

# 路基填筑施工过程中的压实度管理措施效果研究

齐占云

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**【摘要】**：路基压实度属于公路路基整体强度、稳定性和使用寿命的关键质量指标，压实度控制不好，很容易造成路基不均匀沉降、路面开裂、松散塌陷等问题，严重影响到道路的通行安全和后期运维成本。本文根据某二级公路改扩建工程路基填筑施工实践经验，就路基填筑全流程制订系统化压实度管理措施，包含施工前参数确定、填料含水率控制、分层摊铺控制、现场压实作业改进和检测闭环控制等部分，用对比管控前后压实度检测数据和路基病害发生率来分析各种管理措施的效果。研究表明，全过程闭环压实度管理可以提高路基填筑压实度合格率，减少路基后期病害，为同类公路工程路基填筑质量控制提供一定的参考。

**【关键词】**：路基填筑；压实度；施工管控；质量效果；公路工程

DOI:10.12417/2811-0528.26.12.046

## 1 引言

公路路基是道路工程的承重基础，它的填筑质量直接关系到整条道路结构稳定和使用年限，压实度控制是路基填筑施工的主要控制要点。路基填筑施工过程中填料性质、摊铺厚度、碾压工艺、含水率控制、检测频次等都会影响最终压实度的达标情况。传统的路基压实度控制大多只注重事后检测，缺少事前预测和事中动态的控制，容易造成局部压实不够、均匀性差等问题，后期很容易引起各种路基病害，增加维修整改成本。本文以实际工程为基础，建立路基填筑全过程压实度管理体系，对各个施工环节的管控标准和操作要求进行细化，通过现场实践和数据对比来验证系统化管理措施的应用效果，找出压实度控制的重点和难点，提高公路路基施工质量，促进路基填筑施工向标准化、精细化发展。

## 2 工程概况

本文以某二级公路改扩建工程为研究对象，工程主线全长12.6km，路基设计宽度12m，路基填筑总方量约为18.2万立方米。路基填筑填料为现场的粉质粘土、砂性土，局部地段用级配碎石换填；设计压实度按公路工程质量检验评定标准执行，路基上路床压实度不小于93%，下路床压实度不小于90%，下路堤压实度不小于87%。该工程前期试施工阶段用传统的粗放式控制方式，压实度检测合格率只有82.3%，部分路段出现填料含水率超标、碾压遍数不够、分层厚度过大等问题，压实不均匀。为了解决以上问题，项目部对施工全过程的压实度进行系统性的管理工作，并结合施工各环节的流程来优化压实度的管理工作，施工阶段全过程实行精细化控制，定期检测压实度，并与前期控制结果做对比分析。

## 3 路基填筑压实度核心管理措施

### 3.1 施工前期筹备管控

施工前期进行全方位的技术准备，这是保证压实度达标的基本前提。首先选择具有代表性的路段进行试验段施工，长度不少于100m，通过试验段确定填料的最佳含水率、最大干密度、松铺厚度、碾压机械组合、碾压遍数和行驶速度等主要施工参数，防止后期施工盲目作业。根据现场不同类型的填料分别做室内击实试验，确定各类填料的压实控制指标，杜绝用统一的参数套用管理粗放式的做法。同时进行施工设备校验，重点对压路机振动频率、激振力等性能参数进行校核，保证设备处于最佳的工作状态，组织施工人员及质检人员对现场施工技术进行专项技术交底，明确各个压实度控制标准、操作流程和责任分工，提高全体人员的质量管控意识，杜绝任何违规操作的行为。

### 3.2 填料与分层摊铺管控

填料质量及摊铺方式对压实效果起决定性影响，施工时要严格控制填料含水率，这是压实度的控制重点。现场专人检测填料天然含水率，含水率大于最佳含水率2%以上的，进行翻晒晾晒处理，直到含水率达标；含水率偏低的，采用均匀洒水闷料的方法补水，闷料时间不少于4小时，保证含水率均匀稳定，防止出现局部含水率过高或者过低导致压实不足的情况。分层摊铺严格按照试验段确定的厚度执行，粉质粘土填料松铺厚度控制在30cm以内，砂性土填料松铺厚度控制在35cm以内，使用平地机配合水准仪进行摊铺平整，保证摊铺表面平整度偏差不超过2cm，防止局部厚度超标造成下层压实度不合格。摊铺结束后要及时进行含水率复测，达到合格标准后方可进行碾压。

