

公路工程项目中高填深挖路基施工技术

罗利辉

江西赣基集团有限公司 江西, 九江 332000

摘要：随着我国经济的持续高速增长和基础设施建设的不断推进，公路工程建设作为连接城乡、促进区域经济发展的重要纽带，日益受到国家和社会的关注。其中，高填深挖路基施工是公路工程建设中常见的技术难题之一，对于确保公路的安全性、稳定性和耐久性具有重要意义。高填深挖路基施工技术涉及众多复杂的工程问题和技术挑战，如排水处理、边坡稳定等。这些问题的解决不仅要求施工人员具备扎实的理论基础和丰富的实践经验，还需要不断创新和完善施工技术，以适应不断变化的地质环境和工程需求。基于此，本文即以某工程为例，介绍了公路工程项目中，高填深挖路基施工技术的详细施工流程，以期提高公路工程施工的效率和质量，为推动公路工程技术进步和创新做出一定的贡献。

关键词：公路工程；高填深挖；路基施工

Construction Technology of High Fill and Deep Excavation Roadbed in Highway Engineering Projects

Luo Lihui

Jiangxi Ganji Group Engineering Co., Ltd. Jiujiang, Jiangxi 332000

Abstract： With the sustained high-speed growth of China's economy and the continuous promotion of infrastructure construction, highway engineering construction, as an important link connecting urban and rural areas and promoting regional economic development, is increasingly receiving attention from the country and society. Among them, the construction of high fill and deep excavation roadbeds is one of the common technical difficulties in highway engineering construction, which is of great significance for ensuring the safety, stability, and durability of highways. The construction technology of high fill and deep excavation roadbed involves numerous complex engineering problems and technical challenges, such as drainage treatment, slope stability, etc. The solution to these problems not only requires construction personnel to have a solid theoretical foundation and rich practical experience, but also requires continuous innovation and improvement of construction technology to adapt to the constantly changing geological environment and engineering needs. Based on this, this article takes a certain project as an example to introduce the detailed construction process of high fill and deep excavation roadbed construction technology in highway engineering projects, in order to improve the efficiency and quality of highway engineering construction and make certain contributions to promoting technological progress and innovation in highway engineering.

Key words： highway engineering; high filling and deep excavation; roadbed construction

引言

公路工程是现代交通建设的重要部分，其中公路工程项目的路基施工涉及多个环节，考验着工程师的专业技术和施工管理能力。特别是在沼泽地、山区等地质条件复杂、自然环境恶劣的地方，高填深挖的路基施工就显得尤为困难，因此，采用适当的施工技术就显得格外重要。高填深挖路基工程是公路建设中常见的一种工程类型，特别是在山区公路、城市高架公路和跨越大面积水体的公路桥梁工程中，高填深挖路基工程的应用非常广泛。这种工程类型的主要特点是施工难度大、工期长，加上往往处在复杂的地理环境和自然环境中，施工风险极高。因此，对于这类工程的施工技术研究，无疑对提高公路工程建设质量、保障公路交通安全、维护环境生态平衡等方面具有重要的现实意义。

一、工程概况

某高速公路建设工程位于Z省南部山区，连接A市与B市，

全长约120公里。该工程沿线地形起伏大，涉及山地、丘陵等地貌，其中高填深挖路段占比达到40%。最大填方高度40m、最大挖方深度30m、平均填挖方量约500万m³。由于工程所在地

2023.7 | 043



属于亚热带季风气候区，年均降雨量较大，且多集中在夏季，这对路基施工提出了更高的防水和排水要求。同时，该地区地质条件复杂，存在软土、膨胀土等不良地质体，需进行特殊处理和加固。针对这些特点和难点，我们采用了先进的高填深挖路基施工技术，

