

农村公路工程路基施工质量控制研究

罗小锋

美姑县交通运输局

摘要:路基是农村公路结构最下部的承载主体,其施工质量直接关系到公路整体结构的稳定性和使用寿命。本文以某农村公路工程为例,从组织和制度两个层面分析了路基施工质量保证体系,针对路基填方施工、挖方施工、排水施工和防护施工提出了质量控制关键点,旨在提高路基施工质量,为创建优质农村公路工程打好基础。

关键词:农村公路;路基施工;质量控制

DOI: 10.65976/3078-8145.2026.02.017

农村公路是连接城乡、服务农村发展的重要基础设施。在农村公路工程建设中,路基施工是至关重要的施工环节,如果路基施工存在质量缺陷,则可能会引起路基路面不均匀沉降、沉陷、翻浆等严重病害,缩短农村公路使用寿命,降低行车安全性。基于此,深入研究公路工程路基施工质量控制,完善施工全过程质量控制体系,对保障农村公路结构整体安全性和耐久性有着重要意义。

1 工程概况

某农村公路工程全长3.5km,路面宽6m,路基宽6.5m,采用双向两车道四级公路标准。本工程线路跨越山区、农田、湿地等多种地形,部分路段存在软土地基,需根据现场土质实际情况进行软基处理。在路基施工中,根据不同地形条件,优化制定施工方案,对施工全过程实施质量控制,保证路基完工后的各项检验指标都达到质量验收标准。

2 路基施工质量保证体系

2.1 组织保证

本工程实施项目经理负责制,在项目部下设物资设备部、质量安全部、工地试验室等部门,明确各部门在路基施工质量控制中的责任^[1]。其中,质量安全部是实施路基施工质量控制的主要部门,负责施工阶段全过程的质量制度制定、细则实施、质量检查、质量整改、质量事故处置等工作;工地试验室负责检测材料性能指标,保证材料质量达到技术规范要求;物资设备部负责采购质优价廉原材料,定期对机械设备进行保养维护,为路基施工提供物资设备保障。

2.2 制度保证

本工程在施工前建立健全质量管理制度,形成完善的质量保证体系,从制度层面严格把关路基施工质量。具体制度包括:一是质量责任制。明确各部门、

各施工班组以及各级管理人员的质量责任,要求责任主体将质量目标落实到施工中去,一旦出现工程质量问题,则要追究相关主体责任;二是检查验收制度。在路基施工中,要对进场材料、施工工序及分项工程进行严格检查验收,禁止使用不合格材料,消除质量隐患;三是现场监理制度。在施工全过程中,施工单位要配合监理人员开展巡视检查,主动纠正违规作业行为。在重要部位或者有特殊工艺要求部位的施工中,监理人员要全天候跟班旁监,保证各项作业符合标准要求;四是技术交底制度。由总工程师牵头,组织专业工程师复核施工图纸,再由技术人员向施工班组进行技术交底和质量标准交底,对重点施工工序下发作业指导书。

3 路基施工质量控制措施

3.1 路基填方施工质量控制

3.1.1 填筑材料

本工程在综合考虑到填料运输效率和运输成本的基础上,优先选用路基挖方土作为填筑材料。试验检测填料物理力学性能指标,要求CBR值不小于8%,最大粒径不得超过31.5mm,且不得选用淤泥土、沼泽土等不良土质,保证填料质量达到技术规范要求。

3.1.2 基底处理

在处理软土地基时,对深度超过3m的施工区域采用强夯法,对深度不足3m的施工区域采用换填法。在基底处理后检测承载力,要求不得小于110kPa。之后,平整基底,清理基底上的杂物,为保证路基施工质量打好基础。

3.1.3 测量放样

按照设计图纸测量水准点、路基中线,使用全站仪、水准仪等高精度仪器进行测量,可以适当增加水准点数量,以确保测量精度满足施工要求;测量后,

采用桩位法放样，直线路段的控制桩间距为 20m，曲线路段的控制桩间距为 15m，通过控制桩准确控制填筑高度和宽度。

3.1.4 填料摊铺

填筑施工前，用白灰在施工区域划出方格，规格为 3m×3m；用自卸车运输填料，将填料卸到方格内，采用小型推土机和人工作业相结合的方式摊铺填料；摊铺前检测填料含水量，若实测含水量远超过最佳含水量，则要对填料翻晒后再摊铺。若实测含水量低于最佳含水量，则要对填料适量洒水；为保证填筑质量，本工程采用分层填筑工艺，每层填筑完后都要进行宽度测量；在填筑过程中，实际填筑宽度需超过设计宽度 60cm，以确保路基两侧充分压实；在填料整平作业阶段，挖除粒径过大的填料，使用同类填料对挖除部分进行填补^[2]。

