

高等学校教材

土木工程 经济与项目管理

(第二版)

李远富 编著

TUMU GONGCHENG
JINGJI YU XIANGMU GUANLI

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高等学校教材

土木工程经济与项目管理

(第二版)

李远富 编著

中国铁道出版社

2012年·北京

内 容 简 介

本书共十二章,主要内容有绪论、建设项目可行性研究、建筑企业管理总论、工程项目管理、建筑企业的经营预测和决策、建设产品价值管理、工程项目招标和投标、施工组织设计、网络计划技术、建设工程定额与概预算、计划管理与质量管理等内容。

本书可作为土木工程类专业本科生、专科生的教材,也可供建筑与土木工程专业硕士研究生和有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程经济与项目管理/李远富编著. —2版. —北京:
中国铁道出版社,2012.11
高等学校教材
ISBN 978-7-113-15437-0

I. ①土… II. ①李… III. ①建筑经济—高等学校—
教材②土木工程—项目管理—高等学校—教材 IV. ①F407.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 248028 号

高等学校教材

书 名:土木工程经济与项目管理(第二版)
作 者:李远富 编著

责任编辑:程东海 编辑部电话:010-51873135
封面设计:崔 欣
责任校对:胡明锋
责任印制:陆 宁

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:北京新魏印刷厂

版 次:2001年10月第1版 2012年12月第2版 2012年12月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:36.5 插 页 2 字数:925 千

书 号:ISBN 978-7-113-15437-0

定 价:59.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。电话:(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

第二版前言

自从2001年本教材作为铁道部“九五”规划教材问世以来,受到了广大读者的欢迎与好评,作者倍感鼓舞。近年来,随着世界科技与经济的飞速发展,我国城市化进程不断加快,高速铁路客运专线、国家高速公路、城市道路和轨道交通、国际机场、各种大型房屋建筑工程、市政工程等基础设施建设正如火如荼地展开,土木工程建筑领域正经历快速发展的机遇期;随着“走出去”战略的逐步实施,我国大型建筑企业参与国际工程建设的竞争日趋激烈,这些对土木建筑工程专业人才的需求在数量、知识结构、能力和综合素质方面均提出了更高要求,特别是对懂技术、会经济、善管理的复合型创新型专业人才的需求十分迫切;工程经济学和项目管理学理论方法也在不断充实完善。这些都为相关课程的教学和本教材的编写提出了新的挑战。

本书是在二十多年来相关课程教学实践基础上编写而成的。全书仍保持原来的章节划分格局不变,按照首先介绍建筑企业管理和工程项目管理总论,其次再分别阐述其所包含的内涵的基本思路,共分十二章,包括绪论、建设项目可行性研究、建筑企业管理总论、工程项目管理、建筑企业的经营预测、建筑企业经营决策、建设产品价值管理、工程项目招标和投标、施工组织设计、网络计划技术、建设工程定额与概预算、计划管理与质量管理等内容。

本书在内容上仍从土木建筑工程实践出发,阐述其技术经济管理课题,充分吸收国内外最近研究成果和最新的标准和定额,充实完善了各个章节的相关内容,在各章节前面增加了本章内容提要,并在各章后面增加了复习思考题。

本书在编写过程中,得到了许多专家和领导的鼎力支持与协助,并且查阅参考了大量最新的相关研究成果和文献资料,在此,一并致以诚挚的谢意。

学海无涯,本书不妥之处在所难免,恳请读者斧正。

编著者

2012年6月

第一版前言

经济与管理是土木工程师的必备知识,而且,随着我国市场经济的逐步完善,经济与管理知识在土木工程师的知识结构中所占位置越来越重要。高等学校土木工程专业大类培养计划中明确指出:大学生在本专业方面应具有一定的技术经济和工程项目管理知识,具有工程经济和项目管理的基本概念;受到从事本专业工程建设项目可行性研究、工程招标和投标、工程项目管理、施工组织设计和概预算等方面工作的基本训练。本教材正是为适应这一教学和生产实践的新需求而编写的。

本书是在十多年来我校开设的相关课程教学实践的基础上编写并经多次修改完成的。全书共计十二章,包括绪论、建筑企业管理总论、工程项目管理、建设项目可行性研究、建筑企业经营预测、建筑企业经营决策、建筑产品基价值管理、工程招标和投标、施工组织设计、网络计划技术、建设工程定额与概预算、计划管理与质量管理等内容。教材结合土木工程实践提出经济管理问题,分章展开论述,论述中充分吸收国内外最近的研究成果并尽可能引用最新颁布的标准和定额。本课程实践性很强,因此,教材未对经济与管理的一些基本理论作过多的论述,而是紧密结合土木工程实践,通过大量实例来阐述土木工程经济与项目管理的基本内容、观点和方法。因而,该书既可作为在校土木工程类专业本科生、专科生的教材,也可供建筑与土木工程硕士研究生和有关工程技术人员参考。

