

# 公路施工中水泥稳定碎石基层的应用

陈晓东 陈 洋

贵州桥梁建设集团有限责任公司 贵州省贵阳市 550000

**摘 要:** 水泥稳定碎石基层在公路施工中的应用,能够有效提升公路路面的抗冻性和水稳性,延伸公路工程使用寿命。探析公路工程中水泥稳定碎石基层的施工控制要点,并将其技术手段与管理手段应用于实际公路工程道路施工中,有利于促进市政公路的高质量建设。鉴于此,本文基于水泥稳定碎石基层施工技术的特点,分析水泥稳定碎石基层在公路施工中的应用,旨在能不断提升公路工程质量,降低道路维修成本,延长公路使用寿命。

**关键词:** 公路工程;水泥稳定碎石基层;应用

## 引言

传统碎石基层易受水分侵蚀、变形和塌陷等问题影响,导致路面不平整、破损甚至失效,给行车安全和使用寿命带来隐患。为了提高公路的承载能力和耐久性,水泥稳定碎石基层被广泛运用于公路建设中。其通过添加水泥,能够提高碎石基层的稳定性和强度,增加其抗水分侵蚀、抗变形和抗塌陷能力,从而有效改善公路的使用性能和寿命。因此,在公路施工中,水泥稳定碎石基层应用已成为一种重要的技术手段,为公路的安全运行和可持续发展提供了可靠保障。

## 1 水泥稳定碎石基层施工技术特点

### 1.1 较高的强度和刚度

水泥稳定碎石基层通过添加水泥和适当控制碎石级配,可以显著提高基层的承载能力和抗变形能力。水泥与碎石混合后会发生水化反应,形成硬化物质,使碎石之间形成坚固的结合,这种水泥凝固后的硬化物质填充了碎石空隙,增加了基层的密实度和整体强度。施工过程中经过充分压实,使得基层颗粒间的接触更加紧密,形成了一个均匀、致密的结构。这种坚实的结构赋予了基层较高的刚度和稳定性,能够有效分散和传递荷载,减少路面沉降和变形<sup>[1]</sup>。相对于传统的碎石基层,水泥稳定碎石基层具有更高的抗压强度和剪切强度,使得公路得以在承载大型车辆和频繁交通的情况下保持稳定,高强度和刚度的基层有助于减少路面破损、坑洞和变形等问题,提升了公路的使用寿命和安全性。

### 1.2 水稳性较好

虽然水泥稳定碎石基层的强度同材料、温度、水量等诸多因素相关,但此种结构一旦钙化成型,受降雨天气或降

水量持续递增等因素的影响较小,因此水泥稳定碎石结构的水稳性更好,不易受降水量影响而被侵蚀。水泥稳定碎石基层具有较低的孔隙率和较高的饱和度,能够有效阻止水分的渗透,水泥凝固后的硬化物质填充了碎石空隙,减少了水分进入的通道,提高了基层的抗渗透能力。由于基层具有一定的均匀性和致密性,水分能够迅速通过基层排出,减少了积水和渗透引起的问题。水泥稳定碎石基层能够在长时间的水分侵蚀下保持稳定性和性能,水化反应形成的硬化物质具有较好的耐久性,能够抵御水分侵蚀和环境变化带来的影响。

## 2 公路施工中水泥稳定碎石基层的应用

### 2.1 原材料的选择

公路水泥稳定碎石基层施工中,常用的原材料包括水泥、碎石和水。水泥是水泥稳定碎石基层的主要胶结材料,其与碎石发生化学反应,并在水的存在下形成硬化物质,将碎石颗粒固结在一起,能够增强碎石基层的强度和稳定性。碎石是水泥稳定碎石基层的骨料材料,通常使用机械碎石或天然破碎石进行施工,碎石的选择应满足一定的物理和力学性能要求,如粒径分布、坚硬度等,碎石提供基层的承载能力和稳定性。水在水泥稳定碎石基层施工中起到多个重要作用,水是水泥固化的必需品,通过与水泥反应形成硬化物质,水也可用于控制水泥的水灰比,影响水泥固化的强度和数量,还可用于碎石湿润,以增加碎石与水泥的黏结性<sup>[2]</sup>。

这些原材料在施工过程中按照一定的比例和配合关系进行混合,经过适当的处理和固化,形成稳定的水泥稳定碎石基层,这种基层具有较好的强度和耐久性,能够承受交通荷载并保持稳定性。

