电力系统变电设备检修技术与管理研究

苗亚楠，张　迪，王海波

（国网河南省电力公司超高压公司，河南 郑州 450000）

摘　要　变电检修技术与管理工作是保障电力系统运行稳定性的关键，为促进电力系统运行安全性、稳定性提升，文章基于电力系统的变电检修技术与管理工作进行探讨，对电力系统变电设备检修模式及要点进行阐述，分析了电力系统变电检修技术；结合电力系统运行规范，提出电力系统变电检修技术的管理方案，通过采用先进设备检修技术，完善变电检修管理制度，提高变电检修人员综合素质，加强变电检修各环节的管理，以期为提升电力系统供电稳定性提供借鉴。

关键词　电力系统；变电设备；变电检修；检修管理

中图分类号：TM63　　**文献标志码**：A　　**文章编号**：2097-3365(2024)07-0115-03

现代化社会发展趋势下，电力系统为我国社会经济发展及建设提供了有力支撑。目前，随着我国国民生活及企业生产用电需求的不断提升，如何保障电力系统的稳定性成为当前电力企业亟待解决的关键问题[1]。对此，为进一步提高电力系统供电稳定性，文章以基于电力系统的变电检修技术与管理工作进行讨论与分析，分析与研究了电力系统变电检修的要点，旨在为广大学者提供参考帮助及建议[2]。

1　电力系统变电设备检修模式及要点

1.1　电力系统变电设备检修模式分析

从本质角度来看，电力系统设备、设施及线路的变电检修存在一定差异，在变电检修的过程中，不仅要维护老化、磨损严重的设备，还要对部分设施进行测试，通过制定科学、合理的维修检查方案，以此确保电力系统运行稳定性及安全性，有效规避电力系统故障导致的供电不稳定性发生。目前，电力系统变电设备检修具体模式如下。

1.1.1　故障检修模式

故障检修模式作为电力系统变电设备检修中相对常见的检修模式，同时也被称为事后检修模式，在设备发生故障后，检修人员根据故障位置、原因对设备进行检修与维护，该方法可有效提高设备检修的质量，但在一定程度上而言会导致变电工程施工效率下降，如发生事故，应采取相应停电措施展开检修，不仅会浪费大量时间在检修工作上，更是会引发其他故障，导致成本增加[3]。

1.1.2　预防性检修模式

较传统事后检修模式而言，预防性检修泛指通过故障前通过对变电设备进行维护与保养的方案，通过事前预防可有效预防因电力系统变电设备故障导致的供电系统不稳定。在具体实施中，应根据检修目的、技术，在检修前通过对变电设备的运作状态进行维护，确定设备工作性能，主要参数后，通过制定科学、合理的变电设备检修计划，及时发现检修设备存在的故障，进而实现预防故障处理，以此保障变电设备的稳定性。

1.2　电力系统变电设备检修重点

1.2.1　隔离开关检修

隔离开关作为电力系统变电设备的重要组成部分，从当前电力系统故障来看，隔离开关故障有记忆引发载流回路过热、触头过热等故障。在隔离开关检修的过程中，由于隔离开关的载流接触面较小，无法与触头紧密接触，极易引发接触不良的情况发生。其次，触头过热的主要因素在于触指座、触指端的接触不良，或者是因为触头的加工问题，存在质量不合格、工艺不完善、隔离开关的合闸不完全等问题。在变电设备检修的过程中，如发现接线座与触头出现松动，结合不紧密，应进一步及时处理，规避出现过热或其他故障的现象。此外，相关检修人员在隔离开关检修的过程中，应根据具体情况查找原因及分析，进而根据相应结果开展维护工作[4]。

1.2.2　断路器检修

断路器作为变电设备的重要保护设备，断路器是保障变电设施正常运行的关键，对于提高输电线路运行稳定性、安全性具有促进意义。通过对断路器进行检修与维护，可有效减少重大电力事故的发生。断路

器的主要故障为跳闸、合闸等问题，同时，在检修过程中应针对保险元件、真空泡等配套设施的故障问题进行处理，相关故障不仅会影响电力系统正常运行，同时还会引发电力稳定性、安全性事故发生。

2 电力系统变电检修技术分析

随着我国电力变电工程的不断发展与进步，变电检修技术也得到了升级与更新。电力系统变电检修中，主要针对电力系统的运行状态及运行故障进行检修，检修技术类型种类较多，在具体检修的过程中，应针对电力系统变电检修运行状态，继而开展合理、科学的检修工作，以此提高检修管理质量，保障电力系统运行的稳定性，具体如下。