本书在编写过程中,得到了铁道部原线桥隧地测专业教学指导委员会和西南交通大学的专家和领导的鼎力支持与协助,并且查阅了大量国内外最新的相关研究成果和文献资料,在此,对有关专家和领导一并致以诚挚的谢意。

限于本人水平,有些章节内容还不够充实,有些问题的论述尚处于探讨之中,不妥之处在所难免,恳请读者斧正。

编者
2001年5月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 土木工程经济与项目管理的研究范畴.....	1
第二节 土木工程经济与项目管理的基本内容.....	3
第三节 土木工程经济与项目管理的特点及相邻学科.....	7
第四节 本课程的学习目的和方法	10
复习思考题	11
第二章 建设项目可行性研究	13
第一节 建设项目及其相关基本概念	13
第二节 基本建设和建设程序	18
第三节 可行性研究的目的和作用	23
第四节 可行性研究的内容和步骤	25
第五节 可行性研究的基础数据	28
第六节 建设项目经济评价	38
复习思考题	56
第三章 建筑企业管理总论	57
第一节 建筑企业管理的相关知识	57
第二节 建筑企业管理的内容与任务	90
第三节 建筑企业管理组织机构	96
第四节 铁路基本建设管理	99
第五节 公路基本建设管理.....	105
复习思考题.....	110
第四章 工程项目管理	112
第一节 工程项目管理概述.....	112
第二节 工程项目管理的内容与任务.....	139
第三节 工程项目风险管理.....	143
第四节 工程项目管理的组织.....	148
复习思考题.....	168
第五章 建筑企业的经营预测	169
第一节 概 述.....	169

第二节 抽样调查法	176
第三节 直观预测法	179
第四节 回归预测技术	186
第五节 时间序列预测技术	194
复习思考题	215
第六章 建筑企业经营决策	218
第一节 概 述	218
第二节 企业决策的分类和程序	224
第三节 决策中的计量方法	227
复习思考题	247
第七章 建设产品价值管理	248
第一节 价值工程的基本概念	248
第二节 价值工程的实施步骤	254
第三节 建筑工程价值分析的特点	269
第四节 价值工程在新建铁路工程中的应用实例	271
第五节 价值工程在工程设计方案优选中的应用实例	274
复习思考题	276
第八章 工程项目招标和投标	279
第一节 工程项目承包内容和方式	279
第二节 工程项目招标	287
第三节 工程勘测设计招标与投标	307
第四节 工程施工投标	313
复习思考题	355
第九章 施工组织设计	356
第一节 概 述	356
第二节 施工组织设计编制的办法和内容	361
第三节 综合性施工组织设计	364
第四节 路基土石方工程施工组织设计	380
第五节 桥涵工程施工组织设计	392
第六节 隧道工程施工组织设计	396
第七节 某房建工程施工组织总设计示例	399
复习思考题	414
第十章 网络计划技术	415
第一节 概 述	415
第二节 网络图的编制	419

第三节 网络计划的时间参数计算.....	430
第四节 时标网络计划.....	436
第五节 网络计划优化.....	440
复习思考题.....	457
第十一章 建设工程定额与概预算.....	465
第一节 建设工程定额概述.....	465
第二节 建设工程定额的编制、运用与管理	471
第三节 建设工程概预算.....	490
第四节 工程量清单计价原理.....	523
第五节 电子计算机在编制工程预算中的应用.....	537
复习思考题.....	548
第十二章 计划管理与质量管理.....	549
第一节 计划管理.....	549
第二节 质量管理.....	560
复习思考题.....	574
参考文献.....	575

第一章 绪 论

本章提要:本章主要介绍土木工程经济与项目课程的研究范畴与基本内容。

1. 土木工程经济与项目管理的研究范畴。包括技术、经济和管理的内容,本课程研究范畴等。
2. 土木工程经济与项目管理学科的基本内容。包括基本内容、现代管理技术等。
3. 土木工程经济与项目管理的特点及其相邻学科。
4. 本课程的学习目的与方法。

第一节 土木工程经济与项目管理的研究范畴

一、技术、经济和管理的内容

为了讨论土木工程经济与项目管理这门新学科的研究范畴,我们必须对什么是技术,什么是经济,什么是管理,有一个明确而一致的看法。

“技术”(technic)一词通常被人们理解为是劳动者运用科学知识和劳动技能对自然进行控制、变革的方法和手段。工程技术则是人们运用专业知识和生产实践经验完成工程建设项目的一种生产力。“经济”(economy)一词有多种含义,在不同科学领域有不同的解释。在工程经济学科中,是指对资源的合理消耗、有效利用,节约、实惠,取得较高的经济效果等。

