

新能源电厂智慧运维平台物联网数据资产管理架构研究

陈晓明

(华为技术有限公司)

摘要:本文探讨了新能源电厂智慧运维平台物联网数据资产管理架构的设计方案,着重分析了架构目标及其五个技术层次的设计,包括智能设备层、智能控制层、智能生产监管层、智能管理层和智能决策层。通过多层次的技术集成和数据管理,该平台旨在提升电厂的智能化管理能力,优化运维流程,减少设备故障和停机时间,实现新能源电厂的数字化转型与升级。本文还详细阐述了智慧运维管理平台的价值,涵盖运维模式创新、智能管理决策方案以及多层次联动体系的综合支撑作用。

关键词:智慧运维;新能源电厂;物联网;大数据;智能管理

1 引言

随着新能源行业的快速发展,如何有效管理和优化电厂的运维成为关键挑战。传统的运维模式往往依赖人工操作,效率低下且存在较高的故障风险。为了应对这一问题,智慧运维管理平台应运而生。该平台基于物联网、大数据和人工智能技术,旨在实现对新能源电厂设备的实时监控、数据资产的智能化管理,以及对生产过程的优化调度和决策支持。本文将从架构设计、技术实现及平台价值等多个方面详细探讨了智慧运维管理平台的应用与前景。

2 架构目标

新能源电厂智慧运维平台物联网数据资产管理架构的目标在于通过构建高效的数据管理系统,提升数据的整合、存储、分析及应用能力,支持电厂在运行维护中的智能化决策。该架构旨在实现对海量物联网数据的实时采集与处理,确保数据的安全性、完整性和可靠性。同时,通过引入大数据和人工智能技术,架构可对设备运行状况进行预测性分析,优化运维流程,减少设备故障和停机时间。此外,该架构还注重数据资产的可视化管理,使各层级的运维人员能够清晰掌握设备状态和运行参数,提升工作效率并降低运维成本,最终推动新能源电厂的数字化转型和智能化管理。

3 智慧运维平台技术架构

智慧运维平台的技术架构是新能源电厂实现智能化运维的核心支撑。该架构通过多个层次的技术集成,涵盖了从设备监控到数据分析再到决策支持的全过程。每个层次在平台中的作用各有侧重,相互之间形成有机结合,共同实现对电厂生产、运维和管理的全方位智能化支持。以下是智慧运维平台技术架构的具体分层:

3.1 智能设备层

智能设备层作为数据资产管理的基础,主要负责物联网数据的采集和初步处理。该层的设计包含以下几个方面:

设备物联网化改造:对现有的新能源发电设备进行物联网改造,安装各类传感器、监控器、RFID 标签等设备,实现设备状态、运行数据的实时采集。针对不同设备的特点,选用合适的传感器和传输设备,如温度传感器、压力传感器、振动传感器等。

边缘计算节点布置:在智能设备层设计中,边缘计算节点至关重要。边缘计算节点负责对传感器采集的海

量数据进行初步分析和过滤,将关键数据上传至智能控制层,减少云端计算压力,同时提高数据处理的实时性。

通信协议标准化:采用标准化的物联网通信协议(如 MQTT、CoAP 等),确保不同厂商的设备能够无缝集成,并实现跨平台的数据交互,保证数据传输的安全性和高效性。

3.2 智能控制层

智能控制层主要负责对设备层的数据进行汇总与处理,实时控制设备的运行状态。设计方案包括:

自动化控制系统的开发:建立基于 SCADA(监控和数据采集系统)和 DCS(分布式控制系统)的自动化控制平台,整合来自各类智能设备的数据,通过规则引擎和自学习算法实现设备的自动化控制。

数据实时处理与反馈机制:智能控制层需要能够实时接收智能设备层的数据,并根据预先设定的控制策略对设备进行即时调整。利用边缘计算技术减少时延,同时采用分布式数据库管理系统(如 NoSQL)确保数据处理的高并发性和扩展性。

远程运维功能:设计远程运维模块,允许运维人员通过平台远程监控和控制现场设备的运行状态,解决设备故障并实施远程调试和维护操作,提高响应速度和运维效率。

3.3 智能生产监管层

智能生产监管层的设计主要围绕生产过程的实时监控和优化调度展开:

实时监控与报警系统:开发一个全方位的生产监控系统,实时显示电厂的发电量、能耗、设备工作负荷等核心生产数据。该系统具备自动报警功能,一旦检测到异常情况(如发电量异常波动、设备过载等),会立即发出告警信息并触发应急响应机制。

生产调度与优化算法:设计智能生产调度模块,采用多目标优化算法(如遗传算法、粒子群算法等),对发电资源的配置进行动态调整,确保生产效率最大化。同时,结合预测性维护模型,减少设备非计划性停机时间,提升电厂的整体运作效率。

3.4 智能管理层

智能决策层的设计核心在于借助大数据与人工智能技术,辅助高层决策的制定:

大数据分析 with AI 模型构建:智能决策层将整合来自各个层级的数据,并利用大数据分析工具和人工智能模

型(如机器学习、深度学习等),对电厂的运营数据进行预测性分析与优化仿真。系统将支持多维度的数据建模与仿真,以帮助决策者评估不同运营策略的可能结果和风险。

智能决策支持系统(DSS):设计一个智能化决策支持系统,提供从短期操作到中长期战略规划的多层次决策建议。系统可根据实时数据、历史趋势、市场变化等因素,动态调整决策模型,并通过可视化界面展示分析结果,帮助决策者制定最优决策。

