

# DB3209

盐 城 市 地 方 标 准

DB3209/T XXXX—202X

## 公路工程工业废渣及海泥复合再生材料 稳定碎石施工技术规范

Technical specification for construction of stabilized macadam with  
composite recycled materials of industrial waste and marine mud for  
highway engineering

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

盐城市市场监督管理局 发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由江苏悦达集团有限公司提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 公路工程工业废渣及海泥复合再生材料稳定碎石施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了公路工业废渣及海泥复合再生材料稳定碎石基层、底基层施工技术的术语和代号、材料、混合料设计、生产与施工、施工质量管理与检查验收。

本文件适用于盐城市内高速公路和一级公路新建、改扩建工程及养护工程的复合再生材料稳定碎石基层、底基层设计与施工，其它等级公路可参照执行。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- JTG 3420 公路工程水泥及水泥混凝土试验规程
- JTG 3430 公路土工试验规程
- JTG 3432 公路工程集料试验规程
- JTG 3441 公路工程无机结合料稳定材料试验规程
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**半刚性基层 Semi-Rigid Base**  
采用无机结合料稳定集料或破碎砾石铺筑的基层。

### 3.2

**工业废渣及海泥复合再生材料 Industrial waste slags and sea mud mixed recycled materials**  
以铝硅酸盐前驱体为主体组分，掺用部分海泥，添加激发材料，经加工混合制成的复合材料。

### 3.3

**复合再生材料稳定碎石 Mixed recycled material stabilized macadam**  
在连续级配碎石中，掺入适量的复合再生稳定材料和水，经拌和得到的复合稳定碎石材料。

### 3.4

**最大粒径 Maximum Grain Size**  
混合料中筛孔通过率为 100 %的最小标准筛孔尺寸，单位 mm。

3.5

公称最大粒径 Nominal Maximum Aggregate Size

混合料可能全部通过或者有少量不通过（筛余量小于 10%）的最小标准筛筛孔尺寸，单位 mm。

3.6

最佳含水率和最大干密度 The optimum water content and the maximum dry density

无机结合料稳定材料进行击实或振实试验时，在含水率-干密度坐标系上绘出各个对应点，连成圆滑的曲线，曲线的峰值点对应的含水率和干密度即为最佳含水率和最大干密度。表明在最佳含水率及最佳压实效果的状态下稳定材料所能达到的最大干密度，单位 g/cm<sup>3</sup>。

4 材料

4.1 一般规定

- 4.1.1 在原材料试验评定中，应随机选取具有足够数量的样本进行材料试验。
- 4.1.2 再生材料可用于低于原路面结构层位或原路等级的公路建设，其技术指标应满足本文件的相关要求。

4.2 水泥及添加剂

- 4.2.1 强度等级为 32.5 或 42.5 的工业废渣及海泥复合再生材料，可用于制备混凝土、砂浆、固土材料。
- 4.2.2 所用工业废渣及海泥复合再生材料初凝时间应大于 180min，终凝时间应大于 360min 且小于 600min。
- 4.2.3 工业废渣及海泥复合再生材料技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 工业废渣及海泥复合再生材料技术要求

项目		技术要求	试验方法
凝结时间	初凝/min	≥180	JTG 3420 T 0505
	终凝/min	≥360 且 ≤600	
细度	(45 μm 方孔筛筛余) /%	≤30	JTG 3420 T 0502
	比表面积/m <sup>2</sup> /kg	≥300	JTG 3420 T 0504
抗压强度	7d/MPa	≥17	JTG 3420 T 0506
	28d/MPa	≥42.5	
SO <sub>3</sub> 含量/%		5-12	JTG 3420 T 0515
安定性		合格	JTG 3420 T 0505

4.3 水

- 4.3.1 如采用其它用水时应进行水质检验，技术要求应符合《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20) 的规定。
- 4.3.2 未经处理的工业废水、污水、沼泽水、酸性水不得使用。

4.4 集料

4.4.1 细集料包括机制砂、天然砂、石屑。采用反击式或锤式破碎机生产的硬质岩集料经过筛选的小于 3mm 的部分具有较好的棱角性，可以作为机制砂使用。所有人工生产的细集料生产过程中须采用除尘装置以控制粉尘含量，保证其满足规范要求。

4.4.2 高速公路和一级公路水泥稳定基层用细集料技术要求应符合表 2 的规定。

表2 集料技术要求

指标	有机质含量	硫酸盐含量	坚固性	含泥量
规定值	<2	≤0.25	≤12	≤20
试验方法	JTG 3432 T 0313	JTG 3432 T 0341	JTG 3432 T 0340	JTG 3432 T 0333

4.4.3 用作稳定材料的粗集料宜采用各种硬质岩石或砾石加工成的碎石，或直接采用天然砾石。粗集料应符合表3的规定。

表 3 粗集料技术要求

指标	层位	高速公路和一级公路		二级及二级 以下公路	试验方法
		极重、特重交通	重、中、轻交通		
压碎值 (%)	基层	≤22	≤26	≤30	JTG 3432 T 0316
	底基层	≤26	≤26	≤35	
针片状颗粒含量 (%)	基层	≤18	≤18	≤20	JTG 3432 T 0312
	底基层	≤20	≤20	≤20	
0.075mm 以下粉尘含量 (%)	基层	≤1.2	≤2	—	JTG 3432 T 0310
	底基层	≤5	≤5	—	
软石含量 (%)	基层	≤3	≤5	—	JTG 3432 T 0320
	底基层	—	—	—	

4.4.4 基层、底基层的集料规格要求宜符合表4的规定。

表4 集料规格要求

规格 名称	工程粒 径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)								公称粒径 (mm)
		31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075	
G1	20-30	100	70-100	0-15	0-5					19-26.5
G2	10-25	100	90-100		0-15	0-5				9.5-26.5
G3	10-20		100	90-100	0-15	0-5				9.5-19
G4	5-10			100	90-100	0-15	0-5			4.75-9.5
G5	3-5				100	90-100	0-15	—		2.36-4.75

G6	0-5				100	90-100	60-90	20-55	0-15	0-4.75
G7	0-3					100	90-100	25-60	0-15	0-2.36

5 混合料组成设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 复合再生材料稳定碎石混合料用于基层、底基层时可采用同一级配范围。
- 5.1.2 复合再生材料稳定碎石类材料组成设计应包括原材料检验、混合料目标配合比设计、混合料生产配合比、设计和施工参数确定四部分。复合再生材料稳定碎石混合料组成设计流程应符合 JTG/T F20 的规定。

5.2 强度要求

- 5.2.1 复合再生材料稳定碎石基层、底基层应具有适当的强度和稳定性、较小的收缩（温缩及干缩）变形和较强的抗冲刷能力。
- 5.2.2 复合再生材料稳定碎石混合料的压实度、10d 龄期无侧限抗压强度代表值应符合表 5 规定范围的要求，且不宜超过高限。

表 5 复合再生材料稳定碎石材料的压实度及 10d 无侧限抗压强度

公路等级	结构层	无侧限抗压强度（MPa）	压实度（%）
二级及二级以下公路	基层	3-5	≥97
	底基层	2-4	≥96

- 5.2.3 复合再生材料稳定碎石混合料水泥剂量一般为 3%~5%，当达不到强度要求时应优先调整级配，不宜单纯通过增加再生材料剂量来提高材料强度。
- 5.2.4 强度试验及计算应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20）的规定。

5.3 碎石要求

- 5.3.1 复合再生材料稳定碎石混合料的最大粒径为 31.5mm，公称最大粒径为 26.5 mm，宜采用宜采用骨架密实 5mm 至 31.5mm 型连续级配。
- 5.3.2 依据强度满足要求，抗裂能力最佳的原则，适当减少 0.075mm 通过率，综合考虑抗裂特性及强度要求，复合再生材料稳定碎石混合料的级配设计应符合表 6 中的级配范围，并宜符合下列规定：
- a) 用于高速公路基层和底基层时，宜选用骨架密实复合再生材料稳定碎石混合料，级配宜符合表 6 中 C-B-1、C-B-2、C-B-3、L-B-1 的规定。
  - b) 考虑路面基层服役功能，宜推荐 C-B-3 级配用于基层和底基层
  - c) 当基层和底基层采用相同级配范围时，可参照 L-B-1 建议级配范围根据原材料进行确定。
  - d) 用于高速公路和一级公路时，被稳定材料的塑性指数宜不大于 5。

