

船舶类技术培训教材

船舶钳工识图

教材编委会编

哈尔滨工程大学出版社



前 言

技工学校担负着为企业培养中级技术工人的重任,其教学质量的高低影响到企业工人队伍素质和经济效益的提高。

中国船舶工业总公司 1992 年成立了技工学校教材编写委员会。在编委会的领导下,由于各专业组主编、副主编和编审者努力工作,哈尔滨工程大学出版社及有关学校给予了大力支持,我们船舶工业系统技工学校第一批系统教材正式面世了,它必将对船舶工业技工学校的发展起到积极的推动作用。

这套教材包括船体装配工、船舶电焊工、船舶钳工、船舶电工、船舶管系工、船舶木塑工六大工种进行中级工培训的基础课、专业课和技能训练的教材。教材编写以工人技术等级标准为依据,以企业的生产技术现状为基础,突出对技校学生操作技能的培养,力求做到学用结合,改变以往技工培训教材内容偏多、偏难,学用脱离的情况。船舶行业特有工种有 80 多个,不可能每个工种都统一编写教材,这套教材的出版,无疑只是起个样板的作用,各技工学校可以参照这套教材编写其它工种的教材或讲义。同时,由于各企业的生产技术不一,这套教材也很难做到所有内容都适合各企业的培训要求,各企业的学校、教育部门可以根据技术等级标准和企业的生产技术要求,对教材内容进行删减和补充。这套教材同样适合在职工人的中级工培训。

由于整个成书过程比较仓促,与以前教材相比,内容变化较大,加上组织工作经验不够,编写水平有限,缺点和错误在所难免,敬请专家和教育工作者批评指正,以利再版时改正。

编委会

1995 年 6 月

编 者 的 话

本教材是受中国船舶工业总公司技工教材编审委员会委托,按总公司1990年编定《船舶钳工识图》教学大纲编写的,供技工和职业学校相应工种(专业)教学使用,也可供中专、大专和有关专业人员与教师参考。

船舶钳工专业(工种)识图涉及机械基础、机械制图和冷加工工艺知识等教学内容;专业(工种)劳动对象包括各种各样船舶机械、设备,它们内容多、构造复杂。本书编写贯彻以文化课为技术基础课服务,技术基础课为专业课服务,专业课为生产实习服务的原则,尝试性地编写这本注意培养学生识读专业图能力的教材,希望能由此及彼,为学生阅读专业图纸和表达专业知识创造基本条件。该书特点如下:

第一,取材于生产实用图纸,故教材内容和形式完全符合工厂实际,因而缩短了毕业学生适应岗位所需要的时间。

第二,“识图”以图为主,文字叙述不多。通过习题引导完成识图内容,为教学提供了方便。

第三,章节安排新颖、明确,并且和“大纲”规定的课题名称和顺序相吻合。

第四,取材跨年代较大,故一定程度上反映图纸及产品的年代特点。

江南造船厂技工学校校长丁训康、江南造船厂技术档案处赵淑英、迟晓焯和有关工作人员很重视本书编写工作,无偿地提供了全部图纸与帮助,编者在此表示深深地感谢。在1992年冬船舶总公司召开的教材审定会上与会领导和教师对这本书的初稿提出了宝贵意见与建议,在此表示感谢。编者也同样感谢哈尔滨工程大学出版社领导及有关编辑人员在出版过程中所付出的辛勤劳动。

由于诸多原因,有一小部分“大纲”所规定的内容没有编写入书,编者准备出版一套与书内图样相应的教学用挂图。

在此以前没有开设钳工专业识图课,更没有专门的船舶钳工识图书籍与教学用书,编者按中国船舶工业总公司要求作这次尝试和探索,基于水平和视野所限,可能会存在不足和错误,敬希读者批评指正。

竺维伦

1995年11月

绪 言

《船舶钳工识图》是船舶钳工必须学习的专业基础课,为进一步学习船舶钳工知识创造有利条件。

船舶钳工常对泵、管路附件、锚机和系缆设备、船舶轴系、舵系和柴油机等进行拆装、维护、检修与安装。如果事先对它们的工作原理、传动路线和零件之间的装配关系、连接方式等全然无知,则必然对船舶钳工的作业带来很多困难。本课程目的之一就在于使学员对上述各方面内容有总体概括和了解。船舶机械设备种类繁多,具体构造又各有不同,通过本教材学习,可以对各式各样具体的船舶机械构造有所了解。本课程目的之二在于通过学习使学员初步具有中等识读专业图纸的能力,为进一步提高识读专业图纸,为学习和用图表达专业知识创造有利条件。本教材所举各图例,不是各机械的唯一构造,也无法包括所有船舶机械。

“初步具有中等识读专业图纸的能力”指的是在学习了140学时《工程识图基础》前提下,通过本课程的学习达到能看懂本专业有关装配图中零件的基本形状,初步掌握主要零、组、部件的名称、构造、配合时的相对位置与关系,动作过程、动作原理、连接方式、安装部位以及装配、安装时的技术要求等。

本课程是一门边缘课程,它与《工程识图基础》、《金属材料与热处理》、《船舶概论》、《机械基础》、《钳工基础工艺》、《船舶辅机与轴系》、《船舶柴油机》、《机械制造工艺》等有很密切的关系。本课程能加深对上述各课程的理解。

