**CECS XXX—20XX**

**中 国 工 程 建 设 标 准 化 协 会 标 准**

铁路混凝土用火成岩石粉

Igneous Rock Powder Used for Railway Concrete

**（征求意见稿）**

#

# 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 技术要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 4

7 包装、标识、运输和贮存 6

附录A（规范性附录） 火成岩石粉需水量比试验方法 8

附录B（规范性附录） 火成岩石粉抗压强度比试验方法 10

附录C（规范性附录） 火成岩石粉含水率试验方法 13

**前 言**

本标准按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

本标准由中国工程建设标准化协会铁道分会归口。

本标准起草单位：中国铁道科学研究院集团有限公司铁道建筑研究所、中国铁路经济规划研究院有限公司、中国建筑科学研究院有限公司、长江水利委员会长江科学院、西南交通大学、北京交通大学、北京建筑大学、北京科技大学、中铁十二局集团有限公司、湖北木之君工程材料有限公司、西藏玖曲新材料科技有限公司、四川兴诚佳业建筑材料有限公司、西藏吾羊实业有限公司。

本标准主要起草人：

铁路混凝土用火成岩石粉

# 1 范围

本标准规定了铁路混凝土用火成岩石粉的术语和定义，技术要求，试验方法，检验规则，包装、标识、运输和贮存。

本标准适用于铁路工程混凝土用火成岩石粉。

# 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 175 | 通用硅酸盐水泥 |
| GB/T 176 | 水泥化学分析方法 |
| GB/T 2419 | 水泥胶砂流动度测定方法 |
| GB/T 2847 | 用于水泥中的火山灰质混合材料 |
| GB 6566 | 建筑材料放射性核素限量 |
| GB/T 8074 | 水泥比表面积测定方法 勃氏法 |
| GB 9774 | 水泥包装袋 |
| GB 12573 | 水泥取样方法 |
| GB/T 17671 | 水泥胶砂强度检验方法（ISO法） |

# 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

火成岩石粉 igneous rock powder

以火成岩或采用火成岩生产机制砂过程中产生的石粉为原料，经粉磨加工至一定细度的粉体，称作火成岩石粉。

**注**：本标准中的火成岩种类具体包括凝灰岩、流纹岩和安山岩。

# 4 技术要求

4.1 分级

根据火成岩石粉的28 d抗压强度比、56 d抗压强度比及火山灰性指标测试结果，将火成岩石粉分为Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级。

4.2 理化性能

火成岩石粉的理化性能应符合表1的规定。

表1 火成岩石粉的理化性能要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | Ⅰ级 | Ⅱ级 | Ⅲ级 |
| 1 | 比表面积 | ≥450 m2/kg |
| 2 | 需水量比 | ≤105% |
| 3 | 烧失量 | ≤8% |
| 4 | 抗压强度比 | A28 d≥70%A56 d≥70% | A28 d≥70%A56 d≥60% | A28 d≥60% |
| 5 | 二氧化硅、三氧化二铝和三氧化二铁的总含量 | ≥70% |
| 6 | 三氧化硫含量 | ≤3.0% |
| 7 | 氯离子含量 | ≤0.06% |
| 8 | 碱含量 | — |
| 9 | 含水率 | ≤1.0% |
| 10 | 火山灰性 | 合格 | — | — |
| 注：火成岩石粉的碱含量按氧化钠当量（Na2O+0.658K2O）计。当火成岩石粉用于具有潜在碱活性骨料配制的混凝土中时，火成岩石粉的碱含量应由供需双方协商确定。 |

4.3 匀质性

火成岩石粉的匀质性应符合表2的规定。

表2 火成岩石粉的匀质性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标控制范围 |
| 1 | 比表面积 | 出厂检测值±50 m2/kg以内 |
| 2 | 需水量比 | 出厂检测值±3%以内 |
| 3 | 抗压强度比 | 出厂检测值±3%以内 |

