

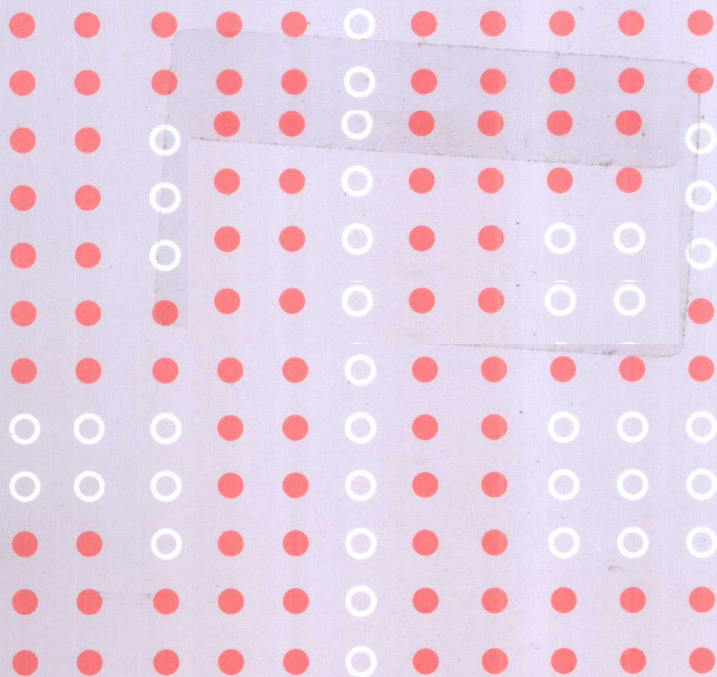


北京高等教育精品教材
BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

软件工程系列教材

康一梅 著

软件项目管理



软件项目管理

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



清华大学出版社

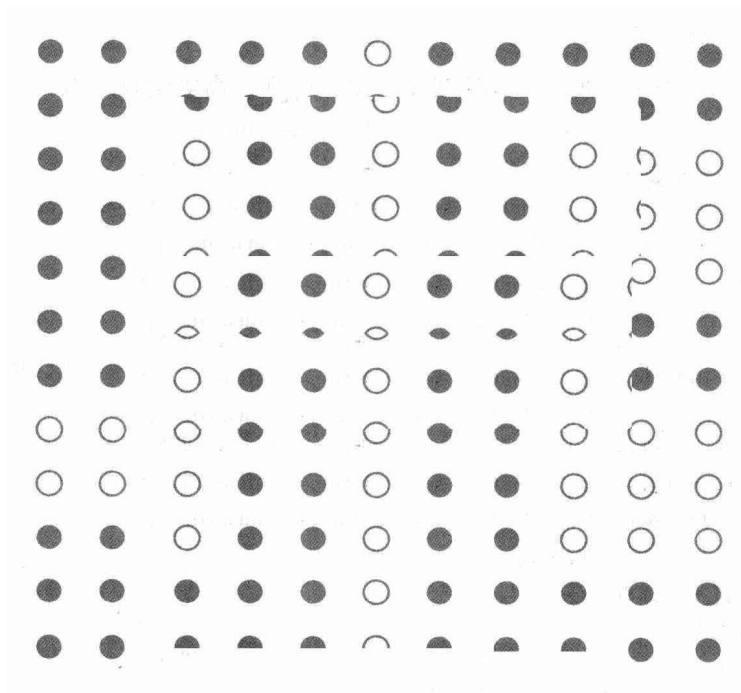


北京高等教育精品教材
BEIJING GAODENG JIAOYU JINGPIN JIAOCAI

软件工程系列教材

软件项目管理

康一梅 著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统介绍了软件项目管理的理论、方法与案例,全书共分15章,内容包括软件项目管理、组织平台、软件项目立项、软件开发过程、软件估算、软件项目计划、软件配置管理、软件质量管理、软件度量、风险管理、软件外包管理、人力资源管理 with 团队建设、软件知识产权管理、项目经理面临的政治、项目管理技巧。

本书适合软件工程及计算机相关专业的研究生使用,也可作为软件领域开发人员的参考书。

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 / 康一梅著. --北京:清华大学出版社,2010.4

(软件工程系列教材)

ISBN 978-7-302-21870-8

I. ①软… II. ①康… 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(2010)第012379号

责任编辑:龙啟铭 顾冰

责任校对:徐俊伟

责任印制:何芊

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 刷 者:北京宏伟双华印刷有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:22.5

