

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T XXXX—XXXX

硅片切割废液处理处置方法

Treatment and disposal method for waste liquid of silicon cutting

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会（SAC/TC 294）归口。

本标准起草单位：。

本标准主要起草人：。

# 硅片切割废液处理处置方法

## 1 范围

本标准规定了硅片切割废液的组成、处理处置方法、环保排放要求。  
本标准适用于硅片切割生产线产生的切割废液的处理处置。

## 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 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
- GB 8978 污水综合排放标准
- GB 16297 大气污染物排放标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准

## 3 术语定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 硅片切割废液的组成

硅片切割废液主要成分见表1。

表1

成分	含量		
	金刚线硅片切割	砂线配合砂浆	
		离线废浆料	在线废浆料
聚乙二醇	--	46%	20%
碳化硅	--	45%	32%
硅粉	48	6%	47%
水	51	3%	1%
金属杂质	1		

## 5 硅片切割废液的处理处置方法

## 5.1 金刚线硅片切割废液处理处置

### 5.1.1 方法提要

切割废液经压滤分离，液相净化处理后回用。滤饼（含微硅粉及少量金属杂质）经处理后可回收硅。

### 5.1.2 工艺流程简述

切割废液统一收集，用压滤机进行固液分离，液相经陶瓷滤膜过滤后，大部分返回切割工艺回用，少量的进入水处理工序进行处理。固相中含有硅粉及少量金属杂质，经处理后交由具有硅回收企业进行硅提纯回收。

