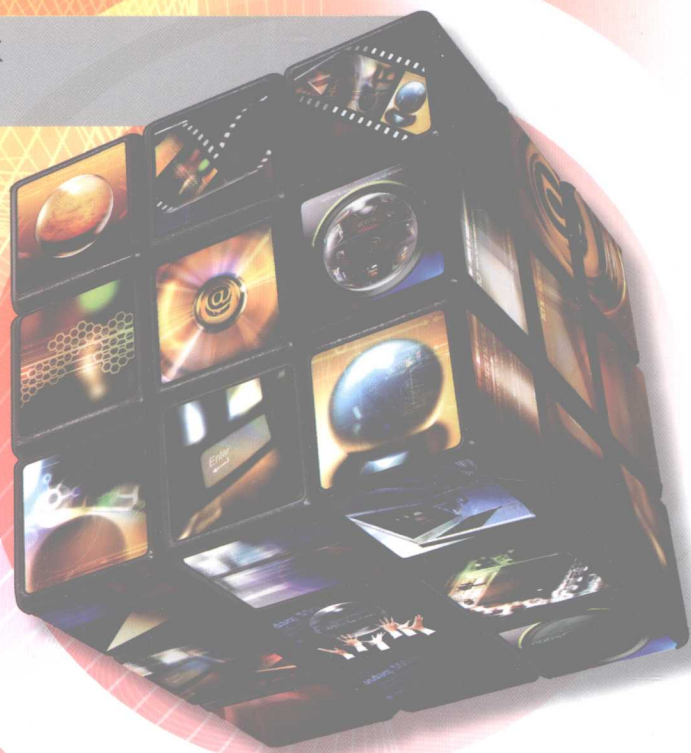


中等职业学校电气运用与维修专业
供用电专业教学用书



电动机应用 与维修

李乃夫 主编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

中等职业学校电气运用与维修专业
供用电专业教学用书

电动机应用与维修

李乃夫 主 编

高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业学校电气运用与维修专业、供用电专业规划教材。本书以“工作页”的形式推出九个学习任务:电动机应用与维修基础实训、单相异步电动机的拆装与维修、单相异步电动机的控制、三相异步电动机的拆装、三相异步电动机的维修、三相异步电动机的控制、直流电动机的应用、维修与控制、特种电机的应用与维修以及变频器的基本操作。

本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作可查询图书真伪并有机会赢取大奖。本书同时附有防伪码和学习卡,配套学习卡资源,按照本书最后一页“郑重声明”下方的学习卡使用说明,登录 <http://sve.hep.com.cn>,上网学习,下载资源。

本书可作为中等职业学校供用电专业、电气运用与维修及其相关专业教学用书,同时也可用于职业技能培训和供从事电气自动控制技术工作的人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

电动机应用与维修 / 李乃夫主编. —北京:高等教育出版社, 2009.7

ISBN 978-7-04-025927-8

I. 电… II. 李… III. ①电动机—使用—高等学校:技术学校—教材②电动机—维修—高等学校:技术学校—教材 IV. TM32

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 086383 号

策划编辑 李宇峰 责任编辑 陆明 封面设计 于涛 责任绘图 尹莉
版式设计 余杨 责任校对 杨凤玲 责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 11.5
字 数 280 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2009 年 7 月第 1 版
印 次 2009 年 7 月第 1 次印刷
定 价 16.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

