

市政道路水泥稳定碎石基层施工质量控制

沙宗硕 杨磊

济南城建集团有限公司

摘要：本文深入研究了市政道路工程中水泥稳定碎石基层的施工技术。首先，文章阐述了水泥稳定碎石基层在市政道路工程中的重要性和应用优势。接着，详细分析了原材料选择、施工工艺流程以及施工质量控制等关键环节，并提出了相应的优化措施。通过实际工程案例的分析，验证了施工技术的可行性和有效性。本文的研究成果对于提高市政道路工程的施工质量、延长道路使用寿命具有重要的指导意义和实践价值。

关键词：市政道路工程；水泥稳定碎石基层；施工技术；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.13.067

引言

随着城市化进程的加快，市政道路工程建设规模不断扩大，对道路基层材料的要求也越来越高。水泥稳定碎石作为一种新型的基层材料，因其具有良好的力学性能、稳定性和耐久性，被广泛应用于市政道路工程中。然而，在实际施工过程中，水泥稳定碎石基层的施工技术仍存在一些问题和挑战。因此，本文旨在系统研究水泥稳定碎石基层的施工技术，分析施工过程中的关键环节，提出有效的质量控制措施，并通过实际工程案例验证施工技术的可行性和有效性。

一、市政道路工程的重要性

市政道路工程对于城市的经济发展、市民出行、城市形象和城市安全等方面都具有重要意义。因此，政府应该加大对市政道路工程的投入，加强规划和管理，提高市政道路工程的质量和效率。市政道路工程是城市基础设施的重要组成部分，对于城市的经济发展、市民出行和货物运输等具有重要意义。促进经济发展，市政道路工程的建设可以改善城市交通状况，提高城市交通效率，促进城市经济发展。同时，市政道路工程的建设还可以带动相关产业的发展，如建筑业、制造业等，进一步推动城市经济的增长。方便市民出行，市政道路工程的建设可以改善城市的交通状况，为市民提供更加便捷、安全的出行条件。特别是对于一些老城区或者交通瓶颈地区，市政道路工程的建设可以有效缓解交通拥堵问题，提高市民的出行效率。提高城市形象，市政道路工程的建设可以改善城市的形象，提高城市的品质。漂亮的道路、完善的交通设施可以成为城市的名片，吸引更多的人才、投资和企业入驻，促进城市的可持续发展。保障城市安全，市政道路工程的建设可以保障城市的安全。完善的交通网络可以缩短应急救援时间，提高城市的应急救援能力。同时，合理的交通规划可以有效

减少交通事故的发生，保障市民的生命财产安全。

二、水泥稳定碎石基层的特性与优势

水泥稳定碎石基层具有高承载能力、优秀的耐久性、良好的防渗性能、施工简便、成本低廉和环保可持续等特性与优势，因此在道路工程中得到了广泛应用。水泥稳定碎石基层是一种常见的道路基层材料，其特性与优势如下：高承载能力，由于水泥稳定碎石基层采用碎石作为骨料，具有较高的承载能力和稳定性，能够承受较大的交通载荷。优秀的耐久性，由于水泥的胶结作用，水泥稳定碎石基层的耐久性较好，不易受到自然环境和交通载荷的侵蚀和破坏。良好的防渗性能，水泥稳定碎石基层材料具有良好的防渗性能，能够有效防止地下水的渗透，减少路基侵蚀。施工简便，水泥稳定碎石基层的施工工艺相对简单，易于掌握，且施工周期短，能够快速完成施工任务。成本低廉，相对于其他高级路面材料，水泥稳定碎石基层的成本较低，能够节约工程投资。环保可持续，水泥稳定碎石基层材料可以就地取材，减少了对原材料的依赖，同时施工过程中产生的废弃物也可得到有效利用，有利于环境保护和可持续发展。

