



普通高等教育

软件工程

“十二五”规划教材

12th Five-Year Plan Textbooks  
of Software Engineering

# 软件项目管理 实用教程

刘海 周元哲 编著

*Practical Tutorial of  
Software Project  
Management*



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



普通高等教育  
**软件工程**

“十二五”规划教材

图灵社区 (CIP) 目录

12th Five-Year Plan Textbooks  
of Software Engineering

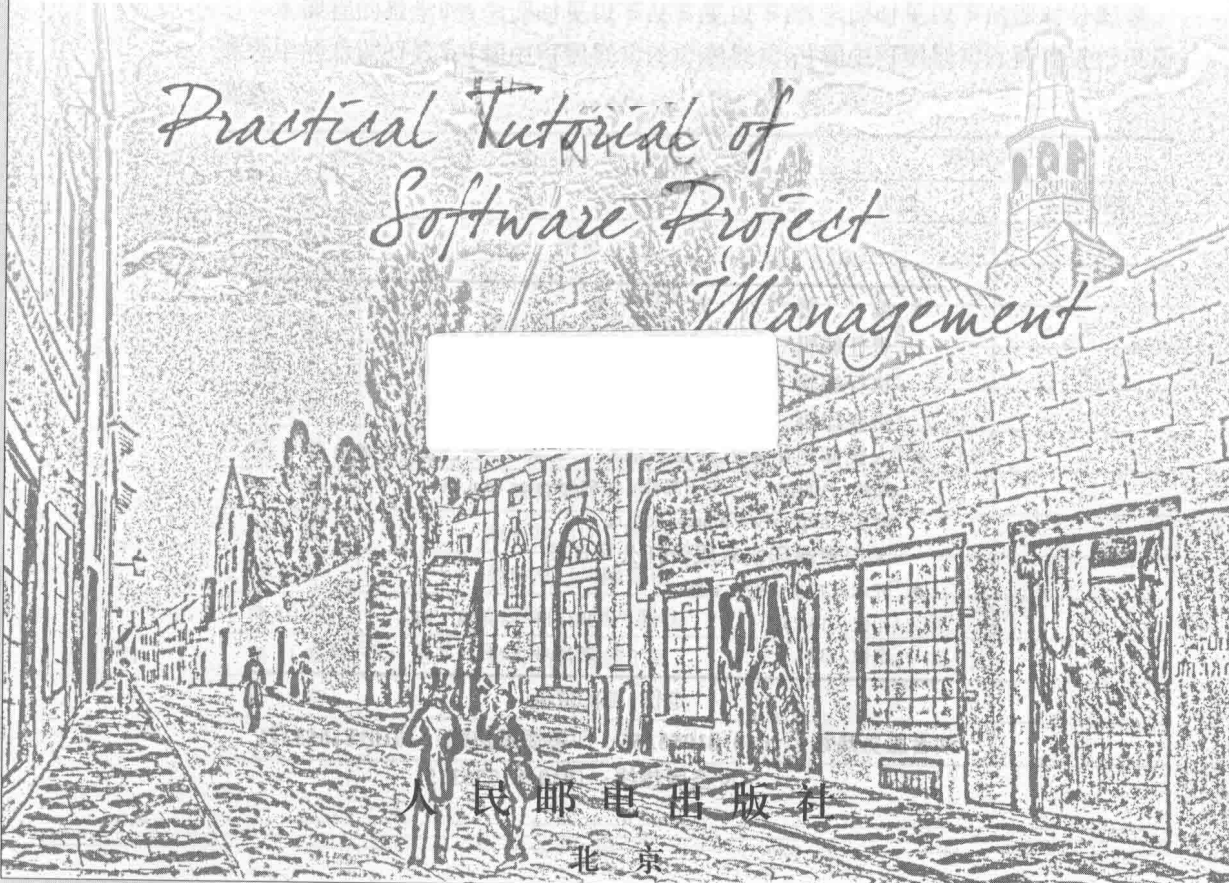
# 软件项目管理 实用教程

刘海 周元哲 © 编著

*Practical Tutorial of  
Software Project  
Management*

人民邮电出版社

北京



## 图书在版编目(CIP)数据

软件项目管理实用教程 / 刘海, 周元哲编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2015. 12  
普通高等教育软件工程“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-115-41291-1

I. ①软… II. ①刘… ②周… III. ①软件开发—项目管理—高等学校—教材 IV. ①TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第298404号

## 内 容 提 要

本书系统地讲解了软件项目管理理论。全书共有12章,全面论述了软件项目管理的基本概念,软件项目立项和策划、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理,软件配置管理,软件项目团队管理、风险管理、收尾与验收、管理工具、课程实践。

本书理论联系实际,内容深入浅出,具有很强的实用性。本书既可以作为高等院校“软件项目管理”课程的教材,也可作为相关技术人员自学的参考资料。

- 
- ◆ 编 著 刘 海 周元哲  
责任编辑 张孟玮  
执行编辑 李 召  
责任印制 沈 蓉 彭志环
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 13.25 2015年12月第1版  
字数: 344千字 2015年12月河北第1次印刷

定价: 38.00元

读者服务热线: (010) 81055256 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315



# 前 言

软件项目管理是传统的项目管理学科与现代软件工程学科的结合,是以软件项目为对象的系统管理理论、技术和方法,它在软件工程实践中发挥着越来越大的作用。由于软件规模和复杂度不断增大,软件项目的成败不仅取决于技术是否先进,也取决于管理是否成功。对于软件专业人员来说,掌握项目管理知识和技能是必要的,因此近年来软件项目管理教学受到了人们的普遍重视,许多高等院校的软件专业均开设了“软件项目管理”课程。本教材就是为适应该课程的需要编写的。

