

编制说明

一、工作概况

（一）任务来源

根据中国石油和化学工业联合会中石化联质发〔2021〕181号文《关于印发2021年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准项目计划的通知》的要求，《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体标准被列入2021年中国石油和化学工业联合会团体标准制定计划项目。

高回弹聚醚多元醇是制备聚氨酯材料的主要原料，广泛应用于沙发、床垫、汽车座椅、胶粘剂等领域，2022年中国聚醚消费量达344万吨，其中高回弹聚醚占比16%，达55万吨，未来随着消费的不断升级，行业的高速发展，环保要求逐步提高，下游客户对品质的要求也越来越高，高品质低VOC、低气味聚醚的需求量将不断增加。

聚醚多元醇主要以氢氧化钾作为催化剂，以小分子多元醇为起始剂在一定温度下与环氧乙烷（EO）、环氧丙烷（PO）等经加聚反应制得，一方面反应过程中环氧丙烷在碱性条件下发生歧化反应生成醛类物质，另一方面聚醚多元醇中含有醚键和活性羟基，醚键对氧的作用十分敏感，尤其在高温时会被氧化生成过氧化物、酸、醛酮等物质。

目前市场上高回弹聚醚多元醇产品质量水平参差不齐，相关国家标准要求偏低，已不能满足行业需求；另一方面高回弹聚醚中的醛类物质是影响聚氨酯制品VOC的重要因素，目前高回弹聚醚产品对于醛含量没有明确要求，所以建立高回弹泡沫用聚醚多元醇团体标准势在必行，此次团体标准建立有利于尽快规范市场，提升聚醚行业品质水平，满足下游对品质提升的需求，推动聚氨酯产业升级和行业健康发展。

（二）主要工作过程

1. 2021年7月，中国石油和化学工业联合会下达2021年第一批团体标准立项计划，由万华化学集团股份有限公司牵头《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体标准制订工作。

2. 2022年3月，由万华化学集团股份有限公司牵头、联合顾家家居股份有限公司等6家单位组建《高回弹泡沫用聚醚多元醇》标准起草小组，并明确职责、制订工作计划、实施方案。

3. 起草小组开展了大量的资料、样品收集和实验验证工作，并于2022年10月完成了《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体标准草稿和编制说明。

4. 2022年11月，标准起草小组召开了《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体标准研讨会，邀请了行业专家对标准进行讨论质询，目前根据讨论意见完成标准的修改，形成了标准征求意见稿和编制说明。

（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：万华化学集团股份有限公司、顾家家居股份有限公司、诺博汽车系统有限公司、蔚来汽车、敏华控股有限公司、浙江俱进汽摩配件有限公司。

标准主要起草人：鞠昌迅、包凡营、包宽亮、张顺利、尚伟伟、高文涛、靳昌、马蕾、杨思绪。

（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。

顾家家居股份有限公司、诺博汽车系统有限公司、蔚来汽车、敏华控股有限公司、浙江俱进汽摩配件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

参照我国聚醚多元醇已有的国标和企标，结合客户对高品质聚醚多元醇的不断追求，制定本团体标准，提升我国聚醚多元醇的品质水平，满足消费者对品质不断追求的目标。

本标准规范性引用文件：

- GB/T 12008.2-2010 塑料 聚醚多元醇 第2部分：规格
- GB/T 12008.3-2009 塑料 聚醚多元醇 第3部分：羟值的测定
- GB/T 12008.4-2009 塑料 聚醚多元醇 第4部分：钠钾的测定
- GB/T 12008.5-2009 塑料 聚醚多元醇 第5部分：酸值的测定
- GB/T 12008.7-2009 塑料 聚醚多元醇 第6部分：粘度的测定
- GB/T 22313-2008 塑料 用于聚氨酯生产的多元醇 水含量的测定（ISO 14897：2002，IDT）
- GB/T 16576-2010 塑料 三羟基聚醚多元醇
- GB/T 37196-2018 塑料 聚醚多元醇聚合物多元醇醛酮含量的测定
- GB/T 605-2006 化学试剂 色度测定通用方法（ISO 6353-1：1982，NEQ）
- QB/T 2080-2010 高回弹软质聚氨酯泡沫塑料
- GB/T 6678-2003 化工产品采样总则
- GB/T 6680-2003 液体化工产品采样通则

