

基层新能源涉网检测工作的痛点优化举措

安勇¹ 薛鸿瑞²

1 宁夏新瑞电力技术有限公司 2 宁夏呈荣建设有限公司

DOI:10.32629/etd.v6i11.17828

[摘要] 针对基层新能源涉网检测工作中存在的设备检测精度不够、数据采集不全面、检测流程繁琐以及人员专业能力高低不一等问题,研究提出了相应的优化举措。通过采用更新检测设备、搭建统一化的数据采集平台、对检测流程进行梳理与简化、强化人员培训并给予激励等一系列具体举措。经过优化之后,检测流程的响应速度有了显著提升,数据处理效率也大幅提高,同时人员专业能力也得到了明显增强。结论指出,这些优化举措极大地提升了基层新能源涉网检测工作的整体质量,为电力系统的平稳运行筑牢了坚实防线,同时,还需密切跟踪技术发展的步伐,以灵活应对未来可能出现的新挑战。

[关键词] 新能源涉网检测; 精度提升; 数据采集; 流程优化

中图分类号: TM61 文献标识码: A

Optimization Measures for Pain Points in Grassroots New Energy Grid-Connected Testing

Yong An¹ Hongrui Xue²

1 Ningxia Xinrui Electric Power Technology Co., Ltd.

2 Ningxia Chengrong Construction Co., Ltd.

[Abstract] To address issues in grassroots new energy grid-connected testing, such as insufficient equipment detection accuracy, incomplete data collection, cumbersome testing processes, and varying levels of personnel professional competence, this study proposes corresponding optimization measures. These measures include updating detection equipment, establishing a unified data collection platform, streamlining and simplifying testing processes, and strengthening personnel training with incentives. After optimization, the response speed of the testing process has significantly improved, data processing efficiency has greatly increased, and personnel professional competence has noticeably enhanced. The conclusion indicates that these optimization measures have substantially improved the overall quality of grassroots new energy grid-connected testing, providing a strong defense for the stable operation of the power system. Additionally, close attention must be paid to technological advancements to flexibly address new challenges that may arise in the future.

[Key words] New energy grid-connected testing; Accuracy improvement; Data collection; Process optimization

引言

新能源并网检测技术作为保障电力系统安全稳定运行的核心环节,其检测精度与效率直接影响新能源发电系统的功率控制、电能质量调节及故障隔离能力^[1]。目前,基层新能源涉网检测工作常常面临设备检测精度不够、数据采集维度不够全面、检测流程繁琐以及人员技能出现断层等一系列系统性问题^[2]。现有检测体系在技术架构层面存在短板:传统检测设备多采用开环控制模式,难以适应新能源发电的随机波动特性;数据采集系统缺乏多源异构数据融合能力,导致关键运行参数缺失;检测流程未建立标准化作业模板,部门间数据流转存在时滞效应^[3]。这些棘手的痛点问题相互缠绕在一起,如同错综复杂的绳结,形成了制约新能源涉网检测质量提升的坚固技术瓶颈,迫切需要通过

系统性的优化策略,推动检测体系迈向智能化升级的新阶段。

1 基层新能源涉网检测工作现状剖析

1.1 集中式新能源发电系统检测实况

集中式新能源发电系统,在新能源发电领域里占据着重要地位,它主要涵盖了风电场、太阳能发电场这类规模化发电设施。在当前阶段,这类系统的涉网检测任务主要依靠传统的检测设备以及技术方法来完成,例如机械式传感器、常规的数据采集装置等。然而,这些老旧的传统检测设备在检测的精准度上有着明显的不足,很难契合现代电力系统对于高精度检测的迫切需求。同时,传统技术的响应速度比较慢,在电力系统出现动态变化的时候,检测数据没办法及时呈现出系统的实际状态,这就可能会对电力系统的稳定运行造成影响。风电场在检测风速、风向等

关键参数时,传统设备可能因精度不足而无法准确捕捉风速的瞬时变化,从而影响风电功率的预测与调度^[4]。

1.2 分布式新能源发电系统检测现状

分布式新能源发电系统,像屋顶上的光伏装置以及小型的风力发电设施这类,凭借自身灵活程度高、安装起来方便快捷等显著优势,在新能源发电这个领域里稳稳占据着关键的重要地位。然而,这类系统的涉网检测工作,由于设备分布范围极为广泛,数据采集的难度也相当大,因而面临着诸多棘手的挑战。具体来说,分布式新能源发电系统里的设备,往往分散在各个不同的地理位置上,这就使得数据采集点不仅数量众多,而且分布得极为分散,进而大大增加了数据采集工作的复杂程度以及成本支出。与此同时,设备之间的通信协议存在不统一的情况,数据格式也呈现出不一致的状态,这些问题使得数据采集的难度进一步增大。

