

煤矸石路基施工技术规范

2025 - 04 - 11 发布

2025 - 07 - 10 实施

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 1

5 填筑路基施工 2

6 质量检查与验收 3

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。

本文件由山西省交通运输厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对本文件的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省交通运输标准化技术委员会（SXS/TC37）归口。

本文件起草单位：山西路桥建设集团有限公司、武汉理工大学、长治市武理工工程技术研究院。

本文件主要起草人：穆川川、霍海涛、卫香娟、刘捷、陈 潇、张 伟、张亚军、周明凯、武强、张永君、龚天天、金文刚、梁博、马希凯、田智娟、李佩佳。

煤矸石路基施工技术规范

1 范围

本文件规定了煤矸石路基的原材料、填筑路基施工、质量检查与验收等相关技术要求。
本文件适用于各等级公路采用煤矸石路基填筑的施工与质量检验，其他道路可参照执行。

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。

- GB/T 213 煤的发热量测定方法
- GB 6566 建筑材料放射性核素限量标准
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG F80/1 公路工程质量检验评定标准第一册土建工程
- JTG 3430 公路土工试验规程
- JTG 3431 公路工程岩石试验规程
- JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
- JTG/T 3610 公路路基施工技术规范
- DB14/T 2656-2023 铁尾矿集料公路路面基层施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤矸石

在煤矿建井、开拓掘进、采煤和煤炭洗选过程中产生的干基灰分 $>50\%$ 的岩石。

3.2

耐崩解性指数

煤矸石石块经过5个干燥-浸水标准循环后试件残留的质量与其原质量之比。

4 原材料

4.1 原状煤矸石的选取与加工

- 4.1.1 煤矸石使用前应清除树根、腐殖质及生活垃圾与工业废料等杂质。
- 4.1.2 煤矸石粒径超过 200mm，可通过破碎降低粒径优化级配，也可联产路面基层用粗、细骨料。

4.2 填筑用煤矸石技术要求

- 4.2.1 煤矸石级配以保证路基填筑密实为准，最大粒径不宜大于填筑厚度的 $2/3$ ，且 4.75 筛孔的通过

率宜为 25%~37%。

4.2.2 用于路基填筑的煤矸石稳定性能应满足表 1 要求。

表1 用于路基填筑的煤矸石稳定性能要求

技术要求	路床	路堤	试验方法
S03含量 (%)	≤1.0	≤1.0	GB/T 14685
低位发热量 (kcal/kg)	≤1000	≤1000	GB/T 213
自由膨胀率 (%)	≤30	≤30	JTG 3431
耐崩解性指数 (%)	≥75	≥70	参考JTG 3431, 增加干湿循环次数至5次

4.2.3 煤矸石环境指标应符合表 2 的要求。

表2 路基填筑用煤矸石环境指标

项目	技术要求		试验方法
放射性	$IRa \leq 1.3$ 且 $Ir \leq 1.9$		GB 6566
重金属浸出浓度	重金属种类	浓度限值/(mg/L)	DB14/T 2656-2023 附录A
	总汞	0.05	
	总镉	0.1	
	总铬	1.5	
	六价铬	0.5	
	总砷	0.5	
	总铅	1	
	总镍	1	
	总铍	0.005	
	总银	0.5	
	总铜	0.5	
	总锌	2	
	总硒	0.1	
	氟化物	10	

4.2.4 按照 JTG D30 中对路基填料的相关要求, 煤矸石的最小承载比应满足表 3 要求。

表3 煤矸石路基填料的最小承载比要求

路面底面以下深度/m	填料最小承载比CBR/%		
	高速、一级	二级	三、四级
下路床	5	4	3
上路堤	4	3	3
下路堤	3	2	2
注: 当三、四级公路铺筑路面时, 采用二级公路的规定值。			

5 填筑路基施工

5.1 一般规定

- 5.1.1 煤矸石路基施工可参照 JTG/T 3610 中“煤矸石路基”相关要求执行。
- 5.1.2 按照 JTG F80/1 的规定要求对施工前的路基底面进行检测，各项指标均合格后方可进行下一步施工。
- 5.1.3 在正式开工前，应铺筑不小于 200m 的试验段，确定施工工艺和质量控制要求。
- 5.1.4 施工前，应按 JTG/T 3610 的规定要求对基底土进行相关试验并记录，同时在选材时，应对煤矸石的含水量、耐崩解指数、自由膨胀率、塑性指数、CBR 值等技术指标进行检测。
- 5.1.5 施工前，应对煤矸石路基填料进行重型击实试验，求得最大干密度和最佳含水量，用于施工过程中压实度的控制。

