

21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

软件项目管理 实用教程

Software Project Management

李英龙 毛家发 郑河荣 编著

— 内容精炼，理论与实践相结合

— 言简意赅的项目管理知识体系

— 基本知识、模板示例与案例研究结合，全链条实战

中国工信出版集团

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



21世纪高等教育计算机规划教材

COMPUTER

软件项目管理 实用教程

Software Project Management

■ 李英龙 毛家发 郑河荣 编著



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 / 李英龙, 毛家发, 郑河荣
编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2016. 1
21世纪高等教育计算机规划教材
ISBN 978-7-115-41540-0

I. ①软… II. ①李… ②毛… ③郑… 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(2016)第008011号

内 容 提 要

软件项目管理是软件工程和项目管理的交叉学科,是项目管理的原理和方法在软件工程领域的应用,它所涉及的范围覆盖了整个软件工程过程。本书以项目管理知识体系(PMBOK)的9大知识领域来组织章节内容,详细介绍了软件项目的范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、沟通管理、风险管理、采购管理和整体管理。书中的重要知识点都配有样例或模板,同时各章都附有相关案例,这些来源于著名IT企业的管理实践案例本身就是对软件开发项目管理最好的诠释。此外每章后还配有习题和实践指导,供读者复习和增加课外知识之用。内容精练、结构逻辑性强、理论与实践相结合是本书的最大特点。

本书的编著者均为具有相关专业博士学位的高校教师,他们同时担任IT企业软件项目开发与管理的高级工程师和顾问,具有丰富的软件项目管理教育和实践经验。本书既可作为高等院校软件工程专业和计算机相关专业的教材,也可以作为软件项目管理从业人员的培训教材和参考书。

-
- ◆ 编 著 李英龙 毛家发 郑河荣
责任编辑 邹文波
执行编辑 吴 婷
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>
北京圣夫亚美印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 12.5 2016年1月第1版
字数: 277千字 2016年1月北京第1次印刷
-

定价: 35.00元

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

反盗版热线: (010)81055315

目 录

第1章 软件项目管理概述..... 1

| | |
|---------------------------------|--|
| 1.1 项目和软件项目.....1 | |
| 1.1.1 项目.....1 | |
| 1.1.2 软件项目.....2 | |
| 1.2 项目管理知识体系.....3 | |
| 1.2.1 项目生命周期.....3 | |
| 1.2.2 PMBOK 知识体系.....5 | |
| 1.2.3 项目管理框架.....6 | |
| 1.3 软件项目管理.....7 | |
| 1.3.1 软件生命周期.....7 | |
| 1.3.2 软件项目管理特征.....8 | |
| 1.3.3 软件项目管理过程.....9 | |
| 1.3.4 软件工程和软件项目管理的 关系.....11 | |
| 1.3.5 软件项目管理常见问题 分析.....11 | |
| 1.4 案例研究.....13 | |
| 习题和实践.....18 | |

第2章 范围管理.....20

| | |
|---------------------------|--|
| 2.1 范围管理规划.....20 | |
| 2.1.1 基本概念.....20 | |
| 2.1.2 范围管理计划.....21 | |
| 2.1.3 需求管理计划.....21 | |
| 2.2 需求收集.....21 | |
| 2.2.1 需求收集的方法.....22 | |
| 2.2.2 需求文件.....23 | |
| 2.2.3 需求跟踪矩阵.....23 | |
| 2.3 范围定义.....25 | |
| 2.3.1 范围定义的方法.....25 | |
| 2.3.2 范围说明书.....25 | |
| 2.4 WBS 创建.....26 | |
| 2.4.1 WBS 创建方法——分解.....27 | |

| | |
|----------------------|--|
| 2.4.2 范围基准.....29 | |
| 2.5 范围核实.....30 | |
| 2.5.1 范围审查.....30 | |
| 2.5.2 范围核实的结果.....31 | |
| 2.6 范围控制.....31 | |
| 2.6.1 偏差分析.....31 | |
| 2.6.2 范围变更控制.....32 | |
| 2.7 案例研究.....32 | |
| 习题和实践.....33 | |

