

JIANZHUDIANKI  
SHIGONGSHITU  
JISHUGONGRENSHITUXILIECONGSHU

# 建筑电气 施工识图

01 JIANZHUDIANKI  
SHIGONGSHITU  
JISHUGONGRENSHITUXILIECONGSHU

主 编◎钱 瑜

CS 湖南科学技术出版社



01

技术工人识图系列丛书  
JISHUGONGRENSHITUXILIECONGSHU

JIANZHUDIANKI  
SHIGONGSHITU  
JISHUGONGRENRENSHITUXILIECONGSHU



01

技术工人识图系列丛书  
JISHUGONGRENRENSHITUXILIECONGSHU

# 建筑电气 施工识图

01

JIANZHUDIANKI  
SHIGONGSHITU  
JISHUGONGRENRENSHITUXILIECONGSHU

主 编 钱 瑜

CS | 湖南科学技术出版社

主 编：钱 瑜

编 委：高 佳 余玉芳 陈利军 张 洁 李 桥  
张能武 杨小荣 吴 亮 王 荣 蒋 勇  
张茂龙 刘 瑞 刘玉妍 张 洁 周小渔  
王春林 陈 伟 邓 杨

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

建筑电气施工识图 / 钱瑜主编. -- 长沙 : 湖南科学技术出版社, 2013. 6

(技术工人识图系列丛书 01)

ISBN 978-7-5357-7635-8

I. ①建… II. ①钱… 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 (2013) 第 090462 号

技术工人识图系列丛书 01

### **建筑电气施工识图**

主 编: 钱 瑜

责任编辑: 杨 林 龚绍石

出版发行: 湖南科学技术出版社

社 址: 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系: 本社直销科 0731-84375808

印 刷: 湖南汇龙印务有限公司

(印装质量问题请直接与原厂联系)

厂 址: 长沙市捞刀河镇大明工业园

邮 编: 410153

出版日期: 2013 年 6 月第 1 版第 1 次

开 本: 710mm×1020mm 1/16

印 张: 27.5

字 数: 526000

书 号: ISBN 978-7-5357-7635-8

定 价: 55.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

## 丛书前言

随着我国工业化和城乡一体化进程的加速，各行各业对于技术工人的需求迫切，特别是大批农村劳动力的涌入城市，开始了择业，就业，开创美好生活的步伐。学什么，做什么，怎样才能快速掌握一门技术，并快速应用生产实践，成为当务之急。

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，我们精心策划组织编写了这套“技术工人识图系列丛书”，该套丛书包括：《建筑电气施工识图》、《建筑装饰施工识图》、《电工识图》、《电子电路识图》、《机械识图》、《液压识图》，通过识图了解和掌握相关基本技能，以满足相关从业人员的工作需要。

本丛书内容以“技能速成”和“全图解”为特色，根据相关操作的特点，结合实际工作对识图的要求，详细介绍了6种工作识图所需要的知识与相关技能，本套丛书的编写以企业对人才需要为导向，以岗位职业技能要求为标准，本套丛书主要有以下特点：

(1) 丛书内容全面、充实、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。

(2) 丛书采用了最新国家标准、法定计算单位和最新名词术语。

(3) 丛书在内容组织和编排上特别强调实践，书中的大量实例来自生产实际和教学实践。实用性强，除了必需的基础知识和专业理论以外，还包括许多典型的设计、施工及机械图形实例、操作技能及最新技术的应用，兼顾先进性与实用性，尽可能地反映现代各领域内的实用技术和应用经验。

本套丛书便于广大技术工人、初学者、技工学校、职业技术学院广大师生实习自学、掌握基础理论知识和实际识图技能；同时，也可用于职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用，能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”，丛书编写过程中参考或引用了部分单位和个人的相关资料，在此表示衷心感谢。尽管丛书编写人员已尽最大努力，但丛书中错误及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

丛书编写委员会

# 前 言

随着经济和社会的发展,伴随着城镇化建筑步伐的加快,建筑业已成为当今最具活力的行业之一。由于计算机、通信等新技术向建筑领域拓展应用,使得建筑电气技术发生了很大变化,使建筑电气工程的内容越来越多,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。从而使得建筑工程的电气施工图不论是数量或是内容都有很大的变化。

本书内容主要包括:建筑电气施工识图基本知识、变配电施工图识读、动力及照明施工图识读、送电线路工程图识读、建筑防雷与接地工程图识读、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等。

