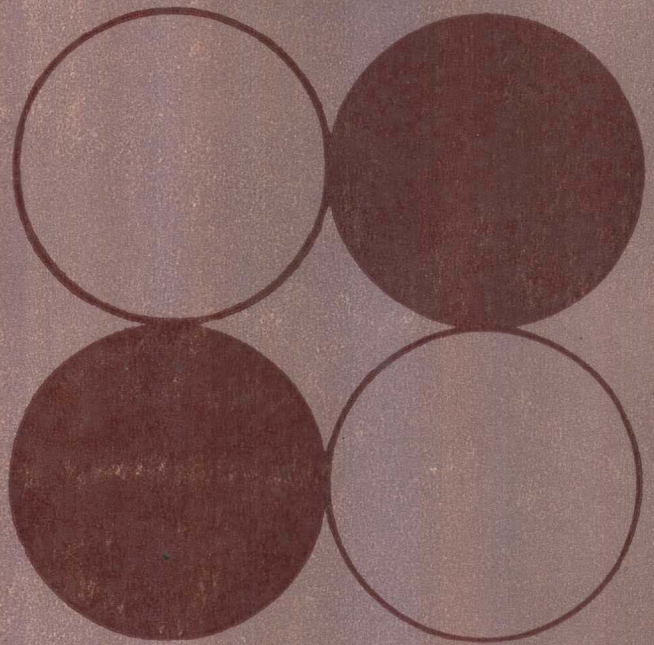
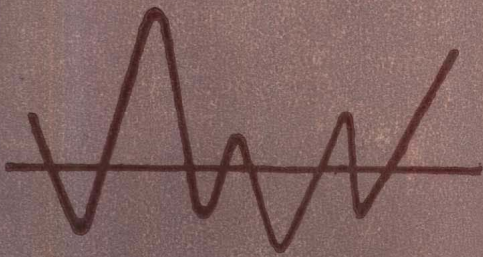
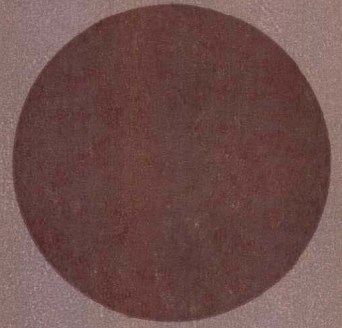


怎样阅读 电气 工程图



何利民 尹全英 编

中国建筑工业出版社

怎样阅读电气工程图

何利民 尹全英 编

中国建筑工业出版社

本书比较系统地介绍了各种电气工程图，如电气系统图、二次接线图以及动力照明、电气控制、自备电站、电力线路、防雷与接地等电气工程图的特点和阅读方法，并结合大量的实际电气工程图纸，进行了具体分析与阅读。

本书主要供从事电气安装、调试、运行、维护和电器制造的广大工人和工程技术人员阅读，也可供有关电气专业的学生参考，亦可作为电气职工的短期培训教材。

怎样阅读电气工程图

何利民 尹全英 编

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

河北省固安县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/16 印张 12 1/4 字数：295 千字

1987年9月第一版 1987年9月第一次印刷

印数：1—45, 790册 定价：2.15元

统一书号：15040·5275

前 言

电气工程图主要是指用来指导电气工程和各种电气设备、电气线路的安装、接线、运行、维护、管理和使用的图纸。电气工程图种类繁多,按照图纸的类型来分,主要有电气线路图、电气平面图、电气设备的结构和安装接线图等。属于电气线路图类型的有电气主接线图、二次接线图等;属于平面图类型的有动力及照明平面图、线路平面图、变电所与发电站平面图、防雷与接地平面图等;属于设备结构与安装接线图类型的有各种电气设备的制作安装式样图、各种配电屏、控制保护屏的屏后安装接线图等。本书则按照一般工矿企业、农村、国防工程中常见的电气工程项目,将电气工程图分为电气系统图、二次接线图、动力及照明工程图、电气控制接线图、自备发电站电气工程图、电力线路工程图、防雷与接地工程图等,分别介绍这些图纸的表达方式和基本特点,结合具体图纸介绍如何阅读这些图纸的基本方法与步骤。

希望读者在阅读本书时注意到以下几点:

1. 书中列举了约150个电气基本图和实际工程图,都是从阅读的角度出发而选用的。选用时主要注意到了图纸的普遍性、多样性和典型性。为了读图的方便和排版的方便,对其其中的一些图纸作了必要的删修,因而可能影响到图纸的科学性与严密性,因此,本书所列的例图,一般只能作为阅读练习使用,不能直接引用到实际工程中去。

2. 电子技术已广泛地应用到电气工程中,因此,许多电子线路图也属于电气工程图的一类,但本书限于篇幅,对电子线路图涉及不多。

3. 电气工程图的内容十分广泛,涉及的知识面很广,书中虽然结合图纸介绍了许多电气基本知识和其它知识,但要真正将图纸尤其是一些专业性较强的图纸读懂,还有赖于读者所具有的扎实的电气理论知识和其它专业技术知识。本书介绍的读图方法如能成为读者阅读电气工程图的向导,也就达到了本书编写的主要目的。

