



普通高等教育“十二五”住建部规划教材
高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

建筑供配电与照明

(第3版)

主 编 丁文华 鲍东杰

主 审 谢社初



武汉理工大学出版社

高等教育“十二五”住建部规划教材
高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

建筑供配电与照明

(第3版)

主 编 丁文华 鲍东杰
副主编 刘华斌 张海生 牟湘云
主 审 谢社初

武汉理工大学出版社

· 武 汉 ·

内 容 简 介

本书共分 10 个课题,包括供配电系统基本知识、负荷分级及其计算、10 kV 高压配电设计、低压配电系统设计、短路电流及其计算、导线截面及高低压电器选择、继电保护及二次系统、建筑照明与配电设计、防雷与接地以及电源装置等。

本书适用于高职高专院校建筑电气工程技术、楼宇智能化工程技术及相关专业的教学用书,也可作为电气工程技术人员参考书和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑供配电与照明/丁文华,鲍东杰主编.—3 版.—武汉:武汉理工大学出版社,2017.3
高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材
ISBN 978-7-5629-5498-9

I. ①建… II. ①丁… ②鲍… III. ①房屋建筑设备-供电系统-高等职业教育-教材
②房屋建筑设备-配电系统-高等职业教育-教材 ③房屋建筑设备-电气照明-高等职业教育-教材 IV. ①TU852 ②TU113.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 055473 号

项目负责人:杨学忠 张淑芳

责任编辑:张淑芳

责任校对:丁 冲

装帧设计:一 尘

出版发行:武汉理工大学出版社

地 址:武汉市洪山区珞狮路 122 号

邮 编:430070

网 址:<http://www.wutp.com.cn>

印 刷:荆州市鸿盛印务有限公司

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16

印 张:21 插 页:1

字 数:524 千字

版 次:2017 年 3 月第 3 版

印 次:2017 年 3 月第 1 次印刷 总第 6 次印刷

印 数:3000 册

定 价:42.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87664138 87384729 87785758 87165708(传真)

版权所有,盗版必究。

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

出版说明

随着教学改革不断深化和社会发展对人才的现实需求,根据教育部“高等职业教育应以服务为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路”的办学方向和“要加强学生实践能力、技术运用能力的培养,充分反映新兴技术、新兴产业对技能培养的要求,满足经济结构战略性调整、技术结构优化升级和高科技产业迅速发展对人才培养的要求”的职业技术教育培养目标,以及职业技术教育“要逐步建立以能力培养为基础的、特色鲜明的专业教材和实训指导教材”的教材建设要求,武汉理工大学出版社经过广泛的调查研究,与全国 20 多所高等专科学校、高等职业技术学院的建筑设备和建筑电气工程技术方面的教育专家、学者共同探讨,于 2007 年组织编写了一套适应高等职业教育建筑设备相关专业人才培养和教学要求的、具有鲜明职业教育特色的实用性教材《高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材》。

本套教材是根据教育部、住房和城乡建设部高职高专建筑设备类专业教学指导委员会制订的培养方案和各课程教学大纲组织编写的,具有如下特点:

(1)教材的编写坚持“以应用为目的,专业理论知识以必需、够用为度”的原则,着重培养学生从事工程设计、施工和管理等方面的专项能力,体现能力本位的教育思想。

(2)教材的理论体系、组织结构、编写方法,以突出实践性教学和使学生容易掌握为准则,同时全面体现本领域的新法规、新规范、新方法、新成果,与施工企业与机构的生产、工作实际紧密结合,力求达到学以致用目的。

(3)本套教材努力使用和推广现代化教学手段,将分步组织编写、制作和出版与教材配套的案例、实训教材、模拟试题、教学大纲及电子教案。

本套教材出版后被多所院校长期使用,普遍反映内容质量良好,突出了职业教育注重能力培养的特点,符合当前职业教育的教学要求,其中多种教材被评为普通高等教育“十二五”住房和城乡建设部规划教材,《建筑给水排水工程》被评为“十二五”职业教育国家规划教材。

随着国家标准、技术规范的不断更新,近期我们也对本套教材进行了全面修订,以适应经济技术发展和职业教育对技能型应用人才培养的需要。

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材编委会

2014 年 12 月

高等职业技术教育建筑设备类专业规划教材

编委会名单

顾问：杜国城 刘春泽

主任委员：高文安 杨学忠

副主任委员：(按姓氏笔画为序)