本教材力求体现管理类课程的理论联系实际的教学原则,不仅以一个实际的软件项目案例贯穿始终,而且以大量篇幅提供了对实践教学环节的指导。此外,本教材注重内容的实用性,避免陷入内容庞杂、泛泛而谈的误区,根据专业能力的培养要求选择在软件产业界广泛使用且行之有效的管理理论、技术和方法,在知识容量和知识结构上精心设计,使教材适合本、专科阶段的教学要求。

本教材按照软件项目的核心知识领域组织全书内容,详细讲解了软件项目的立项、收尾、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理、配置管理、团队管理、风险管理等内容,并在第 11 章介绍了软件项目管理工具,在第 12 章讲解了课程实践,这两章内容对软件项目管理课程的实践教学环节是必不可少的。附录部分提供了常用的软件项目管理文档的模板。

本课程的教学时数为 64 课时,各章的参考教学课时见以下的课时分配表。该表中的总课时数和课时分配仅供参考,在教学过程中可根据实际需要进行灵活调整。

| 章 节    | 课 程 内 容   | 课时分配 |      |
|--------|-----------|------|------|
|        |           | 讲授   | 实践训练 |
| 第 1 章  | 绪论        | 2    |      |
| 第 2 章  | 软件项目立项和规划 | 4    | 2    |
| 第 3 章  | 软件项目范围管理  | 4    | 2    |
| 第 4 章  | 软件项目进度管理  | 6    | 4    |
| 第 5 章  | 软件项目成本管理  | 4    |      |
| 第 6 章  | 软件项目质量管理  | 4    | 2    |
| 第 7 章  | 软件配置管理    | 6    | 6    |
| 第 8 章  | 软件项目团队管理  | 6    |      |
| 第 9 章  | 软件项目风险管理  | 4    |      |
| 第 10 章 | 软件项目收尾与验收 | 2    |      |
| 第 11 章 | 软件项目管理工具  | 4    |      |
| 第 12 章 | 课程实践      | 2    |      |
| 课时总计   |           | 48   | 16   |



## 目 录

**第 1 章 绪论**.....1

|                    |   |
|--------------------|---|
| 1.1 项目与软件项目        | 1 |
| 1.1.1 什么是项目        | 1 |
| 1.1.2 项目群和子项目      | 2 |
| 1.1.3 软件项目及其特点     | 2 |
| 1.1.4 软件项目的两种类型    | 4 |
| 1.2 软件项目管理概述       | 4 |
| 1.2.1 什么是项目管理      | 4 |
| 1.2.2 软件项目管理及其重要性  | 5 |
| 1.2.3 软件项目管理的主要内容  | 5 |
| 1.3 软件项目的生命周期和管理过程 | 6 |
| 1.4 软件项目管理的基本原则    | 8 |
| 1.4.1 具体问题具体分析     | 8 |
| 1.4.2 系统方法         | 8 |
| 本章小结               | 9 |
| 习题                 | 9 |

**第 2 章 软件项目立项和规划**..... 11

|                  |    |
|------------------|----|
| 2.1 发现项目机会       | 11 |
| 2.2 项目可行性分析      | 12 |
| 2.2.1 现有系统的分析    | 12 |
| 2.2.2 技术可行性分析    | 12 |
| 2.2.3 项目投资及效益分析  | 13 |
| 2.2.4 其他方面的可行性分析 | 15 |
| 2.2.5 开源软件的分析和使用 | 15 |
| 2.3 合同项目立项过程     | 16 |
| 2.3.1 项目招标       | 17 |
| 2.3.2 项目投标       | 17 |
| 2.3.3 项目评标       | 18 |
| 2.3.4 合同签署       | 18 |
| 2.4 通用产品项目立项过程   | 19 |
| 2.4.1 产品构思和立项调查  | 20 |
| 2.4.2 立项申请和审批    | 20 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 2.5 项目授权和启动       | 21 |
| 2.6 项目计划          | 21 |
| 2.7 选择合适的项目方法     | 22 |
| 2.7.1 分析项目特征      | 22 |
| 2.7.2 选择过程模型      | 23 |
| 2.7.3 制订技术计划      | 24 |
| 2.8 软件外包          | 24 |
| 2.9 案例分析          | 25 |
| 2.9.1 甲方项目招标需求说明书 | 25 |
| 2.9.2 乙方项目建议书     | 27 |
| 本章小结              | 30 |
| 习题                | 30 |

**第 3 章 软件项目范围管理**..... 32

|                   |    |
|-------------------|----|
| 3.1 需求获取          | 32 |
| 3.2 范围定义          | 33 |
| 3.2.1 软件产品范围和项目范围 | 34 |
| 3.2.2 项目范围说明书     | 34 |
| 3.3 创建工作分解结构      | 35 |
| 3.3.1 什么是工作分解结构   | 35 |
| 3.3.2 创建 WBS 的方法  | 36 |
| 3.4 范围确认          | 37 |
| 3.5 范围控制          | 38 |
| 3.6 案例分析          | 38 |
| 3.6.1 软件需求规格说明书   | 38 |
| 3.6.2 WBS         | 41 |
| 本章小结              | 42 |
| 习题                | 43 |

**第 4 章 软件项目进度管理**..... 44

|                 |    |
|-----------------|----|
| 4.1 概述          | 44 |
| 4.1.1 什么是项目进度管理 | 44 |
| 4.1.2 项目进度管理的内容 | 44 |
| 4.2 活动定义        | 45 |

