

项目

RUANJIAN XIANGMU ZHISHI GUANLI YU CHUANGXIN MOSHI YANJIU

模式研究

软件项目 知识管理与创新 模式研究

模式研究

赵丽坤 陈立文 / 著



经济科学出版社
Economic Science Press

管理

国家自然科学基金(70872029)阶段性研究成果
建设部软科学项目(2002-1-27)部分研究成果
河北省高校百名优秀创新人才支持计划资助
北方工业大学学术出版基金资助

软件项目知识管理与 创新模式研究

赵丽坤 陈立文 著

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

软件项目知识管理与创新模式研究 / 赵丽坤, 陈立文著. —北京: 经济科学出版社, 2010. 5
ISBN 978 - 7 - 5058 - 9444 - 0

I. ①软… II. ①赵…②陈… III. ①软件开发 - 项目管理: 知识管理 IV. ①TP311. 52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 096998 号

责任编辑: 纪晓津
责任校对: 郑淑艳
版式设计: 代小卫
技术编辑: 董永亭

软件项目知识管理与创新模式研究

赵丽坤 陈立文 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销
社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142
总编部电话: 88191217 发行部电话: 88191540

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

· 北京欣舒印务有限公司印刷

华丰装订厂装订

787 × 1092 16 开 14 印张 260000 字

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5058 - 9444 - 0 定价: 26.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

(版权所有 翻印必究)

序 言

信息技术是当今世界科技、经济和社会发展的重要驱动力，信息技术、网络技术和通讯技术的发展，促进了世界范围技术、资金、人才等生产要素之间的激烈竞争，改变了人类的生产和生活方式，加快了世界经济全球化的进程。信息化水平已经成为衡量一个国家和地区的综合竞争力、生产力水平和发展潜力的重要标志。积极推广和应用信息技术既顺应了当今世界经济和社会发展的趋势，也是落实科学发展观，实现我国产业结构优化升级和实现工业化、现代化的关键环节。

但是，由于客户对软件需求描述的过于详细和专业化；而软件企业人员由于缺乏必要的行业实践经验，在短时间内无法对客户的具体业务进行理解，只能按照自己的思路开展工作；而咨询顾问对软件系统缺乏足够的理解，一味追求客户的满意度，而对软件系统进行不切实际的描述。总之，软件公司、客户与咨询顾问在软件项目实施过程中思路的严重不匹配。客户与软件供应者知识背景不同，思考问题的方式不同，追求目标不同，导致了对于相同事物的不同理解。解决这一问题的一个好的途径就是简化需求阶段对系统功能需要的描述，用最简洁、最直观的语言或实物来展现客户的实际需求。

赵丽坤和陈立文同志撰写的《软件项目知识管理与创新模式研究》系当前信息技术与项目管理领域研究的前沿热点问题之一，其选题新颖，研究视角独特。从传统软件项目管理模式存在的问题出发，以企业信息化过程的本质——“知识管理”为基础。通过软件项目知识管理问题研究，寻找一种具备动态适应特征、可以通过知识成长而达到自我完善的软件项目管理思想和方法，来减少“管理软件”与企业业务流程、企业发展战略之间的不匹配性，提升软件参与方之间知识的共享和能力扩张，从而达到优化软件项目管理过程、降低软件项目实施风险的目的。运用模型驱动的软件项目管理创新模式指导软件开发和项目实施的全过程，有效满足企业经营过程中的管理规范化管理经验有效传承及信息全面共享等多方面需要；同时提升软件系统使用性、降低软件项目自身成本、加快企业信息化进程。其突出特点主要表现在以下几个方面：

一是以知识管理理论作为本书研究的基本理论基础。企业信息化本身是一个知识获取、共享、转移和创新的过程，知识管理是软件项目管理的灵魂。以软件

项目组织内部和谐,软件系统自身价值提升为根本出发点。软件项目是一个复杂的巨系统,软件项目组织内部成员来自不同行业、具有不同的知识背景和思维方式、追求不同的个人目标。如何通过一种通用语言,建立一套各方可以共同遵循的游戏规则,并通过规则的不断完善,引导各方能力的释放和提升,从而提高软件项目的自身价值是本书要解决的最根本、最重要的问题。

