

## 市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的研究与实践

王 强

湖南松雅建设集团有限公司, 湖南 长沙 410100

[摘要]随着城市化的推进,城市交通面临着更大的压力,传统的道路基层处理方式已不适应日益增长的交通需求。水泥稳定碎石基层技术通过水泥的稳定作用,能够显著提升碎石基层的力学性能和抗载能力,在全球范围内的广泛应用已经取得了令人瞩目的成果,深入研究水泥稳定碎石基层施工技术的应用、质量要求和实际操作,对于提高城市道路质量具有重要意义。

[关键词]水泥稳定碎石;施工技术;市政工程

DOI: 10.33142/aem.v6i2.11028

中图分类号: U46

文献标识码: A

### Research and Practice on Construction Technology of Cement Stabilized Crushed Stone Base in Municipal Construction

WANG Qiang

Hu'nan Songya Construction Group Co., Ltd., Changsha, Hu'nan, 410100, China

**Abstract:** With the advancement of urbanization, urban transportation is facing greater pressure, and traditional road grassroots treatment methods are no longer suitable for the growing demand for transportation. The cement stabilized crushed stone base technology can significantly improve the mechanical properties and load resistance of the crushed stone base through the stabilizing effect of cement. It has been widely applied globally and has achieved remarkable results. In depth research on the application, quality requirements, and practical operation of cement stabilized crushed stone base construction technology is of great significance for improving the quality of urban roads.

**Keywords:** cement stabilized crushed stone; construction technology; municipal engineering

#### 引言

随着城市交通需求的不断增加,对于道路基层质量和稳定性的要求也变得更为迫切。水泥稳定碎石基层施工技术作为一项先进的道路处理方法,具有提高整体性能、延长使用寿命的显著优势。深入研究水泥稳定碎石基层在市政工程中的应用特点、质量要求以及实际操作,为城市交通基础设施的改善提供科学指导。

#### 1 水泥稳定碎石基层施工技术的应用特点

##### 1.1 提高承载能力

提高水泥稳定碎石基层的承载能力是市政施工中的重要目标之一,承载能力的提升直接关系到道路结构的稳定性和使用寿命,通过采用水泥稳定碎石基层施工技术,可以有效加强基层的抗压性能。首先,通过合理的碎石选择和分布,确保碎石颗粒之间的填充和互锁,这种均匀分布的碎石结构能够有效减少基层的变形和沉降,从而提高了整体的承载能力。其次,通过水泥的稳定处理,能够使碎石之间形成坚固的胶结体系,提升基层的整体强度和稳定性,水泥的固化作用将碎石粒子紧密连接,形成坚硬的基层结构,增加了承载能力。这种技术的优势在于其能够针对不同地质条件和承载要求进行调整,通过科学的配比和施工工艺,可以实现基层的高承载、高稳定,并且适用于不同类型的市政道路,包括高速公路、城市主干道等。

提高承载能力不仅使道路能够承受更大的交通荷载,还能有效减缓基础的老化和磨损,延长道路的使用寿命,为城市交通提供更加可靠和持久的基础支撑。

##### 1.2 抗水性和抗渗透性提高

水泥稳定碎石基层施工技术的一个显著特点是有出色的抗水性和抗渗透性,采用这一技术成功地提高了基层在面对水分侵蚀和渗透时的稳定性。水泥的加入形成了坚实的基层结构减缓了水分的渗透,水泥在碎石中形成了胶结物填充了碎石之间的空隙,使基层更加致密和坚硬,这有效阻碍了水分的渗透,减少了水分对基层的侵蚀,提高了整体的抗水性。水泥稳定的碎石基层具有较好的抗渗透性,水泥的黏结作用使得碎石之间形成了相对紧密的连接,降低了水分在基层内部扩散的可能性,这种抗渗透性的提高有助于防止水分对基层的侵蚀和破坏,确保了基层在潮湿条件下的稳定性。水泥稳定碎石基层的抗水性和抗渗透性提高,不仅使其能够更好地应对降雨和潮湿环境,还有效减缓了基层的老化速度,对于市政道路来说至关重要,因为它们经常面临各种天气和环境的挑战,提高抗水性和抗渗透性使基层更加耐久,延长了道路的使用寿命,降低了维护成本,提高了道路的可靠性。

