

ICS 83.080.10
G 32

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5876—2021

环氧乙烯基酯树脂

Epoxy vinyl ester resin

2021-03-05 发布

2021-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国塑料标准化技术委员会热固性塑料分技术委员会 (SAC/TC15/SC11) 归口。

本标准负责起草单位：华东理工大学华昌聚合物有限公司。

本标准参加起草单位：北京玻璃钢研究设计院有限公司、上海昭和高分子有限公司、南通天和树脂有限公司、常州天马集团有限公司（原建材二五三厂）、上纬新材料科技股份有限公司、浙江诺比高分子材料有限公司、天津诺力昂过氧化物有限公司、上海市腐蚀科学技术学会、南京斯贝尔复合材料有限责任公司、南京新核复合材料有限公司、清华大学。

本标准主要起草人：钱建华、吕晓平、宣维栋、于华、冯思威、高红松、李军、何广祥、唐泽辉、雷浩、杨德兴、李忠江、冯鹏、黄锐、茆凌峰、付建辉、江先龙、陈建朝、何炜、张慧杰、刘坐镇。

环氧乙烯基酯树脂

1 范围

本标准规定了环氧乙烯基酯树脂的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于用作纤维增强塑料基体的环氧乙烯基酯树脂，其他用途的环氧乙烯基酯树脂也可参考执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶

GB/T 2406.1 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第1部分：导则

GB/T 2567 树脂浇铸体性能试验方法

GB/T 2895 塑料 聚酯树脂 部分酸值和总酸值的测定

GB/T 3854 增强塑料巴柯尔硬度试验方法

GB/T 3857 玻璃纤维增强热固性塑料耐化学介质性能试验方法

GB/T 7193 不饱和聚酯树脂试验方法

GB 15258 化学品安全标签编写规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

环氧乙烯基酯树脂 epoxy vinyl ester resin

环氧树脂和不饱和一元羧酸加成反应的产物溶于苯乙烯等活性交联单体中的一类热固性树脂。

4 分类

环氧乙烯基酯树脂的分类见表1。

表1 环氧乙烯基酯树脂的分类

类 型	简 要 说 明
通用型	中等耐热，良好的力学性能，一般为双酚A环氧型
耐热型	高交联密度，高耐热，耐溶剂，一般为酚醛环氧型
阻燃型	较高阻燃性能，包括反应型阻燃和添加型阻燃
增韧改性型	高冲击韧性，高断裂伸长率
可增稠型	可与氧化镁等反应增稠

5 技术要求

5.1 液体树脂

液体树脂的技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 液体树脂的技术要求

项 目	允 许 范 围	
外观	无杂质, 无异状	
酸值/(mgKOH/g)	指定值	±4.0
黏度 (25 ℃)/(mPa·s)		±25%
凝胶时间/min		±30%
固体含量/%		±3.0
注: 一种牌号的树脂只允许有一个指定值。		

5.2 树脂浇铸体物理性能

树脂浇铸体物理性能的技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 树脂浇铸体物理性能的技术要求

项 目	通用型	耐热型	阻燃型 ^a	增韧改性型 ^a	可增稠型 ^a
巴柯尔硬度	≥ 35	40	35	30	35
负荷变形温度 (1.8 MPa)/℃	≥ 90	130	80	70	95
弯曲强度/MPa	≥ 120	100	100	90	90
弯曲弹性模量/MPa	≥ 3 000	3 200	3 000	2 500	3 100
拉伸强度/MPa	≥ 60	50	—	—	50
拉伸弹性模量/MPa	≥ 3 000	3 200	—	—	3 000
断裂伸长率/%	≥ 3.0	2.0	—	8.0	2.2
冲击强度 (无缺口)/(kJ/m ²)	≥ —	—	—	20	—
氧指数	≥ —	—	28	—	—
^a 阻燃型、增韧改性型以及可增稠型乙烯基酯树脂的“—”指标, 由供需双方商定。					

