

# 市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工技术

赵得君 熊伟 刘晓斌

济南城建集团有限公司

**摘要：**市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工技术作为道路建设中至关重要的一环，对道路的持久性、承载能力和平整度都起着决定性的作用，在城市化进程中，道路交通繁忙，不仅要求道路耐久、抗水能力强，还需具备较好的承载能力和平整度，以满足日益增长的交通需求。基于此，本文简单讨论市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工的意义，深入探讨水泥稳定碎石基层施工技术要点和质量控制措施，以供参考。

**关键词：**市政道路施工；水泥稳定碎石基层；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.053

## 前言

水泥稳定碎石基层施工技术融合了水泥与碎石的优势，旨在提高路面的整体稳定性和耐久性，在同时满足工程质量和工程经济的基础上，降低后期维护成本，此技术依托科学理论和实践经验，通过合理配比材料、严格控制施工工艺、科学管理施工现场，确保施工环节的精准执行及结果的可控性。

## 一、市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工的意义

在道路使用过程中，车辆的行驶和重载都会对道路表层造成一定的压力和振动，如果基层不够坚固稳定，很容易发生碎石松动或者基层下沉的情况，影响道路的使用寿命和安全性，水泥稳定碎石基层施工可以有效提高基层的整体承载能力，增加道路的稳定性和降低路面变形和开裂的风险，延长道路的使用寿命。在道路使用过程中，受到雨水和地下水的长期侵蚀和冲刷，如果基层没有足够的抗水性能，很容易导致路基软化、基层破损或者局部坑洼，严重影响道路的使用和安全。通过水泥稳定碎石基层施工，可以有效提高基层的抗水性能和耐久性，减少路基软化和破损的可能性，保障道路的通行质量和安全性。基层的平整度直接关系到道路行车的舒适性和平稳性，过高的颠簸和颠簸不仅影响了行车的舒适度，也可能导致车辆损坏和行车安全隐患，水泥稳定碎石基层施工可以有效改善路面的平整度和舒适性，提高车辆行驶的稳定性和舒适度，为道路使用提供更好的保障。

## 二、市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工技术要点

### （一）混合料拌合

碎石作为基层的主要构成部分，需要选择坚硬、质量良好、粒度均匀的碎石，避免太多细粒料影响混合料的强度，水泥作为稳定剂，选用普通硅酸盐水泥或工程用有机胶泥，确保其质量符合标准要求，水的选择也十分重要，要保证水质干净，不含杂质，以免影响混合料的性能。在进行混合料拌合时，需要按照一定配合比进行混合，水泥稳定碎石基层的混合比例为水泥与碎石的比例为1：8-1：12，水泥掺量约为3%—6%，根据实际情况可以适当调整，在具体操作中，可以先将碎石和水泥按照配合比倒入搅拌机中，启动搅拌机进行混合，直至碎石表面均匀覆盖水泥为止。搅拌时间一般控制在5—10分钟左右，确保水泥充分和碎石均匀混合，以提高混合料的稳定性和均匀性，搅拌速度应适中，避免过快或过慢造成混合不均匀的情况发生，在搅拌过程中，要及时观察混合料的状态，确保水泥均匀覆盖在碎石表面，无结块和团聚现象。浸水养护的时间一般为3—7天，以确保水泥的充分水化和碎石与水泥的结合牢固，在养护过程中，要注意保持基层表面湿润，避免水分流失，以保证混合料的强度和稳定性。定型处理可以采用喷水、表面覆盖保温等方式，将混合料养护至最终强度和稳定性。

