

交通系统技工学校通用教材

船舶辅机拆装与检修

JIAOTONG XITONG
JIGONG XUEXIAO
TONGYONG JIAOCAI



大连海运学院出版社

交通系统技工学校通用教材

船舶辅机拆装与检修

李文模	主 编
曹永年	主 审

大连海运学院出版社

(辽)新登字 11 号

内 容 提 要

本书从我国海上运输的船舶实际出发,比较系统地介绍了各种船舶辅机的拆装顺序和检修知识,并对其结构特点做了一般性阐述。

全书共分为九个课题,依次介绍了离心泵、齿轮泵、电动往复泵、螺杆泵、分油机、舵机油泵、油马达、空气压缩机和制冷压缩机的拆装与检修知识。

本书为交通系统远洋、海运、内河航运技工学校教材,亦可作为船员培训班教材和在职船员自学用书。

船舶辅机拆装与检修

主编:李文模 主审:曹永年

大连海运学院出版社出版
大连海运学院出版社发行
大连海运学院出版社印刷厂印装

责任编辑:陈崇铨 封面设计:王 艳

开本:787×1092 1/16 印张:5.5 字数:137 千
1993 年 5 月第 1 版 1993 年 5 月第 1 次印刷
印数:0001~6000 册 定价:4.80 元
书号:ISBN 7-5632-0541-1/U·105

前 言

为了加强对交通系统技工学校教材建设和教学工作的领导,不断提高教材质量和教学质量,交通部于一九八七年成立“交通技工学校教材编审委员会”。编委会分五个专业教材编审组——汽车运输类、公路工程及机械类、海上运输类、内河运输类、港口和船舶修造类专业教材编审组。

编审委员会根据《交通部教材编审、出版试行办法》和《交通技工学校教材选题规划》组织教材编写和出版工作。在教材编审中注意贯彻教材的思想性、科学性、先进性和实践性,做到正确、适用,充分体现技工学校突出技能训练的特点。

一九八八年十月海上运输类专业教材编审组(简称航海编审组)在上海召开会议,就《1988—1992年交通技工学校教材选题规则》中航海专业31种教材的《教学大纲》进行修改,交通部教育司1989年5月下发了(89)教职字106号文件“关于印发船舶水手、船舶轮机工、船舶电工教学计划及教学大纲的通知”,各校已于1989—1990年度执行。

航海编审组所属船舶轮机工专业包括海上运输和内河运输两个工程,其中海运工种计划出版的教材有《船舶辅机拆装与检修》、《船舶辅机》、《轮机英语》、《船舶轮机电工》、《船舶轮机电工工艺》、《轮机自动化》、《热工》、《轮机机械基础》、《机舱管理》、《船舶柴油机》、《船舶柴油机拆装与检修》、《车工》、《钳工》、《焊工》、《航行实习指导书》。

《船舶辅机拆装与检修》是船舶轮机工专业主要的专业技术课程。本书能够使学生掌握船舶一级机工所必须的各种船舶辅助机械的结构原理和拆装与检修知识,增强动手能力,为今后上船工作打下坚实的基础。本书亦可作为轮机员及海船机匠、远洋机工的自学参考用书。

本书由天津海员学校讲师李文模主编,上海海运技工学校高级讲师曹永年主审。

本书课题一、二、六由讲师李文模编写,课题三、四、七由讲师牛冰维编写,课题五、八、九由实验师张金茂编写。

本书的分工编委为上海海运局高级讲师谢凡。

限于水平和经验,教材中难免有错误和不足之处,恳请读者赐教。

交通技工学校教材编审委员会

航海编审组

1991年9月10日

目 录

课题一	离心泵的拆装与检修.....	(1)
课题二	齿轮泵的拆装与检修	(10)
课题三	电动往复泵的拆装与检修	(18)
课题四	螺杆泵的拆装与检修	(26)
课题五	分油机的拆装与检修	(32)
课题六	舵机油泵的拆装与检修	(44)
课题七	油马达的拆装与检修	(52)
课题八	空气压缩机的拆装与检修	(58)
课题九	活塞式制冷压缩机的拆装与检修	(71)

课题一 离心泵的拆装与检修

我国生产的 CL 型离心泵,被广泛地用作船舶压载水泵、舱底水泵、冷却水泵和消防水泵。它适用于输送温度不高于 70℃ 的海水、淡水以及无显著腐蚀性的其它清洁液体介质。

一、结构概述

图 1-1 绘出的是 8CL-12 型离心泵的具体结构。

该泵呈立式结构。置于泵上方的原动机通过弹性联轴节 1,直接驱动泵轴回转。泵轴 6 一般用不锈钢制成,支承于上部一个和下部两个滚动轴承上。轴承的支座固定在泵的托架上。架上有牛油杯,用来向轴承加注牛油。材质为铸硅黄铜的叶轮 2,属单级单吸式,用键和细牙反向螺帽 4 固定在泵轴的下端。铸硅黄铜的泵壳由泵体 5 和泵盖 7 组成。为便于拆装和检修,泵体 5 采用中开式结构。在泵盖上联有吸水弯管,根据条件可按不同情况改变安装方向。