在编写本书的过程中,一些电器制造厂、电气设计单位、电气施工单位的许多同志为作者提供了各种样图。刘家屿同志还参与编写了本书的第5.8节。作者在此向他们表示谢意。

对于书中存在的错误和缺点,希望能得到读者的批评、指教。

何利民 尹全英

一九八六年九月

目 录

1. 阅读电气工程图的基本知识.....	1
1.1 图面的一般规定.....	1
1.2 电气工程图的分类和特点.....	6
1.3 电气工程常用术语.....	13
2 电气系统图.....	23
2.1 什么是电气系统图.....	23
2.2 常用一次设备及其表示方法.....	24
2.3 基本电气系统图的阅读.....	29
2.4 读图示例.....	34
3. 二次接线图.....	42
3.1 什么是二次接线图.....	42
3.2 常用二次设备及其表示方法.....	43
3.3 原理接线图.....	53
3.4 读图示例.....	58
3.5 安装接线图.....	64
4. 动力及照明工程图.....	72
4.1 动力及照明工程图的组成.....	72
4.2 动力及照明线路在平面图上的表示方法.....	76
4.3 照明设备在平面图上的表示方法.....	80
4.4 照明控制接线图.....	86
4.5 电气照明工程图读图示例.....	88
4.6 电气动力工程图读图示例.....	94
5. 电气控制接线图.....	98
5.1 电气控制接线图的特点.....	98
5.2 电气控制的基本元件及其表示方法.....	104
5.3 基本电气控制接线图的阅读.....	107
5.4 某型机床控制接线图的阅读.....	119
5.5 某型电梯控制接线图的阅读.....	122
5.6 某型电加热蒸汽炉控制接线图的阅读.....	129
5.7 家用电器控制接线图的阅读.....	132
5.8 共用天线电视系统图的阅读.....	139

6. 自备电站电气接线图	146
6.1 自备电站电气图纸的组成	146
6.2 发电机励磁调压装置接线图	148
6.3 同期系统接线图	151
6.4 自起动装置接线图	158
7. 电力线路工程图	162
7.1 架空线路工程图的组成及其特点	162
7.2 架空线路平断面图	165
7.3 架空线路安装曲线图	170
7.4 电力电缆工程图	172
8. 防雷与接地工程图	174
8.1 防雷工程图	174
8.2 电气接地工程图	180
附录1 常用建筑图例	184
附录2 本书采用的主要电工及设备的文字代号	188

1. 阅读电气工程图的基本知识

1.1 图面的一般规定

图纸是工程技术界的共同语言。设计部门用图纸表达设计思想，生产部门用图纸指导加工与制造，使用部门用图纸指导使用、维护和管理，施工部门更要用图纸编制施工计划、准备材料、组织施工等等。有人说，任何工程技术人员和管理人员如果缺乏一定的绘图能力与读图能力，就是工程技术方面的图盲，也就是工程技术方面的“文盲”，这是颇有道理的。

图纸的种类很多，我们常见的工程图主要是两大类：机械工程图和建筑工程图。建筑工程图按专业分为土建工程图、采暖通风工程图、给水排水工程图、电气工程图、工艺流程工程图等。

各种图纸都有各自的特点，各自的表达方式，各自的规定画法和习惯画法，但也有许多基本的规定和格式是各种图纸都应共同遵守的。下面各项是与阅读电气工程图有关的一些共同规定和一些基本概念与知识。

1.1.1 图纸的幅面

图纸的幅面一般分为六种：0号、1号、2号、3号、4号和5号。幅面尺寸如表1-1。尺寸代号的含义如图1-1。

图幅尺寸（单位：毫米）

表1-1

幅面代号	0	1	2	3	4	5
宽×长 (B×L)	814×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210
边宽 (c)	10			5		
装订侧边宽 (a)	25					

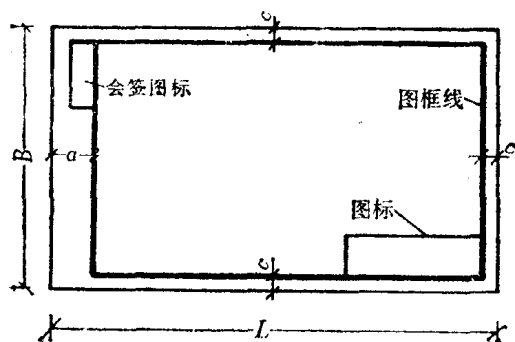


图 1-1 图幅尺寸代号的含义

各种图纸一般不加宽，必要时可按 $L/8$ 的倍数适当加宽，但0号图纸除外。

1.1.2 图标

图标又称标题栏，相当于商品的商标、设备的铭牌。图标一般放在图纸的右下角，其内容主要包括：图的名称、比例、设计单位、设计制图者、日期等。常用工程图的图标式样如图1-2。

