

船舶辅机 拆装与检修

主 编 丁立勋 王福秋
副主编 刘大伟 吴长营
主 审 李博洋



Chuanbo Fuji Chaizhuang yu Jianxiu

大连海事大学出版社

船舶辅机拆装与检修

主 编	丁立勋	王福秋
副主编	刘大伟	吴长营
主 审	李博洋	

大连海事大学出版社

© 丁立勋,王福秋 2012

图书在版编目(CIP)数据

船舶辅机拆装与检修 / 丁立勋,王福秋主编. —大连: 大连海事大学出版社,
2012.4

ISBN 978-7-5632-2686-3

I. ①船… II. ①丁… ②王… III. ①船舶辅机—装配(机械) ②船舶辅机—检修
IV. ①U664.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 075498 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

大连美跃彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

幅面尺寸:185 mm × 260 mm 印张:8.5

字数:204 千 印数:1 ~ 1500 册

责任编辑:沈荣欣 封面设计:王 艳

ISBN 978-7-5632-2686-3 定价:16.00 元

内容简介

本书以我院船舶辅机实训室设备为对象分模块进行编写,系统介绍了船舶辅助机械设备的拆装检修方法。主要包括:拆装与检修基础知识;船用泵的拆装与检修;空气压缩机的拆装与检修;活塞式制冷压缩机的拆装与检修;液压油泵的拆装与检修;液压马达的拆装与检修;船用辅助锅炉的拆装与检修;油水分离器的拆装与清洗;燃油、滑油滤器热交换器的拆装与清洗;阀件的拆装与清洗;管子的堵漏、绑扎。

本书为我院强化学生实践技能培养改革系列教材,编写力求体现高职高专职业教育特点,实用性和适应性强,内容新颖,与船舶工作实践结合紧密,简明扼要,便于自学。教材既有评估大纲和评估标准,又有学习要点和难点分析,既有内容重点提示,又有辅助学生掌握教学内容的课业练习。

本书主要作为海运院校轮机工程技术专业和船舶工程技术专业专科教材,也可作为海船轮机员适任证书评估考试培训教材,还可供船舶机务管理人员和轮机员参考。

编者的话

本书由青岛远洋船员职业学院组织教师编写,为学院强化学生实践技能培养改革系列教材。

本书结合学院船舶辅机有关的实训室设备分模块编写,实用性和适应性强,内容新颖,与船舶工作实践结合紧密,简明扼要,便于自学。

本书绪论及拆装、检修基础知识由刘大伟、丁立勋编写,项目一、二、三由刘大伟编写,项目四由刘大伟、王福秋编写,项目五由王福秋、刘大伟编写,项目六由丁立勋编写,项目七由丁立勋、张守俊编写,项目八、九、十、十一、十二由吴长营编写,项目十三由吴长营、张守俊编写。全书由丁立勋副教授、王福秋轮机长任主编,刘大伟、吴长营任副主编。本书在编写过程中,得到了唐军老师和邱力强老师的鼎力相助,并承蒙李博洋副教授主审,在此一并致以衷心感谢。

由于教材涉及设备多,检修项目多,限于编者水平,书中难免有不妥之处,恳请读者指正。

编者

2012年3月

项目二 离心泵的拆装与检修	33
项目三 离心泵的拆装与检修	45
项目四 离心泵的拆装与检修	56
项目五 离心泵的拆装与检修	67
项目六 离心泵的拆装与检修	78
分项目一 离心泵的拆装与检修	78
分项目二 离心泵的拆装与检修	83
项目七 离心泵的拆装与检修	91
项目八 离心泵的拆装与检修	95
分项目一 离心泵的拆装与检修	95
分项目二 离心泵的拆装与检修	98
分项目三 离心泵的拆装与检修	102
项目九 离心泵的拆装与检修	107
项目十 离心泵的拆装与检修	111
项目十一 离心泵的拆装与检修	113
项目十二 离心泵的拆装与检修	118
项目十三 离心泵的拆装与检修	122
参考文献	126

