

双色版

ZENYANG SHIDU  
JIANZHU DIANQI SHIGONGTU



# 怎样识读

# 建筑电气施工图

刘利国 主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

ZENYANG SHIDU  
JIANZHU DIANQI SHIGONGTU



# 怎样识读 建筑电气施工图

刘利国 主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

全书共分七章，主要包括：建筑电气施工图基本知识、动力及照明系统施工图识读、建筑变配电施工图识读、送电线路工程图识读、常用建筑电气设备控制电路图识读、建筑弱电工程施工图的识读、建筑防雷与接地工程图识读。

本书以建筑电气工程图识读的基本知识和方法为主线，强调了在理解电气系统图原理的基础上，如何掌握快速识图的方法和技巧。内容全面、实用；以“易学、易懂、易掌握”为指导，以通俗易懂的文字、图表为主的表现形式，有条理、有重点、有指导性地阐述了工程图绘制与识读的相关专业知识，具有很强的实用价值。

本书可作为高职高专建筑工程技术及相关专业的教材，也可作为建筑电气工程技术人员参考书。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

怎样识读建筑电气施工图/刘利国主编. —北京：中国电力出版社，2016.7

ISBN 978-7-5123-9219-9

I. ①怎… II. ①刘… III. ①建筑工程-电气施工-建筑制图-识别 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 077807 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 http: //www. cepp. sgcc. com. cn)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2016 年 7 月第一版 2016 年 7 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.25 印张 492 千字

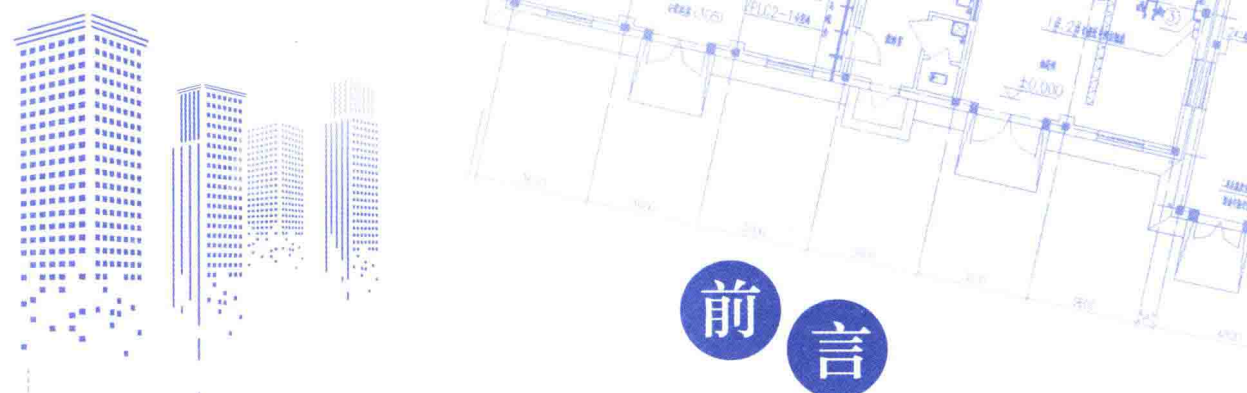
印数 0001—3000 册 定价 55.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



# 前言

计算机、通信等新技术向建筑领域的拓展应用,使得建筑电气技术发生了很大变化,建筑电气的概念超出了传统的范畴,特别是弱电系统内容迅速扩充,向智能化建筑方向飞速发展。同时,建筑电气工程的内容越来越丰富,电气施工图不论是数量或是内容都发生了很大的变化。

本书内容主要包括:建筑电气施工识图基本知识、动力及照明施工图识读、建筑变配电施工图识读、送电线路工程图识读、常用建筑电气设备控制电路图识读、建筑弱电工程施工图的识读、建筑防雷与接地工程图识读。

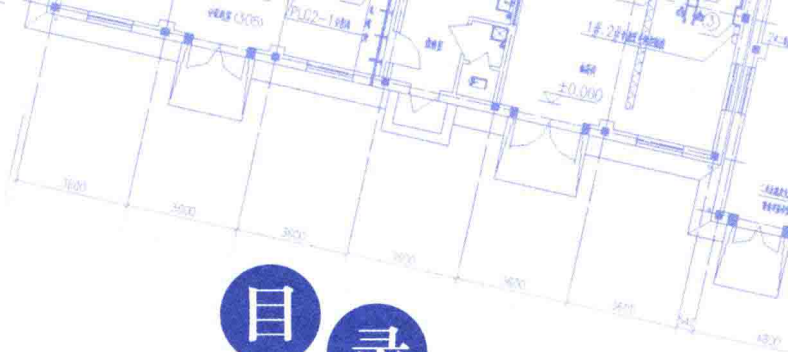
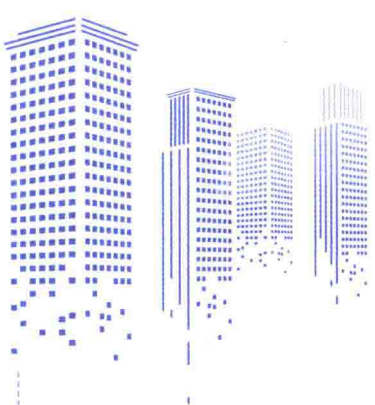
本书以建筑电气工程图识读的基本知识和方法为主线,强调了在理解电气系统图原理的基础上,如何掌握快速识图的方法和技巧。本书内容全面、实用;以“易学、易懂、易掌握”为指导,以通俗易懂的文字、图表为主的表现形式,有条理、有重点、有指导性地阐述了工程图绘制与识读的相关专业知识,具有很强的实用价值。

