

美国航母舰载机起降装备 技术保障培训教程

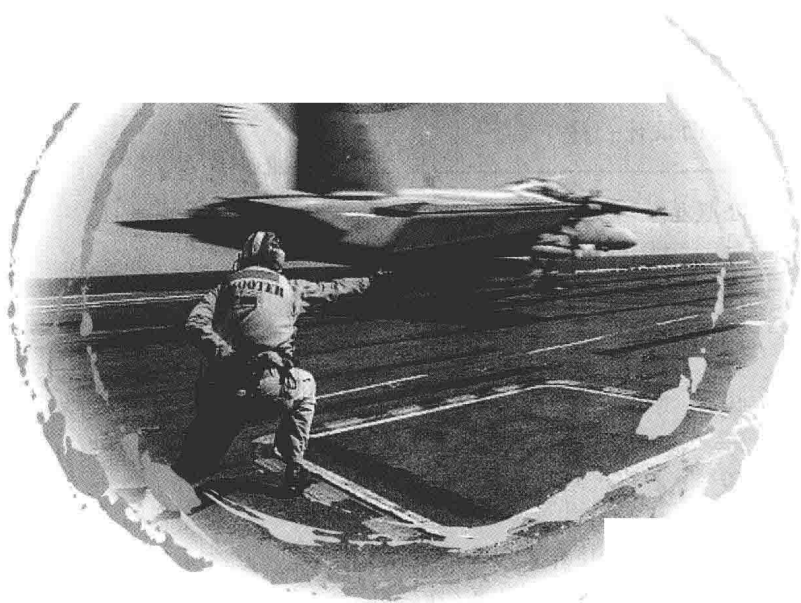
■ ■ ■ ■ ■ 田小川 主编



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

美国航母舰载机起降装备 技术保障培训教程

■■■■■ 田小川 主编



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

美国航母舰载机起降装备技术保障培训教程/田小川主编. —哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2015.8
ISBN 978-7-5661-1093-0

I. ①美… II. ①田… III. ①航空母舰-舰载飞机-美国-技术培训-教材 IV. ①E926.392

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第181565号

选题策划 沈红宇 吴鸣轩
责任编辑 张志雯 马佳佳
封面设计 徐鑫

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社址 哈尔滨市南岗区东大直街124号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传真 0451-82519699
印刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 20.5
字数 421千字
版次 2015年8月第1版
印次 2015年8月第1次印刷
定价 82.00元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

(内部发行)

编 委 会

主 任 谷宁昌 王 岩
副 主 任 张继明 王明为 廖 镇
编 委 孙清磊 崔潮辉 钱 骅
布光斌 雷贺功 田小川

主 编 田小川
副 主 编 布光斌 王 波
编 译 (按姓氏笔画排序)
于 瀛 马冠华 王义山
王伟红 王海东 王德心
毕玉泉 吴小兰 陈小锋
罗湘勇 郝筱萌 常润华

前 言

航空母舰(航母)是实施国家海防战略的重要武器装备,是反对外来侵略、保卫领土领海主权、维护海洋权益、实现“不战而屈人之兵”原则的有效威慑手段,是战而能胜、攻防兼优、威力强大的三栖(可对海、对空、对陆作战)立体作战系统。航母集中反映了先进科技和现代工业的水平,从研究建造、技术保障、运维管理到作战能力是国家综合国力的象征。

航母及其舰载机系统,包含造船、海洋、航空、航天、电子、机械、兵器、核化等高新技术,是“巨系统”工程。航母舰载机起降装备技术保障系统是舰载机安全起降的关键,是航母充分发挥作战效能的重要基础。由于舰载机起降装备技术保障的复杂性,以及其他舰船所没有的特种装置,对维修保障工作提出了更高的要求,需要有效配备保障资源、加强培训等不断提升维修保障能力。《美国航母舰载机起降装备技术保障培训教程》是美国海军现役航母使用的培训教材,其内容总结了百年航母的使用经验和教训,对我国航母舰载机使用有极大的参考价值。

美军历来重视人员培训,认为培训是保持并提升军队战斗力的关键之一,包括维修人员培训。为深入了解美国航母航空保障系统维修培训的相关情况,我们组织有关专家查阅、整理了美国航母航空保障系统维修培训系列教程,包括舰载机起降装备、舰载机调运装备、喷气燃油装备等。