二是以软件项目管理过程可视化和系统自适应性为最终目标。软件设计与开发看不见、摸不着,管理难度极大。传统软件项目开发以项目自身为研究对象,不考虑项目参与者自身特色和优势及企业的总体战略,不能满足企业快速发展的要求,系统实用性差。如何建立一种软件项目管理模式,来保证软件项目管理过程可视化、软件系统自适应性和可持续发展是本书研究的最终目标。以模型驱动的软件项目管理创新模式为最终研究成果。传统软件项目管理需求一大堆的理论和文档支持,可操作性差,结果往往与目标相差甚远。如何建立一种软件项目管理机制,作为软件项目管理创新模式的载体,从而保证理论指导实践过程的完美实现,是本书研究所要得到的最终成果。

三是综合运用系统论、管理集成、知识管理、过程匹配等多学科理论和方法,对软件项目知识管理问题进行了全方位、多层次的研究和探索。通过基于时间维和空间维的软件项目集成化管理研究,对组织之间在软件项目生命周期各阶段的知识获取、共享、转移和有效创新提供了思路;通过基于企业战略、流程战略和系统战略的软件项目过程匹配研究,增强系统与企业各方面的耦合性,达到提高知识管理成果指导企业战略的科学性和有效性目标,从而有效提升软件项目自身价值;建立了软件项目知识成长体系的概念,并在此基础上提出了软件管理应用模型,通过对模型运行机理的研究,使模型驱动的软件项目管理创新模式得以实现。

四是具有较高的理论价值和一定的创新性:

(1) 在时间维和空间维两条线上对软件项目进行了集成化管理方面的研究探索,采用了以知识管理为工具进行信息传递的集成方式,增大了集成化研究的范围和可操作性。

(2) 以过程匹配理论和方法为基础,针对企业贯标体系与实际业务流程两张皮现象,对企业战略、流程战略和系统战略之间的匹配性进行研究,提出了软件项目知识成长体系的新概念。

(3) 在现有软件项目管理模式的总结的基础上,提出了包括管理理念创新、管理理论创新和管理过程创新的完整的软件项目创新模式研究思路框架。管理理念创新提出了“5C理念”,是指以“沟通+协调+控制+创造+方便”五种理念为软件项目创新模式研究的基本出发点;管理理论创新是指把知识管理、集成

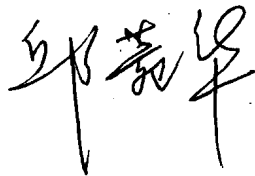
化管理理论、过程匹配论和可持续发展等理论相结合作为软件项目创新模式研究的基本方法；管理过程创新是指以复杂问题简单化、管理过程自动化和项目开发可持续化为软件项目创新模式研究的基本原则和目标。

(4) 以驱动理论为基础，提出了软件管理应用模型的新概念和模型驱动的软件项目管理创新模式。

(5) 统筹考虑了软件项目生命周期各阶段、各参与方知识、信息的集成性，以及企业战略、流程战略和系统战略之间匹配性而进行。以具体事物特征代替抽象数字逻辑。

该专著理论成果丰富，占有资料翔实，研究思路清晰，研究方法多样。在问题研究的展开、深化和理论提升等方面，都有所突破、有所创新。《软件项目知识管理与创新模式研究》的出版既可以为政府和实施软件项目企业提供决策和过程管理依据，又可为软件供应商、咨询公司、软件项目理论研究者和学习者提供参考。

北京航空航天大学博士生导师



2010年4月于北京

前 言

软件产业是本世纪最具广阔前景的新兴产业之一。作为一种“无污染、微能耗、高就业”的产业，软件产业不但能大幅度提高国家整体经济运行效率，而且自身也能形成庞大规模，拉升国民经济指数。随着信息技术的发展，软件产业将会成为衡量一个国家综合国力的标志之一。

