INFICON



操作手册

Micro GC Fusion®

气体分析仪

074-594-P9-A

INFICON
Two Technology Place
East Syracuse, NY 13057-9714

目录

1 保修期 12

2 商标、免责声明和版权 13

3 安全信息 14

3.1 安全信息和提示信息的定义 14

3.2 使用Micro GC Fusion时的安全注意事项 15

3.3 符号说明 17

3.4 保修和责任 18

3.5 培训 18

4 服务和技术支持 19

4.1 如何联系客户支持 19

4.2 寄送至INFICON服务中心 19

4.3 保修期延长 19

4.4 服务合同 19

5 简介 20

5.1 测量与应用概述 20

5.2 工作原理 21

5.2.1 进样 21

5.2.2 分离 22

5.2.3 检测 23

5.2.4 数据系统 23

6 产品概述 25

6.1 2模块机箱 25

6.2 4模块机箱 27

6.3 进样口 29

6.3.1 前进样口 29

6.4 运载气体连接 29

6.5 通风接口 31

6.5.1 ANALYTICAL (分析) 通气口 31

6.5.2 REFERENCE (参考) 通气口 31

6.5.3 PUMP (泵) 通气口 31

6.6 前面板显示屏 32

6.7 GC模块 32

6.7.1 进样 33
6.7.1.1 可变容积进样器 33
6.7.1.2 可变大容积进样器 33
6.7.1.3 固定容积进样器 34
6.7.1.4 反吹进样器 34
6.7.2 分离 35
6.7.3 检测 35
6.7.4 模块电路板 36
6.7.4.1 GC模块控制器板 36
6.7.4.2 GC模块接口板 37
6.8 JP-100 37
6.9 外部样品调节器 38
6.10 规格 39
6.10.1 物理运行要求 39
6.10.2 进样口 40
6.10.3 气液分离器 40
6.10.4 减压阀和气液分离器 40
6.10.5 样品进样器 41
6.10.6 色谱柱加热器 41
6.10.7 GC色谱柱 41
6.10.8 热导检测器 41
6.10.9 运载气体规格 42
6.10.10 重复性 42
6.10.11 通讯 42
6.10.12 控制软件 42
6.11 用户界面 42
6.11.1 最低硬件要求 43
6.11.1.1 平板电脑 43
6.11.1.2 计算机 43
6.11.2 平板电脑网络浏览器要求 44
6.11.3 计算机网络浏览器要求 44
6.12 无线通信法规合规信息 44
6.12.1 面向美国用户的合规信息 45
6.12.1.1 FCC声明 45
6.12.1.2 FCC射频暴露声明 45
6.12.2 加拿大用户的合规要求 45
6.12.2.1 Industry (IC) 通告 45

6.12.3 欧洲用户的合规要求 46
6.12.3.1 欧洲用户限制 47
6.12.3.2 欧洲电磁兼容 (EMC) 符合性声明 47
6.12.3.3 欧洲安全符合性声明 48
6.13 Micro GC Fusion和GC模块的部件编号 49
6.13.1 2模块Micro GC Fusion部件编号 49
6.13.2 4模块Micro GC Fusion部件编号 50
6.13.3 GC模块零件号 50

7 安装 51

7.1 场地准备 51
7.1.1 所需工具清单 51
7.1.2 运载气体要求 52
7.1.3 校验气体要求 53
7.1.4 样本气体压力范围 54
7.1.5 安装空间与通风 54
7.1.6 电源要求 55
7.1.7 计算机硬件要求 55
7.1.8 EZ IQ计算机配置要求 56
7.1.9 网络准备 56
7.1.10 网页浏览器要求 56
7.2 设备硬件设置 57
7.2.1 拆箱 57
7.2.2 运输套件内容 57
7.2.2.1 所有设备通用 57
7.2.2.2 与配置相关的部分 57
7.2.3 制作世伟洛克连接器 58
7.3 连接运载气体 60
7.3.1 运载气体安全 60
7.3.2 连接运载气体颗粒物滤芯 60
7.3.3 设定运载气体压力 61
7.3.4 吹扫和连接运载气体管路 61
7.4 安装样品进样口滤芯 62
7.4.1 进样口滤芯部件清单 62
7.4.2 所需工具 62
7.4.3 取样进气过滤器组件安装 63
7.5 安装机架安装套件 64

