

修订《含氟蚀刻废液处理处置方法》国家标准编制说明

(征求意见稿)

一 工作简况

(一) 任务来源

1、基本信息

根据国家标准化管理委员会文件“国标委发[2025]7号《关于下达2025年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》”的要求,全国废弃化学品处置标准化技术委员会将于2026年6月30日完成《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017(计划编号:20250534-T-606)国家标准的修订工作,本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会归口。

主要起草单位有:云南氟业环保科技股份有限公司、杭州格林达电子材料股份有限公司、多氟多新材料股份有限公司、昆明培铭科技有限公司、常州清流环保科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等。

2、简要情况

(1) 概述

《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017,2017年11月1日发布,2018年5月1日实施,已实施7年有余,为行业含氟废液的处理处置提供了科学规范的技术支撑,规范了行业处理处置行为,促进了行业技术进步。但近几年国家经济的快速发展,无论是含氟蚀刻废液的来源,还是处理处置技术、含氟废液无害化处置、减少废液(水)排放等方面都发生了巨大变化,技术进步和技术升级是行业发展的新趋势。通过对GB/T 34697—2017实施情况的复审,得出标准的适用性、规范性、时效性和协调性等方面存在不足,行业急需对该标准进行修订,以保证标准的先进性。

(2) 现状

含氟蚀刻废液主要来源有:TFT-LCD液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻、IC硅片蚀刻、电极箔蚀刻及稀土蚀刻等工艺,以及石英砂、石墨清洗过程产生的含氟蚀刻废液和含氟清洗废液。特别是TFT-LCD液晶显示屏玻璃蚀刻用在TFT-LCD液晶显示屏制造程序玻璃减薄过程、以及光伏行业蚀刻、IC硅片蚀刻中,通过酸处理增强,除去含有微裂纹或其他缺陷的表面层,或者在原有微裂纹深度不变的情况下,通过侵蚀使微裂纹的曲率半径增加,微裂纹尖端变钝,减少应力集中,恢复和提高玻璃的强度。国内TFT-LCD液晶显示屏玻璃蚀刻废液年产生量在20万吨以上,稀土蚀刻废液年产生量超过60万吨,石英砂、石墨清洗及不锈钢酸洗年产生量超过300万吨,再加上电极箔蚀刻废液产生量,全行业每年产生含氟蚀刻废液约在500万吨以上,且每年均以超过15%的速度增长,环境危害性不容忽视,资源可利用性十分可观。GB/T 34697—2017从“减量化、资源化、无害化”出发,给出含氟蚀刻废液的处理处置方法及环境保护要求等,指导行业进行科学的处理处置。

(3) 目的意义

2024年国家标准立项指南总体要求提到“围绕扩大内需加快标准升级……提升技术、能耗、排放等标准,推动设备升级改造、工艺和技术更新,形成消费和投资相互促进的良性循环”。工业资源综合利用

是构建新发展格局、建设生态文明建设的重要内容。工业和信息化部等八部委《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》（工信部联节〔2022〕9号）中“再生资源高效循环利用工程”——“推进再生资源规范化利用，推进电子电器等产品生产者责任延伸试点，鼓励建立生产企业自建、委托建设、合作共建等多方联动的产品规范化回收体系，提升资源综合利用水平”。国家发改委等十部门联合下发了《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的要求，显示面板剥离废液作为具有资源回收价值的重要工业废弃物之一，其规范化资源化处置是“十四五”期间提出的“要深入贯彻落实相关法律法规，大力推进大宗固废源头减量、资源化利用和无害化处置，强化全链条治理，着力解决突出矛盾和问题，推动资源综合利用产业实现新发展”的重点任务。在废弃电子电器处理处置领域内，含氟蚀刻废液作为一种大宗危险废弃物，制修订统一规范的处理处置国家标准，促进处理处置技术改进升级、含氟废液无害化处置、减少废液（水）排放，符合国家标准立项指南、指导意见及实施方案的要求。本次修标，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》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，结合行业实际处理处置技术，修改标准英文名称，扩大含氟蚀刻废液的来源，增加无害化处置方法，实现废液水资源回收，固废无害化处置应用，修改其他处理处置方法的工艺控制参数保证技术时效性、先进性、科学性。用科学的标准引领行业技术进步，实现经济可持续发展。

