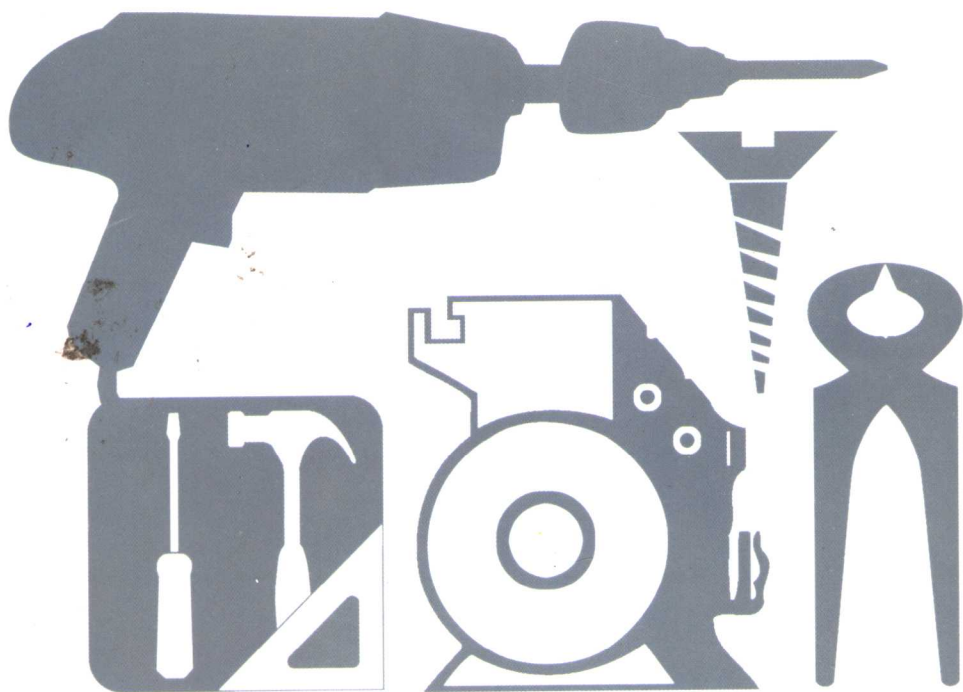


阎士琦 编

DIANGONG GONGJU SHOUC

电工工具手册



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

电工工具手册

阎士琦 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

电工工具在电气设备安装、维护、修理工作中起着重要的作用,正确使用电工工具,既能提高工作效率和施工质量,又能减少劳动强度,保障作业安全,同时可延长电工工具的使用年限。本书正是基于上述目的,在深入贯彻国家有关标准的基础上,将常用的电工工具逐一进行了介绍。主要内容包括:电工常用工具;电工起重工具;电工测量工具;电工仪器、仪表;电动工具;电钳工装配工具;站所建设工具。

本手册详细地讲述了各种常用电工工具的结构及其工作原理,标准技术数据,产品型号、规格及性能,使用及维护,常用故障、原因及排除方法等内容。

本手册作为具有初中以上文化水平的电工学习、使用、维护电工工具的工具书,也可供相关技术人员及电工工具专业检修人员、销售人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电工工具手册/阎士琦编. —北京:中国电力出版社, 2004

ISBN 7-5083-2152-9

I. 电... II. 阎... III. 电工工具-技术手册
IV. TS914.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 022605 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004 年 10 月第一版 2004 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 32.75 印张 842 千字

印数 0001—4000 册 定价 50.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



前 言

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。电工在电气设备的安装，维护和修理工作中，除了应有必要的电工知识外，还应掌握一定的钳工知识，起重工知识等操作技能。

电工技术实践强，涉及专业面广，既有特有的规律，又有高度的灵活性。电工应具有一定基础理论知识，还要积累一定的经验。随着新技术，新工艺，新材料及新的电气设备的不断发展，对于电工要求越来越高。

本书本着时代发展的要求，为广大电工提供必要的技术资料，侧重联系生产实践，并兼顾技术知识的科学性，先进性，系统性及完整性。本手册在贯彻国家有关标准的基础上，既注意到各专业电工的共性，又不失其各专业的特色。

