

# 市政道路工程中的水泥稳定碎石基层施工技术研究

陈鑫

惠民县华盛市政工程有限责任公司

**摘要:** 随城市化发展进程不断加快, 市政道路工程建设规模日渐扩大, 对道路基础结构承载力及稳定性提出了更高要求。通过使用水泥稳定碎石基层结构, 能够有效减少工程建设对生态环境造成的不利影响, 节约工程施工成本, 增强基础对环境的耐受力。针对以上背景, 本文首先阐述水泥碎石稳定基层结构、应用优势, 提出水泥稳定碎石基层材料选择与搅拌生产重点, 明确水泥碎石稳定基层施工流程, 制定水泥稳定碎石基层施工管控机制, 以供参考。

**关键词:** 市政道路工程; 水泥稳定碎石基层; 施工技术

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2024. 11. 052

**前言:** 水泥稳定碎石基层是现阶段市政道路工程重要组成部分, 水泥稳定碎石基层施工水平可直接影响到工程运营期间的承载力及稳定性。相较于其他结构而言, 水泥稳定碎石基层的施工专业性强, 应严格把控各操作环节质量关口, 结合工程施工现场环境特征优化施工流程, 充分发挥出水泥碎石稳定基层积极作用。

## 一、水泥稳定碎石基层结构及应用作用

### (一) 水泥稳定碎石基层结构

水泥稳定碎石基层主要由级配碎石、水泥、水等组成, 使用路拌或集中炒拌等方式将材料混合在一起, 进行摊铺、压实、养护。水泥碎石属于半刚性无机结合稳定材料级、具有良好的抗冻性、水稳性及力学性, 是现阶段市政道路重要基础结构。

水泥稳定碎石基层骨料为级配碎石, 需使用灰浆、胶材料等填充骨料内部, 增强结构整体嵌挤性。依据材料配比方案, 选择适宜的摊铺方式及压实度, 使基础能够形成统一板体。

水泥作为水泥稳定碎石基层的重要材料, 初期强度高, 用量为混合料总量的3%~7%, 各项施工应尽量在水泥终凝前完成, 尽量选择矿渣硅酸盐水泥材料, 保障水泥稳定碎石支撑施工效果。

构、骨架孔隙型结构等, 可各结合工程具体建设要求选择适宜的基层配比形式, 满足不同工程建设要求。

水泥稳定碎石基层的承载力高, 能够使基层结构承受住较大荷载。基层内水泥能够有效水分渗透, 避免道路工程在后续运营期间经常出现裂缝、对于沉降等问题。因水泥用量少, 也能够有效避免工程建设对周边环境造成的不利影响, 最大限度节约工程施工成本。

## 二、市政道路工程对稳定碎石材料配比

### (一) 不同材料要求

集料可直接影响到水泥碎石稳定基层结构的嵌挤作用, 需在配比前做好材料的坚固性、压实度、粒径等检测工作, 分析集料内硫酸盐含量、有机质含量、均匀系数, 确保集料各项性能复合工程水泥稳定碎石基层施工过程中需要充分发挥出嵌挤作用, 增强水泥结构强度, 对水泥稳定碎石粗集料坚固性、压实度以及颗粒直径进行检测。水泥稳定碎石细集料管理过程中, 应当检测硫酸盐含量、有机物含量、塑性指数与均匀系数, 确保水泥稳定碎石材料符合质量要求。

在水泥稳定碎石基层结构中, 水泥主要起到稳定剂作用, 需要在管理环节着重控制水泥的初凝时间、终凝时间、强度与安定指标, 结合严格技术规范做好材料检测工作, 避免水泥材料受潮或者变质, 对市政道路工程水泥稳定碎石强度造成不利影响。常见的市政道路工程水泥稳定碎石基层水泥材料主要为火山灰硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。

为防止水泥稳定碎石质量受到水中杂质影响, 应着重控制水中的氯离子含量, 确保水泥稳定碎石配置过程中的水清洁无污染。

### (二) 再生骨料及天然骨料配比

再生骨料主要就是使用流水线生产方式处理旧建筑材料, 将建筑材料破碎再生, 借助再生工艺处理方式, 使材料均匀分配。通常情况下, 再生骨料的压碎值应当在22.5%、卵石含量为2.91%, 针片含量为7.6%。

