

建筑电气工程施工

建筑电气工程岗位技能从  
新手到高手



张志宏 主编

清华大学出版社

建筑工程岗位技能从新手到高手

# 建筑电气工程施工

张志宏 主编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

全书共分九章,内容包括:常用仪表和工具的使用技术、架空线路及杆上电气设备安装技术、线路敷设技术、母线装置安装技术、电气设备安装技术、不间断电源安装技术、防雷及接地装置安装技术、电梯装置安装技术和建筑弱电安装技术。

本书是建筑工程施工技术人员的辅导书籍,也可作为相关专业的培训教材。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

建筑电气工程施工/张志宏主编. —北京:清华大学出版社,2015  
(建筑电气工程岗位技能从新手到高手)

ISBN 978-7-302-36802-1

I. ①建… II. ①张… III. ①房屋建筑设备—电气设备—建筑安装—工程施工 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 124326 号

责任编辑:秦 娜 赵从棉

封面设计:陈国熙

责任校对:王淑云

责任印制:王静怡

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.5 字 数:400千字

版 次:2015年6月第1版 印 次:2015年6月第1次印刷

定 价:35.00元

产品编号:051685-01

# PREFACE



随着建筑技术的飞速发展,建筑物内各电气系统装备技术水平不断改善和提高,建筑开始走向高品质、高功能领域,因此使得民用建筑电气工程工作量越来越大,对建筑电气工程的要求越来越高。在这种形势下,电气工程如何适应新技术,贯彻规范中的要求,改变习以为常但又不合时宜的设计理念,在短时间内,查找出设计项目中国家的有关规定和技术数据,是广大电气工程设计人员一直关心的焦点问题。

刚毕业的人员,应该掌握该专业的基础理论和基本知识。否则,在工作中就无太多把握,会有“空对空”的感觉,导致很多设计与现场实际情况不能相符,甚至设计深度不能到位。如果掌握了相关的设计知识,就会在设计中更加得心应手。

为了满足广大电气工程师的迫切需要,提高设计质量和效率,适应当前任务繁重的现象,使建筑电气施工人员能够独立地全面承担建筑电气施工和设计,特别编写了“建筑电气工程岗位技能从新手到高手”丛书,供广大设计师查阅使用,更好地提高工作效率。

本丛书按照“新手必懂知识”+“高手必懂知识”的编写方式,将传统的知识点分类,能够让读者由浅入深、从易到难地学习相关知识。

本丛书内容广泛,涉及多种专业,并紧密联系实际,面向工程,内容综合。在本书编写过程中,编者查阅了大量公开或内部发行的工程技术书刊和资料,吸取了许多有益的知识,借用了其中的部分图表及内容,在此向所有熟识的以及未曾见面的作者致以衷心的感谢。

电气工程各领域发展迅速,学科综合性越来越强,编者在编写时力求做到内容全面及时、通俗实用,但由于自身专业水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺漏和不当之处,敬请各位同行、专家和广大读者批评指正。

丛书编委会

2015年4月

# FOREWORD

## 前言

近年来,国家基本建设投资不断增加,我国建筑行业飞速发展,电气工程的比重逐渐增加,电气工程概预算的编制水平直接影响到工程造价。随着市场经济的发展,以及《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2013)、《通用安装工程工程量计算规范》(GB 50856—2013)等规范的发布,为了满足不断变化的市场需求,我们编写了本书。

