



中华人民共和国国家标准

GB/T 45019—2024

道路用玄武岩纤维沥青混合料

Basalt fiber modified asphalt mixture for road engineering

2024-11-28 发布

2025-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 类型及规格	2
4.1 类型	2
4.2 规格	2
4.3 标识	2
5 材料	2
5.1 沥青	2
5.2 集料	2
5.3 填料	2
5.4 玄武岩纤维	2
6 技术要求	3
6.1 配合比设计要求	3
6.2 混合料性能要求	4
7 检验规则	5
7.1 一般规定	5
7.2 检验分类	5
7.3 取样与组批	6
7.4 判定规则	6
8 运输	6
附录 A（规范性） 玄武岩纤维沥青混合料配合比的设计和生产要求	7
A.1 玄武岩纤维沥青混合料配合比设计要求	7
A.2 玄武岩纤维沥青混合料配合比生产要求	7

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。

本文件由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本文件由全国混凝土标准化技术委员会（SAC/TC 458）归口。

本文件起草单位：河南交院工程技术集团有限公司、交通运输部科学研究院、河南交通职业技术学院、山东省交通规划设计院集团有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、中国建筑第七工程局有限公司、中铁十二局集团第四工程有限公司、宁夏交通建设股份有限公司、河南四通工程检测有限公司、四川炬原玄武岩纤维科技有限公司、中交二公局第四工程有限公司、深圳海川新材料科技股份有限公司、青岛玄武岩复合材料研究院、河南安罗高速公路有限公司、河南省公路工程局集团有限公司。

本文件主要起草人：邵景干、张红春、罗凯、王俊超、刘晓威、刘波、杨建强、黄运军、曹康俊、刘嘉麒、吴智深、王先刚、段德峰、付雷锋、惠迎新、舒晓锐、龚雄文、夏京亮、魏宝军、陈九安、吴跟上、李骁驰、赵普、潘一强、李文凯、李育海、侯青峰、刘军、王兆仑、何海英、陈红奎、叶雨山、吴靖江、范小虎、张道林、张蕾、高燕龙、王保林。

道路用玄武岩纤维沥青混合料

1 范围

本文件规定了道路用玄武岩纤维沥青混合料的类型及规格、材料、技术要求、检验规则和运输。
本文件适用于道路用玄武岩纤维沥青混合料的生产、检验和使用。

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 42280 道路沥青混合料用短切玄武岩纤维
CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范
JTG/T 3350-03 排水沥青路面设计与施工技术规范
JTG 3450 公路路基路面现场测试规程
JTG E20 公路工程沥青及沥青混合料试验规程
JTG F40 公路沥青路面施工技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

