

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

DB 64

宁夏回族自治区地方标准

DB XX/T XXXX—XXXX

公路水泥稳定类基层脱硫锰渣 应用技术规范

Technical specification for the application of desulfurization manganese residue in
the base layer of highway cement stabilization

(征求意见稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

宁夏回族自治区市场监督管理厅 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 原材料要求 3

 4.1 一般规定 3

 4.2 水泥及添加剂 3

 4.3 粉煤灰 3

 4.4 水 4

 4.5 脱硫锰渣 4

 4.6 集料 4

5 混合料组成设计 5

 5.1 一般规定 5

 5.2 替代设计 6

 5.3 强度要求 6

 5.4 强度试验及计算 7

 5.5 无机结合料的计算和比例 7

 5.6 混合料推荐级配及技术要求 7

 5.7 混合料配合比设计技术要求 8

6 混合料的施工 9

 6.1 一般规定 9

 6.2 存储、拌和与运输 9

 6.3 机械摊铺及碾压 10

 6.4 养生、层间处理及其他 10

7 质量检验与验收 10

 7.1 原材料检验 10

 7.2 施工过程检验 11

 7.3 质量检查 11

 7.4 质量验收 11

8 安全和环保 11

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由宁夏回族自治区交通运输厅提出。

本文件由宁夏回族自治区交通运输厅归口。

本文件起草单位：宁夏公路勘察设计院有限责任公司、宁夏公路管理中心、宁夏天元锰业集团有限公司、宁夏大学、宁夏交通学校、宁夏公路管理中心中卫分中心、宁夏农垦建设有限公司、北方民族大学、宁夏交投高速公路管理有限公司。

本文件主要起草人：王芳、王旭飞、王晓东、赵旭东、沈天海、张洪韬、侯永刚、车佳玲、赵涛、李瑞杰、罗廷赤、马立华、虎大勇、苏彤毅、曹志明、罗晓军、刘乙丁、刘红强、张超、严晓平、马晓宝、柏辉、任克峰、何梅芳、王佳东、丁润峰、尹文华、刘安宁、李进贵、宋鑫、张利维、王项、沙东、王仕成、刘诗筱、崔岩、包宁、付玉娇、宋锐、张鑫、金京。

公路水泥稳定类基层脱硫锰渣 应用技术规范

1 范围

本文件规定了公路水泥稳定类基层脱硫锰渣的原材料要求、设计、施工及验收。
本文件适用于新建、改建和扩建的各等级公路基层的设计、施工等。
脱硫锰渣的使用应符合环境保护的相关规定。

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。

GB 175	通用硅酸盐水泥
GB 5085.3	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别
GB 6566	建筑材料放射性核素限量
GB18599	一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
HJ 1091	固体废物再生利用污染防治技术导则
JTG B01	公路工程技术标准
JTG D50	公路沥青路面设计规范
JTG/T F20	公路路面基层施工技术细则
JTG/T F30	公路水泥混凝土路面施工技术细则
GB 5749	生活饮用水卫生标准
GB/T 5750	生活饮用水标准检验方法
GB 8978	污水排放综合标准
GB/T 14848	地下水质量标准
HJ557	固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法
JGJ 63	混凝土用水标准
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 E42	公路工程集料试验规程
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

脱硫锰渣 desulfurized manganese residue

电解锰渣经高温高压脱硫煅烧而形成的一种块状工业固体废渣，其外观呈灰黄色或灰黑色，颗粒棱角分明，质地坚硬。

3.2

脱硫锰渣集料 desulfurized manganese residue aggregate

块状脱硫锰渣经过破碎、筛分等处理，使其粒径符合道路基层材料规格要求的集料。

3.3

水泥稳定类脱硫锰渣基层 cement stable desulfurization manganese residue base layer

以水泥为主要结合料，可加入适量粉煤灰作为辅助结合料，通过加水与脱硫锰渣及碎石共同拌合形成的基层混合料，包括水泥稳定脱硫锰渣碎石和水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石。

3.4

水泥稳定脱硫锰渣碎石 cement stable desulfurization manganese residue gravel

部分碎石用脱硫锰渣集料替代，与水泥混合，加入适量的水，经过拌和、压实及养生后形成的稳定材料。

3.5

水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石 cement fly ash stable desulfurization manganese residue gravel

