

机械自动化技术在水利水电工程中的应用

杨彪

中国水电基础局有限公司 天津市 301700

摘要: 水利水电工程是当代基本建设的重要保障阶段。它涉及项目施工、设计方案制图、施工管理方法等各个重要步骤,在具体的新项目中发挥着重要作用。随着我国基本建设能力和需求的不断提高,对水利水电工程项目的要求也在不断提高,不仅在对建设项目的标准化和严格要求上,而且在对建设速度和效率的要求上。在相关发展趋势的环境下,水利水电工程行业将继续将自动控制、数字技术等各种前沿技术融入项目实践。

关键词: 机械自动化技术; 水利水电; 应用

引言

在社会经济发展过程中,节水工程发挥着极其重要的作用,它们影响着发电、农业灌溉、交通运输等领域水资源分布不均的问题。机械自动化技术在水利工程中的应用,可以有效提高水利工程的运行效率,进一步提高水利工程的经济效益和社会效益。

1 水电技术概述

随着世界经济的快速发展和科技机械化的全球化进程,水电工程领域的相关技术得到了快速发展。由于水电工程具有独特的功能性、安全性和艺术性要求,在设计过程中应充分考虑各种因素,兼顾工程本身的特点和实际使用的特点,结合科学性、功能性和艺术性要求环境的设计构思三个艺术点。水电工程是解决我国水资源不足的重要举措。我国水资源的特点是:总量丰富,人均占有量少;空间分布不平衡,南多北少;时间分布不平衡,冬多夏少;水资源分布与人口、耕地分布不相适应;严重的水土流失;水资源利用效率低下。水库建设和跨流域调水,可以解决和缓解水资源时空分布不均的问题,提高水资源的利用效率,创造巨大的绿色低碳经济效益。按工程规模,水库总库容、防洪(保护城市和工矿企业、保护农田)、防涝、灌溉、供水、发电等水电工程可分为五个等级。无论水电工程规模大小,都具有显著的经济效益和社会效益。

2 水利水电工程机械设备的必要性

许多建设项目都离不开机械设备的应用,机械设备在水利水电工程中也起着非常重要的作用。水利水电工程建设的自然环境基本上是室外作业。一旦遇到极端天气,

通讯作者: 杨彪, 1977.6.22, 满族, 男, 河北省秦皇岛市青龙满族自治县, 中国水电基础局有限公司, 安全总监, 职称: 工程师, 本科, 301700, 研究方向: 水利水电施工。

机械设备的运行也会受到威胁,限制项目的施工进度。因此,机械设备工作时应考虑自然环境的季节变化。应选择一些优质设备,以尽量减少极端天气的影响。绝大多数水利水电工程规模大、覆盖面广、建设时间长。设备需要异地搬迁,设备使用费用昂贵,不可能大量采购设备。此外,由于水利水电工程中使用的机械设备非常复杂,操作人员必须具有较高的实际操作技能和方法。

在水利工程中,机械自动化系统有十分明显的可开发性特点,有利于今后系统的功能拓展与结构优化。此外,机械自动化控制系统的结构有十分清楚的层次和布局的划分,可以按照不同部位的各种功能进行针对性检测,有着较强的灵活性和适应性。在水利工程中,机械自动化技术的应用主要有2方面的优势:(1)可以提升水利工程的运行效率。当前,大部分水利工程引进了机械自动化技术,结合大量的实际研究发现,机械自动化技术的应用既可以大幅提升水利工程的生产能力,还可以减少资源消耗,实现对水利工程的自动化控制管理。在水利工程投入运行的过程中,若其中某些部件发生故障时,机械自动化系统能及时发出警告信息,技术人员可以通过机械自动化技术对其进行检查诊断,从而及时采取维护措施,确保水利工程中运行设施与设备能够长期稳定、安全地运行。(2)可以保障水利工程稳定运行。通过对自动化系统的应用,能够在最大程度上提升工程的运行效率与整体质量,减少对资源的浪费,而且在机械自动化系统中融入先进的信息与监测技术,能够有效防止故障的出现,从而使水利工程高效率、高稳定性地运行。

