850 Professional IC

Anion – MCS – Gradient – 2.850.2220

手册

8.850.8050CN / 2019-11-28

Metrohm

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

850 Professional IC

Anion – MCS – Gradient – 2.850.2220

手册

8.850.8050CN / 2019-11-28

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 ... 4

1.3 手册说明 ... 5
1.3.1 惯用图例 ... 5

1.4 安全提示 ... 6
1.4.1 常规安全说明 ... 6
1.4.2 电路安全 ... 6
1.4.3 软管和毛细管连接 ... 7
1.4.4 可燃性溶剂和化学品 ... 7
1.4.5 回收及废弃物处理 ... 7

2 安装 8

2.1 本章内容 ... 8

2.2 首次安装 ... 8

2.3 流路示意图 ... 9

2.4 组装安置仪器 ... 12
2.4.1 包装 ... 12
2.4.2 检查 ... 12
2.4.3 场地 ... 12

2.5 离子色谱系统中的毛细管连接 ... 12

2.6 仪器背面 ... 14
2.6.1 滚轮和扶手 ... 14
2.6.2 放入检测器并连接 ... 17
2.6.3 运输保护螺丝 ... 17
2.6.4 漏液传感器 ... 17
2.6.5 排出管 ... 18

2.7 毛细管和电缆的引线套管 ... 20

2.8 淋洗液 ... 23
2.8.1 连接淋洗液瓶 ... 23

2.9 淋洗液脱气装置 ... 27

2.10 高压泵 ... 28
2.10.1 高压泵/排气阀的毛细管连接 ... 28
2.10.2 高压泵排气 ... 31

2.11 在线过滤器 ... 32

2.12 脉冲阻尼器 ... 33

2.13 样品脱气装置 ... 34

2.14 进样阀 ... 36
2.14.1 进样阀的接口 ... 36
2.14.2 进样阀的工作方式 ... 37
2.14.3 样品环的选择 ... 38

2.15 柱温箱 ... 38

2.16 Metrohm Suppressor Module (MSM) ... 41
2.16.1 关于 MSM 的一般信息 ... 41
2.16.2 MSM 的连接 ... 41

2.17 蠕动泵 ... 44
2.17.1 蠕动泵工作原理 ... 44
2.17.2 安装蠕动泵 ... 45

2.18 万通 CO_2 抑制器（MCS） ... 48
2.18.1 关于 MCS 的一般信息 ... 48
2.18.2 连接 MCS ... 48
2.18.3 安装涡形吸收器 ... 50

2.19 电导检测器 ... 52

2.20 将仪器连接到计算机上 ... 54

2.21 将设备连接到供电系统上 ... 55

2.22 保护柱 ... 56

2.23 分离柱 ... 57

3 投入运行 59

3.1 首次投入运行 ... 59

3.2 平衡 ... 60

4 运行和保养 62

4.1 一般提示 ... 62
4.1.1 护理 ... 62
4.1.2 由万通服务人员进行维护 ... 62
4.1.3 运行 ... 62
4.1.4 停机状态 ... 63

4.2 毛细管连接 ... 63
4.2.1 运行 ... 63

4.3 门 ... 63

4.4 淋洗液 ... 64
4.4.1 制备 ... 64
4.4.2 运行 ... 64

4.5 高压泵 ... 65
4.5.1 保护 ... 65
4.5.2 维护 ... 65

4.6 在线过滤器 ... 75
4.6.1 维护 ... 75

4.7 英蓝样品前处理 ... 76
4.8 样品流路的冲洗 ... 77
4.9 样品脱气装置 ... 78
4.9.1 运行 ... 78
4.10 进样阀 ... 78
4.10.1 保护 ... 78
4.11 Metrohm Suppressor Module (MSM) ... 78
4.11.1 保护 ... 78
4.11.2 运行 ... 78
4.11.3 保养 ... 79
4.12 蠕动泵 ... 83
4.12.1 运行 ... 83
4.12.2 维护 ... 84
4.13 Metrohm CO_2 Suppressor（万通 CO2 抑制器，MCS） ... 85
4.13.1 更换 CO_2 涡形吸收器 ... 85
4.13.2 再生 H_2O 涡形吸收器 ... 86
4.14 电导检测器 ... 86
4.14.1 保养 ... 86
4.15 分离柱 ... 87
4.15.1 分离效率 ... 87
4.15.2 保护 ... 87
4.15.3 贮藏 ... 87
4.15.4 再生 ... 87

5 排除故障 89
5.1 故障及故障的排除 ... 89

6 技术数据 93
6.1 参照情况 ... 93
6.2 仪器 ... 93
6.3 漏液传感器 ... 93
6.4 环境条件 ... 93
6.5 外壳 ... 94
6.6 淋洗液脱气装置 ... 94
6.7 高压泵 ... 94
6.8 样品脱气装置 ... 95
6.9 进样阀 ... 95
6.10 柱温箱 ... 95
6.11 Metrohm Suppressor Module（MSM） ... 96
6.12 蠕动泵 ... 96

6.13 万通 CO_2 抑制器（MCS） 96
6.14 电导测量系统 97
6.15 电源连接 97
6.16 接口 98
6.17 重 98

7 附件 99

索引 100

插图目录

图 1 设备的正面视图 2
图 2 采用梯度技术及序列抑制法时的流路示意图 10
图 3 通过压力螺丝连接毛细管 12
图 4 滚轮和扶手 15
图 5 扶手作为 MPak 支架 16
图 6 仪器背面的泄漏传感器接口 18
图 7 排出管 19
图 8 门上的毛细管引线套管 21
图 9 底盘/瓶架毛细管引线套管 22
图 10 安装淋洗液瓶盖 23
图 11 安装吸液过滤头 24
图 12 安装加重管和吸液过滤头 24
图 13 装备好淋洗液吸液管 25
图 14 淋洗液瓶－已连接 26
图 15 淋洗液脱气装置 27
图 16 高压泵/排气阀的毛细管连接 29
图 17 高压泵－连接入口 30
图 18 给高压泵排气 31
图 19 连接在线过滤器 33
图 20 脉冲阻尼器 – 接口 34
图 21 样品脱气装置 35
图 22 进样阀－已连接 36
图 23 进样阀－位置 37
图 24 柱温箱 39
图 25 MSM – 接口 42
图 26 蠕动泵 44
图 27 安装泵管 45
图 28 安装带过滤器的泵管接口 46
图 29 安装不带过滤器的泵管接口 46
图 30 MCS – 接口 49
图 31 涡形吸收器支架 50
图 32 电导检测器正面 52
图 33 电导检测器背面 53
图 34 检测器和 MCS 的连接 54
图 35 泵头 – 取下活塞 66
图 36 活塞架的组成部件 67
图 37 活塞密封圈 68
图 38 取出活塞密封圈 69
图 39 将活塞密封圈置入工具中 69
图 40 将活塞密封圈置入泵头中 70
图 41 取下阀门 71
图 42 拆分阀门 72
图 43 进口阀和出口阀的组成部分 73
图 44 在线过滤器 – 更换过滤器 75
图 45 MSM－组成部分 80

图 46 更换泵管接口－过滤器 85

1 引言

1.1 仪器描述

本仪器 **850 Professional IC – Anion – MCS – Gradient** (2.850.2220) 是瑞士万通（Metrohm）公司 Professional IC 系列产品的一个变型。Professional IC 系列优越性有：

- 智能特征，能够监控及优化所有功能，且能够在与 FDA 认证要求兼容情况下进行记录。
- 紧凑性。
- 灵活性。对每一应用场合均有合适的设备变型。可以在需要时将设备改装、扩展或调整为另一设备变型。
- 透明性。全部部件均易于取放并且置放部位一目了然。
- 安全性。化学品与电子元件分开，潮湿部件内部集成有漏液传感器。
- 环境适应能力。
- 低噪音辐射。

该设备用软件 **MagIC Net** 驱动。设备通过 USB 端口连接到一台装有 MagIC 的 PC 上。软件可自动识别设备并检查其功能性。MagIC Net 控制并监控设备，对测得数据进行评估并用数据库对其进行管理。在网上帮助或者在关于 MagIC Net 的培训教程中均有 MagIC 软件的操作说明。

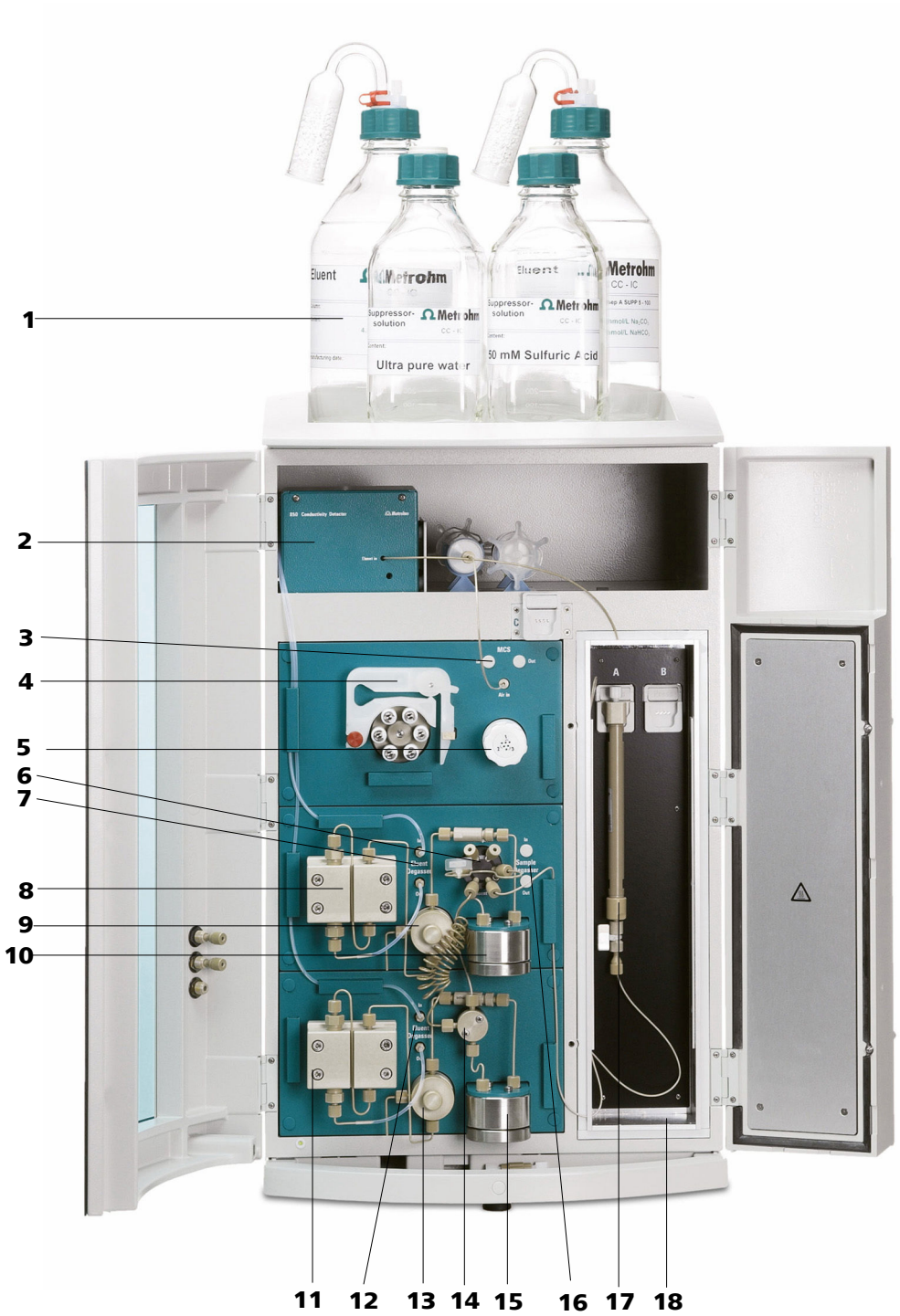


图 1　设备的正面视图

1	**淋洗液瓶** *见章节 2.8.1。*	**2**	**电导检测器** *见章节 2.19。*
3	**MCS（万通 CO2 抑制器）** *见章节 2.18。*	**4**	**蠕动泵** *见章节 2.17。*

5	**MSM（万通抑制模块）** *见章节2.16。*	**6**	**进样阀** *见章节2.14。*
7	**淋洗液脱气装置** *见章节2.9。*	**8**	**高压泵** *见章节2.10。*
9	**排气阀** *见章节2.10.1。*	**10**	**脉冲阻尼器** *见章节2.12。*
11	**高压泵** *见章节2.10。*	**12**	**淋洗液脱气装置** *见章节2.9。*
13	**排气阀** *见章节2.10.1。*	**14**	**T 形分配器**
15	**脉冲阻尼器** *见章节2.12。*	**16**	**样品脱气装置** *见章节2.13。*应用方式可选。
17	**分离柱** *见章节2.23。*	**18**	**柱温箱** *见章节2.15。*

关于最重要组件的说明 **850 Professional IC**：

淋洗液脱气装置

淋洗液脱气装置可从淋洗液中清除气泡和溶解的气体。为此，淋洗液经过一条特殊的含氟聚合物毛细管流入真空室内。

高压泵

智能化且少脉冲震荡的高压泵将淋洗液泵送到系统。该高压泵装备有一个芯片，此芯片上储存有工艺规格和"历史记录"（工作小时、维护服务数据等等）。

在线过滤器

在线过滤器可保护分离柱不受淋洗液中可能有的污物所污染。同样，也可以使用在线过滤器来保护其他敏感原件不受所使用的溶液的污染。能快速简单的更换孔径大小为 2 µm 的滤板。该滤板可从溶液中清除颗粒，例如细菌和藻类。

脉冲阻尼器

脉冲阻尼器可保护分离柱不受到因压力浮动（例如在切换进样阀时）而造成的伤害，并能在高敏度测量时降低脉冲影响。

样品脱气装置

样品脱气装置可从样品中清除气泡和溶解的气体。为此，样品经过一条特殊的含氟聚合物毛细管流入真空室内。

进样阀

进样阀通过快速准确的阀门切换来连接洗脱线路和样品流路。经精确测量的样品溶液被注入并被冲到分离柱上。

柱温箱

柱温箱可调节柱和流路的温度，并由此保证稳定的测量条件。柱温箱可提供用于 2 个分离柱的位置。

Metrohm Suppressor Module（万通抑制模块 MSM）

MSM 用于阴离子分析中化学抑制过程。它具有压力稳定性、耐用性和溶剂稳定性。

蠕动泵

蠕动泵用来输送样品和辅助溶液。它可向两个方向转动。

Metrohm CO_2 Suppressor（万通 CO2 抑制器，MCS）

万通 CO_2 抑制器（MCS）可去除淋洗液中的 CO_2。由此背景传导率得以降低，指示灵敏度得以改善且进样峰值和碳酸盐峰值降至最小。

电导检测器

电导检测器不断测量被传送液体的电导率，并将该信号以数字形式发出（DSP－Digital Signal Processing，数字信号处理）。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。

分离柱

智能化分离柱是离子色谱图像分析的心脏。它借助柱按照不同成分的交换作用将他们分离。万通分离柱装备有一个芯片，上面储存有其技术规格和历史记录（投入运行、工作小时、注射，等等）。

1.2 常规应用

本设备 **850 Professional IC – Anion – MCS – Gradient** 用于通过二进制编码的**梯度高压**和**序列抑制法**进行离子色谱阴离子分析：

- 化学抑制通过万通抑制模块（MSM）*（参见章节 2.16，第 41 页）*进行，之后的
- CO_2 抑制则通过万通 CO_2 抑制器（MCS）*（参见章节 2.18，第 48 页）*进行。

通过该序列抑制可使背景传导率降到最小值。

必要时也可将该设备用于在无抑制情况下进行离子色谱阴、阳离子分析。

该仪器适用于化学品及可燃性样品的处理。因此，在使用 850 Professional IC – Anion – MCS – Gradient 时，要求操作者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，还需具备试验室规定的、防火措施的应用知识。

1.3 手册说明

小心

请您在仪器投入运行前务必仔细通读本手册。在手册中包含有各种信息和警告，请用户务必遵循这些指示，以确保仪器的安全运行。

1.3.1 惯用图例

以下文献中使用下列代表符号及格式：

*(5-**12**)*	**参照插图说明** 第一个数字为插图编号，第二个表示图中设备元件。
1	**指导步骤** 请您按顺序依次执行这些步骤。
	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、高热设备部件。
	警告 该符号警告生物危险。
	注意 该符号表明可能有导致设备或设备部件损坏的危险。
	提示 该符号标明附加信息及建议。

1.4 安全提示

1.4.1 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。

1.4.2 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。

1.4.3 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。

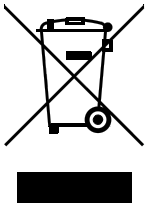
1.4.4 可燃性溶剂和化学品

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。
- 请立即清除漏撒的液体和固体材料。
- 请遵守化学品生产商的安全提示。

1.4.5 回收及废弃物处理



本产品符合欧盟指令 2012/19/EU，WEEE－废弃电气及电子设备的要求。

针对您的废旧仪器正确进行废弃物处理有助于避免对环境和健康造成负面影讯。

您可从当地政府机关、废弃物处理服务单位或您的经销商处得到关于您的废旧仪器如何进行废弃物处理的详细说明。

2 安装

2.1 本章内容

本章*安装*中包含有

- 一张包含首次安装时需要执行的工作步骤的列表（*参见章节2.2，第8 页*）。
- 一张图解式流动路线示意图（*参见章节2.3，第9 页*）。
- 一份设备组装、联接以及工作原理的说明书。
- 逐步安装指南。设备交付使用前已有一部分的安装工作执行完毕。但为方便您以后必须重新安装时的需要，对这一部分仍作出说明（例如在对高压泵进行维护之 后）。

2.2 首次安装

提示

毛细管连接中的大部分在设备交付使用时已经连接好。

交付使用后仍需进行以下工作步骤：

1. 仪器安装 （*参见章节2.4，第12 页*）。
2. 除去扶栏和滚轮（*参见章节2.6.1，第14 页*）。
3. 将检测器放入仪器并连接（*参见章节2.6.2，第17 页*）。
4. 除去运输安全保险装置（*参见章节2.6.3，第17 页*）。
5. 连接漏液传感器（*参见章节2.6.4，第17 页*）。
6. 连接排出管（*参见章节2.6.5，第18 页*）。
7. 连接淋洗液瓶（*参见章节2.8.1，第23 页*）。
8. 安装样品流路的连接。
   - （如有必要）连接样品除气器（*参见章节2.13，第34 页*）。

- 将样品流路的接口连接到进样阀上（*参见章节 2.14.2，第 37 页*）。

9 安装 MSM（*参见章节 2.16，第 41 页*）– 及所属蠕动泵（*参见章节 2.17，第 44 页*）。

10 连接 MCS（*参见章节 2.18.2，第 48 页*）。

11 连接检测器的毛细管（*参见章节 2.19，第 52 页*）。

12 主机电源连接。

13 将设备连接到 PC 上。

14 首次投入运行（*参见章节 3.1，第 59 页*）。

15 （如需要则）安装保护柱（*参见章节 2.22，第 56 页*）。

16 安装分离柱（*参见章节 2.23，第 57 页*）。

2.3 流路示意图

*图标 2 采用梯度技术及序列抑制法时的流路示意图*显示使用梯度技术和序列抑制（MSM *(2-**17**)* 和 MCS *(2-**18**)*）时的流路。模块的图形排列与仪器正面视图相同。液体容器 (洗脱瓶, 样品容器, 废液容器, 辅助溶液容器) 以及前柱 （*参见章节 2.22，第 56 页*）未在图里标明。
具体使用的是哪种压力螺丝、接口和耦合装置， 则在每个单独模块的安装章节中加以说明。

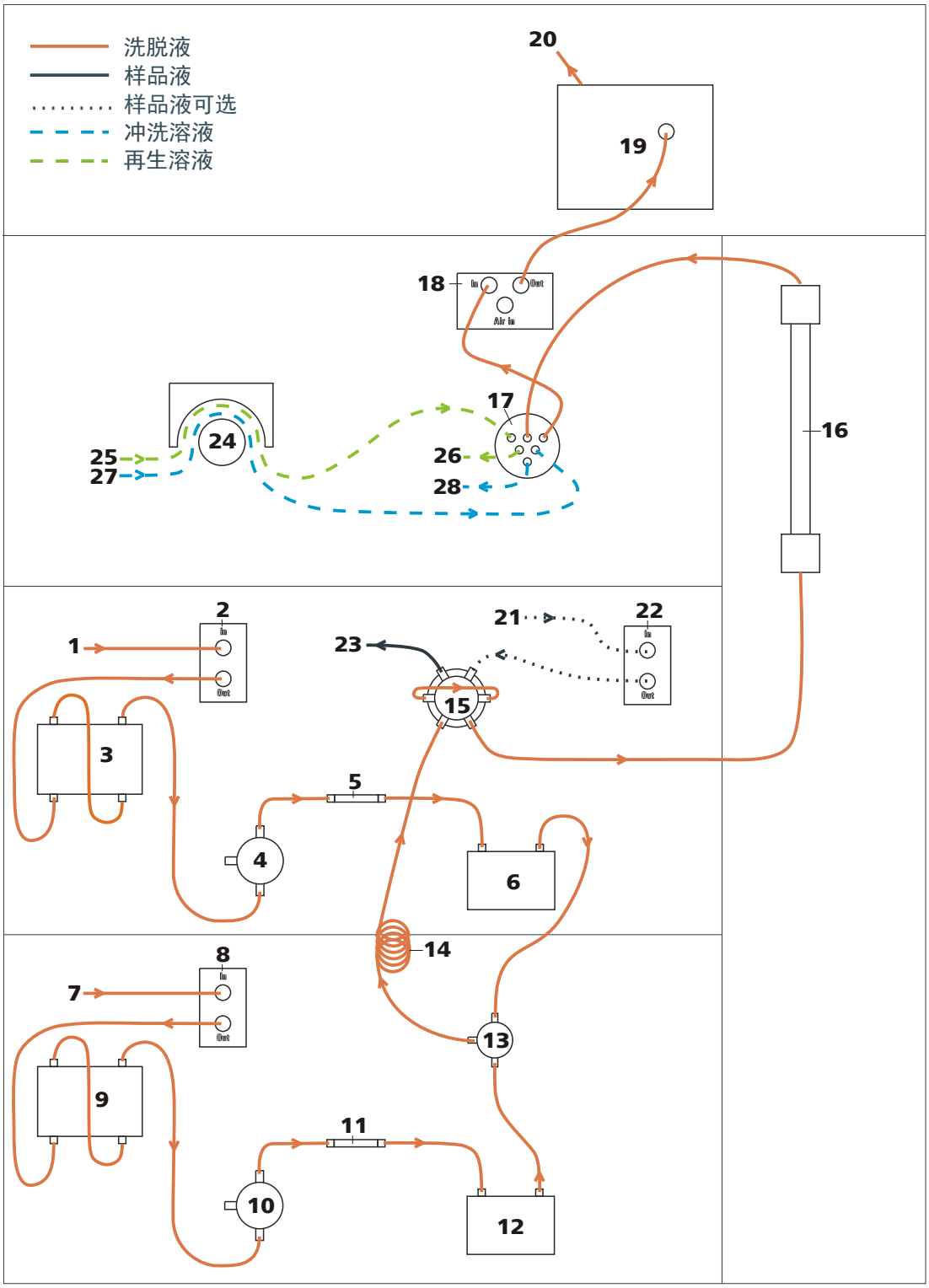


图 2　采用梯度技术及序列抑制法时的流路示意图

1　淋洗液入口 到淋洗液瓶的接口（*参见章节 2.8.1，第 23 页*）。	**2　淋洗液脱气装置** *见章节 2.9*。

3	高压泵 *见章节2.10。*	**4**	排气阀 *见章节2.10.1。*
5	在线过滤器 *见章节2.11。*	**6**	脉冲阻尼器 *见章节2.12。*
7	淋洗液入口 到淋洗液瓶的接口*（参见章节2.8.1，第23 页）*。	**8**	淋洗液脱气装置 *见章节2.9。*
9	高压泵 *见章节2.10。*	**10**	排气阀 *见章节2.10.1。*
11	在线过滤器 *见章节2.11。*	**12**	脉冲阻尼器 *见章节2.12。*
13	T 形分配器 混合两种洗脱液。	**14**	混合毛细管 延长洗脱液混合时间。
15	进样阀 *见章节2.14。*	**16**	分离柱 *见章节2.23。* 使用前柱*（参见章节2.22，第56 页）*时，应将其安装在注射阀和分离柱之间。
17	MSM（万通抑制模块） *见章节2.16。*	**18**	MCS（万通 CO2 抑制器） *见章节2.18。*
19	检测器 *见章节2.19。*	**20**	淋洗液出口 到废液瓶的接口。
21	样品入口 到样品容器的接口（单件容器或自动进样器）。	**22**	样品脱气装置 *见章节2.13。*应用方式可选。
23	样品出口	**24**	蠕动泵 *见章节2.17。*
25	再生溶液入口 到再生溶液瓶的接口。	**26**	再生溶液出口 到废液瓶的接口。
27	冲洗液入口 到冲洗液瓶的接口。	**28**	冲洗液出口 到废液瓶的接口。

