

孙余凯 吴永平 项绮明 等 编著

DIANGONG
ANZHUANG
SUCHA SHOUCHE
DG

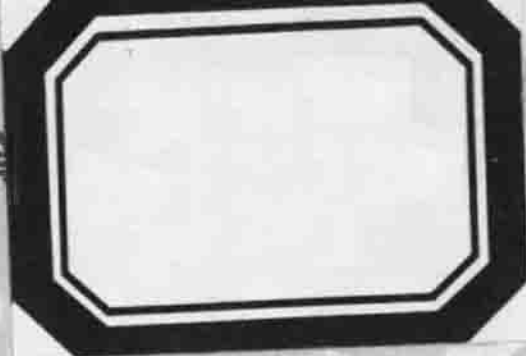
电工 安装 速查手册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

孙余凯 吴永平 项绮明

DIANGONG
ANZHUANG
SUCHA SHOUC
DG



电工
安装

速查手册



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

电工安装速查手册/孙余凯等编著. —北京: 中国电力出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-5123-4975-9

I. ①电… II. ①孙… III. ①电工-安装-技术手册
IV. ①TM05-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 231602 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>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014 年 1 月第一版 2014 年 1 月北京第一次印刷

880 毫米×1230 毫米 64 开本 10.5 印张 392 千字

印数 0001—3000 册 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

内 容 提 要

本手册是根据广大电工安装的实际需要而编写的，内容主要包括三部分：首先是电工安装必备的基础知识，包括电工安装时的安全要求、安全技术措施、安全标志、安全工器具检查和使用、验电和测温工具使用、常用检测仪表使用等内容；其次是电工安装应掌握的必备技能，包括：焊接操作、配电盘和配电箱安装、建筑工地配线、照明灯具安装、家庭装潢配线、电动机选用与安装以及高低压电器的选用等内容；第三是电工在工作中应了解的电气设备安装方法，包括变频器的安装与接线、室外架空配电线路的安装、工矿企业变配电站的设置与安装、电力变压器的安装、变配电系统电气设备设置与安装、电气接地装置制作与安装方法以及电气火灾、防爆、防雷等。这些内容都是电工日常安装工作中需要经常查阅的数据技术资料。

本手册分类明确、结构合理、语言通俗易懂，既可作为电工安装企业在岗人员随身的速查手册，也可作为中等职业学校电工技术学科的参考书。

前言

电工安装人员在日常工作中常需要查阅一些安装方法或数据，如果将电工日常安装工作中需要查阅的各种方法和各种数据资料归纳在一起，使用起来既快又方便。本手册正是为了满足这一需要而编写的。

本手册在编写过程中，从电工日常安装工作的实际需要出发，在内容上力求简明实用、通俗易懂，重点针对一般电工遇到的、常见的安装电气设备与技术问题，主要介绍电工在实际安装过程中的安全知识，使用的普通安装工具、安全工具、焊接工具，安装时常用的检测仪表，安装时各种电气线路与设备的选用方法、安装方法等，为其提供了较全且必备的技术资料。

本手册的最大特点是内容新颖、简明实用、反映现代电工安装技术，对原理的阐述简略、尽量以图表的方式介绍电工安装等有关的技术资料，使读者一目了然，以便于读者理解和快速查找有关内容。

本手册的第二个特点是起点低，可供只有初中文化程度的电工安装人员使用，但也兼顾了不同技术水平的读者的需要，故实用面广泛。

本手册的第三个特点是尽量采用我国制定的最新标准，着重介绍贯彻这些新标准的电气设备等，但也考虑

到有些老产品还在使用，为方便安装，必要时也稍作介绍，以满足不同电工安装人员的需要。

本手册在编排上，从电工安装的安全知识入手，然后逐步深入介绍各种电气线路与设备的安装选型、安装方法等技术资料。内容浅显通俗、图文并茂、取材新颖、资料丰富、实用性强。

本手册由孙余凯、吴永平、项绮明编写，第6章为吴鸣山同志编写。参加本手册编写的人员还有：王华君、项天任、孙余正、张朝纲、罗国风、孙永章、项宏宇、王国珍、刘跃等。

本手册在编写过程中，除参考了大量的国外的现行期刊外，还参考过国内有关电工安装技术方面的期刊、书籍及资料，并引用了其中的一些资料，在此一并向有关作者及有关单位致谢。同时对给予我们支持和帮助的有关专家和部门深表谢意！