目 录

绪论	1
拆装、检修基础知识	3
分项目一 技术资料的使用	3
分项目二 常用工具和量具的使用	6
分项目三 拆装检修物料和备件的使用	15
分项目四 学习技术规则和安全规则	20
分项目五 拆装检修中的钳工技术的应用	23
分项目六 机件的清洗	29
项目一 往复泵的拆装与检修	32
项目二 齿轮泵的拆装与检修	38
项目三 离心泵的拆装与检修	45
项目四 空气压缩机的拆装与检修	56
项目五 活塞式制冷压缩机的拆装与检修	67
项目六 液压舵机动力油泵的拆装	78
分项目一 轴向式柱塞泵的解体、检查、检修及装复	78
分项目二 径向式柱塞泵的解体、检查、检修及装复	85
项目七 液压马达的拆装与检修	91
项目八 船用辅助锅炉的拆装	95
分项目一 喷油器的拆装	95
分项目二 水位计的拆装	98
分项目三 安全阀、给水阀的拆装	102
项目九 油水分离器的拆装与清洗	107
项目十 燃油滤器、滑油滤器的拆装与清洗	110
项目十一 热交换器的拆装与清洗	113
项目十二 阀件的拆装与清洗	118
项目十三 管子的堵漏、绑扎	122
参考文献	126

绪 论

一、动力装置的组成和类型

根据作用不同,整个装置分为以下几个部分:

1. 推进装置。包括柴油机、传动设备、轴系和推进器。
2. 辅助装置。包括船舶电站、辅锅炉、液压泵站和压缩空气系统。
3. 管路系统。分为两类。(1)动力系统,包括燃油系统、滑油系统、海淡水系统、蒸汽系统和压缩空气系统等;(2)辅助系统(又叫船舶系统),包括压载水系统、舱底水系统、日用海淡水、通风、空调、冷藏和消防系统等。
4. 甲板机械。包括舵机、锚机、绞缆机、起货机、尾门尾跳系统、吊艇机及舷梯升降机等。
5. 防污染设备。包括油水分离器、焚烧炉及生活污水处理装置等。
6. 自动化设备。包括遥控、自动调节、监视、报警和打印设备等。

船舶动力装置往往以推进装置的类型进行分类,分为蒸汽动力装置、燃气动力装置和核动力装置。

二、动力装置故障的类型和一般规律

1. 故障的类型

(1)按故障的发生和演变过程的特点分:

- ①渐进性故障。如空压机活塞环、气缸套的磨损和曲轴、轴承的磨损。
- ②突发性故障。如设备自动故障停车、空压机气阀碎裂。
- ③波及性故障。如锅炉冷爆造成的燃烧器、炉膛及管路的损坏等。

(2)按故障的原因分:

- ①结构性故障。如空压机气缸套上部凸缘根部因设计上受力不当和制造工艺不良引起的凸缘根部多发性裂纹,甚至缸套断裂。
- ②工艺性故障。如轴系校中安装质量不良引起的轴系振动、轴承发热或过度磨损。
- ③磨损性故障。如由于过度磨损,活塞与气缸间隙过大而产生敲缸、窜气等故障。
- ④管理型故障。如滑油经长期使用,滑油变质后引起轴瓦合金熔化故障。

2. 故障的一般规律

- (1)早期故障期。又称磨合期,主要是由于设计、制造的缺陷及操作不熟练、不准确和使用条件不适等造成的。
- (2)随机故障期。又称偶然故障期,主要是设计、制造中的潜在缺陷、操作差错、维护不良和环境因素等引起的。
- (3)磨损故障期。又称晚期故障期,是由于磨损、腐蚀、疲劳和老化造成的。

三、船机维修一般过程

通常是:

1. 现场观察。通过航行中对机器运转情况的观察和必要的检测来了解和确定故障部位、零部件的损坏性质、程度等。

2. 拆卸维修。将运动部件从其固定件上拆下来,对机器进行局部或全部解体。拆卸工作必须正确、顺利,保证零件完好和能正确装复。

3. 清洗和冲洗。清洗是除去零件表面上的油垢、积炭、铁锈等污物;冲洗是清除系统中带入和沉积的杂质污垢。

4. 检验和测量。对机器的剖析和透视,是查明故障、分析和诊断故障原因、制定修理方案的重要依据。

5. 修理。采用各种修复工艺使其中大部分零件恢复原有功能重新投入使用,其中还包括对不能修理、不好修理、不易修理或修理不经济的零部件进行更换。

6. 装复和试验。把拆下来的各个零件按照技术要求、装配原则和一定的装配方法进行组装,再把这些部件按照一定的次序和要求总装成一部完整的机器;装配完工后,进行相关试验,达到有关标准后,方可经磨合使用。

