



教育部高职高专规划教材

电机维修技术 实训指导

● 杨柳春 主编
郭兴朴 主审



化学工业出版社
教材出版中心

教育部高职高专规划教材

电机维修技术实训指导

杨柳春 主编
郭兴朴 主审

化学工业出版社
教材出版中心
·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

电机维修技术实训指导/杨柳春主编. —北京: 化学工业出版社, 2001.8
教育部高职高专规划教材
ISBN 7-5025-3309-5

I. 电… II. 杨… III. 电机-维修-高等学校: 技术学校-教材 IV. TM307

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039899 号

教育部高职高专规划教材

电机维修技术实训指导

杨柳春 主编 郭兴朴 主审
责任编辑: 王丽娜 张建茹
责任校对: 凌亚男
封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64918013

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市昌平振南印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 9¾ 字数 232 千字

2001 年 8 月第 1 版 2001 年 8 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—4000

ISBN 7-5025-3309-5/G·869

定 价: 14.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版说明

高职高专教材建设工作是整个高职高专教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、有关学校和出版社的共同努力下,各地先后出版了一些高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育专门课课程基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。这500种教材中,专门课(专业基础课、专业理论与专业能力课)教材将占很高的比例。专门课教材建设在很大程度上影响着高职高专教学质量。专门课教材是按照《培养规格》的要求,在对有关专业的人才培养模式和教学内容体系改革进行充分调查研究和论证的基础上,充分吸取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的。这套教材充分体现了高等职业教育的应用特色和能力本位,调整了新世纪人才必须具备的文化基础和技术基础,突出了人才的创新素质和创新能力的培养。在有关课程开发委员会组织下,专门课教材建设得到了举办高职高专教育的广大院校的积极支持。我们计划先用2~3年的时间,在继承原有高职高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分吸取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专规划教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

本套教材适用于各级各类举办高职高专教育的院校使用。希望各用书学校积极选用这批经过系统论证、严格审查、正式出版的规划教材,并组织本校教师以对事业的责任感对教材教学开展研究工作,不断推动规划教材建设工作的发展与提高。

教育部高等教育司

2001年4月3日

前 言

根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》精神,为满足高职高专电类相关专业教学基本建设的需要,在教育部高教司和教育部高职教育教学指导委员会的关心和指导下,全国石油和化工高职教育教学指导委员会广泛开展调研,召开多次高职高专电类教材研讨会,组织编写了20本面向21世纪的高职高专电类专业系列教材,供工业电气化技术、工业企业电气化、工业电气自动化、应用电子技术、机电应用技术及工业仪表自动化、计算机应用技术等相关专业使用。

本套教材立足高职高专教育人才培养目标,遵循主动适应社会发展需要、突出应用性和针对性、加强实践能力培养的原则,组织编写了专业基础课程的理论教材和与之配套的实训教材。实训教材集实验、设计与实习、技能训练与应用能力培养为一体,体系新颖,内容可选择性强。同时提出实训硬件的标准配置和最低配置,以方便各校选用。

由于本套教材的整体策划,从而保证了专业基础课与专业课内容的衔接,理论教材与实训教材的配套,体现了专业的系统性和完整性。力求每本教材的讲述深入浅出,将知识点与能力点紧密结合,注重培养学生的工程应用能力和解决现场实际问题的能力。

本书在编写时注意体现以下特点。

1. 内容自成体系,不过多地受有关理论课程的制约,整个内容体系为实践教学设立,从内容上分为两个单元:实训和实验。实训突出技能性,实验注重验证性,在教学过程中,应注意避免将实训与实验混为一谈,二者之间也没有严格的因果关系。

2. 实训内容编写的重点放在技能和工艺方面,强调实训过程对技能性和工艺性的培养要求,多用图和表的形式进行描述。

3. 本书力求具有工具书的功能,尽量采用工程语言,并引用有关工具书中的技术参数、技术数据和工艺标准。

4. 为保证实训教学的高质量,书中贯穿和渗透着一种被多年实践教学证实的易操作、显效果的教学方法。加强了实训考核力度,不采用一次性的实训考核方式,提出了“行进式考核”方法。

5. 本书的整体风格一致,每个实训课题分为:实训内容简述→实训要求→实训记录→实训考核等环节;每个实验课题分为:实验目的→实验内容→预习要点→原理简述→实验方法→实验设备→数据处理→思考分析等环节。

6. 考虑本书在使用时的普遍性和兼容性,提出实训硬件的标准配置和最低配置,以确保教材应用的广泛性。

7. 实训课题安排的核心内容为三相交流异步电动机的修理,其次有单相交流电动机的修理、直流电机的检修及小型变压器的绕制等,对实验课题的安排不仅考虑与相应的理论课程内容的配套问题,同时兼顾实训课题不易涉及到的方面及薄弱部分,力求实践教学内容覆盖面宽。

