

建设工程识图高手训练营系列丛书

电气施工图识读

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

建设工程识图高手训练营系列丛书

电气施工图识读

本书编委会 编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电气施工图识读/本书编委会编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 9

(建设工程识图高手训练营系列丛书)

ISBN 978-7-112-18139-1

I. ①电… II. ①本… III. ①电气制图-识别 IV. ①TM02

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 104311 号

本书结合施工图识读实例, 详细介绍了电气施工图识读的思路、方法和技巧, 全书共分 8 章, 内容主要包括: 电气工程制图基础、识读变配电工程图、识读动力与照明工程图、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工程图、识读建筑弱电工程图以及某小区 1~6 号砌体结构住宅楼电气工程施工图实例解析等。

本书可供从事电气工程设计工作人员、施工技术人员使用, 也可供各高校建筑专业师生参考使用。

* * *

责任编辑: 岳建光 张 磊

责任设计: 董建平

责任校对: 陈晶晶 关 健

建设工程识图高手训练营系列丛书

电气施工图识读

本书编委会 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 横 1/16 印张: 11½ 字数: 325 千字

2015 年 8 月第一版 2015 年 8 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-18139-1

(27379)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编委会

主编：王建彬

编委：王红微 张 彤 杨忠兴 李春娜

王 慧 齐向清 刘卫国 夏 欣

张淑鑫 白海军

前 言

电气工程是工程建设中的一个重要分支，随着建筑智能化的迅速发展，电气工程的地位和作用越来越重要，直接关系到整个工程的质量、工期、投资和预期效果。作为电气施工的主要技术依据，电气施工图纸与施工过程的规范性以及施工质量密切相关，而电气工程施工质量同时又与整个配电工程的质量甚至是工程投产后的生产效率有着直接关系。建筑电气工程图是整个建筑工程设计的重要组成部分，是安排和组织施工安装的主要依据，因此，识读建筑电气工程图是相关工程技术人员、施工人员必备的基本技能。基于此，我们组织编写了本书。

本书依据最新国家制图标准进行编写，内容简明实用，重点突出，结合大量具有代表性的工程施工图实例，注重工程实践，侧重实际工程图的识读，便于读者结合实际，系统地掌握相关知识。

由于编者水平有限，书中难免有不当和错误之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

目 录

1 电气工程制图基础	1
1.1 基本规定	1
1.1.1 图线	1
1.1.2 比例	2
1.1.3 编号和参照代号	2
1.1.4 标注	3
1.2 常用符号	3
1.2.1 图形符号	3
1.2.2 文字符号	20
2 识读变配电工程图	31
2.1 识读变配电系统主接线图	31
2.2 识读变配电所平面布置图	42
2.3 识读变配电系统二次电路图	48
3 识读动力与照明工程图	67
3.1 识读动力与照明系统图	67
3.2 识读动力与照明平面图	75
4 识读送电线路工程图	83
4.1 识读架空线路平面图与断面图	83
4.2 识读高压架空线路施工组装图	86
4.3 识读电力电缆线路工程平面图	94
5 识读建筑防雷与接地工程图	99
5.1 识读建筑防雷电气工程图	99
5.2 识读建筑接地电气工程图	105
5.3 识读等电位联结工程图	116

6 识读建筑电气设备控制工程图	125
6.1 识读电气控制电路图	125
6.2 识读电气控制接线图	136
6.3 识读建筑电气设备电路图	139
7 识读建筑弱电工程图	149
7.1 识读通信网络系统工程图	149
7.2 识读安全防范系统工程图	158
7.3 识读火灾自动报警系统与消防联动控制系统工程图	166
7.4 识读综合布线系统工程图	168
8 某小区 1~6 号砌体结构住宅楼电气工程施工图实例解析	172
参考文献	178

1 电气工程制图基础

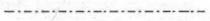
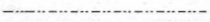
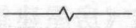
1.1 基本规定