王蒙田	朱向军	危道军	李宏魁	李高斗	何 辉
季 翔	范柳先	胡兴福	贺俊杰	黄珍珍	

委员：(按姓氏笔画为序)

丁文华	弓中伟	王 丽	王庆良	王国平	王晓燕
白 桦	孙 毅	孙景芝	冯光灿	李 文	李仁全
李庆武	李绍军	刘 兵	刘 玲	刘子林	刘华斌
刘昌明	汤延庆	邢玉林	张风琴	张宝军	张贵芳
张海生	张铁东	张思忠	张毅敏	陈 旭	陈旭平
陈宏振	陈志佳	陈思荣	吴建敏	余增元	岳井峰
郑 云	姚世昌	赵 亮	赵岐华	郭自灿	胡联红
贾永康	徐红梅	黄奕云	龚明树	谢社初	喻建华
鲍东杰	裴 涛	熊德敏	黎福梅	戴安全	

总责任编辑：张淑芳

第3版前言

随着现代化建设的不断发展,技术标准及施工工艺都在发生变化,不断有新的技术规范出台。与此同时,社会上急需一大批具备适度基础理论知识,实用技术知识面宽,工程实践能力强,能适应建筑电气领域技术发展需要的高等技术应用型人才。

“建筑供配电与照明”是建筑电气工程技术人员必须掌握的内容之一,因此编写建筑电气工程技术专业教材显得非常必要。

本书自2008年出版之后,受到用书单位的一致好评。现根据行业发展的需求和建筑设备专业教学基本要求,并依据最新的国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB 50303—2015)对该书进行了全面修订。

本书在编写过程中,采用课题的形式,系统介绍了建筑供配电与照明的基本内容与设计方法,并在课题之后安排技能训练,注重实践技能与应用能力的培养。全书力求内容全面、语言简洁、通俗易懂、重点突出、实例丰富、图文并茂。

本书由湖北城市建设职业技术学院丁文华、邢台职业技术学院鲍东杰任主编,福建水利电力职业技术学院刘华斌、河南省水利水电学校张海生和甘肃建筑职业技术学院牟湘云担任副主编,丁文华负责全书的统稿工作。具体的编写分工为:丁文华编写课题1、4,牟湘云编写课题2、5,刘华斌编写课题3,张海生编写课题6,湖北城市建设职业技术学院王勇编写课题7,鲍东杰编写课题8,湖北城市建设职业技术学院陈继华编写课题9、10。

本书的编写人员均是工作在教学科研第一线,有着丰富教学经验、工程实践经验的优秀教师和工程技术人员。

本书由湖南城建职业技术学院谢社初担任主审,他对书稿提出了非常宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢!

本书在编写过程中,还得到了湖北城市建设职业技术学院领导和同仁的大力支持,在此一并表示感谢!

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免有不妥和错误之处,恳请专家及读者批评指正。

本书配有电子教案,请选用本教材的老师拨打13971389897索取。

编者

2017年1月

目 录

课题 1 供配电系统基本知识	(1)
1.1 供配电系统概述	(1)
1.1.1 电力系统的基本概念及组成	(1)
1.1.2 供配电系统的组成	(2)
1.1.3 供配电的基本要求	(4)
1.2 额定电压及供电质量	(4)
1.2.1 额定电压	(4)
1.2.2 供电质量	(6)
1.2.3 电压的选择	(7)
1.3 电力系统中性点运行方式	(8)
1.3.1 电力系统中性点的运行方式	(8)
1.3.2 低压配电系统的 TN 系统	(12)
思考题与习题	(14)
技能训练	(14)
课题 2 负荷分级及其计算	(15)
2.1 负荷分级	(15)
2.1.1 负荷分级的原则	(15)
2.1.2 民用建筑中各类建筑的主要用电负荷的分级	(16)
2.1.3 用电设备的工作制	(18)
2.2 负荷曲线	(19)
2.2.1 负荷曲线的概念	(19)
2.2.2 负荷曲线的绘制	(19)
2.2.3 与负荷曲线有关的物理量	(20)
2.3 电力负荷的计算	(21)
2.3.1 计算负荷的概念	(21)
2.3.2 用需要系数法计算负荷	(21)
2.3.3 用单位估算法计算负荷	(36)
思考题与习题	(39)
技能训练	(39)
课题 3 10kV 高压配电设计	(41)
3.1 供电电源	(41)

