

建筑电气施工图 快速识读

吴 彤 刘咸富 陈崇明 等编

JIANZHU DIANQI
SHIGONGTU
KUATSU SHIDU

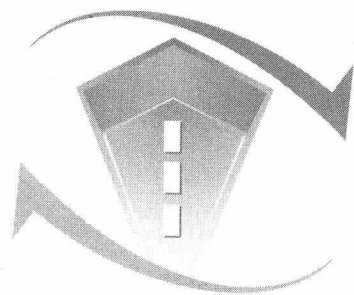


化学工业出版社

建筑电气施工图 快速识读

JIANZHU DIANQI SHIGONGTU KUAISU SHIDU

吴 彤 刘咸富 陈崇明 等编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气施工图快速识读/吴彤, 刘咸富, 陈崇明
等编. —北京: 化学工业出版社, 2012.7

ISBN 978-7-122-14341-9

I. 建… II. ①吴…②刘…③陈… III. 房屋建筑
设备-电气设备-建筑安装工程-工程施工-建筑制图-识别
IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 104674 号

责任编辑: 宋 辉

文字编辑: 徐卿华

责任校对: 边 涛

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18 $\frac{3}{4}$ 字数 462 千字 2012 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

FOREWORD

前言



随着我国建设业的飞速发展，建筑业已成为当今最具活力的一个行业。建筑工程的规模在不断发展壮大，各式各样的建筑在我国大江南北拔地而起。

施工人员的一项基本技能，就是要快速、准确地识读施工图，才能确保设计构思的准确实现，保证工程的质量。对于刚参加工作的施工人员，必须充分重视施工图的识读，了解建筑基本构造，看懂施工图，以尽快适应工作需要。

为了帮助刚参加工作的工程技术人员、建筑工人及施工人员系统地了解 and 掌握识读施工图的方法，我们组织有关工程技术人员编写了本书。

本书采用浅易通俗的语言，系统地介绍了建筑电气施工图识图基本知识、建筑照明及动力施工图快速识读、建筑变配电施工图识读、建筑设备电气控制工程图识读、防雷接地工程图识读、建筑弱电系统图识读等内容，为了帮助初学者快速入门，本书通过大量的施工图实例来指导识读。

书中列举的看图实例和施工图，均选自各设计单位的施工图及国家标准图集，在此对相关的设计人员致以诚挚的感谢。为了适合读者阅读，编者对部分施工图作了相应修改。

本书使读者能在短时间内掌握电气工程图的识读方法。本书可作为建筑工人、施工人员的自学读物，也可作为技工培训的参考读物以及建筑企业中非土建专业人员的阅读用书。

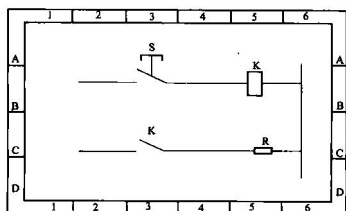
本书主要由江苏大学吴彤、刘咸富、陈崇明编写，参加编写的还有陈露、吴剑琼、章熙伟、李金伴。

限于编者水平，书中难免有不足之处，恳请读者给予指正。我们诚挚地希望本书能为广大建筑业的朋友们学习识读建筑电气施工图的知识带来更多的帮助。

编者

CONTENTS

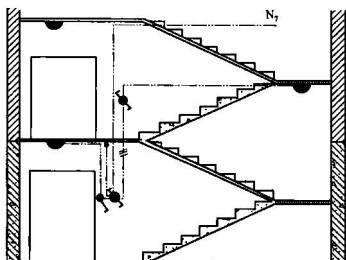
目录



001

第一章 建筑电气施工图识图基本知识

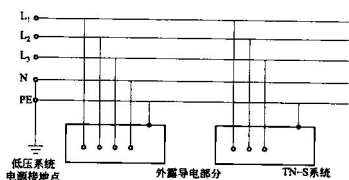
第一节 概述	001
一、建筑电气施工图的组成和内容	001
二、建筑电气施工图的特点	002
三、建筑电气安装工程图识读要求	002
四、建筑电气工程图的阅读方法	003
第二节 建筑电气施工图的一般规定	003
一、建筑电气施工图的格式与幅面尺寸	003
二、建筑电气施工图的图幅分区和元器件在图上所处位置 的表示方法	005
三、建筑电气施工图的绘图方法	006
第三节 建筑电气施工图中常见图形符号、文字符号和 标注	009
一、建筑电气施工图的图形符号	009
二、建筑电气施工图的文字符号	026
三、建筑电气设备的标注方法	035



