

 免费提供
电子教案

高等院校规划教材
软件工程系列

软件项目管理

刘 海 周元哲 陈 燕 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高等院校规划教材·软件工程系列

软件项目管理

刘 海 周元哲 陈 燕 编著



机械工业出版社

本书系统地讲述了软件项目的概念、原理和方法。全书内容分为11章,第1章概括介绍了软件项目管理的基本概念和基本内容。第2章讨论了软件项目初期的立项和策划工作。第3~8章分别讲解了软件项目的核心内容,即成本管理、进度管理、质量管理、配置管理、风险管理和人力资源管理。第9章讨论了软件项目收尾阶段的工作。第10章介绍了软件项目管理领域中的一些新技术和新进展。第11章介绍了常用的软件项目管理工具。

本书内容深入浅出,既注重知识的系统性,同时也兼顾了内容的先进性与实用性。本书既可以作为高等院校“软件项目管理”课程的教材或教学参考书,也可作为软件工作者或软件开发爱好者的参考用书。

本书配有授课电子课件,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 241151483, 电话: 010-88379753)。

图书在版编目(CIP)数据

软件项目管理/刘海,周元哲,陈燕编著. —北京:机械工业出版社,2012.6
高等院校规划教材·软件工程系列

ISBN 978-7-111-38518-9

I. ① 软… II. ① 刘… ② 周… ③ 陈… III. ① 软件开发-项目管理-高等学校-教材 IV. ① TP311.52

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第147872号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:郝建伟 和庆娣

责任印制:张楠

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2012年8月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·13印张·252千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-38518-9

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

社服务中心:(010)88361066

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

网络服务

教材网:<http://www.cmpedu.com>

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

出版说明

计算机技术在科学研究、生产制造、文化传媒、社交网络等领域的广泛应用，极大地促进了现代科学技术的发展，加速了社会发展的进程，同时带动了社会对计算机专业应用人才的需求持续升温。高等院校为顺应这一需求变化，纷纷加大了对计算机专业应用型人才的培养力度，并深入开展了教学改革研究。

为了进一步满足高等院校计算机教学的需求，机械工业出版社聘请多所高校的计算机专家、教师及教务部门针对计算机教材建设进行了充分的研讨，达成了许多共识，并由此形成了教材的体系架构与编写原则，策划开发了“高等院校规划教材”。

本套教材具有以下特点：

- 1) 涵盖面广，包括计算机教育的多个学科领域。
- 2) 融合高校先进教学理念，包含计算机领域的核心理论与最新应用技术。
- 3) 符合高等院校计算机及相关专业人才培养目标及课程体系的设置，注重理论与实践相结合。
- 4) 实现教材“立体化”建设，为主干课程配备电子教案、素材和实验实训项目等内容，并及时吸纳新兴课程和特色课程教材。
- 5) 可作为高等院校计算机及相关专业的教材，也可作为从事信息类工作人员的参考书。

对于本套教材的组织出版工作，希望计算机教育界的专家和老师能提出宝贵的意见和建议。衷心感谢广大读者的支持与帮助！

机械工业出版社

前 言

软件产业界和学术界都普遍认识到，要真正解决“软件危机”，不仅需要在技术方面进行探索，还需要在管理方面进行研究与实践。由于软件规模和复杂度不断增大，软件项目会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。所以有人说软件项目是“三分技术，七分管理”。因此，软件项目管理受到人们的普遍重视，成为软件工程的一个重要分支，它是传统的项目管理学科与软件工程学科的结合，是以软件项目为对象的系统管理方法。

软件项目管理的知识和技能，对于软件专业人员来说是必不可少的，因此近年来，许多高等院校的软件专业均开设了“软件项目管理”（或“软件工程管理”）课程。软件工程课程及其他软件专业课程的主要目的是使学生掌握解决开发软件时遇到的一系列技术问题，而软件项目管理课程的目的是使学生理解和掌握以团队方式进行大规模软件开发时涉及的一系列管理方法和管理技术，而要达到这一目的，一本适用的教材是非常必要的。

本书是软件项目管理的入门教材，介绍了软件项目管理的基本概念、原理和方法。本书的编写既注重知识的系统性，同时也兼顾了内容的先进性与实用性。书中各章深入浅出地讲解了被软件产业界证明行之有效的，最先进的方法、技术和工具，并对软件项目管理领域的知识进行了必要的筛选和精化，重点讲解核心内容和实用性强的内容，对于一些较为边缘化或实用性不好的内容则一带而过。

