

工程施工图识读快学快用系列

建筑电气工程

施工图识读快学快用

◎ 万瑞达 主编

依据最新工程制图标准 ●

大量施工图识读实例 ●

易学易懂易掌握 ●

中国建材工业出版社

工程施工图识读快学快用系列

建筑电气工程施工图识读快学快用

万瑞达 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程施工图识读快学快用/万瑞达主编. —北京:
中国建材工业出版社, 2011. 7

(工程施工图识读快学快用系列)

ISBN 978 - 7 - 80227 - 957 - 5

I. ①建… II. ①万… III. ①房屋建筑设备: 电气设备-建筑安装工程-工程施工-识图 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 134245 号

建筑电气工程施工图识读快学快用

万瑞达 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 17.5

字 数: 414 千字

版 次: 2011 年 7 月第 1 版

印 次: 2011 年 7 月第 1 次

书 号: ISBN 978 - 7 - 80227 - 957 - 5

定 价: 39.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。电话: (010)88386906

对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

建筑电气工程施工图识读快学快用

编 写 组

主 编：万瑞达

副主编：梁帅婷 徐晓珍

编 委：巩 铃 沈志娟 李 慧 郭 靖
郑超荣 卢晓雪 卻建荣 蒋梦云
王 颖 许斌成 朱 桐 李建钊
孙邦丽 何晓卫

内 容 提 要

本书根据《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)及最新建筑电气工程制图标准规范进行编写,详细阐述了建筑电气工程施工图绘制与识读的相关知识技巧。全书主要包括建筑电气工程图识读基础、变配电工程图识读、电力线路工程图识读、动力与照明工程图识读、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、建筑弱电工程图识读等。

本书既可供建筑电气工程设计、施工、监理等相关技术管理人员使用,也可供广大有志于从事建筑电气工程施工安装工作的人员自学建筑电气工程施工图基础知识及相关识读技巧时参考。

前言

工程图样是工程技术界的语言，是表达和交流思想的重要工具。建筑物的形状、大小、结构、设备、装修等，也许无法用语言文字描述清楚，但可以借助一系列图样，将建筑物的艺术造型、外表形状、内部布置、结构构造、各种设备以及相关施工要求等准确详尽地表达出来。任何一项工程建（构）筑物的规划、设计、施工和管理工作，都离不开工程图样。

工程图样是工程施工的主要依据之一，属于重要的技术文件，是进行投标报价的基础，是进行工程结算的依据，是编制工程施工计划、物资采购计划、资金分配计划、劳动力组织计划等的依据。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一定的投影原理及制图识图的基本知识。这样既有助于施工的顺利进行，也能提高工程施工质量和施工效率。

为帮助广大建设工程设计、施工及工程管理人员学习工程制图的基本知识，理解并贯彻最新国家制图标准规范，掌握适当的工程施工图绘制与识读的相关技巧，我们组织工程建设领域的相关专家学者编写了这套《工程施工图识读快学快用系列》丛书。丛书共包括以下分册：

1. 《建筑工程施工图识读快学快用》
2. 《水暖工程施工图识读快学快用》
3. 《市政工程施工图识读快学快用》
4. 《通风空调工程施工图识读快学快用》
5. 《建筑电气工程施工图识读快学快用》
6. 《装饰装修工程施工图识读快学快用》
7. 《水利水电工程施工图识读快学快用》

本套丛书主要具有以下特点：

1. 丛书在其核心部分的叙述和表达上，注重可操作性，以更大限度地满足实际工作的需要，从而增加了丛书的适用性和使用范围，强化了其使用效果，对提升工程施工人员阅读理解工程施工图的能力，提高其专业水平具有重要的意义。

2. 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施工图绘制与识读的相关专业知识，具有很强的实用价值。

3. 丛书编写时注重可行性，既考虑了内容的相互关联和体系完整，又不拘泥于此。对部分专业性较强，只在理论研究方面具有较大意义但在实际操作中实施尚有困难的内容，丛书中进行了适当的取舍，以突出丛书的实用性。

4. 丛书倡导先进性，其内容均根据最新工程制图标准组织编写，如《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2010)、《总图制图标准》(GB/T 50103—2010)、《建筑制图标准》(GB/T 50104—2010)、《建筑结构制图标准》(GB/T 50105—2010)、《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106—2010)、《暖通空调制图标准》(GB/T 50114—2010)等。

丛书内容丰富实用，编写人员大都是具有丰富工程设计与施工管理工作经验的专家学者。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，以便及时修订与完善。