风险评估与应急预案制定:智能决策层将集成风险评估模块,对潜在的运营风险进行预测,并生成相应的应急预案,提高电厂在突发事件中的应对能力和恢复效率。

通过这五个层次的架构设计,智慧运维平台能够实现对新电源电厂的全方位智能化管理,优化生产过程,提升设备利用率,减少运维成本,同时为管理者提供科学的决策依据,助力电厂的长远发展。

3.5 智能决策层

智能决策层是智慧运维平台的顶层部分,旨在通过对下层传递的数据进行深度分析,辅助决策者制定科学合理的战略规划与决策。该层通过应用大数据分析、机器学习和人工智能技术,对电厂的长期运营数据进行预测性分析,评估潜在的风险与机会,并提供多种决策建议方案。智能决策层不仅服务于日常运营中的短期决策,还能够支持电厂的中长期发展战略规划,推动电厂在未来竞争中保持领先地位。

4 智慧运维管理平台的价值

智慧运维管理平台通过物联网、大数据、人工智能等先进技术手段,全面提升新能源电厂的运营效率和管理水平。该平台不仅能够实现设备和数据的智能化管理,还能通过创新的运维模式和智能决策支持系统,帮助电厂实现优化升级,确保电厂的安全、稳定、高效运行。智慧运维平台具备显著的经济效益和社会效益,其在推动新能源电厂数字化转型的过程中发挥着重要的作用。以下从三个方面探讨智慧运维管理平台的价值。

4.1 智慧运维模式创新,推动电厂优化升级

智慧运维管理平台通过创新的运维模式,显著提升了新能源电厂的整体运维效率。传统电厂的运维方式通常依赖于人工检查和定期维护,这种方式不仅效率低下,还存在较高的人力成本和较大的设备故障隐患。而智慧运维管理平台的引入,通过物联网技术实现对设备的实时监控和预测性维护,可以及时发现潜在问题并进行提前处理,从而大幅减少设备的非计划停机时间。平台的边缘计算与云计算相结合,进一步优化了数据处理和响应速度,使电厂运维从被动的事后处理转变为主动的预防管理。通过智慧运维模式的创新,电厂的生产效率得以提升,设备利用率提高,整体运维成本显著降低。同时,平台还支持设备状态的远程监控和故障的远程诊断,使得运维人员能够及时响应,提高了运维工作的精准性和时效性。这种创新模式为电厂的优化升级提供了强大的技术支撑。

4.2 智能管理决策方案,驱动电厂运行方式高效化

智慧运维管理平台不仅在运维层面实现了智能化,还为电厂的管理决策提供了有力的支持。通过大数据分析和人工智能算法,平台能够对海量的生产运营数据进行深度挖掘,生成精准的数据模型,帮助管理层做出科学决策。例如,通过对历史数据的分析,平台可以识别出设备的潜在故障趋势,并建议相应的维护策略,从而避免可能导致的大规模设备故障和停机事故。智能决策方案还能够为电厂的日常运营提供指导,例如通过分析发电效率和能耗数据,优化生产计划,最大化资源利用率。此外,平台的决策支持系统还能够为电厂的中长期发展战略提供依据,例如在市场需求波动的情况下,调整发电策略,确保经济效益的最大化。总之,智能管理决策方案通过数据驱动的方式,使电厂的运行更加高效,管理更加科学,推动电厂实现从传统管理模式向智能化管理模式的转变。

4.3 多层次多维度联动体系,综合支撑管理平台

智慧运维管理平台的价值还在于其多层次、多维度的联动体系,能够全面支撑电厂的管理需求。平台通过智能设备层、控制层、生产监管层、管理层和决策层的层级设计,形成一个完整的闭环系统。各层之间的协同工作,确保了数据的精准采集、实时处理、有效监控和科学决策。例如,智能设备层采集的数据经过智能控制层的实时处理,再通过生产监管层的综合分析,实现对电厂各类设备的统一调度和优化配置。同时,管理层负责统筹运营管理,确保各项工作的有序推进,而决策层则利用分析模型,为电厂的中长期规划提供支持。这种多层次、多维度的联动体系,不仅能够满足日常运营中的各类需求,还能够面对复杂问题时提供全方位的解决方案,提升了电厂的整体运营能力。通过这种联动体系,智慧运维管理平台有效打通了设备、数据、管理和决策之间的壁垒,实现了资源的高效利用和运维工作的优化整合。

5 结束语

智慧运维管理平台为新能源电厂带来了显著的技术革新与管理优化,通过创新的运维模式和智能化的管理决策体系,提升了电厂的整体运营效率,降低了运维成本,并推动了电厂的数字化转型。在未来的发展中,随着技术的不断进步,智慧运维平台将在新能源电厂的智能化管理中发挥越来越重要的作用,助力行业向更高效、更可持续发展的方向发展。

参考文献:

- [1]马丽君,姜永霞,毛文祥.基于BIM及IoT技术的垃圾电厂智慧运维平台[J].安装,2024,(04):96-98.
- [2]李峰,张占布,张长伟.新能源电厂智慧运维平台物联网数据资产管理架构研究[J].智慧中国,2024,(Z1):133-134.
- [3]陈章华,屈业恒,梁巨岩,等.新能源电厂智慧运维平台物联网数据资产管理架构研究[J].科技与创新,2022,(22):136-140.DOI:10.15913/j.cnki.kjycx.2022.22.038.