

市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的研究

刘智美

山东七星园林建设有限公司

摘要：近年来，我国的经济建设发展迅猛，中国的城市基础设施和建筑技术得到了快速的发展。水泥稳定碎石因其原料较少、水稳定性能好、强度高、可用作半刚性路面材料等优点，已被用于高速公路的修建，并对市政工程的质量起着重大影响。本篇文章对市政项目水泥稳定碎石基层施工的技术原理和特点进行了阐述，并且对市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用策略，以及水泥稳定碎石基层施工中的相关注意事项发表了一些见解，希望进一步促进市政工程的发展。

关键词：市政项目；工程施工；水泥稳定碎石基层；施工工艺

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.017

前言：在市政工程的建设中，水泥稳定碎石的施工质量对工程的整体质量有着至关重要的影响。这就需要有关工作人员在市政施工过程中，对水泥稳定碎石基层施工的主要技术进行充分的了解，严格按照施工程序进行施工操作，并与设计内容和工程质量的指标相结合，使施工技术能够得到严格的把控，减少施工中的质量不达标问题，提高工程的质量，使市政施工项目的经济效益和社会效益的最大化。在这种情况下，对水泥稳定碎石基层施工进行研究以及对其在城市建设中的应用进行探讨具有非常重要的意义。

一、水泥稳定碎石基层施工的概念

（一）技术原理

级配碎石作为混凝土的骨料，对预防混凝土结构的破坏起到了很大的作用。在施工中，通常采用胶凝、灰浆等填充剂来保证混凝土结构的相对稳定。本文介绍了一种基于嵌挤原理的水泥稳定碎石，即在加固过程中，混凝土、浆液和碎石在混凝土中发生凝固，三者发生结合，从而达到加固效果。水泥稳定碎石施工技术在市政工程的早期可以充分利用自身的优点，在后期，还具备一定的抗冻抗渗能力，因此，它对市政道路的建设有着显著的效果。

（二）技术特点

水泥稳定碎石在前期强度较高，长期使用也仍然能够保证其抗压、抗冻等特征，所以它的应用可以为道路提供坚实的表层，是目前最适用的道路材料。而且由于其施工要求比较低，维修费用也比较低，因此在市政工程建设中得到了广泛的应用。市政项目通常施工的时间比较短，规模较小，且多为改建项目，因此不适合在市政项目施工中使用大型机械设备。同时，大多数的市政

项目都有其自己的施工验收标准，通常都是参照道路建设的标准来制定的，所以在市政项目中，水泥稳定碎石基层的施工技术具有自己的特色。

二、市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用

（一）做好项目施工的前期准备

1、材料准备

根据施工设计方案及工程所需时间等因素进行前期的准备。材料准备要注重原材料的选择，并检测原材料的相关指标。选用水泥时，要辨别市场上各类水泥的差别，这些类型的水泥的各项性能参数都有很大的差别，必须按照工程的需要来选用。并且在工程基层施工中，水泥材料是最重要的原材料。相关工作人员要对水泥的初凝时间、终凝时间等性能指标进行测定以选用最合适的水泥种类，在骨料选择方面，必须严格控制骨料中的泥沙含量，针片状碎石的比例，以及对粒径大小的选取。

2、机械设备准备工作

在进行水泥稳定碎石基层的施工时，所要准备的机械设备非常多。相关部门要做好机械设备和车辆的保养和维修工作，确保设备处于最佳的工作状态，避免因设备故障而对施工造成影响。

3、施工现场的人员及设备布置

在进行人员调配、材料分配的同时，应对基层、路肩等展开处理，做好基层的清理工作，在施工开始之前，应仔细检查路面，确保路面无杂物、无明显积水。只有先做好这些准备工作，才能确保工程的顺利进行。

