

公路工程水泥稳定碎石基层施工技术的应用研究

丁政

安徽省安庆市怀宁县交通运输局, 安徽 安庆 246100

[摘要]基层作为公路工程的重要组成部分和基础, 必须保障基层施工质量, 确保基层具有良好的承载力, 才能够提升公路工程整体质量。在公路工程基层施工过程中, 通过采用水泥稳定碎石施工技术方案, 在保障基层施工质量的基础上, 不仅能够提升施工效率, 还能够降低施工成本, 有效提升公路工程的经济效益, 所以要明确水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用方式, 结合公路工程的基本特点与设计要求, 灵活地应用水泥稳定碎石技术。

[关键词]公路工程; 水泥稳定碎石基层; 施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8925

中图分类号: U41

文献标识码: A

Application Research on Construction Technology of Cement Stabilized Crushed Stone Base in Highway Engineering

DING Zheng

Anhui Anqing Huaining Transportation Bureau, Anqing, Anhui, 246100, China

Abstract: As an important component and foundation of highway engineering, the grassroots must ensure the construction quality of the grassroots and ensure that the grassroots has good bearing capacity in order to improve the overall quality of highway engineering. In the grassroots construction process of highway engineering, the use of cement stabilized crushed stone construction technology scheme can not only improve construction efficiency, but also reduce construction costs and effectively enhance the economic benefits of highway engineering while ensuring the quality of grassroots construction. Therefore, it is necessary to clarify the specific application methods of cement stabilized crushed stone base construction technology, and flexibly apply cement stabilized crushed stone technology in combination with the basic characteristics and design requirements of highway engineering.

Keywords: highway engineering; cement stabilized crushed stone base; construction technology; application

1 水泥稳定碎石基层概述

水泥稳定碎石基层施工材料包含煤灰、稳定碎石、砂、石屑等筑路材料。施工中, 先按要求称量适量的碎石和石屑等筑路材料, 做充分的拌和, 再掺入灰浆, 以此填充碎石骨料间的空隙, 保证水泥稳定碎石基层更具密实性和稳定性。水泥稳定碎石基层的强度与时间有关, 随着时间的推移, 基层呈现出不同的特点, 例如在施工 5~7d 后, 基层的强度通常达到 2.0 MPa 及以上, 碎石基层形成结板后, 通透性增强, 水分对路基的损害得到有效的控制。而在现代化的水泥稳定碎石基层施工中, 还采用到前沿的机械设备, 具有操作便捷、作业精度高、可控性好等特点, 在人工的辅助下, 能够高效建成满足工程质量要求的水泥稳定碎石基层。

2 水泥稳定碎石基层在公路工程中的应用优势

水泥稳定碎石基层在公路工程中具有非常好的应用效果, 将水泥稳定碎石基层作为主要材料建设的公路普遍具有稳定性强、强度高、使用寿命长等优点, 同时, 水泥稳定碎石结构的强度和稳定性非常高, 能够有效提高公路项目的整体承载能力, 延长公路的使用寿命。水泥稳定碎石基层与传统砂砾基层相比, 使用的混合料级配等级也明显优于级配砂砾材料, 级配碎石是所有级配集料中质量和

稳定性最高的施工材料, 而在水泥稳定碎石基层中加入大量级配碎石能够有效提高水泥稳定碎石基层的整体稳定性和强度, 从而有效提高公路设施的整体建设质量。

3 水泥稳定碎石基层技术

3.1 原材料

水泥稳定碎石混合料由水泥、细集料、粗集料和水组成。水泥的用量是水泥稳定碎石结构层模量的主要控制指标, 设计中必须考虑到水泥稳定碎石结构层强度增长速度快、变形大的特点。根据《公路水泥稳定沥青混合料技术规范》中的要求, 宜采用 3~8kg/m³, 且应在使用期内保持其流动性和均匀性, 否则要适当增加用量。细集料是水泥混合料中具有一定粒径分布范围的颗粒组成材料, 其主要作用为提高混合料的密实度, 改善其力学性能和抗滑性能。在施工中可选用天然级配或人工级配两种。粗集料是由石灰岩、砂岩、花岗岩等岩性坚硬、不易风化的岩石及其他岩石块石经破碎而成。

