

工程统筹技术

任世贤 著

Overall Planning
Technology in Engineering

高等教育出版社

工程统筹技术

Overall Planning
Technology in Engineering

任世贤 著

GONGCHENG
TONGCHOU JISHU

高等教育出版社·北京

内容简介

工程统筹技术是具有统筹思想的网络计划技术，即结构符号网络计划，这是基于基本网络计划的计划技术，是作者在全面继承和综合单、双代号网络计划研究成果的基础上，历经 20 余年关于网络计划技术研究和 10 余年关于工程项目管理软件开发的成果的结晶，是最具有实用价值的原始创新成果。

本书为读者提供了学习和掌握网络计划技术和项目管理软件的科学方法；BANT 网络计划技术软件（简称 BANT3.0 软件）是以结构符号网络计划技术为支撑开发的，书中的构图和实例尽可能用地用 BANT3.0 软件绘制，以彰显结构符号网络计划技术的正确性与可信度。本书是各相关学科理论（例如图论、符号学、统筹学、项目管理和网络计划技术等）的综合集成，希望读者在工程项目管理实践中能够正确运用。

本书适合高等院校工程管理专业的本科生、研究生、教师，以及工程项目管理人员和技术人员阅读。本书亦是工程项目管理、工程建设监理以及工程咨询从业人员案头的优秀参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

工程统筹技术/任世贤著.--北京:高等教育出版社,2016.3
ISBN 978-7-04-044767-5

I. ①工… II. ①任… III. ①网络计划技术 IV. ①C935

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 019403 号

策划编辑	刘占伟	责任编辑	刘占伟	封面设计	杨立新	版式设计	马 云
插图绘制	杜晓丹	责任校对	陈旭颖	责任印制	毛斯璐		

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	北京中科印刷有限公司	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.com
印 张	20.5		http://www.hepmall.cn
字 数	420 千字	版 次	2016 年 3 月第 1 版
插 页	6	印 次	2016 年 3 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	79.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 44767-00

序 言

你有资格写这本书吗？当决定将《工程统筹技术》付诸出版时，我问自己。

我是在 1990 年第一次申请并获得贵州省科学技术基金资助研究 BANT 网络计划技术的，从那时算起，到现在已近 23 个年头。在这 23 年里，我获得了 4 项国家自然科学基金的资助（项目批准号分别为 79960006、70240005、70671032 和 70124010）；撰写了专著《BANT 网络计划技术——没有逆向计算程序的网络计划技术》，该书获得国家自然科学基金研究成果专著出版基金的资助（项目批准号为 70124010），并由湖南科学技术出版社于 2003 年 5 月正式出版。同时，我和我的科研团队开发了 BANT 网络计划技术软件（简称 BANT3.0 软件）。到目前为止，BANT 软件已经取得 3 个自主知识产权著作权登记证书：《BANT 综合网络计划技术软件》（简称 BANT1.0 软件，软件登记号为 980146）、《BANT 网络计划技术软件》（简称 BANT2.0 软件，软件登记号为 2006SR16222）和《BANT-BCWP1.0 项目管理软件》（简称 BANT-BCWP1.0 软件，软件登记号为 2007SR15792），其中 BANT2.0 软件和 BANT-BCWP1.0 软件都是商业版软件，前者是网络计划技术软件，后者是项目管理软件。BANT3.0 软件是在 BANT-BCWP1.0 软件实验性应用的基础上用基本网络升版开发的，是对 BANT2.0 软件的总结与完善，它是作者及其团队关于 BANT 网络计划技术 20 余年专业研究和 BANT 软件 10 余年专业开发的成果。在 BANT3.0 软件的基础上，我们成功实现了搭接网络、流水网络、计划评审网络（PERT）和最短操作时间网络（MOTN）4 种网络计划类型核心技术的开发。

网络计划技术是项目管理工具的核心。本书将项目管理软件（例如甲骨文的项目管理软件和企业级项目管理软件）和企业管理信息平台（例如上海普华 PowerPIP 和广联达梦龙 LinkProject）统称为工程项目管理工具。网络计划技术软件是工程项目管理工具的开发基础，而网络计划技术是其开发的核心。在我国，企业管理信息平台取代企业级项目管理软件是总的发展趋势，但是 PowerPIP 和 LinkProject 都没有掌握网络计划技术的核心。BANT3.0 软件是项目管理工具的开发平台，它为项目管理工具的创新开发奠定了坚实的基础，对其进步和发展具有历史意义和现实意义。