### （二）混合料运输

在混合料运输过程中，选择适用的车辆运输是至关重要的，混合料可采用自卸车进行运输，对于自卸车的选择，要求装载容量要满足工地需要，并且保证装载过程中的均匀性，为了避免超载现象，需要对车辆的装载量进行严格控制，确保每车混合料的装载量符合标准。在水泥稳定碎石基层混合料运输过程中，需要合理规划运输路线，选择平整、坚实的道路，避免出现路面损坏的情况，控制车辆的行驶速度，确保在安全的范围内进行运输，例如，在普通公路上，混合料运输车辆的速度一般不宜超过60km/h，而在路面条件较差的施工路段，应适当降低车速，确保运输过程中不发生事故和混合料的损耗。在进行混合料装载时，需要确保混合料能够均匀地分布在车厢内，避免出现一侧重、另一侧轻的情况，在装载混合料时，可以采用多次装载、多点装载的方法，以确保混合料的均匀性。车辆在运输过程中需要严格遵守交通规则，注意行车安全，遵守超载规定，确保自身和他人的安全，需要采取安全防护措施，确保混合料在运输过程中不会发生损耗和泄漏，防止环境污染和施工现场的混乱。

### （三）混合料摊铺

在进行混合料摊铺之前，需要对施工现场进行准备工作，包括清理道路表面杂物、确保基层平整、检查设备和工具是否完好等，要提前准备好水泥、碎石、混合料搅拌设备、压路机等必要设备和材料，确保施工顺利进行。在进行混合料摊铺时，需要根据设计要求确定摊铺的厚度和铺面的宽度，水泥稳定碎石基层的摊铺厚度会根据不同路段的设计要求有所不同，通常在10-20cm之间左右，铺面的宽度则需要考虑到施工设备的工作范围和施工效率，一般在3-6cm之间。对于水泥稳定碎石基层的混合料摊铺，常用的设备有自走式摊铺机、碾压机等，根据具体情况选择合适的设备，确保摊铺的质量和效率，在摊铺过程中，要注意设备的速度和转向，保持匀速、匀压，避免出现积料、少料等情况。在进行混合料摊铺时，施工环境的温度和湿度会直接影响到混合料的固化速度和强度发展，要控制摊铺速度、碾压次数、碾压力度等施工参数，确保混合料的压实效果和稳定性。定期进行质量检测和验收，保障混合料的质量符合设计要求。

### （四）混合料碾压

在混合料碾压过程中，必须严格控制水泥稳定碎石基层的湿度，以确保混合料的固化和稳固性能，通常建议在施工前测试基层材料含水率，确保其在合适的范围内，一般为5%-8%左右，合适的含水量可以提高混合料的可塑性，有利于碾压后的均匀密实，提高基层的整体密实度和稳定性。在进行混合料碾压时，要保证机械碾压设备的振实度和碾压遍数充分，以确保混合料的充分压实和均匀分布，通常要求振实度达到95%以上，碾压遍数多为3-5遍，在进行碾压过程中要保持碾压机的速度稳定，保证碾压过程中的连续性和均匀性，以确保混合料的合理压实和排除空隙。在某些需要额外加固的区域，如车辙较深、频繁经过的路段，需要进行加筋网布的敷设，加筋网布的敷设能够在一定程度上提高基层的耐久性和承载能力，对于加筋网布的铺设要求，需要保证平整牢固，四边封固，以确保其与基层料的牢固结合和作用。对于混合料碾压施工过程，应定期进行质量检测，如密实度、平整度、厚度等指标的检测，以及对水泥含量和含水率等参数的监测，检测结果应及时记录并进行分析，及时调整碾压作业的参数，确保混合料碾压层的质量符合设计要求，施工过程中留存相关记录，便于工程质量评价和后续检验。

### （五）接缝处理

根据相关标准规范，对接缝的位置、宽度、形状、处理方式等都有具体要求，通常情况下，接缝的宽度应符合设计要求，在1-3mm之间，可以根据实际情况进行适当调整，接缝的设计要考虑基层结构、交通荷载和环

