

智慧电厂建设与智能发电技术应用探讨

张 赛 赵利兴 田博文 张 扬 黄子怡

中国华电科工集团有限公司 北京 100160

摘 要: 新时代智慧电厂的建设,不仅是对国家政策的积极响应,更符合信息时代的发展趋势。因此,本文在探讨智慧电厂的内涵和意义的基础上,分析了智慧电厂的建设和智能发电技术的建设方案,进一步探讨了智能发电的典型应用。

关键词: 智慧电厂;智能发电技术;应用探讨

引言

在国民经济发展进入新常态的背景下,为保持市场竞争力和市场活力,各行各业往往需要尽可能降低生产成本,提高企业经济效益,对于电力公司来说同样如此。在人民用电需求增速放缓、各类清洁能源不断发展的背景下,电力企业亟需完善管理模式,逐步从依靠要素增长向依靠创新驱动转变发展,进一步推进管理体制改革创新和技术进步,从而达到降本增效,进一步增强企业的市场竞争力的目的。

1 智慧电厂的定义

智慧电厂是通过应用大数据、云计算等多种技术构建的数字化电厂,以完成对电厂具体运行的调控和管理等多种操作来保证电站的稳定运行。设计智慧电厂的原理就是将智慧电厂在运行期间产生的信息、信号,以及管理等各项内容的数字化,然后对数字化信息中的各项信息内容进行适当交换,这也可以实时共享各项信息内容。同时,在此基础上可利用专家系统使电厂在运营期间的各项问题得以解决,并对管理决策目标持续优化。在建设的智慧电厂时,要从电厂设计到最终报废的全生命周期出发,进而完成对每一项信息内容的分析、控制,保证安全管理,减少能源消耗量,提高运行期间的经济效益。

2 智慧电厂建设的重要性

智慧电厂的出现是市场环境优化整合的结果,它们不仅是市场经济的重要组成部分,而且对传统电厂技术进行改造和创新具有重要意义。

2.1 增强电力输出能力

智慧电厂利用信息技术、传感器检测技术和控制管理技术,实时监控电网运行,自动排除故障。此外,各级电网具备协同能力,大大提高了电力生产的安全性能。同时,各级电网具有隔离换线功能,通过自动隔离和切断功能,转移发电任务,以避免引发停电危机。

2.2 提高机组运行周期

智慧电厂整个电网融入信息网络通信系统平台,对电网的各个环节进行信息记录和数据管理,实现电网数据化、透明化、信息化,电厂管理人员和结构优化,以提供信息丰富的数据和决策程序。

2.3 降低设备生产费用

智慧电厂利用大数据对设备及燃料系统进行科学监控,将设备利用和燃料纳入发电计划,形成以状态驱动工作模式为主要模式,计划驱动作为补充工作模式。比如根据设备的运行工况和周期,将设备巡检、点检、在线检测与设备的优化检测有机结合,实现以点检人员为基础的全员设备状态监测和预知检修的管理目标,使设备达到可靠性、维护性、经济性精细化管理,提高设备使用寿命和安全稳定运行周期。

2.4 提升安全治理能力

智慧电厂建立了基于互联网、物联网、大数据分析等信息化手段的安全管控体系。通过安全管理、设备管理结合大数据分析,对人员不安全因素和设备状态进行系统统计分析,总结安全管理缺陷现状,为电厂安全隐患排查、风险管控和完善安全治理提供科学有效的手段。

3 智慧电厂建设与智能发电建设方案

3.1 企业私有云平台

企业建立私有云平台,可以高度集成智慧电厂的各种硬件设备,如无线网络、存储、客户端、服务器等,对企业生产控制、网络信息、信息管理等进行集中规划和部署。通过统一部署文件管理、信息系统、门户网络、视频监控系統、移动办公系统,将企业信息管理子网与通用集团网络连接起来,优化防火墙配置,全面加强安全防护。在信息技术的支持下,可以应用虚拟技术建立私有云平台。长期以来,电厂一直是“烟囱式”的孤岛架构,无法满足数据增长的需求。因此需要搭建信息资源平台,不同的业务系统使用不同的管理结构、数据库和服务器。借助虚拟现实技术,可以改善“烟囱式”部署的缺点,构建共享资源池,可以对信息资源进行统一调度和管理,全面提高资源池的利用率,如网络资源、存储资源、服务

器等。

3.2 建立数据集成平台

在智慧电厂运行过程中,重点建立数据管理平台,将电厂设计、调试、采购、运维一体化,尤其是各个环节的数据、文件、数据,属于企业工程数据管理数据库,可以集成、共享和存储项目。信息是重要的载体,一般来说,数据集成平台涉及工程信息检索、数据管理、电子文件维护、流程管理、资产可视化、生产可视化等。数据平台建设。数据平台通过统一的标识和编码格式将不同的数据连接在一起,以3D数字模型、CAD图纸、Office文档的形式提交,实现统一录入和集成,下发到生产信息管控平台。因此,数据管理平台以数据为核心,能够准确捕捉对象,在建立关系图的同时做好导航。