表 6 复合再生材料稳定级配碎石的推荐级配范围

筛孔 (mm)	基层、底基层			建议
	C-B-1（%）	C-B-2（%）	C-B-3（%）	L-B-1（%）

37.5	—	—	—	—
31.5	—	—	100	100
26.5	100	—	—	—
19	86~82	100	68~86	90~75
16	79~73	93~88	—	—
13.2	72~65	86~76	—	—
9.5	62~53	72~59	58~38	70~50
4.75	45~35	45~35	35~25	39~29
2.36	31~22	31~22	31~19	32~22
1.18	22~13	22~13	—	—
0.6	15~8	15~8	18~11	15~8
0.3	10~5	10~5	—	—
0.15	7~3	7~3	—	—
0.075	5~2	5~2	3~0	5~2

注 1：级配范围仅作为选择级配曲线的依据，不作为评定施工级配是否合格的依据，级配的选择根据原材料的相关性质确定。

注 2：级配范围根据工程实际所采用的矿料可能进行进一步的调整。

#### 5.4 目标配合比设计技术要求

- 5.4.1 应根据当地材料特点，交通量等级，选择合适的混合料配合比设计强度。
- 5.4.2 选定目标级配曲线后，应对各档材料进行多次筛分，确定其平均筛分曲线及相应的变异系数，并按 2 倍标准差计算出各档材料筛分级配的波动范围。
- 5.4.3 在目标配合比设计中，应选择不少于 5 个复合再生材料剂量，分别确定混合料的最佳含水率和最大干密度。
- 5.4.4 根据试验确定的最佳含水率、最大干密度及压实度要求成型标准试件，验证不同胶凝材料剂量条件下混合料的 10d 龄期无侧限抗压强度，确定满足设计要求的最佳复合再生材料剂量。

#### 5.5 生产配合比设计技术要求

- 5.5.1 生产前，应根据设计配合比确定各档材料比例，应对拌和设备进行调试和标定，确定合理的生产参数。
- 5.5.2 拌和设备的调试和标定应包括料斗称量精度、胶凝材料用量、拌和设备加水量等控制内容，并符合下列规定：
  - a) 调试中测定不少于 3 次混合料中胶凝材料用量，确定计量设备的准确性；
  - b) 按各档材料的比例关系，设定相应的称量装置，调整拌和设备各个料仓的进料速度；
  - c) 按设定好的生产参数进行试生产，调试生产级配，不满足要求时，应进一步调整生产参数。
- 5.5.3 应在级配参数确定的基础上按不同含水率和胶凝材料用量进行混合料试拌，并取样、试验。试验应符合下列规定：
  - a) 通过混合料中实际含水率的测定，确定施工过程中水流量计的设定范围；
  - b) 通过混合料中实际胶凝材料剂量的测定，确定生产过程中胶凝材料的掺加量；

- c) 通过击实试验, 确定结合料剂量变化、含水率变化对混合料最大干密度的影响;
  - d) 通过抗压强度试验, 确定材料的实际强度水平和拌合工艺的变异水平。
- 5.5.4 混合料生产参数的确定应包括复合再生材料剂量、含水率和最大干密度等指标, 并应符合下列规定:
- a) 对复合再生材料稳定碎石混合料, 实际生产采用的复合再生材料剂量宜比室内试验确定的剂量增加0.2%~0.5%;
  - b) 结合施工过程的运距及气候条件, 对复合再生材料稳定碎石混合料含水率进行合理调整;
  - c) 最大干密度应以最终合成级配击实试验结果为标准。

