

浅谈水泵检修项目及注意事项

敦建顺

河北水务有限公司，河北 石家庄 050000

摘要：水泵作为一种机械设备，在各个领域中得到了广泛应用，对于项目建设的顺利进行起到了积极的推动作用。其性能的优劣直接关系到具体工作的完成质量和经济收益。然而，由于水泵工作环境的复杂性，长时间的连续运转很容易导致各种故障。因此，对水泵进行检修和维护是必不可少的工作环节。本文首先概述了水泵及其工作原理以及水泵检修的主要项目，深入探讨了水泵检修的注意事项，旨在确保整个水泵工作的稳定性和可靠性。

关键词：水泵；检修项目；注意事项

DOI:10.69979/3060-8767.24.1.013

引言：

随着社会的持续进步，水泵在各领域的应用愈发普遍。水泵作为一种常用的液体输送和增压设备，在不同行业都具有广泛的应用空间和良好的发展前景。然而，水泵在长时间高压运行环境下容易出现故障。故障的发生可能受到多种因素的影响，如果不能妥善、合理地解决故障问题，将导致水泵运行效率降低，甚至可能引发安全事故。因此，需要在水泵故障检测、诊断和分析方面投入更多精力，确保水泵恢复正常运行状态，保证其安全性。

1. 水泵及其工作原理概述

水泵是输送液体或使液体增压的重要机械，其工作原理是将原动机产生的机械能或其他外部能量传递给液体，从而使液体的能量增加。水泵主要输送的液体介质包括水、油、酸碱液、乳化液、悬浮液和液态金属等，同时也能输送气液混合物和含有固体悬浮物的液体^[1]。影响水泵运行效率的参数包括流量、吸程、扬程、轴功率、水功率表和效率等。根据水泵的工作原理，可以将其分为容积水泵和叶片水泵。容积水泵通过运行室容积的变化来传递能量，而叶片水泵则利用回转叶片与水的相互作用来输出能量。常见的水泵类型包括离心水泵、轴流水泵和混流水泵等，不同原理的水泵适用于不同的工作环境。不同型号水泵的基本参数如表 1 所示。

表 1 不同型号水泵的基本参数

水泵	流 量	/	扬	电机功	管 路	配用电
----	-----	---	---	-----	-----	-----

型号	(m ³ · h ⁻¹)	程 /m	率/KW	规格 / 寸	缆 /mm ²
1	5	100	3	1.5	3*1.5
2	5	150	4	1.5	3*1.5
3	5	200	5.5	1.5	3*2.5
4	10	50	3	2	3*1.5
5	10	80	4	2	3*2.5
6	10	100	5.5	2	3*4

2. 水泵检修的项目

首先，需要对水泵所在的各种复杂环境下进行维修，这就需要先将所有部件拆卸，并使用专业清洗液进行清洗，这样才能判断各个部件的使用状况，决定是否需要更换或修理^[2]。接下来，需要检查泵体和皮轮带等区域，一旦发现问题就需要及时更换。其中，以下几项较为重要：第一，要检查水泵轴的弯曲和磨损情况，看看轴端螺纹是否磨损。在运行过程中，断轴是一种常见现象，这可能是由于密封不良或非驱动短轴承的影响等原因导致的。第二，要检查叶轮的磨损和破损情况，看看密封处和胶木垫圈是否磨损，如果超过使用周期就应该立即更换。第三，要检查水泵轴承的运行状态，如果听到异常声响，那么轴承可能出现了故障，需要及时更换。第四，要检查水泵的密封性，特别是导水圈、衬套等部件，如果发现损坏就需要立即更换，以保证各个部件的密封间隙符合标准。第五，要检查那些容易出现问题的部件，比如水轮等。第六，长期运行后，水泵很容易失去平衡，所以需要通过平衡试验来检测转子。第七，要检查叶轮是否松动或开裂，如果发现杂物也需要及时清理。

3. 水泵机组的主要故障问题

3.1 电子绕组故障

目前,中国的大中型泵站机组电机的额定电压通常在 6~10kV 之间,功率范围在 500~7000kW 之间。由于许多机组长期处于高负荷运行状态,电机绝缘的老化现象较为普遍,其中最常见的问题是电子线圈故障。这种故障可能由多种因素引起,包括电力老化、热老化和机械老化等。在热老化过程中,水泵机组在运行期间会发生各种物理和化学变化,如破裂和挥发等。这些变化可能导致材料损坏和老化,以及电动机冷却方式的影响,从而在发生热老化时降低电动机的绝缘性能^[3]。

3.2 水泵汽蚀故障

如图 1 所示,水泵汽蚀故障的主要表现。水泵汽蚀通常发生在叶片外侧的进水边背部。此外,叶轮外壳的中下部也可能出现水泵汽蚀问题。导致这个问题的主要因素包括进水通道设计不科学、泵站进水位不足、设计的工作点不准确、泵的汽蚀性能差等^[4]。



图 1 水泵汽蚀故障

4. 水泵检修方法分析

4.1 泵的拆卸

在拆卸过程中,需要注意涂抹防锈油,特别是对于已经生锈的零件,需要先除锈再进行喷漆处理。对于像 O 型圈和填料这类的易损部件,一般不建议重复使用。同时,要提前准备好备用零件,拆卸泵周围的润滑水管,以及联轴器螺栓、泵壳和基础面连接螺栓,并将其放置在指定的检修区域。接下来,需要拆卸填料压缩盖、轴

