

WUTP

普通高等学校机械设计制造
及其自动化专业新编系列教材



主 编 孙树栋

机械工程项目管理

Jixie Gongcheng Xiangmu Guanli

武汉理工大学出版社

普通高等学校机械设计制造及其自动化专业新编系列教材

机械工程项目管理

主编 孙树栋

武汉理工大学出版社

内容简介

本书为“机械制造及其自动化(本科)专业新编系列教材”之一,首次将项目管理基本理论与机械制造工程实践相结合,它以机械工程中的项目管理为重点,对项目管理知识体系,项目评价及决策的理论与方法,项目管理的组织形式,项目经理制度,项目的招、投标管理,项目合同管理,项目投资、进度、质量控制,项目的竣工验收与后评价等有关项目管理基础理论与方法,作了深入浅出的介绍,结合计算机在现代项目管理中的广泛应用,专门对计算机辅助项目管理的基本理论与方法,以及目前广泛应用的项目管理软件作了详细介绍。

本书注重理论联系实际,以机械制造工程实例介绍项目管理,力争使读者既对现代项目管理的基本理论与方法有较全面的理解与掌握,同时增强读者解决机械制造工程项目管理中遇到的实际问题的能力。

本书既可作为机械制造及其自动化和相关专业的教材,又为机械工程技术人員学习项目管理,提供了一本较全面的参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

机械工程项目管理/孙树栋主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2001.8

ISBN 7-5629-1729-9

I. 机… II. 孙… III. 机械工程-项目管理-高等学校-教材 IV. F407.463

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市:武昌珞狮路122号 邮编:430070)

印刷者:武汉理工大学出版社印刷厂

发行者:各地新华书店

开本:880×1230 1/16

印张:9.75

字数:323千字

版次:2001年8月第1版 2001年8月第1次印刷

书号:ISBN 7-5629-1729-9/TH·51

印数:1~5000册

定价:15.00元

(本书如有印装质量问题,请向承印厂调换)

普 通 高 等 学 校
机械设计制造及其自动化专业新编系列教材
编 审 委 员 会

顾 问:陈心昭 王益群 蔡 兰 束鹏程 孙宗禹
洪迈生

名誉主任:杨叔子

主 任:张福润 高鸣涵

副 主 任:杨海成 李永堂 周彦伟 杨明忠

委 员:(按姓氏笔画顺序排列)

王建中	王贵成	王益群	司徒忠	刘玉明
吕 明	许明恒	孙宗禹	孙树栋	朱喜林
陈心昭	李永堂	李 言	李杞仪	陈作柄
杨叔子	杨明忠	陈奎生	陈统坚	严拱标
杨海成	张福润	束鹏程	罗迎社	周彦伟
洪迈生	钟志华	赵 韩	钟毓宁	陶文铨
夏 季	高鸣涵	殷国富	董怀武	曾志新
韩荣德	傅祥志	谭援强	蔡 兰	魏生民

总责任编辑:刘永坚 田道全

秘 书 长:蔡德明

出版说明

高等学校的教材建设向来是学科建设和教学改革的重要内容,其对教学过程和教学效果的重要影响是教育界所公认的。但教材建设与教学需要之间的矛盾永远存在也是一个客观的事实。正因为如此,教材建设才具有永恒的意义。特别是在这世纪交替的时期,中国的高等教育所面临的两个重大变革——高等学校本科专业目录调整和高等学校管理体制及布局结构调整,都对高校的教材建设提出了更高的要求。随着专业的合并,新专业的专业面拓宽,原有老专业的教材明显不能适应新专业的教学要求;调整后高校规模扩大,招生人数增加,对教材的需求也随之激增。在新的专业目录中,机械设计制造及其自动化专业与原有专业目录有了较大的变化,涵盖了原有的9个专业。相应的专业业务培养目标、教学要求、课程设置、学时数要求、主要实践性教学环节等都有了不同程度的变化。为适应新专业的培养目标和教学要求,武汉理工大学出版社在经过全面、细致和深入调研的基础上,组织编写了这套面向全国普通高等学校的新的系列教材。

本套教材面向全国普通高等学校,在保证内容要反映国内外机械学科最新发展的基础上,以满足一般院校的本科专业教学要求,实现专业的业务培养目标为基本原则。遵照全国高校机械工程类专业教学指导委员会制订的专业培养方案和教学计划设置课程体系,突出“系列”的特色,首批编写、出版的21种教材可基本满足一般院校本科教学需要。编写中强调各门课程之间的联系和衔接,强调教材整体风格的统一和协调,力求在加强基础、协调内容、适当降低难度、努力拓宽知识面向、适应科技发展、更新内容并大力引入多媒体教学手段等方面取得进展,以形成特色,更好地满足不同学校的教学需求。

本套教材集中了全国30多所著名大学的专家、教授和中青年教学骨干,分别担任系列教材的主编、主审和参编,组成了一个阵容强大、结构合理的编审委员会。特别是第二届全国高校机械工程类专业教学指导委员会主任委员杨叔子院士欣然出任编审委员会名誉主任,更增加了编审委员会的权威性。正是由于编委会成员务实、高效的工作,全体编审人员高度的责任心和严谨的治学精神,本套教材才能在这样短的时间内完成编写、出版的任务。杨叔子院士亲自为系列教材作序,更使全套教材光彩倍增!但我们深知,院士为一套教材作序,在国内是十分少见的,这充分体现了杨院士对教学改革及教材建设的热切关注和积极支持。这既是杨院士对编委会此前工作的鼓励和肯定,同时也是对编委会今后工作的指导和鞭策。我们一定不会辜负杨院士以及全国众多院校师生的期望。本套教材首期21种出齐后,一方面我们将在使用教材的广大师生提出意见和建议的基础上不断修订和完善,同时还将根据学校教学改革和课程设置的需要及时增补新的教材,使这套教材真正成为既能满足学校当前教学需要,又能起到推动专业教学内容和课程体系改革作用的一套精品教材。

