

## 氮（氦）质谱仪模块



- 模块化的设计适用于各种工业及科研应用场景
- 性能强劲可靠
- 设计简洁易于操作
- 广泛的界面接口选择以适应所有工业通讯标准

# HDM710 氦（氢）质谱检漏模块

## 操作手册

宜准电子，让真空测量更简单！

INSTRUE, Makes Vacuum Measurement *Easy and Simple*.

### 1 说明

#### 1.1 功能

质谱仪模块是测试气体氦和氢的指示器。设备集成在测试设备中，用于探测测试对象中逸出的气体，指示泄漏情况。

设备既可用于真空检漏，也可用于嗅探检漏。嗅探模式下，有不同长度的嗅探器管可供使用。

#### 1.2 仪器构造

##### 1.2.1 整体设备

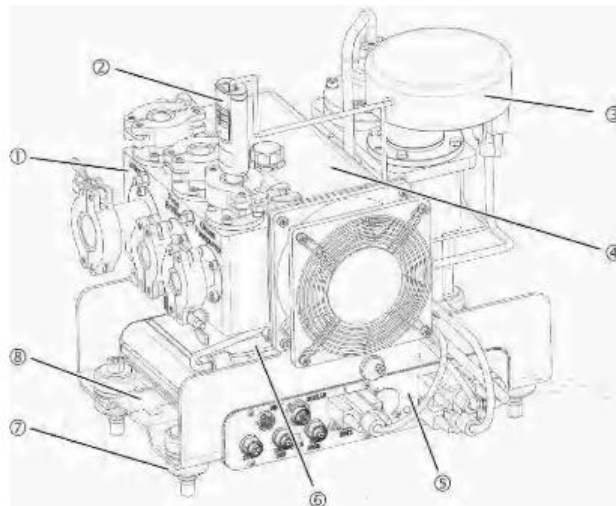


插图 1: 质谱仪模块 HDM710

1	接线板。测试设备、前级真空泵、压力传感器 PON120、内部测试漏孔和嗅探器管的接头
---	--

2	用于测量前级真空泵压力的压力传感器 PON120
3	质谱仪模块的前置放大器
4	带冷却单元的涡轮分子泵
5	MSB-Box。质谱仪模块的接口
6	涡轮分子泵变压器
7	用于将质谱仪模块装配在测试设备中的紧固元件
8	含质谱仪模块特性参数的铭牌

### 1.2.2 接线板

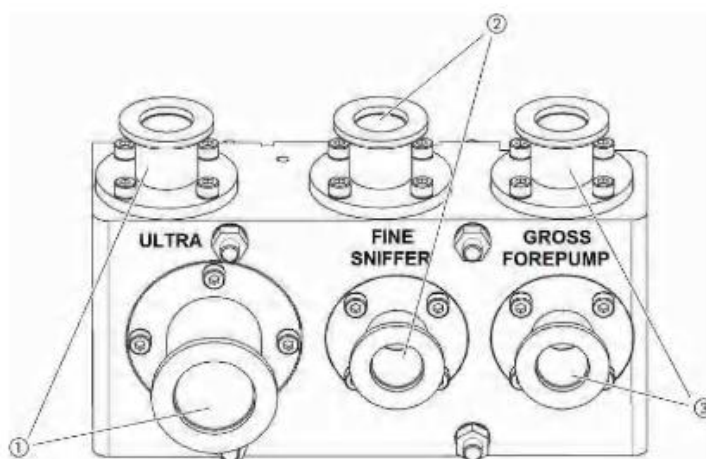


插图 2: 接线板

1	ULTRA 接口	3	GROSS/FOREPUMP 接头
2	FINE/SNIFFER 接头		

### 1.2.3 MSB-Box

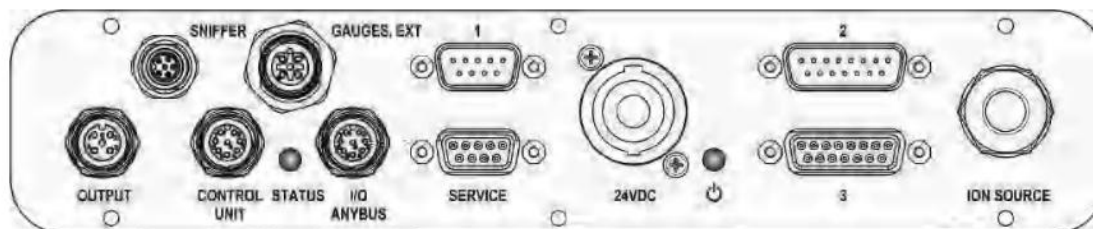


插图3: MSB-Box 接头

SNIFFER

嗅探器管的电动接头

GAUGES, EXT

可选的外部压力测量点的接口 (0 -10伏特/0 ... 20毫安)

插头分配	
1	+24伏特输出端, 最大200毫安
2	P3服务压力测量点输入端, 0 -10伏特
3	接地
4	P3服务压力测定点输入端基准
5	P3服务压力测定点的20毫安输入端

1 压力传感器PON120、测试漏孔和前置放大器上干扰抑制器的接口 (预装配的三支电缆)

2 涡轮分子泵转换器和涡轮分子泵风扇接口 (预装配的两支电缆)

3 前置放大器接口

OUTPUT

气镇阀和三个阀门的接头

插头分配	
1	阀门2 (气镇), 24伏特, 最大1 A
2	阀门 3 (未使用、备用)
3	阀门 4 (未使用、备用)
4	阀门 6 (未使用、备用)
5	接地

CONTROL UNIT, I/O/ANYBUS

I/O模块或总线模块或操作单元的接口。上海宜准数据线的导线长度 < 30米。

为避免显示错误的测量值, 要遵守指定的最长电缆长度。

“Control Unit” 和 “I/O Anybus” 的接口功能相同。可选择连接:

24VDC

为质谱仪模块供电的24伏电源接口。导线长度 < 30米。

## 状态

状态LED和电源LED显示设备的运行状态。

电源LED/ 状态LED

电源LED和状态LED显示设备的运行状态。

电源LED	状态LED	含义
关闭	红色	设备未准备就绪
绿色	蓝色	涡轮分子泵起动
绿色	橙色	发射将接通
绿色	绿色	发射稳定
绿色	淡紫色	涡轮分子泵的转速不在正常范围内
绿色	绿色状态LED的错误代码	设备的不同活动
绿色，慢速闪烁		供电电压 < 21.6伏
绿色，快速闪烁		供电电压 < 26.4伏
绿色，闪烁	关闭	软件更新
绿色	绿色，闪烁	软件更新

## ION SOURCE

离子源接口

### 1.3 技术参数

#### 机械参数

	560-300, 560-600
尺寸 (长 x 宽 x 高)	330 x 270 x 293 毫米 (13 x 10.6 x 11.5英寸)
入口法兰	1 x DN25 KF 5 x DN16 KF

## 电气参数

	560-300, 560-600
电流消耗	最大10安培
工作电压	24伏特+/-5%
保护级	EN 60529 IP30 UL 50E 1型

## 物理参数

	560-300, 560-600
嗅探模式的响应时间	Gross: < 5 s, Fine/Ultra: < 1 s
大进气压力	0,2 mbar - 18 mbar
加速时间	< 150 s
可探测到的气体	氦气, 氢气
真空操作时可检测到的最小泄漏率	< 5E-12 mbar l/s
嗅探器运行时可检测到的最小泄漏率	< 1E-7 mbar l/s
可检测到的质量	4He, H2, 块 3 (比如 H-D, 3He 或 H3)
离子源	2 longlife 钷丝, 氧化钷的涂布

## 环境条件

	560-300, 560-600
允许的环境温度 (运行中)	10 ° C ... 45 ° C
最大海拔高度	2000 m
允许的最大磁场	7 mT
超过 40 ° C 时的最大相对空气湿度	50%
31 ° C 至 40 ° C 时的最大相对空气湿度	80% ... 50% (线性递减)

最大空气湿度31° C	80%
储存温度	-20 ° C ... 60 ° C
污染程度	II

#### 1.4 出厂设置

参数	出厂设置
AO指数上限	1 x 10 <sup>-5</sup>
运行模式	真空
总线模块地址	126
毛细管监控装置堵塞压力	0.4 mbar
- 与 XL Sniffer Adapter (Low Flow)	0.2 mbar
毛细管监控装置断裂压力	2 mbar
- 与 XL Sniffer Adapter (Low Flow)	0.6 mbar
毛细管监控装置堵塞压力 - 与 XL Sniffer Adapter (High Flow)	150毫巴
毛细管监控装置断裂压力 - 与 XL Sniffer Adapter (High Flow)	400毫巴
压力单位 (接口)	毫巴
排放	开
切换漏率过滤器	1 x 10 <sup>-10</sup>
过滤器ZERO时间	5秒
过滤方式	I•CAL
气体比例H <sub>2</sub> (M3、He)	100 % 5 % H <sub>2</sub> (-、100 % He) <sup>1)</sup>
气镇	关闭
I/O模块协议	ASCII
校准请求	接通
校准因素VAC/SNIF Mx (针对真空、嗅探和所有质量)	1.0
阴极选择	Auto Cat1

参数	出厂设置
兼容模式	HDM710
配置模拟输出端1	漏率尾数
配置模拟输出端2	漏率指数
配置模拟输出端标度	0.5伏/十进位数
数字输出端配置	Pin 1: 触发器1, 已颠倒 Pin 2: 触发器2, 已颠倒 Pin 3: 触发器3, 已颠倒 Pin 4: 触发器4, 已颠倒 Pin 5: Ready Pin 6: Error, 已颠倒 Pin 7: CAL request, 已颠倒 Pin 8: Open, 已颠倒
数字输入端配置	Pin 1: Select dyn. / normal CAL Pin 2: Sniff Pin 3: Start/Stop, 已颠倒 Pin 4: ZERO Pin 5: External CAL Pin 6: Internal CAL Pin 7: Clear Pin 8: ZERO更新 Pin 9: - Pin 10: -
SNIF漏率单位, (显示器和接口)	毫巴·升/秒
VAC漏率单位, (显示器和接口)	毫巴·升/秒
VAC漏率上限 (接口)	$1.0 \times 10^{-1}$
VAC漏率下限 (接口)	$1.0 \times 10^{-12}$
SNIF漏率上限 (接口)	$1.0 \times 10^{-1}$
SNIF漏率下限 (接口)	$1.0 \times 10^{-8}$
风扇控制器	风扇始终打开
待机的机械系数	关闭

