

基于配电网安全运行维护关键技术分析

陈 巍

国网湖北省电力有限公司恩施供电公司 湖北恩施

【摘要】泛在电力物联网中大数据的存储和查询是至关重要的环节。本文重点探索了基于规范化集成的数据集成方法和配电网大数据的存储需求，主要研究了 Hadoop 等系统文件分布情况、HDFS 以及 Map Reduce 模型的框架结构，进而对数据存储分布进行优化升级并且进行联合查询的工作。如何保证配电网设施的可靠、安全、稳定运行，是必须高度重视的问题。分析我国配电网建设的安全与管理，探索当前严重的供电运行质量问题处理和安全维护保障技术，为国家电力系统可靠、安全、可靠的供电管理提供建议。

【关键词】配电网；安全运行；技术

Analysis based on the key technologies of safe operation and maintenance of distribution network

Wei Chen

State Grid Hubei Electric Power Co., LTD., Enshi Power Supply Company, Enshi, Hubei

【Abstract】 The storage and query of big data in the ubiquitous power Internet of Things is a vital link. This paper focuses on exploring the data integration method based on standardized integration and the storage requirements of big data of distribution network, mainly studies the system file distribution of Hadoop, the framework structure of HDFS and MapReduce model, and then optimize and upgrade the data storage distribution and conduct joint query. How to ensure the reliability, safety and stable operation of the distribution network facilities is a problem that must be highly valued. It analyzes the safety and management of China's distribution network construction, explores the current serious power supply operation quality problem treatment and safety maintenance guarantee technology, and provides suggestions for the reliable, safe and reliable power supply management of the national power system.

【Keywords】 Distribution network; Safe operation; Technology

随着社会用电需求的快速增长，配电网大数据数量逐渐增加、类型多、增长速度变快，这对数据资源的存储与查询有了极高的要求。本文以配电网数据分布不集中的问题为出发点，结合使用“中间件集成平台”等技术完成配电网大数据的分级存储管理。以分级存储管理为基础，结合 XML 相关技术手段，将各类数据转换成标准统一化的中继数据格式。同时从数据库中调取出与实际的中继数据相对应的数据系统目录，并将实际数据映射成统一规范的存储格式，这为数据存储、查询及处理奠定了基础。进而，以规范化集成后的标准数据为基石，进一步探究配电网数据关联性存储，进而提出链地址数据存储算法；同时，对数据查询方式进行优化升级，提出了基于 MapReduce 的配电网大数据的联

合查询方式，提升了数据存储和查询的效率。

1 配电网在运行中存在的问题

1.1 环境的变化

在这个变化的天气，闪电逐渐成为一种非常常见的自然现象。随着云层能量在天空中的逐渐积累，当配电网及周边地区发生大规模雷击时，配电网附近的各种线路元件和电力结构会突然产生极具破坏性的强电磁脉冲响应，形成强冲击电压，直击雷破坏电力线路，使国家电力系统瘫痪。

在夏季，雷电是一种很常见的自然现象，随着云层的聚集，天空总是会出现剧烈的电荷碰撞现象，强烈的雷电可能会瞬间达到几千伏的电压，具有很强的破坏力，不过大部分雷电都不会危及到地面，只在天空中释放并消弭，但是也不排除一部分雷电

会进入到地面，对建筑、线路等设施造成破坏。当雷击现象发生在配电线路周围时，配电网的线路以及设施就会产生剧烈的电磁反应，并形成强烈的电压，直接损毁线路，造成大面积的电力系统瘫痪。

1.2 电线线路复杂

线路设计的技术问题主要涉及电缆系统的整体结构。由于高压配电线路直接或长时间暴露在高温空气条件下，且长期没有防护罩，容易受到各种外部有害环境刺激的最直接影响。此外，线性绝缘子通常具有三种机械特性：点、线和表面。因此，当绝缘子受到外部冲击时，很容易断裂和失效，范围很广。例如，根据线性热膨胀和收缩以及热膨胀和冷热膨胀和收缩的最基本物理原理，在夏季和高温季节，线路在户外运行时，更容易形成快速热膨胀或冷加速膨胀，导致电线落在地面时距离急剧增加。进一步发展容易直接导致线路本身接地导致电气短路故障或漏电接地故障，甚至水平短路或放电，所有这些现象不仅会直接导致正常线路操作人员的人身安全带出现一系列重大健康问题，但有时，可能也确实会对他们周围的过往车辆和行人造成严重危险。在极端低温条件下的寒冷冬季，管道将大幅收缩，从而使管道变窄。在最严重的情况下，会导致电缆断裂，导致线路停电和用户停电。