3.1.5 填料碾压

在填料摊铺平整后，采用压路机进行碾压施工，直线路段碾压遵循从路基两侧到中间的顺序，曲线路段碾压遵循从路基内侧向外的顺序；在碾压施工中，先静压 2 遍，之后振压 4 遍，最后静压 2 遍，碾压速度控制在 2~3km/h，保证碾压均匀，不得出现漏压；安排专人跟踪检查碾压施工质量，当发现有局部弹簧、松散或起皮现象时，需对该部位进行处理，通过换填合格填料、开挖晾晒、洒水润湿等方式消除质量缺陷^[3]；在路基边缘、拐角部位，用小型夯实机械进行补压；碾压完工后，清理路基基层表面，保证表面平整。

3.1.6 质量检测

在填方路基完工后进行质量检测，检测项目包括压实度、纵断面高程、宽度、平整度等，各检查项目的允许偏差和检查方法如表 1 所示。

3.2 路基挖方施工质量控制

3.2.1 场地准备

开挖路基前，深入到现场勘察施工环境，掌握地形条件、现有建筑物、地下管线等情况，根据实际情况制定施工方案，避免因盲目开挖破坏地下管线；全面清理施工区域障碍物，包括杂草、石块、树根等；

合理规划施工机械设备进场线路，平整场地道路，确定开挖土方堆放位置。

3.2.2 测量放样

测量水准点、路基中线、横断面，在测量中严格执行复核制度，反复校验测量数据，保证测量的精确度达到技术规范要求；测量后，按照图纸进行放样，布设控制桩，其布设要点与填方路基施工基本一致^[4]

3.2.3 路基开挖

本工程路基挖方施工现场的地形复杂，无法让大型机械设备顺利进场，所以采用小型挖掘机进行开挖作业，按照由上至下的顺序施工；在开挖过程中，将挖出的土方堆放在路基两侧，放坡坡率为 1:1.25~1:1.2，当小型挖掘机开挖至设计深度以上 30cm 的位置时，改换为人工继续开挖，直至达到设计标高，清理整平路基表面；使用小型压路机对开挖成型的路基进行初步碾压，确保路基平整、密实，碾压后检测压实度，不得小于 94%；在开挖过程中安排专人监测边坡稳定性，严格控制开挖轮廓线，避免出现欠挖、超挖等质量问题。对欠挖部分，采用人工配合小型工具进行修整，确保开挖面符合设计要求^[5]。对超挖部分，需回填与路基土质相同的材料，之后进行夯实，以保证路基质量；在开挖施工后，如果发现顶面土层为软弱土层，则需要对软弱土层进行换填处理，确保挖方路基的承载力满足技术规范要求；在雨季开挖路施工中，施工单位需要关注天气变化，对开挖出的土方用塑料膜遮盖上，防止雨水浸泡导致土方含水率过高，影响填方路基的填筑质量。

3.3 路基排水施工质量控制

本工程地形复杂，地下水位较高，在路基施工中需加强排水施工质量控制，以避免路基受雨水、地下水的影响而发生沉降、翻浆、滑坡等病害。施工前，根据设计图纸和现场水文地质条件，合理布设排水边沟、截水沟和渗沟。

3.3.1 排水边沟

在边沟施工中，于路基两侧设梯形排水边沟，高 80cm，宽 50cm，坡度为 1:1.5~1:1；加强边沟的坡面

表 1 填方路基质量检测项目

检查项目		允许偏差	检测频率	检测方法
压实度 (%)	0-0.8m	≥ 92	每 200m 检测 1 处	密度法
	0.8-1.5m	≥ 90		
	> 1.5m	≥ 88		
纵断高程 (mm)		+15, -25	每 200m 测量 1 处断面	水准仪
宽度 (mm)		不小于设计要求	每 200m 测量 1 处	钢尺
平整度 (mm)		25	每 200m 测量 1 处	3m 直尺

