



建经教育[®]
Construction Economy Education
企业人才孵化器
www.ceedu.org

看实例 学识图

建设工程制图 与识图入门秘笈 电气工程 制图与识图

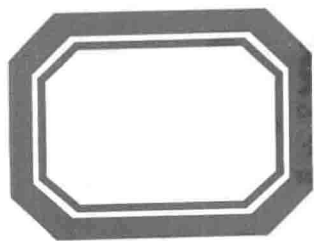
张红星 主编

凌云 景明 尚峰 夏兰 副主编

建经教育企业人才培养工程实施领导小组 审定

不同类型超多典型实例——活学活用 快速掌握

众多图纸元素详尽解析——工程语言 清晰易学



建经教育®

Instruction Economy Education

企业人才孵化器

www.ceedu.org

建设工程制图 与识图入门秘笈 电气工程 制图与识图

张红星 主编

凌云 景明 尚峰 夏兰 副主编

建经教育企业人才培养工程实施领导小组 审定

图书在版编目(CIP)数据

电气工程制图与识图/张红星主编. —南京:江苏凤凰科学技术出版社,2014.9
(建设工程制图与识图入门秘笈)
ISBN 978-7-5537-3105-6

I. ①电… II. ①张… III. ①电气制图—识别 IV.
①TM02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 082674 号

建设工程制图与识图入门秘笈 电气工程制图与识图

主 编 张红星
项目策划 凤凰空间/翟永梅
责任编辑 刘屹立
特约编辑 赵 萌

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路1号A楼,邮编:210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 大厂回族自治县彩虹印刷有限公司

开 本 889 mm×1 194 mm 1/16
印 张 18
字 数 458 000
版 次 2014年9月第1版
印 次 2014年9月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-3105-6
定 价 43.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向销售部调换(电话:022-87893668)。

编写委员会

主 编	张红星		
副主编	凌 云	景 明	尚 峰
	夏 兰		
委 员	赵德华	张振霞	孙丽芳
	郭向辉	刘 颖	李颖茹
	杨玉香	王丽美	闫舞凤
	焦晓宁	高 靖	解云龙
	丰醒明	辛国胜	周跃强
	高秀玲	张凌霄	康 曦
	文 芳	秋 晨	左 瀚

内容提要

本书共分八章,内容主要包括建筑电气工程制图与基础、变配电工程图识读、动力及照明工程图识读、送电线路工程图识读、建筑物防雷与接地工程图识读、建筑电气设备控制电路图识读、建筑弱电工程图识读以及建筑电气工程图实例等。

本书系统实用,内容丰富,图文并茂,浅显易懂,既可供从事建筑电气工程设计与施工的工程技术人员使用,也可供建筑电气工程相关专业大中专院校师生学习参考。

前 言

随着我国国民经济和科学技术的发展,建筑业已成为当今最具活力的行业之一,建筑工程队伍的规模也日益扩大,大批从事建筑行业的人员迫切需要提高自身专业素质。

电气工程图是设计人员科学表达工程性质与功能的通用工程语言。它不仅关系到设计构思是否能够准确实现,还关系到工程的质量,因此无论是设计人员、施工人员还是工程管理人员,都必须掌握绘制和识读工程图的基本技能,这样既有利于施工的顺利进行,同时也有助于提高工程施工质量和施工效率。

为了帮助广大建设工程设计、施工和工程管理人员系统地学习并掌握建筑工程制图识图的基本知识,我们编写了本书。虽然建筑物千姿百态,建筑工程千变万化,而且本书中提供的看图实例是有限的,但本书能起到帮助读者掌握施工图纸的基本知识和具体方法的作用,给读者以初步入门的指引。

本书的目的,一是培养读者的空间想象能力;二是培养读者依照国家标准正确绘制和阅读建筑工程图的基本能力。本书在编写过程中,既融入了编者多年的工作经验,又配有大量识读实例,具有内容简明实用,重点突出,与实际相结合等特点。

在本书编写过程中,参考了大量的文献资料,引用和吸收了该科目目前研究的最新成果,特别是援引、借鉴和改编了大量案例,为了行文方便,对所引成果及材料未能在书中一一注明,谨在此向原作者表示诚挚的敬意和谢意。本书第八章工程实例中的图纸,我们在官网放置了电子版供读者查看识读:www.ifengspace.cn 或 www.ceedu.org。

