

电力企业安全管理中数字化技术应用分析

周博¹ 蔡琼²

1. 国网大冶市供电公司; 2. 国网黄石供电公司

摘要: 随着信息技术的飞速发展, 数字化技术在各个领域的应用逐渐成为一种必然趋势, 电力企业也不例外。在当今数字化时代, 电力企业安全管理面临着日益复杂的挑战, 包括设备安全、供电稳定性、信息安全等方面。为了更好地适应现代社会的需求, 电力企业正在积极探索数字化技术的应用, 以提高安全管理的水平和效能。本文将探讨数字化技术在电力企业安全管理中的应用, 更好地了解数字化技术在电力企业安全管理中的价值和意义, 为电力企业的安全管理提供可行的解决方案和启示。

关键词: 电力企业; 安全管理; 数字化技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.06.212

引言

数字化技术包括大数据分析、人工智能、物联网、云计算等, 为电力企业带来了前所未有的机遇。通过数字化技术的引入, 电力企业能够实现对电网设备的实时监测、故障预测、远程操作等, 大幅提高了电力系统的稳定性和可靠性。同时, 数字化技术也为电力企业安全管理提供了更加精准和高效的手段, 帮助企业及时发现和应对潜在的安全风险, 满足各单位、公司、管理个体的使用和数据交互。

一、数字化技术概述

数字化技术是指将传统的模拟形式转换为数字形式, 即以数字信号来表示信息。这种技术涵盖了各个领域, 包括计算机科学、通信、电子工程、数据分析等。数字化技术将各种形式的信息, 如文本、图像、音频和视频, 转换为数字数据, 这使得信息能够被存储、传输和处理, 方便了信息的管理和利用。数字化技术使得信息可以通过数字信号进行传输, 例如互联网、手机通讯等, 数字通信具有高效、稳定和可靠的特点, 大大提高了信息传递的速度和质量。允许对数字数据进行各种处理, 如加密、压缩、编辑和分析, 数字信号处理技术(DSP)广泛应用于音频、视频、图像处理等领域。数字化技术使得大量的数据能够以较小的体积进行存储, 例如硬盘、固态硬盘等存储设备, 以及各种云存储服务。数字化技术使得大数据分析、人工智能、机器学习等技术得以应用, 帮助企业 and 组织更好地管理信息、预测趋势、做出决策。

二、电力企业安全管理中数字化技术应用的中重要性

在电力企业的安全管理中, 数字化技术的应用具有重要性, 它可以提高安全性、效率和可靠性, 促使电力企业更好地应对各种挑战。数字化技术可以实现电力设施的实时监测, 通过传感器和监测装置, 可以及时掌握设备运行状态, 发现异常并进行预警, 防范事故发生。智能设备和物联网技术使得各种设备能够互联互通, 实现设备之间的数据共享。这样, 电力企业可以更好地

管理设备, 进行远程监控和控制, 提高设备利用率和运行效率。大数据分析 and 人工智能技术可以处理大规模数据, 从中发现模式、趋势和异常, 在电力企业中, 这些技术可以用于预测设备故障、优化能源生产和分配, 提高电力系统的稳定性和安全性。数字化技术可以创建电力系统的虚拟仿真模型, 用于模拟各种操作和故障情况, 通过模拟, 可以评估不同方案的效果, 优化运行策略, 并进行培训, 提高操作人员的应对能力。利用数字化技术, 可以对电力系统进行全面的安全漏洞扫描和评估, 通过分析网络安全风险, 及时发现并修复潜在的漏洞, 提高电力系统的网络安全性。数字化技术可以实现远程维护和支持, 即使在远离现场的情况下, 技术人员也能够通过远程连接诊断问题、进行维修和支持操作, 提高了故障处理的效率和及时性。数字化技术可以帮助电力企业实现对能源的精细管理, 监控能源消耗, 找出能源浪费的地方, 并提供优化建议。这不仅可以降低能源成本, 还有助于节能减排, 符合环保要求。

