

水利工程泵站机电设备故障诊断方法及检修重要性

贾传辉

塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心博斯腾湖泵站管理站

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6393

[摘要] 水利工程是我国经济发展的重要基础设施,而泵站机电装备是其中的关键部件,其正常运转对优化水资源配置、保障人民群众的生产生活等方面起着举足轻重的作用。但在长时间的高强度运行和环境因素的作用下,泵站中的机电设备极易发生各种故障,对水利工程的安全运行造成了极大的威胁。因此,对其进行故障诊断和检修是保证水利工程安全、稳定运行的关键。本文将探讨水利工程泵站机电设备故障诊断方法及检修重要性,以供有关工作人员借鉴。

[关键词] 水利工程; 泵站机电设备; 故障诊断方法; 检修重要性

中图分类号: TV 文献标识码: A

Diagnostic methods and importance of maintenance for mechanical and electrical equipment in hydraulic engineering pumping stations

Chuanhui Jia

Bosten Lake Pumping Station Management Station of Kongque River Water Conservancy Management Center in Kaidu, Tarim River Basin

[Abstract] Water conservancy engineering is an important infrastructure for China's economic development, and the mechanical and electrical equipment of pump stations is a key component. Its normal operation plays a crucial role in ensuring the rational allocation of water resources and the production and life of the people in China. However, under long-term high-intensity operation and environmental factors, the mechanical and electrical equipment in the pump station is prone to various failures, posing a great threat to the safe operation of water conservancy projects. Therefore, fault diagnosis and maintenance are key to ensuring the safe and stable operation of water conservancy projects. This article will explore the diagnostic methods and maintenance importance of mechanical and electrical equipment faults in hydraulic engineering pumping stations, for reference by relevant personnel.

[Key words] water conservancy engineering; Pump station electromechanical equipment; Fault diagnosis methods; Importance of Maintenance

引言

水利工程泵站的机电设备诊断与检修工作是一个系统工程,要从多方面采取综合性的措施来保证泵站机电设备的安全可靠运行。因此加强对水利工程泵站机电设备故障诊断方法及检修进行分析,将有助于完善水利工程泵站机电设备故障诊断方法及检修策略,提高其检修能力,提高其经济效益,为水利事业的良性发展提供强有力的保证。在今后的日子里,随着科学技术的进步,以及管理水平的提高,水利泵站的机电设备检修水平将会进一步提高,为我国的经济和社会发展做出更大的贡献。

1 水利工程泵站机电设备故障诊断与检修的重要性

1.1 确保泵站运行效率

泵站作为水利工程的核心组成部分,其运行效率直接关系

到水资源的调度和分配。一旦泵站机电设备出现故障,将导致泵站运行效率低下,甚至完全停止工作,这将直接影响到水资源的合理利用和人民群众的日常生活。因此,通过及时、准确的故障诊断和检修,可以迅速发现并解决设备故障,确保泵站持续、高效地运行。同时,这也有助于提高水利工程的整体运行效率,为我国的经济社会发展提供更加坚实的水利保障。此外,高效的泵站运行能够减少能源消耗,降低运行成本,对于提升水利工程的经济效益也具有积极意义。在保障泵站运行效率的过程中,专业人员的参与和技术手段的应用同样不可或缺,这也是我们不断探索和优化故障诊断与检修方法的重要原因。

1.2 保护环境避免污染

在水利工程的运行过程中,泵站机电设备若发生故障,可能

会导致水资源调度不合理、泄漏等问题,进而对周边环境造成污染。例如,含有有害物质的废水未经处理直接排放,会对土壤、水源和生态系统造成严重的破坏。通过定期检修和故障诊断,可以及时发现并解决这些问题,防止污染事故的发生。同时,对泵站机电设备进行合理维护,确保其高效、稳定运行,也有助于减少能源消耗和排放,降低对环境的不良影响。因此,加强泵站机电设备的故障诊断和检修工作,对于保护环境、避免污染具有重要意义。此外,随着环保意识的日益增强和法律法规的日益严格,水利工程泵站机电设备的环保性能也日益受到重视。通过采用先进的故障诊断技术和检修策略,不仅可以提高设备的运行效率和可靠性,还可以降低其对环境的影响,实现可持续发展。例如,利用智能监测技术对泵站机电设备进行实时监测和数据分析,可以及时发现潜在的故障和污染风险,并采取相应的措施进行预防和控制。这不仅有助于保护生态环境,还可以提高水利工程的社会效益和公众认可度。

