

学看建筑工程施工图丛书

学看 建筑电气施工图

乐嘉龙 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内
容
提
要

本书是学看建筑工程施工图丛书之一。内容主要包括怎样看建筑电气施工图,怎样看建筑电气的基本系统图,怎样看电气照明图,怎样看供配电系统图,电气图形符号的应用,电气图的一般规则等。为便于读者学习和掌握所学的内容,书末附有电气工程施工图实例与识图点评,有很强的实用性和针对性。

本书可作为从事建筑施工技术入门人员学习建筑施工图的學習指导书,也可供建筑行业其他工程技术人员及管理人员工作时参考。

图书在版编目(CIP)数据

学看建筑电气施工图/乐嘉龙主编.-北京:中国电力出版社,2001

(学看建筑工程施工图丛书)

ISBN 7-5083-0812-3

I. 学… II. 乐… III. 建筑工程-电气设备-电路图-识图法 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 066922 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 http://www.cepp.com.cn)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2002 年 1 月第一版 2004 年 1 月北京第五次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.5 印张 175 千字

印数 13001—17000 册 定价 13.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

图纸是工程技术人员的共同语言。了解施工图的基本知识和看懂施工图纸，是参加工程施工的技术人员应该掌握的基本技能。随着改革开放和经济建设的发展，建筑工程的规模也日益扩大。对于刚参加工程施工的人员，尤其是新的建筑工人，迫切希望了解房屋的基本构造，看懂建筑施工图纸，学会这门技术，为实施工程施工创造良好的条件。

为了帮助建筑工人和工程技术人员系统地了解和掌握识图、看图的方法，我们组织了有关工程技术人员编写了《学看建筑工程施工图丛书》，本套丛书包括《学看建筑施工图》、《学看建筑结构施工图》、《学看建筑装饰施工图》、《学看给水排水施工图》、《学看暖通空调施工图》、《学看建筑电气施工图》。本丛书系统介绍了工程图的组成、表示方法，施工图的组成、编排顺序和看图、识图要求等，同时也收录了有关规范和施工图实例，还适当地介绍了有关专业的基本概念和专业基础知识。

书中列举的看图实例和施工图，均选自各设计单位的施工图及国家标准图集。在此对有关设计人员致以诚挚的感谢。为了适合读者阅读，作者对部分施工图作了一些修改。

限于编者水平，书中难免有错误和不当之处，恳请读者给予批评指正，以便再版时修正。

编者

2001年7月

02A132/01

目 录

前言

第一章	怎样看建筑电气施工图	1
第一节	概述	1
第二节	有关电气施工图的一般规定	1
第二章	怎样看建筑电气的基本系统图	6
第一节	建筑电气的基本作用	6
第二节	建筑电气系统的种类	8
第三节	建筑与建筑电气的关系	26
第三章	怎样看电气照明图	27
第一节	照明的基本知识	27
第二节	电光源和灯具	32
第三节	人工照明标准和照明设计	43
第四节	照明供配电系统和电照平面图	50
第四章	怎样看供配电系统图	53
第一节	用电负荷的计算	53
第二节	电气设备的选择	55
第三节	配电盘、柜和变配电室	65
第五章	电气图形符号的应用	73
第一节	电气图用图形符号	73
第二节	电气设备用图形符号	81

第六章 电气图的一般规则	84
第一节 图纸的幅面和分区	84
第二节 图线、字体及其他	86
附录 电气工程施工图实例与识图点评	91
参考文献	111



怎样看建筑电气施工图

第一节 概 述

现代房屋建筑中,都要安装许多电气设施,如照明灯具、电源插座、电视、电话、消防控制装置、各种工业与民用的动力装置、控制设备及避雷装置等。每一项电气工程或设施,都需要经过专门设计表达在图纸上,这些有关的图纸就是电气施工图(也叫电气安装图)。在建筑施工图中,它与给排水施工图、采暖通风施工图一起,列为设备施工图。电气施工图按“电施”编号。

上述各种电气设施,表达在图中,主要是两个内容:一是供电、配电线路的规格与敷设方式;一是各类电气设备及配件的选型、规格及安装方式。而导线、各种电气设备及配件等本身,在图纸中多数不是用其投影,而是用国际规定的图例、符号及文字表示,标绘在按比例绘制的建筑物各种投影图中(系统图除外),这是电气施工图的一个特点。

常见的电气施工图的类型有如下几种:

(1) 供电总平面图。它是指在一个建筑小区(街坊)或厂区的总平面图中,标有变(配)电所的容量、位置,通向各用电建筑物的供电线路的走向、线型与数量、敷设方法,电线杆、路灯、接地等位置及做法的图。

(2) 变配电室的电力平面图。它是指在变电室建筑平面图中,用与建筑图同一比例,绘出高低压开关柜、变压器、控制盘等设备的平面排列布置的图。

(3) 室内电力平面图。它是指在一幢建筑的平面图中,各种电力工程(如照明、动力、电话、广播等)的线路走向、型号、数量、敷设位置及方法、配电箱、开关等设备位置的布置图。

(4) 室内电力系统图。它不是投影图,而是用图例的符号示意性地概括说明整幢建筑的供电系统的来龙去脉的。

(5) 避雷平面图。它是在建筑屋顶平面图上,用图例符号画出避雷带、避雷网的敷设平面图。

本章主要介绍室内电力平面图及系统图的图示内容及画法、读法。

第二节 有关电气施工图的一般规定

一、绘图比例

一般地,各种电气的平面布置图,使用与相应建筑平面图相同的比例。在这种情况下,如需确定电气设备安装的位置或导线长度时,可在图上用比例尺直接量取。

与建筑图无直接连系的其他电气施工图，可任选比例或不按比例示意性地绘制

二、图线使用

电气施工图的图线，其线宽应遵守建筑工程制图标准的统一规定，其线型与统一规定基本相同。各种图线的使用如下：

- (1) 粗实线 (b)：电路中的主回路线；
- (2) 虚线 (0.35b)：事故照明线，直流配电线路、钢索或屏蔽等，以虚线的长短区分用途；
- (3) 点划线 (0.35b)：控制及信号线；
- (4) 双点划线 (0.35b)：50V 及以下电力、照明线路；
- (5) 中粗线 (0.5b)：交流配电线路；
- (6) 细实线 (0.35b)：建筑物的轮廓线。

三、图例符号

建筑电气施工图中，包含大量的电气符号。电气符号包括图形符号、电工设备文字符号和电工系统图的回路标号三种。

1. 图形符号

在电气工程的施工图中，常用的电器图形符号见表 1-1。

表 1-1 电气工程中常用电器图例

图 例	名 称	说 明	图 例	名 称	说 明
	控制屏、控制台	配电室及进户线用的开关柜		接地、重复接地	
	电力配电箱 (板)	画在墙外为明装 画在墙内为暗装 注明外下皮距地 1.2m 1.4m		二极开关	二极自动空气断路器
	照明配电箱 (板)	画在墙外为明装 画在墙内为暗装 注明外下皮距地 2.0m 1.4m		三极开关	三极自动空气断路器
	事故照明配电箱 (板)	画在墙外为明装 画在墙内为暗装 注明外下皮距地 1.2m 1.4m		熔断器	除注明外均为 RCIA 型瓷插式熔断器
	多种电源配电箱 (板)			交流配电线路	铝芯导线时为 2 根 2.5mm ² , 注明者除外 1.5mm ²
	母线和干线			交流配电线路	3 根导线
	接地或接零线路			交流配电线路	4 根导线
	接地装置 (有接地极)			交流配电线路	5 根导线

续表

图 例	名 称	说 明	图 例	名 称	说 明
	交流配电线路	6 根导线		暗装单相两线插座	
	壁灯			拉线开关 (单相二线)	拉线开关 250V、6A
	吸顶灯 (天棚灯)			暗装单极开关 (单相二线)	跷板式开关 250V、4A
	墙上灯座 (裸灯头)			暗装双控开关 (单相三线)	跷板式开关 250V、6A
	灯具一般符号			管线引向符号	引上、引下、由上引来、由下引来
	单管荧光灯	每管附装相应容量的电容器和熔断器		管线引向符号	引上并引下、由上引来再引下、由下引来再引上
	明装单相两线插座	250V、5A、距地按设计图			

2. 电工设备文字符号

电工设备文字符号是用来标明系统图和原理图中设备、装置、元（部）件及线路的名称、性能、作用、位置和安装方式的。

文字符号除电阻（器）“R”、电感“L”、电容（器）“C”采用国际惯用的基本符号外，其余均使用我国汉字拼音字母。

文字符号的组合格式有两种：

第一种组合格式主要是用于电力工程图纸，以及电信工程图纸上的装置和设备，组合格式如下：

数字符号 辅助符号 基本符号 附加符号

例如，当有变压器数台，为安装方便给它编号，1号变压器、2号变压器、3号变压器等，用组合符号表示就是：1B、2B、3B，1、2、3是数字符号，B是基本符号。又如，第五个连锁继电器的释放线圈，用组合格式表示为5LSJsf，5是第五个，为数字符号，LS是连锁，为辅助符号，J是继电器，为基本符号，sf是释放线圈，为附加符号。