由于时间仓促且编者水平有限,书中存在不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2014年8月

Contents

目 录

第一章 建筑电气工程制图与基础	1
第一节 电气工程制图的基本知识	1
第二节 电气工程图的基本分类	5
第三节 电气工程识图的方法、步骤	6
第四节 电气工程图常用符号	7
第二章 变配电工程图识读	32
第一节 供电系统概述	32
第二节 变配电系统主接线图识读	51
第三节 变配电工程平面图识读	60
第四节 变配电系统二次电路图识读	65
第三章 动力及照明工程图识读	73
第一节 动力与照明工程概述	73
第二节 动力与照明系统图识读	79
第三节 动力及照明工程平面图识读	82
第四节 民用建筑锅炉房电气线路识读	87
第四章 送电线路工程图识读	93
第一节 电力架空线路工程图识读	93
第二节 电力电缆线路工程图识读	101
第五章 建筑物防雷与接地工程图识读	109
第一节 建筑物防雷接地基础知识	109
第二节 建筑物防雷与接地工程图识读	118
第三节 特殊场所的接地工程图识读	122
第六章 建筑电气设备控制电路图识读	127
第一节 电气控制电路图识读	127

第二节	电气控制安装接线图识读	136
第三节	常用建筑电气设备电路图识读	139
第七章	建筑弱电工程图识读	162
第一节	弱电系统概述	162
第二节	火灾自动报警系统与消防联动控制系统工程图识读	163
第三节	安全防范系统工程图识读	174
第四节	通信网络系统工程图识读	183
第五节	综合布线系统工程图识读	192
第八章	建筑电气工程图实例	204
参考文献	279

第一章

建筑电气工程制图与基础

第一节 电气工程制图的基本知识

电气工程图种类很多,各有其特点和习惯表达方式,但有一些基本标准是需要各种图共同遵守的。

一、图纸的幅面与格式

图纸一般有 5 种标准图幅:A0 号、A1 号、A2 号、A3 号和 A4 号,具体尺寸见表 1-1。

图样可以根据需要加长: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。

图纸一般由边框线、图框栏、标题栏、会签栏等组成。

标题栏(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。其位置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。

表 1-1

图纸幅面尺寸

(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				














注:表中 b 为幅面短边尺寸, l 为幅面长边尺寸, c 为图框线与幅面线间宽度, a 为图框线与装订边间宽度。

二、图线

图线指绘制工程图样所用的各种线条。为了使图形表达得内容清晰、重点突出,不同的图线都有各自的形式和宽度,详见表 1-2。

表 1-2

图线

图线名称	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、建筑物可见轮廓线
	细		$0.25b$	非本专业设备可见轮廓线、建筑物可见轮廓线;尺寸、标高、角度等标注线及引出线
	虚线	粗		b
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	
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	

三、字体

(1) 图纸上书写的文字、数字或符号等, 均应笔画清晰、字体端正、排列整齐; 标点符号应清楚正确。

(2) 文字的字高大于 10 mm 时宜采用 True Type 字体, 当书写更大的字时, 其高度应按 $\sqrt{2}$ 的倍数递增。应从表 1-3 中选用字高。

(3) 图样及说明中的汉字应用仿宋体或黑体, 同一图纸字体种类不应超过两种。大标题、图册封面、地形图等汉字, 也可书写成其他字体, 但应易于辨认。

(4) 图样及说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字应用单线简体或 Roman 字体, 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字的字高, 不应小于 2.5 mm。

(5) 数量的数值注写, 应用正体阿拉伯数字。各种计量单位, 凡前面有量值的, 均应用国家颁布的单位符号注写。单位符号应用正体字母书写。

(6) 分数、百分数和比例数应用阿拉伯数字和数学符号注写。

表 1-3

文字的字高

(单位: mm)

字体种类	中文矢量字体	True Type 字体及非中文矢量字体
字高	3.5、5、7、10、14、20	3、4、6、8、10、14、20

四、绘图比例

大部分电气图都是采用不按比例的图形符号绘制的, 但施工平面图、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, 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。一般情况下, 一个图样应选用一个比例, 但根据专业制图需要, 同一图样可选用两种比例。特殊情况下也可自选比例, 这时除应注出绘图比例外, 还应在适当位置绘制出相应比例尺。

五、尺寸标注和标高

尺寸由尺寸线、尺寸界线、尺寸起止点的箭头或 45°斜画线、尺寸数字组成。除标高、总平面图和一些特大构件以米(m)为单位外, 其余尺寸一律以毫米(mm)为单位, 所以一般工程图上的尺寸数字都不标注单位。

