

制定《显示面板剥离废液回收再利用方法》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[2024]32号《国家标准化管理委员会关于下达2024年第五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2025年完成《显示面板剥离废液回收再利用方法》(计划编号：20242260-T-606)国家标准的制定工作，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：福建中融科技有限公司、广州瑞商化工新材料有限公司、深圳市环保科技集团股份有限公司、杭州格林达电子材料股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司。

2、简要情况

①概述

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。在在废弃是电子电器处理处置领域内，制定《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准符合指导意见及实施方案的要求。

2022年全球OLED面板市场规模为455亿美元。中国已成为全球最大的LCD面板生产基地，主导全球LCD面板供应。同时也在新技术如大尺寸和曲面面板等领域不断发力。大陆LCD厂商稳步扩产，当前中国大陆宣布投建LCD/面板产线超38条。总体来看，产线平均投资金额超200亿元，LCD厂商项目投资规模巨大。

这些生产线的运行和建设，需要大量的光刻工艺配套材料。光刻工艺主要包括薄膜沉积、光阻涂覆、曝光、显影、蚀刻、剥离光阻、清洗等工序，主要应用材料和化学品有剥离液、光阻、显影液和蚀刻液等。一般说来，一个完整制造过程如TFT-LCD含有10道以上光刻工序，应用大量高纯电子化学品。在湿电子化学品使用量迅速增加的同时，显示面板制造行业每年产生剥离废液20万吨以上，日益增多的剥离废液处理问题凸显出来。

②现状

以显示面板制造行业产生的剥离废液为原料，经蒸馏、精馏、精密过滤工艺等综合处理后所得的剥离液再生液，以乙醇胺(MEA)、N-甲基甲酰胺(NMF)、二乙二醇甲醚(MDG)、二乙二醇丁醚、N-甲基吡咯

烷酮、二甲基亚砷(DMSO)、二甲基乙酰胺(DMAC)及 N-甲基吡咯烷酮(NMP)中一种或多种为主要成分，其用途广泛，可用循环用于印刷电路板、液晶显示面板、半导体集成电路等工艺制造，显示器件制造行业，以及其它相关化工行业等。

③目的意义

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。显示面板制造剥离废液采用合适的回收再利用方法处理后得到行业可再利用剥离液再生液，其经济价值、社会效益明显，符合废弃化学品“减量化、资源化和无害化”的处理处置原则。目前国内显示面板制造剥离废液回收再利用方法良莠不齐，由于无统一标准来指导和规范，给环境带来极大危害的同时，也造成资源的浪费。随着显示面板快速发展，必将产生大量剥离废液，制定《显示面板制造剥离废液回收再利用》国家标准是行业所需，势在必行，终将对我国实现可持续发展起到积极促进作用，具有深远的现实意义。

④当前国际水平

到目前为止，没有收集到相关《显示面板剥离废液回收再利用方法》国内外标准。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、《含氟蚀刻废液处理处置方法》GBT 34697—2017、《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。本标准规定的回收再利用方法具有技术先进性、科学性，其制定符合行业发展现状，标准为国内先进水平。

（二）主要工作过程

1、起草阶段（2025 年 1 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[2024]32 号《国家标准化管理委员会关于下达 2024 年第五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《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准制定的前期准备工作，成立起草工作组，成员包括：福建中融科技有限公司、杭州格林达电子材料股份有限公司、深圳市环保科技集团股份有限公司、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，主要负责标准制定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

中海油天津化工研究设计院有限公司接到上级部门下达的标准制定计划后，从行业内显示面板剥离废液回收再利用实际出发，查阅国内外相关资料，联系并走访相关企业，及时在行业内发制标调查函，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，提出了制定《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准文献小结。

2025 年 3 月在天津召开标准制定工作方案会，会上起草工作组及相关单位对标准的制定进行了认真仔细的讨论，提出标准制定的意见、建议及框架，并对后续各项工作任务及工作进度做了详细的安排。

