

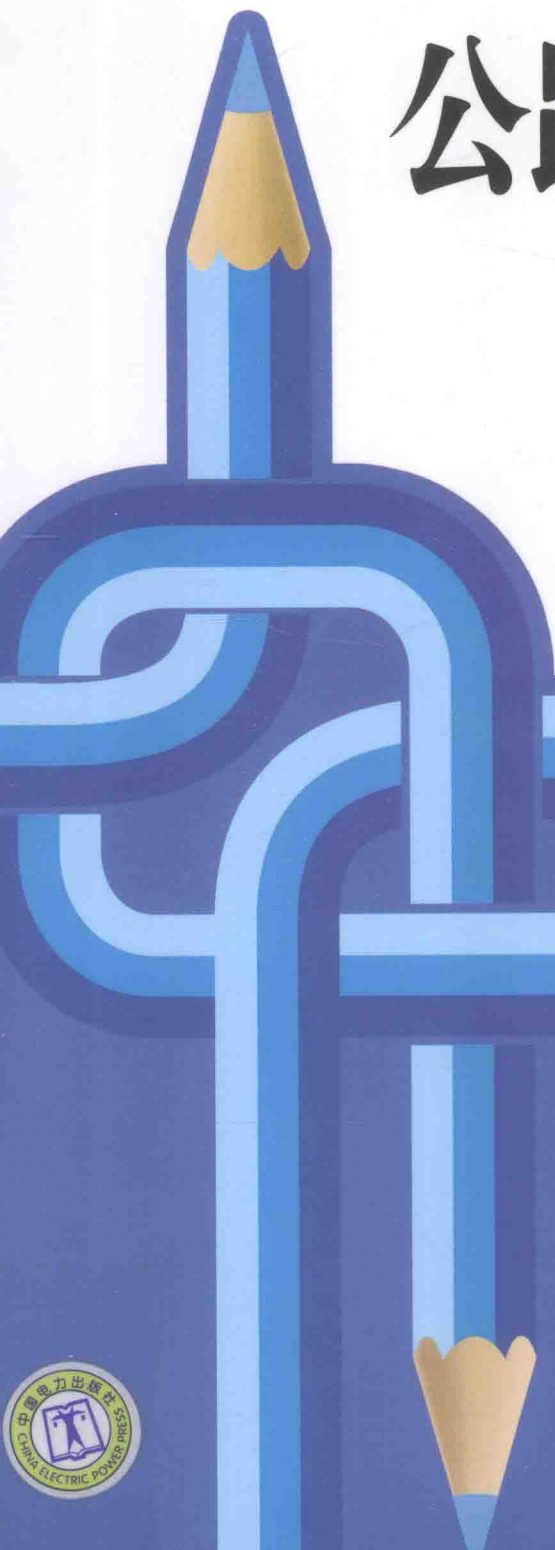


高职高专路桥类专业规划教材

GAOZHI GAOZHUAN LUQIAOLEI ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

公路工程 项目管理

张文斌 主编
孙彦军 副主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



高职高专路桥类专业规划教材

GAOZHI GAOZHUAN LUQIAOLEI ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

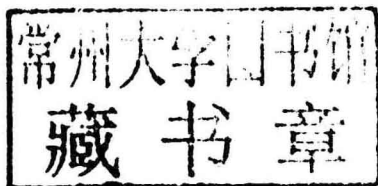
公路工程项目管理

张文斌 主 编

孙彦军 副主编

王建林 彭涌涛 参 编

李国芬 主 审



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书为高职高专路桥类专业规划教材。主要内容包括：工程项目管理组织、工程项目费用管理、工程项目进度管理、工程项目质量管理、工程项目合同管理、工程项目安全与环境管理、公路工程项目信息管理等，具有内容系统、针对性强、突出实用性等特点。

本书可作为高职交通土建类专业的专业教材，也可供中职相关专业师生使用，以及从事道路与桥梁工程的技术人员和管理人员参考，也可作为相关执（职）业资格考试参考书。

图书在版编目（CIP）数据

公路工程项目管理/张文斌主编. —北京：中国电力出版社，2009

高职高专路桥类专业规划教材

ISBN 978 - 7 - 5083 - 9571 - 5

I. 公… II. 张… III. 道路工程 - 项目管理 - 高等学校；技术学校 - 教材 IV. U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 189685 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑：王晓蕾 责任印制：陈汉兵 责任校对：李楠

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2010 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 15.5 印张 · 386 千字

定价：32.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话（010 - 88386685）

前 言

近十几年来，我国工程项目管理体制不断完善，逐渐与国际惯例接轨，工程项目管理不断向着专业化、规范化的方向发展。公路工程项目既属于工程项目的范畴，又有着其自身的特点，随着我国交通建设的大规模发展，公路工程项目管理体系日趋完善和成熟。

随着社会与经济的高速发展，要求工程项目管理者必须是知识领域、有战略眼光的懂技术、会管理的复合型人才，但这既取决于工程项目管理人员的经验积累，也取决于工程项目管理人员对工程项目管理理论与方法掌握和理解的深度。因此，系统的理论学习有着重要的意义，作为公路工程相关专业的学生——未来的工程项目的管理者和参与者，通过本课程的学习，能够初步了解工程项目管理理论与方法。本着拓宽学生知识领域和知识系统性的原则，编者在本教材的编写中考虑了以下几个方面：

