

# 大型泵站机电设备维修养护存在的问题及解决措施

许舟<sup>1</sup> 任坤<sup>2</sup> 冯晖<sup>3</sup>

1. 南水北调东线山东干线有限责任公司 山东 济南 250109

2. 山东禹润工程项目管理有限公司 山东 枣庄 277100

3. 山东润鲁工程咨询集团有限公司 山东 济南 250100

**摘要:** 本文旨在结合南水北调东线及地方灌区大型泵站运营管理的实践,探讨大型泵站机电设备维修养护中存在的各类问题,从管理、技术、人员等多方面进行深入剖析。通过对这些问题的梳理,针对性地提出一系列有效的解决措施,以保障大型泵站机电设备的正常运行,提高其工作效率和使用寿命,确保泵站在水利灌溉、防洪排涝等方面发挥应有的作用。

**关键词:** 大型泵站; 机电设备; 维修养护; 问题; 解决措施

## 引言

大型泵站在现代水利工程体系中占据着极为重要的地位。它们承担着诸如调节水资源供应、灌溉农田以及排除内涝积水等关键任务。而机电设备是泵站的核心组成部分,包括水泵机组、电机、电气控制系统等众多设备。这些设备的正常运行直接关系到泵站功能的实现。随着泵站使用年限的增加、运行环境的变化等因素影响,机电设备不可避免地会出现各种各样的问题,需要及时维修养护。然而,在实际的维修养护过程中存在着诸多问题,这不仅影响了设备的可靠性和效率,也增加了泵站运营成本,因此,对这些问题进行研究并寻求解决措施具有十分重要的意义。

## 1 大型泵站机电设备维修养护存在的问题

### 1.1 管理方面

(1) 制度不够完善。一是部分泵站缺乏一套科学合理的机电设备维修养护管理制度。例如,对于设备日常检查的时间间隔没有明确规定,导致一些潜在故障不能在早期被发现。有的泵站虽然制定了制度,但内容过于笼统,缺乏针对性的操作细则,如针对不同类型设备的维护标准不明确,使得维修养护工作难以有效开展。二是维修养护计划缺乏灵活性。由于泵站运行任务的季节性变化较大,如灌溉期和非灌溉期的用水需求不同,如果维修养护计划过于固定,无法根据实际情况进行调整,可能会错过最佳的维修时机或者在不必要的时候安排过多的维修工作,造成资源浪费。

(2) 资金投入不足。大型泵站的机电设备维修养护需要大量的资金支持,包括购买备品备件、更新老化设备以及聘请专业技术人员等费用。但在实际运行中,很多仅为防洪排涝或农业灌溉服务的泵站,面临着运营资

金短缺的问题。一方面,上级部门拨付的资金有限,另一方面,自身创收能力较差。资金不足导致一些必要的维修养护项目无法按时开展,只能采取临时性的应急处理措施,治标不治本,从而加速了设备的老化和损坏。维修养护资金分配不合理也是常见问题。有些泵站将过多的资金用于设备的大修或者更新换代,而忽视了日常的小修和预防性维护。实际上,合理的日常维护可以延长设备的使用寿命,减少大修次数,但从长远来看,这种不合理的资金分配不利于设备的整体稳定运行。

(3) 管理信息化水平低。在信息化时代,许多泵站的机电设备维修养护管理仍然停留在传统的人工管理模式上。设备的运行数据、维修记录等信息都是纸质存档,查找起来非常不方便。而且各个管理部门之间的信息沟通不畅,如设备管理部门与生产调度部门之间缺乏有效的信息共享机制,当设备出现故障时,不能及时准确地获取相关设备的运行历史和维修情况,从而影响故障排查的速度和准确性<sup>[1]</sup>。

### 1.2 技术方面

(1) 设备老化严重。在大型泵站的机电设备维修养护过程中,设备老化是一个不可忽视的技术难题。随着泵站运行时间的增长,设备的使用寿命逐渐接近极限,导致其性能和可靠性显著下降。具体表现在以下几个方面:首先,机械部件磨损加剧。长期运行使得泵站中的关键机械部件如轴承、齿轮、密封件等出现不同程度的磨损,这不仅影响了设备的正常运转,还可能导致突发性故障,增加维修频率和难度。例如,水泵的叶轮在长时间使用后,表面会形成不均匀的磨损痕迹,进而影响水流的顺畅输送,降低泵站的整体效率。其次,电气元件的老化问题同样不容小觑。泵站中的电气控制系统包