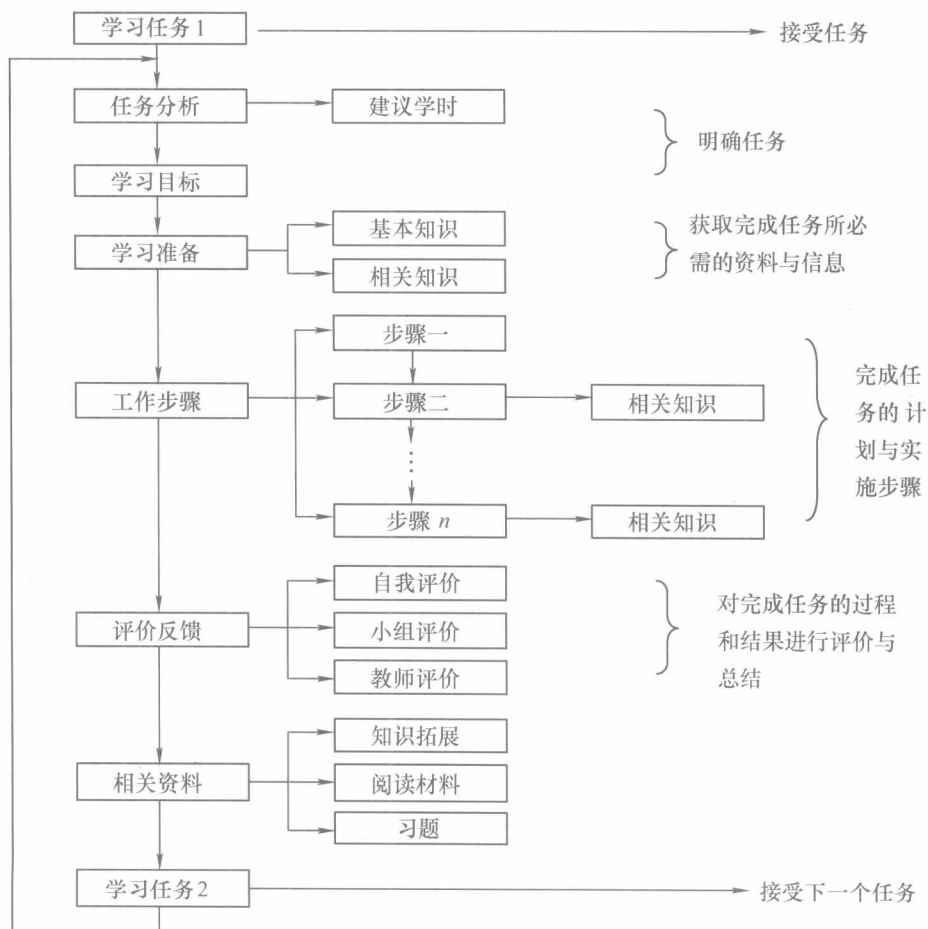
物料号 25927-00

前言

电动机应用与维修是中等职业教育电气运用与维修专业(及其他相关专业)一门传统的专业课程,其课程内容体系也已经相当成熟与完善,并已有许多广泛使用的教材。本书主要从课程内容体系及其相应教学方法上作了以下尝试与改革:

1. 尝试将本课程的主要教学内容,即电动机的应用与维修分解为九个典型的学习任务,分别为:电动机应用与维修基础实训、单相异步电动机的拆装与维修、单相异步电动机的控制、三相异步电动机的拆装、三相异步电动机的维修、三相异步电动机的控制、直流电动机的应用、维修与控制、特种电机的应用与维修以及变频器的基本操作。

2. 尝试采用工作页的形式将这九个学习任务呈现给学习者,其基本形式是:



工作页作为现代职业教育提供给学生的新型学习材料,呈现起源于典型工作任务的学习任务,其特点是:按照工作过程组织学习过程,让学生经历接受任务→明确任务→获取信息→制订

完成任务的计划并组织实施→进行检查和对完成任务的情况进行评价反馈的全过程,从而学到完成学习任务所必须掌握的专业理论知识与应用技术,掌握操作技能;更重要的是,在培养专业能力的同时,让学生学习工作过程知识,掌握各种工作要素及其相互之间的关系(包括工作对象、设备与工具、工作方法、工作组织形式与质量要求等),从而达到培养关键职业能力和促进综合素质提高的目的,使学生学会工作、学会做事。

按照这种形式来组合教学内容的教材,有利于实施任务驱动、项目教学和行动导向等具有职业教育特点的教学方法,有利于组织本课程的一体化教学,真正实现“做中学、学中做”,从而实现更理想的教学效果:

1. 真正实现理论教学与实训教学一体化、学习过程与工作过程一体化,体现工作过程的完整性。
2. 一体化教学模式使师生之间、学生之间实现良好互动,让学生在学中做、在做中学,有利于提高学生的学习兴趣,促进学生积极主动学习。因而更加符合在此年龄段的职业学校学生的认知规律和学习特点。
3. 有利于培养学生的综合职业能力,即专业能力、方法能力和社会能力(关键能力)。
4. 有利于实现教学相长,促进教师专业知识与应用能力、操作技能的提高。
5. 有利于推动实训场地的建设与实训设备器材的配备,从过去较注重验证性实验向理论与实训教学一体化操作的教学模式过渡。

本书的教学时数建议为60学时,其中学习任务1~8各为6学时,学习任务9为8学时,机动(或作其他教学安排)4学时。

本书由李乃夫主编,梁志彪、周文煜、蔡基锋和苏国辉参编。本书经中国职教学会教学工作委员会电工与电子专业研究会审阅。

多年来电气专业的教材一直在不懈地进行改革探索,以使其更适应于职业教育教学改革的需要和人才培养的要求,本书只是其中的一次努力和尝试。欢迎教材的使用者及同行对本书提出意见或给予指正!

本书采用出版物短信防伪系统,用封底下方的防伪码,按照本书最后一页“郑重声明”下方的使用说明进行操作可查询图书真伪并有机会赢取大奖。本书同时附有防伪码和学习卡,配套学习卡资源,按照本书最后一页“郑重声明”下方的学习卡使用说明,登录<http://sve.hep.com.cn>,上网学习,下载资源。

编者

2009年3月

目 录

学习任务一	电动机应用与维修基础实训	1	学习任务六	三相异步电动机的控制	98
学习任务二	单相异步电动机的拆装与 维修	19	学习任务七	直流电动机的应用、维修与 控制	117
学习任务三	单相异步电动机的控制	45	学习任务八	特种电机的应用与维修	140
学习任务四	三相异步电动机的拆装	62	学习任务九	变频器的基本操作	159
学习任务五	三相异步电动机的维修	79	主要参考文献		176

学习任务一

电动机应用与维修基础实训



任务分析

认识电动机维修常用工具和各种常用的电动机。



建议学时

建议完成本学习任务为 6 学时。



学习目标

1. 掌握电动机维修常用工具和仪表的使用方法。
2. 了解电动机维修实训的基本要求和注意事项。
3. 学会识别几种常用的电动机。



学习准备

电动机实训常用工具、材料、器材和仪表

(一) 常用工具

主要有各种螺丝刀、钳子(电工钳、尖嘴钳、剪线钳、剥线钳)、扳手、剪刀、电工刀、榔头(铁榔头、木榔头或橡胶榔头)、电烙铁、试电笔、锉刀、刮刀、绞刀、砂纸或砂布、毛刷、钢锯、台虎钳、台钻等,以及一些电动机维修的专用工具(见(四))。

1. 螺丝刀

螺丝刀(也称为旋具)主要用作紧固或拆卸螺钉,也用作旋转电器的调节螺钉。螺丝刀的刀

口有一字形和十字形两种(见图 1-1),每种都有不同的规格。

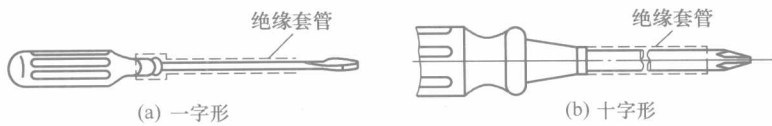


图 1-1 螺丝刀

使用螺丝刀应注意:

- ① 应按螺钉的规格选择适当规格的螺丝刀;
- ② 注意用力平稳,推压与旋转应同时进行;
- ③ 在旋转带电的螺钉时,注意螺丝刀的金属杆不要接触人体及邻近的带电体,因此应在金属杆上套上绝缘套管;
- ④ 不能将螺丝刀作凿、撬使用,以免损坏。

2. 钢丝钳

钢丝钳的外形与结构如图 1-2(a)所示,它是电动机维修实训最常用的工具之一,所以又称为电工钳或平口钳。钢丝钳的钳口可用于弯绞和钳夹电线头或其他物体,齿口用于旋动螺钉螺母,刀口用于切断电线、起拔铁钉或剥削电线的绝缘层等,侧口则用于侧断钢丝、铁丝等(见图 1-2(b)~(e))。

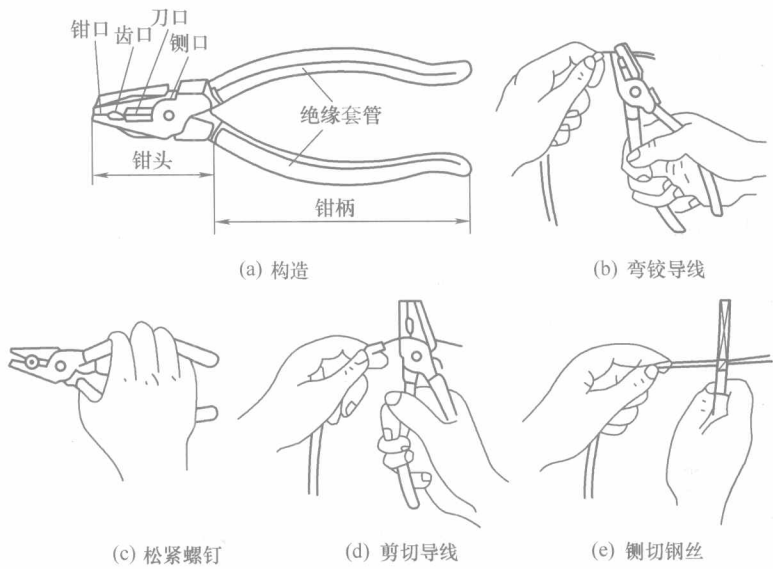


图 1-2 钢丝钳的构造及使用

使用钢丝钳应注意:

- ① 电工用钢丝钳的手柄上套有耐压为 500 V 的塑料绝缘套,使用前应注意检查绝缘套是否完好,如果绝缘套有破损则绝对不能使用;
- ② 在切断导线时,不能将相线 and 中性线(或不同相位的导线)同时在同一个钳口切断,以免造成短路;
- ③ 不能把钳子(包括钢丝钳、尖嘴钳、斜口钳和剥线钳)当作锤子使用。

电动机维修实训使用的钳类工具还有尖嘴钳、斜口钳和剥线钳(见图 1-3),尖嘴钳还分为普通型和长嘴型两种,适宜在较狭窄的空间操作;斜口钳主要用作剪断线径较细的导线和电子元器件的引线;剥线钳用于剥削导线的绝缘层。

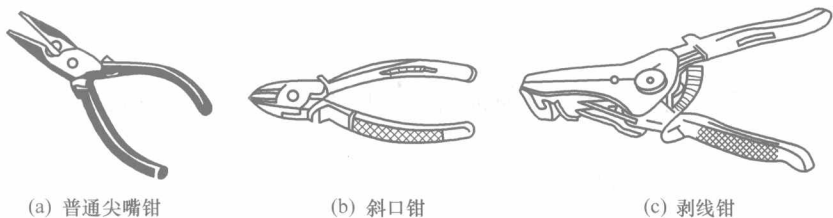


图 1-3 电工用其他钳类工具

3. 电工刀

电工刀是用作剖削或切割电工器材的常用工具,其外形和使用方法示意图如图 1-4 所示。使用电工刀应注意:

- ① 其刀柄没有绝缘保护,所以不能接触带电体操作;
- ② 应将刀口向外进行剖削(见图 1-4(b));

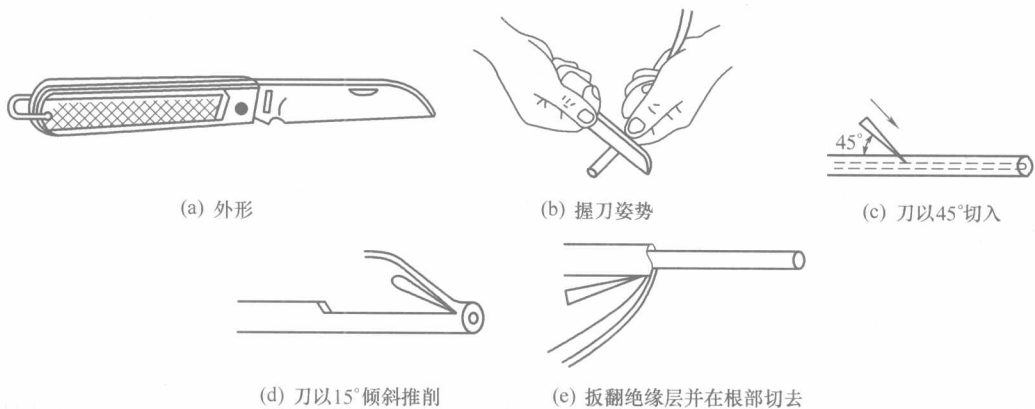


图 1-4 电工刀的外形及使用方法示意

- ③ 可在刀口的单面上磨出呈圆弧状的刀刃。在剖削导线的绝缘层时,应先以约 45°的角度切入(见图 1-4(c)),然后在贴近金属线心时再用其圆弧状刀面以约 15°角度贴在导线上剖削(见图 1-4(d)),这样就不容易损伤线心;
- ④ 不能将刀刃和刀尖作旋具或凿、撬使用,以免损坏;
- ⑤ 使用完毕应将刀身折入刀柄内。



