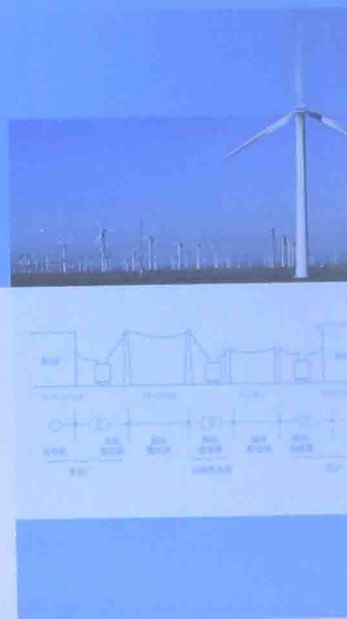



建设工程工程量清单计价 编制与实例详解系列

电气工程

崔玉辉 主编



 中国计划出版社

建设工程工程量清单计价
编制与实例详解系列

电气工程

崔玉辉 主编

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气工程/崔玉辉主编. —北京: 中国计划出版社,
2015. 1

(建设工程工程量清单计价编制与实例详解系列)

ISBN 978-7-5182-0060-3

I. ①电… II. ①崔… III. ①电气设备—建筑安装—工程
造价 IV. ①TU723. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 225426 号

建设工程工程量清单计价编制与实例详解系列

电气工程

崔玉辉 主编

中国计划出版社出版

网址: www.jhpress.com

地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 3 层

邮政编码: 100038 电话: (010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

787mm×1092mm 1/16 16.25 印张 399 千字

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—4000 册

ISBN 978-7-5182-0060-3

定价: 38.00 元

版权所有 侵权必究

本书环衬使用中国计划出版社专用防伪纸, 封面贴有中国计划出版社
专用防伪标, 否则为盗版书。请读者注意鉴别、监督!

侵权举报电话: (010) 63906404

如有印装质量问题, 请寄本社出版部调换

编写人员

主 编 崔玉辉

参 编 (按姓氏笔画排序)

王 帅 王 营 左丹丹 刘 洋

刘美玲 孙 莹 孙德弟 曲秀明

张红金 郭 闯 蒋传龙 褚丽丽

前 言

随着建筑智能化的迅速发展，电气工程的地位和作用越来越重要，直接关系到整个建筑工程的质量、工期、投资和预期效果。而工程造价贯穿于整个电气安装工程，能否编制出完整、严谨的工程量清单，将直接影响到招投标的质量；工程量清单计价是施工单位进行施工、控制施工成本的依据；竣工结算价的编制是确定工程最终造价、核算和考核工程成本的依据。因此，电气设备安装工程工程量清单计价编制有着举足轻重的作用，不容忽视。

为了更加深入地推行工程量清单计价，规范建设工程发承包双方的计量和计价行为，适应日益发展的新技术、新工艺、新材料的需要，进一步健全我国统一的建设工程计价、计量规范标准体系，2013年住房城乡建设部颁布了《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2013和《通用安装工程工程量计算规范》GB 50856—2013等9本计量规范。基于上述原因，我们组织一批多年从事建筑电气设备安装工程造价编制工作的专家、学者编写了本书。

