

变电站主变安装过程中的吊装方案优化与实践

崔 跃

中电建宁夏工程有限公司 宁夏 银川 750001

【摘要】：在变电站主变安装过程中，吊装方案的优化对提高施工效率和保障安全至关重要。随着设备尺寸和重量的增大，传统吊装方案面临诸多挑战，需通过技术手段进行改进。优化后的吊装方案通过合理选择吊装设备、精确计算吊装路径、以及应用现代化监测技术，实现了施工过程的高效与安全。实际应用表明，优化方案不仅提升了施工效率，还降低了安全隐患，缩短了施工周期，减少了成本，具有较强的推广价值。

【关键词】：变电站主变；吊装方案；优化；施工安全；工程实践

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.029

在变电站建设过程中，主变压器的安装是一个复杂且要求高精度的施工环节。随着变电站规模和设备尺寸的逐步增大，传统吊装方法在实际应用中常常面临一些技术难题。如何在确保安全的前提下，提高吊装效率和质量，成为了业内亟待解决的问题。吊装方案的优化，不仅可以有效缩短施工周期，还能降低施工过程中的安全隐患，提升整体工程效益。因此，探索适应当前变电站安装要求的吊装优化方案，已成为施工过程中必须重点关注的课题。

1 吊装方案面临的挑战与问题

在变电站主变安装的过程中，吊装方案面临诸多挑战。随着变电站规模的不断扩大，主变压器的体积和重量也在逐渐增加。传统的吊装技术在应对这些大型设备时，常常暴露出各种不足之处。吊装过程中涉及的设备种类繁多，包括吊车、钢索、滑轮等，这些设备的协调工作对于确保吊装过程顺利进行至关重要。由于吊装条件复杂，风力、场地空间、设备位置等多种因素都会影响吊装精度，导致吊装效率和安全性降低。若吊装设备选型不当，容易造成不必要的操作风险，甚至可能导致设备损坏或人员伤害。

吊装作业对施工人员的技能要求也较高，特别是在进行大型设备吊装时，施工人员需要在现场进行精确的操作，而这种操作不仅依赖于丰富的经验，还要求他们具备较强的应变能力^[1]。对于不同的施工环境和条件，吊装方案的灵活性和适应性也显得尤为重要。传统方案往往缺乏足够的调整空间，无法应对复杂的现场变化，容易导致施工进度滞后，甚至影响整个工程的质量。

变电站主变安装往往处于高风险的施工环境中，吊装过程中，设备的摆放、吊装顺序及力学计算都需要精准无误，一旦出现差错，不仅会增加后期维修成本，还可能对周围环境产生负面影响。因此，提升吊装方案的科学性和实用性，必须着眼于吊装过程中每一个环节的精准控制，并根据实际条件优化各

项作业流程。

2 吊装方案优化的技术措施与实施

吊装方案的优化涉及对多方面技术措施的综合应用，目的是通过精确控制吊装过程中每一个环节，确保施工效率和安全性提升。吊装设备的合理选择是优化方案的核心之一。针对变电站主变设备的特性，选用具有足够承载能力的吊车和吊索，结合现场环境进行设备布置和调整。吊装设备必须能够适应不同的地理条件和气候因素，尤其是在风力较大的环境中，需考虑吊装设备的稳定性和安全性，避免不稳定的吊装条件对施工过程的影响。

除了设备的选择，吊装方案的优化还涉及吊装路径和工艺的设计。根据变电站的布局、设备重量及安装位置，精确计算吊装路径，以避免由于场地空间限制或障碍物的存在而影响吊装的流畅性。现场测量和数据分析能够帮助设计出最优的吊装方案，确保吊装过程中的力学计算精准无误，从而减少误差和潜在的施工风险^[2]。对于复杂的安装任务，往往需要提前进行模拟测试和虚拟吊装，确保施工中可能遇到的困难能够在实际操作前得到解决。

吊装过程中的安全监控和实时反馈也必不可少。通过对吊装作业的动态监测，能够及时识别施工过程中可能出现的异常情况，如吊装设备的偏移、钢索的拉力过大或过小等，及时调整操作方案，避免事故发生。采用现代化的技术手段，如激光测距、3D扫描、传感器等设备，可以实时获取吊装过程中的各种数据，确保每一项操作都符合预设的标准和安全要求。依托信息化管理系统，可以实现吊装作业的全过程数据记录与分析，为后续工作提供决策支持。

