附件1 中国工程建设协会标准《混凝土和砂浆用煤气化粗渣低碳技术条件》（征求意见稿）

用于混凝土（砂浆）中的火山灰粉

龙陵县江腾火山灰开发有限责任公司企业标准

ICS 91.100.30

Q 13

中国工程建设标准化协会 发布

20XX-XX-XX实施

20XX-XX-XX发布

混凝土和砂浆用煤气化粗渣低碳技术条件Low Carbon Technical Conditions of Coal Gasification Coarse Slag for Concrete and Mortar

（征求意见稿）

**T/CECS** XX—20XX

团体标准

目 次

前 言 1

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类和规格 2

5 技术要求 2

6 产品碳排放核算方法 5

7 评价方法 5

8 检验规则 6

9 标志、包装和贮存 7

# 前 言

本标准按照 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》和GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规则起草。

本标准按中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字〔2020〕23号）》的要求制定。

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这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会提出。

本文件由中国工程建设标准化协会防水防护与修复专业委员会归口管理。

本标准负责起草单位：宁夏煤炭基本建设有限公司、建研建硕（北京）科技有限公司。

本标准参加起草单位：

本标准主要起草人：

本标准主要审查人：

混凝土和砂浆用煤气化粗渣低碳技术条件

# 1 范围

本标准规定了建筑用混凝土和砂浆用煤气化粗渣的术语和定义、产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于作混凝土和砂浆细骨料的煤气化粗渣。

# 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 36888 预拌混凝土单位产品能源消耗限额

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 14684 建设用砂

GB/T 32150 工业企业温室气体排放核算和报告通则

GB/T 25176 混凝土和砂浆用再生细骨料

GB/T 34231 煤炭燃烧残余物烧失量测定方法

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法

GB/T 12123 包装设计通用要求

DB11/T 1527 预拌砂浆单位产品综合能源消耗限额

GB/T 30810 水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法

GB/T 14848 地下水环境质量标准

# 3 术语和定义

下列术语和定义适应于本标准。

## 3.1

煤气化 coal gasification

以煤或煤焦作为原料，用水蒸气、O2(或空气)、H2等作为汽化器，在高温下发生化学反应将煤或煤焦中的可燃部分气化成可燃性气体的过程。

## 3.2

煤气化粗渣 coal gasification coarse slag

煤或煤炭在煤气化过程中经冷却凝固的渣粒，从气化炉渣口排除的部分。

## 3.3

煤气化粗渣胶砂需水量比 water demand ratio of coal gasification coarse slag mortar

煤气化粗渣胶砂需水量与基准胶砂需水量之比。

## 3.4

煤气化粗渣胶砂强度比 compressive strength ratio of coal gasification coarse slag mortar

煤气化粗渣胶砂抗压强度与基准胶砂抗压强度之比。

## 3.5

压折比 compression-folding ratio

胶砂抗压强度与抗折强度的比值。

## 3.6

煤气化粗渣胶砂脆性指数 brittleness index of coal gasification coarse slag mortar

煤气化粗渣胶砂压折比与标准胶砂压折比的比值。

## 3.7

温室气体greenhouse gas

大气层中自然存在的和由于人类活动产生的能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的波长在红外光谱内的辐射的气态成分。

# 4 分类和规格

## 4.1 分类

混凝土和砂浆用煤气化粗渣细骨料按性能要求分为Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类。

## 4.2 规格

煤气化粗渣按细度模数分为粗、中、细三种规格，其细度模数Mx分别为：

粗：Mx=3.7~3.1

中：Mx=3.0~2.3

细：Mx=2.2~1.6

# 5 技术要求

## 5.1 颗粒级配

 混凝土和砂浆用煤气化粗渣的颗粒级配应符合表1的规定。

表1 颗粒级配

|  |  |
| --- | --- |
| 方孔筛筛孔边长 | 累计筛余/% |
| Ⅰ级配区 | Ⅱ级配区 | Ⅲ级配区 |
| 9.50 mm | 0 | 0 | 0 |
| 4.75 mm | 10~0 | 10~0 | 10~0 |
| 2.36 mm | 35~5 | 25~0 | 15~0 |
| 1.18 mm | 65~35 | 50~10 | 25~0 |
| 600 μm | 85~71 | 70~41 | 40~16 |
| 300 μm | 95~80 | 92~70 | 85~55 |
| 150 μm | 100~85 | 100~80 | 100~75 |
| 注：混凝土和砂浆用煤气化粗渣的实际颗粒级配与表中所列数字相比，除4.75 mm和150μm筛档外，可以略有超出，但是超出总量应小于5%。 |

