

中国石油和化学工业联合会团体标准

《衣康酸基环氧树脂》

编制说明

(征求意见稿)

团体标准起草小组

2024 年 06 月

目录

一、工作简况	1
1. 任务来源	1
2. 标准制定背景、目的意义	1
2.1 衣康酸基环氧树脂简介	1
2.2 衣康酸基环氧树脂主要生产厂家及市场情况	1
2.3 制定本标准的目的、意义及必要性	2
3. 起草单位	2
4. 标准制定过程	2
二、标准编制原则	3
1. 编制原则	3
2. 标准制定的主要内容	3
2.1 标准适用范围	3
2.2 规范性引用文件	4
2.3 技术要求	4
2.4 试验方法	6
三、试验验证情况	6
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况、水平分析	6
五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	7
六、重大分歧意见的处理经过和依据	7
七、涉及专利的有关说明	7
八、预期的经济效益、社会效益和生态效益	7
九、实施团体标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	7
十、其他应当说明的事项	7

《衣康酸基环氧树脂》团体标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2023 年，中国石油和化学工业联合会发布了《关于 2023 年第一批中国石油和化学工业联合会团体标准拟立项计划项目的公示》，《衣康酸基环氧树脂》被列入 2023 年第一批石化联合会团体标准制定计划。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出并归口，由大连理工大学和北京国化新材料技术研究院有限公司牵头制定。

2. 标准制定背景、目的意义

2.1 衣康酸基环氧树脂简介

衣康酸（亚甲基丁二酸）是通过生物发酵技术制备的生物基原料，含有不饱和和双键的二元羧酸，化学性质活跃，可制备各种新型高分子材料。衣康酸被美国能源部评选为最具发展潜力的 12 种生物基化合物之一。全世界每年的衣康酸产能达到 8 万吨~10 万吨，我国是世界上衣康酸的最大生产国和出口国。

衣康酸基环氧树脂是指衣康酸经环氧化后代替双酚 A 制备的生物基环氧树脂，其性能可达到结构相似的石油基合成树脂，且具有可再生性、环境相容性等优良特性，具有巨大的潜力和发展空间。

衣康酸基环氧树脂在汽车、交通、文体、木器、家居以及建筑等领域具有广泛应用前景。未来在风机叶片，电工复合材料，新能源汽车等领域将有机会得到广泛应用。

2.2 衣康酸基环氧树脂主要生产厂家及市场情况

衣康酸基环氧树脂北美在全球市场中占主导地位。2020 年，全球生物基环氧树脂市场规模在 1.7 亿美元左右，受碳排放意识提高、企业助力、政府支持等因素推动，全球生物基环氧树脂市场正在急剧增长，预计 2026 年，全球生物基环氧树脂市场规模将达到 2.2 亿美元。

生物基环氧树脂主要用于建筑涂料及商用车漆等领域。全球主要的生物基环氧树脂制造商包括 Sicomin、Gougeon Brothers、Wessex Epoxy、COOE (Change Climate)、Spolchemie、ATL Composites 等，其中 Spolchemie 是全球生物基环氧树脂领先供应商。

国内以宁波材料所、清华大学、大连理工大学、江苏泰特尔、林化所、浙江万盛等科研单位（企业）为代表，2022 年宁波昌亚新材料科技股份有限公司牵头的高端新材料创新项目，突破衣康酸基环氧树脂制备关键技术建成环氧树脂千吨级生产线，该产业必将得到快速发展。

2.3 制定本标准的目的、意义及必要性

目前我国尚无衣康酸基环氧树脂产品的统一标准，一般均以企业标准作为生产和贸易的依据，技术指标参差不齐，跟不上产品生产和应用技术的发展，急需制定一个统一的较为先进的产品标准，规范产品质量和测试方法，同时还可带动相关行业的发展。

3. 起草单位

本标准起草单位：大连理工大学、北京国化新材料技术研究院有限公司、江苏泰特尔新材料科技股份有限公司。

4. 标准制定过程

为切实做好《衣康酸基环氧树脂》标准的制定工作，标准起草组特制定以下工作计划：

（1）2023 年 2 月至 6 月，开展全面深入的调研工作，向石化联合会提交《衣康酸基环氧树脂》团体标准项目建议书。

（2）2023 年 7 月 18 日，参加中国石化联合会召开 2023 年第一批石化联合会团体标准立项计划审查会。

（3）2023 年 7 月 27 日，石化联合会发布《关于对 2023 年第一批石化联合会团体标准拟立项计划项目的公示》，《衣康酸基环氧树脂》团体标准通过立项审查。

