

《焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品标准》

团体标准编制说明

1 任务来源

本标准由浙江惠禾源环境科技有限公司提出，由浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会立项，由协会标准化专委会归口。

2 团体标准制订的意义

焚烧灰渣是垃圾焚烧过程的副产物，包括飞灰和底渣，飞灰含有苯并芘、苯并葱、二噁英等有机污染物和 Cr、Cd、Hg、Pb、Cu、Ni 等痕量重金属，底渣主要包含各类痕量重金属，因此被《国家危险废物名录》列为毒性（Toxicity, T）危险废弃物（生活垃圾焚烧底渣为一般固废），主要包括生活垃圾焚烧飞灰（772-002-18）、危险废物处置飞灰及底渣（772-003-18 和 772-004-18）。

根据《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，2020 年我国生活垃圾焚烧飞灰的产生量将达到 650-1079 万吨/年；焚烧因其减量化效果显著，逐渐成为危险废物处置的主流工艺，因此危险废物焚烧飞灰及底渣的产生量也逐年递增。随着土地资源的紧缺，焚烧灰渣常见的填埋处置方式被逐步淘汰，这使得焚烧灰渣的处理处置成为迫切需要面对的难题，上述现象进而制约了生活垃圾和危险废物的焚烧，影响人民生活 and 工业发展。

本标准采用高温熔融玻璃化技术，是一种对固体废物进行无害化处理的方法，特别适用于含有重金属等有害物质的危险废物，利用高温手段将固体废物高温熔融转化为具有无定形结构的玻璃态物质。经

水淬后产生的玻璃化产物具有较高的稳定性，浸出毒性低，有利于减少危险废物的填埋量，可作为建材原料进行综合利用。

我国 2021 年 1 月 1 日施行的《国家危险废物名录》规定：“危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰属于危险废物（废物代码：772-004-18）”。根据调研情况，采用本标准生产工艺处置危险废物的高温熔融玻璃化产物，进行危险废物鉴别后，不具有危险特性，可以认为不是危险废物。鉴定为一般工业固体废物后，可以作为聚氨酯发泡保温材料填充料、工业涂料填充料、水泥掺合料、混凝土掺合料、沥青混合料掺合料、泡沫玻璃绝热制品生产原料、免烧砖生产原料、石油压裂支撑剂以及建设用砂。

但根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019）中 6.2 条规定，“具有毒性危险特性的危险废物利用过程产生的固体废物，经鉴别不再具有危险特性的，不属于危险废物。除国家有关法规、标准另有规定的外，具有毒性危险特性的危险废物处置后产生的固体废物，仍属于危险废物”。因此，以回用和利用为目的的高温熔融玻璃化处理过程，其产生的固体废物是允许鉴别的，但是即使经鉴别后属于一般工业固体废物，也不意味着可以直接作为产品进行资源化利用。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中 5.2 条规定，利用固体废物生产的产物同时满足下述条件的，不作为固体废物管理，按照相应的产品管理：

a) 符合国家、地方制定或行业通行的所替代原料生产的产品质量标准；

b) 符合相关国家污染控制标准或技术规范要求，包括该产物生产过程中排放到环境中的有害物质含量标准和该产物中**有害物质的含量标准**；当没有国家污染控制标准或技术规范时，该产物中所含**有害成分含量**不高于利用所替代原料生产的产品中的有害成分含量，并且在该产物生产过程中，排放到环境中的有害物质浓度不高于利用所替代原料生产产品过程中排放到环境中的有害物质浓度，当没有所替代原料时，不考虑该条件；

c) 有稳定、合理的市场需求。

由于焚烧灰渣高温熔融玻璃化产物没有相应产品质量标准，参考《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ 1091-2020）中规定，应以其中的特征污染物为评价对象，综合考虑其在焚烧灰渣等固体废物再生利用工艺过程中的迁移转化行为以及高温熔融玻璃化产物的意向用途，开展环境风险定性和定量评价。由于国内目前还没有统一的固体废物再生利用环境风险评价指标体系，因此，本标准依据《固体废物再生利用污染防治技术导则》（HJ 1091-2020）要求，提出焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品的相关要求。

由于国内目前无焚烧灰渣高温熔融玻璃化产物相关产品质量标准，对来源于固体废物特别是危险废物处理过程的产物，缺少产品质量要求和重金属等有害物质的控制要求。因此，为了贯彻《中华人民共和国循环经济促进法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家法律法规和政策文件要求，促进固体废物的减量化、无害化、资源化实现，先行开展《焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品标准》团体标准研究，增加固体废物特别是危险废物的资源化产品质量标准体系，提高固体废物资源化利用水平，支撑“无废城市”创建。

