

# 浅谈水泥稳定碎石路面基层施工质量控制措施

营口市市政工程有限公司 郑芳芳

水泥稳定碎石结构具有整体性强、刚度高、承载力大和水稳定性好等特征，已经广泛应用到城市道路路面基层工程中，本文结合水泥稳定碎石路面基层施工情况，从原材料选择、配合比试验、施工工艺等方面来阐述路面基层施工质量控制措施，希望能够为工程施工提供借鉴和参考。

## 一、水泥稳定碎石路面基层简介

水泥稳定碎石路面基层由于具有良好的水稳定性、温度稳定性、整体性、抗冻性、力学性能、面层结合优良以及耐久等技术优点，并且工程材料来源广泛，能够就地取材，同时工程原材料和混合料拌合之后也是便于机械摊铺施工，因此，水泥稳定碎石技术已经广泛应用到道路基层施工中。为了确保水泥稳定碎石基层的质量能够满足道路使用性能要求，除了工程本身设计合理之外，还需要加强水泥稳定碎石的原材料选择、材料配合比以及施工质量的控制，我们还从很多公路病害和损害统计情况可以看出，基本上都是从基层首先遭到破坏，因而公路路面基层对公路使用寿命和使用性能起到十分重要的作用。

## 二、施工材料的质量控制措施

水泥稳定碎石路面基层的材料主要有粗集料、水泥、矿粉和细集料等，首先水泥应该选用初凝时间和终凝时间分别在3小时以上和6小时以上的低标号水泥，例如矿渣硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥等，但是不得使用早强水泥、快硬水泥和变质受潮的水泥。其次施工工程的各项技术指标必须符合相关技术规范要求，水泥稳定碎石施工控制时间是由水泥的初凝和终凝时间来确定的。再次粗集料要根据工程结构层性能来选择合适的颗粒和碎石压碎值，进而确定出碎石的级配和强度，而细集料需要控制好石屑颗粒和优质天然砂的配比以及掺和量，进而确保级配的连续性。总之，必须在工程现场严格控制施工材料的质量，对所有的施工材料进行试验和提升确定，在使用过程中结合工程的实际情况必须按照规定的频率予以抽样检验，不得将不合格的工程材料应用到工程施工中，同时对于不合格的工程材料也要及时清理出场，避免混淆使用和污染合格材料。

## 三、拌合料配合比试验和设计

水泥稳定碎石施工技术需要对原材料之一的矿粉分别进行测定相对密度和筛分试验，然后对各种矿粉的计算用量比和颗粒级配做出级配曲线。水泥稳定碎石结构的干缩性还会受到水泥剂量的影响，干缩性随着集料粒径增大而减小，对于干缩性影响也就越小，同时细粒土的收缩性也要比粗粒土的收缩性大，对于水泥稳定碎石结构来说，随着水泥剂量的增加，收缩性将会逐步减小，当达到一定值达到最小，在增加水泥剂量，收缩性将会逐步增大，很容易产生收缩裂缝。如果拌合料中的塑性细土含量过大，也是很容易产生干缩裂缝，随着细土含量增加而明显增加，也会影响基层结构的整体强度，因此为了确保水泥稳定碎石基层结构的抗冲刷能力和减少收缩性，拌合料的级配曲线必须是平滑的s曲线，必须将能够通过4.75毫米筛孔的拌合料控制在35%~39%，将能够通过0.075毫米筛孔的

拌合料控制在 2%以内，在满足工程设计要求的前提下，水泥剂量不宜超过 6%，同时还要考虑不同基层结构的设计强度要求，确定水泥剂量、各种材料的最佳含水量和最大干密度，进而根据矿料级配来初步确定各种原料的用料比例。此外还应该根据不同工程材料的差异，拌合料的强度还应该能够满足 7 天-10 天的钻芯取样检测完整的要求。

#### 四、施工现场的测试

我国城市道路路面基层施工技术规范的要求高等级的路面基层在施工之前必须有计划的使用施工机械设备和试验的拌合料的配合比进行铺筑试验，通过区域试验所得出的各种参与来确定该区段最佳配合比、拌合时间、压实机械组合、摊铺速率、碾压施工以及最佳施工长度等一系列控制参数，进而得出该区域的标准施工方法。试验区域除了几何尺寸和基层强度满足工程要求之外，现场钻芯取样的强度和完整性也是施工质量控制的关键环节，试验段的长度控制在 100 米-150 米左右最佳，必要的时候还可以调整含水量测试和水泥用量来获得更加完善的工程信息。

