ICS 73.080
Q69

GB

中华人民共和国国家标准

GB××××——××××

硅藻土助滤剂

Diatomite filter aids

（报批稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会　发布

前　　言

本标准第 5.1 条为强制内容，其余内容为推荐性。

本标准与 BS EN 12913：2005《人类生活用水处理产品——粉状硅藻土》的一致性程度为非等效。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会（SAC/TC406）归口。

本标准负责起草单位：沈阳东北大学冶金技术研究所有限公司、吉林远通矿业有限公司。

本标准参加起草单位：沈阳理工大学、北京倬展科技发展有限公司、山东德州硅宝硅藻滤业有限公司、长白朝鲜族自治县大华硅藻土有限公司、吉林省长白山化工有限公司。

本标准主要起草人：姜玉芝、孙中强、刘勇、马菊云、邱宝辰、樊文革、王媛媛。

本标准首次发布。

硅藻土助滤剂

1 范围

本标准规定了硅藻土助滤剂的术语和定义、分类与标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以硅藻土为主要原料，经焙烧或助熔焙烧制成的食品、医药用和工业用硅藻土助滤剂。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款，凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T5009.75　食品添加剂中铅的测定

GB/T5009.76　食品添加剂中砷的测定

GB 6682　分析实验室用水规格和试验方法

GB 14936—1994　硅藻土卫生标准

GB/T21354　粉末产品　振实密度测定通用方法

JC/T414　硅藻土及其试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 渗透率　permeability

指在滤液粘度为 1cP，过滤层压力 101325Pa时，单位滤饼厚度、单位过滤面积、单位时间内所通过的滤液量，单位为达西（darcy，1darcy=$1.019\times10^{-12}m^2$）。

3.2 焙烧品　calcined diatomite

硅藻土原料经(650~1000)℃焙烧、粉碎、分级而得到的产品。用符号 BS 表示。

3.3 助熔焙烧品　flux calcined diatomite

硅藻土原料加入适量的助熔剂，经(800~1200)℃焙烧、粉碎、分级而得到的产品。用符号 ZBS 表示。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 硅藻土助滤剂按用途分为食品、医药用硅藻土助滤剂（用符号 SY 表示）和工业用硅藻土助滤剂（用符号 G 表示）两类。按加工方式分为焙烧品助滤剂和助熔焙烧品助滤剂两种。

4.1.2 硅藻土助滤剂按产品的渗透率分为 15 个型号，如表 1 所示。

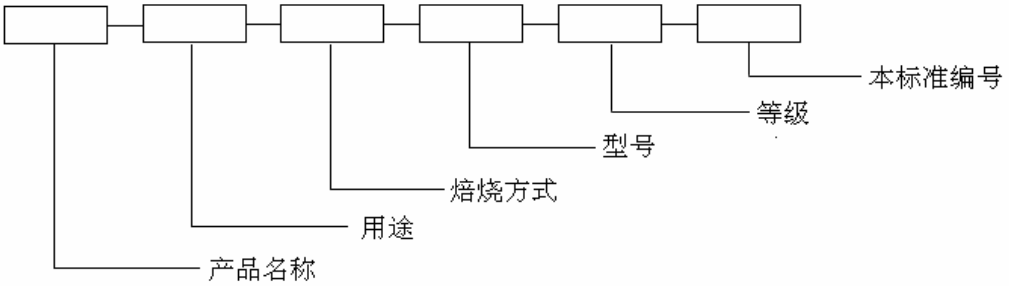
表 1

型　号	10	20	35	50	70	100	150	200
渗透率 (darcy)	0.05~0.10	0.11~0.20	0.21~0.35	0.36~0.50	0.51~0.70	0.71~1.00	1.00~1.50	1.51~2.00
型　号	300	400	500	650	800	1000	1200	
渗透率 (darcy)	2.01~3.00	3.01~4.00	4.01~5.00	5.01~6.50	6.51~8.00	8.01~10.00	10.01~12.00	