随着全球化的发展趋势和全球化市场竞争压力的增加，一方面企业需要更多的业务灵活性和创新能力；另一方面企业面临的 IT 环境复杂度的增加和历史遗留系统的增加，对软件系统提出了新的挑战。模型化的思想恰恰能够帮助企业从根本上解决了这一问题，它一方面通过抽象、封装、分解、层次化等基本的科学方法，对各种软件构件和软件应用进行打包，提高对企业现有资产的重用水平和能力；另一方面，基于模型化的思想，可以提供一套基于标准的方法和技术，通过有效整合和重用现有应用系统和各种资源，对各种服务进行服务组件化，并基于服务组件实现各种新的业务应用的快速组装，帮助企业很好地应对业务的灵活性要求。它通过有效平衡业务的灵活性和软件系统的灵活性、平衡业务的灵活性和软件系统的复杂度，为 IT 人提供了一个业务视角，让 IT 人学会用业务的眼睛看世界，有效地拉近了 IT 和业务的距离。

软件开发治理的研究对象是软件开发团队，其目的是在软件开发生命周期中，通过定义整个开发组织中的各种角色、职责和技能要求，明确“谁”、在“什么时间”、做“什么”、“怎么做”和如何评测等内容。环顾当今软件开发方法，我们不难看到，不管是哪一种软件开发过程，它都有自己合适的软件开发团队和软件开发场景。不同的团队、不同的文化、不同的规模、不同的软件类型、不同的质量要求，都会影响开发团队对软件开发方法和过程的选用。不同的工作团队使用不同的流程；不同的流程由不同的工具实现，不同的工具有不同的风格，最为令人沮丧的是不同工具间信息无法互通，整个软开发生命周期缺乏可追踪性，阻碍了企业建立端到端的治理能力。同时企业还面临越来越多的法律、法规、规范的遵从性要求。

本书正是从这一现状出发，以“软件项目”为中心，以“人”为本，有效地结合了知识管理、系统论、控制论、管理集成、过程匹配论、项目管理、流程

再造等管理思想。通过软件项目知识管理研究,寻找一种具备动态适应特征、可以通过知识成长而达到自我完善的软件管理思想和方法,来减少“管理软件”与企业业务流程、发展战略之间的不匹配性,提升软件参与方之间知识的共享和能力扩张,从而达到降低软件项目风险的目的。运用模型驱动的软件项目管理创新模式指导软件开发和实施的全过程,提高企业信息化的成功率;有效满足企业经营过程中的管理规范化管理、管理经验有效传承及信息全面共享等多方面需要;同时可以提升软件系统使用性、降低软件项目自身成本、加快企业信息化进程。为企业提供一个强有力的管理平台,为软件项目各参与团队之间架起一座信息化桥梁,为我国企业信息化从“业务软件”向“管理软件”迈进提供一种新的研究思路。因此,具有广阔的理论研究前景和实践价值。

本书以复杂问题简单化、抽象问题形象化、零散问题系统化为前提,以降低软件项目实施风险,提高软件项目自身价值为目标。始终围绕“以人为本”的理念,注重理论与实践、方法与验证相结合的论述方法。研究目标明确,研究方法具体,研究结论清晰。将知识管理与软件项目管理理论相结合,提出了基于知识管理的软件项目管理创新模式——模型驱动的软件项目管理。对模型库的建立,模型抽取、改进和完善及模型驱动的软件项目管理的具体过程进行了全面论述。

本书的主要研究工作及结论如下:

1. 从中国软件产业发展现状及软件项目管理过程中存在的主要问题入手,明确了问题研究的重要意义;提出了以“软件项目”为中心,以“人”为本,有效地结合了知识管理、系统论、控制论、管理集成、过程匹配论、项目管理、流程再造等管理思想进行软件项目管理模式创新的研究思路;对重要相关理论进行了阐述;对国内外的知识管理及软件项目管理发展现状及研究成果进行了综述;对目前研究中存在的不足进行了总结。

2. 软件项目知识管理问题分析。该书首先对知识管理的内涵、技术方法、管理过程等进行了总结;进而,从知识管理的角度出发,通过软件项目与知识管理之间关系的分析,明确了软件项目知识问题研究的动机,从软件生命周期(时间维)和软件项目组织(空间维)两个角度对软件项目知识的来源问题进行解释;最后,在软件项目知识特征分析的基础上提出了问题研究的原则和目标。软件项目知识问题研究为软件项目的集成化管理研究指明了思路。

