


普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材



JIANZHU GONGPEIDIAN YU ZHAOMING
建筑供配电与照明

范同顺 苏玮 ○ 编著

中国建材工业出版社

建筑电气与智能化专业规划教材

建筑供配电与照明

范同顺 苏 玮 编 著

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑供配电与照明/范同顺,苏玮编著. —北京:
中国建材工业出版社,2012.4
建筑电气与智能化专业规划教材
ISBN 978-7-5160-0121-9

I. ①建… II ①范…②苏… III. ①房屋建筑设备—
供电系统—高等学校—教材②房屋建筑设备—配电
系统—高等学校—教材③房屋建筑设备—电气照明—
高等学校—教材 IV. ①TU852②TU113.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 025470 号

内 容 简 介

建筑供配电与照明系统在现代建筑电气技术中占有重要地位。本书共分为四章二十五个小节,主要内容包括建筑供电系统、建筑照明系统、建筑防雷系统和建筑电气接地系统,每章都配有课后练习题供读者复习思考。

本书在编写过程中充分参考各类新标准和设计规范,使教材的内容更加贴近现代建筑电气工程实际。全书重点突出,图文并茂,力求实用。

本书可作为高等院校建筑电气与智能化及相关专业的教材,可供从事建筑电气工程及相关专业的技术或管理人员阅读,也可以作为建筑电气技术的培训教材使用。

建筑供配电与照明

范同顺 苏 玮 编 著

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市西城区车公庄大街6号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京鑫正大印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:18.75

字 数:460千字

版 次:2012年4月第1版

印 次:2012年4月第1次

定 价:43.00元

本社网址:www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010)88386906

前 言

本书是建筑电气与智能化专业规划教材之一,本教材在编写过程中,强调了供配电与照明技术并重、传统技术与高新技术融合、基本理论与工程实际有机结合等原则,力求满足相关专业人才培养目标的要求。

在此教材编写过程中,充分参考了《供配电系统设计规范》(GB 50052—2009)、《建筑照明设计标准》(GB 50034—2004)、《民用建筑电气设计规范》(JGJ 16—2008)、《建筑物防雷设计规范》(GB 50057—2010)等现行国家工程建设标准及其他相关资料,以期使本教材的内容更加贴近现代建筑电气工程实际。

本书由北京联合大学范同顺教授、苏玮教授编著。其中,第一章由苏玮、马东晓、卢春焕编写;第二章、第三章由施卫华、范同顺编写;第四章由范同顺、蒋蔚编写。全书由北京林业大学寿大云教授主审。

现代建筑电气技术发展迅速,学科交叉及综合性越来越强,虽然力求做到内容全面及时、通俗实用,但由于编者专业水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺漏和不当之处,敬请各位同行、专家和广大读者批评指正。

编者
2012年1月

目 录

第一章 建筑供配电系统	1
第一节 概述	1
一、供电系统的组成	1
二、供电质量	2
三、供电电压	4
第二节 负荷计算	8
一、负荷分级与供电要求	9
二、负荷工作制的划分	13
三、需要系数法	13
四、单位面积估算法	19
五、单相负荷的计算	21
六、冲击负荷的计算	22
七、住宅建筑的负荷计算	22
八、功率因数的提高	23
第三节 配变电所	25
一、配变电所的形式与组成	25
二、配电变压器的选择	26
三、电源	28
四、设备布置	29
五、通道与安全净距	33
六、高低压开关装置	36
七、组合式配变电所	37
八、对土建专业的要求	40
九、对暖通及给水排水专业的要求	41
第四节 高压供电系统主接线	42
一、基本要求	42
二、线路—变压器组接线	42
三、单母线接线	43
四、桥式接线	44
五、双母线接线	45
第五节 配电系统接线	46
一、配电系统接线的设计原则	46
二、放射式接线方式	47
三、树干式接线方式	48