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。书中深入浅出地介绍了各种电气工程的基本知识,系统的组成原理以及识图的方法步骤,重点剖析了多个典型工程系统的实例,引导读者逐步熟悉识图的过程和技巧。

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。

本书由钱瑜主编。参加编写的人员还有:高佳、余玉芳、陈利军、张洁、李桥、张能武、杨小荣、吴亮、王荣、蒋勇、张茂龙、刘瑞、刘玉妍、张洁、周小渔、王春林、李桥、陈伟、邓杨等。我们在编写过程中参考了相关图书出版物,并得到江南大学环土学院、江苏电气学会等单位大力支持和帮助,在此表示感谢。

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

## 第一章 建筑电气施工识图基本知识

第一节 电气施工图的格式 .....	1
一、图纸的格式与幅面 .....	1
二、绘图要求 .....	2
三、尺寸标注和标高 .....	4
四、图幅分区与定位轴线 .....	4
五、详图及其索引 .....	5
六、图例、设备材料表与说明 .....	5
七、方位、风向频率标记 .....	6
第二节 电气工程施工图的组成与读图方法 .....	7
一、电气工程施工图的组成 .....	7
二、读图的程序、要点和方法 .....	9
第三节 电气工程施工文字、标注及图形符号 .....	13
一、识图的基本方法、步骤及注意事项 .....	13
二、电气文字符号 .....	14
三、电气设备及线路的标注方法 .....	27
四、电气照明平面布置图识读 .....	33
五、图形符号 .....	35

## 第二章 变配电施工图识读

第一节 供电系统概述 .....	57
一、供电系统的组成 .....	57
二、供电系统的电压 .....	62
三、负荷的分级与供电要求 .....	64
四、电力系统中性点运行方式 .....	65
五、低压配电系统的等电位连接 .....	69
第二节 变配电施工的电气设备 .....	70
一、高压电气设备 .....	70
二、低压电气设备 .....	86

第三节	变配电系统主接线图	98
一、	高压供电系统主接线图	98
二、	变配电系统图	102
第四节	变配电工程施工平面图	107
一、	变配电所平面布置原则和要求	107
二、	变配电所平面布置形式	108
三、	变配电所平剖面图实例	110
第五节	变配电系统二次电路图	122
一、	变配电二次电路基本原理接线图	122
二、	测量电路接线图	123
三、	继电保护电路接线图	127
四、	二次安装接线图	129
五、	变配电系统二次接线综合图范例识读	133
<b>第三章</b>	<b>动力及照明施工图识读</b>	
第一节	动力与照明工程概述	136
一、	常用动力及照明设备材料简介	136
二、	室内配线方式	142
三、	电气照明分类	143
四、	照明配电系统	143
五、	电气照明线路	146
第二节	动力与照明系统图	149
一、	建筑动力系统图	149
二、	建筑照明系统图	153
第三节	动力及照明施工平面图	163
一、	动力与照明平面图的识读	163
二、	动力与照明施工平面图识读实例	163
第四节	民用建筑锅炉房电气线路的识读综合实例	175
一、	电气系统图的识读	175
二、	动力平面图的识读	181
三、	照明平面图的识读	183
<b>第四章</b>	<b>送电线路工程图识读</b>	
第一节	电力架空线路工程图	186
一、	电力架空线路的组成	186
二、	电力架空线路工程平面图	201

第二节 电力电缆线路敷设工程图	203
一、电力电缆的种类和基本结构	203
二、电缆敷设规定	208
三、电力电缆的敷设方法	211
四、电力电缆线路工程平面图	228
<b>第五章 建筑防雷与接地工程图识读</b>	
第一节 建筑防雷基础知识	230
一、雷电的危害及防雷接地原理	230
二、建筑的防雷等级和防雷措施	233
三、接地的分类与作用	239
第二节 建筑物等电位联结	240
一、等电位联结的作用	240
二、等电位联结的分类	240
三、等电位联结的安装要求	242
第三节 建筑物防雷接地工程施工图识读	242
一、建筑物防雷接地工程图的设计要求	242
二、建筑物防雷接地工程设计要点	243
三、接地施工图识读	245
四、建筑防雷接地综合施工图范例识读	251
第四节 特殊场所的接地	254
一、大中型电子计算机接地	254
二、医疗电气设备接地	256
三、游泳池接地	259
<b>第六章 建筑电气设备控制电路图识读</b>	
第一节 电气控制图的基本元件	262
一、电气控制电路图中的常用电器	262
二、控制电路图中的常用图形符号	263
第二节 电气控制电路图识读	273
一、电气控制电路图的特点	274
二、控制电路的基本环节	275
三、阅读电路图的基本方法	276
四、电路图符号的常用规则	277
五、基本控制电路图分析	279
第三节 电气控制安装接线图的识读	288