参数	出厂设置
机械系数 / 嗅探系数	1.0 (针对所有质量)
质量	4
I/O接口的模块	IO1000
涡轮分子泵名义状态 (TMP)	开
SNIF外部漏孔	$9.9 \times 10^{-2}$
VAC外部漏孔	$9.9 \times 10^{-2}$
内部漏孔	$9.9 \times 10^{-2}$
打开内部漏孔	关闭
吸枪线识别	接通
吸枪按钮ZERO	接通
语言	英语
涡轮分子泵转速 (TMP)	1500 1000 <sup>1)</sup>
触发器级别1 (2、3、4)	$1 \times 10^{-5}$ mbar l/s $5 \times 10^{-5}$ ( $1 \times 10^{-5}$ ) mbar l/s <sup>1)</sup>
CAL的前置放大器测试	接通
显示作为故障的警告 (1 - 8)	无输入
保养信息	关闭
开始时ZERO	关闭
ZERO模式	抑制所有

## 2 安装

### 2.1 使接口位置与装配情况相匹配

#### 选择位置

为测量装置选择一个尽量无氮的环境。为了通过设备进行可靠测量，空气中的氮气含量必须小于 10 ppm。

自然条件下，空气中含有 5 ppm (0.0005%) 的氮气。

#### 安装 MSB-Box

为了完美符合安装位置的场地情况，可转动和翻转 MSB-Box。

MSB-Box 位于两个导轨上，可从左至右将它推入外壳。必要时也可转动它，使标记位于头部。

为了取出 MSB-Box，必须松开锁紧圆盘。

如果要将 MSB-Box 从另一侧推入外壳，还必须用螺钉将锁紧圆盘固定在外壳的另一侧。存在相应的螺纹孔。

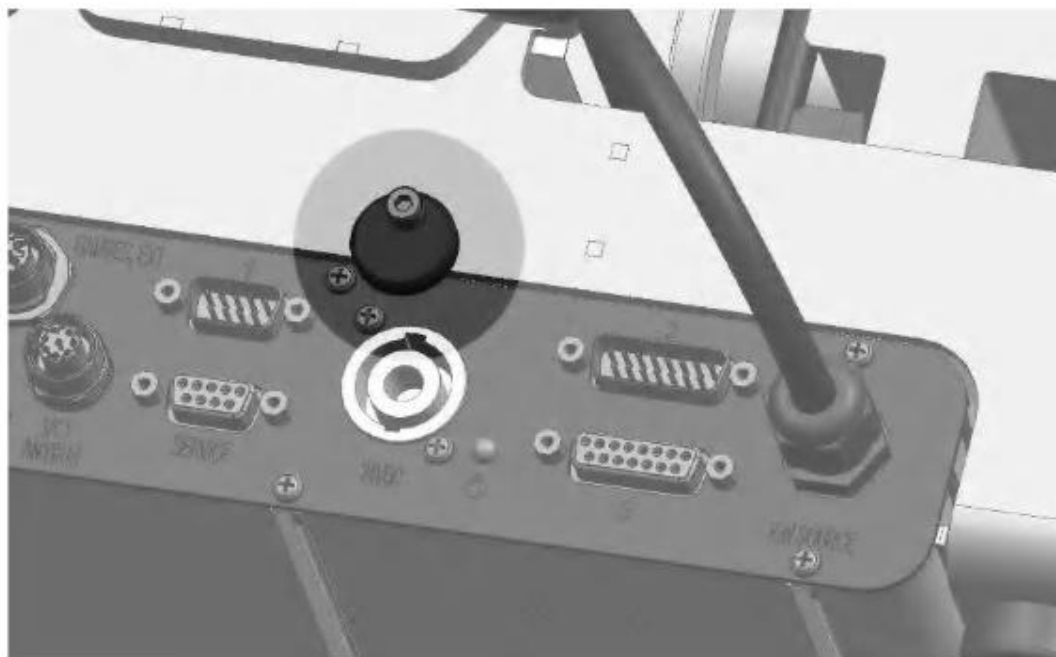


插图 4: 锁紧装置

## 2.2 将质谱仪模块装配在测试设备中

质谱仪模块可装配在任何位置。

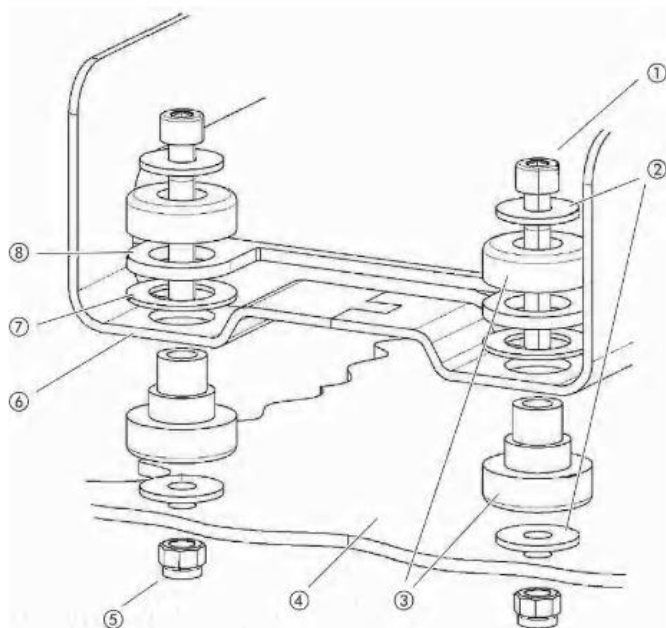


插图 5: 一个固定元件的构件

1	内六角螺栓M8 x 50	5	螺母M8 (自锁)
2	垫圈	6	机架
3	磁光轴承	7	弹簧橡胶
4	测试设备	8	MSB-Box 导向装置

您需要:

- 自锁螺母M8
- 开口扳手SW13
- 内六角扳手SW6
- 用于装配到测试设备中的孔

交付状态下，轴承通过内六角螺钉和运输螺母被固定在机架上。装配质谱仪模块时，使用随附的自锁螺母，而非运输螺母。



底座必须稳定。



## 警告

### 质谱仪模块折断造成重伤

如果质谱仪模块的固定不充分，涡轮分子泵的突然堵转可能会导致质谱仪模块脱落。后果可能是最严重的伤害。

► 确保质谱仪模块的固定装置可承受820牛米的制动力矩。

#### 1 钻直通孔：

- X 间距：283毫米
- Y间距：121.5毫米
- 板中的直通孔：直径9毫米
- 固定螺栓：M8 x 50

#### 2 拆卸运输螺母。

3 将质谱仪模块放在直通孔上，如上图中所述用固定元件旋紧

## 2.3 选择接口 ULTRA、FINE 或 GROSS

真空连接的运行模式和涡轮分子泵的转速确定了：

- 可探测的最小漏率 (KnL)
- 持续允许的入口压力 (Pmax)
- 吸气能力 (S)

以下说明适用于用氦气作为测试气体的情形。

为了达到可探测的最小泄漏率，必须满足以下条件：

- 必须使HDM710至少运行 20 分钟。
- 环境条件必须稳定（温度、无振动/碰撞、干净的环境）
- 在ZERO切断的情况下，待测件必须一直运行到背景信号稳定下来。之后才允许接通ZERO功能。

接头	涡轮分子泵转速
----	---------

		1000赫兹	1500赫兹
ULTRA	LDLR:	5 x 10 <sup>-12</sup> 毫巴升/秒	1 x 10 <sup>-11</sup> 毫巴升/秒
	pmax:	0.2毫巴	0.2毫巴
	短时间Pmax (< 3秒):	0.2毫巴	0.4毫巴
	S:	5升/秒	6升/秒
FINE	LDLR:	1 x 10 <sup>-11</sup> 毫巴升/秒	5 x 10 <sup>-11</sup> 毫巴升/秒
	pmax:	0.9毫巴	0.4毫巴
	短时间Pmax (< 3秒):	0.9毫巴	0.7毫巴
	S:	1.8升/秒	2.5升/秒
GROSS	LDLR:	1 x 10 <sup>-9</sup> 毫巴升/秒	2 x 10 <sup>-8</sup> 毫巴升/秒
	pmax:	18毫巴	15毫巴
	S:	取决于前级真空泵	

超出持续允许的入口压力会产生警告信息“涡轮分子泵过热”（TMP）。

## 提示

### 压力冲击造成财产损失

超出最大入口压力的压力冲击会损坏质谱仪模块。

- 不要超出最大入口压力。

- 1 根据测试设备的真空物理情况确定真空连接的运行模式和涡轮分子泵的转速。
- 2 通过“ULTRA”、“FINE”或“GROSS”接口将质谱仪模块连接在测试设备的真空系统上。
- 3 设置涡轮分子泵转速。

## 2.4 建立组件间的连接

- 1 将压力传感器 PON120 连接在 GROSS/FOREPUMP 接头的其中一个上。
- 2 将前级真空泵连接在第二个 GROSS/FOREPUMP 接头上。
- 3 嗅探模式下，将嗅探器管连接在 FINE/SNIFFER 接头的其中一个上。
- 4 如果存在，则将内部测试漏孔 560-323 连接在真空接头的第二个空余法兰（FINE或 ULTRA）上。

