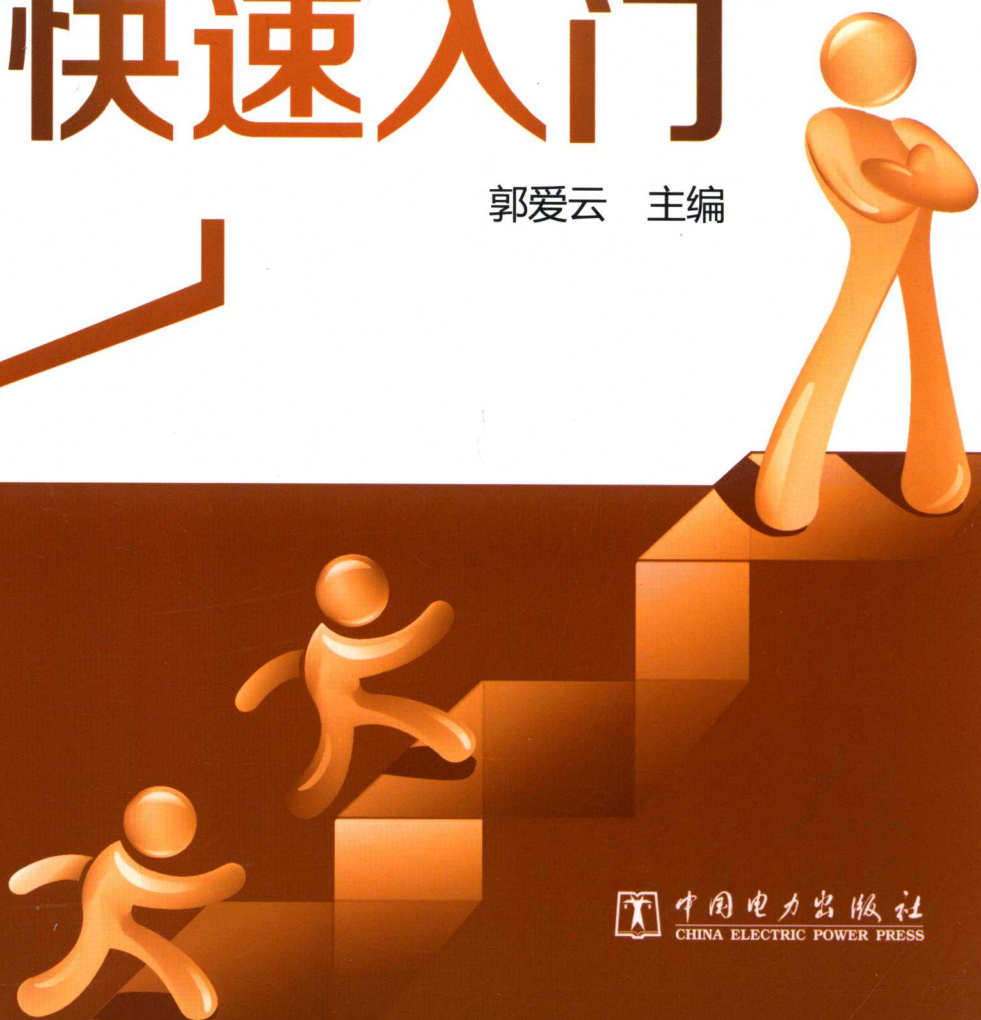


建设工程施工**跟我学**系列

JIANZHU DIANQI GONGCHENG SHIGONG
KUAISU RUMEN

建筑电气工程施工 快速入门

郭爱云 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

建设工程施工跟我学系列

JIANZHU DIANQI GONGCHENG SHIGONG
KUAISU RUMEN

建筑电气工程施工 快速入门

郭爱云 主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书共分为六章,包括电气工程常用图形文字符号、电气工程施工准备、室内布线工程、建筑照明工程、防雷与接地工程、建筑弱电工程等内容。

