



谭章禄 李 涵 徐向真 编著

工程管理总论

Engineering Management Landect



人民交通出版社

China Communications Press

内 容 提 要

本书系统介绍了工程管理专业的知识体系,包括管理平台、法律平台、经济平台、信息平台四个部分共 31 章,突出体现了系统性、前沿性、严谨性、直观性和实用性,可供工程管理专业本科生、研究生学习参考,亦可供工程管理人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程管理总论 / 谭章禄等编著. —北京: 人民交通出版社, 2007.2

ISBN 978-7-114-06341-1

I . 工 ... II . 谭 ... III . 建筑工程—施工管理—研究 IV . TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 151496 号

书 名: 工程管理总论

著 者: 谭章禄 李 涵 徐向真

责任编辑: 陈志敏

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787 × 980 1/16

印 张: 29.75

字 数: 553 千

版 次: 2007 年 2 月 第 1 版

印 次: 2007 年 2 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-06341-1

印 数: 0001 ~ 3000 册

定 价: 45.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

QIANYAN

伴随“入世”这一伟大历史进程,中国经济正逐步成为世界经济的重要组成部分。全球经济的崛起和我国经济建设的全面展开,带动了包括生产性基建和非生产性基础设施在内的各类工程建设的蓬勃发展。一方面,我国工程项目的数量和类型在不断增多,大规模、高技术、复杂型工程项目的出现已呈加速趋势,由此加大了对更多复合型工程管理人才的渴求;另一方面,我国工程管理专业人才培养起步较晚,人才供给不足,带来了工程管理人才供给和需求之间的突出矛盾,造成工程建设实践中部分工程专业技术人员不得不改行从事工程管理的局面,广大工程一线技术人员和管理人员需要系统全面的工程管理知识和理论指导。此外,科学技术的飞速发展对我国工程建设造成新的冲击,管理思想与理念、管理方法与手段都面临新的挑战。作为教育部1998年新增的工程管理专业,虽然近些年有关项目管理、工程经济等方面的参考书层出不穷,但目前能够系统介绍该专业知识体系的书籍尚属少见。在此背景之下,本书应运而生。

本书依据2001年建设部高等工程管理学专业指导委员会颁布的《工程管理专业培养方案及课程教学大纲》设置全书内容,分为管理平台、法律平台、经济平台、信息平台4个部分,共计31章。考虑到各类工程之间技术上的巨大差别,本书不再介绍《工程管理专业培养方案及课程教学大纲》中的技术平台内容,另外增加信息平台部分,以适应工程管理信息化建设的趋势。

本书在编写过程中力求突出以下六个特色,即“系统性、前沿性、严谨性、直观性和实用性”。例如,前沿性表现为每一篇都有各自内容的前沿介绍;严谨性表现为概念准确、理论正确、体例严谨,如对“工程”给出更为恰当的定义等等。总之,本书的编写目的是系统地展现工程管理的整个知识体系和发展变化趋势。

本书不但可以作为高等院校工程技术专业本科生学习工程管理

课程的教材,还可作为工程管理专业师生的教学参考书,也是广大一线工程管理人员有力的案头工具,可借助本书的桥梁作用,进一步拓宽知识面。此外,本书也适合于广大具有工程背景的管理学科研究生及工程硕士,用于进一步完善工程管理知识。

作者在本书编写过程中参考了许多书籍和学术文章,在此特向有关作者表示诚挚和由衷地感谢!由于作者水平有限,书中的不足和错误在所难免,恳请读者批评指正,以便修改和完善。

作 者

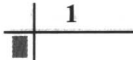
2007年1月



MULU

第一篇 绪 论

1 工程概述	3
1.1 工程的概念	3
1.2 工程的特征	5
1.3 工程的分类	6
2 工程管理概述	11
2.1 工程管理概念	11
2.2 工程管理的发展历程	14
3 工程管理的学科及知识体系	20
3.1 学科及课程设置	20
3.2 现代工程管理的三大基础体系	26
3.3 工程管理理论的研究方法	29
4 工程管理的研究历程及发展趋势	31
4.1 工程项目管理大事记	31
4.2 工程管理发展趋势	37



