

普通高等教育“十二五”规划教材
普通高等教育智能建筑规划教材

建筑电气工程造价 原理及实践

马占敖 主编



本书以国际通用的工程量计价模式为背景,根据高等工科院校建筑电气与智能化、电气工程及其自动化等专业人才培养计划以及《电气安装工程施工技术》课程教学大纲组织编写而成。全书主要内容有建筑电气工程造价基础知识、建筑电气工程定额、建筑电气安装设备及材料预算价格、建筑电气安装工程量计算规则、建筑电气工程施工图预算编制、建筑电气工程工程量清单计价编制、建筑电气工程量清单项目设置及工程量计划规则、建筑电气工程施工预算的编制、建筑电气工程结算和竣工结算的编制、建筑电气工程施工图预算的审核、建筑电气工程招标投标与工程承包合同等。

本课程是一门技术性、实践性、专业性、政策性都很强的主干专业课程。要求学生通过本课程的学习,获得建筑电气工程造价的基本理论、基本知识和基本技能。通过对实际工程案例分析,使学生能依据定额计价和工程量清单计价工程量计算规则,正确计算工程量,并能正确套用预算定额子目和正确选取各种费用系数,计算相关费用;根据拟建工程列出工程量清单,正确计算综合单价,掌握编制工程量清单计价的方法、步骤和程序,并能独立用定额计价和清单计价方法编制建筑电气工程造价计价书,初步掌握投标报价(编制)的方法。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程造价原理及实践/马占敖主编. —北京:机械工业出版社, 2011.1

普通高等教育“十二五”规划教材. 普通高等教育智能建筑规划教材
ISBN 978-7-111-32355-6

I. ①建… II. ①马… III. ①房屋建筑设备:电气设备—建筑安装工程—工程造价—高等学校—教材 IV. ①TU85

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第211250号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:贡克勤 责任编辑:贡克勤

版式设计:张世琴 责任校对:刘怡丹

封面设计:张静 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2010年12月第1版第1次印刷

184mm×260mm·17.5印张·1插页·432千字

标准书号:ISBN 978-7-111-32355-6

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

智能建筑规划教材编委会

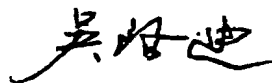
主 任	吴启迪		
副主任	徐德淦	温伯银	陈瑞藻
委 员	程大章	张公忠	王元恺
	龙惟定	王 忱	张振昭

序

20 世纪,电子技术、计算机网络技术、自动控制技术和系统工程技术获得了空前的高速发展,并渗透到各个领域,深刻地影响着人类的生产方式和生活方式,给人类带来了前所未有的方便和利益。建筑领域也未能例外,智能化建筑便是在这一背景下走进了人们的生活。智能化建筑充分应用各种电子技术、计算机网络技术、自动控制技术和系统工程技术,并加以研发和整合成智能装备,为人们提供安全、便捷、舒适的工作条件和生活环境,并日益成为主导现代建筑的主流。近年来,人们不难发现,凡是按现代化、信息化运作的机构与行业,如政府、金融、商业、医疗、文教、体育、交通枢纽、法院、工厂等,他们所建造的新建筑物,都已具有不同程度的智能化。

智能化建筑市场的拓展为建筑电气工程的发展提供了宽广的天地。特别是建筑电气工程中的弱电系统,更是借助电子技术、计算机网络技术、自动控制技术和系统工程技术在智能建筑中的综合利用,使其获得了日新月异的发展。智能化建筑也为其设备制造、工程设计、工程施工、物业管理等行业创造了巨大的市场,促进了社会对智能建筑技术专业人才需求的急速增加。令人高兴的是众多院校顺应时代发展的要求,调整教学计划、更新课程内容,致力于培养建筑电气与智能建筑应用方向的人才,以适应国民经济高速发展需要。这正是这套建筑电气与智能建筑系列教材的出版背景。

我欣喜地发现,参加这套建筑电气与智能建筑系列教材编撰工作的有近 20 个姐妹学校,不论是主编者或是主审者,均是这个领域有突出成就的专家。因此,我深信这套系列教材将会反映各姐妹学校在为国民经济服务方面的最新研究成果。系列教材的出版还说明一个问题,即时代需要协作精神,时代需要集体智慧。我借此机会感谢所有作者,是你们的辛劳为读者提供了一套好的教材。



写于同济园

2002 年 9 月 28 日

前 言

随着我国经济建设的迅速发展和对外开放的步伐加快,各种现代化工业厂房、宾馆酒店、智能化住宅楼宇、大型体育场馆等高层建筑和建筑群在祖国大地拔地而起。建筑电气工程已成为现代建设工程的重要组成部分。作为建筑电气工程专业的工程造价知识涵盖内容越来越多,科技含量也越来越高,建筑电气工程造价课程也越来越受到重视。随着建筑科学技术的发展,新材料、新技术、新设备的不断采用,因而使建筑电气工程造价的任务越来越重,造价的分部分项工程越来越多,技术难度也越来越大,许多建筑电气工程及其自动化、电气工程与智能化等专业的学生迫切需要一本能全面系统地介绍建筑电气工程造价方面的教科书。编者出于这个目的,依据《全国统一安装工程预算定额》第二册“电气设备安装工程”GYD—202—2000,中华人民共和国国家最新标准《建设工程工程量清单计价规范》GB50500—2008,紧密结合电气安装工程实际和编者多年的现场实践经验以及教学改革成果编写了此书。