（4）当前国际水平

目前为止，没有收集到《含氟蚀刻废液处理处置方法》相关的国际标准。国内有《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017。全国废弃化学品处置标准化技术委员会 2016 年成立废弃电子电器化学品处理处置工作组（SAC/TC294/WG2），该工作组成立以来已经完成和立项多项相关标准，如《液晶面板制造稀释废液回收再利用方法》GB/T 39299—2020、《感光材料冲洗行业废液处理处置方法》GB/T 36385—2018、《含锡废液处理处置方法》HG/T 5365—2018、《废印制线路板 采样和制样方法》HG/T 5965—2021 等，本项目作为工作组的相关系列标准计划立项项目，其修订实施是该领域标准体系的完善补充。本次修标，从科学性、先进性、合理性的处理处置方法出发，实现含氟蚀刻废液处理处置经济价值及社会环境效益最大化，其修订符合行业发展现状，达到国内先进水平。

（二） 主要工作过程

1、起草阶段（2025 年 4 月至 2025 年 5 月）

① 起草工作组

全国废弃化学品处置标准化技术委员会接到国家标准化管理委员会文件“国标委发[2025]7 号《关于下达 2025 年第二批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》”后，即展开了《含氟蚀刻废液处理处置方法》国家标准修订的前期准备工作，成立标准起草工作组，成员包括：云南氟业环保科技股份有限公司、杭州格林达电子材料股份有限公司、多氟多新材料股份有限公司、昆明培铭科技有限公司、常州清流环保科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等。

②分工情况

中海油天津化工研究设计院有限公司弓创周、安晓英、丁灵，主要负责标准修订过程中各阶段相关文件的起草编写工作，包括资料查询、资料汇总、标准草案、编制说明及上报材料等。

其他单位人员主要负责行业内显示面板剥离废液回收再利用方法中的技术参数、核心设备参数以及处理后再生液的指标参数验证等工作。

③ 调查研究过程

计划下达后，中海油天津化工研究设计院有限公司从行业对含氟蚀刻废液处理处置方法实际出发，联系相关企业，并及时向相关单位发制标调查函，查阅国内外相关资料，广泛征求行业领域内各方意见。然后对收到的回执意见进行归纳总结后，提出了修订《含氟蚀刻废液处理处置方法》国家标准文献小结等相关材料。

2025 年 5 月 25 日~27 日，全国废弃化学品处置标准化技术委员会在湖北宜昌召开标准制修订工作方案会。在会上标准起草工作组对《含氟蚀刻废液处理处置方法》国家标准的修订进行了认真仔细的讨论，提出修订的主要内容，包括：① 更改了标准英文名称，由“Treatment and disposal method for spent fluoric etchant”改为“Treatment and disposal methods for spent fluoric etchant”；②更改了“范围”，由“本标准规定了含氟蚀刻废液组成、处理处置方法及环境保护要求。本标准适用于 TFT LCD 液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻、IC 硅片蚀刻、电极箔蚀刻及稀土蚀刻所产生含氟蚀刻废液的处理处置”改为“本文件规定了含氟蚀刻废液组成、处理处置方法及环境保护要求。本文件适用于含氟蚀刻废液的处理处置”；③增加了“含氟蚀刻废液”术语和定义；④更改了“表 1”；⑤增加了“无害化处置”；⑥更改了“附录 A”。③工作安排和进度，2025 年 6 月底前，起草小组成员审查核实《含氟蚀刻废液的处理处置方法》标准内容并进行补充完善；2025 年 8 月底前，中海油天津化工研究设计院有限公司负责完成标准征求意见稿及编制说明。

2、标准征求意见阶段（2025 年 7 月~2025 年 10 月）

①广泛征求意见

2025 年 7 月由中海油天津化工研究设计院有限公司负责将标准征求意见稿（草案）和编制说明（草案），寄给全国废弃化学品处置标准化技术委员会各位委员、生产厂及用户，并在 www.trici.com.cn 网上公开，广泛征求行业内意见，汇总处理该标准的回函意见，并根据处理意见对标准征求意见稿进行了修改，提出标准送审讨论稿。