天然骨料应使用清洁没有杂质的集料, 如细骨料及石灰石矿粉, 道路实际施工需求应满足整体性能指标, 将压实度控制在20.4%, 软石含量控制在1.8%。

### (三) 水泥稳定碎石配比设计

设计市政道路工程水泥稳定碎石配比过程中, 要着重控制水泥稳定碎石的和易性、抗冲刷能力、变形干缩性以及稳定性。现阶段水泥稳定碎石配置要严格遵循稳定材料试验标准, 在成型试件检测过程中使用振动试验法、在水泥稳定碎石密度中最大干密度振动成型试验法。严格控制施工材料配合比, 严格使用无侧限抗压强度试验方式。

在水泥稳定碎石配置设计过程中还应当优化配比流程, 避免出现干缩裂缝、温缩裂缝。要求水泥稳定碎石配置过程中, 需要尽量选择粒径小于0.075毫米的细集

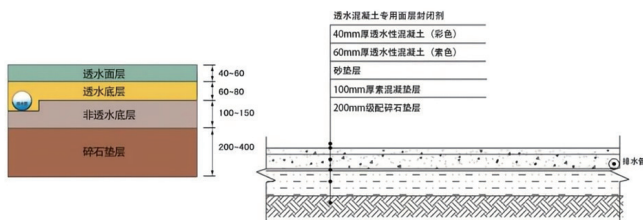


图 1 水泥稳定碎石基层结构

### (二) 水泥稳定碎石基层应用优势

水泥稳定碎石基层中的水泥材料不得使用早强或快硬水泥, 材料细度需满足现行标准。相较于传统基础结构而言, 水泥稳定碎石基层的种类多元, 如悬浮密实结

料。在保障水泥稳定碎石基层强度下，控制水泥用量值，优化原材料及其配方方式，保障水泥稳定碎石强度。

### 三、市政道路工程中水泥稳定碎石施工流程

#### (一) 现场处理

在水泥碎石稳定基层施工前期应做好现场处理工作，测量下部结构，将测量数据作为后续质量开展依据。充分了解施工现场具体情况，对不平整或承载力交叉的部位进行优化处理。选择适宜检测技术手段，及时发现并处理存在于施工期间的各类问题。

设置临时排水系统、路基沉降效果、路基顶面高程测量、路基回弹度以及回弹模量等，确保路基结构始终处于平整状态，在路基质量检验合格后才能够正式开展基层施工工作。

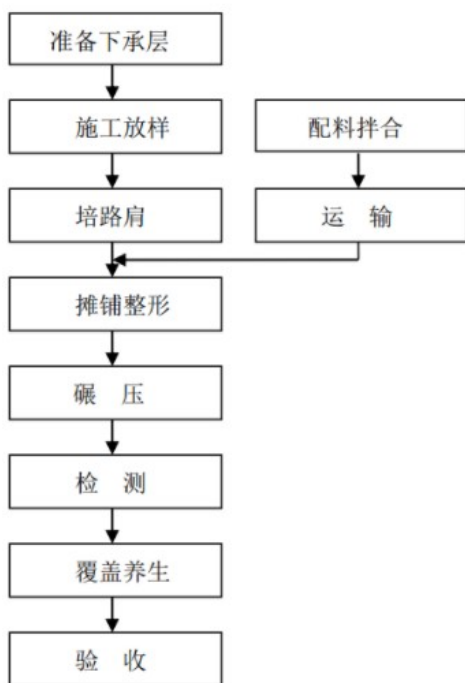


图2 水泥稳定碎石基层施工流程

#### (二) 搅拌及运输

市政道路水泥稳定碎石基层拌合方式应结合现场具体情况选择，常见为集中厂拌法，搅拌后运输到现场。

结合市政道路工程基层施工要求选择水稳拌和搅拌机，在搅拌过程中应当着重控制材料的添加量，还被拌合站自动计量系统，对水泥用量及使用量进行严格管控。

着重在搅拌环节检测水泥稳定碎石的匹配度、含水量、水泥剂料的无限抗压强度、材料均匀性，确保施工材料水泥稳定碎石基层质量要求，满足无花团、无花面等要求，将水泥稳定碎石混合料装到车中，集中运输到公路施工现场。在水泥稳定碎石混合料中，还应当将拌合与搅拌时间控制在半小时之内，选择适宜的拌合车辆。

