



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校建筑设备专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

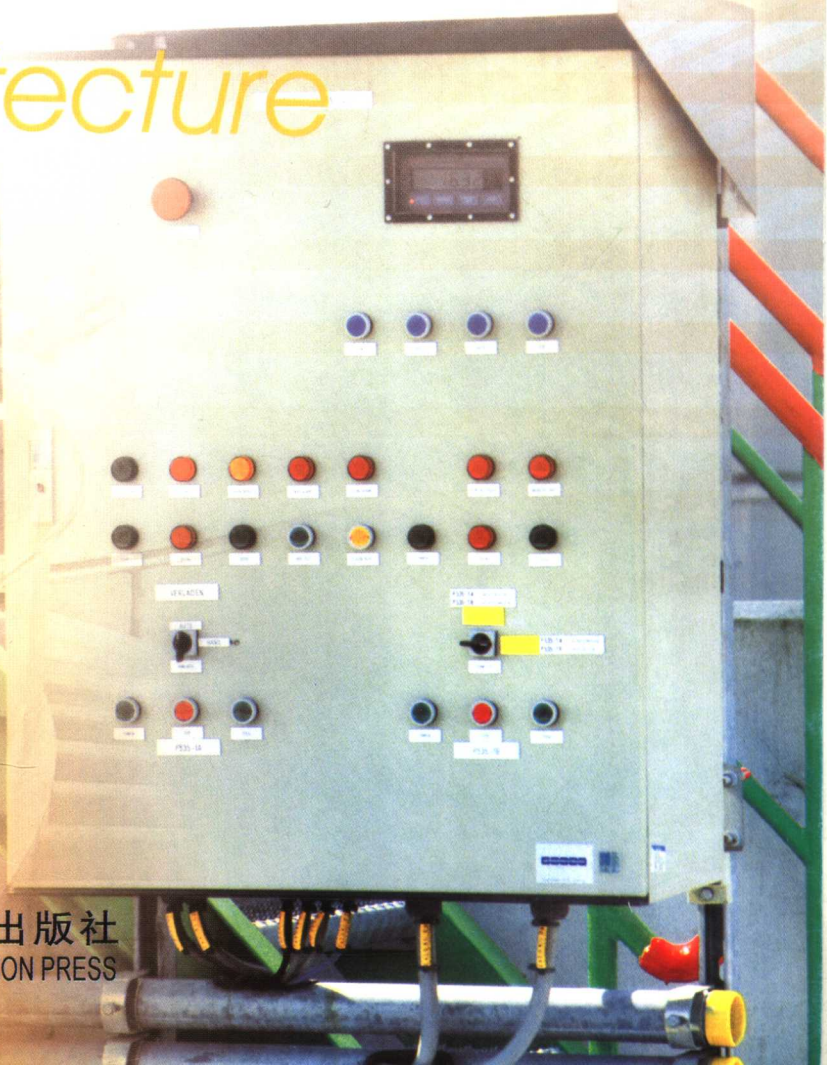
建筑供配电 系统安装

邱海霞 主编

Architecture



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS



教育部职业教育与成人教育司推荐教材

中等职业学校建筑设备专业教学用书

技能型紧缺人才培养培训系列教材

建筑供配电系统安装

邱海霞 主编

王林根 主审

王建玉

高等教育出版社

内容简介

本书是根据教育部和建设部联合制定的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》中相关教学内容与教学要求,并参照有关国家职业标准和行业岗位要求编写的建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。

本书主要包括建筑供配电系统基础知识,建筑供配电系统的主要电气设备,变、配电所,低压配电系统,建筑物防雷与接地装置。

本书可作为中等职业学校建筑设备专业领域技能型紧缺人才培养培训教材,也可作为相关企业岗位培训教材和工程技术人员参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑供配电系统安装/邱海霞主编. —北京:高等教育出版社,2007.2

ISBN 978-7-04-020477-3

I. 建… II. 邱… III. ①房屋建筑设备-供电-设备安装-专业学校-教材 ②房屋建筑设备-配电系统-设备安装-专业学校-教材 IV. TU852

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 008407 号

策划编辑 梁建超 责任编辑 梁建超 封面设计 张申申 责任绘图 朱 静
版式设计 马静如 责任校对 杨凤玲 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京宏伟双华印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 18.25
字 数 440 000
插 页 1

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2007 年 2 月第 1 版
印 次 2007 年 2 月第 1 次印刷
定 价 24.30 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 20477-00

出版说明

2004年教育部、建设部联合印发了关于实施“职业院校建设行业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知,并组织制定了包括建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求建设行业技能型紧缺人才的培养培训要以全面素质为基础,以能力为本位;以企业需求为基本依据,以就业为导向;适应行业技术发展,体现教学内容的先进性;以学生为中心,体现教学组织的科学性和灵活性。

