

文章编号: 0451-0712(2003)12-0056-03

中图分类号: U415

文献标识码: B

水泥稳定风化砂底基层施工控制

任继仓¹, 吴淑君², 巩喜彪³

(1. 山东省菏泽市公路勘测设计院 菏泽市 274000;

2. 菏泽市公路局监理公司 菏泽市 274000; 3. 菏泽市牡丹区公路局 菏泽市 274000)

摘要: 结合京珠高速公路信九段工程实际, 从原材料试验、配合比设计、试验段铺筑和施工过程控制及养生等几个方面详细介绍了风化砂底基层的施工控制措施及施工注意事项。

关键词: 高速公路施工; 风化砂; 底基层; 质量控制

京珠高速公路信九段大部分位于大别山的丘陵区和基岩山区, 该处山体除表面有极少的坡积土外, 内部山体经扰动后均为大量的花岗岩风化砂。为就地取材, 减少工程造价, 将天然风化砂用作底基层铺筑材料。本文将根据笔者监理实践, 结合信九段高速公路具体施工实际, 对水泥稳定风化砂底基层的施工控制作简要介绍和分析, 以供同行参考。

1 原材料试验及配合比设计

1.1 原材料试验与控制

(1) 花岗岩风化砂的颗粒分析。在 K116+280 左侧 280 m 处取样进行颗粒分析试验, 其结果如图 1 所示。

由图 1 可知: 其不均匀系数 $C_u = 20.0$, 曲率系数 $C_c = 2.8$, 为级配良好砂。经检测其 0.5 mm 筛孔

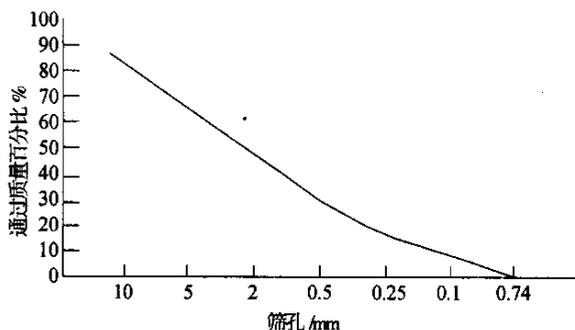


图 1

以下的塑性指数为 7.0。

因集料级配对混合料的强度有显著的影响。当级配不合理时, 水泥稳定风化砂强度偏低、偏差系数大, 导致强度不合格。故应尽量选用级配良好的料源。因集料的粒径愈大愈易产生混合料离析现象, 也

收稿日期: 2003-09-27

于 1, 与沥青有良好的粘附性。对混合料抗滑性能、低温抗裂性最为敏感。

(4) 空隙率、矿料间隙率、粗集料骨架间隙率、沥青饱和度是 SMA 混合料马歇尔试验中最主要的四大指标。单就材料的本身来讲, 其相对密度就必须测定的非常准确, 尤其是最大相对密度的实测非常重要。另外, 在马歇尔试验的基础上, 还必须进行谢伦堡析漏试验和肯塔堡飞散试验进行验证。

(5) 试验路自通车营运以来, 基本上没有车辙, 路面未发现裂缝和反射裂缝, 没有剥落与松散等破坏情况, 为车辆提供了良好的行驶条件。随着我国高等级公路的飞速发展, 反映在对路面质量上的要求

主要有 2 个方面: 首先是延长路面的使用寿命, 确保其设计使用年限; 其次是提高路面使用质量, 确保安全性、舒适性。就当前来讲 SMA 这种新型筑路材料能很好地解决以上 2 个问题, 相信 SMA 路面新技术在今后的公路建设中一定会有广阔的应用前景。

参考文献:

- [1] JTJ 036-98, 公路改性沥青路面施工技术规程[S].
- [2] JTJ 052-2000, 公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].
- [3] 沈金安. 改性沥青与 SMA 路面[M]. 北京: 人民交通出版社, 1999.