为什么要用“工程统筹技术”作为书名呢？如果读者应用了 BANT3.0 软件，或许会说，这是一本关于网络计划技术的书。我回答是：这是一本关于具有工程统筹思

想的网络计划技术的书。作者将这种具有工程统筹思想的网络计划方法称为工程统筹技术。该方法可以表达为:

工程统筹技术=工程统筹思想+网络计划技术+工程项目管理软件

应当指出的是,上述表达中的网络计划技术指的是结构符号网络计划(或 BANT 网络计划)和以结构符号网络计划技术为支撑的工程项目管理软件(BANT 工程项目管理软件)。结构符号网络计划没有逆向计算程序,克服了传统网络计划即单、双代号计划存在的错误和缺陷;BANT 工程项目管理软件因为没有逆向计算程序而获得了全新的实用功能。

统筹兼顾是一种思维方法,称为统筹思想。在本书中将工程统筹思维和工程统筹理念统称为工程统筹思想,工程统筹思想是先进的工程项目管理思想和方法。这里的工程是人类以建造为核心的改造物质自然界实践活动的总称,此定义依据于工程哲学。

作者认为,统筹思想是中华民族精神文化的瑰宝。中国共产党继承了中华民族的这一精神财富,并将它发展为科学发展观:“科学发展观,第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续,根本方法是统筹兼顾。”这样,统筹思想就进入了国家决策的层面,这对于推广应用工程项目管理是强劲的东风。

工程统筹技术的源头是华罗庚的运筹学说。工程统筹技术是一种具有统筹思想的网络计划方法。20 世纪 60 年代,在华罗庚的带领下,神州大地开展了一场推广和应用以运筹学为基础的优选法的群众运动。华罗庚先后到过 28 个省、市、自治区,为工农业生产服务,帮助基层提高管理水平,创造了巨大的经济效益。华罗庚的优选法之所以受到中国工农群众的欢迎,一个基本而重要的原因是:统筹思想是中华民族认识世界的基本方法,并得到一代又一代的传承。

华罗庚的统筹方法是新时期统筹思想科学化的产物。“工程统筹技术”较好地反映了网络计划技术在中国得到应用和发展的历史过程,这是一个民族化的、不断传承和创新的发展过程。

本书有何特色?当读完这本书后,或许读者会对以下几点印象深刻:

(1) 基础理论的原始创新。本书第一次将符号学引入网络计划技术的研究领域,第一次从网络结构的角度来建构网络计划技术和项目管理软件开发的基础理论,即网络计划符号学和项目管理软件工程学,二者统称结构符号网络计划理论。

(2) 从定性到定量的研究方法。本书坚持和贯彻定性到定量的研究方法,具体表现为:在理论体系方面,首次建立了“工程统筹定性理论”;在定量方法方面,先是定性网络计划,然后是定量网络计划,且定量网络计划是定性网络计划的赋权展开。

(3) 简洁而系统的理论体系。系统的理论体系具体表现为:从网络计划技术的设计到网络计划技术软件的开发,都建立了具有内在联系的理论体系。理论体系的

简洁性具体表现为:在基本网络计划技术的基础上,依据网络结构符号层次结构理论建立了肯定型和非肯定型网络计划各种计划类型的曲线模型和数学模型,作者称之为基于基本计划的网络计划技术;在基本网络计划技术软件的基础上,依据结构符号网络计划理论实现了工程项目管理软件的实验性开发,作者称之为基于基本网络计划技术软件的工程项目管理软件。

(4) 实用高效的功能。网络计划技术和项目管理软件开发基础理论的原始创新成果凝结于 BANT 网络计划技术软件(简称 BANT3.0 软件),并集中表现为 BANT3.0 软件编制网络计划的实用高效的性能。

最后,向读者交代一下专著《BANT 网络计划技术——没有逆向计算程序的网络计划技术》与本书的关系。前者共有 4 篇 13 章,用 9 个独立的章节分别介绍了 9 种 BANT 网络计划技术,它们和基本网络、搭接网络、流水网络、时限网络、肯定型综合网络、计划评审技术、决策关键线路法(DCPM)、最短操作时间网络计划技术(MOTN)和图示评审技术(GERT);另外 4 个独立的章节分别是绪论、BANT 网络计划的优化、施工网络计划的管理和方法、BANT 项目管理软件及其创新。后者(本书)共有 2 篇 6 章。第一篇为关于工程统筹技术的论述,只有 1 章,即绪论,主要介绍工程统筹技术的源头和相关的概念。第二篇为工程统筹技术,包括 5 章,即工程统筹技术的定性理论、基本网络计划技术、搭接网络计划技术、基于基本网络计划技术的各种计划类型和基于基本网络计划技术软件的工程项目管理软件。