4.1.3 工业用藻土助滤剂按照化学成分含量分为三个级别。如表 3 所示。

4.2 标记

硅藻土助滤剂的产品标记按产品名称、用途、焙烧方式、型号、等级和标准编号顺序编写。



标记示例：

食品、医药用硅藻土助滤剂，焙烧品，渗透率为 0.23darcy，标记为：硅藻土助滤剂 SY-BS-35-GB ×××××；

工业用硅藻土助滤剂，助熔焙烧品，渗透率为 3.8darcy，等级为Ⅰ级，标记为：硅藻土助滤剂 G-ZBS-400-Ⅰ-GB×××××-×××××。

5 要求

5.1 食品、医药用硅藻土助滤剂

食品、医药用硅藻土助滤剂理化指标应符合表 2 规定。

表 2

指标名称	BS 系列	ZBS 系列
外观	淡黄色、红褐色	粉色、粉白色、白色
	粉末状，具有硅藻壳壁微孔结构	
气味	无异味	
渗透率/ darcy	0.05~0.5	>0.5~12.0
水分/ %	≤0.3	≤0.5
水可溶物/ %	≤0.2	≤0.5
pH 值（10%水浆值）	5.5~9.0	7.0~11.0
盐酸可溶物/ %	≤3.0	
灼烧失量/ %	≤2.0	
氢氟酸残留物/%	≤20.0	
振实密度/（kg/m^3）	≤530	
SiO_2 / %	≥85.0	
Fe_2O_3 / %	≤1.5	
Al_2O_3 / %	<5.0	
CaO / %	<0.5	
MgO / %	<0.4	
可溶性铁离子[a]/（mg/kg）	≤50	
铅（以 Pb 计）/（mg/kg）	≤4.0	
砷（以 As 计）/（mg/kg）	≤5.0	
[a]仅用于啤酒行业。		

5.2 工业用硅藻土助滤剂

工业用硅藻土助滤剂理化指标应符合表 3 规定。

表 3

指标名称	Ⅰ 级	Ⅱ 级	Ⅲ 级
外观	BS 系列：淡黄色、红褐色；ZBS 系列：粉色、粉白色、白色 粉末状，具有硅藻壳壁微孔结构		
渗透率/ darcy	0.1～12.0		
水分/ %	≤0.50		
水可溶物/ %	≤0.5		
pH 值（10%水浆值）	5.5～11.0		
振实密度/（kg/m^3）	≤530		
SiO_2 / %	≥85.0	≥82.0	≥80.0
Fe_2O_3 / %	≤1.5	<2.0	<2.5
Al_2O_3 / %	<5.0	<6.0	<7.0
CaO / %	<0.5	<0.7	<0.9
MgO / %	<0.4	<0.6	<0.8

6 试验方法

本方法所用的水在未注明其他要求时，均指 GB/T 6682 实验室用水规格中三级以上的水；所用的所有试剂，除特殊注明外，均为分析纯。

6.1 外观和气味检查

将少许试样置于白纸上，用肉眼观察颜色，用鼻子嗅其气味。

用（200~400）倍以上（物镜放大倍数为 20×或 40×）的光学显微镜或电子显微镜观察试样内具有的硅藻壳壁微孔结构。

6.2 渗透率的测定

6.2.1 仪器和设备

6.2.1.1 测压设备：U 型压力计（量程为 1000Pa）或真空压力表（量程为 0~0.01MPa）。

6.2.1.2 真空泵：量程为（0~0.01）MPa。

6.2.1.3 稳压瓶：容量为 10L 左右。

6.2.1.4 测试瓶：1# 和 2# 测试瓶细颈部的直径以 20mm为宜，1# 测试瓶的细管下端须低于水平支管(30~50)mm，以免滤液被抽进稳压瓶。

6.2.1.5 天平：感量为 0.1g。

6.2.1.6 秒表：精度 0.1 s。

6.2.1.7 游标卡尺：分度值不大于 0.05mm。

6.2.2 测试步骤

6.2.2.1 按图 1 安装渗透率测试装置。1# 和 2# 测试瓶联结部的两个铜质法兰盘须与上、下测试瓶密封连接。两法兰间夹有 40μm孔径的铜筛网或不锈钢筛网，加橡胶密封圈并涂抹真空油膏密封，作效果检查。