## 5.2 微粉含量和泥块含量

 根据亚甲蓝试验结果的不同,混凝土和砂浆用煤气化粗渣的微粉含量和泥块含量应符合表2的规定。

表2 微粉含量和泥块含量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 微粉含量（按质量计）/% | MB值＜1.40或合格 | ＜5.0 | ＜7.0 | ＜10.0 |
| MB值≥1.40或不合格 | ＜1.0 | ＜3.0 | ＜5.0 |
| 泥块含量（按质量计）/% | ＜0.2 | ＜1.0 |

## 5.3 有害物质含量

 产品中如含有云母、轻物质、有机物、硫化物及硫酸盐等有害物质的含量，应符合表3规定。

表3 有害物质限量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 云母含量（按质量计）/% | ＜1.0 |
| 轻物质含量（按质量计）/% | ＜1.0 |
| 有机物含量（比色法） | 合格 |
| 硫化物及硫酸盐（折算成SO3，按质量计）/% | ≤0.4 |
| 氯化物（以氯离子质量计）/% | ＜0.06 |
| 注：氯化物含量根据使用环境，可双方协商确定 |

## 5.4 坚固性

 坚固性用饱和硫酸钠溶液中的质量损失率小于7%。

## 5.5 压碎指标

 煤气化渣的压碎指标应满足表4的规定。

表4 煤气化粗渣压碎指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 单级最大压碎指标/% | ≤20 | ≤25 | ≤30 |

## 5.6 表观密度、松散堆积密度和孔隙率

 煤气化渣的表观密度、堆积密度和孔隙率应满足表5的规定。

表5 煤气化粗渣表观密度、堆积密度和孔隙率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 表观密度/（kg/m3） | ＞2450 | ＞2250 | ＞2100 |
| 堆积密度/（kg/m3） | ＞1350 | ＞1100 | ＞900 |
| 孔隙率/% | ＜46 | ＜52 | ＜58 |

## 5.7 放射性

 煤气化粗渣的放射性，应满足IRa≤1.0；Ir≤1.0。

## 5.8 碱集料反应

 煤气化粗渣经碱集料反应试验后，产品无裂缝，酥裂或胶体外溢等现象，膨胀率应满足表6的规定。

表6 煤气化粗渣膨胀率

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 膨胀率 | ＜0.1 | ＜0.2 | ＜0.3 |

## 5.9 含碳量

 煤气化粗渣的含碳量应满足表7的规定。

表7 煤气化粗渣含碳量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 烧失量 | ≤5 | ≤15 | ≤30 |

## 5.10 煤气化粗渣胶砂需水量比

 煤气化粗渣胶砂需水量比应满足表8的规定。

表8 煤气化粗渣胶砂需水量比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 细 | 中 | 粗 | 细 | 中 | 粗 | 细 | 中 | 粗 |
| 需水量比 | ＜1.35 | ＜1.30 | ＜1.20 | ＜1.55 | ＜1.45 | ＜1.35 | ＜1.80 | ＜1.70 | ＜1.50 |

## 5.11 煤气化粗渣胶砂强度比

 煤气化粗渣胶砂强度比应满足表9的规定。

表9 煤气化粗渣胶砂强度比

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 细 | 中 | 粗 | 细 | 中 | 粗 | 细 | 中 | 粗 |
| 强度比 | ＞0.80 | ＞0.90 | ＞1.00 | ＞0.70 | ＞0.85 | ＞0.95 | ＞0.60 | ＞0.75 | ＞0.90 |

## 5.12 煤气化粗渣胶砂脆性指数

 煤气化粗渣的脆性指数应满足表10的规定。

表10 煤气化粗渣脆性指数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 脆性指数 | ≤1.2 | ≤1.5 |

## 5.13 胶砂中可浸出重金属含量

 煤气化粗渣可浸出重金属含量应满足表11的规定。

表11 煤气化粗渣可浸出重金属含量

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 |
| 铅 | ≤0.01 | ≤0.1 |
| 铬 | ≤0.05 |
| 镉 | ≤0.005 |
| 铜 | ≤1.0 |
| 镍 | ≤0.02 | ≤0.1 |
| 钡 | ≤0.7 | ≤4.0 |
| 锌 | ≤0.5 |
| 锰 | ≤1.0 | ≤1.5 |
| 砷 | ≤0.01 | ≤0.05 |
| 汞 | ≤0.001 | ≤0.002 |

