

电工书架

陈家斌 陈 蕾 主编

Electrician shelves

电工快速入门图解



河南科学技术出版社



电工书架

电工快速入门图解

陈家斌 陈 蕾 主编

河南科学技术出版社

·郑州·

内 容 提 要

本书采用图文并茂形式,根据电工岗位实用技能要求及应知、应会进行编写的。全书14章,分别介绍了电工应具备的条件,电工常用工具及使用方法,电气常用导线的选用与连接技术,电气图纸识读,电工常用仪表及测量技术,配电变压器、低压配电装置、低压电器、低压配电线路、室内配线、电气照明装置、电动机、家用电器及其安装维修技术,电气安全技术等。

本书可作为电工培训用书,电力技术学校师生参考书,同时也可作为电工自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电工快速入门图解/陈家斌,陈蕾主编. —郑州:河南科学技术出版社,2008.6
(电工书架)
ISBN 978-7-5349-3809-2

I. 电… II. ①陈…②陈… III. 电工-图解 IV. TM-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第023293号

出版发行:河南科学技术出版社

地址:郑州市经五路66号 邮编:450002

电话:(0371)65737028 65788613

网址:www.hnstp.cn

策划编辑:孙 彤

责任编辑:余飞鹏

责任校对:张景琴 周立新

封面设计:张 伟

版式设计:栾亚平

印 刷:河南第一新华印刷厂

经 销:全国新华书店

幅面尺寸:140 mm×202 mm 印张:15.25 字数:410千字

版 次:2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷

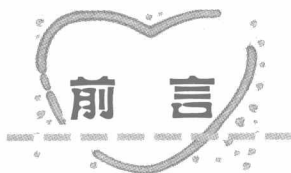
印 数:1—6000

定 价:32.00元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系。

编委名单

- 主 编 陈家斌 陈 蕾
- 副主编 李志学 高 建 雷 鸣 姜竣峰
马 雁 朱秀文 雷 明 季 宏
常 建 张成模
- 编 委 (以姓氏笔画为序)
- 王 璞 王云浩 王德龙 牛新平
方 富 闫志刚 刘宏伟 李 琦
李 楠 李文霞 李明明 李强友
杨 光 杨 巍 杨大冬 吴 建
吴 起 陈文利 张永刚 张光明
张建乡 张建村 沈 磊 罗碧华
周 勇 周卫民 段志勇 孟凡钟
孟建峰 殷俊河 郭 锐 郭宝明
郭琳琳 韩洪生



随着国民经济的迅速发展,电能已广泛而深入的应用在现代社会各个领域,因而在社会上已形成了庞大的电工队伍。

为适应社会发展的需要,确保电力供应的安全、可靠、经济、科学,就需要有一支本领过硬的电工队伍。为了普及电工技术知识,帮助广大电工特别是初学电工快速入门,我们特组织从事多年电力生产一线的有着极其丰富经验的专家编写《电工快速入门图解》一书,供广大电工学习提高参考。

本书内容丰富,系统全面,严格按照国家现行标准、规程、规范进行编写,内容简明扼要、通俗易懂,便于自学,以实用性、启发性、技术性、知识性来激发电工们的学习兴趣和灵感,以深入浅出、图文并茂的新颖形式,使读者易于记忆掌握,可达到速成的教学目的。读者能够快速掌握岗位实用技能知识,尤其是对初学者起到“一学就会、拿来就用、立竿见影”的效果。

本书编写过程中得到广大电力系统专家学者的大力支持和帮助,参考了同行的有关著作及提供的宝贵资料。在此表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限,衷心希望广大电气方面的专家、学者对本书不妥之处给予指正。

编者

2007年12月



第一章 电工应具备的条件	(1)
第一节 电力生产常识	(1)
一、电力生产过程	(1)
二、电能质量与负荷率	(2)
三、电力生产主要经济指标	(5)
第二节 安全用电与防护技术	(5)
一、安全用电的重要性	(5)
二、安全用电的措施	(6)
三、电力生产安全组织、技术措施	(6)
四、电力设施保护措施	(7)
五、电工工作防护用具	(8)
六、电气生产安全作业规定	(8)
七、防止供电事故	(9)
八、预防电气事故的措施	(10)
第三节 电工应具备条件	(11)
一、电工应具备的职业道德	(11)
二、电工应具备的基本条件	(11)
第二章 电工工具及使用	(18)
第一节 电工常用工具及使用方法	(18)
一、低压验电笔	(18)