本书根据高等工科建筑类院校建筑电气工程及其自动化专业、电气工程与智能化等专业培养目标,以及《电气安装工程施工技术》课程教学大纲组织编写。本书以建筑电气工程中常见、最熟悉的民用住宅楼电气工程造价案例为主线,按照工程量计算规则、计价原理、工程造价的组成,系统地介绍了建筑电气单位工程造价计价原理、程序和方法。工程量清单计价是一种新的模式,尚有许多新内容需要在实际工作中不断总结,不断完善。定额计价模式也是与工程量清单计价模式共存于招投标计价活动中的一种传统计价模式。为此,在本书中,采用了一定的篇幅叙述了定额计价的传统方式,以适应逐步向工程量清单计价方式过渡。

本书可作为电气工程及其自动化专业、楼宇电气自动化专业、电气工程与智能化专业、工程造价专业、管理专业及高职高专等电类专业学生使用。由于本书浅显易懂,也可作为从事工程造价专业的工程技术人员或设计院、建筑公司、安装公司、消防公司、监理公司、房地产开发公司、楼宇自控公司、电气工程智能化公司、招投标中介机构和基本建设单位的工程技术人员参考用书,并可作为自学者的读物。

全书主要内容有建筑电气工程造价基础知识、建筑电气工程定额、建筑电气安装设备及材料预算价格、建筑电气安装工程量计算规则、建筑电气工程施工图预算编制、建筑电气工程工程量清单计价编制、建筑电气工程清单项目设置及工程量计算规则、建筑电气工程施工预算的编制、建筑电气工程结算和竣工结算的编制、建筑电气工程施工图预算的审核、建筑电气工程招标投标与工程承包合同等。

“建筑电气工程造价原理与实践”是一门技术性、实践性、专业性、政策性都很强的主干专业课程。要求学生通过本课程的学习,获得建筑电气工程造价的基本理论,基本知识和基本技能。通过实际工程案例分析和练习,使学生能依据定额计价和工程量清单计价工程量计算规则,正确计算工程量,并能正确套用预算定额子目和正确选取各种费用系数,计算相关费用;根据拟建工程列出工程量清单,正确计算综合单价,掌握编制工程量清单计价的方法。

法、步骤和程序，能独立编制建筑电气工程造价计价书，初步掌握投标报价（编制）的方法。

本书中安排了适量的工程实例和较多的复习练习题，供学生课后选用。以便在教与学的过程中根据具体情况选用。

本课程参考学时为 40 ~ 52 学时，由于各专业学时设置不尽相同，各学校可根据具体授课时和专业要求，对教材内容做适当调整 and 选择。

凡是目录中带有“*”的章、节供读者自学。

本书由吉林建筑工程学院马占敖教授担任主编，负责组织工作和审稿，并编写了第一、二、五章及第六章第一、二、三节；王立光编写第四、七章；王琮泽编写第三、八章；姚小春编写第十章；吉林省瑞德工程项目管理有限公司造价工程师张莉宏编写第六章第四 ~ 八节；长春泰恒地产开发公司高级工程师李晓舟编写第九、十一章。

本书由吉林建筑工程学院叶昌淮教授和长春工程学院王巨兴教授担任主审。他们认真负责，逐字逐句，精心审阅书稿，增加了补充内容，并提出了许多宝贵意见和修改建议，在此表示感谢。

本书在编写过程中参阅了多名电气专家的著作和成果；吉林省建筑集团设计院李云昌电气总工程师也提出了许多中肯的意见；吉林建筑工程学院教务处处长李卫东、电气与电子信息工程学院杨小天教授、李玉丽等也给予了大力支持和帮助，在此一并表示诚挚的谢意。

