

ICS 13.020.40

CCS Z 05

团 体 标 准

T/CIECCPA 093—2025

高热氧稳定性醇胺化合物

Alkanolamine compound with high thermo-oxygen stability

2025-09-29 发布

2025-10-09 实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

CLECCRA

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
5 试验方法.....	3
6 检验规则.....	3
7 标志、标签和随行文件.....	4
8 包装、运输和贮存.....	4
附录 A（规范性） 高热氧稳定性醇胺化合物纯度的测定.....	6
附录 B（规范性） 重金属含量的测定.....	7
附录 C（规范性） 热氧稳定性测定.....	9
附录 D（规范性） 热分解温度测定.....	12
附录 E（资料性） 标签示例.....	14
参考文献.....	15
图 C.1 CO ₂ 吸收装置示意图.....	10
图 C.2 旋转氧弹示意图.....	11
图 E.1 高热氧稳定性醇胺化合物标签示例.....	14
表 1 高热氧稳定性醇胺化合物性能指标.....	2

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、中国矿业大学、中国昆仑工程有限公司、深圳合成纪元科技有限公司、中国石油大学（北京）、北京化工大学。

本文件主要起草人：刘克峰、陆诗建、代振宇、冷雪冰、石壮、王欢欢、戈钧、彭勃、杜乐、时文、高飞、刘雨、万子岸、刘束玉、杨延翔、范明、曹靖、任春晓、刘陶然、王金可、董卫刚、阿布都合力·亚克甫、孙欣婵、杨文泓、霍明辰。

本文件为首次发布。

高热氧稳定性醇胺化合物

1 范围

本文件规定了高热氧稳定性醇胺化合物的技术要求、试验方法、检验规则，标志、标签和随行文件，以及包装、运输和贮存。

本文件适用于化学吸收法捕集二氧化碳装置使用的高热氧稳定性醇胺化合物的生产和检验。

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。

GBZ/T 300.139 工作场所空气有毒物质测定 第 139 部分：乙醇胺

GB/T 1884 原油和液体石油产品密度实验室测定法（密度计法）

GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定卡尔·费休法（通用方法）

GB/T 6324.1 有机化工产品试验方法 第 1 部分：液体有机化工产品水混溶性试验

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则

GB 15258 化学品安全标签编写规定

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB/T 21603 化学品 急性经口毒性试验方法

GB/T 22235 液体化工产品 粘度测定方法

GB 50016 建筑设计防火规范

3 术语和定义

3.1

醇胺化合物 **alkanolamine compound**

含有醇基（R—OH）和氨基（—NH₂）的有机化合物。

3.2

热氧稳定性 **thermo-oxidative stability**

化合物在高温和氧气存在条件下抵抗氧化降解的能力。在特定的温度和氧气压力下，能够保持化学结构和性能不发生显著变化的能力，通常通过诱导期来衡量。

3.3

诱导期 induction period

在特定的温度和氧气压力下，热氧稳定性测试中，从试验开始到试样压力下降超过一定值所需的时间。诱导期越长，表明化合物的热氧稳定性越好。它是衡量化合物在高温和氧气环境下稳定性的关键指标。

3.4

热分解温度 thermal decomposition temperature

化合物在加热过程中开始发生化学分解的最低温度。它是衡量化合物热稳定性的关键指标之一。

4 技术要求

4.1 通用要求

高热氧稳定性醇胺化合物的技术要求应包括性能指标、安全性等方面，以确保醇胺化合物的高效性、稳定性和环境友好性。

4.2 性能指标

高热氧稳定性醇胺化合物的性能指标应符合表 1 的规定。

表 1 高热氧稳定性醇胺化合物性能指标

序号	指标	要求
1	外观	无色或浅黄透明液体
2	水混溶性试验	澄清
3	纯度 (wt%)	≥ 99.5
4	pH	≥10.5
5	水分含量 (%)	≤0.1
6	动力黏度 (mPa·S)	40 °C, ≤ 15
7	密度 (g/cm³)	25 °C, 0.87~1.15
8	重金属(铁、镍、铜、锰、锌、镉、钴、铅)含量 (ppm)	≤ 100
9	热氧稳定性 (诱导期 min)	≥ 140
10	热分解温度 (°C)	≥ 150

