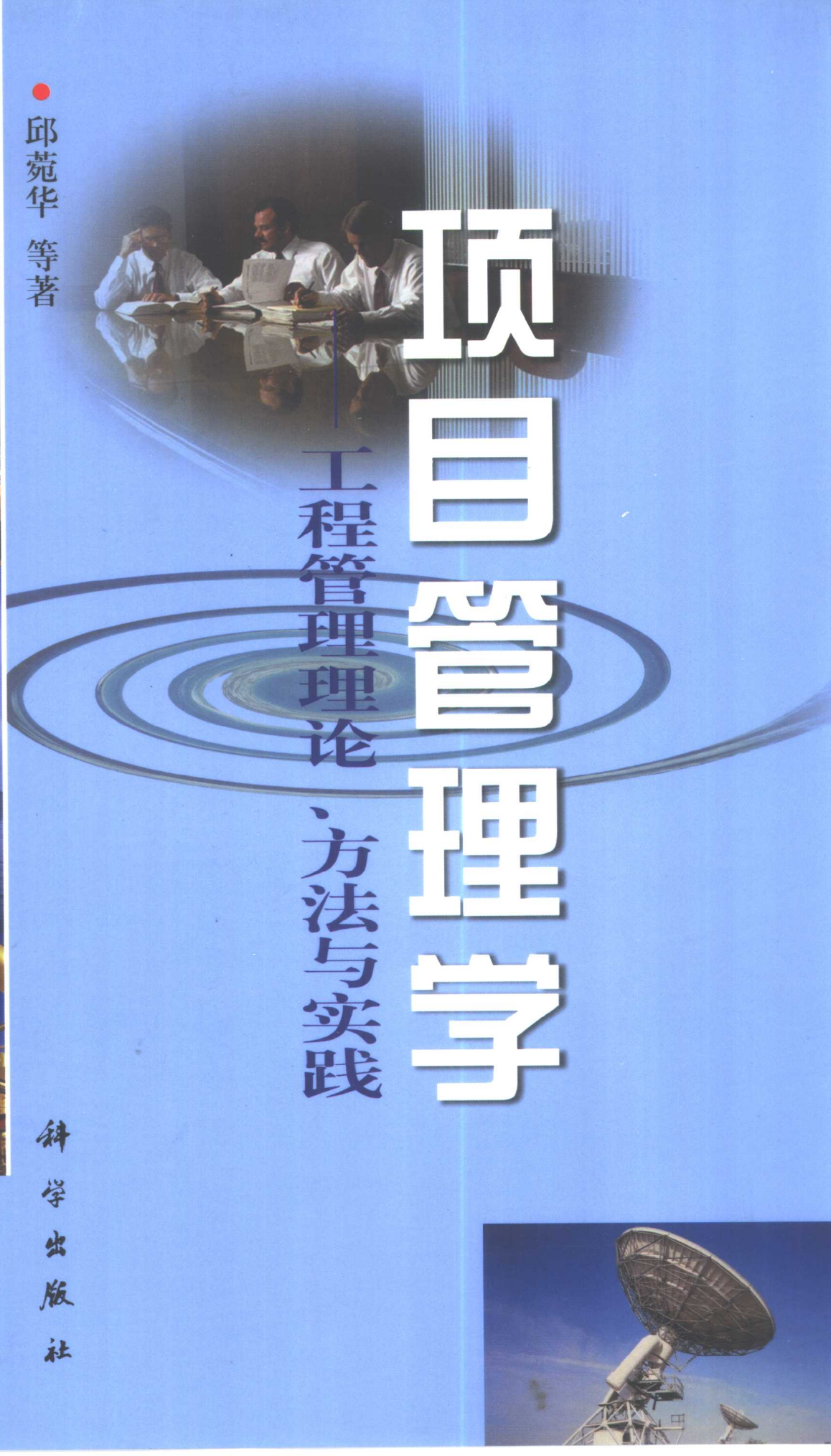
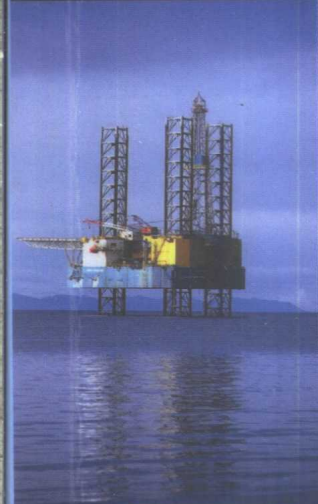
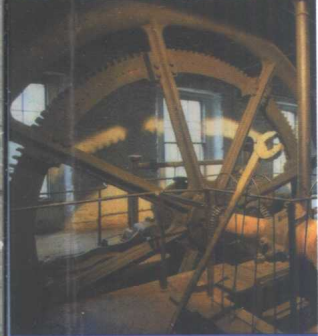
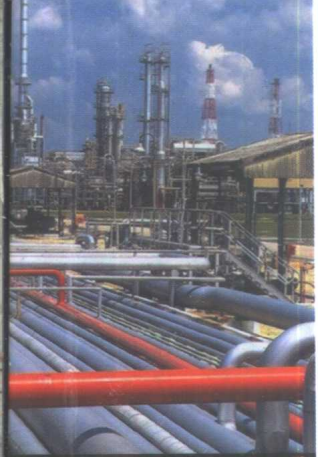