二、公路工程项目中高填深挖路基施工技术施工流程

（一）施工前的准备工作

在公路工程项目中进行高填深挖路基施工前的准备工作至关重要，它关乎整个项目的顺利进行和最终的质量。第一，项目团队需要详细研究和理解设计文件和施工图纸，明确施工的具体要求、技术标准和施工难点，特别需要关注高填深挖路段的详细设计，理解设计意图和施工工艺。第二，要根据施工图纸和设计要求，提前准备所需的路基填料、排水材料、防护材料等，并对进场的材料进行严格的质量检测，确保其符合规范要求，对于不合格的材料，坚决不得使用。第三，要根据项目需求，准备足够的施工机械设备，如挖掘机、推土机、压路机、排水设备等，并进行必要的调试和维护，确保其性能良好，能够满足施工需要。第四，要制定详细的施工组织设计和施工进度计划，明确各施工阶段的任务、人员配置、机械使用、材料需求等，特别需要考虑高填深挖路段的施工顺序、排水措施、边坡防护等关键环节的安排^[1]。第五，要对施工人员进行技术交底，明确施工要求和操作规范，并进行安全培训，增强施工人员的安全意识，确保施工过程中的安全。第六，要制定环境保护措施和文明施工要求，明确施工过程中的环境保护和文明施工的具体措施，减少对周边环境的影响。第七，要根据施工需要，搭建必要的临时设施，如施工便道、临时排水设施、临时住宿区等，确保施工期间的生活和工作需要。

（二）地质监测

在公路工程项目中，进行高填深挖路基施工时，地质监测是至关重要的环节。这不仅关乎工程安全，也直接关系到施工质量和进度。在进行地质监测前，首先，要进行前期调研与规划。在施工前，应对工程所在地的地质情况进行详细调研，包括土壤类型、岩石结构、地下水位、地质断层和潜在的不良地质现象等^[2]。并根据调研结果，制定详细的地质监测方案，明确监测的目标、范围、方法和频率。调研完毕后，要选择合适的监测方法。常用的地质监测方法包括地质雷达探测、地震波探测、电阻率法、地下水位观测等，本工程选择的是地震雷达探测。对于高填深挖区域，可能需要特别关注填挖界面的稳定性和变形情况，可以采用沉降观测、位移监测等方法。监测方法确定完毕后，要布置监测点。即根据监测方案，在关键部位和潜在风险区域布置监测点，监测点的布置应尽可能全面、均匀，以获取准确的地质信息。监测点的设置也应便于观察和测量，同时也要考虑到安全性和稳定性。监测点布置完成后，即可以进行实时监测与数据分析。即实时记录数据变化，及时录入和分析监测数据，以及时发现潜在的地质问题、预测地质体的变形趋势、评估工程安全性，

并为后续施工提供指导。

（三）坡口桩确定

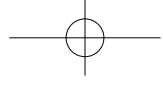
在公路工程项目中，进行高填深挖路基施工时，坡口桩的确定是一个非常重要的环节，坡口桩的设置旨在确保路基的稳定性和安全性。坡口桩的确定首先是建立在详细的地质勘察之上的，根据地质勘察结果，再进行边坡稳定性分析，通过计算边坡的安全系数，评估边坡在不同工况下的稳定性，在稳定性较差的区域，应设置坡口桩以提高边坡的稳定性^[3]。此后，要根据地质条件和边坡稳定性要求，选择合适的坡口桩类型。常见的坡口桩类型包括钢管桩、钢筋混凝土桩等^[4]。在选择坡口桩类型时，应考虑其承载能力、耐久性和施工方便性。在本工程中，选择的是钢筋混凝土桩。坡口桩类型确定后，还需要确定坡口桩的位置，位置应该由边坡稳定性分析和坡口桩类型选择确定。要注意，坡口桩应设置在边坡稳定性较差的区域，如软弱地层、潜在滑动面等。同时，要确保坡口桩之间的间距合理，以满足整体稳定性的要求^[5]。此外，坡口桩的深度也是需要考虑的，坡口桩的深度应穿透潜在滑动面，确保桩端坐落在稳定的地层中，深度的设计也要考虑桩侧摩阻力和桩端承载力的影响^[6]。要注意的是，在坡口桩施工过程中，要严格控制施工质量。确保坡口桩的位置、深度和直径等参数符合设计要求，桩身质量良好，无裂缝、空洞等缺陷。同时，还要进行桩身质量检测，如超声波检测、静载试验等，以确保坡口桩的承载能力满足要求。