4.3 安全性要求

4.3.1 化学稳定性

高热氧稳定性醇胺化合物化学稳定性要求包括但不限于以下内容：

- 1) 高热氧稳定性醇胺化合物在储存和使用过程中应保持化学稳定性，不发生分解或变质。
- 2) 高热氧稳定性醇胺化合物应具有良好的热氧稳定性，其热氧稳定性、热分解温度指数应符合表 1 的要求。

4.3.2 环境友好性

高热氧稳定性醇胺化合物对环境无污染，在使用过程中应避免挥发性有机物（VOC）的排放。

4.3.3 毒性

高热氧稳定性醇胺化合物毒性要求包括但不限于以下内容：

- 1) 吸收剂成品应通过急性经口毒性试验（GB/T 21603）， $LD_{50} > 2000 \text{ mg/kg}$ （体重）方可判定为“实际无毒”；若 $LD_{50} \leq 2000 \text{ mg/kg}$ ，则须在化学品安全技术说明书（SDS）中给出“吸入/皮肤接触/误食”的急救措施，并在外包装加贴“有害”标识。
- 2) 原料及副产物不得含有《危险化学品目录》（最新版）中列为“剧毒”或“致癌性1A/1B”类物质；若含有“皮肤腐蚀性1C”或“呼吸道致敏1”类组分，其质量分数须 $\leq 0.1\%$ ，并在标签上明示“可能致敏”。

5 试验方法

- 5.1 高热氧稳定性醇胺化合物的外观使用目测法。
- 5.2 高热氧稳定性醇胺化合物的水混溶性试验按照 GB/T 6324.1 有关规定进行。
- 5.3 高热氧稳定性醇胺化合物的纯度按照附录 A 有关规定进行。
- 5.4 高热氧稳定性醇胺化合物的 pH 按照 GB/T 9724 有关规定进行。
- 5.5 高热氧稳定性醇胺化合物的水分含量按照 GB/T 6283 有关规定进行。
- 5.6 高热氧稳定性醇胺化合物的动力黏度按照 GB/T 22235 有关规定进行。
- 5.7 高热氧稳定性醇胺化合物的密度按照 GB/T 1884 有关规定进行。
- 5.8 高热氧稳定性醇胺化合物的重金属含量按照附录 B 有关规定进行。
- 5.9 高热氧稳定性醇胺化合物的热氧稳定性按照附录 C 有关规定进行。
- 5.10 高热氧稳定性醇胺化合物的热分解温度按照附录 D 有关规定进行。

6 检验规则

6.1 检验项目

6.1.1 出厂检验

出厂检验是对每一批次产品进行的检验，以确保产品在出厂时符合基本的质量要求。出厂检验项目应包括表 1 中外观、纯度、pH、水分含量、动力粘度、密度、重金属含量。

6.1.2 型式检验

型式检验项目包括表 1 中规定的所有项目，应在以下情况下进行：

- 1) 新产品试制鉴定时；
- 2) 产品在设计、工艺或材料有重大改变时；
- 3) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- 4) 国家质量监督机构提出要求时；
- 5) 用户提出要求时。

6.2 组批规则和采样方案

6.2.1 组批规则

每批不大于 20 t，每批均应抽样检验；也可以按照用户要求组批。

6.2.2 采样方案

采样点数的确定应符合 GB/T 6678、GB/T 6680 的规定，醇胺化合物每个样品的采样量不得少于 2000 mL，采出全部样品经混合均匀后分为两份，一份为检验样品，另一份为保留样品，分别装入样品瓶内密封，贴上标签，注明产品名称、型号、批号、样品量、取样日期、取样人、取样地点等。保留样品保存时间为该批醇胺化合物的使用周期，以备核查。

6.3 判定规则

检验结果的判定采用 GB/T 8170 中规定的修约值比较法。检验结果全部符合本文件第4章要求为合格。如果检验有不合格项时，应重新抽取双倍样品进行复查，复验结果有一项不合格项时，判定为不合格。