|                     |           |                     |           |
|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 4.3 活动排序            | 46        | 5.5.2 挣值分析          | 72        |
| 4.3.1 确定活动之间的逻辑关系   | 46        | 5.6 案例分析            | 74        |
| 4.3.2 绘制网络图         | 46        | 本章小结                | 75        |
| 4.4 估算活动资源          | 47        | 习题                  | 75        |
| 4.5 估算活动持续时间        | 48        | <b>第6章 软件项目质量管理</b> | <b>77</b> |
| 4.5.1 专家判断          | 48        | 6.1 概述              | 77        |
| 4.5.2 类比估算          | 48        | 6.1.1 什么是软件质量       | 77        |
| 4.5.3 三点估算          | 48        | 6.1.2 软件项目质量管理的目标   | 78        |
| 4.5.4 参数估算          | 49        | 6.2 全面软件质量管理        | 78        |
| 4.6 制定进度计划          | 49        | 6.2.1 质量管理计划        | 79        |
| 4.6.1 甘特图法          | 49        | 6.2.2 技术评审          | 79        |
| 4.6.2 关键路径法         | 50        | 6.2.3 软件测试          | 79        |
| 4.6.3 关键链法          | 53        | 6.2.4 过程检查          | 80        |
| 4.6.4 资源优化          | 54        | 6.2.5 缺陷跟踪          | 80        |
| 4.6.5 进度压缩          | 55        | 6.3 软件过程改进          | 81        |
| 4.7 进度控制            | 56        | 6.3.1 什么是软件过程改进     | 81        |
| 4.7.1 常用的进度控制技术     | 56        | 6.3.2 能力成熟度模型 CMMI  | 81        |
| 4.7.2 项目进度计划变更      | 56        | 6.3.3 PSP 和 TSP     | 83        |
| 4.8 案例分析            | 57        | 6.4 常用的软件质量度量       | 85        |
| 本章小结                | 59        | 6.5 缺陷移除和预防         | 86        |
| 习题                  | 60        | 6.5.1 缺陷移除          | 86        |
| <b>第5章 软件项目成本管理</b> | <b>62</b> | 6.5.2 缺陷预防          | 87        |
| 5.1 概述              | 62        | 6.6 案例分析            | 88        |
| 5.1.1 软件项目规模、工作量与成本 | 62        | 本章小结                | 90        |
| 5.1.2 软件项目成本的构成     | 62        | 习题                  | 90        |
| 5.1.3 软件项目成本管理及其目标  | 64        | <b>第7章 软件配置管理</b>   | <b>92</b> |
| 5.2 软件规模度量          | 64        | 7.1 软件配置管理概述        | 92        |
| 5.2.1 代码行 (LOC)     | 64        | 7.1.1 什么是软件配置管理     | 92        |
| 5.2.2 功能点 (FP)      | 65        | 7.1.2 软件配置管理的作用     | 93        |
| 5.3 成本估算            | 67        | 7.1.3 软件配置管理的相关概念   | 93        |
| 5.3.1 成本估算的依据       | 67        | 7.2 建立软件配置管理环境      | 94        |
| 5.3.2 专家判断          | 68        | 7.3 版本控制            | 95        |
| 5.3.3 类比估算          | 68        | 7.3.1 配置库的检入检出机制    | 95        |
| 5.3.4 自底向上估算        | 68        | 7.3.2 软件版本编号方法      | 96        |
| 5.3.5 参数估算          | 68        | 7.3.3 配置项的演化图       | 97        |
| 5.3.6 “分解-累计”估算方法   | 70        | 7.3.4 版本控制的具体操作     | 97        |
| 5.4 成本预算            | 71        | 7.3.5 分支管理          | 98        |
| 5.5 成本控制            | 72        | 7.3.6 项目外资源的版本控制    | 100       |
| 5.5.1 成本控制的基本方法     | 72        |                     |           |

|                              |     |                             |     |
|------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| 7.4 系统集成.....                | 100 | 8.4.3 绩效评估.....             | 125 |
| 7.4.1 系统集成的概念和步骤.....        | 100 | 8.4.4 冲突管理.....             | 125 |
| 7.4.2 持续集成.....              | 101 | 8.5 沟通管理.....               | 126 |
| 7.4.3 集成中的测试和纠错.....         | 101 | 8.5.1 沟通需求分析.....           | 126 |
| 7.4.4 使用集成成果.....            | 102 | 8.5.2 沟通方式.....             | 126 |
| 7.4.5 多层集成.....              | 103 | 8.5.3 项目沟通管理计划.....         | 127 |
| 7.5 变更管理.....                | 103 | 8.6 项目干系人管理.....            | 127 |
| 7.5.1 变更管理的作用.....           | 103 | 8.7 软件专业人员的非技术素养.....       | 128 |
| 7.5.2 严格的变更控制过程.....         | 104 | 8.7.1 团队意识.....             | 128 |
| 7.5.3 任务管理.....              | 105 | 8.7.2 主人翁精神.....            | 129 |
| 7.5.4 发行管理.....              | 106 | 8.7.3 写和说的能力.....           | 130 |
| 7.6 配置状态报告和配置审计.....         | 107 | 8.7.4 管理能力.....             | 130 |
| 7.6.1 配置状态报告和统计.....         | 107 | 8.8 案例分析.....               | 130 |
| 7.6.2 配置审计.....              | 107 | 本章小结.....                   | 131 |
| 7.7 软件配置管理过程.....            | 108 | 习题.....                     | 131 |
| 7.7.1 组织级管理.....             | 108 | <b>第9章 软件项目风险管理.....133</b> |     |
| 7.7.2 配置管理计划.....            | 109 | 9.1 概述.....                 | 133 |
| 7.7.3 软件配置管理日常工作.....        | 109 | 9.1.1 风险及其属性.....           | 133 |
| 7.7.4 软件项目配置管理收尾.....        | 110 | 9.1.2 风险的分类.....            | 133 |
| 7.8 案例分析.....                | 110 | 9.1.3 软件项目风险管理.....         | 134 |
| 本章小结.....                    | 113 | 9.2 软件项目风险规划.....           | 135 |
| 习题.....                      | 114 | 9.2.1 风险规划的依据.....          | 135 |
| <b>第8章 软件项目团队管理..... 115</b> |     | 9.2.2 软件项目风险管理计划.....       | 135 |
| 8.1 概述.....                  | 115 | 9.3 软件项目风险识别.....           | 136 |
| 8.1.1 什么是软件项目团队.....         | 115 | 9.3.1 核对表法.....             | 137 |
| 8.1.2 什么是软件项目团队管理.....       | 115 | 9.3.2 头脑风暴法.....            | 137 |
| 8.1.3 团队协作的重要性.....          | 116 | 9.3.3 德尔菲法.....             | 138 |
| 8.2 项目组织的规划.....             | 116 | 9.3.4 SWOT分析法.....          | 138 |
| 8.2.1 项目团队角色.....            | 116 | 9.3.5 其他方法.....             | 139 |
| 8.2.2 项目的组织结构.....           | 118 | 9.4 软件项目风险评估.....           | 139 |
| 8.2.3 软件开发小组结构.....          | 121 | 9.4.1 风险概率和影响程度评估.....      | 139 |
| 8.2.4 项目人员职责分配.....          | 122 | 9.4.2 决策树分析法.....           | 140 |
| 8.2.5 人员配置管理计划.....          | 123 | 9.4.3 模拟分析法.....            | 142 |
| 8.3 团队人员获取.....              | 123 | 9.5 软件项目风险应对.....           | 142 |
| 8.3.1 获取团队人员的方法.....         | 123 | 9.5.1 回避风险.....             | 143 |
| 8.3.2 虚拟团队.....              | 124 | 9.5.2 减小风险.....             | 143 |
| 8.4 团队建设和日常管理.....           | 124 | 9.5.3 转移风险.....             | 143 |
| 8.4.1 培训.....                | 125 | 9.5.4 接受风险.....             | 144 |
| 8.4.2 人员激励.....              | 125 | 9.5.5 风险预留.....             | 144 |



