

### 寒区公路煤矸石路基施工技术规范

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2026.4)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

联系单位: 黑龙江省公路建设中心

联系人: 高新林

联系电话: 15604813172

邮箱: 349663515@qq.com

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 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 基本规定 .....	2
5 材料与技术要求 .....	2
6 路基施工 .....	2
7 质量控制与验收 .....	4

## 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。

本文件由黑龙江省交通运输厅提出并归口。

本文件由黑龙江省交通运输厅组织实施。

本文件由黑龙江省交通运输厅负责解释。

本文件起草单位：黑龙江省公路建设中心、黑龙江工程学院、黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司、黑龙江省交通基础设施建设投资有限公司、中国葛洲坝集团市政工程有限公司、绥棱县公路事业发展中心、鹤岗市通达路桥建筑有限责任公司、黑龙江伊哈公路工程有限公司、哈尔滨市建源市政工程规划设计有限责任公司、黑龙江华正交通工程监理有限责任公司、黑龙江省龙建路桥第六工程有限公司、鹤岗市交通运输局公路事业发展中心、黑龙江农垦科技职业学院、黑龙江交校工程监理咨询有限公司、黑龙江图启信息技术工程有限公司

本文件主要起草人：王一宁、李培奇、关辉、刘海苹、郭雷、石岩、周斌、宗云翠、邢利林、朱双龙、梁浩、张镒飞、贺永楠、范明亮、朱劲松、崔志刚、董艳彬、梁慧芝、李斌、杨永双、李东航、闫伟娟、王伟力、杨大红、刘道祥、何建丽、王强、李纲、高新林。

# 寒区公路煤矸石路基施工技术规范

## 1 范围

本文件规定了寒区公路煤矸石路基施工技术的基本规定、材料要求、路基施工、质量检验等内容。本文件适用于寒区各等级公路煤矸石路基施工，其他路基施工可参照执行。

## 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 8978 污水综合排放标准。  
JTG 3430 公路土工试验规程  
JTG/T 3610 公路路基施工技术规范  
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）  
HJ 1091 固体废物再生利用污染防治技术导则

## 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。

[来源：GB/T 29162—2012，3.1]

### 3.2

#### 煤矸石自燃

煤矸石中的可燃成分在自然条件下氧化发热达到其燃点后发生燃烧的现象。

### 3.3

#### 耐崩解性指数

煤矸石试样在经过两次干湿标准循环之后残留的质量与原质量之比，以百分率表示。

### 3.4

#### 烧失量

将在 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下烘干的煤矸石，在 $1000\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 灼烧后失去的重量百分比。

## 3.5

## 自由膨胀率

烘干的煤矸石试样在水中膨胀增加的体积与原始体积之比，以百分率表示。

## 4 基本规定

- 4.1 已燃煤矸石可作为各等级公路路基填料。
- 4.2 未燃煤矸石宜经过充分氧化和陈化后使用，应满足 5.1.1、5.1.2 条的要求。
- 4.3 煤矸石不宜用于高速公路、一级公路上路堤填筑，不得用于高速公路、一级公路路床填筑。在低洼、临河及需要保护水源地区域不宜采用煤矸石进行路堤填筑。
- 4.4 未燃煤矸石路基应采取封闭式路基结构，宜设置土质隔离层、夹层、上封层和包边土防护。各层填料应为塑性指数不小于 12，且满足强度要求的黏性土。
- 4.5 路堤底部应高于地下水位或地表长期积水位 0.5 m 以上，并设置厚度不宜小于 0.5 m 隔离层。隔离层填筑成 3% 的土质路拱，施工过程中及时排除雨水或地表水。
- 4.6 当路堤高度超过 4 m 时，宜在路堤中部设置土质夹层。采取逐层填筑煤矸石、逐层覆土、逐层碾压的方法，单层煤矸石厚度 3 m~5 m，土壤夹层厚度 0.5 m 防止煤矸石自燃。
- 4.7 路堤顶面应设置一层厚度不小于 0.3 m 的上封层，填筑成 3% 的土质路拱。路基高度低于 4 m 的三、四级农村公路可不作上封层，但需要及时铺筑路面结构进行封闭，以减少污染风险。