相关内容可为我国海军开展航母保障相关工作提供参考。书中所有资料都来自于开源信息,由于编者水平有限,书中难免存在疏忽和遗漏,望参考借鉴过程中注意结合实际进行鉴别,并提出宝贵意见。

编 者
2015年8月

目 录

第1章 一般维修工具及其用途	1
1.1 工具使用习惯	1
1.2 手动工具的维护	2
1.3 个人防护工具	2
1.4 辅助维修材料	5
1.5 金属切割工具	12
1.6 扳手	25
1.7 钳子	37
1.8 敲击工具	41
1.9 冲子	44
1.10 丝锥和板牙	47
1.11 电动工具	51
1.12 便携式气动工具	55
1.13 起螺丝器和起自攻螺丝器	59
1.14 切管器和扩口工具	60
1.15 螺丝刀	61
1.16 机械手	65
1.17 手电筒	66
1.18 反光镜	66
1.19 小结	66
第2章 测量工具和方法	68
2.1 普通测量工具	68
2.2 精确测量工具	79
第3章 Mk7 飞机回收装置和应急回收装置	86
3.1 飞机回收	86
3.2 阻拦机	88
3.3 蓄能器系统	97
3.4 油液补充系统	99
3.5 自动润滑系统	106
3.6 缆索末端缓冲器	107
3.7 阻拦机驱动系统	110

目 录

3.8	应急回收设备	121
3.9	维修程序	132
3.10	安全须知	147
3.11	小结	151
第4章	蒸汽弹射器	152
4.1	蒸汽系统	152
4.2	弹射机系统	155
4.3	润滑系统	177
4.4	拖索张紧系统	179
4.5	液压系统	182
4.6	复位机和驱动系统	185
4.7	弹射器控制系统	193
4.8	运行	206
4.9	小结	219
第5章	相关弹射设备	220
5.1	喷气偏流板	220
5.2	Mk2 型前轮拖曳(NGL)系统	233
5.3	小结	242
第6章	飞机弹射和回收装置维修项目	243
6.1	维修、等级、责任和类型	243
6.2	V-2 中队维修组织结构和责任	245
6.3	维修保障	254
6.4	工具管控程序	255
6.5	质量监管	256
6.6	小结	261
第7章	维修计划和管理	262
7.1	计划维修系统	262
7.2	计划维修系统日程表	277
7.3	维修数据系统	287
7.4	器材供应	295
7.5	器材类别与分类	296
7.6	管理	310
7.7	小结	318

第1章 一般维修工具及其用途

使用工具的目的是使人类的工作更加快捷和高效。如果工具的使用或者维护不当,将无法充分发挥其功效。

不管面对何种类型的工作,为了更快、更准确和更安全地完成工作,必须选择和使用合适的工具。如果没有合适的工具,或者不懂得如何使用这些工具,必将浪费时间,效率低下,甚至伤害到自己。

本章阐述了作为一名航空勤务军士必须掌握的维修工具的用途、正确使用方法及维护方法。同时,本章还简要介绍了关于维修的一些注意事项。

1.1 工具使用习惯

【学习目的】掌握“工具管控程序”;掌握几种好的工具使用技巧。

俗语称“物应各有所所,亦应各在其所”。如果时常需要停下来到处寻找工具,则维修工作的效率肯定不高。下述规定将使维修工作更加便捷和安全。

(1)保证每种工具储存在固定位置。根据飞机弹射与回收装置维修规程,所有V-2分队都编制了一套工具管控程序。

(2)工具管控程序的指导原则是采用系列化配置的专用工具箱(包),确保在每项维修活动开始之前和结束之后,实现“即时库存”。每个工具箱中存放的工具是按照不同的任务、工作组和装备维修工作配置的。工作组的工具箱仅在内部使用,其他的工具箱和专用工具必须在办妥相关手续之后,才能从工具管理中心(工具室)取出。

(3)保证每种工具处于良好的可使用状态。防止工具生锈、出现裂纹、毛口或破损。

(4)保证工具齐全。取出工具箱后,要保证把不使用的工具放置在箱内。此外,当工具箱不在工作场所时,应将其上锁,并存放在规定区域。

【注意】每个工具箱内应放置一份工具清单,以备维修工作前后对箱内的工具进行清点,确保所有的工具在需要时都能及时拿到。同时,完成维修工作后,应确保将工具放回原处。

(5)必须按照工作要求使用相应工具。每种类型的工具都有其特殊用途。当

执行维护或修理任务时,如果使用了不当的工具,则可能对被维修装备或工具本身造成损坏。切记!使用不当的工具必将造成错误的维修后果;错误的维修操作可能对被维修装备或人员造成伤害。