本书由刘利国主编,参加编写人员有:张能武、陶荣伟、邵健萍、周斌兴、陈晞、许君辉、王华、祝海钦、刘振阳、莫益栋、陈思宇、林诚也、杨杰、黄波、陈超、郭大龙、王荣、蒋勇、薛国祥、李桥、蒋超、王首中、张云龙、冯立正、龚庆华、杨小荣、张茂龙、刘瑞、刘玉妍、周小渔、王春林、李桥、邓杨、陈利军、夏卫国、张洁等同志。本书在编写过程中,参考了大量的书刊杂志和有关资料,并引用了其中的一些资料。在此,编者谨向有关书刊和资料的作者表示诚挚的谢意!并得到江南大学机械工程学院的领导和部分老师的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

本书图文并茂,内容丰富,浅显易懂,取材实用而精练。可供技工学校、职业技术学院广大师生实习、建筑工人、建筑电气从业人员和从事管理工作的人员参考。

由于时间仓促、编者水平有限,书中不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者



# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 前言                  |    |
| 第一章 建筑电气施工识图基本知识    | 1  |
| 第一节 电气施工图的格式与分类     | 1  |
| 一、电气图的一般规定          | 1  |
| 二、电气图的绘图要求          | 3  |
| 三、电气图的分类            | 6  |
| 四、电气图的简化画法          | 10 |
| 第二节 电气工程施工图的组成与读图方法 | 12 |
| 一、电气工程施工图的组成        | 12 |
| 二、读图的顺序、要点和方法       | 13 |
| 三、识图的基本方法、步骤及注意事项   | 16 |
| 第三节 建筑电气常用符号和图形     | 17 |
| 一、电气文字符号            | 17 |
| 二、电气工程基本图形符号        | 21 |
| 三、电气工程平面图常用图形符号     | 32 |
| 四、常用建筑图形符号          | 35 |
| 五、有关施工用电平面图的基本图例    | 36 |
| 六、常用施工机械图例          | 37 |
| 七、电气照明平面布置图识读       | 38 |
| 八、电气设备及线路的标注方法      | 40 |
| 第二章 动力及照明系统施工图识读    | 45 |
| 第一节 动力与照明工程概述       | 45 |
| 一、常用照明设备材料简介        | 45 |
| 二、电气照明分类            | 46 |
| 三、常用照明灯具与照明控制电路     | 46 |
| 四、电气照明线路            | 53 |
| 五、室内配线方式            | 56 |
| 六、照明配电方式与配电系统       | 57 |
| 第二节 动力与照明系统图的识读     | 59 |
| 一、建筑动力系统图           | 59 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 二、建筑照明系统图 .....             | 62  |
| 第三节 动力及照明施工平面图的识读 .....     | 68  |
| 一、动力与照明平面图的识读要点 .....       | 68  |
| 二、动力与照明平面图的识读方法 .....       | 69  |
| 三、动力与照明施工平面图识读实例 .....      | 70  |
| 第三章 建筑变配电施工图识读 .....        | 82  |
| 第一节 概述 .....                | 82  |
| 一、电力系统简介 .....              | 82  |
| 二、用户供配电系统的概况 .....          | 84  |
| 三、电力系统的电压 .....             | 87  |
| 四、负荷的分级与供电要求 .....          | 89  |
| 五、电力系统中性点运行方式 .....         | 90  |
| 第二节 变配电工程的电气设备 .....        | 93  |
| 一、低压电气设备 .....              | 93  |
| 二、高压电气设备 .....              | 101 |
| 三、变配电二次设备 .....             | 116 |
| 第三节 变配电系统主接线图及范例识读 .....    | 118 |
| 一、变配电系统基本主接线图 .....         | 118 |
| 二、变配电站主接线系统图及范例 .....       | 121 |
| 第四节 变配电系统二次回路接线图及范例识读 ..... | 125 |
| 一、二次回路接线图的简介 .....          | 125 |
| 二、二次回路接线图的绘制与识读方法 .....     | 127 |
| 三、二次回路接线图的识读范例 .....        | 131 |
| 第五节 变配电工程施工平面图的识读 .....     | 135 |
| 一、变配电站平面布置原则和要求 .....       | 135 |
| 二、变配电站平面布置形式 .....          | 136 |
| 三、变配电站高压配电系统图的识读 .....      | 138 |
| 四、变配电所平剖面图识读范例 .....        | 141 |
| 第四章 送电线路工程图识读 .....         | 154 |
| 第一节 架空配电线路工程图的识读 .....      | 154 |
| 一、电力架空配电线路的一般规定 .....       | 154 |
| 二、电力架空线路的组成及其类型与作用 .....    | 159 |
| 三、电力架空线路工程平面图的识读 .....      | 175 |
| 第二节 电力电缆线路工程图的识读 .....      | 177 |
| 一、电力电缆的种类与选择 .....          | 178 |
| 二、电缆敷设的一般规定 .....           | 180 |
| 三、电缆支架的配制及安装 .....          | 183 |
| 四、电缆管的加工及敷设 .....           | 184 |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 五、电缆的敷设方法 .....                  | 185 |
| 六、电力电缆线路工程平面图的识读示例 .....         | 200 |
| <b>第五章 常用建筑电气设备控制电路图识读</b> ..... | 203 |
| 第一节 基本知识 .....                   | 203 |
| 一、电气控制电路图中的常用电器 .....            | 203 |
| 二、电气控制图常用图形符号 .....              | 204 |
| 三、建筑设备电气控制工程图的识读 .....           | 210 |
| 四、电气控制安装接线图的识读 .....             | 220 |
| 第二节 建筑常用电气设备控制电路图识读 .....        | 226 |
| 一、电梯系统控制电路图的识读 .....             | 226 |
| 二、空调机组控制系统电路图的识读 .....           | 242 |
| 三、水泵控制电路图的识读 .....               | 249 |
| 四、双电源自动切换电路图的识读 .....            | 256 |
| 五、常用风机控制电路图的识读 .....             | 257 |
| <b>第六章 建筑弱电工程施工图的识读</b> .....    | 262 |
| 第一节 建筑弱电基本知识 .....               | 262 |
| 一、弱电系统概述 .....                   | 262 |
| 二、建筑弱电工程的基本构成 .....              | 263 |
| 三、建筑弱电工程综合布线系统 .....             | 264 |
| 第二节 电话通信系统电路图的识读 .....           | 267 |
| 一、电话通信系统 .....                   | 267 |
| 二、电话电源 .....                     | 268 |
| 三、电话通信线缆及系统施工敷设 .....            | 269 |
| 第三节 有线电视系统电路图的识读 .....           | 278 |
| 一、有线电视系统的构成 .....                | 278 |
| 二、电缆电视系统基本设备 .....               | 283 |
| 三、电缆电视系统工程图的识读 .....             | 286 |
| 第四节 广播音响系统电路图的识读 .....           | 292 |
| 一、广播音响系统分类 .....                 | 292 |
| 二、广播音响系统的组成 .....                | 293 |
| 三、典型广播音响系统 .....                 | 293 |
| 第五节 安全防范系统电路图的识读 .....           | 296 |
| 一、出入口控制系统 .....                  | 296 |
| 二、防盗报警系统 .....                   | 297 |
| 三、闭路电视监控系统 .....                 | 299 |
| 四、电子巡更系统 .....                   | 303 |
| 五、对讲系统 .....                     | 304 |
| 第六节 消防安全控制系统电路图的识读 .....         | 304 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 一、火灾报警与消防控制各单元的关系 .....    | 304 |
| 二、消防安全线路 .....             | 306 |
| 三、消防安全控制系统 .....           | 306 |
| 四、火灾自动报警与消防联动系统的设计内容 ..... | 307 |