5.3 树脂浇铸体耐化学腐蚀性能

树脂浇铸体耐化学腐蚀性能的技术要求应符合表 4 的规定。

表 4 树脂浇铸体耐化学腐蚀性能的技术要求

项 目	耐腐蚀	尚耐腐蚀
外观变化	无明显异状	表面模糊、发黏, 光泽暗淡, 透明度变差等
质量变化/%	增重<3.0 或失重<0.5	增重 3.0~8.0 或失重 0.5~3.0
弯曲强度保留率/%	>85	70~85

6 试验方法

6.1 树脂的试验方法

6.1.1 外观检查

把树脂样品倒入容积为 100 mL 的标准比色管内，使液面高度为 100 mm，用肉眼检查有无杂质、液体分层等异状。添加型树脂放置后沉降分层，搅拌后为均质产品，视为“无异状”。

6.1.2 酸值测定

按 GB/T 2895 的规定执行。

6.1.3 黏度测定

按 GB/T 7193 的规定执行。

6.1.4 凝胶时间测定

按 GB/T 7193 的规定执行。

6.1.5 固体含量测定

按 GB/T 7193 的规定执行。

6.2 树脂浇铸体的试验方法

6.2.1 试样的制作

6.2.1.1 在树脂中依次分开加入树脂生产厂指定数量的促进剂和引发剂，搅拌均匀，并真空脱泡排除树脂中的气泡。

6.2.1.2 用两块平整度好的玻璃板或钢板，涂上脱模剂并让其干燥或贴上硬质聚酯薄膜并让其贴紧平板。在两块板之间夹入适当厚度的“凹”字形隔板，用夹具夹紧板与隔板。沿浇铸口紧贴模板倒入经脱泡的树脂，注意尽可能避免产生气泡。如气泡较多，可采用真空脱泡。

6.2.1.3 按树脂生产厂指定的固化程序进行固化。

6.2.1.4 树脂浇铸板冷却到室温后脱模，采用裁切机（如雕刻机、铣床等）将固化后的树脂浇铸板裁切成标准规定形状尺寸的试样。

6.2.1.5 对试样进行检视，试样应平整、光滑、无气泡、无裂纹、无明显杂质和加工损伤等缺陷，剔除带有气泡、裂纹、凹坑等明显缺陷的不合格试样。用砂纸对表面有表面粗糙的试样进行打磨处理。

6.2.1.6 将试样在环境温度为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $(50 \pm 5)\%$ 的标准环境中放置 24 h。

6.2.2 巴柯尔硬度测定

按 GB/T 3854 的规定执行。

6.2.3 负荷变形温度测定

按 GB/T 1634.2 的规定执行。

6.2.4 弯曲强度和弯曲弹性模量测定

按 GB/T 2567 的规定执行。

6.2.5 拉伸强度、拉伸弹性模量和断裂伸长率测定

按 GB/T 2567 的规定执行。

6.2.6 冲击强度测定

按 GB/T 2567 的规定执行。

6.2.7 氧指数测定

按 GB/T 2406.1 的规定执行。

6.2.8 耐化学腐蚀性能测试

6.2.8.1 试样按 GB/T 2567 的规定执行。

6.2.8.2 试验条件按表 5 的规定执行。

表 5 树脂浇铸体耐化学腐蚀性能的试验条件

分 类	试验介质	试验温度/℃	试验期限/d
通用型、阻燃型	50%硫酸溶液	60	30
	30%盐酸溶液	40	30
耐热型	甲苯溶液	25	30

6.2.8.3 按产品实际使用的环境条件选用试验介质，常用的试验介质参见附录 A。试验温度以及试验期限由供需双方商定。

6.2.8.4 试验步骤和计算结果按 GB/T 3857 的规定执行。

7 检验规则

7.1 检验分类和检验项目

7.1.1 检验分类

产品的检验分出厂检验和型式检验两种。

7.1.2 出厂检验

出厂检验的项目为表 2 的全部要求。

7.1.3 型式检验

型式检验项目包括表 2、表 3 和表 4 的全部要求。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型时；
- b) 原材料或生产工艺有较大改变时；
- c) 停产时间超过半年后继续生产时；
- d) 质量监督部门提出型式检验要求时。