借本书出版的机会，向一贯关心和支持我们教材编写工作的老师和同学们表示衷心的感谢，限于编者水平，书中难免存在缺点和错误，敬请广大读者和同行专家批评指正，不胜感谢。

编 者

目 录

序

前言

第一章 建筑电气工程造价基础知识 1

第一节 基本建设与工程造价 1

一、基本建设的概念 1

二、工程造价的概念 1

第二节 建设工程项目和建筑电气工程类别的划分 3

一、建设项目的分解 3

二、建设项目的分解图 4

三、电气安装工程类别的划分 4

第三节 建筑电气工程施工程序 6

第四节 建筑强电与弱电安装内容 7

一、建筑强电与弱电的概念 7

二、建筑强电、弱电工程内容 7

第五节 建筑电气工程造价的组成和计价方法 8

一、建筑电气工程造价的组成 8

二、建筑电气工程造价计价方法 12

复习练习题 14

第二章 建筑电气工程定额 15

第一节 工程定额的概念和性质 15

一、定额的概念 15

二、定额的性质 15

第二节 工程定额的种类和作用 16

一、工程定额的种类 16

二、工程定额的作用 17

第三节 建筑电气工程预算定额的概念和作用 17

一、预算定额的概念 17

二、预算定额的作用 17

第四节 全国统一安装工程预算定额 18

一、全国统一安装工程预算定额的组成 ... 18

二、全国统一安装工程预算定额的内容 ... 19

三、《电气设备安装工程》预算定额与其他各册定额的执行界限 20

第五节 地区电气工程预算定额简介 21

一、地区定额的使用 21

二、电气设备安装工程预算基价表 24

三、电气设备安装工程预算定额基价与市场价格 25

四、电气设备安装工程预算定额的几点说明 25

五、预算定额的套用方法 25

六、定额单价的换算与调整 26

*第六节 施工定额 26

一、施工定额的概念及组成 26

二、施工定额的内容 27

三、施工定额的作用 27

四、劳动消耗定额 28

五、材料消耗定额 28

六、机械台班使用定额 28

第七节 企业定额 29

一、企业定额的概念及作用 29

二、企业定额编制原则和编制方法 30

复习练习题 31

第三章 建筑电气安装设备及材料预算价格 32

第一节 常用的电气设备和材料 32

一、电气设备安装工程 32

二、消防安装工程 32

三、自动化控制仪表安装工程 32

四、建筑智能化系统设备安装工程 33

第二节 电气安装材料预算价格 33

一、材料供应价格 34

二、市内运杂费 35

三、市内采购保管费 35

第三节 材料差价的调整和处理方法 36

一、主要材料与辅助材料	36
二、材料差价的产生	37
三、材料差价的调整和处理方法	37
第四节 电气设备的预算价格	37
一、电气设备预算价格组成	37
二、电气设备原价（出厂价）的确定	38
复习练习题	38

第四章 建筑电气安装工程量计算

规则	40
第一节 定额工程量计算的依据和方法	40
一、工程量计算的意义	40
二、工程量计算的原则和依据	41
三、工程量计算程序和方法	42
第二节 《电气设备安装工程》工程量计算 规则	43
第三节 《消防及安全防范设备安装工程》 工程量计算规则	57
第四节 《建筑智能化系统设备安装工程》 工程量计算规则	59
复习练习题	62

第五章 建筑电气工程施工图预算

编制	63
第一节 施工图预算的概念及编制依据	63
一、施工图预算的概念	63
二、施工图预算的编制依据	63
第二节 施工图预算编制的方法和步骤	64
一、施工图预算的编制方法	64
二、施工图预算编制的步骤	65
第三节 建筑电气照明工程施工图预算编制 实例	70
一、工程概况	70
二、施工图设计说明	70
三、划分与排列分项工程项目	76
四、工程量计算	77
五、套用定额基价、计算合价	89
六、计算工程费用	91
七、工程预算书	93
第四节 套预算定额的几种情况举例	94
复习练习题	99

第六章 建筑电气工程工程量清单计价

编制	101
第一节 建筑电气安装工程量清单的概念及适用 范围	101
一、工程量清单的概念	101
二、工程量清单的适用范围	102
三、工程量清单的特点	102
* 第二节 实行工程量清单计价的目的 和意义	103
一、实行工程量清单计价的目的	103
二、规范建设市场秩序及适应市场经济 发展的需要	103
三、促进建设市场有序竞争和企业健康 发展的需要	103
四、有利于我国工程造价管理政府职能的 转变	104
五、适应我国加入 WTO、融入世界 大市场的需要	104
* 第三节 工程量清单计价模式的作用及 特点	104
一、工程量清单计价模式概述	104
二、工程量清单计价模式的作用	105
三、工程量清单计价模式的特点	105
第四节 建筑电气工程清单的编制	106
一、工程量清单的组成及内容	106
二、工程量清单的编制	107
* 第五节 建筑电气工程清单计价费用 构成与计算	117
一、分部分项工程费	118
二、措施项目费	126
三、其他项目费	127
四、规费	128
五、税金	129
第六节 建筑电气工程清单计价的 编制	129
一、工程量清单计价的概念	129
二、工程量清单计价的原则	130
三、工程量清单计价的原理	130
四、工程量清单计价与传统定额计价的 区别	132
五、工程量清单计价的编制	133