8. 实训单元建议安排教学时数为3周,若安排2周的,可删去实训八、九、十、十一的内容。实验教学时数由各校、各专业视具体情况自定。

2007-11-15

全书共分十一个实训课题，十一个实验课题。其中实训一、二由张仁麒、刘鹏飞编写，实训九由张爱红编写，实训十、十一由严金云、罗海方编写，实训三、四、五、六、七、八由杨柳春编写，实验一至实验十一由孙瑞君编写，全书由杨柳春统稿并担任主编。

本书由北京工商大学郭兴朴教授主审，在审阅过程中提出了许多宝贵的意见和建议，在此表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，编者水平所限，书中缺点、错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2001年4月

内 容 提 要

本书包括实训指导和实验指导两部分内容。

实训指导从实践教学的角度出发,对电气工程中常用的三相异步电机、单相异步电机、单相变压器以及直流电机的维修技术进行了阐述。重点地介绍了三相异步电机和单相异步电机的重绕修理过程,简要地介绍了直流电机的检修要领,详细地介绍了单相小型变压器的设计和绕制,适当地介绍了三相异步电机的改型修理计算。整个内容突出工艺要领与操作技能,以保证对电机维修技术的真正掌握。同时,本书强调进行实训教学的方法,强化实训考核的力度,从实训的形式上保障了教学的质量。

为了配合“电机及电力拖动”理论课程的学习,本书还安排了相应的实验内容,实验的侧重点放在电机参数及机械特性的测试上、与直流电机和变压器有关的实验较多。

本书可作为高职高专,成人高校电气类专业的实训教学教材,也可供企业的有关技术人员技能提高和职业培训使用,同时适用于中职及职高学生培养其动手能力的实训指导教材。

目 录

第一部分 实训指导	1	一、绕组的接线	43
说明	1	二、绕组的整形与绑扎	48
实训一 异步电机的拆装与检修	3	三、“多用电机绕组接线练习板”的使用	
一、三相异步电机的拆装	3	介绍	49
二、异步电机的检修	11	四、实训要求	50
三、实训要求	12	五、实训记录	50
四、实训记录	12	六、实训考核	51
五、实训考核	14	实训七 异步电机绕组的初测、浸漆与	
实训二 三相异步电机绕组结构	14	烘干	51
一、有关术语和基本参数	14	一、绕组的初测	51
二、三相绕组的排列方法	16	二、绕组的浸漆	54
三、三相绕组的端部连接方式	18	三、绕组的烘干	55
四、实训要求	21	四、实训要求	57
五、实训记录	21	五、实训记录	57
六、实训考核	22	六、实训考核	58
实训三 电机嵌线专用工具和材料的认识		实训八 三相异步电机改型修理计算	58
.....	22	一、空壳电机计算	59
一、电机嵌线专用工具	22	二、改变极数计算	64
二、电机嵌线专用材料	24	三、改变线圈并绕根数的计算	66
三、实训要求	28	四、改变绕组并联支路数的计算	67
四、实训记录	28	五、改变绕组接线方式的计算	67
五、实训考核	29	六、实训要求	68
实训四 异步电机绕组重绕预备工序	29	七、实训记录	68
一、绕组原始数据的记录	29	八、实训考核	69
二、绕组的拆除与清理	31	实训九 单相异步电机的修理	69
三、线圈的绕制和绝缘件的裁剪	33	一、单相异步电机的结构特点	69
四、实训要求	35	二、单相异步电机绕组的结构形式和排列	
五、实训记录	35	方法	71
六、实训考核	36	三、单相异步电机的典型附件	73
实训五 异步电机绕组的嵌线工艺	36	四、单相异步电机常见故障分析	76
一、嵌线操作的专用术语	36	五、实训要求	77
二、嵌线方法	37	六、实训记录	77
三、嵌线规律	39	七、实训考核	78
四、实训要求	41	实训十 直流电机的拆装与检修	78
五、实训记录	42	一、直流电机的拆装	78
六、实训考核	43	二、直流电机的检修	79
实训六 异步电机绕组的接线、整形与		三、常见故障分析与处理	83
绑扎	43	四、实训要求	84

