



电气自动化技能型人才实训系列

DIANQI ZIDONGHUAJINENGXING RENCAI SHIXUN XILIE

电动机检修 实训



尤海峰 主 编
曾尚德 副主编
陈金星 主 审



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



电气自动化技能型人才实训系列

DIANQI ZIDONGHUAJINENGXING RENCAI SHIXUN XILIE

电动机检修 实训

尤海峰 主 编
曾尚德 副主编
陈金星 主 审



中国电力出版社

CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书的编写主要体现高职教育特色,满足培养应用型人才的需要,将理论与实践相结合,融入任务驱动、理实一体化的项目课程理念,以实训项目为载体,使任务项目具体化。让读者通过对实训项目的学习,达到相关岗位能力的要求。全书共分七个模块,主要内容包括基础知识、三相异步电动机定子绕组的重绕、三相异步电动机定子绕组的故障检修、三相异步电动机转子故障的检修、电动机机械故障的修理、三相异步电动机的试验、单相异步电动机故障的检修。本书图文并茂,通俗易懂,内容丰富,分析详细、清晰。读者通过本书的学习,可以尽快、全面地掌握三相异步电动机和单相异步电动机的维修技术。

本书可作为高职高专院校电气自动化、机电一体化等相关专业的教学用书,也可供技术培训及在职技术人员,广大初、中级电工自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

电动机检修实训/尤海峰主编. —北京:中国电力出版社, 2011. 1

(电气自动化技能型人才实训系列)

ISBN 978-7-5123-1123-7

I. ①电… II. ①尤… III. ①电动机-检修 IV. ①TM320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 254005 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2011 年 6 月第一版 2011 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.625 印张 366 千字

印数 0001—3000 册 定价 29.00 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

电动机是电能的生产、传输和分配中的主要设备,也是各种生产机械和装备的动力设备,更是自动控制系统中的重要元件。作为国民经济发展中不可或缺的机电产品,电动机广泛地应用于工业、农业、国防、环保、公用设施、家庭等众多领域。

随着我国经济建设的飞速发展、科技的进步和人民生活水平的不断提高,三相异步电动机和单相异步电动机的使用量与日俱增,由此带来的维修量、维修的技术难度也不断增加。技术的进步对人才的专业知识和专业技能也提出了更高的要求,相应的教学内容和教学方法也在不断地调整。

本书的编写根据电气自动化技能型人才岗位的需求,按照“以能力为本位,以职业实践为主线”,融入任务驱动、理实一体化的项目课程理念,以实训项目为载体,使任务项目具体化。让读者通过对实训项目的学习,达到相关岗位能力的要求。本书对三相异步电动机和单相异步电动机中的各种常见绕组嵌放的规律、特点以及嵌放、接线方法做了较详细的阐述;并介绍了异步电动机常见的故障、产生的原因、检查方法和修理方法,以及相关的试验方法。本书图文并茂,通俗易懂,内容丰富,分析详细、清晰。读者通过学习,可以尽快地、全面地掌握三相异步电动机和单相异步电动机的维修技术。

本书适用于高职高专院校电气自动化、机电一体化等相关专业师生,也可供技术培训及在职技术人员,广大初、中级电工自学使用。

本书由福建电力职业技术学院尤海峰高级技师担任主编,曾尚德技师担任副主编。尤海峰编写了模块二至模块五,曾尚德编写模块一、模块六、模块七,全书由尤海峰统稿。陈金星副教授担任本书的主审,审稿过程中,陈金星老师提出了很多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中,参考了有关文献和教材,在此对参考文献的作者致以由衷的感谢和敬意。限于编者水平,书中难免有错漏之处,恳请读者及同行专家批评指正。

目 录

前言

模块一	基础知识	1
任务 1	常用工具的使用	1
任务 2	专用工具的使用	9
任务 3	常用仪表的使用	15
模块二	三相异步电动机定子绕组的重绕	23
任务 1	三相异步电动机的维修常识	23
任务 2	三相异步电动机的拆卸和装配	31
任务 3	认识三相异步电动机的定子绕组	42
任务 4	三相异步电动机定子绕组拆除与绕制	53
任务 5	三相异步电动机定子绕组嵌线	63
任务 6	三相异步电动机定子绕组的接线及整形	79
任务 7	三相异步电动机定子浸漆与烘干	86
模块三	三相异步电动机定子绕组的故障检修	97
任务 1	绕组绝缘电阻偏低的处理	97
任务 2	绕组断路故障的检修	102
任务 3	绕组接地故障的检修	106
任务 4	绕组短路故障的检修	110
任务 5	绕组接线错误的检查	115
模块四	三相异步电动机转子故障的检修	119
任务 1	笼型转子故障的检修	119
任务 2	绕线转子的故障检修	123
任务 3	集电环故障的检修和电刷的修理	133
模块五	电动机机械故障的修理	141
任务 1	轴承与转轴的修理	141
任务 2	机械零件的修理	152
模块六	三相异步电动机的试验	159
任务 1	堵转试验与空载试验	159
任务 2	振动与噪声的测定	166