##### 1.3 抗冻融性能良好

水泥稳定碎石基层施工技术的优越之处之一是有卓

越的抗冻融性能,这一特性使基层能够在寒冷季节面临极端气温波动时保持稳定,减少了因冻融引起的损害和结构变形。水泥的加入不仅增强了基层的整体强度,同时也改善了基层材料的抗冻性。水泥的胶结作用能够使碎石颗粒之间形成紧密的连接,减少了水分在基层内的积聚,有助于减少冻融循环中水分的凝结和膨胀,减轻了基层结构的受损风险<sup>[1]</sup>。水泥稳定碎石基层的良好抗冻融性能还体现在对温度变化的快速适应能力上。由于水泥的胶结效应,基层的强度和稳定性不容易受到温度变化的影响,从而在寒冷季节保持了较好的性能,这种特性对于经常经历严寒气候的地区尤为重要,能够有效降低道路基层受到冻融影响的风险,延长了道路的使用寿命。

## 2 市政施工中水泥稳定碎石基层施工质量的要求

市政施工中水泥稳定碎石基层的施工质量直接关系到道路的使用寿命和稳定性,因此对其质量的要求至关重要。首先,基础质量标准是确保水泥稳定碎石基层施工质量的关键。基层的承载能力、稳定性和耐久性必须符合相关标准和设计要求,这包括对水泥含量、碎石颗粒分布、压实度等方面的详细规范。水泥的用量应合理,既要确保稳定性又要避免过量造成的不必要成本增加。其次,工程监控与质检是质量保障的重要环节,在施工过程中应采用先进的监测技术和设备,实时监测基层的施工参数,确保施工过程中的各项指标符合要求。同时,进行质量抽检,对已完成的基层进行全面检测,确保施工质量的一致性和稳定性。此外,对水泥稳定碎石原材料的质量要求也是关键之一,所选用的碎石和水泥必须符合相关的国家标准,确保物理性质和化学性质符合设计要求,原材料的质量直接关系到最终基层的性能和稳定性。

## 3 市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的实际操作

### 3.1 施工前的准备工作

#### 3.1.1 前期工程准备

在进行水泥稳定碎石基层施工前,充分的前期工程准备是确保整个施工过程成功的关键步骤,前期工程准备包括对施工区域的详细调查和准备工作,以确保施工环境的安全性和可行性。首先,进行地质勘察与土壤分析,了解施工地区的地质特征和土壤性质,包括地层结构、土壤类型、水文地质等方面的调查,为后续施工提供科学依据,通过详细的土壤分析可以确定土壤的力学性质和适宜的施工工艺,从而制定合理的施工方案。其次,在施工前需要对周边环境进行综合评估,包括对生态环境、水资源、气候等的影响分析,这有助于制定环保施工方案,减少对周边环境的不良影响,并确保施工的可持续性和社会责任。

#### 3.1.2 材料准备

材料准备是水泥稳定碎石基层施工的重要环节之一,

这一阶段需要确保所使用的原材料符合相关标准和设计要求保障施工质量。首先,对于碎石材料,进行粒度分析和质量检测确保符合设计要求,合理选择和配置碎石,使其能够在施工中实现最佳的填充效果和稳定性。其次,水泥作为胶结材料,质量和用量直接影响基层的稳定性,确保水泥的质量符合国家标准,同时根据设计要求精确计量,以防止水泥用量过量或不足的问题。在材料准备阶段,严格按照设计规范和标准的要求进行操作,确保所使用的原材料质量稳定可靠,为后续施工提供良好的基础。

