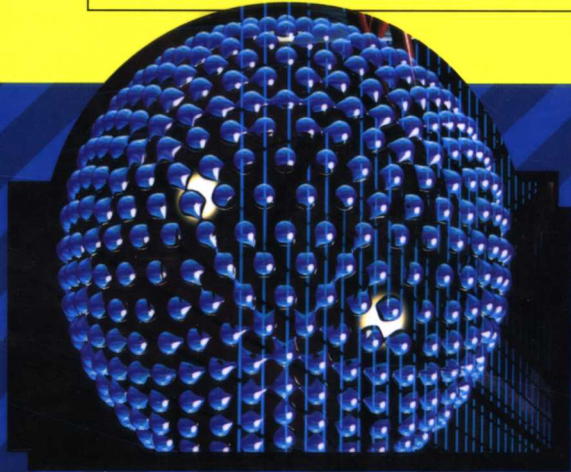


电气设备安装工

实际操作手册

SHIJICAOZUO
SHOUCE



张文明 焦万才 侯雁鹏 主编

 辽宁科学技术出版社

电气设备安装工 实际操作手册

张文明 焦万才 侯雁鹏 主 编

辽宁科学技术出版社

沈 阳

图书在版编目 (CIP) 数据

电气设备安装工实际操作手册/张文明, 焦万才, 侯雁鹏主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2006.4

ISBN 7-5381-4570-2

I. 电… II. ①张… ②焦… ③侯… III. 电气设备—设备安装—技术手册 IV. TM05-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 110195 号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳全成广告印务有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 140mm × 203mm

印 张: 21.25

字 数: 500 千字

印 数: 1-5000

出版时间: 2006 年 4 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 4 月第 1 次印刷

责任编辑: 韩延本

封面设计: 杜 江

版式设计: 于 浪

责任校对: 刘 麻

定 价: 34.80 元

联系电话: 024-23284372

邮购热线: 024-23284502 23284357

E-mail: elecom@mail.lnpgc.com.cn

http: //www.lnkj.com.cn

内容提要

本手册结合电气安装工程实际，特别是近几年来发展的新技术、新材料、新工艺、新装置，根据国家标准《电气装置安装工程施工及验收规范》和电力行业标准《电气装置安装工程质量检验及评定规程》等要求编写。共分10章，内容包括：电气安装工基础知识；常用电气安装材料；常用低压电气设备安装；室内配线工程；照明电器装置安装；电动机的安装；电梯安装；架空线路与电缆线路安装；变配电设备安装和调试；弱电工程。

本手册以简明扼要的形式，对电气安装工所必备的知识 and 技能予以介绍，具有实用性，适合具有初中文化程度以上，从事电气安装的初、中级电工阅读，也可作为专业人员的参考工具书，还可作为职业学校的辅助教材。

前 言

随着我国经济建设飞速发展,各种电气设备被广泛应用于现代工业、科技及人民生活的各个领域,电气安装技术的发展也很快,实践性很强,知识面很广,需求量逐年增多。有鉴于此,我们编写了《电气设备安装工实际操作手册》一书,以满足广大读者的需求。

本手册在内容上力求简明扼要,理论联系实际,通过介绍电气安装调试工程的基本技能和基本方法,来提高操作者在实际工程中的应用能力。

本手册介绍了电气安装工常用计算公式和基本参数测量方法,电气安装使用的导电和绝缘材料及安装材料,常用低压电气设备的安装方法,室内配线工程;照明电器装置安装;电动机的安装;电梯安装;架空线路与电缆线路安装;变配电设备安装和调试;弱电工程等内容,适合具有初中文化程度以上,从事电气设备安装的初、中级电工阅读,也可作为专业人员的参考工具书,还可作为职业院校相关专业的辅助教材。

参加本手册编写的工作人员有王滨、刘兆甲、李京平、杨芙、李洋、丁家杰、石利鹏、孔祥磊、张满喜、王百娟、杨志惟、杨波、潘峰、高永生等。在编写过程中,参考了大量的书刊和有关资料,并引用其中一些资料,在此一并向有关作者表示感谢。

由于时间仓促，水平有限，收集的资料难免有遗漏，书中错误和不妥之处也在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前 言

第一章 电气安装工基础知识	001
第一节 常用电工计算公式及定律	001
一、电阻、电流及电压的计算	001
二、电路常用的连接和计算公式	002
第二节 电气技术中的文字符号	011
一、常用基本符号	011
二、常用辅助符号	013
三、电力设备通用文字符号的对照	015
第三节 常用电气图用图形符号	019
一、基本符号	020
二、导线、电缆、母线及其连接	025
三、电阻、电容和电感	027
四、旋转电机	030
五、换接装置和连接装置	032
六、其他符号	038
第四节 电气安装主要基本参数测量	041
一、常用测量仪表种类及其应用	041
二、电流的测量	046
三、电压的测量	050
四、功率的测量	053
五、电能的测量	057
六、绝缘电阻的测量	065

