



# 微流量泄漏检测

领先的空气泄漏检测解决方案



# 泄漏测试仪

## 经过验证的创新技术

凭借创新的微流量技术，我们的检漏仪在行业中独树一帜。获得专利的微流量传感器为泄漏测试提供快速的循环时间和领先的温度稳定性。此外，我们的检漏仪与其他空气泄漏测试方法相比，具有卓越的灵敏度、耐用性和可重复性。我们的技术和产品获得多个国际标准的认可，如 SAE、USP、ASTM。

除了我们的微流量检漏仪之外，我们还能提供更多相关的解决方案和服务。

## 泄漏测试仪

- 压力和流量测试仪
- 质量流量提取（真空环境）测试仪
- 泄漏校准装置
- 流量标准/校准器

## 工程建设和制造生产

- 测试解决方案交钥匙工程承包
- 定制解决方案的工程承包

## 售后服务

- 产品支持：安装、年度校准和维修
- 工艺整合和认证支持（例如，USP <1207>、GMP）
- ISO 17025 认可的校准服务——包括使用有害气体的测试服务。

## 普发真空旗下新成员ATC

微流量技术由位于美国印第安纳波利斯的 ATC（先进测试理念）公司开发。ATC 在汽车、制药和电子产品等各个行业拥有超过 30 年的泄漏测试解决方案经验。2017 年，ATC 成为普发真空大家庭的一部分。

- ATC 于 1987 年成立
- 最初提供定制化机械设备集成商，随后开始专注于更好的泄漏测试解决方案的提供
- 开发了获得专利的微流量传感器技术
- ATC 的技术广泛应用于世界各地的装备中
- ISO 17025:2005 校准实验室（获得 A2LA 认证）



## 应用

我们的微流量检漏仪直接测量泄漏流量应用范围广能胜任各行业应用需求。因此，无论您是工业产品的制造、汽车零部件还是医药产品，我们都可以针对您的应用提供必要的支持。我们致力于提高检测的灵敏度和测量的精度，并通过强大的、自动化的检测解决方案提供客观的检测数据。以下信息将为您提供有关我们产品的更多规格。欲了解更多相关信息，请联系我们的应用工程师，以便详细分析您的需求。

## 行业应用示例

### 汽车

- 动力传动和发动机
- 燃油和制动系统
- 电池
- 车用空调

### 药品容器密封完整性检测系统

- 肠外注射小瓶和载药注射器
- 填充的静脉输液袋和血袋
- 一次性使用加工袋
- 自动注射器

### 医疗设备泄漏测试

- 药物输送装置
- 导管
- 植入装置
- 密封袋

### 电子产品和消费电子产品

- 泄漏测试以防止进水（IP67 或类似评级）
- 半导体元件
- 显示器、电脑和硬盘
- 微电子机械系统(MEMS)

### 其他应用

- 航空航天
- 空调系统零部件
- 石油和天然气行业

## 应用



药品包装



传动系统或汽车部件



电子产品（IP 等级测试）

# 泄漏测试仪

## 微流量 (Micro-Flow) 技术 ( 压力 )

### 微流量技术

Micro-Flow(微流量) 技术的核心是我们的智能气体泄漏传感器 (IGLS)。传感器测量流量、压力和温度，并提供一个能反映出相关泄漏率的数值。

在高于大气条件的压力状态下，使用 Micro-Flow 传感器，如右图所示。当空气从被测单元或组件泄漏时，通过 Micro-Flow 传感器补充空气损失，以保持恒定的压力。损耗导致电信号与体积流量成比例。因此，Micro-Flow 传感器与压力容器一起运行，用于补充被测单元 (UUT) 空气损失。

该传感器的灵敏度可达  $5 \cdot 10^{-4}$  mbar l/s。这种测试方法通常只需要简单的固定装置。

### 微流量产品概述



E-PDQ (EQ)



E2

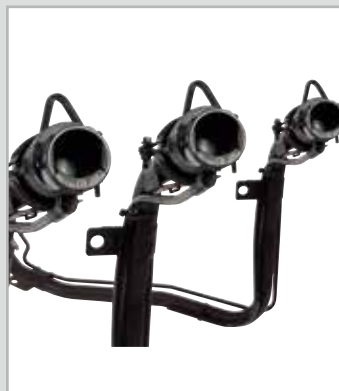


IPE2



IPE2

### 应用



汽车行业

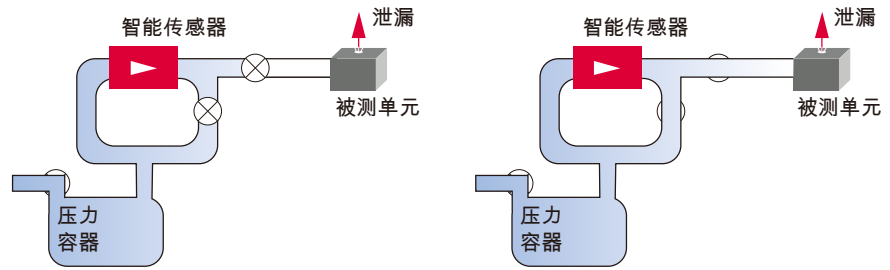


医疗设备



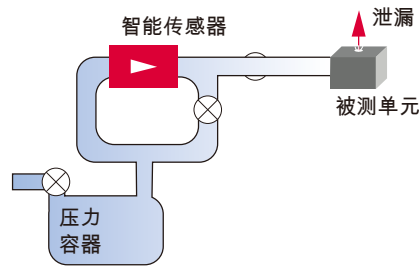
空调系统产品

在压力条件下使用微流量传感器  
进行的空气泄漏测试

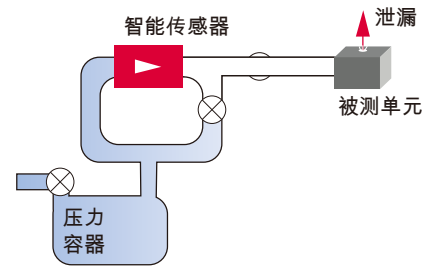


**1 待机** - 压力容器： $P_0$   
- 智能传感器：无流量

**2 填充** - 所有分路： $P_0$   
- 智能传感器：无流量  
- 被测单元：泄漏

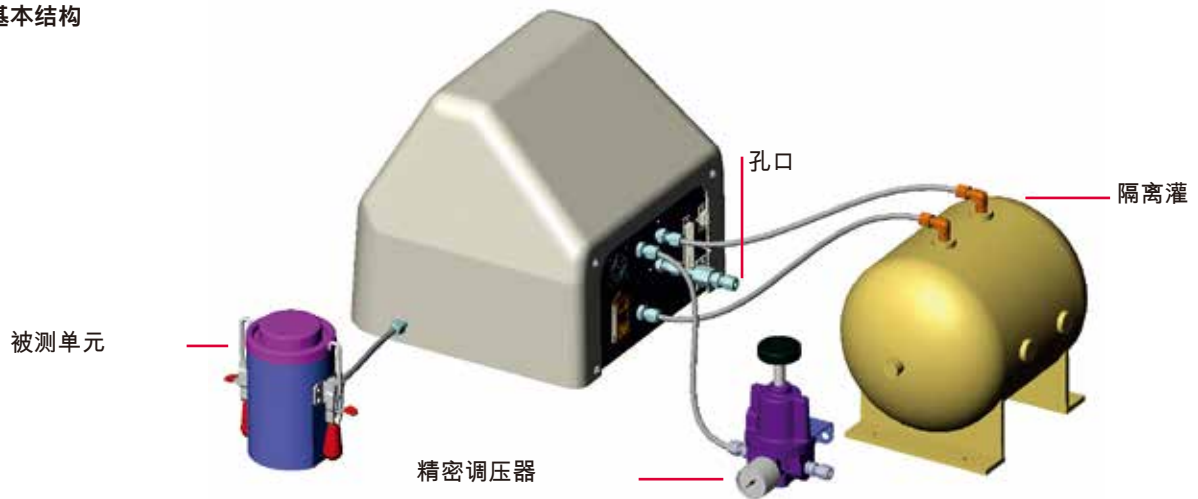


**3 稳定** - 泄漏：减少  $P_{\text{被测单元}}$   
- 智能传感器：启动测流量



**4 测试** - 泄漏流量稳定  
- 智能传感器：测量流量

微流量装置的基本结构  
(以 E2 为例)