2.4 组装安置仪器

2.4.1 包装

该仪器将连同单独包装的附件一起以保护极好的专用包装供货。请您保留其包装，因为只有此包装才能保证对该仪器进行安全运输。

2.4.2 检查

收到仪器后请立即按照供货单检查是否货品完全且无损伤。

2.4.3 场地

该仪器设计为在室内运行，且不允许在有爆炸危险的环境内使用。

请将仪器放置在实验室内一个易于操作且无振动的地方，并做好防止化学品腐蚀和污染的防护。

应保护仪器不会受到温度过度波动及阳光直接照射的影响。

2.5 离子色谱系统中的毛细管连接

本章包括关于 IC 仪器和系统内的毛细管连接的一般性信息。

在一套 IC 系统内两个元件之间的毛细管连接，一般情况下由一根连接毛细管和两个压力螺丝组成，该螺丝将毛细管分别连接到相应部件上。

压力螺丝

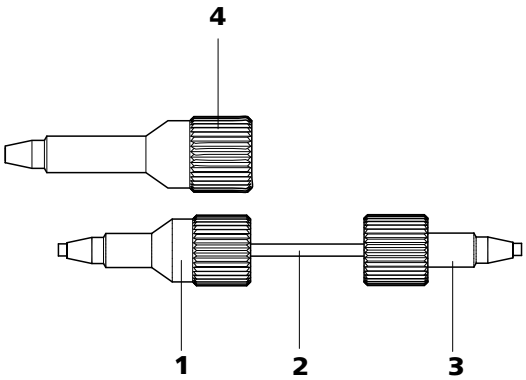


图 3　通过压力螺丝连接毛细管

1	**PEEK （聚醚醚酮）压力螺丝（6.2744.014）** 用于进样阀处。	**2**	**连接毛细管**
3	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）** 用于高压泵、排气阀、在线过滤器、脉冲阻尼器以及保护柱和分离柱。	**4**	**PEEK （聚醚醚酮）长压力螺丝（6.2744.090）** 用于特殊部件。不适用于所有仪器。

提示

为尽量减少死点容积，毛细管连接一般应尽可能地短。

提示

为更加清晰明了，可用一根螺旋带（6.1815.010）绑束毛细管和软管连接。

连接毛细管

在 IC 系统中使用 PEEK（聚醚醚酮）毛细管和 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管。

PEEK （聚醚醚酮）毛细管

PEEK（聚醚醚酮）毛细管在温度达 100°C、压力至 400 bar 均状态稳定、灵活、化学性不活跃且表面极为光滑。可用毛细管剪（6.2621.080）轻松裁成所希望的长度。

应用场合：

- 内直径 0.25 mm 的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1831.010）适用于整个高压区域。
- 内直径 0.75 mm 的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管（6.1831.030）适用于超痕量区域内的样品处理。

小心

进样阀和检测器之间的毛细管连接，必须使用内直径为 0.25 mm 的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管。该毛细管在供货时已连接在仪器上。

PTFE（聚四氟乙烯）毛细管

PTFE（聚四氟乙烯）毛细管为透明，这样就可目视检查所输送的液体。它们均具有化学惰性、质地柔性并能抵抗高达 80 °C 的温度。

应用场合：

（6.1803.0x0）PTFE（聚四氟乙烯）毛细管用在低压区域中。

- 内直径为 0.5 mm 的 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管适用于样品处理。
- 内直径为 0.97 mm 的 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管适用于样品处理以及冲洗液（并不一定属于仪器的标准配置）。

毛细管连接

为获得最佳的分析结果，必须使离子色谱系统内的毛细管连接绝对密封且没有死点容积。如果两条互连在一起的毛细管末端并不完全匹配并由此使液体能够进入，则会产生死点容积。可能有两个原因：

- 毛细管末端切面并非完全平整。

- 两个毛细管末端并不完全匹配。

毛细管连接无死点容积的前提条件是两条毛细管末端的切面要完全平整。因此我们建议仅使用毛细管切管器（6.2621.080）来裁切 PEEK（聚醚醚酮）毛细管。

建立无死点容积的毛细管连接

为建立无死点容积的毛细管连接，您可按如下方式进行：

1. 将压力螺丝推到毛细管上。此时要注意，毛细管应高出压力螺丝头 1–2 mm。
2. 将毛细管插入两通或接头到底。
3. 然后施加少许压力将压力螺丝拧紧在毛细管上。

用于 PEEK（聚醚醚酮）毛细管的标记套管

包含不同颜色标记套筒的随运套件适用于 PEEK 毛细管（6.2251.000），其作用在于通过颜色代码清楚地标记系统中的各种不同的液流。会用一种特定颜色的标记套筒标记每条输送特定液体（例如淋洗液）的毛细管。

标记毛细管的步骤如下：

1. 将所需颜色的标记套筒推到毛细管上并移到一个清楚可见的位置。

   毛细管温度升高时，标记套筒会按照毛细管的形状收缩。

2.6 仪器背面

2.6.1 滚轮和扶手

为了方便运输，仪器装配有滚轮和扶手。

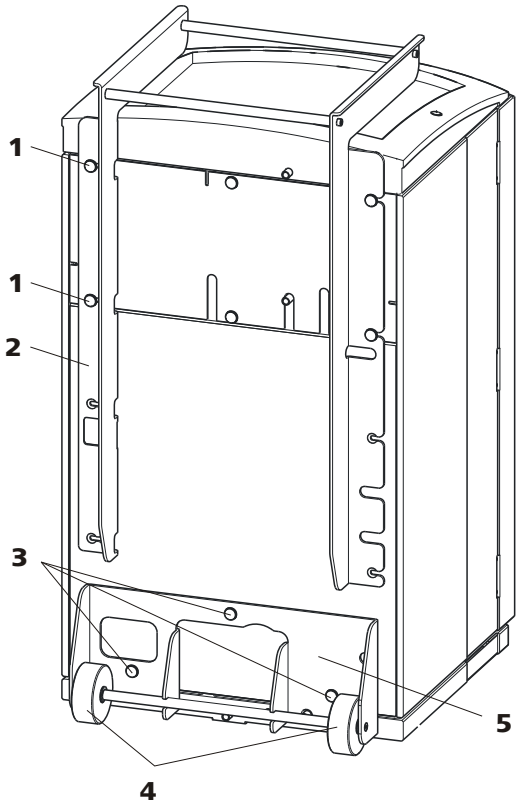


图 4　滚轮和扶手

1	**滚花螺丝** 用于将扶手*(4-**2**)*和检测器室的后背面板固定在一起。	**2**	**扶手**
3	**滚花螺丝** 用于固定滚轮架*(4-**5**)*。	**4**	**滚轮**
5	**滚轮架**		

取下扶手

1 松开滚花螺丝*(4-**1**)*并取下扶手*(4-**2**)*。

取下滚轮

请按如下步骤取下滚轮：

1 移除滚花螺丝*(4-**3**)*。

2 取下滚轮架*(4-**5**)*。

安装扶手作为 MPak 支架

提示

扶手*(5-**2**)*在伸出状态下也可以用于悬挂 MPak（淋洗液包）。

1 向上拉出扶手*(5-**2**)*并且重新拧上滚花螺丝*(5-**1**)*。

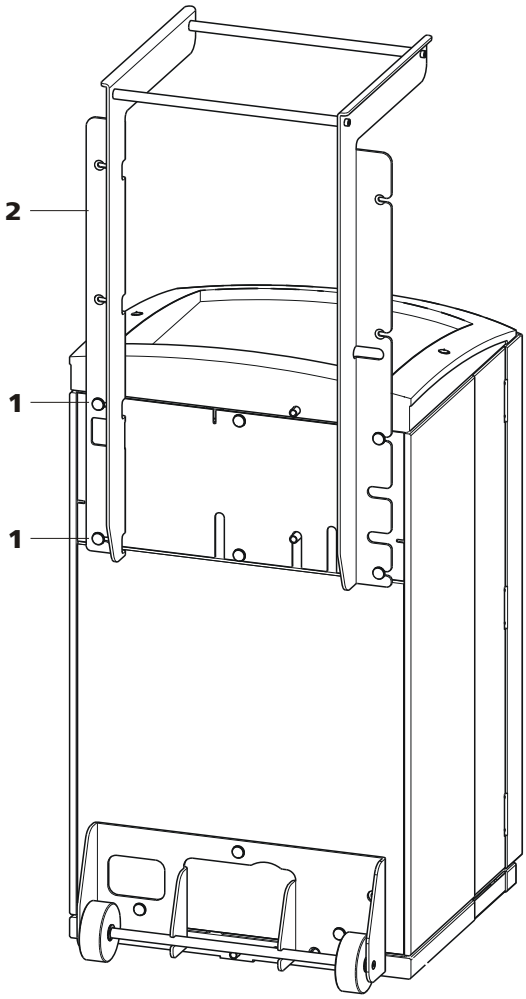


图 5　扶手作为 MPak 支架

1 **滚花螺丝** 用于将扶手*(5-**2**)*和检测器室的后背面板固定在一起。	**2** **扶手** 已伸出。作为 MPak 的支架（淋洗液包）。

2.6.2 放入检测器并连接

仪器在交付时是不含检测器的。有关放置和连接检测器的信息请查阅检测器的手册。

2.6.3 运输保护螺丝

为防止在运输过程中损坏高压泵和真空泵的驱动装置，均采用运输安全保护螺丝对泵进行安全保护。

首次投入运行前，必须先取下运输保护螺丝。

取下运输保护螺丝

1 用 4 mm 内六角扳手（6.2621.030）取下所有运输保护螺丝并保管好。

警告

为避免泵受到损坏，每次对设备进行较大规模运输时必须重新装上运输保护螺丝。

2.6.4 漏液传感器

漏液传感器可检测到聚集在仪器底盘中的漏出液体。

为激活漏液传感器，必须连接好漏液传感器的连接插头*(6-**2**)*，启动设备，然后在软件中将漏液传感器切换为**激活**状态。

连接漏液传感器

1 将漏液传感器的连接插头*(6-**2**)*插入仪器背面*（参见图 6，第 18 页）*的漏液传感器接口*(6-**1**)*内。

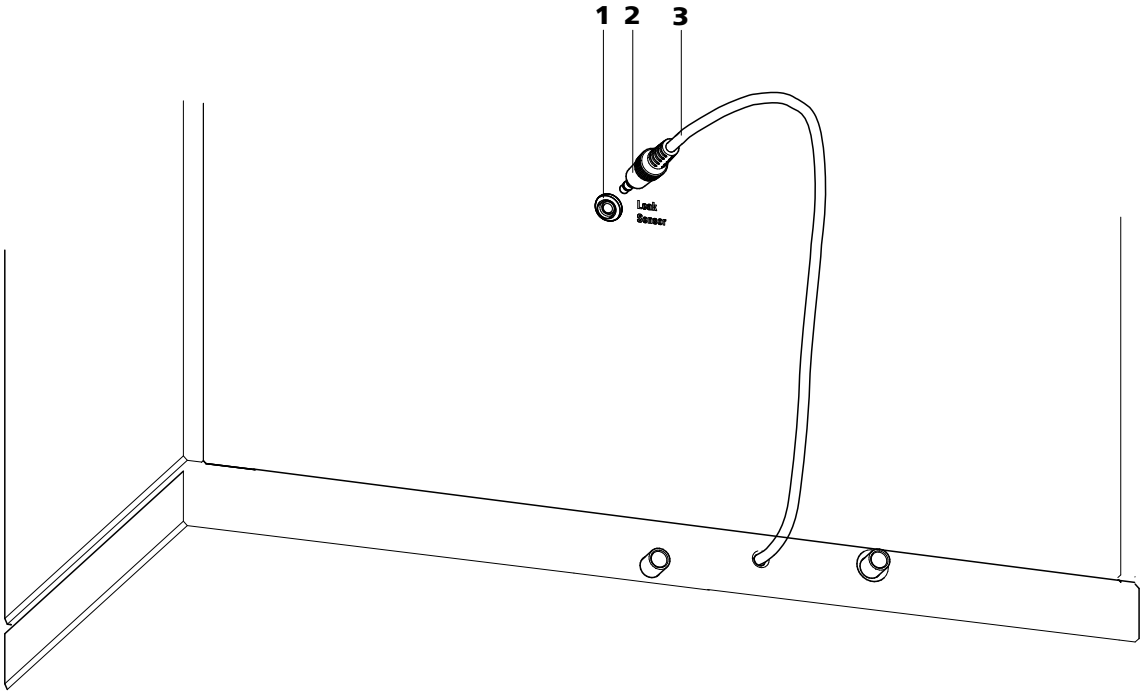


图6　仪器背面的泄漏传感器接口

1 漏液传感器接口 标注有“Leak Sensor”字样。	**2** 漏液传感器的连接插头
3 漏液传感器的连接电缆 固定安装在仪器背面。	

2.6.5 排出管

从瓶架或检测器室中漏出的液体通过排出管流入底盘，同时经过漏液传感器流入废液瓶。这样就可确保漏液传感器能发现系统中可能出现的漏液。

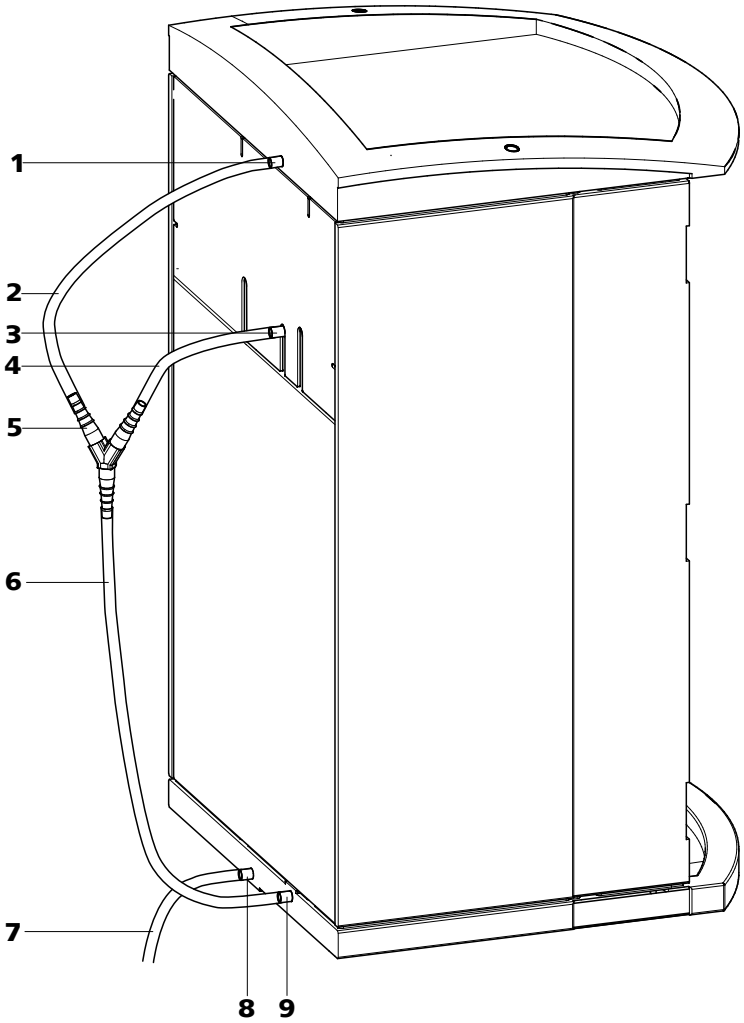


图7　排出管

1	**排出管接口** 用于瓶架中泄漏液体的导流。	**2**	**排出管** 硅管 6.1816.020 的一部分。用于瓶架中泄漏液体的导流。
3	**排出管接口** 用于检测器室内泄漏液体的导流。	**4**	**排出管** 硅管 6.1816.020 的一部分。用于检测器室内泄漏液体的导流。
5	**Y 形连接头 6.1807.010** 用于连接*(7-**2**)*和*(7-**4**)*这两条排出管。	**6**	**排出管** 硅管 6.1816.020 的一部分。将泄露液体导至漏液传感器。
7	**排出管** 硅管 6.1816.020 的一部分。将泄露液体导至废液瓶。	**8**	**排出管接口** 可通过连接的排出管将漏液导出底盘。
9	**排出管接口** 通过连接的排出管将漏液导向漏液传感器。		

请您按以下步骤安装排出管：

安装排出管

1. 将排出管*(7-**2**)*插入瓶架的排出管接口*(7-**1**)*，并裁短到需要的长度。
2. 将排出管*(7-**4**)*插入检测器室的排出管接口*(7-**3**)*，并裁短到需要的长度。
3. 将瓶架中的排出管*(7-**2**)*和检测器室中的排出管*(7-**4**)*用 Y 形连接头*(7-**5**)*连接到一起。
4. 将排出管*(7-**6**)*连接到 Y 形连接头*(7-**5**)*上，裁短到需要的长度，并将另一端插入底盘的排出管接口*(7-**9**)*。
5. 将排出管*(7-**7**)*插入底盘的排出管接口*(7-**8**)*，并将另一端导入废液瓶内。

2.7 毛细管和电缆的引线套管

仪器上设置了很多开孔用于引导毛细管和电缆。这些开孔位于门*（参见图 8，第 21 页）*、后背面板或瓶架下方或底盘上方*（请参见图 9，第 22 页）*。

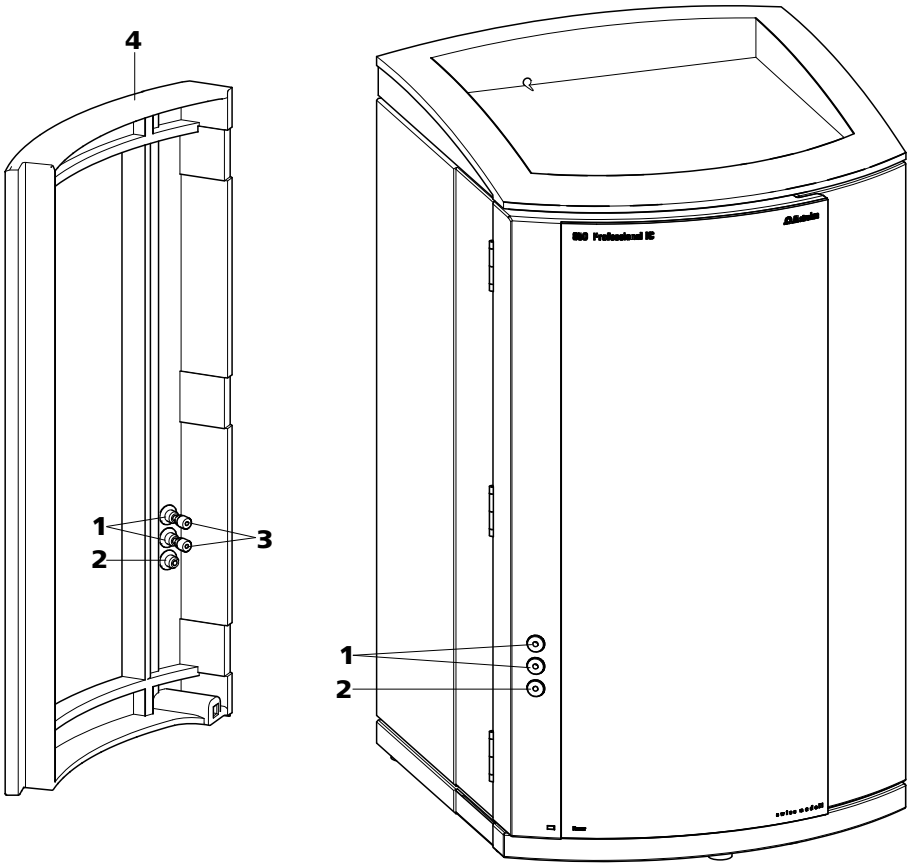


图 8　门上的毛细管引线套管

1	**Luer 式接头** 用于连接注射器 6.2816.020。用于手动样品进入。	**2**	**毛细管引线套管**
3	**PEEK（聚醚醚酮）短压力螺丝 6.2744.070**	**4**	**门**

Luer 式接头*(8-**1**)*不用来引导毛细管。可用 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝*(8-**3**)*从里面将毛细管固定在 Luer 式接头上。用一个注射器可从外部抽取和注入液体。

