

浅析市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术

邬剑峰¹ 朱林斌²

(1. 浙江良和交通建设有限公司, 浙江 宁波 315700;

2. 浙江剑锋加固工程有限公司, 浙江 杭州 310000)

【摘要】市政道路沥青路面工程由沥青面层、基层、底基层和垫层组成。沥青混凝土路面通过厚度相对较薄的柔性沥青面层,将荷载传递于基层,需在沥青面层下铺筑具有足够的厚度、强度、刚度和稳定性的基层,并将其作为承重层,起到稳定路面的作用。由于水泥的水化硬化作用,基层很容易产生局部温缩和干缩裂缝,直接影响路面工程的使用性能。

【关键词】市政施工;水泥稳定碎石基层;施工技术

引言:

基层作为主要承重层在路面结构中占据着重要作用。受到经济条件和实际国情的影响,半刚性基层是我国城市道路和高速公路的主要选择,其中,水泥稳定碎石基层(以下简称“水稳基层”)由于强度高、使用寿命较长、承载能力好等诸多优点而被广泛应用。水泥稳定碎石混合料是由水泥、集料和水充分拌和后形成的,同时考虑到摊铺后,水稳基层的干缩、温缩效应,在混合料制备时,往往会掺入外掺剂以提高基层的抗裂性能。考虑到水稳基层受温度和湿度影响显著,在其施工中进行质量控制是十分重要的。

一、路面水泥稳定碎石基层技术特点

与常规的铺装技术相比,水泥稳定碎石技术具有明显的优越性:1. 水泥稳定碎石原材料来源广泛,主要原材料是水泥、级配碎石,成本低,能有效地减少市政道路建设成本;2. 水泥稳定碎石具有很高的强度,尤其在初期阶段,能迅速固化,5-7天的强度超过2.0MPa,能满足市政道路的需要;3. 水泥稳定碎石施工工艺简单,只需将水泥、级配碎石等进行简单拌和、压实处理,即可实现机械化、高效的市政道路施工;4. 水泥稳定碎石具有良好的稳定性和渗透性,能够适应复杂的市政道路环境;5. 可根据市政道路的具体条件,对碎石稳定层的强度进行调节,以提高其适用性。除了以上的优点之外,水泥稳定碎石基层也有一些缺点,例如:干缩裂缝等,会对工程的使用产生一定的不利影响。

二、市政道路水泥稳定碎石施工质量的影响因素

(一)材料混合的比例以及材料运输的质量

水泥要经过水和其他材料的调配,才能达到使用的效果,而且各种原料的配比也很关键,只有做到科学的调配,才能让路面变得更结实。此外,在运送的时候,也要了解一些材质的特点,例如一些无法与大

气接触,防止氧化的物质,可以用胶布、麻袋等包装,运输时要小心防止因震动而损坏。

(二)施工时压实度的影响

压实度是指水泥稳定碎石的致密程度,达到一定的压实度是其强度与稳定性的前提。城市道路的主要结构是以水泥稳定碎石层为主,若压实不够,将会对基层的整体强度产生一定的影响,造成路面结构层的损坏。压实程度越低,水泥稳定碎石的强度就会降低,裂缝、松散等质量问题也会随之发生,导致路面因反射裂缝而损坏。

(三)施工过程的技术运用

在工程实践中,合理的技术应用对工程质量起着至关重要的作用,比如实验室配合比的选择以及搅拌的均匀性,如果配合比不合理或搅拌不均匀,则会造成水泥在混合料中分布不均匀,从而无法保证混凝土的正常使用,从而影响混凝土的整体质量,严重会造成质量不合格;另外,水泥稳定碎石基层的质量也受到水泥硬化时间的影响,从开始的拌和到最后的碾压结束,需要大量的施工时间,必须控制时间不得超过24小时,从而保证质量。

三、现场准备

(一)底基层处理

按照基层下坡脚线对底基层施作两侧包边土,并通过石灰在临近中央分隔带侧及土路肩侧打设基层下坡脚线,将多余包边土清除后进行水稳碎石基层摊铺宽度控制。在基层边线外30cm处按照6.25m的间隔纵向打设钢绞线支架,用于挂架摊铺机高程控制钢绞线,并保证支架前后纵向线形顺畅、一致,张紧长度应在150~200m,距基层高差不超过35cm。施工前必须检查底基层外观质量,包括横坡度、宽度、高程、中线偏位、平整度等,同时还应检查压实度及沉降,将连续两个月内底基层表面沉降速率控制

在 5mm/月以内,方可进行水稳碎石基层铺筑。考虑到该工程工期紧,故对于沉降不达标路段,先铺筑下基层,再通过碎石加载预压,待沉降满足设计要求后再施作水稳碎石基层。在道路中线的直线段按照 10~20m 的间距设桩,平曲线段则按照 10~15m 的间距设桩,定出道路中心线及底基层、基层边缘线。复核路拱横坡和纵断面高程,并结合松铺系数确定混合料松铺厚度并设置基准线。