本书共分为九章,第一章常用仪表和工具的使用技术由李鹏编写,主要介绍了电工常用仪表的使用、电工常用工具的使用;第二章架空线路及杆上电气设备安装技术由李鑫编写,主要介绍了架空电杆的安装、拉线的安装、导线架设和连接、杆上电气设备的安装;第三章线路敷设技术由苗峰编写,主要介绍了电线导管敷设、电线穿管与线槽敷设、导线连接、电缆桥架的安装、沟内和竖井内电缆敷设、电缆头的制作安装;第四章母线装置安装技术由李亮编写,主要介绍了裸母线的安装、封闭母线和插接式母线施工;第五章电气设备安装技术由李志杰编写,主要介绍了电力变压器的安装、配电室及自备电源的安装、施工现场配电箱与开关箱的安装、成套配电柜(盘)的安装、高压开关柜的安装、低压电气的安装、低压电气动力设备试验与试运行;第六章不间断电源安装技术由张克编写,主要介绍了蓄电池的安装、不间断电源设备的安装;第七章防雷及接地装置安装技术由危凤海编写,主要介绍了接地装置的安装、避雷引下线的安装、接闪器的安装、建筑物等电位联结、建筑物电子信息系统防雷施工;第八章电梯装置安装技术由赵亚军编写,主要介绍了电梯电源、照明和配线的安装、调整试车和工程交接验收;第九章建筑弱电安装技术由马楠编写,主要介绍了火灾自动报警系统的安装、有线电视系统的安装、广播音响系统的安装、综合布线系统的安装。全书由张志宏统稿并最终定稿。

本书重点突出实用原则,略掉了空泛的概念性内容。在编写过程中,编者参考了大量的国家标准、行业标准以及专业著作,在此谨向有关参考资料的作者及参加编写工作的老师表示最真挚的谢意。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中的疏漏和不当之处在所难免,敬请专家和读者朋友批评指正。

编者

2015年4月

# CONTENTS

## 目录

<b>第一章 常用仪表和工具的使用技术</b> .....	(1)
第一节 电工常用仪表的使用.....	(1)
第二节 电工常用工具的使用.....	(7)
<b>第二章 架空线路及杆上电气设备安装技术</b> .....	(10)
第一节 架空电杆的安装 .....	(10)
第二节 拉线的安装 .....	(21)
第三节 导线架设和连接 .....	(30)
第四节 杆上电气设备的安装 .....	(46)
<b>第三章 线路敷设技术</b> .....	(53)
第一节 电线导管敷设 .....	(53)
第二节 电线穿管与线槽敷设 .....	(64)
第三节 导线连接 .....	(65)
第四节 电缆桥架的安装 .....	(68)
第五节 沟内和竖井内电缆敷设 .....	(77)
第六节 电缆头的制作安装 .....	(88)
<b>第四章 母线装置安装技术</b> .....	(96)
第一节 裸母线的安装 .....	(96)
第二节 封闭母线和插接式母线施工.....	(107)
<b>第五章 电气设备安装技术</b> .....	(113)
第一节 电力变压器的安装.....	(113)
第二节 配电室及自备电源的安装.....	(127)
第三节 施工现场配电箱与开关箱的安装.....	(131)
第四节 成套配电柜(盘)的安装.....	(142)
第五节 高压开关柜的安装.....	(148)
第六节 低压电气的安装.....	(153)
第七节 低压电气动力设备试验与试运行.....	(177)
<b>第六章 不间断电源安装技术</b> .....	(182)
第一节 蓄电池的安装.....	(182)
第二节 不间断电源设备的安装.....	(191)
<b>第七章 防雷及接地装置安装技术</b> .....	(195)
第一节 接地装置的安装.....	(195)

---

第二节	避雷引下线的安装	(202)
第三节	接闪器的安装	(204)
第四节	建筑物等电位联结	(210)
第五节	建筑物电子信息系统防雷施工	(213)
<b>第八章</b>	<b>电梯装置安装技术</b>	<b>(219)</b>
第一节	电梯电源、照明和配线的安装	(219)
第二节	调整试车和工程交接验收	(222)
<b>第九章</b>	<b>建筑弱电安装技术</b>	<b>(225)</b>
第一节	火灾自动报警系统的安装	(225)
第二节	有线电视系统的安装	(233)
第三节	广播音响系统的安装	(236)
第四节	综合布线系统的安装	(242)
<b>参考文献</b>		<b>(254)</b>

# 第一章 常用仪表和工具的使用技术

## 第一节 电工常用仪表的使用

### 新手必懂知识 电流表

#### 1) 电流表介绍

(1) 测量电路电流的仪表, 统称电流表。根据量程和计算单位的不同, 电流表分为微安表、毫安表、安培表、千安表等, 表盘上分别标有  $\mu\text{A}$ 、 $\text{mA}$ 、 $\text{A}$ 、 $\text{kA}$  等符号。

