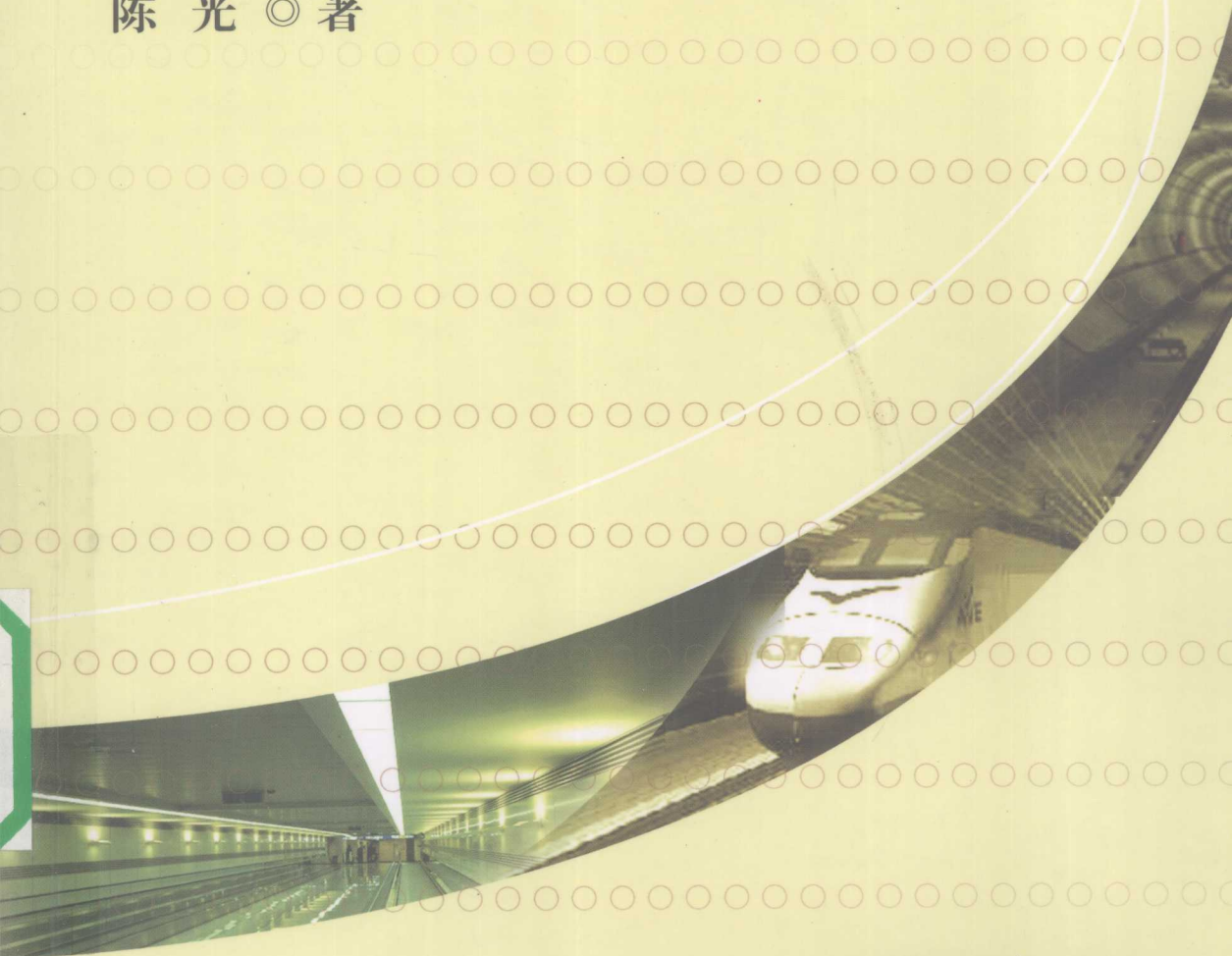


CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG XIANGMU FEIYONG
JICHENGHUA GUANLI YANJIU

城市轨道交通项目费用 集成化管理研究

陈 光 © 著



东南大学出版社
Southeast University Press

城市轨道交通项目费用 集成化管理研究

陈 光 ◎著

东南大学出版社

· 南京 ·

图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通项目费用集成化管理研究/陈光著. —南京:东南大学出版社,2008.11