(二) 基准绳设置

在正式施工前,应按照规定设计高程及松铺厚度,在路基两侧设置摊铺基准绳,即挂线,以便摊铺机传感器触件能沿着基准绳移动。为保证路面高程及摊铺平整度满足设计要求,必须确保基准绳高程的准确性,并拉紧基准绳。支撑钢丝绳的支架钢筋应按照 5~10m 的间距设置,高强度钢绞线钢丝绳应设置在支架调整横杆上,一端固定后,通过拉紧器和滑轮组作紧固处理。采用精密水准仪测量钢丝绳高程及钢筋支架间距,其高程应高出松铺厚度 2mm 左右;为确保摊铺施工过程的连续性,必须在每侧钢丝绳处配置 3 根长度为 200~250m 的钢绞线,并在摊铺机未走完一段钢丝绳前,完成下段钢丝绳的架设。

四、市政施工中水泥稳定碎石基层施工技术的具体应用

(一) 水泥稳定碎石基层配置

水泥稳定碎石是使用级配碎石、胶凝材料、填充骨料和灰浆通过嵌压处理得到的施工材料,施工单位需要确保使用各项材料的质量满足施工要求,防止因材料质量问题而影响整体水泥稳定碎石结构的强度和稳定性。水泥稳定碎石结构使用的水泥尽可能选择硅酸盐水泥,同时选择硅酸盐水泥的标号应比较低,否则水泥的硬度过高、凝结时间短都会影响水泥稳定碎石结构的整体质量。水泥稳定碎石结构使用的集料也需要严格把控,根据粗细不同,对集料的要求也不同,集料的配比也要精确控制,集料的型号尺寸要确保与施工需求相符合,并选择质量好、强度高、密度小的集料加以使用。同时,使用的集料不宜过大,尽可能控制集料的颗粒直径在 30mm 以下即可。材料中的含水量也要严格把控,如果含水量超出标准量,就会导致后期的摊铺和碾压工作难以有效开展。因此,技术人员需要及时检测材料的含水率,配合比做出相对应的调整。

(二) 混合料拌

为了更大程度上避免施工所用的水泥稳定碎石性能发生改变,施工中通常需要采用“先用后拌”的办法展开拌制。期间水泥稳定碎石地基的施工工艺对混合料的配比设计有严格的规定,因此,在拌制时,需要严格地控制混凝土的偏移,以使其达到最优的设

计。拌制时间、环境温度等因素对拌制质量有很大的影响。如果时间太长,拌制的性质就会发生改变,如果时间太短,就会造成拌制不均匀。在具体的工艺设计中,拌制时间应控制在二十分钟之内,严格控制。温度对混凝土拌制品质的影响主要表现在水分蒸发速度、水泥水化热效应等方面,当环境温度达不到要求时,需要采用适当的调温措施,或采用特殊的工艺。通过对混凝土拌制工艺的严格控制,使其成分能达到设计要求,从而使其性能和优越性得到最大程度的发挥。在运输时,还需要按规定用遮阳网遮盖,以降低在运输中的水分蒸发。最后,要保证出料口的混合物质量达到设计要求。原材料必须经第三方检测合格方可使用,从而保证水泥稳定碎石质量。

(三) 摊铺施工技术

水泥稳定碎石基层在摊铺前应先清理施工路面,保证路基表面整体整洁,平整度和高程符合施工要求标准。在施工市政道路两侧安装好支杆和钢丝绳,以此起到控制摊铺装置的效果。由于水泥稳定碎石基层在实际摊铺过程中容易产生接缝问题,因此通常在开展摊铺施工时都需要使用 2 台摊铺机设备联合开展摊铺工作,防止产生的纵向裂缝数量过多。在实际摊铺前,需要对所有施工材料的温度进行检测,确保温度超过 5℃ 才能使用。摊铺的速度和频率结合实际情况和自身施工需求选取即可。在进行摊铺前,可以先向施工路面适当洒水,以此来提高路面整体湿润度,减少水泥稳定碎石基层出现干裂现象的概率。

(四) 碾压施工技术

碾压是摊铺后的重点环节,对于水泥稳定碎石基层的整体强度和稳定性都具有非常重要的影响。通常水泥稳定碎石基层的碾压施工长度不宜过长,如果碾压长度过长就会影响整体碾压质量和效果,通常可以采用分段碾压处理的方式,将每段碾压长度控制在 50~100m。在碾压过程中,碾压设备的速度务必保证匀速、慢速,防止在碾压过程中出现急刹车和停顿现象,如果碾压工作的开展速度过快,会影响水泥稳定碎石基层的整体平整度,进而影响施工质量。因此,施工人员要控制好碾压的速度,确保所有车胎印迹全部清除才能完成碾压。在首次碾压时,可以直接使用重量较大的碾压机进行碾压,等到后续碾压时可以更换成胶轮进行二次碾压,这样能够将水泥稳定碎石基层表面的所有轮胎痕迹和印迹有效清除。