第七节 工程量清单及清单计价编制		作用	237
例解	137	第二节 竣工结算的编制依据和原则	238
第八节 建筑电气工程量清单计价编制		第三节 竣工结算的方式	239
实例	149	第四节 竣工结算的编制步骤和方法	239
一、电气工程招标控制价编制实例	149	复习练习题	240
二、电气照明工程量清单计价编制		第十章 建筑电气工程施工图预算的	
实例	156	审核	241
复习练习题	185	第一节 施工图预算审核的意义	241
第七章 建筑电气工程量清单项目设置		第二节 施工图预算审核的方式	241
及工程量计算规则	187	第三节 施工图预算审核的内容	242
第一节 电气设备安装工程工程量清单项目		第四节 施工图预算审核的步骤	243
设置	187	复习练习题	244
第二节 消防工程工程量清单项目设置	205	第十一章 建筑电气工程招标投标与	
第三节 自动化控制仪表安装工程工程量		工程承包合同	245
清单项目设置	207	第一节 建筑电气工程招标投标的概念与	
第四节 建筑智能化系统设备安装工程		程序	245
清单项目设置	217	第二节 建筑电气工程招标的条件与	
复习练习题	228	步骤	246
*第八章 建筑电气工程施工预算的		第三节 建筑电气工程投标条件与承包	
编制	229	方式	249
第一节 施工预算的概述	229	* 第四节 建筑电气工程投标报价分析决策	
第二节 施工预算编制的依据	229	与技巧	256
第三节 施工预算的内容	230	第五节 建筑电气工程开标、评标、	
第四节 施工预算编制步骤和方法	232	定标	262
第五节 施工预算与施工图预算的对比及		第六节 建筑电气工程承包合同	263
区别	235	复习练习题	269
复习练习题	236	参考文献	270
第九章 建筑电气工程结算和竣工结算的			
编制	237		
第一节 工程结算、竣工结算的概念及			

第一章 建筑电气工程造价基础知识

随着我国经济体制由计划经济体制向社会主义市场经济体制的转化和深入发展，工程造价管理模式也由传统的定额计价模式向工程量清单计价模式转变。特别是随着社会主义市场经济体制的建立和完善，将使我国的经济更多地融于世界经济之中。从工程建设市场来看，全球经济一体化必将使我国建筑施工企业间或与国外的施工企业进行激烈的竞争。自我国加入 WTO 以后，我国建筑业正在建立统一、公平、开放、竞争、有序的建筑市场。在建筑业市场的竞争中，工程造价是主要竞争目标之一。而工程预算是工程造价管理的重要组成部分。因此，掌握工程预算的基础知识，掌握预算的组成和编制方法、审核方法，对电气工程造价管理人员及各单位预算审核的经济管理人员尤为重要。

第一节 基本建设与工程造价

一、基本建设的概念

所谓基本建设是指国民经济各部门为建立和形成固定资产的一种综合性的经济活动，即人们使用各种施工机具对各种建筑材料、机器设备进行建造和安装，使之成为固定资产的过程。因此，基本建设是固定资产的生产和再生产。其中包括各部门的生产性和非生产性固定资产的更新、恢复、改建、扩建、复建、迁建和新建，是国民经济的重要组成部分。同时，也是加强国防、发展科学文化、建造住宅、改善和提高人民物质和文化生活水平的重要手段。其最终目的是满足整个社会日益增长的物质和文化生活的需要。

基本建设还包括土地征购、勘察设计、筹建机构、生产准备等。基本建设产品的特点是规模大、生产周期长、技术复杂、因此按照客观经济规律和发展国民经济长远规划，正确建立基本建设预算制度，及时准确地编制预算，有利于正确反映建设资金、控制投资、合理使用资金、更好地发挥投资效益。

按照建设项目在国民经济中的用途划分，建设项目可分为生产性建设项目和非生产性建设项目。生产性建设项目包括工业、农业、交通运输、邮电通信、商业和物资供应等建设项目，而非生产性建设项目则包括住宅、公共事业设施、文教卫生和科研机构等建设项目。

按照建设项目的建设过程划分，建设项目可分为筹建项目、在建项目、投产项目、竣工项目等。

按照建设项目资金来源渠道划分，建设项目有国家投资的建设项目、银行信用筹资的建设项目、自筹资金的建设项目、引进外资的建设项目和长期利用市场资金的建设项目等。

按照建设项目的隶属关系划分，建设项目可分为部直属项目、地方项目和某企业、事业单位的建设项目。

二、工程造价的概念

工程造价就是工程的实际建造价格。它可以从两方面理解。工程造价的第一种含义是指建设一项工程预期开支或实际开支的全部固定资产投资费用，也就是一项工程通过建设形成相应

的固定资产、无形资产所需一次性费用的总和。这一含义是从投资者即业主的角度定义的。从这个意义上说，工程造价就是工程投资费用，建设项目工程造价就是建设项目固定资产投资。第二种含义是指工程价格，即为建成一项工程，预计或实际在土地市场、设备市场、技术劳务市场以及承包市场等交易活动中心所形成的建筑安装工程的价格和建设工程总价格。

通常把工程造价的第二种含义只认定为工程承发包价格。它在建筑市场通过招投标，由需求主体投资者和供给主体建筑商共同认可的价格。可见，工程造价的两种含义是从不同角度把握同一事物的本质，是对客观存在的概括。

按工程建设程序可将建设工程造价分为：投资估算、设计概算、施工图预算、合同价、结算价以及竣工决算总造价等。根据建设程序，相应的编制各阶段的工程造价是造价工作者的责任，不同阶段的建设工程造价包含的内容不同，在工程建设中所起的作用也不同。

