

# 高填深挖路基施工技术在公路工程中的应用分析

王瑾宁

新疆北新路桥集团股份有限公司四川分公司 四川成都 610000

**【摘要】**中国地域辽阔,公共网络的推进过程中不可避免地会遇到各种复杂施工条件,特别是在山地地形中,道路施工任务尤为艰巨。因此,严格把控道路施工的整体质量显得尤为重要。高填方与深挖技术作为山区公路工程中广泛应用的一种先进技术,不仅能满足山地公路建设的基本要求,还能有效保障公路结构的强度与稳定性。鉴于该技术的复杂性,为确保其在特定施工阶段的规范实施,本文详细剖析了该技术的应用细节,旨在为同类工程提供有价值的参考。基于此背景,本文重点探讨我国高速公路建设中高填方地基处理技术的相关问题。

**【关键词】**高填深挖;路基施工;公路工程;施工技术

## 引言

道路建设过程深受周边环境的制约,因此,合理采用多样化的地基建设技术与手段,对于提高地基建设效率、推动道路工程整体发展具有重要意义。将高填深挖路基施工技术应用于此类项目,即便在复杂多变的环境条件下,也能展现出明显的优势。然而,该技术的应用对技术要求较高,因此,在施工准备阶段需做充分准备,以期全面提升高填深挖路基施工技术的应用效果<sup>[1]</sup>。

### 1 高填深挖路基施工概述

高填深挖路基施工技术作为公路工程路基建设的核心环节,通过采取分层回填、强力碾压等精细施工手段,构筑出刚度远超周围环境的地质结构。这种技术特性对地基的稳定性提出了更为严格的标准。即便面对地质条件复杂多变的挑战,高填深挖路基施工技术仍能显著提升地基的稳定性,为道路的长久使用奠定坚实基础。

在高填深挖路基施工技术的实践应用中,不仅需要对本体进行精细化处理,还需对边坡实施科学加固,从而全面增强地基的稳定性,保障施工质量。深入探究高填深挖路基施工技术的工艺特性,可以发现其相较于传统的支护方式,具有更为显著的填方效应。在实际施工过程中,该技术展现出卓越的承载能力,且相应的防护措施更为周密,对于确保地基的强度、刚度等关键性能指标具有不可替代的作用。

### 2 高填深挖路基施工技术在公路工程中的应用策略

#### 2.1 工程概述

本公路工程全长约145公里,一期工程范围自K6+453至

K12+247标段,二期工程则专注于高填路基与深层开挖作业,其中规划了三个深度开挖点,均达到160米深度,另有一高填路基作业点,高度达到100米。项目所在地为山地地貌,地势崎岖多变,海拔最高点达到690米。工程地质构造较为复杂,各段地质特性各异,表层土壤主要为粉性粘土,伴有少量植土,下层则为风化岩层,且存在两条裂隙发育。

#### 2.2 施工筹备工作

第一,实施精确的测量与放样作业。测量团队需对整个线路进行精密测量,准确放样,确定护桩位置,并着手中间桩的测设。施工前,施工人员需先行设立中间桩,精确定位,并精确计算出基坑开挖与回填的土方量,据此制定土方调配计划。本项目采用每隔5米对中心桩进行一次复核的策略,以确保施工精度达标。

第二,开展地表清理作业。需移除地表以下约30厘米深度的土层及杂质,为后续的填筑作业创造条件。在清理过程中,如遇难以搬运的大石块,则运用爆破手段进行拆除。通过实施地基处理措施,确保地基压实度满足要求。

第三,依据施工现场实际情况,合理规划排水设施布局。施工人员需注重排水沟、排水井等排水设施的设置,确保雨水能顺畅排出施工现场,并对易受洪水侵袭的地段采取加固措施。在排水系统未完善前,严禁施工人员擅自开挖作业。

