

变电运维工作中存在的安全隐患及其对策研究

卫战辉 王文军

国网河南省电力公司三门峡市陕州供电公司

摘要：电力企业正在积极引进一些先进的技术和设备，以满足现代社会对技术进步和经济增长的需求。这些先进技术和设备的广泛使用，不仅显著提升了我国电力企业的生产质量和安全生产管理水平，也对电力变电、运维管理等职位的安全和生产管理人员提出了更高的技术要求。为了有效处理当前变电运维管理过程中可能存在的安全隐患风险，相关技术人员需要深入分析安全隐患的形成原因，针对一些常见的安全隐患，如自然、人员等隐患，制定并执行有针对性的预防性措施。

关键词：电力企业；变电运维；安全隐患；解决对策

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2023.11.217

引言

随着我国科学技术水平的不断提升和社会经济发展水平的不断提升，对用电负荷的不断增长，给电网带来了巨大的负荷。目前电力系统中很多的电力设备都是不健全的，对正在运行的变电设备的管理和维护很不健全，没有很好的管理和维护技术，所以，无法较好的对电力系统中的各种问题进行彻底的调查，这就使得变电设备很可能发生各种问题，从而给整个社会的用电安全带来了巨大的风险。变电站的变电运维是保障电网安全、平稳、可靠的重要环节，做好变电站的维修与管理工作，将有利于电网向更高质量、更好地服务于用电用户。所以，在对变电设备进行维护的过程中，要对其进行强化，要引入更多的高科技工具，对维护技术进行优化，构建健全的变电设备维护管理系统，从而保证其能够持续地保持良好的工作状态。

一、变电运维的内涵及作用

（一）内涵

变电运维的内涵指专业人士对变电站设备的运行进行监督和维护的过程。换言之，这就意味着运维管理人员需要在整个变电站的构筑、升级、检查等环节发挥作用，同时也需要负责监督有关设备以及车辆的使用。此外，变电运维的工作内容繁多，需要相关的技术人员增强工作的责任感，并以精细化的思维方式，有序地开展变电运维工作，以推动电力系统的稳定运行。

（二）作用

（1）顺应时代发展趋势。在新的时代背景下，随着工业化规模的扩大和城市化进程的加快，对电力的需求也在不断增加。为了满足时代进步的需求，电力企业需要落实变电运维管理任务的实施，消除所有可能存在的安全隐患，以便更好地应对工业化和城市化的电力需求，加速时代的进步。在当前社会，电力系统的运作是社会进步的关键支撑。如果变电运维能够获得可靠的

技术指导，就能保证电力资源的充足和优质供应，更好地适应时代的发展需求。因此，在电力系统中，变电运维管理工作需要以社会的需要为导向，要跟上时代的发展步伐，不断地调整电力系统的运维管理方案，提高电力系统的运维管理质量和效率。（2）促进电力系统维稳。在我国电力体系的建设过程中，变电系统扮演着关键的角色。通过对其进行运维管理，能够显著减少潜在的安全问题，并营造一个优质的电力系统环境，进一步保证电力系统的平稳运作，这将为未来电力系统的改革奠定坚实的基础。电力企业需要依照其具体状态，科学地设计变电运维方案，明确变电运维的管理目标，并且不断地调整电力架构，以增强变电运维的管理效益，推动电力系统的稳健和高效运营。这不仅可以提高电力企业的运维管理质量，也可以对未来电力系统的创新和升级产生积极影响，从而有利于电力企业的改革发展。

（3）服务社会居民。电力系统运维管理的宗旨在于排查潜在的安全隐患，向人们提供高质量的电力资源，确保人们的日常工作与生活需求得到满足，并逐步提升人们的生活品质。通过技术援助，能够优化变电运维的管理流程，有效地控制潜在的安全隐患，保障居民的生产和生活稳定。这也能进一步激励居民积极参与到变电运维中，使得变电运维管理和居民社会服务形成一个健康的循环，从而推动社会的稳定发展。

二、变电运维工作中存在的安全隐患分析

1. 自然环境风险

变电运维工作是一个常年在外的的工作，如果人员不注意，非常容易出现安全问题。变电运维工作中的自然环境风险有两种：一种是变电站周边环境不安全，一种是天气环境不安全。变电站周边环境不安全：主要包括变电站的建设位置和周围环境的地质条件，也包括周围环境中存在的自然因素。建设位置不安全：变电站选址不当，距离太远，离居民区、商业区太近，如某变电

站建设在人口密集区，与居民区、商业区等相互混杂，易造成电力用户对变电站供电可靠性的要求提高。地质条件不安全：变电站选址在山岭地区，山上多为岩石或黄土覆盖层，易造成设备基础不稳。尤其是春季干燥多风，变电站周围环境十分复杂，可能会影响变电设备稳定运行。春季鸟害严重，风大塑料垃圾乱飞，排水管道被垃圾堵塞影响变电站运行安全。

