

第1章. 需求工程导论

主要内容

1. 软件的需求问题
 1. 软件的发展
 2. 软件生产状况调查
 2. 需求问题的原因分析
 3. 需求工程
-

1.1 软件的发展

——60年代的发展

无需求处理

机器为中心

指令码、汇编语言

BIOS

批量事务处理、计算性工作

草图分析

应用为中心

3GL, OOL

OS, Virtual Machine

基本业务处理, 应用处理

50's

60's



1.1 软件的发展

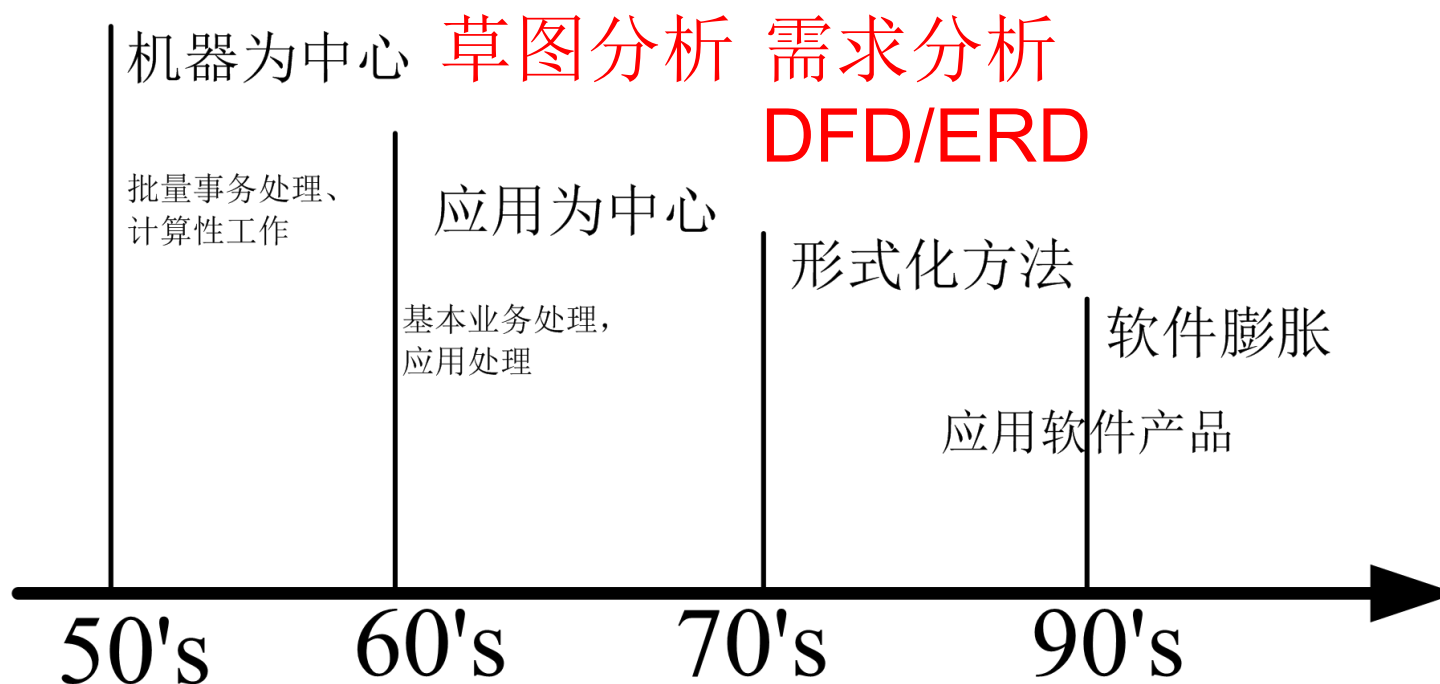
—— 软件危机与软件工程

- “软件危机”(software crisis)。
 - 软件工程
 - [IEEE]：（1）应用系统化的、学科化的、定量的方法，来开发、运行和维护软件，即，将工程应用到软件。
 - （2）对（1）中各种方法的研究”
 - 工程化生产方法
 - 需求分析：系统需求分析与软件需求分析
-

