

电力通信网中电力通信监测技术的应用

王悦

内蒙古龙源新能源发展有限公司

摘要: 随着电力通信网的快速发展和智能化水平的提高, 电力通信监测技术在保障网络安全、提高通信质量和效率方面发挥着日益重要的作用。本文章介绍了电力通信监测技术在电力通信网中的具体应用, 包括实时监控与故障定位、性能分析与管理、资源优化与配置以及安全管理等方面。通过实时监控和分析电力通信网的运行状态和性能指标, 电力通信监测技术为电力通信网的稳定运行和高效管理提供了有力支持。

关键词: 电力通信网; 电力通信监测技术; 措施

【DOI】 10. 12252/j. issn. 2096-627X. 2022. 09. 222

引言

电力通信网作为电力系统的重要组成部分, 承担着保障电网安全、稳定、高效运行的重要使命。随着智能电网和新能源的快速发展, 电力通信网面临着越来越高的要求和挑战。为了保障电力通信网的可靠性和稳定性, 提高通信质量和效率, 电力通信监测技术的应用显得尤为重要。电力通信监测技术通过对电力通信网的实时监控和分析, 能够及时发现和解决潜在问题, 优化资源配置, 提高网络安全管理水平。

一、电力通信监测技术的基本原理

(一) 网络拓扑监测原理

网络拓扑监测是电力通信监测技术的核心之一, 它通过实时监控电力通信网的物理连接状态, 确保网络的拓扑结构正确、稳定。其主要依赖于网络管理系统(NMS)和网络元素管理系统(EMS)等设备, 这些设备通过收集网络设备的状态信息, 实时更新网络拓扑图, 为运维人员提供实时的网络运行状态信息。

(二) 信号质量监测原理

信号质量监测是对电力通信网中传输信号的质量进行评估和分析的过程。通过实时监控信号的误码率、延迟、抖动等关键参数, 可以及时发现信号质量问题, 为运维人员提供调整网络参数、优化网络性能的依据。信号质量监测主要依赖于各种信号质量监测设备, 如误码仪、时延测量仪等。

(三) 网络安全监测原理

网络安全监测是保障电力通信网安全的重要手段。它通过对网络流量、协议分析、异常行为等进行实时监控和分析, 发现潜在的安全威胁和漏洞, 及时采取相应的防护措施。其主要依赖于入侵检测系统(IDS)、防火墙、漏洞扫描器等安全设备和技术。

二、电力通信监测技术中存在的挑战

(一) 网络复杂性增加

随着电力系统的升级和扩建, 电力通信网的覆盖范围不断扩大, 涉及的通信设备、传输线路和交换节点数量急剧增加。这种规模的扩大使得传统的监测方法难以全面、有效地监控整个网络的状态和性能。同时, 大规模网络也带来了数据量的剧增, 使得数据处理和分析变得更加复杂和耗时。并且, 电力通信网的拓扑结构也变得越来越复杂, 涉及多种网络拓扑类型和连接方式。比如, 环网、星型网、网状网等拓扑结构在电力通信网中都有应用, 而且往往多种拓扑结构交织在一起, 形成了复杂的网络拓扑结构。这种复杂性不仅增加了网络管理和维护的难度, 也给电力通信监测技术的应用带来了挑战。

随着电力系统的智能化升级, 电力通信网承载的业务种类越来越多, 包括传统的语音、数据业务, 还有新兴的视频、图像传输等多媒体业务。并且, 这些业务对网络的带宽、时延、可靠性等性能要求各不相同, 给电力通信监测技术带来了更多的挑战。且其技术需要能够实时监控各种业务的性能指标, 确保各种业务能够顺畅运行。而且, 在电力通信网中, 随着新技术的不断引入和旧技术的升级, 各种技术之间的融合变得越来越普遍。传统的SDH技术与新兴的IP技术、无线通信技术等的融合, 形成了复杂的技术环境。这种技术融合与升级不仅要求监测技术能够适应各种新技术的要求, 还需要监测技术能够跨平台、跨协议地进行监测和管理。随着人工智能、大数据等技术的不断发展, 电力通信网也在逐步实现智能化升级。而且, 网络智能化的发展也使得电力通信网具备了更高的自动化、智能化水平, 但同时也给监测技术带来了更多的挑战。并且需要能够实时监控网络的智能化运行状态, 发现潜在问题并及时进行预警和干预。

