

电力系统变电运维技术研究

王 威 李丽萍

国网酒泉供电公司 甘肃 酒泉 735000

摘 要：电力系统的稳定运行对于满足人们的用电需求至关重要。其中，变电运维工作是保障电力系统安全稳定运转不可或缺的一环。本文通过对变电运维技术的深入分析，我们能够更好地理解并掌握跳闸故障处理技术、红外测温技术、状态检修技术以及变压器设备检修技术等关键技术的应用。这些技术不仅提高了运维效率，也确保了电力系统的可靠性和安全性。本文旨在探讨这些相关技术的应用，并提出相应的优化措施，以进一步提升电力系统的运维水平。

关键词：电力系统；变电运维；技术研究

引言：在电网构造不断改变的进程中，电网的构造越来越复杂，其所包含的机械设备数量也日益增加，在这样的进程中，必须通过变电运维技术人员对全部变电装置实施的作业与维修控制，实现变电装置的安全平稳运转。所以说在目前的电力系统运营中，企业必须针对自身实际状况，来选择最适宜的发电管理与运维技术，以避免动力系统的安全隐患。

1 电力系统中变电运维技术的主要特点

电力系统运营对技术的依赖性比较大，电力系统在生命周期内，必须充分加强的管理和保养，以便达到优质安全目标。变电运维是供电系统不能缺的关键组成部分，供电的运维主要是对变电装置来说，在供电系统工作时，装置的不平衡、磨损等都可能造成断电事故，为确保长期平稳用电，则必须在平时工作中，根据供电系统中各变电装置状态做好维修和养护，根据用户在平时停送用电运行及倒换用电运行中存在的情况，全面依据我国用电安全标准和管理规程要求，对变电所（开关站）做好变压器设施和对变压器（开关站）内设施装置的日常保养和管理，保证装置的正常工作。变电运维是电力企业重要的技术手段，缺乏运维服务技术手段，就不能实现整个电网运营。通过完善的变运行维护可以为电力企业带来良好的维护，变电运行维护实质上是检与维修。变电运维所涉及到的知识也相当繁杂，从基本技术要求上来看，主要针对的是高压、低温、输电、配电系统等。变电运维方面具有自己的运行优势，主要表现如下：一是检修范围较广。所涉及到的机械设备数量较多，必须全面对所有机械设备进行检测，确保机械设备的正常运转。二是检修条件的复杂。电力系统设备所在的环境空间比较复杂，由于不同的气候条件对电气设备的影响不同，检修起来也比较困难，因此管理与运维的

就业难度大且操作乏味。三是变电装置故障数量多，一些装置布置不均，检查活动规模大，提高了检查的困难，问题发生的不集中，使运维管理工作更加不便^[1]。

2 电力系统中变电运维的关键技术

2.1 跳闸故障处理技术

重合闸的故障处理也是电力系统变电运维工作的重要组成部分，是一过程的重合闸故障处理技术应用目前主要在以下一些领域中开展：（1）母线的重合闸故障处理工艺。故障处理人员应首先检测跳闸控制器的正确操作情况，并按照打印得出的故障情况报告、检查系统中获得的故障信息报告，然后再按照值勤控制指令进行检查检修工作。（2）主变三侧开关之间的重合闸故障处理。事故处理工作需针对实际发生情况而开展，如发生来自于主变压器的差动保护器动作，则工作人员应再次展开对其侧开关和电子装置的检查操作，当查明事故根源时需重新将主变压器保护投入运行，在确定具体事故根源后应立即通知值勤调度，并等候检修工作人员的解决；如果出现电流源于主变零序间隙或过流的情况，要重点检测动作零序电流在太压的侧，并通过控制措施恢复主变压器的正常运行状况。（3）使主变与低压系统的重合闸问题全部解决后。应优先考虑对十kV以上的主变与低压侧保护，并同时隔离拒动开关检查、再申请出现开关的调度值、再确认隔离母勿故障点以后才能恢复十kV母勿工作，一旦发生主变低压系统的重合闸问题，所有人员都应该进行隔离拒动的工作，并在确定故障无误后再次申请十kV母线。

2.2 红外测温技术

红外线检测温度技术，是近年来在中国出现的发电管理运维的关键技术，该技术主要应用在对高电压致温性现象的监测上、对电压致热性问题的检测上，在电

力系统变电管理运维业务工作中,所涉及的绝缘老化、电压分配错误、绝缘子问题,都能够通过红外线检测方法快速、准确地测量,这也使得红外线检测方法的应用能够明显地提升系统变电管理运维工作的效率与质量。例如在某地采用紫外线探测方法开展的变电运维检查中,技术人员们就发现了S变电站一号变第35kV侧电缆头A相、C类间的最一级伞裙区域所出现的发热光圈问题,并在这里发现了部分区域的亮点问题,同时在现场进行检查中还发现了,在该区域出现的黑色或白色划伤,不过因为考虑到划伤的出现原因很可能由于热塑管的放电而造成了碳化,于是技术人员们又通过置换热塑管技术才克服了这些问题。在对某地三十五组kV变压器的带电实验操作中,试验人员通过使用红外线测量方法证明了,某电力变压器的内部实际装有二台主变压器套管,A相的联结点温度也已达到了五百个 $^{\circ}\text{C}$,并结合了《带电设备红外诊断技术应用导则》,而在试验工作中所指出的某区域的环境温度也已达到了百分之九十二以上,并于最后指出了某地方的存在着接地问题,而最后,将在进行了断电处理后的某地方在导线上紧固了接线夹的一支枪机烧断了的二分之一,这样,所形成了的大量粉尘状氧化积存物就导致了异常发热的现象出现,并且最后,还在完成了打磨工艺以后才对导线板进行了问题的解决,由此可见,红外线测量仪在电力系统的发变电工程以及运维技术等领域,已经达到了可以达到的卓越效果。值得一提的是,为了实现红外线检测技术这一变电运维的应用手段的正确使用,工程部门的人员,对它也必须按照标准的操作按照“回放设备热像→计算机分析→拍摄热像照片→电气测量色谱”的标准操作完成了的检查工作^[2]。

2.3 状态检修技术

状态检测技术是中国发电行业近年来研究的重要问题,它同时也属于电力系统变电运维关键技术领域。状态检测是一个有别于固定周期检测的概念,其技术的核心内容就是评估电力设备状况并设定合理的检测时间,仪器使用率高、检测时间短是状态检测技术的优点所在。由于科技的迅速发展,近年来在状态检测技术方面也实现了更加巨大的提升,基于长寿命周期的状态检测技术、基于云理论的状态检测技术也是其中一种,其中基于基于云理论的状态检测技术已经应用在了全国各地的智能变电所中,这一变电运维方式也可以利用建立二次设备评价指标体系形成模糊综合评价矩阵:

通过模糊的评判矩阵,该状态分析系统可以确定智能变电所的具体装置的“异常”隶属度与“注意”隶属

度,隶属度还可以成为变电运维业务的开展基础,从而提高了业务的效能和服务质量;例如在基于寿命周期的状态分析方法应用时,该方法就可以在寿命周期的计算公式“ $LCC = RDT\&E + PROD + Q\&S = ACPC + O\&S$ ”的情况下进行状态分析,这样通过对变电机油色谱分析的结果,将能够确定实际设备的故障率,从而能够把设备分为一般、注意、异常、严重等四类状态,并且通过故障树模式,来确定实际设备的保养、正常维护时间,以及对变电运维单位的成本控制、质量提升,都由此可以获得有力保证。

2.4 变压器设备检修技术

变压器装置是供电系统的重要部分,其工作情况直接关系到整个供电系统的安全与可靠性。所以,对变压器装置的检测方法加以研究与运用必不可少。第一,当变压器的控盘仪表出现异常后,它通常预示着变压器将出现潜在的运行故障。这时,检测部门应立即开启检测程序,对变压器进行充分而仔细的测试。另外,设备工作过程中产生的不良噪声和异常油温也是重要的警告标志。这种异常可以来自于电气设备内部的机械故障、电器异常,或者冷却系统的损坏等。而第二,在整个检查流程中,检测项目都应该包括了变压器系统的各个关键部件,因此,套管和引线接头的完好性、呼吸器的畅通性、冷却器的运行效率、气体继电器的灵敏度以及防爆门隔膜和电控箱的工作状态等。每一项检查都至关重要,因为它们共同构成了变压器的安全运行基础。第三,当变压器设备发出异常声音时,除了检查声音来源外,还应重点关注变压器的工作负荷。如果负荷超过正常水平,应及时采取措施,如停电检查、减小机械负载等,可以避免对设备进一步损害。要把故障状况详细汇报给值班长,并作好故障记录,以方便于事后研究与解决。