如果使用了一个嗅探阀：为了使设备在通气阀打开时也无缺陷运行，不允许在接线板和通气阀以及通气阀和嗅探器管之间再连接其它导线。

## 2.5 建立电动连接

电动连接全部来自MSB-Box，也止于MSB-Box。

### 提示

错误度量或错误连接电源造成财产损失

错误度量或错误连接电源可能毁坏设备。

- ▶ 使用适当的电源：使用输出电压能电动安全分离的电源，输出端电压：24伏 +/-5%，电流负载能力：最小10安
- ▶ 为HDM710的电源提供15安培的短路保护。
- ▶ 采用横截面足够大的供电电缆。

- 1 将24伏特供电电缆安装到随附的插头上（接头：+24伏特至1+和接地至1-）。
- 2 将供电电缆连接在“24VDC”插座上。导线长度 < 30米。
- 3 将操作单元连接在“Control Unit”插座上。上海宜准数据线的电缆长度< 30m。
- 4 将输入/输出模块或总线模块连接在“I/O”插座上。上海宜准数据线的电缆长度< 30 m。
- 5 将压力传感器PON120连接在“1”插座的电缆上，如果使用了测试漏孔560-323，也连接在该电缆上。

- 6 将嗅探器管连接在“Sniffer”插座上。
- 7 将气镇阀连接在“Output”插座上。

### 3 运行

#### 3.1 接通仪器

- 1 接通前级真空泵。
- 2 建立质谱仪模块的电压供应。
  - 系统自动起动
  - 如果 XL Sniffer Adapter 和 CU1000 已相互连接，起动后会询问是否要设置为运行模式“XL Sniffer Adapter”。

#### 3.2 预设置

##### 选择语言

选择显示语言。出厂设置为英语。（SL3000XL 嗅探器管把手上的显示器以英语显示消息，而不是俄语和中文。）	
德语，英语，法语，意大利语，西班牙语，葡萄牙语，俄语，中文，日语	
控制单元	设置 > 调整 > 操作单元 > 语言
LD协议	指令398
ASCII协议	*CONFig:LANG

##### 设置日期和时间

设置日期
格式：DD.MM.YY

控制单元	设置 > 日期/时间 > 日期
LD协议	指令450
ASCII协议	*HOUR:DATE

设置时间	
格式: hh:mm	
控制单元	设置 > 日期/时间 > 时间
LD协议	指令450
ASCII协议	*HOUR:TIME

### 3.3 选择泄漏率的单位

#### 泄漏率单位

#### 显示

选择真空或嗅探显示下的泄漏率单位	
0	毫巴升/秒 (出厂设置)
1	帕立方米/秒
2	大气压立方厘米/秒
3	托升/秒
4	百万分之一气体浓度 (非VAC, 非AQ)
5	克/年 (非VAC, 非AQ)
6	盎司/年 (非VAC, 非AQ)
7	标准毫升/分钟
8	立方英尺/年
控制单元	显示 > 单位 (显示) > 泄漏率单位VAC (SNIF)
LD协议	指令396 (真空) 指令396 (嗅探)
ASCII协议	指令*CONFig:UNIT:VACDisplay

	指令*CONFig:UNIT:SNDisplay
--	--------------------------

### 接口泄漏率单位

选择真空或嗅探显示下的泄漏率单位	
0	毫巴升/秒 (出厂设置)
1	帕立方米/秒
2	大气压立方厘米/秒
3	托升/秒
4	百万分之一气体浓度 (非VAC)
5	克/年 (非VAC)
6	盎司/年 (非VAC)
7	标准毫升/分钟
8	立方英尺/年
控制单元	显示 > 单位 (显示) > 泄漏率单位VAC (SNIF)
LD协议	指令431 (真空) 指令432 (嗅探)
ASCII协议	指令*CONFig:UNIT:LRVac 指令*CONFig:UNIT:LRSnif

### 3.4 选择压力单位

#### 接口压力单位

选择接口的压力单位	
0	mbar (出厂设置)
1	Pa
2	atm
3	Torr

控制单元	设置 > 调整 > 接口 > 单位 (接口) > 压力单位
LD协议	指令 430 (真空/嗅探)
ASCII协议	指令 *CONFIg:UNIT:Pressure

### 3.5 选择运行模式

该设备有以下几种运行模式：

- 真空模式
- 嗅探运行
- XL Sniffer Adapter (高流量嗅探模式，需要XL Sniffer Adapter)。连接至 XL Sniffer Adapter时，设备会自动切换至“XL Sniffer Adapter”运行模式。

选择运行模式	
0	VAC(真空)
1	SNIF (嗅探)
2	XL Sniffer Adapter运行模式 (仅显示)
控制单元	真空或嗅探运行模式： 主菜单 > 功能 > VAC/SNIF  XL Sniffer Adapter运行模式： 设置 > 调整 > 配件 > XLSniffer Adapter
LD协议	指令401
ASCII协议	指令*CONFIg:MODE

### 3.6 选择气体种类 (质量)

机械系数、校准系数和嗅探系数取决于所设的质量，并保存在质谱仪模块中。	
2	H2 (氢气、氮氢混合气)
3	3氦气或氘化氢 (HD)
4	4He (氦气) (出厂设置)

控制单元	设置 > 质量
LD协议	含数值2 (3、4) 的指令506
ASCII协议	指令*CONFIg:MASS 2 (3、4)

### 3.7 校准仪器

#### 3.7.1 时间和一般预设置

##### 提示

运行温度过低造成校准错误

在温度较低的状态下校准设备时，可能出现错误的测量结果。

- ▶ 为获得最佳精确度，仪器应启动运行至少 20 分钟。

建议一次一级切换为所需运行模式并调整为所需气体。然后，您可无需重新校准便在运行模式和气体之间进行切换。

此外，适用于与 XL Sniffer Adapter 联合运行：

在每个班次中，设备只能在 LOW FLOW 和 HIGH FLOW 中校准一次。然后，您可无需重新校准便在流量之间进行切换。

此外，在以下事件后也需进行校准：

- 更换吸枪管
- 更换过滤器
- 通过系统要求校准

#### 关闭前置放大器测试

校准时设备会测试安装的前置放大器。您可以关闭前置放大器测试。这样校准就会更快，但可靠性会降低。	
0	关闭
1	接通
操作单元	设置 > 调整 > MS模块 > 前置放大器 > 测试 > CAL的前置

	放大器测试
LD协议	指令370
ASCII协议	指令*CONFig:AMPTest (ON、OFF)

### 激活校准请求

如果校准请求激活，设备将在温度变化超过5摄氏度以及接通后30分钟请求校准。	
0	关闭
1	接通
操作单元	功能 > CAL > 设置 > CAL请求> 校准请求或设置 > 调整 > 通知 > CAL请求> 校准请求
LD协议	指令419
ASCII协议	*CONFig:CALREQ (ON、OFF)

### 校准警告Wrn650

可允许或禁止警告信息Wrn650 “不建议在前20分钟内进行校准”。	
0	关（禁止）
1	开（允许）
操作单元	功能 > CAL > 设置 > CAL请求> 校准警告W650或设置 > 调整 > 通知 > CAL请求> 校准警告W650
LD协议	指令429
ASCII协议	*CONFig:CALWarn ON (OFF)

### 校准特点

可在所有运行模式中对设备进行校准。分为内部和外部校准两种。

内部校准可借助选装的测试漏孔进行。外部校准需要单独的漏孔。

外部校准的优势在于，它可在类似于稍后测试的压力和测量时间的条件下进行。

内部	- 使用内部漏孔
----	----------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autotune (质量调校)</li> <li>- 针对漏孔的稳态信号确定校准系数</li> <li>- 放大器测试</li> <li>- 确定基底。必要时可在校准后调整机器或嗅探系数，参见“设置机械系数和嗅探系数 [▷62]”</li> <li>- 未使用 XL Sniffer Adapter</li> </ul>
外部	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 真空运行：使用检测设备中的外部漏孔</li> <li>- 嗅探运行：使用外部漏孔</li> <li>- 考虑检测设备的特性（压力、部分电流比例）</li> <li>- 放大器测试</li> <li>- Autotune (质量调准)</li> <li>- 在漏孔信号出现震荡后确定校准系数</li> <li>- 确定本底</li> </ul>
外部 - 动态	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用检测设备中的外部漏孔</li> <li>- 考虑检测设备的特性（压力、部分电流比例、测量时间）</li> <li>- 与动态信号变化一致的测量时间</li> <li>- 放大器测试</li> <li>- 在漏孔信号出现震荡前确定校准系数</li> <li>- 确定基底</li> </ul>

### 3.7.2 配置和启动内部校准

用内部测试漏孔校准的前提条件是一次性输入测试漏孔的泄漏率。

#### 测试漏孔泄漏率-内部

定义校准时应使用的测试漏孔的泄漏率。未输入数值的情况下无法校准。
1E-9 ... 9.9E-1 mbar l/s

控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 内部漏孔 > 内部漏孔或功能 > CAL > 设置 > 内部漏孔
LD协议	指令394
ASCII协议	指令 *CONFig:CALleak:INT

### 打开/关闭测试漏孔

打开/关闭测试漏孔。在内部校准时会自动进行。如果已通过操作单元或接口打开漏孔，则不可执行内部校准。这种情况下，需要首先再次关闭漏孔。	
0	关
1	开
控制单元	功能 > 阀门 > 打开内部测试漏孔
LD协议	指令12
ASCII协议	指令 *STATus:VALVE:TestLeak (ON, OFF)