3.1.1 按负荷级别确定供电电源	(41)
3.1.2 按网络的接线方式确定供电电源	(42)
3.1.3 低压供电电源	(43)
3.2 常用高压主接线	(43)
3.2.1 与主接线有关的概念	(43)
3.2.2 高压供配电系统主接线的基本要求	(44)
3.2.3 线路-变压器组接线	(45)
3.2.4 单母线接线	(46)
3.2.5 双母线接线	(51)
3.2.6 桥式接线	(53)
3.3 电力变压器的选择	(54)
3.3.1 电力变压器概述	(54)
3.3.2 电力变压器的实际容量	(55)
3.3.3 电力变压器运行方式	(55)
3.3.4 电力变压器台数和容量的选择	(59)
3.3.5 电力变压器并列运行的条件	(60)
3.4 发电机作为备用电源的主接线	(61)
3.5 高压供配电系统设计案例	(62)
3.5.1 某工厂高压供配电系统的电气设计案例	(62)
3.5.2 某综合楼高压供配电系统的电气设计案例	(71)
思考题与习题	(75)
技能训练	(75)
课题4 低压配电系统设计	(76)
4.1 低压配电系统接线	(76)
4.1.1 放射式	(76)
4.1.2 树干式	(77)
4.1.3 链式	(77)
4.1.4 环网式	(77)
4.2 住宅配电系统设计	(78)
4.2.1 室内配电箱系统	(78)
4.2.2 多层住宅配电系统	(79)
4.2.3 高层住宅配电系统	(81)
4.2.4 公寓式住宅配电系统	(84)
4.2.5 配电线路的过流保护	(87)
4.2.6 配电设备	(88)
4.2.7 强电线路敷设	(89)
4.2.8 住宅小区配电线路	(90)
4.3 水泵站动力配电系统设计	(92)

4.3.1 设计条件及概况	(92)
4.3.2 配电系统设计	(92)
4.4 电梯工程动力配电设计	(100)
4.4.1 电梯负荷性质	(100)
4.4.2 电源设置	(101)
思考题与习题	(102)
技能训练	(102)
课题5 短路电流及其计算	(104)
5.1 短路概述	(104)
5.1.1 短路故障产生的原因	(104)
5.1.2 短路故障的危害	(105)
5.1.3 短路故障的类型	(105)
5.1.4 短路电流计算的目的	(106)
5.1.5 短路电流计算的内容	(107)
5.1.6 短路电流计算条件	(107)
5.1.7 短路电流计算方法	(107)
5.2 短路电流的计算	(108)
5.2.1 三相短路过程的分析	(108)
5.2.2 三相短路电流的有关参数	(109)
5.2.3 三相短路电流的计算	(110)
5.2.4 两相及单相短路电流的计算	(117)
5.2.5 大容量电机短路电流计算	(117)
5.3 短路电流的效应	(118)
5.3.1 短路电流的热效应	(119)
5.3.2 短路电流的电动效应	(120)
思考题与习题	(122)
技能训练	(122)
课题6 导线截面及高低压电器选择	(124)
6.1 高低压电器设备	(124)
6.1.1 概述	(124)
6.1.2 电流互感器与电压互感器	(146)
6.1.3 高低压成套设备	(152)
6.2 电气设备的选择与校验	(156)
6.2.1 电气设备选择的一般规定	(156)
6.2.2 高低压电器的选择与校验	(158)
6.2.3 互感器的选择与校验	(164)
6.3 导线截面的选择与校验	(166)

