



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

软件项目管理 与案例分析

肖来元 吴涛 陆永忠 编著



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

肖来元 吴涛 陆永忠 编著

软件项目管理与案例分析

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地讲述了软件项目管理的基本概念、基本原理及基本方法,同时包含了当前相关知识领域的最新发展概况。本书共分11章,围绕软件项目管理过程展开论述,其内容涉及软件开发过程管理、软件项目质量管理、软件需求管理、软件团队管理、软件项目估算与进度管理、软件项目配置管理、软件项目风险管理等多方面。本书采用大量分散案例来解释和验证软件项目管理的基本概念、基本原理及基本方法,同时采用综合案例将整个知识内容有机地结合在一起。

本书可以作为高等学校软件项目管理课程的教科书,也可以作为从事软件项目管理、软件系统分析与设计、软件开发及应用等工作人员的参考书。同时对于希望了解软件项目管理的各类读者,本书也是一本较好的参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件项目管理与案例分析/肖来元,吴涛,陆永忠编著. —北京:清华大学出版社,2009.2
ISBN 978-7-302-19173-5

I. 软… II. ①肖… ②吴… ③陆… III. 软件开发—项目管理 IV. TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 211339 号

责任编辑:丁 岭 李玮琪

责任校对:白 蕾

责任印制:孟凡玉

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:13.25 字 数:295 千字

版 次:2009 年 2 月第 1 版 印 次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:20.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031768-01

前言

软件项目管理是软件工程和项目管理的交叉学科,它在内容的基本框架结构上与项目管理具有领域相似性的特点。软件工程领域在 20 世纪 70 年代经历了一个结构化生产时期,20 世纪 80 年代经历了一个以面向对象技术为特征的发展时期,20 世纪 90 年代中期经历了一个以软件过程变革为中心的时期,现在经历的是一个软件工业化大生产集成的时期。软件项目管理作为软件工程的一个重要组成部分,其知识领域的相关过程、方法、工具随着软件工程学科的发展也经历了重大的变革。

本书系统地讲述了软件项目管理的基本概念、基本原理及基本方法,同时包含了当前相关知识领域的最新发展概况。为使理论与概念更清晰,本书采用大量分散案例来解释和验证软件项目管理的基本概念、基本原理及基本方法,同时采用综合案例将整个知识内容有机地结合在一起。

本书共分 11 章,围绕软件项目管理过程展开论述,其内容涉及软件开发过程管理、软件项目质量管理、软件需求管理、软件团队管理、软件项目估算与进度管理、软件项目配置管理、软件项目风险管理等多方面。第 1 章是软件项目管理概述,介绍软件项目的学科背景和相关概念;第 2 章是软件项目合同管理,论述如何采用“技术合同”的方式来进行合同管理;第 3 章是软件开发过程管理,介绍 ISO 9000、CMM 和 CMMI 3 种常见的软件过程改进模型,以及多种软件开发生命周期模型和质量计划的定义与模板;第 4 章是软件项目团队管理,讲述软件项目团队管理的概念、特点、过程、方法;第 5 章是软件项目需求管理,从需求工程的角度阐述软件项目中的需求管理;第 6 章是软件项目开发计划,在详细分析几个成本模型的基础上对软件项目进行描述,并介绍进度安排的相关内容;第 7 章是软件项目风险管理,论述风险及如何制定风险管理计划并有效地管理风险;第 8 章是软件项目跟踪控制,介绍分析项目进展性能两种方法:图解控制法和挣值分析法;第 9 章是软件项目配置管理,介绍软件项目实施过程中的项目范围核实、项目的组织、项目配置管理策略的执行、变更的有效控制、测试过程以及系统维护等;第 10 章是软件项目收尾,介绍如何对项目成果交付的过程或者取消项目的过程进行管理;第 11 章是综合案例分析。

Foreword

本书可以作为高等学校软件项目管理课程的教科书,也可以作为从事软件项目管理、软件系统分析与设计、软件开发及应用等工作人员的参考书。同时对于希望了解软件项目管理的各类读者,本书也是一本较好的参考读物。

由于水平有限,加之软件项目管理知识领域的发展速度非常快,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请读者批评斧正。

编 者

2008年10月

读者意见反馈

亲爱的读者:

感谢您一直以来对清华版计算机教材的支持和爱护。为了今后为您提供更优秀的教材,请您抽出宝贵的时间来填写下面的意见反馈表,以便我们更好地对本教材做进一步改进。同时如果您在使用本教材的过程中遇到了什么问题,或者有什么好的建议,也请您来信告诉我们。