(1) 体系上尽量与工程项目管理的过程一致，突出知识体系的系统性。

(2) 在内容的取舍上，基于工程类高职学生的培养目标和未来工作及发展的需要，既考虑工作岗位上的直接需求又为学生未来发展奠定理论基础。

(3) 注意介绍工程项目管理的前沿内容，注意体现新的法律、法规在项目管理上的新要求，介绍了工程项目安全与环境管理、工程项目信息管理等内容。

本书由南京交通职业技术学院张文斌主编，南京林业大学李国芬主审。具体编写分工如下：张文斌编写第1章、第2章和第3章并负责全书统稿，吉林省公路工程监理有限责任公司孙彦军编写第4章、第5章，浙江交通职业技术学院王建林编写第6章，南京交通职业技术学院彭涌涛编写第7章、第8章。

由于编者的水平有限，疏漏与错误之处在所难免，敬请批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 工程项目管理概述	1
1.1 项目与项目管理	1
1.2 公路工程项目管理的内容、任务及相关学科	9
1.3 工程项目的生命周期与建设程序.....	12
复习思考题	16
第2章 工程项目管理组织	17
2.1 工程项目管理组织概述.....	17
2.2 工程项目管理组织结构形式.....	21
2.3 工程项目管理模式.....	24
2.4 项目经理部及项目经理.....	29
复习思考题	34
第3章 工程项目费用管理	35
3.1 工程项目费用管理概述.....	35
3.2 工程项目估价.....	44
3.3 工程项目设计阶段费用控制.....	48
3.4 工程项目施工阶段费用控制.....	53
复习思考题	63
第4章 工程项目进度管理	64
4.1 网络计划技术概述.....	64
4.2 常用网络计划技术.....	66
4.3 工程项目进度计划.....	79
4.4 项目进度计划的检查与调整.....	89
4.5 建设项目进度控制.....	97
复习思考题.....	105
第5章 工程项目质量管理	107
5.1 概述	107
5.2 建设参与各方的质量责任和义务	116
5.3 建设项目质量控制	118
5.4 工程质量统计分析方法	126
复习思考题.....	131
第6章 工程项目合同管理	133
6.1 概述	133
6.2 工程项目合同体系	137

6.3	工程项目的招标与投标	153
6.4	工程项目合同管理	170
	复习思考题	184
第7章	工程项目安全与环境管理	186
7.1	工程项目安全管理概述	186
7.2	工程项目安全事故及职业安全健康管理体系	191
7.3	工程项目环境管理概述	197
7.4	文明施工和环境保护	201
7.5	案例分析	205
	复习思考题	210
第8章	公路工程项目信息管理	212
8.1	概述	212
8.2	公路工程项目报告系统	216
8.3	公路工程项目信息管理计划与实施	219
8.4	公路工程项目信息过程管理	224
8.5	公路工程项目信息管理系统	231
8.6	公路工程项目信息安全管理	234
8.7	案例分析	237
	复习思考题	240
	参考文献	242

第1章 工程项目管理概述

● 本章知识要点

- 项目、工程项目的概念及特点
- 项目管理及其主要内容
- 工程项目管理的概念、内容与任务
- 工程项目的阶段与建设周期
- 公路工程项目的建设程序

项目管理作为一门科学和一种特定的管理方法最早出现在美国，它是伴随着实施和管理大型项目的需要而产生的。当时，大型的建设项目、复杂的科研项目、军事项目和航天项目的出现，使人们认识到，由于项目的一次性和约束条件的确定性，要取得成功必须加强项目管理，引进科学的管理思想、理论和方法。于是项目管理作为一门学科而出现。

一般而言，工程项目管理是一种具有特定目标、资源及时间限制和复杂的专业工程技术背景的一次性管理事业，是对工程项目全过程进行的高水平的、科学的、系统的管理活动。

具体地，工程项目管理是以工程项目为对象，在既定的约束条件下，为最令人满意的工程项目目标，根据工程项目的内在规律，对从项目构思到项目完成（指工程项目竣工并交付使用）的全过程进行的计划、组织、协调、控制等一系列活动，以确保工程项目按照规定的费用目标、时间目标和质量目标完成。

1.1 项目与项目管理

1.1.1 项目及其特征

1. 项目的定义

关于“项目”，迄今为止在国际上还没有形成一个公认、统一的定义，不同机构、不同专业从自己的认识出发，各自有对项目定义的表达。一般认为，项目是指那些作为管理对象，按限定时间、费用和质量标准完成后一次性任务。

项目包括许多内容，可以是建设一项工程，如工业与民用建筑工程、港口工程、铁路工程、公路工程等，也可以是完成某项科研课题或研制一套设备，还可以是开发一套计算机应用软件等。这些都是项目，都有一定的时间、质量要求，且都是一次性任务。

以项目管理的角度而言，项目作为一个专门术语，它具有如下几个基本特征：

(1) 一次性。项目的一次性也叫单件性，是指每个项目都具有与其他项目不同的特点，特别表现在项目本身与最终成果上，而且每个项目都具有明确的终点。任何项目作为总体来说是一次性的、不重复的、有限的任务，这是项目区别于其他常规“活动和任务”的基本