第二种组合格式，主要用于电信工程图上的元（部）件。格式颠倒过来，即附加符号、基本符号、辅助符号、数字符号。

在电力平面图中标注的文字符号规定为：

(1) 在配电线路上的标号格式。

$$a-b(c \times d + c \times d)e-f$$



式中 a ——回路编号;
 b ——导线型号;
 c ——导线根数;
 d ——导线截面;
 e ——敷设方式及穿管管径;
 f ——敷设部位。

表达线路敷设方式的代号有:

GBVV——用轨型护套线敷设;
VXC——用塑制线槽敷设;
VG——用硬塑制管敷设;
VYG——用半硬塑制管敷设;
KRG——用可挠型塑制管敷设;
DG——用薄电线管敷设;
G——用厚电线管敷设;
GG——用水煤气钢管敷设;
GXC——用金属线槽敷设。

表达线路明、暗敷设部位的代号有:

S——沿钢索敷设;
LM、LA——沿屋架或屋架下弦敷设、暗设在梁内;
ZM、ZA——沿柱敷设、暗设在柱内;
QM、QA——沿墙敷设、暗设在墙内;
PM、PA——沿天棚敷设、沿顶暗敷设;
DA——暗设在地面内或地板内;
PNM——在能进入的顶棚内敷设;
PNA——暗设在不能进入的吊顶内。

例如,在施工图中,某配电线路上标有这样的写法:2-BV(3×16+1×4)DG32-PA,2表明第二回路,BV是铜芯导线,3根16mm²加上1根4mm²截面的导线,DG是薄电线管,四根导线穿管径为32mm的薄电线管,PA是暗设在屋面内或顶棚板内。

(2) 对照明灯具的表达方式。

$$a-b \frac{c \times d}{e} f$$

式中 a ——灯具数;
 b ——型号;
 c ——每盏灯的灯泡数或灯管数;
 d ——灯泡容量, W;
 e ——安装高度, m;
 f ——安装方式。

表示灯具安装方式的代号有:

X——自在器线吊式;

- X₁——固定线吊式；
- X₂——防水线吊式；
- L——链吊式；
- G——管吊式；
- B——壁装式；
- D——吸顶式；
- R——嵌入式。

一般灯具标注，常不写型号，如 $6\frac{40}{2.8}L$ ，表示 6 个灯具，每盏灯为一个灯泡或一个灯管，容量为 40W，安装高度为 2.8m，链吊式。吊灯的安装高度是指灯具底部与地面的距离。另外，常用物理量和单位符号及电工设备的文字符号，见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 常用电工物理量和单位的符号

物理量符号	物理量名称	单位名称	单位符号	物理量符号	物理量名称	单位名称	单位符号
<i>I</i>	电 流	安培	A	<i>U</i>	电 压	伏特	V
<i>R</i>	电 阻	欧姆	Ω	<i>L</i>	电 感	亨利	H
<i>C</i>	电 容	法拉	F	<i>X</i>	电 抗		
<i>Z</i>	阻 抗	欧姆	Ω	<i>P</i>	有功功率	瓦特	W
<i>S</i>	视在功率	伏安	VA	<i>Q</i>	无功功率	乏	var

表 1-3 常用电工设备和文字符号新旧对照表

设备名称	新符号	旧符号	设备名称	新符号	旧符号
发 电 机	G	F	变 压 器	T	B
电 动 机	M	D	电压互感器	TV	YH
电流互感器	TA	LH	接 触 器	KM	C
开 关	Q	K	断 路 器	QF	DL
负 荷 开 关	QL	FK	隔 离 开 关	QS	GK
自 动 开 关	ZK	ZK	控 制 开 关	SA	KK
切 换 开 关	SA	QK	熔 断 器	FU	RD
按 钮	S	AN	电流继电器	KA	IJ
电压继电器	KV	YJ	信号继电器	KS	XJ
绿色信号灯	HG	LD	红色信号灯	HR	HD
黄色信号灯	HY	UD	闪光信号灯	SH	SD
信 号 灯	H	XD	整 流 器	U	ZL
避 雷 器	F	BL			