电流表又分为直流电流表和交流电流表, 两者的接线方法都是与被测电路串联, 具体内容见表 1-1。

表 1-1 电流表分类

项 目	内 容
直流电流表	通常, 直流电流表的接线柱旁边标有“+”和“-”两个符号, “+”接线柱接直流电路的正极, “-”接线柱接直流电路的负极。直流电流表的接线方法如图 1-1 所示
交流电流表	交流电流表一般采用电磁式仪表, 电磁式电流表采用电流互感器来扩大量程, 其接线方法如图 1-2 所示

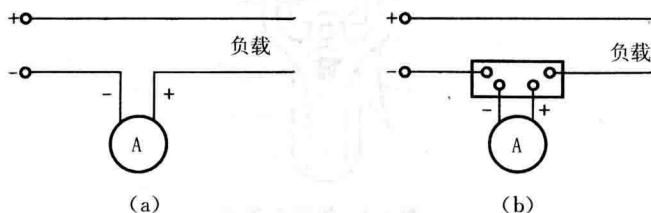


图 1-1 直流电流表的测量接线

(a) 电流表直接接入电路; (b) 电流表经分流器接入电路

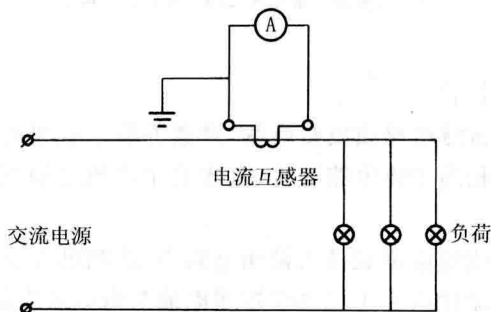


图 1-2 交流电流表经电流互感器接线图



(2)多量程电磁式电流表,通常将固定线圈绕组分段,再利用各段绕组串联或并联来改变电流的量程,如图 1-3 所示。

(3)钳形表主要用于在不断开线路的情况下直接测量线路电流。它具有一个特殊的结构,即有一块可张开和闭合的活动铁芯,如图 1-4 所示。

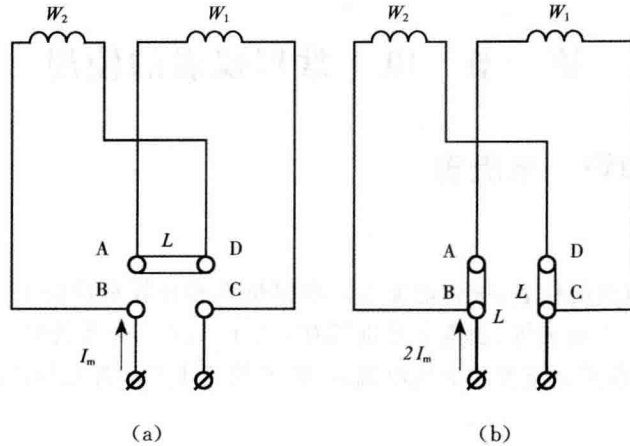


图 1-3 双量程电磁式电流表改变量程接线图

(a)绕组串联;(b)绕组并联

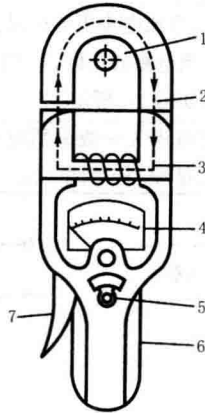


图 1-4 钳形电流表

1—被测导线(一次绕组);2—铁芯;3—二次绕组;  
4—表头;5—量程开关;6—手柄;7—扳手

## 2) 电流表使用事项

电流表使用事项说明如下:

(1)交流电流表应与被测电路或负载串联,严禁并联。如果将电流表并联入电路,则由于电流表的内电阻很小,相当于将电路短接,电流表中将流过短路电流,导致电流表被烧毁并造成短路事故。