四、环网式接线方式	49
五、格式网络接线方式	50
六、混合式接线方式	50
第六节 短路计算	50
一、故障原因与类型	50
二、电力系统的中性点运行方式	51
三、中性点不接地系统电容电流的计算	52
四、无穷大功率电源的三相短路、两相短路电流的计算	53
五、短路冲击电流的计算	56
六、短路电流的热效应、力效应	57
第七节 线路导线的选择	60
一、导线电缆的选择原则	60
二、按允许载流量选择导线	61
三、按电压损失选择导线	64
四、按机械强度选择导线	66
五、架空线路	67
六、电缆线路	68
七、插接式母线	70
八、滑触线	70
第八节 继电保护	71
一、继电保护的 task 与要求	71
二、线路保护	72
三、变压器保护	78
四、电动机保护	81
五、电容器保护	81
第九节 备用电源控制装置	81
一、备用电源自动投入装置	81
二、自动重合闸装置	84
练习题	88
第二章 建筑防雷系统	89
第一节 过电压	89
一、系统内部过电压	89
二、外部过电压	90
三、雷电的形成及有关概念	91
第二节 建筑物的防雷分类	94
一、第一类防雷建筑物	94
二、第二类防雷建筑物	94
三、第三类防雷建筑物	94
四、可燃性粉尘场所的分类与代号	95

第三节 建筑物的防雷措施	95
一、基本要求	95
二、第一类防雷建筑物的保护措施	95
三、第二类防雷建筑物的保护措施	96
四、第三类防雷建筑物的保护措施	97
五、其他防雷措施	98
第四节 防雷及接地装置	99
一、接闪器	99
二、接地装置的要求	102
三、避雷器	103
四、防雷措施	107
第五节 防雷系统案例分析	108
一、基本概况	108
二、防雷方案初步设计	109
练习题	112
第三章 建筑电气接地系统	113
第一节 低压配电系统接地方式	113
一、概述	113
二、低压配电系统的接地方式	113
三、安全电压和人体电阻	117
四、低压配电系统的防触电保护	118
第二节 接地装置与接地电阻	119
一、概述	119
二、接地要求	119
三、接地装置	121
四、接地电阻的计算	124
第三节 接地系统设计实例	127
一、配变电所接地装置实例	127
二、变压器中性点接地实例	128
三、建筑电气设备火灾原因分析	129
练习题	131
第四章 建筑电气照明	132
第一节 照明基础知识	132
一、光的基本概念	132
二、常用光度量	133
三、光与颜色	137
四、照明方式与种类	141
第二节 照明标准与质量	143
一、照度标准	143

二、照明质量	155
第三节 照明电光源的种类与选择	157
一、电光源的分类	157
二、电光源的命名方法	158
三、白炽灯	160
四、卤钨灯	164
五、荧光灯	169
六、钠灯	177
七、汞灯	184
八、金属卤化物灯	187
九、氙灯	190
十、霓虹灯	191
十一、其他照明光源	193
十二、照明光源的选择	195
第四节 灯具的特性及选择	200
一、灯具的作用	200
二、灯具的光学特性	200
三、灯具的分类	204
四、灯具的选择	214
第五节 灯具的布置与照度计算	216
一、灯具的布置	216
二、照度计算	221
第六节 建筑物内照明设计	233
一、居住建筑照明	233
二、办公室照明	237
三、学校建筑照明	241
第七节 建筑物外照明设计	245
一、道路照明	245
二、室外建筑物照明	255
三、夜景照明	260
第八节 照明电气线路	264
一、照明线路电压与负荷等级的划分	264
二、照明负荷的供电方式与照明配电系统	265
三、照明负荷计算与线路选择	270
四、照明装置的接地与保护线截面选择	282
五、照明线路的保护与电气安全	283
练习题	288
主要参考文献	289

第一章 建筑供配电系统

学习目标

通过本章学习,要求能够了解一般民用建筑供配电系统的基本概念,基本掌握低压配电系统负荷计算、开关设备以及导线截面的选择等内容。具体掌握低压供配电系统的组成、形式,供电质量、供电电压的要求,负荷的计算,常用6~10kV 配变电所(站)布置形式,线缆选择,熟悉冲击负荷计算,功率因数的提高,变压器容量选择以及高低压供电系统接线,了解短路电流计算和继电保护的基本概念等内容。