部分碎石用脱硫锰渣集料替代，与水泥和粉煤灰混合，加入适量的水，经过拌和、压实及养生后形成的稳定材料。

3.6

最大粒径 maximum grain size

集料中筛孔通过率为100%的最小标准筛孔尺寸，单位mm。

3.7

公称最大粒径 nominal maximum aggregate size

集料中筛孔通过率为90%~100%的最小标准筛孔尺寸，单位mm。

3.8

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^3 。

3.9

凝结时间 setting time

水泥凝结时间有初凝与终凝之分，初凝时间是指从加水开始到开始失去可塑性所需时间，而终凝时间是指从加水到完全失去塑性的时间，单位h。

3.10

容许延迟时间 permitted delay time

在满足强度标准的前提下，水泥稳定材料开始拌合至碾压成型结束所容许的最大时间间隔，单位h。

3.11 压实度 degree of compaction

筑路材料压实后的干密度与最大干密度或标准密度之比，单位%。

3.12

内照射指数 internal exposure index

材料中天然放射性核素镭-226的放射性比活度与本标准中规定的限量值之比。

3.13

外照射指数 external exposure index

材料中天然放射性核素镭-226、钍-232和钾-40的放射性比活度分别与其各单独存在时本标准规定的限量值之比值的和。

3.14

符号

- R_d^0 —— 混合料强度代表值；
- R_d —— 混合料强度设计值；
- Z_α —— 标准正态分布表中随保证率或置信 α 而变的系数；
- $\bar{R}$ ——混合料强度平均值；
- C_v —— 强度变异系数。

4 原材料要求

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,经检测合格后方可使用。
- 4.1.2 材料应按料源、品种、规格分类存储,不应混堆。
- 4.1.3 材料堆放场地应作硬化处理,应有完善的排水设施。

4.2 水泥及添加剂

- 4.2.1 强度等级为 42.5 且满足本规范要求的硅酸盐等水泥均可使用。
- 4.2.2 所用水泥初凝时间应不小于 3 h,终凝时间应大于 6 h 且小于 10 h。
- 4.2.3 水泥使用应符合 JTG 3420—2020 要求,快硬、早强以及受潮变质的水泥不得使用。
- 4.2.4 水泥其技术要求应符合表 1 的规定。

表1 水泥技术要求

项目	细度		凝结时间		安定性	抗折强度		抗压强度	
						42.5			
			初凝	终凝		3d	28d	3d	28d
单位	%	m²/kg	h	h	—	MPa	MPa	MPa	MPa
质量要求	≤5	≥300	≥3	≥6	合格	≥4.0	6.5	≥17	≥42.5
试验方法	GB 175								

- 4.2.5 水泥进场入罐前,需对安定性进行检验,安定性合格后才能使用;夏季高温作业时,水泥温度不应高于 50 ℃,否则,应采取降温措施。
- 4.2.6 在水泥稳定材料中掺加缓凝剂或早强剂时,应对混合料进行试验验证。
- 4.2.7 缓凝剂和早强剂的技术要求应按照 JTG/T F30—2014 的规定执行。

4.3 粉煤灰

- 4.3.1 干排或湿排的粉煤灰均可用作基层的结合料,粉煤灰技术指标应符合表 2 的规定,试验方法按照 JTG E51-2009 执行。
- 4.3.2 二级及二级以下公路的基层使用的粉煤灰,通过率指标不满足表 2 要求时,应进行混合料强度试验,达到本细则相关要求的强度指标时,方可使用。

表2 粉煤灰技术要求

项目	技术要求	试验方法
SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 和Fe ₂ O ₃ 的总含量之和（%）	>70	T 0816
烧失量（%）	≤20	T 0817
0.3mm筛孔通过率（%）	≥90	T 0818
0.075mm筛孔通过率（%）	≥70	T 0818
湿粉煤灰含水率（%）	≤35	T 0801

4.4 水

- 4.4.1 符合现行 GB 5749—2024 的饮用水可直接用作基层材料拌合与养生用水。
- 4.4.2 拌合使用的非饮用水应进行水质检验，技术要求应按照 JTG/T F20—2015 的规定执行。
- 4.4.3 如采用其他用水时应进行水质检验，技术要求应符合表 3 的规定。