因此，本标准以应用场景相关产品质量标准为基础，制定焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品质量标准，保证焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品的使用价值；同时，依据原料来源情况，结合相关重金属控制指标及控制标准，制定焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品限制指标，保障焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品的使用安全性。根据实际生产原理及生产工艺，制定保障产品质量的工艺控制节点要求。

制订本标准的目的意义是：一、制定标准，为焚烧灰渣高温熔融玻璃化产物的应用正名，引导焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品的规范生产，安全使用；二、保证焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品性能与质量满足使用要求，符合市场需求，统一规范产品的质量和指标，买卖双方可依据标准签订合同，提高交易的透明度，降低交易成本，提高交易效率。团体标准能凝聚行业共识，增加各贸易方的信用度和权威性，有利于疏通焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品资源化利用的完整通道，控制污染，保护环境，同时实现可观的环境效益和经济效益。

3 编制过程

根据 2019 年 1 月 9 日《国家标准化管理委员会、民政局关于印发《团体标准管理规定》的通知》等有关文件要求，团体标准要与国家标准、行业标准相互协调、相互支撑。按照《标准化法》和 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》、T/CAS1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》及《浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会团体标准管理办法》的规定执行。

本标准的制订按规定的通用程序：提案、立项、起草、征求意见、技术审查、批准、编号、发布、复审进行。

2021年11月9日，浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会在全国团体标准信息平台网（以下简称“全国团标平台网”）上发布了立项公告（浙固行协[2021] 22号）。根据团体标准成员讨论情况，完成了征求意见稿的编制工作。

4 主要参加单位和工作组人员及其所做的工作

本标准由为主要的起草小组共同起草。

本标准主要起草人：。

表 1 主要参加单位及工作组人员所做工作

主要参加单位	主要参加人员	主要工作

5 标准编制原则

本标准起草遵循规范性、科学性、适用性、先进性原则。促进行业实现焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品资源化、生产工艺现代化、产品环保无害化、市场竞争规范化。

（1）规范性原则

本标准根据 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》、T/CAS1.1-2017《团体标准的结构和编写指南》及《浙江省固废利用处置与土壤修复行业协会团体标准管理办法》等相关规定进行编写。

（2）科学性原则

根据企业实际制订标准原则，确保标准能够代表行业发展的水平、标准的可行性、可靠性和科学性要求。

（3）适用性原则

本标准制订过程中，主要起草人员现场考察了主要骨干企业，并与企业座谈，了解了企业的以焚烧灰渣、表面处理废物、废碱、有色金属采选和冶炼废物、含硅废物等主要原料的收集、生产工艺、产品结构、市场销售等情况，多次多方征求意见、交换观点及采纳建议、反复修改，使标准更好地适应企业的现状实际与未来发展。

（4）先进性原则

查阅了相关的法律法规、标准资料、科研论文，考察了先进的生产工艺，确保本标准在国内的先进性。

6 确定标准的主要内容

6.1 关于原料的收集范围与要求

焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品原料收集范围相对较广泛，其中使用到的危险废物类别主要包括焚烧灰渣、表面处理废物、废碱、有色金属采选和冶炼废物、含硅废物等满足生产工艺及法律法规要求的类别。

6.2 本标准涉及的产品范围

焚烧灰渣高温熔融玻璃化过程以焚烧灰渣为主要原料，同时按配伍要求加入表面处理废物、废碱、有色金属采选和冶炼废物、含硅废物等其他固体废物，经高温熔融后形成玻璃化建材产品；玻璃化建材产品仅限于聚氨酯发泡保温材料填充料、工业涂料填充料、水泥掺合料、混凝土掺合料、沥青混合料掺合料、泡沫玻璃绝热制品生产原料、

免烧砖生产原料、石油压裂支撑剂以及建设用砂，具有较高的稳定性和浸出低毒性，提高危险废物高温热处理设施的环境经济效益，实现危险废物的减量化、无害化和资源化。

6.3 玻璃化建材产品的生产工艺要求

目前焚烧灰渣主要采用填埋的方式进行处置，但填埋环境风险高，且适用于填埋的土地越来越稀缺，使得亟待寻找有利于焚烧灰渣处理处置的新工艺。本标准采用高温熔融的方式对焚烧灰渣进行综合处理，以焚烧灰渣为主要原料，同时按配伍要求加入表面处理废物、废碱、有色金属采选和冶炼废物、含硅废料等其他固体废物，经高温熔融后形成玻璃化建材产品，熔融渣稳定性增强，浸出毒性降低，玻璃化建材产品可作为聚氨酯发泡保温材料填充料、工业涂料填充料、水泥掺合料、混凝土掺合料、沥青混合料掺合料、泡沫玻璃绝热制品生产原料、免烧砖生产原料、石油压裂支撑剂以及建设用砂。