第一节 概 述

一、供电系统的组成

1. 电力系统的组成

由发电厂的发电机、升压及降压变电设备、电力网及电能用户(用电设备)组成的系统统称为电力系统。

(1) 发电厂

发电厂是生产电能的场所,在这里可以把自然界中的一次能源转换为用户可以直接使用的二次能源——电能。根据发电厂所选用的一次能源的不同,主要有火力发电厂、水利发电厂、核能发电厂等发电形式,此外还有潮汐发电、地热发电、太阳能发电、风力发电等。无论发电厂(站)采用哪种发电形式,最终将其他能源转换为电能的主要设备是发电机。

(2) 电力网

电力网的主要作用是变换电压、传输电能,通常由升压、降压配变电所(站)和与之对应的电力传输线路组成,负责将发电厂生产的电能经过输电线路送到用户(用电设备)。

(3) 配电系统

配电系统位于电力系统的末端,主要承担将电力系统的电能最终传输给电力用户的任务。电力用户是消耗电能的场所,将电能通过用电设备转换为满足用户需求的其他形式的能量。如电动机将电能转换为机械能,电热设备将电能转换为热能,照明设备将电能转换为光能等。

电力用户根据供电电压分为高压用户和低压用户。高压用户的额定电压在1kV以上,低压用户的额定电压一般以220/380V为主。图1-1是电力系统的组成示意图。

2. 配电系统的组成

配电系统一般由供电电源、配电网和用电设备组成。

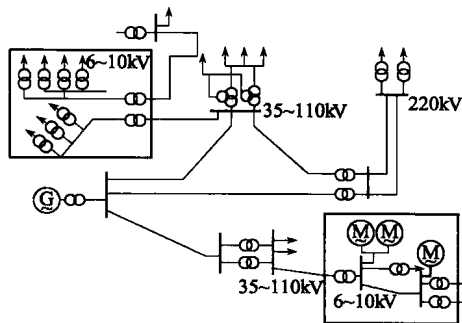


图 1-1 电力系统的组成

(1) 供电电源

配电系统的电源一般取自电力系统的电力网或企业、用户的自备发电机。

(2) 配电网

配电网的主要作用是接受电能、变换电压、分配电能。由企业或用户的总降压配变电所、输电线路、降压配变电所和低压配电线路组成。其功能是将电能通过输电线路,安全、可靠且经济地输送到用电设备。

(3) 用电设备

用电设备是指专门消耗电能的电气设备。据统计,用电设备中约 70% 是电动机类设备,约 20% 是照明或其他用电设备。

实际上配电系统的基本结构与电力系统是极其相似的,所不同的是配电系统的电源是电力系统中的电力网,电力系统的用户实际上就是配电系统。

配电系统中的用电设备,根据额定电压分为高压用电设备和低压用电设备。高压用电设备的额定电压一般在 1kV 以上,低压用电设备的额定电压在 400V 以下。

二、供电质量

供电质量通常用电压偏差、电压波动、频率偏差以及供电可靠性等指标来表示。

1. 电压偏差

各种用电设备对电压偏差都有一定要求。如果电压偏差超过允许值,将导致电动机达不到额定输出功率,增加运行费用,甚至性能变劣、寿命降低。照明器端电压的电压偏差超过允许值时,将影响照明器的寿命与光通量。为保证用电设备的正常运行和合理的使用寿命,设计供配电系统时,应验算用电设备的电压偏差。

电压偏差指用电设备的实际端电压在较长时间内偏离其额定电压的百分数。用公式表示为:

$$U_N \% = \frac{U - U_N}{U_N} \times 100\% \quad (1-1)$$

式中 U_N ——用电设备的额定电压(kV);

U ——用电设备的实际端电压(kV)。

产生电压偏移的主要原因是系统滞后的无功负荷和线路损耗所引起的系统电压损失。

(1) 用电单位受电端供电电压的偏差允许值

- ① 10kV 及以下的供电电压允许偏差应为标称系统电压的 $\pm 7\%$;
- ② 220V 单相供电电压允许偏差应为标称系统电压的 $+7\%$ 、 -10% ;
- ③ 对供电电压允许偏差有特殊要求的用电单位,应与供电企业协议确定。