表3 非饮用水技术要求

项次	项目	技术要求	试验方法
1	pH值	≥4.5	JGJ 63
2	CL ⁻ 含量（mg/L）	≤3500	
3	SO ₄ ²⁻ 含量（mg/L）	≤2700	
4	碱含量（mg/L）	≤1500	
5	可溶物含量（mg/L）	≤10000	
6	不溶物含量（mg/L）	≤5000	
7	其他杂质	不应有漂浮的油脂和泡沫及明显的颜色和异味	

4.5 脱硫锰渣

- 4.5.1 脱硫锰渣应颗粒洁净、干燥、无杂质，贮存要求应按照 GB 18599—2020 的规定执行。
- 4.5.2 脱硫锰渣放射性用内照射指数和外照射指数来表征，放射性核素限量技术要求应符合 GB 6566—2010 的相关规定。
- 4.5.3 脱硫锰渣理化指标应符合表 4 的规定。

表4 脱硫锰渣理化指标

指标	层位	技术要求	试验方法
浸水膨胀率（%）	基层	≤1.0	GB/T 24175
pH值		≥7.5	JTG 3430

4.6 集料

- 4.6.1 集料由人工破碎的脱硫锰渣和级配碎石组成，高等级公路水泥稳定类基层脱硫锰渣应控制集料的最大粒径不超过 26.5 mm。
- 4.6.2 水泥稳定类脱硫锰渣基层中的脱硫锰渣和碎石，应洁净、干燥，并具有足够的强度和耐磨耗性，其颗粒形状应具有棱角，接近立方体。
- 4.6.3 用作被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和脱硫锰渣集料。
- 4.6.4 水泥稳定类脱硫锰渣基层所用粗集料技术指标应符合表 5 的规定，试验方法按照 JTG E42—2005 执行。

表5 脱硫锰渣和碎石粗集料技术要求

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		
压碎值（%）	基层	≤22	≤26	≤30	T 0316
针片状颗粒含量（%）		≤18		≤20	T 0312
0.075mm以下粉尘含量（%）		≤1.2	≤2	—	T 0310
软石含量（%）		≤3	≤5	—	T 0320

- 4.6.5 所用细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。
- 4.6.6 水泥稳定类脱硫锰渣基层所用细集料技术指标应符合表 6 的规定，试验方法按照 JTG E42-2005 执行。

表6 脱硫锰渣和碎石细集料技术要求

项目	技术要求	试验方法
有机质含量（%）	<2	T 0313/0336
硫酸盐含量（%）	≤0.25	T 0341

- 4.6.7 水泥稳定类脱硫锰渣基层的粗集料规格要求应符合表 7 的规定。

表7 脱硫锰渣和碎石粗集料规格要求

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）
		37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	
G3	20~25	—	100	90~100	0~10	0~5	—	—	—	19~26.5
G5	15~20	—	—	100	90~100	0~10	0~5	—	—	13.2~19
G8	10~20	—	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—	9.5~19
G9	10~15	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5	—	9.5~13.2
G11	5~10	—	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5	4.75~9.5

- 4.6.8 水泥稳定类脱硫锰渣基层的细集料规格要求应符合表 8 的规定。

表8 脱硫锰渣和碎石细集料规格要求

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）
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
XG1	3~5	100	90~100	0~15	0~5	—	—	—	—	2.36~4.75
XG2	0~3	—	100	90~100	—	—	—	—	0~15	0~2.36
XG3	0~5	100	90~100	—	—	—	—	—	0~20	0~4.75

5 混合料组成设计

5.1 一般规定

- 5.1.1 应根据公路等级、交通荷载等级、结构形式材料类型等因素确定材料技术要求。
- 5.1.2 水泥稳定类脱硫锰渣基层的组成设计应符合 JTG D50—2017 要求，包括原材料检验、目标配合比设计、生产配合比设计及施工参数确定四部分，组成设计流程见图 1。

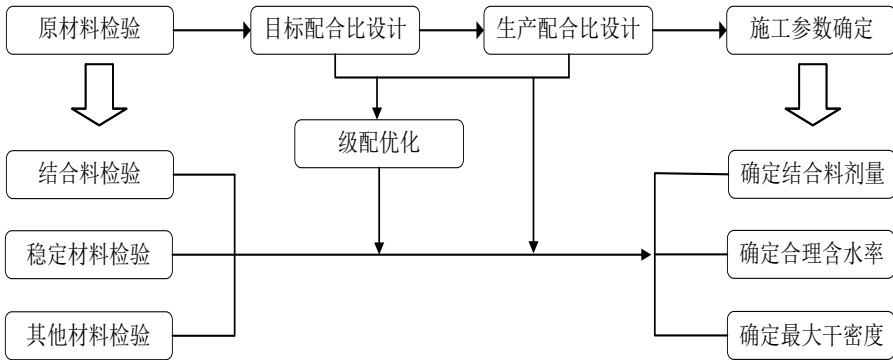


图1 水泥稳定类脱硫锰渣基层设计流程

5.1.3 确定水泥稳定类脱硫锰渣基层的最大干密度指标时宜采用重型击实方法，也可采用振动压实方法。

5.2 替代设计

5.2.1 水泥稳定类脱硫锰渣可用于各等级公路的基层，脱硫锰渣替代部分碎石作为被稳定材料，其替代粒径从 2.36~4.75mm 开始，具体替代方法见表 9。

表9 脱硫锰渣替代部分碎石的方法

替代比例 (%)	各粒径的质量分数 (%)									
	0~2.36 mm		2.36~4.75 mm		4.75~9.5 mm		9.5~19 mm		19~26.5 mm	
	脱硫锰渣	碎石	脱硫锰渣	碎石	脱硫锰渣	碎石	脱硫锰渣	碎石	脱硫锰渣	碎石
45	0	25	10	0	25	0	10	15	0	15
60	0	25	10	0	25	0	25	0	0	15

5.2.2 各等级公路的水泥稳定类脱硫锰渣基层替代碎石的最大比例应符合表 10 的规定。

表10 脱硫锰渣替代碎石的最大比例

结构层	公路等级	稳定类型	最大替代比例 (%)
基层	高速公路和一级公路	水泥稳定脱硫锰渣碎石	45
	二级及二级以下公路		60
	高速公路和一级公路	水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石	45
	二级及二级以下公路		60

5.3 强度要求

5.3.1 应采用 7 d 龄期无侧限抗压强度作为水泥稳定类脱硫锰渣基层配合比设计的主要指标。

5.3.2 水泥稳定脱硫锰渣碎石 7 d 龄期无侧限抗压强度应符合表 11 的规定。

表11 水泥稳定脱硫锰渣碎石的 7 d 无侧限抗压强度 R_d (MPa)

结构层	公路等级	极重、特重交通	重交通	重、轻交通
基层	高速公路和一级公路	5.0~7.0	4.0~6.0	3.0~5.0
	二级及二级以下公路	4.0~6.0	3.0~5.0	2.0~4.0

5.3.3 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石 7 d 龄期无侧限抗压强度应符合表 12 的规定。

表12 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石的 7 d 无侧限抗压强度 R_d (MPa)

结构层	公路等级	极重、特重交通	重交通	重、轻交通
基层	高速公路和一级公路	4.0~5.0	3.5~4.5	3.0~4.0
	二级及二级以下公路	3.5~4.5	3.0~4.0	2.5~3.5

5.3.4 水泥稳定类脱硫锰渣基层强度要求较高时宜采取控制原材料技术指标和优化级配设计等措施，不宜单纯通过增加水泥剂量来提高材料强度。

5.4 强度试验及计算

- 5.4.1 强度试验时，应按现场压实度标准采用静压法成型试件。
- 5.4.2 强度试验试件的径高比应为 1:1，试件直径应为 15cm。
- 5.4.3 强度试验时，平行试验的最少试件数量应符合表 13 的规定。试件结果的变异系数大于表中规定值时，应重做试验或增加试件数量。

表13 平行试验的最少试件数量

变异系数 (%)	≤10	10~15	15~20
试件数量 (个)	6	9	13

5.4.4 根据试验结果，应按式 (1) 计算混合料强度代表值 R_d^0 。

$$R_d^0 = \bar{R} \cdot (1 - Z_\alpha C_v) \dots\dots\dots (1)$$

式中： $\bar{R}$ ——每组试验的强度平均值；
 Z_α ——标准正态分布表中随保证率或置信度 α 而变的系数，高速公路和一级公路应取保证率 95%，即=1.645；二级及二级以下公路应取保证率 90%，即=1.282；
 C_v ——每组试验的强度变异系数。

