

道桥工程中土石方开挖回填施工技术的应用

王 涛

(山东省路桥集团有限公司铁路工程公司, 山东 济南 250000)

摘 要 土石方开挖回填施工技术是道桥工程中至关重要的环节, 其合理应用对工程质量、工期和成本都具有重要影响。本文从土石方工程的基本概念出发, 介绍了土石方开挖回填施工技术的原理和方法, 包括开挖过程中的工艺流程、施工方法、现代化设备的应用以及质量控制等方面。同时结合实际工程案例, 分析了不同地质条件下土石方开挖回填施工技术的选择和应用, 以及常见问题的解决方法。通过本文的介绍和分析, 可以全面了解土石方开挖回填施工技术的应用, 以期为实际工程操作提供参考。

关键词 道桥工程; 土石方开挖施工技术; 土石方回填施工技术

中图分类号: U415

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)06-0040-03

道路和桥梁是交通运输系统的重要组成部分, 其建设对于提高交通运输效率、促进经济发展具有重要意义。而土石方工程作为道桥工程中的基础工程之一, 其施工质量直接关系到工程的安全性、稳定性和使用寿命。土石方工程的开挖和回填是土木工程中常见的施工环节, 其施工技术的选择和应用直接影响工程的质量和进度。因此, 研究和探讨土石方开挖回填施工技术的应用具有重要意义。

1 土石方工程概述

土石方工程是指在道路、桥梁、水利工程等建设过程中, 对地表或地下土壤和岩石进行开挖和填筑的工程。在道桥工程中, 土石方工程通常包括路基土方、路堤填方、桥台、桥梁墩台、边坡等开挖和回填工作。土石方工程的施工质量直接影响道路和桥梁的稳定性、使用寿命以及整体工程的安全性和经济性。

2 土石方开挖施工技术

2.1 工艺流程

土石方开挖施工的工艺流程主要包括勘察设计、测量定位、挖土开挖、土方运输、质量检验、填方回填等环节。在进行土石方开挖前, 需要进行详细的地质勘察和工程设计, 确定开挖范围和深度, 制定合理的施工方案。

2.2 施工方法

土石方开挖施工常用的方法包括机械开挖和人工开挖两种。机械开挖通常采用挖掘机、装载机等现代化设备进行, 效率高、工期短, 适用于大面积、大深度的土石方开挖; 而人工开挖则适用于小面积、复杂地形地貌的土石方开挖, 具有灵活性强、成本较低的特点。

2.3 现代化设备应用

全自动挖掘机的应用极大地提高了挖土作业的效率 and 精度。通过先进的感知技术和智能控制系统, 全自动挖掘机能够实现自主作业、智能化操作, 精确控制挖土深度和坡度, 避免了人为操作误差, 大幅提升了挖土作业的精准度和稳定性。无人驾驶装载机的应用也极大地改善了土石方回填施工的效率 and 安全性。无人驾驶装载机配备了高精度的导航系统和智能控制系统, 能够自主完成填方作业, 准确控制填方材料的铲取和夯实, 避免了人为操作误差和施工风险, 提高了施工效率和质量^[1]。此外, 现代化设备还包括激光测量仪、地面平整机等高精度的辅助工具, 可以帮助施工人员更加精确地测量和控制挖土深度、填方坡度等参数, 提高了施工过程的精度和稳定性。

2.4 质量控制

第一, 需要对挖土的深度进行精确控制。根据设计要求, 合理确定挖土的深度, 确保不超过设计要求的深度范围, 并采取适当的措施避免挖掘过度。严格控制挖土深度可以确保土体的稳定性和工程的安全性。第二, 对挖土坡度和坡面平整度也需要进行严格控制。挖土坡度应符合设计要求, 避免出现过陡或过缓的坡度, 以确保挖土过程的稳定性和安全性。同时, 需要对挖土后的坡面进行平整处理, 保证坡面平整度符合设计要求, 防止出现坡面不平整导致的安全隐患。第三, 对于挖掘过程中发现的地质问题, 如软土、岩石等, 需要及时采取相应的处理措施, 以确保施工安全和质量。对于软土地质, 可以采取加固和支护措施, 防止坍塌和滑塌事故发生; 对于岩石地质, 可以采用爆破等先进技术进行破碎处理, 提高施工效率和质量。