3. 软件项目综合集成化管理。遵循集成化和参与性的原则,在软件项目知识管理问题研究的基础上,运用系统论及管理集成的方法,对软件项目按照时间维和空间维进行集成化研究,分别建立了基于时间维和空间维的软件项目集成化管理模型,并对模型的含义和价值进行分析;在时间维和空间维集成化管理模型的基础上建立了软件项目综合集成化管理模型,通过提高参与者的沟通的积极性

和主动性,达到共同参与的目标,从而保证软件项目实施过程中知识的挖掘、共享及转移活动的顺利实现,为软件项目知识成长体系及创新管理模式机制的建立奠定了基础。

4. 软件项目过程匹配性。遵循协调性和可持续发展的原则,运用过程匹配理论,对影响软件项目顺利实施及价值体现的主要影响因素进行研究;集中探讨了软件项目与企业战略、流程战略和系统战略之间的匹配互动关系,并在此基础上建立了软件项目过程匹配性模型。通过匹配性研究,增强系统与企业各方面的耦合性,达到提高知识管理成果指导企业战略的科学性和有效性目标,从而有效提升软件项目自身价值。同时,对企业战略和流程战略的制定都具有一定的指导意义。

5. 基于知识管理的软件项目管理创新模式研究。该书提出了包括管理理念创新、管理理论创新和管理过程创新的完整的软件项目创新模式研究思路框架;运用创新理论,通过研究一种软件供应方、软件需求方和咨询顾问三者通用的语言,进而建立了软件项目知识成长体系;通过一种集成化的通用语言,在软件项目实施过程中为团队之间架起沟通的桥梁。

6. 模型驱动的软件项目管理。以软件项目知识成长体系为基础,以软件管理应用模型为载体,提出了模型驱动的软件项目管理创新模式,并建立了模型管理的具体方法和途径;通过模型库建立、模型抽取、模型改进、模型完善推动软件项目的进程,并通过模型管理实现对软件项目的管理。

7. 软件项目管理创新模式实证研究。该书以一般房地产企业信息化过程为例,通过模型库建立、模型抽取、模型改进、模型完善等整个模型管理过程的分析,对模型驱动软件项目管理创新模式的实践过程和价值进行了分析和验证。

目 录

第1章 软件项目与软件项目管理	1
1-1 软件项目及主要特征	1
1-2 软件项目管理及特征	6
本章小结	18
第2章 软件项目管理模式	19
2-1 软件项目管理模式概述	19
2-2 传统软件项目管理模式	22
2-3 敏捷软件项目管理模式	31
2-4 基于驱动理论的软件项目管理模式	34
本章小结	43
第3章 软件项目管理相关理论	44
3-1 风险管理理论	44
3-2 系统理论	49
3-3 知识管理理论	51
3-4 相关理论研究综述	54
本章小结	60
第4章 软件项目知识管理内涵与架构分析	61
4-1 知识管理	61
4-2 软件项目知识管理内涵	71
4-3 软件项目知识来源与特点	77
4-4 软件项目知识管理原则和目标	85
4-5 软件项目知识管理过程	87

本章小结	93
------------	----

第5章 基于知识管理的软件项目综合集成化管理	94
-------------------------------------	----

5-1 系统论与管理集成	94
5-2 软件项目综合集成化管理研究	102
5-3 基于时间维的软件项目集成化管理	105
5-4 基于空间维的软件项目集成化管理	111
5-5 软件项目综合集成化管理模型	122
本章小结	125

第6章 基于知识管理的软件项目过程匹配性研究	126
-------------------------------------	-----

6-1 匹配与过程匹配	126
6-2 软件项目过程匹配性内涵与范围	128
6-3 软件项目过程匹配性分析	133
6-4 软件项目过程匹配性管理模型	138
本章小结	140