五、实训记录	84		
六、实训考核	85		
实训十一 小型单相变压器的绕制	85		
一、小型单相变压器的设计制作	85		
二、小型单相变压器的重绕修理	95		
三、实训要求	96		
四、实训记录	96		
五、实训考核	97		
第二部分 实验指导	98		
说明	98		
实验一 直流电机认识实验	98		
实验二 并励直流发电机的自励建压及空 载特性的测定	102		
实验三 他励直流电动机的工作特性测定	105		
实验四 他励直流电动机在各种运行状态 下的机械特性	109		
实验五 单相变压器空载、短路及负载 实验	115		
实验六 三相变压器连接组的测定	120		
实验七 单相变压器并联运行	125		
实验八 三相异步电动机的启动和调速	128		
实验九 三相异步电动机的工作特性测定	132		
实验十 三相异步电动机在各种运行状态 下的机械特性	137		
实验十一 交流测速发电机	141		
参考文献	145		

第一部分

实训指导

说明

一、简介

本部分共分十一个实训课题，每个课题都由实训简述、实训要求、实训记录、实训考核四个环节组成。

实训简述主要讲解课题的提出和做法、操作步骤及动作要领、工艺要求和相应的理论依据及简要解释。以指导完成实训课题为本环节的根本目的。

实训要求是给学生下达具体实训任务的一个环节，该任务与实训内容简述环节紧密结合，以反映实训内容的度和量。

实训记录一是要求学生在实训过程中把测试到的有关技术数据予以记录，以备后续实训课题使用；二是将实训内容叙述环节中重要且需要记忆的，以作业的方式进行课后练习，并记录下来，使该实训教材具有练习册的功能，从而隐性地延长了实训时间，有利于在实训期间强化训练的连续性。

二、实施要点

在实施电机维修技术实训时，首先要接受本书提出的实训硬件标准配置或最低配置的建议，完成实训设备的配置。实训设备配置见附表一。

实训内容的讲解要到位，在每个实训课题操作前要先讲解清楚，特别是操作要领、工艺规范和理论依据。

实训指导要采用巡回辅导，个别问题随时解决，共性问题当场集中讲解。

实训考核是将实训课题中的内容分成若干考核块，每块中的扣分标准均已量化和细化，以表格形式出现。实训考核采用“行进式考核法”，该考核法分二种方式，方式一为整体进程考核，将进程考核表列在专用黑板上，并悬挂在实训现场，完成一项考核一项，并当场打分记录于表中，在告知学生的同时还能起到激励作用；方式二为分项具体考核，考核标准列在教材的相应环节中，使实训考核有很强的可操作性和成绩的客观性。考核表见附表二。

三、实训安排

实训教学以班级为基本单位。

指导教师人数配置：至少配备2人/班。

学生实训分组：标准配置以 2 人/组，最低配置以 4 人/组。

附表一 电机修理技术实训硬件配置表

配置名称	实训场地	实训设备及仪器	实训工具	实训教具
实训硬件 标准配置	150m ² 实训场地	三相调压器 2 台； 电烘箱、砂轮机、台钻各 1 台； 切纸器、台虎钳各 2 台； 自动绕线机 1 台， 或手动绕线机（配套绕线模）6 台； 万用表、摇表、钳形电流表 4 块； 工作台 2 组/台； 废旧交流电机、50VA 变压器 1 台/组； 旧直流电机 4 台	拉力器 4 件； 组合套筒扳手 4 件； 5 件套常用电工工具 1 套/组； 压线条、压线块、划线片、裁纸刀、扁铲、手锤、橡皮榔头等 各 1 件/组	多用电机绕组接线练习板 1 块/组
实训硬件 最低配置	80m ² 实训场地	三相调压器 1 台； 电烘箱、砂轮机、台钻各 1 台； 切纸器、台虎钳各 2 台； 手动绕线机（配套绕线模）5 台； 万用表 2 块； 摇表、钳形电流表各 1 块； 工作台 2 组/台； 废旧交流电机 1 台/组	拉力器 2 件； 组合套筒扳手 2 件； 5 件套常用电工工具 1 套/组； 压线条、压线块、划线片、裁纸刀、扁铲、手锤、橡皮榔头等 各 1 件/组	多用电机绕组接线练习板 1 块/组

其中：多用电机绕组接线练习板、压线条、压线块、划线片、裁纸刀均为自制教具和工具。

附表二 电机修理技术实训考核进程表

班级			人数			组数			时间	周	日期	月 日至 月 日		指导教师										
组 号	考 核 内 容 进 程														小组考核	个人考核		扣分	总评					
	拆 卸	拆 线	清 槽	裁 纸	展 开 图	绕 线	嵌 线	整 形	接 线	测 试	试 车	浸 漆 烘 干	装 配	单 相 电 机		直 流 电 机	变 压 器	改 型 计 算	理 论	实 操	安全文明	材料工具	6:2:2	
																							甲	乙
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								