本手册具有以下特点：

(1) 新颖。本手册所引用技术标准，采用了最新的国家标准及部颁标准，编写时尽可能搜集和采用最新技术资料。

(2) 实用、易学、易用、易操作是本手册的编写原则。

(3) 全面。本手册内容包括了各类电工在日常工作中所遇到的电工工具，能满足广大电工的需要。

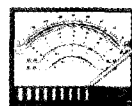
本手册第一部分为电工常用工具，第二部分为电工起重工具，第三部分电工测量工具，第四部分为电工仪器仪表，第五部分为电动工具，第六部分为电钳工装配工具，第七部分为站所建设工具。

在本手册写作过程中，编者参考了大量书刊杂志和有关资料及有关供电局专业技术人员给予热情的指导，编者谨致意感谢。

由于作者水平有限，书中错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2004年3月



目 录

前言

第一部分 电工常用工具

第一章 电工安全工具.....	3
第一节 高、低压验电器.....	3
第二节 电工安全用具.....	5
第三节 电工通用工具	11
第二章 内线电工工具	16
第一节 内线配线工具	16
第二节 钢管套丝	18
第三节 线路安装工具	21
第四节 电工焊接工具	22
第三章 外线电工常用工具	30
第四章 电缆工专用工具	33
第一节 导体压接机具	33
第二节 电缆剥切专用工具	35
第三节 电缆矫直机	36
第五章 变电检修工具	37
第一节 变电检修架	37
第二节 变电检修专用扳手	39

第二部分 电工起重工具

第一章 起重的索具和吊具	49
第一节 麻绳	49
第二节 钢丝绳	52
第三节 链条	65
第四节 卸扣	67
第五节 平衡梁	68
第二章 常用的起重工具	70
第一节 滑车	70
第二节 葫芦	76
第三节 千斤顶	87
第四节 绞磨	89

第五节 卷扬机	90
第六节 桅杆	93
第三章 起重与搬运	99
第一节 起重设备的选择	99
第二节 起重用撬棍和滚杠	99
第三节 物件的捆绑和起吊	101
第四节 起重作业的联系方法	102

第三部分 电工测量工具

第一章 水准仪	107
第一节 测量的基本内容和要求	107
第二节 水准仪测量	108
第三节 水准测量的仪器及工具	108
第四节 水准仪的使用和测量方法	110
第五节 水准测量的计算校核与成果校核	112
第六节 水准仪的检验与校正	113
第七节 水准测量的误差及注意事项	115
第二章 经纬仪	116
第一节 水平角测量	116
第二节 光学经纬仪的构造及使用方法	116
第三节 水平角的观测和记录	118
第四节 竖直角观测和记录	120
第五节 经纬仪的检验与校正	121
第三章 距离丈量工具	123
第一节 丈量工具	123
第二节 直线定线	123
第三节 距离丈量的方法	124
第四节 钢尺的检定	125
第五节 精密量距的方法	126
第六节 直线定向	128
第七节 光电测距仪和全站仪简介	128
第八节 配电线路的测量	129

第四部分 电工仪器仪表

第一章 交直流电流、电压、电阻的测量仪表	135
第一节 电流与电压的测量仪表	136
第二节 兆欧表	142
第三节 接地电阻测试仪	148
第四节 直流系统接地故障检测仪	152

第五节 蓄电池综合测试仪	153
第二章 万用表	156
第一节 万用表的结构	156
第二节 万用表的测量电路	156
第三节 模拟式万用表	160
第四节 DT-830 型数字万用表	163
第五节 高精度数字万用表	168
第三章 功率因数测量及相序检测	170
第一节 功率因数测量	170
第二节 相序检测仪	171
第四章 频率和转速的测量	174
第一节 频率测量仪表	174
第二节 转速的测量仪	176
第五章 电阻和电容的测量仪	182
第一节 直流单臂电桥	182
第二节 直流双臂电桥	184
第三节 数字毫欧表	185
第四节 电容器容量的测量	186
第六章 电子示波器	190
第一节 通用示波器	190
第二节 示波器的使用	193
第七章 电功率和电能的测量	195
第一节 电功率的测量仪	195
第二节 电能表	197
第八章 功率测试仪	200
第一节 LAW-78KWH/LAW-79 型功率记录仪	200
第二节 KWC-2000 型三相功率钳表	201
第九章 开关、变压器、继电保护检测仪器	203
第一节 开关测试仪	203
第二节 六氟化硫 (SF ₆) 测量、检漏、处理装置	204
第三节 变压器和继电保护测试仪	208
第十章 电缆综合测试仪	217
第十一章 温度测量仪器	224
第十二章 电能质量分析记录仪	230
第十三章 电能表校验仪	238