含大量电子元器件,这些元件在长期工作环境下容易受到温度、湿度等因素的影响,导致性能衰退甚至失效。尤其是老旧型号的继电器、接触器等控制元件,其响应速度变慢,动作可靠性降低,可能引发误操作或无法正常启动等问题,严重影响泵站的安全运行。再者,材料疲劳也是设备老化的表现之一。泵站中的金属结构件在长期承受应力的情况下会发生材料疲劳,尤其是在高负荷工况下,管道、支架等部位可能出现裂纹或变形现象,给设备带来潜在的安全隐患。同时,绝缘材料的老化也会使电缆、电机等电气设备的绝缘性能下降,增加了短路、漏电的风险。最后,传感器和监控系统的老化对泵站的安全稳定运行构成威胁。现代泵站依赖各种传感器来监测水位、流量、压力等重要参数,但随着设备老化,传感器的精度和灵敏度会逐渐下降,导致数据采集不准确,无法及时反映设备的真实运行状态,进而影响到整个泵站的自动化控制水平。

(2) 技术水平滞后。一些泵站的维修技术人员的技术水平相对较低,跟不上机电设备技术发展的步伐。他们对新型设备的原理和结构了解不够深入,在遇到新类型的故障时往往束手无策。例如,随着自动化程度的提高,泵站采用了一些先进的智能控制系统,如可编程逻辑控制器(PLC),但部分维修人员只具备简单的电气维修知识,无法对PLC程序进行修改和故障诊断,只能依赖厂家提供技术支持,这样会延误维修时间<sup>[2]</sup>。缺乏先进的维修技术和工具也是技术落后的问题之一。传统的维修方法主要依靠经验判断和简单工具进行拆卸、更换零部件等操作,对于一些复杂故障难以准确定位和修复。例如,在检测电机定子绕组匝间短路故障时,如果没有专用的匝间短路测试仪,就很难准确判断故障位置,只能通过逐一排查的方法,既耗时又费力。

### 1.3 人员方面

(1) 人员素质参差不齐。泵站机电设备维修养护人员来源较为广泛,有专业院校毕业的学生,也有经过短期培训后上岗的工人。不同人员的专业知识水平和技术能力存在很大差异。一些刚参加工作的年轻人员虽然理论知识扎实,但缺乏实际工作经验;而一些老员工虽然经验丰富,但由于接受新知识的能力相对较弱,对于新技术的应用存在抵触情绪。这种人员素质参差不齐的情况,导致维修养护工作质量不稳定,容易出现失误。

(2) 人员流动性比较大。对于我国在20世纪60年代大中型灌区建设的泵站,其工作环境相对艰苦,尤其是在偏远地区的泵站,交通不便、生活条件差,这对维修养护人员的吸引力较低。同时,泵站的工资待遇与其他

行业相比缺乏竞争力,导致人员流动性较大。频繁的人员流动使得新老员工之间的工作交接不顺畅,很多宝贵的经验和技能得不到传承,新进人员需要花费大量时间重新熟悉设备和工作流程,降低了维修养护工作的效率。

## 2 解决大型泵站机电设备维修养护问题的措施

### 2.1 管理方面

(1) 完善管理制度。制定详细的机电设备维修养护管理制度,明确设备日常检查、定期维护、故障维修等工作流程和要求。根据不同设备的特点,制定个性化的维护标准,如对大型水泵机组规定每周进行一次外观检查、每月进行一次性能测试等。建立设备档案管理制度,详细记录每台设备的采购日期、型号规格、运行参数、维修记录等信息,为设备的全生命周期管理提供依据。

提高维修养护计划的灵活性,在制定年度维修养护计划时,充分考虑泵站运行任务的季节性特点,合理安排各项维修工作。例如,在灌溉期之前重点对供水设备进行全面检查和维护,确保设备在高峰期能够正常运行;在非灌溉期则可以安排一些大型设备的改造升级项目。同时,要预留一定的弹性空间,以便应对突发情况。

