

# 睿米®RM5C12 正十二烷 ( $n-C_{12}H_{26}$ )

## 标准漏孔系列 技术规格书

版本号: V1.0

发布日期: 2026-02-08

生产厂商: 上海睿米

联系电话: 021-58220307

适用领域: 半导体 EUV 光刻、超高真空 (UHV)、精密计量、半导体制程管控等领域

### 1 产品概述

本产品为睿米自主研发的正十二烷专用标准漏孔, 采用微通道毛细管流导技术与质量损失法直接标定, 专为解决重碳氢化合物 (HHC) 在真空系统中难以定量的行业痛点设计, 是半导体 EUV 光刻、超高真空领域的核心参考标准源。

作为全球首款商业化量产的低蒸气压液态介质标准漏孔, 本产品首次实现 RGA (残余气体分析仪) 对有机物分析的绝对定量, 校准不确定度优于 $\pm 5\%$ , 可溯源至 SI 国际单位制, 是建立 RGA“量化标尺”、管控 EUV 光学系统碳沉积污染的唯一可溯源基准器具, 填补了全球真空计量领域的技术空白。

### 2 核心产品特性

#### 2.1 专属核心工艺与结构设计

- 搭载 RMI-PSOZV™ 零死体积气动阀: 阀后死体积 $< 0.1\mu L$ , 消除液态介质积聚导致的开启瞬间信号过载 (Burst), 有效保护质谱仪灯丝;
- 采用 RMI-MTC™ 微通道流控技术: 相比传统薄膜渗透工艺, 对低蒸气压液态介质 (正十二烷常温蒸气压 $\sim 13Pa$ ) 的输送具备更优异的长期稳定性;
- 一体化集成设计: 集成漏孔、储液室、气动阀, 结构紧凑, 适配真空系统标准化安装。

#### 2.2 高精度可溯源标定

- 校准方法: 采用\*\*质量损失法 (Gravimetric Method)\*\* 直接标定, 溯源至 SI 国际单位制 (质量);

2. 校准精度：不确定度优于±5%，为真空系统 HHC 定量提供精准基准。

## 2.3 高纯介质与长寿命

1. 预装高纯正十二烷 ( $n-C_{12}H_{26}$ )：化学惰性强，无二次污染风险，适配超高真空系统洁净度要求；

2. 超长储液寿命：典型值>10 年，视具体定制漏率略有差异，减少后期维护频次。

## 2.4 高定制化适配性

漏率可根据客户需求定制，覆盖工业级全场景使用范围，加工公差±30%，满足不同真空系统的定量检测需求。

## 3 核心技术参数

本产品技术参数均基于 23°C 常温环境标定，温度变化需按规范进行数学修正，具体参数如下表所示：

参数项	规格数值	备注说明
典型型号	RM5C123.0-6Pa	-
介质	正十二烷 ( $n-C_{12}H_{26}$ )	高纯度预装，无二次污染
标称漏率	$3.0 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$	@23°C
漏率定制范围	$1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$	按需定制，加工公差±30%
校准方法	质量损失法	溯源至 SI 国际单位制 (质量)
校准不确定度	≤±5%	行业领先精度
制造公差	±30%	针对定制漏率
温度系数	12%/°C (指数变化)	对温度敏感，需恒温/数学修正
出口端工作压力	< 0.1 Pa	需接入真空环境

储液室使用寿命	> 10 年（典型值）	视实际定制漏率略有差异
---------	-------------	-------------

## 4 机械与接口参数

本产品采用半导体级耐腐蚀材质，接口为真空系统通用标准设计，支持定制转接，具体机械与接口参数如下表所示：

参数项	规格数值	备注说明
真空接口	标配 VCR 1/4" Male（阳头）	可选配 VCR 转 CF35/CF40 转接件
驱动方式	压缩空气驱动	工作气压 0.4 - 0.6 MPa
阀体类型	常闭型（NC）	RMI-PSOZV™ 零死体积气动阀
最大外形尺寸	235mm（高）×100mm（宽）	一体化集成设计
主体材质	半导体 PE 级 316L 不锈钢	耐腐蚀、无脱气，适配超高真空
安装固定方式	基座固定孔安装	需固定于水平面，垂直安装