040

第二章 建筑照明及动力施工图快速识读

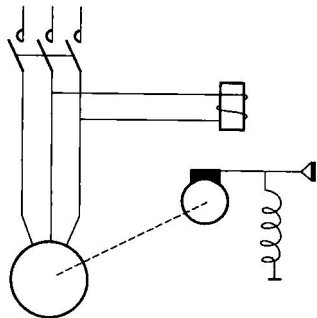
第一节 建筑照明和动力施工图识读的概述	040
一、概述	040
二、建筑照明和动力线路在图上的表示方法	040
三、建筑照明和动力设备在图上的表示方法	046
第二节 建筑动力和照明平面图及系统图识读	053
一、建筑动力、照明平面图的用途和特点	053
二、建筑动力、照明平面图的识读	053



075

第三章 建筑变配电施工图识读

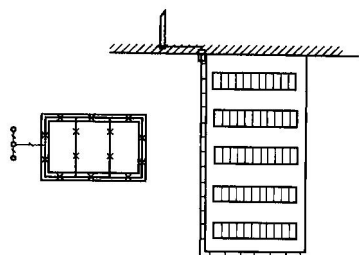
第一节 供配电系统概述	075
一、电力系统的组成	075
二、电力系统电压等级	079
三、电力负荷的分级	080
四、低压配电系统中常用的几种接地方式	082
五、低压配电系统的等电位连接	083
第二节 变配电工程的电气设备	085
一、高压电气一次设备	085
二、低压电气一次设备	099
三、变配电系统二次设备	106
四、变配电工程图的识读及实例	114
五、变配电所二次回路图的识读	128



144

第四章 建筑设备电气控制工程图识读

第一节 电气控制图基本元件及表示方法	144
一、电气控制电路图中的常用电器	144
二、控制电路图中的常用图形符号	149
第二节 建筑设备电气控制工程图的识读	163
一、电气控制电路图的识读	163
二、电气控制接线图的识读	164
第三节 可编程控制器控制电路的识读	167
一、可编程控制器的定义及特点	167
二、PLC 的梯形图和编程语言	168
三、典型 PLC 控制电路的识读及实例	188

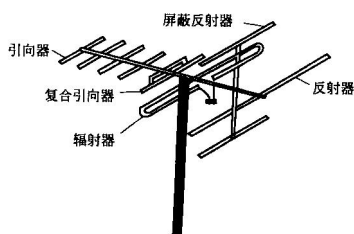


201

第五章 防雷接地工程图识读

第一节 建筑防雷接地工程简介	201
----------------------	-----

一、雷电的形成、危害及防雷接地原理	201
二、建筑防雷等级和防雷措施	204
第二节 建筑防雷接地工程图的识读	209
一、建筑防雷接地工程图的识读	209
二、电气接地工程图的识读	215
三、综合防雷系统	216
第三节 建筑电气防雷系统工程设计举例	218
一、某高层住宅建筑物防雷系统设计	218
二、接地系统设计	219



221

第六章 建筑弱电系统图识读

第一节 弱电系统概述	221
一、建筑弱电系统	221
二、建筑弱电工程图识图基本知识	221
第二节 火灾自动报警和消防控制系统	222
一、系统概述及工作原理	222
二、消防系统的主要设备	223
三、消防系统图例识读	230
第三节 电话通信系统	234
一、电话通信系统的组成	234
二、电话通信系统工程图识读	237
第四节 停车场车辆管理系统	239
一、停车场车辆管理系统的功能及组成	239
二、停车场管理系统的主要设备	242
三、停车场系统图识读	243
第五节 安全技术防范系统	243
一、安全技术防范系统的基本知识	243
二、门禁控制系统	245
三、楼宇对讲系统	247
四、闭路电视监控系统	250
五、共用天线电视系统	254
第六节 综合布线系统图	269
一、综合布线系统概述	269
二、综合布线系统构成	270
三、综合布线工程系统图识读	276
第七节 有线电视系统图	277

