



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUOJIAJI GUIHUA JIAOCAI

DIANWANG JIANSHE GONGCHENG ZAOJIA
KONGZHI YU GUANLI

电网建设工程造价 控制与管理

黄宵宁 汤新光 主编
葛 乐 韦爱平 瞿业明 编写



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



普通高等教育“十一五”国家级规划教材
PUTONG GAODENG JIAOYU SHIYIWU GUOJIAJI GUIHUA JIAOCAI

DIANWANG JIANSHE GONGCHENG ZAOJIA
KONGZHI YU GUANLI

电网建设工程造价 控制与管理

主
编
主

编 黄宵宁 汤新光
葛人乐 韦爱平
方文弟 任玉琰
藏 书 章

瞿业明



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

本书系统地介绍了电网建设工程造价控制与管理的基本概念、基础理论,紧密结合当前电力行业的实际,反映了电网建设工程领域的新发展和对高校相关专业教学内容的新要求。全书共十一章,主要内容包括绪论、电网建设工程基本概念、造价控制与管理的基本理论、变电站安装工程造价计定、输电线路工程造价计定、投资决策阶段工程造价控制、勘察设计阶段工程造价控制、实施阶段工程造价控制、竣工阶段工程造价控制、工程造价管理的优化理论与方法、工程造价管理的信息化技术、国际工程造价管理简介等。

本书可作为高等学校电气工程及其自动化等相关专业教材,也可供电力企业工程管理人员学习、参考和培训使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

电网建设工程造价控制与管理/黄宵宁,汤新光主编. —北京:中国电力出版社,2010.8

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5123-0676-9

I. ①电… II. ①黄…②汤… III. ①电力工程—工程造价—中国—高等学校—教材 IV. ①F426.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 135765 号

中国电力出版社出版、发行

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

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 8 月第一版 2010 年 8 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 326 千字

定价 21.50 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

前言

近年来,发展应用型本科教育、培养本科层次的应用型人才成为许多高等院校的办学定位和培养目标。应用型人才又表现在多个方面,具体可以区分为研究应用型、工程应用型、技术应用型和技能应用型等类型。对于学术性人才和研究应用型人才,显然主要应该由研究型大学和传统的“学术性、理论型”大学培养。而技能应用型人才,目前主要由高职高专院校来承担。在这两者之间的工程型技术应用型人才培养一直是我国高等教育人才培养的薄弱环节,而这正是应用型本科院校出现的契机和动力所在。

当前我国电网建设任务艰巨,如何最大化电网投资效益,更好地服务于国民经济与社会发展,这就需要更多的高层次应用型人才。因此,本科教学除了要讲授科学技术,更要涉及经济管理,进而培养学生技术与经济相结合的综合能力。电气工程及其自动化专业开设“电网建设工程造价控制与管理”这门课程体现了这样的教学要求。

本书正是在此背景下,以同名课程多年授课讲义为基础,精心编写而成。全书并不是一味地堆砌造价控制与管理的理论,更不是其他工程建设领域的造价控制措施简单在电网建设上的套用;而是充分结合电网建设的自身特点,以电网设施全寿命周期内总费用最小为目标,贯穿电网工程建设全过程,多角度深入剖析工程造价计定的方法和要求、造价控制的原则和措施。此外,对于造价控制的数学优化理论、造价管理的信息化技术和国际工程造价管理给予了基础性的介绍。

编写这样一本全新的多学科交叉的教材,是一个巨大的挑战。我们力求以更丰富多样的形式展示这门课程的应知应会,在每一章的最后,专门给出“小结与展望”,除了对本章知识高度梳理和总结外,更给出了进一步阅读的文献和当前以及未来一段时间内这一领域的最新技术发展和工程实际应用。此外,我们希望通过 blog: <http://blog.sina.com.cn/u/1690040637> 这一网络交流平台,与读者朋友们交流本门课程教与学的心得和体会。

本书由南京工程学院黄宵宁副教授负责整理、统稿、审核,并编写第一、二、五、六、八章;江苏省电力公司汤新光高工编写第三、四章;浙江省萧山供电局瞿业明同志编写第七章;浙江省绍兴供电局韦爱平同志编写第十章;南京工程学院葛乐老师编写绪论及第九、十一章。本书由四川电力公司方文弟教授级高级工程师、重庆大学任玉珑教授担任主审。

在本书的编写过程中,参考了大量的文献和资料,部分已列于书末的参考文献中,然而挂一漏万,在此谨向所有给予我们编写帮助的文献和资料的作者致谢。

最后,向为电力工业发展到今天这样激动人心的程度而作出贡献的先辈大师和生产建设者们,以及给予我们帮助和建议的同事、学生们致谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥或谬误之处,恳请读者批评指正。您的批评和建议,请至 E-mail: supertiger_bear@126.com。