## 6 混合料生产、摊铺及碾压

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 复合再生材料稳定碎石混合料采用路拌法施工, 并使用摊铺机摊铺。
- 6.1.2 复合再生材料稳定碎石层的压实厚度不宜超过200mm。
- 6.1.3 混合料宜在2h之内完成碾压成型, 应取胶凝材料较短的初凝时间作为实际施工控制时间。
- 6.1.4 宜在气温较高的季节组织施工, 日最低温度应在5℃以上, 若连续10天以上日平均温度在-3℃以下, 或日平均温度虽在-3℃以下, 严禁施工。
- 6.1.5 宜避免在雨季施工, 且不应在雨天施工。
- 6.1.6 根据稳定材料层的不同结构层位和施工工序的要求, 应进行层间处理, 确保层间结合良好。
- 6.1.7 混合料碾压完成并经压实度检测合格后, 在1-3d内进行保潮养护即可, 宜3d后开始进行常规养生。保潮养护宜选用喷头雾化效果较好的洒水车, 以免水压集中造成基层损伤。
- 6.1.8 养生可采取洒水养生、薄膜覆盖养生、土工布覆盖养生等方式, 宜结合工程实际情况选择适宜的方式。
- 6.1.9 终凝后直接覆盖土工布或薄膜开始养生。夏季气温较高时, 可视实际情况进行洒水养生, 使超硫酸盐水泥水稳基层表面保持潮湿状态即可。
- 6.1.10 混合料的养生期应不少于10d。
- 6.1.11 养生期间应封闭交通, 除洒水车 and 小型通勤车外严禁其他车辆通行。
- 6.1.12 稳定材料层施工期在冬季时应采取必要的保温措施, 当环境温度低于0℃时不得进行施工。
- 6.1.13 施工前应对粉料罐进行零位标定并校准工作范围, 保证粉料罐的下料稳定和准确。

### 6.2 混合料的运输

- 6.2.1 混合料的运输应符合现行《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20)的相关规定。

### 6.3 混合料的摊铺

- 6.3.1 底基层、基层分层施工时, 应采用分层摊铺、分层碾压成型工艺。
- 6.3.2 摊铺前的准备工作:
  - a) 摊铺前, 首先完成测量放线工作, 然后对下承层适当洒水润湿;
  - b) 摊铺前应安排专人对下承层薄弱部位进行清理, 对于路床起皮或者松散部位处理后方可进行摊铺;
  - c) 摊铺前检查机器各部运转情况, 而且每天坚持重复此类工作;
  - d) 调整好传感器臂与导向控制线的关系, 严格控制结构层厚度和高程, 其路拱横坡应与面层一致;



e) 支撑侧模可采用槽钢或方木,厚度宜与结构层厚度一致,长度不宜大于 3m,定位钢钎长度合适,宜采用圆钢,侧模数量要考虑能够满足 1d 施工的长度;

f) 整幅摊铺时,高程控制采用两侧挂线,中间采用铝合金导梁控制高程,挂线桩间距直线段不大于 10m,曲线段不大于 5m,钢丝采用直径 2.5mm-3.0mm,拉力应大于 100kg;

g) 两层连续摊铺时可考虑一次挂线两层施工。

6.3.3 采用两台摊铺机并机摊铺时,前后两台摊铺机呈梯队作业,前后间距不大于 10m,两个施工段面纵向应有 250-350mm 的重叠,做好中间搭接位置处的防离析。

6.3.4 摊铺机前挡板下缘应增设橡胶挡板,橡胶挡板底部距下承层距离不大于 100mm,同时前挡板距离侧挡板间距不大于 300mm。

6.3.5 摊铺机的螺旋布料器应有不少于三分之二埋入混合料中。

6.3.6 基层侧边与试模间缝隙应采用普通硅酸盐水泥浆体填补,防止出现掉边等问题。

6.3.7 施工现场应配备专员监管,及时掌握摊铺厚度、平整度等方面的实际状况,若存在误差需及时调整,以免出现离析现象。

## 6.4 混合料的碾压

6.4.1 应安排专人负责指挥碾压,严禁漏压和产生轮迹。

6.4.2 摊铺面的碾压段落长度,应结合天气和混合料的含水量情况作适当调整,宜控制在 40-60m。

6.4.3 应在混合料含水率处于或略大于最佳含水率时进行碾压,直到达到要求的压实度。

6.4.4 碾压程序和碾压遍数应通过试验路段确定,碾压应遵循试验路段确定的程序与工艺。

6.4.5 压实时,遵循初压→复压→终压的程序,压至无轮迹为止。

6.4.6 碾压设备组合及程序如下:

a) 初压:采用单钢轮振动压路机前静后振 1 遍,也可以采用双钢轮压路机静压 1-2 遍或者采用 25t 以上的重型胶轮压路机静压 1-2 遍;

