

中国聚氨酯工业协会
《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第3部分：
醇解液技术要求》团体标准
征求意见稿编制说明

日期： 2026年7月

目 录

一、工作概况.....	3
(一) 任务来源.....	3
(二) 主要工作过程.....	3
(三) 主要参加单位和工作组成员	4
(四) 起草工作组分工.....	4
二、标准编制的主要原则和依据.....	4
(一) 国内依据.....	4
(二) 国外依据.....	5
三、标准的主要内容.....	5
(一) 指标项目.....	5
(二) 指标参数的确定.....	6
(三) 其他要求.....	7
1. 检验规则	7
2. 标志、包装、标识、运输和贮存	7
四、标准中涉及的专利.....	8
五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况.....	8
六、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况	
8	
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性.....	8
八、重大分歧意见的处理经过和依据.....	8
九、标准性质的建议说明.....	8
十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度方法、实施日期等）.	9
十一、无废止现行相关标准的建议.....	9
十二、其它应予说明的事项.....	9

一、工作概况

（一）任务来源

国家“十四五”规划持续推动塑料循环经济与废旧聚氨酯资源化利用。我国每年产生硬质聚氨酯泡沫废弃物超 15 万吨，废旧家电、建筑保温硬泡若采用填埋、焚烧会带来严重塑料污染与碳排放问题，醇解化学回收是当前工业化成熟的资源化路径。

中国聚氨酯工业协会已发布T/CPUIA 0005.1-2023《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第 1 部分：原料技术要求》、T/CPUIA 0005.2-2023《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第 2 部分：再生聚醚多元醇技术要求》，完整规范上游废旧泡沫原料、下游终端再生聚醚成品，但醇解液作为泡沫破碎后醇解反应的核心液态中间体暂无统一行业标准

醇解液是硬质聚氨酯泡沫破碎预处理后经醇解反应生成的核心液态中间体，可直接用于制备硬质聚氨酯泡沫，或经进一步精制/加工生产再生聚醚多元醇，是衔接回收原料与终端再生产品的关键节点。当前国内醇解回收产业已完成工艺开发和中试验证，行业内不同企业醇解工艺、醇解液内控指标、检测方法、供需验收规则不统一，无权威判定依据，存在产品质量波动大、跨企业流通无技术合同依据、下游精制工序损耗高等痛点，严重制约聚氨酯硬泡化学回收规模化、商品化发展。

为补齐T/CPUIA 0005成套标准体系短板，完善废旧硬泡原料—醇解液—再生聚醚全链条标准化管控，中国聚氨酯工业协会于2026年6月立项《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第 3 部分：醇解液》团体标准，计划2026年8月完成编制发布，由协会统一归口管理，联合行业龙头企业、回收处置单位、科研院所共同开展标准编制工作。本标准不属于等同/修改采用国际标准，无对应国外标准化文件，为自主制定原创团体标准。

（二）主要工作过程

1. 2026年5月：完成标准项目立项申请，提交《团体标准项目申请表》，协会标准化委员会完成立项评审，正式启动编制工作。

2. 2026年6月：组建标准起草工作组，梳理T/CPUIA 0005.1、0005.2全套标准文本、试验数据、国标引用体系，完成行业调研、多企业醇解液样品采集与实测，编制标准草案初稿。

3. 2026年7月上旬：工作组内部研讨，结合万华化学工业化醇解中试实测数据调整指标区间、统一检测方法，形成征求意见稿。

4. 2026年7月中下旬：标准征求意见稿在协会官网公示，面向聚氨酯回收、醇解加工、再生聚醚生产、第三方检测单位广泛征集行业专家意见；逐条梳理反馈意见，开展补充验证试验，修改完善文本形成送审稿。

5. 2026年8月：组织行业标准化、聚氨酯工艺、循环经济专家召开技术审查会，根据审查意见修改完善标准文本，形成报批稿及本编制说明全套资料。

（三）主要参加单位和工作组成员

标准负责起草单位：万华化学集团股份有限公司。

参与起草单位：廊坊华宇创新科技有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司。

标准主要起草人：高振华、王勤隆、邱化敏、辛波、谭志海、薛正举、罗振兴、张兵、程艳萍。

（四）起草工作组分工

万华化学集团股份有限公司主要负责牵头标准起草、资料查询、编制说明编写、组织和协调等工作。

万华化学集团股份有限公司、廊坊华宇创新科技有限公司、重庆市中天电子废弃物处理有限公司参与标准起草、资料查询、异议讨论处理。

二、标准编制的主要原则和依据

（一）国内依据

1. 产业现实与政策依据

我国家电、建筑、交通领域每年产生巨量废旧硬质聚氨酯泡沫塑料，存量废弃物规模大，资源化回收需求十分迫切。国家和地方均明确要求加快热固性塑料化学回收产业规范化发展，推动再生产品标准化，为本标准编制提供政策支撑。

2. 行业技术发展依据

国内硬质聚氨酯泡沫醇解回收主流工艺技术已与国际先进水平接轨，高校、科研院所、行业头部企业持续开展工艺、催化、产物精制方向技术攻关，整套醇解生产工艺完成中试验证，具备规模化推广基础。本标准依托废旧泡沫的国产化醇解工艺编制，该工艺产物稳定性强、整体技术成熟先进，已实现连续化稳定产出醇解液中间体。

