

轮机 工 实 践

安家歧 主编
杨铁时 主审

V F L J
B W C Q
A P Z S B Y I
Q I J D F O P
E U G V A W E
R Y K N U T R
T O M L X C K

大连海事大学出版社

轮机机工培训教材

轮机机工实践

安家歧 主编
杨铁时 主审

大连海事大学出版社

(辽)新登字 11 号

图书在版编目(CIP)数据

轮机机工实践/安家歧主编. —大连:大连海事大学出版社, 1995. 5

轮机机工培训教材

ISBN 7-5632-0602-7

I. 轮… I. 安… III. 船舶—轮机—技术管理—职业教育—教材
IV. U676.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 14769 号

大连海事大学出版社出版

(大 连)

大连海事大学出版社印刷厂印刷

大连海事大学出版社发行

1995 年 4 月第 1 版

1995 年 4 月第 1 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 9.25

字数 231 千 印数 0001~3000

定价:11.80 元

内 容 提 要

本书为船舶轮机机工的培训教材。适用于远洋及沿海船舶轮机机工阅读,亦可以作为船舶轮机员和船厂修船工人的参考书。

本书共分两篇:第一篇主要介绍船用发电柴油机、船用泵、离心式分油机、空气压缩机、辅助锅炉等船机设备的拆装程序和拆装方法;主要零部件的检修工艺及修理标准。第二篇主要介绍上述船机设备的操作规程和运行中的管理要点,常见故障的诊断和排除方法。

本书内容切合实际,通俗易懂,深入浅出是轮机机工实践的指南。

出版说明

根据中华人民共和国港务监督局 1990 年颁发的《机工职业培训纲要(试行)》中的知识和技能要求,经交通部港监局同意,由大连港务监督局海务处组织大连海运学校、交通部船员培训学校、大连远洋公司职工学校、大连海事大学出版社和大连海事大学轮机系部分教师组建了轮机机工职业培训教材编委会,聘请有丰富教学经验和生产实践经验的教师编写了这套教材。

轮机机工培训教材编写指导原则是内容要符合《机工职业培训纲要(试行)》的要求,针对机工岗位的特征和学员的特点,既强调实践性又注重基础性。

轮机机工培训教材联系实际、简明扼要,由浅入深,通俗易懂,培养目标明确、取材合适,技术、技能性较强,是目前轮机机工培训教育中比较合适的教材,适于各海运职业技术学校轮机机工专业培训教学使用,也适合于各类船舶在职机工自学和复习使用。

轮机机工培训教材根据培训大纲要求编写有《轮机理论基础》、《轮机机工实践》、《简明实用英语》、《船员思想品德修养》和《轮机机工车钳焊实习指导》五种教材。

这套教材在整个编审、出版和征订工作中始终得到大连港监局海务处钱闵同志、交通部港监局、大连港监局海务处、大连海事大学出版社的大力支持和关心。在此一并致谢。

前 言

随着我国远洋运输事业的不断发展,从事船舶轮机管理的人员需求量不断增多。为了提高轮机机工人员的专业素质、增强轮机机工的管理与拆装维修技能,不断地培养出更多合格的轮机机工,我们编写了这本轮机机工实践教材。

教材从轮机机工在船上工作的实际需要出发,着重从发电柴油机、船用泵、分油机、空压机及锅炉等机械设备的拆装工艺流程及简单的维修方法和维修标准加以阐述,并对这些机械设备的启动、运行操作规程和运行参数监视作了重点的介绍。

教材在图文介绍方面力求通俗、易懂、方便、实用。

本书第一章由李庆余高级工程师编写;第二、三章由安家歧高级讲师编写;第四章由孙桂盛工程师编写;第七章至第十章由邵景品高级工程师编写。全书由安家歧高级讲师主编和统稿,由杨铁时高级讲师主审。

