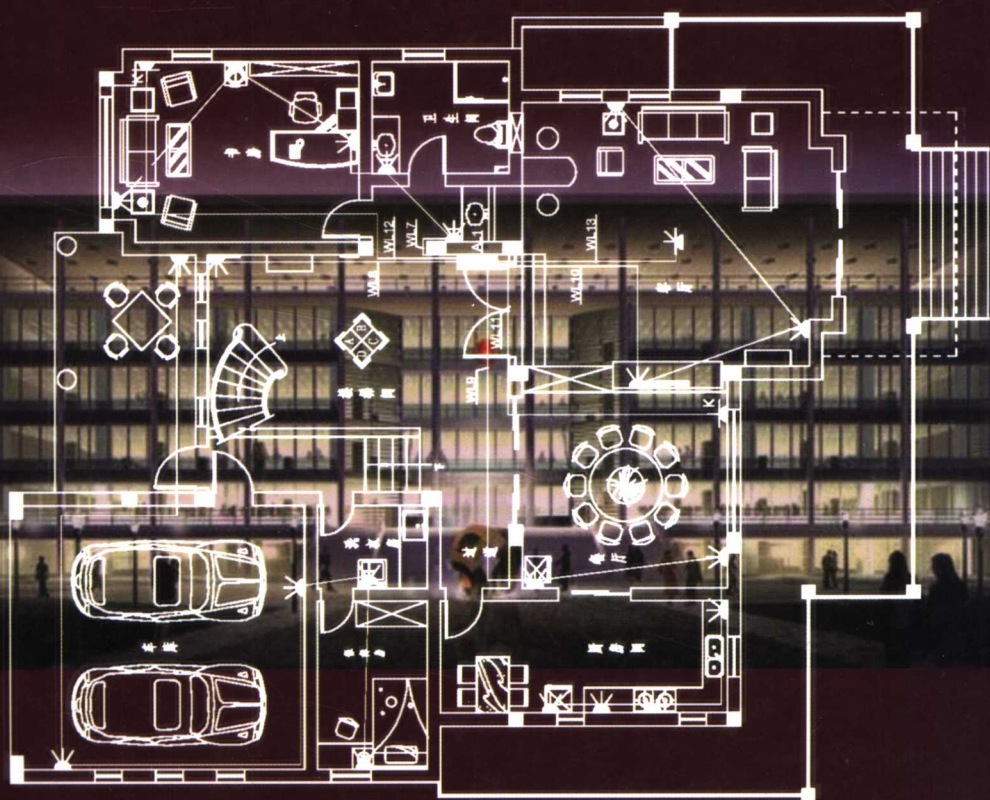


快速识读 建筑电气施工图

王全凤 主编 叶 青 编著



福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

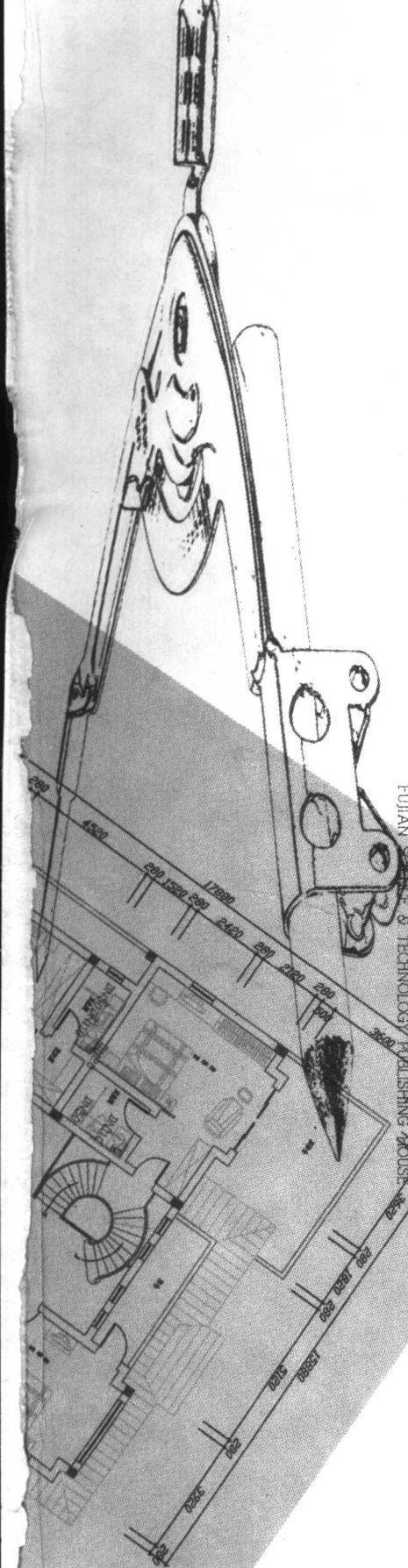
● 王全凤 主编 叶青 编著

快速识读



建筑电气施工图

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE



图书在版编目 (CIP) 数据

快速识读建筑电气施工图/王全凤主编. —福州: 福建科学技术出版社, 2006. 1 (2006. 6 重印)

(快速识读施工图系列)

ISBN 7-5335-2706-2

I. 快… II. 王… III. 房屋建筑设备: 电气设备—建筑安装工程—工程施工—识图法 IV. TU85

·中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 118078 号

书 名	快速识读建筑电气施工图
主 编	王全凤
编 著	叶 青
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www. fjstp. com
经 销	各地新华书店
印 刷	三明地质印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
印 张	10.5
字 数	253 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版
印 次	2006 年 6 月第 2 次印刷
印 数	4 001—7 000
书 号	ISBN 7-5335-2706-2
定 价	16.70 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

序