境条件等因素，确保接缝的合理性和稳定性。在切割接缝时，要确保接缝的平直、整齐，避免出现毛刺、错位等情况，切割完接缝后，要及时清理接缝内的杂物、灰尘等，保持接缝洁净，接缝填充时，通常采用聚丙烯砂浆或胶结材料进行填缝，填充后应压实、抹平，确保填缝材料与基层紧密结合<sup>[1]</sup>。对于水泥稳定碎石基层，根据道路功能、交通荷载等因素，可以采取不同的接缝形式和处理方式，例如，在高速公路等高速交通道路上，可以采用横向和纵向交叉交缝的设计，以增加基层的强度和稳定性；而在低速区域可以考虑设置适当间距的长条形或宽缝型接缝。在水泥稳定碎石基层的接缝处理中，要考虑到与路基、路面层的连接和过渡，确保接缝处的平整度和一致性，避免因接缝处不牢固而引起的损坏问题，接缝处理的施工工艺要符合专业要求，保证接缝处的稳定性和密封性。施工完成后，应及时对接缝处进行养护，以确保填充材料的硬化和固化，通常需要避免车辆碾压，防止因外力影响导致接缝的松动和裂缝，养护期间要定期检查接缝的状况，如发现问题及时进行修补，确保接缝处的质量和稳定性。

### （六）路面养护

对水泥稳定碎石基层进行路面养护时，应注重对路面结构的巡视检查和记录，要确保定期对道路进行全面巡视，记录路面情况，包括裂缝、坑洼、变形等情况，以及交通量、车速和气象条件等相关数据，这些记录为后续养护工作提供了基础数据，并帮助路面管理人员全面了解道路状况，及时采取养护措施。水泥稳定碎石基层的路面养护主要包括路面修补、路面清洁和路面加固等方面，对于出现的裂缝、坑洼和破损，需要及时进行现场修补，采用预拌混凝土或修补材料对路面进行补救，保证路面平整度和驾驶舒适度，路面清洁也是至关重要的，定期对路面进行清扫和冲洗，清除积灰、泥土和杂草等杂物，保持路面清洁整洁，根据巡视检查数据和路面状况，合理采取路面加固措施，比如局部重新铺装、路肩护坡加固，确保路面整体结构的稳固性和耐久性。在寒冷地区，低温对水泥稳定碎石基层造成的影响较大，容易引起路面开裂、脱层等问题，对于这样的路面，需要采取措施确保路面的养护和保暖，比如采用保温材料覆盖、进行密实养护等手段，避免路面受到低温影响而产生损坏<sup>[2]</sup>。通过使用合适的检测设备和技术手段，对路面的平整度、抗压性、抗滑性等各项性能进行检测评估，得出路面结构的实际使用情况和性能状况，根据评估结果，有针对性地制定路面养护计划，以确保路面结构的正常使用和延长路面使用寿命。

## 三、市政道路施工中的水泥稳定碎石基层施工质量控制要点

### （一）质量指标检测

在施工前,需要对水泥、碎石、沙子等原材料进行抽样检测,确保其符合相关标准要求,对水泥的检测主要包括水泥强度、净浆比、硬化时间等指标;对碎石和沙子的检测主要包括颗粒级配、含泥量、吸水率等指标,通过对原材料的检测和评估,可以有效保证基层材料的质量和可靠性<sup>[3]</sup>。在施工过程中,施工单位需要根据施工方案和设计要求,对水泥稳定碎石基层的厚度、均匀性、密实度等指标进行监测和检测,可以通过厚度测量仪、均匀性检测仪、密实度计等设备进行现场检测,确保基层施工的质量和一致性,还可以对施工现场的环境条件、温度控制、搅拌时间等关键参数进行监测和记录,以确保施工过程的规范性和合格性。水泥稳定碎石基层施工后,需要对其特性和性能进行全面的检测和评估,主要包括基层的稳定性、强度指标和耐久性等方面,通过对基层的压实度、弯曲强度、抗压强度、抗剪强度等指标进行检测,可以评估基层的结构性能和质量状况,还可以对基层的耐久性进行试验和评估,如冻融试验、抗渗性试验等,以判断基层在不同环境条件下的使用寿命和稳定性。外观质量主要包括基层的表面平整度、无裂缝、无凹坑等情况;平整度主要指基层的水平度和纵横坡符合设计要求,可以通过平板仪、水准仪、坡度仪等设备进行现场检测和评估,确保基层的外观质量和密实性,还可以对基层的压实性能和表面平整度进行光面度测试和质量评估,以保证基层的使用寿命和道路行车安全。