6.2.2.2 称取约 5g干样（精确到 0.1g）置入 100mL烧杯中，加 50mL左右的蒸馏水搅匀后全部倒入 1# 测试瓶。

6.2.2.3 开启真空泵，将真空度控制在 7600 Pa±100Pa（750mm±10mm 水柱），直至滤饼形成，不再有滤液产生。

6.2.2.4 关闭真空泵，清空 2# 测试瓶。再沿 1# 测试瓶的瓶壁加入（50~60）mL蒸馏水（切忌直接冲击

滤饼）后，在（7600±100）Pa 真空度下进行过滤，滤液体积以 40mL 左右为宜。准确记录相应的过滤时间 t 和滤液体积 V。

6.2.2.5　重复 6.2.2.4，取 3 次平均值计算滤液流量 Q（$Q= V/t$）。

6.2.2.6　立即准确测定滤饼厚度。

6.2.2.7　测定试验时的蒸馏水温度，并按照附录 A 读取相应的粘度值。

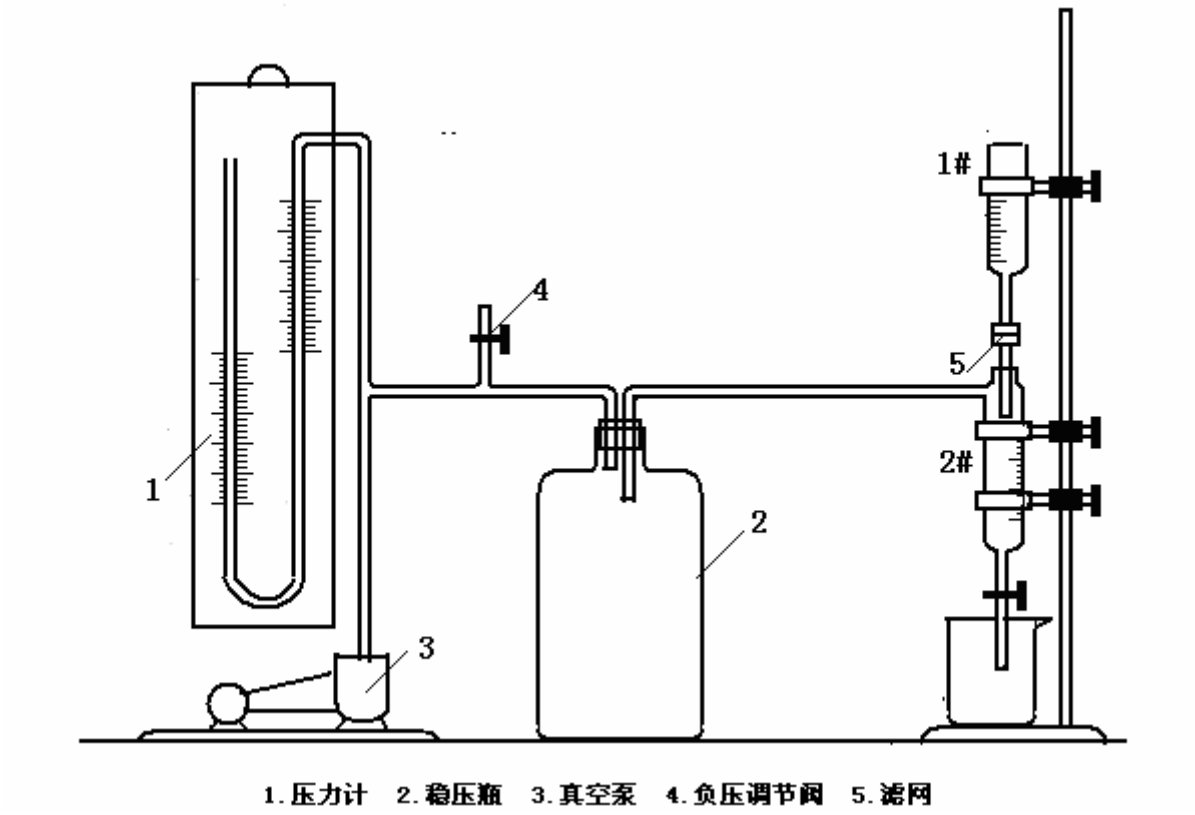


图 1　渗透率测定装置示意图

6.2.3 结果计算

渗透率按公式（1）计算：

$$k = \frac{\eta \cdot h \cdot Q}{P \cdot A} \times 1.01 \times 10^5 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

K——渗透率，单位为达西（darcy）；

A——过滤面积，单位为平方厘米（cm^2）；

Q——滤液流量（三次测试结果的平均值），$Q= V/t$，单位为毫升每秒（mL/s）；

T——过滤时间，单位为秒（s）；

V——过滤时间 t 内的滤液体积，单位为毫升（mL）；

η——粘度系数，单位为厘泊（cP）；

h——滤饼厚度，单位为厘米（cm）；

P——真空度，单位为帕（Pa）。

6.3 水分的测定

按照 JC/T 414 进行。

6.4 水可溶物的测定

按照 GB 14936-1994 进行。

6.5 pH 值的测定

按照 GB 14936-1994 进行。

6.6 盐酸可溶物的测定

按照 GB 14936-1994 进行。

6.7 灼烧失量的测定

按照 GB 14936-1994 进行。

6.8 氢氟酸残留物的测定

6.8.1 试剂

6.8.1.1 氢氟酸（优级纯）。

6.8.1.2 浓硫酸。

6.8.2 仪器和设备

6.8.2.1 铂坩埚。

6.8.2.2 电热干燥箱：（0~300）℃。

6.8.2.3 高温表和热电偶。

6.8.2.4 砂浴锅。

6.8.2.5 水浴锅。

6.8.2.6 移液管：5mL。

6.8.2.7 天平：感量 0.1mg。

6.8.3 测定步骤

6.8.3.1 将试样放入电热干燥箱中，在（110±1）℃下干燥 2h，取出放在干燥器中，冷却至室温。

6.8.3.2 称取干燥后的试样约 0.2g（精确至 0.1mg），放入已恒量的铂坩埚中，加氢氟酸 5mL 和（1～2）滴浓硫酸，于水浴锅上加热蒸干。冷却后再加入 5mL 氢氟酸，在 550℃砂浴锅上慢速蒸干 1h。再慢慢升温至（1000~1200）℃，持续 30min。取下冷却至 100℃左右，放入干燥器中，30min 后称量，精确至 0.1mg。

6.8.3.3 重复 6.8.3.2 步骤，再进行一次测定。

6.8.4 结果计算

氢氟酸残留物含量按公式（2）计算：

$$x = \frac{m_2}{m_1} \times 100 \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

X——试样的氢氟酸残留物含量，质量分数（%）；

m_1——试样的质量，单位为克（g）；

m_2——用氢氟酸处理后的残留物质量，单位为克（g）。

两次平行试验测定值之差若不超过 0.05%，则取其算术平均值报告结果；否则，应重新测定。

6.9 振实密度的测定

按照 GB/T 21354 进行。

6.10 二氧化硅的测定

按照 JC/T414 进行。

6.11 三氧化二铁的测定

按照 JC/T414 进行。

6.12 三氧化二铝的测定

按照 JC/T414 进行。

6.13 氧化钙和氧化镁的测定

按照 JC/T414 进行。

6.14 可溶性铁离子的测定

6.14.1 试剂

6.14.1.1 邻菲罗啉溶液：加 1.5g邻菲罗啉水合物（$C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$）于 250mL烧杯中，注入 150mL蒸馏水，加热至 70℃，移入 500 mL容量瓶中，稀释至刻度。

6.14.1.2 标准铁溶液：称量 3.512g硫酸亚铁铵六水合物[$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$] 于 250mL烧杯中，用蒸馏水溶解后，加入 0.1mL浓盐酸，移入 500 mL容量瓶中，稀释至刻度。1mL溶液含 1mg 铁离子。

6.14.1.3 抗坏血酸：用非铁研钵研成细粉。

6.14.1.4 啤酒：原麦汁浓度为 10 度（10P°），除气。

6.14.2 仪器设备

6.14.2.1 可见光分光光度计。

6.14.2.2 比色管：25mL。

6.14.2.3 移液管：2mL、5mL、10mL、20mL、25mL。

6.14.2.4 三角瓶：500mL。

6.14.2.5 水浴锅。

6.14.2.6 天平：感量 0.1mg。

6.14.3 测定步骤

6.14.3.1 建立标准铁溶液曲线

a）吸取 1mL 标准铁溶液于 100mL 容量瓶中，稀释至刻度，摇匀，使每毫升溶液含 0.01mg 铁离子。分别吸取 0、2.5、5.0、10.0、20.0、30.0mL 的该溶液，均稀释至 100mL，使其分别含 0、0.25、0.50、1.00、2.00、3.00 mg/L 铁离子。

b）分别从上述每份溶液中取 25mL，加 2mL 邻菲罗啉溶液和 25mg 抗坏血酸，摇匀后静置 30min。

c）分别取适量步骤 b）的溶液注入比色皿中，在 505nm 波长下测定吸光度。并以蒸馏水取代铁溶液为空白样作对比测定。

d）以标准铁溶液吸光度与铁离子浓度绘制铁溶液标准曲线。

6.14.3.2 样品制备

取已除气的啤酒样品 200mL 置于 500mL 三角瓶中，调节温度为 24℃，加入 5.0g 硅藻土助滤剂到啤酒中，摇匀使溶液呈悬浮状态。静止 1min 后再次摇匀，重复 5 次。最后一次摇匀后立即将全部悬浮液转移到漏斗中过滤，滤纸为不含铁的中速定量滤纸。过滤 30s 后收集滤液，收集时间为 150s。

