

公路工程施工中填石路基施工技术应用分析

张晋堂

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆乌鲁木齐 830000

【摘要】施工过程中，需要严格遵循一系列处理要求，保障填石路基质量达到要求。施工过程中需要进行监测检测管理，及时处理出现质量异常，以确保施工质量。基于此，本文介绍了填石路基施工处理要求，然后对填石路基施工技术进行了分析，探讨了施工监测检测及分析关键内容，对填石路基质量安全管理组织机构、完善质量管理体系、材料质量控制管理、施工工艺操作规范、现场质量管理以及质量异常处理等方面进行研究。

【关键词】公路工程；填石路基；施工技术

引言

公路工程施工中，填石路基施工技术是一项至关重要环节，直接影响着道路承载能力、稳定性、使用寿命，填石路基施工技术主要指在路基工程中使用碎石、砾石等材料进行填筑压实，以达到增加路基承载力、提高路基稳定性，施工技术在公路工程中广泛应用，但其施工过程中存在着诸多复杂技术问题。因此，本文以公路工程施工中填石路基施工技术应用为研究方向，具有重要理论与实践意义，为公路工程施工发展提供有益借鉴。

1 填石路基施工处理要求

1.1 材料选择

选择填石材料时，必须保障其具有良好物理力学性能，如抗压强度、抗剪强度等，以保证路基在使用过程中不会发生变形或破坏，常见填石材料具有良好承载性能，适合作为填充材料使用。优先选择经过质量认证正规材料供应商，有效保证原材料质量可控，减少施工过程中风险，能提高施工效率质量，保障填石路基稳定性。粒径级配选择直接影响着填石路基强度，根据具体工程要求，需要在材料规格方面做出合理选择，以保障填石路基在不同地质条件下都能达到设计要求^[1]。

1.2 填筑工艺

采用分层填筑工艺，按照设计要求，逐层填筑、逐层压实，保障填石路基均匀性，分层填筑工艺有效控制填筑过程中变形沉降，提高路基承载能力。填筑过程中，必须保障填石材料均匀分布夯实密实，以防止路基出现坑洼松动现象。采取合理夯实措施，有效提高填石路基整体质量稳定性，延长路基使用寿命。对填筑路基边界进行合理处理，采取边沟、边坡等措施，有效防止填石材料外溢路基

塌方现象发生^[2]。合理边界处理，保护填筑路基完整性，提高路基抗冲刷能力。

1.3 压实要求

不同类型规格填石材料需要不同压实设备来实现有效压实效果，填筑较大颗粒石料时，需要使用振动碾压机来保障其良好压实效果，而在填筑较细密石料时，则适合使用压路机来实现均匀压实作业。合理安排压实次数速度，保证填石路基密实度稳定性^[3]。一般而言，压实次数应足够多，以保障填石材料每一层都充分压实，而压实速度则需要根据路基实际情况填石材料特性进行合理控制，避免过快或过慢压实效果不佳或过度压损。设立压实控制点，对压实作业实时情况进行监测记录，并及时调整压实参数，以保证路基压实质量一致性，有效控制施工过程中质量风险，提高填石路基整体质量稳定性。

2 填石路基施工的技术分析

2.1 填石路基施工工艺流程

进行填充之前，需要对填充区域进行清理平整，清除杂草、石块等障碍物，以保障填充区域平整度清洁度。为后续填充工作提供良好施工条件，减少填充材料浪费损失。原址准备完成后，需要选择合适运输工具，将填充石料从堆放场或采石场运送至填充区域，运输工具选择应考虑到石料种类、数量、距离等因素，以保障石料运输安全高效^[4]。石料运输到达填充区域后，根据设计要求将石料填充至相应高度，并进行均匀铺排，避免出现空隙不平整现象，填充石料过程需要严格控制填充高度坡度，以保障填石路基稳定性承载能力，需要注意石料密实度均匀性，避免出现填充不足或过度情况。

2.2 压实方法与设备选择

该方法适用于填充颗粒较大石料，振动作用有效提高填石路基密实度，振动压实使填充材料在压实过程中发生微小移动，从而排除空隙，增加颗粒之间接触面积，提高路基承载能力稳定性，该方法适用于填充石料较大、均匀性要求较低的路基施工情况。该方法适用于填充颗粒较细密石料，保证路基均匀压实，静压压实通过压路机重量压实力量来实现对填充石料压实，使石料在压实过程中受到均匀力量作用，从而保证路基稳定性承载能力，该方法适用于填充石料较细密、均匀性要求较高路基施工情况^[5]。根据需要调节压实力度速度，适用于复杂地形工艺要求较高的填石路基施工，液压系统精确控制压实力度速度，实现对填充石料精确压实，有效提高路基密实度稳定性，该方法适用于填充石料较细密、工艺要求较高或施工环境复杂路基施工情况。