## 5.14 低碳技术要求

 煤气化粗渣混凝土和煤气化粗渣砂浆单位产品能耗和碳排放量限定值应符合表12的要求。

表12 煤气化粗渣混凝土和煤气化粗渣砂浆单位产品能耗限定值

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 能耗限定值 |
| 预拌混凝土生产能耗/（kgce/m3） | ≤0.3 |
| 预拌砂浆生产能耗/（kgce/t） | ≤7.5 |

6 产品碳排放核算方法

## 6.1 统计范围

6.1.1 混凝土和砂浆用煤气化粗渣在生产全过程中各种能源（包括电、燃油、煤气、天然气等）消耗量及耗能工质，不包括行政用车消耗的汽油量、基建与技改项目能源量。

6.1.2 运输能耗统计边界为运输车自接料至抵达气化炉地点卸料并返回场站的整个运输过程中发生的各种能源消耗量，包括电、燃油、液化石油气等。

## 6.2 统计方法

6.2.1 企业所用能源折算标准煤应以实测的低位发热值为准。

6.2.2 混凝土和砂浆用煤气化粗渣产量的统计应按冬期施工与常温施工分开统计，考核周期最低不少于一年。

7 评价方法

## 7.1 试样

按照GB/T 14684的取样方法进行试样准备。

## 7.2 试验环境和试验用筛

应符合GB/T 14684中试验环境和试验用筛的规定。

## 7.3 颗粒级配和细度模数

按照GB/T 14684中7.3规定的颗粒级配和细度模数试验方法执行。

## 7.4 微粉含量

按照GB/T14684中7.5规定的亚甲蓝含量试验方法执行。

## 7.5 泥块含量

按照GB/T14684中7.6规定的泥块含量试验方法执行。

## 7.6 有害物质含量

按照GB/T14684中规定的7.7云母含量、7.8轻物质含量、7.9有机物含量、7.10硫化物与硫酸盐含量、7.11氯化物含量试验方法执行。

## 7.7 坚固性

按照GB/T14684中7.13规定的坚固性试验方法进行。

## 7.8 压碎指标

按照GB/T14684中7.14规定的压碎指标试验方法进行。

## 7.9 表观密度、松散堆积密度和孔隙率

按照GB/T14684中规定的7.16表观密度、7.17松散堆积密度和孔隙率试验方法进行。

## 7.10 放射性

按GB 6566的试验方法进行检验。

## 7.11 碱集料反应

按照GB/T 14684中7.19规定的碱集料反应试验方法进行。

## 7.12 含碳量

7.12.1 仪器设备

马弗炉：炉膛具有足够的恒温区,能保持温度为(500士10)℃、(815±10)℃和(950±20)℃，炉后壁的上部带有直径为25mm~30mm的烟囱，下部离炉膛底20mm~30 mm处有一个插热电偶的小孔，炉门上有一个直径为20mm的通气孔。马弗炉的恒温区应至少每年测定一次，控温仪(包括数字温度指示调节仪和热电偶)应至少每年校准一次。

灰皿：瓷制，长方形，底长45mm，底宽22mm，高14mm，使用前应灼烧至质量恒定。

分析天平：分度值为 0.1 mg。

7.12.2 试验步骤

7.12.2.1 按照GB/T 14684中7.3规定的取样方法，分别称取4.75mm筛、2.36mm筛、1.18mm筛、0.60mm筛、0.30mm筛、0.15mm筛、底筛中的煤气化粗渣各5g，称准至0.0002g，置于预先灼烧至质量恒定并已称量后的灰皿内。

7.12.2.2 将灰皿放入炉温不超过100℃的马弗炉恒温区中，关上炉门并使炉门留有15mm左右的缝隙，炉温在不少于 30min 时间内缓慢升至(500士10)℃，并在此温度下保持30min，继续升温至(950士20)℃，在此温度保持20min。