三、电力企业安全管理中数字化技术应用

在技术选型上, 遵循“先进成熟、稳定高效、安全可靠”的原则, 基于主流信息技术, 结合微服务容器化、面向服务的SOA技术架构思想进行体系化设计。

采用传统B/S稳定系统构架, 共由五部分组成。

(1) 基础层: 作为整个系统的物理基础, 为系统的运行提供环境支持, 主要包括网络环境、服务器等硬件设施, 以及操作系统等系统软件平台。(2) 数据层: 提供关系库和No SQL数据库两大类数据资源存储方式, No SQL数据库针对非结构化和半结构化数据, 包括基础数据库、文件数据库、非关系型数据库、业务应用数据库等, 支持分布式存储和分布式计算。(3) 支撑层: Spring Cloud微服务、GIS地理信息系统、Activiti7工作流引擎、阿里云OSS分布式存储、Message Queue消息队列等支撑技术。(4) 应用层: 制度及文件功能模块, 以及各管理系统。(5) 用户层: 面向项目各单位、管理层级。

为适应多层次管理模式, 大型项目数据存储可靠性

以及数据调取的灵活性，数据库建设保持以下原则：最小冗余原则、可扩展性原则、稳定性原则、唯一性原则、简明性原则、规范性原则。在底层数据、文件、其他属性文件交互过程中，根据标准规范，对数据库内容做如下分类：安全生产数据库（底层）、安全生产文件数据库、非关系型数据库、业务应用库。同时，对数据库的安全性提出以数据加密形式提升安全强度，考虑到存储上限、文件的损坏、恶意性破坏等情况，还要对数据库做备份和恢复功能处理。在系统中合理使用工作流，可以高效执行并协调各种复杂的活动，能够实现人和应用软件的信息交互。在安全管理信息系统运行期间，管理人员只要输入用户名，便能登录系统。在这一过程中，系统能结合用户权限，在最短的时间内检索可执行任务，同时清晰显示任务列表。将操作人员的实际需求作为基础，快速将程序启动，从数据库中需要的信息数据全部调出来，并将操作人员操作信息的记录保存好，及时反馈系统的具体运行情况。通过有顺序地操作， workflow 管理系统能时刻监控安全管理信息系统中的各个功能，包括调度等，进而达到对整个流程全方位管控的目的。

1. 日常安全管理

安全信息发布。这一模块主要是提供日常安全工作期间的各种安全信息发布管理，诸如安全通报以及事故信息发布。安全通报具体是指企业不定期编写纲要，提供安全情况通报的管理功能，主要包括分类、浏览、查询、管理维护等。安全周报则是企业每周所编写安全周报系统，系统要提供安全周报的管理功能，如查询、修改、操作等。安全简报具体是指企业每月编写安全简报，对安全情况以及事故规律综合分析，有针对性地制定预防办法。在对系统设计过程中，需要保证各种安全简报文件的管理以及公布及时性，如简报文件发布以及查询检索等。

安全奖惩。在对安全管理信息系统设计过程中，需要结合电力企业的实际发展情况，科学地对安全奖惩平台加以建设，确保安全生产管理有效性能得到增强。通过激励约束机制，让企业的安全生产方针以及各项规章制度能有效落实，以便企业能加强对安全生产的重视，降低安全事故发生概率，让企业安全管理工作可以有序开展。在对安全奖惩管理设计期间，主要包括安全奖励台账、各类异常事件等。安全奖惩管理系统则要提供必要的修改、删除的功能。

2. 危险源隐患管理

在电力企业生产过程中，为确保安全事故能得到有效预防，需要采取定期或者及时开展风险评价、风险控制等工作，有效识别并预测作业环境以及生产期间可能存在的风险，从而有针对性地制定应对办法，及时将隐患消除。（1）危险源识别方法。在对危险源识别过程中，首先可以结合企业的具体情况对危险源加以辨识，

然后合理编码，明确危险源的类型，并对危险源编号，借此明确危险源的类型，之后依照危险源类型的查询条件，查询危险识别方法，找到单位、信息以及危险源周边环境等信息。（2）风险识别及风险管控。单工种作业、多工种作业、大型协同作业等设计过程中，可以设计风险信息库输入功能，对工作内容、危害机理等制定相应的控制措施。同时，要设计风险信息输出功能，结合伤害方式、危险等级等查询条件，查询各个工种作业危害识别情况。