实训一 异步电机的拆装与检修

一、三相异步电机的拆装

对电机进行定期保养、维护和检修时,首先需要将其拆装。因此,正确拆装电机是确保维修质量的前提。在学习维修电机时,应优先学会正确的拆装技术。

(一) 三相异步电机的拆卸

1. 拆卸前的准备

(1) 切断电源,拆开电机与电源连接线,并做好与电源线相对应的标记,以免恢复时搞错相序。

(2) 备齐拆卸工具,特别是拉具、套筒等专用工具。

(3) 熟悉被拆电机的结构特点及拆装要领。

(4) 测量并记录联轴器或皮带轮与轴台间的距离。

(5) 标记电源线在接线盒中的相序、电机的出轴方向及引出线在机座上的出口方向。

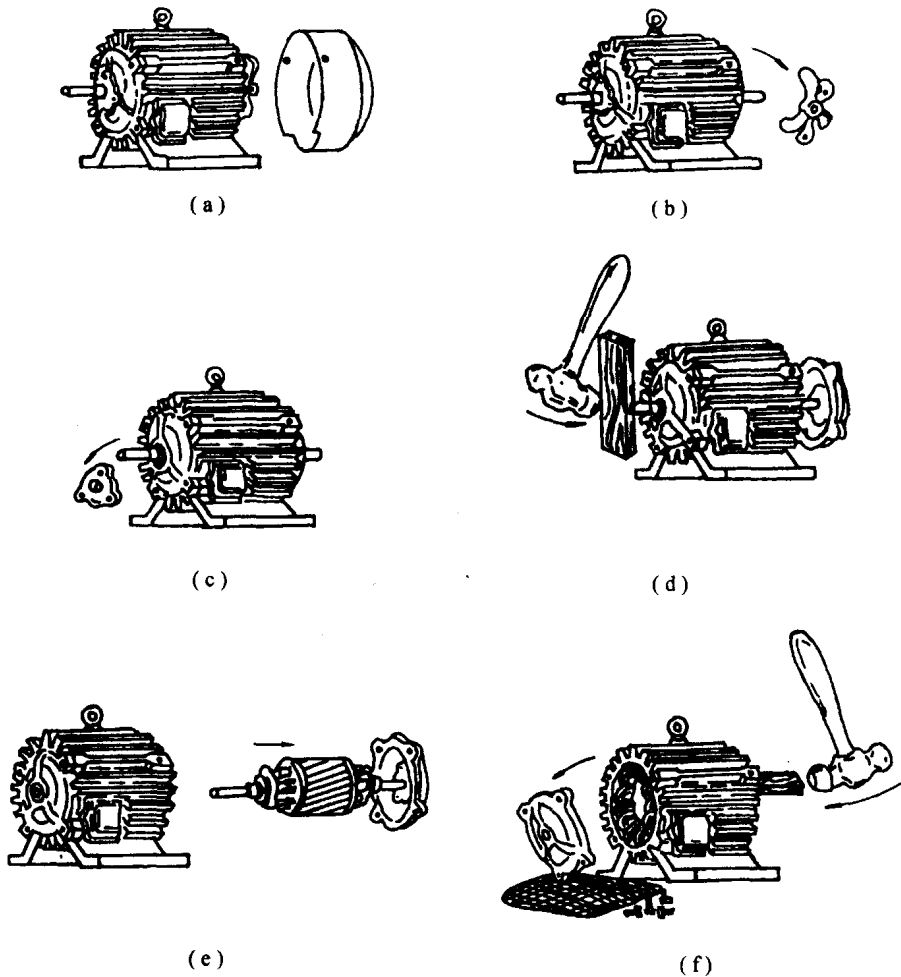


图 1-1-1 电机拆卸步骤

2. 拆卸步骤

借助图 1-1-1 所示, 简述拆卸步骤。

(a) 卸皮带轮或联轴器, 拆电机尾部风扇罩。

(b) 卸下定位键或螺丝, 并拆下风扇。

(c) 旋下前后端盖紧固螺钉, 并拆下前轴承外盖。

(d) 用木板垫在转轴前端, 将转子连同后端盖一起用锤子从止口中敲出。

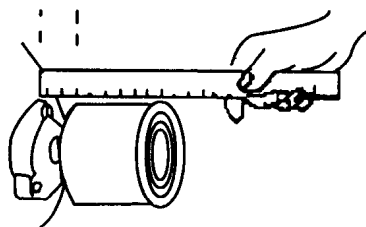
(e) 抽出转子。

(f) 将木方伸进定子铁心顶住前端盖, 再用锤子敲击木方卸下前端盖, 最后拆卸前后轴承及轴承内盖。

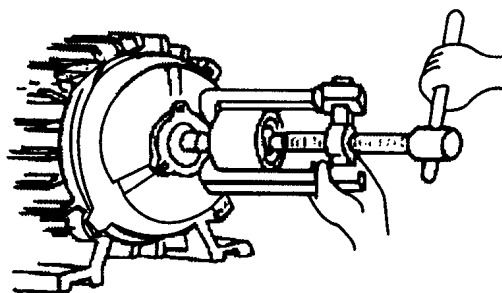
3. 主要部件的拆卸方法

