

乙醇水溶液闭口闪点的测定

方案编号：HM-BS2-002

适用仪器：HM-BS2 闭口闪点测定仪

发布日期：2026 年 6 月 26 日

1 前言

乙醇是实验室和工业中最常用的有机溶剂之一，广泛用于医药、消毒、日化、食品、能源（如乙醇汽油）等领域。其水溶液（如医用酒精、白酒基酒、消毒剂等）在日常生活中极为常见。闪点作为表征可燃性液体火灾风险的核心安全指标，直接关系到其生产、储存、运输和使用过程中的危险等级划分与安全防护措施制定。

无水乙醇的闪点约为 13°C（闭口杯），属于极易燃液体。然而，水的加入会显著改变其挥发性与可燃性。水分子会抑制乙醇挥发并稀释可燃蒸气，与水混合后，闪点会随浓度变化而大幅波动。因此，建立标准化测定方法，对保障生产和使用安全至关重要。

本方案基于 HM-BS2 闭口闪点测定仪，参照 GB/T 261-2021《闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法》，结合乙醇水溶液的特性（与水任意比例互溶、易挥发、闪点随浓度升高非线性下降），制定了完整的检测流程。经验证，该方法重复性好（平行测定极差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ），可有效区分不同浓度乙醇溶液的闪点差异。

2 仪器与试剂

2.1 仪器

HM-BS2 闭口闪点测定仪；样品杯；移液枪或移液管；250 mL 容量瓶。

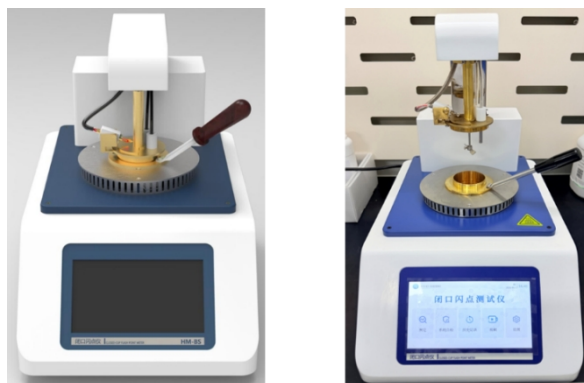


图 1：HM-BS2 闭口闪点测定仪外观图

2.2 样品与试剂

无水乙醇（分析纯）；三级水（符合 GB/T 6682）；闪点标准物质。

2.3 仪器校验与准备

日常校验：仪器应根据 GB/T 261-2021 要求，使用工作参比样品进行日常仪器校验。

年度校验：每年使用有证标准样品进行校验，确保示值误差满足检定规范中的计量特性要求。

点火丝检查：确认点火丝无损坏、无严重变形。

仪器自检：开机后进入系统自检页面，确认各项功能正常。

3 实验方法

3.1 溶液规范配制

配制方法（以 5%乙醇水溶液，配制 250mL 为例）：

用移液枪准确量取 12.5mL 无水乙醇，转移至 250mL 容量瓶中。

加入三级水至接近刻度线，摇匀后定容至 250mL。

盖紧瓶塞，上下颠倒充分混匀。

贴标签，注明名称、浓度、配制日期。

注意：配制好的溶液应密封避光保存，现用现配，配制完成 2h 内检测完毕，久置表层乙醇挥发会抬高闪点。

3.2 样品状态确认

确认配制好的溶液为均一、透明、无悬浮物的液体。

样品应在室温条件下避光存放，避免温度剧烈变化影响初始温度。

3.3 测试步骤

3.3.1 准备阶段

仪器检查：测试闪点标准物质，确认仪器温度传感器、点火系统、搅拌系统工作正常。

装样：将待测样品倒入样品杯中至刻度线（约 75mL），确保样品杯外壁无沾污。

安装样品杯：将样品杯放入仪器加热槽内。注意：样品杯手柄应避开杯盖点火结构的方向，以免检测臂下降时与样品杯手柄干涉造成仪器损坏。

参数设置：在仪器测定界面，填写样品名称，设置预期闪点值，选择检测步骤。

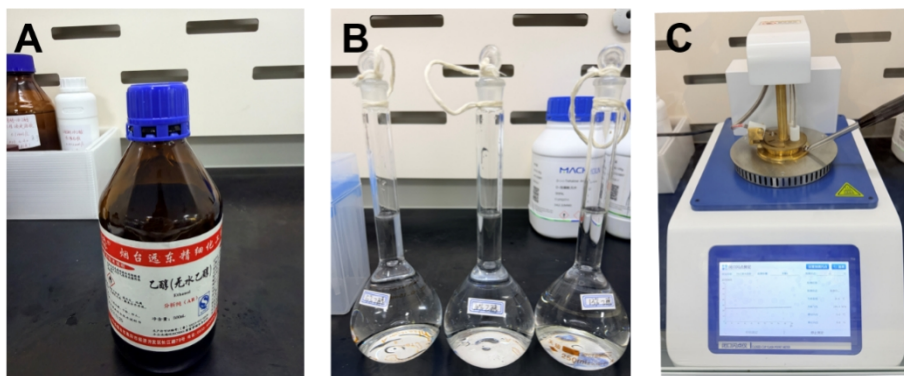


图 2：溶液配制及测试

3.3.2 检测步骤选择

根据 GB/T 261-2021 规定：

本方案中乙醇水溶液为均质液体，无悬浮颗粒，不属于高粘度或表面成膜液体，因此选择步骤 A。

步骤 A 适用于馏分燃料、未使用润滑油、油漆和清漆及其他不包含在步骤 B 和步骤 C 范围内的均质液体。

表 1 各步骤适用场景

步骤	适用样品类型
步骤 A	馏分燃料（柴油、生物柴油调和燃料、供热用油、汽轮机燃料）、未使用润滑油、油漆、清漆、均质液体
步骤 B	残渣燃料油、稀释沥青、用过润滑油、带悬浮颗粒的液体、高粘度或表面成膜液体
步骤 C	BD100 生物柴油