标志，也是识别项目的主要依据。当一个项目的目标已经实现，或者该项目的目标不再需要，或不可能实现时，该项目即达到了它的终点。一次性并不意味着时间短，有的项目几天、几小时即可完成，有的项目却要持续几年甚至几十年。然而，在任何情况下，项目的期限都是确定的。

(2) 目标明确性。项目的目标明确性是指项目必须有明确的成果性目标和约束性目标。成果性目标是指项目的功能性要求，如一座钢铁厂的炼钢能力及其技术经济指标；约束性目标是指限制条件，如工期、费用、质量等。

(3) 整体性。项目作为管理对象的整体性是指在管理一个项目、配备资源时，必须以总体效益的提高为标准，做到数量、质量、结构的总体优化。由于项目内外环境是变化的，所以管理和资源的配备也是动态的。

每个项目都必须具备上述三个特征，缺一不可。重复的、大批的生产生活活动及其成果，不能称作项目。注意，从根本上说，项目实质上是一系列的工作。尽管项目是有组织进行的，但它并不就是组织本身，尽管项目的结果可能是某种产品或服务，但项目也不就是产品或服务本身。如果谈到一个“工程项目”，我们应当把它理解为包括项目选定、设计、采购、施工、安装调试、移交用户在内的整个过程，不能把“工程项目”理解为将移交给用户的土木建筑物，确切地说，产品是项目的目的或结果。工程项目，特别是建筑安装工程项目的，通常相当复杂，经常有多方参与。事实上它是多个项目所组成的复合项目。组成工程项目的一般有业主的投资项目、咨询者的咨询项目、设计者的设计项目和承包商的承包项目等。

2. 工程项目

工程项目是指建设领域中的项目，一般指为某一种特定的目的而进行投资建设并含有一定建筑或建筑安装工程的建设项目。例如：建造一定生产能力的流水线，建设一定生产能力的工厂或车间，建设一定长度和等级的公路，建设一定规模的医院、文化娱乐设施，建设一定规模的住宅小区等。

工程项目除了具有一般项目的基本特点外，还有自身的特点。工程项目的特点表现在以下几个方面：

(1) 不确定因素多。工程项目建设过程中涉及面广，不确定性因素较多。随着工程技术复杂化程度的增加和项目规模的日益增大，工程项目中的不确定性因素日益增加，因而复杂程度较高。

(2) 整体性强。一个工程项目往往由多个单项工程和单位工程组成，彼此之间紧密相关，必须结合到一起才能发挥工程项目的整体功能。

(3) 建设周期长。一个工程项目要建成往往需要几年，有的甚至更长。

(4) 不可逆转性。工程项目实施完成后，很难推倒重来，否则将会造成大量的损失，因此工程建设具有不可逆转性。

(5) 工程的固定性。工程项目都含有一定的建筑或建筑安装工程，都必须固定在一定的地点，都必须受项目所在地的资源、气候、地质等条件制约，受到当地政府以及社会文化的干预和影响。工程项目既受其所处环境的影响，同时也会对环境造成不同程度的影响。

(6) 生产要素的流动性。工程的固定性决定了生产要素的流动性。

3. 公路工程项目

公路工程项目也称公路基本建设项目。公路工程项目除具有一般工程项目的特性外，其固有的技术经济特点有别于其他的工程项目，主要特点如下：

(1) 公路工程项目一般属于线性工程，一个公路项目/建设路段少则几千米，多则数十千米、数百千米，路线跨越广大山川河谷，路线所经路段难以完全避免不良地质地段，如滑坡、软基、冻土、高填、深挖等路段，难以避免地形复杂路段，大桥、特大桥、长隧道、高大挡土墙等结构物也不可避免。这使得公路项目建设看似简单，实际却比一般工程项目复杂得多。由于公路路线所经路段地质特性的多变性，使得公路路基施工复杂、多变性凸现，结构物施工也因地质条件的不确定性经常导致设计变更、工期延长，进度控制、质量控制、投资控制难度加大。

(2) 公路工程项目构成复杂。公路工程项目的单位工程包括：路基土石方工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程、互通立交工程、沿线设施及交通工程、绿化工程等。各单位工程中工程内容差异很大，如桥梁工程，随不同桥型施工技术差异很大。这决定了公路工程项目的技术复杂性和管理的综合性。

(3) 公路工程项目形体庞大，施工过程多，工作面有限，决定了其工期长。高速公路的施工工期通常在2~5年。工期长意味着在工程建设中建设各方面面临着更多的不确定性，承担更大的风险。

(4) 公路工程项目建设投资大。高速公路每千米造价一般从数百万至一两千万元甚至更高，一条高等级公路建设投资的巨大，由此可见一斑。巨大的资金投入对于决定投资活动的成功与否关系重大；同样，工程建设巨大的资金需要量能否及时到位是保障工程按期完工的前提。为保证其建设的实现，更要求高质量的工程管理，以确保项目的工期、投资/成本、质量目标的实现。

1.1.2 项目管理

1. 项目管理的概念

项目管理是指在一定的约束条件下，旨在实现项目的特定目标对项目所实施的计划、组织、指挥、协调和控制的过程。因此，项目管理的对象是项目。项目管理的职能同所有管理的职能相同。需要特别指出的是，由于项目的一次性，既要求项目管理的程序性和全面性，更需要科学性，主要是用系统工程的观念、理论和方法进行管理。