#### ▶开始校准

操作单元：功能 > CAL > 内部

LD 协议：4，参数 0

ASCII 协议：\*CAL:INT

→校准将自动进行。

### 3.7.3 配置和启动外部校准

用外部测试漏孔校准的前提条件是一次性输入测试漏孔和已打开的测试漏孔的泄漏率。

真空模式下，将测试漏孔装配在测试设备中或测试设备旁，在校准前将它打开。

嗅探模式下，用嗅探器管在始终打开的测试漏孔旁嗅探。

#### 测试漏孔泄漏率

- 外部真空

定义校准时应使用的测试漏孔的泄漏率。未输入数值的情况下无法校准。
----------------------------------

必须针对每种气体（质量）设置一个特定的泄漏率。	
1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 外部测试漏孔 > 质量 2 (3, 4) > 外部漏孔 VAC H2 (M3, He) 或 功能 > CAL > 设置 > 外部测试漏孔 (所选单位的当前质量)
LD协议	指令390
ASCII协议	指令 *CONFig:CALleak:EXTVac (所选单位的当前质量)

### 测试漏孔泄漏率

#### - 外部嗅探

定义校准时应使用的测试漏孔的泄漏率。未输入数值的情况下无法校准。 必须针对每种气体（质量）设置一个特定的泄漏率。	
1E-9 ... 9.9E-2 mbar l/s	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 外部测试漏孔 > 质量 2 (3, 4) > 外部漏孔 SNIF H2 (M3, He) 或 功能 > CAL > 设置 > 外部测试漏孔 (所选单位的当前质量)
LD协议	指令392
ASCII协议	指令 *CONFig:CALleak:EXTSniff (所选单位的当前质量)

- ▶ LD 协议和 ASCII 协议：必须通过以下指令询问进程：指令 260 或 \*STATus:CAL

- 1 打开外部测试漏孔，或握住测试漏孔旁的嗅探器管。
- 2 开始测量。
- 3 等待至泄漏率信号波动并稳定下来。
- 4 开始校准：

控制单元：功能 > CAL > 外部

LD 协议：4，参数 1

ASCII 协议: \*CAL:EXT

→ “关闭测试漏孔” 请求

5 真空模式: 关闭测试设备中的测试漏孔。

嗅探模式: 移除测试漏孔的嗅探器管。

→ 泄漏率信号减弱。

6 确认稳定的背景信号测量值:

控制单元: “OK”

LD 协议: 11, 参数 1

ASCII 协议: \*CAL:CLOSED

→ 以下情形时, 校准已结束:

控制单元: 显示旧的和新的校准系数

LD 协议: LD 指令 260 提供 0 (READY)

ASCII 协议: 指令 \*STATus:CAL? 提供 IDLE

### 3.7.4 开始外部动态校准

为考虑到检测设备的特殊时间和压力条件, 可执行一次动态校准。在此校准模式下, 不可执行 Autotune。打开外部漏孔和激活校准之间的时间可选择为与设备正常测量流程最匹配的时间。

前提条件: 一次性输入漏孔泄漏率且漏孔已打开。

LD 协议和 ASCII 协议: 必须通过以下指令询问进程: 指令 260 或 \*STATus:CAL?

1 打开外部测试漏孔, 或握住测试漏孔旁的嗅探器管。

2 开始测量。

3 等待至泄漏率信号与设备正常的测量流程最匹配的时间点。

4 开始校准:

控制单元: 功能 > CAL > 动态

LD 协议: 4, 参数 2

ASCII 协议: \*CAL:DYN

→ “关闭测试漏孔” 请求

5 真空模式: 关闭测试设备中的测试漏孔。

嗅探模式: 移除测试漏孔的嗅探器管。

→ 泄漏率信号减弱。

#### 6 确认背景信号测量值：

控制单元：“OK”

LD 协议：11，参数 1

ASCII 协议：\*CAL:CLOSED

→ 以下情形时，校准已结束：

控制单元：显示旧的和新的校准系数

LD 协议：LD 指令 260 提供 0 (READY)

ASCII 协议：指令 \*STATus:CAL? 提供 IDLE

### 3.7.5 用嗅探器管 SL3000XL 进行外部校准

操作方法相当于嗅探模式下一次外部校准或外部动态校准。

必须单独校准 Low Flow 和 High Flow。

为了确保针对 Low Flow 和 High Flow 用氢气或氦氢混合气进行理想的校准，测试漏孔必须满足以下要求：

- 100 % H<sub>2</sub>: LR > 1 x 10<sup>-4</sup>
- 氦氢混合气 (95/5): LR > 2 x 10<sup>-3</sup>

为进行校准，我们建议使用我们目录编号为 12322 的测试漏孔。

### 3.7.6 检查校准

如欲检查是否需要进行新的校准，您可检查现有的校准情况。

#### 3.7.6.1 检查使用内部漏孔进行的校准

此检查仅可通过设置“质量 4”进行。

▶ 开始检查：

控制单元：功能 > CAL > 检查内部

LD 协议：4，参数 4

ASCII 协议：\*CAL:PROOFINT

→ 检查将自动进行。

### 3.7.6.2 检查使用外部漏孔进行的校准

▶ LD 协议和 ASCII 协议：必须通过以下指令询问进程：指令 260 或

\*STATus:CAL

- 1 打开外部测试漏孔，或握住测试漏孔旁的嗅探器管。
- 2 等待至泄漏率信号波动并稳定下来。
- 3 开始检查：

控制单元：功能 > CAL > 检查外部。

LD 协议：4，参数 5

ASCII 协议：\*CAL:PROOFEXT

→ “关闭测试漏孔”请求

- 4 真空模式：关闭测试设备中的测试漏孔。

嗅探模式：移除测试漏孔的嗅探器管。

→ 泄漏率信号减弱。

- 5 确认稳定的背景信号测量值：

控制单元：“OK”

LD 协议：11，参数 1

ASCII 协议：\*CAL:CLOSED

→ 以下情形时，检查已结束：

控制单元：显示检查结果

LD 协议：与其它步骤一样，必须询问进程

ASCII 协议：与其它步骤一样，必须询问进程

### 3.7.7 输入校准系数

校准系数通常由对应的校准路径而定。因此通常不需要手动设定校准系数。

设定错误的校准系数必然会导致错误的泄漏率显示！

#### 3.7.7.1 嗅探校准系数

针对 Low Flow 和 High FLOW 中的质量 2、3、4 输入校准系数。
--

<p>下次校准时数值会被覆盖。</p> <p>“High Flow” 或 XL 设置只在 “XL Sniffer Adapter” 运行模式下可用。</p> <p>Low Flow 的校准系数还适用于不在 “XL Sniffer Adapter” 运行模式中进行的嗅探应用。</p>	
<p>校准系数会根据质量和 “High Flow” 以及 “Low Flow” 分别进行管理。</p> <p>0.01 - 100</p>	
控制单元	<p>设置 &gt; 调整 &gt; 运行模式 &gt; 嗅探 &gt; 校准系数 &gt; 质量 2 (3, 4, 2 XL, 3 XL, 4 XL) &gt; 校准系数 SNIF H2 (M3, He, XL H2, XL M3, XL He)</p>
LD协议	<p>指令 519, 521</p>
ASCII协议	<p>指令 *FACTor:CALSniff 或针对当前质量的 *FACTor:CALSXL</p>

### 3.7.7.2 真空校准系数

<p>输入质量 2、3、4 的校准系数</p> <p>下次校准时数值会被覆盖。</p>	
<p>0.01 - 5000</p>	
控制单元	<p>设置 &gt; 调整 &gt; 运行模式 &gt; 真空 &gt; 校准系数 &gt; 质量 2 (3, 4) &gt; 校准系数 VAC H2 (M3, He)</p>
LD协议	<p>指令520</p>
ASCII协议	<p>指令 *FACTor:CALVac</p>

### 3.7.8 设置机械系数和嗅探系数

内部校准仅校准质谱仪模块上与测试设备分离的测量系统。如果测量系统在第一次内部校准后发动，但与另一个泵系统同步（根据部分电流原则），测量系统根据部分电流比例确定泄漏率。借助真空模式下一个修改的机械系数和嗅探模式下的一个嗅探系数，测量系统确定实际泄漏率。通过系数考虑测量系统有效吸气能力的情况，对比测试设备上测量系统的吸气能力。

### 3.7.8.1 手动设置机械系数和嗅探系数

√ 内部校准质谱仪模块。

1 用测试设备测量外部测试漏孔。

→ 依照部分电流比例过小的情况，设备确定泄漏率。

2 设置机械系数或嗅探系数。

→ 设备显示实际泄漏率。

#### 设置机械系数

修正真空模式下内部和外部校准间可能存在的偏差。	
无选项时，内部测试漏孔的值应为 1.00。修改值时，会显示修改产生的泄漏率。这样便简化了调准。	
数值范围 1E-4...1E+5	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 真空 > 机械系数 > 质量 2 (3, 4) > 机械系数 VAC H2 (M3, He)
LD协议	指令522
ASCII协议	指令 *FACtor:FACMachine

#### 设置嗅探系数

修正嗅探模式下内部和外部校准间可能存在的偏差	
数值范围 1E-4...1E+4	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探系数 > 质量 2 (3, 4) > 嗅探系数 H2 (M3, He)
LD协议	指令523
ASCII协议	指令 *FACtor:FACSniff

### 3.7.8.2 根据机器校准设置机械系数和嗅探系数

√ 内部测试漏孔已连接。

√ 将外部测试漏孔装配在测试设备中或测试设备上，并将其关闭。

√ 已输入内部和外部测试漏孔的泄漏率。

√ LD 协议和 ASCII 协议：必须通过以下指令询问进程：指令 260 或

\*STATus:CAL

1 开始机器校准。

控制单元：功能 > CAL > 机器（嗅探器）

LD 协议：4，参数 3

ASCII 协议：\*CAL:FACTor\_Machine, \*CAL:FACTor\_Snif

→ 内部校准将自动进行。

→ 请求“打开测试漏孔”（外部测试漏孔）。

2 打开检漏仪和设备间的外部测试漏孔和阀门（如果存在）。

3 确认波动和稳定的泄漏率信号。

控制单元：“OK”

LD 协议：11，参数 1

ASCII 协议：\*CAL:ACKnowledge

→ 请求“关闭测试漏孔”（外部测试漏孔）。

4 关闭外部测试漏孔。使存在的阀打开

5 确认波动和稳定的泄漏率信号。

控制单元：“OK”

