此给对方造成的经济损失的赔偿责任
索赔分类	按索赔目的分：工期、费用索赔； 按索赔业务性质分：工程、商务索赔； 按索赔处理方式分：单项、总索赔。
进行索赔原则	1、必须以合同为依据； 2、必须注意资料的累积； 3、及时、合理处理索赔； 4、加强索赔的前瞻性。
索赔过程 注意事项	索赔事件发生时，先有监理工程师调解，调解失败由政府主管部门调解， 调解失败由仲裁委员会调解、仲裁。 索赔过程中遵循的原则： 索赔有理性；索赔依据有效性；索赔计算正确性。
索赔流程	1、提出索赔要求。索赔方以书面形式（索赔通知书），索赔事件发生 28 天内，向监理工程师提出索赔意向通知； 2、报送索赔资料。在索赔通知发出后 28 天内，向监理工程师提交延长 工期、补偿经济损失索赔报告、相关资料； 3、监理工程师答复。监理工程师在收到索赔报告后，28 天内给及答复， 一般是要求索赔方进一步补充索赔理由、证据； 4、监理工程师预期未答复。收到索赔报告、相关资料，28 天内没有给 予答复、或没有进一步对索赔方坐进一步要求，视为该索赔已认可； 5、持续索赔。索赔事件终了后 28 天内，向监理工程师提交最终索赔报 告、相关资料，监理工程师应 28 天内给予答复或要求进一步补充理由、 证据。逾期未答复，视为该索赔成立。 6、仲裁与诉讼。监理工程师对索赔的答复，索赔方、发包方都不能接 受。即进入仲裁、诉讼。

格式条款理解发生争议时，应按通常理解予以解释。对格式条款有两种以上解释的，应做出不利于提供条款一方的解释。格式条款和非格式条款不一致的，应当采用非格式条款。

通信设备在运输至采购方的过程中，遇到连续暴雨天气，无法按时交付，采购方认为合同中没有对应的免责条款，对供货方进行经济索赔。这种做法正确么？为什么？

解析：“在运输过程中，遇到暴雨天气”，寓意为实现无法通过天气预报、每年气候惯例预先做出安排。这属于不可抗力，尽管合同中没有免责条款但也要考虑市场管理。

举例子：我在美团外卖上点了中午饭，结果因为突然下雨，结果到了晚上才给我送过来，而且还要我给他索赔耽误一下午的工钱。

依据《中华人民共和国合同法》92 条规定，合同权利义务终止后，当事人应遵循诚实信用

原则，根据交易习惯履行通知、协助、保密等义务。

某软件企业在平面媒体上面刊登了商业广告，简要介绍了产品的功能。按照合同法规定，该商业广告属于（ ）

A 要约 B 承诺 C 要约邀请 D 承诺邀请

答案 C

解析：商业广告原则上属于要约邀请。一般情况下它不包含订立合同的条款，收到广告者也无法进行承诺；另外收到广告者人数众多，若都能承诺，并要求收到广告者受同样的履行约束，则有可能出现广告发出者难以履行的情况。

要约邀请：是招标文件，只写出需求，没写出规格、价格等。是招标人希望别人（投标人）来给你发出要约（投标文件）

要约：是投标文件，写清了规格、价格。

## 14 信息文档管理与配置管理

### 14.1 信息系统文档管理知识

软件文档分为三类：开发文档、产品文档、管理文档。

开发文档描述开发过程本身，产品文档描述开发过程的产物，管理文档记录项目管理的信息。

### 14.2 配置管理

配置管理是为了控制配置变更，包括 6 个活动：制定配置管理计划、配置标识、配置控制、配置状态报告、配置审计、发布管理与交付。

配置项包括：项目计划书、需求文档、设计文档、源代码、可执行代码、测试用例、各种数据。

配置项分为基线配置、非基线配置。

基线配置：包括所有设计文档、源程序；

非基线配置：包括各类计划、报告等。

所有配置项由 CMO 严格管理，原则是：基线配置向开发人员开放读取的权限；非基线配置向 PM、CCB 即相关人员开放。

配置项状态分为：草稿、正式、修改。配置项刚成立（草稿）通过评审后（正式）此后修改配置项（修改）。修改完成后再次通过评审（正式）

配置项版本号

草稿状态的配置项版本号格式为 0.YZ；正式的版本号 X.Y；配置项第一次成为正式文件时，版本号为 1.0；修改状态配置项版本号为 X.YZ。

配置项版本管理：任何修改都将产生新的版本，我们不能保证新版本一定比旧的号，旧版本不能丢弃。版本管理目的是：按照规则保存配置项所有版本。

配置基线（常简称为基线），不能随意修改，对基线变更，必须遵循变更控制程序。

基线的构成：一组拥有 唯一标识号 的需求、设计、源代码文档以及相应的可执行代码、构造文档和用户文档构成。

一个产品可能拥有多条基线，也可以只有一天。交给外部顾客的基线称为发行基线；内部开发使用的基线称为构造基线。

CCB 变更控制委员会、配置控制委员会。

配置库 3 种类型：DL 开发库、CL 受控库、PL 产品库。

开发库：由开发人员自行控制，无需进行配置控制，可以任意修改；

受控库：被置于配置管理之下，可以修改但要走变更流程；

产品库：被置于配置管理之下，一般不在进行修改，若要修改必须走变更流程。

配置库建库 2 种模式：按配置类型建库、按任务建库。

CCB 不必是常设机构，完全可以根据工作的需要组成。（例如根据变更内容、变更请求的不同，组成不同的 CCB）对于小项目 CCB 可以只有一个、甚至是兼职人员。通常 CCB 不只是控制配置变更，而是负有更多配置管理任务（如配置管理计划审批、基线设立审批、产品发布

审批)