字 数:527千字

版 次:2010年4月第1版

印 次:2010年4月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00元

产品编号:016253-01

P R E F A C E

软 件 工 程 系 列 教 材

前 言

中国的软件产业发展非常迅速,但是中国软件企业所取得的利润并不高,这并非中国软件市场不够好,也不仅仅是因为中国软件市场不规范。中国许多软件企业在国际跨国公司开辟中国市场之初,曾经忧心忡忡,但随之发现软件市场反而更加热闹,便不再非常紧张,甚至觉得自己有着深厚的地域、文化及人脉优势。但是,随着业务的快速发展,中国各个大型集团公司的企业信息化大型项目几乎都是与国外公司签约,许多招标文件指定使用国外软件。原因是我们国内设计开发复杂大型软件的能力非常弱。要改变这一现状,必须造就一批真正能够设计复杂系统的高级系统分析设计人员,一批能够确保大中型软件项目按要求完成的中高级项目管理人员,以及一批资金与企业管理水平相当的软件企业,才有可能使中国的软件产业拥有与跨国公司相抗衡的软件产品。

本书作者有近十年的软件企业研发管理和项目管理经验,对软件项目管理从整个企业到研发部门、直至项目组的各个层面有全方位的深入理解。作者自2003年开始为软件学院讲授“软件项目管理”课程,该课程获得2005年北航精品课程立项,2006年获北航教学成果一等奖。本书是在作者多年软件项目管理方面的实践和教学经验基础上完成的,获得2007年北京市精品教材立项支持。

本书以“组织平台”作为软件项目管理的基础。由于企业的规模、组织机构、资金实力、组织内部政策、人员水平等各不相同,在不同的发展阶段,企业的管理方法也不同。本书结合上述企业特定因素,介绍如何选择合适的项目管理方法,从而比某些教材假定企业具备良好的实力而采取理论上最好的方式进行项目管理更具有实际指导意义。

此外,软件产品(通用的、可批量分发的或企业内部可重用的)与定制软件(根据客户需求定制的)在类似的开发过程中应有不同

II \软\件\项\目\管\理\

的阶段目标和开发方法,其软件开发过程应采取针对性的项目管理方法。本书从立项开始到项目维护,分别针对软件产品与定制软件,介绍软件项目管理的理论、方法与案例。这将对改变我国大多数软件企业只能重复开发定制软件而不能设计开发优秀的大型软件产品的情况起到积极的推动作用。

本书还提出项目经理面临的“政治”问题。本书系统地介绍了作为一名软件项目经理应关注的企业“政治”环境因素,系统分析了这些“政治”问题的产生根源,给出了其博弈模型,并介绍了如何构建和谐的项目政治秩序,且提出应对策略,具有很强的实用性。

书中介绍许多软件企业的实际案例,而这些案例大多数是作者在中国软件企业工作近十年中,担任技术副总、研发中心总经理、大中型项目经理的工作经历中亲自经历的案例,因而分析透彻,且具有很高的可应用性。

本书的写作历时近五年时间,其间作者先后出版了《嵌入式软件设计》与《嵌入式软件测试》两本书。但本书是作者最想写的一本书,因此投注了更多的时间与精力,作者阅读了大量书籍文献,也参考了一些网上的论坛中的讨论及一些专业网站的文章,力图将自身的经验系统化地论述,但由于时间的原因,书中仍有许多不足,敬请读者指正。

康一梅
2009年10月于北京

CONTENTS

软
件
工
程
系
列
教
材

目 录

第 1 章 软件项目管理导论	1
1.1 软件项目管理概述	1
1.1.1 项目管理的发展	1
1.1.2 什么是项目	2
1.1.3 什么是项目管理	3
1.1.4 项目管理环境	5
1.1.5 软件工程与项目管理	6
1.2 软件项目分类	8
1.3 企业愿景	9
1.4 项目成功需要的关键投入	10
1.5 软件项目开发过程	10
1.6 软件项目管理的重要性	12
1.6.1 失控项目定义	12
1.6.2 失控项目特征	12
1.6.3 技术问题	12
1.7 CMM 模型	13
1.7.1 CMM 概述	13
1.7.2 CMM 的内部结构	15
1.7.3 CMM 的 5 个等级	15
1.7.4 CMM 中 5 级的发展关系	19
第 2 章 组织平台	20
2.1 组织机构与决策机制	21
2.1.1 组织的定义	21
2.1.2 组织平台与项目决策	25
2.2 常见软件组织形式	27