第3章 时间管理..... 35

| | |
|------------------------|--|
| 3.1 进度管理规划.....35 | |
| 3.2 活动定义.....36 | |
| 3.2.1 活动定义的方法.....36 | |
| 3.2.2 活动清单和属性.....36 | |
| 3.2.3 里程碑清单.....37 | |
| 3.3 活动排序.....38 | |
| 3.3.1 活动排序方法.....38 | |
| 3.3.2 项目网络图.....39 | |
| 3.4 活动资源估算.....40 | |
| 3.4.1 自下而上的估算方法.....40 | |
| 3.4.2 活动资源需求.....40 | |
| 3.5 活动历时估算.....41 | |
| 3.5.1 历时估算的依据.....41 | |
| 3.5.2 历时估算方法.....42 | |
| 3.6 制定进度计划.....43 | |
| 3.6.1 制定进度计划方法.....43 | |
| 3.6.2 项目进度计划.....47 | |
| 3.6.3 进度基准和数据.....48 | |
| 3.7 进度控制.....49 | |
| 3.7.1 进度审查.....49 | |
| 3.7.2 进度优化与控制.....50 | |
| 3.8 案例研究.....51 | |
| 习题与实践.....52 | |

第4章 成本管理..... 54

- 4.1 成本管理规划.....54
 - 4.1.1 软件项目成本特点.....54
 - 4.1.2 成本管理计划.....55
- 4.2 成本估算.....56
 - 4.2.1 成本估算方法.....56
 - 4.2.2 成本估算表.....61
- 4.3 制定预算.....61
 - 4.3.1 预算制定方法.....62
 - 4.3.2 成本基准.....62
 - 4.3.3 项目资金需求.....63
- 4.4 成本控制.....64
 - 4.4.1 成本控制方法.....64
 - 4.4.2 成本控制结果.....69
- 4.5 案例研究.....69
- 习题与实践.....74

第5章 质量管理..... 76

- 5.1 质量管理规划.....77
 - 5.1.1 软件质量.....77
 - 5.1.2 质量管理规划方法.....79
 - 5.1.3 质量管理规划结果.....81
- 5.2 质量保证.....81
 - 5.2.1 质量保证思想.....82
 - 5.2.2 质量保证内容.....83
 - 5.2.3 质量审计报告.....84
- 5.3 质量控制.....86
 - 5.3.1 软件项目常见质量问题.....86
 - 5.3.2 质量控制方法.....86
- 5.4 案例研究.....88
- 习题与实践.....91

第6章 人力资源管理..... 93

- 6.1 人力资源管理规划.....93
 - 6.1.1 软件项目人力资源特点.....93
 - 6.1.2 人力资源管理计划.....94
- 6.2 团队组建.....96
 - 6.2.1 团队组织结构.....97
 - 6.2.2 团队成员选择.....100

6.3 团队建设.....102

- 6.3.1 团队建设目标.....102
- 6.3.2 团队发展阶段与领导风格.....103
- 6.3.3 建设优秀的团队.....104
- 6.3.4 人员培训与开发.....106
- 6.4 团队管理.....107
 - 6.4.1 团队管理方法.....108
 - 6.4.2 团队激励.....109
- 6.5 案例研究.....113
- 习题与实践.....115

第7章 沟通管理..... 117

- 7.1 干系人识别.....117
 - 7.1.1 干系人分析.....117
 - 7.1.2 干系人登记册.....118
 - 7.1.3 干系人管理计划.....119
- 7.2 沟通管理规划.....119
 - 7.2.1 沟通需求分析.....119
 - 7.2.2 沟通方式.....120
 - 7.2.3 沟通模型.....120
 - 7.2.4 沟通技术.....121
 - 7.2.5 沟通管理计划.....122
- 7.3 沟通管理.....123
 - 7.3.1 信息发布.....123
 - 7.3.2 干系人期望管理.....123
 - 7.3.3 沟通管理策略.....124
- 7.4 沟通控制.....125
 - 7.4.1 沟通障碍.....126
 - 7.4.2 冲突管理.....127
 - 7.4.3 沟通的艺术.....129
- 7.5 案例研究.....129
- 习题与实践.....131