主要包括：

——采标情况，标准按照国内显示面板剥离废液回收再利用实际情况进行制定；

——标准总体结构，包括：范围、术语和定义、组成、回收再利用方法和环境保护要求，给出了回收再利用方法的方法体要、工艺流程、主要设备、控制条件、处理结果等；

——工作安排和进度，2025 年 4 月底前，起草工作组审查核实《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准内容合理性以及需要补充的内容。2021 年 5 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 6 月～2025 年 8 月）

①广泛征求意见

在起草阶段工作基础上，由负责起草单位提出标准草案征求意见稿。2025 年 6 月底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

发送征求意见稿的单位数 一个，收到征求意见稿后回函单位数 一个，收到征求意见稿后回函并有建议或意见的单位数 一个，没有回函的单位数 一个。对收到的意见全部进行处理，处理意见详见意见汇总处理表。

3、标准预审会阶段（2025 年 8 月）

4、标准审查阶段（2025 年 10 月）

5、标准报批阶段（2025 年 12 月）

二、国家标准编制原则、标准体系和确定国家标准主要内容

（一）国家标准编制原则

- ①积极采用国际标准和国外先进标准；
- ②有利于加强对环境及人身安全保护；
- ③有利于合理利用资源和节能减排；
- ④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；
- ⑤遵循科学性、先进性、统一性。

（二）标准体系

显示面板剥离废液回收再利用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）确定国家标准制定主要内容

2022 年全球 OLED 面板市场规模为 455 亿美元。中国已成为全球最大的 LCD 面板生产基地，主导全球 LCD 面板供应。同时也在新技术如大尺寸和曲面面板等领域不断发力。大陆 LCD 厂商稳步扩产，当前中国大陆宣布投建 LCD/面板产线超 38 条。总体来看，产线平均投资金额超 200 亿元，LCD 厂商项目投资规模巨大。

这些生产线的运行和建设，需要大量的光刻工艺配套材料。光刻工艺主要包括薄膜沉积、光阻涂覆、曝光、显影、蚀刻、剥离光阻、清洗等工序，主要应用材料和化学品有剥离液、光阻、显影液和蚀刻液等。一般说来，一个完整制造过程如 TFT-LCD 含有 10 道以上光刻工序，应用大量高纯电子化学品。在湿电子化学品使用量迅速增加的同时，显示面板制造行业每年产生剥离废液 20 万吨以上，日益增多的剥离废液处理问题凸显出来。

行业内显示面板剥离液主要有 N-甲基甲酰胺(NMF)+二乙二醇甲醚(MDG)型、乙醇胺(MEA)+二甲基亚砷(DMSO)型及二甲基乙酰胺(DMAC)+N-甲基甲酰胺(NMF)+N-甲基吡咯烷酮(NMP)型，经显示面板剥离操作后的显示面板剥离废液主要含有乙醇胺(MEA)、N-甲基甲酰胺(NMF)、二乙二醇甲醚(MDG)、二乙二醇丁醚、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砷(DMSO)、二甲基乙酰胺(DMAC)及 N-甲基吡咯烷酮(NMP)等有效成分，以及光阻、颗粒、金属元素、水份、其他有机溶剂等杂质。

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。显示面板制造剥离废液采用合适的回收再利用方法处理后得到行业可再利用剥离液再生液，其经济价值、社会效益明显，符合废弃化学品“减量化、资源化和无害化”的处理处置原则，回收再利用意义重大。

因此制定《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准是行业所需，其制定实施，可以规范和约束行业行为，引导处理处置技术进步，使显示面板剥离废液回收再利用更加科学合理，符合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”的要求，解决资源综合利用和环境影响等问题，实现绿色环保、循环经济的总体目标。标准具体内容如下：

