

D IANGONG
GONGJU SUCHA SHOUC



电工工具 速查手册

李金伴 陈崇明 李捷辉 吴彤 等编



化学工业出版社

D IANGONG
GONGJU SUCHA SHOUC



电工工具 速查手册



化学工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工工具速查手册/李金伴等编. —北京: 化学工业出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-122-05535-4

I. 电… II. 李… III. 电工工具-技术手册 IV. TS914.53-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 071508 号

责任编辑: 刘 哲

文字编辑: 徐卿华

责任校对: 陶燕华

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

850mm×1168mm 1/32 印张 12¼ 字数 345 千字

2009 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 32.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着科学技术的发展,新技术、新工艺、新材料及新设备的不断发展,对电工的要求越来越高。电工在电气设备的安装、维护和修理工作中,都要使用电工工具。正确使用、维护工具,既能提高工作效率和施工工作质量,又能减轻劳动强度,保证作业安全,同时延长工具的使用寿命。

本手册根据目前生产发展的需求,为广大电工提供了必要的技术资料,侧重联系生产实际,并兼顾技术知识的科学性、先进性、系统性和完整性。电工技术实践性强,涉及专业面广,电工工具既有特有的规律,又有高度的灵活性。

本手册力求简明实用。全书以常用数据、公式、图表为主,辅以简要的文字说明,详细地介绍了各种常用电工工具的结构及其工作原理,主要技术参数,产品型号、规格及性能,使用及维护,常见故障、产生原因及排除方法。

本手册共5章,内容包括电工常用工具、电工起重工具、电工测量仪表及其测量方法、电动工具及电、钳工装配工具等。

本手册可作为电工学习、使用电工工具的参考,也可供相关技术人员及电工工具专业检修人员、销售人员以及从事电气技术方面工作的技师和高级技师参考,亦可作为高等院校、职业技术学院等相关专业师生的参考工具书。

本手册由李金伴、陈崇明、李捷辉、吴彤等编写。手册的第1章由陈崇明编写,第2章由陈崇明、吴彤编写,第3章由李捷辉编写,第4章由李金伴、罗信玉编写,第5章由吴彤、严凤祥、刘文生编写,全书由李金伴统编。手册由王善斌、李捷明担任主审,在审阅中对书稿提出许多宝贵意见,在此表示衷心感谢。

手册涉及面广,限于编者水平,书中难免会有疏漏、不妥之处,诚恳希望读者批评指正。

编者

目 录

第 1 章 电工常用工具	1
1.1 电工安全工具	1
1.1.1 电工安全工具产品的型号组成	1
1.1.2 电工安全工具的分类	1
1.1.3 电工安全工具的基本要求	8
1.1.4 电工安全用具的规格及外形	9
1.2 内线电工工具	24
1.2.1 内线配线工具	25
1.2.2 钢管套螺纹	31
1.2.3 线路安装工具	36
1.2.4 电工焊接工具	39
1.3 外线电工常用工具	49
1.3.1 架线工具	50
1.3.2 放线	50
1.3.3 滑轮	53
1.3.4 弛度观测	54
1.3.5 导线垂弧测量尺	54
1.3.6 转杆器	54
1.3.7 输电架空线路去树用手锯	54
1.4 电缆工专用工具	56
1.4.1 导体压接工具	56
1.4.2 电缆剥切专用工具	57
1.4.3 电缆矫直机	57
1.5 变电检修工具	59
1.5.1 变电检修架	59
1.5.2 变电检修专用工具	62
1.6 清洗机	80
1.7 变电设备清扫器	88