学习本课程重点在于会识读本专业图纸。能透彻识读图纸,也必须具有一定的绘制图样的能力,通过绘图可加深对专业图纸的理解。因此,学习本课程指导思想是“以看图为主,适当地辅以绘图练习”。课本所附习题是测定能否识读有关图纸的重要鉴定。看习题时要注意:如图纸上“技术条件”几乎每张图纸都有,然而并不是每张图纸后都有此同样的习题,这就是说,“习题”仅提供了习题的类型,对于复杂的零组部件图或装配图来说,还可以有更多题目,由于教学时数和版面原因仅写了一部分。教师在实际教学过程中视具体情况允许增减习题数量。

《船舶钳工识图》不仅是专业性很强,相关课程很多的专业基础技术课,而且又是实践性很强的一门主课,因此在施教过程中既要有系统的课堂讲授,使学员看懂图纸;同时又要促使学生完成作业。在完成作业过程中,可以是学生自己独立完成,也鼓励学生间开展讨论,以达到互相启发,提高学习兴趣的目的。

习 题

1. 《船舶钳工识图》重要性表现何在?怎样才能达到中等识图能力?
2. 本课与哪些课程相关?存在何关系?
3. 怎样学好本课程?

目 录

绪言

第一章 泵和它的零部件识图	1
§ 1-1 活塞式往复泵	1
§ 1-2 齿轮泵	3
§ 1-3 离心泵	4
第二章 船舶管路附件识图	6
§ 2-1 防浪阀	6
§ 2-2 截止阀	6
§ 2-3 闸阀	7
§ 2-4 滤器	8
§ 2-5 液位计	8
§ 2-6 空气减压阀	9
第三章 锚机和系统设备识图	11
§ 3-1 电动锚机	11
§ 3-2 系统设备	13
第四章 轴系零部件识图	15
§ 4-1 船舶轴系布置图	15
§ 4-2 艉轴管	15
§ 4-3 中间轴承	16
§ 4-4 螺旋桨	17
第五章 舵与舵承识图	21
第六章 船舶柴油机零部件识图	23
§ 6-1 筒形活塞及其组件	23
§ 6-2 十字头活塞及其组件	26
§ 6-3 高压油泵	26
§ 6-4 喷油嘴	28
§ 6-5 滤器	29
§ 6-6 气阀及其装置	30

第一章 泵和它的零部件识图

船用泵在船上是由于输送各种用途的油和水。按构造分有活塞泵、齿轮泵和叶轮泵等。

§ 1-1 活塞式往复泵

图 1-1 所示为双缸双作用卧式往复电动活塞泵装配总图,由 48 个序号组成,图上标有“主要规格”,没有标注安装和外形等其他尺寸。该图由三个基本视图组成。

按工作位置选画主视图后,并采用全剖视图,把泵的工作原理与内部构造表示十分清楚。泵本身润滑方法:滑油存放在泵体 1 内,通过件 41 曲轴旋转,将飞溅起来的油润滑曲轴销、主轴颈、滑板 20 和销 7。为了注油、放油和观察的方便及铸造、机械加工和装配工艺需要,件 1 泵本体上装设了螺塞、闷头、盖子、考克等零件、组件。所有这些小件与泵体连接时均必须加装垫片以防漏泄。凡而箱 4 与组合式活塞贴合面之间没有衬套。

俯视图采用局部剖视图,保留了泵体部分外形轮廓线。双弯曲轴两端主轴颈安装在本体与 1307 型号双列向心球面球轴承上,并给予密封装置。通过件 40 手键将外加扭矩传给曲轴。两弯曲轴两个弯头相差 90° 。件号 43 支头螺钉固定活塞杆轴承件 31,起轴承作用,同时也阻止滑油溅向活塞杆的活塞端。件 4 凡而箱有进出水凡而共 8 套。凡而箱通过 4 个 $26\phi\frac{1}{2}$ 双头螺柱与泵本体件 1 相连。件 30、29 和 28 是填料筒、迫紧套和填料筒螺帽,阻挡泵水从活塞杆前端流向后面滑板座端。活塞泵是容积泵,凡容积泵都必须装有安全阀,图 1.1.3.1 显示该泵用安全阀的装配、连接和工作原理,因而泵内压力升高到超过允许值时,弹簧 4 压缩,凡而 3 被迫打开,卸除超压起到了安全作用。

侧视图仅表示泵侧面的外部形状,与主视图相比其上部多画了一个 $\phi\frac{1}{4}$ 考克,下部没有画 $\phi\frac{1}{4}$ 考克。

习 题

看懂图 1-1 请回答下列问题

1. 由哪些序(件)号、名称组成?各序号有几件?各安装在何处?有何作用?
2. 左侧视图缺圆法兰是什么序号?
3. 两个水缸中活塞位置互成怎样关系?为什么这样安排?
4. 每个水缸每一端有几个进排水阀?
5. 各活动件怎样获得滑油以减少摩擦?