|              |     |
|--------------|-----|
| 9.6 软件项目风险监控 | 145 |
| 9.6.1 风险预警   | 145 |
| 9.6.2 风险监控方法 | 146 |
| 9.7 案例分析     | 146 |
| 本章小结         | 147 |
| 习题           | 147 |

## 第 10 章 软件项目收尾与验收

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 10.1 概述           | 149 |
| 10.1.1 项目收尾过程     | 149 |
| 10.1.2 项目成功的要素    | 150 |
| 10.2 项目移交与清算      | 151 |
| 10.3 项目后评价        | 152 |
| 10.3.1 项目后评价的基本内容 | 152 |
| 10.3.2 项目后评价的实施   | 153 |
| 10.4 合同收尾         | 153 |
| 10.5 案例分析         | 154 |
| 本章小结              | 156 |
| 习题                | 156 |

## 第 11 章 软件项目管理工具

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 11.1 通用项目管理工具               | 157 |
| 11.1.1 通用项目管理工具的主要功能        | 157 |
| 11.1.2 Microsoft Project 简介 | 158 |
| 11.1.3 Project 中的视图         | 158 |
| 11.1.4 Project 中的进度计划和跟踪    | 159 |
| 11.1.5 Project 中的资源分配和成本管理  | 160 |
| 11.1.6 Project 中的报表         | 161 |
| 11.2 配置管理工具                 | 162 |
| 11.2.1 配置管理工具概述             | 162 |
| 11.2.2 Subversion 的安装和配置    | 164 |
| 11.2.3 Subversion 中的常用操作    | 166 |
| 11.3 缺陷跟踪工具                 | 167 |
| 11.3.1 缺陷跟踪工具概述             | 167 |
| 11.3.2 Bugzilla 的缺陷处理流程     | 169 |
| 11.3.3 Bugzilla 的基本操作       | 170 |
| 本章小结                        | 172 |
| 习题                          | 173 |

## 第 12 章 课程实践

|                |     |
|----------------|-----|
| 12.1 课程实践的组织方式 | 174 |
| 12.2 项目计划实验    | 175 |
| 12.2.1 实验目的和形式 | 175 |
| 12.2.2 软硬件环境   | 175 |
| 12.2.3 实验步骤    | 175 |
| 12.3 版本控制实验    | 177 |
| 12.3.1 实验目的和形式 | 178 |
| 12.3.2 软硬件环境   | 178 |
| 12.3.3 实验步骤    | 178 |
| 12.4 缺陷跟踪实验    | 180 |
| 12.4.1 实验目的和形式 | 180 |
| 12.4.2 软硬件环境   | 180 |
| 12.4.3 实验步骤    | 180 |
| 本章小结           | 181 |

## 附录 A 常用软件项目管理文档模板

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 附录 A.1 项目招标书模板    | 183 |
| 附录 A.2 项目投标书模板    | 185 |
| 附录 A.3 立项建议书模板    | 187 |
| 附录 A.4 立项评审报告模板   | 189 |
| 附录 A.5 项目计划模板     | 190 |
| 附录 A.6 软件配置管理计划模板 | 192 |
| 附录 A.7 项目周报模板     | 193 |
| 附录 A.8 质量管理计划模板   | 194 |
| 附录 A.9 项目验收报告模板   | 196 |
| 附录 A.10 项目总结报告模板  | 199 |

## 附录 B 剧院售票管理系统工作说明

|      |     |
|------|-----|
| 参考文献 | 203 |
|------|-----|

# 第1章

## 绪论

软件项目管理融合了软件工程学科和项目管理学科的知识，具有非常丰富的内容，本章以概述的形式对这一领域进行了介绍。首先讲解了项目和软件项目的概念及特征，然后介绍了软件项目管理的作用和内容，最后阐述了软件项目管理的两个最重要的原则：具体问题具体分析和系统性原则。通过学习本章，读者可以从宏观上理解为什么要学习软件项目管理以及要学习哪些方面的内容。