客户受益

- 测试速度——比替代方法快得多，例如，与压力衰减相比快 25-40%
- 比传统空气检测技术更高的灵敏度——达  $5 \cdot 10^{-4}$  mbar l/s，分别为  $3 \cdot 10^{-3}$  ccm
- 受环境变化的影响最小——大大减少了环境变化造成的虚假结果
- 高准确性——允许设定较高产率的阈值，而不会有通过不良部分的风险
- 可重复性——减少错误故障，这是一个代价非常高的问题
- 对零件尺寸不敏感——一台装置适合多种尺寸的零件，降低风险和成本
- 无需每日校准——具有可追踪检测泄漏的稳定测试条件
- 直接泄漏流量测量——Micro-Flow 泄漏测量系统可以真实测量泄漏
- 使用简单——坚固的工业设计

# 泄漏测试仪

## 质量流量 (Mass Extraction) 技术 (真空)

### 质量流量技术

使用 Micro-Flow 传感器技术的一种特殊形式是质量流量(Mass Extraction)技术。其基本原理与 Micro-Flow 方法相似，但为了达到更高的灵敏度，在真空条件下进行测试。该方法结合传感器设计，在连续体/滑流条件（浅真空）和过渡/分子流状态（较高真空）下运行。该技术还可用于包装或电子机箱等密封容器的泄漏测试。将被测单元置于压力条件低至 1 mbar 或更低的真空室中。在真空室抽真空之后，真空室和真空容器之间的余流可用于确定被测零件的泄漏率（见右侧图片）。凭借该方法，灵敏度可达  $7 \cdot 10^{-7}$  mbar l/s。

因此，质量流量 (Mass Extraction) 技术 获得 USP <1207> (制药指南) 和 ASTM (ASTM : F3287 - 17 “通过 Mass Extraction 方法无损检测包装泄漏”) 的认可

### 质量流量产品概述



E-PDQ (MQ)



VE2



ME3



ME2

### 应用



药品包装

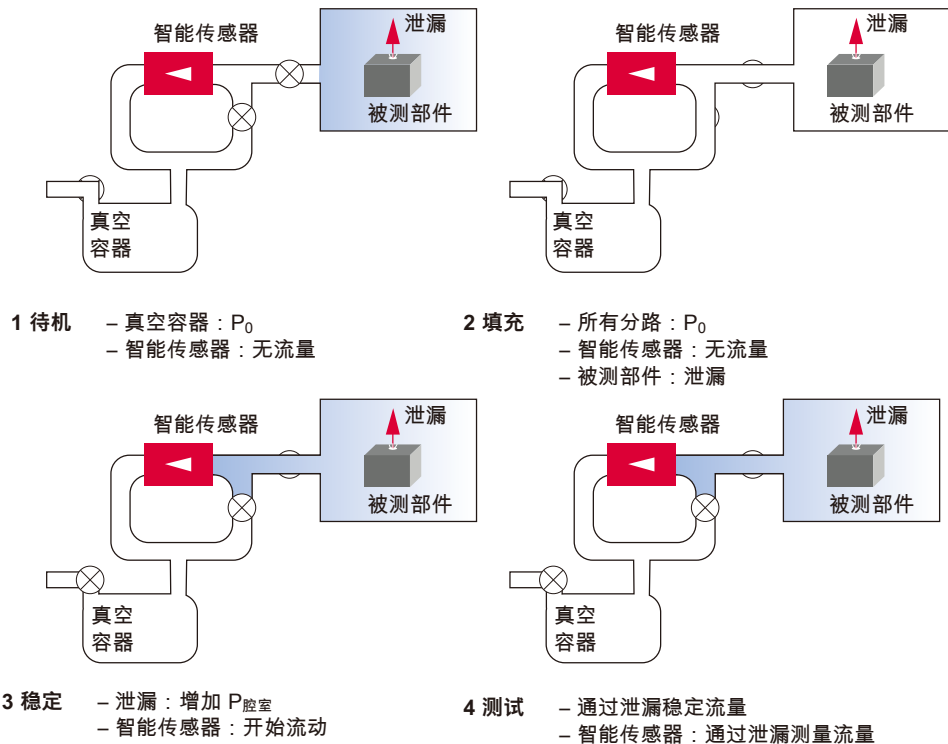


电子产品

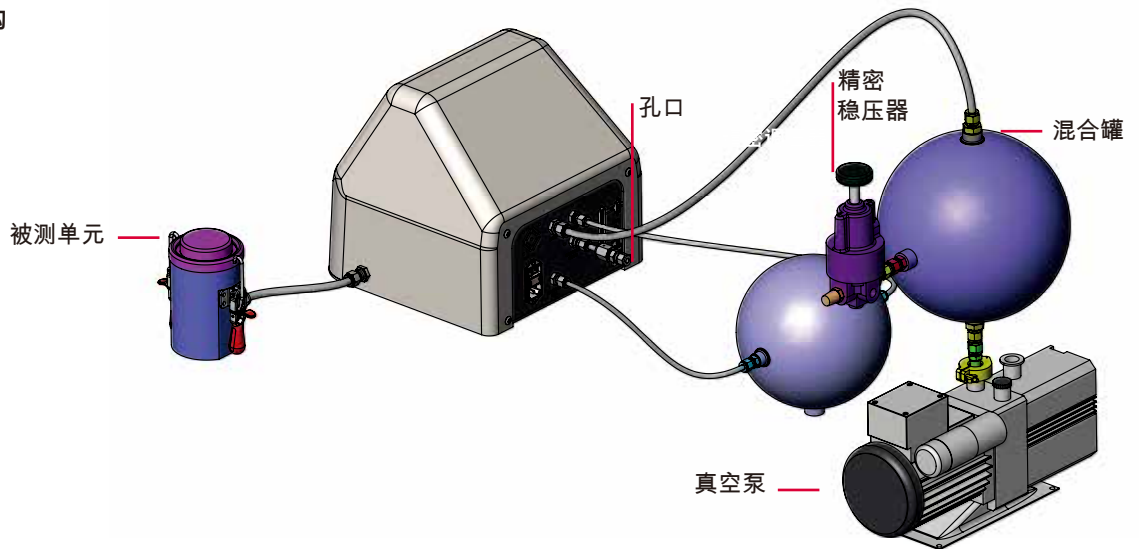


医疗设备

## 使用质量流量技术在真空条件下进行的空气泄漏测试



## 质量流量装置的基本结构 (以 VE2 为例)



## 客户受益

- 特别适用于密封产品/容器 (例如, CCIT<sup>1)</sup>)
- 无需使用示踪气体的无损检测
- 非常高的灵敏度——检测低至  $7 \cdot 10^{-7}$  mbar l/s (<1  $\mu$ m) 的泄露率
- 用于更大缺陷的独立粗略泄漏测试——快速可靠地检测略粗泄漏
- 受环境变化的影响最小——大大减少了环境变化造成的虚假结果
- 高准确性——允许设定较高产率的阈值, 而不会有通过不良部分的风险
- 可重复性——减少虚假故障, 这是一个代价非常高的问题
- 对零件尺寸不敏感——一台装置适合多种尺寸的零件, 降低风险和成本
- 无需每日校准——具有可追踪检测泄漏的稳定测试条件
- 在行业中获得认可, 如制药 USP <1207>——简单的工艺验证
- ASTM 认可 (F3287-17)

<sup>1)</sup>容器密封完整性测试

# 泄漏测试仪

## 传感器

### 微流量传感器

我们的微流量(Micro-Flow)检漏仪提供独特而卓越的传感器技术。与其他流量计相比，我们的传感器不采用温度传输或机械运动原理。相反，传感器测量流量、压力和温度，以提供与泄漏率和泄漏点成正比的输出。这确保了更稳定、更可靠的流速测量，而且这种测量对温度变化等环境影响也不那么敏感。

