凝点倾点测定仪检测醇醚的凝点倾点

发布日期：2026 年 11 月 13 日

适用仪器：凝点倾点测定仪

1　前言

醇醚（醇醚类溶剂）是一类分子中同时含有羟基与醚键的含氧溶剂，常见品种包括乙二醇单丁醚、二乙二醇单丁醚、丙二醇甲醚、二乙二醇乙醚等。由于兼具醇的极性与醚的溶解能力，醇醚对水、醇、酯、烃类均有良好的相容性，广泛用作涂料、油墨、清洗剂、防冻液及香精香料的溶剂与助溶剂。

醇醚类产品在低温储存、冬季运输及户外施工条件下，可能出现黏度剧增、析出结晶甚至整体凝固，造成管路堵塞、泵送困难、配方分层及计量偏差。倾点与凝点是表征其低温流动性的关键指标，也是产品出厂检验、来料验收与配方冬季适用性评价的重要依据。

醇醚的倾点普遍较低，传统手动法需在低温浴中反复倾斜试管、用肉眼判读液面是否移动，低温下管壁结霜、视线受阻，单次测试常耗时 1 h 以上且人为误差较大。本方案基于全自动凝点倾点测定仪，参照 SN/T 3017-2011《石油产品倾点试验方法 自动气压法》，通过向冷却中的试样表面施加微小气压、以气压响应判定试样是否仍可流动，实现醇醚倾点、凝点的全自动测定，并以实际醇醚样品验证方法的可行性。