编 者

目 录

第一章 建筑电气工程图识读基础	(1)
第一节 工程图的基本规定	(1)
一、图纸格式	(1)
二、图纸幅面尺寸	(2)
三、图线与字体	(3)
四、尺寸标注和标高	(4)
五、定位轴线	(4)
六、方位与风向频率标记	(5)
七、详图及其索引	(5)
八、设备材料表及说明	(6)
第二节 电气工程图概述	(6)
一、电气工程图分类	(6)
二、电气工程图组成及内容	(6)
第三节 电气工程图阅读	(8)
一、阅读程序	(8)
二、阅读要点	(8)
三、阅读步骤	(10)
第四节 电气图形符号、文字符号及标注方法	(10)
一、电气图形符号	(10)
二、电气文字符号	(20)
三、电气图常用项目代号	(22)
四、电气设备及线路标注方法	(23)
第二章 变配电工程图识读	(28)
第一节 供电系统概述	(28)

一、供电系统的组成	(28)
二、电力系统的电压	(29)
三、负荷的分级与供电要求	(31)
第二节 变配电工程的电气设备	(32)
一、高压电气一次设备	(32)
二、低压电气一次设备	(40)
三、变配电系统二次设备	(43)
第三节 变配电系统主接线图	(49)
一、高压供电系统主接线	(49)
二、变配电系统接线方式	(52)
三、变配电一次系统图	(53)
第四节 变配电所平剖面图	(55)
一、变配电所平剖面图概念	(55)
二、变配电所平面布置原则	(55)
三、变配电所平面布置要求	(55)
四、变配电所平面布置形式	(56)
五、变配电所平剖面图实例	(57)
第五节 变配电系统二次电路图	(60)
一、二次电路图的的概念	(60)
二、二次电路原理图的形式	(60)
三、二次电路原理图分析原则	(62)
四、测量电路图	(62)
五、二次安装接线图	(65)
六、二次安装接线图实例	(66)
第三章 电力线路工程图识读	(68)
第一节 电力架空线路工程图	(68)
一、电力架空线路的组成	(68)
二、电力架空线路工程平面图	(82)
第二节 电力电缆线路工程图	(84)
一、电力电缆	(84)
二、电力电缆敷设	(88)



三、电力电缆线路工程平面图	(93)
第四章 动力与照明工程图识读	(95)
第一节 动力与照明工程概述	(95)
一、室内配线方式	(95)
二、照明配电系统	(96)
三、电气照明分类	(98)
四、电气照明线路	(98)
五、常用动力及照明设备材料简介	(101)
第二节 动力与照明施工图	(107)
一、动力及照明供电系统图	(107)
二、动力及照明平面布置图	(107)
三、大样图	(107)
四、施工说明	(107)
五、设备材料表	(107)
第三节 动力与照明系统图	(108)
一、动力系统图	(108)
二、照明系统图	(110)
第四节 动力与照明平面图	(113)
一、动力与照明平面图的特点	(113)
二、动力与照明平面图的识读	(113)
三、动力与照明平面图识读方法	(113)
第五章 建筑防雷与接地工程图识读	(118)
第一节 建筑防雷基础知识	(118)
一、雷电的形成及种类	(118)
二、雷电的危害	(118)
三、建筑物年预计雷击次数	(119)
四、建筑物易受雷击的部位	(121)
五、建筑物的防雷等级	(122)
六、建筑物的防雷措施	(122)
七、建筑物防雷装置	(124)



第二节 防雷接地原理	(130)
一、电气上的“地”	(130)
二、接地的基本概念	(131)
三、接地的类型	(132)
四、低压配电系统的接地形式	(133)
五、电气设备接地要求	(135)
第三节 建筑物等电位联结	(138)
一、等电位联结的作用	(138)
二、等电位联结的分类	(139)
三、等电位联结线截面要求	(140)
四、建筑物等电位联结安装要求	(140)
五、建筑物等电位联结方法	(141)
第四节 建筑防雷与接地工程图	(144)
一、建筑防雷与接地工程图的组成	(144)
二、建筑防雷与接地工程设计要点	(144)
三、建筑防雷与接地工程图设计深度要求	(145)
四、建筑防雷工程图识读	(146)
五、建筑接地工程图识读	(147)
 第六章 建筑电气设备控制工程图识读	 (148)
第一节 电气控制图基本元件	(148)
一、接触器	(148)
二、继电器	(149)
三、启动器	(152)
四、开关	(153)
五、控制按钮	(153)
六、控制器	(154)
第二节 电气控制电路图	(155)
一、电气控制电路图的组成及特点	(155)
二、电气控制电路的基本环节	(156)
三、电气控制电路图阅读方法	(156)
四、基本控制电路图分析	(157)



第三节 电气控制接线图	(161)
一、单元接线图	(161)
二、互连接线图	(164)
三、端子接线图	(165)
第四节 常用建筑电气设备电路图	(165)
一、双电源自动切换电路	(165)
二、水泵控制电路	(166)
三、空调机组系统控制电路	(172)
四、电梯系统控制电路	(175)

