

基于数据融合的电厂设备运行安全一体化检测技术研究

李婷怡

武警重庆总队 重庆 401147

摘要: 随着城市化不断推进,社会环境对于电力的需求开始迅速上涨。在这种背景下,电厂需要做好内部设备管理工作,采取有效检测措施进行监控,及时发现存在的不良问题,并落实整改方案排除风险因素,实现持续、稳定的运行目标。对于电厂设备的运行安全检测,目前学界存在多种相关研究,所采用的技术方案也具有较大差异。本文提出一种基于数据融合框架的运行安全一体化检测技术,其能够分层设计方式,对电厂设备状态进行实时、整体监控,并通过收集研究相关数据,及时发现设备存在的不良问题,为运行安全夯实基础条件。

关键词: 数据融合; 电厂设备; 一体化检测

Research on Integrated Testing technology of Power plant Equipment Operation Safety based on data fusion

Tingyi Li

Chongqing Armed Police Corps,Chongqing,401147

Abstract: With the continuous progress of urbanization, the social environment for electricity demand began to rise rapidly. In this context, the power plant needs to do well in internal equipment management, take effective detection measures for monitoring, timely discover the existing adverse problems, and implement the rectification plan to eliminate risk factors to achieve the goal of sustainable and stable operation. At present, there are many related pieces of research on the operation safety inspection of power plant equipment, and the technical schemes adopted are also quite different. This paper proposes an integrated operation safety detection technology based on a data fusion framework, which can be designed in a hierarchical way to monitor the equipment status of power plants in real-time and as a whole. Through the collection and research of relevant data, this paper finds the bad problems existing in the equipment in time, and compacting the basic conditions for operation safety.

Key words: Data fusion; Power plant equipment; Integrated detection

引言

对于设备运行状态进行全面、实时检测,属于电厂保障安全的重要措施之一。为尽可能实现高质量、高效率检测目标,电厂可以采用数据融合框架,构建运行安全一体化检测体系。通过积极部署相关设备与软件平台,实现针对性检测目标,及时定位设备运行阶段存在的安全风险,降低出现事故的可能性。通过对一体化检测技术研究现状进行分析,能够为数据融合框架方案提供重要参考,有利于电厂合理部署相关策略,实现理想运维目标。

一、电厂设备运行安全一体化检测研究现状简析

电厂运行管理过程中,需要针对设备采取有效的检测措施,确保其能够维持安全、稳定的运行状态。在这一过程中,一体化检测技术具有显著应用优势。其能够有效避免检测系统过于复杂,引发不必要的故障问题,同时还能够尽可能简化部署与检修流程,为电厂运行管理工作提供便利^[1]。目前,针对一体化检测技术的研究存在多个基础分支。例如将包含多个子模块的整合系统部署在电站安全检测框架内,利用其传感装置高灵敏特性,

实现全天候安全检测目标。该研究整合了周界安防、温度在线检测、变电站安全信息管理等于模块,主要利用激光技术构建监测围栏,在发生突破情况时自动发送入侵报警信号。同时,其还采用了网络摄像头进行辅助监测,能够有效提高工作可靠性。

除此之外,群组序物元可拓方案也属于重要研究分支之一。其能够将相关体系引入电厂设备运行风险检测方案内,采用关键评价指标方式,对实际运行风险进行动态评估。该系统可以通过计算方式获得偏向相邻风险评估数据,进而在数据库分析框架下提供必要的警告功能,能够实现风险部分预知与规避作用。在实际应用过程中,该系统可以对电厂设备运行核心指标进行全面监测,同时创建风险评级模型^[2]。通过将模型与实际权重相结合,能够有效利用物元可拓方案改进相关评估标准,实现理想的一体化检测目标。这些一体化检测技术方案都具有良好的可行性,同时也存在相应的改进空间。本文结合应用案例提出基于数据融合构建一体化检测框架方案,相对于其它研究措施具有一定程度的优势,值得进行分析与推广。