一、卫星电视接收系统	277
二、有线电视系统	278
三、有线电视系统的设备和部件	283
四、有线电视的安装	284
五、有线电视系统的调测与验收	286

287

参考文献

建筑电气施工图识图基本知识

第一节 概 述

建筑电气施工图（也叫电气安装图）是建筑工程图中的一个组成部分，它与其他建筑施工图一样，用简明、全面、正确的方法标示出来，是施工技术人员及建筑工人安装电气设施的依据。其种类很多，一般可以分成电气系统图、内外线施工图、动力施工图、照明施工图、弱电施工图及各种电气控制原理图。

一、建筑电气施工图的组成和内容

建筑电气施工图设计文件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见表 1-1。

表 1-1 建筑电气施工图的组成和内容

组成	内 容
图纸目录	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的内容及序号、图纸名称、编号及张数等
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
系统图	有照明系统图、变配电系统图、动力系统图、弱电系统图等。电气系统图反映了系统的基本组成、主要电气设备、元件之间的连接情况以及它们的规格、型号、参数等



组成	内 容
平面图	有照明平面图、变配电所平面图、动力平面图、防雷平面图、接地平面图、弱电平面图等。用来表示电气设备的编号、名称、型号及安装位置、线路的起始点、敷设部位、敷设方式及所用导线型号、规格、根数、管径大小等。通过阅读系统图,了解系统基本组成之后,就可以依据平面图编制工程预算和施工方案,然后组织施工
安装详图 (接线图)	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
控制 原理图	包括系统中各所用电气设备的电气控制原理,用以指导电气设备的安装和控制系统的调试运行工作
各层电气 平面图	包括动力平面图、照明平面图、弱电(电话、广播)平面图等。主要表明电源进户线的位置、规格、穿线管径,配电盘(箱)的位置,配电线路的走向及敷设方式,配电线的规格、根数、穿线管径,各种电器的位置,各支路的编号及要求等。并通过图形符号将某些系统图无法表达的设计意图表达出来,用来具体指导施工
主要设备 材料表 及预算	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,是施工图设计的重要依据文件
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

二、建筑电气施工图的特点

- ① 建筑电气施工图大多是采用统一的图形符号、文字符号和项目代号绘制而成。
- ② 电气线路都必须构成闭合回路。
- ③ 各种设备、元件在线路中都是通过导线连接成为一个整体。
- ④ 在对建筑电气施工图进行识读时,应阅读相应的土建施工图及其他安装施工图,以了解相互间的配合关系。
- ⑤ 建筑电气施工图对于设备的安装方法、质量要求以及使用维修方面的技术要求等往往不能完全反映出来,所以在阅读图纸时,有关安装方法、技术要求等问题,要参照相关图集和规范执行。

三、建筑电气安装工程图识读要求

- ① 看图上的文字说明。文字说明的主要内容包括施工图图纸目录、设备材料表和施工说明等三部分。比较简单的工程只有几张施工图纸,往往不单独编制施工说明,一般将文字

说明内容表示在平、剖面图或系统图上。

② 看清图上电源从何而来,采用什么供电方式,使用多大截面的导线,配电使用哪些电气设备,供电给哪些用电设备。

③ 看比较复杂的电气图时,首先看系统图,了解由哪些设备组成,有多少个回路,每个回路的作用和原理。然后再看安装图、平面图,了解各个元件和设备具体安装位置,如何连接,采用什么敷设方式,如何安装等。

④ 熟悉建筑物外貌、结构特点、设计功能,结合电气施工图和施工说明,研究施工方法。

⑤ 根据电气图掌握施工中与其他专业的施工配合。

四、建筑电气工程图的阅读方法

① 熟悉图纸的目录、图例、施工说明和设备材料明细表。了解工程名称、项目内容、图形符号以及工程概况、供电电源的进线和电压等级、线路敷设方式、设备安装方法、施工要求等注意事项。常用的电气工程图例及文字符号可参见国家颁布的《电气图形符号标准》。

② 一般应先按以下顺序阅读,然后再对某部分内容进行重点识读。

a. 读标题栏及图纸目录:了解工程名称、项目内容、设计日期及图纸内容、数量等。

b. 读设计说明:了解工程概况、设计依据等,了解图纸中未能表达清楚的各有关事项。

c. 读设备材料表:了解工程中所使用的设备、材料的型号、规格和数量。

d. 读系统图:了解系统基本组成,主要电气设备、元件之间的连接关系以及它们的规格、型号、参数等,掌握该系统的组成概况。

e. 读平面布置图:如照明平面图、防雷接地平面图等。了解电气设备的规格、型号、数量及线路的起始点、敷设部位、敷设方式和导线根数等。平面图的阅读可按照以下顺序进行:电源进线总配电箱→干线支线分配电箱→其他电气设备等。