### (二) 引入先进的质量控制手段

引入现代化的施工监控技术,如激光测量技术、全站仪技术等,实现对水泥稳定碎石基层施工过程中的各项参数进行精准监测和控制,通过使用现代化的测量技术,可以实时监测基层的厚度、坡度和平整度等关键指标,及时发现问题并进行调整,确保施工质量达到要求,借助全站仪等技术,还可以实现对基层平整度和坡度的快速测量和调整,提高施工效率和质量。无损检测技术,如地质雷达技术、电子探伤技术等,对水泥稳定碎石基层的密实度、含水率等关键参数进行检测,通过无损检测技术,可以实现对基层材料的内部结构和质量进行非破坏性检测,帮助确保基层的密实度和含水率达到设计要求,避免施工中出现质量问题。这种先进技术的引入可以提高基层质量的监控水平,确保施工质量稳定可靠。还可以引入远程监控技术,通过安装摄像头、传感器等设备在施工现场进行远程实时监控,远程监控技术可以使监理人员、项目管理者等远程实时查看施工现场的情况,及时发现问题和进行指导,减少因信息传递不及时而导致的问题,远程监控技术还可以实现对施工质量和进度的实时监控,帮助保障施工

质量和工程进度<sup>[4]</sup>。

### (三) 强化人才引进和培养

针对水泥碎石基层施工的特点和要求,需引进从事相关领域多年的技术专家和资深工程师,他们可以提供宝贵的经验和技術指导,确保施工质量符合标准,这些技术人才应具备丰富的碎石基层设计、施工实践经验,能够熟练掌握施工工艺和质量控制要点<sup>[5]</sup>。针对水泥稳定碎石基层施工的特殊性,当地技术人员应接受系统的培训和学习,提高专业技能和理论水平,可以通过组织专业技能培训班、举办技术交流会议等形式,加强对施工作业人员和监理人员的培训,使他们能够全面了解水泥稳定碎石基层施工的要求和质量控制方法。市政道路施工中水泥稳定碎石基层的施工质量控制需要机械运用、材料认知、施工技巧等多方面的能力,除了理论知识培训外,还应加强实践教育,让施工人员亲自参与实际施工操作,贴近实际岗位需求,提高他们的操作技能和质量控制意识。为了激励人才在水泥稳定碎石基层施工中发挥更大的作用,可以设立技术创新奖励制度、质量突出贡献奖励机制、专业技能提升培训计划等,激发人才的工作积极性和创造力,定期组织技术交流会议、经验分享会等活动,鼓励人才不断学习、提升技能水平,提高整体团队的综合施工水平和质量管理水平。

### 结束语

通过对水泥稳定碎石基层施工技术的深入探讨和研究,我们认识到这一技术对城市道路建设具有重要意义,技术的不断创新和完善,是提高道路耐久性和承载能力的关键。未来,我们应进一步加强相关技术研究和工艺改进,结合数字化、智能化技术,优化施工流程,提升道路工程质量和效率。

### 参考文献

- [1] 陈骁. 振动搅拌技术在水泥稳定碎石基层施工中的应用[J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(01): 33-35.
- [2] 侯飞. 水泥稳定碎石基层施工技术双层连铺施工工艺分析[J]. 四川水泥, 2024, (01): 275-277.
- [3] 张闯. 基于梁式试件的水泥稳定碎石基层抗疲劳性分析[J]. 建筑机械, 2024, (01): 62-65.
- [4] 吴光进, 赵言飞. 聚乙烯醇纤维水泥稳定碎石基层抗裂性能研究[J]. 建筑机械, 2024, (01): 123-128.
- [5] 王晖瑾. 论公路路面基层施工中水泥稳定碎石技术[J]. 交通科技与管理, 2024, 5(01): 152-154.

作者简介: 赵得君, 性别: 男, 出生日期: 1989年12月4日, 籍贯: 山东省金乡县, 民族: 汉族, 学历: 大学本科, 职称: 工程师, 研究方向: 市政工程、公路工程。