

离心泵设备管理及维修技术

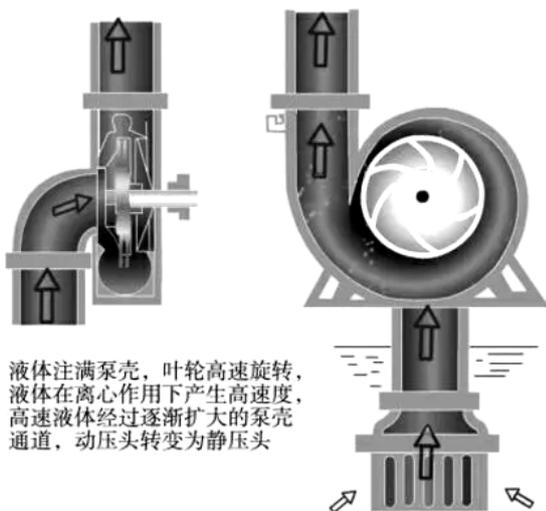
梁廷俊¹ 闫家鹏² 张娜³ 拜宁刚⁴

1. 南方泵业股份有限公司 浙江 杭州 311107
2. 杭州南泵流体机械有限公司 浙江 杭州 311199
3. 杭州纳冠华兴自动化科技有限公司 浙江 杭州 311107
4. 新界泵业(浙江)有限公司 浙江 台州 317500

摘要:离心泵最主要依靠的是利用叶轮旋转时产生的离心力来输送液体的泵,而这种泵多是现代化工产业的基本设备。很多不同的行业所采用的水泵原理都是不相同的,不过离心泵的内部结构原理是一样的。许多离心式水泵的装置由于结构复杂,在日常使用时对密封系统的检测必须遵循相应的标准,不能进行常规的保养和修理,它也不利于离心泵的应用,将降低离心泵的使用寿命。离心泵在工业生产中处于关键的地位,离心泵的修理和保养方法值得人们进一步重视。

关键词:离心泵;维修技术;设备管理

引言:离心泵是目前工业领域内极为常见的设备形式,但是在泵房管控中,容易发生较多的故障问题;多层级架构之下的离心泵设备,维修处理中,程序比较繁琐,难度也比较高。在离心泵的故障检查与分析中,如果人员素质不足,或者能力比较低,容易造成故障无法排查,进而引发严重的危害性事故。在离心泵正常工作中,容易发生配件磨损、泵体振动等影响,造成结构损坏而引发事故,所以需要加强离心泵设备管理及维修处理,提高工作质量。



1 离心泵基本的结构

离心泵通常是由叶轮、泵壳体、离心泵的轴和轴承,及其密封清洗器、填料函等几部分所构成。离心泵的叶轮为离心泵的主体部分,利用离心作用使液体进行传递;而泵壳是在其内腔进行液体的排出,是液体的通

道,进行液体循环^[1]。离心泵的轴承是使发电机和齿轮之间相互衔接的主要部分,而轴承也是保证离心泵轴承的正常工作的重要构件;密封垫圈主要用于防止泵壳和叶轮之间的连接部分发生水泄露的现象;填充料函对泵轴承和泵壳体之间间隙进行合理的填充,以形成真空状态。

2 常见离心泵的结构及工作原理

通常情况下,离心泵的基本构造包括以下六大方面,依次为泵体、齿轮、轴承类、泵轴、密封圈和填料函。离心泵的主要动机依赖于电动机的能量供给,在离心泵起动前,密封机构的进水管须灌满清水,以便产生真空的压力。当离心泵的叶轮在高速地旋转时,离心泵的叶片将会推动水流也随之高速转动,而旋转中的水流在离心力的影响下,将从离心泵的叶轮内飞出去,当离心泵中的液体被抛出时,在离心泵的叶轮内中央区域将会产生真空的区域,就这样,被吸入管道内的液体,在持续的压力影响下,液体还会进一步的流入离心泵内。离心泵的齿轮永无休止地转动,而液体也随之连绵不断地压进和流出,所以,离心泵之所以能进行液体输送,其基本原理为,借助离心力产生三维压强差促进液体运动^[2]。关于离心泵出现问题的解决,人们必须坚持发现问题及时解决,不能带着问题长期运行,不然,只能使离心泵更大的损害。而离心泵常见故障包括许多因素,需要经过准确诊断,进行保养,才可以保障离心泵的顺利工作。