模块七	单相异步电动机故障的检修	172
任务 1	单相异步电动机的结构原理与拆装	172
任务 2	单相异步电动机定子绕组的重绕	180
任务 3	单相异步电动机的故障检修	188
任务 4	单相异步电动机的检查与试验	195
附录 A	电动机常用数据参数参考资料	201
附表 A-1	常用三相交流异步电动机系列名称与字母代号对照表	201
附表 A-2	电磁线型号的含义	202
附表 A-3	QZ-1、QZ-2 型高强度漆包圆铜线规格	203
附表 A-4	Y 系列(IP44)三相异步电动机堵转转矩 T_K^* 、堵转电流 I_K^* (倍数)限值	205
附表 A-5	电动机振动限值	206
附表 A-6	旋转电动机(附表 7 规定除外)空载 A 计权声功率极限值 (GB 10069.3—2008)	206
附表 A-7	冷却方式为 IC411、IC511、IC611 三种方式的单速三相笼型 异步电动机空载 A 计权声功率极限值 (GB 10069.3—2008)	207
附表 A-8	Y 系列 (IP44) 和 Y2 系列 (IP54) 三相异步电动机噪声声功率极限值	207
附表 A-9	电动机绝缘结构常用电磁线和绝缘材料	208
附表 A-10	Y 系列 (IP44) 三相异步电动机定子铁心及绕组数据 (380V, 50Hz)	209
参考文献		212

模块一 基础知识

任务1 常用工具的使用



任务目标

1. 学习电动机检修实训安全知识。
2. 掌握电动机检修常用工具的正确选用及操作技能。



相关知识

一、电动机检修实训的安全知识介绍

- (1) 在检修之前要掌握电机的结构、工作原理等相关知识。
- (2) 要认真学习电动机检修实训室的工作规则，树立安全第一的理念，避免人身和设备事故的发生。
- (3) 要按要求穿戴好工作服，禁止穿拖鞋，男生禁止穿短裤，女生禁止穿裙子，女生长发要扎起来。
- (4) 要保持工作场地的清洁。检修工具和拆卸下来的零部件要整齐的放在专用盆器里。
- (5) 搬运重物应戴手套，大件零件应放置平稳，以防止滚动伤人。
- (6) 注意用电的安全，在使用用电的工具时要注意检查绝缘是否完好。
- (7) 正确选用工具，注意各种螺栓的拆装力矩，避免用力过大伤及周围人员或将螺栓拧断。
- (8) 要按照要求进行电动机的拆卸，禁止乱拆，以免影响到电动机的质量。

二、常用工具的介绍及使用

1. 活动扳手的选择及操作技能

活动扳手由头部和柄部两部组成，头部由呆扳唇、活扳唇、蜗轮、轴销组成，旋转蜗轮可以

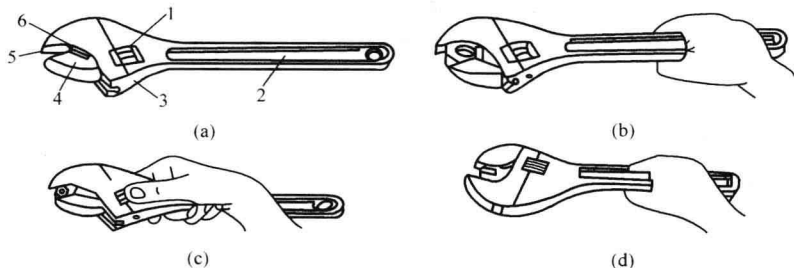


图 1-1 活动扳手及使用示意图

1—蜗轮；2—手柄；3—轴销；4—活扳唇；5—扳口；6—呆扳唇

调节扳口的大小,如图 1-1(a)所示。常用活动扳手的规格有 150mm×19mm、200mm×24mm、250mm×30mm、300mm×36mm 等。使用时要根据所旋螺栓或螺母的大小,合理地选择活动扳手的规格。

扳动较大螺栓或螺母时,要选用规格相适应的扳手,操作时需要较大的力矩,所以在握扳手时要握在靠近扳手尾端,如图 1-1(b)所示。

扳较小螺栓或螺母时要选用规格相适应的小活动扳手,为防止扳口处松动打滑,手应握紧扳手的头部位置,且用拇指调节和稳定蜗轮,如图 1-1(c)所示。

使用活动扳手时要注意扳手的受力方,工作时,应让扳手扳唇的可动部分承受“推力”,固定部分承受“拉力”,且用力必须均匀。图 1-1(d) 的使用方法是错误的。

活动扳手使用注意事项。

(1) 要按照所旋螺栓或螺母的大小选用适合规格的扳手。

(2) 开口大小应调整适当,以使其与螺母或螺栓头部配合合适,防止扳手滑出损坏螺母或螺栓头部的棱角。

(3) 对于锈蚀严重、无法松动的螺栓或螺母不要强拧,可用油或螺栓松动剂浸后,适度扳动,不可强扳,以防螺栓断掉或损坏。

(4) 不准把活动扳手当成锤子去锤击物件。

2. 钳子的选择及操作技能

钳子常用于夹持小物件、切割金属丝、弯折金属材料等,维修中常用钢丝钳、尖嘴钳和剥线钳。按钳子的长度分为 150、200、250mm 等多种规格。

(1) 钢丝钳。钢丝钳由钳头和钳柄两部分组成,钳头包括钳口、齿口、刀口和侧口四部分,其结构和用途如图 1-2 所示。钢丝钳常用来剪切导线,弯绞导线,拉剥导线绝缘层和紧固及拧松螺钉。