3. 现有标准体系缺口依据

目前中国聚氨酯工业协会已发布T/CPUIA 0005.1-2023《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第1部分：原料技术要求》、T/CPUIA 0005.2-2023《硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第2部分：再生聚醚多元醇技术要求》，完整覆盖回收上游固体原料与下游终端再生聚醚产品，但作为衔接二者核心中间产物的醇解液暂无统一标准。当前国内各技术路线和生产企业的工艺参数不统一、醇解液产品质量波动差异大，行业仅依靠企业内部非标内控文件开展生产与验收，缺少统一的理化指标、检测方法、包装储运、供需验收通用规范，严重制约醇解液跨企业市场化流通，产业专业化分工难以落地，亟需制定配套团体标准补齐全链条标准空白。

4. 标准编制技术支撑依据

本标准指标、试验方法均沿用现行有效聚醚多元醇、液体化工采样类国家推荐标准，与

T/CPUIA 0005系列前两部分标准术语、框架、检验判定规则保持统一；所有限值均基于国内多条工业化、中试醇解生产线实测样品数据确定，兼顾间歇、连续两类主流生产工艺，可直接落地用于行业质量管控。

本标准规范性引用文件：

硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收 第3部分：醇解液

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 12008.1 塑料 聚醚多元醇 第1部分：命名系统

GB/T 12008.2-2010 塑料 聚醚多元醇 第2部分：规格

GB/T 12008.3 塑料 聚醚多元醇 第3部分：羟值的测定

GB/T 12008.4 塑料 聚醚多元醇 第4部分：钠和钾的测定

GB/T 12008.7 塑料 聚醚多元醇 第7部分：粘度的测定

GB/T 40006.1 塑料 再生塑料 第1部分：通则

GB/T 45090 塑料 再生塑料的标识和标志

（二）国外依据

国外聚氨酯硬泡醇解回收技术研究起步早，醇解法为主流成熟化学回收路线，欧美国家已形成完善的催化醇解、产物提纯工艺体系，已见报道多项小试规模的示范项目，可稳定制备再生多元醇。但其技术与质量管控多为企业内部标准，无通用公开的醇解液行业产品标准，产品指标与检测规范不统一，制约规模化推广。

三、标准的主要内容

（一）指标项目

醇解液作为中间反应产物，指标设置围绕下游精制稳定性、最终再生聚醚成品品质、生产运行安全性三大维度，选取4项核心必检指标：外观、羟值、粘度、钾离子含量。

外观：直观判断醇解反应完全性、是否存在未分解固体残渣；

羟值：决定后续精制/改性工艺调整空间、匹配再生聚醚成品羟值区间；

粘度：影响物料输送、过滤和进一步精制/改性操作；

钾离子：醇解过程的催化剂残留，影响醇解液的储存稳定性和其他精制/改性后处理的工艺稳定性。

表 1 醇解液的技术要求

项目	要求
外观	红棕色至黑褐色粘稠液体
羟值, mg KOH/g	300-1000
粘度 (25℃), mPa·s	100-1000000
钾离子, mg/kg	≤ 10000

醇解液的命名依据GB/T 12008.1 和 GB/T 40006.1的规则, 固定名称为醇解液。

(二) 指标参数的确定

1. 外观

若醇解液分层、存在固体悬浮物, 代表泡沫未完全醇解或杂质未脱除干净, 会堵塞输送管道、过滤设备, 大幅提升下游固废产生量; 同时固体杂质会导致最终再生聚醚色度L*值下降, 达不到T/CPUIA 0005.2 ≥ 90 的色度要求。

检测方法: 将试样置于 50 mL比色管中, 透光条件侧面目测, 与再生聚醚外观检测的操作统一。

2. 羟值

上游T/CPUIA 0005.1合格泡沫原料经标准醇解工艺后, 实测醇解液羟值集中分布在300~1000 mg KOH/g 区间; 若羟值低于300, 则醇解液中再生组分含量过高, 导致醇解液粘度过大, 其输送、运输和储存等存在较大难度, 给后续的精制/改性等带来工艺不稳定。若羟值高于1000, 则表示醇解反应不充分, 泡沫解聚转化率低, 原料利用率下降, 或醇解液中再生组分含量过低, 醇解液的绿色、循环属性大打折扣。

羟值检测方法执行 GB/T 12008.3, 与再生聚醚羟值检测仪器、流程通用, 降低企业质检投入。

3. 粘度 (25℃)

醇解液粘度受醇解剂残留量的影响, 醇解剂残留越多则粘度越低。为覆盖主流醇解工艺产物的实测粘度范围, 粘度应控制在100-1000000 mPa·s。粘度低于100 mPa·s, 醇解剂残留过高, 下游进一步精制/改性加工的成本上升; 粘度高于 1000000 mPa·s, 物料流动性极差, 无法正常泵送、过滤, 易造成设备堵塞、生产停机。