ISBN 978-7-5641-1429-9

I. 城… II. 陈… III. 城市铁路—项目管理—费用—研究 IV. F570.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 161262 号

善◎光

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:江 汉

江苏省新华书店经销 通州市印刷总厂有限公司印刷

开本:700mm×1000mm 1/16 印张:13.75 字数:240 千字

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5641-1429-9/U·28

定价:28.00 元

(凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话:025-83792328)

目 录

1 绪论	(1)
1.1 研究的背景和意义	(2)
1.1.1 研究的背景	(2)
1.1.2 研究的意义	(6)
1.2 研究的文献综述	(7)
1.2.1 工程造价管理研究方面	(7)
1.2.2 工程项目全寿命周期集成化管理研究方面	(10)
1.2.3 城市轨道交通项目费用管理研究方面	(11)
1.2.4 研究存在的问题	(12)
1.3 研究的方法和内容	(13)
1.3.1 研究的目标	(13)
1.3.2 研究的方法	(14)
1.3.3 研究的内容	(16)
2 城市轨道交通项目费用集成化管理系统总述	(18)
2.1 城市轨道交通项目	(19)
2.1.1 城市轨道交通项目的概念	(19)
2.1.2 城市轨道交通项目的特征	(21)
2.2 项目全寿命周期费用的内涵	(23)

2.2.1	建设项目费用	(23)
2.2.2	项目全生命周期	(24)
2.2.3	项目全生命周期费用	(26)
2.3	项目费用集成化管理的内涵	(28)
2.3.1	集成	(28)
2.3.2	集成化管理	(30)
2.3.3	项目费用集成化管理	(30)
2.4	城市轨道交通项目费用集成化管理系统的描述	(32)
2.4.1	项目费用集成化管理系统的构建	(33)
2.4.2	项目费用集成化管理系统的分析	(34)
2.4.3	项目费用模型构建	(38)
2.4.4	项目费用集成化管理的实施重点	(41)
2.4.5	项目费用集成化管理效果评估	(42)
3	城市轨道交通项目费用结构及费用要素优化管理	(44)
3.1	项目费用结构体系概述	(45)
3.1.1	项目费用结构体系的定义	(45)
3.1.2	项目费用结构体系的构建	(46)
3.1.3	项目全生命周期费用结构体系的意义	(47)
3.2	城市轨道交通项目分解结构	(47)
3.2.1	城市轨道交通项目工程系统分解结构	(47)
3.2.2	城市轨道交通项目费用分解结构	(52)
3.2.3	城市轨道交通项目费用要素构成内容	(54)
3.3	城市轨道交通项目的费用结构矩阵与映射模型	(59)
3.3.1	城市轨道交通项目的费用结构矩阵的构成	(59)
3.3.2	城市轨道交通项目的 Teicholz 费用映射模型	(60)
3.4	基于价值工程的项目费用要素优化管理	(62)
3.4.1	项目费用要素优化管理的定义和方法	(62)
3.4.2	项目费用要素优化管理的步骤	(64)
3.5	项目费用要素优化管理重点	(68)
3.5.1	可行性研究阶段项目建设费用要素的总体优化管理	(68)
3.5.2	设计与施工阶段项目建设费用要素优化管理	(73)
3.5.3	运营阶段项目运营费用要素优化管理	(83)
3.5.4	“南京地铁一号线”项目费用要素优化管理的应用实例	(86)