7.12.2.3 将灰皿取出，放在耐热板或石棉板上,空气中放置约5min后，放入干燥器内冷却至室温(约需20 min)后称量。

7.12.2.4 灰皿重新放入恒温在(950士20)℃马弗炉，进行检查性灼烧，每次20min，直到连续两次灼烧后的质量变化不超过0.0010为止，以最后一次灼烧后的质量为计算依据。

7.12.3 计算与评定

煤气化粗渣烧失量按式（1）计算：

 RCC=$\frac{\sum\_{}^{}\frac{Mn-Mn1}{Mn}}{7}$\*100% （1）

其中：

RCC-煤气化粗渣烧失量；

Mn-4.75mm筛、2.36mm筛、1.18mm筛、0.60mm筛、0.30mm筛、0.15mm筛、底筛煤气化粗渣试样质量，单位克（g）；

Mn1-4.75mm筛、2.36mm筛、1.18mm筛、0.60mm筛、0.30mm筛、0.15mm筛、底筛煤气化粗渣灼烧后残余物的质量，单位克（g）。

## 7.13 煤气化粗渣胶砂需水量比

7.13.1 仪器设备

应符合GB/T 25176的规定。

7.13.2 试验步骤

7.13.2.1 将不少于5kg的煤气化粗渣试样在105℃士5℃下烘干至恒重，测出煤气化粗渣的颗粒级配，并筛除大于4.75 mm 以上的颗粒。

7.13.2.2 称取标准砂1350g和基准水泥(或52.5级硅酸盐水泥)540g，加入适量的水制成基准胶砂，按照GB/T2419规定的方法测试胶砂的流动度。调整用水量，使其流动度为150mm士5mm，此时实测流动度为(Lo)，所对应的用水量即为基准胶砂需水量(Wo)。

7.13.2.3 称取煤气化粗渣1350g和基准水泥(或52.5 级硅酸盐水泥)540g，加入适量的水制备再生胶砂，按照GB/T2419规定的方法测试煤气化粗渣胶砂的流动度。调整用水量，使其流动度为(Lo)士5mm，此时所对应的用水量即为煤气化粗渣胶砂需水量(W)。当再煤气化粗渣胶砂流动度超出对比胶砂流动度(Lo)的士5mm时，重新调整加水量，直至试验胶砂流动度达到对比胶砂流动度(Lo)的士5mm为止。基准胶砂所用水泥应和煤气化粗渣胶砂所用水泥相同。

7.13.3 计算与评定

煤气化粗渣胶砂需水量比按式（2）计算：

 βw=$\frac{WR}{W0}$ （2）

其中：

βw-煤气化粗

渣胶砂需水量比；

WR-煤气化粗渣胶砂需水量,单位为毫升(mL)；

W0-基准胶砂需水量,单位为毫升(mL)。

βw以同批三组试验的算术平均值计，准确至0.01。若三组试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的15%，则把最大值与最小值一并舍去，取中间值；若两个测值与中间值之差均超过15%，则该批试验结果无效，应重新试验。

## 7.14 煤气化粗渣胶砂强度比

7.14.1 仪器设备

应符合GB/T 25176的规定。

7.14.2 试验步骤

7.14.2.1 按照7.13.2方法，分别在基准胶砂需水量和煤气化粗渣胶砂需水量条件下，制备基准胶砂和煤气化粗渣胶砂(基准胶砂所用水泥应和再生胶砂所用水泥相同)。

7.14.2.2 按照GB/T17671的规定分别测试煤气化粗渣胶砂和基准胶砂标准养护28d时的抗压强度。

7.14.3 计算与评定

煤气化粗渣胶砂强度比按式（3）计算：

 βf=$\frac{fR}{f0}$ （3）

其中：

βf 煤气化粗渣胶砂强度比，精确至0.01；

fR-煤气化粗渣胶砂的28d抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

f0-基准胶砂胶砂的28d抗压强度，单位为兆帕(MPa)。

βf以同批三组试验的算术平均值计，准确至0.01。若三组试验的最大值或最小值中有一个与中间值之差超过中间值的15%，则把最大值与最小值一并舍去，取中间值；若两个测值与中间值之差均超过15%，则该批试验结果无效，应重新试验。