一、单元接线图·····	288
二、互连接线图·····	293
三、端子接线图·····	294
<b>第四节 常用建筑电气设备电路图识读</b> ·····	296
一、双电源自动切换电路·····	296
二、水泵控制电路·····	298
三、常用风机控制电路图·····	304
四、空调机组控制系统电路图·····	310
五、电梯系统控制电路·····	318
六、锅炉控制系统电路图·····	338
七、塔式起重机控制电路·····	340
<b>第七章 建筑弱电工程施工图的识读</b>	
<b>第一节 弱电系统概述</b> ·····	343
一、概述·····	343
二、弱电工程图种类·····	344
<b>第二节 火灾自动报警及消防联动控制系统</b> ·····	346
一、火灾自动报警及联动控制系统概述·····	346
二、火灾自动报警与消防联动系统的设计内容·····	350
<b>第三节 自动消防报警与联动控制系统电气施工图</b> ·····	360
一、室内消火栓灭火系统·····	360
二、自动水喷淋灭火系统的组成·····	364
三、自动水喷淋泵的联动控制·····	368
四、防烟排烟机控制·····	372
五、防火卷帘门和防火门的联动控制·····	376
<b>第四节 安全防范系统</b> ·····	384
一、安全防范系统概述·····	384
二、闭路电视监控系统·····	385
三、出入口控制系统·····	390
四、防盗报警系统·····	390
五、电子巡更系统·····	394
六、对讲系统·····	394
<b>第五节 通信网络系统施工图的识读</b> ·····	395
一、电话通信系统施工图的识读·····	395
二、电缆电视系统施工图的识读·····	406
三、广播音响系统图识读·····	416

第六节 综合布线系统施工图的识读.....	422
一、综合布线系统的组成和运用场合.....	423
二、综合布线系统介绍.....	424
三、建筑工程实例.....	427

# 第一章 建筑电气施工识图基本知识

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、有线电视、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。

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，建筑电气工程要求高而难度大。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。

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，特别是对于初学者来说尤为重要。

## 第一节 电气施工图的格式

工程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。阅读电气施工图前必须熟悉以下规定。

### 一、图纸的格式与幅面

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。标题栏的位置一般在图样的右下角，有时也设在下方

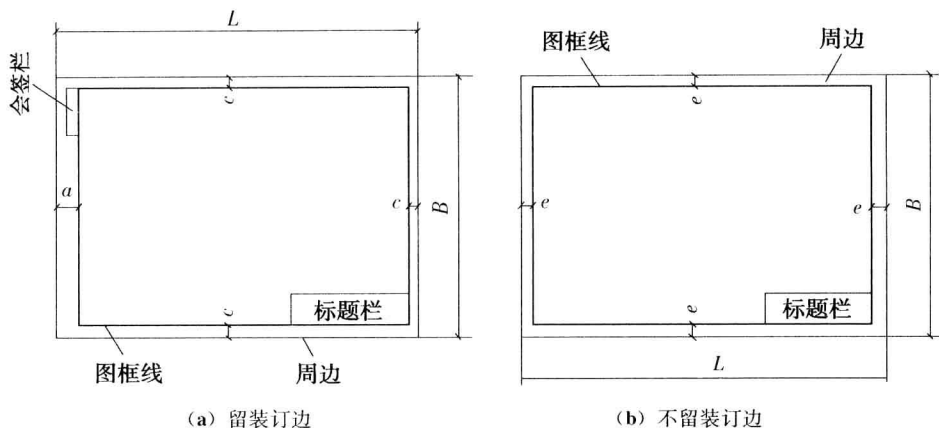


图 1-1 图样的格式

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。

图样的幅面一般分为 A0 号、A1 号、A2 号、A3 号和 A4 号 5 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

(mm)

图幅代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽×长 ( $B \times L$ )	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

## 二、绘图要求

### 1. 绘图比例

大部分电气图都是采用图形符号绘制的，是不按比例绘制的。但位置图即施工平面图、电气构建详图一般是按比例绘制的，且多用缩小比例绘制。通用的缩








小比例系数为 1 : 10、1 : 20、1 : 50、1 : 100、1 : 200、1 : 500。最常用比例为 1 : 100，即图纸上图线长度为 1，其实际长度为 100。