第8章 风险管理..... 132

- 8.1 风险管理规划.....132
- 8.2 风险识别.....133
 - 8.2.1 风险识别方法.....134
 - 8.2.2 软件项目风险.....134
 - 8.2.3 风险登记册.....136
- 8.3 风险分析.....136

| | | | |
|------------------|------------|--------------------------------------|------------|
| 8.3.1 风险定性分析 | 136 | 10.1.1 制定项目章程的依据 | 163 |
| 8.3.2 风险定量分析 | 138 | 10.1.2 项目章程 | 164 |
| 8.4 风险应对 | 140 | 10.2 制定项目管理计划 | 167 |
| 8.4.1 消极风险应对策略 | 141 | 10.3 项目执行指导与管理 | 169 |
| 8.4.2 积极风险应对策略 | 141 | 10.4 项目工作监控 | 169 |
| 8.4.3 应急应对措施 | 142 | 10.5 项目整体变更控制 | 171 |
| 8.5 风险控制 | 142 | 10.6 项目收尾管理 | 172 |
| 8.5.1 风险控制程序 | 142 | 10.6.1 项目结束 | 172 |
| 8.5.2 风险控制方法 | 143 | 10.6.2 项目验收 | 172 |
| 8.6 案例分析 | 144 | 10.6.3 项目移交或清算 | 175 |
| 习题与实践 | 148 | 10.6.4 项目后评价 | 176 |
| 第9章 采购管理 | 149 | 10.7 案例研究 | 178 |
| 9.1 采购管理规划 | 149 | 习题与实践 | 181 |
| 9.1.1 采购管理规划方法 | 149 | 实验一 用 Visio 制作软件项目相关图形 | 182 |
| 9.1.2 采购管理规划结果 | 150 | 实验二 用 Project 编制软件项目进度计划表 | 183 |
| 9.2 采购实施 | 152 | 实验三 综合实训 | 185 |
| 9.2.1 采购实施过程 | 152 | 附录 项目管理的 72 个可交付成果 (基于 PMBOK) | 186 |
| 9.2.2 招标与投标 | 153 | 参考文献 | 191 |
| 9.2.3 合同管理 | 156 | | |
| 9.3 采购控制 | 157 | | |
| 9.4 采购结束管理 | 158 | | |
| 9.5 案例研究 | 158 | | |
| 习题与实践 | 162 | | |
| 第10章 整体管理 | 163 | | |
| 10.1 制定项目章程 | 163 | | |

第 1 章

软件项目管理概述

项目管理由来已久，人类数千年来进行的组织工作和团队活动无不体现了项目管理的过程，如北宋的“一举而三役济”工程，可谓项目管理的典范，但同时，人们又很难透彻理解和真正把握项目管理的精髓，真可谓不识庐山真面目。

本章将详细介绍项目、项目管理、软件项目、软件项目管理的基本概念，阐述项目和软件项目的特征、项目管理学科的发展、项目管理的知识体系（PMBOK）、软件项目管理过程和常见问题等内容，通过这些内容的讲解，读者可以对软件项目管理的基本知识有一个大致的了解。

1.1 项目和软件项目

1.1.1 项目

1. 项目定义

所谓项目，就是在既定的资源和要求下，为实现某种目标而相互联系的一次性工作任务。此外，美国项目管理协会（Project Management Institute, PMI）对项目的定义是：项目是为创造特定产品或服务的一项有时限的任务。中国项目管理委员会给出的项目定义为：项目是一个特殊的将被完成的有限任务，它是在一定时间内，满足一系列特定目标的多项相关工作的总称。从这些定义中，我们可以看出项目包含三层含义。