### 3.3 现场压实作业精细化管控

压实工作按照先轻后重、先慢后快、先边缘后中间的要求实施，选取合适的碾压机械组合，常规路段用 22t 振动压路机为主、18t 光轮压路机为辅的组合方式，桥台背、涵侧等狭小特殊地段，更换小型夯实机械和手扶式压路机配合施工，防止形成碾压盲区。碾压速度控制在初压静压阶段 $\leq 2.5\text{km/h}$ ，复压振动阶段 $\leq 4\text{km/h}$ ，终压收光阶段 $\leq 2.5\text{km/h}$  之间，且碾压轮迹重叠宽度 $>$ 碾压轮宽的 1/3，防止漏压。碾压遍数按照试验段参数执行，常规路段先静压 1 遍稳定表层，再弱振碾压 2 遍、强振碾压 3 遍，最后静压 1 遍收光，总碾压遍数控制在 7 遍左右，保证压实度达标的同时不造成填料结构破坏。施工时设专人对碾压遍数、行驶速度进行全程旁站监督，发现违规碾压立即纠正。

### 3.4 压实度检测与闭环管控

建立分层检测、逐层验收的闭环管控机制，每层填筑碾压结束后立刻进行压实度检测，检测方法为灌砂法，符合工程现场检测规范。检测频率严格按照标准执行，2000 m<sup>2</sup>内最少要有 5 个检测点，对于特别的路段要增加检测点。检测完毕后及时出具检测报告，对于出现压实度不合格的部位进行标记并注明整改范围，分析不合格的原因，如果是含水率的问题则重新调整含水率并进行复压，如果是碾压不足则进行补压，整改完成后再进行检测，直到达到规定的压实度要求才能进入下一层填筑。建立压实度检测台账，对检测数据及整改情况进行全过程记录，保证压实度管控有迹可循。

### 3.5 管理措施实施效果分析

为了准确检验压实度管理措施的执行效果，从工程同一路段、同种填料中随机抽取两组样本，分别进行传统控制阶段和精细化管理阶段压实度检测数据、路基后期病害发生率统计，结果如下表所示，数据来源于现场检测和后期跟踪观测。

表 1 对比结果

管控阶段	总检测点数	合格点数	压实度合格率	路基沉降缺陷率	填料松散开裂率
传统粗放管控	215	177	82.3%	6.8%	4.2%
精细化全流程管控	326	321	98.5%	0.9%	0.3%

从对比数据可以看出，实施全流程精细化压实度管理后，路基填筑压实度合格率从 82.3% 提升至 98.5%，提升幅度超过 16 个百分点，管控效果十分显著。同时路基后期沉降缺陷率从 6.8% 降至 0.9%，填料松散开裂率从 4.2% 降至 0.3%，大幅降低了路基后期病害发生率，有效减少了后期维修整改成本，保障了路基结构的整体稳定性与耐久性。进一步分析可知，试验段参数确定、含水率动态调控、分层厚度严控、碾压工艺标准化及检测闭环管理，是压实度提升的核心举措。其中含水率精准调控与碾压工序标准化，解决了传统施工中压实不均匀、局部不达标的问题，分层检测闭环管控则从流程上杜绝了不合格路段流入后续施工，全面筑牢了路基质量防线。

## 4 结论

路基填筑压实度管控是一项全流程、系统性工作，单一的事后检测管控模式难以保障压实度质量，只有构建事前预判、事中管控、事后验收的闭环管理体系，才能从根本上提升压实度达标率。本文依托工程实践表明，通过试验段确定核心施工参数、严控填料含水率与摊铺厚度、规范碾压作业工艺、落实分层检测闭环整改，可大幅提升路基填筑压实度合格率，显著降低路基后期病害风险。在后续公路路基填筑施工中，应持续推行精细化压实度管理模式，结合填料特性、现场环境优化管控参数，强化人员与设备管理，同步引入智能化管控技术，进一步提升压实度管控水平，保障路基工程质量，延长道路服役年限，为公路工程建设质量提升提供有力支撑。

### 参考文献:

[1] 吴桥,薛维.路基土方填筑不均匀沉降原因分析与应对策略——以某市主干道工程项目为例[J].城市建设,2026,(06):115-117.  
 [2] 李崔龙.冻土地区高等级公路路基填筑施工技术[J].建筑机械化,2026,47(02):165-168.  
 [3] 丁吉星.公路路基填筑质量与沉降控制技术[J].四川水泥,2026,(02):213-215.