第7章 软件项目管理模式创新内涵与框架分析	141
------------------------------------	-----

7-1 创新管理模式与管理模式创新	141
7-2 软件项目管理模式创新研究基础	144
7-3 软件项目管理模式创新研究的原则和思路	149
本章小结	153

第8章 软件项目知识成长体系与管理应用模型	154
------------------------------------	-----

8-1 软件项目知识成长体系	154
8-2 软件管理应用模型内涵	159
8-3 软件项目管理应用模型建立与运行	164
本章小结	170

第9章 模型驱动的软件项目管理创新模式构建	171
------------------------------------	-----

9-1 驱力理论概述	171
9-2 模型驱动与软件项目模型驱动	172
9-3 模型驱动的软件项目管理	174
本章小结	177

第 10 章 模型驱动的软件项目管理创新模式实证研究	178
10-1 实证背景	178
10-2 过程应用	181
本章小结	195
结论	196
参考文献	198
后记	210

第 1 章 软件项目与软件项目管理

本章对软件项目、软件项目管理及其主要特征进行概述，重点对软件项目生命周期各阶段任务及特点、软件项目管理的主要内容进行了阐述。旨在挖掘软件项目管理本质和内在机理，为创新型软件项目管理模式的构建奠定基础。

1-1 软件项目及主要特征

1-1-1 软件项目内涵

软件项目即软件开发项目，是一个用计算机程序和相关技术文档把思想表达出来的过程。软件项目不同于其他的项目，其整个过程都是设计过程。从软件工程的角度讲，软件项目主要分为六个阶段：需求分析阶段、概要设计阶段、详细设计阶段、编码阶段、测试阶段、运行及维护阶段。不论是作坊式开发，还是团队协作开发，这六个阶段都是不可缺少的。

1-1-2 软件需求分析

软件需求分析是从系统外部能发现的、系统所具有的，能满足用户的特点、功能及属性，是用户对项目最直接的期望。不同的角色因其出发点不同，需求的含义也不同。需求方管理者提出的需求注重所构建的项目能提升公司现有的业务流程，而需求方的使用者除此之外还希望系统能考虑现有的工作习惯，界面友好，操作起来尽可能人性化。根据这一特性又可将需求分为功能性需求及非功能性需求。功能性需求是为了向用户提供有用的功能产品必须执行的动作。用户希望产品所能实现的每一项动作都是功能性需求。非功能性需求描述的是产品必须具备的属性和品质，它更多注重的是用户对产品的感受和看法，如易用性、人性

化需求、可维护性、安全性需求等。

2 软件项目开发的第一步就是收集用户的需求，正确的需求来自对产品所要支持的工作的理解，如果没有正确的需求，就不可能设计或构建理想的产品。Steve McConnell 和 Jerry Weinberg 的统计数据表明，60% 的错误来源于需求活动的不正确。为了保证需求的正确性，需要与用户充分沟通，帮助用户挖掘潜在的需求。通常在项目初期用户对项目的期望很高，会提出很多需求，希望系统能尽可能实现更多的功能。项目经理是整个项目成败的直接关系人，他不仅要考虑系统的功能，同时还要考虑综合项目开发成本、时间进度等因素的制约，应平衡各方面的因素，确保项目的成功。要解决用户需求过多就必须引入需求管理方法，框定项目范围，将那些迫切要实现的需求加入需求管理中，有必要但不急迫的需求记入需求管理中，作为系统以后改进的参考。

软件需求调研目的是从需求提供方获取所需的需求。主要采取的方式是与系统使用方的领导层、业务层人员进行交流，把握用户对系统的总体期望，同时获取公司内部的组织架构、正在运行的系统情况、现有业务流程等信息。需求获取的方式不能只局限于与被调研需求方交谈，还可以参与到用户的工作流程中，亲身体会用户的操作，分析用户潜在的需求。还可对现已存在的同类软件项目进行分析，参考其功能特性提取之前没有考虑到的需求。互联网也是收集需求的可靠来源之一。这些方法可以根据项目情况选择采用。