（四）排水系统建设

在公路工程项目中，高填深挖路基施工的排水系统建设是一个复杂而关键的过程，它涉及多个方面的考虑和实施步骤^[7]。首先，排水系统的设计应遵循“防、排、疏、截”的原则，即预防水源进入路基，排放和疏导已经进入路基的水，以及截断外部水源对路基的影响。在进行排水系统设计前，要对工程区域的地形地貌进行详细分析，了解地势高低、汇水面积、自然排水方向等信息，由此确定排水系统的布局和走向。再根据地形地貌分析结果，设计合理的排水沟。排水沟应具有足够的坡度，以确保水能顺利排出，同时，排水沟的宽度和深度应根据流量计算来确定，以避免水流溢出或冲刷路基。在需要穿越路基的排水沟处，还应设置涵洞或排水管道^[8]。涵洞和管道的设计应根据流量、压力等因素进行计算，确保它们具有足够的承载能力和耐久性。排水系统建成后，应定期进行维护和检查，确保排水设施的正常运行。对于堵塞或损坏的排水设施，应及时进行清理和修复，以防止积水和冲刷对路基造成损害。此外，应急预案的制定也是极有必要的。要针对可能出现的极端天气和突发情况，应制定相应的应急预案。如暴雨、山洪等自然灾害发生时，应及时启动应急预案，采取有效措施保障排水系统的正常运行，防止水患对公路工程项目造成严重影响。

（五）桩体施工

进行桩体施工前，首先要做好准备。包括以下几点：第一，要对桩体设计进行详细审查，了解桩径、桩长、桩位布置等设计要求；第二，要对施工现场进行详细调查，了解地质条件、地下水位、土层分布等，为桩体施工提供必要的地质资料；第三，要



根据设计要求,准备合格的钢筋、混凝土等材料,并进行必要的检验和试验;第四,要准备打桩机、混凝土搅拌站、运输车辆等施工设备,确保施工顺利进行。如上准备完成后,就要开始桩位放样和定位。放样需确保桩位准确,定位则使用经纬仪或其他定位设备进行,并做好标记。完成后,即可开始桩体的施工。要根据设计要求,对钢筋进行加工和安装,确保钢筋的位置、间距、保护层厚度等符合设计要求;要使用打桩机或其他钻孔设备,按照设计要求进行桩孔钻进,在钻进过程中,要注意控制钻进速度和深度,确保桩孔质量;桩孔钻进完成后,要进行清孔处理,清除孔内的泥土、杂物等,确保孔底干净;要将加工好的钢筋笼下放至桩孔内,确保钢筋笼的位置和垂直度符合设计要求^[9];再使用混凝土搅拌站制备合格的混凝土,通过运输车辆运至施工现场,使用灌注设备将混凝土灌注至桩孔内。在灌注过程中,要注意控制灌注速度和混凝土的质量,确保桩体密实。在桩体施工完成后,要进行桩体质量检测,包括桩身完整性检测、承载力检测等,确保桩体质量符合设计要求。在后期,要对桩头进行保护,防止桩头受损或污染,及时发现并处理潜在问题。

(六) 路基深挖

在进行路基开挖前,要做好地质勘察、排水设计及安全防护,然后,再进行边坡的开挖,开挖时,要根据地质条件和设计要求,确定合理的边坡坡度,确保边坡的稳定性和安全性。可以采用机械开挖或人工开挖的方式,按照设计要求的边坡坡度进行开挖^[10]。在开挖过程中,要注意控制开挖速度和深度,避免边坡失稳。开挖完成后,要对边坡进行整形处理,使其符合设计要求,整形过程中要注意边坡的平顺度和稳定性。对于地基承载力较差的区域,需要进行地基处理,如注浆加固、换填等,提高地基的承载能力。对于边坡稳定性较差的区域,则可以采用挡土墙、锚杆支护等措施进行加固,确保边坡的稳定性和安全性^[11]。最后,要对深挖完成的路基进行质量检测和验收,检测应包括边坡稳定性、压实度、排水性能等,确保路基质量符合设计要求,验收则要检查边坡坡度、平整度、排水系统等是否符合设计要