怎样看建筑电气的基本 系统图

第一节 建筑电气的基本作用

利用电工学和电子学的理论与技术,在建筑物内部人为地创造并合理保持理想的环境,以充分发挥建筑物功能的一切电工、电子设备和系统,统称建筑电气。在一切建筑电气设备和系统中,都是进行着各种电气能量和信号的传送或转换。电能由于具有最容易获得、最方便使用、最清洁和价格低廉等一系列优点,所以在一般建筑内,早已把它作为照明、动力和信息传送的主要能源。资料表明,电能供应占到输入办公楼总能量的80%以上,如图2-1所示。

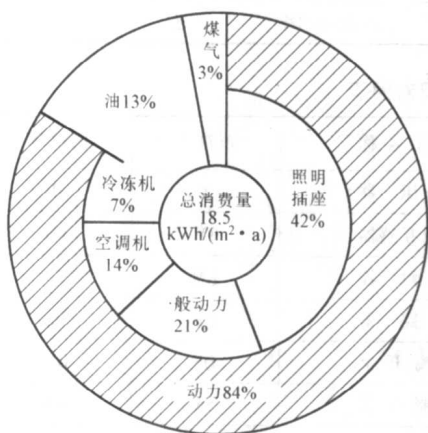


图 2-1 输入办公楼内各种能源的比率

近年来,由于建筑物不断地向着高层和现代化的方向发展,在建筑物内部电能应用的种类和范围日益增加和扩大。可以说,当前乃至今后,建筑电气对于整个建筑物建筑功能的发挥、建筑布置和构造的选择、建筑艺术的体现、建筑管理的灵活性以及建筑安全的保证等方面,都起着重要的作用。因而,作为一个建筑师在从事由建筑方案开始的整个设计阶段和过程中,以及在从事建筑物的维护管理或旧建筑的改造设计过程中,都必须熟悉和掌握一定的电气基本知识、理论和技术,将建筑电气作为整个建筑物的必要和重要的组成部分加以统筹考虑和合理安排,使各设备之间相互有机地配合才可在所设计和改造的建筑物内部真正创造出一个理想的环境并合理地加以保持。

根据在建筑中所起作用范围的不同,可将建筑电气设备大致分为如下四类:

1. 创造环境的设备

对居住者的直接感受作用最大的环境因素为光、温度和湿度、空气、声音四个方面。这四方面的条件均部分或全部由建筑电气所创造。显然,在进行相应的建筑电气设计时,应依据和达到某一标准。但是,无论从生理学上,或从心理学上,都很难对建筑环境的各因素确定出一个定量的标准值。人们工作性质、生活习惯、文化程度的不同也形成对各环境因素的不同要求。因而,在设计中既不能无所依据,也不能死套标准。往往是根据适用于一般情况下的数据,结合实际情况加以修改,然后作为设计依据。

(1) 创造光环境的设备。在人工采光方面,无论是满足人们生理需要为主的视觉照明,

还是满足人们心理需要为主的气氛照明，均是采用电气照明装置实现的。

(2) 创造温度、湿度环境的设备。为使室内温度、湿度不受外界自然条件的影响，可采用空调设备实现，而空调设备工作是靠消耗电能才得以完成的。

(3) 创造空气环境的设备。补充新鲜空气，排除臭气、烟气、废气等有害气体，可采用通风换气设备实现，而通风换气设备多是靠电力拖动工作的。

(4) 创造声音环境的设备。可以通过广播系统形成背景音乐，将悦耳的乐曲或所需的音响送入相应的房间、门厅、走廊等建筑空间。

2. 追求方便性的设备

方便生活和工作是建筑设计的重要目的之一。增加的相应建筑电气设备是实现这一目的的主要措施。例如：

(1) 增加居住者和使用者生活和工作方便的有：

- 1) 满足生活基本需要的给排水设施，其中的增压设备等都是由电动机拖动而运转的；
- 2) 进行垂直运输的电梯；
- 3) 保证随时随地使用的各种电插座，由此可接入所需要的各种用电设备。

(2) 缩短信息传递时间的有：

- 1) 满足个人与个人之间交换信息用的电话系统；
- 2) 满足个别人和群体、多用户间沟通信息的广播系统；
- 3) 供各用户统一时间的辅助电钟和显示器系统；
- 4) 用于迅速传递火灾信息的报警系统等。