(1) 皮带轮 (或联轴器) 的拆卸 先在皮带轮 (或联轴器) 的轴伸端 (联轴端) 做好尺寸标记, 然后旋松皮带轮上的固定螺丝或敲去定位销, 给皮带轮 (或联轴器) 的内孔和转轴结合处加入煤油, 稍等后, 再用拉具将皮带轮 (或联轴器) 缓慢拉出, 如图 1-1-2 所示。若拉不出, 可用喷灯急火在皮带轮外侧轴套四周加热, 加热时需用石棉或湿布把轴包好, 并向轴上不断浇冷水, 以免使其随同外套膨胀, 影响皮带轮的拉出。

注意: 加热温度不能过高, 时间不能过长, 以防变形。



(a) 皮带轮的位置标法



(b) 用拉具拆卸皮带轮

图 1-1-2 拆卸皮带轮

(2) 轴承的拆卸 轴承的拆卸可采取以下三种方法。

① 用拉具进行拆卸 拆卸时拉具钩爪一定要抓牢轴承内圈, 以免损坏轴承, 如图 1-1-3 所示。

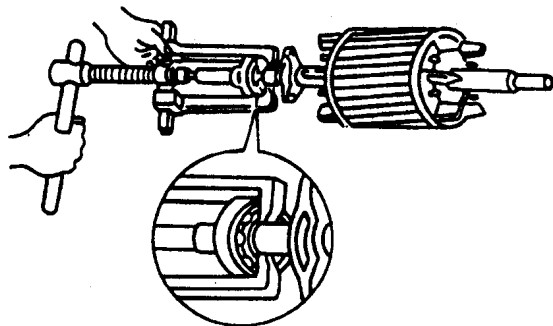


图 1-1-3 用拉具拆卸轴承

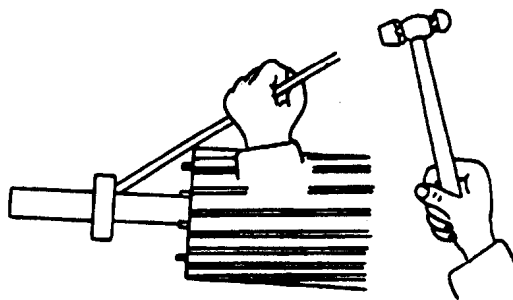


图 1-1-4 敲打拆卸轴承

②用铜棒拆卸 将铜棒对准轴承内圈，用锤子敲打铜棒，如图 1-1-4 所示。用此方法时要注意轮流敲打轴承内圈的相对两侧，不可敲打一边，用力也不要过猛，直到把轴承敲出为止。

在拆卸端盖内孔轴承时，可采用如图 1-1-5 所示的方法，将端盖止口面向上平稳放置，在轴承外圈的下面垫上木板，但不能顶住轴承，然后用一根直径略小于轴承外沿的铜棒或其他金属管抵住轴承外圈，从上往下用锤子敲打，使轴承从下方脱出。