武汉理工大学出版社

2001.6

序

20 世纪,人类文明达到了前所未有的高度。由于相对论、量子论、基因论、信息论等科学技术成就的取得,现在人类在物质领域已深入到基本粒子世界,在生命科学领域已深入到分子水平,在思维科学领域则主要是数学和脑科学的巨大进步。科学技术的迅猛发展,促使科学技术综合化、整体化以及人文和科技相互渗透、相互融合的趋势加速。

近 20 年来,我们在经济战线上坚持市场取向的改革,实行以公有制为主体、多种所有制经济共同发展的基本经济制度,进行经济结构的战略性调整,推动两个根本性转变以及全方位、多层次、宽领域的对外开放,致使我国的经济体制也发生了巨大的变革。随着社会主义市场经济体制的建立和不断完善,社会对人才需求的多样性、适应性要求不断增强。

在人类即将跨入 21 世纪的时候,我国高等教育战线在教育要“面向现代化,面向世界,面向未来”的思想指引下,开展了起点高、立意新、系统性强、有组织、有计划、有步骤的教学改革工程。伴随着教学改革的不深入,素质教育的观念、大工程的观念、终身教育以及回归工程的观念日益深入人心,人们对拓宽本科教育口径、加强和扩展本科教育共同基础的要求日益强烈。

1998 年 8 月,教育部正式颁布了新的普通高等学校本科专业目录,专业总数由原来的 500 多种减少至 249 种。新专业目录的颁布,突破了传统的、狭隘的专业教育观念,拓宽了人才培养工作的视野,为人才培养能较好地适应科学技术和社会进步的需要创造了条件。许多学校也都以专业调整、改造和重组为契机,大力调整人才知识、能力和素质结构,拓宽基础,整合课程,构建新的专业平台,柔性设置专业方向,不断深化人才培养模式的改革。

教材建设是学校的最基本建设之一。教学改革的深入发展必然要求有相适应的教材。为适应新的专业培养目标和教学要求,组织编写出版供“机械设计制造及其自动化”新专业的教学用书,特别是系列教材就显得十分迫切和重要了。武汉理工大学出版社的领导和编辑们为改变目前国内已出版的机械类专业教材普遍存在的内容偏深、知识面偏窄的倾向,决定面向全国普通高等学校机械工程类专业的学生出版一套系列教材,这是一个非常好的决策。他们的这一决定也得到了全国几十所院校机械工程系的领导和众多专家、教授的积极响应和大力支持,并提出了许多建设性的意见,其中一些教授如合肥工业大学校长陈心昭教授、燕山大学校长王益群教授、江苏理工大学校长蔡兰教授、西安交通大学副校长束鹏程教授、西北工业大学常务副校长杨海成教授等还非常乐意地承担了该系列教材的主编、主审及编审委员会工作。

编写教材除了应该具有针对性外,还应努力编出特色。根据武汉理工大学出版社和教材编审委员会的决定,该系列教材将完全按照第二届全国高校机械工程类专业教学指导委员会提出的机械设计制造及其自动化宽口径专业培养方案中所设置的课程来编写,这就保证了该套教材可以具有课程体系新、专业口径宽、改革力度大的特点,并可以满足不同院校办出各自专业特色的需要。

按照教材编审委员会的规划,该套教材首批将推出 21 种,包括机械工程概论、画法几何及机械制图、画法几何及机械制图习题集、机械原理、机械设计、理论力学、材料力学、工程热力学、工程材料、机械制造技术基础、材料成型基础、工程测试、数控技术、机械工程控制基础、液压与气压传动、机械 CAD/CAM、机械工程项目管理、机电系统设计、现代设计方法、精密与特

种加工、机械工程专业英语等,涵盖了机械设计制造及其自动化专业的主要专业基础课和部分专业选修课而形成系列,因而可以较好地满足该专业的教学需要。也正是由于是系列教材,各门课程之间的联系和衔接在教材的策划、组织和编写过程中,都可开展充分的讨论和进行仔细的协调,因此有利于保证整套教材风格统一,内容分配合理,既相互呼应,又避免不必要的重复。

我殷切地希望,这套教材在加强基础、协调内容、适当降低难度、努力拓宽知识面向、适应科技发展、更新内容和大力引入多媒体等现代教育技术手段上取得进展,真正成为能满足普通高等学校本科生需要的优秀教学用书,在众多的机械类专业教材中,争芳斗艳,别具特色。

按照武汉理工大学出版社的计划,这套系列教材首批将在2001年秋季全部出齐。金无足赤,人无完人,书无完书。我相信,在读者的关心与帮助下,随着这套教材的不断发行、应用与改进,必将促进机械设计制造及其自动化专业教学用书质量的进一步提高,推动机械类专业教学内容和课程体系改革的进一步深入。

只木独秀难成林,千紫万红才是春!

