

建设工程识图与造价系列丛书

第2版

建筑电气识图 与造价入门

褚振文 赵彦强 编著

新标准 · 新规范



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

1085
189-2

建设工程识图与造价系列丛书

建筑电气识图与造价入门

第2版

褚振文 赵彦强 编著



机械工业出版社

本书系统地介绍了建筑电气识图的基础知识以及建筑电气工程工程量清单计价的编制。本书建筑电气工程基础知识内容包括：建筑电气工程识图基础知识，建筑电气工程安装常用材料，建筑电气照明工程，防雷接地工程，弱电工程以及某商住楼电气工程识图实例导读；建筑电气工程工程量清单计价的内容包括：建筑电气工程工程量清单，建设工程工程量清单计价，建设工程工程量清单计价取费，某商住楼电气施工图工程量清单计价(投标标底)实例。

本书既有理论，又有实际案例，适合爱好建筑电气工程的读者自学建筑电气工程图以及工程造价的编制，也适用于建筑工科类院校学生学习。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气识图与造价入门/褚振文、赵彦强编著. —2版.
—北京：机械工业出版社，2016.3
(建设工程识图与造价系列丛书)
ISBN 978-7-111-52898-2

I. ①建… II. ①褚…②赵… III. ①建筑工程—电气设备—电路图②建筑工程—电气设备—工程造价 IV. ①TU85
②TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 024713 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：闫云霞 责任编辑：郭克学

责任校对：陈 越 封面设计：马精明

责任印制：乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2016 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm·6.75 印张·6 插页·164 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-52898-2

定价：24.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：010-88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

第2版前言

本书主要有两大部分内容：第一部分叙述了建筑电气工程基础知识，第二部分叙述了建筑电气工程工程量清单计价。本书具有以下特点：

1. 从建筑电气工程基础知识开始，循序渐进地教读者看电气图及编制电气工程造价的方法。

2. 理论部分简明扼要，适合初学者，使读者在最短的时间里掌握做建筑电气工程造价的技能。

3. 实际案例有详细计算过程和文字解释，具有理论与实际相结合的特点。本书相当于一个有丰富经验的工程师，既在教读者理论知识，同时又在手把手地教读者编制实际工程造价。

4. 工程量清单、工程量计算，工程量清单计价及报价的编制等与实际案例相同，使读者在学理论的同时，又有身临“实战”的感觉。

5. 工程造价根据我国最新颁布实施的国家标准《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》(GB 50854—2013)及《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856—2013)的规定编写。

由于作者水平有限，且时间仓促，书中错误在所难免，望广大读者见谅，书中标准、规范如果与国家相关规定有冲突，以国家相关规定为准。

作者

目 录

第 2 版前言

上篇 建筑电气工程基础知识

第 1 章 建筑电气工程识图基础知识	1	第 4 章 防雷接地工程	36
1.1 图纸幅面规格	1	4.1 接闪器	36
1.2 建筑电气工程图的类型	5	4.2 引下线	37
1.3 建筑电气工程图的常用符号	6	4.3 接地装置	38
第 2 章 建筑电气工程安装常用材料 ...	19	第 5 章 弱电工程	40
2.1 电线、电缆	19	5.1 弱电工程概述	40
2.2 配线用管材	21	5.2 火灾自动报警系统	40
2.3 安装电工常用工具	21	5.3 共用天线电视系统	42
第 3 章 建筑电气照明工程	23	5.4 电话通信系统	46
3.1 照明基础知识	23	第 6 章 某商住楼电气工程识图	
3.2 室内配电线	25	实例导读	(见书后插页)
3.3 电缆线路	31	6.1 电气照明施工图	(见书后插页)
3.4 架空接户线	34	6.2 弱电施工图	(见书后插页)

下篇 建筑电气工程工程量清单计价

第 7 章 建筑电气工程工程量清单	47	9.3 电气安装工程工程量清单计价取费	
7.1 工程量清单内容组成	47	工程类别划分标准	85
7.2 工程量清单的编制	47	第 10 章 某商住楼电气施工图工程	
7.3 工程量清单计算规则	51	量清单计价实例	88
第 8 章 建设工程工程量清单计价	71	10.1 某商住楼电气施工图工程量清单	
8.1 规范工程量清单计价有关规定	71	实例	88
8.2 工程量清单计价格式	75	10.2 某商住楼电气施工图工程量计算	
第 9 章 建设工程工程量清单计价取费 ...	76	过程实例	93
9.1 建设工程造价构成与计算程序	76	10.3 某商住楼电气施工图工程量清单	
9.2 电气安装工程工程量清单计价		报价(投标标底)实例	95
取费费率	84	参考文献	103

上篇 建筑电气工程基础知识

第 1 章 建筑电气工程识图基础知识

1.1 图纸幅面规格

1.1.1 图纸幅面

图纸幅面及图框尺寸，应符合表 1-1 的规定及图 1-1~图 1-3 的格式。

表 1-1 图纸幅面及图框尺寸 (单位:mm)