由于电工安装技术应用范围极其广泛，安装方式千变万化、安装技术发展极为迅速，加之编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请专家和读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 电工安装必备的安全知识	1
1.1 对电气设备进行设计、安装时的安全要求	1
1.1.1 对电气设备进行设计、安装时一般性安全要求	1
1.1.2 对电气设备是否符合人类工效学的安全要求 ...	2
1.1.3 对电气设备进行安全设计时选用材料的要求 ...	2
1.1.4 对电气设备运动部件的安全要求	3
1.1.5 对电气设备需要的工作介质的安全要求	3
1.1.6 电气设备对电气间隙和爬电距离的安全要求 ...	4
1.1.7 对电气设备脚踏、站立位置的安全要求	4
1.1.8 对电气设备开关、控制和调节装置的安全要求	4
1.1.9 对电气设备稳定性的安全要求	6
1.1.10 对有意地将电能施加到人体上可能造成危险的电气设备的安全要求	7
1.1.11 对电气设备额定运行状态的安全要求	7
1.1.12 对电气设备电能直接作用的安全防护	7
1.1.13 对电气设备防电能间接作用的安全要求	8
1.1.14 对电气设备电气接线和电气连接的安全防护 ...	9
1.1.15 对电气设备防静电积聚的安全要求	9

1.1.16	对电气设备标志和标牌的安全要求	9
1.1.17	对电气设备运输的安全要求	10
1.1.18	插头与插座安全的基本要求	10
1.1.19	移动式设备安全的基本要求	11
1.1.20	其他用电方面安全的基本要求	11
1.2	电工安装作业基本要求	12
1.2.1	电工安装作业人员基本要求	13
1.2.2	非电工作业人员基本要求	13
1.2.3	电工作业人员工作现场基本要求	13
1.2.4	检查和维护电气装置基本要求	13
1.3	安全电压和安全电流	14
1.3.1	安全电压	15
1.3.2	安全电流	15
1.4	带电操作应注意的问题	16
1.4.1	带电在配电柜内作业	16
1.4.2	带电叉接相线作业	16
1.4.3	带电登杆作业	16
1.4.4	带电在三相四线制低压配电系统线路上搭火、 拆火作业	17
1.4.5	带负载拉配电变压器跌落式熔断器作业	17
1.4.6	带电测量配电变压器低压出线电压或电流作业	17
1.5	电工停电工作时的安全技术措施	17
1.5.1	停电必须断开检修段的电源总开关	18
1.5.2	检查检修段是否确实无电的方法	19
1.5.3	临时进行相间短路并接地的安全操作方法	19
1.5.4	检修电路应采用预防的措施	19
1.5.5	严禁约时送电	20

1.6	常用安全用电标志及安全色标	20
1.6.1	常用安全用电标志	20
1.6.2	常用安全色标含义	21
1.7	常用安全指示灯的颜色及其含义	22
1.7.1	安全指示灯选用颜色的基本原则	22
1.7.2	安全指示灯选色举例	24
1.8	电工安装与施工基本资料	25
1.8.1	相关术语	25
1.8.2	施工场所及配线方法	27
1.8.3	电缆的安装施工方法	28
1.8.4	电线管的安装施工方法	29
1.8.5	线槽及平行保护层的安装施工方法	31
1.8.6	特殊设施的配线安装施工方法	32
1.8.7	特殊场所的低压室内配线安装施工方法	33
1.8.8	接地种类的安装施工方法	35
1.8.9	智能楼宇配线方式的选择方法	36
第2章	电工安装常用安全用具正确使用方法	37
2.1	正确使用的一般原则	37
2.1.1	不能用其他工具代替电工安全用具	37
2.1.2	辅助安全用具使用场合	38
2.1.3	绝缘安全用具保存和使用要求	38
2.1.4	特殊天气与特殊场合使用要求	39
2.1.5	安全标志牌的使用方法	39
2.2	外观检查方法	40
2.2.1	电压等级是否符合要求	41
2.2.2	橡胶制品电工常用安全用具的检查方法	41
2.2.3	电工常用安全用具不得继续使用的几种情况	41
		41

2.3	登高梯子的正确使用方法	41
2.3.1	登高梯子的结构	41
2.3.2	登高用梯子使用注意	42
2.4	登高踏板的正确使用方法	43
2.4.1	登高踏板结构特点	43
2.4.2	登高踏板使用注意事项	44
2.5	脚扣的正确使用方法	44
2.5.1	脚扣的结构特点	44
2.5.2	脚扣使用注意事项	45
2.6	安全腰带的正确使用方法	45
2.6.1	安全腰带的结构特点	45
2.6.2	安全腰带使用注意事项	45
2.7	安全绝缘手套的正确使用方法	46
2.7.1	适用场合	47
2.7.2	使用前的检查方法	47
2.7.3	正确使用方法	47
2.7.4	使用后的保存方法	48
2.7.5	耐压的检查方法	48
2.8	电工常用安全绝缘靴（鞋）的正确使用方法	48
2.8.1	适用场合	49
2.8.2	使用前的检查方法	49
2.8.3	使用后的保存方法	49
2.8.4	耐压的检查方法	49
2.9	电工常用安全绝缘垫（毯）的正确使用方法	50
2.9.1	适用场合	50
2.9.2	外形结构	50
2.9.3	使用前的检查与日常维护方法	50
2.9.4	是否合格的检查方法	51

