《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块中的高硅渣》团体标准

编制说明

《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块中的高硅渣》编制组

2023 年 4 月

目　录

1 项目背景 1
2 制定标准的必要性和意义 2
3 主要工作过程 5
4 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系 6
5 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述 8
6 重大分歧意见的处理经过和依据 12
7 采用国际标准的程度及水平的简要说明 12
8 贯彻山东环境科学学会团体标准的要求和措施建议 12
9 重大分歧意见的处理经过和依据 12
10 其他应予说明的事项 12

1 项目背景

1.1 任务来源

本文件根据山东环境科学学会关于《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》团体标准立项的通知》（鲁环学字[2023]23 号），由桓台县马桥后金滑石粉厂作为主要起草单位，广泛邀请桓台县马桥后金滑石粉厂、中国工业合作协会资源综合利用分会、淄博市产品质量检验研究院、淄博市环境污染防控中心、淄博市建设项目环境评审服务中心、淄博市标准化研究院、山东金城建设有限公司、山东和悦生态新材料科技有限公司、淄博鲁中水泥有限公司、山东齐隆化工股份有限公司、北京固废通固废资源化利用有限公司、固废云信息科技（北京）有限公司等有关检验检测单位、行业上下游单位、科技服务单位等参与编制工作。计划项目完成时间是 2022 年 9 月。

1.2 主要参加单位和工作组成员及其所做的工作

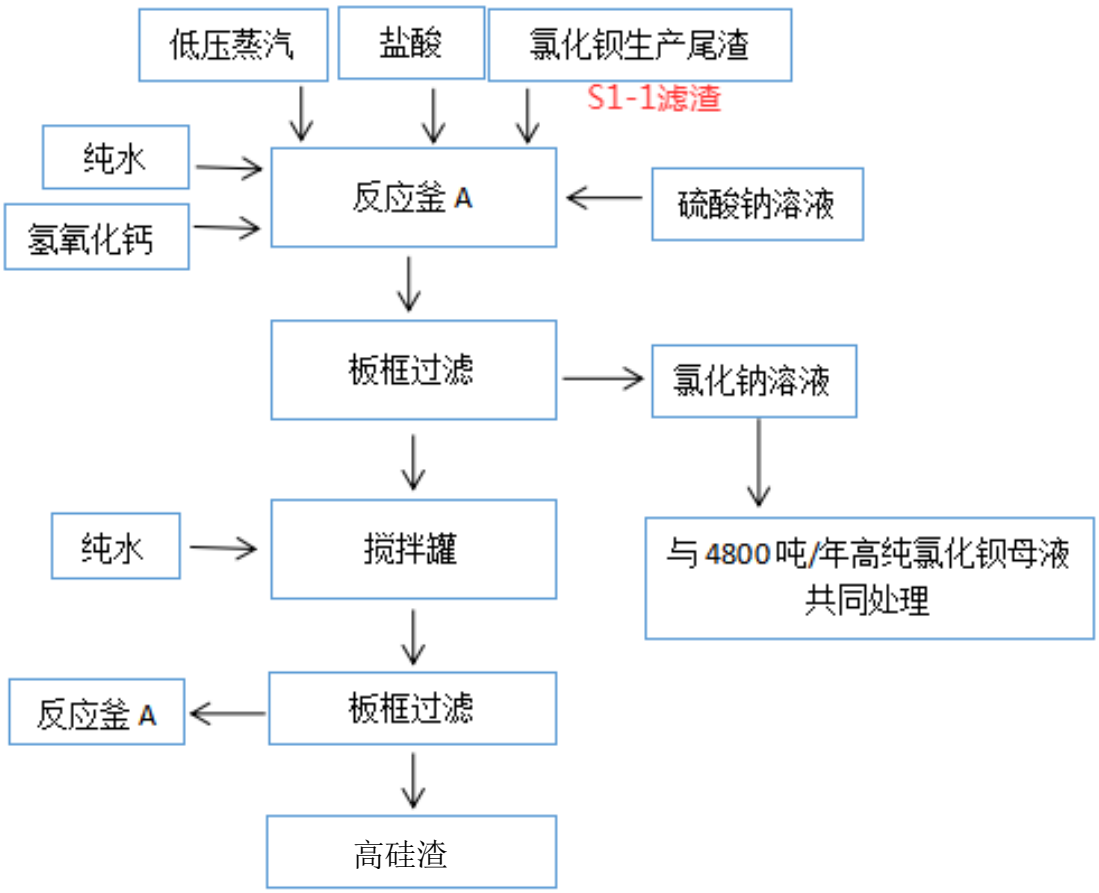
1.2.1 本文件主要起草单位：桓台县马桥后金滑石粉厂、中国工业合作协会资源综合利用分会、淄博市产品质量检验研究院、淄博市环境污染防控中心、淄博市建设项目环境评审服务中心、淄博市标准化研究院、山东金城建设有限公司、山东和悦生态新材料科技有限公司、淄博鲁中水泥有限公司、山东齐隆化工股份有限公司、北京固废通固废资源化利用有限公司、固废云信息科技（北京）有限公司等。

1.2.2 工作组成员及其所做的工作：根据山东环境科学学会关于《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》团体标准立项的通知》的要求，由桓台县马桥后金滑石粉厂、中国工业合作协会资源综合利用分会、淄博市产品质量检验研究院、淄博市环境污染防控中心、淄博市建设项目环境评审服务中心、淄博市标准化研究院、山东金城建设有限公司、山东和悦生态新材料科技有限

公司、淄博鲁中水泥有限公司、山东齐隆化工股份有限公司、北京固废通固废资源化利用有限公司、固废云信息科技（北京）有限公司等单位负责制定《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》团体标准的制定。其中，桓台县马桥后金滑石粉厂、山东齐隆化工股份有限公司、山东和悦生态新材料科技有限公司、淄博鲁中水泥有限公司等公司负责项目的组织实施，负责文件的起草工作（包括标准文本、编制说明等）；淄博市产品质量检验研究院为本标准起草工作提供检验检测支持；中国工业合作协会资源综合利用分会、淄博市环境污染防控中心、淄博市标准化研究院、淄博市建设项目环境评审服务中心、北京固废通固废资源化利用有限公司、固废云信息科技（北京）有限公司等单位为本标准起草工作提供政策指导和技术支持。

2 制定标准的必要性和意义

氯化钡是一种重要的化工原料，氯化钡的应用领域比较多，可以用于合成医药、农药、饲料添加剂、合成香料、增塑剂以及清洗剂等，由于它是一种环保的溶剂，我国生产氯化钡的能力正在上升，且发展非常的迅猛。全球氯化钡产品需求主要集中在中国、日本、美国、韩国、荷兰、德国等国家。根据天津化工厂徐志松在《国内氯化钡生产现状及发展趋势》中的统计，目前在我国氯化钡生产厂家主要集中在天津、河北、河南、四川、重庆、山东、陕西、浙江、江苏等地。其中，规模较大的有渤海化工有限责任公司天津化工厂（拥有 11000 余名员工，氯化钡设计产能未见公开）、山东信科环化有限公司（设计产能：37000 吨/年）、兰溪大明化工厂（设计产能：6000 吨/年）、桓台县马桥后金滑石粉厂（设计产能：5000 吨/年）等。在大量氯化钡生产过程中，也产生了较大量的含钡滤渣（每生产 1 吨氯化钡，约产生 0.4 吨滤渣）。



反应原理及反应方程式

（1）$BaCO_3+2HCl=BaCl_2+CO_2\uparrow+H_2O$

（2）$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+CO_2\uparrow+H_2O$

（3）$Ca(oH)_2+2HCl=CaCl_2+2H_2O$

（4）$CaCl_2+Na2SO_4=CaSO_4\downarrow+2Nacl$

（5）$BaCl_2+Na2SO_4=BaSO_4\downarrow+2Nacl$

我们研制这个团体标准的直接原因是标准主持起草单位桓台县马桥后金滑石粉厂在进行氯化钡工业技改项目过程中，化学反应生成了主要成分为氯化钡、碳酸钡、氯化钙及氢氧化钙的滤渣。一方面，从滤渣的主要成分看，是符合作为水泥、砂浆、蒸压加气混凝土砌块等建筑材料产品的原料的。另一方面，该项目产生的滤渣处理前钡主要以碳酸钡、氯化钡形态存在，由于碳酸钡微溶，氯化钡易溶，该滤渣进入水中后少量钡会以游离的钡离子状态存在，具有毒性，因此该滤渣处理前属于危险废物。根据项目中含碳酸钡、氯化钡滤渣无害化处

