

铁路路基施工技术浅谈

许 亮

中铁十局集团第一工程有限公司 山东 济南 250000

摘 要：铁路运输作为我国经济的命脉，承担着大量的货物和旅客运输任务，是社会发展的的重要支撑。而铁路路基作为铁路的基础结构，其质量直接关系到铁路的安全和稳定运行。因此，对于铁路路基施工技术的探讨和研究具有重要的现实意义。本文将详细介绍铁路路基施工技术的多个方面，包括施工前的准备工作、混合材料的控制、压实技术控制、排水系统的设计、边坡稳定性的保证和防护措施的实施等，旨在为相关从业人员提供全面的参考和借鉴。

关键词：铁路；路基施工；技术应用

引言：铁路路基施工技术作为铁路工程建设中的核心环节，其重要性不言而喻。路基的质量不仅决定了铁路线路的平稳性和舒适度，更是铁路运输安全的基石。随着科技的进步和铁路建设的不断推进，对路基施工技术的精细化、高效化要求日益提升。本文旨在通过对铁路路基施工技术的简要探讨，深入分析施工过程中的技术难点与重点。希望通过本文的探讨，能够促进铁路路基施工技术的交流与进步，共同为我国铁路事业的繁荣发展贡献力量。

1 铁路路基施工技术特点

铁路路基施工技术具有复杂性的特点。铁路路基施工常常需要在各种不同的地形、地质和气候条件下进行，如山地、河流、沼泽、沙漠等。这需要施工企业具备丰富的施工经验和全面的技术能力，能够根据实际情况采取合适的施工方法和技术，确保施工质量和安全。其次，铁路路基施工技术具有系统性的特点。铁路路基施工涉及到多个环节和多道工序，如土方开挖、填筑、压实、排水、防护等。这些环节和工序之间相互影响、相互制约，需要施工企业系统地组织和管理，确保各环节之间的顺利衔接和协同工作^[1]。最后，铁路路基施工技术具有严格的质量和安全性要求。铁路路基是铁路线路的重要组成部分，其施工质量直接关系到铁路线路的运行安全和稳定性。因此，在铁路路基施工过程中，必须严格遵守相关标准和规范，确保施工质量符合要求。同时，由于铁路路基施工常常需要在高处或露天作业，安全风险较大，需要采取有效的安全措施和技术，保障施工人员的生命安全。

2 铁路路基在施工技术中存在的问题

2.1 地基处理问题

地基处理问题在铁路路基施工中具有极其重要的地位，因为地基的稳定性直接关系到铁路线路的安全和顺

畅。如果地基处理不当，可能会导致严重的后果。首先，地基的不稳定性可能会导致路基的沉降和变形。由于地质条件不良，地基的承载力可能不足，无法支撑铁路线路的重量，从而导致路基沉降和变形。这不仅会损害铁路线路的完整性，还会降低其使用寿命，增加维修成本。其次，地基处理不当还可能引发路基开裂。裂缝的出现不仅会影响铁路线路的美观，还会导致雨水的渗透和侵蚀，进一步加剧地基的不稳定性。最后，地基的不稳定还可能直接威胁到列车运行的安全。如果地基出现严重的不均匀沉降或变形，可能会导致轨道扭曲、路基坍塌等情况，引发脱轨等严重事故。这不仅会对乘客和货物造成生命财产安全的威胁，还会对铁路运输造成极大的经济损失。

2.2 填筑质量问题

填筑质量问题在铁路路基施工中是一个至关重要的问题，它直接关系到铁路线路的安全、稳定和长期运营。首先，填筑材料的选择是影响填筑质量的关键因素。不同的填筑材料具有不同的物理和机械性质，对填筑层的压实度和强度有直接影响。如果填筑材料的质量不达标，例如含水量过高、粒径分布不合理等，会导致填筑层的压实度不足，影响其承载能力。在长期的运营过程中，这种填筑层容易发生变形和沉降，引发铁路线路的不平顺，增加列车运行的风险。其次，填筑工艺的控制也是影响填筑质量的重要因素。在填筑过程中，碾压设备的选择和碾压工艺的执行是确保填筑层压实度的关键步骤。如果碾压设备选择不当或者碾压工艺不合理，可能会导致填筑层压实度不足。这种情况下，路基的强度和稳定性将受到严重影响，容易发生变形和沉降。这不仅会影响铁路线路的美观和顺畅，还可能引发严重的安全事故。