5.2 煤矸石施工控制要点

- 5.2.1 煤矸石填筑前，地表应填筑 50cm 的黏土封层，上路床宜铺筑厚度为 40cm 掺量为 4%~6% 的水泥土或合理级配二灰土。
- 5.2.2 煤矸石路基两侧需设置包边土，包边宽度宜控制在 1.0m~2.0m 之间，包边土与煤矸石同步摊铺、同步碾压，且碾压后高程一致。包边土应与煤矸石接触面密实，避免空洞、凹槽的出现，接触面不宜有大块煤矸石。
- 5.2.3 煤矸石含水量调节宜在堆料场中进行，减少现场洒水；对过干的煤矸石应在摊铺前 2d~3d 在料场进行洒水焖料，注意煤矸石含水量的控制，不宜低于最佳含水量且不超过最佳含水量的 2%。
- 5.2.4 煤矸石路基填筑宜采用水平分层填筑法，即按横断面全宽水平分层向上填筑；为防止人为离析还应采用卸上推下的摊铺方法；每层煤矸石的摊铺厚度不得超过 30cm，大颗粒煤矸石集中的地方，应用细粒料填充处理，以确保压实密实。
- 5.2.5 煤矸石路基压实度应满足表 4 的要求。

表4 压实度要求

路面底面以下深度（m）	压实度/%		
	高速、一级	二级	三、四级
下路床	≥96	≥95	≥94
上路堤	≥94	≥94	≥93
下路堤	≥93	≥92	≥90

- 5.2.6 冬季施工时，应采取适当的措施来消除导致冬季路基病害的隐患。
- 5.2.7 雨季施工时，应综合规划，合理设置现场排水系统，保证雨期施工场地不被淹没，不积水。
- 5.2.8 为了减少煤矸石对大气、土地和水资源的污染；运输过程中应采用覆盖等有效的防护措施，施工过程中还应做好路拱排水横坡。

6 质量检查与验收

6.1 原材料质量检查

用于填筑路基的煤矸石，应按表5所列检测项目和要求检测评定。

表5 煤矸石检测项目和要求

检测项目	频度	技术要求	试验方法
放射性	原材料使用前测试一次，当料源发生变化时应重新取样检测	符合4.2.3的要求	GB 6566
重金属浸出浓度		符合表2要求	DB14/T 2656-2023 附录A
SO ₃ 含量/%		符合表1要求	GB/T 14685
发热量		符合表1要求	GBT 213
自由膨胀率	每2000m ³ 检测一次，当料源发生变化后，应重新取样检测	符合表1要求	JTG 3431
耐崩解性指数	每2000m ³ 检测一次，当料源发生变化后，应重新取样检测	符合表1要求	JTG 3431
最大干密度/最佳含水量	每2000m ³ 检测一次，当料源发生变化后，应重新取样检测	——	JTG 3430 T0131
CBR值	每2000m ³ 检测一次，当料源发生变化后，应重新取样检测	符合表3要求	JTG 3430 T0134

6.2 施工过程检测

- 6.2.1 煤矸石路基压实度检测可采用灌砂法，灌砂深度应与现场摊铺厚度一致，并通过试验段确定施工工艺及控制指标。
- 6.2.2 控制煤矸石含水量，不宜低于最佳含水量且不超过最佳含水量的 2%。
- 6.2.3 外形尺寸检查项目、频率和质量标准应符合表 6 的规定，检测方法参考 JTG 3450。

表6 外观检测项目、频率和质量标准

序号	项目	规定值或允许偏差	检验频率		检验方法
			范围/m	点数	
1	纵断高程/mm	+10~15	直线每200	4个断面	水准仪
			曲线每20	逐桩检测	
2	中线偏移/mm)	50	直线每100	4点	经纬仪
			弯道加HY、YH两点		
3	宽度/mm	不小于设计值	每100	4处	米尺
4	平整度/mm	20	每200	2个断面，没断面10尺	3m直尺
5	横坡/%	-0.3~+0.3	每100	4个断面	水准仪
6	边坡	不陡于设计值	每200	4处	水准仪或检坡尺
7	弯沉/0.01mm	不大于设计值	每100	5（或7）处、每断面3点	贝克曼梁或落锤
8	压实度	符合4要求	每100	每压实层测2处	灌砂法

6.3 质量验收

煤矸石路基验收检测项目包括外观检测、弯沉检测以及压实度检测等，除了满足表6要求外，其它均应满足JTG/T F80/1的相关要求。