为了配合实施建设行业技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业学校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员组成的编者队伍,开发编写了建筑(市政)施工、建筑装饰、建筑设备和建筑智能化四个专业领域的中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材。

本系列教材以《指导方案》为依据编写,分为基础理论知识综合教材、平台类核心教学与训练项目教材、专门化方向核心教学与训练项目教材和非核心教学与训练项目教材四种类型。

本系列教材在编写中突出了以下特点:

1. 基础理论知识综合化

通过课程整合,产生了《建筑与市政工程基础》、《建筑装饰基础》、《建筑智能化概论》等基础理论知识综合教材。这类教材一般包括两个模块内容:一是本专业领域相关入门知识,使学生首先对将从事的职业和要学习的内容从整体上有一定的感性认识;二是学习本专业领域各项目应掌握的基础理论知识,压缩并整合多门传统的专业基础课程内容,知识以必需、够用为度,体现了大综合化。

2. 采用新型的教学模式

借鉴国际上先进的职业教育经验,强调学生在教学活动中的中心地位,采用“行动导向”教学模式,根据企业实际的工作任务、工作过程和工作情境组织教学内容,形成围绕工作过程的新型教学与训练项目教材。这类教材打破传统的按照技术学科系统进行编写的模式,以具体项目的工作过程为主线组织教学内容,将相关知识分解到工作过程中,突出实践性教学环节,便于采用项目教学法进行教学。

3. 与国家职业标准和行业岗位要求紧密结合

《指导方案》中核心教学与训练项目分为平台类核心教学与训练项目和专门化方向核心教学与训练项目。前者为培养对相应专业领域各工作岗位具有共性的核心职业能力的教学与训练项目,如地基与基础工程施工等;后者为培养针对某一工作岗位的核心职业能力的教学与训练项目,如建筑工程技术文件管理等。专门化方向核心教学与训练项目教材,紧密结合相应的国家职业标准和行业岗位要求,并加强实操技能训练,使学生在取得学历证书的同时,可获得相应的职业资格证书。

4. 教材选用具有灵活性

本系列教材根据相应专业领域需要具备的职业能力和实际工作任务,以灵活的模块化组合方式供不同学习者选用。在本专业领域基础理论知识综合教材和平台类核心教学与训练项目教材的基础上,选取专门化方向核心教学与训练项目教材,可作为学历教育教材;如果选取基础理论知识综合教材与专门化方向核心教学与训练项目教材的组合方式,也可作为短期职业培训教材。

《施工项目管理》、《工程建设法规》等非核心教学与训练项目教材,包括相关知识与能力模块的内容,知识面宽,内容浅显简明,可供建筑类专业教学和各种岗位培训使用。

中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材将从2005年春季起陆续出版。查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育教学资源网”(http://sv.hep.com.cn)。

高等教育出版社

2004年12月

前 言

本书是根据教育部和建设部联合制定的《中等职业学校建设行业技能型紧缺人才培养培训指导方案》中相关教学内容与教学要求,并参照有关国家职业标准和行业岗位要求编写的建设行业技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。

技能型紧缺人才培养培训指导方案从培养目标、课程体系、培养模式等方面都有很大的改革与创新,建筑供配电系统安装是建筑设备专业领域的核心教学与训练项目之一,其教学任务是使学生掌握从事建筑供配电系统安装施工所必需的基本知识和基本操作、安装技能,为形成较强的综合职业能力,成为高素质技能型紧缺人才奠定基础。

本书以理论和实践融会一体为主导思想,采用项目教学法的编写思路,力求内容丰富,图文并茂。在教材的编写中突出了培养实践能力、理论联系实际、适用性与灵活性相结合的原则。教材内容充分反映了必须掌握的建筑供配电系统的基本原理和建筑供配电系统安装施工中的新材料、新技术、新工艺和新方法。本教材的内容、形式与本专业的需求更加密切,且实用性、实践性更强。本教材充分体现了综合能力的培养,体现了实践性特点;注重专业技能训练和创新能力的培养;图文对照,新颖直观,通俗易懂,流程清晰,便于自学。本教材实用性强,可以满足企业对“双证”的要求。

本书共分为五章,每一章由多个项目组成。

本书由江苏联合职业技术学院南京分院邱海霞主编。邱海霞编写第1章1.1、1.2和第5章,江苏省南京供电公司何剑编写第2章和第3章3.1、3.2、3.3、3.4,南京工程学院芮新花编写第3章3.5、3.6,江苏联合职业技术学院南京分院王晶编写第4章和第3章3.7,南京恒天伟智能化公司蔡迎春编写第1章1.3。

教育部聘请河南省建筑工程学校王林根和江苏常州建设高等职业技术学校王建玉审阅了本书,他们对书稿提出了许多宝贵意见。编者在编写过程中参考了许多资料,由于篇幅有限,书后的参考文献中只列举了主要的参考书目。在此一并对审者和参考文献的作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中必定存在疏忽和不足之处,殷切期望专家、同行批评指正,亦希望得到读者的意见和建议。