2.3 排水问题

排水问题在铁路路基施工中是一个至关重要的问题,因为铁路路基的排水系统对于防止水患和保证路基稳定性起着至关重要的作用。如果排水设计不合理或施工质量不达标,可能会导致路基积水、侵蚀等问题,这些问题将会影响铁路的安全运行。首先,排水设计的不合理可能会引发路基积水的问题。在雨季或者洪水期间,如果排水系统的设计不能够及时有效地排除路基地表的雨水或者地下水,就会导致积水对路基的浸泡和侵蚀。长期下来,这种浸泡和侵蚀会导致路基的强度下降,发生沉降和变形,对铁路线路的安全运行构成威胁。其次,施工质量不达标也是导致排水问题的一个重要原因^[2]。在施工过程中,如果排水系统的建设没有严格按照设计要求和施工规范进行,可能会导致排水不畅、渗漏等问题。这些问题不仅会影响排水系统的正常使用,还会对路基的稳定性造成严重影响。

2.4 防护措施问题

防护措施问题在铁路路基施工中具有不可忽视的影响。由于铁路路基长期暴露在自然环境中,受到风、雨、雪等自然因素的侵蚀,因此需要采取有效的防护措施以保持其稳定性和安全性。如果防护措施不到位,可能会导致路基受损、变形等问题,影响铁路线路的安全运行。例如,在降雨过程中,雨水会冲刷和侵蚀路基表面,特别是在山区铁路中,水流对路基的冲刷力更强。如果路基的防护措施不足,可能会导致路基材料的流失和破坏,进而引发滑坡、泥石流等自然灾害。此外,风化和雪荷载等自然因素也会对路基造成影响。风化作用会削弱路基材料的强度和稳定性,而雪荷载会导致路基产生过大的压力和变形,特别是在高寒地区铁路中,雪荷载对路基的影响更为显著。

2.5 边坡稳定性问题

边坡稳定性问题在铁路路基施工中是一个不可忽视的重要问题。边坡的稳定性直接关系到铁路线路的运行安全,如果边坡发生滑坡、坍塌等问题,将会对铁路线路造成严重的影响。首先,地质条件是影响边坡稳定性的重要因素。不同的地质条件,如土质、岩层结构、地下水分布等,都会对边坡的稳定性产生影响。如果地质条件不良,例如土质松软、岩层破碎、地下水丰富等,边坡就容易出现滑坡、坍塌等问题。其次,气候条件也是影响边坡稳定性的重要因素。降雨、暴风雨、地震等自然灾害都会对边坡造成巨大的冲击和压力,从而降低其稳定性。特别是在降雨期间,大量的雨水会渗透到边坡内部,增加土体重量,降低土体强度,从而导致边坡失稳。此外,人为因素也是影响边坡稳定性的重要原

因。在施工过程中,如果边坡的处理不当,例如开挖过深、排水不畅等,都会导致边坡失稳。同时,边坡周围的人类活动,如采矿、修路等,也可能对边坡造成影响,降低其稳定性。

3 铁路路基施工技术中的应用措施

3.1 施工前的准备工作

铁路路基施工前的准备工作是整个工程顺利进行的关键。首先,需要对施工现场进行全面的清理工作,清除一切可能影响施工的障碍物和杂物,确保施工现场的整洁和安全。在清理完现场后,下一步是进行地质勘察。地质勘察是了解施工范围内地质条件和工程地质情况的重要手段,通过勘察可以获取土壤的物理性质、地下水位、地质构造等信息。这些信息对于设计路基结构和制定施工方案具有决定性的作用,能够为后续的施工提供科学依据。除了地质勘察外,还需要进行地形测量。地形测量主要是为了获取施工范围内的地形地貌、高程、地面障碍物等信息^[3]。这些数据将用于绘制施工图纸和确定施工方案,有助于确保施工的顺利进行。另外,为了确保施工安全和质量,还需要对施工材料和设备进行检查和准备。需要选择质量合格的施工材料,并确保设备处于良好的工作状态。

3.2 混合材料的控制

混合材料的控制是铁路路基施工中的重要环节,它直接影响填筑层的压实程度和平整度,进而影响整个铁路路基的稳定性和安全性。首先,要严格控制混合材料的级配。级配是混合材料的一个重要参数,它决定了填筑层的密实度和稳定性。在施工过程中,应定期对混合材料的级配进行检测,确保其符合设计要求。如果发现级配不符合要求,应及时调整配料比例,重新搅拌混合材料,以保证填筑层的压实度和稳定性。其次,要控制混合材料的含水量。含水量也是影响填筑层压实度和平整度的关键因素。如果混合材料的含水量过高,会导致填筑层压实度不足,出现沉降和变形;如果含水量过低,则会导致填筑层开裂,影响其稳定性。因此,在施工过程中,应定期检测混合材料的含水量,并对其进行调整,以保持其在最佳范围内。