在图纸的左上角图框线外一般还有一个会签图标，其内容是各相关专业的的设计人员会审图纸的签名与日期。

1.1.3 图线

图纸上的各种线条，根据用途的不同分为九种，如图1-3。

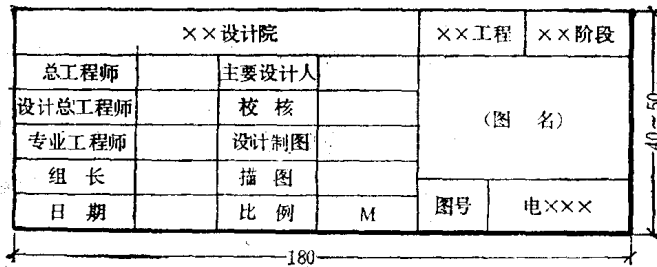


图 1-2 工程图图标式样

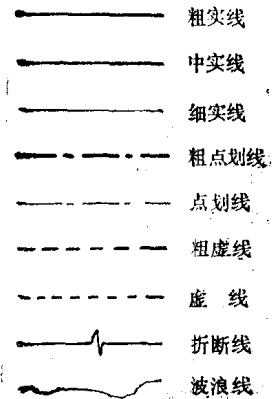


图 1-3 图线的种类

各种图线的名称与用途如下：

(1) 粗实线。适用于立面图外轮廓线、剖切线，平面图与剖面图的截面轮廓线、图框线。

(2) 中实线。适用于土建平、立面上门、窗等的外轮廓线。

(3) 细实线。适用于尺寸标注线。

(4) 粗点划线。适用于平面图中大型构件的轴线位置线，吊车轨道等。

(5) 点划线。适用于定位轴线，中心线。

(6) 粗虚线。适用于地下管道。

(7) 虚线。适用于不可见轮廓线。

(8) 折断线。适用于被断开部分的边界线。

(9) 波浪线。适用于断裂线等。

这里应当指出的是，电气工程中的导线在图纸上也是用图线表示的。关于导线在工程图中的表示方法将在以后加以介绍。

1.1.4 尺寸标注

尺寸数据是施工和加工的主要依据。

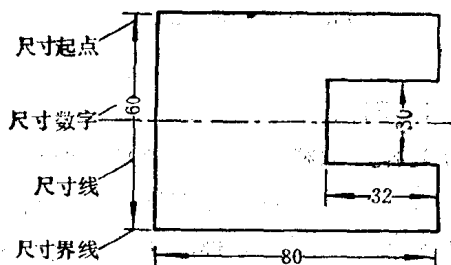


图 1-4 尺寸的组成

尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止点的箭头或45°短划线、尺寸数字四个要素组成，如图1-4。

各种工程图上标注的尺寸，除标高尺寸，总平面图和一些特大构件尺寸以米(m)为单位外，其余一律以毫米(mm)为单位。所以，一般工程图上的尺寸数字都不标注单位。

1.1.5 比例

图纸上所画图形的大小与物体实际大小的比值称为比例，常用符号“ M ”来表示。例如， $M1:2$ ，表示图形大小只有实物的二分之一。比例的大小是由实物大小与图幅号数相比较而确定的，可分别采用等比例（ $M1:1$ ）、缩小比例、放大比例。大部分工程图采用缩小比例，个别零件图采用放大比例，在正规图上，可以根据比例的大小测定出图上任意两点间的距离。例如，某图纸的比例为 $M1:100$ ，若量得图中 A 、 B 两点的距离为7.5厘米，则 A 、 B 两点间的实际距离为 $7.5 \times 100 = 750$ 厘米，即7.5米。

1.1.6 方位 风向频率标记

工程平面图一般按上北下南、右东左西来表示设备、构筑物的位置和朝向，但在很多情况下都是用方位标记（即指北针方向）表示其朝向。方位标记如图1-5（a），其箭头方向表示正北方向。

为了表明建筑物所在地一年四季风向情况，在工程图的平面图上往往还标有风向频率标记。风向频率标记形似一朵玫瑰花，故又称为风玫瑰图。它是根据某一地区多年平均统计的各个方向吹风次数的百分数值，按一定比例绘制而成的。它一般用8个或16个方位表示，图上所表示的风的吹向是指从外面吹向地区中心的。图1-5（b）是某平面图上标注的风向频率标记，其箭头表示正北方向，实线表示全年的风向频率，虚线表示夏季（6~8月）的风向频率。由此风玫瑰图可知，该平面图所示建筑物所在地区，常年以西北风为主，但夏季以东南风为主。方位可以帮助读图者了解建筑物的方位、朝向；风玫瑰图还可以帮助读图者理解设计思想，它也是评判设计合理性的一个依据。

1.1.7 标高

标高有绝对标高与相对标高两种表示方法。绝对标高是以我国青岛市外黄海平面作为零点而确定的高度尺寸，又称为海拔高度。如+1000米，则表示该地比海平面高1000米。相对标高是选定某一参考面或参考点为零点而确定的高度尺寸。在工程图上多采用相对标高，一般取建筑物地坪面高度为 ± 0.00 米。例如图1-6（a）所示的建筑物室内地坪标高为+3.00米，如果图中还标出了室外地坪标高为 ± 0.00 米，那么，该室内地坪高出室外地坪3.00米，显然，这属于二层楼平面。