2.2.1	简单的软件开发组织	27
2.2.2	普通的软件开发组织	28
2.2.3	较成熟的软件开发组织	29
2.2.4	开发组织的选择与设定	32
2.3	CMM 中的组织	32
2.3.1	CMM 中的关键工作组	33
2.3.2	物理组与逻辑组	34
2.3.3	组织的完善与独立性	34
2.3.4	关键角色	34
第 3 章	软件项目立项	38
3.1	识别潜在项目	38
3.2	产品立项	39
3.2.1	商业目标	39
3.2.2	产品战略	40
3.2.3	产品的 5 个层次	42
3.2.4	产品定位战略	43
3.2.5	产品开发立项	43
3.2.6	产品立项报告	44
3.3	定制项目立项	44
3.3.1	项目选择	44
3.3.2	合同签订要注意的问题	45
3.3.3	定制项目立项报告	45
3.4	立项评审	46
3.5	技术人员在立项中的责任	46
第 4 章	软件开发过程	47
4.1	需求确定	47
4.1.1	把握系统需求	47
4.1.2	需求管理的实施过程	48
4.1.3	需求变更管理	50
4.1.4	需求分析提交的结果	51
4.1.5	角色划分	53
4.2	软件设计	54
4.2.1	概要设计	55
4.2.2	详细设计	56
4.3	编码	58
4.3.1	编码标准	59
4.3.2	编码风格	60

4.3.3	命名规则	61
4.4	测试	63
4.4.1	测试目标	63
4.4.2	测试原则	64
4.4.3	软件测试过程管理	65
4.5	发布、部署和维护	79
4.5.1	发布	79
4.5.2	部署	79
4.5.3	维护	81
第5章	软件估算	86
5.1	软件估算概述	86
5.2	估算步骤	89
5.2.1	确定软件范围	89
5.2.2	确定工作所需资源	89
5.2.3	确定估算内容	90
5.2.4	估算改进	91
5.3	估算方法	92
5.3.1	FP 功能点估算法	92
5.3.2	LOC 估算法	95
5.3.3	COCOMO 估算法	95
5.3.4	软件方程式估算法	98
5.3.5	类比估算法	98
5.3.6	WBS 估算法	98
5.3.7	Delphi 估算法	98
5.3.8	PERT 方法	99
5.3.9	估算方法的综合应用	100
5.4	估算的表达	102
5.5	估算的原则与技巧	103
第6章	软件项目计划	105
6.1	软件项目计划的层次	105
6.2	软件项目计划编制的方针	106
6.3	软件项目计划的内容	107
6.3.1	项目介绍	107
6.3.2	技术方案概述	108
6.3.3	过程计划	109
6.3.4	测试计划	109
6.3.5	组织计划	109

6.3.6	资源计划	110
6.3.7	软件估算与预算	110
6.3.8	进度表	110
6.3.9	质量计划	111
6.3.10	风险计划	111
6.3.11	变更管理计划	112
6.3.12	文档计划	112
6.3.13	培训计划	112
6.3.14	发布与实施计划	112
6.4	软件项目计划成功的关键要素	113
6.5	软件项目计划模板	113
第7章	软件配置管理	118
7.1	软件配置管理概述	118
7.1.1	术语与概念	119
7.1.2	软件配置管理定义	120
7.1.3	软件配置管理的基础	121
7.2	软件配置管理的活动	122
7.2.1	制定 SCM 计划	123
7.2.2	软件配置标识与维护	124
7.2.3	软件配置控制与变更管理	127
7.2.4	版本管理	131
7.2.5	软件配置状态发布	136
7.2.6	软件配置审计	136
7.2.7	软件发布管理	137
7.3	配置管理工具	138
7.3.1	几种配置管理工具介绍	138
7.3.2	配置管理工具选择	140
7.3.3	配置管理工具实施	141
7.4	成功的关键	142
7.5	职责分配与角色	143
第8章	软件质量管理	145
8.1	软件质量管理基础	145
8.1.1	软件质量	145
8.1.2	软件质量需求与质量特征	146
8.1.3	软件质量管理	152
8.2	软件质量保证	155