- 5.4.5 强度数据处理时，宜按 3 倍标准差的标准剔除异常数值，且同一组试验样本异常值剔除不宜多于 2 个。
- 5.4.6 强度代表值 R_d^0 应不小于强度设计值 R_d ，见式 (2)。当 $R_d^0 < R_d$ 时，则应重新进行配合比试验。
$$R_d^0 \geq R_d \dots\dots\dots (2)$$

5.5 无机结合料的计算和比例

- 5.5.1 水泥稳定类脱硫锰渣基层的无机结合料的量以无机结合料质量占全部干燥被稳定材料质量的百分率表示。
- 5.5.2 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣应采用质量配合比计算，以水泥：粉煤灰：被稳定材料的质量比表示。水泥：粉煤灰的比例宜为 1:3~1:9，水泥粉煤灰总质量宜为 12%，应不大于 18%。

5.6 混合料推荐级配及技术要求

- 5.6.1 水泥稳定脱硫锰渣碎石基层的级配可采用表 14 中推荐的级配范围。

表14 水泥稳定脱硫锰渣碎石基层推荐级配范围（%）

筛孔尺寸 (mm)	高速公路和一级公路	二级及二级以下公路
	C-B-1	C-C-3
37.5	—	—
31.5	—	—
26.5	100	100
19	86~82	100~90
16	79~73	92~79
13.2	72~65	83~67
9.5	62~53	71~52
4.75	45~35	50~30
2.36	31~22	36~19
1.18	22~13	26~12
0.6	15~8	19~8
0.3	10~5	14~5
0.15	7~3	10~3
0.075	5~2	7~2

5.6.2 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石基层的级配可采用表 15 中推荐的级配范围。

表15 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣碎石基层推荐级配范围（%）

筛孔尺寸 (mm)	高速公路和一级公路	二级及二级以下公路
	CF-A-2S	CF-B-2S
37.5	—	—
31.5	—	100
26.5	100	100~90
19	88~79	86~70
16	82~70	79~62
13.2	76~61	72~54
9.5	64~49	62~42
4.75	40~30	45~25
2.36	28~19	31~16
1.18	20~12	22~11
0.6	14~8	15~7
0.3	10~5	—
0.15	7~3	—
0.075	5~2	5~2

5.7 混合料配合比设计技术要求

- 5.7.1 混合料配合比设计中，应选择不少于 5 个结合料剂量，分别确定各剂量条件下混合料的最佳含水率和最大干密度。
- 5.7.2 应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，验证不同结合料剂量

- 条件下混合料的技术性能，确定满足设计要求的最佳剂量。
- 5.7.3 在配合比设计试验中，应将各档集料筛分成单一粒径的规格逐档配料，并按相关的试验规程操作，保证每组试验的样本量。
- 5.7.4 选定目标级配曲线后，应对各档材料进行筛分，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。
- 5.7.5 根据合成级配进行混合料重型击实试验和7d龄期无侧限抗压强度试验，验证混合料性能。
- 5.7.6 应根据已确定的各档材料使用比例和各档材料级配的波动范围计算实际生产中混合料的级配波动范围；并应针对这个波动范围的上、下限验证性能。

6 混合料的施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 水泥稳定类脱硫锰渣基层应集中厂拌，摊铺工艺应采用摊铺机摊铺。
- 6.1.2 对于边角部位施工，混合料拌和方式应与主线相同，可采用推土机摊铺，平地机整平的人工方式摊铺，并与主线同步碾压成型。
- 6.1.3 水泥稳定类脱硫锰渣基层，宜在2h之内完成碾压成型，应取混合料的初凝时间与容许延迟时间较短的时间作为混合料的施工控制时间。
- 6.1.4 应将室内重型击实试验法确定的最大干密度作为压实度评价的标准密度。
- 6.1.5 水泥稳定类脱硫锰渣基层的混合料压实标准应符合表16的规定。