1.1 软件的发展

——70年代的发展

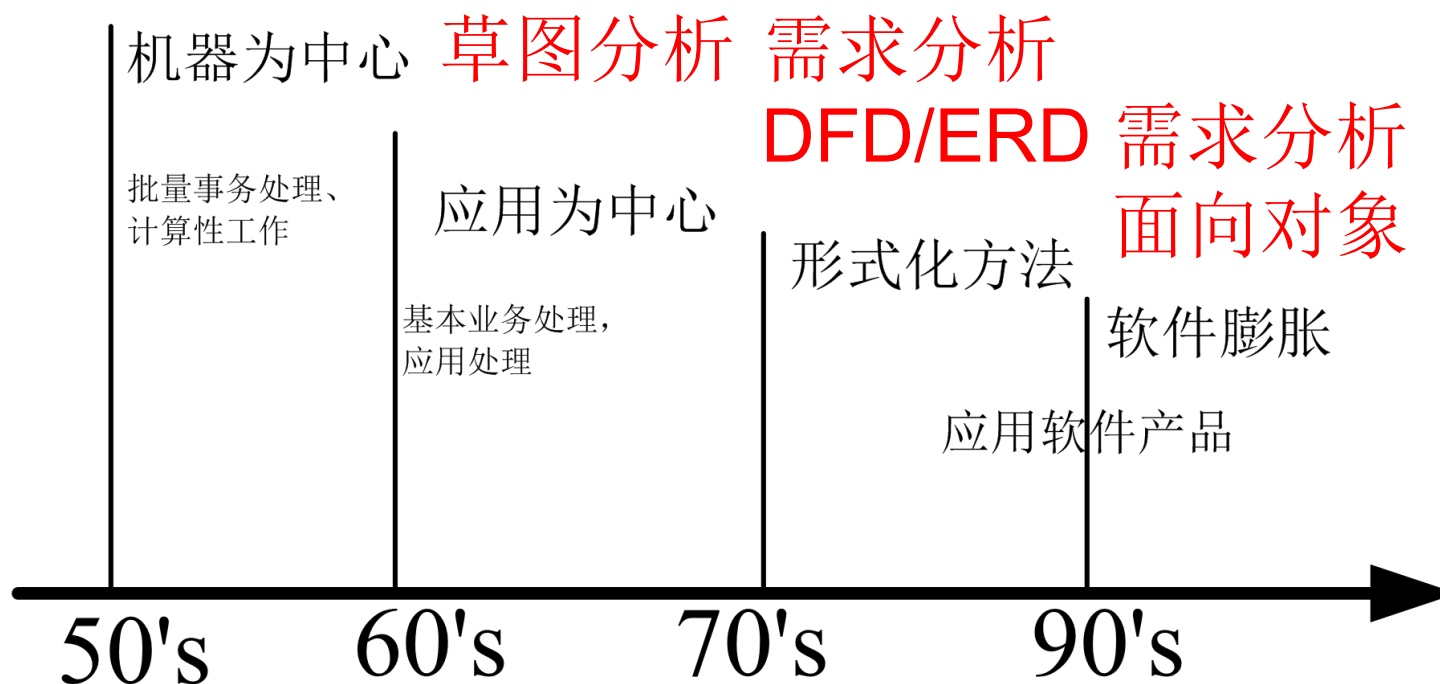
无需求处理



1.1 软件的发展

——90年代的发展

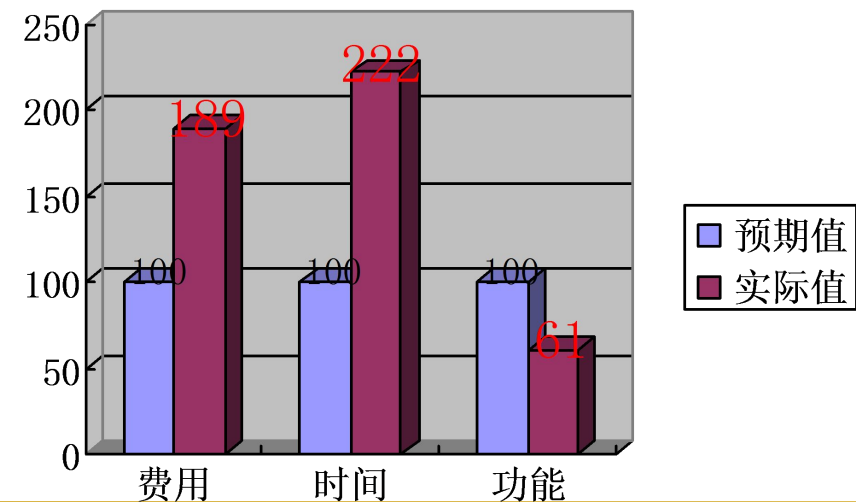
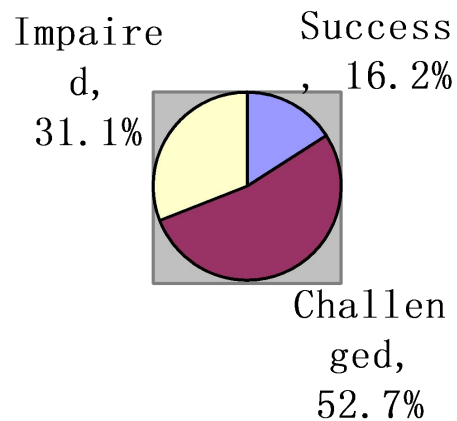
无需求处理