### 5.1.3 工艺流程图

金刚线硅片切割废液处理处置工艺流程见图3。

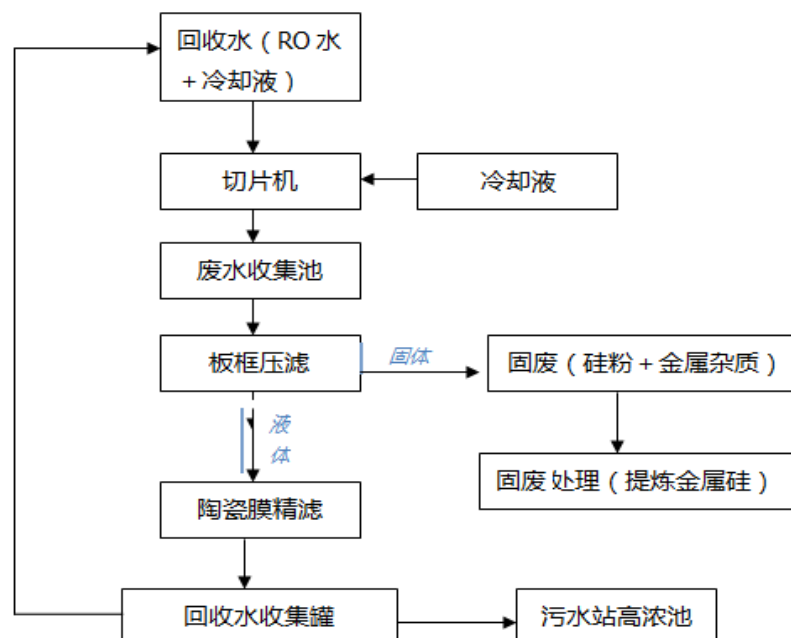


图1 金刚线硅片切割废液处理处置工艺流程图

### 5.1.4 工艺控制参数

5.1.4.1 切割废液处理温度：50℃～60℃。

5.1.4.2 搅拌时间：30 min～60 min。

5.1.4.3 水洗：pH 6～8。

5.1.4.4 烘干温度：105℃～110℃。

5.1.4.5 烘干时间：60 min～90 min。

### 5.1.5 主要生产设备

切割废液处理主要设备包括：加热搅拌装置、板框压滤机、陶瓷膜过滤器及储罐。

### 5.1.6 各工序处理效果

5.1.6.1 回用水不溶物含量不大于 10 g/L。

5.1.6.2 回用水 pH=6~8。

5.1.6.3 滤饼含液量不大于 10 %。

## 5.2 砂线配合砂浆切割废液处理处置

### 5.2.1 离线切割废液（废浆料）处理处置

#### 5.2.1.1 方法提要

切方后的切割废液（离线废浆料）经压滤分离，得到聚乙二醇（高浓度）。滤饼（砂料）加入后道工序产生液体调制成浆，进行四道压滤，得到聚乙二醇（浓度约40 %）和含微硅粉的碳化硅。再经处理后得到成品聚乙二醇和碳化硅，可再利用。

#### 5.2.1.2 工艺流程简述

切方后的切割废液（离线废浆料）经压滤分离，得到聚乙二醇（高浓度）。滤饼（砂料）加入后道工序产生液体调制成浆，进行四道压滤，得到聚乙二醇（浓度约40 %），再经吸附脱色、脱悬分离、树脂交换、微孔过滤及蒸发脱水，得到成品聚乙二醇。含微硅粉的碳化硅（滤饼）加入去离子水和聚乙二醇蒸发水，经悬流分离、底流筛分、碱洗、酸洗、水洗后，烘干脱水、筛分，得到成品碳化硅及微硅粉（含少或微量碳化硅）。成品聚乙二醇及成品碳化硅回收再利用，微硅粉（含少或微量碳化硅）统一收集后。经消除反应特性后转化为矿物性废物（一般性工业废物），可供水泥、耐火材料生产企业作为原料，综合利用。

