

水利工程自动化控制应用趋势

刘梦圆 李效宾 刘瑞东

中国南水北调集团中线有限公司 河南 郑州 450018

摘要: 中国水利不仅是一个巨大的民生项目, 而且是国家经济社会建设的重大设施, 起着提高抗旱排洪水平, 改善工农业生产经营环境的重大功能。推动现代水利工程自动化控制的发展是当前水利现代化建设的重要发展趋势, 关乎到中国水利的全局建设, 是社会经济整体发展对水利系统提出的重大需求。但随着计算机技术的日益发达, 现代水利工程自动化控制也在计算机技术的带动下出现了新的研发方式与应用趋向, 探讨其新的趋向对中国水利事业未来的发展将具有指引方向的关键意义。

关键词: 水利工程; 自动化控制; 应用趋势

1 电气自动化在水利工程中的应用价值

科技的进展, 电气自动化技术运用领域也愈来愈广泛, 我们较为熟知的就是该技术运用于城市公共交通、铁路建设等领域, 由于电气自动化工程技术中结合了计算机, 电子的科技技术和网络科学技术, 使将电气自动化工程技术运用于水利工程中所可以实现的优越性也就越来越突出。由于在以往的传统式水利操作方式中, 大部分操作都依赖人工进行, 对自然资源的使用率也相对较少, 同时也影响了世界水利工程技术和中国水利行业的发展趋势, 在将水电智能化技术运用起来以后, 就能够彻底改变以往的操作管理模式, 大大增强了对自然资源的使用效益, 同时也使水利发展更进一步^[1]。在将电气智能化技术运用于水利工程中时, 还可以进行对水利中计算机技术以及各种设施运行过程的智能化管理, 在很大程度上减少了对人力的依赖性。此外, 可以利用智能化信息技术对水利工程的整体运作过程实施监视和管理, 可以自动诊断水利运作中发生的故障, 并根据所规定的处理程序, 以智能化方式启动水利工程管理中的备用设备, 保障水利工程有更强的工作效率, 同时也降低了设备故障对工程运行的影响。

2 电气自动化在水利工程中的应用表现

2.1 科学设计

在信息技术的推动下, 电力智能化技术的日益完善, 给水利开发带来了持续发展, 这也将意味着水利领域使用到的新型技术和前沿技术日益丰富。不过根据目前实际工作的发展, 在许多自动化元器件的使用稳定性方面都还没有满足一定要求, 比如说新发生的元器件使用的时候稳定性不好, 准确度也不够等, 这些在一定意义上对水利开发来说非常不便, 而且一旦无法进行将元器件的灵敏度与精确度提高, 就可能导致对水利智能化控制, 从而无法满足

一定要求。所以, 为了保证水利的平稳开发, 就必须加强对电气智能化的应用, 使其元器件产品更能适应自动化工作的新发展条件, 比如在水利水电项目中, 一些水电站就引进了轴流转浆的水轮机^[2]。尽管经济效益大有提高, 但在实际的操作过程中, 运行数据和厂商所给出的技术运行数据之间存在着较大差距, 造成了在现场运行中的不少问题和困难, 因此面对这些情况工作人员就必须加强对技术方面的深入研究, 同时还应更加提高技术装备, 通过对各运行参数的分析与掌握构建相应的模型与曲线, 联合PLC技术发挥该设备的最大优势。

2.2 智能控制

电气自动化技术在水利运用时, 最重要的特点是可以进行对机械设备的智能管理, 以计算机技术为基础, 通过对有关命令的下达, 就可以保证水利中机器设备在无人化条件下自动工作, 比如对电气设备的关机、停止等。当电力自动化技术运用于水利工程中时, 可以根据工程使用以及机械设备运转中的电能损耗, 适当调节发电机状态的调节, 使机械无用工, 既保证了水利的各设施有正常的使用功能发挥, 同时又降低了机械设备运转中损失的电能资源, 对工业效益提高和水利的节约建设具有很大意义。此外, 当水利工程正常运营时一旦发生了运营事件, 电气自动化控制系统就可以对相关的机械设备进行断开处理, 比如发电机、拦污闸门等装置, 从而确保了水利工程中的各机械设备运行安全^[3]。

2.3 动态监测

水利工程运行系统相对复杂, 涉及到相当多的机械设备, 如果在工作中某一个环节发生了问题, 就可能危及到整个水利的正常运营和管理, 再把电力监控手段运用于工程建设中, 是可以达到对整个水利运营工作的动态监督。可以利用该技术手段, 对机械设备操作及其线路