8.2.1	建立 SQA 组	156
8.2.2	确定软件质量保证活动	159
8.2.3	软件质量保证计划	160
8.3	软件质量控制	161
8.3.1	软件质量控制活动	161
8.3.2	软件质量控制方法	165
8.4	软件质量度量	170
8.5	质量管理体系	171
8.5.1	ISO 9000 系列标准	171
8.5.2	软件能力成熟度模型	171
8.5.3	6 希格玛方法	172
8.5.4	某软件企业质量体系结构	173
8.6	岗位与职责分配	174
第 9 章	软件度量	176
9.1	软件度量概述	176
9.1.1	什么是软件度量	176
9.1.2	软件度量的目标	176
9.1.3	软件度量的对象	177
9.2	利用软件度量改进组织能力	178
9.3	软件度量体系结构	178
9.3.1	软件度量过程体系结构	178
9.3.2	PSP 中个体度量过程	180
9.3.3	TSP 中个体度量过程	181
9.4	度量项目	182
9.5	度量成功的关键与风险	183
第 10 章	风险管理	185
10.1	什么是软件项目风险	186
10.2	引发风险的因素	186
10.3	风险管理概述	187
10.3.1	主动与被动风险管理	188
10.3.2	风险管理过程	188
10.4	风险识别	190
10.4.1	风险识别过程	190
10.4.2	风险识别的技术与工具	192
10.4.3	风险识别的结果	201
10.4.4	常见风险	203

10.5	风险分析	204
10.5.1	风险分析的活动	204
10.5.2	风险分析的方法	207
10.5.3	风险分析的六要素	208
10.6	风险的优先级	209
10.7	风险控制	210
10.7.1	风险管理计划	211
10.7.2	风险监督	212
10.7.3	风险化解	214
10.8	风险报告	216
10.9	风险度量与分析	217
10.9.1	风险度量与反馈	217
10.9.2	风险知识库	217
10.10	问题管理	218
10.11	成功的关键	219
第 11 章	软件外包管理	221
11.1	介绍	221
11.1.1	外包的好处	221
11.1.2	外包管理应考虑的问题	222
11.2	软件外包管理过程	223
11.3	考虑外包的时机	224
11.4	外包管理计划	225
11.5	承包商评估与选择	225
11.6	软件外包合同	226
11.7	外包过程监控与质量管理	228
11.7.1	需求质量是软件质量的基础	228
11.7.2	设计	229
11.7.3	编码与单元测试	229
11.7.4	成果验收	229
11.7.5	外包的管理规程	230
11.8	境外外包	230
11.9	软件外包的风险管理	231
11.10	外包成功的关键	233
11.11	承接软件外包项目需注意的问题	233
11.12	案例——某企业产品开发外包	234

第 12 章 人力资源管理与团队建设	236
12.1 企业人力资源管理模型	236
12.2 人力资源管理的关键	239
12.2.1 合理的薪酬	239
12.2.2 有事做	239
12.2.3 职业发展	239
12.2.4 激励	240
12.2.5 项目经理面对的人力资源管理	240
12.3 团队建设	240
12.3.1 团队结构	241
12.3.2 团队模式	242
12.3.3 团队角色	243
12.3.4 项目团队管理的目标	249
12.3.5 团队合作	249
12.3.6 激励机制	255
12.3.7 加班	258
第 13 章 软件知识产权管理	259
13.1 软件知识产权介绍	259
13.1.1 知识产权发展	259
13.1.2 知识产权的特点	261
13.1.3 软件著作权登记	261
13.1.4 软件著作权保护什么	262
13.1.5 开源软件与著作权	266
13.2 软件企业如何保护知识产权	269
13.2.1 建立企业的知识产权管理体制	270
13.2.2 利用相关法律综合保护	270
13.2.3 按照经济合同规范调整各种关系	271
13.2.4 尊重他人的知识产权	272
13.2.5 建议	273
13.3 与软件著作权相关的法律法规	273
13.4 案例分析	273
13.4.1 金益康知识产权案	274
13.4.2 利玛信息技术知识产权案	275