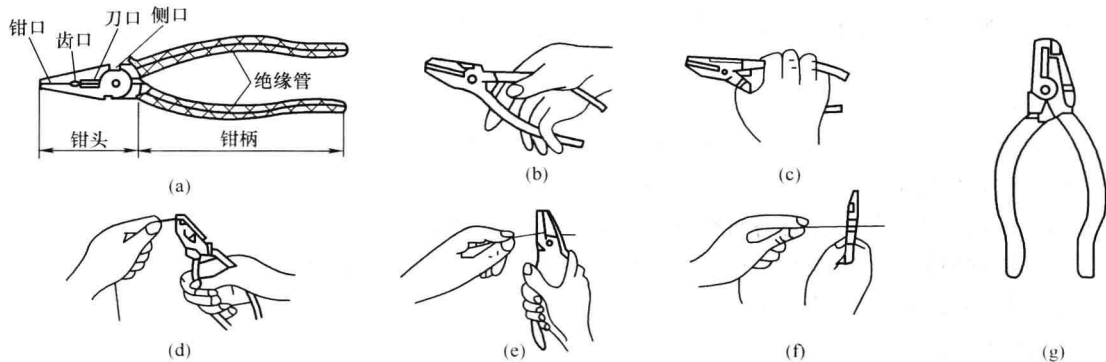


图 1-2 钢丝钳的结构和用途

(a) 钢丝钳 (电工用); (b) 握法; (c) 紧固螺母; (d) 钳夹导线头; (e) 剪切导线;
(f) 侧切钢丝; (g) 裸柄钢丝钳 (电工禁用)

钢丝钳使用注意事项。

1) 使用钢丝钳时,必须检查绝缘柄的绝缘是否良好。

2) 使用钢丝钳剪切带电导线时,不得用刀口同时剪两根或两根以上导线,以免相线间或相线与零线间发生短路故障。

3) 使用钢丝钳时,刀口面应向操作者一侧,钳头不可以代替锤子作敲打工具使用。

(2) 尖嘴钳。尖嘴钳的头部尖细,适用于狭小空间的操作使用,如图 1-3 所示。其握法、使

用注意事项与钢丝钳相同。

(3) 剥线钳。用于剥除线芯截面积为 6mm^2 以下塑料线或橡胶绝缘线的绝缘层, 剥线钳的刀口有 $0.5\sim 3\text{mm}$ 直径的切口, 以适应不同规格的线芯剥削, 如图 1-4 所示。使用时导线必须放在稍大于线芯直径的切口上切剥, 以免损伤线芯。

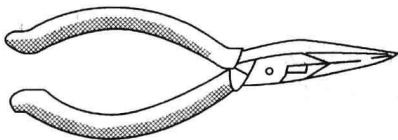


图 1-3 尖嘴钳

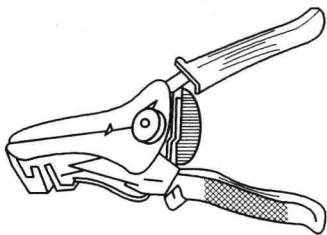


图 1-4 剥线钳

3. 电工刀的选择及操作技能

(1) 选择与操作。电工刀用于剥削导线绝缘, 削制木榫、切割木台缺口等, 如图 1-5 所示。使用时应一手持导线, 另手握刀柄, 刀口稍倾斜向外。刀口常以 45° 角倾斜切入, 25° 角倾斜推削使用。

(2) 电工刀的使用注意事项。

- 1) 使用电工刀时刀口应向人体外侧用力。
- 2) 电工刀刀柄是无绝缘保护的, 故不能在带电导线或器材上剥削, 以免触电。
- 3) 不允许用锤子敲打刀片进行剥削。

4. 手锤的选择及操作技能

手锤俗称“榔头”, 是敲打物体使其移动或变形的工具。最常用来敲钉子、矫正或是将物件敲开。手锤由锤头和木柄两部分组成, 如图 1-6 所示。锤头用碳素工具钢制成, 两端经淬火硬化、磨光等处理。木柄需用坚韧的木质材料制成, 其截面形状一般呈椭圆形。

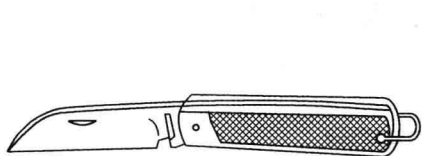


图 1-5 电工刀

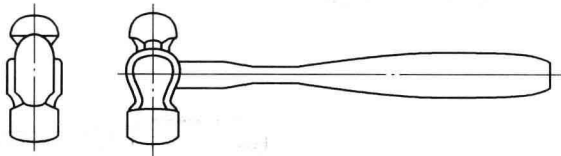


图 1-6 手锤

(1) 种类。锤子常用的有圆头和方头两种, 其规格是以锤子本身的质量为计量单位规定的, 其规格有 0.25kg (约 0.5lb)、 0.5kg (约 1lb)、 0.75kg (约 1.5lb)、 1kg (约 2lb) 等几种。

(2) 手锤的握法。

1) 紧握法。这种握法是: 右手五指紧握锤柄, 大拇指合在食指上, 虎口对准锤头方向, 木柄尾端露出 $15\sim 30\text{mm}$, 在锤击过程中五指始终紧握。这种方法因手锤紧握, 所以容易疲劳或将手磨破, 应尽量少用, 如图 1-7(a) 所示。

2) 松握法。这种握法是: 在锤击过程中, 拇指与食指仍卡住锤柄, 其余三指稍有自然松动并压着锤柄, 锤击时三指随冲击逐渐收拢。这种握法的优点是轻便自如、锤击有力, 不易疲劳, 故常在操作中使用, 如图 1-7(b) 所示。