幅面代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
$b \times l$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸的短边一般不应加长，长边可加长，但应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 图纸长边加长尺寸 (单位:mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378	
A1	841	1051	1261	1471	1682	1892	2102		
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635	1783
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892	

注：有特殊需要的图纸，可采用 $b \times l$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

1.1.2 标题栏与会签栏

图纸的标题栏、会签栏及装订边的位置，应符合下列规定。

- (1) 横式使用的图纸，应按图 1-1 的形式布置。
- (2) 立式使用的图纸，应按图 1-2、图 1-3 的形式布置。标题栏应按图 1-4 所示，根据工程需要确定其尺寸、格式及分区。签字区应包含实名列和签名列。会签栏应按图 1-5 的格式绘制，其尺寸应为 100mm×20mm。

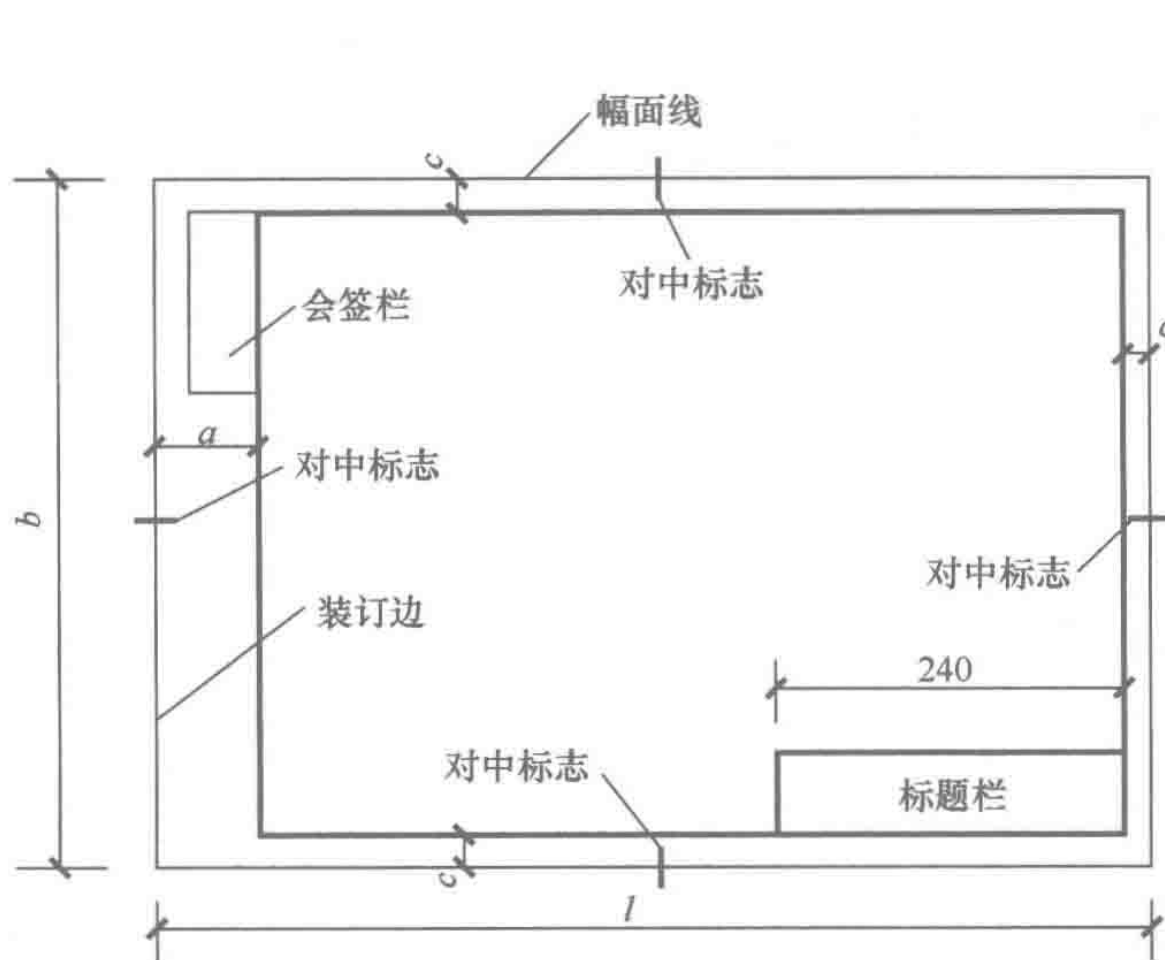


图 1-1 A0~A3 横式幅面

