

水利工程中泵站的安全运行管理分析

徐立国

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i1.4666

[摘要] 水利工程实际运行过程中泵站的安全运行管理工作是重中之重,需要完善安全管理机构人员和制度,加强安全运行宣传教育和应急演练、提升人员安全意识,从而确保水利工程中的泵站安全运行。

[关键词] 水利工程; 泵站; 安全运行; 管理分析

中图分类号: TV675 **文献标识码:** A

Analysis of Safe Operation Management of Pump Stations in Water Conservancy Projects

Liguo Xu

Bosten Lake Management Office of Bayingolin Administration in Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] The safety operation management of pump station in the actual operation of water conservancy projects is the top priority, which is necessary to improve the personnel and system of the safety management organization, strengthen the publicity and education of safety operation and emergency drills, enhance the safety awareness of personnel, so as to ensure the safe operation of pump station in water conservancy projects.

[Key words] water conservancy projects; pump station; safe operation; management analysis

引言

泵站运行要重视安全生产工作,如果不重视,很可能造成安全隐患未及时处理,导致安全生产事故的发生,甚至可能会造成泵站机电设备停止运行,造成泵站无法有效地供给水资源,影响人民群众生产生活和流域经济发展。

博斯腾湖管理处是塔里木河流域巴音郭楞管理局直属处级、具有独立法人资格的准公益性事业水管单位,主要职能是管理博斯腾湖泵站工程及输水干渠、水闸等附属设施。管理处位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州博湖县境内博斯腾湖西南岸,距离自治区首府乌鲁木齐市451km、库尔勒市区64km。

博斯腾湖泵站工程是以农业灌溉为主,兼有为发电、工业生产、城市人民供水、为博斯腾湖抽咸补淡加快湖水循环,改善博斯腾湖和塔里木河下游生态环境等综合效益的大型水利工程。工程由东、西两座泵站组成,分二期建设,设计总装机11台,总装机容量1.03万kw,设计总流量为90m³/s,加大流量108m³/s。年抽水量8-10亿m³。

第一期工程西泵站1980年建成,荣获国家优质工程银质奖,2010年进行更行改造。更新改造后西泵站,装机容量为6×800kw,设计抽水流量45m³/s,加大抽水流量54m³/s,设计扬程4.18m。工程规模为大(二)型,工程等别为II等,设计洪水重现期50年一遇,校核洪水重现期200年一遇;工程设防烈度为7度。

第二期工程东泵站距西泵站东侧650m,是塔里木河流域综

合治理项目中三个标志性工程,2008年建成。泵站工程装机容量5×1100kw,设计抽水流量45m³/s,加大抽水流量54m³/s,设计扬程6.07m。工程规模为大(二)型,工程等别为II等。工程设计防洪标准为50年一遇,校核防洪标准为200年一遇,工程设防烈度为7度。

1 构建安全生产管理机构,完善安全生产制度

泵站的安全生产工作涉及诸多环节的内容,实现标准化、规范化是保障安全管理质量的必然选择,是泵站走好现代化管理道路的必由之路。由此,建立健全安全生产标准化流程就显得至关重要。为此,泵站首先要成立安全生产管理机构,完善安全生产管理制度,积极开展双重预防机制创建工作,结合历年技术资料对泵站运行过程中出现的问题进行具体分析,将已经浮现或可能出现的安全风险因素进行归类、整理、分析,制作出脉络清晰的管理资料,并以此为基础来有预见性的思考具体的风险管控措施与风险预防标准。除此之外,在得知泵站运行过程中的潜在风险后,要制定出完备的检修与维护计划,对可能出现问题的设备、区域进行重点把控,并严格执行,对不按期检修、维护的行为进行严肃处罚。流程的完善与制度的健全,能有效提高泵站安全生产管理的科学性、规范性,提高运行效率、保障系统平稳。

博斯腾湖管理处在2016年创建自治区二级安全标准化达标单位时,完善了《安全生产管理制度汇编》、《安全操作规程》和《安全生产事故应急预案》,并定期进行修编修订。2019年在创

建双重预防机制示范点单位时进一步完善了风险风机管控和隐患排查治理制度,2022年根据水利部《水利水电工程(水电站、泵站)运行危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办监督函(2020)1114号)进一步完善了双重预防机制体系建设,有效提高了安全生产管理水平。