3 故障类别

3.1 叶片特有的运转故障

循环式高压泵主要用于室内安设大型离心泵中,其

设备内部设有叶片,其规格的装置相较其他大型水泵而言,其叶片内部规格装置可能具有较大的特殊性,具体表现在:其叶片规格装置正常运转以及运行的全过程中,空气中内部流体中所携带的大量液态金属复合化学物质和其他大量固态金属化学物等,这些金属杂质都有可能受其内部叶片运转时的内部流体的空气蚀性和气流倾向性的因素影响。而间接产生的较大幅度的热损失吸收,是那些导致其他离心泵配套设备内部互相衔接处的内部叶片规格装置。可能会出现严重的热损毁或者损坏异常现象。是主要构成因素原因之一^[3]。通常这种情况下,技术人员在准备安设这种类型泵体时,也很可能会受到其它泵的精度以及误差大的因素影响,加上泵叶轮与所有泵衔接着的各种泵体在长期高速运转下容易出现严重松动等多种方面的安全问题,也很可能会因此促使其其它的泵叶轮接口保护环及其它零配件容易出现严重损毁等的各种问题。因此,需及时研究磨损叶片后期,磨损条件查验情况,分析并将结果显示的磨损严重程度不同情况应用来对其磨损给予更好的有效和针对性的后期修复。

3.2 衔接的泵轴事故

泵轴配套配件是离心泵传动转子配合衔接系统中电机转子配合传动系统中的基本转子传动机械配件,需通过衔接配合各种规格合理的转子传动部件轴承配套和配合叶片传动齿轮配套来进行衔接,可以促进其通过转子传动伴随离心机和泵体一同正常转动进行高速运转。但是由于这种泵体随着连续时间不断运转及其使用量随时间的不断变化增加,也将会大大提高其影响泵轴较低磨损率的严重程度,在某种程度上也极有可能对其泵轴平衡座和相对于衔接的泵轴两处机械结构部件造成较大的摩擦力并损失功率系数,从而容易因此造成许多影响泵轴较高磨损率事故^[4]。

3.3 平衡架构下的装置故障

离心机和机械泵体传动系统设备中的机械离心平衡盘、起平衡盘和运动耦合作用的机械离心口环在切削打磨过程出现明显的外凹凸点并磨损泵体表面时,表明其离心口环设备的零部件所受磨损严重腐蚀程度较高,需及时对其进行直接采取式的切削打磨补焊或直接采用凹槽式的切削打磨补焊方法运用来反复打磨进行以将这一问题得到彻底解决^[5]。此外,还是以将一种规格合理的多种铝合金垫片,直接嵌入安装在专用水泵设备壳体的壳体内部周边及平衡环和保护环之间互相衔接处的缝隙区域,从而有效率地解决了在水泵机械设备前期内部配件加工补焊时所有可能出现留下的诸多缝隙凹凸以及缝隙

大小问题,并且更好地有利于水泵设备内部配件后期加工打磨。

4 离心泵维修技术及设备管理

4.1 叶片维修处理

离心泵架体内设置有中心配件形式,包含特殊规格的叶轮。一般来说,叶轮的类型比较多,比较常见的是开式架构、半开特性架构、惯用的闭式架构等。如果泵体的叶片出现了磨损严重的情况,采取下述处理措施:首先,如果叶轮连接部位的口环存在着损毁的问题,先检查配件磨损的情况^[6]。如果磨损比较严重,应将其安装到车床上,使用专用胎具装夹,按照规定的尺寸精度要求进行切削加工,确保结构尺寸精度合格。对于连接部位,需要加强控制,连接尺寸精度合格,不会有任意的质量问题。车削加工之后,由质检人员进行径向跳动、轴向跳动的检查,尺寸偏差不超出规定范围。对于安装后的平衡轴座结构,临近架构体系的平衡板,根据预设的出口宽度加工处理,确保叶轮安装效果合格。加强叶轮安装精度的控制,转动速率符合要求,也能够降低故障发生率。其次,如果叶轮存在气蚀的情况,采取必要的措施处理以恢复其结构形式。对于泵体安装高度尺寸来说,不能超出其规定的泵体高度尺寸。加强进水口的管道长度的控制,与弯头等部件的连接尺寸精度合格^[1]。根据铭牌中标记的技术参数,进行安装和调试,各项配件的精度都满足要求。严格落实法兰螺栓的检测工作,扭矩合格,安装牢固性、稳定性达标。

4.2 泵轴维修方式

泵轴损毁的形成原因比较多,需要结合实际情况,选择合适的维修措施。比如在泵轴工作了一定时间后,泵体与连接的轴承会存在较大的磨损;如果进行泵轴的拆卸,其颈部等位置会出现磨损。对于这种磨损的质量问题,泵轴表面会存在较多的裂痕或者划痕,表面的质量无法满足要求。转子在正常工作中,应达到平衡性,如果无法达到要求,会造成泵体的不正常振动。在泵轴磨损后,也会造成松动的情况,需要准备润滑油,达到润滑的效果。在日常的拆卸维修中,需要加强防护与管理,避免给结构部件产生损坏和影响。泵轴如果存在扭曲的情况,应及时调整处理,并使用千分表检测,合格后才能继续安装施工。由于离心泵中的零件种类繁多,因此必须将每个零件之间的距离和距离控制在规定的范围内。因此,在检查离心泵体零件间隙时,必须确保仔细检查,然后进行全面检查。此外,在检查所有零件的距离时,必须确保填料函、叶轮、导叶、补偿盘等零件之间的距离在标准范围内^[2]。如果间隙值较大,则应重新