编者

2006年12月

目 录

第 1 章 建筑供配电系统基础知识	1
1.1 建筑供配电系统的组成	1
1.2 电力系统的中性点运行方式	8
1.3 各类建筑供电系统典型方案	13
第 2 章 建筑供配电系统的主要电气设备	18
2.1 高压电气设备	18
2.2 低压电气设备	44
2.3 电力变压器与互感器	50
第 3 章 变配电所	71
3.1 变配电所的主接线	71
3.2 变配电所的结构和设备布置图	78
3.3 变配电所的高压和低压配电系统	84
3.4 电力线路的结构与敷设	90
3.5 变电所的继电保护	103
3.6 变电所的二次系统、变电所的运行管理和维护	126
3.7 变配电所的施工	155
第 4 章 低压配电系统	185
4.1 低压配电系统概述	185
4.2 保护装置的选择和安装	200
4.3 施工现场的供配电	223
4.4 低压配电系统图、平面图的识读	243
第 5 章 建筑物防雷与接地装置	251
5.1 建筑物防雷	251
5.2 接地装置	261
5.3 安全用电的一般知识、防止触电的措施	276
参考文献	282

第 1 章

建筑供配电系统基础知识

学习目标:

- 掌握建筑供配电系统的组成、电力系统的电压、电力系统的中性点运行方式、建筑供配电系统的负荷、各类建筑供电系统典型方案等基础知识。

建筑供配电就是向建筑物内及小区供应和分配其所需电能。建筑供电一般从市电网取得 10 kV 高压电源,然后用变压器将 10 kV 高压变换为 0.4 kV 的低压电源,再分配到各个用电负载。从电网取得电源称为供电,将电源分配至用电负载称为配电。从取得电源到用电负载之间的线路,加上线路中间的各种分支、控制及保护装置,即组成建筑供配电系统。

从电力系统的角度来看,建筑供配电系统是电力系统中的一个用户;从建筑物内用电设备的角度来看,建筑供配电系统是它们的电源。供配电系统的设计和安装是一个重要的环节,直接关系到建筑供配电的可靠和用电的安全。

1.1 建筑供配电系统的组成

1.1.1 电力系统组成

所谓电力系统,是指由发电厂、电力网以及用电单位(简称为用户)所组成的统一整体。大多数发电厂建在能源基地附近,往往离用户很远,要经长距离输配电。为了减少输电损失,一般要经升压变压器升压,而用户使用的电压一般是低压,因此最后要经降压变压器降压,其输变电过程如图 1-1 所示。

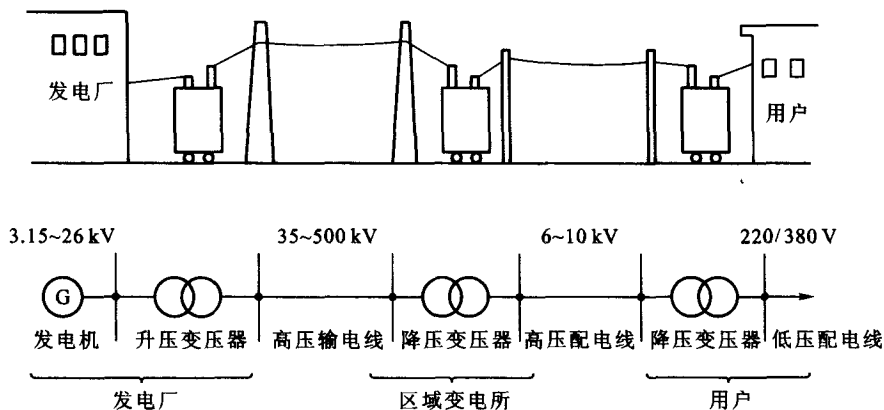


图 1-1 从发电厂到用户的送电过程示意图

1.1.1.1 发电厂

发电厂又称“发电站”，是将自然界中的各种能源如水力、煤炭、天然气、石油、地热、风力、太阳能和核能转变为电能的工厂。发电厂按其利用能源的不同，可分为水利发电厂、火力发电厂、原子能发电厂、风力发电厂、地热发电厂、太阳能发电厂等类型。一般情况下，各类发电厂是并网发电的，以保证电力网稳定可靠地向用户供电，同时也便于调节电能的供求关系。

1.1.1.2 变电站

变电站是变换电压和分配电能的场所，由变压器、配电装置及保护装置等组成。按变压作用不同，变电站可分为升压变电站和降压变电站。规模较小、容量较小的则称为变电所，变电所是变换电压、分配电能的场所，是各类建筑的电能供应中心。如果不变换电压，只把引入的高压电源分配给其他地方的变电所，这种场所称为配电所。