1.2 90年代的软件生产状况调查 ——Standish Group 1995

■ 365家公司的8380个项目

- 成功项目 **Success**: 在预计的时间之内，在预算的成本之下，完成预期的所有功能
- 问题项目 **Challenged**: 已经完成，软件产品能够正常工作，但在生产中或者超支，或者超期，或者实现的功能不全
- 失败项目 **Impaired**: 因无法进行而被中途撤销，或者最终产品无法提交使用



1.2 90年代的软件生产状况调查

—— Standish Group 1995

- 大公司开发项目的平均成本是**232.2**万美元，中等公司是**133.1**万美元，小型公司是**43.4**万美元
 - 大约**31%**的项目在完成之前被取消，**52.7%**的项目成本是原来预算的**189%**
 - 大公司**9%**按预算交付，小公司**16%**按预算交付
-

1.2 90年代的软件生产状况调查

—— 影响因素[Standish Group 1995]

成功项目的影响要素	影响指数
用户参与	15.9%
高层管理支持	13.9%
清晰的需求说明	13.0%
正确的项目计划	9.6%
切合实际的期望	8.2%
细化的项目里程碑	7.7%
员工能力	7.2%
主人翁精神	5.3%
清晰的目标和前景	2.9%
努力工作	2.4%
其他	13.9%

1.2 90年代的软件生产状况调查

—— 影响因素[Standish Group 1995]

问题项目的影响要素	影响指数
缺少用户输入	12.8%
不完整的需求说明	12.3%
需求变化	11.8%
缺乏高层管理支持	7.5%
技术能力不足	7.0%
缺乏资源	6.4%
不切实际的期望	5.9%
目标不清晰	5.3%
不现实的时间要求	4.3%
新技术的影响	3.7%
其他	23.0%

1.2 90年代的软件生产状况调查

——影响因素[Standish Group 1995]

失败项目的影响要素	影响指数
不完整的需求说明	13.1%
缺少用户输入	12.4%
缺乏资源	10.6%
不切实际的期望	9.9%
缺乏高层管理支持	9.3%
需求变化	8.7%
缺乏计划	8.1%
额外的无用功能	7.5%
缺乏IT管理	6.2%
技术能力不足	4.3%
其他	9.9%