## 第七章 建筑防雷与接地工程图识读 ..... 316

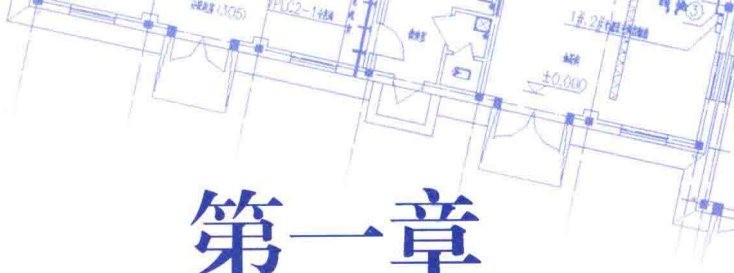
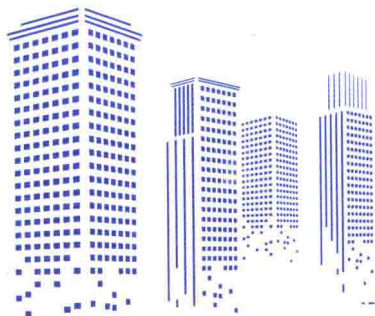
### 第一节 建筑防雷基础知识 ..... 316

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 一、雷电的危害及防雷接地原理 ..... | 316 |
| 二、建筑的防雷等级和防雷措施 ..... | 318 |
| 三、接地的分类与作用 .....     | 323 |

### 第二节 建筑物防雷接地工程施工图识读 ..... 324

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 一、建筑物防雷接地工程图的设计要求与工程设计要点 ..... | 324 |
| 二、建筑物防雷接地工程施工图的识读 .....        | 325 |
| 三、建筑防雷接地综合施工图范例识读 .....        | 328 |

## 参考文献 ..... 331



# 第一章

## 建筑电气施工识图基本知识

建筑电气工程在电气工程中占有很重要的地位,涉及到土建、暖通、设备、管道、装饰、空调制冷等专业。因此,从技术的角度上讲,建筑电气要求高而难度大。在高层建筑、工业车间及其生产线、宾馆饭店、民用住宅、体育场馆、剧院会堂、经贸商厦、教学课堂、实验楼、写字楼等建筑物内,照明动力、电热空调、通信广播、防灾保安、微机监控、仪表监测、自动装置等电气功能俱全,构成了错综复杂的电气系统,使建筑物的功能实现了自动化,并使其功能完善、舒适、安全。特别是电梯空调、火灾报警、防盗保安、微机管理等进入建筑物,更是加快了人们工作和生活的节奏,丰富了人们的业余生活。

电气工程的门类繁多,其中,我们常把电气装置安装工程中的照明、动力、变配电装置、35kV 及以下架空线路及电缆线路、桥式起重机电气线路、电梯、通信系统、广播系统、电缆电视、火灾自动报警及自动消防系统、防盗保安系统、空调及冷库电气装置、建筑物内微机监测控制系统及自动化仪表等,与建筑物关联的新建、扩建和改造的电气工程统一称作建筑电气工程。