1.1.1.3 电力网

连接发电厂和用户的中间环节，包含变电站和高压输电线路，称为电力网。电力网是电力系统的重要组成部分，它的任务是将发电厂生产的电能输送给用户。电力网常分为输电网和配电网两大部分，由 35 kV 及以上的输电线路及其变电站组成的网络称为输电网，其作用是把电力输送到各个地区或直接送给大型用户。配电网是由 10 kV 及以下配电线路及配电变压器所组成的，它的作用是把电力分配给各类用户。

电力网的电压等级很多，不同的电压等级所起的作用不同。我国电力网的额定电压等级主要有 220 V、380 V、6 kV、10 kV、35 kV、110 kV、220 kV、330 kV、500 kV 等几种。其中 220 V、380 V 用于低压配电线路，6 kV、10 kV 用于高压配电线路，而 35 kV 以上的电压则用于输电网。电压越高则输送的距离越远，输送的容量越大，线路的电能损耗越小，但相应的绝缘水平要求及造价也越高。目前最高的输电电压等级是 500 kV。

1.1.1.4 用户

所有的用电单位，都称为用户。如果引入用电单位的电源为 1 kV 以下的低压电源，这类用户称为低压用户；如果引入用电单位的电源为 1 kV 及以上的高压电源，这类用户称为高压用户。

各类建筑物内装设有各种各样的用电设备，可把这些建筑看做电力系统中的用户。中、小型建筑一般引入 6~10 kV 电源，经过变电所降为 220/380 V，再分配给建筑物内的各种用电设备；大型、特大型的建筑设有降压变电站，先把引入的 35~110 kV 电源降为 6~10 kV，分配给各变电所，再降为 220/380 V，供给各种用电设备使用。

1.1.2 建筑供电系统

简单来说，建筑供电系统的任务是从电力网引入电源，再合理地分配给各用电设备使用。用电量较小的建筑，可直接从市电低压电网或从临近建筑的变电所引入 220/380 V 的三相四线制低压电源。用电量较大的建筑和建筑群需从电力网引入三相三线制的高压电源（一般为 10 kV），经变电所（10 kV 变电所）变换为 220/380 V 的三相四线制低压电源，再用导线分配至各建筑或各用电设备使用。高层建筑或大型建筑需要不止一个变电所，通常把从电力网引入的 10 kV 高压电源通过配电所分配至不同地方的变电所，再变换为低压，分配给建筑内的各用电设备使用。对于超高层建筑则需从电力网引入 35 kV 的高压电源，通过变电站降为 10 kV，再分配至不同地方的变电所降为低压后给用电设备供电。

建筑供电系统所引入电源的电压等级选择,应从用电容量、用电设备特性、供电距离、供电线路的回路数、用电单位的远景规划、当地公共电网的现状和它的发展规划以及经济性等因素综合考虑决定。一般来说,当用电设备容量在 250 kW 或需用变压器容量在 160 kV·A 以上时,应以高压方式供电;当用电设备容量在 250 kW 或需用变压器容量在 160 kV·A 以下时,应以低压方式供电,特殊情况也可以高压方式供电。

如图 1-2 所示为某单位的供电系统示意图。从电力网引入 10 kV 的三相三线制高压电源,经 10 kV 变电所变换为 220/380 V 的三相四线制低压电源,分成 3 条回路,分别给 3 栋楼房供电,在每栋楼房内,又通过配电箱将电源线路分至每层的用电器。

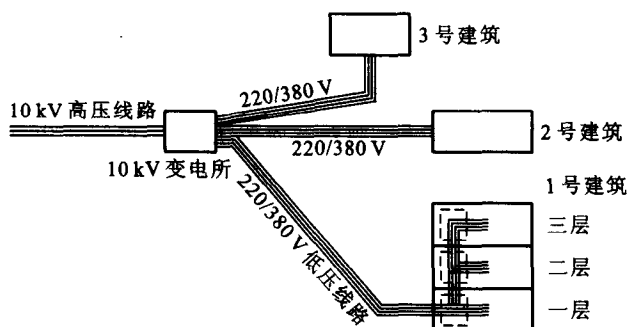


图 1-2 建筑供配电系统示意图

由于实际的供电回路有多种形式,如单相线路(相、零两条导线)、三相三线线路、三相四线线路、三相五线线路等几种,所以在建筑电气图中,无论何种线路都用单线条画出,再注明线路种类,从而大大简化供配电系统图。如图 1-3 是图 1-2 的供配电系统图。