将影响其底基层的平整度和表面的均匀性,故根据料源的实际情况控制其最大粒径不大于 9.5 mm。在严格控制原材料进场的同时,采用在拌和机料仓上加装相当于最大粒径的十字筛网,以杜绝混合料中超粒径现象。

(2)水泥。普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸水泥和火山灰质硅酸盐水泥均可采用,但以选用初凝时间 3 h 以上和终凝时间较长(宜大于 6 h 以上)的水泥,不宜使用快硬早强水泥、安定期未到或受潮变质的水泥,并应尽量选用旋窑生产的水泥。

1.2 配合比设计

根据本项目设计要求:路面底基层 7 d 无侧限抗压强度不低于 3.0 MPa(95%的概率值)。根据以往经验,分别以 7%、8% 的水泥剂量进行试验。

(1)混合料击实。按照《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTJ 057-94)中的 T0804-94 丙法进行试验,其结果如表 1。

表 1 水泥稳定风化砂击实结果对照

配合比	最大干密度/(g/cm ³)	最佳含水量/%
7:100	2.08	9.0
8:100	2.10	8.0

(2)混合料无侧限试验。无侧限单个试件质量=最大干密度×(1+最佳含水量)×试件体积×工地要求最低压实度标准。试件在 25.0±2.0℃、95%湿度条件下养生 6 d,浸水 1 d 后抗压结果如表 2。

表 2 混合料 7 d 标养无侧限强度对照

配合比	单个强度值 MPa	强度平均值 MPa	95%概率值 MPa
7:100	2.9、3.1、3.1、3.0、3.2、3.3	3.1	2.9
8:100	3.8、3.6、3.8、4.3、3.6、3.6	3.8	3.4

配合比选定后要及时进行延迟试验,本合同段对 8% 水泥剂量的 0~8 h 延迟时间进行了试验,其结果如表 3。

表 3 8% 水泥稳定风化砂延迟时间试验结果

时间/h	0	1	2	3	4	5	6	7	8
强度平均值	3.8	3.8	3.7	3.5	3.4	3.1	2.9	2.8	2.6
95%概率值	3.4	3.4	3.3	3.2	3.2	2.7	2.5	2.4	2.2
最大干密度 g/cm ³	2.10	2.10	2.09	2.08	2.06	2.05	2.03	2.01	1.99

2 试验段铺筑

2.1 目的及指导思想

拟定混合料松铺厚度,根据既有的压实机械配合,通过试验段的铺筑,确定适宜的碾压程序和碾压速度;试验不同的压实要求时的压实遍数,确定最佳压实厚度和混合料的松铺系数,验证设计配合比,确定含水量增减控制方法,依据现有的机械,确定整平和整形的方法,确定拌和运输、摊铺和碾压机械的协调配合;通过严密组织,缩短从加水拌和到碾压成型的延迟时间,确定拌和时间,确定压实度的检测方法;确定每一作业面的工作长度等方面的技术要求。

2.2 主要机械组合

根据试验段 K120+440~K120+540 的施工数据,本合同段水泥稳定风化砂采用集中厂拌法拌和,半幅施工,并且摊铺日进度 500 m 以上,具体施工机械按表 4 配置。

表 4 施工机械配置

设备名称	数量	型号	生产能力
混合料拌和设备/(台、套)	1	WCB400 A	400~450 t/h
摊铺机/台	1	ABG-423 型	
振动压路机/台	1	18 t	
振动压路机/台	1	16 t	
胶轮压路机/台	1	16 t	
洒水车/辆	1	7 m ³	
装载机/辆	3	ZL50 型	
自卸车/辆	12	15 t	
发电机组/套	1	Y2X2-355 m	150 kW

3 施工过程中的质量控制

3.1 拌和

高速公路建设中应采用专用的稳定土集中厂拌机械拌制混合料。在拌和过程中应严格控制天然风化砂含水量,通过该路段的实际拌和生产,混合料的含水量宜高于最佳含水量 1%~2%,以弥补混合料在运输和摊铺过程中的水分损失,拌和应均匀。开工前应通过试拌确定拌和机的转速,拌和时间应不少于 30 s。应尽快将拌好的成品料运到施工现场,在运输过程中,混合料应覆盖,以减少水分散失。在混合料拌和过程中,水泥剂量的大小,对底基层质量有着较大的影响,如水泥剂量过大,造成底基层强度高,易出现裂缝;水泥剂量过小强度不能满足设计要求,一般最佳水泥剂量应控制在±0.5%之间。需要强调的是:为使混合料水泥剂量稳定不致出现忽高忽低现象,拌和站水泥仓必须设有对粉料的“破梗”