本书中缺点和错误、诚盼读者批评指正。

目 录

第一篇 船用机械的拆装

第一章 工具、量具及船用物料	(1)
第一节 工具及其使用	(1)
第二节 量具及使用方法	(12)
第三节 常用物料	(19)
第二章 柴油机的拆装与维修	(20)
第一节 与机工讨论柴油机拆装	(20)
第二节 柴油机的吊缸检验	(23)
第三节 喷油泵的拆检	(48)
第四节 柴油机吊缸后的调整	(51)
第五节 燃油、滑油滤器	(53)
第六节 热交换器	(56)
第三章 泵浦的拆装	(60)
第一节 船用离心泵的拆装与维修	(60)
第二节 电动往复泵的拆装与维修	(65)
第三节 齿轮泵的拆装与维修	(69)
第四章 船用离心式分油机的拆装	(72)
第一节 人工去污式分油机分离筒的拆装	(72)
第二节 活动底盘式自动排渣分油机分离筒的拆装	(74)
第五章 空气压缩机的维修	(81)
第一节 拆与装	(81)
第二节 空压机维护与检修	(83)
第六章 船用辅助锅炉的维修	(88)
第一节 洗炉	(88)
第二节 锅炉附件的维修	(90)
第三节 锅炉燃烧装置的维护	(93)

第二篇 船舶动力机械的操作与运行管理

第七章 发电柴油机	(96)
第一节 船舶电力系统的组成与电站分类	(96)
第二节 配电板介绍	(97)
第三节 发电机并车与解列	(99)
第四节 发电柴油机的操作与管理	(100)

第五节	发电柴油机运行中常见故障的分析.....	(104)
第六节	发电柴油机运行中工作参数异常的分析.....	(113)
第七节	废气涡轮增压器常见故障的分析.....	(116)
第八章	泵的操作与运行管理.....	(120)
第一节	泵的分类.....	(120)
第二节	电动往复泵的操作规程和运行管理要点.....	(120)
第三节	齿轮泵的操作规程和运行管理要点.....	(122)
第四节	螺杆泵的操作规程和运行管理要点.....	(123)
第五节	离心泵的操作规程和运行管理要点.....	(124)
第九章	空压机、分油机、压力水柜的操作与运行管理.....	(126)
第一节	空压机的操作规程和运行管理要点.....	(126)
第二节	压力水柜的操作规程.....	(127)
第三节	分油机的操作规程和运行管理要点.....	(129)
第十章	辅助锅炉的操作与运行管理.....	(133)
第一节	锅炉点火操作程序及火焰的判断与调整.....	(133)
第二节	锅炉水位监视.....	(135)
第三节	锅炉运行中的管理要点.....	(137)
第四节	锅炉运行中异常情况处理.....	(138)

第一篇 船用机械的拆装

船用机械的拆装维修工艺知识就是介绍在发电柴油机、船用泵、分油机、空压机、锅炉等机械设备的拆装维修工作中如何掌握拆装工艺,正确地使用各种工具及量具,采用必要的维修技术及根据故障及缺陷的状况采取相应的修理方法,从而恢复和延长船用机械设备的使用寿命,以确保船用机械的正常运转,为船舶的安全、可靠运行提供保证。

第一章 工具、量具及船用物料

第一节 工具及其使用

一、工具的概述与分类

在船舶主辅机拆装和维修保养工作中,各种工具的使用是必不可少的。了解和掌握各种工具的名称、用途、使用方法及使用中的注意事项,这对于加快拆装和维修保养工作的进度,延长工具使用寿命,进行安全操作无疑是十分有益的。本章将简要介绍在船舶轮机工作中常用的各种工具。

拆装工具的种类很多。一般地说,根据被拆装的船用机械结构特点,我们将所使用的工具分成两大类:通用工具类和专用工具类。

所谓通用工具类是指在一般场合下使用且在五金工具市场上可以购买到的工具,如扳手、螺丝刀等;所谓专用工具类是指在特殊场合下使用,一般在市场上买不到的工具,这种工具是随设备携带的或需要专门加工的。如柴油机的活塞环拆装工具、滚出主轴承瓦的专用工具等。

二、通用工具的名称、用途、使用方法与技巧

1. 扳手

(1)双头呆扳手,如图 1-1。

用途:用来拧紧与松开具有两种尺寸的六角头或方头螺栓和螺母。

规格:按开口宽度(螺母平行对边距离)来表示,单位用毫米。

具体规格见表 1-1。

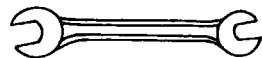


图 1-1 双头呆扳手

表 1-1

双头呆扳手规格

(毫米)