地址:北京市海淀区双清路学研大厦 A 座 602 室 计算机与信息分社营销室 收
邮编:100084 电子邮件:jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn
电话:010-62770175-4608/4409 邮购电话:010-62786544

教材名称:软件项目管理与案例分析

ISBN 978-7-302-19173-5

个人资料

姓名:_____ 年龄:_____ 所在院校/专业:_____

文化程度:_____ 通信地址:_____

联系电话:_____ 电子信箱:_____

您使用本书是作为: ☐指定教材 ☐选用教材 ☐辅导教材 ☐自学教材

您对本书封面设计的满意度:

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议:_____

您对本书印刷质量的满意度:

☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意 改进建议:_____

您对本书的总体满意度:

从语言质量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

从科技含量角度看 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意

本书最令您满意的是:

☐指导明确 ☐内容充实 ☐讲解详尽 ☐实例丰富

您认为本书在哪些地方应进行修改?(可附页)

您希望本书在哪些方面进行改进?(可附页)

电子教案支持

敬爱的教师:

为了配合本课程的教学需要,本教材配有配套的电子教案(素材),有需求的教师可以与
我们联系,我们将向使用本教材进行教学的教师免费赠送电子教案(素材),希望有助于教学
活动的开展。相关信息请拨打电话 010-62776969 或发送电子邮件至 jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn
咨询,也可以到清华大学出版社主页(<http://www.tup.com.cn> 或 <http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上查询。

目 录

第 1 章 软件项目管理概述

/1

1.1 项目与软件项目的概念	1
1.1.1 项目与项目属性	1
1.1.2 软件项目	2
1.1.3 项目的组成要素	3
1.2 项目管理的概念	5
1.2.1 项目管理的定义	5
1.2.2 项目管理的基本内容	5
1.2.3 项目管理与软件项目管理的特点	6
1.3 软件项目生命期与管理过程	7
1.3.1 软件项目生命期	7
1.3.2 软件项目管理过程	8
1.3.3 项目生命期中的几个重要概念	10
1.4 本书内容的组织	10
1.5 本章小结	11
1.6 复习思考题	12

第 2 章 软件项目合同管理

/13

2.1 合同管理概述	13
2.2 需方合同环境	15
2.3 供方合同环境	18
2.4 企业内部合同环境	20
2.5 案例分析	21
2.5.1 合同文本样例	21

Contents

2.5.2 合同附件样例	23
2.6 本章小结	24
2.7 复习思考题	25

第3章 软件开发过程管理 /26

3.1 CMM 和 ISO 9000	26
3.1.1 SW-CMM 和 CMMI	26
3.1.2 ISO 9000 质量标准	29
3.1.3 三者之间的比较	30
3.2 经典软件生存周期模型	32
3.2.1 瀑布模型	32
3.2.2 原型模型	33
3.2.3 增量模型	35
3.2.4 演化模型	37
3.2.5 螺旋模型	38
3.2.6 喷泉模型	40
3.3 扩展软件生存周期模型	40
3.3.1 V 模型	40
3.3.2 极限编程模型	42
3.3.3 Rational 统一过程模型	45
3.3.4 微软产品开发模型	48
3.3.5 微软解决方案框架(MSF)	50
3.4 质量计划	52
3.4.1 质量与质量规划	52
3.4.2 质量体系、质量手册和质量计划	53
3.4.3 项目质量计划的内容	54
3.4.4 质量目标	54
3.4.5 项目质量计划的编写	56
3.5 案例分析	58
3.6 本章小结	60
3.7 复习思考题	60

第4章 软件项目团队管理 /61

4.1 软件项目团队管理概述	61
----------------------	----

4.2 软件项目组织计划编制	63
4.2.1 项目组织计划编制概述	63
4.2.2 项目团队的角色分类	64
4.2.3 项目角色与职责分配过程	65
4.2.4 项目组织结构设计	66
4.3 软件项目团队人员的获取	69
4.4 软件项目团队建设	70
4.5 案例分析	73
4.6 本章小结	75
4.7 复习思考题	75

第5章 软件项目需求管理 /76

5.1 软件项目需求管理概述	76
5.2 需求开发和管理过程	79
5.2.1 需求获取	80
5.2.2 需求分析	81
5.2.3 需求规格说明	82
5.2.4 需求验证	83
5.2.5 需求变更管理	84
5.3 需求获取方法	85
5.3.1 访谈、调研及专题讨论会	85
5.3.2 脑力风暴	86
5.3.3 场景串联	87
5.4 需求分析建模方法	88
5.5 需求管理工具	90
5.6 案例分析	92
5.6.1 案例背景	92
5.6.2 需求开发	93
5.6.3 需求变更管理	99
5.7 本章小结	101
5.8 复习思考题	101