第二篇 船舶修理

第一章 船舶修理概述

第一节 船舶修理的意义和任务

船舶修理是指对船舶主机、辅机、舵机、螺旋桨、轴系、舾装件等进行的修理。

船舶修理的任务是恢复船舶的原有性能,保证船舶的安全航行。

船舶修理的内容包括:主机修理、辅机修理、舵机修理、螺旋桨修理、轴系修理、舾装件修理等。

第二节 船舶修理的分类

船舶修理按其修理的范围和程度,可分为小修、中修、大修三种。

小修是指对船舶的局部部件进行修理,如更换磨损零件等。

中修是指对船舶的主要部件进行修理,如主机、辅机、舵机等。

大修是指对船舶的整个主机、辅机、舵机等系统进行全面的修理。

船舶修理按其修理的时间,可分为计划修理和临时修理两种。

第三节 船舶修理的组织

船舶修理的组织是指对船舶修理工作的计划、实施、监督和验收等工作的组织。

船舶修理的组织原则是:安全第一、质量第一、预防为主。

船舶修理的组织程序是:计划、实施、监督和验收。

船舶修理的组织要求是:计划周密、实施认真、监督严格、验收合格。

船舶修理的组织措施是:建立健全规章制度、加强人员培训、提高技术水平。

第三篇 船舶修理工艺

第一章 船舶修理工艺概述

拆装、检修基础知识

分项目一 技术资料的使用

1. 本项目学习要求	2. 本项目的学习要点与难点
(1) 了解技术资料的组成和重要性	(1) 学习要点: 保养说明书、轮机零部件设计图纸、专用工具图册、备件图册以及设计手册的使用
(2) 学习并熟悉技术资料的使用	(2) 学习难点: 说明书的使用

随船技术资料包括:使用保养说明书、轮机零部件设计图纸、专用工具图册、备件图册以及设计手册等。

一、说明书的使用

说明书是用来指导使用管理、维护保养及拆装检修设备的技术性指导文件,应仔细阅读并能正确地理解和应用。

1. 间隙表的使用

(1) 间隙表中通常给出下述技术数据:

①公称尺寸:是计算零件磨损量的原始依据。

②配合间隙:是大修的技术标准,船厂检修时应予严格掌握。除非是超龄船因配件原因、修理费用原因或者在航时间等原因,可在保证使用安全的前提下适当放宽。

③磨损极限:极限值是确定大修的标准,也是船舶检验的标准,严格地说,在船舶辅助机械使用中主要零部件一般不允许达到极限值。

注意:配合间隙是新机的装配标准,也是装配后的验收标准。极限间隙是零件使用中不得超越的标准。运营中船舶的零部件允许值在设计值(配合间隙)和极限值(极限间隙)之间使用。

(2)重要螺栓(螺母)的拆装力矩(或压力):是为预防拆装中的过大附加应力,拆装作业时必须严格遵守。

(3)调整值:指某些采用调整装配法装配的零部件允许的调整值,应视具体情况具体分析,尽量调整在最佳值上,而不是一概而论地调整在允许范围内即可。

(4)维护保养周期表的使用:包括运行周期(以小时计)、在该周期下应予维保的设备名称、检验及维护保养内容、所需的专用工具以及为完成本项维护保养工作所需参考的说明书章节等。