二、利用数据融合构建运行安全一体化检测框架的途径研究

2.1 数据融合框架

数据融合框架在一体化检测平台中的核心作用主要为采集并过滤相关信息,同时完成存储操作,为后续电力监测分析提供重要参考。由于电厂设备构成较为复杂,同时数量与类型较多,因此相关数据存储级别通常为TB级^[3]。在这种情况下,为尽可能妥善存储相关数据,并做好基础管理工作,应当采用分层策略构建相应框架。通过部署大数据应用技术方案,使电厂设备信息能够得到妥善处理,实现高质量、高效率的运行安全一体化检测目标。完善的数据融合框架平台应当分为接口、数据分析融合、计算、分布存储、数据采集等多个层次,通过深入分析层次功能,可以明确构建数据融合体系的基础方式,有利于发挥一体化检测技术应用价值。

通常情况下,数据融合框架底层为采集层。其需要利用电厂传感装置或综合设备,获取运行关键信息并整合为数据包,为后续进一步传输做好准备。电厂可部署温感装置、视频监控装置或内部技术信息收集装置,使采集数据类型得到拓展,增强一体化检测的准确性与可靠性^[4]。采集层上层为分布存储层,该层主要通过高稳定性硬盘设备或云端完成数据内容的存储。通过分布式设计方案,能够有效提高数据安全程度,避免意外故障导致内容损毁无法恢复。分布存储上层为计算层,该层主要利用云计算与预处理方式,对数据内容进行科学整理与分类。云计算需要相应技术支持,保证数据处理效果符合需求。预处理方案需要进行本地部署,主要利用数据清洗与噪声去除技术完成操作,能够有效提高数据的可应用性。计算层上层为数据融合层,该层需要依据专家算法或智能化应用库对数据进行处理,使其能够得到有效融合,为最后接口层提供监控参考结果,实现一体化检测目标。

2.2 设备运行安全性检测

2.2.1 参数类型筛选

在一体化检测技术框架中,为实现高精确性安全分析目标,需要针对相关参数进行筛选,选择具有高权重意义的分析类型。例如,变压装置属于电厂设备中较为关键的类型之一,其运行状态会直接影响其它设备的工作稳定性,同时也会对供电可靠程度产生不可忽视的影响。在这种前提下,一体化检测技术需要针对变压装置设置可靠的检测参数,确保其运行问题能够得到及时发现,避免影响电厂安全。通常可以针对变压装置内部油液气体、微水含量、局部放电末端电流状态等参数进行检测,尽可能提高数据处理精确程度,保证安全性检测效果得到提升^[5]。变压装置除以上检测参数外,还需要针对断路器进行数据收集与检查。由于断路器的基础类型较为丰富,同时其型号不同所需要收集的数据类型也有所差异。因此,可以将断路器的检测参数类型设置为

少油、机械运行状态、触头电寿命,确保检测效果达到理想标准。

在电厂设备一体化检测技术应用阶段,针对相应参数的类型筛选还可以按照电压与设备损耗状态进行划分,如非电量、直流量、交流量、振动脉冲量、开关量等。非电量的检测目标为变压装置油液内部溶解性气体与微水含量,同时还包括断路器气体压力与温度情况。直流量的检测目标为断路器分合闸操作线圈数据变化参数,如电流、电压等。同时还需要将储能电机装置纳入考量,分析其电流数据变化趋势。交流量的检测目标为断路器三相开断电流数据,同时还包括变电站母线电压、耦合电容三相电流、避雷器电流与阻性电流等^[6]。振动脉冲量的检测目标为变压装置运行阶段的局部放电对地电流数据,同时还需要包括末端电流数据以及断路器的机械振动信号数据。开关量的检测目标为断路器重合闸辅助节点的变化情况,同时还需要包括继电保护节点的数据信息。通过合理筛选相关参数类型,能够有效提高运行安全检测效果,有利于保障电厂稳定运营。

2.2.2 基础功能规划

针对运行安全性检测功能进行设计时,首先需要明确其基础模块结构。在数据融合框架内,检测功能可分为在线监控、设备模式检查、数据内容管控三个基础部分^[7]。由于电厂设备运行具有较为复杂的基础特征,因此安全性检查需要收集大量数据信息,从横向与纵向两方面进行分析与对比,明确设备实际状态并总结是否存在安全风险隐患。在这一前提下,功能设计可以分为七个部分,如表1所示。