第 14 章 项目经理面临的政治	280
14.1 项目中的政治	280
14.1.1 识别项目中的政治“选手”	281
14.1.2 识别项目中的政治权力	283
14.1.3 明确自己在项目中的政治身份	284
14.2 测定项目的基本特征	285
14.3 识别项目组成员的承诺水平	287
14.4 项目干系人利益博弈	288
14.4.1 博弈论的基本概念	288
14.4.2 项目干系人博弈模式	289
14.4.3 项目管理博弈中的沟通管理	290
14.4.4 项目管理过程中的基本博弈分析	290
14.5 构建和谐的项目政治秩序	291
14.5.1 明确项目经理的定位	291
14.5.2 了解项目中的政治	292
14.5.3 分析项目的投入/产出效率	292
14.5.4 分析项目的风险和收益结构	293
14.5.5 构建项目经理在项目中的政治权力	294
14.5.6 构建博弈均衡	294
14.6 死亡之旅	295
14.6.1 死亡之旅的定义	295
14.6.2 发生的原因	295
14.6.3 为什么参加	297
14.6.4 案例	297
第 15 章 项目管理技巧	301
15.1 职业素质	301
15.1.1 道德	301
15.1.2 职业道德	301
15.1.3 项目经理的职责	306
15.1.4 项目经理应具备的职业素质与管理技能	307
15.2 沟通技巧	313
15.2.1 沟通的基础	313
15.2.2 何时放弃沟通	313
15.2.3 有效沟通模式	314
15.2.4 有效沟通技巧	316

15.2.5	高效沟通的基本步骤	317
15.2.6	怎样与领导沟通	318
15.2.7	怎样与下级沟通	320
15.2.8	与客户沟通的技巧	324
15.2.9	演讲技巧	326
15.2.10	会议沟通技巧	327
15.3	冲突管理	330
15.3.1	理解冲突	330
15.3.2	冲突管理方法	331
15.3.3	解决冲突的角色	333
15.3.4	异议管理	333
15.4	压力管理	334
15.4.1	压力成因	334
15.4.2	有效化解压力	335
15.4.3	团队的压力管理	336
15.5	时间管理	337
15.6	解决问题	340
	参考文献	341

软件项目管理导论

软件项目管理是对软件工程项目实施的项目管理,本章主要介绍软件项目的类型、软件项目管理的特点、软件工程与软件项目管理的关系以及软件能力成熟度模型 CMM 与软件项目管理的关系。

1.1 软件项目管理概述

软件项目管理是对整个软件项目生命周期实施的项目管理。软件开发生命周期包括立项、需求分析、系统设计、详细设计、编码、测试、实施、维护 8 个阶段。而软件项目不仅仅包括软件开发项目。

1.1.1 项目管理的发展

项目管理通常被认为开始于 20 世纪 40 年代,是二次大战以后发展起来的综合性管理科学分支。20 世纪 50 年代,项目管理主要应用于国防和军工项目,比较典型的案例是美国军方研制原子弹的曼哈顿计划。

一些关键技术与方法的出现确立了项目管理发展的一个个里程碑,而项目管理的发展与推进则依赖于这些技术、方法、创新的成功实践。

1917 年,亨利·甘特发明了著名的甘特图,使项目经理可以按日历制作任务图表,用于日常工作安排。

1957 年,杜邦公司将关键路径法(Critical Path Method,CPM)应用于设备维修,使维修停工时间由 125 小时锐减为 7 小时。从停产到重新开工,用网络图确定项目最早完成时间的活动序列,即网络图的最长路径。通过识别关键路径,可以使用工期压缩技术来缩短维修时间。随后就遇到了突发事件,如爆炸。对于爆炸,人们事先并不知道它会发生,也不知道怎样发生,需要什么元器件、影响什么设备。那个时候已经用了简单的博弈网络技术,就是制定几套方案——现在叫预案。机器打开后,甲设备坏了用甲方案,乙设备坏了用乙方案,而不是等机器打开了,发现了某个设备坏了,临时再去组织和实施方案,那样拖延的时间就长了。所以,需要对突发事件在各个层面上的影响进行分析,对于某个化工装置,一旦发生爆炸,它对设备的影响状态会怎样?当时杜邦公司从化工专业角度已经做

了很多研究——我们现在称之为机理研究。

1958年,在北极星导弹设计中,应用计划评审技术(Program Evaluation Review Technique, PERT),将项目任务之间的关系模型化,将设计完成时间缩短了两年。

20世纪60年代初,华罗庚教授将称为“统筹方法”的技术现在通常称为网络计划技术在中国普及推广。

20世纪60年代,项目管理的应用范围也还只局限于建筑、国防和航天等少数领域,如美国的阿波罗登月项目。因在阿波罗登月计划中取得巨大成功,项目管理由此风靡全球,并逐渐形成了两大项目的研究体系,即以欧洲为首的体系——1965年在瑞士洛桑成立的第一个专业性国际项目管理协会(International Project Management Association, IPMA),以及以美国为首的体系——1969年在美国成立的美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)。