2.1 状态检修技术

变电检修采用状态检修技术可有效识别当前电力系统运行阶段存在的问题，根据设备运行状态现状进行分析后，及时发现造成设备运行异常的原因后，采取有效的检修方式，以此解决与消除故障。传统检修工作主要以调试、检修及维护设备为主，通过提前设定检修计划与次数，要求检修人员按照既定标准进行检修与维护，虽然在一定程度上可以有效减少电力系统运行故障，提高电力系统运行稳定性，但过于频繁的检修次数会导致检修工作难度较大，同时也会对电力系统检修造成一定的局限性[5]。而通过状态检修的方式可有效解决传统电力系统检修存在的问题，可随时选择检修时间，并科学应用信息技术，利用远程智能设施、在线监测设备对电力系统变电运行状态进行分析，进而通过自动化技术制定相应检修计划，以此有效提高检修管理工作效率及检修质量，对于提高电力系统运行稳定性具有促进意义（状态检修技术的要点如表1所示）。

2.2 故障检修技术

故障检修技术主要涵盖比较检修技术、综合检修技术两种，在故障检修的过程中，检修人员应根据电力系统运行状态，结合实际情况及工作要求的基础上，选择符合实际情况的检修方法及技术，以此快速解决电力系统运行存在的故障，继而降低故障稳定性，排除风险因素。例如，应用比较检修技术时，可用长线污染、噪声、射线等诊断方式，积极利用相关信息设备对电力系统运行中存在的问题进行对比分析，判读故障发生原因及位置后，以此有效解决电力系统存在的故障。综合检修技术应注重设备运行数据及参数，在综合考量参数变化及设备运行状态的基础上，通过数据精准对比，找出设备运行中存在的故障及问题，进而制定故障处理方法[6]。在具体的检查中，针对变电设备，要按照设备内的关键配件进行具体的检修；对于变电线路，应进行科学的测试，还要通过细节检查，保障输电线路运行的安全性，继而保障电力输送的稳定性提升。

3 电力系统变电检修管理措施

随着我国电力事业的不断发展与进步，目前我国电网建设有了跨越式发展，在一定程度上扩大了电网建设的范围，对电力系统变电检修工作带来一定挑战。对此，为进一步提高电力系统变电检修质量，应制定科学、合理的变电检修管理制度，确保电力系统运行稳定性的同时，提高变电设备使用性能，加强变电设备检修与维护，对于保障电力系统运行安全、稳定具有促进意义[7]，具体如下。

3.1 采用先进设备检修技术

检修设备的升级与优化是提高检修效率及质量的关键，随着我国信息技术的不断发展与完善，当前信息技术与我国电力领域的融合日臻完善，基于信息技术对变电设备进行检修与维护，有助于减少传统人工繁琐、重复的工作，对于提高电力系统运行稳定及质量具有促进意义。在具体实施中，可通过积极开展信息化、自动化建设，通过购置和配套新型电力系统变电设备检修仪器，依托自动化监测功能，减少传统人

表1 状态检修技术要点

序号	具体内容
1	实时监控设备运行状态及具体的运行数据，在通过自动对比后，进行设备运行状态的判断，一旦发现异常，需要及时进行故障的查询，并解决问题
2	应用先进的检测设备，进行具体检测数据的提取，根据参数判定运行状态，从而确定故障的发生情况及原因
3	对于使用频繁的变电设备和接近使用期限的变电设备进行解体检修，也就是常说的大修进行高效的维护
4	变电设备和线路需要进行大维修，且电量负荷较低时，可以开展拆解检修工作，降低电力企业管理成本，增加经济效益

工操作存在的问题，对于提高电力系统运行稳定性具有促进意义。此外，新型监测设备可有效促进电力系统运行监测效率质量提升，通过自动化监测电力系统运行状态，可及时、准确对电力系统存在的故障进行识别与分析，进而提高变电设备稳定性，保障输电线路的安全性。此外，目前我国电力企业虽然引进了诸多先进设备检修技术，但从应用现状来看，因检修人员对先进检修技术不了解，导致检修技术的应用仍存在诸多问题。对此，应积极组织检修人员进行技术培训，鼓励检修人员认真学习专业技术，通过提升专业能力及自身素养，研究专业检修技术及设备的应用，掌握最近检修设备使用要点，在熟练运用检修设备展开检修的过程中，提高电力系统运行稳定性[8]。