配置管理员负责项目配置管理活动，具体如下：

编写配置管理计划；  
建立、维护配置管理系统；  
建立维护配置库；  
识别配置项；  
建立管理基线；  
版本管理、配置控制；  
配置状态报告；  
配置审计；  
发布管理、交付。

软件配置管理是在贯穿软件生命周期中，建立维护项目产品的完整性。

配置管理日常活动：

- 1、配置控制指的是配置项、基线的变更控制。包括：记录标识变更申请；分析、评价变更；批准否决申请；实现、验证、发布已修改的配置项。
- 2、变更评估：对变更申请评估，并确定以下内容：  
变更对项目影响；变更内容是否必要；变更范围是否考虑周全；变更方案是否可行；变更工作量估计是否合理。

配置状态报告也称配置状态统计，任务是及时准确的给出配置项当前状态，供相关人员了解，以加强配置管理工作。

配置状态报告内容：

- 1、记录保存每个受控配置项的标志、状态；
- 2、每个变更申请的状态、已批准的修改的实施状态；
- 3、每个基线当前、过去版本的状态、各版本之间的比较；
- 4、其他配置管理过程记录。

配置审计：包括功能配置审计、物理配置审计，分别用以验证当前配置项的一致性、完整性。配置审计的实施目的确保配置管理的有效性，体现了配置管理的最根本要求——不允许出现任何混乱现象。

接上页~~ 例如：

防止向用户提交不合适产品；发现不完善的实现；找出各配置间不匹配、不相容现象；

创建基线、发行基线步骤：

识别配置项；为配置项分配标识；创建配置库，分配权限；成员根据权限操作配置库；创建基线、发行基线，并获得 CCB 授权；形成文件；使基线可用。

配置管理基线分为：功能、分配、管理基线。

信息系统项目完成后，产品、成果应置于产品库，当需要在此基础上进行后续开发，应将其转移至受控库进行。



受控库：用于管理当前基线、控制对基线的变更。

对于每一个基线，要定义一下内容：建立基线的事件（条件）、受控的配置项、建立和变更基线的程序、批准变更基线所需的程序。

#### 14.3 文档管理和配置管理工具

常用软件配置管理工具分：付费商业软件、开源软件。

## 15 知识管理

### 15.1 知识与知识管理

知识适用于生产的信息，即有意义的信息。法拉普多 认为知识有外部化、内部化、中介化、认知化 4 种功能。

知识分类：显性知识、隐性知识。两者可以相互转化。

凡是以文字、数字来表达的都是显性知识；隐性知识是个人化而富有弹性的东西，很难用公式、文字来说明。

### 15.2 知识管理方法、工具

显性知识管理：

管理过程中把握 3 个原则：积累、共享、交流。

隐性知识管理：

共享途径有 创建学习型组织，发挥团队作用；组织内部信任机制；加强学习、共享；以人为本的组织文化等。

知识管理工具是为了实现：知识生成、编码、转移（传送）技术的集合。

工具分 3 大类：知识生成、知识编码、知识转移工具。

学习型组织相关知识点

学习型组织 5 个要素：建立共享意愿、团队学习、改变心智模式、自我超越、系统思考。

8 个基本特征，重点特征是扁平式结构，而不是金字塔。

### 15.3 知识产权保护

著作权法、专利法

著作权	有主体、客体之分。 主体指的是著作权关系人，包括著作权人、受让者两种。 客体指的是受保护的作品
职务作品	为完成单位工作任务，而创作的作品。 2 年内，未经单位同意，作者不能许可其他单位、个人使用。
多人参与 著作权共同享有	某作品的创作由多人参与，著作权共同享有。 合作的作品可以分割使用，作者对各自创作的部分享有单独著作权，但不能在侵害合作作品整体著作权的情况下使用该作品。
著作权人 5 种权利	对作品享有：发表权、署名权、修改权、保护作品完整权、使用权。
授予专利权 3 条件	对于发明、实用新型的授予专利权要具备 新颖性、创造性、实用性 一份专利文件只能就一项发明创造提出专利申请。 一项发明只能授权一项专利。 同样的发明申请专利，按照申请时间先后决定授予谁。两个以上申请人在同一日，分别就同样的发明申请专利的，在收到专利行政部门通知后，自行协商决定申请人。

专利保护年限	专利法规定：发明创造专利保护年限 20 年；外观设计年限 10 年。均从申请日开始计算。
计算软件机保护条例	
计算机软件保护条件客体	客体必须是计算机软件（指计算机程序、相关文档）。受保护的软件必须是开发者独立开发的。
软件著作权保护对象	保护只是针对程序、文档，不包括开发软件所用思想、开发过程、操作方法、数学概念等。
商标法和不正当竞争法	
商标法保护年前	注册商标年限为 10 年，自核准注册之日起。期满续期的，应在期满提前 6 个月，申请续期注册，在此期间为提出申请，给予 6 个月宽展期。宽展期满仍未申请的，注销商标。商标续期年限也是 10 年。
商标 4 个特征	显著性、独占性、价值性、竞争性
不正当竞争	指的是经营者违反规定，损害其他经营者合法权益，扰乱社会经济秩序的行为。
知识产权	包括著作权（版权）、商标权、专利权。 具有专有性、地域性、时间性。 地域性：指的是按照某国（中国、日本）的法律获得保护的知识产权，只能在该国家发生法律效力。 知识产权有一定的有效期限，无法永久存续。超过法定期限，便成为社会共同财富，为人们自由使用。
知识产品原则	国民待遇、最惠国待遇、透明度、独立保护、自动保护、优先权原则

某作品的著作权登记发表日期为 2013 年 9 月 30 日，按照著作权法规定，该作品权利保护期限到（ ）。

- A 2063 年 12 月 31 日    B 2063 年 9 月 29 日    C 2033 年 12 月 31 日  
D 2033 年 9 月 29 日