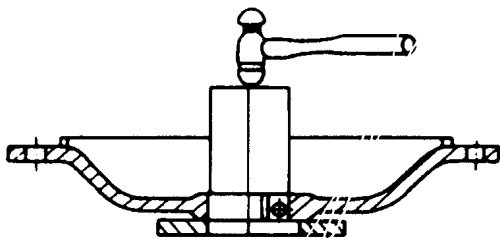


图 1-1-5 拆卸端盖内孔轴承

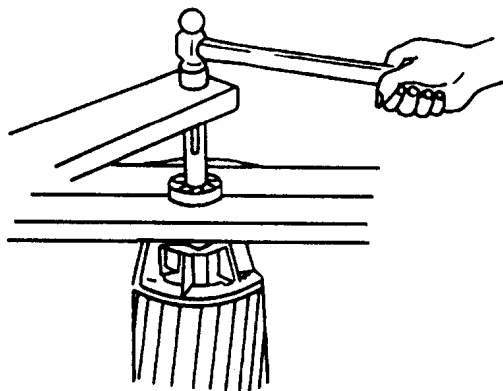


图 1-1-6 铁板架住拆卸轴承

③铁板架住拆卸 用两块厚铁板架住轴承内圈，铁板的两端用可靠支撑物架起，使转子悬空，如图 1-1-6 所示，然后在轴上端面垫上厚木板并用锤子敲打，使轴承脱出。

(3) 抽出转子 在抽出转子之前，应在转子下面气隙和绕组端部垫上厚纸板，以免抽出转子时碰伤铁心和绕组。对于小型电机的转子可直接用手取出，一手握住转轴，把转子拉出一些，随后另一手托住转子铁心渐渐往外移，如图 1-1-7 所示。

在拆卸较大的电机时，可两人一起操作，每人抬住转轴的一端，渐渐地把转子往外移，如图

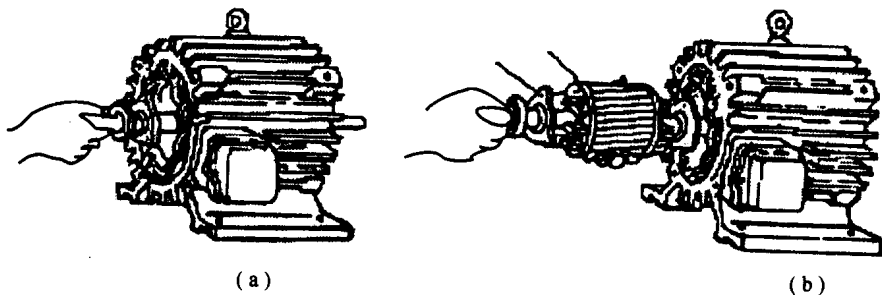


图 1-1-7 小型电机转子的拆卸

1-1-8 所示。

对大型的电机必须用起重设备吊出。如图 1-1-9 所示。

(二) 单相异步电机的拆卸

由于单相异步电机结构较三相异步电机简单，且重量轻、体积小，通常只要会拆卸三相电机，就会拆卸单相电机。只有带启动开关的单相电机在拆卸时，相对要复杂一些，因此在拆卸时，注意不要碰坏启动开关。

