



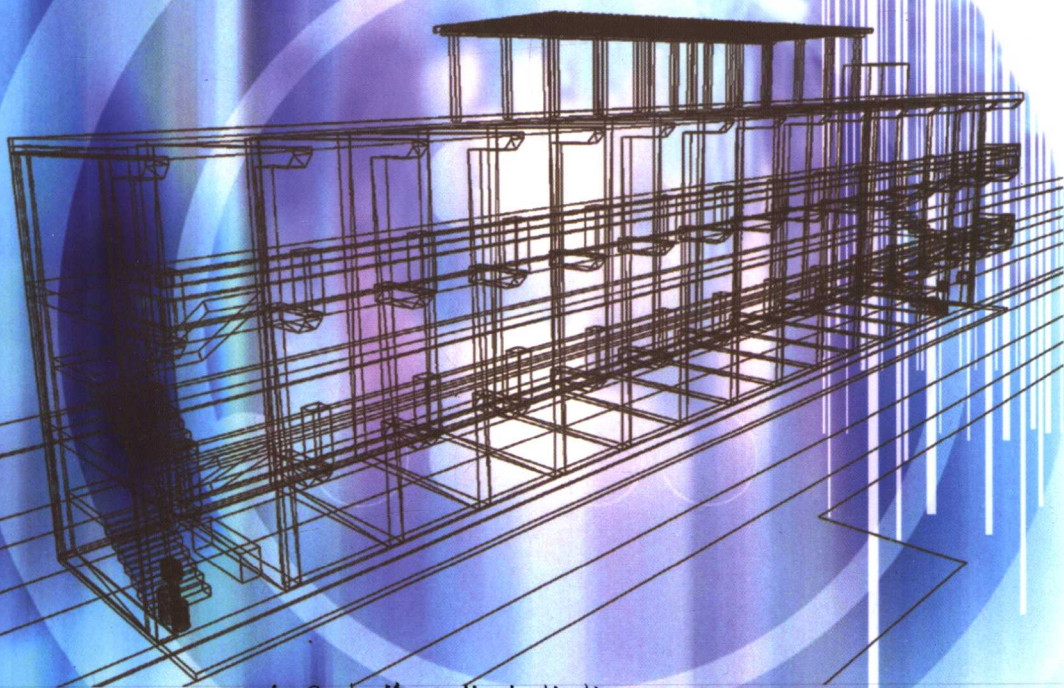
普通高等教育“十五”国家级规划教材

Jianzhu Dianqi
Gongcheng
Shitu·Gongyi·
Yusuan

建筑电气工程识图·工艺·预算 (第二版)

(工程造价与建筑管理类专业适用)

主编 杨光臣



中国建筑工业出版社
China Architecture & Building Press

普通高等教育“十五”国家级规划教材

建筑电气工程识图·工艺·预算(第二版)

(工程造价与建筑管理类专业适用)

主编 杨光臣

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程识图·工艺·预算/杨光臣主编. —2
版. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

普通高等教育“十五”国家级规划教材. 工程造价与
建筑管理类专业适用

ISBN 7-112-08247-1

I. 建… II. 杨… III. ①建筑工程—电气设备—
识图—高等学校—教材②建筑工程—电气设备—工程施
工—高等学校—教材③电气设备—建筑安装工程—建筑
预算定额—高等学校—教材 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 031398 号

普通高等教育“十五”国家级规划教材
建筑电气工程识图·工艺·预算(第二版)

(工程造价与建筑管理类专业适用)

主编 杨光臣

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京天成排版公司制版

北京密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 21 $\frac{1}{4}$ 插页: 4 字数: 520 千字

2006 年 5 月第二版 2006 年 5 月第八次印刷

印数: 14201—17200 册 定价: 33.00 元

ISBN 7-112-08247-1

(14201)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

第二版前言

《建筑电气工程识图·工艺·预算》第一版自2001年12月面世之后,受到众多读者和大专院校同行专家的关爱,并作为高职高专工程造价管理专业系列教材之一,被评为普通高等教育“十五”国家级规划教材。但随着我国建筑科学技术的发展,国家建筑技术规范、标准的不断更新,建筑工程造价计价方式也在作重大改革,逐步向国际惯例靠拢。书中内容已不能完全反映现代建筑科学技术发展的现状,因此决定将该书修订再版。结合这几年使用该书进行教学的情况总结,我们作了如下修订工作:

1. 将常用材料一章融入各有关章节,结合工艺进行课堂教学,不再单独成章。

2. 对全书内容按现行国家最新规范进行修改,使全书不再出现与现行规范不符的内容。

3. 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001),明确将人们习惯的“建筑弱电工程”称为“智能建筑工程”,作为建筑工程中独立的一个分部工程,不再从属于“建筑电气工程”,而是与“建筑电气工程”及其他分部工程并列。因此,我们将原“建筑弱电工程”一章改为“智能建筑工程”,并增加了新的内容,以适应智能建筑工程发展的现状。