三、市政道路水泥稳定碎石基层施工质量控制措施

（一）水泥稳定碎石基层的原材料选择

水泥稳定碎石基层的原材料主要包括水泥、碎石、水等。选择合适的原材料对于保证基层的质量和稳定性至关重要。水泥，选择初、终凝时间适当、强度等级不低于32.5#的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。不宜使用快硬水泥、早强水泥以及受潮变质的水泥。水泥的各项技术指标应满足技术规范的要求，水泥初、终凝时间是确定水泥稳定碎石的施工控制时间的重要依据。碎石，碎石应具有足够的强度和耐磨性，其压碎值不得大于30%。碎石的最大粒径不宜大于31.5mm，应采用反击式破碎机生产，且应选用除尘设备进行除尘。根据工程需要，碎石可采用不同规格的粗集料、细集料进行掺配。水，用于水泥稳定碎石基层施工的水质应符合相关规定，饮用水可直接用于搅拌和养护。混合材料，可选用活性或非活性材料作为混合料，如粉煤灰等。这些材料与水泥内的氧化钙可产生化学反应，从而提高基层的强度和稳定性。在选择原材料时，必须进行质量检查和控制，以确保原材料的质量符合相关标准和工程要求。同时，应加强原材料的进场检验和质量控制，防止不合格材料进入施工现场。

（二）水泥稳定碎石基层的施工工艺流程

水泥稳定碎石基层的施工工艺流程如下：准备下承

层, 对下承层进行必要的检测和验收, 确保其质量符合要求。施工放样, 进行测量放样, 确定基层的标高、宽度、坡度等参数, 并设置控制桩。拌和混合料, 采用集中拌合站进行混合料的拌和, 确保混合料的配合比、含水量等参数符合要求。运输混合料, 将拌合好的混合料运输到施工现场, 并确保运输过程中混合料的均匀性和稳定性。摊铺混合料, 采用摊铺机进行混合料的摊铺, 控制摊铺厚度、平整度等参数, 确保摊铺质量。碾压混合料, 采用压路机进行混合料的碾压, 控制碾压速度、碾压次数等参数, 确保碾压质量。接缝处理, 在施工过程中, 不可避免地会出现接缝。应合理设置接缝, 并采用适当的方法进行处理, 以保证接缝处的质量。养护, 完成施工后, 应对基层进行养护, 保持基层表面的湿润状态, 防止出现干缩裂缝。同时, 应定期洒水, 使基层表面始终保持湿润状态。质量检测, 对基层进行质量检测, 包括压实度、平整度、厚度等参数的检测, 确保基层质量符合要求。以上是水泥稳定碎石基层的施工工艺流程, 具体施工时应根据工程实际情况进行调整和优化。同时, 在施工过程中应加强质量控制和安全管理, 确保施工质量和安全。

(三) 施工质量控制与管理措施

水泥稳定碎石基层的施工质量控制与管理是确保工程质量的关键环节, 主要包括以下几个方面, 原材料质量控制, 对水泥、碎石、水等原材料进行质量检查和控制, 确保其质量符合相关标准和工程要求。同时, 应定期进行原材料的质量检测和抽检, 防止不合格材料进入施工现场。混合料配合比设计, 根据工程要求和实际情况, 进行混合料的配合比设计, 确定合理的配合比参数。同时, 应进行混合料的试配和性能试验, 验证混合料的性能是否满足要求。施工过程质量控制, 在施工过程中, 应对各道工序进行质量检查和控制。例如, 摊铺、碾压、接缝处理等环节, 应保证施工质量符合要求。同时, 应加强施工现场的巡视和监督, 及时发现和解决质量问题。质量检测与验收, 在施工完成后, 应进行质量检测和验收。检测内容应包括压实度、平整度、厚度等参数。检测合格后, 方可进行下一步施工。同时, 应做好质量检测记录和验收报告, 以便于后期维护和管理。安全管理, 在施工过程中, 应加强安全管理措施。例如, 制定安全操作规程、进行安全培训和教育、设置安全警示标志等。同时, 应加强施工现场的安全巡视和监督, 确保施工安全。总之, 水泥稳定碎石基层的施工质量控制与管理是确保工程质量的关键环节。应从原材料质量控制、混合料配合比设计、施工过程质量控制、质量检测与验收、安全管理等方面入手, 全面提升施工质量水平。同时, 应加强施工现场的管理和监督, 确保各项措施得到有效执行。

四、水泥稳定碎石基层施工注意事项

(一) 拌和阶段的质量控制

1. 拌和设备的配置

根据基层施工的材料用量要求、工程施工条件等选择拌和设备, 在本工程中, 要求拌和设备的拌和能力不低于60t/h; 为精准称量原材料, 应适配高精度、高稳定性的电子计量装置; 正式拌和前, 检验设备的运行状态, 确保精度、稳定性均达标。