求,并做好相关记录。

(七) 填方施工

进行填方施工时,首先,要对填方区域的地基进行处理,如清理杂物、整平地面、加强地基承载力等,确保填方基础稳固。通常情况下,表面清理的厚度应该在30cm以上^[12]。采用分层填筑的方式^[13],按照设计要求,将填方材料分层填筑,每层厚度不宜过大,确保每层都能够充分压实。同时,要控制填筑速度,避免过快填筑导致填方体不稳定,并合理安排填筑时间,避免在不利天气条件下进行填筑。填筑完成后,需要进行压实处理。要根据填方材料的性质和厚度,选择适合的压实机械,如压路机、振动压路机等。并按照设计要求,对每层填方材料进行足够的压实遍数,确保填方体达到要求的密实度。同时,在压实过程中,进行压实质量检查,如压实度检测、含水率检测等,确保填方体的质量符合设计要求。压实完成后,再进行质量检测与验收,并定期对填方路基进行监测,了解填方体的使用情况,及时发现并处理潜在问题。也要进行必要的养护工作,如排水系统的清理、边坡的整形等,确保填方路基的稳定性和安全性^[14]。

三、结语

总而言之,高填深挖路基施工技术在公路建设中发挥着越来越重要的作用。随着科技的不断进步和工程实践的不断积累,相信未来的高填深挖路基施工技术将会更加成熟、高效和安全。期待高填深挖路基施工技术能够在以下几个方面取得更大的突破:一是提高施工效率和质量,通过引入智能化、自动化的施工设备和管理系统,减少人工干预,提高施工精度和效率;二是加强环境保护和生态修复,在施工过程中充分考虑环保要求,采用绿色、环保的施工材料和技术,减少对自然环境的破坏和污染;三是推动技术创新和研发,针对高填深挖路基施工中遇到的新问题和新的挑战,开展有针对性的技术研发和创新,不断提升施工技术的水平和竞争力。

参考文献

- [1] 赵奇志. 高填深挖路基工程建设过程中存在的问题及对策[J]. 交通世界(建养·机械), 2015,(09):66-67.
- [2] 何岩峰, 孙忠成. 阿尔及利亚东西高速公路泥灰岩地质高填深挖路基施工技术[J]. 中外公路, 2010,30(02):37-41.
- [3] 张立军. 山区高速公路路基边坡稳定性及加固措施分析[J]. 四川水泥, 2023,(04):257-258+261.
- [4] 魏国杰. 高填深挖边坡和需特殊设计边坡的研究[J]. 山东工业技术, 2015,(14):233-234.
- [5] 胡海强, 温亮珠, 张玺. 公路工程项目中的高填深挖路基施工技术[J]. 中国新技术新产品, 2020(16):85-86.
- [6] 徐道立. 揭博高速公路高填深挖路基边坡稳定性研究[J]. 建设科技, 2016,(10):116-117.
- [7] 张鹏. 高填深挖路基施工技术在公路工程中的应用分析[J]. 运输经理世界, 2023,(30):43-45.
- [8] 官文龙. 海外高速公路高填深挖路基施工及边坡稳定性研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2018,14(01):174-176.
- [9] 周义航. 公路工程项目中的高填深挖路基施工技术研究[J]. 中国设备工程, 2021(16):14-16.
- [10] 赵浩然. 公路工程中高填深挖路基施工技术的应用[J]. 交通世界, 2020,(19):88-89.
- [11] 解海东, 解秀梅. 公路工程项目中的高填深挖路基施工技术[J]. 科学技术创新, 2021(18):130-131.
- [12] 梁国林. 高填深挖路基施工技术在公路工程中的应用[J]. 交通世界, 2022(Z1):123-124.
- [13] 贾雷青. 汾石高速公路路基高填深挖施工工艺技术研究[J]. 运输经理世界, 2023,(07):37-39.
- [14] 官文龙. 海外高速公路高填深挖路基施工及边坡稳定性研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2018,14(01):174-176.