理工艺流程知，无害化处理过程中加入了盐酸和微过量的硫酸钠，碳酸钡首先变成了可溶的氯化钡，然后氯化钡与硫酸钠（微过量）发生反应生成难溶的硫酸钡（硫酸钡溶解度积为 1.0215×10^{-5}mol/l），并且氯化钡与硫酸钠的反应是不可逆的，因此可以认为硫酸钡不会溶出游离的钡离子。因此处理后的滤渣不具有毒性，已经不具有危险废物特性。废弃物资源综合利用形成高硅渣的具体工艺为：在反应釜中加水、危险废物压滤机滤渣，开动搅拌，加入盐酸，调 pH 值，升温反应，然后加入氢氧化钙、调 pH 值，继续搅拌后，加入过量硫酸钠，继续反应至取清液滴加高浓度硫酸钠溶液无沉淀生成后，经泵将料液打入板框压滤机，滤液去蒸发工序进行蒸发，滤渣在经纯水搅拌洗涤后打入板框压滤机，滤渣经纯水洗去残留的氯化钠后，滤渣主要成分变为二氧化硅、三氧化二铝（氧化铝）及少量硫酸钡的混合残渣，残渣中不再含有可溶性钡盐及有毒物质。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）中 HW47 含钡废物属于危险废物，但该名录中明确标明含钡废物不包括硫酸钡，即可以认为仅含有硫酸钡的固体废物不在 HW47 范围中。因此可以认为仅含硫酸钡的滤渣不具有危险废物特性。根据应急管理部化学品登记中心出具的“桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣（硫酸钡渣）危险特性初筛评估鉴定报告”（2022 年 7 月）。浸出结果表明该滤渣中钡未浸出；其他一类重金属如镉、铅、铬、六价铬、汞均未浸出；砷浸出结果为 0.0463mg/l，远低于《危险废物鉴别标准（浸出毒性鉴别）》（GB5085.3-2007）中限值要求（限值为 5mg/l），其他检测项目也符合《危险废物鉴别标准（浸出毒性鉴别）》（GB5085.3-2007）限值要求（见鉴定报告）。因此，可以认为无害化处理后的滤渣（高硅渣）不具有危险废物特性。

因考虑到滤渣的产生过程中涉及到钡离子，为了谨慎期间我们于2022年6月委托通标标准技术服务（上海）有限公司对钡（Ba）、砷（As）、汞（Hg）、

硒（Se）等有关可浸出重金属含量进行了检测，各项指标均符合要求；2022年7月，应急管理部化学品登记中心出具了《桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣危险特性初筛评估鉴定报告》，报告结论为：**该滤渣不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性和毒性物质含量的危险特性。**同时，我们于2022年10月份委托国家陶瓷与耐火材料产品质量监督检验中心对滤渣的放射性进行了检测，滤渣的放射性均符合要求。2022年10月29日，桓台县马桥后金滑石粉厂邀请2名山东省环保库专家（名单附后），对其“氯化钡搬迁入园项目”中危险废物氯化钡装置压滤机滤渣无害化处理进行了可行性论证，2名专家查阅了桓台县马桥后金滑石粉厂氯化钡搬迁入园项目环境影响报告书和审批部门审批意见、项目竣工环境保护验收监测报告、项目竣工环境保护验收意见，踏勘了现场，查阅了相关资料，经充分讨论，形成专家意见如下：**桓台县马桥后金滑石粉厂含氯化钡装置压滤滤渣无害化处理工艺和设备是可行的，并且处理后的滤渣已不具备危险废物特性，在满足相关产品质量标准后可以作为副产品外售。**

因此，我们认为滤渣这样的可用于的替代粉煤灰、陶瓷废渣等原料制成水泥、砂浆、蒸压加气混凝土砌块、骨料等建筑材料，是一种可以应用于水泥、砂浆、蒸压加气混凝土砌块、骨料等建筑材料的原材料，将滤渣制成用于水泥、砂浆、蒸压加气混凝土砌块的高硅渣，不仅保护了环境、节约了堆放滤渣占用的土地，使得废物实现了高价值利用。目前，尚没有滤渣综合利用的国家标准、行业标准、地方标准或团体标准，由于砌块属于一种建筑材料，可浸出重金属含量、放射性等关键指标的控制关系到环境保护、关系到人类的生命健康。所以，制定本团体标准能够规范滤渣资源综合利用的发展，填补标准空白，从技术上是可行的、从政策和实际需要来看是必要的。

3 主要工作过程

根据项目任务要求，桓台县马桥后金滑石粉厂于2023年3月份开始组建标准起草工作组，组织开展标准编制工作。标准起草组于在2022年4月份积极组织筹备和征集标准起草单位和起草人，于2022年4月份完成了标准起草工作组的组建工作。起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。同时，起草工作组成员认真学习了 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编写规则》 ，GB/T 20000.2—2009《标准化工作指南 第2部分：采用国际标准的规则》等标准编写相关标准，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合企业的生产经验和应用现状及技术发展趋势，以桓台县马桥后金滑石粉厂的生产及应用为主要参考依据，于2023年 4月份编写完成了的草案稿，并向山东环境科学学会提请立项。2023年4月18日经山东环境科学学会标准化工作委员会研究论证，下达了团体标准计划，项目名称为《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》。2023年4月20日，标准起草组首次会议成功召开，会议讨论了生产实际情况和标准草案内容。会后按照首次会议情况，对草案稿提出的意见、建议进行了认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制以及试验项目的实施工作，于2023年5月编写完成了团体标准《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》的征求意见稿初稿，与2023年5月开始进行意见征求工作。 标准的起草过程经过立项阶段、起草阶段、征求意见阶段、审查阶段、报批阶段、发布阶段，各阶段相关工作有序衔接。

4 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

4.1 标准编制的依据

GB 6566 建筑材料放射性核素限量

GB 5085.3-2007 危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别

GB/T 176 水泥化学分析方法

GB/T 208 水泥密度测定方法

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备

GB/T 1345 水泥细度检验方法筛析法

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8074 水泥比表面积测定方法勃氏法

GB/T 18046-2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

4.2 标准编制的原则

本文件的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则编写。

4.3 标准编制的思路

认真调研、分析了滤渣的化学成分，并与蒸压加气混凝土砌块主要原料的成分进行了对比，认为从成分上来说是可以制成一种替代粉煤灰、陶瓷废渣等固废原料的用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣。2022年7月，应急管理部化学品登记中心出具了《桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣危险特性初筛评估鉴定报告》，报告结论为：该滤渣不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性和毒性物质含量的危险特性。2022年10月10日，国家陶瓷与耐火材料产品质量监督检验中心出具的检测报告显示，滤渣的放射性符合标准要求。

2022年10月29日，桓台县马桥后金滑石粉厂邀请2名山东省环保库专家（名单附后），对其“氯化钡搬迁入园项目”中危险废物氯化钡装置压滤机滤渣无

害化处理进行了可行性论证，2名专家查阅了桓台县马桥后金滑石粉厂氯化钡搬迁入园项目环境影响报告书和审批部门审批意见、项目竣工环境保护验收监测报告、项目竣工环境保护验收意见，踏勘了现场，查阅了相关资料，经充分讨论，形成专家意见如下：**桓台县马桥后金滑石粉厂含氯化钡装置压滤滤渣无害化处理工艺和设备是可行的，并且处理后的滤渣已不具备危险废物特性，在满足相关产品质量标准后可以作为副产品外售。**

所以，从环保、安全角度来看，滤渣“变废为宝”制备用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣也是可行的。所以，在本标准中我们既对用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣从技术指标方面作了规定，也从安全、环保方面作了有关规定，以便于确保能够让下游砌块生产厂家用我们的原料制成品质好的产品。在发出征求意见稿后，我们广泛征集上下游企业、单位及相关检测机构、大学等各方面专家意见，并进行修改整合，使得《用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣》更具适用性、先进性、易读性以及可操作性。