### 3.2 水泥稳定碎石基层道路施工技术的具体操作步骤

#### 3.2.1 碎石基层铺设与压实

碎石基层的铺设与压实是水泥稳定碎石基层施工的核心环节之一,需要严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保基层的平整度和密实度,为后续的水泥稳定处理打下坚实基础。在铺设过程中要注意确保碎石均匀分布,避免出现大颗粒和小颗粒的不均匀情况,采用合适的机械设备进行碾压,使碎石层的表面平整,为后续的水泥稳定处理提供均匀的工作面。进行碎石基层的压实工作,通过振动碾压机等设备对碎石进行层层压实,使碎石颗粒之间形成紧密的连接提高基层的密实度,在这一过程中要注意控制压实的强度和次数,确保基层达到设计要求的承载能力和稳定性

#### 3.2.2 水泥稳定处理

水泥稳定处理是为了进一步加固碎石基层,提高其整体的抗压和稳定性,需要严格按照设计配比进行水泥的投放和搅拌,确保水泥均匀分布在碎石中,形成坚固的水泥稳定层。首先,进行水泥的均匀撒布,通过专用的设备将预先确定好的水泥按照设计要求均匀地撒布在碎石基层表面,确保水泥的覆盖面积均匀避免局部过量或不足的情况<sup>[2]</sup>。接着,采用搅拌机等设备,对碎石和水泥进行充分的混合,确保水泥均匀粘附在碎石颗粒上,混合过程中要注意控制搅拌时间和速度,确保混合物的质量和一致性。

#### 3.3 水泥稳定碎石原材料的配比工作

水泥稳定碎石原材料的配比工作是确保基层施工质量的关键步骤之一,通过科学合理的配比,能够充分发挥水泥的胶结作用,提高碎石基层的整体强度和稳定性。首先,进行碎石的选择和配合,根据设计要求和工程实际情况,选择适当规格和质量的碎石,确保具有良好的力学性能和稳定性,配合时要考虑碎石的颗粒分布力求形成均匀的基层结构。其次,确定水泥的配比,水泥的用量直接影响到碎石基层的强度和稳定性,因此需要根据设计要求精确计算水泥的投入量,配比中要考虑到水泥的种类、强度等因素,确保水泥与碎石的配合达到最佳效果。在配比工作中,要注意不同原材料之间的协同作用,水泥与碎石的配比要能够确保水泥充分包覆碎石颗粒,形成坚固的结构,合适的配比能够最大限度地提高碎石基层的整体性能。

### 3.4 混合料的搅拌

混合料的搅拌是水泥稳定碎石基层施工中的关键步骤,直接影响着基层的均匀性和整体性能,搅拌工作需要保证水泥和碎石充分混合的同时,确保混合料的质量和一致性。首先,进行水泥和碎石的投放,在搅拌设备中按照预定的水泥和碎石配比将两者精确投放,需要确保水泥均匀分布在碎石表面,避免局部过量或不足。接着,启动搅拌设备进行混合,搅拌设备的选择应根据工程规模 and 设计要求,可以采用搅拌机、搅拌车等设备。在搅拌的过程中,要控制搅拌时间和搅拌速度,确保水泥充分包裹碎石颗粒,形成均匀一致的混合料。搅拌过程中还需注意环境因素,例如温度和湿度,过高或过低的温度以及潮湿的气候都可能影响混合料的质量,因此在搅拌操作中需要根据实际情况进行调整。最后,完成混合料的搅拌后,及时将混合料运输到施工现场,以确保在搅拌后的一段时间内保持良好的流动性和工作性能。

### 3.5 水泥稳定碎石材料的运输工作

水泥稳定碎石材料的运输工作是确保混合料在施工现场能够及时、高效、安全地到达的重要环节。首先,进行混合料的装载,在装载过程中需要使用合适的装载设备,确保混合料的均匀性和质量不受破碎、挤压等因素的影响。同时,装载设备的使用要符合安全操作规范,避免在这一环节发生意外。接下来,选择合适的运输工具,根据工程规模和运输距离,可以选择使用运输车辆,如卡车、搅拌车等,运输车辆要具备稳定性,确保混合料在运输过程中不发生分层或结块。运输过程中需要保持混合料的湿润度。特别是在炎热天气下,为防止水泥失去过多水分,可采用防水罩覆盖或适量喷水的方式,保持混合料的湿润状态,避免出现质量变化。在运输过程中,要注意避免急刹车、急转弯等操作,确保混合料的均匀性得以保持。同时,要遵守交通规则,确保运输过程中的安全。最后,及时将混合料运抵施工现场,准备开始摊铺和碾压工作。