(6)要培养良好的维修习惯。维修人员应避免将维修工具放在机械或电器设备上。严禁将工具遗留在处于工作状态的机械或者发动机上。

(7)杜绝使用已受损的工具。受损的螺丝刀有可能滑离并损坏凹槽或其他零部件,或者导致工作人员受伤。受力变形后的测量仪器会导致测量结果不准确。

(8)值得注意的是,工作人员的工作效率及其使用工具的效益,很大程度上取决于保养工具的方式。同样,我们通常也可以通过技术人员使用和保管工具的态度来评判他们的工作质量。仔细观察技艺娴熟的工作人员的工作方式后就可发现,他们十分爱护所使用的工具,保持工具干净,不受污渍、油渍及其他外来物的污染。使用工具后,应及时将工具放回工具箱中的合适位置。工作人员应做到工具箱中工具的合理摆放,将使用频率较高的工具放在容易拿到的位置,这样有助于提高效率,避免为了找到一个常用工具而翻遍整个工具箱。工作人员还应避免在工具箱内堆积不必要的废旧杂物。

1.2 手动工具的维护

【学习目的】掌握维护手动工具时应注意的几项原则。

工具往往价格昂贵,且十分重要。应依照规定使用工具,并进行适当的维护,延长工具的使用寿命。下面是应注意的事项。

(1)污渍和油污将导致工具易滑,使用时易造成危险。因此,每次使用后,都应对工具进行清洗。

(2)严禁用扳手敲击物品,应将合适的工具应用在合适的维修工作中。

(3)严禁将工具随意摆放。当不需要使用工具时,应将它们整洁地摆放在工具箱中或架子上。

(4)清洁工具后,应在工具外面涂抹一层薄油,防止工具生锈。

(5)使用完工具后,应对工具进行清点,以防遗失。

1.3 个人防护工具

【学习目的】了解各种个人防护工具。

防护工具的用途是防止维修人员受伤,例如安全鞋、护目镜、安全帽和手套等。某些特殊工作要求必须使用这些工具。工作人员应确保在工作中恰当地使

用防护工具。

1.3.1 安全鞋

某些安全鞋的设计目的是防止坠落物体砸伤工作人员的脚趾。这种鞋的脚趾部位往往装有铁片,因此当受到重物撞击时,可减小对脚趾的冲击。

其他安全鞋的设计目的是防止维修工作中产生的火花对维修人员造成伤害。远离金属片和金属圈等杂物,或使用防静电的鞋底等,可降低上述情况的危险程度。

1.3.2 护目镜

在维修工作中,保护眼睛免受伤害是十分重要的。因为红外线和紫外线辐射可能给眼睛带来伤害。此外,火花、熔化的金属滴、混凝土碎片或木楔等物体也可能给眼睛带来伤害。这些伤害在焊接、切割、焊接修补、切削、磨料和其他一系列操作中都经常发生。因此,维修人员进行可能对眼睛造成伤害的操作时,必须使用护目工具,例如头盔、护面罩、护目镜等(图 1.1)。