房屋建筑工程施工图是工程设计人员科学表述实际建筑的一种书面语言。如何正确理解设计意图,实现设计目的,把设计蓝图变成实际建筑,前提就在于实践者必须看懂施工图。这是对建筑施工技术人员、工程监理人员和工程管理人员的最基本要求,也是他们应该掌握的基本技能。

近年来,随着我国改革开放的不断深入和经济建设的快速发展,建筑行业从业人员数目迅速增加。为了帮助他们系统了解识图的原理和掌握建筑工程识图的本领,我们组织编写了“快速识读施工图”系列丛书。本套丛书原由《快速识读建筑施工图》、《快速识读钢结构施工图》、《快速识读钢筋混凝土结构施工图》和《快速识读砌体结构施工图》共四个分册组成。应读者的要求,本丛书增加《快速识读建筑电气施工图》、《快速识读建筑给排水施工图》、《快速识读暖通空调施工图》和《快速识读建筑装饰施工图》四个分册。为了便于读者阅读,每册都叙述了识读本书最基本的知识,作为引子,引导入门,避免初学者难于掌握。每册根据各专业的特点,辅以一般常见的工程实例介绍施工图的编制内容和方法、识读要点和技巧。

与同类书相比,本书有以下几个特点:

1. 由浅入深,覆盖的知识面广,同时重点突出,所选图例具有典型性和代表性。
2. 通俗易懂、实践性强,每本书最后都以一个实际工程为例,使读者能够系统地领会本书内容。
3. 结合我国最新颁行的规范、标准,立足基本概念,根据学以致用、深浅适中、掌握要点的原则,既适应初学者,同时也适应不同层次的读者。

我们热切地期望初学者通过本丛书学习,能够较快地掌握本专业施工图的识读技能;也希望这套丛书对广大建筑施工人员、工程监理人员和工程管理人员有所裨益,能为我国建筑事业发展作出一点贡献。

由于作者水平所限,加之编写时间仓促,书中难免存在不足之处,恳请读者及同行批评指正,以臻完善。

王全凤

2005年6月于泉州

前 言

建筑工程图表达了房屋建筑的建筑、结构和设备等设计的主要内容和技术要求,是建筑施工的主要依据。因此,能较快看懂建筑工程施工图纸是建筑施工技术人员和即将从事工程建设的有关人员应该掌握的技术知识。本书基于现行最新的规范、标准和制图规则,将识图的基本原理与施工图实例相结合,按照先进性、实用性、指导性和可读性的原则进行编写。