1-1-3 软件设计

软件设计是把许多事物和问题抽象起来，并且抽象它们不同的层次和角度。建议用数学语言来抽象事物和问题，因为数学是最好的抽象语言，并且它的本质就是抽象。将复杂的问题分解成可以管理的片断会更容易。将问题或事物分解并模块化这使得解决问题变得容易，分解得越细模块数量也就越多，它的副作用就是使得设计者考虑更多的模块之间耦合度的情况。

第一步是初步设计（Preliminary Design），关注于如何将需求转换成数据和软件框架。将系统功能模块初步划分，并给出合理的研发流程和资源要求。作为快速原型设计方法，完成概要设计就可以进入编码阶段了，通常采用这种方法是因为涉及的研发任务属于新领域，技术主管人员一上来无法给出明确的详细设计说明书，但是并不是说详细设计说明书不重要，事实上快速原型法在完成原型代码后，根据评测结果和经验教训的总结，还要重新进行详细设计的步骤。

第二步是详细设计（Detail Design），关注于将框架逐步求精细化为具体的数据结构和软件的算法表达。发生中的设计行为、数据、算法和程序设计都需要由

现代程序所需的界面设计这一清晰的行为来结合起来。界面设计（Interface Design）建立程序布局和人机交互机制。贯穿设计过程的质量由一系列的正式技术评定（Formal Technical Reviews）或设计排演（Design Walkthroughs）来评价。这是考验技术专家设计思维的重要关卡，详细设计说明书应当把具体的模块以最“干净”的方式（黑箱结构）提供给编码者，使得系统整体模块化达到最大；一份好的详细设计说明书，可以使编码的复杂性减低到最低。实际上，严格地讲，详细设计说明书应当把每个函数的每个参数的定义都精精细细地提供出来，从需求分析到概要设计再到完成详细设计说明书，一个软件项目就应当说完成了一半。换言之，一个大型软件系统在完成了一半的时候，其实还没有真正开始代码工作。

1-1-4 软件编码

软件编码是将上一阶段的详细设计得到的处理过程的描述转换为基于某种计算机语言的程序，即源程序代码。在规范化的研发流程中，编码工作在整个项目流程里最多不会超过1/2，通常在1/3的时间，所谓磨刀不误砍柴工，设计过程完成的好，编码效率就会极大提高，编码时不同模块之间的进度协调和协作是最需要小心的，也许一个小模块的问题就可能影响了整体进度，让很多程序员因此被迫停下工作等待，这种问题在很多研发过程中都出现过。编码时的相互沟通和应急的解决手段都是相当重要的，对于程序员而言，bug永远存在，必须永远面对这个问题。

1-1-5 软件测试

软件测试就是利用测试工具按照测试方案和流程对产品进行功能和性能测试，甚至根据需要编写不同的测试工具，设计和维护测试系统，对测试方案可能出现的问题进行分析和评估。执行测试用例后，需要跟踪故障，以确保开发的产品适合需求。

测试过程按四个步骤进行，即单元测试、集成测试、确认测试和系统测试及发版测试：

（1）单元测试。集中对用源代码实现的每一个程序单元进行测试，检查各个程序模块是否正确地实现了规定的功能。

（2）集成测试。把已测试过的模块组装起来，主要对与设计相关的软件体系结构的构造进行测试。

（3）确认测试。检查已实现的软件是否满足了需求规格说明中确定的各种

需求, 以及软件配置是否完全、正确。

- 4 (4) 系统测试。把已经经过确认的软件纳入实际运行环境中, 与其他系统成分组合在一起进行测试。

1-1-6 软件运行维护

软件运行维护根据客户需求定制, 满足客户个性化要求, 为客户确定工作范围、工作任务、工作成果、里程碑、项目计划、项目组织结构与人员职责、项目管理方法和风险评估, 并帮助客户成功应用的专业服务。软件运行维护主要包括:

(1) 改正性维护。软件交付使用后, 必然会有一部分隐藏的错误被带到运行阶段来, 在某些特定的使用环境下就会暴露出来。为了识别和纠正软件错误、改正软件性能上的缺陷、排除实施中的误使用, 应进行的诊断和改正错误的过程, 就叫做改正性维护。