6.14.3.3 可溶性铁离子测定

a）将 2mL 邻菲罗啉溶液加入到 25mL 6.15.3.2 步骤所得滤液中。

b）另取 25mL 6.15.3.2 步骤所得相同滤液，加入 2mL 蒸馏水作为空白试样。

c）将 25mg 抗坏血酸加入到 a）、b）两试样中，摇匀静置 30min 后进行测定。

d）在波长 505nm下，用 10mm比色管，与空白试样对照测定吸光度，结果记为C_1。

e）未加硅藻土助滤剂过滤的啤酒中可溶性铁离子含量，按照 6.15.3.3 进行测定，结果记为C_w。

6.14.4 结果计算

可溶性铁离子按公式（3）计算：

$$\mathrm{SPC} = \mathrm{P}(C_1 - C_w) \times 40 \quad \cdots\cdots (3)$$

式中：

SPC——可溶性铁离子含量，单位为毫克每千克（mg/kg）；

P——标准曲线校正因子；

C_1——试样吸光度值；

C_w——空白试样吸光度值。

6.15 铅含量的测定

按照 GB/T5009.75 进行。

6.16 砷含量的测定

按照 GB/T5009.76 进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为外观、气味、渗透率、水分、振实密度。

7.1.2 型式检验

型式检验项目包括第 5 章的全部要求。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品投产或产品定型鉴定时；

b) 原材料、工艺等发生较大变化，可能影响产品质量时；

c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；

d) 产品停产三个月以上恢复生产时；

e) 正常生产时，每六个月进行一次。

7.2 组批原则

同一类型、同一级别、连续生产的硅藻土助滤剂每 30t 为一批，不足 30t 仍按一批计。

7.3 取样方法

以袋为取样单元。采用等距离抽样，每隔 n-1（n=N/20，N 为本批产品总袋数，n 取整数）袋抽取一袋，用可封闭的采样探子在该袋中抽取约 100g 试样，将所取试样混合，组成混合试样。批量在 200 袋以下时，适当增加每袋的取样量，使总试样量不少于 1kg。

7.4 样品保存

采集的试样经充分混合后用堆锥四分法缩分为两份，分别装入洁净、干燥的广口瓶中，盖好瓶盖，贴上标签（标签上应注明取样日期、取样人、生产厂名称、出厂批号及批量），一瓶送交检测，一瓶保留六个月以备仲裁。

7.5 判定规则

产品的各项质量指标全部符合第 5 章的要求时，判定该批产品合格。产品有 3 项以上质量指标不符合第 5 章的要求时，判定该批产品为不合格。当产品有三项或三项以下质量指标不符合第 5 章的要求时，应重新抽样复验不合格项，若复验结果全部符合第 5 章的要求时，仍判定该批产品合格，否则判定该批产品不合格。

8 标志

8.1 硅藻土助滤剂产品外包装上应标明产品标记、净质量、生产厂名、厂址和防雨、防潮、防晒标识。

8.2 每批产品应附有产品合格证。产品合格证应包括产品名标记、生产日期、检验日期、生产厂名称和批号，并加盖生产企业检验部门的公章及检验人员印记。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

硅藻土助滤剂产品采用袋装。包装袋内附无毒衬膜、外用无毒编织袋或牛皮纸袋。包装封口前须排气。每袋净质量为 20kg 或由供需双方协商确定，质量允许偏差为±1%。

9.2 运输和贮存

9.2.1 产品在运输过程中要防止雨、雪、日晒、受潮、重压、污染和人为损坏；不得与有毒、有害和挥发性物质混装；装卸过程中严禁抛掷和用铁钩提拉。

9.2.2 产品贮存时应堆放在清洁干燥处；不得与有毒、有害和挥发性物质一起贮存；不得直接接触地面；

防止雨、雪、日晒、受潮、重压。

附录 A
（资料性附录）
水的温度与粘度系数的关系

水的温度与粘度系数的关系见表 A.1。

表 A.1　　单位为厘泊

温度℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.794	1.732	1.674	1.619	1.568	1.519	1.473	1.429	1.387	1.348
10	1.310	1.274	1.239	1.206	1.175	1.145	1.116	1.088	1.060	1.034
20	1.009	0.984	0.960	0.938	0.916	0.894	0.874	0.855	0.836	0.816
30	0.800	0.783	0.767	0.751	0.735	0.720	0.706	0.692	0.679	0.666