读图是电气安装工程中最重要的一步。图样是工程的依据,是指导人们安装的技术文件。工程图样具有法律效力,工程人员要对任何违背图样的施工或误读而导致的损失负法律责任。因此,电气安装人员要通过读图来熟悉图样、熟悉工程,并且进行正确安装,这是半点也不能含糊的,对初学者来说尤为重要。

### 第一节 电气施工图的格式与分类

#### 一、电气图的一般规定

电气图样属于严肃的技术文件,它的绘制格式及各种表达方式都必须遵守相关的规定。阅读电气图前必须熟悉以下规定。

##### ① 纸的幅面及格式

图纸通常由边框线、图框线、标题栏、会签栏等组成,其格式如图 1-1 所示。

标题栏又称图标,是用以标注图样名称、图号、比例、张次、日期及有关人员签名等内容的栏目。标题栏的方位一般在图样的右下角,有时也设在下方或右侧。标题栏中的文字方向为看图方向,即图中的说明、符号等均应与标题栏的文字方向一致。会签栏设在图样的左上角,用于图样会审时各专业负责人签署意见,通常可以省略。

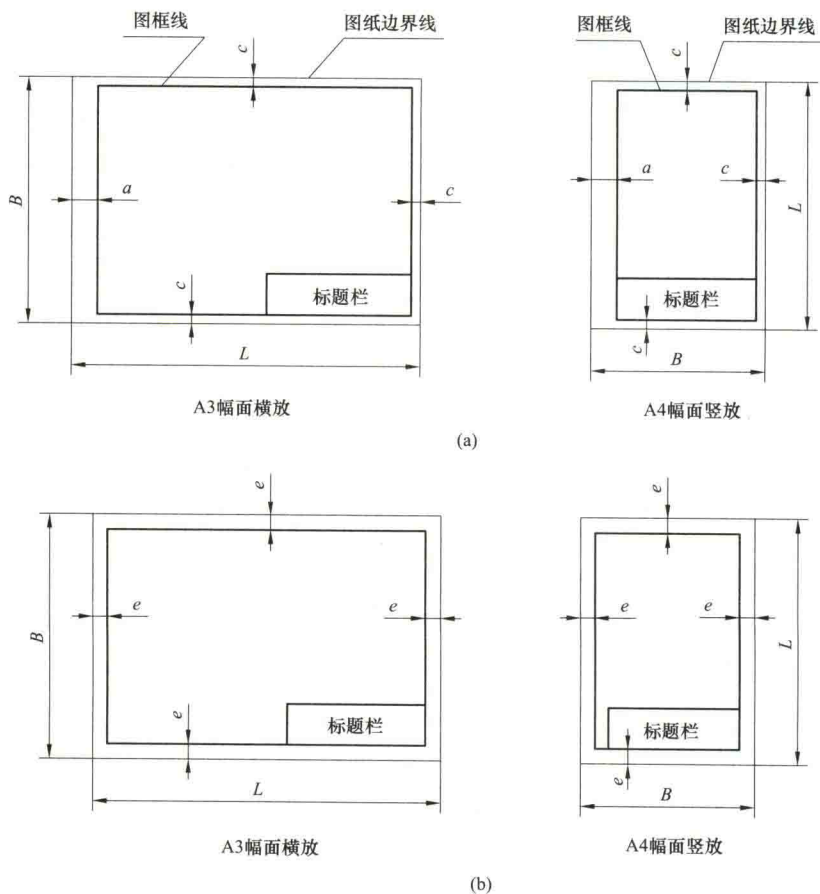


图 1-1 图样的格式

(a) 留装订边; (b) 不留装订边

图样的幅面一般分为 A0 号、A1 号、A2 号、A3 号和 A4 号五种标准图幅，具体尺寸见表 1-1。根据需要可以对图样进行加长：A0 号图样以长边的  $1/8$  为最小加长单位，最多可加长到标准图幅长度的 2 倍；A1、A2 号图样以长边的  $1/4$  为最小加长单位，A1 号图样最多可加长到标准图幅长度的 2.5 倍，A2 号图样最多可加长到标准图幅长度的 5.5 倍；A3、A4 号图样以长边的  $1/2$  为最小加长单位。A3 号图样最多可加长到标准图幅长度的 4.5 倍，A4 号图样最多可加长到标准图幅长度的 2 倍。

表 1-1

图 幅 尺 寸

单位：mm

| 图幅代号          | A0       | A1      | A2      | A3      | A4      |
|---------------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 宽×长 (BL)      | 841×1189 | 594×841 | 420×594 | 297×420 | 210×297 |
| 留装订边时的边宽 (c)  | 10       | 10      | 10      | 5       | 5       |
| 不留装订边时的边宽 (e) | 20       | 20      | 10      | 10      | 10      |
| 装订侧边宽 (a)     | 25       | 25      | 25      | 25      | 25      |

图纸幅面的选用，应以保持图面布局紧凑、清晰明了和使用方便为前提。根据设计对



象的规模、复杂程度、资料的详细程度，以及复印、缩扩、计算机辅助设计的要求，尽量选用较小的幅面，同时也便于装订和管理。

2 图框格式

标题栏位于边框的右下角，其格式和尺寸无统一规定，由设计单位或生产单位自定。边框可定为  $25\times 10\times 10\times 10$ ， $25\times 20\times 20\times 2$ ， $25\times 5\times 5\times 5$ 。