本书共四章，主要内容包括：电气工程清单计价基础、建筑安装工程费用构成与计算、电气工程工程量计算及清单编制实例、电气工程工程量清单及计价编制实例。

本书内容由浅入深，紧密联系电气工程实际，可操作性强，方便查阅，可供建筑电气设备安装工程造价编制与管理人员使用，也可供高等院校相关专业师生学习时参考。

由于编者学识和经验有限，虽经编者尽心尽力，但仍难免存在疏漏或不妥之处，望广大读者批评指正。

编 者

2014年7月

目 录

- 1 电气工程清单计价基础 /1
 - 1.1 建筑电气安装工程概述 /1
 - 1.1.1 建筑电气工程的分类与组成 /1
 - 1.1.2 低压配电系统 /3
 - 1.1.3 常用电气设备与材料 /4
 - 1.1.4 电气设备与材料价格的确定方式 /8
 - 1.2 工程量清单与计价基础 /10
 - 1.2.1 工程量清单计价的概念 /10
 - 1.2.2 工程量清单计价的作用 /10
 - 1.2.3 工程量清单计价的特点 /10
 - 1.3 电气工程工程量清单编制 /11
 - 1.3.1 一般规定 /11
 - 1.3.2 分部分项工程 /12
 - 1.3.3 措施项目 /13
 - 1.3.4 其他项目 /16
 - 1.3.5 规费项目 /17
 - 1.3.6 税金项目 /18
 - 1.4 电气工程工程量清单计价编制 /18
 - 1.4.1 一般规定 /18
 - 1.4.2 招标控制价 /19
 - 1.4.3 投标报价 /21
 - 1.4.4 合同价款约定 /22
 - 1.4.5 工程计量 /23
 - 1.4.6 合同价款调整 /24
 - 1.4.7 合同价款期中支付 /31
 - 1.4.8 竣工结算与支付 /32
 - 1.4.9 合同解除的价款结算与支付 /36
 - 1.4.10 合同价款争议的解决 /36
 - 1.4.11 工程造价鉴定 /38
 - 1.4.12 工程计价资料与档案 /40
 - 1.5 工程量清单计价表格与使用 /40
 - 1.5.1 计价表格组成 /40

- 1.5.2 计价表格使用规定 /42
- 2 建筑安装工程费用构成与计算 /43
 - 2.1 按费用构成要素划分的构成与计算 /43
 - 2.1.1 按费用构成要素划分的费用构成 /43
 - 2.1.2 按费用构成要素划分的费用计算 /46
 - 2.2 按造价形式划分的构成与计算 /48
 - 2.2.1 按造价形式划分的费用构成 /48
 - 2.2.2 按造价形式划分的费用计算 /51
 - 2.3 建筑安装工程计价程序 /51
 - 2.4 工程费用计算相关说明 /54
- 3 电气工程工程量计算及清单编制实例 /55
 - 3.1 变压器安装工程工程量计算及清单编制实例 /55
 - 3.1.1 变压器安装工程清单工程量计算规则 /55
 - 3.1.2 变压器安装工程定额工程量计算规则 /58
 - 3.1.3 变压器安装工程工程量计算与清单编制实例 /60
 - 3.2 配电装置安装工程工程量计算及清单编制实例 /63
 - 3.2.1 配电装置安装工程清单工程量计算规则 /63
 - 3.2.2 配电装置安装工程定额工程量计算规则 /67
 - 3.3 母线安装工程工程量计算及清单编制实例 /68
 - 3.3.1 母线安装工程清单工程量计算规则 /68
 - 3.3.2 母线安装工程定额工程量计算规则 /71
 - 3.3.3 母线安装工程工程量计算与清单编制实例 /72
 - 3.4 控制设备及低压电器安装工程工程量计算及清单编制实例 /73
 - 3.4.1 控制设备及低压电器安装工程清单工程量计算规则 /73
 - 3.4.2 控制设备及低压电器安装工程定额工程量计算规则 /78
 - 3.4.3 控制设备及低压电器安装工程工程量计算与清单编制实例 /79
 - 3.5 蓄电池安装工程工程量计算及清单编制实例 /82
 - 3.5.1 蓄电池安装工程清单工程量计算规则 /82
 - 3.5.2 蓄电池安装工程定额工程量计算规则 /83
 - 3.5.3 蓄电池安装工程工程量计算与清单编制实例 /83
 - 3.6 电机检查接线及调试工程量计算及清单编制实例 /84
 - 3.6.1 电机检查接线及调试工程清单工程量计算规则 /84
 - 3.6.2 电机检查接线及调试工程定额工程量计算规则 /86
 - 3.6.3 电机检查接线及调试工程量计算与清单编制实例 /87
 - 3.7 滑触线装置安装工程工程量计算及清单编制实例 /90
 - 3.7.1 滑触线装置安装工程清单工程量计算规则 /90