3.2 完善变电检修管理机制

科学、合理的变电检修管理机制是提高变电检修工作质量的关键，对此，应制定完善变电检修管理机制，要求工作人员严格按照电力企业编制的标准方案进行检修，提高变电检修管理质量的同时，保障检修工作流程规范。工作人员在检修阶段，应对变电设备展开详细的检修、测试及维护，在确保自身工作职责的基础上，为后续工作奠定良好基础[9]。具体如下：

首先，应规范各工作环节，通过合理编制变电检修工作流程，对不同检修方式的应用流程进行合理调整与优化，便于后续开展管理工作，有助于提高检修工作质量。

其次，制定配套人力资源管理制度，通过制定排班制度，保障检修人员工作时间合理的同时，确保检修人员的人身安全，规避造成疲劳工作的事故发生。

最后，电力企业可采取岗位责任工作制度，通过构建科学、合理的监督管理机制，提升有关人员管理意识的同时，通过组织检修人员进行学习与培训，要求检修人员掌握最近变电检修规范及标准。并出台相关配套监督措施，如通过制定相应奖惩机制，将绩效考核与职工绩效等挂钩，提升员工的工作积极性，促进变电设备检修的效率和质量。

3.3 提高变电检修人员综合素质

提高变电检修人员综合素质是保障电力系统变电检修质量的关键，变电检修工作人员的综合素质决定了整体变电检修工作效率及质量，对此，应进一步提高有关人员综合素养，有效促进变电检修工作水平及技术提升，保障变电设备稳定、安全运行[10]。首先，应定期组织变电检修人员进行培训，通过专业检修技术、先进工艺的培训讲座，提高检修人员综合能力，便于检修人员在后期的检修、测试、维护设备中提高效率。此外，通过定期、不定期的教育培训，可进一步提高检修人员对于故障原因的熟悉，让检修人员在故障处理中可以精准及快速地找到故障位置，及时排除。另外，在一部分带电检修的工作中，综合素质较高的员工能够更好地进行安全控制和能力控制，确保现场突发事故的临场控制能力和解决问题能力。其次，针对培训开展技术鉴定和技术评比等活动，确保检修人员的动手能力，不仅能够直接排除故障，还能够结合自身所学，思考具体的故障成因，开展高效的维护、保养工作[11]。

4 结束语

现代化社会发展趋势下，电力事业为我国社会发展及建设提供了有力支持，变电检修作为保障电力系统运行稳定性的重要组成部分，通过制定科学、合理的变电检修管理制度，可有效保障电力系统变电检修技术的规范性、合理性，进而结合不同变电检修技术对电力系统运行故障进行处理，促进电力系统供电稳定性提升。文章通过对基于电力系统的变电检修技术与管理工作研究进行讨论与分析，结合当前科学技术，提出运用先进检查和设备提高变电检修管理水平，进而加强变电检修管理流程，以此促进电力系统运行稳定性提升。

参考文献：

[1] 李辛.电力系统安全下的变电检修技术应用分析[J].电气技术与经济,2024(03):144-146.
[2] 同[1].
[3] 宋杨.状态检修模式下变电检修关键技术及注意事项分析[J].今日制造与升级,2023(11):157-159.
[4] 林琛.110 kV以下变电检修中关键技术的应用探究[J].科技资讯,2023,21(22):72-75.
[5] 彭秋武,王立汉,李晓洋.基于“元宇宙”的变电检修全过程三维仿真关键技术研究[J].电气技术与经济,2023(08):1-2,11.
[6] 郑方.变电检修中的问题与处理措施分析[J].电子技术,2023,52(08):226-227.
[7] 袁红斌.变电检修中高压SF_6断路器常见故障分析及检修维护研究[J].产业科技创新,2023,05(03):66-68.
[8] 严盖,李军妍.电力系统状态检修模式下变电检修技术的应用策略研究[J].光源与照明,2022(09):217-219.
[9] 郭颉.电力系统变电检修技术与管理探讨[J].造纸装备及材料,2021,50(11):78-80.
[10] 包旭,陈劢.SF6开关在变电检修中的常见问题及解决措施[J].现代工业经济和信息化,2021,11(10):189-190,197.
[11] 蔺丹.变电检修中SF_6断路器及其维护检修策略分析[J].大众用电,2021,36(09):46-47.