(2)电流互感器的原绕组应串联接入被测电路中,副绕组与电流表串接。

(3)电流互感器的变流比应大于或等于被测电流与电流表满偏值之比,以保证电流表指

针在满偏以内。

(4) 电流互感器的副绕组必须通过电流表构成回路并接地,二次侧不得装设熔丝。

## 新手必懂知识 电压表

测量电路电压的仪表叫做电压表,也称伏特表,表盘上标有符号“V”。电压表分为直流电压表和交流电压表,两者的接线方法都是与被测电路并联,具体内容见表 1-2。

表 1-2 电压表分类

项 目	内 容
直流电压表	测量直流电路中电压的仪表称为直流电压表,在直流电压表的接线柱旁边通常也标有“+”和“-”两个符号,接线柱的“+”(正端)与被测量电压的高电位连接;接线柱的“-”(负端)与被测量电压的低电位连接,如图 1-5 所示。正负极不可接错,否则,指针就会因反转而打弯
交流电压表	交流电压表按接线方式可分为低压直接接入测量和高压经电压互感器后在二次侧间接测量两种方式 低压直接接入式一般用在 380 V 或 220 V 电路中。交流电压表测量时,和直流电压表一样,也是并联接入电路,而且只能用于交流电路测量电压,当将电压表串联接入电路时,则由于电压表的内阻很大,几乎将电路切断,从而使电路无法正常工作,借助电压互感器测量交流电压如图 1-6 所示

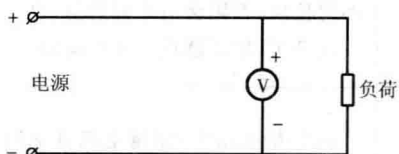


图 1-5 直流电压表直接测量接线图

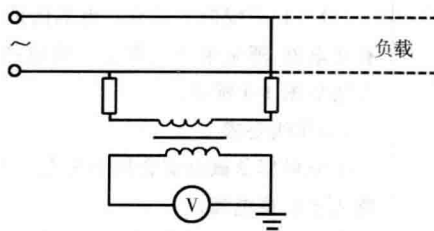


图 1-6 借助电压互感器测量交流电压

## 新手必懂知识 电能表

电能表分为两类:单相电能表和三相电能表,其内容见表 1-3。

表 1-3 电能表分类

项 目	内 容
单相电能表	<p>(1)单相电能表的接线,对低电压(380/220 V 及以下)小电流电路,可采用如图 1-7(a)所示的方法直接接入电路,即单相电能表的 4 个接线端钮,端钮 1 和 3 与电源连接,端钮 2 和 4 与负载连接。</p> <p>对低电压大电流电路,电能表的电流线圈应经过电流互感器接入,电压线圈直接并联在电路中,其接线方法如图 1-7(b)所示。</p> <p>(2)其使用注意事项介绍如下:</p> <p>①电能表总线必须采用铜芯塑料硬线,其最小截面积不得小于 <math>1.5 \text{ mm}^2</math>,中间不准有接头;</p> <p>②电能表总线宜采用明线敷设,长度不宜超过 10 m。若采用线管敷设时,线管也应明敷,进入电能表时,一般以“左进右出”为接线原则;</p> <p>③选择电能表时,要使电能表铭牌上的额定电压和额定电流值等于或略大于电路的电压和电流值;</p> <p>④不允许电能表安装在负载经常低于额定负荷的 10% 以下的电路中;</p> <p>⑤安装场所应干燥、避振,便于安装、试验和抄表;</p> <p>⑥电能表箱暗装时,底口距地面不低于 1.4 m,明装时不低于 1.8 m,特殊情况不低于 1.2 m,装于成套配电箱时不低于 0.7 m;</p> <p>⑦电能表应垂直安装,倾斜角度不大于 <math>1^\circ</math>,若角度偏大,将会加大计量误差;</p> <p>⑧接线时,相线应接电流线圈首端,零线应一进一出,相线、零线不得接反,否则会造成漏计量,且不安全;</p> <p>⑨开关、熔断器应接于负荷侧</p>
三相电能表	<p>在三相电路中,测量电能常采用三相电能表,从结构上可分为三相四线电能表和三相三线电能表两种。</p> <p>(1)三相四线制有功电能表接线。接线方法如图 1-8 所示;</p> <p>(2)三相三线制电路有功电能的测量。在三相三线制电路中测量有功电能,通常采用三相二元件电能表(即 DS 型电能表)。其接线方法如图 1-9 所示;</p> <p>(3)接线要求</p> <p>①应根据负载电流合理选用电能表,电能表的额定电流应等于或略大于负载电流;</p> <p>②按额定电流选择连接导线截面,常采用绝缘铜线,最小截面不小于 <math>2.5 \text{ mm}^2</math>,一般 <math>6 \text{ mm}^2</math> 及以下应选单股线;</p> <p>③接线时应按正相序入表,即 L1—L2—L3 或 L2—L3—L1 或 L3—L1—L2;</p> <p>④三相四线表,零线必须入表;</p>