3 机械自动化技术特征分析

3.1 机械制造精度更高

数控机械自动化技术不断完善,切实提升了机械零件的自动化效率和质量,所生产的产品也日趋高端化。例如,在机械制造中,需求量比较高的零部件多采用

传统自动化技术,所生产的零部件缺乏刚度,而通过机械自动化技术的改进后,能够明显提高零部件刚度和强度,为机械制造发展创造了有利的条件。在此基础上,数控机械自动化的精度不断提高,不仅实现了超精密零件的生产,同时也发展出纳米级数控自动化零部件,促进机械制造产业的进步。

3.2 智能设备更加普遍

在开展机械自动化生产过程中,大量智能化设备逐渐应用其中,有效促进数控机械自动化的发展。从现阶段应用情况看,数控机械自动化技术所具有的智能化特征主要体现在两个方面,一个是智能化提高机械制造效率,一个是智能化提升机械制造质量。例如,基于智能化技术的数控机械自动化能够通过提供前馈控制、自动识别、电机参数等自动运算服务,完成设备整体驱动性能的提升。在具有智能化特点的同时,数控机械自动化也开始逐渐向网络化方向发展,使机械制造生产系统运行更加稳定。

4 水利水电工程设备管理现状

4.1 机械设备使用不符合

施工项目前期,管理人员缺乏设备实际操作的相关工作经验,可能会降低机械设备的使用寿命。绝大多数机械设备结构复杂,机械设备制造多,技术难度大。设备工作前,必须对每台机械设备,特别是采购的设备进行加热,否则会导致设备维护不合规和设备损坏。

水利水电工程中的许多机械设备不同于一般工业厂房中的机械设备。大多数是户外工作。由于施工环境相对复杂,如果设备管理人员缺乏设备实际操作的经验,新项目的高级管理人员会忽视设备的日常维护,为未来的施工和运营留下安全风险。项目的前期建设和中后期管理方法协调性差,难以实现有效对接,也会给水利水电项目的安全运行和管理带来困难。如果无法进行设备维护,并且存在一些不易发现的安全隐患,则很难确保机械设备的安全。因此,必须对设备进行全面维护,而不是例行检查。

4.2 机械设备管理方法和制度不健全

在水电水利工程中,我们通常面临极端的户外和户外工作环境。如果我们想让机械设备发挥更大的作用,我们必须遵守这种设备的安全办公环境,同时减少设备管理人员的违规行为。许多大型项目将选择更多的大中型机械设备,这将提高设备的技术难度。在各种水利水电工程中,使用的机械设备占地面积大,设备本身的结构繁琐,企业需要提高管理者的经营能力。然而,在实际工程的施工环节中,如果错误的设备得到妥善维护,就没有综合管理模式,机械设备的运行也会出现很多问题。因此,我们必须重视设备的日常维护,制定科学合

理的规章制度。

4.3 专业技术人员专业能力不高

必须科学、合理、规范地监督机械设备。关键是培养具有较强专业能力的管理人员。然而,目前的情况是,一些管理人员的专业素质较低,甚至不了解设备管理工作,专业技术人员的专业能力不是很高,他们对项目中使用的机械设备的操作过程和注意事项的掌握不完善,无法对机械设备进行日常维护和维修,无法及早发现设备问题,导致机械设备经常出现异常。