图 1-5 试电笔

4. 试电笔

试电笔是用作检验电路和设备是否带电的工具,一般有钢笔式和螺丝刀式两种,如图 1-5 所示。使用时,注意手要接触到金属笔挂(钢笔式)或笔顶部的金属螺钉(螺丝刀式),使电流由被测带电体经测电笔和人体与大地构成回路,如图 1-6 所示。只要被测带电体与大地之间的电压超过 60 V,测电笔的氖管就会起辉发光。

使用试电笔应注意:

- ① 在每次使用前,应先在确认有电的带电体上检验其能否正常验电,以免因氖管损坏造成误判,危及人身或设备安全;
- ② 手不要接触笔头的金属裸露部分,以免触电;
- ③ 观察时应将氖管窗口背光并面向操作者;
- ④ 螺丝刀式测电笔可以用为旋具使用,但注意不要用力过大以免损坏。

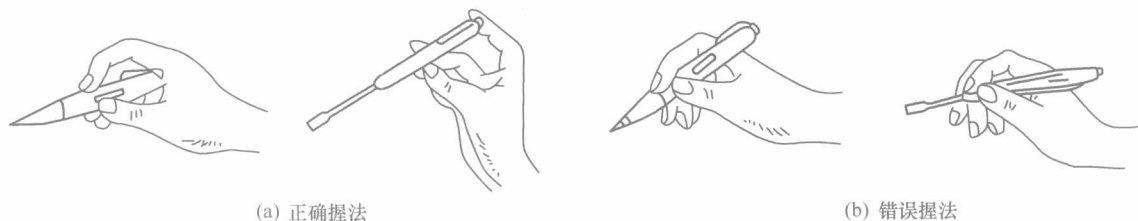


图 1-6 试电笔的使用方法

(二) 常备材料

主要有 20 号轻质润滑油、钙基酯、煤油、汽油、酒精、油枪、万能胶、绝缘漆、常用漆包线、青壳纸、黄蜡绸带、聚酯薄膜、玻璃丝漆布、白纱带、尼龙线等。

(三) 常用仪器仪表

1. 万用电表

万用电表是一种多功能、多量程的最常用的便携式电工仪表,它最基本的功能是测量直流电流、电压、交流电压、电阻,有的还可以测量交流电流、电感、电容和半导体三极管参数等。因为用途较广,所以被称为“万用”电表。万用电表有指针式和数字式两种,如图 1-7(a)、(b)所示,这里先介绍指针式万用电表,数字式万用电表将在后面“阅读材料(一)”中作简要介绍。

指针式万用电表的结构由三部分组成:

- ① 表头,它实际上是一个高灵敏度的直流电流表,表盘上标注出它所有的测量种类和量程;
- ② 测量电路;
- ③ 转换开关,用来转换不同的测量功能和量程。

万用电表的基本使用方法是:

(1) 测量前

① 将电表平放。为方便在不同场合使用,万用电表可以水平放置和竖直放置,有的还可以用背面的架子斜放,但表盘的左右方向应当保持水平,否则会影响读数的准确性。

② 将电表水平放置时观察指针是否指在刻度盘左边的原位。如果不在原位,可用螺丝刀轻轻旋动调零螺丝将指针调回原位。

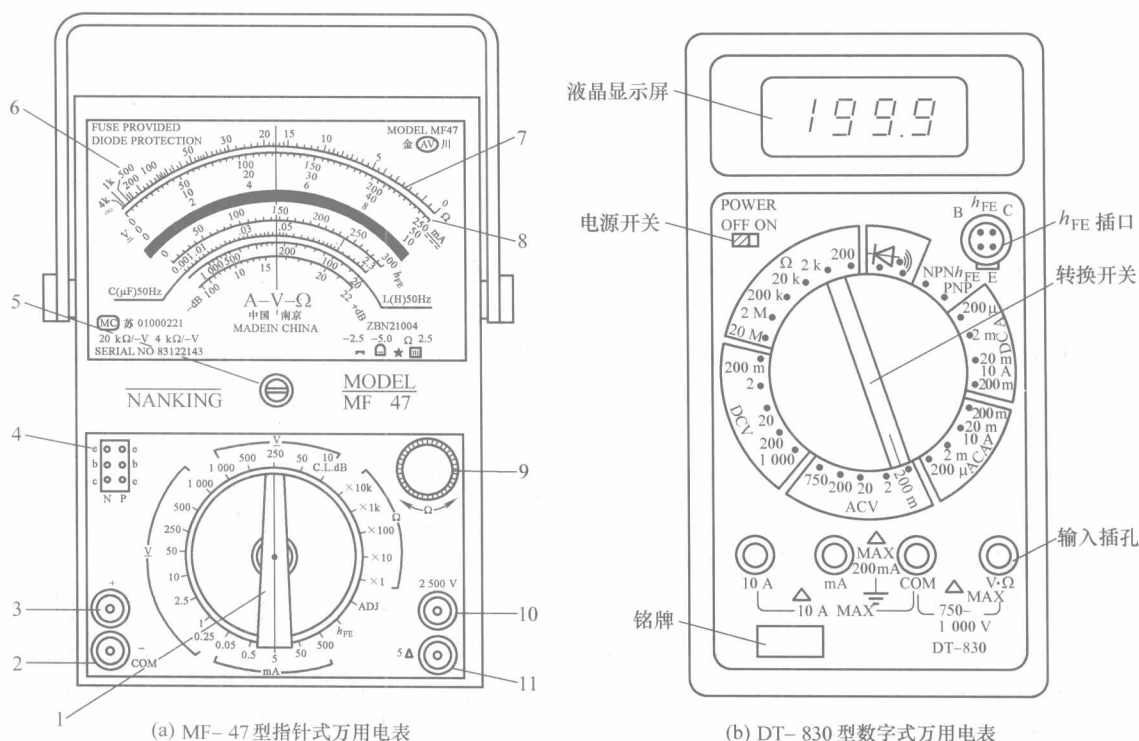


图 1-7 万用电表

- 1—转换开关；2—负表笔插座；3—正表笔插座；4—测量晶体管三极管插座；5—机械调零螺丝；
6—表盘；7—电阻挡读数标度尺；8—电流、电压挡读数标度尺；9—电阻挡调零旋钮；
10—测量 2 500 V 高电压插座；11—测量 5 A 大电流插座

③ 检查两支表笔,看有无断线、破损或与表笔插座接触不良等问题。

(2) 测量时

① 根据用途,用转换开关选择测量种类(如直流电流、电压、交流电压或电阻)。

② 选择量程。为观察方便和使读数准确,应当使测量值大约为满刻度值的三分之二左右。如果事先难以准确估计测量值,可由高量程挡逐渐过渡到低量程挡。

③ 注意表笔与测量电路(元件)的正确连接。如测量电流时应将电表串联在电路中,测量直流电流应将正表笔(一般为红色)接电流流入的接点,负表笔(黑色)接电流流出的接点;测量电压时应将电表并联在待测电路(元件)两端,测量直流电压应正表笔接电源的正极(电路中的高电位点),负表笔接电源的负极(电路中的低电位点);测量交流电压可不分表笔的极性。

④ 正确读数。指针式电表要通过观察表针在刻度盘上的位置来读取测量值,所以掌握读数的方法很关键。因为万用电表有多种功能,所以在表盘上有多条刻度,要根据测量种类和量程来正确选择刻度线,然后观察指针在刻度线上的位置来读数。往往指针不是正好指在刻度格上,这时就需要根据指针与左右刻度格的相对位置来读出测量值。

例如在图 1-7(a)中,如果转换开关置于测量直流电流 500 mA 量程挡,则应该选取表盘上(由上至下)的第 2 行刻度;又因为满量程值为 500 mA,所以根据图中指针的位置,是指在 240 mA 与 250 mA 的刻度格之间(见表盘上的第 3 行数字),可以判断测量值约为 246 mA 或为

247 mA。

在读数时,应使视线对准指针并与表面垂直。如图 1.7(a)所示的 MF-47 型万用电表在表盘上还有一条玻璃镜子,在读数时应使指针与在镜子中的映像重叠,此时的读数才准确。

(3) 注意事项

① 使用指针式万用电表切忌将表笔接反或超量程,因为这样会很容易损坏表头(或将指针打弯),甚至会将表头烧毁。

② 为保证安全和测量精确,在测量时不要用手接触表笔头的金属部分。

③ 如果需要旋动转换开关,应使表笔离开测量电路或元件。

④ 每次使用完毕,都要将表笔拔下,并将转换开关置于空挡或交流电压的最高量程挡。

以上事项都要注意遵守,从一开始就应该养成良好的规范的操作习惯。

2. 兆欧表

兆欧表主要由一台小容量、输出高电压的手摇直流发电机和一只磁电比率表及测量线路组成,因此又称为摇表(见图 1-8)。兆欧表主要用于测量电动机的绝缘电阻,使用方法如下:

① 测量前,需使被测设备与电源脱离,禁止在设备带电状态下进行测量。

② 使用前应先对兆欧表进行检查,方法是:将兆欧表水平放置。“线(L)”与“保护环”或“屏蔽(G)”端子开路时,表针应在自由状态。然后将“线(L)”与“地(E)”端子短接,按规定的方向缓慢摇动手柄,观察指针是否指向“0”刻度。若不能,则兆欧表有故障,不能用于测量。

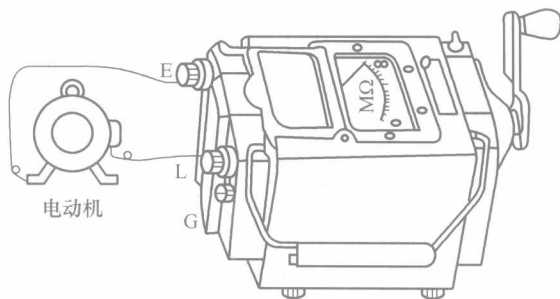


图 1-8 兆欧表及其测量时连接示意图

③ 测量前要将被测端短路放电,以防止测试前设备电容储能在测量时放电,危及操作者人身安全或损坏兆欧表。

④ 测量时一般只使用兆欧表的“线(L)”和“地(E)”两个接线端接被测对象,如图 1-8 所示。

⑤ 连接兆欧表与被测对象宜使用单股导线。

⑥ 手柄摇动的速度尽量保持在 120 r/min,待指针稳定 1 min 后进行读数。

⑦ 测试完毕,先降低手柄摇动的速度,并将“线(L)”端子与被测对象断开,然后停止摇动手柄,以防止设备的电容对兆欧表造成损害。注意此时手勿接触导电部分。

3. 钳形交流电流表

钳形交流电流表又简称为钳表或卡表,其外形如图 1-9 所示。使用钳形电流表测量交流电流时,先将转换开关置于比预测电流略大的量程上,然后手握胶木手柄扳动铁心开关将钳口张开,将被测的导线放入钳口中,并松开开关使铁心闭合,利用互感器的原理,就能从电表读出被测导线中的电流值。用钳形电流表测量交流电流时可以不用断开被测电路,使