f. 读控制原理图:了解系统中电气设备的电气自动控制原理,以指导设备安装调试工作。

g. 读安装接线图:了解电气设备的布置与接线。

h. 读安装大样图:了解电气设备的具体安装方法、安装部件的具体尺寸等。

③ 抓住电气施工图以下要点进行识读

a. 在明确负荷等级的基础上,了解供电电源的来源、引入方式及路数。

b. 了解电源的进户方式是由室外低压架空引入还是电缆直埋引入。

c. 明确各配电回路的相序、路径、管线敷设部位、敷设方式以及导线的型号和根数。

第二节

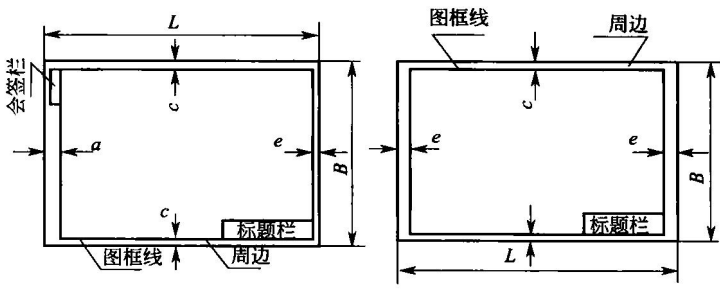
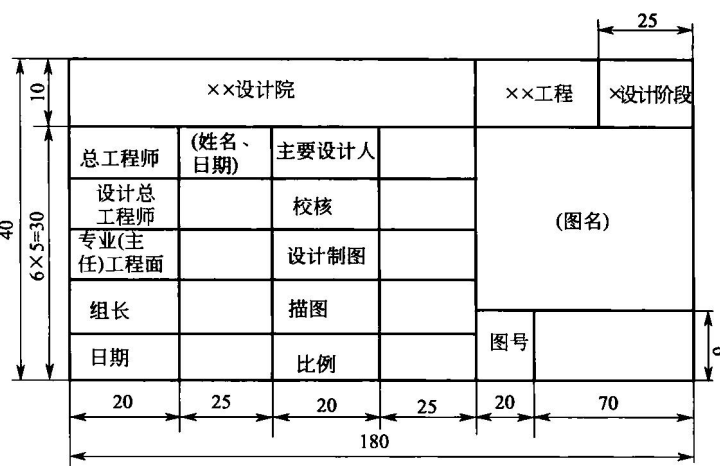
建筑电气施工图的一般规定

一、建筑电气施工图的格式与幅面尺寸

1. 图纸格式

图纸格式见表 1-2。

表 1-2 图纸格式

名称	说明	图 示
图纸	通常由边框线、图框线、标题栏、会签栏组成	 (a) 留装订边 (b) 不留装订边
标题栏	又称图标,相当于设备的铭牌,用以确定图纸名称、图号、张次、更改和有关人员签名。标题栏的位置通常为右下角,也可在其他位置,但标题栏中的文字方向为看图方向,即图中的说明、符号等均以标题栏的文字方向为准	
会签栏	主要供与本专业有关的其他分项工程,如水、暖、建筑、工艺等专业设计人员会审图纸时签名用	

2. 图幅尺寸

图幅尺寸是由边框线所围成的图面,称为图纸的幅面。幅面大小共分 5 类, A0~A4, 边线尺寸见表 1-3, 根据需要, 可对 A3、A4 号图加长, 加长幅面尺寸见表 1-4。

表 1-3 基本幅面尺寸 /mm

幅面代号	A0	A1	A2	A3	A4
宽×长(B×L)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
留装订边宽(c)	10	10	10	5	5
不留装订边宽(e)	20	20	10	10	10
装订侧边宽(a)	25				

表 1-4 加长幅面尺寸

序号	代号	尺寸/mm	序号	代号	尺寸/mm
1	A3×3	420×891	4	A4×4	297×841
2	A3×4	420×1189	5	A4×5	297×1051
3	A4×3	297×630			

二、建筑电气施工图的图幅分区和元器件在图上所处位置的表示方法

1. 建筑电气施工图的图幅分区的方法

将图纸相互垂直的两边各自加以等分，分区数为偶数。每一分区的长度为 25～75mm。每个分区内的竖边方向用大写拉丁字母编号，横边方向用阿拉伯数字编号。见图 1-1 所示。