表1 功能设计一览

功能类型	实现目标
设备检测数据管理	针对变压装置、互感装置与断路器数据进行管控
设备检测数据查询	允许管理员搜索设备信息并检查其运行情况
数据存储与修改	允许离线检测过程中手动录入设备数据
数据输出	搜索相应设备数据并按照操作进行打印输出
登录与管理密码控制	管控检测数据查询与登录密码,同时对权限进行控制
数据检测与决策	针对设备运行数据进行分析,自动总结相应结果,并利用专家评价、神经网络学习、模糊计算等智能方案完成建议输出
警报与辅助	在发现风险问题的情况下,自动输出警报信号至控制中心,同时允许以友好界面输出设备状态与关键信息

2.2.3 可视化设计

由于电厂设备一体化检测需要由相应人员进行控制与管理,因此在设计过程中应当重视其可视化程度,确保在操作过程中能够快速浏览相应数据,并了解电厂设备实际运行情况,为针对性管理提供重要参考。在这一条件驱动下,可视化设计需要分为四个基础模块,即登

录、安全信息查询、关键数据搜索、一体化系统管理^[8]。登录可视化应当借助局域网信息平台完成构建,使管理人员能够通过外部或内部访问方式,快速进入检测系统内部。安全信息查询可视化需要完善数据展现设计策略,使其能够以清晰、整洁的方式输出,避免安全信息过于繁杂导致管理难度增加。关键数据检索可视化需要将核心遥测数据整合,以直观形式呈现至系统输出层面,如变压装置电流、电压状态等^[9]。一体化系统管理需要将密码修改、警报信息查看、数据种类调整等关键模块进行可视化处理,使其能够展现为友好界面,避免利用命令行输出影响直观效果。

三、技术实践案例分析

通过深入分析技术部署策略,能够明确基于数据融合的运行安全一体化检测技术构建方式,有利于电厂积极进行建设,实现理想应用目标。为尽可能明确该技术方案特征,本文结合某电厂实际部署案例进行分析,明确数据融合体系所具有的监控准确性优势。某电厂引进两台 DELL PowerEdge XR12 设备作为服务器平台,并结合单台数据库装置,完成了数据融合体系架构的相应部署。该系统中,数据库服务器采用 Linux 系统与 MapGIS 地理信息软件包设置相关开发平台,将该电厂内设备作为安全检测目标,利用多子模块与群组序物元可拓方案作为对照组开展实验,实验类别为监控准确性与可视化优势,重复进行三次实验,结果如表 2 所示。通过对照表格能够发现,数据融合技术方案具有较为明显的准确性优势,能够为电厂设备提供完善的运行安全检测功能,有利于实现长期、稳定的运营目标。数据融合技术方案可以综合其它智能化策略,如专家数据库、云计算等,进一步增强监测稳定性,使电厂能够合理运用技术措施,实现完善的监控效果。

表 2 监控准确性实验结果一览

方案类别	第一次实验监控准确性 /%	第二次实验监控准确性 /%	第三次实验监控准确性 /%
------	---------------	---------------	---------------

多子模块一体化检测技术	82	79	84
群组序物元可拓方案检测技术	75	81	83
数据融合方案检测技术	96	97	97

四、总结

综上所述,基于数据融合构建电厂设备运行安全一体化检测技术,能够充分发挥其信息收集与处理优势,使设备在运行过程中存在的风险问题得到充分明确,进一步强化电厂运营安全性,能够为未来拓展业务规模与经济效益提升夯实基础条件。

参考文献:

- [1] 毛国明,郭洪涛,冀平,等.火电厂设备安全性在线效果评价研究[J].中国设备工程,2021,04:70-71.
- [2] 贾伟良.基于知识图谱的电厂设备异常检测[J].河南科技,2021,4002:15-17.
- [3] 邱明峰.发电厂电气设备运行中常见故障问题的研究综述[J].中国设备工程,2021,08:52-53.
- [4] 王红妮,周宏斌,张泽巍,等.智慧电厂背景下设备巡检系统的设计与实现[J].设备管理与维修,2021,10:101-103.
- [5] 于春晓,董敬娜.电厂设备缺陷产生原因及防控[J].电力安全技术,2021,2306:10-13.
- [6] 宋凌.电厂运行精益化管理分析[J].电力设备管理,2021,09:97-98+162.
- [7] 姚荣财,常福杰.基于红外热成像技术实现电厂设备故障诊断系统研究[J].中国设备工程,2021,23:183-184.
- [8] 李轶.电厂机械设备的检修维护探讨[J].设备管理与维修,2021,20:62-64.
- [9] 魏增,牟春明.电厂设备管理系统研究[J].中国设备工程,2021,24:56-57.