面向21世纪,希望无限,谨为之序。

中国科学院院士、华中科技大学教授 **杨叔子**
全国高校机械工程类专业教学指导委员会主任委员

2000年11月18日

前 言

机械工程项目随处可见,诸如新产品开发、企业技术改造等;但是,如何组织、管理好这些项目,使其在一定的时间和经费预算范围之内,达到预期目标,成为目前亟待解决的关键问题。

项目管理是随着现代科技的发展、社会化大生产的要求、项目规模的不断扩大、项目组织管理工作日益复杂化的客观需要应运而生的,目前已逐步发展成为一门独立的学科。

本书作为普通高等学校机械设计制造及其自动化专业新编系列教材之一,首次将项目管理基本理论与机械制造工程实践相结合,它以机械工程中的项目管理为重点,对项目管理知识体系,项目规划的方法,项目管理的组织形式,项目的招标、投标管理,项目合同管理,项目进度、质量、成本控制,项目的审计等有关项目管理基础理论与方法作了深入浅出的介绍;结合计算机在现代项目管理中的广泛应用,教材中专门对计算机辅助项目管理系统以及目前广泛应用的项目管理软件作了介绍。

本教材注重理论联系实际,专门用一章介绍了一个机械工程项目管理实例,并在各章节中注意采用机械工程项目案例,介绍项目管理在其中发挥的重要作用,力争使读者从教材中既对现代项目管理的基本理论与方法有较全面的理解与掌握,同时又培养读者解决机械工程项目管理中遇到的实际问题的能力。

本教材既可作为机械设计制造及其自动化、工业工程、工程管理和相关专业的教材,又为机械工程技术人员学习项目管理提供了一本参考资料。

本教材共分14章,西北工业大学孙树栋编写第1章、第9章、第13章和第14章;西北工业大学欧立雄编写第2章和第10章;江苏理工大学韩向东编写第3章、第4章和第5章;中南大学谭冠政编写第6章、第7章和第8章;西安建筑科技大学赵平编写第11章和第12章;全书由孙树栋统稿。

本书在编写过程中,参阅了大量的国内外文献,向作者们表示感谢!

本教材的出版得益于武汉理工大学出版社和机械设计制造及其自动化专业新编系列教材编辑委员会的大力支持,表示衷心感谢!

新世纪伊始,我们有很多梦想,但更多的是期待,我们期待着读者的批评,期待着同行们的指正。

编 者

2001年6月

目 录

1 概论	(1)
1.1 项目及其特点	(1)
1.2 项目生命周期	(2)
1.3 项目管理与机械工程	(5)
2 项目管理知识体系	(7)
2.1 项目管理知识体系的形成与发展	(7)
2.2 典型的项目管理知识体系介绍	(9)
2.3 中国的项目管理知识体系	(14)
3 项目组织及其建设	(17)
3.1 项目组织机构	(17)
3.2 项目组织结构的选择	(22)
3.3 项目组的组建	(25)
3.4 项目经理	(27)
4 项目可行性研究	(31)
4.1 可行性研究及其作用	(31)
4.2 可行性研究内容和方法	(32)
4.3 可行性研究的机构	(34)
5 项目的决策与规划	(36)
5.1 项目决策的要素与过程	(36)
5.2 理想的项目决策必须具备的条件	(38)
5.3 建立有序的项目决策系统	(40)
5.4 项目规划	(41)
5.5 工作分解结构	(42)
6 项目招标投标管理	(45)
6.1 招标投标概述	(45)
6.2 招标的程序与工作内容	(46)
6.3 投标的程序与工作内容	(51)
7 项目合同管理	(56)
7.1 项目合同特点、分类与作用	(56)
7.2 项目合同的签约与履行	(57)
7.3 项目合同纠纷的处理	(62)
8 项目计划与控制	(64)
8.1 项目计划常用方法	(64)
8.2 项目网络	(65)
8.3 关键路线法(CPM)	(68)
8.4 计划评审技术(PERT)	(75)
8.5 项目控制	(77)
9 项目的资源管理	(80)
9.1 资源与计划	(80)
9.2 资源均衡和资源分配	(81)

9.3 资源优化管理.....	(87)
10 项目费用预算与控制	(91)
10.1 费用估算	(91)
10.2 费用预算	(94)
10.3 费用控制	(95)
11 质量计划与控制	(98)
11.1 项目质量	(98)
11.2 项目质量管理和质量保证标准.....	(103)
11.3 项目质量的统计控制.....	(106)
12 项目审计.....	(115)
12.1 项目前期审计.....	(115)
12.2 项目实施期间审计.....	(117)
12.3 项目结束审计.....	(120)
13 计算机在项目管理中的应用.....	(123)
13.1 计算机辅助项目管理.....	(123)
13.2 项目管理软件的基本组成.....	(124)
13.3 典型项目管理软件介绍.....	(125)
13.4 项目管理软件的选择.....	(129)
13.5 项目管理软件发展趋势.....	(130)
14 制造工程项目管理实例.....	(132)
14.1 工程背景介绍.....	(132)
14.2 转包生产项目管理的基本特征.....	(132)
14.3 转包生产组织管理.....	(133)
14.4 转包生产多层次集成计划体系.....	(134)
14.5 转包生产项目控制.....	(141)
14.6 转包生产项目评价.....	(141)
主要参考文献.....	(143)