7 标志、标签和随行文件

7.1 标志和标签

7.1.1 标志内容

高热氧稳定性醇胺化合物的包装桶上应有牢固且清晰的标志，标志内容应包括但不限于以下信息：

- 1) 产品名称：高热氧稳定性醇胺化合物
- 2) 型号：具体型号标识（如有）
- 3) 批号：生产批次编号
- 4) 净含量：包装内高热氧稳定性醇胺化合物的重量或体积
- 5) 执行文件编号：本文件编号（如 T/CIECCPA XXX—202X）
- 6) 生产日期：产品生产的具体日期
- 7) 保质期：产品推荐的使用期限
- 8) 生产厂名称和地址：生产厂家的名称和详细地址
- 9) 化学品安全技术说明：包括预防措施、事故响应、安全储存、废弃处理等内容
- 10) 危险标识：如有必要，应标明“危险”“有毒有害”等警示标识
- 11) 其他重要信息：如储存条件、使用说明等

7.1.2 标签

如果醇胺化合物属于危险化学品，包装上的安全标签要符合标准 GB 15258 要求，明确标注“危险”“有毒有害”等警示标识，并按照国家相关标准和法规要求进行标识，样式可参考附录 E。

7.2 随行文件

每批生产的产品交付时都应附有质量证明书和化学品安全技术说明书（MSDS），质量证明书上至少包括第 4 章规定的所有项目的检验结果以及检验日期、检验员签章等信息。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

高热氧稳定性醇胺化合物应用清洁的聚乙烯塑料桶包装，每桶净含量为 1 t，用户对包装规格和包

装材质有特殊要求时，由供需双方协商确定。

8.2 运输

对于危险化学品类热氧稳定性醇胺化合物，运输过程应符合《危险化学品安全管理条例》要求，在运输过程中应采取防雨、防潮、防晒措施。应装载在清洁、干燥的运输工具内，确保包装桶固定牢固，避免剧烈撞击。运输过程中应尽量避免吸收剂暴露在极端温度下，建议保持运输环境温度在 5℃ 至 40℃ 之间。运输工具应配备必要的应急设备，如灭火器、泄漏应急处理工具等，以应对可能发生的意外情况。如发生泄漏，用砂土吸附后按危险废物处置。

8.3 贮存

普通化学品类高热氧稳定性醇胺化合物应贮存在通风、干燥、避雨的库房内。对于危险化学品类热氧稳定性醇胺化合物应贮存在专用仓库内，仓库的设置应符合《危险化学品安全管理条例》和 GB 50016、GB 18218 等标准的规定。

附 录 A

(规范性)

高热氧稳定性醇胺化合物纯度的测定

A.1 方法提要

在甲醇介质中,试样中的高热氧稳定性醇胺化合物与乙酸酐反应生成酰胺,用盐酸-乙醇标准滴定溶液进行非水滴定,计算得到高热氧稳定性醇胺化合物纯度。

A.2 试剂

A.2.1 无水甲醇,纯度 $\geq 99.5\%$

A.2.2 乙酸酐,纯度 $\geq 99.0\%$

A.2.3 无水乙醇,纯度 $\geq 99.5\%$

A.2.4 盐酸,纯度 $\geq 36\%$

A.2.5 盐酸-乙醇标准滴定溶液

$c(\text{HCl}) = 0.5 \text{ mol/L}$, 用无水乙醇做介质,配制、标定同水溶液。使用前标定。

A.2.6 甲基橙-二甲苯青 FF 混合指示液

溶解 0.15 g 甲基橙和 0.08 g 二甲苯青 FF 于 100 mL 水中。

A.3 高热氧稳定性醇胺化合物含量测定

A.3.1 分析步骤

量取 50 mL 无水甲醇于 250 mL 碘量瓶中,称取 1~1.5 g 样品,精确至 0.002 g,置于碘量瓶中,加入 10 mL 乙酸酐,盖上瓶盖,放置 30 min。加入 2~3 滴甲基橙-二甲苯青 FF 混合指示液,溶液颜色由无色变为蓝绿色。用盐酸-乙醇标准滴定溶液滴定至溶液颜色突变呈琥珀色为终点。

A.3.2 结果计算

高热氧稳定性醇胺化合物的纯度 ω , 数值以%表示,按式 A.1 计算:

$$\omega = \frac{(V/1000) cM}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.1})$$

式中:

ω ——高热氧稳定性醇胺化合物的纯度, %;

V ——滴定消耗盐酸-乙醇标准滴定溶液的体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c ——盐酸-乙醇标准滴定溶液浓度的准确数值, 单位为摩尔每升 (mol/L);

m ——试样的质量的数值, 单位为克 (g);

