

电力工程中的电力检修及电力施工技术

王智斌

内蒙古东乌铁路有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

摘要：电力工程中的电力检修与电力施工技术是确保电网安全、稳定运行的关键环节。电力检修技术涵盖预防性试验、在线监测、故障诊断等多个方面，旨在及时发现并处理设备缺陷，预防事故发生。电力施工技术则注重导线连接安装、变电站附件组装等关键环节，确保施工质量和设备性能。本文深入探讨了电力检修与电力施工技术的现状、挑战及发展趋势，为提升电力工程质量和效率提供理论支持和实践指导。

关键词：电力工程；电力检修；电力施工技术

引言：随着电力需求的不断增长和电网结构的日益复杂，电力工程中的电力检修与电力施工技术面临着前所未有的挑战。电力检修技术的不断进步，为设备的安全运行提供有力保障；而电力施工技术的持续优化，则推动电网建设的快速发展。本文旨在分析当前电力检修与电力施工技术的特点与问题，探讨其发展趋势，为电力工程领域的专业人士提供参考和借鉴。

1 电力维护与电力建设的主要特点和内容

1.1 电力维护和电力建设的主要特点

电力维护和电力建设的主要有以下特点，第一、工作量大：电力系统是一个由多种设备组成的庞大系统，需要进行定期巡检、维护和检修。这要求工作人员进行长时间、高强度的劳动，工作量相当大。第二、风险高：电力系统涉及高电压等危险因素，操作失误或设备故障可能导致人员伤亡或设备损坏，风险相对较高。第三、操作复杂：电力系统的操作和维护需要具有专业技能的工作人员，操作方法较为复杂，必须按照标准程序进行操作。第四、时间紧迫：电力系统的维护是一项有时间限制的任务，如果不能及时维护，可能会对电力供应造成严重影响。第五、布局繁杂：配电线路作为电能传输的最末端，直接对接用户，其布局很大程度上取决于用户的分布情况，配电线路的功能决定了其线路长、分支多的特点。随着供电稳定性要求的提高，配电线路形成了各种环网布局，进一步加大了配电线路的繁杂程度。

1.2 电气工程和电气工程的主要内容

电气工程专业主要学习电工技术、电子技术、自动控制理论、信息处理、计算机技术与应用等宽广领域的工程技术基础和专业知识。电气工程的主要内容包括：

(1) 专业基础课：PLC编程、工程力学、电路、模拟电子技术、数字电子技术、电机学、电力电子技术、自控理论等^[1]。(2) 主要专业课：电力系统分析、电力系

统继电保护、现代电气传动控制技术、计算机控制技术等，还有电路原理、电子技术基础、电力拖动与控制、计算机技术、信号与系统、控制理论等。(3) 专业实验：电机与控制实验、电气工程系统实验、电力电子实验等。电气工程专业具有强弱电结合、机电结合、软件与硬件相结合的特点，具有交叉学科的性质。它融合了电力、电子、控制、计算机等多学科的知识，使毕业生具有较强的适应能力，是“宽口径”专业。本专业旨在培养具有工程技术基础知识和相应的电气工程专业知识，受过电工电子、系统控制及计算机技术方面的基本训练，具有解决电气工程技术与控制问题能力的高级工程技术人才。

2 电力工程中电力检修及电力施工中存在的问题

2.1 电力检修中存在的问题

电力检修工作人员工作量的编制，这一看似简单的任务，实则蕴含着电力企业战略规划与盈利模式的核心考量。在实践中，部分电力企业往往仅凭主观判断来安排检修人员的工作量，盲目追求成本压缩，通过缩减编制、合并职责，或是实施不一致的控制力度，来试图优化资源配置。然而这种做法非但没有达到预期的效率提升，反而带来了诸多负面影响。一方面，检修人员可能面临工作量骤增的情况，导致他们身心俱疲，难以保证检修质量；另一方面，也可能出现检修任务稀疏，人员闲置的情况，这无疑是对人力资源的巨大浪费。这种不均衡的工作量分配，不仅影响电力系统的稳定运行，还可能导致安全事故的频发，对电力企业的专业性和可靠性构成严重威胁。此外，配电网结构的复杂性、环网节点的繁多以及电网改造的广泛性，都为配电设备检修计划的实施带来了不小的挑战。在检修过程中，人员调配的混乱、工作流程的不规范等问题时有发生，使得检修工作陷入低效率、低质量的困境。更为严重的是，电力