#### 5.2.1.3 工艺流程图

离线废浆料处理处置工艺流程见图4。

#### 5.2.1.4 工艺控制参数

##### 5.2.1.4.1 碳化硅回收工序

5.2.1.4.1.1 料浆温度：50℃~60℃。

5.2.1.4.1.2 搅拌时间：30 min~60 min。

5.2.1.4.1.3 碱液（3%~5%氢氧化钠溶液）和固体颗粒的体积比为 3.5: 1~4.5: 1。

5.2.1.4.1.4 碱洗时间：4 h~5 h。

5.2.1.4.1.5 酸液（26%~31%盐酸溶液）与固体颗粒的体积比为 0.9: 1~1.2: 1。

5.2.1.4.1.6 酸洗时间：4 h~5 h。

5.2.1.4.1.7 水洗：pH 6~8。

5.2.1.4.1.8 烘干温度：105℃~110℃。

5.2.1.4.1.9 烘干时间：60 min~90 min。

##### 5.2.1.4.2 聚乙二醇回收工序

5.2.1.4.3 吸附脱色温度：料浆温度：50℃~60℃。

5.2.1.4.4 吸附脱色时间：60 min~120 min。

5.2.1.4.5 蒸馏脱水温度：105℃~110℃。

#### 5.2.1.5 主要生产设备

离线废浆料处理处置碳化硅回收工序和聚乙二醇回收工序的主要设备包括：

——加热搅拌装置、板框压滤机、四道循环压滤装置、悬流分离装置、带式过滤机、烘干机及筛分收集系统等。

——聚乙二醇脱色装置、板框压滤机、树脂交换装置、微孔过滤器、蒸馏脱水装置等。

#### 5.2.1.6 各工序处理效果

5.2.1.6.1 成品碳化硅回收率：不小于 88 %。

5.2.1.6.2 成品聚乙二醇（含用于切片回用）回收率：不小于 98 %。

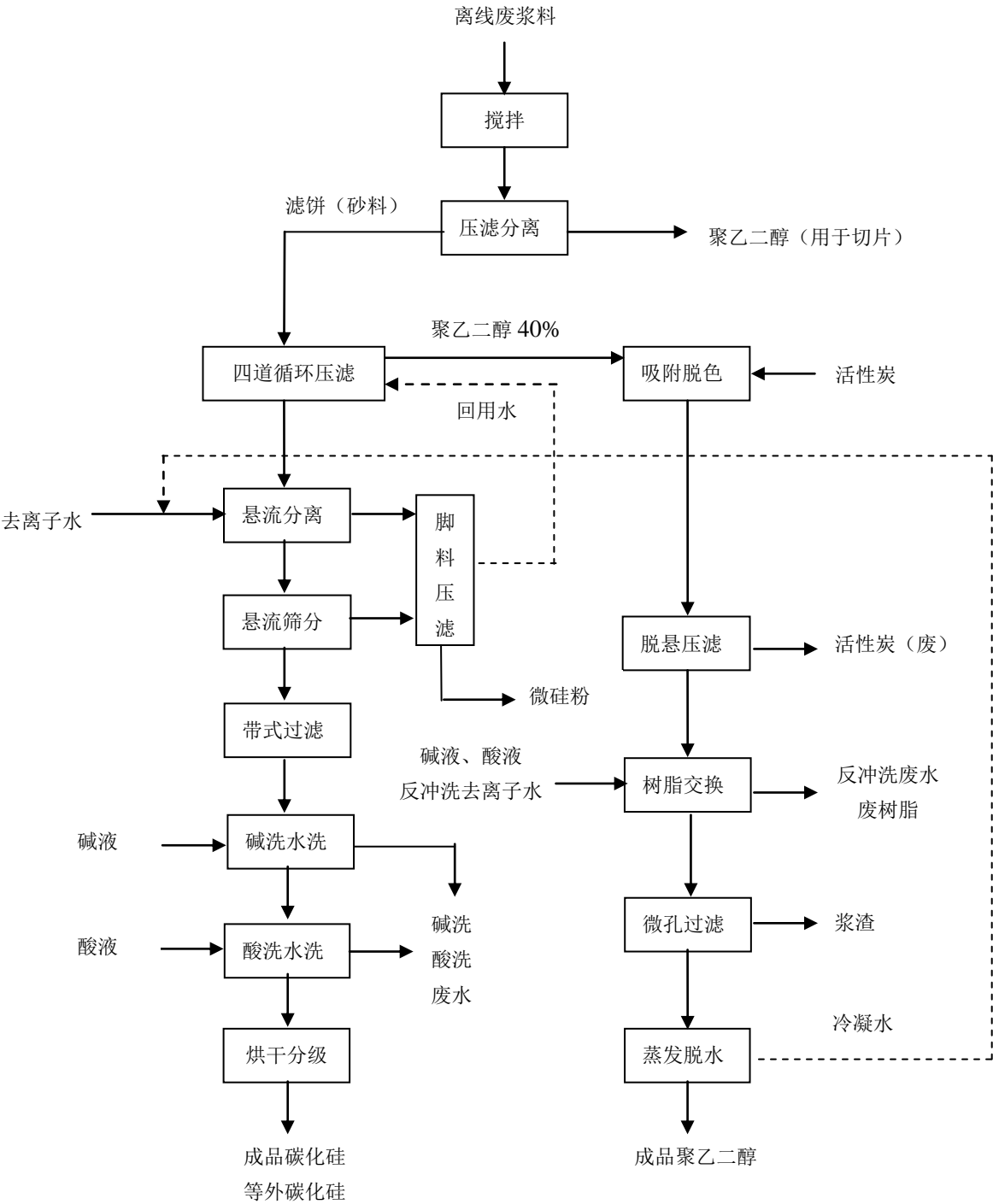


图2 离线废砂浆处理工艺流程图

5.2.2 在线切割废液（废浆料）处理处置

5.2.2.1 方法提要

切割废液先分离出规定粒度的碳化硅，收集回用。不符合要求的砂浆再经压滤得到聚乙二醇及在线废砂浆。在线废砂浆经固液分离，液相经蒸馏、汽提后得到成品聚乙二醇。固相统一收集后，经消除反应特性后转化为矿物性废物（一般性工业废物）。