对于选用的比例应在标题栏比例一栏中注明。标注尺寸时，不论选用放大比例还是缩小比例，都必须都是物体的实际尺寸。

## 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、宽度和间距都作了明确规定，详见表 1-2。

表 1-2 图线形式

序号	图线名称	图线形式	图线宽度 (mm)	一般应用
1	粗实线		$b=0.5\sim 2$	重点内容用线型，主要导线，可见重要轮廓线等
2	细实线		$\approx b/3$	尺寸线和尺寸界线，简图用线型，可见次要轮廓线等
3	虚线		$\approx b/3$	辅助线型，屏蔽线，不可见轮廓线，不可见导线，计划扩展内容用线等
4	点划线		$\approx b/3$	轴线，对称中心线，分界线，结构、功能、分组围框线等
5	双点划线		$\approx b/3$	辅助围框线等
6	波浪线		$\approx b/3$	断裂处的边界线，视图与剖视图的分界线等
7	折断线		$\approx b/3$	被断开部分的分界线

## 3. 指引线

指引线用于指示注释的对象，其末端指向被注释处，并在其末端加注不同标记，如果图 1-2 所示。

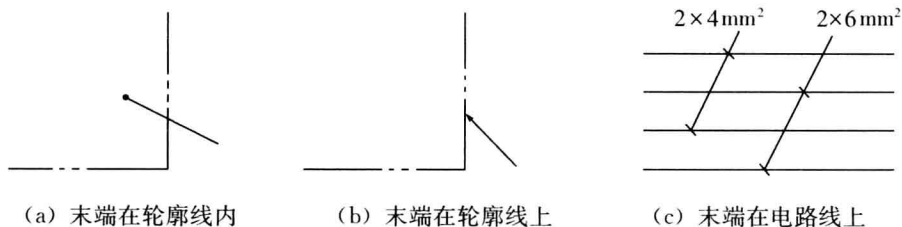


图 1-2 指引线

#### 4. 中断线

在电气施工图中，为了简化制图，广泛使用中断线的表示方法，常用的表示方法如图 1-3 和图 1-4 所示。

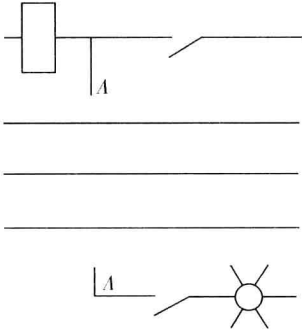


图 1-3 穿越图画的中断线

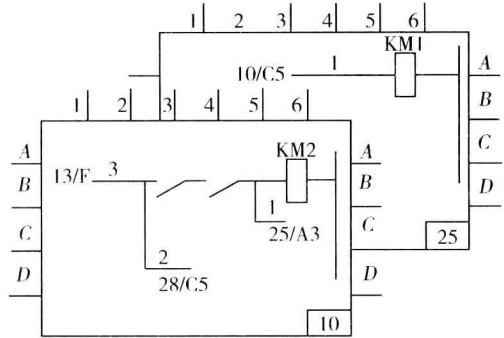


图 1-4 引向另一图纸的导线的中断线

汉字、字母和数字是图样的重要组成部分，因此要求字体端正、笔划清楚、排列整齐、间距均匀。汉字应采用长仿宋体，字母和数字可以用正体或斜体。

### 三、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±0.00m。

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平面或楼面的高差。

### 四、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，图幅分区法就是一种使用十分广泛的方法。

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 25mm 且不大于 75mm。分区线用细实线。每个分区内，竖边方向用大写字母编号，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、B4 等。

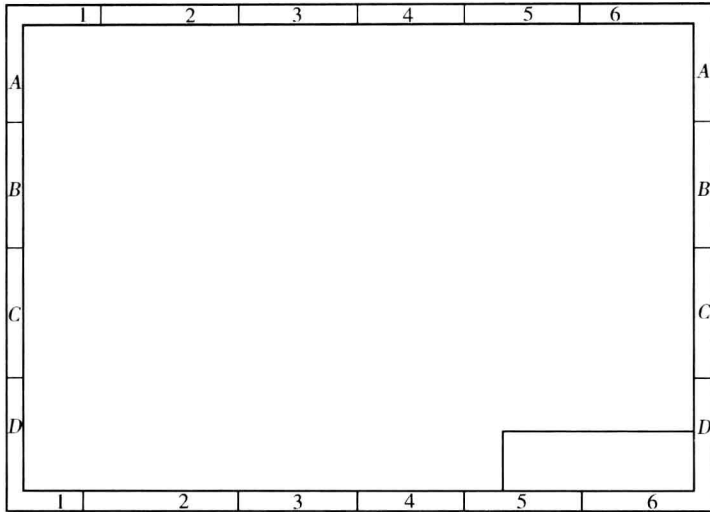


图 1-5 图幅分区

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。

## 五、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，详图可以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 3 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。