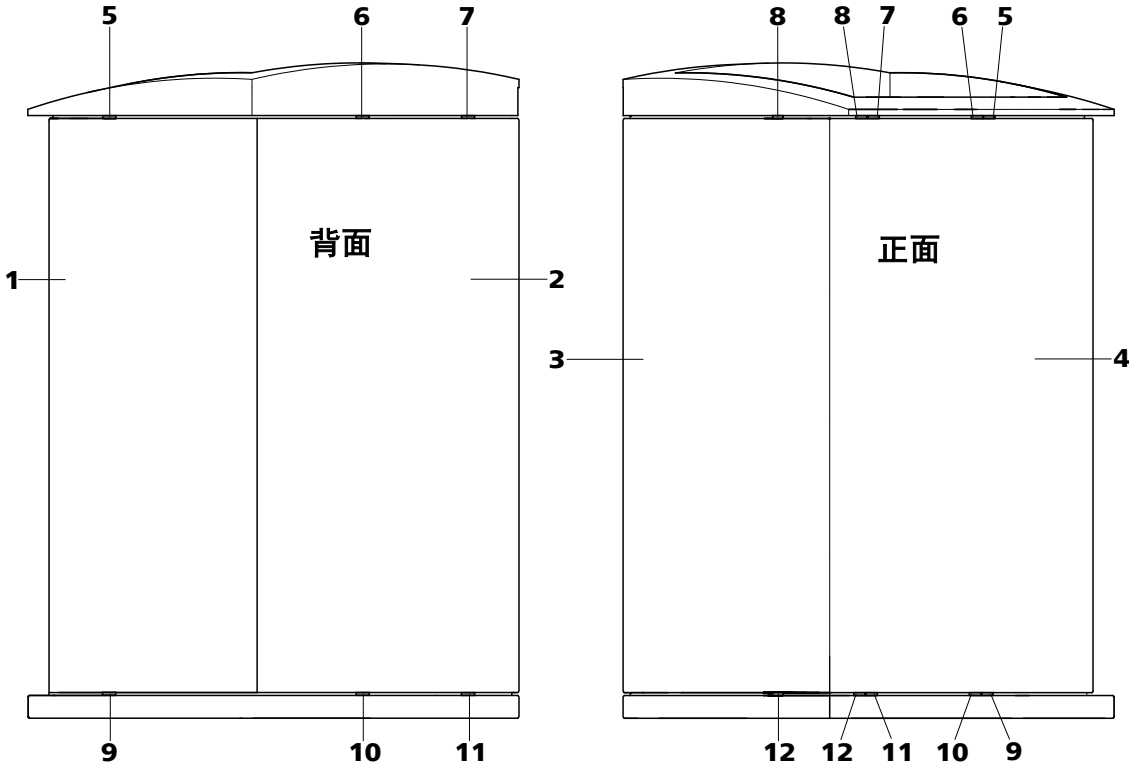


图 9　底盘/瓶架毛细管引线套管

1	**侧壁（右）** 右壁。	**2**	**仪器背面**
3	**侧壁（左）** 左壁。	**4**	**正面**
5	**毛细管引线套管** 上方。从前到右。	**6**	**毛细管引线套管** 上方。从前到后。
7	**毛细管引线套管** 上方。从前到后。	**8**	**毛细管引线套管** 上方。从前到左。
9	**毛细管引线套管** 下方。从前到右。	**10**	**毛细管引线套管** 下方。从前到后。
11	**毛细管引线套管** 下方。从前到后。	**12**	**毛细管引线套管** 下方。从前到左。

2.8 淋洗液

2.8.1 连接淋洗液瓶

通过淋洗液吸液管*(10-**1**)*将淋洗液从淋洗液瓶中吸出。

淋洗液吸液管连接在淋洗液脱气装置*（参见章节 2.9，第 27 页）*上。在装备另一端前，必须通过合适的毛细管引线套管*（参见章节 2.7，第 20 页）*将软管穿过仪器。

装备淋洗液吸液管时，您需要下列附件：

- 6.1602.160 淋洗液瓶盖 GL 45
- 6.2744.210 吸液过滤头的软管适配器
- 6.2821.090 吸液过滤头

装备淋洗液吸液管时，请按如下方式进行：

配装淋洗液吸液管

1 用合适的毛细管引线套管将淋洗液吸液管*(10-**1**)*尚未连接的一端导出仪器。

2 安装淋洗液瓶盖（**6.1602.160**）

- 将管口*(10-**2**)*和 O 型圈*(10-**3**)*推到淋洗液吸液管*(10-**1**)*上。
- 将淋洗液吸液管*(10-**1**)*推进瓶盖*(10-**4**)*内，并拧紧。

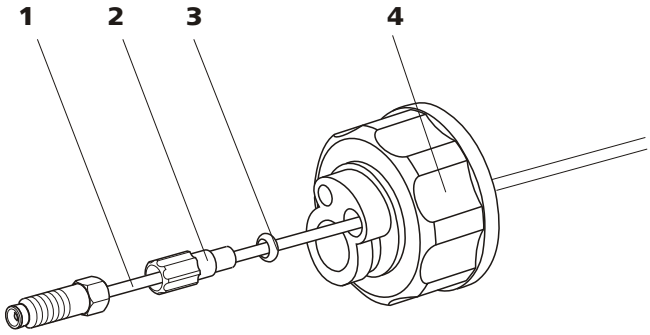


图 10　安装淋洗液瓶盖

1	淋洗液吸液管（**6.1834.080**）	**2**	管口 属于附件套件（6.1602.160）。
3	O 型圈 属于附件套件（6.1602.160）。	**4**	瓶盖 属于附件套件（6.1602.160）。

3 安装吸液过滤头

- 将过滤器固定器*(11-**1**)*插进吸液过滤头*(11-**2**)*并拧紧。

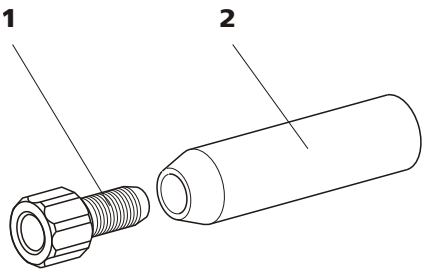


图 11　安装吸液过滤头

1 过滤器固定器 属于附件套件（6.2744.210）。	**2** 吸液过滤头（**6.2821.090**）

4 安装加重管和吸液过滤头

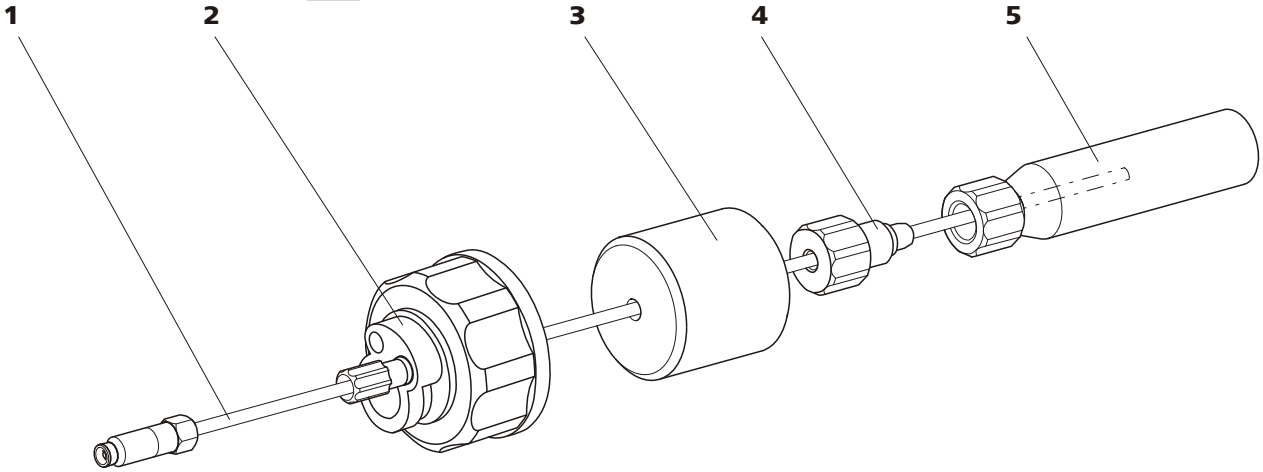


图 12　安装加重管和吸液过滤头

1 淋洗液吸液管（**6.1834.080**）	**2** 淋洗液瓶盖（**6.1602.160**）
3 加重管 属于附件套件（6.2744.210）。	**4** 定位螺栓 属于附件套件（6.2744.210）。
5 吸液过滤头（**6.2821.090**） 带过滤器固定器（属于附件套件 6.2744.210）。	

- 将加重管*(12-**3**)*推到淋洗液吸液管*(12-**1**)*上。
- 将紧固螺栓*(12-**4**)*推到淋洗液吸液管*(12-**1**)*上。
- 将淋洗液吸液管*(12-**1**)*插入吸液过滤头*(12-**5**)*。管的末端应大约伸至吸液过滤头的中部。
- 用紧固螺栓*(12-**4**)*拧紧过滤器固定架*(11-**1**)*。

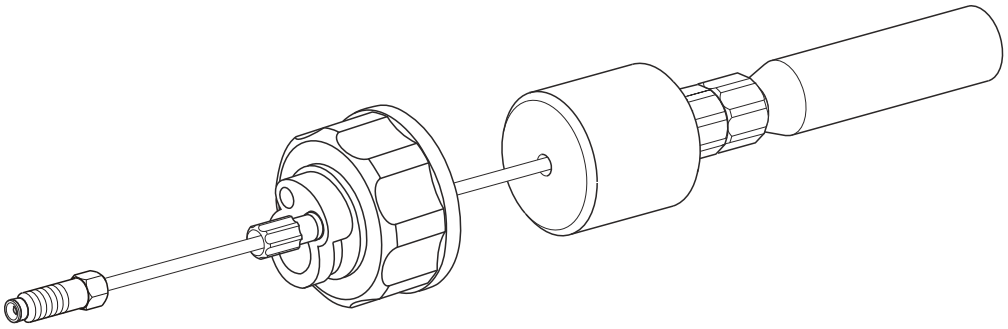


图 13　装备好淋洗液吸液管

5 将淋洗液吸液管安装在淋洗液瓶上

- 将淋洗液吸液管伸进淋洗液瓶*(14-**10**)*。
- 将完成装备的瓶盖拧紧在淋洗液瓶*(14-**10**)*上。吸液过滤头*(14-**6**)*必须平放在淋洗液瓶底部。
- 用配件组件中的螺纹堵头*(14-**14**)*来封闭瓶盖上的小开口。

6 安装吸附管

提示

如果使用含碱的淋洗液或缓冲能力较低的淋洗液，则淋洗液瓶必须配有一个填装有 CO_2 吸附材料*(14-**4**)*的吸附管。

- 首先将一块棉花*(14-**3**)*，然后将 CO_2 吸附材料*(14-**4**)*装入吸附管的大开孔*(14-**2**)*，并用塑料盖将管重新封好。
- 用标准磨口夹*(14-**12**)*将吸附管*(14-**2**)*固定在瓶盖*(14-**11**)*上。

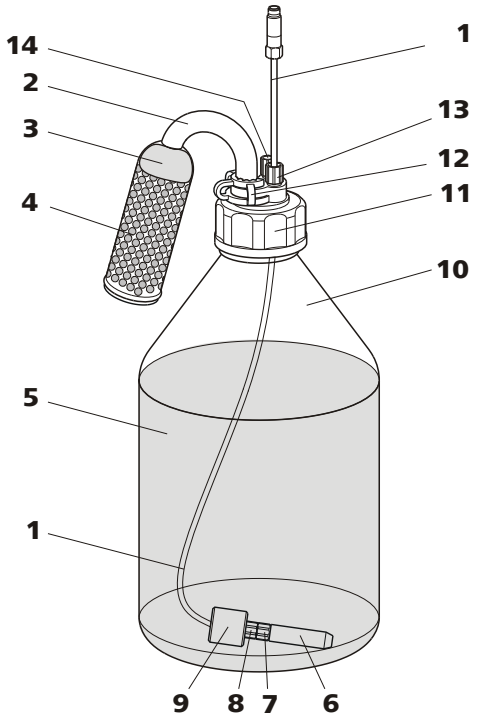


图 14　淋洗液瓶－已连接

1	**淋洗液吸液管（6.1834.080）** 用于吸取淋洗液。预安装。	**2**	**吸附管（6.1609.000）**
3	**棉花**	**4**	**CO_2 吸附材料** 吸收空气中的 CO_2（例如 Merck 公司出品的含指示剂的粒状碱石灰，编号 6839.1000）。
5	**淋洗液**	**6**	**吸液过滤头（6.2821.090）**
7	**过滤器固定器** 属于附件套件（6.2744.210）。	**8**	**定位螺栓** 属于附件套件（6.2744.210）。
9	**加重管** 属于附件套件（6.2744.210）。	**10**	**淋洗液瓶（6.1608.070）**
11	**瓶盖（6.1602.160）**	**12**	**标准磨口夹（6.2023.020）**
13	**管口**	**14**	**螺纹堵头**

2.9 淋洗液脱气装置

淋洗液里的气泡会导致基线不稳定，因为高压泵虽能输送液体，但不能输送气体。因此，在淋洗液进入高压泵之前必须对其作脱气处理。

淋洗液脱气装置可从淋洗液中清除气泡和溶解的气体。为此，淋洗液经过一条特殊的含氟聚合物毛细管流入真空室内。

提示

淋洗液脱气装置在供货时就已固定安装好。在必须松开脱气装置接口进行维护时，才需要按照下列安装说明进行。

连接淋洗液脱气装置

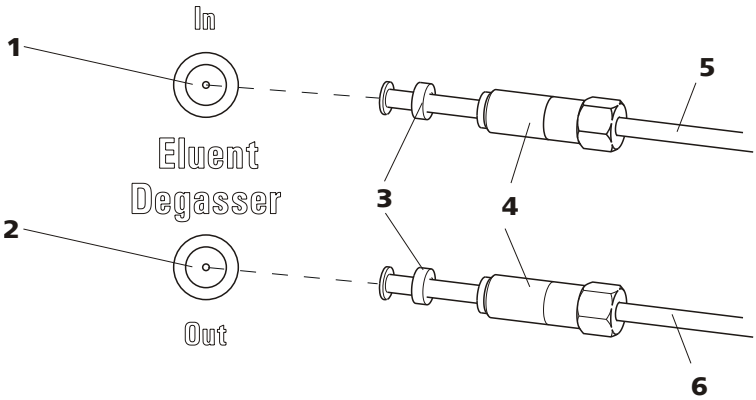


图 15　淋洗液脱气装置

1	**淋洗液脱气装置入口**	**2**	**淋洗液脱气装置出口**
3	**软管喇叭口** 附管口。	**4**	**紧固螺栓**
5	**淋洗液吸液管（6.1834.080）** 用于抽吸淋洗液。紧固螺栓*(15-**4**)*已拧紧装好。	**6**	**连接软管（6.1834.090）** 将淋洗液脱气装置连接到高压泵 *（参见章节2.10，第28 页）*。紧固螺栓 *(15-**4**)* 已拧紧装好。

1

小心

必须小心拧紧紧固螺栓*(15-**4**)*。请使用叉形扳手（6.2621.050）。

- 将淋洗液吸液管*(15-**5**)*插入淋洗液脱气装置入口*(15-**1**)*。

- 小心拧紧紧固螺栓*(15-**4**)*。

2
- 将连接软管*(15-**6**)*（带有较长的紧固螺栓*(15-**4**)*的一端）插入淋洗液脱气装置出口*(15-**2**)*中。
- 小心拧紧紧固螺栓*(15-**4**)*。
- 将连接软管*(15-**6**)*的另一端（带有较短的紧固螺栓）连接到高压泵*(16-**9**)*（*参见"连接到高压泵的入口"，第 30 页*）上。

2.10 高压泵

智能化且少脉冲震荡的高压泵将淋洗液泵送到系统。该高压泵装备有一个芯片，此芯片上储存有工艺规格和"历史记录"（工作小时、维护服务数据等等）。

排气阀用于高压泵的排气（*参见章节 2.10.2，第 31 页*）。

2.10.1 高压泵/排气阀的毛细管连接

提示

新仪器供货时，高压泵和排气阀的所有毛细管连接均已安装好。

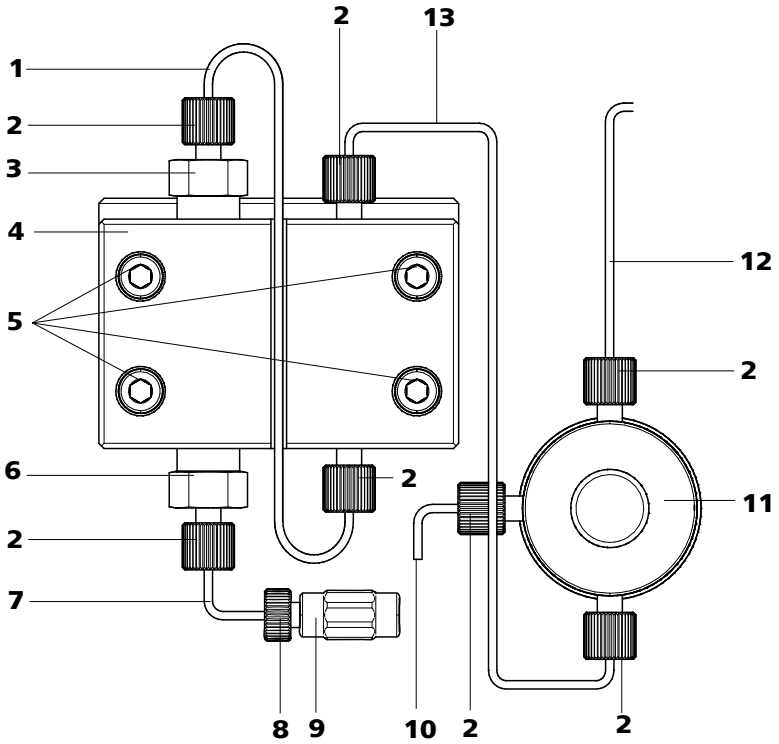


图 16　高压泵/排气阀的毛细管连接

1	**连接毛细管** PEEK（聚醚醚酮）毛细管，连接主活塞和辅助活塞。	**2**	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**
3	**出口阀固定架**	**4**	**泵头（6.2824.110）**
5	**紧固螺栓** 用于固定泵头。	**6**	**进口阀固定架**
7	**泵头输入毛细管** 泵头入口处的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管。	**8**	**压力螺丝** 用于将 PEEK 毛细管连接到耦合器*(16-**9**)*。
9	**两通** 用来将洗脱线路连接到高压泵入口上。可在编号（6.2744.230）下与压力螺丝*(16-**8**)*一起订货。	**10**	**排气毛细管** 为高压泵*（参见章节 2.10.2，第 31 页）*排气时，用来吸取淋洗液。
11	**排气阀** 用于高压泵的排气。中间有旋转头，且带有压力传感器。	**12**	**连接毛细管** 用于连接在线过滤器*（参见章节 2.11，第 32 页）*。
13	**连接毛细管** 将泵头出口和排气阀连接起来。		

提示

淋洗液吸取管在供货时就已安装好。在首次投入使用时**无需**执行下列安装说明。

连接到高压泵的入口

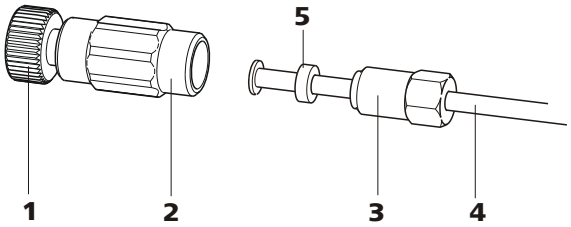


图 17　高压泵－连接入口

1 压力螺丝 用来将两通*(17-**2**)*连接在泵头输入毛细管*(16-**7**)*上。 可在编号（6.2744.230）下与两通一起订货。	**2** 两通（6.2744.230） 用来将淋洗液连接毛细管*(17-**4**)*连接到高压泵入口上。
3 紧固螺栓	**4** 淋洗液吸液管 淋洗液吸取管（6.1834.080）或（6.1834.090）。
5 支撑环	

1 连接两通

将两通*(17-**2**)*用一个压力螺丝*(17-**1**)*固定在泵头输入毛细管*(16-**7**)*上。

2 连接淋洗液吸液管

小心

须小心拧紧紧固螺钉。拧紧两通*(17-**2**)*时须使用扳手（6.2739.000），而紧固螺钉*(17-**3**)*则须使用叉形扳手（6.2621.050）拧紧。

- 将淋洗液吸管*(17-**4**)*插入两通*(17-**2**)*。
- 拧紧紧固螺栓*(17-**3**)*。

2.10.2 高压泵排气

只有在泵头中不再有气泡时，高压泵才能运行通畅。因此，您必须在首次投入运行时、以及每次更换淋洗液后排气。

小心

在首次投入运行（*参见章节 3.1，第 59 页*）前，**不允许**为高压泵排气。

高压泵的排气可按以下步骤进行（*参见图 18，第 31 页*）：

给高压泵排气

为对高压泵进行排气，必须将仪器连接到 PC 上并启动。

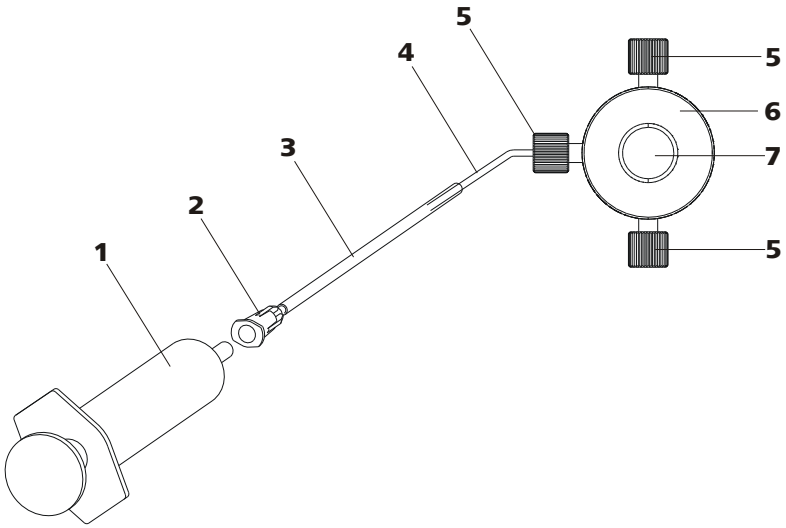


图 18　给高压泵排气

1	**注射器 10 mL（6.2816.020）** 用于抽吸淋洗液。	**2**	**Luer 式接头** 排气插管（6.2816.040）部件
3	**排气插管（6.2816.040）**	**4**	**排气毛细管**
5	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**	**6**	**排气阀**
7	**排气阀旋转头**		

1 连接排气插管

- 将排气插管(*18-**3***)的末端穿过排气毛细管(*18-**4***)的末端，然后推到排气阀上。

2 连接注射器

- 将注射器*(18-**1**)*插入排气插管的 Luer 式接头*(18-**2**)（参见图 18，第 31 页）*。

3 打开排气阀

- 打开旋转头*(18-**7**)*时，须按逆时针方向转动约 ½。

4 设定流速

- 启动 MagIC Net™（若尚未启动）。
- 请确保，淋洗液吸液管浸入淋洗液足够深。
- 使高压泵开始运行。

5 抽吸淋洗液

- 用注射器*(18-**1**)*吸取，直至洗脱液无气泡流入注射器内。

6 关闭排气

- 关闭高压泵。
- 关闭旋转头*(18-**7**)*。
- 将注射器*(18-**1**)*从 Luer 式接口*(18-**2**)*取下。
- 从排气毛细管*(18-**3**)*上拔下排气插管*(18-**4**)*。

2.11 在线过滤器

为防止颗粒，在排气阀和脉冲阻尼器之间安装了一个在线过滤器（6.2821.120）。

在线过滤器可保护分离柱不受淋洗液中可能有的污物所污染。在线过滤器也可以用来保护抑制器不受再生溶液或冲洗液的污染。能快速简单的更换孔径大小为 2 µm 的滤板。该滤板可从溶液中清除颗粒，例如细菌和藻类。

提示

新仪器供货时已安装了在线过滤器。在首次投入使用时**无需**执行下列安装说明。

安装在线过滤器

小心

安装在线过滤器时，请注意过滤器外壳上印着的流动方向。

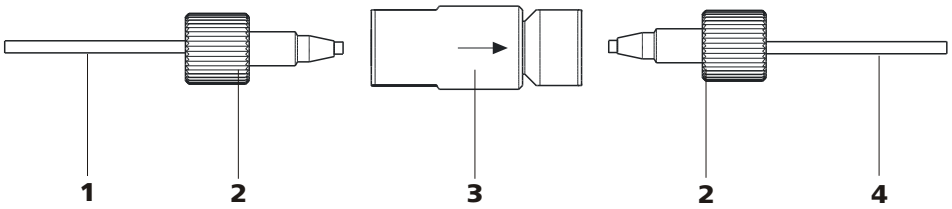


图 19　连接在线过滤器

1	**连接毛细管** 连接排气阀和在线过滤器	**2**	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**
3	**在线过滤器（6.2821.120）** 保护免受颗粒物侵害。	**4**	**连接毛细管** 连接在线过滤器和脉冲阻尼器。