- 3.7.2 滑触线装置安装工程定额工程量计算规则 /91
- 3.7.3 滑触线装置安装工程工程量计算与清单编制实例 /92
- 3.8 电缆安装工程工程量计算及清单编制实例 /94
 - 3.8.1 电缆安装工程清单工程量计算规则 /94
 - 3.8.2 电缆安装工程定额工程量计算规则 /97
 - 3.8.3 电缆安装工程工程量计算与清单编制实例 /99
- 3.9 防雷及接地装置工程工程量计算及清单编制实例 /106
 - 3.9.1 防雷及接地装置工程清单工程量计算规则 /106
 - 3.9.2 防雷及接地装置工程定额工程量计算规则 /109
 - 3.9.3 防雷及接地装置工程工程量计算与清单编制实例 /110
- 3.10 10kV 以下架空配电线路工程工程量
计算及清单编制实例 /111
 - 3.10.1 10kV 以下架空配电线路工程清单工程量计算规则 /111
 - 3.10.2 10kV 以下架空配电线路工程定额工程量计算规则 /113
 - 3.10.3 10kV 以下架空配电线路工程工程量计算与清单编制实例 /116
- 3.11 配管、配线工程工程量计算及清单编制实例 /119
 - 3.11.1 配管、配线工程清单工程量计算规则 /119
 - 3.11.2 配管、配线工程定额工程量计算规则 /122
 - 3.11.3 配管、配线工程工程量计算与清单编制实例 /123
- 3.12 照明器具安装工程工程量计算及清单编制实例 /127
 - 3.12.1 照明器具安装工程清单工程量计算规则 /127
 - 3.12.2 照明器具安装工程定额工程量计算规则 /130
 - 3.12.3 照明器具安装工程工程量计算与清单编制实例 /134
- 3.13 附属工程及电气调整试验工程工程量
计算及清单编制实例 /146
 - 3.13.1 附属工程清单工程量计算规则 /146
 - 3.13.2 电气调整试验工程清单工程量计算规则 /147
 - 3.13.3 电气调整试验工程定额工程量计算规则 /149
 - 3.13.4 电气调整试验工程工程量计算与清单编制实例 /152
- 4 电气工程工程量清单及计价编制实例 /154
 - 4.1 电气工程招标工程量清单编制实例 /154
 - 4.2 电气工程招标控制价编制实例 /171
 - 4.3 电气工程投标报价编制实例 /192
 - 4.4 电气工程竣工结算编制实例 /213
 - 4.5 电气工程工程造价鉴定编制实例 /245

1 电气工程清单计价基础

1.1 建筑电气安装工程概述

建筑电气安装工程主要具有输送和分配电能（通过变配电系统实现）、应用电能（通过照明及动力系统实现）和传递信息（通过弱电系统，如电话、电视系统等实现）的功能，以此来实现为广大用户提供舒适、便利、安全的建筑环境。对于电能的应用主要是交流电即工频强电，而信息传递主要是应用高频弱电或直流电。

1.1.1 建筑电气工程的分类与组成

1. 建筑电气安装工程的分类

建筑电气安装工程根据划分的方式不同，可以有不同的分类方式。下面介绍两种常用的分类方式：

(1) 按电压高低划分

根据建筑电气工程的电压的高低，人们习惯把它分为强电工程（即电力工程）和弱电工程（即信息工程）两种。所谓强电就是电力、动力、照明等用的电能；所谓弱电则是指传播信号、进行信息交换的电能。由此便有了关于强电系统和弱电系统的提法。

1) 强电系统：该系统可以把电能引入到建筑物中，经用电设备转换成热能、光能和机械能等。常见的有变配电系统、动力系统、照明系统及防雷系统等。强电系统的特点是电压高、电流大、功率大。

2) 弱电系统：该系统是完成建筑物内部及内部与外部之间的信息传递与交换工作。常见的有通信系统、共享天线与有线电视接收系统、火灾自动报警与消防联动系统、安全防范系统、公共广播系统等。弱电系统的特点是电压低、电流小、功率小。

(2) 按功能划分

按照建筑电气工程的功能可划分为供配电系统、建筑动力系统、建筑电气照明系统、建筑弱电系统和防雷减灾系统五大系统。

1) 供配电系统：是指接受电网输入的电能，并进行检测、计量、变压等，然后向用户和用电设备分配电能的系统。由变配电所、高低压线路、各种开关柜、配电箱等组成。

2) 建筑动力系统：是指以电动机为动力的设备、装置及其启动器、控制柜（箱）和配电线路安装的系统。

3) 建筑电气照明系统：是可以将电能转换为光能的电光源进行采光，以保证人们在建筑物内正常从事生产和生活活动，以及满足其他特殊需要的照明设施。由灯具、开关、插座及配电线路等组成。

4) 建筑弱电系统：是指将电能转换为信号能，保证信号准确接收、传输和显示，以满足人们对各种信息的需要和保持相互联系的各种系统。由电视天线系统、数字通信系统和广播系统等组成。