(2) 正常运行情况下,用电设备端子处的电压偏差允许值(以标称系统电压的百分数表示)

- ① 对于照明,室内场所宜为 $\pm 5\%$;对于远离配变电所的小面积一般工作场所,难以满足上述要求时,可为 $+5\%$ 、 -10% ;应急照明、景观照明、道路照明和警卫照明宜为 $+5\%$ 、 -10% ;
- ② 一般用途电动机宜为 $\pm 5\%$;
- ③ 电梯电动机宜为 $\pm 7\%$;

④ 其他用电设备,当无特殊规定时宜为 $\pm 5\%$ 。

(3) 减少电压偏差的措施

- ① 应正确选择变压器的变压比和电压分接头;
- ② 应降低系统阻抗;
- ③ 应采取无功补偿措施;
- ④ 宜使三相负荷平衡。

为降低三相低压配电系统的不对称度,设计低压配电系统时,220V 或 380V 单相用电设备接入 220/380V 三相系统时,宜使三相负荷平衡;由地区公共低压电网供电的 220V 照明负荷,线路电流小于或等于 40A 时,宜采用 220V 单相供电;大于 40A 时,宜采用 220/380V 三相供电。

2. 电压波动

由冲击性负荷或间歇性负荷引起的快速、剧烈的电压变化,致使电网电压偏离额定值的现象称为电压波动。例如大型可控硅整流装置、电焊机、大功率电动机的启动等都会引起电压波动。电压波动直接影响配电系统中其他电气或电子设备的正常运行。

由于电压波动是指电压在短时间内的快速变动情况,通常以电压幅度波动值和电压波动频率来衡量电压波动的程度。电压幅度波动的相对值为:

$$\Delta U\% = \frac{U_{\max} - U_{\min}}{U_N} \times 100\% \quad (1-2)$$

式中 U_{\max} ——用电设备端电压的波动最大值(kV);

U_{\min} ——用电设备端电压的波动最小值(kV)。

对冲击性低压负荷宜采用专线供电,与其他负荷共用配电线路时,宜降低配电线路阻抗;较大功率的冲击性负荷、冲击性负荷群,不宜与电压波动、闪变敏感的负荷接在同一变压器上。

3. 频率偏差

频率偏差是指供电的实际频率与电网的标准频率之差值。我国电网的标准频率为 50Hz,通常称之为工频。当电网频率降低时,用户电动机的转速将降低,会影响到电动机的正常运行。频率变化对电力系统运行的稳定性不利。

频率偏差一般不超过 $\pm 0.25\text{Hz}$,当电网容量大于 3000MW 时,频率偏差不超过 $\pm 0.2\text{Hz}$ 。

4. 供电可靠性

供电可靠性指标是根据用电负荷的等级要求制定的。衡量供电可靠性的指标,用全年平均供电时间占全年时间比例的百分数表示。例如,全年时间 8760h,用户全年停电时间为 87.6h,即停电时间占全年的 1%,供电可靠性为 99%。

5. 电子计算机供电电源的电能质量

电子计算机供电电源的电能质量应满足表 1-1 的要求。

6. 高次谐波的抑制

(1) 高次谐波产生的原因及危害

供电系统中存在着多种引起高次谐波电流的原因。凡是电压与电流的关系是非线性的元件,都是高次谐波电流源。由于它们的存在,在供电系统中就会引起相应的谐波电压,或

表 1-1 计算机允许的电能参数变动范围

级别 项目	A 级	B 级	C 级
电压波动 (%)	-5 ~ +5	-10 ~ +7	-10 ~ +10
频率偏差 (Hz)	-0.05 ~ +0.05	-0.5 ~ +0.5	-1 ~ +1
波形失真率 (%)	≤5	≤10	≤20

