

零起步巧学
电工技术丛书

零起步巧学

巧用电工工具

杨清德 康 娅 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



用电技术出版中心

010-63416214

策划编辑：马淑范

电子信箱：xiaoma1809@163.com



零起步巧学 电工技术丛书

零起步巧学电工识图

零起步巧学低压电控系统

零起步巧学电动机使用 维护与检修

零起步巧学巧用万用表

零起步巧学巧用电工工具

ISBN 978-7-5083-8544-0



9 787508 385440 >

定价：18.00元

上架建议：电工技术

零起步巧学
电工技术丛书

零起步巧学

巧用电工工具

杨清德 康 娅 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

在现代化建设的今天,国家大力提倡农村剩余劳动力转移,工人技术培训急需系统和专业的指导用书。为满足广大电工初学者的需要,特编写了《零起步巧学电工技术丛书》。本套丛书重点突出零起步的特点,在编写的过程中多用图表加以辅助说明,突出体现了如何巧学、巧用。本套丛书包括《零起步巧学电动机使用 维护与检修》、《零起步巧学巧用万用表》、《零起步巧学巧用电工工具》、《零起步巧学电工识图》、《零起步巧学低压电控系统》。

本书共分8章,具体内容包括:通用电工工具、常用电工工具、线路安装工具、登高工具、安全用具、电动工具、维修电机专用工具和电工测量仪表,并对部分工具的常见故障及维修进行了讲解。

本书在编写的过程中,加入了大量图表,增加了直观性和易读性。部分章节中穿插知识链接、知识点拨、技能提高等板块,还介绍了大量实例,具有较强的实用性。同时,每章后均附有思考题,供读者巩固所学。

本书可作为电工初学者的阅读参考书或入门培训教材,也可供职业学校电工、电子专业师生和有一定经验的电工技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

零起步巧学巧用电工工具 / 杨清德, 康娅主编. —北京: 中国电力出版社, 2009

(零起步巧学电工技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8544 - 0

I. 零… II. ①杨…②康… III. 电工工具 - 基本知识
IV. TM914.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 029397 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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 4 月第一版 2009 年 4 月北京第一次印刷
880 毫米 × 1230 毫米 32 开本 9.875 印张 307 千字
印数 0001—4000 册 定价 18.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
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

前言

基于当前大量农民工就业、在职职工转岗就业、毕业生择业上岗和有志青年自学成才急需入门电工技术读物的现状,由中国电力出版社策划并组织有关专家、学者编写了《零起步巧学电工技术丛书》。

电工技术是一门知识性、实践性和专业性都比较强的实用技术,其应用领域较广,各行业和岗位涉及的技术各有侧重。为此,本套丛书在编写时充分考虑了多数电工初学者的个体情况,以一个无专业基础的人从零起步初学电工技术的角度,将初学电工的必备知识和技能进行归类、整理和提炼,并选择了近年来中小型企业电工紧缺岗位从业人员必备的几个技能侧重点,用通俗的语言,用大量的图、表来讲解,重点讲了如何巧学、巧用,回避了一些实用性不强的理论阐述,以便让文化程度不高的读者通过直观、快捷的方式学好电工技术,为今后工作和进一步学习打下基础。本套丛书中穿插了“知识链接”、“知识点拨”、“技能提高”等板块,以增加趣味性,提高可读性。每章后均有思考题,留给读者较大的思维空间和探索空间。

本套丛书第一主编由杨清德担任,他是国家级重点职业学校的市级骨干教师、维修电工高级技师、国家职业技能鉴定高级考评员、工程师,发表文章四百余篇,出版专著十余本,从事职业技术教育二十余年,担任多家企业的技术顾问,具有丰富的教学经验和实践经验。在杨清德的组织下,由杨清德及胡萍、杨卓荣、余明飞、康娅、黎平、成世兵、谭光明、胡大华等同志组成本套丛书编委会(谭光明主要负责资料收集和部分插图的计算机绘制)。为帮助读者能尽可能多地获取近年来的电工技术新知识,本套丛书在编写过程中,汲取了许多文献的精华,借鉴了众多电气工作者的成功经验,在此表示真诚的感谢。

《零起步巧学巧用电工工具》是本套丛书之一,由杨清德、康娅主编,其中康娅编写第3~4章并负责全书统稿,余明飞编写第6章,胡大

华编写第8章。

电工工具在电气设备安装、维护、检修等工作中“身先士卒”、不可或缺，合理选用和正确使用电工工具，学会维护电工工具，是每个电工必须掌握的基本技能。本书共8章，详细介绍了通用电工工具、常用电工工具、线路安装工具、登高工具、安全用具、电动工具、维修电机专用工具和电工测量仪表的结构原理和使用、维护方法，并对部分工具的常见故障及维修进行了讲解。本书涉及的工具比较多，读者可根据自己的实际工作需要，选学书中的部分内容。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在缺漏，敬请各位读者多提意见和建议，以期再版时修改，可发送邮件至 yqd611@163.com。

