

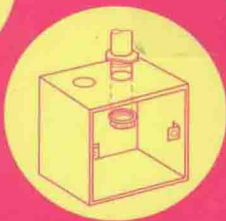
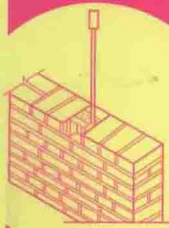
乔长君 等编

图解

电工安装技能

100

例



- 图文结合，一看就懂
- 精选实例，拿来就用
- 步步引导，快速掌握



化学工业出版社

图解

电工安装技能

100

例

乔长君 等编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解电工安装技能 100 例/乔长君等编. —北京:
化学工业出版社, 2014. 6
ISBN 978-7-122-20463-9

I. ①图… II. ①乔… III. ①电工-安装-图解
IV. ①TM05-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 078768 号

责任编辑: 高墨荣
责任校对: 王 静

文字编辑: 孙凤英
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 装: 北京云浩印刷有限责任公司
710mm×1000mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 301 千字 2014 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: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

电工作为一个技术性很强的工种，不仅要有深厚的基础知识，还要积累丰富的工作经验。只有具备较高的技术素质和扎实的基本功，才能在生产实际妥善解决各种技术难题，关键时刻有所作为。电工安装技能是电工最基本的技能，“干什么、怎么干，学什么、怎么学。让电工，尤其是新电工尽快掌握安装操作技能，成为合格的劳动者。”基于这种思路，编者总结多年来从事电气安装工作的实践经验，结合电气技术的新发展并参考大量资料，编写了本书。

本书以电工安装的基本技能为主线，采用以图辅文的形式，每个例子都对应一个关键的技能，力求使读者阅读后，能很快应用到实际中，从而达到用最短的时间、学最实用技术的目的。

本书包括常用工具与仪表，架空线路，电缆工程与电气设备安装，室内配线与照明安装，接地工程与电气安全共五章的内容，涵盖了电工安装基本技能。本书的特点是没有烦琐计算，没有高深理论，一看就懂，拿起就用。

本书由乔长君、王立、李强、郭建、片照民、马军、朱家敏、于蕾、武振忠、杨春林等编写。

由于编者水平有限，不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目录

第 1 章 常用工具与仪表

例 1 螺钉旋具的使用	2
例 2 钳子的使用	2
例 3 扳手的使用	3
例 4 电工刀的使用	4
例 5 验电笔的使用	5
例 6 电锤的使用	6
例 7 手锯的使用	7
例 8 万用表的使用	8
例 9 兆欧表的使用	9
例 10 钳形电流表的使用	10

第 2 章 架空线路

例 11 电杆的定位	14
例 12 挖杆坑	16
例 13 杆基的加固方法	18
例 14 竖杆的方法	20
例 15 横担的安装	23
例 16 拉线的制作安装	26
例 17 架空导线安装	32
例 18 导线在绝缘子上的固定	34
例 19 低压进户装置的安装	38

第 3 章 电缆工程与电气设备安装

例 20 电缆桥架支架、吊架的配置要求	44
例 21 电缆桥架支架的制作安装	47

例 22	电缆桥架立柱侧壁式安装	49
例 23	电缆桥架立柱悬吊式安装	53
例 24	电缆桥架托臂安装	58
例 25	电缆桥架的组装	60
例 26	电缆隧道内支架的制作安装	66
例 27	电缆在电缆沟(隧道)内安装	69
例 28	电缆直埋敷设	71
例 29	电缆保护管敷设	75
例 30	室内电缆明敷设	79
例 31	6~10kV 塑料电缆热缩头制作	81
例 32	交联电缆热缩头的制作	85
例 33	1kV 三芯交联电缆热缩头制作	87
例 34	变压器的安装	90
例 35	盘(柜)安装	93
例 36	配电设备安装	95
例 37	电动机安装	97
例 38	15/5t 桥式起重机电气控制装置的安装	100
例 39	CA6140 型卧式车床的安装	108
例 40	按钮联锁正反向启动控制电路安装示例	112

>>> 第 4 章 室内配线与照明安装 <<<

例 41	电气安装图的标注方法及其应用	118
例 42	照明安装图的识读	122
例 43	弱电安装图的识读	130
例 44	器具盒位置确定	132
例 45	木樑的安装方法	137
例 46	绝缘子(瓷瓶)固定	138
例 47	绝缘子线路的安装方法	139
例 48	绝缘子配线导线绑扎	141
例 49	护套线支持点定位	143
例 50	护套线固定	144
例 51	塑料护套线明敷设	144
例 52	硬质塑料管的加工	146
例 53	硬质塑料管的连接	148
例 54	硬质塑料管在墙体内部的敷设	150
例 55	硬质塑料管在现浇框架工程中的敷设	151