LD 协议：11，参数 1

ASCII 协议：\*CAL:CLOSED

→ 机械系数或嗅探系数已确定。

### 3.8 开始和停止测量

#### 激活/禁用 Standby 时的泄漏率修正

在测量模式和待机模式间切换	
START = 待机 --> 测量	
STOP = 测量 --> 待机	
控制单元	功能 > 启动/停止 (Start/Stop)
LD协议	指令 1, 2

ASCII协议	指令 *STArt, *STOp
---------	------------------

测量过程中	Standby 过程中
可进行 ZERO。	不可进行 ZERO。
触发器输出端根据泄漏率和触发器阈接通。	触发器输出端发出指令：超出泄漏率阈值。
可进行嗅探。	不可进行嗅探。
激活数字输入端 CAL 时，开始一次外部校准。	激活数字输入端 CAL 时，开始一次内部校准。

真空模式下，可在修正 Standby 泄漏率时激活或禁用机械系数。	
嗅探模式下 Standby时嗅探阀已关闭。因此，进行该设置时无需嗅探系数。	
0	关（Standby 时不考虑机械系数。）
1	开（Standby 时考虑机械系数。）
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 泄漏率修正 > Standby 时的机械系数
LD协议	指令524
ASCII协议	-

### 3.9 保存和载入参数

为了锁定和重新生成操作单元和质谱仪模块的参数，可使用 CU1000 上的一个 U 盘。存储参数：

- ▶ “功能>数据>参数>保存>保存参数”

加载参数：

√ 当前设置的兼容模式必须与参数文件中的兼容模式一致。

- ▶ “功能>数据>参数>加载>加载参数”

### 3.10 复制测量数据，删除测量数据

可通过CU1000将测量数据存储在一个U盘上。

- “功能 > 数据 > 记录器 > 复制 > 复制文件”

可在CU1000上删除测量数据。

- “功能 > 数据 > 记录器 > 删除 > 删除文件”

### 3.11 使用“ZERO”功能抑制气体背景信号

使用ZERO可以抑制不需要的氦背景信号。ZERO激活时，泄漏率的当前测量值被计为氦背景信号，从所有后续测量值中扣减。当设备中的背景信号减少时，通过ZERO抑制的背景信号将自动调整。根据所设置的 ZERO 时间，背景信号值将自动调整，用过滤器设置 I•CAL 时除外。

#### 激活和禁用“ZERO”

激活/禁用 ZERO	
0	开
1	关闭
控制单元	功能 > ZERO > ZERO
LD协议	指令6
ASCII协议	指令 *ZERO

#### 激活和禁用“启动时 ZERO”

开始测量时，开始时 Zero 自动抑制氦背景信号。	
0	开
1	关闭
控制单元	设置 > ZERO/Filter > ZERO > 开始时 ZERO
LD协议	指令409
ASCII协议	指令 *CONFig:ZEROSTART

#### 设置ZERO 模式

确定被 ZERO 抑制的氦背景信号的强度（仅通过筛选“固定”和“2 级”）。
--

0	所有十进位
1	1 - 2 个十进位
2	2 - 3 个十进位
3	2个十进位数
4	3 - 4 个十进位
5	氦背景信号的 19/20 被抑制
6	I • ZERO 3.0 Beta
控制单元	设置 > ZERO/Filter > ZERO > ZERO 模式
LD协议	指令410
ASCII协议	指令 *CONFig:DECADEZero

### 禁用嗅探器上的 ZERO键

禁用 ZERO 键（ZERO 调准）防止测量无意受到影响。	
0	开
1	关闭
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > 按键 > 嗅探器 ZERO 键
LD协议	指令412
ASCII协议	指令 *CONFig:BUTSniffer

## 3.12 使用I • ZERO 3.0 Beta抑制减少的气体背景信号



I • ZERO 3.0 Beta仅适用于真空运行模式下使用氦气作为测试气体的HDM710，不适用于HDM710 AQ。

I • ZERO 3.0 Beta正处于早期开发阶段。

因此该功能仍可能包含在某些情况下不建议进行生产性使用的错误。上海宜准确保留在未来软件版本中更改或删除该功能的权利。

I • ZERO 3.0 Beta补充现有ZERO功能。

I • ZERO 3.0 Beta经过优化可在背景信号因抽空而减少时检测泄漏。背景信号在测量过程中减少得越强烈，该功能就越有用。为此将基于最后两秒的信号过程计算未来过程的预测，并在泄漏率计算中加以考虑。

## 方法

√ 您已对I • ZERO 3.0 Beta进行了设置。

控制单元：设置 > ZERO/过滤器 > ZERO > ZERO模式，选项 “I • ZERO 3.0 Beta” LD协议：410 (数值 = 6)

ASCII协议：\*CONFig: DECADEZero: I\_ZERO3.0

√ 为了在CU1000测量显示中有一个ZERO可用于操作的按钮，您已将收藏夹窗口中的“收藏1”或“收藏2”按钮用“ZERO”进行了替换。

否则测量显示中将缺少ZERO按钮，您必须通过菜单使用路径“功能 > ZERO > ZERO”。

1 将真空室抽空至所选LDS3000接口的最大入口压力。

2 打开HDM710的阀门。

3 等待3秒钟，然后ZERO按如下方式激活。

控制单元：通过理想方式设置的收藏夹按钮，见上文。

LD协议：6 (数值 = 1)

ASCII协议：\*ZERO (: ON)

PLC输入端：输入端带有已占用功能“ZERO”或将“ZERO脉冲”设置为“激活”。

现场总线：通过现场总线上的循环数据执行正常的ZERO (使用ZeroMode 0)的操作 (即命令字低字节中的位2和位3必须为0)

→ 有关I • ZERO 3.0 Beta行为的更多说明：

为了在设置I • ZERO 3.0 Beta时能够激活ZERO，背景信号必须在此期间均匀减小，并且I • ZERO 3.0 Beta状态信息必须报告“STABLE稳定”。

控制单元：ZERO状态显示显示“STABLE稳定”。

LD协议：493

ASCII协议：\*STATus: STABLE?

PLC输出端：使用占用功能“ZERO稳定”评估输出端。

→ 如果I • ZERO 3.0 Beta状态信息没有转到“STABLE稳定”，并且您无法激活ZERO，则在这种情况下使用HDM710的标准ZERO功能。

控制单元：状态显示显示“UNSTABLE不稳定”。

LD协议：493

ASCII协议：\*STATus: STABLE?

PLC输出端：使用占用功能“ZERO稳定”评估输出端。

→ 激活后泄漏率会分别根据泵速和测量室的容积降低3到100个系数。

4 用氦气对泄漏/测试对象进行进气冲击。

→ 如果您的标称泄漏率是所示背景信号的十倍，则会显示您的泄漏。较小的泄漏也同样会被发现。

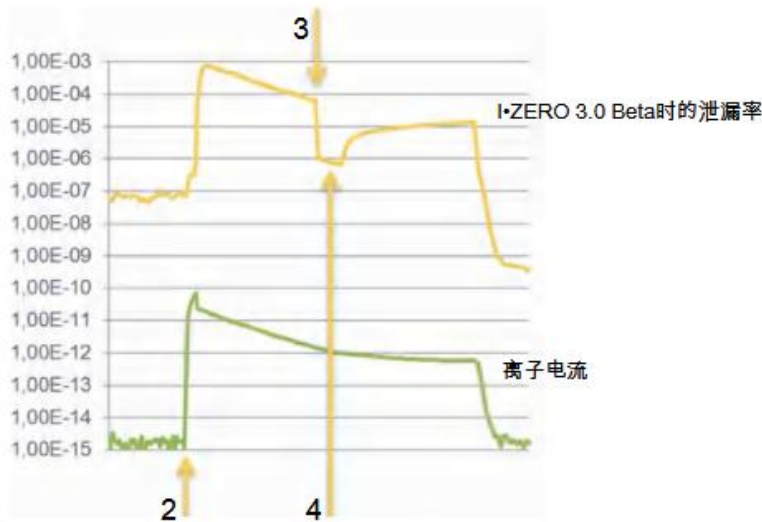


插图 6: 测量曲线示例 (I • ZERO 3.0 Beta)

1	操作步骤1, 参见上文“过程”文本: 抽出真空室 (无图示)
2	操作步骤2: 打开阀门
3	操作步骤3: 激活ZERO
4	操作步骤4: 用氦气对测试对象进行进气冲击

已知行为:

- 真空室的最终背景信号显示为泄漏。
- 对于几乎稳定的背景信号，ZERO抑制作用仅为系数3。在这种情况下，使用HDM710的标准ZERO功能。
- 如果激活ZERO后抽吸能力下降太多，则表明存在泄漏。不要在所用前泵的最终压力附近使用I • ZERO 3.0 Beta。

- 激活 I • ZERO 3.0 Beta 后，不要关闭测量室可能使用的附加泵。否则将显示泄漏。

### 3.13 带信号过滤器的测量结果显示

#### 选择信号过滤器

使用信号滤波器时，泄漏率的显示会受侧面陡度和噪声性能影响。	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 对于“真空”运行模式，通常选择信号滤波器 I•CAL。</li> <li>- 对于“嗅探”运行模式，通常选择信号滤波器 I-Filter 。</li> <li>- 如果信号滤波器应复制旧设备的时间特性，那么选择“固定”或“2 级”滤波器。</li> </ul>	
I CAL	根据泄漏率范围，按优化的时间间隔获取泄漏率平均值。所使用的算法提供绝佳的灵敏度和反应时间。因此十分推荐使用此设置。
固定	以 0.2 秒的固定时间获取泄漏率平均值。
2 级	取平均值的时间根据过滤器的转换泄漏率变换。
I过滤器	嗅探模式的优化过滤器。 (XLSniffer Adapter Set 时为默认)
I-Filter侧面抑制	与 I-Filter 相似，但有额外的侧面抑制。热起动期间，侧面抑制会修正测量值的变化。
控制单元	设置 > ZERO/Filter > 滤波器 > 滤波器种类
LD协议	指令402
ASCII协议	指令 *CONFig:FILTER