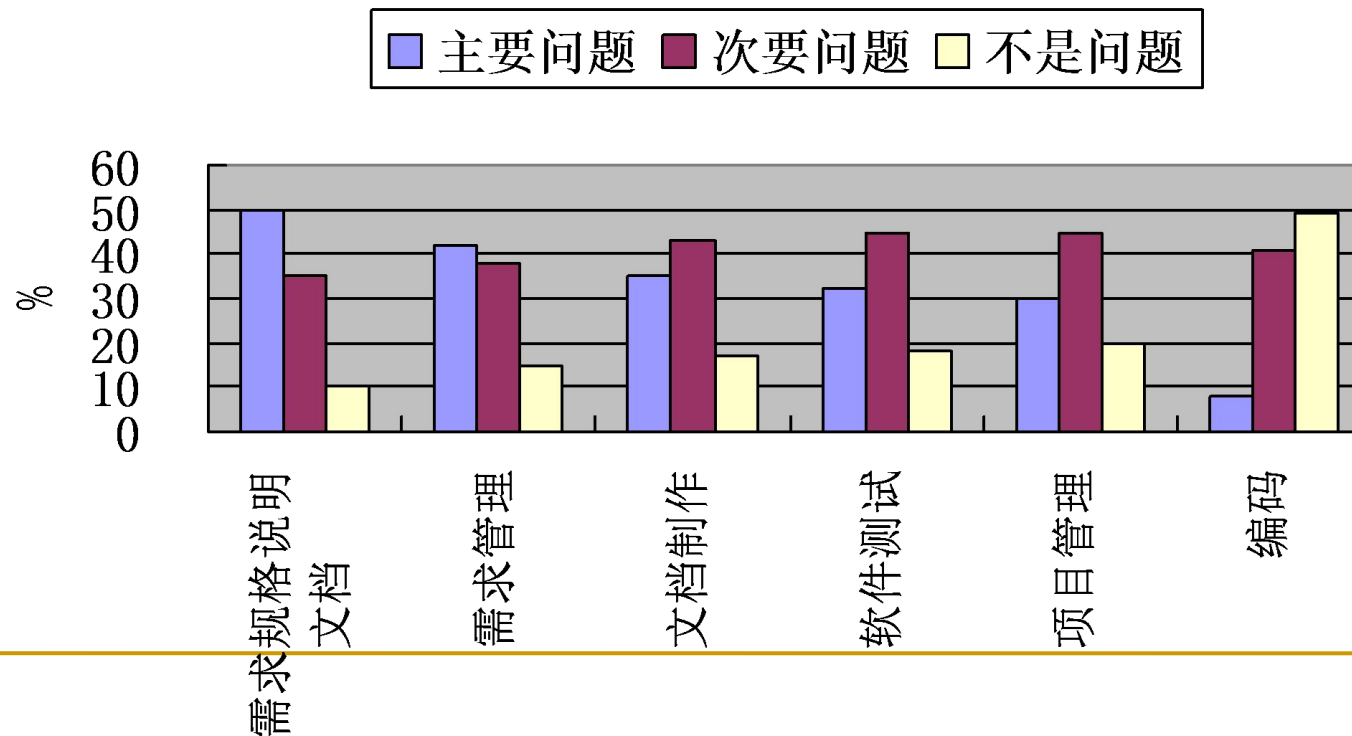
1.2 90年代的软件生产状况调查

—— 影响因素[Standish Group 1995]

- 需求因素
 - 用户参与（用户输入）
 - 高层管理支持
 - 清晰的需求说明
 - 切合实际的期望
 - 清晰的目标和前景
 - 需求变化
 - 额外的无用功能
 - 综合来看，需求因素
 - 对成功项目的影响指数为**53.9%**
 - 对问题项目的影响指数为**55.6%**
 - 对失败项目的影响指数为**60.9%**
-

1.2 90年代的软件生产状况调查 ——ESPITI, 1996

- 欧洲软件协会ESI
- 欧洲软件过程改进培训计划项目ESPITI
- 17个国家的超过3800个组织



1.2 90年代的软件生产状况调查

——需求问题的典型案例[Bray2002]

- **PROMS**（演出权益协会）, 11M £, 1992, 未能以常人能理解和检查的形式表述软件需求，软件规格说明也考虑不周
- **RISP**（西萨克斯地区信息系统计划）, 43M £, 1990, 缺少清晰的项目范围定义
- **TAURUS**(伦敦股票交易), 75M £ (1.4B £), 1993, 未能协调不一致的需求
- **LASDS**(伦敦救护车服务派遣系统), 1992, 社会服务领域糟糕的需求分析
- **ATC**(空中交通控制系统), 1.8B £, 1998-2001, 缺乏健壮的需求规格说明