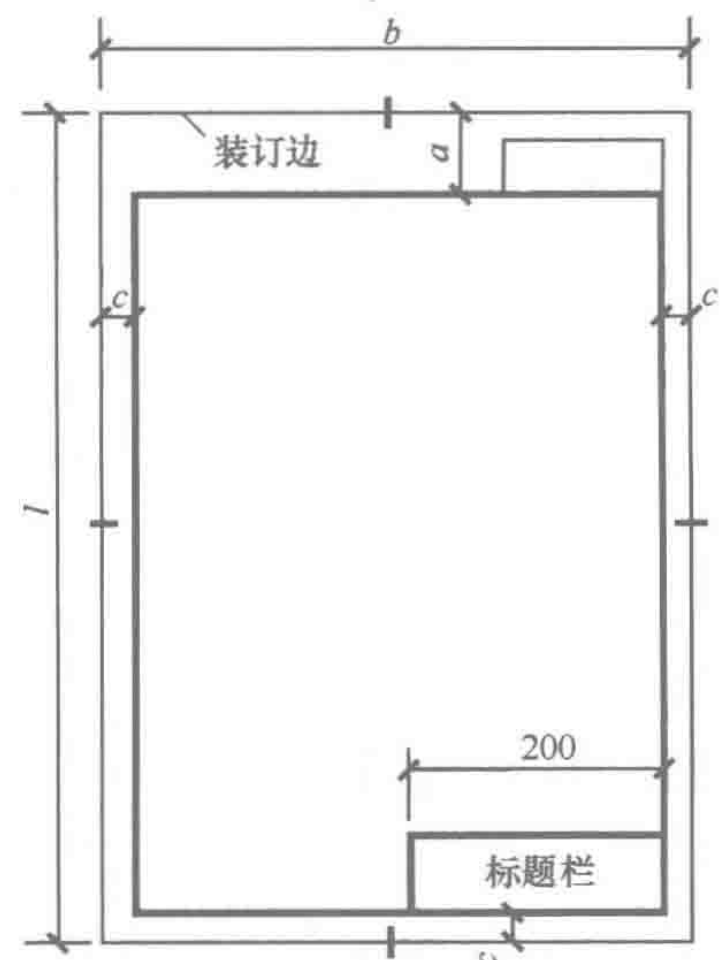


图 1-2 A0~A3 立式幅面

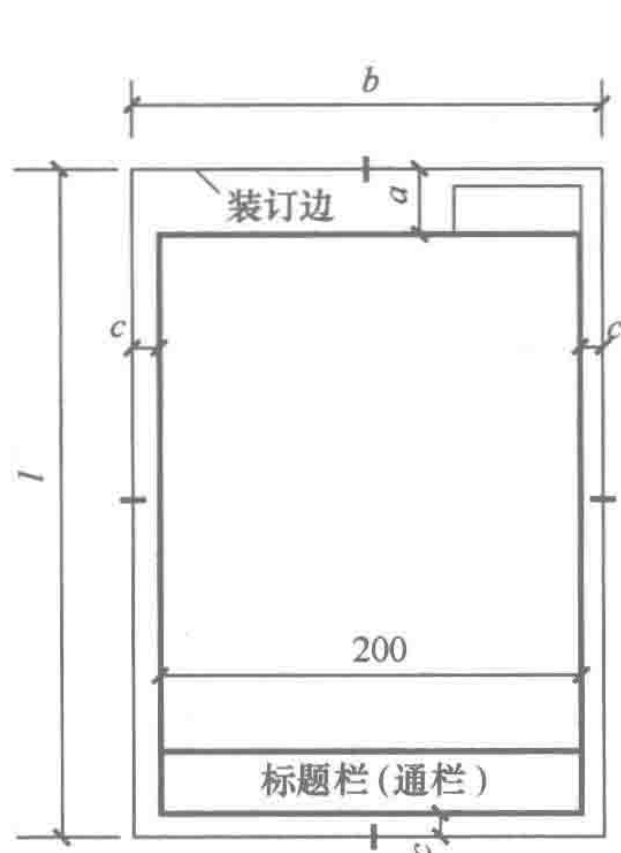


图 1-3 A4 立式幅面

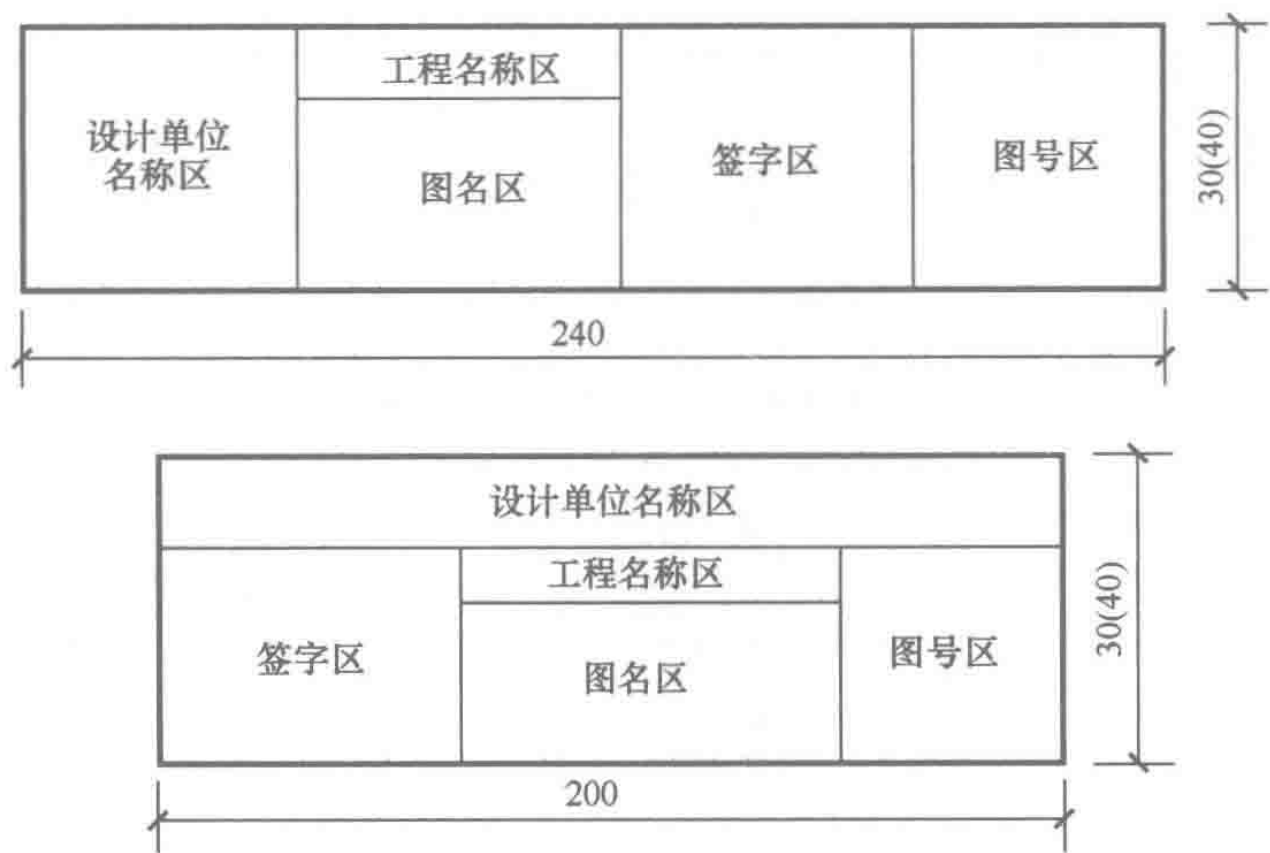


图 1-4 标题栏

(专业)	(实名)	(签名)	(日期)
25	25	25	25
100			
5 5 5 5 20			

图 1-5 会签栏

1.1.3 图线

图线的宽度 b , 宜从表 1-3 中选取。

表 1-3 线宽组

(单位:mm)

线 宽 比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注：1. 需要微缩的图样，不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图样内，各不同线宽中的细线，可统一采用较细的线宽组的细线。

建设工程制图应选用表 1-4 所示的图线。

表 1-4 图线

名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线等
双点长画线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见各有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
双折线			$0.25b$	断开界线
波浪线			$0.25b$	断开界线

图纸的图框线、标题栏线的宽度可采用表 1-5 的线宽。

表 1-5 图框线、标题栏线的宽度

(单位:mm)

幅 面 代 号	图 框 线	标题栏外框线	标题栏分格线、会签栏线