- 宏观分析选用 1307 轴承的理由。
- 装配图应该标有哪些尺寸？
- 图示 1-4 安全阀是怎样工作并进行调整的？

一、连杆、活塞杆、滑板座、滑板与活塞组件

图 1-2 显示了连杆、活塞杆、滑板座、滑板、活塞组件等许多零件与组件。

有三个基本视图表示连杆组件。主视图是它的工作位置，大小端中心距为 170mm，藉件 9 螺钉使大端成为完整的轴承孔“ $\Phi 35$ 按轴 ± 0.03 ”。俯视图采用局部剖视图便于保留油槽位置与形状，同时也显示了件 10、11 以及 6、7、8 等各零件装配情况。

活塞杆、活塞组件和滑板座都呈圆柱形。活塞环由于构造特殊，增画了局部视图以表示切口大小、斜度和工作间隙，同时也标注了有关的尺寸与公差。组装后用铜制开口销防松。滑板 20 与滑板座 12 按它们工作位置全剖视图绘制的主视图，尚不能将它们侧面形状与尺寸表达清楚，故有右侧基本视图， $\Phi 82_{-0.150}^{0}$ 与泵体 1 相应部位直接吻合起导向作用。滑板藉件 45 铜制沉头螺钉固定在滑板座上。件 7 销子与滑板座 12 的配合尺寸为 $\Phi 24_{+0.008}^{+0.023}$ 属过渡配合，从中可求得最大过盈和最大间隙，因有 $\Phi \frac{5}{16}$ 螺钉孔，由总图可知

供装件 44 支头螺钉，所以可认定是紧定配合。件 7 销子与连杆 5 是动配合，以保该泵能正常动作，连杆运动时由惯性力注入滑油。总装时连杆油槽必须向上，不可相反。

习 题

看懂图 1-2 请回答下列问题

- 求件 10 与件 5 配合 $\Phi 43_{+0.003}^{+0.027}$ 的最大过盈与最大间隙。件 11 有何作用？
- 活塞杆与滑板座用何种方式连接与防松？
- 滑板直径 $\Phi 82_{-0.15}^{0}$ ，此圆柱面长若干？用几个什么型号螺钉与滑板座连接固定？
- 拆画件 17 活塞的标准零件图。拆卸活塞环，必须先拆哪些零件？
- 件 12 滑板座孔 $\Phi 24_{+0.023}^{0}$ 是装什么配件的？其中 $\Phi \frac{5}{16}$ 螺孔有何重要作用？
- 与件 12 尺寸 26 配合件的尺寸是多少？
- 连杆小端 $\Phi 3$ 径向通孔与件 8、6 该保持怎样位置关系？大端 $\Phi 3$ 径向通孔有何作用？

二、吸入阀与排出阀

如图 1-3 所示吸排阀构造与尺寸完全相同。件 38 采用全剖视图，省去了虚线使图面清晰。由于形状简单，按其工作位置只画一个主视图表述即可。件 39 由于它有四个供流体流动用的通道，所以必须再画俯视图。件 36 必须按图示位置画一主视图即可。视图以能说明零件形状与尺寸的最少数量为表达原则，且尽量少画或不画虚线。

由总图 1-1 知道，装在下面的是吸入阀，上面的是排出阀，全部用有色金属铜制成以提

高抗腐蚀能力。座 39 外径为 $\Phi 50_{-0.03}^{+0.04}$ ，装入凡而箱本体和下盖相应 $\Phi 50$ 的圆孔内。进排水凡而藉上下两侧压力差开启，靠自重与弹簧 37 关闭。调整螺钉 36 设有供调整后锁紧螺钉用的装置。

习 题

1. 看懂图 1-3 请回答下列问题

(1) 同样形状零件组装入位后，为什么能起吸入阀和排出阀两种不同用途的作用？

(2) 详述件 39 为何必须由两个视图表示？

(3) 件 38 连 $\Phi 46$ ($\Phi 46$) 和 $\Phi 22$ 之间的辐板有多厚？若改用如件 39 辐条是否可以？为什么？

(4) 件 36 按轴线转 90° 制图为何不好？

(5) 按 1:1 画件 36、37、38、39 组装配图。

2. 件 27 零件图中 $\Phi 135$ 为何不是整圆？其定形尺寸又是怎样的？

3. 每台泵件号 28 为何必须是两个？其外形又为何形如齿轮？

4. 件 29 零件 $\Phi 30$ 和 $\Phi 20$ 之间如不设 3mm 斜势是否可以？为什么？

5. 件 30 尺寸 M64×2 旋装于什么机件上？其中“2”表示何意？外形为何呈八角形？请补画其侧视图。

6. 件 31 的 $\Phi 4$ 孔为何必须与泵体同钻？

7. 件 33 定位用的孔 $4-\Phi 14$ 必须满足什么安排条件？为什么？

8. 画件 41 零件图中的甲—甲剖视图目的是什么？

§ 1-2 齿轮泵

齿轮泵与活塞泵一样，由变化工作容积而产生吸排作用。它多用来输送油液且与原动机直接相连。所有齿轮泵工作原理都相同，构造基本也都大同小异，与活塞泵相比各有特点。图 1-5 系某船用柴油主机上用燃油输送泵。通过泵轴局部剖视的主视图显示了它的构造、装配关系、连接方式、安全阀结构及油泵内部油路流向和整台泵工作时状态。右侧视图也采用局部剖视方法，既表达了燃油在泵工作容室内油液流动路线，也保留了侧向部分外形轮廓。 $D-D$ 和 E 向图表示泵总装与安装后有关的防松装置。该泵系安装在柴油发动机内部，故切不可忽视防松装置。要使泵能够正常运行除按图装配安装外，还必须要满足图示“技术条件”。