成 套 扳 手	6 件	5.5×7,8×10,12×14,14×17,17×19,22×24
	8 件	6×7,8×10,9×11,12×14,14×17,17×19
		19×22,22×24
	10 件	5.5×7,8×10,9×11,12×14,14×17,17×19
		19×22,22×24,24×27,30×32
单 件 扳 手		4×5,5.5×7,(6×7),8×10,(9×10),10×12
		12×14,(14×17),17×19,(19×22),22×24
		(24×27),27×30,30×32,32×36,41×46
		50×55,65×75

注:带括号扳手尽可能不采用。

(2)单头呆扳手,如图 1-2。

用途:与双头呆扳手相似,但只能松紧一种尺寸的螺母。

规格:开口宽度(毫米)8、10、12、14、17、19、22、24、27、30、32、36、41、46、50、55、65、75。



图 1-2 单头呆扳手

上述两种扳手松紧常见螺栓时,螺栓直径与之对应的扳手开口尺寸如表 1-2 所给出。

表 1-2

扳手开口与螺栓直径对应表

螺栓直径	M ₄ M ₅ M ₆ M ₈ M ₁₀ M ₁₂ M ₁₄ M ₁₆ M ₁₈ M ₂₀ M ₂₂ M ₂₄ M ₂₇
扳手开口尺寸 MM	6 8 10 14 17 19 22 24 27 30 32 36 41
螺栓直径	M ₃₀ M ₃₃ M ₃₆ M ₃₉ M ₄₂ M ₄₅ M ₄₈
扳手开口尺寸 MM	46 50 55 60 65 70 75

(3)梅花扳手,如图 1-3。

用途:可拧紧或松开六角螺栓、螺母,适用于工作空间窄小的地方。

规格:梅花扳手分乙字型、扁梗型和矮颈型三种。以六角螺母对边距离为扳手的公称尺寸,详见表 1-3。

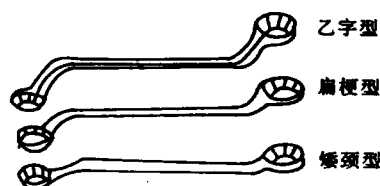


图 1-3 梅花扳手

表 1-3

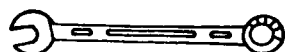
梅花扳手的规格

(毫米)

成 套 扳 手	6 件	5.5×7,8×10,12×14,14×17,19×22,24×27
	8 件	5.5×7,8×10,9×11,12×14,14×17,17×19,19×22,22×27
单 件 扳 手		5.5×7,8×10,(9×11),12×14,(14×17),17×19,(19×22),22×24,24×27,30×32,36×41,46×50

注:带括号的扳手尽可能不采用。

(4)两用扳手,如图 1-4。



用途:一端为梅花扳手,另一端为单头呆扳手,两端适宜於规格相同的六角头螺栓和螺母。

规格:以六角螺母对边距离为公称尺寸,详细规格见表 1-4

图 1-4 两用扳手

表 1-4

两用扳手规格

(毫米)

成套扳手	6 件	10、12、14、17、19、22
	8 件	8、9、10、12、14、17、19、22
	10 件	8、9、10、12、14、17、19、22、24、27
单 件 扳 手		8、(9)、10、(11)、12、14、17、19、22、24、27

注:带括号的扳手尽量不采用。

(5)套筒扳手,如图 1-5。

用途:除具有一般扳手的功能外,特别适用于各种特殊位置和维修空间狭小的地方。

规格:以套筒尺寸划分(和梅花扳手相同),详见表 1-5。

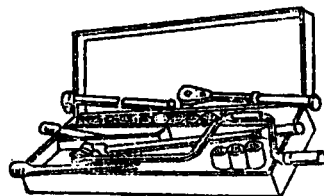


图 1-5 套筒扳手

表 1-5

套筒扳手规格

(毫米)