装置。

3.2 摊铺

(1) 施工放样、设置挂线标注。采用两侧挂钢丝绳为基准线来控制摊铺的标高和厚度。

(2) 选用合适的机械设备。在底基层施工中,主要机械是拌和机和摊铺机,选用这两种机械时,不仅要具有先进性、质量可靠性,而且必须选用与其相配套的运料车和压路机,如本合同段拌和机选用目前国内较先进的 WCB400 A 厂拌设备,摊铺机选取用 ABG-423 型,该机灵敏度高,能保证设计标高和平整度,是一种较理想的摊铺设备。

(3) 平整度控制。用摊铺机铺筑时,为保证底基层的平整度应采用以下措施:保证熨平板前的混合料的高度不变;保持螺旋分料器有 80% 的时间在工作状态;应减少停机或开机的次数;避免运料车碰撞摊铺机;一次摊铺厚度不大于 25 cm, (本合同段松铺厚度 24.3 cm), 在摊铺过程中应经常检查控高钢丝和调整传感器,保持摊铺机处于良好的工作状态。

总之,要精心组织、科学施工,加强各施工机械的协调,一旦开工应做到:拌和站和摊铺机不停机,且对已铺完的混合料及时碾压。集中厂拌法施工时横向接缝的处理:用摊铺机摊铺混合料时,不宜中断,中断超过 2 h,应设置横向接缝;如未及时设置,应将摊铺机附近及其下面未经压实的混合料清除,并将已碾压密实且高度和平整度均符合要求的端部挖成与路中心线垂直的断面,然后再摊铺新料。

3.3 碾压

在混合料的含水量为最佳含水量时,立即开始在结构层全宽内按试验确定的碾压程序及遍数进行碾压,即:16 t 振动压路机静压 1 遍,车速 1.5~1.7 km/h;18 t 振动压路机弱振 1 遍,车速 2~2.5 km/h;16 t 振动压路机强振 1 遍,车速 2~2.5 km/h;18 t 振动压路机强振 2 遍,车速 2~2.5 km/h;16 t 胶轮压路机收面碾压 1 遍。碾压时应注意以下几点。

(1) 直线和不设超高的平曲线,应由两侧路肩向路中心碾压;设超高的平曲线,由内侧路肩向外侧路肩进行碾压。

(2) 碾压时采取先轻后重、先慢后快的原则:压

路机轮迹应重叠 $1/2$ 轮宽,车轮必须超过两段的接缝处,保证各部分碾压遍数基本一致,底基层两侧要多压 2~3 遍。

(3) 碾压过程中混合料的表面始终保持湿润,如水分蒸发过快,应及时进行补洒,严禁含水量过大碾压,实践证明碾压时含水量愈大,竣工后干缩裂缝愈严重。

(4) 严禁在正碾压的底基层上调头或急刹车,保证稳定层表面不受破坏。

(5) 碾压过程中如有“弹簧”松散、起皮等现象,及时翻开重新加适量水泥拌和或换填新料使其达到质量要求。

(6) 从加水拌和到碾压终了的延迟时间,如超出水泥的初凝时间应找出原因,改进施工方法以确保工程质量。

(7) 在碾压最后阶段,要轻压,避免稳定风化砂可能遭受过大的压力,同时也要避免碾压时间过长。

3.4 压实度检测

施工中为确保工程质量,压实度可按提高 1% 进行控制,在碾压结束后,应立即检测压实度。如压实度达不到要求,若没超过水泥初凝时间,可继续碾压直至合格;若超过水泥初凝时间,应及时翻开重新加入适量水泥拌和或换填新料使其达到质量要求。为控制有超粒径的大料出现,应事先挑出,在灌砂前预先放入坑中,以确保检测结果的准确性。

4 养生

每一段碾压完成并经检测合格后,应立即养生,养生期不宜少于 7 d,养生期间底基层表面应始终保持潮湿状态,养生结束后必须将覆盖物清除干净。因底基层的耐磨性比较差,在养生结束后,应避免高速行驶,以免对实体造成损坏或及时铺筑上一结构层,尽量减少其干缩和温缩裂缝。

5 结语

实践证明,水泥稳定风化砂底基层的施工是成功的,质量是可靠的,施工工艺切实可行,对同类材料的施工具有一定的指导意义。