2. 项目管理的特点

(1) 每个项目管理都有自己特定的管理程序和步骤。项目管理的特点决定了每个项目都有自己特定的目标，项目管理的内容和方法要针对项目目标而定，因此每个项目的也有所不同。

(2) 项目管理是以项目经理为中心的管理。由于项目管理具有较大的责任和风险，其管理涉及生产要素的诸多方面和多元化关系，为更好地进行项目计划、组织、指挥、控制和协调，因此必须实施以项目经理为中心的管理体制。在项目管理过程中应授予项目经理充分的权力，以处理各种可能遇到的实际问题。

(3) 项目管理应使用现代的管理方法和手段。现代项目大多数是先进科学的产物或是一种涉及多学科、多领域的系统工程，要使项目圆满地完成就必须综合运用科学技术和现代

化管理方法,如预测技术、决策技术、互联网及物联网技术、行为科学、价值工程和系统理论等。

(4) 项目管理应实施动态控制。为了确保项目目标的实现,在项目实施过程中要进行动态控制,即阶段性地检查实际值和计划目标值的差异,采取措施纠偏,制订新的计划目标值,使项目最终目标得以实现。

3. 项目管理的主要内容

项目经理仅是一个执行部,他的工作单纯是完成既定的任务——去执行由其他人(如设计师、工程师和建筑师)制订的方案。项目管理的主要内容包括4个方面:

(1) 范围管理 (Scope Management) ——根据项目的目的,界定项目所必须完成的工作范围并对它进行管理,包括立项、项目范围的计划和定义、范围确认、范围变更控制。

(2) 时间管理 (Time Management) ——给出项目活动的定义、安排和时间估计,制订进度计划并行控制。

(3) 费用管理 (Cost Management) ——确保项目在预算范围之内的管理过程,包括资源和费用的规划、费用预算和控制。

(4) 人力资源管理 (Human Resource Management) ——确保项目团队成员发挥最佳效能的管理过程,包括组织规划、人员招聘和项目团队的组建。

项目管理专家把20世纪80年代之前的项目管理称为传统的项目管理,80年代之后为现代项目管理阶段。20世纪80年代以后,项目管理的应用逐渐扩展到其他领域,如电信业、软件开发业、制药业、金融业。国外一些大公司,如AT&T、NCR、IBM、MOTOROLA、MORGAN STANLEY,也开始投入大量时间、资金和进行培训来提高项目管理能力。经济全球化的发展趋势和竞争的日趋激烈、项目日益复杂和生命周期的缩短以及降低运行成本的压力,迫使项目管理组织赋予项目经理更大的责权。这给项目管理的发展带来了新的机遇和挑战,促进了现代项目管理的发展。在这种环境下,项目经理不再单纯是任务执行者,而要胜任更为广泛的工作并具有一定的经营技巧。他们不仅要实施方案,还要管理合同、熟悉财务并和客户一起工作。在传统项目管理的基础上,现代项目管理的内容也有了较大的扩展,增加了以下几点:

(5) 质量管理 (Quality Management) ——确保项目满足客户需要的质量,主要包括质量计划、质量保证和质量控制。

(6) 沟通管理 (Communication Management) ——确保项目相关信息能及时、准确地得到处理,包括沟通计划的制订、信息传递、过程实施报告和评估报告。

(7) 风险管理 (Risk Management) ——确保项目能够成功实现,需进行风险的识别、度量、响应和控制。

(8) 采购管理 (Procurement Management) ——确保项目所需的外界资源得到满足,包括采购计划、询价、资源选择、合同的管理和终结。

(9) 综合管理 (Integration Management) ——确保项目各要素的协调工作,包括项目计划的制订和执行、项目整体变化控制。

现代项目管理所包含的9个内容,构成了美国项目管理协会PMI所指的项目管理知识体系PMBOK (Project Management Body of Knowledge)。目前,PMBOK已被世界项目管理界公认为一个全球性标准。

4. 管理的基本职能

(1) 项目计划。项目计划就是根据项目目标的要求,对项目范围内的各项活动所作出的合理安排。它系统地确定项目的任务、进度和完成任务所需的资源等,使项目在合理的工期内,用尽可能低的成本和以尽可能高的质量完成。

项目的成败首先取决于项目计划工作的质量。任何项目的管理都要从制订项目计划开始,项目计划是确定项目协调、控制方法和程序的基础及依据;是制订和评价各级执行人责权利的依据;是项目经理和项目工作人员的工作依据和行动指南;是对项目进行评价和控制的标准。

(2) 项目组织。组织有两重含义,一是指组织机构,二是指组织行为(活动)。项目管理的组织,是指为进行项目管理、完成项目计划、实现组织职能而进行的项目组织机构的建立、组织运行与组织调整等组织活动。项目管理的组织职能包括5个方面:组织设计、组织联系、组织运行、组织行为与组织调整。

项目组织是实现项目计划、完成项目目标的基础条件,组织的好坏对于能否取得项目成功具有直接的影响。

(3) 项目评价与控制。项目计划只是根据预测而对未来作出的安排,由于在编制计划时一定有不可预见的因素,因此在项目组织实施过程中往往会产生偏差。如何识别偏差、消除偏差或调整计划,保证项目目标的实现,这就是项目管理的评价与控制职能所要解决的。