（1）项目是一项有待完成的任务，有特定的环境与要求。

（2）项目必须在一定的组织机构内，利用有限的资源（人力、物力、财力等）在规定的时间内完成任务。

（3）项目任务要满足一定性能、质量、数量、技术指标等要求。

项目可以是建造一座桥梁，安排一场演出活动，开展某个研究课题，研制一种新药，设计开发一个信息系统等。

然而有些活动却不能称为项目，比如“上班”“炒股”“每天的卫生保洁”等都不

能称为项目，而是日常工作。

项目与日常工作的不同之处有以下几点。

(1) 项目具有时限性和唯一性，而日常工作通常有具有连续性和重复性。

(2) 项目管理以目标为导向，而日常工作是通过效率和有效性体现的。

(3) 项目通常是通过项目经理及其团队工作完成的，而日常工作大多是职能式的线性管理。

(4) 项目存在大量的变更管理，而日常工作则基本保持连续性和连贯性。

2. 项目的特征

项目具有以下基本特征。

(1) 目的性。项目工作的目的（或目标）在于得到特定的结果，其结果可能是一种期望的产品或服务，例如，一个软件项目的目标可以是一个在线医疗挂号系统。

(2) 独特性。每个项目都有其独特的特点，每个项目都是唯一的。

(3) 时限性。项目要在一个限定的时间内完成，是一种临时性活动，有明确的起止时间。

(4) 不确定性。在项目的具体实施中，难以预见的内外部因素变化，会给项目带来一些风险，使项目出现不确定性。优秀的项目经理和科学的管理方法是项目成功的关键。

(5) 不可逆转性。项目存在一个从开始到结束的过程，这称之为项目的生命周期。不论结果如何，项目结束了，结果也就是确定了，是不可逆转的。

1.1.2 软件项目

1. 软件

软件是与计算机系统操作有关的程序、数据及相关文档的总称。程序是按事先设计的功能和性能要求执行的指令序列；数据是使程序能正常操纵信息的数据结构；文档是与程序开发、维护和使用的图文资料。

软件具有以下特点。

(1) 软件本身是复杂性的，它的复杂性源自于应用领域实际问题的复杂性和应用软件技术的复杂性。

(2) 软件是一种逻辑实体，无具体的物理实体，具有抽象性。

(3) 软件开发和使用受到计算机系统的限制，对计算机系统有不同程度的依赖。为了减少这种依赖，在软件开发中提出了软件的可移植性问题。

(4) 软件产品不会因为多次反复使用而磨损老化，一个优质软件是可以长期使用的。

(5) 软件产品设计和开发费用昂贵，而批量生产则成本低廉。开发成功后，只需对原版软件进行复制即可批量生产，因此软件的知识产权保护显得尤为重要。

(6) 软件在运行中的维护工作比硬件维修复杂得多。运行时的缺陷、用户的新要求、硬件软件环境变化等都需要对软件进行修改，进行适应性维护，当软件规模庞大、内部逻辑关系复杂时，软件的维护工作量大而且复杂。

2. 软件项目

软件项目是一种特殊的项目，它创造的唯一产品或者服务是逻辑体，没有具体的形状和尺寸，只有逻辑的规模和运行的效果。软件项目不同于其他项目，不仅是一个新领域而且涉及的因素很多，管理也比较复杂。

软件项目除了具备前面介绍的一般项目的基本特征（见 1.1.1 节）之外，还具有如下特点。

（1）目标渐进性

软件项目，作为一类特殊的项目，按理说，一开始也应该有明确的目标，然而，实际的情况却是大多数软件项目的目标不是很明确，经常出现任务边界模糊的情况。在项目前期只能粗略地进行项目定义，随着项目的进行才能逐渐完善和明确。

（2）智力密集型

软件项目是智力密集型项目，软件项目工作的技术性很强，需要大量高强度脑力劳动。因此必须充分挖掘项目成员的智力、才能和创造精神，不仅要求开发人员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。与其他性质的项目相比，软件项目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。

1.2 项目管理知识体系

项目管理知识体系（Project Management Body of Knowledge, PMBOK）是美国项目管理学会（PMI）对项目管理所需的知识、技能和工具进行的概括性描述，现已成为国际社会普遍接受的项目管理知识体系标准。《项目管理知识体系指南》（PMBOK 指南），对项目管理知识体系的子集进行了专业分类和描述，定义了项目生命周期、9 大知识域和 5 大管理过程。

1.2.1 项目生命周期

为了有效完成某些重要的可交付成果，在需要特别控制的位置将项目分段，就形成了项目阶段。项目生命周期是通常按顺序排列，而有时可能相互交叉的各阶段的集合。

1. 项目生命周期五阶段理论

在项目生命周期各种理论中，项目的生命周期五阶段的观点被人们广泛接受，也是 PMBOK 所认同的，一般的项目生命周期包括五个阶段：项目启动阶段、规划阶段、执行阶段、控制阶段和收尾阶段。各阶段的主要工作如下。