1 将来自排气阀的连接毛细管用一个压力螺丝（6.2744.070）拧在在线过滤器的入口侧。

2 导向脉冲阻尼器的连接毛细管可用一个压力螺丝（6.2744.070）拧在在线过滤器的出口侧。

2.12　脉冲阻尼器

提示

新仪器供货时已安装了脉冲阻尼器。

小心

脉冲阻尼器无需进行维护，且不允许被打开。

脉冲阻尼器可保护分离柱不受到因压力浮动（例如在切换进样阀时）而造成的伤害，并能在高敏度测量时降低脉冲影响。为保证其功能性，必须将其连接在高压泵*（参见章节 2.10，第 28 页）*和进样阀*（参见章节 2.14，第 36 页）*之间。

脉冲阻尼器可在两个方向上运行。

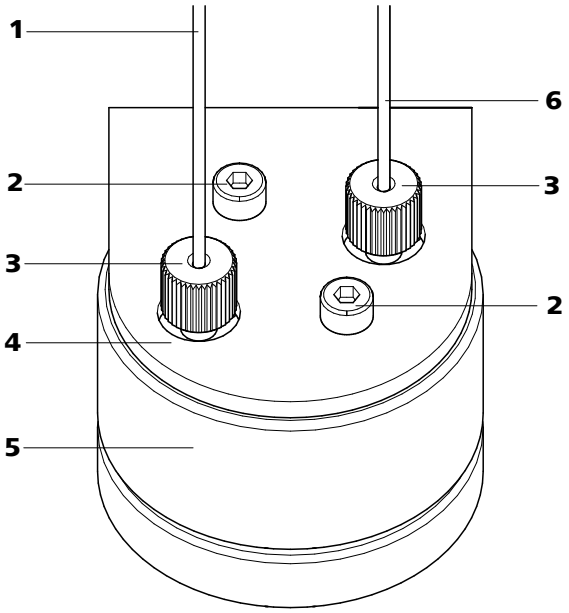


图 20　脉冲阻尼器 – 接口

1	**连接毛细管** 连接到在线过滤器。	**2**	**紧固螺栓**
3	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**	**4**	**脉冲阻尼器支架**
5	**脉冲阻尼器（6.2620.150）**	**6**	**连接毛细管** 连接到进样阀。

2.13　样品脱气装置

样品脱气装置可从样品中清除气泡和溶解的气体。为此，样品经过一条特殊的含氟聚合物毛细管流入真空室内。

样品中的气泡会造成重现性差的结果，因为样品环中的样品量不再相同。因此必须在进样前进行（含气）样品脱气。为此，在进样前将样品吸入一个脱气室内，在那里可自动除掉所有的气泡。

提示

使用样品脱气装置时，冲洗时间将延长至少 2 分钟。

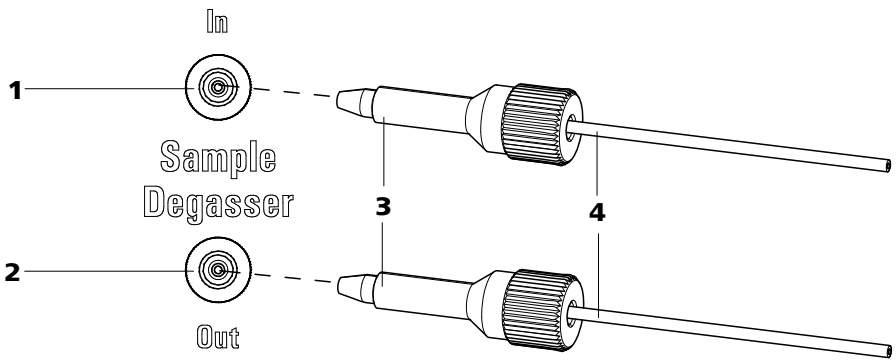


图 21　样品脱气装置

1	**样品脱气装置入口**	**2**	**样品脱气装置出口**
3	**PEEK（聚醚醚酮）长压力螺丝（6.2744.090）**	**4**	**连接毛细管（6.1803.040）**

连接样品脱气装置

1 从样品脱气装置的入口和出口处取出螺纹堵头（6.2744.220）并保管好。

2 将末端连接在进样阀上的样品吸液管（6.1803.040）用一个长 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝*(21-**3**)*连接在样品脱气装置*(21-**2**)*的出口上。

3 将连接毛细管（6.1803.040）用一个长 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝*(21-**3**)*连接在样品脱气装置*(21-**1**)*的入口上。

4 用一个毛细管引线套管将连接毛细管的另一端从仪器中导出，必要时将其连接在 Sample Processor 上。

小心

若不使用样品脱气装置，则**必须**用螺纹堵头（6.2744.220）密封入口和出口。

2.14 进样阀

进样阀连接洗脱线路和样品流路。通过快速准确的阀门切换，会注入一个样品溶液量（该溶液量通过样品环的大小精确定义），并随着淋洗液将其冲到分离柱上。

2.14.1 进样阀的接口

进样阀有六个接口：两个用于样品流路（接口 1 和 2），两个用于洗脱线路（接口 4 和 5），两个用于样品环（接口 3 和 6）。

提示

在新仪器供货时，已安装了洗脱线路、样品流路和样品环的毛细管。

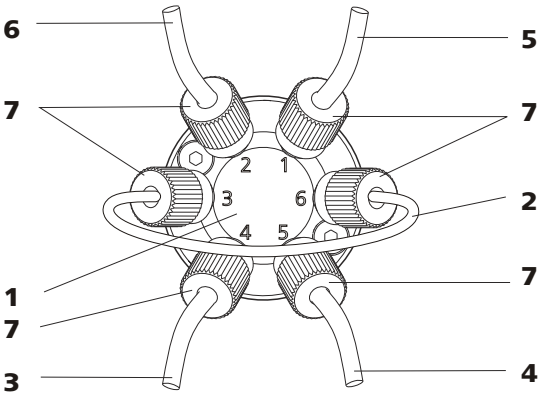


图 22　进样阀－已连接

1	**进样阀**	**2**	**样品环** 连接在接口 3 和 6 上。
3	**连接毛细管** 连接在接口 4 上。将淋洗液输送到进样阀。	**4**	**连接毛细管 （柱输入毛细管）** 连接在接口 5 上。将淋洗液输送到分离柱。
5	**连接毛细管** 连接在接口 1 上。将样品输送到进样阀。	**6**	**连接毛细管** 连接在接口 2 上。将样品输送到废液瓶。
7	**PEEK （聚醚醚酮）压力螺丝** **6.2744.010**		

更换样品环

可按需要更换样品环。关于选择合适的样品环的其它信息，*请参见章节 2.14.3，第 38 页。*

提示

将毛细管和样品环连接在进样阀上时，只能使用 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.010。

1 取下现有的样品环

- 松开接口 3 和 接口 6 上的压力螺丝 6.2744.010。
- 取下样品环。

2 安装新的样品环

- 将样品环*(22-**2**)*的一端用一个 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.010*(22-**7**)*固定在接口 3 上。
- 将样品环*(22-**2**)*的另一端用另一个 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.010*(22-**7**)*固定在接口 6 上。

2.14.2 进样阀的工作方式

进样阀*（参见图 23，第 37 页）*可进入两个阀门位置－**充满**和**进样**。通过两个阀门位置之间的切换便能确定，样品流路或洗脱路线是否由样品环进行引导。下列图示显示两个阀门位置的流动路线示意图。

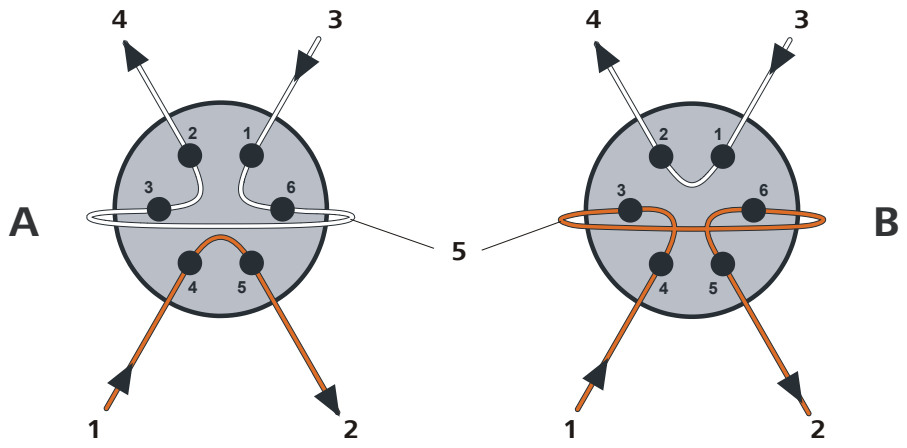


图 23 进样阀－位置

A	**充满位置**	**B**	**进样位置**
1	**淋洗液入口** 来自高压泵的毛细管。	**2**	**淋洗液出口** 导向柱的毛细管。
3	**样品入口** 样品吸液管	**4**	**样品出口** 导向废液瓶的毛细管。
5	**样品环**		

位置 A	在位置**充满**上，样品溶液通过样品环流向废液瓶。同时，淋洗液直接流向分离柱。
位置 B	在位置**进样**上，淋洗液通过样品环流向分离柱。如果在阀门切换时，样品环中有样品溶液，则该样品溶液将被淋洗液冲走，并被冲到分离柱上。样品流路中的流动停止，或者样品将直接流入废液瓶。

2.14.3 样品环的选择

注射的样品溶液量取决于样品环的容积。根据应用要求进行选择。正常情况下使用以下样品循环回路：

阳离子的测定	10 µL
通过抑制进行阴离子测定	20 µL
不通过抑制进行阴离子测定	100 µL

2.15 柱温箱

柱温箱可调节柱和流路的温度，并由此保证稳定的测量条件。柱温箱可提供用于 2 个分离柱的位置。

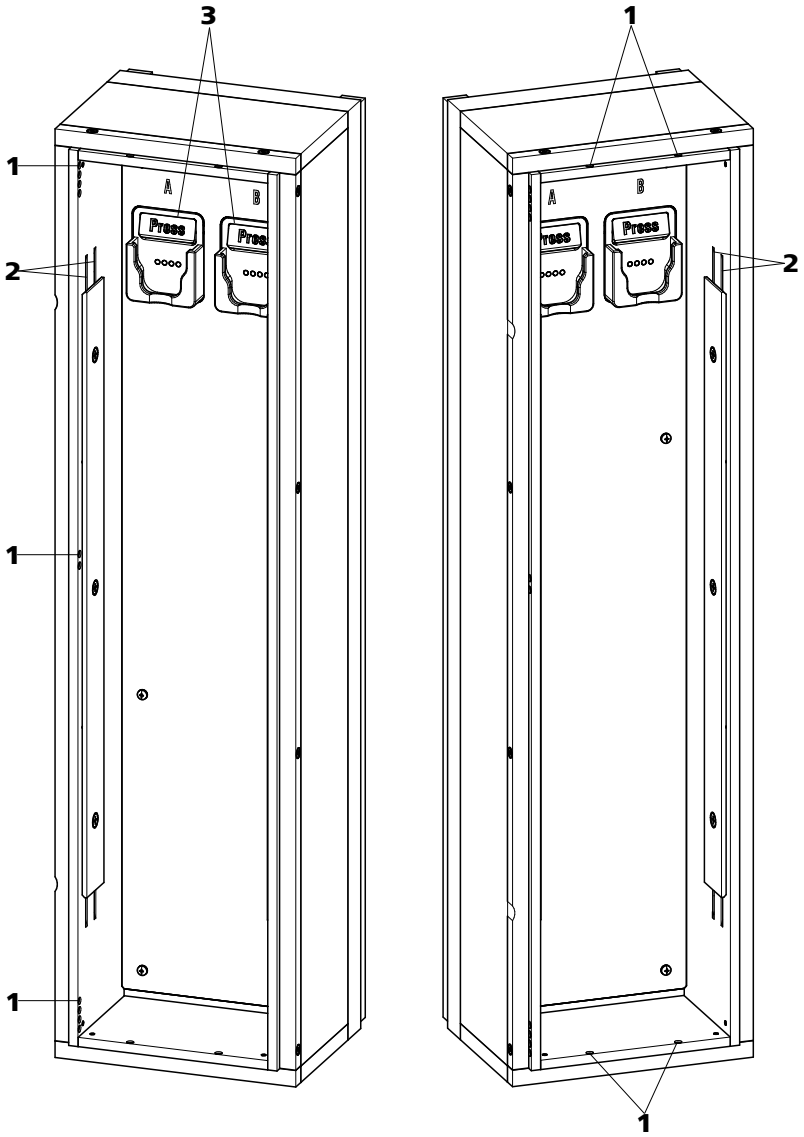


图 24　柱温箱

1 毛细管引线套管 用于毛细管的导入和导出。	**2** 毛细管套管 用于调节淋洗液温度。 毛细管预热装置已预安装好。
3 柱夹 用于固定柱。 带柱识别功能。	

在柱温箱内有两个装备有芯片识别的柱夹(*24-**3***)。分离柱必须与芯片一起扣入柱夹。

提示

新仪器供货时，柱输入毛细管已穿入柱温箱的毛细管管套中。在首次安装时**无需**进行下列安装步骤。

穿入毛细管

1 用一个合适的毛细管引线套管*(24-**1**)*将柱输入毛细管导入柱温箱内。

2 将柱输入毛细管从下方推入两个毛细管套管中外面的那个毛细管套管*(24-**2**)*。将其从下方穿过支撑板，直到从上方穿出为止。

3 小心地将柱输入毛细管向下弯折，并从上往下推过里面的那个毛细管套管，直至从支撑板下方的边缘穿出。

4 **提示**

各个柱（保护柱和分离柱）只准在首次运行后*（参见章节 3.1，第 59 页）*方可安装。

- **首次投入运行前：**
  将两通 6.2744.040 用一个压力螺丝 6.2744.010 固定在柱输入毛细管的末端。
- **首次投入运行后：**
  将保护柱（如果使用）或分离柱用一个压力螺丝 6.2744.010 固定在柱输入毛细管末端。

2.16 Metrohm Suppressor Module (MSM)

2.16.1 关于 MSM 的一般信息

MSM 用于阴离子分析中化学抑制过程。它具有压力稳定性、耐用性和溶剂稳定性。MSM 共由 3 个抑制元件组成，这些元件可用于循环回路中的抑制过程、可通过硫酸再生利用、并可用超纯水进行冲洗。

MSM 的抑制反应

在使用碳酸盐淋洗液情况下，MSM 里（主要）发生以下反应：

$R\text{-}SO_3^-H^+ + NaHCO_3/Na_2CO_3 \rightarrow R\text{-}SO_3^-Na^+ + H_2O + CO_2$

2.16.2 MSM 的连接

小心

为保护 MSM 不受异物或细菌生长的侵害，必须在蠕动泵和 MSM 的输入毛细管之间安装一个带过滤器 6.2744.180*(28-**3**)* 的泵管接口。

MSM 上的三个以 1、2 和 3 标记的抑制元件入口和出口各有 2 个固定安装的 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管*（参见图 25，第 42 页）*。

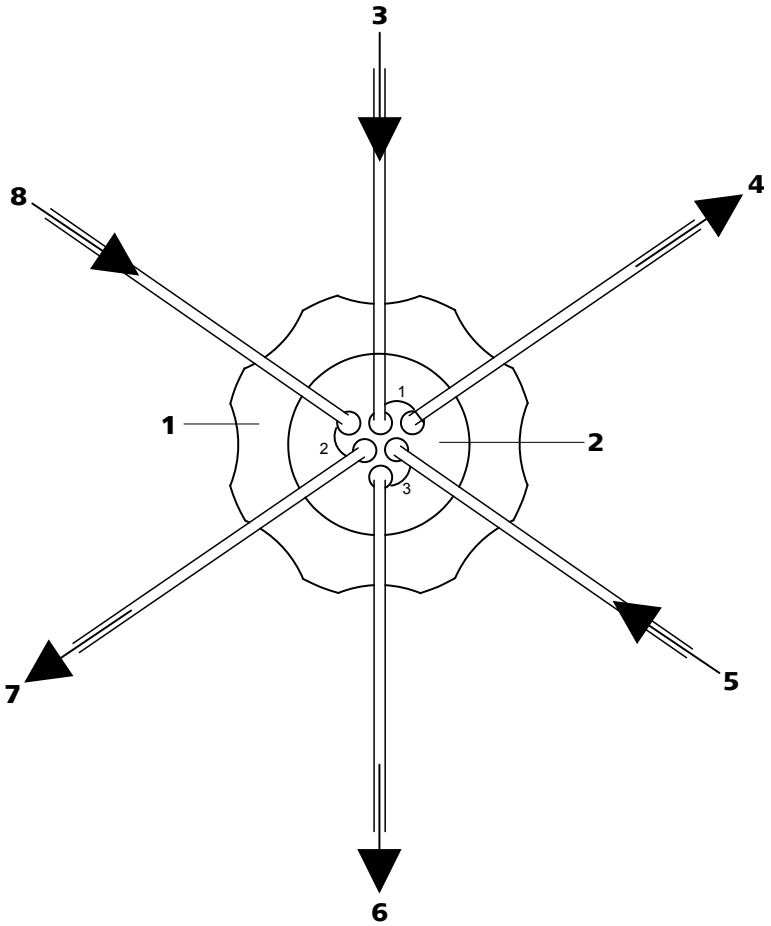


图 25　MSM – 接口

1	盖螺母	**2**	**MSM 连接件 6.2832.010**
3	淋洗液输入毛细管 标记有 *Eluent*（淋洗液）标志。	**4**	淋洗液输出毛细管 标记有 *Detector*（检测器）标志。
5	冲洗液输入毛细管 标记有 *H2O* 标志。	**6**	冲洗液输出毛细管 标记有 *Waste*（废液）标志。
7	再生溶液输出毛细管 标记有 *Waste*（废液）标志。	**8**	再生溶液输入毛细管 标记有 *H2SO4* 标志。

固定安装在 MSM 上的 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管将通过以下方式与离子色谱分析系统的其它部件连接在一起：

小心

由于 PTFE（聚四氟乙烯）毛细管非常柔软，因此不能将压力螺丝过于拧紧。

压坏的毛细管必须借助毛细管切管器 6.2621.080 切短。

连接 MSM 的毛细管

1 连接淋洗液输入毛细管

- 将标记有*淋洗液（Eluent）*的输入毛细管末端用一个短 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.070 固定在柱的出口处。

2 连接淋洗液输出毛细管

- 将标记有*检测器（Detector）*的输出毛细管末端用一个长 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.090 固定在 MCS 入口处（在使用 MCS 的情况下）。
  或
  将标记有*检测器（Detector）*的输出毛细管末端和检测器输入毛细管用一个两通 6.2744.040 和两个短压力螺丝 6.2744.070 连接起来。

3 连接冲洗液输入毛细管

- 将标记有 *H2O* 的输入毛细管末端用一个短 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.070 固定在输送冲洗液的泵管接口上。

4 连接冲洗液输出毛细管

- 将标记有*废液（Waste）*的输出毛细管末端导入一个足够大的废液瓶，并固定在那里。

5 连接再生溶液输入毛细管

- 将标记有 *H2SO4* 的输入毛细管末端用一个短 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝 6.2744.070 固定在输送再生溶液的泵管的接口上。

6 连接再生溶液输出毛细管

- 将标记有*废液（Waste）*的输出毛细管末端导入一个足够大的废液瓶，并固定在那里。

冲洗溶液和再生溶液将由一台蠕动泵进行输送*（参见章节 2.17，第 44 页）*。

2.17 蠕动泵

2.17.1 蠕动泵工作原理

蠕动泵用来输送样品和辅助溶液。它可向两个方向转动。

蠕动泵根据挤压原则输送液体。泵管被夹紧在滚轮*(26-**3**)*和管夹*(26-**5**)*之间。在运行过程中，蠕动泵驱动装置转动轮毂*(26-**2**)*，这样滚轮*(26-**3**)*就可将泵管中的液体向前推进。

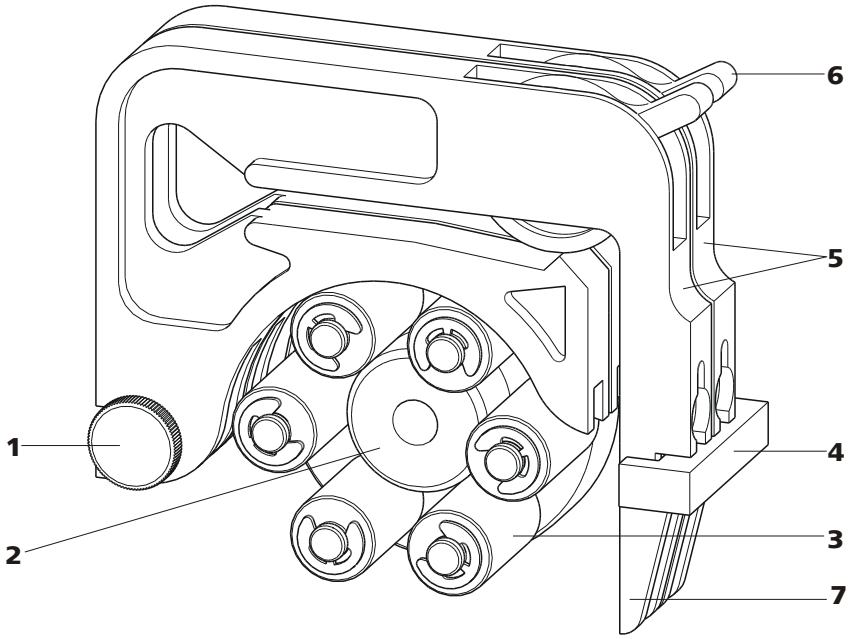


图 26　蠕动泵

1	固定栓里的凸边螺丝	**2**	轮毂
3	滚轮	**4**	卷线器固定架
5	管夹 6.2755.000	**6**	压力控制杆
7	拨动杆		

2.17.2 安装蠕动泵

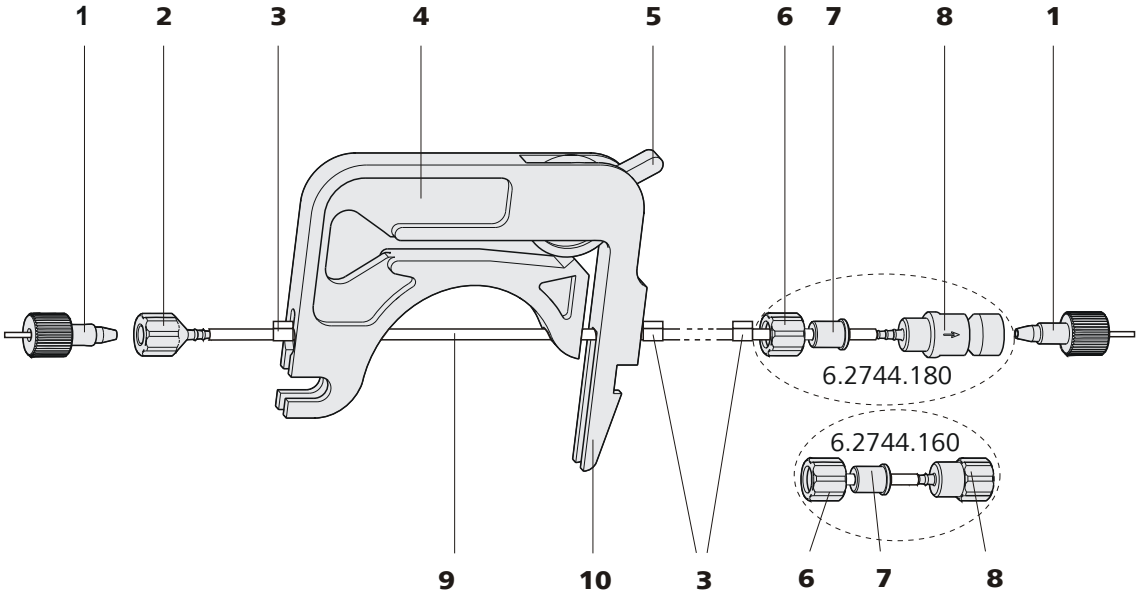


图 27　安装泵管

1	**PEEK（聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**	**2**	**管接头（6.2744.034）**
3	**堵头** 止动器的颜色显示泵管内直径。	**4**	**管夹 （6.2755.000）**
5	**压力控制杆**	**6**	**盖螺母**
7	**适配器**	**8**	**管接头** 带过滤器固定器（6.2744.180）或无过滤器固定器（6.2744.160）。
9	**泵管 （6.1826.xx0）**	**10**	**拨动杆**