品 种	配 套 项 目			
	套 筒 规 格	方孔或方 棒孔尺寸	手柄及连接头	接头
小 12 件	4、5、5.5、7、8、9、10、12	7	棘轮扳手、活络 头手柄通用	—
6 件	12、14、17、19、22	13	弯头手柄	—
9 件	10、11、12、14、17、19、22、24			
10 件	10、11、12、14、17、19、22、24、27		棘轮扳手 滑行头手柄 摇手柄 长接杆 短接杆	直接头 直接头 万向接头 旋具接头
13 件	10、11、12、14、17、19、22、24、27			
17 件	10、11、12、14、17、19、22、24、27、30、32			
28 件	10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、 22、23、24、26、27、28、30、32	20	棘轮扳手 滑行头手柄 弯头手柄 加力杆 接杆	活络头 滑行头
大 19 件	22、24、27、30、32、36、41、46			
	50、55			
	65、75	25		



图 1-6 活动扳手

(6)活动扳手,见图 1-6。

用途:拧紧或松开各种规格的六角头和方头螺栓和螺母。
规格:以扳手开口和扳手长度来标记,详见表 1-6 所示。

表 1-6

活动扳手规格(最大开口宽度×扳手长度)

(毫米)

扳手全长	100	150	200	250	300	370	450	600
最大开口尺寸	14	19	24	30	36	46	55	65

(7)管扳手,见图 1-7。

用途:拆装各种管子和管路附件的联接,也可以扳动圆柱形工、零件。

规格:以扳手可以夹持的最大直径和扳手长度来标记,见表1-7。



图 1-7 管扳手

表 1-7

管扳手规格

(毫米)

扳手全长	150	200	250	300	450	600	900	1200	
夹持最大直径	20	25	30	40	45	60	75	85	110

(8)内六角扳手,见图 1-8。

用途:专用于拆装各种内六角螺栓联接的扳手。

规格:以内六角扳手六角头对边的距离来标记,详见表 1-8。

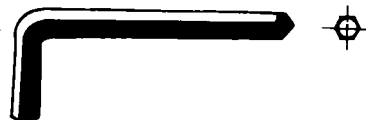


图 1-8 内六角扳手

表 1-8

内六角扳手的规格

(毫米)

公称尺寸	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	22	24	27
短脚长度 H	20	22	25	30	40	45	50	55	60	65	70	80	
长脚长度 L	65	75	85	95	110	125	140	150	170	185	210	225	250

(9)钩形扳手,见图 1-9。

用途:专用在拆装各种圆螺母。

规格:以扳手开口所适用的圆螺母外径范围来标记,见表 1-9。

表 1-9

钩形扳手的规格

(毫米)

适应范围	22~26、28~32、34~36、38~42、45~52、55~62、68~72、78~85、90~95、100~110、115~130、135~145、150~160、165~170。
------	--

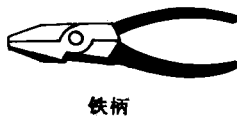
2. 手钳

(1)克丝钳,见图 1-10。

用途:铁柄钳供夹持或剪断金属丝材用,绝缘柄钳可用于夹持或剪断各种电线。



图 1-9 钩形扳手



铁柄



绝缘柄

图 1-10 克丝钳

规格详见表 1-10。

表 1-10

克丝钳规格

(毫米)

柄部类型	工作电压(伏)	钳身长度		
铁柄		150	175	200
绝缘柄	500	150	175	200
能切断硬度 $HR_c \leq 30$ 中碳钢的最大直径		2.0	2.5	3.0

(2)鲤鱼钳,见图 1-11。

用途:供夹持及拉拔各种扁平或圆棒形工件,也可代替扳手拆装规格小的螺栓和螺母或管件。

规格:以钳身长度为标记,单位是毫米。有 165、200 两种



图 1-11 鲤鱼钳

(3)尖嘴钳,见图 1-12。



图 1-12 尖嘴钳

用途:能在较小范围内操作,不带刃口的仅能夹持轻巧的工件或线材,带刃口的还能剪断细小的工件或线材。

规格:以钳身长度来标记,详见表 1-11。

表 1-11

尖嘴钳的规格

(毫米)

柄部种类	工作电压(V)	钳身长度			
铁柄		130	160	180	200
绝缘柄	500	130	160	180	200
能切断硬度 $HR_c \leq 30$ 中碳钢丝直径		1.5	2.0	2.0	2.5