编者

目 录

Contents

前言

第1章 通用电工工具百战百胜	1
1.1 试电笔	2
1.2 电工钳	11
1.3 旋具	14
1.4 电工刀	24
思考题	27
第2章 常用电工工具手足情深	28
2.1 高压验电器	28
2.2 绝缘棒	36
2.3 绝缘夹钳	42
2.4 压接钳	43
2.5 断线钳	50
2.6 电烙铁	53
2.7 吸锡器	69
2.8 喷灯	72
思考题	77
第3章 线路安装工具得心应手	78
3.1 铍子	78
3.2 榔头	80
3.3 手锯	81
3.4 紧线器	83
3.5 叉杆、桅杆、架杆	87

3.6 导线垂弧测量尺	92
3.7 弯管器	94
思考题	96
第4章 登高工具步步为营	97
4.1 梯子	97
4.2 脚扣	102
4.3 蹬板	107
4.4 安全带	112
4.5 吊绳和吊袋	115
4.6 工具夹	116
思考题	118
第5章 安全用具护平安	119
5.1 电工安全用具概述	119
5.2 临时接地线	124
5.3 绝缘手套和电绝缘鞋	129
5.4 安全帽和安全网	133
5.5 遮栏	135
5.6 标示牌	138
5.7 护目镜	142
思考题	144
第6章 维修电机专用工具熟能生巧	146
6.1 绕线模	146
6.2 绕线机	152
6.3 短路侦察器	157
6.4 指南针	159
6.5 拉具	159
6.6 嵌线工具	163
6.7 转速表	165

6.8 常用测量量具	167
思考题	173
第7章 常用电动工具手疾眼快	175
7.1 电动工具的分类	175
7.2 电锤	176
7.3 电钻	183
7.4 电动曲线锯	197
7.5 手提式切割机	203
7.6 电动自攻螺钉钻	208
7.7 电动工具用单相串励电动机的检修	211
思考题	227
第8章 电工测量仪表一丝不苟	229
8.1 钳形电流表	229
8.2 绝缘电阻表	245
8.3 直流电桥	270
8.4 接地电阻测定仪	274
8.5 回路电阻测试仪	278
8.6 绝缘子测试仪	286
思考题	288
附录A 常用安全工器具的技术要求及预防性检查	290
附录B 电气产品安全认证标志	305
参考文献	308



第 1 章

通用电工工具百战百胜

通用电工工具是指专业电工经常使用到的工具,包括低压用的试电笔、电工钳(钢丝钳、尖嘴钳和斜口钳)、旋具(螺钉旋具和螺母旋具)、电工刀等。电工通常将最常用的通用工具装在工具包或工具箱中,如图 1-1 所示。



图 1-1 电工通用工具及工具包

1.1 试电笔

试电笔也称验电器或验电笔,通常简称电笔,它是用来检验导线、电器或电气设备的金属外壳是否带电的一种电工工具。试电笔具有体积小、重量轻、携带方便、使用方法简单等优点,是电工必备的工具之一。