主要内容

1. 软件的需求问题
 2. 需求问题的原因分析
 1. 应用软件的模拟特性
 2. 需求问题的技术原因分析
 3. 需求工程
-

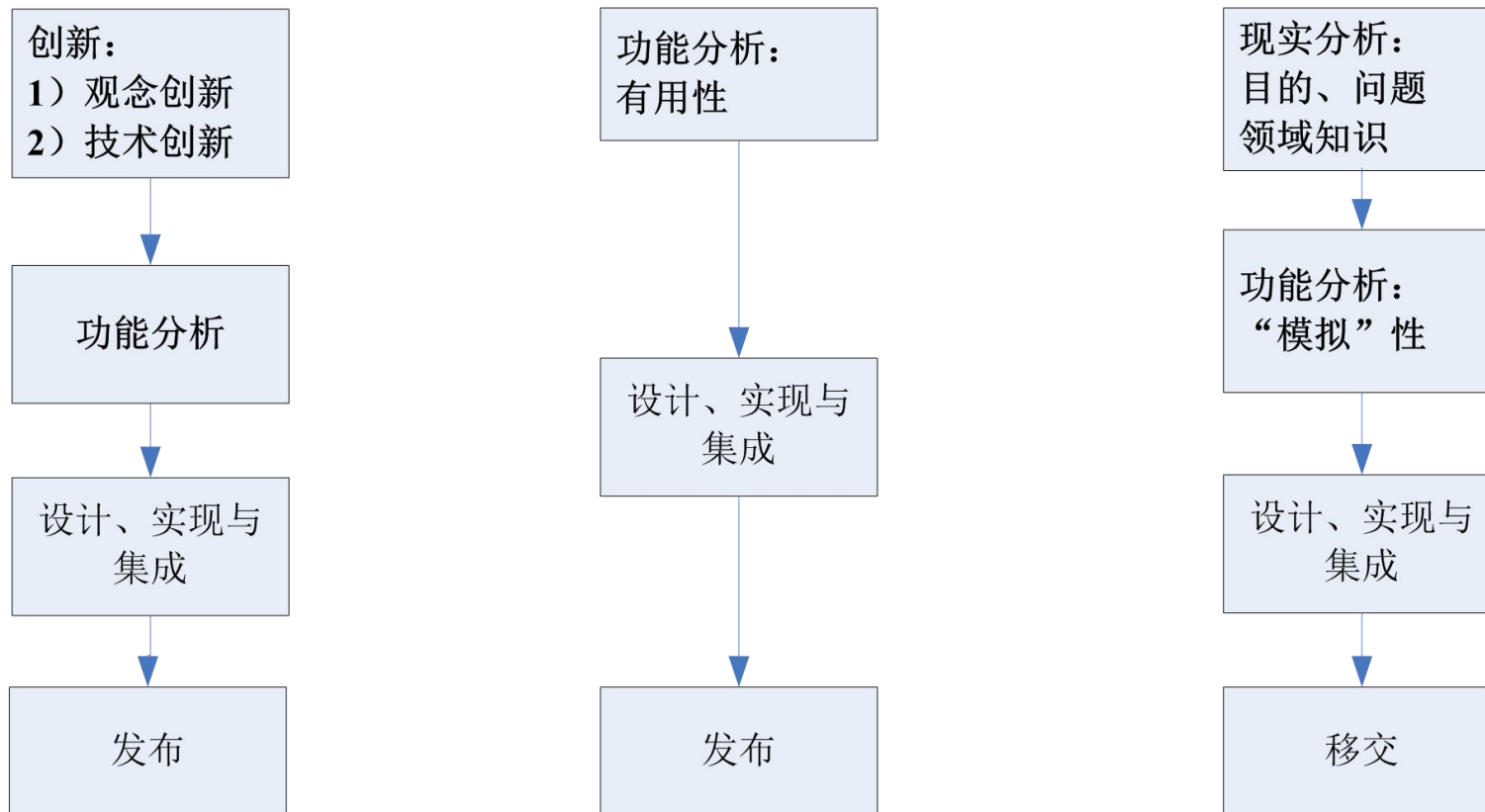
2.1 应用软件的模拟特性

——软件的三种类型

软件类别	纯工具型软件		应用型软件
	专业用户	普通用户	
评判标准	功能的复杂性 使用的高效性 技术的先进性	功能的有用性 使用的方便性 技术的可行性	功能的“模拟”性 使用的方便性 技术的可行性
关注点	创新性	有效性	模拟性
示例系统	编程环境 DBMS	Office 语言翻译	MIS EAI

2.1 应用软件的模拟特性

——软件的分析活动



A) 面向专业用户的工具型软件

B) 面向普通用户的工具型软件

C) 应用型软件

2.2 需求问题的技术原因分析

■ 非技术性和社会性因素

- 组织机构文化、社会背景、商业目标、利益协商
 - 关注软件系统和现实之间的互动效应
 - 软件系统环境的组织机构文化、社会背景和系统涉众的目标与利益比软件内部的数据流与状态更应该得到重视
 - 解决方案和具体应用环境相关的
 - 不能忽视具体应用环境中的相关因素，例如组织机构的文化、组织结构的规范、组织的行业规范、组织的社会背景等等
- 单纯通过技术的运用来建立一个一致、完整的需求模型是不太可能的
 - 面对冲突要能够分析社会原因和组织机构方面的原因，引导涉众进行利益协商