4. 施工图预算部分所用预算定额为现行2000年定额和2003年定额,并增加了工程量清单计价,以适应我国加入WTO后与国际惯例接轨的需要。

经修订后的第二版更能反映现代建筑科学技术发展的现状,更具针对性和实用性。全书内容包括:建筑电气工程识读基本知识、变配电工程、动力照明工程、建筑防雷接地工程、智能建筑工程、建筑电气与智能建筑工程造价。本书既可作为建筑类高职院校工程造价管理专业和其他相近专业的教学用书,也可作为建筑类本科工程造价专业教学用书,亦可作为建筑安装工程技术管理人员培训及参考用书。

全书由杨光臣组织修订并担任主编。杨波编写一、三章,刘漫舟编写第六章,杨光臣编写一、二、四、五章及附录。李发兰、谢焕新绘制了部分插图。涂雪芝、张波、景星蓉、张凤江参加第一版编写,为此书打下了良好的基础。杨涛、陶凤鸣等为本书的修订给予了大力的支持。编者在此一向他们表示最诚挚的谢意!

随着现代建筑科学技术的发展,建筑电气与智能建筑工程的内容也会不断更新和扩充,仍会有新的国家标准颁布,现行国家标准更新。凡书中出现与新标准不一致处,当以标准规范为准。

由于编者水平有限,书中仍难免存在一些缺点或错误,敬请广大读者和同行专家予以批评指正,不胜感谢!

本书为土建学科高等职业教育工程造价与建筑管理类专业教材，充分反映建筑科学技术发展的现状，具有较强的针对性和实用性。全书内容包括：建筑电气工程图识读基本知识、变配电工程、动力照明工程、建筑防雷接地工程、智能建筑工程、建筑电气与智能建筑工程造价。

本书既可作为建筑类高职院校工程造价专业和其他相近专业的教材，也可作为建筑类本科工程造价专业教学用书，亦可作为建筑安装工程技术管理人员培训及参考用书。

* * *

责任编辑：张 晶 向建国

责任设计：赵明霞

责任校对：王雪竹 关 健

目 录

第一章 建筑电气工程图识读基本知识	1
第一节 电气图的表达形式及通用画法	1
第二节 电气图的种类及其用途	4
第三节 电气图用图形符号和文字符号	6
第四节 建筑电气工程图	14
思考题与习题	17
第二章 变配电工程	18
第一节 建筑供电系统概述	18
第二节 供配电系统图及一次设备	24
第三节 变配电所平面图	38
第四节 变配电设备安装	44
思考题与习题	52
第三章 动力、照明工程	56
第一节 动力、照明工程图	56
第二节 建筑电气照明基本知识	64
第三节 室内配电线路	68
第四节 电气照明装置安装	93
第五节 备用和不间断电源安装	100
第六节 电气照明工程图阅读	103
第七节 电力平面图阅读	111
思考题与习题	115
第四章 建筑防雷接地工程	118
第一节 雷电的形成及其危害	118
第二节 建筑物防雷	119
第三节 防雷与接地装置安装	129
第四节 建筑防雷接地工程图阅读	147
思考题与习题	150
第五章 智能建筑工程	151
第一节 智能建筑工程概述	151
第二节 火灾自动报警及消防联动系统	155
第三节 通信网络与综合布线	178
第四节 安全技术防范系统	209
第五节 建筑设备监控系统	224

思考题与习题·····	232
第六章 建筑电气与智能建筑工程造价 ·····	234
第一节 安装工程预算定额概述·····	234
第二节 安装工程预算定额消耗量指标及其相应费用的确定·····	235
第三节 安装工程施工图预算的编制·····	238
第四节 建筑电气工程量的计算规则·····	248
第五节 智能建筑工程工程量计算规则·····	264
第六节 安装工程施工图预算定额执行中应注意的问题·····	269
第七节 建筑电气安装施工图预算编制实例·····	270
第八节 工程量清单计价·····	283
思考题与习题·····	309
附录 1 常用图形符号 ·····	311
附录 2 电气设备常用基本文字符号 ·····	324
附录 3 常用辅助文字符号 ·····	331
主要参考文献 ·····	333

第一章 建筑电气工程图识读基本知识

建筑电气工程图是电气图的重要组成部分,是建筑电气工程造价和施工的依据。这就要求造价和施工人员必须能识读电气工程图。不但要掌握电气图的基本知识,而且要掌握建筑电气工程图的特点及一般阅读程序。