（二）合理进行混合料设计

在混合料进行设计时，要严格按照道路工程的基本技术要求及有关标准进行，使混合料的配比设计达到要求；在混合料测试方面，对基层施工的原材料要进行标准测试，按照设计的比例进行混合料的配比测试，并进行抗压强度测试；在进行水泥稳定混合料的设计时，设计者应通过实验结果以及根据天气情况及水文情况，选择出具有稳定性的建筑材料，并确定合适的水泥用量及含水量；设计人员要对混合料的具体比例进行明确的记录，施工的水泥用量要大于试验测量值，并与搅拌方法相结合，将混合料控制在5%之内。实验人员要将剂量记录的数据以及实验记录递交到监理工程师的手中，由其批准后，确定好用量；接着要将水泥浸泡七天左右，使水泥被浸泡后的稳定土的抗压强度达标。

（三）科学进行混合料拌制

混合料的质量受搅拌时间、搅拌环境温度等多种因素的影响。若放置过久,则极有可能引起混合料质量的改变。若时间过少,则会引起混合不匀。所以在实际的工艺设计中必须对搅拌时间进行合理的选择。在混合料中,温度对混合料品质的影响主要表现在水的蒸发率和水化热上。如果外部温度不能满足施工的要求,则应在混合时对物料进行适当的温度控制,或者对物料进行特别的处理。通过对混合料拌和工艺的严格控制,可以保证各材料的成分含量能够达到设计的要求,从而最大限度地发挥出水泥稳定碎石基层混合料的特性和优点。

另外,还要加强对混和料运输过程的管理,并对其进行合理的运输路径的选择。通常情况下,运输时间最长不会超过45分钟,以免混和物在运输途中的出现变质的情况。在运送时,必须按照要求用帆布进行遮盖,以降低运送时的水份挥发。在出料机出料时,要对出料0处的混合料效果进行检验,以保证拌和效果达到设计的要求。不能采用检验不合格的物料进行施工,以免对市政工程路面的质量造成严重影响。

(四) 下承层准备施工

确保下承层进行清理干净,除去杂物灰尘等,对下承层的宽高、平整度等做好标记,标记好损伤部位后,方可摊铺水泥稳定碎石基层,以便相关技术人员后期修复。在确保下承层的平整度和洁净度能够满足摊铺施工的要求之后,还需要注意对下承层进行润湿。在进行润湿处理的时候,要注意洒水要均匀,不能出现积水。如果水分太多,可以稍微晾一会儿。润湿下承层的目的是为了阻止在摊铺过程中,基层表面的水分蒸发速度过快,摊铺混合料后,局部部位出现板结、松散等现象。在基层处于润湿的情况下,可进行铺筑。

(五) 摊铺基准施工

在摊铺之前,施工人员要采用双边挂基准线的方式来确定基层的摊铺基准,同时要做好支撑桩的合理布置。这可以有效地降低在摊铺过程中出现不均匀的问题,从而提高了摊铺的精度。在安装支撑桩时,要测量其安装偏差,按10m的间距设置相邻支撑桩的距离,并将 $\phi 3\text{mm}$ 钢丝线悬挂在支撑桩上作为基准线,通过紧线器拉紧处理钢丝线,保证钢丝线的拉力在800~1000N的范围内。然后,摊铺机就可以在工地上进行工作。在城市公路比较宽阔的地方,还可以同时设置多台摊铺机进行工作。在摊铺水泥稳定碎石路面时,要重视对第一个摊铺机的控制,加强对基准线的运用,这样才能保证全部摊铺机都能按规定的线路进行摊铺。

(六) 基层摊铺施工

为了确保水泥稳定碎石路面基层的摊铺质量,必须从下基层的摊铺入手。根据实验结果可以知道,地基的松铺系数在1.22~1.24之间。一般情况下,路面基础的摊铺宜选用推土机,并按其载重确定其停放地点。另