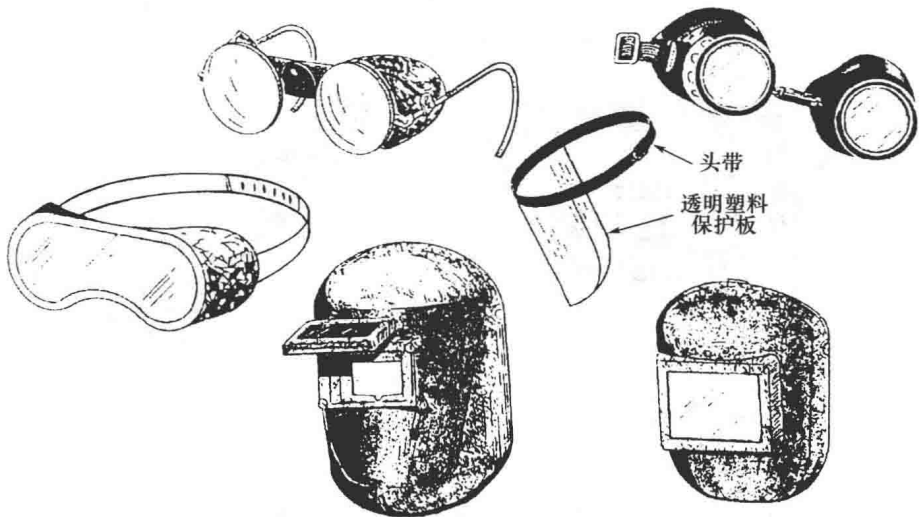


图 1.1 眼睛保护工具示意图

恰当地使用护目镜可大幅降低维修工作对眼睛造成的伤害。部分护目镜装有塑料透镜,可防止碎屑带来的危害。此外,通过使用合适的滤光镜,也可降低电弧或火焰造成的红外线和紫外线辐射。

切记! 眼睛受伤极其痛苦,请保护好眼睛!

1.3.3 手套

维修人员处理粗糙、积垢或易碎的物体时应使用手套。在气焊或电弧焊过程中,维修人员应使用特种防火手套(图 1.2),通过正确佩戴手套,可大幅降低火花和其他碎屑等对工作人员造成的伤害。电焊过程中,通常要求工作人员穿戴绝缘橡胶手套。

维修人员应遵守手套使用的各项规定。操作转动的机器时,维修人员不应戴手套,除非需要处理锋利或粗糙的材料。如果遇到类似情况,应十分谨慎,以防手套被卷入转动的机器中。

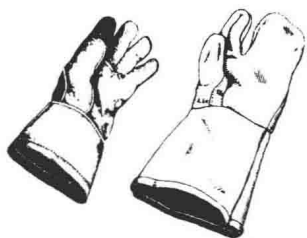


图 1.2 气焊和电弧焊用手套示意图

1.3.4 安全腰带和肩带

空中作业时,安全腰带和肩带(图 1.3)是维修人员必要的工具。腰带上有很多口袋,可携带各种小型工具。肩带由皮革或橡胶浸渍的尼龙做成,两端配有舌型扣。当维修人员攀登时,将肩带的两端与腰带左环(也叫 D 形环)两端相连。当处于工作状态时,维修人员应将肩带的一端解开,缠绕在支架上,防止滑落(至少保证肩带与支架顶端有 18 英寸^①的距离),肩带的另一端挂在腰带的右 D 形环上。



腰带

肩带

图 1.3 防护工具示意图

安全肩带必须缠绕在具有足够支撑人员及其装备重量的结构物上,而且支撑处必须是平面,不会弯曲或转动。此外,肩带不要固定在正在或将被移走的物体上。

在肩带承受全部身体重量前,应目测确定肩带扣子和 D 形环紧扣在一起,而不应仅仅依靠敲击扣子与 D 形环连接处来确定肩带是否系牢。

维修人员使用腰带和肩带前,应对其进行检查。主要查看铆钉是否松动或者

^① 1 英寸=0.025 4 米。

损坏,皮革是否存在裂缝、划伤、缺口或破损,带扣是否破坏或有缺陷等,特别是关注可能出现的舌型扣变大、安全肩带挂钩和腰带D形环受损等情况。如果维修人员发现上述或其他缺陷,应将此工具归还,并重新领用完好的工具。

维修人员应根据相应步骤,对腰带和肩带进行周期性维护。值得注意的是皮革和尼龙带的维护方法有所不同。

1.4 辅助维修材料

【学习目的】阅读和理解蓝图、图纸、图表及其他辅助维修设备。

作为一名航空水手长,在完成许多维修保养活动期间,需要弹射器和阻拦机保持备用状态,这就要求相关人员要会读蓝图和图纸。随着级别提高,可能还需要绘制草图和图纸。这将有助于在训练缺乏维修经验的人员时,使他们能够形象地理解维修对象。

1.4.1 蓝图与图纸

蓝图是图纸的复制版。蓝图主要使用线条、图形符号、标尺和记号等准确表述物体的尺寸、材料、表面情况和结构等。从某种程度上讲,阅读蓝图就是将图上的线条和符号等转换为修理或加工过程中所需的步骤、材料或其他细节。