3. 安全教育培训

在该模块设计期间，主要的功能有建立职工培训档案、发布培训公告等。其中，特种作业人员培训管理模块，实现对特种作业人员档案管理，将人员的基本信息、健康情况等输入到系统中，依照单位、工种等条件，查询人员的信息。同时，要设计培训考核模块，将成员管理、考试管理、培训考核记录等融入其中，提升管理实效性。

4. 系统的测试

为确保电力企业安全管理信息系统稳定运行，要做好系统的测试工作。在测试期间，要严格依照测试不完全、测试必须有预期效果等原则，之后在此基础上，认真测试系统的各个环节。在对系统进行细化设计期间，逐一且清晰列出测试的条件和结果，保证在代码开发之后能快速开展调试工作。在对系统测试期间，结合实际现状选择测试方式，诸如功能模块测试法、系统压力测试法等。如果应用功能模块测试法开展系统测试工作，需要检查各个模块的功能，了解能否满足预期的要求。在测试期间，将各个模块的功能作为基础，设计细致的输入和输出数据，依照运行的模块，严格检查输出数据，对功能模块精准判断，明确是否有错误存在。因为数据库中保存了大量的数据信息，再加上各个功能模块主要的操作是数据库访问，所以在测试的时候，应该重点测试数据库操作。

四、数字化技术在电力企业安全管理中应用的建议

1. 加强人员技术培训，引进专业人才

在数字化技术在电力企业安全管理中的应用过程中，加强人员技术培训和引进专业人才是至关重要的措施。积极招聘具有数字化技术背景和经验的专业人才，他们可以带领团队，推动数字化技术的应用和创新，在招聘过程中，可以注重应聘者的实际经验和项目经历，确保其具备实际操作能力。定期为现有员工提供数字化技术相关的培训课程，以使他们了解最新的技术发展、操作方法和安全标准，培训内容可以包括大数据分析、人工智能、网络安全等方面的知识。建立内部培训体系，开设数字化技术相关的培训课程，培养员工的技术技能，可以邀请外部专家或合作机构来进行培训，确保培训内容的专业性和实用性。引进外部专家和顾问，提供针对性的培训和咨询服务，外部专家通常具有更丰富

的实践经验和前沿知识，可以帮助企业员工快速掌握数字化技术的应用和解决实际问题。与高校、研究机构等建立合作关系，共同开展数字化技术领域的研究和培训，这样的合作可以为企业提供专业的技术支持，并为学生提供实践机会，促使双方共同发展。建立与数字化技术应用相关的奖励机制，鼓励员工提出创新性的解决方案，并在实践中不断学习和改进，这种奖励机制可以激发员工的积极性，推动数字化技术的广泛应用。

2. 推动系统软硬件建设，深化技术应用

在电力企业安全管理中，推动系统软硬件建设和深化技术应用是非常关键的。确保企业拥有高性能服务器、网络设备、存储系统等强大的信息化基础设施，以支持大数据处理和分析。利用云计算和虚拟化技术，提高系统的灵活性和资源利用率，降低硬件设备成本，并支持系统的快速扩展。加强网络安全设施建设，利用防火墙、入侵检测系统（IDS）、虚拟专用网络（VPN），确保网络通信的安全性。建立完善的数据备份与恢复系统，保障关键数据的安全性和可恢复性，防范数据丢失风险。