#### (三) 摊铺

在水泥稳定碎石摊铺工作开展过程中，借助现场试

验方式确定集料的松铺系数、松铺厚度。借助专用设备清扫下承层，去除作业表面浮土、杂物及积水，避免中间出现污染情况。在作业面上撒水或水泥浆，增强结构层黏结性。

摊铺机与水泥稳定碎石要具备良好的接触面，在摊铺机就位后，使用水泥稳定碎石拌合站产量确定摊铺机的运行速度，结合试验结果确定松铺系数，做好摊铺机调整工作，防止摊铺机在运行期间出现终止情况。

结合水泥稳定碎石层施工要求，配合使用多台摊铺机共同作业，合理控制运行速度，确保设备振动频率、摊铺平整度、松铺系数与设计要求相符。结合具体情况选择适宜的水泥稳定碎石施工技术手段，具体为整体施工技术、分层间断施工技术、分层连续施工技术。常见水泥稳定碎石基层施工工作主要采用分层连续施工法，做好后续养护管理工作。

#### (四) 碾压

水泥稳定碎石碾压工作开展期间需要遵循严格的施工顺序，首先开展底层碾压工作，后续处理高层碾压工作。

碾压后还需要检查路面结构的整体压实度，要求水泥稳定碎石基层质量满足市政道路工程施工条件。使用轻型双钢轮压路机紧跟摊铺面碾压，后续使用重型振动压路机、三轮缸压路机、开压路机，继续碾压至符合规定。压实次数应当为6~8次，相邻的压时带宽度应为1/3~1/2。卫视压迫期间的压实度及平整度符合施工要求，分层厚度应控制在10~20厘米之间。使用由外向内压实顺序，确保压实幅度一致。在道路边缘有挡板、路缘石、路肩等支挡时，应紧靠支挡碾压。要求在碾压期间的水泥碎石稳定基层应始终保持湿润状态，避免出现弹簧土、冬笋或起皮等问题。

设置水泥稳定碎石基层施工缝时，应当将没有压实的路面铲处，碾压后的水泥稳定碎石混合料端头需要始终处于垂直向下形态，提升结构整体性。机械压实能够使结构更加坚固紧实，具备较高振动频率，加快振动筛动作，施工效率高。因机械式压实设施的体积大，可满足不同密实度、压实深度要求。



图3 水泥碎石稳定基层碾压

### （五）养护

在路面结构摊铺与碾压过程中需要检测层结构压实度，对碾压全过程进行实时动态把关，处理损坏问题。做好基层保湿工作，在碾压后的基层表面定期洒水、覆盖水工布以及塑料薄膜等方式。要求在养护环节也应派遣专业人员看管施工现场，严格禁止其他车辆或人员进入。

## 四、市政水泥稳定碎石基层施工管理对策

### （一）施工安全管理对策

在市政道路工程水泥稳定碎石基层工程施工准备阶段开展安全管控工作，安全管控人员需要针对施工图纸以及具体设计意图展开充分研究，认证分析存在于施工组织设计与施工技术中的安全风险问题，把空安全管理工作的重点与难点。与各参与单位进行密切沟通，制定工程事前安全管控机制。

在市政道路工程水泥稳定碎石基层工程施工期间开展安全管控工作过程中，管理部门应当做好全过程安全检查工作，进一步提升施工安全管控力度。针对市政道路工程水泥稳定碎石基层工程施工期间的隐蔽环节及关键环节进行跟进式旁站安全管控，帮助施工单位排除施工期间的隐患问题。