编者

二〇一〇年八月于南京方山

目 录

前言

绪论	1
第一章 电网建设工程基本概念	6
第一节 电网建设工程项目	6
第二节 电网建设工程涉及的相关各方	12
第三节 建设项目的成本与风险管理	14
小结与展望	18
第二章 造价控制与管理的基本理论	20
第一节 电网建设工程造价基础	20
第二节 电网工程造价的计价特点	23
第三节 影响工程造价的主要因素	25
第四节 工程造价管理基础	29
第五节 工程造价控制基础	32
第六节 工程造价执(从)业人员管理	38
小结与展望	41
第三章 变电站安装工程造价计定	43
第一节 变电站电气系统	43
第二节 变电站安装工程计价规定	46
第三节 变电站安装工程建设费用构成及计算标准	51
第四节 变电站安装工程预算定额总体使用	58
第五节 变电站安装工程工程造价编制实例	66
小结与展望	79
第四章 输电线路工程造价计定	80
第一节 输电线路工程基础	80
第二节 输电线路工程计价规定	88
第三节 输电线路工程建设费用构成及计算标准	91
第四节 输电线路工程预算定额总体使用	99
第五节 输电线路工程造价编制实例	109
小结与展望	118
第五章 投资决策阶段工程造价控制	119
第一节 投资决策概述	119
第二节 可行性研究与投资估算	123
第三节 建设项目经济评价与不确定性分析	125
小结与展望	128

第六章 勘察设计阶段工程造价控制·····	129
第一节 工程设计概述·····	129
第二节 设计方案的选择·····	131
第三节 典型设计与限额设计·····	132
第四节 设计阶段工程造价的审查·····	135
小结与展望·····	136
第七章 实施阶段工程造价控制·····	138
第一节 电网建设工程招投标·····	138
第二节 施工阶段工程造价的控制·····	151
小结与展望·····	157
第八章 竣工阶段工程造价控制·····	158
第一节 竣工决算·····	158
第二节 质量保证金管理·····	159
第三节 电网工程项目审计·····	161
第四节 电网建设工程项目后评价·····	162
小结与展望·····	168
第九章 工程造价管理的优化理论与方法·····	170
第一节 概述·····	170
第二节 线性规划的优化方法·····	171
第三节 技术经济比较的优化方法·····	175
第四节 价值工程·····	178
小结与展望·····	181
第十章 工程造价管理的信息化技术·····	183
第一节 工程造价信息管理·····	183
第二节 计算机辅助工程造价管理·····	188
小结与展望·····	192
第十一章 国际工程造价管理简介·····	193
第一节 中国香港地区·····	193
第二节 美国·····	196
第三节 欧洲地区·····	198
小结与展望·····	206
参考文献·····	208

绪 论

一、应对挑战

电力体制改革和电力市场化运营已成为全世界电力工业发展的历史潮流。我国电力体制改革已经开始,并正在进行中,有中国特色的电力市场环境正逐步建立和完善。这必将为中国电力工业带来历史性的变革,从而进一步推进国民经济的快速、健康和可持续发展。

2009 年全年电网投资完成 3847.1 亿元,同比增长 32.89%,其中 220kV 及以上输电线路增加 40 998km,220kV 及以上变电容量增加 271 610MVA,电网建设正以前所未有的速度高速发展。在此过程中,电网工程建设也存在着一些问题,其中单位工程造价偏高、工程造价控制难等问题困扰着整个电力行业。2006 年 7 月国家电监会在“十五”期间电力工程项目造价监管信息的发布会上表示,“变电工程单位造价不同电压等级有升有降,交流输电工程单位造价总体呈上涨趋势。”“500kV 交流输电工程单位造价从 2001 年的 150 元/kW 左右上涨到 2005 年的 160 元/kW 左右;220kV 交流输电工程单位造价从 2001 年的 72 元/kW 左右上涨到 2005 年的 86 元/kW 左右;110kV 交流输电工程单位造价从 2001 年的 37 元/kW 左右上涨到 2005 年的 49 元/kW 左右。”

电力企业作为市场经济的主体,有效控制建设工程造价是企业成本控制的重要途径、是实现电网投资效益最大化的重要一环,加强电网建设工程造价的控制与管理已成为当前电力建设领域的迫切要求。因此,电气工程专业学生学习并掌握造价控制与管理的相关理论和方法是非常必要的。

二、学科性质

工程造价管理是一门既古老又年轻的管理实践性学科。说它古老,是因为人类自从进入文明时代后,就不断地进行着广泛的认识自然和改造自然的活动。他们开山、炸石、筑坝、架桥、修路、建房,从事各种工程建设。而自从有了工程建设,就需要对工程量予以核定,支付报酬,也就开始了工程造价的管理。说它年轻,是因为工程造价管理成为一门独立学科历史并不长,尚处在进一步发展和完善之中,尤其是在我国,真正充分认识工程造价管理并将其作为一门学科来研究,还是在计划经济向市场经济转型过程中才开始的。

工程造价管理是在人们长期的工程建设实践活动中逐步形成的,同时也是随着人类的进步和科学技术的发展而日臻完善的。就其发展的轨迹来看,从依附于工匠(工程技术人员)到成为一门独立的行业,从经验式的管理到成为一门独立的学科,是工程建设发展历史的必然结果。就其学科的性质而言,工程造价管理是一门应用型的管理学科,管理科学作为一个大的学科体系,主要研究管理的原理、职能和方法,解决管理实践中的理论问题。而工程造价管理是研究工程建设项目中有关工程造价的确定和有效控制的专门学科,它研究的对象更加具体(工程项目),解决的问题更加实际。