3 图幅分区

为了快速查找图上各部分内容及项目的位置，可在图纸上分区表示，如图 1-2 所示。

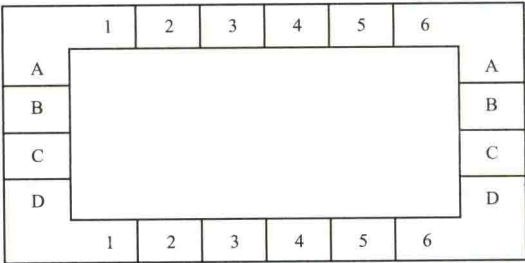


图 1-2 图幅分区

二、电气图的绘图要求

1 绘图比例

图样的比例是指图形的大小与实际物件的大小之比。

电气制图中需要按比例绘制的图，通常是平面、剖面布置图等用于安装电气设备及布线的简图，一般在 1：10、1：20、1：50、1：100、1：200 及 1：500 系列中选用，如需用其他比例，应按国家有关标准选用。

2 图线

绘制工程图样所用的各种线条统称为图线。为了使图形所表达的内容清晰、重点突出，国家标准中对图线的形式、宽度和间距作了明确规定，图线形式详见表 1-2。

表 1-2 图 线 形 式 单位：mm

| 代号 | 图线名称 | 图线形式 | 图线宽度          | 一般应用                                     |
|----|------|------|---------------|------------------------------------------|
| A  | 粗实线  |      | $b=0.5\sim 2$ | 电气图中简图主要内容用线，可见导线、图框线及可见重要轮廓线等           |
| —  | 中实线* |      | 约 $b/2$       | 土建平、立面图上门、窗等的外轮廓线                        |
| B  | 细实线  |      | 约 $b/3$       | 尺寸线、尺寸界线、剖面线、引出线、分界线、范围线、辅助线、弯折线及指引线等    |
| C  | 波浪线  |      | 约 $b/3$       | 图形未全画出时的拆断界线，中断线，局部剖视图或局部放大图的边界线         |
| D  | 折断线  |      | 约 $b/3$       | 被断开部分的分界线                                |
| F  | 虚线   |      | 约 $b/3$       | 辅助线型，屏蔽线，不可见轮廓线，不可见导线，计划扩展内容用线及地下管道及屏蔽线等 |



续表

| 代号 | 图线名称 | 图线形式 | 图线宽度    | 一般应用                                                             |
|----|------|------|---------|------------------------------------------------------------------|
| G  | 细点划线 |      | 约 $b/3$ | 物体（或建筑物、构筑物）的中心线，对称线，回转体轴线，分界线，结构围框线，功能框线，分组围框线等                 |
| J  | 粗点划线 |      | $b$     | 有特殊要求的线或表面的表示线，平面图中大型构件的轴线位置线，起重机轨道                              |
| K  | 双点划线 |      | 约 $b/3$ | 运动零件在极限或中间位置时的轮廓线，辅助用零件的轮廓线及其剖面线，剖视较长中被剖去的前面部分的假想投影轮廓线，中断线，辅助围框线 |

注 \* 中实线非国家标准，因绘图时需要而列于此。

图线宽度分为 0.25、0.35、0.5、0.7、1.0、1.4，单位为 mm。在同一张图中通常只选取两种宽度的图线，即粗线和细线，粗线的宽度为细线的两倍。如果某种电路图中需要两种以上宽度的图线，则线的宽度以两倍依次递增。同一图样中，同类图线宽度应保持一致。

当图中出现平行线时，其最小间距应不小于粗线宽度的两倍，同时不得小于 0.7mm。虚线、点画线及双点画线的线段长短和间隔各自大致相等。



图 1-3 信号线和  
连接线上的箭头

### 3 箭头和指引线

(1) 箭头。在电气制图中，为了区分不同的含义，规定信号线和连接线上的箭头必须开口，如图 1-3 所示。而指引线上的箭头必须是实心的，如图 1-4 (b) 所示。

(2) 指引线。指引线规定用细实线表示，且指向被注释处，并根据不同情况在指引线的末端加注标记。

指引线末端在轮廓线内，用一黑点表示，如图 1-4 (a) 所示。

指引线末端在轮廓线上，用一箭头表示，如图 1-4 (b) 所示。

指引线末端在回路线上，用一短线表示，如图 1-4 (c) 所示。

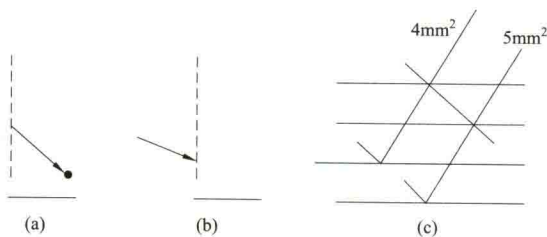


图 1-4 指引线的画法

### 4 尺寸标注和标高

图样中的尺寸数据是制作和施工的主要依据。尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止点的箭头或 45°斜划线、尺寸数字 4 个要素组成。尺寸的单位除标高、总平面图和一些特大构件以米 (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。

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，又称海拔。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。在工程图中多采用相对标高，一般取建筑物首层室内地坪高度为 $\pm 0.000\text{m}$ 。

在电气工程图上有时还标有另一种标高，即敷设标高。它是指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。