玄武岩纤维 basalt fiber

玄武岩矿石经高温熔融、高速拉丝和表面浸润处理等关键工艺制备而成的连续纤维。

3.2

短切玄武岩纤维 chopped basalt fiber

按一定长度切割的玄武岩纤维原丝段或玄武岩纤维无捻粗纱段。

3.3

玄武岩纤维掺量 content of basalt fiber

玄武岩纤维在沥青混合料中所占的质量分数。

3.4

玄武岩纤维沥青混合料 basalt fiber modified asphalt mixture

由矿料、玄武岩纤维与沥青胶结料等按一定比例拌和而成的混合料。

3.5

玄武岩纤维密级配沥青混合料 basalt fiber modified dense graded asphalt mixture

添加了玄武岩纤维的密级配沥青混合料。

3.6

玄武岩纤维沥青玛蹄脂碎石混合料 basalt fiber modified stone mastic asphalt mixture

以玄武岩纤维作为纤维稳定剂的沥青玛蹄脂碎石混合料。

3.7

玄武岩纤维排水沥青混合料 **basalt fiber modified porous asphalt mixture**

添加了玄武岩纤维的排水沥青混合料。

4 类型及规格

4.1 类型

玄武岩纤维沥青混合料分为玄武岩纤维密级配沥青混合料（BFAC）、玄武岩纤维沥青玛蹄脂碎石混合料（BFSMA）和玄武岩纤维排水沥青混合料（BFPA）三种类型。

4.2 规格

玄武岩纤维沥青混合料依据集料最大公称粒径（mm）分为5、10、13、16、20、25六个规格。

4.3 标识

玄武岩纤维沥青混合料标识方法如图1所示。

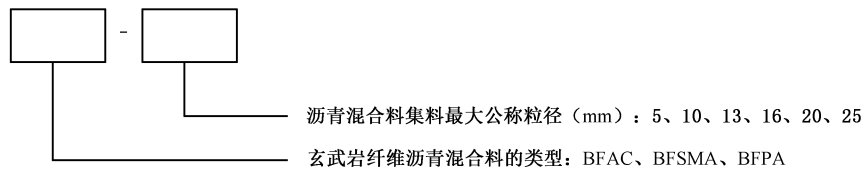


图1 标识结构图

示例：最大公称粒径为16 mm的玄武岩纤维密级配沥青混合料的产品标识为BFAC-16。

5 材料

5.1 沥青

BFAC和BFSMA所用沥青技术要求应满足JTGF40或CJJ1的相关规定。

BFPA用沥青技术要求应满足JTGT3350-03的相关规定。

5.2 集料

BFAC和BFSMA用集料技术指标要求应满足JTGF40或CJJ1的相关规定。

BFPA用集料技术指标要求应满足JTGT3350-03的相关规定。

5.3 填料

玄武岩纤维沥青混合料宜选用石灰岩等碱性石料加工的矿粉作为填料，其技术指标要求应满足JTGF40或CJJ1的相关规定。

5.4 玄武岩纤维

5.4.1 玄武岩纤维出厂应标明产品标识，提供产品说明书、合格证、检测报告等证明材料。

5.4.2 玄武岩纤维应根据生产量及投放方式等生产需求，确定包装规格。

5.4.3 玄武岩纤维应使用防潮材料密封包装，并易于存贮和运输。

5.4.4 玄武岩纤维技术指标要求应满足GB/T42280的相关规定。

5.4.5 混合料使用的短切玄武岩纤维长度宜根据表 1 选用。可选用单一长度或两种长度纤维混合使用，混合掺拌时，其中较长纤维掺量宜不小于 50%。

表 1 短切玄武岩纤维长度推荐表

单位为毫米

混合料规格	BFAC-10	BFAC-13	BFAC-16	BFAC-20	BFAC-25	BFSMA-5	BFSMA-10	BFSMA-13	BFSMA-16	BFPA-13	BFPA-16
纤维长度	3、6	3、6	6、9	6、9	9、12	3	3、6	3、6	6、9	6、9	6、9

6 技术要求

6.1 配合比设计要求

6.1.1 玄武岩纤维沥青混合料应用于沥青路面的不同层位。

6.1.2 玄武岩纤维沥青混合料配合比的设计宜采用马歇尔试验配合比设计方法，应符合附录 A 的相关要求；当采用其他方法时，应通过马歇尔试验对结果进行验证。BFAC 配合比设计的技术要求应满足表 2 的规定，BFSMA 配合比设计的技术要求应满足表 3 的规定，BFPA 配合比设计的技术要求应满足表 4 的规定。

表 2 BFAC 配合比设计技术要求

检查项目	技术要求							试验方法
击实次数	双面击实75次							JTG E20/T 0702
空隙率/%	3.0~6.0							JTG E20/T 0705
稳定度/kN	≥ 8.0							JTG E20/T 0709
流值/mm	2~4 (2~5) ^a							
矿料间隙率/%	设计空隙率	BFAC-5	BFAC-10	BFAC-13	BFAC-16	BFAC-20	BFAC-25	—
	3%	≥ 16	≥ 14	≥ 13	≥ 12.5	≥ 12	≥ 11	JTG E20/T 0705
	4%	≥ 17	≥ 15	≥ 14	≥ 13.5	≥ 13	≥ 12	
	5%	≥ 18	≥ 16	≥ 15	≥ 14.5	≥ 14	≥ 13	
	6%	≥ 19	≥ 17	≥ 16	≥ 15.5	≥ 15	≥ 14	
沥青饱和度/%	70~85			65~75			55~70	
^a 括号内为改性沥青混合料的技术要求。								