“管理”(management)一词目前尚缺乏明确的定义,通常被理解为是在一定的社会制度和经济发展水平上,为了维护和发展与生产力相适应的生产关系所进行的计划、组织、指挥、控制、协调等活动。所谓管理,对一个具体的企业来说,就是通过计划、组织等行动,把这个企业拥有的人力、物力、财力充分地运用起来,使之发挥最大的效果,以达到企业的目标,完成企业的任务。企业的管理过程,如图 1-1 所示。

管理是从人们生产劳动出现分工和协作开始的。马克思曾经说过:“一切规模较大的社会劳动或共同劳动,都或多或少地需要指挥,以协调个人的活动,并执行生产总体的运动。……一个单独的提琴手是自己指挥自己,一个乐队就需要乐队指挥。”(《资本论》第一卷第 367 页),这就是说,只要有多数人在一起共同劳动,有社会生产,就需要人来组织和指挥,也就是要有人管理。没有管理,就无法进行社会生产活动。

管理可分为管理体系和被管理体系。管理体系由一系列的管理机构组成,这些管理机构

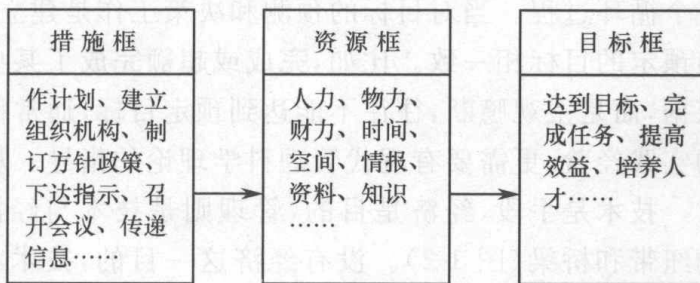


图 1-1 企业管理过程示意图

通常又被称为职能机构。在一个职能机构中又根据每个人的地位和权限分为领导者和被领导者。被管理体系通常是指那些被别人指挥从事具体生产劳动的人或物。被管理体系可更具体地分为以下要素:

1. 人:这是第一重要的要素。人是社会生产和社会生活的主体,一切物质财富和精神财富都是人创造出来的,只有充分调动人的积极性,才能提高生产效率和工作效率。对人的管理要注意物质刺激和精神鼓励两个同等重要的方面,要注意培养和爱护人力资源,要注意智力开发,提高人们工作的有效性等。

2. 物质:包括原材料、能源、成品和半成品等,这是人们进行生产劳动的物质基础。对物质的管理要注意物质的节约和有效利用,注意材料供应的及时性和调运的合理性,注意材料性能的改善与提高等。

3. 设备:包括土木建筑物、机电设备、机械、机器、仪器、仪表、运输工具等。设备管理要注意在设备使用寿命期内的合理使用、维修和更新换代等。

4. 财力:包括建设资金和流动资金、工资等。控制投资的规模和效果,是资金管理的关键。

5. 任务:包括国家及上级机关下达的目标、指标和各种合同、协议等。任务管理亦称目标管理,旨在随时检查进度和各项任务指标等。

6. 信息:包括数据资料、情报、技术规范、图纸报表、规章制度、销售情况等。信息管理的目的是使信息及时畅通,使领导心中有数,便于做出正确决策。

7. 环境:环境管理是近年来提出的新课题,其任务主要是防止社会生产对周围环境介质(空气、水和土地等)的污染,以及如何创造舒适、有利的环境,以便提高生产效率和改善工作条件等。

管理的过程是由确定目标开始,通过制订一系列的措,运用各种资源,最后达到目标的一个循环过程。当对目标的预测和决策工作是建立在比较可靠的基础上时,达到的目标将会与预定的目标相一致。比如,完成或超额完成了某些生产任务。如果制订目标时没有科学的依据,而是主观臆断,往往不能达到预定目标,通常称之为“失误”。因此,管理一方面需要人们的实践经验,更需要有现代管理科学理论的指导。从这个意义上来说,管理是一门科学。

技术是手段,经济是目的,管理则是技术与经济相统一的纽带和桥梁(图 1-2)。没有经济这一目的,技术将无的放矢;反之,只提出经济目标,而没有技术保证,经济目标也无法达到。