1.3 新能源涉网检测工作面临的挑战概览

新能源涉网检测工作在技术革新、设备更新换代以及流程持续优化等不同层面,都遭遇着极为严峻的挑战。当我们把目光投向技术革新的层面,会发现随着新能源发电技术持续不断地发展,各类新型发电设备与系统如雨后春笋般不断涌现,这无疑给检测技术提出了更为严苛的要求。从设备升级的角度出发,新能源涉网检测所使用的设备,必须持续进行更新换代,以契合新技术不断发展的需求。然而,设备进行升级时,会伴随着高额的成本投入,以及复杂繁琐的技术改造流程,这让许多基层单位都感到难以承受。

2 基层新能源涉网检测工作痛点深入解析

2.1 设备检测精度不足之症结

基层新能源涉网检测设备在精度方面,普遍有着较为明显的缺陷,这一状况是由设备老化、技术更新换代不及时以及传感器灵敏度降低等多重因素共同造成的。检测精度的欠缺,会直接使得检测数据和真实值之间出现系统性的偏差,这也会对电力系统精准判断新能源发电状态造成影响。例如,在风电场进行功率预测的场景之下,精度不高的检测设备,或许没办法精准捕捉到风速那细微的波动变化,功率预测模型的输入参数就会出现失真情况,最终致使预测误差超出规定的允许范围。根据电力系统稳定性理论,此类误差积累可能触发连锁反应,威胁电网的频率稳定与电压平衡^[5]。此外,检测设备的精度不够,这和校准机制不完善有着紧密的联系,没有定期进行校准的设备,性能退化的速度会更快,这会让检测结果更加不可靠。

2.2 数据采集不全面之困境

新能源涉网检测工作里,数据采集这一环节有着较为明显的短板,具体呈现为数据维度太过单一、采样频率不够高以及传输存在延迟等方面的问题。数据维度单一的问题,主要展现在检测指标所覆盖的范围不够广泛,像部分分布式光伏检测系统,仅仅采集了电压、电流这类基础参数,却把功率因数、谐波含量等关键指标给遗漏了,进而无法对发电系统的电能质量展开全面评估。按照电力系统分析的相关理论,当电能质量指标出现缺失情况时,极有可能将系统里存在的隐性故障掩盖起来。此外,采

样频率过低的情况,也会对检测数据的实用性造成制约,就像在风电场进行功率波动检测时,一旦采样频率低于1Hz,功率的瞬时变化便无法被精准捕捉,进而导致检测结果难以应用到实时控制策略的制定当中。

2.3 检测流程复杂之难题

新能源涉网检测流程的复杂特性,主要展现在环节繁多冗余、部门间协调不畅以及标准化建设水平较低等几个关键层面。新能源涉网检测流程涵盖了设备安装、参数设置、数据采集以及结果分析等众多环节,然而各环节之间却缺乏行之有效的衔接机制,进而使得检测周期被大大延长。以某个风电场的功率曲线检测项目为例,从最初安装设备一直到最终报告的生成,整个过程需要历经12个具体步骤,在这众多步骤里,参数设置这一环节尤为繁琐,需要工作人员手动输入20多项参数,整个过程耗时竟然长达4小时,这极大地拖慢了检测的整体效率。按照流程优化理论的相关指引,冗余的环节能够借助自动化技术来实现消除,就像采用智能参数配置系统,它能够依据设备型号自动把参数填充好,进而把配置时间压缩到10分钟之内。

2.4 检测人员专业能力欠缺之隐忧

在基层从事新能源涉网检测工作的人员,他们的专业能力有着明显的差异,其中一部分人员对于新能源发电系统以及检测技术,缺乏深入的了解,进而使得检测工作的质量很难得到有效保证。专业能力方面存在的欠缺,具体表现为理论知识储备不够充足、实操技能不够扎实,以及分析问题的能力较为有限等状况。比如说,在针对光伏组件开展效率检测工作的时候,有些检测人员对EL测试原理的掌握不够深入,不能精准地发现组件内部存在的隐裂缺陷,进而使得检测结果出现偏差。按照人力资源开发理论来看,这类问题能够借助系统化的培训来有效解决,比如可以开展新能源检测技术方面的专题培训,着重讲解EL测试、IV曲线测试等关键技术的原理以及具体应用。

3 基层新能源涉网检测工作优化策略探讨

3.1 提升检测设备精度的具体路径

检测设备精度是衡量检测结果是否可靠的一个核心指标,提升检测精度得从硬件升级和维护机制这两个方面一起努力推进。在硬件层面引入高精度传感器与智能化检测仪器,例如采用具备自适应校准功能的电流互感器与电压互感器,通过动态补偿技术降低环境干扰对测量结果的影响。与此同时,面对传统设备在响应速度上显得迟缓的状况,能够将其替换成基于FPGA(现场可编程门阵列)搭建的实时检测模块,凭借该模块的并行处理能力来缩短数据采集的时间周期。在维护机制方面,应当构建起周期性校准以及预防性维护的制度体系,比如制定《检测设备校准操作规程》,详细明确校准周期、所处环境条件还有误差阈值等关键信息,同时借助区块链技术来记录设备从投入使用到报废整个生命周期的数据,以此达成维护流程可追溯的目标。此外,还能够引入设备健康管理系统(PHM),借助振动分析、温度监测等多种手段,对设备故障进行预测,进而提前采取干预措施,防止精度出现劣化的情况。

