

新时期变电运维标准化管理机制完善研究

高振峰 李光鹏 马依努尔·斯坎旦 程建帅

国网新疆电力有限公司哈密供电公司 新疆 哈密 839000

摘要: 随着智能电网建设的深入推进,变电运维标准化管理面临制度与执行脱节、人员技能参差不齐、技术支撑不足等挑战。本文系统分析了当前运维标准化管理存在的主要问题,从构建动态更新制度体系、建立分层分类人员管理机制、搭建数字化技术支撑平台三个维度提出完善路径,并从组织保障、监督考核、持续改进三方面论述运行保障措施,旨在为提升变电运维标准化管理水平提供参考。

关键词: 新时期;变电运维;标准化管理;机制完善

引言

变电运维是保障电网安全稳定运行的基础性工作,标准化管理是提升运维质量与效率的核心手段。近年来,随着智能设备大规模投运和数字化技术广泛应用,传统运维管理模式暴露出制度滞后、技能断层、工具缺失等突出问题,标准化管理适应性面临严峻挑战。如何在新时期构建与技术发展相匹配的标准化管理机制,已成为亟需解决的重要课题。本文立足管理实际,剖析现存问题,探索完善路径,以期提升运维标准化管理水平提供参考。

1 变电运维标准化管理的现状与问题

1.1 管理制度与现场执行脱节

当前运维管理制度以文本化规定为主,覆盖了操作流程、安全措施、交接班规范等内容。但在实际执行中,制度文本与现场作业之间存在差距。部分制度条款在制定时未充分考虑现场设备差异和环境条件,导致执行人员在操作中需要自行判断,出现同一操作在不同变电站执行方式不一致的情况^[1]。制度更新周期较长,而现场设备技术参数、运行方式已发生变化,制度内容滞后于现场实际。此外,制度文本多为通用条款,缺乏针对不同电压等级、不同设备类型的细化规定。执行人员在遇到特殊情况时缺乏明确的操作依据。制度的制定与修订过程中,一线运维人员参与度不足,导致制度内容与现场实际操作存在偏差。部分制度条款文字表述模糊,不同人员对同一条款的理解存在差异,导致执行标准不统一。

1.2 人员技能水平参差不齐

运维人员的技能获取主要依赖传统的“师带徒”模式和集中培训。集中培训以理论讲授为主,与现场操作的关联程度不足。不同年龄层人员对新技术、新设备的掌握程度存在差异。年轻人员接受新事物速度较快,但现场经验不足,在异常判断和应急处置方面存在短板;老员

工现场经验丰富,但对智能化运维工具的使用存在障碍,操作效率受到影响。技能考核多以书面考试为主,对实操能力的检验手段不足,考核结果无法真实反映人员的现场操作水平。人员流动也对标准化管理的延续性产生影响。新入职人员需要较长的适应期,期间操作规范性难以保证。师徒模式下技能传递依赖个人经验,缺乏统一的标准化训练内容,不同师傅带出的徒弟在操作习惯上存在差异,影响了标准化管理的一致性。

1.3 标准化工具与技术支撑不足

部分变电站仍以纸质记录为主要信息载体,巡视记录、操作票、工作票等仍采用手工填写方式。信息传递依赖电话和对讲机,缺乏统一的数据平台。智能巡检设备、在线监测装置已在部分变电站部署,但各系统之间数据未实现互通,形成信息孤岛。运维管理平台的功能以记录和查询为主,缺少对运行数据的分析和预警能力。标准化作业所需的移动终端、电子工器具等配置不足,现场作业仍以人工记录和口头传达为主,信息传递的准确性和时效性受限。各子系统之间缺乏数据接口,运行人员需要在多个平台之间切换获取信息,增加了工作负担,也降低了信息整合的效率。数据采集标准不统一,不同厂家的监测设备输出格式各异,数据无法直接对接,制约了运维数据的综合利用。

2 新时期变电运维标准化管理机制完善的路径

2.1 构建动态更新的制度体系

建立制度分级管理机制。将运维管理制度分为通用制度、专业制度和现场操作规程三个层级。通用制度规定管理原则、职责划分和基本工作流程,作为所有运维活动的基础依据。专业制度针对变压器、断路器、隔离开关、互感器等设备类别分别制定,明确各类设备的运维要求、技术标准和操作约束^[2]。现场操作规程细化到具体设备的具体操作步骤,包括操作前的准备、操作中的