1 概 论

人类在进行有组织、有目的活动时就产生了项目。史前人的围猎活动就是一个项目,每次围猎都在一段时间内完成,目的是为部落获取食物。历史长河中,人类完成了许许多多具有重大意义的项目,诸如我国的万里长城、古埃及的金字塔、美国的阿波罗登月计划等。这些项目促进了人类文明,同时,人类智慧也丰富并促进项目管理逐步完善。

事实上,我们每天都在与不同的项目打交道,但是,我们却很少有意识地去掌握项目、管理项目。项目管理作为一种独立的管理模式是二次世界大战以后逐步形成的,当时美国为了研制原子弹而提出了一个庞大的曼哈顿计划,为了更好地协调该计划的预算与进度、资源之间的关系,较系统地提出了一些有关项目进度、质量、成本的控制方法,并取得良好的实施效果,这些方法构成现代项目管理的基础。

1.1 项目及其特点

1.1.1 项目

项目就是指为了达到特定目标而临时调集到一起的资源组合。通俗地讲,项目就是一次性任务,这项一次性任务是由一个临时性组织,在一定的时间和预算内、通过一定的科学运筹和组织手段达到规定的目标。

项目是巩固国防、发展经济、提高人民物质文化生活水平以及繁荣科技和教育事业不可缺少的重要内容。从规模上讲,项目大到核武器试验、卫星上天、大型现代化工厂的崛起、居民小区的建设等;小到垒一个花坛、写一篇文章、准备一个宴会都可看作一个项目。从时间跨度上讲,项目可跨越数年或数十年,如三峡大型水利枢纽工程的建设,也可在短时间内完成,如机床的大修。在空间上,项目可横贯万里疆域,如通讯光缆的铺设,也可产生于斗室之中,如软件开发。在投资上,项目的支出可达百亿、千亿,如阿波罗登月计划,也可花费几千、几万,如购买一台计算机。从技术上看,有些项目需要大量尖端和复杂的技术,如发射卫星,也有些项目在技术上无特殊要求,如厂房扩建。从组织上看,有些项目牵涉若干企业和部门,需要多工种、多专业、多学科协同攻关,如研制新型数控机床,有些项目则可由某一科室或车间独立完成,如零件试制。

1.1.2 项目特点

(1)项目具有特定的起点和终点

项目通常是国家计划、地区发展规划、或企业经营战略的组成部分,具有很强的时效性。错过了投资时机或完成期限,不仅会影响到上一级战略的落实,还会影响到投资效益。因而,项目的起点和终点都是特定的。此外,项目只存在于特定的时间域内,它不同于企业无终了的职能,如人事、财务、计划等。后者与企业同在,没有特定的时间限制。项目的这一特点,在客观上要求实行项目管理,而不是职能管理。

(2)项目具有详细而明确的目标

项目要建成何种规模,达到什么技术水平,满足哪些质量标准,建成后的性能及服务年限等都要明确而详细。项目的这一特点区别于有始终、有目的但无明确目标的事情。譬如,日常生活中的下棋、跳舞等文体活动,参加者的目的很明确,也有确定的起止时间,但谁也说不清必须要达到的详细而明确的目标。

在管理实际项目中,正确区分目标和目的对于做好项目评估、项目决策以及落实任务和责任都至关重要。例如,对于企业技改项目而言,其目的是提高企业生产能力,而目标却是扩建一个厂房或增加部分设备。前者是决策层的责任,后者是项目经理的责任。

(3)项目具有确定的范围

项目在开始有形建设之前,就通过计划和设计工作将范围基本确定下来,在实施过程中,项目范围一般不会发生大的变更。这一特点表明,建设一个项目的工作性质和工作量是相对固定的,它明确地把项目和一

个企业日常业务工作区分开来。

(4)项目一般由若干相对独立的子项目组成

这些子项目包含若干具有逻辑顺序关系的工作单元,由各工作单元构成了子项目,而各相互制约和依存的子项目共同构成了完整的项目。这一特点表明,要对项目进行有效的管理,必须采用系统管理的思想和方法。

(5)项目执行过程中通常包含若干不确定因素

项目一般具有某种新的、前人未做过的事情,虽然目标明确,但项目完成后的准确状态却不一定能完全确定,因而,达到这种不完全确定状态的过程本身也经常是不完全确定的。例如,拟定中的项目是研制新一代歼击机,其起飞重量、飞行速度、巡航半径、火力配置等事先可明确确定,但采用何种工艺、应用何种材料,以及如何制造等还需要在实施过程中不断研究和探索,而不能事先完全确定。这一特点表明,项目的建设不是一帆风顺的。管理项目如同逆水行舟,稍有不慎就会达不到预期目标。也正是由于这一点,才使得项目管理具有挑战性。

(6)项目有完善的资金和时间安排计划

在项目开始大规模建设之前,项目的投资总额、各建设时期的资金需求、各工作环节的完成时间及重要事件的里程碑等就已通过计划而严格确定下来。在确定的时间和预算内,通过不完全确定的过程,提交出状态未完全确定的产品或成果,就是项目管理要解决的核心问题。

(7)项目由一支临时组建起来的队伍进行管理和建设

任何项目的建设都包含两大部分:其一,从事项目建设的各种管理人员、物资、资金和时间等资源;其二,健全的项目管理组织。由于项目只在一定时间内存在,所以,参与项目建设的人员是一种临时性的组合。项目建设的这种临时性特点,对管理技巧和管理方式提出了特殊要求,对管理人员尤其是项目经理的素质也提出了特殊的要求。