①范围

本文件给出了显示面板剥离废液的组成，描述了回收再利用方法，规定了回收再利用过程的环境保护要求。

本文件适用于显示面板（TFT-LCD、OLED、LED）剥离废液的回收再利用。

②组成

行业内显示面板剥离液主要有 N-甲基甲酰胺(NMF)+二乙二醇甲醚(MDG)型、乙醇胺(MEA)+二甲基亚砷(DMSO)型及二甲基乙酰胺(DMAC)+N-甲基甲酰胺(NMF)+N-甲基吡咯烷酮(NMP)型，经显示面板剥离操作后的显示面板剥离废液主要含有乙醇胺(MEA)、N-甲基甲酰胺(NMF)、二乙二醇甲醚(MDG)、

二乙二醇丁醚、N-甲基吡咯烷酮、二甲基亚砜(DMSO)、二甲基乙酰胺(DMAC)及N-甲基吡咯烷酮(NMP)等有效成分，以及光阻、颗粒、金属元素、水份、其他有机溶剂等杂质。

③回收再利用方法

利用显示面板剥离废液中各有机物沸点的差异性，采用过滤、脱水蒸馏、精馏提纯，再冷凝、回流、调配、过滤、储存，得到符合显示面板制造过程中可再利用的剥离液再生液。

显示面板剥离废液经过滤后，进行脱水蒸馏、精馏提纯，再冷凝、回流、调配、过滤，得到剥离液再生液。工艺流程图见图 1。

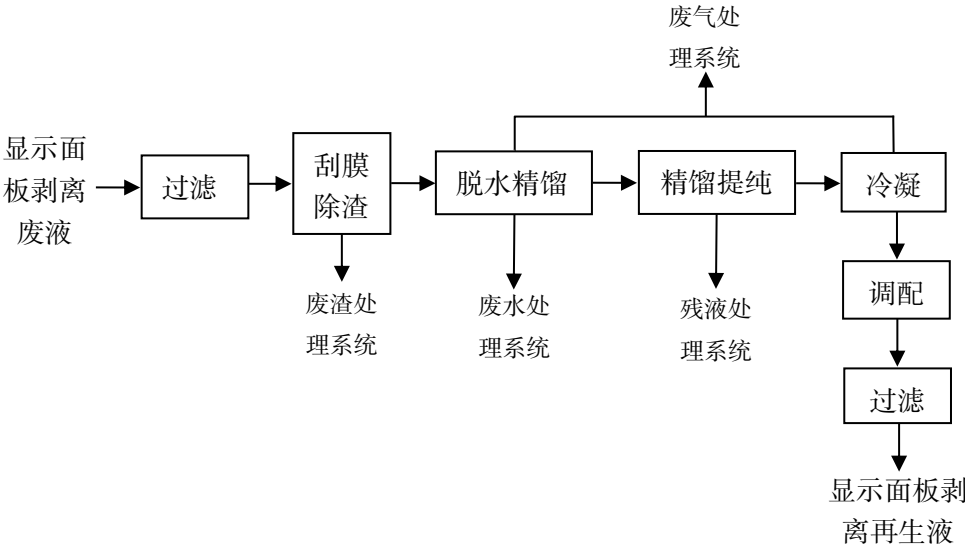


图1 显示面板剥离废液回收再利用工艺流程

显示面板剥离废液经回收再利用后得到的不同型号剥离再生液应符合显示面板制造使用要求，具体性能要求及测定方法见表1、表2。

表1 有效成分及试验方法

项 目		指 标	测定方法
N-甲基甲酰胺(NMF)+二乙二醇甲醚(MDG)型	有效组分 w/%	≥ 99.0	按 GB/T 9722 规定的方法进行测定
	N-甲基甲酰胺(NMF) w/%	≥ 55.0	
	二乙二醇甲醚(MDG) w/%	≥ 35.0	
N-甲基甲酰胺(NMF)+二乙二醇丁醚(BDG)型	有效组分 w/%	≥ 99.0	
	N-甲基甲酰胺(NMF) w/%	≥ 55.0	
	二乙二醇丁醚(BDG) w/%	≥ 35.0	
乙醇胺(MEA)+二甲基亚砜(DMSO)型	有效组分 w/%	≥ 99.0	
	乙醇胺(MEA) w/%	≥ 60.0	
	二甲基亚砜(DMSO) w/%	≥ 30.0	
二甲基乙酰胺(DMAC)+N-甲基甲酰胺(NMF)+N-甲基吡咯	有效组分 w/%	≥ 99.0	
	二甲基乙酰胺 DMAC w/%	≥ 50.0	

