



大规模储能电站运行数据收集与分析平台建设

任继明

(濮阳职业技术学院, 河南 濮阳 457000)

摘 要: 大规模储能电站是现代电力系统的重要支撑, 其运行数据的分析整理是电站智能化运维和安全运行的保障。目前, 储能产业正不断向规模化和智能化转变, 运行数据分析平台也在不断升级。本文从储能电站数据收集分析平台的内部结构入手, 对平台建设工作进行综述。本文首先阐述了目前储能电站分析平台的研究趋势, 在此基础上罗列了现阶段平台的关键支撑技术, 最后详细分析了储能电站运行数据收集分析平台的建设结构, 期望可以为后续电站运维效率和安全水平提升, 以及大规模储能电站设计研究提供一定参考。

关键词: 储能电站; 运维; 安全性; 数据

doi: 10.19799/j.cnki.2095-4239.2026.0666

中图分类号: TK 02

文献标志码: A

文章编号: 2095-4239 (2026) 08-3382-03

Construction of a platform for collecting and analyzing operational data of large-scale energy storage power stations

REN Jiming

(Puyang Vocational and Technical College, Puyang 457000, Henan, China)

Abstract: Large-scale energy storage power stations are crucial supports for modern power systems, and the analysis and collation of their operational data serve as the guarantee for intelligent operation and maintenance, as well as safe operation of the power stations. Currently, the energy storage industry is continuously evolving towards scale and intelligence, and operational data analysis platforms are also undergoing continuous upgrades. This study begins with an analysis of the internal structure of the energy storage power station data collection and analysis platform, providing an overview of the platform construction work. Firstly, the study expounds on the current research trends of energy storage power station analysis platforms. Based on this, it lists the key supporting technologies of the platforms at this stage. Finally, it provides a detailed analysis of the construction structure of the energy storage power station operational data collection and analysis platform, hoping to offer insights for improving the efficiency and safety level of subsequent power station operation and maintenance, as well as for the design and research of large-scale energy storage power stations.

Keywords: energy storage power station; operation and maintenance; safety; data

收稿日期: 2026-07-30。

作者简介: 任继明 (1987—), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为信息处理、通信工程等, E-mail: ming616361459@126.com。

引用本文: 任继明. 大规模储能电站运行数据收集与分析平台建设[J]. 储能科学与技术, 2026, 15(8): 3382-3384.

Citation: REN Jiming. Construction of a platform for collecting and analyzing operational data of large-scale energy storage power stations[J]. Energy Storage Science and Technology, 2026, 15(8): 3382-3384.

大规模储能电站运行数据的收集,以及相关分析平台的建设,可以辅助储能电站的日常维护和故障监督工作,是大规模储能电站应用的必需^[1]。而从设计角度来看,当前国内外储能电站数据收集和分析平台的建设主要分为以下几类:一是云端架构,兼顾数据处理与海量存储需求;二是数据标准化建设,用于提高数据质量,打破传统平台的数据孤岛;三是向功能智能化发展,重点研究健康设备和预警设备。对此,本文基于当前大规模储能电站数据平台的设计发展趋势,综述了平台建设核心模块和相关技术,以期助力大规模储能电站的精细化管理和运维工作。

1 储能电站数据分析平台研究趋势

国外储能技术相关的研究起步较早,大规模储能电站建设和后期维护工作体系相对成熟^[2]。目前,国外储能电站数据收集和平台建设的核心宗旨是标准化、智能化和协同化。

而最近几年,国内储能产业规模呈指数级上升,电站建设与电机装机规模也位居世界前列。截至 2025 年底,我国新型储能电机装机量超过 1 亿千瓦,同比增长超过 80%,规模已经正式超越传统的抽水蓄能。国内相关研究机构针对电站储能设备的实际应用情况,从轻量化和高适配角度展开针对性研究。例如我国首个吉瓦时级新型储能安全监测平台已在广东投用,标志着数字化水平实现实质性突破,核心研究趋势体现在以下几个方面:第一是核心技术国产化替代传统国外技术,努力突破传统技术壁垒,提高采集和边缘计算技术先进性;二是优化云端和边云的三级协同架构,用于适配大规模电化学储能电站的实际需求;三是提高数据分析和数据使用性能,构建轻量化的数据模型。

2 平台关键技术支持

2.1 物联网技术

物联网技术主要是端侧数据采集模块和支撑技术,它通过大量的智能化传感设备,构建了设备与终端网络的互联体系,实现全工况下的数据采集与监测。针对大规模储能电站设备较为分散的问题,物联网技术可以扩展成多类型的通信协议(如 Modbus、MQTT、OPC UA 等),可以适配不同的设备,同时不需要进行改造,即可实现数据连入。

同时,物联网智能传感器具有高稳定性和抗干扰能力,针对储能电站复杂的电磁环境,可以精准采集电池电压、电流以及温度等核心参数,确保数据的完整性和准确度。物联网技术的低功耗特征还可以有效缓解采集终端的能耗问题,有效延长相关设备的应用寿命,降低后期运维成本。

2.2 边缘计算

边缘计算技术用于边侧数据的处理和数据中转,在本地数据处理的核心支撑下,通过储能电站的边缘数据节点,部署设备计算工作,同时将部分数据处理的工作下放到边缘侧,解决传统端侧数据太多产生的传输问题。边缘计算设备具有明确的数据处理和缓存分析能力,可以对端侧采集获取的储能数据进行格式转化和数据清理。在筛选出有效真实的数据后,将数据传输到云端,确保安全预警工作的顺利进行。