请您按如下方式安装泵管：

1 取下软管卷线器

通过按下拨动杆将管夹从卷线器固定架上松开，并将其从固定栓*(26-**1**)*上卸下。

2 连接吸取端

在泵管吸取端插入管接头 6.2744.034*(27-**2**)*。

3 连接输送端

提示

根据蠕动泵的应用情况，您可以在输送端选择连接：

- **情况 A：带过滤器** 6.2744.180 *（参见图 28，第 46 页）* 的泵管接口或
- **情况 B：不带过滤器** 6.2744.160 *（参见图 29，第 46 页）* 的泵管接口。

为将辅助溶液输送到 MSM 或 SPM，**必须**使用带过滤器 6.2744.180 的泵管接口。

情况 A：泵管接口带过滤器 6.2744.180：

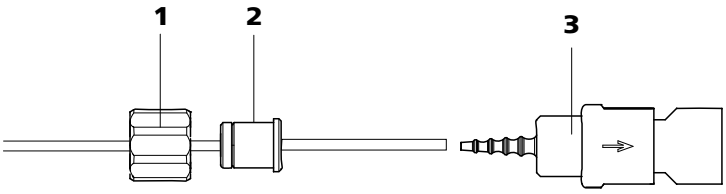


图 28　安装带过滤器的泵管接口

1	盖螺母	**2**	适配器
3	管接头，带过滤器固定架		

- 将盖螺母推到*(28-**1**)*泵管上。
- 选择合适的适配器*(28-**2**)*并将其推到泵管上。适配器的类型由泵管*（参见表格 1，第 47 页）*决定。
- 将带有过滤器固定器*(28-**3**)*的管接头插入泵管。
- 将盖螺母*(28-**1**)*（在管接头*(28-**3**)*上）拧紧。

或者

情况 B：不带过滤器 6.2744.160 的泵管：

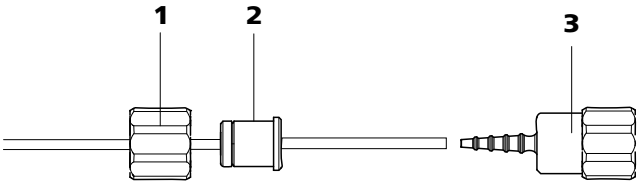


图 29　安装不带过滤器的泵管接口

1	盖螺母	**2**	适配器
3	管接头		

- 将盖螺母推到*(29-**1**)*泵管上。

- 选择合适的适配器*(29-**2**)*并将其推到泵管上。适配器的类型由泵管*（参见表格 1，第 47 页）*决定
- 将管接头*(29-**3**)*插入泵管。
- 将盖螺母*(29-**1**)*（在管接头*(29-**3**)*上）拧紧。

4 放入泵管

- 将压紧杆向下压到底。
- 将泵管置入软管卷线器。同时，止动器*(27-**3**)*必须卡入软管卷线器相应的固定架内。

5 装入软管卷线器

- 将管夹挂入固定拴，并压入管夹固定架，直至拨动杆卡入。

6 连接毛细管

- 用 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝*(27-**1**)*将相应的毛细管拧紧在管接头上。

表格 1　泵管及合适的适配器

泵管	适配器
6.1826.020（蓝色/蓝色）	
6.1826.310（橘黄色/绿色）	
6.1826.320（橘黄色/黄色）	
6.1826.330（橘黄色/白色）	
6.1826.340（黑色/黑色）	
6.1826.360（白色/白色）	
6.1826.380（灰色/灰色）	
6.1826.390（黄色/黄色）	

设定流速

为调节流速，必须设定管夹的压紧力。请您按如下方式进行：

设定压紧力

1
- 完全松开压力控制杆*(27-**5**)*，就是说将其完全按下。
- 开启蠕动泵驱动装置。
- 逐级抬起压力控制杆，直至液体流动。
- 液体流动时，将压力控制杆继续抬高 2 个等级。

此时压紧力的设定已达到最佳。

除正确的压紧力外，输送量还取决于泵管内径及驱动装置旋转速度。

提示

泵管是消耗材料。泵管的使用寿命首先取决于压紧力。

2.18 万通 CO_2 抑制器（MCS）

2.18.1 关于 MCS 的一般信息

万通 CO_2 抑制器（MCS）仅能与电导检测一起使用。

MCS 可从淋洗液中除去 CO_2。由此背景传导率得以降低，指示灵敏度得以改善且进样峰值和碳酸盐峰值降至最小。

CO_2 可通过样品本身进入淋洗液中或通过抑制器中的抑制反应而生成。将 MCS 连接在 MSM 和检测器之间，便可有效地使 CO_2 峰值最小化。

MCS 的工作原理基于含氟聚合物薄膜的气体渗透性。淋洗液将通过一条带含氟聚合物薄膜的毛细管被引导至排气室内。排气室内的真空泵制造出负压并同时吸入不含 CO_2 的空气 — 环境空气将通过一个 CO_2 涡形吸收器*(31-**4**)*被吸入，该吸收器可过滤出 CO_2。这样在排气室中相对于毛细管内部而形成的压力和浓度差便会促使 CO_2 从淋洗液流中渗出。

2.18.2 连接 MCS

MCS 将连接在 MSM 和检测器之间。

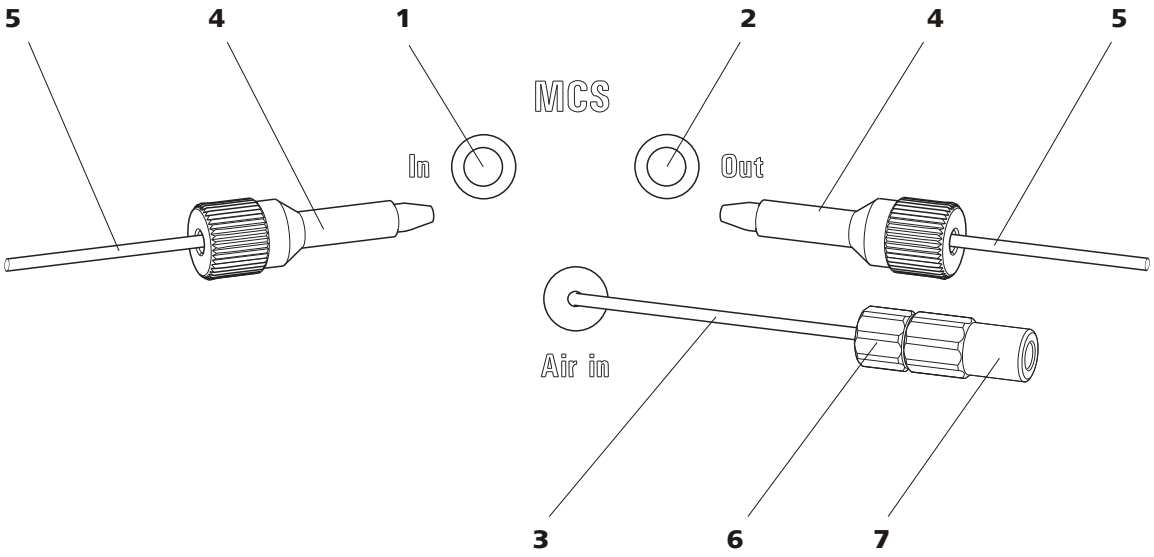


图 30　MCS – 接口

1	**MCS 入口** 连接到 MSM。	**2**	**MCS 出口** 连接到检测器。
3	**吸取毛细管** 用于吸取 CO_2 含量极低的空气（通过 CO_2 涡形吸收器*(31-**4**)*）。	**4**	**PEEK（聚醚醚酮）长压力螺丝（6.2744.090）**
5	**连接毛细管**	**6**	**短压力螺丝（6.2744.070）** 安装在空气吸取毛细管上。
7	**Luer 两通（6.2744.120）** 用压力螺丝（6.2744.070）安装在空气吸取毛细管上。		

连接 MCS

1　连接到 MSM

将淋洗液输出毛细管（标记了 **out**）用一根长 PEEK 压力螺丝（6.2744.090）*(30-**4**)*连接到 MCS 入口*(30-**1**)*处。

2　连接到检测器

将检测器输入毛细管*(32-**3**)*用一个长 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝（6.2744.090）*(30-**4**)*连接到 MCS 出口*(30-**2**)*处。

小心

如果不使用 MCS，则必须将入口和出口用塞子（6.2744.220）密封起来。

2.18.3 安装涡形吸收器

为能够有效地脱去 CO_2，应使经过排气室的气体的 CO_2 含量尽可能低。为达到这个目的，可通过 CO_2 涡形吸收器（6.2837.000）*(31-**4**)* 来吸取空气。

潮湿会造成 CO_2 涡形吸收器堵塞。为避免出现这一状况，应先接通一个 H_2O 涡形吸收器（6.2837.010）*(31-**7**)*。

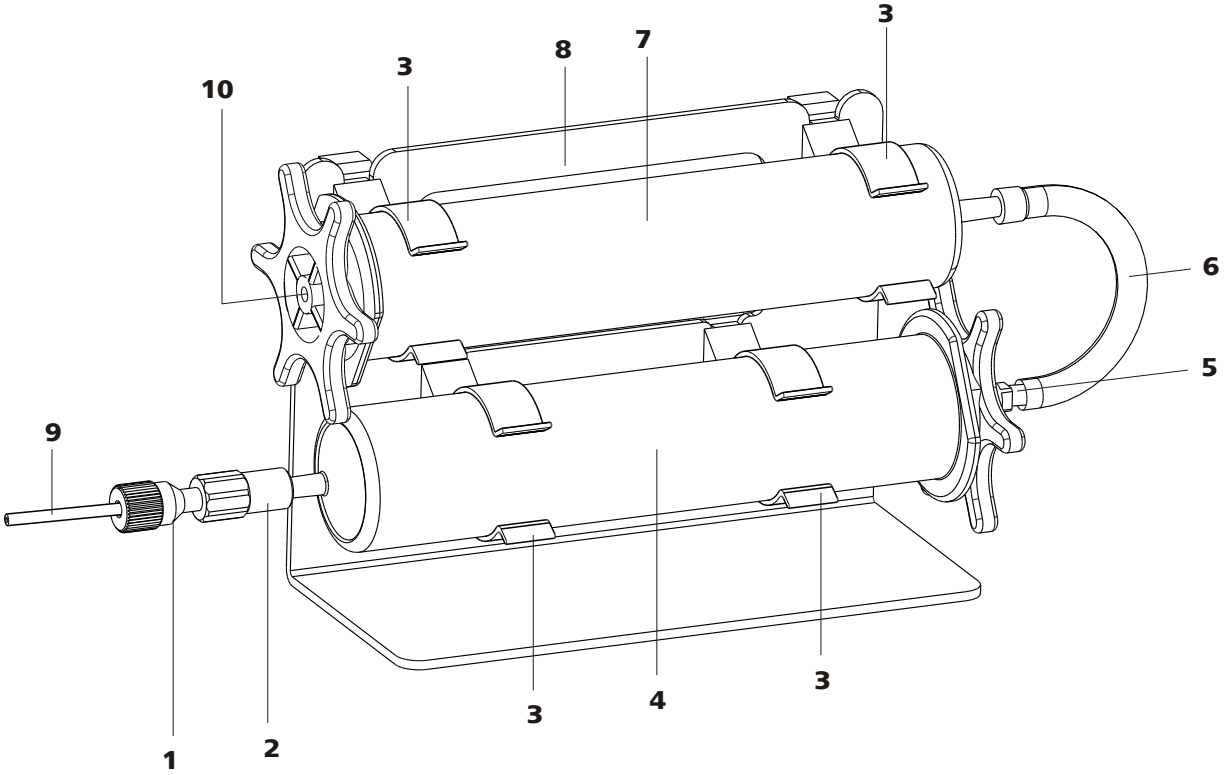


图31　涡形吸收器支架

1	**PEEK（聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）** 预装在 MCS 吸取毛细管上。	**2**	**Luer 两通（6.2744.120）** 预装在 MCS 吸取毛细管上。
3	**夹子** 用于固定涡形吸收器。	**4**	**CO_2 涡形吸收器（6.2837.000）** 用于去除吸入空气里的 CO_2。 3 层填充，橙色-棕色-灰色。
5	**适配器（6.1808.190）** 用于连接 H_2O 涡形吸收器和 CO_2 涡形吸收器。	**6**	**PVC 管** 用于连接 H_2O 涡形吸收器和 CO_2 涡形吸收器。

7	**H_2O 涡形吸收器（6.2837.010）** 用于去除吸入空气里的 H_2O。 填充了干燥剂。	**8**	**涡形吸收器支架（6.2057.080）**
9	**MCS 吸取毛细管** 连接到 MCS。相当于 *(30-**3**)*。	**10**	**进气** 用于吸取环境空气。必须取下塞子。

安装涡形吸收器

1 准备涡形吸收器支架

将 4 个夹子*(31-**3**)*推进涡形吸收器支架*(31-**8**)*的开口缝隙。

2 除去封盖

- 取下两个涡形吸收器尖端上的两个密封罩。
- 对 H_2O 涡形吸收器，可用一个星形的密封盖替换其较大一端上的圆形密封盖。
  重要提示！在星形密封盖的中间（进气口处*(31-**10**)*）有一个小塞子。必须将这个塞子也取下*（参见 H_2O 涡形吸收器的说明书）*。

3 连接 CO_2 涡形吸收器

- 将 CO_2 涡形吸收器插入两通*(31-**2**)*（位于 MCS 吸取毛细管末端）。
- 将 CO_2 涡形吸收器卡入下方的两个夹子*(31-**3**)*（涡形吸收器支架*(31-**8**)*）里。

4 连接 PVC 管

- 将适配器*(31-**5**)*插入 CO_2 涡形吸收器。
- 将 PVC 管*(31-**6**)*固定在适配器*(31-**5**)*上。

5 连接 H_2O 涡形吸收器

- 将 H_2O 涡形吸收器插入 PVC 管*(31-**6**)*。
- 将 H_2O 涡形吸收器卡入上方的两个夹子*(31-**3**)*（属于涡形吸收器支架*(31-**8**)*）。

6 将涡形吸收器支架放入仪器中

- 将涡形吸收器支架和涡形吸收器一起放入仪器的检测器室。

2.19 电导检测器

电导检测器不断测量被传送液体的电导率，并将该信号以数字形式发出（DSP－Digital Signal Processing，数字信号处理）。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。

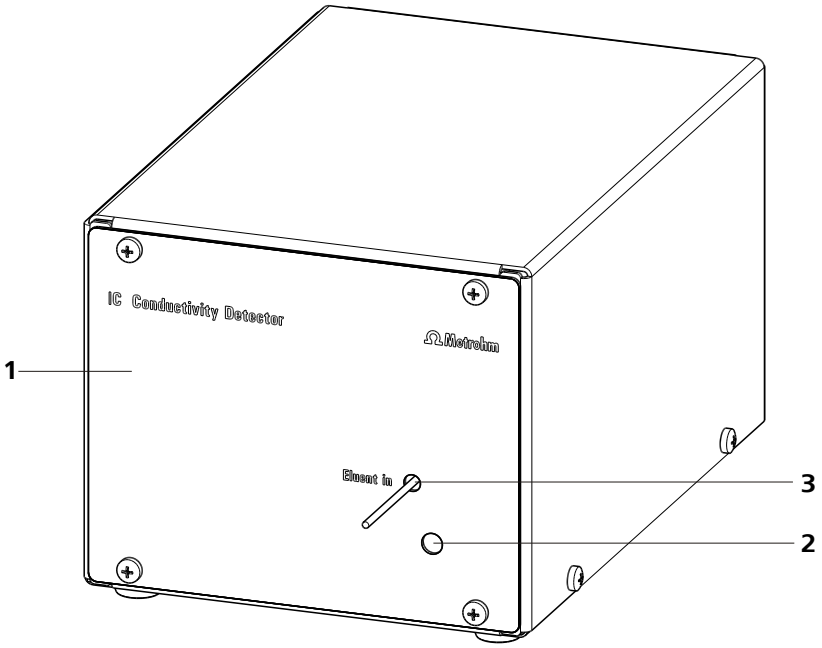


图32　电导检测器正面

1	**IC（离子色谱）检测器 1.850.9010**	**2**	**用于温度感应器的出口**
3	**检测器输入毛细管** 固定安装。		

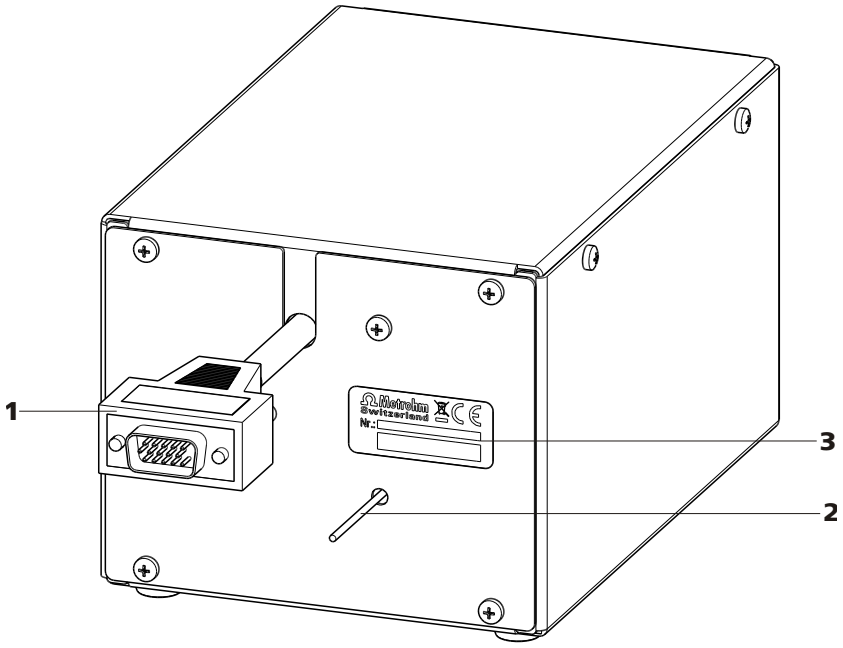


图 33　电导检测器背面

1 检测器电缆 带装好的插头。	**2** 检测器输出端毛细管 固定安装。
3 铭牌 附序列号	

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。

将检测器输入端毛细管连接在 MCS 上

1 ▪ 将检测器输入毛细管*(34-**1**)*用一个长止动螺栓 2.2744.090*(34-**2**)* 固定在 MCS*(34-**3**)* 的出口上。

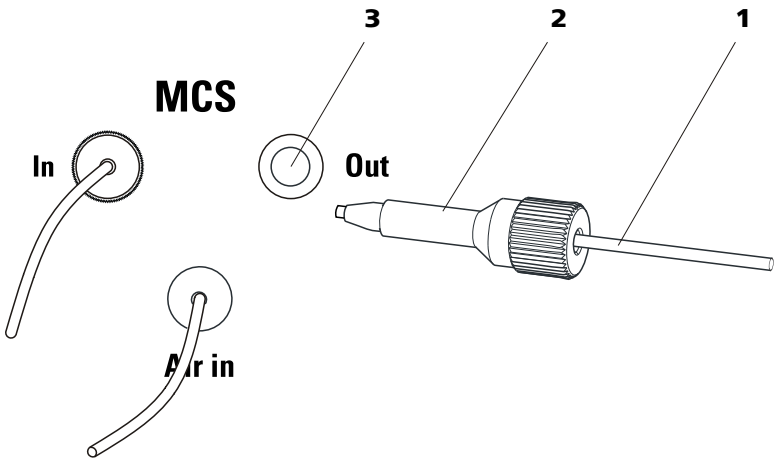


图 34　检测器和 MCS 的连接

1	检测器输出端毛细管	**2**	长压力螺丝 6.2744.090
3	MCS 出口		

2.20　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。

2.21 将设备连接到供电系统上

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设备外壳。
- 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

以下规格的电源电缆：

- 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 0.75 mm^2 / 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。

2.22 保护柱

使用保护柱可保护分离柱，并可明显提高其使用寿命。可从万通购买到的保护柱，是指保护柱自身或所谓的保护柱套管；后一种保护柱带有保护柱套，两者一起配合使用。将保护柱套管安装在相应保护柱套里的安装过程，在保护柱的备注页里有说明。

提示

哪种分离柱对您的应用更为合适，请您从**万通离子色谱-柱系列**一书（可通过万通代理商获得）中或从您的分离柱随运资料说明书中获知，也可此从 *http://www.metrohm.com*（生产领域离子色谱）内寻找有关分离柱的产品信息，或直接向您的代理商寻求建议。

小心

新的保护柱内已充满溶液，其两端均用塞子或盖子密封。在使用保护柱前请确认，该溶液与所使用的淋洗液可以互溶（请注意制造商的说明）。

提示

仪器经过**首次运行***（参见章节 3.1，第 59 页）*后，才能安装保护柱。在此之前，请用两通（6.2744.040）代替保护柱和分离柱。

提示

万通建议在工作时应始终使用保护柱。它可保护分离柱，必要时应定期更换。

连接保护柱并冲洗

1 连接保护柱

小心

使用保护柱时请注意，按规定的流动方向（如果进行了规定）正确安装使用。

- 取下保护柱上的密封盖或塞子。
- 用一个短 PEEK（聚醚醚酮）压力螺丝（6.2744.070）将保护柱的入口固定在柱输入毛细管上。
- 如果保护柱已用随运的连接毛细管连接在分离柱上：用一同随运的 PEEK 压力螺丝将该连接毛细管固定在保护柱出口处。

2 冲洗保护柱

- 将大口杯放在保护柱出口下。
- 根据柱说明书上的说明设定高压泵流速。
- 启动高压泵并用淋洗液冲洗保护柱约 5 分钟。
- 重新关闭高压泵。

2.23 分离柱

智能型分离柱（iColumn）是离子色谱图像分析的核心。它借助柱按照不同成分的交换作用将他们分离。万通分离柱装备有一个芯片，上面储存有其技术规格和历史记录（投入运行、工作小时、注射，等等）。

提示

哪种分离柱对您的应用更为合适，请您从**万通离子色谱-柱系列**一书（可通过万通代理商获得）中或在 *http://www.metrohm.com* 生产领域离子色谱内获取有关分离柱的产品信息，或直接向您身边的代理商寻求建议。