例 56	硬质塑料管在楼板板缝内及楼屋面垫层内敷设	155
例 57	器具盒墙上预埋设置	157
例 58	楼(屋)面板上预埋件的设置	160
例 59	暗配管敷设后的整修	161
例 60	钢管的加工	163
例 61	钢管明配连接方法	168
例 62	钢管明配安装方法	169
例 63	吊顶内灯位固定做法	171
例 64	钢管接地做法	172
例 65	半硬塑料管的连接	173
例 66	电线管内穿线	174
例 67	金属线槽明配	175
例 68	塑料线槽明敷设	179
例 69	塑料线槽接线箱(盒)安装	182
例 70	钢索线路的安装方法	184
例 71	钢索吊装塑料护套线线路的安装	185
例 72	钢索吊装线管线路的安装	186
例 73	常用导线绝缘层的剥离	187
例 74	单芯导线的直接连接法	188
例 75	单根导线的分支连接法	189
例 76	多芯铜导线的直接连接法	189
例 77	多芯铜导线的分支连接法	190
例 78	导线与接线端子、接线桩的连接	191
例 79	导线连接后的绝缘恢复	193
例 80	低压配电箱的安装	194
例 81	木台与灯座的安装	196
例 82	拉线开关安装	197
例 83	跷把开关安装	198
例 84	吊灯的安装	198
例 85	吸顶灯安装	200
例 86	吊顶上灯具安装	201
例 87	嵌入式灯具安装	202
例 88	景观照明及节日彩灯的安装	204
例 89	插座的安装	206
例 90	门禁系统的安装	207

第 5 章 接地工程与电气安全

例 91	人工接地体的安装	212
例 92	室内接地干线安装	214
例 93	防雷引下线的安装	218
例 94	避雷针在平屋顶上安装	223
例 95	避雷带（网）的明安装	224
例 96	避雷带（网）的暗装	227
例 97	常用麻绳扣	228
例 98	常见触电形式	230
例 99	脱离电源的措施	233
例 100	现场急救处理方法	234

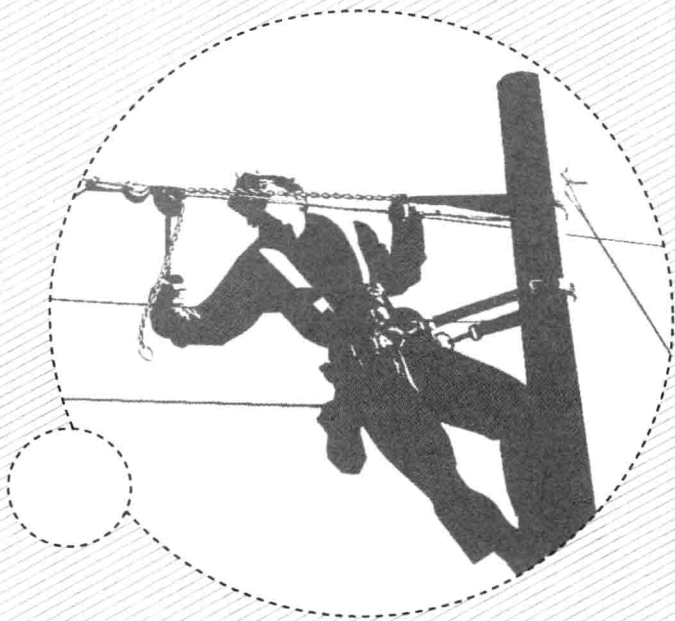
附表 建筑安装平面布置图形符号

参 考 文 献

第1章

常用工具与仪表

- 例1 螺钉旋具的使用
- 例2 钳子的使用
- 例3 扳手的使用
- 例4 电工刀的使用
- 例5 验电笔的使用
- 例6 电锤的使用
- 例7 手锯的使用
- 例8 万用表的使用
- 例9 兆欧表的使用
- 例10 钳形电流表的使用