1.3 人为破坏等

在配电线路的长期运行和维护过程中，必然会出现以下常见故障。各种不同形式的故障往往会导致许多不同方面的运行问题。例如，线路连接器接触强度差会增加短路电阻，增加击穿电流值，最终会发生断裂损坏或绝缘烧损；电缆与设备门接触不良也会导致设备端部烧伤和损坏；保险丝脱落也会带来很多危险。根据配电线路本身的垂直架设结构特点，除雷害和电网外部环境温度波动的双重影响外，还有许多其他外部有害因素会导致配电线路故障。例如，人口密集地区的一些架空垂直线路容易受到外部人为干扰因素的破坏。一些人还故意破坏了线路。一些经常玩断线游戏，因为不知道断线的潜在危险和重要性。近年来，配电线路的建设越来越频繁，对配电线路的需求也在加快。这些列车线经常密集地穿过几个城市，这使得线路非常拥挤。随着工作时间的推移，这些相互靠近的金属管道很容易相互摩擦、磨损、腐蚀和损坏。

1.4 运行故障

配电线路在运行期间会出现各种各样的故障，不同的故障也会带来不同的问题。例如，线路的接头接触不良会导致电阻增加，经过电流值加大，最终断裂或者烧毁；引线及设备端口接触不良会导致设备端被烧毁；跌落式熔断器故障也会带来不少危害。

1.5 其他外界影响

基于配电线路的架设特点，除了雷电和外界温度的影响以外，引发线路故障的外部因素还有很多。例如，一些架设在人口密集地区的线路，一些孩童不知线路的危险和重要性，经常会玩耍破坏线路。近年来，随着城市化进程的加快，电力需求越来越多，配电线路的施工架设也越来越频繁。这些线路经常会密集地穿过城市上空，显得非常拥挤，而随着时间的增加，这些彼此紧挨的线路就容易互相磨损，出现损坏。

2 提高配电网运行安全关键技术对策

2.1 做好防雷保护工作

基于配电线路容易遭到雷电破坏的情况，相关维护人员要积极做好防雷工作。首先，要对线路的绝缘层进行加厚，增强线路的抗电击能力，以便线路在遭遇雷击时可以有效阻隔外部电击，并确保内部电流仍旧可以正常穿行，不形成电磁感应。其次，还可以在线路上面安装避雷器设施，让避雷器将外部雷电快速导入地面，减轻雷击危害。最后，在线路绝缘层的两端并联一个放电间隙，起到分流的作用，避免电线的绝缘层被击穿。

2.2 做好配电盘及继电保护的维护技术

首先，应尽量加厚输电线路两端的导电绝缘保护层，以尽可能提高输电线路的绝缘抗外部电击的能力，使线路设备仍能快速，在突发强雷击电流情况下，有效、准确地采取措施阻止外部触电，确保电网内的短路电流能正常通过而不受电磁感应的破坏。其次，还包括在线路上预先安装防雷隔离系统的选项，以便防雷隔离装置能够快速将一些外部雷电波段隔离到地面，降低雷电风险。继电器相应部分的安全设备必须按照相关法规的要求随时进行定期维护和检查。复查后，继电器不得自由移动，复查后不得及时重新密封。继电器本体的固定、安装和拆卸必须严格按照现行劳动监察规程进行。

2.3 加大线路巡视检修变配电室、高低压电器的维护技术

当发现电磁开关操作机构内部有拒合现象时, 维修人员必须首先检查开关内部绕组的铁芯绕组是否被吸收, 如果没有, 则检查测量电磁线圈末端是否有击穿电压。如果两个指标被拒绝, 则分析并判断以下情况:

(1) 然后检查测量电磁线圈两端是否发生故障和烧毁, 配电室之间电磁开关的接触情况是否密封不良等;

(2) 再次检查电路内部连接件是否松动;

(3) 定期检查线圈导线是否老化、断裂, 如有陈旧性骨折, 必须及时检查更换;

(4) 务必检查线圈保险丝的外壳是否完好。如果发现线圈已熔断, 应立即修理, 查明熔断线圈的原因, 并确保及时修理和更换保险丝。

2.4 配电装置的维护技术

配电装置安装和运行前, 检查接地电缆的完整性; 检查电缆头的表面清洁度; 检查保险丝的完整性; 检查动力容器外壳的绝缘情况; 检查各部件接线的紧密性。如果在测量线圈末端电压时存在其他问题, 则需要考虑这些问题。检查铁芯是否堵塞。如果是, 则取出铁芯并清洗异物, 清洗后重新组装; 如果线圈烧坏, 如果需要重新缠绕, 必要时更换线圈。电磁操作机构拒绝打开。如果发现电磁结构被拒收, 则继续进行检查。如果线圈末端没有张力, 请注意以下三点。注意, 如果保险丝熔断, 检查主线是否短路。拆除电源, 然后及时拆卸和更换线路; 同时检查各辅助保护开关的触点是否也存在接触电阻问题; 注意检查二次输出电路之间是否仍然存在连接问题。如果线圈末端存在张力, 则应考虑其他因素。检查合闸线圈是否完好。如果它断裂了, 应该重新缠绕。如果它烧坏了, 需要更换; 检查铁芯是否堵塞。如果是这样, 请取出铁芯并清洁异物, 然后在清洁后重新组装。