（二）国外依据

目前高回弹聚醚多元醇没有相关的国际标准，收集国外产品分析测试结果如下：

国外企业多元醇指标检测结果

样品	产品型号	色度 黑曾单位	羟值, mgKOH/g	酸值, mgKOH/g	水分%	粘度 mPa·s/25℃	PH值	钾离子, mg/kg	不饱和度 mol/kg	甲醛 μg/g	乙醛 μg/g	丙烯醛 μg/g
1	348H	15	34.0	0.0078	0.028	889	5.96	0	0.054	未检出	1.23	未检出
2	348H	20	35	0.006	0.1	836	6.31	0	0.053	未检出	0.87	0.39
3	348H	13	32.6	0.014	0.14	912	5.66	1	0.059	未检出	2.71	0.66
4	348H	25	35	0.007	0.056	828	6.77	0	0.067	未检出	5.07	1.86
5	348H	28	35.11	0.011	0.056	864	8.53	0	0.058	未检出	4.09	1.24
6	360H	18	28.5	0.007	0.045	1207	5.88	1	0.068	未检出	0.39	未检出
7	360H	18	27.8	0.018	0.035	1146	7.20	0	0.084	未检出	4.14	15.32
8	360H	15	27.4	0.016	0.07	1147	6.84	1	0.058	未检出	0.94	0.3

注：甲醛、乙醛和丙烯醛的检测限为0.4 μg/g，未检出指的是检测数值低于检测限

三、标准的主要内容

（一）技术要求

查阅国内外相关标准，没有对聚醚的醛含量进行要求，随着行业的发展，越来越多的客户对醛含量提出了要求，本标准是行业第一次对聚醚醛含量进行分级，一方面收集国内外聚醚并按照GB/T 37196-2018 《塑料 聚醚多元醇聚合物多元醇醛酮含量的测定》进行测试，分析数据，结合行业实际情况，将高回弹聚醚醛含量分为3个等级，具体分级如表3所示

表3 醛含量分级标准

型号	等级	甲醛, $\mu\text{g/g}$	乙醛, $\mu\text{g/g}$	丙烯醛, $\mu\text{g/g}$
348H/360H/580H	Ea	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4
	Eb	≤ 1	≤ 1	≤ 1
	Ec	≤ 5	≤ 10	≤ 5

其中 $0.4 \mu\text{g/g}$ 是GB/T 37196-2018 《塑料 聚醚多元醇聚合物多元醇醛含量》测试仪器的检测限，所以以小于等于 $0.4 \mu\text{g/g}$ 作为醛含量的最高等级Ea，即无醛级；根据市场上主流的高回弹聚醚多元醇醛含量的测试结果，高品质的产品醛含量基本都可以控制在 $1 \mu\text{g/g}$ 以内，所以第二等级Eb取值小于等于 $1 \mu\text{g/g}$ ，第三等级Ec是根据主流高回弹聚醚醛含量测试结果，甲醛和丙烯醛基本都在 $5 \mu\text{g/g}$ 以内，乙醛基本都在 $10 \mu\text{g/g}$ 以内，所以第三等级Ec取值在甲醛和丙烯醛小于等于 $5 \mu\text{g/g}$ ，乙醛取值小于等于 $10 \mu\text{g/g}$ 。