(2) 加大资金投入并合理分配。对于社会效益强的泵站,要积极争取上级部门的资金支持,拓宽资金来源渠道,可以通过申请专项资金、与地方政府合作等方式,增加资金投入。同时,泵站自身也要加强经营管理,提高创收能力,如开展对外技术服务等业务,将部分收入用于机电设备的维修养护。合理分配资金,确保日常维修养护和设备更新换代之间的平衡,按照设备的重要性和运行状况,确定不同项目的资金比例。对于关系到泵站安全运行的关键设备,如主水泵机组、高压配电柜等,要优先保证其维修养护资金;对于一些辅助设备,可以根据实际情况适当减少投入。另外,要加强资金使用的监督管理,确保每一分钱都花在刀刃上。

(3) 提高管理信息化水平。建立机电设备维修养护管理信息系统,将设备的运行数据、维修记录、备品备件库存等信息纳入系统管理。通过信息化手段,实现设备信息的实时查询、统计分析等功能。例如,可以设置预警功能,当设备运行参数超出正常范围时,系统自动发出警报,提醒维修人员及时处理。加强各部门之间的信息共享,打破信息孤岛,提高工作效率。

### 2.2 技术方面

(1) 设备更新改造。对于老化严重的设备,要及时进行更新改造。根据设备的实际状况和泵站的运行需求,制定合理的更新改造方案。可以优先选择那些技术成熟、性能可靠、节能环保的新设备。在更新改造过程

中,要注意做好新旧设备的衔接工作,确保设备的正常切换。例如,在更换水泵机组时,要提前调试好新设备的各项参数,使其与原有的管道系统相匹配<sup>[3]</sup>。

(2) 提升技术水平。一是加强维修技术人员的培训。定期组织技术人员参加专业技术培训课程,学习最新的机电设备维修技术、故障诊断方法等内容。鼓励技术人员参加学术交流活动,了解行业发展动态。同时,要注重培养技术人员的实践操作能力,通过开展技能竞赛、现场实操演练等方式,提高他们的动手能力和解决问题的能力。二是引入先进的维修技术和工具。积极引进国内外先进的维修检测仪器和工具,如红外热成像仪、超声波探伤仪等,提高故障诊断的准确性和维修效率。对于一些特殊的设备故障,还可以借助专家系统的远程诊断功能,邀请专家在线指导维修工作<sup>[4]</sup>。

### 2.3 人员方面

(1) 提高人员素质。加强人员招聘环节的把关,优先录用具有良好专业背景和技术能力的人员。对于新入职人员,要进行系统的岗前培训,包括设备操作规程、维修工艺、安全知识等方面的培训,使他们尽快适应工作岗位。建立完善的员工激励机制,对表现优秀的维修养护人员给予表彰和奖励,提高他们的工作积极性和主动性。重视员工的继续教育,鼓励员工不断学习新知识、新技能。为员工提供学习平台,如开设内部培训课程、订阅专业技术期刊等。同时,要营造良好的学习氛围,倡导团队学习,促进员工之间的相互交流和共同进步。

(2) 稳定人员队伍。改善泵站的工作环境和生活条

件,提高员工的生活品质。例如,改善泵站的住宿条件、建设职工食堂等。适当提高工资待遇,建立合理的薪酬体系,使员工的收入与工作业绩挂钩。加强企业文化建设,增强员工的归属感和认同感,让他们感受到企业对他们的关心和重视,从而减少人员流失。

### 3 结束语

大型泵站机电设备维修养护工作是一项复杂而又艰巨的任务,涉及到管理、技术、人员等多个方面。当前在维修养护过程中存在的问题是多方面的,需要我们综合施策加以解决。通过采用各种技术手段,以及提高人员素质等措施,可以有效地提高大型泵站机电设备维修养护的质量和效率。只有这样,才能确保大型泵站机电设备的安全稳定运行,充分发挥其在水利工程建设中的重要作用,为社会经济发展和人民生活提供可靠的水资源保障。

### 参考文献

- [1]张健,孙鲁楠,董通,等.信息化背景下泵站机电设备维修养护策略研究[J].水电站机电技术,2024,47(10):111-114+133.
- [2]康晴,孙启强.某泵站机电设备故障分析及维护策略[J].水电站机电技术,2024,47(07):108-111+141.
- [3]袁丰武,王维花.大中型水利工程机电设备维修养护工作分析[J].水电站机电技术,2024,47(02):77-80.
- [4]黎卫兰.高速公路机电设备的养护与维修措施[J].四川建材,2021,47(09):196-197.