M ——高热氧稳定性醇胺化合物的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol);

取三次平行测定结果的算术平均值为报告结果。三次平行测定结果的绝对差值不大于 0.5%。

附 录 B

(规范性)

重金属含量的测定

B.1 方法提要

使用 ICP 电感耦合等离子体光谱仪测定醇胺化合物中重金属含量，ICP 检测金属含量的关键在于测量样品中金属元素发射的光谱强度，通过测量不同波长光谱的强度，可以推断出样品中金属元素的含量。

B.2 试剂

B.2.1 无水乙醇，纯度 $\geq 99.5\%$

B.2.2 铁、镍、铜、锰、锌、镉、钴、铅标准金属溶液，纯度 $\geq 99.99\%$

B.3 标准曲线绘制

绘制的步骤如下：

1) 配制标准溶液：

使用无水乙醇配制不同浓度的金属标准溶液，形成梯度浓度（0~1000 ppm）。

2) 具体步骤：

准确称取适量的铁、镍、铜、锰、锌、镉、钴、铅标准金属溶液，分别溶解于无水乙醇中；配制一系列标准溶液，浓度分别为 0 ppm、10 ppm、50 ppm、100 ppm、500 ppm 和 1000 ppm；每个浓度的标准溶液应至少准备 3 份，以确保数据的可靠性。

3) 记录光谱强度：

将标准溶液直接注入电感耦合等离子体光谱仪（ICP）设备，记录各浓度下的光谱强度。调整 ICP 设备至最佳工作状态，确保仪器的稳定性和准确性；依次将不同浓度的标准溶液注入 ICP 设备，记录每种浓度下的光谱强度；每个浓度的标准溶液应重复测量 3 次，取平均值作为该浓度的光谱强度。

4) 绘制标准曲线：

根据记录的光谱强度，绘制标准曲线。

B.4 高热氧稳定性醇胺化合物样品制备

1) 样品混合：

将高热氧稳定性醇胺化合物样品与无水乙醇混合，配制成待测溶液。混合比例：建议将样品与无水乙醇按 1:10（质量比）的比例混合。例如，称取 1 g 样品，加入 10 mL 无水乙醇。具体步骤包括准确称取 1 g 高热氧稳定性醇胺化合物样品，精确至 0.001 g；将称取的样品加入到 10 mL 无水乙醇中，轻轻搅拌，确保样品完全溶解；如果样品难以溶解，可以适当加热（不超过 40 °C）并继续搅拌，直到样品完全溶解。

2) 过滤：

将溶解后的溶液通过 0.45 μm 的滤膜过滤，去除可能存在的不溶性杂质，确保溶液清澈透明。具体步骤包括使用 0.45 μm 的滤膜过滤溶解后的溶液，确保滤膜的清洁和无污染；将过滤后的溶液转移到干净的样品瓶中，密封保存，避免污染和挥发。

B.5 高热氧稳定性醇胺化合物样品金属含量测试

1) 样品注入:

将制备好的高热氧稳定性醇胺化合物样品直接注入电感耦合等离子体光谱仪 (ICP) 设备中进行检测。具体步骤包括调整 ICP 设备至最佳工作状态, 确保仪器的稳定性和准确性; 依次将待测样品注入 ICP 设备, 记录样品中金属元素的特征光谱强度。

2) 计算金属含量:

通过测量样品中金属元素的特征光谱强度及工作曲线, 计算出金属元素的总含量, 单位为 ppm。具体步骤包括根据标准曲线, 将样品的光谱强度转换为金属元素的浓度; 计算样品中各金属元素的含量, 单位为 ppm; 取三次平行测定结果的算术平均值为报告结果。三次平行测定结果的绝对差值不大于 0.5%。

附 录 C

(规范性)

热氧稳定性测定

C.1 方法提要

将试样、水和金属催化剂按比例混合,进行 CO₂ 饱和吸收(15%CO₂+85%N₂,摩尔比),得到的饱和吸收液放入带盖的玻璃盛样器内,置于装有压力表的氧弹中,然后,氧弹充入 0.2 MPa 压力的氧气,放入规定的恒温油浴中(120 °C),使其以 100 rpm 的速度与水平面成 30° 角度轴向旋转。试验达到规定的压力降所需的时间(min),即为试样的氧化安定性(诱导期)。