1. 投资估算

投资估算是指在整个项目投资决策过程中，也就是在编制项目建议书和可行性研究阶段，对拟建设项目的投资数额进行估算。投资估算是决策、筹资和控制造价的主要依据。

1) 投资估算根据投资决策过程可分为规划阶段、项目建议书阶段、可行性研究阶段和评审阶段的投资估算。

2) 投资估算的内容包括建筑安装工程造价、设备购置费及工程建设费用。工程建设其他费包括土地转让费、与工程建设有关的费用、业主费用、预备费用以及建设期利息等。

3) 编制建筑物投资估算经常采用投资估算指标法。投资估算指标应结合专业特点，按其综合程度的不同适当分类。一般工业项目可分为建设项目指标和单项工程指标。

2. 设计概算

设计概算是在初步设计或扩大初步设计阶段，由设计单位以投资估算为目标，预先计算建设项目由筹建至竣工验收、交付使用的全部建设费用的技术经济文件。它是根据初步设计图纸、概算定额（或概算指标）、设备预算价格、各项费用定额或取费标准和建设地点的自然、技术经济条件等资料编制的。

设计概算是国家确定控制建设项目总投资，编制基本建设计划的依据，只有设计概算文件批准后，才能列入基本建设计划，才能开始施工图设计。

3. 施工图预算

施工图预算是指在施工图设计完成后并经过图纸会审之后，由施工承包单位在开工前预先测算和确定安装工程全部建设费用的文件。它是根据施工图纸、预算定额、施工组织设计（施工方案）、各项取费标准、地区建设材料信息价格以及其他有关规定等编制的。

施工图预算是确定建筑安装工程预算造价的具体文件；是编制施工招标标底依据，也是承包企业投标报价的基础；是签订建筑工程施工合同，实行工程预算包干，委托承包办理财务拨款、工程价款和工程结算的依据；是施工企业加强经济管理，搞好企业内部经济核算的依据。

4. 合同价

合同价是指在工程招投标阶段，通过招投标签订总承包合同、建筑安装工程合同、设备材料采购合同以及技术和咨询服务合同时，由承发包双方共同议定和认可并记录在合同内的价格。

5. 结算价

结算价是指施工企业按照合同规定的内容全部完成所承包的工程，质量验收符合合同要

求，向发包方报送最终工程结算书，经发包方审核，并经发包方认可的工程量最终结算价款。

6. 竣工决算总造价

竣工决算总造价是指当所建项目全部完工并经过验收后，由建设单位编制的从项目筹建至竣工投产所发生的全部费用，包括建筑安装工程费用、设备及工器具购置费和工程建设其他费用等。

第二节 建设工程项目和建筑电气工程类别的划分

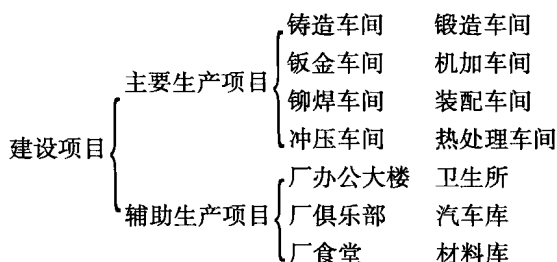
一、建设项目的分解

基本建设内容构成复杂，为了便于正确理解有关工程项目名称的概念，能准确区分建设项目，对于编制和审核预算人员来说是很有必要的。按照我国对建设工程的有关规定和习惯做法，工程项目按组成内容的不同，可由大至小分解为建设项目、单项工程、单位工程、分部工程和分项工程 5 个层次。

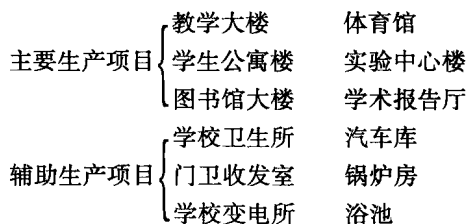
1. 建设项目

凡是一个总体设计的建设工程并组织施工，在完工后，能形成完整的、系统的、独立的生产能力或使用价值的工程，均称为一个建设项目。一般以一个企业或事业单位作为一个建设项目。即建设项目也可称为建设单位。

在工业建设项目中，一般以一个工厂为一个建设项目，现以某汽车厂为例说明。



在民用建设项目中，一般以一所学校、一栋住宅、某个医院等为一个建设项目，现以某大学为例说明。



2. 单项工程

单项工程是指具有独立设计文件，竣工后可以独立发挥生产能力或效益的工程。在工业建筑项目中，如汽车厂的铸造车间、装配车间等；在民用建设项目中，如学校的教学楼、图书馆、食堂、影剧院、商场等，这些都各自为一个单项工程。

