

高速铁路路基施工技术要点分析

袁清明

中铁三局集团有限公司运输工程分公司 山西晋中 030600

摘 要：随着现代交通运输的快速发展，高速铁路作为一种高效、快捷的交通方式，其建设和运营已成为国家交通骨干网络的重要组成部分。高速铁路的路基施工技术直接影响着线路的稳定性、安全性和使用寿命，是保证高速铁路高效、安全运行的基础。路基施工技术要点众多，每个环节的技术应用和管理水平都对最终工程质量有着重要影响。因此，对高速铁路路基施工技术要点的深入分析，不仅有助于提高施工质量，还为后续的维护与运营奠定了坚实的基础。

关键词：高速铁路；路基施工；技术要点

路基施工涉及多个技术要点。在地基处理方面，需根据不同土壤类型和地质条件，选择合适的处理方法，以增强地基承载力和稳定性。填筑施工的准确性与规范性是确保路基整体强度和耐久性的关键，而合理的排水系统设计则有助于减少水对路基的侵蚀，维护其长期稳定。随着高速铁路技术的不断进步，路基施工规范和标准也在不断完善。通过对高速铁路路基施工技术要点的深入探讨，不仅可以提升施工质量，更能够为未来的高速铁路建设提供有益的参考和借鉴，确保其在安全与效率方面的卓越表现。

1 施工需要坚持的基本原则

1.1 安全性原则

在设计阶段，安全性的考量应贯穿始终。设计方案需充分考虑地质灾害、气候变化等自然因素对路基稳定性的影响，并预留足够的防护措施。例如，在易发生滑坡或泥石流区域，应设计相应的防护结构，如挡土墙、护坡等，以增强路基的抗灾能力。施工过程中，安全管理是重中之重。施工单位应建立完善的安全管理体系，制定详细的安全操作规程和应急预案。施工人员需接受系统的安全培训，掌握必要的安全知识和技能，确保在施工过程中能够正确使用安全防护设备，并能有效应对突发事件。同时，施工现场应设置明显的安全警示标志，配备必要的安全防护设施，如安全网、防护栏等，以减少施工事故的发生。

1.2 稳定性原则

稳定性原则强调了在施工过程中需要通过科学的设计和严格的施工控制，确保路基及其基础在各种力学和

环境作用下能够保持稳定。具体实施时，首先需进行详细的地质勘探和土壤力学测试，以了解地基的承载能力和稳定性特点。依据这些数据，采取适当的加固措施，如地基改良、排桩基础或旋喷加固等，以提高地基的整体稳定性。设计阶段，需调优路基的断面结构，合理配置填料和排水系统，防止因土壤湿陷或不均匀沉降等问题引起路基失稳。材料选择方面，应优先选用性能稳定、耐久性好的填料和防护层，通过添加改性剂或使用新技术，增强材料的抗压、抗裂和抗冻融能力。这不仅能提高路基的承载能力，还能延长其使用寿命，保障铁路的长期安全运营。施工过程中，需要严格遵守施工规范和质量控制标准，确保每一个环节如填筑、压实和排水系统安装的准确无误。先进的施工技术和设备如GPS精确测量系统和自动化压实监测设备的运用，可以大幅提高施工精度和效率，减少人为因素导致的误差。

1.3 环保性原则

在规划和设计阶段，环保性原则的贯彻主要体现在对环境影响的评估和避免。项目应进行全面的环境影响评价，识别可能引发的环境问题，如植被破坏、水土流失和生态破坏等，并制定相应的缓解措施。通过优化路线选择，避让生态敏感区，减少对自然环境的负面影响。施工过程中，环保措施的实施至关重要。这包括采用环保型施工材料，如可再生资源利用和低污染建材，减少资源消耗和污染物排放。施工现场应设立临时环保设施，如沉积池和垃圾收集系统，有效防止施工废弃物对周边环境造成污染。此外，合理安排施工时间，尽量减少夜间施工和噪音扰民，以保障周边居民的生活质量。