叶轮的阻漏装置采用圆柱形平板式的磷青铜阻漏环。泵出轴端的密封装置 3 一般采用机械式密封装置,其结构如图 1-2 所示。动环材质为金属陶瓷,静环材质为石墨浸渍酚醛树脂。在正常情况下,机械式密封的漏泄量一般应不超过 10ml/h。

泵的轴向推力采用具有足够轴向承载能力的支撑轴承来平衡(该泵叶轮上虽设有平衡孔,但无平衡环)。CL 系列离心泵中,也有采用平衡环-平衡孔法来平衡其轴向推力的。

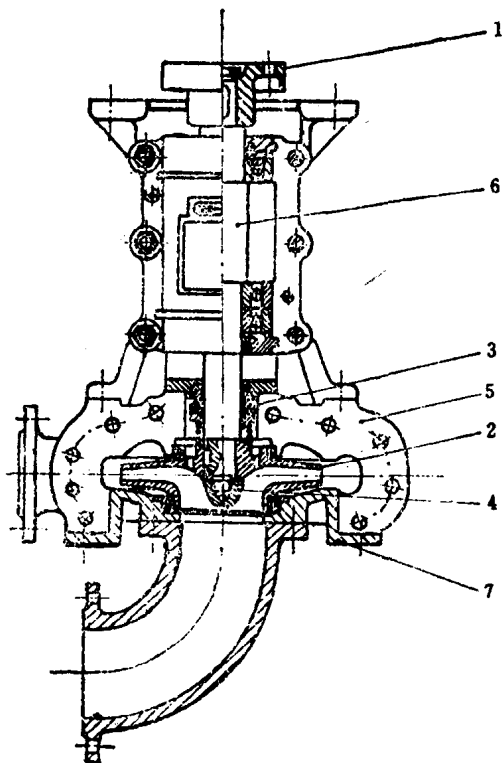


图 1-1 8CL-12 型离心泵

1-弹性联轴节;2-叶轮;3-机械密封装置;4-反牙螺帽;5-泵体;6-泵轴;7-泵盖

二、解体

在进行解体之前,首先必须确认电动机的电源已切断,并将管路上的吸、排截止阀关闭。以 8CL-12 型泵为例,解体顺序大致如下:

- (1) 将电动机的接线脱开,拆除固定电动机的螺栓和弹性联轴节螺栓,然后将电动机卸下。
- (2) 拆开排水接管,拆去进水弯管和进水盖及固定其上的阻漏环,拆去泵体中开结构的可去部分。若锈死,可用手锤、扁铲轻敲或挤松,也可用顶丝顶活取下。
- (3) 拆下轴承箱上的所有紧固螺栓,拧松轴承压盖的螺栓,即可将泵轴连同轴承及其端盖、

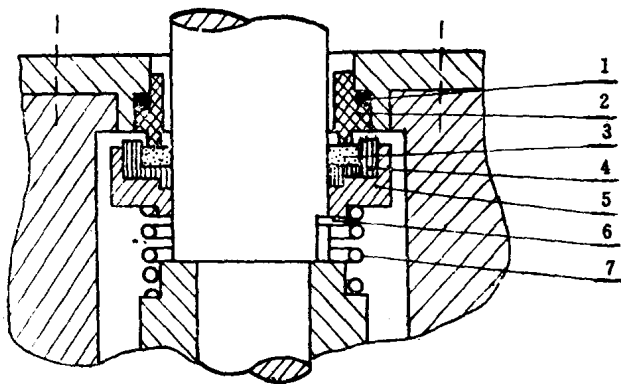


图 1-2 机械式轴封

1-密封环;2-静环;3-动环;4-胶环;5-动环座;6-销钉;7-弹簧

机械式轴封装置和叶轮一起轴向取出。

(4)拆卸叶轮时,首先用专用工具拧下轴头上的反向细牙螺帽,并取下止退垫圈,再用专用板手将叶轮从轴上取下。

(5)取下叶轮后,可依次从轴上取出机械式轴封装置的弹簧、动环座及其销钉、胶环、动环、静环和轴承压盖。考虑到动环的材质,解体时必须注意切勿碰撞、敲击或擦伤。

(6)拆下弹性联轴节的固定螺丝,再用特制的拨子(拉马)把联轴节从轴端慢慢地拉出。操作时拨子的丝杠一定要顶正泵轴中心,并使联轴节两侧受力均匀。切忌用手锤猛烈击打,以免造成泵轴、轴承或联轴节的损坏。如拆不下来,可用棉纱蘸上煤油,沿着联轴节的四周使其燃烧,待其均匀受热膨胀后,便容易拆下。当然,加热时应用湿布把泵轴包好,以防止泵轴与联轴节一起受热膨胀。

(7)从轴上取下轴承端盖,然后取下轴承。轴承一般用特制的拨子拆出,拨子的钩头一定要抓住轴承的内圈。若配合太紧时,可将滑油加热至 100°C 后,用油壶浇在轴承内圈上,同时用拨子将轴承拆下。