因此，我们的仪器传感器是适合您专业应用的理想选择，具体主要取决于您希望工作的压力范围和需要检测的流速。各种传感器类型和尺寸可以让我们以前在空气泄漏测试领域的灵敏度和准确性得到提高。

### 情况概述

我们的 IGLS ( 智能传感器 ) 和 IMFS 传感器的规格

- 工作温度范围：0 至 50 °C
- 储存温度范围：-25 至 50 °C
- 使用括号内的气体 ( 空气、氮气、氦气、氙气和二氧化碳 )  
( 请咨询我们，了解使用其他气体的信息 )

### 传感器规格

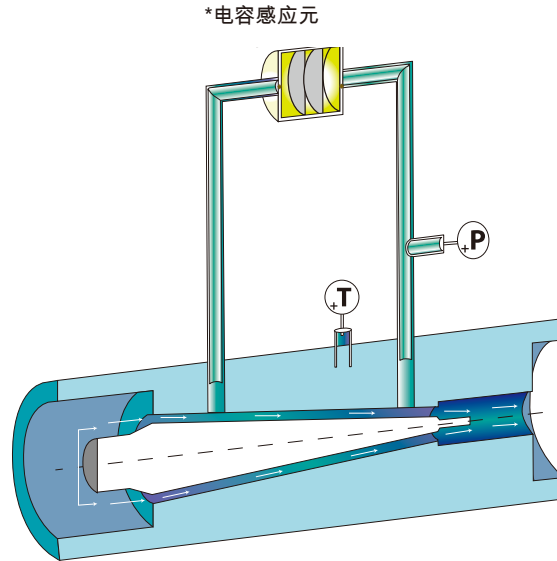


传感器型号	IL2-C	IL2-L	IL2-M
传感器类型	智能气体泄漏传感器 (IGLS)		
最小流量范围 <sup>2)</sup>	0–1 cc/min	0-1 l/min	0–0.025 cc/min
最大流量范围 <sup>2)</sup>	0–500 cc/min	0-25 l/min	0–5 cc/min
压力范围 <sup>2)</sup>	2–500 psia / ≈0.15–34.5 bar 绝对压力	大气压力-100 psia / 7 bar 绝对压力	2–65 psia / 0.15–4.5 bar 绝对压力
类型	绝对，微机械	绝对，微机械	绝对，微机械
测量不确定性流量	读数的 +/- 1% ( 0.6% 可选 ) ， 校准范围	读数的 +/- 1% ( 0.6% 可选 ) ， 校准范围	读数的 +/- 2% ( 1% 可选 ) ， 校准范围

<sup>1)</sup> 在 STP 下，1 µg/min=1.3 · 10<sup>-5</sup> mbar l/s

<sup>2)</sup> 提供各种流量和压力范围。请咨询 ATC ( 或我们的网页 [www.atcinc.net](http://www.atcinc.net) ) ，了解具体的传感器范围。





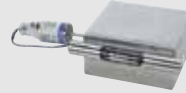
压力泄漏测试仪和微流量(Micro-Flow)传感器

仪器	IL2-C	IL2-L	IL2-M	IL2-KM	IL2-HP	IF2-HF	LCD 触摸屏	以太网
E-PDQ (EQ)			■	■			*	■
E2	■		■	■			■	■
IPE2	■	■	■	■		■	■	■
IPE2-HP					■		■	■

真空泄漏测试仪和质量流量(Micro Extraction)传感器

仪器	IL2-C	IL2-L	IL2-M	IL2-KM	IMFS	LCD 触摸屏	以太网
E-PDQ (MQ)			■	■		*	■
VE2	■	■	■	■		■	■
ME3		■	■	■	■		■
ME2	■	■	■	■	■	■	■
ME2-包装		■	■	■	■	■	■
IPE2	■	■	■	■		■	■

\*型号 E-PDQ 可选远程显示模块。



IL2-KM	IL2-HP	IMFS	IF2-HF
	智能分子流量传感器 (IMFS)		智能气体流量传感器 (IGFS)
0–10 cc/min	0–1 cc/min	0–1 µg/min <sup>1)</sup>	0–50 l/min
0–250 cc/min	0–25 cc/min	0–400 µg/min <sup>1)</sup>	0–10,000 l/min
2–65 psia / 0.15–4.5 bar 绝对压力	大气压力–2100 psia / 145 bar 绝对压力	0–0.2 psia / 0–13 mbar 绝对压力	大气压力–100 psia / 7 bar 绝对压力
绝对, 微机械	绝对, 电容	绝对, 电容	绝对, 微机械
读数的 +/- 2% (1% 可选), 校准范围	读数的 +/- 2%, 校准范围	读数的 +/- 5% (2% 可选), 校准范围	体积流量的 +/- 1% (0.6% 可选), 校准范围

# 泄漏测试仪——E-PDQ

紧凑的设计，适用于 Micro-Flow 或 Mass Extraction

E-PDQ 设计用于快速提供小部件的泄漏测试，确保产品符合其密封性要求。紧凑的设计非常适合于系统集成。它可用作压差应用的 EQ 和质量提取真空应用的 MQ。

## 客户受益

- 紧凑的设计——易于集成
- 集成的压力（和真空）容器——简单的测试设置
- 经济高效，投资回报快

## 解决方案示例



生命科学行业的多站泄漏和流量测试系统

## 应用



医疗设备



电子产品



阀门



## 技术数据<sup>1)</sup>

	EQ	E-PDQ	MQ
适用的 Micro-Flow 传感器		IL2-M、IL2-KM	
泄漏率/灵敏度		0.03 cc/min 及更高	
压力范围	> 14.5 psia / 1 bar 绝对压力至 65 psia / ≈ 4.5 bar 绝对压力		2 psia / 0.138 bar 绝对压力至 14.5 psia / 1 bar 绝对压力
尺寸	4" W x 6.25" H x 10" D / 102 x 159 x 254 mm ( 不包括连接件和配件 )		
气体	干燥、清洁的空气、氮气 ( 可检测更多气体 )		
气动连接	测试端口 1/8 英寸 Swagelok®, 空气/真空供应 1/4 英寸 Swagelok®		
数字输入	5-30 VDC, 用于启动、停止、测试类型、远程压力开关的光隔离		
数字输出	5-30 VDC, 用于通过、失败、测试类型、测试开始、夹紧、定制输出的光隔离		
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制		
电源	24 VDC ( 最大电流为 2 amp )		
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口		

<sup>1)</sup> 具体技术规格取决于使用的传感器。我们支持您为您的应用选择完美的配置。

## 产品特点

- 设计紧凑，占用空间小
- 机架式安装设计，可在同一台机器上同时测试多个腔体
- 版本 EQ 提供 Micro-Flow 压力测试
- 版本 MQ 提供真空下的 Mass Extraction 测试
- 带有 LeakTek 程序和数据存储的远程蓝牙图形触摸屏显示器<sup>2)</sup>
- 远程触摸屏显示器可实现可靠的操作，无数据存储
- 带阀门和顺序控制器的自动化测试回路
- 通过以太网或串行端口实现的数字和模拟 I/O 接口
- 易于读取 LED 指示测试状态：测试、通过或失败

<sup>2)</sup> 与 Microsoft Windows® 10 兼容

# 泄漏测试仪——E2

## 使用 Micro-Flow 的多功能压差测试

与压力衰减相比，我们受欢迎的 E2 高效仪要快 25-40%。它适用于工业、坚固耐用的应用以及无菌和洁净室应用（可选不锈钢外壳）。它的图形显示、实时签名图形和触摸屏使其非常方便用户，而无需冒测试装置完整性的风险。它提供动态或静态分配 IP 地址的选项，可以通过 LAN 启用远程接口。