» 例 1 螺钉旋具的使用

螺钉旋具又称螺丝刀、改锥、起子，按照头部形状可分为一字形和十字形两种，是一种旋紧或松开螺钉的工具，如图 1-1 所示。

使用时食指压住木柄，其余四指握住木柄，如图 1-2 所示，用力转动螺钉旋具，就可以把螺钉逐渐旋入。

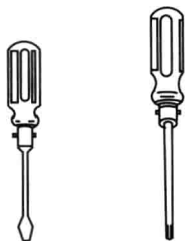
使用注意事项如下。

(1) 电工不可使用金属杆直通柄顶的螺钉旋具，否则易造成触电事故。

(2) 使用螺钉旋具紧固或拆卸带电的螺钉时，手不得触及螺钉旋具的金属杆，以免发生触电事故。

(3) 使用螺钉旋具时应头部顶紧螺钉槽口，防止打滑而损坏槽口。为避免金属杆触及皮肤或临近带电体，应在金属杆上穿套绝缘管。

(4) 使用时应注意选用合适的规格，以小代大，可能造成螺钉旋具刃口扭曲；以大代小，容易损坏电气元件。



(a) 一字形 (b) 十字梅花形

图 1-1 常用螺钉旋具

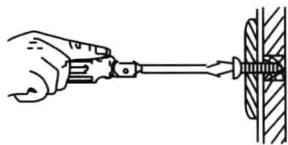


图 1-2 螺钉旋具的使用

» 例 2 钳子的使用

钳子可分为钢丝钳（克丝钳）、尖嘴钳、圆嘴钳、斜嘴钳（偏口钳）、剥线钳等多种。几种钳子的外形如图 1-3 所示。

几种钳子的使用方法如图 1-4 所示。

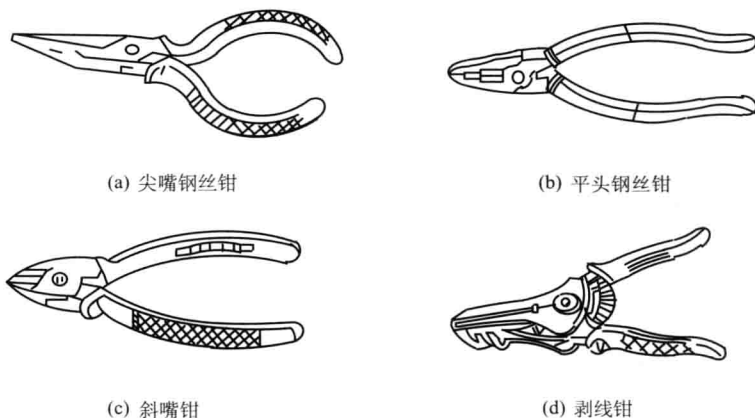


图 1-3 钳子



图 1-4 钳子的使用

» 例 3 扳手的使用

扳手又称扳子，分活扳手和死扳手（呆扳手或傻扳手）两大类，死扳手又分单头、双头、梅花（眼镜）扳手、内六角扳手、外六角扳手多种，几种扳手外形如图 1-5 所示。

使用活扳手旋动较小螺母时，应用拇指推紧扳手的调节涡轮，适当用力转动扳手，如图 1-5 (f) 所示，防止用力过猛损坏扳手或螺钉。

使用死扳手最应注意的是扳手口径应与被旋螺母（或螺杆等）的规格尺寸一致，对于外六角螺母等，口径小不能用，大则容易损坏螺母的棱角，使螺母变圆而无法使用。内六角扳手刚好相反。