b) 复压:采用激振力大于 22t 的重型振动压路机弱振 1 遍,强振不少于 3 遍;

c) 终压:三轮压路机或者双钢轮压路机静压不少于 2 遍,直至无明显轮迹。

6.4.7 压路机碾压时宜重叠 1/2 轮宽。压路机倒车换挡要轻且平顺,不得扰动已碾压结构层。

6.4.8 压路机前两遍的碾压速度宜为 1.5-1.7km/h,以后宜为 2.0-2.5km/h。

6.4.9 压路机停车要错开,且间隔不少于 3m,应停在已碾压好的路段上,以免破坏已碾压完成的结构层。严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车,以保证已完成碾压结构层表面不受破坏。

6.4.10 复压阶段可检查压实度,应及时把检测结果反馈给现场人员,以便指导后续施工。

## 7 养生、交通管制、层间处理及其他

### 7.1 养生方式

复合再生材料稳定基层所采取的洒水养生,薄膜覆盖养生,土工布覆盖养生均应符合现行《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20)的相关规定。

### 7.2 层间处理

复合再生材料稳定材料层间的处理,复合再生材料稳定材料基层与沥青面层之间的处理均应符合现行《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20)的相关规定。

### 7.3 交通管制

- 7.3.1 正式施工前宜建好施工便道。对于高速公路和一级公路，无施工便道，不应施工。
- 7.3.2 复合再生材料稳定碎石材料养生期间，小型通勤车的行驶速度应小 40km/h。
- 7.3.3 在无法安排施工便道而需要车辆通行时，应符合下列规定：
- a) 合理安排施工顺序，适当延长养生期；
  - b) 应在硬路肩或临时停车带的位置划出专门车道，专人指挥车辆通行，养生期内严禁重载车辆在行车道位置通行；
  - c) 限定载重车辆的轴载应不大于 13t。

8 施工质量标准与控制

8.1 一般规定

- 8.1.1 复合再生材料稳定碎石基层、底基层施工前应对拌和设备、摊铺设备、压实设备进行调试，达到要求后方可使用。
- 8.1.2 复合再生材料稳定碎石基层、底基层施工前应对原材料及混合料进行质量检验，同时应对施工各工艺参数进行验证，以便控制施工质量。
- 8.1.3 施工过程中发现质量缺陷时，应加大检测频率；必要时应停工整顿，查找原因。超硫酸盐水泥基层混合料除应满足强度要求外，宜根据实际情况增加检验其抗劈裂性能、抗弯拉性能、干缩温缩性能、膨胀性能。
- 8.1.4 对于不同地区，不同服役环境基层，应按实际情况增加检验其高温稳定性能、水稳性能、抗冲刷性能、抗冻融性能、抗压回弹模量。
- 8.1.5 各种检验的原始记录、试验检测数据应如实记录和保存，并及时整理归档；施工过程中发现质量缺陷时，应加大检测频率；必要时应停工整顿，查找原因。

8.2 材料的标准试验

- 8.2.1 在施工前以及在施工过程中，原材料或混合料发生变化时，应检验拟采用的材料。
- 8.2.2 用作复合再生材料稳定碎石基层、底基层的原材料，应按表 7 所列试验项目和要求进行检测评定。

表 7 基层和底基层用原材料试验项目和要求

试验项目	目的	频度	试验方法
含水率	确定原始含水率	每天使用前测 2 个样品	JTG 3441 T 0801/T 0803
级配	确定级配是否符合要求，确定材料配合比	每种集料使用前测 2 个样品，使用过程中每 2 000 m <sup>3</sup> 测 2 个样品	JTG 3432 T 0302
液限、塑限	求测塑性指数，审定是否符合规定	每种集料使用前测 2 个样品，使用过程中每 2 000 m <sup>3</sup> 测 2 个样品	JTG 3430 T 0118/T 0119
砂当量	控制细集料中泥土含量	每种集料使用前测 2 个样品，使用过程中每 2 000 m <sup>3</sup> 测 2 个样品	JTG 3432 T 0334
表观相对密度	评定集料质量	每种集料使用前测 2 个样品	JTG 3432 T 0304/T 0308