在电气工程图上有时还标有另一种标高——敷设标高。电气设备或线路安装敷设位置与该层地坪面或楼面的高差，称为敷设标高。如图1-6（b）所示，某开关敷设标高标注为+1.20，是表示开关外壳下底应高出该层地面或楼面1.20米。

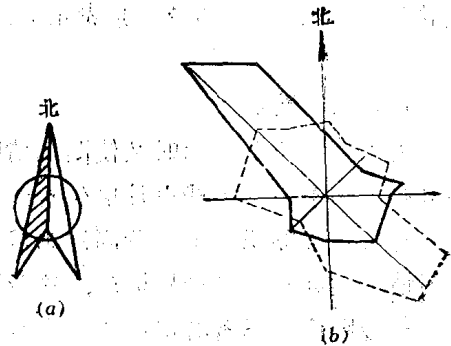


图 1-5 方位与风向频率标记
(a) 方位标记；(b) 风向频率标记

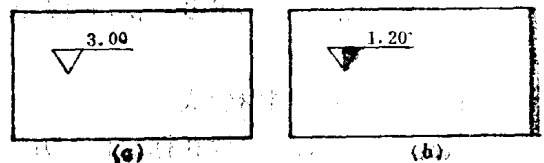


图 1-6 标高的标注方法
(a) 相对标高；(b) 敷设标高

1.1.8 建筑物定位轴线

在建筑图上，一般都标有建筑物定位轴线，凡承重墙、柱子、大梁或屋架等主要承重构件的位置都画了轴线并编上轴线号。定位轴线编号的基本原则是：在水平方向采用阿拉伯数字，由左向右注写；在垂直方向采用汉语拼音字母（I、O、Z不用）由下向上注写；这些数字与字母分别用点划线引出。轴线的标注式样如图1-7。

一般而言，各相邻定位轴线间的距离是相等的，所以，建筑平面图上的轴线相当于地图上的经纬线，可以帮助人们了解电气设备和其它设备的具体安装位置，计算电气管线的长度。

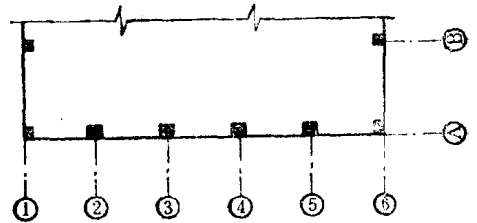


图 1-7 定位轴线的标注方法

1.1.9 详图

由于总图（如平面图，立面图、剖面图等）必须采用较大的缩小比例绘制，因而某些零部件、节点等无法在这些图上表达清楚。为了详细表明这些细部的结构、做法及安装工艺要求，有必要采用较小的缩小比例或放大比例将这些细部单独画出。这种图称为详图。

详图有的与总图画在同一张图纸上，有的画在另外的图纸上，因而要用一标志将它们联系起来。详图与总图的联系标志称为详图索引标志，如图1-8(a)，图中“2/—”表示2号详图与总图画在同一张图上；“2/3”表示2号详图画在第3号图纸上。详图本身的标注采用详图标志表示，如图1-8(b)，图中“5”表示5号详图，被索引的详图所在的图纸就是本张图纸；“5/2”是表示5号详图被索引的是第2号图上所标注的详图。

1.1.10 图例

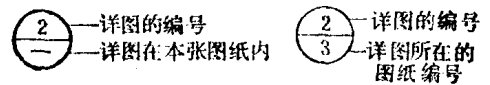
为了简化作图，同时又使图面清晰、明了，国家有关标准以及某些设计单位对一些材料、构件、施工方法等规定了一些固定画法与式样，有的还辅以一定的文字符号标注。这些固定画法与式样称为图例。图例沿用已久，大家比较熟悉，因此在一般的图中就不再注明了。读图时必须明确这些图例的含义。

图例的种类很多，各类工程图都有各类工程图的图例。附录1列出了与阅读电气工程图有关的土建、给排水、通风等工程图常用的一些图例，概略了解与熟悉这些图例，对阅读与使用电气工程图是十分必要的。

电气工程图的图例很多，我们将在以后各章中结合具体图纸来说明。

1.1.11 设备材料表

在有的图面上（一般在标题栏上方）还列有设备材料表。设备材料表主要说明该图纸或相关图纸上反映的工程所需的主要设备与材料的名称、型号、规格、单位、数量，这些一般都按序号汇编，并与图纸所标注的设备符号相对应。在备注栏内还标注一些特殊的说



(a)



(b)