## 5 操作与使用规范

因正十二烷具有低蒸气压、易吸附的物理特性，为保证产品使用精度和稳定性，需严格遵循以下操作规范，违规操作将导致漏率不准、设备损坏等问题。

### 5.1 预抽时间要求

预抽目的为消除介质吸附与管路本底干扰，不同使用场景预抽时间不同：

- 首次安装/真空系统破真空后：预抽 **≥2 小时**，直至真空本底稳定后再进行校准使用；
- 日常连续使用（维持真空状态）：预抽 **10 分钟** 即可完成校准，投入使用。

### 5.2 温度控制要求

产品温度系数为 12%/°C，对温度变化高度敏感，使用需满足以下任一条件：

- 恒温环境使用：环境温度变化  $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}/\text{hour}$ ；

2. 非恒温环境：严格按照产品校准证书提供的公式进行**温度数学修正**，确保漏率数据准确。

### 5.3 安装规范

1. 安装方式：**必须垂直安装**，储液室在下、阀门在上，固定于水平面；
2. 禁止操作：严禁倾倒、倒置产品，防止液态正十二烷直接流入真空室，造成系统污染与检测误差；
3. 安装前准备：确保真空接口与系统管路清洁，无杂质、油污，避免接口密封不良。

### 5.4 阀门操作流程

产品配备双层阀门（PSOZV™ 阀+气动阀），需按固定顺序开启/关闭，严格遵循**先抽真空，后开阀；先关阀，后破真空**原则。

#### 5.4.1 阀门开启顺序

1. 启动真空系统，将产品出口端抽至 **<0.1 Pa** 并保持稳定；
2. 打开上游 PSOZV™ 零死体积阀；
3. 打开下游气动阀，产品进入工作状态。

#### 5.4.2 阀门关闭顺序

1. 关闭下游气动阀，**延时 5 分钟**，确保管路内残留介质完全输送；
2. 关闭上游 PSOZV™ 零死体积阀；
3. 按需进行真空系统破真空操作。

## 6 典型应用场景

本产品为半导体高端制程与超高真空计量的专用基准器具，核心应用于重碳氢化合物（HHC）定量管控相关场景，具体如下：

1. **EUV 光刻机污染管控**：建立 HHC 绝对量化基准，设定制程工艺窗口（Process Window），精准管控光学系统碳沉积污染；
2. **半导体 PVD/CVD 制程监控**：实时监控真空泵返油（Back-streaming）情况，定量检测腔体洁净度，保障制程稳定性；
3. **RGA 原位校准**：精准计算离子源对高分子量有机物的响应因子（Response Factor），实现 RGA 有机物分析绝对定量；
4. **材料放气研究**：对光刻胶、密封胶等半导体专用材料进行真空下出气率（Outgassing rate）的定量评估与筛选。

## 7 产品定制服务

本产品支持多维度定制，满足不同行业、不同真空系统的个性化需求，定制范围如下：

1. **漏率定制：**  $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$  全范围按需定制，加工公差 $\pm 30\%$ ；
2. **接口定制：** 标配 VCR 1/4" 阳头，可定制 VCR 转 CF35/CF40 等真空接口转接件；
3. **配套定制：** 可根据客户需求提供专属校准证书、温度修正公式定制等增值服务。

## 8 注意事项

1. 本产品为精密计量器具，运输与储存过程中需轻拿轻放，避免碰撞、摔落，防止内部微通道结构损坏；
2. 产品使用前需检查接口密封性能，严禁漏气，否则将导致漏率检测数据失真；
3. 仅可使用 0.4-0.6MPa 干燥压缩空气驱动气动阀，禁止使用含油、含水压缩空气，防止阀体污染与卡滞；
4. 产品需在洁净、无腐蚀性气体的环境中储存与使用，避免材质氧化与介质污染；
5. 非专业人员严禁拆解产品，拆解将导致介质泄漏、校准精度失效，且失去产品质保。

## 9 相关产品系列

睿米液态介质标准漏孔系列已实现全品类覆盖，可满足不同真空计量场景的液态介质定量需求，其他核心产品包括：

- 水 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 标准漏孔：真空计量天花板级产品，解决水分子吸附、相变控制难题；
- PFTBA/正十四烷/正十六烷标准漏孔：适配更高分子量重碳氢化合物定量管控；
- DMC 标准漏孔：满足半导体制程其他有机介质的真空定量检测需求。