小心

新分离柱内已充满溶液，其两端均用塞子密封。在使用柱前请确认，该溶液与所使用的淋洗液可以互溶（注意制造商的说明）。

目前由万通提供的分离柱和保护柱，您均可在万通离子色谱分析-柱系列或在网址 *http://www.metrohm.com* 的生产领域离子色谱内找到相关信息。每个柱均随运有一份测试图谱以及一份说明。有关离子色谱分析特殊应用的详细信息，您可在相应的 “**Application Bulletins**”（应用简报）或 “**Application Notes**”（应用说明）中找到，这两篇文章均可通过 *http://www.metrohm.com* 下的应用部分获得或通过万通负责代理商免费索取。

提示

在仪器**首次投入运行** *（参见章节3.1，第59 页）*后，才能安装分离柱。在此之前，请用两通（6.2744.040）代替保护柱和分离柱。

连接分离柱并冲洗

1 连接分离柱

小心

请您在使用柱时始终注意，必须按照标记的流动方向（如果有）将柱正确装入。

- 取下分离柱的塞子。
- 将保护柱拧在分离柱的入口处。
  或
  用随运的 PEEK 压力螺丝（6.2744.070）将分离柱的入口连接在保护柱的输出毛细管上。
  或
  如果不使用保护柱（不建议）：用一个短 PEEK 压力螺丝（6.2744.070）将柱输入毛细管固定在分离柱的入口处。

2 冲洗分离柱

- 将大口杯放在分离柱出口下。
- 根据柱说明书上的说明设定高压泵流速。
- 启动高压泵并用淋洗液冲洗分离柱约 10 分钟。
- 重新关闭高压泵。

3 安装分离柱

- 用一个短 PEEK 压力螺丝（6.2744.070）将柱输出毛细管固定在分离柱上端。
- 将带芯片的分离柱挂入柱夹。

提示

iColumns 装备有一个可储存运行数据的芯片。为使柱识别功能正常工作，必须将芯片插入为其预备的芯片支架内。

3 投入运行

*投入运行*一章分为 2 节：

首次投入运行	**首次投入运行**在**首次安装**过程中进行。
预滴定	安装结束时以及每次启动系统后，均会进行平衡。

3.1 首次投入运行

首次安装时，将进行首次投入运行。在安装保护柱和分离柱之前，必须先冲洗整个系统。

小心

首次投入运行时，不允许安装分离柱和保护柱。

请确保在柱的位置上替代安装了两通（6.2744.040）。

首次投入运行时请您按以下步骤进行：

1 准备软件

- 启动 PC 程序 **MagIC Net™**。
- 在 MagIC Net™ 中打开**平衡**选项卡。
- 选出（或建立）一种合适的方法。

2 准备仪器

- 请确保淋洗液吸液管已浸入淋洗液，并且淋洗液瓶中有足够的淋洗液。
- 确保已将用于辅助溶液（再生溶液和冲洗液）的吸取管浸入各溶液中，且两个溶液瓶中均有足够的溶液。
- 接通仪器。

3 启动平衡

- 在 MagIC Net™ 中启动平衡。

4 给高压泵排气

- 通过排气阀为高压泵排气（*参见章节 2.10.2，第 31 页*）。

5 设置蠕动泵的压紧力

提示

仅在使用蠕动泵的情况下，才需执行该工作步骤。

- 在蠕动泵上（如果有或需要使用时）设置压紧力（*参见“设定流速”，第 47 页*）。

6 在无柱情况下冲洗仪器

- 用淋洗液冲洗仪器（未连接柱）5 分钟。

现在，仪器已准备好连接柱（*参见章节 2.22，第 56 页*）。

3.2 平衡

在安装完成以及接通仪器后，都必须用淋洗液平衡系统，直至到达一稳定的基线。

提示

更换淋洗液后（*参见章节 4.4.2.3，第 64 页*），平衡时间会明显延长。

预滴定系统

1 准备软件

小心

请您注意，设定的流速不得高于相应柱的允许流速值（见柱的说明书及芯片数据组）。

- 启动 PC 程序 **MagIC Net™**。
- 在 MagIC Net™ 中打开**平衡**选项卡。
- 选出（或建立）一种合适的方法。

2 准备仪器

- 须确定，已按照粘贴标签上标明的流向正确装入各种柱（箭头必须指向流动方向）。

- 请确保淋洗液吸液管已浸入淋洗液，并且淋洗液瓶中有足够的淋洗液。
- 确保已将用于辅助溶液（再生溶液和冲洗液）的吸取管浸入各溶液中，且两个溶液瓶中均有足够的溶液。

3 检查密封性

- 在 MagIC Net™ 中启动平衡。
- 检查所有毛细管以及从高压泵到检测器的接口处是否有漏液。
  如果某处有淋洗液漏出，则可再加力拧紧相应的压力螺丝或取下接口，检查毛细管末端，必要时用毛细管切管器将其剪短并更换接口。

4 平衡系统

用淋洗液冲洗系统，直至达到所需的稳定基线（通常需 30 分钟）。

在此时间内，每 10 分钟便将 MSM 向前切换一位。

现在仪器已准备就绪，可用于样品测量。

4 运行和保养

4.1 一般提示

4.1.1 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。设备过脏会引发功能故障，并缩短机械部件及电子部件的使用寿命。

小心

虽然设计方面已采取措施避免出现这些现象，但当有侵蚀性介质进入设备内部时，必须马上拔掉电源线，以免设备电子部件受到严重损坏。如果仪器受到严重损害请务必通知万通 服务人员。

为防止液体泄漏造成的损失，必须在仪器背面安装排出管、插入并激活漏液传感器。

不慎泼出的化学制剂和溶剂应立即收起。最重要的是保护插头连接（特别是电源插头）不被波及。

4.1.2 由万通服务人员进行维护

仪器的维护工作最好是在每年的维护服务中由万通公司的专业人员进行。如果经常使用腐蚀性和锈蚀性的化学物品，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。

4.1.3 运行

小心

为避免温度造成影响，必须将整套系统包括洗脱液瓶保护好，不受阳光直射。

4.1.4 停机状态

如果不再使用仪器，则必须将整套 IC 系统（无分离柱）用甲醇/超纯水（1:4）进行无盐冲洗，以避免淋洗液盐析出结晶造成损坏后果。

无盐冲洗离子色谱系统

请按以下步骤冲洗系统：

1. 从淋洗路径中取出保护柱和分离柱。用一个两通（6.2744.040）将连接毛细管直接连接起来。
2. 用甲醇/超纯水（1:4）冲洗离子色谱系统 15 分钟。

再次投入运行前，以及在连接系统保护柱和分离柱之前，请您务必用淋洗液将系统至少冲洗 15 分钟。

4.2 毛细管连接

4.2.1 运行

进样阀、分离柱和检测器之间的所有连接必须尽可能短、死点容积应尽可能小并且绝对密封。检测器之后的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管必须畅通无阻。请在高压泵和检测器之间的高压区域仅使用内直径为 0.25 mm 的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管。

4.3 门

小心

门的质地为 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）。绝对禁止使用刮擦物或溶剂进行清洁。

小心

切勿将门用作扶栏。

4.4 淋洗液

4.4.1 制备

用于制造淋洗液的化学品应至少具有“p.a.”级的纯度等级。如需稀释，只能使用超纯水（电阻 > 18.2 MΩ*cm）（这普遍地适用于在离子色谱法中使用的反应试剂）。

须始终对新制造的淋洗液进行微滤（0.45 µm 过滤器）。

淋洗液的成分对离子色谱分析有决定性影响：

浓度 浓度的提高通常会造成更短的保留时间及更快的淋洗，但同时也带来更高的背景电导信号。

pH pH 变化会导致分解作用平衡点移动，并由此而引起保留时间的变化。

有机溶剂 向水性淋洗液中添加有机溶剂（例如甲醇、丙酮、乙腈）时，通常会加速亲脂性离子的变化。

4.4.2 运行

4.4.2.1 供给瓶

装有淋洗液的供给瓶必须按*章节 2.8.1，页码 23* 进行连接。这一点对含液态溶剂的淋洗液（例如丙酮）尤为重要。

此外，还必须防止淋洗液瓶内出现沉淀。水滴形成会导致淋洗液浓度比例关系变化。

对于极为敏感的测量来说，我们建议用一个磁力搅拌器（例如 2.801.0010 连同 6.2070.000）持续搅拌淋洗液。

4.4.2.2 吸液过滤头

为保护离子色谱仪系统不受外来物质侵害，我们推荐通过吸液过滤头（6.2821.090）*(11-**2**)*吸取淋洗液。这种吸液过滤头在被染黄时必须进行更换（最晚每隔 3 个月）。

4.4.2.3 更换淋洗液

在更换淋洗液时必须确保不会出现沉淀物。直接依次相继的溶液因而必须是可混合的。如果必须使用有机溶液冲洗系统，则须使用亲油性高低不同的多种溶剂。

4.5 高压泵

4.5.1 保护

小心

泵头在出厂时充满甲醇/超纯水。须确保，所使用的淋洗液和泵头里残留的溶剂彼此能互溶。

为保护高压泵不受**外来物质**侵害，我们推荐对淋洗液进行一次**微孔过滤**（0.45 µm 过滤器）处理，并通过吸液过滤头（6.2821.090）*（参见“配装淋洗液吸液管”，第 23 页）*吸取淋洗液。

活塞和密封件之间的**盐晶体**将会产生磨擦颗粒，这些颗粒可能会进到淋洗液中。由此会导致阀门脏污、压力上升，甚至可能损坏活塞。因此必须注意，**不会出现任何沉淀物***（参见章节 4.4.2.3，第 64 页）*。

小心

为保护泵密封件，不应该将泵干运转。因此请您在每次开启泵之前务必确定，已正确连接好淋洗液导入管，且淋洗液瓶内有足够的淋洗液。

4.5.2 维护

小心

仅在**仪器处于关断状态**下，方可在高压泵上进行保养工作。

维护泵头

不稳定基线（波动，流量浮动变化）多数情况下是由于阀门脏污*(41-**2**)*，*(41-**3**)*或者活塞密封圈损坏、不密封高压泵处有等引起的。清洁脏污阀门以及/或者更换磨损部件，例如活塞、活塞密封件以及阀门时须按照以下步骤进行：

这些维护工作应每年至少进行一次。

拆下泵头

1 关闭高压泵，等待压力下降。

2 松开进口阀支架*(16-**6**)*上的压力螺丝，并将泵头输入毛细管*(16-**7**)*、两通*(16-**9**)*和淋洗液吸管从泵头上取下。

在此过程中淋洗液会流出。托起淋洗液瓶，使淋洗液流回淋洗液瓶中。

3 从泵头上拧下泵头输出毛细管*(16-**13**)*。

4 借助内六角扳手（6.2621.030）松开 4 个固定螺栓*(16-**5**)*，以便将泵头从泵外壳上取下。（从正面看）左侧是主活塞，右侧是辅助活塞。

清洁/更换镀锆活塞

将两个活塞依次如下清洁：

1 **将活塞架从泵头中取出**

用叉形扳手松开活塞架，并用手将其从泵头中拧出。

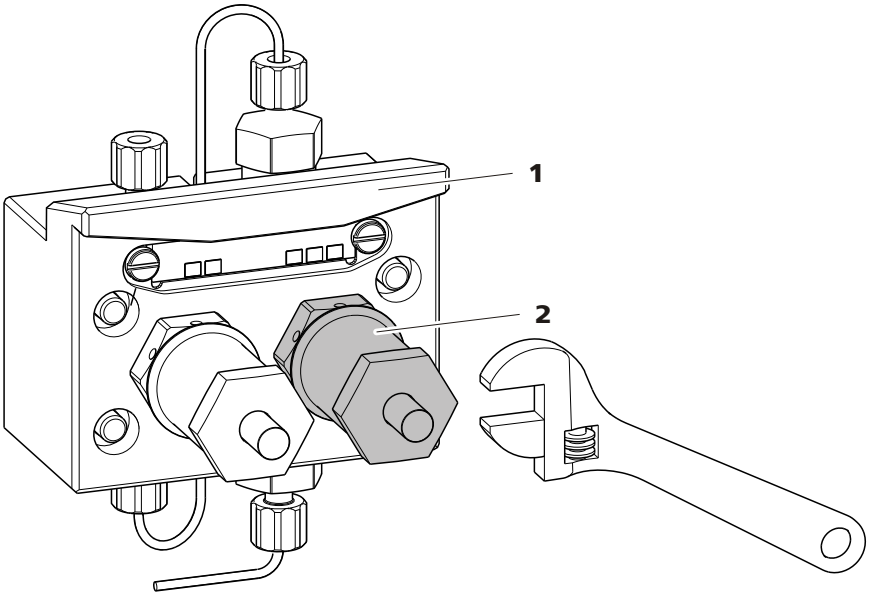


图 35　泵头 – 取下活塞

1	泵头	**2**	活塞架

2 拆解活塞

小心

在活塞架内部有一个压紧的弹簧，突然放松的情况下可能会弹出活塞架。

打开活塞架时压住弹簧，并小心地拧开。

- 用叉形扳手松开活塞架的螺栓，并用手小心地拧松螺栓，同时按住压紧的弹簧。
- 拉出镀锆活塞，并将其置于纸巾上。
- 将弹簧固定器、弹簧和塑料内套管从活塞架中取出，也一同放置。
- 从泵头中取出支撑环，并和其他部件置于一处。

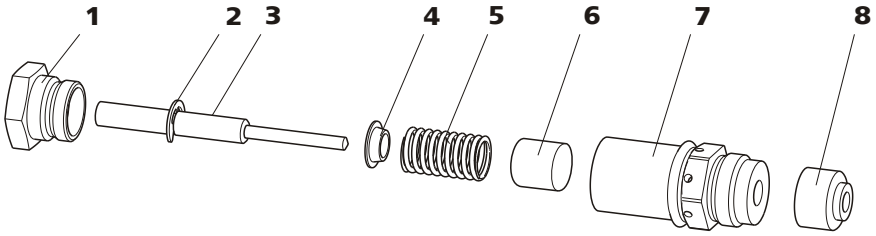


图 36　活塞架的组成部件

1	**活塞架螺栓**	**2**	**止动垫片**
3	**锆活塞杆，带活塞杆** 订货号：6.2824.070	**4**	**弹簧固定器**
5	**弹簧** 订货号: 6.2824.060	**6**	**塑料内套管** 防止受金属刮伤。
7	**活塞架**	**8**	**支撑环**

3 清洁活塞的组成部件

- 用纯净的去污粉清洁因磨损或沉淀物而受到污染的镀锆活塞，然后用不含杂质的超纯水冲洗并风干。
  更换过度脏污或划伤的锆活塞杆（备件：锆活塞杆 6.2824.070）。
- 冲洗活塞的其他部件，并用无绒抹布擦干。

4 组装活塞

- 将塑料内套管、弹簧和弹簧固定器装入活塞架中。

- 小心地把镀锆活塞推入活塞架中，直至尖端从活塞架的小开口中露出。
- 装上螺栓，并用手拧紧。

更换活塞密封圈

为从泵头中取出活塞密封圈，需使用特殊工具（6.2617.010）*（参见图37，第68 页）*。该工具由两部分组成：一个尖头用于取出旧的活塞密封圈，一个套管用于置入新的活塞密封圈。

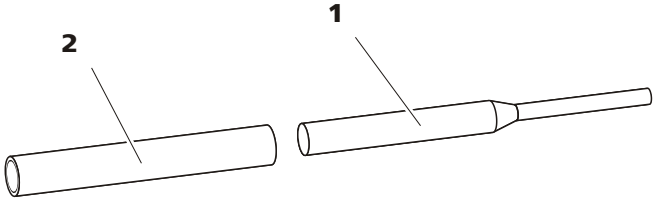


图37　活塞密封圈

1 尖头 尖头用于取出旧的活塞密封圈。	**2** 套管 套管用于置入新的活塞密封圈。

小心

将用于活塞密封圈（6.2617.010）的工具拧入活塞密封圈会最终将其彻底毁坏！

1 取出活塞密封圈

小心

尽量不要使泵头中的密封表面*(16-**4**)*与工具接触！

把活塞密封圈工具*(37-**1**)*的窄侧仅稍微拧入，以便能将其拉出即可。

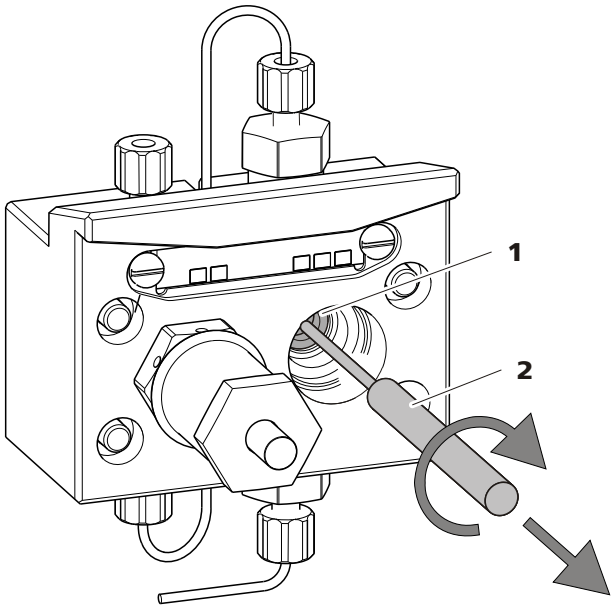


图 38　取出活塞密封圈

1　活塞密封圈	**2**　活塞密封圈 工具的尖头。

2　将新的活塞密封圈装入工具中

用手把新的活塞密封圈牢固置入活塞密封圈工具*(37-**2**)*的套管凹槽处。同时必须让密封弹簧从外部可见。

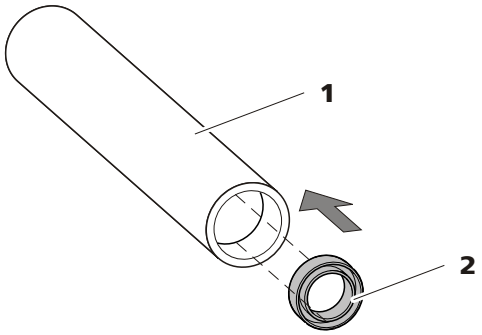


图 39　将活塞密封圈置入工具中

1　用于活塞密封圈（**6.2617.010**）的工具 套管用于置入新的活塞密封圈。	**2**　活塞密封圈 订货号: 6.2741.020

3　将新的活塞密封圈置入泵头中

将活塞密封圈工具的套管*(37-**2**)*连同置入的活塞密封圈导入泵头中，用活塞密封圈工具*(37-**1**)*的宽侧将密封圈压入泵头凹槽处。

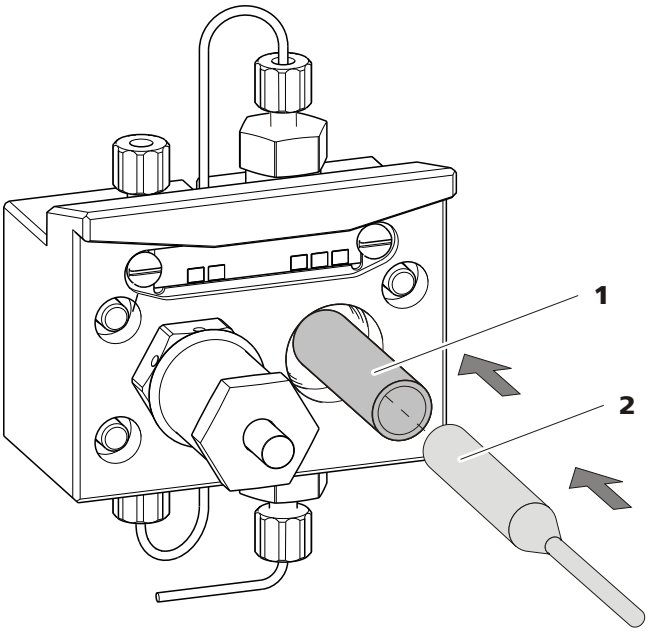


图 40　将活塞密封圈置入泵头中

4 重新装上活塞架

将组装好的活塞架重新拧入泵头中，先用手拧，然后再用叉形扳手上紧大约 15°。

清洁进口阀和出口阀

1 取下阀门

- 将连至辅助活塞的连接毛细管*(16-**1**)*出口阀固定架处拧下。
- 拧下进口阀和出口阀的支架，并取出阀门*(41-**3**)*和*(41-**2**)*。

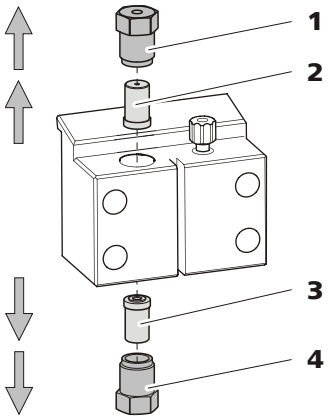


图 41　取下阀门

1	**出口阀固定架**	**2**	**出口阀** 订货号: 6.2824.160
3	**进口阀** 订货号: 6.2824.170	**4**	**进口阀固定架**

2 清洁未拆分的阀门

首先将脏污或堵塞的阀门**不经**完全拆分地清洁。

- 用一个装有超纯水、RBS 溶液或丙酮的喷洗瓶来朝淋洗液流动方向及反向冲洗阀门。
- 通过短时（最多 20 秒钟）在超声波电解液池中处理，将更提高冲洗效果。

提示

在超声波电解液池中更长时间则会造成阀门的红宝石球受损。

只有在此清洁没有作用的情况下，才将阀门拆分为单件并分别清洁。

3 拆分阀门

将每个阀门拆分为单件。

提示

为拆分阀门，需要阀门套筒工具（6.2617.020）。

- 将阀门连同密封圈向下放到支架中的凹槽上。
- 用工具的针将阀门组件从阀箱中推出。

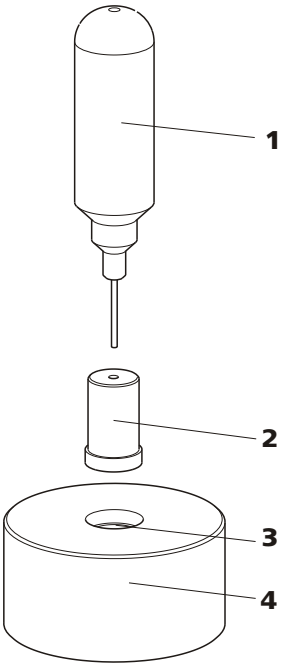


图 42　拆分阀门

1	**针** 用于将阀门组件从阀箱中推出。	**2**	**阀**
3	**凹槽** 用于收集阀门组件。	**4**	**支架**

阀门组件均被收集在支架的凹槽中。

提示

阀门组件均很小。为了不丢失，将组件放在一个盘中。

- 进口阀和出口阀的组成部件均相同，只是排布不同（*参见图 43，第 73 页*）。

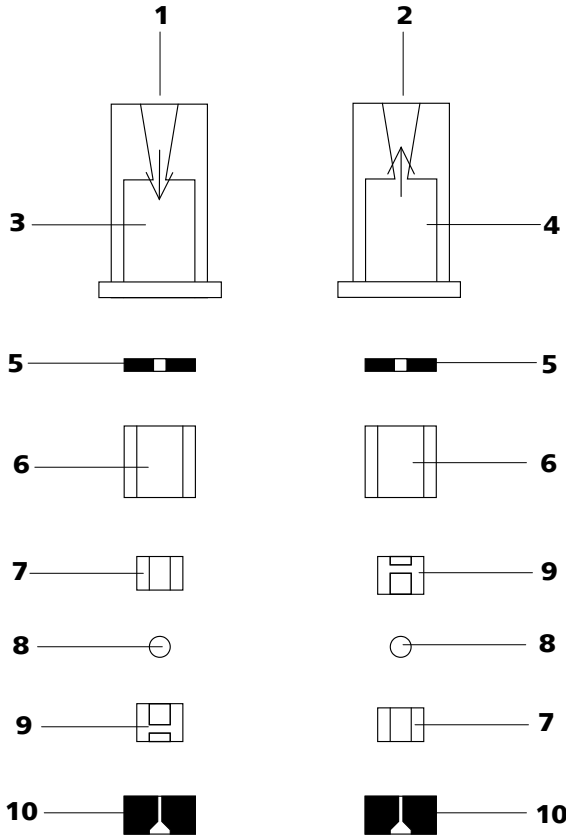


图 43　进口阀和出口阀的组成部分

1	进口阀（6.2824.170）	**2**	出口阀（6.2824.160）
3	进口阀阀箱	**4**	出口阀阀箱
5	密封环（黑色）	**6**	套管
7	蓝宝石套管 光亮的一面必须向着红宝石球。	**8**	红宝石球
9	用于红宝石球的陶瓷固定架	**10**	密封圈 较大开口部分应该向外。