3.2 施工工艺

水泥稳定碎石分路拌法施工和厂拌法施工两种, 厂拌法指的是在固定的拌和工厂或移动式拌和站拌制混合料的施工方法。路拌法指的是采用人工或利用拖拉机(带铧犁)或稳定土拌和机在路上(路槽中)或沿线就地拌和混

合料的施工方法。其工艺流程为:

(1) 厂拌法: 施工准备→水泥稳定碎石拌和→混合料运输→摊铺机摊铺→压路机碾压→试验室检测压实度→接缝处理→养护→成品检测。

(2) 路拌法: 下承层准备→施工放样→集料运输及摊铺→集料平整稳压→补水或晾晒→运输与摊铺水泥→拌和→检测拌和深度、含水量与水泥剂量→整形→碾压→接缝处理→养生与交通管制。

路拌法具有施工简便、成本低的优势,且取材方便,可按现场实际需求进行拌和。但路拌法由于人为因素较多,需认真地掌控好每个细节,保证每个步骤的品质都最佳。厂拌法采用电脑控制配合比,准确率更高,采用强制式搅拌机搅拌,均匀度更高。多用摊铺机进行摊铺,摊铺机修筑的基层平整度、高程、路拱、纵坡和厚度都易于达到规范要求,且摊铺厚度大,进度快,避免了人工或平地机摊铺施工中配料不准、拌和不匀、反复找平、厚度难以控制等问题,同时还可避免平地机平整时出现的废料。相对路拌法,厂拌法造价偏高。受拌合站影响因素较大,若拌合站因其他原因不能及时供料,对施工进度存在很大的影响。

4 水泥稳定碎石基层施工的要点

4.1 测量放线

基层铺筑前,先检查底基层,清理该处的浮土、杂物,适量洒水润湿;恢复中线,测放边桩,据此设置控制线,以便摊铺机朝着特定的方向运行;固定桩用钢钎,直线段、曲线段的桩位布设间距分别为10、5 m,且每段拉线距离不大于200 m,拉线应圆滑直顺;为使拉线保持稳定,用紧线器施加100 kg以上的力;详细检查高程和线位,确认无误后可正式摊铺。摊铺过程中,需定期复测线位,判断其是否存在偏差,若有则予以调整,保证摊铺的精度;拉线桩必须保持稳定,配套的钢丝不允许松弛;此外,每摊铺10 m安排一次导线的水平测量,要求其误差在±3 mm以内,否则需调整。

4.2 合理设计材料配合比

水泥稳定碎石基层施工主要采用粗集料和细集料,其中粗集料主要利用其“坎”“锁”“嵌”之间所发生的相互作用,来进一步强化垫层结构总体性能,集料颗粒之间能够产生摩擦作用,可预防公路路面出现无秩序位移现象。严格按照施工规范标准,对进场集料进行筛选,其中碎石单颗粒径最大不能超过31.5 mm,合理计算各种集料级配,确定集料使用比例。本工程所选的粗集料以碎石和碎砾石为主,并且在施工时注意观察其颗粒是否分明。细集料主要由碎石加工的细屑,弥补粗集料所产生的空隙,使集料的嵌锁性更为良好,并且增加集料自身的摩擦性。水泥材料使用前,开展分组重型击实试验和抗压试验完成后,根据试验结果,确定最终材料配合比,本工程集料与水泥比例为100:4。

4.3 混合料运输

通过自卸汽车负责水稳碎石混合料的运输,但是必须从车厢内部多处堆桩,以防止混合料发生离析现象。同时自卸车的装载量应≥15 t,尽可能地缩短运输距离与减少运输时间,科学协调控制混合料进场,从而确保连续性摊铺作业。除此之外,混合料表面需要覆盖一层苫布,以控制混合料内部水分的流失,从而使运输到项目现场的混合料性能质量符合施工规定基本要求。待自卸车抵达项目现场之后,禁止从没有达到设计规定强度要求的铺筑层上面行驶,以防止形成轮胎痕迹。

