

文章编号: 0451-0712(2005)11-0120-02

中图分类号: U418.8

文献标识码: B

# 冲击压实技术在旧水泥混凝土路面改造中的应用

王玉泉, 杜荣杰, 曹 政

(山东省泰安市公路局 泰安市 271000)

**摘 要:** 介绍了旧水泥混凝土路面改造的新技术——冲击压实技术的工作原理、施工工艺、施工注意事项、质量控制以及对加铺层的要求等。冲击压实技术是应用于旧水泥混凝土路面改造的新技术, 它施工速度快、工程费用低, 而且避免了废弃水泥混凝土板造成的环境污染, 具有良好的经济效益和社会效益, 值得推广。

**关键词:** 旧水泥混凝土路面; 改造; 冲击压实技术; 应用

我国在 20 世纪 80 年代和 90 年代修建了大量的水泥混凝土路面公路, 仅以泰安市为例, 在泰安市公路局管养的 1 035.6 km 的公路中, 水泥混凝土路面公路有 430 km, 占总数的 41.5%。但早期修建的水泥混凝土路面, 已陆续接近使用年限, 更有的因为路面结构不合理、面板厚度薄、施工质量差, 特别是由于交通量迅速增加、车辆荷载的日益重型化等原因, 造成了水泥混凝土路面面板大面积破坏, 严重影响了交通及行车安全。为此, 如何加强对大面积破损水泥混凝土路面的改造, 提高路面的质量和道路的通行能力, 成了困扰公路部门的一大技术难题。

早期, 对旧水泥混凝土路面改造最常用的办法, 就是保留原水泥混凝土面层, 在混凝土板缝或裂缝处铺设玻璃纤维格栅后再铺筑沥青混凝土或水泥混凝土面层。但是, 该方法最大的缺陷就是无法消除水泥混凝土路面原有的板缝或裂缝透过加铺的面层向上扩散形成的反射裂缝, 铺设玻璃纤维只能延缓反射裂缝的发生但无法避免反射裂缝。

若是将原水泥混凝土路面面板全部破碎后运走, 则无论从时间上还是费用上都是非常不经济的, 而且会造成环境污染。在泰化高速公路旧水泥混凝土路面改造中使用了一种新的冲击压实(冲压)技术, 取得了较为满意的结果。下面就以泰化路旧水泥混凝土路面改造为例, 介绍冲击压实技术的工作原理、施工工艺、施工注意事项、质量控制以及对加铺层的要求等, 以期为大家就旧水泥混凝土路面改造提供一种新的选择。

## 1 冲击压实机械及工作原理

冲击压实机是引进国外新型的具有高冲击能量的压实机械。目前我国主要应用三边形和五边形的冲击轮, 三边形压实机械多用于路基的压实处理, 五边形压实机械(图 1)多用于旧水泥混凝土路面的冲击压实。旧水泥混凝土路面的冲击压实又称为破碎稳固。由于五边形压实机械的轮子为非圆形, 半径不等, 当其在以 9~12 km/h 的速度行走时, 不断地将势能转化为动能对路面进行冲压夯实, 瞬间产生巨大的能量, 从而大大提高破碎稳固的效果。



图 1

## 2 施工工艺

### 2.1 冲压前的准备工作

#### 2.1.1 施工放样

由于冲压会对沿线桥涵等构造物产生破坏, 因此施工前应把桥涵标明, 以便在施工中避让。

### 2.1.2 水泥混凝土板破碎状况调查

当路面严重破损或错台,破碎板失去嵌锁且不稳定,不能再为结构层提供整体强度时,应把原破碎板全部拆除运走,并重新浇注相同标号的水泥混凝土,待新浇注水泥混凝土强度达到70%后,与其他旧水泥混凝土板一起破碎稳固。

### 2.1.3 测点布设

为了对破碎状态和沉降量进行检测,需布设检测点,并进行破碎前检测点的高程测量。

## 2.2 冲压施工

### 2.2.1 冲压顺序

实践证明,水泥混凝土板在水平方向的约束愈小,破碎效果愈好。由于路肩的约束最小,所以冲压顺序以路肩→行车道→超车道为顺序最好。按顺序每冲压一遍再进行下一遍冲压。

### 2.2.2 行驶速度

前几遍(如5遍)主要是对水泥混凝土板进行破碎,7~9 km/h 的行驶速度可产生最佳的破碎效果。后几遍,为了起到稳固与破碎双重效果,以9~12 km/h 的速度行驶为宜。

