

# 路基填料 CBR 值不足对公路基层承载能力的影响分析

刘鑫源

湖北葛科工程试验检测有限公司 湖北 宜昌 443002

**【摘要】**：路基填料 CBR 值是衡量填料承载性能的核心指标，其不足会直接削弱公路基层承载能力，诱发路面结构病害。本文明确路基填料 CBR 值不足与公路基层承载能力衰减的关联机制，探讨 CBR 值不足对基层应力分布、结构稳定性的影响路径，提出针对性改进措施。研究表明，CBR 值不足会导致基层承载体系失衡，合理管控填料 CBR 值是保障公路基层承载性能的关键。通过优化填料改良方案、强化施工质量管控等手段，可有效缓解 CBR 值不足带来的不利影响，为公路路基工程施工质量提升提供理论与实践参考。

**【关键词】**：路基填料；CBR 值不足；公路基层；承载能力；填料改良

DOI:10.12417/2811-0528.26.06.074

公路基层承载能力是决定公路通行质量与使用寿命的核心要素，而路基填料的性能直接关乎基层承载体系的稳定性。路基填料 CBR 值作为反映填料抗剪强度和承载潜力的关键技术指标，其达标与否对公路工程整体质量具有决定性影响。在公路建设实践中，因路基填料 CBR 值不足引发的基层沉陷、裂缝、车辙等病害屡见不鲜，不仅增加养护成本，还严重威胁通行安全。基于此，深入剖析路基填料 CBR 值不足对公路基层承载能力的影响，探寻科学有效的应对策略，对提升公路工程建设质量、降低后期运维风险具有重要现实意义。本文以此为核心展开研究，衔接前文核心观点与后文详细分析，为后续深入探讨相关问题奠定基础。

## 1 路基填料 CBR 值不足对公路基层承载能力的影响机制

路基填料 CBR 值不足会破坏公路基层承载体系的平衡状态，从应力传递与结构稳定性两方面对基层承载能力产生负面作用。公路基层承载能力的形成依赖于路基与基层的协同受力，CBR 值不足的填料抗变形能力较弱，在车辆荷载反复作用下易产生累积沉降，导致基层受力界面出现应力集中现象。这种应力集中会改变基层原有的应力分布规律，使基层内部产生超出其承载极限的拉应力与剪应力，进而引发基层结构的损伤。CBR 值不足的填料在含水率变化影响下，物理力学性能会进一步劣化，孔隙率增大、密实度降低，无法为基层提供稳定的支撑基础，加剧基层承载能力的衰减。

路基填料 CBR 值不足引发的基层承载能力下降，会通过路面结构的连锁反应表现为各类病害。当填料 CBR 值无法满足设计要求时，基层在荷载作用下的弯曲变形会显著增大，长期反复的变形会使基层出现疲劳裂缝。这些裂缝会逐渐扩展并向上延伸至路面面层，破坏路面的完整性<sup>[1]</sup>。CBR 值不足的路基填料在雨水渗透后，承载力会急剧降低，可能导致基层出现

局部沉陷，进而使路面出现坑槽、桥头跳车等问题，不仅影响行车舒适性，还会进一步加剧车辆荷载对基层的冲击，形成“病害加剧-承载能力进一步下降”的恶性循环。

不同公路等级与通行条件下，路基填料 CBR 值不足对基层承载能力的影响程度存在差异，但核心作用机制具有一致性。在高等级公路中，车辆荷载大、通行频率高，CBR 值不足的填料所引发的基层承载能力衰减速度更快，病害出现的周期更短。而在低等级公路中，虽荷载较小，但 CBR 值不足仍会导致基层承载性能无法满足长期使用需求，影响公路的服役寿命。这种影响的普遍性表明，路基填料 CBR 值的管控是公路基层施工质量控制的关键环节，忽视这一问题会对公路工程的整体质量产生根本性的负面影响。

## 2 路基填料 CBR 值不足的成因及针对性改良措施

路基填料 CBR 值不足的成因较为复杂，主要与填料自身性质、施工工艺控制及环境条件影响相关。部分地区天然路基填料的颗粒级配不合理、黏粒含量过高或过低，自身抗剪强度与承载潜力有限，天然 CBR 值难以满足设计标准。施工过程中，填料摊铺厚度过大、压实功不足，导致填料密实度未达到要求，进而降低了填料的实际 CBR 值。施工过程中对填料含水率的管控不当，过干或过湿的填料均无法通过压实形成稳定结构，进一步加剧 CBR 值不足的问题，这些因素共同作用导致公路基层承载能力的先天不足。

