

大数据与可视化在电力设备管理中的创新应用

孙亚军 余泳

华能海南昌江核电有限公司 海南 海口 572732

摘要: 随着大数据技术的迅猛发展,其在电力设备管理中的应用日益广泛。本文重点探讨了大数据与可视化在电力设备管理中的创新应用,旨在提高设备运行的效率和安全性。通过实时数据监测、预警系统、预测性维护等方面的应用,大数据技术为电力设备管理带来了革命性的变革。同时,数据可视化技术使得复杂数据易于理解,为决策者提供了直观的决策支持。

关键词: 大数据; 可视化; 电力设备管理; 创新应用

引言: 电力设备是电力系统的重要组成部分,其运行状况直接关系到电力供应的稳定性和可靠性。传统的电力设备管理方法存在一定的局限性,难以应对现代电网的复杂性和不确定性。而大数据和可视化技术的出现,为电力设备管理带来了新的解决方案。大数据技术能够处理海量数据,挖掘其中的价值信息;可视化技术则可以将复杂数据以直观的方式呈现,便于理解和分析。

1 大数据与可视化的基本概念

大数据可视化是关于数据视觉表现形式的科学技术研究。这种数据的视觉表现形式被定义为一种以某种概要形式抽提出来的信息,包括相应信息单元的各种属性和变量,借助于图形化手段,如折线图、柱状图、散点图、饼状图、地图、网络图、雷达图、矩阵图等直观的表达数据与数据之间关系,获得数据的内在信息,从而清晰有效的传达信息。大数据可视化主要借助图形化手段,以清洗有效地传达信息。只有数据可视化和美学的结合和冰晶才能实现可视化的功能需求且不枯燥,才能展现绚丽多彩的效果却又不过于复杂。大数据可视化的基本模型主要包括Data Transformation(数据转换)、Visual Mapping(可视化映射)、View Transformation(视图变换)等方面。其中,数据转换是将原始数据转换为数据表形式,以达到数据规范化的目的;可视化映射是将数据表映射为可视化结构,由空间基、标记的图像属性等可视化表征组成,从而构建数据的可视化结构;视图变换是将数据的可视化结构根据位置、比例、大小等参数进行设置并显示在输出设备上,以实现可视化输出^[1]。大数据可视化的优点在于使用图表来总结复杂的数据,可以确保对关系的理解要比那些混乱的报告或电子表格更快,更节省接受时间。同时,它也是大数据发展的产物,增强了普通用户对大数据的理解。

2 大数据与可视化在电力设备管理中的现状

2.1 技术应用水平有限

虽然大数据和可视化技术在许多领域已经取得了显著的成果。首先,一些电力企业对大数据和可视化技术的认知不足。这些企业可能缺乏对新技术发展趋势的关注和了解,对大数据和可视化技术的概念、原理和应用价值认识不清。因此,在实际应用中,他们可能无法准确地把握这些技术的核心思想和优势,导致技术应用效果不佳。其次,技术应用经验不足也是导致技术应用水平有限的原因。一些电力企业在应用大数据和可视化技术时,可能缺乏足够的应用经验和成功案例参考。由于缺乏实践经验,他们可能在技术应用过程中遇到各种问题和挑战,无法有效地解决。此外,技术应用水平有限还与人才储备和培训不足有关。然而,一些电力企业可能缺乏具备相关技能和经验的专业人才,或者对现有人员的培训不足,导致技术应用能力受限。最后,技术应用水平有限还可能与资金投入不足有关。一些电力企业可能在这些方面的投入不足,无法满足技术应用的实际需求,从而限制了技术应用水平的提高。

2.2 数据共享与集成不足

数据共享与集成不足是电力设备管理中一个突出的问题。首先,部门壁垒和利益冲突是导致数据共享与集成不足的重要原因。在电力企业中,各个部门往往有自己的数据标准和信息系统,由于缺乏统一的数据管理规范 and 协作机制,部门之间存在数据壁垒和信息孤岛。其次,技术标准和规范不统一也是造成数据共享与集成不足的主要原因。在电力设备管理领域,由于缺乏统一的技术标准和规范,不同设备、不同系统产生的数据格式和接口标准不一致,给数据共享和集成带来了很大的困难。这增加了数据处理和分析的复杂性,影响了设备管理的效率和准确性。此外,数据安全性和隐私保护问题也是导致数据共享与集成不足的重要因素^[2]。在电力企业