② 意见的反馈与处理

3、标准预审会阶段（2025 年 12 月）

4、标准审查阶段（2026 年 4 月）

5、标准报批阶段（2026 年 6 月）

二 国家标准编制原则和确定国家标准主要内容制标原则

（一）国家标准编制原则

积极采用国际标准和国外先进标准；有利于加强对环境及人身安全保护；有利于合理利用资源和节能减排；符合废弃化学品处置行业发展要求，促进废弃化学品资源化处理处置技术革新；遵循科学性、先进性、统一性。

（二）标准体系

含氟蚀刻废液处理处置方法在废弃化学处理处置标准体系中的位置：

体系类目名称：废弃电子电器化学品处理处置方法

体系编号：01-294-03-02-03

（三）确定国家标准主要内容

到目前为止，没有收集到相关《含氟蚀刻废液处理处置方法》国内外标准，国内有《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017。全国废弃化学品处置标准化技术委员会 2016 年成立废弃电子电器化学品处理处置工作组（SAC/TC294/WG2），该工作组成立以来已经完成和立项多项相关标准，如《液晶面板制造稀释废液回收再利用方法》GB/T 39299—2020、《感光材料冲洗行业废液处理处置方法》GB/T 36385—2018、《含锡废液处理处置方法》HG/T 5365—2018、《废印制线路板 采样和制样方法》HG/T 5965—2021 等，本项目作为工作组的相关系列标准计划立项项目，其制定实施是该领域标准体系的完善补充。本次修标，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》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，结合行业实际处理处置情况，充分保证标准时效性、先进性、科学性。标准具体内容如下：

1 范围

本文件规定了含氟蚀刻废液组成、处理处置方法及环境保护要求。

本文件适用于含氟蚀刻废液的处理处置。

2 术语和定义

给出了含氟蚀刻废液术语和定义，即：TFT-LCD 液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻、IC 硅片蚀刻、电极箔蚀刻及稀土蚀刻等工艺，以及石英砂、石墨清洗等过程产生的含氟蚀刻废液和含氟清洗废液。

3 组成

明确了不同来源的含氟蚀刻废液中主要组分的含量，为处理处置提供可参考的数据支持，具体见表1。

表 1 主要组成

项 目	TFT-LCD 液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻、IC 硅片蚀刻废液，以及石英砂、石墨清洗等产生的含氟清洗废液	电极箔蚀刻废液	稀土蚀刻废液
氢氟酸（HF） <i>w</i> /%	0.1 ~ 10	1 ~ 10	5 ~ 15
氟硅酸（H ₂ SiF ₆ ） <i>w</i> /%	0.1 ~ 15	—	3 ~ 10
盐酸（HCl） <i>w</i> /%	3 ~ 8	—	≤0.1
硫酸（H ₂ SO ₄ ） <i>w</i> /%	1 ~ 3	1 ~ 3	—
硝酸（HNO ₃ ） <i>w</i> /%	2 ~ 10	1 ~ 3	0.1 ~ 0.5
氟化氢铵（NH ₄ HF ₂ ） <i>w</i> /%	5 ~ 15	—	—

4 处理处置方法

含氟蚀刻废液处理处置在兼顾环境效益、社会效益和经济效益前提下，以稳定化、无害化、减量化和资源化为处理处置原则，通过资源化解解决日益增多的污泥数量和有限的可供填埋的空间的矛盾，实现经济的可持续发展。本次修标增加“无害化处置”，其余保留，具体有：无害化处置、TFT-LCD液晶显示屏玻

璃蚀刻、光伏行业蚀刻及IC硅片蚀刻废液再生回用、生产氟化物产品等，给出了处理处置方法的方、工艺流程、生产设备、控制条件及处理处置结果要求等。其工艺流程见图1、图2、图3、图4及图5。