这里,临时性是一个相对的概念,它是相对于职能管理而言的,临时并不意味着短暂。鉴于我国的实际情况,应该从政策上和组织上解除项目队伍尤其是项目管理人员的后顾之忧,以保证项目管理组织由优秀的管理和技术人员组成。

(8)项目是一个开放系统

项目的建设要跨越部门的界限。这一特点要求项目管理人员为了保证项目成功实施,既要处理好项目组织内部的关系,又要协调好项目管理组织与企业外部相关部门的关系,以最大限度地取得他们的支持和协作。管理项目与管理企业的差别之一,就是经常需要与一些陌生人打交道,这些陌生人对项目的成败至关重要但却不受项目管理组织的管辖。这些人员包括企业职能部门的领导、政府官员、银行家、作业承包者、供货单位的负责人等。如何让这些人员支持项目工作,是项目经理及其所领导的项目管理组织的重要任务。

(9)项目具有非重复性

任何项目都有自身特点,都有自己明确的目标,都有与其它项目不同之处,因此,项目是非重复的。

1.2 项目生命周期

正如产品具有从设计、制造、使用、维护,直至报废、回收的生命周期一样,项目也同样具有从选择、计划、实现、控制、评价、直至项目结束的生命周期。在确定管理一个项目所用方法的必要性和价值时,项目生命周期是需要考虑的一个重要因素。

1.2.1 生命周期的概念

为了实现预定的项目目标,达到项目建设的目的,必须通过一个特定的过程,这一特定的过程,称为建设项目的生命周期。

项目生命周期是项目管理的重要基础理论。项目管理能够发挥效用的重要原因之一,是在项目的生命周期中不断地进行资源的配置和协调,不断地做出科学决策,从而使项目建设的全过程处于最佳的运行状态,产生最佳的投资效果。

在形形色色的项目中,尽管技术要求千差万别,投资规模迥然不同,但项目的建设过程却有着共同的规

律可循。研究项目的生命周期,就是为了认识项目建设过程的共同规律,从而及时预测和确定项目在不同建设时期的资源需求状况、所需的管理技术、可能遇到的问题和相应的对策,以及项目管理工作的重心等。

研究项目生命周期,还可为项目管理队伍的建设、组织文化的形成和建立、项目经理行为尺度的确定提供依据。

1.2.2 项目建设阶段

目前,一般将项目划分为方案论证、计划、实施、结束、运行与后评价等五个阶段。

(1) 方案论证阶段

方案论证阶段主要研究项目在技术和经济上的可行性。在该阶段,对拟建项目要进行全面的技术经济论证,对投资进行综合的调查研究。通过这项工作的进行,要确定项目规模,选择建设地址,安排所需财力,商定大致工期,完成初步设计,建立初期项目管理组织;同时,也是最重要的,就是要确定项目的经济和社会效益。在方案论证结束时,要对项目的初步设想予以肯定、否定或完善,为决策者提供科学依据,从而避免盲目性,降低风险性。

方案论证是项目建设最重要的前期工作之一,是绝不能逾越的重要阶段。为了保证方案论证结果的科学、全面、正确,这项工作通常由相关专业的技术专家、财务专家、销售专家、管理专家以及银行专家等承担,未来可能的项目经理及可能参与项目管理工作的少量主要人员应参加该阶段的全部或部分工作。

在方案论证中需要注意的管理问题是,最大限度地保持客观,保证独立地从事调查和分析,从而为决策层提供正确决策依据。为了做到这一点,方案论证工作最好由与项目无直接利害关系的人员完成,或聘请专业咨询机构承担。

(2) 计划阶段

通过方案论证,如果认为项目在技术和经济上可行,经决策者批准后转入计划阶段。在项目获得批准之后需任命项目经理,建立符合项目建设特点的项目管理组织,并在项目经理的领导下完成该阶段的全部工作。

如果说方案论证是保证投资决策正确与否的关键,那么,本阶段就是项目建设成败的基础。在该阶段,项目经理要领导项目组织确定实现项目目标必须完成的各项必要任务及相应的技术;组织人力或委托设计部门进行基本设计、建立和试验设计原形;编制进度、成本、质量、人员需求、材料设备采购、以及招标和发包等工作的计划;获取项目建设所需的各种许可证。

经过上述周密的计划工作,使项目的技术细节得到确定,项目的工期得以明确,项目的投资进一步落实,项目如何实施已基本明朗。这时,就要组织实施队伍,做好项目的实施准备。如果项目涉及的技术复杂或工作量太大,则需要通过投标组织队伍,项目组织要拟订合同草稿,组织招标评标,进行合同谈判和最终授予合同。至此,项目的前期工作全部结束,合同经批准生效后,即可转入项目实施阶段。

这一阶段的工作重要而急迫。做好做细该阶段的工作,就能保证项目的顺利实施,防止窝工,避免浪费,降低成本,缩短工期。同时,从项目建设全过程来看,将该阶段的工作抓紧抓好,常能以最小的代价缩短项目的建设周期,节约建设时间。因此,现代项目管理理论特别强调计划工作的重要性。当项目的计划工作特别复杂时,制订一个计划工作的粗线条计划常可保证该阶段的工作有条不紊地进行。