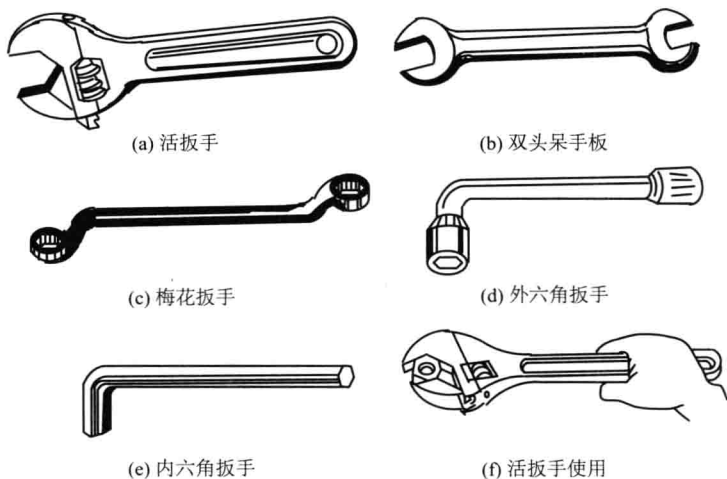


图 1-5 常用电工扳手

例 4 电工刀的使用

电工刀是用来剖削电线外皮和切割电工器材的常用工具，其外形如图 1-6 (a) 所示。

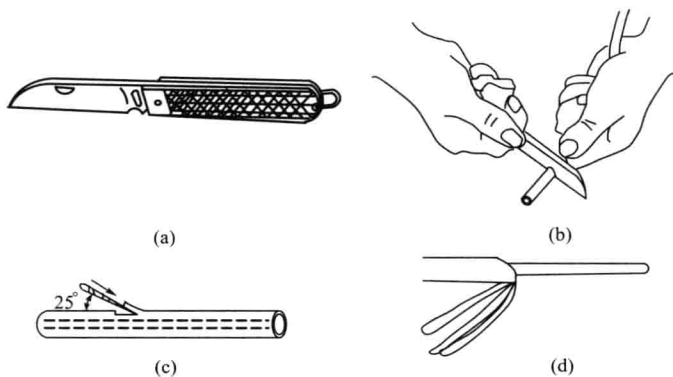


图 1-6 常用电工刀及使用

使用电工刀进行绝缘剖削时，刀口应朝外，以 45° 倾斜切入，如图 1-6 (b) 所示，以 $15^\circ \sim 25^\circ$ 推削，如图 1-6 (c) 所示，用毕应立即把刀身折入刀柄内，如图 1-6 (d) 所示。

使用注意事项如下。

- (1) 使用电工刀时应注意避免伤手，不得传递未折进刀柄的电工刀。
- (2) 电工刀用毕，随时将刀身折进刀柄。
- (3) 电工刀刀柄无绝缘保护，不能带电作业，以免触电。

» 例5 验电笔的使用

低压验电器简称电笔。有氖泡笔式、氖泡改锥式和感应（电子）笔式等。其外形如图 1-7 所示。

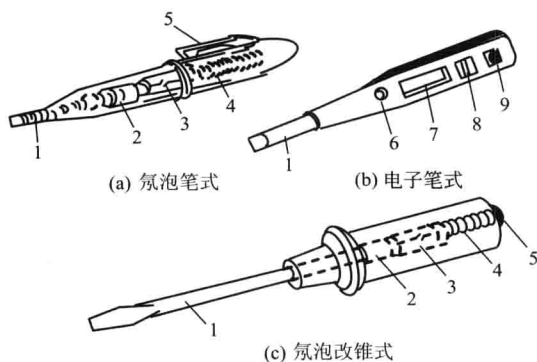


图 1-7 常用低压验电器

1—触电极；2—电阻；3—氖泡；4—弹簧；5—手触极；6—指示灯；
7—显示屏；8—断点测试键；9—验电测试键

低压验电器的正确握法如图 1-8 所示，使用时应注意手指不要靠近笔的触电极，以免通过触电极与带电体接触造成触电。

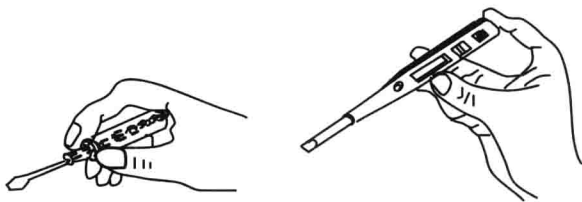


图 1-8 低压验电器的正确握法

在使用低压验电器时还要注意检验电路的电压等级，只有在 500V 以下的电路中才可以使用低压验电器。

例 6 电锤的使用

电锤由电动机、齿轮减速器、曲柄连杆冲击机构、转钎机构、过载保护装置、电源开关及电源连接装置等组成,如图 1-9 所示,利用冲击电锤安装胀锚螺栓的步骤如图 1-10 所示。

