



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

固体废物玻璃化处理产物技术要求

Technical specification for solid waste vitrification product

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

本稿完成日期：2020年3月

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国产品回收利用基础与管理标准化技术委员会（SAC/TC415）提出并归口。

本标准负责起草单位：生态环境部固体废物与化学品管理技术中心、中国标准化研究院、中国再生资源回收利用协会。

本标准参加起草单位：（待定）

本标准主要起草人：（待定）

固体废物玻璃化处理产物技术要求

1 范围

本标准规定了固体废物玻璃化处理产物的技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输与贮存等。

本标准适用于一般工业固体废物和危险废物进行玻璃化处理后产物玻璃态的判定,以及玻璃化处理产物进行资源化利用时用作相应替代材料质量要求的判定,不适用于放射性固体废物的处理。

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,仅所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 8978 污水综合排放标准

GB/T 14848 地下水质量标准

GB/T 18046-2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

GB 30760 水泥窑协同处置固体废物技术规范

GB/T 30810-2014 水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法

HJ/T 20 工业固体废物采样制样技术规范

HJ 557 固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法

3 术语和定义

3.1

固体废物 solid waste

在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质,以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。

3.2

玻璃化处理 vitrification treatment

将固体废物或固体废物与易于形成玻璃相的熔剂和助剂混合,在高温条件下使其中的有机物质被焚烧、气化或热解,无机物质形成均匀的熔融态,然后冷却后形成具有无定形结构的玻璃态物质的过程,是实现固体废物减量化、资源化和无害化的一种处理方法,包括等离子体气化、水煤浆气化和其它工业炉窑协同处置等高温熔融处理产生玻璃态物质的过程。

3.3

玻璃化处理产物 vitrification product

固体废物进行玻璃化处理后产生的熔融渣，分为玻璃态物质和非玻璃态物质。

3.4

酸溶失率 loss on acid dissolution

物质经醋酸/醋酸钠缓冲溶液溶解处理后损失的质量占溶解前质量的百分数。

4 总则

4.1 玻璃化处理产物的判定

采用玻璃化处理技术对固体废物进行处理后，满足5.1全部要求的玻璃化处理产物可判定为玻璃态物质，不能满足5.1全部要求的玻璃化处理产物为非玻璃态物质。

4.2 玻璃化处理产物的利用要求

玻璃化处理产物进行资源化利用时，需满足5.2中规定的相应替代材料用途的技术要求。

5 技术要求

5.1 判定要求

5.1.1 玻璃体含量

判定为玻璃态物质的固体废物玻璃化处理产物，其玻璃体的质量分数应不小于85%。

5.1.2 酸溶失率

判定为玻璃态物质的固体废物玻璃化处理产物，其酸溶失率应不大于2%。

5.2 有害物质控制要求

5.2.1 玻璃化处理产物用作一般工业固体废物处置场导气层或导排层替代材料时，除满足相应替代材料质量要求外，按 6.3.1 规定方法检测的可浸出有害物质含量不得超过表 1 中规定的限值。

表1 玻璃化处理产物用作导气层或导排层替代材料时可浸出有害物质含量限值

序号	有害物质项目	限值 (mg/L)
1	总铜	0.5
2	总锌	2.0
3	总镉	0.1
4	总铅	1.0
5	总铬	1.5
6	六价铬	0.5
7	总汞	0.05
8	总铍	0.005
9	总镍	1.0
10	总砷	0.5
11	总锰	2.0

5.2.2 玻璃化处理产物用作路基材料、混凝土骨料、掺合料或水泥混合材料等建筑材料时，除满足国家、地方或者建材行业的相关标准质量要求外，按 6.3.2 规定方法检测的水浸出和酸浸出有害物质含量不得超过表 2 中规定的限值。

5.2.3 玻璃化处理产物用作喷砂原料时，除满足国家、地方或者表面处理行业的相关标准质量要求外，按 6.3.3 规定方法检测的水浸出有害物质含量不得超过表 2 中规定的限值。

表2 玻璃化处理产物用作建筑材料和喷砂原料时可浸出有害物质含量限值

序号	有害物质项目	限值 (mg/L)	
		水浸出	酸浸出
1	铜	1.0	1.0
2	锌	1.0	1.0
3	镉	0.005	0.03
4	铅	0.01	0.3
5	铬	/	0.2
6	六价铬	0.05	/
7	汞	0.001	/
8	铍	0.002	/
9	钡	0.7	/
10	镍	0.02	0.2
11	砷	0.01	0.1
12	硒	0.01	/
13	锰	0.1	1.0
14	氟化物	1.0	/

6 试验方法

6.1 玻璃体含量检测

6.1.1 对于较易研磨成粉末的玻璃化处理产物，将样品破碎并研磨至粒径小于 325 目，即过 325 目标准筛，取筛下物进行粉末按 GB/T 18046-2017 附录 C 规定的 X 射线衍射法测定其玻璃体的质量分数。