第2章 电工起重工具	93
2.1 起重的索具和吊具	93
2.1.1 麻绳	94
2.1.2 尼龙绳	96
2.1.3 柔性吊装带系列(尼龙吊装带)	100
2.1.4 钢丝绳	106
2.1.5 链条	119
2.1.6 卸扣	120
2.1.7 平衡梁	122
2.2 常用的起重工具	124
2.2.1 滑车	124
2.2.2 葫芦	127
2.2.3 千斤顶	140
2.2.4 起重与搬运	146
第3章 电工测量仪表及其测量方法	152
3.1 电工测量仪表的基本知识	152
3.1.1 常用电工仪表分类	152
3.1.2 电工指示仪表的型号及表面标记	155
3.1.3 电工仪表主要技术指标	158
3.1.4 常用电工指示仪表的组成、结构及原理	159
3.1.5 常用电工测量方法	161
3.1.6 常用电工仪表选择	163
3.2 交直流电流、电压、电阻的测量仪表	165
3.2.1 电流与电压的测量仪表	165
3.2.2 万用表的结构、分类和原理	173
3.2.3 绝缘电阻、接地电阻测量仪	191
3.3 频率、相位和功率因数的测量方法	207
3.3.1 频率表、相位表和功率因数表的测量原理	207
3.3.2 相位和功率因数的测量	211
3.3.3 频率的测量	213
3.4 功率和电能的测量方法	216

3.4.1	功率表的测量原理	217
3.4.2	电能表的测量原理	221
3.4.3	全电子式电能表的测量原理	225
3.5	直流电路中功率和电能的测量方法	228
3.5.1	直接测量法	228
3.5.2	间接测量法	229
3.6	三相交流电路中功率和电能的测量	229
3.6.1	三相交流电路中有功功率的测量	230
3.6.2	三相交流电路中有功电能的测量	233
3.6.3	电能表铭牌标志	237
3.6.4	电能表的主要技术特性	239
3.7	电能表校验仪表装置	240
3.7.1	PEC-D 系列单相电能表校验装置	240
3.7.2	PEC-HA+单相电能表掌上现场校验仪	241
3.7.3	PEC-8 三相电能表现场校验仪	244
3.7.4	PEC-S 系列新一代三相校验装置	246
第 4 章	电动工具	248
4.1	电动工具产品的型号组成和分类	248
4.2	电动工具的基本要求、基本结构及用途	253
4.3	金属切削类电动工具	259
4.3.1	电钻	259
4.3.2	磁座钻 (吸附电钻)	269
4.3.3	电剪刀	272
4.3.4	电冲剪	274
4.3.5	电动往复锯	274
4.3.6	电动自爬式锯管机	276
4.3.7	电动型材切割机	280
4.4	砂磨电动工具	282
4.4.1	手持式直向砂轮机	282
4.4.2	电动角向磨光机	285
4.4.3	模具电磨机	289

4.5 装配电动工具	291
4.5.1 电动扳手	291
4.5.2 电动定扭矩扳手	297
4.5.3 电动螺丝刀	302
4.6 矿山类电动工具	304
4.6.1 电动凿岩机	304
4.6.2 煤电钻	309
4.6.3 隔爆型电动扳手	314
4.7 建筑和建筑道路用电动工具	315
4.7.1 电动混凝土振动器	315
4.7.2 电动软轴插入式振动器	319
4.7.3 电动直连高频插入式振动器	324
4.7.4 电锤和冲击电钻	327
第5章 电、钳工装配工具	340
5.1 电、钳工装配工具分类	340
5.2 工作钳	347
5.3 钢锤	355
5.4 防爆工具	357
5.5 量具	358
5.6 钻孔、攻螺纹和套螺纹	372
5.6.1 钻孔	372
5.6.2 攻螺纹和套螺纹	375
参考文献	381

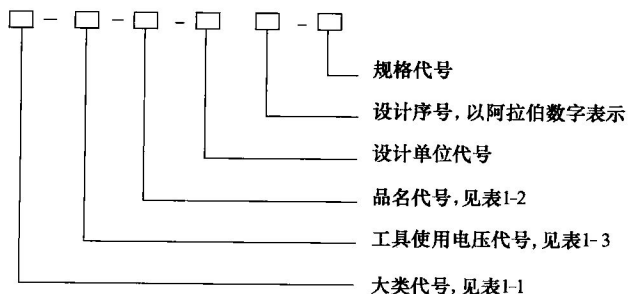
第1章 电工常用工具

电工常用工具品种繁多，分别为电工安全工具、内线电工工具、外线电工工具、电缆工专用工具及变电工检修工具等。正确使用电工工具，可以提高工作效率、确保施工质量、减轻疲劳、保证操作安全和延长工具使用寿命。