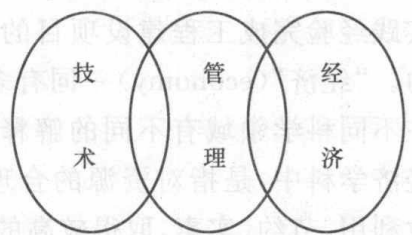


图 1-2 技术经济和管理关系图

因此,在某种意义上来说,管理是使技术这一手段达到经济这一目的的催化剂,三者缺一不可。

二、土木工程经济与项目管理的研究范畴

土木工程是指以土木建筑物为对象而进行的规划、设计、施工、养护维修与管理工作的全过程及其所从事的工程实体。土木工程具有明显的工程技术、经济和管理三方面的特性(图 1-3)。

土木工程的技术特性,是指在其规划、设计、建造和使用的全过程中必须与自然科学规律相适应的一些特性。例如,铁路、公路与道路和地铁及其各组成要素主要是为行车服务的,这样就必须考虑在车辆荷载作用下的一系列力学要求,比如力学强度、刚度、稳定性、摩阻力等。另外,铁路、道路、房屋建筑物及其各组成要素是一种暴露于自然环境中的工程设施,要受到阳

光、温度、水分等自然因素的作用和侵蚀,于是就要研究土木建筑材料的物理化学性能。换句话说,土木工程技术要以数学、力学、物理学、化学等自然科学学科为基础。

土木工程的经济特性,是指在其规划、设计、建造和使用的全过程中与资金、人力、物力以及其他资源消耗和节约相联系的特性。众所周知,不论是建造房屋、铁路、公路还是城市道路等,都需要占用大量土地,消耗大量资金,动用大量劳动力和机械设备,还要消耗建筑材料、能源等等,因此,土木工程必须把各种资源的有效利用并达到最大节约放在首位。

土木工程的管理特性,是指在其规划、设计、建造和使用的全过程中,与技术政策和法规及与现代管理科学的理论和方法相联系的一些特性,例如在土木工程项目实施过程中,为了做到技术与经济的统一,建设主管部门制订了一系列的规章制度、程序、规范、法令。另外,为了将土木工程搞好可以采用很多现代管理技术,比如网络技术、全面质量管理技术等。作为示例,图 1-3 列举了土木工程技术、经济和管理三方面特性的主要表现。

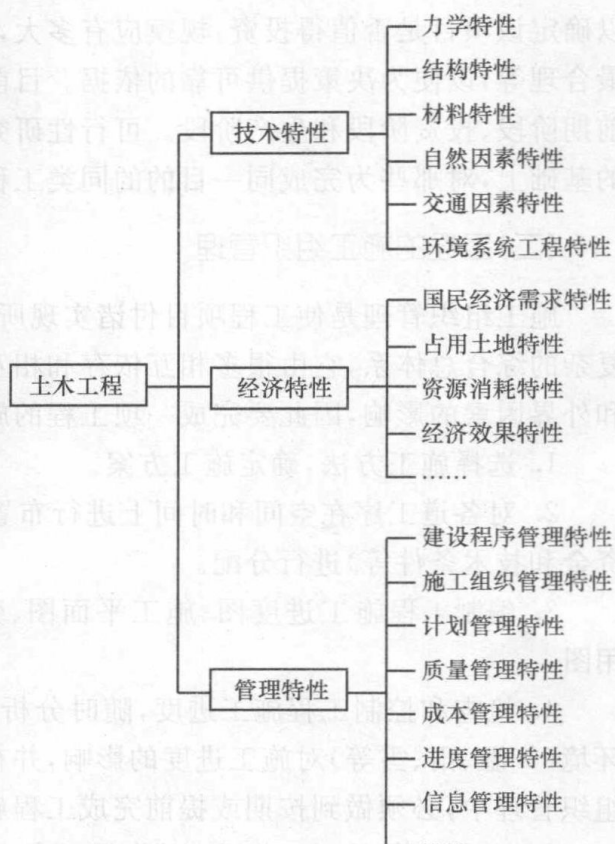


图 1-3 土木工程的技术经济和管理特性

由于技术、经济和管理是三个同等重要的方面,那么对任何一种土木工程,我们就不仅要重视研究具体的工程技术问题,而且还要研究经济和管理方面的问题。属于土木工程的很多分科,诸如房屋建筑工程、铁道与公路勘测设计、城市道路设计、路基工程、路面工程、桥梁工程、地下结构工程、岩土工程等等,都是研究土木工程技术特性的学科。近年来,随着基础理论和土木工程实践的发展,上述学科日趋完善。土木工程经济与项目管理则是研究土木工程经济和项目管理特性的学科,它是用现代管理科学和项目管理科学的理论和方法,研究如何在土木工程实体形成的全过程中,有效地使用资金、人力、物力和其他资源,以取得最佳的经济效果的一门学科。

第二节 土木工程经济与项目管理的基本内容

对土木工程经济与项目管理这一新的学科,目前还没有一个统一的内容划分方法,一般我们可以按土木工程的投资阶段及其相应的建设阶段的不同分为:投资前期(计划与研究阶段)工作管理,投资时期(设计阶段和施工阶段)工作管理和发挥效益时期(使用阶段)工作管理。