1976年,PMI在蒙特利尔会议上开始制定项目的标准,形成了项目管理职业雏形。1984年美国项目管理协会推出项目管理知识体系(Project Management Body of Knowledge, PMBOK)和基于PMBOK的项目管理专业证书(Project Management Professional Certification, PMP)两项创新。在过去的30多年中,IPMA和PMI都做了卓有成效的工作,为推动国际项目管理现代化发挥了积极的作用。

中国对项目的系统研究和行业实践起步较晚。尽管中国最早的大型项目可以追溯到2000多年前的万里长城,但是真正称得上中国项目的里程碑工作,是著名科学家华罗庚教授和钱学森教授分别倡导的统筹法和系统工程。

1980年邓小平亲自主持了我国最早与世界银行合作的教育项目会谈,从此中国开始吸收利用外资,而项目管理作为世行项目运作的基本管理模式,随着中国各部委世界银行贷款、赠款项目的启动而开始被引入并应用于中国。

中国项目管理研究委员会正式成立于1991年6月,它是我国唯一的、跨行业的、全国性的、非盈利的项目管理专业组织,其上级组织是由我国著名数学家华罗庚教授组建的中国优选法统筹法与经济数学研究会。

目前,项目管理不仅普遍应用于建筑、航天、国防等传统领域,而且已经在电子、通信、计算机、软件开发、制造业、金融业、保险业,甚至在政府机关和国际组织中它都已经成为其运作的中心模式,例如AT&T、Bell(贝尔)、US West、IBM、EDS、ABB、NCR、Citybank、Morgan Stanley(摩根·斯坦利财团)、美国白宫行政办公室、美国能源部、世界银行等在其运营的核心部门都采用项目管理。

1.1.2 什么是项目

项目就是在既定资源和要求的约束下,为了创造某一独特的产品或服务,由个人或组织机构所做的一次性工作。该任务是由一组有起止时间的、相互协调的受控活动所组成的特定过程。一般来说,项目具有以下基本特征。

- 明确的目标:其结果可能是一种期望的产品,也可能是一种所希望得到的服务。
- 独特性:该产品或服务与所有其他产品或服务的某些方面有显著不同,即每一个项目都是唯一的。

- 临时性：每一个项目都有明确的开始和明确的结束。
- 制约性：受制于有限的资源。
- 需要进行计划、执行和控制等。
- 不确定性：在项目的具体实施中，外部和内部因素总是会发生一些变化，因此项目也会出现不确定性。
- 特定的委托人：它既是项目结果的需求者，也是项目实施的资金提供者。
- 结果的不可逆转性：不论结果如何，项目结束了，结果也就确定了。

各种层次的组织都可以承担项目工作。这些组织可以只有一个人，也可能包含成千上万人；项目也许只需数周就可完成，也可能需要花 5 年甚至更长时间。项目有时只涉及组织的某一部分，有时则可能需要跨越好几个组织。

典型的项目有：

- 建造大楼、工厂或水库；
- 举办各种类型的活动，如会议、晚宴、庆典等；
- 建立新企业，开发新产品等；
- 演出、拍摄影视剧；
- 规划实施某项活动；
- 解决某个研究课题、开发软件。

由此可知，软件项目只是项目中的一种。

1.1.3 什么是项目管理

项目管理包括对项目各方面的策划、组织、监测和控制等连续过程的活动，以达到项目目标。美国项目管理学会在《项目管理知识指南》中对项目管理的定义是：“项目管理就是指把各种系统、方法和人员结合在一起，在规定的时间、预算和质量目标范围内完成项目的各项工作，有效的项目管理是指在规定用来实现具体目标和指标的时间内，对组织机构资源进行计划、引导和控制工作。”

PMBOK 定义了项目管理知识体系的 9 个知识域，如表 1-1 所示。

表 1-1 PMBOK 定义的项目管理知识域中英文对照

项目管理知识域(中文)	项目管理知识域(英文)
项目范围管理	Project Scope Management
项目时间管理	Project Time Management
项目成本管理	Project Cost Management
项目质量管理	Project Quality Management
项目人力资源管理	Project Human Resource Management
项目沟通管理	Project Communications Management
项目风险管理	Project Risk Management
项目合同管理	Project Procurement Management
项目综合管理	Project Integration Management