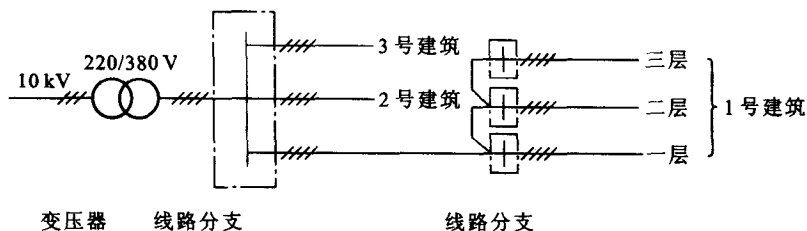


图 1-3 建筑供配电系统图

建筑物内的电气设备种类繁多,其重要程度不尽相同,把各种用电设备统称为用电负荷或电力负荷[电力负荷有两个含义:一是指用电设备或用电单位(用户);另一是指用电设备或用户所消耗的电功率或电流。这里所讲的电力负荷是指前者]。无论是用高压供电还是用低压供电,要达到何种可靠程度,是根据建筑用电负荷的等级来确定的。

1.1.2.1 用电负荷等级的划分

划分负荷等级要根据建筑物的类别和用电负荷的性质来进行。按照《民用建筑电气设计规范》的规定,用电负荷分为如下三个等级:

1. 一级负荷

符合下列情况之一时,应为一级负荷:①中断供电将造成人身伤亡时;②中断供电将在政治、

经济上造成重大损失时,例如重大设备损坏、大量产品报废、用重要原料生产的产品大量报废以及国民经济中重点企业的连续生产过程被打乱需要长时间才能恢复时;③中断供电将造成公共场所秩序严重混乱时。

在一级负荷中,当中断供电将发生中毒、爆炸和火灾等情况的负荷,以及特别重要场所不允许中断供电的负荷,应视为“特别重要的负荷”。例如重要交通枢纽、重要通信枢纽、重要宾馆、大型体育场馆、经常用于国际活动的大量人员集中的公共场所等用电单位中的重要电力负荷;大型金融中心的防火、防盗报警系统和重要的计算机系统,大型国际比赛场馆的记分系统和监控系统等。

2. 二级负荷

符合下列情况之一时,应为二级负荷,①中断供电将在政治、经济上造成较大损失时,例如主要设备损坏、大量产品报废、连续生产过程被打乱需长时间才能恢复、重点企业大量减产时;②中断供电将影响重要用电单位的正常工作时,例如交通枢纽、通信枢纽等用电单位中的重要电力负荷,以及中断供电将造成大型影剧院、大型商场等较多人员集中的重要的公共场所秩序混乱时。

3. 三级负荷

不属于一级和二级负荷者皆为三级负荷。

另外,民用建筑中的消防水泵、消防电梯、防排烟设施、火灾自动报警、自动灭火装置、火灾应急照明、电动防火门、卷帘等消防用电的负荷等级,应符合现行的《高层民用建筑设计防火规范》和《民用建筑设计防火规范》的规定。

1.1.2.2 各级用电负荷对供电电源的要求

1. 一级负荷对供电电源的要求

一级负荷属重要负荷,应由两个独立电源供电。当一个电源发生故障时,另一个电源不应同时受到损坏,以维持继续供电。即两个电源应来自不同的变配电所或者来自同一变配电所的不同母线。

一级负荷中“特别重要的负荷”除由两个独立电源供电外,还应增设“应急电源”,并严禁将其其他负荷接入应急供电系统。可作为“应急电源”的电源有:①独立于正常电源的发电机组;②供电网络中独立于正常电源的专用的馈电线路;③蓄电池;④干电池。

2. 二级负荷对供电电源的要求

二级负荷也属重要负荷,但其重要程度次于一级负荷。

二级负荷宜由两路线路供电,供电变压器一般也应有两台。在负荷较小或地区供电条件困难时,二级负荷可由一路6 kV及以上专用的架空线路或电缆供电。当采用架空线时,可为一路架空线供电;当采用电缆线路时,应采用两根电缆组成的线路供电,其每根电缆应能承受100%的二级负荷。即要求当变压器或线路发生故障时不致中断供电或者中断后能迅速恢复供电。

