

输电运维集中监控系统的运营模式及优化研究

李 莹

国网重庆市电力公司市区供电分公司 重庆 400015

【摘 要】输电运维集中监控系统在电力系统中具有重要的作用，它通过实时监测和数据分析，提供了对输电网络运行状态和性能的全面掌握。然而，为了进一步提升系统的运营效果和性能，需要持续进行运营模式的优化研究。本文将探讨输电运维集中监控系统的运营模式及其优化策略，以期为电力系统的高效运维提供有益的参考和指导。

【关键词】输电运维；集中监控系统；运营模式；优化

1 输电运维集中监控系统概述

1.1 输电运维的重要性

输电运维管理是电网运行的重要组成部分，其主要任务是对输电线路、变电站、配电装置等各类用电设施进行监控、维护与管理。首先，输电线路的运维管理与电网的安全、稳定运行有着直接的联系。在电网中，输电线、变电所等设备承担了大量的电能输送与变换任务。通过定期巡视、设备状态监测、故障排除等日常运营工作，能够对隐患进行检测与处置，保证电网的安全稳定运行，预防意外，保证用户用电。在电力系统中，输电运维管理是保证电力系统安全可靠、供电质量的关键。建立统一的监测体系，对电网的运行状况进行实时监控，对其工作状况进行预测与分析，能够使设备出现异常状况，从而能够及时地对其进行检修或更换，从而防止由于设备故障而影响到电网的稳定与供电质量。对电网进行运维管理，可以有效地提高电网的运行效率，利用先进的技术方法，建立智能的运维管理体系，对设备的运行情况进行分析与挖掘，从而对设备的状态进行评价与故障诊断，对设备的操作计划与操作方式进行优化，从而提升设备的利用率与运转效率，减少能源消耗与维护费用。

1.2 集中监控系统的定义和功能

集中监控系统是基于现代信息技术的电力设备监测与管理系统，其主要目的是为了对电网中的各节点设备进行实时监控，数据采集，故障诊断与预防。通过对用电设备的运行状态、运行参数、环境等数据进行采集，并对其进行处理、分析、展示，使操作人员能够对设备的运行状况进行综合评价，从而能够对电网的安全、稳定运行进行及时有效的控制。集中监控系统的功能主要包括实时监控与

采集、数据处理与分析、故障诊断与预防、远程控制与操作，以及报警与异常处理。该系统利用传感器件、传感器等对电气设备的工作状况、工作环境等进行实时监控，并进行相应的数据采集。通过对这些数据的处理与分析，能够对设备的工作状态做出评价与预测，从而达到对其进行故障诊断与预防的目的。同时，集中监测系统还实现对设备的远程控制与运行，便于维护人员对设备的远程控制及参数调节。同时，该系统还可以按照设置的阈值和规则，对系统进行实时的预警与异常处理，使维护人员能够对设备的故障与异常状况进行及时的检测与处理，从而提升电网的安全、可靠与高效运行。

2 现有运营模式的分析和问题

2.1 数据集成和共享问题

数据集成和共享面临诸多问题。首先，不同传感器、不同监测设备、监测设备之间的数据存在格式及接口规范差异，给信息整合带来了难度。其次，由于各厂商、各系统之间的数据规范不一致，导致了数据的整合与共享。同时，数据的质量与完整性也面临着数据丢失、重复、错误等问题，使得数据的质量很难得到保障。此外，还存在着不可忽视的数据安全与隐私问题。在进行数据整合与共享时，必须保证数据的安全与隐私性，避免数据泄漏与非法存取。上述问题的出现，使信息的整合与共享成为十分复杂而又难以实现的难题，必须从技术、标准、质量、安全等多个角度综合考虑。

2.2 实时监控与预警机制不足

一是监测设备的覆盖范围和数量有限。由于设备费用以及维修费用等因素，目前的实时监控设备并不能完全实现对整个系统的监控。这就造成了系统中存在的各种隐患或

异常状况不能及时发现,严重影响了预警的精确性和时效性。二是数据采集和传输的延迟问题。在实际应用中,由于网络时延、设备故障、数据传输中断等原因,会造成数据传输延时,进而降低预警的时效性和精确性。三是预警规则和算法的不完善。对于一些复杂的失效模式与异常现象,仅凭单一的规则与算法很难对其进行精确的预警。加之预警信息的传达和响应机制有待完善。实时监控预警的目标是及时采取行动,防止事故的发生,然而在实际应用中,往往存在着信息传递与响应的滞后问题。