3.3 建立生产信息管控平台

电力企业要注重分析管理需求,提出科学的解决方案,分析企业信息化管理和建设需求的现状,建立一体化管控业务平台,高度协调统一企业业务关系,深入了解物流、控制流和信息流,控制资金流向,保证信息清晰展示。在建设期间以基础设施和生产一体化建设为重点,实现电力企业资产价值和知识的融合,为业务转型提供坚实基础。利用管理信息系统和监控信息系统的集成可以为管理业务提供数据支持,分析设备可靠性并了解设备实时状态。

3.4 建立智能化独立子系统

要建立智能化独立的子系统,涉及综合管控系统和智能燃料管理系统。对于燃油智能管理系统,需要对燃油进行全方位的管理。根据燃料管理需要,做好总体规划设计。通过融合信息化、智能化理念,将条码技术、网络技术、计算机技术融入燃油管理,从而实现燃料全过程的智能化。电厂智能化管控系统需要运用智慧社区、智慧城市理念,充分发挥信息技术和计算机技术的支撑,采用协议转换、信息集成、数据接口等方式进行集成火灾报警系统、门禁管理系统、视频监控系统和数据平台互联互通,实现不同子系统和设备的联动和信息共享,保证电厂管理的便捷、高效和安全。对于异常用户行为,可以及时诊断异常能耗,分析成本联动。

4 智慧电厂智能发电技术要点

4.1 控制策略和控制算法

智慧电厂涉及控制对象多,系统复杂度高,且外部条件不断变化。为响应国家节能发展目标,对控制系统的控制要求不断提高。通过传统的控制策略和算法,无法满足发电控制和节能指标的需要。在智能控制系统中,集成智能控制技术、控制算法、机器人技术、设备管理技术,同时制定节能优化控制方案,提高智能发电水平。实现控制和优化算法,涉及预测控制、内模控制、自抗扰控制、鲁棒控制等。同时涉及机器深度学习和多目标优化算法,实时优化

算法功能。

4.2 温度控制技术应用

在智慧电厂智能发电过程中,应科学控制温度参数。在电厂运行过程中,必须高度重视锅炉温度检测。电厂智能控制以自动化的方式监测锅炉运行状态,确保热管控的有效性,避免出现故障问题。电厂控制系统可以优化调整生产温度的惯性和滞后时间,保证温度与环境的一体化。在电厂锅炉燃烧中,合理应用智能控制技术,优化配置能源,全面提高能源利用效率。但影响电厂锅炉燃烧的因素很多,技术人员必须密切监测温度。在管理温度参数时,可能会危及人身安全。因此,将模糊控制技术应用于温度控制和炉辐射分析,可以保证生产温度控制的效果和维护人员和系统的安全。

4.3 注重设备状态监测与预警

合理应用现场总线技术,控制设备向控制系统发送状态信息,通过智能控制系统对数据进行分析,当设备参数达到阈值时,可向人员发出告警并诊断分析故障原因。通过深度自学习技术,智能检测设备运行状态,同时发现设备运行隐患。通过数据分析,准确定位安全隐患,确保维修人员及时处理和干预。

5 结语

总而言之,随着社会的经济和科技的发展,智慧电厂越来越受到企业的重视。智慧电厂建设能够实现电厂数字化、信息化、智能化管理,提升电力企业的市场竞争力。未来发电企业将向智慧电厂方向发展,未来“智慧电厂”建设可期。

参考文献:

- [1]陈录,齐全友,吴扬扬,等.智慧电厂建设与智能发电技术应用探讨[J].科技创新与应用,2021,11(23):174-176.
- [2]王鹏飞.智慧电厂建设与智能发电技术应用探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(12):1713.
- [3]李伟.智慧电厂建设与智能发电技术应用探讨[J].自动化应用,2018(11):82-83,86.
- [4]杨涛.智慧电厂的发展实现与应用探讨[J].中国设备工程,2021(23):28-29.
- [5]张王建,梁庚,李庚达,等.智慧化全数字技术及其在电厂中的应用[J].中国电力,2020,53(11):202-211.
- [6]刘泥石.关于人工智能助力智慧电厂转型升级的探讨[J].科学与信息化,2021(7):98.
- [7]杨燕.智慧电厂一体化大数据平台关键技术及应用分析[J].中小企业管理与科技,2019(14):130-131.
- [8]耿海涛,朱亚迪.智能化联合循环电厂建设方案探讨[J].发电技术,2018,39(6):520-525.