项目评价是项目控制的基础和依据,项目控制则是项目评价的目的和归宿。

1.1.3 工程项目管理

1. 工程项目管理的基本含义

工程项目管理是以工程项目为对象,以项目经理负责制为基础,以实现项目目标为目的,以构成工程项目要素的市场为条件,以与此相适应的一整套施工组织制度和管理制度作保证,对工程项目建设全过程进行控制和管理的工程项目系统管理的方法体系。

我国现阶段的建设工程项目管理,包含生产方式、运行法则、管理制度和管理方法4个方面。

(1) 工程项目管理是一种生产方式,它包括生产关系和生产力两个方面。项目管理是解决企业生产关系和生产力相适应的问题,生产关系包括管理体制、劳动组织形式和分配方式等。

(2) 项目管理是按照工程项目的内在规律来组织生产的,应有一套与此相适应的法则。探索项目管理的目的是寻求工程项目施工的共性规律。例如,工程的单件性、固定性造成的施工生产的流动性、工程项目的结构要求造成的工程施工的立体层次性、投入产出的经济性、组织施工的社会性等。

(3) 工程项目管理是系统工程,要有一整套制度保障体系,各项制度之间配套交叉衔接,互相制约,并在实践中完善这些制度。

(4) 工程项目管理有一整套方法体系,即传统管理方法、现代管理方法、体现新技术与管理相结合的新方法等。综合运用这些方法,则是项目管理的第4个层次的内涵。

2. 工程项目管理的特点

(1) 工程项目管理是一次性管理。这是由工程项目的单件性特征决定的。在工程项目

管理过程中，一旦出现失误，很难有纠正机会，只有遗憾而已。这一点与工厂的车间管理或企业管理有明显不同。为避免失误，项目经理（负责人）的选择、人员的配备和机构的设置就成了工程项目管理的首要问题。由于工程项目的永久性特点和项目管理的一次性特征，所以在工程项目管理中，对项目建设中的每个环节都实行严密的管理，具有特殊的意义。

(2) 工程项目管理是全过程的综合性管理。项目的生命周期是一个有机的成长过程。项目的各个阶段既有明显的界限，又相互有机衔接，不可间断。这就决定了项目管理应该是项目生命周期全过程的管理。由于社会生产力的发展，社会分工不断扩大，项目生命周期的不同阶段，如勘察、设计、施工、监理、采购等，需逐步由专门的企业或独立的部门去完成。在这种情况下，对项目管理就提出了更高的要求，更加需要全过程的综合管理。设计、施工一体化的总承包型公司，就是适应这种需要的产物。

1.1.4 项目管理的产生与发展

1. 项目管理的产生与发展

项目管理从经验走向科学的过程，经历了漫长的历程，原始潜意识的项目管理萌芽经过大量的项目实践之后才逐渐形成了现代项目管理的理念，这一过程大致经历了以下4个阶段：

(1) 潜意识的项目管理。这一阶段从远古到20世纪30年代以前，人们是无意识地按照项目的形式运作。

在古代，我们祖先就开始了项目管理的实践，人类早期的项目可以追溯到数千年以前，如古埃及的金字塔、古罗马的尼姆水道、古代中国的都江堰和万里长城。这些前人的杰作至今仍向人们展示着人类智慧的光辉。

有项目，就有项目管理。因此西方人提出，人类最早的项目管理是埃及的金字塔和中国的长城。但是应该看到，直到20世纪初，项目管理还没有形成行之有效的计划和方法，没有科学的管理手段，没有明确的操作技术标准。因而，对项目的管理还只是凭个别人的经验、智慧和直觉，依靠个别人的才能和天赋，根本谈不上科学性。

(2) 传统项目管理的形成。这一阶段从20世纪30年代初期到50年代初期。本阶段的特征是用横道图进行项目的规划和控制。

早在20世纪初，人们就开始探索管理项目的科学方法。第二次世界大战前夕，横道图已成为计划和控制军事工程与建设项目的重要工具。横道图又名条线图，由亨利·L·甘特（Henry·L·Gantt）于1900年前后发明，故又称为甘特（Gantt）图。甘特图直观而有效，便于监督和控制项目的进展状况，时至今日仍是管理项目尤其是建筑项目的常用方法。但是，由于甘特图难以展示工作环节间的逻辑关系，不适应大型项目的需要，因此在此基础上，卡洛尔·阿丹密基（Karol Adamiecki）于1931年研制出协调图以克服上述缺陷，但没有得到足够的重视和承认。与此同时，在规模较大的工程项目和军事项目中广泛采用了里程碑系统。里程碑系统的应用虽未从根本上解决复杂项目的计划和控制问题，但却为网络概念的产生充当了重要的媒介。应该指出的是，在这一阶段以及这一阶段之前，虽然人们对如何管理项目进行着广泛的研究和实践，但还没有明确提出项目管理的概念。项目管理的概念是在第二次世界大战后期，在实施曼哈顿项目时提出的。