2.3 自动化和智能决策支持系统不足

目前,系统的智能化程度有限。虽然自动化与智能化的决策支援系统可以完成某些工作,并为决策提供辅助,但是智能性还不够高。比如,在复杂的决策问题、环境的改变、自我学习与最佳化等方面,都会出现各种问题。自动化与智能化的决策支援系统,离不开精确、完备的资料,才能作出正确的决策与执行。但实际生活中的数据往往含有噪音、残缺或误差等,这些都将对测量结果的准确度和可信度产生一定的影响。人机交互和可解释性也不够完善,目前,基于自动、智能化的辅助决策系统多以算法、模型为基础,缺少人与人之间的有效互动与交流。这不仅给使用者带来了很大的困难,而且也影响到了使用者对系统进行自适应与优化的能力。该方法在容错方面需要进一步改进。在复杂的环境下,由于噪声、扰动、故障等因素的干扰,使得决策支持系统的运行不可靠。因此,该系统必须具有较强的容错能力。系统的安全性和隐私保护需要加强。在自动化、智能化的决策支持系统中,由于要处理海量的敏感数据,必须对其进行安全与隐私保护。另外,还必须对系统自身进行保护,以防范恶意入侵及非法进入。

2.4 运维效率和响应速度有待提高

首先,在运行管理方面,缺少能够实现自动化、智能化的运行管理工具与系统。目前,很多运行维护工作仍然依靠传统的人工作业或人工干预,导致了系统运行效率低下,并且易出现错误。采用自动化、智能化等技术,能够有效地提高运行管理的效率,降低人为误差,对故障与需求做出迅速的反应。其次,缺乏有效的信息交流与合作。在复杂的运行维护环境下,需要多个小组、多人协作工作。但是,由于缺乏有效的信息传播渠道,造成了交流与合作的难度,从而阻碍了问题的解决与决策的实现。因

此,有必要制定有效的交流与协作手段,以便利信息分享与团队协作。其次,缺少实时的监控与早期预警机制。对运行中出现的故障与异常进行实时监控与预警,是运行中的重要环节。但是,目前的监控与预警体系普遍存在覆盖不足、时延问题以及不完备的规则算法等缺陷,难以对缺陷进行及时检测与处理。另外,运行过程与技术规格也不明确、不规范。由于缺少明确的运行维护程序,没有统一的运行标准,造成了运行维护的混乱与不一致性。为了提高运行管理的有效性和连贯性,必须制定标准化的运行程序,并对运行进行培训。

3 运营模式优化策略

3.1 数据集成和共享

为实现对输电网的运行状况与性能进行实时监测与管理,以及对输电网运行状态与性能的有效监控。在此类系统中,数据的整合与共享对于有效运行与维护至关重要。通用的数据整合与分享方式,就是将多个传感器所获得的信息通过数据获取与处理系统相结合。这些数据可以包括输电线路的电流、电压、温度等信息,以及设备的状态和告警信息。通过数据集成,运维人员可以获取全面的网络状态信息,快速识别潜在的故障和问题。在进行数据整合之后,为了更好地把数据传送到有关的部门或个人,信息的共享就成了必不可少的一环。它包含了操作控制中心,维修部门,以及管理部门等等。实现实时监测系统、报表及可视化接口等多种方式的共享。通过信息的共享,各部门及人员能够对电网运行状况有全面的认识,从而更好地进行协调与决策。

同时,还可以通过与外部系统的整合来实现数据的整合与共享。比如,和天气预报系统结合起来,以便对可能会对输电线路造成影响的气象状况进行预报。通过与设备维护管理系统的整合,实现设备的故障、维护、操作等相关信息的有效整合,为用户提供更加全面的运行状态视图。要想有效地进行数据整合与共享,首先要解决的问题就是要实现数据的规范化与格式的兼容性,从而保证多个传感器之间的数据能够实现无缝集成。其次,要考虑到数据的安全性及私密性,尤其是对敏感的数据,必须要有相应的安全性保障。同时,为了保证各部门间的相互配合,建立起有效的交流与协作机制。