● 邱苑华 等著

# 项目管理学

工程管理理论、方法与实践

科学出版社





国家自然科学基金委员会资助出版

# 项目管理学

——工程管理理论、方法与实践

邱菀华 等著

科学出版社

2001

## 内 容 简 介

本书介绍工程项目管理的理论、方法及其应用。全书分导论、理论与方法、实践三篇。前两篇着重阐明工程项目管理的概念、方法与技术及其发展,第三篇举例说明工程项目管理在我国航空、航天、核能和机场建设等领域里的应用和实践。全书的特点是理论性、实践性、前沿性和可读性并存。

本书可供工程项目经理、企业或公司集团中各级管理干部、工程技术人员、科学工作者,以及大专院校的管理、系统工程和应用数学等专业的师生阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

项目管理学——工程管理理论、方法与实践/邱苑华等著.-北京:科学出版社,2001

ISBN 7-03-008129-3

I. 项… II. 邱… III. 项目管理 IV. F224.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第61459号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号  
邮政编码:100717

源海印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2001年2月第一版 开本:787×1092 1/16

2001年2月第一次印刷 印张:28 1/4

印数:1—2 300 字数:657 000

定价:56.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈杨中〉)

## 前 言

中国的长城、都江堰、埃及的金字塔、苏伊士运河、美国的阿波罗登月工程……这些数不胜数的工程是人类历史上的丰碑。这些工程项目由一代一代人努力创建，一代一代人精心维护。随着科学技术的发展、环境的需求，一门新兴交叉学科——项目管理学诞生了，它的创立和完善无疑是历史赋予我们的伟大使命，更应该是我们无愧于时代的卓越奉献。

最早，也是最大的项目管理学术组织——IPMA（International Project Management Association）是欧洲的项目管理国际组织，成立于1965年。它已拥有近万名会员，每两年举行一次国际学术会议。美国的项目管理学术组织叫PMI（Project Management Institute），成立于1969年，每年有一次学术会议。这两大学术组织对项目管理的发展起到很大的推动作用。我国的项目管理学术组织成立于1991年，基本上是两年举行一次学术会议。该组织除参加国际项目管理学术会议外，还成功地主办了两次国际项目管理学术会议，大大推动了国内项目管理的发展。

本书围绕工程管理的核心内容——原理和方法进行高层次的、综合性的探讨，从理论和实践两方面论证如何有效地对各种工程项目施行全面管理。笔者以最近两届项目管理国际会议的热点内容为基础，用简明精炼的方式概括了本领域的最新成果，用深入浅出的文字，介绍嫡在项目决策中的拓展应用。我们通过项目的概念、工具、技术，以及在我国卫星制造和机场扩建等重大项目管理的实践、比较、总结，反映当代项目管理学的全貌、进展和发展动向。项目管理起源并发展于工程项目管理，为精练文字，本书中将“工程项目管理”中的“工程”两字大都省略了，写成“项目管理”。

本书不仅告诉读者项目管理学包括哪些内容，而且引导和激励读者运用书中介绍的理论去实现项目管理决策的科学化。为此，我们在全书各章节都引用了大量的例子以抛砖引玉。

全书综合了笔者主持的一个国家自然科学基金重点项目——“重大科技工程项目管理理论与方法研究”的主要内容和研究方法，是对其成果作全面系统分析、比较和总结的一部专著。因此，本书的完成首先要感谢国家自然科学基金委员会管理学部的陈晓田主任，还要感谢北京航空航天大学管理学院、航空系统工程研究所，以及所有给予过我们帮助的人们。特别地，我们借此机会对本书在写作中用过的参考文献的所有作者——认识的和未曾谋面的老师们，也致以衷心的感谢，没有他们的无私帮助，本书的付梓出版将会产生众多的缺憾。

本书的第1，2，5—7章和9.5节由王祖华同志撰写，第3，8章和9.1—9.4节由杨爱华同志撰写，第4，11，13，14章和18章由阎植林同志撰写，第10.1，10.4—10.6节由刘树林同志撰写，第10.2，10.3，10.7节和第12，15章及附录由邱苑华同志撰写，第16章由孟昭利同志撰写，第17章由傅济熙、张健德、李鹰翔同志撰写、连培生同志审稿，第19章由王晓平同志撰写。全书由邱苑华同志策划及对文字和内容进

行调整理顺、润色和统稿。

本书可供公司、企业集团中的各级管理干部、项目经理、工程技术人员、科技工作者，以及大专院校相关专业的师生使用，鉴于本书的新颖性和交叉性，它将会使所有感兴趣的读者大开眼界、增长知识和才干。