A0、A1	1.4	0.7	0.35
A2、A3、A4	1.0	0.7	0.35

1.1.4 字体

文字的字高，应从表 1-6 中选用，如需书写更大的字，其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。
图样及说明中的汉字，宜采用长仿宋体，宽度与高度的关系应符合表 1-6 的规定。大标题、图册封面、地形图等 的汉字，也可书写成其他字体，但应易于辨认。

表 1-6 长仿宋体高宽关系 (单位:mm)

字高	20	14	10	7	5	3.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的书写与排列，应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字书写规则

书 写 格 式	一般字体	窄字体	书 写 格 式	一般字体	窄字体
大写字母高度	h	h	字母间距	$2/10h$	$2/14h$
小写字母高度(上下均无延伸)	$7/10h$	$10/14h$	上下行基准线最小间距	$15/10h$	$21/14h$
小写字母伸出的头部或尾部	$3/10h$	$4/14h$	词间距	$6/10h$	$6/14h$
笔画宽度	$1/10h$	$1/14h$			

1.1.5 比例

图样的比例，即为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小，是指其比值的大小，如 1 : 50 大于 1 : 100 等。比例的符号为“：”，比例应以阿拉伯数字表示，如 1 : 1、1 : 20、1 : 100 等。比例宜注写在图名的右侧，字的基准线应取平；比例的字高宜比图名的字高小一号或二号，如图 1-6 所示。