### 客户受益

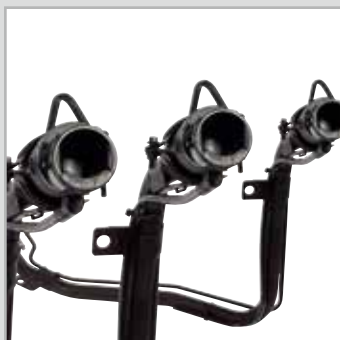
- 具有平衡和快速填充功能的自动化压力测试回路——节省时间
- 用户友好型操作界面，用于独立应用——简单的测试设置
- 经济高效，投资回报快

### 解决方案示例



双站式汽车冷却液罐测漏试验机

### 应用



汽车（燃油零件）



医疗设备（引流系统）



机械零件（变速器箱体）



## 技术数据<sup>1)</sup>

E2	
适用的 Micro-Flow 传感器	IL2-M、IL2-KM、IL2-C
泄漏率/灵敏度	0.1 cc/min 及更高
压力范围	14.5 psia 至 165 psia / 1 bar – 11 bar (绝对)
尺寸	12" W x 12" H x 12" D / 305 x 305 x 305 mm (不包括连接器和配件) 膨胀罐和压力调节器安装在外部
气体	干燥、清洁的空气、氮气 (可检测更多气体)
气动连接	¼ 英寸 Swagelok®
数字输入	5 VDC, 用于启动、停止、类型、压力开关、验证的光隔离
数字输出	30 VDC-20 mA, 用于通过、失败、夹紧、测试类型、排气和定制的光电隔离
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制
电源	115 VAC/60 Hz, 220 VAC/50 Hz (可选)
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口

<sup>1)</sup> 具体的技术规格取决于使用的传感器，我们很乐意支持您，为您的应用选择最佳配置

## 产品特点

- 中等尺寸的零件，更高的气流量
- 用户友好型操作界面，用于独立应用
- 具有平衡和快速填充功能的自动化压力测试回路
- 带触摸屏的前置 TFT 图形彩色显示屏
- 可选的标准漏孔 (校准漏孔)
- 通过以太网或串行端口实现的数字和模拟 I/O 接口
- 可用于洁净室的不锈钢外壳
- 多个测试剖面
- UL 和 CE 认证

# 泄漏测试仪—VE2

## 使用真空中的空气进行高灵敏度泄漏测试

型号 VE2 采用质量流量( Mass Extraction) 测量的仪器，具有额外的内置快速填充回路，用于提高气流量，使用空气处理中等尺寸、密封性为  $1 \cdot 10^{-4}$  sccs 的零件。它适用于工业应用以及无菌和洁净室应用（可选不锈钢外壳）。它的图形显示、实时签名图形和触摸屏使其非常方便用户，而无需冒测试装置完整性的风险。它可以通过您的 LAN 分配一个 IP 地址，启用接口。

### 客户受益

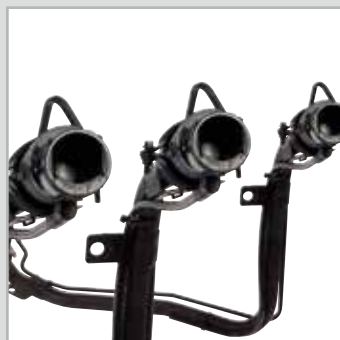
- 使用空气进行低至  $1 \cdot 10^{-4}$  sccs 的泄漏检测——高灵敏度
- 具有平衡和快速排空功能的自动化真空测试回路——节省时间
- 用户友好型操作界面，用于独立应用——简单的测试设置

### 解决方案示例



密封袋测试泄漏测试装置

### 应用



加油枪



密封袋和浅塑料盒



阀门



## 技术数据<sup>1)</sup>

VE2	
适用的 Micro-Flow 传感器	IL2-C、IL2-KM、IL2-M 在从大气压到 2psia 真空 (≈ 138 mbar 绝对压力) 的压力下
泄漏率/灵敏度	$1 \cdot 10^{-4}$ sccs (≈ $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s)
压力范围	真空——2 psia (≈ 138 mbar 绝对压力) 到大气压力
尺寸	12" W x 12" H x 12" D / 305 x 305 x 305 mm (不包括连接器和配件) 膨胀罐和真空调节器安装在外部
气体	干燥、清洁的空气、氮气 (可检测更多气体)
气动连接	测试端口和真空 3/8 英寸 Swagelok® (仪器侧)
数字输入	5 VDC, 用于启动、停止、类型、压力开关、验证的光隔离
数字输出	30 VDC-20 mA, 用于通过、失败、夹紧、测试类型、排气和定制的光电隔离
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制
电源	115 VAC/60 Hz, 220 VAC/50 Hz (可选)
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口

<sup>1)</sup> 具体的技术规格取决于使用的传感器, 我们很乐意支持您, 为您的应用选择最佳配置

## 产品特点

- Micro-Flow 传感器——IGLS<sup>2)</sup> (真空获得)
- 具有平衡和快速排气阀的自动化真空测试回路
- 带触摸屏的前置 TFT 图形彩色显示屏
- 可选的标准漏孔 (校准漏孔)
- 通过以太网或串行端口实现的数字和模拟 I/O 接口
- 适用于无菌和洁净室应用的不锈钢外壳
- 多个测试剖面

<sup>2)</sup> 智能气体泄漏传感器

# 泄漏测试仪——IPE2、IPE2-HP

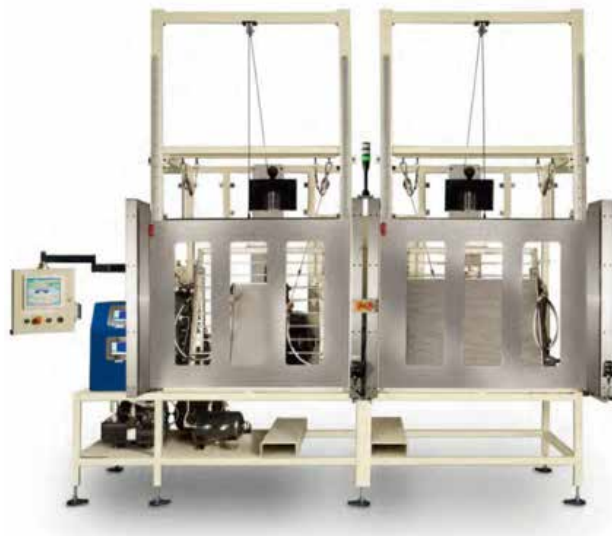
适用于苛刻应用的高灵敏度和快速漏气测试

IPE2 型号是我们行业最重要的泄漏测试仪。专为从高压测试到双通道能力要求的苛刻应用而设计，其中节拍时间短是必须的。该仪器适用于大量使用和测试大尺寸零件。

客户受益

- 适用于苛刻应用的高压阀门和配件——坚固耐用
- 双通道选项可以加快通过速度——节省时间
- 双通道可以结合真空和压力测试——灵活性

解决方案示例



双站式散热器泄漏测试系统

应用



散热器



管材



汽车变速箱壳体





## 技术数据<sup>1)</sup>

IPE2、IPE2-HP	
适用的 Micro-Flow 传感器	IL2-C 和 IL2-L、IL2-M、IL2-KM、IL2-HP、IF2-HF ( 流量/收缩/堵塞测试 )
泄漏率/灵敏度	低至 0.02 cc/min
压力范围	高达 2100 psia ( ≈ 145 bar 绝对压力 )
尺寸	27" W x 24" H x 19" D / 686 x 610 x 483 mm ( 不包括连接器和配件 ) 膨胀罐和压力调节器安装在外部
气体	干燥、清洁的空气、氮气 ( 可检测更多气体 )
气动连接	1/4 英寸到 1/2 英寸 Swagelok® ( 取决于应用 )
数字输入	5 VDC, 用于启动、停止、类型、压力开关、验证的光隔离
数字输出	30 VDC-20 mA, 用于通过、失败、夹紧、测试类型、排气和定制的光电隔离
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制
电源	115 VAC/60 Hz, 220 VAC/50 Hz ( 可选 )
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口