C.2 试剂

C.2.1 CO₂, 纯度 ≥ 99.9%

C.2.2 N₂, 纯度 ≥ 99.9%

C.2.3 O₂, 纯度 ≥ 99.9%

C.2.4 去离子水, 电导率 <1.0 μS/cm, 符合 GB/T 6682 二级水的规格

C.2.5 无水乙醇, ≥ 99.5%

C.2.6 硝酸铁, Fe(NO₃)₃ · 9H₂O, 化学纯

C.3 高热氧稳定性醇胺化合物热氧稳定性测定

C.3.1 吸收液的配置与 CO₂ 饱和吸收

利用电子天平,准确称量 0.15 g 硝酸铁、45 g 高热氧稳定性醇胺化合物和 105 g 去离子水于图 C.1 所示三口烧瓶中,启动电磁搅拌,通入 N₂,将装置内的气氛置换为 N₂,检查确认装置气密性。调节 CO₂ 和 N₂ 钢瓶气体流量,使混合气流的压力为 5 kPa,混合气体的浓度为 15%CO₂、85%N₂。等混合气流浓度稳定后,将混合气流引入到吸收瓶中,开始 CO₂ 吸收反应,过程中控制水浴温度为 40 °C,搅拌速度为 300 rpm,实时记录 CO₂ 检测出口气体的浓度。当 CO₂ 分析仪检测的出口 CO₂ 浓度与进入吸收装置的 CO₂ 浓度对比无变化时,吸收液已达到 CO₂ 的饱和吸收。

C.3.2 旋转氧弹测定诱导期

1) 用无水乙醇清洗玻璃容器、四氟乙烯盖子、氧弹体、氧弹体、平盖和弹柄内侧,并用氮气吹干;
2) 将得到的 CO₂ 饱和吸收液倒入图 C.2 所示的旋转氧弹盛样器中,向弹体中加入 5 mL 去离子水,将盛样器轻轻滑入弹体中。在盛样器上盖上聚四氟乙烯盖子,并在聚四氟乙烯盖子的顶部放置一个固定弹簧。在氧弹平盖密封槽中的 O 形密封圈的外层涂上一层薄薄的硅酮润滑脂来提供润滑,把氧弹平盖插入氧弹体中;

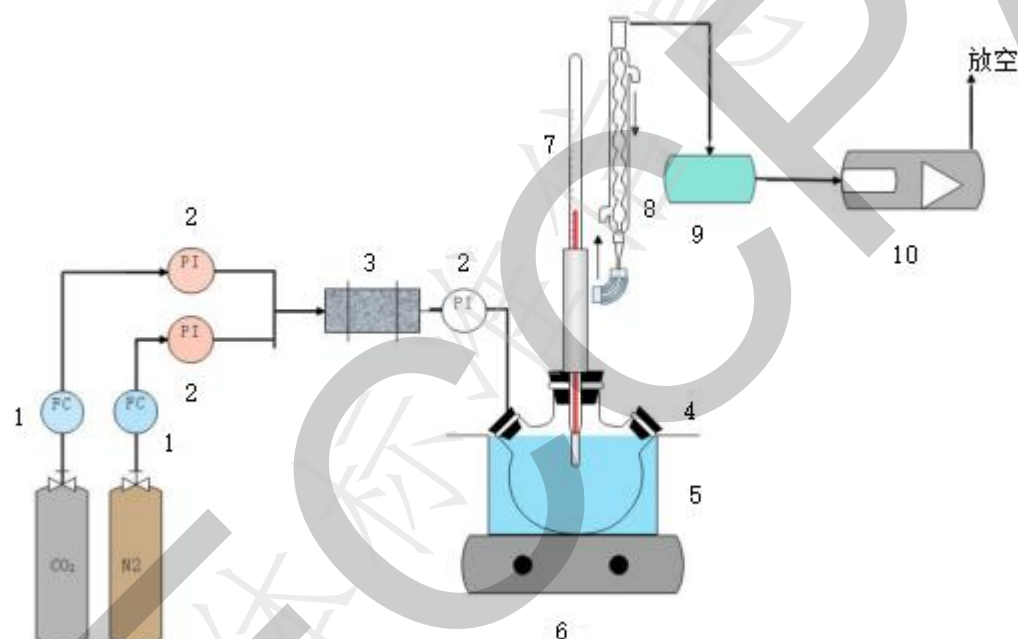
3) 用手拧紧锁环。在压力表螺纹接头的螺纹上涂一层薄薄的硅酮润滑脂,并把压力表拧进氧弹沟槽的顶部中央。将氧气瓶的出口管线连接到氧弹弹柄的进口阀上,慢慢拧开氧气输送阀门直到压力达到 0.2 MPa。关上氧气输送阀门,拧松接头或使用一个泄放阀慢慢释放压力。重复吹扫步骤两次以上;吹扫步骤要持续大约 3 min。调节氧气调节阀,在室温 25 °C 下使压力达到 0.2 MPa。当氧弹充满至所需的压力后,用手关紧进口阀门。并把氧弹浸入水中试漏(试漏后的要擦去氧弹表面的水分或吹风机吹干);