第二章 常用电气安装材料	071
第一节 导电金属材料	071
一、纯铜、铝	071
二、铜合金、铝合金	072
三、复合金属导电材料	073
第二节 电线及其规格	074
一、裸电线	074
二、铜、铝母线	075
三、绝缘电线	077
四、电缆电线	083
五、电磁线	088
六、铅熔丝的额定电流	096
七、铜熔丝的额定电流	097
第三节 绝缘材料	097
一、绝缘材料的分类	097
二、绝缘材料的性能	098
三、常用绝缘材料	101
第四节 电器安装材料	114
一、电线管	114
二、有缝钢管	115
三、聚氯乙烯 (PVC) 管	115
第三章 常用低压电气设备安装	117
第一节 熔断器的安装	117
一、熔断器	117
二、熔断器的安装方法	123
第二节 刀开关的安装	127
一、板式刀开关的安装	127

二、开启式负荷开关的安装	132
三、封闭式负荷开关(铁壳开关)的安装	136
四、组合开关的安装	138
第三节 低压断路器的安装	141
一、低压断路器的结构和用途	141
二、低压断路器的技术数据	142
三、低压断路器的选用原则	146
四、低压断路器的安装方法	147
五、低压断路器的安装方法	149
第四节 接触器的安装	151
一、接触器的结构和用途	151
二、接触器的技术数据	152
三、接触器的选用原则	153
四、接触器的安装	154
第五节 继电器的安装	157
一、中间继电器的安装	157
二、热继电器的安装	159
三、时间继电器的安装	162
四、电流继电器的安装	166
第六节 主令电器的安装	169
一、控制按钮的安装	169
二、行程开关的安装	174
三、转换开关的安装	176
四、凸轮控制器的安装	178
第四章 室内配线工程	181
第一节 室内配线的要求和配线工序	181
一、室内配线的基本要求	181
二、室内配线施工工序	184

第二节 护套线配线	185
一、施工准备	185
二、划线定位	187
三、导线固定	188
四、导线敷设	190
五、护套线连接	194
第三节 瓷瓶配线敷设	202
一、施工准备	202
二、划线定位	204
三、安装瓷瓶	204
四、导线的敷设	206
第四节 塑料管配线	212
一、施工准备	212
二、塑料管的加工	215
三、塑料管的连接	216
四、塑料管明敷设	219
五、塑料管暗敷设	223
六、线管穿线	223
第五节 钢管配线	225
一、施工准备	226
二、钢管加工	227
三、钢管连接	230
四、钢管敷设	234
第六节 钢索配线	237
一、施工准备	238
二、配件安装	240
三、钢索安装	242
四、钢索配线	243

第五章 照明电器装置安装	247
第一节 照明安装概述	247
一、照明的基本物理量	247
二、照明方式和种类	249
三、常用电光源的种类及使用场所	251
第二节 照明器具安装	254
一、安装前准备工作	254
二、开关插座安装	260
第三节 白炽灯安装	267
一、灯座构造和用途	267
二、白炽灯吊灯安装	269
三、白炽灯平灯座安装	273
四、白炽灯的接线	276
第四节 荧光灯安装	276
第五节 高强 (HID) 气体放电灯安装	286
一、金属卤化物灯的安装	286
二、高压汞灯的安装	290
三、高压钠灯的安装	294
第六节 装饰灯具安装	298
一、霓虹灯安装	298
二、景观照明灯及节日彩灯安装	302
三、航空障碍标志灯安装	305
第七节 照明装置的安装规程和验收	308
一、安装规程	308
二、照明装置竣工后的检查和验收	309
 第六章 电动机的安装	 311
第一节 电机的类型、特点与用途	311
一、电机的类型	311

二、电机的结构、特点与用途	312
第二节 电动机的安装	313
一、安装前的准备工作	313
二、电动机的搬运	316
三、电动机的干燥	318
四、安装	321
五、电动机的接线	322
六、电动机的调试	326
七、电动机的操作和运行	327
八、电动机传动装置的安装	329
第三节 交流电动机启动控制设备安装	332
一、低压负荷开关的安装接线	332
二、空气式自动开关的安装和接线	335
三、磁力启动器的安装和接线	336
四、控制器的安装	337
五、自耦降压启动器的安装	338
第四节 三相交流电动机控制线路安装程序	340
一、分析电气控制线路图	340
二、绘制安装接线图	341
三、电器元件的配备和检验	342
四、控制箱内电器的安放	343
五、布线和接线	345
六、线路检查	348
七、调试	349
第五节 三相交流电动机常用的控制线路安装方法	351
一、单向启动控制线路的安装	351
二、正、反向启动控制线路的安装	356
三、电动机限位控制线路的安装	359
四、电动机往返循环运动控制线路的安装	362