表 3 BFSMA 配合比设计技术要求

检查项目	技术要求	试验方法
击实次数	双面击实75次	JTG E20/T 0702
空隙率/%	3~4	JTG E20/T 0705
稳定度/kN	≥ 6.0	JTG E20/T 0709

表3 BFSMA 配合比设计技术要求（续）

检查项目	技术要求	试验方法
流值/mm	—	JTG E20/T 0709
粗集料骨料骨架间隙率	≤粗集料松装间隙率	JTG E20/T 0705
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失/%	≤0.2	JTG E20/T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失/%	≤15	JTG E20/T 0733
矿料间隙率/%	≥16.5 ^a	JTG E20/T 0705
沥青饱和度/%	75~85	
^a 对高温稳定性要求较高的重交通路段或炎热地区，设计空隙率允许放宽到4.5%，沥青饱和度允许放宽到70%。		

表4 BFPA 配合比设计技术要求

检查项目	技术要求	试验方法
击实次数	双面击实50次	JTG E20/T 0702
空隙率/%	18~25	JTG E20/T 0708
稳定度/kN	≥5.0	JTG E20/T 0709
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失/%	≤0.5 ^a	JTG E20/T 0732
肯塔堡飞散试验的混合料损失/%	≤15	JTG E20/T 0733
透水系数（马歇尔试件）/（cm/s）	≥0.20	JTG/T 3350-03
渗水系数（车辙板）/（mL/min）	≥5 000	JTG E20/T 0730
^a 根据工程项目实际情况，BFPA沥青混合料的析漏损失可放宽至0.8%。		

6.2 混合料性能要求

6.2.1 水稳定性应采用浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验，并应符合表5、表6的规定。

6.2.2 低温抗裂性能应采用低温弯曲试验检验，并应符合表7的规定。

6.2.3 高温稳定性应采用车辙试验检验，并应符合表8的规定。

表5 玄武岩纤维沥青混合料浸水马歇尔试验技术要求

混合料类型		浸水马歇尔残留稳定度技术要求（%），不小于		试验方法
年降雨量及气候分区		>500 mm	≤500 mm	
		潮湿区及湿润区	干旱区及半干旱区	
BFAC	普通沥青混合料	80	75	JTG E20/T 0709
	改性沥青混合料	85	80	
BFSMA	改性沥青混合料	85		
BFPA	改性沥青混合料	85		
注：表5气候分区是按JTG F40执行。表6、表7、表8同样适用。				

表6 玄武岩纤维沥青混合料冻融劈裂试验技术要求

混合料类型		冻融劈裂残留强度比技术要求（%），不小于		试验方法
年降雨量及气候分区		>500 mm	≤500 mm	
		潮湿区及湿润区	干旱区及半干旱区	
BFAC	普通沥青混合料	75	70	JTG E20/T 0729
	改性沥青混合料	80	75	
BFSMA	改性沥青混合料	80		
BFPA	改性沥青混合料	80		

表7 玄武岩纤维沥青混合料低温弯曲试验技术要求

混合料类型		破坏应变技术要求（ $\mu\epsilon$ ），不小于			试验方法
年极端最低气温及气候分区		<-37.0℃	-37.0℃~-21.5℃	>-21.5℃	
		冬严寒区	冬寒区	冬冷及冬温区	
BFAC	普通沥青混合料	2 800	2 500	2 300	JTG E20/T 0715
	改性沥青混合料	3 500	3 000	2 800	
BFSMA	改性沥青混合料	3 500	3 000	2 800	
BFPA	排水沥青混合料	—	3 000	2 800	