二、轮机零部件设计图纸的使用

轮机零部件设计图纸由制造厂商随机提供。图纸中提供了零件设计制造的一些技术要

素,如材料、热处理工艺、尺寸精度、形状位置误差等,作为零件修理或制造备件时的图样和技术标准、零件修后验收的标准、船舶(轮机)保持入级检验的标准。

三、专用工具图册及备件图册的使用

专用工具图册是船舶辅助机械拆装检修及调整时用来识别选择专用工具的技术资料。它以形象的图形表示并注明工具名称、规格、件号、用途等。

备件图册以零件的形状以及文字说明表示,用于更换零件及补充备件时对零件的识别及选择。它包括备件名称、规格、件号、应保持的数量以及简要的定期维护保养方法等。

四、设计手册

设计手册由造机厂提供。它主要包括性能参数、结构参数以及机外系统设计资料等,为用户选配拖动机械及机外系统提供技术依据。

设计手册由造机厂提供。它主要包括性能参数、结构参数以及机外系统设计资料等,为用户选配拖动机械及机外系统提供技术依据。

设计手册由造机厂提供。它主要包括性能参数、结构参数以及机外系统设计资料等,为用户选配拖动机械及机外系统提供技术依据。

技术资料的使用课业

姓名		班级		学号		成绩	
课业名称	技术资料的使用						
课业要点分析	保养说明书、轮机零部件设计图纸、专用工具图册、备件图册以及设计手册的使用						
参考教材	中华人民共和国海事局主编《中华人民共和国海船船员适任评估大纲和规范》，大连海事大学出版社 2009 年出版 费千主编《船舶辅机》，大连海事大学出版社 2008 年出版						
课业答案(课业操作要点)							

分项目二 常用工具和量具的使用

1. 本项目学习要求	2. 本项目的学习要点与难点
(1) 了解常用工具和量具的组成	(1) 学习要点: 常用工具的使用; 常用量具的使用
(2) 学习常用工具和量具的使用方法	(2) 学习难点: 内径千分尺的使用
(3) 进行简单的拆装和测量练习	

一、常用工具

(一) 扳手

1. 活络扳手与管子钳

活络扳手主要用于非标准螺母的拆装,缺点是夹紧螺母的开口是活动连接,使用时易滑脱伤人或挤伤螺母的棱角,一般不予优先选用,如图 0-1 所示。使用活络扳手时应注意以下几点:

- (1) 不能随意加长力臂。
- (2) 应使扳手开口的固定部分承受主要作用力。
- (3) 拧紧力不能超出螺栓或螺母所能承受的限度。
- (4) 扳手的开口尺寸应调整到与被扳紧部位尺寸一致,将其紧紧卡牢。

管子钳主要用来夹持管子或圆柱形零件,但开口处的牙齿易咬伤零件,尤其对圆柱形工件的工作面不得使用管子钳。

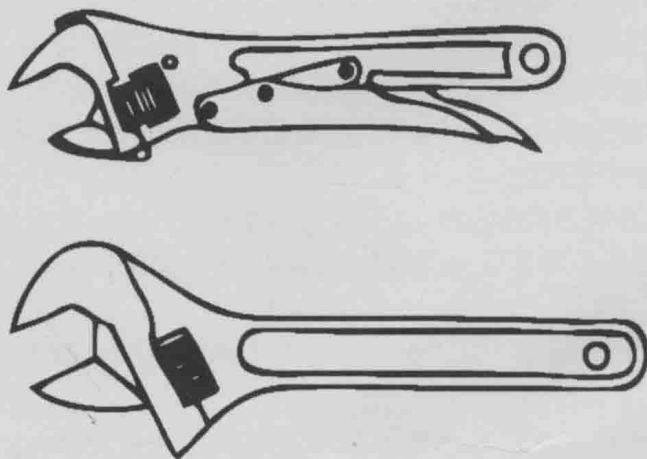


图 0-1 活络扳手

2. 开口扳手

开口扳手又称呆扳手,分单头、双头和两用扳手(一端梅花,一端开口)三种。一般用在螺帽空间比较宽阔的地方,使用时应注意正确掌握操作方法和扳手开口的受力部位,不要随意加长力臂,如图 0-2 所示。

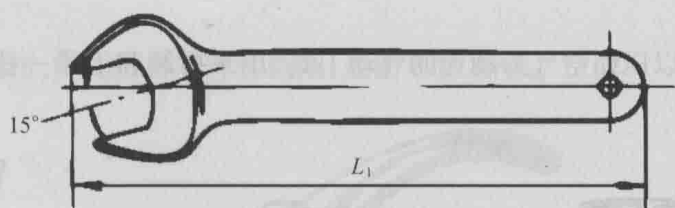


图 0-2 开口扳手

3. 梅花扳手

梅花扳手有正方形、六角形和十二角形等几种形式,通常十二角形见多,主要用于扳动狭窄部位的螺栓和螺母,它不易滑脱、工作可靠、安全性好,是螺纹连接拆装中首选工具之一,如图 0-3 所示。