4.4 摊铺与碾压

摊铺作业之前,确定运料车是否准确就位,两台或两台以上摊铺机组成联合摊铺作业梯队,同时作业,摊铺宽度10 m。摊铺机具备自动找平功能。施工过程中,前后两台摊铺机轨道重叠部分控制为50~100 m,行驶速度1.5 m/min,保持匀速,保持两台设备摊铺振动频率一致,以保证摊铺平整度和厚度。摊铺作业后,及时对路面进行检查,观察是否存在裂缝,如果有,及时予以处理。工程施工中可以采用双机并摊方式进行施工,作业之前30 min需要将熨平板预热,保证温度至少达到100℃。完成摊铺后,对摊铺作业进行质量检查,无问题后,开展碾压作业,从而进一步加强垫层的密实度。碾压分为初压、复压、终压三个环节,碾压方向为由低向高、两侧向中间。合理控制压路机的碾压速度,本工程碾压速度为1.5~2.0 km/h,观察轮迹重叠部分,碾压作业结束后,适时开展压实度测试。

4.5 接缝处理技术

接缝是影响水泥稳定碎石基层施工质量的重点问题之一,由于在实际使用中会产生大量的纵向接缝和横向接缝,一旦接缝的数量过多就会导致整体水泥稳定碎石基层的承受能力和稳定性下降,从而引发安全隐患和交通事故。针对水泥稳定碎石基层的接缝问题,需要施工人员加以重视。接缝的处理要点在于摊铺质量,在对水泥稳定碎石基层进行摊铺时,尽可能确保连续性,不能在摊铺过程中随意中断。如果出现特殊情况需要中断施工时,则需要在水泥稳定碎石基层上设置好相应的横向接缝,并确保摊铺设备原理使用混合料的末端。在混合料的周边可以放置2根方木,通过方木来压实混合料,从而避免混合料出现质量受损的情况。纵向接缝的处理主要通过改善摊铺方法来进行,如果出现数量较多的纵向接缝,施工人员需要同时使用2台摊铺装置进行施工,确保所有纵向接缝保持垂直相接,避免出现倾斜和歪斜等现象。

4.6 水泥稳定碎石基层的养护技术

良好的养护措施是影响水泥稳定碎石结构质量和强度的关键因素,在水泥稳定碎石结构完成施工后,需要经过严格的质量检查,确保质量符合标准后才能投入正常使用。水泥稳定碎石基层需要使用塑料膜、麻袋或遮挡布来

覆盖,在养护期间时刻注意水泥稳定碎石基层保持湿润,避免出现因光照产生裂缝的现象。水泥稳定碎石基层的养护处理主要可分为三步:

第一步,操作人员要对水泥稳定碎石基层进行按压,使其表面结构保持平整,减少内部裂缝的产生。

第二步,对水泥稳定碎石基层进行保温和保湿工作,操作人员可以使用袋子或麻布对水泥稳定碎石基层进行覆盖,可以有效降低水泥稳定碎石基层的散热速度,将温度差控制在合理范围内。

第三步,操作人员还可以对水泥稳定碎石基层进行定期喷水,保证水泥稳定碎石基层在凝固前可以保持表面的水分充足,避免因过于干燥而产生裂缝现象。在所有工作完成后,工作人员就可以将水泥稳定碎石基层放置到合适的地方等待凝固完成,若水泥稳定碎石基层的强度不够,就会影响公路的使用质量和使用寿命。因此,在进行水泥稳定碎石基层养护工作时,一定要严格控制洒水量防止出现水泥稳定碎石基层干裂的现象。在养护结束后,可以在水泥稳定碎石基层表面均匀撒上一层小碎石,以起到保护水泥稳定碎石基层的效果。