由于水平有限，书中定会有不少缺点和错误，敬请读者批评指正。

邱苑华

2000年4月

# 目 录

## 前 言

### 第一篇 导 论

<b>1 绪 论</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目的历史 .....	2
1.2 项目的现状 .....	3
1.3 项目管理展望 .....	7
1.4 项目的重要意义 .....	8
参考文献 .....	10
<b>2 项目管理的一般原理</b> .....	<b>11</b>
2.1 项目 .....	11
2.2 项目管理 .....	13
参考文献 .....	22
<b>3 项目管理的方法、工具与技术</b> .....	<b>23</b>
3.1 成本核算式的管理方法和技术 .....	23
3.2 工程项目管理中的矩阵组织形式 .....	24
3.3 价值工程的应用 .....	26
3.4 项目全寿命周期管理方法 .....	26
3.5 项目管理结构化方法 .....	27
3.6 我国项目管理体制与项目管理方法的变革 .....	28
3.7 正确认识和使用项目管理方法 .....	29
参考文献 .....	30

### 第二篇 工程项目管理的理论与方法

<b>4 项目的界定管理</b> .....	<b>31</b>
4.1 项目的界定及其原理 .....	31
4.2 项目管理的界定 .....	36
4.3 项目管理同其他管理活动的区别 .....	38
参考文献 .....	40
<b>5 项目的技术管理</b> .....	<b>41</b>
5.1 技术状态管理 .....	41
5.2 系统性能管理 .....	47
参考文献 .....	51
<b>6 项目的质量管理</b> .....	<b>52</b>
6.1 质量管理在项目管理中的地位和作用 .....	52
6.2 质量管理功能 .....	53

6.3	质量管理组织 .....	59
	参考文献 .....	62
<b>7</b>	<b>项目的组织管理 .....</b>	<b>63</b>
7.1	建立项目管理组织的原则 .....	63
7.2	传统的管理组织及其变化 .....	63
7.3	矩阵组织 .....	65
7.4	“四坐标”管理组织 .....	69
	参考文献 .....	73
<b>8</b>	<b>项目物流管理 .....</b>	<b>74</b>
8.1	物流管理的主要理论与方法 .....	74
8.2	物流管理的基本内容 .....	76
8.3	物流管理费用的估算 .....	77
8.4	在项目运行中如何实施有效的物流管理 .....	80
8.5	物流管理中的采办理论与应用 .....	83
8.6	ISO 14000 系统在物流管理中的应用 .....	86
	参考文献 .....	87
<b>9</b>	<b>项目过程管理 .....</b>	<b>88</b>
9.1	项目过程管理概述 .....	88
9.2	项目过程不同阶段的主要内容 .....	88
9.3	计划在过程管理中的作用 .....	98
9.4	过程管理的轴心——时间 .....	100
9.5	全寿命费用分析 .....	101
	参考文献 .....	105
<b>10</b>	<b>项目管理的决策理论与方法 .....</b>	<b>107</b>
10.1	项目决策概述 .....	107
10.2	Bayes 决策分析 .....	109
10.3	熵决策模型 .....	137
10.4	多属性决策方法 .....	173
10.5	项目投资决策 .....	192
10.6	项目建设环境中的决策 .....	193
10.7	动态决策分析 .....	195
	参考文献 .....	225
<b>11</b>	<b>项目的评估与评价 .....</b>	<b>227</b>
11.1	项目的可行性研究 .....	227
11.2	项目的评估 .....	235
11.3	项目后评价 .....	244
11.4	项目的环境影响评价 .....	246
11.5	项目评价方法 .....	250
	参考文献 .....	253
<b>12</b>	<b>项目的网络计划技术 .....</b>	<b>254</b>
12.1	概论 .....	254
12.2	项目计划评审技术 (PERT) .....	255



12.3	项目网络计划的优化 .....	263
	参考文献 .....	268
<b>13</b>	<b>项目风险管理 .....</b>	<b>269</b>
13.1	风险与项目风险 .....	269
13.2	项目风险管理 .....	271
13.3	项目风险的测定 .....	272
13.4	项目风险的度量 .....	274
13.5	项目风险的分析与评估 .....	278
13.6	项目风险的防范与处置 .....	279
13.7	项目风险的回避 .....	280
	参考文献 .....	282
<b>14</b>	<b>项目管理支持系统 (PMSS) .....</b>	<b>283</b>
14.1	项目的信息与通信管理 .....	283
14.2	PMSS 概述 .....	286
14.3	PMSS 的基本结构与功能 .....	288
14.4	PMSS 开发研制 .....	297
	参考文献 .....	297

### 第三篇 工程项目管理的实践

<b>15</b>	<b>ZY-1 卫星研制项目 C<sup>3</sup>I 网络系统 .....</b>	<b>298</b>
15.1	项目概述 .....	298
15.2	ZY-1 卫星研制项目 C <sup>3</sup> I 网络系统 .....	299
15.3	子系统简介 .....	307
	参考文献 .....	331
<b>16</b>	<b>亚洲开发银行项目管理 .....</b>	<b>332</b>
16.1	亚洲开发银行 .....	332
16.2	亚行贷款业务 .....	338
16.3	亚行项目管理 .....	356
	参考文献 .....	369
<b>17</b>	<b>核电站建设的项目管理 .....</b>	<b>370</b>
17.1	核电站建设项目的管理要求及我国的管理实践 .....	370
17.2	项目业主的责任和作用 .....	373
17.3	建设项目的目标控制 .....	377
17.4	项目管理的手段与方法 .....	387
17.5	核电站建设要求专业化的项目管理 .....	399
17.6	建设项目管理与经济体制改革 .....	401
	参考文献 .....	404
<b>18</b>	<b>航空机场扩建工程项目管理 .....</b>	<b>405</b>
18.1	项目概述 .....	405
18.2	扩建工程项目的经济评价 .....	405
18.3	扩建工程项目管理的组织机构 .....	410
18.4	扩建工程项目的招标 .....	412