（1）启动阶段

项目获得授权正式被立项，并成立项目组，宣告项目开始，启动是一个认可的过程，用来正式认可一个新项目或新阶段的存在。在此过程中，最重要的是确定项目章

程和项目初步范围说明书。

(2) 规划阶段

明确项目范围，定义和评估项目目标，选择实现项目目标的最佳策略，制订项目管理计划。

(3) 执行阶段

执行是基于计划的，包括调动各种资源，保证项目计划工作的实施。

(4) 控制阶段

控制阶段的主要工作包括监控和评估项目偏差，及时采取纠正行动，以保证项目计划的执行，实现项目目标。

执行和控制一般是同时进行的，有时可以合并为一个阶段。

(5) 收尾阶段

完成项目验收，使其按程序结束，也包括项目后评价等工作。

项目生命周期内五个项目阶段是相互联系、相互影响的，它们的关系如图 1-1 所示。

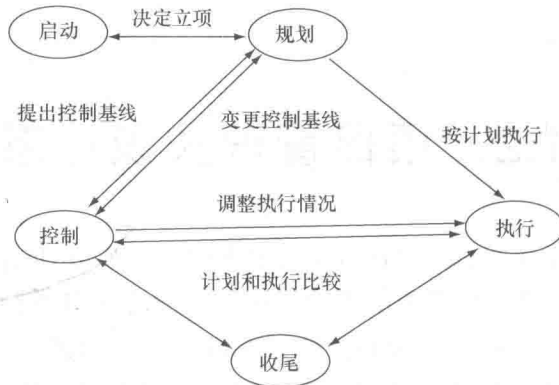


图 1-1 项目生命周期内各阶段之间的关系

项目生命周期内各阶段的资源（人员和成本等）投入如图 1-2 所示。

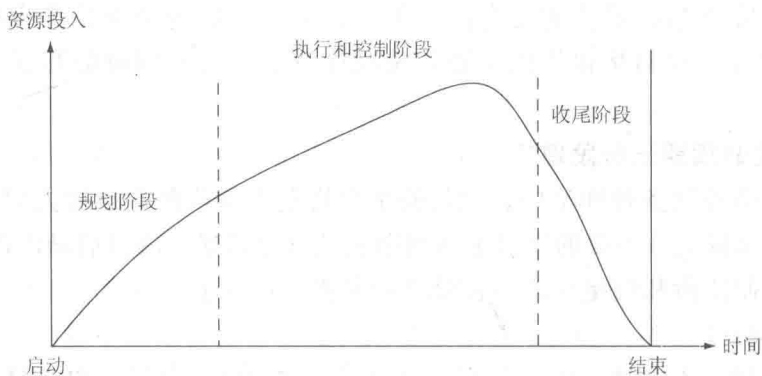


图 1-2 项目生命周期及其资源投入模式

2. 项目生命周期的重要概念

项目生命周期中与时间相关的重要概念有检查点、里程碑等，它们描述了在什么时候对项目进行什么样的控制。

(1) 检查点

检查点指的是在规定的时间内对项目进行检查，比较实际现状与计划之间的差异，并根据差异进行调整。可将检查点看作一个固定的采样时间，时间间隔需要根据项目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。常见的时间间隔是每周一次，项目经理通过召开项目例会或上交周报等方式来检查项目进展情况。

(2) 里程碑

里程碑指的是完成阶段性工作的标志。不同类型的项目里程碑也不同，例如，在软件项目中，需求的最终确认、产品的移交等关键性任务都可以作为项目的里程碑。

里程碑在项目管理中具有重要意义。首先，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“项目做得怎么样了”是很困难的。其次，可以降低项目风险。通过早期的项目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的结果，分期确认收入，避免血本无归。最后，一般人在工作时都有“前松后紧”的习惯，而里程碑强制规定在某段时间做什么，从而可以合理分配工作，细化管理。

(3) 基线

基线指的是一个配置在项目生命期的不同时间点上，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。

1.2.2 PMBOK 知识体系

PMBOK 包括项目管理的 9 大知识域，其中核心的 4 大域是项目的范围管理、时间管理、成本管理和质量管理。打个比方可能更容易理解，比如可以把项目范围管理看成是房子的屋顶，则时间管理、成本管理和质量管理就是撑起房顶的屋脊，剩下的风险管理、人力资源管理、沟通管理和采购管理则是建造房屋必要的沙子、水泥等辅料，所有的元素合在一起就是项目的整体管理，如图 1-3 所示。