者称为“注入”谐波电流,引起电力系统中母线电压的畸变,畸变的电压对电网中的其他用户会产生极为有害的影响。

产生谐波电流的设备有晶闸管设备、电弧设备、气体放电灯、整流器、旋转电机、感应加热器以及电容器等。由于谐波可通过直接连接、感应或电容耦合等方式从某一电路或系统传递到另一电路或系统,所以谐波的存在不仅影响供电电压的质量,同时对该频段的通信线路、信号传递线路以及控制电路产生干扰。流过电力线路的谐波电流会减少供电设备的载流能力,同时增加电能损失。

(2) 高次谐波的抑制

一般在有谐波干扰的地方,通常采用加大电力线路与通信线路之间的间距、屏蔽通信线路的方式;在有电容器组放大谐波电流的地方,应将电容器改为合适的形式,或将电容器组迁移;在有谐振情况的地方,应改变电容器组的大小规格,将谐波点转移;将各类大功率非线性用电设备变压器由短路容量较大的电网供电;选用 Dyn11 联结组别的三相变压器等办法。

如果以上措施仍不能满足要求的话,还可以采取以下措施加以解决:

- ① 增加整流相数,降低高次谐波分量;
- ② 在同一台整流变压器铁芯上,采用不同接法的两个绕组以实现 6 相整流;
- ③ 当两台以上整流变压器由同一母线供电时,可将两台变压器二次侧分别接成 Y 形和 Δ 形得到 12 相整流;
- ④ 装设无源或有源滤波装置;
- ⑤ 在补偿电容器回路串联电抗器,消除产生谐振的可能。

三、供电电压

1. 电压选择的一般原则

用电单位的供电电压应根据用电负荷容量、设备特征、供电距离、当地公共电网现状及其发展规划等因素,经技术经济比较后确定。

当用电设备总容量在 250kW 及以上或变压器容量在 160kVA 及以上时,宜以 10kV(或 6kV)供电,当用电设备总容量在 250kW 以下或变压器容量在 160kVA 以下时,可由低压供电。

对大型公共建筑,应根据空调冷水机组的容量以及地区供电条件,合理确定机组的额定电压和用电单位的供电电压,并应考虑大容量电动机启动时对变压器的影响。

2. 电力线路合理输送功率和输送距离

线路在输送的功率和距离一定的情况下,电压愈高则电流愈小,导线截面和线路中的功

率损耗愈小。同时,电压越高线路的绝缘要求越高,变压器和开关设备的价格越高,所以选择电压等级要权衡经济效益。

表 1-2 列出了不同电压电力线路合理的输送功率和传输距离。

表 1-2 各级电压电力线路合理的输送功率和传输距离

线路电压(kV)	线路类型	输送功率(kW)	输送距离(km)
0.22	架空	≤450	≤0.15
	电缆	≤100	≤0.20
0.38	架空	≤100	≤0.25
	电缆	≤175	≤0.35
6	架空	≤2000	3~10
	电缆	≤3000	≤8
10	架空	≤3000	5~15
	电缆	≤5000	≤10
35	架空	2000~15000	20~50
63	架空	3500~30000	30~100
110	架空	10000~50000	50~150
220	架空	10000~150000	200~300
500	架空	—	—
750	架空	—	—

3. 额定电压

额定电压就是用电设备、发电机和变压器正常工作时具有最佳技术经济指标的电压。显然,对用电设备来说,它的额定电压应和线路的额定电压一致。但是,在传输负荷电流的过程中,由于线路阻抗的影响,供配电线路中各处的电压是不同的,各点的电压是有一定变化的,即产生电压偏移。为了把线路末端的电压控制在允许的偏差范围内,往往需抬高电源输出侧的电压值。通常在供配电设计时,把线路中靠近线路中点的电压设计为线路的额定电压。在正常电压偏移范围内,保持线路平均电压仍为额定电压,此时额定电压为平均额定电压。

