

# 大型水泵机组检修方法探析

刘团结

河南省水利勘测设计研究有限公司 河南郑州 450016

**摘要:** 近些年各种水利工程的建设数量增多,建设的规模较大,有力地提升了经济的发展质量和规模,无论是农业用水还是城市用水,都得到了有效解决。要想维持水利工程的正常运行,就离不开大型水泵机组的协助。只有大型水泵机组能维持正常的运行状态,使其功能不断得到优化,才能提升水利工程的供水能力,但水泵机组要常年稳定运行就需加强检修,提高维修水平,从而使其故障率下降,延长使用年限。

**关键词:** 大型;水泵机组;检修方法;探析

## 一、大型水泵机组维修概述

要想很好地检修大型水泵机组,就需要对检修的基本内容有所了解,掌握整体的检修流程。在检修大型水泵机组时,必须根据科学的方法进行检修,才能降低其损耗率,降低故障发生率,从而提高其运行能力,要不断结合新方法深入探索,提高检修效率,才能使水泵机组因故障中断运行情况有所减少,保证持续的供水能力。

## 二、大型水泵机组常见的故障

### 1. 水泵导轴承故障

水泵导轴承主要分为油润滑轴承和水润滑轴承两大类。巴氏合金是油润滑轴承的主要材料,优点是承载力强,运行寿命长。由于下部水封装置和油自循环系统易产生故障,导致轴承不够润滑,密封失去作用,引发漏水现象。若漏水过多,会让油润滑导轴承因浸水而损坏。由于常年使用,会导致轴承和轴颈拉毛、剥落,密封环也会因磨损间隙过大,造成叶片碰壳及轴承故障。水润滑轴承的结构较简单,优点是润滑介质来源广且没有污染的水。当径向荷载超过轴承承载能力时,会因材料承载力不足而引发故障。轴承磨损也是产生故障的原因,当轴承材料被河水中硬质沙粒卡嵌时,会让轴颈表面受到磨损,产生粗糙表面,这会对轴承造成磨损,二者相互磨损,形成恶性循环。

### 2. 推力瓦烧损故障

推力瓦是大型电机的关键组件,推力瓦烧损也会造

成水泵机组产生故障。若在安装质量较差的情况下,就会使推力轴承设计负荷不足或推力轴荷载过大,产生超负荷运行,引起推力瓦烧损。推力瓦受力不平衡、冷却能力缺失、镜板上翘、润滑油油质等原因也会造成推力瓦故障,一些辅助系统和运行管理发生故障时,推力瓦依然会产生故障。

### 3. 水泵汽蚀故障

水泵气蚀易发生在叶片靠外一侧的进水边背部和叶轮外壳中间偏下的部位。产生的原因:进水流道设计不科学、泵站进口水位不足、设计工况点不正确、泵汽蚀性能不佳等。

### 4. 机组问题

受磨损或腐蚀现象、老化现象等影响,机组部件原有性能及安装执行等均可能会导致水泵机组的故障,同时水泵属于旋转机械,如转子不够平衡或者不对中,都可能会诱发机组故障的形成。

## 三、大型水泵的维修技术

### 1. 主水泵的拆解和重装

首先要进行主水泵的拆解,检修完成后还要重新进行装配,只有程序正确,才能够保证水泵的检修工作顺利完成。检修水泵前必须办理必要的手续,同时做好安全防范措施的配置,设定好检修设备的隔离范围,如果不符合安全条件,不能够进行检修。

在对水泵进行拆解前,应该对设备的所有部件进行全面的检查,了解设备的整体结构,准备好相应的工具、材料,要对水泵的各个部件的位置进行记录,避免位置发生错乱,用记号笔对拆解的顺序进行标记,摆放零部件的时候要按照标记的编号进行摆放。

