

关于智能抽水蓄能电站工程的数据中心建设探讨

王双进

(南水北调中线干线工程建设管理局河南分局, 河南省郑州市 邮编450000)

摘要: 本文从智能抽水蓄能电站工程相关概念入手, 讨论工程数据中心架构, 阐述智能抽水蓄能电站工程数据中心建设规划设计管理, 最后分析工程建设管理与运维管理, 希望通过相关分析可以促进抽水蓄能电站的智能化和数字化发展。

关键词: 智能抽水蓄能电站工程; 数据中心; 建设

中图分类号:

文献标识码:

随着大数据技术的不断发展, 如今的水利工程在智能化技术的支持下极大的促进了水利改革与发展, 让先进实用技术成果得到了推广, 使得诸多水利科技成果转化为现实生产力。智能抽水蓄能电站工程的出现有效避免了抽水蓄能电站信息孤岛问题、业务系统融合能力不足问题和基础建设重复投资问题。

1 研究背景

早在2016年, 国务院办公厅印发了《关于印发促进科技成果转化行动方案的通知》, 这一精神得到了水利部门积极响应, 水库大坝新技术研讨会也在定位举办, 各地通过多项水利水电建设项目满足了发电、防洪、灌溉等需要。在2018年中国电建与国网新源就联合召开了数字化智能型抽水蓄能电站的会议, 对我国抽水蓄能电站设计、施工、运行的整个生命周期内建设管理提供了新的思路, 也为数字化智能型电站建设提供了重要指导。抽水蓄能电站建设是近年来水利事业发展关注的重要项目, 在信息技术的支持下, 抽水蓄能电站也在加快数字化建设, 但是对于信息化建设的规划层面还存在诸多问题, 所以要想实现数字化、信息化和智能化的建设, 要先解决数据问题, 满足其共享整合等要求, 如何处理设计阶段的数据变化问题、施工阶段的系统管理问题是重要内容[1]。

2 智能抽水蓄能电站工程概况

在国家大力建设智能电网的背景下, 大量的新能源开始用于智能电网的开发, 抽水蓄能是广泛利用在啊电力系统的储能技术, 在电网调峰调频、黑启动、事故备用等方面作用显著。此外, 智能抽水蓄能电站可以消除风能、太阳能对电网的影响, 满足新能源发电的稳定输出, 进而实现新能源的可持续发展, 可以对可再生能源并网接入问题, 提升能源利用率。智能抽水蓄能电站工程可以实现调速系统的智能化、励磁系统的智能化。

3 工程数据中心架构

在智能抽水蓄能电站工程中, 数据中心以分布式数据库、分布式存储和高性能的三维引擎作为技术支撑, 满足了非机构数据转化和百太量结构的数据存储, 也实现了工程建设模型和地理信息模型的可视化需要。从数据的存储种类上分析, 良好的适应性是工程数据中心的一大特点, 这样就更容易满足不同数据类型的存储需要。工程数据中心发挥着基础性平台的作用, 可以提供完

收稿日期:

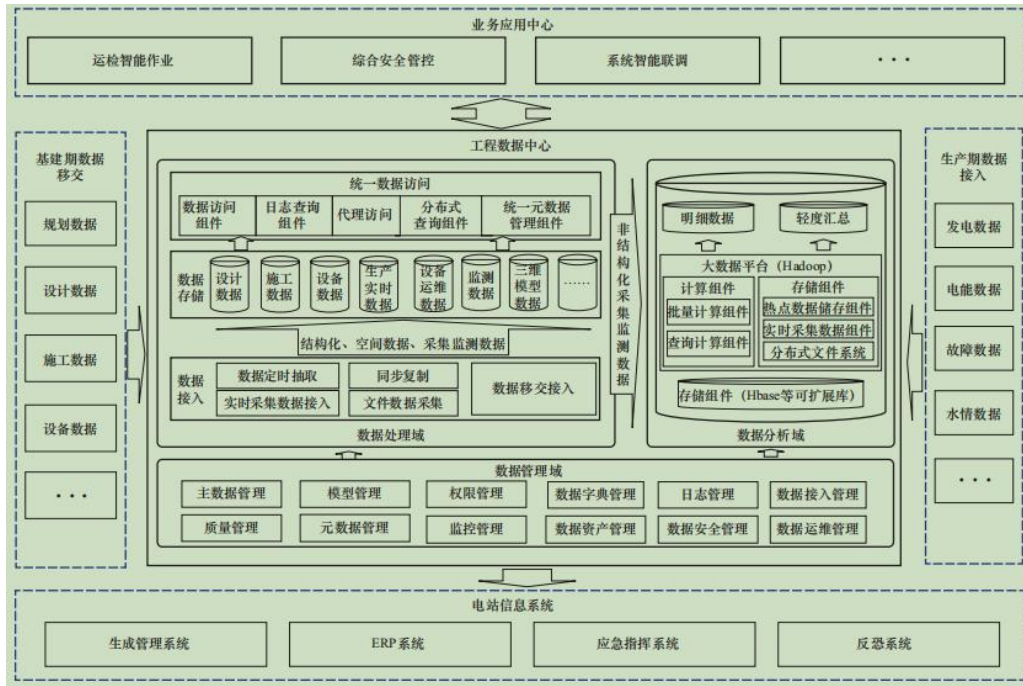
作者简介: 王双进(1984-), 男, 河南省焦作市, 工程师, 本科生, 主要从事水利工程安全监测和输水运行管理工作。