设备在长时间、超负荷的运转下,极易出现运行中断等安全隐患,而设备的保护和自动装置也可能因生产厂家产品质量问题而失效,这无疑为电力企业的安全生产埋下了伏笔。

2.2 电力施工中存在的问题

在电力施工安全与电力检修工作中,由于部分相关工作人员缺乏正确的安全观念,没有掌握系统的安全知识,在施工过程中没有严格按照规范的操作标准进行,没有严格遵循各项规章制度,有的员工为了完成任务甚至偷工减料或投机取巧,进而引发一些安全事故。如果没有制定完善的规章制度,会对各个施工环节产生严重影响。首先,如果相关工作人员缺乏正确的安全管理意识,会对整个施工工作带来不良影响。其次,缺乏相应的安全施工制度与检修制度,不能准确分析其中的安全隐患和原因,可能诱发一些安全事故,给电力企业造成严重的经济损失。电力线路工程是一种比较特殊的工程,施工周期相对较长、露天作业受地理环境和气象条件的影响大、技术含量相对来说比较高,有时候还需要带电操作,危险性更大。由于强调供电可靠率,停电时间短,进度要求快,故很多施工单位均采取传统“大会战”的方式,突击完成工程任务,一再压缩工期,这样不仅给施工单位的安全施工带来了难度,同时也埋下了安全隐患。目前,中国部分电力公司仍然不重视电力管理,还是保持传统的管理和经营思想,导致在电力施工中缺乏安全意识。此外,管理人员的监督管理不到位,管理人员安全措施不到位,安全责任制度执行力度不够,对现场施工的人员监督不到位,以致施工人员存在违章的现象^[2]。

3 电力工程中电力检修技术

3.1 检修变电站

变电站作为电力系统的核心组成部分,承担着电能转换、分配与传输的重任,其运行状态直接关系到整个电网的稳定性和安全性。因此对变电站进行定期、专业的检修显得尤为重要。变电站检修技术涵盖了从预防性试验、在线监测到故障诊断等多个方面。预防性试验是变电站检修的基础,通过定期对变压器、开关设备、互感器等关键设备进行绝缘电阻、介质损耗、局部放电等项目的测试,及时发现设备潜在缺陷,预防事故的发生。这些试验不仅能揭示设备当前的健康状态,还能通过历史数据的对比分析,预测设备未来的变化趋势,为制定科学的检修计划提供依据。在线监测技术则是利用传感器、数据采集系统等高科技手段,实时监测变电站设备的运行状态,如温度、振动、电流、电压等参数,

实现对设备状态的连续、动态监控。一旦监测到异常数据,系统立即报警,便于运维人员迅速定位问题,采取措施,避免故障扩大。故障诊断技术则是在预防性试验和在线监测的基础上,运用先进的算法和模型,对收集到的数据进行分析处理,准确判断设备故障的类型、位置及原因。这不仅提高了检修的效率和准确性,还减少了因误诊或漏诊导致的设备损坏和停电风险。变电站检修还需注重智能化技术的应用,如采用无人机巡检、机器人作业等,减轻人员劳动强度,提高检修作业的安全性和效率。同时建立完善的检修记录和数据库,便于追踪设备的历史维修情况,为未来的检修决策提供数据支持。

3.2 变电站GIS检修

GIS (Gas Insulated Substation, 气体绝缘变电站) 作为现代变电站的一种重要形式,以其占地面积小、运行可靠、维护方便等优点,在电力系统中得到了广泛应用。GIS的检修工作相较于传统变电站更为复杂,因为GIS设备内部充满高压SF₆气体,且结构紧凑,一旦出现故障,诊断和修复难度较大。GIS检修技术主要包括以下几个方面:(1) 气体泄漏检测:GIS设备内部的SF₆气体压力稳定是保障其正常运行的关键。通过红外成像仪、超声波检测仪等专业设备,对GIS外壳及连接部位进行气体泄漏检测,及时发现并处理泄漏点,防止气体压力下降影响绝缘性能。(2) 局部放电检测:GIS内部的局部放电是设备老化和绝缘性能下降的早期征兆。采用特高频(UHF)局部放电监测技术,可以有效捕捉到GIS内部的放电信号,分析放电类型和位置,为后续的维修和更换提供依据^[3]。(3) 断路器检修:GIS中的断路器是控制电网开合的关键设备。其检修内容包括但不限于操作机构检查、绝缘电阻测试、动作特性测试等。以某110kV GIS变电站为例,在一次检修中发现一台断路器操作机构卡涩,通过更换密封件、调整操作机构参数等措施,成功排除故障,恢复了设备的正常运行。(4) SF₆气体质量控制:GIS内部SF₆气体的纯度、湿度和分解产物含量直接影响设备的绝缘性能和运行寿命。定期抽取SF₆气体样本,送至专业实验室进行成分分析,根据分析结果调整气体填充量和处理方案,确保GIS内部气体环境始终处于最佳状态。变电站GIS检修技术不仅需要传统电气试验和监测手段的支持,还需要引入智能化、信息化的技术手段,实现设备的全面、精准管理,确保GIS设备的安全、可靠运行。