压碎值	评定石料的抗压碎能力是否符合要求	每种集料使用前测 2 样品，使用过程中每 2 000m <sup>3</sup> 测 2 个样品	JTG 3432 T 0316
针片状含量	评定集料质量		JTG 3432 T 0312
含泥量	评定集料质量		JTG 3432 T 0310
软石含量	评定集料质量		JTG 3432 T 0320
工业废渣及海泥复合再生材料标号和初凝时间	评定集料质量	组成设计时测一个样品，过程中按批抽样检测	JTG 3420 T 0505/T 0506

8.2.3 用做基层和底基层的粉煤灰，应按 JTG/T F20 所列试验项目和要求检测评定。

8.3 生产的质量控制

8.3.1 基层混合料生产设备调试及参数验证，应按表 8 所列检测内容和要求进行检测评定。

表 8 生产设备调试及参数验证

序号	控制环节	检测内容	检测时间及频率
1	拌和调试	料仓调试、集料标定、工业废渣及海泥复合再生材料标定、加水量标定	换料时或因故中断 6h 以上时应重新调试
2	混合料生产参数	最佳含水率、最大干密度和工业废渣及海泥复合再生材料的用量	最大干密度每个工日测定一次，其他为每 2000m <sup>3</sup> 一次

8.3.2 对复合再生材料基层混合料应按照表 9 所列试验项目进行检测。

表 9 复合再生材料基层混合料检测

项目		检查频度及单点检验评价方法	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、色泽、有无花白料、团块等现象	目测
矿料级配 (水洗法)	大于 4.75 mm	每台拌和机每天 1 次~2 次，以 2 个试样的平均值评定	±5 %	现场筛分
	4.75 mm 筛孔		±4 %	现场筛分
	2.36 mm 筛孔		±3 %	现场筛分
	0.075 mm 筛孔		±2 %	现场筛分
含水率		根据观察，异常时随时检测，以 3 个试样的平均值评定	±1 %	JTG 3441 T 0803
工业废渣及海泥复合再生材料剂量		每台拌和机每 2h 进行 1 次，以每天测试的平均值评定	符合设计要求	硫酸钡重量法

无侧限抗压强度	每一工作台班或每 2000m <sup>3</sup> 成型 1 次	符合设计要求	JTG 3441 T 0805
---------	------------------------------------	--------	--------------------

8.3.3 复合再生材料剂量验证应参照附录A进行检测。

8.4 施工的质量控制

- 8.4.1 施工过程中应注意摊铺碾压过程中的接缝处理，若局部出现离析等问题时，应及时处理。
- 8.4.2 在终压阶段，对存有轮迹和不平整的路段，应及时补压。
- 8.4.3 压实度指标检测合格且外观满足要求后，应及时养生。采用覆盖养生方式时，在覆盖前宜洒水。
- 8.4.4 施工期间应合理安排施工人员和施工机械，保证施工的连续。
- 8.4.5 施工期间基层的外形尺寸检查项目、频度和质量标准应按照表 10 所列试验项目进行检测。

表 10 施工期间基层的外形尺寸检查项目、频度和质量标准

检查项目		规定值或允许偏差				检查方法和频率
		基层		底基层		
		高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
平整度(mm)		≤8	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺
纵断高程(mm)		5，-10	5，-15	5，-15	5，-20	水准仪：每 200m 测 5 点
宽度(mm)		满足设计要求		满足设计要求		尺量：每 200m 测 5 点
厚度(mm)	均值	-8	-10	-10	-12	每 200m 测 4 点(挖坑法)
	合格值	-10	-20	-25	-30	
横坡(%)		±0.3	±0.5	±0.3	±0.5	水准仪：每 200m 测 3 个断面

8.5 养生完成后的质量控制

8.5.1 养生完成后基层的外形尺寸检查项目、频度和质量标准应按照表 11 所列试验项目进行检测。

表 11 养生完成后基层的外形尺寸检查项目、频度和质量标准

检查项目	规定值或允许偏差				检查方法和频率
	基层		底基层		
	高速公路 一级公路	其他 公路	高速公路 一级公路	其他 公路	
压实度(%)	≥98	≥97	≥97	≥95	用密度法每 1000m² 取样 3 次
平整度(mm)	≤8	≤12	≤12	≤15	3m 直尺：每 200m 测 2 处×5 尺
纵断高程(mm)	5，-10	5，-15	5，-15	5，-20	水准仪：每 200m 测 5 点
宽度(mm)	满足设计要求		满足设计要求		尺量：每 200m 测 5 点