图 1-6 比例的注写

绘图所用的比例，应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度，从表 1-8 中选用，并优先选用表中的常用比例。

表 1-8 绘图所用的比例

常用比例	1 : 1、1 : 2、1 : 5、1 : 10、1 : 20、1 : 50、1 : 100、1 : 150、1 : 200、1 : 500、1 : 1000、1 : 2000
可用比例	1 : 3、1 : 4、1 : 6、1 : 15、1 : 25、1 : 30、1 : 40、1 : 60、1 : 80、1 : 250、1 : 300、1 : 400、1 : 600、1 : 5000、1 : 10000、1 : 20000、1 : 50000、1 : 100000、1 : 200000

1.1.6 箭头和指引线

电气图中有两种箭头符号：一种是开口箭头，另一种为实心箭头，如图 1-7 所示。



图 1-7 箭头的两种形式

a) 开口箭头 b) 实心箭头

开口箭头用在信号线及连接线上，实心箭头用于指引线。指引线用来指示注释的对象，为细实线，指向被注释

处，并在其末端加不同的标记：指向轮廓线内，加一黑点，如图 1-8a 所示；指向轮廓线上，

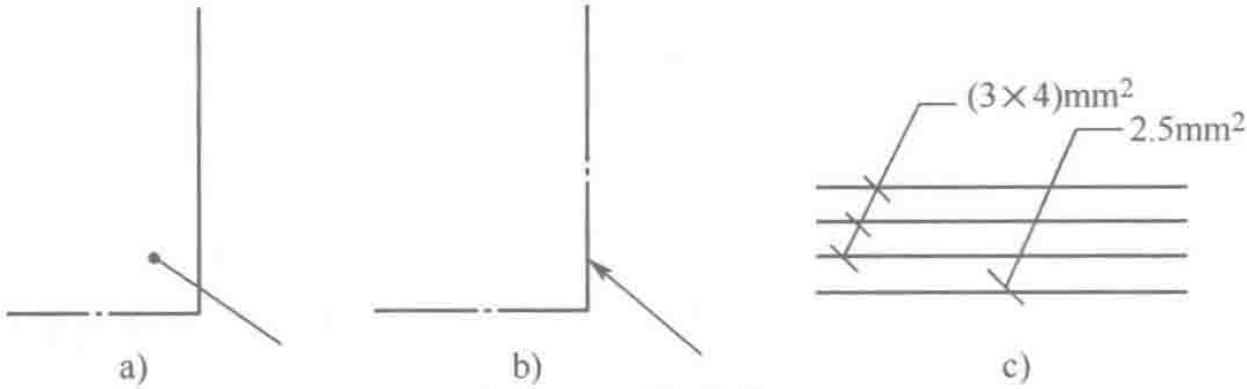


图 1-8 指引线

加一实心箭头,如图 1-8b 所示;指向电路线上,加一短斜线,如图 1-8c 所示。

1.1.7 详图

根据电气设备中某些零部件、连续点等的做法及安装工艺要求,有时需要将这部分图单独放大,详细画出,这种图称为详图。

标注在总图位置上的标记,称为详图索引符号;标注在详图位置上的标记,称为详图符号,如图 1-9 所示。

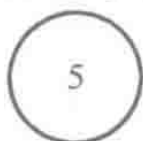
1.1.8 安装标高

安装标高是用来表示线路和电气设备的安装高度的。

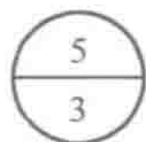
建筑图中均采用相对标高,如图 1-10 所示。图 1-10a 用于室内平面图、剖面图上,表示高出某一基准面 3.000m;图 1-10b 用于总平面图上的室外地面,表示高出室外某基准面 4.000m。