18.5	项目投资控制的探讨 .....	415
18.6	扩建工程的质量管理 .....	421
	参考文献 .....	422
<b>19</b>	<b>促进我国重大科技工程项目科学管理的政策建议 .....</b>	<b>423</b>
19.1	概述 .....	423
19.2	重大科技工程项目立项前的综合论证 .....	423
19.3	重大科技工程项目的科学决策 .....	425
19.4	重大科技工程项目的全系统、全寿命管理 .....	426
19.5	重大科技工程项目的经费估算、控制和管理 .....	427
19.6	重大科技工程项目的质量控制与管理 .....	428
19.7	重大科技工程项目实行国家订货制度的探索 .....	429
19.8	重大科技工程项目的协作配套管理 .....	430
19.9	重大科技工程项目的国际合作 .....	431
19.10	支持一门新学科——项目学的建立与发展 .....	432
	参考文献 .....	432
<b>附录一</b>	<b>累积泊松分布表 <math>F_{\pi}(Q \lambda)</math> .....</b>	<b>433</b>
<b>附录二</b>	<b>熵函数定义的证明 .....</b>	<b>436</b>
<b>附录三</b>	<b>熵函数的性质 .....</b>	<b>442</b>

# 第一篇 导 论

“项目”，作为一个广义概念，从空间范围说，在人类社会它无所不在，可以说项目与世界各国、各行各业、每家每人都有密切关系。作为一个社会的人，你总是在一个项目之中。从时间范围说，自有人类社会起，项目又无时不在，总是有许许多多项目开始、在发展、在完成，又诞生新的项目。正因如此，人类社会才不断发展、不断进步。但我们论述的对象不是泛指一般项目，而是具有一定技术、经济和社会意义的项目。

管理即为决策，现在已经是一个极为普通的概念，同“项目”一样无所不在，无时不在。有记录的管理实践活动，已有几千年的历史。但形成为一门学科，建立起科学的概念，则还不到一百年。众所周知，1916年，现代管理理论由法国人法约尔（一位实业家）提出，他主张的五要素论，即计划、组织、指挥、协调与控制所组成的活动过程就是管理，它成为给“管理”下定义的基础。许多学者对此有增有减，多者可达十几项，少者仅分为两项。根据项目管理的特点，本书仍以传统的管理五要素为基础展开阐述。

项目管理，主要是工程项目管理从实践角度讲自古有之，它起源于古代的建设，如中国的古长城、都江堰，埃及的金字塔等是古代的工程项目。没有管理，这些项目是不可能完成的。但把项目管理作为一门科学来研究，比“管理学”要晚得多。迄今为止，项目管理的完整学科体系还在形成过程中。因此尽管本书在许多方面有待进一步完善，仍希望它能为项目管理学学科建设起到抛砖引玉的作用。

## 1 绪 论

为建立对项目和管理项目的全面认识，首先有必要对它的历史和现状有所了解，并展望其未来的发展。

## 1.1 项目管理的历史

### 1.1.1 项目管理在国外的的发展

现代社会促进了项目管理科学理论与方法的发展。从 20 世纪 20 年代起, 美国开始有人研究工程项目管理, 在当时“科学管理”与经济学领域成就基础上, 项目计划管理方法和经济分析方法有了一定进展。1936 年, 美国在洪水控制水利工程中提出了直至目前仍在沿用的“效益与费用比”的基本准则。

20 世纪 50 年代, 各种学科的科学家从不同角度开发了许多理论与方法, 如美国在“北极星导弹计划”, 利用计算机管理, 开发出“计划评审技术”(PERT), 这一技术的出现被认为是现代项目管理的起点; 美国在其他项目中还开发了武器系统费效分析方法等技术。由此, 项目管理的理论与方法逐渐发展成为管理科学领域的一个重要分支, 为项目管理学科的进一步发展奠定了基础。

60 年代, 美国在“阿波罗计划”中, 通过立案、规划、评价、实施, 开发出著名的“矩阵管理技术”, 美国还成功开发了“国防部规划计划预算系统”(PPBS)。1962 年, 为解决航天技术落后于苏联的问题, 美国召开了“全国先进技术管理会议”, 出版了会议文献汇编《科学、技术与管理》。随项目管理理论与方法的发展和学术研究的需要, 欧洲于 1965 年成立了一个国际性组织——IPMA (International Project Management Association), 几乎所有欧洲国家都是其成员; 美国于 1969 年成立了项目管理学术组织——PMI (Project Management Institute)。