解体过程中,应注意下列事项:

- (1)对一些重要部件拆卸前应做好记号,以备装复时定位。
- (2)卸下的零部件存放于容器中并妥善保管,以防失落。
- (3)对各接合面和易于碰伤的地方,需采取必要的保护措施。

解体工作结束后,用煤油或轻柴油将所有拆下的零部件清洗干净,以备检查和测量。

三、检修

1. 检修时的注意事项

零件经洗涤后,应进行检查和测量,并加以选别,使之分为三大类:

(1)合格零件

这类零件的磨损程度在允许规范之内,可以不用修理,继续使用。

(2)需要修理的零件

这类零件的磨损比规定的磨损程度要大,但只要加以修理,仍可继续使用。

(3)不合格的零件

这类零件已无修理价值,应该换新。

检查零件时,一般常用的方法是用眼看、敲击或用量具测量。零件的一些明显的缺陷,如裂纹、刻痕、擦伤、毛刺、秃扣、崩落、断裂或残存变形等,均可用肉眼直接查出。有些零件可借敲击声来判断它的内部是否有裂纹或零件之间配合是否良好。当然这需要有一定的经验。至于零件的几何精度,如公差尺寸的变化,轻微的弯曲等,则需用各种量具或专门的装置来检查。

检修零件时,还应注意以下几点:

(1)参看有关的技术资料,事故和运转记录等等。

(2)有些零件不能由单独零件的检查来判断它是否需要修理,而需将有关零件组装起来检查。

(3)在检查中应特别注意一些不正常的损坏情况并加以分析,这样往往能了解到上一次检修的缺点,并改进这一次的检修工作。

(4)有时可以从一个零件的损坏情况,分析判断出另一个有关零件的缺点。

总之,检修是一件细致的工作,应该用严肃认真的工作态度去对待。

2. 主要部件的检查与修理

1)阻漏环

离心泵内部漏泄量的大小与泵的吸、排压力差,泄漏的通流面积、泄漏途径的长短,阻漏环的结构形状等因素有关。其中又以阻漏环的径向间隙 δ 的影响为最大,它直接影响泵容积效率的高低,所以拆卸泵时必须对阻漏环加以检查。如有破损或径向间隙超过表 1-1 规定时,就应该换新。

阻漏环径向间隙(mm)

表 1-1

阻漏环内径	叶轮与阻漏环之间装配的径向间隙	磨损后的径向间隙
80~120	0.09~0.22	0.48
120~150	0.11~0.25	
150~180	0.12~0.28	0.60
180~220	0.14~0.31	
220~260	0.16~0.34	0.70
260~290	0.16~0.35	
290~320	0.18~0.37	0.80
320~360	0.20~0.40	

新环安装后,除应检查其与叶轮间的径向间隙外,还需要用涂色法检查叶轮在转动时是否与阻漏环摩擦。如有摩擦,则必须返修。

阻漏环磨损后,可在其内表面进行堆焊,然后再进行机械加工,但该方法易引起变形。若磨损量不大时,也可将环锯为两半,然后将环两端适量锉削后拼接使用。现在也有采用此种修理方法——涂敷塑料后再进行机械加工的,效果比较好。

离心泵在厂修时,阻漏环还应满足下列要求:

(1)结合面对工作表面的平行度误差,每 100mm 长不大于 0.02mm。

(2)外圆配合面对工作表面的垂直度误差,每 100mm 不大于 0.02mm。

(3)阻漏环与泵壳装妥后,阻漏环的端面和内径相对于轴线的端面跳动和径向跳动,每 100mm 长不大于 0.05mm。

2)叶轮

当叶轮遇有下述缺陷之一时,应该换新:

(1)叶轮表面出现较深的裂纹或开式叶轮的叶瓣产生断裂。

(2)表面因腐蚀而形成较多的砂眼或穿孔。

(3)轮壁因腐蚀而变薄,以致强度不足。

(4) 叶轮进口处有较严重的磨损而又难以修复。

(5) 叶轮已经变形。

叶轮是离心泵中最重要的部件之一,因此在换新叶轮时,应当注意满足表 1-2 所列的技术要求。

新叶轮形位公差技术标准(mm)

表 1-2

公差名称	允许误差	
叶轮外圆对轴孔轴线的径向跳动	直径	
	≤120	≤0.04
	120~260	≤0.05
	260~500	≤0.06
叶轮轮毂端面对轴孔轴线的端面跳动	每 100mm 长 ≤0.025	
叶轮轴孔的圆柱度	≤0.03	
叶轮键槽对轴孔轴线的对称度	槽宽	允许误差
	6~10	<0.04
	10~18	<0.05
	18~30	<0.06

换新叶轮时,应对新叶轮进行详细检查,并修整叶轮进、出口处,铲除毛刺并清洁水道。由于新叶轮在铸造和加工时可能产生偏重,因此应对其做静平衡试验,其公差不得大于表 1-3 的规定。用切削叶轮盖板的方法来消除不平衡重量时,其切削深度不得超过盖板厚度的三分之一,且应在中心角为 90°的范围内。