2.3 排水与防水技术

合理设计排水系统，有效排除路面路基附近积水，防止水分对路基侵蚀损坏，良好排水设计保持路面干燥，提高行车安全性，能延长路基使用寿命，减少路面维护修复频率。防水材料应具有良好防水性能，有效防止水分渗透到路基内部，减少水分对路基材料损害破坏，采用防水材料进行路基防水处理提高路基抗水能力，延长路基使用寿命，降低维护成本。采用防渗帷幕、防渗层等技术手段，有效防止地下水对填石路基渗透，保持路基稳定性，防渗处理防止地下水对路基侵蚀破坏，减少路基材料流失沉降，提高路基承载能力使用寿命。

2.4 路基边坡处理

根据填石路基地质条件，需要合理设计路基边坡坡度结构，以保障其稳定性，边坡设计关键是根据地质勘察结果工程要求，确定合适坡度坡高，以及采取相应支护措施，防止边坡发生塌方、滑坡等地质灾害，保障路基稳定性。采用土工布、护坡砖等防护材料对路基边坡进行加固保护，有效防止坡面塌方滑坡等地质灾害发生，边坡防护是通过加固保护边坡，增加其稳定性抗冲蚀能力，提高路基整体稳定性。路基边坡上进行植被绿化景观美化，增加路基美观性生态效益，提升周边环境整体品质，选择适合当地气候土壤条件的植被，进行合理植被配置布局，有效控制水土流失，减缓坡面水流速度，增强坡面抗冲蚀能力，提高路基稳定性。

3 施工监测检测及分析

3.1 监测设备选用

填石路基施工监测专业设备应当具备高精度、高可靠性

特点，复杂施工环境中稳定运行，保障监测数据准确性，特别是在填石路基施工过程中，需要考虑到路基填料不均匀性，因此监测设备精准度稳定性尤为重要。不同施工环境监测要求需要不同类型监测设备，不同地质条件下需要采用不同精度灵敏度设备。定期检测校准及时发现修正监测设备误差偏差，保证监测数据准确性，对监测设备进行维护保养，保障设备正常运行长期稳定性。

3.2 填石路基施工监测指标

路基沉降是指路基在施工过程中由于自重外载荷作用产生竖向位移，变形则，压实度则是评价路基材料密实程度的重要指标，指标直接反映了路基稳定性承载能力，是评估填石路基施工质量重要依据，参数要求应当与工程设计方案相一致，根据填石路基地质条件、交通荷载环境要求等因素，确定监测指标具体参数，保证施工质量符合设计要求。对监测数据分析比对，及时发现路基沉降、变形压实度等指标异常情况，并采取相应调整措施，保障路基施工质量达到预期标准。

3.3 监测频率规划

施工初期，特别是在路基填筑开始阶段，应增加监测频率，以保障对施工初期路基稳定性填石质量进行及时监测，关键节点，如边坡加固、路基压实等关键工序，也需要加强监测频率，加强对施工过程中关键环节监控管控，及时发现解决问题，保障施工质量。随着施工进行，路基地质条件工程状态发生变化，因此需要根据实际情况灵活调整监测频率，及时跟进施工进展，保障监测数据有效实施，一旦监测数据显示路基出现了异常情况或潜在问题，需要立即调整监测频率，加强对问题区域监测跟踪，以防止事态恶化。

3.4 监测数据采集方法

现代化监测系统如自动化监测系统远程监测技术实现对填石路基施工实时监测数据采集，及时获取填石路基施工过程中关键数据，为工程管理控制提供重要依据。除了现代化监测系统，实地测量、遥感监测以及无人机航拍等方法获取全面、准确监测数据，该方法在不同层面、不同角度对填石路基进行监测，全面了解施工情况路基状态，及时发现问题异常。监测数据管理系统应当保障监测数据完整性，对监测数据科学分析处理，为施工管理决策提供可靠科学依据，及时调整施工方案，保障工程质量安全。

4 填石路基质量管理工作

4.1 质量管理组织机构

须设立专门质量管理部门或组织机构，其职责是明确负

责填石路基施工质量管理工作权限，部门或机构应该拥有权威性决策权，有效组织协调各方资源，保障质量管理工作顺利进行，团队应该具备质量管理人员、技术人员、监督人员等专业人员，具有丰富技术知识，进行质量管理监督工作，需要密切配合，共同努力，保障施工过程中质量控制管理。确定质量管理部门具体职责任务分工，制定质量管理工作操作规程流程，保障质量管理工作有序进行，需要建立有效沟通机制协调机制，及时解决各种质量管理工作中出现问题困难，保证施工质量高水平安全性。