3. 三级负荷对供电电源的要求

三级负荷属不重要负荷,对供电电源无特殊要求。

表1-1列出了工业和民用建筑部分重要电力负荷的级别,供参考。

表 1-1 工业和民用建筑部分重要电力负荷的级别

序号	建筑物名称	电力负荷名称	负荷级别
1	工业重要电力负荷的级别(据 JBJ6—1996)		
1.1	炼钢车间	容量为 100 t 及以上的平炉加料起重机、浇铸起重机、倾动装置及冷却水系统的用电设备	一级
		容量为 100 t 及以下的平炉加料起重机、浇铸起重机、倾动装置及冷却水系统的用电设备	二级
		平炉鼓风机、平炉用其他用电设备;5 t 以上电弧炼钢炉的电极升降机构、倾炉机构及浇铸起重机	二级
		总安装容量为 30 MV·A 以上,停电会造成重大经济损失的多台大型电热装置(包括电弧炉、矿热炉、感应炉等)	一级
1.2	铸铁车间	30 t 及以上的浇铸起重机、(原)部重点企业冲天炉鼓风机	二级
1.3	热处理车间	井式炉专用淬火起重机、井式炉油槽抽油泵	一级
1.4	锻压车间	锻造专用起重机、水压机、高压水泵、油压机	二级
1.5	金属加工车间	价格昂贵、作用重大、稀有的大型数控机床;停电会造成设备损坏,如自动跟踪数控仿形铣床、强力磨床等设备	一级
		价格贵,作用大,数量多的数控机床工部	二级
1.6	电镀车间	大型电镀工部的整流设备、自动流水作业生产线	二级
1.7	试验站	单机容量为 200 MW 以上的大型电机试验、主机及辅机系统、动平衡试验的润滑油系统	一级
		单机容量为 200 MW 及以下的大型电机试验、主机及辅机系统、动平衡试验的润滑油系统	二级
		采用高位油箱的动平衡试验润滑油系统	二级
1.8	层压制品车间	压机及供热锅炉	二级
1.9	线缆车间	熔炼炉的冷却水泵、鼓风机、连铸机的冷却水泵、连轧机的水泵及润滑油泵 压铅机、压铅机的熔化炉、高压水泵、水压机 交联聚乙烯加工设备的挤压交联冷却、收线用电设备;漆包机的传动机构、鼓风机、漆泵 干燥浸油缸的连续电加热、真空泵、液压泵	二级
1.10	磨具成形车间	隧道窑鼓风机、卷扬机构	二级
1.11	油漆树脂车间	2 500 L 及以上的反应釜及其供热锅炉	二级
1.12	焙烧车间	隧道窑鼓风机、排风机、窑车推进机、窑门关闭机构油加热器、液压泵及其供热锅炉	二级
1.13	热煤气站	煤气增压机、增压油泵及煤气发生炉鼓风机	一级
		有煤气罐的煤气增压机、有高位油箱的增压油泵	二级
		煤气发生炉加煤机及传动机构	二级
1.14	冷煤气站	鼓风机、排送机、冷却通风机、发生炉传动机构、高压整流器等	二级

续表

序号	建筑物名称	电力负荷名称	负荷级别
1	工业重要电力负荷的级别(据 JBJ6—1996)		
1.15	锅炉房	中压及以上锅炉的给水泵	一级
		有汽动水泵时,中压及以上锅炉的给水泵	二级
		单台容量为 20 t/h 及以上锅炉的鼓风机、引风机、二次风机及炉排电机	二级
1.16	水泵房	供一级负荷用电设备的水泵	一级
		供二级负荷用电设备的水泵	二级
1.17	空压站	(原)部重点企业单台容量为 60 m ³ /min 及以上空压站的空气压缩机,独立励磁机	二级
		离心式压缩机润滑油泵	一级
		有高位油箱的离心式压缩机润滑油泵	二级
1.18	制氧站	(原)部重点企业中的氧压机、空压机冷却水泵、润滑液泵(带高位油箱)	二级
1.19	计算中心	大中型计算机系统电源(自带 UPS 电源)	二级
1.20	理化计量楼	主要实验室,要求高精度恒温的计量室的恒温装置电源	二级
1.21	刚玉、碳化硅冶炼车间	冶炼炉及其配套的低压用电设备	二级
1.22	涂装车间	电泳涂装的循环搅拌、超滤系统的用电设备	二级
2	民用建筑重要电力负荷的级别(据 JGJ/T 16—1992)		
2.1	高层普通住宅	客梯、生活水泵电力,楼梯照明	二级
2.2	高层宿舍	客梯、生活水泵电力,主要通道照明	二级
2.3	重要办公建筑	客梯电力、主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明	一级
2.4	部、省级办公建筑	客梯电力、主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明	二级
2.5	高等学校教学楼	客梯电力、主要通道照明	三级
2.6	一、二级旅馆	经营管理用及设备管理用电子计算机系统电源	一级
		宴会厅电声、新闻摄影、录像电源,宴会厅、餐厅、娱乐厅、高级客房、康乐设施、厨房及主要通道照明,地下室污水泵、雨水泵电力、厨房部分电力,部分客梯电力	一级
		其余客梯电力、一般客房照明	二级
2.7	科研院所重要实验室		一级
2.8	市(地区)级及以上气象台	主要业务用电子计算机系统电源	一级
		气象雷达、电报及传真收发设备、卫星云图接收机及语言广播电源、天气绘图及预报室的照明	一级
		客梯电力	二级

