

浅谈电力变电站运行安全管理

苏 和

呼和浩特供电公司 内蒙古 呼和浩特 010100

摘 要：本文聚焦电力变电站运行安全管理。先阐述其定义与原则，接着介绍设备、人员、环境与制度等安全管理内容。分析设备老化、人员意识不足、制度执行不力及外部环境影响等现存问题。针对性提出强化设备全生命周期管理、提升人员素养、完善制度体系及应对外部环境风险等对策，旨在提升变电站运行安全管理水平，保障电力系统稳定可靠运行。

关键词：变电站；运行安全；安全管理；风险防控；设备维护

引言：电力变电站作为电力系统的关键枢纽，其安全稳定运行关乎社会生产生活的正常秩序。随着电力需求增长与电网规模扩大，变电站运行安全管理面临诸多挑战，都可能引发安全事故，影响电力供应。因此，深入研究变电站运行安全管理，探寻有效管理策略，对保障电力安全、推动电力行业健康发展具有重要意义。

1 电力变电站运行安全管理概述

1.1 变电站运行安全管理的定义

变电站运行安全管理是指围绕变电站日常运行流程，通过制定规范流程、实施技术监控、开展人员管控等手段，保障变电站内各类电力设备稳定运行、人员操作安全以及整体供电系统可靠运转的系统性管理工作。其核心目标是预防设备故障、人员伤亡及电力供应中断等安全事故，确保变电站在接收、变换和输送电能的全过程中，始终处于符合安全标准的运行状态，为社会生产生活提供持续、稳定的电力支持，同时维护电网整体的安全与稳定，是电力系统安全管理体系中至关重要的组成部分。

1.2 变电站运行安全管理的原则

变电站运行安全管理需遵循多项核心原则。首要原则是安全第一，在变电站运行、设备维护、人员操作等所有工作中，必须将安全置于首位，优先保障人员生命安全与设备安全，若安全与效率、成本等产生冲突，需以安全为首要选择。其次是预防为主，通过定期设备检测、人员安全培训、风险隐患排查等措施，提前识别可能存在的安全风险，及时采取防范措施，避免事故发生，而非在事故发生后再进行处理^[1]。再者是全员参与，安全管理并非仅由管理人员负责，所有变电站工作人员，包括运维人员、技术人员、值班人员等，都需承担安全责任，主动参与安全管理工作，形成全员重视安全的良好氛围。最后是依法依规，严格依据国家关于电

力安全的法律法规、行业标准及企业内部安全管理制度开展管理工作，确保所有安全管理行为有法可依、有章可循。

2 变电站运行安全管理的主要内容

2.1 设备安全管理

设备安全管理是变电站安全管理的核心内容之一，主要包括设备采购、安装、运行监控、维护检修、报废等全流程管理。在设备采购阶段，需严格筛选符合安全标准、质量可靠的设备，避免因设备质量问题埋下安全隐患；设备安装时，需由专业技术人员按照规范流程操作，确保设备安装位置准确、连接牢固，符合安全运行要求。运行监控阶段，通过安装自动化监控系统，实时采集设备运行参数，如电压、电流、温度、压力等，及时发现设备异常情况；维护检修需制定定期计划，按照规定周期对设备进行清洁、润滑、紧固、检测等工作，及时更换老化、损坏的零部件，保障设备始终处于良好运行状态；设备报废时，需按照规范流程进行处置，避免废旧设备对环境或其他设备造成安全影响。

2.2 人员安全管理

人员安全管理围绕变电站工作人员展开，旨在提升人员安全意识与操作能力，规范人员行为。首先是人员招聘与培训，招聘时优先选择具备专业资质与安全意识的人员，入职后开展系统的安全培训，包括安全法律法规、操作规程、应急处理流程、设备安全知识等内容，确保人员具备上岗所需的安全技能^[2]。其次是人员操作规范管理，制定详细的岗位安全操作规程，明确各岗位操作步骤与禁忌，要求人员严格按照规程操作，严禁违规操作，同时通过现场监督、视频监控等方式，及时纠正人员不规范行为。再者是人员安全防护，为工作人员配备符合标准的安全防护用品，如绝缘手套、安全帽、绝缘鞋等，确保人员在作业过程中得到有效防护；此外，

