T/CBMFATB

ICS 91.100.15

Q 13

|  |
| --- |
| 中国建筑材料协会标准 |
| T/CBMF 0XX-202X  T/CAATB 0XX-202X |
|  |
|  |

机制砂石母岩技术要求

Specification for Parent Rock of Manufactured Aggregates

（征求意见稿）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 202X-XX-XX发布 |  | 202X-XX-XX实施 |

中国建筑材料联合会

发 布

中 国 砂 石 协 会

目 次

[前 言 I](#_Toc14780)

[引 言 II](#_Toc22318)

[1 范围 1](#_Toc7111)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc25499)

[3 术语和定义 1](#_Toc17908)

[4 分类 2](#_Toc16736)

[5 技术要求 2](#_Toc14312)

[6 试验方法 3](#_Toc26968)

[7 检验规则 5](#_Toc26528)

[8 标志、储存和运输 5](#_Toc32758)

[附录 A 6](#_Toc23705)

[附录 B 7](#_Toc30765)

[附录 C 8](#_Toc27047)

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。

本文件由中国建筑材料联合会和中国砂石协会共同提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

引 言

本文件的发布机构提请注意,声明符合本文件时,可能涉及附录C与一种磨蚀试验机同心不同速传动结构、一种岩石磨蚀性指数试验机、一种岩石破碎功指数试验机相关的专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利的持有人已向本文件的发布机构保证,同意在公平、合理、无歧视基础上,免费许可任何组织或者个人在实施该国家标准时实施专利。该专利持有人的声明已在本文件发布机构备案。相关信息可通过以下联系方式获得:

“一种磨蚀试验机同心不同速传动结构”专利持有人姓名:南昌矿机集团股份有限公司

地址:江西省南昌市湾里区红湾大道300号

联系人:方伟

“一种岩石磨蚀性指数试验机”专利持有人姓名:南昌矿机集团股份有限公司

地址:江西省南昌市湾里区红湾大道300号

联系人:方伟

“一种岩石破碎功指数试验机”专利持有人姓名:南昌矿机集团股份有限公司

地址:江西省南昌市湾里区红湾大道300号

联系人:方伟

请注意除以上专利外,本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

机制砂石母岩技术要求

1. 范围

本标准规定了机制砂石母岩的技术要求、试验方法、检验规则、运输和贮存。

本标准适用于机制砂石母岩的生产、供货、检查和验收。

1. 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 14685 建设用卵石、碎石

GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准

GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准

GB/T 50082 普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准

JC/T 2299 机制砂石生产技术规程

TB 10115 铁路工程岩石试验规程

1. 术语和定义

机制砂石 manufactured aggregate

机制砂石是指经机械破碎、筛分、整形等工艺加工制成的砂石骨料。其中粒径大于4.75mm称为碎石；粒径小于4.75 mm的称为机制砂。

破碎功指数 crushability work index

破碎功指数是指物料破碎的难易程度。

磨蚀指数 abrasion index

磨蚀指数是指物料对机件的磨损程度。

1. 分类

母岩的力学性能按饱和抗压强度（块体）、回弹硬度、压碎指标、软化系数（块体）技术要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类。

1. 技术要求

5.1 物理性能

应符合表1的规定。

表1 母岩的物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 指标值 |
| 1 | 块体干密度 /kg/m3 | | ≥2500 |
| 2 | 吸水率（块体） /% | 冻融环境 | ≤1.0 |
| 其他环境 | ≤2.0 |

5.2 力学性能

应符合表2的规定。

表2 母岩的力学性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标值 | | |
| I类、 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 1 | 饱和抗压强度（块体） /MPa | ≥80 | ≥60 | ≥45 |
| 2 | 回弹硬度 | ≥65 | ≥60 | |
| 3 | 压碎指标 | ≤15% | ≤20% | ≤25% |
| 4 | 软化系数（块体） | ≥0.8 | | |
| a机制砂生产过程中，可采用点荷载强度指数或回弹硬度代替饱和抗压强度对母岩力学性能进行日常控制。 | | | | |