2.2 需求问题的技术原因分析

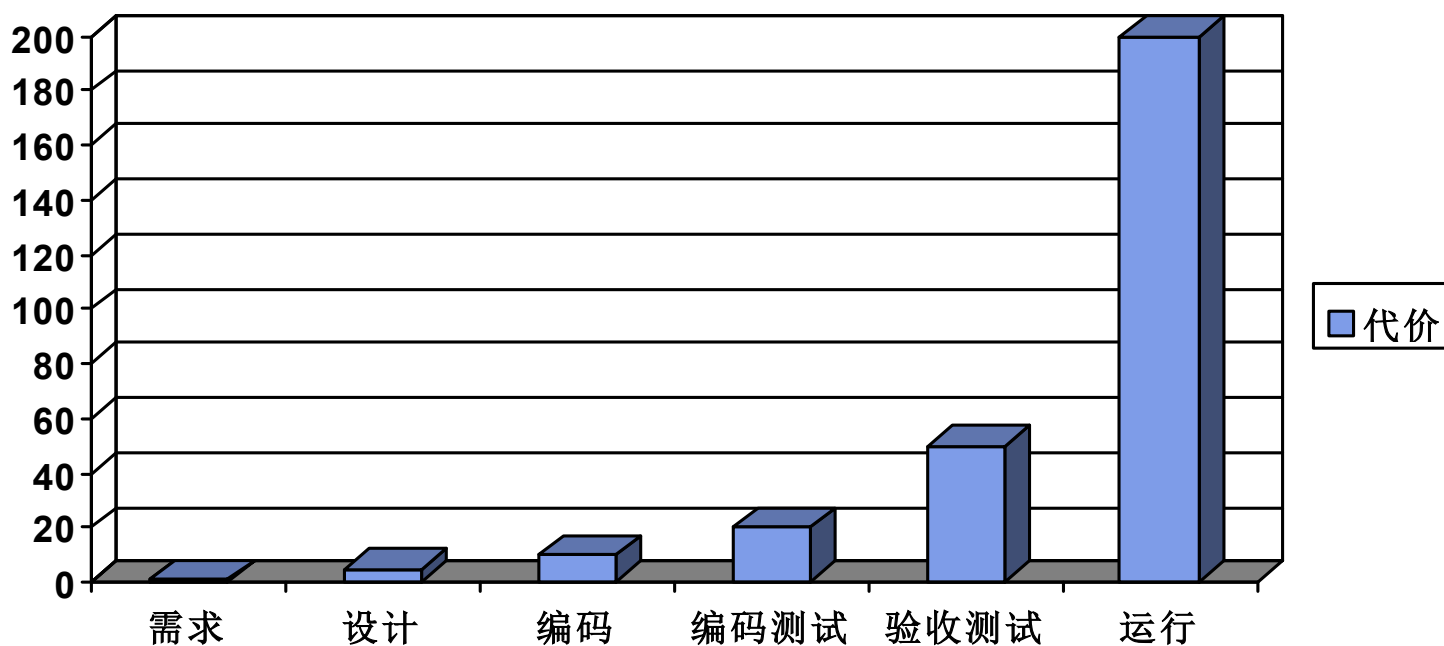
- 结构化分析和面向对象分析具有一定的先天缺陷
 - 编程 → 设计 → 分析
 - 设计和编程都有构建高质量（健壮性、可维护性、适应性等等）软件的共同目标，而且使用相同的概念和组织机制保证了从设计到编程的平滑过渡，所以，它们在设计领域的应用也取得了成功
 - 但是需求分析除了拥有构建高质量软件的目标之外，还有一个更加重要的目标是理解现实

2.2 需求问题的技术原因分析

- 以“企业”为中心的软件反映了软件规模日益扩大
 - 一方面提高了需求处理中非技术性和社会性因素的影响比重
 - 另一方面也进一步放大了传统技术在需求处理阶段的不适应性
-