<sup>1)</sup> 具体的技术规格取决于使用的传感器，我们很乐意支持您，为您的应用选择最佳配置

## 产品特点

- 1-2 个独立的测试通道——可以结合压力和真空测试
- 单或双测试通道，具有压力泄漏测试和/或收缩/堵塞流量测试通道
- 节拍时间短、测试大体积、复杂零件
- 高压 (HP) 选项具有单通道自动高压测试回路
- 可选的不锈钢、高压测试回路
- 用户友好型操作也适用于独立设备
- 通过以太网或串行端口实现的数字和模拟 I/O 接口，用于每个测试通道
- 可选的分类测试控制器

# 泄漏测试仪—ME2

## 高性能质量流量法 Mass Extraction ( 真空 ) 泄漏测试

ME2 型号是一种质量流量 Mass Extraction 测试仪器，它使用空气，用于高灵敏度要求的应用。该仪器专为具有较高气流量的中等尺寸零件而设计，适用于洁净室或工业应用。ME2 在 CCIT ( 容器密封完整性测试 ) 的高要求制药应用中特别有用。

### 客户受益

- 使用空气进行低至  $1\ \mu\text{m}$  的缺陷尺寸泄漏检测——高灵敏度
- 非常简单的腔室适应设置，可用于各种部件——灵活
- 用户友好型操作界面，用于独立应用——简单的测试设置

### 解决方案示例



Mass Extraction 测试车 ( 用于制药实验室 )

### 应用



小瓶



静脉输液袋



电池



## 技术数据<sup>1)</sup>

	浅真空	ME 2	高真空传感器
适用的 Micro-Flow 传感器	IL2-M, 从 2 psia (≈ 138 mbar 绝对压力) 到气压 (滑动和粘滞流态) 进行校准		IMFS 从 0.01 至 0.2 psia (≈ 1 至 14 mbar 绝对压力) 校准 (分子和过渡流态)
泄漏率/灵敏度	在 2 psia (≈ 138 mbar 绝对压力) 下为 $1 \cdot 10^{-4}$ sccs (≈ $1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s)		在 0.02 psia (≈ 1 mbar 绝对压力) 下为 $7 \cdot 10^{-7}$ sccs (≈ $1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s / 0.2 μm 缺陷尺寸)
压力范围	真空——0.01 psia (1 mbar 绝对压力) 到大气压力		
尺寸			
– ME2 (仪器)	27" W x 24" H x 19" D / 686 x 610 x 483 mm (不包括连接器和配件)		
– 操作车	28" W x 47" H x 20" D / 711 x 1194 x 508 mm 膨胀罐、真空产生和控制组件都安装在可选的操作车上。		
气体	干燥、清洁的空气、氮气、水蒸气 (可检测更多气体)		
气动连接			
– 空气供给	1/4 英寸 Swagelok®		
– 真空	3/8 英寸到 1 英寸 NW (取决于应用)		
数字输入	5 VDC, 用于启动、停止、类型、压力开关、验证的光隔离		
数字输出	30 VDC-20 mA, 用于通过、失败、夹紧、测试类型、排气和定制的光电隔离		
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制		
电源	115 VAC/60 Hz, 220 VAC/50 Hz (可选)		
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口		

<sup>1)</sup> 具体的技术规格取决于使用的传感器, 我们很乐意支持您, 为您的应用选择最佳配置

## 产品特点

- 真空下的质量流量测试
- 中等尺寸的零件, 更高的气流量
- 自动真空测试回路, 独特设计用于超紧密泄漏规范
- 内置平衡和快速排空回路
- 带触摸屏的前置图形显示屏
- 可选的标准漏孔 (校准漏孔)
- 通过以太网或串行端口实现的数字和模拟 I/O 接口
- 用于洁净室的不锈钢外壳
- 提供各种尺寸的无油真空产生和控制组件
- 可选的测试车, 一个或多个测试室 (模具), 快速换模

# 泄漏测试仪—ME3

## 高性能质量流量 Mass Extraction (真空) 在线泄漏测试

ME3 型号是采用 ATC Mass Extraction 技术 (真空) 的在线高速容器密封完整性测试装置。专为高速生产线而设计, 能够检测出微小缺陷尺寸的一小部分, 或用于具有多站、高达 120 ppm 的高速生产。ME3 特别用于 CCIT (容器密封完整性测试) 的高要求药品生产环境。

### 客户受益

- 使用空气进行低至  $1\ \mu\text{m}$  的缺陷尺寸泄露检测——高灵敏度
- 紧凑的设计——易于集成
- 上游大泄漏检查可快速判定是否存在较大的缺陷——测试速度

### 解决方案示例



100% 在线静脉输液袋容器密封完整性测试

### Applications



小瓶



静脉输液袋



电池



## 技术数据<sup>1)</sup>

	浅真空	ME3	高真空传感器
适用的 Micro-Flow 传感器	IL2-M, 从 2 psia ( $\approx 138$ mbar) 到气压 (滑动和粘滞流态) 进行校准		IMFS 从 0.01 至 0.2 psia ( $\approx 1$ 至 14 mbar 绝对压力) 校准 (分子和过渡流态)
泄漏率/灵敏度	在 2 psia ( $\approx 138$ mbar 绝对压力) 下为 $1 \cdot 10^{-4}$ sccs ( $\approx 1 \cdot 10^{-4}$ mbar l/s)		在 0.02 psia ( $\approx 1$ mbar 绝对压力) 下为 $7 \cdot 10^{-7}$ sccs ( $\approx 1 \cdot 10^{-7}$ mbar l/s / 0.2 $\mu$ m 缺陷尺寸)
压力范围	真空——0.01 psia (1 mbar 绝对压力) 到大气压力		
尺寸	6 3/4" W x 11 1/8" H x 22 1/4" D / 172 x 283 x 565 mm (不包括连接器和配件)		
气体	干燥、清洁的空气、氮气、水蒸气 (可检测更多气体)		
气动连接			
- 空气供给	1/4 英寸 Swagelok®		
- 真空	3/8 英寸到 1 英寸 NW (取决于应用)		
数字输入	5 VDC, 用于启动、停止、类型、压力开关、验证的光隔离		
数字输出	30 VDC-20 mA, 用于通过、失败、夹紧、测试类型、排气和定制的光电隔离		
模拟输出	单通道, 0-5 VDC 压力控制		
电源	115 VAC/60 Hz, 220 VAC/50 Hz (可选)		
接口	RJ-45 以太网或 RS-232 串行接口		

<sup>1)</sup> 具体的技术规格取决于使用的传感器, 我们很乐意支持您, 为您的应用选择最佳配置

## 产品特点

- Micro-Flow 传感器——IGLS (智能气体泄漏传感器) 或 IMFS (智能分子流量传感器)
- 自动真空测试回路, 独特设计用于超紧密泄漏测试
- 高速排空回路, 适用于要求短测试时间的在线过程测试
- 设计成旋转或线性连续操作系统的一部分
- 用于高速生产线的多种仪器
- 大泄漏和良好的泄漏测试
- 显示实时压力、流量测试消息
- 单独的控制盒可以支持多达 5 台仪器
- 从站到远程 PLC/PC
- 以太网接口可简化集成
- 用于洁净室的不锈钢外壳

## 药品包装和电子设备防护等级测试

### 药品容器和产品的密封完整性测试

最近，FDA 关于无菌屏障的指导方针推动了制药行业对容器密封完整性测试 (CCIT) 的要求不断提高。无论您是在测试无菌屏障、防潮层或一般保护包装，我们均可提供无损的容器密封完整性测试设备，用于：

- 离线 CCIT
- 自动、高速机器人采样
- 在线 100% 检查

用我们获得专利且强大的 Mass Extraction 技术替代有损蓝色染料传统测试，该技术可提供更具成本效益的替代产品，以通过类似于氦质谱分析法的测量利用空气测试您的产品。我们的 USP <1207> 认证的技术可以提供自动化的定量测量，可测量小至 1 微米的缺陷尺寸。凭借这种非常通用的技术，您可测量各种无孔容器，只需通过简单固定装置的更换就可以相同的设置测试不同的尺寸。