3 电力系统中变电运维技术的相关策略

3.1 加强变电运维设施管理

加强变电运维业务设备管理工作,根据变电业务运维管理中出现的新问题,提出了改进办法。一,加强变电运维作业设备管理变电运维管理的工作,主要分为维护人员队伍管理和维护设备管理两个方面。部分电力管理系统运维设备的绝缘力很低,当检修人员使用管理系统运维设备时,就必须进行电流和压力的测试。例如:利用现代电子计算机,运用数字化电流测量仪器先对变电装置流量,压力进行数字化测量,对变电装置的使用控制准确性提高,确保变电运维等设施的合理使用。变电安全管理工作同时也是变电运维工作的重要部分,当变电运维工作人员开展维护检查工作时,一定要确保接

地刀门保持封闭状态,以防止运维工作人员产生侥幸心理,从而搞好了变电运维的管理工作,并增强了维修可靠性^[3]。

3.2 科学辨识隐患风险

科学辩别危害问题在变电运维作业中,受各种因素干扰产生的危害风险很多,因此,技术人员必须对上述危害问题作出正确鉴定,合理评估产生危害的原因,找出问题产生的关键部位,并结合周围环境状况,对隐患问题进识别检测。特别要注意生产环节的风险别、监控措施,对当前电力设备的所处条件做好了风险判断,预计能出现的安全隐患可能性,并按照隐患的不同,对可能的隐患可能性做出层级分类,根据每个层级建立突发危机响应体系,使得由于环境因素所导致的突发危险可以进行有效反应。电企要努力的创建安全生产氛围,比如设置警告牌标志、加强监督检查等,尽量的减少环境因素可能带来的安全隐患危害。

3.3 强化运维人员素质培养

强化运维工作人员的素质培训电力企业要强化对变电运维业务人员的基本素质培训,以便达到对人员安全隐患问题的有效避免。首先,电力企业为变电运维专业工作人员创造良好的学习平台,了解运维风险知识,并定期组工作人员充电知识,并通过实战锻炼,提高其处理运维问题的意识。其次电力企业还可通过以老带新的技术方法,专门面向一些较年轻没有实际经历的技术人员,由新老员工进行的一对一帮助,使新员工可以在老员工的引导下,通过进行不断的操作,逐步掌握基本技术参数,以便于提高技能素质,从而取得了良好的操作效益。

3.4 提升电力故障解决能力

建议有关单位根据共同的电力问题形成故障纠查机制,由此来优化并提高其故障解决能力。首先,做好事故预案管理,设备的管理也要求操作人员具备很好的事故急救与管理知识。在变电企业运营管理中,必须主动做好应对预案,增强对突发性事件的应对处置能力。根据国家有关的应急管理法规,实现了事故应对管理制度化、规范化、标准化,根据电网情况及时做好应急预案

制定工作,并及时进行紧急物品的储存与调运。另外,政府还应经常进行应急预案演练,并优化变电站的黑启动预案,以进一步增强紧急事件处置能力。因此,针对冻灾情况下可能出现的杆塔倒塔、电气设备冻坏、电缆断开等现象,加强冰灾情况下的各级预防与应对管理体系工作。其次,完善电子政务体系建设。变电装置的维修技能的提高离不开新技术和新方法的引入,设备的安全工作必须持续的加强技术创新工作,在借鉴传统的维修知识和方法的基础下,继续开展科学技术探索与创新,开新技术和新方案,提供变电设施运营管理咨询服务。为提高变电站设备技术升级能力,在建设综合智能化系统的基础上,进一步对传统的指示仪器、现场控制仪器等设备实施更新换代,以实现低压力、油位等装置进行信息的远传。采用先进红外线测量装置,增强对装置异常发热现象的感应功能^[4]。

结束语

开展变电管理运维技术工作后,就可以更加有效保障了整个电力系统正常运行的安全、稳定的运行,进而提高了电能供应的持续性、安全可靠,所以我们必须了解变电运维技的基本特点,并明确掌握了变电管理运维技术工作存在困难的主要原因,并学会了解决在变电的管理运维工作中出现问题的基本技巧,从而实现了对变电的运维领域的全方位经营,唯有如此才能在具体的经营运维业务项目上游刃有余,也才可以切实的将变电的经营运维业务项目搞好,也可以推动电力行业的长远、全面和可持续性发展。

参考文献

- [1]孟凡玺.变电运维技术在电力系统中的应用分析[J].南方农机,2020,51(02):190.
- [2]唐嘉栋.变电运维技术在电力系统中的应用[J].电子技术与软件工程,2020(01):218-219.
- [3]刘元津,赵健,林玥,张蕊,薛晶.基于VR的变电运维110 kV技能培训系统[J].电子测量技术,2019,42(21):131-136.
- [4]姚勇,刘富荣,赵明.电力系统中变电运维技术探讨[J].现代工业经济和信息化,2019,9(07):96-98.