(4) 2023 年 8 月至 9 月，立项审查通过后，标准起草工作组重点结合国内主要厂家产品指标、企业标准、下游行业对衣康酸基环氧树脂的性能要求等，完成了标准草案的编制。

(5) 2023 年 11 月 8 日，标准起草工作组召开线下标准讨论稿的讨论会，邀请到相关标准化专家，以及大连理工大学、江苏泰特尔新材料科技股份有限公司、山东科技大学、湖南长炼新材料科技股份有限公司、络合高新材料（上海）有限公司、济宁中瓷建材有限公司、珠海宏昌电子材料有限公司、深圳先进电子材料国际创新研究院、上海迪阳化工进出口有限公司等企业代表。会上专家和企业代表提出了以下建议：①根据初步拟定的指标项，收集衣康酸基环氧树脂生产的检测数据。②规范性引用文件中去掉“GB/T 1630.1 和 GB/T 13657”；③在编制说明中写明每项指标测试的原因和目的。根据会上专家和企业代表提出的意见进行深入的调研，并对标准文本和编制说明进行编制和完善形成征求意见稿。

(6) 2024 年 6 月，将标准征求意见稿在石化联合会网站进行公示，公示期为 1 个月。

二、标准编制原则

1. 编制原则

根据《团体标准管理规定》精神，科学合理利用资源，推广科学技术成果，满足市场和创新需要，聚焦新技术、新产业、新业态和新模式，填补标准空白，提高经济效益、社会效益制定本标准。在本标准制定过程中，遵循《中国石油和化学工业联合会团体标准管理办法》和以下原则：

- (1) 遵循公开、公正、公平和科学的原则；
- (2) 有利于促进技术进步，提高产品质量，满足市场要求的原则；
- (3) 坚持先进引领，遵循科学性、先进性原则，提高经济效益；
- (4) 坚持“市场导向、先进引领、快速响应、服务产业”的原则；
- (5) 有利于促进科学技术进步和科技成果的转化，满足市场和创新需求。

2. 标准制定的主要内容

2.1 标准适用范围

本文件规定了衣康酸基环氧树脂的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于衣康酸与环氧氯丙烷合成的衣康酸基环氧树脂。

2.2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位—铂-钴色号）

GB/T 4612 塑料 环氧化合物 环氧当量的测定

GB/T 4618.1 塑料 环氧树脂氯含量的测定 第1部分:无机氯

GB/T 4618.2 塑料 环氧树脂氯含量的测定 第2部分:易皂化氯

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 22314 塑料 环氧树脂 黏度测定方法

2.3 技术要求

2.3.1 企业产品数据调研

2.3.2 本标准指标项目和参数的确定

经过编制组调研及讨论，制定衣康酸基环氧树脂的技术指标，具体情况见表1。

表 2 技术要求

项 目	指 标
外观	淡黄色至黄色透明液体
色度（铂-钴色号）/Hazen 单位	≤100
环氧当量/（g/mol）	180~230
黏度（25℃）/mPa.s	250~600
无机氯，w/（mg/kg）	≤20
易皂化氯，w/%	≤1.0

2.3.2.1 外观

外观是对产品颜色、性状的观察，判断产品是否存在杂质的重要指标。

2.3.2.2 色度

色度是能够最直观判断产品质量的指标之一，同时该指标的确定也是满足下游对产品颜色的要求。结合各企业产品指标和下游客户的实际使用要求，制定本标准衣康酸基环氧树脂色度指标为 $<100\text{Hazen}$ 。

2.3.2.3 环氧当量

环氧当量是衣康酸基环氧树脂性能最重要的指标之一，表征树脂中环氧基的含量，在实际的应用中由环氧当量可计算出衣康酸基环氧树脂所需的固化剂用量。结合各企业产品指标和下游客户的实际使用要求，制定本标准衣康酸基环氧树脂环氧当量指标为 $(180\sim 230)\text{ g/mol}$ 。

