

# Analysis of technical points of cement in situ cold regeneration base construction in road maintenance engineering

Dong Xinghua

Shanxi Province Shuozhou City, Shanxi Province 037600

## Abstract

Road maintenance and repair processes generate substantial waste materials, causing pollution and resource wastage. The application of cement on-site cold recycled base technology effectively addresses these issues by achieving optimal maintenance outcomes, resolving construction challenges, conserving building materials, and protecting the ecological environment. In practical implementation, construction teams must fully grasp the technical essentials of on-site cold recycled base construction. This includes optimizing design from preparatory stages, standardizing mixing, paving, and compaction procedures, and implementing comprehensive quality control throughout the process to enhance construction quality. To support this, this study provides a concise overview of cement on-site cold recycled base construction technology, explores its key technical aspects, and investigates quality management measures for reference by relevant professionals.

## Keywords

road maintenance engineering; cement in situ cold recycled base; construction technology

# 道路养护工程中水泥就地冷再生基层施工技术要点分析

董兴华

山西省应县公路管理段, 中国 · 山西 朔州 037600

## 摘 要

道路养护维修过程中容易产生大量废料, 造成污染和资源浪费, 因此通过应用水泥就地冷再生基层技术, 可以达到良好的养护效果, 解决施工难题, 节约大量建筑材料保护生态环境。在具体施工中, 施工单位需要充分把握水泥就地冷再生基层施工技术要点, 从前期准备入手, 优化设计, 规范拌合摊铺和碾压施工, 开展全过程管控, 提高施工质量。鉴于此, 开展本文的研究工作, 简单概述水泥就地冷再生基层施工技术, 并探究其中的技术要点和质量管理措施, 以供相关人员参考。

## 关键词

道路养护工程; 水泥就地冷再生基层; 施工技术要点

## 1 引言

水泥就地冷再生基层施工技术是路面翻修和改造升级过程中常见的一种技术, 该技术具有材料利用充分、保护环境、流程简单的优势。因此施工单位需要提高, 对水泥就地冷再生基层施工技术的重视, 做好施工前的准备工作, 加强再生施工过程管理控制, 提高施工质量, 做好养护与质量检测, 实现预期目标, 可以提升道路工程的使用寿命。

## 2 水泥就地冷再生基层施工技术的概述

### 2.1 技术原理

水泥就地冷再生基层施工技术指的是, 在使用再生机按规定的深度行进速度和转子速度进行洗刨后, 得到的具有一定级配的水稳混合料中, 加入一定剂量的水泥, 在最佳的

含水状态下拌合形成再生混合料, 然后通过整形、碾压、养生等一系列处理, 使其形成符合设计要求的道路基层或底基层的工艺技术。要选择专业的冷再生设备, 例如路面冷再生机对原有破损的路面基层进行现场洗刨、破碎和拌合, 充分打散旧路面结构材料。与此同时, 还要控制好水泥剂量的加入, 并进行均匀拌和充分混合, 将水泥均匀地包裹在集料表面, 水泥作为胶凝材料, 为再生基层提供强力基础<sup>[1]</sup>。拌和均匀的再生混合料被摊铺到预定的厚度以后, 再使用压路机进行碾压密实。适宜的温度和湿度条件下, 水泥发生水化反应逐渐形成强度, 从而使再生基层达到设计的承载能力和稳定性。

### 2.2 技术特点

水泥就地冷再生基层施工技术具有良好的环保性、经济性、施工便捷、性能可靠等一系列应用优势。环保性方面, 可以对旧路面材料实现 100% 就地再生利用, 无需将大量的旧料运输到场外堆放或者填埋, 减少了建筑垃圾的产生<sup>[2]</sup>。

【作者简介】董兴华 (1981-), 女, 中国山西朔州人, 硕士, 工程师, 从事道路桥梁专业养护研究。

施工过程中无需对原材料进行高温加热,降低了能源消耗以及产生的有害气体。经济性方面,节省了新集料的采购运输以及旧料废气处理的相关费用,有效控制道路养护工程的材料成本和运输成本。而且该技术施工周期短,可以缩短道路封闭时间减少交通影响,间接降低经济损失。该技术还具有施工便捷高效的应用优势。施工工序在现场均可连续进行无需中转环节,施工效率高。而且对于施工场地的要求比较低,尤其适用于交通流量大、场地狭窄的城市道路养护工程中,快速高效完成,减少对周边居民生活的影响。该技术的 ruting 性能十分可靠,再生基层会通过水泥的水化反应形成强度,有着良好的整体性和承载力,符合道路基层的设计要求,而且再生基层和原有的工业结构的结合性能良好,可以减少新旧结构层之间的反射裂纹,提高道路整体的使用寿命。