续表

项 目	内 容
三相电能表	⑤相线、零线不能接反； ⑥直接接入式电能表，必须连接牢固； ⑦开关熔断器应接负荷侧； ⑧电能表金属外壳接地或接零

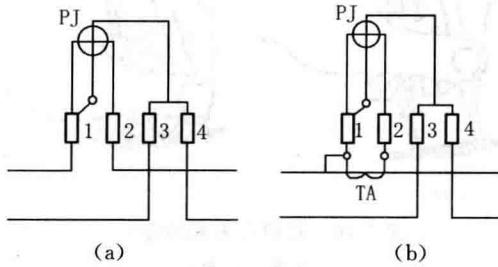


图 1-7 单相电能表的接线

(a) 直接接入；(b) 经电流互感器接入

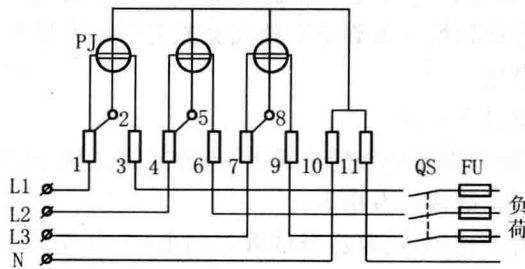


图 1-8 三相四线制有功电能表的接线

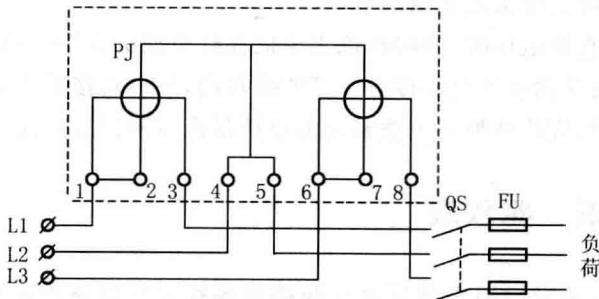


图 1-9 三相三线制电路有功电能测量的接线图

## 新手必懂知识 万用表

万用电表又称万用表，是一种带整流器的磁电式仪表，常用来测量交流电流、直流电流、电压和电阻，有的还可以测量电感、电容、音频电平和晶体管等，是一种多用途多量程的便携

式仪表,是电工必备的工具之一。

### 1) 万用表的使用

(1) 每次测量前,对万用表都要做一次全面检查,以核实表头各部分的位置是否正确。

(2) 测量时,应用右手握住两支表笔,手指不要触及表笔的金属部分和被测元器件,如图 1-10(a)所示。图 1-10(b)给出的握笔方法是错误的。

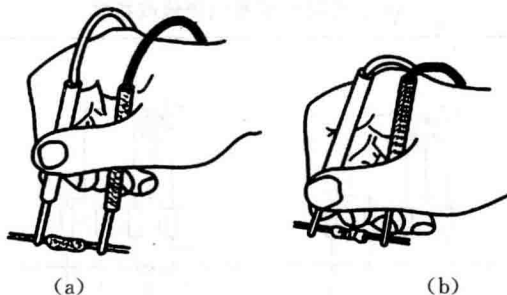


图 1-10 万用表表笔的握法

(a) 正确;(b) 错误

(3) 测量过程中不可转动转换开关,以免转换开关的触头产生电弧而损坏开关和表头。

(4) 使用  $R \times 1$  挡时,调零的时间应尽量缩短,以延长电池使用寿命。

(5) 万用表使用后,应将转换开关旋至空挡或交流电压最大量程挡。

### 2) 万用表使用注意事项

使用万用表时应注意以下 6 点:

(1) 转换开关一定要放在需测量挡的位置上,不能搞错,以免烧坏仪表。

(2) 根据被测量项目,正确接好万用表。

(3) 选择量程时,应由大到小,选取适当位置。测电压、电流时,最好使指针指在标度尺  $(1/2) \sim (2/3)$  以上的地方,测电阻时,最好选在刻度较稀的地方和中心点。转换量限时,应将万用表从电路上取下,再转动转换开关。

(4) 测量电阻时,应切断被测电路的电源。

(5) 测直流电流、直流电压时,应将红色表棒插在红色或标有“+”的插孔内,另一端接被测对象的正极;黑色表棒插在黑色或标有“-”的插孔内,另一端接被测对象的负极。

(6) 万用表不用时,应将转换开关拨到交流电压最高量程挡或关闭挡。

## 新手必懂知识 兆欧表

兆欧表又称摇表,是专门用来测量电气线路和各种电气设备绝缘电阻的便携式仪表。它的计量单位是兆欧( $M\Omega$ ),所以叫做兆欧表。

兆欧表使用应注意以下几方面:

(1) 测量前,应切断被测设备的电源,并进行充分放电(需  $2 \sim 3 \text{ min}$ ),以确保人身和设备安全。

(2) 擦拭被测设备的表面,使其保持清洁、干燥,以减小测量误差。

(3)将兆欧表放置平稳,并远离带电导体和磁场,以免影响测量的准确度。

(4)对有可能感应出高电压的设备,应采取必要的措施。

(5)对兆欧表进行一次开路 and 短路试验,以检查兆欧表是否良好。试验时,先将兆欧表“线路(L)”、“接地(E)”两端钮开路,摇动手柄,指针应指在“∞”位置;再将两端钮短接,缓慢摇动手柄,指针应指在“0”处。否则,表明兆欧表有故障,应进行检修。

(6)兆欧表接线柱与被测设备之间的连接导线,不可使用双股绝缘线、平行线或绞线,而应选用绝缘良好的单股铜线,并且两条测量导线要分开连接,以免因绞线绝缘不良而引起测量误差。

(7)兆欧表在测量时,还须注意摇表上 L 端子应接电气设备的带电体一端,而 E 端子应接设备外壳或接地线。在测量电缆的绝缘电阻时,除把兆欧表接地端接入电气设备接地外,另一端接线路后,还须将电缆芯之间的内层绝缘物接保护环,以消除因表面漏电而引起读数误差。

(8)测量电容器的绝缘电阻时应注意,电容器的击穿电压必须大于发电机发出的额定电压值。测试电容后,应先取下兆欧表表线再停止摇动手柄,以免已充电的电容向兆欧表放电而损坏仪表。

(9)使用兆欧表时,要保持一定的转速,按兆欧表的规定一般为 120 r/min,允许变动±20%,在 1 min 后取一稳定读数。测量时不要用手触摸被测物及兆欧表接线柱,以防触电。

(10)测量时,所选用兆欧表的型号、电压值以及当时的天气、温度、湿度和测得的绝缘电阻值,都应一一记录下来,并据此判断被测设备的绝缘性能是否良好。

## 第二节 电工常用工具的使用

### 新手必懂知识 扳手的使用

扳手有活络扳手、开口扳手、整体扳手、套筒扳手与测力扳手 5 种,其使用见表 1-4。

表 1-4 扳手的使用

类别	内容
活络扳手	<p>活络扳手又叫活扳手,是一种旋紧或拧松有角螺钉或螺母的工具。电工常用的有 200 mm、250 mm、300 mm 3 种,使用时应根据螺母的大小选配。</p> <p>(1)使用时,右手握手柄。手越靠后,扳动起来越省力;</p> <p>(2)扳动小螺母时,因需要不断地转动蜗轮,调节扳口的大小,所以手应握在靠近呆扳唇处,并用大拇指调制蜗轮,以适应螺母的大小;</p> <p>(3)活络扳手的扳口夹持螺母时,呆扳唇在上,活扳唇在下。活络扳手切不可反过来使用;</p> <p>(4)在扳动生锈的螺母时,可在螺母上滴几滴煤油或机油,这样就好拧动了;</p> <p>(5)在拧不动时,切不可采用钢管套在活络扳手的手柄上来增加扭力,因为这样极易损伤活络扳唇。不得把活络扳手当锤子用</p>