还需关注人员身心健康，合理安排工作班次，避免人员因疲劳作业引发安全事故。

2.3 环境与制度安全管理

环境安全管理主要针对变电站运行环境，包括变电站选址、环境监测与环境整治。变电站选址需避开地质灾害高发区、易燃易爆场所等危险区域，确保周边环境不会对变电站安全运行造成威胁；日常需定期监测变电站内及周边环境，如温度、湿度、粉尘浓度、腐蚀性气体含量等，及时采取通风、除湿、除尘等措施，为设备运行与人员作业提供安全环境；同时定期对变电站内环境进行整治，清理杂物、规范设备摆放，保持通道畅通，避免因环境杂乱引发安全事故。制度安全管理则是通过建立完善的安全管理制度体系，为安全管理提供依据，包括安全生产责任制、安全操作规程、应急管理制度、隐患排查治理制度等，明确各部门与人员的安全职责，规范安全管理流程，同时定期对制度执行情况进行检查与评估，根据实际情况及时修订完善制度，确保制度的有效性与适用性。

3 变电站运行安全管理中存在的问题

3.1 设备层面问题

设备层面存在多方面问题影响变电站安全运行。部分变电站仍在用老旧设备，这些设备使用年限长，零部件老化严重，性能下降，不仅运行稳定性差，还容易出现短路、漏电等故障，且缺乏先进的监控功能，难以实时发现设备异常，增加事故发生概率。部分设备维护检修工作不到位，存在维护周期不规范、检修流程简化等情况，如未按照规定周期对设备进行全面检测，或检修时未彻底排查隐患，导致设备潜在故障未被及时发现与处理，长期运行后易引发安全事故。另外，部分变电站设备更新换代不及时，新设备与原有设备兼容性差，或新设备安装调试不规范，导致设备运行过程中出现数据传输异常、控制失灵等问题，影响变电站整体安全运行。

3.2 人员层面问题

人员层面问题主要体现在安全意识与操作能力两方面。部分工作人员安全意识淡薄，对安全管理重要性认识不足，存在侥幸心理，在作业过程中违规操作，如未佩戴安全防护用品、简化操作流程、擅自更改操作步骤等，增加安全事故风险。部分工作人员专业技能不足，对新型设备原理、操作规范不熟悉，在设备操作或故障排查过程中，易因操作失误引发设备故障，甚至造成人员伤亡。人员流动性较大也会影响安全管理，新入职人员虽经过培训，但缺乏实际操作经验，对变电站具体运

行情况了解不深入，在应对突发情况时，难以快速、准确采取有效措施，进一步增加安全管理难度。

3.3 管理层面问题

管理层面存在制度不完善与执行不到位的问题。部分变电站安全管理制度体系不健全，存在制度缺失或内容滞后的情况，如缺乏针对新型自动化设备的安全管理制度，或现有制度未根据最新法律法规与行业标准进行更新，导致管理工作缺乏明确依据。部分制度执行流于形式，虽然制定了完善的安全管理制度，但在实际工作中，未严格按照制度要求开展管理工作，如隐患排查仅停留在表面，未深入排查潜在风险；安全检查存在走过场现象，对发现的问题未及时督促整改，导致制度无法发挥应有作用。安全管理考核机制不完善，对工作人员安全行为的考核标准不明确，奖惩措施不严格，难以有效约束工作人员行为，无法充分调动人员参与安全管理的积极性^[3]。

3.4 外部环境影响

外部环境因素对变电站安全运行构成较大威胁。自然灾害是主要影响因素之一，如暴雨、雷电、洪水、地震、台风等，可能导致变电站设备损坏、线路中断，甚至引发变电站停电，如雷电可能击中变电站设备，造成设备绝缘击穿，引发短路故障；洪水可能淹没变电站低洼区域设备，导致设备损坏。外部人为因素也会影响变电站安全，如周边施工单位在作业过程中，可能误挖变电站地下电缆，或大型机械碰撞变电站围墙、设备，导致设备损坏或供电中断；部分不法分子可能盗窃变电站设备零部件，不仅造成财产损失，还会影响设备正常运行，甚至引发安全事故。同时，变电站周边环境变化，如新增高层建筑、易燃易爆场所等，也可能对变电站安全运行产生不利影响。

4 提升变电站运行安全管理的对策建议

4.1 强化设备全生命周期管理

强化设备全生命周期管理需从设备采购到报废的各个环节严格把控。采购阶段，建立严格的设备采购评审机制，联合技术、安全、运维等部门对设备供应商资质、设备质量标准、安全性能进行全面评估，优先选择技术先进、质量可靠、口碑良好的供应商，确保采购设备符合最新安全标准与变电站运行需求。安装阶段，安排专业技术团队全程监督安装过程，严格按照设计方案与安装规范操作，安装完成后进行全面检测与调试，确保设备安装质量达标。运行阶段，升级自动化监控系统，引入物联网、大数据等技术，实现设备运行参数的实时采集、分析与预警，一旦发现设备异常，立即发出