一、工程经济与项目管理的基本内容

(一)工程可行性研究

所谓可行性研究,是对工程项目的技术先进性、经济合理性和建设可能性进行分析比较,

以确定该项目是否值得投资,规模应有多大,建设时间和投资应如何安排,采用哪种技术方案最合理等,以便为决策提供可靠的依据。目前国外把工程建设进展周期分为三个阶段,即投资前期阶段、投资阶段和生产阶段。可行性研究就是投资前期阶段的主要内容。在可行性研究的基础上,对那些为完成同一目的的同类工程方案,进行选优。

(二)工程的施工组织管理

施工组织管理是使工程项目付诸实现所不可缺少的工作。现代土木工程项目往往是一个复杂的综合总体系,它由很多相互依存和相互制约的分体系组成,而这些分体系又受到其本身和外界因素的影响,因此要完成一项工程的施工,有大量的组织管理工作。其中主要有:

1. 选择施工方法,确定施工方案。
2. 对各道工序在空间和时间上进行布置和规划,并对所需的各种资源(如劳动力、设备、资金和技术条件等)进行分配。
3. 编制工程施工进度图、施工平面图、劳动力需要量图、资金消耗曲线图和大型机械运用图。
4. 检查和控制工程施工进度,随时分析各种外界条件(如材料供应、运输条件等)和自然环境(气温、雨、雪等)对施工进度的影响,并在不耽误总工期的前提下进行调整。在工程施工组织管理中,必须做到按期或提前完成工程施工进度计划。为此,各施工单位必须有完整的施工计划,并通过每月(旬)作业计划,保证各项工程有节奏地、均衡地进行施工,以缩短施工期限,提高工程投资效益。在执行计划时,施工单位必须做好施工前的准备工作,周密地制订施工组织设计;采用合理的、科学的生产组织和劳动组织,有计划、有步骤地推广先进施工技术;努力采用机械化和工业化的施工方法;做好一切物质资源的供应工作;加强施工统计报表工作,健全平衡调度管理制度等。

(三)工程财务和物资管理

工程经济和项目管理的目的之一,是合理地使用和控制资金,做到以较少的投资获得较大的经济效益。为此,必须在工程建设中合理地运用和节约物质资源,掌握先进的材料消耗定额,合理使用各种原材料;综合利用工业废料和副产品,提高辅助材料(如模板)的周转次数;节约材料的运杂费,缩短运输距离,减少场内搬运次数;尽可能就地取材,采用当地廉价材料或代用品;改进仓库管理工作,降低材料损耗率;加强材料的采运工作,严格审核加工订货合同;加强工程预算的编制工作,力求最大可能降低工程造价;充分利用流动资金,加速资金周转等等。此外,还应提高固定资产机具与设备的利用率,要加强机具设备的计划使用和调度工作,制订与贯彻操作技术规程;推行专人负责制;健全保养和检修制度,确定使用定额等。

(四)工程质量

工程质量管理的目的,是为了用最低的成本、最快的速度建造出质量优良、用户满意的工程和合格的构件或制品。由于工程质量是在整个生产活动的各个环节上形成的,因而决定了工程质量本身的综合性,为提高工程质量,必须提高工程的设计质量、施工质量、检验质量和使用质量。在工程建设中,必须不断地改进施工技术,采取必要而可能的技术措施。一切施工操作,必须严格按设计图纸进行,并要严格遵守技术操作规程;施工过程要有技术指导和监督,并建立和执行严密的质量检查验收制度和上下工序的交接制度;加强材料和预制构件成品的质量检查和化验工作,健全材料与预制构件成品的运输和保管工作等。

(五)工程的劳动管理

劳动管理也是工程管理的重要内容。劳动管理的主要工作是加强对劳动力的技术培训,加强劳动纪律教育,使他们不仅熟练地掌握现有的生产技术操作要领,而且还要适应新形势的发展,尽快地掌握新工艺、新设备、新机具、新技术。同时,还要做好人的思想政治工作,调动生产积极性,如改进劳动组织、改善劳动环境、增加工资待遇,增加卫生保健与福利设施等。

(六)工程的安全管理

安全管理是为了减少工程事故,避免人身伤亡。安全生产是我国各项工程建设必须贯彻的基本原则之一。据国外调查,事故的发生往往与工作环境、设备上的缺陷和人员的不安全动作等因素有关。因此在工程建设中,要积极改善不利的工作条件,更换陈腐的设备,加强对人员的安全教育,制订和遵守合理的操作规程,这些都可减少事故的发生。