动作顺序、操作后的检查确认等环节。各层级之间保持逻辑一致,下级制度不得与上级制度冲突,专业制度和现场操作规程不得超出通用制度的框架。建立制度动态修订机制。以设备变更、运行方式调整、事故教训总结为触发条件,启动制度修订流程。修订周期设定为定期修订与触发修订相结合。定期修订每半年开展一次,由管理层组织对制度适用性进行评估,重点检查制度内容与现场实际的匹配程度。触发修订在设备改造、规程变更、事故发生后立即启动,由执行层提出修订建议,管理层审批后纳入修订计划。修订过程应纳入一线运维人员参与,通过座谈、问卷等方式收集现场意见,确保修订内容符合现场实际。推行制度执行的量化评估。将制度执行情况分解为可测量的指标,包括操作票合格率、安全措施执行率、巡视到位率、交接班记录完整率等。按月统计、按季分析,对执行偏差进行归因,区分制度本身问题和执行人员问题。制度本身存在漏洞或不合理之处的,启动制度修订程序;执行人员技能不足或态度问题的,安排针对性培训或进行绩效约谈。

2.2 建立分层分类的人员管理机制

人员管理机制的完善应围绕技能获取、技能保持和技能提升三个环节展开,构建与岗位需求相匹配的人才培养和使用体系。构建分层培训体系。将运维人员按岗位和技能水平分为初级、中级、高级三个层级。初级人员培训内容为基本操作技能和安全规程,培训方式以现场实操为主,理论讲授为辅,培训周期不少于三个月。中级人员培训内容为异常判断和应急处置,培训方式以案例分析和模拟演练为主,培训周期不少于两个月。高级人员培训内容为技术管理和决策支持,培训方式以课题研究和技术交流为主,培训周期根据课题需要确定。各层级之间设置晋升考核,考核内容与层级对应,未通过考核者不得晋升。推行标准化操作考核制度。考核内容涵盖操作票填写、安全措施布置、设备巡视、异常汇报等项目。考核方式采用实操考核与理论考核相结合,实操考核在模拟环境或实际设备上,由考评员按标准化评分表打分,评分表涵盖操作步骤的完整性、动作的规范性、时间的合理性等维度。考核结果与岗位聘任和薪酬挂钩。对考核不合格人员安排补训和补考,补训内容针对考核中暴露的薄弱环节,补考在补训结束后一周内进行,连续两次不合格者调整岗位。建立知识管理和经验传承机制。将运维人员在日常工作中积累的操作经验、故障处理方法进行系统化整理,形成知识库。知识库按设备类型和故障类型分类,内容包括故障现象描述、判断依据、处理步骤和注意事项,供运维人员查询参考。

2.3 搭建数字化技术支撑平台

技术支撑平台的建设应覆盖数据采集、数据传输、数据分析和辅助决策四个功能模块,实现运维管理从经验驱动向数据驱动的转变。统一数据采集标准。对巡视数据、操作数据、在线监测数据、环境数据等制定统一的数据格式和采集频率。巡视数据包括设备外观状态、仪表读数、接头温度等,按巡视周期自动采集。操作数据包括操作票内容、操作时间、操作人员等,在操作完成后录入系统。在线监测数据由各类传感器自动上传。各类数据进入统一的数据库,设置数据校验规则,对异常数据进行标记和过滤,避免信息孤岛。建设运维管理信息平台。平台功能包括工作票和操作票的电子化签发、巡视任务的自动派发和到位监控、设备台账的动态管理、备品备件的库存管理等。工作票和操作票在平台上填写、审核、签发,取代纸质流程^[3]。巡视任务通过移动终端下达到个人,巡视人员到达指定位置后通过定位功能记录到位信息,未按时到位的任务自动报警并推送至班组长。设备台账随设备变更和检修记录实时更新,备品备件的库存数量与领用记录自动关联。开发数据分析和预警功能。平台对采集的运行数据进行统计分析,建立设备状态评估模型。通过对历史数据的比对,识别设备参数的异常变化趋势,在参数达到告警阈值前发出预警。预警信息按设备类型和严重程度分级推送,运维人员根据预警信息安排针对性巡视或检修。平台同时生成运维报表,包括设备完好率、故障率、巡视完成率、操作票合格率等,为管理决策提供数据支持。