2.3.2.4 黏度

黏度是衡量衣康酸基环氧树脂流动性的重要指标，黏度的测定对衣康酸基环氧树脂的应用和加工具有重要意义。结合各企业产品指标和下游客户的实际使用要求，制定本标准衣康酸基环氧树脂黏度指标为 I 类 $(250\sim 600)\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 。

2.3.2.5 无机氯

氯的存在对于衣康酸基环氧树脂固化物的电绝缘性能和防腐性能会产生不良的影响。因此，检测环氧树脂的氯含量可对其制造工艺和产品品控提供依据。

无机氯通常只要加强水洗工艺，一般都能做到其含量极低，不至于影响使用性能。结合各企业产品指标，制定本标准衣康酸基环氧树脂无机氯指标为 $\leq 20\text{mg/kg}$ 。

2.3.2.6 易皂化氯

易皂化氯是由于衣康酸基环氧树脂生产过程中闭环反应不完全，残留氯醇醚而引起的，它的存在会影响衣康酸基环氧树脂的高温电性能，也是衡量衣康酸基

环氧树脂质量的一个重要指标。结合各企业产品指标和下游客户的实际使用要求，制定本标准衣康酸基环氧树脂易皂化氯指标为<1.0%。

2.4 试验方法

衣康酸基环氧树脂的检测方法与双酚 A 型环氧树脂的检测方法类似，可参考现行的国家标准 GB/T 13657 中规定的检测方法，具体测试方法见表 2。

表 2 衣康酸基环氧树脂检测方法

项目	检测方法
外观	目测
色度（铂-钴色号）/Hazen 单位	GB/T 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位—铂-钴色号）
环氧当量/（g/mol）	GB/T 4612 塑料 环氧化合物 环氧当量的测定
黏度（25℃）/mPa.s	GB/T 22314 塑料 环氧树脂 黏度测定方法
无机氯，w/（mg/kg）	GB/T 4618.1 塑料 环氧树脂氯含量的测定 第 1 部分:无机氯
易皂化氯，w/%	GB/T 4618.2 塑料 环氧树脂氯含量的测定 第 2 部分:易皂化氯

三、试验验证情况

参编企业按照标准中规定的检测方法对各项指标展开验证试验。以下是参编企业衣康酸基环氧树脂产品的检测数据。

表 3 参编企业衣康酸基环氧树脂检测数据汇总

编号	外观	色度 （铂-钴色号） /Hazen 单位	环氧当量 （g/mol）	黏度（25℃） mPa.s	无机氯 （mg/kg）	易皂化氯 （mg/kg）
1	淡黄色至黄色透明液体	50	217	507	10	1.3
2	淡黄色至黄色透明液体	50	205	572	15	1.0
3	淡黄色至黄色透明液体	110	205	293	20	0.9
4	淡黄色至黄色透明液体	50	223	310	18	0.8
5	淡黄色至黄色透明液体	60	210	450	12	0.7
6	淡黄色至黄色透明液体	40	198	420	15	0.7
7	淡黄色至黄色透明液体	50	203	370	13	0.6
8	淡黄色至黄色透明液体	50	195	270	12	0.6
9	淡黄色至黄色透明液体	40	189	340	18	0.6
10	淡黄色至黄色透明液体	60	205	405	21	0.7
指标值		≤100	180~230	250~600	≤20	≤1.0

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况、水平分析

起草单位对国内外标准资料进行了收集，目前未检索到有关该产品的国际和国外标准。

五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准按照 GB/T 1.1-2020 的规定进行起草，本标准符合现行相关法律、法规及相关标准。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准制定过程中无重大分歧意见。

七、涉及专利的有关说明

不涉及专利问题。

八、预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准的发布，将体现团体标准的创新性、先进性，并很好的切合了衣康酸基环氧树脂生产企业的实际需求，有助于规范该产品在行业内指标和检测方法的统一，填补行业空白。本标准实施后将取得较为显著的经济效益和社会效益和生态效益，助力行业发展。

九、实施团体标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准制定后，将统一各生产企业的产品质量标准，希望各生产企业严格执行标准的要求，共同维护行业的发展。

十、其他应当说明的事项

无。