(3) 实施阶段

实施阶段就是根据计划阶段制订的计划,全面组织详细设计、物资采购和现场作业。

实施阶段主要是在甲方(业主)项目组的组织协调下,由乙方(承包公司)负责实施。与前期工作相比,该阶段的工作不再是探索性的,而主要表现为机械性的。其目的不是开发新的技术,不是选择和制订方案,而是把前期工作中确定的任务尽可能有效地予以完成。前期工作主要是在办公室中筹划,项目实施则是现场建设,参与项目工作的人员由前期工作的数十或数百人迅速增加到数千或数万人,协调和组织工作日益突出。此外,在该阶段,甲方和乙方的项目组织都要投入大量的精力,根据项目计划的要求不断地对项目进展状况进行追踪、监控和审计,并及时根据需要修改设计、调整计划、均衡资源,使实际作业情况保持在预定状态之内。同时,甲方项目组织还要管理分项目工程之间、各承包公司之间及各工作环节之间的界面,以保证在各子系统协调运行的前提下,使整个系统也协调运行。

不管前期工作如何细致全面,在实施过程中必然会遇到各种意料之外的事情,或政府颁布新的法规,或关

键环节工期拖延,或重要物资不能及时获取等。因而,在项目实施期间,要有预测能力,防患于未然,要具有快速反应能力,以应付各种突发事件。该阶段是工作量最大的阶段,也是资金投入的主要阶段,只有加强管理,才能在不突破预算的情况下,达到预定的项目目标。

(4)结束阶段

按照设计要求达到预定建设目标,经过试运行、验收和全面评价之后,项目即告结束。此时,项目组织要予以解散,除少数留守人员处理善后问题外,多数成员要参与新的项目建设或其它工作。

在该阶段,要对作业质量、技术指标、性能要求进行全面验收,对项目建设实际发生的成本和工期情况进行认真评审,对各种图纸、文件和资料进行分类归纳,对合同到期的费用进行结算,对项目管理人员的业绩做出客观评价,并根据事先的约定给予奖惩。最后,办理各种交接手续。

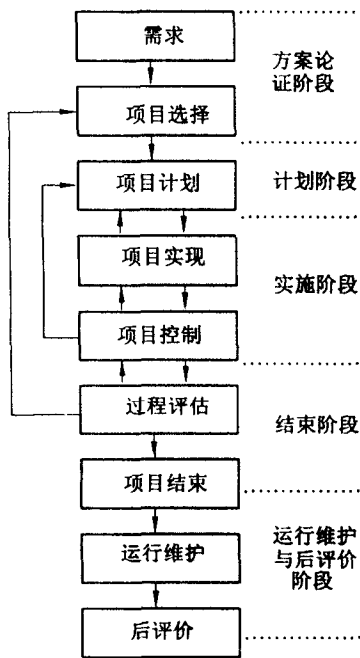


图 1.1 项目建设阶段划分

使项目的结束工作更具有意义,具有挑战性。

(5)项目运行维护与后评价阶段

大多数机械工程项目在完成后就转入正常生产或投入商业运营,但是,经常出现项目的硬件设施质量优秀,符合各项技术要求,顺利通过验收;在项目移交以后,却由于项目接收单位缺乏熟悉该项目的技术人才、或经营管理人才,致使一个上乘的项目导致一个低下的经济效益,企业无力偿还项目投资。项目运行维护就是要解决上述问题,使企业在项目实施中不仅得到了良好的硬件设施,而且也培养了既懂技术又懂管理的人才,从而保证项目在建成后,能够顺利交接,产生良好效益。

项目后评价是指对已完成的项目的目的、执行过程、效益、作用和影响所进行的系统的、客观的分析;通过项目活动实践的检查总结,确定项目的目标是否达到、项目的主要效益指标是否实现;通过分析评价找出成败的原因,总结经验教训;并通过及时有效的信息反馈,为新项目的决策和完善项目决策管理提出建议和意见。

上述项目阶段的划分还是比较粗略的,有些重要但短暂的环节并未单独列出,在实际工作中可以根据具体情况进行处理。此外,项目建设各阶段之间涉及大量的决策工作,是项目决策的关键所在,但是,项目各阶段之间并无截然的分界,各阶段结合部的许多工作往往是交叉进行的,如图 1.1 所示。

项目建设中的资金支出与项目建设的工作量有很强的相关关系,但由于物资提前采购和合同分期支付及到期后结算,使得费用支出情况与工作量并不完全对应,且因项目性质和合同类型的不同而有很大差异。不过,不论什么项目,其成本累计曲线基本上呈 S 形,见图 1.2。由图 1.2 可见,A 项目前期投资较大,B 项目后期花费较多。

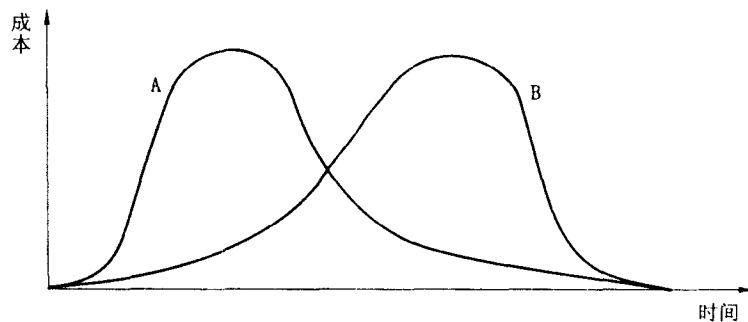


图 1.2 项目成本曲线

1.3 项目管理与机械工程

机械工程是以相关自然科学和技术科学为基础理论,结合在生产实践中积累的技术经验,研究和解决在产品开发、设计、制造、安装、运行和维护中的理论与实际问题的一门应用学科。机械工程在与电子、计算机和自动化等许多新学科和技术的结合过程中,不断创造出新的奇迹,使过去许多幻想成为现实。实际上,机械工程创造的这些奇迹是通过许多精巧而复杂的机械或机电一体化装置来体现的,而这些机械或机电一体化装置就是一个个项目实施的成果。