#### 2.3 爆破开挖技术

在高填路基施工中,为确保地基的稳固性和施工效率,需运用爆破技术进行预处理。爆破作业启动前,关键步骤

是进行爆破试验,依据试验结果灵活调整爆破方案,以满足特定施工条件下的填土深度要求。在工程实践中,深孔爆破技术通常采取10至15米高的台阶式布置,其爆破孔径与钻孔深度需紧密结合工程现场岩体的具体特性来确定。在主爆区,通过密集布置药包,并在主爆区与保留区之间预先设置裂缝,旨在最大程度地减少对周围岩体的破坏,确保开挖断面的平整度。在主爆区,预裂孔采用非耦合间隔装药技术,其中上部1.5米设为弱化区域,中部为常规装药段,下部1米则加强装药。预裂孔的起爆使用32毫米乳化炸药,将其绑定在竹竿上,并配备引信。此外,施工人员需细致规划起爆网络,确保炮眼的布置与台阶顶部保持垂直,为后续的爆破作业创造有利的自由面。精心设计的自爆网络有助于减轻爆炸产生的反作用力,降低对边坡的潜在影响,并改变爆破波的传播方向,从而减轻对既有路基的潜在损害。鉴于本工程特定采用V型开挖工艺,首要任务是清理爆破中心地带,形成V型空间,为后续爆破作业提供理想的自由面,随后按计划在两侧依次进行引爆。V型起爆法的独特优势在于,它能有效利用爆破能量将岩块从中间挤出,达到预期的爆破效果,同时显著降低滚石与飞石的危害,从而极大提升高填路基的施工质量,确保施工人员的安全。

## 2.4 开挖施工

第一,机械化作业是主导方式。短途运输作业可直接采用挖掘机;对于长距离运输,则需挖掘机与装载机协同作业,将土壤装载至自卸车上进行转运。开挖作业完成后,应立即着手进行坡面的清理与安全防护工作,同时修建必要的排水设施。在地基开挖过程中,需严格监控边坡切削的精确度。当遇到软土区域时,应预留20至30厘米的厚度进行后续的人工修整作业,以避免超挖现象的发生。

第二,在深挖作业正式启动前,需依据实地勘察资料与设计规范,精心制定施工方案,并经由监理单位审批后方可实施。开挖作业开始前,需对每个作业区域进行详细规划,包括开挖的先后顺序、时间安排以及边坡的防护措施等<sup>[2]</sup>。

第三,针对不同地质条件的区域,应采取不同的开挖方法。对于软土区域,适宜采用反铲结合自卸车的作业方式;而在坚硬地段,则应采用深孔延时爆破技术。对于大型基坑工程,建议沿纵向分阶段进行施工,确保每层预留

出通路,以便于后续作业的顺利进行,同时设置独立的排土槽与临时排水系统。对于强风化地层,建议采用阶梯式开挖方法,并按设计要求增设临时支护结构,以防止地层失稳。

## 2.5 岩土移除工作

第一,拆除作业启动之前,首要步骤为实施位置测绘,精确界定挖掘区的中心线及边界。紧接着,运用手动风钻预先在地表钻孔,为后续爆破作业奠定基础,并利用推动器搭建一个高度为6至8米的工作台。

第二,正式钻孔作业采用水力钻孔机械,依据爆破设计的详细参数确定各钻孔的精确坐标。钻孔竣工后,需使用石灰标记并赋予编号,便于后续整理与档案记录。钻孔作业应遵循由远端至近端、由中心向四周的顺序,同时保证钻机机械移动时,已完成的钻孔处于安全稳固状态且标记无误。特别指出,槽道的宽度需依据所用机具类型灵活调整,例如深孔钻孔时,槽道宽度应不小于3米;对于轻型机具,其长度应不低于1.5米。

第三,爆破作业前夕,需借助检测仪器核查各钻孔的深度,并验证无阻塞现象。若初步处理后仍存在问题,不能达标,则需依据现场条件灵活调整装药量。鉴于深孔爆破作业炮孔数量庞大、起爆网络错综复杂,加强对施工现场的监督与管理显得尤为重要。

## 2.6 路基防护

### 2.6.1 草种喷播

客土喷射作业前,需由专业工程技术人员对边坡进行全面清理,剔除垃圾、植被及冗余土壤等杂质。本项目采纳了一种创新方案,即将不宜植草的土质更换为厚度介于50至75毫米之间的改良土壤。回填层更换完毕后,需在基础表层实施透水作业,以保持坡面湿度直至其稳定。经检测确认所有数据达标后,即可着手种植或绿化作业。防护作业前,需预先进行打浆处理。随后,建设单位需精确掌控时机,将种子与保水剂、肥料、木纤维、水等配料按比例混合均匀,并在平缓的坡面上利用喷播机械进行喷洒作业。当种子充分渗透后,需对植被进行保护,如在表层铺设秸秆或非织造布等,以达到保湿保温、防止雨水冲刷造成水分流失的目的。适当的维护有助于种子的萌发与成长。最终,在对草坪进行绿化维护时,通常采用高压喷洒设备对边坡进行养护。该设备可将水雾化,扩大施药范

围,并有效缓解高压水对坡面造成的径流损失。施工中需注重调整喷施的时间与数量,以保障草种的充分成长;同时,还需考虑养护的时机,通常需依据山坡上种植的草种类型来确定,一般建议养护周期为45天左右。在植被养护过程中,技术人员还需对病虫害进行有效防控。