5) 防雷减灾系统：主要包括安全用电、防雷与接地、火灾自动报警与消防联动系统。

2. 建筑电气工程的组成

在建筑电气工程的组成中主要介绍最常见的电力系统及室内电气照明系统的组成。

(1) 电力系统的组成

电力系统是由各种电压等级的电力线路将发电厂、变电所和电力用户联系起来组成的一个集发电、输电、变电、配电和用电的整体，如图 1-1 所示。

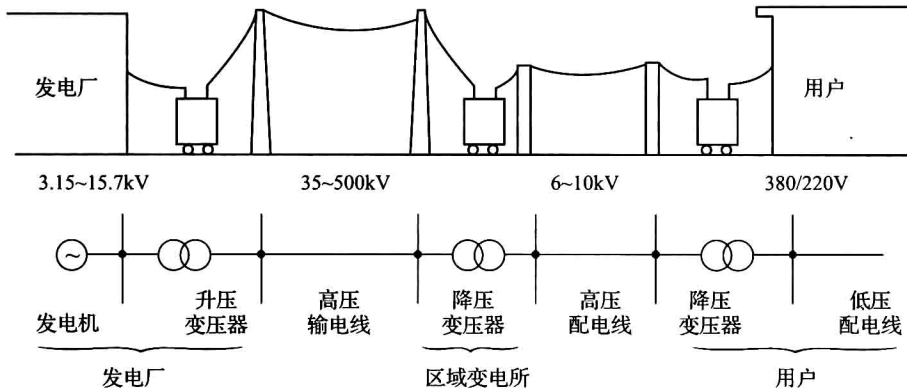


图 1-1 电力系统组成示意图

发电厂是把各种形式的能量转换成电能的工厂。目前，在我国多为水力发电厂和火力发电厂，核电站数量较少，国家正在加紧建设核电站来解决能源问题。

这里的变电所是指具有接受电能、改变电压并分配电能功能的场所，主要由电力变压器与开关设备等组成。根据具体功能有升压变电所、降压变电所和配电所之分。升压变电所是装有升压电力变压器的变电所；降压变电所是装有降压电力变压器的变电所；而对于只能接受电能，不改变电压，只进行电能分配的场所，我们称其为配电所。