中,一些敏感数据可能涉及到企业的商业秘密或客户的隐私信息。由于缺乏完善的数据安全保障机制和隐私保护措施,企业在数据共享和集成过程中存在泄露风险。最后,缺乏专业的数据管理和集成人才也是造成数据共享与集成不足的关键原因。然而,目前一些电力企业可能缺乏这类专业人才或者现有人员的技能水平不足以应对数据管理的需求,导致数据管理效果不佳。

2.3 可视化展示缺乏深度

可视化展示在电力设备管理中的缺乏深度。首先,对于可视化技术的理解不足是导致其应用停留在表面层面的关键原因。一些企业可能只是简单地将数据转化为图形或图表,而缺乏对数据背后隐藏信息的挖掘和解读。这种浅层次的可视化展示虽然直观,但难以提供深入的洞察和决策支持。其次,缺乏专业的数据分析和可视化人才也是导致可视化展示缺乏深度的关键原因。有效的可视化需要基于对数据的深入理解和分析,以及专业的可视化设计技能。然而,一些企业可能缺乏具备这些能力的人才,或者现有人员的技能水平不足以应对复杂的可视化需求。此外,数据质量和完整性也是影响可视化展示深度的重要因素。如果数据存在缺失、异常或不准确等问题,那么即使进行了可视化展示,也难以提供准确、可靠的决策依据。最后,缺乏有效的沟通和协作机制也可能导致可视化展示缺乏深度。在电力设备管理中,可视化展示往往需要与多个部门和人员进行沟通和协作。如果缺乏有效的沟通和协作机制,可能导致展示内容与实际需求不符,难以满足决策者的信息需求。

3 大数据与可视化在电力设备管理中的创新与应用

3.1 数据整合与标准化

数据整合是大数据技术在电力设备管理中应用的重要基础。传统上,电力设备的数据管理依赖于人工记录和纸质文档,数据分散在不同的系统、部门中,难以进行有效的整合和利用。而通过大数据技术,我们可以将这些分散的数据进行有效的整合,形成一个完整、统一的数据仓库。这个数据仓库可以包含电力设备的运行数据、维护记录、故障历史等各个方面。通过整合这些数据,我们可以更加全面地了解设备的性能和运行状况,为后续的数据分析提供更加准确和全面的数据基础^[3]。其次,数据标准化也是大数据技术在电力设备管理中应用的关键环节。由于不同的系统、部门可能采用不同的数据格式和标准,这给数据整合和分析带来了很大的困难。因此,我们需要制定统一的数据格式和标准,以确保数据的准确性和可比性。通过数据标准化,我们可以将不同来源的数据进行统一的处理和分析,从而确保数

据的准确性和可比性。这不仅可以提高数据分析的准确性和可靠性,还可以为后续的数据分析奠定更加坚实的基础。

3.2 实时监控与预警

实时监控是电力设备管理中的关键环节,它能够及时发现设备运行中的异常情况,避免潜在的故障和事故。通过物联网技术和传感器,我们可以实时收集设备的运行数据,如温度、电流、电压等,实现24小时不间断的监控。这种实时的数据采集能够及时反馈设备的状态和性能,为后续的数据分析提供更加准确和全面的数据基础。预警系统是基于实时数据和历史数据分析结果构建的,它的主要作用是在设备运行参数出现异常时自动发出预警,提醒维修人员及时处理。预警系统能够减少设备故障的概率,提高设备的运行效率和可靠性,降低运营成本和维护成本。预警系统通过对实时数据和历史数据分析结果的比较,发现异常趋势和规律,从而判断设备的运行状态和性能。一旦发现异常情况,系统会自动发出预警信息,提醒相关人员及时处理。这种预警系统的应用可以大大提高设备的运行安全性和稳定性,减少设备故障对生产和生活的影响。

3.3 高级分析与预测

高级分析与预测是大数据技术在电力设备管理中应用的进一步深化。通过这些分析,我们可以更好地了解设备的性能衰减趋势和寿命分布,为维护计划提供更加科学和准确的依据。首先,趋势分析通过对设备的历史运行数据进行统计分析,预测设备的性能衰减趋势和寿命分布。这种分析可以帮助我们了解设备的性能变化规律,从而制定更加合理的维护计划。例如,通过分析设备的运行温度、电流等数据,可以预测设备的寿命和可能的故障时间,从而提前进行维修或更换,避免设备在运行中出现故障^[4]。其次,故障诊断利用机器学习算法对设备运行数据进行模式识别,自动诊断潜在的故障原因。这种诊断方式可以大大提高维修效率,减少人工排查的时间和成本。通过机器学习算法对设备运行数据的分析,可以自动识别出异常数据和模式,从而判断出潜在的故障原因。维修人员可以根据这些诊断结果快速定位故障位置,进行维修或更换,提高设备的运行效率和可靠性。