进行智能检测和保护,把各种资料和数据及时传送到检测终端,一旦出现了问题就给出预警提示,在系统设定范围以内,可以自动采取智能处理方法,从而降低了机械设备受到的不良影响。在一般情况下,水利的机械设备运行需要24小时工作,如果仅仅通过人工进行并没有取得效果,但是通过电力自动化的运用就能够对机械设备实现正常运营的自动监控,从而降低了机械人力资源的运行压力。工作人员还可以根据电气自动化技术的特性对所传输到的数据进行即时反馈,结合警报进行相应的处置措施,制定精准的找出不同设备的故障点,在第一时间内实现对设备维修,减轻企业受到的损失^[4]。

2.4 优化故障维修

因为技术的提高,所以电气智能化技术的优点就更加突出,在高新技术蓬勃发展的背景下,人们对工程管理自动化技术的关注程度也在日益增加,当人们运用该技术实施管理时,各类工程管理系统的工作效能将得以提高,对工程建设起了促进作用而更为显著。智能化科技在进步,也促进水利设备进步发展,尤其是设备故障维护中,可以给维护技术人员提供多种维护数据,以保证维护的品质。

3 利工程自动化控制的应用趋势

3.1 水利工程自动化建设的新技术

3.1.1 数据库技术

数据库用于实现信息数据的管理,包含了信息数据的输入输出、存储、运算等方面的功能,数据库技术的应用是现代水利工程自动化建设中的关键技术之一,通过多点数据信息的分布式共享,实现了对水利工程系统的整体管理^[5]。

3.1.2 视频监控技术

视频监控技术实现了对重点设备以及远程场所的无人化值守与即时监视,利用摄像机或视频采集设备对关键设备等的监控,对监测设备的实际状况进行动态性的追踪,以便于第一时间找到存在的问题,并制定处理方法。

3.1.3 空间信息技术

航空信息包括可卫星定位系统、飞机航天遥感监测、地理信息与卫星通信技术,可以实现对空间数据的获取、更新、研究和管理,为水利工程有关学科的研究奠定坚实的基础和有力的支持。

3.2 水利工程自动化控制的应用趋势

3.2.1 大数据技术的应用

随着信息技术的发展,大数据作为新的信息处理技术,通过随数据信息收集并进行统计分析等相关数据管

理运算技术,能够为决策的制定提供科学的支持。将大数据技术应用到水利工程自动化控制之中,通过对水利工程运行过程中的相关数据的收集和汇总分析,实现对水利系统的动态分析和运行状况的预测,能够有效的做到预防水利工程事故,防治自然灾害的作用,提升自动控制系统的的核心水平和智能化程度,能够有效提升自动控制系统的效率。

3.2.2 人工智能的应用

人工智能是整个时代发展的潮流和趋势,在计算机信息技术融合到自动化控制之中后,人工智能的应用已经有了充足的基础。通过人工智能的应用,水利工程自动化控制系统将会更加智能化,控制系统通过直接调用水利工程运行的相关数据进行进行分析之后,发现潜在的隐患并进行报警,相对于人工排查的方式,使水利工程的控制更加的智能和简单,可以极大的降低水利工程管理控制的成本,使整个水利工程项目更加的具有经济性。

3.2.3 5G技术的应用

新一代的移动通信技术具有传输速度快、数据信号延迟低等优点,5G技术在水利工程自动化控制系统中的应用,不仅能够有效的提升自动化控制的效率,还能更加广阔的实现自动化控制的可视化,如视频监控系统数据传输将会更加清晰和快速,应用也会更加广泛。

3.2.4 云技术的应用

云技术包括云存储和云计算两个方面,它们在水利工程自动化控制中的应用将会进一步提升其自动化的水平,云存储不仅实现了自动化控制的中心管理化,实现对信息数据的统一管理,还能避免单个水利工程项目单独建立数据存储库造成的浪费;而云计算则可充分的实现运算资源的合理调配,降低了对水利工程自动化控制信息设备的需求,降低对成本的需求,进一步提升水利工程自动化控制的经济效益。

4 促进水利工程自动化控制的应用趋势

4.1 科学运用资金

当信息自动化工程技术和水利水电工程技术融合后,资金的支持应该将主要放到科技研究和设备创新上,实现资本的合理配置。因此,建设工程造价时除相关设备的总成本计算,还要考虑信息自动化技术设备的合理利用方法所能为工程总体成本节约的投资总额。所以,工程管理者要深入了解信息自动化技术设备的实质价值与合理利用方法,以从最低的投资中成就最大的预期经济效益。同时,由于科技也是在不断更新发展中的,所以研究资本的运用预留已经刻不容缓。管理者们应该在宏观视野的基础上,科学配比研究资本的合理运用。