此外,边缘计算可以实时开启缓存功能,支持断点续传,一旦出现网络延迟等问题,可以支持自动补传,避免数据丢失,提高数据的安全性。

3 储能电站运行数据收集和分析平台结构

3.1 端侧数据采集

端侧数据采集模块是整个数据分析平台的核心,也是信息入口,是平台可以运行的基础保障,直接决定了数据的完整性和时效性。同时,端侧数据采集模块的工作效果,也会影响后续数据处理与数据分析质量。端侧数据采集模块可以直接部署到储能电站设备现场,采用分布式集群部署,不需要额外的设备,根据电站规模直接确定相关单元数据量,实现对电站核心设备的运行覆盖,重点适配多类型多厂家的数据采集服务。

模块的核心采集对象包括多类关键设备和储能系统:第一是电池系统,主要采集信息为电池单体模组电压、电流、温度、SOC 值、SOH 值、内阻和电循环等。上述指标需要覆盖每一个储能单体设备,确保任一设备状态数据都精准可追溯;二是功率转换系统和储能变流器,采集数据类型包括输入电压、变流效率等参数,用于测量储能设备的能量转换效率;三是控制保护系统,用于分析故障报警和保护记录,可以调节电网指令响应数据,提供安全预警数据信息;四是环境控制保护系统,用于

分析储能机房和设备区域的温湿度、粉尘浓度等环境参数。

整个模块支持多类型工业采集协议,设备无需改造,可以有效减少建设成本,配合灵活采集参数,符合储能设备采集需求。

3.2 边侧数据传输与预处理

边侧数据传输和预处理模块主要负责链接端侧和云侧,承担数据中转、筛选和初步处理。重点缓解端侧海量数据传输压力大、格式异构等问题,可以有效保证平台运行。该模块主要放置于电站的边缘节点,需要保证传输和预处理的稳定,一般会进行一体化处理设计,例如设计分别的传输单元和预处理单元,以协同数据高效流转。

数据传输单元需要有线和无线结构融合,延伸出多元化的通信模式。核心关键数据通过光纤优先传输,提高设备稳定性和实时性,同时延迟需要小于 500 ms,非关键数据可以通过物联网无线传输,最大程度降低布线成本。任一单元需要符合数据续传和压缩功能,压缩率需要超过 40%,满足 GWh 电厂的秒级处理需求,同时兼顾数据传输和处理安全,防止数据泄漏篡改。

3.3 云侧数据存储和分析

云侧数据存储与分析模块是平台的核心区域,用于承担大量电力数据,承接深度分析、智能决策等平台任务。这部分内容需要连接云端服务器,一般会采用分布式架构,适应电站的 PB 级数据分析需求。同时还可以融合大数据和人工智能技术,实现一体化管理,构建适应未来集团储能运维需求。

数据存储单元为混合式存储架构,可以兼顾效率安全,内置的关系型数据库可以实时设置设备参数,包括运维记录等结构化数据,保证整个数据平台的一致性和历史记录可追溯。非关系型数据库采用波形结构化数据,提高吞吐量和可扩展性。数据单元采用本地+异地的双层备份模式,在提高存储安全性的前提下,具有一定的数据生命周期管理能力,同时严格划分访问权限,提高数据安全性。

3.4 应用服务模块

应用服务模块是平台数据价值的重要载体,直

接负责对接运维、管理和人员调度工作。整体采用 B/S 架构,支持 Web 端和移动端的访问,同时将分析结果转化为可落地的数据决策指令,提高电站的维护智能化水平。

其核心服务包括以下几类:一是数据的可视化,包括数据采集图表、数据仪表等形式,用于直接呈现电站的运行数据和设备状态,包括预警信息,实现数据精准追溯;二是分级预警,一般可以采用三级预警制度,通过多渠道推送预警信息与处置方案,确保快速响应;三是运维决策支持,自动生成运维建议与检修计划,记录运维过程形成档案,实现预防性运维,降低故障发生率与运维成本。此外,模块具备完善的权限管理与日志管理功能,根据岗位职责分配操作权限,记录用户操作与平台运行日志,保障数据安全与操作规范。

4 结 语

综上所述可以看出,大规模储能电站运行数据的收集和分析整理,是现代智能化电站建设应用和安全维护的重要措施。平台发展符合国内对电力系统智能化、标准化、协同化的研究趋势。未来,可依托技术创新持续优化平台性能,推动数据互联互通,完善智能化分析能力,为大规模储能电站的高质量发展提供更坚实的支撑,助力电力系统的绿色转型与高效运行。

参 考 文 献

- [1] 刘鹏乾,穆颖,徐祯曼,等.数据驱动贝叶斯网络建模的储能电站定量风险评估[J].中国安全生产科学技术,2025,21(10):31-39. DOI:10.11731/j.issn.1673-193x.2025.10.004.
LIU P Q, MU Y, XU Z M, et al. Data-driven Bayesian network modeling for quantitative risk assessment of energy storage power stations[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2025, 21(10): 31-39. DOI:10.11731/j.issn.1673-193x.2025.10.004.
- [2] 唐锋,沈涛,傅宇航,等.基于 IEC 61850 规约的储能电站通信分析与优化[J].电子技术与软件工程,2025,14(3):74-79. DOI:10.12263/ES.2025.03.012.
TANG F, SHEN T, FU Y H, et al. Communication analysis and optimization of IEC 61850 protocol in energy storage power substations[J]. Electronic Technology & Software Engineering, 2025, 14(3): 74-79. DOI:10.12263/ES.2025.03.012.