续表

类别	内容
开口扳手	开口扳手亦叫呆扳手,它有单头和双头两种,其开口是和螺钉头、螺母尺寸相适应的,并根据标准尺寸做成一套
整体扳手	整体扳手有正方形、六角形和十二角形(梅花扳手)。其中梅花扳手只要转过 $30^{\circ}$ ,就可改变扳动方向,所以在狭窄的地方工作较为方便
套筒扳手	<p>套筒扳手是由一套尺寸不等的梅花筒组成,使用时用弓形的手柄连续转动,工作效率较高;</p> <p>当螺钉或螺母的尺寸较大或扳手的工作位置很狭窄,就可用棘轮扳手。这种扳手摆动的角度很小,能拧紧和松开螺钉或螺母。拧紧时作顺时针转动手柄。方形的套筒上装有一只撑杆。当手柄向反方向扳回时,撑杆在棘轮齿的斜面中滑出,因而螺钉或螺母不会跟随反转。如果需要松开螺钉或螺母,只需翻转棘轮扳手朝逆时针方向转动即可;</p> <p>内六角扳手用于装拆内六角螺钉。常用于某些机电产品的拆装</p>
测力扳手	<p>测力扳手有一根长的弹性杆,其一端装着手柄,另一端装有方头或六角头,在方头或六角头套装一个可换的套筒用钢珠卡住,在顶端上还装有一个长指针。刻度板固定在柄座上,每格刻度值为<math>1\text{ N}</math>。当要求一定数值的旋紧力,或几个螺母(螺钉)需要相同的旋紧力时,则用这种扳手;</p> <p>六角扳手用于装拆大型六角螺钉或螺母,外线电工可用它装卸铁塔之类的钢架结构</p>

## 新手必懂知识 电工刀的使用

电工刀的使用符合以下规定:

(1)用电工刀剖削电线绝缘层时,可把刀略微翘起一些,用刀刃的圆角抵住线芯。切忌把刀刃垂直对着导线切割绝缘层,因为这样容易割伤电线线芯。

(2)导线接头之前应把导线上的绝缘层剥除。用电工刀切剥时,刀口不要伤着芯线。

(3)电工刀的刀刃部分要磨得锋利才好剥削电线,但不可太锋利,太锋利容易削伤线芯;磨得太钝,则无法剥削绝缘层。磨刀刃一般采用磨刀石或油磨石,磨好后再把底部磨点圆角,即刀口略微圆一些。