## 3 质量控制

### 3.1 破碎程度

对破碎形式的要求是保留原水泥混凝土路面一定的完整性,同时将其断裂成  $0.6\text{ m} \times 0.6\text{ m} \sim 0.75\text{ m} \times 0.75\text{ m}$  大小的块。这种破碎绝对不是越碎越好,而是大小适当。板应呈细微的断裂,甚至要求经过浇水才能看出裂纹,这样就能够使块与块之间仍然处于嵌锁状态,为加铺层提供最好的支承。而且,断裂应贯穿水泥混凝土板。但在实际施工过程中,又不能过于局限于上述量化值,关键是看碎块是否稳固。在实施过程中,必须认真仔细地观察破碎的进展情况,防止冲压后过分破碎。

### 3.2 冲压沉降量控制

合理布置测点,对冲压过程进行沉降观测,以求合理的冲压遍数。以5遍为一检测单元,直到下一单元沉降量小于5 mm,即可以认为沉降收敛。

### 3.3 冲压遍数

冲压遍数受破碎程度和沉降量控制,取决于原水泥混凝土板质量、破损状况、路基土质及含水量、路面结构类型、冲压顺序、速度等。从泰化高速公路水泥混凝土路面冲压后沉降量来看,高填方段沉降量较大,零填及路堑段沉降量较小,最大沉降量为

3.32 cm,最小沉降量几乎为0,个别板被完全破碎后由于体积膨胀,测得沉降量反而为负。所以沉降量在不同路段存在较大差距,主要是路基填料含水量等不同造成的。有时沉降量还很大,但水泥混凝土板已经被完全破碎了,这时就要以水泥混凝土板的破碎程度来控制冲压遍数,而不要拘泥于沉降量的指标了。按破碎程度来控制冲压遍数,泰化路水泥混凝土路面冲压路基较好路段需要17~18遍,路基较差路段11~12遍就可以了。图2为泰化路水泥混凝土路面冲压完成后所拍摄的照片。

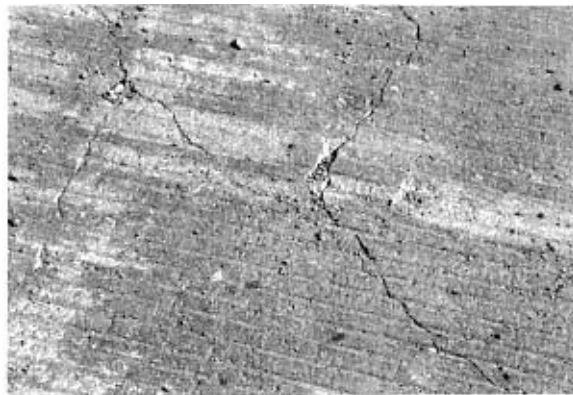


图2

## 4 施工注意事项

### 4.1 对桥涵的影响

为了避免冲击波对沿线桥涵影响,必须采取相关避让措施,相应的控制距离如下。

(1)桥梁:距离桥梁台背不小于5 m。

(2)管涵:涵顶填土厚度小于2 m时,涵顶不能直接冲压,冲压边界距涵边缘不小于2 m。

(3)板涵、通道:涵顶填土高度小于3 m时,涵顶不能直接冲压,冲压边界至涵边应不小于3 m。

### 4.2 对周围建筑物的影响

若工程沿线有房屋、加油站等建筑物,为了防止冲压对以上设施的影响造成不必要的纠纷,冲压前必须对沿线民房等设施进行调查,对有可能造成损坏的设施必须采取加固或避让措施。