因此，本标准强化焚烧灰渣等危险废物的减量化、无害化和资源化实现，提倡生产工艺先进、生产设备规范、环保设施健全、安全防控到位的生产工艺。

6.4 玻璃化建材产品的质量要求

玻璃化建材产品的质量需要满足聚氨酯发泡保温材料填充料、工业涂料填充料、水泥掺合料、混凝土掺合料、沥青混合料掺合料、泡沫玻璃绝热制品生产原料、免烧砖生产原料、石油压裂支撑剂以及建设用砂的要求，除了水浸出和酸浸出的有害物质限值、玻璃体质量分数、酸溶失率应符合 GB/T 41015 相关要求，还需对相应应用场景下涉及的有害物质限值进行限制。

主要参考 GB 30981 《工业防护涂料中有害物质限量》、GB 18582 《内墙涂料有害物质限量国家标准》、JC 1066 《建筑防水涂料中有害物质限量》、GB/T 19250 《聚氨酯防水涂料》、GB/T 18046 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》、GB/T 203 《用于水泥中的粒化高炉矿渣》、GB/T 14684 《建设用砂》等标准确定焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品有害物质限值，相关指标分析详见表 2，限值分析情况详见表 3。

表 2 焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品有害物质指标类别分析情况表

标准号 序号	GB 30981-2020	GB 18582-2008	JC 1066-2008	GB/T 19250-2013	GB/T 18046-2017	GB/T 203-2008	GB/T 14684-2011	确定指标	备注
1	VOC	VOC	VOC	VOC	/	/	/	/	不涉及
2	苯含量	/	苯含量	苯含量	/	/	/	/	
3	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量	/	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量	甲苯与二甲苯（含乙苯）总和含量	/	/	/	/	
4	卤代烃总和含量	/	/	/	/	/	/	/	
5	多环芳烃总和含量	/	/	/	/	/	/	/	
6	甲醇含量	/	/	/	/	/	/	/	
7	乙二醇醚及醚酯总和含量	/	/	/	/	/	/	/	
8	铅含量	/	/	/	/	/	/	铅含量	原料中涉及，且工艺中无法去除彻底，选为指标
9	镉含量	/	/	/	/	/	/	镉含量	
10	六价铬含量	/	/	/	/	/	/	六价铬含量	
11	汞含量	/	/	/	/	/	/	汞含量	
12	/	苯、甲苯、乙苯、二甲苯总和	苯、甲苯、乙苯、二甲苯总和	/	/	/	/	/	不涉及
13	/	游离甲醛	游离甲醛	/	/	/	/	/	原料中涉及，且工艺中无法去除彻底，选为
14	/	可溶性铅	可溶性铅	可溶性铅	/	/	/	可溶性铅	
15	/	可溶性镉	可溶性镉	可溶性镉	/	/	/	可溶性镉	
16	/	可溶性铬	可溶性铬	可溶性铬	/	/	/	可溶性铬	
17	/	可溶性汞	可溶性汞	可溶性汞	/	/	/	可溶性汞	

									指标
18	/	/	苯酚	苯酚	/	/	/	/	不涉及
19	/	/	萘	萘	/	/	/		
20	/	/	蒽	蒽	/	/	/		
21	/	/	游离 TdI	游离 TdI	/	/	/		
22	/	/	/	/	三氧化硫	/	/	三氧化硫	原料中涉及，且工艺中无法去除彻底，选为指标
23	/	/	/	/	放射性	/	/	/	不涉及
24	/	/	/	/	氯离子	/	氯化物（以氯离子计）	氯离子	建材控制性要求，选为指标
25	/	/	/	/	玻璃体含量	玻璃体质量分数	/	玻璃体含量	核心指标，选为指标
26	/	/	/	/	/	氟化物的质量分数	/	氟化物的质量分数	原料中涉及，且工艺中无法去除彻底，选为指标
27	/	/	/	/	/	硫化物的质量分数	/	硫化物的质量分数	
28	/	/	/	/	/	/	硫化物及硫酸盐（按三氧化二硫质量计）	硫化物及硫酸盐（按三氧化二硫质量计）	