2.2 需求问题的技术原因分析

■ 需求错误的高代价性



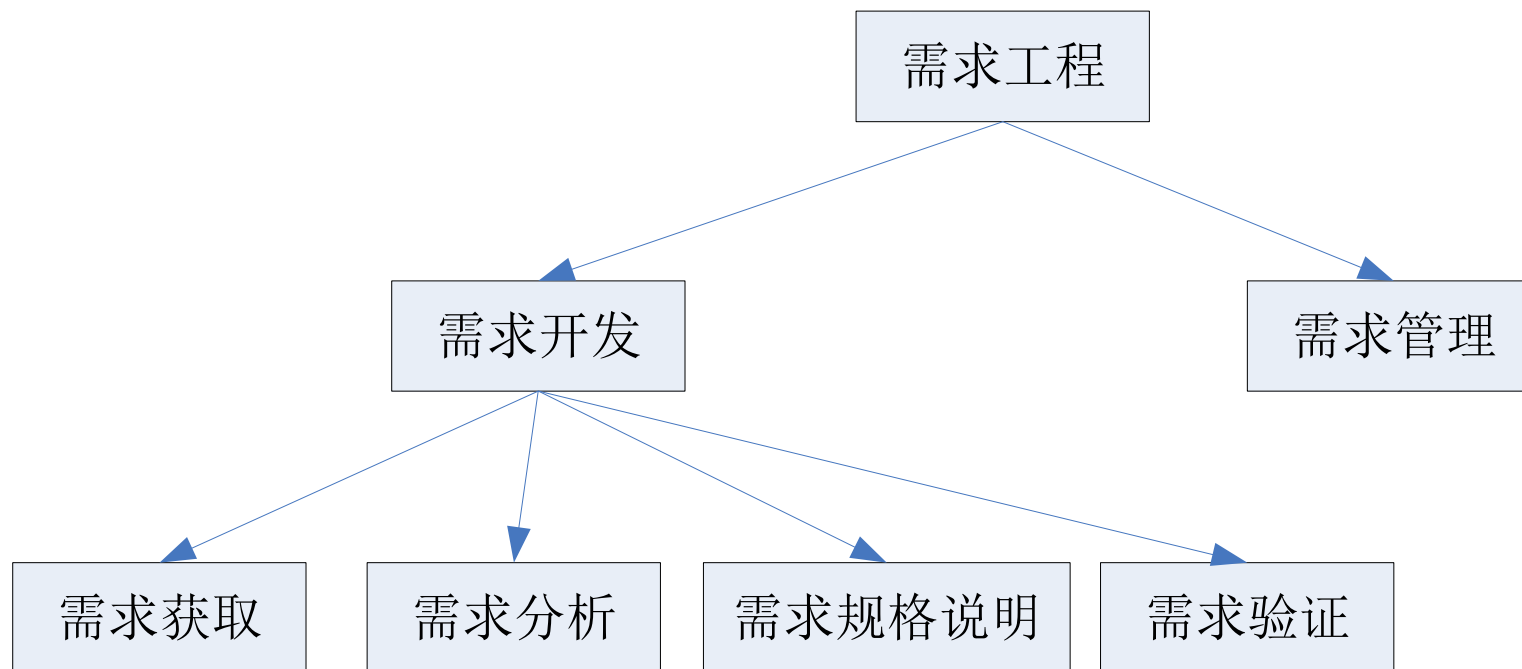
主要内容

1. 软件的需求问题
 2. 需求问题的原因分析
 3. 需求工程
 1. 简介
 2. 基本活动
 3. 需求工程与系统工程
 4. 需求工程特性
-

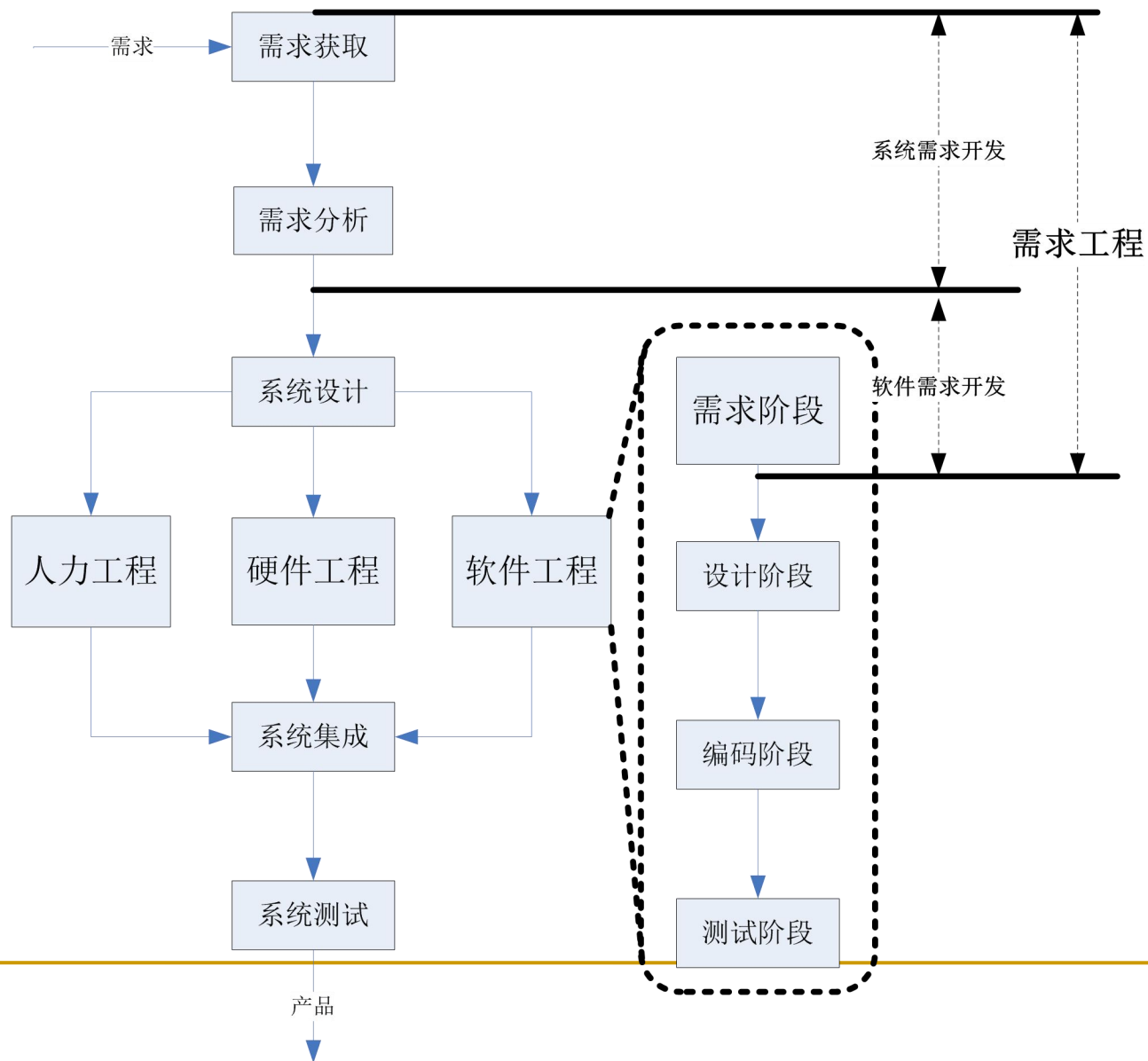
3.1 需求工程

- 是软件工程的一个分支
 - 它关注于软件系统所应予实现的现实世界目标、软件系统的功能和软件系统应当遵守的约束
 - 同时它也关注以上因素和准确的软件行为规格说明之间的联系
 - 关注以上因素与其随时间或跨产品族而演化之后的相关因素之间的联系
-

3.2 需求工程的基本活动



3.3 需求工程与系统工程



3.4 需求工程的特性

——必要性

- 软件开发是这样一个问题
 - 利用通用的计算机结构，构建一个有用的软件系统，来满足人们的某些目的
 - 计算机应用于现实世界的广泛性
 - 新的问题和新的解决方案
 - 定义问题就是需求工程的任务
-

3.4 需求工程的特性

——重要性

■ Frederick Brooks[Brooks1987]