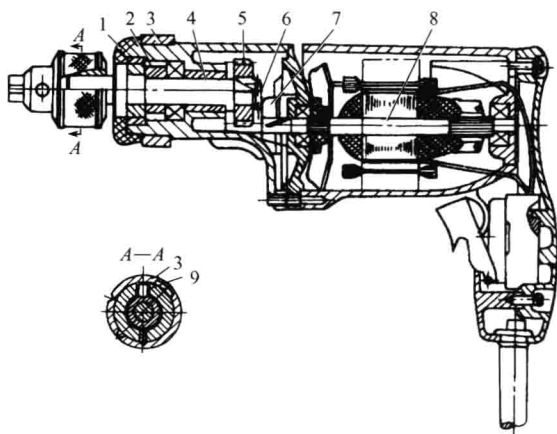


图 1-9 齿形冲击电锤结构

1—活动冲击子; 2—固定冲击子; 3—控制环; 4—输出轴;
5~7—减速齿轮; 8—转子轴; 9—定位销

使用注意事项如下。

(1) 电锤是冲击类工具,工作过程中振动较大,负载较重。因此,使用前应检查各连接部紧固可靠性后才能操作作业。

(2) 电锤在凿孔前,必须探查凿孔的作业处内部是否有钢筋,在确认无钢筋后才能凿孔,以避免电锤钻的硬质合金刀片在凿孔中冲撞钢筋而崩裂刃口。

(3) 电锤在凿孔时应将电锤钻顶住作业面后再启动操作,以避免电锤空打而影响使用寿命。

(4) 电锤向下凿孔时,只要双手分别握住手柄和辅助手柄,利用其自重进给即可,不需施加轴向压力;向其他方向凿孔时,只需施加 50~100N 轴向压力即可,如果用力过大,对凿孔速度、电锤及电锤钻的使用寿命反而不利。

(5) 电锤凿孔时,电锤应垂直于作业面,不允许电锤钻在孔内左右摆动,以免影响成孔的尺寸或损坏电锤钻。在凿孔时,应注意电锤钻的排屑情况,要及时将电锤钻退出。反复掘进,不要猛进,以防止出屑困难而造成电锤钻发热磨损和

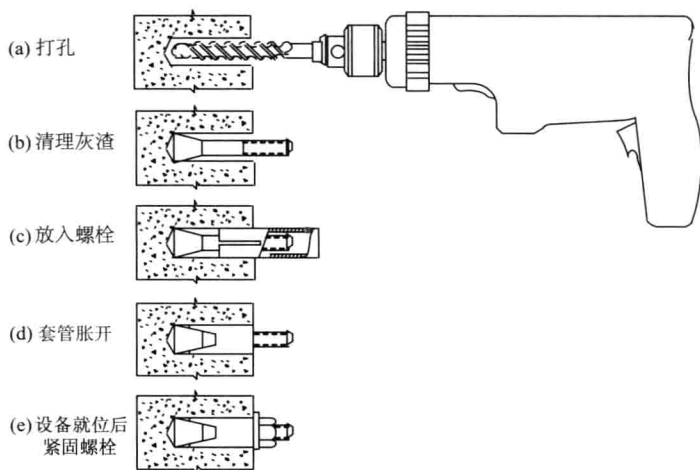


图 1-10 利用冲击电锤安装胀锚螺栓

降低凿孔效率。

(6) 对成孔深度有要求的凿孔作业，可以使用定位杆来控制凿孔深度。

(7) 用电锤来进行开槽作业时，应将电锤调节在只冲不转的位置，或将六方钻杆的电锤调换成圆柱直柄电锤钻。操作中应尽量避免用作业工具扳撬。如果要扳撬时，则不应用力过猛。

(8) 电锤装上扩孔钻进行扩孔作业时，应将电锤调节在只转不冲的位置，然后才能进行扩孔作业。

(9) 电锤在凿孔时，尤其在由下向上和向侧面凿孔时必须戴防护眼镜和防尘面罩。

(10) 电锤是运用电锤钻的高速冲击与旋转的复合运动来实现凿孔的，活塞套装和活塞之间摩擦面大，配合间隙小，如果没有供给足够的润滑油则会产生高温和磨损，将严重影响电锤的使用寿命和性能，所以电锤每工作 4h，至少加油一次。

例 7 手锯的使用

手锯由锯弓和锯条两部分组成。通常的锯条规格为 300mm，其他还有 200mm、250mm 两种。锯条的锯齿有粗细之分，目前使用的齿距有 0.8mm、1.0mm、1.4mm、1.8mm 等几种。齿距小的细齿锯条适于加工硬材料和小尺寸工件以及薄壁钢管等。

手锯是在向前推进时进行切削的。为此，锯条安装时必须使锯齿朝前，如

图 1-11 所示。装好的锯条应与锯弓保持在同一中心平面内，绷紧程度要适中。过紧时会因极小的倾斜或受阻而绷断；过松时锯条产生弯曲也易折断。手锯的正确握法如图 1-12 所示。