### 1.1 项目与软件项目

为了理解软件项目管理，需要首先理解项目和软件项目的概念和特征。

#### 1.1.1 什么是项目

“项目”普遍存在于人类社会中，许多活动都是以项目的形式组织实施的，那么什么是项目呢？以下是项目的一个公认的定义：

项目是为完成某项独特的产品、服务或成果等特定目标所做的一次性任务。

从这一定义出发，可以总结出项目具有以下特征。

(1) 项目具有明确的目标。项目的目标就是完成某一产品、服务或预期成果，而且在定义项目目标时通常带有进度和成本的限制，例如，某一项目的目标是：“在6个月内，以5万元的成本开发完成学校网络教学平台”。

(2) 项目具有独特性，也称一次性。不同于那种重复性的日常工作，项目创造独特的产品、服务或成果。例如，设计和建造“国家歌剧院”是一个项目，而每天的打扫卫生工作不是项目。

(3) 项目具有临时性。临时性是指每一个项目都有开始和结束时间。当项目的目标已经达到，或由于各种原因项目不需要再持续下去时，项目即达到了它的终点，项目团队也会解散。任何项目的期限都是有限的，项目不是持续不断的努力。

(4) 项目具有不确定性。在一个项目开始时，通常要对项目的进度、成本等进行估计，并据此提出项目目标，制定项目计划。但在项目执行过程中，人员、资金、技术、市场等因素在不断变化，项目可能会遇到各种各样的风险，这会给项目带来一定程度的不确定性，使项目不能完全按照原有计划执行，项目目标也可能不能完全达到。项目的不确定性与其独特性是密切相关的，由于项目是独特的，而不是简单重复以前的工作，因此对项目的估计和计划可能会不准确，而且可能会遇到以前未曾克服的困难，这自然会增加项目的不确定性。项目管理就是要把不确定性限

制在可控范围内。

(5) 项目使用的资源是有限的。资源包括人员、设备、材料等。项目管理必须考虑资源约束。

(6) 项目是逐步完善(渐进明细)的。逐步完善意味着分步、连续的积累和逐步的细化。在项目初期,对项目范围、规模、成本、进度的估计和计划都是粗犷度的,随着项目的进展,对这些因素的理解会逐渐深入和细化。不难理解,该特性与项目的独特性和不确定性是密切相关的。

从以上介绍可以看出,项目是一种特殊的活动,它有效地利用各种资源,通过执行一系列相互联系的任务而达到一个独特的目标。在现代社会,项目无处不在,以下是项目的一些例子。

- 开发一个新的产品。
- 设计和实现一个新版的计算机应用系统。
- 一个工厂的现代化改造。
- 设计和建造一座独特的建筑。
- 进行一项研究,其结果将被恰当地记录下来。
- 某软件企业的 CMMI3 级认证。
- 举行一次学术研讨会。
- 举办一个一百周年庆典。

### 1.1.2 项目群和子项目

项目群是为了实现某一战略目标而以协同方式管理的一组项目。可以将项目群理解为比项目高一级的大型项目,例如“中国载人航天计划”“嫦娥工程”(中国月球探测工程)就是项目群,它们都包含了若干项目(例如中国载人航天计划中,神舟飞船的每一次发射都可作为一个项目),而这些项目被协同管理,以实现一个大的战略目标。企业或组织也可能会实施项目群管理,例如两个公司将要合并,这可能涉及创建统一的工资和会计应用程序、办公场所的物理重组、培训、新的组织级规程、通过宣传重塑企业形象等,许多活动都可以作为独立的项目来对待,但它们作为一个项目群需要相互协调。

子项目是项目的一个阶段或一个部分,可被相对独立地进行管理,也可外包给外部单位或组织内的其他职能单位。子项目的常见形式有:

- 根据项目过程划分的子项目,例如项目生命期的一个阶段。
- 根据专业技能确定的子项目,例如建筑施工项目中的水电工程。

### 1.1.3 软件项目及其特点

软件项目是一种特殊类型的项目,其特殊性表现在它的目标是生产软件产品。软件产品与其他类型的项目产品有很大的差异, Frederick Brooks 在他的文章《没有银弹》(最早发表于 1986 年国际信息处理联合会(IFIP)第 10 届世界计算大会会议录)中,总结了软件的以下特点。

#### 1. 软件的特点

(1) 复杂性。软件实体可能比任何人类创造的其他实体都复杂。一个只有少量状态的系统(如电梯、电话等)是很容易描述的,通常用一张状态转换图就可以清楚地表达其运行过程。但软件系统有数量极大的状态,这使得描述、设计和测试软件系统都非常困难;软件中没有任何两个部分是完全相同的,软件系统的扩展也不是相同元素的重复添加,而是不同元素实体的添加。大多数情况下,这些元素之间的交互途径以非线性递增的方式增长,因此整个软件系统的复杂度以更大的非线性级数增长。

(2) 不一致性。软件工程中不存在像物理学、化学等传统学科中的那些通用原理,许多软件中的问题毫无规则可言,随着接口的不同而改变,随着时间的推移而变化。软件项目管理者 and 开发者做出的大多数判断是依据人为的惯例和经验,而不是通用原理。当然,软件工程中也有一些经验性原则,例如软件模块设计的“高内聚、低耦合”原则,但这些经验性原则不是定律,不能不分情况的套用,只能根据具体问题灵活应用。这种原理上的不一致性给软件的开发和维护带来很大困难。

(3) 可变性。由于软件是纯粹的逻辑思维的产物,它可以很容易地被改变,可以无限地扩展。而实际上软件也总是处于持续的变更之中,用户需求的改变、运行环境和硬件平台的改变都会强迫软件随之变化。

(4) 不可见性。软件是逻辑实体,不具有空间的形体特征,因此是不可见的和无法可视化的。用图形(如 UML 图)描述软件会受到很大限制,一种图形只能描述软件某一部分或某一方面的属性,而不能全面形象地描述软件。这种不可见性不仅给软件设计带来困难,也严重阻碍了人员之间的交流。

