

泵站机电设备运行管理

郝丹丹

河北水务有限公司石家庄管理处 河北 石家庄 050000

摘要：本文围绕泵站机电设备全生命周期管理展开。运行前，从设备检查、环境清理、参数核对等方面做好准备；运行中，实时监控核心参数、运行状态、声音气味。日常维护涵盖润滑、清洁防腐、部件检查更换。故障应急处置包括明确排查流程、采取针对性处置方法、做好故障后恢复与记录。通过系统管理，可保障泵站机电设备安全稳定运行，提升泵站运行效率与可靠性，降低故障发生率与运维成本，为泵站长期稳定运行提供有力支撑。

关键词：泵站；机电设备；运行管理；设备维护；运行监控

引言：泵站作为水利、市政等领域的关键基础设施，其机电设备的稳定运行至关重要。泵站机电设备运行环境复杂，长期处于高负荷运转状态，易出现各类故障，影响泵站正常功能。从运行前的精心准备，到运行中的实时监控，再到日常的维护管理以及故障发生时的应急处置，每一个环节都紧密相连、缺一不可。全面且系统地做好这些工作，是保障泵站机电设备安全、稳定、高效运行的关键，对提升泵站整体运行效能、保障相关领域正常运转具有重要意义。

1 泵站机电设备运行前的准备工作

泵站机电设备运行前的准备工作是保障设备安全启动与稳定运行的关键环节，需从设备检查、环境清理、参数核对等多维度系统开展，确保所有条件精准契合运行要求。（1）核心机电设备的全面检查是重中之重。对于水泵，要细致检查叶轮、泵轴、密封件等关键部件。叶轮需确认无卡顿、变形，保证其旋转顺畅；密封件要密封严密，杜绝渗漏现象，防止液体泄漏影响设备性能。电机检查方面，着重检测定子、转子绕组的绝缘性能，利用专业仪器确保绝缘电阻达标；查看接线端子连接是否牢固，避免松动、氧化导致接触不良；检查轴承润滑情况，确保润滑充足且无异响，保障电机平稳运行。控制柜内，断路器、接触器、继电器等电气元件的状态检查不可或缺，要保证触点接触良好，线路布置规范，无破损、老化迹象，防止因电气故障引发设备事故。（2）设备运行环境的清理同样关键。泵站机房需保持整洁干燥，及时清除设备周边的杂物、灰尘及积水，防止杂物干扰设备运行，避免潮湿环境引发电气元件短路、锈蚀等问题。同时，仔细检查机房内通风、散热设施，确保其正常运行，使设备运行产生的热量能够及时散出，维持机房温度在合理区间，为设备稳定运行创造良好条件。（3）运行参数与启停程序的核对也必不可

少。依据泵站作业需求，精确设定水泵、电机的转速、流量、扬程、电压、电流等运行参数，确保其符合设备额定标准与作业要求。此外，全面测试设备启停程序的灵活性与可靠性，检查联锁保护装置是否正常启用，保证设备启动、停止过程严格遵循规范，在出现异常时能迅速触发保护机制，保障设备安全^[1]。

2 泵站机电设备运行中的实时监控

2.1 核心运行参数监控

在泵站机电设备运行过程中，对核心运行参数的实时精准监控是保障设备稳定、安全运行的关键举措。

（1）电气参数方面，需密切关注电机的电压、电流、功率因数等关键指标。电压应稳定在额定值附近，波动范围需严格控制在允许区间内，过大波动可能影响电机正常运转，甚至损坏电机绝缘。电流异常升高往往是设备故障的前兆，可能由电机绕组短路、过载等原因引发，必须及时排查。功率因数反映了电机的用电效率，过低会导致无功功率增加，造成能源浪费。（2）水力参数上，水泵的出口压力、流量、扬程等至关重要。出口压力和扬程的异常变化可能影响泵站的供水能力，流量骤变则可能暗示水泵内部出现堵塞、泄漏等问题。（3）一旦发现参数超出额定范围，要迅速展开原因排查，必要时果断停机，防止设备进一步受损。同时，详细记录参数变化数据，通过分析这些数据，可为设备的日常维护、性能优化提供有力支撑^[2]。

2.2 设备运行状态监控

在泵站机电设备运行期间，对设备运行状态的实时监控是保障系统稳定运行、预防故障发生的重要环节。

（1）要着重观察电机和水泵的振动情况。电机运行时，其振动幅度必须严格控制在合理范围内。一旦出现剧烈振动，极有可能是转子不平衡、联轴器对中不良或者轴承损坏等故障引发，需立即停机检查，确定具体原因并