一、轴承本体

图 1-5 件 35 轴承详图见 1-6，由于外形比较复杂，故经铸造毛坯后再行机械加工，技术条件中规定了铸造技术要求，为了能够正常使用，还规定了其他技术要求与装配安装时必须完成的钻孔、攻丝和铰孔等工作。除按工作位置绘制全剖视主视图外，还有侧视图和 $E-E$ 图，按投影原理在主视图上见不到的部分，在侧视图和 $E-E$ 图上则正确无误地表示了它们的定位与定形尺寸。

二、齿轮轴

齿轮泵通过工作齿轮转动产生吸排液体作用。本齿轮泵主动工作齿轮与泵轴制成一体如图 1-7 所示(凡比较小的齿轮都是这样结构),按工作位置绘制的局部剖视主视图还采用了拆断表示手法,此外还有二张移出剖面图。为了避免根切,提高齿轮强度和延长齿轮使用寿命,轮齿采用了正变位齿轮,变位量为 $0.41 \times 4 = 1.64\text{mm}$ 。

习 题

1. 看懂 1-5 请回答下列问题

(1) 主视图哪些部位采用了局部剖切法?具体想说明这些部位什么问题?

(2) 在右侧视图上请确定泵的工作转向。

(3) 图示齿轮泵怎样固定在母体上?

(4) 为什么要画 $D-D$ 和 E 向图?在《工程制图》上它们各称什么图?画 E 向图时又用了什么方法?

(5) 试分析若干条“技术条件”的重要性。

2. 看懂图 1-6 请回答下列问题:

(1) $E-E$ 称什么图?详述为何要画此图?

(2) 试述左视图中“2孔 $\Phi 2$ ”的定位尺寸。为何要有两道涂黑圆?它们同心外圆的直径多少?不要此同心圆是否可以?为什么?

3. 看懂图 1-7 请回答下列问题

(1) 试述图示位置公差的重要性。

(2) 有哪些啮合特性?

(3) 为何“技术条件”中的“3”的位置可任选?

§ 1-3 离心泵

凡离心泵都由工作叶轮高速旋转而产生吸排液体作用。图 1-8 系某船用卧式电动离心泵,按工作位置画主视图时采用了灵活的局部剖视图表示法,它保留了件 13 托架与共同底座连接处的部分外形。离心泵没有安全阀。

电动机通过弹性联轴器 16,带动安装在滚动轴承 32 和滑动轴承上的泵轴 15 旋转,从而使闭式叶轮 4 工作。联轴器用防松垫圈 35 保证圆螺母 37 不与泵轴松动。采用弹性联轴器给钳工安装对中带来很大方便。滚动轴承密封在件 13 托架内,由油杯 31 供滑油。轴套 11 和 14 起到了定位滚动轴承内圈和保护泵轴免受磨损的重要作用。调整垫片 33 的厚薄尺寸可以控制滚动轴承的工作游隙。保护套 7 与泵轴同转,在轴承油封处作轴颈防止泵轴磨损,又可将泵轴的轴向力传递给轴承,防止泵轴的轴向移动。通过特制螺母 3 防松垫圈 21 和键 24 将叶轮固定于泵轴顶端。泵体 5 泵盖 1 与叶轮之间有密封环 2 等。密封环在保证离心泵高效工作中起到了很重要作用。叶轮本身开有平衡轴向力用平衡孔。泵水通过尼龙轴瓦 6 给件 7 和填料 27 得到必要的润滑和冷却。

左视图表示了部分外形尺寸、安装尺寸和规格尺寸。它与主视图（壳体、托架）一起还表示了五个件 23M14×1.5 螺塞的安装部位，在泵的使用和维护过程中螺塞是不可缺少的零件。

由图 1-9 可知托架 13 是焊接件，由三个基本视图组成。主视图用局部剖视图表示了它由八个序号组成的主要形状、尺寸和工作时的位置。左视图宽 4 深 3 是油槽。为了安装油杯和安装供泄放污油用 M14×1.5 螺塞在 A-A 图上给了相应的表示。绘制 A-A 图时对件 7 和 8 还作了在《机械制图》课程中讲过的“剖中剖”处理。