利用大数据分析技术，挖掘历史数据，分析电力系统运行状况，预测潜在风险，并优化电力生产和分配方案。引入人工智能技术，例如机器学习和深度学习，用于设备故障预测、电力负荷预测等方面，提高系统的智能化水平。将物联网技术应用于电力设备，实现设备之间的智能连接，监测设备状态，提高运维效率，降低故障率。建立远程监控和控制系统，实现对电力设备的远程监测和操作，提高响应速度，降低事故处理时间。使用虚拟仿真技术建立电力系统的模型，进行仿真实验，评估不同方案的效果，优化系统的运行策略。引入自动化系统，例如自动化生产线、自动化监控系统，提高生产效率，减少人为因素导致的安全隐患。开发移动应用和终端设备，方便管理人员随时随地获取系统信息，进行远程操作和决策。引入网络安全技术，包括防火墙、入侵检测系统、加密技术等，保护网络安全，采用数据加密、权限管理等手段，确保数据的机密性和完整性。建立电力系统的虚拟仿真模型，用于培训操作人员，进行事故模拟演练，提高操作人员的应对能力，降低事故发生概率。提高供电的可靠性和稳定性，降低能源消耗，提高能源利用效率。应用智能供电系统和能源管理系统，实现电力网络的智能调度和优化，降低电力损耗，提高电力系统的稳定性和能源利用效率。实现远程监控和操作，方便管理人员及时了解系统状态，采取措施。开发移动应用，提供远程监控和操作功能，使管理人员能够随时随地了解电力系统状态，及时处理异常情况，提高响应速度。

电力企业可以实现安全管理的智能化、精细化，提高事故预防和应急响应能力，确保电力系统的稳定运行和安全性。同时，定期的技术培训和知识更新也非常重

要，以保持员工的技术水平与行业最新发展同步。

3. 妥善处理数据的隐私保护和安全问题

在数字化技术应用于电力企业安全管理时，妥善处理数据的隐私保护和安全问题至关重要。制定明确的数据使用政策，规定数据的收集、存储、处理和分享标准，明确规定哪些数据可以收集，如何使用，以及与谁分享。向用户清晰地说明数据的收集目的和使用方式，提供用户可理解的隐私政策，保持透明度，让用户知晓他们的数据将如何被使用。对数据进行加密，包括传输中的加密（如SSL/TLS协议）和存储中的加密，确保数据在传输和存储过程中不被窃取或篡改。建立严格的访问控制策略，只允许有权限的人员访问特定数据，采用身份认证、授权机制，确保只有授权人员可以访问敏感数据。及时修复系统和应用程序中的安全漏洞，以防止黑客利用漏洞入侵系统，导致数据泄露。建立数据访问监控和审计系统，及时发现异常访问和操作，确保数据安全，同时便于追踪和溯源数据操作记录。定期进行数据安全评估，发现潜在的安全风险，及时采取措施加以修复，提高系统的安全性。进行安全事件模拟演练，加强团队对应急情况的处理能力，确保在真实安全事件发生时，能够迅速、有效地应对。

结束语

随着科技的发展，电力工程安全管理体系愈发完善，而借助数字化技术的高速率、低时延的特性，推进基于数字化平台的众多新技术在电力工程安全管理方面有着更为广泛的应用，已成为电力安全治理数字化转型升级的重要发展趋势。这就需要加强人员技术培训，引进专业人才，推动系统软硬件建设，深化技术应用，妥善处理数据的隐私保护和安全问题，进而确保电力企业的有效发展。

参考文献

- [1] 廖秀梅. 电力企业档案数字化质量与安全保障研究[J]. 企业改革与管理, 2019(22): 18+21.
- [2] 闫怀姣. 电力系统安全运行中的风险因素分析[J]. 集成电路应用, 2023, 40(01): 208-209.
- [3] 张平. 持续夯实电力企业安全文化根基的探索[J]. 四川水力发电, 2022, 41(06): 120-124.
- [4] 马一湘. 浅析电力企业安全生产管理中存在的问题及对策[J]. 公关世界, 2022(21): 105-106.
- [5] 李少军. 电力企业安全生产管理体系探究[J]. 电力安全技术, 2022, 24(11): 1-3.
- [6] 张恒, 周杰, 梁文彪. 电力企业安全管理中数字化技术应用研究[J]. 经营与管理, 2022(11): 87-90.
- [7] 陈启红. 电力企业档案数字化建设及安全保障措施分析[J]. 城建档案, 2021(09): 23-24.
- [8] 胡全, 李会超. 数字化管控技术在电力工程建设安全管理中的应用[J]. 中国电业, 2021(03): 82-83.