4.2 完善质量管理体系

制定质量管理制度，明确填石路基施工质量目标、责任分工、管理流程等内容，为质量管理工作提供制度保障，制度应当涵盖从材料采购、施工操作到质量验收等全过程，保障每个环节都按照规定进行，达到预期质量要求。文件记录表，用于记录施工过程中关键数据信息，对施工过程进行全面评估监控，及时发现问题并采取有效措施加以解决。内部审核外部评审，发现质量管理体系存在不足问题，并及时进行改进调整，借鉴外部评审意见经验，进一步完善质量管理体系，提高施工质量管理水平。

4.3 材料质量控制管理

填石路基施工前，根据工程设计要求规范标准，选择符合要求的填充石料，严格材料检验质量控制，保障选用填充石料符合施工要求，具有良好质量稳定性。建立合理材料采购计划供应商管理制度，选择信誉良好、质量可靠供应商，保障填充石料来源可靠质量稳定，加强与供应商沟通协作，及时了解填充石料生产情况质量状况，保障供应充足，满足施工需要。填石路基施工过程中，建立质量抽检制度，对填充石料进行定期抽样检测，检验石料质量性能是否符合要求，不合格填充石料，及时予以淘汰处理，防止不合格材料进入施工现场，保障填石路基施工质量安全。

4.4 施工工艺操作规范

针对每个施工环节，需要明确操作步骤、操作方法、操作要求等，保障施工过程有条不紊进行，详细操作规范为施工人员提供明确操作指导，降低施工中出现错误质量问题。系统培训，施工人员深入了解施工工艺操作规范内容要求，掌握正确操作方法技巧，提升施工人员专业水平，增强对施工质量安全重视程度。建立健全监督机制，对施工过程进行全程监控，及时发现纠正施工中存在问题，监督检查应当覆盖施工各个环节关键节点，保障施工过程规范标准。只有加强对施工工艺操作监督检查，才能有效保证填石路基施工质量安全。

4.5 现场质量管理

监督人员负责对施工现场进行巡视监督，定期检查施工过程中质量控制情况，监督人员需要具备专业技术知识，准确判断施工质量是否符合要求，并及时发现问题。立即停止有问题施工工序，对问题进行分析定位，制定合理整改方案，并保障整改措施及时实施有效性。及时问题处理，避免质量问题进一步扩大，保证施工进度质量目标实现。与监理单位相关部门保持密切沟通联系，及时向其汇报施工质量情况，并共同商讨解决方案。加强合作与协作，解决填石路基施工中质量问题，保障工程顺利进行，达到预期质量要求。

4.6 质量异常处理

设立质量异常处理组织机构流程，明确质量问题上报渠道处理责任人，保障质量异常及时发现、报告处理，只有建立了有效质量异常处理机制，才能保证质量问题得到及时解决，避免对工程造成进一步影响。当发生质量异常时，需要对问题进行全面分析，找出问题具体原因根源，深入原因排查，避免治标不治本，从而保障问题解决方案是有效、可持续。一旦采取了解决措施，就需要对其进行跟踪监督，保障措施实施效果质量异常彻底解决，需要借助质量管理体系，不断总结经验教训，加强质量管理控制，进一步提升填石路基施工质量水平。

5 结论

综上所述，严格遵循施工处理要求、采用合适施工技术设备、加强监测检测及质量管理，以及及时处理质量异常是保障填石路基施工质量的关键，本研究系统分析总结，为填石路基施工提供科学合理技术指导管理方法，提高施工质量效率。未来，研究进一步探讨填石路基施工中关键技术，结合新材料应用，提高填石路基施工质量，加强对施工过程中环境保护，为公路工程可持续发展做出贡献。

参考文献：

- [1] 郭萌. 公路工程中填石路基施工技术的应用 [J]. 交通世界, 2023, (32): 71-73.
- [2] 苗国军. 公路工程路基施工中挡土墙技术的应用分析 [J]. 科技创新与生产力, 2023, 44 (05): 121-123+127.
- [3] 安桂萍. 公路工程施工中填石路基施工技术及应用实践分析 [J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46 (05): 183-185.
- [4] 郑立瑞. 公路工程中填石路基施工技术的应用 [J]. 交通世界, 2023, (08): 72-74+78.
- [5] 安怡. 公路工程施工中的填石路基施工技术分析 [J]. 中华建设, 2022, (06): 131-133.