图 1-8 详图标注符号举例

(a) 详图索引标志；(b) 详图标志

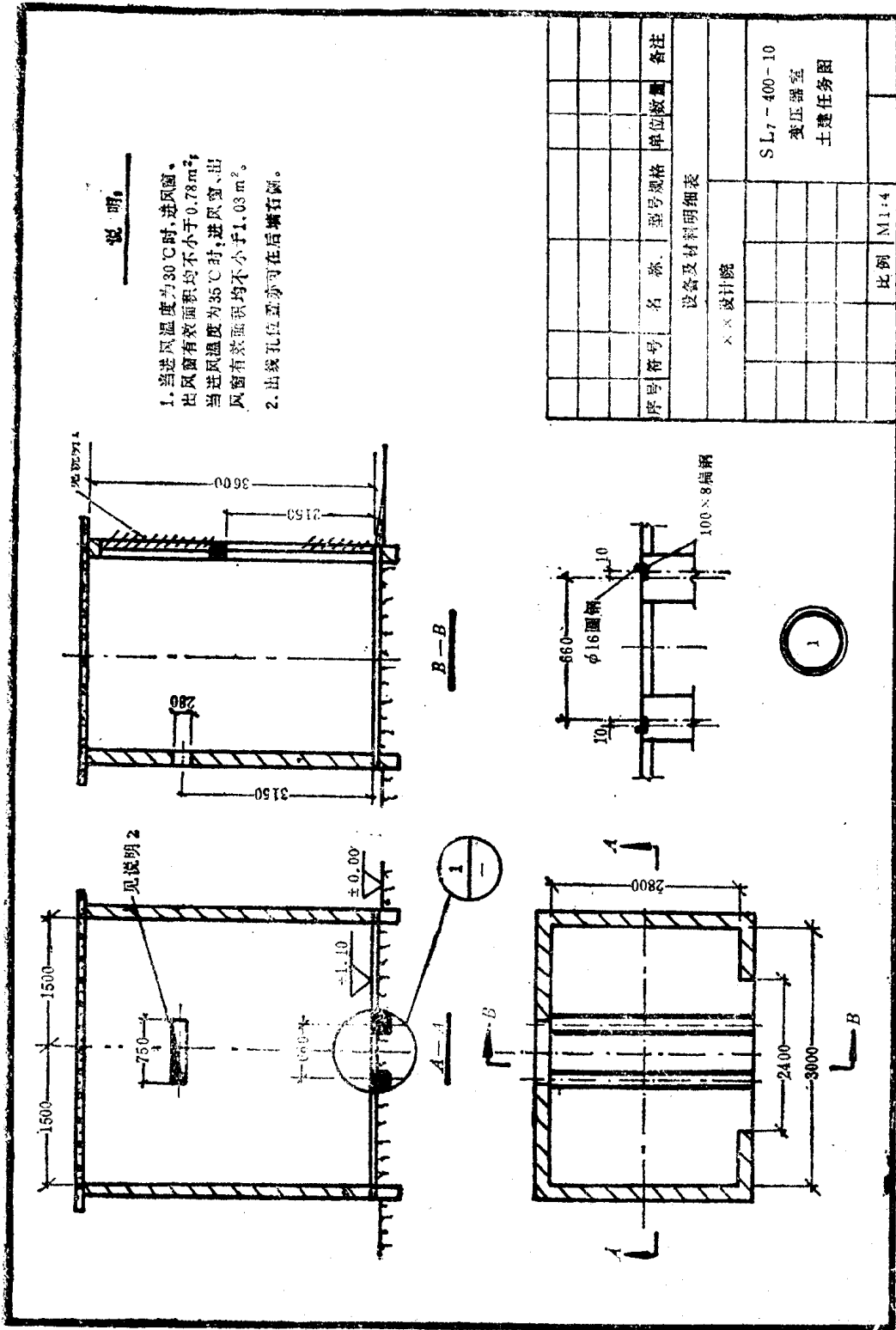


图1-9 示意图例: 变压器室土建任务图

明等等。设备材料表也是图纸的重要组成部分之一，应与图形对照起来阅读。

1.1.12 说明

在某些图纸上还写有“说明”。“说明”的内容是补充图面上未能用图形表明的工程特点、设计指导思想、施工方法、特殊设备的使用方法、特殊材料的处理方法以及其他维护管理方面的注意事项等等。了解这些内容对读懂图纸是很有必要的。

下面以图1-9为例，综合说明工程图图面的一般规定与标注方法。

1.这是一张电力变压器室土建任务图，图纸规定的变压器型号为SL₇，容量为400kVA，电压为10kV/400V。该图的用途是从变压器的安装、运行、维护等方面出发对土建工程提出的工艺要求。它既不是土建施工图，也不是变压器安装图，因而许多具体的结构尺寸、建筑材料等没有必要在图面上详细表现出来。这是这张图纸最基本的特点。

