

电力系统变电运行潜在问题与防范方法研究

朱磊

新疆宏远建设集团有限公司

摘要:在我国电力系统自动化水平不断提高的基础上,电网和变电站逐渐实现了无人值班的运行模式,自动化水平的提升使电力系统更加稳定和快速。但是变电运行的管理工作仍然存在着一系列问题,阻碍了电力行业的快速发展。论文对电力系统变电运行中潜在的问题进行了简要分析,然后结合电力系统的现状提出了防范方法,以供参考。

关键词:电力系统;变电运行;潜在问题;防范方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.10.126

引言

高质量的变电日常维护工作能够有效保障电力系统的安全稳定运行,随着我国电力施工企业的不断发展和改革,传统的变电运行管理模式已经无法满足企业需求,必须结合电力系统变电站的实际情况,深入总结日常运行过程中存在的不足,确保日常运行的维护人员积极落实有效的防范策略,才能够有效降低电力系统运行出现故障的概率。

一、电力系统变电运行存在的不足

(一)设备老化与维护不足

在电力系统变电运行中,设备老化与维护不足是一个长期存在且关键的问题。随着变电站设备的持续运作,设备性能会逐渐衰减,老化的设备可能导致故障率上升,甚至引发停电等严重事故。然而,面对老化问题,施工企业在维护方面往往力度不够,缺乏系统的维护计划和专业的技术人员。由于资源的限制以及忽视定期检查和预防性维护的重要性,设备潜在的缺陷难以得到及时发现和修复。此外,一些企业对于老旧设备的更新换代不够及时,导致问题不断积累,增加了安全风险。因此,设备老化和维护不足问题的存在严重影响了电力系统的稳定性和可靠性,对施工企业而言,这是一个亟待解决的难题。

(二)管理工作不规范

企业的日常生产工作中经常会发生各种不规范的行为,例如违章操作、指挥以及违反劳动纪律等都是比较常见的违章行为,在进行配电修理等临时性工作时也会出现无票作业的情况。工作人员甚至对违章行为习以为常,并没有认识到违章行为是企业发展过程中的潜在风险,归根结底是电力生产的管理人员并没有形成良好的管理意识和责任意识。企业会花费大量的时间和精力紧抓大型作业的管理,但是却忽视了日常管理的重要性。而且部分企业的领导在开展经济建设和企业管理时,并没有遵守行业发展的客观规律和企业的实际需求,导致规章制度的不合理和可行性较差。混乱的管理工作为电

力系统变电运行埋下了许多安全隐患,必须高度重视并及时处理才能够确保不会诱发严重的后果。

企业中发生的安全事故大部分都是人为因素造成的,安全管理以及巡检工作不到位极大地增加了企业的运行成本,因为及时的巡检工作能够有效排查电力设备的实际情况,及时发现故障问题,对老化的设备进行及时更换。许多巡查人员在日常工作中并没有严格遵守企业制度,在记录设备相关参数时比较粗心和粗糙,导致检修人员不能根据记录表及时发现设备的故障并有效处理。巡查工作的范围包括了变电站内的诸多设备仪器,工作内容复杂且责任重,企业一般会安排数量充足的巡查人员。巡检人员较多也增加了集中管理的难度,很容易出现纰漏。此外部分的日常检修人员由于自身能力的限制,并不能准确发现和排查设备故障。

(三)谐波对电网和设备的影响

谐波对于电网和电气设备的不利影响也是不容忽视的,谐波会增加系统运行损耗,导致电力设备运行效率受到影响,甚至影响其正常地运行。具体来说,谐波会导致变压器出现局部温度明显提高,发出更大的噪音,铜损和铁损的增加也会影响变压器的正常运行。谐波还会影响电气设备的绝缘性。在谐波的作用下会增加电缆产热,引发电机机械振动以及电器设备老化变质的问题。谐波对于电力系统整体的安全性和稳定性也会产生较大威胁,因为它会通过干扰继电器元件影响继电保护和自动装置的正常功能。谐波还会导致电子式电能表等测量仪表的数据出现较大的误差,仪表测量数据不准确会给企业带来巨大的损失。电力系统的谐波还可以通过电磁感应等方式对计算机系统、有线电视以及楼宇自动化设备产生干扰作用。谐波甚至会对人体细胞膜电位产生作用,影响正常人体的大脑和心脏功能。

(四)操作人员技能水平不足

变电运行操作人员如果能够具备良好的职业素养以及过硬的专业能力,将能够显著提高电力系统的运行过程中的效率和安全。操作人员是影响变电运行过程中至

关重要的因素。许多企业的操作人员都不具备基本的安全素养，其专业水平也没有达到行业标准，根本原因可能是电网行业部分人员接受新知识的能力以及实践操作能力比较差，并不能良好掌握先进的科学技术。在企业开展的培训工作中，并没有科学培养员工的安全意识以及职业技能。管理工作落实不到位也会导致职工工作中的不良习惯依旧保留，没有得到及时地指出和纠正。保证变电运行操作人员良好的精神面貌，不断提高整体的专业技能对于企业的长远发展有重要意义。