表3 焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品有害物质限值分析情况表

标准号 序号	项目	GB 30981-2020	GB 18582-2008	JC 1066-2008	GB/T 19250-2013	GB/T 18046-2017	GB/T 203-2008	GB/T 14684-2011	技术指标
1	铅总量 (mg/kg)	≤1000	/	/	/	/	/	/	≤1000
2	镉总量 (mg/kg)	≤100	/	/	/	/	/	/	≤100
3	六价铬总量 (mg/kg)	≤1000	/	/	/	/	/	/	≤1000
4	汞总量 (mg/kg)	≤1000	/	/	/	/	/	/	≤1000
5	可溶性铅 (mg/kg)	/	≤90	≤90	≤90	/	/	/	≤90
6	可溶性镉 (mg/kg)	/	≤75	≤75	≤75	/	/	/	≤75
7	可溶性铬 (mg/kg)	/	≤60	≤60	≤60	/	/	/	≤60
8	可溶性汞 (mg/kg)	/	≤60	≤60	≤60	/	/	/	≤60
9	三氧化硫 (%)	/	/	/	/	≤4	/	/	≤4
10	氯离子 (%)	/	/	/	/	≤0.06	/	≤0.06	≤0.06
11	玻璃体含量 (%)	/	/	/	/	≥85	≥70	/	≥85
12	氟化物的质量分 数 (%)	/	/	/	/	/	≤2	/	≤2
13	硫化物的质量分 数 (%)	/	/	/	/	/	≤3	/	≤3
14	硫化物及硫酸盐 (按三氧化二硫 质量计) (%)	/	/	/	/	/	/	≤0.5	≤0.5

依据产品使用要求及有害物质类别及限值控制分析情况，确定焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品有害物质限值情况如表 5 所示。

表 5 焚烧灰渣高温熔融玻璃化建材产品有害物质限值

项目	限值	备注
铅 (mg/kg)	≤1000	用于工业涂料填充料*时应满足
镉 (mg/kg)	≤100	
六价铬 (mg/kg)	≤1000	
汞 (mg/kg)	≤1000	
氟化物的质量分数 (以 F 计) (%)	≤2.0	用于水泥掺合料时应满足
硫化物的质量分数 (以 S 计) (%)	≤3.0	
三氧化硫 (%)	≤4	用于混凝土掺合料时应满足
硫化物及硫酸盐 (按三氧化二硫质量计) (%)	≤0.5	用于建筑用砂时应满足
氯离子 (%)	≤0.06	用于水泥掺合料、混凝土掺合料、建筑用砂时应满足

注：*用于工业涂料填充料时可溶性铅、镉、铬、汞分别不得超过 90 mg/kg、75 mg/kg、60 mg/kg、60 mg/kg。

7 关于检验方法的说明

本标准推荐了对应的检测方法现行标准，但未指定具体检测方法。这些标准中同一检测对象一般包含多项检测方法，这样企业可以根据自身情况选择检测方法。

表 6 检测方法及引用标准

序号	检测项目	引用标准
1	工业涂料填充料中铅、镉、汞的测定	GB/T 30647 《涂料中有害元素总含量的测定》
2	工业涂料填充料中六价铬的测定	参照 GB/T 30647 《涂料中有害元素总含量的测定》及 GB 30981-2020 《工业防护涂料中有害物质限量》附录 B
3	工业涂料填充料中可溶性铅、镉、铬、汞元素的测定	GB18582 《内墙涂料有害物质限量》附录 D
4	水泥掺合料中氟化物的测定	GB/T 176 《水泥化学分析方法》
5	水泥掺合料中硫化物的测定	GB/T 176 《水泥化学分析方法》
6	水泥掺合料中氯离子的测定	GB/T 176 《水泥化学分析方法》
7	混凝土掺合料中三氧化硫、氯离子的测定	GB/T 176 《水泥化学分析方法》
8	建筑用砂中硫化物及硫酸盐、	GB/T 14684 《建设用砂》

	氯化物的测定	
9	玻璃体含量的测定	GB/T 18046《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》
10	酸溶失率的测定	GB/T 41015 附录 A
11	水浸出液中铜、锌、镉、铅、六价铬、汞、铍、钡、镍、砷、硒、锰、氟化物的测定	GB/T 14848《地下水质量标准》
12	酸浸出液中铜、锌、镉、铅、铬、镍、砷、锰的测定	GB/T 30810《水泥胶砂中可浸出重金属的测定方法》

8 专利

本标准不涉及专利。

9 采用国际标准和国外先进标准情况

无。

10 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准遵循相关的法律、法规和强制性国家标准的要求，与我国现行相关法律、法规、规章及相关标准无冲突。

11 重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中无重大分歧意见。

12 标准性质的建议说明

本标准为推荐性标准。

13 标准水平分析

本标准技术指标先进合理、分析方法科学准确，可以满足用户的要求，其综合水平为国内先进水平。

14 贯彻标准的要求和措施建议

建议尽快发布本标准并自发布之日起 1 个月实施。建议标准实施后组织标准宣贯，使标准应用单位了解标准内容，促进标准实施应用。