1.1 电工安全工具

1.1.1 电工安全工具产品的型号组成

电工安全工具产品的型号组成如下：



1.1.2 电工安全工具的分类

(1) 按用途分类 见表 1-1 所示。各类电工安全工具的基本品种及其代号见表 1-2。

(2) 按使用电压种类分类 (见表 1-3)

表 1-1 电工安全工具按用途分类

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
名称	绝缘棒(绝缘拉杆、令克棒)	安全帽	安全带	绝缘手套	绝缘靴(鞋)	临时接地线	遮栏	标示牌	绝缘垫	绝缘站台	绝缘夹钳	登高工具	电工工具夹	高压验电器	低压验电器

表 1-2 电工安全工具的分类、品种及代号

序号	分类及代号	品种及代号	说明
1	绝缘棒 JYG 系列、HTG 系列、CZB 系列(绝缘拉杆、令克棒)	(1)外连接(A) (2)接口式玻璃钢令克棒 (3)伸缩定位式(S) (4)环氧树脂可调式伸缩令克棒(KS) (5)整根式(Z) (6)防雨式玻璃钢令克棒(F)	绝缘棒规格视各种电网电压的不同使用,主要分民用电网和高压电网。使用绝缘操作棒时,工作人员应戴绝缘手套和穿绝缘靴,以加强绝缘操作棒的保护作用。 在下雨、下雪或潮湿天气,在室外使用绝缘棒时,应装设防雨的伞形罩,以使伞下部分的绝缘棒保持干燥。 使用电压为 10kV、35kV、110kV、220kV、330kV、500kV
2	安全帽(AM)	(1)玻璃钢安全帽 (2)HDPE 材质 V 形安全帽 (3)ABS 材质 V 形安全帽	有红色、蓝色、黄色、白色四种颜色可选。 有各种颜色供选择(红色、深蓝色、浅蓝色、橘黄色、淡黄色、白色) 两侧插槽,可佩戴防护面罩、耳罩和手电,扩大保护范围,卷边宽帽檐,遮挡耀眼的光线和雨水,更适合户外作业

续表

序号	分类及代号	品种及代号	说明
3	安全腰带(AD)	(1)牛皮带带式安全带(NPAD) (2)牛皮带绳式安全带(NSAD) (3)围杆带式安全带(WGAD) (4)围杆绳式安全带(WSAD) (5)双保险新型安全带(SBAG) (6)悬挂双背式安全带(SGAD) (7)悬挂单跨式围杆安全带(STAD) (8)带缓冲器的高空作业安全带(DHAD) (9)可调式双控双保险电工安全带(KDAD) (10)高强度高空双背安全带(GQAD) (11)腰绳式安全带(YSAD)	安全带为工人所穿戴的个人防护用品,是防止坠落的安全用具,其作用是在发生坠落的情况下可以拉住工人,以防止其不致受伤,也不会从安全带中滑脱。坠落防护系统中唯一允许的安全带形式是全身安全带,用皮革、帆布或化纤材料制成。安全腰带有两根带子,大的绕在电杆或其他牢固的构件上起防止坠落的作用,小的系在腰部偏下部位起人体固定作用。安全腰带的宽度不应小于 60mm。绕电杆带的单根拉力不应小于 2206N。安全带上的每处挂点必须能够承受大于 15kN 的静态负载 3min。这应根据所进行的工作以及工作环境进行选择。 优点:强度大,耐磨、耐潮湿、耐霉烂、耐高温、耐寒、耐碱等,简易方便,安全实用
4	绝缘手套(S)	(1)普通绝缘手套 (2)电工绝缘手套 (3)高压绝缘手套 (4)电力绝缘手套	用于电压下作业,适用于 500~36000V 的工作电压范围,具有较好的绝缘防护能力。易老化、破损。保管时要存放在通风干燥的地方,防止高温、日晒和防油,以免变形、变质。使用时,防划伤、刺破