1.3.1 项目管理

1.3.1.1 项目管理的定义与特征

项目管理是在一定的时间和资金条件下,通过科学的计划、控制和组织方式,使项目达到既定目标的一种方法体系和管理手段。项目管理具有计划、组织、指挥、控制、协调和激励等基本功能,其中,尤以项目计划、项目控制和项目组织的理论与方法最为重要,构成了项目管理的基本体系。

项目管理在领导方式上,强调个人责任,实行项目经理负责制;在管理机构上,注重项目建设不同阶段的需要,采用充满活力的临时性动态组织形式;在投资决策上,有避免决策失误的科学程序;在实际操作中,采用公平竞争方式,通过招投标将任务分配给专业化公司;在协调甲乙双方关系上,依靠法律手段,用合同确定双方的权力和义务;在管理目标上,坚持效益最优原则下的目标管理,即保证工期、保证质量、不突破预算;在整体运筹上,采用全生命周期的管理模式;在管理手段上,有比较完整的适应各阶段任务需要的技术方法和保证体系。

项目计划是项目管理产生和发展的基础,是在项目建设期间进行有效管理的依据和前提。对于特定项目,只有利用科学的方法做好周密的计划,才能使整个项目的建设过程得到最佳安排,从而以最小的代价获得最大的效益。

项目实施需要使用资源,资源是一切具有潜在价值的东西,包括自然资源 and 人造资源、内部资源和外部资源、有形资源和无形资源;诸如人力、材料、机械、资金、信息、科学技术、市场、专利、商标、信誉、知识等。项目资源不同于其它组织机构的资源,多数情况下是临时拥有或使用的。项目实施过程中,资源需求变化较大,部分资源使用后要及时偿还或遣散,任何资源积压、滞留或短缺都会给项目带来损失。资源的合理、高效使用是项目管理十分重要的一个环节。

项目控制是根据计划要求和管理任务,监督项目的现状、预测项目的未来、控制项目的进展、保障项目建设正常进行。在管理实际项目中,由于存在若干不确定因素,即使采用了先进的控制技术,也不一定完全满足最初确定的管理指标。因此,项目控制不是保证计划不折不扣地执行,而是将各种变动控制在合理的范围内。

项目组织包括项目组织形式的确定和选择,项目中人员的配备和管理,项目招标、合同谈判、承包公司的选择,项目经理的任命及其职责确定。

1.3.1.2 项目管理与企业管理

项目管理与企业管理同属管理活动的范畴,近年来,随着项目管理研究与应用的深入,企业在许多方面采用项目管理思想,组织、管理企业资源完成既定目标,但两者之间存在明显的区别。

首先,管理对象不同。项目管理对象是一个个具体的一次性任务,如新产品开发、技术改造等,需要按照项目管理的科学方法精心组织;而企业管理活动的对象是一个持续稳定的经济实体,需要按照企业的特点及其经济活动的规律进行管理。其次,管理目标不同。项目管理追求满足具体项目的目标,一般是一种以效益为中心,以项目成果和满足项目约束为基础的目标体系,项目目标具有临时性、短期性;而企业目标则是以持续稳定的利润为目标,具有长远性、稳定性。第三,运行规律不同。项目管理是一项一次性多变的活动,其管理的规律性是以项目发展周期和项目内在规律为基础的;企业管理是一种持久工作,其管理的规律性是以现代企业制度和企业经济活动内在规律为基础的。第四,管理内容不同。项目管理局限于一个具体项目从需求、项目选择、项目计划、项目实现、项目评估到结束的全过程,主要包括项目立项论证、项目计划、项目实施、项目结束等活动,属于一种任务型管理;企业管理则属于职能型管理,主要包括企业综合性管理、专业性管理和作业性管理。最后,实施的主体不同。项目管理实施的主体是多方面的,包括业主、承包商和监理者等;企业管理实施的主体就是企业自身。

1.3.2 项目管理在机械工程中的应用

项目管理既是一种全新的管理方式,又是有着完整体系的管理科学。因此,在机械工程项目建设中,实施项目管理将取得显著的经济效益和社会效益。

1.3.2.1 促进开发新产品,实现产品升级换代

产品是联系企业与市场的纽带,是企业的生命线。产品是否先进实用,关系到企业的经济效益,也关系到国民经济能否健康发展。市场经济的发展,已经使我国由过去的卖方市场转变为买方市场,而且,随着我国加入 WTO,企业面对的竞争将是全球化的激烈竞争,不断开发新产品才是企业在未来竞争中立于不败之地的惟一法宝。

产品开发实施项目管理,可以在充分论证基础上,确定产品开发是研制出一种新产品还是改善现有产品功能,从而逐步改变我国现有产品“几十年一贯制”的状况,满足国内外市场变化和发展外向型经济的需要;同时可以对开发新产品需要的技术、资金、人员等资源实施有效管理,对开发过程中不可避免的这样或那样的困难提供解决途径与方法;确保企业在一定开支预算条件下、一定的开发周期内完成新产品研制任务,提高企业市场竞争能力。