以上设备的设置均应与建筑的功能、等级相适应。不见得设备装得越多就越方便，应力求以最少的数量取得最大效果。只有和建筑设计密切配合，才可充分发挥这些设备和系统的作用。

3. 增强安全性的设备

这类设备按作用可分为两类：

(1) 保护人身与财产安全的，如自动排烟、自动化灭火设备、消防电梯、事故照明等。

(2) 提高设备和系统本身可靠性的，如备用电源的自投，过电流、欠电压、接地等多种保护方式等。

其中(1)项应和建筑设计中防火区的划分、避难路线的选定等总体规划密切配合，(2)项也应根据建筑设计意图对其提出相应的要求。

4. 提高控制性能的设备

建筑物交付使用后，其使用寿命、维修费用、设备更新费用、能源（光、热、电等）消耗费用和管理费用等并没有一个准确的定量标准，而完全由建筑物的控制性能和管理性能决定。增设提高控制性能和管理性能的设备，可以使建筑物的使用寿命延长，上述各项费用降低。具有这样性能的设备有各种局部自动控制系统，如消火栓消防泵自动灭火系统、自动空调系统等。当考虑控制方案时，应树立对建筑物进行整体控制的观点，设置中心调度室，把局部控制通过集中调度合理地协调统一起来。当前，大楼的计算机管理系统已得到越来越多的应用。国外正在开发的“钥匙住宅”就是这种系统的高级阶段。只要用“钥匙”启动计算机系统，就可以对建筑物内的全部设备和系统随时进行监测、控制和调节，使之处于最佳运行状态，从而使建筑物达到维持功能、延长寿命、减少损耗、降低费用等效果。显然，建筑

设计应为这种设备和系统的实施创造条件、提供方便。

综上所述，建筑电气不仅是建筑物内必要和重要的组成部分之一，而且其作用和地位日益增强和提高，因而应引起建筑设计人员越来越多的重视。

第二节 建筑电气系统的种类

由前可知，若按建筑电气在建筑物内所起的作用来分，建筑电气的种类十分繁多，不便一一列举。但从电能的供入、分配、输送和消耗使用的观点来看，全部建筑电气系统可分为供配电系统和用电系统两大类。而根据用电设备的特点和系统中所传送能量的类型，又可将用电系统分为建筑照明系统、建筑动力系统和建筑弱电系统三种。