(3) 手锤的使用注意事项。

- 1) 使用前应先检查锤柄是否安装牢固, 如有松动应重新安装, 以防在使用时锤头脱出而发

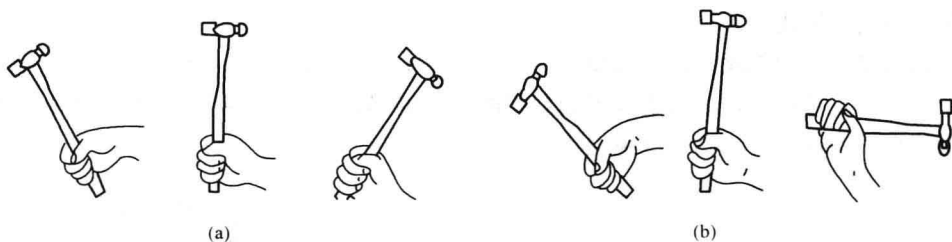


图 1-7 手锤的握法

(a) 紧握法；(b) 松握法

生事故；并应清洁锤头工作面上的油污，以免敲击时发生滑脱而发生意外。

2) 使用时，应将手上和锤柄上的汗水和油污擦干净，以免锤子从手中滑脱。

3) 使用锤子时，手要握住锤柄后端，握柄时手的用力要松紧适当。锤击时要靠手腕的运动，眼要注视工件，锤头工作面和工件锤击面应平行，这样才能保证锤面平整地打在工件上。

5. 螺钉旋具的选择及操作技能

(1) 选择与操作。

1) 螺钉旋具（又称螺丝刀、起子）是用于拧紧或拧松螺钉的常用工具。其样式和规格很多，按头部形状有一字型和十字型两种，其外形如图 1-8 所示。

2) 为了安全，电工不能使用穿心金属杆螺钉旋具。小一字槽螺钉旋具不可拧旋大螺钉，因为不容易旋紧，又会将螺钉尾槽拧豁。不可把螺钉旋具当凿子或其他工具使用，以免旋具部形状损坏。要求螺钉旋具的头部厚度和形状与螺钉尾槽相配合，不应有圆角、倒角、斜度太大等缺陷，否则，拧螺钉旋具时容易打滑，破坏螺钉尾槽。

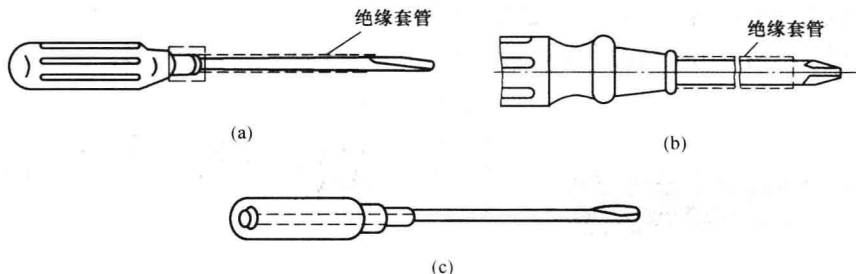


图 1-8 螺钉旋具外形

(a) 一字螺钉旋具；(b) 十字螺钉旋具；(c) 穿心金属杆螺钉旋具

(2) 螺钉旋具使用注意事项。

1) 根据螺钉大小、规格选用相应的螺钉旋具，否则容易损坏螺钉与螺钉旋具。

2) 在带电作业时不能使用穿心螺钉旋具。

3) 螺钉旋具不能当凿子使用，否则会损坏螺钉旋具。

4) 螺钉旋具除前部平口外，宜采用绝缘套管套住其他金属杆部分。

6. 钢直尺的选择及操作技能

钢直尺是电动机检修中，测量各种零部件的尺寸、形状和位置的普通量具，精度为 0.5mm。钢直尺是用厚度 1mm、宽 25mm 的不锈钢板制造的。钢直尺的一端是直边，称为工作端边；尺的另一端有悬挂用的小孔。尺身长度有 150, 200, 300, 1000, 1500mm 等多种。钢直尺外形如

图 1-9 所示。

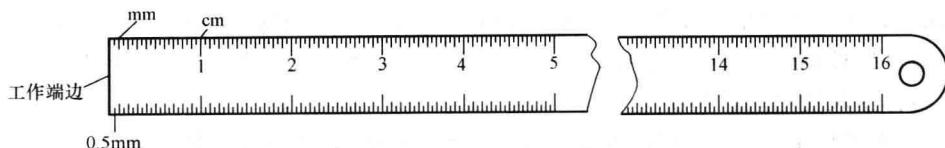


图 1-9 钢直尺的外形

使用钢直尺时,可将尺的工作端紧靠工件的台阶,放正后读数,如图 1-10(a)所示。如果工件上没有台阶可靠紧时,可用平铁块的平面作为台阶,如图 1-10(b)所示。对于工件端边磨损,“0”线读数不准时,可改用“10mm”分度线作为工作端边,测量后减去 10mm,如图 1-10(c)所示。

钢直尺除测量长度之外,利用其“立面”还可以检查电动机铁心或绑扎的无纬带是否高出规定数值,如图 1-10(d)所示。

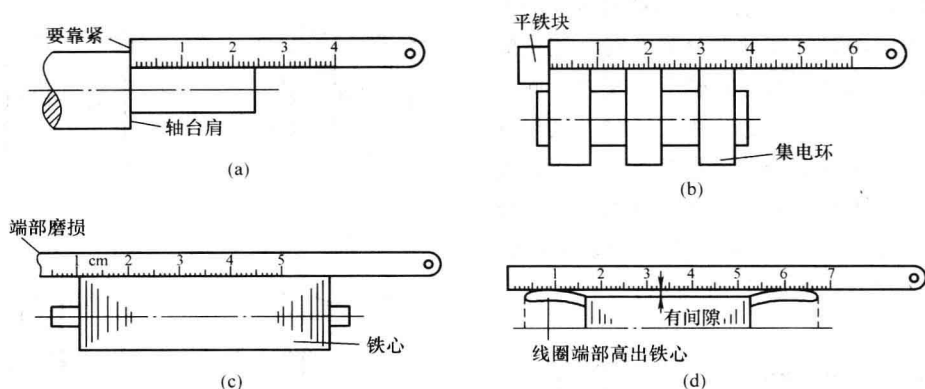


图 1-10 钢直尺的使用方法

7. 游标卡尺的选择及操作技能

(1) 选择与操作。

1) 游标卡尺属于较精密、多用途的量具,一般测量精度有 0.1、0.05、0.02mm 三种。游标卡尺由尺身和游标组成。尺身与固定卡脚制成一体,游标和活动卡脚制成一体,并能在尺身上滑动。活动游标卡尺外形如图 1-11 所示。