(三) 异步电机的装配

1. 装配前的准备

先备齐装配工具，将可洗的各零部件用汽油冲洗，并用棉布擦拭干净，再彻底清扫定、

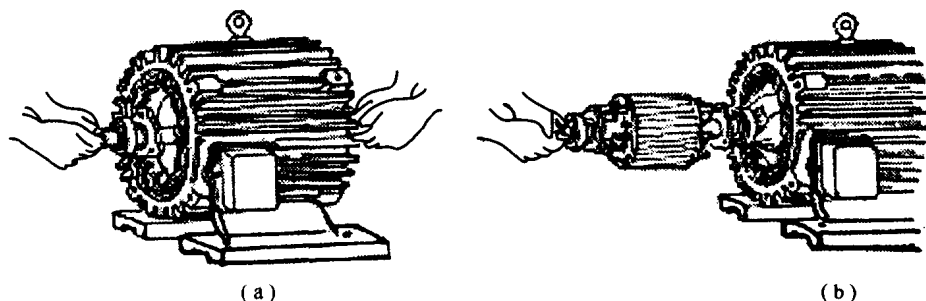


图 1-1-8 中型电机转子的拆卸

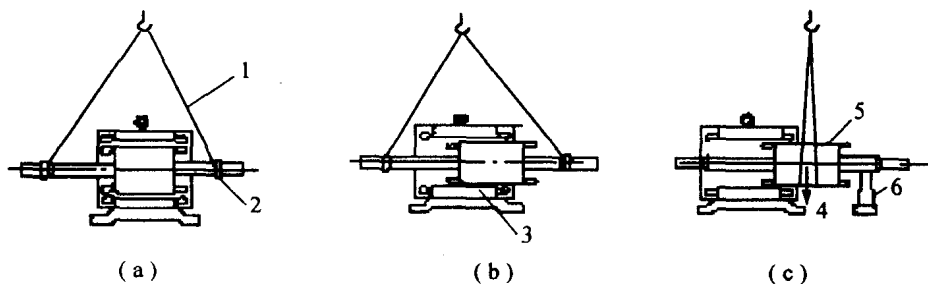


图 1-1-9 用起重设备吊出转子

1—钢丝绳；2—衬垫（纸板或纱头）；3—转子铁心可搁置在定子铁心上，但切勿碰到绕组；
4—重心；5—绳子不要吊在铁心风道里；6—支架

转子内部表面的尘垢。接着检查槽楔、绑扎带等是否松动，有无高出定子铁心内表面的地方，并相应做好处理。

2. 装配步骤

按拆卸时的逆顺序进行，并注意将各部件按拆卸时所做的标记复位。

3. 主要部件的装配方法

(1) 轴承的装配 分冷套法和热套法。冷套法是先将轴颈部分揩擦干净，把经过清洗好的轴承套在轴上，用一段钢管，其内径略大于轴颈直径，外径又略小于轴承内圈的外径，套入轴颈，再用手锤敲打钢管端头，将轴承敲进。也可用硬质木棒或金属棒顶住轴承内圈敲打，为避免轴承歪扭，应在轴承内圈的圆周上均匀敲打，使轴承平衡地行进，见图 1-1-10 所示。

热套法为将轴承放入 $80 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 变压器油中 $30 \sim 40\text{min}$ 后，趁热取出迅速套入轴颈中。如图 1-1-11 所示：(a) 图为用油加热轴承；(b) 图为热套轴承。

注意：安装轴承时，标号必须向外，以便下次更换时查对轴承型号。

另外，在安装好的轴承中要按其总容量的 $\frac{1}{3} \sim \frac{2}{3}$ 容积加注润滑油，转速高的按小值加注，转速低的按大值加注。轴承如损坏应立即更换。如轴承磨损严重，外圈与内圈间隙过大，造成轴承过度松动，转子下垂并摩擦铁心，轴承滚动体破碎或滚动体与滚槽有斑痕出现，保持架有斑痕或被磨坏等，都应进行更换新轴承。更换的轴承应与损坏的轴承型号相符。