2.该图是经过一定比例缩小了的，实际图幅尺寸为297毫米×420毫米，是一张3号图纸。

3.图纸采用的比例是M1:4。

4.由附录1列出的图例可知，变压器室墙体采用砖结构，屋面为钢筋混凝土结构，平顶。

5.室内地坪标高为+1.10米，是与室外地坪参考标高0.00米相比较的相对标高。

6.“说明”中规定：在进风温度为30℃时，通风窗有效面积为0.78米²；在进风温度为35℃时，通风窗面积为1.03米²。这是考虑变压器允许温度升高有一限制而提出来的。这是变压器室较特殊的问题，而在图形上不便于明确表示，所以在“说明”中用文字表达出来较为妥当。另外，出线孔的位置只要保证高度尺寸，至于放在后墙正中还是右边是无关紧要的，因而“说明2”中要求施工单位灵活处理。

7.各种尺寸的标注都是从变压器这一特定设备出发而确定的，例如门的宽度为2400毫米，主要是为了变压器进出的需要，其余一些尺寸则主要是为了保证变压器引线的对地电气距离而确定的。

8.变压器基础的轨道安装方法与具体规格，在总图上不便于表示清楚，而这个问题又比较重要，需要用详图表示，故另绘详图。详图索引标志为“1/—”，表示此1号详图在本图上；同理，详图本身标注则为“1”。

1.2 电气工程图的分类和特点

1.2.1 电气工程的主要项目

电气工程一般是指某一工程（如工厂、企业、住宅和其它设施）的供电、用电工程。电气工程通常包括以下一些项目：

1.内线工程：室内动力、照明线路及其它电气线路。

2.动力及照明工程：各种风机、水泵、起重机、机床等动力设备（主要是各种电动机）、照明灯具、电扇、空调器的电气部分、各种插座、各种配电箱等。

3.外线工程：室外电源供电线路，包括架空电力线路和电缆线路。

4. 变配电工程：由变压器、室内外配电装置构成的变电所（一般为35kV以下）及防雷、接地等附属配套工程。

5. 发电工程：自备发电站及附属设备的电气部分。

6. 弱电工程：电话、广播、闭路电视、共用天线等系统和设备。

1.2.2 电气工程图的分类

电气工程的规模有大有小，反映不同规模的工程图纸的种类、数量也是不同的。一般而言，一项工程的电气工程图应由以下几部分图纸组成。

1. 首页。其内容包括电气工程图纸目录，图例，设备明细表，设计说明等。图例一般只列出本套图纸涉及到的一些特殊图例。设备明细表只列出该项电气工程的一些主要电气设备的名称、型号、规格和数量等，供订货参考。设计说明主要阐述该电气工程设计的主要依据、基本指导思想与原则，补充图纸中未能表明的工程特点、安装方法、工艺要求，特殊设备的使用方法及其它使用与维护注意事项等。图纸首页的阅读，虽然不存在更多的方法问题，但首页的内容是值得认真读一读的。

2. 电气系统图。表现整个工程或其中某一工程的供电方案与供电方式的图纸，它比较集中地反映了电气工程的规模。

3. 电气原理接线图。表现某一具体设备或系统的电气工作原理的图纸，用以指导具体设备与系统的安装、接线、调试、使用与维护。电气原理接线图是电气工程图的最重要部分之一，是读图的重点与难点。

4. 平面图。是表现各种电气设备与线路平面布置的图纸，是进行电气安装的重要依据。平面图包括外电总平面图和各专业平面图。外电总平面布置图是以建筑专业绘制的总平面图为基础，绘出变电所、架空线路、地下电力电缆等的具体位置并注明有关施工方法的图纸。在有些总平面图中还注明了建筑物的面积、电气负荷分类、电气设备容量等。电气专业平面图有动力平面图、照明平面图、变电所平面图、防雷与接地平面图等。这种平面图由于采用较大的缩小比例，因此不能表现电气设备的具体形状，只能反映设备之间的相对位置。

5. 设备布置图。是表现各种电气设备的平面与空间的位置，安装方式及其相互关系的图纸。通常由平面图、立面图、断面图、剖面图及各种构件详图等组成。这种图一般都是按三面视图的原理绘制，与一般机械工程图没有多大原则性的区别。

6. 安装接线图。是表现某一设备内部各种电气元件之间连线的图纸，用以指导电气安装接线、查线。它是与原理图相对应的一种图纸。

7. 大样图。是表现电气工程中某一部分或某一部件的具体安装要求和做法的图纸，其中有一部分选用的是国家标准图。

其次，由各制造厂作为随机文件的电气产品使用说明书中的电气图，从广义上讲也是电气工程图的一种。这种图纸形式多样、规格不一，掌握这类图纸的阅读方法也是很有实际意义的。

1.2.3 电气工程图的主要特点

大部分电气工程图与其它类型的图纸相比，区别甚大，有许多特点，了解这些特点，

是读懂电气工程图的前提。概括起来，电气工程图有以下特点：

1. 构成电气工程的设备、元件、线路很多，结构类型不一，安装方法各异，因此，在电气工程图中，设备、元件、线路及其安装方法等在许多情况下是借用统一的图形符号和文字符号来表达的。图形符号和文字符号犹如电气工程语言中的“词汇”，相当于语文词汇、外语单词。因此，阅读电气工程图时，首先要明确和熟悉这些符号所代表的内容与含义，以及它们之间的相互关系。“词汇”掌握得越多，记得越牢，读图越方便。这好象写文章要有丰富的词汇，学外语要多记单词是同一个道理。