### 药品容器密封完整性系统测试

- 肠外注射小瓶和载药注射器
- 药管和自动注射装置
- 柔性袋（静脉输液袋、血袋），空的和充满的
- 一次性柔性袋系统，用于制药过程进料检查和使用点泄漏测试
- 密封袋和吸入器
- 等等



用于制药实验室的 Mass Extraction 测试车

## 电子产品和消费电子产品

ATC 的泄漏测试仪器和机器使用空气测试消费电子产品，以符合 IPX7 和 IPX8 等通用标准的要求。ATC 将帮助您使用空气而不是水来定义您的密封性要求，以实现更快、更灵敏、更可靠的测试。我们的 Mass Extraction 技术还可以在几秒钟和几分钟内完成材料测试（渗透），取代了目前测试需要几天时间的其他技术。

凭借可重复、可靠的外部 and 内部泄漏测试解决方案，我们的仪器和系统将为您提供更短的周期和前所未有的温度稳定性。请咨询我们，以为您的泄漏测试要求定义允许的最大针孔（等效通道）。

## 电子产品和部件的进水防护 (IP)

- （消费类）电子产品，IPX7 或 IPX8 等级
- 照明（包括 LED）
- 相机和光学元件
- 传感器、线束、连接器
- 交流发电机和起动机
- 显示器、电脑和硬盘
- 电气控制元件、电池等等



进水防护泄漏测试系统

### 汽车泄漏测试

汽车行业的泄漏测试要求越来越具有挑战性。一方面，由于环境指导原则和可靠性要求，泄漏规范变得越来越严格，另一方面，来自汽车 OEM 的质量要求越来越高。

与其他空气泄漏测试技术相比，我们的 Micro-Flow 和 Mass Extraction 技术可帮助您满足日益增长的要求，因为它具有更高的灵敏度和可重复性。此外，得益于更高的吞吐量，更短的周期可帮助您提高生产能力，而无需额外的测试站。

### 燃油和制动系统

汽车燃油和制动器部件/总成的泄漏测试尤其具有挑战性。无论是较新的排放和安全规范还是更严格的 OEM 规范，ATC 在汽车行业都拥有丰富的知识和经验。

我们已经帮助制定了燃油和蒸汽部件的一些规范。ATC 制动系统泄漏测试产品超过了普通 SAE（例如，J2973）要求和 OEM 的要求，在高压下执行。我们的收缩测试符合 US-DOT 要求。

我们的等效通道符合 US-CAR、SAE J2045、SAE J2587、SAE J2973 对 US-CARB LEV II + PZEV、EURO-5 碳氢化合物排放标准的要求和主要 OEM 密封规范，如福特 ES YU5A-9000AC 和 US-CAR。



燃油加注口 Micro-Flow 测试系统



## 燃油系统和部件

- 燃油管路总成的泄漏和堵塞测试
- 蒸气管路总成的泄漏测试
- 燃油法兰泄漏检测
- 罐体泄漏测试
- 连接器、阀门、传感器、部件的泄漏和流量测试
- 加油管总成、堵头和部件的泄漏测试
- 燃油轨道（汽油和柴油）泄漏测试
- 燃油箱（小、金属）

对于较大的燃油箱，我们也提供相应的氦气泄漏检测设备，请向我们咨询以获取更多信息

## 制动系统和部件

- 主缸泄漏和收缩测试
- 辅助油缸泄漏测试
- 震动管路泄漏和收缩测试
- 制动管路严密、灵活的泄漏和收缩测试
- 传感器阀门和部件泄漏测试

## 更重要的汽车零部件

汽车行业的泄漏测试应用非常广泛。以下清单举例说明了我们 Micro-Flow 和 Mass Extraction 技术的进一步应用，它们可帮助我们的客户提高他们的工艺能力，缩短他们的周期并提高他们的灵敏度水平。

因此，我们与客户合作，帮助您使用我们经过验证的相关性测试方法和经认证的微型几何体来定义允许的最大缺陷尺寸（直径和长度），并为您提供支持，直到您的生产中实施测试过程。

## 传动装置

- 棱镜铸造孔隙率：壳体和盖板在铸造和加工时的泄漏和堵塞测试
- 液力变矩器泄漏测试
- 离合器、阀体泄漏和流量测试
- 完整的变速箱总成泄漏测试

## 发动机

- 铸造孔隙率：机体、封头和盖板：铸造和加工时的泄漏和堵塞测试
- 发动机组件：油、水和燃油泄漏测试
- 部件：泵、恒温器、阀门、传感器、控制模块的泄漏测试
- 高压燃油泵、燃油导轨、柴油泵和组件的泄漏测试
- 涡轮增压器泄漏和流量测试
- 喷油器泄漏测试
- 曲轴收缩（堵塞）测试，新零件描述，完整的发动机总成泄漏测试

## 先进的推进系统 (电动汽车 (EV)、天然气，燃油 电池系统和部件)

- EV 电池、电池和组件泄漏测试（水分和湿气侵入）电池冷却液回路
- 天然气系统和部件泄漏测试（调节器、阀门、软管接头和部件）
- 电驱动和控制泄漏测试
- 燃油电池泄漏测试和流量应用

## 以及

- 温度控制和动力传动系统冷却
- 电子产品、照明和光学系统及部件的进水防护 (IP)
- 汽车液压装置

其他

# 漏率校准装置

## 等效通道 (EC) 和等效直径 (ED)

### 漏率校准装置

泄漏率可以用不同的方式和单位来定义。虽然氦泄漏检测领域主要使用 mbar l/s 来定义泄漏率，但大的泄漏通常用  $\text{cm}^3/\text{min}$  或  $\text{ml}/\text{min}$  来定义。

定义被测单元为不合格品的一种方法是定义测试零件可容忍的最大泄漏率。这种方法背后的想法是，任何小于定义的“最大泄漏率”的部件都能有效阻挡零件中的介质向外扩散，从而也不允许关键介质进入您的零件。例如，这种方法广泛用于制药领域，废品等级的定义与病毒或细菌的大小有关。同样，在不同的美国汽车标准中，最大缺陷尺寸的定义在过去几年中变得越来越流行。ATC 在许多这些过程中发挥了重要作用。在我们的认证实验室中，我们帮助确定了各种应用的最大允许缺陷尺寸。