第五部分 电动工具

第一章 切削电动工具	243
第一节 电钻	243
第二节 磁座钻	247

第三节	电动攻丝机	249
第四节	电剪刀	251
第五节	电冲剪	253
第六节	电动往复锯	254
第七节	电动自爬式锯管机	255
第八节	电动型材切割机	257
第九节	电动斜切割机	258
第十节	电动金属带锯	259
第二章	磨砂电动工具	261
第一节	手持式直向砂轮机	261
第二节	电动角向磨光机	263
第三节	模具电磨	265
第四节	汽门座电磨	266
第五节	电动平板砂光机	267
第六节	电动三角摆动式砂光机	269
第七节	电动盘式砂光机	270
第八节	电动带式砂光机	270
第九节	刃磨砂轮机	271
第三章	装配电动工具	273
第一节	电动扳手	273
第二节	电动定扭矩扳手	277
第三节	电动螺丝刀	280
第四节	电动自功螺丝刀	282
第五节	微型电动螺丝刀	283
第六节	电动胀管机	286
第七节	电动拉铆枪	288
第八节	电动钉钉机	290
第四章	农用电动工具	291
第一节	电动剪毛机	291
第二节	电动深层粮堆扦样机	293
第三节	电动修枝机	294
第四节	草坪用电动割草机	296
第五章	建筑用电动工具	299
第一节	电动混凝土振动器	299
第二节	电锤和冲击电钻	303
第三节	混凝土钻机	308
第四节	电动石材切割机	309
第五节	电动湿式磨光机	310
第六节	电动套丝切管机	311
第七节	电动砖墙铣沟机	313
第八节	电动液压钢筋切割机	314

第九节 电动金刚石带锯	315
第十节 电镐	317
第十一节 电动凿	318
第六章 加工木材用电动工具	320
第一节 电链锯	320
第二节 电圆锯	321
第三节 电动曲线锯	324
第四节 电刨子	325
第五节 电动木工凿榫机	326
第六节 电动木铣机	328
第七节 电动压刨机	330
第八节 电动修边机	331
第七章 筑路用电动工具	334
第一节 电动凿岩机	334
第二节 煤电钻	337
第三节 隔爆型电动扳手	340
第四节 铁道螺钉电动扳手	341
第五节 枕木钻孔机	342
第六节 轨枕捣固机	343
第八章 其他电动工具	344
第一节 电喷枪	344
第二节 电动裁布机	345
第三节 电动卷花机	345
第四节 电动软轴水泵	346
第五节 石膏电锯	347
第六节 电动管道疏通机	348
第七节 电动水池清洗机	349

第六部分 电钳工装配工具

第一章 扳手	355
第一节 呆扳手、梅花扳手、两用扳手	355
第二节 敲击呆扳手和敲击梅花扳手	359
第三节 十字柄套筒扳手	360
第四节 活扳手	361
第五节 内六角扳手	362
第六节 内六角花形扳手	362
第二章 工作钳	364
第一节 鲤鱼钳	364
第二节 夹扭钳——尖嘴钳	364
第三节 夹扭钳——扁嘴钳	365

第四节	夹扭钳——圆嘴钳	365
第五节	夹扭钳——水泵钳	366
第六节	剪切钳——斜嘴钳	366
第七节	剪切钳——顶切钳	367
第八节	夹扭剪切两用钳——钢丝钳	367
第九节	夹扭剪切两用钳——电工钳	368
第十节	夹扭剪切两用钳——带刃尖嘴钳	368
第十一节	管子钳	369
第十二节	断线钳	370
第十三节	剥线钳	370
第十四节	燕尾桌虎钳	370
第十五节	方孔桌虎钳	371
第十六节	普通台虎钳	371
第十七节	管子台虎钳	372
第十八节	多用台虎钳	372
第三章	防爆工具	374
第一节	防爆用呆扳手	374
第二节	防爆用铍子	376
第三节	防爆用检查锤	376
第四节	防爆用桶盖扳手	377
第五节	防爆用梅花扳手	377
第六节	防爆用八角锤	379
第七节	防爆用圆头锤	380
第四章	钢锤	382
第一节	钢锤——八角锤	382
第二节	钢锤——圆头锤	382
第三节	钢锤——钳工锤	383
第四节	钢锤——扁尾锤	384
第五节	钢锤——检车锤	385
第六节	钢锤——敲锈锤	386
第七节	钢锤——焊工锤	386
第八节	钢锤——羊角锤	387
第九节	钢锤——木工锤	387
第十节	钢锤——石工锤	388
第十一节	什锦锤	388
第五章	钢锉	390
第一节	钳工锉	390
第二节	锯锉	392
第三节	整形锉	394
第四节	异形锉	397
第五节	仪表锉	399