注：该仪器不适用于水性油漆和水性清漆，以及含高挥发性组分的液体。

3.3.3 预期闪点设置

对于闪点值未知的醇混合水溶液，预测闪点值设置为 80℃，根据表 2 预筛结果进行后续调整。

表 2 预筛结果

结果	后续调整
实测闪点 < 40℃	醇浓度过高，本机无制冷，不适合合规检测
实测 40 ~ 75℃	以实测值+5℃作为新预期，做 3 次平行复测
全程无闪火、仪器失败	醇浓度太低，挥发量极少

3.3.4 样品测试

启动测定：点击开始测定按钮，检测臂会自动降落，仪器开始测试。当测试到闪点值时，仪器会自动锁定闪点值，并自动将检测臂升起。若设置了自动打印，同时会打印检测结果。

平行测试：每个样品进行 3 次平行测定，取平均值作为最终结果。

测试后处理：测试完毕，待仪器降温后再清理杯体，烘干以备下次使用。

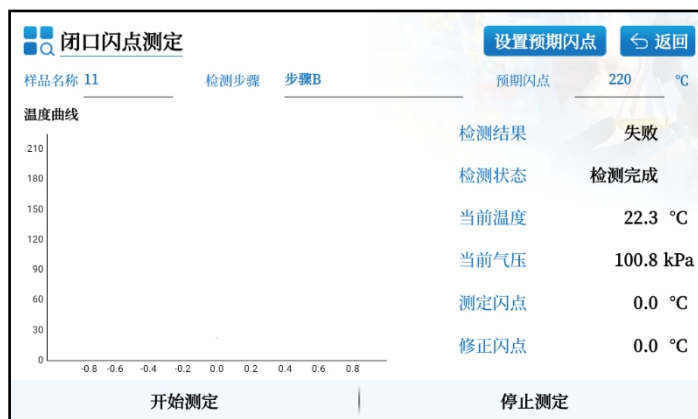


图 3：样品测试详细页面

4 结果与讨论

4.1 计算公式

本方案中闪点值由仪器自动读取并显示，无需人工计算。仪器根据内置气压计自动进行大气压修正，显示结果为修正后的闭口闪点值（℃）。

4.2 测试结果

表 3 不同浓度乙醇水溶液闪点测试结果

浓度 (v/v)	测定次数	闪点 (°C)	平均值 (°C)	极差 (°C)
5%	1	60.1	60.2	0.3
	2	60.4		
	3	60.2		
10%	1	48.1	47.6	0.7
	2	47.5		
	3	47.4		
13%	1	44.2	43.7	0.8
	2	43.4		
	3	43.5		

4.3 精密度

同一实验室、同一操作人员、相同条件下，两次平行测定结果之差不应超过 2°C。

本方案中三次平行测定极差均 $\leq 2.0^{\circ}\text{C}$ ，满足精密度要求。

5 方案特点与优势

5.1 HM-BS2 闭口闪点测定仪优势

标准兼容：严格遵循 GB/T 261-2021 和 ISO 2719-2016 标准，结果具有可比性和溯源性

自动化操作：自动化升温、搅拌、点火，减少人为误差

精准可靠：温度检测精度 0.1°C ，准确度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，重复性 $\leq 3.0^{\circ}\text{C}$

安全性高：闭口杯隔绝外界空气，避免蒸汽扩散，适合甲醇等易燃有毒液体

智能判定：仪器自动判定测定结果是否成功

5.2 方案适用性

样品类型：乙醇水溶液及其他醇类水溶液（如甲醇、异丙醇等）

闪点范围：40 ~ 400°C

测试时效：单样品测试时间约 15 ~ 30 分钟

5.3 质量控制要点

环境要求：实验室温度 20 ~ 25°C，湿度 $\leq 70\%$ ，通风良好，测定过程不开风机

仪器维护：定期清洁杯体和点火丝，每年使用有证标准样品校准

样品管理：配制后尽快测试，密封保存，防止挥发

安全底线：仪器运行过程中出现任何异常，务必及时关闭仪器电源开关

6 结论

采用闭口闪点测定仪，依据 GB/T 261-2021 标准，建立了乙醇水溶液闭口闪点的标准化测定方法。本方案通过规范样品配制、仪器校准、参数设置及数据处理，可实现对不同浓度乙醇水溶液的闪点精准测定。测试结果重复性好（极差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ ），能够清晰区分不同浓度下的闪点差异，为消毒剂生产、化工安全评估及配方优化提供可靠数据支撑。

7 参考文献

- [1] GB/T 261-2021 闪点的测定 宾斯基-马丁闭口杯法[S].
- [2] ISO 2719-2016 Determination of flash point — Pensky-Martens closed cup method[S].
- [3] JJF 1384-2012 开口/闭口闪点测定仪校准规范[S].

山东恒美电子科技有限公司 应用研究部