

铁路电气化接触网工程改造施工探讨

王江波

通号(鄂尔多斯市)电气化工程有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017200

摘要: 本论文从铁路电气化接触网工程改造施工的角度入手,探讨了该工程改造的重要性和必要性,阐述了现有改造方案和模式存在的不足,并分析了改造施工中的关键技术与难点。重点分析了接触网设备更换与升级、施工期间满足即有线列车运行条件、线路运行的安全控制与管理以及施工质量监督与控制四个方面的问题及其解决方法,旨在为铁路电气化接触网工程改造施工提供有价值的参考。

关键词: 铁路电气化; 接触网工程; 改造施工

引言: 铁路电气化接触网工程作为我国铁路建设中的重要组成部分,具有重要的战略地位和作用。然而,随着社会的快速发展,既有的电气化接触网设备已经不能满足日益增长的铁路运输需求,因此进行改造施工成为了必然选择。然而,铁路电气化接触网工程改造施工面临着诸多技术问题和难点,如何克服这些问题,提高施工效率和质量,是本论文探讨的重点内容。

1 提出改造施工的重要性和必要性

铁路电气化接触网工程是现代铁路运输的重要组成部分,其安全稳定的运行对于保障铁路运输的高效性和可靠性至关重要。然而,随着时代的发展和铁路运输需求的增加,原有的电气化接触网工程已经面临诸多问题和挑战。因此,提出改造施工的重要性和必要性成为了当务之急。首先,改造施工能够提升电气化接触网工程的功能性和适应性。由于技术的不断发展,原有的电气化接触网工程已经显得有些过时。通过改造施工,可以引入先进的设备和技术,提升工程的运行效率和安全性。例如,新型材料的应用能够提高电气化接触网工程的耐久性和抗灾能力。另外,改造施工还可以增加电气化接触网工程的可拓展性,以适应日益增长的铁路运输需求。其次,改造施工能够提升电气化接触网工程的节能环保性。传统的电气化接触网工程在能源消耗和环境污染方面存在一定问题。通过改造施工,可以引入智能化的控制系统和能源管理技术,降低电气化接触网工程的能源消耗,减少对化石燃料的依赖,从而降低碳排放和其他污染物的排放,实现绿色可持续发展。此外,改造施工能够提升电气化接触网工程的可靠性和安全性。原有的电气化接触网工程在维修和检修方面存在一定困难,容易导致运行故障和事故发生。通过改造施工,可以引进智能化的监测系统和维修设备,实时监控电气化接触网工程的运行状况,及时发现问题并进行维修,从

而提升工程的可靠性和运行安全性。

2 电气化接触网工程改造的现状和问题

2.1 介绍当前电气化接触网工程的基本情况和存在的问题

电气化接触网工程作为现代铁路运输的重要组成部分,对于铁路运输的高效性和可靠性至关重要。然而,当前的电气化接触网工程存在着一些基本情况和问题。首先,电气化接触网工程的基本情况是旧设备和老化状况。许多铁路线路的电气化接触网工程是在较早的时间段进行建设的,随着时间的推移,设备老化和功能退化成为了一个现实问题。电气化接触网工程的基础设施如牵引供电设备、接触网支柱和拉线等需要进行维修和更新,以保证其正常运行和稳定性^[1]。其次,电气化接触网工程存在一定的维护困难和故障率较高的问题。由于电气化接触网工程分布范围广、设备复杂性高,对维护和运行的要求较高,而现实中的维护和保养工作常常存在困难。同时,施工维修等需要线路封锁及接触网停电,对铁路运输的正常运行产生一定的影响。此外,电气化铁路周边环境问题也需要关注。传统的电气化接触网工程在能源利用和设备运行稳定方面存在一定问题。传统供电方式存在能源损耗较大,供电半径较短、末端电压不足等情况,对列车正常运行造成影响。

2.2 分析现有的改造方案和施工模式

针对当前电气化接触网工程的现状和问题,已经有一些改造方案和施工模式被提出并得到一定应用。首先,改造方案中的主要方法之一是设备更新。采用设备更新的方式,可以替换原有电气化接触网工程中老化、故障频发的设备。例如,可以引入新一代的牵引供电设备,实现对线路的可靠供电,提高电气化接触网工程的稳定性和安全性。同时,采用先进的监测和控制技术,对电气化接触网工程进行远程监测和运维管理,提高设