针对填料自身性质引发的 CBR 值不足问题，可通过填料改良技术提升其承载性能。对于黏粒含量过高的填料，可采用掺加石灰、水泥等无机结合料的方式，通过水化反应改善填料的颗粒级配与胶结状态，增强填料的抗剪强度和承载能力，从而提高 CBR 值。对于颗粒级配不良的砂类填料，可掺入适量黏性土或粉煤灰等掺合料，优化填料的级配组成，提升填料的密实度和稳定性<sup>[2]</sup>。在改良过程中，需结合填料的实际性质确

定掺合料的种类与掺量,确保改良后的填料性能符合设计要求,为基层承载能力提供可靠保障。

强化施工过程质量管控是解决路基填料 CBR 值不足的关键环节。施工前需对路基填料进行全面检测,明确填料的 CBR 值等核心指标,对不满足要求的填料严禁直接使用。施工过程中,严格控制填料的摊铺厚度,根据填料性质与压实机械性能确定合理的压实参数,确保填料压实均匀、密实。实时监测填料的含水率,通过晾晒或洒水等方式将含水率控制在最佳压实含水率范围内。加强施工过程中的抽检力度,对每一层压实后的填料进行 CBR 值检测,及时发现并处理 CBR 值不足的问题,从施工环节杜绝基层承载能力隐患。

### 3 路基填料 CBR 值管控与公路基层承载能力保障的实践路径

建立完善的路基填料质量准入机制,是保障公路基层承载能力的前提。在公路工程前期筹备阶段,需对沿线可供利用的路基填料资源进行全面勘察与检测,建立填料质量档案,明确不同区域填料的 CBR 值等关键性能指标。对于天然 CBR 值达标且储量充足的填料,优先作为路基建筑材料;对于天然 CBR 值不足但具备改良潜力的填料,需制定详细的改良方案并进行试验验证,确保改良效果达标后再投入使用;对于不具备使用或改良价值的填料,坚决予以舍弃,从源头保障路基填料质量。

推行全过程动态质量管控模式,是实现路基填料 CBR 值与基层承载能力精准把控的核心路径。在路基填筑施工全过程中,可依托物联网与传感技术构建信息化监测网络,对填料摊铺厚度的均匀性、压实机械的压实功输出稳定性、填料实时含水率等关键施工参数实施不间断动态监测,通过数据可视化终

端实时反馈施工偏差,确保各工序严格契合规范标准<sup>[1]</sup>。需加密现场抽检频次,构建“填料 CBR 值检测-基层承载能力指标监测”双控体系,通过建立检测数据与施工参数的联动分析模型,精准定位影响填料性能与基层承载能力的关键因素,及时优化调整施工策略。施工完成后,开展阶段性质量复盘评估,重点排查路基填料 CBR 值不足可能引发的基层不均匀沉降、结构强度不足等潜在隐患,建立闭环整改机制,确保问题整改到位,切实保障路基基层工程质量稳定性。

加强技术创新与经验推广,提升路基填料 CBR 值管控与基层承载能力保障的整体水平。鼓励科研单位与施工企业合作,研发新型填料改良材料与施工技术,提高填料改良的效率与效果,降低改良成本。总结不同地质条件、不同公路等级下路基填料 CBR 值管控的成功经验,形成可复制、可推广的技术标准与施工指南。加强施工人员技术培训,提高其对填料 CBR 值重要性的认识,提升现场操作与质量管控能力,确保各项技术措施落到实处,全面提升公路基层承载能力的稳定性与耐久性。

### 4 结语

本文围绕路基填料 CBR 值不足对公路基层承载能力的影响展开研究,明确了二者的关联机制,剖析了 CBR 值不足的成因并提出改良措施,探索了全流程质量管控实践路径。研究表明,路基填料 CBR 值不足会直接破坏基层承载体系稳定性,诱发多种路面病害。通过科学改良填料、强化施工管控等手段,可有效提升填料 CBR 值,保障基层承载能力。后续公路建设中,需持续重视填料 CBR 值管控,推动技术与管理创新,为公路工程质量提升提供有力支撑。

### 参考文献:

- [1] 赵士彬.泥岩路基填料强度特性及改良方法研究[J].建筑机械,2025,(12):183-186+191.
- [2] 马光.公路基层全深式就地冷再生施工技术[J].交通世界,2025,(33):32-34.
- [3] 李子艺.废弃黏土砖路基填料工程特性研究[J].北方交通,2025,(10):61-63.