(五) 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,因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。

五、市政道路施工中水泥稳定基层施工技术应用要点控制

(一) 水泥型号选择

水泥型号是影响路基结构稳定的主要因素,因此必须合理地选择水泥。对于水泥的要求,初凝时间应超过3小时,终凝的时间应超过6小时,如果所选水泥达不到这一标准,应更换符合标准的水泥。矿渣硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和火山灰质硅酸盐水泥应用较为广泛,强度等级32.5、42.5均可。值得注意的是,施工所需的水泥并非一次性全部运送到搅拌站,因此在每一批次水泥运送到搅拌前时都需要进行抽样检查,保证不同批次的水泥质量均符合要求,如果某个批次出现不达标的水泥,应及时联系供应商进行退场更换处理。

(二) 级配骨料设计

级配骨料是水泥稳定碎石基层施工技术的关键,大部分施工所用的骨料都是使用机械设备制取。提供石料的企业将石料运送到生产厂房中,使用冲击钻的设备对石料进行冲击处理,从而获得与施工要求相符碎石。碎石的特点是表面凹凸不平,存在着许多粗糙的纹理,这样才能保障碎石之间形成较大的摩擦力,并通过水泥浆体进行连接。粗骨料和细骨料配置方法大体相同,碎石压碎值小于25%,密度大于 $2.6\text{t}/\text{m}^3$ 。骨料与水泥比例设计也很关键,这是决定路基结构强度的关键因素,需要结合路基结构强度的具体要求进行设计,正常情况下水泥用量为混合料的3%-6%,具体比重根据具体情况进行调整。

(三) 场地清理工作

场地清理工作非常重要,这是保障施工质量的关键。施工前在道路所在区域开辟路基基坑,并将基坑内的杂物清理,确保基坑底部平面足够的平稳,施工前对基坑内再次检查,防止其他杂物进入到基坑。清理过程中应对基坑进行压实处理,遇到软土层应对其进行压实处理。此外,清理场地时也要做好标记工作,避免施工时混合料摊铺的位置发生变化,从而影响施工进度和质量。清理工作的优化对于整个水

泥稳定碎石基层摊铺作业的顺利开展有着关键意义,因此必须在施工中对其进行全面控制,为后续的摊铺作业有序进行打下基础。值得注意的是,施工过程中也应避免其他杂物进入施工区域,从而确保施工环境的稳定性。

(四) 维护保养管理

维护保养管理工作对于整个市政道路路基施工质量的影响较大,因此必须切实做好这项工作。为维护管理过程中应该定期查看水泥稳定碎石路基的凝固情况,如果当地的气温较高,应该定期进行洒水养护,防止路基结构过早凝固导致路基结构损坏。如果当地的温度较低,应该做好保温工作,避免在路基凝固前内部的水分出现冻结,从而导致路基结构完整性降低。此外,也要做好管理工作,防止路基未凝固前出现行人或行车的情况,导致路基结构出现损害。维护保养管理工作对于整个路基施工作业有着关键意义,施工单位应重视这项工作。

结束语:

综上所述,水泥稳定碎石基层是目前市政工程建设中普遍采用的一种技术,需要对其进行详细的工艺过程和技术质量控制。水泥稳定碎石工艺以水泥、碎石、水、外加剂等为主要原料。通过拌和、摊铺、碾压等工序完成,这将能够更好地强化路基稳固性,而后在施工完成之后,对水泥砂浆进行养护,也可以使全基层形成高强度的平板状固结。其间通过用水泥砂浆填充集料间的间隔,进一步确保基础与路基路面的粘接。本文主要分析水泥稳定碎石基层在市政工程建设中的具体应用,为有关项目提供借鉴,保证技术质量控制工作的科学性,使其能够更好地提高项目的质量。

参考文献:

- [1] 任俊. 市政道路基层工程中水泥稳定碎石的施工技术[J]. 四川建材, 2020, 46(01): 115-116.
- [2] 王刚, 张建. 市政施工中水泥稳定碎石基层施工的应用[J]. 河南建材, 2020(01): 18-19.
- [3] 罗伟武. 市政施工中水泥稳定碎石基层施工的质量控制[J]. 广东建材, 2019, 35(12): 48-49.
- [4] 焦明. 市政道路工程中的水泥稳定碎石施工技术[J]. 中国高新科技, 2019(24): 53-55.
- [5] 李立书. 水泥稳定碎石基层施工技术及其质量控制[J]. 交通世界, 2019(35): 59-60.

作者简介:

鄢剑峰(1996.03-),男,汉族,浙江象山,本科,中级工程师,研究方向:市政道路(桥梁)。

朱林斌(1996.05-),男,汉族,浙江象山,本科,研究方向市政道路(桥梁)。