(3) 项目管理的传播和现代化。这一阶段从20世纪50年代初期到70年代末期。这一

阶段的重要特征是开发和推广应用网络计划技术。

进入20世纪50年代,美国军界和各大企业的管理人员纷纷为管理各类项目寻求更为有效的计划和控制技术。在各种方法中,最为有效和方便的技术莫过于网络计划技术。网络计划技术克服了条线图的种种缺陷,能够反映项目进展中各工作间的逻辑关系,能够描述各工作环节和工作单位之间的接口界面以及项目的进展情况,并可以事先进行科学安排,因而给管理人员对项目实行有效的管理带来极大的方便。

网络计划技术的开端是关键路线法和计划评审技术的产生及推广应用。始创于1956年的关键路线法(Critical Path Method, CPM)在次年应用于杜邦公司的一个投资千万美元的化工项目,结果大大缩短了建设周期,节约了10%左右的投资,取得了显著的经济效益。该方法由凯利(Kelly)和沃克(Walker)于1959年公诸于世。计划评审技术(Program Evaluation and Review Technique, PERT)出现于1958年,是美国海军在研究开发北极星(Polalis)号潜水舰艇所采用的远程导弹F. B. M的项目中开发出来的。PERT的应用,使美国海军部门顺利解决了组织、协调问题(这项工程涉及了美国48个州的200多个主要承包商和11 000多个企业),节约了投资,缩短了约两年工期(计划工期为8年),缩短工期近25%。此后,美国三军和航空航天局在各自的管辖范围内全面推广了这一技术。美国国防部甚至在1962年发文规定,凡承包有关工程的单位都需要采用这种方法来安排计划。美国政府也明确规定所有承包商若要赢得政府的一项合同,就必须提交一份详尽的PERT网络计划,以保证工程的进度和质量。所以,这一技术很快就在世界范围内得到了重视,成为管理项目的一种先进手段。20世纪60年代,耗资400亿美元、涉及两万多个企业的阿波罗载人登月计划,也是采用PERT进行计划和管理的。美国建筑业普遍认为,“没有一种管理技术像网络计划技术对建筑业产生那样大的影响”。

(4) 现代项目管理的发展。这一阶段是从20世纪70年代末到现在。这一阶段的特点表现为项目管理范围的扩大,以及与其他学科的交叉渗透和相互促进。

进入20世纪70年代以后,项目管理的应用范围由最初的航空、航天、国防、化工、建筑等部门,广泛普及到了医药、矿山、石油等领域。计算机技术、价值工程和行为科学在项目管理中的应用,极大地丰富和推动了项目管理的发展。在这一阶段,项目管理在理论和方法上得到了更加全面深入的探讨,逐步把最初的计划和控制技术与系统论、组织理论、经济学、管理学、行为科学、心理学、价值工程、计算机技术等以及项目管理的实际结合起来,并吸收了控制论、信息论及其他学科的研究成果,发展成为一门较完整的独立学科。

当前,项目管理的发展又有了新的突破,其特点是面向市场,迎接竞争;项目管理除了计划和协调外,对采购、合同、进度、费用、质量、风险等给予了更多的重视,并形成了现代项目管理的框架。为了在迅猛变化、剧烈竞争的市场中迎接经济全球一体化的挑战,项目管理更加注重人的因素,注重顾客,注重柔性管理,力求在变革中生存和发展。在这个阶段,应用领域进一步扩大,尤其在新兴产业中得到了迅速发展,譬如电信、软件、信息、金融、医药等。现代项目管理的任务也不仅仅是执行项目,而且还要开发项目、经营项目以及项目完成后形成的设施或其他成果。

总的来讲,项目管理科学的发展是人类生产实践活动发展的必然产物。从最原始的实践活来看,人们本能及潜意识行为是完成所给定的项目活动,也就是以完成任务为其最终目标,然而为了完成任务,人们的活动常常受到一定的限制,即对项目的实现需要在时间、费

用与可交付物之间进行综合平衡。传统项目的概念就是基于实现项目的三坐标约束而提出的一套科学管理方法，它追求的目标是在给定的费用限额下，在规定的时间内完成给定的项目目标。在这一界定下，传统项目管理注重在项目实施环节，并且更多的是站在项目实施方的立场上，分析如何才能更好地完成项目。然而，项目管理涉及的面非常广泛，有投资方、设计方、承包方、监理方及用户方等，为此项目管理中就必须充满多赢的思想，这也就是现代项目管理的理念。现代项目管理已经为项目管理的应用提供了一套完整的学科体系，其追求的目标是使项目参与方都得到最大的满意及项目目标的综合最优化。当代项目与项目管理是扩展了的广义概念，项目管理更加面向市场和竞争、注重人的因素、注重顾客、注重柔性管理，是一套具有完整理论和方法基础的学科体系。

2. 项目管理在我国的应用与发展

(1) 20世纪60年代初期，华罗庚教授将网络计划技术引入我国，称为“统筹法”。1965年，《人民日报》发表了华罗庚的统筹方法，这标志着我国项目管理学科的起源。

(2) 20世纪80年代，我国项目管理有了科学的系统方法，但主要应用范围仅在建筑业和国防，主要管理要素是进度、成本和质量三个方面。1980年我国开始吸收利用外资，伴随着项目的引进现代项目管理模式也随之应用于中国。1984年利用世行贷款建设的鲁布革水电工程，日本建筑企业运用项目管理方法取得了良好效果，给我国整个建设行业影响巨大。于是，在1987年，原国家计委、原建设部等有关部门联合通知，在第一批试点企业和建筑单位中要求采用项目管理施工方法，并开始建设中国的项目经理认证制度。