### 5 图幅分区与定位轴线

对于那些幅面大而内容复杂的图，在读图或更改图的过程中，为了迅速找到图上的某一内容，需要有一种确定图上位置的方法，而图幅分区法就是一种广泛使用的方法。

图幅分区的方法是将图样上相互垂直的两对边各自加以等分。分区的数目视图的复杂程度而定，但每边分区的数目必须为偶数。每一分区的长度一般不小于 $25\text{mm}$ 且不大于 $75\text{mm}$ 。分区线用细实线。每个分区内，竖边方向用大写英文字母编号，横边方向用阿拉伯数字编号。编号的顺序应从图样左上角开始，如图1-5所示。分区代号用字母和数字表示，字母在前，数字在后，如B3、D4等。

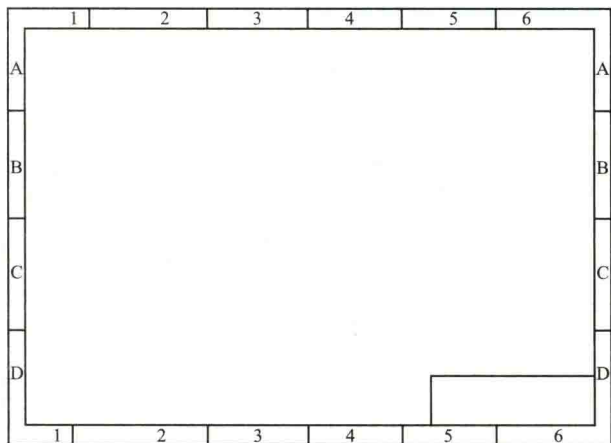


图1-5 图幅分区

在建筑图上，凡承重墙、柱子、大梁或屋架等主要承重构件的位置都画有定位轴线并编上轴线号，如图1-6所示。定位轴线编号的原则：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；这些数字与字母均用点划线引出。

定位轴线可以帮助人们明确各种电气设备的具体安装位置，以及计算电气管线的长度等。

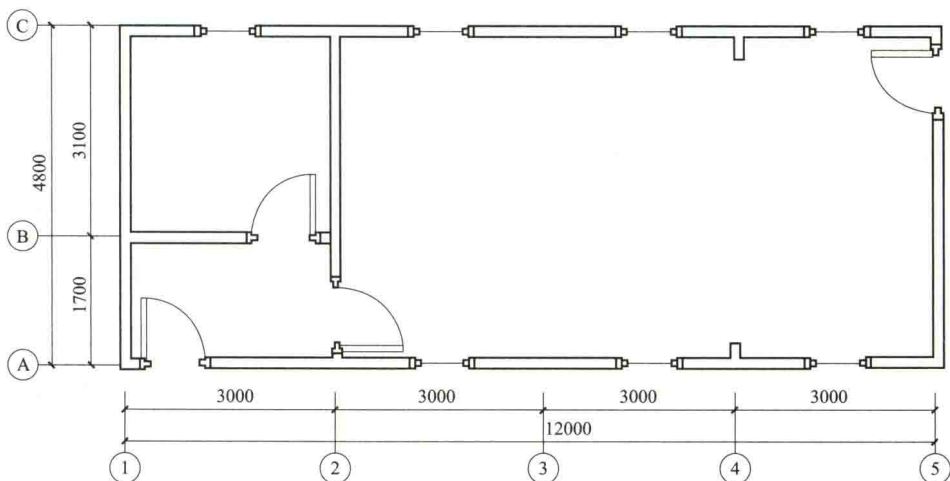


图1-6 定位轴线标注示意 (mm)

### 6 详图及其索引

详图用以详细表明某些细部的结构、做法及安装工艺要求。根据不同的情况，详图可



与总图画在同一张图样上,也可以画在另外的图样上。因此,需要用一标志将详图和总图联系起来,这种联系标志称为详图索引,如图1-7所示。图1-7(a)所示表示2号详图与总图画在同一张图上,图1-7(b)所示表示2号详图画在第三张图样上,图1-7(c)所示表示5号详图被索引在本张图样上,图1-7(d)所示表示5号详图被索引在第2张图样上。

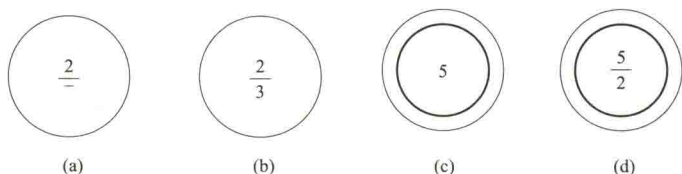


图1-7 详图索引标志

### 7 图例、设备材料表与说明

图例采用表格的形式列出了图样中使用的各种图形符号或文字符号,以便于读图者阅图。设备材料表用以表述图样所涉及的工程设备与主要材料的名称、型号规格和单位数量等内容,设备材料表备注栏内有时还标注一些特殊的说明。设备材料表中的数量一般只作为粗略概算,不能作为设备和材料的供货依据。目前为了简化起见,一些流行的电气专业设计软件,通常将图例和设备材料表统一列在一起。图样中的设计说明采用文字表述的形式,用以补充说明工程特点、设计思想、施工方法、维护管理方面的注意事项以及其他图中交待不清或没有必要用图表示的要求、标准、规范等。

