

多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工

孟汉阔

武汉市政工程设计研究院有限责任公司

DOI:10.12238/bd.v8i4.4204

[摘要] 多孔玄武岩水泥稳定碎石基层作为一种新型的道路基层材料,因其良好的力学性能和耐久性,受到了广泛关注。本文针对道路工程建设中多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工技术进行深入研究。文章介绍多孔玄武岩的特性及其在道路工程中的应用优势,详细阐述水泥稳定碎石基层的施工工艺流程,通过现场试验,分析多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的力学性能,探讨施工过程中的质量控制要点。结果表明,合理设计的配合比和施工质量控制能显著提高基层的承载能力,为类似工程提供参考。

[关键词] 道路工程; 多孔玄武岩; 水泥稳定碎石基层; 施工技术; 质量控制

中图分类号: TV52 文献标识码: A

Construction of porous basalt cement stabilized crushed stone base

Hankuo Meng

Wuhan Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd

[Abstract] Porous basalt cement stabilized crushed stone base, as a new type of road base material, has received widespread attention due to its good mechanical properties and durability. This article conducts in-depth research on the construction technology of porous basalt cement stabilized crushed stone base in road engineering construction. The article introduces the characteristics of porous basalt and its application advantages in road engineering, elaborates on the construction process of cement stabilized crushed stone base, analyzes the mechanical properties of porous basalt cement stabilized crushed stone base through on-site tests, and explores the key points of quality control during the construction process. The results indicate that a reasonably designed mix ratio and construction quality control can significantly improve the bearing capacity of the base layer, providing reference for similar projects.

[Key words] Road engineering; Porous basalt; Cement stabilized crushed stone base; Construction technology; Quality Control

前言

随着我国经济快速发展,城市化进程不断加快,道路工程建设需求日益增长,对道路工程质量提出更高要求。道路基层作为道路结构中的重要组成部分,其性能直接影响到道路的整体稳定性和使用寿命,研究高性能的道路基层材料对于提高道路工程质量具有重要意义。利用多孔玄武岩的特性,结合水泥的稳定作用,形成机械性能好、渗透性能好的基层材料。多孔玄武岩具有孔隙率高、吸水性强、抗压强度高特点,能有效改善基层的排水性能和承载能力。基于此,本文旨在探讨多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工工艺,通过实验研究,分析其在道路工程建设中的应用优势,为道路工程建设提供一种新的基层材料选择,推动道路工程技术的不断创新。

1 多孔玄武岩的特性

多孔玄武岩是一种由火山喷发冷却凝固后形成的岩石,具

有独特的物理和化学特性,被广泛应用到建筑、园艺、工业领域等方面。(1)多孔性:多孔玄武岩最显著特性是其多孔结构,这种结构是由于岩浆在冷却过程中释放气体形成的气泡,在岩石凝固后留下空洞,使得多孔玄武岩具有良好的保温性能。在建筑领域,多孔玄武岩一般被用作轻质混凝土的骨料,有效减轻建筑物的重量,提供良好的隔热效果。(2)耐久性:多孔玄武岩具有很高的耐久性,能有效抵抗风化、侵蚀、化学腐蚀,让其在户外建筑和景观设计中非常受欢迎。例如:多孔玄武岩旨在铺设步行道、建造挡土墙,其耐久性使得多孔玄武岩在工业应用中,在过滤材料和隔音材料表现得出色效果。(3)吸水性:由于其多孔结构,多孔玄武岩具有良好的吸水性,在园艺领域有着重要的应用,作为土壤改良剂或是用于植物的排水系统。多孔玄武岩能吸收并储存水分,然后在干燥时期缓慢释放,为植物提供持续的水分供应,使得多孔玄武岩在某些工业过程中进行水处理和废水处理^[1]。

2 多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工工艺

2.1 工程概述

某公路全长20.15公里，按照国家一级公路的标准进行设计和施工，公路设计为双向四车道，满足日益增长的交通需求，提高区域内的交通效率和安全性。在路面设计方面，本项目采用标准轴载100kN的设计标准，能承受较大的交通荷载，确保长期稳定运行。为了达到这一设计标准，路面结构采用水泥稳定碎石作为上、下基层材料。水泥稳定碎石基层是一种广泛应用于公路建设的结构层，它具有良好的承载能力和耐久性，在本项目中，预计将使用约39.8万吨的混合料来完成上、下基层的施工，该工程的庞大材料需求量也对施工过程中的施工技术提出更高要求。为了确保工程质量，施工团队将采用先进的施工技术和质量控制措施，从材料选择、混合比例确定，到施工过程中的压实、养护等环节，都将严格按照规范执行，确保公路的使用寿命^[2]。