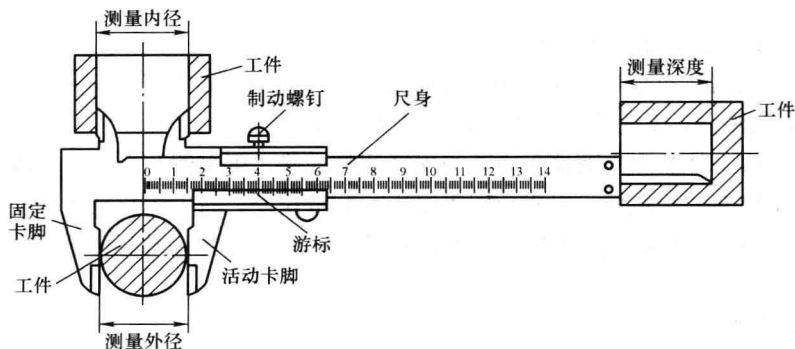


图 1-11 游标卡尺外形

尺身每一分度线之间的距离为 1mm,从“0”线开始,每 10 格为 10mm,在此尺身上直接读出整数值。游标上每一分度线之间的距离为 0.9mm,从“0”线开始,每向右一格增加

0.10mm。

2) 操作方法。测量前,要做“0”标志检查,即将尺身、游标的卡爪合拢接触,使其“0”线对齐,然后按被测的工件移动游标,卡好工件后,便可在尺身、游标上得到读数。

(2) 游标卡尺使用注意事项。

- 1) 不可使用游标卡尺测量粗糙的工件表面(如铸铁等),以防止磨损卡爪。
- 2) 读数时要防止视觉误差,要正视,不可旁观。
- 3) 用后要将游标卡尺擦拭干净,将游标卡尺放在专用盒内,不可与其他工具叠放在一起。

8. 外径千分尺的选择及操作技能

(1) 选择与操作。

1) 外径千分尺是一种精密量具,在电机检修中常用来测量导线线径。外径千分尺外形和各部分名称如图1-12所示。

2) 在尺架1上有测砧2,测微螺杆3与微分筒6相连,顺时针转动微分筒6时,测微螺杆3向测砧2靠近,直至接触上;反之,测微螺杆3远离测砧2。测量工件直径时,其尺寸大小可以从两套管上的分度直接读出。读数是从小数从固定套管(主尺)上读出毫米分度,再从微分筒上读出毫米小数,然后把两个数加起来,就是工件的尺寸,如图1-13所示。

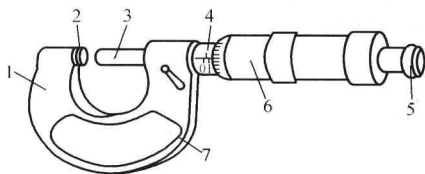


图 1-12 外径千分尺外形

- 1—尺架; 2—测砧; 3—测微螺杆;
4—固定套管; 5—测力装置;
6—微分筒; 7—绝热板

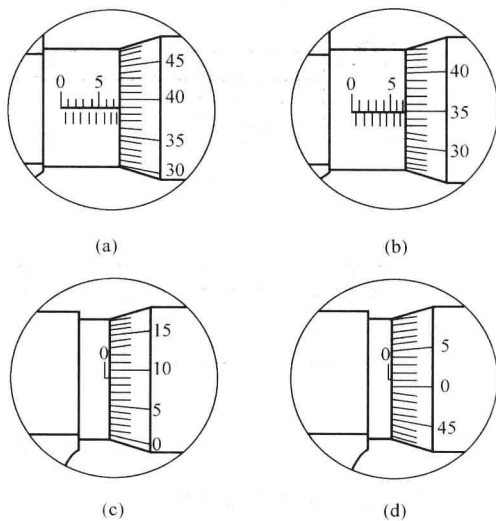


图 1-13 千分尺的读数

- (a) 读 7.89; (b) 读 7.35; (c) 读 0.59; (d) 读 0.01

(2) 外径千分尺使用的注意事项。

- 1) 使用前要把测砧和测微螺杆两测量表面擦干净,然后对准“0”线检查。检查时,转动棘轮,使两个测量面接合,无间隙,使基准线对准“0”位。
- 2) 测量时,将工件被测表面擦干净,为保证测量准确,可多测几个点,在取平均值。
- 3) 用左手拿尺架的绝热板,以避免因手温影响测量误差,右手先转动微分筒,接触工件后,再轻轻转动测力装置。当测力装置发出打滑的声音时,便可读数。外径千分尺的握法如图1-14所示。