本书较为详细地介绍了建筑电气工程的识图原理和方法。全书共6章,第1章介绍建筑电气施工图的组成、常用图例符号和识读的一般程序;第2章介绍图纸目录、设计说明、主要电气材料表,电气施工总平面图的识读;第3章介绍供配电系统的组成、供电系统主要形式、供配电设备、建筑供配电系统图及建筑动力系统的识读知识;第4章介绍电气照明平面图的识读知识;第5章介绍建筑安全与防雷接地工程图;第6章介绍建筑弱电系统图,如有线电视系统、建筑通讯系统、火灾报警与联动控制系统、三表出户计量系统、建筑物智能化系统、综合布线系统等;书后还附有实际工程的建筑电气施工图。本书主要面向建筑施工技术人员和即将从事工程建设的相关人员,也可作为建筑企业施工人员的岗位培训教材,还可作为土建类、建筑设备类大中专院校学生的教学参考书。

本书的出版得到福建科学技术出版社的大力支持,本书的编写过程中得到华侨大学建筑设计院王复忠工程师、余悦兰高级工程师,以及土木工程学院硕士研究生付胜、陈荣淋等的热情帮助,在此一并表示衷心的感谢。

限于编者水平,本书难免存在疏漏、缺点乃至错误,恳请读者批评指正。

编者

2005年6月于华侨大学

目 录

第1章 绪论	1
§ 1.1 建筑电气施工图概述	1
1.1.1 什么是建筑电气施工图	1
1.1.2 建筑电气施工图的组成和内容	1
1.1.3 建筑电气工程图识读的一般程序	2
§ 1.2 建筑电气照明图常用图例符号	3
1.2.1 图形符号	4
1.2.2 电工设备文字符号	9
第2章 施工图首页与电气施工总平面图	13
§ 2.1 图纸目录	13
§ 2.2 设计说明	14
2.2.1 强电设计说明	14
2.2.2 弱电设计说明	15
§ 2.3 主要电气材料表	16
§ 2.4 电气施工总平面图	16
2.4.1 建筑施工总平面图	17
2.4.2 电力电讯总平面图	17
第3章 供配电系统	18
§ 3.1 概述	18
3.1.1 电力系统的组成	18
3.1.2 电力系统的电压	18
§ 3.2 建筑的供配电系统	20
3.2.1 电力负荷分级及其供电可靠性要求	20
3.2.2 供电电源	20
3.2.3 供电系统主要形式	21
3.2.4 民用建筑供配电线路	22
3.2.5 供配电设备	28
3.2.6 建筑供配电系统图实例	29
§ 3.3 建筑电气照明系统	36
3.3.1 建筑电气照明系统的基本组成	36
3.3.2 建筑照明系统的分类	36
§ 3.4 建筑动力系统	37