习 题

1. 看懂图 1-8 请回答下列问题

(1) 在船上安装图 1-8 所示离心泵必须要知道哪些尺寸？侧视图 4 孔 $\Phi 13$ 若如图转 45° 安排孔位有何不好？

(2) 与泵轴 15 直接接触相配的是哪些零件？它们各用什么材料制造？

(3) 总共有哪些零件使件 32 滚动轴承处于密封的工作状态？

(4) 为什么说件 7 长短会影响叶轮在泵轴 15 上的轴向定位？

(5) 怎样保证“技术要求”中密封环间隙 B ？

(6) 请问不用件 10 压盖板是否可以？为什么？

2. 看懂图 1-9 请回答下列问题

(1) 如左视图所布置 5 孔 $\Phi 11$ 位置，在其下面部位再增加一孔是否可以？为什么？

(2) 左视图油槽轴向尺寸多少？具体说不开此油槽为什么不可以？

(3) 请说明 A-A 图 $\Phi 6$ 孔定位尺寸。图示件 7、8 剖面线上为何有波纹线？不画是否可以？为什么？

(4) 拆画件 4 正确形状。

第二章 船舶管路附件识图

船舶管路上有许多附件如各式阀件、滤器等，为了显示容器内液位高低还有各种构造的液位计。

§ 2-1 防浪阀

防浪阀通过船舷接管把粪便脏物排出舷外，舷外有海浪涌近船只时，被防浪阀自动阻拦而不能进入防浪阀及其管道内。

图 2-1 是公称通径 DN 为 150，公称压力 PN 为 0.1MPa 法兰铸钢直通防浪阀，重 42kg，由 14 种零件组成。主视图显示它工作位置并采用全剖视图。阀盘 2 藉自身重量把密封圈 3 压紧在阀壳 1 的阀线平面上，只许污液排出船外，不准海水涌入船内。主视图左侧法兰用双头螺柱固定在船舷加强板上，右侧与船舶内部污水管路相连。A-A 局部剖视图表明在件 1 阀体上有一凸出的面称搭子面，用螺塞 12 和橡胶石棉板制成的件 13 垫片密封。需要时打开螺塞 12 检查阀盘以及它的灵活情况，保证防浪阀能够正常使用。由件 6 销轴将阀盘组件固定在阀盖 7 的支脚上。为了使防浪阀可靠工作，阀盘 2 上的销轴孔呈椭圆形状，还用开口销防松。主视图、左视图和零件序号明细表都表示了用 6 个铜制半圆头螺钉，通过压板 5 把厚为 3mm 橡胶密封圈固定在阀盘 2 上。阀盖上有六个凸起的搭子面有利于半圆头螺头螺钉的安装和减少（小）机加工表面。

为了便于检修与更换成品防浪阀上的零件，在件 1 阀件指定部位用 5 号字打印图纸号，需要时可查找相应蓝图供参考。

§ 2-2 截止阀

截止阀用来截断管路内流动的流体而得名。通常都是标准件，市场上有现货供应。看懂图纸后利于拆装与检修。按制造壳体用材料可分为：青铜截止阀、铸铁和铸钢截止阀。按构造式样可分为：直角截止阀和圆角截止阀。按与管道连接形式可分为：法兰和螺纹接头型等。图 2-2 所示为法兰青铜直通截止阀，图号：A16015 显示直通（ B 表示直角）、16Pg、15Dg。由 15 个零件号组成。

主视图采用全剖视图，它清楚地表示了内部构造、工作原理、装配关系和连接方式，同时也表示了主要零件的主要构造。用双点划线表示假想投影轮廓线件 14 和件 15。这意思是说：按图面主视图投影规律，件 14 和 15 应该没有现在这样的投影位置线。

顺时针旋动梅花形手轮 8，通过方榫带动阀杆 4，由于件 3 阀盖的 M12 是右旋内螺纹固定不动，迫使阀杆沿轴线方向下移，将阀盘 2 紧压在阀体 1 的阀线面上，这时阀件处于关闭状态，从而截断了流体在管路内的流动。阀件关闭时为了防止阀体内流体从填料

12 处溢漏与方便开启,所以都规定流体在阀体内的流动方向必须是“低进高出”,即由图
示左端法兰流向右端法兰。阀体“标志位置”图表示了 $\frac{Pg16}{15}$ 、检查印和打图号。安装时流
体必须按箭头所示流向流动。阀体两端法兰各钻 4- $\Phi 15$ 孔,供安装阀件用。孔的定位
与阀杆轴线呈 45° 交角以方便阀体安装与拆卸。为了提高安装后的防漏性能,两端法兰
平面各车制了两道环槽,逆时针旋动手轮则关闭阀门。开关截止阀过程中为了防止件 3
阀盖与阀体 1 之间的松动,用二个 M4 半圆头螺钉将防松卡 15 固定在件 1 上起防松作
用。防松卡见图 2-3。阀杆 4 从阀盘 2 顶部自由插入,为了不被拉出和可靠地工作,插
入后阀杆 4 小颈处装以 $\Phi 1.5\text{mm}$ 铜丝,如图 2-2A-A 剖面图所示,阀杆顶端圆球面保
证了阀件关闭时阀盘与阀体间两件得到很好的贴合。

技术要求栏内对工作介质的温度、压力、密封试验,填料的材料种类等都作了详细说
明。件 5 和 6 保证填料发挥很好作用。

§ 2-3 闸 阀

闸阀又称闸门阀,它的基本构造如图 2-4。按其工作位置全剖视图绘制主视图。左
视图虽然也采用全剖视图,但又取用了灵活表示手法:与主视图相比闸板 2 处于开启状
态;闸板没有剖切;手轮 15 拆卸。这是画装置图常用的手法。本图这样画目的在于既表
示了闸阀开启高度如主视图所示“76mm”后的极限位置,又表示了闸板 2 的外形;更显示
了拆除手轮 15 后阀杆 4 与手轮相配的“方 14×14”配合尺寸,件 14 指示针的上限位置和
阀杆所处的下限位置。除主视图、侧视图外还有“标注位置图”、“技术要求”和标题栏、序
号明细表。