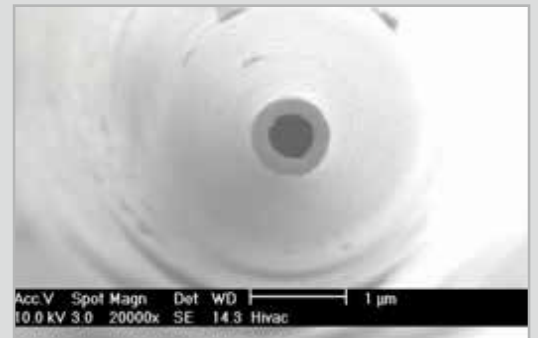
在此经验的基础上，我们开发了各种校准的泄漏装置，以满足不同行业的要求，用于：

- 根据待检测的泄漏率设置泄漏测试设备
- 检验或验证泄漏测试系统检测泄漏的能力
- 比较泄漏测试方法和机器

### 应用



ATC 的等效通道采用几何方法

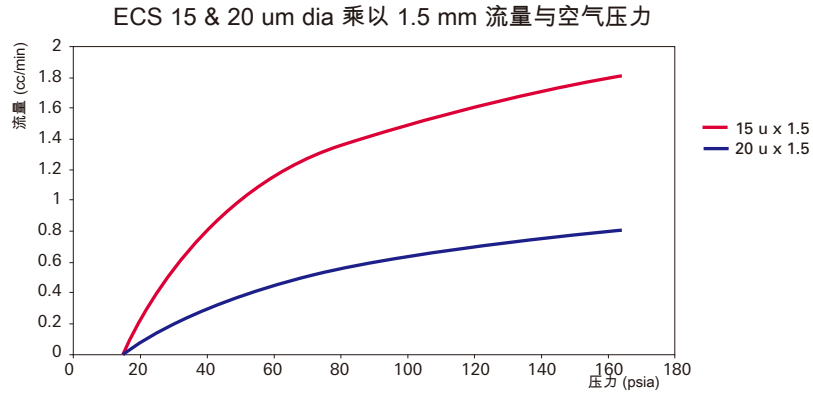


玻璃孔口——扫描电子显微镜尖端图像，直径：0.4 微米

**等效通道标准 (ECS)  
等效通道设备 (ECD)**

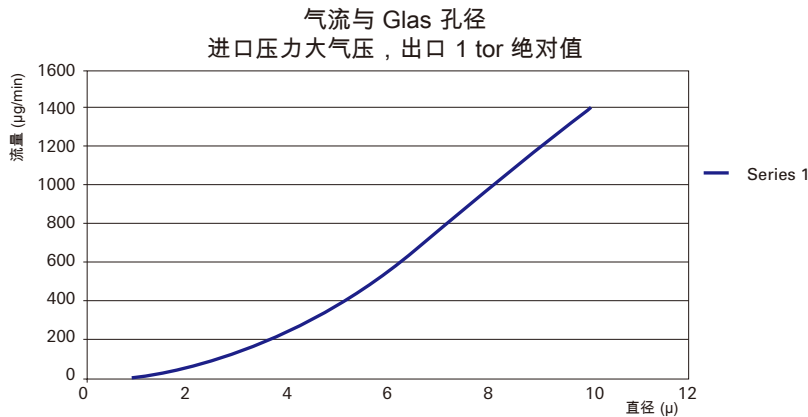
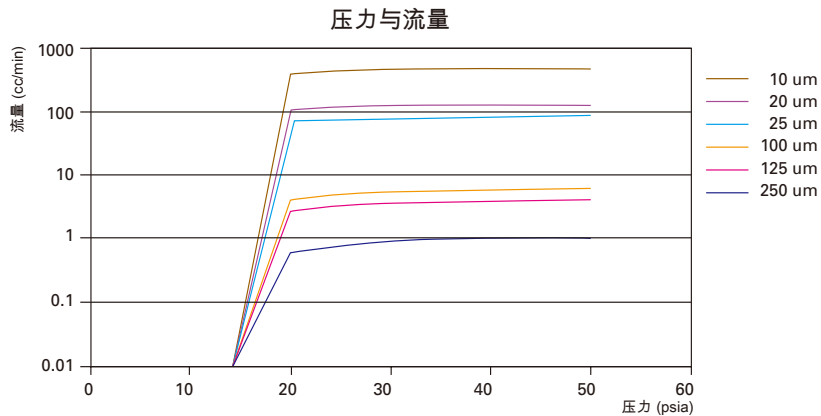
ECS ( 等效通道标准 ) 和等效通道设备 (ECD) 的特点是长度和直径之比很大。因此，ECS 设备可以提供入口直径、出口直径和最小长度的可追溯性测量证书。另一方面，ECD 设备根据客户要求 ( 标准 3 点、空气/氮气、气压出口、其他可用 ) 针对空气/氮气或其他气体的流量进行了认证。

这些等效通道满足 US-CAR、SAE J2045、SAE J2587 和 SAE J2973 对 US-CARB LEV II + PZEV 和 EURO-5 碳氢化合物排放标准的要求。



**等效直径 (ED)  
和锐缘孔口 (SE)**

与 ECS 和 ECD 设备相比，锐缘 (SE) 孔口，也称为等效直径 (ED)，其长径比较小。ED 和 SE 设备按照测试压力和气体类型进行尺寸和流量校准。作为密封性的几何定义，这些设备被美国药典规范 USP <1207> 认可，因为它们提供了模拟针孔或泄漏路径的最通用和最保守的方法。



# 漏率校准装置

## ECS、ECD 和 ED 配置

### 漏率校准装置

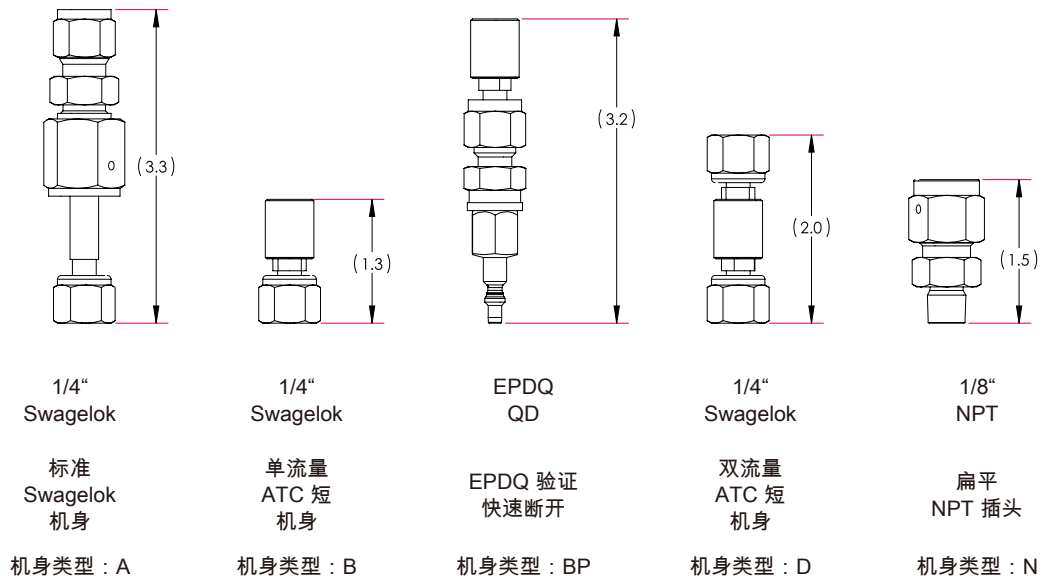
我们漏率校准装置有多种配置，以满足您的需求。可用的机身类型如下所示。除非另有说明，否则标准 Swagelok 机身是默认设计。每台校准的泄漏装置都配备有：

- 过滤器，作为泄漏测试仪器的一部分
- 校准证书，NIST 可追溯
- 1/4" Swagelok 内螺纹连接

ECD/ECS 由二氧化硅（玻璃）构成，并封装在不锈钢外壳中。我们独特的制造工艺确保了孔的均匀和光滑。SE/ED 具有蓝宝石或玻璃孔口，由于其硬度和优异的稳定性（低温膨胀系数），它们具有出色的长期几何一致性。孔口被封装在不锈钢外壳中。

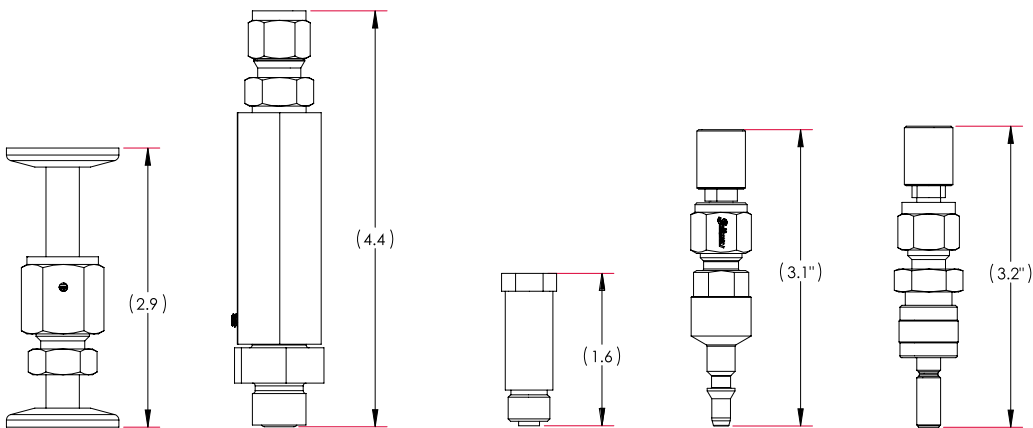
### 其他配置

也可以提供额外的校准泄漏装置的配置，这些装置可能具有未定义的泄漏或可与其他类型的泄漏测试仪一起使用。因此，我们还提供与示踪气体检测仪相关的、带有储气层的各种检测泄漏。请直接与我们联系，以获取更多有关这些或其他要求的信息。