答案 A

解析：著作权保护年限为 50 年，且第 50 年的 12 月 31 日。

著作权法 21 条规定：公民的作品，其著作权保护期为作者终生及其死亡后 50 年，截止作者死亡后第 50 年的 12 月 31 日；如果是合作作品，截止于最后死亡作者后第 50 年的 12 月 31 日。

可以从三个方面加强员工交流机会：办公环境改造、组织结构扁平化、设立虚拟网络社区。

知识管理与人力资源管理区别：

知识管理属于单独的管理范畴，并不属于人力资源管理。

## 16 项目变更管理

### 16.1 项目变更管理概念

变更产生的原因：

产品（成果）范围定义过失； 项目（工作）范围定义过失； 增值变更

应对的风险紧急计划、回避计划过失； 项目执行与基准要求不一致； 外部事件。

变更分类		
分类依据	类别名称	解决、处理方式
依据变更性质	重大、重要、一般变更	通过不同审批权限控制
依据变更的紧迫性	紧急、非紧急变更	通过不同变更流程控制
依据变更内容	因信息系统有各自行业 暂无法分类	通常对不同内容的变更情况， 提出不同的控制方法

### 16.2 项目变更管理原则和工作流程

变更管理 原则及内容	<p>原则：项目基准化、变更管理流程化。</p> <p>内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、管理基准，基准是变更的依据；</li> <li>2、变更控制流程化；</li> <li>3、明确分工；</li> <li>4、评估变更影响；</li> <li>5、保存变更产生的文档。</li> </ol>
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CCB 变更控制委员会 配置控制委员会	<p>是决策机构，不是作业机构；不是变更提出方。通常负责裁定接受哪些变更。</p> <p>CCB 由项目涉及人员，多方共同组成。</p>
项目经理 PM	<p>其权利由项目章程授予，资源调用权利由基准确明。</p> <p>但基准中不包括的储备资源，PM 无权调用。需经授权人（甲方高层）批准后 PM 才能使用。</p> <p>PM 在变更中的作用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、响应变更提出者的需求；</li> <li>2、评估变更影响、应对方案；</li> <li>3、将需求由技术要求转化为资源需求，供授权人决策；</li> <li>4、依据评审结果实施（即调整基准）；</li> <li>5、确保项目基准，反映项目实施情况。</li> </ol>

变更管理 8 个步骤 即：变更流程	1、提出、接受变更申请； 2、变更初审； 3、变更方案论证； 4、项目管理委员会审查； 5、发出变更通知、组织实施； 6、变更实施监控； 7、变更效果评估； 8、判断发生变更后，项目是否纳入正常轨道。
变更申请	变更可以用任何形式提出，但必须用书面形式记录。 项目任何干系人都能提出变更。
变更初审目的	1、确认变更必要性，确保变更是有价值、合理的； 2、确保评估所需信息准备充分，主要进行格式、完整性校验； 3、各干系人就提供的变更信息达成共识。
变更评估	可从以下方面进行评估： 1、最主要、重要的依据是 基准 ； 2、结合变更初衷，变更目的是否达成； 3、评估变更方案中的技术论证。经济论证，与实施过程的差距。

### 16.3 项目变更管理工作内容

提交变更申请：申请是起点，变更控制的前提是 基准 的健全。变更申请的提交应覆盖所有的变更操作。（即意味着 如果 变更申请被 绕过 那严格的变更控制便毫无意义。）

变更控制主要内容：进度变更、成本变更、合同变更的控制。

变更控制与整体管理关系：前者是后者的一部分，属于项目整体变更控制的范畴，涉及范围、进度、成本、质量、人力资源、合同管理多个方面。

变更控制与配置管理的关系：两者为相互关联的两套机制。

软件版本发布、回退方案：

为确保软件版本成功发布：

- 1、应在发布前对每次版本发布进行管理，并做好发布失败后的回退方案；
- 2、在发布前对每次版本发布的风险做评估，在评审发布内容时，对存在风险的发布项做重点评估，确定回退范围，制定回退策略。
- 3、对引起回退的原因：做深入分析、总结经验。避免下次回退发生。

当不得不做出变更时，应按照从高级到低级的顺序，对被影响的需求文档进行处理。

问，在签订合同时，可增加条款，例如限定客户提出需求变更的时间，规定那种变更可以接受、拒绝、部分接受，规定发生需求变更时，必须执行变更管理流程等内容。这属于（ ）。