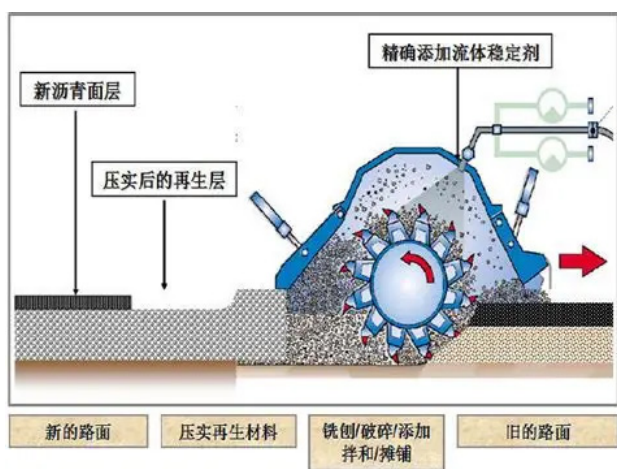


图 1 水泥就地冷再生基层施工技术示意图

### 3 道路养护工程中水泥就地冷再生基层施工技术要点

#### 3.1 施工前准备

道路养护工程中应用水泥就地冷再生基层施工技术,要做好施工前的准备,包括原路面调查、设备调试、材料试验、方案设计与审批等多方面的内容。首先,详细调查旧路结构层厚度、材料类型损坏状况以及具体的组成情况,可以对铣刨范围内的旧料合适取样,送入实验室,开展含水率测定、级配分析、塑料指数等各种测定工作,评估其适用性。记录原路面的裂缝、松散等病害分布情况,尤其是对严重病害区域提前进行处理,避免影响再生层的整体性。其次,选择合适的设备。主要应用到的设备有冷再生机、水泥撒布车、洒水车、摊铺机、压路机。施工前,由专业人员做好设备的调试工作,确保其各项性能优良,并对所有设备进行有效保养,确保性能充分发挥,从而顺利施工,提高施工质量。第三,做好材料准备与检验工作,选用符合要求的普通硅酸盐水泥,保证水泥干燥新鲜,没有结块。运输的过程中也要做好适当的储存防水防潮。可以根据设计无侧限抗压强度,采

用不同水泥掺量制作试件,测试 7 天无侧限抗压强度,将数据对比分析,从而选取满足要求的最佳水泥用量<sup>[1]</sup>。第四,进行方案设计与审批工作,根据旧路状况设计承载力和再生目标,确定合理的铣刨拌合深度。根据实验室配合比,设计最佳水泥产量和最佳含水率,确保符合规范要求。做好技术交底,由施工组织编制详细的施工方案和进度计划,加强质量控制和安全环保管理工作,便于实现预期目标。

#### 3.2 再生施工过程

再生施工过程中,首先选择合适的水泥添加方式,一种是使用专用水泥撒布车在再生机前方,将设计用量的水泥均匀地撒布在原路面上。一种是将水泥制成一定浓度的水泥浆,通过再生机上的喷洒系统,在拌和过程中同步喷洒达到良好的应用效果<sup>[4]</sup>。其次,加强铣刨破碎和拌和过程的质量控制工作。应用再生机时,操作时应当严格按照设计深度进行操作,确保深度均匀一致。再生机的行进速度与铣刨转子转速拌和能力相匹配,确保洒量能够被充分的破碎,水泥能够被均匀的分散。速度过快会导致拌和不均匀,破碎不充分。同时再生机需要根据实时检测的旧料含水率和最佳含水率要求,自动地添加所需要补水的水量。操作人员需要密切观察拌合舱内物料状态,确保颜色均匀一致,没有明显的团块或者干湿不均的现象。水泥需要提前通过撒布车均匀撒布在原路面上,随后冷再生机跟进拌和。现场检测拌和后,材料的含水率确保达到最佳含水率。

第三,开展摊铺作业按照时间段确定的松铺系数,控制好摊铺的厚度,避免过薄导致压实度不足或者过厚出现推移的情况。再生机后紧跟平地机对再生混合料进行初步刮平,消除大的波浪和轮迹,形成初步路拱横坡<sup>[5]</sup>。在这一阶段,若局部出现离析的情况,要人工补撒细料拌和均匀,然后再进行平整度的控制操作。

第四,开展压实作业压实是保障再生基础强度的关键,要分阶段按顺序进行压实。初压使用重型振动压路机静压 1~2 遍,稳定混合料,防止推移或者起皮。复压时开启振动碾压 3~4 遍,确保压实度达标,碾压的过程中要实时检测含水率,如果表面干燥要及时补水。终压时,采用静压压路机,消除轮迹,确保表面平整。从低侧边向高侧中央碾压,碾压重叠宽度  $\geq 1/3$  轮宽,避免出现漏压的情况,而在弯道处则需要从内侧向外侧碾压,确保整体压实均匀。在碾压的过程中需要控制好压实度,现场可采用灌砂法或者核子密度仪,快速检测压实度,确保达到要求压实需要在水泥初凝前完成。