警报并通知工作人员处理。维护检修阶段,制定科学的维护计划,根据设备类型、使用年限、运行状况确定维护周期与内容,采用先进检测技术,如红外检测、超声波检测等,深入排查设备潜在故障,同时建立设备维护档案,详细记录维护情况,为后续管理提供依据;设备报废时,严格按照环保与安全要求,由专业机构进行处置,确保报废过程安全、环保。

4.2 提升人员安全素养

提升人员安全素养需从培训、考核、激励等多方面入手。完善人员培训体系,制定分层次、分岗位的培训计划,针对新入职人员开展岗前安全培训,确保其掌握基本安全知识与操作技能;针对在职人员,定期开展安全知识更新培训与技能提升培训,重点培训新型设备操作、应急处理、风险识别等内容,通过案例分析、现场模拟演练等方式,增强培训效果,提升人员应对突发情况的能力。建立严格的考核机制,将安全知识、操作规范、应急处理能力纳入人员考核范围,考核结果与岗位晋升、薪酬待遇挂钩,对考核优秀的人员给予奖励,对考核不合格的人员进行再培训,直至考核合格方可上岗。另外,加强安全文化建设,通过安全宣传栏、安全知识竞赛、安全主题班会等活动,营造“人人讲安全、事事为安全”的良好氛围,增强人员安全意识,使安全理念深入人心,引导人员主动遵守安全规范,积极参与安全管理工作。

4.3 完善安全管理制度体系

完善安全管理制度体系需做到制度健全、内容更新与严格执行。首先,全面梳理现有安全管理制度,找出制度缺失环节,如针对新型自动化设备、网络安全等方面,制定相应的安全管理制度,确保制度覆盖变电站安全管理的所有环节。其次,建立制度动态更新机制,定期关注国家最新法律法规、行业标准及电力安全技术发展情况,及时修订完善现有制度,确保制度内容与最新要求保持一致,具备时效性与适用性。再者,强化制度执行力度,建立专门的制度执行监督小组,定期对制度执行情况进行检查,对未严格执行制度的部门与人员,严肃追究责任,确保制度落到实处。加强制度宣传与解读,通过培训、会议等方式,让工作人员充分了解制度内容与要求,明确自身安全职责,提高工作人员遵守制度的自觉性,避免因对制度不了解而导致违规操作。

4.4 应对外部环境风险的措施

应对外部环境风险需采取针对性措施,降低自然灾害与人为因素的影响。针对自然灾害,首先优化变电站选址与建设,在新建变电站时,充分考虑当地地质、气候条件,避开自然灾害高发区域;对已建成的变电站,根据可能面临的自然灾害类型,采取相应的防护措施,如安装防雷装置、加固变电站围墙与设备基础、修建防洪排涝设施等,提高变电站抵御自然灾害的能力^[4]。其次,建立自然灾害预警机制,与气象、地质等部门建立信息共享渠道,及时获取自然灾害预警信息,提前做好应急准备,如转移重要设备、切断部分电源、安排人员值班等,减少自然灾害造成的损失。针对外部人为因素,加强变电站周边安全管理,设置明显的安全警示标志,划定安全防护区域,严禁无关人员与车辆进入;与周边施工单位建立沟通机制,提前告知变电站地下电缆、设备位置等信息,避免施工过程中对变电站设备造成损坏;加强变电站安保工作,安装监控摄像头、红外报警装置等,配备专业安保人员,24小时巡逻,防止不法分子盗窃设备零部件。同时,定期对变电站周边环境进行排查,及时清理周边易燃易爆物品,消除安全隐患。

结束语

电力变电站运行安全管理是一项长期且复杂的系统工程,涉及设备、人员、制度及外部环境等多个层面。本文通过分析当前存在的问题,提出了针对性对策建议。在实际工作中,需持续强化设备管理、提升人员素养、完善制度并积极应对外部环境风险。只有全方位、多层次地加强安全管理,才能有效预防安全事故,确保变电站稳定运行,为社会经济发展提供坚实电力保障。

参考文献

- [1]霍海滨.浅谈电力变电站运行安全管理[J].中外交流,2021,28(6):925.
- [2]赵霏霏.浅谈电力系统中的变电运行安全管理与变电设备的维护[J].科学与信息化,2021(6):157,160.
- [3]王文峰,李霞.电力系统变电运行安全管理与设备维护技术分析[J].中国电力教育,2021(27):120-121.
- [4]戴盛盛,徐钟波.关于电力系统变电运行安全管理及设备维护的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2021(01):16-17.