## 2.2 水泥稳定碎石基层施工工艺

### 2.2.1 施工测量

水泥稳定碎石基层施工前,应做好施工测量工作,使用专业的仪器设备,测量并确定公路路面的宽度、长度、标高等;根据测量结果设置路线标志,包括固定桩和临时标记线,以确保施工按照正确的路线进行;通过测量确定路面高程,以确保基层施工的平整度和均匀性;同时比对施工图纸和设计文件,验证各个标段的位置、尺寸和标高是否与设计一致,以便及时调整和纠正。在公路水泥稳定碎石基层测量放样过程中,直线段上,中线桩的布设间距为10米,中线桩用于标示公路的中心线,以便在施工过程中进行准确的定位和导向。曲线段上,中线桩的布设间距为5米,由于曲线段具有更多的变化和曲率,因此需要更密集的中线桩来确保测量的准确性和精度。另外,还需在道路两侧边缘的50厘米位置处布设指示桩,用于标示道路边缘位置,帮助确定基层的边界和对齐,在道路两侧边缘布设指示桩,可以提供给施工人员明确的参考点,以便他们进行正确的施工操作。

### 2.2.2 下承层处理

下承层是指位于水泥稳定碎石基层之下的层次,其作用是提供基础支撑和增强基层的稳定性。公路水泥稳定碎石基层施工过程中,需要对下承层进行彻底的清理,去除杂物、污染物和不良土壤等,可以通过机械清理、挖掘或水冲洗等方式来实现<sup>[3]</sup>。如果下承层土质较弱或不稳定,还需要进行加固处理,常见的加固方法包括夯实、灌浆、加填料以及使用地下排水系统等,以提高下承层的承载能力和稳定性。对于存在高低起伏的下承层,需要进行平整调整,可以通过填充或削减土壤来使下承层表面平坦,并满足设计要求的标高和平整度。如果下承层的原有材料符合要求,可以考虑进行冷再生处理,这种方法主要是通过铣刨、回收再利用碎石等方式,将原有下承层材料重新加工利用,降低成本和资源消耗。

### 2.2.3 混合料拌和

首先,根据设计要求和实际情况进行混合料的配比设计,其间需要考虑到水泥含量、碎石与砂的比例、掺合料使用等因素,以满足所需的强度、稳定性和耐久性要求。同时准备混合料的拌和设备,可以是搅拌机、搅拌站或其他合适的设备,确保设备干净、无积存物,并调整好拌和机构的转速和倾斜角度。其次,将事先准备好的原材料按照配比逐步

加入拌和设备,常见的顺序是先加入碎石和砂,然后加入水泥和其他掺合料,注意确保原材料的均匀分布和充分混合。再次,启动拌和设备,开始混合料的拌和,施工人员应根据需要控制拌和时间和速度,确保混合料的均匀性和稳定性。在拌和过程中,可以根据需要逐渐加入适量的水,以获得所需的湿度和可塑性。拌和过程中应进行必要的检测和调整,包括对混合料的强度、流动性、韧性等性能进行测试,并根据结果进行必要的调整。

### 2.2.4 混合料运输

水泥稳定碎石基层施工中,通常采用搅拌车或自卸车进行混合料的运输,这些车辆应符合相关的法规和标准,并具备良好的密封性和承载能力。在装载混合料之前,必须确保运输车辆内部干净、无积存物,并且没有其他杂质,防止混合料被污染或受到不良影响。同时还需根据施工现场的距离和工期安排,合理制定运输计划,确保混合料能够及时运送到施工现场,尽量减少运输距离和时间,以降低混合料的损失和质量变化。在运输过程中,应控制好车辆的速度,避免急刹车、剧烈摇晃或快速加速等情况,减少混合料的分层、堆积和损失。此外,保证运输车辆的密封性能,防止雨水、风沙和杂质的侵入,可以采取覆盖防护措施,如使用防水罩或篷布对运输车辆进行覆盖<sup>[4]</sup>。到达施工现场后应及时卸载混合料,并确保均匀铺设在基层上,注意遵循施工计划和要求,确保混合料的连续性和一致性。