工程造价管理除依托具体的工程学科外,还与技术经济学、工程经济学、投资管理学、经济管理学等学科联系密切。这些相关学科为工程造价管理提供理论基础和方法论。工程造价管理学科的理论体系如图 0-1 所示。

技术经济学是研究技术实践的经济效果、寻求提高经济效果的途径与方法的科学。它对项目的不同技术政策、技术措施和技术方案的经济效果进行预测、论证、评价和研究,从而选择出最佳方案。技术经济比较的方法是工程造价控制与管理的重要方法之一,主要适用于建设项目决策阶段的造价分析、设计方案的比较及施工方案的技术经济分析等。

工程经济学以工程项目为研究对象,主要研究项目的经济性,它不涉及具体的工程造价确定以及控制,但从整体而言,它与工程造价控制与管理的目标是一致的,工程经济学更加关注工程项目的宏观方面。

投资管理是研究运动规律和对投资进行宏观管理的科学,以求用尽量少的投资获取最大经济效益;不具体研究建设产品的投资及价格形成与运动规律。

经济管理学是研究对社会经济活动进行合理组织、合理调节的规律性的科学。它主要以“合理组织、合理调节”为功能,对国民经济和各类经济实体进行管理,既有宏观经济管理,也有微观经济管理。

工程造价管理的实质就是全方位、全过程运用科学技术、经济、法律及现代管理理论,解决工程建设活动中的技术与经济、经营与管理等实际问题,此外还涉及法律法规、金融贸易、保险税收等方方面面的知识。因此,工程造价管理是一门以建设工程为研究对象,以工程技术与经济为基础,以管理与法律法规为手段,以提高工程项目效益为目的,理论性、实践性、政策性很强的应用型管理科学。

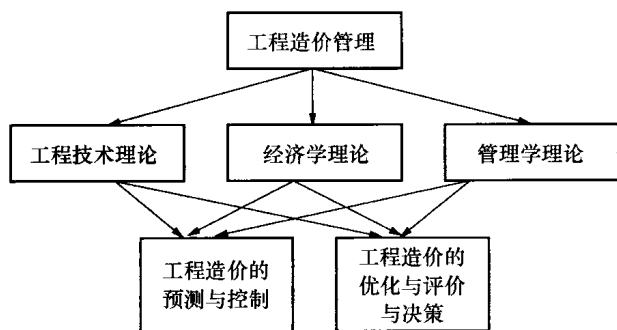


图 0-1 工程造价管理学科的理论体系

造价管理包含造价确定与造价控制两个层面。工程造价的合理确定是造价管理的重要组成部分,也是进行造价控制的必然基础。然而只有造价确定而无有效造价控制,奢谈造价管理是不现实的,造价确定与造价控制是统一于造价管理的一个有机整体,密不可分。实施工程造价控制与管理应把握以下原则和方法:

第一,尊重实践,理论联系实际。工程造价控制与管理的实践活动是本门学科产生和发展的基础,更是其理论的重要来源。此外尊重实践也是坚持辩证唯物主义认识论,坚持实事求是的科学态度。尤其是在我国经济体制的转型时期和加入 WTO 以后,工程建设体制正逐步适应市场经济的要求,出现了许多新问题、新情况,只有在尊重实践、理论联系实际的前提下,才能丰富和发展本门学科。

第二,系统分析。工程建设本身就是一个系统工程,在这个系统内存在许多相互联系相互制约的子系统。系统分析就是要从整体的联系和过程的联系来认识事物,反对孤立地、片面地看待问题,以普遍联系、运动变化的观点来分析研究工程造价控制与管理问题。在工程建设中,工程造价是动态的,它受到许多动态因素的影响,如果只是静态地研究造价,工程造价控制与管理就会走向误区。

第三,定性分析与定量分析相结合。事物总是质与量的统一。定性分析通过对事物质的认识,把握事物的本质特征;定量分析通过对事物量的分析,把握事物的发展规律。定性分析是基础,只有在定性分析的前提下,定量分析才能把握事物本质的规律性。在工程造价控

制与管理的实践中,普遍要求定性和定量分析相结合,如在招标投标过程中,资格预审评价、评标指标设置等,都有定性分析和量化问题。

三、课程特点与要求

单从字面上不难理解,“电网建设工程造价控制与管理”是由“电网建设工程”、“造价”、“控制与管理”组合而成。“电网建设工程”的内涵是必须具有电力系统基础理论及电网工程规划设计与施工等方面的工程技术知识;“造价”的内涵是在市场经济体制下,电网建设工程的投资与价格;“控制与管理”的内涵是怎样对工程造价进行预测、控制、优化、监督与评价。电网建设工程造价控制与管理具有以下几方面的鲜明特征:

第一,工程造价控制与管理是全过程的,即从项目筹建到竣工验收,都必须开展工程造价控制与管理的工作。采用科学的计价方法和切合实际的计价依据,在工程实施的不同阶段,合理确定投资估算、初步设计概算、施工图预算和工程决算(结算)是造价确定的主要内容,也是进行造价控制的主要节点。在各个阶段投入控制的工程造价包含的范围和内容虽有所不同,但紧密相连,既不能相互脱离,也不能相互取代。前者控制后者,后者又补充前者。

