

大数据技术在水电站运行管理中的应用

周永贵

(广东水电云南投资有限公司, 云南 红河 661100)

摘要:现阶段传统的水电站运行管理模式已不适应水电站的运行,尤其是在数据收集工作增加和劳动力欠缺的情况下,升级其运行管理模式刻不容缓,因此,大数据的应用优化了在水电站运行管理中的问题,远程自动控制、自动预警等简化了人工的工作难度和工作压力,数据采集、智能分析和网络通信技术使得水电站运行管理水平不断提高,为我国水电站平稳输送能源,安全运行提供了重要的保障。主要针对大数据技术在水电站运行管理中的优势和应用进行简要探讨,其主要目的是通过对大数据的相关分析,提高我国水电站运行管理水平,并以期为此类问题提供参考和借鉴。

关键词:大数据;水电站运行管理;应用

中图分类号:TV737

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)16-0022-03

0 引言

随着时代的不断发展和第三次工业革命的席卷,我国现今已经进入大数据时代,大数据被应用于各行各业并产生着积极的影响,尤其是在水电站运行管理中发挥着重要的作用。水电站的建设优化了水资源的利用,通过水资源进行发电,实现了双向共赢,不仅发挥了水力资源的价值,减少资源浪费还满足了社会日益增长的对电力资源的需求,具有经济价值和社会价值。

当前,水电站的运行特点和对运行过程中的控制要求,使得水电站传统的控制技术难以满足现阶段的控制目标,进而影响其控制效果。因此,根据现阶段水电站运行管理中对控制难度和对控制技术的相关需求,远程控制技术成为解决目前运行困局的重要措施,尤其是在大数据的应用使得水电站运行管理实现远程控制成为可能,降低了水电站控制难度、减少水电站的控制成本,解决了对人工数量的限制,实现自动预警,使水电站在运行管理中取得技术支撑,全面提高了水电站的控制效果,直接影响水电站的运行管理,推动我国水电站行业的可持续发展。

1 大数据概念

大数据(big data),又被称为巨量资料,其涉及的资料数量大却无法通过主流软件工具在一定时间内进行提取、管理、处理、整理之后为企业的经营决策提供科学的数据支持。大数据在运行时需要采用分布式架构,依托云计算进行分布式的处理。大数据概念如图1所示。

大数据一般包括结构化、半结构化和非结构化数据(主要部分)。大数据是第三次工业革命下的产物,也是时代进步的特征,根据相关调查发现,大数据在各行



图1 大数据概念

业广泛应用,其中大部分的企业都使用非结构化数据来对企业进行管理升级,使得企业为社会发展创造更大的价值。

大数据的时代发展背景下,信息数据在进行着不断的传输、分析,分类,其具有的大量性、快速性、多样性使得其应用价值越来越高。对于大数据的系统认知,一般从以下3个层面来看。

1.1 理论层面

理论是进行认知的基础,也是认同和进行传输的必经途径。深层次大数据的定义和特征是洞悉大数据发展,深入探讨和科学利用大数据的重要基线。

1.2 技术层面

无论是云计算、分布式处理技术,还是储存技术和感知技术等都是体现大数据价值的手段,直观展示了大数据的采集、处理、储存以及形成结果的过程,是大数据得以被应用和发展的基石。

1.3 实践层面

大数据的终极价值是通过实践(互联网的大数据,

政府的大数据,企业的大数据和个人的大数据)得以被体现的。

随着社会经济的不断发展,开放性越来越高,世界各国的联系更加密切,信息流通是时代高速发展的重要环节,大数据在此时应运而生。大数据的价值不在于“大”而在于其作用,其价值主要通过以下4个方面被体现:①企业通过大数据能够为消费者提供精确营销。②中小微企业能够通过大数据进行企业转型。③企业利用大数据能够及时、准确地获取信息,与时俱进,提高企业的市场竞争力。④大数据能够为企业的管理工作提供数据参考,优化管理模式,进行科学化管理工作^[4]。

因此,大数据的应用能够优化对信息数据记录储存时间较短,数据储存小等纸质信息的弊端,减少信息丢失等工作失误的发生。大数据被应用与水电站管理工作中,能够对水电站中产生的信息数据进行准确的整合和分类,提高工作人员的工作效率,促进水电站工作安全、高效的开展。