3.2 实时监测与预警机制

实时监控和预警系统是对某一具体事件或现象进行监

控,并对其进行预警,从而对其进行有效的监控和预警。该机制在气象预警,环境监控,交通管理等方面有着广泛的应用。因此,应当建立实时监控预警系统。采用多种传感器及监控装置,实现温、湿、压、速等多种参数的实时采集。对所得到的数据进行处理、分析,得到一定的预警指标及规律,当达到一定的阈值时,系统将发出警报。实时监控和预警系统具有时效性好的特点。通过实时的信息收集与处理,可以在事故发生之前,对事故进行预警,从而为决策者争取到足够的时间,从而降低事故的损失与风险。另外,建立实时的监控和预警机制,能够有效地提高预测的精度,能够更加精确的预测未来的发展趋势以及可能造成的影响,从而帮助人们更好的进行决策。目前的实时监控和预警机制还面临着诸多问题。首先,资料的处理与分析十分复杂。实时监控系统需要对海量数据进行处理,并从中抽取有用的信息,这就需要具备较强的分析与算法能力。还需要考虑到设备与传感器的可靠性与覆盖面。当监控装置发生故障或受限制时,会造成监控不完全或滞后,从而降低了报警的准确度和时效性。因此,要加强有关部门之间的交流与配合。在此基础上,如何有效地传递预警信息,并对其进行迅速的决策,是建立有效的预警机制的重要保证。

3.3 自动化和智能决策支持系统

在电网运行过程中,集中监控系统是电网运行的关键环节,对其进行实时监控和预警是保证电网运行效率的必要手段。通过对输电线路的实时监控与预警,实现对输电网运行状况及运行状况的实时监控。主要内容是对输电线的电流、电压、温度等参数进行监控,同时对各传感装置的运行状况进行监控。通过对电网进行实时监控,能够迅速地获得电网运行状态信息,并能及时地检测出电网中存在的问题。基于实时监测数据,预警机制通过设定预警指标和规则,对可能发生的异常情况进行预警。一旦参数超出预警阈值,预警系统会立即发出警报信号,通知运维人员注意。这使得运维人员能够及时采取措施,以防止事故的发生或减少其影响。实时监控和预警机制的优点在于能够有效地提高运行和维护的反应时间。通过对故障的实时监控与预警,使得运行人员能够在故障出现之前,对故障做出反应。这样就可以缩短失效周期,增加系统的可靠度和稳定度。同时,建立实时监控和预警系统,可以有效地

提高决策的精度。在对海量实时监测数据进行分析的基础上,结合机器学习算法,实现对灾害风险的精准预测,这将帮助运营人员作出更加智能的决定,降低风险与损失。

3.4 故障智能诊断与修复

在对设备进行智能化故障诊断时,对设备进行实时监控,并对其进行数据采集,借助机器学习、人工智能等方法,对所采集到的数据进行分析,从中提取出各类故障的特点与规律。通过与已有故障事例的对比、匹配,实现对输电网的故障定位,可有效地解决传统的人工检测方法所带来的延迟与错误。在故障修理中,智能故障诊断系统能够依据故障的本质及网络状况,设计出智能化的维修策略。通过对维修人员、设备及材料的合理配置,实现对维修人员、设备及材料的最优配置,缩短维修周期,降低维修费用。同时,能够对设备进行实时的检修指导与意见,使维护人员能够迅速地找到问题所在,并进行相应的修理。智能化故障诊断与维修具有高效率、高精度等优点,采用智能化的计算方法可以结合数据分析,能够快速准确地识别出故障,并给出相应的维修策略。

4 结束语

通过对输电运维集中监控系统的运营模式及优化研究,可以认识到数据集成和共享、实时监控与预警、故障智能诊断与修复等策略对于提升运维效率和决策准确性的重要性。同时,也面临数据质量、安全保护、沟通协作等挑战。因此,未来的研究需要关注数据标准化、智能算法、决策支持工具等方面,以实现更高效、智能的输电运维集中监控系统运营模式。这将有助于提升电力系统的可靠性、稳定性和可持续发展。

参考文献:

- [1] 张志勇,杨瑾,杨旭,张小雷.基于大数据分析的输电线路运维优化策略研究[J].电力系统自动化,2017,41(6):143-150.
- [2] 李晓娟,孙洋,张春明,袁亚楼.输电线路故障智能诊断与修复研究综述[J].电力系统保护与控制,2020,48(11):88-94.
- [3] 王宇,李亚坤,赵展鹏,陈杰.基于大数据分析的输电运维集中监控系统优化研究[J].电网技术,2019,43(3):964-971.