标高分为绝对标高与相对标高两种。绝对标高(海拔)是以我国青岛市外黄海平面作为零点而确定的高度尺寸; 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±0.00 m。

电气工程图有时有另一种标高,即敷设标高,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。

六、图幅分区与定位轴线

图幅分区法是在制图或改图的过程中,为了迅速找到图上的某一内容而用的一种确定图上位置的方法,它是将图样上相互垂直的两对边各自加以等分。分区的数目由图的复杂程度决定,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 mm 且不大于 75 mm。分区线用细实线。每个分区内,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。如图 1-1 所示,编号的顺序应从图样左上角开始,分区代号用字母和数字表示,字母在前,数字在后,如 B3、B4 等。

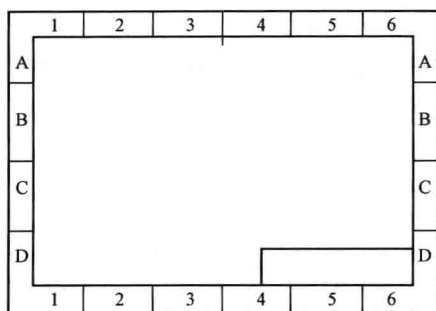


图 1-1 图幅分区

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,计算电气管线的长度。

在建筑图上,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 1-2 所示。

定位轴线编号时,水平方向采用阿拉伯数字,由左向右注写;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画线引出。

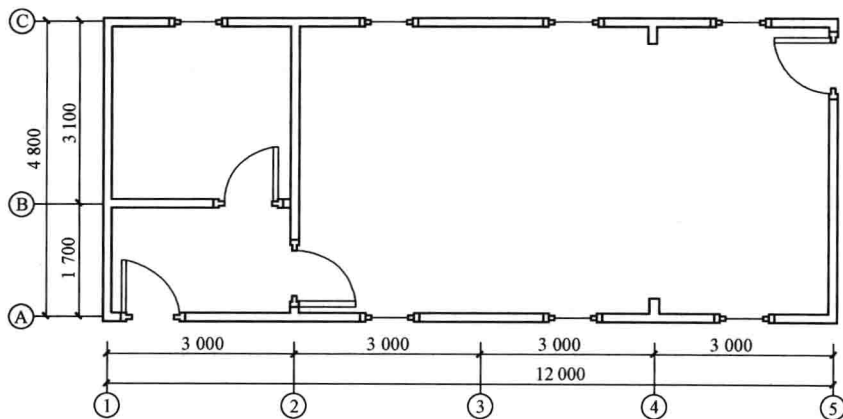


图 1-2 定位轴线标注

七、详图及其索引

详细表示某些细部的结构、做法及安装工艺要求的图样称为详图。详图与总图可以画在同一张图样上,也可以画在不同的图样上。其中,将详图和总图联系起来的这种联系标志称为详图索引,如图 1-3 所示。图 1-3(a)所示表示 2 号详图与总图画在同一张图上,图 1-3(b)所示表示 2 号详图画在第 3 张图样上,图 1-3(c)所示表示 5 号详图被索引在本张图样上,图 1-3(d)所示表示 5 号详图被索引在第 2 张图样上。

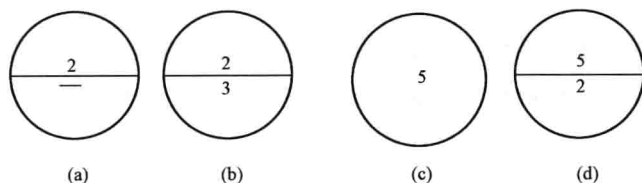


图 1-3 详图索引标注

第二节 电气工程图的基本分类

建筑电气工程的图样一般有电气总平面图、电气系统图、电气设备平面图、控制原理图、二次接线图、大样图、电缆清册、图例、设备材料表及设计说明等。

1. 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。从中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。

2. 电气系统图

电气系统图是用单线图表示电能或电信号按回路分配出去的图样,主要表示各个回路的名称、用途、容量,主要电气设备、开关元件及导线电缆的规格型号等。从中可了解该系统的回路个数及主要用电设备的容量、控制方式等。

3. 电气设备平面图

电气设备平面图是在建筑物的平面图上标出电气设备、元件、管线实际布置的图样,主要表示其安装位置、安装方式、规格型号、数量及接地网等。从中可了解每幢建筑物及其各个不同的标高上设置的电气设备、元件及其管线等。

4. 控制原理图

控制原理图是单独用来表示电气设备及其元件控制方式及其控制线路的图样,主要表示电气设备及其元件的启动、保护、信号、联锁、自动控制及测量等。从中可了解各设备元件的工作原理、控制方式,