目前发达国家对全过程工程造价管理的理解又有新的突破。1998年4月在荷兰举行的国际造价工程师联合会第15届专业大会上,许多专家、教授将全过程扩展到项目的全寿命周期,提出全面造价管理的概念,认为所谓全面造价管理就是全寿命周期内的费用管理,并指出工程造价要注意其建成后有足够的后援性、持续运行、适用性和现实性。例如悉尼大学的Smith先生提出了占用成本(Occupancy Cost)的概念,通过对一栋办公楼50年资料的研究,得出的结论是:项目的初始投资为全寿命费用的11%,而占用成本却高达67%,其他占22%。显然,仅仅把建设项目的初始投资作为工程造价管理的对象是不够的。

对于电网建设工程,亦是如此。电力行业也已提出加强“规划、设计、建设、生产全过程”的成本管理。造价管理并不仅是基建部门的职责,而是包括发展规划、生产运营、科技环保、生产运行工区在内的电力企业各部门的重要工作。电网工程造价控制与管理,并不仅仅单纯追求初次基建投入最低、投入产出最优,更多的应考虑在电网设施全寿命周期内,总费用(成本)最低。电网工程造价控制与管理需要“跳出”造价“管”造价。

第二,工程造价控制与管理是全方位的。工程造价管理工作不仅仅是工程建设中承发包双方的事情,政府、社会(如行业协会、银行、工程顾问咨询公司、设计、监理、审计公司等)都与工程造价控制与管理的工作密切相关。政府主管部门站在国家利益的基础上,主要进行工程造价管理的宏观指导和管理的工作,同时国家的宏观政策也会显著地影响工程造价。行业协会则从技术的角度对本行业进行业务指导和管理,电网建设工程定额、取费标准、政策文件都对工程造价计定起重要作用。建设工程业主则要充分行使项目法人的职责,对项目的策划、资金的筹措、建设实施、生产经营、债务的偿还和资产的保值增值实行全过程负责,理所当然要从事工程造价管理工作。工程造价的控制效果直接关系到业主企业的经营效益。同时,电力企业在实施工程造价控制与管理的过程中,常需借助顾问咨询、设计、监理、审计等专业单位的帮助。

第三,工程造价控制与管理是多层次的。工程造价管理的多层次性包含两层含义。其一,就管理的主体而言,可以分为两个层次:一是政府主管部门和行业协会,其主要任务是宏观管理和技术指导;二是工程建设中的各方,他们的任务是针对实际工程项目开展微观

的、具体的工程造价管理工作。其二，对于具体的建设项目，工程造价管理的内容也具有层次性。例如，工程可行性研究是从整体利益上考虑的决策性问题。而在合同执行过程中，对于工程造价的管理是操作层面的。对于一个具体项目而言，既要有考虑整体利益的宏观工程造价管理，也要有具体实施中的微观工程造价管理。

第四，工程造价控制与管理的效益性。效益性是工程造价控制与管理的根本出发点和落脚点，体现电力生产的“基建为生产服务，电网效益最大化，公司效益最大化”基本原则。工程造价管理的效益性是指通过管理手段达到对资源的优化配置和获得建设项目的最大投资效益。投资效益与建设规模（如规模效益问题）、建设标准、建设质量、建设周期、生产运营成本、销售收入等因素的关系都是很紧密的。因此在工程造价管理活动中必须处理好这些关系，以是否达到资源的优化配置和获得建设项目最大的投资效益为标准，来衡量工程造价管理的效果。因此工程造价的控制与管理的目的并不是简单一味地降低工程造价。

工程造价管理的基本任务是在工程建设中对工程造价的预测（计定）、控制、优化、分析评价和监督。

（1）工程造价的预测（计定）。工程造价的预测是指根据建设项目决策内容、技术文件、社会经济水平等资料，按照一定的方法对拟建工程项目的花费做出的测算。工程造价的预测应遵循下列原则：

- 1) 工程造价的预测必须以工程的价值为基础，反映工程建设市场的供求关系，体现专业建设领域的特点；
- 2) 工程造价预测的方法必须反映工程建设的规律；
- 3) 工程造价的预测必须反映某一具体工程项目的实际情况（包括社会、经济、自然等）；
- 4) 工程造价的预测水平应体现社会的先进技术和管理水平。

（2）工程造价的控制。工程造价的控制就是检查工程建设是否按既定的目标（如批准的概算、合同总价、静态造价控制额等）进行，若发现偏差，分析原因，及时纠正，以确保既定目标的实现。

工程造价的控制方法有很多，按控制点的位置划分可分为：①预先控制，如限额设计；②过程控制，如进度款支付；③事后控制，如索赔管理。按控制信息的性质分为：①反馈控制，如投资偏差分析；②前馈控制，如限额设计。按控制的手段分为：①直接控制，如工程量计算与审核；②间接控制，如对承包商的风险约定等。

（3）工程造价的优化。资源的稀缺性是当今人类共同面临的问题，资源的优化配置是人类追求的目标。工程造价的优化就是以资源的优化配置为目标而进行的工程造价管理活动。在满足工程项目功能的前提下，实现资源的最小投入，即通过对建设规模的优化、设计方案的优化、建设资源投入的优化等实现工程造价管理的目标。电网建设工程中，为减少土地资源的占用，GIS全室内变电站、紧凑型输电线路等电网新技术得到较多的使用。此外通过先进的管理学理论、数学优化方法，借助计算机管理软件，做到工程人、财、物的有效优化投入。