叶轮静平衡公差(g)

表 1-3

叶轮外径(mm)	叶轮最大直径上的静平衡公差
≤200	3
>200~300	5
>300~400	8
>400~500	10
>500~700	15
>700~900	20

当铜质叶轮穿孔不多时,可用黄铜补焊。叶轮进口处的划痕或偏磨现象不太严重时,可以用砂布打磨,在厚度允许的情况下,也可以光车。

3) 泵壳

泵壳往往因机械应力或热应力的作用而出现裂纹。可用手锤轻敲泵壳来检查裂纹。如有破裂声,即表明泵壳已有破损,应仔细寻找裂纹的部位,必要时可用放大镜寻找。找到裂纹后,可先在裂纹处浇以煤油,然后擦于表面,并涂上一层白粉,然后用手锤轻敲泵壳,此时裂纹内的煤油便因受到振动而渗出,浸湿白粉,从而显示出一条清晰的黑线。借此,即可判明裂纹的走向和长短。

如果裂纹出现在不受压力和不起密封作用的地方,那么可在裂纹两端各钻一个直径约为 3mm 的小孔,以消除局部应力集中,以防止裂纹的进一步扩大。

如果裂纹是出现在承受压力的地方,则应先进行补焊或镶补,也可用环氧树脂修补。使用环氧树脂修补时,应先对破损处进行彻底地清洁,除去油渍和锈层,然后将调好的环氧树脂充

填缺陷处,等待硬化后进行机械加工,即可恢复原状。

若泵壳已无修补价值,应予以换新。新泵壳应符合表 1-4 所列的技术标准。

新泵壳形位公差技术标准(mm)

表 1-4

公差名称	允许误差
上、下两半结合面的平行度	每米长不大于 0.05mm
轴承座孔轴线对上、下结合面的平行度	每 100mm 长不大于 0.02mm
两端轴承座孔轴线对公共轴线的同轴度	不大于 0.03mm
侧盖式壳体安装侧盖的平面对轴线的端面跳动	不大于 0.05mm
阻漏环结合面对轴线的端面跳动和径向跳动	每 100mm 长不大于 0.02mm

对于新泵壳和修补后泵壳必须做水压试验。试验压力应为工作压力的 1.5 倍,承压时间不得少于 5min。试压过程中,不得有漏水,冒汗等现象。

4) 泵轴

泵轴遇有下列情况之一时,应予以换新。

- (1) 泵轴已产生裂纹。
- (2) 表面严重磨损或因刷蚀而出现较大的沟痕,影响了轴的机械强度。
- (3) 键槽扭裂扩张严重。

泵轴经拆洗后,若无上述缺陷,即可将其夹持于车床上,用千分表检查其弯曲量并记下弯曲的部位。

泵轴的弯曲量不应超过 0.05mm,否则即应校直。校直工作可用图 1-3 所示的手摇螺旋压力机来进行。校直时,弯部的凸点应该朝上。矫正机可沿轴向移动,在弯曲部分不同处重复几次,直至完全矫直为止。注意矫正力不能过猛,矫正后应进行光车和研磨。

离心泵泵轴在厂修时,还应进一步满足下列要求:

求:

- A. 工作轴颈的圆度和圆柱度,其误差应 $\leq 0.03\text{mm}$ 。
- B. 法兰端面对轴线的端面跳动 $\leq 0.04\text{mm}$ 。
- C. 法兰外圆对轴线的径向跳动 $\leq 0.04\text{mm}$ 。
- D. 工作轴承对轴线的径向跳动 $\leq 0.03\text{mm}$ 。
- E. 键槽对轴线的对称度,其误差与槽宽有关,一般应在 0.03~0.05mm 之内。

5) 机械密封装置和填料箱

轴封装置如系采用机械式密封,应注意检查动,静环摩擦面的状况,必要时进行研磨或换新。密封橡胶环若老化变质失效,也应予以换新。机械式轴封的检修,应注意以下几点:

- (1) 机械式密封不能一滴不漏,但其漏泄量应小于 10ml/h。
- (2) 密封腔的工作温度应小于 80℃,否则应采取一定的冷却措施,以免引起动、静环之间的咬死或橡胶圈过早老化等现象。
- (3) 密封动、静环磨擦面的光洁度很高,加之采用金属陶瓷材料制成,故拆装及检测过程中均应严格地防止敲击或划伤。

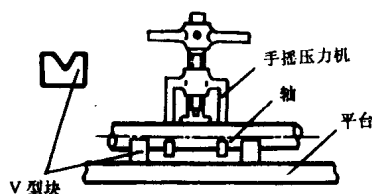


图 1-3 泵轴的校直

(4)动环的两端面均研磨抛光,并可调换使用。如两面均磨伤时可重新研磨抛光后再用,也可以送厂修复,以节约贵重材料。

轴封装置如采用填料箱式轴封结构,则每次检修都应换新填料。填料尺寸和质量必须符合要求。填料箱中的其它零件均应拆出清洗与检查,如磨损严重也应换新。泵填料箱中的水封环和轴要保持 0.4~0.5mm 的径向间隙。