3.4.1 动力设备的控制·····	37
3.4.2 动力设备的配电·····	38
§ 3.5 变配电所布置图实例·····	42
第4章 电气照明平面图 ·····	44
§ 4.1 电气照明基本知识·····	44
4.1.1 照明质量的基本要求·····	44
4.1.2 常用照明基本线路·····	44
4.1.3 例图阅读·····	46
§ 4.2 电气照明平面图实例·····	49
4.2.1 配电平面图识读·····	49
4.2.2 照明平面图识读·····	50
第5章 建筑安全与防雷接地工程图 ·····	52
§ 5.1 低压配电系统防触电保护·····	52
§ 5.2 低压系统接地形式·····	53
§ 5.3 漏电保护装置·····	56
5.3.1 概述·····	56
5.3.2 漏电保护装置的选用、安装使用·····	57
§ 5.4 接地与建筑物防雷·····	58
5.4.1 接地保护·····	58
5.4.2 建筑防雷·····	62
§ 5.5 建筑防雷与接地工程图实例·····	63
5.5.1 防雷及电气保安措施·····	64
5.5.2 总等电位联结及防雷电波侵入措施·····	64
第6章 建筑弱电系统图 ·····	66
§ 6.1 有线电视系统·····	66
6.1.1 有线电视系统组成·····	66
6.1.2 有线电视系统图实例·····	69
§ 6.2 建筑通讯系统·····	71
6.2.1 建筑通讯系统组成·····	71
6.2.2 建筑通讯系统图实例·····	72
§ 6.3 建筑音响系统·····	75
§ 6.4 保安监视系统·····	77
§ 6.5 火灾报警与联动控制系统·····	80
6.5.1 火灾自动报警与灭火系统组成·····	81
6.5.2 火灾自动报警与联动控制实例·····	84
§ 6.6 三表出户计量系统·····	86
6.6.1 系统的组成结构·····	86

6.6.2 系统的主要设备与安装设计要点.....	87
6.6.3 系统的特点.....	88
§ 6.7 建筑物智能化系统.....	89
§ 6.8 综合布线系统.....	92
6.8.1 概述.....	92
6.8.2 综合布线工程实例.....	96
附录 1 建筑工程电气专业设计深度及总说明要求	97
附录 2 建筑电气施工图实例	111
主要参考文献	158

第1章 绪 论

§ 1.1 建筑电气施工图概述

1.1.1 什么是建筑电气施工图

现代房屋建筑中,都要安装许多电气设施和设备,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、控制设备与避雷装置等。每一项电气工程或设施,都要经过专门的设计在图纸上表达出来。这些有关的图纸就是建筑电气施工图(也叫电气安装图)。它与建筑施工图、建筑结构施工图、给水排水施工图、暖通空调施工图组合在一起,就构成一套完整的施工图。

上述各种电气设施和设备在图中表达,主要有两个方面的内容:一是供电、配电线路的规格和敷设方式;二是各类电气设备及配件的选型、规格及安装方式。与建筑施工图不同的是,导线、各种电气设备及配件等在图纸中大多不是其投影,而是用国标规定的图例、符号及文字表示,按比例绘制在建筑物的各种投影图中(系统图除外),这是电气施工图的一个特点。

建筑电气施工图是土建工程施工图纸的主要组成内容。它将电气工程设计内容简明、全面、正确地标示出来,是施工技术人员及工人安装电气设施的依据。为了正确进行电气照明线路的敷设及用电设备的安装,我们必须看懂电气施工图。

1.1.2 建筑电气施工图的组成和内容

建筑电气施工图设计文件是以单项工程为单位编制。文件由设计图样(包括图纸目录,设计说明,平、立、剖面图,系统图,安装详图等)、主要设备材料表、预算和计算书等组成。

1. 图纸目录

图纸目录一般先列出新绘制的图纸,后列出本工程选用的标准图,最后列出重复使用图,内容有序号、图纸名称、编号、张数等。

2. 设计说明

电气施工图设计以图样为主,设计说明为辅。设计说明主要说明那些在图样上不易表达的,或可以用文字统一说明的问题,如工程的土建概况,工程的设计范围,工程的类别、级别(防火、防雷、防爆及符合级别),电源概况,导线、照明器、开关及插座选型,电气保安措施,自编图形符号,施工安装要求和注意事项等。

3. 平面图

电气照明平面图可表明进户点、配电箱、配电线路、灯具、开关及插座等的平面位置及安装要求。每层都应有平面图,但有标准层时,可以用一张标准层的平面图来表示相同各层的平面布置。

在平面图上,可以表明以下几点:

(1)进户点、进户线的位置及总配电箱、分配电箱的位置。表示配电箱的图例符号还可表

明配电箱的安装方式是明装还是暗装,同时根据标注识别电源来路。

(2)所有导线(进户线、干线、支线)的走向,导线根数,以及支线回路的划分,各条导线的敷设部位、敷设方式、导线规格型号、各回路的编号及导线穿管时所用管材管径都应标注在图纸上,但有时为了图面整洁,也可以在系统图或施工说明中统一表明。