续表

序号	分类及代号	品种及代号	说 明
5	绝缘鞋(靴)(XX)	(1)橡胶绝缘鞋套 (2)橡胶绝缘鞋 (3)橡胶绝缘靴	100%防水,出厂电压 20kV 全检测;鞋底包覆不锈钢片可防止作业时被尖锐物刺穿;最大使用电压 14000V;拉链式易穿脱;鞋前端包有钢片以保护脚趾不被压伤;采用抗臭氧氧化聚合材料制成。 具有高性能的绝缘性和物理强度,安全可靠;测试电压为 30kV/3min;最大使用电压为 26500V,易老化、破损。保管时要存放在通风干燥的地方,防止高温、日晒和防油,以免变形、变质。使用时,防划伤、刺破
6	临时接地线(N)	(1)JDX 系列短路接地线 ①JDX-1 型 ②JDX-H 型 ③JDX-D 携带型短路接地线 ④JDX3(手握式)携带型短路接地棒 (2)FDB 系列放电棒(接地线、接地棒) ①平口接地线 ②箭头接地线 ③双舌接地线 ④半自动接地线 ⑤手握式接地棒	是线路停电检修时使用的必不可少安全用具。 携带型短路接地线分为分相式和组合式两种。通过改变接地线的角度,能有效地解决垂直导线和倾斜导线夹持难的问题。一样多用,适用于操作空间小的场合。 适用于 6kV、10kV、35kV、66kV、110kV、220kV、500kV 的电压

续表

序号	分类及代号	品种及代号	说 明
7	围栏	玻璃钢安全围栏	起到防护及隔离作用
		绝缘伸缩围栏	使用、携带方便,可折叠,收放自如,垂直伸缩,增加使用功能,采用阻燃、绝缘的 PVC 工程塑料制作
		活动式围栏	便于使用、观察、移动和储存。专为室内使用而设计,灵活性强,可拉直、折叠和围成圈
		电子脉冲围栏	是一种主动入侵防越围栏,对入侵企图作出反击,击退入侵者,延迟入侵时间,并且不威胁人的性命,是功能最全的周界安防产品
8	标志牌	(1)安全提示(指令)标志牌 (2)警告标志牌 (3)禁止标志牌	“止步,高压危险”、“在此工作”、“已接地”、“有人工作,禁止合闸”、“必须戴安全帽”、“必须穿防护鞋”、“必须戴防护手套”等。 “当心触电”、“当心电缆”、“注意安全”、“禁止攀登,高压危险”等
9	绝缘垫	(1)YR 系列绝缘垫(高压、低压) (2)EVA 绝缘树脂绝缘毯 (3)橡胶绝缘毯 (4)绝缘橡胶垫 (5)条纹绝缘地垫	作为辅助安全用具,防止施工误触电导致电气短路,保护在高、低压设备或其他高、低压区域工作人员的安全。包括 8kV/6kV/4kV/35kV/30kV/25kV/20kV/15kV/10kV 九种电压范围
10	绝缘站台		作为辅助安全用具,用木板或木条制成
11	绝缘夹钳		在带电的情况下,装拆高压熔断器及线路

续表

序号	分类及代号	品种及代号	说明
12	登高工具	脚扣子(铁脚)	铁齿扣环、橡胶扣环两种
		登高板(踏板)	由板和绳两部分组成,用来攀登电杆
		保险绳	用来防止万一失足时人体落下不致坠地摔伤。使用时,一端要可靠地系结在腰带上,另一端用保险钩钩挂在牢固的横担或抱箍上
		腰绳	用来固定人体下部,以扩大身体活动幅度,使用时,应系结在电杆的横担或抱箍下方,防止腰绳窜出电杆顶端,造成工伤事故
		直梯 关节梯 接插梯 人字梯 升降梯 挂梯 移动平台	用于户外登高作业
13	电工工具夹		是户内外登高操作时必备的用品,用来插装活扳手、钢丝钳、螺钉旋具和电工刀等工具

续表

序号	分类及代号	品种及代号	说 明
14	高压验电器	YD 系列、GDY 系列、GDQ 系列、GSY 系列、SD 系列、FD 系列 发光型 伸缩式声光型 语言式 风车式 手表式	它主要用来检验设备对地电压在 250V 以上的高压电气设备
15	低压验电器	钢笔式 旋具式	它是用来检验对地电压在 250V 及以下的低压电气设备,也是家庭中常用的电工安全工具。它主要由工作触头、降压电阻、氖泡、弹簧等部件组成。这种验电器是利用电流通过验电器、人体、大地形成回路,其漏电流使氖泡启辉发光而工作的。只要带电体与大地之间电位差超过一定数值(36V 以下),验电器就会发出辉光,低于这个数值就不发光,从而来判断低压电气设备是否带电