二、影响供电系统变电运行的主要因素

（一）事故因素

变电运行故障最常见的原因是工作人员不规范的操作，部分操作人员对所要执行的工作流程并没有实现全面透彻地了解，而且没有按照操作制度要求进行逐项打钩，所以在工作过程中很容易出现失误。跳项和漏项的操作都会显著增加变电运行发生故障的概率。作业人员对起保护作用的位置，例如压板，也没有进行仔细地核查。专业技术不熟练、对变电运行设备机械和器具的操作方法不清晰、设计模拟图了解程度不足等等都是操作人员身上的常见问题。电力行业专业人员经过多年的总结和反思，已经针对具体问题设计了防失误的装置，但是作业人员并没有认识到防失误装置的重要作用，因此具体的安装和管理工作也没有落实到位。部分工作人员对于自己的作业操作已经产生了麻痹的心理，缺乏认真和严谨的工作态度，具体表现在对移交的记录操作的票据以及调度令都没有进行详细的核查。

（二）内部操作因素

在电力系统运行管理中的内在操作部分也容易出现各种问题。首先变压器的作用是将交流电压转变成另一种频率的交流电压，以满足用户要求。变压器可以分为铁心式、绕片式以及互感器式等，在进行变电运行时需要进行切断空载变压器等复杂的操作。在检修时需要切断变压器的电源并将其从系统中隔离，如果操作不当很容易导致变压器出现绝缘受损的问题。然后进行直流回路操作时也容易出现安全事故，由于错误操作导致严重的人身触电或设备故障。此外，母线倒闸也是变电站内进行的连接元件较多、工作量较大的操作之一，操作过程中如果出现了母线送电、母线倒换问题会明显增加安全隐患。

三、电力系统变电运行问题的有效防范策略

（一）实施定期维护和更新计划

为了有效防范电力系统变电运行中因设备老化与维护不足引起的问题，施工企业应实施定期的设备维护和更新计划。这要求企业制定详细的维护日程，确保对变电站内所有关键设备如变压器、断路器等进行周期性

的检查、测试和维护。通过这些措施，可以及早发现设备的潜在缺陷，并进行必要的修复工作，从而避免小问题演变成大故障。与此同时，企业还应考虑设备的使用年限和技术进步，对于那些已经达到或接近设计寿命的设备，应及时进行更新或替换，以免因设备过时而引发故障。更新计划应结合设备的实际运行状况和未来发展规划，采用性能更优、技术更先进的新设备，以提高系统的运行效率和可靠性。最后，施工企业还应建立一个全面的设备管理体系，包括设备档案管理、维护跟踪记录以及故障分析等。这有助于企业对设备的历史表现和现状有一个清晰的认识，为设备维护和更新提供数据支持。同时，企业还应加强对员工的培训，提升他们的技能水平和安全意识，确保维护和更新工作的质量。

（二）针对操作事故制定完善的防范对策

企业需要结合变电运行的实际情况，完整全面地总结出操作人员在日常工作中出现的纰漏，以此为依据制定出一系列可操作性强且清晰明确的防范对策。操作人员是影响变电运行中最重要的因素，近几年由于操作失误引发的事故也屡见不鲜，因此企业需要将防范策略的制定工作置于首要位置。首先管理人员需要针对操作环节的重要步骤，制定和落实严格的等级式监督和保护策略。监督人必须保证操作人员的工作流程规范，并且质量符合要求。企业需要对监督管理工作的职责进行明确划分，确保监督人能够明确自身的职责，通过全方位的管理模式确保变电运行中倒闸操作的顺利开展。然后还需要解决防误闭锁装置安装工作不到位的问题，不断完善该装置的管理规定，已经安装的防误装置日常处于闭锁状态，工作人员绝对不可以在未经上级领导的批准就对其进行解除。工作人员应当以高度的责任心，落实日常设备器具的维护和检修工作。在作业过程中还需要严格开展操作票制度，一旦发现了操作不规范，未遵守操作票制度的工作人员，应当在第一时间进行通报、批评等惩罚措施，以此保证操作票制度的落实效果。最后操作人员应当在作业开始之前，做好充足的准备工作。对设计图纸进行全面了解和反复核实，作业操作过程以及完成后都需要进行严格的监督和检查，确保每一个环节都满足企业的制度要求。

（三）变电运行设备事故的防范对策

完善和落实巡查制度能够有效降低设备事故的发生概率，保证变电运行设备能够得到全方位的巡视和高质量的日常检修。为了保证巡查制度的执行效果，企业首先需要注意提高操作人员专业素养的培训，让操作人员能够对变电运行设备有科学全面地了解，并且具备过硬的专业实力做到在行事过程中及时发现设备潜在问题，不断提高日常巡视工作的效果，确保企业在巡查工作中