电力线路是输送电能的通道。它由不同电压等级和不同类型的线路构成，有架空线路和电缆线路之分。

(2) 室内电气照明系统的组成

室内电气照明系统是建筑电气工程中应用最为广泛的系统，其基本组成包括室外接户线、进户线、配电盘（箱）、干线、支线和用电设备等，如图 1-2 所示。

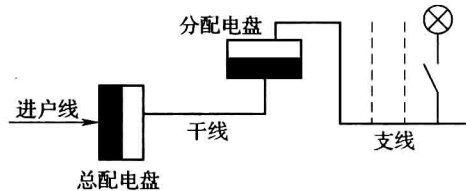


图 1-2 电气照明线路基本形式图

1) 室外接户线：由室外架空供电线路的电线杆上或地下电缆接至建筑物外墙的支架间的一段线即为接户线。通常是三相四线（三火一零）。

2) 进户线：从外墙至总配电盘（箱）的一段导线。

3) 配电盘（箱）：用来接受和分配电能，记录切断电路，并起过载保护作用。

- 4) 干线：由总配电盘（箱）到分配电盘的线路。
- 5) 支线：由分配电盘引出至各用电设备的线路，也称为回路。
- 6) 用电设备：消耗电能的装置。

1.1.2 低压配电系统

1. 低压配电系统的组成

低压配电系统由配电装置（配电盘、配电箱）和配电线路两部分组成。

2. 低压配电系统的配电方式

低压配电系统的配电方式有放射式、树干式和混合式三种（表 1-1），如图 1-3 所示。

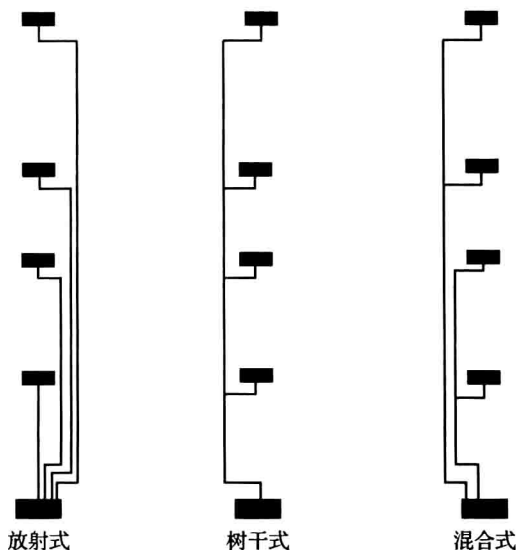


图 1-3 配电方式分类示意图

表 1-1 低压配电系统的配电方式

序号	配电方式	内 容
1	放射式	放射式的配电方式是各配电装置通过配电线路从总配电装置处成放射状配置。这种配电方式具有各负荷能够独立进行受电，发生故障时影响范围较小，仅限于本回路，不影响其他回路正常工作的特点。但整个回路中所需开关设备及导管、导线耗量较大。因此，放射式配电方式多用于对供电可靠性要求较高的系统。现在，很多住宅楼中的底层集中计量就是此种配电方式
2	树干式	树干式的配电方式是各配电装置分布在从总配电装置处送出的配电线路上，像树干一样配置。这种配电方式具有开关设备用量少、配电管材及导线用量也有较少的特点。但一旦干线发生故障将影响整个配电网络，影响范围大，供电可靠性较低。此种配电方式在高层建筑中应用较多
3	混合式	在很多情况下，往往在设计时将放射式和树干式结合起来配电，以充分发挥这两种配电方式的优点，我们称其为混合式配电

3. 低压配电系统的接地形式

低压配电系统的接地形式通常可分为 TN 系统、TT 系统和 IT 系统三种，见表 1-2。

表 1-2 低压配电系统的接地形式

序号	形式	内 容
1	TN 系统	<p>所谓 TN 系统是指电力系统中性点直接接地，受电设备的外露可导电部分（通常为金属外壳）通过保护线（PE）与接地点连接，引出中性线（N）和保护线（PE）。中性线（N）起到引出 220V 电压，用来接单相设备的作用；而保护线（PE）则是用来保护人身安全，防止发生触电事故。我国建筑配电系统普遍采用该接地系统。</p> <p>根据中性线和保护线的引出方式不同，TN 系统又可分为如下三种系统：</p> <p>1) TN-S 系统：又称作五线制系统，它的特点是整个系统的中性线（N）与保护线（PE）是分开的，主要应用在高层建筑或公共建筑中</p> <p>2) TN-C 系统：又称作四线制系统，它的特点是整个系统的中性线（N）与保护线（PE）是合一的，主要应用在三相动力设备比较多的系统中，例如工厂、车间等，因为少配一根线，比较经济</p> <p>3) TN-C-S 系统：又称作四线半系统，它的特点是系统中前一部分线路的中性线（N）与保护线（PE）是合一的，主要应用在配电线路为架空配线，用电负荷较分散，距离又较远的系统中。但要求线路在进入建筑物时，将中性线进行重复接地，同时再分出一根保护线，因为外线少配一根线，比较经济。一般民用建筑物中常使用此种接地方式</p>
2	TT 系统	<p>电力系统中性点直接接地，受电设备的外露可导电部分通过保护线接至与电力系统接地点无直接关联的接地极。保护线可各自设置</p>
3	IT 系统	<p>电力系统的带电部分与大地间无直接连接或有一点经足够大的阻抗接地，受电设备的外露可导电部分通过保护线接至接地极。此种接地多用于煤矿和工厂，可减少停电事故</p>

1.1.3 常用电气设备与材料

1. 电气材料与设备的划分

正确划分设备与材料，有利于国家统计部门对建设项目各项费用的统计，分清建设单位与施工单位购置设备与材料的权限范围，确保招标工作中施工单位正确报价；同时关系到投资构成的合理划分、概预算的编制及施工产值的计算和利润等各项费用的计取。

《全国统一安装工程预算定额》GYD—202—2000“电气设备安装工程”中设备与材料的划分如下：

(1) 电气设备

各种变压器、互感器、调压器、感应移相器、电抗器、高压断路器、高压熔断器、稳压器、电源调整器、高压隔离开关、空气开关、电容器、蓄电池、磁力启动器及其按钮、电加热组件、交流报警器及成套配电箱（盘）、柜屏及其母线和支路瓷瓶均为设备；火灾

报警控制器、火灾报警电源装置、紧急广播控制装置、火警通信装置、气体灭火控制装置、探测器、模块、手动报警按钮、消火栓报警按钮、电话、消防系统接线箱、重复显示器、报警装置、入侵探测器、入侵报警控制器、报警设备传输设备、出入口控制设备、安全检查设备、电视监控设备、终端显示设备等均为设备。

(2) 电气材料

各种电缆、电线、母线、管材、型钢、桥架、灯具及各种支架均为材料。P型开关、保险器、杆上避雷器、各种避雷针、绝缘子、金具、线夹、开关、插座、按钮、接线箱、接线盒、电铃、电扇、电线杆、铁塔等均为材料。