表 1-3 电工安全工具按使用电压种类分类

序号	1	2	3	4	5	6
电压种类	220~500V	500V~10kV	10~20kV	20~35kV	35~110kV	110~500kV

(3) 按使用场合分类 (见表 1-4)

表 1-4 电工安全工具按使用场合分类

序号	1	2	3	4	5	6
名称	供电	电信	发电厂	铁路	地铁	其他

1.1.3 电工安全工具的基本要求

(1) 电工安全工具的基本要求 首先是对工作环境条件的要求, 见表 1-5。

表 1-5 电工安全工具工作环境条件

序号	1	2	3	4	5
工作环境条件	海拔不超过 1000~4000m	工作环境温度 为-40~+70℃	相对湿度为 20%~96%	使用场合为 户内和户外	电源电压与额 定电压相差不 超过±10%

注: 热带、高原、水下、有爆炸性气体等特殊环境条件下使用的电工安全工具, 还应符合相应的专门规定。

(2) 应满足各项技术要求 (见表 1-6)。

表 1-6 电工安全工具应满足的要求

要求	安全可靠	绝缘性能	机械强度	轻便小巧
具体内容	为杜绝电工安全工具使用中发生电击事故和机械危险事故, 符合 GB 13398—92《带电作业用绝缘操作杆通用技术条件》的要求	符合 GB 13398—92《带电作业用绝缘操作杆通用技术条件》的要求	符合 GB 13398—92《带电作业用绝缘操作杆通用技术条件》的要求	为了尽可能减轻劳动强度, 提高工作效率, 电工安全工具应力求体积小, 重量轻, 便于操作和控制

1.1.4 电工安全用具的规格及外形

(1) 绝缘棒（绝缘拉杆、绝缘操作杆）

① 绝缘棒俗称令克棒，用以操作高压跌落式熔断器、单极隔离开关、柱上油断路器及装卸临时接地线等，结构见图 1-1。在不同工作电压的线路上所使用的绝缘棒可按表 1-7 选用。

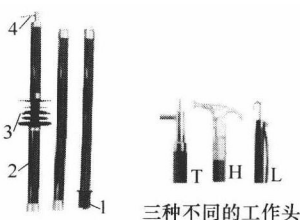


图 1-1 绝缘棒

1—手持部分；2—绝缘部分；

3—伸缩部分；4—工作部分

型号说明：JYG 系列绝缘操作杆（绝

缘棒）根据额定电压、绝缘棒操作头（T 型、L 型、H 型）、绝缘杆节数（3、4、5）、绝缘杆连接方式（A、S）等项指标标记：

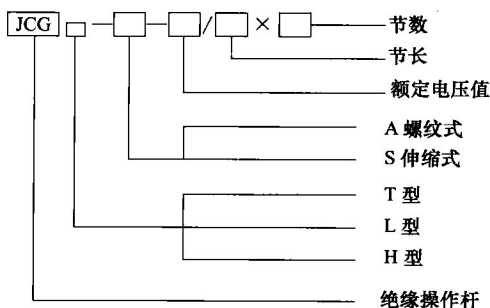


表 1-7 绝缘杆型号

绝缘杆型号 JYGF、HTG、CZB 系列	额定电压 /kV	令克棒操 作头型号	绝缘杆节数 (每节 1.5m)	绝缘杆连接方式 (A、S)
高压拉杆	10	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式
伸缩式玻璃钢拉杆	35	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式
接口式玻璃钢拉杆	110	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式
防雨式玻璃钢拉杆	220	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式
环氧树脂可调式伸缩拉杆	330	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式
	500	T 型、L 型、H 型	3、4、5	螺纹式、伸缩式

② 绝缘棒（绝缘拉杆、绝缘操作杆）的使用

a. 在使用之前，应检查放电棒的外表、接地线、接地夹头和放