A 合同管理 B 需求基线管理 C 文档管理 D 过程管理 E 变更管理

答案 A

解析：与客户签订合同时，可以增加部分条款，如限定客户提出需求变更的时间，规定那种

变更可以接受、拒绝、部分接受。规定发生需求变更时，必须执行变更管理流程等内容。

项目测试人员在软件测试过程中发现一项重大缺陷，故需要进行修改。此时项目经理接下来要开展（ ）

A 提交变更申请 B 和质量保证人员商量如何修改

C 将任务分配给另一个更专业的开发人员负责 D 评估缺陷是否需要求改

答案 A

解析：出现缺陷，需要修改涉及到变更，变更程序第一步提交变更申请。



## 17 战略管理

### 17.1 组织战略管理

企业战略的特点：全局性、长远性、抗争性、纲领性

组织战略内容：战略目标、战略方针、战略措施、实施能力。

组织战略是一个自上而下、高层向中下层传达的动态管理过程。

战略实施是战略管理过程中的行动阶段，比战略制定更重要。

战略实施分 4 个阶段：启动、计划实施、组织运作、控制与评估战略阶段。

### 17.2 组织战略的类型、层次

组织事业战略类型：防御者、探索者、分析者、反应者战略。

组织战略分为 5 种类型：指挥、变革、合作、文化、增长型。

### 17.3 组织战略目标分解

范围划分：

从范围角度划分为：组织层、事业层、职能层战略、

平衡积分卡：一种绩效评价体系。它从四个角度：财务、客户、内部运营、学习和成长。为每一方面设计适当的评价指标。

SWOT：是一种战略分析方法。S 优势 W 劣势 O 机会 T 威胁

行业集中度 CR，也称为行业集中率、市场集中度 MCR

战略管理包括 3 个阶段：战略的 制定、执行、评估

组织战略由以下因素组成：战略的 目标、方针、实施能力、措施

战略启动阶段：领导层考虑如何将战略远景，转变为员工的实际行动，调动员工积极性。

组织战略运作阶段：与 6 个因素有关：

- 1、领导层素质、价值观念
- 2、企业组织结构
- 3、企业文化
- 4、资源储备、分配
- 5、信息沟通
- 6、控制和奖励等制度

组织战略控制、评估阶段：该阶段主要内容是战略控制系统、绩效监控系统，以及对监控偏差的评估、控制、纠正 3 方面的工作。

一般来说组织面临的战略问题包括：事业、工程、行政问题。

## 18 组织级项目管理

### 18.1 组织级项目管理相关知识

组织级项目管理框架组成部分：最佳实践、组织能力、成果  
项目在需求定义确定后，才能制定项目计划。

组织级项目管理识别在组织中发挥重大影响的支撑点；

这些支撑点体现了：组织治理、组织战略执行与单项目、项目集、项目组合交付之间的关系；  
理解运用这些支撑点来作为管理的重点，组织就能通过项目组合、项目集、单项目系统的追踪战略目标，并获得组织期望的成果。

成熟度 4 个梯级：标准化的、可测量的、可控制的、持续改进的。

组织项目管理的三个版图：单个项目管理、项目组合管理、项目投资组合管理

大型、复杂 IT 项目管理中，为提高项目之间协作效率，应首先建立统一的项目过程，来作为 IT 项目管理的基础。

## 19 流程管理

### 19.1 流程管理

企业业务流程目标：为顾客创造价值。

业务流程的核心：以利益为中心、以顾客利益为中心、以效率为中心、以员工为中心

良好的业务流程管理先后步骤：流程的设计、执行、评估、改进

流程管理是一个 PDCA 的管理过程

特别强调的是：业务流程的管理 不是 在流程规划出来之后才进行的。而是 在流程规划之前就要进行管理。

企业流程分为 4 个层次：生产流程、运作、计划、战略层。

工作流参考模型 WRM 的六个基本模块：执行服务、客户端应用、引擎、调用应用、流程定义工具、管理监控工具。同时这 6 个模块被认为是 WFMS 最基本的组成部分。

### 19.3 BPR 业务流程重构

概念 BPR 是对企业的业务流程，进行根本性的再思考、彻底性再设计，从而获得（成本、质量、速度、服务等方面）显著性成就。

BPR 强调的 4 个核心：根本性、彻底性、显著性、流程

BPR 遵循的 3 个原则：以流程为中心、团队管理、以客户为导向。

BPR 在注重结果的同时，也注重流程的实现。

BPR 实施步骤：

- 1、项目启动
- 2、拟定计划
- 3、建立团队
- 4、分析重构流程
- 5、重新设计目标流程
- 6、设计评估
- 7、实施新的设计
- 8、持续改进

### 19.4 流程管理的优化

敏捷项目管理：规划、知道项目流程的迭代方法。每个项目迭代要在 2 周内完成。

敏捷项目管理 各阶段任务	
阶段	任务
构想阶段	确定产品构想、项目范围、项目团队工作方式
推测阶段	制定发布计划、里程碑和迭代计划
探索阶段	短期内提供测试的功能，致力于减少项目风险和不确定性
适应阶段	审核提交的结果

基于 BPR 的信息系统规划主要步骤：系统战略规划阶段、系统流程规划阶段、系统数据规划阶段、系统功能规划阶段、系统实施规划阶段。

即 战略、流程、设计、数据、功能、实施

BPR 实施步骤包括：项目启动、拟定变革计划、建立团队、重新设计目标流程并实施、持续改进、重新开始

## 20 项目集管理

### 20.1 项目集管理概述

项目集定义：PMI 项目管理协会将项目定义为一组相关的项目、子项目集、项目集活动。

当项目干系人有相同目标，可以用项目集方法进行管理；

若目标不同，最好是使用项目组合方法来进行管理（即大项目不应该用项目集方法管理，而是用项目管理方法对其进行管理）

#### 项目集活动

定义：在项目期间：执行的、清晰的、已安排好的工作组成部分（即 3 要素）

#### 项目集管理

定义：在项目集中应用知识、技能、工具、技术来满足项目集的要求。

项目集经理实现管理项目绩效（即项目集绩效管理域）的 5 大要素：

项目集的战略一致性、干系人争取、生命周期管理、权益管理、治理。

### 20.2 项目集管理过程

项目集的商业论证阶段，项目集计划还只是粗略的（后续不断为计划完善，指导项目集具体执行）。商业论证立足于项目集收益 对即将构建的项目集、各种备选初始方案进行正式、非正式论证的过程。也是对初始项目集的可行性研究。