## 5 材料要求

## 5.1 材料指标要求

- 5.1.1 煤矸石填料对环境应符合 HJ 1091 的规定。浸出重金属含量，其指标应符合 GB 8978 的规定。
- 5.1.2 煤矸石矿物中  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等氧化物总含量应大于 70 %。
- 5.1.3 煤矸石填料技术指标应满足 JTG D30 的要求，且符合表 1 的规定。

表 1 煤矸石路堤填料技术指标划分表

项目	规定值或允许值	试验方法
发热量 (kJ/kg)	$\leq 1000$	GB/T 213
单轴抗压强度 (MPa)	$\geq 15$	JTG 3431
压碎值 (%)	$\leq 30$	JTG 3432
烧失量 (%)	$\leq 20$	GB/T 35986
自由膨胀率 (%)	$\leq 25$	JTG 3431
耐崩解性指数 (%)	$\geq 75$ (2 次循环)	JTG 3431
$\text{SO}_3$ 含量 (%)	$\leq 1.0$	GB/T 14685
最大粒径 (mm)	$\leq 150$	筛分法
冻融循环质量损失 (%)	$\leq 8$ (25 次循环)	JTG 3431

## 6 路基施工

## 6.1 试验段

6.1.1 煤矸石路基正式施工前应开展试验路段，试验路段应选择地质条件、路基断面型式等具有代表性的地段，长度宜不小于 200 m。

6.1.2 试验路段施工总结包括但不限于下列内容：

- a) 填料试验。检测报告等；
- b) 压实工艺主要参数：机械组合；压实机械规格、松铺厚度、碾压遍数、碾压速度、最佳含水率及碾压时含水率范围等；
- c) 过程工艺控制方法；
- d) 质量控制标准；
- e) 施工组织方案及工艺的优化；
- f) 原始记录、过程记录；
- g) 对施工图的修改意见等；
- h) 安全保证措施；
- i) 环保措施。

## 6.2 煤矸石路基基底处理

6.2.1 煤矸石路基施工应按 JTG/T 3610 中“煤矸石路基”相关要求执行。

6.2.2 干燥地段路基基底处理：处于一般干燥和排水良好的地段，在用煤矸石进行填筑之前，应该对原地面进行整平并且碾压。

6.2.3 潮湿地段路基基底处理：在清理后的原地面虚铺一层厚度约为 0.30 m，粒径在 0.15 m 左右的大块煤矸石，用羊角碾碾压或者是采用大吨位的振动压路机进行碾压 4~5 遍。若不稳定则重复上述方法再铺设一层煤矸石。

6.2.4 路基底面检测应按照 JTG F80/1 有关规定，各项指标均验收。

## 6.3 摊铺

6.3.1 煤矸石使用前，应选择代表性试样进行试验，以确定最大干密度与最佳含水量。

6.3.2 煤矸石含水量调节宜在堆料场中进行，减少现场洒水；对于过干的煤矸石应在摊铺前 2~3d 在料场进行洒水焖料，煤矸石含水量应控制在最佳含水量±2%以内。

6.3.3 应采用水平分层填筑法，按横断面全宽水平分层填筑，同一水平层路基应采用同一种煤矸石，不得混合填筑。为防止离析，应采用卸上推下的摊铺方法。

6.3.4 当采用性质不同的煤矸石填料时，应水平分层、分段填筑，分层压实。每种煤矸石填筑层压实后的连续厚度不宜小于 0.5 m，分层填筑煤矸石路基的分层厚度不宜大于 0.3 m。