(2) 轴承的识别及选用 当损坏的轴承型号无法识别，看不懂轴承型号及代号的意义

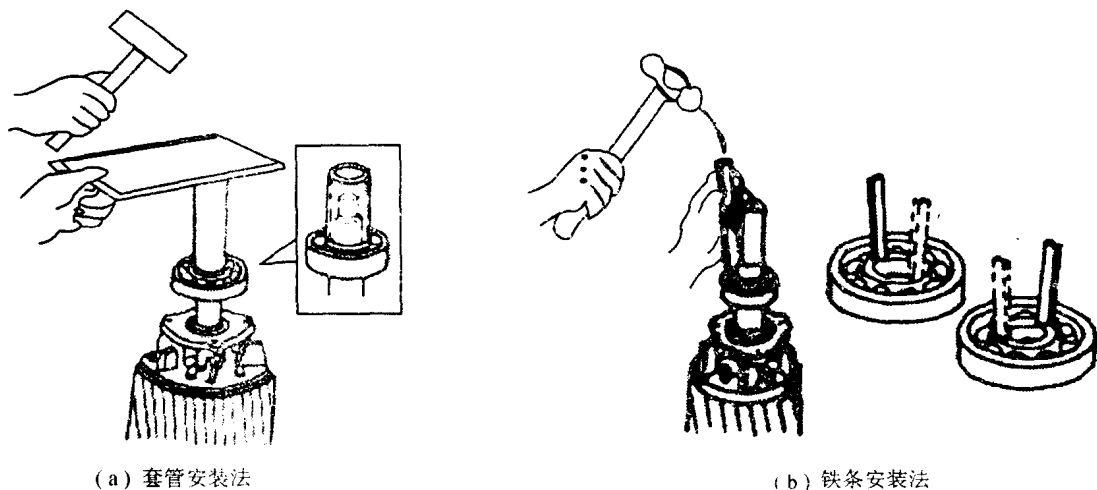


图 1-1-10 冷套法安装轴承

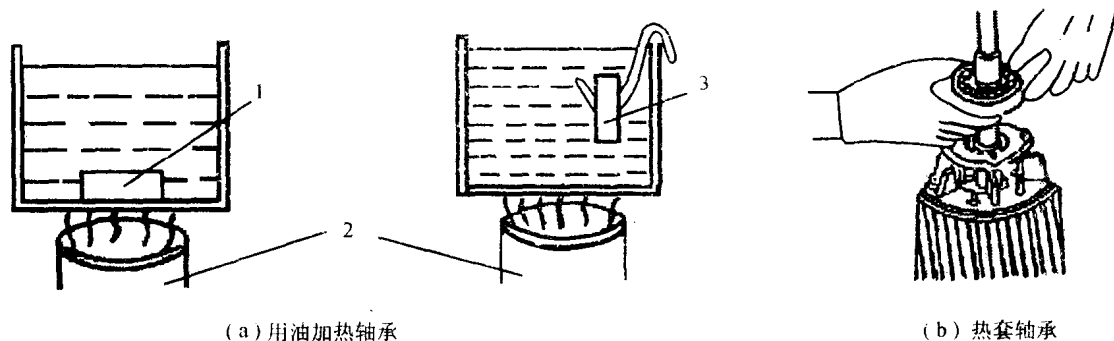


图 1-1-11 热套法安装轴承

1—轴承不能放在槽底；2—火炉；3—轴承应吊在槽中

时，都会给更换带来一定的困难。学会识别轴承型号及代号，对选用轴承十分必要。

电机的轴承一般分为滚动轴承和滑动轴承两类。滚动轴承装配结构简单，维修方便，主要用于中、小型电机；滑动轴承多用于大型电机。

下面简单介绍中、小型电动机常用的滚动轴承型号及轴承代号的含义。

按国家标准，滚动轴承代号采用汉语拼音字母和阿拉伯数字表示，一般是以一组数字表示轴承的结构、类型和内径尺寸。规定用七位数字表示：

- 右起第一、二位数字表示轴承内径；
- 右起第三位数字表示轴承直径系列；
- 右起第四位数字表示轴承类型代号；
- 右起第五、六位数字表示轴承的结构特点；
- 右起第七位数字表示轴承的宽度或高度系列。

超过七位数字的，就从左看起，左起第一位数字表示轴承游隙，左起第二位表示轴承精度等级，如 G（普通）、E（高级）、D（精密级）、C（超精密级）。而通常滚动轴承的代号是用四位数字表示，其四位数字的意义见表 1-1-1。

表 1-1-1 滚动轴承代号的意义

位 数 (自右向左)	数字代表的 意义	代 号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一、二位数	轴承内径	代号数字 < 04 时, 00、01、02、03、分别表示轴承内径 $d = 10, 12, 15, 17\text{mm}$, 代号数字为 04 ~ 99 时, 代号的数字乘以 5, 即为轴承的内径尺寸。									
第三位	轴承直径 系列		特轻 系列	轻窄 系列	中窄 系列	重窄 系列	轻宽 系列	中宽 系列	特轻 系列	超轻 系列	超轻 系列
第四位	轴承类型	向心球 轴承	调心球 轴承	向心短 圆柱滚 子轴承	调心滚 子轴承	滚针 轴承	螺旋滚 子轴承	角接触 球轴承	圆锥滚 子轴承	推力球 轴承	推力滚 子轴承

注意: 标注代号时最左边的“0”规定不写。

下面表 1-1-2, 表 1-1-3, 表 1-1-4, 表 1-1-5 中列出了常用电机滚动轴承的型号。

表 1-1-2 Z_2 系列直流电机用轴承型号 (GB/T 272—93)

机座号	轴伸端轴承	非轴伸端轴承	机座号	轴伸端轴承	非轴伸端轴承
1	6302	6302	8	N311	6310
2	6304	6304	9	N314	6313
3	6305	6305	10	N317	6315
4	6307	6307	11	N320	6318
5	6309	6309	12	N320	6320
6	6309	6309	13	N320	6322
7	N310	6309	14	NU326	6326

表 1-1-3 Y 系列 (IP44) 异步电机滚动轴承型号 (GB/T 272—93)

中心高/mm	2 极电机		4、6、8、10 极电机	
	轴伸端	非轴伸端	轴伸端	非轴伸端
80	180204Z1	180204Z1	180204Z1	180204Z1
90	180205Z1	180205Z1	180205Z1	180205Z1
100	180206Z1	180206Z1	180206Z1	180206Z1
112	180306Z1	180306Z1	180306Z1	180306Z1
132	180308Z1	180308Z1	180308Z1	180308Z1
160	309Z1	309Z1	2309Z1	309Z1
180	311Z1	311Z1	2311Z1	311Z1
200	312Z1	312Z1	2312Z1	312Z1
225	313Z1	313Z1	2313Z1	313Z1
250	314Z1	314Z1	2314Z1	314Z1
280	314Z1	314Z1	2317Z1	317Z1
315	316Z1	316Z1	2319Z1	319Z1

表 1-1-4 Y 系列 (IP23) 异步电机滚动轴承型号

中心高/mm	2 极电机		4、6、8、10 极电机	
	轴伸端	非轴伸端	轴伸端	非轴伸端
160	211Z1	211Z1	2311Z1	311Z1
180	212Z1	212Z1	2312Z1	312Z1
200	213Z1	213Z1	2313Z1	313Z1
225	214Z1	214Z1	2314Z1	314Z1
250	314Z1	314Z1	2317Z1	317Z1
280	314Z1	314Z1	2318Z1	318Z1
315	316Z1	316Z1	2319Z1	319Z1