4.4 与现行法律、法规、标准的关系

本文件与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

5 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

5.1 适用范围

本文件规定了用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块（板）中的高硅渣的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于含钡废渣和硫酸钠反应产生的副产品含有少量硫酸钡的高硅渣，产品主要可作为原料用于水泥、砂浆、预拌混凝土、预制构件（非预应力

结构）、砂浆、蒸压加气混凝土砌块（板）、非烧结砖（砌块）、非称重墙板等建筑材料。

5.2 术语和定义

术语定义部分主要对涉及用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣调研工作中的专用词汇进行了解释，详细定义了“含钡滤渣、高硅渣、”等 2 项术语。

5.3 技术要求

5.3.1 高硅渣技术要求

我们参照 GB/T 18046-2017 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉相关规定，在技术要求中，对密度、比表面积、活性指数、流动度比、初凝时间比、含水量、三氧化硫、氯离子、烧失量、不溶物、玻璃体含量作了详细规定；由于本文件提及的高硅渣中可能含有硫酸钡，所以对硫酸钡的含量作了规定；参照 JC/T 409-2016 硅酸盐建筑制品用粉煤灰，对高硅渣的细度、二氧化硅作了规定。

GB 6566《建筑材料放射性核素限量》中规定：“3.1 建筑主体材料：建筑主体材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度应同时满足 I_{Ra}≤1.0 和 I_r≤1.0”、“3.2.1 A 类装饰装修材料：装饰装修材料中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度同时满足 I_{Ra}≤1.0 和 I_r≤1.3 要求的为 A 类装饰装修材料。A 类装饰装修材料产销与使用范围不受限制”。所以，本文件中对放射性指标从严规定了“内照射指数 IRa≤1.0 且外照射指数 Ir≤1.0”。

所以，最终描述如下：高硅渣应符合表1的规定。

表1　高硅渣的技术指标要求

项目		级别		
		S105	S95	S75
密度/（g/cm³）		≥2.8		
比表面积/（m²/kg）		≥500	≥400	≥300
活性指数/%	7 d	≥95	≥70	≥55
	28 d	≥105	≥95	≥75
流动度比/%		≥95		
初凝时间比/%		≤200		
含水量（质量分数）/%		≤1.0		
细度（80μm方孔筛余量）		≤25		
烧失量		≤5.0		
二氧化硅（质量分数）/%		≥40		
三氧化硫[a]（质量分数/%）		≤4.0		
氯离子[a]（质量分数）/%		≤0.06		
不溶物（质量分数）/%		≤3.0		
放射性		内照射指数 IRa≤1.0 且外照射指数 Ir≤1.0		

5.3.2 高硅渣有害物质浸出规定

根据生态环境部发布的HJ 1091-2020《固体废物再生利用污染防治技术导则》中“6.3 利用固体废弃物生产砖瓦、轻骨料、集料、玻璃、陶瓷、陶粒、路基材料等建材过程的污染控制执行相关行业污染排放标准，相关产品中有害物质含量参照GB 30760的要求执行”，及GB 30760《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（备注：该标准文件于2017年3月23日，由强制性标准转为推荐性标准，标号为GB/T 30760-2014）中“8.1 水泥窑协调处置固体废物时，水泥熟料中可浸出重金属含量不得超过表3规定的限制”的要求，我们在本文件中对钡作了浸出指标规定。所以，具体描述如下：

高硅渣中有害物质浸出毒性应符合表2规定。

表2　有害物质浸出规定

重金属种类	浸出浓度限制/mg/L
钡（Ba，以总钡计）	＜100

5.4 试验方法

5.4.1 一般规定

根据 GB/T 6682《分析实验室用水规格和试验方法》中规定，三级水用于一般化学分析试验，也可以用于蒸馏或离子交换等方法制取。所以，在本文件中对试验使用水作了明确规定“除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和符合 GB/T 6682 规定的三级水”。

GB/T 601《化学试剂 标准滴定溶液的制备》、GB/T 603《化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备》对标准滴定溶液的制备、试验方法中所用制剂及制品的制备作了详细规定，所以在本文件中我们规定了“分析中所用标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备”。

5.4.2 重要技术指标的试验方法

（1）密度：按 GB/T 208 的规定进行。

（2）比表面积：按 GB/T 8074 的规定进行。

（3）活性指数、流动度比、初凝时间比：参照 GB/T 18046-2017 附录 A 的规定进行。

（4）含水量：参照 GB/T 18046-2017 附录 B 的规定进行。

（5）细度：按 GB/T 1345 的规定进行。

（6）烧失量、二氧化硅、三氧化硫、氯离子、不溶物：按 GB/T 176 的规定进行。

（7）放射性：按 GB 6566 规定进行。

（8）有害物质浸出：按照 GB 5085.3-2007 规定进行。

此外，我们对检验规则，出厂、交货与验收和标志、包装、运输、贮存也作了限定。

6 重大分歧意见的处理经过和依据

本文件没有重大的意见分歧。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

本文件没有采用国际标准。 本文件在制定过程中未查到同类国际标准。本文件主要参考了 GB/T 18046-2017《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》、GB/T 1596-2017 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》、GB/T 11968-2020《蒸压加气混凝土砌块》等标准。本文件主要技术指标与 GB/T 18046-2017 一致。由于高硅渣属于固体废弃物，我们对可浸出重金属含量、放射性作了详细的指标规定。

8 贯彻山东环境科学学会团体标准的要求和措施建议

由于当前没有内容相同的国家标准和行业标准。建议：本文件发布后，应向行业相关单位进行宣传、贯彻，向所有从事高硅渣的产生单位及上下游的相关人员推荐执行本文件，并提供相关技术指导。

9 重大分歧意见的处理经过和依据

本文件没有重大的意见分歧。

10 其他应予说明的事项

本文件是首次制定，在制定过程中，标准制定工作组查阅了相关产品的标准和技术资料，对相关生产企业和使用单位进行充分的调研，广泛征求意见，并对产品样品进行了性能验证工作，各项指标均较为先进。我们用按照本文件条款要求制成的用于水泥、砂浆和蒸压加气混凝土砌块用高硅渣的主要指标进

行了检测验证，各项主要指标均符合要求。从而证明：本文件的编写，是满足需要的。 此外，在标准制定期间，工作组得到了许多专家和相关企业领导、 同仁们的大力支持和帮助，在此一并表示衷心地感谢！