3 土石方回填施工技术

3.1 填方材料选择

一般情况下,填方材料主要包括砂、石、土等,需要根据工程要求和地质条件进行合理选择和配合,以确保填方的均匀性和稳定性。选择填方材料需要考虑其物理性质和工程要求。填方材料应具有适当的粒径分布和颗粒结构,能够保证填方的密实性和稳定性。填方材料的含水量、含沙量等指标也需要符合工程要求,以保证填方工程的质量和稳定性。根据地质条件和施工环境选择合适的填方材料。不同地区的地质条件和土壤特性不同,需要根据具体情况选择适合的填方材料^[2]。例如,在软土地质条件下,可以选择具有一定强度和稳定性的填方材料,以加固土体和提高填方工程的稳定性。填方材料的配合和掺和也是关键。根据实际施工需要,可以采用不同比例的砂、石、土等材料进行混合和配合,以满足工程的要求。合理的配合和掺和可以改善填方材料的性质和特性,提高填方工程的质量和稳定性。

3.2 回填工艺

土石方回填施工的工艺包括填方、夯实和分层回填等环节,这些环节相互配合,确保填方工程的质量和稳定性。首先是填方环节,填方过程需要严格控制填方的厚度和坡度,以防止填方过高或过陡导致塌方和坍塌等安全问题的发生。同时,填方材料的质量和均匀性也是关键,需要确保填方材料的密实度和稳定性,以保证填方工程的安全和可靠性。其次是夯实环节,夯实是提高填方密实度和稳定性的关键步骤。夯实过程中,可以采用振动压实或机械夯实等方法,将填方材料逐层夯实,确保填方工程的密实度和稳定性。夯实过程中需要注意控制夯实力度和夯实次数,确保夯实效果达到设计要求。最后是分层回填环节,对于较厚的填方层次,需要进行分层回填。分层回填可以减少填方层次的厚度,降低填方的压力和变形,有利于填方工程的稳定性和耐久性。在分层回填过程中,需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保分层回填的均匀性和稳定性。

3.3 质量检验

质量检验主要涉及填方材料的成分和性质、填方的厚度和坡度、夯实效果以及填方质量等方面,以确保回填工程符合设计要求。对于填方材料的质量检验,在施工前,需要对填方材料进行成分和性质的检测,包括颗粒分布、含水率、含沙量等指标。只有符合工程要求的填方材料才能用于施工,以保证填方工程的

稳定性和耐久性。再是填方的厚度和坡度的检测。在填方过程中,需要根据设计要求控制填方的厚度和坡度,避免填方过高或过陡导致安全隐患。通过测量填方的厚度和坡度,确保填方工程的平整度和均匀性。夯实效果和填方质量也是需要检验的重点内容。在夯实过程中,需要检查夯实设备的工作状态和夯实效果,确保填方材料的密实度和稳定性。同时,需要对填方施工现场进行定期检查和监测,发现并及时处理填方质量问题,确保填方工程的质量和安^[3]。

3.4 环境保护

首先,需要合理选择填方材料和施工方法。选择符合环保要求的填方材料,尽量减少对自然资源的消耗,降低施工对周围环境的影响。同时,采用环保型施工方法,如机械夯实、振动压实等技术手段,减少施工过程中的扬尘和噪声污染,保护周围环境和居民的健康。其次,需要防止土壤侵蚀和水土流失。在施工现场周围设置防护措施,如建立固定的护坡、设置挡土墙等,防止土壤被雨水冲刷和侵蚀,保护土壤的肥力和质量。同时,及时清理施工现场的杂物和积水,保持施工现场的清洁和干燥,减少对周围环境的污染和破坏。最后,需要加强环境监测和管理。建立健全的环境监测系统,定期监测和评估施工过程中的环境影响,及时发现和解决环境问题,保障施工过程的环境质量和安全。加强环境管理和监督,严格执行环境保护法律法规,加强对施工企业的环保宣传和教^[4],提高施工人员的环保意识和责任感。

4 不同地质条件下的施工技术选择

4.1 岩土地质条件

岩土地质条件下的土石方开挖施工面临着特殊的挑战和要求。岩石的硬度和坚固性使得传统的挖掘方法往往效率低下,成本高昂。因此,采用爆破技术是一种常见且有效的方法,能够快速破碎岩石,提高土石方开挖的效率和施工速度。爆破技术通过控制爆破药品的种类、量和爆破方式,将岩石炸裂成适合挖掘的碎石,然后再用挖掘机械进行清理和运输。在进行土石方回填时,也需要针对岩土地质条件选择合适的填方材料和夯实方法,以确保填方的密实度和稳定性。填方材料的选择应考虑到岩石碎石的性质,以及其对填方工程的影响。通常选择具有一定均匀性和坚固性的石料作为填方材料,以确保填方的密实度和稳定性。夯实方法应结合岩石碎石的特点和填方工程的要求,采用合适的夯实设备和技术,进行适时、适度的夯实,确保填方的紧实度和承载力。