图幅分区后，即等于建立了一个坐标，分区代号用该区域的字母和数字表示，如 B3、C4，也可用行（如 A、B）或列（如 1、2、3）表示。

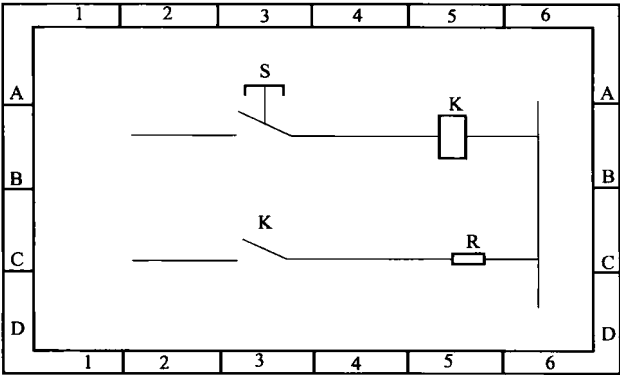


图 1-1 图幅分区

2. 元器件在图上的表示方法

以图 1-1 为例，将图幅分成（A～D）4 行和（1～6）6 列。图幅内所绘制的元件 K、S、R 在图上的位置就被确定下来了，其位置代号列于表 1-5 中。

表 1-5 元件位置代号

序号	元件名称	符号	行号	列号	区号
1	继电器线圈	K	B	5	B5
2	继电器触点	K	C	3	C3
3	开关(按钮)	S	B	3	B3
4	电阻器	R	C	5	C5

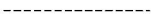


三、建筑电气施工图的绘图方法

1. 图线

在电气施工图中常采用表 1-6 中所示的 4 种图线。

表 1-6 图线及其应用

序号	图线名称		线宽	图线形式	应 用
1	实线	粗实线	b		电路中的主回路线
		细实线	$0.35b$		建筑物的轮廓线
2	虚线		$0.35b$		事故照明线、直流配电线路、钢索或屏蔽等，以虚线的长短区分用途
3	点划线		$0.35b$		控制及信号线
4	双点划线		$0.35b$		50V 及以下电力、照明线路

2. 字体（文字）

图中的文字，包括汉字、外文字母和阿拉伯数字，是施工图的重要组成部分，是识图的重要内容。要求图中的字体端正、笔画清楚、排列整齐、间距均匀。字体的最小高度见表 1-7。

表 1-7 字体最小高度

基本图纸幅面	A0	A1	A2	A3	A4
字体最小高度/mm	5	3.5	2.2	2.5	2.5

3. 绘图比例

电气施工图所采用的比例一般为 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500。

采用正投影绘制的平面图上，可根据比例测定出图上任意两点的距离（导线长度、设备间距等）。例如，某图的比例为 1:100，若在图上测得两灯具符号间的尺寸为 15mm，则此两灯具间的距离为 $15 \times 100 = 1500\text{mm}$ 。

各种电气的平面布置图使用与相应建筑平面图相同的比例。在这种情况下，如需确定电气设备安装的位置或导线长度时，可在图上用比例尺直接量取。与建筑图无直接联系的其他电气施工图，可任选比例或不按比例示意性地绘制。

4. 布图格局

布图的格局应有利于对图的识读和理解，必须力求布局合理、排列均匀、图面清晰，便于识读。图中的连接线一般应为直线。布图的格局见表 1-8 所示。图的识读方法为：元件的排列一般应按因果关系、动作顺序从左到右或从上到下布置。识读时，也应按这一排列规律分析识读。例如，在上两幅图中，S、K3、Q 闭合后，K1 动作，K1 的常开触点闭合后，K2 动作。如果不按这一规律识读，则不易弄懂。

表 1-8 布图的格局

布图的格局	图 示
水平布置	
垂直布置	
斜交叉线(成对称的格局)	

