

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

煤气化渣提碳后高灰低碳产物资源化利用 技术要求

Technical requirements for resource utilization of high-ash and low-carbon product
after carbon removal from coal gasification slag

草案版次选择

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。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 总体要求	4
4.1 基本要求	4
4.2 专项要求	5
5 预处理与生产工艺	5
5.1 除杂	5
5.2 干燥	5
5.3 研磨	5
5.4 稳定化	5
5.5 处理前后产物差异化对比	5
6 建材及工程建设领域应用技术要求	5
6.1 水泥混合材	5
6.2 混凝土掺合料	6
6.3 烧结砖及建筑砌块	6
6.4 道路工程材料	6
7 生产过程控制要求	6
7.1 质量控制要求	6
7.2 环境保护要求	6
7.3 安全生产要求	7
8 包装、运输和贮存	7
8.1 包装	7
8.2 运输	7
8.3 贮存	7
附录 A（资料性）处理前后产物差异化对比表	8

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。

本文件由中国工业环保促进会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

煤气化渣是煤气化过程中产生的大宗工业固体废弃物，其年产量巨大，对环境和生态系统造成持续压力。煤气化渣经提碳处理后产生的高灰低碳产物，其资源化利用是解决气化渣环境问题的关键环节。目前，现行标准主要规定了炭分离和梯级利用的技术要求，但对提碳后高灰低碳产物的系统性资源化利用技术规范尚未完善。

为提高煤气化渣提碳后高灰低碳产物的资源化利用效率，制定《煤气化渣提碳后高灰低碳产物资源化利用技术要求》规范其在建材、工程建设、高附加值材料等领域的应用技术要求，减少堆存和填埋造成的环境污染，促进煤化工行业绿色低碳发展，。

煤气化渣提碳后高灰低碳产物资源化利用技术要求

1 范围

本文件规定了高灰低碳产物在建材及工程填埋方面利用的材料要求、制备工艺、产品质量、包装、运输和贮存。

本文件适用于煤气化渣提碳后高灰低碳产物在建材及工程填埋方面的资源化利用。

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 5085.3 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别
- GB 12523 建筑施工场界环境噪声排放标准
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
- JC/T 409 硅酸盐建筑制品用粉煤灰
- JTG D30 公路路基设计规范
- JTG/T F20 公路路面基层施工技术细则
- MT/T 1257 矿区道路煤基固废（煤矸石、气化渣）路基质量控制技术规范
- NB/T 11434.4 煤矿膏体充填 第4部分 骨料技术要求
- NB/T 11434.5 煤矿膏体充填 第5部分 胶凝材料技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

煤气化渣 coal gasification slag

煤在气化炉中经高温气化后产生的固态残余物。

3.2

高灰低碳产物 high-ash and low-carbon product

煤气化渣经碳灰分离后获得的以无机矿物质为主、残碳含量较低、灰分含量可达99%的固体产物。

4 总体要求

4.1 基本要求

4.1.1 减量化优先

应优先采用技术手段减少高灰低碳产物的产生量和危害性。

4.1.2 资源化利用

应按照高效、高值的方向推动高灰低碳产物的资源化利用。

4.1.3 环境风险可控

资源化利用过程应确保环境风险可控，防止二次污染。

4.1.4 生命周期评价

鼓励采用生命周期评价方法评估资源化利用路径的环境影响。

4.2 专项要求

4.2.1 高灰低碳产物在资源化利用前应进行全面的物理化学特性分析，包括，但不限于：化学成分、矿物组成、粒度分布、微观形貌、重金属含量和浸出特性等。

4.2.2 高灰低碳产物在资源化利用前应按照 GB 5085.3 进行危险性鉴别，确认为一般固体废物后方可进行资源化利用。

4.2.3 高灰低碳产物的资源化利用应采用适用的预处理技术，包括，但不限于：干燥、研磨、分级、活化等。

4.2.4 高灰低碳产物的资源化利用应综合考虑技术可行性、经济合理性和环境可接受性，采用梯级利用模式。

5 预处理与生产工艺

5.1 除杂

当存在铁屑、大块碳粒等杂质时，宜通过物理选矿去除产物中的金属碎屑、大块碳粒等杂质，具体应符合以下要求：

- a) 宜采用磁选设备（如永磁滚筒、电磁除铁器）去除金属铁屑，磁选强度不应低于 1.5T，铁基去除率不小于 85%；
- b) 可采用风选或浮选工艺进一步去除未提净的大块碳粒及轻质杂物。浮选时，捕收剂采用废弃改性后的柴油、煤油、六偏磷酸钠等一种或几种组合，起泡剂采用仲辛醇。

5.2 干燥

当原料作为水泥混合材、混凝土掺合料含水率大于5%时，宜进行干燥处理，干燥方式可采用机械脱水等能耗较低的脱水方式。

5.3 研磨

高灰低碳产物用作水泥混合材和混凝土掺合料时，宜采用立式磨、球磨机进行研磨处理，研磨后细度应符合厂家要求。

5.4 稳定化

用于制备烧制品或体积安定性要求高的产品时，可根据需要进行陈化或蒸压等稳定化处理，具体应符合以下要求：

- a) 可采用堆场陈化，控制含水率不大于 10%，陈化时间宜根据产品要求确定；
- b) 对于制备高强建材，可采用蒸压养护，宜控制温度为 150℃。

5.5 处理前后产物差异化对比

处理前后产物差异化对比如附录A所示。

6 建材及工程建设领域应用技术要求

6.1 水泥混合材

高灰低碳产物用作水泥混合材时，应满足以下要求：

- a) SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 和 Fe_2O_3 的总含量不小于 60%，残炭含量不大于 4%，碱性氧化物（ Na_2O 、 K_2O ）含量不大于 10%；
- b) 比表面积不低于 $500 \text{ m}^2/\text{kg}$ ， $45\mu\text{m}$ 筛余不大于 30%；
- c) 7 天活性指数不低于 50%，28 天活性指数不小于 60%；