6.1.2 对不易研磨成粉末的玻璃化处理产物，可采用磨样法进行制样。即取一个块状样品，选择相对光滑的一个平面进行打磨，直至形成一个平整、光滑的平面。对该样品打磨后的平面进行 X 射线衍射测试，参照 GB/T 18046-2017 附录 C 规定的方法计算其玻璃体的质量分数。

6.2 酸溶失率检测

酸溶失率的检测按附录A规定的方法进行。

6.3 有害物质检测

6.3.1 用作导气层或导排层替代材料时

玻璃化处理产物用作一般工业固体废物处置场导气层或导排层替代材料时，其浸出液按 HJ 557 的规定制备，浸出液中的有害物质按表3中的方法进行检测。

表3 用作导气层或导排层替代材料时浸出液中有害物质检测方法

序号	有害物质项目	检测方法	依据标准
1	总铜	原子吸收分光光谱法	GB/T 7475
		二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	GB/T 7474
2	总锌	原子吸收分光光谱法	GB/T 7475
		双硫脲分光光度法	GB/T 7472
3	总镉	原子吸收分光光谱法	GB/T 7475
4	总铅	原子吸收分光光谱法	GB/T 7475
5	总铬	高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7466
6	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467
7	总汞	冷原子吸收分光光度法	GB/T 7468
8	总铍	活性炭吸附-铬菁R分光光度法	HJ/T 58
9	总镍	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11912
		丁二酮肟分光光度法	GB/T 11910
10	总砷	二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法	GB/T 7485
11	总锰	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11911
		高碘酸钾分光光度法	GB/T 11906

6.3.2 用作建筑材料时

6.3.2.1 水浸出检测

玻璃化处理产物用作建筑材料时，其水浸出液按HJ 557的规定制备，水浸出液中有害物质检测方法按GB/T 14848的规定进行。

6.3.2.2 酸浸出检测

将玻璃化处理产物样品作为干燥后的试体，按GB/T 30810-2014中6.2和7规定的方法制备酸浸出液，各有害物质检测按GB/T 30810的规定进行。

6.3.3 用作喷砂原料时

玻璃化处理产物用作喷砂原料时，其水浸出液按HJ 557的规定制备，水浸出液中有害物质检测按GB/T 14848的规定进行。

7 检验规则

7.1 编号及取样

7.1.1 编号

玻璃化处理产物进行资源化利用时，出厂前应进行编号和取样，每一编号为一取样单位。按照单线年生产能力的不同，按如下规定进行编号：

10万t以上，不超过1000t为一编号；

1万t~10万t，不超过600t为一编号；

1万t以下，不超过300t为一编号。

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

7.1.2 取样方法

取样按HJ/T 20规定进行。取样应有代表性，可连续取样，也可在20个以上不同部位取等量样品，总量至少20kg。试样应混合均匀，按四分法缩分出比试验所需量大一倍的试样。

7.2 出厂检验

7.2.1 检验项目符合第5章中规定及包装符合要求的玻璃化处理产物方可出厂。

7.2.2 玻璃化处理产物出厂检验项目为5.2中相应用途的有害物质控制指标，相应用途的国家、地方或行业相关标准质量要求的检测项目可与使用方协商确定。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目为5.1中要求以及5.2中相应用途标准质量要求和有害物质控制要求。

7.3.2 有下列情况之一应进行型式检验：

- 原料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每年型式检验一次；
- 产品长期停产后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 国家市场监管部门提出型式检验要求时。

7.4 判定规则

7.4.1 出厂检验结果符合本标准5.2中有害物质控制等技术要求的为合格品。

7.4.2 出厂检验结果不符合本标准5.2中有害物质控制等技术要求的为不合格品。若其中任意一项不符合要求，应重新加倍取样，对不合格的项目进行复检，评定时以复检结果为准。

7.4.3 型式检验不符合本标准5.1和5.2中相应用途任意一项要求的为型式检验结果不合格。若其中任意一项不符合要求，应重新加倍取样，对不合格的项目进行复检，评定时以复检结果为准。

7.4.4 检验报告

玻璃化处理产物出厂时要附检验报告。检验报告内容包括生产厂名称和联系方式、使用方名称和联系方式、产品名称、编号、检测结果及合同约定的其他技术要求。

8 包装、标志、运输与贮存

8.1 包装

玻璃化处理产物可以袋装包装或者散装等。包装形式由供需双方协定。

8.2 标志

包装袋上清楚表明：生产厂名称、产品名称、包装日期和编号。散装时应提供与袋装标志相同内容的卡片。

8.3 运输与贮存

玻璃化处理产物在运输与贮存时不得受潮和混入杂物。

附录 A (规范性附录)