(3) 20世纪90年代，主要是进行了一些项目管理的组织、制度、培训、普及等建设工作。20世纪90年代初，西北工业大学等单位倡导成立了我国第一个跨学科的项目管理专业学术组织。1992年，原建设部制订了《施工企业项目经理资质管理试行办法》。1994年，我国开始举办项目经理师培训班；并在此基础上，于1995年12月成立了以清华大学为负责单位，以天津大学、同济大学、上海财经大学、西安交通大学为成员的项目管理培训网；1996年末，开始编写项目管理系列教材。

(4) 21世纪初的几年，现代项目管理在我国得到了进一步的发展和应用。主要如：2000年，美国项目管理学会的项目管理专业人员认证引入，3年后到2003年6月已有近千人进行认证。2001年下半年，国际项目协会的国际项目管理专业资质认证引入中国，当年11月管理认证300多人。截至今日，我国许多行业纷纷成立了项目管理组织，如中国建筑业协会工程项目管理委员会，这些都是项目管理学科在中国得到应用与发展的体现。

1.1.5 工程项目管理的发展趋势

工程项目学科的发展像任何其他学科的发展一样，成长和发展需要有一个漫长的过程，其近期的发展趋势是：

(1) 工程项目管理理论的主体是工程项目管理理论，应用工程项目管理理论的主体是微观工程项目管理理论。

任何学科的发展都离不开时代背景，都受客观环境的制约。当今时代尽管有各种各样的工程项目，对项目的管理也有各种层次，但最基本的是单一工程项目的管理。这种单个工程项目是国民经济发展的细胞。它们的数量、类别、复杂程度，规模大小、周期长短，综合反映了一个国家的经济发展程度和科技发展水平。因此微观工程项目管理从大的方面来说，是

关系到国民经济发展的的重要因素，从小的方面来说，是各个工程项目相关单位兴衰、存亡的关键，这也是为什么微观工程项目管理在国内外工程项目管理专业领域受到特别重视的原因。

(2) 世界各国研究的 PMBOK 是当前工程项目管理学科发展的重要内容。

从 20 世纪 80 年代以来，世界各国专业人员与组织，纷纷提出了项目管理知识体系 (PMBOK) 的问题。PMBOK 之所以受到专业学术领域的如此重视，其最主要的原因，在于它跨越了行业的界限。它归纳出的项目管理体系，是各行业的项目管理人员，包括工程项目管理人员所必需的基本知识。就像网络计划技术可以适用于各行各业的计划管理一样，PMBOK 总结归纳出的知识体系，也可以适用于各行各业。有了这一知识体系，对提高项目管理专业人员的水平有极大的促进作用。知识体系与专业资格认证的结合从某种意义上说也反映了知识经济时代的特点。

(3) 工程项目管理理论是知识创新与市场相结合的综合化发展。

随着世界经济由工业经济向知识经济的转变，人们对劳动价值的衡量与评价也发生了变化。在知识经济时代，人们将知识通过创新劳动，转化为产品，投向市场，从而产生经济效益，其中极其重要的实现方式就是各种各样的工程项目。因此工程项目管理理论的研究也将在知识、创新和市场的综合发展中而逐步发展成熟。

(4) 工程项目管理理论是科学、技术和艺术相结合的综合。

有越来越多的迹象表明，工程项目管理专家们正以极大的兴趣关注着所谓项目的“软”问题，诸如项目过程中的思维、行为、情感、适应性、项目管理中的交叉文化问题、项目经理的领导艺术等。工程项目管理理论中自然科学、应用科学和社会科学的相互促进、融合发展已经成为工程项目管理理论发展的一大特色。

(5) 更先进的项目管理信息系统。

信息技术的发展给项目管理信息系统带来了更广阔的发展空间，以信息系统为平台，开发功能更多的项目管理软件。充分利用数据挖掘的功能，最大化共享工程经验信息，扩大项目柔性组织规模，实现知识的最大价值利用。工程项目管理系统的可视化加强了项目干系人的沟通及对项目的控制，并为项目各个方面的管理提供了更为方便强大的功能。实现无纸化图纸设计、审查，在施工现场利用信息系统，根据施工需要调用图纸，便于设计图纸更改、传递及管理。人工智能的应用将加强项目管理系统的智能特性，智能可行性分析、自动网络图生成、成本分析及控制方案制订。这一切都将大大地减少工程项目成本，增加项目管理的科学性。

1.2 公路工程项目管理的内容、任务及相关学科

1.2.1 公路工程项目管理的内容及任务

1. 工程项目管理的内容

广义工程项目管理的内容是指工程项目生命周期内的所有活动的管理问题。工程项目建设的前期决策阶段的管理主要有：投资意向的确定、项目立项、预可行性研究及决策、可行性及决策。实施阶段的管理主要包括：设计管理、工程招投标管理、施工控制及管理、工程