第一节 电气图的表达形式及通用画法

一、电气图的表达形式

电气图采用何种表达形式,应根据图样的使用场合和表达对象来确定。《电气制图》(GB 6988)规定,电气图的表达形式分为四种:

1. 图

图是用图示法的各种表达形式的统称。图也可定义为用图的形式来表示信息的一种技术文件。

根据定义,图的概念是广泛的。它不仅指用投影法绘制的图(如各种机械图),也包括用图形符号绘制的图(如各种简图)以及用其他图示法绘制的图(如各种表图)等。

2. 简图

简图是用图形符号、带注释的围框或简化外形表示系统或设备中各组成部分之间相互关系及其连接关系的一种图。在不致引起混淆时,简图可简称为图。简图是电气图的主要表达形式。电气图中的大多数图种,如下面将要定义的系统图、电路图、逻辑图和接线图等都属于简图。

“简图”是一技术术语,切不可从字义上去理解为简单的图。应用这一术语的目的,是为了把这种图与其他的图相区别。再者,我国有些部门曾经把这种图称为“略图”。为了与其他国家标准如《机械制图 机构运动简图符号》(GB 1160—84)的术语协调一致,故采用了“简图”而不用“略图”。

3. 表图

表图是表示两个或两个以上变量之间关系的一种图。在不致引起混淆时,表图也可简称为图。

表图所表示的内容和方法都不同于简图。经常碰到的各种曲线图、时序图等都属于表图之列。之所以用“表图”,而不用通行的“图表”,是因为这种表达形式主要是图而不是表。国家标准把表图作为电气图的表达形式之一,也是为了与国际标准取得一致。

4. 表格

表格是把数据按纵横排列的一种表达形式。用以说明系统、成套装置或设备中各组成部分的相互关系或连接关系,或者用以提供工作参数等。表格可简称为表,如设备元件表、接线表等。表格可以作为图的补充,也可以用来代替某些图。

二、电气图的通用画法

电气图的通用画法或称通用表示法，可分为三类：

1. 用于电路的表示方法

(1) 多线表示法。多线表示法是指每根导线在简图上都分别用一条线表示的方法。如图 1-1 所示。

(2) 单线表示法。单线表示法是指两根或两根以上的导线，在简图上只用一条线表示的方法。如图 1-2 表示。

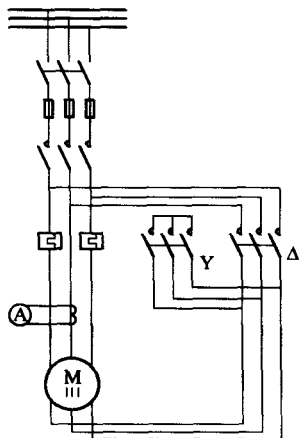


图 1-1 多线表示法示例(Y-Δ 启动器)

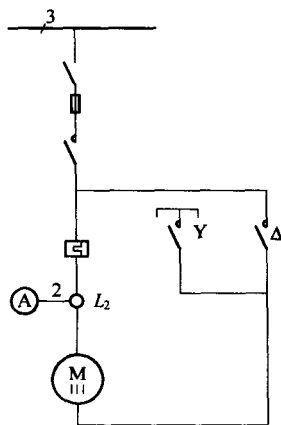


图 1-2 单线表示法示例(Y-Δ 启动器)

在同一图中，必要时单线表示法和多线表示法可以组合使用，如图 1-3 所示。

2. 用于元件的表示方法

(1) 集中表示法。集中表示法是把设备或成套装置中一个项目各组成部分的图形符号，在简图上绘制在一起的方法，如图 1-4 所示。集中表示法一般只适宜于简单的图。

(2) 半集中表示法。半集中表示法是为了使设备和装置的电路布局清晰，易于识别，把一个项目中某些部分的图形符号，在简图上分开布置，并仅用机械连接符号来表示它们之间关系的方法。在这里，机械连接线可以是直线，也可以折弯、分支和交叉。这种表示方法显然适用于内部具有机械联系的元件。如图 1-5 所示。

(3) 分开表示法。分开表示法是为了使设备和装置的电路布局清晰，易于识别，把一个项目中某些部分的图形符号在简图上分开布置，并仅用项目代号来表示它们之间关系的方法。这种表示法显然适用于内部具有机械的、磁的或光的功能联系的元件。参见图 1-6。分开表示法在过去被称为展开表示法。如变电所二次接线原理电路图就多采用此种表示方法。

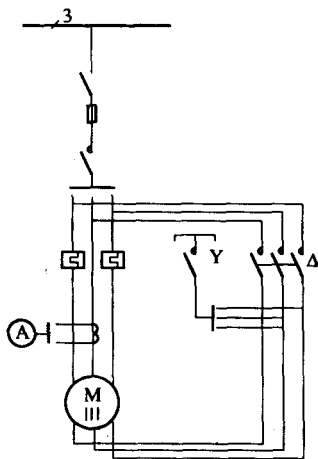


图 1-3 单线表示法和多线表示法组合使用示例(Y-Δ 启动器)