本书共 11 章。第 1 章概括介绍了软件项目管理的基本概念和基本内容。第 2 章讨论了软件项目初期的立项和策划工作。第 3~8 章分别讲解了软件项目管理的最核心内容，即成本管理、进度管理、质量管理、配置管理、风险管理和人力资源管理。第 9 章讨论了软件项目收尾阶段的工作。第 10 章介绍了软件项目管理领域中的一些新技术和新进展。第 11 章介绍了常用的软件项目管理工具。

本书由刘海、周元哲、陈燕编写。第 5、8、9、10 章由周元哲编写。第 3、4 章由陈燕编写。刘海编写了其余的章节，并负责全书大纲拟订与统稿工作。

西安邮电大学计算机学院王忠民院长、王曙燕副院长，软件工程系陈莉君主任、舒新峰副主任、宋辉等对本书的编写给予了大力的支持并提出了指导性意见。衷心感谢上述各位的支持和帮助。

本书中的许多内容来自于编者讲授的“软件项目管理”课程的讲义，在

编写时充分考虑了初学者的要求，内容易于掌握。当然，软件项目管理是计算机软件专业学科，要完全理解书中的内容，要求读者具有基本的软件工程知识。

本书既可作为高等院校计算机系本、专科学生的“软件项目管理”课程的教材；也可作为软件工作者或软件开发爱好者的参考或自学用书。

书中不当之处敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 软件项目管理概述	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	2
1.2 软件项目管理的基本内容	4
1.2.1 什么是项目管理	4
1.2.2 软件项目管理的重要性	4
1.2.3 软件项目管理的范围	5
1.3 软件项目的生命周期	6
1.4 小结	8
1.5 习题	8
第2章 软件项目立项和策划	9
2.1 发现项目机会	9
2.2 可行性分析	10
2.2.1 现有系统的分析	10
2.2.2 技术可行性分析	11
2.2.3 项目投资及效益分析	12
2.2.4 其他方面的可行性分析	14
2.3 标志项目的高级别风险	14
2.4 制订项目章程	15
2.5 制订项目的初步范围说明书	16
2.6 选择合适的项目方法	17
2.6.1 分析项目特征	17
2.6.2 制订技术计划	18
2.6.3 选择最合适的过程模型	18
2.6.4 瀑布模型	19
2.6.5 V 过程模型	20
2.6.6 原型模型	20
2.6.7 增量模型	21

2.6.8 螺旋模型	22
2.6.9 Rational 统一过程	24
2.7 项目合同	24
2.7.1 项目招投标	24
2.7.2 合同的分类和内容	27
2.7.3 合同管理	29
2.8 制订项目计划	29
2.9 小结	30
2.10 习题	30
第3章 软件项目成本管理	32
3.1 软件项目成本的基本概念	32
3.1.1 软件项目规模与成本	32
3.1.2 软件项目成本的构成	33
3.1.3 软件项目成本管理及其目标	34
3.2 软件规模度量	35
3.2.1 代码行 (LOC)	35
3.2.2 功能点 (FP)	36
3.3 软件项目成本估算方法	39
3.3.1 软件项目成本估算的依据	39
3.3.2 自顶向下的估算	40
3.3.3 自底向上的估算	41
3.3.4 构造型成本模型 (COCOMO)	42
3.3.5 估算的误差度	43
3.4 软件项目成本预算	44
3.5 软件项目成本控制	45
3.5.1 软件项目成本控制的目标	45
3.5.2 实际成本与成本偏差	46
3.5.3 挣值分析	46
3.5.4 资源调度	48
3.5.5 控制成本的方法	50
3.6 小结	52
3.7 习题	52
第4章 软件项目进度管理	53
4.1 软件项目进度管理概述	53
4.1.1 软件项目进度的概念	53
4.1.2 软件项目进度管理的目的和内容	53