70 年代, 美国在“能源自主计划”中, 将以前积累下来的管理技术进一步完善和系统化, 形成新的评估方法。

80 年代, 从项目管理实践总结提高的理论性著作开始出版, 如 1983 年美国出版了由 30 多位教授、专家和高级管理人员撰写的《项目管理手册》, 论述了项目组织、项目寿命周期、项目规划、项目控制、项目管理中的行为尺度等问题。同年, 美国国防部防务系统管理学院组织编写了《系统工程管理指南》, 该书理论与实践结合, 是美国 30 多年实践经验的总结, 并不断补充, 1986 年出版了第二版, 1990 年为第三版。该书基本上以美国国防部指令 DoDD 5000.1《重大和非重大防务工程项目采办》和 MIL-STD-499A《工程管理》为基础编写, 对实现武器装备系统的费用、进度、性能的综合优化, 提高系统效能和战备完好性, 起了重要作用。美国项目管理协会从 1976 年开始进行将项目管理的通用惯例上升为“标准”的工作, 经 20 年努力, 于 1987 年正式出版了《项目管理概览》。

### 1.1.2 项目管理在中国的发展

早在 60 年代初, 我国老一辈科学家如钱学森等致力于推广系统工程理论和方法, 十分重视重大科技工程的项目管理。从那时起, 我国国防科研部门一直在有计划引进国外大型科技项目的管理理论和方法, 通过各部门、单位的工作, 系统工程领域的最新发展, 都能迅速引入国内, 并编辑出版了丛书, 开发了决策分析方法, 积累了系统的资料和技术。如 60 年代在研制第一代战略导弹武器系统时, 引进网络计划技术 (PERT)、规划计

划预算系统 (PPBS)、工作任务分解系统 (WBS) 等项目管理技术, 并结合我国国情建立了一套组织管理理论, 如总体设计部、两条指挥线等。

70 年代, 引进了全寿命管理概念、派生出全寿命费用管理 (LCC)、一体化后勤管理 (TLS)、决策点控制 (Milestone Control) 等; 许多大型工程相继应用系统工程管理方法, 如上海宝钢工程、北京电子对撞机工程、秦山核电站工程等, 保证了项目按期完成。

80 年代, 项目管理取得新成果, 如开展了航天工程项目管理的研究, 航空工业在歼 7 II、歼 8 II 等型号研制中推行系统工程, 实行了矩阵管理。80 年代末, 引进了美国《系统工程管理指南》, 形成了《武器装备研制管理译丛》系列丛书。进入 90 年代, 我国国内特别是国际合作项目的不断上马, 促进了项目管理理论研究和学科的发展, 国防科工委组织了一批与项目管理有关的研究课题, 如“美国 PPBS 在中国应用的可行性研究”、“重大科技工程项目投资强度的比较研究”、“西方主要国家国防科技管理研究”等。

## 1.2 项目管理的现状

### 1.2.1 国外

进入 20 世纪 90 年代, 项目管理科学有很大发展, 学术研究活跃, 1992 年在意大利, IPMA 召开了第 11 次国际学术会议。1993 年 10 月, IPMI 召开了第 24 次国际学术会议。1995 年 9 月中旬, 在俄罗斯的圣·彼得堡召开了国际项目管理会议, 主题是促进世界各国特别是发展中国家和正处于经济转变中各国的项目管理的发展, 评价与讨论全球国际项目管理的合作问题 (包括专业术语、知识体系、项目管理人员教育等)。1996 年 6 月, 在法国巴黎召开了 IPMI 的又一次国际项目管理会议, 主题是“迎接 21 世纪的挑战”, 共组织了五次圆桌会议, 有来自 25 个国家的 90 篇论文在会议上报告。1996 年 12 月, 印度项目管理联合会举办了国际项目管理学术会议, 这是他们 1995 年成功组织第一次国际项目管理学术会议后的继续。1996 年的会议有 400 名代表参加, 国外代表达 150 人。会议分为公用事业、石油和天然气、交通运输、通信、制造、财务和信息服务、工程研究与发展等专题进行了研讨。

随着学术研究的进展, 项目管理理论和方法趋向成熟, 在许多国家项目管理已成为一门多维、多层次的综合性交叉学科, 项目管理的范畴也发展为全寿命管理, 即从项目的需求论证、前期决策、实施运营, 直到项目淘汰为止。在项目管理中, 已广泛应用了工业工程、系统工程、决策分析、计算机技术与软件工程理论等, 发展成为一门综合交叉学科。管理理论与方法不断有新的突破, 如在理论上, 已形成了复杂巨系统 (高度不确定性、多目标、多维变量) 的决策和各种资源配置与控制运行等理论。在方法上, 已形成了许多有效的随机网络与风险评审方法 (VERT, Q-GERT), 开发了专用软件, 并与计算机结合起来形成了项目信息管理系统 (PIMS)、项目管理决策支持系统等。

### 1.2.2 国内

进入 20 世纪 90 年代以来, 我国项目管理的学术研究有了很大进展, 学术组织——项目管理学术研究委员会于 1991 年 6 月正式成立, 已于 1992 年、1995 年和 1997 年召开了三次学术会议, 并出版了论文集。其中 1995 年 9 月, 在西安市西北工业大学召开了由

