

DB14

山 西 省 地 方 标 准

DB 14/T 2121—2020

工业固废 煤气化炉渣路面基层施工技术 指南

Technical Guidelines for Construction of Coal Gasification Slag Roadbases

2020 - 08 - 18 发布

2020 - 11 - 18 实施

山西省市场监督管理局 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..... 2

5 混合料要求..... 3

6 施工..... 5

7 质量控制与验收..... 5



前 言

本标准按GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

本标准由山西省交通运输厅提出并监督实施。

本标准由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本标准起草单位：山西路桥建设集团有限公司、武汉理工大学、山西路桥集团晋南项目管理有限公司、山西路桥集团太行旅游公路有限公司、长治市武理工工程技术研究院、山西路桥集团试验检测中心有限公司。

本标准主要起草人：周明凯、刘刚、申铁军、马金虎、王恩奎、高鹏、梁博、郝松梅、赵国梁、陈潇、姚永春、胡富平、李庆宏、郭华、孙鹰、李秋贵、贾昌栋、董丽华、薛芳梅、郭海燕、郎利鹏、窦哲、李德衡。



工业固废 煤气化炉渣路面基层施工技术指南

1 范围

本标准提供了煤气化炉渣路面基层施工的指南，给出了适用条件、术语和定义、原材料要求、混合料要求、施工、质量控制与验收相关技术要求的建议。

本标准适用于高速公路和一级公路下基层、底基层以及二级及二级以下公路基层、底基层的施工及验收，其他道路可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 6566 建筑材料放射性核素限量
- GB/T 14684 建设用砂
- HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JTG E42 公路工程集料试验规程
- JTG E51 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

煤气化炉渣

煤炭在煤气化炉中反应后经冷却排出的固态残渣，不包括水煤浆气化炉渣。

3.2

煤气化炉渣集料

煤气化炉渣制备的集料，粒径小于4.75mm为煤气化炉渣细集料，粒径大于4.75mm为煤气化炉渣粗集料。

3.3

水泥稳定煤气化炉渣

以水泥为结合料，煤气化炉渣集料为主要被稳定材料，通过加水拌和形成的混合料。

3.4

水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣

以水泥和粉煤灰为结合料，煤气化炉渣集料为主要被稳定材料，通过加水拌和形成的混合料。

4 原材料要求

4.1 煤气化炉渣集料

4.1.1 粗集料

煤气化炉渣粗集料应满足以下要求：

- a) 公称最大粒径不宜超过 26.5mm；
- b) 各项技术指标应满足表 1 的要求；
- c) 重金属浸出浓度应满足 HJ 1091 的要求，放射性指标应满足 GB 6566 的要求。

表 1 煤气化炉渣粗集料技术要求

适用范围		压碎值指标 (%)	针片状颗粒含量 (%)
基层	高速公路和一级公路	≤38	≤18
	二级及二级以下公路	≤45	
底基层	高速公路和一级公路	≤42	
	二级及二级以下公路	≤45	

4.1.2 细集料

煤气化炉渣细集料应洁净、无风化、无杂质，并满足以下要求：

- a) 集料规格应满足表 2 的要求；
- b) 烧失量不应大于 20%，测试方法与表 3 中粉煤灰烧失量测定方法相同；
- c) 重金属浸出浓度应满足 HJ 1091 的要求，放射性指标应满足 GB 6566 的要求。

表 2 煤气化炉渣细集料规格要求

筛孔尺寸 (mm)	9.5	4.75	0.6	0.075
通过率 (%)	100	70~100	8~30	0~20

4.2 粉煤灰

粉煤灰技术要求应满足表 3 的要求。

表 3 粉煤灰技术要求

检测项目	技术要求	试验方法
SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 和 Fe ₂ O ₃ 总含量 (%)	>70	JTG E51
烧失量 (%)	≤20	
0.045mm 筛孔筛余 (%)	≤45	
湿粉煤灰含水率 (%)	≤35	