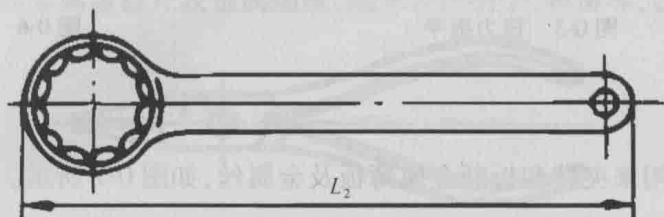


图 0-3 梅花扳手

4. 套筒扳手

套筒扳手适用于各种特殊位置和维修空间狭小的地方,其拆装效率高,可靠性和安全性较好,如图 0-4 所示。

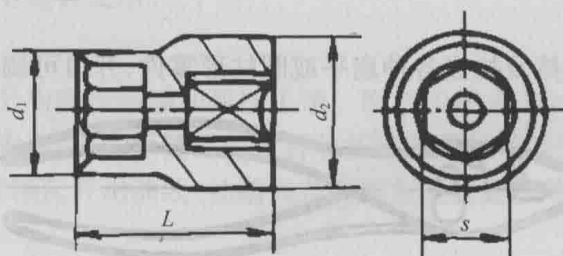


图 0-4 套筒扳手

5. 锁紧扳手

锁紧扳手主要用来拆装圆螺母。

6. 内六角扳手

内六角扳手专门用来扳动内六角形的螺栓和螺塞的。使用时要注意把扳手的头一定要塞到内六角凹底,扳动时应将右手拇指按在扳手的转弯处,其余四指的用力要适当。

7. 扭力扳手

扭力扳手如图 0-5 所示,又称公斤扳手,手柄上带有刻度及指针,可用来测定螺栓、螺母的拧紧力矩值。凡是对螺栓、螺母的上紧扭矩有明确规定的装配工件都要使用这种扳手。