4.1.3 项目和活动	54
4.2 工作分解结构 (WBS)	54
4.2.1 工作分解的原则	55
4.2.2 WBS 的分层设计	55
4.2.3 WBS 的设计方法和步骤	56
4.3 活动定义和排序	58
4.3.1 活动定义	58
4.3.2 活动排序	59
4.4 活动历时估计	61
4.4.1 Delphi 法	61
4.4.2 类推估算法	62
4.4.3 计划评审技术 (PERT)	62
4.5 进度管理图示方法	63
4.5.1 甘特图	63
4.5.2 网络图	64
4.6 网络策划模型	64
4.6.1 关键路径法	65
4.6.2 正向遍历法 (正推法)	66
4.6.3 反向遍历法 (逆推法)	67
4.6.4 标志关键路径	68
4.7 进度压缩	69
4.7.1 应急法 (赶工)	69
4.7.2 平行作业法 (快速跟进)	70
4.8 软件项目进度计划	70
4.9 小结	71
4.10 习题	72
第5章 软件项目质量管理	74
5.1 软件质量概述	74
5.1.1 软件质量的定义	74
5.1.2 软件质量模型	75
5.2 PDCA 质量控制方法	76
5.2.1 PDCA 的定义	76
5.2.2 PDCA 的特点	77
5.2.3 PDCA 的内容	77
5.3 ISO 9000 系列质量体系	79
5.3.1 ISO 9000 系列概述	79

5.3.2	ISO 9000 - 3 介绍	80
5.3.3	ISO 9000 的质量管理原则	80
5.3.4	ISO 9126	81
5.4	ISO 15504 过程评估	82
5.4.1	ISO 15504 标准的组成	82
5.4.2	ISO 15504 内容简介	83
5.5	能力成熟度模型 CMMI	84
5.5.1	CMMI 的构成	85
5.5.2	CMMI 的结构和实施方式	90
5.5.3	CMMI 评估	94
5.5.4	PSP、TSP 与 CMMI	94
5.6	ISO 9001 和 CMMI 的异同	96
5.6.1	ISO 9001 和 CMMI 的背景	96
5.6.2	ISO 9001 和 CMMI 的内容	96
5.7	小结	97
5.8	习题	98
第 6 章	软件配置管理	99
6.1	软件配置管理概述	99
6.1.1	什么是软件配置管理	99
6.1.2	软件配置管理的作用	100
6.1.3	软件配置管理的相关概念	101
6.2	版本控制	102
6.2.1	配置库的检入检出机制	102
6.2.2	软件版本编号方法	104
6.2.3	配置项的演化图	105
6.2.4	版本控制的具体操作	105
6.2.5	分支管理	107
6.3	系统集成	109
6.3.1	系统集成的概念和步骤	109
6.3.2	持续集成	110
6.4	变更管理	110
6.4.1	变更管理的作用	110
6.4.2	严格的变更控制过程	111
6.4.3	发行管理	112
6.5	配置状态报告和配置审计	113
6.5.1	配置状态报告	113

6.5.2 配置审计	114
6.6 软件配置管理过程	114
6.6.1 组织级管理	114
6.6.2 配置管理计划	115
6.6.3 软件配置管理日常工作	116
6.6.4 软件项目配置管理收尾	116
6.7 小结	116
6.8 习题	117
第7章 软件项目风险管理	119
7.1 软件项目风险管理概述	119
7.1.1 风险及其属性	119
7.1.2 风险的分类	120
7.1.3 软件项目风险管理的内容	121
7.2 软件项目风险规划	122
7.2.1 软件项目风险规划的依据	122
7.2.2 软件项目风险管理计划的主要内容	122
7.3 软件项目风险识别	123
7.3.1 风险识别概述	123
7.3.2 核对表法	124
7.3.3 头脑风暴法	125
7.3.4 德尔菲法	125
7.3.5 SWOT 分析法	125
7.3.6 其他方法	126
7.4 软件项目风险评估	127
7.4.1 风险概率和影响程度评估	127
7.4.2 决策树分析法	128
7.4.3 模拟分析法	130
7.5 软件项目风险应对	131
7.5.1 回避风险	131
7.5.2 减小风险	131
7.5.3 转移风险	132
7.5.4 接受风险	133
7.5.5 风险预留	133
7.6 软件项目风险监控	134
7.6.1 风险预警	134
7.6.2 风险监控方法	135