详图索引符号



与被索引图样同在一张图样内的详图符号



与被索引图样不在同一张图样内的详图符号

图 1-9 详图索引符号与详图符号

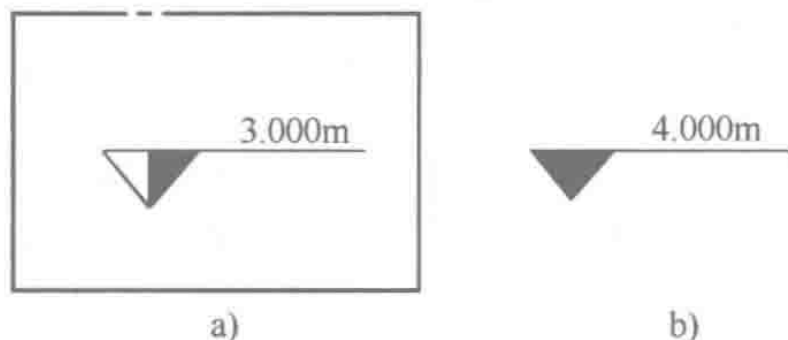


图 1-10 安装标高符号及尺寸标注

1.2 建筑电气工程图的类型

建筑电气工程图分为基本图和详图两大类,现分别叙述如下。

1.2.1 基本图

基本图是由图样目录、设计说明、系统图、平面图、立(剖)面图、控制原理图、设备材料表等组成的。

(1) 设计说明是指图样的文字解释,具体内容见本书第 6 章图中的文字解释。

(2) 主要设备材料表的内容包括各种设备的名称、型号、规格、材质和数量。

(3) 系统图是指把整个工程的供电线路用单线连接形式示意性地表示的线路图。具体内容见本书第 6 章。

(4) 常用的电气平面图有动力平面图、照明平面图、弱电平面图。具体内容见本书第 6 章。

(5) 控制原理图是指根据控制电器的工作原理, 按规定的线段和图形符号绘制成的电路展开图, 控制原理图一般不表示各电气元件的空间位置。
控制原理图不是每套图样都有, 只有当工程需要时才绘制。

1.2.2 详图

- (1) 建筑电气工程详图是指电气设备(配电盘、柜)布置和安装的大样图。大样图上的各部位都注有详细的尺寸。
- (2) 标准图是指具有通用的特性图的合编, 里面注有具体图形和详细尺寸。

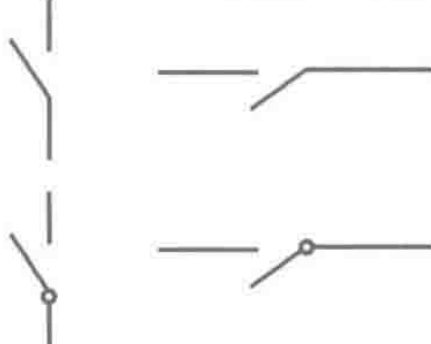
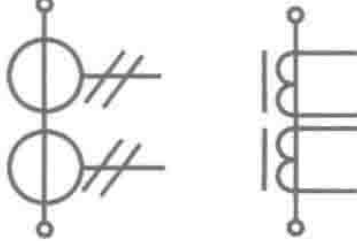
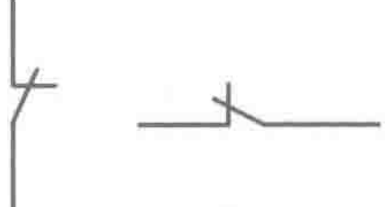
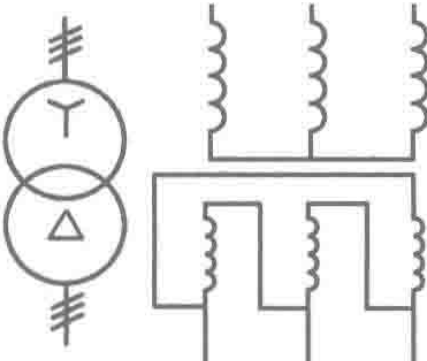
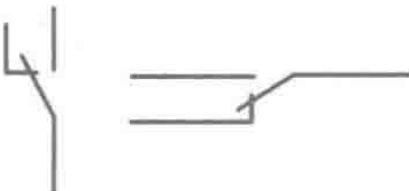
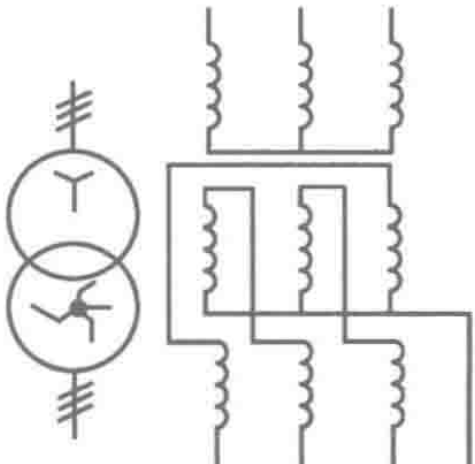
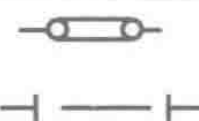
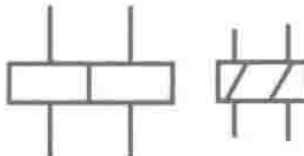
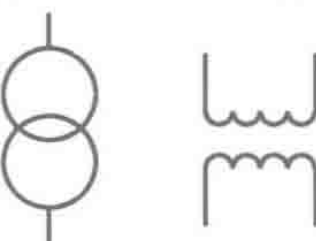
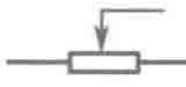
1.3 建筑电气工程图的常用符号