2. 常用电气材料

(1) 常用电气设备

所谓控制设备及低压电器是指电压在 500V 以下的各种控制设备、继电器及保护设备等，常用的有各种配电柜（屏）、控制台、控制箱、配电箱、控制开关等。这里面还有一个小电器的概念，主要包括按钮、照明开关、插座、电笛、电铃、水位电气信号装置、测量表计、屏上辅助设备、小型安全变压器等。详细介绍的电气设备见表 1-3。

表 1-3 常用的电气设备

序号	设备名称	详细介绍
1	配电箱	<p>配电箱按照是否现场制作可以分为成套配电箱和非成套配电箱两种，其中成套配电箱为工厂加工制作完成，已安装各种开关、表计等设备；而非成套配电箱为现场制作完成，需要现场安装各种开关设备，进行盘柜配线。目前，绝大多数工程采用成套配电箱安装。</p> <p>配电箱按照安装方式的不同又可分为落地式安装配电箱和悬挂嵌入式配电箱两种。落地式配电箱安装时需要先制作、安装槽钢或角钢基础。悬挂嵌入式配电箱多为墙上暗装。全国统一安装工程预算定额正是按照此种分类方式来划分子目</p>
2	刀开关	<p>刀开关有单极、双极、三极三种，每种又有单投和双投之分。根据闸刀的构造可分为胶盖刀开关和铁壳刀开关两种：</p> <p>1. 胶盖刀开关： 常用型号有 HK1、HK2 型。主要特点是：容量小，常用的有 15A、30A，最大为 60A；没有灭弧能力，只用于不频繁操作，构造简单，价格低廉。</p> <p>2. 铁壳刀开关： 常用型号有 HH3、HH4、HH10、HH11 等系列。主要特点是：有灭弧能力；有铁壳保护和连锁装置（即带电时不能开门），所以操作安全；有短路保护能力；只用于在不频繁操作的场合。常用型号为 HH10 系列，容量规格有 10A、15A、20A、30A、60A、100A。HH11 系列，容量规格有 100A、200A、300A、400A 等。铁壳刀开关容量选择一般为电动机额定电流的 3 倍</p>
3	熔断器	<p>用来防止电路和设备长期通过过载电流和短路电流，是有断路功能的保护组件。它由金属熔件（熔体、熔丝）、支持熔件的接触结构组成</p>

续表 1-3

序号	设备名称	详细介绍
4	低压断路器	<p>低压断路器是工程中应用最广泛的一种控制设备，又称自动开关或空气开关。即具有负荷分断能力，又具有短路保护、过载保护和失欠电压保护等功能，并且具有很好的灭弧能力。常用作配电箱中的总开关或分路开关。广泛应用于建筑照明和动力配电线路中。</p> <p>常用的低压断路器有 DZ、DW 系列等，新型号有 C 系列、S 系列、K 系列等</p>
5	漏电保护器 (又称漏电保护开关)	<p>漏电保护开关是为了防止人身误触电而造成人身触电事故的一种保护装置，除此之外，漏电保护开关还可以防止由于电路漏电而引起的电气火灾和电气设备损坏事故</p> <p>(1) 漏电开关的种类：凡称“保护器”、“漏电器”、“开关”者均带有自动脱扣器。按相数或极数划分有单相一线、单相二线、三相三线（用于三相电动机）、三相四线（动力与照明混合用电的干线）。</p> <p>(2) 漏电保护器的安装：</p> <p>1) 漏电保护器应安装在照明配电箱内。安装在电度表之后，熔断器（或胶盖刀闸）之前；</p> <p>2) 所有照明线路导线，包括中性线在内，均须通过漏电保护器，且中性线必须与地绝缘；</p> <p>3) 电源进线必须接在漏电保护器的正上方，即外壳上标有“电源”或“进线”端；出线均接在下方，即标有“负载”或“出线”端。倘若把进线、出线接反了，将会导致保护器动作后烧毁线圈或影响保护器的接通、分断能力</p>