(1) 额定电压的确定

额定电压分为电网的额定电压、用电设备的额定电压、发电机的额定电压和电力变压器的额定电压。

① 电网的额定电压

线路首末两端电压的平均值应等于电网额定电压,作为其他电力设备额定电压的依据。

② 用电设备的额定电压

用电设备的额定电压等于电网额定电压。

③ 发电机的额定电压

发电机的额定电压规定比同级电网电压高 5%,这是因为电网在传输功率时有电压损失。

④ 电力变压器的额定电压

电力变压器的一次绕组的额定电压根据与电源连接情况不同分为两种:当变压器近距离直接与发电机相连时,其一次绕组的额定电压与发电机的额定电压相同,即高出同级电网额定电压5%;当变压器直接与电网相连时,其一次绕组的额定电压与电网的额定电压相同,即等于同级电网额定电压。

电力变压器的二次绕组的额定电压是指一次绕组在额定电压作用下,二次绕组的空载电压。当变压器满载时,变压器的一次、二次绕组的阻抗将引起变压器自身的电压降低(相当于电网额定电压的5%),从而使二次绕组的端电压小于空载电压。另外,为了弥补线路中的电压损失,变压器的二次绕组的额定电压应高出电网额定电压5%,因此变压器二次绕组的额定电压规定比同级电网额定电压高10%,用以补偿变压器本身和线路两方面的压降损失,使低压供电线路的中点电压(在合理的供电半径条件下)保持在额定值。若变压器靠近用户,供电半径较小时,由于线路较短,线路的电压损失可以忽略不计,这时变压器的二次绕组的额定电压只要求高出电网额定电压5%,用以补偿变压器自身的电压损失。

(2) 额定电压的分类

表1-3~表1-7给出了不同系统和设备的标准电压值,详见《标准电压》(GB/T 156—2007)。供电电压的允许偏差详见《电能质量 供电电压偏差》(GB/T 12325—2008)。

1) 标称电压220~1000V之间的交流系统及相关设备的标准电压(见表1-3)。

表 1-3 标称电压 220 ~ 1000V 之间的交流系统及相关设备的标准电压 V

三相四线或三相三线系统的标称电压	
	220/380
	380/660
	1000(1140)

注:1140V 仅限于某些行业内部系统使用。

表1-3中数据是三相四线或三相三线交流系统及相关设备的标称电压。同一组数据中较低的数值是相电压,较高的数值是线电压;只有一个数值者是指三相三线系统的线电压。

2) 交流和直流牵引系统的标准电压(见表1-4)。

表 1-4 交流和直流牵引系统的标准电压 V

	系统最低电压	系统标称电压	系统最高电压
直流系统	(400)	(600)	(720)
	500	750	900
	1000	1500	1800
	2000	3000	3600
	19000	25000	27500

注:1. 圆括号中给出的是非优选数值。建议在未来新建系统中不采用这些数值。

2. 表中给出的数值均得到电气牵引设备国际联合委员会(C. M. T)和IEC/TC9电气牵引设备技术委员会认可。

3. 铁道干线电力牵引交流电压的其他要求见《轨道交通 牵引供电系统电压》(GB/T 1402—2010)。

4. 其他的交流和直流牵引系统电压参见相关专业标准。

3) 标称电压1kV以上至35kV的交流三相系统及相关设备的标准电压(见表1-5)。

第一章 建筑供配电系统

表 1-5 标称电压 1kV 以上至 35kV 的交流三相系统及相关设备的标准电压 kV

设备最高电压	系统标称电压
3.6	3(3.3)
7.2	6
12	10
24	20
40.5	35

- 注:1. 表中数值为线电压。
 2. 圆括号中的数值为用户有要求时使用。
 3. 表中前两组数值不得用于公共配电系统。

4) 交流低于 120V 或直流低于 750V 的设备额定电压(见表 1-6)。

表 1-6 交流低于 120V 或直流低于 750V 的设备额定电压 V

直流额定电压		交流额定电压	
优选值	增补值	优选值	增补值
1.2	—	—	—
1.5	—	—	—
—	2.4	—	—
—	3	—	—
—	4	—	—
—	4.5	—	—
—	5	—	5
6	—	6	—
—	7.5	—	—
—	9	—	—
12	—	12	—
—	15	—	15
24	—	24	—
—	30	—	—
36	—	—	36
—	40	—	42
48	—	48	—
60	—	—	60
72	—	—	—
—	80	—	—
96	—	—	—
—	—	—	100
110	—	110	—
—	125	—	—
220	—	—	—