通常情况下,如果维修人员熟悉实物,则通过简单浏览蓝图就可识别出具体物体。但是,当维修人员需要查看维修物体的某个特定部件时,就必须借助蓝图得到相应的尺寸和信息。对维修人员来讲,重要的是要知道蓝图上不同的符号代表什么意思,以及在何处能找到重要信息。下面将介绍蓝图上的重要信息。

1. 标题栏

根据军用标准,标题栏位于图纸的右下角,主要包括图纸编号、部件名称以及其他信息。

此外,标题栏还包括政府管理部门或机构的名称、地址,以及图纸的比例、绘图记录、批准人和日期等(图1.4)。

标题栏中被斜线划掉的栏目表示该信息无需在此处体现,或在图纸其他地方已有体现。

2. 修订栏

通常,修订栏位于图纸的右上角,记录对图纸所做的更改。该栏内应体现所有的内容改动。此外,注意标注更改日期、修改内容以字母排序,并对更改内容进行简要描述。一般情况下,通过在原稿标题栏上增加字母的方式来体现更改内

容,如图 1.4(a)所示,如果其中的内容再次被更改,则修订栏中应标字母 B。

NNDWG NO. 0101 46		NEWPORT NEWS SHIPBUILDING & DRY DOCK CO. NEWPORT NEWS, VIRGINIA FSCM NO. 43689 HULL DESIGN DIV STRUCTURAL DEPT			
DRAWN <i>JA Doe</i> CHECKED <i>J.R. Frost</i> SUPVR <i>W.T. Doe</i> DATE <i>6/11/95</i>		TITLE AIRCRAFT CARRIER CVAN 68 DOUBLE BOTTOM AFT OF FRAME 180 COMPARTMENT & ACCESS.			
EXAMINED <i>John Boot</i> DATE COMPLETED <i>5/17/95</i> AUTHORIZED		APPROVED <i>Abel B. Soeman</i> DATE JUL 17 1995 FOR SUPERVISOR OF SHIPBUILDING USN			
TYPE OF DWG WORKING DRAWING		SIZE H	CODE IDENT NO 80064	NAVSHIP SYSTEM COMMAND NO. 800	REV. A
		SCALE $\frac{1}{8}'' = 1\text{FT.}$		SHEET 1 OF 1	

(a)

DES. <i>Mary (M) Christmas</i> DRWN. <i>Mary (M) Christmas</i> CHK. <i>Abel B. Soeman</i> SUPV. <i>Paul T. Soeman</i> IN CHARGE <i>Mary C. Frost</i>		DEPARTMENT OF THE NAVY NAVAL FACILITIES ENGINEERING COMMAND U. S. NAVAL STATION, WASHINGTON, D.C. INSTALLATION OF NEW LIGHTING BLDG. 220-3 & 4 WASHINGTON NAVY YARD			
SATISFACTORY TO <i>Flas A. Brub</i>		CODE IDENT. NO. 80091	SIZE F	FEC DRAWING NO. 1167420	
APPROVED <i>John Boot</i> DATE <i>5/17/95</i> OFFICER IN CHARGE					
APPROVED <i>J.R. Frost</i> DATE <i>5/14/95</i> PUBLIC WORKS OFFICER					
		SCALE $\frac{1}{8}'' = 1'$		SPEC. 82805/91 NBY 82805 SHEET 1 OF 1	

(b)

图 1.4 图纸标题栏示意图

(a) 海军舰船系统司令部; (b) 海军设备工程司令部

3. 图纸编号

所有的图纸根据图纸编号进行识别(如图 1.4(a)中的海军舰船系统司令部图纸编号图;图(b)中的海军部的设备工程司令部图纸编号)。编号通常位于标题栏的右下角,也可能被印在其他区域。例如,靠近标题栏上边缘的区域,图纸两端的反面(确保图纸被卷起后,编号仍可见)等。如果图纸多于 1 页,则标题栏应体现出图纸总页数和当前页的序号。例如图 1.4 中的“SHEET 1 OF 1”(译为“共 1 页,本页为第 1 页”)。

4. 参考编号

标题栏中的参考编号是指所参考的其他图纸编号。当图纸上有超过一条细节内容时,通常使用数字加半字线的方式来表达。例如,当一份图纸中引用了另一份图纸的两部分内容时,会出现参考编号相同的情况,那么就使用数字加半字线的方式予以区分,例如,“8117041 - 1”“8117041 - 2”。