二、高压验电器	(19)
三、螺丝刀	(19)
四、钳类工具	(21)
五、电工刀	(23)
六、电动工具类	(23)
七、镊子	(24)
八、拉具	(25)
九、喷灯	(26)
十、电烙铁	(26)
第二节 常用量具及使用方法	(28)
一、游标卡尺	(28)
二、千分尺	(29)
第三节 交流电焊机的使用维修技术	(30)
一、交流电焊机的构造	(30)
二、交流电焊机的维修技术	(32)
第三章 电气常用导线的选择与连接技术	(34)
第一节 常用导线的选择	(34)
一、导电材料	(34)
二、常用导线	(34)
三、熔丝	(40)
第二节 导线连接技术	(41)
一、导线的剖削方法	(41)
二、导线的连接方法	(43)
三、铜(导线)、铝(导线)之间的连接方法	(46)
四、导线与接线端子(接线桩)的连接方法	(47)
五、绝缘导线绝缘层的恢复方法	(50)
第四章 常用低压电器及其安装维修技术	(52)
第一节 低压电器的类别与型号	(52)
一、低压电器的分类	(52)

二、低压电器的基本型号	(53)
第二节 低压开关及其使用维护技术	(54)
一、刀开关	(54)
二、铁壳开关	(56)
三、组合开关	(57)
四、按钮	(59)
五、低压断路器	(60)
六、旋转式开关	(64)
七、行程开关	(66)
第三节 控制电器及其使用维护技术	(67)
一、交流接触器	(67)
二、热继电器	(70)
三、中间继电器	(72)
第四节 熔断器及其选用	(73)
一、熔断器的作用及结构组成	(73)
二、螺旋式熔断器	(73)
三、NT 系列熔断器	(76)
四、瓷插入式熔断器	(77)
第五节 其他低压电器的应用技术	(78)
一、低压线路绝缘子	(78)
二、漏电保护器的选择及安装维修技术	(79)
三、并联电容器的结构原理与安装维护技术	(83)
四、电力无功补偿技术	(89)
第五章 电气图识读	(98)
第一节 电气图形符号和文字符号	(98)
一、电路图中常用的图形符号和文字符号	(98)
二、常用电气仪表文字符号	(104)
三、常用字母及其读音	(105)
第二节 电气设备接线端子和特定导线的标记	(107)

一、标记代号	(107)
二、颜色标记的代号	(109)
三、电气图的类型及特点	(110)
第三节 识读电气线路图要领	(113)
一、识读电气线路图的基本方法	(113)
二、识读电气图的基本步骤	(114)
三、变电所、配电系统线路图识读	(116)
第六章 电工常用仪表与测量技术	(120)
第一节 电工仪表的基本知识	(120)
一、电工测量仪表的分类	(120)
二、仪表的误差与表示法	(122)
三、常用电工仪表的符号	(123)
第二节 电气参数测量技术	(126)
一、电流表及其测量	(126)
二、电压表及其测量	(128)
第三节 互感器及其应用技术	(129)
一、电压互感器	(129)
二、电流互感器	(130)
第四节 电能表及计量技术	(133)
一、感应式电能表	(133)
二、电子式电能表	(138)
三、大宗用户有功、无功电能表的接线方法	(139)
四、电能计算	(139)
第五节 电工常用工具仪表及其使用技术	(141)
一、万用表	(141)
二、数字万用表	(143)
三、兆欧表	(144)
四、直流单臂电桥	(146)
五、钳形表	(147)

六、接地电阻测量仪	(148)
第七章 电力配电变压器及其安装维护技术	(151)
第一节 变压器的结构及工作原理	(151)
一、变压器的作用及分类	(151)
二、变压器的结构组成	(154)
三、变压器的工作原理	(161)
第二节 变压器的选择原则	(162)
一、变压器的阻抗电压	(162)
二、变压器的接线组别	(162)
三、变压器的变损	(163)
四、选用变压器的基本原则	(163)
五、变压器容量的选择	(164)
第三节 变压器的安装与接线技术	(164)
一、配电变压器的安装方式	(164)
二、配电变压器熔丝的选用	(170)
三、变压器的接线	(171)
四、配电变压器的接地	(173)
第四节 配电变压器的运行维护技术	(174)
一、运行系统	(174)
二、运行维护技术	(174)
三、变压器运行中常见故障处理技术	(179)
第八章 低压配电装置及其安装维护技术	(181)
第一节 配电装置的组成及选用	(181)
一、配电装置的组成	(181)
二、配电装置的安全要求	(181)
三、低压成套配电装置的分类与型号	(183)
四、配电屏的选择	(184)
第二节 配电屏的安装及维护技术	(185)
一、配电屏的安装要求	(185)

