

市政道路工程建设中填方路基施工技术

文 / 刘艳艳 西安市政建设集团金建建设有限公司

刘 琼 西安市政建设集团金建建设有限公司

摘要：在市政道路工程施工中，路基作为基础部分，其质量效果及稳定性，直接决定道路工程的使用性能，若路基不稳，必然导致上层的道路工程受到不良影响，在短期内出现质量缺陷及安全隐患。因此，应重点强化对填方路基施工技术的科学运用，优化提升路基结构的整体性能，为市政道路工程质量的提升打下坚实的基础。本文重点阐述了填方路基施工技术在市政道路工程建设中的应用，旨在充分发挥其技术作用，提高工程建设质量，保障市政道路的行车安全。

关键词：市政道路工程；填方路基施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.12.047

引言

在市政道路工程建设中，填方路基是较为重要且常见的一类路基形式，通过合理设计及规范施工，可提高路基承载力，增强路基结构的稳固性，促使道路工程的建设质量大幅度提升，长时间维持安全稳定的运营状态。填方路基因具有更高的高度，施工操作中的技术难点多，运行阶段更易出现沉降及形变问题，尤其是在存在软土地基情况时，更会增加施工操作中的复杂性，为了提高市政道路工程的建设质量，则要明确填方路基施工技术的操作要求及规范，按流程有序推进各环节施工作业，逐步实现工程建设目标。

一、市政道路工程建设中填方路基施工的相关概述

第一，在市政道路工程建设中，工程量较大，工期紧张，普遍涉及多个细化项目，需根据工程建设的总任务，优化协调各个工序，促进上下工序的高效衔接，在保证施工质量的基础上，如期完工。若因相关环节的进度滞后，则可能增加施工压力。而市政道路工程往往位于城市区域，地质条件复杂多变，若存在软土地基等不良地质条件，都会对路基稳定性产生影响，再加之填方路基的填筑高度较高，普遍超出20m，施工操作中的控制要求高，若选择的填筑方法不符合现场情况，或压实不到位，都会导致路基的平整度、压实度低于预期要求，无法保证路基承载力，埋下市政道路工程的质量安全隐患^[1]；第二，填方路基施工涉及多项复杂工艺环节，如土方开挖、填筑、压实等，各环节的技术要求及施工流程都有所不同，需严格依照要求进行规范操作，以保证施工质量；最后，市政道路工程的填方路基施工中，易出现沉降情况，填筑高度越大，出现沉降的可能性越高，路基也会在重力作用下下沉。因此，填方路基施工完毕后，更易受到外部荷载及自重的双重影响，出现长时间的沉降情况，基本难以在短期内达到稳定状态。因此，在填方路基施工阶段，需将此类情况纳入到重点考虑范畴，优化设计技术方案，保证各项操作的规范性，在降低技术难度的基础上，提高路基施工的质量效果及稳定性。

二、市政道路工程建设中的填方路基施工技术

（一）施工准备

做好前期准备工作，能够为填方路基的高效施工提供基础保障。首先，应做好市政道路工程填方路基的实地勘察工作，及时了解工程所处地的水文地质条件及交通情况，以此为依据优化调整施工方案，对工序进行合理安排。与此同时，还应结合工程区域地下水分布状态、土体结构等基本情况，对土体结构的稳定性进行综合分析，判断是否能够达到市政道路工程的施工要求，根据施工现场的坡度及地表形态，对现场进行科学布局规划，为施工作业的顺利进行提供参考依据。通过明确地下水位及地表水的流动状态，还可判断是否会影响填方路基施工作业；其次，在放线测量阶段，应深入分析现场勘查信息，充分了解设计图纸，对其中标注的部分在现场逐一标记，为填方路基的规范施工提供正确指引。可参照图纸中的横断面信息，由专人使用测量设备到现场进行实地勘测，并在地基上方对路基的横断面线型进行测量、标注；最后，在填方路基施工前，还应先处理基底结构，以保证路基结构的安全稳定^[2]。若道路工程的路基上存在垃圾或其他杂物，都要在施工前处理完毕，促使填方材料与基底之间紧密结合；针对软土地基，也要根据软土类型及特点，采取夯实或碾压等技术，对地基进行预处理，促使地基结构更为密实、稳固。地基中的含水量过高时，则要设置排水沟，将积水排出，消除路基结构的沉降情况。

（二）填土路堤施工技术

1. 填筑

在路基填筑施工中，需根据市政道路工程的地质情况及试验参数，选择更为适合的填料类型。为了提高填筑效果，则要采取分层填筑方式，在填筑后及时进行压实处理。由于各类材料的性质及工艺参数不同，在同一层的填筑作业中，应尽可能的选择同一类型的填料，确保其性质统一，按顺序压实，促使结构整体的密实度得到显著提升。通常情况下，各层填筑在达到一定高度后，都要运用挖掘设备，对其作业面进行刷坡，并将由此产