4 清洁阀门组件

用超纯水和/或丙酮冲洗阀门组件，并用无绒毛的抹布擦干。

5 重新组装阀门

将阀门组件*按照图示 43，页码 73* 重新组装。

- 将有较大开口的密封圈向下置入工具的凹槽中。
- 按正确顺序将其他的阀门组件（*参见图 43，第 73 页*）依次放好。
- 翻扣上阀箱并按住。
- 通过翻转工具，阀门组件均滑进阀箱中。

- 用手将密封圈在阀箱上压好。

6 检查流动方向

将阀门朝阀箱上的箭头方向冲洗，并检查液体是否从另一端流出。

若并非如此，则必须再次拆分阀门，并正确组装（*参见图 43，第 73 页*）。

7 重新将阀门装入泵头

小心

若在本应安装出口阀的地方错误装上进口阀，则工作气缸内会形成异常高压，此高压会毁坏活塞密封圈！

安装阀门时请注意，液体将会从下至上泵过泵头。

- 将进口阀置于进口阀固定架中，以使密封圈可见。
- 把进口阀固定架拧入泵头下部，并用扳手上紧*(41-**4**)*。
- 将出口阀置于出口阀固定架中，以使密封圈可见。
- 将出口阀固定架拧入泵头上部，并用扳手上紧*(41-**1**)*。

安装泵头

提示

为避免将泵头装反，其背面为固定螺栓准备的钻孔具有不同深度，即是说有一个固定螺栓要比其他所有螺栓长。更深的钻孔必须相应地使用最长的螺栓。否则泵不能正常工作。

1 借助四个固定螺栓*(16-**5**)*将泵头重新安装在泵上。在此过程中使用内六角扳手（6.2621.030）将其拧紧。

2 将连接毛细管*(16-**1**)*、*(16-**7**)*和*(16-**13**)*重新拧在泵头上。

4.6 在线过滤器

4.6.1 维护

在线过滤器（6.2821.120）由过滤器外壳*(44-**2**)*、过滤器螺栓*(44-**4**)*和过滤器*(44-**3**)*组成。新过滤器*(44-**3**)*可在订货号 6.2821.130（10 件装）下订购。

过滤器（6.2821.130）*(44-**3**)*应每隔 3 个月更换一次（反压提高的情况下则须更频繁的更换）。

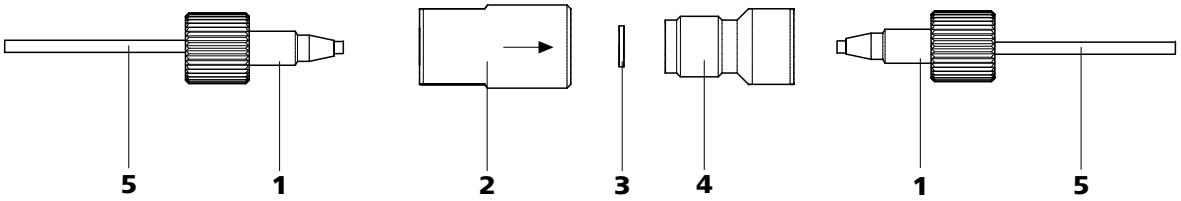


图 44　在线过滤器 – 更换过滤器

1	**PEEK （聚醚醚酮）短压力螺丝（6.2744.070）**	**2**	**过滤器外壳** 在线过滤器的外壳。属于附件 6.2821.120。
3	**过滤器（6.2821.130）** 包装内含 10 个。	**4**	**过滤器螺栓** 在线过滤器的螺栓。属于附件 6.2821.120。
5	**连接毛细管**		

更换过滤器

更换过滤器前，必须切断流路。

1 拆下在线过滤器

- 拧下在线过滤器的压力螺丝*(44-**1**)*。

2 拧下过滤器螺栓

- 借助两把可调扳手（6.2621.000）将过滤器螺栓*(44-**4**)*从过滤器外壳*(44-**2**)*中拧出。

3 装入过滤器

- 用镊子取出旧的过滤器*(44-**3**)*。
- 用镊子将新的过滤器*(44-**3**)*平放入过滤器外壳中*(44-**2**)*。

4 安装过滤器螺栓

- 重新把过滤器螺栓*(44-**4**)*旋入过滤器外壳中*(44-**2**)*，并用手拧上。然后用两把可调扳手（6.2621.000）稍微拧紧。

5 重新安装在线过滤器

- 重新拧入在线过滤器上的压力螺丝*(44-**1**)*。

6 冲洗在线过滤器

- 拆卸保护柱（如果有）和分离柱，并用两通（6.2744.040）替代。
- 用淋洗液冲洗仪器。

4.7 英蓝样品前处理

为保护分离柱*（参见章节 2.23，第 57 页）*不受外来物质侵害（这些物质会降低分离效率），我们建议对所有样品进行微孔过滤（0.45 µm 过滤器）。可使用超滤池进行**过滤**（见有关*离子色谱超滤装备*的手册）。

应对具有较大**气体含量**的样品进行脱气处理。可使用样品脱气装置*（参见章节 2.13，第 34 页）*进行脱气。

复杂基体样品（例如血样，油）则需要借助渗析为测量作准备（见有关*离子色谱渗析装备*的手册）。

若样品浓度过高，则应在进样前将其**稀释**（见有关*离子色谱样品稀释装备*的文献）。

至于样品准备方法中的**中和**（例如 Na^+ 对 H^+的交换）以及**阳离子交换**（例如重金属对 H^+ 的交换），则使用样品准备模块（SPM）。

您可在下列网址中找到所有万通在线样品准备方法的概览：*http://misp.metrohm.com*

4.8 样品流路的冲洗

在测量新样品之前，必须将样品流路冲洗干净，以免测量结果受先前样品影响而出现错误（**样品残留**）。

自动进行样品输送时，冲洗时间应至少为**转移时间**的 3 倍。

转移时间是样品从样品容器流至样品环出口所需的流动时间。该时间取决于蠕动泵或 Dosino 的功率、毛细管总容积以及通过样品脱气装置所除去气体的体积。

确定输送时间

按以下方式测定转移时间：

1 排空样品流路

泵送几分钟空气通过样品流路（泵管、管路连接、脱气装置里的毛细管、样品环），直至全部液体被空气挤出为止。

2 吸取样品并测量时间

吸入一种在以后的应用中常用的典型样品，并用秒表测量样品从样品容器直至样品环末端所需时间。

停止时间即为“转移时间”。冲洗时间应至少为转移时间的 3 倍。

检查冲洗时间

也可直接测量样品残留来检查所应用的冲洗时间是否足够。为此您可按以下步骤进行：

1 准备两种样品

- **样品 A**：一种常用的典型样品。
- **样品 B**：超纯水。

2 测定“样品 A”

将“样品 A”按照冲洗持续时间通过样品流路进行输送、进样并测量。

3 测定“样品 B”

将“样品 B”按照冲洗持续时间通过样品流路进行输送、进样并测量。

4 计算样品残留

样品残留的强度符合样品 B 与样品 A 峰值面的比例关系。比例越小，则样品残留越小。通过改变冲洗时间，可改变这种比例关系，并由此可以确定应用所须的冲洗时间。

4.9 样品脱气装置

4.9.1 运行

如果进行样品脱气处理，由于“转移时间”较长而应延长（使用后续样品）冲洗的时间（*参见确定输送时间，第 77 页*）。冲洗时间应至少为“转移时间”的 3 倍，以便能使残留效应降到最低。“转移时间”本身则取决于泵的功率、毛细管容积总量以及所除去气体的体积（也就是样品中的气体含量）。

提示

使用样品脱气装置时，冲洗时间将延长至少 2 分钟。

4.10 进样阀

4.10.1 保护

为避免进样阀脏污，应在高压泵和脉冲阻尼器之间安装一个在线过滤器 6.2821.120（*参见章节 2.11，第 32 页*）。

4.11 Metrohm Suppressor Module (MSM)

4.11.1 保护

为保护 MSM 不受异物或细菌生长的侵害，必须在蠕动泵（*参见章节 2.17，第 44 页*）和 MSM 的输入毛细管之间安装一个带过滤器的泵管接口（*参见图 28，第 46 页*）。

4.11.2 运行

提示

绝不允许在与淋洗液输送方向相同的流动方向上进行抑制元件的再生。请您在安装输入和输出毛细管时总是按照*图示 25，第 42 页*上画出的示意图进行。

MSM 由 3 个抑制元件组成，这些元件可用于循环回路中的抑制过程、可通过硫酸再生利用、并可用超纯水进行冲洗。为保证每次新离

子色谱分析图均按照可比较的条件进行， 正常情况下总是利用新再生的抑制器进行工作。

小心

MSM 绝不允许在干燥状态下继续开启使用，否则引发堵塞危险。若 MSM 处于干燥状态，则在继续使用前，必须将 MSM 至少冲洗 5 分钟。

小心

抑制能力下降或反压过高时，必须对 MSM 进行再生处理（*参见章节4.11.3.1，第79 页*）、清洁（*参见章节4.11.3.2，第80 页*）或更换（*参见章节4.11.3.3，第82 页*）。

4.11.3 保养

4.11.3.1 MSM 的再生处理

若经过较长时间后，抑制元件受到某些重金属（例如铁）或有机物污染的影响，则平常使用的再生溶液（50 mmol/L H_2SO_4）无法再将其彻底清除干净。由此将损害抑制元件的容量，轻则降低磷酸盐灵敏度，重则导致基线大幅上升。若此类容量问题在一个或者多个位置上出现，则必须对抑制元件作再生处理：

MSM 再生处理

请您按照以下步骤对 MSM 作再生处理：

1 取下离子色谱仪系统里的 MSM

- 将 MSM 从分离柱和检测器上取下。

2 MSM 再生处理

小心

不允许将 PVC 材质的泵管用于含有机溶剂的冲洗液。在此情况下必须使用其他泵管用于冲洗。

提示

再生过程可使用高压泵。为此须取下保护柱及分离柱，并将毛细管直接连接到 MSM 上（以反方向进行再生）。

- 3 个抑制元件，根据情况用下列溶液中的一种冲洗每个元件约 15 分钟：
  - **重金属污染：**
    1 mol/L H_2SO_4 + 0.1 mol/L 草酸
  - **有机物阳离子络合试剂污染：**
    0.1 mol/L H_2SO_4 / 0.1 mol/L 草酸/丙酮 5%
  - **有机物质深度污染：**
    0.2 mol/L H_2SO_4 / 丙酮 ≥ 20%

3 将 MSM 连接到离子色谱仪系统上

- 将 MSM 重新连接到离子色谱仪系统上。若仍然有容量问题，则必须更换 MSM 马达 A（*参见章节 4.11.3.3，第 82 页*）。

4.11.3.2 MSM 的清洁

以下情况下有必要清洁 MSM：

- MSM 连接毛细管上反压提高。
- 不可修复的 MSM 堵塞现象（溶液不能再通过 MSM 进行输送）。
- 不可修复的 MSM 闭锁现象（MSM 不能再继续开启使用）。

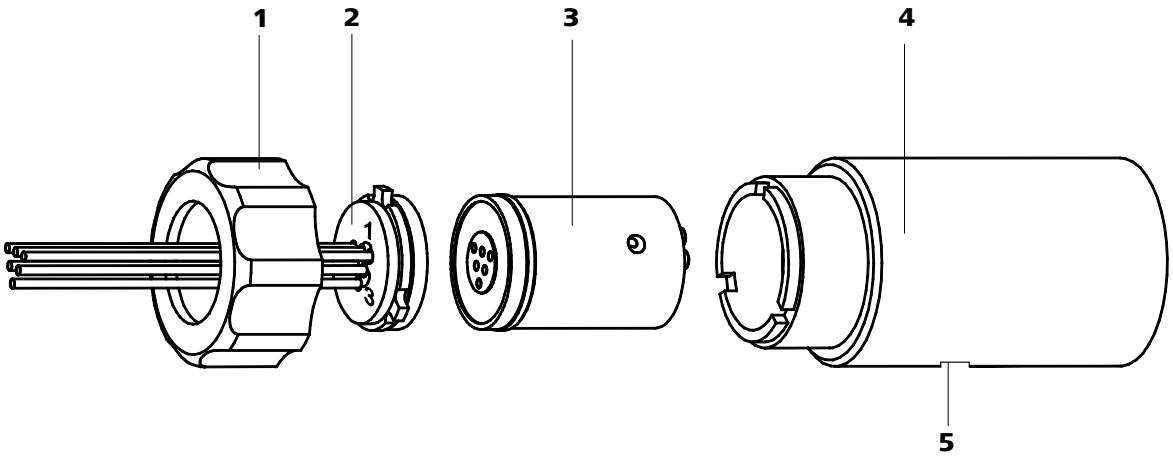


图 45 MSM 一组成部分

1	**盖螺母**	**2**	**MSM 连接件 6.2832.010**
3	**MSM 马达 A 6.2832.000**	**4**	**MSM 外壳**
5	**MSM 外壳上的开口缝隙**		

清洁 MSM

请您按以下步骤清洁 MSM：

1 取下离子色谱仪系统里的 MSM

- 关断仪器。
- 将 MSM 从分离柱、蠕动泵和检测器上取下。

2 拆下 MSM

- 将盖螺母*(45-**1**)*从 MSM 外壳*(45-**4**)*上拧下。
- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*及 MSM 马达 A*(45-**3**)*从 MSM 外壳*(45-**4**)*中拉出。正常情况下连接件和 MSM 马达 A 彼此粘贴在一起一若非如此：使用尖端物品，插入 MSM 外壳上的开口缝隙*(45-**5**)*，这样便可取出 MSM 马达 A*(45-**3**)*。
- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*从 MSM 马达 A*(45-**3**)*上松开。

3 清洗导入和导出管

- 按顺序将每 6 条固定在 MSM 连接件*(45-**2**)*上的毛细管连接到高压泵（*参见章节 2.10，第 28 页*）上，并使用超纯水泵送一遍。
- 检查 MSM 连接件*(45-**2**)*是否有溶液泄漏。若导入管和导出管中某一条发生堵塞，则必须更换 MSM一连接件*(45-**2**)*（订购编号 6.2832.010）。

4 清洁 MSM 马达 A

- 用浸有乙醇的不掉毛抹布清洁 MSM 马达 A*(45-**3**)*的密封面。

5 装入 MSM 马达 A

小心

未正确安装的马达*(45-**3**)*在投入运行时会**损坏**。

- 将 MSM 马达 A*(45-**3**)*装入 MSM 外壳时*(45-**4**)*，应使 MSM 马达 A 背面的管路连接穿入 MSM 外壳内部相应的套管，且 MSM 马达 A 三个孔中的其中一个应能从下方、通过 MSM 外壳的开口缝隙*(45-**5**)*看见。
- MSM 马达 A*(45-**3**)*安装正确时，其密封面应处于 MSM 外壳*(45-**4**)*内约 4 mm 的位置。若非如此，则必须通过有尖端的物体（例如螺丝刀）将 MSM 马达 A 从下方置入正确位置。

6 清洁 MSM 连接件

- 用浸有乙醇的不掉毛抹布清洁 MSM 连接件*(45-**2**)*的密封面。

7 装入 MSM 连接件

- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*装入 MSM 外壳*(45-**4**)*内时，应使接口 *1* 位于上部，且连接部件的三个凸轮须穿入 MSM 外壳*(45-**4**)*上相应的套管。
- 重新安上盖螺母*(45-**1**)*并将其拧紧。

8 连接 MSM 并进行预滴定操作

- 将 MSM 重新连接到离子色谱仪系统上。
- 首次重新开启 MSM 前，必须用溶液将三个抑制元件冲洗 5 分钟。

4.11.3.3 更换 MSM 的部件

在以下情况下有必要更换 MSM 部件：

- 不可修复的抑制器抑制能力问题（磷酸盐灵敏度降低和/或基线大幅上升）。
- 不可修复的 MSM 堵塞现象（溶液不能再通过抑制器进行输送）。

可更换部件的既可包括 MSM 马达 A *(45-**3**)*，也包括带有导入和导出管的 MSM 连接件*(45-**2**)*。

更换 MSM 部件

请您按照以下步骤*（参见图 45，第 80 页）*更换 MSM 部件：

1 取下离子色谱仪系统里的 MSM

- 关断仪器。
- 将 MSM 从分离柱、蠕动泵和检测器上取下。

2 拆下 MSM

- 将盖螺母*(45-**1**)*从 MSM 外壳*(45-**4**)*上拧下。
- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*及 MSM 马达 A*(45-**3**)*从 MSM 外壳*(45-**4**)*中拉出。正常情况下连接件和 MSM 马达 A 彼此粘贴在一起－若非如此：使用尖端物品，插入 MSM 外壳上的开口缝隙*(45-**5**)*，这样便可取出 MSM 马达 A*(45-**3**)*。
- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*从 MSM 马达 A*(45-**3**)*上松开。

3 清洁新 MSM 的马达 A

- 用浸有乙醇的不掉毛抹布清洁 MSM 马达 A*(45-**3**)*的密封面。

4 装入新 MSM 的马达 A

小心

未正确安装的马达*(45-**3**)*在投入运行时会**损坏**。

- 将新 MSM 马达 A*(45-**3**)* 装入 MSM 外壳时*(45-**4**)*，应使 MSM 马达 A 背面的管路连接穿入 MSM 外壳内部相应的套管，且 MSM 马达 A 三个孔中的其中一个应该能从下方、通过 MSM 外壳的开口缝隙*(45-**5**)*看见。
- MSM 马达 A*(45-**3**)*安装正确时，其密封面应处于 MSM 外壳*(45-**4**)*内约 4 mm 的位置。若非如此，则必须通过有尖端的物体（例如螺丝刀）将 MSM 马达 A 从下方置入正确位置。

5 清洁新 MSM 连接件

- 用浸有乙醇的不掉毛抹布清洁新 MSM 连接件*(45-**2**)*的密封面。

6 装入新 MSM 连接件

- 将 MSM 连接件*(45-**2**)*装入 MSM 外壳*(45-**4**)*内时，应使接口 *1* 位于上部，且连接部件的三个凸轮须穿入 MSM 外壳*(45-**4**)*上相应的套管。
- 重新安上盖螺母*(45-**1**)*并将其拧紧。

7 连接 MSM 并进行预滴定操作

- 将 MSM 重新连接到离子色谱仪系统上。
- 首次重新开启 MSM 前，必须用溶液将三个抑制元件冲洗 5 分钟。

4.12 蠕动泵

4.12.1 运行

蠕动泵的输送量取决于（通过软件设定的）驱动速度及压紧力，且主要也取决于泵管内径。根据应用情况需要用到不同的泵管。

小心

泵管的使用寿命也取决于压紧力。因此，在长时间关闭蠕动泵时，请您通过松开反转杆*(27-**10**)*将右侧软管卷线器完全取下。这样可保留一次性设定的压紧力。

小心

泵管 6.1826.xxx 由 PVC 或 PP 材料制成，因此不允许使用含有丙酮的溶液进行冲洗。在此情况下，请您使用其他泵管或其他泵用于冲洗。

4.12.2 维护

4.12.2.1 泵管

蠕动泵内安装的泵管是消耗材料，使用寿命有限。

在管夹内夹紧带有 3 个堵头的 LFL 泵管，使管夹位于两个堵头之间。这样就有两个可放置管夹的位置。一旦发现泵管有明显的磨损迹象，可将其重新夹紧在另一个位置上。

如若连续使用，请大约每 4 个月定期更换泵管。

泵管选择

泵管的材料和直径不同，因此传送速率也各不相同。根据应用需要用到不同的泵管。

下列表格提供泵管属性和应用的相关信息：

表格 2　泵管

订货号	名称	材料	内直径	应用场合
6.1826.020	泵管（蓝色/蓝色），2 个堵头	PVC（Tygon® ST）	1.65 mm	用于在线离子色谱仪和伏安测量自动装置的泵管。
6.1826.310	泵管 LFL （橙色/绿色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	0.38 mm	泵管，适用于采用三碘化物方法测定溴酸盐。
6.1826.320	泵管 LFL（橙色/黄色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	0.48 mm	用于英蓝渗析和英蓝超滤时的接收液。
6.1826.330	泵管 LFL（橙色/白色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	0.64 mm	无特别应用场合。
6.1826.340	泵管 LFL（黑色/黑色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	0.76 mm	用于英蓝渗析中的样品溶液。
6.1826.360	泵管 LFL（白色/白色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	1.02 mm	用于样品转移。
6.1826.380	泵管 LFL（灰色/灰色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	1.25 mm	用于英蓝稀释。
6.1826.390	泵管 LFL（黄色/黄色），3 个堵头	PVC（Tygon®）	1.37 mm	用于英蓝超滤中的样品溶液。

4.12.2.2 与过滤器的泵管连接

过滤器 6.2821.130*(46-**2**)*应每隔 3 个月更换一次，反压提高的情况下则须更频繁地更换。

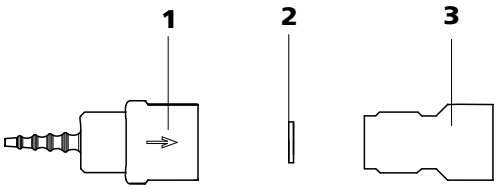


图 46　更换泵管接口－过滤器

1	管接头	**2**	**过滤器 6.2821.130** 包装内含 10 个。
3	过滤器螺栓		

更换过滤器

1 拧下过滤器螺栓

- 将过滤器螺栓*(46-**3**)*借助两把可调扳手 6.2621.000 从管接头中*(46-**1**)*拧出。

2 更换过滤器

- 用镊子取出旧的过滤器*(46-**2**)*。
- 用镊子把新的过滤器*(46-**2**)*平放入管接头中*(46-**1**)*。

3 安装过滤器螺栓

- 重新把过滤器螺栓*(46-**3**)*旋入管接头*(46-**1**)*中，先用手拧上。然后再用两把可调扳手 6.2621.000 拧紧。

4.13 Metrohm CO_2 Suppressor（万通 CO2 抑制器，MCS）

4.13.1 更换 CO_2 涡形吸收器

必须定期更换 CO_2 涡形吸收器（6.2837.000）*(31-**4**)*，约每 6 个月更换一次。否则会导致堵塞或容积能力损失。

堵塞

潮湿会堵塞 CO_2 涡形吸收器。涡形吸收器材料的颜色变化显示了受潮状况（橙色部分变为无色）。因为空气通过量减少，真空效果也会降低。为保护 CO_2 涡形吸收器不受潮，在它前面安装有一台 H_2O 涡形吸收器*(31-**7**)*。定期对 *（参见章节 4.13.2，第 86 页）*H_2O 涡形吸收器进行再生可延长 CO_2 涡形吸收器的使用寿命。