第二篇 管理学平台

5 工程规划与投资决策	41
5.1 工程规划	41
5.2 工程投资决策	48
6 工程设计管理	59
6.1 工程设计概述	59
6.2 工程设计的阶段划分	63
6.3 工程设计的目标控制	68
7 工程采购与承发包	72

7.1	工程采购管理	72
7.2	工程承发包	81
8	工程组织	89
8.1	工程管理组织概述	89
8.2	工程管理组织结构	95
8.3	工程管理组织的技术支持	102
9	工程要素管理	106
9.1	材料管理	106
9.2	设备管理	113
9.3	技术管理	117
10	工程进度管理	122
10.1	工程进度计划	122
10.2	工程进度控制	136
11	工程财务成本管理	143
11.1	工程融资	143
11.2	工程筹资	160
11.3	工程成本管理	176
12	工程质量管理	186
12.1	质量管理概述	186
12.2	工程质量管理	194
13	工程职业健康安全与环境管理	205
13.1	职业健康安全与环境管理体系	205
13.2	工程安全管理	210
14	工程监理	216
14.1	工程监理概述	216
14.2	工程监理公司	221
14.3	工程监理人员	224
15	工程风险管理	228
15.1	工程风险概述	228
15.2	工程风险管理	232
15.3	工程风险管理的研究进展	241
16	工程人力资源管理	244
16.1	工程人力资源管理概述	244
16.2	工程组织规划	247
16.3	工程团队组建	251

16.4 工程团队建设	257
-------------	-----

第三篇 法律平台

17 工程管理法律平台综述	267
17.1 法律名词释义	267
17.2 工程管理法律平台	269
18 建设工程法律平台	273
18.1 建筑法	274
18.2 合同法	279
18.3 招标投标法	285
18.4 土地管理法	288
18.5 城市房地产管理法	290
18.6 城市规划法	292
18.7 环境影响评价法	294
18.8 其他相关法规	295

第四篇 经济学平台

19 基础知识概述	303
19.1 需求、供给与均衡	303
19.2 投资、成本与利润	306
19.3 现金流量与资金的时间价值	310
19.4 会计恒等式与财务报表	314
20 投资方案经济效果评价指标与方法	320
20.1 概述	320
20.2 独立方案的评价指标与方法	322
20.3 互斥型方案的评价指标与方法	326
21 工程项目财务评价	330
21.1 财务评价概述	330
21.2 财务数据测算	331
21.3 财务评价的辅助报表与基本报表	337
21.4 财务评价指标	339
22 工程项目国民经济评价	342
22.1 国民经济评价概述	342

22.2	国民经济评价重要参数的测算	345
22.3	国民经济评价的调整计算	348
22.4	国民经济评价报表与指标	350
23	工程项目社会与环境评价	353
23.1	工程项目社会评价	353
23.2	工程项目环境评价	357
24	不确定性分析	362
24.1	盈亏平衡分析	362
24.2	敏感性分析	366
24.3	概率分析	369
25	价值工程	371
25.1	价值与价值工程	371
25.2	价值工程在工程管理中的应用	376
26	工程项目后评价	377
26.1	工程项目后评价特点	377
26.2	工程项目后评价方法	378
26.3	工程项目后评价指标	380
27	工程项目综合评价	386
27.1	模糊综合评判	386
27.2	灰色系统理论	388
27.3	数据包络分析	394
27.4	人工神经网络	398

第五篇 信息平台

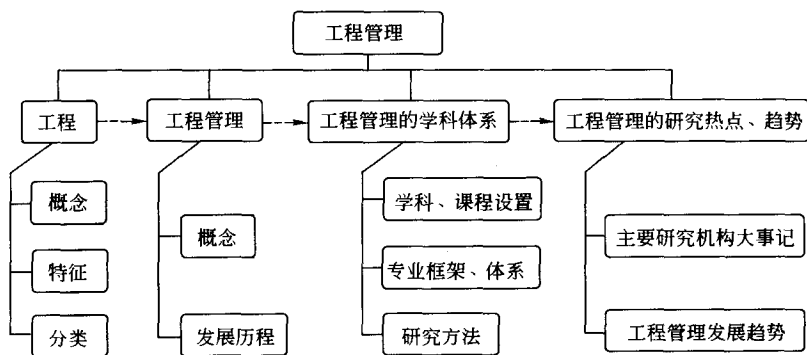
28	工程管理信息系统概述	407
28.1	工程管理信息化	407
28.2	常见的工程管理软件与工具	411
28.3	工程管理信息系统的发展趋势	414
29	工程管理信息系统的结构与功能	417
29.1	工程管理信息系统及其体系	417
29.2	工程项目内部信息化平台的结构与功能	421
29.3	工程项目外部信息化平台的结构与功能	425
30	工程管理信息系统的规划、设计与实施	431
30.1	系统的总体规划	431