续表

直流额定电压		交流额定电压	
优选值	增补值	优选值	增补值
—	250	—	—
440	—	—	—
—	600	—	—

注：应认识到，出于技术和经济方面的理由，对某些特殊场合的应用，可能需要另外的电压。

5) 发电机的额定电压(见表 1-7)。

表 1-7 发电机的额定电压

V

交流发电机额定电压	直流发电机额定电压
115	115
230	230
400	460
690	—
3150	—
6300	—
10500	—
13800	—
15750	—
18000	—
20000	—
22000	—
24000	—
26000	—

注：1. 与发电机出线端配套的电气设备额定电压可采用发电机的额定电压，并应在产品标准中加以具体规定。

2. 引进国外机组的额定电压不受表中规定的限制。

(3) 线路的额定电压和平均额定电压

表 1-8 是线路的额定电压与平均额定电压的对照表。

表 1-8 线路的额定电压和平均额定电压

kV

额定电压	0.22	0.38	3	6	10	35	60	110	154	220	330
平均额定电压	0.23	0.4	3.15	6.3	10.5	37	63	115	162	230	345

第二节 负荷计算

负荷计算可作为按发热条件选择变压器、导体及电器的依据，并用来计算电压损失和功率损耗，可作为电能消耗及无功功率补偿的计算依据；尖峰电流的计算可用以校验电压波动和选择保护电器；对于一级、二级负荷，可用以确定备用电源或应急电源及其容量；对于季节

性负荷,可以确定变压器的容量和台数及经济运行方式。方案设计阶段可采用单位指标法,初步设计及施工图设计阶段,宜采用需要系数法进行负荷计算。

一、负荷分级与供电要求

1. 负荷

负荷是指发电机或配变电所供给用户的电力,即电气设备(发电机、变压器、负载等)和线路中通过的功率或电流。

当线路电压一定时,线路输送的功率与电流成正比。为应用方便起见,设备负荷通常用功率表示,而线路负荷用通过的电流值来表示。发电机、变压器等电源性质的电气设备的负荷是指其输出功率。而电动机类的用电设备的负荷是指其输入功率。

2. 负荷的分级

用电负荷分级的意义在于正确地反映电力负荷对供电可靠性要求的界限,以便根据负荷等级采取相应的供电方式,减少因事故中断供电造成的损失或影响的程度,提高投资的经济效益和社会效益。用电负荷应根据供电可靠性及中断供电所造成的损失或影响的程度,分为一级负荷、二级负荷及三级负荷。

(1) 一级负荷

属下列情况之一者为一级负荷:

- ① 中断供电将造成人身伤亡;
- ② 中断供电将造成重大影响或重大损失;
- ③ 中断供电将破坏有重大影响的用电单位的正常工作,或造成公共场所秩序严重混乱。例如:重要通信枢纽、重要交通枢纽、重要的经济信息中心、特级或甲级体育建筑、国宾馆、承担重大国事活动的会堂、经常用于重要国际活动的大量人员集中的公共场所等的重要用电负荷。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,以及特别重要场所的不允许中断供电的负荷,应为特别重要的负荷。

(2) 二级负荷

属下列情况之一者均为二级负荷:

- ① 中断供电将造成较大影响或损失;
- ② 中断供电将影响重要用电单位的正常工作或造成公共场所秩序混乱。

(3) 三级负荷

不属于一级和二级的用电负荷被视为三级负荷。

民用建筑中各类建筑物的主要用电负荷的分级情况见表 1-9。

表 1-9 民用建筑中各类建筑物的主要用电负荷的分级

序号	建筑物名称	用电负荷名称	负荷级别
1	国家级会堂、国宾馆、国家级国际会议中心	主会场、接见厅、宴会厅照明,电声、录像、计算机系统用电	一级*
		客梯、总值班室、会议室、主要办公室、档案室用电	一级
2	国家及省部级政府办公建筑	客梯、主要办公室、会议室、总值班室、档案室及主要通道照明用电	一级
3	国家及省部级计算中心	计算机系统用电	一级*