在闸阀装配(总)图上标注了装配图应该标注的尺寸;规格性能尺寸、装配尺寸安装尺
寸、外形尺寸和其他如运动件极限位置尺寸。有些尺寸不能绝对划为哪一类尺寸,如两侧
法兰外径 $\Phi 175$,它既是外形尺寸又是安装尺寸。

操纵手轮 15 方榫带动阀杆 4 转动,由于件 20、21 上下衬套和阀杆本身凸缘的阻拦,
阀杆只能在原位转动,导致方螺母 3 沿阀杆梯形螺纹的轴向移动,最后迫使闸阀开启或关
闭。开关大小可由指针 14 在标注杆 18 上得到显示。阀体 1 与阀盖 8 通过 6 个件 7M12
×45 螺栓将两者牢固连接,它们之间件 6 垫片防止了该处的漏泄现象。用 2 个勾头螺栓
9 将填料函 12 勾装在阀盖 8 上。标注杆 18 通过螺纹与锁紧螺母紧固在填料函 12 上。
件 23 放泄螺塞 M16×1.5 可放尽闸阀内液体和适当地清除在闸阀内的小垃圾。平时用
1.5mm 橡胶石棉板做的垫片垫装在螺塞与阀壳之间经紧旋后防漏。

为了满足操作习惯,顺时针旋手轮 15 时关闭和显示此操作的结果,在阀杆 4 处采用
了左旋螺纹。为了方便装配件 9 下端制成勾头以钩着件 8 阀盖,旋装其上螺母时件 9 不
会转动。

闸阀由于阀件内装有闸板而得名。闸板受方螺母 3 的上下而沿着“导轨”移动,主视
图显示闸板左右两侧平面均融焊不锈钢材以提高其使用寿命。

§ 2-4 滤 器

安装在管路系统中的滤器用于滤除流体中的杂质，保证管路内输送清洁的流体。按被过滤介质分有滤油器、滤水器。按过滤粗细度分有粗滤器、细滤器。按其本身的构造分有离心式、网式、迭片式和双联滤器等。

图 2-5 由两个基本视图组成，DN 为 25、PN 为 0.4MPa 双联油滤器，由 17 个零件号组成。主视图表示工作位置采用了多种表达方法：局部剖视图、习惯画法、双点划线假想轮廓线投影画法等。俯视图采用半剖视图画法。为了使主视图不至于过分繁琐，盖压紧码 12 仅画了一部分，只反映它装配后所处位置，详细可按序号明细表查阅相应的零件图。压紧码本身又采用局部剖切法以表示用件 11 盖压紧螺钉把件 10 压紧在件 1 上。件 2 滤芯采用局部剖切显示了内部构造与部分外形轮廓。件 6 填料压盖相对于俯视图转了 90°且又仅仅画了一个“凸耳”。件 3 用局部剖视且在上端画了假想轮廓线。件 1 的一部分也画有双点划线以表示其轮廓。与俯视图位置不相符的主视图所显示的扳手 7 采用局部剖视，且限位用肋板不画剖面图。

操作 7 扳手可旋转塞芯 2，从而使一个件 3 滤芯参加工作，另一个可供拆开清洁、修理或更换零件。每个滤嘴上各装一个件 15 旋塞和螺塞 17，分别排除滤器内的空气使管路投入正常工作和泄放剩油。被过滤的油液从大口压入经滤芯中心流向小口，最后由小口流出。

俯视图左边呈 120°粗黑线显示塞芯所处工作状态和不在工作的滤器（芯子）。

§ 2-5 液 位 计

液位计表示某容器内液面的高低位置。图 2-6 是重锤自闭式单面平板液位计。序号表内凡有“组合件”的则它本身还有许多图纸（图号）或件号组成。图纸“说明”栏内作了必不可少的说明。

图 2-6 有一个基本视图，另外由“C 向视图”“B-B”图和“A-A”图组成。基本图即主视图用折断表示法，由四个独立的中间体和上、下体共六段拼接组成。两端头中心线间距离为 $1800+5a$ ，当中有中间支座如“C 向视图”所示固定在两螺柱中心线为 75mm 中间支座 11 上，此座板在液位计长度方向上的尺寸为 100mm，安装位置由现场决定，在液位计左右两侧各装一件。内部液体如 A-A 图所示用件 10 管连接。液位计组合件之一是直角阀件 1。由“B-B”图知，液体由液体柜经过座板 3 内孔 $\Phi 17$ 流入，操纵重锤 2 打开此直角阀，使液体通过阀线流往玻璃板背面，在玻璃板前面能见到液位面的高低。藉通气接头 19 使液位计进入正常工作状态。打开 $G \frac{3}{8}$ 旋塞 18 放计内液体以便检查液位计所表达液位高度的正确性，也可供需要修理或拆卸时放尽其中的液体用。

§ 2-6 空气减压阀

船舶用压缩空气由于不同使用场合有不同压力要求,原始压力较高的“冷风”通过空气减压阀可以达到所要求的压力。图 2-7 是一种式样,此阀最大优点是压力调节范围从 0.3~3MPa;减压空气压力稳定,调节方便,安全可靠,使用寿命长。