表16 基层材料压实标准

公路等级	水泥稳定类基层脱硫锰渣	
高速公路和一级公路	基层	≥98
二级及二级以下公路		≥97

- 6.1.6 水泥稳定类基层脱硫锰渣正式施工前，均应铺筑试验；试验段应设置在生产路段上，长度应大于200m。
- 6.1.7 试验段各项指标合格后，方可正式施工。试验段不满足技术要求时，应重新铺设试验段。

6.2 存储、拌和与运输

- 6.2.1 拌和用粉煤灰可选用干粉煤灰或湿粉煤灰，干粉煤灰存储、拌和宜采用散装立式水泥料仓，湿粉煤灰存储、拌和宜采用集料料仓。
- 6.2.2 在正式拌制混合料之前，应先调试所用的设备，特别是粉煤灰料仓的生产计量的稳定性，使混合料的级配组成和含水率都达到混合料组成设计的规定要求。原材料的颗粒组成发生变化时，应重新调试设备。
- 6.2.3 特殊天气下，集中厂拌的水泥稳定类基层脱硫锰渣拌和时宜适当增加含水率。混合料的含水率可高于最佳含水率0.5%~1%。
- 6.2.4 应根据混合料的数量和运距的长短，配备足够数量的混合料运输车。运输车装料前应清理干净车厢，不得存在杂物。运输车装好料后，应用篷布将厢体覆盖严密，直到摊铺机前准备卸料时方可打开。
- 6.2.5 从拌和机向运输车辆上装料时，运输车辆要前后移动，分多次装料，或者按照图2所示分“前、后、中”三次装料，以减少混合料的离析。

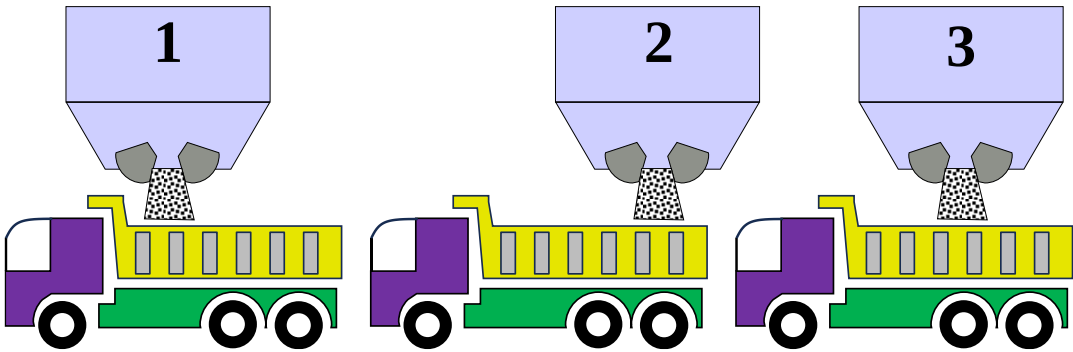


图2 运输车装料示意图

6.2.6 水泥稳定类脱硫锰渣基层的拌和方式及运输其他要求应按照 JTG/T F20—2015 中第 5.2 执行。

6.3 机械摊铺及碾压

6.3.1 应在下承层施工质量检测合格后，开始摊铺上层结构层。

6.3.2 采用两台摊铺机并排摊铺时，两台摊铺机的型号及磨损程度宜相同。在施工期间，两台摊铺机的前后间距不宜大于 10 m，且两个施工段面纵向应有 300~400 mm 的重叠。

6.3.3 在水泥稳定类脱硫锰渣结构层施工时，应在混合料处于或略高于最佳含水率的状态下碾压。特殊条件下，碾压时的含水率可比最佳含水率增加 0.5%~1%。

6.3.4 碾压可采用 22 t 及以上的双钢轮压路机稳压 1~2 遍，采用不小于 22 t 的振动压路机弱振碾压 2~4 遍、不小于 30 t 的胶轮压路机碾压 2~4 遍碾压密实，最后采用双钢轮压路机碾压，消除轮迹。碾压成型后的表面应平整、无轮迹。

6.3.5 碾压过程中，压路机严禁随意停放，应停放在已碾压完成的路段。

6.3.6 摊铺机必须缓慢均连续不间断地摊铺不得随意变换速度或停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。