(4)扁嘴钳,如图 1-13。



图 1-13 扁嘴钳

用途:用于弯曲金属薄片和细线材成需要的形状,在检修工作中一般用来装拔销钉、弹簧等零部件。

规格:有铁柄和绝缘柄两种,按钳身全长有 110、130、160 毫米三种。带绝缘柄的其工作电压不超过 500 伏。

(5)斜口钳,见图 1-14。

用途:专供安装和切断电线用。

规格:按钳身全长有 130、160、180、200 毫米四种规格。

(6)挡圈钳,如图 1-15。

用途:专用于拆装弹性挡圈,因挡圈分为孔用和轴用两种,又

因挡圈的按装部位不同,挡圈钳可分为直嘴钳和弯嘴钳;轴用和孔用挡圈钳。



图 1-14 斜口钳

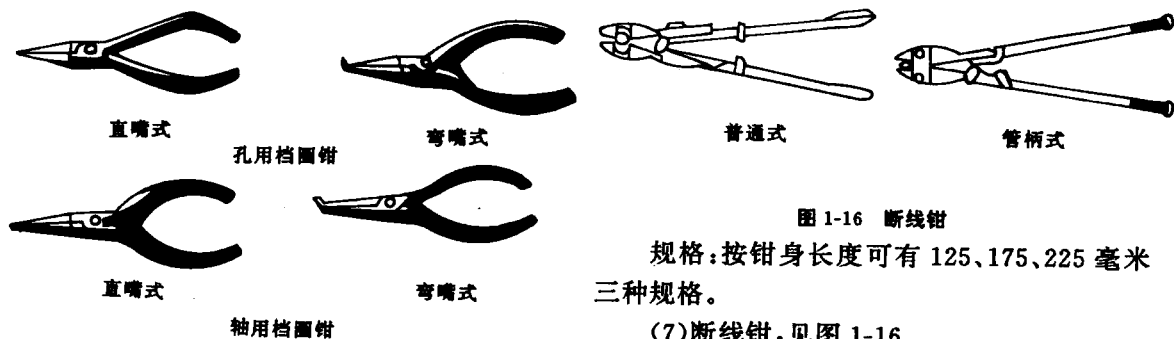


图 1-15 挡圈钳

规格:按钳身长度作为公称尺寸来标记,见表 1-12。

表 1-12

断线钳规格

(毫米)

公 称 尺 寸	450	600	750	900	1050
能剪断硬度 $HR_c \leq 30$ 的中碳钢丝的直径	6	8	10	13	16
能剪断有色金属线材的最大直径	7	9	12	15	18