30.2	系统的设计开发	433
30.3	系统的实施运行	441
31	基于信息系统的现代化工程管理	445
31.1	工程项目集成化管理	445
31.2	工程项目的虚拟组织管理	449
31.3	工程管理中的数据仓库与数据挖掘	455
	参考文献	459

第一篇 绪论

本书开篇第一部分旨在使读者对工程管理有一个初步和概括的认识,该篇是按照由浅入深、由基础到前沿的顺序讲述的。前两章分别概略地介绍什么是工程和工程管理、工程的特征及分类、工程管理的发展历程等;然后系统地为学生描绘工程管理作为一个学科的专业框架、知识体系和研究方法;本篇最后还回顾了国内外工程管理几大研究机构和团体的研究历程、近年来的研究热点,并展望了工程管理的发展趋势。

本篇的章节知识结构如图所示。



1 工程概述

本章主要介绍有关工程的基础知识。首先,明确工程的概念,工程与项目、计划等的区别和联系;其次,对工程的特征加以概括;最后,针对不同的划分角度给出工程的常见分类。

1.1 工程的概念

“工程”一词近些年频频出现。建设一个住宅小区叫做建设工程,搞一项科技攻关叫做科研工程,治理某项污染叫做环保工程……到底何谓“工程”?如何理解“工程”与“项目”、“计划”等之间的联系和区别?首先,让我们从“工程”的概念入手。

“工程”作为一个广义概念,从空间范围说,在人类社会中它无处不在,可以说工程与世界各国、各行各业、每家每人都密切关系;从时间范围说,自从有人类社会起,工程又无时不在,总是有许许多多工程在启动、进行、竣工,新工程又不断诞生,周而复始,人类社会才得以不断发展、不断进步。

国际上对工程(Engineering)一词有着普遍而且基本一致的解。以下是不列颠百科全书(Encyclopedia Britannica)和美国工程师职业发展理事会对工程的定义。

不列颠百科全书:将科学应用于最有效地转化自然资源,造福人类。

美国工程师职业发展理事会:将科学原理创造性地应用于设计或开发结构、机器、装置、制造工艺和单独或组合地使用它们的工厂;在充分了解上述要素的设计后,建造或运行它们;预测它们在特定运行条件下的行为;确保实现预定的功能、经济地运行以及生命和财产的安全。

我国对“工程”一词的正规解释可参见《辞海》。①将自然科学的原理应用到工农业生产中去而形成的各学科的总称。如土木建筑工程、水利工程、冶金工程、机电工程、化学工程、海洋工程、生物工程等。②指具体的施工建设工程。如南京长江大桥、京九铁路工程、三峡工程等。另外,在现实生活中,“工程”一词往

往还冠之于重要和复杂的计划、事业、方案等,如“希望工程”和“菜篮子工程”等这类经济和社会发展工程。

通过对比以上国内外的解释,可以看出:《辞海》中的第一条解释与国际上普遍采用的解释基本上是一致的。然而,国内普遍存在一种理解误区,一提到“工程”大家就想到各类土木建设工程。当然这是可以理解的,因为我国工程管理的许多方法、理念和制度,都是在建设工程领域的实践中吸收国外精华、总结经验教训并试点先行的。如,鲁布革水电站引水系统工程是我国第一个利用世界银行贷款,并按其规定进行国际竞争性招标和工程管理的工程。随后我国首先在施工企业中推行工程项目管理,并于1987年在全国推行项目法施工,以建立以施工工程管理为核心的企业经营体制。

文献[58]认为工程是一个整体上的概念,是系列技术的有机集成,如汽车工程是包括内燃机技术、热力学、材料科学和技术、空气动力学等多种技术和技术科学有机集成的总和。在这个意义上,工程就是技术,工程科学(Engineering Science)就是技术科学(Technological Science)。同时,他认为工程和工程科学包括的领域是广泛的,土木建设工程只是许多工程领域中的一个。