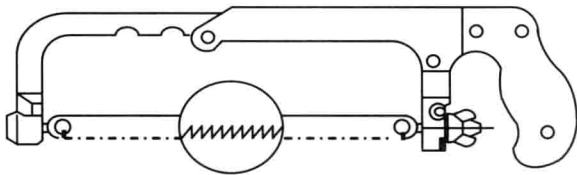


图 1-11 锯条的安装方向

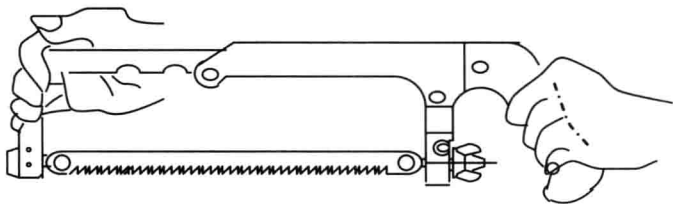


图 1-12 手锯的握法

» 例 8 万用表的使用

万用表可用来测量直流电流、直流电压、交流电流、交流电压和直流电阻，有的还可用来测量电容、二极管通断等，指针式万用表如图 1-13 所示。测量时黑色表笔接 OHM 线柱，红表笔接 $V \cdot \Omega \cdot mA$ （或 10A）线柱。

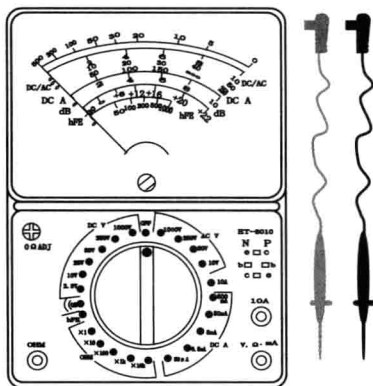


图 1-13 万用表外形

测量中应首先选择测量种类，然后选择量程。如果不能估计测量范围时，应

先从最大量程开始,直至误差最小,以免烧坏仪表。利用万用表测量电阻的方法如图 1-14 所示。

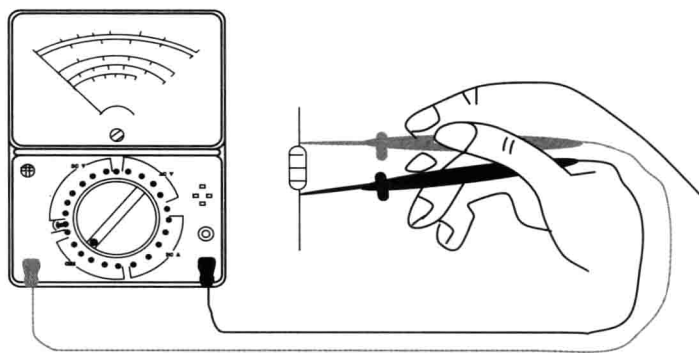


图 1-14 用万用表测量直流电阻

注意事项:测量电流时,万用表应串联在电路中;测量电压、电阻时,万用表应并联在电路中;测量电阻每换一挡,必须校零一次。测量完毕,应关闭或将转换开关置于电压最高挡。

» 例 9 兆欧表的使用

兆欧表俗称摇表、绝缘摇表。主要用于测量绝缘电阻,手动兆欧表如图 1-15 所示。

兆欧表使用时,如果接线和操作不正确,不仅会影响测量结果,而且会危及人身安全并损坏仪表。

使用注意事项如下。

(1) 测量时可将被测试品的通电部分接在兆欧表的 L (电路) 接线柱上,接地端或机壳接于 E (接地) 接线柱上,在测量电缆导线芯线对缆壳的绝缘电阻时,应将缆芯之间的内层绝缘物接 G (图 1-16),以消除因表面漏电而引起的误差。

(2) 测量前必须切断被测试品的电源,并接地短路放电,不允许用兆欧表测量带电设备的绝缘电阻,以防发生人身事故和设备故障。

(3) 测量前应检查兆欧表是否能正常工作。将兆欧表开路,摇动发电机手柄到额定转速 (120r/min),指针应指在“ ∞ ”位置,再将 L、E 两接线柱短接,缓慢摇动发电机手柄,指针应指在“0”位置。

(4) 摇动手柄时,应由慢到快。当指针已指零位时,就不要再继续摇动手

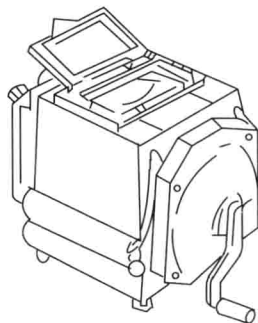


图 1-15 手动兆欧表