表8 玄武岩纤维沥青混合料高温稳定性技术要求

混合料类型		移动稳定度技术要求（次/mm），不小于			试验方法
七月平均最高气温气候分区		>30℃	20℃~30℃	<20℃	
		夏炎热区	夏热区	夏凉区	
BFAC	普通沥青混合料	1 200	1 000	800	JTG E20/T 0719 试验温度为60℃
	改性沥青混合料	3 500	3 000	2 000	
BFSMA	改性沥青混合料	6 000			
BFPA	排水沥青混合料	5 000			

7 检验规则

7.1 一般规定

检验的取样试验工作应由生产单位和使用单位分别独立进行。当不具备试验条件时，应委托具有试验检测资质的机构进行检验。

7.2 检验分类

7.2.1 出厂检验

根据每批玄武岩纤维沥青混合料生产总量与玄武岩纤维消耗总量核算玄武岩纤维掺量，玄武岩纤维掺量的偏差率应不大于5%。玄武岩纤维沥青混合料出厂检验项目及应符合表9的规定。

表9 玄武岩纤维沥青混合料出厂检验项目及要

检验项目		检验频率	质量要求或允许偏差	试验方法
外观		随时	均匀、无结团、无析漏、无花白料	目测
温度		逐车检测	符合JTG F40的要求	JTG 3450/T 0981
沥青胶结料用量		逐批检测	$\pm 0.3\%$	JTG E20/T 0722
稳定度		逐批检测	符合本文件6.1的有关规定	JTG E20/T 0709
流值		逐批检测	符合本文件6.1的有关规定	
矿料级配	0.075 mm	逐批检测	$\pm 2\%$ (2%) ^a	JTG E20/T 0725
	≤ 2.36 mm	逐批检测	$\pm 5\%$ (3%) ^a	
	≥ 4.75 mm	逐批检测	$\pm 6\%$ (4%) ^a	
^a 表中括号内的数字是对BFSMA的要求。				

7.2.2 型式检验

型式检验项目应为 6.1 和 6.2 规定的所有条款。

首次进行玄武岩纤维沥青混合料生产及在生产过程中出现下列情形之一时,应进行型式检验:

- 原材料(集料、填料、玄武岩纤维、沥青胶结料等)来源、种类或者规格发生变化时;
- 生产设备更换、出现故障或重新校准后;
- 生产的玄武岩纤维沥青混合料出现明显变化时;
- 质量监督机构提出要求时。

7.3 取样与组批

7.3.1 取样

玄武岩纤维沥青混合料的取样应符合 JTG E20 中 T0701 的有关规定。

7.3.2 组批

同一工程项目,相同的原材料、配合比和生产工艺所生产的玄武岩纤维沥青混合料应按 2 500 t 为一批,不足 2 500 t 时按一批进行。

7.4 判定规则

当玄武岩纤维沥青混合料的性能全部符合 6.1 和 6.2 的要求时,则判定该批产品为合格,若有一项不符合要求时,则判定该批产品为不合格。

8 运输

玄武岩纤维沥青混合料的运输应符合 JTG F40 或 CJJ 1 的运输规定。

附录 A

(规范性)

玄武岩纤维沥青混合料配合比的设计和生产要求

A.1 玄武岩纤维沥青混合料配合比设计要求

A.1.1 沥青混合料配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证 3 个阶段。

A.1.2 BFAC、BFSMA 的矿料级配应符合 JTG F40 的有关规定；BFPA 的矿料级配应符合 JTG/T 3350-03 的有关规定。

A.1.3 BFAC、BFSMA、BFPA 的配合比设计技术要求应符合 6.1 和 6.2 的有关规定。

A.1.4 按公式 (A.1) 计算玄武岩纤维沥青混合料最大理论相对密度 γ_t ，其他体积参数空隙率、矿料空隙率的计算方法应按 JTG F40 执行。

$$\gamma_t = \frac{100 + P_a + P_x}{100/\gamma_{se} + P_a/\gamma_a + P_x/\gamma_x} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