- d) 重金属浸出浓度低于 GB 5085.3 限值的 80%，可溶性氯离子含量不大于 0.06%；
- e) 在通用硅酸盐水泥中的掺量不大于 60%，在复合硅酸盐水泥中的掺量不大于 50%。

6.2 混凝土掺合料

高灰低碳产物用作混凝土掺合料时，应满足以下要求：

- a) 应经过研磨至比表面积不小于 400 m²/kg，必要时进行活化处理；
- b) 掺量不大于 30%；
- c) 烧失量不大于 4.0%；
- d) 需水量比不大于 1.55%，28 天活性指数不小于 60%；
- e) 掺加高灰低碳产物的混凝土应通过抗硫酸盐侵蚀性、碱-骨料反应性和抗冻性试验；
- f) 不宜用于预应力混凝土结构和设计强度等级 C30 及以上的混凝土。

6.3 烧结砖及建筑砌块

高灰低碳产物用于烧结砖及建筑砌块时，应满足以下要求：

- a) 高灰低碳产物粒径、烧失量、SiO₂含量应参考 JC/T 409 中要求；
- b) 在黏土烧结砖和混凝土砌块中掺量应根据产品要求确定；
- c) 烧结制品抗压强度不低于 10MPa，非烧结制品抗压强度不低于 7.5MPa；
- d) 烧结砖抗冻性经 25 次冻融循环后质量损失不高于 5%，强度损失不高于 25%；
- e) 烧结过程应控制二噁英等有害气体排放，满足 GB 16297 要求。

6.4 工程材料

6.4.1 矿井填埋工程材料：

- a) 用于胶凝材料时：
 - 1) SiO₂和 Al₂O₃含量宜大于 60%，CaO 含量根据激发体系设计确定，氯离子含量应不大于 0.06%，三氧化硫含量应不大于 4.0%，水溶性铬含量应不大于 10mg/kg。
 - 2) 比表面积应不小于 250m²/kg（或 45μm 筛余不大于 12%），含水量不大于 1%，28 天活性指数不小于 60%；
 - 3) 制备后的胶凝材料应符合 NB/T 11434.5 中要求。
- b) 作为骨料时，应符合 NB/T 11434.4 中要求。

6.4.2 高灰低碳产物用于道路工程材料时，以下要求：

- a) 用于路基填筑时：
 - 1) 路基设计应满足 JTG D30 中要求；
 - 2) 最大粒径、烧失量应满足 MT/T 1257 中要求，膨胀率应不大于 0.1%；
 - 3) 压实度不小于 95%，最小承载比（CBR）不小于 8%；
- b) 经稳定化处理后可用于路面基层混合料配置，混合料性能应满足 JTG/T F20 中要求；
- c) 使用时应采取防扬尘和防渗漏措施，防止对地下水和周边环境造成污染。

7 生产过程控制要求

7.1 质量控制要求

- 7.1.1 企业应按照 GB/T 19001 建立质量管理体系，对原料、生产过程及产品实施全过程质量控制。
- 7.1.2 高灰低碳产物资源化利用过程应建立关键工序控制点，包括预处理、配料、成型、烧结/养护等工序。
- 7.1.3 每批高灰低碳产物资源化利用产品应进行出厂检验，并定期进行型式检验。

7.2 环境保护要求

- 7.2.1 资源化利用过程应按照 GB/T 24001 建立环境管理体系，防止二次污染。
- 7.2.2 大气污染物排放应满足 GB 16297 要求，噪声水平应满足 GB 12523 要求。
- 7.2.3 固体废物贮存和处置应满足 GB 18599 要求，废水处理应达标排放或循环利用。

7.3 安全生产要求

7.3.1 企业应建立安全生产责任制，制定安全生产规章制度和操作规程。

7.3.2 高灰低碳产物贮存场所应采取防扬散、防流失、防渗漏措施，设置安全警示标志。

7.3.3 资源化利用过程涉及高温、高压、化学品使用的，应配备必要的安全防护设施和个体防护装备。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

粉状产品宜采用袋装或散装罐车，粒状及块状产品可散装。包装容器应标识产品名称、生产厂家、生产日期等信息。

8.2 运输

运输车辆应遮盖严密，防止遗撒和扬尘。

8.3 贮存

原料及产品应贮存在专用的、具有防雨、防渗功能的场地，不应与生活垃圾、危险废物等混合堆放。

附录A

(资料性)

处理前后产物差异化对比表

处理前后产物差异化对比如表A.1中所示。

表 A.1 处理前后产物差异化对比

特性类别	具体参数	未经处理产物	经过规范处理产物(掺混后)
化学与燃烧特性	烧失率 /%	≤4	≤5
	SiO ₂ +Al ₂ O ₃ 含量 /%	约60%	≥85%
环境安全与污染物	重金属浸出浓度	符合GB 5085.3一般固体废物限值	符合GB/T 30760限值
	杂质含量(金属/大块碳)	——	≤0.5%(质量分数)
物理性能	含水率 /%	≤15	≤1.0(混凝土掺合料) 8~12(烧结砖)
	细度(45μm筛余) /%	分布不均	>5(通用水泥)
	比表面积 /(m ² /kg)	——	>300
	表观密度/(kg / m ³)	——	>2300
	压碎值 /%	——	<30