生的余土运用到其他施工作业中，确保原土得到充分利用。应在路基高度达标后，再进行刷坡及相关修整工作，提高整体填筑效果；路堤回填中，需采取分段施工方式，若相邻段的施工时间存在间隔或不一致情况，则需根据要求预留台阶。同步推进回填作业时，需着重提高分层的衔接性，促使其结构更为完整；由于填料性能更易受到含水量的影响，在填筑施工中需根据现行的要求，对填料的含水量加以控制，确保该值处于最佳状态，保证填筑施工效果。涉及应用不同类型的填料时，需先明确各类填料的性质、性质差异，优化配置填料，将之按照预设比例，混合回填至同一结构层中。另外，在路基回填阶段，应从低处向高分层回填，各层填筑完毕后，都要快速衔接压实作业，保证填筑质量。填料应根据施工进度安排入场，通过对卸料量及范围进行调整，促使填料达到均匀状态^[3]。

2. 摊铺、碾压与边坡修整

在填料按要求卸至指定位置后，可使用专用的机械设备，将填料摊铺均匀，如平地设备及推土设备等。为了加快摊铺整平效率，需按顺序进行操作，一般应从中间向双侧摊铺。在碾压阶段，需综合分析填料性能，选择与之相适配的亚哈斯设备，如细粒土碾压中，应运用振动压路设备、粗粒土碾压中，则要运用重型振动碾压设备，以保证碾压效果（图1）。在路基填筑阶段，需依照预设值对其高度加以控制，若填筑高度与设计标高相接近时，应及时对其标高进行测量，根据实测数据对相应工序及施工工艺进行优化调整，确保填筑完毕后的路基高度、宽度都符合设计要求。另外，应根据设计坡度进行刷坡，在操作中还要动态关注及检查标高、宽度以及坡度等基础参数，依照现行的技术标准，制定更符合实况的处理方案，将方案提交审批，确定通过后再根据方案进行规范施工。针对不同的路基结构及特点，需采取差异性的修整措施，以改善路基状态，提高其承载力，如土质路基可通过补土、刮土等方式进行修整，而后快速衔接碾压作业，促使路基密实度得到有效提升。



图1 碾压施工

（三）土石混填路堤施工技术

在市政道路工程的填方路基施工阶段，部分情况下还涉及应用土石混填路堤施工技术，操作中需根据现场地质条件、施工要求，预先配备作业中所要应用的机械设备，基于机械化施工，提高施工效率，快速且精准的完成此环节的施工作业。在土石混填路基中，应严格控制石料中硬质岩石、软质岩石的实际占比率，其中的软质岩石量应高于硬质岩石，以形成良好的混填效果。土石混填路堤应分层填筑压实，每层填筑厚度一般控制在40cm以内，以确保压实效果。填筑前，应对基底进行彻底清理与处理，确保基底平整、坚实。分层施工中，需在上一层施工完毕后，先检查其质量，确保各层的压实厚度等参数符合要求。入场的填料粒径过大，则要运用设备进行分解，在粒径达标后再运用于填筑施工中。另外，土石换填路基压实中，需优选振动压路设备，在操作中加强对碾压沉降差的检测，根据实测结果判断压实度，若压实不足，则要及时补压。

（四）填石路堤施工技术

1. 填筑施工

在市政道路工程的填石路堤施工中，需根据现场情况选择石料，确保入场使用的石料质地坚硬、不易风化，且石料的粒径与级配都应满足设计要求，合格的石料需统一置于指定区域（2）。填石路基应分层填筑，操作中需将每层填筑厚度控制在标准区间内，具体厚度应根据石料粒径、压实机械类型以及压实要求等因素确定。在水平分层填筑中，从按照先双侧再中间的顺序回填，确保每层填筑均匀、密实，填筑后及时检查其质量，上一层通过检查后，再进行下一层的施工作业。针对施工现场存在的半填挖地段，在开展填充工作时，尽量避免使用爆破岩块。分层填筑及压实阶段，需纵向操作，提高结构的密实度及平整度。在填石路堤的填筑施工中，应根据标准要求，控制填料的不均匀系数，当石块的结构大小不均匀时，可将大面朝下部，构建起稳固结构，而后再将小石块填充到其中，提高整体结构的密实度^[4]。



图2 石方填筑施工

2. 整平与碾压

在填石路堤施工阶段,可在卸料完毕后,操作推土设备对现场进行初步找平,可将机械与人工找平方式相结合,提高找平效果,促使填料孔洞能够完全填充,提高整体严密性,各层厚度也应达到设计要求。为了提高结构平整度,可选择砾石或碎石回填。在精细整平时,应严格控制平地机或压路机的行走路线与速度,以免对路基造成不必要的破坏,同时应根据路基的实际情况,适时调整整平设备的参数,以达到最佳的整平效果。在填石路堤碾压施工中,同样需根据填料性质,选择适合的压实机械,其中的振动压路机因压实能力强,逐步在此类型的施工项目中得到了广泛应用,还可应用重型压路设备,以形成更强的碾压效果。在正式碾压前,应通过试验段明确压实参数,如振动频率及压实遍数等,从低向高按顺序碾压,一般先静压,后动压,即先以较慢的速度进行静压,待路基表面基本平整后,再开启振动进行振动压实。碾压时,应确保压路机的轮迹重叠宽度不小于三分之一轮宽,且相邻两层填筑体的接缝应错开压实。