1.3.2.2 促进资源的合理利用

实行项目管理,就是要将项目的建设责任逐级落实到单位和个人,将责、权、利有机结合起来。这在客观上迫使项目单位做好扎实的项目论证和经济评价工作,减少盲目争项目、争投资的问题,保证将有限的资源用在急需发展的项目中。对投资决策而言,实行项目管理则要求严格按照科学程序决策和立项,要求在众多的发展机会中根据投资效益优化资金流向,让有限的资金发挥最大的效益,提高资金的使用效果。

1.3.2.3 提高项目建设经济效益

项目管理在社会上掀起研究与应用热潮,其根本原因在于项目管理能够使项目建设取得显著的经济效益。这里的经济效益并不是项目建成后产生的经济效益,而是指项目建设过程中创造的效益,具体表现为材料、设备、人力和工时的节约而引起的成本降低,以及提高质量、缩短工期而使得项目提前投入运营产生的效益。国外统计数据表明,采用项目管理比传统方法节约投资 10% 左右,缩短工期 20% 左右。

习题与思考题

1. 什么是项目? 项目有何特点?
2. 什么是项目管理?
3. 什么是项目生命周期?
4. 项目建设分哪几个阶段? 各阶段有何主要特征?
5. 为什么要在机械工程项目中实施项目管理?
6. 你认为项目的重点是什么? 为什么?
7. 试举例说明机械工程中项目管理的特点。

2 项目管理知识体系

项目管理经过长期地发展,目前已初步形成为一门学科。作为一门独立的学科,应该有其自身的知识体系,它是项目管理学科、专业及职业发展的核心和基础。本章将简要介绍国际上项目管理知识体系研究及其发展情况,并重点介绍我国项目管理知识体系(C-PMBOK)的结构和内容。

2.1 项目管理知识体系的形成与发展

2.1.1 项目管理知识体系的概念

项目管理知识体系(Project Management Body of Knowledge, PMBOK)的概念是在项目管理学科和专业发展进程中由美国项目管理学会(Project Management Institute, PMI)首先提出来的,它是指项目管理专业领域中知识的总和。

项目管理是管理科学的一个分支,同时又与项目相关的专业技术领域密不可分,项目管理专业领域所涉及的知识极为广泛。目前国际项目管理界普遍认为,项目管理知识体系的知识范畴主要包括三大部分,即项目管理所特有的知识、一般管理的知识及项目相关应用领域的知识。从图 2.1 可明显地看到,项目管理学科的知识体系与其它学科的知识体系在内容上有所交叉,这也符合学科发展的一般规律。通常,一个学科和专业的知识体系可能包括一些已被其它的学科和专业所包含但仍为本专业人员普遍接受的知识领域。但是,作为一门独立的学科和一个独立的专业,必须有其独特的知识体系,这个知识体系既不是另一专业知识体系的翻版,也不是一些其它专业知识体系内容的简单组合。比较典型的情况是,一个专业的知识体系与其它专业知识体系在内容上有所重叠,但它必须拥有与本专业领域相关的独特的知识内容。显然,项目管理所特有的知识是项目管理知识体系的核心。

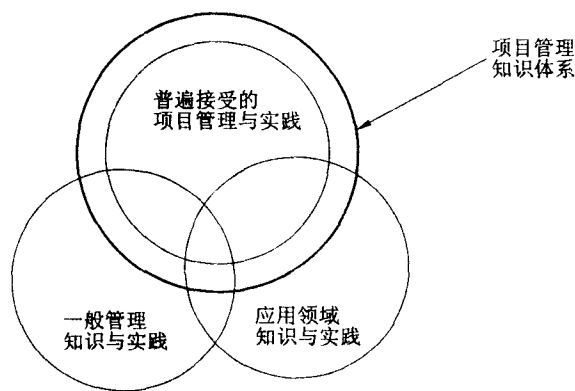


图 2.1 项目管理知识体系知识范畴示意图

自 20 世纪 80 年代以来,项目管理知识体系的研究与开发成为国际项目管理领域的一大热点。研究开发项目管理知识体系的过程,实质上就是一个项目管理知识体系文件化的过程,即搜集和整理项目管理实践中普遍采用的知识并编辑成知识体系文件,以便于人们交流和学习。因此,现在人们提及项目管理知识体系通常是指文件化的项目管理知识体系。

就其概念而言,项目管理知识体系应包括项目管理专业领域相关的全部知识。但由于项目管理是一门实践性强的交叉学科,又涉及到不同的应用领域中各具特色的项目,加之学科和专业本身不断发展的特性,要建立一个完全的 PMBOK 文件几乎是不可能的。因而,各国项目管理知识体系的研究与开发,其核心是解决好“为什么要建立 PMBOK 文件?”、“哪些知识应包括在 PMBOK 文件中?”、“如何将这些知识组织成为一个有机的体系?”这三个关键问题,其实质是在明确建立 PMBOK 的目的的基础上,解决好知识体系的范畴和结构问题。

从目前已问世的不同版本的项目管理知识体系文件来看,虽然不同版本的知识体系文件在目的、范畴和结构上有所差别,但它们存在共同的基础:项目管理知识体系界定了作为一个项目管理专业人员所必须掌握的知识领域,同时也是对项目管理专业人员进行职业资质认证时专业知识测试的基础。