数字加半字线不仅出现在标题栏中,也出现在图纸首页靠近图纸编号的位置。一些商业用途的图纸也使用数字加半字线的表达方式,并使用指引线指向所代表的内容;或者用直径 3/8 英寸的圆先将数字加破折号圈住,然后再用指引线指向所代表的内容。

“数字加半字线”的方法用于标志图纸修正或改进的部分,也可用于标志右侧或左侧的零部件。在飞机左侧安装的许多零部件与右侧完全相同,只不过方向相反。一般情况下,图纸上只显示左侧的零部件。

在某些图纸的标题栏中可以看到“159674 LH”和“159674 - 1 RH”等内容。这两部分有相同的编号,则需要通过半字线和数字来区别(LH 表示左边,RH 表示右边)。一些公司采用奇数指右边,偶数指左边的表达方式。

5. 图的线条

图纸中的线条所代表的意义往往不仅仅是物体的轮廓线。特定的线条有特定的含义。粗线代表物体上可见的外边缘;中等粗细的虚线,代表物体上隐藏的特征、剖切面、相接处和位置可变化处的线条等;中心线、尺寸线、长间隔线、双点线、延长线和分区线等用较细的线条表示。

为理解图纸,维修人员必须懂得不同线条在绘图中所代表的内容及传递的信息。图 1.5 介绍了如何正确使用这些线条,表 1.1 列举了几种重要的线条及含义。

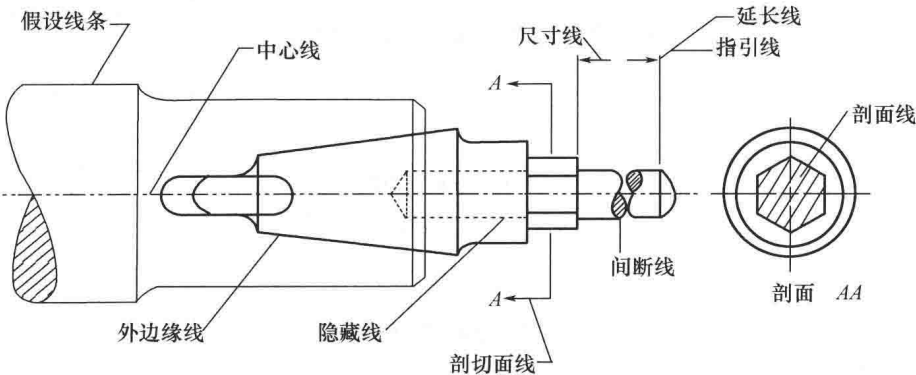


图 1.5 标准线条的应用示意图

图纸有助于维修人员了解需要维修部件的情况。舰船上的图纸众多,最简单的一种是平面图。其描述了舰船上不同部件的方位、布置及用途等。例如,作战部署的医务室、理发店等。除这种简单的平面图外,其他类型的图纸包括装配图、局部装配图、零件图等,用于描述不同种类的机械及其配置等。

表 1.1 标准线条图表

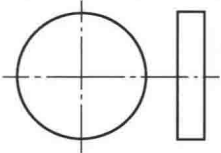
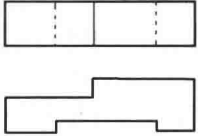
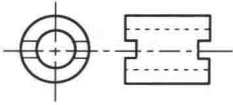
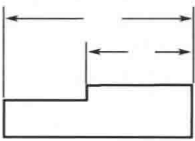
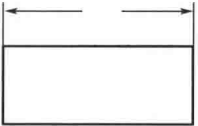
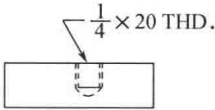
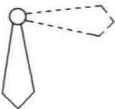
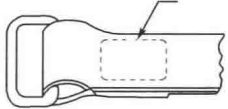
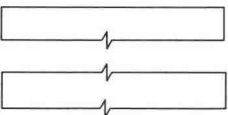
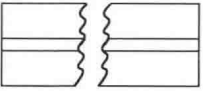
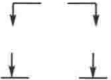
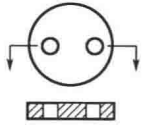
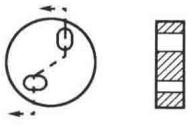
名称	形状	描述与使用	示例
可视线		粗实线 代表物体的可见边缘	
隐藏线		中等粗细的均匀间隔虚线 代表被遮挡的边缘	
中心线		长短间隔的细线用于 表示坐标轴或物体的中心位置	
尺寸线		末端带箭头的细线 用于表示测量距离	
延长线		细实线用于表示尺寸线的两端	
指引线		末端带箭头或圆点的细线 代表一个部位、尺寸或其他	
假设基准线		一条长破折线和两条短破折线相邻的 中等粗细线条,用于表示部件可供 选择的部位,重复信息或基准面	