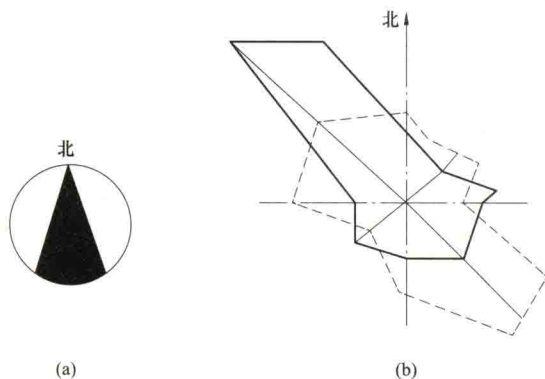


图1-8 方位与风向玫瑰图

### 8 方位、风向频率标记

各类工程图样一般均是按上北下南、左西右东来表示方位的,但在很多情况下尚需用方位标记表示图样方位。常用方位标记如图1-8(a)所示,其中箭头方向表示正北方向(N)。

为了表示工程地区一年四季的风向情况,在图上往往还需标注风向频率标记。风向频率标记是根据某一地区多年统计的风向发生频率的平均值,按一定比例绘制而成的。风向频率标记形似一朵玫瑰花,

故又称为风向玫瑰图。图1-8(b)所示为某地的风向频率标记,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。由此可知,该地区常年以西北风为主,而夏季以东南风和西北风为主。

## 三、电气图分类

电气图是电气工程中各部门进行沟通、交流信息的载体。同一套电气设备,可以有不同类型的电气图,以适应不同使用对象的要求。例如,表示系统的规模、整体方案、组成



情况、主要特性,用概略图;表示系统的工作原理、工作流程和分析电路特性,需用电路图;表示元件之间的关系、连接方式和特点,需用接线图。在数字电路中,由于各种数字集成电路的应用,使电路能实现逻辑功能,因此就有反映集成电路逻辑功能的逻辑图。下面介绍在电工实践中最常用的概略图、电路图、位置图、接线图和逻辑图。

### (一) 概略图

概略图(也称系统图或框图)是用电气符号或带注释的方框,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。它通常是某一系统、某一装置或某一成套设计图中的第一张图样。

概略图可分不同层次绘制,可参照绘图对象的逐级分解来划分层次。较高层次的概略图,可反映对象的概况;较低层次的概略图,可将对象表达得较为详细。

概略图可作为教学、训练、操作和维修的基础文件,使人们对系统、装置、设备等有—个概略的了解,为进一步编制详细的技术文件以及绘制电路图、接线图和逻辑图等提供依据,也为进行有关计算、选择导线和电气设备等提供了重要依据。

电气系统图和框图原则上没有区别。在实际使用时,电气系统图通常用于系统或成套装置,框图则用于分系统或设备。

概略图布局采用功能布局法,能清楚地表达过程和信息的流向,为便于识图,控制信号流向与过程流向应互相垂直。概略图的基本形式有以下3种。

#### 1 用一般符号表示的概略图

这种概略图通常采用单线表示法绘制。如图1-9(a)所示为供电系统的概略图;如图1-9(b)所示为住宅楼照明配电系统的概略图。

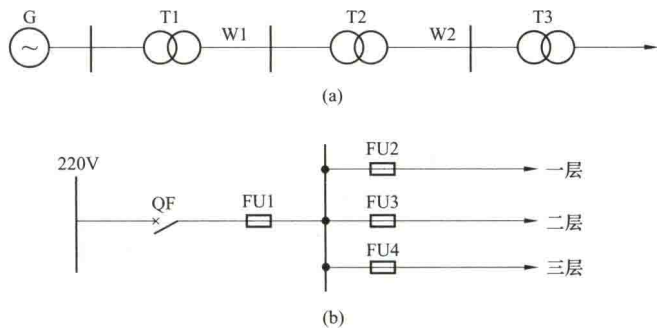


图 1-9 供配电系统的概略图

(a) 供电系统的概略图; (b) 住宅楼照明配电系统的概略图

#### 2 框图

主要采用方框符号的概略图称为框图。通常用框图来表示系统或分系统的组成。如图1-10所示为无线广播系统框图。

#### 3 非电过程控制系统的概略图

在某些情况下,非电过程控制系统的概略图能更清楚地表示系统的构成和特征。如图1-11所示为水泵的电动机供电和给水系统的概略图。它表示了电动机供电、水泵供水和控制三部分间的连接关系。