3.3 压实技术控制

压实技术控制是铁路路基施工中的关键环节,它对于保证路基的稳定性和耐久性具有至关重要的作用。在施工过程中,应合理选择压实机械和压实方法。不同类型的压实机械和压实方法适用于不同的填料和施工条件,因此应根据实际情况进行选择。一般来说,振动压路机和轮胎压路机是比较常用的压实机械。振动压路机

具有较大的振动力，能够有效地提高填料的密实度；轮胎压路机则能够通过轮胎与地面的接触，使填料更加均匀地受压。控制压实程度和压实均匀性也是压实技术控制的重要方面。压实程度是指填料在压实过程中达到的密实度，压实均匀性则是指填料在不同区域内的密实度是否一致。为了达到合适的压实程度和均匀性，需要合理控制压实的次数、速度和顺序。一般来说，压实的次数和速度应视填料的类型和含水量而定，同时应遵循先轻后重、先慢后快的原则。

3.4 排水系统的设计

排水系统的设计在铁路路基施工中具有至关重要的地位，它关乎铁路的安全运行和长期稳定性。设计时，首要考虑的是地形和气候条件。根据地形的高低起伏，可以决定排水沟的位置和走向；而气候条件，特别是降雨量和降雨频率，则直接影响排水系统的规模和强度。合理规划排水系统的布局 and 结构是设计的核心。排水沟、边沟、截水沟等设施应相互衔接，形成一个完整的排水体系。同时，要确保排水设施的过水能力，防止因洪水冲刷导致的损害。在施工过程中，对排水系统质量的监控和管理至关重要。首先，施工材料必须合格，防止因材料质量导致的渗漏问题。其次，施工质量要严格把控，如沟渠的砌筑需平整、密实，以防出现裂缝。最后，施工过程中和施工完成后都要进行严格的检测，确保排水系统按设计要求运行。此外，后期的维护也是排水系统持续有效运行的关键。定期清理排水沟中的杂物，检查设施是否有破损，都是维护的基本工作。

3.5 边坡稳定性的保证

边坡稳定性是铁路路基施工中不可忽视的重要问题。边坡的稳定性直接关系到铁路线路的安全运行，一旦边坡失稳，可能会导致严重的安全事故。因此，在施工过程中，必须采取一系列措施来保证边坡的稳定性。首先，应采取适当的支护和加固措施来提高边坡的稳定性。根据边坡的实际情况和地质勘察结果，可以选择设置挡土墙、锚杆、喷射混凝土等支护方式。这些措施可以有效增加边坡的抗滑能力，防止边坡滑坡和坍塌。其次，应加强边坡的日常巡查和维护。在铁路路基施工过程中，应定期对边坡进行巡查，检查边坡是否出现裂缝、

滑移等现象。一旦发现异常情况，应及时采取措施进行处理，防止问题扩大。同时，应定期对边坡进行维护，清理边坡上的杂物和植被，保持边坡的整洁和稳定。

3.6 防护措施的实施

铁路路基的防护措施是确保铁路安全运行的重要环节。由于铁路路基长期暴露在自然环境中，受到各种自然因素的侵蚀，如风、雨、雪、冰等，因此采取有效的防护措施至关重要。在实施防护措施时，首先应根据铁路所经地区的气候和地质条件进行综合分析，选择适合的防护措施^[4]。例如，在降雨较多的地区，应设置完善的排水系统，防止水患对路基造成损害；在地质条件较为复杂的地段，可以采取挡土墙、护坡等措施，防止滑坡、泥石流等自然灾害的发生。除了选择合适的防护措施外，加强施工质量的监控和管理也是关键。施工质量直接关系到防护措施的有效性，一旦施工质量出现问题，可能会导致防护措施失效，给铁路安全运行带来隐患。因此，应建立健全的质量监控体系，对施工过程进行全面监督和管理，确保每一道工序都符合规范要求。此外，在施工过程中，还应注重环境保护和可持续发展。尽量减少施工对环境的影响，合理利用资源，降低能耗，实现经济效益和环境效益的统一。

结语：综上所述，铁路路基施工技术涉及多个方面，需要综合考虑地质、气候、材料、施工方法等多种因素。在施工过程中，应注重质量监控和安全管理，采取科学合理的施工技术和质量保障措施，确保铁路路基的稳定性和耐久性。同时，还需要不断探索新的施工技术和方法，提高铁路工程的整体质量和技术水平，为铁路运输事业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1]郑合新.铁路路基及桥梁在冬季施工技术的应用[J].哈尔滨职业技术学院学报,2021(03):106-108.
- [2]张宗锐.高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术探讨[J].四川水泥,2021(04):256-257.
- [3]樊志谦.盲沟施工技术在高寒地区铁路路基施工中的应用[J].建筑技术开发,2021,48(05):51-52.
- [4]赵飞.铁路路基工程中的基床表层级配碎石施工技术[J].中华建设,2021(03):110-111.