(二) 设备异构性问题

电力通信网中的设备来自不同的供应商, 这些设备

在硬件上往往存在很大的差异。比如，处理器的型号、内存的大小、存储设备的类型等都可能不同。这种硬件设备的异构性给电力通信监测技术的应用带来了挑战。并且，监测系统需要能够适配不同硬件设备的特性，以确保准确、高效地收集和分析数据。同时，各种设备之间的通信接口也是异构的。不同的设备可能采用不同的通信协议、接口标准和传输速率。这使得电力通信监测技术在整合数据、实现设备间通信时面临很大的困难。其电力通信网中的设备也可能运行着不同类型的操作系统，如Windows、Linux、Unix等。这些操作系统在数据处理、存储和传输方式上存在差异，给电力通信监测技术带来了挑战。

为了适应不同操作系统的特性，应该确保数据的准确性和一致性。由于设备在数据处理和存储方面存在差异，因此产生的数据格式也可能不同。例如，一些设备可能使用二进制格式存储数据，而另一些设备则可能采用文本格式。这种数据格式的异构性使得电力通信监测技术在整合和分析数据时面临很大的困难。并且，电力通信网中的设备也可能采用不同的管理和控制方式。因为一些设备可能通过命令行界面（CLI）进行管理，而另一些设备则可能提供图形用户界面（GUI）或网络管理接口（NMI）。这种管理和控制方式的异构性要求电力通信监测技术必须具备多样化的管理和控制接口，以这种方式去实现对所有设备的统一管理和控制。

（三）网络安全威胁

电力通信网的网络构架配置是保障网络安全的基础。然而，在实际应用中，由于资金、技术等因素的限制，网络构架配置往往存在不合理的情况。例如，一些变电站仍然使用传统的交换机，导致用户之间不平衡，开展管理工作存在一定的问题。这种不合理的网络构架配置为黑客入侵提供了条件，增加了网络安全风险。其次，恶意程序是电力通信网面临的主要网络安全威胁之一。这些恶意程序包括计算机病毒、木马、蠕虫等，它们可以通过各种途径侵入电力通信系统，破坏系统的正常运行，篡改或拷贝系统中的文件信息，甚至导致系统崩溃。

并且，由于电力信息通信网络实现了网络互通功能，恶意程序很容易在不同系统之间传播，进一步扩大了网络安全威胁的范围。黑客还可以通过各种手段获取敏感信息，如通过截获通信数据包、破解密码等方式获取用户的账户信息和交易数据的同时黑客还可以对传输的数据进行篡改，破坏数据的完整性和真实性，对电力

系统的正常运行造成严重影响。并且，身份认证和访问控制也是保障网络安全的重要手段之一。然而，在实际应用中，由于管理不善或技术漏洞等原因，身份认证和访问控制往往存在缺陷。例如，一些系统可能存在弱密码、密码泄漏等问题，导致未经授权的用户可以轻易地进入系统。此外，一些系统可能没有对访问权限进行严格的管理和控制，导致敏感信息被非法访问和修改。而且，由于安全意识不足、管理制度不完善、应急响应机制不健全等原因，导致有些企业无法及时发现和处理网络安全威胁。

三、电力通信监测技术应用中的措施

（一）实施综合监测与集中管理

在电力通信网中，实施综合监测与集中管理策略是确保网络高效、稳定运行的关键。综合监测涉及对网络中的各个设备、链路和业务进行全面、实时的监测，而集中管理则强调将分散的网络资源纳入一个统一的管理平台，以便更有效地进行资源调配、故障定位和性能优化。

综合监测的具体内容包括对网络设备的运行状态、通信链路的可用性和数据传输质量等方面进行实时检测。而且，可以通过部署网络管理系统（NMS）和元素管理系统（EMS）来实现对网络设备的集中监控和性能分析。NMS能够提供拓扑视图、故障管理、性能监控等功能，帮助运维人员全面掌握网络的健康状况。EMS则可以对网络设备进行更深入的性能分析，通过收集和分析设备运行的实时数据，发现潜在的性能瓶颈或配置问题。在实施其策略时，可以采用软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）技术来构建灵活、可扩展的网络架构。并且，SDN通过将网络控制层与数据转发层分离，使得网络资源的管理和配置更加灵活和高效。NFV则通过将网络功能软件化，实现网络功能的快速部署和灵活调整。通过结合这两个技术，可以建立一个集中化的管理平台，实现对网络资源的统一调度和管理。

例如，可以建设一个覆盖全省的电力通信网，该网络包含了大量的变电站、传输设备和业务应用。并且，为了实现对这个庞大网络的有效管理，可以去部署一套综合监测与集中管理系统。该系统通过收集和分析各个变电站和传输设备的实时数据，提供了全面的网络性能视图和故障预警功能。当某个设备出现故障或性能下降时，系统能够自动发出告警，并指示运维人员迅速定位问题并采取措施。同时，该系统还能够根据业务需求的变化，动态调整网络资源的配置，确保网络的高效运