外,为确保下基层摊铺法施工的顺利进行,还需要对推土机的堆放面积进行科学的计算。最后,要按照由小到大的原则进行混合料的卸载,并确保有充足的混合料,避免材料不足。在卸全部物料后,要用推土机和其他机械对物料进行平整。其次,铺筑上基层。当该段路面下基层完成摊铺后,应按次序对上基层逐层进行摊铺。在铺筑过程中,应尽量避免路面的纵向接头,以防止路面的离析。若在施工期间发生了离析现象,应及时报告有关专家,由专家进行处置。在上基层摊铺法施工时,很容易产生水泥板表面不平整的情况,其主要是由于下基层存在排水问题或部分积水。若发生这一现象,则需对水泥表面的凹凸层进行处理,然后在上基层中摊铺新的拌和料,并进行平整;最后,摊铺材料切记不要高于 50°C 。在拌和的过程中要适当加大水泥的剂量,水泥剂量增加量以0.7%左右为宜,不能大于6%。

(七) 碾压施工

在混合料的摊铺、平整工作结束之后,应该马上开始碾压工作,在平直路段要从外往内进行碾压,超高段要从内往外进行碾压。在碾压工作中,车轮重叠的宽度要达到50%,并且后轮要越过两个路段的连接点,当后轮达到全部宽度时,就可以被认为是一遍碾压工作结束了。根据具体施工情况,一般要进行6~8次碾压,才能确保工程的质量。根据实验结果来确定压路机的碾压速度。进行1~2次碾压时,碾压速率应保持在1.5km/h至1.7km/h,随后的碾压作业,则应保持在2.0km/h至2.5km/h。在已经摊铺好的稳定碎石基层中,可以使用轻型双钢压路机进行一次静压和一次弱振压。在碾压作业中,必须保证水泥稳定碎石的表层时刻保持潮湿,在水分迅速流失的情况下,相关人员必须及时洒水,但不要太多。如果发现有松散、剥落等现象,必须在最短的时间内进行清理,然后才能进行施工,并且立即停止使用该混合料。拌和,摊铺,整形,碾压等施工要在3小时内结束,并且要在测试水泥的初凝时间之前做好碾压工作,还要保证道路的密实度达到施工的标准,以及碾压后不能有明显的车轮痕迹。

(八) 接缝处理施工

在水泥稳定混合料的摊铺作业中,如果中断时间超过2个小时,则必须在次日开始作业之前,预先设定水平施工缝。另外,还应在桥面上设置水平施工缝。在设置横向施工缝时,应尽可能地防止摊铺施工因受到干扰而被中断,每天中断的时间应不超过2个小时,且不能在同一个地区设置多个横向施工缝。在手动操作的一端可以放一条方木条,方木条的高度应该与搅拌材料的压实厚度相同。在方木条的另外一头,要用沙子或砂砾回填,并且要比混合物的压实度高。在重新铺筑沥青混凝土路面前,先将方木条移走,并清理下承层面,等摊铺机的碾压工作结束后,才能重新进行摊铺。对于超过2

小时的摊铺期，可以按照上面所述的办法进行重新摊铺，同时对没有压实的路面进行混合料的清扫。

（九）养护施工

水泥稳定碎石基层质量的提高，除了上述所需要注意的地方外，施工人员在施工完成后，做好养护工作也格外重要。特别要注意的就是压实检测合格的施工项目，养护超过一周后，就需要使用密封性较好的薄膜，例如土工布等覆盖在基层表面，保证基层表面水分充足，防止水分的对外流失。在水泥稳定砂砾路面的养护过程中，除了喷头以外，其他车辆禁止通行。为了确保水泥稳定碎石基层的整体质量，洒水车应对喷洒的速度和喷头的指向进行合理的控制，并尽量避免急转弯、急刹车。因为该工程采用双层敷设，所以在后续的检验中，不仅要检验下承层位的高程、中线偏差、宽度、横向坡度、平整度等，而且要检验下承层压实程度，对不合格的部位要重新加固，从而达到提升水泥稳定碎石路面整体品质的目的。