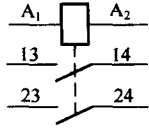
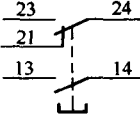
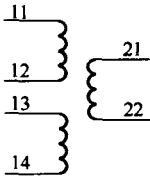
示例	集中表示法	名 称	附 注
1		继电器	可用半集中表示法或分开表示法表示
2		按钮开关	可用半集中表示法或分开表示法表示
3		三绕组 变压器	可用分开表示法表示

图 1-4 集中表示法示例

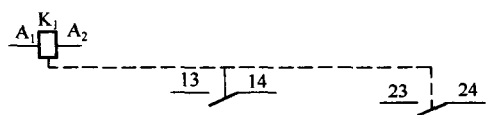
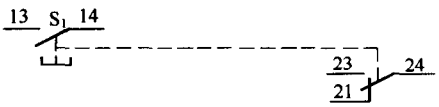
示例	半集中表示法
1	
2	

图 1-5 半集中表示法示例(元件同图 1-4)

3. 用于简图的布局方法

(1) 功能布局法。功能布局法是指在简图中，元件符号的布置，只考虑便于看出它们所表示的元件之间的功能关系，而不考虑实际位置的一种布局方法。下面将要定义的系统图、电路图等大多数简图都采用这种布局方法。

(2) 位置布局法。位置布局法是指简图中元件符号的布置对应于该元件实际位置的布局方法。安装接线图就是采用这种布局方法。

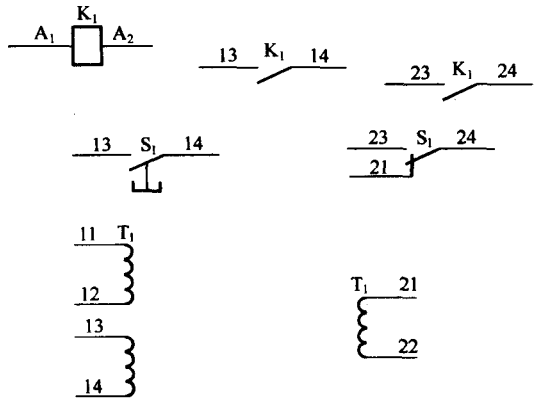


图 1-6 分开表示法示例(元件同图 1-4)

第二节 电气图的种类及其用途

电气图的种类很多,根据表达形式和用途的不同,经过综合和统一,按照用途将电气图划分为以下几类。

1. 系统图或框图

系统图或框图是用符号或带注释的框,概略表示系统或分系统的基本组成、相互关系及其主要特征的一种简图。

以上说明系统图和框图是一个定义。但一般将主要用方框符号绘制的系统图,称为框图。

2. 功能图

功能图是表示理论的或理想的电路而不涉及实现方法的一种简图。其用途是提供绘制电路图和其他有关简图的依据。也可用于说明电路的工作原理和人员技术培训用。如纯逻辑图、等效电路图等都属于功能图。

3. 逻辑图

逻辑图是指主要用二进制逻辑单元图形符号绘制的一种简图,逻辑图又分为纯逻辑图和详细逻辑图。纯逻辑图只表示功能而不涉及实现方法,因此是一种功能图。详细逻辑图不仅要表示功能,而且要表示实现方法,实际上是一种用二进制逻辑单元符号绘制的电路图。

4. 功能表图

功能表图是表示控制系统(如一个供电过程或生产过程的控制系统的)作用和状态的一种表图。这种图往往采用图形符号和文字说明相结合的绘制方法,用以全面描述控制系统的控制过程、功能和特性,但不考虑具体执行过程。如图1-7就是用来概略表示1台滑环感应电动机操作过程的功能表图。