附 件

1. 高硅渣制备水泥的生产工艺过程及数据分析

2. 高硅渣制备砂浆的生产工艺过程及数据分析

3. 高硅渣制备蒸压加气混凝土砌块的生产工艺过程及数据分析

4. 高硅渣产品指标检测报告

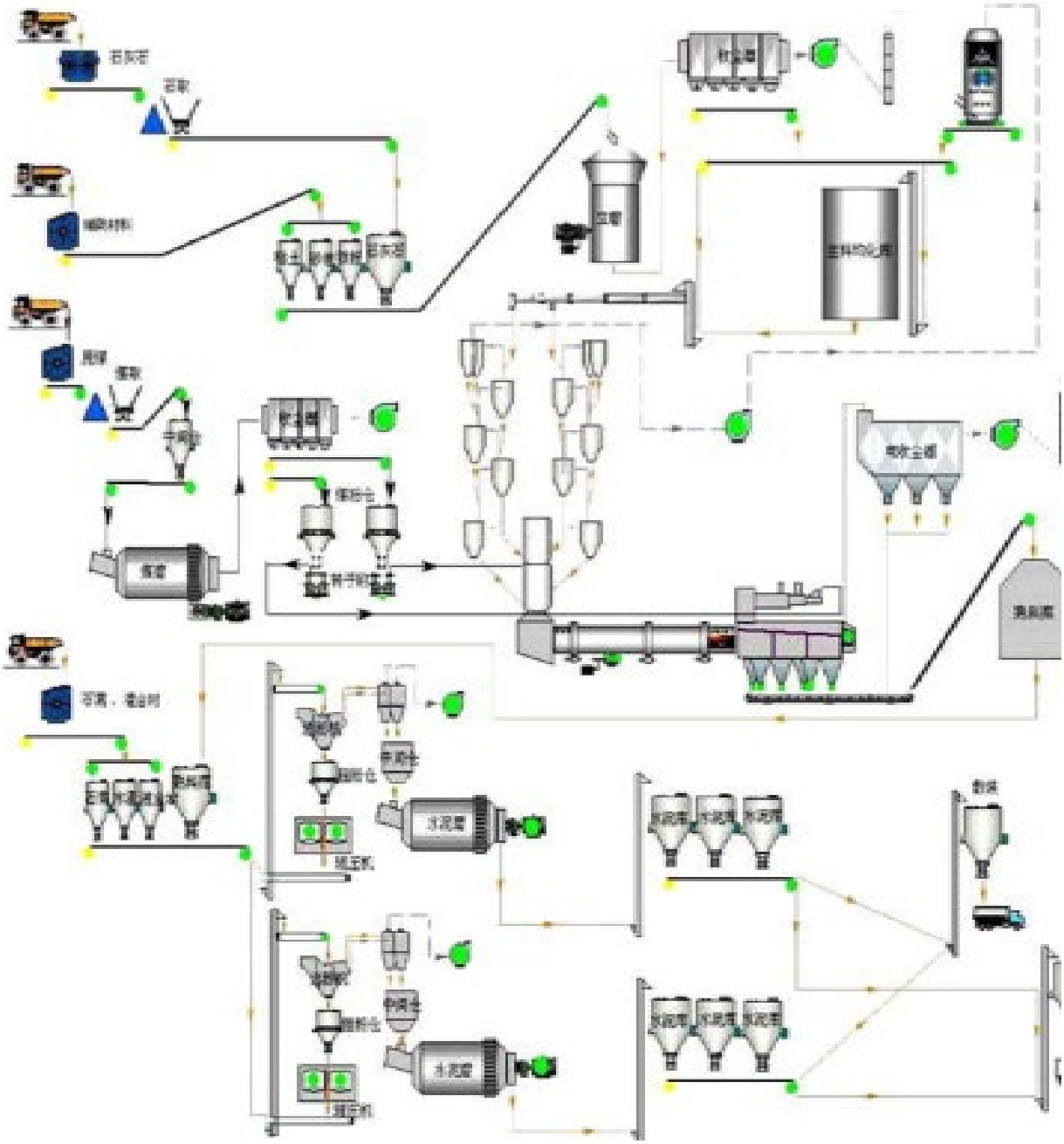
5. 桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣危险特性初筛评估鉴定报告（关键页节选）

6. 滤渣无害化处理的可行性论证意见

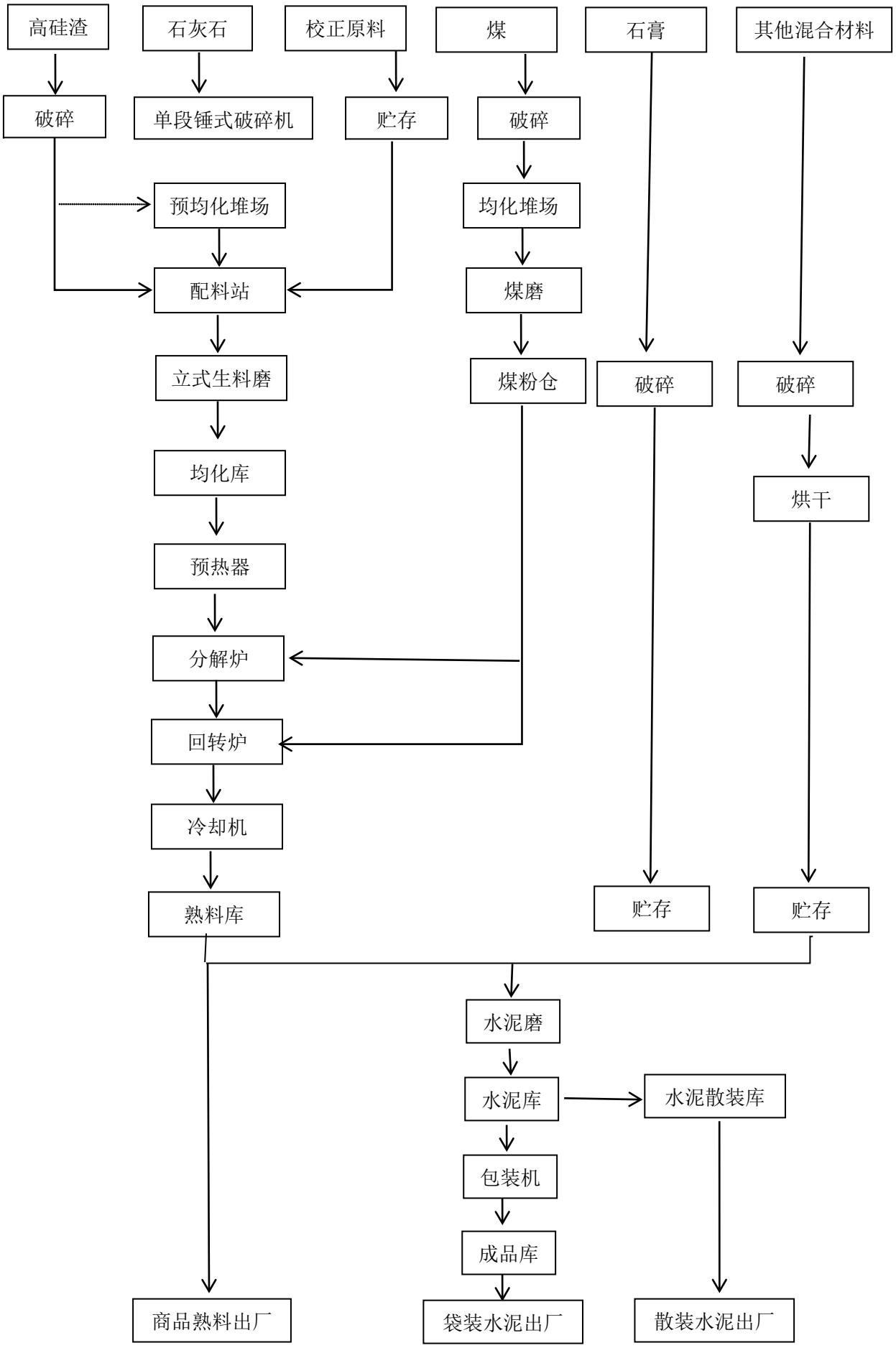
1. 高硅渣制备水泥的生产工艺过程及数据分析

（1）高硅渣制备水泥的生产工艺流程

传统的水泥是将黏土与石灰石配合烧制成块（熟料），再经过磨细而成水硬性胶凝材料。近年来，很多水泥厂也尝试着添加粉煤灰、矿渣石膏等固体废弃物制备水泥，减少了传统矿产原料的消耗，效果显著。本项目中，通过以高硅渣替代部分黏土，进行高值化利用制成水泥，各项指标均符合标准要求。



具体工艺流程简图如下：


高硅渣
石灰石
校正原料
煤
石膏
其他混合材料
破碎
单段锤式破碎机
贮存
破碎
预均化堆场
均化堆场
配料站
煤磨
立式生料磨
煤粉仓
破碎
破碎
均化库
烘干
预热器
分解炉
回转炉
冷却机
熟料库
贮存
贮存
水泥磨
水泥库
水泥散装库
包装机
成品库
商品熟料出厂
袋装水泥出厂
散装水泥出厂