2. 水泥掺量的控制

考虑到设备计量误差、施工损耗等因素的影响, 水泥稳定碎石混合料拌和时可适当增加水泥的用量, 例如略高于设计值0.3%~0.5%, 但应保证水泥掺量不超过5.5%, 否则可能因水泥水化反应剧烈, 温度异常升高而导致基层出现裂缝。

3. 含水量的控制

含水量偏低时, 混合料拌和、摊铺、压实难度增加, 施工效果差; 含水量偏高时, 施工后局部有“弹簧”现象, 碾压设备作业过程中会产生明显的轮迹, 且常见基层成型后出现干缩裂缝。因此, 应根据适中的原则控制水泥稳定碎石混合料的含水量。由于混合料拌和、运输、摊铺、碾压期间均有不同程度的水分散失, 可按照高于设计值1.5%~2.5%的要求控制实际含水量, 以弥补施工期间的水分散失。

(二) 加强对平整度、厚度的控制

平整度和厚度是反映水泥稳定碎石基层施工质量的重要指标, 尤其是在基层短距离施工时, 更应加强对这两项指标的控制。可用长直尺检查各段基层的平整度, 若实测结果与设计值的偏差较大, 以补压的方法提高平整度。不同等级道路的水泥稳定碎石底基层平整度控制要求各异, 需做针对性的考虑, 例如一级道路的底基层、基层的平整度误差应分别控制在12mm以内、8mm以内, 其他等级道路的底基层、基层的平整度误差分别控制在15mm以内、12mm以内。对于厚度的控制, 主要以各短距离路段水泥稳定碎石基层施工质量要求为准, 同时严格控制压实设备的碾压速度、遍数等作业参数, 以合理的施工方式来保证基层的厚度。在道路碾压期间, 用水准仪及时检测路段两端和中间部位的厚度, 若实测结果表明厚度偏差超出许可范围, 则分析原因, 采取针对性的处理措施, 并对既有的施工方案进行调整, 例如优化碾压速度、碾压遍数等, 以更加合理的方法进行施工, 使新建路段与既有路段平顺、稳定地衔接。

(三) 加强材料运输时的控制

水泥稳定碎石基层各路段的施工材料需求存在差异, 材料运输距离也不尽相同, 施工单位应按工程施工要求合理规划运输路线, 由专人将质量达标的材料运输至现场。材料运输道路必须满足平顺、交通秩序良好、距离较短的要求, 尽可能缩短材料的运输时间。运输时, 根据运输距离、各路段施工对混合料的质量要求针对性地配制混合料, 要求混合料的黏稠度和凝固时间均合理。装车前, 将附着在车厢上的杂物清理干净, 排除积水, 以免对混合料的性能产生不良影响。混合料装车时, 根据施工现场的材料用量要求控制装料量, 避免因

装料量过少而导致现场停机等料以及因装料量过多而出现材料浪费。混合料装车后,用篷布覆盖,减少水分散失。此外,用于拌和的集料需经过含水量检测,并综合考虑各路段的施工要求,确定最具可行性的配合比,使拌和产生的混合料可用于指定路段的施工。相比于试验确定的最佳含水量,混合料外加水天然含水量需略高于该值;相比于设计的水泥量,实际水泥量宜比该值略高0.5%,且及时进行现场抽检以便确定水泥的用量,应保证实际水泥剂量与该抽检值的偏差不大于5%。考虑到水泥过量将产生剧烈水化热的情况,在满足施工富余强度要求的同时应尽可能减少水泥的用量,不可为了提高基层强度而盲目增加水泥用量。

(四) 水泥稳定碎石基层的强度及压实度控制

1. 混合料的压实

混合料的压实是一个关键工序,也是保证施工质量的重要手段之一。当含水量大于或略大于最佳含水量时,就可以开始碾压。组织压实操作时应注意下列几点:①采用的压实机具应先轻后重;②压实机具应组织合理的工作路线,直线段一般应先两侧后中间,以便保持路拱;在弯道部分,由低的一侧开始逐渐向高的一侧碾压。相邻两次的轮迹应重叠轮宽的三分之一,保证均匀压实而不漏压,对于压不到的边角,应辅以人工或小型机具进行夯实处理;③应经常检查混合料的含水量和密实度,并视需要采取相应调整措施,以达到规定压实度的要求。