承填料箱和橡胶圈、上下连接管、内部出口曲线和内部中间连接管的连接螺栓,以及中间轴承体橡胶环和轴承。然后,需要拆卸吸气管,并打开涡轮螺母盖,取出后任研究员螺母内端制动垫的法兰,接着拆卸叶轮螺母,取下叶轮,解开轴保护带,最后打开泵轴。

4.2 检查、更新和维修

使用钢丝清洁所有部件并检查它们的磨损和腐蚀情况。记录叶片上是否有裂纹。接下来,按照以下步骤检查泵轴:将泵轴放在 V 型铁上,测量其在 0.025 米范围内的径向跳动。支撑泵轴的 V 型铁由两个支架组成,轴向通常位于同一轴承或联轴器位置。测量数据和测量位置时,记录轴向端面距离和轴与导轴承之间的距离。如果总间隙值超过 1.6 毫米,必须更换其中之一。如果轴承磨损,应更换轴,并通过叶轮动平衡测试检查叶轮磨损情况。泵轴和叶轮的检测是整个泵组的动力传动系统,因此在检查时要注意是否有裂纹。泵轮采用机械组件制造,因此必须检查转子的位置,确保其中心位置与螺母的位置一致,以确保泵的正常运行。在磨削过程中,必须确保轴承的两侧都正常磨损。为了减少这种磨损,必须采取措施来润滑表面。通常,材料接触表面的效率保证为 75%,因此磨损值以微米为单位。如果叶轮磨损严重,应旋转叶轮。循环水泵在运行过程中,叶轮可能会出现裂纹,导致密封不良,并可能出现漏气现象。水泵轴的检测通常以微米为单位,导叶密封面积不大于 0.02 毫米。通常情况下,如果导叶表面粗糙度超过此限制,在运行过程中就无法达到相关严格要求的平整度和清洁度。由于所有检查的车轮、导板和喇叭孔都非常相似,因此必须用颜色标识这些开口。

5. 水泵检修的注意事项

5.1 明确装配要求

在生产过程中,应按照技术规范将各个部件组装在一起,以构建一个完整的水泵设备。这个过程中,需要控制水泵的精确度和运行性能,确保各个部件能够相互协作并影响,以实现稳定运行。通常,可以选择装配方法,如选配法和修配法来进行安装。但是,必须注意的

是,如果螺栓未紧固或轴承未安装好,不要随意启动水泵轴,避免因撞击和振动而损坏水泵部件。在完全安装好之前,不要通电运行。在装配过程中,如果发现任何卡涩现象,应重新装配,以确保所有部件稳定运行。另外,需要记录整个装配过程,并要求技术人员签名,以增强责任意识和消除安全隐患。

5.2 密封性检查

强化密封控制可以阻止颗粒物和杂质通过接口进入设备内部,密封性能直接影响水泵的流量和运行效果,能够控制叶轮和泵体之间的泄漏损失。因此,只有确保密封性能达到标准,才能使水泵稳定运行。必须确保水泵部件之间的间隙符合相应标准,如果间隙过大,泄漏量会增加,影响水泵运行,并降低生产效率。如果间隙过小,在多次挤压后,会加剧水泵的磨损,导致变形等问题,并缩短使用寿命。密封装置主要分为内、外两类,前者主要包括密封环,可以控制叶轮和泵体的泄漏损失并加强叶轮保护。后者主要包括机械密封和填料密封等。

5.3 零部件检查

水泵的工作环境通常充满挑战,如杂质、石头和沙子等,这些都可能干扰水泵的运行效果,导致性能下降。在启动之前,应首先运行皮轮带,确保水泵的转向稳定且转轴灵活。同时,还需要检查皮带的松紧程度和螺丝的紧固程度。在运行过程中,要求仪表运行稳定,本体没有泄漏现象。拆卸机器后,应检查内部是否存在裂缝、凹痕或腐蚀等问题。

5.4 规范操作

在执行水泵维修任务时,应严格遵循规范流程和标准,避免根据个人经验进行随意拆卸,以免造成更大的

损害。在拆卸之前,需要进行断电维修,并注意阀门,以防止发生安全事故,威胁到维修人员的生命安全或水泵的完整性。在进行维修时,首先需要控制系统的压力,然后安排维修人员进入现场。维修人员必须佩戴安全防护设备,如安全帽等。应避免长时间停留在吊装物下方,以防止坠落和跌落导致人员伤亡。在维修过程中,需要进行彻底的清洁工作,并检查研磨和密封性。最后,在进行空载试运行时,需要将电机和水泵的转向调整到同一方向,将滚动轴承温度控制在 40 度以下,但不低于 30 度,并确保没有杂音,并且润滑系统运行稳定。

6. 结束语

总之,由于水泵需要在各种环境下运转,长时间运作难免会出现一些难以预料的问题。水泵的稳定性与其维护保养息息相关,相关工作人员可以通过每日进行水泵保养,从而降低设备故障率。只有确保泵站设备得到适当的维护和检修,才能保证水泵的稳定和安全运行。水泵稳定和安全的运行,能够带来较大的社会和经济效益,因此探讨水泵的维护、检修和预防措施,对于提升水泵的性能和质量具有至关重要的作用。

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]卢平俊.污水处理水泵维修策略研究[J].中国设备工程,2019(20):41-43.
- [3]韩冬冬.水泵机械设备的管理与维护[J].现代工业经济和信息化,2019,9(06):97-98.
- [4]谢向东,李欢,严升.水泵机组维修性研究[J].智能城市,2020,6(04):189-190.