填料装置处的轴或轴套,如磨损较大或有沟痕(尤其是轴向沟痕),应补焊、光车,必要时换新。

四、装复

离心泵在总装前,应对转子部分进行小装。小装前应将轴和滚动轴承等进行仔细地清洁。特别是后者,应转动自由,工作无声,并涂好油脂。小装后最好用千分表逐一检查叶轮、轴套、定位套和平衡盘的同轴度。一般轴套、定位套的位置,其误差应不超过 0.01mm;平衡盘的位置,其误差应不超过 0.06mm;而阻漏环的位置,其误差值则应选择在 0.08~0.14mm 的范围之内。

离心式水泵的装配顺序随水泵的构造不同而略有不同,但基本上差异不大。为说明方便,这里仍以 8CL12 型离心式水泵为例,来加以说明。

(1)将上、下滚动轴承装在轴上时,应用套筒垫在轴承的内圈上,然后将其轻轻地敲入。敲入时一定要用力适度,不可为了防止其松动而硬性敲打。随后装复轴承端盖。

(2)装复弹性联轴节,应注意保持其端面与轴线的垂直。

(3)将轴封压盖、密封环(填料)、及静环套在轴的下端,然后将动环套在胶环内,用紧密配合推入动环座内,一起装复轴上,同时将动环座用销钉定位在轴上。动环座与轴之间的间隙很小,装复时可加肥皂水或油类润滑。另因这些密封件的工作间隙都很小,安装时应用轻柴油或煤油再次清洗干净(船上油洗后,还应用适当压力的低压空气吹洗一次)。

(4)将机械式密封的弹簧套在轴上,然后将叶轮装复。套上止退垫圈并用反向细牙螺帽来进一步固定。

(5)将小装后的轴、轴承、机械式密封装置及叶轮一起装入轴承座内,上好另一半轴承箱并用螺栓把紧。然后用手轻轻地转动轴,以手感轻快为宜。

(6)将泵壳带排水管部分装复并使之与轴承座把紧。

(7)再把轴封压盖把紧,然后手转泵轴,若手感轻快,说明配合良好。

(8)将泵壳其余部分装复,将阻漏环固定在进水盖上并一起装复。最后装复吸水弯管。

(9)将电动机装复并固定,进行泵和电动机的对中找到。这是一项细致而又很重要的工作,万不可因已采用弹性联轴节而放松校正工作。

找正通常以联轴节作为依据,利用直尺和塞尺来进行。找正时应同时转动两轴,并在 0°, 90°, 180°, 270° 等位置上,仔细检查两联轴节的高度和彼此间轴向间隙的大小,一般两轴中心线的误差应不超过 0.05mm。联轴节的轴向距离,考虑到电动机转子的轴向窜动,因泵而异,一般在 2~8mm 之内。

(10)将泵和吸、排管路接通,并再一次复检两轴中心线是否变化,以防止由于受管路牵动而引起新的偏差。

离心泵装复至此结束,即可试车。

五、拆装一览表

↓	解 体 顺 序	
1	各种连接管	8
2	泵体中可去部分	7
3	轴承箱可去部分	6
4	转子部分	5
5	叶 轮	4
6	机械式轴封装置	3
7	弹性联轴节	2
8	轴承	1
	装复顺序	↑

六、试车

1. 离心泵的试验项目和质量要求

离心泵经检修后要进行试验,以检查水泵的技术状况是否符合要求,还存在哪些缺陷。试验的项目和具体要求如下:

(1)在额定压头下,其排量不高于或低于额定排量的 50%。

(2)在上述排量范围内,不低于额定压头。

(3)在额定排量,压头和电压下,电流不超过额定电流。

(4)试运转应达 1h 以上,并确保滚动轴承的工作温度不高于 70℃,滑动轴承的工作温度不高于 65℃。

(5)填料箱式轴封的漏泄量大约保持在 60 滴/分左右,机械式轴封只允许轻微的渗漏。

(6)各部位不允许有异常的震动和响声。

试验的各项结果应认真做好记录。

2. 离心泵检修后首次起动的步骤

(1)清除一切可能妨碍泵运转的无关杂物,检查联轴节,机座及有关连接部分的紧固情况。检查并加足滑油,使润滑系统处于良好的工作状态。

(2)查验有关仪表及其附件有无损伤,是否准确,管接头是否严密,并将各仪表管路接通。

(3)用手转动泵轴(盘车),以判明有无卡阻、异常声响及轴线有无不正等情况。

(4)检查电动机的接线是否正确。

(5)将泵的吸入截止阀开足。

(6)如果需要,可利用引水装置引水。

(7)打开填料箱引水管以及各冷却系统的截止阀。

(8)起动电动机,使泵起动。注意泵轴转向是否正确;泵运转有无异常声响及各仪表的读数是否正常。

(9)排压建立后,迅速打开排出截止阀。

离心泵在初运行时,特别是经检修后,某些不正常的装配及缺陷,不一定会立即暴露出来,因此在起动后的短时间内,即使一切运转正常,仍应留守观察一段时间,一般要求1小时以上。初运行8小时之内应加强巡视,以确保安全。