(2) 常用导电材料

常用的导线材料主要有以下几种：

1) 裸导线。裸导线即没有外包绝缘的导体。它可以分为圆线、绞线、软接线、型线等。常在室外架空线路中使用，这里简要介绍一下。

①圆单线。圆单线可单独使用，也可做成绞线。它是构成各种电线电缆线芯的单体材料。

用途：制造电线电缆，也可用于制造电机、电器等。

②裸绞线。裸绞线由多根圆线或型线绞合而成，广泛用于架空输电电路中，主要有以下品种：

a. 铝绞线和钢芯铝绞线。

用途：铝绞线由圆铝绞线绞制而成，它的力学性能比较低，用于一般架空配电线路中。钢芯铝绞线的内部为加强钢芯，它的力学性能高于铝绞线，广泛用于各种输配电线路中。

b. 铝合金绞线和钢芯铝合金绞线。

用途：铝合金绞线由铝合金圆线绞制而成，强度较大，可在一般输配电线路中应用。钢芯铝合金绞线的特点是强度较高，超载能力较大，常被用于重冰区大跨越输电线路中。

c. 软铜绞线。

用途：主要用于电气装置及电子电器设备或组件的引接线中，也被用来制作移动式接地线。

2) 型线。有矩形、梯形及其他几何形状的导体，可以独立使用，如电车线、各种母线等，同时也用于制造电缆及电气设备的组件，如变压器、电抗器、电机的线圈等。

①铜母线。

用途：主要用于制造低压电器、电机、变压器绕组以及供配电装置中的导体。

②铝母线。

用途：主要用于电机、电器、配电装置的制造中，以及供配电装置中的导体。

3) 绝缘电线。绝缘导线的主要型号及特点见表 1-4。

表 1-4 绝缘导线主要型号及特点

名称	类型	型号	主要特点
聚氯乙烯绝缘导线	普通型	BV、BVV（圆型）、 BVVB（平型）	优点是绝缘性能良好，制造工艺简单，价格较低。缺点是对气候适应性差，低温变脆，高温或日光强照射下增塑剂容易挥发而使绝缘加速老化，因此在没有有效隔热措施的高温环境下，日光强照或高寒地方不宜选用该型电线
	绝缘软线	BVR、RV、 RVB（平型）、 RVS（绞型）、 RVVP（屏蔽型）	
	阻燃型	ZR-BV、 ZR-RVS	
	耐火型	NH-BV、 NH-RVV	
丁腈聚氯乙烯复合绝缘线	双绞 复合物软线	RFS	具有良绝缘性能，并有耐低温、耐腐蚀、不延燃、不老化等性能，在低温下仍然柔软，使用寿命长，比其他型号软线性能好，适用于交流电压 250V 以下或直流电压 500V 以下的各类移动电器、无线电设备和照明灯座的连线
	平型 复合物软线	RFS	
橡皮绝缘电线	棉纱编织 橡皮绝缘线	BX	弯曲性能好，对气温适应较广，玻璃丝编织橡皮绝缘线可以用于室外架空线路或进户线。但此类线生产工艺复杂，成本高，已被塑料绝缘线所取代
	玻璃丝编织 橡皮绝缘线	BBX	
	氯丁橡皮 绝缘线	BXF	具有良绝缘性能，并有耐油、不延燃、适应性强，光老化过程缓慢，使用时间为塑料绝缘线的 2 倍，宜在室外敷设。但机械强度较弱，不宜穿管敷设

注：B 表示布线固定敷设，V 表示聚氯乙烯绝缘，ZR 表示阻燃，NH 表示耐火。NH-BV-25 表示截面为 25mm² 的耐火铜芯聚氯乙烯绝缘导线。

4) 电缆:

①电缆的分类:

a. 按其构造及作用不同,可分为电力电缆、控制电缆、电话电缆、射频同轴电缆、移动式软电缆等。

b. 按电压高低可分为低压电缆(小于1kV)、高压电缆,工作电压等级有500V和1kV、6kV及10kV等。

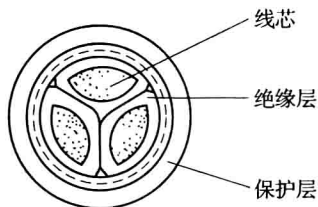


图 1-4 电力电缆基本结构

②电力电缆的基本结构:电力电缆的基本结构一般由线芯、绝缘层和保护层三部分组成,如图1-4所示。线芯用来输送电流,有单芯、双芯、三芯、四芯和五芯之分。绝缘层是将导电线芯与相邻导体以及保护层隔离,用来抵抗电力、电流、电压、电场等对外界的作用,保证电流沿线芯方向传输。绝缘层材料通常采用纸、橡胶、聚氯乙烯、聚乙烯、交联聚乙烯等。保护层是为使电缆适应各种外界环境而在绝缘层外面所加的保护覆盖层,保护电缆在敷设和使用过程中免遭外界破坏。