对施工人员的培训和技术支持也是吊装方案优化中的重要环节。精通吊装作业的技术人员能够根据不同情况作出灵活应对，减少人为操作失误。在设备安装过程中，专业人员需要

与吊装设备协作,准确判断现场的吊装位置和角度,确保设备顺利安装到位。通过定期进行技术交流和模拟演练,提升施工队伍的应变能力和实际操作水平。在实施吊装方案时,细化每一项步骤和控制点,确保每个环节都能达到预期效果。方案的调整和实施不仅要考虑设备自身的性能,还需要结合施工环境的实际变化,确保方案的灵活性和可操作性。通过这些技术措施的优化和实施,吊装工作可以更加高效、安全地完成,从而为变电站主变的顺利安装奠定坚实的基础。

3 吊装优化方案的实际应用与效果分析

在变电站主变安装的过程中,吊装优化方案的实际应用涉及一系列技术手段的有效整合,旨在提高吊装作业的精确性和安全性。通过优化后的吊装方案,能够显著提升施工效率并确保设备的安全安装。在实际操作中,采用了改进后的吊装路径和力学分析模型,使得设备的吊装过程更加流畅。通过对现场环境的详细勘测,确定了适合设备重量、形状和安装空间的吊装方案,减少了吊装过程中的时间浪费和风险。

优化后的方案充分考虑了设备的尺寸和重量特性,针对大型设备进行了精确计算和调整。每次吊装任务前,使用先进的设备检测技术对吊装设备进行全方位的检测和调试,确保其具备足够的承载能力和稳定性。在这一过程中,吊装路径的合理设计尤为重要。避免了传统吊装方法中由于场地限制或设备角度不合适带来的操作难度,确保吊装设备能够沿着最优路径进行工作,从而提高作业效率并降低安全隐患^[1]。在实践中,改进后的吊装方案通过实时数据监控,得到了有效的实施。吊装过程中,利用传感器和激光测量技术实时监控吊装状态,确保

吊装设备的各项参数符合要求。一旦发现不符合预期的情况,系统会及时报警并自动调整操作方案,避免了传统方法中由于操作人员未能及时发现问题而导致的事故发生。施工人员对吊装过程的掌控能力大大增强,减少了人工失误的可能性,同时提升了作业效率。

实际应用中,吊装方案的优化也体现在施工周期的缩短和成本的降低上。通过科学规划和严格执行优化方案,吊装作业的准备时间大大缩短,从而减少了整体工程的施工周期。设备吊装过程中的精确度和安全性提升,不仅降低了对设备的损伤率,还避免了因事故导致的额外成本支出。这些效果反映了吊装方案优化所带来的直接效益,推动了工程进度和质量的同步提升。从整体效果来看,优化后的吊装方案不仅提高了施工的安全性,还为后期项目的顺利完成提供了有力保障。通过技术手段的应用,施工团队能够在复杂的施工环境中更有效地应对突发情况,确保各项任务高效完成。实际应用证明,优化后的吊装方案无论是在提升施工效率、保障安全,还是降低成本方面,都表现出了显著的优势,具有较强的推广价值。

4 结语

吊装方案优化对于变电站主变安装的成功实施至关重要。优化后的吊装方案不仅提升了施工效率,还确保了作业的安全性和设备的完好性。通过精确的技术措施、合理的设备选型和路径设计,施工过程中的各项风险得到了有效控制。优化方案的应用,不仅在短期内显著提高了施工效益,也为未来类似项目提供了有力的技术支持与实践经验。

参考文献:

- [1] 刘咏吟.某 35 kV 变电站主变线变组保护差流异常问题分析与解决方案[J].机电信息,2025(21):14-17.
- [2] 张玥,周杰.110 kV 输变电工程地下变电站主变压器起重吊装方案设计与优化[J].电力与能源,2023,44(2):166-170+178.
- [3] 刘煌煌,施嘉炜,林向宇,林添进,谢明,李文泉.220kV 变电站主变风机频繁异常停转分析与优化策略[J].电世界,2025,66(3):39-41.