高回弹泡沫用环保聚醚多元醇的技术要求应符合表2的规定。

表2 技术要求

型号	色度 黑曾单位	羟值, mgKOH/g	酸值, mgKOH/g	水分%	钠离子 mg/kg	钾离子, mg/kg	不饱和度 mol/kg	粘度 $\text{mPa}\cdot\text{s}/25^\circ\text{C}$	PH 值	甲醛 $\mu\text{g/g}$	乙醛 $\mu\text{g/g}$	丙烯醛 $\mu\text{g/g}$
348H	≤ 30	32.5~35.5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 3	≤ 3	≤ 0.06	800~1000	5~7	≤ 1	≤ 1	≤ 1
360H	≤ 30	26.5~29.5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 3	≤ 3	≤ 0.07	1100~1300	5~7	≤ 1	≤ 1	≤ 1
580H	≤ 30	30.5~33.5	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 3	≤ 3	≤ 0.06	1100~1400	5~7	≤ 1	≤ 1	≤ 1

上述技术要求参照GB/T 16576-2010 《塑料 三羟基聚醚多元醇》，对指标进行了优化以满足客户日益增长的需求，同时我们对市场主流牌号供应商样品进行了分析测试，依据分析数据制定了上述技术要求。

(二) 指标参数的确定

1. 外观

通常聚醚多元醇的外观是无色透明的并且无机械杂质，机械杂

质会影响客户使用，造成发泡机头堵塞引起发泡效率下降，因此外观要求透明均匀，无机械杂质。

将50ml试样装入50ml比色管中，在透色光条件下从侧面对目测。

2. 色度的测定

从附表1可看出，所测聚醚的色度均在30以下，远优于国标GB/T 16576-2010中优等品色度指标 ≤ 50 ，色度对发泡本身通常影响不大，但会造成泡沫制品外观加深，高端客户对色度要求较高，因此本标准设定色度指标 ≤ 30 。铂-钴色号采用GB/T 605-2006规定的方法测定。

3. 水分的测定

附表1可知，水分均小于0.05%，国标GB/T 16576-2010中规定优等品水分 $\leq 0.05\%$ ，能满足大部分客户尤其高端客户对水分含量的要求，因此本标准技术要求规定保持与国标优等品一致，水含量 $\leq 0.05\%$ 。水分的测定按GB/T 22313-2008规定的方法进行。

4. 羟值的测定

附表1可知，收集到的市场各牌号产品羟值均在国标GB/T 16576-2010《塑料 三羟基聚醚多元醇》中规定优等品范围内，能满足市场客户要求，因此本标准技术要求规定保持与国标一致。羟值按GB/T 12008.3-2009规定的方法测定。

5. 粘度的测定

附表1可知，收集到的市场各牌号产品粘度指标均在国标GB/T 16576-2010《塑料 三羟基聚醚多元醇》中规定优等品范围内，能满足市场客户要求，因此本标准技术要求规定保持与国标优等品一

致。按GB/T 12008.7-2010规定的方法测定。

6. 酸值的测定

酸值会影响发泡反应速度，酸值过大超过0.1%会影响发泡反应速度，附表1可知，收集到的市场各牌号产品酸值指标均小于0.05%，能满足市场客户要求，因此本标准技术要求规定保持与国标优等品一致。酸值按GB/T 12008.5-2010规定的方法测定。

7. PH值的测定

附表1可知，收集到的市场各牌号产品PH值指标均在国标GB/T 16576-2010 塑料 《三羟基聚醚多元醇》中规定优等品范围内，能满足市场客户要求，因此本标准技术要求规定保持与国标优等品一致。PH值按GB/T 12008.2-2010规定的方法测定。

8. 钾钠离子的测定

通常钾钠离子可作为发泡的正催化剂，钾钠离子含量高于10ppm会影响发泡反应速度，因此需要严格控制，附表1可知，收集到的市场各牌号产品钾钠离子指标均 <3 mg/kg，能满足市场客户要求，因此本标准技术要求规定保持与国标一致。按GB/T 12008.4-2009规定的方法测定。

9. 不饱和度的测定

聚醚不饱和度反应了聚醚的品质，不饱和度高反应聚醚生产过程中副反应多，造成实际官能度下降，泡沫制品性能下降，根据收集竞品数据分析，目前480H和580H不饱和度均

在可做到0.06 mol/kg以内，360H的不饱和度普通在0.06-0.07mol/kg之间，因此480H和580H建议 ≤ 0.06 mol/kg，而360H设定 ≤ 0.07 mol/kg。