三、市政水泥稳定碎石基层施工中的注意事项

（一）做好施工现场管理

做好施工现场的清理工作，将基层中的杂质清理干净，确保表面的平整度、基层的压实度等性能能够达标，并对路面的边缘要进行相应的处理，使施工过程顺畅无阻，确保工程的顺利进行。在进行下一步工作时，应按实际工程的要求，采用混凝土加固。对新修的公路项目，在进行养护时要重视放样工作，并要重视路缘线、中线的检测，以确保水泥稳定碎石基层施工的顺利进行。与此同时，在正式实施施工之前，要做好项目的前期规划，考虑到水泥稳定碎石基层的施工的连续性强，要求工作人员全程严格监控，合理规划施工进度，结合一定的自然条件，优化施工方案，从而提升水泥稳定碎石基层施工的整体质量，并在施工过程中，严格依据前期的设计方案进行施工，要求相关人员严格监督施工过程，保证项目工程质量。管理人员要具备丰富的专业知识，在定期的检查中要认真负责地做好自己的工作。如果发现施工的过程存在问题，则需要对其进行记录和分析，并与其他相关部门一起进行讨论并给出合理的解决措施。

（二）严格把控原材料质量

在进行水泥稳定碎石基层项目之前，施工人员首先要检查好原材料的质量，水泥材料可以选择普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥，不能使用快硬水泥和早强水泥；确保用水干净，无毒，无污染，并严格遵守用水检验规程，施工过程中不能用水不达标；对于砾石，其粒径最大应不超过31毫米，且扁平颗粒的数量不得超过总颗粒数量的20%。要避免破碎的颗

粒与其他杂质，其级配要符合工程质量指标和规范，这样可以提升水泥稳定碎石基层施工的整体质量。

（三）做好常见质量问题预防性管理

根据多年的实践、收集和整理相关的研究资料发现：分层、蜂窝、接缝不良是目前水泥稳定碎石基层最常见的质量问题。在施工阶段，针对施工中易发生的一些质量问题应该提出相应的防治措施。在了解封层、蜂窝、接缝等质量问题产生的原因后，运用预防性管理的思想，可以确保施工质量目标的实现，推动项目建设能够有序顺利地进行。

基于水泥稳定碎石基层出现分层的现象，合理的设计了施工方案，对与混合料应有含水量以及初凝时间进行了分析与研究。在此基础上，运用相关技术对其进行合理控制，可以有效地预防和减少路面的分层问题，从而提高公路的施工质量。根据水泥稳定碎石基层孔隙、疏松的成因，在施工时要重视含水量对路面的影响，并持续加强对碾压操作的管理。在此基础上，结合工程实际提出了预防性施工质量管理的思路，这有利于企业获得更大地经济效益。

结语

综上所述，在进行市政道路水泥稳定碎石基层的施工时，应该从混合料设计、混凝土运输、摊铺碾压技术等方面着手，使各个环节能够有序顺利的进行。与此同时，要根据项目的质量指数和技术标准，推动项目施工的总体质量。在建造水泥稳定碎石基层的同时，前期的准备工作也至关重要，对于材料质量的控制也不容马虎，对混凝土的配合比例要进行科学的搭配，从而提升整个施工的质量。

参考文献

- [1]李华娟.在市政道路工程中水泥稳定碎石基层施工技术的应用分析[J].低碳世界,2017(27):1.
- [2]刘祥军.市政道路施工中水泥稳定碎石基层施工技术的实践研究[J].江西建材,2017(21):1.
- [3]王彬,宋震.水泥稳定碎石基层施工技术在市政道路施工中的应用[J].科学与财富,2017,000(027):283-283.
- [4]杨江丽,白旭光.水泥稳定碎石基层施工质量过程控制研究[J].公路交通科技:应用技术版,2017(4):3.
- [5]金志强.某高速公路水泥稳定碎石基层施工工艺[J].山西建筑,2017,43(36):3.
- [6]薛志锋.公路工程水泥稳定碎石基层立模施工工艺应用[J].山西建筑,2017,43(8):2.
- [7]黄景山.基于超宽幅公路水泥稳定碎石基层施工关键技术研究[J].交通世界,2021(33):2.