

交通工程路基路面压实施工技术研究

楼文辉

金华市交通投资集团有限公司, 浙江 金华 321000

DOI:10.61369/ADA.2026010002

摘 要 : 路基路面作为交通工程的重要组成部分, 其压实质量对于道路的性能和使用寿命起着决定性作用。压实度不足会导致路基路面出现沉降、裂缝、坑洼等病害, 不仅影响行车的舒适性和安全性, 还会增加道路的维护成本。因此, 研究交通工程路基路面压实施工技术, 提高压实质量, 具有重要的现实意义。本文通过对交通工程路基路面压实施工技术进行深入研究。

关 键 词 : 交通工程; 路基路面; 压实施工技术

Research on Compaction Technology of Subgrade and Pavement in Traffic Engineering

Lou Wenhui

Jinhua Transportation Investment Group Co., LTD., Jinhua, Zhejiang 321000

Abstract : As an important component of traffic engineering, the compaction quality of subgrade and pavement plays a decisive role in the performance and service life of roads. Insufficient compaction can lead to settlement, cracks, potholes and other diseases on the roadbed and pavement, which not only affects the comfort and safety of driving, but also increases the maintenance cost of the road. Therefore, it is of great practical significance to study the compaction technology of subgrade and pavement in transportation engineering and improve the compaction quality. This article conducts an in-depth study on the compaction technology of subgrade and pavement in traffic engineering.

Keywords : traffic engineering; subgrade and pavement; compaction construction technology

一、路基路面压实施工技术应用的意义

(一) 保障道路强度与稳定性

道路在长期使用过程中, 要承受各种车辆的反复碾压和不同自然环境因素的侵蚀。路基路面的压实质量直接关系到道路的强度和稳定性。经过良好压实的路基路面, 其内部颗粒之间的空隙被有效减小, 材料之间的摩擦力和粘结力得到增强。

(二) 提高道路平整度

道路平整度是衡量道路使用性能的重要指标之一。良好的平整度能够减少车辆行驶过程中的颠簸和振动, 提高行车的舒适性和安全性。路基路面的压实质量可以确保路面的均匀性和平整度, 可以有效减少路面的波浪、凹凸、裂缝等问题, 提高路面的平整度和舒适性, 确保车辆行驶的安全性和稳定性。

二、交通工程路基路面压实施工技术的应用

(一) 路基路面含水量控制

(1) 含水量对压实效果的影响机理

含水量是影响路基路面压实效果的最关键因素之一。当含水量过低时, 颗粒间摩擦阻力大, 难以达到理想的密实状态; 当含水量过高时, 孔隙水压力会抵消部分压实功, 同样影响压实效果。只有在最佳含水量附近, 才能获得最大干密度和最佳压实效

果。通过室内击实试验可以确定材料的最佳含水量和最大干密度。试验结果表明, 细粒土的最佳含水量一般在8%~15%之间, 而粗粒土则在4%~8%之间。实际施工中, 应将含水量控制在最佳含水量的 $\pm 2\%$ 范围内, 以获得理想的压实效果。

(2) 含水量控制技术

现场含水量控制需要采取综合措施。首先, 在材料进场前应进行含水量检测, 不符合要求的材料应进行晾晒或洒水处理。其次, 在摊铺过程中, 应采用分段摊铺、及时碾压的施工方法, 减少水分蒸发或吸收。第三, 配备快速含水量检测设备, 如核子密度仪或时域反射仪, 实现含水量的实时监测。在某高速公路施工中, 通过建立 "材料检测 - 预处理 - 过程控制" 的含水量控制体系, 将压实度从92%提高到96%, 显著提升了路基质量。特别是在雨季施工时, 采用防雨布覆盖和分段施工的方法, 有效控制了含水量波动。

(二) 路基路面碾压施工

(1) 初压工艺

初压是碾压施工的第一阶段, 主要目的是稳定材料, 为后续碾压创造条件。初压应采用静压方式, 使用10~12吨的双钢轮压路机, 碾压速度控制在2~3km/h。碾压遍数一般为2~3遍, 相邻碾压带应重叠1/3轮宽。初压过程中要特别注意碾压路线的规划, 应从路基边缘向中心碾压, 弯道处应从内侧向外侧碾压。对于高填方路段, 应采用 "先轻后重" 的原则, 先使用较轻的压路机进行初压, 待有一定强度后再使用重型压路机。

（2）复压工艺

复压是压实的主要阶段，目的是达到设计要求的密实度。复压应采用振动压路机，振动频率控制在30–50Hz，振幅为0.4–0.8mm。碾压速度可适当提高至3–5km/h，碾压遍数通常为4–6遍。复压过程中要特别注意振动参数的调整。对于粘性土，应采用高频率、小振幅；对于砂性土，则可采用低频率、大振幅。在某市政道路工程中，通过优化振动参数，使压实度提高了3%，同时减少了2遍碾压遍数，提高了施工效率。