#### 五、工程材料的拌合

根据路面基层技术规范要求，水泥稳定碎石必须采用厂拌混合料方式，必须注意以下几个方面的问题。首先是厂拌设备的选择，厂拌设备决定了拌合料的均匀性和配料精度，应选用生产能力超过 400 吨/小时的高性能拌和机，并且带有电子计算装置，才能够保证拌合料符合工程配比要求。其次是要严格控制水泥剂量，太少无法保证路面基层的质量，太大很容易产生裂缝等病害，还会增加工程成本，水泥剂量还应该考虑到施工过程中的各种损耗，可以在试验剂量上增加 0.5%，但是不得超过 6%，确保路面基层收缩性最小。最后是重视含水量的控制，含水量过大，将会增加拌合料的干缩性，进而产生干缩裂缝，含水量过少，拌合料比较松散，不便于碾压成型，还会影响基层的强度，根据工程环境条件，一般情况下要比最佳含水量略高 0.5%-1%，气温较高和空气干燥的情况下可以增加至 2%，减少拌合料在运输和摊铺过程的水的损失。

#### 六、拌合料的运输

运输拌合料的车辆载重量不得小于 15 吨，并且是自卸式运输车辆，在运输和卸料过程中要尽量避免颠簸和停车，以免拌合料产生离析，能够迅速进行摊铺施工。同时拌合料运输还要充分考虑到天气和运输距离，是否采用遮盖措施来减少运输过程中水分的损失。卸料过程中，运输车辆和摊铺保持 30 厘米的距离，不得撞击摊铺机。

#### 七、拌合料的摊铺施工

首先是摊铺前的准备工作，摊铺钱必须对底基层的横坡度、宽度、强度、压实度等进行全方位的检测，将发现的问题及时处理，同时将底基层的杂物和污物及时清理干净，摊铺前对下承层的表面洒水，保持其湿润。其次是充分考虑水泥稳定碎石摊铺时间限制的因素，必须确保摊铺设备和碾压设备能够快速和正常使用，以免机械故障造成不必要的损失。最后拌合料的摊铺过程中，运输到施工现场的拌合料必摊铺过程中尽量少收料斗，不得在料斗中拌合料较少时候收料斗。可以通过支设钢模板来控制 摊铺机行走方向的准确性，摊铺过程中要匀速均匀行驶，不得间断，避免路面基层出现“波浪”等病害。摊铺中断 2 小时以上必须设置横向接缝，摊铺过程中必须随时检查拌合料的配合比，防治出现离析现象。如果路面基层分两层摊铺，在摊铺上层时候必须进行撒水泥净浆或者表面拉毛处理。

## 八、拌合料的压实施工

拌合料摊铺施工之后，根据拌合料的含水量和外部施工环境来确定碾压方式，气温较高时候，水分损失比较快，应该尽量缩短碾压长度，反之相应增加碾压长度，一般以 40 米-50 米最佳。初压一般采用钢轮或者胶轮压路机静压 1-2 遍，复压采用振动压路机以弱振强度碾压 2-4 遍，终压采用钢轮或者胶轮压路机静压 1-2 遍，初压和终压速度约为 1.5-1.7 千米/小时最佳，复压速度 2.0-2.5 千米/小时最佳。禁止压路机在碾压和已完成碾压的路段上掉头和急刹车，并且碾压时间控制在 2 小时以内。

## 九、水泥稳定碎石基层养生措施

基层碾压施工结束之后经过检验合格之后必须立即进行养生，通常采用不透水笔墨、草袋、湿砂、和土工布等覆盖洒水保湿方式养生，养生不得少于 7 天，并且在封闭交通。合理的养生措施是确保水泥稳定碎石强度的重要举措，还可以避免和减少干缩裂缝。养生期结束要及时铺筑路面封层，这是减少干缩裂缝的重要措施之一。外界温度比较低，还应该采取覆盖保温措施，防治基层表面受损和开裂，可以先铺设塑料薄膜后进行覆盖养生，这样可以避免或减少因为温差过大而产生温度裂缝。

## 结语

水泥稳定碎石基层在施工过程首先要对施工人员、设备和材料进行合理配置，积极采用新技术、新设备和新材料，对整个施工过程进行动态管理，及时发展并处理问题，才能够确保基层的施工质量。