4 城市轨道交通项目费用管理流程优化	(94)
4.1 项目费用管理流程概述	(95)
4.1.1 项目费用管理流程的含义	(95)
4.1.2 基于流程再造的项目费用管理流程优化	(96)
4.1.3 项目费用管理流程优化的实现方法	(96)
4.2 项目费用全寿命周期管理总体流程	(97)
4.2.1 项目费用全寿命周期管理总体流程结构	(97)
4.2.2 项目费用全寿命周期管理流程的内容	(98)
4.3 项目费用准确程度变化过程	(102)
4.3.1 项目费用准确程度变化的因素	(102)
4.3.2 城市轨道交通项目费用准确程度的变化过程	(104)
4.4 项目费用管理流程优化的重点	(105)
4.4.1 可行性研究阶段项目费用管理流程的优化	(105)
4.4.2 设计阶段项目费用管理流程的优化	(107)
4.4.3 招标与施工实施阶段项目费用管理流程的优化	(110)
4.4.4 运营阶段项目费用管理流程的优化	(114)
4.4.5 “南京地铁一号线”项目费用管理流程优化的应用实例	(116)
5 城市轨道交通项目费用风险管理	(123)
5.1 项目费用风险与项目风险费用	(124)
5.1.1 项目风险	(124)
5.1.2 项目费用风险	(125)
5.1.3 项目风险费用的构成	(129)
5.1.4 项目风险费用的特征	(129)
5.2 项目费用风险管理思路和步骤	(130)
5.2.1 项目费用风险管理	(130)
5.2.2 基于风险控制的项目费用风险管理思路	(132)
5.2.3 项目费用风险管理步骤	(134)
5.3 项目费用风险管理重点	(136)
5.3.1 项目费用风险规避	(136)
5.3.2 项目费用风险遏制	(137)
5.3.3 项目费用风险分担	(139)
5.3.4 项目费用风险转移	(140)
5.3.5 “南京地铁一号线”项目费用风险管理的应用实例	(141)

6 城市轨道交通项目费用网络环境管理	(143)
6.1 项目费用网络环境分析	(144)
6.1.1 项目费用网络环境	(144)
6.1.2 项目费用的网络资源共享	(145)
6.2 项目费用网络环境管理思路和步骤	(146)
6.2.1 项目费用网络环境管理	(146)
6.2.2 基于资源共享的项目费用网络环境管理思路	(147)
6.2.3 项目费用网络环境管理步骤	(150)
6.3 项目费用网络环境管理重点	(151)
6.3.1 土地资源共享	(151)
6.3.2 车辆资源共享	(152)
6.3.3 设备与设施资源共享	(153)
6.3.4 人力资源与信息资源共享	(157)
6.3.5 “南京地铁一号线”项目费用网络环境管理的应用实例	(158)
7 城市轨道交通项目费用集成优化与效果评估	(160)
7.1 基于系统集成的项目费用集成优化	(161)
7.2 项目费用集成化管理效果评估指标体系	(164)
7.2.1 评估指标的选取原则与方法	(164)
7.2.2 评估指标体系的建立	(166)
7.2.3 项目费用集成化管理效果评估指标优选	(173)
7.3 项目费用集成化管理效果评估模型	(177)
7.4 项目费用集成化管理效果综合评估	(182)
7.4.1 项目费用集成化管理效果综合评估的准备	(182)
7.4.2 各阶段的项目费用集成化管理效果综合评估	(184)
7.4.3 项目全寿命周期的费用集成化管理效果综合评估	(190)
8 结论与展望	(192)
8.1 结论	(192)
8.2 创新点	(194)
8.3 展望	(194)
参考文献	(196)
后 记	(211)

绪论

我国城市轨道交通正处于高速发展时期,在建和通车里程达千余公里。目前,城市轨道交通项目建设费用和运行费用偏高,优化和降低费用是亟待解决的问题,对落实可持续发展有重大的理论和实用价值。

本书通过对城市轨道交通项目全寿命周期费用集成化管理进行系统的研究,定义了项目费用集成化管理内涵,构建了项目全寿命周期费用集成化管理系统结构,明确了项目费用集成化管理的实施步骤,对城市轨道交通项目费用结构体系、项目费用要素优化管理、项目费用管理流程优化、项目费用风险管理、项目费用网络环境管理等进行了全面研究,提出了基于系统集成的项目费用集成优化重点,给

出了项目费用集成化管理效果综合评估方法。

本章介绍了研究的背景和意义、研究的文献综述、研究的方法和内容。

1.1 研究的背景和意义

1.1.1 研究的背景

1) 中国城市化发展背景

随着中国改革开放和社会主义市场经济的建立,国民经济得到了蓬勃发展,促进了城市化进程。2006年,我国约有63个城市GDP超1000亿元,50个城市城区人口超过100万,其中12个城市城区人口超过300万。经济发展与人口增长导致城市空间的扩展和经济区域布局的变化,增强了大城市的聚集和辐射效应,使城市流动人口大大增加,居民出行更为频繁,交通矛盾尤为突出。同时,随着现代化进程的加快,人们的工作节奏越来越快,时间观念也越来越强。因此,需要准时、安全、快捷的交通方式来满足人们的出行需要。中国城市轨道交通项目的蓬勃发展正适应了这种时代的需求。