图示减压阀由 30 个序号组成。一个基本视图主视图显示了它的工作位置,采用局部剖视可省画件 12 充气管的许多剖面线。主视图已充分表达了各零件间位置关系,连接方式也表示有关零件的主要形状和减压阀的工作原理。该装配图除了有一组图形外,还有标题栏、零件序号和明细表、必要的技术要求、必要的尺寸。在装配图上标注尺寸视具体情况而定;某一具体尺寸也很难划为哪一类尺寸,如图尺寸 236,它既是外形尺寸也是安装尺寸。高压空气从左边“进口”处进入 A 腔,经过主阀瓣 19 节流降压后经过通道 B 由“出口”处排出。与此同时减压后气体由小孔 C 进入空间 D。操纵开启上、下针形阀, A 腔高压空气从 23 通过 24、6 进入上部空间 E。假设主阀瓣 19 处于关闭状态,出口处气柜压力达到需要值,此时 E 腔中的调压空气通过膜 9 作用于主阀瓣向下的力,与 A 腔高压空气、D 腔低压空气以及弹簧 11 使主阀瓣 19 向上的力相平衡。当出口处气柜内低压空气被消耗压力下降致使 D 腔压力也下降,由于 E 腔调压空气压力作用迫使 19 下移,使进口处高压空气经减压节流后向出口处低压气柜充气。随着低压气柜和 D 腔压力升高主阀瓣逐渐上移,直至出口处低压柜和 D 腔压力生产达到调定值时主阀瓣关闭,向出口处低压气柜停止充气,这时作用在件 19 上下两方向力恢复平衡。故只要 E 腔的调压空气与进口处高压空气压力不变,减压阀根据出口处低压柜的压力变化自动开启和关闭主阀瓣件 19,从而使出口处低压柜压力维持于调定的数值。只要调节上、下针形阀,改变 E 腔内(调压)空气的压力就可以调节出口处低压气柜的压力。藉管 24 向 E 腔充气能使出口处压力升高,反之,降低 E 腔中气体压力则出口处压力也随之下降。正如“技术条件”3 说的一样。

由上可知,要使出口处低压气柜压力恒定有许多关键零件,如上充气阀座和主阀瓣必须气密等。

习 题

1. 简述船用防浪阀构造与工作原理。
2. 抄画防浪阀主视图件 2、3、4、5 的组装图。此组件以什么方式固定于何处?
3. 以图 2-1 为准,用 1:1 拆画件 11 零件图。其主视图中心线上的椭圆是什么?有何用?
4. 看图 2-2 请回答下列问题
 - (1)“标志位置”图上标志些什么?它们各有何作用?标题栏内“A16015”能说明什么问题?
 - (2)拆画阀盘 2 零件形状图。拆画件 4 阀杆零件形状图并标注两处螺纹标称尺寸。
 - (3)详细叙述 A-A 图的重要作用。

(4) 阀件两端法兰处共有 8 个小三角形是什么? 有何重要作用? 拆画件 13 零件形状图并标注所有尺寸。拆画件 3 阀盖零件俯视图。

5. 看懂图 2-4 请回答下列问题

- (1) 开启或关闭闸阀时, 阀杆是否有轴向位移? 为什么? 怎么由外观知道其启闭程度?
- (2) 除闸板外该阀有几处密封装置?
- (3) 请讲述阀杆两处螺纹的标称尺寸。
- (4) 请述 $4-\Phi 19$ 定位尺寸。画件 21 形状。

6. 看懂图 2-5 请回答下列问题

- (1) 主俯视图各采用了哪些表示手法?
- (2) 哪些尺寸供该件定位安装用?
- (3) 件 17 有几个? 各装在何处?
- (4) 请在俯视图上用彩笔划出主视图下端底板上的左右两加强肋。怎样限制件 7 位置?

7. 看懂图 2-6 请回答下列问题

- (1) 如果要较大幅度地变化总长 $1800^{+5}mm$ 的尺寸, 请问有何办法?
- (2) 用彩笔在“C 向视图”上勾划出件 11。
- (3) “B-B”图为何用局剖图? 件 10 作用是什么? 怎么使件 10 安装后不泄漏液体。
- (4) 在“B-B”图上有几处用垫片加以密封?

8. 看懂图 2-7 请回答下列问题

- (1) 此件怎样达到减压目的?
- (2) 安装件 A_2 的定位尺寸是什么?
- (3) 件 8 不画剖面线的两处表示什么意思? 此有何重要作用?
- (4) 试分析件 14 和件 1 之间的配合要求。
- (5) A-A 图是否可省略? 为什么?

第三章 锚机和系统设备识图

锚机安装在船舶甲板的船体基座上，供起锚、抛锚及系统缆索用。图 3-1 为电动单锚机总图，主要技术参数与技术要求如图所示。对于需要两舷起锚和抛锚的船舶如右上角所示，左右两舷各装一台，左右锚机对称制造。