6.3.1 导线截面选择的条件	(166)
6.3.2 导线截面的选择与校验	(166)
思考题与习题	(175)
技能训练	(176)
课题7 继电保护及二次系统	(177)
7.1 继电保护的基本知识	(177)
7.1.1 继电保护的任务及要求	(177)
7.1.2 继电保护的基本原理	(178)
7.1.3 继电器的构成和分类	(179)
7.2 线路的继电保护	(183)
7.2.1 继电保护的接线方式	(183)
7.2.2 带时限的过电流保护	(185)
7.2.3 电流速断保护	(193)
7.3 电力变压器的继电保护	(199)
7.3.1 电力变压器的继电保护类型	(199)
7.3.2 变压器的继电保护	(200)
7.4 二次系统接线图	(209)
7.4.1 原理接线图和安装接线图	(209)
7.4.2 二次接线图案例	(211)
7.5 断路器控制回路及信号系统	(213)
7.5.1 断路器控制回路和信号系统的构成	(213)
7.5.2 对断路器控制回路和信号系统的基本要求	(214)
7.5.3 灯光、音响监视断路器控制回路和信号系统	(215)
7.6 中央信号系统	(220)
7.6.1 变电所中央信号系统的类型	(220)
7.6.2 事故信号	(220)
7.6.3 预告信号	(221)
7.7 绝缘监察装置和电气测量仪表	(224)
7.7.1 绝缘监察装置	(224)
7.7.2 电气测量仪表	(225)
7.8 备用电源自动投入装置(APD)	(227)
7.8.1 APD装置的作用及分类	(227)
7.8.2 对APD装置的基本要求	(228)
7.8.3 APD装置的典型接线	(228)
思考题与习题	(232)
技能训练	(233)

课题8 建筑照明与配电设计	(234)
8.1 电气照明的基本知识	(234)
8.1.1 照明的有关概念	(234)
8.1.2 照明种类	(238)
8.1.3 照明质量	(239)
8.2 常用照明电光源	(239)
8.2.1 常用电光源的分类	(239)
8.2.2 常用电光源的选择	(241)
8.3 照明灯具	(242)
8.3.1 灯具的作用	(242)
8.3.2 灯具的光学特性	(242)
8.3.3 灯具的分类	(244)
8.3.4 灯具的选择	(246)
8.3.5 灯具的布置	(246)
8.3.6 照度计算	(246)
8.4 建筑物内照明配电设计	(249)
8.4.1 住宅照明	(249)
8.4.2 办公楼照明	(251)
8.4.3 学校照明	(252)
8.4.4 商业照明	(253)
8.4.5 厂房照明	(253)
8.5 建筑物外照明配电设计	(255)
8.5.1 道路照明	(255)
8.5.2 室外建筑物照明	(256)
8.5.3 夜景照明	(256)
8.5.4 庭院照明	(256)
8.6 照明设计实例	(257)
8.6.1 某住宅楼电气照明施工图	(257)
8.6.2 某办公楼电气照明施工图	(265)
思考题与习题	(272)
技能训练	(273)
课题9 防雷与接地	(274)
9.1 过电压与防雷	(274)
9.1.1 过电压	(274)
9.1.2 雷与防雷设备	(275)
9.1.3 架空线路的防雷保护	(282)
9.1.4 变电所(配电所)防雷保护	(282)

9.1.5 建筑物的防雷	(284)
9.1.6 建筑物的防雷案例	(286)
9.2 接地	(286)
9.2.1 人体触电的类型	(286)
9.2.2 接地及接地装置	(287)
9.2.3 等电位联结	(292)
9.2.4 浪涌保护器	(293)
思考题与习题	(295)
技能训练	(296)
课题 10 电源装置	(297)
10.1 交流稳压电源	(297)
10.1.1 电磁稳压器	(297)
10.1.2 稳压变压器	(298)
10.1.3 电子交流稳压器	(299)
10.1.4 调压器稳定电源	(300)
10.2 直流铅酸蓄电池	(301)
10.3 自备柴油发电机	(301)
10.3.1 柴油发电机组的基本知识	(301)
10.3.2 机组容量的确定	(305)
10.3.3 机组型号的选择	(306)
思考题与习题	(308)
技能训练	(309)
附录	(310)
参考文献	(322)

课题 1 供配电系统基本知识

【知识目标】

- ◆ 理解电力系统中发电厂、变配电所、电力线路、电能用户等基本概念；
- ◆ 掌握供电系统的组成；
- ◆ 熟悉对供配电的基本要求；
- ◆ 了解额定电压的概念和国家标准规定的三相交流电网和电气设备的额定电压；
- ◆ 了解影响供电质量的两项主要指标：电压、频率；
- ◆ 掌握供电电压的选择依据；
- ◆ 了解电力系统中性点的常见运行方式及适用范围；
- ◆ 掌握低压配电系统的 TN 系统。