1.3.1 图形符号

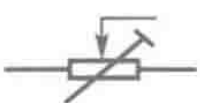
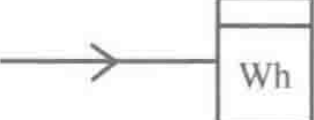
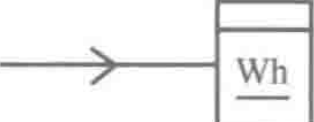
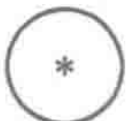
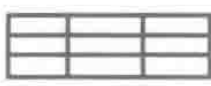
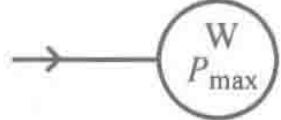
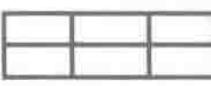
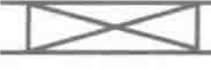
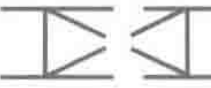
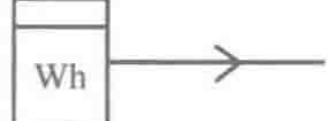
建筑电气工程图常用图形符号及说明见表 1-9。

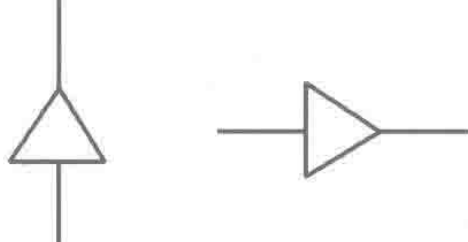
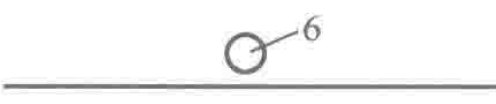
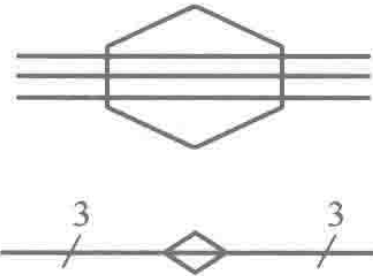
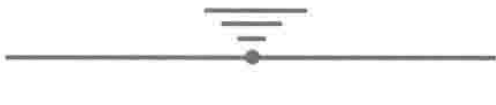
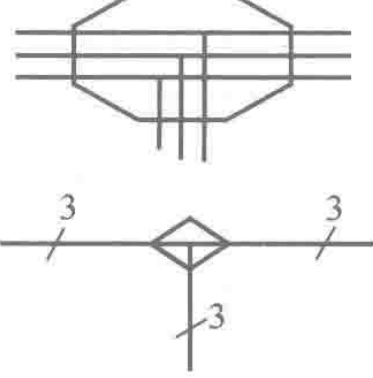
表 1-9 建筑电气工程图常用图形符号及说明

图 形 符 号	说 明	图 形 符 号	说 明
	开关(机械式)		断路器
	多极开关一般符号单 线表示		熔断器一般符号
	多极开关一般符号多 线表示		跌落式熔断器
	接触器的主动合触点 (在非操作位置上触点 断开)		熔断器式开关
	接触器的主动断触点 (在非操作位置上触点 闭合)		熔断器式负荷开关
	负荷开关(负荷隔离 开关)		按钮(不闭锁)
	熔断器式断路器		手动旋转开关

(续)			
图形符号	说 明	图形符号	说 明
	带动合触点的位置开关		电流互感器
	带动断触点的位置开关		在一个铁心上具有两个二次绕组的电流互感器
	动合(常开)触点 注:本符号也可以用作开关一般符号		具有两个铁心和两个二次绕组的电流互感器
	动断(常闭)触点		星形-三角形联结的三相变压器
	先断后合的转换触点		星形-曲折形联结的三相变压器
	接通的连接片		操作件一般符号
	断开的连接片		具有两个绕组的操作器件组合表示法
	双绕组变压器		热继电器的驱动器件
	三绕组变压器		电阻器一般符号
	自耦变压器		可调电阻器
	电抗器 扼流圈		带滑动触点的电位器

(续)

图 形 符 号	说 明	图 形 符 号	说 明
	预调电位器		从动电能表(转发器)
	电容器一般符号		从动电能表(转发器)带有打印器件
	指示仪表(星号必须按规定予以代替)		屏、盘、架一般符号 注:可用文字符号或型号表示设备名称
	电压表		列架一般符号
	电流表		人工交换台、中继台、测量台、业务台等一般符号
	无功电流表		总配线架
	最大需量指示器(由一台积算仪表操纵的)		中间配线架
	无功功率表		走线架、电缆走道
	功率因数表		地面上明装走线槽
	频率计		地面下暗装走线槽
	积算仪表一般符号(星号必须按照规定予以代替)		交流母线
	安培小时计		直流母线
	电能表		装在支柱上的封闭式母线
	无功电能表		电缆预留
	带发送器电能表		中性线
			保护线
			保护线和中性线共用线