一、建筑的供配电系统

接受电源输入电能，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，称供配电系统。

(一) 电能的生产、输送和分配

电能的生产、输送和分配过程，全部在动力系统中完成。

1. 动力系统的组成和作用

动力系统由发电厂、电力网和用电户三大环节组成，如图 2-2 所示。

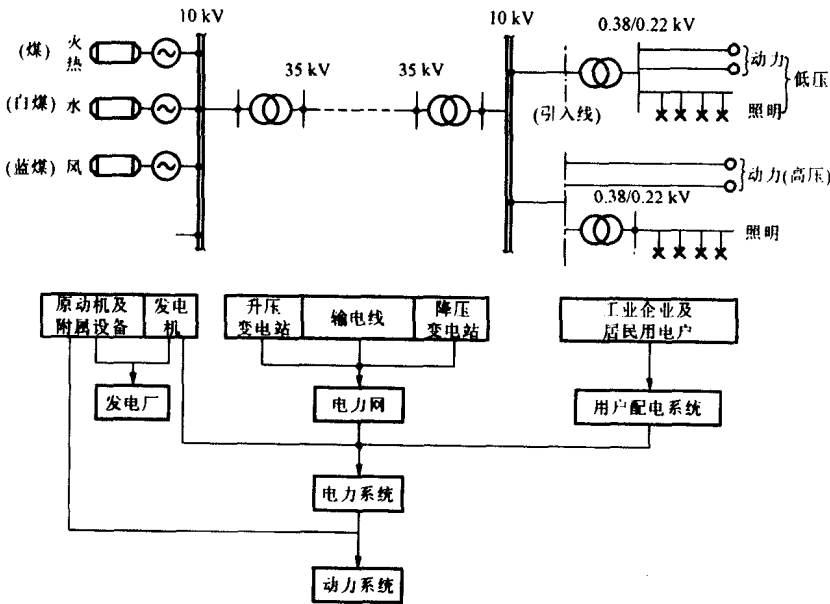


图 2-2 动力系统的组成

发电厂的作用是将其他形式的能源（如煤、水、风和原子能等）转换为电能（称二次能源），并向外输出电能。

为降低发电成本，故发电厂常建在远离城市的一次能源丰富的地区附近。受材料绝缘性能和设备制造成本的限制，所发电压不能太高，通常只有 6、10 和 15kV 几种。

电力网的作用是将发电厂输出的电能送到用电户所在区域，即进行远距离输电。为减少

输送过程中的电压损失和电能损耗，要求用高压输电。通过升压变电站把发电厂所发 6、10 或者 15kV 的电能，变为 110、220 或者 500kV 以上的高压电，经输电线路（多采用架空敷设的钢芯铝绞线）送到用电区。为方便用户用电，要求低压配电。通过降压变电站，把 110、220 或者 500kV 以上的高压降为 3、6 或者 10kV，再供给用户使用。

同电压、同频率的电力系统可以并网运行。目前，我国已形成东北、西北、华北、华东、华中等电力系统，可对该区域内的全部发电厂、变电站和输电线路等进行统一调度，从而使供电的可靠性和经济性均大大提高。

用电户将电能转换成其他形式的能量（如机械能、热能、化学能、光能或信号能量等），以实现某种功能。

用电户常以引入线（通常为高压断路器）和电力网分界。建筑用电就属于动力系统末梢的成千上万的用电户之一。

2. 电压标准和电源的引入方式

（1）电压等级。电压等级是根据国家的工业生产水平，电机、电器制造能力，进行技术经济综合分析比较而确定的。1956 年我国规定了三类电压标准：

1) 第一类额定电压。电压值在 100V 以下，主要用于安全照明、蓄电池、断路器及其他开关设备的操作电源。

2) 第二类额定电压。电压值在 100V 以上、1000V 以下，主要用于低压动力和照明。用电设备的额定电压，直流分 110、220、440V 几等，交流分 380/220V 和 230/127V 两等。建筑用电的电压主要属于这一范围。

3) 第三类额定电压。电压值在 1000V 以上，主要作为高压用电设备及发电、输电的额定电压值。

（2）电压质量指标。

1) 电压偏移。指供电电压偏离（高于或低于）用电设备额定电压的数值占用电设备额定电压值的百分数，一般限定不超过 $\pm 5\%$ 。

2) 电压波动。指用电设备接线端电压时高时低的变化。对常用设备电压波动的范围有所规定，如连续运转的电动机为 $\pm 5\%$ ，室内主要场所的照明灯为 $-2.5\% \sim +5\%$ 。

3) 频率。我国电力工业的标准频率为 50Hz，其波动一般不得超过 $\pm 0.5\%$ 。

4) 三相电压不平衡。应保证三相电压平衡，以维持供电系统安全和经济运行。三相电压不平衡程度不应超过 2%。

电源的供电质量直接影响用电设备的工作状况，如电压偏低会使电动机转数下降、灯光昏暗，电压偏高会使电动机转数增大、灯泡寿命缩短；电压波动会导致灯光闪烁、电动机运转不稳定；频率变化会使电动机转数变化，更为严重的是可引起电力系统的不稳定运行；三相电压不平衡可造成电动机转子过热、影响照明和各种电子设备的不正常工作。故需对供电质量进行必要的监测。

用电设备的不合理布置和运行，也会对供电质量造成不良影响，如单相负载在各相内若不是均匀分配，就将造成三相电压不平衡。

（3）电源的引入方式。电源向建筑物内的引入方式应根据建筑物内的用电量大小和用电设备的额定电压数值等因素来确定。一般有如下几种方式：

建筑物较小或用电设备负荷量较小，而且均为单相、低压用电设备时，可由电力系统的

柱上变压器引入单相 220V 的电源；

建筑物较大或用电设备的容量较大，但全部为单相和三相低压用电设备时，可由电力系统的柱上变压器引入三相 380/220V 的电源；

建筑物很大或用电设备的容量很大，虽全部为单相和三相低压用电设备，但综合考虑技术和经济因素，应由变电所引入三相高压 6kV 或 10kV 的电源经降压后供用电设备使用。此时，在建筑物内应装置变压器，布置变电室。若建筑物内有高压用电设备时，应引入高压电源供其使用。同时装置变压器，满足低压用电设备的电压要求。

3. 负荷分类和供电系统的方案

(1) 负荷分类。一切用电户都不希望短时中断供电，而一切供电系统都难免短时中断供电，否则，必须在技术上采取更多的措施和增加投资。根据本身的重要性和对其短时中断供电在政治上和经济上所造成的影响和损失，对于工业和民用建筑的供电负荷可分为三级：