#### 设置过滤器转换泄漏率

取平均值持续时间的泄漏率基底（单位为 mbarl/s）。该值以下取平均值的持续时间为 10.24 s。该值以上取平均值的持续时间为 160ms。设置仅适用于“2 级”过滤器。
1E-11 ... 9.9E-3

控制单元	设置 > ZERO/Filter > 滤波器设置 > 2 级
LD协议	指令403
ASCII协议	指令 *CONFig:LRFilter

### 设置过滤器 ZERO 时间

泄漏率信号为负时，补偿值的升级间隔（I•CAL 过滤器时除外）。	
分辨率 0.1 s (50 = 5.0 s)	
控制单元	设置 > ZERO/Filter > 滤波器设置 > ZERO 时间
LD协议	指令411
ASCII协议	指令 *CONFig:ZEROTIME

## 3.14 控制前级真空泵气镇阀

质谱仪模块可通过“Output”接头控制前级真空泵的一个电动 24V 气镇阀。

### 控制气镇阀

通过数字输出端控制气镇阀。	
0	关闭
1	接通
2	持续开
控制单元	功能 > 阀门 > 气镇
LD协议	指令228
ASCII协议	-

## 3.15 选择显示限制

### 显示限制

降低和提高显示极限： 如果您的应用不受极小的泄漏率影响，提高显示下限会使泄漏率的显示评估更轻松。
---

- 15 个十进位, 针对 VAC
- 11 个十进位, 针对 SNIF

如果由于设置不当而导致可用范围小于一个十进位, 上限会移动至可看见一个十进位的位置。

提示: 在操作单元中, 在两个设定参数间进行调整时会显示当前的显示限制。通过 LD 协议, 使用指令 399 可读取当前显示限制。

控制单元	显示 > 显示界限
LD协议	指令397
ASCII协议	指令: *CONFig:DISPL_LIM:HIGH 指令: *CONFig:DISPL_LIM:LOW

### 3.16 设置触发器值

质谱仪模块有四个独立的触发器值。如果测得的泄漏率超出了设定的触发值, 则会激活 I01000 相应的数字输出端。

此外, 操作单元上也会突出显示触发器 1 的超出情况。

在 AQ 模式下, 建议测量时间的计算与触发值 1 有关。

1 / 2 / 3 / 4

控制单元	设置 > 触发器 > 触发器 1 (2, 3, 4) > 触发器水平
LD协议	指令385
ASCII协议	指令 *CONFig:TRIGger1 (2, 3, 4)

### 3.17 设置毛细管监控装置

#### 毛细管堵塞压力值

为了探测出 25/300-sccm 毛细管的堵塞, 设置一个最小的压力值。低于该值时, 系统发出警告信息 540。严重低出时, 发出报错消息 541。

1E-3 ... 18 mbar

控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 毛细管 > 堵塞 > 毛细管堵塞压力
LD协议	指令452
ASCII协议	指令 *CONFig:PRESSLow

### 毛细管中断压力值

为了探测出 25/300-sccm 毛细管的中断，设置一个最大的压力值。超出该值时，系统发出警告信息 542。	
1E-3 ... 18 mbar	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 毛细管 > 中断 > 毛细管中断压力
LD协议	指令453
ASCII协议	指令 *CONFig:PRESSHigh

### 识别一个错误的嗅探器管

自动识别一个错误的嗅探器管。使用未被自动识别出的嗅探器管时，应禁用该功能。	
0	开
1	关闭
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > 消息 > 嗅探器管识别
LD协议	指令529
ASCII协议	-

## 3.18 设置涡轮分子泵的转速

在某些应用中，降低涡轮分子泵的转速可能会对提高设备的灵敏度大有裨益。这样可降低 GROSS、FINE和ULTRA 接口上允许的最大进气压力。更改转速后，必须重新进行校准！

涡轮分子泵的转速。单位为 Hz	
1000	
1500	
操作单元	设置 > 调整 > 质谱仪模块 > 涡轮分子泵 (TMP) > 设置 > 涡轮分

	子泵转速 (TMP)
LD协议	501
ASCII协议	*CONFig:SPEEDTMP

### 3.19 选择阴极

#### 选择一个阴极

质谱仪含有两个阴极。设备的出厂设置为阴极 1。如果该阴极受损，仪器会自动切换至另一个阴极。

通过此设置，可选择一个特定的阴极。

0	CAT1
1	CAT2
2	Auto Cat1 (自动切换为阴极 2, 出厂设置)
3	Auto Cat2 (自动切换为阴极 1)
4	OFF
控制单元	设置 > 调整 > 质谱仪模块 > 离子源 > 阴极选择
LD协议	530
ASCII协议	*CONFig:CATHode *STATus:CATHode

### 3.20 XL Sniffer Adapter 的设置

与 XL Sniffer Adapter 联合运行时，必须

- 使用 SL3000XL 嗅探器管，
- 选择“XL Sniffer Adapter”运行模式。

#### 嗅探器右键的功能

激活或禁用 SL3000XL 嗅探器管的右键（在 Low Flow 和 High Flow 间切换）。禁用该键防止无意影响测量。

控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > 按键 > 嗅探器流量键

LD协议	指令415
ASCII协议	指令 *CONFig:HFButton

### Search功能

<p>激活 Search 功能后，一旦切换为 High Flow，报警功能就会自动连接至触发器 2。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•关闭 Search 功能后：超出触发器 1 后报警。</li> <li>•已开启 Search 功能且以 Low Flow 模式运行时：超出触发器 1 后报警。</li> <li>•已开启 Search 功能且以 High Flow 模式运行时：超出触发器 2 后报警。</li> </ul>	
0	关闭
1	开
控制单元	设置 > 触发器 > Search
LD协议	指令380
ASCII协议	指令 *CONFig:SEARCh

在 SL3000XL 中，泄漏率显示条、背景亮度的切换、蜂鸣器和探尖亮度的切换会受所用的触发器影响。

### 嗅探器 LED：亮度

<p>设置用于照明待检查点的 LED 的亮度。该设置与无 LED 报警配置的测量过程有关，见下。</p>	
<p>从“0”（关）至“6”（最大）</p>	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > Led > 嗅探器 Led 亮度
LD协议	指令414
ASCII协议	指令 *CONFig:BRIGHTness

### 嗅探器 LED：报警配置

<p>超出触发值 1 时，嗅探器上 LED 的特征。</p>
--------------------------------

关闭	无反应
闪烁	LED 闪烁
更亮	LED 以最大亮度发光。
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > Led > 嗅探器 Led 报警配置
LD协议	指令413
ASCII协议	指令 *CONFig:LIGHTAlarm

### 嗅探器蜂鸣器：报警配置

超出触发值时，嗅探器上蜂鸣器的特征。	
关闭	无反应
触发器	声音信号/振动警报
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 嗅探器 > 蜂鸣器 > 嗅探器蜂鸣器
LD协议	指令417
ASCII协议	指令 *CONFig:BEEP

### 氢气份额的显示

用氢氢混合气嗅探时，使用氢气。通过此说明考虑氢气份额。这样，所显示的泄漏率提高相应的系数。对于气体 (M3, He)，同样可以设置气体份额。	
0 ... 100%	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 气体份额 > 质量 2 > 气体比例 H2
LD协议	指令416
ASCII协议	指令 *CONFig:PERcent

### Auto Standby时间间隔

定义以分钟为单位的持续时间，直到 Standby 被激活。如果设备在 High Flow 下工作，嗅探器管的滤波器会更快被污染。为了进行保护，Auto Standby 切换为
---

LowFlow。移动嗅探器管时，自动重新接通之前所选的流量。	
从“0”（关）至“60”（最大）	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > Auto Standby > Auto Standby 时间间隔
LD协议	指令480
ASCII协议	指令 *CONFig:STANDBYDel

### XL 毛细管压力值堵塞(High Flow)

为了探测出 XL 毛细管 (High FLOW, 3000 sccm) 的堵塞，设置一个最小的压力值。低于该值时，系统发出警告信息 550。严重低出时，发出报错消息 551。	
100 ... 300 mbar	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 毛细管 > 堵塞 XL > 毛细管堵塞 XL压力
LD协议	指令455
ASCII协议	指令 *CONFig:PRESSXLLow

### XL 毛细管压力值中断(High Flow)

为了探测出 XL 毛细管 (High FLOW, 3000 sccm) 的中断，设置一个最大的压力值。超出该值时，系统发出警告信息 552。	
200 ... 600 mbar	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 嗅探 > 毛细管 > 堵塞 XL > 毛细管中断 XL压力
LD协议	指令456
ASCII协议	指令 *CONFig:PRESSXLHigh

### 选择流量

选择 Low Flow 或 High Flow。注释：也可用嗅探器右键进行选择，或在操作单元的
---

其中一个收藏夹按键上进行。	
小 (Low Flow) 大 (High Flow)	
控制单元	设置 > 调整 > 运行模式 > 流量 > 流量控制或功能 > 流量 > 流量控制
LD协议	指令229
ASCII协议	指令 *CONFig:Highflow

### 3.21 显示等效漏率

**i** 范围

- 等效率规格仅针对吸枪运行。

使用氦气或氢气示踪气体进行测量时，如果希望显示另一种气体的漏率，则请使用所用示踪气体的校正系数。

计算等效系数。

对设备进行必要的调整。

#### 3.21.1 计算等效系数

等效系数并非通过设备软件计算得出。请根据下列公式计算等效系数：

$$\text{等效系数} = \frac{\eta_{test} * (p_{equi})^2 - 1}{\eta_{equi} * (p_{test})^2 - 1}$$