2　仪器与试剂

2.1　仪器

凝点倾点测定仪；恒温水槽；样品试管；移液器等。

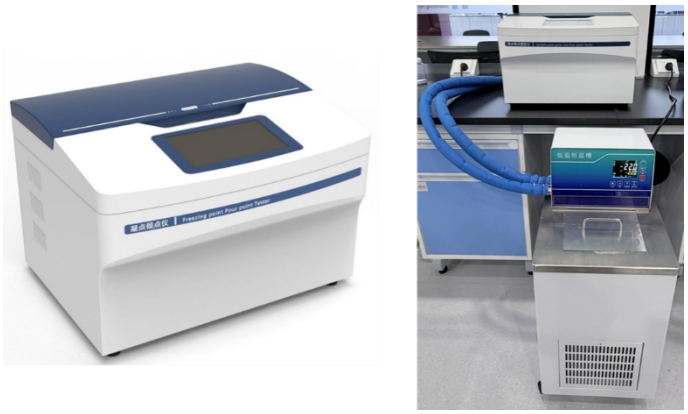


图 1　凝点倾点测定仪外观图

2.2　试剂与辅助用品

待测醇醚样品；无水乙醇（分析纯）；无尘棉签。

2.3 仪器准备

水冷连接：开机前必须先接通恒温槽，确保进、出水管连接正常，使用前将恒温槽设定为-22℃，开启制冷与水循环。

气路检查：检查试管密封硅胶圈有无老化、开裂，气压传感器管路有无堵塞；气压法依靠密封腔内的压力响应判定，漏气或堵塞将直接导致测试异常。

环境与自检：仪器置于平稳台面，四周留出不小于 50 cm 的操作与散热空间；接通电源进入系统首页后，确认无故障异常码，冷浴与打印机状态正常。

3 实验方法

3.1 样品准备

混匀：取样前将样品上下颠倒 5～10 次，混匀后静置 2～3 min，待气泡消失后再取样。

装样：用移液枪移取 4.5 mL 样品，注入样品试管至刻度线，避免产生气泡。

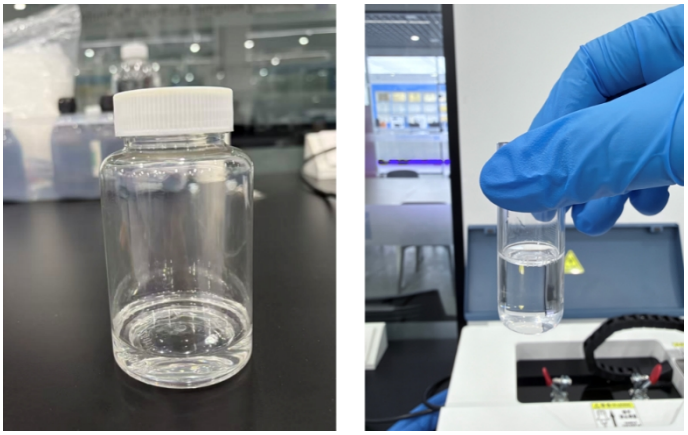


图 2 待测醇醚样品及装样

3.2 样品测试

装管：将气压传感器探头放入预置槽内，将装好样品的试管放入冷浴孔位并盖好机盖；测试过程中禁止开盖。

参数设置：进入“测定”页面，输入样品名称，设置预期温度，预期值应尽量接近样品的真实倾点；对倾点未知的样品，可将预期值设为 30℃，进行预实验。

启动测定：点击“开始测定”，仪器自动完成样品预热、降温、逐级加压与流动性判定。

结果锁定：首次判定试样不能流动时，仪器自动锁定倾点值并在界面显示，冷浴随即升温至 25℃或倾点值+ 12℃，测试结束。

平行测试：更换新样品重复上述过程 2 次，两次结果取算术平均值作为最终结果。

测试后处理：待冷浴回温至室温后取出试管，倒出样品，用无水乙醇清洗试管、密封圈及传感器探头并晾干；按需打印或导出测试记录。



图 3　样品测试过程示意图

4　结果与讨论

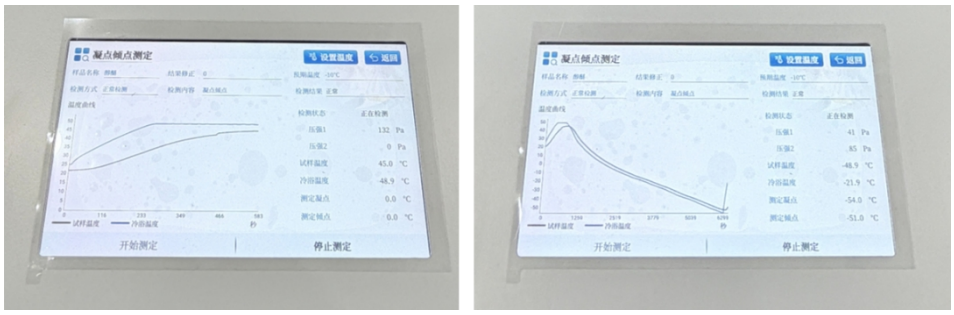
4.1　结果读取

测试结束，系统直接输出倾点、凝点值，两次平行测定取算术平均值，结果修约至 1℃。

4.2　测试结果

表 1　醇醚样品凝点倾点测试结果

样品名称	凝点值（℃）	平均值（℃）	倾点值（℃）	平均值（℃）
醇醚	-54	-54	-51	-51
	-54		-51	



（a）仪器测试过程　（b）检测结果界面

图 4　仪器测试过程（a）与检测结果界面（b）

4.3　精密度

同一醇醚样品在相同条件下平行测定两次，倾点值与凝点值极差均为 0℃，重复性良好，表明在本方案设定条件下测定结果稳定。

5　方案特点与优势

5.1　凝点倾点测定仪优势

判定客观：以微压响应判断流动性，不受样品颜色、浑浊及管壁结霜影响，消除人眼判读与人工计时误差。

分辨率高：测试间隔 1℃，相比手动倾斜法能给出更精细的低温流动性边界，便于配方微调。

微量快速：单次仅需 4.5 mL 样品，自动完成预热、降温、加压与判定，重复性与再现性好。

数据可追溯：自动记录温度曲线与判定点，支持热敏打印与本地导出，便于留档与复检。

5.2 方案适用性

样品类型：乙二醇醚类、丙二醇醚类溶剂、醇醚复配清洗剂、柴油、变压器油、白油、抗磨液压油、车辆齿轮油、淬火油等。

测试范围：-70～51℃

样品用量：4.5 mL/次

5.3 质量控制要点

气密性要求：硅胶圈完好、试管盖压紧到位，出现气密性异常立即排查。

水冷要求：测试全程保持恒温槽制冷与水循环开启，未接通恒温槽禁止启动测试。

样品管理：醇醚吸湿性强，取样后立即密封，开瓶样品不宜久置。

仪器维护：每次测试后清洁气压传感器探头；禁止倒置探头提手。

废液处理：废液单独收集，按有机废液处理，严禁直接倒入下水道。

6 结论

本方案基于全自动凝点倾点测定仪，执行 SN/T 3017-2011《石油产品倾点试验方法 自动气压法》，以微压响应判定试样流动性，建立了醇醚类溶剂倾点、凝点的自动测定方法。对同一醇醚样品进行两次平行测定，倾点与凝点极差均为 0℃，重复性良好，表明该方法准确、稳定、操作简便。本方法适用于倾点高于-70℃的醇醚及其他低凝点油品（如柴油、变压器油、白油、抗磨液压油、车辆齿轮油等）的倾点凝点测定，可作为相关产品出厂检验、来料验收及配方开发的通用检测方案。

7 参考文献

[1] SN/T 3017-2011 石油产品倾点试验方法 自动气压法[S].

[2] ASTM D6749-24 Standard Test Method for Pour Point of Petroleum Products (Automatic Air Pressure Method) [S].

山东恒美电子科技有限公司 应用研究部