续表

序号	建筑物名称	电力负荷名称	负荷级别
2	民用建筑重要电力负荷的级别(据 JGJ/T 16—1992)		
2.9	高等学校重要实验室		一级
2.10	计算中心	主要业务用电子计算机系统电源	一级
		客梯电力	二级
2.11	大型博物馆、展览馆	防盗信号电源、珍贵展品展室的照明	一级
		展览用电	二级
2.12	中等剧场	调光用电子计算机系统电源	一级
		舞台、贵宾室、演员化妆室照明,舞台机械电力,电声、广播及电视转播、新闻摄影电源	一级
2.13	甲等电影院		二级
2.14	重要图书馆	检索用电子计算机系统电源	一级
		其他用电	二级
2.15	省、自治区、直辖市及以上体育馆、体育场	计时记分用电子计算机系统电源	一级
		比赛厅(场)、主席台、贵宾室、接待室及广场照明、电声、广播及电视转播、新闻摄影电源	一级
2.16	县(区)级及以上医院	急诊部用房、监护病房、手术部、分娩室、婴儿室、血液病房的净化室、血液透析室、病理切片分析室、CT扫描室,区域用中心血库、高压氧仓、加速器机房和治疗室及配血室的电力和照明、培养箱、冰箱、恒温箱的电源	一级
		电子显微镜电源、客梯电力	二级
2.17	银行	主要业务用电子计算机系统电源、防盗信号电源	一级
		客梯电力、营业厅、门厅照明	二级
2.18	大型百货商店	经营、管理用电子计算机系统电源	一级
		营业厅、门厅照明	一级
		自动扶梯、客梯电力	二级
2.19	中型百货商店	营业厅、门厅照明、客梯电力	二级
2.20	广播电台	电子计算机系统电源	一级
		直接播出的语言播音室、控制室、微波设备及发射机房的电力和照明	一级
		主要客梯电力、楼梯照明	二级
2.21	电视台	电子计算机系统电源	一级
		直接播出的电视演播厅、中心机房、录像室、微波机房及发射机房的电力和照明	一级
		洗印室、电视电影室、主要客梯电力、楼梯照明	二级

续表

序号	建筑物名称	电力负荷名称	负荷级别
2	民用建筑重要电力负荷的级别(据 JGJ/T 16—1992)		
2.22	火车站	特大型站和国境站的旅客站房、站、天桥、地道的用电设备	一级
2.23	民用机场	航行管制、导航、通信、气象、助航灯光系统的设施和台站,边防、海关、安全检查设备、航班预报设备;三级以上油库,为飞行及旅客服务的办公用房,旅客活动场所的应急照明	一级
		候机楼、外航驻机场办事处、机场宾馆及旅客过夜用房、站坪照明、站坪机务用电	一级
		其他用电	二级
2.24	水运客运站	通信枢纽、导航设施、收发信台	一级
		港口重要作业区,一等客运站用电	二级
2.25	汽车客运站	一、二级站	二级
2.26	市话局,电信枢纽、卫星地面站	载波机、微波机、长途电话交换机、市内电话交换机、文件传真机、会议电话、移动通信及卫星通信等通信设备的电源;载波机室、微波机室、交换机室、测量室、转接台室、传输室、电力室、电池室、文件传真机室、会议电话室、移动通信室、调度机室及卫星地面站的应急照明,营业厅照明,用户电传机	一级
		主要客梯电力、楼梯照明	二级
2.27	冷库	大型冷库,有特殊要求的冷库的一台氨压缩机及其附属设备的电力,电梯电力,库内照明	二级
2.28	监狱	警卫照明	一级

1.2 电力系统的中性点运行方式

1.2.1 电力系统的电压

电力系统中的所有电气设备,都是规定有一定的工作电压和频率的。电气设备在其额定电压和频率条件下工作时,其运行的综合性能最好。例如电光源,如电压偏高,虽发光量增大,但电流也增大,温升增高,缩短使用寿命;如电压偏低,则发光量将按电压平方成比例减小,不能满足工作要求;如频率偏高或偏低,也都将严重影响发光量和使用寿命。因此,电压和频率被认为是衡量电力系统电能质量的两个基本参数。

我国采用的供电频率(简称工频)为 50 Hz,频率偏差范围为 ± 0.5 Hz。如电力系统容量达 3 000 MW 或以上时,则频率偏差不得超过 ± 0.2 Hz。但是频率的调整主要依靠发电厂。对于工厂供电系统来说,提高电能质量主要是提高电压质量问题。电压质量不不只是指电压高低,也包括电压波动以及电压波形是否含有高次谐波成分的问题。

按中国标准规定的三相交流电网和电力设备的额定电压,见表 1-2。

表 1-2 我国三相交流电网和电力设备的额定电压

分 类	电网和用电设备 额定电压/kV	发电机额定电压 /kV	电力变压器额定电压/kV	
			一次绕组	二次绕组
低 压	0.22	0.23	0.22	1.23
	0.38	0.40	0.38	1.40
	0.66	0.69	0.66	0.69
高 压	3	3.15	3,3.15	3.15,3.3
	6	6.3	6,6.3	6.3,6.6
	10	10.5	10,10.5	10.5,11
	—	13.8,15.75,18.20	13.8,15.75,18.20	—
	35	—	35	38.5
	63	—	63	69
	110	—	110	121
	220	—	220	242
	330	—	330	363
	500	—	500	550