钳柄分铁柄、管柄和绝缘柄三种。

3. 螺丝刀

(1)一字形螺丝刀,见图 1-17。

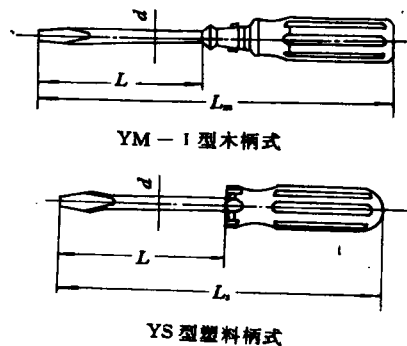


图 1-17 一字形螺丝刀

柄两种类型。

(2)十字形螺丝刀,见图 1-18。

用途:适用于拆装十字形槽口的螺钉或木螺丝。

规格:以旋杆长度 $\times$ 旋杆直径($L \times d$)作为规格标记,单位是毫米或英吋。也有木柄、塑料柄之分。

(3)夹柄螺丝刀,见图 1-19。

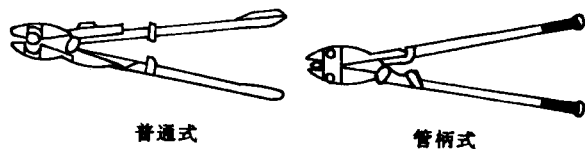


图 1-16 断线钳

规格:按钳身长度可有 125、175、225 毫米三种规格。

(7)断线钳,见图 1-16。

用途:用于剪断大直径金属丝、线材、盘条和电线等。

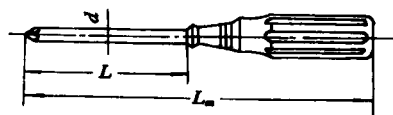


图 1-18 十字形螺丝刀

用途:用于拆装一字形槽口的螺钉或木螺丝。

规格:以旋杆长度 $\times$ 旋杆直径($L \times d$)作为规格标记,单位是毫米或英吋。可分木柄、塑料柄两种类型。

用途:能承受较大扭矩,装拆一字型槽口的机螺钉、木螺丝。刀柄可用榔头敲击,对因锈蚀而难于拆卸的机螺钉尤为好用。

规格:以旋杆长度作为规格标记,单位是毫米。有150、200、250、300四种。



图 1-19 夹柄螺丝刀

(4)多用螺丝刀组,如图 1-20 所示。

用途:可供拆装多种型式槽口的机螺钉、木螺钉。

规格:刀柄杆身长度为230毫米,附一字形旋杆3只、十字型旋杆2只、钢钻一只。

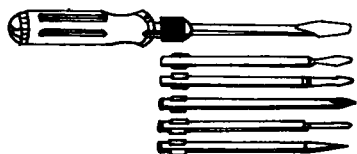


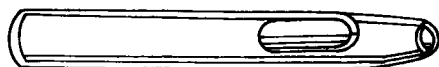
图 1-20 多用螺丝刀

4. 冲头,如图 1-21

用途:冲头有两种型式,空心冲和尖心冲。尖心冲用于冲中心点或作记号;空心冲(打眼冲、皮带冲)用于在非金属材料上,如皮革制品、橡胶板、石棉板及各种纸板上冲制圆孔。



尖头冲



空心冲

图 1-21 冲头

规格:按冲孔直径作为规格标记,单位是毫米。有1.5、2.5、3、4、5、5.5、6.5、8、9.5、11、12.5、14、16、19、21、22、24、25、28、32等各种规格。

5. 刮刀,见图 1-22

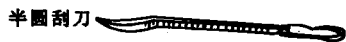


图 1-22 刮刀

用途:用之对金属零件进行修整与刮研的工具。可分为半圆刮刀、三角刮刀、平刮刀三种。其中半圆刮刀用于刮削圆孔圆弧形工、部件(轴瓦和衬套等);三角刮刀用于刮修工、部件上的油槽与孔的边沿;平刮刀用于刮削平面或铲花。

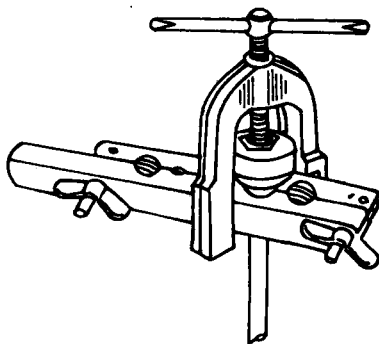


图 1-23 扩管器

规格:以刮刀杆身长度为规格标记,单位是毫米。有 50、75、100、125、150、175、200、250、300、350、400 等多种规格。

6. 扩管器、见上图 1-23

用途:扩管器有喇叭式扩管器和管子式扩管器之分。喇叭式扩管器用于扩大小口径铜管口,然后用螺帽与其他接头相连接;管子式扩管器用于扩大铜管的内外径,便于与其他管子、管板或管路附件紧密配合,如冷却器冷却管与管板的连接。

规格:扩管器的公称尺寸是以可扩管内径为规格标记,见表 1-13。

表 1-13

扩管器规格

(毫米)

公称尺寸	扩杆长度	扩管内径范围	公称尺寸	扩杆长度	扩管内径范围
19	161	16~20	63	323	56~63
25	184	20~26	70	346	61~70
32	208	24~32	76	369	67~76
38	231	32~38	83	392	72~82
43	254	38~44	89	415	78~88
50	277	44~50	100	461	89~101
57	300	52~59			