电气图形符号一般分为两大类，一类是电气线路图中的符号，一类是电气平面图上的符号。图 1-10 是电气工程图最基本的图形符号。

电气文字符号是在电气工程图中标明设备和元件的名称、性能、作用的符号，它主要由基本符号和辅助符号等组成。基本符号和辅助符号见表 1-2 和表 1-3。这些符号一般都是按汉语拼音字母编制的。

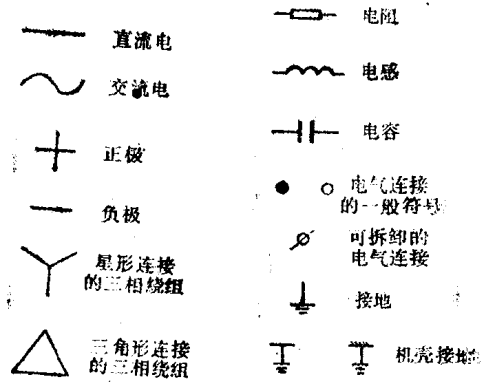


图 1-10 电气工程图基本图例

常用基本符号

表 1-2

单独用时	组合用时	汉语名称
R	R	电阻 (器)
L	L	电感 (线圈)
C	C	电容 (器)
A	A	A相
B	B	B相
C	C	C相
N	N	中性线, 零线
AN	A	按钮
B	B	变压器
BL	BL	避雷器
C	C	接触器
CB	CB	测量仪表
D	D	电动机, 灯
DC	DC	电池
DJ	J	电键
DK	K	电抗器
DL	D	断路器
DQ	DQ	电桥
F	F	发电机
FD	F	放大器 (机)
FL	FL	分流器
FY	FY	分压器
H	H	互感器
L	L	励磁机
LB	L	滤波器
M	M	母线
J	J	继电器

续表

单独用时	组合用时	汉语名称
K	K	开关
KZ	K	控制器
Q	Q	线圈(绕组)
RD	RD	熔断器
T	T	调节器
H	W	电位器
ZL	Z	整流器

常用辅助符号

表1-3

单组合并列	多组合并列	汉语名称
G	G	高, 工作
D	D	低, 多
S	S	升, 少, 时间, 手动
J	J	降
Z	Z	主, 中, 正, 自动
F	F	副, 反, 附加
ZO	Z	终
H	H	红
L	L	绿, 电流
U	U	黄
B	B	白
A	A	蓝
M	M	透明
ZL	Z	直流
JL	J	交流
Y	Y	电压, 异步
EH	B	附合
DK	D	断开
BY	B	备用
T	T	同步, 停止
FD	F	放电
LS	L	联锁
X	X	信号, 下降
Q	Q	起动
K	K	控制

文字符号组合的一般格式如下

“A B C D”

A——数字符号; B——辅助符号;

C——基本符号; D——附加符号。

其中, 基本符号用以标明电气设备、元件及线路的基本名称, 如表1-2中列出的“D”表示电动机, “K”表示开关, “H”表示互感器。表中的符号有两种用法, 即单独用和组合用, 例如图中只有一个按钮, 可用“AN”表示, 如果有不同用途的按钮, 则可用“A”表示按钮, 起动按钮用“QA”, 停止按钮用“TA”。

辅助符号用以标明电气设备、元件及线路的作用和主要特征，例如“Z”表示正转，“G”表示高压、工作等，“H”表示红色。

数字序号用以区分同一图纸上许多相同设备、元件和线路顺序的编号。“1D”表示第一台电动机，“2QA”表示第二个起动按钮。

附加符号用以标明元件的附加特征，表示同一元件中的不同部分。附加符号用数字或小写字母表示，如某个继电器的第二个接点可用“J₂”表示，某个继电器的释放线圈可用“J_r”表示。

文字符号组合举例如表1-4。

文字符号组合的一般格式示例表

表1-4

设备名称	数字序号	辅助符号	基本符号	附加符号	组合文字符号
4号异步电动机	4	Y	D		4YD
熔断器			RD		RD
1号备用发电机	1	BY	F		1BYF
第3个联锁继电器的释放线圈	3	LS	J	sf	3LSJsf

有些电气工程图上的文字标注符号也采用如下的另一种格式：

“A B C D”

A——附加符号；B——基本符号；

C——辅助符号；D——数字符号。

这种标注方法的示例如表1-5。

文字符号组合的另一种格式示例表

表1-5

设备名称	附加符号	基本符号	辅助符号	数字序号	组合文字符号
联锁开关		K	LS		KLS
第4个电容		C		4	C ₄
第2个放电电阻		R	FD	2	RFD ₂
2号设备中第5个直流继电器	2	J	Z	5	2JZ ₅