### 5.2.2.2 工艺流程简述

硅片切割废液经螺旋沉降离心分离出粒度符合切割砂浆要求碳化硅，收集回用。不符合切割要求的砂浆再经压滤得到聚乙二醇和含少量碳化硅、聚乙二醇的微硅粉（在线废砂浆）。在线废砂浆经四道循环压滤使固液分离，液相聚乙二醇（浓度约40 %）经脱悬分离、树脂交换、微孔过滤及蒸发脱水，得到成品聚乙二醇。固相微硅粉（含少量碳化硅）统一收集后。经消除反应特性后转化为矿物性废物（一般性工业废物），可供水泥、耐火材料生产企业作为原料，综合利用。

### 5.2.2.3 工艺流程图

在线废浆料处理处置工艺流程见图5。

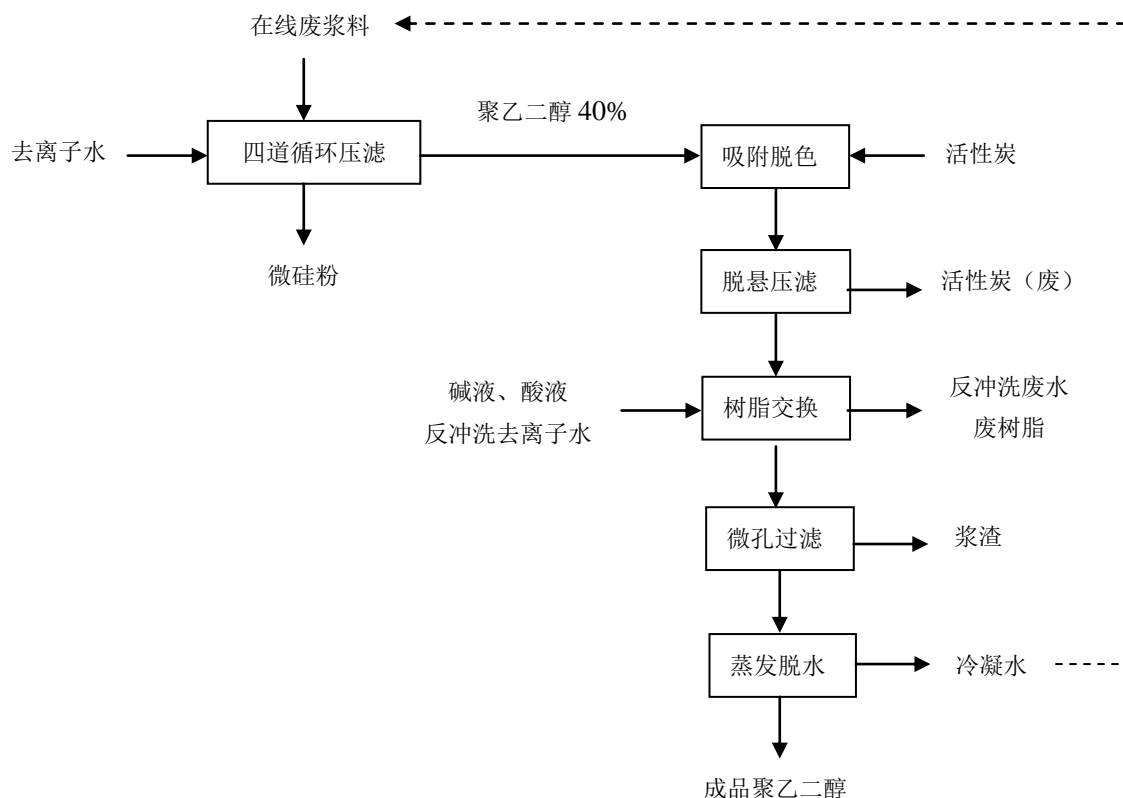


图3 在线废砂浆处理工艺流程图

### 5.2.2.4 工艺控制参数

5.2.2.4.1 吸附脱色温度：料浆温度：50℃～60℃。

5.2.2.4.2 吸附脱色时间：60 min～120 min。

5.2.2.4.3 蒸馏脱水温度：105℃～110℃。

### 5.2.2.5 主要生产设备



在线废浆料处理处置的主要设备包括：四道循环压滤装置、聚乙二醇脱色装置、板框压滤机、树脂交换装置、微孔过滤器、蒸馏脱水

#### 5.2.2.6 各工序处理效果

成品聚乙二醇回收率：不小于95 %。

### 6 环保排放要求

#### 6.1 废水

硅片切割废液处理处置过程中产生的废水，应经综合处理后，达到循环使用要求的送至生产工艺中。不能达到循环使用要求的，应进行无害化处理处置，若排放应符合 GB 8978 的要求。

#### 6.2 废气

硅片切割废液处理处置过程中产生的废气，应采用专业的喷淋吸收等，进行无害化处理，排放应符合 GB 16297 的要求。

#### 6.3 废渣

硅片切割废液处理处置过程中产生的废渣，应按 GB 5085.7 的规定进行鉴别，并符合下列规定：

a) 经鉴别属于危险废物，应根据自身条件进行深度无害化处理，或交由有资质的专业危险废物处理机构进行处理；

b) 经鉴别属于一般固体废物，应按 GB 18599 的要求进行处理。

附录 A  
(资料性附录)  
各工序处理效果计算方法

### A.1 回用水不溶物含量的测定

#### A.1.1 仪器设备

A.1.1.1 玻璃砂坩埚：滤板孔径 $5\ \mu\text{m}\sim 15\ \mu\text{m}$ 。

A.1.1.2 电热恒温干燥箱：温度能控制在 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 。

#### A.1.2 试验步骤

用量筒量取250 mL回用水，精确至1.0 mL。用预先于 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定的玻璃砂坩埚抽滤，用60 mL热水（约 $60\ ^\circ\text{C}$ ）分3次洗涤残渣，然后连同玻璃砂坩埚于 $105\ ^\circ\text{C}\pm 2\ ^\circ\text{C}$ 下干燥至质量恒定。