2. 原材料的控制

结合工程的实际情况,严把原材料进场关,增加监测频率,尤其应加强对基层压实度和强度影响较大的集料压碎值和筛分曲线的检测力度,以保证原材料质量稳定。①配料要准确,应注意料仓之间要有效隔离,土和碎石不可混淆在一起进入料仓。②由于施工时间一般处于夏季,从拌和、运输到碾压结束难免有水分蒸发等损耗,因此,在拌和时混合料的含水量应略大于最佳值,使其运输到施工现场直接摊铺、碾压时的含水量与最佳含水量最接近。③碎石和土隔离堆放,避免混堆影响配合比。

五、案例分析与实践经验分享

在某市政道路工程中,我们采用了水泥稳定碎石作为基层材料。在施工过程中,我们遇到了一些挑战,但通过科学的管理和有效的技术措施,最终成功地完成了施工任务,并积累了宝贵的实践经验。

(一) 工程概况

该市政道路工程位于城市繁华区域,交通流量大,对道路基层的承载能力和耐久性要求较高。设计采用水泥稳定碎石基层,以提高道路的承载能力和使用寿命。

(二) 施工过程原材料质量控制

在原材料采购过程中,我们严格筛选供应商,对每批进场的原材料进行质量检测,确保碎石的压碎值、水泥的强度等级等符合设计要求。混合料配合比优化,根

据工程实际情况和原材料性能,我们进行了多次试配,确定了最佳的混合料配合比,保证了基层的强度和稳定性。施工过程中的问题,在施工过程中,我们遇到了摊铺不均匀、碾压不实等问题。针对这些问题,我们及时调整了摊铺机的参数,增加了碾压遍数,确保了施工质量。

(三) 加强施工现场管理

在施工过程中,我们加强了施工现场的管理,设置了专职质检员和安全员,对每道工序进行严格的质量检查和安全监督,确保了施工质量和安全。注重技术交底和培训,在施工前,我们对施工队伍进行了详细的技术交底和培训,使施工人员熟悉了施工工艺和质量要求,提高了施工效率和质量。科学安排施工顺序和时间,我们根据天气情况和交通流量,科学安排了施工顺序和时间,避免了交通拥堵和施工质量受天气影响的问题。

结语

在市政道路工程中,水泥稳定碎石基层的施工技术对于提高道路的承载能力、稳定性和耐久性具有重要作用。本文从原材料选择、施工工艺流程、质量控制等方面对水泥稳定碎石基层的施工技术进行了深入研究。首先,合适的原材料选择是保证水泥稳定碎石基层质量的关键。水泥应选择初、终凝时间适当、强度等级不低于32.5#的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,碎石应具有足够的强度和耐磨性,其压碎值不得大于30%。同时,混合料配合比设计也是重要环节,需要经过多次试配和性能试验,确定合理的配合比参数。其次,施工工艺流程对水泥稳定碎石基层的质量也有重要影响。在施工过程中,严格按照工艺要求进行操作。特别是碾压环节,应控制碾压速度和碾压次数,确保碾压质量。最后,施工质量控制与管理是保证水泥稳定碎石基层施工质量的重要措施。应加强原材料质量控制、混合料配合比设计、施工过程质量控制、质量检测与验收等方面的管理,确保各项措施得到有效执行。同时,应注重技术交底和培训,提高施工人员的技能水平,加强施工现场的安全管理,确保施工安全。

参考文献

- [1]董武,谢诗元,赵利军,冯忠绪.振动对水泥稳定碎石搅拌过程和性能的影响[J].中国公路学报,2019,32(05):181-190.
 - [2]靳志强,王志刚.水泥稳定粒料结构层两层连铺施工关键技术[J].施工技术,2014(16):95-98.
 - [3]唐佐忠.改扩建公路不中断交通水泥稳定碎石基层双层连铺施工工法[J].价值工程,2018(16):173-176.
 - [4]李静雄.市政道路施工中水泥稳定碎石基层施工技术的实践思考[J].居舍,2018(17):50.
- 作者简介:沙宗硕,1992.10.14,男,回族,山东冠县,初级职称,专科,市政工程。