备的运行效率和维护质量。其次,改造方案还包括线路改造。通过对线路的改造,可以提高电气化接触网工程的供电能力和运行效率。例如,可以增加接触网的支柱和拉线,提高供电的稳定性和可靠性。另外,可以采用智能化的线路控制系统,实现对供电设备的更加精准和高效的控制,从而提高电气化接触网工程的运行水平。此外,改造方案中还引入了新型材料和施工技术。新型材料的应用可以提高电气化接触网工程的耐久性和抗风雪等恶劣天气的能力。例如,采用高强度、耐腐蚀性能更好的材料,可以延长设备的使用寿命,减少维护工作和故障发生的风险。同时,新型材料的应用还能够减少施工工期和成本,提高施工效率。

2.3 指出已有方案和模式的不足之处

尽管已经提出了一些改造方案和施工模式来解决电气化接触网工程的现状和问题,但这些方案和模式仍存在一些不足之处。首先,已有方案和模式在技术创新方面还存在一定的欠缺。尽管设备更新和线路改造等方案是有效的大部分情况下,但这些方案并没有充分考虑到新型技术的应用。例如,智能化、自动化技术在电气化接触网工程改造中的应用仍然有限。这限制了工程的更深层次的优化和提升效率的潜力。其次,已有方案和模式在可持续发展方面还有待加强。尽管提及了部分环境、能源等方面的问题,但目前的改造方案和模式并没有充分考虑到电气化接触网工程的可持续性。例如,虽然采用新型材料能够减少施工工期和成本,但对于材料的可再生性和可回收性是否充分考虑还不够。因此,需要在方案和模式中更加注重环境保护和资源的有效利用。此外,已有方案和模式在应对运维和维护等方面还有一定的局限性。改造方案中通常忽视了运行过程中出现的故障排查和维修等问题。虽然引入了监测系统,但仍需要更加完善的解决方案来提高电气化接触网工程的可靠性和维护质量。另外,现有模式对维修工作的影响并没有充分考虑,需要更加有效地组织和协调维修工作,以减少对铁路运输的影响。

3 改造施工的关键技术与难点

3.1 接触网设备的更换与升级

在铁路电气化接触网工程的改造施工中,接触网设备的更换与升级是一个关键的技术与难点。接触网设备是电气化接触网工程的核心组成部分,其稳定运行与性能优劣直接影响着铁路运输的安全性和效率。设备更换与升级涉及到以下几个关键技术与难点:(1)设备选型与设计:在更换与升级过程中,选择合适的设备是首要任务。需考虑设备性能与现有线路的匹配度,确保新设

备与接触网工程的其余部分兼容。此外,还需根据线路的载荷、线路电阻等因素进行设计,以确保设备能够正常运行。(2)施工计划与安排:设备更换与升级需要停机维修,对铁路运输的正常运行会有一定的影响。因此,在更换与升级前要制定细致的施工计划,合理安排施工时间和地点,尽可能减少对铁路运输的干扰。(3)操作技术与安全措施:设备更换与升级需要专业的操作技术和安全措施^[2]。操作人员需要具备专业的技术与经验,确保更换与升级过程中的安全性和顺利进行。(4)数据管理与系统集成:设备更换与升级涉及到大量的数据管理和系统集成工作。设备更换后,需要及时更新相关的数据信息,并与其他电气化接触网工程的系统进行集成,以确保整个系统的稳定运行。(5)资金投入与资源调配:设备更换与升级需要大量的资金投入和资源调配。需要进行全面的预算和资源规划,确保资金的合理利用和资源的充分调配,以顺利推进改造施工工作。

3.2 施工期间满足即有线列车运行

改造施工是指在已有线路上进行修缮、改造或扩建等工程,以满足列车运行的需求。在改造施工中,有一些关键技术与难点需要解决。首先,改造施工期间满足即有线列车运行的关键技术是施工组织与管理。施工过程中需要在确定施工时间段和区域,并制定相应的施工计划,确保施工与列车运行的协调进行。同时,需要建立高效的施工管理体系,明确各个施工工点的责任与任务,加强沟通协调,确保施工期间线路的安全与顺利运行。其次,影响改造施工期间满足即有线列车运行的难点是施工工程的复杂性。改造施工涉及到的工作包括改建、维修、更换设备等复杂的工程活动,对资源的投入要求较高。此外,施工期间可能需要进行停电、封锁线路等操作,这要求施工单位要具备丰富的工程施工经验,能够熟练操作设备,并确保工程质量与进度的同时,具备点毕正常行车条件。另外一个关键技术是施工工艺的创新与改进。在改造施工中,有时需要在有限的时间内实现复杂工程活动,例如设备的更换与调试、线路的维修与改建。为了满足即有线点毕行车的运行需求,需要采用先进的施工工艺,例如模块化施工、快速装配等,以提高施工效率和质量,并缩短施工期限。为了减少对列车运行的影响,需要尽量在非高峰期的特定“天窗”时间段内进行施工,施工时间受限,同时介于供电臂停电的影响范围较广,做好施工组织管理,合理安排施工生产任务,做到点毕恢复行车,成为接触网改造施工的前置条件。