## 7.15 煤气化粗渣胶砂脆性指数

7.15.1 仪器设备

应符合GB/T 17671的规定。

7.15.2 试验步骤

7.15.2.1 按照7.14.2方法，制备基准胶砂和煤气化粗渣胶砂。

7.15.2.2 按照GB/T17671的规定分别测试煤气化粗渣胶砂和基准胶砂标准养护28d时的抗压强度和抗折强度。

7.15.3 计算与评定

煤气化渣胶砂压折强度比按式（4）计算：

 $∂=\frac{φ\_{CGSi}=\frac{f\_{Ci}}{f\_{Fi}}}{φ\_{CGS0}=\frac{f\_{C0}}{f\_{F0}}}$ （4）

其中：

∂ 煤气化粗渣胶砂的脆性指数；

$φ\_{CGSi}$-煤气化粗渣胶砂压折比，$φ\_{CGS0}$-基准胶砂压折比，精确至0.01；

$f\_{Ci}$-煤气化粗渣胶砂的28d抗压强度，$f\_{C0}$-基准胶砂的28d抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

$f\_{Fi}$-煤气化粗渣胶砂的28d抗折强度，$f\_{F0}$-基准胶砂的28d抗折强度，单位为兆帕（MPa）。

以一组三个棱柱体抗折结果的平均值作为试验结果。当三个强度值中有一个超出平均值的±10%时，应剔除后再取平均值作为抗折强度试验结果；当三个强度值中有两个超出平均值+10%时，则以剩余一个作为抗折强度结果。

单个抗折强度结果精确至0.1MPa，算术平均值精确至0.1MPa。

以一组三个棱柱体上得到的六个抗压强度测定值的平均值为试验结果。当六个测定值中有一个超出六个平均值的+10%时，剔除这个结果,再以剩下五个的平均值为结果。当五个测定值中再有超过它们平均值的±10%时，则此组结果作废。当六个测定值中同时有两个或两个以上超出平均值的±10%时,则此组结果作废。

单个抗压强度结果精确至0.1MPa，算术平均值精确至0.1MPa.

## 7.16 胶砂中可浸出重金属含量

按照 GB/T 30810 中9铅、铬、镉、铜、镍、钡和10锌、锰、锶的测定方法进行。

## 7.17 低碳技术要求

按照 GB/T 36888 中6.3计算方法计算预拌混凝土单位产品能耗，按照 DB11/T 1527 中4.2计算方法计算预拌砂浆单位产品能耗。

8 检验规则

## 8.1 检验分类

8.1.1 出厂检验

煤气化渣的出厂检验项目应为：颗粒级配（含细度模数）、微粉含量、泥块含量、含泥量、有害物质含量、坚固性、压碎指标、表观密度、堆积密度、孔隙率、放射性、碱骨料反应。

8.1.2 型式检验

煤气化渣的型式检验至少包括本标准中4.1-4.8技术要求的项目，4.9-4.13内要求可根据双方需求进行。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

1. 新产品投产时；
2. 生产工艺发生变化时；
3. 正常生产时，每年一次；
4. 长期停产后恢复生产时；
5. 出厂检验结果与型式检验结果较大差异时；
6. 国家质量监督机构要求检验时。

## 8.2 组批规则

按类别、规格型号及日产量组批，日产量不超过4000t，每2000t为一批，不足2000t亦为一批；日产量超过4000t，按照生产线工作时间，每天工作8h为一批，不足8h亦为一批。

## 8.3 判定规则

8.3.1 检验结果均符合本标准的相关规定要求，可判定为合格品。

8.3.2 若有一项指标不符合本标准时，则应从同一批中加倍取样，对不符合要求的项目进行复检，若复检结果符合规定要求，可判定为该批产品为合格品；若仍然不符合规定要求，则判定为不合格。当有两项及以上指标不符合本标准要求时，则判定该批产品不合格。

# 9 标志、包装和贮存

## 9.1 标志

所有包装应在明显位置标注以下内容:执行标准、产品名称、标记、商标、净含量、生产厂名和地址、贮存条件及有效期。生产日期和产品批号宜在产品合格证上注明。散装时应提交与袋装标志相同内容的卡片。

## 9.2 包装

按《包装设计通用要求》GB/T 12123 中包装要求的规定进行，要做到产品免受磕碰、划伤或受损。

## 9.3 贮存

混凝土和砂浆用煤气化粗渣在运输与贮存过程中应防止包装破损、不得受潮、不得混入杂物,同时应防止污染环境。应存放在专用仓库或固定的场所妥善保管。

散装运输可分为散装车运输和罐装运输,散装车或罐装的贮存罐应密封、防水、防潮和备有除尘设备。