【能力目标】

- ◆ 具备确定电力系统中各环节额定电压的能力；
- ◆ 具备对供电电压选择的能力；
- ◆ 具备选择电力系统中性点运行方式的能力；
- ◆ 具备区分低压配电系统中 TN 系统三种形式的的能力。

1.1 供配电系统概述

1.1.1 电力系统的基本概念及组成

电能是现代人们生产和生活的重要能源。它为工业、农业、交通运输和社会生活提供能源。电能既易于由其他形式的能量转换而来，又易于转换为其他形式的能量以供使用。电能的输送和分配既简单、经济，又易于控制、调节和测量，能方便地实现生产过程的自动化。因此，电能已广泛应用到社会生产的各个领域和社会生活的各个方面。

建筑供配电就是指建筑所需电能的供应和分配问题。建筑物所需要的电能绝大多数是由公共电力系统供给的，所以有必要先了解电力系统的基本知识。

电力系统是由发电厂、电力网和电能用户组成的一个发电、输电、变配电和用电的整体。图 1.1 所示是电力系统的组成。

电力系统中的各级电力线路及其联系的变、配电所，称为电力网。电力网是电力系统的重要组成部分。

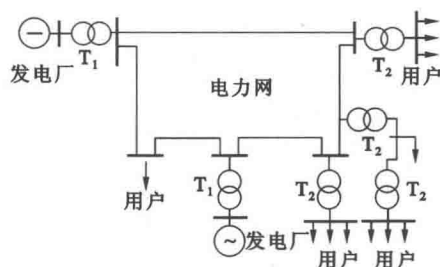


图 1.1 电力系统的组成

电力网的作用是将电能从发电厂输送并分配到各个电能用户。

1. 发电厂

发电厂是生产电能的工厂,它是把非电形式的能量转换成电能。发电厂的种类很多,一般根据所利用能源的不同分为火力发电厂、水力发电厂、原子能发电厂。此外,还有风力、地热、潮汐、太阳能等发电厂。

2. 变、配电所

变电所是接受电能、变换电压和分配电能的场所,由电力变压器和配电装置组成。配电所仅用来接受和分配电能,不承担变换电压的任务,是只有受电、配电设备而没有电力变压器的场所。

变电所按变压的性质和作用又可分为升压变电所和降压变电所两大类。升压变电所的任务是将低电压变换为高电压,以利于电能的传输。降压变电所的任务是将高电压变换到一个合理的电压等级,一般建在靠近用电负荷中心的地点。降压变电所根据其在电力系统中的地位和作用的不同,又分为地区变电所和工厂变电所等。

建筑变电所或建筑配电所一般建在建筑物内部。

3. 电力线路

电力线路又称输电线。由于各种类型的发电厂多建于自然资源丰富的地方,一般距电能用户较远,所以需要各种不同电压等级的电力线路,将发电厂生产的电能源源不断地输送到各电能用户。电力线路的作用是输送电能,并把发电厂、变配电所和电能用户连接起来。

电力线路按其用途及电压等级分为输电线路和配电线路。电压在 35 kV 及以上的电力线路称为输电线路;电压在 10 kV 及以下的电力线路称为配电线路。电力线路按其架设方法可分为架空线路和电缆线路;按其传输电流的种类又可分为交流线路和直流线路。

4. 电能用户

电能用户又称电力负荷。在电力系统中,一切消费电能的用电设备均称为电能用户。

用电设备按其用途可分为动力用电设备(如电动机等)、工艺用电设备(如电解、电镀、冶炼、电焊、热处理等)、电热用电设备(如电炉、干燥箱、空调器等)、照明用电设备和试验用电设备等,它们将电能转换为机械能、热能和光能等不同形式,以满足生产、生活的不同需要。