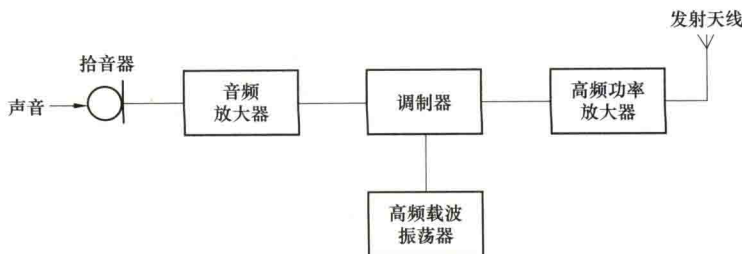


图 1-10 无线广播系统框图

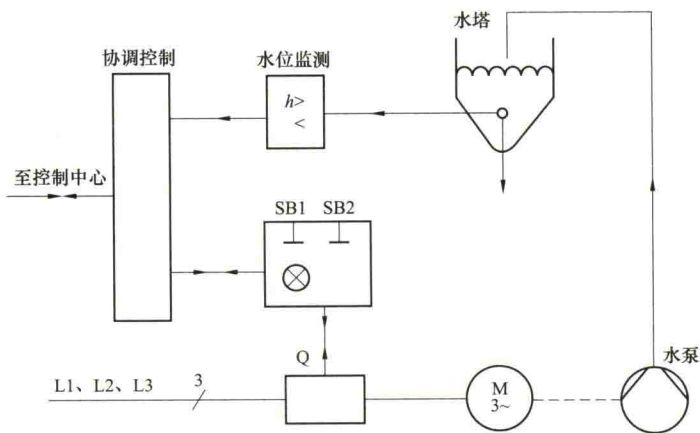


图 1-11 水泵的电动机供电和给水系统的概略图

## （二）电路图

### 1 电路图的基本特征和用途

电路图是以电路的工作原理及阅读和分析电路方便为原则，用国家统一规定的电气图形符号和文字符号，按工作顺序从上而下或从左而右排列，详细表示电路、设备或成套装置的工作原理、基本组成和连接关系的简图。电路图表示电流从电源到负载的传送情况和电气元件的工作原理，而不表示电气元件的结构尺寸、安装位置和实际配线方法。

电路图可用于详细了解电路工作原理，分析和计算电路的特性及参数，为测试和寻找故障提供信息，为编制接线图提供依据，为安装和维修提供依据。

### 2 电路图的绘制原则

(1) 设备和元件的表示方法。在电路图中，设备和元件采用符号表示，并应以适当形式标注其代号、名称、型号、规格、数量等。

(2) 设备和元件的工作状态。设备和元件的可动部分通常应表示在非激励或小工作的状态或位置。

(3) 符号的布置。对于驱动部分和被驱动部分之间采用机械联结的设备和元件（例如，接触器的线圈、主触头、辅助触头），以及同一个设备的多个元件（例如，转换开关的各对触头），可在图上采用集中、半集中或分开布置。

### 3 电路图的基本形式

(1) 集中表示法。把电气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，称为集中表示法。这种表示方法使用于简单的图，如图 1-12 (a) 所示是继电器 KA 的线圈和触头的集中表示。

(2) 半集中表示法。为了使设备或装置的布置清晰、易于识别，把同一项目中某些部分图形符号在简图上集中表示，另一部分分开布置，并用机械连接符号（虚线）表示它们之间关系的方法，称为半集中表示法。其中，机械连接线可以弯折、分支或交叉，如图 1-12 (b) 所示。

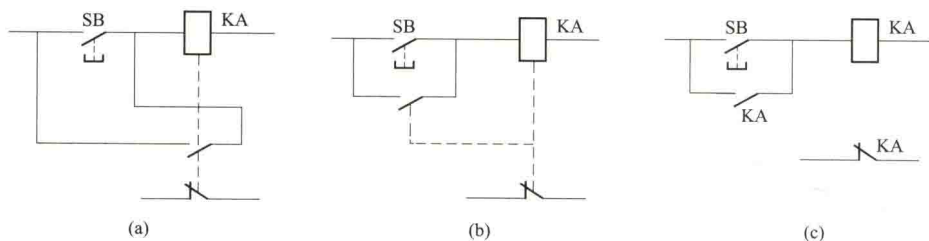


图 1-12 电气元件的集中、半集中和分开表示法示例

(a) 集中表示法；(b) 半集中表示法；(c) 分开表示法

(3) 分开表示法。把同一项目中的不同部分的图形符号在简图上按不同功能和不同回路分开表示的方法，称为分开表示法。不同部分的图形符号用同一项目代号表示，如图 1-12 (c) 所示。分开表示法可以避免或减少图线交叉，因此图面清晰，而且也便于分析回路功能及标注回路标号。

由于采用分开表示法的电气图省去了项目各组成部分的机械连接线，查找某个元件的相关部分比较困难，为识别元件符组成部分或寻找它在图中的位置，除重复标注项目代号外，还采用引入插图或表格等方法表示电气元件各部分的位置。

#### 4 电路图的分类

按照电路图所描述对象和表示的工作原理，电路图可分为以下几种。

(1) 电力系统电路图。电力系统电路图分为发电厂输变电电路图、厂矿变配电电路图、动力及照明配电电路图。其中，每种又分主电路图和副电路图。主电路图也称主接线图或一次电路图。电力系统电路图中的主电路图（主接线图）实际上就是电力系统的系统图。

主电路图是把电气设备或电气元件，如隔离开关、断路器、互感器、避雷器、电力电容器、变压器、母线等（称为一次设备），按一定顺序连接起来，汇集和分配电能的电路图。

副电路图也称二次接线图或二次电路图，以下称其为二次电路图。为了保证一次设备安全可靠地运行及操作方便，必须对其进行控制、提示、检测和保护，这就需要许多附属设备。我们把这些设备称为二次设备，将表示二次设备的图形符号按一定顺序绘制成的电气图，称为二次电路图。

(2) 生产机械设备电气控制电路图。对电动机及其他用电设备的供电和运行方式进行控制的电气图，称为生产机械设备电气控制电路图。生产机械设备电气控制电路图一般分为主电路和辅助电路两部分。主电路是指从电源到电动机或其他用电装置大电流所通过的电路。辅助电路包括控制电路、照明电路、信号电路和保护电路等。辅助电路主要由继电器或接触器的线圈、触头、按钮、照明灯、信号灯及控制变压器等电气元件组成。

(3) 电子控制电路图。反映由电子电气元件组成的设备或装置工作原理的电路图，称