2) 世界城市轨道交通发展背景

世界上第一条地下铁道于1863年诞生于伦敦。如今全世界已有48个国家和地区的142座城市拥有了城市轨道交通,累计线路总长度约为9600余公里,年客运总量约为280亿人次。

3) 我国城市轨道交通发展背景

随着我国的经济增长和城市化发展,很多大城市为了改善城市交通,都在规划并修建大、中运量的地铁或轻轨交通项目。

1965年7月1日,中国第一条地铁——北京地铁一期工程正式破土动工,揭开了中国地铁的历史序幕。北京地铁一期工程运营区段从苹果园至火车站,全线长23.6 km,设17座车站,1969年10月建成通车,1971年投入试运营。截至2008年7月,中国内地有北京等10个城市开通运行城市轨道交通里程数720余公里,十多个城市正在建设城市轨道交通,在建城市轨道交通里程为700余公里,预计到2012年通车里程将达2 064 km,总投资约8 000亿元^[1],详见表1.1。

表 1.1 我国城市轨道交通发展概况

序 号	城 市	2008 年运营现状			2012 年运营预计			投资 (亿元)
		数量 (个)	长度 (km)	车站数 (个)	数量 (个)	长度 (km)	车站数 (个)	
1	北京	8	200	123	15	369.9	247	
2	上海	6	186	123	14	446.3	308	
3	广州	4	115.7	64	9	238.7	151	
4	天津	2	72.0	36	7	194.1	131	
5	重庆	1	18.6	18	6	176.6	102	
6	南京	1	21.7	16	4	84.0	51	
7	深圳	2	21.9	20	6	120.6	91	
8	武汉	1	10.2	10	4	72.7	61	
9	长春	2	31.4	33	3	47.0	48	
10	大连	1	49.1	10	1	49.1	10	
11	成都				2	85.0	56	
12	苏州				1	25.7	24	
13	哈尔滨				1	45.5	20	
14	西安				1	26.3	21	
15	沈阳				2	40.9	30	
16	杭州				1	42.0	30	
17	总计	28	726.6	453	77	2 064.4	1 381	8 000

4) 制约我国城市轨道交通发展的主要因素

由于轨道交通工程投资规模大,投资强度高,建设周期长,限于经济实力状况,一般城市都选择在路网规划指导下的分段建设、分段运营,每年建设规模在 5~10 km。即使如此,国内近期通车的几个城市轨道交通项目的投资也达到了相当大的程度,建成后的运营费用也较高。同时,城市轨道交通项目不断发生的风险也令人担忧,如上海地铁四号线的隧道塌陷事故就造成了数亿元的损失。这样的投资强度和运营费用负担对任何一座城市来说都有较大的压力。表 1.2 是我国几个典型项目的建设、运营费用情况,表 1.3 是 2006 年我国香港地区轨道交通与内地城市轨道交通项目的运营效率比较表。

因此,居高不下的建设、运营费用和较低的运营效率,成为制约我国内地城市轨道交通发展的主要因素。

表 1.2 我国典型项目建设、运营费用情况

序 号	项 目	长度 (km)	建设费用 (亿元)	平均造价 (亿元/km)	平均运营费用 (万元/a·km)
1	广州地铁一号线	18.5	127.0	6.9	500~1 000
2	上海地铁二号线	13.6	105.0	7.7	500~1 000
3	北京地铁复八线	12.7	68.9	5.4	500~1 000
4	南京地铁一号线	21.7	80.8	3.7	500~1 000

表 1.3 2006 年案例项目运营效率比较表

序 号	项 目	运营效率(万人/d·km)
1	香港地铁	2.75
2	北京地铁	1.68
3	上海地铁	1.38

续表 1.3

序 号	项 目	运营效率(万人/d·km)
4	深圳地铁	1.13
5	南京地铁	0.73
6	广州地铁	0.66
7	武汉轻轨	0.20
8	长春轻轨	0.059
9	天津地铁与轻轨	0.053

5) 项目全寿命周期费用集成化管理

如何使城市轨道交通项目在建设、运营的全寿命周期内的总费用最优、最省,这已成了全世界遇到的共同难题。围绕城市轨道交通建设、运营费用管理的研究和实践受到越来越多的重视,国内外众多学者、管理者和工程技术人员为降低城市轨道交通建设、运营费用和提高运营效率进行了不懈的努力。