E-mail:956547308@qq.com

善的数据访问接口，展示出数据组件服务[2]。

3.1 整体框架

智能化抽水蓄能电站工程的数据中心可以为电站规划、基础建设、生产运营等不同阶段提供数据的介入和移交，然后对电站信息系统管理提供数据支持和应用服务。在数据处理环节，始终根据国网新源控股有限公司的数据框架和数据模型要求，进而实现数据的融合与共享，为电站应用中心建设提供支持。数据分析可以为数据平台提供的组件包括：大数据计算组件、明细数据汇总、存储组件、轻度数据汇总。数据管理域可以对数据存储以及进行标准化的约束，统一管控数据接入、数据资产、数据安全。整体框架如图一：



图一：工程数据中心整体框架

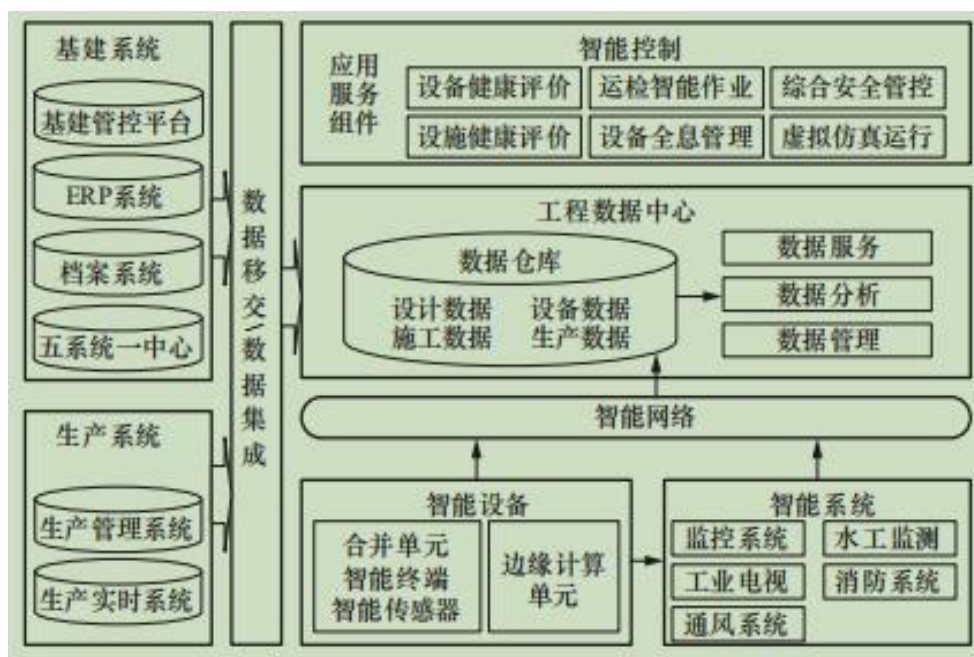
3.2 功能

智能抽水蓄能电站在建设上要以电站的数字化建设为基础，将信息模型作为载体，借助信息编码和分类，然后打造出符合智能控制要求的应用服务组件，最终满足电站的智能化管理需要，工程数据中心结构如图二：

收稿日期：

作者简介：王双进（1984-），男，河南省焦作市，工程师，本科生，主要从事水利工程安全监测和输水运行管理工作。

E_mail:956547308@qq.com



图二：智能抽水蓄能电站总体功能结构图

工程数据中心可以为建立统一的工程数据化标准体系提供支持，满足数据即时、全过程的搜集和存储，同时数据中心可以根据工程全息数字化模型实现抽水蓄能电站的数字化综合利用，提供海量的数据服务。工程数据中心具体作用如下：

首先，可以进行数据的收集和存储。对全部的共享数据资源进行存储，借助网络技术、集群应用、分布式存储系统把网络中大量的、不同的数据进行存储，然后在不同的软件支持下满足协同工作的需要，可以对外提供业务访问和数据存储的作用。此外，在系统的支持下可以实现工程整个阶段数据的差异化利用和进一步扩展，之后对这些数据资源进行统一维护[3]。

其次，可以进行数据交换。在和外部数据交换的过程中，主要是在工程数据中心下统一操作，具体说来是对同一数据模型实现多个元素、多种数据的交换和共享，其中包括：工程基本信息、模型属性、过程信息、实时数据、关联图档，之后打造出效率高的数据交换体系。

最后，可以提供数据服务。在工程数据中心下，依托成熟、先进的技术打造出标准化的管理框架，在满足向工程数据中心提供数据支持的同时，还提供了诸多高质量的服务，以此满足外部系统的应用扩展。主要的数据库发布包括：数字化模型、地理信息、工程信息、工程文档，这些数据接口和服务可以让数据增值；在数据的应用发布上包括：模型的数字化浏览、工程三维可视化的GIS，其主要作用在于可以满足外部的系统调用和集成；对于扩展开发来说主要包括为数据中心提供开发的应用接口，进而满足系统的专项拓展需求。

3.3 建设流程

工程数据中心建设是国家电网新能源数字化建设和智能化建设的重要部分，在工程数据中心的建设中要严格按照国网新源控股有限公司的数据标准开展数据的管理、存储和利用工作，这样就为数据的共享和交互提供了条件。对于数据的存储来说，在工程数据中心更加对设备数据和现场施工作业数据加强管理，具体到数据应用环节，可以把数据传递到电站的生产过程中。

从以上分析可以发现，对电站前期的数据进行规划和设计，包括基础建设阶段的施工、设备数据和资料的整理都需要建立可以覆盖设计、施工以及生产等环节的智能化电站数据管理中心，具体的建设流程如下：

首先，需要结合实际情况，打造出满足企业实际发展需要的智能化电站技术标准体系，具体

收稿日期：

作者简介：王双进（1984-），男，河南省焦作市，工程师，本科生，主要从事水利工程安全监测和输水运行管理工作。
E_mail:956547308@qq.com

说来涵盖了工程信息模型交付标准、工程数据描述标准、工程数据集成与交付技术规程,在该技术系统下可以保证智能抽水蓄能电站整个运行周期的数字化管理支持[4]。

其次,在智能抽水蓄能电站的一体化管理模式下,可以构建出支持整个建设周期的数字化信息平台,其中包括了信息采集、储存、共享、分析,在设备支持上主要是数据结构与基础框架、工程数据中心服务器软硬件平台以及工程数据中心。

再次,在基础建设阶段,通过对数字化移交平台的打造,可以对设计、施工的数据在设备支持下进行采集,然后借助数字化移交平台,让工程的交付实现数字化。

抽水蓄能电站的主要机电设备供应商数据需要进行采集和存储,关键内容包括设备设计的关键参数、设备的三维模型参数,在实现和设备供应商的数据融合后可以对设备进行三维状态的展示。

把是变电站基础建设的五防系统、智能管控系统等建设过程的系统数据根据统一标准进行集成,然后上传到数据中心,之后利用国网SG-CIM4.0模型构建模型和实现数据关联,进而实现三维信息模型、业务数据、设备属性等信息的关联和共享。

最后,根据现场服务总线以及消息中间件,打造出数据共享和服务系统,达到电站工程的数据互联互通和对外服务,进而加快企业的智慧型数据管理服务建设。

4 智能抽水蓄能电站工程数据中心建设规划设计管理

规划和建设方面主要体现在智能化和数字化,这是智能抽水蓄能电站工程数据中心建设的主要特点,具体表现为以下五个方面:

首先,要侧重提升电站的数字化水平,通过这一举措可以避免存信息孤岛问题,方法为实现整个电站的互动化数据传输、设备网络的数字化传递以及一体化的生产数据信息平台打造。

其次,需要侧重实现设备的智能化发展,对信息通信技术和电站自动化技术的利用,可以让设备具有执行没能力和良好的思维能力。

再次,需要加强电站的智能化水平,在设备智能化和电站数字化的基础上,让大数据技术发挥出优势作用,实现对生产数据的深入挖掘,进而让电站具有智能分析和智能控制能力。

最后,需要对水电管理方法变革,在智能化设备的利用下可以避免对人力资源的依赖,为电站的改革发展提供条件。

在智能化的设备、系统、控制、分析下可以实现电站性能的极大提升,其中智能设备可以进行实时分析,可以对故障进行诊断;智能系统可以对动态参数进行优化,推送器维修和保养信息;智能控制可以实现数字化模型和物理电站的同步运行,让电网和电站实现联动;智能分析可以兼顾到电站的运行和维护需要,提供更加智能化的决策。