专著《BANT 网络计划技术——没有逆向计算程序的网络计划技术》已经出版了 10 多年,其正确性经受了时间的检验。因此,本书关于各种网络计划类型的内容(例如网络计划的结构符号、网络计划的曲线模型和网络数学模型)基本没有变化,不同之处是在理论体系方面,具体表现为:增加了网络计划技术和项目管理软件开发的基础理论,即结构符号网络计划理论的应用内容,据之提出并创建了基于基本计划的网络计划技术;书中的构图和实例尽可能地用 BANT3.0 软件绘制,以彰显结构符号网络计划技术的正确性与可信度。理论体系方面的变化充分反映了本书对各相关学科理论综合研究的成果。

本书是对单、双代号网络计划和传统项目管理软件研究成果的全面继承,更是对传统网络计划技术和传统项目管理软件开发理论的全面变革与创新。

“我以我血荐轩辕”。是为序。

任世贤

于贵阳小石城寓所

2015 年 9 月 20 日

目 录

第一篇 关于工程统筹技术的论述

第 1 章 绪 论	3
1.1 统筹思想与工程项目管理	3
1.1.1 项目和项目管理	3
1.1.2 工程项目和工程项目管理	4
1.2 工程统筹技术的先进思想方法	7
1.2.1 统筹思想	7
1.2.2 先进的思想方法	15
1.3 工程统筹技术的内核	16
1.3.1 从网络计划结构符号看网络计划技术的产生与发展	18
1.3.2 结构符号网络计划技术	29
1.4 工程统筹技术的基本工具	35
1.5 工程统筹技术的定义	37
1.6 本书的结构	39
结语	39
参考文献	41

第二篇 工程统筹技术

第 2 章 工程统筹技术的定性理论	45
2.1 工程统筹技术的理论模型	46
2.1.1 外显-内蕴人文工程体	46
2.1.2 网络计划系统的定义	47
2.1.3 网络计划系统的特点	48
2.2 人文工程思想两特色	48

2.2.1 以人为本	48
2.2.2 统筹兼顾	49
2.3 工程统筹技术三层次	49
2.3.1 工程项目管理决策	49
2.3.2 工程项目管理规划	50
2.3.3 工程项目管理安排	50
2.4 工程统筹技术四原则	51
2.4.1 价值原则	51
2.4.2 相容原则	51
2.4.3 转换原则	51
2.4.4 优化原则	52
结语	52
参考文献	52
第3章 基本网络计划技术	53
3.1 计划曲线设计的基础理论	53
3.1.1 网络计划结构符号化	53
3.1.2 网络计划曲线构成定理	55
3.1.3 网络计划结构符号层次结构定理	56
3.2 基本网络计划的曲线模型	56
3.2.1 网络计划曲线模型的基本概念	56
3.2.2 基本网络计划的结构符号化	60
3.2.3 基本网络计划的结构化	61
3.3 基本网络计划的数学模型	63
3.3.1 最早时间和最迟时间	63
3.3.2 基本单元结构的时差	64
3.3.3 临界时间	66
3.3.4 节点时间	69
3.3.5 基本网络计划的数学符号化	70
3.3.6 网络计划时间的分类	71
3.4 网络计划的时差理论	73
3.4.1 传统网络计划时差理论的现状	73
3.4.2 网络计划的时差体系	73
3.4.3 网络计划时差理论的具体内容	74
3.5 基本网络计划的绘制	77