## 技术数据

类型	ECS	ECD	SE
微通道	L/D > 100	L/D > 100	L/D < 50
可用直径	0.1、2、5、10、20、25、30、40 μm (微米)，直径圆度和公差为 +/- 5% 或 +/- 0.53 微米，以较大者为准		
长度	从 1.25 mm 到 5 mm，长度公差是 +/- 0.25 mm		
	每台 ECS 设备可以提供入口直径、出口直径和最小长度的可追溯性测量证书。	每台 ECD 设备根据客户要求 (标准 3 点、空气/氮气、气压出口、其他可用) 针对空气/氮气或其他气体的流速进行了认证。	每个 SE/ED 在建造尺寸上都针对空气/氮气或其他气体的流量进行了认证。
泄漏流量 (仅限 ECD)		标称值的 +/- 10%	



1"  
法兰

VCO4

7/16"  
面密封

ATEQ  
替代品

USON  
替代品

NW16 法兰  
孔口组

内螺纹玻璃  
孔口支架

024 CTS  
替代品  
机身

快速断开  
Staubli RBE03

快速断开  
Swagelok QC4

机身类型：F

ME 孔口

机身类型：C

机身类型：BA

机身类型：BU

# 配件

## 按型号可提供的选项

### 配件

	E-PDQ <sup>1)</sup>	E2	VE2	IPE2	ME2	ME3
LeakTek™	■	■	■	■	■	■
Adaptive Test™ 实用工具	■	■	■	■	■	■
Leak Rx™	■	■	■	■	■	■
精细自动压力/流量控制器		■	■	■		
可编程自动压力控制器，用于带反馈传感器的收缩/堵塞测试		■	■	■	■	
膨胀罐：小/中	■	■	■	■	■	■
膨胀罐：大		■	■	■		
精密调压器：小/中体积	■	■	■	■		
精密调压器：体积大，双级		■	■	■		
验证孔口：ECD 或 ED	■	■	■	■	■	■
验证孔口：ECS 空气校准	■	■	■	■		
玻璃孔口：根据主要标志在大气压入口、真空出口进行校准。	■	■	■	■	包括	■
带过滤器的遥控排气阀	■	■	■	包括	包括	包括
大体积部件的预填充选项		■	■	包括	包括	包括
远程压力传感器，用于外部压力监测		■	■	■	包括	包括
用密封袋的泄漏应变测量			■		■	
压降选项：大型收缩测试		■	■	■		
无油真空产生和控制组件（大约 0.3–0.8 bar 绝对压力）	■		■		■	■
无油真空产生和控制组件（大约 0.07–0.15 bar 绝对压力）	■		■		■	■
无油真空产生和控制组件（大约 0.07–0.15 bar 绝对压力）			■		■	■
浅真空产生和控制组件	■		■		■	■
带启动/停止按钮的遥控器	■	■	■	■	■	■
A2LA 认证的校准		■	■	■	■	■
双量程校准		■		■		
到 PLC 的 37 针屏蔽线束		■	■			
Mass Extraction UUT 过滤器	■		■		■	■
适用于洁净室应用的不锈钢外壳		■		■	■	

<sup>1)</sup> E-PDQ 提供其他选项。请参阅 E-PDQ 的详细信息。

## 软件

### LeakTek™：基于 PC 的数据采集程序

我们的软件程序提供了一个基于 PC 的应用程序，提供数据收集和分析以及测试设置的可配置性。它通过 RS-232 或以太网连接与我们的 Micro-Flow 测试仪器进行通信。Windows® XP Professional R 操作系统（或更高版本）是必需的。

## 特点

允许配置、存储和检索多个测试序列和参数。

- 测试参数也存储在测试仪器的非易失性存储器中，无需连接 PC 即可操作。
- 用户可以指定质量或体积单位，包括标准条件下的流量。
- 气体类型是可选择的，也可选择压力和流量限制。
- 流量可以基于每分钟的体积或质量单位显示。
- 压力可以各种绝对或量表单位显示。
- 相对测量允许您在稳定性和测试模式（测量）之前自动将传感器归零。
- 参考测量允许您将主件归零，偏移测试的整个曲线，参考此主件或配置文件。

### Leak-Rx™：符合 FDA 21 CFR 第 11 部分要求的数据采集

Leak-Rx 是符合 FDA 21CFR 第 11 部分要求的 LeakTek 软件版本。Leak-Rx 安装有受保护的数据库和防篡改数据保护。审计跟踪确保全面的变更控制和可追溯性。该程序只能用于配置使用加密密钥连接到软件的传感器。一些程序屏幕显示在右侧。

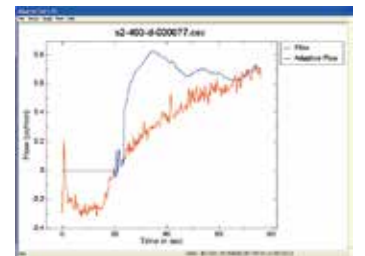
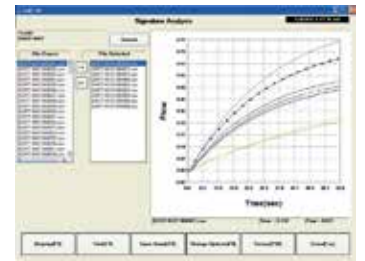
## 自适应测试和设置工具

我们获得专利的自适应测试和设置工具可使泄漏测试仪器内部的 IGLS 学习零件签名，并根据统计考虑动态接受或拒绝待测单元 (UUT)。此功能可将平均周期时间缩短 25-40%。

自适应测试使用一种我们的泄漏测试仪器执行常规泄漏测试。我们的泄漏测试仪器可直接测量泄漏流量，而不是压力衰减或氦质谱分析中的衍生测量。这种直接测量可以检测泄漏零件，并能够提早停止对泄漏率较大的 UUT 的测试。

我们的泄漏测试仪器通过学习一组零件的行为进行调整，使用统计数据实时接受或拒绝零件。通过预测零件的行为，泄漏测试仪可在测试完成之前确定零件的通过或失败状态，或者如果零件处于边缘状态，则可继续进行测试。此功能可显著缩短平均周期时间，从而使吞吐量显著增加。

使用 USB 至 RS-232 电缆的 RS-232 连接进行通信。LeakTek 具有用于以太网接口的可选 RJ45。最低 PC 要求是 Windows® XP Professional 或更高版本。  
注意：自适应测试只能由经过培训的用户或 ATC 的应用工程师执行。自适应测试功能的好处取决于具体应用。



## 我们提供一站式真空解决方案

普发真空代表着为客户在世界范围内提供创新的、定制化的真空解决方案，完美的技术，全方位的支持和可靠的服务。

## 完整的产品线

从一个配件到一套复杂的真空系统：我们是唯一能提供完整的产品线和技术服务的供应商。

## 理论与实践的完美结合

得益于我们的专业技术和完善 的培训体系！我们提供给您完整的生产技术提升方案和全球统一的一流的现场服务。

您是否正在寻找  
完美的真空解决方案？  
请联系我们：

普发真空技术(上海)有限公司  
Pfeiffer Vacuum  
(Shanghai) Co., Ltd.  
T +86 (21) 3393 3940  
info@pfeiffer-vacuum.cn

ATC LLC  
4037 Guion Lane  
Indianapolis, IN 46268 US  
T +1 (317) 328-8492  
atc@atcinc.net  
www.atcinc.net

Pfeiffer Vacuum GmbH  
德国总部  
T +49 6441 802-0



官方微信

[www.pfeiffer-vacuum.com](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

**ATC**  
by PFEIFFER VACUUM

**PFEIFFER**  **VACUUM**