交竣工管理、缺陷责任期的管理。使用期的管理有：营运中的维护管理、项目后评估等。对于公路工程项目、其工程项目管理可包括如下内容：

(1) 确定项目建设意图。

(2) 调查研究，如交通量调查，工程地质、水文地质勘察，地形测量，科学研究，工程和工艺技术研究试验，地震、气象、环境保护资料收集及各类建筑材料供应调查等。

(3) 路线走向及主要控制点的确定。

(4) 公路项目可行性研究，包括预可行性研究和工程可行性研究两个阶段，在技术、经济和生产布局上对公路工程项目进行可行性论证，并经多方案比较，推荐最佳方案，为投资决策和进一步编制设计任务书提供依据。

(5) 投资决策和资金筹措。

(6) 编制项目建设规划。

(7) 编制设计任务书。

(8) 评选方案和设计招标。

(9) 进行项目设计和审批，包括初步设计、施工图设计。

(10) 施工监理招标。

(11) 工程项目施工。

(12) 项目竣工验收、交付使用和后评价。

狭义工程项目管理的内容指工程项目实施阶段的管理，主要包括设计管理、施工管理。参与以上过程管理的有业主、施工企业、工程咨询单位、原材料及设备供应商等各方面。本书考虑到工程项目管理理论教学需要，在尽量保持工程项目管理学科内容完整性的基础上，着重结合公路工程项目施工阶段管理的内容，从业主、监理工程师、承包商等参与工程建设各方的角度介绍工程项目管理的内容。

2. 工程项目管理的任务

工程项目管理的任务可以概括为最优地实现项目的质量、投资/成本、工期三大目标。也就是有效地利用有限的资源，用尽可能少的费用、尽可能快的速度和优良的工程质量建成工程项目，使其实现预定的功能。工程项目建设不同阶段具有不同的阶段目标。阶段性目标服从和受控于项目总目标，并影响总目标的实现。工程项目管理者的任务就是在一定的约束条件下，有效地组织人力、物力、财力去逐一实现阶段目标，进而保证总目标的实现。

工程项目管理的任务，主要有以下7个方面：

(1) 建立工程项目管理组织。

包括建立工程项目管理组织机构，制订项目管理制度，明确各方面的关系及责任、权限和义务，选择设计施工单位，组织图纸、材料和劳务供应等。

(2) 合同工作。

包括签订工程项目总承包合同、委托设计合同、施工总承包合同与专业分包合同，以及合同文件的准备、合同谈判、修改、签订和合同执行过程中的管理等工作。

(3) 进行工程项目管理规划。

工程项目管理规划是对工程项目管理组织、内容、步骤、重点进行预测和决策，做出具体安排的纲领性文件。包括确定阶段性目标，建立管理工作体系，绘制管理工作体系图和管理工作信息流程图等。

(4) 进度目标控制。

包括设计、施工进度、材料设备供应以及满足各种需要的进度计划的编制和检查, 施工方案的制订与实施, 以及设计、施工、总分包各方面计划的协调, 经常性地对计划进度与实际进度进行比较, 并及时地调整计划等。

(5) 质量目标控制。

包括提出各项工作质量要求对设计质量、施工质量、材料和设备的质量监督、验收工作, 以及处理质量问题。

(6) 费用目标控制及财务管理。

包括编制概预算、费用计划, 确定设计费和工程价款, 对成本进行预测预控, 进行成本核算, 处理索赔事项和做出工程决算等。

(7) 信息管理。

明确参与项目的各单位以及本单位内部的信息流, 相互间信息传递的形式、时间和内容; 确定信息收集和處理的方法、手段。

工程项目管理任务的核心问题是控制。工程项目管理组织的建立, 合同管理和信息管理的实施, 都是为了进行有效的控制, 确保工程项目目标的实现, 即质量好、工期短、投资少。以上7个方面的工作, 其管理过程由4个基本环节组成。这4个环节就是管理职能的具体化, 即:

(1) 确定目标。

管理者首先要在规定的总目标下, 确定某一方面的目标和这方面工作的各阶段的目标。如质量目标, 要先确定工程质量的总目标, 然后确定不同阶段的质量目标, 如决策阶段、设计阶段、施工阶段、竣工验收阶段等的目标。施工阶段又可分为路基工程、路面工程、桥涵工程、隧道工程、路线交叉(如互通工程)阶段等, 每个阶段都要确定目标要求或质量标准。

(2) 制订方案和措施。

明确目标之后, 就要提出达到目标的多种方案, 并对各种方案进行评审, 分析其长处和短处, 然后确定实现目标的最佳方案, 在此基础上提出具体措施。

(3) 实施方案。

将选定的方案付诸实施。

(4) 跟踪检查。

就是检查决策方案的执行情况。如果未被执行或执行的效果不理想, 则应查明干扰因素来自何处, 如果问题明确, 则又回到确定目标上去, 开始新一轮循环。

1.2.2 工程项目管理的研究方法及相關基础学科

1. 工程项目管理研究方法

工程项目管理的研究方法可概括为从系统的角度, 用系统工程的理论与方法对工程项目建设活动实施全过程控制与管理。

2. 工程项目管理学的相关基础学科

工程项目管理学是一门综合性的边缘学科, 它涉及下列学科领域:

(1) 经济管理学科: 主要有组织学、管理学、企业管理、管理经济学、财务管理、工