电气照明图中的线路,都是用单线来表示的。在单线上打撇表示导线根数,两根导线不打撇,表示3根导线打3撇,超过4根导线在导线上只打1撇,再用阿拉伯数字表示导线根数。

(3)灯具、灯具开关、插座、吊扇等设备的安装位置,灯具的型号、数量、安装容量、安装方式及悬挂高度。

常用的电气平面图有:变配电所平面图、动力平面图、照明平面图、防雷平面图、接地平面图、弱电平面图等,在以下的章节里将会一一介绍。

4. 系统图

电气照明系统图又称配电系统图,是表示电气工程的供电方式、电能输送、分配控制关系和设备运行情况的图纸。

系统图用单线绘制,图中虚线所框的范围为一个配电盘或配电箱。各配电盘、配电箱应标明其编号及所用的开关、熔断器等电器的型号、规格。配电干线及支线应用规定的文字符号标明导线的型号、截面、根数、敷设方式(如穿管敷设,还要标明管材和管径)。对各支路应标出其回路编号、用电设备名称、设备容量及计算电流。

电气系统图有变配电系统图、动力系统图、照明系统图、弱电系统图等。电气系统图只表示电气回路中各元器件的连接关系,不表示元器件的具体情况、具体安装位置和具体接线方法。

大型工程的每个配电盘、配电箱应单独绘制其系统图。一般工程设计,可将几个系统图绘制到同一张图上,以便查阅。小型工程或较简单的设计,可将系统图和平面图绘制在同一张图上。

5. 安装详图(接线图)

安装详图又称大样图,多以国家标准图集或各设计单位自编的图集作为选用的依据。仅对个别非标准的工程项目,才进行安装详图设计。详图的比例一般较大,且一定要结合现场情况,结合设备、构件尺寸详细绘制,一般也就是安装接线图。

6. 计算书

计算书经校审签字后,由设计单位作为技术文件归档,不外发。

7. 主要设备材料表及预算

电气材料表是把某一电气工程所需主要设备、元件、材料和有关数据列成表格,表示其名称、符号、型号、规格、数量、备注(生产厂家)等内容。它一般置于图中某一位置,应与图联系起来阅读。根据电气施工图编制的主要设备材料表和预算,作为施工图设计文件提供给建设单位。

1.1.3 建筑电气工程图识读的一般程序

阅读建筑电气照明工程图必须熟悉电气图基本知识(表达形式、通用画法、图形符号、文字符号)和建筑电气工程图的特点,同时需掌握一定的阅读方法,才能比较迅速全面地读懂图纸,达到完全实现读图的意图和目的。

阅读建筑电气工程图的方法没有统一规定。但当我们拿到一套建筑电气工程图时,面对一大摞图纸,究竟如何下手?根据经验,通常可按下面方法去做:即了解概况先浏览,重点内容反复看,安装方法找大样,技术要求查规范。

具体针对一套图纸,一般多按以下顺序阅读(浏览),而后再重点阅读。

1. 看标题栏及图纸目录

了解工程名称、项目内容、设计日期及图纸数量和内容等。

2. 看设计说明

了解工程总体概况及设计依据,了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。如供电电源的来源、电压等级、线路敷设方法、设备安装高度及安装方式、补充使用的非国标图形符号、施工时应注意的事项等。有些分项局部问题是在分项工程的图纸上说明的,看分项工程图时,也要先看设计说明。

3. 看系统图

各分项工程的图纸中都包含系统图。如变配电工程的供电系统图、电力工程的电力系统图、照明工程的照明系统图以及电缆电视系统图等。看系统图的目的是为了了解系统的基本组成,主要电气设备、元件等的连接关系及它们的规格、型号、参数等,掌握该系统的组成概况。