7.2 组批、抽样

7.2.1 组批

生产出厂的每批产品均应进行出厂检验。在一个生产周期内以同一原料、同一配方、同一工艺条件生产的环氧乙烯基酯树脂为一批。

7.2.2 抽样

由每批产品总桶数 15% 的桶中取样，小批不得少于 2 桶。用清洁、干燥的取样器自桶中全液位取出均质样品，装在清洁、干燥的取样瓶内，混合均匀，分装两瓶。瓶上贴上标签，注明产品名称、批号、取样日期、取样人。一瓶作检验分析用，另一瓶留样备查。

7.3 判定规则

检验结果不符合表 2 和表 3 的技术要求时，按 7.2 加倍取样复验，复验仍有不合格项目时则判为产品不合格。

检验结果全部符合表 4 的耐腐蚀要求时，判定为“耐腐蚀”；检验结果有一项或一项以上不符合表 4 的耐腐蚀要求但符合尚耐腐蚀要求时，判定为“尚耐腐蚀”；检验结果有一项或一项以上不符合表 4 的耐腐蚀或尚耐腐蚀要求时，判定为“不耐腐蚀”。

7.4 复检规则

使用单位可按照本标准各项规定复检产品。对符合运输和贮存条件的未启动的原包装桶内的树脂，自出厂之日起 30 天内，除黏度和凝胶时间不得超过原始测定值的 30% 外，其他指标均应符合表 2 的技术要求。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 应在产品所附的合格证上注明产品的名称、牌号、类型、商标、批号、生产厂名称和地址、生产日期和净质量。

8.2 包装容器应清洁、干燥、不影响质量和安全，包装后密封桶口。

8.3 含苯乙烯的树脂在包装容器上应明显标示“易燃”字样，按 GB 15258 的要求进行标识。

8.4 在运输过程中应符合有关危险、易燃品贮运的规定，并禁止曝晒。

8.5 产品应贮存在乙类及以上危化品仓库中，避免火源，远离热源和辐射源，宜贮存在 25℃ 以下阴凉处。

8.6 在符合上述包装、运输、贮存要求的前提下，自出厂之日起，树脂的贮存期为 3 个月，含促进剂的树脂贮存期为 2 个月。

附录 A
(资料性附录)
常用试验介质选用表

A.1 基本试验介质

- a) 30%硫酸溶液；
- b) 10%硝酸溶液；
- c) 10%盐酸溶液；
- d) 10%氢氧化钠溶液；
- e) 10%氨水溶液；
- f) 饱和氯化钠溶液；
- g) 饱和碳酸钠溶液；
- h) 蒸馏水；
- i) 苯；
- j) 丙酮；
- k) 四氯化碳。

注：以上百分数值均为试验介质的质量浓度，推荐选用化学纯（CP）。

A.2 增选试验介质

- a) 70%硫酸溶液；
- b) 50%硫酸溶液；
- c) 30%硝酸溶液；
- d) 30%盐酸溶液；
- e) 磷酸溶液；
- f) 20%乙酸溶液；
- g) 饱和草酸溶液；
- h) 30%铬酸溶液；
- i) 20%氢氧化钠溶液；
- j) 甲苯；
- k) 氯苯；
- l) 无水乙醇；
- m) 120号汽油；
- n) 乙酸乙酯；
- o) 37.5%甲醛溶液；
- p) 5%双氧水溶液；
- q) 5%次氯酸钠溶液。

注：以上百分数值均为试验介质的质量浓度，推荐选用化学纯（CP）。

中华人民共和国
化工行业标准
环氧乙烯基酯树脂
HG/T 5876—2021

出版发行：化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
北京科印技术咨询服务公司顺义区数码印刷分部
880mm×1230mm 1/16 印张 $\frac{3}{4}$ 字数17千字
2021年5月北京第1版第1次印刷
书号：155025·2924

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定价：14.00元

版权所有 违者必究