花费的人力和物力资源不会出现浪费。企业可以通过多种多样的方式开展培训教育,例如开展防范设备事故为主题的黑板报,张贴醒目的安全标语以及播报事故快报等方式,不断提高运行人员对于设备安全的重视程度。此外,企业还需要培养工作人员形成较高水平的职业道德素养,如果工作人员具备较强的工作责任感,在日常巡视中会充分发挥自身的主观能动性,以积极认真和严谨的工作态度进行设备分析和检查,不会忽视运行设备振动、气味和声音等方面的细节,不断提高设备检查工作的全面性和科学性,企业还需要合理规定设备的巡视时间频率。故障发生率较高以及存在风险的设备应当增加巡视的频率。为了不断提高电力系统现代化和自动化,选用科学技术含量较高且质量较好的电气设备是非常有效的方法。

巡查人员对变电运行设备需要进行全面彻底地监控。借助运行监盘及时发现信号、音响和光字中出现的异常,一旦发现电气设备具有出现故障的可能性,需要通过设备的气味、颜色和温度等方面进行综合判断。

(四) 内部操作问题的防范策略

工作人员在操作变压器时需要避免选择中性点接地,以谨慎的态度保证操作规范。在进行变电站中变压器中性点接地倒闸操作时,也需要严格遵循工作规范,例如为了避免110kV及以上的电压等级变电站出现人身触电事故,必须要对其中性点接地装置进行科学保护。热稳定性好的接地材料也可以有效保护工作人员的人身安全。为了能够有效解决直流回路操作过程中的不足,工作人员需要按照先正极后负极的流程。迅速安装或者取下熔断器可以有效避免出现寄生回路。母线故障解决策略的第一步就是切除母联开关。拉开母联开关可以避免母线倒闸时出现跳闸情况。

(五) 开展突发事件模拟演练工作

为了能够进一步优化变电站的紧急事件制度以及提升工作人员应急处理能力,企业需要定期开展模拟演练活动。首先管理层在演练开始之前必须做好保密工作,确保在基层工作人员不知情的情况下应对突发事件,提高模拟演练活动的真实性和可参考性。可以通过释放浓烟、发出警报或者爆裂等方式开展模拟活动,对相关工作人员的表现进行详细记录,合理评估其应急处理能力,此外企业还可以针对变电运行的突发事件开展培训工作,进一步增强工作的综合能力。

(六) 控制谐波的对策

发电机设备、磁极磁场以及输配电系统中的电力变压器都会产生大量的谐波,管理人员可以通过将谐波源与敏感用电设备相隔开来的措施,降低谐波所产生的消极影响。此外工作人员还可以通过利用三相四线系统等

变压器、滤波装置、气体放电灯为主负荷的供电系统以及隔离变压器等,达到比较理想的遏制谐波的效果。安装滤波装置的策略相对而言具有较高的可行性,而且安装成本不高,值得企业广泛应用。在设计遏制谐波的策略之前,工作人员需要深入探讨和分析设备产生谐波的具体原因,例如非正弦分布的磁极磁场感应电势和电力变压器空载电流都会产生大量的谐波电流,而后才能根据谐波产生的根本原因设计出有效解决策略。

(七) 优化设备的检修投入和检修产出

企业的变电检修团队需要高度重视检修人才的培养不断丰富团队培训的内容,通过严格的奖惩制度激发团队人员的上进心,对专业技能过硬的工作人员进行奖励和推崇,鼓励员工能够灵活地将专业书本知识转化为现场的实践操作能力。检修人员仅仅具备基本的专业技术是不够的,企业还需要培养其成为精英人才,在实际工作中做到准确发现设备隐患,对工作流程的内容了然于心,能够快速处理变电设备存在的故障,不断提高设备检修技术的精细程度。为了提高检修工作的规范化和透明化,需要保证现场环境干净有序,监督检修人员严格落实安全规范的操作行为。为了能够增强工作人员的安全生产意识,在培训过程中可以利用反向思维的方式,首先向工作人员展示未遵守安全制度所产生的严重后果,让员工对安全风险更加警觉,并且更加自觉地遵守安全规范。实现安全生产,需要从小事抓起,及时发现和纠正生产现场的违章现象,将安全制度规范落到实处。

结束语

企业在社会主义市场经济的环境下也实现了高速发展,但是在实际的变电运行工作之中仍然存在着诸多违规行为,变电器具以及工具的管理、谐波控制以及日常巡检工作都未达到理想的效果,极大地影响了电力系统整体效率的提升,因此企业需要积极实践科学的防范策略,通过建立巡查制度和培养操作人员专业素养等制度,保障电网的安全高效运行,为我国社会主义市场经济的飞速增长贡献力量。

参考文献

- [1] 赵洪海. 电力系统中变电运行的安全管理与设备维护问题分析[J]. 中国设备工程, 2021, (24): 60-61.
- [2] 章军. 变电运行中的继电保护技术分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(02): 132-133.
- [3] 赵瑜, 全意群. 变电运行中继电保护相关技术性问题研究[J]. 科技与创新, 2020, (20): 46-47+49.
- [4] 王涛. 变电运行中常见故障及对策[J]. 湖北农机化, 2020, (11): 22-23.
- [5] 黄禹超. 电力变电运行维护的问题及对策分析[J]. 集成电路应用, 2019, 36(07): 110-111.