2 提升管理人员的专业技能,增强质量安全意识

水利泵站机电设备管理工作离不开工作人员的支撑,因此水利泵站要从人员教育培训入手,增强工作人员的质量安全意识。一是水利泵站要结合机电设备管理工作的特点开展专项教育培训活动,通过教育培训提升工作人员的专业技能。例如,为了切实提升水利泵站机电设备管理人员的水泵检修工作能力,水利泵站要充分发挥传帮带的作用,积极开展培训教育工作,重点讲解水泵结构原理及维护检修、常用工卡量具使用方法、高压电器设备结构原理及倒闸操作、低压电气设备工作原理及其控制回路、液压蝶阀工作原理及其控制回路等内容,通过理论知识讲解和现场实操相结合的方式,进一步提高机电设备运维人员的专业理论水平和实际操作技能等综合能力。二是积极开展安全生产宣传教育,增强机电设备管理人员的质量安全意识。安全无小事,泵站要采取应急演练、事故预想、安规考试等措施提升工作人员的安全意识。例如,为了增强工作人员的安全意识和应急能力,在机电设备发生事故时,使泵站快速、有效地组织进行事故处理,减少人员伤亡,降低事故损失,迅速恢复系统运行,保障灌溉工作,要经常开展安全大检查、机电设备反事故联合应急演练,增强泵站职工的安全意识。

3 及时更新设备,有效提高泵站机电设备安全运行管理水平

基于机电设备生产技术的不断发展,尤其是农业生产对泵站机电设备工作效率要求的提升,要求泵站及时更新机电设备,确保机电设备处于高效运行状态。但是有关调查显示,由于各种因素导致机电设备更新不及时,泵站机电设备老化、带病工作现象突出:一方面,由于泵站机电设备价格昂贵,受经费资金短缺等因素的制约,导致泵站机电设备更新不及时,从而影响泵站运行效率。以泵站变压器为例,由于变压器运行环境比较复杂,而且其市场价格比较昂贵,因此泵站机电设备运行管理中,对于变压器往往是超寿命使用,结果造成能源消耗过大。由于变压器超长时间运行,导致电能消耗比较大,增加了泵站能源消耗占比。另一方面,水利泵站机电设备老化、带病运行的现象突出。水利泵站机电设备种类繁多,问题隐蔽性比较强,水利泵站机电设备在运行过程中常常存在带病运行的现象。以电动机为例,电动机在工作运行过程中出现温度升高的问题,导致温度升高的重要因素就是电动机的使用时间过长,电流快速增加,给泵站安全运行埋下隐患。

近几年以来,博斯腾湖管理处通过维修养护工程和信息化工程,博斯腾湖管理处先后开展了东、西泵站轴瓦冷却系统改造项目,将直供水系统更改为循环水系统,有效消除了冷却水系统不稳定的隐患,并更换了东泵站高压柜、软起柜、励磁柜、西泵

站桨叶调节机构等设备,有效提高了机电设备的可靠性。

4 强化检修管控、保障机电设备正常运行

水利工程泵站机电设备检修工作中需要加大管控力度,通过大修、小修交替维护,制定相应的检修计划,做好检修管控工作,结合实际需求更换易消耗的零件。泵站机电设备拆卸、安装操作时,详细分析指导说明书,标记部件零件,防止出现错装、漏装等问题,同时全面依照机电设备检修技术规范标准,更换机电设备零部件,防止其实际运行中产生故障问题,全面提高机电设备工作性能管理效果,提高设备运行质量和效率。水利工程泵站机电设备检修过程中,按照相关标准规定进行检查,确保机电设备安全稳定运行。检修管控人员需要严格按照相关操作流程,开展设备试验和设备日常维护工作,保证维护工作质量。维护人员可以采集以往的相关信息数据,为后续机电设备出现故障的情况下进行维护提供参考依据,然后按照相关标准规范进行合格验收。维护管理人员进行定期维护检查工作,及时清理设备的相关清理工作,更多的检查转子之间有无存在相关杂物和垃圾。例如:主机组属于水泵站的关键设备之一,检修人员详细记录电气量和温度量,产生异常现象之后,及时制定合理的处理措施,解决相关问题,保证设备能够高效顺利地运行。检修人员根据实际状况,科学合理的管控好叶片的角度,有效提高主机组的实际运行质量和效率;电动机检修管控过程中保持其工作环境具有良好通风散热效果,防止温度较高,出现电动机工作异常现象,在定期维修管控工作中,需要详细检查电动机电流、温度变化,避免其产生超温运行现象。另外,检修管控人员更多注重电动机轴承运转声音的判定,当出现杂音的情况下可以及时更换,同时定期检测电动机电流和温度变化,避免电动机出现受潮、绝缘老化等现象,出现短路现象,引发电动机故障问题。电动机运转过程中,检修管控人员要增强轴承的检修管理,确保润滑适当,及时更换存在异常的轴承,找正泵站机电设备机组的联轴器。

