

浅析市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术

王 晗

青岛西海岸公用事业集团有限公司 山东 青岛 266555

摘要：市政道路建设中，水泥稳定碎石基层施工技术至关重要。本文围绕该技术展开探讨，先是阐述了水泥稳定碎石基层的原理及结构特点，让读者明晰其基础理论。接着详细剖析施工技术要点，涵盖从原材料准备到各施工环节的具体工艺，以及后续质量控制的多方面内容。同时，梳理了施工常见问题，如混合料离析、含水量不足、压实度不达标等，并针对性给出对策。旨在为提升市政施工中水泥稳定碎石基层施工质量提供有益参考，助力市政道路工程更好发展。

关键词：市政施工；水泥稳定；碎石基层；施工技术

引言：随着城市化进程不断加快，市政道路建设规模日益扩大，其质量备受关注。水泥稳定碎石基层作为市政道路的关键结构层，对道路整体性能起着基础性支撑作用。它能有效提高道路承载能力、增强稳定性，延长使用寿命。然而，其施工技术较为复杂，涉及多个环节且各环节紧密关联，任一环节把控不当都可能影响基层质量。鉴于此，深入分析水泥稳定碎石基层施工技术，探讨质量控制要点及应对常见问题的策略很有必要，故本文展开相关研究。

1 水泥稳定碎石基层的原理及结构特点

1.1 水泥稳定碎石基层的原理

水泥稳定碎石基层的原理基于水泥的水化硬化反应以及与碎石之间的相互作用。水泥遇水后发生水化反应，生成一系列水化产物，如硅酸钙凝胶、氢氧化钙等。这些水化产物在碎石颗粒表面逐渐形成包裹层，并随着反应的进行相互交织、凝结，将碎石颗粒牢固地粘结在一起，形成具有一定强度和稳定性的整体结构。同时，碎石作为骨料承担着主要的受力作用，依靠其自身的强度和摩擦力与水泥水化产物协同工作，从而使基层能够承受路面传来的车辆荷载，并将其均匀分散传递至路基，保证道路结构的稳定。

1.2 水泥稳定碎石基层的结构特点

水泥稳定碎石基层呈现出典型的骨架密实结构。从宏观上看，其由较大粒径的碎石相互嵌挤形成骨架，这些碎石颗粒之间存在一定的孔隙。而水泥水化产物则填充于碎石骨架的孔隙之中，将骨架进一步胶结为一个整体，使得基层既具有较高的强度，又具备良好的密实性。这种结构特点使得水泥稳定碎石基层在力学性能方面表现出色，能够有效抵抗车辆荷载产生的压应力、剪应力等。在耐久性方面，由于结构较为密实，能够减少

外界水分、空气等侵蚀因素的侵入，降低基层材料的风化、剥落等病害发生概率，从而延长道路的使用寿命，维持道路在长期使用过程中的良好性能^[1]。

2 水泥稳定碎石基层施工技术要点

2.1 施工原材料准备

施工原材料的质量直接决定了水泥稳定碎石基层的性能。水泥应优先选用普通硅酸盐水泥，其强度等级需符合设计要求，且具有良好的安定性与凝结时间。碎石应质地坚硬、洁净，最大粒径一般不超过 31.5mm，且有合理的级配，以保证基层的密实度与强度。细集料可采用石屑等，其含泥量应严格控制在规定范围内。水应清洁无污染，酸碱度适中，避免对水泥水化反应产生不良影响。在原材料进场时，需进行严格的检验，包括抽样检测各项指标，对不合格的材料坚决予以退回，要做好原材料的储存工作，水泥应储存在干燥、通风良好的仓库，避免受潮结块；碎石和细集料应分类堆放，并做好防尘、防雨措施，以保证原材料在施工期间始终处于良好的质量状态。

2.2 施工技术准备

首先，要进行详细的施工图纸会审，组织施工技术人员、质量管理人员等深入理解设计意图，明确施工技术要求与质量标准。根据工程特点和现场实际情况，编制科学合理的施工组织设计，确定施工工艺流程、人员设备配置、施工进度计划等内容。在施工前，还需对施工现场进行全面的勘查，包括测量放线，准确确定道路中心线、边线以及高程控制点等，为后续施工提供精准的基准数据，对下承层进行严格检查与处理，确保其平整度、压实度等符合要求，如有缺陷应及时修复。此外，要对施工人员进行技术交底和培训，使其熟悉施工工艺、操作规程以及质量控制要点，提高施工人员的技