厚度(mm)	均值	-8	-10	-10	-12	每 200m 测 4 点(钻芯法)
	合格值	-10	-20	-25	-30	无损法检测
横坡(%)		±0.3	±0.5	±0.3	±0.5	水准仪：每 200m 测 3 个断面
强度(MPa)		满足设计要求		满足设计要求		JTG F80/1 附录 G 检查
保证基层的均匀性、强度、压实度、含水率						

8.6 特殊性能试验

8.6.1 应根据服役环境，宜按表 12 所规定内容进行特殊性能试验。

表 12 特殊性能试验的内容及样本数量要求

序号	测试内容	样本数量
1	热稳定性试验	9 个~13 个
2	抗冲刷试验	9 个~13 个
3	疲劳特性	应力模式
4		应变模式
5	碳化试验	9 个~13 个

8.7 质量检测

8.7.1 复合再生材料水稳基层的工程质量验收应符合现行《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20) 的规定外，尚应满足下列要求：

- a) 用于底基层的复合再生材料稳定材料，取芯龄期宜为 10d；
- b) 用于基层的复合再生材料稳定材料，取芯龄期宜为 10d；
- c) 芯样应连续、完整、致密、断口吻合，侧表面应光滑、骨料分布均匀；
- d) 强度验证指标宜采用 28d 龄期无侧限抗压强度。

附 录 A

(规范性)

工业废渣及海泥复合再生材料稳定材料剂量测定方法（硫酸钡重量法）

A.1 方法提要

用盐酸分解试样生成硫酸根离子，在煮沸下用氯化钡溶液沉淀，生成硫酸钡沉淀，经过滤灼烧后称量。测定结果以三氧化硫计量。若原材料发生变化，因根据实际情况重新拟合曲线进行测试。

A.2 分析步骤

称取约 0.5g 试样，精确至 0.0001g，置于 200mL 烧杯中，加入 40mL 水，搅拌使试样完全分散，在搅拌下加入 10mL 盐酸 (1+1)，用平头玻璃棒压碎块状物，加热煮沸并保持微沸 5min-10min。用中速滤纸过滤，用热水洗涤 10 次-12 次，滤液及洗液收集于 400mL 烧杯中。加水稀释至约 250mL，玻璃棒底部压一小片定量滤纸，盖上表面皿，加热煮沸，在微沸下从杯口缓慢逐滴加入 10mL 热的氯化钡溶液，继续微沸数分钟使沉淀良好地形成，然后在常温下静置 12h-24h 或温热处静置至少 4h (有争议时，以常温下静置 12h-24h 的结果为准)。溶液的体积应保持在约 200mL。用慢速定量滤纸过滤，用热水洗涤，用胶头擦棒和定量滤纸片擦洗烧杯及玻璃棒，洗涤至检验无氯离子为止。

将沉淀及滤纸一并移入已灼烧恒量的瓷增蜗中，灰化完全后，放入 800℃-950℃ 的高温炉内灼烧 30 min 以上，取出地塌，置于干燥器中冷却至室温，称量，反复灼烧直至恒量或者在 800℃-950℃ 下灼烧约 30min (有争议时，以反复灼烧直至恒量的结果为准)，置于干燥器中冷却至室温后称量 (m<sub>13</sub>)。

A.3 结果计算与表示

试样中硫酸盐三氧化硫的质量分数 W<sub>SO3</sub> 按下式计算：

$$W_{SO3} = \frac{(m_{13} - m_{013}) \times 0.343}{m_{12}} \times 100$$

- m<sub>13</sub>—灼烧后沉淀的质量，单位为克 (g)；
- m<sub>013</sub>—空白试验灼烧后沉淀的质量，单位为克 (g)；
- m<sub>12</sub>—试样的质量，单位为克 (g)；
- 0.343—硫酸钡对三氧化硫的换算系数。