9. 百分表的选择及操作技能

(1) 选择与操作。

1) 百分表主要由测头、齿条杆、指针齿轮、表圈和表盘组成,其结构示意图如图1-15所示。百分表在电动机检修时常用来测量转轴,集电环及换向器等外圆的形位误差。

2) 将百分表安装在磁性表架上,然后转动表圈和连在一起的表盘,使“0”位分度线与指针

对齐,就可以使用。测量时,应轻轻提起测头,慢慢地放在被测工件的表面上,使测头与工件接触,表针便会指出数值。

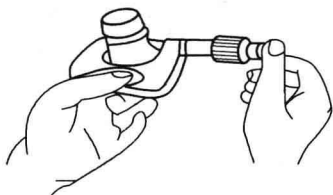


图 1-14 外径千分尺的握法

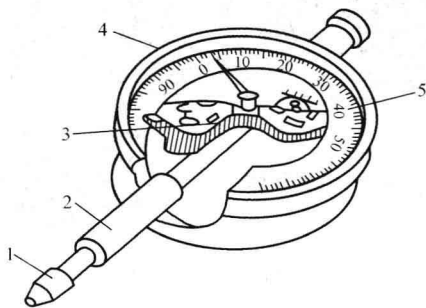


图 1-15 百分表的结构示意图
1—测头; 2—齿条杆; 3—指针齿轮;
4—表圈; 5—表盘

(2) 百分表的使用注意事项。

1) 使用前,应检查测量杆活动的灵活性。即轻轻推动测量杆时,测时杆在套筒内的移动要灵活,没有任何轧卡现象,且每次手松开后,指针能回到原来的刻度位置。

2) 使用时,必须把百分表固定在可靠的夹持架(表架)上。切不可贪图省事,随便夹在不稳固的地方,否则容易造成测量结果不准确,或摔坏百分表。

3) 测量圆柱形工件时,测量杆要与工件的中心线垂直,否则,将使测量杆活动不灵或测量结果不准确。

4) 测量时,不要使测量杆的行程超过它的测量范围,不要使表头突然撞到工件上,也不要用于百分表测量表面粗糙或有凹凸不平的工件。

5) 百分表不用时,应使测量杆处于自由状态,以免使表内弹簧失效。



任务实施

完成该任务所需要的器材见表 1-1。

表 1-1

任务实施器材表

编 号	器 材	编 号	器 材
1	3kW 三相异步电动机	5	外径千尺
2	活动扳手	6	钢直尺
3	手锤	7	螺钉旋具
4	百分表	8	电工刀

一、用钢直尺校准电机轴中心线

在安装电动机时,联轴器对好方位以后,可用钢直尺的一边搁在两个联轴器边缘的平面上。如图 1-16 所示,此时,如钢直尺一边紧贴在联轴器边缘的平面上,说明其高低一致,即径向平面良好。在不转动机械联轴器的情况下,将电动机联轴器每转过 90°测一次,共测四次,若两个外盘高低始终一致,表明电动机和机械的两根轴安装的符合要求。

在测量和调整径向平面时,如果电动机中心与机械没对正,可以通过机械或电动机底脚垫片的厚度来调整,如图 1-17 所示。

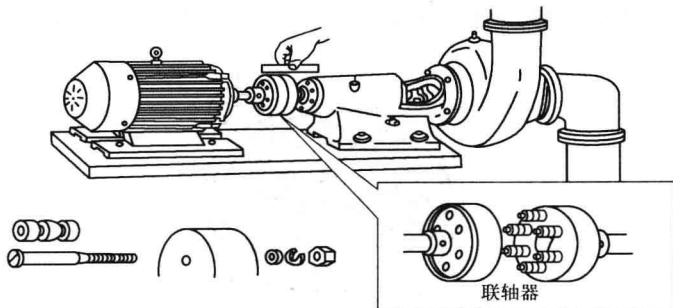


图 1-16 用钢直尺校准电机轴中心线

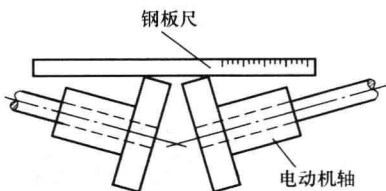


图 1-17 机械和电动机后脚垫得太高

二、用百分表测量电动机轴端径向跳动量

把电动机平放在地面上或安装在水泥基座上。百分表安装在磁性表架上，然后转动百分表上的表圈和连在一起的表盘，使表盘上的“0”位分度线与指针对齐。用手轻轻地推动测量杆时，测时杆在套筒内的移动要灵活，没有任何轧卡现象，且每次手松开后，指针能回到原来的刻度位置。将百分表的各折点螺钉扭紧，把带有磁性的表架放在平地上或安放在铁板上，保持百分表的位置固定，并使百分表的测头接触到电动机的转轴表面，但要注意测量杆要与工件的中心线垂直，否则，将使测量杆活动不灵或测量结果不准确。最后再缓慢地转动电动机的转轴，观察百分表的变化，转动一周后记录百分表上指针的最大值和最小值，其两个值之差便是电动机轴伸端径向跳动量。图 1-18 所示是用带磁力座的杠杆百分表测量电动机轴伸端径向跳动量。

三、用外径千分尺测量电磁线的线径

取废旧电磁线、旧电动机的电磁线和新电磁线若干，用外径千分尺分别测量三者的线径。首先取出外径千分尺观察一下测砧和测微螺杆两测量表面是否干净，如果有油污或灰尘可用手掌擦拭干净，然后校准尺寸，检查活动套筒上有零线是否与固定套筒上基准线对齐，如果没有对准，必须进行调整。在测量时，最好由双手掌握外径千分尺，左手握住弓架，右手旋转活动套筒，使测微螺杆向测砧靠近，靠近时把电磁线放入两测量面之间，使得两测量面与电磁线接触，然后右手旋转棘轮盘，直到棘轮发出“卡”、“卡”的声为止，如图 1-19 所示。这时从千分尺上读取尺寸，可在工件未取下前进行，读完后，松开千分尺，再取下工件；也可将千分尺用锁紧钮锁紧后，把工件取下后读数。在测量废旧电磁线和旧电动机的电磁线时，要取多根进行多次测量取平均值，就可以大概测量出电磁线线径。也可将待测量的圆漆包线缠绕在圆珠笔芯上 10~20 圈，然后用千分尺测量线匝的宽度再除以线匝数就可大致判断线的直径。缠绕匝数越多越精确。