固体废物玻璃化处理产物酸溶失率的测定

A.1 方法原理

本方法以醋酸-醋酸钠缓冲溶液为浸提剂，溶解玻璃化处理产物，通过酸溶后玻璃化处理产物质量的损失判断产物的玻璃化程度。

A.2 试验用试剂和材料

A.2.1 试验用水：应符合GB/T 6682 规定的三级水。

A.2.2 冰醋酸：分析纯。

A.2.3 醋酸钠：分析纯。

A.2.4 氢氧化钠：分析纯

A.2.5 浸提剂：醋酸-醋酸钠缓冲溶液，分别取1mol/L的醋酸钠与1mol/L的醋酸按体积比49:51混合，混合后缓冲溶液的pH值为4.6。

A.3 仪器设备

A.3.1 破碎设备：颚式破碎机、锤子、研磨器或其它具有相同功能的破碎研磨工具。

A.3.2 密封浸出瓶：耐腐蚀的玻璃、高密度聚乙烯或聚丙烯瓶，具有适当的形状和容量以便最大限度地减少空间。其中，玻璃瓶必须配备惰性材料瓶塞。

A.3.3 pH 计：在 25℃时，精度为±0.05pH。

A.3.4 室温温度计：精确至±0.5℃。

A.3.5 实验天平：可以称量100克，精确至0.01g。

A.3.6 过滤器：孔径为0.45μm的微孔滤膜。

A.3.7 搅拌器：翻转式或摇摆式搅拌，20转/分钟。

A.3.8 鼓风干燥箱：可控制温度（110±5）℃。

A.3.9 干燥器：内装变色硅胶。

A.4 试验步骤

A.4.1 样品采集与保存

按照本标准7.1.2的规定进行取样，按照HJ/T 20 的相关规定进行样品的保存。

A.4.2 破碎与筛分

样品破碎前需要进行干燥。对于粒径大的颗粒通过颚式破碎机、锤子或研磨器降低粒径，确保样品颗粒至少95%质量可以通过1mm孔径的筛网。如果超过该粒径的材料部分大于5%的质量，则应将大于1mm的整个部分分离并再次破碎。任何情况下都不应对材料进行精细磨碎。

A.4.3 混匀与称量

将通过1mm筛的样品混合均匀，然后将样品置于鼓风干燥箱中，温度设置为（110±5）℃，时间2小时，干燥后取出移入干燥器冷却至室温，称重。重复上述步骤进行检查性烘干，每次加热30min，直至恒重。滤膜的干燥过程同上。

称取恒重的试验样品质量为（100±5）g，精确至0.01g。其中，试验样品干质量记为 M_0 ，滤膜的干质量记为 M_1 。

注：恒重是指连续两次称量之差不大于0.02 g。

A.4.4 浸出步骤

首先将密封浸出瓶清洗干净并干燥，称取试验样品放入浸出瓶中，向浸出瓶加入1L浸提剂，浸提剂pH值介于4.6~4.8，然后将密封的浸出瓶置于翻转式或摇摆式搅拌器上，搅拌（6±0.5）小时，搅拌完毕后静置等待过滤。试验过程中，应定期检查浸出剂的pH值并记录该值，建议在浸出阶段开始后30分钟、60分钟、180分钟以及试验结束时检查pH值。其中，至少在浸出阶段开始后30分钟及试验结束时进行两次pH值检查。

为了使试验有效，浸出阶段pH值应控制在4.5~5.5，通过添加醋酸溶液或氢氧化钠溶液调节pH值，如果在试验期间测量的pH值不在4.5~5.5，则试验无效。

A.4.5 液-固分离

利用真空或加压过滤的方式，经0.45μm的微孔滤膜，通过过滤分离包含在浸出瓶中的固相和液相。转移浸出瓶中残留固相时，应使用浸提剂冲洗。

当浸出瓶中的残留固体全部被转移到滤膜上，分别用100ml试验用水冲洗滤膜上的残留固体3次。冲洗完毕后，将含有残留固体的滤膜放入鼓风干燥箱中，温度设置为（110±5）℃，时间2小时，干燥后取出移入干燥器冷却至室温，称重。重复上述步骤进行检查性烘干，每次加热30min，直至恒重，称量。其中，含残留固体的滤膜干质量记为 M_2 。

A.5 酸溶失率计算

酸溶失率按式（A.1）计算：

$$PM = \frac{M_0 - (M_2 - M_1)}{M_0} \times 100 \quad (\text{A.1})$$

式中：

PM ——玻璃化处理产物酸溶失率，%；

M_0 ——玻璃化处理产物试验样品干质量，单位为克（g）；

M_1 ——酸溶试验前滤膜的干质量，单位为克（g）；

M_2 ——酸溶试验后滤膜及残留固体的干质量，单位为克（g）。