N-甲基甲酰胺(NMF) $w/\%$	\geq	20.0
N-甲基吡咯烷酮	\geq	20.0

表2 杂质及试验方法

项 目	指标	测定方法
色度/Hazen	\leq	50
水分 $w/\%$	\leq	0.2
钠 (Na) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
镁 (Mg) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
铝 (Al) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
钾 (K) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
锰 (Mn) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
铁 (Fe) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	200
钴 (Co) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
镍 (Ni) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20
铜 (Cu) $/(\mu\text{g}/\text{kg})$	\leq	20

指标核实后再定,按 GB/T 30903—2014 规定的方法进行测定

④环境保护要求

在显示面板剥离废液回收再利用过程中,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:

- 应对回收再利用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;
- 应对回收再利用过程中产生的废气,采用活性炭吸附等,依据国家标准、行业标准或地方标准的规定达标排放;
- 回收再利用过程中产生的废渣,应交由有资质的专业危险废物处理机构进行处理处置。

三、主要试验 (或验证) 的分析、综述报告,技术经济论证,预期的经济效益

(一) 主要试验 (或验证) 的分析、综述报告

本标准不涉及试验验证。

(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。

2022 年全球 OLED 面板市场规模为 455 亿美元。中国已成为全球最大的 LCD 面板生产基地，主导全球 LCD 面板供应。同时也在新技术如大尺寸和曲面面板等领域不断发力。大陆 LCD 厂商稳步扩产，当前中国大陆宣布投建 LCD/面板产线超 38 条。总体来看，产线平均投资金额超 200 亿元，LCD 厂商项目投资规模巨大。

这些生产线的运行和建设，需要大量的光刻工艺配套材料。光刻工艺主要包括薄膜沉积、光阻涂覆、曝光、显影、蚀刻、剥离光阻、清洗等工序，主要应用材料和化学品有剥离液、光阻、显影液和蚀刻液等。在湿电子化学品使用量迅速增加的同时，显示面板制造行业每年产生剥离废液 20 万吨以上，其中所含的可回收再利用资源具有很高的经济价值。按照行业内不同型号显示面板剥离液使用后产生的废液，采用合适的回收再利用方法，得到符合显示面板制造使用要求的不同型号剥离再生液，不仅节约了资源，减少了浪费，而且降低了环境污染风险，其经济价值可观，社会效益明显，符合废弃化学品“减量化、资源化和无害化”的处理处置原则。其制定实施，可规范和约束行业行为，引导处理处置技术进步，使显示面板剥离废液回收再利用更加科学合理，解决资源综合利用和环境影响等实际问题，实现绿色环保、循环经济的总体目标。

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

在制标过程中，没有收集到相关《显示面板剥离废液回收再利用方法》国内外标准。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、《含氟蚀刻废液处理处置方法》GB/T 34697—2017、《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。

本标准从行业领域内显示面板剥离废液回收再利用实际情况出发，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，用科学的回收再利用处理技术解决行业发展带来显示面板剥离废液数量日益增多、环境压力增大的现实问题，使可利用资源循环利用，实现经济的可持续发展，标准中规定回收再利用方法科学、合理、先进，起到规范行业，促进行业进步的作用。

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

本标准反映了目前国内显示面板剥离废液回收再利用的实际情况及技术，可积极向国内相关单位推荐使用本标准。标准实施后，建议组织标准宣贯，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

本标准为首次制定。无废止现行有关标准的建议。本次标准制定完成、标准发布后，建议实施日期“自发布之日 6 个月”。

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。

《显示面板剥离废液回收再利用方法》国家标准起草工作组

2025.6.25