(续)			
图 形 符 号	说 明	图 形 符 号	说 明
	具有保护线(PE线)和中性线(N线)的三相线路		功能等电位联结
	滑触线		功能性接地
	地下线路		保护接地
	架空线路		等电位
	套管线路		电缆终端头
	6孔套管线路		电力电缆直通过线盒
	具有埋入地下连接点的线路		电力电缆连接盒
	水下线路		控制和指示设备
	沿建筑物明敷设通信线路		报警触发装置
	沿建筑物暗敷设通信线路		线型探测器
	导线、导线组、电路线路、母线一般符号		火灾报警装置
	3根导线		温
	4根导线		烟
	事故照明线		
	50V及其以下电力及照明线路		
	控制及信号线路(电力及照明用)		
	原电池或蓄电池		
	原电池组或蓄电池组		
	接地一般符号		

(续)			
图 形 符 号	说 明	图 形 符 号	说 明
	可燃气体		氧化剂消防设备辅助符号
	手动启动		卤代烷消防设备辅助符号
	电铃	导线的连接	
	扬声器		端子
	发声器		连接点
	电话机	变流器方框符号	
	照明信号		变换器一般符号 转换器一般符号
	手动报警器		直流变换器
	感烟火灾探测器		整流器
	感温火灾探测器	电动机起动器的方框符号	
	气体火灾探测器		电动机起动器一般符号
	火警电话机		星-三角起动器
	报警发声器		自耦变压器式起动器
	有视听信号的控制和显示设备	电力、照明和电信布置插座	
	在专用电路上的事故照明灯		单相插座
	自带电源的事故照明灯装置(应急灯)		暗装单相二极插座
	警卫信号探测器		暗装单相三极插座
	警卫信号区域报警器		密闭(防水)单相插座
	警卫信号总报警器		防爆单相插座
	逃生路线, 逃生方向		带保护触点插座
	逃生路线、最终出口		带接地插孔的单相插座
	二氧化碳消防设备辅助符号		带接地插孔的暗装单相插座

(续)			
图形符号	说 明	图形符号	说 明
	带接地插孔的密闭(防水)单相插座		防爆单极开关
	带接地插孔的防爆单相插座		双极开关
	带接地插孔的三相插座		暗装双极开关
	带接地插孔的暗装三相插座		密闭(防水)双极开关
	带接地插孔的密闭(防水)三相插座		防爆双极开关
	带接地插孔的防爆三相插座		三极开关
	插座箱(板)		暗装三极开关
	多个插座		密闭(防水)三极开关
	具有单极开关的插座		防爆三极开关
电力、照明和电信布置开关			单极拉线开关
	开关一般符号		单极限时开关
	明装单极开关		具有指示灯的开关
	暗装单极开关		双控单极开关
	密闭(防水)单极开关		调光器
图形符号	说 明		
	名 称	型号、规格、做法说明	
	变电站		
	室外箱式变电所		
	杆上变电站		
	多种电源配电箱	画于墙外为明装, 除注明外下皮距地1.2m 墙内为暗装1.4m	
	电力配电箱		

(续)		
图 形 符 号	说 明	
	名 称	型号、规格、做法说明
	照明配电箱	画于墙外为明装，除注明外下皮距地 ^{2.0} _{1.4} m， 墙内为暗装 明装电能表板底距地 1.8m
	电源自动切换箱	画于墙外为明装，除注明外下皮距地 ^{1.2} _{1.4} m 墙内为暗装
	事故照明配电箱(盘)	画于墙外为明装，除注明外下皮距地 ^{1.2} _{1.4} m 墙内为暗装
	组合开关箱	画于墙外为明装，除注明外下皮距地 ^{1.2} _{1.4} m 墙内为暗装
	电铃操作盘	除注明外，下皮距地 1.2m
	吹风机操作盘	距地 1.2m，容量见设计图样
	配电盘编号	圈内的数字为动力或照明的编号
	交流电动机	除注明外，只做出线口，防水弯头距机座上 0.2m，均附接地螺栓
	按钮盒	圈或点数表示按钮数，除注明外，均为明装， 距地 1.4m，按钮组合排列见设计图
	立柱式按钮箱	
	风扇一般符号	除注明外，只做出线盒及吊钩
	暖风机或冷风机	
	轴流风扇	
	风扇电阻开关	除注明外，距地 1.4m
	号志箱	
	交流电钟	除注明外，只做出线口(明线时,用明插座)， 距顶 0.3m
	暗装单相三极防脱锁紧型插座(带 接地)	250V-10A，距地 0.3m，居民住宅及儿童活 动场所应采用安全插座，如采用普通插座时， 应距地 1.8m
	暗装三相四极防脱锁紧型插座(带 接地)	380V-20A，距地 0.3m
	暗装 T 形插座	50V-10A，距地 0.3m
	出线盒	