## 六、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

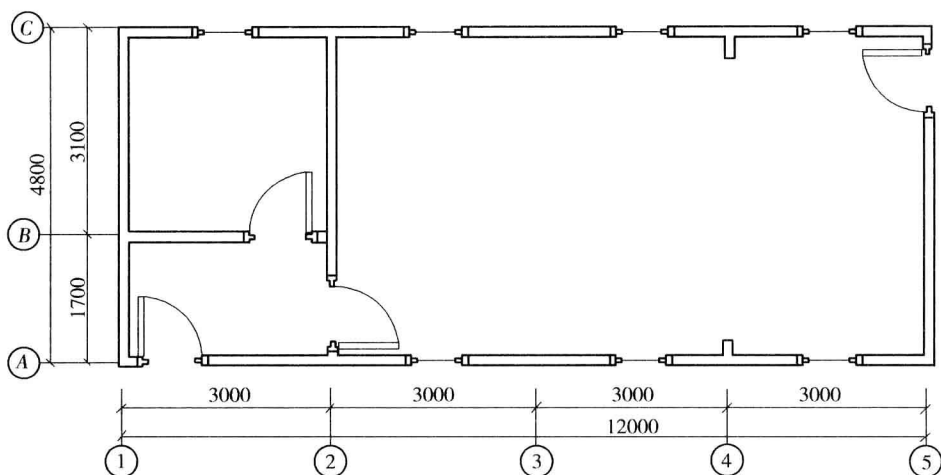


图 1-6 定位轴线标注示意

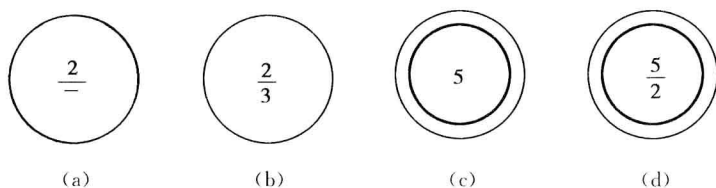


图 1-7 详图索引标志

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。

## 七、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



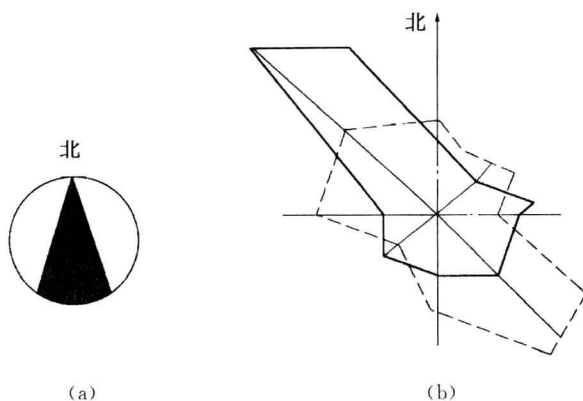


图 1-8 方位与风向玫瑰图

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。

## 第二节 电气工程施工图的组成与读图方法

### 一、电气工程施工图的组成

建筑电气工程施工图是阐述电气工程的结构和功能，描述电气装置的工作原理，提供安装接线和维护使用信息的施工图。由于每一项电气工程的规模不同，所以反映该项工程的电气图种类和数量也不尽相同，建筑电气工程的图样一般有电气总平面图、电气系统图、单元电气平面图、控制原理图、接线图、大样图、电缆清册、图例及设备材料等组成，具体说明见表 1-3。

表 1-3 电气工程图的组成

组成类型	说 明
电气总平面图	电气总平面图是在建筑总平面图上表示电源及电力负荷分布的图样，主要表示各建筑物的名称或用途、电力负荷的装机容量、电气线路的走向及变配电装置的位置、容量和电源进户的方向等。通过电气总平面图可了解该项工程的概况，掌握电气负荷的分布及电源装置等。一般大型工程都有电气总平面图，中小型工程则由动力平面图或照明平面图代替