# 5 试验方法

5.1 比表面积

按GB/T 8074进行试验。

5.2 需水量比

按附录A进行试验。

5.3 烧失量、二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁、三氧化硫含量、氯离子含量、碱含量

按GB/T 176进行试验。

5.4 抗压强度比

按附录B进行试验。

5.5 含水率

按附录C进行试验。

5.6 火山灰性

按GB/T 2847进行试验。

# 6 检验规则

6.1 编号

6.1.1 火成岩石粉出厂前按同级别进行编号和取样。火成岩石粉出厂编号按单线年生产能力规定为：

——60×104 t以上，不超过2000 t为一编号；

——30×104 t~60×104 t，不超过1000 t为一编号；

——10×104 t~30×104 t，不超过600 t为一编号；

——10×104 t以下，不超过200 t为一编号。

6.1.2 当散装运输工具容量超过该厂规定出厂批号吨数时，允许该编号吨数超过该厂规定出厂编号吨数。

6.2 取样

6.2.1 每一编号为一取样单位。

6.2.2 取样方法按GB/T 12573进行。取样应有代表性，同一检验批应从10个以上不同部位取样。袋装火成岩石粉应从10个以上包装袋内等量抽取；散装火成岩石粉应从至少三个散装集装箱（罐）内抽取，每个集装箱（罐）应从不同深度等量抽取。抽取的样品总质量不应少于10 kg。样品混合均匀后，按四分法取出比试验需要量大一倍的试样。检验样品应留样封存，并保留至少3个月。

6.2.3 当有争议时，对留样进行复检或仲裁检验。

6.3 出厂检验

火成岩石粉的出厂检验项目及检验频次应符合表3的规定。

表3 火成岩石粉的出厂检验项目及检验频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 检验频次 |
| 1 | 比表面积 | 同厂家、同编号、同出厂日期的产品每200 t为一批，不足200 t按一批计。 |
| 2 | 需水量比 |
| 3 | 含水率 |

6.4 型式检验

6.4.1 火成岩石粉的型式检验应包括4.2节规定的所有项目。

6.4.2 有下列情况之一者，应进行型式检验：

——原材料料源、生产工艺发生变化时；

——正常生产满12个月时；

——停产6个月及以上恢复生产时；

——出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时；

——国家或地方质量监督机构提出型式检验要求时。

6.4.3 型式检验应委托具有相关资质的检验单位进行。

6.5 判定规则

6.5.1 出厂检验符合本标准要求时，判定为出厂检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判定为出厂检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判定为出厂检验不合格。

6.5.2 型式检验符合本标准要求时，判定为型式检验合格。若其中任何一项不符合要求时，允许在同一批次中重新取样，对不合格项进行加倍试验复检。复检结果均合格时，判定为型式检验合格；当仍有一组试验结果不符合要求时，判定为型式检验不合格。

6.6 检验报告

检验报告内容应包括检验项目以及合同约定的其他技术指标。当用户需要时，生产厂应在火成岩石粉发出之日起11 d内寄发除28 d和56 d抗压强度比之外的各项试验结果，32 d内补报28 d抗压强度比的检验结果，60 d内补报56 d抗压强度比的检验结果。

6.7 交货与验收

6.7.1 交货时火成岩石粉的质量验收可抽取实物试样以其检验结果为依据，也可以生产厂同编号火成岩石粉的检验报告为依据。采取何种方法验收由买卖双方商定，并在合同或协议中注明。卖方有告知买方验收方法的责任。当无书面合同，或未在合同中注明验收方法的，卖方应在发货票上注明“以本厂同编号火成岩石粉的检验报告为验收依据”字样。

6.7.2 以抽取实物试样的检验结果为验收依据时，买卖双方应在发货前或交货地共同取样和签封。取样方法按GB/T 12573进行，取样数量为20 kg，缩分为二等份。一份由卖方保存60 d，一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。在60 d以内，买方检验认为产品质量不符合本标准要求，而卖方存有异议时，则双方应将卖方保存的另一份试样送双方共同认可的具有资质的检测机构进行仲裁检验。