我国项目管理研究委员会组织的首届项目管理国际学术会议,名为“项目管理的时代——中国和世界”。IPMI派其副主席、俄罗斯项目管理协会主席参加了会议,与会有美国、英国、俄罗斯、芬兰、香港等国家和地区的112位代表。会议收到论文126篇,编入论文集105篇,出版了有较高学术水平和应用价值的英文版论文集。在大会报告的有8篇论文,其中有国外4篇、中国4篇(包括香港1篇)。按项目管理的理论、方法、应用和项目管理与计算机四个组进行了分组学术报告,并对大型项目的管理、企业的项目管理、项目管理与财务、建筑项目管理、项目管理的发展、项目管理教育与培训等6个专题组织了研讨会。可见这是一次内容丰富、水平较高的学术会议。

1991年在上海宝钢召开了“新时期大型工程项目管理理论与实践”学术研讨会,出版了《中国大型工程管理》一书。

1993年,中国国家自然科学基金委立项开展“重大科技工程项目管理理论与方法研究”,这是当年两个重点管理科学研究课题之一,是国内首次立项研究项目管理。许多高等院校和软科学研究机构提出申请,经激烈竞争,北航管理学院和航空工业总公司系统工程研究所中标,被定为两个主体研究单位,共同承担研究任务。通过3年努力,1996年12月完成了多达100多万字的研究报告,完成了具有较高水平的一批成果,具有创新意义的研究内容包括:

#### 1. 项目与项目管理基本概念研究

拟定了项目和项目管理的定义方案,阐述了项目的分类、项目的特征。提出了项目管理理论框架结构的设想,将项目管理从总体、微观、周期和工作分解结构四个方面分为三个纵向层次;将项目管理要素从外部环境和管理过程两个方面加以区别,外部环境要素包括寿命周期、相关者、组织机构、管理技巧、社会经济等五种,管理过程要素有规划、控制、执行三个基本管理过程和功能分析、系统综合、评估与决策三项基本活动;设计了项目管理的领域及其相互关系框图和示意图,提出全寿命管理是影响所有领域的一种管理,而项目管理可分为范围(界定、立项)、时间(过程、周期、进度)、技术(性能、功能)、费用(经济、财务)、质量、资源(物流)、通信(信息)、风险、采购(合同)等9项,共10个领域。

#### 2. 项目管理领域的规律性研究

在项目管理基本概念研究提出的管理领域中,重点对项目立项管理、寿命周期管理、全寿命管理、技术评审与风险管理、技术状态管理与系统性能管理、质量管理、组织管理等等进行了研究,提出了对这些管理领域一般规律的见解。同时开展了项目管理方法与技术的研究。

#### 3. 开展了高科技项目的系统管理与群决策技术应用研究

针对其风险大、不稳定性多的特点,对决策的前沿——不完整信息下的决策分析进行了研究,完成不确定信息下层次化多目标决策法,设计了相应软件,解决了我国重大科技工程项目——核能工程的核废料选址问题。

具有创新意义的是将熵域扩大到复数,率先提出复熵多目标决策法、复熵 Bayes-E 法的群体决策熵特性等理论,发现了传统 Bayes 决策法在信息处理上的缺陷,经改进得到的新方法标志着开始了决策论和信息论一个新研究领域的初步工作。

该理论已应用于招投标冲突决策模型,设计成功国际商用通信卫星报价系统,把对

策、费用评估、报价评标和决策于一身，属国内首创。

同时还改进了项目管理的常用方法 Saatty 的 AHP 法，开展了该法矩阵的一致性研究，完成一个新的多人多目标特征根法，解决了 Saatty 的不一致性问题，并在指数标度法、Topsis 夹角度量法中有所创新。

#### 4. 开展了多属性决策 (MADM) 和多目标决策 (MODM) 研究

完善了 MADM 的概念、基础理论 (包括属性理论、解的理论) 和方法，并建立了 MADM 的灵敏度分析方法。在对 MODM 在项目决策中的应用研究也取得一批成果，如特征模型、特征评分模型、加权评分模型和风险-收益模型的完善，成本-效益模型的改进。

作为案例，研制了国内第一个卫星研制“C<sup>3</sup>I (指挥、控制、通信和信息一体化)”计算机网络系统，具有质量控制功能，可进行分系统、子系统和部件研制的质量跟踪、检查、可靠性分配计算等功能；具有进度控制功能，可进行进度优化；具有成本控制功能，可提供成本数据查询，分析成本风险和预警成本超支；具有实时通信电话对话、紧急通知功能，且能进行数据保护的多用户网络管理。该系统第一次尝试人工神经网络进行成本决策获得成功；将模糊及熵用于多目标决策时有所创新；其软件具有良好的完全性和可维护性。经航天工业总公司第五研究院试运行，认为达到国内领先水平，使我国卫星项目管理上了新台阶。

#### 5. 对国内外项目风险管理理论和实践进行了全面、系统的研究

以综合集成方法为指导，剖析了重大科技工程项目风险管理研究的目标和内容，建立了理论体系。其中探讨了项目风险的决策因素和决策机制，指出了项目风险的主要来源；提出了两种分析和评估项目风险的方法：动态层次分析法 (DAHP) 和模糊分析法 (FA)。前者利用层次分析法原理，将时间作为项目的影响因素之一，对风险进行动态分析和评估；后者利用模糊集原理，合理而准确地评估项目风险。继而探讨了处置风险的控制型方法和财务型方法，用于预防风险的发生，控制损失的扩大。在此基础上设计了项目风险管理系统，能随时监测风险的变化，发出警报，使风险降到尽可能低的程度。