1.2.1.1 电力网(电力线路)的额定电压

电力网的额定电压等级是国家根据国民经济发展的需要及电力工业的水平,经全面的技术经济分析后确定的。它是确定各类电力设备额定电压的基础依据。

1.2.1.2 用电设备的额定电压

由于用电设备运行时要在线路上引起电压损失,因而造成线路上各点电压略有不同,但是成批生产的用电设备,其额定电压是一致的,所以用电设备的额定电压应与供电电网的额定电压相同。

1.2.1.3 发电机的额定电压

由于同一电压的线路一般允许的电压偏差是 $\pm 5\%$,即整个线路允许有 10% 的电压损耗,因此为了维持线路首端与末端的平均电压在额定值上,线路首端电压就应比电网额定电压高 5% ,所以发电机的额定电压应高于供电电网额定电压的 5% 。

1.2.2 电力系统中性点接地运行方式

所谓中性点接地方式,是指供电系统中变压器的中性点与大地连接的方式。中性点采用何种接地方式,是一个涉及面很广的问题。它对供电系统的供电可靠性、电气设备的运行安全、操作人员的安全等方面都会产生不同程度的影响。

我国电力系统中电源(含发电机和电力变压器)的中性点有三种运行方式:一种是不接地;一种是不接地经阻抗接地;再有一种是不接地直接接地。前两种称为小电流接地系统,后一种称为大电流接地系统。

1.2.2.1 10 kV 配电网中性点接地方式

10 kV 配电网给建筑内的变电所提供 10 kV 高压电源,一般由三条导线组成三相三线制路。其中性点接地方式主要有:

(1) 不接地。当接地故障电容电流小于 10 A 时,采用中性点不接地方式。如用架空线路时可用这种方式。

(2) 经消弧线圈接地。

(3) 直接接地。

当接地故障电容电流大于 10 A 时,应采用中性点经消弧线圈接地或直接接地方式。

在城市建筑供电中,越来越广泛地使用电缆代替架空线,由于电缆的线间电容电流远大于架空线,采用直接接地方式可迅速切断单相接地故障,有利于防止电缆故障的扩大。

1.2.2.2 低压供电系统中性点接地方式

低压供电系统按保护接地的形式,分为 TN 系统、TT 系统和 IT 系统。系统符号含义如下。

第一个字母表示低压电源系统可接地点(三相供电系统通常是发电机或变压器的中性点)对地的关系。T 表示直接接地;I 表示不接地(所有带电部分与大地绝缘)或经人工中性点接地。

第二个字母表示电气装置的外露可导电部分对地的关系。T 表示直接接地,与低压供电系统的接地点无关;N 表示与低压供电系统的接地点进行连接。

后面的字母表示中性线与保护线的组合情况,S 表示分开的;C 表示公用的;C-S 表示部分是公共的。

TN 系统:电源系统有一点直接接地,电气装置的外露可导电部分通过保护线(导体)接到此接地点上,如图 1-4 所示。

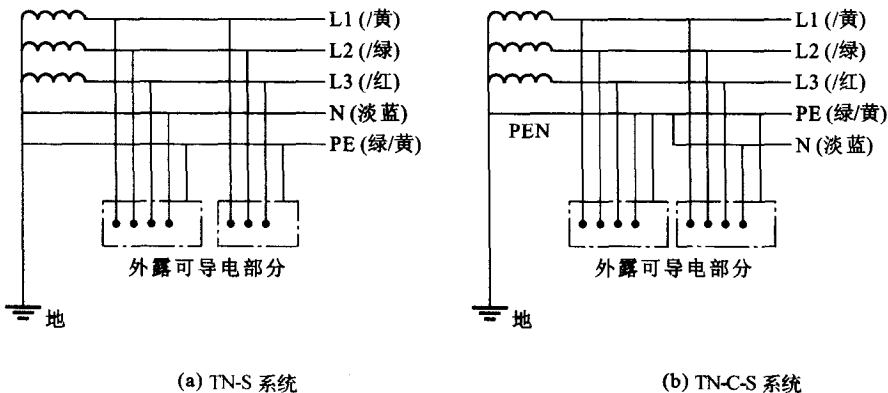


图 1-4 低压电网 TN 系统接线方式

TT 系统:供电系统接地点与电气装置的外露可导电部分分别直接接地,如图 1-5 所示。

IT 系统:电源系统可接地点不接地或通过电阻器(或电抗器)接地,电气装置的外露可导电部分单独直接接地。如图 1-6 所示。

以上几种供电方式中,TN 系统是采用广泛的一种供电系统,根据中性线和保护线的布置连接方式的不同,可分为 TN-C 系统、TN-S 系统、TN-C-S 系统。