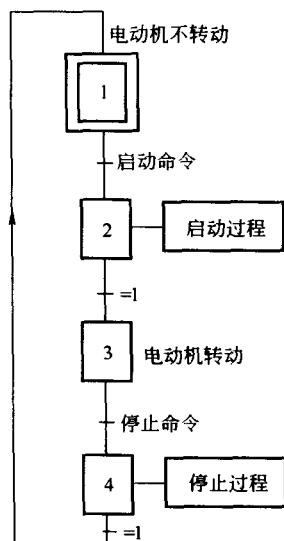


图 1-7 描述电动机操作过程的功能表图

5. 电路图

电路图是用图形符号并按工作顺序排列,详细表示电路、设备或成套装置的全部基本组成和连接关系,而不考虑其实际位置的一种简图。目的是便于详细理解其作用原理,分析和计算电路特性。这种图又习惯称为电气原理图或原理接线图。图 1-8 就是 1 台电动机的控制电路图。按下按钮 SB_1 , 即将电源相线 L_1 —热继电器 FR 的常闭接点—按钮 SB_2 (常闭)—按钮 SB_1 (常开)—接触器 KM 的线圈—电源中性线 N 这一回路接通,使接触器 KM 动作,并且通过其辅助常开接点自锁。接触器 KM 主接点闭合,接通电动机主回路,电动机 M 启动运转。当主回路中电流超过某一允许值时,热继电器 FR 的热元件动作,其常闭接点断开接触器 KM 线圈的回路,从而使接触器的主接点断开,电动机即停止运转。当电源电压降低到某一值时,接触器线圈吸力下降,接触器的主接点同样也会断开,切断主回路。

6. 等效电路图

等效电路图是表示理论的或理想的元件及其连接关系的一种功能图。供分析和计算电路特性和状态之用。

7. 端子功能图

端子功能图是表示功能单元全部外接端子,并用功能图、功能表图或文字表示其内部功能的一种简图。

8. 程序图

程序图是详细表示程序单元和程序片及其互连关系的一种简图。而要素和模块的布置应能清楚地表示出其相互关系，目的是便于对程序运行的理解。

9. 设备元件表

设备元件表是把成套装置、设备和装置中各组成部分和相应数据列成的表格。其用途是表示各组成部分的名称、型号、规格和数量等。

10. 接线图或接线表

接线图或接线表是表示成套装置、设备或装置的连接关系，用以进行接线和检查的一种简图或表格。接线表可以用来补充接线图，也可以用来代替接线图。

接线图或接线表可分为：单元接线图或单元接线表；互连接线图或互连接线表；端子接线图或端子接线表；电缆配置图或电缆配置表。

所谓单元接线图或单元接线表是表示成套装置或设备中一个结构单元内的连接关系的一种接线图或接线表。所谓“结构单元”指的是在各种情况下可独立运用的组件或由零件、部件和组件构成的组合体。例如电动机、发电机、稳压电源和无线电接收机等。

所谓互连接线图或互连接线表是表示成套装置或设备的不同结构单元之间的一种接线图或接线表。互连接线图有的也称为线缆接线图。

所谓端子接线图或端子接线表是表示成套装置或设备的端子以及接在端子上的外部接线(必要时包括内部接线)的一种接线图或接线表。

所谓电缆配置图或电缆配置表是提供电缆两端位置，必要时还包括电缆功能、特性和路径等信息的一种接线图或接线表。

11. 数据单

数据单是对特定项目给出详细信息的资料。例如，对某种元件或器件编制数据单，列出它的各种工程参数，供调试、检测和维修之用。

12. 位置简图或位置图

位置简图或位置图是表示成套装置、设备或装置中各个项目的位置的一种简图或一种图。根据定义，我们可以这样理解：位置简图是用图形符号绘制的图，用来表示一个区域

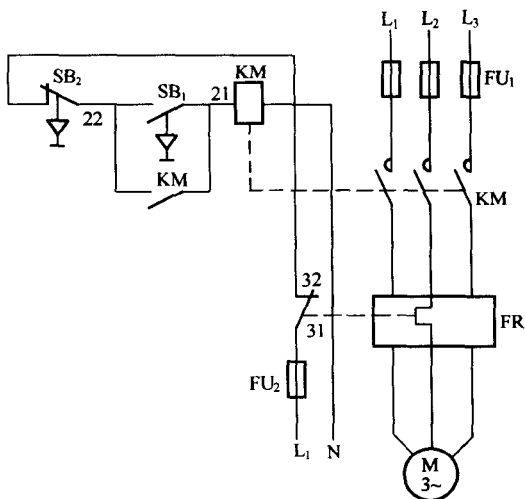


图 1-8 电动机控制电路图

FU₁、FU₂—熔断器；KM—三相交流接触器；

FR—三相热继电器；SB₁、SB₂—按钮

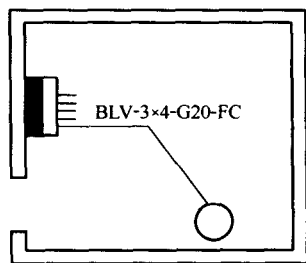


图 1-9 平面布置图

或一个建筑物内成套电气装置中的元件和连接布线。而位置图则是用投影法绘制的图。我们碰到比较多的电力或照明平面布置图，当属于位置简图。图 1-9 就是表示配电箱、电动机及电动机配线位置的平面图。