3.3 线路运行的安全控制与管理

在铁路电气化接触网工程的改造施工中，线路运行的安全控制与管理是一个关键的技术与难点。线路的安全控制与管理直接影响着施工期间的安全性和顺利进行。线路运行的安全控制与管理涉及以下几个关键技术难点：（1）安全计划与风险评估：施工期间需要制定全面的安全计划和风险评估，对潜在的安全风险进行评估和预警。从安全时段的确定、施工区域的划分，到施工过程中的安全措施，全面考虑各种潜在风险和应对措施，确保施工期间的线路运行安全。（2）安全培训与管理：施工期间需要加强安全培训与管理，提高施工人员的安全意识和专业技能。制定详细的安全操作规范，针对施工人员进行培训和考核，确保他们能够正确操作并遵守安全规范。（3）运行监控与报警系统：加强与设备管理单位联系，建立畅通的沟通机制，建立设备运行监控与报警系统，实时了解设备的运行状况。通过监测设备和系统，及时发现可能存在的线路异常，如电气故障、弓网关系异常等。能够在事故发生前及时采取措施，确保线路的安全运行。（4）事故应急响应与处理：在施工期间，保证事故应急响应和处理的能力是非常重要的。组织专业的应急队伍和装备，定期进行演练，以便快速应对可能发生的事故。同时，建立健全的事故处理机制，及时调查和处理事故，以减小损失。（5）施工区域的安全防护：对施工区域进行安全防护，确保施工期间不会威胁到周边的车辆和行人安全。采取合适的隔离措施，设立警示标志，确保施工区域的清晰标识和安全警示。

3.4 施工质量监督与控制

在铁路电气化接触网工程的改造施工中，施工质量的监测与控制是一个关键的技术与难点。施工质量的监测与控制直接影响着工程的稳定性、可靠性和持久性。施工质量监督与控制涉及以下几个关键技术难点：（1）施工质量标准与规范：施工期间需要制定明确的施工质量标准 and 规范，确保施工的质量符合要求^[3]。对电气化接触网工程中各种零部件的安装方式及力矩，重点设备如分相、分段、线岔、开关的技术参数，定位线

夹、吊弦线夹、电连接线夹的工作状态等施工过程和质量进行详细规定，从而保证施工质量的可控性和一致性。（2）施工质量检测与监测：建立全面的施工质量检测与监测体系，对施工过程中的关键节点和关键部位进行检测与监测。例如，施工前对开关、分段、绝缘子等电气设备进行交接试验，施工中对接触网零部件按照设计进行安装、紧固力矩确认无误后锁紧防松装置，施工后对及时对接触网参数进行复核测量，确保点毕行车。通过及时的检测和监测，发现问题并及时进行修复，确保施工质量的合格性。（3）质量控制与验收流程：设立完善的质量控制与验收流程，确保施工的质量能够得到有效控制。制定详细的施工记录和验收标准，对施工过程中的每个环节进行记录和评估，并在各阶段进行整体验收，确保工程质量的合格性和一致性。（4）人员培训与管理：加强施工人员的培训与管理，提高施工人员的技术水平和施工质量意识。为施工人员提供专业技术培训，提高其对质量控制和施工安全的认识。同时，建立严格的施工人员管理制度，确保施工人员的素质和能力符合要求。（5）追踪与整改措施：建立严格的质量追踪机制和整改措施，对施工质量问题进行及时追踪和整改。对质量问题进行记录和分析，并采取相应的整改措施，以确保施工质量的持续改进和提升。

结语：在改造施工中，应注重提高施工质量和安全，保证电气化接触网工程的可靠性和运行稳定性。只有通过深入探讨和研究，精心制定计划，科学规划方案，才能够实现铁路电气化接触网工程改造施工的顺利进行，为铁路运输事业的发展作出应有的贡献。

参考文献

- [1]何福山.铁路电气化接触网工程改造施工技术研究[J].现代运输技术,2021(8):97-98.
- [2]张卫东,郑杰.铁路电气化接触网工程改造施工方案的研究[J].铁路工程学报,2020,(6):34-39.
- [3]李锐,徐航.铁路电气化接触网工程改造施工安全管理的研究[J].交通信息与安全(学术版),2020,20(6):48-52.