§ 3-1 电动锚机

图 3-1 所示为卧式电动起锚机。序号明细表所述 8 个序号在车间内组装完成后整台吊运到船体基座上安装。由于图面布置原因主视图画在左侧并且与其工作位置不相符合，刹车机构用局部剖视，大致表示其内部构造与基本工作原理。操作手轮高约 1000mm，符合操作刹车高度要求，由于连接杆比较长，故采用折断画法。通过 160:100 和 270:90 最后施力于重臂为 90mm 杆件上，收紧或放松刹车带达到刹车或不刹车效果。俯视图较详细地表达了离合机构 6 的工作原理、传动路线和零组件之间装配关系、连接方式。转动距甲板 1080mm 高的直角形把手，通过长传动杆件另外一端上的螺纹，带动在其上的圆形螺母沿着杆件作轴向移动，藉杠杆原理使爪牙在杆 4 花键上轴向移动，从而与链轮分离或接合。长传动杆本身被滚动轴承支承。由俯视图还可以知道，离合机构组件中的离合爪牙被封闭在一个罩壳内，为了阻止尘埃侵入罩壳内部而影响爪牙的移动，上下罩壳接合面处采用一般以羊毛毡制作的密封圈进行密封。离合机构组合件中爪牙内孔的两端装有衬套，在链轮组合件的轮轴花键上作轴向移动时产生滑动摩擦，该时所需之润滑油脂由装在爪牙上的油杯供给。俯视图采用通过链轮轴中心线局部剖切方法，一是保留电动机 8 通过弹性联轴器 7 与减速箱 5 连接处的部分外形轮廓，二是表述减速箱内部构造。与电动机连接的高速轴（即减速箱第一根轴）上的右旋圆柱齿轮将扭矩传给第二根轴，接着传给第三根轴。为此在图上显示采用 7000 类型滚子轴承。这类轴承既适应负荷方向要求又便于调整轴承游隙，它们都成对安装使用。减速箱第四根轴即是件 4 链轮轴组合件，该处采用 $\Phi 240\text{mm}$ 滑动轴承，轴承两端平面呈“翻边”状，承受轴向力达到轴向定位链轮轴作用。由图还可见墙架 2 也是用 $\Phi 240\text{mm}$ 滑动轴承支撑着链轮轴的链轮端，轴承端平面也翻了边。

按操作惯例，离合器直角手柄顺时针转动时牙嵌离合器即与链轮结合，反之则脱开。操纵杆长轴（圆杆）中心线与链轮中心线即减速箱低速轴中心线在同样高度上，都是 1080mm。

一、刹车机构

刹车机构用于阻止或减缓链轮的转动速度，特别在松开离合器时若要阻止链轮转动则更必须使用刹车机构。如单独使用绞缆卷筒时，如图 3-2 所示由铆装石棉铜丝摩擦材

料的钢带和传动装置组成。杠杆式螺杆通过支架 9 安装在锚机底座上。刹车带有始、中、尾三段通过铰链组成，比较灵活。始端件 15 装有调节螺母 12 用来调节刹车器与刹车轮 $\Phi 1350\text{mm}$ 的间隙。底座上还装有现场配制（图上没有表示）防止刹车带自重而下坠的托架。

$\Phi 1350\text{mm}$ 刹车轮中心（即键轮中心）相距甲板上锚链孔的中心为 300mm。刹车带尾端固定支点距刹车轮中心距离为 620mm 和 580mm，固定支点本身距件 7 拉臂支点的跨距为 320mm，距底座高为 220mm，拉臂支点又距底座高为 165mm。顺时针转动手轮 1 时刹车机构收紧，反之则松开。

二、链轮轴

如图 3-3 一个全剖视主视图再加三处双点划线所表示的轴瓦假想投影轮廓线，清楚地表达了链轮轴组合件的构造。图面标注了卷筒 3 规格为 700mm 直径尺寸、装配尺寸、安装尺寸、外形尺寸。刹车带紧固件 7 链轮 $\Phi 1350\text{mm}$ 处时，链轮即被固定住了，该时若离合器爪牙与链轮爪牙分开，则当件 4 锚链轴正或反转时可单独带动卷筒 3。卷筒 3 正反转都可收紧缆索。

三、减速箱

图 3-4 减速箱由两个基本视图组成。俯视图不仅采用局部剖视图以局部保留右旋斜齿轮外形轮廓，而且还采用展开画法。显示三级传动有四根轴。第三级为直齿圆柱齿轮传动。零组件序号明细表上规定齿轮和齿轮轴用合金钢（一般都是如此）。主视图是其工作位置，显示了齿轮中心距和外形、安装等尺寸。

减速箱上装有检查孔、透气帽和放油塞等附件。箱内加滑油用飞溅法对滚动轴承和齿轮进行润滑，滑动轴承通过黄油杯注入滑油。

调节用石棉橡胶板（图示明细表误写为耐油橡皮）制成的垫片厚度，即可微量控制滚动轴承的工作游隙。件 15、23 和 25 等挡圈轴向尺寸的大小可供装配时调节用。钳工装配时必须满足“技术条件”所提的技术要求。

四、弹性联轴器

弹性联轴器藉橡胶制弹性圈套装在柱销上，再由柱销使两个半联轴器连接以传递扭矩。它因具有弹性，故不仅可以补偿振动而且给对中带来方便。在高转速、频繁启动和旋转方向需经常改变的机器设备中得到广泛应用。图 3-5 是孔径为 90mm 弹性联轴器总图，标有“★”号孔径视现场需要配车。

为便于装配在件 4 柱销大端端面处，用半径为 50mm 厚 3mm 圆盘铣刀沿直径对穿铣一条圆弧凹槽，阻止了件 4 的旋转。

习 题

看懂 § 3-1 所有图纸请回答下列问题

1. 电动单锚机有哪些主要技术参数？