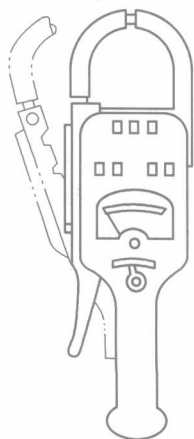


图 1-9 钳形交流电流表

用方便,是常用的电工仪表之一。

用钳形电流表测量交流电流虽然准确度不高,但可以不用断开被测电路,使用方便,因而得到广泛应用。使用钳形电流表测量电流时应注意:

① 使用前,应检查钳形电流表的外观是否完好,绝缘有无破损,钳口铁心的表面有无污垢和锈蚀。

② 为使读数准确,钳口铁心两表面应紧密闭合。如铁心有杂声,可将钳口重新开合一次;如仍有杂声,就要将钳口铁心两表面上的污垢擦拭干净再测量。

③ 在测量小电流时,若指针的偏转角很小,读数不准确,可将被测导线在钳口上绕几圈以增大读数,此时实际测量值应为仪表读数除以所绕的匝数。

④ 钳形电流表一般用于测量低压电流,而不能用于测量高压电流。在测量时,为保证安全,应戴上绝缘手套,身体各部位应与带电体保持不小于 0.1 m 的安全距离。为防止造成短路事故,一般不得用于测量裸导线,也不准将钳口套在开关的闸嘴上或套在保险管上进行测量。

⑤ 在测量中不准带电流转换量程挡位,应将被测导线退出钳口或张开钳口后再换挡。使用完毕,应将钳形电流表的量程挡位开关置于最大量程挡。

小型电动机维修常使用互感式的钳形交流电流表,如 MG-27 型 (0-10-50-250 A, 0-300-600 V, 0~300 Ω) 钳形交流电流表。

(四) 电动机维修专用工具

1. 裁纸刀

裁纸刀是用来推裁高出槽口的槽绝缘纸的专用工具,一般用断钢锯条在砂轮上打磨而成,把柄较长,其形状如图 1-10(a)所示,也可用图 1-10(b)所示的手术用弯头长柄剪刀。它们的剪刀能贴紧定子铁心槽口,而手持的长柄又可远离槽口,不会划伤持剪刀的手指,可较灵活地剪掉高出槽口无用的槽绝缘纸边,用起来比较简单方便。



图 1-10

2. 打板

打板亦称整形敲板、撬板,用作绕组端部喇叭口整形时的辅助工具,外形如图 1-11 所示。大头用于敲打,小头用于撬动。

3. 划线板

划线板也称理线板,是嵌线时将漆包线从引槽纸槽口划入槽内的专用工具,也是作为理顺已嵌入槽内漆包线的工具,如图 1-12 所示。划线板应根据电机槽口尺寸选用或自制,自制的划线板长度约 10~20 cm,宽度约 1~1.5 cm,尖处厚度约 3 mm,手持处应厚一些,因为太薄了手



图 1-11 打板

感不舒服。自制一般用新鲜、干透了的毛竹皮或层压树脂板制作,削至上述尺寸后用砂纸打磨,擦净后,再用石蜡涂抹即可。

4. 榔头

榔头是一种敲打工具。在修理电动机绕组的时候,经常用到木榔头和橡皮榔头,其外形如图 1-13 所示。由于它们较铁榔头质软,所以在整理绕组端部时,漆包线的线皮不易受到损伤。木榔头可用硬杂木自行加工。修理中常用的有 0.25 kg、0.5 kg、0.75 kg 的圆头榔头,适用于需要轻轻敲打的场合,手可握得离锤头近一些;在需要用力敲打的场合,手应握在木柄尾部,握持的部位得当,不仅用得上力,而且会减少手部振麻的感觉。

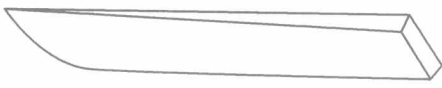


图 1-12 划线板

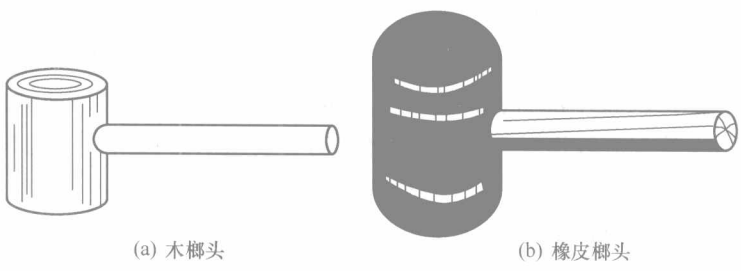


图 1-13 木榔头与橡皮榔头

5. 压线板

压线板是将已嵌入槽内的漆包线压实、压平的专用工具,其形状如图 1-14 所示。压线板应根据电机槽形尺寸选用或自制,一般压线板的压脚宽度为槽上部宽度减去 0.6~0.7 mm 为宜,压脚尺寸要合适,以便于封合槽口。为了使用方便,应配备几种不同规格的压线板,根据线槽宽度选择使用。