4. 看平面布置图

平面布置图是建筑电气工程图纸中的重要图纸之一,如变配电所电气设备安装平面图(还应有剖面图)、电力平面图、照明平面图、防雷和接地平面图等,都是用来表示设备安装位置、线路敷设部位、敷设方法及所用导线型号、规格、数量、管径大小的。在通过阅读系统图,了解了系统组成概况之后,就可依据平面图编制工程预算和施工方案,具体组织施工了。所以对平面图必须熟读。阅读平面图时,一般可按此顺序:进线→总配电箱→干线→支干线→分配电箱→用电设备。

5. 看电路图

了解各系统中用电设备的电气自动控制原理,用来指导设备的安装和控制系统的调试工作。因电路图多是采用功能布局法绘制的,看图时应依据功能关系从上至下或从左至右一个回路、一个回路地阅读。熟悉电路中各电器的性能和特点,对读懂图纸有极大的帮助。

6. 看安装接线图

了解设备或电器的布置与接线。与电路图对应阅读,进行控制系统的配线和调校工作。

7. 看安装大样图

安装大样图是用来详细表示设备安装方法的图纸,多采用全国通用电气装置标准图集,是依据施工平面图进行安装施工和编制工程材料计划时的重要参考图纸。初学安装的人员仔细阅读安装大样图更显重要,甚至可以说是不可缺少的。

8. 看设备材料表

设备材料表给我们提供了该工程使用的设备、材料的型号、规格和数量,是编制购置设备、材料计划的重要依据之一。

阅读图纸的顺序没有统一的规定,可以根据需要,自己灵活掌握,并应有所侧重。为更好地利用图纸指导施工,使安装施工质量符合要求,还应阅读有关施工及验收规范、质量检验评定标准,以详细了解安装技术要求,保证施工质量。

§ 1.2 建筑电气照明图常用图例符号

建筑电气照明施工图中采用大量统一图例和符号表示线路和各种电气设备,以及敷设方式及安装方式等。所以,要想能够快速识读建筑电气施工图,必须首先了解这些图例及文字

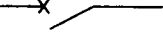
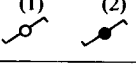
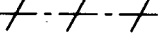
符号所代表的内容和意义。

电气符号包括图形符号和电工设备文字符号。

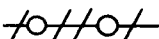
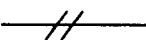
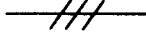
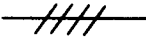
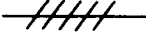
1.2.1 图形符号

在电气工程的施工图中,常见的图形符号见表 1-1。

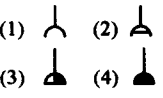
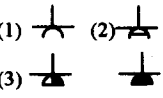
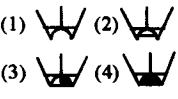
表 1-1 电气工程常用电气图例

序号	图例	名称	说明
1		变电所	
2		杆上变压器	
3		移动变压器	
4		控制屏、控制台	配电室及进线用开关柜
5		电力配电箱(板)	画于墙外为明装、墙内为暗装
6		工作照明配电箱(板)	画于墙外为明装、墙内为暗装
7		多种电源配电箱(板)	画于墙外为明装、墙内为暗装
8		单极开关	(1)明装(2)暗装(3)保护或密闭
9		刀开关	断路器(低压断路器)
10		双极开关	(1)明装(2)暗装(3)保护或密闭
11		三极开关	(1)明装(2)暗装(3)保护或密闭
12		拉线开关	
13		双控开关(单线三极)	(1)明装(2)暗装
14		接地或接零线路	

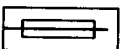
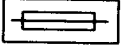
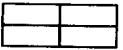
续表