具有创新意义的一是将仿真和熵理论用于项目风险分析研究，包括建立技术、环境、管理和经济风险分析模型。并对国家重大科技工程——某核供热反应堆，通过 VFRT-3 进行仿真分析，找出了主要风险源，提出了适合该项目的风险管理方法。二是多目标决策问题的人工网络分析研究由于同熵解密切结合，比传统方法有独到思路，应用于航空发动机性能、周期与费用控制中，效果十分满意。

同时还将模糊综合优化理论和应用模型系统研究，完成了一整套重大项目风险管理方法，并有应用案例验证。

#### 6. 进行了高技术项目管理的概念研究

在分析高技术项目特点基础上，阐述项目组织对发挥人的积极性和创造性的影响，提出了高技术项目组织建设的一些基本原则，建立了高技术项目组织的个体行为模型，在对样本数据进行聚类分析和方差分析的基础上，划分出高技术人才的四种类型，提出了高技术项目的组织行为、积极性与创造性的激励机制，人才动态多维度测评及群体优化方法。

#### 7. 进行了项目综合管理技术与应用的研究

其中在柔性决策方面，重点研究了柔性环境中的多目标决策、资源项目分配和企业

管理决策等问题，在谈判研究、合作对策中冲突分析上借助于效用函数有显著进展。进一步研究了风险评审技术（VERT）、层次分析法（AHP）在项目综合管理中的应用。针对项目成本、质量、进度三者出现矛盾时如何判断问题，研究了项目综合控制的熵权决策法。在项目子系统管理和决策方面，研究了神经网络方法，首次提出用改进了的 BP 算法求解非线性方程组的方法；研究了不完善信息下决策方法，提出了决策分析的框架模型，讨论了不完整概率、效用信息下的决策方法；完善了 ISNAUT 方法，提出了新的单阶段多目标决策方法等。

#### 8. 完成了交通项目中城市规划网络平衡分析研究

在运量分布研究中，对建立两个模型的传统方法进行了改进。在运量配流组合模型中，对模型结构、等价数学规划问题、求解算法和参数校正，进行了系统研究。在动态平衡运量配流问题中，根据最优控制论已成功应用在通信网络动态建模和控制上的情况，参考并修改了通信网络的建模框架与运算技术，用于城市交通网络。同时，提出了稳态伴随解算法，由于利用了交通网络和计算机网络的结构性，计算速度较高，可用于城市交通的实时控制。本课题还研究出一种用于求解和校正随机交通分配模型的修正组合算法，能自动得出路径列表并在反复计算过程中，不断更新。应用延迟最优控制理论，用公式表示出关于具有弹性需求并行瓶颈路线拥挤网络的时变价格模型，研究了用于离散情况下求解模型的近似反复算法。其中，创新点是从经济平衡理论入手，用最优控制理论研究动态配流问题和 O-D 矩阵的系统最优问题，建立了交通网平衡分析理论及其实用模型。

#### 9. 军用飞机（以歼 8 系列飞机为案例）研制项目案例分析研究

在分析以军用飞机为代表的航空产品的高技术特点与产业特点和研制项目管理一般规律的基础上，系统阐述了歼 8 系列飞机的管理实践和理论与方法，包括：五种模式的立项管理、有固定决策点控制的寿命周期管理、符合型号研制工程特点的技术管理、采用现代科学技术方法的进度管理、“四坐标”与矩阵组织管理、宏观经济管理与微观费用管理、试行全寿命管理及有中国特色的“三结合”管理，提出了加强军用飞机研制工程项目的一些关键问题的分析和政策建议。

#### 10. 民用核电站（以泰山核电站、大亚湾核电站为案例）建设项目案例分析研究

主要综合比较了两个核电站建设项目管理的不同经验。研究触及两种项目的管理模式，即以行政指挥为主要管理手段的管理模式，和以合同约束为主要管理手段的现代管理模式。提出在社会主义市场经济条件下，大亚湾核电站建设的经验显示了现代项目模式的优越性，有助于克服计划经济体制下传统项目管理模式的一些弊端，实行现代项目管理模式的重要条件是建立项目业主负责制。在此基础上，编写了《核电站建设的项目管理》专著，已于 1997 年 12 月由原子能出版社出版。

#### 11. 战略导弹研制工程项目管理案例分析研究（略）

#### 12. 促进我国重大科技工程项目管理的政策建议研究

提出了加强立项前的综合论证、提高项目的科学决策、进行全系统全寿命管理、加强项目的经费估算控制和管理、强化项目的质量控制与管理、进行重大项目实行国家订货制度的探索加强项目的协作配套管理以及加强重大项目的国际合作等 8 项重要政策，并建议支持一门新学科——项目学的建立与发展。