3.5.1 基本计划的符号载体	77
3.5.2 基本等权计划的绘制	78
3.5.3 基本时标计划的绘制	84
结语	90
参考文献	91
第4章 搭接网络计划技术	93
4.1 搭接网络计划的曲线模型	94
4.1.1 搭接网络计划的相关概念	94
4.1.2 搭接等权网络计划曲线的绘制	97
4.2 搭接计划的数学模型	100
4.3 搭接时标计划	101
4.3.1 计划节点及其分类	101
4.3.2 搭接时标计划的绘制	104
4.3.3 搭接时标计划绘制的实例	104
结语	109
参考文献	110
第5章 基于基本网络计划的各种计划类型	111
5.1 肯定型和非肯定型网络计划各种计划类型的分类	111
5.1.1 按照结构符号的特性划分	112
5.1.2 按照网络计划自身特定的构图模式和特定的运行模式划分	115
5.2 肯定型和非肯定型网络计划各种类型的计划曲线	116
5.2.1 网络计划结构符号的层次结构及其特性	116
5.2.2 基本网络计划曲线	117
5.2.3 各种网络计划类型的计划曲线	117
5.3 肯定型和非肯定型网络计划各种计划类型的数学模型	118
5.3.1 基本网络计划的数学模型	118
5.3.2 各种网络计划类型的数学模型	118
5.4 肯定型和非肯定型网络计划各种类型的时标计划	119
5.4.1 基本时标网络计划	119
5.4.2 各种网络计划类型的时标计划	120
结语	129
参考文献	130

第 6 章 基于基本网络计划技术软件的工程项目管理软件	131
6.1 网络计划技术软件的开发	131
6.1.1 网络计划类型层次结构定理	131
6.1.2 网络计划技术软件开发的規定	132
6.2 网络计划技术软件的基本功能	133
6.2.1 计划可视化功能	133
6.2.2 计划动态性功能	134
6.2.3 计划相容辨识功能	134
6.2.4 计划优化功能	140
6.2.5 时标计划功能	140
6.3 网络计划技术软件的计划系统与子计划系统功能	141
6.3.1 网络计划嵌套层次结构定理	141
6.3.2 计划系统-子计划系统功能	141
6.4 网络计划技术软件与项目管理软件之间的关系	145
6.4.1 网络计划技术软件	145
6.4.2 计划时间信息与项目管理信息	146
6.4.3 单代号项目管理软件的开发现状	149
6.5 BANT 网络计划技术软件开发的原始创新及其意义	150
6.5.1 BANT 网络计划技术软件开发的原始创新	150
6.5.2 BANT 网络计划技术软件的重要意义	152
结语	153
参考文献	154
附录 1 专题论文	157
论文 1 论结构符号网络计划技术的原始创新	159
论文 2 结构符号网络计划理论的体系	171
论文 3 论网络时差	185
论文 4 BANT-PERT 的创新算法——兼论传统 PERT 算法存在的问题	197
论文 5 基于企业内部管理建设的《工程项目规划-控制信息平台》设计	203
论文 6 科学技术工程中项目管理软件核心技术的哲学解读	213
论文 7 网络层次结构理论及其在 BANT 项目管理软件开发中的应用	225
论文 8 项目管理软件内核的原始创新——浅谈 BANT3.0 软件在实用方面的原始创新	237
论文 9 项目管理软件 AHP 嵌套-网络结构及其特性与功能的研究	247

论文 10 继承华罗庚先生的遗志——占领国际网络计划技术和项目 管理软件的制高点	259
附录 2 BANT 网络计划技术软件操作指南(通用版)	263
后 记	299

第一篇

关于工程统筹技术的论述

第 1 章 绪 论

1.1 统筹思想与工程项目管理

1.1.1 项目和项目管理

1. 项目

人类有两类不同的生产活动:一类是连续不断和周而复始的,例如发电厂和汽车制造厂的生产活动等,这类活动称为作业(operation);另一类则是不能重复和不能再生的,例如一栋厂房或一条铁路的建造、某一科研课题的研究、某种新产品的开发等,这类活动称为项目(project)^[1-2]。

作为管理术语,项目具有下面的基本特性:

(1) 一次性。项目的一次性基本特性是由项目的定义确定的。另外,每一个项目都有自身的特殊性,不存在两个完全相同的项目。

(2) 目标性。目标是项目产生的依据,也是项目的最终标的物(或成果)。项目都是具有目标的,没有目标的项目是没有意义的。

(3) 整体性。项目是为实现项目目标而展开的元素(工作、活动)集合。它不是孤立的活动,而是由一系列活动结合而形成的有机整体。

2. 项目管理

项目管理是以项目为对象的管理理论和方法,项目过程管理、项目生命周期管理、项目三维管理、项目组织管理是其主要的理论内容。项目三维管理是指时间维、知识维和保障维的管理,而保障维指的是对项目中人、财、物、技术、信息等的后勤保障的管理。