(五) 桥涵台背路基回填技术

1. 桥涵台背路基施工

在桥涵台背路基施工阶段,常使用泡沫轻质土对台背进行填筑,因此类材料具有较强的性能优势,可适用于大中桥台背的施工作业中,充分发挥其作用,在加快施工速度的基础上,降低填料自重,避免因填料过重而出现桥头沉降情况。由于涵洞两侧路基出现沉降的可能性更高,若不加以预防及处理,则会降低车辆行驶中的舒适度,致使车辆出现明显颠簸。因此,需针对此部位进行加固处理,使用水泥土对涵洞两侧路基进行填筑,经过压实处理后,提高结构密实度。另外,在回填过程中,应注意对桥涵结构物进行防水处理,在回填前应在结构物与回填土接触面涂刷沥青或防水材料,以防止水分渗入结构物内部造成损害。

2. 回填泡沫轻质土

在回填泡沫质土时,可在其外部包裹复合土工膜,优化提升回填材料的工程性能,以满足市政道路工程的施工要求,还可在其外侧布置预制板,形成保护作用,以免在相关环节的施工操作中,破坏回填结构。泡沫轻质土也应分层回填,并根据标准间隔参数,设置沉降缝。在处理变形缝的过程中,可选择EPS泡沫塑料板,通过控制其厚度及密度,对缝隙进行完全填充,其两侧的泡沫质土也要错开施工。在各部分回填完毕,主体结构成型后,应运用适合材料,对泡沫塑料板进行固定。另外,由于市政道路工程使用阶段,长时间处于露天环境下,其结构极易受到环境因素的影响,若结构完整性被破坏,还会降低道路工程的整体质量。因此,可增设塑钢土工格栅,确保材料抗拉强度等参数达标,一般可将之布置在轻质泡沫土的下部或顶部,布置完毕后参照设计图纸检查其位置的准确性,经过校正后,对锚固点进行布置,

通过合理设置U型钉,对整体进行加固,促使土工格栅更为稳定^[5]。

(六) 沉降检测与分析

为了明确填方路基施工质量及稳定性,可在施工完毕后组织开展沉降检测工作,具体应根据断面结构及填方高度,合理规划沉降检测方案,将现场施工条件及影响因素纳入到考虑范畴。若断面的原土表层中存在软土,因稳定性不高而采取换填措施时,则要先清理其表层软土,再将土石料换填至对应位置,延后于土石换填路基大约一个月,再进行沉降检测工作,以保证检测数据的准确性。通常情况下,各个断面位置需同时设置三个观测点,根据实测数据,绘制沉降与观测的时间曲线。在观测中可发现,部分观测点因与路基填筑的重心处较为接近,会受到车辆荷载的显著影响,出现更大的沉降量。在新建路基结构的影响下,旧路基因受到挤压影响,将出现更大幅度的沉降情况,其沉降系数要高于新路基。另外,累计沉降结果的形成,会受到施工条件等因素的影响,沉降观测时间一般要达到几个月,通过明确其总体表现及变化,根据沉降幅度判断填方路基的稳定性。当沉降幅度小、控制效果能够达到良好状态时,则代表填方路基处于稳定状态下,道路工程施工中所选择应用的填方路基施工技术也具有较强合理性,其技术效果更符合工程实况^[6]。

结语

综上所述,在市政道路工程建设中,填方路基施工作为重点环节,影响着工程整体质量及安全性,需根据现场的地质结构及环境情况,加强对填方路基施工技术的合理选择及规范应用,为市政道路工程的高质量建设提供必要支持。由于填方路基施工中涉及填料选择、填筑、压实以及细节修整等多个环节,要想提高填方路基的稳定性及工程性能,应制定可行性的施工方案,对各项操作的技术要点加以明确,提高技术效果与工程设计要求的相符性,减少沉降问题,提高市政道路工程的整体建设水平,科学延长市政道路的使用寿命。

参考文献

- [1] 卢勇志. 市政道路工程建设中的填方路基施工技术[J]. 工程建设与设计, 2023(14): 109-111.
- [2] 张询. 浅析市政工程高填方路基施工技术的应用[J]. 陕西建筑, 2023(09): 102-105.
- [3] 章钢亮. 市政道路工程高填方路基施工技术运用探讨[J]. 城市周刊, 2022(51): 31-33.
- [4] 焦爱科. 市政工程高填方路基施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(17): 81-83.
- [5] 汪轶. 填方路基施工技术在市政道路工程中的应用研究[J]. 中国厨卫, 2024, 23(09): 236-238.
- [6] 王瑞, 许汉华, 赵飞跃, 等. 昆明市某道路高填方路段边坡变形分析及处理措施研究[J]. 江西建材, 2021(01): 104-105.