以上是《电气制图》标准对电气图的基本分类，但并非每一种电气装置、电气设备或电气工程，都必须具备这些图纸。因表达的对象、目的和用途不同，图的数量和种类也就不同。

第三节 电气图用图形符号和文字符号

电气图用图形符号和文字符号，在电气技术领域作为工程语言传递信息，早已被广泛应用。

图形符号是构成电气图的基本单元，是电工技术文件中的“象形文字”，是组成电气“工程语言”的“词汇”和“单词”。文字符号用于电气技术领域技术文件的编制，标明电气设备、装置和元器件的名称、功能、状态或特征。如为电气技术中项目代号提供种类字母代码和功能字母代码；作为限定符号与电气图用图形符号中一般符号组合使用，以派生各种新的图形符号等。因此，正确地、熟练地理解、绘制和识别各种电气图用图形符号和文字符号是绘制和阅读电气图的基本功。

一、电气图用图形符号

1. 图形符号的组成

所谓图形符号就是通常用于图样或其他文件以表示一个设备或概念的图形、标记或字符。电气图用图形符号由符号要素、一般符号、限定符号和方框符号组成。

(1) 符号要素

符号要素是一种具有确定意义的简单图形，必须同其他图形组合以构成一个设备或概念的完整符号。例如图 1-10 是直热式阴极电子管的图形符号，它是由管壳、阳极、阴极(灯丝)三个符号要素组成的。很显然，这些符号要素一般是不能



图 1-10 电子管的图形符号及符号要素

单独使用的，只有按照这一方式组合起来以后，才能构成这一电子管的完整符号。当这些符号要素与其他符号以另一种方式组合时，则又成为另一种电子管的符号了。

(2) 一般符号

一般符号是用以表示一类产品或此类产品特征的一种通常很简单的符号。如图 1-11 所示。

(3) 限定符号

用以提供附加信息的一种加在其他符号上的符号，称为限定符号。限定符号通常不能单独使用，但由于限定符号的应用，而大大扩展了图形符号的多样性。例如，电阻器的一般符号如图 1-12(a)。在此一般符号上分别附加上不同的限定符号，则可得到图 1-12(b)~(h)的

可变电阻器、滑线式变阻器、压敏电阻器、热敏电阻器、0.5W 电阻器、碳堆电阻器、熔断电阻器的图形符号。开关的一般符号如图 1-13(a)所示,在此一般符号上再分别附加上不同的限定符号,则可得到图 1-13(b)~(g)的隔离开关、负荷开关、具有自动释放的负荷开关、断路器、按钮开关、旋钮开关的图形符号。常用限定符号参见附录 1。