近年来,全寿命周期费用(Life Cycle Cost, LCC)的概念正逐渐得到发展和推广。全寿命周期费用管理是从项目的长期经济效益出发,全面考虑项目或系统的规划、设计、建造、购置、安装、运行、维修、更新、改造直至报废的全过程,使全寿命周期费用最小(最优)的一种管理理念和方法。理论和实践证明,城市轨道交通项目作为资金、技术密集型项目,具备了应用全寿命周期费用管理的广阔前景。面向城市轨道交通项目费用的要素、流程、风险、环境,从全寿命期周期的视角研究项目费用集成化管理问题是一项创新性的工作。

本书所研究的,也是“十一五”国家科技支撑计划重点项目“新型城市轨道交通技术课题——城市轨道交通建设综合造价控制研究与示范子课题”的重要组成部分。

1.1.2 研究的意义

我国城市轨道交通项目建设和运营的巨大市场前景和压力,对项目全寿命周期费用集成化管理的深入研究和实践提出了较高的要求,在研究的必要性、创新性、实践性方面有着十分重要的意义。

1) 研究的必要性

到2012年,我国城市轨道交通预计新增里程约1 500 km,总通车里程约为2 000 km,建设投资高达6 000亿元,年运营费用在200亿元左右。在前人的基础上,本书通过对城市轨道交通项目全寿命周期费用集成化管理的理论和实践研究,能够取得一定的理论创新和实施成果,力争使项目建设和运营费用有所降低(如2%~5%),将带来巨大的经济效益和社会效益,是一项非常必要的工作。

2) 研究的创新性

通过查阅和检索国内外文献资料,目前相关研究大都局限于单一项目建设过程中某个阶段的建设费用(投资)管理或运营期某一方面的费用(成本)管理,存在很大的局限性。本书结合国内外城市轨道交通建设、运营管理的现状,从城市轨道交通项目全寿命周期的角度系统研究费用集成化管理,是一项开拓创新的工作。

3) 研究的实践性

我国城市轨道交通项目费用管理的研究大都还处于理论研究阶段,或只在某个项目建设过程、运营过程单独实施,理论与实际应用的脱节明显。本书通过提出城市轨道交通项目全寿命周期费用集成化管理的理论和方法并在“南京地铁一号线”项目中实践运用,能够对我国许多城市轨道交通项目有实际指导作用,是一项很有实

践价值的工作。

1.2 研究的文献综述

城市轨道交通项目全寿命周期费用集成化管理研究在项目管理领域中刚刚起步,它的研究涉及工程造价管理、工程项目全寿命周期集成化管理、城市轨道交通项目费用管理等多个方面,有关研究的文献综述和存在问题如下。

1.2.1 工程造价管理研究方面

1) 工程造价管理的发展

工程造价有不同种类的定义。本书讨论的“工程”特指城市轨道交通工程项目;“造价”特指业主的“买价”;“工程造价”指项目业主建设一项工程预期开支或实际开支的全部投资费用,也称工程建设费用^[2];“工程造价管理”指项目投资费用的管理,其基本内容包括工程造价的合理确定和有效控制。

工程造价管理的发展是随着工程的发展逐步建立和深化的。我国早在 2 000 多年前就已经创立了工程造价管理理论与方法雏形。春秋战国时期的科学技术名著《考工记》是人类最早的工程造价预算、工程施工控制和工程造价控制方法的文字记录之一^[3]。新中国成立后,我国工程造价管理工作得到了发展,特别是 1992 年以后,工程造价管理的模式、理论和方法加速向市场经济转变,原来从前苏联引进的“量价统一”模式开始向“量价分离”模式转变,再到“控制量,指导价,竞争费”模式,而工程量清单计价则成为工程造价管理改革的

突破^[4]。西方国家从 16 世纪开始出现确定工程项目造价的工料测量师,至 19 世纪英国诞生正式的工程预算专业,再到 20 世纪 40 年代许多经济学原理被应用到了工程造价管理领域,工程造价管理取得了较大的发展。

20 世纪 80 年代末至今,人们对工程造价管理理论与实践的研究进入了综合与集成的阶段,全过程造价管理、全寿命周期造价管理、全面造价管理等概念相继提出,并正被人们确定为 21 世纪的工程造价管理技术^[2]。