掌握建筑物的功能实现的方法等。

5. 二次接线图(接线图)

二次接线图是与控制原理图配套的图样,用来表示设备元件外部接线及设备元件之间的接线。从中可了解系统控制的接线及控制电缆、控制线的走向及布置等。

6. 大样图

大样图一般是用来表示某一具体部位或某一设备元件的结构或具体安装方法的,从中可了解该项工程的复杂程度。大样图通常采用标准通用图集。

7. 电缆清册

电缆清册用表格的形式表示该系统中电缆的规格、型号、数量、走向、敷设方法、头尾接线部位等内容。一般使用电缆较多的工程均有电缆清册,简单的工程通常没有电缆清册。

8. 图例

图例用表格的形式列出该系统中使用的图形符号或文字符号,可以使读图者更容易读懂图样。

9. 设备材料表

设备材料表一般列出系统主要设备及主要材料的规格、型号、数量、具体要求或产地。但表中的数量一般只作为概算估计数,不作为设备和材料的供货依据。

10. 设计说明

设计说明主要标注图中没有交代清楚或没有必要用图表示的要求、标准、规范等。

第三节 电气工程识图的方法、步骤

建筑电气工程图一般是采用统一的图形符号和文字符号绘制出来的。识读建筑电气工程图,不仅要熟悉这些符号,同时也要掌握一定的阅读方法,才能实现识图的意图与目的。

阅读图纸的顺序没有统一的规定,可根据个人的需要灵活调整,但通常按以下的顺序阅读。

1. 标题栏及图纸目录

了解工程名称、设计日期、项目内容及图纸数量与内容等。

2. 总说明

了解工程总体概况及设计依据,还有图纸中没有表达清楚的各有关事项,如供电电源的来源、电压等级、线路敷设方法等。

有些分项的局部问题是在分项工程图纸上进行说明的,看分项工程图纸时,要先看设计说明。

3. 系统图

了解系统的基本组成,主要电气设备、元件的连接关系及它们的规格、型号及参数等,掌握其系统的组成概况。

4. 平面布置图

平面布置图表示设备安装位置、线路敷设部位、敷设方法以及所用导线型号、规格、数量及电线管的管径大小等。阅读平面图时一般依照进线→总配电箱→干线→支干线→分配电箱→支线→用电设备的顺序。

5. 电路图

电路图表示系统中用电设备的电气自动控制原理,用来指导设备的安装与控制系统的调试工作。由于电路图大多是采用功能布局法进行绘制的,看图时可依据功能关系从上至下(或从左至右)分回路阅读。

6. 安装接线图

了解设备或电器的布置、接线,与电路图对应阅读,进行控制系统的配线和调校工作。

7. 安装大样图

安装大样图详细表示设备的安装方法,是根据施工平面图进行安装施工和编制工程材料计划时的重要参考图纸,大多采用全国通用电气装置标准图集。

8. 设备材料表

设备材料表可提供该工程使用的设备、材料的型号、规格及数量,是编制购置设备、材料计划的重要依据。

第四节 电气工程图常用符号

一、常用图形符号


1. 常用强电图形符号

(1)线路标注的图形符号,见表 1-4。

表 1-4 线路标注的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		中性线	电路图、平面图、系统图
		保护线	
		保护线和中性线共用	
		带中性线和保护线的三相线路	











续表

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		向上配线或布线	平面图
		向下配线或布线	
		垂直通过配线或布线	
		由下引来配线或布线	
		由上引来配线或布线	
















(2)开关、触点的图形符号,见表 1-5。

表 1-5

开关、触点的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		单联单控开关	平面图
		双联单控开关	
		三联单控开关	
		n 联单控开关, n>3	
		带指示灯的单联单控开关	
		带指示灯的双联单控开关	
		带指示灯的三联单控开关	
		带指示灯的 n 联单控开关, n>3	
		单极限时开关	
		单极声光控开关	
		双控单极开关	

续表

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		动合(常开)触点	电路图、接线图
		动断(常闭)触点	
		先断后合的转换触点	
		中间断开的转换触点	
		先合后断的双向转换触点	
		延时闭合的动合触点	
		延时断开的动合触点	
		延时断开的动断触点	
		延时闭合的动断触点	
		自动复位的手动按钮开关	
		无自动复位的手动旋转开关	
		具有动合触点且自动复位的蘑菇头式的应急按钮开关	
		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	
		热继电器,动断触点	