4.2 水文地质条件

水文地质条件下的土石方工程施工面临着特殊的挑战,主要体现在水土流失和地基松软等方面。水文地质条件下地表水源丰富,地下水位较高,容易引发水土流失问题。特别是在施工过程中,挖土开挖和回填过程中可能会破坏地表植被覆盖和土壤结构,加剧了水土流失的风险。地基可能存在松软、湿软等情况,使得填方工程的稳定性受到威胁。为了应对水文地质条件下的挑战,需要采取一系列的防护措施和施工措施。这就需要加强防渗和防水措施,以防止地下水进入施工现场,导致地基松软和土石方的不稳定。可以采用地下排水系统、防渗屏障等技术手段,有效控制地下水位,保持施工现场的干燥和稳定。同时在土石方回填施工过程中,需要加强排水和防水措施,防止回填材料因水分影响而失稳。可以通过设置排水沟、排水管道等设施,及时将积水排除施工现场,确保填方工程的稳定性和安全性。同时,采用防水材料 and 防水屏障等技术手段,防止地下水渗透到填方区域,造成填方材料的湿软和失稳。

4.3 软土地质条件

在软土地质条件下进行土石方工程施工,面临着土体松软、稳定性差等特点,因此需要采取一系列的加固和支护措施来确保施工质量和安全。在土石方开挖阶段,常常需要进行软土地基的加固和支护工作,以防止土体坍塌和滑塌事故发生。这可能包括采用支撑结构、土钉墙、挡墙等支护工程,加固软土边坡和开挖面,保证施工现场的稳定性和安全性。另外,在进行土石方回填施工时,也需要针对软土地质条件选择合适的填方材料和夯实方法,以加固软土地基,提高填方的稳定性和承载力。填方材料应具有一定的均匀性和坚固性,通常选择砂、石等骨料与适量的黏土进行混合,以增加填方的密实度和承载力^[4]。夯实方法则可以采用机械夯实、振动压实等技术手段,将填方材料逐层夯实,确保填方工程的稳定性和安全性。

4.4 特殊地质条件

在特殊地质条件下进行土石方工程施工,如高海拔地区和高寒地区,会面临更加严峻的环境挑战和施工困难。这些地区的地质环境复杂,气候条件恶劣,对土石方工程的施工提出了更高的要求。因此,需要采取特殊的技术措施和防护措施,以保证施工安全、质量和效率。如在高海拔地区进行土石方工程施工时,需要考虑高山环境的特点,如氧气稀薄、气温骤降等。施工人员需要进行高原适应训练,并携带足够的氧气

供应设备^[5]。还需要特别关注高山地区的地质特征,采取合适的开挖和回填技术,防止地质灾害发生。而在高寒地区进行土石方工程施工时,则需要应对严寒天气带来的困难。保证施工设备和机械的正常运转,防止结冰和冻结现象发生,采取保温措施保护施工人员的安全和健康。此外,还需要考虑土方的冻融性能,选择合适的填方材料和夯实方法,确保填方工程的稳定性和耐久性。

5 案例分析与经验总结

以某高速公路项目为例,该项目位于山区,地质条件复杂,土石方工程施工难度较大。项目施工过程中,针对不同地质条件,采取了合理的土石方开挖和回填施工技术,取得了良好的效果。其中,对于岩土地质条件采用了先进的爆破技术,提高了施工效率;对于水文地质条件,采取了排水和防水措施,确保了施工安全;对于软土地质条件,采用了加固和支护措施,保证了填方的稳定性。通过对该案例的分析,可以得出以下经验总结:根据不同地质条件,选择合适的土石方开挖和回填施工技术;加强对施工过程的监控和质量检验,能确保施工质量和安全;加强与地质勘察单位和设计单位的沟通与协作,充分利用地质资料,制定出更加合理的施工方案。

6 结束语

土石方工程是道路和桥梁工程中重要的基础工程,其施工技术的选择和应用直接影响工程的质量和进度。通过合理的土石方开挖和回填施工技术的应用,可以有效提高施工效率,降低施工成本,保障工程质量和安全。在今后的工程实践中,需要进一步加强对土石方施工技术的研究和应用,不断提高工程施工水平,推动道路和桥梁工程的健康发展。

参考文献:

- [1] 徐国民,杨小珊.道桥工程中土石方开挖回填施工技术的运用思考[J].科学与财富,2020(24):57.
- [2] 王维红.道桥工程中土石方开挖回填施工技术的运用思考[J].建材与装饰,2020(11):31-32.
- [3] 刘璐.道桥工程中土石方开挖回填施工技术的应用[J].交通世界(上旬刊),2021(03):24-25.
- [4] 刘李永,许子俊.道桥工程中土石方开挖回填施工技术的运用[J].智能城市,2019,05(07):105-106.
- [5] 张凯.浅谈道桥工程中土石方开挖回填施工技术的应用[J].工程与管理科学,2023,05(02):55-57.