5 机械自动化系统在水利水电工程中的应用

5.1 正确选择自动化设备

机械自动化技术在水利水电工程当中最明显的运用就是自动化设备,在选择自动化设备过程中应注意以下几点:(1)选择合适的、质量良好的自动化设备是最为关键的一步,是保证水利水电工程运转的重要前提;(2)在选择自动化设备之前,应进行必要的调研和论证,根据水利水电工程的实际需求和运转情况来确定自动化设备的型号和种类等具体机械,以此来最大可能提高自动化设备与水利水电工程的契合度,达到自动化设备良性促转水利水电工程的目的;(3)在安装和使用自动化设备时,应严格对照设备使用标准,尤其是设备的使用电压和核定能耗等,并及时在线监测设备的运转情况,如果发现自动化设备出现稳定性降低或者灵敏度不够等情况应立即停止使用。在水利工程中,机械系统的运行和工作会受到不同因素的影响,如常见的线路损坏等,主要是通过机械自动化技术对设备的电器运行参数和运行状态进行实时监控,通过控制网络、线路、设备、电子信息等因素,将工程项目的组成部分统一结合自动化管理,从而实现无人化操作,智能化运转,可以及时的、高效的、自动的调整设备的相关参数,可在设备第一时间发生故障时,采取有效的方式方法,以最低的成本和最快的速度来解决问题,恢复系统,从而保证电力系统当中变压器、各种母线、各种开关柜的正常运行,除此之外,还可以对机械设备的辅助设备,如空压机、油泵等相关参数进行实时在线监测及时掌握辅助设备的运行情况,防止辅助设备出现故障。

5.2 完善资源管理机械系统

要推进水利水电工程的机械化建设进程,除了要在建设过程中利用各种机械设备来提高其机械化管理水平之外,还要完善水力资源管理机械系统的建设。水利水电资源管理机械系统的建设并不只是单一地对建设工程中的施工作业进行管理,还包括水土流失问题、移民安排等问题的管理。通过建设全面的水力资源管理机械

系统,能够有效提高相关人员对水利水电工程的整体统筹,协调水资源利用、农村水利水电、水土保持、水质监测等各个环节的管理。

5.3 优化检测工作

对于我国各项生产而言,除了水资源紧缺的问题外,还存在水质污染问题。利用被污染的水去浇灌相关的农作物,会影响到农作物的品质,严重时甚至会导致农作物的死亡。在传统的作物种植和浇灌中,农户很难发现水质存在问题,这给稳定生产带来了一定的阻碍。在这样的情况下,可以利用自动化技术,进行水利水电检测。在利用机械自动化技术时,应该在自动化设备的外部安装检测设备和传动系统。在安装完成后,需要进行反复的核查,同时,在外设的输入和输出接口处做好相关硬件的连接。然后根据所使用的传感器性能,对相应的接口进行拓展延伸,这种方式可以是自动化设备检测的数据更加准确。同时,也应该根据实际情况,在相关的系统设置正常的数值,然后就可以让自动化设备实现水质检测的功能。在进行农作物灌溉的过程中,通过自动化技术能够实时检测所灌溉水资源的水质,如果水质存在问题,那么自动化设备就会发出警报,报告相关的人员。同时也能够生成相关的水质分析报告,让管理人员了解到灌溉用水出现了什么问题,及时地进行解决,找到污染源,保证农作物的生产。同时,当自动化设备检测到水质存在问题时,也会在第一时间停止浇灌,以此来减轻污染对作物的损害。

5.4 升级机械化与自动化技术

要想在水利水电工程中加强其机械化与自动化的水平,需要致力于提高其技术水平,不断对各项机械化自动化技术进行更新升级,利用各种先进的技术来提高水利水电工程管理水平。具体而言,相关专业技术人员需要根据我国的水利水电工程建设整体情况去建立一个完善的水文数据机械库,将全国各地的水文、水利水电工程具体机械上传到数据机械库。通过建立数据库,水利水电工程相关数据能够得到统一而全面的管理,其机械化和自动化建设进程也能有效推进。通过数据库统一处理数据,水利水电机械化与自动化技术在应用过程中也能有更专业的数据库支撑,其技术也能更快得到升级和改进。