GB/T 12008.6-2010中规定的方法测定

10. 醛含量的测定

醛类物质是对人健康有害，因此需要严格控制醛类物质含量。根据高回弹聚醚醛含量的分级，其中Ea，即无醛级要求最高；Eb取值是三醛含量小于等于1 $\mu\text{g/g}$ ，是优质聚醚的醛含量指标要求。考虑到目前下游客户对于聚醚环保性能要求逐步提升，本标准醛含量要求Eb以上。按GB/T 37196-2018规定的方法测定。

（三）主要试验验证情况

醛含量的测试

通过样品重复行实验结果表明，确定重复条件下，对同一试样两次独立测定结果的相对标准偏差为4%以内，重复性较好，方法可行。

类别	牌号	重复	甲醛, $\mu\text{g/g}$	乙醛, $\mu\text{g/g}$	丙烯醛, $\mu\text{g/g}$
348H	样品 2	1	ND	1.15	ND
		2	ND	1.10	ND
		3	ND	1.11	ND
		相对标准偏差, %		3	
360H	样品 2	1	ND	1.46	ND
		2	ND	1.42	ND
		3	ND	1.48	ND
		相对标准偏差, %		3	
580H	样品 2	1	ND	0.65	ND

		2	ND	0.73	ND
		3	ND	0.68	ND
		相对标准偏差, %		0.04	

(四) 其他要求

检验规则

聚醚多元醇的检验为出厂检验，本标准4.1外观、4.2表1技术要求中所列项目羟值、水分、粘度、酸值、PH、钾离子、色度、外观均为出厂检验项目。

组批规则

聚醚多元醇以每生产一釜或混合均匀的另一贮槽产品为一批对产品进行组批。产品以批为单位进行检验和验收。

采样单元数按GB/T 6678-2003的规定。采样方法按GB/T 6680-2003中的规定进行。取样容器必须干燥、清洁，总取样量必须不得少于250ml。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，另一瓶密封保存后备查。

聚醚多元醇由生产厂的质量检验部门按照本标准规定的试验方法进行检验，依据检验结果和本标准中的要求对产品做出质量判定。

产品出厂时，每批产品应附有产品质量证明书，质量证明书上应注明产品名称、规格、批号、分析日期、检验人员、检验结果、执行标准、产地、产品有效期、生产厂名称，并盖有出厂检验章。

检验结果若某项指标不符合本标准的要求时，应重新取样对该项目进行复验。以复验结果作为该批产品的质量判定依据。

标志、包装、运输、贮存

聚醚多元醇产品的包装容器上应有清晰、牢固的标志。标志内容可包括：产品名称、规格、净含量、生产日期、批次、标准号、生产厂名称和厂址等

聚醚多元醇产品包装容器为清洁干燥过的油漆镀内膜铁桶，包装容器盖要严格密封，并有外封盖，桶装产品每桶净含量200kg，如有需要，也可以使用液袋、IBC、罐式集装箱或汽车槽罐进行包装运输，每批产品应附产品合格证。

聚醚多元醇为非危险货物，在运输过程中应防止雨淋和沾污，小心轻放，防止与坚硬物体碰撞而发生泄露。

贮存

产品应该密封保存在以钢、PE或PP材质的容器中，并建议用氮气对容器进行填充，应贮存在通风、干燥、阴凉处。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1年，超过保质期经检验符合本技术指标仍可使用

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果等情况

高回弹聚醚多元醇已被广泛应用于沙发、床垫、汽车座椅、胶粘剂等领域，随着经济发展和人民生活水平提高，环保要求逐步提高，下游客户对品质的要求也越来越高，高品质低VOC、低气味聚醚的需求量将不断增加，《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体

