

文章编号:1009-6825(2005)01-0196-02

## 石灰和粉煤灰及碎石混合料路基施工质量控制

朱广学

**摘 要:**以焦新高速公路半刚性基层施工为例,结合施工实践经验,介绍了以石灰、粉煤灰和碎石为混合料的路基施工质量控制措施,为保证路基施工质量打下坚实的基础。

**关键词:**路基质量,含水量,混合料,粉煤灰

**中图分类号:**U416.1

**文献标识码:**A

## 1 工程简介

焦新高速公路是河南省规划的“米”字型干线公路主骨架的四条放射线之一,其作用和功能不仅是连接省会郑州与豫西北地区及山西的快捷干线和焦作市东西向公路交通的大动脉,而且也是豫西北地区经由国道 107 线和规划的京珠国道主干线,进而取得与全国其他省市沟通的主要通道,同时也是构成晋煤东运、东南运的黄金大陆桥。焦新高速公路全长 56.2 km,主要处于黄河、沁河冲积平原内。焦新高速公路设计为半刚性基层,以石灰、粉煤灰和碎石为混合料。由于这种基层具有很多优点和较明显的经济技术特征,越来越多的高等级公路采用此种混合料作为基层进行施工<sup>[1]</sup>。但是二灰碎石混合料基层若施工不当,易造成反射裂缝等质量问题,会直接影响到沥青混凝土面层的质量。所以,需要利用以往的施工经验及数据,通过试验段的施工,总结并制定出一套适合焦作地区环境、切实可行、易于操作,能有效控制二灰碎石基层质量的作业方案。

## 2 质量控制的前期准备工作

## 2.1 严格把好原材料的质量关

在二灰碎石混合料施工前,做到严格控制进料渠道及材料质量。这样,就从源头上把住了质量关,采购的原材料是:焦作九里山的碎石和石灰,以及焦作电厂的粉煤灰,其材质均符合 JTJ 034-2000 公路路面基层施工技术规范中的规定要求。

## 2.2 选择合适的混合料配合比

就石灰和粉煤灰的配比,做了不同比例的多组试验,其中碎石含量占 75 % 或 80 %。最后确定石灰和粉煤灰的最佳配合比为 1:3,且一定要控制混合料中的含水量为最佳,这是减少和防止半刚性基层产生反射裂缝的一个关键因素<sup>[2,3]</sup>。

## 3 在施工中质量控制应注意的事项

## 3.1 掌握二灰混合料的拌和要点

混合料拌制的好与坏,不仅直接影响到机械作业的难易程度及利用效率,而且也会影响二灰碎石基层的平整度、密实度和强度等众多质量因素,所以在重视拌制环节的同时,要严格控制并控制好拌和的要点。

1)在正式使用连续式稳定土厂拌设备之前,要先对其进行检验、调试,使二灰混合料的颗粒组成和含水量都达到规定的要求。2)拌和好的二灰碎石料,用塑料布加以覆盖,尽可能地减少水分损失。送至施工现场的混合料,必须当天摊铺、碾压完毕,不能滞留。3)拌合场地内运输道路应畅通无阻,保证把先拌好的混合料先运到施工现场,避免出现将拌好的混合料堆放时间过长而报废的现象。4)拌合场选择在地势较高的地方,四周开挖排水沟渠,

保证场地内排水畅通。

## 3.2 摊铺、碾压、养护等施工环节的数据采集与分析

在二灰碎石混合料试验段施工中的摊铺、碾压、养护等工序,严格按照 JTJ 034-2000 公路路面基层施工技术规范中的操作规程进行。在试验段施工中,把理论与实践相结合,充分运用到试验段施工中,并且全过程跟踪测试,深入比较后优选出适合于焦新高速公路施工特点的操作数据:

## 1)松铺系数与二灰碎石混合料压实后高程、厚度的偏差关系

通过把以往类似工程的经验数据,运用于试验段施工中,来验证并确定适合本工程的松铺系数,其实测的具体数据见表 1。

表 1 二灰碎石松铺系数与高程、厚度的偏差关系

松铺系数	1.30	1.25	1.20	1.15	1.10
高程偏差/mm	+23	+17	+10	+0	-10
厚度偏差/%	+13	+9	+5	0	-5

从表 1 可知,对同一二灰碎石拌合场的混合料,同一设计的二灰碎石厚度而言,松铺系数和厚度偏差比例基本趋于系数。通过对试验路段的摊铺、碾压测试,最终确定二灰碎石料的松铺系数采用 1.15。

## 2)二灰碎石混合料含水量对密实度和平整度的影响

经试验证明,采用 75 % 碎石的混合料,最佳含水量为 10 %,根据河南焦作夏、秋季气候炎热干燥、气温高等特点,并考虑到在运输和摊铺过程中部分水分的损失,在拌制混合料时,还需视时间早晚可比最佳含水量略提高 2 个~3 个百分点。但是含水量过高,比最佳含水量高出 3 % 时,压路机在碾压过程中易出现下陷、打滑等现象,影响基层平整度,且密实度较小,经试验证明压实度达不到 95 % 的规定要求;含水量小于最佳含水量,就会使混合料松散压不实,平整度偏差值较大。

3)对于同一含水量,同一级配二灰碎石,摊铺速度、密实度和平整度三者间的影响关系见表 2。

表 2 摊铺速度与密实度和平整度关系

摊铺速度 m/min	振动碾压后密实度 %	终压后密实度 %	平整度 mm
3	72.4	96.7	8
2.5	76.6	97.5	6.5

从表 2 反映出,对于同一台摊铺机,要掌握其机械性能,达到二灰碎石基层的密实度和平整度,就要严格控制其摊铺速度,一般不能超过 2.5 m/min。摊铺结束后,对摊铺机冲洗干净,防止灰浆凝固使摊铺机不能正常工作。