6.3.7 水泥稳定类脱硫锰渣基层的机械摊铺及碾压其他要求应按照 JTG/T F20—2015 中第 5.4 执行。

6.4 养生、层间处理及其他

6.4.1 水泥稳定类脱硫锰渣基层碾压完成并经压实检测合格后，应及时养生。

6.4.2 养生可采取洒水养生、薄膜覆盖养生、土工布覆盖养生、铺设湿砂养生、草帘覆盖养生、洒铺乳化沥青养生等方式，宜结合实际情况选择适宜的方式。

6.4.3 水泥稳定脱硫锰渣养生期应不少于 7 d，延长至上层结构开始施工的前 2 d。

6.4.4 水泥粉煤灰稳定脱硫锰渣养生期应不少于 10 d，延长至上层结构开始施工的前 2 d。

6.4.5 养生期间应封闭交通，除洒水车辆外严禁其他车辆通行，洒水车的行驶速度应小于 40 km/h。

6.4.6 正式施工前宜建好施工便道。对高速公路和一级公路，无施工便道，不应施工。

6.4.7 水泥稳定类脱硫锰渣基层层间处理及其他要求应按照 JTG/T F20—2015 中第 6.4、6.5 执行。

7 质量检验与验收

7.1 原材料检验

7.1.1 在施工前以及施工过程中，脱硫锰渣等原材料或混合料发生变化时，应检验施工拟采用的原材料或混合料。

7.1.2 用作基层的脱硫锰渣和碎石粗集料应按表 17 所列试验项目和要求检测评定。

表17 基层用脱硫锰渣和碎石粗集料试验项目和要求

项次	试验项目	频度	试验方法
1	含水率	每天使用前测2个样品	T 0801/T 0803
2	级配	每档脱硫锰渣和碎石使用前测2个样品，使用过程中每2000 m ³ 测2个样品	T 0303
3	毛体积相对密度		T 0304/T 0308
4	吸水率		
5	压碎值		T 0316
6	针片状颗粒含量		T 0312
7	浸水膨胀率	做混合料组成设计及材料发生变化时每批次脱硫锰渣测2个样品	按照GB/T 24175进行
8	pH值		采样方法按照GB/T 25824、样品前处理按照HJ557、检测方法按照JTG 3430

7.1.3 用作基层的脱硫锰渣和碎石细集料应按表 18 所列试验项目和要求检测评定。

表18 基层用脱硫锰渣和碎石细集料试验项目和要求

项次	试验项目	频度	试验方法
1	含水率	每天使用前测2个样品	T 0801/T 0803
2	级配	混合料组成设计和生产使用时分别测2个样品，使用过程中每2000 m ³ 测2个样品	T 0327
3	毛体积相对密度		T 0328/T 0352
4	吸水率		
5	有机质含量	做混合料组成设计时每批次脱硫锰渣测2个样品	T0336
6	硫酸盐含量		T 0341
7	浸水膨胀率		按照GB/T 24175进行
8	pH值	做混合料组成设计及材料发生变化时每批次脱硫锰渣测2个样品	采样方法按照GB/T 25824 样品前处理按照HJ 557 检测方法按照JTG 3430

7.1.4 其他材料应按照 JTG/T F20-2015 中第 8.2 中所列试验项目和要求检测评定。

7.2 施工过程检验

7.2.1 施工过程中的质量控制应包括外形尺寸检查及内在质量检验两部分。

7.2.2 外形尺寸检查及内在质量检验应按照 JTG/T F20—2015 要求执行。

7.3 质量检查

7.3.1 质量检查内容应包括工程完工后的外形检查和质量检查两部分。

7.3.2 外形检查和质量检查应按照 JTG/T F20—2015 要求执行。

7.4 质量验收

质量验收应按照JTG F80/1—2017要求执行。

8 安全和环保

- 8.1 水泥稳定类脱硫锰渣基层施工应有良好的劳动保护，确保施工安全。
- 8.2 水泥稳定类脱硫锰渣基层施工后，宜按照 GB 5085.3—2007 和 GB/T 5750—2023 定期检测周边土壤及地下水重金属含量，并与 GB 8978—1996 和 GB/T 14848—2007 中的相关限值进行对比分析，以防范潜在的污染风险。
- 8.3 工业固废材利用过程的污染防治应按照 HJ 1091—2020 的规定执行。