二、现代管理技术

在土木工程经济与项目管理这一新的学科中,需要用到许多现代管理理论方法与技术。主要有以下几个方面。

(一)线性规划

线性规划属运筹学的分支。在建立的数学模型中,目标函数(如利润、成本或物品数量)用线性函数表示,约束条件用一系列线性等式与不等式表示时,就属于线性规划问题。它在土木工程管理中,可用于工程规划、施工组织等活动。

(二)图 论

图论亦属运筹学的分支。它是将庞大复杂的工程系统和管理问题用“图”来描述,然后用数学方法求得最优化的结果。例如,完成工程任务的时间最少、距离最短、费用最省等。在土木工程管理中,可用于工程规划、施工组织等管理活动。

(三)网络技术

网络技术属图论的分支。这种方法首先是对要做的工作项目进行分析,然后绘制出网络图,并对网络图进行计算和优化,直到达到预期目标为止。在土木工程管理中,主要用于施工组织 and 施工计划管理。

(四)质量管理技术

亦称全面质量管理,是对建筑产品(或工程)的质量以及影响建筑产品质量的各项工作进行科学管理的总称。该体系的特点是动员建筑企业全体人员参加,以数理统计方法为基本手段,充分发挥组织管理和专业技术的作用,建立一整套完整严密的质量保证体系,预先把生产过程中影响产品质量的因素加以控制,使整个生产或作业过程处于稳定状态,以确保产品达到要求标准。

(五)预测技术

预测是根据事物以往的历史资料,通过一定的科学方法和逻辑推理,对事物未来发展的趋

势做出预计和推测,定性或定量地估计事物发展的规律,并对这种估计加以评价,以指导和调节人们的行动。预测的过程就是在调查研究或科学试验的基础上的分析过程。预测分析所利用的手段和方法,统称为预测论。

(六)决策论

所谓决策是指对某一事物当前或未来可能发生的情况经过预测后,选择最佳方案的一种过程。决策论是对要决策的问题,用数学方法进行处理,使之得出较为可靠的结论的方法体系。

(七)技术经济评价

技术经济评价是项目可行性研究的核心,通过评价借以判断建设项目的经济效果,并确定该项目是否应该上马。现代的技术经济评价体系,采用工程经济学的理论和方法,通过对成本和效益的动态计算,最终得出定量的评价判据,以说明方案的优劣。这一体系主要用于预可行性研究和可行性研究阶段。

(八)价值工程

价值工程(简称 VE——Value Engineering)是一种有组织、有步骤地分析研究某种产品(一个系统或一种劳务)如何以最少的耗费(即最低的成本)取得必要的、更加理想的功能,从而获得最优价值的一种先进的经营管理技术。在土木工程管理中,可用于研究设计方案的创新,提高土木工程结构物的功能,降低工程成本等活动。

(九)工作研究

包括动作研究和时间研究。动作研究的目的在于对工人和设备的动作进行细致地分析,纠正错误的动作,消除不必要的动作,制定标准的作业方法,以提高工作效率;时间研究的目的在于确定合理的作业时间,制定工时定额。

土木工程建设项目各管理阶段采用的现代管理技术见表 1-1。

表 1-1 土木工程各管理阶段与现代管理技术的关系

管理阶段 管理技术	投资前期	投资时期		发挥效益时期
	计划与研究	设计	施工	使用、维修
经济评价	✓	✓		
线性规划	✓		✓	✓
图论	✓			
网络技术			✓	
质量管理技术			✓	✓
预测技术	✓			✓
决策技术	✓	✓		
价值工程		✓		
工作研究			✓	

第三节 土木工程经济与项目管理的特点及相邻学科

一、土木工程经济与项目管理学科的特点

土木工程经济与项目管理是一门将土木工程技术与经济规律相结合,将土木工程管理经验、技术政策与现代管理科学和项目管理的理论和方法相结合,将人的思想行为与土木工程建设项目的客观规律性相结合而发展起来的新学科,具体来讲有以下几方面管理学科所共有的特点。

(一)自然属性和社会属性

同其他任何领域的管理一样,土木工程经济与项目管理也具有自然属性和社会属性这双重属性。管理的自然属性是指受生产力、生产技术、社会化大生产所制约的特性,它表现为管理所具有的组织、指挥和协调生产的特性,它反映了现代社会化大生产过程中协作劳动本身的要求,是各种不同的社会生产方式都可以共有的一系列科学方法的总结。管理的社会属性,是指那些受生产关系、社会制度相制约的特性,它表现为管理所具有的监督职能,它反映了生产资料占有者或统治阶级的意志,受到一定生产关系的影响和制约,是为一定的经济基础服务的。由于管理本身具有双重属性,故反映在管理学科上也具有这双重属性。在土木工程经济与项目管理中,我们要研究讨论其自然属性方面,诸如土木工程建设项目施工组织特性,各种具体的现代管理技术等。同时,也要研究讨论社会属性方面,诸如政府和主管部门对土木工程建设项目的相关政策、法规等。