5 构建风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

双重预防机制是构筑防范生产安全事故的两道防火墙。第一道是管风险,以安全风险辨识和管控为基础,从源头系统辨识风险、分级管控风险,把各类风险控制在可接受范围内,杜绝事故隐患;第二道是治隐患,风险管控不到位就形成隐患,隐患不及时发现和治理就会酿成安全事故。排查风险管控过程中出现的缺失、漏洞和风险失控环节,整治这些失控环节,就是隐患排查治理。安全风险分级管控和隐患排查治理共同构建起预防事故发生的双重机制,构成两道保护屏障,实现关口前移、精准监管、源头治理、科学预防,有效遏制安全生产事故的发生。

2019年以来,博斯腾湖管理处不断完善双重预防机制体系建设工作,2019年博斯腾湖管理处双重预防机制体系建设成果被水利部办公厅授予水利安全生产标准化成果展评优胜奖。2022年新疆水利系统双重预防体系建设现场观摩会将博斯腾湖管理处作为现场观摩点,向全疆水利系统展示了双重预防机制构建成果。

6 合理运用泵站综合自动化监控系统,提升泵站安全运行管理水平

水利行业作为支撑国家实现现代化的根基之一,在社会发展的进程中,应具有与时俱进、可持续发展特点。泵站在水利工程建设中是不可缺少的一部分,主要承担区域内的防洪、除涝、灌溉、调水和供水等工作重任。随着物联网技术、网络通信技术的快速发展,泵站自动化的发展趋势向着更快速、更智能的方向发展。目前泵站自动化监控系统存在以下不足:少数泵站实现了远程监控,但功能简单,实时性不好;多数泵站只实现站级监控而不能实现远程监控,难以实现水利资源综合调度;抽水监控系统、变电站监控系统及视频监控系統没有实现多网融合,信息不共享;故障报警方式单一,故障预测和故障诊断功能简单。为了实现本地操作人员和远程操作人员对现场设备的实时监视和操作,上位机采用WINCC7.5WEBNavigate发布方式,通过浏览器或者手机就可以进行监控,不仅节约了人力物力,也增加了设备的使用寿命。系统利用WINCC7.5WEB Navipte组态软件,完成了对泵站综合自动化系统的可视监控。监控软件采用了标准化、模块化、系列化和开放型的设计思路,具有如下技术特点:(1)协调性。操作员站与PLC工作站之间采用以太网进行各种信息传送,实现SCADA系统的数据采集和过程监控功能;(2)友好性。主监控软件界面是面向控制技术人员、工艺技术人员和现场操作人员而设计的,具有实用、简捷的人机对话功能;系统监控并显示整个设备的生产运行状态,通过棒图显示流量和浊度等,可方便地对加药量进行设定,报警时显示报警记录;系统图形清晰,画面直观,方便进行不同画面的切换;(3)适应性、灵活性和可扩充性。硬件和软件采用标准化、模块化和开放式设计,

采用积木式结构,具有灵活的画面显示和可扩充性;可对不同的泵房生产过程进行监控,如扩大加药系统生产规模,只需增加一些硬件,该软件只作少许变动而无需重新开发;(4)在线性。通过人机I/O接口,可对过程控制对象的数据实时采集、分析、记录和监视等。系统可对整个生产过程中所有监控的电气设备、执行机构进行在线监控,具有总体生产工艺过程的实时监控功能,使工艺技术人员和现场操作人员对整个生产过程及现场设备的运行状态一目了然;同时,系统可灵活地切换到其他子系统。除此之外,还设计了退出系统的工程师级用户口令,而普通操作人员无权退出系统,从而保证了系统安全可靠地运行。

7 结语

现将博斯腾湖管理处安全生产工作进行了简要介绍,总结了管理处在安全生产工作方面的一些成就、管理经验和成功做法。水利工程泵站安全运行的重要性不断提高,只有从完善组织机构领导、健全安全生产制度、提高管理人员安全生产意识和设备安全运行水平、构建双重预防机制体系建设等方面多方面、深层次的促进水利工程中的泵站安全运行标准化、规范化。

[参考文献]

- [1]李志刚.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].建材发展导向(上),2020,18(10):335.
- [2]费益新.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].科学与信息化,2020,(24):169.
- [3]王境,任斐.水利工程中泵站的安全运行管理分析[J].科技与创新,2021,(22):178-179.
- [4]杨春宝,黄建,程森.浅谈水利工程中泵站的安全运行管理[J].中国设备工程,2019,(19):52-53.