3.4 可视化决策支持

可视化决策支持在电力设备管理中发挥着至关重要的作用。随着大数据技术的不断发展,数据可视化已经成为企业决策的重要依据。通过数据可视化,决策者可以更加直观地了解设备的性能和运行状况,从而做出更

加科学和准确的决策。首先,开发电力设备管理仪表盘是可视化决策支持的重要手段。仪表盘可以整合各类数据,包括设备的运行数据、维护记录、故障历史等,为决策者提供实时、直观的数据展示。这种数据展示方式可以使决策者更加快速地了解设备的性能和运行状况,从而制定更加科学和准确的决策。其次,动态模拟是可视化决策支持的另一种重要手段。通过3D可视化技术,可以模拟设备的运行状态和性能变化,帮助决策者更好地理解设备的性能和运行状况。这种模拟方式可以使决策者更加深入地了解设备的性能和运行状况,从而制定更加科学和准确的决策。同时,动态模拟还可以用于培训和指导现场工作人员,使他们更好地了解设备的运行规律和操作技巧。

3.5 跨部门协作与移动应用

跨部门协作与移动应用在电力设备管理中具有重要意义。首先,构建一个企业内部跨部门的协作平台,可以打破信息孤岛,实现各部门之间的实时数据共享、讨论问题和制定策略。通过这样的平台,设备管理部门、运营部门和维修部门等可以更好地协同工作,减少重复劳动和信息错误,提高工作效率和响应速度。例如,当设备出现故障时,维修部门可以通过协作平台迅速获取设备的运行数据和维护记录,快速定位故障原因,制定维修方案。其次,开发电力设备管理的移动应用也是非常重要的。在电力设备管理中,现场工作人员需要随时随地地了解设备的状态、接收预警信息等,以便快速响应和处理问题。通过移动应用,现场工作人员可以更加方便地获取数据和信息,提高工作效率和响应速度。同时,移动应用也可以提供更加便捷的沟通方式,让现场工作人员和管理人员能够更好地协作和沟通。例如,当设备出现异常时,现场工作人员可以通过移动应用迅速将问题上报给管理人员,管理人员也可以通过移动应用迅速给出处理意见和建议。

3.6 持续改进与优化

持续改进与优化在电力设备管理中具有重要意义。随着电力设备规模的不断扩大和复杂性的增加,传统的

设备管理方式已经难以满足现代电力企业的需求。因此,引入大数据和可视化技术等先进手段,对电力设备进行全面、实时的监测和管理,是电力行业发展的必然趋势。在持续改进与优化的过程中,首先需要建立有效的反馈机制。一线工作人员和管理人员是设备管理的直接参与者,他们对于系统的使用体验和实际效果有着最直观的感受。通过定期收集他们的意见和建议,可以及时发现系统存在的问题和不足,为后续的改进提供有力依据。除了反馈机制的建立,技术的不断更新和发展也是持续改进与优化的重要方面。随着大数据、云计算、物联网等技术的不断涌现和应用,电力设备管理系统的功能和性能得到了极大的提升^[5]。通过及时引入这些新技术,对系统进行升级和改造,可以进一步提高设备的运行效率和管理水平。

结语:大数据与可视化技术在电力设备管理中的创新应用具有重要的现实意义。通过实时监测、预警系统、预测性维护等方面的应用,可以显著提高设备的运行效率,减少故障发生,确保电力供应的稳定性和可靠性。同时,数据可视化技术为决策者提供了直观的决策支持,使决策过程更加科学和准确。未来,随着技术的不断发展,大数据与可视化技术在电力设备管理中的应用将更加广泛和深入,为电力行业的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1]陈显坤.电力设备管理中大数据与可视化技术的应用[J].科学与信息化,2022(21):74-76.
- [2]张颖.电力大数据在电网建设中的应用现状——评《电力大数据技术及其应用研究》[J].水利水电技术,2020,51(4):85-86.
- [3]王卫斌,陆嘉铭,周韡焯,等.面向设备质量提升的电力设备缺陷大数据分析研究[J].电力大数据,2021,24(6):76-83.
- [4]田华.大数据与可视化在电力设备管理中的创新应用[J].电力大数据,2018,21(9):32-35.
- [5]姚骥.大数据与可视化在电力设备管理中的创新应用[J].电子乐园,2019(15):7-10.