本书图文并茂,内容翔实,具有较强的指导性和专业性,可供从事建筑电气安装、维护工作的入门人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程施工快速入门 / 郭爱云主编. —北京: 中国电力出版社, 2015.7

(建设工程施工跟我学系列)

ISBN 978-7-5123-7816-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 113055 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 关 童 联系电话: 010-63412603

责任印制: 蔺义舟 责任校对: 王小鹏

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2015 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

700mm×1000mm 1/16·10.25 印张·192 千字

定价: 35.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

随着建筑行业的不断发展和建筑智能化程度的不断提高，建筑电气的功能越来越多，对建筑电气施工人员的知识面要求也越来越广泛。为适应建筑电气施工人员入门的需要，我们特意编写了《建筑电气工程施工快速入门》。

本书在编写过程中参照最新标准和规范，根据行业技术发展采用新工艺、新技术和新产品，图文并茂，通俗易懂，为初入门的建筑电气从业者提供施工基础。全书分为六章，包括电气工程常用图形、文字符号，电气工程施工准备、室内布线、建筑照明工程、防雷与接地工程等内容。

本书由郭爱云主编。第一章由王文慧、吕君编写；第二、四章由郭爱云编写；第三章由刘娇、马军卫编写；第五章由刘海明、祖兆旭编写；第六章由张跃、梁燕编写。参加编写的人员还有白晓雨、张正南、朱思光、叶梁梁、李仲杰、付亚东、江超等。

在编写过程中承蒙有关高等院校、建设主管部门、建设单位、工程咨询单位、设计单位、施工单位等方面的领导和工程技术、管理人员，以及对本书提供宝贵意见和建议的学者、专家的大力支持，在此向他们表示由衷的感谢！书中参考了许多相关教材、规范、图集等文献资料，在此谨向这些文献的作者致以诚挚的敬意。

由于作者水平有限，书中若出现疏漏或不妥之处，敬请读者批评指正，以便改进。

编 者

2015年2月

目 录

前言

第一章 电气工程施工基础知识	1
第一节 电气工程常用图形符号	1
一、常用强电图形符号	1
二、常用弱电图形符号	7
第二节 电气工程常用文字符号	13
一、电气设备常用文字符号	13
二、常用辅助文字符号	20
三、电气设备的标注方法	21
四、安装方式的文字符号	22
第二章 电气工程施工准备	24
第一节 电气施工技术准备	24
一、熟悉、研究核对设计资料和设计图纸	24
二、进一步调查分析原始资料	25
三、施工前的技术交底	25
四、确定施工方案	26
五、编制施工组织设计	26
六、编制施工预算	26
第二节 电气施工物资准备	27
一、工程材料的准备	27
二、构件和制品的准备	27
三、施工机具的准备	27
第三节 电气施工准备	30
一、电气施工组织管理准备	30
二、电气施工现场准备	31
第三章 室内布线工程	32
第一节 室内布线基本知识	32

一、导线的选择与布置	32
二、管材的验收与加工	34
三、管内线路的检查与试验	35
第二节 管线敷设	36
一、钢管敷设	36
二、塑料管敷设	48
第三节 线槽敷设	56
一、金属线槽的敷设	56
二、塑料线槽的敷设	60
三、线槽内导线敷设	62
第四节 槽板布线	63
一、槽板安装	63
二、槽板配线	66
第五节 钢索布线	68
一、钢索安装	68
二、钢索布线	71
第四章 建筑照明工程	75
第一节 电气照明装置	75
一、一般规定	75
二、普通照明灯具的安装	75
三、特殊灯具的安装	78
四、施工现场照明灯具的选择和安装	81
五、插座安装	82
六、开关安装	83
第二节 照明施工	86
一、照明配电系统	86
二、电气照明线路	90
三、室内配线方式	94
第五章 防雷与接地工程	96
第一节 防雷装置	96
一、避雷针	96
二、避雷带(网)	98
三、高层建筑防雷装置	103