5.3 有害物质含量

应符合表3的规定。

表3 母岩的有害物质含量限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标值 |
| 1 | 硫化物及硫酸盐含量（以 SO3质量计） | ≤0.5% |
| 2 | 氯化物含量（以 Cl-质量计） | ≤0.02% |
| 3 | 云母含量 | ≤2.0% |
| 4 | 轻物质含量 | ≤1% |
| 5 | 有机物含量 | 合格 |
| a当母岩中含有颗粒状的硫酸盐、硫化物杂质或黄铁矿时，应进行专门试验研究，确认能满足混凝土耐久性要求后，方可使用。  b当母岩只用于生产碎石时可不对云母含量做要求。生产机制砂时，通过工艺处理使得机制砂云母含量合格时，也可不做要求。 | | |

5.4 耐久性

应符合表4的规定。

表4 母岩的耐久性要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标值 |
| 1 | 坚固性（质量损失率） /% | ≤8.0 |
| 2 | 碱活性 | 膨胀率实测值及碱活性判定结果（需方要求时） |
| a）当生产Ⅲ类骨料时坚固性指标可放宽至10% | | |

5.5 放射性

应符合GB 6566对建筑主体材料的规定。

5.6 磨蚀指数与破碎功指数

当有要求时，可根据破碎功指数Wi判断母岩可破碎性，根据磨蚀指数Ai判断母岩磨蚀性，具体指数范围可参照附录C。

1. 试验方法

6.1 试样制备

6.1.1 取样方法

应在母岩存放区选取有代表性的样品，并应符合下列规定：

a）同组岩样的岩性应相同；

b）层状岩样应注明产状及岩样方位，各向异性岩样应注明方向。

6.1.2 取样数量

单项试验的样品要求和最少取样数量应符合表5的规定，若进行多项试验时，如能保证试样经一项试验后不影响其他项试验的结果，可用同一试样进行多项不同的试验。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表5单项试验样品要求和最少取样数量 | | | |
| 序号 | 试验项目 | 样品要求 | 最少取样数量 |
| 1 | 块体干密度 | 规则试样：φ50mm×50mm的圆柱体或50mm×50mm×50mm的立方体； 不规则试样：边长为40mm~60mm的浑圆状岩块 | 3个 |
| 2 | 吸水率 |
| 3 | 饱和抗压强度 | φ50mmx50mm的圆柱体或50mmx50mmx50mm的立方体 | 6个 |
| 4 | 压碎指标 | 卵石或砾石，破碎成粒径9.5mm~19mm的颗粒 | 12.0kg |
| 5 | 回弹硬度 | 边长不小于20cm、回弹方向厚度不小于10cm的自然含水状态方块体或较规整岩块 | 15 个 |
| 5 | 硫化物及硫酸盐含量(以SO3质量计) | 破碎、磨细成75um以下的粉末 | 0.6kg |
| 6 | 氯化物含量(以Cl-质量计) | 破碎成粒径4.75mm以下的颗粒 | 4.4kg |
| 7 | 云母含量 | 破碎成粒径4.75mm以下的颗粒 | 0.6kg |
| 8 | 轻物质含量 | 破碎成粒径4.75mm以下的颗粒 | 3.2kg |
| 9 | 有机物含量 | 破碎成粒径4.75mm以下的颗粒 | 2.0kg |
| 10 | 坚固性 | 破碎成粒径4.75mm~19mm的颗粒 | 6.0kg |

6.1.3 试样处理

试样应根据岩石性质和试验条件进行制作，并应符合下列规定:

1. 对于质地均匀较坚硬的试样，可用湿法加工，试样制作中所用水应为洁净水。
2. 试样应存放于干燥、阴凉、且温差不大的样品室中。

6.2 块体干密度

母岩的块体干密度试样采用φ50 mm×50 mm的圆柱体或50 mm×50 mm×50 mm的立方体或边长 为40 mm~60 mm的浑圆状岩块。圆柱体或立方体试样，试验可按TB 10115中量积法的规定进行，浑圆状岩块试样，试验应按TB 10115中水中称量法的规定进行。

6.3 吸水率

母岩的吸水率试样采用φ50 mm×50 mm的圆柱体或50 mm×50 mm×50 mm的立方体或边长为40mm-60 mm的浑圆状岩块，试验应按TB 10115的规定进行。