序号	图例	名称	说明
15		接地或接零线路(有接地极)	
16		接地、重复接地	
17		熔断器	除注明外均为 RCIA 型瓷插式熔断器
18		交流配电线路	铝(铜)芯时为 2 根 2.5 (1.5) mm ² , 注明者除外
19		交流配电线路	3 根导线
20		交流配电线路	4 根导线
21		交流配电线路	5 根导线
22		避雷线	
23		灯具一般符号	
24		单管荧光灯	每管附装相应容量的电容器和熔断器
25		壁灯	
26		吸顶灯(天棚灯)	
27		球形灯	
28		深照型灯	
29		广照型灯	
30		防水防尘灯	

续表

序号	图例	名称	说明
31		局部照明灯	
32		安全灯	
33		隔爆灯	
34		花灯	
35		平底灯座	
36		避雷针	
37		单相插座	(1)一般(明装) (2)保护或密闭 (3)防爆 (4)暗装
38		单相插座带接地插孔	(1)一般(明装) (2)保护或密闭 (3)防爆 (4)暗装
39		三相插座带接地插孔	(1)一般(明装) (2)保护或密闭 (3)防爆 (4)暗装
40		双绕组变压器	
41		电缆交接间	
42		架空交接箱	
43		落地交接箱	
44		壁龛交接箱	

续表

序号	图例	名称	说明
45		分线盒	可加注 $\frac{A-B}{C}D$ A:编号 B:容量 C:线序 D:用户数
46		室内分线盒	可加注 $\frac{A-B}{C}D$ A:编号 B:容量 C:线序 D:用户数
47		室外分线盒	可加注 $\frac{A-B}{C}D$ A:编号 B:容量 C:线序 D:用户数
48		分线盒	可加注 $\frac{A-B}{C}D$ A:编号 B:容量 C:线序 D:用户数
49		壁龛分线盒	可加注 $\frac{A-B}{C}D$ A:编号 B:容量 C:线序 D:用户数
50		电源自动切换箱(屏)	
51		电阻箱	
52		鼓形控制器	
53		自动开关箱	
54		刀开关箱	
55		带熔断器的刀开关箱	
56		熔断器箱	
57		组合开关箱	
58		差温感温探测器	
59		点型离子感烟探测器	
60		带电话插孔手动报警器	

续表

序号	图例	名称	说明
61		手动报警器	
62		输入模块	
63		控制模块	
64		墙装式防火喇叭	
65		嵌入式防火喇叭	
66		声光报警器	
67		双切换盒	
68		短路隔离模块	
69		火灾显示盘	
70		接线端子箱	
71		消防电话	壁挂式(自定)
72		单孔信息插座	超五类
73		双孔信息插座	超五类
74		网络组机	
75		电视前端箱	
76		电视分支器箱	

序号	图例	名称	说明
77		电视插座	
78		消火栓按钮	
79		水流指示器	
80		信号蝶阀	
81		水力报警阀压力开关	

1.2.2 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。

表 1-2 为常用电力设备和线路的标注方法;表 1-3 为电光源种类符号;表 1-4 为常用灯具类型符号;表 1-5 为安装方式符号;表 1-6 为导线敷设方式符号;表 1-7 为导线敷设部位符号。

表 1-2 常用电力设备和线路的标注方法

序号	标注方式	名称	说明
1	$m \sim fu$	电源	m:相数 f:频数 u:电源电压 ~代表交流电 相序:A—A相(第一相,黄色)B—B相 (第二相,绿色)C—C相(第三相,红色) N—中性线(零线,黑或白色)
2	$a/b-c$	变压器	a:一次电压(V) b:二次电压(V) c:额定容量(VA)
3	$\frac{a}{b}$ 或 $\frac{a}{b} \frac{c}{d}$	用电设备	a:设备编号 b:额定功率(kW) c:线路首端熔断片或自动开关释放器的电流(A) d:标高(m)
4	(1) $a \frac{b}{c}$ 或 $a-b-c$ (2) $a \frac{b-c}{d(e \times f)-g}$	电力和照明设备	(1)一般标注方法 (2)当需要标注引入线的规格时 a:设备编号 b:设备型号 c:设备功率(kW) d:导线型号 e:导线根数 f:导线截面(mm ²) g:导线敷设方式及部位