6. 刮线刀

刮线刀是用来刮去导线接头上绝缘层的专用工具。它是用富有弹性的金属片弯成一个“V”字形,然后再用螺钉固定两片废旧的卷铅笔刀片,如图 1-15 所示。如果一时找不到合适的金属片,也可以用类似形状的长指甲刀代用。刮绝缘层时注意不要刮伤导线,刮去绝缘层后再用 0 号细砂纸将线芯上的油漆擦拭干净,直到露出铜线为止。

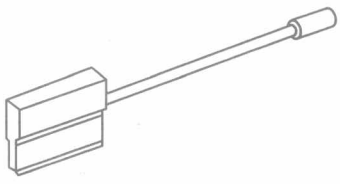


图 1-14 压线板

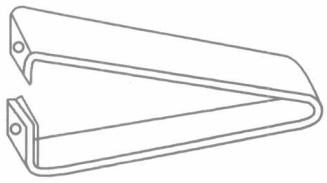


图 1-15 刮线刀

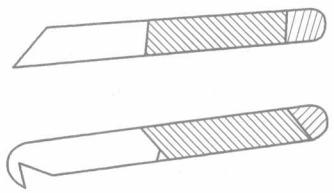


图 1-16 清槽铲刀

7. 清槽铲刀

清槽铲刀是清除电机定子铁心槽内残存绝缘物、锈斑等杂物的专用工具。可用断钢锯条在

砂轮上磨成尖头钩状,然后用塑料带包扎尾部做成手柄,其外形如图 1-16 所示。

8. 压线条

压线条又称捅条,是小型电机嵌线时必须使用的工具。压线条插入槽口时,有两个作用:其一是利用楔形平面将槽内的部分导线压实或将槽内所有导线压紧,压实部分导线是为了方便继续嵌线,而压紧所有导线是为了便于插入槽楔,封闭槽口;其二是配合划线板对槽口绝缘纸进行折合、封口。

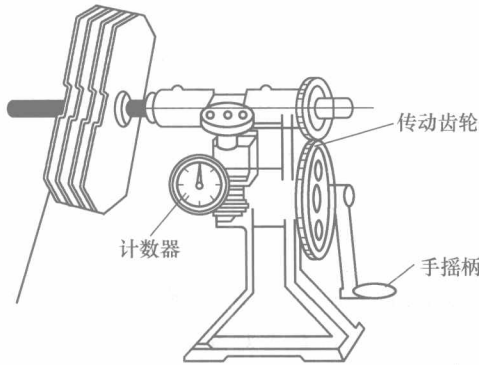
压线条一般用不锈钢棒或不锈钢焊条制成,横截面为半圆形,并将头部挫成楔形,便于插入槽口中,如图 1-17 所示。最好根据槽形的大小制成多件不同尺寸的压线条,压线条整体要光滑,底部要平整,以免操作时损伤导线的绝缘和槽绝缘。

9. 绕线机(如图 1-18 所示)

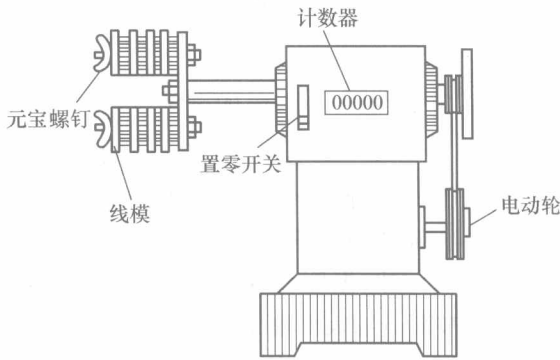
绕线机是用来绕制电机线圈和计数线圈匝数的专用工具,有手摇(见图 a)和电动(见图 b)两种绕线机。它能自动计数,正转加法计数,反转减法计数。



图 1-17 压线条



(a) 手摇绕线机



(b) 电动绕线机

图 1-18 绕线机

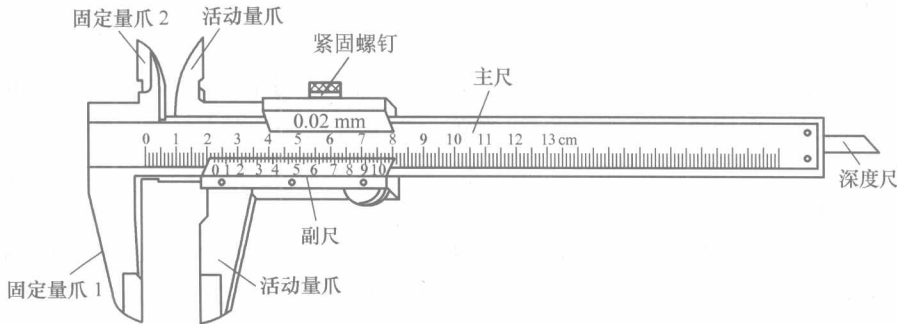


图 1-19 游标卡尺

10. 游标卡尺

游标卡尺是一种常用的中等精度的量具。电机修理时,用于测量铁心的槽口、槽深等尺寸,其外形如图 1-19 所示。游标卡尺的测量范围有 0~125 mm、0~200 mm、0~500 mm 等三种规格。主尺上的间距为 1 mm,副尺(游标)有读数值为 0.1 mm、0.05 mm、0.02 mm 三种。测量的数值有整数和小数两部分组成。整数部分在主尺上读,其值为副尺零位刻度与主尺零位刻度之间主尺上的最大整数值,单位为 mm;小数部分在副尺上读,其值为主尺刻度和副尺刻度重合线上的副尺读数值。