5. 箭头和指引线

箭头表示方向，有开口箭头和实心箭头两种。指引用于指示注释的对象，其末端指向被注释部位，并在其末端加注以下标记。

箭头和指引线的表示方法见表 1-9。

表 1-9 箭头和指引线的表示方法

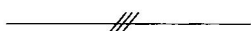
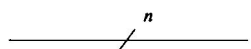
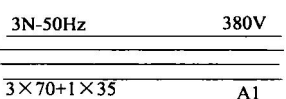
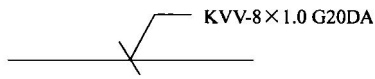
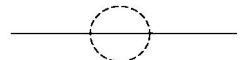
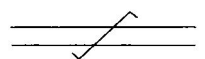
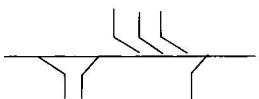
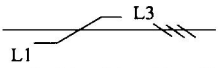
名称	形式	说 明	图 示
箭头	开口箭头	用于电气连接线上表示能量和信号的流向	
	实心箭头	用于表示力、运动、可变性方向	
指引线	末端在轮廓线内，用一黑点		
	末端在轮廓线上，用一箭头		
	末端在电路线上，用一短划线。图中指明导线分别为 2×2.5mm² 和 2×16mm²		

6. 连线和断线

(1) 连线及表示方法 是电气施工图的主要组成部分, 连线可分别表示导线、导线组、电缆、电力线路、信号线路、母线、总线以及用以表示某一电磁关系、电气功能关系等的连线。

① 导线的一般表示方法 导线的一般表示方法示例见表 1-10 中所示。

表 1-10 导线的表示方法

图 示	说 明
	一般符号
	3 根导线
	n 根导线
	三相交流电路, 50Hz, 380V, 3 根导线截面积均为 70mm^2 , 中性线截面积为 35mm^2 , 铝(Al)芯线
	8 芯控制电缆, 型号为 KVV, 截面积均为 1.0mm^2 , 穿入直径为 20mm^2 的钢管(代号为 G), 地中暗敷设(代号为 DA)
	柔软导线
	屏蔽导线
	2 股绞合导线
	导线的分支与合并
	相序变更; L1 与 L3 互换
	电力电缆, 两端符号表示为电缆终端头

② 连线的粗细 连线应用实线, 未来计划扩展的电气工程内容则用虚线。

连线的粗细应一致, 有时为突出某些电路以及电气功能等, 可以采用不同粗细的连线。主电路、主信号通路等可采用粗线, 其余部分用细线, 以作区别。

(2) 断线及其表示方法 为简化作图, 使图面清晰, 在电气工程图中广泛使用中断线的表示方法。

① 穿越图面较长或需要穿越图形稠密区域的连接线，可以中断，并在中断处加注相应的标记，如图 1-2 中导线 B—B。

② 引向另一图纸去的连接线，应该中断，并在中断处注明图号、张次、图幅分区代号等标记。例如图 1-3 中，导线 1，一端接在 20 号图的 B5 区，另一端接在 40 号图的 A3 区，则相互标记为对端位置分区代号分别为“40/A3”和“20/B5”。导线 2 连接到 37 号图的 C5 区，则标记为“37/C5”。导线 3 连接到 9 号图的 F 行，则标记为“9/F”。导线连接表见表 1-11。

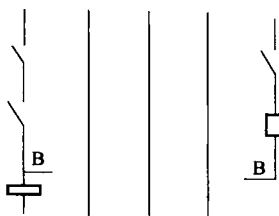


图 1-2 穿越图面较长或需要穿越图形稠密区域的连接线

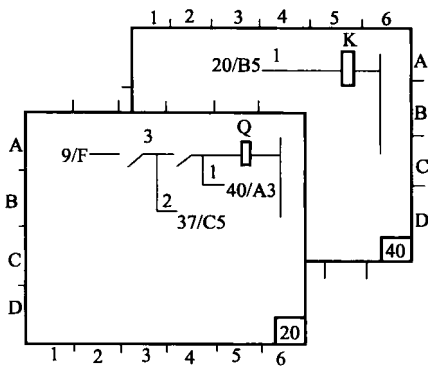


图 1-3 引向另一图纸去的连接线

表 1-11 导线连接表

线号	连接点 I				连接点 II				备 注
	图号	行	列	区	图号	行	列	区	
1	20	B	5	B5	40	A	3	A3	
2	20	B	3	B3	37	C	5	C5	引向 6 号图
3	20	A	2	A2	9	F	—	—	引向 B 号图

③ 不同装置、元件、端子排相互间的连接线，数量很多时，也一般采用断线表示。

第三节

建筑电气施工图中常见 图形符号、文字符号和标注

一、建筑电气施工图的图形符号

1. 电气图符号的构成

电气图符号包括一般符号、符号要素、限定符号和方框符号。见表 1-12。