（2）高硅质制备水泥的主要指标数值（截取检测报告部分数值）

№:WS1100185-2023

211520110775

检 验 检 测 报 告

TEST REPORT

样 品 名 称：普通硅酸盐水泥

生 产 单 位：淄博鲁中水泥有限公司

委 托 单 位：淄博鲁中水泥有限公司

检验检测类别：比对、验证试验

山 东 省 产 品 质 量 检 验 研 究 院

Shandong Institute for Product Quality Inspection

№:WS1100185-2023

山东省产品质量检验研究院

Shandong Institute for Product Quality Inspection

检验检测报告

Test Report

样品名称 Sample	普通硅酸盐水泥	检验检测类别 Test Kind	比对、验证试验
委托单位 Client	淄博鲁中水泥有限公司	型号规格 Model, Type	P·O 42.5
生产单位 Manufacturer	淄博鲁中水泥有限公司	样品等级 Grade	/
委托单位地址 Address of Client	山东省淄博市淄川区罗村镇南韩村	注册商标 Registered Trademark	/
抽样地点 Sampling Location	/	送样人员 Client Representative	刘帅
抽样基数 Sample Batch	/	接样日期 Receipt Date	2023-01-17
样品数量 Sample Quantity	6.0kg	生产日期 Producing Date	/
样品特性和状态 Sample Description	正常	样品批号 Batch No.	S2-002
检验检测环境 Environmental for Test	温度：17.2～22.3℃；湿度：37～59%RH	检验检测日期 Test Date	2023-02-06～2023-03-06
检验检测依据 Test Standard	GB 175-2007，GB 31893-2015，GB 6566-2010		
判定依据 Decision Standard	GB 175-2007，GB 31893-2015，GB 6566-2010		
检验检测要求 Test Item	烧失量、三氧化硫、氧化镁、氯离子、凝结时间、安定性、强度、标准稠度用水量、水溶性铬（VI）、放射性核素限量		
检验检测结论 Test Conclusion	该样品依据GB 175-2007，GB 31893-2015，GB 6566-2010规定为合格。 （检验检测专用章）		
备注 Note	1、本报告含封面及封二，符号“/”表示该项无内容。 2、检验检测地址：山东省济南市市中区南辛庄西路276号 3、样品已过筛。 4、混合材（矿渣粉、粉煤灰）。		

批准：　　审核：　　主检：

日期：2023-03-14　　日期：2023-03-14　　日期：2023-03-13

№:WS1100185-2023

山东省产品质量检验研究院

Shandong Institute for Product Quality Inspection

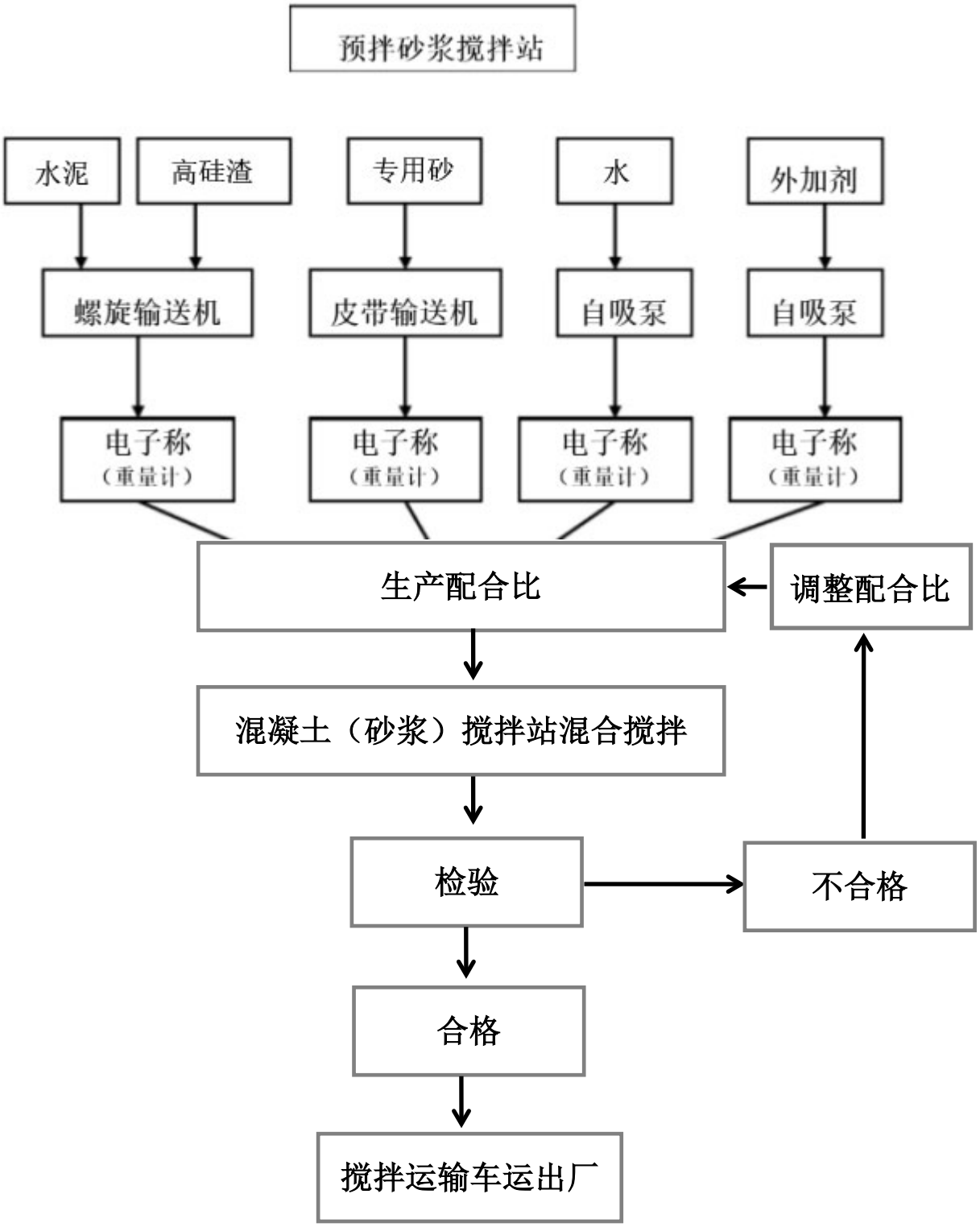
检验检测报告（续页）

序号	检验检测项目			单位	技术要求	检验检测结果	单项判定
1	烧失量（%）			/	≤5.0	1.94	合格
2	三氧化硫（%）			/	≤3.5	2.27	合格
3	氧化镁（%）			/	≤5.0	3.65	合格
4	氯离子（%）			/	≤0.06	0.025	合格
5	凝结时间	初凝		min	≥45	260	合格
		终凝		min	≤600	320	
6	安定性	雷氏夹法		mm	≤5.0	0.5	合格
7	强度	抗折	3d	MPa	≥3.5	$\bar{X}$=5.4 (5.5,5.1,5.5)	合格
			28d	MPa	≥6.5	$\bar{X}$=9.1 (9.0,9.2,9.1)	
		抗压	3d	MPa	≥17.0	$\bar{X}$=26.6 (26.8,27.1,26.2, 26.5,26.3,26.7)	
			28d	MPa	≥42.5	$\bar{X}$=56.3 (56.8,56.8,56.9, 55.0,56.9,55.6)	
8	标准稠度用水量（%）			/	/	26.80	/
9	水溶性铬（VI）			mg/kg	≤10.0	6.4	合格
10	放射性核素限量	内照射指数I_{Ra}		/	≤1.0	0.3	合格
		外照射指数I_r		/	≤1.0	0.4	
备注	/						

以下空白

2.高硅渣制备砂浆的生产工艺过程及数据分析

（1）预拌（湿拌）生产工艺流程图：



（2）产品主要性能指标：

表1.1 国家标准《预拌砂浆》规定的预拌（湿拌）砂浆性能指标

项目		湿拌砌筑砂浆	湿拌抹灰砂浆		湿拌地面砂浆	湿拌防水砂浆
			普通抹灰砂浆	机喷抹灰砂浆		
保水率/%		≥88.0	≥88.0	≥92.0	≥88.0	≥88.0
压力泌水率/%		-	-	＜40	-	-
14 d拉伸粘结强度/MPa		-	M5:≥0.15 ＞M5：≥0.20	≥0.20	-	≥0.20
28 d收缩率/%		-	≤0.20		-	0.15
抗冻性	强度损失率/%	≤25				
	质量损失率/%	≤5				

表1.2 预拌（湿拌）砂浆抗压强度（单位：兆帕）

强度等级	M5	M7.5	M10	M15	M20	M25	M30
28 d抗压强度	≥5.0	≥7.5	≥10.0	≥15.0	≥20.0	≥25.0	≥30.0

表1.3 预拌（湿拌）砂浆抗渗压力（单位：兆帕）

抗渗等级	P6	P8	P10
28 d抗渗压力	≥0.6	≥0.8	≥1.0

表1.4 预拌（湿拌）砂浆保塑时间（单位：小时）

保塑时间	4	6	8	12	24
实测值	≥4	≥6	≥8	≥12	≥24

表2.1 高硅渣制备湿拌砂浆（型号：M20）关键指标实际测量值

项目		湿拌砂浆（型号：M20）
保水率/%		96.2
压力泌水率/%		/
14 d拉伸粘结强度/MPa		0.35
28 d收缩率/%		0.15
抗冻性	强度损失率/%	20.2
	质量损失率/%	4
28 d抗压强度/MPa		21.5
28 d抗渗压力/MPa		0.9