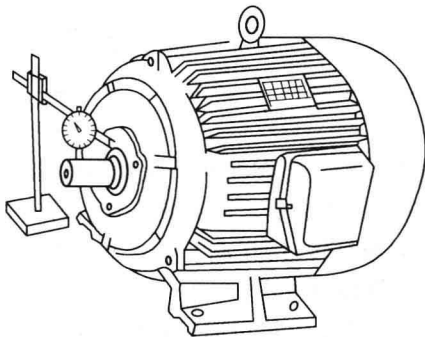


图 1-18 测量电动机轴伸端径向跳动量

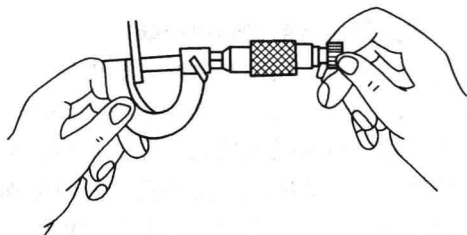


图 1-19 用外径千分尺测量电磁线的线径



思考与练习

1. 用百分表测量电动机轴端径向跳动量要注意哪些问题?
2. 用千分尺测量旧电磁线的线径。

任务2 专用工具的使用



任务目标

掌握电动机检修专用工具的正确选用及操作技能。



相关知识

1. 清槽片

它是用来清除电动机定子或转子铁心槽内残存的绝缘杂物或锈斑的专用工具。一般用断钢锯条在砂轮上磨成尖头或钩状,尾部用布条或绝缘带包扎作柄而成,形状如图 1-20 所示。

2. 划线片(板)

划线片是在嵌线圈时将导线划进铁心槽,同时将已嵌进铁心槽的导线划直理顺的工具。划线片通常用楠竹、胶绸板、不锈钢等在砂轮上磨制而成。长 15~20cm,宽 1~1.5cm,厚约 0.3cm,前端略呈尖形,一边偏薄,表面光滑,如图 1-21 所示。

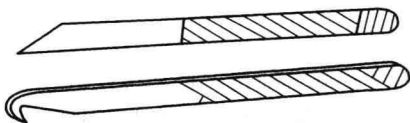


图 1-20 清槽片

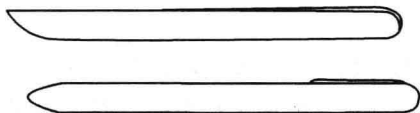


图 1-21 划线片(板)

3. 压线块(铁)

压线块俗称压脚,是把已嵌进铁心槽的导线压紧使其平整的专用工具,如图 1-22 所示。它用黄铜或不锈钢制成,装上手柄,便于操作。其尺寸可根据铁心槽的宽度制成不同的规格,依线槽宽度供选择使用。

4. 压线条

压线条又称捅条,是小型电动机嵌线时必须使用的工具。压线条插入槽口有两个作用:①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实,压部分导线是为了方便继续嵌线,而压所有导线是为了便于插入槽楔,封锁槽口;②配合划线片对槽口绝缘进行折合、封口。最好根据槽形的大小制成不同尺寸的部件,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。一般用不锈钢棒或不锈钢焊条制成,横截面为半圆形,并将头部锉成楔状,便于插入槽口中,如图 1-23 所示。

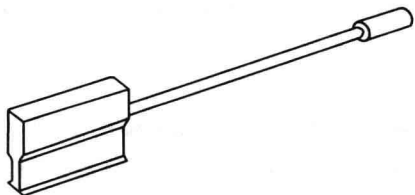


图 1-22 压线块(铁)

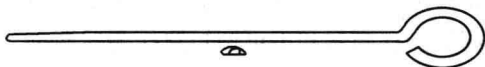


图 1-23 压线条

5. 刮线刀

刮线刀是用来刮去导线接头上绝缘层的专用工具,如图 1-24 所示。刮线刀的刀片可利用一般卷笔刀上的刀片,每个刀片用螺钉紧固,或用强力胶粘牢。

6. 裁纸刀

裁纸刀是用来推裁高出槽面的槽绝缘纸的专用工具,如图 1-25 所示,一般用断钢锯条在砂轮上磨成。

7. 垫打板

垫打板是用于绕组嵌完后进行端部整形的工具,用硬木做成,如图 1-26 所示。在端部整形时把它垫在绕组端部上,再用锤头在其上敲打整形,这样不致损坏绕组绝缘。

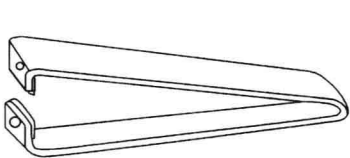


图 1-24 刮线刀

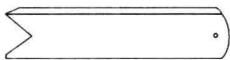


图 1-25 裁纸刀

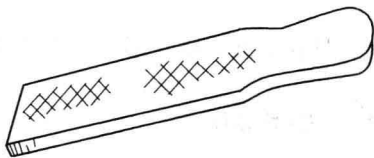


图 1-26 垫打板

8. 绕线模

绕线模是用来绕制电动机绕组线圈的专用工具。在使用中最重要的是线圈形状和尺寸的定型,因为绕线模尺寸确定不合适,绕制的线圈就不能嵌装。线圈太小,造成嵌线困难;线圈过大,不仅浪费导线,且因线圈端部相应过长给装配电动机端盖带来困难,甚至会与端盖紧靠而影响对地绝缘。通常绕线模可购买,也可用木板自己制作,其形状如图 1-27 所示,尺寸大小由被修理电动机的功率决定。