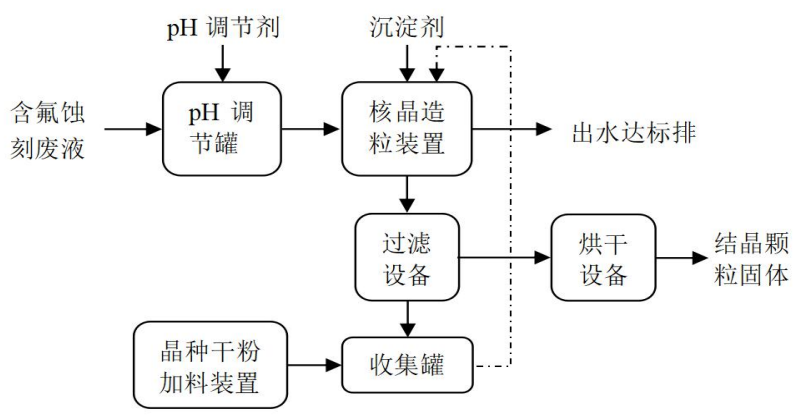


图1 无害化处置工艺流程图

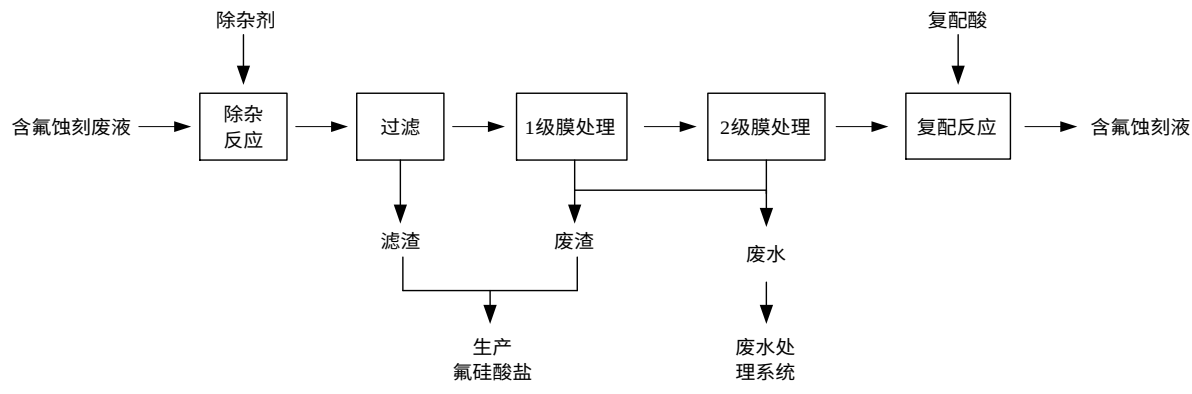


图2 含氟蚀刻废液再生工艺流程

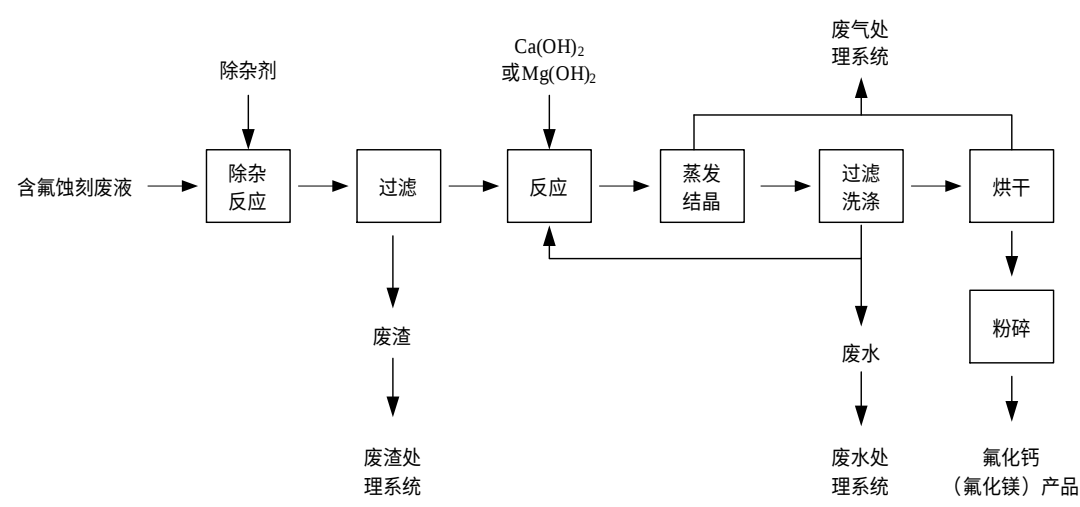


图3 生成氟化钙（氟化镁）工艺流程

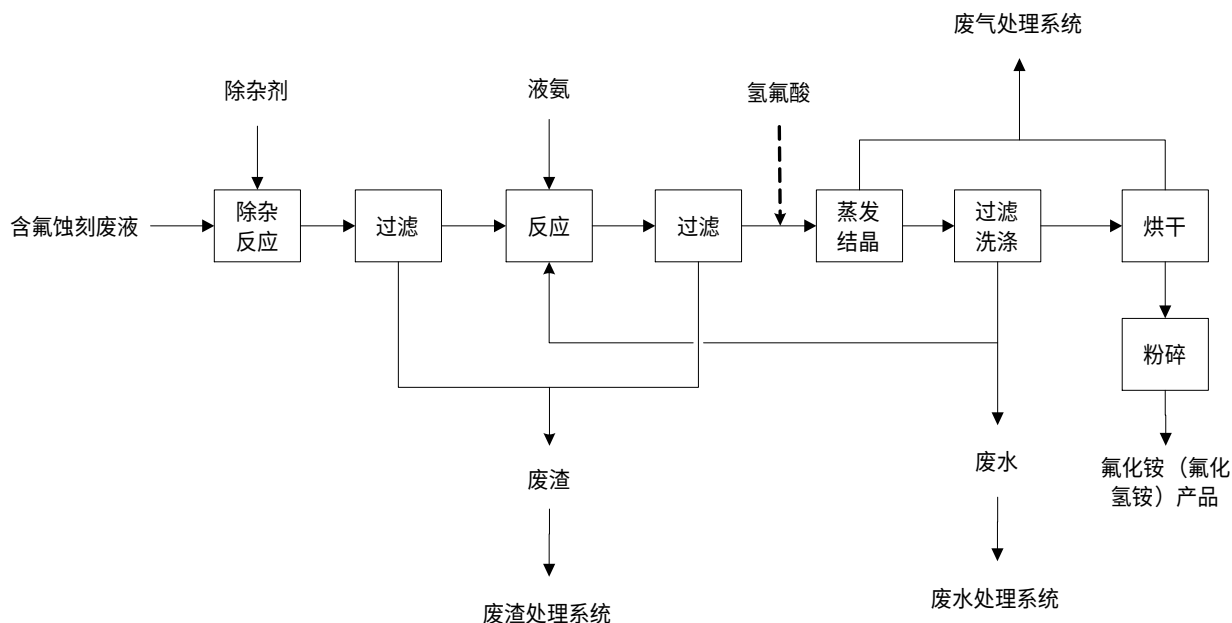


图4 生成氟化铵（氟化氢铵）工艺流程

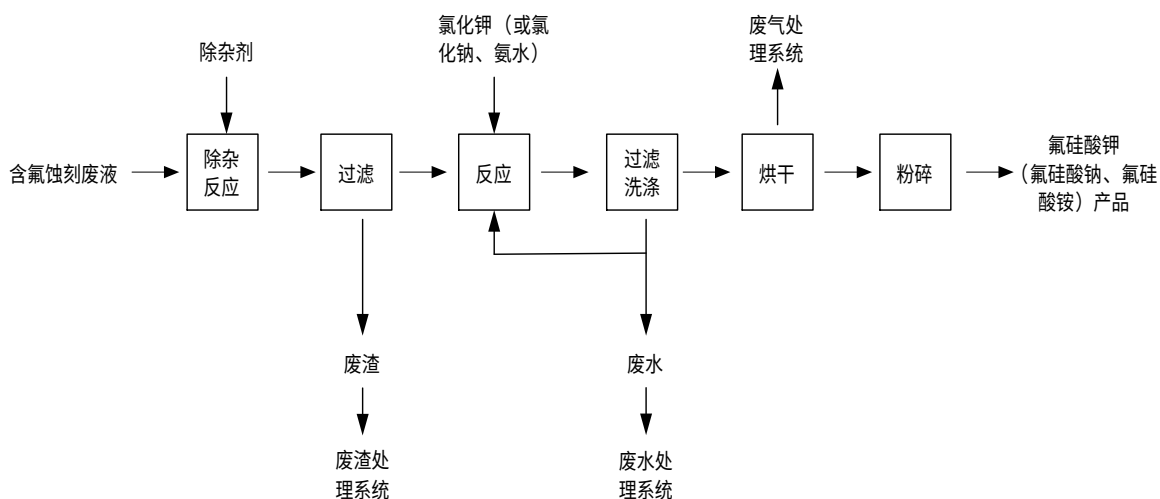


图5 生产氟硅酸盐工艺流程

5 处理处置结果

1) 无害化处置结果如下：

- 结晶颗粒固体按GB 5085.3—2007的方法进行浸出毒性鉴别，浸出液中危害成分含量应不大于GB 5085.3—2007第3章表1中所列的浓度限值；
- 含氟蚀刻废液无害化处理后，氟离子回收率不小于90.0%，出水中氟离子质量浓度不大于0.001%。

2) TFT-LCD液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻及IC硅片蚀刻废液再生回用处理结果为氢氟酸回收率不小于80%，其他酸回收率不小于80%，标准文本的附录中给出试验方法。

3) 生产氟化物的处理结果分别为符合相关的产品标准的技术要求。

6 环境保护要求

在含氟蚀刻废液的处理处置过程中，产生的废水、废气、废渣，应根据自身条件进行无害化处理处置，具体如下：