## 4)压路机振动频率对密实度和平整度的影响

经过试验段施工证实,单纯地以加大压路机的振动频率,来弥补因摊铺机摊铺速度过快,而造成压实度和平整度的不足,其

收稿日期:2004-10-12

作者简介:朱广学(1973-),男,1996年毕业于西安地质学院工程测量专业,工程师,中铁十五局集团有限公司华东指挥部,上海 201518

文章编号:1009-6825(2005)01-0197-02

## 水泥混凝土路面破损修复试验研究

崔克文

**摘要:**以铺筑试验路段为例,介绍了利用冲击压实技术处理旧水泥混凝土路面和加铺沥青混凝土路面的工艺流程、技术效果,并阐明了其技术经济效益显著。

**关键词:**水泥混凝土路面,沥青混凝土路面,冲击压实

**中图分类号:**U416.216

**文献标识码:**A

水泥混凝土路面随着使用年限的增加,交通量的迅速增长和车辆荷载的不断加大,水泥混凝土路面的病害和损坏日趋严重,已成了我国公路领域的一大课题。为了探索水泥混凝土路面加铺沥青混凝土路面的改建技术,重点解决旧水泥混凝土路面的反射损坏和其作为基层的稳定性、密实性问题,应用冲击压实技术铺筑了试验路,取得了较为满意的效果。

### 1 原有路面状况

由于路面早期破损,1999年开始进行破板修复,至2001年底每年修补破板3 000 m<sup>2</sup>~5 000 m<sup>2</sup>。试验路施工前该段面板破损严重,根据交通部JTJ 073-01-2001公路水泥混凝土路面养护技术规范的路面状况评价办法,调查发现该路段断板率均大于20%,属于差等等级,应采取全路段修复措施。为了更全面地评

效果并不明显。具体数据见表3。

表3 振动频率对密实度和平整度的影响数据

振动频率/Hz	振动后密实度/%	终压后密实度/%	平整度/mm
45	70.1	97	6.5
47	76.0	97.3	6.2
48	78.1	97.7	6.0

从表3可以看出,如果摊铺二灰碎石过快,以提高压路机振动频率的方法,来提高密实度和平整度,是没有明显效果的。

5)不同含水量的混合料,压路机应采用不同的振动频率作业。经过试验段施工得出,混合料具有不同的含水量,压路机应该采用不同的振动频率,才能达到较好的压实度和平整度。具体数据见表4。

表4 含水量与压路机振动频率的关系

二灰碎石含水量/%	<10	10~12	>12
振动频率/Hz	48	46~47	45

由表4中数据可知,为达到质量要求,压路机就需要采用不同的振动频率,同时振动碾压要求表面平整,没有轮迹。这样,既达到了质量要求,又可节约成本,减少了不必要的经济损失。

6)二灰碎石基层早期阶段的养生要引起重视。因该阶段干

价原路面强度状况,以便与冲击之后的强度作比较,分别进行了回弹弯沉、回弹模量和面板抗弯拉强度测定。

测试结果表明,造成以往破板修复后容易再次破坏的原因不是混凝土面板的强度不足,而是受基层或地基强度不均匀等因素影响较大。

### 2 冲击压实技术的实施及效果

#### 2.1 冲击压实前的准备工作

根据冲击压实机械的性能及要求,调查确定对两侧建筑物的影响程度,并制定措施;标出桥涵等构造物的位置,冲压时避免损坏;迁移原埋置在路肩底下的通讯光缆,以确保通讯畅通安全;搬迁隔离护栏,清洁路面;制定边施工边通车并确保车辆通行的方案,落实到交通指挥人员。

缩裂缝系数较大,而强度又较低,容易产生裂缝。特别在碾压结束一周内,用洒水车喷水养护,切不可用大龙头喷水,避免冲洗掉表层的二灰。养护时保持二灰碎石表面不干燥,也不忽干忽湿。

### 4 结语

通过试验段的施工,总结出了能有效控制二灰碎石基层施工质量的数据资料。依照所取得的有力数据资料及施工规范,制定出一套适合本地特点、切实可行、便于操作的施工规程,对施工全过程进行层层把关,严格作业程序,为优良的路基施工质量,打下坚实牢靠的基础。

#### 参考文献:

- [1]李立寒,张南莺.道路建筑材料[M].上海:同济大学出版社,2000.90-102.
- [2]杨锡武,梁实权.水泥(石灰)粉煤灰混合料最佳配合比研究[J].公路,1995(9):25-29.
- [3]蒋振雄.二灰碎石配合比设计初步探讨[J].公路,1996(3):11-15.
- [4]JTJ 034-2000,公路路面基层施工技术规范[S].
- [5]JTJ 071-98,公路工程质量检验评定标准[S].

## Construction quality control of the roadbed with mixed materials of lime, fly ash and crushed stone

ZHU Guang-xue

(East China Headquarter of the 15th Engineering Bureau of China Railway, Shanghai 201518, China)

**Abstract:** Taking the construction work of semi-rigid base in Jiaoxin expressway as example the construction quality control of the roadbed with mixed materials of lime, fly ash and crushed stone is summarized, which effectively ensure the construction quality of roadbed.

**Key words:** roadbed quality, water content, mixture, fly ash

收稿日期:2004-10-15

作者简介:崔克文(1965-),男,1989年毕业于西安公路学院公路与城市道路工程专业,工程师,山西平阳路桥四分公司,山西 临汾 041000