(2) 适应性维护。随着计算机的飞速发展, 外部环境 (新的硬、软件配置) 或数据环境 (数据库、数据格式、数据输入/输出方式、数据存储介质) 可能发生变化, 为了使软件适应这种变化, 而去修改软件的过程就叫做适应性维护。

(3) 完善性维护。在软件的使用过程中, 用户往往会对软件提出新的功能与性能要求。为了满足这些要求, 需要修改或再开发软件, 以扩充软件功能、增强软件性能、改进加工效率、提高软件的可维护性。这种情况下进行的维护活动叫做完善性维护。

在维护阶段的最初一两年, 改正性维护的工作量较大。随着错误发现率急剧降低, 并趋于稳定, 就进入了正常使用期。然而, 由于改造的要求, 适应性维护和完善性维护的工作量逐步增加。实践表明, 在几种维护活动中, 完善性维护所占的比重最大, 来自用户要求扩充、加强软件功能、性能的维护活动约占整个维护工作的 50%。

(4) 预防性维护。除了以上三类维护之外, 还有一类维护活动, 叫做预防性维护。这是为了提高软件的可维护性、可靠性等, 为以后进一步改进软件打下良好基础。通常, 预防性维护定义为: “把今天的方法学用于昨天的系统以满足明天的需要。” 也就是说, 采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或软件中的某一部分 (重新) 进行设计、编制和测试。

1-1-7 软件项目主要特征

软件项目不需要使用大量的物质资源, 而主要是人力资源, 因此对于一个软件

公司来说,最大的成本是人力成本。软件项目主要是人的创建性,但是软件工程又要求把个人的创造过程与工程化的开发结合起来。此外,软件项目的最终产品是软件的程序编码及一些技术文档,虽然在真正的软件开发中,文档、测试等工作对软件产品的质量起着重要的作用,但是开发人员对编码往往比对文档重视,这样造成的后果是对软件的后期维护带来了很大的困难,从而使得最终的软件产品不合格,导致软件开发项目的失败。总结起来软件项目主要有以下几个显著特点:

(1) 软件项目的复杂性。软件项目开发是一个把管理流程、管理理念通过计算机进行实现的工作。计算机语言、企业业务流程及管理理念等的复杂性,决定了软件项目开发过程的复杂性。

(2) 软件项目的动态性和结果的不确定性。这种动态性和不确定性来自于多个方面,如后续阶段的过程安排需要根据前面阶段的结果来确定、软件项目开发过程中的人员变化、变更处理等。

(3) 软件项目的独特性和不可复制性。软件项目大多采用定制开的形式,软件需求方(客户)的特性、喜好直接决定了软件项目的功能和特性,软件需求者千姿百态,决定了软件项目的独特性和不可复制性。

(4) 软件项目开发模式的重用性。软件公司作为软件项目实施的专门机构,其力图寻找一种通用的软件项目开发模式来满足不同客户的需求,以达到规范工作流程和节约资源的目的。

(5) 软件项目价值的滞后性。软件项目价值很难在短时间内体现,必须通过一段实现的运行,通过和企业的不断磨合才能实现。

(6) 软件项目的无形性。软件项目的开发不同于其他产品的制造,软件开发的整个过程都是以设计过程为主(几乎没有制造过程);软件开发不需要使用大量的物质资源,主要使用的是人力资源。并且,软件项目开发的产品大多数是程序代码和技术文档,并没有其他的物质结果。

软件项目与其他类型项目的共同点是项目成功与否不仅取决于项目过程中所采用的技术方法工具,还取决于项目管理的水平,特别是计划与控制的水平。与其他类型项目的不同点:

(1) 软件产品和其他产品不同,软件产品是一种“逻辑”产品,是无形的,没有物理属性的,看不见、摸不着、难以理解。

(2) 需求难以明确且频繁变更:由于用户的成熟度或责任心的原因,用户开始无法给出明确的需求。在开发过程中,需求可能要经常修改,因此需要经常地修改程序与文档。

(3) 难以在早期发现问题:需求不明确,加上后期修改可能没有进行全局性的考虑,产生的问题难以从早期的文档中直观地发现,需要等系统设计出来后才