9 大知识域如下。

(1) 整体管理

主要管理过程包括制定项目章程、制定项目管理计划、项目执行指导与管理、项目工作监控、项目整体变更控制、项目收尾管理。

(2) 范围管理

主要管理过程包括范围管理规划、需求收集、范围定义、WBS 创建、范围核实和范围控制。

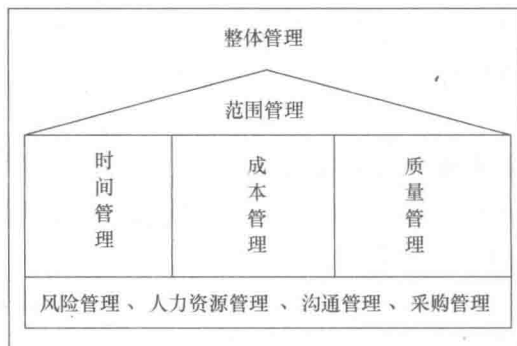


图 1-3 项目管理 9 大知识域结构图

(3) 时间管理

主要管理过程包括进度管理规划、活动定义、活动排序、活动资源估算、活动历时估算、制定进度计划与进度控制。

(4) 成本管理

主要管理过程包括成本管理规划、成本估计、制定预算、成本控制。

(5) 质量管理

主要工作包括质量管理规划、质量保证、质量控制。

(6) 人力资源管理

主要工作包括人力资源管理规划、团队组建、团队建设和团队管理。

(7) 沟通管理

主要工作包括干系人识别、沟通管理规划、沟通管理和沟通控制。

(8) 风险管理

主要工作包括制定项目风险管理规划、风险识别、风险分析（定性和定量分析）、风险应对和风险控制。

(9) 采购管理

主要工作包括采购管理规划，采购实施、采购控制、采购结束管理。

1.2.3 项目管理框架

PMBOK 除了给出的项目管理 9 大知识域体系，还给出了 5 大项目管理过程，分别是启动、规划、执行、控制和收尾过程，分别对应着项目生命周期五个阶段。这 9 大知识域和 5 大管理过程，构成了（软件）项目管理的整体框架，如表 1-1 所示，这个矩阵中的内容是项目管理者应该掌握的基本管理过程。

9 大知识域的各个管理过程是相互联系和相互作用的，因此需要对项目进行整体管理，例如，为应急计划制定成本估算时，就需要整合成本、时间和风险管理知识域中的相关过程。

项目管理的整体框架如表 1-1 所示。

表 1-1

项目管理框架

| 知识域 | 项目管理过程组 | | | | |
|--------|-------------|--|----------------------------------|------------------------------|-------------|
| | 启动 | 规划 | 执行 | 控制 | 收尾 |
| 整体管理 | 10.1 制定项目章程 | 10.2 制订项目管理计划 | 10.3 项目执行指导与管理 | 10.4 项目工作监控 10.5 项目整体变更控制 | 10.6 项目收尾管理 |
| 范围管理 | | 2.1 范围管理规划 2.2 需求收集 2.3 范围定义 2.4 WBS 创建 | | 2.5 范围核实 2.6 范围控制 | |
| 时间管理 | | 3.1 进度管理规划 3.2 活动定义 3.3 活动排序 3.4 活动资源估算 3.5 活动历时估算 3.6 制订进度计划 | | 3.7 进度控制 | |
| 成本管理 | | 4.1 成本管理规划 4.2 成本估算 4.3 制定预算 | | 4.4 成本控制 | |
| 质量管理 | | 5.1 质量管理规划 | 5.2 质量保证 | 5.3 质量控制 | |
| 人力资源管理 | | 6.1 人力资源管理规划 | 6.2 团队组建 6.3 团队建设 6.4 团队管理 | | |
| 沟通管理 | 7.1 干系人识别 | 7.2 沟通管理规划 | 7.3 沟通管理 | 7.4 沟通控制 | |
| 风险管理 | | 8.1 风险管理规划 8.2 风险识别 8.3 风险分析 8.4 风险应对 | | 8.5 风险控制 | |
| 采购管理 | | 9.1 采购管理规划 | 9.2 采购实施 | 9.3 采购控制 | 9.4 采购结束管理 |