2) 工程项目全过程造价管理

近十几年来,在国际上,工程造价管理领域提出了全过程造价管理的思想,如 R. I. Carr 在其论文《造价与工期的集成控制》^[5]中就对全过程造价控制进行了初步的研究,R. E. Dragoo 和 R. A. Letendre 提出“只有用全过程的造价控制,才能管理好工程项目造价”^[6]。

自 20 世纪 90 年代开始,我国工程造价管理学界的学者们也开始对全过程造价管理进行了一系列研究。如张瑞宇提出:“工程造价的控制必须从立项就开始全过程的控制,从前期工作开始抓起,直到工程竣工为止。”^[7]

1997 年,我国建设工程造价管理协会提出了工程项目全过程造价管理的概念,即工程全过程造价管理是指从建设项目可行性研究阶段工程造价的预测开始,到工程造价预控、经济性论证、承发包价格确定、资金的运用管理、工程实际造价的确定和经济后评价为止的整个建设过程的工程造价管理^[4]。

3) 工程项目全寿命周期造价管理

全寿命周期造价管理就是要求人们从工程项目全寿命周期出发

去考虑造价和成本问题,确定工程项目寿命周期的所有费用,实现总费用的最小化。

20 世纪 70 年代,英国和美国的学者提出了全寿命周期造价管理的概念,如 A. Gordon 发表的《3L 概念的经济学》^[8]等。

20 世纪 80 年代,英国学者做了大量研究,取得了较大的进展,如 R. Flanagan 在《全寿命周期造价管理所涉及的问题》^[9]中深入讨论了全寿命周期造价管理所涉及的一些主要问题。在这一阶段,英国皇家特许测量师协会先后出版了《建筑全寿命周期造价管理指南》^[10]等一系列行业专著和指南,推广了全寿命周期造价管理的思想和方法。

4) 工程项目全面造价管理

全面造价管理就是有效地使用专业知识和专门技术去计划和控制资源、造价、盈利、风险,是一种管理各种企业、工作、设施、项目、产品或服务的全寿命周期造价的系统方法^[11]。

工程项目全面造价管理是 R. E. Westney 在《90 年代项目管理的发展趋势》^[12]一文首先提出的,1992 年 10 月他在《全面造价管理——美国造价工程师协会的发展展望》一文中给出了全面造价管理的初步定义。此后,国际上对全面造价管理进行了大量的研究,发表了一系列论文,如 N. K. Gupta 的《全面造价管理在资本投资项目中的应用》^[13]等。

我国的戚安邦先生发表的《工程项目全面造价管理》^[2]专著,系统论述了工程项目全面造价管理的理论和方法,特别是对全过程、全要素、全风险、全团队造价管理技术方法的研究具有十分独到的见解。

综上所述,全过程造价管理、全寿命周期造价管理、全面造价管理的研究各有特点又相互关联,都是工程项目造价管理的新思想、新

方法。全过程造价管理侧重于从工程项目开始到项目建设实施结束这一全过程的造价管理;全寿命周期造价管理侧重于从工程项目建设、运营各个阶段费用的确定和控制,突破了传统工程造价管理的范畴,延伸到项目运营成本的范围,是一种更为完整的项目费用管理方法,严格来说应称为全寿命周期费用管理;全面造价管理侧重于用专门技术控制全寿命周期造价,意在対全寿命周期造价管理有更多的突破。

1.2.2 工程项目全寿命周期集成化管理研究方面

1) 全寿命周期集成化管理

全寿命周期集成化管理是近年来研究的热点^[14],产品全寿命周期的研究和设计、工业项目的全寿命期模型、计算机集成制造系统、集成系统软件开发、生产过程集成化、全寿命周期成本优化等研究取得了丰富成果。

2) 工程项目全寿命周期集成化管理

工程项目全寿命周期集成化管理是一种新型的管理模式,它将传统管理模式中相对独立的决策阶段、实施阶段、运营阶段的项目管理,运用管理集成思想,在管理理念、管理目标、管理组织、管理方法、管理手段等各方面进行有机集成,运用公共的、统一的管理语言和规则及集成化的管理信息系统,实施建设项目全寿命周期目标^[15]。

与其他领域相比,工程项目全寿命周期集成化管理研究也有了相当的进展。如建设项目工期、成本、质量交互作用的研究,构造了三大目标和三大控制之间关系的集成管理思想^[16];综合计划中过程