需要注意的一些重要的事项,首先是不能够出现设备零部件没有被拆解的情况,另外,要测定零部件的间

**通讯作者简介:** 刘团结;1990年2月28日;汉族;男;籍贯:河南省柘城县;单位:河南省水利勘测设计研究有限公司;职员;中级工程师;研究生;邮编:450016;研究方向:水利水电工程水力机械、暖通和消防;邮箱:291469545@qq.com。

隙数据,不能够胡乱堆放零部件,零部件不能放在重物下面或者可能被腐蚀的地方,否则就会产生次生故障。拆解水泵的时候一定要认真,既要保证速度又要保证质量,即时对数据进行测量和记录,发现任何问题都要进行详细记录,如果发现有较大的故障,需要及时汇报,对解决方案及时做相应的调整,必要的时候还可以对部分部件进行技术革新,当然要征得有关部门的同意。如果需要其他工种的配合,也要及时进行工作的衔接。

水泵的装配工作也很重要,否则就不能够继续运行。虽然已经检修完毕,但是也要按照规定认真装配,这样才能够使检修的作用得以发挥,提高水泵的运行稳定性和使用期限。装配水泵务必做到精益求精,按照规范进行装配,如果发现有的部件超标,要及时进行更换,装配的时候也要做好安全防范工作,避免机器和人受到伤害,特别是在危险环境的作业条件下,必须格外重视安全问题。有关部门在开展检修工作前,要对工作人员进行安全教育,提高安全思想意识。

## 2. 联轴器检修技术

联轴器在拆卸前,先对联轴器的安装定位线进行标注,再测量联轴器两半的开档间距。在拆卸时,需用连接螺栓收紧弹性膜片,以便取出中间连接轴,再使用拉力器操作半联轴器,使其拉下。还要把中间连接轴的长度(自由状态下)清晰记录。清扫联轴器的各组件,并仔细检查联轴器外表,以保证指标都满足要求。

## 3. 叶片检修

水泵机组长期运行,若运行时间太长会出现异物进入内部或是其他一些问题,导致叶片发生不同程度的损伤,结果影响机组的正常运行,要高度重视叶片的检修。叶片检修包括叶片裂纹检查、固定螺栓检查及汽蚀检查。若汽蚀非常严重,应使用抗磨的电焊条进行处理,通过静平衡实验消除不平衡的重量,对叶片裂纹进行探伤。若发生裂纹,需立即进行焊接,提高叶片的使用期限。在水泵机组运行时发生各种异常的震动或响声,都需检查叶片的固定螺栓,因为叶片和叶轮间的间隙不大,间接方法无法有效判断,必须将螺丝封口的环氧树脂清除,才能得到检查结果。只有提升叶片的维修水平,保障叶片减少出现损坏的情况,才能使机组长时间的正常运行。

## 4. 泵芯组装工作

(1) 转子组装分析。依照拆卸的顺序进行反序组装,在组装过程中,应详细测量叶轮的具体安装位置,安装尺寸需要尽可能满足厂家的资料技术需求。

(2) 对中检查。要检查蜗壳和转子间的对中情况,

尽量把轴向右侧轻推,使用墨水画标记,把轴尽量向左侧推动,同样做好标记,选择2个标记点的中线,把转子调整到这个位置上,使用塞尺来检查是否全部叶轮均处于涡轮导槽中间位置上。

(3) 在上下蜗壳均完成回装操作后,需要打表进行轴向串动量的检查操作,以保证全部叶轮均处于蜗壳导槽的中间位置上。

## 5. 镜板研磨

推力瓦严重磨损或烧坏,会直接对镜板产生影响。油中硬质金属杂物和镜板钢材中的杂质,都会损坏镜板表面。长期运行的机组,镜板表面光洁度也会减退。由于安装不正确,造成镜板平面挠曲等问题在进行机组解体大修时都应检查。镜板的不平度可以用水平尺配合塞尺进行检查,也可以用百分表检查,一般不大于0.03mm。严重挠曲的镜板应返厂重新加工。镜板局部缺陷和不严重损伤,常用刮磨方法处理,可先用平头刮刀刮平机械伤痕和凸起处,再用零号砂布进行打磨,最后用水平板研磨膏推磨,直至合乎标准。若是由于长期运行导致镜板表面光洁度减退,从而增加了推力瓦与镜板之间的摩擦力。可用水平板外包呢布加研磨膏人工研磨。