2.10	电工常用安全绝缘站台的正确使用方法	52
2.10.1	组成特点	52
2.10.2	耐压的试验方法	53
2.11	电工常用安全绝缘隔板的正确使用方法	53
2.11.1	安装方法	54
2.11.2	使用与维护方法	55
2.12	正确设置临时遮栏和围栏绳的方法	55
2.12.1	正确设置临时遮栏的方法	55
2.12.2	正确设置临时围栏绳的方法	56
2.13	电工安装常用携带型接地线的正确使用方法	56
2.13.1	基本组成	56
2.13.2	正确使用方法	58
2.14	电工常用高压绝缘棒的正确使用方法	58
2.14.1	作用	58
2.14.2	基本组成	59
2.14.3	长度	59
2.14.4	正确使用方法	60
2.14.5	保存方法	60
第3章	电工安装常用验电、测温用具使用方法	61
3.1	电工常用发光二极管显示与数码显示式测电笔使用 方法	61
3.1.1	发光二极管显示式测电笔使用方法	61
3.1.2	数码显示感应式测电笔的使用方法	63
3.2	电工常用普通型测电笔的正确使用方法	66
3.2.1	结构特点	67
3.2.2	测量原理	67
3.2.3	使用普通型测电笔区别正、负极接地故障的 方法	68

3.2.4	区分相线和中性线的方法.....	68
3.2.5	区分交、直流电源的方法.....	68
3.2.6	使用普通型测电笔判断电灯线路中性线是否 断线的方法.....	68
3.2.7	判断直流系统是否接地的方法.....	68
3.2.8	识别相线接地故障的方法.....	68
3.2.9	判断两根电源线同、异相的方法.....	69
3.2.10	粗略估测电压高低的方法	69
3.2.11	检查电气设备是否漏电的方法	69
3.2.12	检查电器接触情况的方法	69
3.2.13	作为 N 线监视器的方法	69
3.2.14	判断直流电正、负极的方法	69
3.2.15	查找电气设备断路故障具体部位的方法	70
3.2.16	使用时应注意的问题	70
3.3	电工常用高压验电器的正确使用方法.....	71
3.3.1	类型	71
3.3.2	外形特点	72
3.3.3	氖管发光型高压验电器的组成特点	73
3.3.4	10kV 高压声光型高压验电器的组成特点	73
3.3.5	10kV 高压声光型高压验电器工作原理	76
3.3.6	35kV 高压声光型高压验电器的组成与原理 ...	76
3.3.7	高压验电器的正确使用方法	78
3.3.8	高压验电器定期试验方法	81
3.3.9	高压验电器的保养与保存方法	81
3.3.10	高压验电器常见故障处理方法	82
3.4	电工常用高阻杆的正确使用方法.....	83
3.4.1	结构特点	83
3.4.2	安全使用方法	84

3.5 电工常用火花间隙测杆的正确使用方法	85
3.5.1 间隙固定式火花间隙测杆正确使用方法	85
3.5.2 电工常用间隙可调式火花间隙测杆正确使用 方法	86
3.6 电工常用测温枪的正确使用方法	86
3.6.1 基本结构与测量温度的方法	87
3.6.2 电气设备常用材料及元器件允许温升参考值	87
第4章 电工安装常用工具正确使用方法	90
4.1 手动压接钳正确使用方法	90
4.1.1 作用	90
4.1.2 类型与外形	90
4.1.3 正确使用方法	91
4.2 螺钉旋具正确使用方法	92
4.2.1 结构特点	92
4.2.2 类型与特点	92
4.2.3 使用注意事项	93
4.3 尖嘴钳与钢丝钳的正确使用方法	94
4.3.1 尖嘴钳的正确使用方法	94
4.3.2 钢丝钳的正确使用方法	94
4.4 剥线钳与断线钳的正确使用方法	95
4.4.1 剥线钳的正确使用方法	95
4.4.2 断线钳的正确使用方法	96
4.5 千分尺的正确使用方法	96
4.5.1 结构特点	96
4.5.2 正确使用方法	97
4.6 活络扳手与镊子的正确使用方法	97
4.6.1 活络扳手的正确使用方法	97