和底部质量控制,坡面需人工精细修整,要求平整、坚实,保证坡度一致,无明显起伏,平整度允许偏差不得超过5cm;对边沟底部进行夯实,压实度不小于90%^[6];对边沟的沟壁内层铺设浆砌片石,再用混凝土抹平压光,提高边沟对水流的抗冲刷能力。

3.3.2 截水沟

在路堑上方设截水沟,每段长度不超过500m,用浆砌片石进行修筑;加强截水沟修筑质量控制,修筑时压实底部,避免后期出现不均匀沉降;截水沟采用梯形截面形式,深度不小于60cm,上口宽不小于100cm,内侧坡度为1:1.0-1:1.5;在砌筑施工中,选择质地坚硬的片石,用坐浆法砌筑,填充M7.5强度等级的砂浆,以增强截水沟整体的稳定性;在施工后,对截水沟尺寸、坡度、浆砌质量进行验收。

3.3.3 渗沟

为防范地下水对路基造成侵扰,本工程需修筑渗沟,以顺利排出路基范围内的地下水,保障路基结构的稳定性。渗沟设置在路基两侧的边沟部位下方,沟底铺筑级配碎石作为顶层,将透水管安装到渗沟内;在渗沟末端,设置排水出口与路基外部排水系统相连接,确保地下水能够顺畅排出路基范围。

3.4 路基防护施工质量控制

在路基施工中,要做好防护工程,结合采用工程防护、支挡防护、植物防护方案,以保证路基的稳定性,避免出现边坡坍塌、滑坡等地质灾害。

3.4.1 工程防护

对本工程中坡度超过1:1.5的边坡铺设土工格栅,采用双向拉伸聚丙烯材质,抗拉强度不低于25kN/m。在铺设过程中,将土工格栅平整铺设在边坡上,两幅格栅的搭接宽度不小于20cm,用U型钉固定格栅。铺设后,回填砂性土,回填厚度不超过20cm,之后用小型振动机具夯实土体,促使土工格栅与土体密实,以保证边坡防护质量。

3.4.2 支挡防护

在路基边坡的坡脚处设置挡土墙,本工程在部分

路段设置高度为3m的重力式挡土墙。为加强挡土墙施工质量控制,采用M7.5浆砌片石砌筑,要求片石强度等级不低于MU30,厚度不小于15cm;采用分层砌筑法,每层高度控制在30-40cm,上下层片石错缝搭接,搭接长度不小于8cm,灰缝宽度控制在2-3cm;在挡土墙上设置PVC管泄水孔,确保墙后积水能够及时排出。

3.4.3 植物防护

在土质边坡上种植植物,形成稳定的植物防护体系,增强边坡稳固性,有效防范水土流失。为保证植物保护效果,本工程采用喷播植草与浆砌片石骨架植草相结合的方式,充分发挥出植被的固土作用。

4 结语

综上所述,在农村公路工程建设中要重点把控路基施工质量,保证路基压实度达到质量验收标准。在路基施工中,根据施工环境条件优化设计填方和挖方施工方案,将挖方施工中产生的合格土料用于填方路段填料,提高土方资源利用率。路基施工要做好软土地基处理,保证地基承载力达到技术规范要求,减少后期沉降。同时,路基施工还要设置排水设施,加强边坡防护,避免因雨水冲刷、边坡失稳等问题影响路基结构稳定性,从而有效保证路基施工整体质量。

参考文献:

- [1] 朱宏伟.农村公路水泥混凝土路面施工质量影响因素及控制措施[J].工程技术研究,2025(20):149-151.
- [2] 刘鹏.公路工程路基施工质量全过程控制策略研究[J].山东交通科技,2025(S1):64-66.
- [3] 范飞飞.公路工程路基施工质量控制技术分析[J].智能建筑与工程机械,2025(11):71-73.
- [4] 刘玉蓉.农村公路工程路基施工管理方法探究[J].建材发展导向,2025(17):64-66.
- [5] 朱珍彪.公路工程路基施工质量控制的关键技术研究[J].张江科技评论,2025(5):84-86.
- [6] 宋剑,高晓明.公路工程路基施工质量控制技术[J].经济技术协作信息,2025(7):0259-0261.