## 2. 软件项目的特点

正由于软件具有以上特点,软件产品的生产比一般产品的生产更难于控制。因此软件项目虽然具有项目的一般特性,但它是一个新的领域,具有以下特点。

(1) 知识密集型,技术含量高。软件项目是知识密集型项目,技术性很强,需要大量高强度的脑力劳动。项目工作十分细致、复杂和容易出错。软件项目不需要使用大量的物质资源,而主要是使用人力资源,因此人员的因素极为重要,项目团队成员的结构、技能、责任心和团队精神对软件项目的成功与否有着决定性的影响。而在大量使用物质资源的项目中,除了人员因素外,材料和设备通常也有决定性影响。

(2) 涉及多个专业领域,多种技术综合应用。软件项目属于典型的跨学科合作项目,例如开发大型管理信息系统就需要项目成员具有行业的业务知识、数据库技术、程序设计技术和信息安全技术等多专业领域知识。

(3) 项目范围和目标的灵活性。在软件项目的进展过程中,客户对软件的需求很可能会发生变化,从而导致项目范围和目标的变化。软件开发不像其他产品的生产,有着非常具体的标准和检验方法,软件的标准柔性很大,衡量软件是否成功的重要标准就是用户满意度,但用户满意度这个标准在软件开发前很难精确地、完整地表达出来(主要原因是软件的复杂性和不可见性),这也使得在随后的开发和维护中项目范围和目标很容易发生变化。

(4) 风险大,收益大。由于技术的高度复杂性和需求等因素的不确定性,软件项目风险控制难度较大,项目的成功率较低,但是一旦某个软件产品获得成功,将会带来相对高额回报。

(5) 客户化程度高。项目的独特性在软件领域表现得更为突出,不同的软件项目之间差别较大。软件开发商往往要根据客户的具体要求提供独特的解决方案,即使有现成的解决方案,也通常需要进行一定的客户化工作。

(6) 过程管理的重要性。软件项目需要对整个项目过程进行严格和科学的管理,尤其是对大型、复杂的软件项目。“质量产生于过程”,必须监控软件开发的过程和中间结果,没有严格的过程管理,开发人员的个人能力再强也没有用。

目前,软件项目的开发和运作远远没有达到其他领域的项目规范,很多的理论还不能适应所有的软件项目,经验在软件项目中仍起很大的作用。



## 1.1.4 软件项目的两种类型

按照所针对的用户范围的不同,可把软件项目分为合同项目和通用产品项目。

合同项目是由甲方(客户方)和乙方(开发方)签订合同,甲方委托乙方开发合同规定的项目,甲方出资,乙方负责实施。对于开发方来说,承接合同项目通常不用自己大量投资,因而门槛较低,项目即使失败,代价通常也比较小。但另一方面,由于合同项目是为特定客户(甲方)定制的,很难直接“复制”项目卖给下一个客户,因而缺乏规模复制效益;另外开发者在决策上常受制于甲方,甲方提出的需求变化往往造成项目范围和目标的变化。

通用产品项目是由开发方自己出资研制软件产品,产品具有一定的通用性,可以销售给任何目标客户,而不是只销售给一个客户。通用产品项目的特点是具有规模复制效益,产品适合于所有目标消费群体,而且开发方可以自己主导开发过程,不受制于某一客户;但缺点是投资大,门槛高,项目失败的代价较大。

例如,某公司计划建设自己的企业资源计划(Enterprise Resource Planning, ERP)系统,通过招标的方式选择一个开发方来开发该系统,双方签订合同明确责任和权利,这就是一个合同项目(关于合同项目招投标过程请参见第2章)。微软公司开发的Windows、Office等软件产品是面向全世界的计算机用户,因此开发这些产品的项目就是通用产品项目。

## 1.2 软件项目管理概述

软件项目管理是一个较新的知识领域,其内容非常丰富,且处在快速发展过程中。本节介绍软件项目管理的基本概念和内容,首先讲解什么是一般意义上的项目管理,然后介绍软件项目管理的重要性和主要内容。

### 1.2.1 什么是项目管理

项目的实施往往需要耗费大量的人力、物力和财力,为了在预定的时间和预算内实现特定的目标,必须对项目进行科学的管理。所谓项目管理就是将各种知识、技能、工具和方法应用于项目之中,使项目能顺利进行,从而达到项目的要求。

项目管理贯穿于项目的整个生命周期,它包括两方面的工作:制定计划和实施计划。在项目的前期,项目管理者要对项目的所有工作制定计划,这个阶段的重点是确定项目的需求和范围,进行项目成本估算和资源分配,排定进度表等。项目计划完成后,要由整个项目团队按照计划来完成各项工作,在工作进展过程中,要不断跟踪和监督实际工作情况,并检查与项目计划之间是否有偏差,如果有偏差要及时调整。

成功的项目管理可以定义为:在一定的时间和成本范围内,能按一定的质量标准顺利完成项目,并取得了客户的认可。

项目的特点决定了它所需要的管理技术与一般业务运营管理不同。业务运营是一种生产重复性结果的持续性工作,它根据制度化的标准,利用配给的资源,执行基本不变的作业,例如生产运营、制造运营、会计业务、信息系统支持和运行维护等。因此业务运营管理关注产品的持续生产或服务的持续运作,保证业务的持续高效,它一般只需对业务运营的效率和质量进行考核。而在项目管理中,由于项目具有目标性和临时性,因此更注重以项目经理负责制为基础的目标管

理,强调一切工作要面向项目的特定目标,而不强调工作的持续性。由于项目的一次性和不确定性特点,项目管理的一个主要方面是对项目中的不确定性和风险因素进行科学管理。此外,项目管理的全过程都贯穿着系统工程的思想,把项目看成一个完整的系统,依据系统论“整体—分解—综合”的原理,将系统分解为许多责任单元,由责任者分别按要求完成各单元的目标,然后合成最终的成果。

前面介绍了项目群的概念。项目群管理主要致力于对项目群所包含的项目和其他组成部分进行协调,对它们之间的依赖关系进行控制,从而实现既定收益;而项目管理通过制订和实施计划来完成既定的项目范围和目标,为所在项目群的目标服务。