1.3 减少事故

水利工程泵站机电设备实施预防性诊断与检修,有助于减少事故的发生。预防性诊断与检修是通过定期检测、评估和分析泵站机电设备的工作状态,及时发现潜在故障,并在故障发生前采取措施进行修复或更换,从而避免故障导致的停机或事故。这种方法可以显著降低泵站机电设备故障率,减少因泵站机电设备故障导致的生产损失和维修成本。同时,预防性诊断与检修还可以提高泵站机电设备的可靠性和稳定性,延长泵站机电设备的使用寿命,为水利工程的长期稳定运行提供有力保障。

1.4 提高经济效益和社会效益

泵站机电设备故障频发,运行费用急剧增加,如备件更换,能源消耗增加,临时维护成本高。从长远来看,良好的设备维护将显著提高水利企业的经济效益。而泵站是水资源调配与管理的关键节点,其稳定与否直接关系到社会生活的方方面面,如农业灌溉、城市供水等。泵站的顺利运行,可以保障居民生活用水与生产用水的稳定供给,提升社会整体福祉。因此,对泵站机电设备进行故障诊断是保证水利工程安全、高效、可持续发展所必需的。恰当的维护是提高装备性能、防止失效的重要手段,具有重要的环保意义和社会效益。

2 水利工程泵站机电设备故障诊断方法

2.1 温度诊断法

温度诊断方法是对机电设备运行温度进行监控,判断其是否满足规范要求的一种方法。通过对温度数据的采集,当出现异常情况时,系统自动发出报警信号,使操作人员能够及时发现机电设备的温度异常,及时采取停机措施。之后,工作人员将利用专门的温度检测设备,对机电设备进行温度检测与分析,从而准确地诊断出故障。该方法可确保机电设备在正常工作温度范围内正常工作,有效地提高了设备运行的可靠性与效率。

2.2 铁谱检测诊断

铁谱技术是一种能够准确测定不同类型机电装备润滑性能的技术方法。该方法通过对机械设备油的分析,确定了各部件

在工作过程中的耦合作用。润滑油的性能受设备磁场强度和环境影响。采用铁谱技术,可将机电设备置于强磁场环境中,通过对油液中的锈斑、碎屑等物质进行提取,提取磁场信息。通过测量零件内部锈蚀量指标,生成锈斑图谱,判断各零件的损坏程度,进而推断出设备故障的原因。该方法对设备进行故障分析,具有较强的专业性和准确性。

2.3 DBN技术应用

在基础智能维护模式下,极限学习机、SVM等故障诊断算法虽然能有效捕获信息,但存在过拟合风险,对非线性复杂关系交互作用效果不明显。针对水利设备的多源异构数据特点,提出了智能运维管理系统能够满足多层次数据采集的要求。通过分层训练与全局调优相结合的方法,深入研究机电设备的故障,提高预测能力。第一,在预训练阶段,基于基础模型对上层(隐藏层)和下层(可见光图像)进行非监督学习,通过对比差异来提取数据中隐含的特征。加入一个软分类器来决定输出层结点的数目。第二,精细调优阶段,构造多层感知器(MLP),通过调整模型,在有监督学习的情况下提高运行性能。在水利机电设备故障诊断中,根据水利工程现场实际情况及设备状况,构建DBN模型,对各变量节点进行验证,并根据设备工作原理、维修手册、专家知识等,构建各子系统间的依赖关系,并进行概率计算。对采集到的数据进行预处理,剔除离群点,填充缺失值,划分训练集和测试集,采用贝叶斯估计和EM算法等方法学习参数。在建立了DBN模型之后,可以对设备进行实时的故障诊断和预测,从而为后续的设备调度和相关的决策提供依据。

2.4 振动检测诊断法

振动检测诊断方法是用来判断机电设备有没有出现故障,并能判断出故障的来源。提出了一种新的故障诊断方法,即单故障诊断方法和复杂故障诊断方法。简易诊断方法是利用振动频率放大装置对传感器振动信号进行放大,从而检测并分析振动过程中的最大值。通过对机电设备振动状态及频率的测定,掌握其运动传递特征,可以方便地诊断与分析故障。复合诊断模式是对机电设备定期进行动态状态及各项性能状态的检测。在稳态环境下,每一周期的动能转移特性都会发生变化。这些信息由检测系统记录下来,再由中央处理单元等设备进行处理,从而准确地判断出机械设备故障的位置及原因。项目研究成果可为机电设备的故障诊断与分析提供科学依据,提升机电设备运行可靠性与运行效率。

2.5 故障树(FTA)技术应用

在机电设备故障诊断中,故障树是一种常见的方法,它将引起故障的原因分解,建立新的关联,将设备类型、故障原因以图形的形式表现出来,便于操作人员直观地理解事件之间的关系,从而分析故障原因,优化改造措施。本课题将故障树技术应用于故障树技术中,建立故障模型,计算不同故障情形发生的概率,并用逻辑门将事件连接起来。在水利工程机电设备智能化维护系统中,故障树的诊断步骤是:第一,将机电设备按结构功能划分成若干子系统,并形成层次逻辑关系;第二,确定失效事件的