#### A.1.3 试验数据处理

回用水不溶物含量的质量分数 $w_1$ ，按公式（A.1）计算：

$$w_1 = \frac{m_1 - m_0}{V \times 10^{-3}} \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中：

$m_1$ ——干燥至质量恒定后回用水不溶物和玻璃砂坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

$m_0$ ——干燥至质量恒定后玻璃砂坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

$V$ ——量取回用水的体积的数值，单位为毫升（mL）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5 %。

### A.2 微硅粉碳化硅回收率

微硅粉碳化硅回收率 $w_2$ ，按公式（A.2）计算：

$$w_2 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

$m$ ——含微硅粉的碳化硅的质量的数值，单位为克（g）；

$m_1$ ——微硅粉的质量的数值，单位为克（g）。

### A.3 成品聚乙二醇回收率

成品聚乙二醇回收率 $w_3$ ，按公式（A.3）计算：

$$w_3 = \frac{V - V_1}{V} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中：

$V$ ——固液分离得到聚乙二醇（浓度折百）的体积的数值，单位为毫升（mL）；

$V_1$ ——经脱悬分离、树脂交换、微孔过滤及蒸发脱水得到成品聚乙二醇的体积的数值，单位为毫升（mL）。

### A.4 滤饼含液量的测定

#### A.4.1 仪器设备

电热恒温干燥箱：温度能控制在 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### A. 4. 2 试验步骤

称取25 g含液滤饼，精确至0.1 g。置于预先于 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 干燥至质量恒定的称量瓶中，用于 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下干燥至质量恒定。

#### A. 4. 3 试验数据处理

滤饼含液量的质量分数 $w_4$ ，按公式（A.4）计算：

$$w_4 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中：

$m$ ——含液滤饼的质量的数值，单位为克（g）；

$m_1$ ——干燥至质量恒定后滤饼的质量的数值，单位为克（g）；

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于0.5 %。