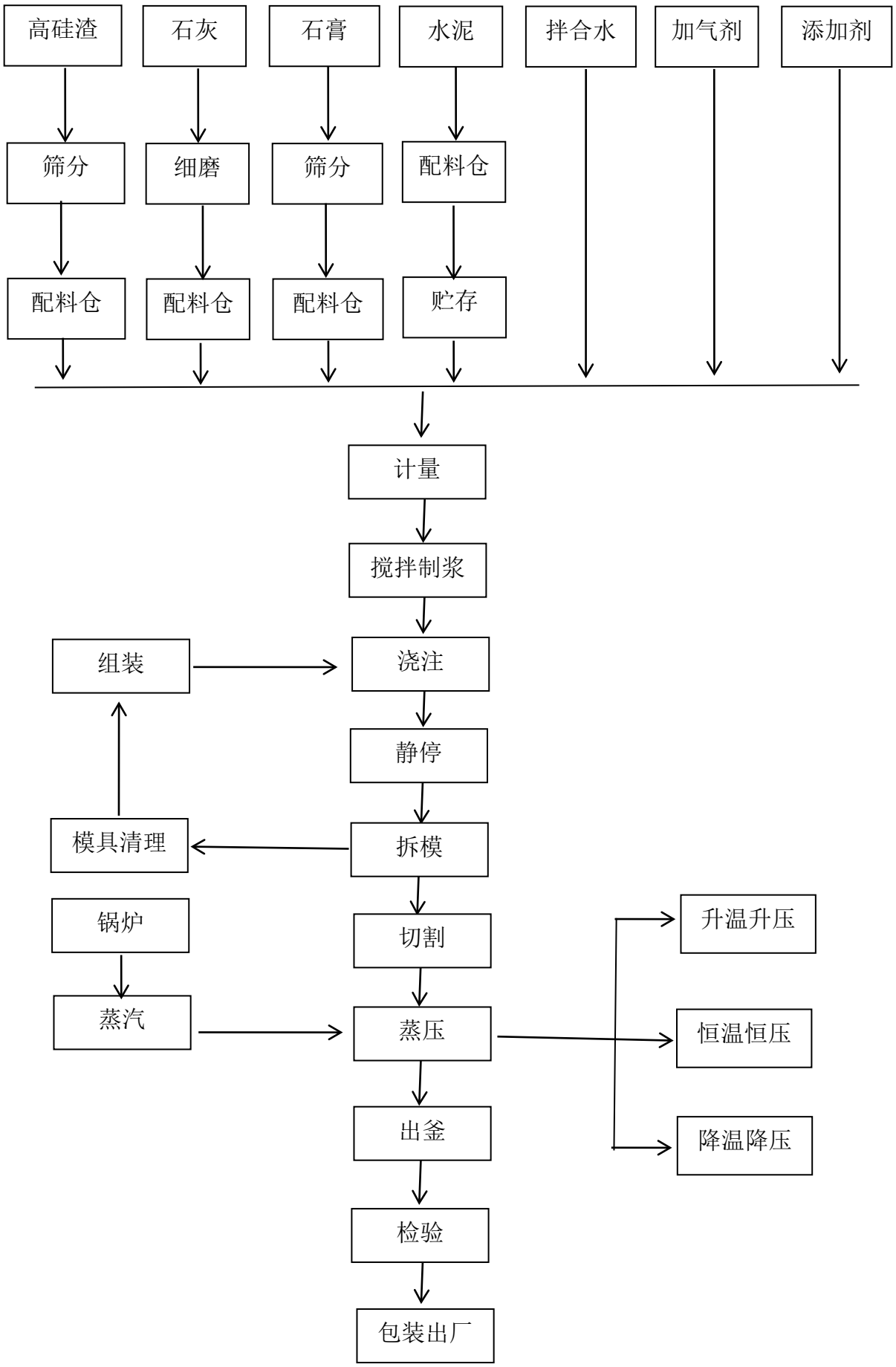
表2.2 高硅渣制备湿拌砂浆（型号：M20）部分指标检测值

检测项目	技术要求（M20）	检测结果
28d抗压强度，MPa	≥20	20.2
保水率，%	≥88	96.2
凝结时间，h	3～9	5.7
2h稠度损失率，%	≤30	/
14d拉伸粘结强度，MPa	/	/
28d收缩率，%	/	/
检测依据	JGJ/T 70-2009《建筑砂浆基本性能试验方法》	
检测结论	所有检测项目均符合标准GB/T 25181-2019《预拌砂浆》中干混地面砂浆技术要求。	
主要仪器设备	仪器名称	型号规格	管理编号
	电子天平	JS15-1	02FC050119003
	电液式压力试验机	TYA-300	（C）01-104

3.高硅渣制备蒸压加气混凝土砌块的生产工艺过程及数据分析

（1）生产工艺过程：

高硅渣制备蒸压加气混凝土砌块项目主要是以高硅渣为硅质材料，水泥、生石灰作为钙质材料，铝粉（膏）和硅铁粉作复合加气剂，辅以添加剂，经拌合制浆、悬浮活化、浇注入模、发气预养、切割成型，再经蒸压养护制备高性能加气混凝土砌块。由此，高硅渣实现了高附加值利用，也降低了砌块生产成本，符合“循环经济”理念。**具体生产工艺流程如下：**


高硅渣
石灰
石膏
水泥
拌合水
加气剂
添加剂
筛分
细磨
筛分
配料仓
配料仓
配料仓
配料仓
贮存
计量
搅拌制浆
组装
浇注
静停
模具清理
拆模
锅炉
切割
升温升压
蒸汽
蒸压
恒温恒压
出釜
降温降压
检验
包装出厂

（2）产品主要性能指标：

2021年5月高硅渣制备改性蒸压加气混凝土自保温砌块检测报告

2016150220R

№QT20210001

检 测 报 告

TEST REPORT

JCBG025

委托单位：山东和悦生态新材料科技有限责任公司

Client

工程名称：/

Project Name

样品名称：改性蒸压加气混凝土自保温砌块

（CF 蒸压瓷粉加气混凝土自保温砌块）

Sample Description

检测类别：委托检测

Test Type

山东建大工程质量鉴定检测有限公司

Shandong Jianda Engineering Quality Appraisal & Testing Co. Ltd

2021 年 05 月 25 日

扫描全能王 创建

山东建大工程质量鉴定检测有限公司检测报告

Shandong Jianda Engineering Quality Appraisal & Testing Co. Ltd Test Report

JCBG025

委托单位 Client	山东和悦生态新材料科技有限责任公司			报告编号 NO.of report	№QT20210001
样品名称 Sample description	改性蒸压加气混凝土自保温砌块 （CF 蒸压瓷粉加气混凝土自保温砌块）			试验编号 NO.of test	JD21-0303
工程名称 Project name	/			工程部位 Position	/
检测类别 Test type	委托检测	检测性质 Test property	/	委托日期 Date of entrustment	2021.04.14
生产单位 Manufacturer	山东和悦生态新材料科技有限责任公司			检测地点 Test place	节能检测室
规格型号 Type/Model	600×240×280（mm）			样品编号 NO. of sample	JD21-0303
样品状态 Sample state	无裂缝、无掉角、外观完好			样品数量 Sample quantity	1 组
检测设备 Test equipment	JDT-001 微机控制电子万能试验机（正常）、JDT-125 平板导热系数测定仪（正常）、JDT-094 电子天平（正常）、JDT-012 钢直尺（正常）、JDT-013 钢直尺（正常）、JDT-019 电热鼓风干燥箱（正常）、JDT-065 钢卷尺（正常）、JDT-107 电热鼓风干燥箱（正常）、JDT-221 慢速冻融试验机（正常）、JDT-220 电子天平（正常）、JDT-096 游标卡尺（正常）、JDT-114 立式收缩膨胀仪（正常）、JDT-091 电热鼓风干燥箱（正常）、JDT-131 建筑材料碳化试验机（正常）、JDT-106 低本底 γ 能谱仪（正常）、JDT-122 可程式恒温恒湿试验机（正常）				
实验室地址 ADD of laboratory	济南市临港开发区凤鸣路山东建筑大学建筑节能技术实验室办公楼			检测日期 Date of test	2021.04.16
检测依据 Reference documents	Q/SDHY001-2017、GB/T11969-2008、GB/T10294-2008、GB/T4111-2013、GB/T11968-2006、GB6566-2010				
检测项目 Test item	外观质量、尺寸允许偏差、干密度、抗压强度、干燥收缩、抗冻性（D_{25}）、软化系数、碳化系数、放射性核素限量、导热系数（干态）				
检测结论 Conclusion	依据 GB/T11968-2006《蒸压加气混凝土砌块》、GB/T11969《蒸压加气混凝土性能试验方法》、GB/T4111-2013《混凝土砌块和砖试验方法》、GB6566-2010《建筑材料放射性核素限量》、GB/T10294-2008《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定防热板法》标准的试验方法，所检项目达到设计要求。 检测单位（检测专用章） 签发日期：2021-05-25				
检测说明 Test note	1. 检测结果仅适用于客户提供的样品。 2. 委托人：赵田田 3. 见证单位：/ 4. 见证人：/				