（4）工程造价的分析评价。工程造价的分析评价是工程造价管理中十分重要的工作，它应该贯穿于整个工程造价管理过程之中。工程造价的分析包括工程造价的构成分析、技术经济分析、比较分析等。

1) 工程造价的构成分析: 主要是对工程造价的组成要素、所占比例等进行分析。其作用在于提供建设资源的安排, 找出影响工程造价的主要因素, 为实施工程造价管理提供依据等。

2) 工程造价的技术经济分析: 主要是对设计方案、施工方案等问题进行技术经济比较, 以确定工程造价的合理性, 为决策提供依据。

3) 工程造价的比较分析: 一是对工程造价做纵向的比较分析, 如估算、概算、预算的对比分析, 实施工程造价的纵向控制; 二是对工程造价做横向的比较分析, 如已建和拟建工程的技术经济指标比较分析, 以此考察建设方案的合理性问题。

(5) 工程造价的监督。工程造价的监督主要是指根据相关文件和规定对建设工程的造价进行审计, 也包括上级主管部门对所属部门建设工程的监督检查。

本课程是一门集技术、经济、政策于一体的综合性实践性较强的专业课, 内容多, 涉及面广。因此在学习本课程时, 不但要重视理论与方法的学习, 更要注重与实践相结合; 不但要掌握电网建设工程造价的特点, 更要把握它们发展的内在规律; 既要重视行业政策对造价管理的指导意义, 又不能囿于现有政策, 要以发展的科学理论为指导, 在实践(实际案例)中掌握本课程的精髓。

四、内容结构

第一章阐述了电网建设工程的基本知识, 主要内容包括电网建设工程项目的概念、电网建设工程项目的分类、电网建设项目的建设程序和涉及的相关各方, 以及电网建设工程成本与风险控制的基础知识。

第二章阐述了工程造价控制管理的基本理论, 主要内容包括电网工程造价的基本概念、影响电网工程造价的主要因素、电网工程造价管理的含义、造价控制的基本方法等。

第三、四章阐述了电网建设工程造价管理的另一个重要领域, 工程造价计定。着重介绍了变电站安装工程、输电线路工程的造价计定方法, 并给以典型案例。

第五~八章从电网工程建设的四个不同阶段详细阐述了进行电网建设工程造价控制与管理的具体原则和方法。

第九~十一章是本书的提高部分, 从工程造价的优化理论、造价管理的信息化技术及国际工程造价管理等几个方面加以阐述。如本课程学时紧张, 此部分可不用于课堂讲授, 供学有余力的学生自学。

每一章的最后给出了“小结与展望”, 除了对本章知识高度梳理和总结外, 更给出了进一步阅读的文献, 其中包含了相关领域内的最新技术发展和工程实际应用。

五、补充

鉴于教材篇幅所限, 有关电网工程造价控制与管理的相关行业指导性文件以及课后参考阅读资料, 也将由 blog: <http://blog.sina.com.cn/u/1690040637> 提供, 仅供读者参考。

第一章 电网建设工程基本概念

第一节 电网建设工程项目

一、项目的定义与特征

项目是指在一定的约束条件下（主要是限定资源、限定时间），具有特定目标的一次性任务。

所有符合上述定义的都属于项目，因而项目包含许多内容，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、公路工程和电网建设工程等；或是完成某项科研课题或研制一套设备；甚至写一篇论文，组织一次活动，也都可以被看成是一个项目。因为它们都受一些条件的约束、都有相关的要求、都是一次性的任务。

项目作为被管理的对象，一般具有以下主要特征：

（1）项目实施的单件性或一次性。这是项目最主要的特征，所谓的单件性或一次性，是指对任务本身和最终成果而言，没有完全相同的两个项目，因此自然也没有完全相同的项目管理方法。只有充分认识项目的这一特征，才能根据项目的特殊性有针对性地进行管理。

（2）项目有明确的目标。项目的目标有成果性目标和约束性目标。成果性目标是指项目的功能要求，即设计规定的生产产品的规格、品种、生产能力目标；约束性目标是指限制条件，如工程质量标准、工期、投资目标、效益指标等。因此，关于项目的控制与管理措施不能偏离项目的目标要求。

（3）项目的整体性。一个项目是一个整体，在按其需要配置生产要素时，必须追求高的费用效益，做到数量、质量和结构的总体优化。项目管理要从项目的整体出发，切忌只重视局部而忽视整体。

（4）项目与环境（广义）之间的相互制约性。这些约束因素主要有自身的、环境的（包括社会与自然）、政治的、经济的、时间的等多个方面。项目总是在一定的环境下立项、实施、交付使用，要受环境的制约；项目在其寿命全过程中又对环境造成正负两方面的影响，从而对周围环境形成制约。

每个项目都必须具备上述四个特征，缺一不可。重复的大批量的生产活动及其成果，不能称作“项目”。电网建设工程符合项目的定义和特征，属于建设工程项目的范畴。

二、电网建设工程项目的定义

建设部 2006 年颁布执行的 GB/T 50326—2006《建设工程项目管理规范》中，建设工程项目的定义为完成依法立项的新建、扩建、改建等各类工程而进行的、有起止日期的、达到规定要求的一组相互关联的受控活动组成的特定过程，包括策划、勘察、设计、采购、施工、试运行、竣工验收和考核评价等。