6.7.3 以生产厂同编号火成岩石粉的检验报告为验收依据时，在发货前或交货时买方在同编号火成岩石粉中取样，双方共同签封后由卖方保存90 d。在90 d内，买方对火成岩石粉质量有疑问时，则买卖双方应将共同认可的试样送双方共同认可的具有资质的检测机构进行仲裁检验。

# 7 包装、标识、运输和贮存

7.1 包装

火成岩石粉可以散装或袋装。袋装每袋净质量宜为25 kg或50 kg，且实际质量不应少于标识质量的98％。随机抽取20袋，其总质量不应少于标准袋装质量的20倍。火成岩石粉包装袋应符合GB 9774的规定，其他包装规格可由买卖双方协商确定。

7.2 标识

袋装火成岩石粉应清楚标明产品名称、批号、执行标准号、生产厂名称和地址、净质量、生产日期和出厂编号。散装时应提交与袋装标识相同内容的卡片。

7.3 运输和贮存

火成岩石粉在运输和贮存时不应受潮、混入杂物，同时应防止污染环境。

附录A（规范性附录） 火成岩石粉需水量比试验方法

A.1 适用范围

本方法适用于火成岩石粉需水量比的测定。

A.2 原理

按GB/T 2419测定受检胶砂和基准胶砂的流动度，二者达到规定流动度范围时的用水量之比即为火成岩石粉的需水量比。

A.3 原材料

A.3.1 水泥：符合GSB 14-1510规定，或外加剂检验用基准水泥，或符合GB 175规定的42.5等级硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，且按表A.1配制的基准胶砂流动度（L0）在145 mm~155 mm内。

A.3.2 标准砂：符合GB/T 17671规定的0.5 mm~1.0 mm的中级砂。

A.3.3 火成岩石粉：受检火成岩石粉。

A.3.4 水：自来水或蒸馏水。

A.4 仪器设备和实验室环境

A.4.1 天平：量程不小于1000 g，最小分度值不大于1 g。

A.4.2 搅拌机：符合GB/T 17671规定的行星式水泥砂浆搅拌机。

A.4.3 跳桌：符合GB/T 2419规定的胶砂流动度跳桌。

A.4.4 实验室环境：符合GB/T 17671规定的温度和湿度条件。

A.5 试验步骤

A.5.1 火成岩石粉需水量比试验的胶砂配合比如表A.1所示。

表A.1 胶砂配合比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 火成岩石粉/g | 中级砂/g | 用水量/g |
| 基准胶砂 | 250 | — | 750 | 125 |
| 受检胶砂 | 175 | 75 | 750 | 达到基准胶砂流动度（L0）±2 mm时的用水量 |

A.5.2 基准胶砂和受检胶砂分别按GB/T 17671规定进行搅拌。

A.5.3 搅拌后的基准胶砂和受检胶砂分别按GB/T 2419测定流动度。当受检胶砂流动度达到基准胶砂流动度（L0）的±2 mm时，记录此时的用水量（m）；当受检胶砂流动度超过基准胶砂流动度（L0）的±2 mm时，重新调整用水量，直至受检胶砂流动度达到基准胶砂流动度（L0）的±2 mm为止。

A.6 结果计算

A.6.1 火成岩石粉需水量比按式（A.1）计算：

  （A.1）

式中：

X —— 火成岩石粉需水量比（%），结果保留至1%；

m —— 受检胶砂流动度达到基准胶砂流动度（L0）的±2 mm时的用水量，单位为克（g）；

125 —— 基准胶砂的用水量，单位为克（g）。

A.6.2 火成岩石粉需水量比取两次试验结果的算术平均值，结果保留至1%。

A.6.3 试验结果有矛盾或需要仲裁检验时，水泥宜采用GSB 14-1510强度检验用水泥标准样品或外加剂检验用基准水泥。

附录B（规范性附录） 火成岩石粉抗压强度比试验方法

B.1 适用范围

本方法适用于火成岩石粉抗压强度比的测定。

B.2 原理

按GB/T 17671测定受检胶砂和基准胶砂的28 d和56 d抗压强度，二者之比即为火成岩石粉对应龄期的抗压强度比。

B.3 原材料

B.3.1 水泥：符合GSB 14-1510规定，或外加剂检验用基准水泥，或符合GB 175规定的42.5等级硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，且按表A.1配制的基准胶砂流动度（L0）在145 mm~155 mm内。