$\eta_{Test}$	示踪气体的动态粘度（氦气或氢气）
$\eta_{equi}$	等效气体的动态粘度
$p_{test}$	测试对象中测试气体的绝对压力，单位：bar
$p_{equi}$	测试对象中等效气体的绝对压力，单位：bar

**示例：**

现在要检查一个空调系统是否泄漏。

为此，首先为系统填充2 bar（绝对）氦气，然后检查是否泄漏。稍后为系统填充

R134a。工作压力为15 bar（绝对）。

氦气的动态粘度为19.62  $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

R134a的动态粘度为11.49  $\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。

为了在氦气密封性检测过程中显示R134a等效漏率，必须输入以下等效系数：

$$\text{等效系数} = \frac{\eta_{\text{test}}}{\eta_{\text{equi}}} * \frac{(p_{\text{equi}})^2 - 1}{(p_{\text{test}})^2 - 1} = \frac{19,62}{11,49} * \frac{15^2 - 1}{2^2 - 1} \approx 127$$

### 3.21.2 调整等效系数和摩尔质量

- √ 等效系数已知。
  - √ 使用的示踪气体已确定（氢气或氦气，质量2、3或4）。
  - √ 您想要在显示屏上显示的等效气体的摩尔质量已知。
- 1 控制单元：设置 > 设定 > 运行方式 > 等效率
  - 2 “气体系数”按钮
    - (LD协议：指令469)
  - 3 根据您的示踪气体选择“质量2”、“质量3”或“质量4”。
    - 当示踪气体是氦气时，“氦气等效气体系数”窗口自动打开。
  - 4 请调整等效气体系数。
  - 5 控制单元：设置 > 设定 > 运行方式 > 等效率
  - 6 “摩尔质量”按钮
    - (LD协议：指令“470”)
  - 7 示踪气体选择“质量2”、“质量3”或“质量4”。
    - 当示踪气体是氦气时，“氦气等效气体摩尔质量”窗口自动打开。
  - 8 请设置您的摩尔质量。
    - 如果等效系数不等于1或摩尔质量并非出厂设置，则等效系数会同时显示在校准结果和测量屏幕上。

## 3.22 重置设置

### 质谱仪模块

可将质谱仪模块的设置重置为出厂设置。	
0	载入出厂设置
10	重置兼容模式
11	重置兼容模式
12	重置XL Sniffer Adapter模式的设置
控制单元	功能 > 数据 > 参数 > 重置 > 控制单元设置 功能 > 数据 > 参数 > 重置 > MSB 设置 功能 > 数据 > 参数 > 重置 > 权限参数
LD协议	指令1161
ASCII协议	指令*RST:FACTORY指令*RST:SL3000

## 4 警告信息和故障信息

设备配备了大量的自诊断功能。

### 故障信息

故障是指设备无法自行排除，会使运行强制中断的事件。报错消息由一个编号和一段描述性文本构成。

当您排除了错误原因后，请通过重启按键使设备重新运行。

### 警告信息

警告信息提醒那些可能使测量精度下降的设备状态。设备运行不会中断。

通过OK键或吸枪手柄上的右键确认知晓警告信息。

下表显示了所有警告和报错消息。其中指出了故障的潜在原因以及排除故障的指示。

请注意，标注了星号的工作只能由上海宜准授权的服务人员进行。

## 5 维护

质谱仪模块是用于工业领域的一种密封性测试仪。所用的部件和组件很大程度上只需要极少的保养。

质谱仪模块的保养局限在更换涡轮分子泵的油池盒以及检查涡轮分子泵的风扇。我们建议与宜准或宜准的授权服务伙伴签订保养合同。

### 5.1 在宜准保养

---

#### 警告

危害健康

被污染的设备可能危害宜准员工的健康。

▶完整填写污染声明。

▶将污染声明固定在包装外侧。

---

▶寄回前请与制造商联系，并请邮寄一份填写完毕的污染声明。

→您随后会收到寄回编号和寄回地址。

污染声明是法律规定，有利于保护我们的员工。如寄送设备时不含填写好的污染声明，宜准将把设备寄回发货人。

### 5.2 一般保养须知

质谱仪模块的保养工作分为三个服务等级：

- 服务等级I：未接受过技术培训的客户
- 服务等级II：接受过技术培训和宜准训练的客户
- 服务等级III：宜准服务人员

**危险**

**电击造成生命危险**

设备内部具有高电压。接触带电的零件时存在生命危险。

- ▶ 进行所有保养工作前，将设备从电源断开。

**提示**

**污染造成财产损失**

质谱仪模块是一种精密测量仪。较少的污染即可能损坏设备。

- ▶ 进行所有保养工作时，注意清洁的环境，使用清洁的工具

## 5.3 更换涡轮分子泵的油池盒

### 5.3.1 引言

油池盒备件套装，供货范围：配有小型O形圈的油池盒 (1个)、 Porex棒 (8个)、 密封盖的O形圈 (1个)、	P/N: 200003801
正孔扳手	P/N: 551-200
3 mm内六角扳手，可作为3 Nm扭矩扳手用于安装	
M5螺纹螺钉	

涡轮分子泵充满了润滑滚珠轴承的资源。最迟必须每4年更换一次油池盒。泵处

于极端负荷，或工序不清洁时，必须以更短的时间间隔更换油池盒。

只有在涡轮分子泵已注满时，才能拧松油池盒的密封盖。

▶ 请按照下一章节中的顺序执行工作步骤。

### 5.3.2 向涡轮分子泵中灌氮

- 1 停止运行质谱仪模块。
- 2 等待涡轮分子泵停止（至少1分钟）。
- 3 断开MSB-Box的24V电源。
- 4 如有可能，使涡轮分子泵冷却。
- 5 拆卸涡轮分子泵。
- 6 慢慢打开通风螺钉。

→ 涡轮分子泵在大气压下被注满。

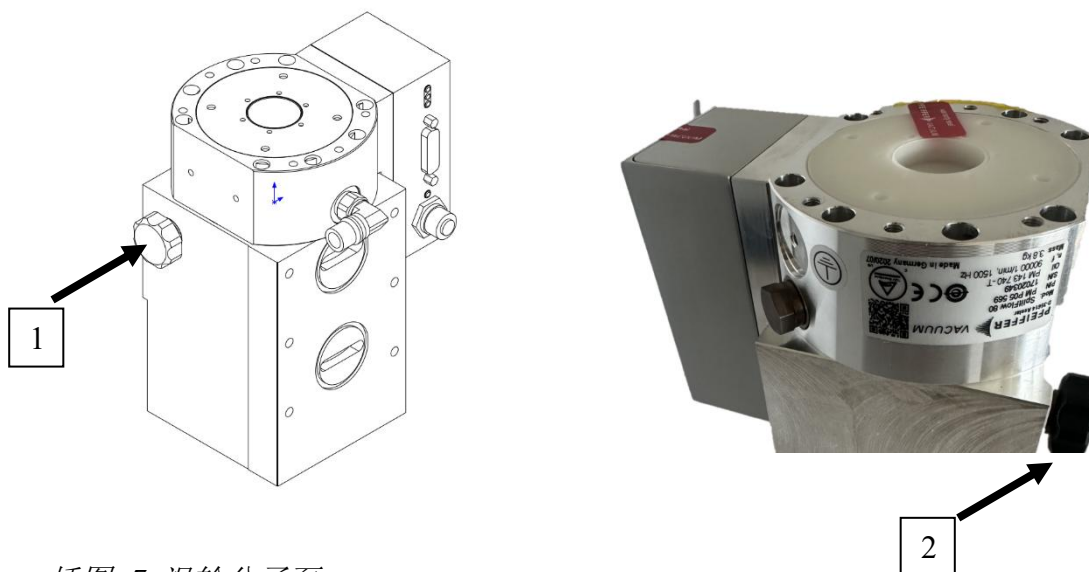


插图 7: 涡轮分子泵

1	针对A型的通风螺钉	2	针对B型的通风螺钉
---	-----------	---	-----------

### 5.3.3 取出旧的油池盒

**警告**

有毒物质造成中毒危险

油池盒和涡轮分子泵的零件可能被抽吸的介质中的有毒物质污染。

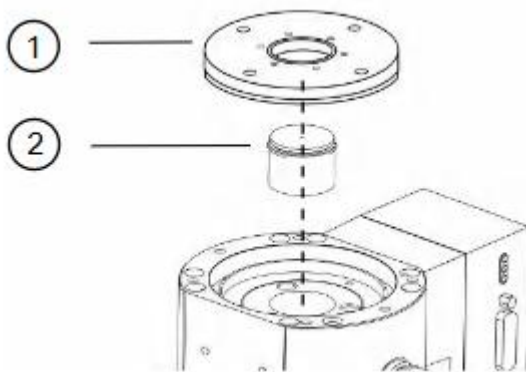
- ▶ 采取适当的安全预防措施。
- ▶ 执行保养工作前，清除污染零件上的污垢。
- ▶ 按照现行规定处理旧油池盒。