项目集路线图 与 项目集计划 类似。项目集路线图主要适合于为规划、制定更加详细的时间表而勾勒出的主要项目集事件。

### 20.3 项目集治理

项目集指导委员会（也称项目集治理委员会、项目集董事会）

是项目集发起组织，确保项目集被有效、持续管理而执行的流程。是项目集的决策机构。

项目集指导委员会职责：批准和启动项目集、筹资、保证项目集与组织目标一致性

项目集办公室；有的是非正式的，从各个组成部分中临时抽调人员来组成。

### 20.4 项目集生命周期

项目集准备阶段开始于项目集章程的批准。

项目集准备阶段主要活动：建立项目集治理结构、组建项目集组织、制定项目集管理计划。

### 20.5 项目集管理过程域

项目集管理过程与	A 项目集管理 绩效域	战略管理一致性 收益管理 干系人争取 治理 生命周期管理
	B 项目集管理 支持域	

项目集的核心构成要素是：具有协调收益支付的管理特点

如果项目干系人目标不同，且这些目标不在具备协调收益支付的交付特征，只是资金、技能、干系人等方面存在关联，最好通过项目组合进行管理。

项目集管理内容：知识收集与共享；具体知识内容的个人和主题专家知识的挖掘整理；存储收集项目集知识、项目集构建的项目管理信息系统建设。

组件贯穿于项目集收益支付的整个阶段。用于再规划、启动新组件等项目集重大变更。

## 21 项目组合管理

### 21.1 项目组合定义及相关知识：

项目组合是组织战略意图、战略方向、战略进展的体现方式	项目组合	定义：将项目、项目集工作内容组合起来进行管理。 保证满足组织的业务目标
包含的组件都要进行识别、评价、选择、批准等过程		代表了它选择的组件的一个视图、及组合的战略目标
在组织内部可能包括多个项目组合		
代表组织的投资决策、项目优先级排序、资源分配		项目组合中的部件： 不见得存在相互依赖关系、直接关系

项目、项目集、项目组合之间的关系：

- 1、项目组合中包含的项目既可以位于项目集内，也可以位于项目集外；
- 2、项目组合中的项目集、项目，可能没有必然的联系。

项目组合管理首先：识别项目集与项目之间的依赖关系。

### 21.2 项目组合管理

定义：对一组、多组项目，进行管理。最终达成战略目标；  
要求：要在项目集、项目对资源需求之间的冲突，进行平衡。对资源的分配进行合理安排。

不同级别管理之间的特性与关联	
名称	特性、关联
组织级项目管理	1、是一种战略执行框架。要求项目组合、项目集、项目，与组织的战略方向保持一致； 2、项目组合、项目集、项目，为实现战略目标所做出的贡献不同。
项目组合	通过选择正确的项目、项目集、设定工作优先级并提供资源的方式，来

	促成组织战略实现。
项目集管理	对所包含的项目子集和项目依赖关系有效管理，实现项目集的利益
项目管理	通过制定、实施来完成工作范围，支持项目集和项目组合目标的实现，最终实现组织战略目标。

#### 项目组合管理与组织战略

组织战略与组织目标：定义了组织如何通过日常业务运作，或者通过项目集和项目的方式，来达成组织的战略要求；

组合管理方式意义：有助于提升项目的选择过程、执行过程成功的可能性。

组织战略计划识别出组织的竞争优势、核心竞争力。

组织确定战略方向，并设置战略目标（目标中还包含组织的远景、使命）。

项目组合计划在 6 个方面 与组织战略高度相关

- 1、维护项目组合与战略一致性；
- 2、分配财务资源；
- 3、分配人力资源；
- 4、分配物料、设备资源；
- 5、度量项目组合绩效；
- 6、管理风险。

#### 21.3 项目组合组件

##### 项目集管理

项目组合与项目组合中的组件是类似父子依赖关系，就像项目集和项目集中的项目存在父子关系一样。

项目集组件通常产生共同的结果，或者为了交付共同利益。如果多个项目之间的共同之处仅限于同一个客户、同一个卖方、同一技术或者使用相同资源。此时应将多个项目，作为项目组合进行管理。而不是作为项目集管理。

日常运作管理：包括组织中所有持续进行的活动，这些活动具备循环执行的特征。

项目组合治理委员会功能：

不同模块资源调配	项目组合治理委员会 (一人或多人组成)	资源安排
修改、终止组合模块		投资规划
增加新的组合模块		优先级设定

#### 21.4 项目组合管理过程实施

主要内容：1、评估项目组合管理过程当前状态；2、定义项目组合管理的愿景、计划；3、实施项目组合管理过程；4、改进项目组合管理过程。



### 21.5 项目组合治理及管理过程组

项目组合治理：包含 5 个子过程：

- |              |      |
|--------------|------|
| 1、制定项目组合管理计划 | 制订计划 |
| 2、定义项目组合     | 定义   |
| 3、优化项目组合     | 优化   |
| 4、批准项目组合     | 批准   |
| 5、执行项目组合     | 执行   |

项目组合管理过程组：

项目组合管理过程组；定义过程组；调整过程组；授权与控制过程组；项目组合管理过程组的相互作用。

### 21.6 项目组合风险管理

项目组合风险 3 要素：风险的 计划、评估、响应。

项目组合风险 4 个阶段：风险的 识别、响应、分析、监控

项目组合风险主要有 2 种方式：项目组合风险、项目组合问题管理。

项目组合管理通过项目评价选择、多项目组合优化，确保项目符合企业战略目标，从而实现企业受益最大化。

项目组合管理可以将组织战略进一步细化到选择哪些项目，来实现组织的目标。其选择的主要依据在于平衡风险和收益（支付能力与收益）

项目组合管理中，项目排序是对 项目创造的期望价值、投入 进行分析，分析后选择对组织最有利项目的过程。

项目组合管理是一个保证组织内所有项目都经过收益、风险分析，平衡资源的方法论。风险管理是项目组合管理中的一个要素。

## 22 信息系统安全管理

### 22.1 信息系统安全策略

概念：针对本单位计算机业务应用系统的 安全风险（威胁）进行有效识别、评估后，所采取的各种手段，以及建立各种规章、制度。

需要注意的是：一个单位的安全策略一定是定制的，都是针对本单位的安全风险来进行保护的，安全策略的归宿点（立脚点）就是单位的资产得到充分保护。

核心内容：简称七定 定方案、定岗、定位、定员、定目标、定制度、定工作流程。

七定要求：首先解决定方案，其次是定岗。

信息系统安全等级保护 速记词 泳洗俺解放

用户自主	泳	用于 普通内联网用户
系统审计	洗	用于 内联网、国际网进行商务活动的、需要保密的非重要单位
安全标记	俺	用于 地方国家机关、金融单位、邮电通信、能源与水源供给部门、交通运输、大型工商与信息技术企业、重点工程建设等单位
结构化	解	用于 中央级国家机关、广播电视部门、重要物资储备单位、社会应急服务部门、尖端科技企业集团、国家重点可研单位、国防建设等部门
访问验证	放	用于 国防关键部门、依法需要对计算机信息系统实施特殊隔离的单位