4) 开启油浴搅拌、加热,在转速度 $100 \text{ rpm} \pm 5 \text{ rpm}$ 搅拌情况下,使油浴达到规定的试验温度 120°C 。待油浴温度恒定在 $120^\circ\text{C} \pm 0.2^\circ\text{C}$ 范围后,将氧弹插入转动架中,待氧弹压力不再升高后,记录开始时间。当压力从最高点下降超过 0.1 MPa 时,记录结束时间,完成试验;

5) 试验结束后,从油浴中取出氧弹并冷却到室温。缓慢释放掉氧弹中的气压,用无水乙醇清洗氧弹;

6) 试验开始时间与结束时间的差值,即为样品氧化安定性的诱导期,单位 min 。

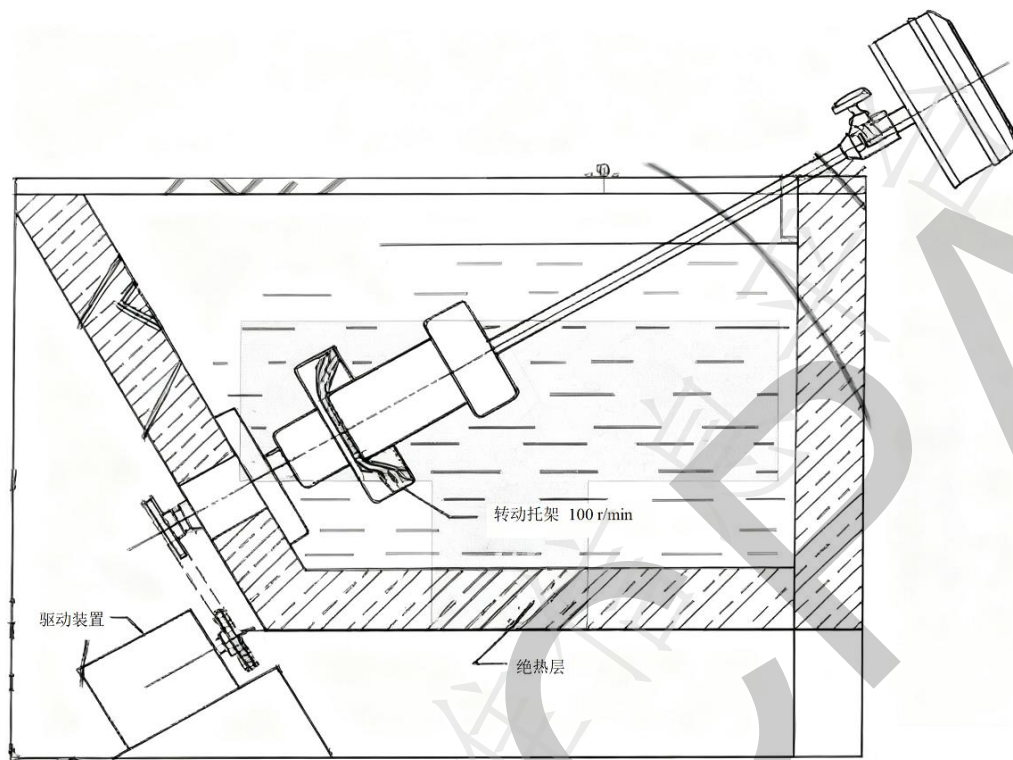
取三次平行测定结果的算术平均值为报告结果。三次平行测定结果的绝对差值不大于 0.5% 。