## 6. 泵芯的检修工作

泵芯检测分为四个步骤:

一是抽芯前检查。在拆卸两端的轴承和机械密封件后,提高轴的两端,以精确测量接近的径向总间隙数据,后检测泵转子的轴向串量,并把转子滑入轴端面的吸入端,把仪表打至零位,再让转子滑入吐出端,最后记录转子总的轴向串动量。

二是内筒体抽芯操作。使用合适的液压扳手,移除泵外筒的端盖,使用专门的抽芯托架移除内筒。在抽芯时,必须观察内外筒之间的缝隙,并随时调整抽芯托架在水平位上的位置。

三是蜗壳的检修。蜗壳提出之后,利用砂轮机将中间表面上的紧固螺钉的焊点磨掉,并及时松开紧固螺栓。然后将上蜗壳吊起,及时吊出转子,清洗内筒内的残余液体,确保流通。在吊出蜗壳前,需对蜗壳中转子的总串动量进行准确检测。

四是检修转子。转子的组件通常包括叶轮、轴、口环和平衡环。用“V”形铁支撑轴承位置,并使用仪表检查叶轮端面 and 平衡盘的轴向和径向跳动。用塞尺测量叶轮口环与泵体环之间的径向间隙。拆卸叶轮组件之后,再次使用仪表检查轴体每个位置的径向跳动;

(1) 第一次拆卸转子组件时,要在各部件上标记级

数序号, 以免出错。

(2) 然后, 按照级间的顺序, 分别由两侧拆除转子的级间口环、叶轮口环等。

(3) 着重对叶轮的冲刷和腐蚀情况进行检查, 并进行详细记录, 还要查看口环是否存在严重磨损, 如有必要, 还可以检测着色渗透的情况。

#### 7. 轴瓦的检查修理

上导轴瓦、下导轴瓦、推力瓦磨损的原因和主轴轴颈磨损原因差不多, 因其为稀油润滑, 所以磨损极小, 维修量也小, 只有在事故或磨损极度严重的情况下, 才进行挂瓦大修。轴瓦一般性维修和保养——轴瓦运行后, 巴氏合金表面接触面积变大, 有很多点连续相连, 这说明瓦面有一定磨损, 可用挑刀刮削, 刮削的刀花呈三角形, 两次刀花互成90°为宜, 瓦的进油边刮低0.5mm, 宽10mm。

#### 8. 机械密封性的检修工作

大部分情况下密封都是集装箱式的机械密封, 拥有安装较为简便且迅速的特征。密封组件均为成套提供,

不需要考虑工作的整体长度, 在组装的时候仅仅需要进行静实验。装配机械密封的时候, 需要先很好的了解结构图, 在装配过程中, 也需要密切注意动静环的密封面, 保证其表面不会发生磨损的现象

#### 四、结束语

设备检修是提升设备整体性能一项非常重要的措施, 在大型水泵机组安装过程中, 工作人员需借助设备当中各零件部位外观检查的过程及时寻找缺陷, 及时予以修复, 进行必要的备件更换, 及时有效地检测并调整各组件的装配进度, 消除设备故障及潜在隐患, 保证设备安全长效的运转。

#### 参考文献:

- [1] 滕喜彬. 大型水泵机组检修方法探析[J]. 农业科技与信息, 2019(23): 105-106+109.
- [2] 姜伟, 曹海红, 仇宝云等. 大型水泵机组故障特点与原因分析[J]. 流体机械, 2019(06).
- [3] 雍成林, 阚永庚. 大型立式泵机组单电机检修方法探讨[J]. 中国农村水利水电, 2018(10).