3. 单位工程

单位工程是指具有独立施工条件的工程，竣工后不能独立发挥生产能力或效益的工程。一个单项工程可划分一个或多个单位工程。如房屋建筑中的电气照明工程、供热通风工程、

给排水工程、土建工程、工业管道安装工程等。

4. 分部工程

分部工程实际上是指电气安装工程中的某一道工序。概算分部工程为概算定额各章的安装工程内容，如配管配线、电缆工程等；预算分部工程为预算定额各节的安装工程内容，如钢管敷设、可挠金属套管敷设、金属软管敷设等。

5. 分项工程

概算分项工程为概算定额的各节，预算分项工程是预算定额各节中的模拟一项内容。如钢管敷设项目中就分为砖、混结构明配，砖、混结构暗配；照明器具的普通灯具安装中就分吸顶灯安装，其他普通灯具安装等。

6. 分项工程子目

分项工程子目是指分项工程中不同规格的材料敷设、不同容量、不同形式的设备安装等。也就是每个分项工程安装项目所对应的定额编号。

二、建设项目的分解图

图 1-1 为建设项目概算分解图。

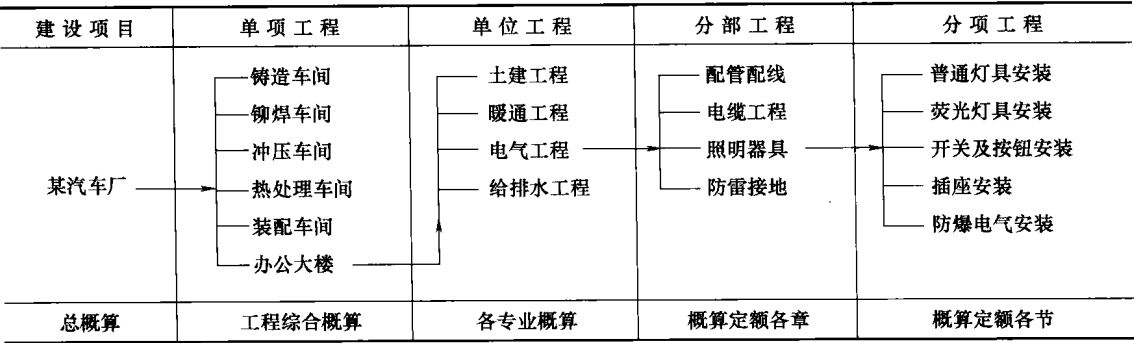


图 1-1 建设项目概算分解图

图 1-2 为建设项目预算分解图。

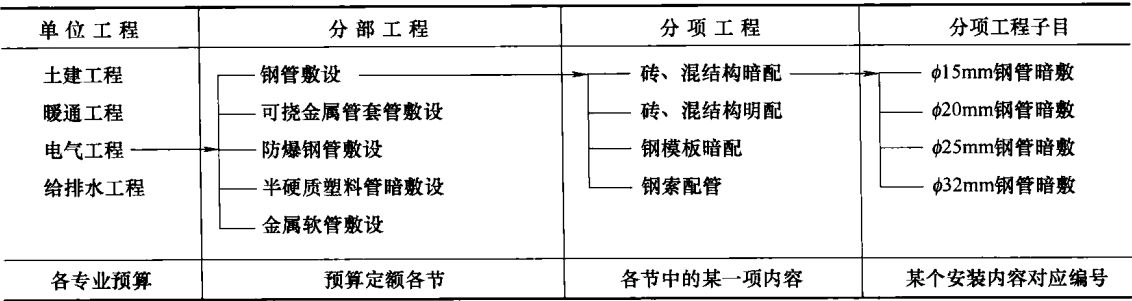


图 1-2 建设项目预算分解图

三、电气安装工程类别的划分

在计算电气安装工程造价时，涉及到工程类别不同，取费标准就不同，直接影响工程预算价格的准确性。

对于房屋建筑工程，电气安装工程类别随土建工程类别划分。土建工程类别分为一

类、二类、三类、四类，又分为工业建筑、民用建筑和构筑物，其中工业建筑分为单层和多层，单层按高度、跨度和建筑面积划分，多层按高度和建筑面积划分；民用建筑分为公共建筑和居住建筑，公共建筑按高度、跨度和建筑面积划分，居住建筑按高度、层数和建筑面积划分。土建单位工程有数个指标时，除另有规划外，以符合其中一个指标为准；一个单位工程有多个跨度时，以最大跨度为准；建筑面积大于标准层 50% 的且超出屋面封闭的楼梯出口间、电梯间、水箱间、塔楼、瞭望台等要计算层数及高度；建筑面积大于标准层 50% 的地下室计算层数，不计算高度；冷库工程建筑面积大于 4000m^2 的为一类；小于或等于 4000m^2 的为二类；扩建工程按扩建部分确定工程类别；改建工程按改建后工程确定工程类别。

