

市政道路施工中路基路面压实技术的应用与分析

文 / 陈凯林 四川省场道工程有限公司

罗 森 四川省场道工程有限公司

摘要：随着城市交通需求的不断提升，现阶段不同道路在城市中大量兴建，为顺畅交通出行、交通运输提供支持。为进一步优化道路建设质量，需要采取合理措施，对关键的施工实施建设阶段强化管理，其中路基与路面是道路的重要组成部分，为有效提高道路平整度与使用安全性，可重点加强压实施工作业管理。因此市政道路施工中路基路面压实技术的应用与分析受到广泛关注，基于此，简单分析压实技术的应用价值，深入探讨相关的应用要点与应用优化策略，以供参考。

关键词：市政道路；路基路面；压实施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.21.049

引言

近年来不同规模的市政道路工程，在我国各地广泛开展，工程相应的施工技术手段也在随之升级。但结合实际调研可以发现，部分工程项目单位施工期间仍存在一定程度上的路基路面施工技术应用不合理问题，导致路基路面压实度不达标，影响道路整体的施工建设质量。为改变这一现状，本文围绕市政道路施工中路基路面压实技术的应用，开展具体分析。

一、市政道路施工中路基路面压实技术的应用价值

（一）延长市政道路使用寿命

合理进行路基路面压实施工，能提高路基路面结构稳定性，从而提高市政道路的使用安全性与耐久性，使道路的使用寿命延长。例如，压实施工时选择合适的施工材料，能优化调整路面孔隙分布，降低路面孔隙率，使路面结构更加紧密，也能避免路基出现不均匀沉降、变形等质量问题，导致道路损坏，引发安全事故。

（二）提高路基路面强度与平整度

路基路面压实后，路基路面土壤结构会获得优化，土壤颗粒紧密排列，最终路基路面承载力、强度会获得提升，促进市政道路的抗压强度、荷载性能提升，道路运行期间能承载更大的交通流量与大体积车辆。此外，市政道路表面也不容易出现坑洼凹凸不平、变形等情况，提高平整度，而且平整度良好的道路排水效果更好，降水量较多时可以降低积水问题的产生概率。

（三）保障市政道路施工安全

路基路面压实施工技术的有效应用，能在极大程度上促进市政道路协调施工，道路施工安全会获得可靠保障，主要体现在施工环节与地上、地下交通上。路基路

面压实施工通常有助于协调道路各施工环节的交叉作业，避免交叉工序碰撞、冲突，影响道路施工安全性。而且可以防止影响地上交通运输与破坏地下交通管网、线路、管道，增加施工安全隐患。

二、市政道路施工中路基路面压实技术主要应用要点分析

（一）施工准备

路基路面施工前需要做好充分的施工准备，为施工的有序、高效进行奠定基础。施工准备过程中应合理准备施工材料、设备等施工资源，其中施工材料选型设计时，应考虑材料自身性能，主要包括密实度、稳定性、强度、耐腐蚀性、耐磨性、透水性等。并综合考虑施工场地情况、施工需求与性能指标，选择合适的材料，可根据施工场地地质条件、水文条件、土壤结构、气候条件，选择水泥稳定碎石、填隙碎石等不同类型碎石填料。选择施工设备时，可根据具体施工阶段选择不同的机械设备，如表1所示^[1]。具体而言初压时可选择体积较小的机械，避免路面变形，复压时可使用重型静压设备或振动压路机设备，以满足二次夯实碾压需求，改善初压后路基路面压实度获得一定提升，但尚未完全达到压实标准的情况。终压阶段与初压相同，适宜采用轻便机械压实，重点处理路基路面表面，使表面平整度合格。

施工准备阶段还需要调查施工场地情况、市政道路工程施工条件，深入了解施工需求，合理制定施工方案，细化方案内容，对施工方法、施工流程环节、施工标准等做出明确规定。如对于规模较大的市政道路工程，细化施工方法时可采用分层分段压实施工方法，每层使用物理性能、力学特性不同的施工材料，提高压实度。

表1 路基路面压实施工设备选型设计分析

压实阶段	压路机型号	质量 /t	频率 /Hz	激振力 /kN
初压	CA25 静压式光轮压路机	25	-	-
复压	XS263J 重型振动压路机	26	28	300
终压	DYNAPAC CC1100 轻型压路机	3	40	80

(二) 压实设备与压实方法选择

路基路面压实施工过程中，需要进一步明确不同压实施工设备与压实施工方法的适用性，做出合理选择，防止影响施工效果。根据压实形式的不同，可选择碾压机压实设备、振动式压实设备、摊铺式压实设备。碾压机压实设备等类型的设备主要由传动系统、振动结构、发动机等部件共同组成，施工时可协同配合，负责提供、传送碾压动力、振动压路轮。震动式压实设备能通过震动作用与重锤，将路面沥青、混凝土等混合料分层压实，确保各层的密实度达标，为适应不同施工路段地质条件，还可以增加压路轮数量^[2]。摊铺式压实设备需要与路面摊铺工艺共同使用，先在路面合理铺设混合料，之后使用压路机压实路面。