安装零件。一方面，应通过过大的间隙来防止泵内液体的压力性能，另一方面，应避免由于间隙过小而导致零件严重磨损。可使用润滑油保护零件和配件，以防严重磨损。

4.3 积极性维护管理技术

积极性维修管理方法，是指的是根据离心泵发生的问题和情况，通过找出问题产生根源，并以此为依据制订针对性维修管理方案，以达到对问题的及时解决。在对离心泵的使用检查过程中，一旦发现在某一技术参数、零部件或者工作状况等出现异常，技术人员应当根据情况研究其成因，并在短时间内尽快解决。通过开展积极性维护技术，能够实现设计上的整改措施，从根本上解决离心泵的故障和问题^[3]。因此，积极性维护管理技术的使用，能够有效延长离心泵使用寿命，避免设备的频繁维护和更换，减少企业成本，提高公司效益。除此之外，使用该维修技术可以提高离心泵运行的安全性，不过必须强调的是，在实施积极性维修管理方法时，公司必须配置技术素质较高的维修技师进行，实现了离心泵事故的成功排除。

4.4 预防性维护技术

预防性维护技术指的是在规定时期内，在机器设备仍不能出现问题的前提下进行的维修保养工作，通过对机器设备的系统性检验和试验，防止出现功能障碍，为设备的运转工作提供保证^[4]。在对离心泵实施预防性保养操作中，应设定好维护时间，并根据离心泵工作期限长度、之前出现的问题状况等数据，对离心泵进行全面检查和评估，并实施针对性维修方案，从而准确地了解离心泵出现的安全隐患及处理。而通过对离心泵进行的预防性维护操作，它还能够减少在离心泵工作过程中产生的安全隐患，因而避免了重大事故的发生。同时，通过综合运用离心泵维修技术，可以合理降低维修费用，防止了产生无谓的资源 and 损失。

4.5 离心泵的日常保养

在离心泵的工作过程中，专门的技术人员对离心泵实施了合理的保养和管理，经常对离心泵进行检查维修，并对离心泵中存在的故障问题及时加以处理，进一步保证了离心泵的正常工作和使用。在离心泵工作前后，必须应对离心泵的地脚及紧固螺钉进行严密的检验，检查有无出现松动的现象、以及离心泵的工作电压是否符合要求的条件、以及离心泵正常工作的条件下能否符合要求等。在离心泵启动后，要进行一定的预热，

并关注离心泵的运行情况，确保离心泵电压在规定的范围之内^[5]。如若出现异常情况，则立即停止运行，专业的维修人员对离心泵的故障进行处理。

4.6 对平衡架的维护

在对平衡架进行维护的过程当中，也是非常重要的一个环节之一，为了能够保证离心泵的正常运转，这就需要在实际工作的过程当中加强对平衡架的维护，平衡架在离心泵应用的过程当中起到了非常重要的作用，那么这就需要相关的工作人员能够积极的采取的措施，不断的改善所存在的问题。通过有效的打磨手段，对平衡架所出现的表面凹凸情况进行有效的打磨和维修，确保在实际工作进行的过程当中能够满足实际的工作需求^[6]。因此可以看出为了能够让离心泵在应用的过程当中应用的效果得到不断的提升，这就需要在实际工作进行的过程当中不断地加强对平衡架的维护。

结束语

综上所述，随着科学技术的不断发展，离心泵的管理和维护对技术人员的业务水平也提出了更高的要求。近年来，由于我国国内工业的迅速发展，对应用中的离心力泵的安全特性也提出了越来越苛刻的要求。所以，应该强化基础知识的掌握以及具体工作中的技能运用。只有全面重视离心泵的保养与维护，才能大大提高运行质量、可靠性与安全系数。

参考文献

- [1]杨世杰.化工装置中离心泵气蚀问题分析[J].设备管理与维修, 2020(10): 80-81.
- [2]李进, 陈明华, 刘红彦, 何杉, 汪延福, 张少锋.基于实时状态信息的离心泵机组动态过程管理研究[J].北京石油化工学院学报, 2017, 25(01): 20-24.
- [3]杨在江, 李进, 李政, 熊振龙.海洋石油离心泵在线监测及智能快变预警技术研究与应用[J].工业仪表与自动化装置, 2020(05): 40-42+65.
- [4]闻庆墨, 王幼民.基于LabVIEW的塑料离心泵泵轴振动检测系统的开发[J].新乡学院学报, 2020, 37(09): 60-64+73.
- [5]陈鑫, 雷滋栋.石油化工离心泵的检修与维护[J].中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(12):31-32.
- [6]秦小刚, 王文祥, 徐正海.关键离心泵在线监测与智能管理系统助力海上平台操作无人化[J].水泵技术, 2021(06):1-4+10.