常用的试电笔有钢笔式、旋具式、感应式、组合式等。目前电工最常用的是旋具式试电笔,如图1-2所示。

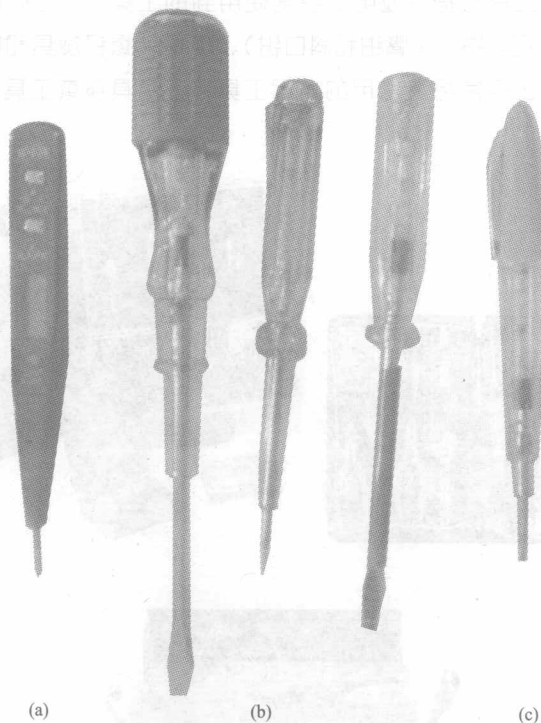


图1-2 常用试电笔

(a) 感应式; (b) 旋具式; (c) 钢笔式

1.1.1 试电笔的结构

试电笔常做成钢笔式结构,有的也做成小型螺钉旋具结构,均由笔

尖、电阻、氖管、笔筒、弹簧和金属端盖或挂鼻等组成，其基本结构如图 1-3 所示。

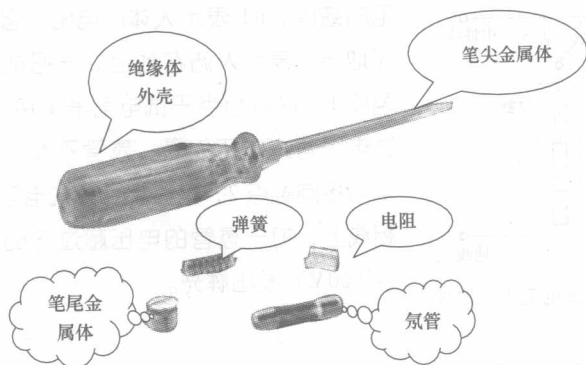


图 1-3 试电笔的基本结构

氖管是一种内部充满氖气的玻璃管，在电路中只要通过微弱的电流，它就会发出暗黄色的光，如图 1-4 所示。

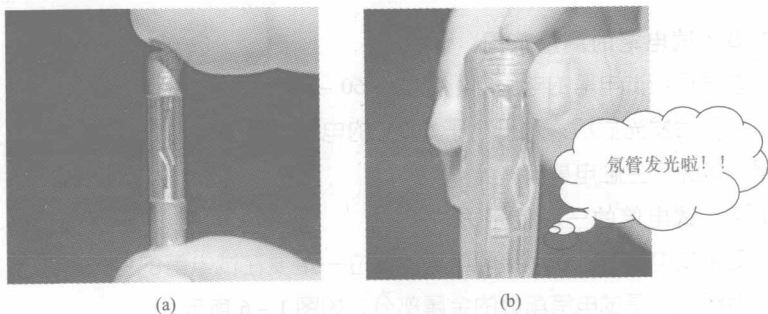


图 1-4 氖管和氖管发光

(a) 氖管；(b) 氖管发光

1.1.2 试电笔的工作原理

试电笔的工作原理是被测带电体通过电笔、人体与大地之间形成的电

位差超过 60V 以上时（其电位不论是交流还是直流），电笔中的氖管在电场的作用下会发出红色光。

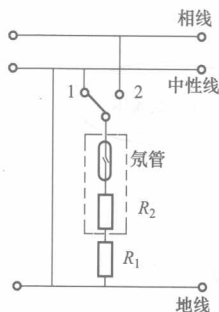


图 1-5 试电笔工作原理

如图 1-5 所示，虚线框内部分表示试电笔的结构。R1 表示人体的电阻，它的下端接了地线，表示人站在地上。先把试电笔接向触点 1，这时相当于试电笔笔尖接到零线上，试电笔两端电压为零，氖管不发光。再把试电笔接向触点 2，这时相当于试电笔笔尖接到相线上，加于氖管的电压超过它的起辉电压（约 60V）发出辉光。



【知识点拨】

用试电笔检测导体时，电流经试电笔笔尖金属体→氖管→电阻→弹簧→尾部金属体→人体→大地，构成回路，其电流很微小，人体与大地有 60V 电位差，试电笔则有辉光。



1.1.3 试电笔的测量范围

普通低压试电笔的电压测量范围在 60 ~ 500V。低于 60V 时，电笔的氖管可能不会发光显示；对于高于 500V 的电压，严禁用普通低压试电笔去测量，以免产生触电事故。

1.1.4 试电笔的一般使用方法

使用试电笔时，人手接触电笔的部位一定要在试电笔的金属端盖或挂鼻，而绝对不是试电笔前端的金属部分，如图 1-6 所示。

使用试电笔要使氖管小窗背光，以便看清它测出带电体带电时发出的红光。如果试电笔氖管发光微弱，切不可就断定带电体电压不够高，也许是试电笔或带电体测试点有污垢，也可能测试的是带电体的地线，这时必须擦干净测电笔或者重新选测试点。反复测试后，氖管仍然不亮或者微亮，才能最后确定测试体确实不带电。