6.4 抗压强度

试样应采用岩石块体，试验应按GB/T 14685的规定进行。

6.5 软化系数

母岩的软化系数试样采用φ50 mm×50 mm的圆柱体或50 mm×50 mm×50 mm的立方体岩块，试验应按附录A的规定进行。

6.6 压碎指标

母岩的压碎指标试样采用粒径9.5 mm~19.0 mm的卵石或砾石，当试样粒径不满足要求时，应进行破碎并剔除针片状颗粒，其它应按GB/T 14685的规定进行。

6.7 回弹硬度

该试验主要用于日常生产中对于母岩的检测。母岩的回弹硬度试样采用边长不小于20 cm、回弹方向厚度不小于10 cm的自然含水状态方块体或较规整岩块，试验应按附录B的规定进行。

6.8 云母含量、硫化物及硫酸盐含量、碱活性、坚固性、放射性等

试样应采用4.75mm以下的岩石颗粒，试验应按GB/T 14684的规定进行。

1. 检验规则

7.1 检验

7.1.1 出厂检验

母岩出厂检验合格后方能用于生产机制砂石。

出厂检验项目应为：表观密度、吸水率、饱和抗压强度、压碎指标。

7.1.2 型式检验

型式检验项目应包括本文件中第5章的除磨蚀性指数外所有的技术要求。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品投产时；

b) 生产工艺、原材料发生重大变化，可能影响产品性能时；

c) 正常生产时，每年进行一次；

d) 长期停产恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 国家质量监督机构要求检验时。

7.2　组批规则

按同分类、类别、公称粒级及日产量组批，日产量不超过2000t，每600t为一批，不足600t亦应为一批；日产量超过2000t，每1000t应为一批，不足1000t亦应为一批。

7.3　判定规则

8.3.1　检验后，各项指标均符合本文件的相应类别规定时，可判为该批产品合格。

8.3.2　若有一项性能指标不符合本文件要求时，则应从同一批产品中加倍取样，对不符合要求的项目进行复验。复验结果符合本文件规定，可判为该批产品合格；若复检结果仍不符合本文件规定时，则判该批产品为不合格。当有两项及以上试验结果不符合本文件规定时，则判该批产品为不合格。

1. 标志、储存和运输

8.1 标志

出厂产品应提供产品质量合格证，并应包含下列内容：

a) 母岩的名称、类别和生产厂信息；

b) 批量编号及供货数量；

c) 检验结果、日期、执行文件；

d) 合格证编号及发放日期；

e) 注意事项；

f) 检验部门及检验人员签章。

8.2 储存

应按类别分别堆放，防止人为碾压及污染产品。

8.3 运输

运输时，应清扫车船等运输设备，并应采取措施防止混入杂物，防止扬尘。

附录 A

（规范性）

软化系数试验方法

A.1 试验设备

试验设备如下：

a）压力试验机：量程 1000 kN，示值相对误差 2%；

b）钻石机或锯石机；

c）岩石磨光机；

d）烘箱；

d）游标卡尺和角尺。

A.2 试验步骤

试验步骤如下：

a）将试样与压力机压头接触的两个面磨光并保持平行，用游标卡尺测定试样尺寸，精确至 0.1 mm，并计算顶面和底面的面积。取顶面和底面的算术平均值作为计算抗压强度所用的截面积。