国外产的扭矩扳手其力矩指示不是用指针与刻度盘而是利用声响指示,即螺母拧紧力矩达到设定值时,随即发出声响报警。

8. 风动冲击扳手

风动冲击扳手是以压缩空气为动力的气动工具,用来拆卸和上紧一些需要较大扭矩的螺帽,如图 0-6 所示。

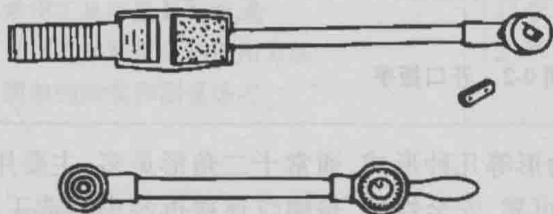


图 0-5 扭力扳手



图 0-6 风动冲击扳手

(二) 钳子

1. 钢丝钳

钢丝钳的作用是用来夹持和折断金属薄板及金属丝,如图 0-7 所示。

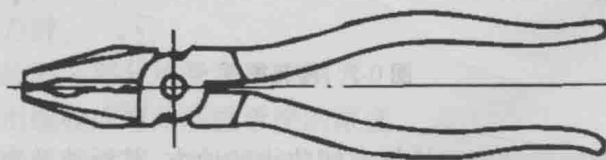


图 0-7 钢丝钳

2. 鲤鱼钳

鲤鱼钳的作用是供夹持及拉拔各种扁平或圆柱形零件,开口可调整,如图 0-8 所示。

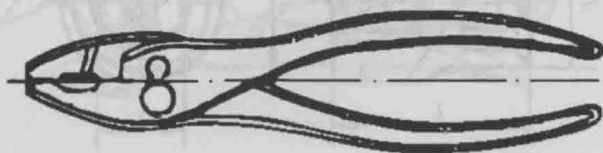


图 0-8 鲤鱼钳

3. 尖嘴钳

尖嘴钳的作用是在狭小的地方工作,用来装拔销钉、弯曲金属丝和弹簧等零件,如图 0-9 所示。

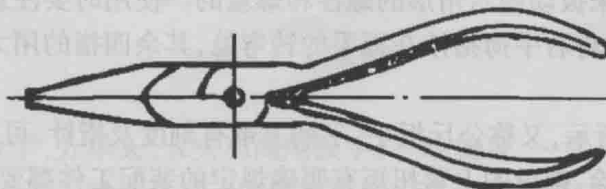


图 0-9 尖嘴钳

4. 挡圈钳

挡圈钳又称卡簧钳,专用性拆装弹性挡圈,如图 0-10 所示。

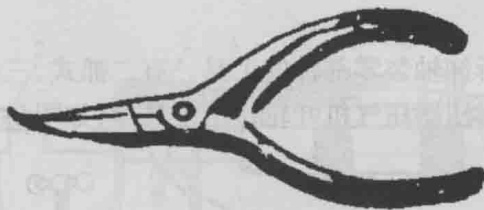


图 0-10 挡圈钳

5. 扁口钳

扁口钳是用以弯曲金属薄板片及金属细丝,用来装拔销子、弹簧等,如图 0-11 所示。

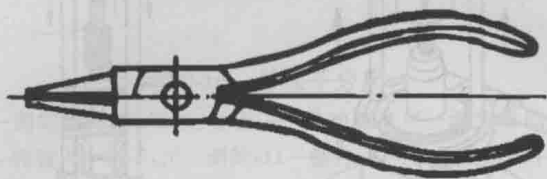


图 0-11 扁口钳

(三) 螺丝刀

螺丝刀又称改锥、起子。主要用于螺钉的拆装,有扁头、十字头及夹柄螺丝刀三种。工作时一般禁止将螺丝刀当成撬棒或凿子使用;夹柄螺丝刀坚固耐用,刀柄可用榔头轻击,替代打头用于拆卸,但禁止在有电场合使用。

(四) 手锤和凿子

手锤又称榔头,一般分为刚性手锤和弹性手锤。刚性手锤常与冲头、铲子、凿子等配合使用,但不宜直接敲击零件表面;弹性手锤常用于拆装传动轴及轴端装置,可直接敲击零件表面。手锤和凿子还可用于厚壁轴瓦开出油线、油槽以及拆卸断入的螺栓等工作。