6.3.5 对施工中存在的超粒径 (>0.15 m) 的大颗粒煤矸石材料，采用羊角碾破碎压实工序以确保满足压实度要求。

## 6.4 包边土

6.4.1 高等级公路包边土宽度刷坡后不小于 2 m。二级及二级以下公路不小于 1 m。

6.4.2 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。

## 6.5 碾压

6.5.1 煤矸石路基的压实质量控制标准应符合表 2 的要求。

6.5.2 煤矸石的填筑厚度应严格控制，宜用沉降法、灌砂法或大坑水袋法相结合的方法，通过铺筑试验路，建立压实度(固体体积率)与施工控制指标(碾压遍数、轮迹及沉降差)之间的关系，后续同等条件施

工可采用施工质量控制指标控制压实质量。

6.5.3 按照采用 26 t 以上振动式压路机，振压两遍沉降差不大于 2 mm 控制。煤矸石路基施工过程质量控制要求应符合表 2 的规定。

表 2 路基施工过程质量控制要求

项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率	
	高速、一级公路	其他等级公路		
外观	表面平整密实,不得有明显的轮迹、大颗粒填料集中		目测:随时	
压实厚度(cm)	≤30		精密水准仪:每 200m 测 4 个断面	
压实质量	沉降差(mm)	≤试验路段确定的沉降差		精密水准仪:每 50m 测 1 个断面,每个断面测 5 点
	孔隙率(%)	满足设计要求		密度法:每 200m 每压实层测 1 处
	压实度(%)	——	≥95 路床	水袋法:每 1000m <sup>2</sup> 至少测2点,不足 1000m <sup>2</sup> 时测 2点,必要时可根据需要增加检测点
		≥94 上路堤	≥94 上路堤	
		≥93 下路堤	≥92 下路堤	
	填料 CBR 值(%)	——	≥6 路床	
		≥6 上路堤	≥4 上路堤	
≥4 下路堤		≥3 下路堤		
注:根据试验路段确定最终压实质量控制方法。				

6.5.4 应按“先静后动,先轻后重,先慢后快,先边后中”的原则纵向进退式碾压。

6.5.5 应遵循先低后高的原则,直线地段由边坡向路基中心碾压,曲线段由曲线内侧向外侧碾压。稳压时碾压轮迹横向应相互搭接,纵向后轮必须超过相邻段的接缝。

6.5.6 压实遍数应根据材料性质和试验段确定,一般是振动碾压 4~6 遍,静压 2~3 遍,经检测后以达到规定的压实度为标准。

6.5.7 横向接头宜重叠 0.4 m~0.5 m,纵向相邻两区段宜重叠 0.8 m~1.0 m。

6.5.8 对路基表面石块聚集造成表面缝隙较大的位置,应采用细粒土和小粒径石料填充缝隙后进行碾压。

## 7 质量验收

### 7.1 质量验收

7.1.1 煤矸石路基验收检测项目包括外观检测、弯沉检测应满足表 3 规定,其它均应满足 JTG/T F80/1 的相关要求。

外观检查:空隙用细料嵌压稳定,路基表面无明显孔洞,表面粒径分布基本均匀,无超粒径块料,每 200m 抽查 4 处。

表3 路基施工质量验收标准

项次	检查项目	规定值或允许偏差		检查方法和频率
		高速公路一级公路	其他公路	
1	工艺控制	符合试验路段确定的施工工艺		施工记录
	压实质量	孔隙率 $\leq 20\%$		密度法: 每 200m 每压实层测 1 处
		沉降差 $\leq$ 试验路确定的沉降差		精密水准仪: 每 50m 测 1 个断面, 每个断面 5 点
2	弯沉(0.01 mm)	$\leq$ 设计验收弯沉值		JTG 3450
3	纵面高程(mm)	+ 10, -20	+ 10, -30	水准仪: 中线位置每 200 m 测 2 点
4	中线偏位(mm)	$\leq 50$	$\leq 100$	全站仪: 每 200m 测 2 点, 弯道加 HY、YH 1 两点
5	宽度(mm)	满足设计要求		尺量: 每 200 m 测 4 处
6	平整度(mm)	$\leq 20$	$\leq 30$	3 m 直尺: 每 200 m 测 2 处 $\times 5$ 尺
7	横坡(%)	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	水准仪: 每 200 m 测 2 个断面