二、配电屏的组成	(187)
三、配电箱的安装与配制	(189)
四、低压配电屏的安装技术	(190)
五、配电装置的运行与维护	(191)
第三节 电能计量装置安装技术	(192)
一、电能计量装置组成及安装方法	(192)
二、电能表的安装方法	(195)
第九章 低压配电线路及其安装维修技术	(200)
第一节 电力线路设计原则	(200)
一、设计原则	(200)
二、低压架空线路电压损失的估算	(201)
三、线路电杆的选择	(203)
四、送电距离	(203)
五、导线质量的估算	(204)
六、架空导线载流量的估算选择	(205)
第二节 架空电力线路安装维修技术	(207)
一、架空线路的结构	(207)
二、架空线路的架设技术	(213)
三、架空线路的运行维护技术	(228)
第三节 电力电缆线路及施工维修技术	(229)
一、电缆的结构、种类及选用	(230)
二、电缆的敷设技术	(231)
三、电缆终端头和中间接头的制作安装技术	(234)
四、电缆线路的运行维护技术	(237)
第四节 地理电力线路施工维修技术	(238)
一、埋地线的敷设路径和选择	(238)
二、埋地线的施工技术	(239)
三、埋地线的日常维护	(239)
第五节 接户线与进户线架设技术	(240)

一、接户线的一般要求	(240)
二、接户线的安装方法	(241)
三、进户线的进户点选择及安装技术	(241)
四、室外沿墙布线技术	(243)
第十章 室内配线技术	(244)
第一节 室内配线	(244)
一、室内配线方式及要求	(244)
二、低压供电方式	(246)
三、室内线路的基本组成和配线方式	(247)
第二节 明敷和暗敷配线技术	(249)
一、护套线配线技术	(249)
二、槽板配线技术	(252)
三、绝缘子配线技术	(257)
四、线管配线技术	(261)
第三节 墙上固定件的安装技术	(269)
一、穿墙保护管的安装技术	(269)
二、木榫的安装技术	(270)
三、膨胀螺栓的安装技术	(272)
第十一章 电气照明装置及其安装维修技术	(275)
第一节 照明装置的组成	(275)
一、照明的分类	(275)
二、电灯的分类	(276)
三、照明灯具与附件种类	(277)
四、照明灯的控制电路	(278)
第二节 照明灯的安装技术	(279)
一、白炽灯的安装技术	(279)
二、日光灯的安装技术	(289)
三、照明装置的接线图	(294)
四、常用新电光源灯的安装技术	(296)

第三节	开关和插座的安装技术	(301)
一、	开关的安装方法	(301)
二、	插座的安装方法	(305)
第四节	照明装置的故障检修技术	(314)
一、	照明灯及线路的故障检修程序及方法	(314)
二、	线路常见的故障检修技术	(317)
三、	灯头和开关常见的故障检修技术	(322)
四、	白炽灯的故障检修技术	(323)
五、	日光灯常见故障检修技术	(326)
六、	碘钨灯常见故障检修技术	(331)
七、	高压汞灯常见故障检修技术	(331)
八、	高压钠灯和金属卤化物灯常见故障检修技 术	(332)
第十二章	电动机及其安装维修技术	(333)
第一节	电动机的结构及选用	(333)
一、	电动机的分类	(333)
二、	电动机的性能	(334)
三、	电动机的铭牌及额定值	(335)
四、	电动机的结构组成及原理	(335)
五、	电动机运行绝缘与温度关系	(337)
六、	电动机效率	(339)
七、	电动机的绕组	(339)
八、	绕组首尾的判定与正确连接	(340)
九、	电动机的接线	(341)
十、	电动机按功率配线估算	(342)
十一、	电动机开关的选择	(344)
十二、	电动机拖动与皮带轮匹配	(345)
第二节	电动机的控制技术	(346)
一、	电动机点动控制线路	(346)