1.1.2 供配电系统的组成

建筑供配电系统是指所需的电力能源从进入建筑物(或小区)开始到所有用电设备终端的整个电路。

建筑供配电系统由总降压变电所(或高压配电所)、高压配电线路、分变电所、低压配电线路及用电设备组成。

1. 二次变压的供电系统

大型建筑群和某些负荷较大的中型建筑,一般采用具有总降压变电所的二次变压供电系统,如图 1.2 所示。该供电系统一般采用 35~110 kV 电源进线。先经过总降压变电所,将 35~110 kV 的电源电压降至 6~10 kV,然后经过高压配电线路将电能送到各分变电所,再由 6~10 kV 降至 380/220 V,供低压用电设备使用。高压用电设备则直接由总降压变电所的 6~10 kV 母线供电。这种供电方式称为二次变压供电方式。

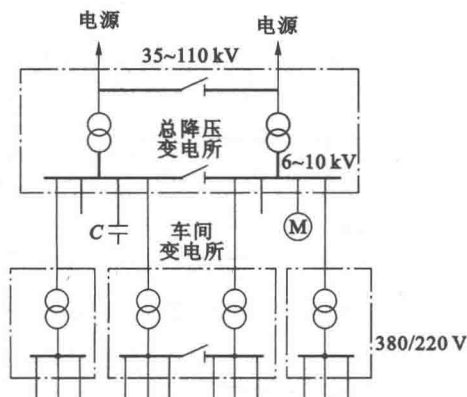


图 1.2 二次变压供电方式

2. 一次变压的供电系统

(1) 具有高压配电所的一次变压系统

一般中型建筑或建筑群多采用 $6\sim 10\text{ kV}$ 电源进线,经高压配电所将电能分配给各分变电所,由分变电所将 $6\sim 10\text{ kV}$ 电压降至 $380/220\text{ V}$,供低压用电设备使用。同样,高压用电设备直接由高压配电所的 $6\sim 10\text{ kV}$ 母线供电,如图 1.3 所示。

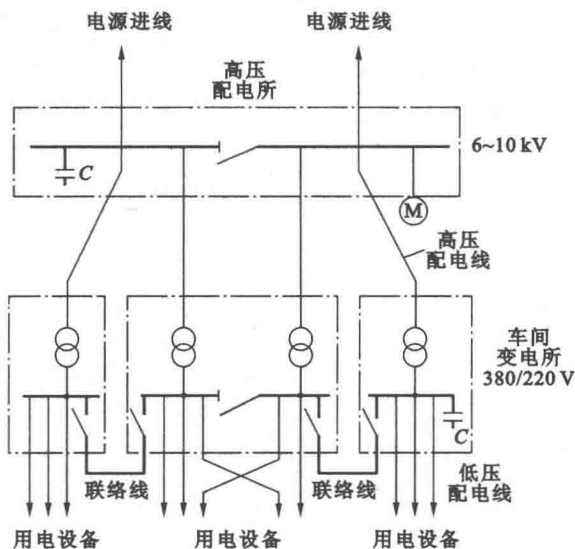


图 1.3 具有高压配电所的一次变压系统

(2) 高压深入负荷中心的一次变压系统

对于某些中小型建筑或建筑群,如果本地电源电压为 35 kV ,且各种条件允许时,可直接采用 35 kV 作为配电电压,将 35 kV 线路直接引入靠近负荷中心的变电所,再由车间变电所一次变压为 $380/220\text{ V}$,供低压用电设备使用,如图 1.4 所示。这种高压深入负荷中心的一次变压供电方式可节省一级中间变压,从而简化了供电系统,节约有色金属,降低电能损耗和电压损耗,提高了供电质量,而且适应电力负荷的发展。