加以解决。水泵振动异常同样不可忽视,可能由叶轮不平衡、泵轴弯曲等因素导致。(2)轴承和定子的温度变化也需密切关注。轴承温度应保持相对稳定,若温度持续升高,往往是润滑不足、轴承磨损严重或者安装不当等原因造成,若不及时处理,会加速轴承损坏,影响设备正常运行。定子温度异常升高则可能暗示电机内部存在短路等故障。(3)还需仔细检查阀门的开关状态,确保阀门动作灵活自如,不存在卡阻、渗漏现象,以此保障水流通道畅通无阻,维持泵站系统的稳定运行。

2.3 运行声音与气味监控

在泵站机电设备持续运行过程中,对运行声音与气味的监控是及时发现潜在故障、保障设备安全稳定运行的关键举措。(1)设备在正常运转时,会发出均匀且规律的声音,这是其稳定运行的直观表现。然而,一旦出现异响,便需高度警惕。撞击声可能意味着设备内部存在部件松动、脱落,相互碰撞;摩擦声或许暗示着轴承磨损、润滑不足,导致部件间摩擦加剧;轰鸣声则可能是电机过载、风扇故障等引发的。此时,要迅速结合声音来源,精准排查故障点,及时处理,避免故障扩大。

(2)机房内的气味变化也不容忽视。若闻到焦糊味等异常气味,这往往是电气元件过热、线路烧毁的信号。电气故障若不及时处理,极有可能引发电气火灾等严重安全事故。因此,一旦察觉异味,必须立即停机检查,找出故障根源并修复,确保泵站机电设备的安全运行。

3 泵站机电设备的日常维护管理

3.1 润滑维护

在泵站机电设备的日常维护管理中,润滑维护占据着至关重要的地位,它是保障设备转动部件正常运行、延长设备使用寿命的核心环节。(1)电机轴承、水泵轴套等转动部件在运转过程中,会产生摩擦和磨损。若缺乏良好的润滑,部件间的摩擦力会显著增大,导致设备能耗增加、运行温度升高,甚至引发部件卡死、设备损坏等严重后果。因此,必须定期对这些转动部件添加或更换润滑油。(2)在选择润滑油时,需充分考虑设备型号及运行工况。不同型号的设备对润滑油的粘度、极压性等性能要求各异,运行工况如温度、负荷等也会影响润滑油的选择。只有选用适配的润滑油型号,才能确保良好的润滑效果。同时,要严格控制润滑油的添加量,过多会增加设备运转阻力,过少则无法形成有效的润滑油膜,均会影响润滑性能。(3)还需定期清理润滑系统,及时去除其中的杂质、油污。因为这些污染物会加速润滑油的变质,降低其润滑性能,进而导致部件磨损加剧,影响设备的稳定运行^[1]。

3.2 清洁与防腐维护

在泵站机电设备的日常维护管理中,清洁与防腐维护是保障设备长期稳定运行、降低故障率的重要举措。

(1)定期对机电设备开展全面清洁工作十分必要。设备在运行过程中,其表面及内部会逐渐积累灰尘、油污、水垢等杂物。这些杂物若不及时清理,会对设备产生诸多不利影响。特别是电气元件,灰尘积聚可能导致绝缘性能下降,引发短路等故障;散热片上的污垢会阻碍热量散发,使设备运行温度升高,影响性能;叶轮上的杂物会破坏其动平衡,导致振动增大、噪音升高。因此,要着重对电气元件、散热片、叶轮等关键部位进行清洁,确保设备散热良好、运行顺畅。(2)对于暴露在潮湿环境或接触腐蚀性介质的设备部件,需采取有效的防腐处理措施。可以通过涂刷防腐涂料、安装防腐护套等方式,在部件表面形成保护层,防止部件与外界腐蚀性物质直接接触,从而避免锈蚀、损坏,提升设备的抗腐蚀能力,延长设备使用寿命。

3.3 部件检查与更换

在泵站机电设备的日常维护管理里,部件检查与更换是保障设备可靠运行、降低突发故障风险的关键环节。(1)设备在长期运行过程中,其易损部件会因持续的摩擦、受力、环境侵蚀等因素,逐渐出现磨损、老化、变形等问题。例如,密封件会因介质冲刷和老化而失去密封性能,导致液体泄漏;轴承会因润滑不足或长期运转而磨损,引发设备振动和噪音增大;接触器触点会因频繁通断而产生电弧烧蚀,造成接触不良;阀门密封圈会因介质腐蚀和压力变化而损坏,影响阀门的密封效果。(2)需定期对这些易损部件进行细致检查,一旦发现部件达到使用年限或出现损坏迹象,要及时进行更换。更换部件时,要选用与原部件规格、型号一致的产品,确保其性能匹配。更换完成后,还需对部件进行调试,检查其安装是否正确、运行是否平稳,保证新部件与设备整体运行适配,从而全方位保障设备运行的稳定性。