### 提示

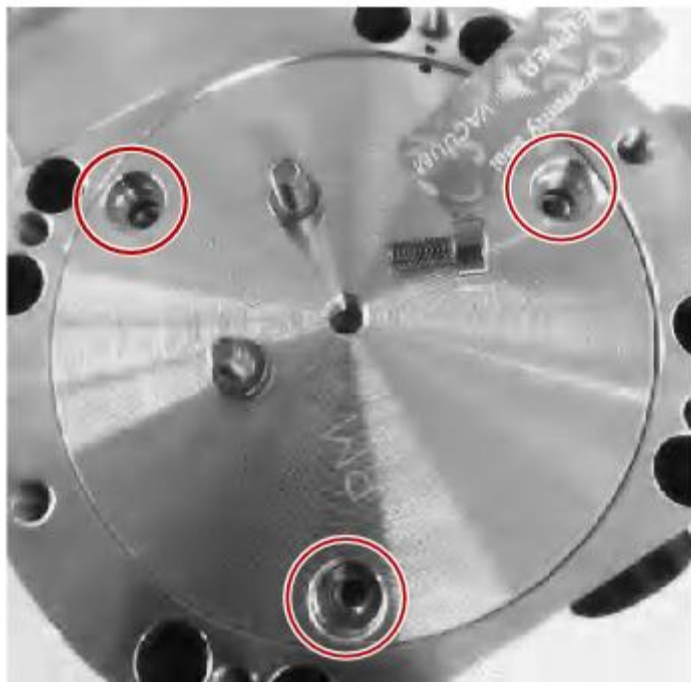
通过松开螺钉损坏涡轮分子泵

要取下油池盒，只需拧下盖子即可。不要松开盖子下面的螺丝！否则，泵将受到无法修复的损坏。

- √ 用于密封盖
- √ 正孔扳手，P/N：551-200
- √ 两个螺丝刀
- √ 质谱仪和涡轮分子泵已注满。
  - 1 用正孔扳手拧下盖子 (1)。
  - 2 用两个螺丝刀取出油池盒 (2)。不要拧松螺丝！



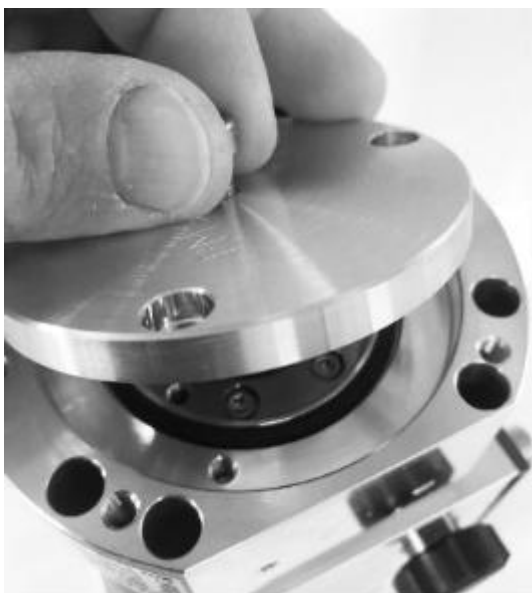
1	密封盖	2	油池盒
---	-----	---	-----



3 将螺纹螺钉（M5）旋转几圈后拧入中间空出的铝盖螺纹孔中。



4 使用螺钉抬起密封盖。



5 借助两个螺丝刀将O形圈和油池盒取出。

→不要刮伤密封面！

→为了不损坏涡轮分子泵，不允许松开油池盒周围的其他螺钉。



### 5.3.4 交换porex棒

#### 提示

清洁液造成财产损失

清洁液可能损坏设备。

- ▶ 不要使用清洁液。
- ▶ 使用干净无毛的抹布。

✓ 镊子

✓ Porex棒

1 用镊子拔出旧的8件Porex棒 (1)。

2 用清洁无毛的抹布去除涡轮分子泵和密封盖上的污物。

3 用镊子插入新的8个Porex棒 (1)。

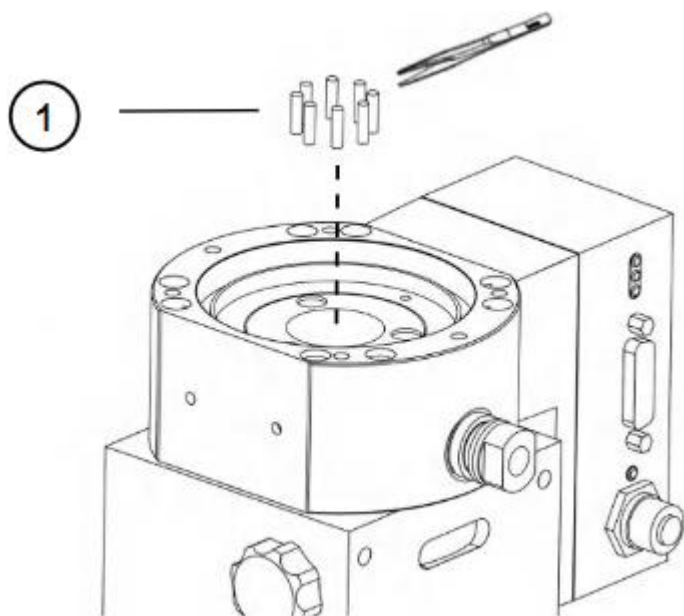


插图 8 Porex棒

1	Porex棒
---	--------

### 5.3.5 嵌入新的油池盒

#### 提示

提示错误装配O型密封圈造成财产损失

错误装配的O型密封圈可能造成不密封。设备将出现功能故障和损坏。

▶ 小心地插入盖子的O形圈。

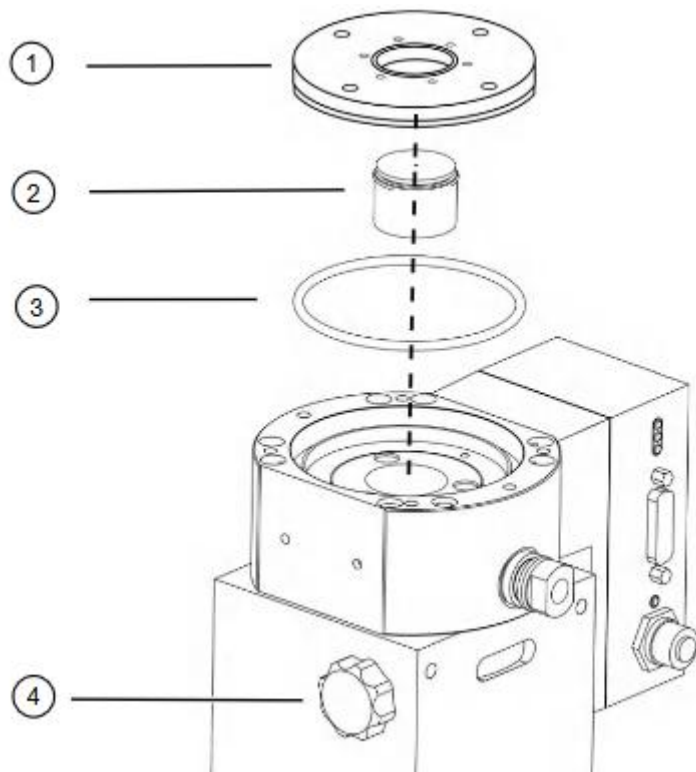


插图 9: 油池盒图示

1	密封盖	2	带O形圈的油池盒
3	盖子的O形圈	4	通风螺钉

- ✓ 正孔扳手
- ✓ 新的O形圈用于盖帽
- ✓ 新油池盒
- ✓ 用足够的工作材料将新的油池盒注满。不要注入额外的工作材料。
  - 1 检查新油池盒 (2) 的失效日期。
  - 2 不要将新油池盒 (2) 推到全高，而只是将其推入泵中直至油池盒O形圈。  
→通过拧入密封盖 (1) 正确定位新的油池盒。
  - 3 从盖子上取下旧的O形圈 (3)。
  - 4 为盖子插入新的O形圈 (3)。
  - 5 用正孔扳手拧紧封盖 (1)，不费吹灰之力。  
→为防止螺纹倾斜，戴上盖子 (1) 并逆时针慢慢转动，直到盖子的螺纹端和泵相互配合为止。一旦达到这个目的，盖子会稍微向后退入泵中。  
该位置允许更好地啮合螺纹。

- 6 以13 Nm +/-10%的扭矩拧紧密封盖。
- 7 用手拧紧通风螺钉 (4)。
- 8 安装涡轮分子泵。
- 9 开始运行质谱仪模块。

### 5.3.6 确认保养工作

- √ 操作单元已安装
- √ 权限 = Integrator
- ▶确认操作单元中的保养工作：“权限 > Integrator > 保养 > 保养工作”

### 5.4 维护计划

如未执行保养计划中的保养工作，质谱仪模块的保修将失效。

保养计划的图例：

- I客户或更高等级
- II接受指导的客户或更高等级
- III 宜准维修技师
- X保养作业根据运行小时或时长
- X1保养根据运行小时，而非时长
- X2保养根据时长，而非运行小时
- X3取决于环境影响、使用条件、脏污情况和应用过程

保养工作	运行小时	24	8000	16000	24000	36000	服务等级
	持续时间		1年	2年	3年	4年	
涡轮分子泵	更换油池盒， 备件编号：200003801			X3			I和II
	更换轴承和油池盒					X2	III
	清洁风扇，		X3				I和II

	检查功能						
配件	清洁嗅探阀		X				III
	校准内部测试漏孔		X2				III
内部 校准	执行内部校准	X1					I
外部 校准	执行外部校准	X1					I
MS模块查漏	在MS模块上执行氦气 查漏		X				III

## 6 停用

### 6.1 使检漏仪停止运转

- 1 切断检漏仪的电源。
- 2 等待至涡轮分子泵不再运行。

### 6.2 处理质谱仪模块

可由运营商对设备进行废弃处理，或将其寄至 宜准。

该设备由可重复使用的材料制成。为了避免产生废物并保护环境，应利用这种方法。

- ▶ 处理时遵守各国的环保和安全法规。

### 6.3 将质谱仪模块送去保养、维修或废弃处理

---



#### 警告

有害健康的物质可造成危险

被污染的设备会损害健康。污染声明用于保护所有接触此设备的人员。

- ▶ 请完整填写污染声明。

- 1 寄回前请与制造商联系，并请邮寄一份填写完毕的污染声明。  
→您随后会收到寄回编号和寄回地址。
- 2 寄回时请使用原包装。
- 3 在邮寄设备前，请附上一个填好的污染声明的样本。

**附：供货范围**

产品	数量
质谱仪模块	1
用于24伏连接的插头	1
压力传感器PON120	1
自锁螺母	4
Output 插头	1
Gauges Exit 插头	1
快速指南	1
本说明、3D视频	1

▶请在收到设备后检查供货范围的完整性。