1) 一级负荷。因发生供电中断将造成人身伤亡，或将在政治上、经济上造成重大损失的用电户称一级负荷。对于一级负荷应由两个独立电源供电。

2) 二级负荷。因发生供电中断将造成政治上经济上较大损失的用电户称二级负荷。对于二级负荷，一般应由上一级变电所的两段母线上引来双回路进行供电，也可以由一条专用架空线路供电。

3) 三级负荷。凡不属于一、二级负荷者均称三级负荷。对于三级负荷可由单电源供电。

(2) 供电系统的方案。供电系统应根据负荷等级，按照供电安全可靠、投资费用较少、维护运行方便、系统简单显明等原则进行选择。可选方案如下：

1) 单电源供电方案见图 2-3。

①单电源、单变压器，低压母线不分段系统，见图 2-3 (a)。该系统供电可靠性较低，系统中电源、变压器、开关及母线中，任一环节发生故障或检修时，均不能保证供电。但接线简单显明、造价低，可适用于三级负荷。

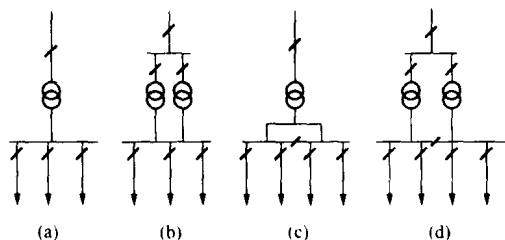


图 2-3 单电源供电系统

②单电源、双变压器，低压母线不分段系统，见图 2-3 (b)。该系统中除变压器有备用外，其余环节均无备用。一般情况下，变压器发生故障的可能性比其他元件少得多，与前面的方案相比，可靠性增加不多而投资却大为增加，故不宜选用。

③单电源、单变压器，低压母线分段系统，见图 2-3 (c)。仅在低压母线上增加一个分段开关，投资增加不多，但可靠性却比方案①大大提高，故可适用于一、二级负荷。

④单电源、双变压器，低压母线分段系统，见图 2-3 (d)。该方案与方案②有同样的缺点，故不予推荐。

2) 双电源供电方案见图 2-4。

①双电源、单变压器，母线不分段系统，见图 2-4 (a)。因变压器远比电源的故障和检修次数要少，故此方案投资较省而可靠性较高，可适用于二级负荷。

②双电源、单变压器，低压母线分段系统，见图 2-4 (b)。此方案比方案①设备增加不多，而可靠性明显提高，可适用于二级负荷。

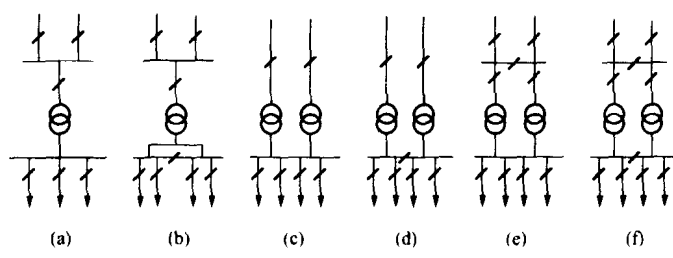


图 2-4 双电源供电系统

③双电源、双变压器，低压母线不分段系统，见图 2-4 (c)。此方案不分段的低压母线，限制变压器备用作用的发挥，故不宜选用。

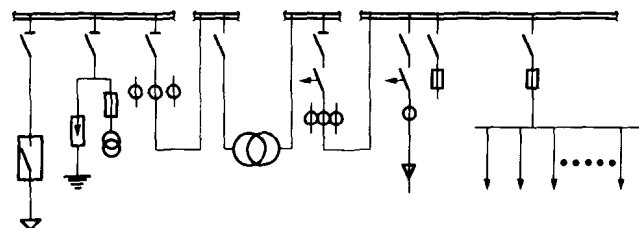
④双电源、双变压器，低压母线分段系统，见图 2-4 (d)。该系统中各基本设备均有备用，供电可靠性大为提高，可适用于二、一级负荷。