2. 技术人员风险

运维工作人员是变电站人员重要组成部分，是影响变电站运维工作质量的关键。在运维工作中，如果运维人员综合素质低就难以提高运维工作质量，也难以实现运维工作目标。变电站工作人员拥有一定的工作经验，但是综合能力还需提高。尤其是部分运维工作人员缺少职业资格证明，导致了技术人员与现场实际运行情况存在较大差异。因此，变电站运维工作质量的提升需要依靠有经验的技术人员的工作。例如很多变电站已经引入了GIS设备，在实际运行过程中，GIS设备自身会产生故障，导致了变电设备无法正常运行。因此，需要专业人员进行现场排查，确定故障点并进行检修。但目前在实际运维过程中，检修人员大多能力不足，无法准确判断设备故障点。通常情况下，当变电站出现故障时，运维人员会根据经验进行分析和处理。但这种做法存在一定的弊端：无法全面掌握故障点的位置和情况；这种方式需要花费大量时间进行排查和分析。

3. 高电压风险

在变电运维中，高电压是一个重要的风险因素。高电压事故可能导致严重的人身伤害和设备损坏。绝缘失效：变电设备的绝缘材料可能会老化、破损或受到污染，导致绝缘性能下降，从而增加了高电压事故的风险。设备故障：变压器、断路器等设备的故障可能导致电压异常升高，从而引发高电压事故。操作不当：不正确的操作或接线错误可能导致电压异常升高，造成高电压事故。人身接触高电压：工作人员对高电压线路或设备进行操作时，如果不正确使用个人防护装备或犯下错误，可能导致触电事故。

4. 绝缘层损坏导致的危险

在电力系统中，输变电路和变电设备的连接是无法避免的，供电企业在针对变电站进行安装、运行以及检修的工作时，当整条线路再次通电运转时，在各连接点处都会出现很大的瞬时高电压，瞬间产生的高电压将对接触点外的绝缘层造成影响。随着运行时间的增加，瞬时高压所引起的冲击数量增加，引起温度效应，随着时间的推移，接头的绝缘层会变得陈旧甚至出现裸漏。

变电站运行人员在运行和检修过程中，绝缘层损坏导致的危险对其生命安全存在潜在威胁。

5. 直流回路的危险点

在变电站运维过程中，电力公司的有关工作人员大多与直流回路有过接触，要解决这一问题，需要对其进行精准控制。在出现这种情况时，如果不能保证工作的精确性和安全性，不仅会造成直流回路的危险，而且不能保证运维工作人员的人身安全，这对电力企业也有负面影响。

三、变电运维隐患风险的解决对策

1. 控制自然隐患

变电站周围环境多变，需要定时排查运行环境隐患，可以利用智能化巡视定点巡视，测温，可以节约的工时。同时也可以使用巡视机器人对一次设备进行智能巡视，对高空避雷针的锈蚀情况进行巡视，智能化巡视应用技术，主要功能及应用效益如表1所示。除了使用智能化巡视，也需人力对周围的安全隐患排查整改。针对鸟害问题进行治理，可以重点排查变电站避雷器、母线、主变等构支架等进行排查。主变低压中母线绝缘护套及穿墙套上面多个部位都需要认真检查。此外还要排查排水管堵塞异物，清理站内站外易燃点较低的物品，排查大型充油设备及灭火系统是否正常。在变电站周围设置保护措施，变电站选址应与居民，商业区保持一定距离，保障变电站稳定运行。

2. 提高人员素质，强化供电管理有效性

供电企业工作人员尤其是运维管理人员的综合素质、工作能力直接影响变电站安全水平和工作效率。因此，供电企业要重点关注员工素质与能力，定期组织工作人员尤其是运维管理人员参加培训，总结前一阶段存在的工作问题，给予员工以针对性指导，辅助员工解决问题，让员工在参加培训的过程中，总结经验、解决问题、相互交流取长补短。针对员工缺少参加培训的时间这一现状，供电企业构建“线上+线下”培训模式，员工可以根据自己的时间安排，选择参加线上或线下培训，利用个人休息时间主动学习网络课程。对于主动学习课程并取得工作进展的员工，供电企业要做好配套的激励工作，进一步强化员工的学习主动性和积极性，逐步提高员工的运维管理工作能力和职业素养，为企业安全运维、设备管理等工作的有序开展储备高质量人才。