1.3 软件项目管理

1.3.1 软件生命周期

大多数软件生命周期被划分为 4~5 个阶段，但也有些被划分为更多阶段，甚至同

一应用领域的软件项目也可能被划分成明显不同的阶段，例如，某软件开发生命周期中也许只有一个设计阶段；而另一个软件可能会有概要设计和详细设计两个设计阶段。但多数软件生命周期有着共同的特征，一般划分为以下 5 个阶段。

(1) 计划阶段

此阶段软件开发方和需求方共同讨论，定义软件系统，确定用户要求和总体目标，提出可行的方案，包括资源、成本、效益和进度等实施计划，进行可行性分析并制定“软件开发计划书”。

(2) 需求分析阶段

此阶段确定软件的功能、性能、接口标准、可靠性等要求，根据功能需求进行数据流程分析，提出系统逻辑模型，并进一步完善项目实施计划。

(3) 系统设计阶段

此阶段主要根据需求分析的结果对整个软件系统进行设计，包括系统概要设计和详细设计。在系统概要设计中，要建立系统的整体结构和数据流图，进行模块划分，根据接口要求确定接口等；在详细设计中，要建立数据结构、算法、流程图等。

(4) 系统实现阶段

此阶段包括编码和测试，编码就是把系统设计的结果转换成计算机可运行的程序代码，编码应该符合标准和规范化，以保证程序的可读性和易维护性，提高运行效率；测试就是发现软件中存在的问题，并加以纠正，测试过程包括单元测试、整体测试和系统测试 3 个阶段，测试过程中需要建立详细的测试计划以减少测试的随意性。

(5) 系统维护阶段

此阶段通常有 3 类工作，为了修改错误而做的改正性维护，为了适应新环境而做的适应性维护，以及为了用户新需求而做的完善性维护。良好的运行维护可以延长软件的生命周期，乃至为软件带来新的生命。



传统的软件开发就是利用软件工程思想逐阶段进行开发，但这种生命周期开发模型缺乏软件项目管理的内容，当今软件项目开发更加强调软件工程思想与软件项目管理理念的结合。

1.3.2 软件项目管理特征

软件项目是特殊的一类项目，软件项目生命周期和一般项目生命周期相似，也包括软件项目启动阶段、规划阶段、执行阶段、控制阶段和收尾阶段，每个阶段有着相应的管理过程，即软件项目启动管理过程、规划管理过程、执行管理过程、控制管理过程和收尾管理过程。

软件项目管理除了具备一般的项目管理的特征之外，还有自身的特征。

(1) 前瞻性

软件行业相对传统行业来说,信息技术发展速度十分迅猛,这就意味着软件项目管理者必须具备相当的前瞻性。因此,软件项目的策划、选择和事前评估就变得更为重要,而不像传统项目管理那样重视项目的执行管理。

(2) 及时性

软件项目风险很大程度上来自于软硬件技术的快速更新,也就是说软件项目进度越缓慢,技术革命带来的威胁就越明显,项目失败的可能性就越大,因此软件项目的风险管理就更加重要。

(3) 合作性

由于项目规模不断扩大,合作性成了软件项目管理的一个重要特征。主要表现在两个方面,一是项目组内部的协作性,二是项目团队和外部的合作性。软件项目往往集成了软件、硬件、通信、咨询等方面,这就要求项目管理者不但综合技术能力要高,而且能与利益相关者处于密切的协作中,这是项目成功的一个重要因素。

(4) 激励性

软件项目的人力资源是以知识型和技术型为主的,因此,相对于其他类型的项目更强调激励性,良好的激励机制,不但可以减少人力资本的流失,而且可以激发团队挑战软件项目的高难度,充分发挥团队每位成员的积极性和创造性,按时高质量地完成项目,赢得业界声誉和新的商业机会。

1.3.3 软件项目管理过程

项目管理在软件开发的技术工作之前就应该开始,而在软件从概念到实现的过程中继续进行,并且只有当软件开发工作最后结束时才终止。其过程可分为以下几个部分,如图1-4所示。