术水平和质量意识,为高质量施工奠定坚实基础。

2.3 材料拌和技术

材料拌和是水泥稳定碎石基层施工的重要工序。拌和设备应具备精准的计量系统,能够准确控制水泥、碎石、水等原材料的用量,确保配合比符合设计要求。在拌和过程中,先将碎石和部分水加入拌和机进行预拌,使碎石表面湿润,然后再加入水泥进行充分拌和。拌和时间应根据设备性能和材料情况合理确定,一般不少于规定时长,以保证混合料的均匀性。要严格控制加水量,通过检测混合料的含水量来调整加水量,使其略高于最佳含水量1%-2%,以补偿运输和摊铺过程中的水分散失。在拌和过程中,应随时观察混合料的色泽、均匀度等,若发现有花白料、离析等现象,应立即停止拌和并查找原因,采取相应措施进行处理,如调整拌和时间、检查计量系统等,确保拌和出的混合料质量稳定可靠,满足施工要求。

2.4 摊铺施工技术

摊铺施工直接影响水泥稳定碎石基层的平整度和厚度。摊铺作业前,应对摊铺机进行全面调试,确保其性能良好,熨平板的宽度、高度、仰角等参数应根据摊铺厚度和宽度进行精确调整。在摊铺过程中,摊铺机应保持匀速、缓慢前进,速度一般控制在合理范围内,避免忽快忽慢导致摊铺厚度不均匀,要保证混合料的供应连续性,防止摊铺机因缺料而停顿。设专人负责检查摊铺厚度和平整度,采用水准仪等仪器进行实时监测,若发现偏差应及时调整摊铺机的参数。对于局部不平整处,可采用人工辅助找平,但应避免过度扰动已摊铺的混合料。此外,在摊铺过程中要注意防止混合料离析,如采用螺旋布料器均匀布料,避免粗集料集中在两侧或底部,确保基层整体结构的均匀性和稳定性^[2]。

2.5 碾压施工技术

碾压应遵循先轻后重、先慢后快、先静压后振动的原则。初压一般采用轻型压路机静压1-2遍,使混合料初步稳定,且表面平整,同时检查平整度和高程,如有问题及时修整。复压采用重型压路机进行振动碾压,碾压遍数根据试验路段确定,一般为3-5遍,通过振动碾压使混合料达到规定的压实度。终压采用轻型压路机静压1-2遍,消除轮迹,使基层表面平整光洁。在碾压过程中,压路机的行驶速度应严格控制,初压速度较慢,复压和终压速度可适当加快。相邻碾压带应重叠一定宽度,一般为1/3-1/2轮宽,以保证碾压均匀。严禁压路机在已完成或正在碾压的路段上掉头或急刹车,以免破坏基层结构,要注意碾压时的含水量,在最佳含水量 $\pm 1\%$ 范围内

进行碾压效果最佳,若含水量过高或过低,应采取相应措施进行调整后再进行碾压作业。

2.6 接缝处理与后期养护

横向接缝应垂直于道路中心线,在每天摊铺结束或因故中断施工时,应设置横向施工缝。施工缝处的混合料应铲除整齐,并用与基层相同的混合料进行填补,然后进行碾压。纵向接缝一般采用两台摊铺机梯队作业时形成,两台摊铺机的间距应控制在合适范围内,接缝处应重叠一定宽度进行摊铺和碾压,确保纵向接缝处的密实度和平整度与整体一致。后期养护是延长水泥稳定碎石基层使用寿命的重要措施。在碾压完成后应立即进行养护,可采用洒水车洒水保湿养护,养护时间不少于规定天数,一般为7-14天。在养护期间,应保持基层表面始终处于湿润状态,避免基层因水分散失过快而产生裂缝,要封闭交通,禁止车辆通行,防止基层被破坏。在养护期结束后,可根据工程进度安排进行下一步施工,但仍需注意对基层的保护,避免受到外力冲击和损伤。

3 水泥稳定碎石基层施工的质量控制

3.1 原材料质量控制

对水泥而言,需严格把控其品种、强度等级、安定性等指标,每批水泥进场都应附带质量证明文件并抽检。碎石要检查其粒径、级配、压碎值等,确保符合设计要求,来源稳定且质地优良。细集料的含泥量必须控制在低水平,防止影响混合料性能。水需清洁无杂质,避免对水泥水化反应产生不良干扰。建立严格的原材料检验制度,不合格材料严禁入场,从源头上为基层施工质量把好关,确保各原材料质量稳定可靠,为后续施工奠定坚实基础。

3.2 施工过程质量控制

在拌和环节,重点监控配合比准确性与混合料均匀性,定期校验拌和设备计量系统,保证原材料按设计比例混合。摊铺时,控制摊铺厚度、平整度及速度,防止离析,设专人检测并及时调整。碾压过程严格遵循既定工艺参数,确保压实度达标,同时关注含水量变化适时调整碾压作业。施工中还需对各工序的衔接进行把控,做好施工记录与质量跟踪,发现问题立即整改,保证施工过程规范有序,使基层各项性能指标符合设计与规范要求。