- “开发软件系统最为困难的部分就是准确说明开发什么。最为困难的概念性工作便是编写出详细技术需求，这包括所有面向用户、面向机器和其它软件系统的接口。同时这也是一旦做错，将最终会给系统带来极大损害的部分，并且以后再对它进行修改也极为困难。”

■ 容易忽略需求工程重要性的地方

- 问题广为人知
 - 电梯调度、图书管理
- 问题小而简单
 - 出错也无所谓

3.4 需求工程的特性

——复杂性

- 处理范围广泛
 - 现实世界和计算机世界
- 涉及诸多参与方
 - 客户、用户、领域专家、需求工程师、软件开发者、系统维护者等
- 处理内容多样
 - 功能需求、非功能需求、环境及其约束
- 处理活动互相交织
 - 需求开发的各项活动虽然在理论上具有顺序处理的特性，但在实际执行过程中往往是迭代和互相交织的
- 处理结果要求苛刻
 - 正确性、完整性和一致性

本章小结

- 从20世纪60年代末期软件工程产生起，需求分析就一直是软件开发的重要主题
 - 20世纪90年代的调查状况表明，单纯的需求分析已经不能很好的解决软件生产中的“需求”问题
 - 应用型软件的模拟性和一系列的技术原因表明软件生产需要进行一个比需求分析更加复杂和完整的需求工程
 - 需求工程是软件工程当中一项重要和复杂的活动，需求工程需要具备一定的知识和技能才可以很好的执行需求工程活动
-