第六节 木锉	403
第六章 量具	404
第一节 卡尺	404
第二节 千分尺	409
第三节 百分表	423
第七章 钣金工具	428
第一节 钣金剪切	428
第二节 钣金弯曲	428
第三节 钣料矫正	430
第四节 常用钣金展开图的画法	431
第五节 钣料软钎焊	432
第六节 铆接	433
第八章 划线工具	435
第九章 銼、锯、锉的操作	440
第一节 銼子的操作	440
第二节 钢锯的操作	441
第三节 锉刀的操作	442
第十章 钻孔、攻丝和套丝	446
第一节 钻孔	446
第二节 攻丝和套丝	448
第十一章 装配用零件	451
第十二章 滚动轴承和带传动	457
第一节 滚动轴承	457
第二节 带传动	466

第七部分 站所建设工具

第一章 木工工具	471
第一节 木工锯割工具	471
第二节 木工刨削工具	473
第三节 木工铲削工具	475
第二章 胶接	479
第一节 胶接接头设计	479
第二节 胶接材料的表面处理及常用胶粘剂的应用	480
第三章 油漆施工工具	490
第一节 油漆的种类	490
第二节 油漆施工手工工具	491
第三节 喷漆工具	493
第四节 油漆饰面质量通病及防治方法	494
第四章 站所墙壁的裱糊工具	502
第一节 材料及工具	502
第五章 裁装玻璃的专用工具	504

第一节	裁装玻璃的工具	504
第二节	玻璃裁划、开槽、打眼、刻蚀、磨砂	506
第六章	园艺工具	510
第一节	园艺工具——稀果剪	510
第二节	园艺工具——桑剪	510
第三节	园艺工具——高枝剪	510
第四节	园艺工具——剪枝剪	511
第五节	园艺工具——整篱剪	511

第一部分

电工常用工具

正确使用电工工具，不但能提高
工作效率和施工质量，而且能减轻疲
劳、保证操作安全和延长工具使用寿
命。





第一章 电工安全工具

第一节 高、低压验电器

验电器是检验导线和电气设备是否带电的一种电工常用工具。分低压验电器和高压验电器两种。

一、低压验电器

低压验电器又称测电笔(简称电笔),是广大电工常用的安全工具,有钢笔式和螺丝刀式(又称旋凿式或起子式)两种,如图 1-1 所示。

钢笔式低压验电器由氖管、电阻、弹簧、笔身和笔尖等组成,如图 2-1 (a) 所示。螺丝刀式低压验电器也由氖管、电阻、弹簧、刀体探头等组成,如图 1-1 (b) 所示。

使用低压验电器时,必须按照图 1-2 所示的正确方法进行操作,以手指触及尾部的金属体,使氖管小窗背光朝向自己,便于观察;要防止金属探头部分触及皮肤,以避免触电。

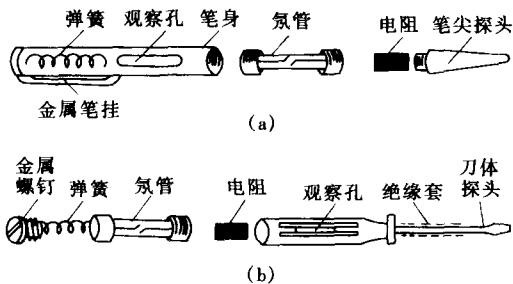


图 1-1 低压验电器

(a) 钢笔式低压验电器; (b) 螺丝刀式低压验电器

当用验电器测试带电体时,电流经带电体、验电器、人体到大地形成通电回路,只要带电体与大地之间的电位差超过 60V 时,验电器中的氖管就发光。

低压验电器检测电压的范围为 60 ~ 500V,是用来检验对地电压在 500V 及以下的低压电

器设备和线路是否有电的专用工具。除此之外,它还有以下功能和用途:

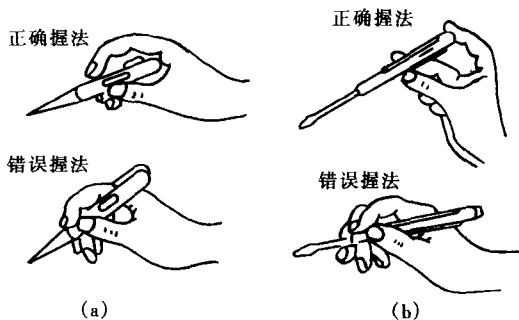


图 1-2 低压验电器的使用方法

(a) 钢笔式握法; (b) 螺丝刀式握法

(1) 区别相线与中性线(地线或零线):在交流电路中,当验电器触及导线时,氖管发亮的即是相线,不亮的则是中性线。正常的情况下,零线是不会使氖管发亮的。

(2) 区别直流电与交流电:交流电通过验电器时,氖管里的两个极同时发亮,而直流电通过验电器时,氖管里两个电极只有一个发亮。

(3) 区别直流电的正负极:把验电器连接在直流电的正负极之间,氖管发亮的一端即为直流电的负极。

(4) 区别电压的高低:测试时可根据氖管发亮的强弱来估计电压的高低。如果氖光灯暗红,轻微亮,则电压低;如氖光灯泡发黄红色,很亮,则电压高;如果有电、不发光,则说明电压低于 36V,为安全电压。

(5) 判别同相与异相:两手各持一支验电器,同时触及两条线,同相不亮而异相亮。值得注意的是,由于我国 380/220V 供电系统,变压器中性点普遍采用直接接地,因此做该试验时人体(两脚)应与地绝缘,避免构成回路,造成误判断。

(6) 识别相线碰壳：用验电器触及电机、变压器等电气设备外壳，若氖管发亮，则说明该设备相线有碰壳现象。如果壳体上有良好的接地装置，氖管是不会发亮的。

(7) 识别相线接地：用验电器触及三相三线制星形接法的交流电路时，有两根比通常稍亮，而另一根的亮度较暗则说明亮度较暗的相线有接地现象，但还不大严重。如果两根很亮，而另一根不亮，则这一相有接地现象。在三相四线制电路中，当单相接地后，中性线用验电器测量时，也会发亮。

(8) 判断用电事故：在照明线路发生故障（断电）时，如果检验相线和中性线上均有电，且发出同样亮度的光，说明中性线或中性线上熔断器熔丝熔断。如果两根导线上均无电，可能是电源停电（包括漏电保护器跳闸），或是相线或相线熔丝熔断。在三相四线制电网，若发生两相相线发光正常，一相不发光，且中性线也发光，则证明不发光的相线接地。

(9) 判断设备漏电：在变压器中性点不接地或经高阻抗接地的供电系统中，若用验电器检验电气设备外壳，氖光灯发光时，说明该设备绝缘损坏。

二、高压验电器

高压验电器又称高压测电器，10kV 高压验电器由金属钩、氖管、氖管窗、固紧螺钉、护环和握柄等组成，如图 1-3 所示。

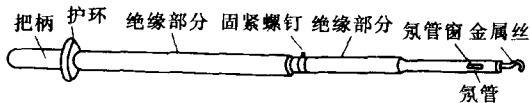


图 1-3 10kV 高压验电器

高压验电器在使用时，必须带上符合耐压要求的绝缘手套，应特别注意手握部位不得超过护环，如图 1-4 所示。人体与带电体应保持足够的安全距离（10kV 的为 0.7m 以上）。

雨天不可在户外测验；不可一个人单独测验，身旁要有人监护。

使用验电器的安全常识如下：

(1) 验电器在每次使用前，应先在确认有电的带电体上试验，检查其是否能正常验

电，以免因氖管损坏，在检验中造成误判，危及人身或设备安全。只有证明验电器确实良好，方可使用。凡是性能不可靠的，一律不准使用。要注意防止验电器受潮和强烈震动，平时不得随便拆卸。螺丝刀式验电器裸露部分较长，可在金属杆上加绝缘套管，以确保使用安全。