四、建筑物防雷电气工程图	104
第二节 接地装置	105
一、人工接地装置	105
二、自然接地装置	109
三、建筑物防雷接地工程图	114
第三节 等电位联结	118
一、等电位联结的原理	118
二、等电位联结的分类	119
三、等电位联结安装要求	119
第六章 建筑弱电工程	121
第一节 安全防范系统	121
一、入侵报警系统	121
二、楼宇对讲系统	125
三、电视监控工程	127
第二节 建筑通信系统	133
一、电话通信系统	133
二、有线电视和卫星电视系统	136
三、广播音响系统	142
第三节 火灾自动报警系统	145
一、钢管和金属线槽	145
二、钢管内绝缘导线敷设和线槽配线	146
三、探测器	146
四、手动火灾报警按钮	149
五、端子箱和模块箱	149
六、火灾报警控制器	149
七、装置调试	154
参考文献	155

第一章

电气工程施工基础知识

第一节 电气工程常用图形符号

一、常用强电图形符号

常用强电图形符号摘录自《建筑电气制图标准》(GB/T 50786—2012)。

(1) 线路标注的图形符号见表 1-1。

表 1-1 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 and 中性线共用	
		带中性线 and 保护线的三相线路	
		向上配线 or 布线	平面图
		向下配线 or 布线	
		垂直通过配线 or 布线	
		由下引来配线 or 布线	
		由上引来配线 or 布线	

(2) 开关、触点的图形符号见表 1-2。

表 1-2 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	电路图、接线图
		动合(常开)触点	
		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	

续表

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		延时断开的动合触点	电路图、接线图
		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	

(3) 电动机的图形符号见表 1-3。

表 1-3 电 动 机 的 图 形 符 号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		三相笼式感应电动机	电路图
		单相笼式感应电动机	
		三相绕线式转子感应电动机	

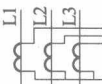
(4) 变压器的图像符号见表 1-4。

表 1-4 变压器的图像符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		双绕组变压器 (形式 2 可表示瞬时电压的极性)	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		绕组间有屏蔽的双绕组变压器	
		一个绕组上有中间抽头的变压器	
		星形-三角形连接的三相变压器	
		具有 4 个抽头的星形-星形连接的三相变压器	
		单相变压器组成的三相变压器, 星形-三角形连接	
		具有分接开关的三相变压器, 星形-三角形连接	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、平面图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		三相变压器, 星形-三角形连接	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		自耦变压器	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、平面图、总平面图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		单相自耦变压器	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		三相自耦变压器, 星形连接	
		可调压的单相自耦变压器	

(5) 互感器的图形符号见表 1-5。

表 1-5 互感器的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		电压互感器	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		电流互感器，一般符号	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、平面图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		具有两个铁心，每个铁心有一个次级绕组的电流互感器，其中形式 2 中的铁心符号可以略去	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、系统图 2. 形式 2 只适用电路图
		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	
		具有三条穿线一次导体的脉冲变压器或电流互感器	
		三个电流互感器	

(6) 测量仪表的图形符号见表 1-6。

表 1-6 测量仪表的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		电压表	电路图、接线图、系统图
		电度表（瓦时计）	
		复费率电度表（示出二费率）	

(7) 启动器的图形符号见表 1-7。

表 1-7 启动器的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		电动机启动器，一般符号	1. 形式 1 适用于电路图、接线图、系统图 2. 形式 2 适用于平面图
		星 - 三角启动器	
		带自耦变压器的启动器	
		带可控硅整流器的调节 - 启动器	

(8) 插座、按钮的图形符号见表 1-8。

表 1-8 插座、按钮的图形符号

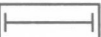
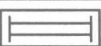
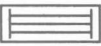
常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		带保护极的电源插座	平面图
		单相二、三极电源插座	
		带保护极和单极开关的电源插座	
		带隔离变压器的电源插座（剃须插座）	
		按钮	
		带指示灯的按钮	
		防止无意操作的按钮（例如借助于打碎玻璃进行保护）	