(二)边缘性和渗透性

从学科领域来看,管理科学是自然科学、技术科学与经济学相互渗透并在它们的边缘上发展起来的新学科(图 1-4),因此,它既有自然科学的属性,也有社会科学的属性。例如,在定量分析时采用数学方法,但在定性分析时却采用逻辑推理和辩证分析的方法,有时是两者的结合。由于经济活动同人的行为有密切的关系,所以,管理学科的一些内容就难以全部用自然科学(比如数学)的规律来描述。

而需要借助于哲学和辩证法。在这个意义上,管理科学是比自然科学和技术科学更高层次的科学。有人称它为“工程哲学”和“工程辩证法”,是“工程的工程”。对土木工程经济与项目管理,我们不仅要考虑工程的技术特性,还要全面地、辩证地考虑经济因素和其他社会因素以及人的因素。

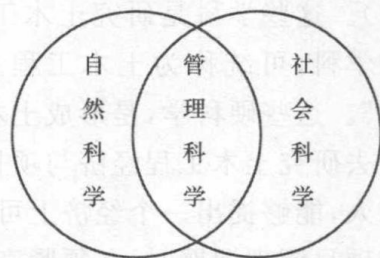


图 1-4 管理科学与自然科学和社会科学的关系

(三)大思路、大门类特性

所谓大思路,就是系统工程的思想,事物之间相互联系、相互制约、相互依存的思想。更通俗地讲,对任何管理问题,不能就事论事,而应该考虑其他事物对它的影响。要考虑它的过去、现在和将来,要有动态的观点。例如,我们在研究一项土木工程是否要修建时,要考虑人口、工农业的发展、土地、资金、建筑材料等诸多因素。

所谓大门类,是指研究问题时涉及到的学科的多样性和适用范围的广阔性。还是拿要不要修一项土木工程建筑物这个看来是很简单的问题为例,要完美地回答这个问题,必须要有预

测论的知识,以便预测该项土木工程的作用及能力;要有经济学的知识,以便分析建好后有多大的经济效益;要有土木工程学的知识,以便确定土木工程的规模、等级,估算工程量和造价等。管理科学的一些原理适用于各行各业。

(四)经验与理论相结合的特性

由于管理问题的复杂性和管理科学的不成熟性,使得目前还有很多管理问题难以完全用理论方法来解决。这一点,对土木工程经济与项目管理尤为明显。比如,我们在土木工地上,想预测某月份有多少天是雨天,以便安排施工进度。这个问题虽然可以用概率预测法得到解决,但是答案的准确程度也许会低于有经验者的判断。因此,在管理课中不仅要重视现代管理科学的理论,同时也应该重视成功的实践经验。

掌握上述特点,无疑会有助于我们学习和掌握本门课程的具体内容。

二、土木工程经济与项目管理的相邻学科

如前所述,作为一门学科来讲,土木工程经济与项目管理是一门新的学科,它是用工程经济学和现代管理科学和项目管理的理论和方法,结合在土木工程管理实践中所获得的成功经验和政策,对土木工程经济特性和管理特性深入研究后的成果。这一学科体系的形成如图1-5所示。由图1-5可以看出,土木工程经济与项目管理的主要相邻学科如下:

(一)土木工程学

这里所说的土木工程学是指诸土木工程专业学科的统称(本教材侧重于铁道工程、公路及道路工程、桥梁工程、隧道工程、建筑工程、岩土工程、市政工程等专业方向)。这些学科是研究土木工程技术特性的学科,可统称为土木工程方面的“硬科学”。这些硬科学,是形成土木工程经济与项目管理的基础。因为脱离土木工程学的理论和方法去研究土木工程经济与项目管理,必然是无的放矢,很难想象,一个根本不懂铁路线路标准的人,能够提出一个经济上可行、线路走向最佳的线路设计方案。可见,我们在讨论工程经济与项目管理课题时,必须紧密地结合具体的工程技术问题,否则就无法深入。