作者非常赞同文献[58]中的观点,认为在中国工程院、学科界定和科技、教育等工作中,除特指的土木建筑工程、经济和社会发展工程之外,对“工程”一词一般应采用国际上普遍的解释。本书对于“工程”概念的界定并不局限在土木建设工程领域,而是指:在限定的时间、空间和资源约束条件下,应用科学原理,集成多门专业技术,为一次性开发或建造特定的用于造福人类或实现自然资源转化功能的设施、装置或概念体系而形成的一个由人与其他资源要素组成的有机整体及其实现明确目标的过程。这一定义说明:

(1)工程是一次性的非平凡过程。任一工程不是日常的工作或平常的任务,而是一次性的、与别的任何一项工程都有所差异的、包括多阶段的独特的过程。

(2)工程具有明确的目标。任一工程均因其有目标而存在,且有很强的目的性,如建一座桥、修一条路、建一个矿、开发一套信息系统甚至建立一整套的社会服务体系,均可视为工程,它们的目的是获得造福人类的桥、路、矿设施或利用信息的装置及体系。

(3)工程是多门专业技术的有机集成。为实现工程的目标,通常工程需要综合应用多门学科原理或专业技术,如采矿工程必须应用探矿技术、爆破技术、井建技术、支护技术、回采技术、通风技术、提升技术、运输技术、给排水等技术,这些技术的有机集成构成采矿工程,因而工程具有技术的复杂性和工程的风险性。

(4)工程是一个以人为主导与其他资源共同组成的有机系统。工程由人、

财、物等要素有机构成,在特定的空间和时间内,工程人员与财物、信息等资源有机组合在一起,为确保工程按进度、质量和预算要求开展各项工程活动,实现工程目标。

可见,工程既是个系统也是个过程。

需要说明的是,近年来习惯上人们有将“工程”(Engineering)与“项目”(Project)通用的倾向。作者认为,“工程”和“项目”这两个近似概念,严格说还是有区别的,“项目”是个更为广泛一般的概念,而“工程”则是特指某类专门的项目。也就是说,一项工程必定是项目,但一个项目未必称得上工程。作者认为,他们之间的根本区别在于是否涉及多门专业技术。集成多门学科和主业技术的项目,可称为工程。因而相比较而言,工程项目的规模、技术难度、构成的复杂性和过程的风险性均远甚于一般项目。

1.2 工程的特征

尽管各类工程表面上有千差万别,但它们都具有下述的几项共同特征。

1. 工程的单件性

这是工程的最主要特征,它指的是任何工程都有自己的任务内容、完成的过程和最终的成果,不会完全相同。工程不同于工业生产的批量性和生产过程的重复性,每个工程都有自己的特点,都不同于别的工程。只有认清工程的单件性,才能有针对性地根据工程的特殊情况和要求进行有效的科学的管理。如具有特定地理环境要求的土木建筑工程,其建设地点一次性确定,建成后不可移动,设计和施工都具有明显的单件性。

2. 功能的特定性

工程实施过程中的各项工作都是为完成工程的特定目标而进行的。究其实质,各类工程目标的特定性源于其功能的特定性。例如,软件工程是一类典型的智力密集型工程,其潜在的核心功能是技术开发,而非其他。

3. 工程的系统性

在现代社会中,一个工程往往由多个单体组成,同时又要求众多其他单位的共同协作,工程由成千上万个在时间、空间上相互影响制约的活动构成,每一个工程在作为其子系统的母系统的同时,又是其更大的母系统中的子系统。而且,工程的环境适应性、系统联系性、动态性、结构多样性、行为复杂性等特性,更要求我们全面、动态、统筹兼顾地分析处理问题,以系统的观念指导工作。

4. 目标的明确性

任何工程都具有明确的建设目标,包括宏观目标和微观目标。政府有关部

门主要审核工程的宏观经济效果、社会效果和环境效果。企业则较多重视工程的盈利能力等微观财务目标。

5. 约束性

工程实现其最终目标要受到多方面条件的制约,主要有:

- ①时间约束,即工程要有合理的工期时限;
- ②资源约束,即工程要在一定的人力、财力、物力条件下来完成建设任务;
- ③质量约束,即工程要达到预期的生产能力、技术水平、产品等级的要求;
- ④空间约束,即工程要在一定的施工空间范围内通过科学合理的方法来组织完成。

6. 影响的长期性

较之一般的项目而言,工程的建设周期、投资回收期 and 工程寿命周期相对较长,工程质量的好坏影响面更大,作用时间更长。

7. 投资的风险性

由于工程建设是一次性的,建设过程中各种不确定因素很多,因此投资的风险性很大。这种风险性主要来自于工程的动态性和不确定性,如自然、社会、经济、资源、市场、技术和法律等因素的动态变化,因素状态的不确定性或认识上的局限性。

8. 管理的复杂性

工程的内部结构存在许多结合部,即主体工程与配套设施之间、单项工程之间、工程阶段之间和环节之间的接口或衔接,这些恰恰是工程管理的薄弱环节,使得参加建设的各单位之间的沟通,协调困难重重,也是工程实施中容易出现事故和质量问题的地方。

1.3 工程的分类

美国国家科学基金会对工程学科的分类涵盖 8 类、32 个领域,如表 1-1 所示。

美国国家科学基金会的工程学科分类(2000 年)

表 1-1

总分类	涵盖领域
航空航天工程	航空航天工程
化学工程	化学工程;石油工程;高分子和塑料工程
土木建筑工程	建筑(艺术和科学)工程;土木建筑工程;环境工程/环境健康工程
电气工程	计算机工程;电气、电子和通信工程

总 分 类	涵 盖 领 域
产业工程	产业/制造业工程;工程/产业管理
机械工程	工程力学;机械工程
材料和冶金工程	陶瓷工程;材料工程;冶金工程;材料科学;冶金学
其他工程	工程学;农业工程;生物和生物医学工程;工程物理学;工程科学;地质工程;地球物理工程;采矿和矿物工程;船舶和航海工程;核工程;海洋工程;纺织工程;工程设计;其他

下面以土木建筑工程为例,介绍我国的工程分类。可以分别从投资再生产性质、建设阶段、投资用途、资金来源和工程内部系统等的角度进一步划分,分类结果如图 1-1 所示。

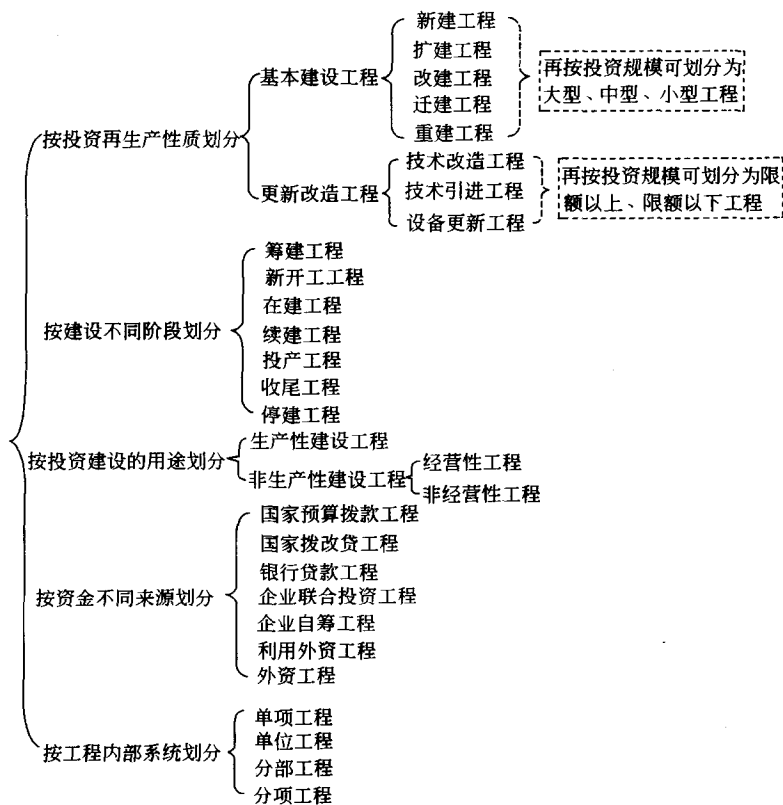


图 1-1 工程的分类