3. 持续技术创新与升级

随着科技的飞速发展，变电运维领域也需要紧密跟随，不断地进行技术创新与升级。建立一个专门的团队或小组，专注于市场上的技术动态，定期研究、试验和

评估新出现的安全防护和监控技术。例如，当新型传感器或AI算法问世时，应迅速组织内部测试，验证其实际应用效果。与行业内的领先企业、研究机构和大学建立合作关系，通过这些合作，可以分享最新的研究成果、交流经验，并在必要时引入外部专家为现场工作人员进行培训。此外，考虑定期升级现场的硬件设备，如采用更先进的摄像头、更高分辨率的监控屏幕，或是更快速的数据处理器，以提高系统的整体性能。在软件方面，不断优化现有的监控软件，使之更加智能和友好。例如，增加自动化的数据分析功能，使得系统能够在第一时间自动识别潜在的风险，并向操作员发送预警信息。此外，对于已有的安全规程和操作流程，也需定期进行复审，确保它们与最新技术相适应。为了保障这些措施的有效实施，还需定期进行审计和评估，查看技术创新与升级策略的实际效果，根据实际情况进行必要的调整。

4. 建立健全相关管理制度

为了使变电运维管理工作更加富有科学性，还必须建立健全的规章制度，而这种制度主要包括设施规章制度、人员管理制度、工作岗位规章制度、质量管理体系、奖惩考核制度等内容。建立起一套切实可行的规章制度，确保其能得到有效执行。健全的制度体系是做好变电站运维和管理的先决条件。当然，在制定制度的时候，一定要根据现有的工作经验进行实际的研究，确保经验和实际可以有效结合在一起，这样才能让管理制度得到更好的发展。为确保制度的制订可以顺利进行，要切实做好培训工作，有关人员要根据岗位需要，确定制度的内容，同时也要明确员工的权利和义务。另外，对工作流程进行细化，制定工作标准，并与奖惩考核相结合，从而确保变电运维管理的效率和质量。电力企业还应做好其各种规章制度的落实和执行，并实施监管。供电单位还必须在建立和健全变电运维管理体系的同时进行组织结构的优化，并设置专职对其实施监管的机关和工作人员，为变电运维管理体系的贯彻与实施提供监督与管理的能力，并督促运维工作人员在具体岗位上将管理体系落实下去，使每一岗位的管理与工作职能都履行到位，避免制度流于形式，为提高变电站运维管理的质量与效率奠定了基础。监管部门应主动实施系统的评价和奖励制度，激励变电站运行管理者履行自己的责任，提升自己的工作质量与效率，为维护电网的稳定与安全打下坚实的基础。

5. 重视设备运行监控

智能变电站设备监控是确保电力系统稳定运行的重

要措施之一，相关单位应当通过监控系统，对智能变电站的设备运行情况进行实时监控，以确保设备运行维护过程的可控程度，提升智能变电站设备运行的安全效果。而为了加强智能变电站设备的监控，则需要从以下几个角度进行分析：（1）安装传感器和监测装置，实时监测设备运行状态，及时发现异常；（2）建立智能化监控系统，对设备进行远程监控，及时获取设备的运行数据和状态；（3）还应当引入人工智能技术，对监测数据进行分析 and 处理，预测设备的故障风险，并提出相应的维护建议；其四是加强设备维护管理，制定完善的维护计划和流程，定期对设备进行检修和保养，确保设备运行的稳定性和可靠性。

6. 科学规范母线操作，有效进行运维工作

为了确保变电站运行工作的质量，需要在运行中确保母线运行的科学规范。（1）如果后备母线发生了问题，要马上把开关关掉。（2）在进行逆向作业时，应根据电网及变电站的实际情况，进行逆向作业，以确保作业的正确性。（3）当发生故障时，利用变压器保护防止保险丝发生烧坏等情况。（4）当变压器工作在母线上时，要随时关注母线上的电流，以免发生意外，采用硬件连接的方法，防止因线路接触问题而导致对母线的影 响。

结束语

综上所述，对电力系统来说，安全隐患的出现不利于变电运维管理的顺利开展。这就要求电力企业要有强烈的安全意识，并在日常工作中做好预防措施。具体而言，电力企业不仅需要建立完善的风险管理制度，合理控制自然隐患风险，而且需要对变电运维人员进行技术培训和实践，提升他们的工作责任感和安全生产意识，加强设备维修与养护工作，真正承担起变电运维的管理职责，对可能出现的风险做到早预防、早发现和早解决，以保证电力系统的稳定运行。

参考文献

- [1] 张梦梦, 刘旻超. 变电系统运维中的风险与应对策略[J]. 集成电路应用, 2023, 40(3): 126-127.
- [2] 李建华, 张博. 变电运维工作中存在的安全隐患及其对策研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021(8): 119-120.
- [3] 陈紫琦. 简述变电运维中隐患风险问题与应对措施[J]. 科技与创新, 2020(24): 149-150.
- [4] 周浩源. 变电运维潜在安全隐患及解决策略研究[J]. 电力设备管理, 2020(7): 31-32.
- [5] 沈银海, 蔡剑强. 变电运维存在的安全隐患及解决措施研究[J]. 石河子科技, 2020(3): 37-38.