### 3.6 水泥稳定碎石混合料的摊铺工作

水泥稳定碎石混合料的摊铺工作是基层施工中至关重要的步骤,直接影响着路面的平整度和整体稳定性<sup>[3]</sup>。首先,清理施工区域确保路面平整,清除杂物和积水为摊铺工作创造良好的施工条件。在准备工作中,要特别注意施工区域的边界和交叉口处,确保混合料能够顺利过渡,避免出现不均匀的现象。接着,摊铺机的选择要根据工程规模 and 设计要求,确保摊铺宽度和速度的合理匹配,摊铺机的操作人员要经过专业培训,熟练掌握设备的使用技巧。在摊铺的过程中,要确保混合料均匀投放到摊铺机的料斗中,控制摊铺机的速度,使混合料能够均匀、连续地落在路面上。注意保持摊铺机的稳定性,避免出现颠簸和摊铺不均匀的情况。在摊铺过程中,要及时调整和校正摊铺机

的工作状态,确保摊铺的宽度和厚度符合设计要求,通过实时监测和调整,保证混合料在摊铺过程中形成均匀、密实的基层结构。最后,对摊铺好的混合料进行初期压实,为后续的碾压工作做好准备。

### 3.7 水泥稳定碎石混合料的碾压工作

水泥稳定碎石混合料的碾压工作是基层施工的重要环节,通过这一步骤可以进一步提高基层的密实度和稳定性,确保路面的均匀性和整体质量。根据工程要求和设计规范,选择适应性良好的碾压机械,包括振动压路机、静碾压路机等,设备的选择应考虑到基层的特性和厚度,确保碾压的效果能够达到设计要求。进行碾压前的准备工作,清理施工区域确保路面平整,清除杂物和积水,以防碾压机械在操作过程中受到阻碍。同时,检查碾压机械的工作状态,确保设备正常运转。进行混合料的初次碾压,在碾压工作中要保持碾压机械的适度速度,确保混合料在碾压过程中均匀压实,特别关注基层的边界和交叉口等易漏碾区域,采取适当的操作技术,确保整个施工区域都能够受到均匀的碾压。初次碾压后进行适度的养护时间,待混合料稍有凝固后再进行二次碾压,通过两次碾压,能够更加充分地提高基层的密实度和稳定性。在碾压过程中,要进行实时监测,确保碾压机械的操作效果符合设计要求,特别关注碾压后基层的平整度和密实度,及时调整碾压机械的工作状态。通过科学规范的碾压工作,可以有效提高水泥稳定碎石混合料的密实性和整体稳定性,为后续的路面结构打下坚实基础。

## 4 结语

水泥稳定碎石基层施工技术以其提高承载能力、改善抗水性和抗渗透性、良好的抗冻融性能等特点,在市政工程中展现出卓越的实用性。在实际操作中,合理的工程前期准备、精准的材料配比、科学施工环节操作以及质量监控与质检的实施,保障了施工质量的可控性和稳定性。水泥稳定碎石基层施工技术为城市道路建设提供了可靠的基础,在实践中需根据具体工程条件灵活调整方案,不断总结经验,以推动这一先进技术的更广泛应用。

### [参考文献]

- [1]熊永柱,张云,涂斌,等.市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的研究与实践[J].科学技术创新,2023(15):138-141.
  - [2]程浩.浅析市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术[J].城市建设理论研究(电子版),2023(7):83-85.
  - [3]江乾河,韦长亮,韩飞.市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术研究[J].居业,2022(11):43-45.
- 作者简介:王强(1984—),男,长沙理工大学;交通土建工程,湖南松雅建设集团有限公司,项目负责人,工程师。