批准：Approval　　校核：Verification　　主检：Chief Tester

扫描全能王 创建

山东建大工程质量鉴定检测有限公司检测报告

Shandong Jianda Engineering Quality Appraisal & Testing Co. Ltd Test Report

JCBG025

样品编号 NO. of samples	JD21-0303	试验编号 NO.of test	JD21-0303	报告编号 NO.of report	JHQT20210001

序号	检测项目 Test item			单位 Unit	设计要求* Design request	检测结果 Test result	单项结论 Individual conclusion
1	尺寸允许偏差	长度（L）		mm	±2	0~+1	符合
		宽度（B）			±1	0~+1	
		高度（H）			±1	0~+1	
2	外观质量	缺棱掉角	最小尺寸	mm	≤0	0	符合
			最大尺寸		≤0	0	
			大于以上尺寸的掉角个数	个	≤0	0	
		裂纹长度	贯穿一棱二面的裂纹长度不得大于裂纹所在面的裂纹方向尺寸总和	/	≤0	0	
			任一面上的裂纹长度不得大于裂纹方向尺寸		≤0	0	
			大于以上尺寸的裂纹	条	≤0	0	
		爆裂、粘模和损坏深度		mm	≤5	0	
		平面弯曲		/	不允许	无平面弯曲	
		表面疏松、层裂			不允许	无表面疏松、层裂	
		表面油污			不允许	无表面油污	
检测说明 Test note	1. 检测结果仅适用于客户提供的样品。 2. *该报告所检项目设计要求为企业标准 Q/SHY001-2017 中的规定。						

校核：Verification　　主检：Chief Tester

扫描全能王 创建

山东建大工程质量鉴定检测有限公司检测报告

Shandong Jianda Engineering Quality Appraisal & Testing Co. Ltd Test Report

JCBG025

样品编号 NO. of sample	JD21-0303	试验编号 NO.of test	JD21-0303	报告编号 NO.of report	№QT20210001
序号	检测项目 Test item		单位 Unit	设计要求* Design request	检测结果 Test result	单项结论 Individual conclusion
3	干密度		kg/m³	420~450	441	符合
4	抗压强度		MPa	≥3.5	3.5	符合
5	干燥收缩（标准法）		mm/m	≤0.40	0.34	符合
6	抗冻性（D_{25}）	质量损失	%	≤5.0	2.6	符合
		冻后强度	MPa	≥2.8	3.0	
7	软化系数		/	≥0.80	0.83	符合
8	碳化系数		/	≥0.80	1.07	符合
9	放射性核素限量		/	I_{Ra}≤0.5	0.01	符合
				I_r≤0.5	0.27	
10	导热系数（干态）		W/(m·K)	≤0.085	0.077	符合
	以下空白					
检测说明 Test note	1. 检测结果仅适用于客户提供的样品。 2. 砌块立方体抗压强度试件含水率为 8.6%。 3. *该报告所检项目设计要求为企业标准 Q/SHY001-2017 中的规定。				

校核：Verification　　主检：Chief Tester

扫描全能王 创建

4. 高硅渣产品指标检测报告

中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNA S L0023

210020349201

检 验 报 告

Test Report

№. 2022(GT)000433

样品名称 Sample	滤渣
规格型号 Model,Type	/
委托单位 The Client	山东春满园贸易有限公司
受检单位 Supervised Enterprise	山东春满园贸易有限公司
检验类别 Test Kind	委托检验

国家陶瓷与耐火材料产品质量检验检测中心
淄博市产品质量检验研究院

National Product Quality Inspection and Testing Center for Ceramics and Refractories

Zibo Product Quality Testing Research Institute

注 意 事 项

1. 报告无“检验检测专用章”及无主检、审核、批准人签字无效。
2. 除全文复制外，未经本机构批准不得部分复制报告。
3. 报告涂改无效。
4. 送样检验，检验结果仅对来样负责。
5. 如对本报告有异议，应于收到报告之日起十五日内向检验单位书面提出，逾期不予受理。其中对监督抽查检验等法制检验结果有异议的，可向任务委托的政府主管部门书面提出。
6. 送样检验样品及相关信息，均由委托单位提供，本机构不对其真实性及完整性负责。
7. 检验项目中注"*"者为分包检验项目。
8. 国家陶瓷与耐火材料产品质量检验检测中心、国家泵类产品质量检验检测中心（山东）为非法人单位，所有法律责任由母体淄博市产品质量检验研究院承担。

Notices

1. The report is invalid without stamping of Special seal for inspection and testing or signatures of persons who conduct test,audit and approval.
2. Except for the full-text reproduction, the report shall not be partially reproduced without the approval of this institution.
3. The report is invalid if altered.
4. The report of sample-delivery test is valid only for the samples devlivered by the clients.
5. Any dispute over the report shall be submitted to the agency in writing within 15 days from the date of receipt of the report. If you have any objection on the report of supervision and inspection, such as supervisory selective examination inspection, disputes to the report should be claimed in written form to the government department in charge locating the task.
6. Samples sent for inspection and related information are provided by the entrusted unit,and this agency not responsible for its authenticity and integrity.
7. Test items with "*" are subcontracted items.
8. National Product Quality Inspection and Testing Center for Ceramics and Refractories,National Inspection and Testing Center for Pump Products Quality(ShangDong) is an unincorporated unit, all legal liabilities shall be borne by the Zibo Product Quality Testing Research Institute.

☑ 地址一 (Address one) : 山东省淄博市张店区昌国西路88号(中国陶瓷科技城)
88 Changguo Road, Zhangdian, Zibo, Shandong Province (China Technology Commodity Market)

☐ 地址二 (Address two) : 山东省淄博市高新技术产业开发区裕民路齐林工业园
Qi Lin Industrial Park, Yumin Road, High and new technology industry development zone, Zibo

☐ 地址三 (Address three) : 山东省淄博市博山经济开发区
Boshan Economic Development Zone, Zibo, Shandong, China

☐ 地址四 (Address four) : 山东省淄博市张店区潘南西路20号
No.20, Pannan West Road, Zhangdian District, Zibo, Shandong, China

电话 (Tel) : 0533-2858000　　传真 (FAX) : 0533-2858060
邮政编码 (Post Code) : 255063　　电子邮箱 (E-mail) : zbzjyws@163.com

№.2022(GT)000433

国家陶瓷与耐火材料产品质量检验检测中心
淄博市产品质量检验研究院

National Product Quality Inspection and Testing Center for Ceramics and Refractories
Zibo Product Quality Testing Research Institute