### 22.2 信息安全系统

信息安全系统三维空间

X、Y、Z 轴形成的信息安全系统的三维空间（即信息系统的安全空间）

X 轴：安全机制（安全防范体系、授权和审计安全、管理安全、运行安全、应用安全、通信安全、数据安全、平台安全、基础设施安全）

Y 轴：OSI（巫术忘传会飘鹰）

Z 轴：安全服务（实体认证、访问控制、数据保密、数据完整、数据源认证、禁止否认、犯罪证据提供等服务）

信息安全系统划分为 3 种架构体系	
MIS+S 系统	初等的、简单的安全保障系统； 特点：应用基本不变、硬件和系统软件通用、安全设备基本没有密码
S - MIS 系统	建立在 PKI/CA 标准上的信息安全保障系统； 特点：硬件和系统软件通用、PKI/CA 安全保障系统必须带密码、应用系统必须根本改变。
S2-MIS	绝对安全的信息安全保障系统，它不仅使用 PKI/CA 标准，同时硬件和系统软件都使用专用安全的产品； 特点：硬件和系统软件通用，PKI/CA 必须带密码、应用系统必须根本改变、主要的硬件和系统软件都需要 PKI/CA

### 22.3 公开密钥基础设施 PKI

PKI（公钥基础设施）是以不对称密钥加密技术为基础。

PKI 基本组成构件：

数字证书：它提供了 PKI 的基础。是通过数字签名后的一段电子文档；

认证中心 CA：它是 PKI 的核心。负责使用数字证书的签发撤销、生命周期管理、密钥管理服务、证书在线查询等服务；

数字证书审批机构 RA：是 CA 数字证书发放、管理的延伸，它是 PKI 不可缺少的部分；

数字签名：不能被代替；

密钥和证书管理工具：管理和审计数字证书的工具；

双证书体系：PKI 采用双证书体系，非对称算法和对称算法；

PKI 体系架构包括两部分：信任服务体系、密钥管理中心。

### X.509 标准：

在 PKI 架构中，一个重要的标准就是 X.509，数字证书就是按照 X.509 标准制作的。

数字证书包括：版本号、序列号、签名算法标准、认证机构、有效期限、主题信息、认证机构的数字签名、公钥信息。

### 22.4 权限管理基础设施 PMI

也叫授权管理基础设施。PMI 建立在 PKI 基础上，主要向用户、应用程序提供授权、权限管理。

PKI 与 PMI 区别：

PKI：负责身份鉴别，证明用户身份。即 你是谁？

PMI：负责授权管理，证明这个用户有什么权限、能干什么。即 你能做什么？

访问控制：

定义：为了限制访问主体 对 访问客体 的访问权限，而使用的安全措施。

访问控制 2 个重要过程：

认证过程：通过鉴别，检验主体身份；

授权管理：通过授权，赋予用户访问权限。

访问控制分为 2 种：

强制访问控制 MAC	用户（主体）与文件（客体）都被标记了固定的安全属性（访问权限、安全级等），用户不能改变他们安全级别、对象的安全属性。 即：用户小王，只能访问那些被标明（可以让小王访问的）信息的一种访问约束机制； 每次发生访问时，系统检测安全属性，以便确定用户是否有权访问。
自主访问控制 DAC	由客体的属主，对自己的客体进行管理，由属主决定是否将自己的客体访问权限授予其他主体。 即：小王自己决定是否将自己的客体（文件等），与其他主体（用户小李、小张等）共享他的文件。

	每个客体都要有一个限定主体对其访问的 访问控制列表 ACL
--	-------------------------------

#### RBAC 基于角色的访问控制

角色由管理员定义。且授权规定是强加给用户的，用户只能接受，不能自主决定，是一种非自主型访问控制。

#### 22.5 信息安全审计

安全审计 SA 概念：记录、审查主体对客体进行访问和使用的情况，保证安全规则被正确执行，分析安全事故产生的原因。

安全审计产品主要包括：主机类、网络类、数据库类、业务应用系统。

安全审计采用：数据挖掘、数据仓库技术。安全审计系统被比喻为“黑匣子”

安全审计作用：

- 1、对警告、震慑潜在攻击者；
- 2、对已发生的系统破坏行为提供纠正措施；
- 3、提供系统使用日志；
- 4、提供系统运行统计日志。

建立安全审计系统的主题方案有 3 种	
1、基于入侵检测预警系统的网络与主机信息检测审计；	
入侵检测：指对计算机、网络上恶意行为进行识别、响应的处理过程。不仅检测外部入侵、也检测内部未授权（违规行为）活动。 对数据的分析是入侵检测的核心。	
2、重要应用系统运行情况审计：	又分为 3 种：
	A、基于主机操作系统代理。此方案与应用系统编程无关。因此通用性、实时性好，但审计粒度较粗，且对确的违规行为不能实现阻断控制。
	B、基于应用应用系统的审计：优点 实时性好，审计粒度由用户控制，可减少不必要审核数据。缺点 为每个应用单独编写代理程序，且与应用系统编程相关。
	C、基于应用系统独立程序的审计：与应用系统密切相关，每个应用程序都要开发独立程序，通用性、实时性不好，价格高。审计粒度可根据需求设置。