容积能力损失

CO_2 涡形吸收器的吸收容积能力有限。这和运行时间长短以及实验室环境有关，同时又随时间推移其吸收容积能力会不断下降。这种下降表现为始终上升的基准线（因为有更多的 CO_2 进入到检测器里）。

4.13.2 再生 H_2O 涡形吸收器

H_2O 涡形吸收器的任务是保护 CO_2 涡形吸收器不受潮湿侵害。H_2O 涡形吸收器的使用寿命取决于周围空气的空气湿度。潮湿会降低 H_2O 涡形吸收器的容积能力，这一点可通过颜色的改变观察到。在填充材料完全变色之前（由橙色变为无色，Sigma-Aldrich 物品编号 94098），应对 H_2O 涡形吸收器进行再生（参见说明书）。

再生时将更换填充材料。

再生 H_2O 涡形吸收器

请按以下步骤再生 H_2O 涡形吸收器：

1. 从涡形吸收器中取出填充材料，在 140 °C 下经过一夜烘干并重新填入。

   或者旧材料作为废物处理，并填入新材料。

2. 将包好的材料用棉花覆盖。

为保证在再生 H_2O 涡形吸收器的过程中无需中断工作，随附有两个 H_2O 涡形吸收器。

4.14 电导检测器

4.14.1 保养

小心

不准打开电导检测器！

警告

在冲洗时，压力不允许超过 **5 MPa**。为确保这一点，必须在 MagIC Net 内将高压泵的最大压力设定为 **5 MPa**。

若电导检测器堵塞，则应先检查堵塞是否是由于毛细管挤压过度而造成的。在此情况下，可将检测器输入端毛细管*(32-**3**)*或检测器输出端毛细管*(33-**2**)*切短几毫米。

若上述措施无效，则可以反方向冲洗电导检测器。为此用检测器出口端毛细管 *(33-**2**)* 和高压泵连接在一起并进行冲洗 - **压力不准超过 5 MPa**。

4.15 分离柱

4.15.1 分离效率

分析可达到的质量很大程度上取决于所使用的分离柱的分离功率。所选定的分离柱的分离功率必须能足以应付出现的分析问题。在出现问题时，您无论如何首先要通过对比标准离子色谱分析图检查分离柱的质量。

有关目前由万通提供的分离柱的详细信息，您可在分离柱随运的说明书、在**万通离子色谱分析-柱系列**（可通过万通代理商获得）或从 *http://www.metrohm.com* 的生产领域离子色谱中找到。有关离子色谱分析特殊应用的信息，您可在相应的 "**Application Bulletins**"（应用简报）或 "**Application Notes**"（应用说明）中找到，这两篇文章均可通过 *http://www.metrohm.com* 的应用部分获得或通过万通负责代理商免费索取。

4.15.2 保护

为保护分离柱不受外来物质侵害（这些物质会对分离效率产生影响），我们推荐：既对淋洗液、也对样品作微孔过滤（0.45 µm 过滤器），并通过吸液过滤头（6.2821.090）吸取淋洗液。

我们建议始终使用保护柱*（参见章节 2.22，第 56 页）*。它可保护分离柱本身并明显提高其使用寿命。关于哪种保护柱对您的分离柱最为适合，您可在**万通离子色谱-柱系列**一书（可通过万通代理商获得）中以及随运的分离柱说明书中找到，也可从 *http://www.metrohm.com*（生产领域离子色谱）内获取有关分离柱的产品信息，或直接向您的代理商寻求建议。

为保护柱材料免受由进样引起的压力冲击，必须安装脉冲阻尼器*（参见章节 2.12，第 33 页）*。

4.15.3 贮藏

在储存闲置分离柱时，请您务必保证分离柱始终处于封闭状态并按柱制造商的说明充满。

4.15.4 再生

提示

再生应作为最后的，而非定期进行的措施。

若柱的分离特性变坏， 可以将其按照柱制造商的规定作再生处理。由万通提供的分离柱， 在每个柱随运的备注页里均由关于再生处理的规定。

5 排除故障

5.1 故障及故障的排除

问题	原因	补救方法
压力突然下降。	*系统内漏液。*	检查毛细管连接，需要的话进行密封 *（参见章节2.5，第12 页）*。
基线受到严重干扰。	*高压泵 – 脏污的泵阀。*	清洗泵阀 *（参见章节4.5.2，第65 页）*。
	淋洗液－洗脱线路里的漏液。	检查淋洗路线。
	淋洗液 – 淋洗路线中堵塞。	检查淋洗路线。
	高压泵 – 损坏的活塞密封圈。	更换活塞密封圈*（参见章节4.5.2，第65 页）*。
	MCS – CO_2 涡形吸收器已消耗殆尽。	更换 CO_2 涡形吸收器*（参见章节4.13.1，第85 页）*。
	脉冲阻尼器未连接。	连接脉冲阻尼器*（请参见章节2.12，第33 页）*。
	脉冲阻尼器未连接或损坏。	连接脉冲阻尼器*（参见章节2.12，第33 页）*或更换。
	MCS – 真空泵损坏。	请向万通服务部门求助。
基线漂移。	*尚未达到热平衡。*	在柱温箱已接通的情况下平衡仪器*（请参见2.15，第38 页）*。
	系统内漏液。	检查所有的毛细管连接，需要的话进行密封*（参见章节2.5，第12 页）*。
	淋洗液－淋洗液里有机溶液汽化蒸发。	▪ 检查淋洗液瓶盖*（参见图12，第24 页）*。 ▪ 搅拌淋洗液。
系统中的压力大幅上升。	*在线过滤器（6.2821.120）发生堵塞。*	更换过滤器（6.2821.130）*（参见章节4.6，第75 页）*。
	MSM – 堵塞。	▪ MSM 再生处理*（参见章节4.11.3.1，第79 页）*。

问题	原因	补救方法
		提示：必须使用带过滤器 6.2821.180 的泵管*(28-**3**)*。
	电导检测器堵塞。	▪ 将毛细管切短几毫米*（参见章节 4.14.1，第 86 页）*。 ▪ 以与普通方向相反的方向冲洗检测器*（参见章节 4.14.1，第 86 页）*。
	保护柱 – 堵塞。	更换保护柱*（参见章节 2.22，第 56 页）*。
	分离柱 – 堵塞。	▪ 分离柱再生处理*（参见章节 4.15.4，第 87 页）*。 ▪ 更换分离柱*（参见"连接分离柱并冲洗"，第 58 页）*。 提示：应对样品始终作微滤处理*（参见章节 4.7，第 76 页）*。
	进样阀－阀门堵塞。	将阀门送去清洁（由万通技术服务人员）。
色谱图中的保留时间出现意外变化。	*分离柱 – 分离效率变差。*	▪ 分离柱再生处理*（参见章节 4.15.4，第 87 页）*。 ▪ 更换分离柱*（参见"连接分离柱并冲洗"，第 58 页）*。
	淋洗液－淋洗液里的气泡。	▪ 检查淋洗液脱气装置的接口*（参见章节 2.9，第 27 页）*。 ▪ 给高压泵排气*（参见章节 2.10.2，第 31 页）*。
	高压泵－损坏。	向万通服务部门寻求帮助。
只用蠕动泵输送是不够的。	*蠕动泵－压紧力太弱。*	正确设定压紧力*（参见"设定流速"，第 47 页）*。
	蠕动泵－过滤器堵塞。	更换过滤器*（参见章节 4.12.2.2，第 85 页）*。
	蠕动泵－泵管损坏。	更换泵管*（参见章节 4.12.2.1，第 84 页）*。
峰值面小于预期。	*样品－样品流路中出现漏液。*	请您检查样品流路。
	样品 – 样品流路中出现堵塞。	请您检查样品流路。

问题	原因	补救方法
	样品 – 样品环未能（完全）充满。	延长样品输送时间。
	样品 – 样品中有气泡。	使用样品脱气装置（*参见章节 2.13，第 34 页*）。
	MCS – 未连接。	连接 MCS。
MSM – 无（或不足）再生溶液或冲洗液的输送	*系统内漏液。*	检查接口。
	蠕动泵－压紧力太弱。	正确设定压紧力（*参见"设定流速"，第 47 页*）。
	蠕动泵－过滤器（参见图 28，第 46 页）堵塞。	更换过滤器（*参见"更换过滤器"，第 85 页*）。
	MSM – 反压过高。	清洁 MSM（*参见章节 4.11.3.2，第 80 页*）或更换部件（*参见章节 4.11.3.3，第 82 页*）。
	蠕动泵－泵管损坏。	更换泵管（*参见图 27，第 45 页*）。
保留时间很难具有重现性。	*淋洗液－洗脱线路里的漏液。*	检查淋洗路线。
	淋洗液 – 淋洗路线中堵塞。	检查淋洗路线。
	淋洗液－淋洗液里的气泡。	▪ 检查淋洗液脱气装置的接口（*参见章节 2.9，第 27 页*）。 ▪ 给高压泵排气（*参见章节 2.10.2，第 31 页*）。
单峰值大于预期。	*样品－有前一次测量的样品残留。*	在两次取样之间，应对系统进行更长时间的冲洗。
无法读取分离柱上数据。	*柱芯片脏污。*	用酒精清洁柱芯片的接触面。
	柱芯片损坏。	1. 将柱的配置保存在 MagIC Net™ 里。 2. 通知万通服务部门。
背景传导率太高。	*MSM – 未连接。*	连接 MSM（*参见章节 2.16，第 41 页*）。
	MCS – 未连接。	连接 MCS。
	错误的淋洗液。	更换淋洗液（*参见章节 4.4.2.3，第 64 页*）。

问题	原因	补救方法
	MSM – 再生溶液或冲洗液的液流问题。	检查再生溶液和冲洗液（*参见章节 2.16.2，第 41 页*）的液流。
基准线大幅上升	*MSM – 抑制能力降低。*	MSM 再生处理（*参见章节 4.11.3.1，第 79 页*）。
未形成真空	*在仪器后面，淋洗液脱气真空（**Vacuum**）连接处密封不够严密*	▪ 用螺纹堵头（6.1446.040）紧密密封 **真空（Vacuum）**接头。
精度问题 — 测量值出现较大偏差。	*样品 – 样品中有气泡。*	使用样品脱气装置（*参见章节 2.13，第 34 页*）。
	进样阀－样品环。	检查样品环的安装 （*参见章节 2.14.1，第 36 页*）。
	样品－冲洗液体积过小。	延长冲洗时间（*参见章节 4.8，第 77 页*）。
	进样阀－损坏。	向万通服务部门寻求帮助。
	MCS – 负压过低。	▪ 检查接口。如果接口正常： ▪ 请向万通服务部门求助。
色谱图中峰值极端扩张。分裂（**dual peaks**）。	*毛细管连接 – 系统中有死点容积。*	检查毛细管连接（*参见章节 2.5，第 12 页*）（进样阀和检测器之间使用内直径为 0.25 mm 的 PEEK（聚醚醚酮）毛细管）。
	保护柱 – 性能变差。	▪ 更换保护柱（*参见章节 2.22，第 56 页*）。
	分离柱－柱头的死点容积。	▪ 将分离柱以与流动方向相反的方向安装并在大口杯中进行冲洗（只要说明书允许进行）。 ▪ 更换分离柱（*参见"连接分离柱并冲洗"，第 58 页*）。
色谱图分辨率很差	*分离柱 – 分离效率变差。*	▪ 分离柱再生处理（*参见章节 4.15.4，第 87 页*）。 ▪ 更换分离柱（*参见"连接分离柱并冲洗"，第 58 页*）。
软件里无法识别电导检测器	*没有连接。*	▪ 检查电缆连接(*33-**1***)。 ▪ 关断设备并（15 秒后）重新开启。

6 技术数据

6.1 参照情况

本章中引述的技术数据均根据以下参照情况而来：

环境温度 +25 °C（± 3 °C）

设备状态 运行 40 分钟以上（已达到平衡）

6.2 仪器

离子色谱仪系统

- 非金属的离子色谱仪系统
- 模块化设计的紧凑性系统
- 在外壳内最多两套完整的离子色谱分析系统

材料 聚氨酯硬塑料海绵，上漆，不含 FCKW（氟氯碳），抗燃等级 V0

工作压力范围

- 0–50 MPa（500 bar）高压泵
- 0–35 MPa（350 bar）标准 PEEK（聚醚醚酮）系统

智能组件 iPump、iDetector、iColumn、MagIC Net

6.3 漏液传感器

类型 电子式，无需校正。

6.4 环境条件

运行

环境温度 +5–+45°C

空气湿度 20–80% 相对空气湿度

储存

环境温度 –20–+70°C

运输

环境温度 –40–+70°C

6.5 外壳

尺寸

宽度	365 mm
高度	642 mm
深度	380 mm
底盘、外壳和瓶架材料	PUR（聚氨酯）硬塑料海绵，具有抗燃防护能力，抗燃等级 V0，不含 FCKW（氯氟碳化合物），带涂层

操作元件

指示灯	待机显示 LED
开关	仪器背面

6.6 淋洗液脱气装置

材料	含氟聚合物
溶剂稳定性	无限制（PFC，即全氟烷烃除外）
真空形成时间	< 60 s

6.7 高压泵

类型

- 串列式双活塞泵
- 智能化泵头识别体系
- 化学惰性
- 无金属泵头
- 与淋洗液接触的材料：PEEK、ZrO_2、PTFE/PE
- 自行优化的流量和压力

传送速率

可设定的流量范围	0.001…20.0 mL/min
流量递增	1 µL/min
淋洗液流量重现性	< 0.1 % 偏差

压力范围

泵	0…50.0 MPa（0…500 bar）
泵头	0…35.0 MPa（0…350 bar）（适用于标准 PEEK 泵头）
残留脉冲	< 1 %

安全关机

功能	达到压力极限值时自动关机
最大压力值	▪ 0.1…50 MPa（1…500 bar）范围内可调 ▪ 活塞冲程首次超过最大极限值时，泵会自动关断。
最小压力极限值	▪ 0…49 MPa（0…490 bar）范围内可调 ▪ 0 MPa 情况下，自动关机机构取消激活 ▪ 自动关机机构在系统启动 2 分钟后才激活 ▪ 活塞冲程 3 次低于最小压力极限值时，泵将会自动关断。
梯度能力	等度或梯度（可扩展至四级）
特征	梯度、线性、凸形和凹形
分辨率	< 1 nL/min 流量变化

6.8 样品脱气装置

材料	含氟聚合物
溶剂稳定性	无限制（PFC，即全氟烷烃除外）
真空形成时间	< 60 s

6.9 进样阀

激发器连接过程持续时间	典型值 100 ms
最大工作压力	35 MPa（350 bar）
材料	PEEK（聚醚醚酮）

6.10 柱温箱

型号	珀耳帖技术恒温装置，用于两个智能型分离柱
可设定的温度范围	0…+ 80 °C，刻度步距 0.1 °C
加热	环境温度 +50 °C
冷却	环境温度 –20 °C
温度重现性	± 0.2 °C
稳定性	< 0.05 °C
加热所需时间	< 30 分钟内从 20 至 50 °C
冷却所需时间	< 40 分钟内从 50 至 20 °C

6.11 Metrohm Suppressor Module（MSM）

溶剂稳定性	没有限制
连接过程持续时间	典型值 100 ms
工作压力	2.5 MPa（25 bar），阀功能可防止超压时发生损坏

6.12 蠕动泵

型号	2 通道蠕动泵
旋转方向	逆时针/顺时针旋转
旋转速度	0…42 转/分钟，共 7 种调速级，每级 6 转/分钟
传送特性	在 18 转/分钟情况下，为 0.3 mL/min；使用标准泵管 6.1826.320
泵管材料	推荐使用：Tygon 出品的 Long Flex Life

6.13 万通 CO_2 抑制器（MCS）

材料	含氟聚合物
溶剂稳定性	无限制（PFC，即全氟烷烃除外）
低压	
工作区	微处理器控制/并稳定
启动后的形成时间	< 30 s
毛细管容量	400 µL
建议流量范围	0.1–1.0 mL

6.14 电导测量系统

型号	▪ 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
噪声	< 0.1 nS，在 1 µS/cm 时
线性偏差	< 1 %，适用于电导率值 1…16 µS/cm 的情况（该值是使用串联双抑制进行分析的典型值）
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	噪音 < 0.2 nS/cm，是使用双抑制的典型值
电导检测器	
电导池体积	0.8 µL
电导池常数	▪ 单独校准数据已储存在检测器里 ▪ 可设定范围：13.0…21.0 /cm
电极	线圈形式电极，不锈钢制
材料与洗脱液接触	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）
池温度	20…50 °C 刻度步距 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）

6.15 电源连接

所需电源电压	100–240 V ± 10%（自动感测）
所需的频率	50–60 Hz ± 3 Hz（自动感测）
功率消耗	▪ 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	▪ 最大至 300 W，电子监控 ▪ 内部保险丝 3.15 A

6.16 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、...）

小心

如果要将仪器插接到 MSB 接口上，则**必须**关闭 850 Professional IC。

检测器	2 个 DSUB 15 针高密接口（阴口）
柱识别	3 个（其中 2 个在柱温箱内*（参见章节 2.15，第 38 页）*）
漏液传感器	1 个插塞
其他接口	▪ 1 个 DSUB 15 针接口（阴口）

6.17 重

1.850.2220	33.1 kg （不含附件）
1.850.9010 （电导检测器）	2.3 kg （含附件）
运输小车（滚轮和扶栏）	1.8 kg

7 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 **2.850.2220**）。
   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

（6.2821.130）过滤器 75
6.2821.090 吸液过滤头 64

A

安全关机 95
安全提示 6
安装
　保护柱 56
　泵管 45
　电导检测器 52
　分离柱 57
　高压泵 28
　进样阀 36, 95
　连接 12
　淋洗液瓶 23
　淋洗液脱气装置 27
　漏液传感器 17
　脉冲阻尼器 33
　排出管 18
　蠕动泵 45
　首次安装 8
　样品脱气装置 34
　柱温箱 38
　MCS 48
　MSM 41

B

保护
　进样阀 78
　在线过滤器 32
　MSM 78
保护柱
　安装 56
　冲洗 57
保养
　电导检测器 86
泵管
　安装 45
　概览 84
　使用寿命 83
泵头
　维护 65
波动 65
不密封的活塞密封圈 65

C

材料 94
参照情况 93
残留 77
测量范围 97
沉淀物 65
尺寸 94
充满
　进样阀 38
冲洗
　保护柱 57
　泵管 84
　分离柱 58
　检测器的电导检测器 86
　样品流路 77
冲洗时间 77
储存 93
传送速率 94
CO_2 涡形吸收器
　更换 85
CO_2 涡形吸收器 50

D

电导测量系统
　技术指标 97
电导检测器
　保养 86
　电导池常数 97
　电导池体积 97
　毛细管连接 52
电缆引线套管 20
电源电压 6, 97
电源连接 55, 97
堵塞
　电导检测器 86

F

阀门
　另请参见“进样阀” 36
分离柱
　安装 57
　保护 3, 33, 87
　冲洗 58
　分离效率 87
　再生 87
　贮藏 87
扶手 14
服务 6, 62

G

高压泵
　安装 28
　保护 17, 65
　阀 73
　技术指标 94
　软管连接 28
　维护 65
高压泵阀 73
高压泵活塞 65
功率消耗 97
供电单元 97
滚轮 14
过滤器
　另请参见“在线过滤器”一章 32
过滤器 6.2821.090
　吸液过滤头 64
过滤器（6.2821.130） 75

H

恒温器
　另请参见“柱温箱” 38
环
　另请参见“样品环” 38
环境条件 93
活塞密封件 65
H_2O 涡形吸收器 51
　再生 86

J

基线
　不稳定 65
　平衡 61
计算机连接 54
技术数据
　参照情况 93
　检测器 98
　接口 98
　漏液传感器 93
　蠕动泵 96
　MCS 96
技术指标
　电导测量系统 97
　高压泵 94
　淋洗液脱气装置 94
　样品脱气装置 95
　柱温箱 95
　MSM 96
加热器
　另请参见“柱温箱” 38
检测器
　电导检测器 52
　电缆接口 17
　放入 17

接口 98
接口 98
漏液传感器 98
其他接口 98
MSB 98
USB 98
结晶
高压泵 65
进样
进样阀 38
进样阀 3
安装 36, 95
保护 78
充满 38
进样 38
维护 78
静电荷 6

K

空气湿度 93

L

离子色谱-柱
另请参见“分离柱” 57
连接
安装 12
电源 97
供电系统 55
计算机上 54
淋洗液
更换 64
吸液 23
制备 64
淋洗液瓶
安装 23
操作 64
图标 26
淋洗液脱气装置
安装 27
技术指标 94
流量递增 94
流量范围 94
流量浮动变化 65
流路示意图 9
漏液传感器
安装 17
技术数据 93
接口 98
螺丝
连接 12

M

脉冲阻尼器
安装 33
毛细管
安装 12
毛细管引线套管 20
门 63
密封性 60, 61
MCS
安装 48
技术数据 96
毛细管连接 48
涡形吸收器的连接 50
应用 48
MPak
支架 16
MSB 98
MSM
安装 41
保护 78
更换部件 82
技术指标 96
切换 79
清洁 81
维护 78
运行 78
再生 79
MSM 受到污染
有机物 79
重金属 79

P

排出管
安装 18
排气
高压泵 31
排气阀 28
排气阀 28
频率 97
平衡 59, 61

Q

气体 27, 34
清洁
高压泵阀 70
MSM 81

R

蠕动泵
安装 45
工作原理 44
技术数据 96
另请参见“蠕动泵” 44
维护 83
运行 83
软管
安装 12
软管铺设 9

S

示意图 9
首次安装 8
输送时间 77

T

梯度技术 10
停机状态 63
投入运行 59
脱气
淋洗液 27
脱气装置
淋洗液脱气装置 27
样品脱气装置 34

U

USB 98

W

外壳 94
维护
泵头 65
高压泵 65
进样阀 78
蠕动泵 83
MSM 78
温度 93
涡形吸收器
连接 50
污物
高压泵 65

X

吸液过滤头 6.2821.090 64
稀释 76
泄露 65
血样 76

Y

压力范围 94
压力螺丝
连接 12
压力上升 65
压力值 95
样品
残留 77
输送时间 77
样品环 38
样品环 38
样品流路
冲洗 77
样品脱气装置
安装 34
技术指标 95
运行 78

样品制备 76
抑制器
　另请参见“MSM” 41
　维护 78
　运行 78
引线套管
　毛细管 20
英蓝样品前处理 76
用于淋洗液的吸管 23
油 76
有机物污染
　MSM 79
运输 93
　滚轮 14
运输保护螺丝 17
运行
　蠕动泵 83
　样品脱气装置 78
　MSM 78

Z

再生 62
　MSM 79
在线过滤器 32
脏污
　高压泵的阀门 65
噪声 97
真空泵
　保护 17
重金属
　MSM 受到污染 79
柱
　另请参见“分离柱” 57
柱识别 98
柱温箱
　安装 38
　柱温箱 95