第六节 三相交流电动机的启动和制动控制线路安装	365
一、三相交流电动机的启动控制线路安装	365
二、三相交流电动机的制动控制线路安装	373
第七章 电梯安装	381
第一节 电梯类型和结构	381
一、电梯的分类	381
二、电梯的型号	388
三、电梯的结构	390
第二节 电梯的安装	395
一、安装前的准备	395
二、电梯供电电源和照明系统安装	399
三、机房电气装置安装	400
四、井道电气装置安装	403
五、轿厢电气装置安装	407
六、层站电气装置安装	410
七、电梯供电和控制线路安装	412
八、电气系统保护接地	420
第三节 电梯调试及交接验收	423
一、电梯性能的检测	423
二、电梯的通电调试	429
第四节 电梯的验收	437
第八章 架空线路与电缆线路安装	438
第一节 电缆的选用	438
一、电缆的种类	438
二、电力电缆的结构	439
三、电缆的型号及名称	440
四、电力电缆的选用	441

第二节 架空线路安装	445
一、架空电力线路的组成和部件	445
二、架空电力线路的架设要求	450
三、架空电力线路的基础施工	453
四、电杆的组装	456
五、电杆起立	460
六、拉线安装	465
七、导线的架设	469
八、导线连接	471
九、杆上电气设备安装	476
十、接户线	479
十一、竣工验收检查和试验	480
第三节 电力电缆线路安装调试	481
一、电缆的结构、分类和用途	481
二、电缆直埋敷设	483
三、电缆在排管内敷设	487
四、电缆在沟内敷设	489
五、电缆的明敷设	491
六、电缆头	492
七、电缆故障点测定	500
第四节 电缆交接试验及工程验收	505
一、绝缘电阻的测量	505
二、直流耐压试验及泄漏电流测量	507
三、电缆工程的交接验收	509
第九章 变配电设备安装和调试	510
第一节 变压器安装	510
一、变压器的搬运和安装前检查	510
二、变压器的器身检查	511

三、变压器的干燥	514
四、变压器的安装	521
五、变压器投入运行前的检查及试验	530
第二节 高压开关的安装	547
一、高压开关的技术参数	547
二、高压断路器	549
三、高压隔离开关和负荷开关	559
第三节 仪器仪表用互感器的安装调试	563
一、用途和类型	563
二、电压互感器的安装	565
三、电流互感器的安装	571
第四节 成套开关设备的安装	576
一、高压开关柜的安装	576
二、低压配电屏安装	581
三、动力配电箱安装	582
第五节 电力电容器的安装	583
第六节 硬母线安装	586
一、安装要求	586
二、母线的加工	588
三、母线的安装	592
 第十章 弱电工程	601
第一节 火灾自动报警系统安装	601
一、火灾自动报警系统的组成及线路敷设	601
二、火灾探测器安装接线	608
三、手动火灾报警按钮、警铃、门灯的安装	615
四、火灾自动报警控制系统调试	616
第二节 电视电缆系统安装	620
一、系统组成	620

二、系统主要设备及其选型	621
三、系统安装	624
四、电视电缆系统调试	631
第三节 电话通信系统安装	635
一、安装要求	635
二、配线系统的设备材料	639
三、安装方法	643
参考文献	661

第一章 电气安装工基础知识

第一节 常用电工计算公式及定律

一、电阻、电流及电压的计算

电阻、电流、电压及电能的计算公式见表 1-1。

表 1-1 电阻、电流、电压及电能的计算公式

名 称	计算公式	单位	符号意义及说明
电 流	$I = Q/t = U/R$	A	Q —— 电荷量 (C)
电流密度	$j = I/S$	A/mm ²	t —— 时间 (s)
电 压	$U = W/Q = IR$	V	S —— 导体的截面积 (mm ²)
电 阻	$R = \rho l/S = U/I$	Ω	W —— 电场力所做的功 (J)
电 导	$G = 1/R$	S	ρ —— 导体的电阻率 ($\Omega \cdot$ mm ² /m)
常用材料 电阻率	铜 0.0178 铁 0.13 铝 0.0303 康铜 0.5 银 0.0161		
不同温度 时的电阻	$R_t = R_0[1 + \alpha(t - t_0)]$	Ω	R_t —— 温度为 t 时导体电阻 R_0 —— 温度为 t_0 时导体电阻 t, t_0 —— 分别为导体的温度 α —— 温度系数 (所有金属 0.004/°C)