5 公路工程水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用优化措施分析

5.1 集料配置优化设计

集料作为影响水泥稳定碎石施工技术应用效果的核心因素之一,在公路工程施工前要做好集料的优化配置工作,严格控制水泥、水以及其他骨料的配比,在保证水泥稳定碎石强度的基础上,结合采用的碾压工艺与碾压设备,为碾压施工提供便利条件,从而能够提高施工效率,确保水泥稳定碎石施工技术的优势能够得到充分发挥。在集料优化配置过程中,要做好水泥稳定碎石材料的施工和易性、抗冲刷能力、变形干缩性能以及温缩性能等控制工作,严格依据国家出台的标准规定进行配比,并对成型结构采用振动试验检测方式,以此方法提高集料综合性能。集料配置优化是一项较为复杂的工作,需要以材料检测工作为基础,依据材料检测数值,结合公路工程设计方案,对各骨料的性能参数进行优化,确保骨料配置后具有良好的性能,并考虑到集料配置的经济性,确保集料配置具有良好的经济效益。

5.2 水泥稳定碎石科学养护措施

养护技术是保证水泥碎石材料质量合格的重要因素,所以需要采取科学的养护措施,例如,可以采用洒水养护方式,将水泥稳定碎石基层润湿,使其所受到的外界影响因素降低,洒水量和洒水频率需要根据公路工程建设当地的天气确定,养护时间一般在10~1天,同时加强现场管控,防止固结前车辆进入公路造成破坏问题。

在养护过程中,需要保证水泥稳定碎石材料的强度,在强度达到规定前,防止外界因素对其稳定性产生影响,所以要做好保护措施,确保水泥稳定碎石基层性能指标达到标准规定,从而能够全面提升公路工程质量,是水泥稳定碎石基层施工技术的重要保障性手段,为此需要结合实际情况对养护方案进行优化与处理。

5.3 质量检测及验收程序

水泥稳定碎石基层验收时,要做好现场检测记录,并及时报送监理工程师,便于监理工程师进行质量控制。检测过程中,施工单位应严格执行“五个必须”规定,即原材料必须符合设计要求,施工、检验必须规范,摊铺、碾压要严格按照施工规范、技术标准进行,水泥混合料的摊铺、碾压和压实过程中必须连续进行,水泥稳定碎石基层的压实和成型必须符合设计要求和规范规定。在摊铺碾压结束后应对基层工程质量进行检验检测,验收时要检测摊铺厚度、平整度等,合格后方可摊铺。对质量检验报告中的不合格项目如水泥含量、含水量等指标应进行复查,水泥稳定碎石材料中不得掺入任何非公路工程材料。验收完毕后,监理工程师根据实际情况作出综合评定,如路面使用性能达不到设计要求或施工质量达不到规范要求的,应通知施工单位及时返工处理。

6 结论

水泥稳定碎石基层是公路路面中的重要基层结构,其具有质量可靠、耐久性突出等特点。在公路水泥稳定碎石基层的施工中,施工企业应予以重视,以试验的方法确定作业方案,施工期间加强协调,有效拌和混合料,尽快运送至现场,以合理的方法摊铺、碾压、养护,建设质量可靠的水泥稳定碎石基层,以便发挥出此类结构层的性能优势,为公路的顺利建设和正常使用打下坚实的基础。

[参考文献]

- [1]牛倩.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].交通世界,2020(2):32-33.
- [2]高智敏.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].科技风,2019(24):126.
- [3]马满生.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].工程建设与设计,2019(4):213-214.
- [4]陈微.水泥稳定碎石基层施工技术在公路工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2018(36):115.
- [5]李金涛,武斌.公路工程水泥稳定碎石基层施工技术探究[J].建材与装饰,2018(5):259-260.

作者简介:丁政,2016年1月,毕业院校:东北大学,建筑工程技术,就职单位:怀宁县交通运输局,职务:股长,职称级别:助理工程师。