4.2 完善信息系统安全建设

提高水利自控系统的安全,要从科学技术层面出发,依靠信息技术来提高整个水利自控系统的安全,并建立起安全管理系统的科学技术系统。第一,要构建起安全管理体系,借助安全软件,强化对整个智能化管理系统的监视,并建立起安全防火墙;依托国家信息安全管理体系,对重大信息安全问题进行了锁定,并采取相应的安全措施进行了预防。其次,要建立健全信息监测制度,在平时的系统管理工作中,要抓好信息管理与检测工作,并积极推进信息保密和防范的管理工作,同时做好信息检测、监控与预防。级别保护标准作为对网络安全系统分级分类保护的一个国际标准,更有利于进一步完善网络安全立法与规范制度,提高网络系统安全防护的整体性、针对性与时效性有着十分重大的作用。目前,《信息安全技术网络安全等级保护》已相应增加工业控制系统的安全扩展要求,网络安全等级保护工作包括定级、备案、建设整改、等级测评、监督检查五个阶段,按照《信息系统安全等级保护基本要求》的标准实现各种安全要求,并设置技术安全机构,建立和严格执行技术安全管理体系。

4.3 改变传统观念,学习坚持以计算机为主要设备的管理模式

我们在长时间的操作中产生概念,不少人的旧思是以为常规仪器的数据测量更准确,控制系统比不上手动来的快,而不知电脑是一种媒介,能够携带大量信息,管理多个信息系统,在的数据管理中,更具有无人可及的实效性和精确度。所以,为了扭转传统观念,学习利用科技方法的工作方法显得尤为重要,它对现代化的建立起了积极的影响。

4.4 区块链应用

区块链,从本质上来说,是一种技术信息,它具备不可篡改、全程留痕、真实透明的基本特性,这些基本特性也对实现水利工程自动化控制系统工作带来了很大的帮助,为区块链技术和水利工程自动化的合作,打下了基石。信息化的高速发展所带动行业也都获得了迅速的发展,目前水利工程自动化控制技术已经在工程进行了较深入的普及与推广,在未来,水利智能化技术将获得进一步提升,全面收集水利基础设施的运营信息,利用5G、微波与通讯技术的实时检测控制设施系统中,利用大数据分析和人工智能技术分析信息并预判未来,

同时通过区块链、加密算法等技术手段提高安全防护,对信息的应用能力和与其他技术的整合能力也将获得更迅速的提升,以便有效地充分发挥信息水利工程的巨大功能,从而促进社会经济更好的增长。

4.5 加速推进信息系统的安全建设

政府相关主管部门必须加强立法建设,加大对信息化犯罪行为的惩处力度,从立法方面对信息系统的安全性加以保障。各水利主管单位不但要注重科技,更要注重管理水平;不但要注重工程,更要注重安全,逐渐建立以"保密和防护、测评与管理"以及"检查和管理"为基本架构的信息技术与安全管理体系,通过运用信息技术和管理二个手段,使中国水利工程公司在信息系统风险预防的能力上可以提高到新的台阶。具体内容包括建立规范的数据资料保护措施、制定完善的内容控制措施和建立规范的系统加密方法等。

结语

水利工程智能化是水利信息化的主要表现形式与技术手段,而水利工程信息化建设也是当前中国水利工程行业的主要趋势。当前,世界水资源分配不均、水资源紧缺现象正愈演愈烈。人们通过水利工程等智能化信息技术对水利工程的数据信息进行了分类,以实现更科学地使用水资源,是可以缓解水资源紧张的有效措施之一。水利工程信息化离不开科技数据的支撑,通过水利工程信息化技术可以高效解决水利工程发展理念和实际的联系,为国家水利资源开发利用的合理研究、运用提供有效的信息支撑。使国家水利工程自动化与信息化科学技术进一步发挥功效,提高了国家在水利工程行业的综合管理能力,推动国家水利工程行业快速发展。

参考文献

- [1] 苗扬.解读水利工程自动化控制应用趋势[J].水利科技与经济,2021(02):250-251.
- [2] 徐春雨.信息自动化技术在水利水电工程建设中的应用[J].黑龙江水利科技,2021,49(07):187-188.
- [3] 高兴.对水利信息化和自动化建设的研究[J].珠江水运,2021(11):21-23.
- [4] 郑会耀.水利工程自动化控制应用趋势[J].长江技术经济,2021(S2):44-46.
- [5] 基于水利工程的电气自动化技术应用现状及改进策略[J].卢大川.电子测试.2019(09)