项目是千差万别的,但是对于每一个项目都具有基本相同的管理内容,这就是范围管理、组织管理、费用管理、质量管理和进度管理,称为项目管理的 5 个基本要素。项目管理是基于这 5 个基本要素展开的。

项目管理的理论研究晚于项目管理实践。将项目管理作为一门学科进行研究始于 20 世纪 60 年代。创建于 1965 年的以欧洲为主体的国际项目管理协会(IPMA)和创建于 1969 年的美国项目管理学会(PMI)一直是项目管理的两大研究组织体系。

美国项目管理学会编制的《项目管理知识体系指南(第3版)》(以下简称《指南》)是美国国家标准(ANSI/PMI99-001-2004)。《指南》界定了项目管理的5个过程组和九大知识领域及专业知识领域,这是一个纯技术体系,是现行项目管理所依据的准理论与遵循的标准^[3]。国际项目管理协会则制定了国际项目管理专业资质认证标准^[4],相应地,在中国产生了《中国项目管理知识体系与国际项目管理专业资质认证标准》(参见文献[1])。

1.1.2 工程项目和工程项目管理

1. 工程

“工程”一词已经成为生活中的一个无处不在的词汇。学术界关于工程的定义有多种,其中有两种很具有代表性:第一种是,将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称(《辞海》);第二种是,把数学和科学技术知识运用于规划、研制、加工、试验和创制人工系统的活动和结果(《自然辩证法百科全书》)。工程是人类以建造为核心的改造物质自然界实践活动的总称,这是一个物化的过程。这是本书所用的定义,其依据是工程哲学。

进入21世纪以来,人们发现,仅从单纯科学哲学和技术哲学的观点来看待工程问题,已经远远不能适应时代发展的需要,于是工程哲学应运而生,并随之成为国际关注的热点之一。现代科学哲学和现代技术哲学都是由外国学者创建的,但在工程哲学研究方面,我国学者则走在了西方学者的前面,我国学者最早出版了《工程哲学》^[5],并产生了较大的影响。

科学、技术与工程“三元论”是工程哲学的理论内核^[6]。“三元论”认为:科学活动是以探索发现为核心的活动;技术活动是以发明革新为核心的活动;工程活动是以集成建构为核心的活动。这里的工程是指像三峡大坝、高速铁路、载人航天等这样的主要针对物质对象的现代工程。工程化是现代工程的鲜明特点之一。现代工程深刻地改变着人类社会物质生活的面貌。世界各国现代化的过程在很大程度上就是进行各种类型的现代工程的过程,在这一过程中出现了多种多样的职业类型,从而产生了“投资者”、“企业家”、“工程师”、“设计师”、“管理者”、“工人”等新的社会角色,这是一个是以共同的工程范式为基础、以工程的设计建造和管理为目标形成的活动群体,称为工程共同体^[7]。因此,既不应把科学与技术混为一谈,也不应把技术与工程混为一谈。工程并不是单纯的科学应用或技术应用,也不是二者简单的拼凑与组合,而是科学要素、技术要素、经济要素、文化要素、社会要素、环境要素和管理要素等的综合集成。

2. 工程项目

顾名思义,工程项目就是各个现代工程建设领域(例如建筑工程、水利水电工程、航天工程等)中的建设项目,称为现代工程建设项目,简称工程项目。

工程项目属于“项目”的范畴,它自然具有项目的基本特性,即一次性。工程项目的“工程”理论属性决定了其自身的丰富内涵。除了具有一次性外,作为一个管理术语,工程项目还具有其自身的如下特性:

(1) 现代性。工程项目是现代各个工程建设领域中的建设项目,决定了其体量的庞大;现代工程项目是现代科学、现代技术、现代经济和现代文化等因素的综合体。庞大的工程体量和丰富的工程内涵突显了工程项目的现代性。

(2) 虚拟性和理想性。工程是以创造一个本身并不存在的存在物为最终结果,而不是现实中存在的具体对象;同时,是以人的主体意愿和主观意图在相关技术支撑下所进行的创造性活动。

(3) 建构性和实践性。任何工程项目都是通过设计、制造和建设等过程完成的,所以工程过程首先突出表现的是一个建构过程和实践过程。

(4) 集成性和创造性。工程是通过各种科学知识、技术知识转化为工程知识并形成现实生产力,从而创造了社会、经济、文化效益的活动过程,是集成性和创造性的高度统一。

(5) 系统性和复杂性。现代科学技术的发展决定了工程的复杂性和系统性,同时又体现了两者的统一性;从工程的发展来看,现代工程项目往往涉及科学、技术、社会、经济、文化、政治、宗教、生态等因素。