2.2 原材料选取

在选择水泥时，一般采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥，不同水泥的性能指标存在较强差异性，如凝结时间、细度筛余量、不同龄期抗压强度等，工作人员要保证这些性能指标的合理性，优先选择强度超过42.5级的早强水泥，一旦发现存在不合格的水泥材料，要禁止工作人员投入到实际使用(如表1所示)。在基料原材料选择时，通常采用多孔玄武岩基料，最高粒径为31.5mm，直径粒径规格包括9.5-31.5mm，4.75-9.5mm，2.36-4.75mm，0-2.36mm；水则是采用饮用水，禁止在水中掺和混合料性能的杂质。

表1 普通硅酸盐水泥性能

性能指标	细度筛余量/%	初凝回/min时	初凝时间/min	3d强度/MPa		28d强度/MPa	
				抗折	抗压	抗折	抗压
测定值	5.5	128	3.3	3.3	17	7.6	35.6
指标值	≤10	≤4.5	≥2.5	≥2.5	≥2.5	≥5.5	≥32.4

2.3 混合料配合比设计

在道路工程建设中，多孔玄武岩水泥稳定碎石基层是一种常见的结构层，具有良好的力学性能和耐久性。为了确保施工质量，混合料配合比设计是至关重要的环节。规范级配是混合料配合比设计的基础，是指混合料中各种粒径颗粒的分布情况，它直接影响混合料的工作性能和力学性能。在设计级配时，参照《公路工程施工技术规范》，确保混合料的级配曲线符合设计要求，达到最佳的密实度和强度。水泥作为稳定剂，其剂量直接影响混合料的稳定性和强度。在实际施工中，根据多孔玄武岩的特性，通过试验确定最佳的水泥剂量，水泥剂量应控制在一定范围内，保证混合料的稳定性，避免因水泥剂量过高而导致的开裂风险。从材料特性的角度来看，多孔玄武岩具有良好的吸水性

和孔隙率，要求在混合料配合比设计时，要充分考虑材料的这些特性^[3]。在拌制混合料时，确保多孔玄武岩与水泥充分混合，提高混合料的整体性能，注意控制混合料的含水率，避免因含水率不当而影响混合料的压实效果(如图1所示)。

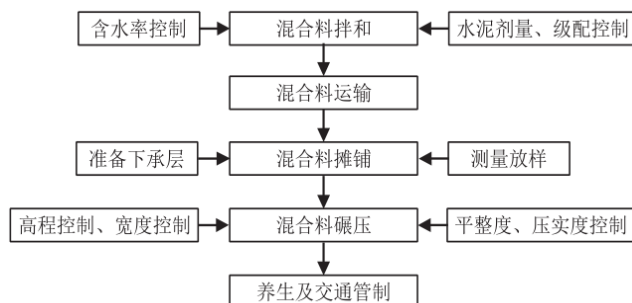


图1 施工工艺流程

2.4 混合料拌和

在拌和过程中，工作人员要选择生产能力高于700t/h的搅拌机，用料余量10%-15%。在正式运行前，工作人员要详细检查检验拌和设备的实际运行情况，判断不同料仓的进料数据，避免其受到外在因素影响，出现严重的错误。道路工程建设中，多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工是一项重要的技术环节，这种基层材料因其良好的力学性能和透水性能，被广泛应用于现代道路建设中。同时，在检测多孔玄武岩水泥稳定碎石混合料拌和各物料的水分含量时，要根据实际检测数据，确定不同物料比例，结合现场实际情况，合理控制拌和水量，优化水泥用量，避免其使用数量过高，出现水化热问题^[4]。

在道路工程建设中，多孔玄武岩水泥稳定碎石基层是一种常用的结构层，具有良好的力学性能和耐久性，确保多孔玄武岩碎石、水泥等原材料的质量符合设计要求，碎石清洁、无杂质，水泥应为合格产品，根据工程设计要求，进行混合料的配合比设计，确保水泥、碎石和水的比例科学合理，选择合适的拌和设备，如强制式拌和机，确保混合料能够均匀拌和。拌和时应严格控制拌和时间，确保水泥与碎石充分混合，拌和过程中避免过度拌和，以免造成混合料的离析。在低温或高温环境下施工时，注意混合料的温度控制，避免温度对混合料性能的影响。在拌和前，对原材料进行水分含量测试，以便准确计算所需的水量。根据混合料的配合比和原材料的水分含量，精确控制加水量，确保混合料的水分含量符合设计要求；在拌和过程中，应根据实际情况对水分含量进行微调，确保混合料的适宜稠度；在施工现场，应定期对混合料的水分含量进行检测，以便及时调整；在运输和摊铺过程中，应采取防止混合料水分的过快蒸发，如使用覆盖物等。通过严格控制混合料的拌和和水分含量，确保多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工质量，从而提高道路的使用寿命。施工单位应严格按照规范操作，确保每一环节的质量控制，为道路工程的顺利完成打下坚实的基础。