11. 外径千分尺

外径千分尺一般用于测量导线的线径。常用的外径千分尺的规格为 0~25 mm,其分度值为 0.001 mm,外形如图 1-20(a)所示。

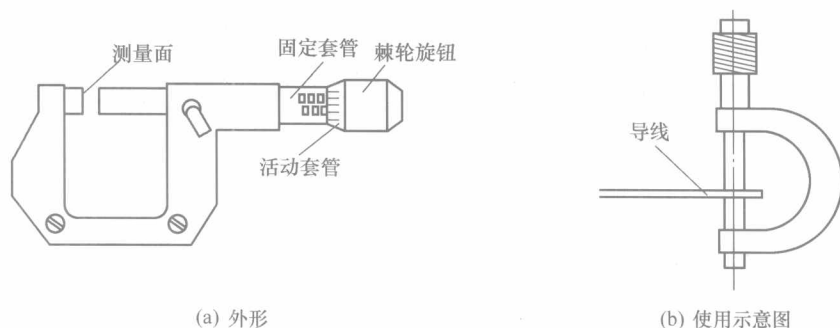


图 1-20 外径千分尺

外径千分尺的使用(如图 1-20(b)所示):

① 测量前,先把千分尺的两个测量面擦干净,然后转动棘轮旋钮,使两个测量面轻轻地接触,并且没有间隙,先检查两测量面间的平行度是否良好,再检查零位是否对准。

② 把被测量物表面擦干净,以免有脏物影响测量的精度。测量导线的线径前,要用火焰烧掉导线外面的绝缘层,用软织物擦去外层灰垢,切不可用砂布或刀片去刮绝缘层,以免损伤线径致使测量不准确。

③ 测量时用左手准确地握着外径千分尺的尺架(平端或垂直),右手的双指旋转刻度套管。当两个测量面将要接近被测量件表面时,就不要直接旋转刻度套管,而只转动棘轮旋钮,以得到固定的测量力。等到虽然转动棘轮旋钮而刻度套管不再转动时,并听到棘轮旋钮发出“咔咔”声,即可读出测量值,读数方法参照游标卡尺。

④ 在读取测量数值时,注意别读错数值,即在固定套管上多读或少读半格(0.5 mm)。

⑤ 为避免测量一次所得结果的误差,可在第一次测量后松开棘轮旋钮,再重复测量几次,取平均值即可。

12. 短路测试器

短路测试器又称为短路侦察器或开口变压器,是在电动机维修中用来检查绕组短路故障的常用工具。它由一个 H 形铁心在其横轭上绕有线圈组成(见图 1-21(a))。使用短路测试器检查电动机绕组短路的方法和原理是:将短路测试器的开口部分放在被检查的电动机定子铁心的槽口上,电动机的绕组不接电源,测试器的线圈串联电流表后接上低压交流电源(见图 1-21(b))。此时,测试器和铁心构成一个磁回路,测试器的线圈相当于变压器的一次绕组,而铁心槽

内待测试的线圈则相当于变压器的二次绕组。如果被测试的线圈有短路存在,电流表的读数就会很大。如果没有电流表,也可以拿一块薄铁片(或锯条)放在被测线圈的另一边的槽口上,若该线圈有短路,薄铁片会被吸附在槽口,并发出“吱吱”声。

利用短路测试器的原理反过来也可以检查断路故障,如图 1-21(c)所示,将短路测试器沿转子表面圆周移动,使其开口铁心逐一跨在每一转子的槽口上。在正常情况转子各根导体之间是短路的,所以测试器所接的电流表应有一定的读数;如果发现电流突然下降,则说明该处的转子笼条有断路故障。同理,也可以不用电流表,而用铁片放在测试器所在的两个槽口之间,凡铁片被吸住的,说明笼条完好;不被吸住的则有断路故障。在测试时应注意:要先将短路测试器放在铁心上,使磁路闭合,然后再接通交流电源。否则磁路不闭合,线圈中的电流很大,时间长了测试器的线圈就容易被烧毁。

短路测试器可以自制,在后面的“阅读材料(二)”中将介绍其制作方法。

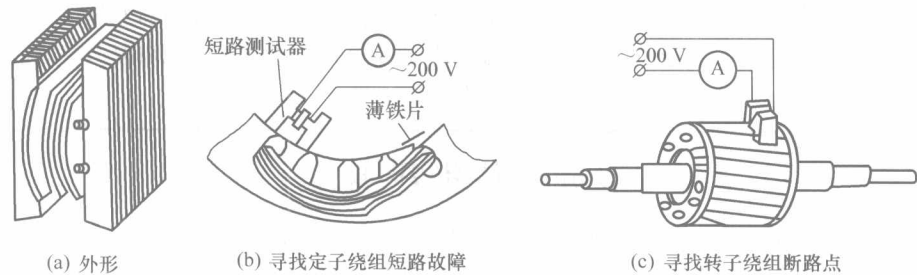


图 1-21 短路测试器及其使用方法



相关链接

多媒体资源:电动机实训常用工具、材料、器材和仪表及其使用



工作步骤

步骤一:准备器材

按表 1-1 准备好所需的设备、工具和器材(注:所提供的仪表或设备的型号均为建议型号,仅供参考,下同)。

表 1-1 “任务一”所需的设备、工具、器材明细表

序号	名称	型号	规格	单位	数量
1	三相四线电源		3 × 380/220 V、16 A	处	1
2	单相交流电源		220 V、36 V、6 V	处	1
3	万用电表	500 型或 MF-47 型		台	1
4	兆欧表	ZC11-8 型	500 V、0 ~ 100 MΩ	台	1