5 工程建设管理与运维管理

5.1 建设管理

在电站建设环节,施工单位要结合设计信息模型创建施工模型,进而辅助土建施工和机电设备安装,同时可以对施工工艺进行模拟,对施工问题进行数字化跟踪。对于施工资料的管理来说,施工单位要对数字化交付手段进行利用,实现对施工资料的数字化管理,同时在施工期间还要对施工资料进行数字化的管理,以及利用信息平台对施工单位、施工进度、施工质量等统筹管理[5]。

在设备调试环节,首先需要在安装智能设备之后进行智能控制实验和互操作特性实验。其次需要进行网源头协调性评估和在不同条件下进行测试。

在竣工验收环节,主要对智能系统、智能网络、智能设备进行验收,出具一致性测试报告。同时还要检查技术文件和设备配置,对设计、操作和维护的文档进行完整性检测,分析其中存在

收稿日期:

作者简介:王双进(1984-),男,河南省焦作市,工程师,本科生,主要从事水利工程安全监测和输水运行管理工作。
E_mail:956547308@qq.com

的问题，满足系统完善的要求。

5.2 运维管理

运营和维护管理是智能抽水蓄能电站定期进行智能网络、智能设备和智能系统的检测，具体需要满足以下要求：首先，在开展各项检测的过程中要通过现场检测的方法，如果难以在现场进行检测可以进行实现评估或进行远程操作实验。在智能抽水蓄能电站运营达到1年、连续运行5年后需要至少进行一次对设备、系统和网络的评估，要求的检测期间涵盖全部主设备、智能生产辅助系统。智能抽水蓄能电站的建设会根据新技术、工艺、方法的出现进行评估，进而在此基础上提升电站的数字化建设。在评估期间需要考虑到以下内容：首先要对性能测试、功能验证和专家评审等方法选择利用，并且对经济性、安全性、环保性进行多方面的评估，然后根据有关结果对相关策略进行完善，最终提升数据中心的服务水平[6]。

6 结束语：

综上所述，在信息化智慧型企业、数字化智能型电站的行业背景下，工程数据中心的数字化建设是必然趋势，在智能抽水蓄能电站中数据中心起到了核心作用，可以实现数据资源整合、数据管理、数据应用，让整个生产运营环节更加可靠、经济效益更加显著。建设工程数据中心是复杂的和循序渐进的过程，今后还需要加强有关研究，继续促进我国水利事业的进步。

参考文献：

- [1] 佟德利, 郝峰, 魏春雷, 等. 智能抽水蓄能电站工程数据中心建设研究[J]. 水电与抽水蓄能, 2019(4).
- [2] 侯守伟. 抽水蓄能电站工程建设安全风险管控实效性探析[J]. 项目管理评论, 2018(6).
- [3] 宋旭峰, 马雨峰. 从“区片制”与“架子队”谈起——抽水蓄能电站基建工程管理浅析与思考[J]. 水电与抽水蓄能, 2018, 4(3).
- [4] 王凯, 王小军, 马娜, 等. 基于人工智能的图像识别技术在抽水蓄能电站中的应用研究[J]. 水电与抽水蓄能, 2019(4):18-20.
- [5] 乔天霞, 肖程宸. 基于抽水蓄能电站工程建设管理费费率实测分析[J]. 水利水电工程造价, 2018(4):19-22.
- [6] 林金洪, 黄运龙. 洪屏抽水蓄能电站工程区主要工程地质问题及处理措施[C]2018:572-580.

Discussion on Data Center Construction of Intelligent Pumped Storage Power Station Project

WangShuangjin

(Henan Branch of Construction and Administration Bureau of South-to-North Water Diversion Middle Route Project, Zhengzhou city henan Postcode450000, China)

Abstract: This article starts with the relevant concepts of smart pumped storage power plant engineering, discusses the construction of the engineering data center, explains the planning and design management of the smart pumped storage power plant engineering data center, and finally analyzes the engineering construction management and operation and maintenance management.

Intelligent and digital development of pumped storage power stations.

Keywords: smart pumped storage power station project; data center; construction

收稿日期：

作者简介：王双进（1984-），男，河南省焦作市，工程师，本科生，主要从事水利工程安全监测和输水运行管理工作。
E_mail:956547308@qq.com