2 水电站运行管理工作存在的问题

随着我国市场经济的不断发展,对能源的需求不断增长,水电站的建设在一定程度上缓解了我国对于水电能源日益增长的需求。但随着近些年我国对于水电行业进行的改革,传统的水电站运行管理体系已经不适合现今水电行业发展,甚至在其安全生产上产生了制约作用。

2.1 缺乏合理的巡查和维修制度

缺乏巡查和维修制度是制约水电站运行管理工作开展的重要因素,缺乏具体的标准体系,使得在日常工作中难以及时发现设备问题,无法掌握控制设备运行状态,阻碍水电站日常工作。

2.2 监察力度不足

根据相关调查显示,我国水电站在监控和管理上不完善,使得水电站监察力度不足,对于数据的记录工作不能够及时、准确进行收集,阻碍水电站运行管理工作的开展。

3 大数据在水电站管理工作中的应用价值与应用实践

3.1 大数据技术的应用对水电站运行管理产生的积极影响

3.1.1 实现了远程自动控制

大数据应用于水电站运行管理中有利于水电站构建智能化控制系统,实现水电站管理工作的远程自动控制。智能化系统能够优化控制距离短和现场控制难度大的问题,在控制管理过程中通过远程监控、远程预

警等方式实现远程控制,大幅度提高了控制效果。通过构建远程控制中心将水电站运行的基础信息数据(设备信息、控制信息以及水位信息等)利用信息采集系统(传感器)传输到中央控制中心,之后再由中央控制中心对水电站的运行设备和阀门等进行远程操控,以此来优化水电站因距离因素带来的控制难题,尤其是在水电站缺乏控制人员的情况下,仍然能够保障水电站的正常、平稳运行^[5]。

在现代化的水电运行管理过程中,流域管理和区域集中管理为主要的特点。在这种管理控制模式下大数据在其中发挥的作用是巨大的,大数据的应用能够使得专业的工程师在后台实现对多个水电站,不同机型进行技术分析,及时发现问题并且解决问题,工作效率得到一定程度的提高。大数据的应用提高了现代化水电运行管理的效率和质量,加强了智能化水电站的建设,更好适应现阶段的社会需求和行业发展需求。

3.1.2 有利于降低对水电站运行的控制难度

在水电站的运行管理中,精确的控制是保障水电站安全运行的重要因素。但是在实际的控制管理工作中,一方面现场操控设备的控制难度较大且精确控制设备的方式难以被实现,另一方面进行现场控制对于控制人员的安全也有威胁,因此,控制一直是传统的水电站运行管理工作中的重难点。随着大数据的应用,使得远程控制成为可能,水电站在设备运行中结合大数据构建出完善的自动控制系统,提高了控制的有效性、精确度,提高了控制的效益和控制人员的安全性,有效解决了控制管理工作中出现的一系列问题,降低控制工作的难度,是现在科学技术与行业发展的完美结合,推动了水电站工作的平稳开展。

3.1.3 有效节约了控制成本

与传统的水电站控制方式相比较,大数据应用在水电站控制管理中有效节约了控制成本,尤其是远程控制,节约了人力资源,打破了传统工作中因劳动力数量带来的工作限制。根据对目前的水电站运行管理工作调查得知,目前主要采用两种运行管理系统:①采用轮换倒班的方式,两人一班对水电站设备的运行数据信息和预警信息数据进行记录,同时利用中央控制室采取适当的控制措施来增强控制效果,优化系统控制问题。②利用大数据构建智能控制系统来进行信息数据的自动收集和分析工作,设定异常数据触发预警机制,之后再由操作人员根据相关信息数据对系统运行进行相关调整和干预,以保障系统运行的安全性和正常性。通过大数据构建的管理体系,极大地节约了人力成本和控制成本,有利于增加企业效益^[6]。

3.2 大数据技术与数字化在水电站运行管理中的具体应用

3.2.1 大数据在数据库层面的应用

在水电站的日常运行管理工作中，需要对其运行信息进行分析来确定其获取数据的特点，之后根据系统运行的要求建立自动运行模型来对系统的运行进行优化。大数据的应用能够构建系统数据自动收集系统，建立一个专门的收集、记录和储存水电站运行数据的数据库，对相关数据的运行规律进行记录和分析，以此提高水电站控制效果和优化控制模型。大数据应用于数据库层面，依据水电站运行管理的难度和对控制系统的要求，通过远程控制等技术手段来解决其运行管理中系统应用的实际问题，保障系统在水电站的运行管理中的平稳性和可持续性。

3.2.2 在智能运行层面的应用

大数据在智能运行层面的应用是重要的技术支撑，对水电站的运行工作产生重要的影响，简而言之，水电站运行管理离不开智能系统的参与。大数据的应用为智能系统的构建提供了技术上的帮助，首先是在功能设定和应用上使得其系统更加贴合水电站的运行管理目标，同时有利于降低水电站的运行管理难度，使得水电站在运行控制中远程控制成为可能。其次，智能控制系统能够对整个系统进行功能上的调节，充分满足系统应用上的要求，使得系统在具体应用方面实现其安全平稳运行的目标。总而言之，大数据在智能运行层面的应用在运行管理工作中是极具代表性的，不仅解决了系统在应用方面的难题，还使得系统应用更加贴合水电站管理工作的相关要求，优化其运行管理功能，保障了系统在运行方面符合相关标准^[4]。

3.2.3 在智能报警和预警方面的应用

在水电站运行管理工作中需要对水位线的变化进行相关数据记录和预警，首先是在水位线超过规定标准时，应及时进行泄洪或是采用水位调剂等方式进行水位线的降低，以此避免水位过高给水电站的坝体带来的影响。其次，在水电站发电蓄水期间也要做好相关水位线的记录工作，及时对水位线进行观察，在水位线达到相关标准后才能够进行下一步的系统操作。传统的记录工作中，因人力观察不到位而对其水电站发电和安全方面产生威胁，进而对水电站运行产生影响，而大数据的应用，能够及时获取水位信息，实现系统智能报警和水位预警，及时进行信息的记录，实现全天不间断的观察，优化了人力观测的局限性，使得水电站系统端升级和系统应用都达到相关标准，为水电站的安全运行提供保障^[5]。

3.2.4 大数据在设备检修方面的应用

利用大数据技术构建水电站智能化的检修平台，及时进行设备维护保养和维修情况详细信息的记录，检修平台能够根据这些信息对设备进行固定周期的诊断工作，进而判断设备运行的健康状况。智能检修平台能够及时对设备运行状况做出提示或者预警，使得工程师能够及时发现设备问题并且精准进行维修。

智能检修平台是水电站在现代化发展过程中对一种新的检修模式的探索，在这种检修平台的支持下，可根据设备当前实际的运行状况，通过先进的状态在线监测、可靠性评价以及寿命预测手段，综合设备的各种参数、状态信息，利用大数据分析系统进行分析、判断设备的真实状态，识别故障早期征兆，对故障部位及其严重程度、故障发展趋势做出判断，并根据分析诊断的结果在设备性能下降到一定程度或故障将要发生前进行维修，与传统的定期检修相比更科学、更有效、且节约大量的人力、物力^[6]。

4 结语

总而言之，大数据应用于水电站运行管理是时代发展的要求也是增强行业竞争力的需求。通过大数据技术水电站在运行管理中能够构建智能控制系统，为水电站的运行管理提供技术支持，降低了系统控制难度，有利于系统升级提高其控制水平，发挥系统在运行控制中的最大优势，推动水电站在技术层面的科学升级优化，推动我国水电站行业可持续发展，更好地满足社会需求。

参考文献

- [1] 王仲.基于大数据技术的水电站运行管理分析[J].信息记录材料, 2019, 20(12): 153-155.
- [2] 赵光宇.数字化在水电站运行管理中的应用[J].水电站机电技术, 2019, 42(5): 33-35, 42.
- [3] 葛锦程.浅析小型水电站管理水平的提升路径[J].山西农经, 2018(20): 126.
- [4] 赵海娟.大数据下的水电站运行管理措施研究[J].科学与信息化, 2020(30): 176.
- [5] 陈阳.浅析大数据下的水电站运行管理工作[J].科技风, 2017(20): 153, 169.
- [6] 严文锋, 傅朝灵, 胡向阳, 等.对基于大数据技术的水电站运行管理研究[J].中国战略新兴产业, 2020(28): 166.

作者简介:周永贵(1984—),男,汉族,贵州镇远人,大专,工程师,主要从事电站的发电运行管理、检修管理、电力营销管理工作。