建设工程项目亦称基本建设项目，它是按一个总体设计或初步设计进行施工的一个或多个单项工程的总体。一个基本建设项目可以包括若干个单项工程，有些比较简单的项目本身就是一个单项工程。一个基本建设项目在全部建成投产以前，往往陆续建成若干个单项工程，所以单项工程是考核投产计划完成情况和计算新增生产能力的基础。单项工程是由若干

个单位工程组成的。单位工程具备独立的施工条件，但施工完成后不能独立发挥功用。单位工程可以进一步分解为分部工程，然后按照不同的构造规格、施工方法，把分部工程更细致地分解为分项工程。分项工程是能用较简单的施工过程生产出来、可以用适量的计量单位计算、并便于测定或计算的工程基本构造要素。建设工程项目可分解为单项工程、单位工程、分部工程和分项工程，具体如下：

(1) 单项工程。单项工程是指在一个建设项目中，具有独立的设计文件，竣工后可以独立发挥生产能力或效益的一组配套齐全的工程。例如“两网”改造中新建的一座变电站、一条输电线路等。单项工程是建设工程项目的组成部分，一个建设工程项目可以由多个单项工程组成，有时也可能只由一个单项工程组成。

(2) 单位工程。单位工程是单项工程的组成部分，是指具备独立施工条件及单独作为计算成本对象，但建成后不能独立进行生产或发挥效益的工程。例如变电站安装工程的站用电系统工程。

(3) 分部工程。分部工程是单位工程的组成部分，在单位工程中，按工程的部位、材料和工种进一步分解的工程，称为分部工程。由于每一分部工程中影响工料消耗大小的因素很多，为了计算工程造价和工料耗用量的方便，还必须把分部工程按照不同的构造、不同的规格、不同的施工方法等进一步地分解为分项工程。例如站用电系统中的站用变压器系统即为分部工程。

(4) 分项工程。分项工程是分部工程的组成部分，是指能够单独地经过一定施工工序完成，并且可以采用适当计量单位计算的工程。例如站用变压器系统的变压器安装工程。

具有同样技术经济特征的分项工程，所需的人工、材料、施工机械消耗大致相同，可以根据相应的原则，采用各种方法进行计算和测定，从而按照统一的计量单位制订出每一分项工程的工、料、机消耗标准，这就形成了施工定额（后续章节将阐述）。

建设工程项目，尤其是电网建设工程项目除具有项目的共同特点外，还体现出以下鲜明特征：

(1) 建设周期长，投资额巨大。由于电网建设工程项目相对于其他一般项目而言，往往规模大、技术复杂、涉及的专业面宽（包括土建、电气、通信等）。因而从项目设想（规划）到设计、施工、投入运行，少则需要数月，多则需要几年，更多的甚至需要数十年（如三峡工程）。同时，工程投资额也很大，一项 220kV 输变电工程投资就达数亿元。

(2) 整体性强。每一个电网建设工程项目都有独立的设计文件，在总体设计的范围内，各单项工程具有不可分割的联系，一些大的项目还有许多配套工程，缺一不可。以一项输变电工程建设为例，就包括了至少一座变电站和若干条不同电压等级输电线路的建设，囊括了电气、建筑、通信等多个专业领域，参加设计、施工、调试的单位若干，往往可能还包括相关变电站的二次部分改造、输电线路扩容等配套工程。

(3) 受环境制约性强。电网建设工程项目建设的环境包括自然环境和社会环境。电网建设工程一般在露天作业，受气象、地质等环境因素影响较大；建设地点的选择多受地形、地质等多种因素的影响；建设过程中所使用的材料、施工机具等的价格会受到交通因素、地区物价因素的影响，从而增加了造价控制的难度。

三、电网建设工程项目分类

由于电网建设工程项目种类繁多,为了适应对建设项目进行管理的需要,正确反映建设工程项目的性质、内容和规模,应从不同角度对建设工程项目进行分类。

(一) 按建设性质划分

(1) 新建项目,是指根据国民经济和社会发展的近远期规划,按照规定的程序立项,从无到有的项目。

(2) 扩建项目,是指现有电力企业在原有场地内或其他地点,为扩大电力产品的生产能力,在原有的基础上扩充规模而进行的新增固定资产投资项目。当扩建项目的规模超过原有固定资产价值(原值)3倍以上时,则该项目应视作新建项目。

(3) 迁建项目,是指电力企业根据自身生产经营和事业发展的要求,或按照城市发展规划的需要,或出于环境保护等其他特殊要求,搬迁到异地建设的项目。

(4) 更新改造项目,是指考虑设备老化劣化或者技术革新,电力企业对已有电网设施进行的技术改造,包括大修、技改等。导地线更换、导线扩容、变电站综合自动化改造等都属于这个范畴。

(5) 恢复项目,是指原有电力企业因在自然灾害、人为事故中,原有固定资产遭受全部或部分报废,需要进行投资重建来恢复生产能力的建设项目。

(二) 按项目建设规模划分

为适应对工程建设分级管理的需要,国家规定基本建设项目分为大型、中型、小型三类。其中:

(1) 电力建设项目按投资额划分。投资额在5000万元以上的为大中型项目,投资额在5000万元以下的为小型项目。

(2) 发电厂按装机容量划分。装机容量在250MW以上为大型项目,装机容量在25~250MW之间的为中型项目,装机容量小于25MW的为小型项目。

(3) 电网按电压等级划分。电压等级为330kV以上为大型项目;电压等级为220kV和110kV,且线路较长在25km以上的为中型项目;110kV以下为小型项目。另外,随着国家电力工业的迅速发展,大型能源基地与区域互联电网的逐渐形成,电能传输距离越来越长,电压等级越来越高,现在已出现交流1000kV、直流800kV的特高压的输(变)电工程。

(三) 按电网建设工程预算项目划分

(1) 变电站、换流站及串联补偿站。变电站、换流站及串联补偿站均可分为建筑工程项目和安装工程项目。

(2) 输电线路工程。输电线路工程可分为架空线路工程、电缆线路工程。

(3) 系统通信工程。系统通信工程可分为通信站建筑工程和通信站安装工程。

四、电网建设工程的总体原则

(1) 电网是国民经济发展的基础设施,电网建设工程必须服从于党和国家工作的大局、服务电力用户、服务发电企业、服务社会发展。

(2) 适应电网建设发展的需要,贯彻执行“统一规划,适度超前;安全可靠,优质工程;技术先进,合理造价;管理科学,强化五制。”的基本建设原则,体现“基建为生产服务,电网效益最大化,公司效益最大化”的工程建设思路。

(3) 电网建设工程要遵循“安全可靠、合理造价”的原则，正确处理好国家、社会和相关企业的利益关系，积极为设备的国产化和本地化生产创造有利的条件。

(4) 根据我国当前经济发展水平及工程建设实际，电网建设工程总体标准为：在满足安全可靠的前提下，优质适用、性价合理；设备标准为国产先进设备，优先选用国内或合资厂家的技术先进、质量优良、性能价格比优的设备。

(5) 按照初期投资和长期运行费用综合最优的原则，处理好建设工程造价、供电可靠性、生产运行费用之间的辩证关系，在提高企业整体效益的基础上，合理控制工程投资。

五、电网建设工程程序

电网建设工程程序是指电网建设项目从策划、评估、决策、设计、施工，到竣工验收、投入运行的整个建设过程中，各项工作必须遵循的先后工作次序。各个阶段的工作之间存在着严格的先后次序，前后工作不得任意颠倒，但可以进行合理的交叉。工程项目建设程序是工程建设过程的客观反映，是建设项目科学决策和顺利进行的重要保证。因此，包括造价管理在内的工程项目管理必然是包含建设程序全过程的管理。

电网建设工程程序是根据多年来电网基本建设的实践经验而定，通常可划分为三个阶段、八个主要步骤。第一阶段是工程前期准备阶段，从项目提出到建设前准备工作结束；第二阶段是工程具体实施阶段，从施工、设备材料采购到建筑、安装工程结束；第三阶段是调试投运阶段，从整套启动、移交运行到竣工验收及项目后评价。八个主要步骤是：

- (1) 项目构想（初步可行性分析）；
- (2) 可行性分析；
- (3) 初步设计和施工图设计；
- (4) 施工准备；
- (5) 施工（建筑、安装）；
- (6) 启动调试；
- (7) 试运行和竣工验收；
- (8) 项目后评价。

其中，(1)～(3)步骤属于第一阶段，(4)、(5)步骤属于第二阶段，(6)～(8)步骤属于第三阶段。

(一) 可行性研究

1. 可行性研究的目的

可行性研究是在工程项目投资决策前，对与项目有关的社会、经济和技术等各方面情况进行深入细致的调查研究；对拟定的各种可能建设方案和技术方案进行认真的技术经济分析、比较和论证；对项目建成后的经济效益进行科学的预测和评价。在此基础上，综合研究建设项目的技术先进性和适用性、经济合理性以及建设的可能性和可行性，由此确定该项目是否应该投资和如何投资等结论性的意见，为决策部门最终决策提供科学的、可靠的依据，并作为开展下一步工作的基础。

2. 可行性研究的任务

可行性研究是进行工程建设的首要环节，是决定投资项目命运的关键。可行性研究一般应回答以下七个方面的问题：

- (1) 该项目在技术上是否可行;
- (2) 该项目在经济上是否有生命力;
- (3) 该项目在财务上是否盈利, 盈利多少;
- (4) 建设该项目需要多少投资;
- (5) 这些投资通过哪些渠道筹集;
- (6) 建设的工期多长;
- (7) 建设和维持该项目的生存发展需要多少人力、物力资源 (包括建设时期和投运后的需要)。

上述七个问题概括起来有三个范畴, 即技术保障、负荷需求、财务经济状况。其中, 负荷需求是前提, 技术保障是手段, 财务经济状况是核心。对电网建设工程来讲, 负荷需求即为区域内用电负荷的增长; 技术保障应包括建设规模 (容量)、电压等级、站址 (路径) 在内的初步方案, 建设进度计划, 工程建设具备的客观条件, 电网建设施工与管理水平等; 财务经济情况应包含工程投资估算、融资方式、工程投运后的经济效益评价等。