类型,即顶事件(X),根据失效类型的定义,使每一个基本事件变得明确;第三,验证逻辑闸,确定事件之间的因果关系,为后续诊断、运行维护等工作奠定坚实的基础。

3 水利工程泵站机电设备的检修策略

3.1 控制泵站环境

水利工程泵站机电设备运行环境质量的改善,是新时期水利开发建设的一项重要工作。在这种情况下,一方面要做好水利工程泵站机电设备的日常维护工作。在机电设备的安装过程中,要严格控制 and 约束。严格遵循“先设备后管道”“先两端、后中间”的程序。仪表调试按先单校后联、先离线后线、先简单后复杂的方法进行。同时,各种仪器柜、PLC控制柜、电源柜等都要选择落地安装的方式,认真地进行安装工作,才能保证泵站内部的机电设备有一个良好的运行环境。另一方面,当机电设备正式投入使用后,相关管理人员还应该控制环境温度、湿度等情况,防止机电设备腐蚀,对泵站的质量进行有效的控制。引入先进的运维管理理念,促进泵站机电设备的运行、维修和管理工作的协调发展。

3.2 引进点检定修机制

针对水利工程泵站机电设备在运行过程中易出现故障的部位,有针对性地安装特定的传感器,例如在感应电机等重要结构部位安装电流和电压等传感器,以此来对电压和电流参数进行远程监测,并将采集到的实时动态信息发送到上层服务器上,并对历史数据进行精细的分析,并将其与历史数据进行比较,从而实现在线故障监控和预警。在控制室内安装室内外联网装置,从而可以方便地针对可能出现的异常情况及时报警,相应的设备故障变化曲线会在控制室的显示屏上显示出来,并对是否需要进行停机检查和维修进行自动判断,如果不需要停机,系统就会调整监控优先级,提交维修申请,制定下一步的维修计划。如果故障问题比较严重,需要立即停机维修,由PLC中控系统自动停机,进入紧急抢修模式,由维修部的专业人员进入现场对机电设备进行紧急处理。

3.3 加强水泵维修措施

一是要做好水泵的清洁保养工作。水利工程泵站的机电设备中,水泵不但工作环境恶劣,而且运行状态经常发生变化,若水中含有大量杂物,则在运行过程中会将杂物带入设备内。如果杂物堆积到设备内,转子将无法正常运行。所以,相关人员必须

经常清理水泵等泵站的机电设备,防止其被杂物堵塞,确保水泵转子的正常运行。二是要优化叶轮键及键槽组合件,选择合适的叶轮键。水利工程泵站机电设备在服役期间,要保证各种磨损的轴瓦表面得到及时修复,合理调整轴瓦运行参数,防止轴瓦间隙过大或过小。三是水泵除了要做好日常运行维护和管理外,还要根据具体情况做好定期检修和小修工作。建立定期的维修管理计划,根据维修需要,对常用的、易碎的维修备件等需要专业人员及专业设备工具进行检测维修。

4 结束语

综上所述,水利泵站作为水利系统的重要组成部分,其运行状况直接影响到整个水利工程的效益。因此,对泵站机电设备进行故障诊断与检修显得尤为重要。随着科技的不断进步,故障诊断方法及检修策略也将不断更新和完善,以适应新时代水利工程的发展需求。我们相信,在相关从业者的共同努力下,水利工程泵站机电设备的管理水平将会得到进一步提升,为保障国家水安全和促进经济社会可持续发展作出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]陈凤霞.大型泵站机电设备运行与维护与管理[J].水上安全,2024(3):37-39.
- [2]黄子威.水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J].现代制造技术与装备,2024,60(07):123-125.
- [3]蒋晨.泵站机电设备运行中的常见故障及其维护管理[J].水上安全,2024(1):188-190.
- [4]霍海洲.泵站机电设备故障诊断及改进策略分析[J].水上安全,2023,(05):149-151.
- [5]李婷,李双林,马泽.水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J].中国机械,2023,(06):96-100.
- [6]夏灿.水利工程泵站机电设备故障诊断方法分析[J].大众标准化,2022,(21):106-108.
- [7]魏利.简析泵站机电设备工程运行管理与维护措施[J].治淮,2022(12):46-47.
- [8]纪树超.探讨胶东调水泵站机电设备运行管理及维护[J].中国设备工程,2022(6):87-88.

作者简介:

贾传辉(1986--),男,回族,安徽省砀山县人,本科,工程师,泵站运行管理,运行维护方面。