5.5 保护整体线路安全

在中型、大型水利工程中的机械系统一般是通过线路进行相互作用和联系,当局部设备出现隐患或故障,会导致区域内的线路发生连锁反应从而将整个机械系统进行瘫痪,如果不能及时、高效排除故障,有可能进一步加剧故障的瘫痪程度,而自动化技术由于智能化可以在第一时间预警故障,并且采取规定好的一系列保护措

施。其中,保护措施主要分为两种,第一种被称为故障跳闸,机械设备在运行过程当中如果出现故障,机组会第一时间呈现油压异常,机械自动化系统会根据油压异常,立即跳闸,从而保护整个机组和系统;第二种是预警作用,当某些故障不会对系统造成明显的损伤,但是存在潜在的危害时,机械自动化会第一时间察觉故障和分辨故障,并发出相应的警报,以此警示工作人员处理故障,达到合理检修水利工程机械系统的目的,有效预防事故的发生,保证水利工程的正常运转。

5.6 优化设备型号的选择与自动化设计

目前国内水利工程在建设和正常运转过程中,机械自动化技术是一项十分重要且具有关键性作用的技术。随着自动化技术的不断植入,水利工程已经逐渐向自动化、智能化发展,与传统的人工方式相比,机械自动化技术具有多项优势,机械自动化技术可以完美地替代人工操作,从而减少人工支出,减少人工失误率,有效实现无人化操作、自动化操作、智能化操作,并且随着水利工程的难度不断增加,要求不断提高,基于自动化技术的不断发展,设计研发出了特殊的控制系统和水利保障装置。但是,目前仍存在一些问题,比如控制系统的稳定性不够,保护装置的灵敏度较差,智能系统的回馈机制有待优化等,只有进一步对机械自动化地优化和改进,才能不断改善水利工程的运转环境,保证机械设备能够持续性、稳定性、高效性运作。

6 提高机械自动化技术在水利工程中应用水平的措施

6.1 正确选择自动化设备

机械自动化技术在水利工程当中最明显的运用就是自动化设备,在选择自动化设备过程中应注意以下几点:(1)选择合适的、质量良好的自动化设备是最为关键的一步,是保证水利工程运转的重要前提;(2)在选择自动化设备之前,应进行必要的调研和论证,根据水利工程的实际需求和运转情况来确定自动化设备的型号和种类等具体信息,以此来最大可能提高自动化设备与水利工程的契合度,达到自动化设备良性促转水利工程的目的;(3)在安装和使用自动化设备时,应严格对照设备使用标准,尤其是设备的使用电压和核定能耗等,并及时在线监测设备的运转情况,如果发现自动化设备出现稳定性降低或者灵敏度不够等情况应立即停止使用。

6.2 正确改革机械自动化技术

随着信息技术的飞速发展,信息技术对工程的促进作用也越来越明显,对于机械自动化技术而言,信息技术有着不可取代的作用。在信息技术的有力支撑下应选择合适的方式正确改革机械自动化技术,牢固树立新时

代创新思维模式,并不断将大数据、人工智能和AI技术等最前沿的新型信息技术与传统的机械自动化技术相结合,充分发挥具有新时代信息技术的机械自动化技术在水利工程当中的作用,例如当下最为创新的AI技术,AI技术在电器在水利工程当中的一个运用,主要体现在智能预警,并提出预警方案,有效地避免了潜在危险对水利工程的危害,提高了水利工程的安全性有效提高水利工程机械系统的运行效率。

6.3 合理运用市场成果

在水利工程应用过程中,应不断将社会的市场成果运用进来,保证水利工程与社会发展不脱节。在社会的不断发展中,市场化占有一定的优势,并具备推进作用,因此,应在水利工程运转和运用过程中,合理使用市场机制,以此来发挥水利工程在社会职能、社会效益等方面的作用,提升经济收益,并以此投入到水利工程中的机械自动化发展中,为水利工程的机械化发展提供一定的经济支持,保证水利工程的快速高效发展。