### 4.3 加铺前的清扫准备

破碎稳固水泥混凝土路面之后,必须清扫路面,清除松散材料,用压缩空气清洁接缝。大块的松动块清除后应先用沥青混凝土修补,然后再加铺覆盖层。

### 4.4 不中断交通的交通管理

由于破碎稳固水泥混凝土路面可以在不中断交通的条件下施工,因此加强施工过程的交通管理尤

# 立交桥桥面 SMA 铺装层施工技术探讨

郝秀民<sup>1,2</sup>, 冯 晓<sup>2</sup>

(1. 河南省鹤壁经济开发区管委会 鹤壁市 458030; 2. 重庆交通学院 重庆市 400074)

**摘 要:** 介绍沥青玛蹄脂混合料(SMA)的基本概念,阐述 SMA 混合料作为城市立交桥桥面铺装层的优良性能,以及 SMA 混合料的拌和、摊铺、碾压施工中的主要技术要点。

**关键词:** 桥面铺装; SMA 混合料; 施工技术

最早的沥青玛蹄脂碎石混合料(Stone Mastic Asphalt,德国称为 Split Mastic Asphalt)产生于 20 世纪 60 年代的德国,起初称“沥青玛蹄脂石屑混合料”,德文为“Splittmastix Asphalt”,是一种热拌热铺的断级配骨架密实型沥青混合料。它由碎石(粗集料)构成坚固的骨架结构,并由丰富的沥青玛蹄脂填充骨架空隙进行稳定,通过粗骨料间的直接接触和相互嵌锁来增强路面的强度和稳定性。在 SMA 混合料中,粗集料形成骨架结构,而细集料作为玛蹄脂的一部分,基本上不参与构建集料结构的作用。这与普通密级配沥青混合料(AC)中粗集料基本处于悬浮状态,少有石料与石料相互接触不同。在 SMA 混合料中通常采取加入纤维稳定剂的措施,以防止在施工过程中发生结合料析漏。

随着我国经济的飞速发展,城市交通变得越来

越繁忙,处在城市闹市区的城市立交桥逐渐增多。由于立交桥桥面自身结构的特殊性,铺装的好坏直接影响到立交桥使用性能和使用寿命,这就对铺装材料和铺装技术提出了更高的要求。SMA 因其特有的性能,逐渐引起国内外有关专家注目,已成为具有广阔发展前景的铺装材料之一。

从 1996 年首都国际机场跑道首次使用我国自行研制的 SMA 混合料面层以来,SMA 混合料在河北、江苏、广州等省市已得到了运用。然而城市立交桥桥面铺装层的施工条件远比一般路面、机场道路严酷,桥面铺装与立交桥结构紧密相关,目前还缺少系统的理论研究和必要的规范指导,特别是对钢桥面铺装 SMA 混合料的研究还处于初步阶段。要获得 SMA 桥面的最佳性能,SMA 混合料还必须做到精心设计、精心生产和精心铺筑。本文结合重庆市鹅公

收稿日期: 2005-10-18

为重要。否则,容易出现交通事故。

## 5 加铺层设计

在破碎稳固的水泥混凝土路面上设计的加铺层分为 2 种:一是水泥混凝土加铺层;二是沥青混凝土加铺层。2 种加铺层类型都可以选用。加铺层的厚度取决于原路面结构类型厚度、原路基的支承情况和含水量,以及水泥混凝土面板的破碎情况等因素。如果路基过软,可能要求较厚的沥青混凝土加铺层,或是在破碎后的水泥混凝土面板上加做基层,然后再加铺沥青混凝土层。破碎后的水泥混凝土路面一般在加铺沥青混凝土覆盖层前,需局部用下面层料找

平,也有的专门铺设 2~3 cm 的细粒沥青混合料找平层,以取得较好的平整度。泰化路水泥混凝土路面冲压后加铺了 3 层(5 cm+6 cm+7 cm)沥青混凝土,并且铺筑下面层前进行了局部找平,中下面层铺筑均挂线,平整度控制取得了较好的效果。

## 6 结语

利用冲击压实技术改造旧水泥混凝土路面,既把破碎稳固后的水泥混凝土面板作为基层来使用,又可大大减少反射裂缝的发生,同时施工速度快、工程费用低,而且避免了废弃水泥混凝土板造成的环境污染,具有良好的经济效益和社会效益,值得推广。