9. 绕线机

绕线机是专门用来绕制线圈的专用设备,主要有手摇式绕线机、机动绕线机和自动绕线机三种。手摇式绕线机主要用于较小的线圈,如图 1-28 所示。机动或自动绕线机都用于较大线圈或在一定规模的电机厂或修理厂中,如图 1-29 所示。

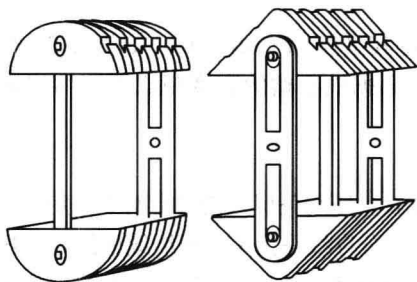


图 1-27 中型活络式绕线模

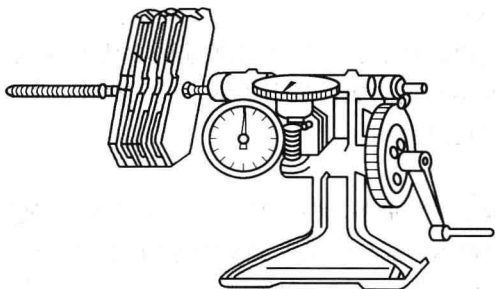


图 1-28 手摇式绕线机

手摇式绕线机主要由主轴、螺母、小齿轮、大齿轮、手柄、底座和计圈器几部分组成。如图 1-30 所示。

10. 短路探测器

短路探测器也称开口变压器,可用于检查绕组短路故障和笼形转子断路故障的专用设备,主要有可调短路探测器和不可调短路探测器两种。图 1-31 所示为小型可调短路探测器,图 1-32 所示为不可调短路探测器。



图 1-29 用专用机动绕线机绕制线圈

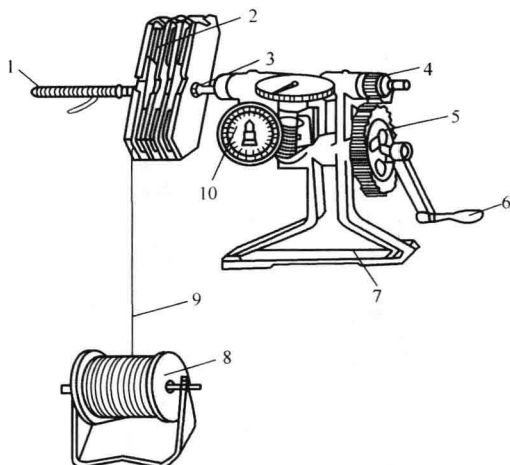


图 1-30 手摇式绕线机结构示意图

1—主轴；2—绕线模；3—螺母；4—小齿轮；5—大齿轮；
6—手柄；7—底座；8—放线架；9—导线；10—计圈器

11. 电烙铁

电烙铁是手工焊接的基本工具，是根据电流通过发热元件产生热量的原理制成的。常用的电烙铁有外热式、内热式、恒温式和吸锡式等几种。另外还有半自动送料电烙铁、超声波电烙铁、充电电烙铁等。图 1-33 所示是内热式和外热式电烙铁的结构示意。

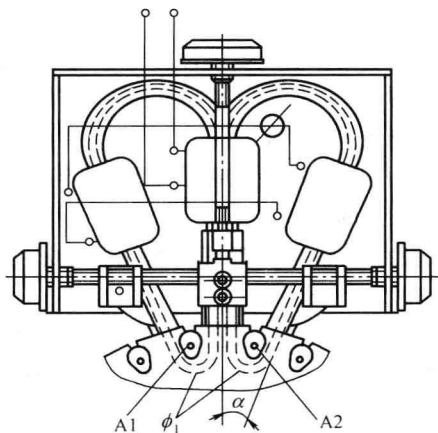


图 1-31 可调短路探测器

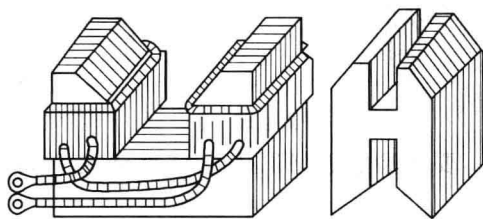


图 1-32 不可调短路探测器

使用注意事项：

- (1) 根据焊接面积大小选择合适的电烙铁。
- (2) 电烙铁用完要随时拔去电源插头。
- (3) 在导电地面（如混凝土）使用时，电烙铁的金属外壳必须妥善接地，防止漏电时触电。

12. 手电钻

手电钻是携带式的电动钻孔工具，手电钻有手枪式和手提式两种，如图 1-34 所示。主要用于不便使用钻床钻孔的场合。手电钻结构示意图如图 1-35 所示。手电钻电源有单相 220V，也有三相 380V 工频电源。常用的钻孔直径规格有 6, 10, 13, 19mm 等几种，一般在钻 6mm 以下的孔时多取用手枪式手电钻，在钻 10mm 以上的孔时多取用手提式的，但要配有辅助手柄。