- 应对处理处置过程中产生的废水进行综合处理后，能循环使用的送至生产工艺，不能循环的，按照国家标准、行业标准或地方标准的规定达标排放；
- 应对处理处置过程中产生的废气，采用专业的喷淋吸收等，依据国家标准、行业标准或地方标准的规定达标排放；
- 应对处理处置过程中产生的废渣，根据自身条件进行深度处理。不能处理的，依据GB 5085.7的规定进行鉴别，属于危险废物的，交由有资质的专业危险废物处理机构进行处理；属于一般固体废物的，依据GB 18599的规定进行处置。

三 主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

（一）主要试验（或验证）的分析、综述报告

1 无害化处置

1) 处置结果要求

制得的结晶颗粒固体按 GB 5085.3—2007 的方法进行浸出毒性鉴别，浸出液中危害成分含量应不大于 GB 5085.3—2007 第 3 章表 1 中所列的浓度限值含氟蚀刻废液无害化处置后，氟离子回收率不小于 90.0%，出水中氟离子质量浓度不大于 0.001%。

2) 实测数据

表 2

编号	结晶颗粒固体浸出毒性	氟离子回收率 $\rho/\%$	出水氟离子质量浓度 $w/\%$
1#	合格	91.2	< 0.001%
2#	合格	93.5	< 0.001%
3#	合格	90.5	< 0.001%
4#	合格	91.5	< 0.001%
5#	合格	92.8	< 0.001%
6#	合格	93.0	< 0.001%
7#	合格	92.3	< 0.001%