关注接缝处理,接缝是基层的薄弱环节,针对纵向接缝可采用斜接法。相邻两幅施工间隔小于 24 小时,后施工幅需要将前一幅边缘 30 ~ 50cm 范围内的混合料重新拌合加强碾压,避免出现垂直冷缝。每日施工结束或故障停工时需要设置横向接缝,末端使用方木挡牢压实以后,切除未压

实部分。下次施工前对接缝处的混合料洒水湿润，然后补撒少量的水泥，拌和以后重新摊铺并进行压实。从加水拌和到碾压成型，必须在水泥出凝时间内完成，因此各道工序需要紧密衔接高效作业，通常要求两小时内完成碾压。

### 3.3 养护要点

在水泥冷再生基层施工技术工作中还需要做好养护处理，这也是水泥稳定类材料强度形成的关键环节，影响到最终的质量。基层成型并检测合格以后，立即覆盖透水性土工布、麻袋等各种材料，并持续洒水，保持覆盖物和基层表面的湿润状态。同时，喷洒符合要求的养生剂，形成薄膜封闭水分。确保喷洒均匀、足量、成膜完好。养护时需要把握养护时间碾压完成后，立即采取养护措施，养护期要≥7天，如果气温低于15℃还需要延长至10天。养护期间做好交通管制工作，严禁任何车辆通行，避免基层受扰动，出现松散的情况。

### 3.4 质量检测

施工结束以后，按照相关的标准要求开展诊断检测，确保其符合关键指标。针对道路工程的压实度，要采用灌砂法或者环刀法，需要≥96%。检测路面的厚度使用水准仪和钻芯法进行测量。使用3m的直尺检查平整度，使用钢尺测量宽度，使用水准仪测量高程。通过开展有效的质量检测工作，了解各项参数，确保符合施工要求。

## 4 道路养护工程中水泥就地冷再生基层施工技术的管控措施

在道路养护工程中，应用水泥就地冷再生基层施工技术需要制定完善的管理机制，明确各项标准要求，加强全过程管控，从而实现预期的质量目标。首先，参考国家和地方的技术标准和行业规范，明确制度管理内容，用于规范各环节的操作。落实责任制，提高各部门各人员的重视程度，明确技术要点，规范施工，减少人为因素的影响，出现问题能够及时追责。其次，做好人员培训工作。通过开展岗前培训，渗透水泥就地冷再生施工技术要点，可以提高施工人员的综合水平，把握其中的一些重要环节和注意事项，从而保证施工能够顺利进行。第三，加强各项技术要点的有效落实水泥质量必须符合设计要求，重点检测水泥的初凝时间、终凝时间、稳定性、抗压能力和抗折强度。严格控制再生机的实际行走速度，使混合料配合更加均匀，防止产生夹层。拌和碾压需要符合设计要求，通过各项要点把控，提高施工质量。

## 5 结语

综上所述，在道路工程养护工作中，应用水泥就地冷再生基层施工技术可以减少材料使用保护环境，缩短道路，修复养护的周期。而在具体应用中，施工单位需要充分把握水泥就地冷再生基层施工技术的各项要点。精准地进行配合比设计，做好均匀的拌和工作，在施工过程中严格压实，做好养护工作，可以发挥技术优势实现预期目标，提升道路工程的寿命水平。

### 参考文献

- [1] 谢科. 基于就地冷再生技术的公路水泥基层养护工艺[J]. 水泥,2025(2):102-104.
- [2] 张宝贵. 公路修复施工中冷再生技术的要点及应用探析[J]. 中国新技术新产品,2022(1):93-95.
- [3] 赵国庆. 水泥稳定就地冷再生基层施工质量影响因素及监控研究[D]. 陕西:长安大学,2021.
- [4] 刘洋. 水泥稳定就地冷再生的工艺特点和施工技术研究[J]. 工程机械与维修,2025(5):66-68.
- [5] 焦海楠. 旧沥青路面就地冷再生水泥稳定碎石基层施工技术研究[J]. 工程技术研究,2025,10(1):68-70.

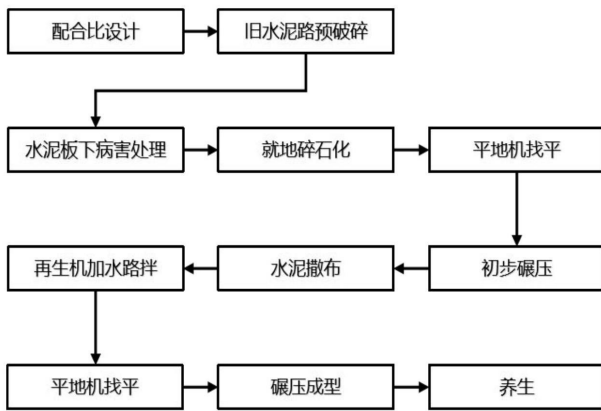


图2 水泥就地冷再生基层施工技术流程