3 新时期变电运维标准化管理机制的运行保障

3.1 组织保障与职责划分

标准化管理的推行需要明确各层级职责,形成自上而下、权责对等的管理架构。管理层负责制定标准化管理目标与计划,审批制度文件,配置人力、资金和设备资源。设立标准化管理专责岗位,由具备运维管理经验和制度编制能力的人员担任,负责制度修订计划编制、检查工作组织、考核结果汇总等日常协调推进工作。管理层每季度听取标准化管理工作汇报,对重大问题进行决策。执行层是制度落实的主体,包括班组长和运维人员。班组长承担本班组长标准化管理直接责任,负责班前会布置当日标准化作业要求,检查成员操作规范性,记录并反馈执行中发现的问题。运维人员按标准化规程开展巡视、操作、记录等工作,对自身执行结果负责。执行层发现制度与现场实际不符或流程繁琐等问题,应通过规定渠道反馈,内容记入问题台账,作为制度修订依据。技术支撑层由信息技术人员和数据分析人员组成,

负责平台日常运维、数据清洗分析、状态评估报告和预警信息生成,为执行层提供操作指导和技术咨询。三个层级之间建立月度沟通机制,由管理层主持召开标准化管理工作会议,通报执行情况、检查结果和考核数据,协调解决跨层级问题,部署工作重点,形成纪要明确责任人和完成时限,未按期完成事项在下次会议通报。

3.2 监督检查与考核机制

建立多层次的监督检查体系,覆盖事前、事中、事后三个环节。日常检查由班组长对本班人员的操作规范性进行检查。检查内容包括操作票填写是否规范、安全措施是否执行到位、巡视是否按路线进行、记录是否完整等。检查方式以现场观察和记录抽查为主,每日开展,检查结果当日记录。月度检查由运维管理部门对各班组的制度执行情况进行抽查。抽查采用随机抽取方式,抽查比例不低于各班组当月作业总量的百分之二十。抽查内容包括制度执行的完整度和准确度,重点关注操作票合格率、安全措施执行率、巡视到位率等指标。抽查结果形成月度通报,对存在问题的班组下达整改通知,限期整改并复查。年度检查对标准化管理的整体效果进行评估^[4]。评估内容包括制度覆盖率、执行合格率、设备故障率、缺陷消除率、安全事故发生率等指标。年度评估结果作为下一年度管理目标制定的依据。考核结果与班组和个人的绩效挂钩。设立标准化管理专项考核指标,权重不低于绩效总分的一定比例。对执行标准化管理表现突出的班组和个人给予绩效加分和物质奖励,对执行不力的进行绩效扣减和通报问责。考核指标的设定应可量化、可操作,以数据为依据,避免主观评价。考核周期与月度检查和年度检查同步,考核结果在全范围内公示。

3.3 持续改进与迭代优化

标准化管理机制本身也需要持续改进,避免机制固化后与实际脱节。建立“执行—评估—改进”的循环。每季度对标准化管理机制的运行效果进行评估,评估内容包括制度的适用性、人员的执行能力、平台的使用效果等。评估方式采用数据统计与现场调研相结合,由管理层组织,

执行层和技术支撑层配合。根据评估结果,对制度进行修订、对培训内容进行调整、对平台功能进行升级。修订后的制度经审批后发布执行,同时对相关人员进行培训告知。同时关注行业内的技术发展和管理经验。指定专人跟踪行业动态,收集同类型单位在变电运维标准化管理方面的做法。将经过验证的成熟做法纳入本单位的标准化管理体系,经过试点验证后推广^[5]。建立与同行业单位的交流机制,每年至少开展两次对标分析,对比制度体系、执行效果、技术手段等方面的差异,找出差距,制定改进措施,明确责任人和完成时限。通过持续改进,使标准化管理机制适应电网发展和技术进步的要求。

结语:

变电运维标准化管理是保障电网安全运行的基础性工程,其完善需要制度、人员、技术三位一体协同推进。本文从动态制度体系构建、分层人员管理、数字化平台搭建三个路径出发,结合组织保障、监督考核和持续改进机制,形成了较为完整的管理框架。在智能电网快速发展背景下,标准化管理机制应保持开放性和适应性,通过持续评估与迭代,实现运维管理从经验驱动向数据驱动、从被动执行向主动优化的转变,为电网高质量发展提供坚实保障。

参考文献:

- [1] 仵林静,张小兵,吴保军,王小龙,纪卫杰.变电工程建设全流程应急管理体系构建研究[J].河南理工大学学报(社会科学版),2026,27(1):23-33.
- [2] 陆云.变电运维中隐患风险分析与应对技术分析[J].产品可靠性报告,2026(1):97-99.
- [3] 徐祥平,柯道正.变电运维中的风险与应对技术分析[J].集成电路应用,2024,41(9):330-331.
- [4] 袁楠,孙涛,刘国成.带电检测技术在变电运维中的应用[J].电力设备管理,2026(2):62-64.
- [5] 吕艳桃,贾毓彦.电力系统变电运维智能监测与故障诊断研究[J].中国科技纵横,2026(2):18-20.