1.1.1 图线

- (1) 建筑电气专业的图线宽度 (b) 应根据图纸的类型、比例和复杂程度, 按现行国家标准《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2010 的规定选用, 并宜为 0.5mm、0.7mm、1.0mm。
- (2) 电气总平面图和电气平面图宜采用三种及以上的线宽绘制, 其他图样宜采用两种及以上的线宽绘制。
- (3) 同一张图纸内, 相同比例的各图样, 宜选用相同的线宽组。
- (4) 同一个图样内, 各种不同线宽组中的细线, 可统一采用线宽组中较细的细线。
- (5) 建筑电气专业常用的制图图线、线型及线宽宜符合表 1-1 的规定。

制图图线、线型及线宽					表 1-1
名称		线型	线宽	一般用途	
实线	粗		b	本专业设备之间电气通路连接线、本专业设备可见轮廓线、图形符号轮廓线	
	中粗		0.7b		
	中		0.5b	本专业设备可见轮廓线、图形符号轮廓线、方框线、建筑物可见轮廓	
	细		0.25b	非本专业设备可见轮廓线、建筑物可见轮廓; 尺寸、标高、角度等标注线及引出线	
虚线	粗		b	本专业设备之间电气通路不可见连接线; 线路改造中原有线路	
	中粗		0.7b		
	中		0.5b	本专业设备不可见轮廓线、地下电缆沟、排管区、隧道、屏蔽线、连锁线	
	细		0.25b	非本专业设备不可见轮廓线及地下管沟、建筑物不可见轮廓线等	

续表

名称		线型	线宽	一般用途
波浪线	粗		b	本专业软管、软护套保护的电气通路连接线、蛇形敷设线缆
	中粗		$0.7b$	
单点长画线			$0.25b$	定位轴线、中心线、对称线;结构、功能、单元相同围框线
双点长画线			$0.25b$	辅助围框线、假想或工艺设备轮廓线
折断线			$0.25b$	断开界线

1.1.2 比例

(1) 电气总平面图、电气平面图的制图比例,宜与工程项目设计的主导专业一致,采用的比例宜符合表 1-2 的规定,并应优先采用常用比例。

电气总平面图、电气平面图的制图比例 表 1-2

序号	图 名	常用比例	可用比例
1	电气总平面图、规划图	1 : 500、1 : 1000、1 : 2000	1 : 300、1 : 5000
2	电气平面图	1 : 50、1 : 100、1 : 150	1 : 200
3	电气竖井,设备间,电信间,变配电室等平、剖面图	1 : 20、1 : 50、1 : 100	1 : 25、1 : 150
4	电气详图、电气大样图	10 : 1、5 : 1、2 : 1、1 : 1、1 : 2、1 : 5、1 : 10、1 : 20	4 : 1、1 : 25、1 : 50

- (2) 电气总平面图、电气平面图应按比例制图,并应在图样中标注制图比例。
- (3) 一个图样宜选用一种比例绘制。选用两种比例绘制时,应做说明。

1.1.3 编号和参照代号

(1) 当同一类型或同一系统的电气设备、线路(回路)、元器件等的数量大于或等于 2 时,应进行编号。

(2) 当电气设备的图形符号在图样中不能清晰地表达其信息时,应在其图形符号附近标注参照代号。

(3) 编号宜选用 1、2、3……数字顺序排列。

(4) 参照代号采用字母代码标注时,参照代号宜由前缀符号、字母代码和数字组成。当采用参照代号标注不会引起混淆时,参照代号的前缀符号可省略。

(5) 参照代号可表示项目的数量、安装位置、方案等信息。参照代号的编制规则宜在设计文件里说明。

1.1.4 标注

(1) 电气设备的标注应符合下列规定:

1) 宜在用电设备的图形符号附近标注其额定功率、参照代号。

2) 对于电气箱(柜、屏),应在其图形符号附近标注参照代号,并宜标注设备安装容量。

3) 对于照明灯具,宜在其图形符号附近标注灯具的数量、光源数量、光源安装容量、安装高度、安装方式。

(2) 电气线路的标注应符合下列规定:

1) 应标注电气线路的回路编号或参照代号、线缆型号及规格、根数、敷设方式、敷设部位等信息。

2) 对于封闭母线、电缆梯架、托盘和槽盒宜标注其规格及安装高度。

1.2 常用符号

1.2.1 图形符号

(1) 图样中采用的图形符号应符合下列规定:

1) 图形符号可放大或缩小。

2) 当图形符号旋转或镜像时,其中的文字宜为视图的正向。

3) 当图形符号有两种表达形式时,可任选用其中一种形式,但同一工程应使用同一种表达形式。

4) 当现有图形符号不能满足设计要求时,可按图形符号生成原则产生新的图形符号;新产生的图形符号宜由一般符号与一个或多个相关的补充符号组合而成。

5) 补充符号可置于一般符号的里面、外面或与其相交。

(2) 强电图样宜采用表 1-3 的常用图形符号。

强电图样的常用图形符号

表 1-3

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
1			导线组(示出导线数, 如示出三根导线)	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图	18			电机, 一般符号, 见注 2	电路图、接线图、平面图、系统图
2			软连接		19			三相笼式感应电动机	电路图
3			端子		20			单相笼式感应电动机, 有绕组分相引出端子	
4			端子板	电路图	21			三相绕线式转子感应电动机	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图
5			T形连接	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图	22			双绕组变压器, 一般符号(形式 2 可表示瞬时电压的极性)	
6			导线的双 T 连接		23			绕组间有屏蔽的双绕组变压器	
7			跨接连接(跨越连接)		24			一个绕组上有中间抽头的变压器	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图 形式 2 只适用电路图
8			阴接触件(连接器的)、插座	电路图、接线图、系统图	25			星形-三角形连接的三相变压器	
9			阳接触件(连接器的)、插头	电路图、接线图、平面图、系统图					
10			定向连接	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图					
11			进入线束的点(本符号不适用于表示电气连接)						
12			电阻器, 一般符号						
13			电容器, 一般符号	电路图					
14			半导体二极管, 一般符号						
15			发光二极管(LED), 一般符号						
16			双向三极闸流晶体管						
17			PNP 晶体管						

续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
26			具有 4 个抽头的星形-星形连接的三相变压器	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图 形式 2 只适用电路图	33			可调压的单相自耦变压器	电路图、接线图、系统图 形式 2 只适用电路图
27			单相变压器组成的三相变压器,星形-三角形连接		34			三相感应调压器	
28			具有分接开关的三相变压器,星形-三角形连接		35			电抗器,一般符号	
29			三相变压器,星形-星形-三角形连接	电路图、接线图、系统图 形式 2 只适用电路图	36			电压互感器	
30			自耦变压器,一般符号	电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图 形式 2 只适用电路图	37			电流互感器,一般符号	
31			单相自耦变压器	电路图、接线图、系统图 形式 2 只适用电路图	38			具有两个铁心,每个铁心有一个次级绕组的电流互感器,见注 3,其中形式 2 中的铁心符号可以略去	电路图、接线图、系统图 形式 2 只适用电路图
32			三相自耦变压器,星形连接						

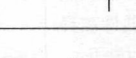
续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
39			在一个铁心上具有两个次级绕组的电流互感器,形式 2 中的铁心符号必须画出	电路图、接线图、系统图 形式 2 只适用电路图	45			物件,一般符号	电路图、接线图、平面图、系统图
40			具有三条穿线一次导体的脉冲变压器或电流互感器		46				
41			三个电流互感器		47				
42			具有两个铁心,每个铁心有一个次级绕组的三个电流互感器,见注 3		48			有稳定输出电压的变换器	电路图、接线图、系统图
43			两个电流互感器,导线 L1 和导线 L3;三个次级引线引出		49			频率由 f1 变到 f2 的变频器(f1 和 f2 可用输入和输出频率的具体数值代替)	电路图、系统图
44			具有两个铁心,每个铁心有一个次级绕组的两个电流互感器,见注 3		50			直流/直流变换器	电路图、接线图、系统图