(二) 勘察设计

勘察是为了查明工程建设场地的地形地貌、地质构造、水文地质和各种自然条件所进行的调查、测量、观察、试验工作。

设计是工程建设的灵魂和龙头, 是对建设项目在技术和经济上进行的详细规划和全面安排, 并根据批准的设计任务书编制设计文件, 一般按初步设计、施工图设计两个阶段进行, 技术复杂的项目, 可增加技术设计阶段。施工图设计根据批准的初步设计编制, 其深度应能满足建设材料的采购、非标准设备的加工、建筑安装工程施工和施工图预算编制的需要。设计应采用和推广标准化设计, 这样可大大减少包括设计费用、施工费用在内的工程总造价, 并节省工程总工期。

(三) 投融资

我国基本建设投资来源主要有四条渠道, 即国家财政拨款, 银行贷款, 各地区、各部门、各企业单位的自筹资金和利用外资。

改革开放以来, 我国投资体制实施了一系列改革, 先后采取了改完全由财政拨款为以贷款为主体, 下放项目决策管理权限, 建立经济杠杆调控体系, 设立基本建设基金, 成立国家专业投资公司、国家开发银行和开征投资方向调节税等措施, 在投资领域形成了投资主体多元化、投资资金多渠道、项目决策分层次、投资方式多样化和建设实施引入市场竞争机制的新格局。

电力工业是资金密集型行业, 20 世纪 80 年代以来, 国家改变了独家办电的方针, 实行集资办电厂、电网并由国家统一建设、统一管理的原则, 采取多家办电、集资办电、征收电力建设基金、利用外资办电等政策, 为建立新的投融资体系奠定了基础。单一由中央政府投资的主体格局已完全改变, 各级地方政府以及国有企业、集体企业已逐步成为直接投资的重要主体, 逐步建立“谁投资、谁决策、谁受益、谁承担投资风险”的机制。目前, 中央与地方、地方与地方、政府与企业、企业与企业之间的联合投资, 以及中外合资、合作建设项目形成的电力投融资体制可充分调动各方办电的积极性, 以最大限度多方筹集电力建设资金, 增加电力投入。

因此, 电力公司在电网建设中要加强和充实投融资的中心功能, 充分发挥财务公司在投

融资方面的作用。积极利用信贷资金加强电网建设,同时利用世界银行、保险业资金、发行企业债券等多种形式拓宽融资渠道。

(四) 施工准备(招投标)

招投标是发展市场经济、适应竞争需要的一种经济行为。招投标必须贯彻公开、公平、公正和诚实信用的原则。它适用于电力建设中的设计、设备材料供应、施工调试等各个阶段。《中华人民共和国招标投标法》(以下简称《招标投标法》)将招投标的程序划分成五个阶段:

(1) 招标。招标分为公开招标和邀请招标。公开招标是指招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或者其他组织投标。邀请招标是指招标人以投标邀请书的方式邀请特定的法人或者其他组织投标。招标行为是工程发包方发出的“要约邀请”。

(2) 投标。投标人是响应招标、参加投标竞争的法人或者其他组织。投标人应当具备承担招标项目的能力;国家有关规定对投标人资格条件或者招标文件对投标人资格条件有规定的,投标人应当具备规定的条件。投标行为是潜在投标人(承包商)发出的“要约”。

(3) 开标。开标应当在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间公开进行;开标地点应当为招标文件中预先确定的地点。开标由招标人主持,邀请所有投标人参加。

(4) 评标。评标由招标人依法组建的评标委员会负责,评标委员会确定中标人。

(5) 中标与签订合同。工程发包方对中标人发出“承诺”,并签订承包合同。

(五) 施工

施工是基本建设的主要阶段,是把计划文件 and 设计图纸付诸实施的过程。现代化工程施工要实行专业化、工厂化和机械化。

对施工的基本要求是保证安全、质量、文明施工,保证建设工期,并不断降低成本,提高经济效益。贯彻“一安全、二质量、三工期”的科学建设方针。施工是工程优化的核心,起着承前启后的作用。设计、设备的缺陷,要通过施工来纠正和处理,而调试启动能否顺利进行,要看施工质量是否切实保证。施工质量是重中之重,必须坚决贯彻 GBT 19000-ISO 9000 “质量管理与质量保证”系列标准。

(六) 启动调试

启动调试是电网建设工程的关键阶段和重要环节。启动调试是一个独立的阶段,由三方代表组成的启动验收委员会负责领导,由业主指定启动调试的总指挥,从分部试运开始工作,一直到试生产结束。

(七) 竣工验收

工程竣工验收是工程施工(建设)的最后一个环节,是全面考核建设质量,确认能否正式投入运行的重要步骤。工程竣工验收从整体观念出发,对每一分部分项工程的质量性能、功能、安全各方面进行认真、全面、可靠地检查,尽可能不给今后的运行留下任何质量或安全的隐患。由于电网工程涉及的电气设备众多,在正式竣工验收前,还要经历试运行阶段。

(八) 项目后评价

项目后评价是工程项目竣工投产、生产运营一段时间后(一般为1年),再对项目的立项决策、设计施工、竣工投产、生产运营等全过程进行系统评价的一种技术经济基础活动,是固定资产投资管理的一项重要内容,也是固定资产投资管理的最后一个环节。通过项目后评价,可以达到肯定成绩、总结经验、研究问题、吸取教训、提出建议、改进工作、不断提