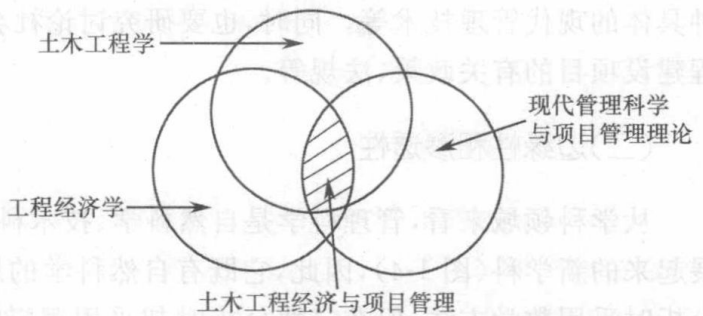


图 1-5 土木工程经济与项目管理的相邻学科

(二)工程经济学

工程经济学又称成本—效益分析,是近年来发展起来的一门新学科,是研究如何使工程技术方案(或投资项目)能取得最佳经济效果的一种科学的评价体系。它在讨论工程的经济特性时,首先是将工程技术方案转化为相应的投资方案,然后用动态的方法、全过程的观点和系统工程的观点,对每个投资方案做出评价,据此决定方案的优劣。

由此可见,工程经济学是一种科学方法论,它是土木工程经济与项目管理的一门软科学基础。

(三)现代管理科学

现代管理科学是 20 世纪初开始形成的一个庞大的学科体系,包括:行为科学、人体工程

学、系统工程学、运筹学、预测学、质量控制技术、价值工程、工作研究等。其中行为科学和运筹学目前被认为是管理科学的主要分支。

行为科学是一门综合运用心理学、社会学、社会心理学和人类学的理论,研究人们行为产生的动机及其规律的学科,在管理工作中,用以妥善地处理人际关系,减少人员之间的冲突,充分地调动人员的积极性等。行为科学目前在发达国家已成为企业人员管理的一种理论基础。

人体工程学是从人的生理和心理的角度研究人与机械设备、人与环境之间的关系,以及研究生产美学的一门学科,例如,研究工作场所的温度、湿度、颜色、照明、声响对生产率、工作质量、疲劳有怎样的影响;仪表盘与水平视线的角度、绘图桌的倾斜度、座位的高低对工作质量的影响等。这种研究其最终目的在于改进仪器、设备的构造,改善劳动环境,以减少劳动者的疲劳,减少工作中的差错,防止事故,提高工作效益,改进工作质量。

系统工程学实际上是一种组织管理技术。所谓系统,首先是指把要研究的对象或工程管理问题看作是一个由很多相互联系、相互制约的组成部分构成的总体,然后运用运筹学的理论和方法以及电子计算机技术对构成系统的各组成部分进行分析、预测、评价,最后进行综合,从而使该系统达到最优。系统工程学的根本目的是保证用最少的人力、物力和财力在最短的时间内达到系统的目标,完成系统的任务。

运筹学实际上是属于数学的一个分支。它是将一些规划和管理问题归结为某种数学模型,然后对于人力、物力、空间和时间的安排运用,采用数学方法求得最优解答。运筹学目前已广泛地用于解决计划管理、运输管理、工程进度管理、库存管理等多方面实际问题,这类问题往往存在着数量庞大的可行方案,用运筹学方法可以迅速地求出最优方案,并因此成为管理科学的核心。管理工作定量化主要是依靠运筹学。运筹学目前包括线性规划、整数规划、动态规划、非线性规划、图论和网络技术、排队论、库存论、决策论等。

关于预测论、质量控制技术、价值工程、工作研究等,在前面章节中已作介绍。总之,现代管理科学的产生,不但推动了当时社会生产力的发展,而且标志着人类管理水平发展到了新阶段,那种落后的、传统式的经验管理,已逐步地被先进的、科学地管理所取代。我们研究土木工程经济与项目管理,必须具备现代管理科学的基础知识。

(四)工程项目管理理论

工程项目管理学的产生有两个必要的条件:一是社会化大生产实践需要的客观必要性。自20世纪50年代末、60年代初以来,随着科学技术的发展,工业和国防建设以及人们生活水平不断提高的要求,需要建设很多大型、巨型工程,如航天工程、大型水利电力工程、核电站、大型钢铁企业、石油化工企业和新型城市开发、交通工程项目等。这些工程技术复杂、规模巨大,对项目建设的组织与管理提出了更高的要求;投资者和建设者都难以承担由于项目组织和管理失误而造成的经济损失和负面政治影响。日趋激烈的社会竞争,迫使人们认识到,由于项目具有一次性和约束条件确定性的特点,要取得成功,必须加强管理,引进科学的管理方法,重视工程项目的管理。二是现代管理科学理论的不断发展和项目管理理论的研究和突破。如前所述,从第二次世界大战之后,现代管理科学方法大量出现,广泛应用于生产管理实践之中,产生了巨大效益。同时,由于项目管理实践的需要,人们把成功的管理理论和方法应用于项目管理之中,使项目管理越来越具有科学性,终于使项目管理学作为一门学科迅速地发展起来了。项目管理学科是一门综合性学科,应用性强,具有很大的发展潜力。现在它与计算机技术结合,更使这门年轻的学科出现了勃勃生机。