4.6.2 镊子的正确使用方法	98
4.7 手电钻的正确使用方法	98
4.7.1 类型	99
4.7.2 结构特点	99
4.7.3 使用注意事项	100
4.8 冲击电钻的正确使用方法	100
4.8.1 功能特点	100
4.8.2 使用注意事项	101
4.9 砂轮机的正确使用方法	102
4.9.1 结构特点	102
4.9.2 使用注意事项	103
4.10 钻床的正确使用方法	103
4.10.1 结构特点	103
4.10.2 使用注意事项	104
4.11 喷灯的正确使用方法	105
4.11.1 外形结构	105
4.11.2 使用注意事项	105
4.12 拉具的正确使用方法	106
4.12.1 结构特点	106
4.12.2 正确使用方法	106
4.13 手锯与锉刀的正确使用方法	107
4.13.1 手锯的正确使用方法	107
4.13.2 锉刀的正确使用方法	108
第5章 常用检测仪表使用方法	110
5.1 钳形电流表的正确使用方法	110
5.1.1 结构特点	110
5.1.2 互感器式钳形电流表的基本原理	111
5.1.3 电磁式钳形电流表的基本原理	112

5.1.4	钳形电流表的选择和使用方法	113
5.1.5	采用钳形电流表检查低压线路漏电和窃电的方法	115
5.2	绝缘电阻表的正确使用方法	118
5.2.1	结构特点	118
5.2.2	工作原理	119
5.2.3	选择方法	120
5.2.4	使用注意事项	121
5.2.5	选用电工安装常用绝缘电阻表外接导线的方法	123
5.2.6	测量电气设备绝缘电阻时防止泄漏电流影响的方法	124
5.2.7	正确接线的方法	125
5.3	接地电阻测量仪的正确使用方法	126
5.3.1	测量接地电阻的方法	127
5.3.2	使用注意事项	129
5.4	指针式万用表的正确使用方法	130
5.4.1	选择方法	130
5.4.2	使用方法	131
5.4.3	掌握指针式万用表各挡位测量特性的方法 ...	132
5.5	数字式万用表的正确使用方法	137
5.5.1	常用文字符号的识别方法	137
5.5.2	正确使用方法	139
第6章	常用焊接设备使用方法	143
6.1	电弧焊机的正确使用方法	143
6.1.1	选择方法	143
6.1.2	正确使用方法	144
6.1.3	保养方法	145

6.2	氧炔气焊与气割设备的使用方法	145
6.2.1	设备使用之前的检查方法	145
6.2.2	正确点火方法	146
6.2.3	使用注意事项	147
6.2.4	氧炔气焊及气割设备切割能力与气体耗用量 之间的关系	149
6.2.5	H系列割炬的基本数据	149
6.2.6	气瓶使用的减压阀数据资料	150
6.2.7	常见故障的检修方法	151
6.3	电烙铁的使用方法	153
6.3.1	类型	153
6.3.2	结构特点	154
6.3.3	烙铁头的形状与适用场合	155
6.3.4	烙铁头的选用原则	156
6.3.5	安全使用方法	157
6.3.6	使用注意事项	161
6.3.7	采用电烙铁焊接铝件的方法	162
6.3.8	采用电烙铁对铜导线接头进行焊锡的方法 ...	163
6.4	热风枪焊接的正确使用方法	163
6.4.1	电工安装时正确使用热风枪的方法	164
6.4.2	掌握热风枪焊接参数的方法	165
6.4.3	掌握热风枪焊接温度区段的方法	165
6.5	常用药包焊接的方法	166
6.5.1	常用药包爆炸压接的原理	166
6.5.2	常用爆炸压接用的主要材料	166
第7章	变频器的安装与接线方法	168
7.1	变频器安装位置的选择方法与基本要求	168
7.1.1	掌握正确安装变频器基本原则的方法	168

7.1.2	安装的变频器周围对环境湿度的基本要求及 处理方法	169
7.1.3	安装的变频器周围对环境温度的基本要求 ...	169
7.1.4	安装的变频器对周围气体的基本要求	170
7.1.5	安装的变频器周围对振动与冲击的基本要求及 处理方法	171
7.1.6	安装的变频器对海拔的基本要求	172
7.1.7	变频器控制室设置场所的基本要求	172
7.1.8	安装的变频器对其输入、输出端连接附件的 基本要求	173
7.2	变频器安装方式的确定与不同方式的安装方法 ...	174
7.2.1	确定变频器是采用壁挂式安装和柜式安装的 方法	174
7.2.2	变频器采用墙挂安装方式时的安装方法	175
7.2.3	变频器采用控制柜式安装方式时的安装方法	175
7.3	变频器安装时散热问题的处理方法	176
7.3.1	多台柜式横向排列安装变频器时的散热方法	176
7.3.2	多台柜式纵向排列安装变频器时的散热方法	176
7.3.3	户外安装变频器时的散热方法	176
7.4	变频器在配电柜内布置和在振动场所的安装方法	178
7.4.1	在配电柜内布置变频器的方法	178
7.4.2	在振动场所安装变频器的方法	178
7.5	变频器控制电路的安装方法	179
7.5.1	连接插件的基本要求	179