接上页~~~

#### 3、基于网络旁站监控审计：

优点：

- A、可选择性记录网络对应用系统的操作，并进行实时、事后分析处理；
- B、记录完整信息；
- C、不对系统产生任何影响；
- D、对审计数据进行保存，保证记录不被非法篡改、删除。

IDS（入侵检测系统）：是防火墙之后又一道防线，可以发现防火墙没有发现的入侵行为。

例如防火墙是大厦的门禁系统，IDS 就是监控系统。

防火墙允许内部的一些主机可以被外部访问，但 IDS 没有这些功能，只是监视、分析用户和系统活动。

IDS 是一个独立的系统，不需要配合其他安全审计系统的配合。

## 第 23 小时 信息系统综合测试与管理

### 23.1 软件测试模型

主要由 W 模型、V 模型、H 模型、X 模型、前置测试模型。

V 模型：延续膝盖吉祥扁担

验收测试——需求分析 系统测试——概要设计

集成测试——详细设计 单元测试——编码

V 模型 在编码完成后才开始进行测试工作。

优点：

将复杂的测试工作按阶段划分为各个小阶段来实现；  
多角度测试系统，找出更多缺陷。

缺点：

软件测试容易被误导为是软件开发最后一个阶段；  
需求、设计阶段产生的问题不能及时发现；  
质量控制和测试效率无法高效发挥。

W 模型相当于两个 V 模型。一个开发的 V，一个测试的 V。两者同步进行。即开发、测试是同步进行的。

测试伴随着整个软件开发周期，W 模型有利于尽早全面发现问题。

优点：

测试、开发同时进行，利于尽早发现问题；  
增加非程序角度测试系统的思想；  
测试准备及设计工作提前，提高测试质量、效率。

缺点：

把软件开发视为需求、设计、编码等一系列串行的活动；  
开发、测试保持一种线性前后关系；  
无法支持迭代、自发性以及变更调整。

W 模型有一定局限性，需要上一阶段完成后才能进入下一阶段的工作。因此无法保持迭代。

H 模型，它将测试完全独立出来，形成了一个完全独立的过程。测试贯穿整个软件产品周期，与其他流程并行进行。

X 模型

图形左边是针对单独程序片段进行的相互分离的编码和测试，此后将进行频繁的交接。通过集成，最终成为可执行的程序，然后对可执行程序测试。

优点：

强调单元测试、集成测试的重要性；

引入探索性测试，使测试模型与现实更接近；

缺陷修复时不受项目组内部人员限制。

缺点：只强调测试过程中部分内容；没有对需求测试、验收测试等内容进行说明。

前置测试模型

该模型将测试和开发紧密结合，可以使项目加快进度。

软件测试类型：

单元测试	对最小单元（程序模块）进行正确性验证。该测试必须是可以重复的原则如下： 应尽早进行该测试；确保测试的可重复性； 尽可能采用测试自动化手段支持单元测试活动。
集成测试	又称：组装测试、联合测试、子系统测试、部件测试。 目的是找出模块接口、整体体系结构上的问题。
系统测试	对已经集成好的软件系统进行测试，验证其正确性、性能是否满足约定要求。 目的：是在真实系统工作环境下，通过与系统的需求定义作比较检验完整的软件配置项能否与系统正确连接，发现软件与系统设计文档，或者说是软件开发合同规定不符合。或与之矛盾的地方，还要检验系统的文档是否完整有效系统测试一般使用黑盒测试技术，并由独立的测试人员完成。
验收测试	是在软件产品完成了功能测试系统测试之后、产品发布之前，进行的软件测试活动。 是技术测试最后一个阶段，也称为交付测试发布测试和确认测试。 是按项目任务书、合同、验收依据文档，对整个系统的测试与评审

验收测试：主要包括易用性测试、兼容性测试、安装测试、文档等内容。

验收测试完成标准如下：

- 1、执行了验收测试计划中的每个测试用例
- 2、发现的错误已经得到了修改，且通过了测试
- 3、完成验收测试报告

验收测试需要注意以下几点：

- 1、必须编写正式、单独的验收测试计划
- 2、验收测试必须在实际的用户运行环境中运行
- 3、由用户和测试部门共同执行比较好

开发方测试：

也叫验证测试（ $\alpha$  测试）。目的和作用：正式软件的实现是否满足规定的需要，有关手册应该在开发方测试前就已经准备好。

用户测试：

也叫 Beta 测试。该测试是在用户的应用环境下用户通过运行和使用软件。检测与核实该软



件是否符合自己的预期要求。只有  $\alpha$  测试 (Alpha 测试) 达到一定可靠程度后, 才能开始 Beta 测试。

第三方测试也叫独立测试。其目的是保证测试工作的客观性。尽量多的发现程序中的错误。是介于软件开发方和用户之间的测试。

黑盒测试:

叫功能测试, 在测试中把程序看成一个打不开盒子。既看不到里面, 在接口处进行测试而不考虑程序内部结构。黑盒测试行为必须能够加以量化。

白盒测试	<p>也叫结构测试。把程序放进一个透明的盒子 (能看见), 能清楚了解程序结构、处理过程。</p> <p>作用: 检查所有结构、路径是否正确; 检查内部动作是否按规定进行。</p> <p>优点: 检查内存泄露; 检查处理分支语句是否正确; 检查执行逻辑, 可作为衡量测试是否完整指标。</p> <p>该测试必须遵循以下原则, 才能达到测试目的:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、保证每个模块中所有独立路径至少被测试一次。</li> <li>2、所有逻辑覆盖都要测试真 (true) 和假 (false) 两种情况。</li> <li>3、检查程序内部数据结构。</li> <li>4、在上下边界 (操作范围内) 运行所有循环。</li> </ol>
灰盒测试	<p>介于白盒、黑盒之间</p> <p>优点:</p> <p>可进行基于需求的 覆盖测试 和基于程序 路径覆盖的测试;</p> <p>测试结果对应程序内部路径;</p> <p>可保证设计的黑盒测试用例完整性;</p> <p>可减轻需求、设计不详细对测试造成的影响。</p> <p>缺点:</p> <p>比黑盒测试投入更多时间 (20%~40%);</p> <p>对测试人员要求比黑盒高;</p> <p>不如白盒测试深入;</p> <p>不适用于简单系统 (只有一个模块的系统)</p>