(9) 灯具的图形符号见表 1-9。

表 1-9 灯具的图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		应急疏散指示标志灯（向左）	平面图
		应急疏散指示标志灯（向左、向右）	

续表

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		专用电路上的应急照明灯	平面图
		自带电源的应急照明灯	
		单管荧光灯	
		二管荧光灯	
		三管荧光灯	
		多管荧光灯, $n>3$	
		单管格栅灯	
		双管格栅灯	
		三管格栅灯	
		投光灯, 一般符号	
		聚光灯	

二、常用弱电图形符号

常用弱电图形符号摘录自《建筑电气制图标准》(GB/T 50786—2012)。
(1) 火灾自动报警与消防联动控制系统常用图形符号见表 1-10。

表 1-10 火灾自动报警与消防联动控制系统常用图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		感温火灾探测器 (线型)	平面图、系统图
		感烟火灾探测器 (点型)	
	N	感烟火灾探测器 (点型、非地址码型)	
	EX	感烟火灾探测器 (点型、防爆型)	
		感光火灾探测器 (点型)	
		红外感光火灾探测器 (点型)	
		紫外感光火灾探测器 (点型)	

续表

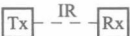
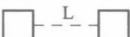
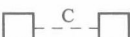
常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		可燃气体探测器 (点型)	
		复合式感光感烟火灾探测器 (点型)	
		复合式感光感温火灾探测器 (点型)	
		差定温火灾探测器 (线型)	
		光束感烟火灾探测器 (线型, 发射部分)	
		光束感烟火灾探测器 (线型, 接受部分)	
		复合式感温感烟火灾探测器 (点型)	
		光束感烟感温火灾探测器 (线型, 发射部分)	
		光束感烟感温火灾探测器 (线型, 接受部分)	
		手动火灾报警按钮	
		消火栓启泵按钮	
		火警电话	
		火警电话插孔 (对讲电话插孔)	
		带火警电话插孔的手动报警按钮	
		火警电铃	
		火灾发声警报器	
		火灾光警报器	
		火灾声光警报器	
		火灾应急广播扬声器	
		水流指示器	平面图、系统图
		压力开关	
		70°C 动作的常开防火阀	
		280°C 动作的常开排烟阀	
		280°C 动作的常闭排烟阀	
		加压送风口	
		排烟口	

(2) 安全防范系统常用图形符号见表 1-11。

表 1-11 安全防范系统常用图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		摄像机	平面图、系统图
		彩色摄像机	
		彩色转黑白摄像机	
		带云台的摄像机	
		有室外防护罩的摄像机	
		网络（数字）摄像机	
		红外摄像机	
		红外带照明灯摄像机	
		半球形摄像机	
		全球形摄像机	
		监视器	
		彩色监视器	
		读卡器	
		键盘读卡器	
		保安巡查打卡器	
		紧急脚挑开关	
		紧急按钮开关	
		门磁开关	
		玻璃破碎探测器	
		振动探测器	
		被动红外入侵探测器	
		微波入侵探测器	

续表

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		被动红外/微波双技术探测器	平面图、系统图
		主动红外探测器	
		遮挡式微波探测器	
		埋入线电场扰动探测器	
		弯曲或振动电缆探测器	

(3) 通信及综合布线系统常用图形符号见表 1-12。

表 1-12 通信及综合布线系统常用图形符号

常用图形符号		说 明	应用类型
形式 1	形式 2		
		总配线架 (柜)	系统图、平面图
		光纤配线架 (柜)	
		中间配线架 (柜)	
		建筑物配线架 (柜), 有跳线连接	系统图
		楼层配线架 (柜), 有跳线连接	
		建筑群配线架 (柜)	平面图、系统图
		建筑物配线架 (柜)	
		楼层配线架 (柜)	
		集线器	
		交换机	
		集合点	
		光纤连接盘	