粘度检测方法执行 GB/T 12008.7, 统一为25℃恒温测试条件。

4. 钾离子含量

一般地, 醇解工艺以氢氧化钾为催化剂, 并残留在醇解液中。醇解液中钾离子含量过高, 一方面会导致醇解液的储存稳定性变差, 促进水解或氧化反应, 影响产品品质; 另一方面说明醇解反应中氢氧化钾催化剂用量较大, 易造成反应剧烈难以控制和副反应增多。综上, 钾离子含量设置为 ≤ 10000 mg/kg。

钾离子检测方法执行 GB/T 12008.4。

（三）其他要求

1. 检验规则

1.1 出厂检验

本产品应由质量检验部门逐批检验合格并附检验报告单方可出厂；产品质量证明书内容包括：产品名称、生产单位名称、生产日期或批号、牌号、本文件编号、检验日期、检验人及检验结果等。出厂检验项目为所有项目。

1.2 采样

采样单元数按GB/T 6678的规定。采样方法按GB/T 6680中的规定进行。取样容器必须干燥、清洁，总取样量不得少于500 mL。将取得的样品分装入干燥、清洁的两个采样瓶中密封，贴上标签，注明：产品名称、规格、批号、生产日期、取样时间，一瓶供检验，另一瓶密封后保存备查。

1.3 组批

本产品以每生产一釜或混合均匀的同一储罐产品为一批。产品以批为单位进行检验和验收。

1.4 判定

本产品应由生产厂的质量检验部门按照本文件规定的试验方法进行检验，依据检验结果和本文件中的要求对产品作出质量判定。检验结果全部符合本文件要求时，判定为合格；若有指标不符合本文件要求时，则重新自该批产品中以两倍量的采样单元数采样复检，复检结果全部符合本文件要求时，判定为合格；否则，判该批产品不合格。

2. 标志、包装、标识、运输和贮存

2.1 标志

每批产品应有质量检验报告单，每一包装件上应有清晰牢固的标志，标明产品名称、规格、等级、净质量、回收成分含量、生产日期、批号、本文件编号、生产厂家和厂址等。

2.2 包装

产品包装容器为清洁干燥过的油漆镀内膜铁桶，包装容器盖要严密密封，并有外封盖，也可采用其他型式的清洁包装容器或散装运输，液袋运输。每批产品应附有质量证明书。

2.3 标识

每批产品外包装应印有清晰的回收成分含量标识，应符合GB/T 45090的要求（见附录D）。

2.4 运输

产品为非危险品。在运输中应防止雨淋和沾污，应小心轻放，防止和坚硬物体相撞而漏损。

2.5 贮存

产品应密封贮存在通风、干燥、阴凉处，远离火种和热源。产品在符合本标准规定的包装、运输和贮存条件下，自生产之日起贮存期为一年。

四、标准中涉及的专利

本标准无涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益等情况

国内硬质聚氨酯泡沫醇解回收已完成中试落地，当前醇解液仅企业内部自用，无统一标准支撑跨企业商品化流通，行业专业分工难以形成。本标准出台后，醇解液可作为独立中间商品对外销售，打通“泡沫拆解—醇解加工—聚醚精制”分工产业链，完善国内硬质聚氨酯泡沫化学回收成套标准体系，填补中间体标准空白，为后续国家标准立项提供基础支撑。

本标准有助于提升废旧家电、建筑硬泡资源化利用率，减少填埋焚烧污染；降低石油基原生聚醚消耗，助力行业低碳转型，匹配国家双碳、塑料污染治理政策目标。

六、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况

目前国内外均没有类似的产品作为对比，设定现有的技术指标，主要参考现有醇解工艺产物的技术指标，并满足下游改性、精制等加工的使用要求，从而尽快推动行业内实现硬质聚氨酯泡沫塑料化学回收的产业化。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准未产生重大分歧意见。

九、标准性质的建议说明

建议本标准作为团体标准发布后，进一步申请国家标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过度方法、实施日期等）

在标准通过有关专家审查并发布实施后，建议中国聚氨酯工业协会加强对该标准的宣传力度，强化对相关行业从业人员的培训，使之尽快掌握标准的作用和要点。可采用集中学习、定期培训和派发资料的模式进行标准的宣传和培训。号召和动员企业主动采用本标准，并对外公示按本标准实施管理。

十一、无废止现行相关标准的建议

十二、其它应予说明的事项

暂无。

附表 1 醇解液检测数据

试样	外观	羟值, mg KOH/g	粘度 (25℃) , mPa • s	钾离子, mg/kg	再生成分含量, %
1#	红棕色粘稠液体	688	280	4500	10
2#	红棕色粘稠液体	618	590	4000	20
3#	褐色粘稠液体	563	6300	3500	30
4#	褐色粘稠液体	504	23600	3000	40
5#	褐色粘稠液体	589	36300	2500	50
6#	褐色粘稠液体	544	46600	3000	60
7#	黑褐色粘稠液体	519	65800	4000	70
8#	黑褐色粘稠液体	483	89300	5000	80
9#	黑褐色粘稠液体	445	886700	9000	85

注：所用醇解剂不同