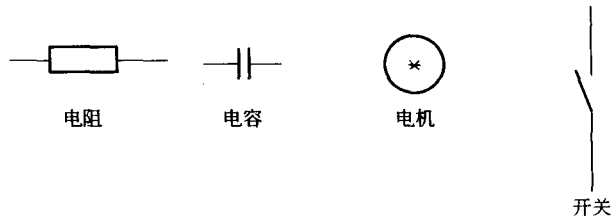


图 1-11 一般图形符号示例

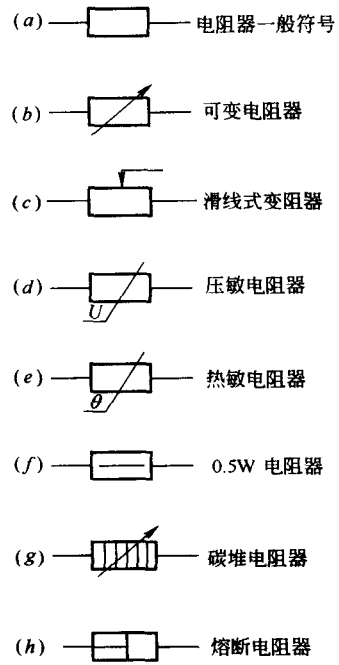


图 1-12 附加不同限定符号的电阻器符号

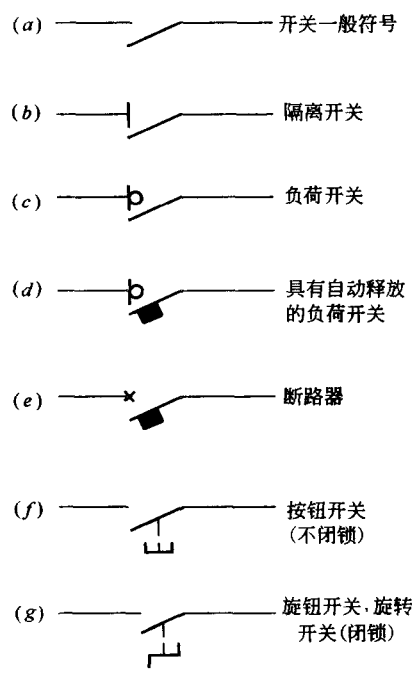


图 1-13 附加不同限定符号的开关符号

限定符号通常不能单独使用。但一般符号有时也可用作限定符号。如电容器的一般符号加到传声器符号上即可构成电容式传声器的符号。

(4) 方框符号

用以表示元件、设备等的组合及其功能,既不给出元件、设备的细节也不考虑所有连接的一种简单的图形符号。

方框符号在框图中使用最多。电路图外的外购件、不可修理件也可用方框符号表示。

2. 图形符号的分类及常用图形符号

《电气图用图形符号》(GB 4728)是电气技术领域技术文件所主要选用的图形符号。但在建筑电气技术领域同时还要选用其他国家标准或行业标准,如《消防设施图形符号》(GB 4327),《声音和电视信号的电缆分配系统图形符号》(SJ 2708—86)等。

《电气图用图形符号》(GB 4728)包括以下 13 个部分:

(1) 总则部分。包括本标准内容提要、名词术语、符号的绘制、编号、使用及其他规定。

(2) 符号要素、限定符号和常用的其他符号。主要内容包括轮廓和外壳；电流和电压的种类；可变性；力、运动和流动方向；特性量的动作相关性；材料的类型；效应或相关性；辐射；信号波形；机械控制；操作件和操作方法；非电量控制；接地、接机壳和等电位；理想电路元件等。常用部分符号见附录 1-1。表中序号为该符号在 GB 4728 中的序号。

(3) 导线和连接器件。主要内容包括导线；端子和导线的连接；连接器件；电缆附件等。常用部分符号见附录 1-2。

(4) 无源元件。主要内容包括电阻器、电容器和电感器；铁氧化磁芯和磁存储器矩阵；压电晶体、驻极体和延迟线等。常用部分符号见附录 1-3。

(5) 半导体管和电子管。主要内容包括半导体管；电子管和电离辐射探测器件和电化学器件等。常用部分符号见附录 1-4。

(6) 电能的发生和转换。主要内容包括绕组及其连接的限定符号；电机；变压器和电抗器；变流器；原电池或蓄电池；电能发生器等。常用部分符号见附录 1-5。

本部分给出的电机符号是供与外部连接用的符号。电机内部绕组连接接线符号应参见 GB 1971。所给电机一般符号应该用于电机转子不存在外部连接的电机，如笼型电动机。如果电机转子有外部连接，则应在电机一般符号内示出代表转子的一个圆，如三相线绕转子异步电动机。

变压器符号都有两种形式表示。形式 1 是用一个圆表示每个绕组，限于单线表示法使用，在这种形式中不用变压器铁芯符号。形式 2 是用几个相接的半圆表示每个绕组，可改变半圆的数量，以区别某些不同的绕组，此种形式的符号需要时可使用变压器铁芯符号。电流互感器和脉冲变压器的符号可用直线表示一次绕组，其二次绕组可使用任一表示变压器绕组的两种形式的符号。

(7) 开关、控制和保护装置。主要内容包括触点；开关、开关装置和启动器；机电式有或无继电器；测量继电器和有关器件；接近和接触敏感器件；保护器件等。常用部分符号见附录 1-6。

(8) 测量仪表、灯和信号器件。主要内容包括指示、记录和积算仪表一般符号；指示仪表示例；记录仪表示例；积算仪表示例；计数器件；热电偶；遥测器件；电钟；灯和信号器件等。其常用部分符号见附录 1-7。

仪表一般符号内的星号标记必须被下列标志之一代替：①被测量单位的文字符号或其倍数、约数。②被测量的文字符号。③化学分子式。④图形符号。使用的符号或分子式应根据仪表所显示的信息，而不管获得信息的方法。

(9) 电信交换和外围设备。包括交换系统及其设备；电话、电报和数据设备；换能器、记录机和播放机；传真设备等。其常用部分图形符号见附录 1-8。

(10) 电信传输系统。包括电信电路；天线和无线电台；微波技术和其他方框符号；频谱图；光通信等。其常用图形符号见附录 1-9。

(11) 电力、照明和电信布置。主要内容包括发电站和变电所；电信局(站)和机房设施；网络；音响和电视图像的分配系统；配电、控制和用电设备；插座、开关和照明；报警设备等。常用部分图形符号见附录 1-10。这部分图形符号在建筑电气工程图中使用最多，应特别引起注意。

(12) 二进制逻辑单元。

(13) 模拟单元。

限于篇幅,我们只能将常用部分图形符号在附录 1 中给出,以满足阅读一般建筑电气工程图的需要。当不能满足需要时,请读者自查《电气图用图形符号》(GB4728)或按规定进行派生新的图形符号。

