

甲醇水溶液闭口闪点的测定

方案编号：HM-BS2-001

适用仪器：HM-BS2 闭口闪点测定仪

发布日期：2026 年 6 月 23 日

1 前言

甲醇是最基础的有机化工原料，广泛应用于医药、燃料、防冻液、化工合成等领域。其水溶液在工业生产、实验室操作和民用场景中极为常见（如甲醇燃料添加剂、防冻玻璃水、生物柴油副产物等）。闪点是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。

纯甲醇的闪点约为 12°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和可燃性，且不同浓度下的闪点变化呈复杂的非线性关系。即使浓度不高的甲醇水溶液，仍可能具有不可忽视的火灾风险，必须通过实测获得准确数据，而非依赖纯溶剂数据进行外推估算。

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》，建立了甲醇水溶液的分浓度标准化测试方法。该方法操作规范、数据可靠，测试结果可直接用于化学品安全技术说明书（SDS）编制、危险货物分类、工艺安全评估及生产质量控制。

2 仪器与试剂

2.1 仪器

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

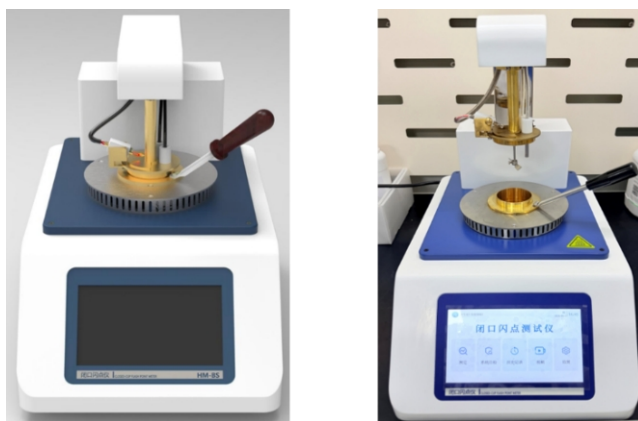


图 1：HM-BS2 闭口闪点测定仪外观图

2.2 样品与试剂

无水甲醇（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 溶液配制

配制方法（以 10% 甲醇水溶液，配制 250 mL 为例）：

用移液枪准确量取 25.0 mL 无水甲醇，转移至 250 mL 容量瓶中。

加入三级水至接近刻度线，摇匀后定容至 250 mL。

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，防止甲醇挥发导致浓度改变。配制操作须在通风橱内进行，操作人员须佩戴丁腈手套和护目镜。

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 75 mL），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。

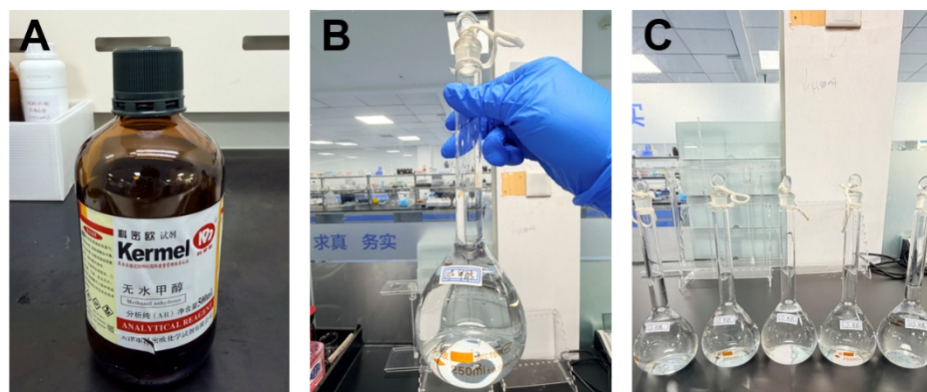


图 2：待测溶液配制

3.3.2 检测步骤选择

根据 GB/T 261-2021 规定：

本方案中甲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。

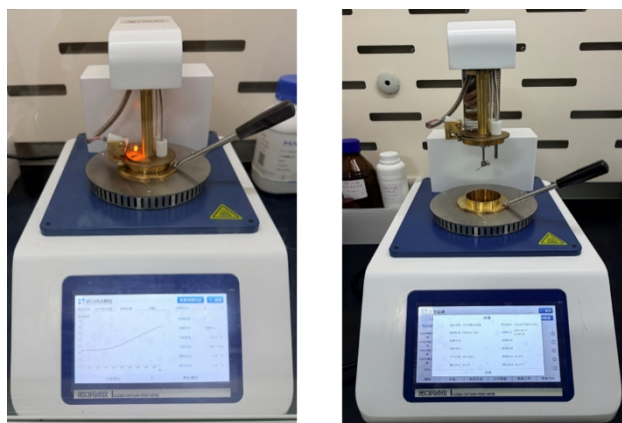


图 3：样品测试过程示意图

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 不同浓度甲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)
7%	1	67.2	67.5	0.9
	2	67.2		
	3	68.1		
10%	1	57.2	57.5	1
	2	58.2		
	3	57.2		
15%	1	50.3	50.5	1.8
	2	49.8		
	3	51.6		
17%	1	47.5	47.9	1.2
	2	47.5		
	3	48.7		
20%	1	46.5	46.1	1.9
	2	45.0		
	3	46.9		

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：甲醇水溶液及其他醇类水溶液（如乙醇、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：水溶液配制后须密封保存、现用现配，防止挥发

废液处理：甲醇废液单独收集为易燃有机废液，严禁直接倒入下水道

6 结论

本方案采用闭口闪点测定仪，参照 GB/T 261-2021 标准，建立了甲醇水溶液的闭口闪点标准化测定方法。测试结果表明甲醇水溶液闪点随浓度升高而显著降低；即使浓度较低的甲醇水溶液，仍具有不可忽视的火灾风险。本方案数据可靠、操作规范、安全可控，可为甲醇水溶液的安全数据采集、危险分类、工艺安全评估及生产质量控制提供科学依据。本方法同样适用于其他醇类水溶液（如乙醇、异丙醇等）及适用 GB/T 261-2021 标准的各类均质液体的闪点测定。

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].