行。最后，通过实施综合监测与集中管理策略，不仅提高了网络的可靠性和稳定性，还显著降低了运维成本和提升了管理效率。

（二）强化数据分析与预测

在电力通信网中，强化数据分析与预测是提升电力通信监测技术应用效果的重要手段。这涉及对网络数据的深入挖掘、模式识别、趋势预测等多个方面，旨在通过数据驱动的方式，实现对网络状态的精准把控和前瞻性管理。并且，通过对网络流量的分析，可以了解不同时间段、不同区域的通信需求变化，为网络规划和优化提供依据。而且，在对设备性能的分析中，则能够发现设备的瓶颈和潜在故障，提前进行维护和替换，避免影响网络通信的正常进行。同时，结合故障模式识别技术，可以自动识别出网络中的异常行为，并给出相应的预警和处置建议。通过对历史数据的分析，来建立预测模型，对网络未来的状态进行预测。并且，对于设备故障预测，则可以基于设备的运行数据、环境数据等多维度信息，构建故障预测模型，预测设备的剩余寿命和潜在故障点，从而提前进行维护和替换，避免设备故障对通信业务的影响。

例如，某地区的电力通信网近期出现了频繁的通信中断问题，给当地居民的用电和企业的生产带来了严重影响。为了解决这个问题，电力通信监测团队立马对网络中的通信数据进行了深入分析。通过对比分析故障发生前后的通信数据，发现了一种特定的通信模式与故障发生高度相关。基于这个发现，构建了一个预测模型，能够实时监测网络中是否出现这种通信模式，并在发现该模式时及时发出预警，从而提前采取措施避免通信中断的发生。

（三）推动智能化运维与安全保障

通过电力通信监测技术，可以实时监控通信设备的运行状态、网络流量、信号质量等关键指标。当监测到异常情况时，系统会自动触发预警机制，及时通知运维人员进行处理。当实施故障预测与自动修复时，可以通过分析历史数据和设备运行状态，来预测设备可能出现的故障，并提前采取相应的措施进行修复。此外，一些先进的系统还可以实现简单的自动修复功能，减少人工干预的需要。并且，在实施对通信网络的性能进行持续监测和分析中，可以找出网络瓶颈和性能瓶颈，并进行相应的优化和资源调配，提高网络的运行效率。此外，电力通信监测技术可以实时监测通信流量，识别出异常流量和潜在的入侵行为。一旦发现入侵行为，系统会立

即采取相应的防御措施，如阻断攻击路径、发送告警信息等，确保通信网络的安全。而且对于关键的通信数据，监测技术可以提供数据加密服务，确保数据的机密性。同时，通过身份验证机制，可以确保通信双方的真实性和合法性，防止被假冒或篡改。另外，监测技术还可以对通信流量和数据进行合规性检查，确保通信行为符合法律法规和企业政策。此外，系统还可以提供审计功能，记录通信行为和数据访问记录，方便后续的审计和追溯。

例如，可以观察某电力公司的通信网络，看看监测技术时候是否能成功识别出一次针对关键服务器的DDoS攻击。观察系统能否实时监测到网络流量异常增长，并自动触发防御机制，对攻击流量进行清洗和过滤。如果能，系统就会向运维人员发送告警信息，提醒他们尽快采取措施进行处置。运维人员接到告警后迅速响应，与安全团队紧密合作，最终成功抵御了攻击，确保了通信网络的稳定运行。

结束语

综上所述，电力通信监测技术在电力通信网中发挥着至关重要的作用。它通过实时监测和分析电力通信网的运行状态，为电力系统的稳定运行和智能化发展提供了有力支撑。然而，随着技术的不断发展和应用需求的不断变化，电力通信监测技术也需要不断创新和完善，以适应新的挑战 and 机遇。

参考文献

- [1] 李宁, 张晓春, 王志勇. 电力通信网中通信监测技术的应用研究[J]. 电力系统通信, 2021, 42(7): 1-6.
- [2] 刘海涛, 陈晓峰, 黄勇. 基于大数据的电力通信网性能监测与分析[J]. 电力系统保护与控制, 2020, 48(20): 163-169.
- [3] 王鹏, 王志刚, 张伟. 电力通信设备的远程监测与故障诊断技术研究[J]. 电信科学, 2019, 35(11): 156-163.
- [4] 张晓燕, 李斌, 陈华. 电力通信网安全监测技术研究[J]. 信息安全研究, 2018, 4(10): 913-919.
- [5] 陈晓红, 王志勇, 李宁. 电力通信网故障诊断与定位技术研究[J]. 电力系统通信, 2017, 41(5): 1-7.
- [6] 王志刚, 张伟, 王鹏. 基于物联网的电力通信设备状态监测系统的设计[J]. 电信科学, 2016, 32(12): 126-133.