2.5 混合料运输

在施工前，工作人员要详细规划运输路线，选择道路平整、运距短的路线，减少运输时间和成本，同时降低混合料在运输过程中的损耗，确保路线交通秩序良好，避免拥堵的交通情况。根据工程需求和混合料特性，选择合适吨位的运输车辆，加强车辆数量的充足性，保证能满足施工现场的连续供应需求。还要检查运输车辆，提高运输过程中的安全性。在装载混合料时，加强装载的均匀性，避免混合料在运输过程中的分层和离析。运输过程中，要控制车速，避免急刹车和急转弯，减少混合料的离析，增强运输车辆的封闭性，防止混合料在运输过程中受到外界污染。混合料运送到场后，立即进行验收，检查混合料的质量和数量是否符合要求。如有问题，及时与供应商沟通解决，验收合格后，尽快将混合料卸载到指定位置，准备进行下一步的施工^[5]。

2.6 混合料摊铺

工作人员要优化摊铺工艺，将铺装宽度扩大到6.5米，并在隔断周边进行搅拌，避免摊铺机两侧出现混凝土离析现象，以保证工程施工质量。摊铺时要对摊铺机械的平整度、振捣锤幅度等进行科学控制，避免严重施工痕迹出现在摊铺路面上。同时，摊铺机工作人员在保证摊铺机能够正常运行的同时，还应加强摊铺机之间的间距合理性，控制设备运行速度，严格按照行业标准执行，提高摊铺机工作数据的连贯性。并且要让摊铺机采用匀速运转状态，防止其突然变速，久而久之混合在一起，将摊铺速度控制在1.5m/min，严重影响了整个基层的平整性。在铺装过程中，工作人员要采用2/3螺旋织物，用于防止混合物离析，一旦发现离析问题，要组织专业人员进行管理^[6]。

3 试验检测

表2 试验数据

测试参数	时间	平均值/MPa	代表值/MPa	标准差/MPa	偏差系数/%
无侧限抗压强度	7d	4.9	4.2	0.6	11.9
抗压回弹模量	90d	1944	1600	268	13.8
劈裂强度	90d	0.85	0.7	0.12	14.3

多孔玄武岩水泥稳定碎石基层因其良好的力学性能和环境适应性，被广泛应用于道路建设中。为了确保施工质量，采用静压法进行试验检测，主要测试内容包括回弹模量和抗压强度。回弹模量测试通过静压法，施加荷载于试样表面，测量试样的回弹

变形，从而计算出回弹模量，直接反映材料在受力后的弹性恢复能力^[7]。抗压强度测试在静压试验机上，对标准尺寸的试样进行逐级加载，直至试样破坏，记录最大荷载，计算出抗压强度。在施工现场，应定期对混合料的水分含量进行检测，以便及时调整。根据试验测定的抗压回弹模量和抗压强度，全面评价多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工质量(如表2所示)。

通过静压法进行的回弹模量和抗压强度测试，科学评价多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工质量。通过严格控制混合料的拌和和水分含量，确保多孔玄武岩水泥稳定碎石基层的施工质量，从而提高道路的使用寿命。试验结果应符合设计要求，确保基层材料具有良好的力学性能，为道路长期稳定运行提供坚实的基础^[8]。

4 总结

综上所述，在道路工程建设中，多孔玄武岩水泥稳定碎石基层施工技术的研究是一项重要的课题。通过对这一技术的深入探讨，提高道路基层的稳定性，为道路工程可持续发展提供有力的技术支持。我们期待未来能有更多的研究成果，以进一步提高道路工程施工质量，为社会经济发展做出更大的贡献。

【参考文献】

- [1]宗怀慧,薛仕琴.水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路施工中的应用[J].中国住宅设施,2024(3):133-135.
- [2]郑超.基于水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路中的分析[J].建筑·建材·装饰,2024(2):94-96.
- [3]王艳萍.公路工程施工中水泥稳定碎石基层施工技术研究[J].交通世界,2023(20):114-116.
- [4]朱乘,张廷睿.就地冷再生水泥稳定碎石基层施工工艺研究[J].运输经理世界,2023(13):17-19.
- [5]付朝旭.道路工程施工中水泥稳定碎石基层施工技术的应用[J].模型世界,2024(12):90-92.
- [6]马锋.农村公路路面工程水泥稳定碎石基层施工技术[J].四川建材,2023,49(4):199-201.
- [7]郭磊.水泥稳定碎石基层施工技术在道路工程施工中的应用[J].运输经理世界,2024(7):10-12.
- [8]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(4):175-177.

作者简介:

孟汉阔(1994--),男,汉族,山西省朔州市人,硕士,中级职称,道路工程。