4.3 水泥

应采用强度等级为 32.5 或 42.5 的通用硅酸盐水泥，其凝结时间应满足 JTG/T F20 的要求。

4.4 其它材料

4.4.1 掺入煤气化炉渣混合料的砂石集料应满足 JTG/T F20 中相关技术要求。其中，用于高速公路和一级公路下基层的粗集料压碎值上限值要求可放宽至 26%。

4.4.2 施工用水应满足 JGJ 63 的要求。

5 混合料要求

5.1 一般规定

5.1.1 除本标准规定外，煤气化炉渣混合料其他技术指标应满足相关规范及设计文件要求。

5.1.2 在中冰冻、重冰冻等对抗冻性能有要求的地区，应按 JTG E51 中规定的方法对煤气化炉渣混合料的抗冻性能进行检验，必要时可掺入适量抗冻剂提高混合料抗冻性。

5.1.3 掺入砂石集料的煤气化炉渣混合料应进行强度试验，达到本标准强度指标要求后，方可使用。

5.1.4 宜优先通过原材料技术指标控制和级配优化设计提高强度，不宜单纯通过提高水泥剂量来提高材料强度。

5.2 水泥稳定煤气化炉渣混合料技术要求

5.2.1 水泥稳定煤气化炉渣的 7d 龄期无侧限抗压强度应满足表 4 的要求。

表 4 水泥稳定煤气化炉渣 7d 无侧限抗压强度标准（代表值）（MPa）

材料	结构层	公路等级	极重、特重交通	重交通	中等、轻交通
水泥稳定煤气化炉渣	基层	高速公路、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	2.5~4.0
	底基层	高速公路、一级公路	3.0~5.0	2.5~4.5	2.5~4.0
		二级及二级以下公路	2.5~4.5	2.5~4.0	2.5~3.5

5.2.2 水泥稳定煤气化炉渣基层、底基层的压实度应满足表 5 的要求。

表 5 水泥稳定煤气化炉渣材料压实度标准（%）

材料	结构层	公路等级	压实度
水泥稳定煤气化炉渣	基层	高速公路、一级公路	≥97
		二级及二级以下公路	≥95
	底基层	高速公路、一级公路	≥96
		二级及二级以下公路	≥95

5.2.3 水泥稳定煤气化炉渣集料级配应满足表 6 的要求。

表 6 水泥稳定煤气化炉渣混合料的集料级配

混合料类型	通过下列方孔筛 (mm) 的质量百分率 (%)									
	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
水泥稳定煤气化炉渣	100	90~100	70~90	50~72	30~46	22~40	8~15	5~14	/	2~13

5.2.4 水泥稳定煤气化炉渣的水泥剂量不应低于 6.5%。

5.3 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣混合料技术要求

5.3.1 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣的 7d 龄期无侧限抗压强度应满足表 7 的要求。

表 7 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣 7d 无侧限抗压强度标准 (代表值) (MPa)

材料	结构层	公路等级	极重、特重交通	重交通	中等、轻交通
水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣	基层	高速公路、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	2.5~4.0
	底基层	高速公路、一级公路	3.0~5.0	2.5~4.5	2.5~4.0
		二级及二级以下公路	2.5~4.5	2.5~4.0	2.5~3.5

5.3.2 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣基层、底基层的压实度应满足表 8 的要求。

表 8 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣材料压实度标准 (%)

材料	结构层	公路等级	压实度
水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣	基层	高速公路、一级公路	≥97
		二级及二级以下公路	≥95
	底基层	高速公路、一级公路	≥96
		二级及二级以下公路	≥95

5.3.3 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣的集料级配应满足表 9 的要求。

表 9 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣混合料的集料级配

混合料类型	通过下列方孔筛 (mm) 的质量百分率 (%)									
	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.3	0.15	0.075
水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣	100	90~100	68~88	48~70	28~42	17~35	6~14	/	/	0~10

5.3.4 水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣的水泥剂量不应低于 5.5%，粉煤灰建议掺量为 8%~15%。