6.4 正确使用和养护

为了更好地管理水电设施,必须奠定基础。引导阶段包括机械内燃机的引导阶段,主要包括设备的前端和预热、机械设备的调试、保证内部部件的有效磨削工作以及防止设备因过度摩擦而损坏。设备参数和运行数据按照机械设备运行模式的标准程序记录。信息采集和记录在现场进行,报告机器利用率,分析机器利用率问题,并提供详细的信息管理和反馈数据。

6.5 建立规范的制度

在用水量的规划和设计阶段,建设和管理的连接点是不可避免的。早期项目不仅考虑到运营效率,考虑到居民生活状况的影响,而且还考虑到后续管理的一些方面。交流和谈判有关资金、技术、人员和工程项目的广泛问题,以建立有效整合开发和运营管理的高效管理体系。业务单位应定期审查项目,向管理层提供重要的技术信息,熟悉 workflow,与有关机构合作减少安全和质量问题,提高项目的可靠性和安全性,节约项目投资,简化项目操作,节约成本,提高效率,改进项目管理。改进低效的管理系统,发展更科学的管理系统。促进员工专业理解,开发机械设备管理科学体系,规范机械设备和设备管理。机构管理是通过人力资源管理系统进行的,单位建设必须统一建设项目,有效地支持建设单位和建设行业,建立适当的激励和绩效评价机制。技术人员必须积极参与设备管理,以确保设备的可靠性。

6.6 安全防护

传统安全防护方法容易出现漏洞,不仅无法完全发挥

安全防护作用,还有可能造成机械自动化控制系统出现运行故障。利用数控机械自动化控制技术,可在机械制作中增加安全防护功能,为机械智能制造提供更多保障。数控机械自动化技术的应用,在很大程度上弥补了传统安全防护功能的漏洞,通过对机械制造控制系统以及相关设备的监测,实现智能防护。实际上,在互联网时代,任何与网络运行有关的载体均有可能受到网络病毒的侵害,采用机械自动化控制技术,能够及时识别机械制造系统出现网络问题,并对其进行安全防护,如果出现严重问题,机械自动化技术还可利用智能技术,及时对网络运行环境进行优化,加强机械自动化控制系统安全防御功能,为机械制造提供更加安全的运行和操作环境。

结论

综上所述,在现代化水利水电工程项目的实际建设过程中,机械自动化技术已成为不可或缺的一项重要技术,因此,该领域的科研人员及工程技术人员应就该方向继续拓展,并在技术核心、工程难点、理论瓶颈等方面实现创新,这将进一步助力我国水利水电工程领域及基础建设行业的长期稳定发展。我国技术设备在水利建设中的应用还远未达到高水平,设备落后,水利建设机械建设水平低,主要依靠人力和海军战术,迫切需要新型高技术、可靠、高质量的机械设备。

参考文献

- [1]廖钰敏,冯晓杰,胡蓉.机械设备管理在水利工程实施中的作用---评《水力机械》[J].灌溉排水学报,2021(8):152.
- [2]董瑜.浅谈水利水电施工中机械设备管理的问题与对策[J].电力设备管理,2019(8):72-73.
- [3]蔡敏.施工机械在水利工程中的合理选择使用及设备管理[J].住宅与房地产,2018(34):144;250.
- [4]廖钰敏,冯晓杰,胡蓉.机械设备管理在水利工程实施中的作用---评《水力机械》[J].灌溉排水学报,2021(8):152.
- [5]周斐.基于机械自动化技术在水利水电工程建设中的有效运用分析[J].农业与技术,2015,35(11):63-65.
- [6]毛宇.水利水电工程建设中机械自动化技术的应用[J].科技资讯,2019,17(25):5-6.
- [7]邓水根.水利水电工程建设中机械自动化技术的应用剖析[J].江西建材,2018(22):216-218.
- [8]马继成.关于水利水电工程施工安全技术若干研究[J].农业科技与机械,2016(17):126-127.
- [9]李立伟.机械自动化技术在水利水电工程建设中的应用[J].智库时代,2019(37):272-273.