(五) 刮刀

刮刀可分为平面刮刀、三角刮刀及匙形刮刀,主要用来拂刮孔径和平面,如船舶辅助机械的厚壁轴瓦、十字头滑块、导板工作面、铜套和离心泵的叶轮与阻漏环的碰擦部位等。

(六) 冲头、空心冲和号码冲

冲头主要用于钻孔时打中心孔、画线时打样冲孔以及在零件上做标记(必须是零件的非工作面)等,如图 0-12 所示。

空心冲主要用于制作非金属材料垫片时打出圆孔,如图 0-13 所示。

号码冲主要用于配合件作标记(用于零件的非工作面上)。



图 0-12 冲头



图 0-13 空心冲

(七) 锉刀

主要使用细齿平锉和油光平锉锉削零件的曲面、平面等,如轴径圆面、活塞环搭口平面等。

(八) 拉马

拉马又称拉出器,用于拆卸轴装零部件的工具。有二抓式、三抓式,还有随机的专用拉器,如喷油泵出油阀拉出工具、增压器压气机叶轮拉出工具等,如图 0-14 所示。

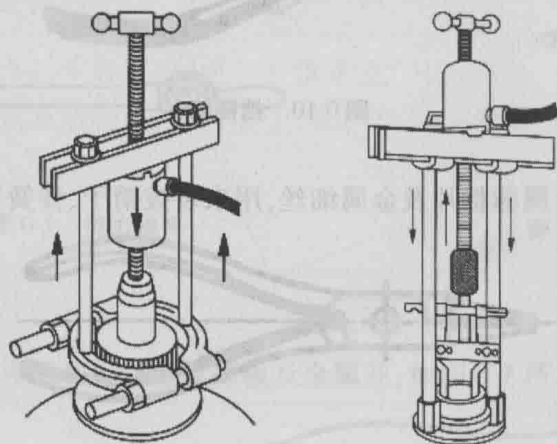


图 0-14 拉马

(九) 喷灯

喷灯用于对工件进行加温。有煤油喷灯和汽油喷灯两种,如图 0-15 所示。

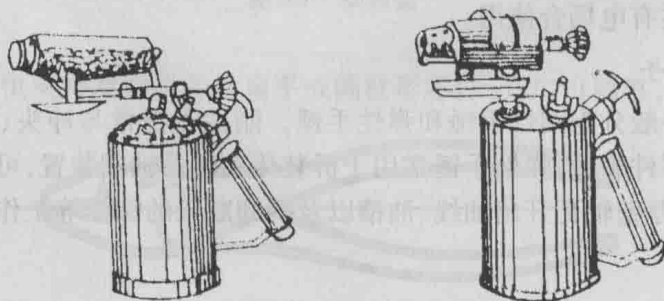


图 0-15 喷灯

二、常用量具

(一) 外径千分尺

用来测量活塞、活塞销、主轴颈及十字头销等的外径。按测量范围有不同规格的外径千分尺。其特点是,主尺上有水平基线,基线上下方刻有以 1 mm 为单位的刻度线且上下刻度线相互错开 0.5 mm。副尺的圆锥面上 360° 范围内刻有 50 等分线,副尺旋转一周其线性位移量为 0.5 mm,故千分尺的精度为 0.01 mm,如图 0-16 所示。

测量时注意:

(1) 消除误差(注意误差的正、负值);

- (2)待测件必须清洁;
- (3)测量方法正确;
- (4)读数正确。

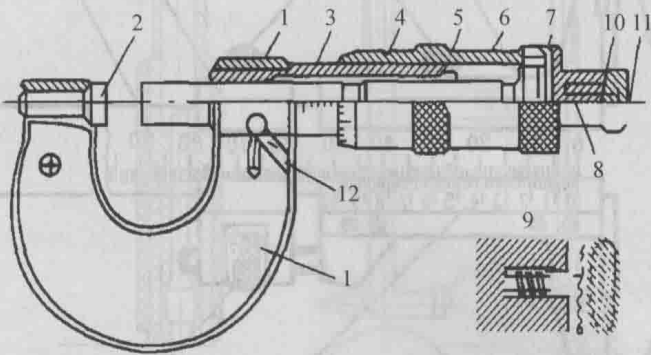


图 0-16 外径千分尺

1—弓架;2—固定量砧;3—固定套管;4—微动螺杆;5—调节螺母;6—转筒;
7—端盖;8—弹簧;9—销子;10—刺轮;11—螺钉;12—偏心锁紧把手

(二) 钢尺

钢尺的作用是用于测量工作零件的长度尺寸。注意测量时,钢尺在工件上要放正、放平,读数时视线与测量刻度对正,如图 0-17 所示。

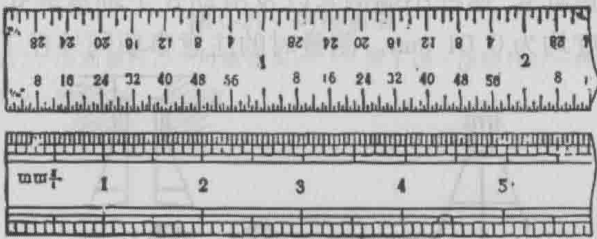


图 0-17 钢尺

(三) 塞尺

塞尺又称厚薄规。用于测量两机件相互之间的微小间隙,如气阀间隙、活塞环搭口及天地间隙等。使用时以钢片在间隙内能推动,又能拉动,且有摩擦力的感觉为准,如图 0-18 所示。

(四) 卡尺

1. 游标卡尺

游标卡尺用于测量工件、零件的内外尺寸,如内径、外径、高度、厚度与深度等。使用前应先检查尺的准确度,读数时根据精度等级正确读出测量值。只适用测量精密零部件,不准用于测量粗糙面、高温工件和旋转工件,如图 0-19 所示。

2. 深度游标卡尺

深度游标卡尺用于测量工件深度尺寸,台阶高度或

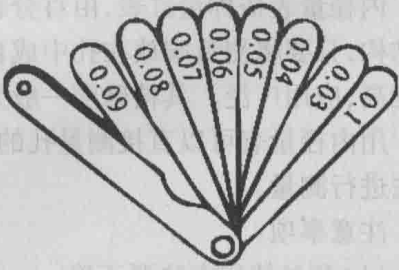


图 0-18 塞尺