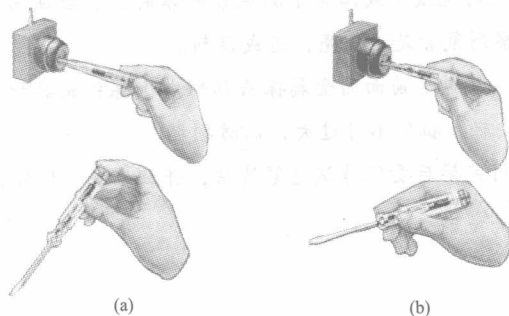


图 1-6 试电笔的握法
(a) 正确用法；(b) 不正确用法

【技能提高】

使用试电笔注意事项

电工初学者，在使用试电笔时要注意以下几个方面的问题：

(1) 使用试电笔之前，首先要检查电笔内有无安全电阻，然后检查试电笔是否损坏，有无受潮或进水现象，检查合格后方可使用。

(2) 在使用试电笔测量电气设备是否带电之前，先将试电笔在有电源的部位检查一下氖管是否能正常发光，能正常发光，方可使用，如图 1-7 所示。



图 1-7 检查试电笔的好坏

(3) 在明亮的光线下或阳光下测试带电体时, 应当注意避光, 以防光线太强不易观察到氖管是否发亮, 造成误判。

(4) 大多数试电笔前面的金属探头都制成小螺钉旋具形状, 在用它拧螺钉时, 用力要轻, 扭矩不可过大, 以防损坏。

(5) 在使用完毕后要保持试电笔清洁, 并放置在干燥处, 严防摔碰。



零
起
步

巧

学

巧
用
电
工
工
具

1.1.5 巧用试电笔

试电笔除了可用来测量区分相线与中性线之外, 还具有一些特殊用途。

(1) 区别交、直流电源。当测试交流电时, 氖管两个极会同时发亮; 而测试直流电时, 氖管只有一极发光, 把试电笔连接在正、负极之间, 发亮的一端为电源的负极, 不亮的一端为电源的正极。

(2) 判别电压的高低。有经验的电工可以凭借自己经常使用的试电笔氖管发光的强弱来估计电压的大约数值, 氖管越亮, 说明电压越高。

(3) 判断感应电。在同一电源上测量, 正常时氖管发光, 用手触摸金属外壳会更亮, 而感应电发光弱, 用手触摸金属外壳时无反应。

(4) 检查相线是否碰壳。用试电笔触及电气设备的壳体, 若氖管发光, 则有因相线碰壳而引起的漏电现象。

1.1.6 新型试电笔介绍

1. 数显感应试电笔

数显感应试电笔是近年来才出现的电工工具, 图1-8所示的是比较常见的一种, 还有一种是带照明灯的感应试电笔, 如图1-9所示。感应式试电笔无需物理接触, 可检查控制线、导体和插座上的电压或沿导线检查断路位置。数显感应试电笔既灵敏又安全, 是电工日常工作必备工具之一。下面简要介绍其使用方法。

(1) 交流验电。手触直测钮, 用笔头测带电体, 有数字显示者为相线, 反之为中性线, 如图1-10所示。

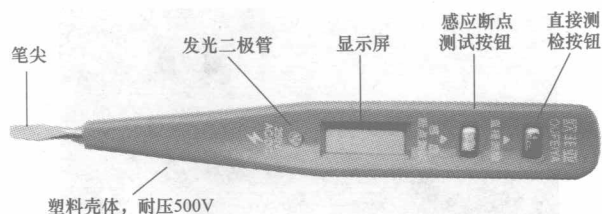


图 1-8 数显感应试电笔

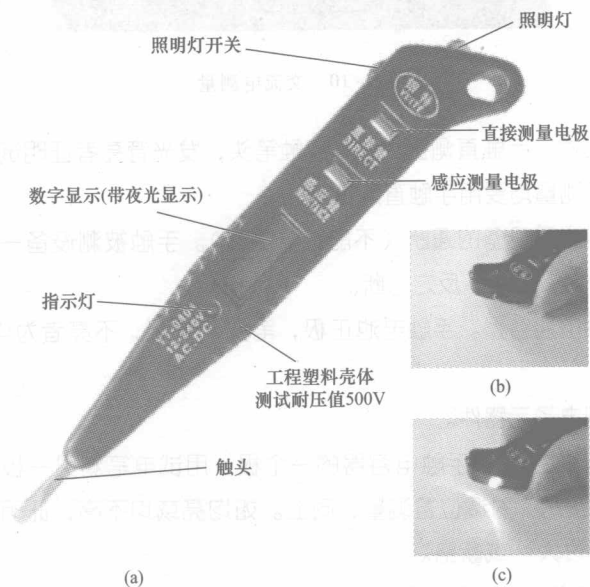


图 1-9 带照明灯的感应试电笔

(a) 结构; (b) 无灯光效果; (c) 有灯光效果

(2) 线外估测中性线、相线及断点。手触检测钮，用笔头测带电体绝缘层，有符号显示为相线，反之为中性线；沿线移动符号消失为导线的断点位置。