2.5 增强事故应急处理能力

维护人员需要不断提升自己的处理能力, 除了定期检修电网设施以外, 还要严格规范自己的操作流程, 按照国家制定的电网操作标准开展每项工作。同时, 定期参加事故处理训练活动, 增强自己的实践操作能力, 便于在突发故障中快速准确的处理。

2.6 优化配电网运行环境

运行环境作为电力配电网运行维护的一个重要影响因素, 在实施电力配网管理工作时, 在利用电力配网管理技术对配电网进行运行维护时, 应对配网所处运行环境进行认真仔细的考虑。新时期下, 电力企业应拓展资金来源, 对配网设备运行环境进行改善, 对电力配电网运行环境进行优化, 借鉴国外先进配网管理技术, 加大电力配网管理技术研发力度, 加强电力配网管理技术革新。重视起对电力配网运行异常的管理、故障管理, 全面做好预防性措施、紧急事故应对措施, 努力减少故障电力配电网故障发生概率。认真做好配网系统的维护和所有电力设备维护工作, 定期对设备进行检查、检修与维护, 做好配电网运行实时数据的采集、处理与分析, 根据数据信息对电力配电网进行风险预测, 通过准确的风险预测, 提高电力企业风险预控能力。

2.7 全员培训提升人才素质

人才的素质和水平是配电网安全稳定高与低的决定因素, 定期开展分专业、分类别的全员培训, 加强相关工作人员的自身素质, 通过技术培训、管理培训、安全意识培训和相关技术考核, 保证相关的专业和管理人才的业务技能能有效地满足设备维护与管理的工作需求。大力倡导工作中师带徒活动的开展, 也要通过聘请行业专家、技术标兵、岗位能手进行技能传授, 全员性质的提升人才素质, 培养出更多的优秀的、高素质的人才, 保证人才梯队的持续性和稳定性, 也为配电网的稳定运行保驾护航

3 结语

综上所述, 随着社会经济的发展, 电网的重要性越来越重要, 配电网的安全运行和维护尤为重要。电力公司必须及时解决所有问题, 以提高配电的安全性。

参考文献

- [1] 刘永康.基于双闭环控制的有源电压消弧方法的优化研究[D]. 中国矿业大学,2019.
- [2] 徐栋杰.中性点不接地配电系统中主动干预式消弧方法与技术[D]. 华南理工大学,2019.
- [3] 吕涛.配电网单相接地故障电流有源全补偿技术的研究[D].西安工程大学,2018.

- [4] 邢雅萍.有源全补偿消弧线圈的研究[D]. 山东理工大学,2018.
- [5] 林奥林.配电网接地故障柔性消弧方法及其控制策略研究[D]. 福州大学,2018.
- [6] 周姣.城市配电网快速开关型消弧技术研究[D]. 武汉大学,2017.
- [7] 宋振.谐振接地系统有源全补偿技术的研究[D]. 山东理工大学,2017.
- [8] 夏飞.智能电网关键技术分析及主要应用分析[J].无线互联科技.2017(01).
- [9] 赵延.电厂集控运行的关键技术分析[J].山东工业技术.2017(21).
- [10] 黄小凡.智能电器的应用与关键技术分析[J].技术与市场.2016(11).
- [11] 陆冰芳,万义飞.基于全链路的大数据基础管理关键技术分析[J].中国管理信息化.2020(02).
- [12] 傅颖,陈勇斌,陈玮.配网自动化的关键技术分析及控制策略[J].电子技术与软件工程.2017(16).
- [13] 叶盛.配网设备状态检修及运维管理措施[J].低碳世界,2016.
- [14] 邵霖.10k V 配电网设备安全运行中存在的问题与防范措施[J].中国高新技术企业,2013.
- [15] 吴柏涛.关于 10kV 配电网安全运行管理的探讨[J].科技创新导报,2016,(27):109+111.
- [16] 马国清,沈泽龙.试论 10kV 配电网线路运行中的安全隐患及解决对策[J].中国高新技术企业,2016,(34):158-159.
- [17] 文友添.如何加强 10kV 配电网安全运行管理[J].低碳世界,2016,(32):122-123.

收稿日期: 2022 年 8 月 10 日

出刊日期: 2022 年 9 月 25 日

引用本文: 陈巍, 基于配电网安全运行维护关键技术分析[J]. 工程学研究, 2022, 1(3): 90-93
DOI: 10.12208/j.jer.20220073

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS