

智能变电站变电运维安全与设备维护策略分析

赵文敏

国网太原供电公司

摘要：智能化建设是供电企业现阶段以及未来阶段发展的主要趋势，是其借助技术手段，探究提高供电服务质量的重要举措。供电企业要为民众提供安全、稳定的电力能源，满足其用电需求，就要加强工程建设，从智能变电站变电运维安全与设备维护工作入手，加强信息保护，完善管理体系，提高人员素质，为供电企业高质量发展、高水平运行打下坚实的基础，为城市建设、社会生活和企业生产提供稳定、安全、高质量的供电服务，推动提高经济发展水平、社会建设质量，提升民众生活幸福感、舒适感。

关键词：智能变电站；变电运维；安全；设备维护；策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.09.096

引言

智能变电站是确保供电稳定与用电安全的关键，电力部门应当对智能变电站变电运维安全与设备维护工作予以重视，利用强制性的规章制度来约束变电运维安全以及设备维护工作，并采取合理手段来加强对设备运行效果的监控，及时处理故障问题保证供电系统的运行稳定。

一、智能变电站中的变电运维特点

智能电网变电运维安全的意义在于保障电网的可靠运行和安全稳定。智能电网变电运维系统是电网的重要组成部分，主要负责电力系统的变电、输电、配电等环节，是保障电网运行的重保障。其变电运维安全的意义主要可以从以下几个方面：（1）确保电力系统的稳定运行，智能电网变电运维安的保障可以有效避免电力系统发生故障、停电问题，保障电力系统的稳定运行，确保电力供应的连续性和可靠性；（2）提高电网运行的效率，实现对电网的实时监测和控制，通过数据分析和处理，全面提升电网运行的效率和可操作性，降低运行成本和安全风险；（3）保障电网数据的安全性，智能电网变电运维安全可以电网数据进行加密、备份、恢复等安全措施，保障电网数据的安全性，避免泄漏、损坏等问题的发生；（4）提高电网的智能化水平，智能电网变电运维安全可以实现自动化和智能化的控制效果，促进系统的现代化和可持续发展。

二、变电站维护和维修作业的危险点

在变电站运维工作中，维护和维修作业是非常重要的环节，但同时也存在一些危险点需要高度重视和管理。高电压及高温环境是维护和维修作业的主要危险因素之一。在变电站中，存在着大量的高压电设备，一旦

操作不慎或者出现故障，就有可能导致电击、电弧等严重事故的发生。此外，随着变电站设备的运行，会产生大量的热量，使得工作环境温度升高，如果没有采取相应的防护措施，有可能引发中暑等问题。其次，维护和维修作业过程中的机械设备和高空作业也是危险点之一。为了维持变电设备的正常运行，在维护和维修过程中需要使用各种机械设备，如起重机、电动工具等。如果操作不慎或者设备维护不良，就可能造成机械事故，例如起重设备故障、工具失控等。此外，变电站的某些部位需要进行高空作业，一旦没有正确的安全措施或者操作不当，就存在坠落、滑倒等意外风险。此外，化学品和有害物质的存在也是维护和维修作业的危险点之一。在变电站的一些工作过程中，可能涉及使用化学品，如清洗剂、润滑油等。如果不正确使用或者没有足够的防护措施，可能造成化学品泄漏、腐蚀、中毒等安全问题。同时，变电设备中也存在有害物质，如铅、汞等，如果不加以正确管理和处置，有可能对工作人员的健康产生潜在威胁。

三、智能变电站变电运维安全与设备维护中存在的问题

1. 设备老化问题，无法保障指令传输稳定性

随着变电站智能化建设进程的加快，电子系统逐渐成为变电站运行的重要一环，运维管理人员可通过后台实现对设备等进行远程控制，从而在第一时间处理、解决问题，能有效提升变电站运维的安全性，提高管理效率。但是，由于智能变电站建设是在传统变电站的基础上进行的调整和改进，变电站的规模、设备等基本不发生改变，尤其是大量传统设备仍旧作为主要设备在电力服务环节得到重点使用。传统设备虽然也能在一定程度上

上支撑电力系统运行，但是由于设备的使用时间较长、未得到很好检测，设备难免存在老化问题，而降低系统运行稳定性，设备即将达到使用寿命，设备功率传输速度降低，在运行环节，容易出现信号中断等质量问题以及安全问题，电力传输效率和质量大大降低。

2. 信息存在泄漏风险，外部因素干扰性较强

智能变电站通过信号传输完成各项工作，而信号的传输需要借助数字模型得以实现，以网络为信号传输的必要条件。在实际传输环节，由于网络具有开放性，信号传输可能被泄漏或被截断，信号的安全保护性能较差，外部信号干扰等均将影响智能变电站运行，信号泄漏、传输效率低下等均是外部因素干扰下变电站运行存在的问题。严重的情况下，还会大大降低电力系统的运行安全性。

3. 管理体系不健全，设备管理缺乏规范性

一方面，供电企业在对传统变电站进行改造时，在一定程度上对后续管理、运维等工作较为忽视，直接导致管理体系不健全。尤其是目前阶段，供电企业已经达到了一定的智能化规模，但是大部分企业未建立起相配套的管理体系，企业员工仍旧脱离不了传统管理理念，与智能化运行、维护和服务的要求存在较大的差异性。另一方面，由于缺乏完善的管理体系，工作人员缺少工作依据，加之，工作人员的综合素质和能力水平均相对较低，不能达到智能化管理、运维的工作要求，则其负责开展的管理工作规范性较弱，不仅会影响工作的实际开展，还会增加企业支出成本。

四、智能变电站变电运维安全与设备维护策略

（一）故障诊断与预测

（1）数据采集与处理：数据分析的第一步是数据的采集和处理。电力系统产生的大量数据包括设备运行数据、传感器监测数据、气象数据等。这些数据需要进行清洗、归档和标准化，以便于后续的分析 and 建模。

（2）特征工程：特征工程是数据分析的关键环节，它涉及数据特征的提取、选择和转换，以便于建立准确的预测模型。在电力系统中，特征工程可以包括设备状态指标、环境因素、负荷变化等多个方面的特征。

（3）机器学习建模：基于经过特征工程处理的数据，可以建立故障诊断和预测模型。常用的机器学习算法包括决策树、支持向量机、神经网络等。这些模型可以分析历史数据，识别设备故障的模式，并预测未来可

能发生的故障。

（4）实时监测与诊断：一旦建立了故障诊断模型，可以将其应用于实时数据监测。当系统中出现异常时，模型可以自动发出警报，并指示运维人员采取适当的措施。这有助于降低设备故障带来的损失。

（5）预测性维护：预测性维护是数据分析的一个重要应用领域。通过分析设备的历史数据和模型预测，可以制定预防性维护计划。这样可以避免设备突发故障，提高设备的可用性。

（二）完善检测及管理过程

智能变电站在以后的科技升级下，会在管理方式与方法上不断创新。尤其是在设备的运维和管理方面，更是会融合多种技术和管理模式，实现综合性的管理。特别是完善检测及管理过程，相关的技术人员要针对现有的检测及管理过程进行适当的改革。在智能变电站变电运维安全与设备维护过程中，要定期对设备进行巡视，并做好记录。其次是提升技术人员的分析和处理能力，当发生异常状况时，能够第一时间察觉到故障区域和周边可能存在的异常，并针对异常的方向和发生频率，采取相应的应对措施，将隐患降到最低。最后，在监测的过程中，还可以利用无人机以及传感器等设备，对其进行远程监测，可以对出现的故障进行及时的识别，节约人力，提升检测的效率，确保系统的稳定运行和设备安全检修。

（三）加强自动化保护运用

随着智能化技术的不断发展，在智能变电站进行设备检修与运行的同时，也要加强对运行中设备的自动化控制。自动化保护装置不但可以在变电设备运行过程中，在第一时间对其进行故障预警，实现系统对常见问题的自动化处理。此外，自动化装置还可以对变电设备的控制及检测系统和数据传输系统展开常态化保护。在自动化保护设备的安装过程中，要对自动化设备的安装质量进行严格控制，并且要做好标准的操作练习。在进行变电设备运维的时候，要定期对自动化保护装置进行检查，并且要对自动化设备的参数执行严格的规范标准，不能随意改变，要保证自动化装置和变电站设备能够相互稳定地融合在一起，从而保证变电设备的全面性稳定运行。