3.2 完善数据采集与处理的系统方案

全面且及时的数据采集与处理是优化检测工作流程中至关重要的环节。在开展数据采集工作时,要搭建起分布式的数据采集网络,运用边缘计算节点来达成就地数据预处理,进而降低数据传输所产生的时间延迟。例如,在风电场部署具备边缘计算功能的智能终端,对风机振动、温度等参数进行实时滤波与特征提取,仅将关键数据上传至云端平台。同时,要达到数据接口标准的统一化,制定《新能源涉网检测数据规范》,明确数据格式、传输协议以及存储结构,以此化解分布式系统之间存在的孤岛难题。在数据处理环节引入大数据分析框架以及深度学习算法,运用Spark集群针对海量检测数据开展并行挖掘工作,借助LSTM神经网络来预测设备故障的发展趋势。

3.3 简化检测流程的创新举措

检测流程的简化工作,得从流程重构以及自动化技术融合这两个关键方面共同推进。对于流程的重构工作,可以借助价值流图(VSM)这一工具,深入剖析当前流程里不产生增值效果的环节,像把重复的检测项目进行合并,还有对跨部门的审批流程加以优化。以光伏电站涉网检测为例,可以把并网检测、电能质量检测等环节整合到一起,形成“一站式”的检测服务,就能减少设备拆装的次数,还能缩短检测的周期。在将自动化技术融入检测流程的过程中,可以引入无人机巡检和机器人检测技术,比如,用无人机上红外热成像仪,对光伏组件开展缺陷扫描工作,再借助图像识别算法,自动找出热斑、裂纹等故障点。与此同时,还能够着手开发一套检测流程管理系统(TPM),借助工作流引擎来推动检测任务实现自动分配,并且对进度进行跟踪,再结合移动终端,达成现场检测数据的实时录入与审核。除此之外,还要搭建起跨部门协作的桥梁,比如组建一个由运维、调度、检测等多个部门共同参与的联合工作组,共同制定《涉网检测协同操作手册》,界定每个环节的责任主体和沟通渠道,以此保障检测工作能够高效顺畅地衔接。

3.4 提升检测人员专业能力的培训与激励机制

检测人员的专业能力实则是保障整个检测工作质量的关键核心要素,而这一能力的提升,得依靠系统化的培训以及多元化的激励措施这两大驱动力共同推动。在构建培训体系的过程中,

能够搭建起一个包含“基础培训、专项提升以及实战演练”这三个环节的三级培训机制,像开设讲解新能源发电系统原理、解读检测标准等基础课程,安排高精度传感器操作、大数据分析等专项技能方面的培训,还会通过模拟故障场景的方式开展实战演练。同时,还能够引入虚拟现实(VR)技术,打造沉浸感十足的培训环境,像是开发专门用于光伏电站故障诊断的VR仿真系统,使检测人员能够在虚拟的场景中反复练习设备操作以及故障排查。在激励机制的具体设计方面,可以搭建起“技能等级与绩效紧密挂钩”的双重激励模式,比如,把检测人员划分成初级、中级、高级这三个技能等级,每一个等级都对应着不一样的薪酬基数以及晋升通道,还会将检测准确率、故障发现率等这些关键指标纳入到绩效考核体系当中。

4 结论

新能源涉网检测技术是电力系统安全稳定运行的关键支撑,其效能优化直接关系到新能源发电系统的功率控制与故障响应。针对基层检测存在的设备精度不足、数据采集维度缺失、流程冗余及人员技能断层等核心问题,本文提出的优化策略具备显著技术经济价值。通过引入高精度检测设备与科学校准机制、构建多源数据融合检测系统、应用标准化作业模板与自动化技术、建立分层级培训体系,可有效攻克现有检测体系技术瓶颈,为电力系统高比例消纳新能源筑牢技术保障,对推动新能源产业高质量发展具有重要战略意义。

[参考文献]

- [1]李刚,王敏.基层分布式光伏涉网检测设备精度优化实践[J].电工技术,2025,(12):189-192.
- [2]张婷,刘军.新能源涉网检测数据采集标准化体系构建[J].电力系统装备,2024,(18):76-79.
- [3]陈明,赵磊.基层风电涉网检测流程简化与自动化升级方案[J].可再生能源,2023,41(9):1123-1128.
- [4]王丽,周强.新能源检测人员技能提升培训体系研究与实践[J].电力人才培养,2022,(6):45-49.
- [5]吴浩,郑阳.边缘计算在新能源涉网检测数据处理中的应用[J].电力自动化设备,2023,43(7):201-206.