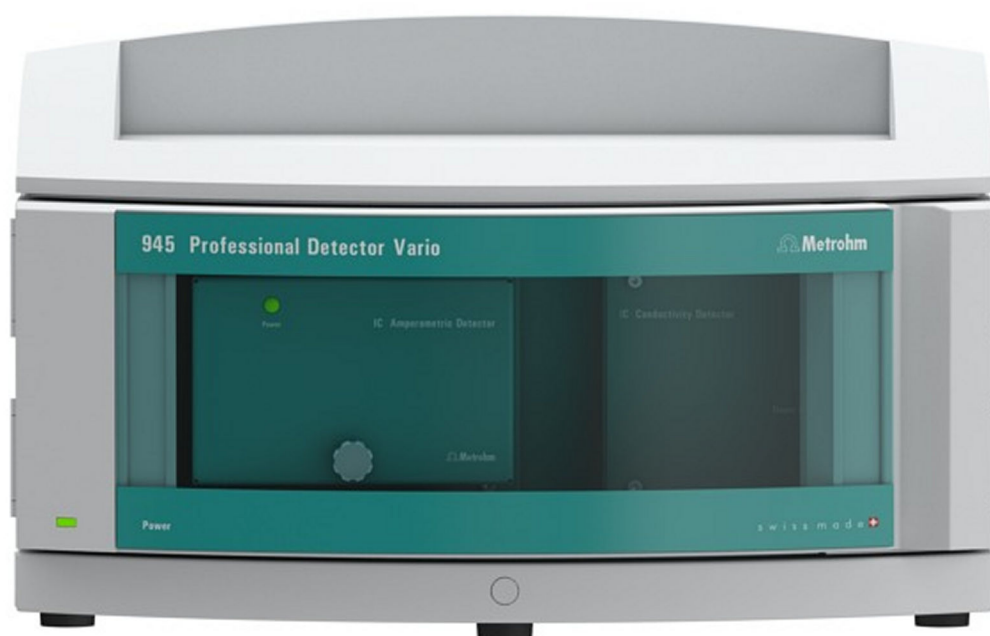


945 Professional Detector Vario



945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry

手册

8.945.8003CN / v6 / 2023-12-31



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

瑞士

电话 +41 71 353 85 85

传真 +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

945 Professional Detector Vario

945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry

2.945.0030

手册

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

本文献受版权保护。本公司保留所有权利。

本文献经认真起草制定。但并不能完全排除会有错误存在。若有此类信息提示请联系上述地址。

目录

1	引言	1
1.1	仪器描述	1
1.2	常规应用	2
1.3	安全提示	2
1.3.1	常规安全说明	2
1.3.2	电路安全	2
1.3.3	软管和毛细管连接	3
1.3.4	可燃性溶剂和化学品	3
1.3.5	回收及废弃物处理	4
1.4	文献说明	4
1.4.1	内容和范围	4
1.4.2	惯用图例	4
2	仪器概览	6
2.1	正面	6
2.2	背面	8
3	安装	9
3.1	底盘和瓶架	9
3.1.1	底盘和瓶架概述	9
3.1.2	安装底盘和瓶架（可选）	9
3.2	将仪器连接到计算机上	14
3.3	将仪器连接到供电系统上	14
3.4	电导检测器	15
3.4.1	连接检测器毛细管	15
3.5	电流检测器	18
4	投入运行	19
4.1	使用模拟电解池进行仪器测试	19
4.2	测试漏液传感器	21
4.3	测试预热毛细管	21
4.4	测试检测器输出毛细管	22
4.5	测试测量池	23
4.6	测量池排气	25
4.7	连接电极线缆	26
4.8	安放前部罩盖	27



5	运行和保养	28
5.1	一般提示	28
5.1.1	护理	28
5.1.2	由万通服务人员进行保养服务	28
5.1.3	运行	28
5.1.4	停机状态	28
5.2	电导检测器	29
5.2.1	保养	29
5.2.2	排除堵塞	29
5.3	电流检测器	30
5.3.1	保养	30
5.3.2	保养预热毛细管	30
6	排除故障	31
6.1	硬件出现问题	31
6.2	基线出现问题	31
6.3	关于灵敏度波动的一般性说明	33
6.4	灵敏度出现问题	33
6.5	压力出现问题	34
6.6	测量信号出现问题	34
6.7	离子色谱分析图出现问题	35
6.8	其他问题	36
6.9	系统性故障诊断	36
7	技术数据	38
7.1	参照条件	38
7.2	能源供应	38
7.3	电导检测器	38
7.4	电流检测器	39
7.5	漏液传感器	40
7.6	环境条件	40
7.7	外壳	40
7.8	接口	41
8	附件	42
	索引	43

插图目录

图 1	正面—前部罩盖已安装	6
图 2	正面—前部罩盖已取下	7
图 3	背面	8
图 4	移除底盘	10
图 5	移除瓶架	12
图 6	安放瓶架	13
图 7	检测器与分离柱之间的接口	16
图 8	检测器与抑制器之间的接口	17
图 9	检测器与 MCS 之间的接口	17

1 引言

1.1 仪器描述

945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry

是一台配备高效能电导检测器和电流检测器的智能单机版检测器。

作为单机版检测器，它可以与那些所有可用检测器接口均已配备电导检测器的 940 Professional IC Vario 系列仪器（AnCat 系统或其他多通道系统）组合使用，用于在流动相中测定电化学物质。

在那些仅有一个检测器接口、且一般情况下已由一台电导检测器占用的 930 Compact IC Flex 系列以及 883 Basic IC plus 上，也可借助 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 实现多台检测器的安装。这样就可以进行那些既需要电导检测也需要电流检测的应用。

945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 是一台独立的检测器，将 IC Conductivity Detector 和 IC Amperometric Detector 的优势与 940 Professional IC Vario 仪器的组合可能性结合起来。该仪器直接通过 MagIC Net 软件来控制。

942 Extension Module Vario、891 Professional Analog Out 和 800 Dosinos、Remote Box 等均可通过 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 运行。这大大扩展了万通离子色谱仪系统的系统灵活性。

此仪器由下列模块组成：

电导检测器

电导检测器持续测量被传送液体的电导率，并将所测量的数值以数字形式发出（DSP—Digital Signal Processing，数字式信号处理）。电导检测器具有极好的温度稳定性，这样便可保证测量条件的重现性。

电流检测器

借助 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 可在离子色谱仪系统的流动相中测定电化学物质。为进行测定将使用集高度灵敏性和多种选择性于一身的电流方法。内置的恒电位仪生成电压，用于直流安培法（DC）、脉冲安培法（PAD）和积分脉冲安培法（flexIPAD），以及用于循环伏安法。内置安装的预热毛细管确保测量池淋洗液的温度保持恒定。

1.2 常规应用

将 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 作为独立检测器在离子色谱仪系统中使用。借助其两个不同检测器类型，它一方面可在阴离子和阳离子的离子色谱分析测定时对电导率进行精确测量，另一方面可在离子色谱或常规液相色谱层析系统的流动相中测定电化学物质。

本仪器用于化学品及可燃性样品。因此，在使用 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 时，要求用户具备与毒性和刺激性物质打交道方面的基础知识和经验。此外，还需要有应用实验室规定防火措施方面的知识。

1.3 安全提示

1.3.1 常规安全说明



警告

请务必严格按照本文献中的说明运行仪器。

该仪器出厂时在安全技术方面完全正常。为保持此状态及安全运行设备，必须认真遵守下列提示。

1.3.2 电路安全

根据国际标准 IEC 61010 保证在该仪器上进行作业时的电路安全。



警告

只有经万通培训的人员方有权在电子元件上进行服务作业。



警告

切勿打开仪器外壳。这样会损坏仪器。而且如果触碰到带电部件还会有严重受伤的风险。

在外壳内部没有任何可由用户进行保养或更换的部件。

电源电压



警告

电源电压若错误则会损坏仪器。

只可使用为其专用的电源电压运行此仪器（见仪器背面）。

静电保护



警告

电子元件对静电荷很敏感，发生放电情况可能会损坏电子元件。

插接或断开仪器背面的电气连接线之前，必须先将电源电缆从电源接线盒中拔出来。

仪器只能在门关闭的情况下运行。

1.3.3 软管和毛细管连接



小心

未密封的管路和毛细管连接均会成为安全隐患。请用手拧紧所有的接口。连接管路时，请勿用力过猛。管路末端若损坏，便会导致漏液。松开接口时，可使用合适的工具。

请定期检查接口的密封性。若仪器主要处于无人监管状态，则必须每周检查其接口的密封性。

1.3.4 可燃性溶剂和化学品



警告

若使用可燃性溶剂和化学品进行工作，则必须注意相关的安全措施。

- 请将仪器安放在通风极佳的位置处（例如通风口）。
- 请防止任何火源接近工作平台。
- 请立即清除漏散的液体和固体材料。
- 请遵守化学品生产商的安全提示。

1.3.5 回收及废弃物处理



按照规定处置化学品和产品，以减少对环境和人类健康的负面影响。当地政府机关、废弃物处理服务单位或经销商提供有关处置的更详细信息。在欧盟范围内正确电气设备皮废弃物处理，请遵守-WEEE 欧器指令 (WEEE =Waste Electrical-and-Electronic Equipment) 。



1.4 文献说明



小心

仪器投入运行前请认真阅读本文献资料。为了保证仪器安全运行，用户必须遵循本文献资料中所包含的各种信息和警告。

1.4.1 内容和范围

本手册对 **945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry** 进行了说明，内容包括搭建、连接到离子色谱仪以及安装、运行和各个部件的保养。手册中还包括仪器技术数据、排除故障以及标准配置和可选附件的相关信息等。

关于安装和保养离子色谱仪及 Sample Processor（样品处理器）的进一步信息，请参见相应的手册。

关于配置和操作 MagIC Net 的详细信息，请参见“*MagIC Net 操作教程*”以及 MagIC Net 的在线帮助。

1.4.2 惯用图例

本手册中将会出现下列代表符号及格式：

(5-12)	参照图标说明 第一个数字为图标编号，第二个表示图中仪器元件。
1	指导步骤 请您按顺序依次执行这些步骤。
方法	对话文本，软件中的 参数
文件 ▶ 新	菜单或菜单项
[继续]	按钮或按键
	警告 该符号表明一般性的致命或致伤危险。

**警告**

该符号警告触电危险。

**警告**

该符号警告高温、高热仪器部件。

**警告**

该符号警告生物危险。

**小心**

该符号表明可能有导致仪器或仪器部件损坏的危险。

**提示**

该符号标明附加信息及建议。



2 仪器概览

2.1 正面

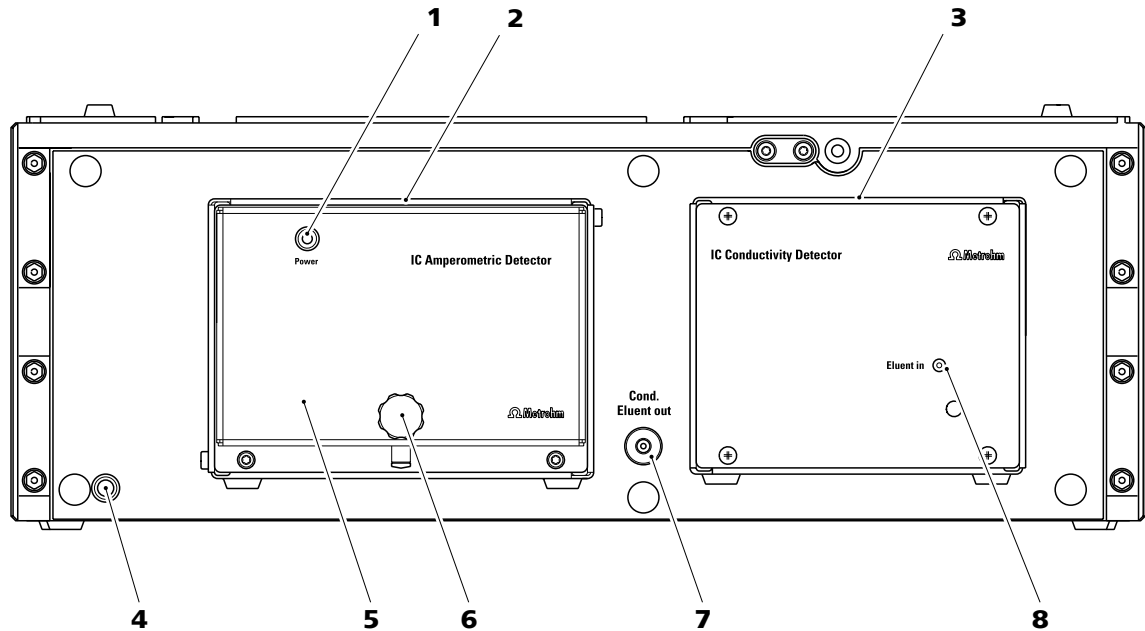


图1 正面—前部罩盖已安装

1 Power LED

电流检测器的待机显示。

2 电流检测器

固定内置安装。

3 电导检测器

固定内置安装。

4 Power LED

仪器的待机显示。

5 前部罩盖

用于电流检测器。

6 滚花螺丝

用于取下前部罩盖。

7 两通

用于连接电导检测器的检测器输出毛细管。标有 *Cond. Eluent out* 字样。

8 检测器输入毛细管

用于电导检测器。固定安装。

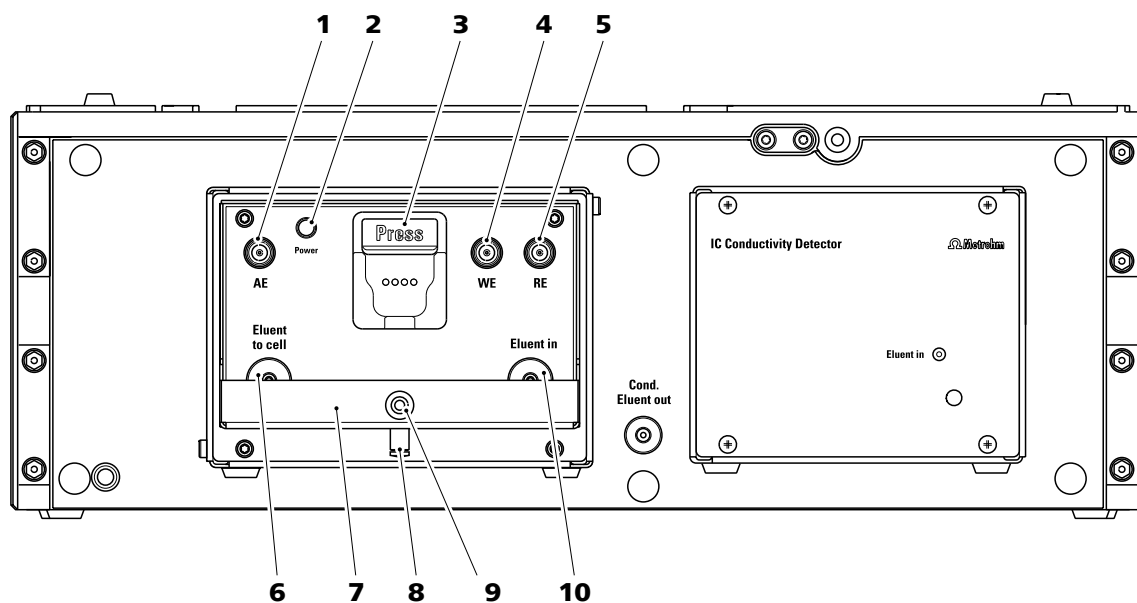


图2 正面—前部罩盖已取下

1 AE 接口 用于连接辅助电极。	2 Power LED 电流检测器的待机显示。
3 测量池支架 带有用于自动识别测量池的芯片。	4 WE 接口 用于连接工作电极。
5 RE 接口 用于连接参比电极。	6 两通 用于将连接毛细管连接至测量池。标有 <i>Eluent to cell</i> 字样。
7 池盆	8 排出管接头 用于将液体从池盆中导出。用塞子封闭。
9 螺纹 用于固定前部罩盖的滚花螺丝。	10 两通 用于连接检测器输入毛细管。标有 <i>Eluent in</i> 字样。

2.2 背面

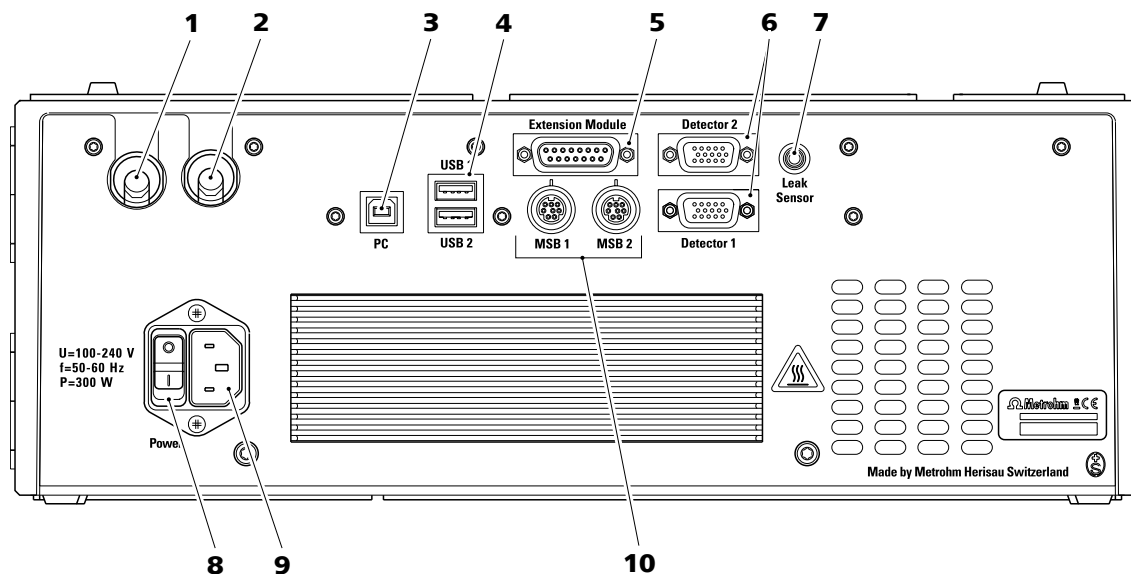


图3 背面

1 线缆引线套管

检测器电缆的出口。

2 线缆引线套管

检测器电缆的出口。

3 计算机接口

用于通过 USB 电缆（6.2151.020）将仪器连接到计算机上。

4 USB 接口

两个 USB 接口，标注有 *USB 1* 和 *USB 2* 标记。

5 Extension Module 接口

用于连接 942 Extension Module Vario 或 891 Professional Analog Out。标注有 *Extension Module* 标记。

6 检测器接口

用于连接内置检测器，标注有 *Detector 1* 和 *Detector 2* 标记。不使用的检测器接口必须用盖子封上。

7 漏液传感器接口

用于连接漏液传感器连接电缆，标注有 *Leak Sensor* 标记。

8 主机电源开关

用于仪器的接通和关断。

9 电源接线盒

用于连接电源电缆（6.2122.0x0）。

10 MSB 接口

2 个 MSB 接口用于连接 MSB 仪器，标注有 *MSB 1* 和 *MSB 2* 标记。
（MSB = 万通串行总线接口）

3 安装

3.1 底盘和瓶架

3.1.1 底盘和瓶架概述

底盘（6.2061.110）和瓶架（6.2061.100）可以保护离子色谱仪免受灰尘、污物和溢出液体的污染。洗脱液和辅助溶液的供给瓶可以有序地放置在瓶架上。

在一个复杂的离子色谱仪系统中可以使用多个不同的仪器，例如一个分析仪器、一个 Extension Module 和一个检测器。这些仪器可叠放在一起或分开放置。我们建议为每叠离子色谱仪安装一个瓶架和一个底盘。

若要在 940 Professional IC Vario 上部或下部安装一台下列仪器，则必须先将底盘和瓶架移除再放回：

- 一个或多个 942 Extension Module Vario。
- 一台 944 Professional UV/VIS Detector Vario
- 一台 945 Professional Detector Vario
- 或者另外一台配备同样底面的仪器

3.1.2 安装底盘和瓶架（可选）

新交付的离子色谱仪上已装有底盘和瓶架。例如要想在离子色谱仪上方安装一个 Extension Module，则取下瓶架并重新安放在最上方仪器处。例如要想在离子色谱仪下部安装一个 Extension Module，则取下底盘并重新安放在最下方仪器处。

3.1.2.1 移除 / 安放底盘

取下底盘，以便在离子色谱仪下部安装其他设备。



小心

不要挤压毛细管和漏液传感器电缆

毛细管穿过底盘和仪器之间的引导通道。挤压漏液传感器电缆或毛细管会导致故障。

- 取下底盘之前请断开漏液传感器电缆。
- 取下底盘之前，取出毛细管通道中的所有毛细管。

移除底盘

前提

- 仪器已关闭。



- 瓶架已收拾好。
- 背面的所有电缆连接已松开。
- 毛细管已从仪器和底盘之间的引导通道中取出。
- 仪器中没有不牢固的部件。

附件

- 3 mm 内六角扳手（6.2621.100）

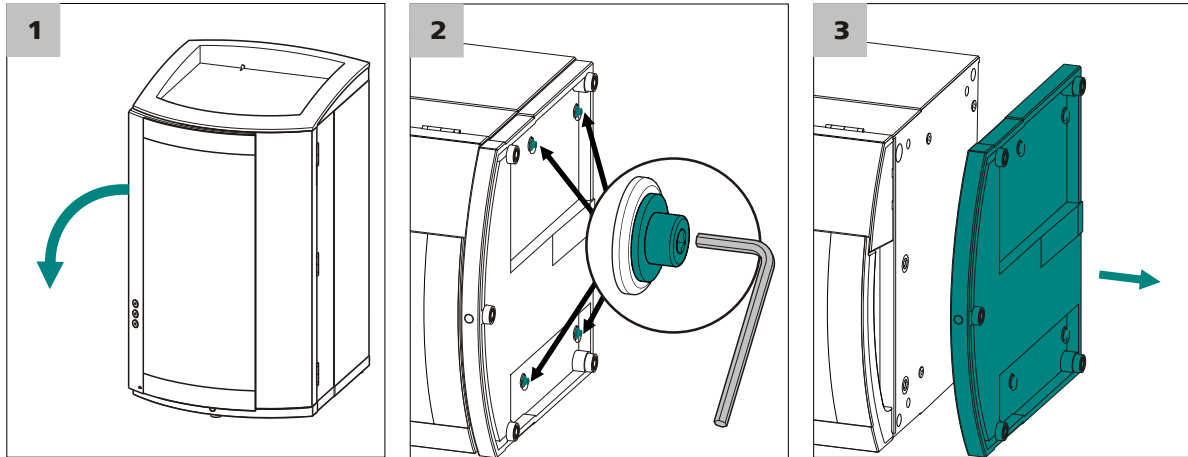


图4 移除底盘

- 1 将仪器侧翻，并平放。
- 2 用 3 mm 内六角扳手松开 4 个圆柱头螺栓。将圆柱头螺栓与其垫圈一同取下。
- 3 取下底盘。

将底盘始终安放在一叠仪器的最底部仪器下面。

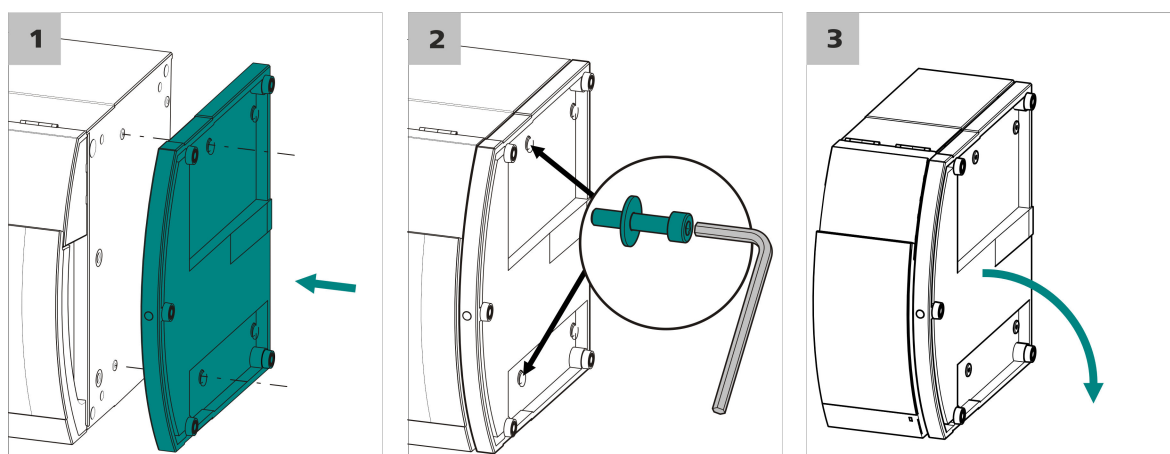
安放底盘

前提

- 仪器已关闭。
- 瓶架已收拾好。
- 背面的所有电缆连接已松开。
- 仪器中没有不牢固的部件。
- 将仪器侧翻，以便可看到底面。

附件

- 3 mm 内六角扳手（6.2621.100）



1 安放底盘，使底盘的开孔正好位于仪器的螺纹钻孔上方。

2 将垫圈推到圆柱头螺栓上。将圆柱头螺栓与垫圈一起装入，并用 3 mm 内六角扳手拧紧。

3 重新翻起仪器，立在底盘上。

现在可再将其他仪器按希望的顺序依次叠放。最上面堆叠安放瓶架 (6.2061.100) (参见“安放瓶架”，第 12 页)。

3.1.2.2 移除 / 安放瓶架

若要在离子色谱仪上安装另一台仪器，则移除瓶架。

移除瓶架

前提

- 仪器已关闭。
- 瓶架已收拾好。
- 排出管已经从瓶架上的排出管接口处松开。
- 毛细管已从仪器和瓶架之间的引导通道中取出。

附件

- 3 mm 内六角扳手 (6.2621.100)

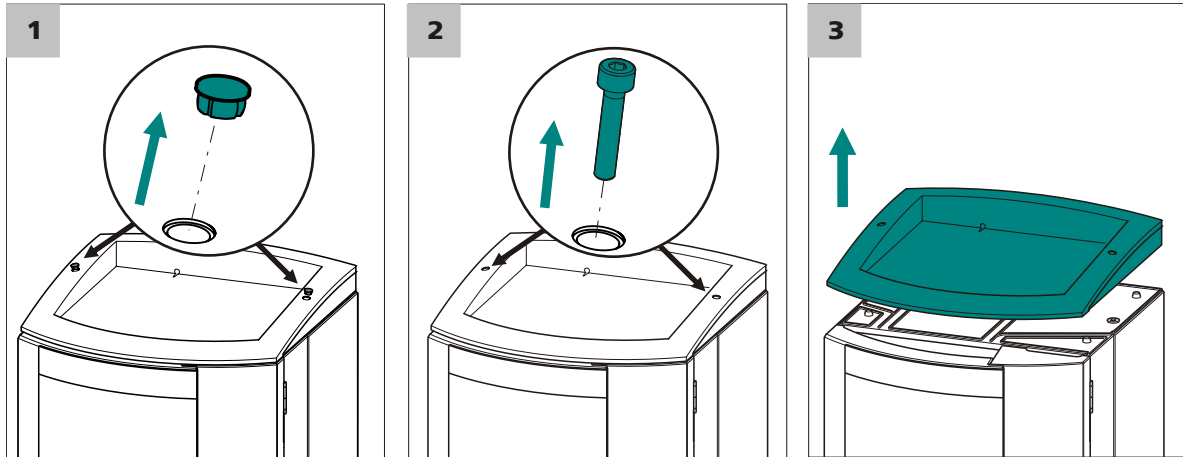


图5 移除瓶架

- 1 取下 2 个防护塞。
- 2 用 3 mm 内六角扳手松开 2 个圆柱头螺栓并将其取下。
- 3 取下瓶架。

现在可再将其他仪器按希望的顺序依次叠放。最上面堆叠安放瓶架（6.2061.100）。

安放瓶架

前提

- 仪器已关闭。

附件

- 3 mm 内六角扳手（6.2621.100）

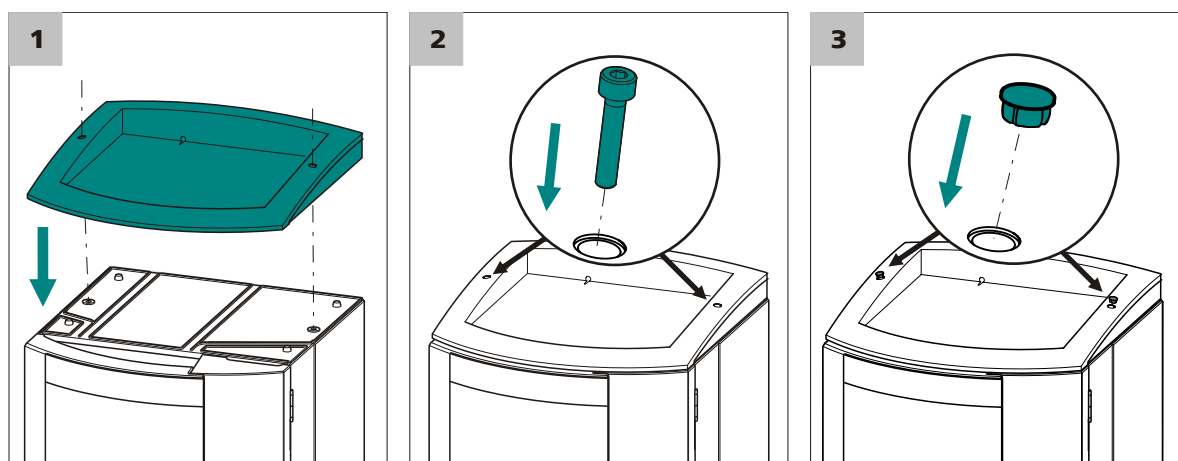


图6 安放瓶架

- 1 将瓶架安放到最上面的仪器之上，使瓶架的开孔正好位于仪器螺纹钻孔的上方。
- 2 安装 2 个圆柱头螺栓，用 3 mm 内六角扳手拧紧。
- 3 塞入两个防护塞。

安放好瓶架之后重新连上之前松开的所有连接。

重置松开的连接

- 1 插入所有必备 USB 电缆。
- 2 插入所有必备 MSB 电缆。
- 3 插入电源电缆。
- 4 重新安装排出管（参见离子色谱仪手册）。
较长的硅树脂管（6.1816.020）必须按需要剪裁并安装（参见离子色谱仪器手册）。
- 5 如果叠放的仪器中有一台配备一个漏液传感器插口，则连接漏液传感器（参见离子色谱仪手册）。
- 6 在任何情况下都应将松动的毛细管连接重新拧紧。

3.2 将仪器连接到计算机上



提示

当仪器连接计算机时，必须关闭。

附件

该步骤需要下列附件：

- USB 连接电缆（6.2151.020）

连接 USB 电缆

- 1 将 USB 电缆插入仪器背面的 PC 接口内。
- 2 将另一端插入计算机的 USB 插口内。

3.3 将仪器连接到供电系统上



警告

电源电压引起的电击

触摸带电部件或沾湿导电部件有受伤危险。

- 连接电源电缆时切勿打开仪器外壳。
- 确保导电部件（如供电单元、电源电缆、接口）保持干燥。
- 一旦怀疑有水渗入设备，请断开设备供电。
- 电子电气部件上的服务和维修作业仅可由万通授权的人员进行。

连接电源电缆

附件

以下规格电源电缆：

- 长度：最长 2 m
- 芯线数量：3，带接地保护芯线
- 设备插头：IEC 60320 类型 C13
- 导体标称截面 3x 最小 1.0 mm² / 18 AWG
- 电源插头
 - 符合客户要求（6.2122.XX0）
 - 最小 10 A

**提示**

请勿使用未经许可的电源电缆！

1 插入电源电缆

- 将电源电缆插入仪器的电源接线盒。
- 将电源电缆连接到供电系统。

3.4 电导检测器

3.4.1 连接检测器毛细管

附件

该步骤需要下列附件：

- PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1831.030）
- 压力螺丝（6.2744.010）

连接检测器输出毛细管

- 1 ▪ 将 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1831.030）的一端用一根压力螺丝（6.2744.010）拧紧到两通 *Cond. Eluent out* 处。
- 2 ▪ 将 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1381.030）的另外一端固定在 *Waste Collector*（6.5336.000）处，或者直接插进一个足够大的废液瓶中，并固定在该处。
或者，当应用接下来需要电流检测时：
 - 将 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1381.030）的另外一端连接到电流检测器的接口 *Eluent in* 处。

**提示**

检测器输出毛细管必须畅通无阻以生成足够的反压（测量池已经过 5 MPa = 50 bar 反压检查）。

连接检测器输入毛细管

根据离子色谱仪的装备不同，检测器输入毛细管将以不同方式连接：

- 对于无抑制的仪器来说，直接连接到分离柱（参见“将检测器输入毛细管连接至分离柱”，第 16 页）上。
- 对于应用化学抑制法的仪器来说，连接到抑制器（参见“将检测器输入毛细管连接至抑制器”，第 16 页）上。
- 对于应用序列抑制法的仪器来说，连接到 MCS（参见“将检测器输入毛细管连接至 MCS”，第 17 页）上。



提示

为避免分离后出现不必要的峰值面扩展，应使分离柱出口与检测器入口之间的连接尽可能地短。

将检测器输入毛细管连接至分离柱

1 连接检测器入口

- 将检测器输入毛细管 (7-1) 用一个 PEEK (聚醚醚酮) 短压力螺丝 (6.2744.070) (7-2) 直接固定在柱出口 (7-3) 处。

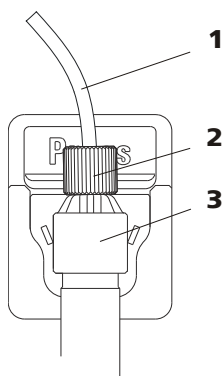


图7 检测器与分离柱之间的接口

1 检测器输入毛细管

2 PEEK (聚醚醚酮) 短压力螺丝
(6.2744.070)

3 分离柱

将检测器输入毛细管连接至抑制器

1 连接检测器入口

- 将检测器输入毛细管 (8-1) 和标有 *out* 字样的抑制器毛细管 (8-2) 用三通 (6.2744.040) (8-3) 和两个 PEEK (聚醚醚酮) 短压力螺丝 (6.2744.070) (8-4) 相互连接起来。

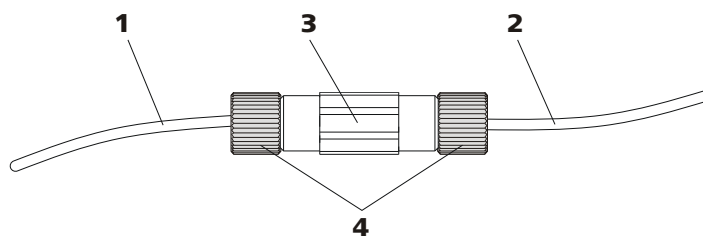


图8 检测器与抑制器之间的接口

1 检测器输入毛细管

2 抑制器输出毛细管
标有 out 字样。

3 两通 (6.2744.040)

4 PEEK (聚醚醚酮) 短压力螺丝
(6.2744.070)

将检测器输入毛细管连接至 MCS

1 连接检测器入口

- 将检测器输入毛细管 (9-1) 用一根 PEEK (聚醚醚酮) 长压力螺丝 (6.2744.090) (9-2) 固定在 MCS 的出口 (9-3) 处。

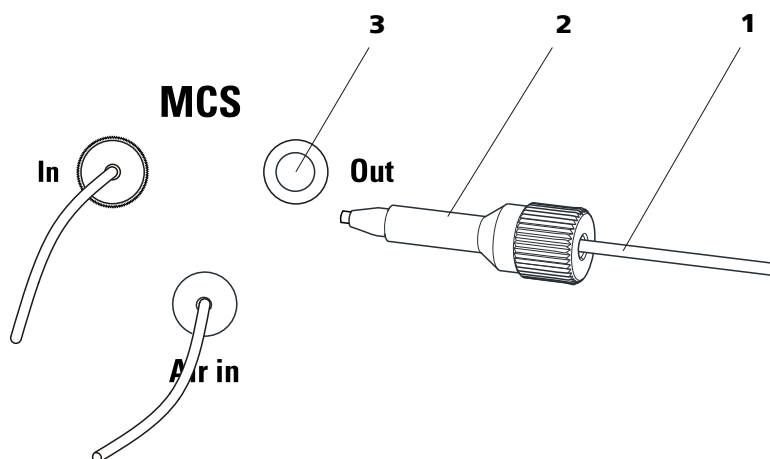


图9 检测器与MCS 之间的接口

1 检测器输入毛细管

2 PEEK (聚醚醚酮) 长压力螺丝
(6.2744.090)

3 MCS 出口



3.5 电流检测器

安装电流检测器包括下列工作：

- 将工作电极和参比电极装入测量池中（参见测量池的手册）。
- 将毛细管连接到预热毛细管或直接连接到测量池处。
- 将测量池装入检测器中。
- 测量池排气。
- 连接电极电缆。
- 安放前部罩盖。

因为毛细管和电极电缆在其第一次使用之前均须进行测试，所以首次投入运行时方才进行所有安装工作。

4 投入运行

将 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 与离子色谱仪系统一同投入运行。详细信息请参见离子色谱仪手册中的 *投入运行* 一章。

首次将离子色谱仪连同 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 投入运行时，必须进行下列测试及安装作业。

4.1 使用模拟电解池进行仪器测试

当您首次将 945 Professional Detector Vario – Conductivity & Amperometry 投入运行或出现故障（推测故障原因在信号接收或信号传输过程中）时，您可借助模拟电解池（6.2813.040）对电子器件和与计算机的连接进行测试。

请按如下步骤操作：

用模拟电解池进行测试

前提：

- 为得到精确的结果，我们建议用模拟电解池在盖好前部罩盖的情况下进行仪器测试。因为前部罩盖之下的空间较小，因此建议使用模拟电解池进行仪器测试的过程中将测量池从测量池支架上取下。

为进行仪器测试，您需要：

- 模拟电解池（6.2813.040）
- 三个电极连接电缆（6.2165.000）

1 将电极连接电缆连至模拟电解池

- 将工作电极连接电缆的弯插头（标注有 **WE** 标记）插入插口 **WE** 中。
- 将参比电极连接电缆的弯插头（标注有 **RE** 标记）插入插口 **RE** 中。
- 将辅助电极连接电缆的弯插头（标注有 **AE** 标记）插入插口 **AE** 中。

2 连接检测器处的电极连接电缆

（如果尚未连接）

- 将工作电极连接电缆（红色套环）的直插头插入检测器插口 **WE** 中。

- 将参比电极连接电缆（黑色套环）的直插头插入检测器插口 **RE** 中。
- 将辅助电极连接电缆（蓝色套环）的直插头插入检测器插口 **AE** 中。

3 安装模拟电解池

- 将模拟电解池置入检测器池盆中。
- 安放前部罩盖。



提示

电缆插头的金属部分不可触及前部罩盖。

4 在 MagIC Net 中进行设定

在程序块 **方法** 中创建一个新的方法用于借助模拟电解池进行仪器测试。

- 添加检测器作为仪器并选择。
- 选择 **DC** 模式。
- 针对 DC 模式设定下列参数：
 - **DC 电位：0.8 V**
 - **范围：Auto**
 - **缓冲：关**
- 为检测器通道“**电流强度**”添加分析。
- 在下级窗口“时间程序”中添加条目“**电流强度 ▶ 开始数据接收**”。
- 储存此方法。

在程序块“工作平台”中：

- 载入方法。
- 在 **Watch window** 中显示通道“**电流强度**”，且最少显示 3 个小数位。

5 进行测试

在程序块“手动”中：

- 在检测器选项卡中用 **[应用]** 接通模拟电解池。
最迟 1 分钟后，恒定的检测器信号应表现为 $2.667 \text{ nA} \pm 7\%$ nA。此时干扰应低于 0.005 nA。
- 用 **[池关闭]** 关断模拟电解池。
关断模拟电解池但检测器硬件仍运行的过程中，信号应完全降低至 1 nA 以下，且只对第三个小数位具有干扰。
信号若完全保持不变，则说明检测器的新数据未正确传输。

6 取下模拟电解池

- 拔下模拟电解池接口 **AE**、**WE** 和 **RE** 处的电极连接电缆。
- 将模拟电解池从池盆中取出。

模拟电解池含有一个电阻（300 MΩ）和一个电容（100 nF）的并联电路。当在 DC 模式下施加 0.8 V 的电压时，则在模拟电解池中测得 2.667 nA（± 7%）的电流。电容将模拟运行正常的测量池容量。

4.2 测试漏液传感器

在投入运行时漏液传感器不应有反应。如果在投入运行的过程中，漏液传感器出现反应，则请您参见章节（参见章节 6，第 31 页）中有关排除故障的信息。

为检查漏液传感器是否正常运行，请您按如下步骤进行：

测试漏液传感器

- 1 用一块经淋洗液或自来水浸湿的布巾置于漏液传感器的两个触点上。

检测器的漏液传感器将发生反应。

如果漏液传感器未反应，则请联系万通服务部门。

4.3 测试预热毛细管

电流检测器内部有一个预热毛细管，可确保淋洗液以恒定温度流过测量池。无须在任何情况下均连接预热毛细管。当环境温度理想时，则不使用预热毛细管的测量结果也会足够好。



小心

当涉及易燃液体时，不可使用预热毛细管。

预热毛细管必须密封且通畅。

要检查预热毛细管是否密封且通畅，请按如下步骤进行：

测试预热毛细管

- 1 连接检测器输入毛细管

将检测器输入毛细管用一个压力螺丝（6.2744.014）固定到检测器接口 **Eluent in** 处。

2 在 MagIC Net 中进行设定

- 在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中，将高压泵的最大压力设为 5 MPa。
- 将流速设为 0.1 mL/min。
- 启动高压泵。

3 观察接口 Eluent to cell

过一段时间之后，在接口 **Eluent to cell** 处须有液体溢出（用纸巾吸收液体）。

若在 **Eluent to cell** 处没有液体溢出，则预热毛细管可能堵塞。请参见章节 *保养预热毛细管*，页码 30，以排除故障。

4 观察泵压力

在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中观察泵压力的显示。

经过一段时间之后压力应恒定。

4.4 测试检测器输出毛细管

为使检测器输出毛细管能生成足够的反压，则必须有一定长度。所需的长度取决于所设定的流量。表格 1 显示根据所设定流速而建议的长度。

表格 1 建议的检测器输出毛细管长度

流速	毛细管长度 (□0.25 mm)
2.0 mL/min	0.5–1.5 m
0.5–1.0 mL/min	1.0–2.5 m
0.25 mL/min	3 m

为检查检测器输出毛细管是否通畅，请按如下步骤进行：

测试检测器输出毛细管

前提：

- 检测器输入毛细管已连接到接口 **Eluent in** 处。
- 高压泵以 0.1 mL/min 的流速运行。

1 连接检测器输出毛细管

将检测器输出毛细管用一根压力螺丝（6.2744.014）固定到接口 **Eluent to cell** 处。

2 在 MagIC Net 中进行设定

在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中将流速增至 1.0 mL/min，并等到压力稳定为止。

3 观察检测器输出毛细管的末端

经过一段时间之后，在检测器输出毛细管的末端须有液体流出。

如果在检测器输出毛细管的末端没有流出液体，则检测器输出毛细管堵塞，必须重新剪裁或更换。

4 松开检测器输出毛细管

松开接口 **Eluent to cell** 处的检测器输出毛细管。用布巾吸收流出的液体。

5 观察泵压力

在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中观察泵压力的显示。

压降数值应为 0.1 MPa 至最高 0.3 MPa。

如果压差比此值大，则必须将检测器输出毛细管重新剪裁或更换。

6 结束测试

- 在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中停止高压泵。
- 移除接口 **Eluent to cell** 处的检测器输出毛细管。

4.5 测试测量池

为测试测量池，请按如下步骤进行：

测试测量池

前提：

- 测量池已组装完毕（参见测量池的手册）。

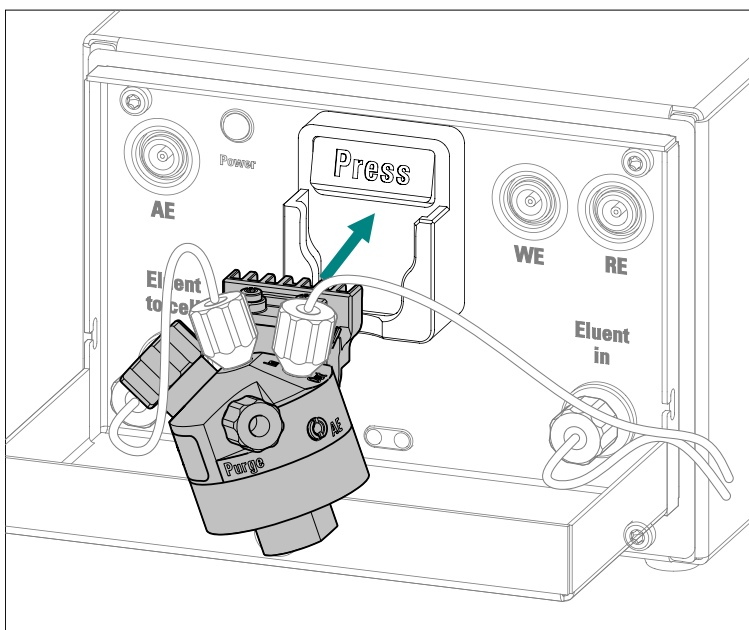
- 工作电极和参比电极均已安装好（参见测量池的手册）。

1 连接测量池

- 连接测量池入口：
 - 当使用预热毛细管时：将一段 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1831.010）用一个压力螺丝（6.2744.014）固定在检测器的接口 **Eluent to cell** 处。将另外一端用一个压力螺丝（6.2744.014）固定在测量池的接口 **In** 处。
 - 当不使用预热毛细管时：将检测器输入毛细管用一个压力螺丝（6.2744.014）直接固定在测量池的接口 **In** 处。
- 连接测量池出口：
 - 将检查过的检测器输出毛细管用一根压力螺丝（6.2744.014）固定在测量池的接口 **Out** 处（参见“测试检测器输出毛细管”，第 22 页）。

2 安装测量池

测量池的芯片安装到测量池支架中，应听到卡入的声音。



提示

安装测量池之后至少 5 秒钟不要移动。

在此时间段中，将读取测量池芯片的数据，并写入数据库中。此过程不可中断，否则数据传输将会错误或不完整。

3 在较低流量下测试

- 在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中将高压泵流速设为 0.2 mL/min，并启动高压泵。
- 观察检测器输出毛细管：在检测器输出毛细管的末端必须有液体流出。
如果检测器输出毛细管的末端没有液体流出：
 - 则松开测量池接口 **Out** 处的毛细管，并检查其末端是否被压力螺丝挤压。
 - 裁短毛细管，并重新将其固定到测量池的接口 **Out** 处。
- 观察测量池：在测量池主体处不可有液体流出。
如果测量池不密封：
 - 将测量池从测量池支架上取下。
 - 取下所有毛细管和电缆。
 - 检查工作电极压力螺丝的位置，并将其上紧。
 - 重新进行毛细管连接。
 - 重新插入电极线缆。
 - 重新装上测量池。
 - 重复进行测试。

4 在正常流量下测试

- 在 MagIC Net 的程序块 **手动** 中将高压泵的流速增至 1.0 mL/min。
- 观察测量池：在测量池主体处不可有液体流出。

4.6 测量池排气

为保证在测量池中无气泡，必须对其进行排气。

安装测量池之后，以及每次打开测量池之后，均须进行排气。

请按如下步骤操作：

测量池排气

前提：

- 高压泵已接通，并将淋洗液经离子色谱仪系统泵入测量池。
- 测量池已关闭。

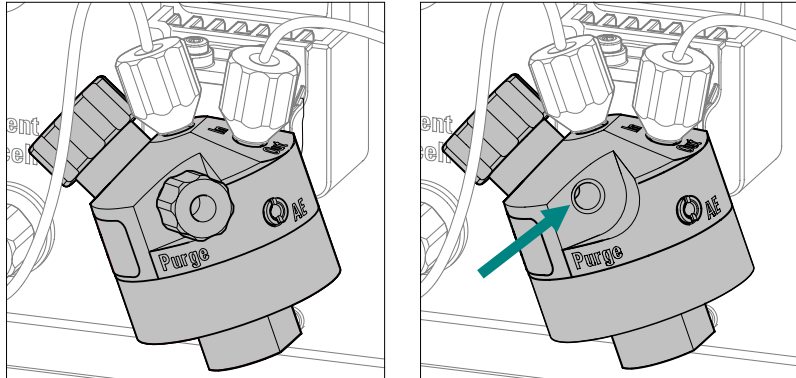
1 参比电极仓排气

- 拧开 RE 接口上的螺母，并将其取下。
- 取出参比电极。
- 等待，直到参比电极仓填满淋洗液。
- 重新装入参比电极。用布巾吸收流出的淋洗液。
- 重新拧紧 RE 接口处的螺母。



2 取下 Purge（排气）塞子

取下接口 **Purge**（排气）处的塞子。



3 测量池排气

观察排气口处流出的淋洗液。用布巾吸收液体。

如果看不到气泡了，则重新将塞子拧到接口 **Purge**（排气）处，并用手拧紧。

4 在 MagIC Net 中关闭高压泵。

4.7 连接电极线缆



小心

只有当软件中关闭了测量池时，方可插拔电极线缆。



提示

插口和电缆插头必须清洁且干燥。

将电极线缆连接到检测器上

前提：

- 测量池未接通。

1 将工作电极线缆（红色套环）的直插头插入检测器插口 **WE** 中。

2 将参比电极线缆（黑色套环）的直插头插入检测器插口 **RE** 中。

- 3 将辅助电极线缆（蓝色套环）的直插头插入检测器插口 **AE** 中。

将电极线缆连接到测量池上

前提：

- 工作电极和参比电极均已装入测量池中。

- 1 将工作电极线缆的弯插头（标注有 **WE** 标记）插入工作电极的插口中。

- 2 将参比电极线缆的弯插头（标注有 **RE** 标记）插入参比电极的插口中。

- 3 将辅助电极线缆的弯插头（标注有 **AE** 标记）插入（标注有 **AE** 标记的）插口中。

4.8 安放前部罩盖

为得到良好的测量结果，我们建议重新安放前部罩盖。

当您安放前部罩盖时，请注意下列情况：

- 不要夹住毛细管！
将毛细管从毛细管引线套管中穿过。
- 不要夹住电缆！

5 运行和保养

5.1 一般提示

5.1.1 护理



警告

不允许由未经过培训的人员打开设备外壳。

本设备需要适度进行护理。设备过度污染会引发功能故障，并缩短机械部件及电子部件的使用寿命。



小心

尽管已借助设计性措施尽可能地避免此情况发生，当腐蚀性介质流入检测器内时，应立即关闭检测器。只有这样方可避免仪器电子元件严重损坏。如果仪器受到严重损害请务必通知万通服务人员。

不慎泼出的化学品和溶剂应立即收起。最重要的是保护插头连接（特别是电源插头）不被污染。

不要使用去污剂清洁池盆。

5.1.2 由万通服务人员进行保养服务

仪器的保养维护工作最好采用由万通公司专业人员提供的年度保养维护服务。如果经常使用腐蚀性和锈蚀性的化学品，建议缩短保养周期。万通服务部门可随时为您提供有关万通仪器维护和保养的专业咨询。

5.1.3 运行



小心

为避免受温度干扰影响，必须将整套系统保护好，免受阳光直射。

5.1.4 停机状态

如设备将长时间停机，则必须如下作无盐冲洗，以避免由于淋洗盐结晶而造成损害。

- 用甲醇/超纯水（按 1：4 比例）对所有管路及 Dosino（如果有）冲洗，
- 用超纯水冲洗蠕动泵的泵管。

5.2 电导检测器

5.2.1 保养



小心

不准打开电导检测器！



警告

当冲洗不带柱的检测器时，压力不可超出 **5 MPa**。

为确保此要求，在 MagIC Net 中将高压泵的最大压力设为 **5 MPa**。

5.2.2 排除堵塞

当检测器输入毛细管或检测器输出毛细管的末端被挤压过紧时，电导检测器可能会堵塞。

在此情况下，松开检测器输入毛细管或检测器输出毛细管，并裁短几毫米。

如果在毛细管末端通畅的情况下，电导检测器仍然堵塞，则可以朝正常流动方向相反的方向对其进行冲洗。请按如下步骤操作：

- 1 从系统上松开检测器输入毛细管或检测器输出毛细管。
- 2 将检测器输出毛细管直接连接到高压泵出口处。
- 3 在 MagIC Net 中将高压泵的最大压力设定为 5 MPa。
- 4 用淋洗液冲洗检测器。

5.3 电流检测器

5.3.1 保养



警告

当冲洗不带柱的检测器时，压力不可超出 **5 MPa**。
为确保此项，在 MagIC Net 中的高压泵最大压力设为 **5 MPa**。

5.3.2 保养预热毛细管

当无意中使离子色谱仪系统干运行时，则可能造成预热毛细管堵塞。
为排除堵塞，请按如下步骤进行：

冲洗预热毛细管

1 取下分离柱

将分离柱从离子色谱仪系统中取出，并用两通（6.2744.040）替换。

2 在 MagIC Net 中进行设定

在 MagIC Net 中进行下列设定：

- 高压泵最大压力：5 MPa
- 流速：< 0.1 mL/min

3 用之前冲洗堵塞的同一淋洗液或超纯水冲洗系统。

淋洗液需要足够的时间以渗入并溶解晶体。

4 当压力稳定时，方可加快流速。

如果预热毛细管仍然堵塞，您可尝试从反方向冲洗毛细管。为此将检测器输入毛细管连接到接口 **Eluent to cell** 处，并重复此过程（参见“冲洗预热毛细管”，第 30 页）。

如果通过反方向冲洗仍然无法解决堵塞情况，则必须由万通服务人员更换预热毛细管。

6 排除故障

6.1 硬件出现问题

问题	原因	补救方法
漏液传感器出现反应。	毛细管连接不密封。	查找毛细管连接的泄漏处，并加以密封。
	测量池不密封。	拆解测量池，并重新组装。
电流检测器在软件中未能识别。	离子色谱仪系统一无连接。	<ul style="list-style-type: none"> 检查电缆连接。 关断离子色谱仪，并在 15 秒钟之后重新接通。

6.2 基线出现问题

问题	原因	补救方法
基线受到严重干扰。	外部影响。	<ul style="list-style-type: none"> DC 模式中：接通阻尼器。 在其他测量模式中：设定合适的较小测量范围。 安放前部罩盖。
	Ag/AgCl 参比电极磨损。	更换参比电极。
	辅助电极脏污。	清洁测量池的辅助电极。
	工作电极脏污。	<ul style="list-style-type: none"> 清洁并擦拭工作电极（参见工作电极的说明书）。 在上部极限氧化电位处使用时，且擦拭也已无效时，更换 GC 工作电极。
	测量池中有气泡。	测量池排气（参见章节 4.6，第 25 页）。
	基流过高，例如因脏污的淋洗液造成。	检查基流，例如使用新的淋洗液。
	基线意外的过高或过低。	Pd（钯）参比电极—尚未达到工作条件。
DC 方法—尚未达到工作条件。		平衡开始时基线过高是正常现象。进行平衡，直到基线符合 Application Work 中的数据。
检测器参数—电位设置错误。		将电位按照说明书中及 Application Work 中的说明设定。

问题	原因	补救方法
		<ul style="list-style-type: none"> 降低灵敏度。
	测量池—测量池中有气泡。	<ul style="list-style-type: none"> 测量池排气。 持续对淋洗液进行排气。
	离子色谱仪系统—温度波动。	<ul style="list-style-type: none"> 接通柱温箱和柱加热炉。 电流检测器—连接预热毛细管。 电流检测器—安上前盖并将其闭锁（参见章节4.8，第27页）。
	测量池—工作电极脏污。	清洁工作电极（参见工作电极说明书）。
	测量池—测量池不密封。	检查测量池处的毛细管连接。
	离子色谱仪系统—淋洗液脏污。	使用新的淋洗液。

6.3 关于灵敏度波动的一般性说明

在持续运行中系统无变动的情况下，每周内的灵敏度波动达到 20 % 是正常现象。

当使用新的工作电极或当条件有变化时，该灵敏度可能会短暂地升高一倍。

6.4 灵敏度出现问题

问题	原因	补救方法
灵敏度降低。	测量池—辅助电极脏污。	清洁辅助电极（参见测量池的手册）。
	基准室内淋洗液错误。	取下测量池的冲洗塞子，等待流出大约 1 mL 的淋洗液，将冲洗塞子重新拧紧。
	样品浓度不对。	重新更换样品及标准溶液。
	温度波动。	<ul style="list-style-type: none"> 电流检测器—使用预热毛细管。 离子色谱仪—使用柱加热炉。
	更换测量池。	<ul style="list-style-type: none"> 使用同一类型的测量池。 使用同一种 Spacer。 使用同一种电极。
	软件—测量电位错误。	优化测量电位。
	测量池—工作电极脏污。	清洁工作电极（参见工作电极说明书）。

问题	原因	补救方法
	软件—测量电位错误。	优化测量电位。

6.7 离子色谱分析图出现问题

问题	原因	补救方法
峰值的分辨率很差。	离子色谱仪系统—分离柱的分离效率变差。	<ul style="list-style-type: none"> 分离柱再生处理（参见离子色谱仪手册的<i>运行和保养</i>一章）。 更换分离柱（参见离子色谱仪手册的<i>运行和保养</i>一章）。
	离子色谱仪系统—淋洗液过旧。	使用新的淋洗液。
	样品离子强度或样品的 pH 值与淋洗液偏差很大。	稀释样品或优化样品的 pH 值。
	吸收电极处的分析物。	使用电极和淋洗液的适当组合。
糖分分析时峰值漂移。	淋洗液中碳酸盐吸收。	使用 Trap 柱 Metrosep CO3 Trap 1 (6.1015.300)。
色谱图中的保留时间出现意外变化。	离子色谱仪系统—分离柱的分离效率变差。	<ul style="list-style-type: none"> 分离柱再生处理（参见离子色谱仪手册的<i>运行和保养</i>一章）。 更换分离柱（参见离子色谱仪手册的<i>运行和保养</i>一章）。
	离子色谱仪系统—淋洗液过旧。	使用新的淋洗液。
	样品离子强度或样品的 pH 值与淋洗液偏差很大。	稀释样品或优化样品的 pH 值。
色谱图中峰值极端扩张。分裂（dual peaks）。	离子色谱仪系统—分离柱末端的死点容积。	更换分离柱。
	离子色谱仪系统—离子色谱仪系统中的死点容积。	检查毛细管接口。
	分析物将阻止检测器机构（PAD）。	<ul style="list-style-type: none"> 稀释样品。 使波形更好运行。 调整 PAD 波形。
	柱过载。	稀释样品。

3 检查软件设置

- 检查检测器的方法参数，并将数值重置为您所了解的、可以运行的正确数据。
- 检查测量范围，并将数值重置为您所了解的、可以运行的正确数据，或选择一个较大的测量范围。
- 检查对设定的手动更改，并将数值重置为您所了解的、可以运行的正确数据。
- 检查时间程序中的手动设定，并将数值重置为您所了解的、可以运行的正确数据。

如果仍未查出问题所在，则请继续进行第 4 步。

4 清洁测量池

- 关闭测量池。
- 取出测量池。
- 清洁测量池（参见测量池的手册）。
- 擦拭工作电极（参见工作电极的说明书）。
- 重新装上测量池。

如果仍未查出问题所在，则请继续进行第 5 步。

5 更换参比电极

如果仍未查出问题所在，则请继续进行第 6 步。

6 更换工作电极

如果仍未查出问题所在，则请继续进行第 7 步。

7 更换测量池主体

用另一个同类型的测量池主体来替换。

如果仍未查出问题所在，则请继续进行第 8 步。

8 联系万通服务部门

如果所有措施均未能奏效，则请联系万通服务部门。



提示

请您注意，更换电极时系统须长时间运行，才能重新回复到之前的数值。

7 技术数据

7.1 参照条件

本章中引述的技术指标均根据以下参照条件而来：

环境温度	+25 °C (± 3 °C)
设备状态	运行 40 分钟以上 (已达到平衡)

7.2 能源供应

额定电压范围	100 至 240 V (±10%)
额定频率范围	50 至 60 Hz (± 3%)
功率消耗	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 典型分析应用情况下为 65 W ▪ 25 W 待机 (电导检测器为 40 °C)
供电单元	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 最大至 300 W, 电子监控 ▪ 内部保险丝 3.15 A

7.3 电导检测器

类型	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 微处理器控制的数字式信号处理过程 (DSP 技术) ▪ 智能化、带 6 个范本离子色谱分析程序的检测器
测量范围	0–15000°µS/cm°无区段切换
干扰	<°0.1°nS, 在°1°µS/cm°时
线性偏差	<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 0.1%, 针对°16°µS/cm°以上的电导率值 ▪ < 1%, 针对 16 µS/cm 以下的电导率值
漂移	每小时°<°0.2°nS/cm
测量比率	不带过滤器、测量效果最佳的情况下, 每秒 10 次测量
分辨率	0.0047°nS/cm
基线	干扰°<°0.2°nS/cm, 是使用序列抑制法的典型值
电导检测器	
测量池容量	0.8 µL
池常数	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 个性化的校正数据存储于检测器中 ▪ 可设定, 其范围为: 13.0–21.0°/cm
电极	线圈形式电极, 不锈钢制
材料与淋洗液接触	具有化学惰性的 PCTFE (聚三氟氯乙烯)

最大工作压力	5.0 MPa (50 bar)
池温	20–50 °C 步距 5 °C
温度稳定性	< 0.001 °C
温度平衡补偿	0–5%/K°可设定，默认值°2.3%/K
加热所需时间	< 30 分钟 (40 °C)

7.4 电流检测器

类型 微处理器控制的数字式信号处理过程 (DSP 技术)

恒电位仪

电位扫描范围	–5.0 至 +5.0 V，步距 0.001 V
电位步距反应时间	< 1 ms
检测模式	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DC (直流安培法) ▪ PAD (脉冲安培法) ▪ flexIPAD (积分脉冲安培法) ▪ CV

测量单位

自动量程范围	是 (仅为 DC)
数字式信号范围	
DC 模式	0.00012 pA–2 mA
PAD 模式	0.012 pA–2 mA
flexIPAD 模式	0.12 pC–200 µC
CV	0.12 pA–20 mA
电子噪声	
DC 模式	< 2 pA
PAD 模式	< 10 pA
flexIPAD 模式	< 30 pC
筛选	
DC 模式	硬件过滤器，由用户选择
所有模式	软件过滤器，由用户选择

温度调节

加热器处的温度稳定性	当环境温度为 +8 °C–80 °C 时，优于 0.05 °C
------------	---------------------------------

操作

直接	通过软件 MagIC Net
遥控	通过 Remote Box (远程控制盒)

7.5 漏液传感器



模拟输出	带 891 Professional Analog Out
输出电压	0–1000 mV
Full scale	可在数字式信号范围内调节
Offset	可在数字式信号范围内调节
系统待机	<ul style="list-style-type: none">▪ 投入运行时自动进行功能测试▪ 漏液传感器▪ 监控温度稳定性
输出通道	<ul style="list-style-type: none">▪ 电流强度▪ 电荷
GLP 一致性	是，可选

7.5 漏液传感器

类型	电子式，无需校正。
----	-----------

7.6 环境条件

运行

标称作用范围	+5 至 +45°C 相对空气湿度最大为 80%，非冷凝
储存	+5 至 +45°C 相对空气湿度最大为 80%，非冷凝
使用高度 / 压力范围	最大海拔高度为 3000 m。 / 最小 700 mbar
过电压类	II
污染程度	2

7.7 外壳

尺寸

宽度	365 mm
高度	131 mm
深度	380 mm

外壳材料	PUR（聚氨酯）硬塑料海绵，具有抗燃防护能力，抗燃等级 UL94V0，不含 FCKW（氯氟碳化合物），带涂层
------	--

操作元件

指示灯	运行就绪 LED 指示灯
开关	仪器背面

7.8 接口

USB

输入端	1 个 USB Upstream 接口, B 型 (用于连接到计算机)
输出端	2 个 USB Downstream 接口, A 型

MSB

2 个 MSB Mini-DIN 8 针插口 (阴口) (用于 Dosino、搅拌器、远程线路、...)

检测器

2 个 DSUB 15 针高密接口 (阴口)

池识别

1 个位于仪器正面

漏液传感器

1 个插塞

其他接口

- 1 个 DSUB 15 针接口 (阴口)

8 附件

可在网站上找到关于标准配置和产品选配附件的最新信息。您可以根据商品号如下所述下载这些信息：

下载附件清单

- 1 在互联网浏览器中输入 <https://www.metrohm.com/>。
- 2 在搜索框内输入产品的物品编号（例如 **2.945.0030**）。
将显示搜索结果。
- 3 点击产品。
产品详细信息将显示在不同的选项卡中。
- 4 在选项卡 **标准配置** 下点击 **下载 PDF 文件**。
将创建包含附件数据的 PDF 文件。



提示

我们建议您在收到新产品后访问我们的网站，在线下载并打印附件清单，作为参考资料与手册一起保存。

索引

A

安全提示 2
安装

 电流检测器 18

B

保养

 电流检测器 30

C

参照条件 38

测量范围 38

池识别 41

冲洗

 检测器 29, 30

储存 40

D

底盘

 安放 10

 移除 9

电导测量系统

 技术数据 38

电导检测器

 测量池容量 38

 池常数 38

电极线缆

 连接 26

电流检测器

 安装 18

 保养 30

 技术数据 39

 投入运行 18

电压 38

电源电压 3

电源连接 14, 15

堵塞

 电导检测器 29

F

服务 2, 28

G

干扰 38

功率消耗 38

供电单元 38

过电压类 40

H

海拔高度 40

环境条件 40

J

计算机连接 14

技术数据

 电导测量系统 38

 电流检测器 39

 检测器 41

 接口 41

 漏液传感器 40

技术指标

 参照条件 38

检测器

 接口 41

检测器输入毛细管

 连接 15

接口 41

 漏液传感器 41

 其他接口 41

 MSB 41

 USB 41

静电荷 3

K

空气湿度 40

L

连接

 计算机上 14

 检测器输入毛细管 15

 连接到供电系统上 14

漏液传感器

 技术数据 40

 接口 41

M

MSB 41

N

能源供应 38

P

频率 38

瓶架

 安放 12

 移除 11

T

停机状态 28

投入运行

 电流检测器 18

U

USB 41

W

温度 40

Y

运行 40

Z

再生 28