第6章 软件项目开发计划 /102

6.1 软件项目任务分解	102
--------------------	-----

6.2	软件项目估算的概念	103
6.3	软件项目规模估算	104
6.3.1	LOC 估算法	104
6.3.2	FP 估算法	105
6.3.3	PERT 估算法	106
6.4	软件项目成本估算	107
6.4.1	成本估算方法	107
6.4.2	成本估算模型	109
6.4.3	COCOMO II 模型	110
6.4.4	Putnam 模型	113
6.4.5	成本估算步骤	115
6.4.6	成本模型的评价	116
6.5	软件项目进度估算	118
6.6	软件项目进度计划	120
6.6.1	进度计划中的概念	120
6.6.2	进度计划方法	122
6.7	案例分析	128
6.8	本章小结	130
6.9	复习思考题	131

第7章 软件项目风险管理 /132

7.1	软件项目风险管理概述	132
7.2	风险识别	134
7.2.1	风险识别过程	134
7.2.2	风险识别的方法	135
7.3	风险评估	138
7.3.1	风险评估过程	138
7.3.2	风险评估的方法	141
7.4	风险计划	144
7.5	风险控制与管理	145
7.6	案例分析	146
7.6.1	软件开发中的主要风险	146
7.6.2	某教育管理系统的风险管理	149
7.7	本章小结	150

7.8 复习思考题	150
第8章 软件项目跟踪控制	/151
8.1 软件项目跟踪控制概述	151
8.2 软件项目监控和报告体系	152
8.3 软件项目跟踪控制过程	153
8.3.1 软件项目范围的跟踪控制	153
8.3.2 软件项目进度、成本(资源)的跟踪控制	154
8.3.3 软件项目质量的跟踪控制	155
8.3.4 软件项目风险的跟踪控制	156
8.3.5 其他方面的监控	158
8.4 软件项目评审	159
8.5 软件项目计划修改	161
8.6 案例分析	162
8.7 本章小结	164
8.8 复习思考题	164
第9章 软件项目配置管理	/165
9.1 软件项目范围核实	165
9.2 软件项目配置管理概念	166
9.3 软件项目配置管理过程	168
9.4 配置管理组织与实施	171
9.5 案例分析	173
9.6 本章小结	177
9.7 复习思考题	177
第10章 软件项目收尾	/178
10.1 软件项目收尾概述	178
10.2 软件项目收尾过程	178
10.3 软件项目验收	180
10.4 案例分析	182
10.5 本章小结	183
10.6 复习思考题	184

第 11 章 综合案例分析 /185

11.1	AMFI 案例研究综述	185
11.2	AMFI 项目的过程规划	186
11.3	AMFI 项目的质量计划	186
11.4	AMFI 项目的度量和跟踪计划	189
11.5	AMFI 项目计划	189
11.6	AMFI 项目的配置管理计划	190
11.7	AMFI 项目的收尾分析报告	191
参考文献		199

软件项目管理概述

现在,人们似乎对项目管理有了更大的兴趣,因为当今社会一切都是项目,一切也都将成为项目,这种泛项目化的发展趋势正逐渐改变着组织的管理方式,使项目管理成为各行各业的热门话题,受到前所未有的关注。项目管理学科的发展,无论在国外还是国内,都达到了一个超乎寻常的发展速度。在 20 世纪 80 年代前,项目管理工作主要还是集中在向高级管理层提供进度和资源的数据信息,当然,这种对项目关键参数的跟踪现在仍然是项目管理的一个重要要素,但当今的项目管理所包含的内容已远远超过了这一范畴,特别是 IT 类企业的飞速发展和技术上的急速变化,使 IT 企业包括软件企业在管理模式上出现了质的飞跃。实际上,如今人们已强烈地感受到,企业要想获得成功,就必须熟悉并能够运用现代项目管理方法。

1.1 项目与软件项目的概念

在本课程的阐述中,凡涉及的概念、定义、过程等项目管理术语(除特别说明外)均参照《项目管理知识体系指南》(Project Management Body of Knowledge, PMBOK),它是美国项目管理协会 PMI(Project Management Institution)对项目管理知识领域的系统总结,涉及项目管理过程的方方面面。