第七章 建筑弱电工程图识读

(185)

第一节 建筑弱电系统概述	(185)
一、建筑弱电系统的组成	(185)
二、建筑弱电工程图的种类	(185)
三、建筑弱电工程图的内容	(185)
第二节 火灾自动报警及消防联动控制系统工程图	(186)
一、火灾自动报警及消防联动控制系统概述	(186)
二、火灾自动报警及消防联动控制系统主要设备	(196)
三、火灾自动报警及消防联动控制系统工程图识读	(204)
第三节 安全防范系统工程图	(209)
一、安全防范系统概述	(209)
二、防盗报警系统	(215)
三、视频安防监控系统	(227)
四、出入口控制系统	(232)
五、电子巡更系统图	(233)
第四节 通信网络系统工程图	(234)
一、通信网络系统工程常用图形符号	(234)
二、有线电视系统	(240)
三、广播音响系统	(246)
四、电话通信系统	(249)
第五节 综合布线系统工程图	(253)
一、综合布线系统的组成	(253)



二、综合布线系统的特点	(255)
三、综合布线系统的结构	(256)
四、综合布线系统的部件	(256)
五、综合布线系统工程图	(264)
参考文献	(268)

第一章 建筑电气工程图识读基础

第一节 工程图的基本规定

工程图是工程界的技术语言,它的绘制格式及各种表达方式都必须遵守相关的规定。因此,阅读建筑电气工程图之前必须熟悉这些基本规定。

一、图纸格式

图纸通常由图框线、标题栏、幅面线、装订线和对中标志组成,其格式如图 1-1 和图 1-2 所示。

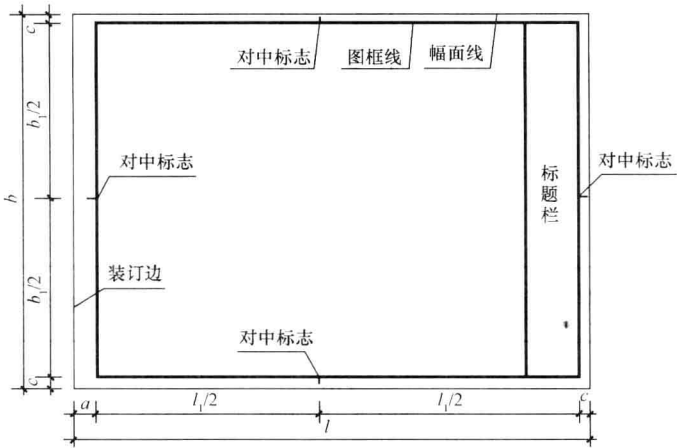


图 1-1 A0~A3 横式幅面(一)

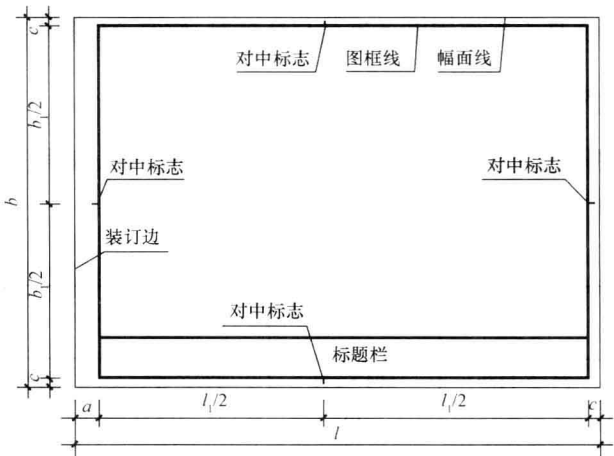


图 1-2 A0~A3 横式幅面(二)

标题栏应符合图 1-3 的规定,根据工程的需要选择确定其尺寸、格式及分区。签字栏应包括实名列和签名列,并应符合下列规定:

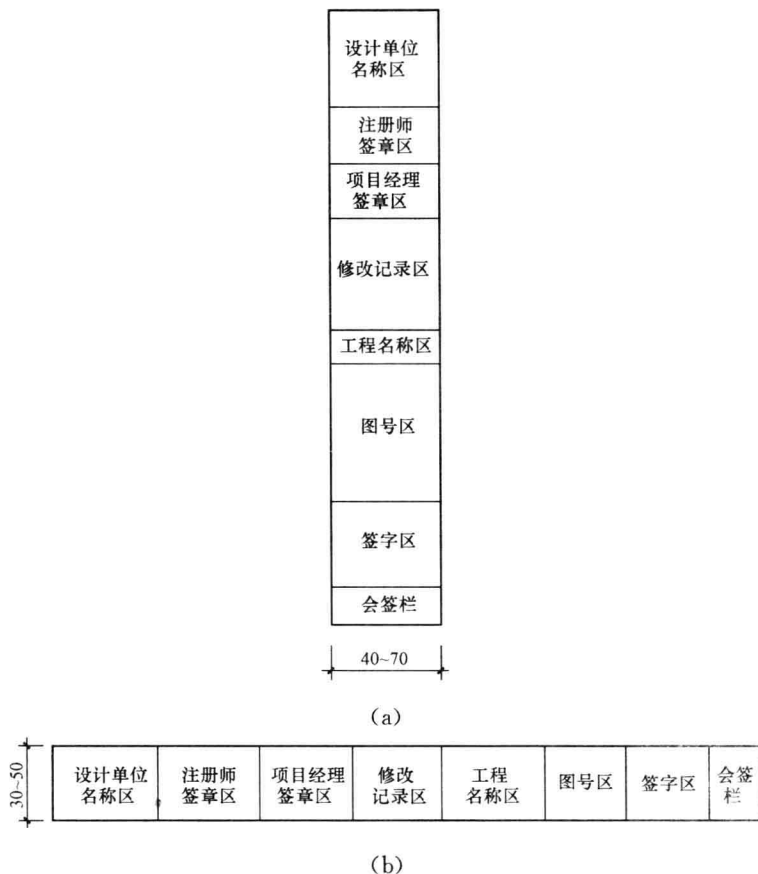


图 1-3 标题栏

(1)涉外工程的标题栏内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位的上方或左方,应加“中华人民共和国”字样;

(2)在计算机制图文件中当使用电子签名与认证时,应符合国家有关电子签名法的规定。

二、图纸幅面尺寸

图纸的幅面是指图纸短边和长边的尺寸,一般分为 A0 号、A1 号、A2 号、A3 号、A4 号五种标准图幅。具体尺寸见表 1-1。

表 1-1

幅面及图框尺寸

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。



三、图线与字体

1. 图线

图线是指绘制工程图样所用的各种线条。为了使图形清晰、含义清楚、绘图方便,国家标准中对图线的型式、宽度和间距及用途都作了明确规定,见表 1-2。

表 1-2 图线的线型、线宽及用途

名称		线 型	线宽	用 途
实线	粗		b	主要可见轮廓线
	中粗		$0.7b$	可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线、尺寸线、变更云线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
虚线	粗		b	见各有关专业制图标准
	中粗		$0.7b$	不可见轮廓线
	中		$0.5b$	不可见轮廓线、图例线
	细		$0.25b$	图例填充线、家具线
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、轴线等
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
折断线	细		$0.25b$	断开界线
波浪线	细		$0.25b$	断开界线

2. 字体

图面上的汉字、字母和数字是图纸的重要组成部分,因此,图中的字体必须字体端正,笔画

清楚,排列整齐、间距均匀。图样和说明中的汉字宜用长仿宋体和黑体,图样和说明中的拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字宜采用单线简体或 ROMAN 字体。字体的字高应从表 1-3 中选取。

表 1-3

字体的最小高度

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、尺寸标注和标高

图纸中的尺寸数据是制作和施工的重要依据,尺寸标注由尺寸界线、尺寸线、尺寸起止线和尺寸数字四部分组成。尺寸标注方法如图 1-4 所示。

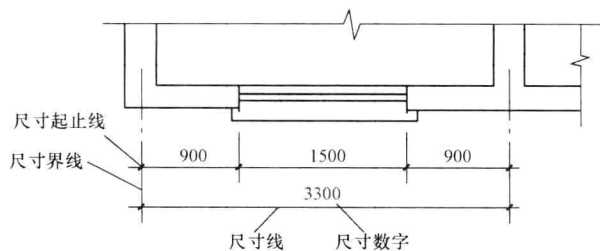


图 1-4 尺寸标注方法

标高是工程图上表示高度数值的一种方法,可分为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。在建筑电气工程图中一般采用相对标高,即把建筑物首层室内地坪高度定为相对标高的零点,称为“正负零”。

在电气工程图上,有时还需要另一种标高:敷设标高。敷设标高是指电气设备或线路安装敷设位置距本层地面的高度。标高符号如图 1-5 所示。

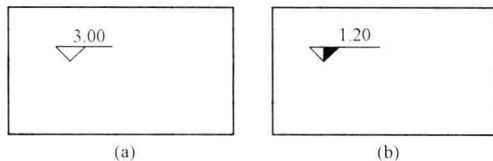


图 1-5 标高符号

(a) 相对标高; (b) 敷设标高

五、定位轴线

在建筑工程图上,凡承重墙、柱、梁等承重构件的位置所画的轴线,称为定位轴线,如图 1-6 所示。定位轴线编号的原则是:在水平方向采用阿拉伯数字,由左向右注写;在垂直方向采用拉丁字母(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。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。