七、一般故障分析及排除方法

离心泵的结构比较简单,操作也并不复杂,但有时也会产生一些故障。如不及时排除,势必会影响正常工作。水泵的常见故障大体上可分为水力故障和机械故障两大类,而发生故障多是下述原因所致。

(1)长期使用的零部件未予以检修或更换。

(2)泵的制造质量不好。

(3)泵的选用或安装不正确。

(4)操作不当。

因此故障发生时,必须注意以下几点:

(1)详细了解故障发生时的情况,并对系统做必要的检查,以便分析和估计故障发生的原因。

(2)不要忙于动手拆卸机器,应先根据仪表的读数,泵的运转声音和震动情况等,弄清故障的原因和部位。决定是否需要拆卸机件进行检查和修理。

由于泵的故障变化较为复杂,牵扯的范围也比较广,因此,我们必须养成分析问题的习惯,针对具体情况作出正确的判断,然后提出解决方法。

离心泵的常见故障,产生原因及消除方法:

1. 泵起动后不出水

(1)引水不足或底阀漏泄 重新引水,消除漏泄。

(2)底阀未开或吸入滤器堵塞 检查底阀,清洗滤器。

(3)吸入阀未开或开度不足 开足吸入截止阀。

(4)吸入口露出液面 降低吸入口使之浸没在液体之中。

(5)泵的旋转方向不对或叶轮装反了 检查电机电源线的相序,纠正原动机转向或纠正叶轮安装方向。

(6)叶轮脱落或淤塞 应视情况解体修理或疏通。

2. 泵的排出压力降低,排量不足

(1)转速不够 调整电压或检查原动机。

(2)吸入管漏气或部分淤塞 消除漏气,清洗滤器,疏通管路。

(3)填料箱漏气或水封管堵塞 调整或换新填料,疏通水封管。

(4)阻漏环磨损 视情况修理或换新。

(5)叶轮淤塞或有损伤 清洗或换新叶轮。

3. 填料箱或机械式密封装置的漏泄过多

(1)填料太松或变质发硬,密封装置磨损过大或失效 视情况决定调整,修理或换新。

(2)填料或密封处的泵轴或轴套产生裂痕 检查后决定修理或换新。

(3)泵轴弯曲或轴线不正 校直或更换泵轴,校正轴线。

4. 轴承发热

(1)泵与电动机对中不好 检查联轴节,校正轴线,重新安装。

(2)轴承磨损 更换轴承。

(3)轴承的油脂太多或太少;散热不好或润滑不良 取出部分油脂;补充部分油脂;检查润滑情况。

(4)轴承或滑油内有水或颗粒状物质 清洗轴承,更换滑油。

(5)轴向力过大 检查并调整轴向力的平衡装置,使之恢复正常。

5. 泵产生震动

(1)联轴节接合不良,轴线不正 清除联轴节上的缺点并校正轴线。

(2)轴承磨损 修理或换新轴承。

(3)地脚螺栓松动 予以紧固。

(4)泵轴弯曲 校直或换新泵轴。

(5)传动部分有擦碰现象 查明原因,予以消除。

6. 泵有噪音;排量、压力剧跌或供水中断

(1)流量太大 适当关小排出截止阀。

(2)吸入阻力太大 检修吸入管路、底阀及滤器的工作状况。

(3)吸高太大 适当降低吸高。

(4)水温过高 设法降低水温。

7. 泵运转中电动机过载

(1)转速太高 可降速至适当程度。

(2)电压太低 检查并调整线路,使电压和频率与要求相符。

(3)叶轮与泵壳摩擦或卡死,泵轴弯曲,填料压得太紧或轴承损坏 应拆开全面检修。

(4)电动机轴与泵轴不同心 应调整其同轴度。

(5)流量过大 可适当关小排出截止阀。

课题二 齿轮泵的拆装与检修

我国生产的 CY 系列船用齿轮式输油泵,被广泛地用作燃油与润滑油的输送泵,也被用来作主机、辅机和增压器的润滑油泵。它适于输送粘度为 $10\sim 20^{\circ}\text{E}$,油温不超过 60°C 的油液,如石油,重油等。但它不适宜输送含硫成份过高的、具有腐蚀性的以及含有硬质颗粒或纤维物的液体。亦不适用于输送挥发性高、闪点低的液体,如汽油,苯等。

一、结构概述

图 2-1 给出的是 $2\text{CY}_{29}^{18}/3.6-1$ 型齿轮泵的具体结构。

该泵是国产较大排量齿轮泵中的一种。主要由泵体 1,主动齿轮 2 和 3,从动齿轮 4 和 5,主动轴 6,从动轴 7,端盖 8 和 9 以及安全阀(调压阀)所组成。