(4)对双芯护套线的外层绝缘的剥削,可以用刀刃对准两芯线的中间部位,把导线一剖为二。

(5)圆木与木槽板或塑料槽板的吻接凹槽,可采用电工刀在施工现场切削。通常用左手托住圆木,右手持刀切削。

(6)用电工刀可以削制木榫、竹榫。

(7)多功能电工刀的锯片,可用来锯割木条、竹条,制作木榫、竹榫。

(8)多功能电工刀除了刀片外,还有锯片、锥子、扩孔锥等。

(9)在硬杂木上拧螺钉很费劲时,可先用多功能电工刀上的锥子锥个洞。

(10)圆木上需要钻穿线孔,可先用锥子钻出小孔,然后用扩孔锥将小孔扩大,以利较粗的电线穿过。

(11)电线、电缆的接头处常使用塑料或橡皮带等做加强绝缘,此种带可用多功能电工刀的剪子剪断。

(12)电工刀上的钢尺,可用来检测电器尺寸。

## 新手必懂知识 钳子的使用

钳子是用右手操作。将钳口朝内侧,便于控制钳切部位,用小指伸在两钳柄中间来抵住钳柄,张开钳头,这样分开钳柄灵活。

钳子有钢丝钳、修口钳和剥线钳等,其使用见表 1-5。

表 1-5 钳子的使用

类别	内容
钢丝钳	<p>电工常用的钢丝钳有 150 mm、175 mm、200 mm 及 250 mm 等多种规格。</p> <p>(1)钳子的齿口也可用来紧固或拧松螺母;</p> <p>(2)钳子的刀口可用来剖切软电线的橡皮或塑料绝缘层。钳子的刀口也可用来切剪电线、铁丝。剪 8 号镀锌铁丝时,应用刀刃绕表面来回割几下,然后只需轻轻一扳,铁丝即断;</p> <p>(3)侧口可用来切断电线、钢丝等较硬的金属线;</p> <p>(4)钳子的绝缘塑料管耐压 500 V 以上,可以带电剪切电线。使用中切忌乱扔,以免损坏绝缘塑料管;</p> <p>(5)切勿把钳子当锤子使用;</p> <p>(6)不可用钳子剪切双股带电电线,会短路的;</p> <p>(7)用钳子缠绕抱箍固定拉线时,钳子齿口夹住铁丝,以顺时针方向缠绕</p>
修口钳	<p>修口钳俗称尖嘴钳,是电工(尤其是内线电工)常用的工具之一。主要用来剪切线径较细的单股与多股线,以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等。</p> <p>用尖嘴钳弯导线接头的操作方法是:先将线头向左折,然后紧靠螺杆依顺时针方向向右弯即成。</p> <p>尖嘴钳稍加改制,可作剥线尖嘴钳使用。方法是:用电钻在尖嘴钳剪线用的刀刃前段钻 0.8 mm、1.0 mm 两个槽孔,再分别用 1.2 mm、1.4 mm 的钻头稍扩一下,使这两个槽孔有一个薄薄的刃口。这样,一个又能剪线又能剥线的尖嘴钳就改成了</p>
剥线钳	<p>剥线钳为内线电工、电机修理、仪器仪表电工常用的工具之一。它适宜于塑料、橡胶绝缘电线、电缆芯线的剥皮。使用方法是:将待剥皮的线头置于钳头的刃口中,用手将两钳柄一捏,然后一松,绝缘皮便与芯线脱开</p>



## 第二章 架空线路及杆上电气设备安装技术

### 第一节 架空电杆的安装

#### 新手必懂知识 电杆质量要求

##### 1) 电杆的类型

根据材质的不同,电杆可分为木电杆、钢筋混凝土电杆和铁塔 3 种,具体内容见表 2-1。

表 2-1 电杆类型

项 目	内 容
木电杆	木电杆运输和施工方便,价格便宜,绝缘性能较好,但是机械强度较低,使用年限较短,日常的维修工作量偏大。目前除在建筑施工现场作为临时用电架空线路外,其他施工场所中用得不多
钢筋混凝土电杆	钢筋混凝土电杆常用的多为圆形空心杆,其规格见表 2-2
铁塔	铁塔一般用于 35 kV 以上架空线路的重要位置上

表 2-2 钢筋混凝土电杆规格

杆长/m	7	8		9		10		11	12	13	15
梢径/mm	150	150	170	150	190	150	190	190	190	190	190
底径/mm	240	256	277	270	310	283	323	337	350	363	390

##### 2) 电杆进场验收

在工程规模较大时,钢筋混凝土电杆和其他混凝土制品常常是分批进场的,其表面应平整,无缺角露筋现象,每个制品表面应有合格印记,同时,还应按批查验合格证。

在线路架设之前,要选择电杆,电杆的型号、长度、梢径应符合设计要求。对圆形空心电杆,安装前应进行外观检查,且符合下列规定:

- (1) 钢筋混凝土电杆表面应光滑,内外壁厚均匀,不应有露筋、跑浆等现象。
- (2) 不应出现纵向裂纹,横向裂纹的宽度不应超过 0.2 mm,长度不应超过 1/3 周长。
- (3) 钢圈连接的混凝土电杆,焊缝不得有裂纹、气孔、结瘤和凹坑。
- (4) 混凝土杆顶应封口,防止雨水浸入。
- (5) 混凝土杆杆身弯曲不应超过杆长的 2/1000。