4 电力工程中电力施工技术

4.1 连接并安装敷设导线

在电力工程中,连接并安装敷设导线是电力施工技

术的关键环节之一。这一步骤不仅要求施工人员具备专业的电气知识和技能,还需要严格遵循施工规范和安全标准,以确保电力系统的稳定运行和安全性。首先,施工人员需要根据施工图纸和现场实际情况,确定导线的走向和路径。这一过程中,需要考虑导线与地面、建筑物、其他电气设备之间的安全距离,以及导线自身的承重和张力要求。在确定导线走向后,施工人员需要在墙面或地面上标出导线的位置,为后续的安装工作提供准确的指引。施工人员会进行导线的敷设工作,敷设导线时,需要选择合适的导管或电缆槽,将导线整齐地穿入其中,并保持导线的平直和固定。在敷设过程中,施工人员需要特别注意避免导线的损伤和扭曲,确保导线的完整性和导电性能。同时,还需要对导线进行必要的标识和编号,以便于后续的连接和维修工作。在导线敷设完成后,施工人员会进行导线的连接工作,连接导线时,需要使用专用的连接器和压接工具,确保连接的牢固性和可靠性。同时还需要对连接处进行绝缘处理,以防止漏电和短路现象的发生。在连接过程中,施工人员需要严格遵守电气安全规程,确保人身安全和设备安全。以某110kV输电线路施工为例,施工人员采用爆破连接方法来进行导线的连接。在进行爆破连接前,施工人员进行详细的试爆试验,确定合理的药包装药量,以确保施工的质量和安全性。在施工过程中,施工人员严格按照施工要求进行施工,取得良好的施工效果。

4.2 组装变电站附件

组装变电站附件是电力工程施工中的另一项重要技术。变电站附件包括各种电气设备、控制装置、保护装置等,它们的正确组装和调试对于变电站的安全运行至关重要。在组装变电站附件前,施工人员需要对各种设备和装置进行详细的检查,确保它们的质量符合相关标准和要求。同时还需要根据施工图纸和设备说明书,确定各种设备和装置的安装位置和连接方式。组装过程中,施工人员需要特别注意设备的安装顺序和安装方法。例如,在安装变压器时,需要先进行变压器的就位

和固定,然后进行油箱的注油和排气工作。在安装开关设备时,需要特别注意开关的合闸和分闸位置,以及操作机构的灵活性和可靠性。在组装完成后,施工人员还需要进行设备的调试和测试工作。调试过程中,需要对各种设备和装置进行功能测试和性能测试,确保它们的运行正常且符合设计要求。还需要对设备的保护装置进行校验和调整,以确保设备在故障时能够及时、准确地切断电源,保护设备和人身安全^[4]。以某220kV变电站的安装施工为例,施工人员在组装变电站附件时,严格按照施工图纸和设备说明书进行操作。在组装过程中,施工人员特别注意了设备的安装顺序和安装方法,确保了设备的正确组装和调试。在调试过程中,施工人员对各种设备和装置进行详细的测试和校验,确保它们的运行正常且符合设计要求。最终,该变电站的安装施工取得圆满成功,为电网的稳定运行提供有力保障。

结束语

在电力工程领域,电力检修与电力施工技术的发展与进步,不仅关乎电网的安全稳定运行,更直接影响到社会经济的持续健康发展。通过本文的探讨,深刻认识到电力检修的精准高效与电力施工的精细管理对于提升工程质量、保障电力供应的重要性。未来,随着技术的不断创新与应用,有理由相信,电力检修与电力施工技术将迈向更加智能化、高效化的新阶段,为构建安全、可靠、绿色的现代电力系统贡献力量。

参考文献

- [1]陈喆.电力工程中的电力检修及电力施工技术[J].电力设备管理,2024(6):234-236.
- [2]程萌.电力工程中的电力检修及电力施工技术研究[J].智能建筑与工程机械,2023,5(2):110-112.
- [3]邵华,李效华.电力工程中的电力检修及电力施工技术研究[J].中文信息,2023(7):363.
- [4]李钰飞.电力工程中的电力检修方法及电力施工技术关键探讨[J].文渊(中学版),2023(6):716-718.