二、机床控制线路图的识读要领	(347)
三、用接触器自锁的控制线路	(348)
四、用接触器联锁的正反转控制线路	(350)
五、用继电器—接触器控制电路	(353)
六、电动机的启动	(353)
七、电动机的制动	(355)
八、电动机调速	(356)
九、电动机的保护	(356)
十、电动机控制保护定值配置	(358)
第三节 三相交流异步电动机的检修技术	(359)
一、电动机的检修程序	(359)
二、三相异步电动机的拆装与检修技术	(360)
三、三相异步电动机的常见故障及修理技术	(364)
四、小型三相异步电动机定子绕组的重绕技术	(366)
第四节 单相异步电动机的拆装与检修技术	(370)
一、单相异步电动机的分类	(370)
二、单相异步电动机的检修技术	(371)
第五节 直流电动机的使用与维修技术	(378)
一、直流电动机的结构	(378)
二、直流电动机的检修技术	(379)
三、直流电动机的使用与维护技术	(380)
第十三章 家用电器及其安装维修技术	(383)
第一节 家用电器线路导线的选择	(383)
一、家用电负荷计算	(383)
二、导线的选择	(386)
三、电线的选购	(390)
第二节 电风扇的安装及维修技术	(392)

一、吊扇的安装要求	(392)
二、吊钩的安装技术	(392)
三、吊扇的接线	(394)
四、换气扇的安装技术	(395)
五、电风扇常见故障及修理技术	(397)
第三节 洗衣机及维修技术	(403)
一、搅拌式洗衣机	(403)
二、滚筒式洗衣机	(404)
三、喷流式洗衣机	(404)
四、波轮式洗衣机	(405)
五、洗衣机常见故障及修理技术	(408)
第四节 其他电器的安全使用	(410)
一、电冰箱	(410)
二、电饭煲、电炒锅	(411)
三、吸油烟机的安装技术	(412)
第五节 空调器的安装技术	(414)
一、安装位置选择	(414)
二、室内机的安装技术	(414)
三、室外机的安装技术	(418)
第六节 电视机及天线的安装技术	(419)
一、电视天线的结构组成	(420)
二、馈线配接技术	(425)
三、天线安装技术	(426)
四、电视机的保养技术	(427)
五、闭路电视线路的安装技术	(429)
第十四章 电气安全技术	(432)
第一节 电气接地和接零	(432)
一、电气接地的意义及类型	(432)
二、工作接地	(432)

三、保护接地	(433)
四、保护接零	(434)
五、重复接地	(435)
六、低压电网、电气设备的接地或接零的范围	(437)
第二节 电气接地装置安装技术	(437)
一、接地系统的安装程序	(438)
二、接地体的制作及安装技术	(439)
三、接地线的安装技术	(447)
四、装设接地装置应注意的事项	(454)
第三节 防雷保护技术	(455)
一、防止直接雷击的措施	(455)
二、防止雷电感应的措施	(456)
三、避雷针	(456)
四、间隙避雷装置	(458)
五、避雷器	(458)
六、防雷常识	(466)
第四节 电气防火技术	(467)
一、灭火常识	(467)
二、常用灭火器的使用方法	(468)

第一章 电工应具备的条件

第一节 电力生产常识

一、电力生产过程

目前电源主要是由火电、水电、核电汇集起来的,新的发展趋势可以用太阳能、风力、潮汐能、地热等能源发电。火电是利用煤、石油、天然气为燃料,加热水蒸气推动汽轮机转动,带动发电机发电(图1-1);水电是利用水的落差冲动水轮机带动发电机发电(图1-2),如装机21台/271.5万kW的葛洲坝,以及26台/1820万kW的三峡水电站。核电与火电原理相仿,只是原料用铀(U),即²³⁵铀(PU)在核反应堆里聚变加热水蒸气而发电(图1-3)。由于电是二次能源,受生产条件的限制,电厂大都建在离用电点较远的地方,为了减少电能的损失,一般要把各发电厂的输出电压(6.3 kV、10.5 kV、13.8 kV、15.75 kV、18 kV)经过35 kV、110 kV、220 kV、500 kV 升压、降压几个环节,由电力线路把电送到用电点(小发电机组的输出电压为400 V,一般只供给附近用户用电)。然而电是不能大量储存的,生产与消耗是同时完成的,并且随时保持平衡。电能的生产(电源)、输送(电网)、转换(变压)和分配是在电气上连接的一个整体,由此形成的管理体系称电力系统(图1-4)。