4 泵站机电设备故障应急处置

4.1 故障排查流程

当泵站机电设备出现故障时,迅速且有效的故障排查流程是防止故障进一步恶化、保障设备尽快恢复正常运行运行的关键。(1)一旦设备故障发生,首要任务是立即停机,并迅速切断设备电源。这一操作能有效阻止故障的蔓延,避免因设备持续运行而引发更严重的损坏,甚至危及人员安全。(2)结合设备运行记录、监控数据以及现场观察情况,对故障范围和可能原因进行初步判断。运行记录能反映设备过往的运行状态,监控数据可

提供故障发生时的关键参数变化,现场观察则能直接发现设备外观、声音等方面的异常。(3)在排查过程中,遵循“先电气后机械、先核心部件后辅助部件”的顺序。利用万用表检测电气参数,振动检测仪分析机械振动情况,温度测试仪测量部件温度等,借助这些专业检测工具精准定位故障点,防止因盲目拆卸设备而造成二次损坏,提高故障排查的效率和准确性^[4]。

4.2 常见故障处置方法

在泵站机电设备运行中,针对不同类型故障采取针对性处置措施,是快速恢复设备正常运行、保障泵站稳定工作的关键。(1)对于电气故障,若出现线路短路,要仔细排查线路的破损位置,对破损处进行绝缘处理或更换受损线路;若是接触不良,需重新连接松动的接线端子,确保连接牢固可靠。对于损坏的电气元件,如断路器、继电器等,要及时更换。修复完成后,必须进行绝缘测试,使用兆欧表测量电气系统的绝缘电阻,确保其符合安全标准,防止发生漏电、触电等安全事故。

(2)在机械故障方面,若水泵出现渗漏,应重点检查密封件是否老化、损坏,若有损坏则及时更换密封件,并紧固水泵的连接部位,防止再次渗漏。若电机轴承发出异响,需拆解轴承,检查其磨损程度,若磨损严重则更换新轴承,同时补充适量的润滑油,保证轴承正常运转。

4.3 故障后恢复与记录

当泵站机电设备完成故障处置后,严谨的恢复流程与详尽的记录工作至关重要,这关乎设备后续能否稳定运行以及运维经验的积累。(1)故障处理完毕后,不可立即投入正式运行,需先对设备进行空载试运行。在试运行期间,密切监测设备的各项运行参数,如电压、电流、功率等电气参数,以及出口压力、流量等水力参数,确保其稳定在正常范围内。同时,检查设备的振动

情况,利用振动检测仪判断振动是否处于合理区间,还要关注轴承、定子等关键部位的温度变化,防止温度异常升高。只有当这些指标均恢复正常,确认设备无异常状况后,才可将其投入正式运行。(2)要详细记录故障相关信息,涵盖故障发生时间、具体现象、排查过程、采取的处置措施以及设备恢复情况等,形成完整的故障处置档案。这些档案能为后续同类故障的快速处置提供宝贵参考,也有助于对设备运行进行优化改进^[5]。

结束语

泵站机电设备的管理是一项系统且长期的工作,涉及运行前准备、运行中监控、日常维护以及故障应急处置等多个环节。各个环节紧密配合、协同运作,形成了一套完整的管理体系。通过严格执行各项管理措施,能够有效预防设备故障的发生,及时处理已出现的故障,保障泵站机电设备始终处于良好的运行状态。这不仅有助于提高泵站的工作效率和可靠性,还能降低运维成本,延长设备使用寿命。未来,随着技术的不断进步,我们应持续优化泵站机电设备的管理方法,提升管理水平,以更好地适应社会发展的需求。

参考文献

- [1]张建成.泵站机电设备运行和维护管理分析[J].水利电力技术与应用,2022,4(12).
- [2]臧亮.泵站机电设备运行管理[J].水利电力技术与应用,2024,6(23).
- [3]朱耀.水利水电工程机电设备运行的维护与检修分析[J].安徽建筑,2021,28(6):185-186.
- [4]曾浩.水利工程机电设备安装及维护策略探析[J].江西建材,2021(5):179-182.
- [5]蒲鑫.水利工程机电设备安装及维修方案探究[J].中国设备工程,2021(10):54-55.