3.3 质量验收与评定

依据相关规范标准,首先对基层外观进行检查,要求表面平整密实、无明显轮迹、裂缝等缺陷。通过钻芯取样检测基层厚度、压实度、强度等关键指标,压实度应达到规定数值以上,强度需满足设计强度等级要求,

厚度偏差控制在允许范围内。对检测数据进行整理分析,按照评定标准确定基层质量等级。若存在质量不合格点,需分析原因并及时返工处理,直至验收合格,确保交付使用的基层质量过硬,为市政道路整体质量提供有力支撑。

4 水泥稳定碎石基层施工中的常见问题与对策

4.1 常见问题

4.1.1 混合料离析

混合料离析在水泥稳定碎石基层施工中较为常见。表现为粗集料集中在一处,细集料分布在另一处,导致基层结构不均匀。在拌和过程中,若搅拌设备性能不佳或搅拌时间不足,易引发离析。运输时,车辆颠簸或卸料方式不当,也会使混合料产生离析现象。摊铺环节,摊铺机螺旋布料器转速不合理或布料高度不当同样会造成粗细集料分离,严重影响基层的强度、稳定性和平整度。

4.1.2 含水量不足

含水量不足是水泥稳定碎石基层施工中不容忽视的问题。当含水量低于最佳值时,水泥难以充分水化,混合料粘结性变差。在拌和过程中,若加水计量不准确或水在运输、摊铺过程中散失过多且未及时补充,就会出现这种情况。这将导致基层压实困难,难以达到规定压实度,进而使基层强度不足,容易出现松散、开裂等病害,降低基层的耐久性和承载能力。

4.1.3 压实度不达标

压实度不达标会严重削弱水泥稳定碎石基层的性能。可能由于压路机吨位选择不当,未能对混合料产生足够的压实功;碾压遍数不够,无法使混合料达到密实状态;碾压顺序不合理,致使基层压实不均匀。此外,施工时基层含水量不在最佳范围,过高或过低都会影响压实效果。压实度不达标会使基层承载能力下降,在车辆荷载作用下容易出现变形、凹陷等问题,缩短道路使用寿命^[3]。

4.2 对策与建议

4.2.1 加强原材料质量把关与搅拌控制

严格筛选原材料供应商,确保其资质合格且信誉良好,对每批进场原材料进行细致检验,如水泥强度与安定性、碎石粒径与级配等。优化搅拌设备,定期校准计量装置,精准控制原材料投放量。搅拌时,依据材料特

性合理确定搅拌时长与顺序,先干拌碎石与水泥,再加水湿拌,确保混合料均匀无花白料与离析现象,为基层施工奠定优质物料基础。

4.2.2 提高施工人员的专业技能与机械化施工水平

组织施工人员开展专业技能培训,包括理论知识学习与实操演练,使其熟悉施工流程、工艺要求及质量标准。鼓励技术创新与经验交流,提升其解决问题能力,定期维护与更新施工机械设备,如摊铺机、压路机等,确保其性能良好、运行稳定。操作人员需经严格培训持证上岗,熟练掌握设备操作技巧,依工况合理调整设备参数,提高施工效率与质量。

4.2.3 加强施工过程中的质量监测与整改。

建立健全施工质量监测体系,采用先进检测仪器与技术,对施工各环节进行实时监测。如在摊铺时,用激光平整度仪监测平整度;碾压中,用核子密度仪检测压实度。一旦发现质量问题,立即组织专业人员分析原因,制定针对性整改方案。如压实度不足,可增加碾压遍数或调整压路机吨位与行驶速度,整改后再次检测,确保施工质量符合设计与规范要求,保障基层质量稳定可靠^[4]。

结束语

在市政施工中,水泥稳定碎石基层施工技术对道路品质起着关键作用。通过深入剖析其原理、结构特点、施工技术要点、质量控制及问题对策,可知各环节紧密相连、相互影响。精准把握原材料特性与配合比,严格规范施工工艺,强化质量管控,才能有效解决常见问题,确保基层具备良好的强度、稳定性与耐久性。

参考文献

- [1]吴鹏.解析市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术[J].门窗,2020(15):79-80.
- [2]蔡志芳.市政道路施工中水泥稳定碎石基层施工技术应用[J].江西建材,2018(1):128-131.
- [3]邓小刚.市政道路施工中水泥稳定碎石基层施工技术的应用[J].建材与装饰,2018(23):257-258.
- [4]刘伟.当议水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路施工中的应用[J].科技创新导报,2018,15(4):33-34.