7. 拉码,见图 1-24。

用途:用于拆卸轴装零部件的工具,如从轴上拆卸滚动轴承、齿轮、皮带轮等。

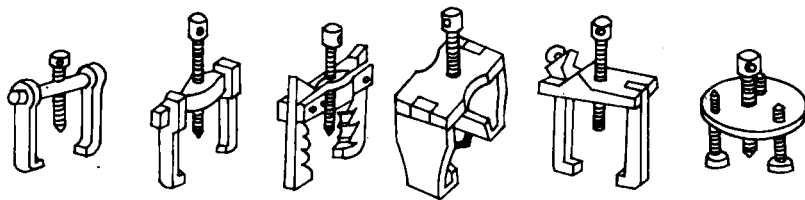


图 1-24 拉码

拉码根据爪数多少可分为两爪式和三爪式。拉码的规格标记是指可拉拔的、零件的最大直径。

8. 喷灯,见图 1-25

用途:用于对工件进行加温的工具。如对某些工件的热处理加热;有的热装零部件拆卸时亦可用其加热。

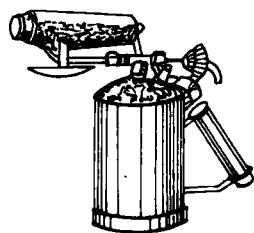
喷灯根据其使用燃料的不同可分为煤油喷灯和汽油喷灯两种。喷灯的规格按喷灯的所能盛装煤油或汽油的公升数为规格标记。

9. 起重设备

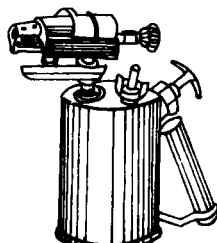
在进行主机拆装时,常常需要各种起重工具、设备。

环链式手拉葫芦,如图 1-26 所示。

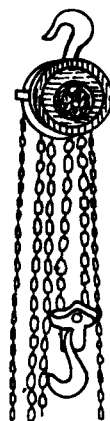
这是一种悬挂式手动提升重物的工具,在没有起重设备时,能较灵活地装卸重物。使用时应注意被吊部件的重量应与手拉葫芦的起重吨位相匹配。



煤油喷灯



汽油喷灯



SH 型

图 1-25 喷灯

图 1-26 手拉葫芦

天车,又叫行车,如图 1-27 所示。

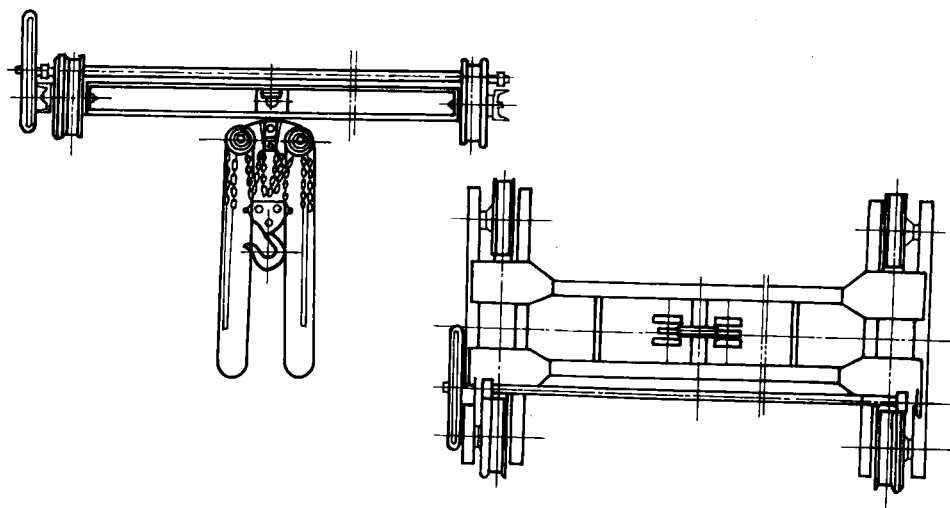


图 1-27 天车

天车是用于吊装大型零部件的专用起重设备。如主机吊缸时,气缸头、活塞的吊装。根据动力源的不同又分为手动式和电动式。

吊装工作中还常使用一些其他的工具、索具等。如液压千斤顶,见图 1-28;卸扣,见图 1-29;钢丝绳头轧头,见图 1-30;滑车,见图 1-31 等等。

三、专用工具的名称与用途

对船舶主辅机拆装工作而言,所使用的专用工具很多。对于小型柴油机拆装专用工具的使用,我们将在第二章中详细叙述。这里仅就船用大型柴油机常用的主要拆装专用工具作简单介绍。目的是为了在协助轮机员进行主机拆装工作时能正确的使用它。