（三）终压工艺

终压是碾压施工的最后阶段，目的是消除轮迹，形成平整的表面。终压应采用静压方式，使用10–12吨的双钢轮压路机，碾压速度控制在3–4km/h，碾压遍数为1–2遍。终压过程中要特别注意表面平整度的控制。对于出现的局部凹陷或隆起，应及时补压或刮平。在终压完成后，应立即进行压实度检测，不合格区域应及时补压。某机场跑道工程中，通过严格的终压控制，使表面平整度达到了3mm/3m的高标准。

（四）路基路面排水施工

（1）挖掘沟槽施工

沟槽开挖是排水系统施工的第一步。应根据设计要求准确定位，采用机械开挖与人工修整相结合的方式。开挖过程中要严格控制槽底高程和坡度，允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。对于土质沟槽，边坡坡度一般为1:1–1:1.5；对于石质沟槽，可适当陡峭。沟槽开挖后应及时进行验槽，检查断面尺寸、基底承载力等指标。在软弱地基段，应采取适当的基底处理措施，如换填、夯实等。某高速公路排水工程中，通过采用激光导向控制开挖精度，使沟槽施工一次合格率达到98%以上。

（2）沟槽铸造施工

沟槽铸造主要包括垫层施工和管材安装。垫层应采用级配良好的砂砾料，厚度一般为10–15cm，分层夯实。管材安装要严格控制高程和坡度，采用水准仪全程监控。管节连接应严密，接口处理应符合设计要求。在混凝土沟槽施工中，要特别注意模板安装质量和混凝土浇筑工艺。模板应牢固、不漏浆，混凝土应分层浇筑，充分振捣。某城市道路改造工程中，通过优化混凝土配合比和养护工艺，使排水沟槽的抗压强度提高了15%。

（3）地下排水与表层排水

地下排水系统主要包括渗沟、盲沟等，施工关键是保证排水通畅。渗沟应采用透水性好的材料，如碎石、砂砾等，外包土工布防止淤堵。盲沟的坡度一般不小于0.5%，并应设置检查井。表层排水主要通过路面横坡和排水口实现。路面横坡一般为1.5%–2%，排水口间距应根据计算确定，通常为20–30m。排水口与地下管网的连接应顺畅，防止积水。在某一级公路施工中，通过优化排水系统设计，使路面积水时间缩短了70%，显著提高了行车安全性。

（五）施工质量控制与验收

（1）压实质量检测

压实质量检测是施工控制的重要环节。常用的检测方法包括环刀法、核子密度仪法和PFWD（便携式落锤弯沉仪）法等。检测频率应符合规范要求，一般每1000 m^2 检测不少于3点，对薄弱部位应增加检测点。检测指标主要包括压实度和弯沉值。路基压实度应 $\geq 93\%$ （重型击实标准），路面基层应 $\geq 97\%$ ，沥青面层应 $\geq 95\%$ 。弯沉值应符合设计要求，一般路基顶面回弹弯沉值不大于设计值的110%。

（2）排水系统验收

排水系统验收应包括外观检查、尺寸测量和通水试验。外观检查主要观察沟槽是否平顺、接口是否严密；尺寸测量包括沟槽断面尺寸、坡度、高程等；通水试验应检查排水是否通畅，有无积水、渗漏等现象。验收标准应严格执行设计要求。沟槽断面尺寸允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ，坡度偏差不得超过设计值的 $\pm 0.1\%$ ，24小时渗水量不超过 $1\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。对不合格的部位，应责令返工，直至符合要求。

三、工程案例

（一）高速公路路基压实案例

某高速公路K25+000–K30+000段为高填方路基，填筑高度8–12m。施工中采用了严格的含水量控制措施和优化的碾压工艺。具体做法包括：填料含水量控制在最佳含水量的 $\pm 1\%$ 范围内；采用20吨振动压路机进行复压，振动频率40Hz，振幅0.6mm；每层压实厚度严格控制在30cm。施工后检测表明，路基平均压实度达到96%，弯沉值小于设计要求的0.8mm，完全满足质量要求。通车3年后观测，该路段未出现明显沉降，使用状况良好。

（二）城市道路排水系统案例

某城市主干道改造工程中，针对原有排水不畅的问题，重新设计了排水系统。主要改进包括：增加纵向排水沟，坡度调整为0.6%；缩小排水口间距至15m；地下管网采用直径更大的HDPE双壁波纹管。工程完工后经历多次强降雨考验，路面未出现积水现象。与改造前相比，路面损坏率降低了60%，养护费用节约了45%，取得了显著的社会经济效益。

四、结论

路基路面压实施工是交通工程建设中的关键环节，其质量直接关系到道路的使用性能和使用寿命。随着我国交通基础设施建设的快速发展，对路基路面施工质量的要求越来越高。压实是提高路基路面强度和稳定性的重要手段，其本质是通过外力作用使材料颗粒重新排列，减少孔隙率，增加密实度。

参考文献

[1] 李宝欣. 交通工程建设中路基路面施工技术要点[J]. 汽车周刊, 2025, (03): 119–121.

[2] 宋现超. 交通工程建设中路基路面施工技术要点[J]. 汽车画刊, 2024, (11): 125–127.