⑤双电源、双变压器，高压母线分段系统，见图 2-4 (e)。因高压设备价格贵，故该方案比方案④投资大，并且存在方案③的缺点，故一般不宜选用。

⑥双电源、双变压器，高、低压母线均分段系统，见图 2-4 (f)。该方案的投资虽高，但供电的可靠性提高更大，适用于一级负荷。

(二) 供配电系统

由电源引入线之后，到供电对象之前的变配电系统接线图如图 2-5 所示。



分段母线名称	电 源	高 压 受 电		变 电	低 压 受 电	配 电		
设备 数 目	GG1A	GG1A	GG1A		BSL-1	BSL-1		BSL-1
设备名称	01	55	27		10	27		26
油开关	1							
隔离开关	1	1	1					
电压互感器		1			1	3		1
电流互感器			1					
熔断器		1						1
避雷器		1						
刀 闸					1	3		1
空气开关					1	3		
变 压 器				1				
其 他								

图 2-5 变配电系统接线图

1. 供配电系统中的主要设备

除根据供电电压与用电电压是否一致而确定是否需要选用变压器外，根据供配电过程中输送电能、操作控制、检查计量、故障保护等不同要求，在变配电系统中一般有如下设备：

(1) 输送电能设备, 如母线、导线和绝缘子, 三者是输送电能必不可少的设备, 统称电气装置。

(2) 通断电路设备, 高电压、大功率采用断路器。低电压、中小功率采用自动空气开关或刀闸等。

(3) 检修指示设备, 如高压隔离开关。

(4) 满足高电压、大电流电器检查计量和继电保护需要的电压互感器和电流互感器。

(5) 故障保护设备, 如熔断器等。

(6) 雷电保护设备, 如避雷器等。

(7) 功率因数改善设备, 如电容器等。

(8) 限制短路电流设备, 如电抗器等。

从开关设备到电抗器的全部设备, 都是为方便和有利于系统的运行而加入的, 统称为电器。全部电气装置和电器, 即供配电系统中的全部设备, 统称为电气设备。

2. 配电柜

用于安装电气设备的柜状成套电气装置称配电柜。其中, 用于安装高压电气设备的称高压配电柜, 如 GG1A 即为一种高压配电柜的型号, 01、55、27 是柜内标准接线方案的编号, 安装布置高压配电柜的房间称高压配电室。用于安装低压电气设备的称低压配电柜, 如 BSL-1 即为一种低压配电柜的型号, 10、27、26 是柜内标准接线方案编号, 安装布置低压配电柜的房间称低压配电室。变配电室是由高压配电室、变压器室和低压配电室三个基本部分有机组合而成的。对于设置有变压器的大型建筑物来说, 变配电室是其重要的组成之一, 应在建筑平面设计中统一加以考虑。

二、建筑电气照明系统

应用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, 称建筑电气照明系统。

1. 建筑电气照明系统的基本组成

电气照明系统是由电气和照明两套系统组成的。

(1) 电气系统。是指电能的产生、输送、分配、控制和消耗使用的系统, 是由电源 (市供交流电源、自备发电机或蓄电池组)、导线、控制和保护设备 (开关和熔断器等) 以及用电设备 (各种照明灯具) 所组成的, 如图 2-6 所示。

(2) 照明系统。是指光能的产生、传播、分配 (反射、折射和透射) 和消耗吸收的系统, 是由光源、控照器、室内空间、建筑内表面、建筑形状和工作面等组成的, 见图 2-7。

(3) 电气和照明系统的关系。电气和照明两套系统, 既相互独立又紧密联系。由上所述, 可见两套系统的职能是不同的。此外, 在设计中所遵循的基本理论 (分属电学和光学)、所依据的基本参数 (分别为瓦特 W 和流明 lm 等)、所采用的基本运算方

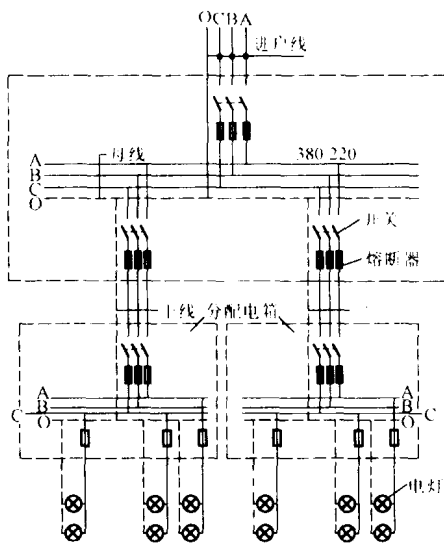


图 2-6 电气照明的电气系统图