1.1.1 项目与项目属性

1. 项目定义

项目是为创造独特的产品、服务或其他成果而进行的一次性工作。工作通常有两类不同的方式:一类是持续不断和重复的,称为常规运作;另一类是独特的一次性任务,称为项

目。无论是常规运作还是项目均要由个人或组织机构来完成,受制于有限的资源,遵循某种程序,要进行计划、执行和控制等。项目与日常运作的不同体现在项目是一次性的,而日常运作是重复进行的;项目是以目标为导向的,而日常运作是通过效率和有效性体现的;项目是通过项目经理及其团队工作完成的,而日常运作是职能式的线形管理;项目存在大量的变更管理,而日常运作则基本保持持续的连贯性。

2. 项目属性

根据项目的定义,项目类工作具有以下属性。

1) 一次性与独特性

一次性是项目与其他常规运作的最大区别。每个项目要么提供的成果有自身的特点,要么提供的成果与其他项目类似,然而其时间和地点、内部和外部的环境、自然和社会条件有别于其他项目。

2) 目标的不确定性与过程的不确定性

项目有确定的时间目标、成果目标及其他需满足的要求。软件项目在实施过程有很大的不确定性。项目目标允许有一个变动的幅度,也就是说项目目标可以修改。

3) 活动的整体性与过程的渐进性

项目中的一切活动都是相互联系的,构成一个整体,不能有多余的活动,也不能缺少某些活动。项目的实施需要逐步地投入资源,持续地累积可交付成果,始终要精工细作,直至项目的完成。

4) 项目组织的临时性和开放性

项目团队在项目进展过程中,其成员、职责都不断地变化。参与项目的组织往往有多个,他们通过协议或合同以及其他的社会关系结合在一起,在不同时段以不同的形式介入项目活动。项目组织没有严格的边界,是临时的、开放的。

5) 对资源的依赖性

项目的实施依赖大量的资源,软件项目依赖的资源首先是开发和实施项目的人,实施项目的人进一步利用和消耗其他资源。项目实施的过程也就是资源转化的过程。

6) 结果的不可逆性

不论结果如何,项目结束后,结果也就确定了,它是不可逆转的。

7) 项目实施的周期性

项目要在一个限定的期间内完成,它是一种临时性的任务,有明确的开始点和结束点,当项目的基本目标达到时,就意味着项目任务的完成。

1.1.2 软件项目

软件是计算机系统中与硬件相互依存的部分,它包括程序、数据及其相关文档的完整集

合。其中,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、维护和使用有关的图文材料。软件项目除了具备项目的基本特征之外,还有如下的特点:

(1) 软件是一种逻辑实体,不是具体的物理实体,它具有抽象性。这使得软件与硬件或者工程实体有很多的不同。

(2) 软件的生产与硬件不同,开发过程中没有明显的制造过程,也不存在重复生产过程。

(3) 软件没有硬件的机械磨损和老化问题。然而,软件也存在退化问题,在软件的生存期中,软件环境的变化将导致软件失效发生率的上升。

(4) 软件的开发受到计算机系统的限制,对计算机系统有不同程度的依赖。

(5) 软件开发至今没有摆脱手工的开发模式。软件产品基本上是“定制的”,做不到利用现有的软件组件组装成所需要的软件。

(6) 软件本身是复杂的。它的复杂性源自应用领域实际问题的复杂性和应用软件技术的复杂性。

(7) 软件开发的成本相当昂贵。软件开发需要投入大量的、复杂的、高强度的脑力劳动,因此成本比较高。

(8) 很多的软件工作涉及社会的因素,要受到机构、体系和管理方式等问题的限制。

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比较多,管理也比较复杂。目前,软件项目的开发和运作远没有其他领域的项目规范。另外,变更在软件项目中也是常见的现象,项目的独特性和临时性决定了项目是“渐进明细”的,“渐进明细”表明项目的定义会随着项目团队成员对项目、产品等理解认识的逐步加深而得到渐进的描述。

1.1.3 项目的组成要素

项目的范畴或项目的组成要素是指与项目本身活动有关的方方面面的总和,或者说是对项目 and 项目管理可能产生影响的诸多方面的总和。一个软件项目的要素包括软件开发过程、软件开发结果、软件开发赖以生存的资源以及软件项目的客户。在认识、定义和管理一个项目时针对的对象就是这些项目要素,项目范畴包括项目的不同阶段和生命期、项目利益相关者、与项目有关的管理知识和方法、项目组织结构和项目外部环境等。