标引序号说明:

1——流量控制器; 2——压力指示器; 3——气体混合装置; 4——三颈烧瓶; 5——水浴锅; 6——磁力搅拌器; 7——温度计; 8——冷凝管; 9——干燥器; 10—— CO_2 分析仪

图 C.1 CO_2 吸收装置示意图



附录 D

(规范性)

热分解温度测定

D.1 方法提要

通过测量样品在加热或冷却过程中的质量变化,来研究材料的热稳定性、分解温度、组分含量等性质。当醇胺化合物受热时,其分子结构会发生变化,导致质量的改变。通过记录质量随温度或时间的变化曲线,可以确定醇胺化合物的热分解温度。

D.2 仪器与试剂

D.2.1 热重分析仪(TGA),配备有计算机控制系统和数据采集软件

D.2.2 高精度天平,精度为 0.1 mg,用于称量样品

D.2.3 干燥器,用于存放称量后的样品,防止吸湿

D.2.4 样品坩埚,一般为氧化铝坩埚或石英坩埚,容量适中,能够容纳样品且保证良好的热传导

D.2.5 待测醇胺化合物样品,纯度 $\geq 99.5\%$,确保样品的纯度和质量,以获得准确的试验结果

D.2.6 N_2 ,纯度 $\geq 99.9\%$

D.3 高热氧稳定性醇胺化合物热分解温度测定

D.3.1 仪器校准

1) 开启热重分析仪,按照仪器操作手册的要求进行预热和校准。通常需要使用标准物质(如纯铝)进行温度和质量的校准,确保仪器的准确性和可靠性。

2) 检查仪器的气路系统,确保氮气钢瓶的压力充足,气路连接无泄漏。调节减压阀,使氮气流速稳定在设定值(一般为 50-100 mL/min)。

D.3.2 样品准备

1) 在干燥器中取出适量的醇胺化合物样品,迅速转移到高精度天平上进行称量,记录样品的质量(精确到 0.1 mg)。样品量一般为 5-10 mg,具体量可根据样品的热分解特性进行调整。

2) 将称量好的样品小心地放入样品坩埚中,尽量使样品均匀分布,避免堆积过高,以确保热量传递均匀。然后将坩埚放置在天平的样品支架上,记录样品和坩埚的总质量。

D.3.3 空白试验

在进行样品测试之前,先进行一次空白试验。将一个空的样品坩埚放置在天平的样品支架上,按照相同的试验条件进行测试,记录空白坩埚的质量变化曲线。空白试验的目的是扣除坩埚本身的质量变化对试验结果的影响。

D.3.4 试验过程

1) 温度范围:室温至 300 °C(或更高,根据醇胺化合物的热分解特性确定),以确保能够观察到样品的热分解过程;

2) 升温速率:10 °C/min。升温速率的选择会影响热分解温度的测定结果,升温速率过快可能导致分解峰的重叠,过慢则会延长试验时间。10 °C/min 是一个常用的升温速率,能够较好地平衡试验时间和分解峰的分辨率;

3) 气氛条件：氮气保护，流量为 50-100 mL/min。氮气作为惰性气体，可以防止样品在高温下氧化，确保试验结果的准确性；

4) 记录间隔：根据试验需要设置记录间隔，一般为 1-5 s，以便获得足够详细的数据；

5) 确认试验参数设置无误后，点击“开始”按钮，启动试验。仪器将自动按照设定的程序进行加热，并实时记录样品的质量变化；

6) 在试验过程中，密切观察仪器的运行状态和数据变化，确保试验顺利进行。如有异常情况，及时记录并采取相应措施；

7) 当试验达到设定的最高温度并保持一段时间后，仪器将自动停止加热。待仪器冷却至室温后，取出样品坩埚，观察样品的残留情况。同时，保存试验数据，以便后续分析。

附 录 E

(资料性)

标签示例

E.1 标签示例

高热氧稳定性醇胺化合物的标签样式可参考图 E.1。



图 E.1 高热氧稳定性醇胺化合物标签示例

参 考 文 献

- [1] GB 5206.4 色漆和清漆 词汇 第四部分：涂料及涂膜物化性能术语
 - [2] GB/T 42526 醇胺类脱硫脱碳剂
-