8#	合格	93.1	< 0.001%

2 TFT-LCD 液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻及 IC 硅片蚀刻废液再生回用处理

1) 处理结果要求

在含氟蚀刻废液中加入除杂剂，经搅拌、过滤、两级膜处理后，进入复配反应釜，加入复配酸，充分搅拌后得到TFT-LCD液晶显示屏玻璃蚀刻、光伏行业蚀刻及IC硅片蚀刻液，处理过程氢氟酸回收率不小于80%，其他酸回收率不小于80%。

2) 实测数据

表 3

编号	再生含氟蚀刻液外观	氢氟酸回收率 $\rho/\%$	其他酸回收率 $\rho/\%$
----	-----------	------------------	------------------

1#		81.2	82.2
2#		83.5	80.5
3#		86.5	82.5
4#		81.5	83.5
5#		82.8	82.1
6#		83.5	81.7
7#		82.3	83.2
8#		83.1	81.4
9#		84.8	81.6
10#		85.5	82.8
11#		81.3	83.3
12#		83.8	81.9

3 生产氟化物

1) 处理结果要求

生产氟化物处理结果，产品应符合相关标准，氟化钙、氟化镁、氟化铵和氟化氢铵产品分别符合GB/T 27804—2011的5.2中Ⅱ类合格品、YS/T 691—2009的3.2中MF-2、GB/T 28653—2012的4.2中合格品和GB/T 28655—2012的4.2中合格品的要求。