b）试样处理：

1）试样饱和：随机选取 6 个试样浸没于水中浸泡 48 h，取出后擦干表面。

2）试样烘干：将剩余 6 个试样放入烘箱内，控制在（105~110）℃温度下烘 24 h，取出后放入 干燥器内冷却至室温。

c）分别将饱和和烘干后的试样放在压力试验机上进行抗压强度试验，加荷速度为（0.5-1.0）MPa/s， 直至试样破坏。

A.3 结果计算与处理

岩石抗压强度按式（A.1）计算：

式（A.1）

式中：

𝑅——岩石抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

𝑃——试样破坏荷载，单位为牛（N）；

𝐴——试样的荷载面积，单位为平方毫米（mm2）。

岩石软化系数按式（A.2）计算：

式（A.2）

式中：

𝐾𝑝——软化系数；

𝑅𝑤——岩石饱和状态下的抗压强度平均值，单位为兆帕（MPa）；

𝑅𝑑——岩石烘干状态下的抗压强度平均值，单位为兆帕（MPa）；

岩石抗压强度取 6 个试样试验结果的算术平均值，精确至 1 MPa。软化系数计算精确至 0.01。

附录 B

（规范性）

回弹硬度试验方法

B.1 试验设备

试验设备如下：

a）N 型施密特回弹仪：标称动能为 2.207 J；

b）标准钢砧：洛氏硬度 HRC 为 52；

c）夹具、磨石、水性记号笔、毛刷等。

B.2 试验步骤

试验步骤如下：

1. 试样选取与处理：试样宜取边长不小于 20 cm、回弹方向厚度不小于 10 cm 的自然 含水状态方块体或较规整块体，试样测试面应清洁、平整、无松散层且不宜含有裂隙。对于含有裂隙的试样，测试面应至少距离裂缝处 6 cm。对于表面不平整的试样应先进行打磨，打磨后擦净残留粉尘，描述并记录试样含水的定性状态。每批次选取 5 组具有代表性的岩石试样，3 个试样作为一组试件。

b）试样标记：在试样表面相对平整处选取同一冲击方向的三个测点，用记号笔标记，每两个测点间距不应小于弹击杆直径，测点距离试样边缘最小距离不应小于 2 cm。

c）回弹仪率定：试验前，应使用标准钢砧率定回弹仪。回弹仪的率定应在温度为（5~35）℃的干燥条件下进行。率定时，钢砧应稳固地平放在刚度大的物体上，取连续向下弹击 10 次回弹结果的平均值做为率定回弹值，当回弹值在率定值的容差范围内，则说明回弹仪可以正常使用；如超出容差范围，则回弹仪必须进行保养、检定或校准。

d）选定测试程序：测试程序选定为单个测点重复回弹 5 次。

e）测试：将试样稳固地平放在刚度大的物体上，对于不能稳固放置的试样可以通过夹具固定，逐个测点进行测试，测试环境温度宜为（5~35）℃。测试时，回弹仪应处于垂直向下方向且始终垂直于试样测试面，并应缓慢施压，准确读数，快速复位。同一测点测试时，应保证弹击杆每次冲击测点的位置不变，并及时清除测点处的颗粒和粉尘。当回弹过程中试样表面出现开裂或破坏时，则试验数据无效。

B.3 结果计算与处理

单个岩石试样回弹硬度试验结果按式（B.1）计算：

（C.1）

式中：

R——岩石回弹硬度，计算值取整数；

R1——测点一 5 次重复回弹中的最大回弹硬度；

R2——测点二 5 次重复回弹中的最大回弹硬度；

R3——测点三 5 次重复回弹中的最大回弹硬度。

单组岩石试件回弹硬度取该组三个岩石试样回弹硬度的算术平均值，计算值取整数。舍去 5 组试件中岩石回弹硬度的最大值和最小值，取剩余 3 组试件回弹硬度的算术平均值作为该批次岩石回弹硬度代表值，计算值取整数。

附录 C

（资料性附录）

磨蚀指数与破碎功指数试验

C.1磨蚀指数试验

C.1.1 仪器与设备

仪器设备应符合以下规定:

B）烘箱：温度控制在(105士5)℃;

b）天平：分度值不大于最少试样质量的0.1%；

c）试验筛：孔径为9.50 mm、19.0 mm的方孔筛，并附有筛底和筛盖，筛框内径为300mm。

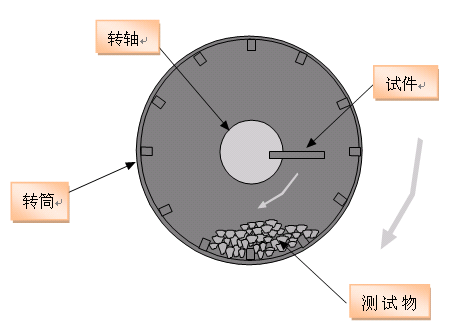
d）摇筛机；

f）磨蚀试验机。

C.1.2 试验步骤

试验步骤如下：

1. 按GB/T 25176的规定取石子试样，放在干燥箱中于（105±5）℃下烘干至恒量，待冷却至室温后，分为大致相等的两份备用；
2. 将石子试样倒入孔径为9.50 mm、19.0 mm的方孔筛进行筛分后取样1600g；
3. 在旋转轴端放置标准钢试件（规格为76.2mm× 25.4mm×6.35mm，受磨面积约1290.3mm2，硬度为HRC53）；
4. 在转筒中装入石子试样；
5. 旋转轴与转筒保持同一方向旋转60min进行磨蚀试验；
6. 通过已经设置好的程序自动记录并计算得出磨蚀指数Ai，直接读取即可。