电气安装工程分为三类，即一类、二类、三类；若土建工程为三类、四类，电气安装工程均按三类计算。

独立的电气安装工程类别划分如下：

一类工程

- 1) 单台重量 50t 及以上的各类机械设备及自动、半自动或程控机床安装；
- 2) 自动、半自动电梯安装；
- 3) 自动化系统安装、调试；
- 4) 10t 及以上的锅炉及其附属设备安装；
- 5) 1000kVA 及以上的变配电系统安装；
- 6) 3000kW 及以上的发电机机组安装；
- 7) 2000kW 及以上的压缩机机组安装；
- 8) 50t 及以上的起重设备安装等；
- 9) 附属与本类型各种设备的配管、电气安装工程。

二类工程

- 1) 单台重量在 30 ~ 50t 及以上的各类机械设备安装；
- 2) 载货电梯安装；
- 3) 单独敷设电缆工程；
- 4) 10kV 及以下的架空线路工程；
- 5) 6 ~ 10t 的锅炉及其附属设备安装；
- 6) 1000kV · A 以下的变配电系统安装；
- 7) 3000kW 以下的发电机机组安装；
- 8) 1000 ~ 2000kW 的压缩机机组安装；
- 9) 30 ~ 50t 的起重设备安装等；
- 10) 附属与本类型工程各种设备的配管、电气安装和调试工程。

三类工程

- 1) 单台重量 30t 以下的各类机械设备安装；
- 2) 单台重量 3t 以下的泵类单独安装；
- 3) 6t 以下的锅炉及其附属设备安装；
- 4) 1000kW 以下的压缩机机组安装；
- 5) 30t 以下的起重设备安装等。

第三节 建筑电气工程施工程序

建筑电气安装工程已成为现代化建设工程的重要组成部分。随着现代化高层建筑的飞速发展,建筑电气工程领域的扩展,使得电气安装工程越来越复杂,技术含量也越来越高。电气安装工程施工内容包括:变配电装置安装、动力与设备安装、电气照明装置安装、电线、电缆敷设安装、消防设施安装与调试、楼宇监控设备安装与调试、防雷设施与接地等电位设施安装等。电气安装工程的全部施工过程,从程序上可分为以下几个阶段。

1. 接受任务

一般中、小规模的建设工工程,电气安装工程任务是随同土建工程经过招投标,中标后连同暖通、给排水等工程一同签下的总承包协议书。有的大型建设工程,需通过单独投标办法来获得电气安装工程施工任务。无论是哪种情况,在接受施工任务时必须先签订协议书。协议主要由建设单位与施工单位磋商工程的相关要求和条件,即工程批准文号、工期要求、图纸、设备、材料供应日期、工程拨款方式等。协议签订后,建设单位向施工单位提供所需的图纸、设备说明书,施工单位根据所提供的图纸和设计说明,详细熟悉图纸,了解施工的全过程,并把图纸中的错误或与其他专业在安装上存在的位置冲突的地方记录下来,以便在参加图纸会审上解决。

2. 编制施工组织设计或施工方案

编制施工组织设计或施工方案应根据工程需要,考虑暂设工程、施工方法、工程进度的要求、安全技术措施,同时还要合理考虑劳动力、施工机具、安装材料的需用量,并列出计划图表。

3. 编制施工图预算和施工预算

施工单位根据工程图纸及施工方法、预算定额等资料编制出施工图预算,计算工程造价,经建设单位及经办银行审查后,通过投标中标后,即可作为签订工程承包合同的依据。

正式合同签订后,各施工工长对所承担的任务编制施工预算,作为向工人班组及个人进行内部承包的依据。

4. 施工现场的准备

1) 对进场设备的清点和检查。首先对进场的设备进行数量清点,同时校对型号、规格是否与设计相符,并对设备外观及电气性能检查。

2) 对土建工程及设备基础的验收。要求土建工程所做的预留孔、洞符合设计尺寸,如盘、柜设备基础尺寸等。

3) 施工机具的准备。

4) 主要材料和辅助材料的准备等。

5. 开工报告

在正式施工之前需要提出开工报告,经主管部门批准后才能正式开工。

6. 施工阶段

1) 施工前期主要为土建工程配合的阶段。应按设计要求将需要的预留孔、洞、预埋件等设置好;设备的进线管、过墙管也应按设计要求设置好;基础槽钢、地脚螺栓也应保证位

置准确，标高误差合乎要求。

2) 各类线路的敷设应按图施工，并符合验收规范的各项要求。

3) 所有的电气设备均需按设计图纸要求进行安装、接线，并按规程要求进行有关试验，提出有关的试验记录或报告。

4) 试运行。对安装调试好的电气设备，在移交给建设单位之前，应按规定试运行。试运行合格后由建设单位、质检部门、施工单位、监理单位四方签字作为交工验收的资料。

7. 交工验收

经过上述试运行符合要求后，即可将电气安装工程交付给建设单位。交工时必须将隐蔽工程记录、质量检查记录、试运行记录等有关竣工验收所提交的技术资料一并交给建设单位存档。