5.4 混合料配合比设计

煤气化炉渣混合料配合比设计执行 JTG/T F20 中相关规定。其中，水泥剂量和粉煤灰掺量为质量占比，且均采用外掺法。

6 施工

6.1 一般规定

- 6.1.1 施工前应制订环境保护方案，严格执行国家环境保护法律法规。
- 6.1.2 应建立健全安全生产管理体系及应急预案，明确安全责任，严格执行安全操作规程，保障施工人员的职业健康和施工安全。

6.2 集料加工

- 6.2.1 煤气化炉渣集料宜采用先筛分后破碎再筛分的制备工艺。
- 6.2.2 煤气化炉渣集料加工过程中，应根据筛网放置的倾斜角度和工程经验选择合适的筛孔尺寸，粒径尺寸与筛孔尺寸对应关系宜满足表 10 的要求。

表 10 粒径尺寸与筛孔尺寸对应表

粒径尺寸（mm）	4.75	16	19	26.5
筛孔尺寸（mm）	10	20	24	31

6.3 混合料拌和

- 6.3.1 煤气化炉渣混合料拌和时，宜采用两次拌和的生产工艺，拌和总时间应不小于 15s。
- 6.3.2 煤气化炉渣混合料拌合台时产量不宜超过拌和设备最大产量的 2/3。

6.4 混合料摊铺

- 6.4.1 煤气化炉渣混合料松铺系数推荐值为 1.30~1.40。
- 6.4.2 摊铺时应开启熨平板，保证预压实度达到 75%~80%，避免松铺系数过大引起的碾压推料。

6.5 混合料碾压

- 6.5.1 采用振动压路机碾压时，不应开启强振。
- 6.5.2 煤气化炉渣混合料初压时，宜采用胶轮压路机稳压 1~2 遍，错轮不应超过 1/3，再采用振动压路机轻振/微振继续碾压密实，最后采用胶轮压路机或双钢轮压路机碾压，消除轮迹。
- 6.5.3 压路机前两遍碾压速度宜为 1.5km/h~1.7km/h，以后宜为 2.0km/h~2.5km/h。

6.6 铺筑试验段

- 6.6.1 煤气化炉渣基层、底基层正式施工前，应铺筑至少 200m~300m 试铺段。
- 6.6.2 施工设备、施工组织及施工关键参数应通过试铺段确定。

7 质量控制与验收

7.1 原材料检测

7.1.1 技术要求

煤气化炉渣粗、细集料各项技术指标应满足4.1要求。

7.1.2 检验频度

煤气化炉渣粗集料压碎值、针片状含量以及煤气化炉渣细集料规格、烧失量检验频度为：使用前取样2个，使用过程中每2000m³取样2个（不足2000m³，按2000m³计），结果以2个样品检测结果平均值为准。煤气化炉渣粗、细集料重金属浸出浓度和放射性指标检验仅在料源发生变化时进行。

7.1.3 取样规则

煤气化炉渣粗集料取样方法、取样数量、试样缩分按照JTG E42相关要求进行，煤气化炉渣细集料取样方法、取样数量、试样缩分按照GB/T 14684相关要求进行。

7.1.4 判定规则

若试验结果中，有一项性能不满足本标准要求，允许同批次加倍取样进行复验，若试验结果满足要求则该批次产品合格；否则，判定为不合格。

7.2 施工过程检测

7.2.1 监测煤气化炉渣粗、细集料含水率，若集料总含水率高于混合料最佳含水率，使用前应采取静置沥水措施降低含水率。

7.2.2 水泥稳定煤气化炉渣应在养生 4d~7d 内取芯，水泥粉煤灰稳定煤气化炉渣应在养生 10d~14d 内取芯，芯样应满足 JTG/T F20 的要求。

7.3 质量检查与验收

煤气化炉渣路面基层施工质量检查与验收应满足JTG/T F20、JTG F80/1的相关要求。