图C1 磨蚀试验示意图

C.1.3 结果评定

根据读取的磨蚀指数Ai判断石子母岩磨蚀性。

表C1 Ai磨蚀性指数表

|  |  |
| --- | --- |
| 磨蚀性指数（Ai） | 磨蚀性 |
| 0~0.1 | 弱磨蚀性 |
| 0.1~0.4 | 较弱磨蚀性 |
| 0.4~0.6 | 中等磨蚀性 |
| 0.6~0.8 | 较强磨蚀性 |
| ＞0.8 | 强磨蚀性 |

C.2 破碎功指数试验

C.2.1 仪器与设备

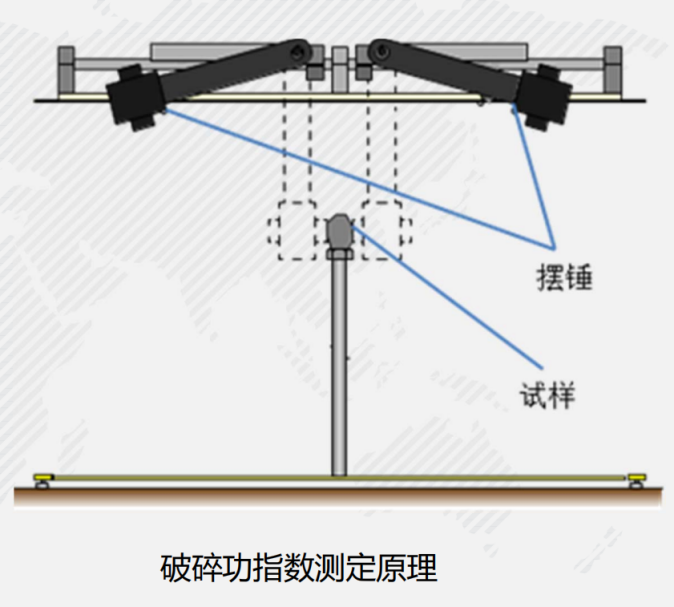
仪器设备应符合以下规定:

1. 游标卡尺；
2. 天平：分度值不大于最少试样质量的0.1%；
3. 破碎试验机。

C.2.2 试验步骤

试验步骤如下：

1. 使用游标卡尺选取20~30个粒径为50-75mm的石子作为试样；
2. 将20~30个粒径为50-75mm的试样放置设备托盘中；
3. 启动破碎试验机，铁锤自动冲击（起初落差小一些）；
4. 重复多次冲击，逐渐加大直至岩样破碎，通过已经设置好的程序自动记录并计算得出破碎时的平均冲击功。
5. 读取数据，除以试样的实密度及冲击面厚度，按经验公式换算成破碎功指数Wi。



图C2 破碎试验示意图

C.2.3 结果评定

根据读取的破碎功指数Wi判断石子母岩可破碎性。

表C2 Wi破碎功指数表

|  |  |
| --- | --- |
| 可碎性 | Wi |
| 易碎性石料 | 0-10 |
| 较易碎性石料 | 10-14 |
| 中等可碎性石料 | 14-18 |
| 较难碎性石料 | 18-22 |
| 难碎性石料 | >22 |

C.3 选择破碎装备

根据磨蚀性指数以及破碎功指数选取破碎装备。

表C3 根据磨蚀指数选择破碎设备

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 破碎机 | 磨蚀指数Ai | | | | | |
| <0.1 | 0.1-0.2 | 0.2-0.4 | 0.4-0.6 | 0.6-0.8 | >0.8 |
| 颚式破碎破 |  | (√) | √ | √ | √ | √ |
| 圆锥破碎机 | (√) | √ | √ | √ | √ | √ |
| 卧轴反击破 | √ | √ | (√) |  |  |  |
| 石打石立轴破 | √ | √ | √ | √ | (√) |  |

表C4 根据破碎功指数选择破碎设备

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 破碎机 | 破碎功指数Wi | | | | | |
| <10 | 10-14 | 14-18 | 18-22 | 22-26 | >26 |
| 颚式破碎机 | (√) | √ | √ | √ | √ | √ |
| 圆锥破碎机 | (√) | √ | √ | √ | √ | √ |
| 卧轴反击破 | √ | √ | (√) |  |  |  |
| 石打石立轴破 | √ | √ | √ | √ | (√) |  |