续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
51			整流器	电路图、接线图、系统图	60			先断后合的转换触点	电路图、接线图
52			逆变器		61			中间断开的转换触点	
53			整流器/逆变器		62			先合后断的双向转换触点	
54			原电池,长线代表阳极,短线代表阴极		63			延时闭合的动合触点 (当带该触点的器件被吸合时,此触点延时闭合)	
55			静止电能发生器,一般符号	电路图、接线图、平面图、系统图	64			延时断开的动合触点 (当带该触点的器件被释放时,此触点延时断开)	电路图、接线图
56			光电发生器	电路图、接线图、系统图	65			延时断开的动断触点 (当带该触点的器件被吸合时,此触点延时断开)	
57			剩余电流监视器		66			延时闭合的动断触点 (当带该触点的器件被释放时,此触点延时闭合)	
58			动合(常开)触点,一般符号;开关,一般符号	电路图、接线图	67			自动复位的手动按钮开关	
59			动断(常闭)触点		68			无自动复位的手动旋转开关	

续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
69			具有动合触点且自动复位的蘑菇头式的应急按钮开关	电路图、接线图	80			断路器,一般符号	电路图、接线图
70			带有防止无意操作的手动控制的具有动合触点的按钮开关		81			带隔离功能断路器	
71			热继电器,动断触点		82			剩余电流动作断路器	
72			液位控制开关,动合触点		83			带隔离功能的剩余电流动作断路器	
73			液位控制开关,动断触点		84			继电器线圈,一般符号;驱动器件,一般符号	
74			带位置图示的多位开关,最多四位	电路图	85			缓慢释放继电器线圈	
75			接触器;接触器的主动合触点(在非操作位置上触点断开)	电路图、接线图	86			缓慢吸合继电器线圈	
76			接触器;接触器的主动断触点(在非操作位置上触点闭合)		87			热继电器的驱动器件	
77			隔离器		88			熔断器,一般符号	
78			隔离开关		89			熔断器式隔离器	
79			带自动释放功能的隔离开关(具有由内装的测量继电器或脱扣器触发的自动释放功能)		90			熔断器式隔离开关	

续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
91			火花间隙	电路图、接线图	104			变电站、配电所,规划的(可在符号内加上任何有关变电站详细类型的说明)	总平面图
92			避雷器		105			变电站、配电所,运行的	
93			多功能电器,控制与保护开关电器(CPS)(该多功能开关器件可通过使用相关功能符号表示可逆功能、断路器功能、隔离功能、接触器功能和自动脱扣功能。当使用该符号时,可省略不采用的功能符号要素)	电路图、系统图	106			接闪杆	接线图、平面图、总平面图、系统图
94			电压表	电路图、接线图、系统图	107			架空线路	
95			电度表(瓦时计)		108			电力电缆井/人孔	总平面图
96			复费率电度表(示出二费率)		109			手孔	
97			信号灯,一般符号,见注5	电路图、接线图、平面图、系统图	110			电缆梯架、托盘和槽盒线路	平面图、总平面图
98			音响信号装置,一般符号(电喇叭、电铃、单击电铃、电动汽笛)		111			电缆沟线路	
99			蜂鸣器		112			中性线	电路图、平面图、系统图
100			发电站,规划的	总平面图	113			保护线	
101			发电站,运行的						
102			热电联产发电站,规划的						
103			热电联产发电站,运行的						

续表

序号	常用图形符号		说 明	应用类别	序号	常用图形符号		说 明	应用类别
	形式 1	形式 2				形式 1	形式 2		
114			保护线 和 中性线 共用线	电路图、平面图、系统图	127			多个电源插座(符号表示三个插座)	平面图
115			带中性线和保护线的三相线路		128			带保护极的电源插座	
116			向上配线或布线	平面图	129			单相二、三极电源插座	
117			向下配线或布线		130			带保护极和单极开关的电源插座	
118			垂直通过配线或布线		131			带隔离变压器的电源插座(剃须插座)	
119			由下引来配线或布线		132			开关,一般符号(单联单控开关)	
120			由上引来配线或布线		133			双联单控开关	
121			连接盒,接线盒	电路图、接线图、系统图 形式 2 用于平面图	134			三联单控开关	
122		MS	电动机启动器,一般符号		135			n 联单控开关, n > 3	
123		SDS	星-三角启动器		136			带指示灯的开关(带指示灯的单联单控开关)	
124		SAT	带自耦变压器的启动器		137			带指示灯 双联单控开关	
125		ST	带可控硅整流器的调节-启动器						
126			电源插座、插孔,一般符号(用于不带保护极的电源插座),见注 6	平面图					