

性增强,有效减少振捣过程中的浆体流失,有利于路面表层提浆与平整。三组混凝土均未出现泌水或离析现象,工作性能整体符合道路施工控制标准。工作性能以坍落度为核心指标,三组配合比混凝土出机坍落度测试结果见表1。

表1 混凝土坍落度测试结果(单位:mm)

组别	坍落度	工作状态描述
基准组	145	流动性良好,无泌水、不离析
对比组1	160	流动性优,浆体包裹充分
对比组2	135	黏聚性强,保水性稳定

3.2 力学性能

三组配合比的混凝土力学性能均达到C30设计强度要求,强度发展规律稳定。基准组7d抗压强度24.8MPa,达到设计强度的82.7%,28d抗压强度31.5MPa,能够满足普通道路路面承载需求。对比组1降低水胶比并提高减水剂掺量后,内部孔隙率下降、结构密实度提升,7d抗压强度27.6MPa、28d抗压强度34.2MPa,均高于基准组,早期强度增长速率更快,有利于缩短路面养护周期。对比组2调整砂率后,集料级配更趋合理、骨架支撑作用增强,7d抗压强度25.3MPa、28d抗压强度32.1MPa,与基准组接近,强度离散性更小、结构均匀性更优。各组混凝土力学性能变化反映出水胶比、砂率及外加剂掺量对强度的调控作用,整体强度储备充足,能够适配道路长期荷载作用。力学性能以7d、28d抗压强度为评价指标,三组配合比混凝土抗压强度测试结果见表2。

表2 混凝土抗压强度测试结果(单位:MPa)

组别	7d抗压强度	28d抗压强度	强度达标情况
基准组	24.8	31.5	满足C30
对比组1	27.6	34.2	高于C30
对比组2	25.3	32.1	满足C30

3.3 耐久性能

三组配合比混凝土耐久性能整体良好,抗水渗透能力满足道路使用环境要求。基准组内部结构致密,抗渗高度28mm,可抵御地表水渗透并减少冻融及侵蚀介质对路面内部的破坏。

参考文献:

- [1] 张林.公路工程高强度水泥混凝土配合比试验检测要点研究[J].运输经理世界,2025,(19):139-141.
- [2] 胡颖娜.公路工程水泥混凝土配合比设计及强度试验检测[J].交通世界,2025,(13):33-35.
- [3] 何岐发.道路桥梁工程水泥混凝土配合比设计及其性能试验检测[J].工程技术研究,2024,9(19):110-112.

对比组1因水胶比降低,水化产物填充孔隙更充分、连通孔隙减少,抗渗高度降至18mm,表明抗渗性能明显提升,更适用于多雨地区道路工程。对比组2优化砂率后,集料堆积更紧密、浆体与集料界面结合更牢固,抗渗高度24mm,略优于基准组,能有效抑制水分侵入引发的结构劣化。三组混凝土耐久性能差异与内部密实度直接相关,优化配合比参数可提升抗渗能力,延长道路路面服役年限。耐久性能以抗渗高度为核心评价指标,三组配合比混凝土抗渗测试结果见表3。

表3 混凝土抗渗测试结果(单位:mm)

组别	抗渗高度(数值越小抗渗性能越好)	密实度评价
基准组	28	密实度良好
对比组1	18	密实度优
对比组2	24	密实度良好

4 结论

本次道路用水泥混凝土配合比试验围绕水胶比、砂率及减水剂掺量设计3组对比方案,对工作性能、力学性能与耐久性能进行系统检测。结果表明,三组配合比混凝土各项指标均满足C30道路混凝土设计要求,其中对比组1综合性能最优,28d抗压强度达34.2MPa,抗渗性能最佳(抗渗高度18mm),坍落度160mm。低水胶比搭配1.5%减水剂掺量可提升混凝土密实度与综合性能,抗渗高度越低则混凝土抗渗性能越好^[3]。基准组性能均衡稳定,28d抗压强度31.5MPa,适配常规道路施工需求。对比组2优化砂率后黏聚性增强,强度与耐久性略优于基准组。试验明确了材料参数对混凝土性能的影响规律,为普通道路水泥混凝土配合比优化提供可靠技术参考。

5 结语

道路水泥混凝土配合比优化是提升路面性能、保障工程质量的关键环节。借助多组参数对比试验,可揭示水胶比、砂率与减水剂掺量对混凝土综合性能的调控机制,进而筛选出适配普通道路的最优配合比方案。该方案兼顾工作性、强度与耐久性,能有效减少路面开裂、剥落等早期病害,降低后期养护成本。研究成果完善了道路混凝土配合比设计方法,可为同类工程提供技术参考,推动道路工程建设提质增效,助力交通基础设施实现长效稳定发展。