检 验 报 告
Test Report

样品名称 Sample	滤渣	检验类别 Test Kind	委托检验
型号规格 Model,Type	/	样品等级 Grade	/
委托单位 The Client	山东春满园贸易有限公司	商标 Brand	/
受检单位 Supervised Enterprise	山东春满园贸易有限公司	送样地点 Sampling Location	/
单位地址 Address of EnterPrise	淄博经济开发区傅家镇	送样人员 Client Representative	姚京裕
样本基数 Batch Quantity	/	接样日期 Receipt Date	2022-09-29
样品数量 Sample Quantity	2 kg	生产日期 Producing Date	/
样品特性和状态 Sample Description	粉状	样品批号/原编号 Batch No.	/
检验环境 Environment for Test	温度20°C; 湿度50%RH;	检验日期 Test Date	2022-09-30～ 2022-10-08
判定依据 Judgment basis	/		
检验依据 Test Standard	GB 6566-2010		
检验要求 Test Item	放射性		
检验结论 Test Conclusion	仅提供数据，不做结论。	检验单位（盖章）：2022年10月10日	
备注 Note	结果仅适用于收到的样品。		

批准: Approver 崔立明 崔立明　　审核: Reviewer 王立波 王立波　　主检: Inspector 陆亚楠 陆亚楠

№.2022(GT)000433

国家陶瓷与耐火材料产品质量检验检测中心
淄博市产品质量检验研究院

National Product Quality Inspection and Testing Center for Ceramics and Refractories
Zibo Product Quality Testing Research Institute

检 验 报 告(续页)

Test Report

序号	检测项目	技术要求	单位	检测值	单项判定
1	Ra226	/	Bq/kg	129.0	/
2	Th232	/	Bq/kg	3.1	/
3	K40	/	Bq/kg	216.4	/
4	放射性:内照射指数I_{Ra}	/	/	0.6	/
5	放射性:外照射指数I_r	/	/	0.4	/

以下空白

5.桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣危险特性初筛评估鉴定报告（关键页节选）

WF2022-20

桓台县马桥后金滑石粉厂

滤渣（硫酸钡渣）危险特性初筛评估鉴定报告

应急管理部化学品登记中心

2022 年 7 月

4 初筛评估鉴定结论

经对桓台县马桥后金滑石粉厂的两个滤渣（硫酸钡渣）样品进行检测和分析，初筛评估鉴定结论如下：

（1）依据《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）规定，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有腐蚀性危险特性；

（2）依据《危险废物鉴别标准 急性毒性初筛》（GB 5085.2-2007）规定，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有急性毒性危险特性；

（3）依据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）规定，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有浸出毒性危险特性；

（4）依据《危险废物鉴别标准 易燃性鉴别》（GB 5085.4-2007）规定，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有易燃性危险特性；

（5）依据《危险废物鉴别标准 反应性鉴别》（GB 5085.5-2007）

规定，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有反应性危险特性；

（6）依据《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007）规定，按照毒性物质含量最不利原则，该滤渣（硫酸钡渣）初筛样品不具有毒性物质危险特性。

综上所述，该滤渣（硫酸钡渣）的两个初筛样品不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性和毒性物质含量的危险特性。

---------- 结束 ----------

6.滤渣无害化处理的可行性论证意见

关于桓台县马桥后金滑石粉厂
氯化钡搬迁入园项目中
危险废物氯化钡装置压滤机滤渣无害化处理的可行性论证意见

2022年10月29日，桓台县马桥后金滑石粉厂邀请2名山东省环保库专家（名单附后），对其“氯化钡搬迁入园项目”中危险废物氯化钡装置压滤机滤渣无害化处理进行了可行性论证，2名专家查阅了桓台县马桥后金滑石粉厂氯化钡搬迁入园项目环境影响报告书和审批部门审批意见、项目竣工环境保护验收监测报告、项目竣工环境保护验收意见，踏勘了现场，查阅了相关资料，经充分讨论，形成专家意见如下：

一、项目基本情况

桓台县马桥后金滑石粉厂氯化钡搬迁入园项目建设地址位于山东省淄博市桓台县马桥化工产业园，横四路以北，占地面积33306m^2，建设规模为年产氯化钡5000吨、高纯氯化钡4800吨、副产液体氯化钙1000吨。产品生产工艺过程为：以盐酸、碳酸钡或碳酸钡矿粉为主要原料，经加热反应、三级压滤、二级MVR蒸发、结晶、离心、干燥、包装等过程制得氯化钡产品；以氯化钡、氢氧化钠为原料，经化料、压滤、反应、固液分离、离心、化料、沉降、蒸发、离心、干燥、包装等过程制得高纯氯化钡产品。

《桓台县马桥后金滑石粉厂氯化钡搬迁入园项目环境影响报告书》于2020年11月由山东绿盾环境服务有限公司编制，2020年12月21日取得淄博市生态环境局对该项目的审批意见（淄环审[2020]107号），项目于2021

年2月6日进行了企业项目竣工环境保护自主验收。

二、项目中危险废物氯化钡装置压滤机滤渣无害化处理情况

公司为了响应《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中第四条“固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则，任何单位和个人都应当采取措施，减少固体废物的产生量，促进固体废物的综合利用，降低固体废物的危害性”的要求，公司拟对氯化钡搬迁入园项目中危险废物氯化钡装置压滤机滤渣进行无害化处理。无害化处理措施为：在反应釜中加水、危险废物压滤机滤渣，开动搅拌，加入盐酸，调 pH 值，升温反应，然后加入氢氧化钙、调 pH 值，继续搅拌后，加入过量硫酸钠，继续反应至取清液滴加高浓度硫酸钠溶液无沉淀生成后，经泵将料液打入板框压滤机，滤液去蒸发工序进行蒸发，滤渣在经纯水搅拌洗涤后打入板框压滤机，经板框压滤脱水后，压滤机滤渣中可溶性钡盐变为不溶性的硫酸钡盐。该滤渣经应急管理部化学品登记中心初筛评估鉴定该固废无危险特性

三、含碳酸钡滤渣无害化处理可行性分析

该公司产生的滤渣处理前钡主要以碳酸钡、氯化钡形态存在，由于碳酸钡微溶，氯化钡易溶，该滤渣进入水中后少量钡会以游离的钡离子状态存在，具有毒性，因此该滤渣处理前属于危险废物。根据本公司含碳酸钡、氯化钡滤渣无害化处理工艺流程知，无害化处理过程中加入了盐酸和微过量的硫酸钠，碳酸钡首先变成了可溶的氯化钡，然后氯化钡与硫酸钠（微

过量）发生反应生成难溶的硫酸钡（硫酸钡溶解度积为 1.0215×10^{-5}mol/1），并且氯化钡与硫酸钠的反应是不可逆的，因此可以认为硫酸钡不会溶出游离的钡离子。因此处理后的滤渣不具有毒性，已经不具有危险废物特性。

根据《国家危险废物名录》(2021 版）中 HW47 含钡废物属于危险废物，但该名录中明确标明含钡废物不包括硫酸钡，即可以认为仅含有硫酸钡的固体废物不在 HW47 范围中。因此可以认为仅含硫酸钡的滤渣不具有危险废物特性。

根据应急管理部化学品登记中心出具的“桓台县马桥后金滑石粉厂滤渣（硫酸钡渣）危险特性初筛评估鉴定报告”（2022 年 7 月）。浸出结果表明该滤渣中钡未浸出；其他一类重金属如镉、铅、铬、六价铬、汞均未浸出；砷浸出结果为 0.0463mg/1，远低于《危险废物鉴别标准（浸出毒性鉴别）》（GB5085.3-2007）中限值要求（限值为 5mg/1），其他检测项目也符合《危险废物鉴别标准（浸出毒性鉴别）》（GB5085.3-2007）限值要求（见鉴定报告）。因此可以认为无害化处理后的滤渣不具有危险废物特性。

根据滤渣处理工艺知，该处理过程简单，所用设备属于成熟设备，工艺中清洗产生的含氯化钠废水返回 MVR 装置中进行处理，因此处理工艺和设备是可行的。

根据相关资料，含硫酸钡的无机矿物可以用于生产防辐射水泥或防辐

射混凝土，因此，处理后的滤渣可以进行资源化利用。

四、结论

综上所述，桓台县马桥后金滑石粉厂含氯化钡装置压滤滤渣无害化处理工艺和设备是可行的，并且处理后的滤渣已不具备危险废物特性，在满足相关产品质量标准后可以作为副产品外售。

2022 年 10 月 29 日

附件：专家信息表：

职责	姓名	单　　位	职务/职称	联系电话	签字
专　家	刘家弟	山东理工大学	教授	13864311196	刘家弟
专　家	岳乃凤	淄博市化工研究所	高工	13506444116	岳乃凤