增强施工现场人员安全管理意识，确保施工人员能够积极配合安全管控工作。在工程各项施工环节做好安全管控记录，为工程后续安全管理工作以及定安全问题解决对策提供重要理论依据。针对重要、隐蔽施工流程，应当加强安全管控力度，做好施工现场安全跟踪工作，在安全问题得到及时解决后才能够实施后续施工。如施工现场存在重大安全隐患，应立即组织施工人员撤离，暂停施工作业，组织、设计单位、施工单位及监理单位制定安全整改方案，将方案内容及时上报给上级管控部门，确保施工隐患被彻底排除后，才能够重新恢复正常施工。

### （二）施工质量管理对策

材料与设备是建筑工程施工质量重要管控对象，为从根本上提升施工质量管理水平，在施工管理过程中需要明确设备与材料质量管控要点，切实保障施工材料及设备应用水平。

在材料入场前，质量管理部门需要针对施工质量管控要求实施抽检工作，设定材料质量管控标准，要求选择的检测对象具有一定的代表性，全面分析材料性能。严格检查各项材料的出厂合格证、材料规格、材料数量等<sup>[3]</sup>。入场后的施工材料还需要进行严格的验收及复检，存在质量问题的材料应拒收并及时退回给材料供应商验，从根本上提升施工材料质量水平。

施工设备质量管理水平也可直接影响到工程整体建设效果。在设备管理工作开展期间，管理部门需要针对不同施工环节施工要求选择适宜的施工设备型号，做好

施工设备定期维修工作，防止设备在后续应用过程中经常出现故障情况，保障工程高效开展。

在施工现场质量管理工作开展过程中，管理部门需要实时管控施工人员各项行为，对违规操作情况进行严格惩处，确保施工人员能够清楚认知到现场管控要求，遵循现场质量管理制度，规范应用施工技术及施工设备。将施工现场及时清除的垃圾运送到指定处理地点，尽量避免施工工作对周边生态环境造成严重污染，促进工程生态文明建设目标实现。

在市政道路工程水泥稳定碎石基层工程实施过程中的施工质量管理水平会影响到工程经济效益及安全效益。因此在设定工程施工质量管控目标过程中，应当结合工程具体建设要求，确保制定出的施工质量管控标准能够在实现最终工程设计目标中发挥出重要作用，结合工程施工特征及施工环节存在的各项问题，对施工管理机制进行不断优化，确保施工质量管理能够始终处于规范化实施状态。

总结：总而言之，市政道路工程水泥稳定碎石基层施工环节，管理部门应做好前期准备工作，合理设置材料各项性能，优化材料配置方案，进一步增强基层结构各项性能。引入先进技术及材料，对工程实施全过程展开动态监管，基层整体测试工作，实现创建精品工程目标。

### 参考文献

- [1] 陈圆圆. 道路工程中的水泥稳定碎石基层施工技术[J]. 运输经理世界, 2023(28): 13-15.
- [2] 李阳. 水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2023(18): 151-153.
- [3] 王响全, 刘宙辉. 市政道路施工中水泥稳定碎石基层施工技术的实践[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(06): 94-96.
- [4] 兰丽梅, 周中军. 道路工程建设中的多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工技术[J]. 运输经理世界, 2023(16): 33-35.
- [5] 鲍娇. 水泥稳定碎石基层施工技术在道路工程施工中的应用[J]. 中国住宅设施, 2023(04): 175-177.
- [6] 李治国. 水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路施工中的应用[J]. 石材, 2023(04): 136-138.
- [7] 王明松. 水泥稳定碎石基层技术在市政道路施工中的应用[J]. 江西建材, 2022(11): 270-272.
- [8] 胡海东. 道路工程建设中的多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工技术[J]. 交通世界, 2022(32): 53-55.
- [9] 林忠平. 水泥稳定碎石在市政道路基层施工技术中的应用[J]. 江西建材, 2022(08): 172-174+179.
- [10] 王文文. 水泥稳定碎石基层施工技术在道路工程中的应用[J]. 运输经理世界, 2022(21): 28-30.