1. 项目的阶段和生命期

项目从开始到结束是渐进地发展和演变的,可划分为若干个阶段,这些便构成了它的整个生命期。不同的项目可以划分为内容和个数不同的若干阶段。

软件项目的生命期,按照软件工程的定义,一般分为计划、需求、设计、编码、测试和运行维护 6 个阶段。

在以线性形式开展的项目活动中,项目的每一个阶段都有某种明确的可交付成果,作为阶段完成标志。前一阶段的可交付成果通常经批准后才能作为输入,开始下一阶段的工作。认真完成各阶段的可交付成果很重要。一方面,确保前阶段成果的正确、完整,避免返工;另一方面,由于项目人员经常流动,前阶段的参与者离去时,后阶段的参与者可顺利地衔接。当风险不大、较有把握时,前后阶段可以相互搭接以加快项目进展。这种经过精心安排的项目互相搭接的做法常常称为“快速跟进”。

软件项目的阶段之间的关系有瀑布模型、演化和迭代模型、螺旋模型等形式,阶段之间的衔接关系更为复杂,这个问题会在以后章节中介绍。

尽管项目阶段的名称、内容和划分各不相同,为了便于说明,在 PMBOK 中,项目的生命期一般可以分为启动(概念)、计划(开发)、实施(执行)、收尾(结束)4 个阶段。

2. 项目当事人和项目利益相关者

1) 项目当事人

项目当事人是指项目的参与各方。

2) 项目利益相关者

项目利益相关者包括项目当事人和其利益受该项目影响的个人及组织,也可以把他们称作项目的利害关系者。除了上述的项目当事人外,项目利益相关者还可能包括政府的有关部门、社区公众、项目用户、新闻媒体、市场中潜在的竞争对手和合作伙伴等。

项目不同的利益相关者对项目有不同的期望和需求,他们关注的问题常常相差甚远。弄清楚哪些是项目利益相关者,他们各自的需求和期望是什么,才能对利益相关者的需求和期望进行管理并施加影响,调动其积极因素,化解其消极影响,以确保项目获得成功。

3. 组织结构的影响

项目是在一定的组织机构内部如企业、社会团体、政府机构完成的。

1) 项目型组织和非项目型组织

项目在组织中的地位有两类不同的情况:

(1) 项目处于组织的最高层次,是组织的主要任务。

(2) 项目处于组织的内部,只是某个组织的部分任务,该组织承担着某些比项目范围更大的职责,这种情况最为普遍,也是项目管理讨论的主体。

项目置于组织的哪个层次和地位,对项目能否顺利进行都会有重大的影响。

2) 按项目型管理和按非项目型管理

组织可以采取项目管理体制或非项目管理体制。

当一个组织的业务主要是通过项目来完成时,多数采取项目管理体制,包括自身为项目

业主的组织和靠为他人执行项目获得收入的组织。有的组织虽然不是项目型的组织,但他们将自己的业务按项目方式来管理而采取项目管理体制。

即使是按项目型管理的组织,项目所在的组织通常既要承担项目又需具备各类常规的业务职能,因此,其组织结构除项目组外,还有多种其他的职能部门。不同的组织结构形式会对项目产生重要的影响,包括积极的和消极的影响。

4. 外部环境的影响

项目的外部环境包括自然和社会方面十分广泛的内容。在一定的条件下,外部环境某些方面会对项目产生重大的甚至决定性的影响,某些值得注意的方面主要包括政治和经济、文化和意识、标准和规章等。

1.2 项目管理的概念

1.2.1 项目管理的定义

项目管理是以项目为对象的系统管理方法,它通过一个临时性的、专门的柔性组织,运用相关的知识、技术、工具和手段,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化。

项目管理是通过项目各方项目利益相关者的合作,把各种资源应用于项目,以实现项目的目标,使项目利益相关者的需求得到不同程度的满足。由于软件是一种特殊的产品,这种产品的特殊性之一就是它的生产活动是以项目的形式来进行的,因此,项目管理对软件生产具有决定性的意义。特别是在当今的软件项目中,项目管理的质量与软件产品的质量有着直接的对应关系,因此,提高项目管理的能力对于软件组织的软件生产力的提高是很重要的。在 SEI-CMM 中,对于不成熟的软件组织进行软件过程改进指导的第一个目标,就是建立起项目管理的基本实践,因为项目管理是软件过程改进的一个基本前提,在没有项目管理的前提下,其他一切的实践都无法实现。

项目管理活动类似导弹发射控制过程,需要一开始就设定好目标,然后在飞行过程中锁定目标,同时不断调整导弹的方向,使之沿着正确轨道运行,最终击中目标。

1.2.2 项目管理的基本内容

根据项目管理的定义,从不同的分析、研究角度出发,项目管理可以得出不同的任务内容:

- (1) 从管理职能角度划分,项目管理包括项目计划、组织、人事安排、控制、协调等方面