标准有利于有利于尽快规范市场，提升聚醚行业品质水平，满足下游对品质提升的需求，推动聚氨酯产业升级和行业健康发展。

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

(一)《高回弹泡沫用聚醚多元醇》团体标准严于国家标准，标准水平达到国内先进水平。详见表10。

表 10 国内高回弹聚醚技术指标对比表（以348H为例）

主要技术指标	GB 16576-2010 标准要求	团体标准指标要求
色度，黑曾单位	优等品≤50 合格品≤100	≤30 严于国标
羟值，mgKOH/g	优等品：33.5-36.5 合格品：33-37	33.5-36.5 与国标优等品一致
酸值，mgKOH/g	优等品≤0.05 合格品≤0.08	0.05 同国标优等品一致
水分，%	优等品≤0.05 合格品≤0.08	0.05 同国标优等品一致
钾钠离子，mg/kg	优等品≤3 合格品≤5	≤3 同国标优等品一致
不饱和度，mol/kg	优等品≤0.06 合格品≤0.08	0.06 同国标优等品一致
黏度，mPa·s/25℃	优等品 800-1000 合格品 800-1000	800-1000 与国标一致
PH	优等品 5-7 合格品 5-7	5-7 同国标一致
甲醛，ug/g	无	新增，≤1
乙醛，ug/g	无	新增，≤1
丙烯醛，ug/g	无	新增，≤1

表 11 国内高回弹聚醚技术指标对比表（以360H为例）

主要技术指标	GB 16576-2010 标准要求	团体标准指标要求
色度，黑曾单位	优等品≤50 合格品≤150	30 严于国标
羟值，mgKOH/g	优等品：26.5-29.5 合格品：26-30	26.5-29.5 与国标优等品一致
酸值，mgKOH/g	优等品≤0.08 合格品≤0.08	≤0.05 严于国标
水分，%	优等品≤0.05 合格品≤0.08	0.05 与国标优等品一致
钾钠离子，mg/kg	优等品≤5 合格品≤8	≤3 严于国标
不饱和度，mol/kg	优等品≤0.08 合格品≤0.10	≤0.07 严于国标
黏度，mPa·s/25℃	优等品 1100-1300 合格品 1000-1300	1100-1300 同国标优等品一致
甲醛，ug/g	无	新增，≤1
乙醛，ug/g	无	新增，≤1
丙烯醛，ug/g	无	新增，≤1

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，进一步申请行业标准。

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，建议中国石油和化学

工业联合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。

附件1 高回弹聚醚多元醇指标检测结果

样品号	型号	色度 黑曾 单位	羟值, mgKOH/g	酸值, mgKOH/g	水分%	钠离子 mg/kg	钾离子, mg/kg	不饱和 度 mol/kg	粘度 mPa·s/25℃	PH 值	甲 醛 含 量 μ g/g	乙 醛 含 量 μ g/g	丙 烯 醛 含 量 μ g/g
1	348H	6	34.40	0.015	0.016	0	1	0.052	863	5.55	ND	ND	ND
2	348H	10	34.60	0.001	0.016	0	1	0.04	867	6.76	ND	ND	ND
3	348H	15	34.60	0.010	0.025	0	1	0.057	876	6.04	ND	2.35	ND
4	348H	20	35.0	0.006	0.1	0	0	0.053	836	6.31	ND	0.87	ND
5	348H	25	35.0	0.007	0.056	0	0	0.067	828	6.77	ND	5.07	1.86
6	360H	8	27.9	0.006	0.014	0	1	0.058	1197	6.00	ND	ND	ND
7	360H	12	28.8	0.006	0.027	0	1	0.061	1145	6.12	ND	ND	ND
8	360H	15	27.4	0.016	0.07	0	1	0.058	1147	6.84	ND	0.94	ND
9	360H	18	27.8	0.011	0.05	0	0	0.062	1169	5.88	ND	2.82	2.13
10	360H	25	28.2	0.002	0.036	0	1	0.081	1092	6.14	ND	6.84	0.72
11	580H	10	32.4	0.009	0.02	0	1	0.058	1264	5.77	ND	ND	ND
12	580H	20	32.8	0.009	0.049	0	3	0.054	1198	6.31	ND	ND	ND