（四）做好智能变电站的日常巡检

在智能变电站的运行过程中，可能会遇到各种问

题,有些问题仅凭人工难以发现,而这些问题的存在,将会对变电站的稳定造成威胁。所以,他们必须要借助一些机器,将人的失误降到最低。其次,在智能变电站的运行与维护中,设备的品质与操作者的技能水平对系统的安全运行起着举足轻重的作用。由于智能变电站需要更高的技术水平。因此,相关的技术难度也更大。设备的日常巡检工作十分重要,虽然智能变电站的系统具有一定的智能性,能够进行自我检测,但是相关技术人员进行规范性的日常巡检工作也必不可少,以防止危险事故和其他事故的发生,保障智能变电站安全稳定运行。为后续的运维管理和设备维护工作提供相应的基础保障。

(五) 提高变电智能运维管理的稳定性与安全性

为了解决变电系统不稳定、不安全的问题,应在智能化技术有效应用基础上,从以下几个方面进一步改善变电站的运维管理技术。

(1) 在设备的实际操作中,使用微机技术、电子技术,将电波图、电压开关闸进行有机结合,保证电网的稳定运行。

(2) 在智能变电站变电运维安全与设备维护过程中,运用计算机技术监控设备的运行情况,同时处理运行中存在的错误。

(3) 利用自检功能对变电站,特别是断路器进行全方位的监视,若有异常状况,也可通过自检系统给出警报,让有关人员对其进行相应的维检。同时,也可根据断路器系统准确地探测到智能二次设备,以确保整个运维管理系统的有效性和稳定性。

(4) 在智能变电站变电运维安全与设备维护过程中对电子变压器也要做好维护工作,确保各种类型的设备故障都能得到充分的解决。

五、变电运维中的智能化技术智慧型科技有两大优势

(1) 保证了变电所的安全生产;它应用在变电所中,实现了变电所的数字化控制。在变电所的运行过程中,一切作业都严格按照交通规则进行,它的稳定性对变电所设备的安全起着至关重要的作用。在变电所中引入智能化技术是一种技术革新。同时,通过引入智能化装置,实现了对电网的自动控制,使得电网的控制更加具有针对性。通过对装备的科学管理,保证了电网的安全、稳定、自动化水平的提高。

(2) 将信息化技术运用到数字建筑中。在智能变电站变电运维安全与设备维护过程中,利用智能化技术,建立了一个可集成各变电站信息的数字化网络。在满足一定负荷需求的前提下,可以保证系统的稳定、安全运行。同时,通过对变电所的操作进行优化,使整个电网的运行效率得以提高。它具有很大的监控范围,这一特征可以帮助实现覆盖整个电网的智能电力传输技术的运营维护,与变电站电力传输管理技术不同。该方法能更好地解决常规监控的全覆盖。既可以对变电站的发电、用户和电力系统的电力消耗进行实时监测,也可以对家庭电力的信息质量进行实时监测。与传统变电站进行比较,除了总线、单向监控和智能变电站运输技术之外,它的双向实时在线监控系统变得更加智能,可以实时采集电气设备运行状况、运行数据和系统运行实时监控。

结束语

在新的时期,针对变电站的综合化运维管理,需要相关人员从实际出发,在充分学习和利用现代智能技术的基础上,积极构建行之有效的变电运维智能化综合管理系统,以更好进行变电站的日常维护管理,从而为智能变电运维综合化管理平台的稳定、长远、可持续运行和健康发展提供更多有力的支持。同时,智能变电站变电运维安全与设备维护的优化还有助于进一步提高变电站的工作效率,减轻劳动强度。所建立的智能化变电站运维综合管理模式,对未来变电站的长久发展具有重要的意义。因此,本文通过对智能变电站变电运维安全与设备维护的优化策略进行重点分析具有重要的现实意义。

参考文献

- [1] 王聪. 智能变电站变电运维安全与设备维护[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(12): 242-243+246.
- [2] 韩立影. 智能变电站变电运维安全与设备维护探讨[J]. 数字通信世界, 2021(09): 242-243.
- [3] 翟晶晶. 智能变电站变电运维安全与设备维护探讨[J]. 技术与市场, 2020, 27(11): 161-162.
- [4] 吴军, 郑维权. 智能变电站变电运维安全与设备维护探讨[J]. 通信电源技术, 2020, 37(04): 244-246.