7.7 小结	136
7.8 习题	136
第8章 软件项目人力资源管理	138
8.1 软件项目人力资源管理概述	138
8.2 组建项目团队	138
8.2.1 团队的“5P”	139
8.2.2 建设团队的基本原则	141
8.3 项目组织结构	141
8.3.1 职能型组织结构	142
8.3.2 项目型组织结构	142
8.3.3 矩阵型组织结构	143
8.4 项目小组结构	145
8.5 项目团队的建设	145
8.5.1 冲突管理	146
8.5.2 团队成员的绩效评估	146
8.6 沟通管理	146
8.7 小结	147
8.8 习题	147
第9章 项目收尾与验收	148
9.1 项目收尾概述	148
9.1.1 项目结束	148
9.1.2 项目收尾过程	148
9.1.3 项目成功的要素	150
9.1.4 项目验收	150
9.2 项目移交与清算	151
9.2.1 项目后评价的方法	152
9.2.2 项目后评价的基本内容	152
9.2.3 项目后评价的实施	154
9.3 合同收尾	154
9.4 小结	155
9.5 习题	156
第10章 软件项目管理新技术与新进展	157
10.1 外包软件项目管理	157
10.1.1 外包管理的相关概念	157
10.1.2 外包管理的主要内容	158
10.1.3 外包项目的控制与监督	160

10.1.4 软件外包管理的方法与规范	161
10.2 软件子合同管理	164
10.3 开源软件管理	168
10.3.1 概述	168
10.3.2 常见的开源软件协议	169
10.4 小结	172
10.5 习题	172
第 11 章 软件项目管理工具	173
11.1 通用项目管理工具	173
11.1.1 通用项目管理工具概述	173
11.1.2 Microsoft Project 简介	174
11.1.3 Project 中的视图	175
11.1.4 Project 中的进度计划和跟踪	176
11.1.5 Project 中的资源分配和成本管理	177
11.1.6 Project 中的报表	178
11.2 配置管理工具	180
11.2.1 配置管理工具概述	180
11.2.2 CVSNT 的安装和配置	182
11.2.3 CVS 中的常用操作	183
11.3 缺陷跟踪工具	186
11.3.1 缺陷跟踪工具概述	186
11.3.2 禅道项目管理软件的安装和账号创建	190
11.3.3 禅道项目管理软件的缺陷跟踪操作	191
11.4 小结	194
11.5 习题	194
参考文献	195

第1章 软件项目管理概述

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

项目是为完成某项独特的产品、服务或成果所做的临时性努力。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2万元的成本完成学校网络教学平台开发”。

2) 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。

3) 项目具有独特性，也称一次性。不同于重复性的日常工作，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，而每天的卫生保洁工作不是项目。

4) 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粒度的，随着项目的进展，对这些因素的理解会逐渐地深入和细化。

5) 项目使用的资源是受到限制的。资源包括人员、设备、材料等，可供一个项目使用的这些资源是有限的。

6) 项目具有一定程度的不确定性。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，制订项目计划。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。

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。项目普遍存在于人类社会

中，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。
- 建造一座建筑。
- 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

项目群是以协同方式管理的一组相互联系的项目。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。项目群都包含了若干项目（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，例如项目生命周期的一个阶段。
- 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

(1) 软件的特点

软件项目是一种特殊的项目，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，Fred Brooks 在他的文章《没有银弹》（发表于国际信息处理联合会（IFIP）第 10 届世界计算大会）中，总结了软件的以下特点。

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。软件系统有数量极大的状态，这使得设计、描述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。

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以控制。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。

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。随着项目的进展，客户需求可能会发生变化，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。

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，将会带来相对高额的回报。

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的、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。

1.2 软件项目管理的基本内容

软件项目管理是一个新的知识领域，是项目管理学科的一个重要分支，其内容丰富，且处在快速发展中。

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，以达到项目的要求。

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：制订计划和实施计划。在项目的前期，项目管理者要对项目的所有工作制订计划，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完成各项工作，在工作进展过程中，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，如果有偏差的话要及时调整。

成功的项目管理可以定义为：在一定的时间和成本范围内，按一定的质量标准完成了项目，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方法与一般作业管理不同。一般的作业管理只需对效率和质量进行考核，而在项目管理中，尽管一般的管理技术方法也适用，但它注重以项目经理负责制为基础的目标管理。由于项目的一次性、不确定性特点，项目管理的一个主要方面就是要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，然后综合成最终的成果。

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 软件项目管理的重要性

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。

虽然项目管理的许多一般原则和方法也适用于软件项目管理，但由于前面所