(3) 常用配线用材料

1) 金属管。在建筑电气配管工程中常使用的钢管有厚壁钢管、薄壁钢管、金属波纹管和普利卡金属套管四大类,详见表1-5。

表 1-5 金属管的分类

序号	类别	内 容
1	厚壁钢管	厚壁钢管又称水煤气管或焊接钢管,在图纸上用SC表示,用作电线电缆的保护管,可以暗配于一些潮湿场所或直埋于地下,也可以沿建筑物、墙壁或支吊架敷设。有镀锌和不镀锌之分。其规格、型号为公称直径15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150等,单位为mm
2	薄壁钢管	薄壁钢管又称电线管,在图纸上用MT表示,多用于敷设在干燥场所的电线、电缆的保护管,可明敷设或暗敷设
3	金属波纹管	金属波纹管又称金属软管或蛇皮管,主要用于设备上的配线
4	普利卡金属套管	普利卡金属套管是电线电缆保护套管的更新换代产品。由镀锌钢带卷绕成螺纹状,属于可扰性金属套管

2) 塑料管。常用的塑料管有硬质塑料管、半硬质塑料管和软塑料管三种。配线所用的塑料管多为PVC(聚氯乙烯)塑料管。PVC硬质塑料管工程图标注代号为PC(旧代号为SG或VG)。

1.1.4 电气设备与材料价格的确定方式

1. 设备价格的确定方式

设备预算价格是指设备由来源地(或交货地点)到达现场仓库(或指定堆放地点)后

的价格。一般情况下,设备预算价格由原价、供应部门手续费、包装费、运输费、采购保管费组成。如果有组织供应的成套设备,还应包括成套设备服务费。

在市场经济下,设备的供应渠道不同,设备制造厂家直接进入二级市场,设备供应中间环节减少了,供应部门手续费不再发生。设备厂家直接与建设单位订货,并且送货上门,一些必要的运费、装卸费,甚至安装费调试也包括在设备费中。在概预算中要对设备的价格了解清楚,根据市场变化,正确计算出设备的预算价格。

为简化计算,在确定项目建设投资的设计概算编制阶段,将设备预算价格(也称设备购置费)划分为设备原价和运杂费两个部分,计算公式为:

$$\text{设备预算价格} = \text{设备原价} + \text{运杂费} \quad (1-1)$$

上式中,设备原价是指国产设备或进口设备原价,设备运杂费指设备采购、运输、包装、保管等方面支出费用的总和。设备运杂费按占设备原价百分比的综合费率计算,一般为设备原值的1%~8%,具体情况还要根据各有关部委和省、市、区具体规定,并结合工程建设地点的运输情况确定。

在编制施工图预算或进行投标报价时,设备价格的确定方式有如下几种:

- 1) 依据各地区的预算价格。
- 2) 依据市场调查价格(此价格通常含有经销部门的费用)。
- 3) 依据设备生产厂家的直接供应价格。

2. 材料预算价格的确定

工程材料预算价格是指材料来源地(或交货地点)到达现场仓库(或指定堆施地点)后的出库价格。计算公式如下:

$$\text{材料预算价格} = \text{材料供应价格} + \text{市内运杂费} + \text{采购保管费} \quad (1-2)$$

$$\begin{aligned} \text{材料供应价格} = & (\text{材料原价} + \text{供应部门手续费} + \text{包装费} + \text{外地至本地的运输费用} \\ & + \text{材料采购保管费}) - \text{包装材料回收值} \end{aligned} \quad (1-3)$$

建筑安装工程中,材料费用是工程造价的重要组成部分,材料费用占工程造价的70%左右,材料价格的高低直接影响工程造价。所以在建设项目投资的设计概算编制中,施工阶段的招标标底编制(招标控制价)及投标报价的编制,如何确定材料价格极为重要。

目前在招投标活动中对材料价格的确定的依据主要有以下几种:

1) 材料预算价格。材料预算价格是指材料由其来源地(或交货地点)到达施工现场仓库(或指定堆放点)后的价格。

$$\text{材料预算价格} = \text{材料的供应价格} + \text{市内运输价格} + \text{采购保管费} \quad (1-4)$$

2) 信息价格。工程造价管理部门根据一个阶段的市场供应情况、物价水平及综合诸多因素确定的参考价格。

3) 市场调查价格。由于材料生产厂家不同,货源的渠道不同,各供应商的价格存在差异,因此做多方面市场调查很重要。

4) 厂家直接供应价格 材料生产厂家不通过经销部门直接供货给材料的需求方所确定的价格。

5) 业主暂定价格。在招标活动中,业主为有效控制投资或作出某些条件的限定或参考依据。