人们从大量的项目管理实践中总结了规律、方法和技术,已形成了项目管理学科,而项目管理学科的研究又反过来促进了项目管理实践的发展。

## 1.2.2 软件项目管理及其重要性

软件项目管理是项目管理中的一个特殊领域,它是以软件项目为对象的系统管理方法,它运用相关的知识、技术和工具,对软件项目周期中的各阶段工作进行计划、组织、指导和控制,以实现项目目标。

虽然项目管理的一般原则和方法也适用于软件项目管理,但根据前文所述的软件项目的特点,软件项目管理有很大的特殊性,需要采用适合软件项目的管理方法和技术。随着信息系统在各行各业的广泛应用,社会对软件产品的需求越来越多,国民经济对软件的依赖程度也越来越高,因此软件项目管理的重要性已被人们普遍认识。

管理对于软件项目的成功是至关重要的。目前软件的规模越来越大,开发软件不能采用个人作坊式的方式,而必须团队作战。软件项目涉及大量的人员和活动,有进度和资金限制,并会遇到各种变化、风险和矛盾,必须有良好的管理才能成功。美国 Standish Group 于 2003 年分析了 13 522 个项目,结论是只有 1/3 成功,82% 的项目延期,43% 的项目超出预算。而导致项目失败的原因通常都与项目管理有关,所以有人说软件项目是“三分技术,七分管理”。

学习软件项目管理对提高软件开发人员的专业素质是必不可少的。为了适应团队开发,软件专业人员必须具有团队协作能力,能够理解软件项目在进度、成本、质量、人员等方面的计划和相应的措施,从而更有效地工作并为所在企业创造价值。特别是那些处于管理岗位上的人员,更要有项目管理的知识和技能。经验表明,我国培养的软件人才知识结构不好,工程协作、系统分析、项目管理等能力不强,因此在软件专业人才的培养上必须高度重视项目管理能力的提高。

## 1.2.3 软件项目管理的主要内容

美国的项目管理学会 (Project Management Institute, PMI) 制定的项目管理知识体系 (Project Management Body Of Knowledge, PMBOK) 是一份比较权威的指南,为所有的项目管理提供了一个知识框架。该体系归纳了项目管理的以下 10 个知识领域。

(1) 项目整体管理:包括项目章程和项目计划的制定,指导与管理项目执行,监控项目活动,整体变更控制,项目收尾等。

(2) 项目范围管理:项目范围规定了一个项目中有哪些工作,范围管理就是对项目的范围进行规划、定义、核实和控制。

(3) 项目时间管理:包括项目活动定义、排序、历时估算,进度计划的编制和进度控制。

(4) 项目成本管理：包括项目成本的估算、预算和成本控制。

(5) 项目质量管理：通过质量保证和质量控制手段，确保项目产品、服务或成果的质量满足用户要求。

(6) 项目人力资源管理：保证最有效地使用人力资源，包括分配项目角色、项目团队的组建、团队建设、绩效管理等。

(7) 项目沟通管理：保证项目干系人之间顺畅而充分的信息交流，包括确定项目干系人的信息需求、信息发布，搜集与传播项目的绩效信息等。

(8) 项目风险管理：对项目可能遇到的各种风险进行识别、分析、应对和监控。

(9) 项目采购管理：项目采购是从项目团队外部购买或获取所需产品、服务或成本的过程。项目采购管理包括采购规划、询价、选择卖方、合同管理等。

(10) 项目干系人管理。识别能影响项目或受项目影响的全部人员或组织，分析他们对项目的期望和影响，采取合适的管理策略处理利益冲突，有效调动他们参与项目决策和活动。

前面讲过，软件项目管理是一种特殊的项目管理，因此上述 10 个知识领域也适用于软件项目管理。但由于软件项目的特殊性，对软件项目的研究和学习不能完全照搬传统项目的知识、方法和技术。软件项目管理已形成一个独立的项目管理学分支，它除了包含上述 10 个知识领域外，还特别注重软件配置和软件过程的管理。

软件项目在执行过程中会产生大量的程序和文档，它们统称为配置项。软件项目的配置项种类繁多且处于不断的变更之中，为了使项目顺利进行并保证软件产品的质量，这些配置项的变更必须得到控制，保证它们的完整性、一致性和可追溯性，这正是软件项目配置管理的目的。

软件过程是生产高质量软件所需完成的任务框架，即形成软件产品的一系列步骤，以及每一步骤的中间产品、资源、角色及所采取的方法、工具等。软件产品的质量必须通过严格控制的软件过程来达到，而大型软件项目的过程是高度复杂和灵活的，因此必须关注软件过程的管理和持续改进。一些被证明行之有效的过程框架，如 rational 统一过程、微软解决方案框架（MSF）等，已被产业界广泛采用，过程改进模型 CMMI、ISO15504 也已成为软件业普遍采纳的标准。

随着软件业的快速发展，软件项目管理也处在不断的发展变化之中。近年来兴起的软件外包、开源软件项目等新的项目模式和技术给软件项目管理提出了新的课题，不断丰富着软件项目管理的理论和实践。

本书以项目管理知识体系（PMBOK）的知识体系为基础，结合软件项目的特点，并兼顾一些新方法和新技术，对软件项目管理进行了全面而清晰的讲解，包括：软件项目立项和策划、范围管理、进度管理、成本管理、质量管理（包括软件过程改进）、软件配置管理、风险管理、团队管理、项目收尾与验收、软件项目管理工具。

## 1.3 软件项目的生命周期和管理过程

软件项目的生命周期是指软件项目从启动到收尾所经历的一系列阶段。“阶段”是指具有一定逻辑关系的项目活动的集合。把软件项目划分为一系列阶段，并在不同的阶段执行特定的项目管理活动，有利于问题的分解，也有利于项目工作的管理、规划和控制。