静态测试: 指不运行的程序, 通过人工对程序、文档进行分析检查。

实际上是对软件中的需求说明书、设计说明书、程序源代码、用户手册等进行非运行检查。可以人工进行, 也可以借助软件工具自动进行。

动态测试: 运行被测程序, 检查运行结果与预期结果的差异。即实际结果与预期分析运行效率结果和预期差异, 分析运行效率和健壮性性能。

静态测试 动态测试 区别	
静态测试	动态测试

用于预防 在短时间内，覆盖率可达到 100% 花费时间少 可以在程序编码编译之前执行 综合测试程序源代码	用于校正 覆盖率只能达到 50% 比静态花费更多时间 只能在程序编码编译之后执行 静态比动态更能发现 BUG
------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

按照测试对象分类：

1 功能测试	检查软件功能是否满足软件功能说明书（软件需求）要求
2 界面测试	对软件用户界面测试。检查界面美观度、易用性、统一性。 用户界面（UI）、界面测试（UI 测试）比较主观、与测试人员喜好有关
3 流程测试	包括业务、数据、逻辑流程。 目的：检查软件在按流程操作时，是否能正确处理。 测试人员将各个模块连接起来运行、模拟用户真实操作。
4 接口测试	测试系统组件之间接口。用于测试外部系统、系统之间以及内部系统之间的交互点。 测试重点是检查数据交换、传递、控制管理过程，以及系统间依赖关系
5 安装测试	确保软件在正常、异常情况下都能进行安装。 测试内容：安装代码、安装手册
6 文档测试	不需要编写测试用例。分交付用户、非交付用户的文档测试。 交付用户文档测试内容：需求文档、用户手册、安装手册 非交付用户：需求文档测试（需求规格说明书、概设、详设） 测试相关文档文档（测试计划、测试用例、测试报告）

7 源代码测试	发现应用程序、源代码中的漏洞，识别分析漏洞，提出整改意见，提高安全性。 源代码的选择：由委托测试方、测试方协商确定。 对选定的源代码测试结果仅对被测试源代码有效，不能作为评价全部源代码的依据。
8 性能测试	包括：负载测试、压力测试（并发测试、大数据量测试）、稳定性测试 负载测试又称强度测试（通过逐步增加系统负载，测试系统最大负载量） 压力测试：即为了发现在什么条件下，程序的性能会变得不可接受； 大数据量测试分为：实时大数据量测试、极限状态下测试、实时大数据量与极限状态下相结合测试
9 数据库测试	主要因素有：数据的完整性、有效性、数据操作和更新
10 网络测试	主要验证：连接情况、错包率、连通性、网络质量、路由策略、备份路由、网管等

按照质量属性划分	
1 容错性测试	检查软件异常情况下的行为 包括：输入异常数据、进行异常操作，检验系统保护性；灾难性测试

2 兼容性测试	分为：软件、硬件、数据兼容性测试
3 安全测试	关注：应用程序级别的安全性，包括对数据业务、业务功能访问，对系统登陆、远程访问。
4 可靠性测试	属于黑盒测试
5 可用性测试	适用于迭代产品的开发
6 维护性测试	分 3 类： 纠正性维护：纠正软件错误 适应性维护：为适应环境变化对程序进行修改 完善性维护：为提升系统性能、扩大功能 适应性、完善性所占比例最大
7 可移植性测试	将修改、未修改的源代码，从一个环境移植到另一个环境后能继续工作的难易程度。这里的环境包括：软件、硬件、组织环境。
8 易用性测试	考察软件易用易学性、各个功能是否易于完成、软件界面是否友好等。

按照地域划分	
本地化测试	软件界面、基本功能、安装/卸载、文档测试
国家化测试	设计评审、代码审查、对源语言功能测试、对伪翻译版本测试

## 23.2

组合覆盖法：是覆盖率很高的一种方法。

因果图法：适用于描述对多种输入条件组合的测试方法。

判定表法：最为严格、最有逻辑性的测试方法。

大纲法：即着眼于需求的测试方法。

功能图法：将黑盒、白盒用例，混合设计方法。

白盒测试：分为静态、动态测试。

其中静态白盒测试优点：尽早发现软件缺陷；为黑盒测试提供思路。

黑盒测试除了测试程序外，还适用于对需求阶段的软件文档进行测试。

白盒测试除了测试程序外，还适用于对设计阶段的软件文档进行测试。

白盒测试：已知产品内部工作过程，证明内部操作符合要求、所有内部是否都已检查。

黑盒测试：测试人员看不到内部，只需依据需求规格说明书，检查程序功能是否符合说明书上面的功能说明。因此又称为功能测试。

灰盒测试：关注输出对输入的正确性，同时也关注内部，但不像白盒关注的那么详细完整。

软件测试管理过程：制定测试计划及用例、执行测试、发现报告缺陷、修正缺陷、重新测试。

回归测试：指修改旧代码后，重新测试确认没有新的错误。大幅降低系统测试、维护升级等阶段的成本。

冒烟测试：给设备加电，看有没有冒烟。没冒烟则测试通过。