材质为 45 号钢的主动齿轮 2 和 3 分别为右旋齿轮和左旋齿轮,它们用平键安装在 45 号钢的主动轴 6 上,拼成一个“人”字齿轮,由电动机带动,并在泵壳内驱动从动齿轮 4 和 5(也分别为右旋齿轮和左旋齿轮)一起回转。齿轮 5 同样用平键固定在从动轴 7 上,而齿轮 4 则空套在从动轴上,使其在装配和啮合传动中能够具有一定的自动调整位置的能力,以补偿安装时可能出现的误差。各齿轮的轴向位置分别由轴上的凸肩、固定螺帽以及止退垫圈加以固定。在齿轮的两端面外侧,均设有配合良好的,材料为灰色铸铁的盖板。它们与同材质的泵体 1 一起,组成泵的工作空间,以便原动机带动齿轮旋转时,能够在其间产生吸排作用。泵轴都装在单列向心滚动轴承上。为保证两轴的平行和中心距的准确,各轴承座孔的加工都应该很准确。此外,在泵体的压盖与泵体之间,设纸垫 16,借以调整齿轮的端面间隙。

$2\text{CY}_{29}^{18}/3.6-1$ 型齿轮泵采用机械式密封。其主要构件是静密封环 11 和动密封环 12。钢质的静密封环 11 和动密封环 12。钢质的静环借助垫片及止动销安装在轴封盖上。青铜制成的动环则通过耐油橡胶制成的密封圈 13,钢质弹簧座 14 和弹簧 15,而与轴一起旋转。这样,油液既不能沿轴向通过密封圈 13,又不能沿径向通过动,静密封环之间的密封面形成漏泄,故造成了较好的密封条件。为了限制泵的工作压力,不使其超过许用的最高工作压力,而设有安全阀。其结构为在泵壳的吸入和排出空间之间装设一个圆柱形带凸肩的差动活塞。安全阀的阀体 10,选用 45 号钢。阀在弹簧 20,弹簧座 19,阀封盖 18,材质为 35 号钢的调节螺杆的限制下,通常作用于阀座上。当泵的工作压力超过限定值时,弹簧受压而使阀开启,沟通吸,排空间,达到泄压和保护的目的。阀的开启压力值由螺杆调节弹簧张力而控制。为确保准确,螺杆上加设锁紧螺帽 17 并拧有闷头。