2) 实测数据

4 生产氟硅酸盐

1) 处理结果要求

生产氟硅酸盐处理结果，产品应符合相关标准，氟硅酸钾、氟硅酸钠和氟硅酸铵产品分别符合HG/T 4693—2014的4.2中一等品、GB/T 23936—2018的5.2中II型和HG/T 4692—2014的4.2中一等品的要求。

2) 实测数据

(二) 技术经济论证，预期的经济效益

工业和信息化部等八部委《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》（工信部联节〔2022〕9号）中“再生资源高效循环利用工程”——“推进再生资源规范化利用，推进电子电器等产品生产者责任延伸试点，鼓励建立生产企业自建、委托建设、合作共建等多方联动的产品规范化回收体系，提升资源综合利用水平”。国家发改委等十部门联合下发了《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的要求，显示面板剥离废液作为具有资源回收价值的重要工业废弃物之一，其规范化资源化处理处置是“十四五”期间提出的“要深入贯彻落实相关法律法规，大力推进大宗固废源头减量、资源化利用和无害化处置，强化全链条治理，着力解决突出矛盾和问题，推动资源综合利用产业实现新发展”的重点任务。

《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017已实施多年，处理处置技术、含氟废液无害化处置、减少废液（水）排放等方面都有很大的技术进步与技术升级，原标准的适用性、规范性、时效性和协调性等方面存在不足的问题，行业急需对该标准进行修订。

本次修标，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》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，结合行业实际处理处置技术的发展变化而进行，扩大含氟蚀刻废液的来

源，增加无害化处置方法，实现废液水资源回收，固废无害化处置应用等。修订后，标准的规范和引领行业进步的更加突出，规范行业良莠不齐的处理处置行为的同时，实现含氟蚀刻废液处理处置经济价值最大化及社会环境效益更加明显，符合废弃化学品“减量化、资源化和无害化”的处理处置原则，对我国实现经济可持续发展起到积极促进作用。

四 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本次修标，没有收集到《含氟蚀刻废液处理处置方法》相关的国际标准，国内有《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017。全国废弃化学品处置标准化技术委员会 2016 年成立废弃电子电器化学品处理处置工作组（SAC/TC294/WG2），该工作组成立以来已经完成和立项多项相关标准，如《液晶面板制造稀释废液回收再利用方法》GB/T 39299—2020、《感光材料冲洗行业废液处理处置方法》GB/T 36385—2018、《含锡废液处理处置方法》HG/T 5365—2018、《废印制线路板 采样和制样方法》HG/T 5965—2021 等，本项目作为工作组的相关系列标准计划立项项目，其制定实施是该领域标准体系的完善补充。

本次修标，从行业领域内含氟蚀刻废液处理处置的实际情况出发，在兼顾环境效益、社会效益和经济效益前提下，遵循稳定化、无害化、减量化和资源化的原则，提出科学、合理的处理处置方法，在规范行业良莠不齐的处理处置行为的同时，解决行业发展带来含氟蚀刻废液数量日益增多、环境压力增大的现实问题，实现行业节能减排、绿色环保、资源综合利用的目的，使含氟蚀刻废液处理处置经济价值最大化、社会环境效益更加明显。

综合分析，本标准为国内先进水平。

五 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

六 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。征求意见稿在网上公开征求意见，意见的处理情况见《标准征求意见稿意见汇总处理表》。

七 国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议本标准为推荐性国家标准。

八 贯彻国家标准的要求和措施建议

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使企业了解标准内容，促进标准顺利实施。

九 废止现行有关标准的建议

本次标准修订完成、标准发布实施后，建议实施日期“自发布之日 6 个月”，GB/T 34697—2017 即废止。

十 公平竞争审查说明

本标准在制修订过程中，积极邀请行业相关单位参与标准制修订工作，并在行业内广泛征求行业意见，保证标准的广泛参与度，不存在违反《公平竞争审查条例》规定的相关内容。

十一 其他应予说明的情况

本标准不涉及专利，无版权风险。

《含氟蚀刻废液处理处置方法》国家标准起草小组

2025.6.25