2 高速铁路路基施工技术的要点

2.1 软基施工技术

软基施工技术的关键是准确评估地基的特性,通过一系列工程措施和方法来增强地基的承载能力与稳定性。地质勘察是软基施工的重要前提,通过详细的地质勘探,掌握软土层的分布、厚度、饱和度等参数,为后续设计和施工提供准确的数据支持。根据勘察结果,常见的软基处理技术包括换填法、预压法、加筋法和化学加固法。换填法适用于浅层软土,主要通过挖除软弱土层并填入强度较高的材料来提高地基的承载力。预压法则利用堆载或真空预压技术,使软土中的孔隙水排出,增加土体密实度,从而减少路基施工后的不均匀沉降风险。加筋法通常采用土工合成材料,如土工布或土工格栅,置于软土之中,借助材料的抗拉强度来限制软土的侧向变形,提高地基的稳定性。对于深厚软土和特殊土质,化学加固法是一种有效手段,常采用水泥、石灰等固化剂,通过深层搅拌将加固材料混入软土中,形成稳定的土体结构。此外,真空预压结合堆载预压的复合处理技术也常用于大面积软基处理,以加速地基固结,提高施工效率。施工过程中,监测和检测至关重要,通过沉降监测、孔隙水压力监测等手段,动态掌握地基的变化状态,确保处理效果符合设计要求。施工技术人员需密切关注现场情况,及时调整施工方案,以应对可能出现的不利地质条件和技术难题^[1]。

2.2 沉桩施工工艺

高速铁路路基施工中的沉桩施工工艺是确保地基稳固的重要技术手段,特别在软弱地基和水域地段,沉桩工艺尤为关键。施工前,精确测量和放线是确保沉桩精度的基础操作,合理的桩位布置能有效抵抗外力,均匀分布荷载。施工过程中要严格控制桩的垂直度和入土深度,采用专业的沉桩设备,如液压锤或振动锤,不仅提高施工效率,还能减少对桩体的破损。特别是在复杂地质条件下,实时监测桩的贯入度和承载力确保施工质量。施工后对每根桩进行承载力检测与评估是验证施工效果的关键步骤。通过静载荷试验、低应变反射波法等检测手段,确保每根桩达到设计标准和施工要求,最大限度

地减少以后可能的沉降问题^[2]。

2.3 路基边坡防护技术

在高速铁路建设中,路基边坡常面临雨水冲刷、风化侵蚀和地质变化等自然因素的挑战,因此需要采取科学合理的防护措施来保持边坡的稳定和完整。选择适当的边坡坡度设计至关重要,过陡的坡度容易引发滑坡,而过缓的坡度则可能导致占地面积过大,不经济。植物防护作为一种生态环保的防护措施,通过在边坡种植草坪、灌木或小乔木,利用植物根系加固土体,提高边坡的抗冲刷能力,同时也改善了铁路沿线的景观。工程防护技术包括锚杆框架、土钉墙、格构护坡和喷混植生等方案,为增强边坡的结构强度提供了多种选择。锚杆框架和土钉墙能够有效控制边坡变形,提高抗滑能力,而格构护坡和喷混植生在增强边坡表面稳定性的同时,还有助于恢复生态。路基边坡防护技术集成了工程学和生态学的原理,制定因地制宜的综合防护方案,确保高速铁路路基在复杂环境下长期保持稳定和安全,支持高速铁路的持续高效运行^[3]。

结语

通过对高速铁路路基施工技术要点的详细分析,可以发现,科学合理的技术应用与严格规范的施工管理是保障路基工程质量的关键。随着技术的发展和工程实践的积累,高速铁路路基施工技术正朝着更加智能化、精细化的方向发展。通过不断总结和推广成功的技术经验,我们能够进一步提升高速铁路的建设水平,确保其在国家交通网络中发挥更大的作用,为人民群众提供更加安全、便捷的出行体验。

参考文献

- [1] 李健. 铁路路基防护工程施工技术要点分析[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(15): 54-56.
- [2] 赵中健. 高速铁路路基施工技术及其质量检测方法分析[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(19): 123-124.
- [3] 李建武. 高速铁路路基沉降观测的技术要点分析[J]. 工程建设与设计, 2018, (14): 57-59.