该泵与原动机的连接部分为结构简单的弹性联轴节。其结构如图 2-2 所示,故拆卸很方便。

二、解体

拆卸齿轮泵时首先要明确:泵零部件的相互位置和间隙大小对泵的工作极其重要。因此,

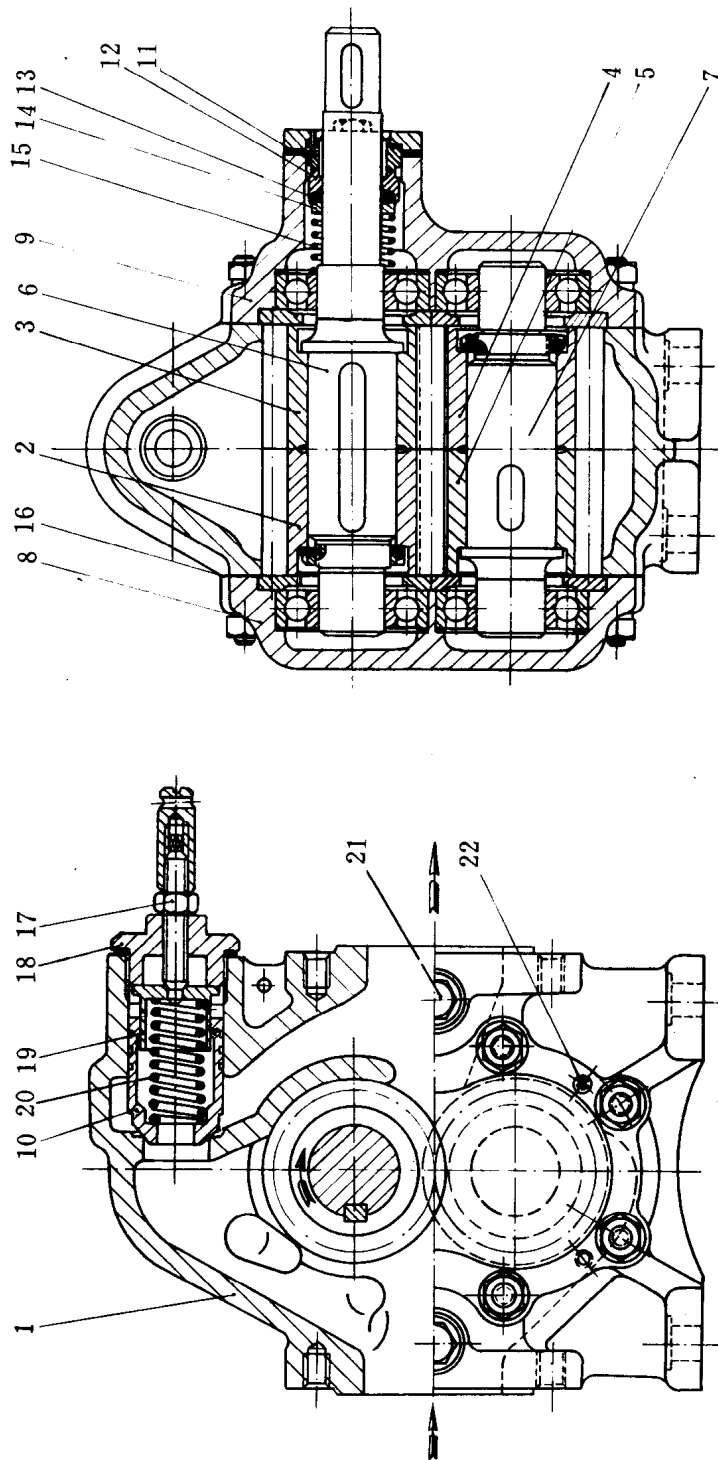


图 2-1 2CY-¹⁸/₂₉3.6-1 型齿轮泵

1-泵体;2、3-主动齿轮;4、5-从动齿轮;6-主动轴;7-从动轴;8、9-端盖;10-安全阀(调压阀);11-静密封环;12-动密封环;13-密封圈;14-弹黄座;15-弹黄;16-垫片;17-锁紧螺帽;18-封盖;19-弹黄座;20-弹黄;21-螺塞;22-定位销

注意不要碰伤或损坏零件、轴承等。紧固件应借助专用工具拆卸,不得任意敲打。其解体顺序以 2CY-¹⁸₂₉/3.6-1 型为例,大致如下:

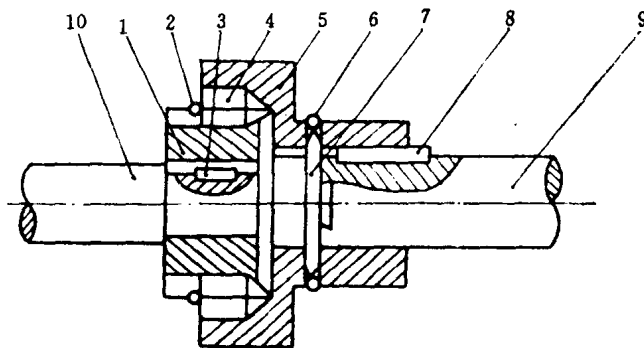


图 2-2 弹性联轴节

1-左联轴节;2-挡圈;3-平键;4-橡胶柱;5-右联轴节;6-保险圈;7-制移钉;8-平键;
9-电动机轴;10-齿轮泵轴

(1)确认原机电源已切断,管路上的吸排截止阀已关闭。

(2)将电动机的接线脱开,将弹性联轴节上的制移钉 7 和保险圈 6 取下,再将挡圈 2 和橡胶 4 取出后,拆除电动机底部螺栓,将右联轴节 5 向右推动,与电动机一起移走。

(3)用手摇螺旋压力机或专用的拨子卸下泵轴端的左联轴节 1 及其平键。

(4)打开吸、排口上的螺塞 21,并用预备好的清洁油桶将管系及泵内的油液放出,后拆下吸、排管路。

(5)拧掉轴封压盖上的螺栓并拆下压盖和销钉,即可将机械式轴的静密封环 11 拆下。

(6)拧掉泵两侧端盖上的紧固螺栓,拆下定位销 22,并拆掉两侧端盖 8 和 9。

(7)拆下轴上的动密封环 12,密封圈 13,弹簧座 14 和弹簧 15。

(8)将安全阀闷头拧松,拧下锁紧螺母 17,安全阀封盖 18,取出弹簧座 19,弹簧 20 和安全阀体 10。

(9)由于主、从动齿轮均分别采用左螺旋齿轮和右螺旋齿轮拼成,所以应用手摇螺旋压力机或专用拨子两只,使压杆分别顶正主、从动轴左端的轴心,压力机的抓钩分别抓住泵壳右端的平面,然后同时用相同的力旋转两只手柄,即可将主、从动轴连同主、从动齿轮,齿轮右部的轴承及主、从动齿轮的右端盖板一起取出。

(10)将取下的主、从动齿轮及其相关联的部件分别进行解体。

(11)以主动齿轮及其相关联的部件为例:拧下主动轴左侧的齿轮固定螺帽并拆下止退垫圈。然后用手摇螺旋压力机或专用的拨子拆下轴右端的轴承和盖板,最后将齿轮从轴左侧压出,同时取出平键。如无特殊需要,应尽量避免拆从动齿轮。

从动齿轮及其关联部件的解体也可以用类似的方法加以解决,不再赘述。

至此,齿轮泵的解体工作基本结束,最后应该用煤油或轻柴油将所有拆下的零件进行清洗并放于容器内妥善保管,以备进行检查和测量。

三、检修

齿轮泵的零件精密,装配工艺要求较高,检查工作一定要仔细认真,任何粗心大意或装配不符合工艺要求,都将造成不良的后果。检修应着重注意以下几个方面:

1. 齿轮与泵壳

检查齿轮轮齿的磨损情况,注意查看泵壳。内盖板和端盖内侧面有无擦伤、槽痕或裂纹。同