在压实方法方面，根据压实形式不同，可采用滚动压实施工技术、夯实施工技术、振动压实施工技术。滚动压实需要借助压路机的压路轮滚动重量，与压路机和地面之间产生的接触压力，将路基路面压实，可以有效减少路基路面土壤中颗粒物的缝隙。夯实压实施工时，需要利用专门的重夯锤挤压路基路面，通过高强度冲击力与重力，压实路基土壤与路面基层材料。振动压实技术能通过压路机械振动器部件产生的作用力，与机械自身重量压实路基路面。

(三) 路基压实技术要点

压实路基时，需要注意选择合适的施工速度、施工顺序、施工步骤，如图 1 所示（来源于网络）。

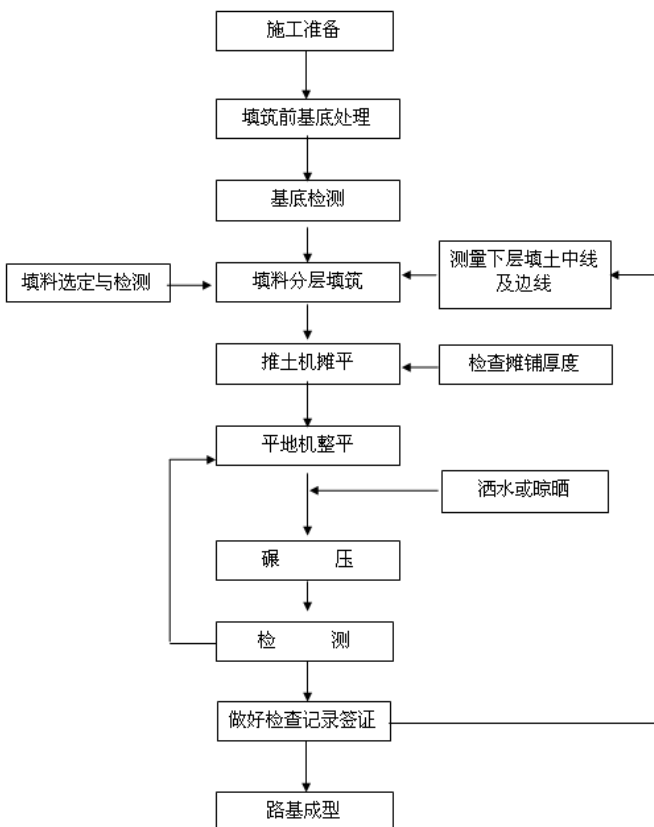


图 1 市政道路路基压实施工流程示意图

在顺序上，可以先缓慢压实，之后再不断提高压实速度。缓慢压实时可使用轻压机械碾压 1-2 次，提高路基路面松铺层承压力，提高压实速度后可先使用静压设备压实处理，之后更换振动压路机。其次路基压实过程中，如果同时使用多台压实机械，还需要注意加强接头处压实效果的管理，提高压实作业均匀性，防止出现碾压盲区。可以优化设计接头区域的重叠长度，如同时使用光轮压路设备与振动压路设备时，需要先在光轮压路设备中，优化接头重叠长度，控制机械后轮宽度为 50%，之后再调整振动压路设备，最后保障横向接头位置重叠长度和相邻竖向重叠压实长度，都处于合理范围内。路基压实施工结束后，经过验收确定施工质量合格时，可以将所使用的压路设备适当封层处理，确保有效清除路基结构内部的凹凸不平与裂缝等不同病害问题，提高路基密实度。

(四) 路面压实工艺流程

路面压实施工需要经历初压与复压等阶段，初压施工前应检查路面表面温度、表面沥青等混合料温度、施工场地环境温度、路面内外部结构温差是否适宜进行压实施工，防止后续施工时出现裂痕。施工过程中应先从外侧压实，逐渐向中心区域过渡，并严格控制重叠压实区域宽度。对于初压方向与速度，可根据具体的压实路线，规划设计速度，如果需要启停压实机械，应及时降低速度。初压结束后需要及时检查路面平整度，如果存在轻微不平可人工修整，如果严重不平可重新返工处理。路面复压施工时应注意合理控制压实次数，直到路面已经达到相关的压实标准规范^[3]。并注意根据控制不同复压机械的技术参数，如振动压实机械应控制振动幅度、振动频率与相邻碾压带的重合长度，如果需要使用轮胎压路机，应注意合理控制充气压力。

三、市政道路施工中路基路面压实技术应用的优化策略

(一) 全面管理压实质量

质量因素会直接影响路基路面最终压实施工效果，施工期间需从不同角度强化管理。压实施工时应确保不同施工材料的性能指标符合压实标准、强度要求，如对于路床填料，应确保砂土、黏土等不同粒径与颗粒组成的材料强度、平整度、密实、压实度等性能，均符合施工需求，如表 2 所示^[1]。

为提高压实施工质量，施工期间还需要严格控制压实速度与压实遍数。初压阶段可适当降低压实速度，确保路基路面获得充分压实，压实遍数可根据压实设备性质特点与具体施工条件动态调整，通常可控制在 1-2 遍。复压阶段需在初压基础上，适当提高速度与增加遍数，以确保路基路面铺筑层压实度符合相关标准规定。终压阶段压实速度范围，可控制在初压与复压速度之间，压实遍数可以和初压次数保持一致，进行收光碾压。