(6) 多重性和约束性。由于工程活动的多目标性、跨领域性,使参与主体和客体体现出多重性;同时,资源的约束性表现在工程项目的投资、人力资源、自然资源、时间、空间等方面都是受到一定边界条件的约束。

(7) 科学性和经验性。工程活动必须建立在科学性的基础之上,但同时离不开工程设计者和实施者的经验知识,两者是辩证统一的。

(8) 单向性和过程性。每一个工程项目都具有其明确的起点时间和终点时间,该起点时间和终点时间规定了工程项目周期的单向特性;工程项目是指其运行的过程,而不是指其运行过程终结后所形成的成果。

以青藏铁路建设项目为例。早在1920年由孙中山发表的《实业计划》中,就已经有通往西藏的高原铁路建设计划,但是当时中国的国力、技术均不具备建设高原铁路的条件。新中国成立之初,党和国家就计划修建一条到西藏的铁路,中国铁道部于1955年就派铁道兵、铁路专家等工程人员进行了勘察,并于当年成立了青藏铁路建设工程局。青藏铁路建设项目分为一期工程和二期工程。1958年9月,青藏铁路一期工程(青海省西宁至格尔木)段开工,后因国家财政等原因于1961年3月被迫停

工。毛泽东在 1973 年会见尼泊尔国王比兰德拉时说:“青藏铁路修不通,我睡不着觉。”之后,一期工程再次上马。1979 年,全长 845 km 的青藏铁路一期工程修通,并于 1984 年正式通车营运。在一期工程建成后的 20 年里,二期工程一直无法开工,后经新时期几代党中央领导集体的努力,经过科学的论证后,于 2001 年 3 月将青藏铁路建设项目正式列入《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》,并于 2006 年 7 月 1 日全线通车。

这个例子主要说明的是:工程建设项目是一个包括了策划、规划、勘察、设计和施工的全过程。

3. 工程项目管理

工程项目管理就是在现代工程建设领域中进行的项目管理,工程建设项目是被管理的对象,现代工程建设项目管理是一个过程管理的概念,简称工程项目管理。

工程项目管理属于“项目管理”的范畴,它自然具有项目管理的基本内涵:工程项目管理是以工程项目为对象的系统管理理论;项目过程管理、项目生命周期管理、项目三维管理、项目组织管理同样是其主要的理论内容;工程项目管理也同样是基于项目管理 5 要素展开的。应当特别指出的是,工程项目管理中“工程”的理论属性不仅从内容上丰富了这些基本内涵,而且还赋予了这些基本内涵以新的活力。

此外,作为管理术语,工程项目管理还具有下面的基本特性:

(1) 理论性。工程项目管理本身具有其内在的规律和特定的定性、定量的方法。工程项目管理是以工程项目为对象的系统管理理论,“工程”的理论属性使之在理论和方法两个层面上都超越了项目管理的理论与方法。

(2) 全过程性。工程项目管理是全过程的管理,包括决策阶段的管理、设计阶段的管理、施工阶段的管理以及使用阶段的管理^[8]。

(3) 和谐性。工程项目管理是工程项目全过程的管理。在工程项目全过程的管理中,要求工程项目与工程生态环境相和谐,倡导可持续发展,最大限度地节约资源(节能、节地、节水、节材)、保护环境和减少污染;要求各个工程项目之间应有统一的设计,并协同实施。工程项目管理是(单个)工程项目生命周期的管理。在工程项目生命周期的管理中,要求协调好工程项目的相关利益者之间、工程项目的管理者与被管理者之间的关系;要求所采用的各种管理方法之间和管理方法自身具有相容性。在工程项目管理中所要求的统一性、协同性、相容性和协调性等可以统称为项目和谐性。

(4) 柔性化。工程项目管理是由人(管理团队)实施的活动过程,在这个过程中集中体现了“人的本质力量”。在坚持制度等刚性化管理的同时,工程项目管理要求以人为本,突出人的作用,倡导和加强企业文化的建设,实施柔性化管理。

(5) 专业性。工程项目管理所管理的对象,即工程项目,涉及建筑工程、水利水