B.3.2 标准砂：符合GB/T 17671规定的0.5 mm~1.0 mm的中级砂。

B.3.3 火成岩石粉：受检火成岩石粉。

B.3.4 水：自来水或蒸馏水。

B.4 仪器设备和实验室环境

B.4.1 天平：量程不小于1000 g，最小分度值不大于1 g。

B.4.2 搅拌机：符合GB/T 17671规定的行星式水泥砂浆搅拌机。

B.4.3 振实台：符合GB/T 17671规定的振实台。

B.4.4 试验机：符合GB/T 17671规定的抗压强度试验机。

B.4.5 实验室环境：符合GB/T 17671规定的温度和湿度条件。

B.5 试验步骤

B.5.1 火成岩石粉抗压强度比试验的胶砂配合比如表B.1所示。

表B.1 胶砂配合比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 胶砂种类 | 水泥/g | 火成岩石粉/g | 标准砂/g | 用水量/g |
| 基准胶砂 | 450 | — | 1350 | 225 |
| 受检胶砂 | 315 | 135 | 1350 | 225 |

B.5.2 将基准胶砂和受检胶砂分别按GB/T 17671的规定进行搅拌、试件成型和养护。

B.5.3 试件分别在20℃±1℃水中养护至28 d和56 d，按GB/T 17671的规定分别测定基准胶砂和受检胶砂的抗压强度。

B.6 结果计算

B.6.1 火成岩石粉抗压强度比按式（B.1和B.2）计算：

  （B.1）

式中：

A28d —— 火成岩石粉28 d抗压强度比，结果保留至1%；

R28d —— 受检胶砂28 d的抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

Rc28d —— 基准胶砂28 d的抗压强度，单位为兆帕（MPa）。

  （B.2）

式中：

A56d —— 火成岩石粉56 d抗压强度比，结果保留至1%；

R56d —— 受检胶砂56 d的抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

Rc56d —— 基准胶砂56 d的抗压强度，单位为兆帕（MPa）。

B.6.2 试验结果有矛盾或需要仲裁检验时，水泥宜采用GSB 14-1510强度检验用水泥标准样品或外加剂检验用基准水泥。

附录C（规范性附录） 火成岩石粉含水率试验方法

C.1 适用范围

本方法适用于火成岩石粉含水率的测定。

C.2 原理

将火成岩石粉放入规定温度的烘干箱内烘至恒重，以烘干前后的质量差与烘干前的质量比来确定火成岩石粉的含水率。

C.3 仪器设备

C.3.1 烘干箱：可控温度不低于110℃，最小分度值不大于2℃。

C.3.2 天平：量程不小于50 g，最小分度值不大于0.01 g。

C.4 试验步骤

C.4.1 称取火成岩石粉样品约50 g，精确至0.01 g，倒入已烘干至恒重的蒸发皿中称净重（m1），精确至0.01 g。

C.4.2 将火成岩石粉样品放入105℃~110℃烘干箱内烘至恒重，取出放在干燥器中冷却至室温后称净重（m2），精确至0.01 g。

C.5 结果计算

C.5.1 火成岩石粉含水率按式（C.1）计算：

  （C.1）

式中：

**ω** —— 火成岩石粉含水率，结果保留至0.1%；

m1 —— 烘干前火成岩石粉的质量，单位为克（g）；

m2 —— 烘干后火成岩石粉的质量，单位为克（g）。

C.5.2 火成岩石粉的含水率取两次试验结果的算术平均值，结果保留至0.1%。