3. 图形符号的特点和使用

(1) 图形符号均是按其功能,在未激励状态下按无电压,无外力作用的正常状态绘制示出的,与其所表示的对象的具体结构和实际形状尺寸无关,因而具有广泛的通用性。

(2) 图形符号的大小和图线的宽度一般不影响符号的含义,可按照绘图的需要,将符号放大或缩小,但应注意各符号相互间及符号自身的比例应保持不变。

(3) 图形符号的方位不是强制的。在不改变符号含义的前提下,可根据图面布置的需要,将符号旋转或成镜像放置,但文字和指示方向不能倒置。

(4) 图形符号仅适用于器件、设备或装置之间在系统之中的外部连接,而不适用于装置、设备内部自身连接,符号的构成不包括连接线,为清晰起见,示例符号通常带连接线示出,但连接线的方位不是强制的。

二、项目代号

项目代号是用以识别图、图表、表格中和设备上的项目种类,并提供项目的层次关系、实际位置等信息的一种特定代码。所谓项目,是在图上通常用一个图形符号表示的基本件、部件、组件、功能单元、设备、系统等。如电阻器、继电器、发电机、放大器、电源装置、开关设备等,都可称为项目。通过项目代号可以把在不同的图、图表、表格、说明书中的项目和设备中的该项目相互联系起来。

1. 项目代号的形式及符号

一个完整的项目代号包括四个代号段,即高层代号、位置代号、种类代号和端子代号。在每个代号段之间还有一个前缀符号,以作为代号段特征标记。表 1-1 是项目代号的形式及符号。

项目代号的形式及符号表示				表 1-1
段 别	名 称	前缀符号	示 例	说 明
第一段	高层代号	=	=S ₄	系统或设备任何较高层次项目的代号
第二段	位置代号	+	+13D	项目的实际位置的代号
第三段	种类代号	—	—K ₃	主要用以识别项目种类的代号
第四段	端子代号	:	: 4	同外电路连接的电器导电路件的代号

表中=S₄+13D—K₃: 4 这一代号段则表示装置 S₄ 中的在 13 号房间 D 列控制柜上的接触器 K₃ 的第 4 号端子。由此例可看出,项目代号是以成套装置或设备连续分解为依据的,后面的代号段从属于前面的代号段。

2. 项目代号各代号段的构成

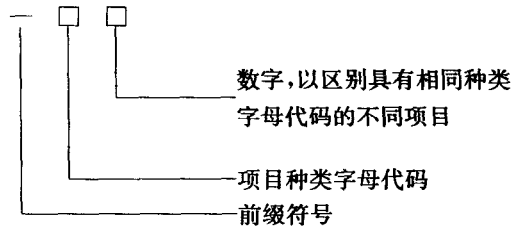
项目代号的四段代号都可采用下述任何一种方法构成,即仅用拉丁字母;仅用阿拉伯数字或用拉丁字母与阿拉伯数字组合。

(1) 种类代号

一个电气装置一般由多种类型的电器元件组成，如开关器件、保护器件、信号器件、端子板等等。为了明确识别这些器件(项目)所属的种类，特设置了种类代号。

种类代号段是项目代号的核心部分。其构成方法有三种。

第一种方法是字母代码加数字，其格式为：



如某设备中有三个继电器，则其种类代号应为一K₁、一K₂、一K₃。对分开表示法表示的继电器触点，可在数字后加“·”，再用数字来区别。如继电器K₁的触点K_{1.1}、K_{1.2}；继电器K₂的触点K_{2.1}、K_{2.2}。

这是最常用的一种方法，其中项目种类的字母代码必须按《电气技术中的项目代号》GB 5094所提供的“项目种类的字母代码表”选取，见表1-2。

项目种类的字母代码表 表 1-2

字母代码	项目种类	举 例
A	组 件 部 件	分立元件放大器、磁放大器、激光器、微波激励器、印制电路板 本表其他地方未提及的组件、部件
B	变换器 (从非电量到电量或相反)	热电传感器、热电池、光电池、测功计、晶体换能器、送话器、拾音器、 扬声器、耳机、自整角机、旋转变压器
C	电容器	
D	二进制单元 延迟器件 存储器件	数字集成电路和器件、延迟线、双稳态元件、单稳态元件、磁芯存储器、 寄存器、磁带记录机、盘式记录机
E	杂 项	光器件、热器件 本表其他地方未提及的元件
F	保护器件	熔断器、过电压放电器件、避雷器
G	发 电 机 电 源	旋转发电机、旋转变频器、电池、振荡器、石英晶体振荡器
H	信号器件	光指示器、声指示器
J	—	—
K	继电器 接触器	—
L	电感器 电抗器	感应线圈、线路陷波器 电抗器(并联和串联)