软件项目划分为哪些阶段以及阶段之间有什么样的关系取决于项目的特征，与项目的生命周

期模型（也称过程模型）有密切联系。例如，采用瀑布模型的软件项目明确划分为需求分析、设计、编码、测试、维护等阶段，且阶段之间是顺序关系；而采用迭代式模型的软件项目把生命周期划分为若干迭代，在每一个迭代周期中都可能包括需求分析、设计、编码和测试活动，且这些活动常出现交叠关系。有关软件项目生命周期模型的讨论请参见本书 2.7.2 节。

尽管软件项目的特性各不相同，但从宏观上看，其生命周期都可以划分为 4 个大的阶段（实际上不只是软件项目，所有类型的项目都可以这样划分）：项目启动、项目规划、项目执行和项目收尾，如图 1.1 所示。

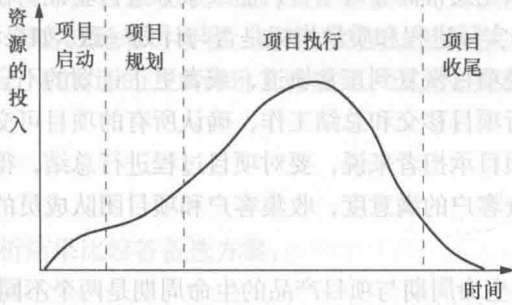


图 1.1 项目生命周期的典型结构

### 1. 软件项目生命周期的特征

软件项目的生命周期通常具有以下特征。

(1) 在项目生命周期的不同时期人力和费用的投入是不平均的，开始投入比较低，然后逐渐升高，在项目的实施、控制阶段，达到最高峰，此后逐渐下降，直到项目的终止，如图 1.1 中的资源投入量曲线所示。

(2) 风险与不确定性在项目开始时最大，并在项目的整个生命周期中随着决策的制定和可交付成果的验收而逐步降低，如图 1.2 所示。

(3) 对项目作出变更或纠正错误所消耗的成本在项目初期较小，随着项目越来越接近完成而显著提高，如图 1.2 所示。

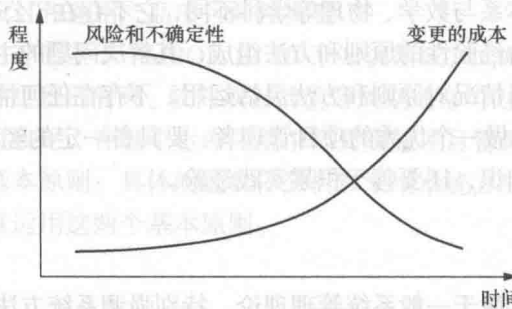


图 1.2 项目生命周期中随时间变化的变量

上述特征在几乎所有项目的生命周期中都存在，但因项目特征的不同而表现出不同的程度。例如，采用线性生命周期模型的项目比采用迭代和适应型生命周期模型的项目表现出更为明显的上述第 3 条特征，因为迭代和适应型生命周期模型采用了各种措施来把变更成本一直控制在较低水平。



## 2. 软件项目生命周期中的主要项目管理工作

下面介绍在软件项目周期的4个阶段中需要执行的主要项目管理工作。

在项目启动阶段,要发现项目机会,识别客户需求,在此基础上定义项目目标和初始范围;落实项目的初步财务和人力资源,选定项目经理并授权开始项目。

在项目规划阶段,要为实现目标而制定行动方案,针对项目的范围、进度、成本、质量、风险、人力资源等方面进行规划,形成项目管理计划文件。

在项目执行阶段,管理人员要指导项目组成员完成项目管理计划中所确定的工作,从而满足客户的需求。在该阶段的末尾通常需要对项目产品或服务进行验证。在这一阶段还要不断监控项目的执行过程,测量项目的实际进程和质量指标是否与计划一致。如果测量结果表明出现了偏差,要立即采取纠正措施,以使项目恢复到正常轨道,或者更正计划的不合理之处。

在项目收尾阶段要进行项目移交和总结工作,确认所有的项目可交付物都已移交给客户,所有的费用都已经清算。对项目承担者来说,要对项目过程进行总结,得到对本组织的改进有益的经验教训。项目组需要调查客户的满意度,收集客户和项目团队成员的建议,从而能够改进以后项目的性能。

需要注意的是,项目的生命周期与项目产品的生命周期是两个不同的概念,一个项目结束后,项目产品或服务的生命周期通常不会结束。对于一个软件项目来说,当把软件产品移交并通过用户验收后,通常项目就结束了,但软件产品还有很长的使用和维护期,在此期间对于比较大的软件修改维护任务,可另外设立项目来进行管理。

# 1.4 软件项目管理的基本原则

在学习软件项目管理或执行软件项目管理工作时,应掌握好两个基本原则:具体问题具体分析 and 采用系统方法。

## 1.4.1 具体问题具体分析

软件项目的知识体系与数学、物理等学科不同,它不存在“公理系统”,其理论体系不是由公式和定律组成,而是由经验性的原则和方法组成,其解决问题的主要方式也不是套用定律进行推理,而是针对具体项目情况对原则和方法灵活运用。不存在任何情况下都适用的方法,要坚持具体问题具体分析。因此做一个优秀的项目管理者,要具备一定的经验,要学好软件项目管理,不仅要学习理论知识,还要善于积累实践经验。

## 1.4.2 系统方法

项目管理思想和理论起源于一般系统管理理论,特别强调系统方法。所谓“系统”是指相互作用的各成分的综合体,其首要特征是整体性,同时具有目的性和组成成分间的协调性。任何事物都可以看作是一个系统,而系统方法是处理复杂问题的常用方法,它具有以下特征。

- 对各组成部分之间的关系进行评价;
- 将各组成部分集成和匹配到一个统一的整体中;
- 将所有活动整合到一个有意义的系统化的动态过程中;
- 寻找解决问题的最佳方案和策略;