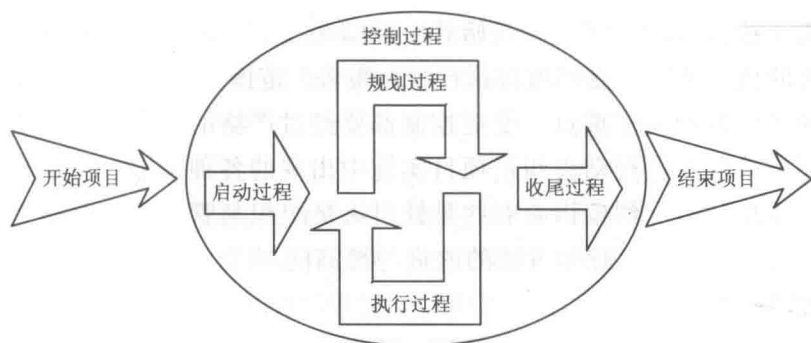


图 1-4 软件项目管理过程

1. 启动阶段

项目获得授权正式被立项,并成立项目组,宣告项目开始,启动是一个认可的过程,用来正式认可一个新项目或新阶段的存在。在此过程中,最重要的是确定项目章

程和项目初步范围说明书。

(1) 项目章程是在客户和项目经理达成共识后建立的，主要包括项目开发人员、粗的成本估算和进度里程碑等信息，详见 10.1 节。

(2) 项目初步范围说明书包含了范围说明书涉及的所有内容，还包含了初步的工作分解结构 (WBS)、假设约束、风险、开发人员、目标、项目范围和边界、交付物、粗略进度里程碑、粗略成本估算和验收准则等诸多内容。

2. 规划阶段

项目的有效管理直接依赖于项目规划，编制项目规划的主要目的是指导项目的具体实施。为了指导项目的实施，规划必须具有现实性和有效性。因此，需要做出一个具有现实性和实用性的基准计划，需要在计划编制过程中投入大量的时间和人力。

项目规划的详细和复杂程度与项目的规模、类型密切相关，但规划的编制工作顺序基本相同，包括：目标分解、任务活动的确定、任务活动分解和排序、完成任务的时间估算、进度计划、资源计划、费用预算和计划文档等。除此之外，制订计划还要考虑质量计划、组织计划、沟通计划、风险识别及应对措施等。对各个方面考虑得越周详，越有利于下一阶段的工作进行。

当一个项目的工作需要使用外部承包商和供应商的时候，在项目规划和设计阶段通常还会包括对外发包和合同订立工作，这项工作也属于计划安排的范畴。

3. 执行和控制阶段

一旦建立了项目的基准计划，就必须按照计划执行。这包括按计划执行项目和控制项目，以便在预算内、按进度完成项目，并使顾客满意。项目执行过程包括协调人员和其他资源，以便实施项目规划，并得到项目产品或可交付成果。

在项目执行过程中，项目信息的沟通显得尤为重要，及时提交项目进展信息，以项目报告的方式定期沟通项目进度，为质量保证和成本控制提供手段。

一旦进入了执行阶段，就可以开始着手追踪和控制活动。由项目管理人员负责监督和追踪项目的执行情况，提供项目执行绩效报告。范围变更、进度延迟、预算超支，质量保证是项目控制的关注重点。变更控制都要经过严格的项目整体变更管理过程处理。此外，还要采取各种行动去纠正项目实施中出现的各种偏差，使项目实施工作保持有序和处于受控状态。纠偏措施有些是针对人员组织与管理的；有些是针对资源配置与管理的；有些是针对过程和方法的改进与提高的。

4. 收尾阶段

项目的最后环节就是项目的收尾过程。这个阶段的主要工作是全面检验项目工作和项目产出物，对照项目定义、项目目标和各种要求，确认项目是否达到目标或要求。当项目验收通过或者修改后验收通过，就可以正常结束项目，进行项目移交，否则就应该进行项目清算。

项目各种开发和管理文档的完整性和一致性检查也是收尾工作的重要内容。此外项目后评价和经验总结也非常重要，这些经验和数据积累对于以后的项目有非常重要