γ_t —— 玄武岩纤维沥青混合料最大理论相对密度；

P_a —— 沥青混合料的油石比，%；

P_x —— 纤维用量，以沥青混合料总量的百分数代替，%；

γ_{se} —— 矿料的有效相对密度；

γ_a —— 沥青结合料的表观相对密度；

γ_x —— 纤维稳定剂的密度，由供货商提供或由比重瓶实测得到。

A.1.5 目标配合比的矿料级配、玄武岩纤维用量及最佳沥青用量宜按照马歇尔试验设计方法确定。

A.1.6 玄武岩纤维沥青混合料试件应按 JTG E20 的要求制作。

A.1.7 在目标配合比确定后，应依次开展生产配合比设计和生产配合比设计验证。

A.1.8 室内混合料的拌和时间要求宜为：首先将加热后的集料干拌 15 s，一次性加入玄武岩纤维干拌 15 s~30 s，加入沥青拌和 90 s，最后加入填料拌和 60 s。

A.2 玄武岩纤维沥青混合料配合比生产要求

A.2.1 生产准备

A.2.1.1 沥青、集料等材料在进场时应按照 JTG F40 的规定进行检测；玄武岩纤维进场时应委托有资质的试验检测机构进行检测，并符合 GB/T 42280 的规定。

A.2.1.2 不同厂商、不同规格的玄武岩纤维材料应分类存放，严禁混堆、高堆，不应露天存放。

A.2.1.3 生产前对沥青拌和设备、纤维投料机等各种生产设备进行调试，对机械设备的性能、传感器计量精度等进行检查、标定。

A.2.2 纤维投放

A.2.2.1 玄武岩纤维的投放方式分为自动机械投放和人工投放。工程量较大时应采用自动机械投放，工程量较小时宜采用人工投放，应安排专人负责计量投放和环境安全。

A.2.2.2 自动机械投放应采用称重式纤维投放装置，称重误差控制在 $\pm 5\%$ 。

A.2.2.3 采用人工投放方式时，依据拌和站每盘混合料玄武岩纤维需求量进行分袋包装，便于计量投放；投放时应增加鸣笛或闪灯等信息提示以及计量监控装置，确保不发生纤维漏投、多投等现象。

A.2.3 混合料的拌和

A.2.3.1 混合料应采用强制式搅拌机拌和,经精确计量的玄武岩纤维应与热集料同时投放。

A.2.3.2 玄武岩纤维沥青混合料拌和时间应根据机械设备情况经试拌确定,以保证混合料拌和均匀,所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料,无花白料。间歇式拌和机每盘的生产周期不宜少于 55 s,整体干拌时间宜为 5 s~10 s。

A.2.3.3 应以批为单位,按公式(A.2)计算短切玄武岩纤维的使用量(m_{lf}),按公式(A.3)计算玄武岩纤维的使用量偏差率(R)。

$$m_{lf} = \frac{m_t p_f}{1 + p_f} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

m_{lf} —— 该批玄武岩纤维沥青混合料理论消耗玄武岩纤维的质量,单位为千克(kg);

m_t —— 该批玄武岩纤维沥青混合料的总质量,单位为千克(kg);

p_f —— 该批玄武岩纤维沥青混合料纤维掺量,单位为百分比, %。

$$R = \frac{m_{sf} - m_{lf}}{m_{lf}} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

R —— 该批混合料玄武岩纤维的使用量偏差,单位为百分比, %;

m_{sf} —— 该批玄武岩纤维沥青混合料实际消耗玄武岩纤维的质量,单位为千克(kg);

m_{lf} —— 该批玄武岩纤维沥青混合料理论消耗玄武岩纤维的质量,单位为千克(kg)。