### 2.2.5 混合料摊铺

开始摊铺前,需确保施工现场经过清理,并准备好必要的施工设备,如摊铺机、压路机等。然后根据设计要求,设定混合料的摊铺厚度,选择一个合适的起点,通常是从边缘或辅助线开始摊铺,确保起点处与原有路面连接紧密,并尽量避免出现断头或分层的情况。将混合料从运输车辆或搅拌站转移到摊铺机上,并通过合适的技术控制进行摊铺,包括控制摊铺速度、均匀性和密实度等。在摊铺过程中,施工人员应根据现场实际情况对混合料进行平整调整,可以通过平铺板、振动板或其他合适的工具来实现,以保证基层的平整度和表面质量。需要注意的是,在不同批次的混合料摊铺接头处,要进行适当的处理,以确保接头处的连续性和一致性,常见的处理方法包括纵向浮砂、交错浮砂或采用缝剂剂等。

### 2.2.6 混合料碾压

在混合料摊铺完成后,进行初次碾压,初次碾压的主

要目的是将混合料均匀分布并压实到设计要求的密实度，可以选择单轮或双轮碾压，以及调整碾压速度和行驶路径。为了进一步提高基层的密实度和稳定性，通常需要进行多次碾压。每次碾压之前应进行必要的检查，如测量碾压后的厚度、平整度和密实度等。多次碾压时通常采用交错碾压的方法，即在前一次碾压的轮迹之间进行下一次碾压，以确保基层的均匀性和连续性。碾压期间应根据施工要求和设计规范，控制碾压的力度和速度，注意避免过度碾压造成基层损伤，同时又要确保足够的密实度和稳定性。尤其要注意对基层边缘的碾压处理，可以使用小型碾压设备或手动工具进行边缘碾压，确保边缘的整齐性和密实度。

### 2.2.7 横缝设置

公路水泥稳定碎石基层的施工过程中，确保混合料的连续性非常重要。如果铺筑混合料的中断时间超过2小时，应设立横缝，主要是为了避免混合料之间的连接断裂和不均匀压实，横缝的位置应根据设计要求确定，并在中断点附近进行。横缝通常采用人工或机械工具进行切割，以确保缝隙的一致性和平整度，横缝的宽度和深度应符合设计规范，并根据现场情况进行调整。横缝的间距应根据设计要求进行控制，并在工程施工中严格按照规范操作，通常横缝的间距不应超过30米。严格遵守横缝设置的要求和规范，有助于提高基层的稳定性和使用寿命。

### 2.2.8 水泥稳定碎石基层养生

水泥稳定碎石基层施工中多采取湿养处理方式，即使用喷水设备对基层进行充分湿润，以防止混合料过早干燥和龟裂，湿养时间通常为3-7天，具体根据气候和混合料类型而定。控制养生期间基层的温度是至关重要的。高温季节

可以采取覆盖防护措施，如使用遮阳网、湿布或浇水保持基层温度低于设计温度。低温季节可以加入保温材料来防止基层过快降温<sup>[5]</sup>。养生阶段应尽量减少或避免其他施工活动对基层的影响，特别是要避免重型设备或车辆在基层上操作，以免损坏基层结构。如果需要开放交通，应根据基层的强度发展情况和设计要求，合理安排交通通行方式，并采取必要的保护措施，如设置临时标志和限速措施等。

### 结束语

总而言之，水泥稳定碎石基层在公路施工中的应用成效凸显。通过水泥的固化作用，稳定碎石基层能够提供出色的坚实性和稳定性，有效分散荷载并抵御变形和破坏，能够减少沉降和塌陷现象，延长公路使用寿命。此外，水泥稳定碎石基层还能抑制泥土膨胀和收缩，提升抗水、抗冻性能，适用于各种气候和地质条件。可见，水泥稳定碎石基层在公路施工中的应用能够显著提高道路的质量和可靠性，为交通运输提供平稳、安全和持久的基础设施。

### 参考文献

- [1] 张强. 水泥稳定碎石基层压实度影响因素分析 [J]. 石家庄铁路职业技术学院学报, 2022, 21(01):20-23+32.
- [2] 黄建民. 公路路面水泥稳定碎石基层施工质量控制要点 [J]. 运输经理世界, 2022, (06):41-43.
- [3] 金子鉴. 水泥稳定级配碎石基层施工技术研究 [J]. 交通世界, 2022, (Z2):203-204.
- [4] 王笑天. 大厚度水泥稳定碎石基层摊铺施工技术 [J]. 交通世界, 2021, (35):66-67.
- [5] 孟海波. 水泥稳定碎石基层试验检测技术应用 [J]. 交通世界, 2021, (32):45-46.