第四节 建筑强电与弱电安装内容

一、建筑强电与弱电的概念

根据建筑电气工程的功能，人们比较习惯地把它分为强电工程和弱电工程。通常情况下，把电力、照明等用的电能称为强电，而把传播信号、进行信息交换的电能称为弱电。强电系统可以把电能引入建筑物，经过用电设备转换成机械能、热能和光能等，如变配电系统、动力系统、照明系统、防雷系统等。而弱电系统则完成建筑物内部以及内部与外部之间的信息传递与交换，如火灾自动报警与灭火控制系统、通信系统、电缆电视和卫星电视接收系统、安全防范系统、建筑物自动化系统等。换言之，强电的处理对象是能源（电力），其特点是电压高、电流大、功率大、频率低，主要考虑的问题是减小损耗、提高效率；弱电的处理对象主要是信息，即信息的传递与控制，特点是电压低、电流小、频率高，主要考虑的问题是信息的传递效果，诸如信息传送的保真度、速度、广度和可靠性等。随着信息时代的到来，信息已成为现代建筑不可缺少的部分，以处理信息为主的弱电系统已成为建筑电气的重要组成部分。

二、建筑强电、弱电工程内容

为了使读者对建筑电气施工及验收中的“强电”和“弱电”两部分内容有全面的认识，现将它们所包含的系统和系统所包含的内容列于表 1-1 中。

表 1-1 建筑电气施工及验收项目

“强电”系统	室外电气	架空线路及杆上电气设备安装，变压器、箱式变电所安装，成套配电柜（箱）和动力、照明配电箱（盘）及控制柜（屏、台）安装，电线、电缆穿管和线槽敷设，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，建筑物外部装饰灯具、航空障碍标志灯和庭院路灯安装，建筑照明通电试运行，接地装置安装
	变配电室	变压器、箱式变电所安装，成套配电柜（箱）和动力、照明配电箱（盘）及控制柜（屏、台）安装，裸母线、封闭母线、插接式母线安装，电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设，导线连接和线路电气试验，接地装置安装，避雷引下线和变配电室接地干线敷设
	电气动力	成套配电柜（箱）和动力、照明配电箱（盘）及控制柜（屏、台）安装，电动机、电加热器及电动执行机构检查、接线，低压电器动力设备检测、试验和空载运行，桥架安装和桥架内电缆敷设，电线、电缆穿管和线槽敷设，电缆头制作、导线连接和线路电气试验，插座、开关、风扇安装

(续)

“强电”系统	备用和不同断电源安装	成套配电柜(箱)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜(屏、台)安装,柴油发电机组安装,蓄电池组安装,不间断电源的其他功能单元安装,裸母线、封闭母线、插接式母线安装,电线、电缆穿管和线槽敷设,电缆头制作、导线连接和线路电气试验
	防雷及接地安装	接地装置安装,避雷引下线和变配电室接地干线敷设,建筑物等电位连接,接闪器安装
“弱电”系统	建筑物设备自动化系统	暖通空调及冷热源监控系统,供配电、照明、动力及备用电源监控系统卫生、给排水、污水监控安装,其他建筑设备监控系统安装
	火灾报警与消防联动控制系统	火灾报警系统安装,防火排烟设备联动控制系统安装,气体灭火设备联动控制系统安装,消防专用通信安装,事故广播系统、应急照明系统安装,安全门、防火门或防火水幕控制系统,电源和接地系统调试
	建筑物安防监控系统	闭路电视监控系统、防盗报警系统、保安门禁系统、巡更监控系统安装,线路敷设,电源和接地系统调试
	建筑物通信自动化系统	电话通信和语音留言系统、卫星通信和有线电视广播系统、计算机网络和多媒体系统大屏幕显示系统安装,线路敷设,电源和接地系统安装,系统调试
	建筑物办公自动化系统	电视电话会议系统、语音远程会议系统、电子邮件系统、计算机网络安装线路敷设,电源和接地安装,系统调试
	广播音响系统	公共广播和背景音乐系统及音响设备安装,线路敷设,电源和接地安装,系统调试
	综合布线系统	信息插座、插座盒、适配器安装,跳线架、双绞线、光纤安装和敷设,大对数电缆馈线、电缆安装和敷设,管道、直埋铜缆或光缆敷设,防雷、防浪涌电压装置安装,系统调试

第五节 建筑电气工程造价的组成和计价方法

一、建筑电气工程造价的组成

为了适应工程计价改革工作的需要,按照国家有关法律、法规并参照国际惯例,国家建设部和财政部制定、颁布了《建筑安装工程费用项目组成》,并且自2004年1月1日起施行。根据国家新的规定,建筑安装工程费用由直接费、间接费、利润和税金组成。建筑安装工程造价分解图如图1-3所示。

(一) 直接费

直接费由直接工程费和措施费两项费用组成。

1. 直接工程费

直接工程费是指施工过程中直接耗费的构成建筑安装工程实体的建设费用。包括人工费、材料费和施工机械使用费。直接工程费又称为定额直接费。

(1) 人工费 人工费是指直接从事建筑安装工程施工工人所开支的各项费用。主要包括:生产工人的基本工资、工资性补贴、辅助工资、职工福利费、劳动保护费,还考虑了按