电气工程图的设备、元件，除了标注文字符号以外，有些还标注了设备、元件的型号。型号主要表明设备、元件的工作条件、工作性能和各种特性参数。设备、元件的型号通常由基本型号和基本规格两大部分组成。基本规格主要表明设备、元件的额定参数，如容量、电压、电流、外型尺寸、环境条件等。基本型号主要表明设备元件的类别。基本型号主要由组类代号与设计序列代号等组成。举例说明如下：

瓷插式熔断器 RC₁-10A/250V

其中：RC₁——基本型号，表示第一系列的瓷插式熔断器；

10A/250V——基本规格。额定工作电流为10安，额定工作电压为250伏；

在基本型号中，

RC——组类代号：R——熔断器；C——瓷插式；

1——设计序列。

由于本书不具体讨论设备、元件的特性，为了读图的方便，本书以后提到的设备、元件的基本型号系指组类代号。

设备、元件的基本型号与标注的文字符号虽然有某些相似之处，但两者是有原则性区别的。例如，熔断器的文字符号一般标注为R或RD，它是各种电流等级、各种电压等级、各种型式的熔断器的总代号，如果要区分其类别与工作特性则要注意到具体的型号了。

从一定意义上讲，设备、元件的基本型号也同图形符号、文字符号一样，同属电气工程图的“词汇”，也是不可忽视的。

2. 构成一个电路通常有四个要素：（1）电源。提供电能或输出电压、电流的设备，如发电机、供电变压器、电池、整流电源及某种状态下的储能电容器等。（2）负荷。消耗电能的设备，如各种用电设备等。（3）导线。输送电能的通道。（4）开关及控制设备。对电路状态（开、闭）进行控制、保护的装置，如开关、熔断器等。图1-11是最简单的照明电路，它也是同样包含这四个要素，这里的电源是取自电网的交流220伏电压，负荷是照明灯，控制保护设备是开关和熔断器。

任何电路只有当其构成闭合回路，电流能流通时，电气设备才能正常工作。阅读电路图时，应充分注意电流的流通过程。对电气系统图，可按电源进户线→配电屏（箱）→干线→支线→用电设备的顺序进行阅读。对某一电气设备的具体电路，一般可按电源之一端→开关、导线→设备之一端→行备之另一端→电源之另一端。回路通了，设备就处于接通状态，通常叫工作状态。遵循这一原则来读电气线路图，才能脉络清晰。图1-12是用一接触器控制一台异步电动机工作线路图。从回路的观点看，这一电路包括两个回路。一个是380伏三相交流回路，其路径是：电源→闸刀K→熔断器RD→接触器C的主接点→电动机三相绕组。电流经三相绕组构成通路。另一个回路是由交流380伏两相电源构成的单相回路，其路径是：A相电源→起动按钮QA或接触器的辅助接点C→停止按钮TA→接触器线圈C→电源C相。该回路通了，接触点C就处于接通状态或工作状态。

但是，要将某一图纸真正读懂，仅了解一般的读图方法还是不够的，还应懂得设备的基本结构、工作原理、工作程序、主要性能、用途等。如图1-12，按照上述方法虽然能基本懂读，尽管这是十分重要的，但要真正读懂，至少还应了解：这台电动机是做什么用的，在什么情况下工作，什么情况下不工作，接触器C有什么特点，辅助接点C起什么作用，等等。

但是，要将某一图纸真正读懂，仅了解一般的读图方法还是不够的，还应懂得设备的基本结构、工作原理、工作程序、主要性能、用途等。如图1-12，按照上述方法虽然能基本懂读，尽管这是十分重要的，但要真正读懂，至少还应了解：这台电动机是做什么用的，在什么情况下工作，什么情况下不工作，接触器C有什么特点，辅助接点C起什么作用，等等。

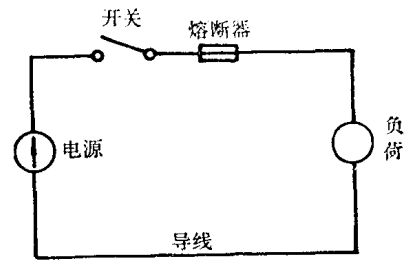


图 1-11 电路的四要素

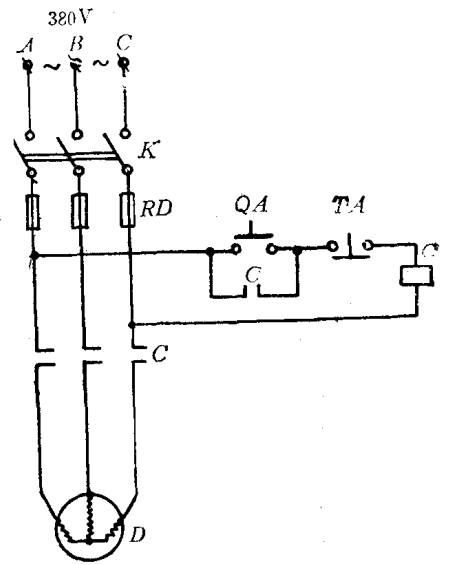


图 1-12 电动机的控制电路