表 1.1(续)

名称	形状	描述与使用	示例
缝合线		均匀的中等粗细的虚线 代表缝合部位	
长破折线	 (WOOD)	较细的带锯齿形的实线 代表被省略的物体的边缘线 或其他细节	
短破折线		较粗、且随意的实线 代表物体的断裂部分	
剖切面或视平面选择线		末端带箭头的细实线 代表观察的时间或方位	
较复杂的阶梯剖面线		较粗的连续破折线,末端带箭头 用于指示移动的方向	

装配图描绘的是不同机械部件的内在结构,即部件组装方式及各个零部件之间的关系等;局部装配图描绘的是各个零部件的位置、形状、尺寸及其之间的关系;零件图描绘的是每个小零件的尺寸,及其零件更换所需要的所有信息。

1.4.2 缩微胶片/穿孔卡片

许多图纸为 16 mm × 35 mm 的缩微胶片形式,有针孔式和卷起式两种。为方便阅读,可使用阅读器或投影仪将缩微胶片放大。其中,缩微胶片阅读器是最常用的,其可将胶片内容放大,而且可以在很短时间内冲印图纸。

使用缩微胶片大幅降低了文件体积,这在舰船上非常重要。

1.4.3 原理图

原理图通过线条和符号来表示系统各个部分的运行原理。

1. 管系图

管系图通常用来描述管路系统及其功能,通常不描绘零件的形状、尺寸或位置。每个零件都由一个符号来代替,如果能看懂这些符号,就很容易看懂管系图。

图 1.6 是一个典型的管系图实例。如图所示,管系图不会体现出每个零部件的确切位置,但是体现出了系统中零部件间的位置关系。

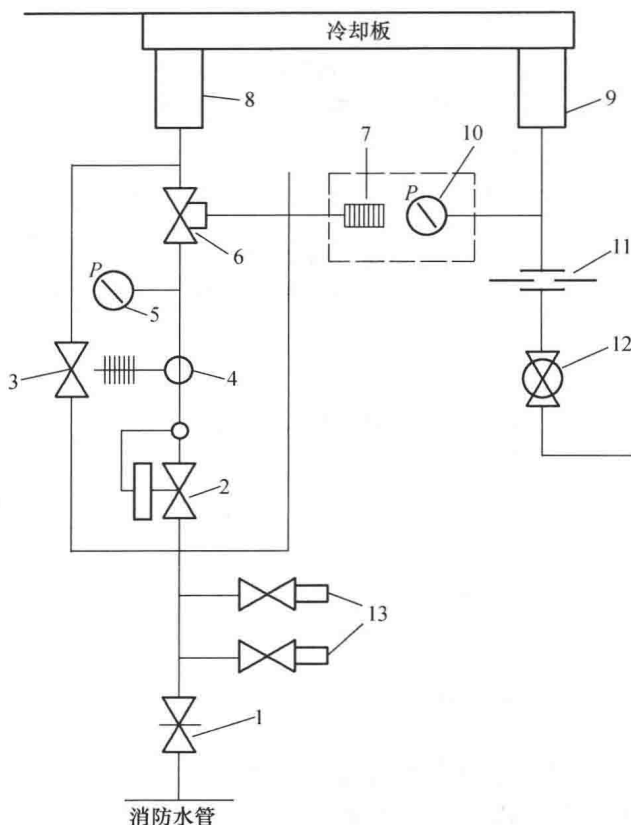


图 1.6 典型海水冷却管示意图

- 1—切断阀;2—减压阀;3—节流阀;4—安全阀;5—压力表;6—抗气蚀阀;
7—操纵阀;8—吸入管路;9—排出管路;10—压力计;11—孔口;
12—排水阀;13—灭火栓阀门

2. 原理图(电路图)

原理图通常也可用来描绘电路。除用电路符号代替管系符号外,电路图基本与管系图类似,如图 1.7 所示。

原理图在维修人员了解液压系统或检测电路故障时非常有用。