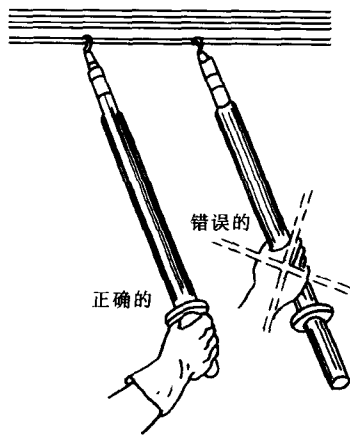


图 1-4 手握部位

(2) 使用时，应使验电器逐渐靠近被测物体，直至氖管发亮；只有在氖管不亮时，它才可与被测物体直接接触。

(3) 室外使用高压验电器时，必须在气候条件良好的情况下才能使用；在雪、雨、雾及湿度较大的情况下，不宜使用，以防发生危险。

(4) 使用高压验电器测试时，必须戴上符合耐压要求的绝缘手套；不可一个人单独测试，身旁要有人监护；测试时要防止发生相间或对地短路事故；人体与带电体应保持足够的安全距离，10kV 高压的安全距离为 0.7m 以上，并应半年作一次预防性试验。

三、GDY 折叠式高低压验电器

目前 GDY 折叠式高低压验电器见图 1-5

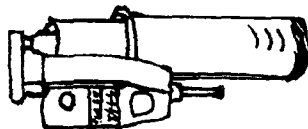


图 1-5 高低压验电器

所示 (500V~10kV)。

四、高压验电器

高压验电器见图 1-6 所示, 规格见表 1-1 所示。

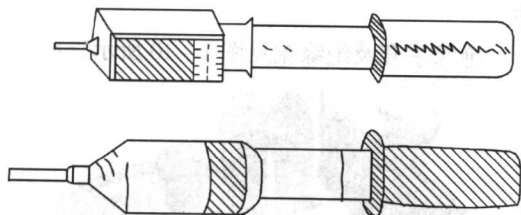


图 1-6 高压验电器

表 1-1 高压验电器的规格

序号	项 目	验电器类别参数				
		3~10kV	35kV	110kV	220kV	500kV
1	缩态长度 (mm)	380	480	580	780	1600
2	伸态长度 (mm)	1000	1500	2000	3100	7200
3	有效绝缘长度 (mm)	700	1100	1440	2440	6000
4	握柄长度 (mm)	130	200	400	500	1200
5	伸缩绝缘杆节数 (mm)	5	5	5	5	5
6	质量 (g)	400	500	600	1000	2500

第二节 电工安全用具

一、绝缘棒 (绝缘拉杆)

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 1-7。在不同工作电压的线路上所使用的绝缘棒可按表 1-2 选用。

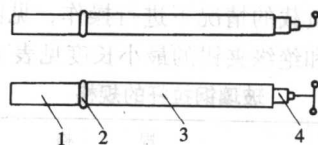


图 1-7 绝缘棒

1—握手部分; 2—护环;

3—绝缘部分; 4—工作部分

表 1-2 绝缘棒规格与参数

规格	棒长		工作部	绝缘部	手握部	棒身	钩子	钩子
	全长 (mm)	节数	位长度 (mm)	位长度 (mm)	位长度 (mm)	直径 (mm)	宽度 (mm)	终端 (mm)
550V	1640	1		1000	455			
10kV	2000	2	185	1200	615	38	50	13.5
35kV	3000	3		1950	890			

使用中应注意:

(1) 操作前, 棒表面应用清洁的干布擦拭干净, 使棒表面干燥、清洁。

(2) 操作时, 应带绝缘手套, 穿绝缘靴或站在绝缘垫上。

(3) 操作者的手握部位不得越过护环。

(4) 绝缘棒的规格必须符合规定, 均不可任意取用。

目前国产玻璃钢, 环氧树脂绝缘拉杆见图 1-8 所示, 规格见表 1-3 所示。

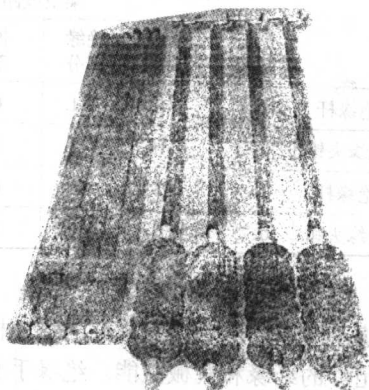


图 1-8 玻璃钢和环氧树脂拉杆

二、绝缘夹钳

绝缘夹钳的作用是在带电的情况下, 装拆高压熔断器及线路。操作时必须擦拭干净, 戴上绝缘手套, 穿上绝缘靴及戴上防护眼镜, 并