此外，施工期间可选择合适的方法评定施工质量，如评定压实度质量时，压实过程中可采用多种测量方法，

包括动态测量、划线测量、静态测量等^[4]。压实结束后可采用现场观察法、取样检测法评定压实质量，通过现场观察，确定路基路面表面平整、无松散、变形现象，

可认定为压实度质量合格，取样后可测量样本密度与抗压强度，如果达标可认定为压实度质量合格。

表 2 路床填料性能指标分析

无侧限抗压强度 /MPa			压实度 /%		平整度 /mm	
砂类土	黏性土	基层	底基层	路基顶面	横断面高程	纵断面高程
≥ 0.8	≥ 1.2	≥ 96	≥ 96	≥ 95	±5	±1

(二) 控制土壤含水量与软土地基施工

土壤水分含量情况可能导致路基路面土层松散，影响压实效果，应加强管控。压实路基时可采用击实试验，动态控制含水量，绘制土壤干密度曲线与含水量曲线，通过分析对比，进一步确定土壤最大干密度对应的最佳含水量。之后需要根据施工现场环境条件、气候特点等情况，灵活调整最佳含水量，使路基压实作业过程中的土体含水量范围始终处于合理范围内^[5]。

道路工程不同施工路段的地质条件存在差异，在部分软弱地段，应加强软土地基压实施工管理，防止影响施工质量。如在池塘或水田等存在淤泥地质的地基中，可加强软地基处理，使用砂土或砂换填原有的土料，提高透水性，降低水分对压实度的影响。

四、市政道路施工中路基路面压实技术应用案例分析

(一) 质量管理案例

1. 项目问题

某市政道路工程在路基路面压实施工中，根据所制定的质量管理计划采购膨胀土施工材料，在材料到货后，工程现场项目负责人认为自身具有丰富的施工经验，未按照技术交底对原材料进行检测分析的情况下，凭以往施工经验开展施工。并按照之前同类工程的配合比，设计该压实施工项目的膨胀土与其他材料配合比。在施工期间，采用分层压实技术，每完成两层检查一次压实度，

但检查结果表明存在渗漏现象。

2. 问题分析

通过分析发现，上述问题主要由膨胀土到货后未能检查质量与进行施工技术交底导致，需要对膨胀土反复取样检查，确定质量合格，而且配合比设计参照其他工程项目数值，未考虑该施工项目实际情况。在施工环节方面，未能每压实一层同步检测一次压实度，存在压实度漏测情况，而且现场土质不均匀，施工时未能考虑该情况，合理调整不同土层的压实密度，最终导致整体路基路面压实度不达标，含水量不合理，出现土层渗漏问题。

(二) 技术管理案例

路基路面内部结构填料含水量会影响压实度，某市政道路项目使用压实技术后发现，路基路面面层含水率与密度数值过快下降，导致路面土体摩擦力增大，为后续其他压实作业的顺利推进增加难度。而且未能考虑国家相关标准规定的干密度、湿密度压实面标准条件，调整压实面干容重，最终导致路基路面压实度不达标。之后该工程将含水率过高的路基挖除，并对其进行翻晒后回填。经处理后的回填路基采用挖坑灌水法检测压实度，在不同桩号施工段，将含水率控制在 10% 左右，湿密度与干密度控制在 2g/cm³ 左右，最佳含水率达到 11%，最大干密度达到 1.99g/cm³，各桩段压实度超过 95%，路基路面整体的压实度最终合格，如表 3 所示。

表 3 挖坑灌水法压实施工参数分析

桩号	含水率 /%	湿密度 g/cm ³	干密度 g/cm ³	最佳含水率 /%	最大干密度 g/cm ³	压实度 /%
K800+46.742	10.5	2.12	1.92	11.0	1.99	96.5
K800+74.453	9.6	2.10	1.91	11.0	1.99	96.1
K800+97.279	10.5	2.13	1.93	11.0	1.99	97.1

结语

综上所述，压实技术的应用效果，会直接影响道路路基路面与道路整体的施工质量。必须聚焦道路使用寿命、路基路面平整度等方面路基路面压实技术的应用价值，分析技术的主要应用要点，并采取加强养护管理、管控压实质量等策略，进一步优化技术应用效果，保障路基路面压实施工与市政道路的各项施工作业顺利开展。

参考文献

[1] 柯志林. 市政道路施工中路基路面压实技术分析 [J]. 居业, 2025, (06): 4-6.

[2] 李华. 市政道路施工中路基路面压实技术分析 [J]. 科学技术创新, 2024, (18): 101-104.

[3] 郑楚兵. 关于市政道路施工中路基路面压实技术的运用探讨 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2025, (04): 181-183.

[4] 周祥鹏. 浅谈市政道路路基路面压实施工技术 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2022, (36): 151-153.

[5] 赵聪, 何云枫. 公路工程路基、路面压实施工的关键因素及技术措施探索构架 [J]. 中华建设, 2025, (05): 160-162.