## 1.3 项目管理展望

根据对项目管理历史与现状的分析,可对其未来展望如下。

### 1.3.1 实践方面

工程项目管理的应用范围将不断扩展。如前所述,现代意义的项目管理最初是从国防系统开始发展起来的,如航空航天的一种新型号、一次新发射,都是一项重大科技工程项目。应用最迅速的是建筑部门,大量存在的建筑工程为项目管理理论与方法的不断成熟提供了条件。目前,项目管理已广泛地普及到电力、水利、医药、化工、矿山等部门。从最新趋势看,项目管理已不仅是工程概念,其内涵更为广泛,如已发展到社会领域。在国外,一个重大法律问题、一项具有重要创意的广告活动,甚至一次议员或政府官员的竞选,都可应用项目管理的理论和方法。在国内,如三峡工程已不仅是水利设施,而是包括移民在内的极为复杂的社会工程;一次亚运会的举办和一次奥运会的申办何尝不是一项重大项目。这些特点已为更的人所认识。

### 1.3.2 理论方面

有广泛的实践基础,完整、系统的基础项目学和应用项目管理学有望较快形成。工程项目管理理论之一——矩阵树形将发展成平面柔性管理。预计国内从事项目管理研究与实践的科研单位、高等院校、工程部门将联合起来,分工协作对项目学和项目管理学的内涵与组成展开研究,并进行国际合作,共同建立这一新的学科。

### 1.3.3 计算机应用

项目管理的计算机应用发展迅速。随着科学技术的进步,计算机及其软件,早已成为项目管理方法和手段的一个极其重要的组成部分,预计今后项目管理的水平,将日益取决于计算机资源的质量,项目管理的效率也将越来越受计算机及其软件开发速度的影响。项目管理的计算机应用,目前除各种单项功能软件外,正在向集成的方向发展,如“项目信息系统”PMIS (Project Management Inforement System)、“项目决策支持系统”PMDSS (Project Manganement Decision System)、“项目专家系统”PMES (Project Management Expert System)等。

### 1.3.4 多学科介入

项目管理向多学科介入的方向发展,将显示出更强的科学性与综合性。如把组织行为学、管理理论和技术方法有机地结合起来,以充分发挥项目运行过程中人力资源的作用,使项目管理在理论和应用两个方面达到一个新的高度,是以后项目管理研究的重要发展方向之一。

## 1.4 项目管理的重要意义

以人们比较熟悉的若干重大历史事件为例，可看出项目管理在技术、经济和社会发展上的重要地位和作用。

### 1.4.1 重大项目上马的多少，直接反映国家技术、经济和社会的发展程度

20世纪50年代，在我国第一和第二个五年计划中，曾有著名的141项建设工程，后来又增加为156项。直到现在，我国许多作为共和国基石的重大骨干工程，都是那时建设起来的。作为我国第一个高技术产业的航空工业，于1951年建立，在五年计划中，一批新的航空工业企业建设起来，位于江西南昌的飞机制造厂就是其中之一，新中国第一架自己制造的飞机就在那里升空。141和156个项目反映了我国在第一个十年欣欣向荣的崭新局面。

党的三中全会以后，改革开放取得巨大成就，国民经济迅速发展，为更大规模的一批项目上马创造了条件，“863”计划的实施，使大量高科技发展项目上马。而经济实力的增长，诞生了一批高投入、高难度的工程，世界闻名的三峡工程，梦想了70年，论证了40年，争论了30年，只有90年代才有真正起动的条件。而在1960—1962年，大批项目纷纷下马，反映了三年经济困难时期的特点。

由此，可总结出第一条共同规律：一个国家随技术、经济和社会发展的需要，必然要建设一批新的项目；而项目特别是重要项目的上马，切实反映国家经济实力的提高。

### 1.4.2 一定历史时期的项目管理能力直接影响该时期科技发展的水平

以笔者熟悉的航空科学技术为例，近一个世纪以来，在发展水平上美国与欧洲交替领先，其原因是多方面的，但与项目管理有着密切关系。如美国于1903年发明了飞机，但首先把飞机作为武器使用是西欧国家，其原因一是那时航空研究在西欧已是有组织的活动（1866年建立了“大英航空学会”），有了现代项目管理的雏型；二是西欧较早开始科研项目建设，1870年就发明了风洞。为解决航空技术落后问题，美国于1915年成立国家航空咨询委员会（NACA），其首要工作是制定工程项目建设计划，1917—1931年建成了一系列用于航空试验研究的工程项目，这使美国的航空技术开始在上世界上领先。30年代中期，情况再次逆转，欧洲航空技术超过美国，直接原因是美国的航空工程项目被欧洲大批仿造并有显著改进，而NACA提出建设新项目的申请，却被否定。美国航空技术又一次领先并至今位于世界前列，始于1939年第二次世界大战的爆发，1940—1955年，美国政府在NACA新建了几个研究中心，迅速扩大了航空研究能力。美国人后来总结经验时认为，1955年以后服役的飞机就是受益于这一期间的工程项目。

航空技术在发展过程上又是波浪式起伏的，1957年苏联发射第一颗人造地球卫星在全世界引起了“飞机与导弹之争”。重航天武器，轻航空武器，甚至否定有人驾驶飞机作用的思潮，一度严重影响着高层决策者的思路。如美国为解决航天技术落后的状况，改变了国家战略和政策，许多航空研究机构和工程项目都转向航天研究，用于航空工程项目的投资也急剧减少，这给航空技术的发展带来严重影响，并在1970年前后表现出来，