(3) 只有一个变电所的供电系统

对于小型建筑或建筑群,由于用电较少,通常只设一个将 $6\sim 10\text{ kV}$ 电压降为 $380/220\text{ V}$

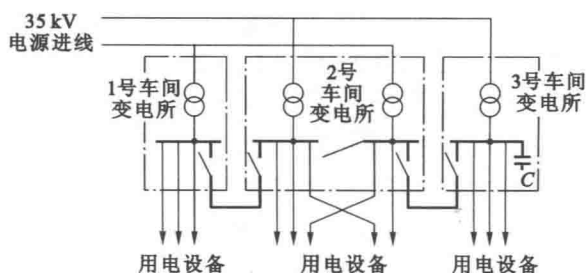


图 1.4 高压深入负荷中心的一次变压系统

电压的变电所,如图 1.5 所示。

3. 低压供电的小型供电系统

某些小型建筑或建筑群也采用 380/220 V 低压电源进线,只需设置一个低压配电室,将电能直接分配给各低压用电设备使用,如图 1.6 所示。

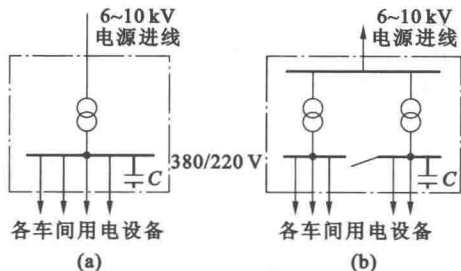


图 1.5 只有一个降压变电所的供电系统

(a) 装有一台电力变压器;(b) 装有两台电力变压器

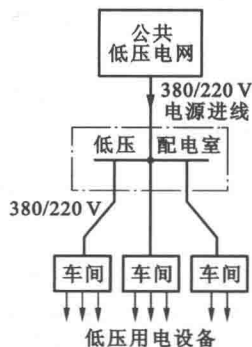


图 1.6 低压进线的小型供电系统

1.1.3 供配电的基本要求

为了保证生产和生活用电的需要,供电工作要满足以下基本要求:

- (1) 安全 在电能的供应、分配和使用中,不应发生人身事故和设备事故。
- (2) 可靠 应满足电能用户对供电可靠性的要求。
- (3) 优质 应满足电能用户对电压质量和频率等方面的要求。
- (4) 经济 应使供电系统的投资少、运行费用低,并尽可能地节约电能和减少有色金属的消耗量。

此外,在供电中应采用科学管理方法,合理地处理局部和全局、当前和长远的关系,统筹规划,顾全大局,适应发展。

1.2 额定电压及供电质量

1.2.1 额定电压

由于电气设备生产的标准化,电气设备的额定电压必须统一,发电机、变压器、用电设备和

输电线路的额定电压必须分成若干等级。所谓额定电压,就是用电设备、发电机、变压器正常运行并具有最经济的工作电压,也就是正常情况下所规定的电压。

国家标准规定的三相交流电网和电气设备的额定电压如表 1.1 所示。

表 1.1 三相交流电网和电气设备的额定电压

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	0.23
	0.38	0.40	0.38	0.40
高压	3	3.15	3 及 3.15	3.15 及 3.3
	6	6.3	6 及 6.3	6.3 及 6.6
	10	10.5	10 及 10.5	10.5 及 11
	35	—	35	38.5
	60	—	60	66
	110	—	110	121
	220	—	220	242
	330	—	330	363
	500	—	500	550

1. 电力线路的额定电压

电力线路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,经全面技术经济分析后确定的,它是确定各类用电设备额定电压的基本依据。

2. 用电设备的额定电压

用电设备运行时,电力线路上要有负荷电流流过,因而在电力线路上引起电压损耗,造成电力线路上各点电压略有不同,如图 1.7 所示。但成批生产的用电设备,其额定电压不可能按使用地点的实际电压来制造,而只能按线路首端与末端的平均电压即电力线路的额定电压 U_N 来制造。所以用电设备的额定电压与同级电力线路的额定电压是相等的。

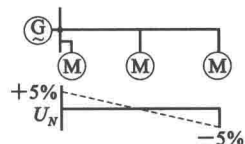


图 1.7 用电设备和发电机的额定电压

3. 发电机的额定电压

由于同一等级电压的线路允许电压损耗为 $\pm 5\%$,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平均电压的额定值,线路首端(电源端)电压应比线路额定电压高 5% ,而发电机是接在线路首端的,所以规定发电机的额定电压高于同级线路额定电压 5% ,用以补偿线路上的电压损耗,如图 1.7 所示。

4. 电力变压器的额定电压

(1) 变压器一次绕组的额定电压

当变压器直接与发电机相连,如图 1.8 中变压器 T_1 ,则其一次绕组的额定电压应与发电机额定电压相同,即高于同级线路额定电压 5% ;当变压器不与发电机相连,而是连接在线路上,如图 1.8 中变压器 T_2 ,则可将变压器看做是线路上的用电设备,因此其一次绕组额定电压应与线路额定电压相同。

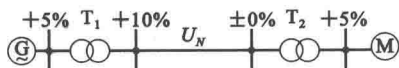


图 1.8 电力变压器的额定电压