### 2.6.2 三角形网格防护

在三角形网格布置作业前,需对边坡进行预处理,剔除不稳定的岩石,确保坡面平整稳固且坡度一致。同时,对已安装的网格进行维护与加固。在坡面顶端,采用厚度为100厘米的网格进行加固处理,确保网格插入土体的深度不少于50厘米,从而实现网格在坡面上的有序布置。随后,施工人员需对已安装的网格进行全面检查,确认网格无破损、变形等情况。网格缝的宽度需按20厘米的间距进行调整,以确保网格与斜坡紧密结合、无悬空或褶皱现象。此外,还需利用U型钉将三维网固定于坡面上,使其与坡面紧密贴合。在本项目中,依据具体施工需求采用了全线铺设的施工策略。在立体网格构建完毕后,施工人员需填充约7厘米的耕作土壤,并进行坡面整平作业。然后利用喷播工艺将预先选定的草种播种至耕作土壤中,并在喷播作业完成后覆盖土工布。待苗木生长至一定水平后,再进行人工补植。为促进植物快速萌发,施工人员需定期浇水养护;当植物高度达到5厘米后,即可移除土工布<sup>[3]</sup>。

### 2.6.3 护面墙防护

首先,需对边坡进行整治处理,在凹陷部位开挖阶梯并整平石碴。对于现场标高,可采用立杆挂线法进行实时监测。若墙面出现开裂或其他损伤情况,则需立即进行修补;若问题严重,则需重建。其次,在施工时应选用符合标准的墙体建材,严禁采用风化石材等不合格材料;否则,用石头砌筑的堤坝可能会出现裂缝、漏水等隐患。同时,需按设计要求在指定位置预留伸缩缝,缝宽不超过2厘米,并采用沥青麻絮进行密实填充处理。

## 3 注意事项

第一,各层平整度及摊铺宽度的精确控制至关重要。在完成初步整平后,各层厚度需严格控制在30厘米以内,以避免产生过大的沉陷。一旦发现层厚异常增大,需立即采取相应措施予以调整,确保施工质量稳定。

第二,浇筑作业期间,专业监理人员的配置不可或缺。他们需依据既定的工程质量标准,对土层的均匀性、平整

度及压实度进行全面而细致的检查,确保施工流程的每一个环节均能满足规范要求,为工程质量提供坚实保障。

第三,填料种类的选择需严格把关。合格填料的使用是基础,严禁采用含有害物质或未经适当处理的填料。针对不同土质条件,应采取针对性的填筑方式,并确保每层填土厚度保持在50厘米以上。实践表明,基层适宜采用强度较低、渗透系数小的材料,而高层则更适合选用高强度材料,以满足不同层次的施工需求。

第四,压实系数的现场检测是施工过程中的重要环节。每次浇筑完成后,均需进行紧密度试验,并对潜在的薄弱部位进行定时取样检测。一旦发现压实度不符合要求,应立即采取措施进行加固处理。若加固后仍无法达到设计要求,则需采用深度密实工艺进行进一步加固,以确保路基的稳定性。

第五,排水方案的制定与实施对于路面排水至关重要。在施工过程中,应切实落实排水方案,确保路面排水顺畅。每次灌满后,需合理设置路面斜坡,并在两侧构筑堤坝以辅助排水。同时,在沟道内设置导沟以排除地表积水,并在沟道周边采用灰浆构筑快速排水沟,以加快水流速度并防止坡面冲刷。此外,还需及时在堤下实施排水措施,确保基础边坡的顺利排水,避免水害对路基造成不利影响<sup>[4]</sup>。

## 4 结论

综上所述,山区公路的建设与施工需全面考虑各种因素,并注重对其进行改进与优化。高填深挖路基施工技术作为公路工程中的一种有效施工方法,具有广泛的应用前景。因此,施工企业需加强对该技术的学习与掌握,并严格遵守施工规范。同时,还需注重施工过程中的质量监控工作,以提高高速公路高填深挖路基施工的整体效果,确保公路工程的稳定与安全。

### 参考文献:

- [1] 黄金保. 高速公路工程高填深挖路基施工技术[J]. 运输经理世界, 2023, (22): 10-12.
- [2] 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.
- [3] 刘洋. 高填深挖路基施工技术在公路工程中的应用[J]. 交通世界, 2023, (17): 52-54.
- [4] 曹柯. 高速公路高填深挖路基施工风险评价与控制技术研究[D]. 湖南科技大学, 2023.