7.5.1 机架安装套件 (零件号952-4100-G1) 的部件 64
7.5.2 所需工具 65
7.5.3 机架安装套件的安装 65
7.6 有线以太网连接 67
7.6.1 设置动态IP地址 67
7.6.2 设置静态IP地址 69
7.7 无线连接 70
7.7.1 禁用无线连接 71
7.7.2 更改无线密码 71
7.8 连接电源 72
7.8.1 2模块Micro GC Fusion 72
7.8.2 4模块Micro GC Fusion 73
7.9 运载气体配置 73
7.10 设置设备时间 74
7.11 AUX I/O连接器 76
7.12 Valco流路选择器 78
7.12.1 安装Valco流路选择器附件 79
7.12.1.1 所需设备 79
7.12.1.2 Valco流路选择器附件 79
7.12.1.3 10端口SD Valco流路选择器附件 80
7.12.1.4 10端口SF Valco流路选择器附件 81
7.12.1.5 安装10端口SD Valco流路选择器附件 83
7.12.1.6 安装10端口SF Valco流路选择器附件 86
7.13 前面板语言选择 90
7.14 安装气液分离器 91
7.14.1 简介 91
7.14.2 气液分离器附件套件 (零件号952-029-G1) 92
7.14.3 所需工具清单 93
7.14.4 安装气液分离器 93
7.14.4.1 2模块机箱 93
7.14.4.2 4模块机箱 97
7.15 减压阀Genie滤芯和气液分离器 100
7.15.1 2模块Micro GC Fusion机箱安装 - 侧面安装 101
7.15.2 4模块Micro GC Fusion机箱安装 - 侧面安装 108
7.15.3 4模块Micro GC Fusion机箱安装 - 前面安装 114
7.15.4 更改安装支架的方向 122
7.16 外部样品调节器 125

7.16.1 简介 125
7.16.2 规格 127
7.16.3 外部样品调节器附件套件 128
7.16.4 所需工具清单 128
7.16.5 安装 129

8 连接至样品 135
8.1 简介 135
8.2 吹扫样品路径 135
8.3 前进样口 135
8.3.1 前进样口 135
8.4 使用气瓶和气罐进行进样 135
8.5 使用注射器进样 136
8.5.1 注射器进样套件 136
8.5.2 将鲁尔锁适配器安装到气密注射器上 137
8.6 使用袋子进行进样 137
8.6.1 样品袋进样套件 137
8.6.2 将不锈钢适配器安装到样品袋上 138
8.7 使用气液分离器进行进样 140
8.8 使用减压器和气液分离器进样 140
8.9 使用外部样品调节器进行进样 141

9 前面板操作 143
9.1 简介 143
9.2 启动软件 143
9.3 选择并加载一个方法或一个序列 144
9.4 运行一个加载的方法或一个序列 146
9.5 停止一个序列 147
9.6 查看结果 148
9.7 查看系统状态 149
9.8 前面板语言 150

10 软件操作 151
10.1 连接到计算设备 151
10.2 启动软件用户界面 151
10.3 Micro GC Fusion工作流程 153
10.4 方法开发 153
10.4.1 添加方法 154

10.4.2 编辑方法 ... 155
10.4.3 复制方法或序列 ... 157
10.4.4 校准方法 ... 157
10.4.5 删除方法/序列 ... 158
10.4.6 导入方法 ... 158
10.4.7 导出方法 ... 158
10.4.8 加载方法或序列 ... 159
10.4.9 预设方法和序列 ... 159
10.4.10 添加序列 ... 160
10.4.11 编辑序列 ... 162
10.5 查看系统状态 ... 165
10.6 运行方法或序列 ... 167
10.6.1 运行方法 ... 167
10.6.2 运行序列 ... 168
10.6.3 停止一个序列 ... 168
10.7 查看色谱图 ... 168
10.7.1 缩放 ... 169
10.7.2 重置缩放 ... 170
10.7.3 展开色谱图 ... 170
10.7.4 视图坐标 ... 171
10.8 查看报告 ... 172
10.9 安排程序 ... 173
10.10 数据浏览器 ... 175
10.10.1 查看色谱图和报告 ... 176
10.10.1.1 查看与选择 ... 177
10.10.1.2 隐藏或显示运行列表 ... 178
10.10.1.3 切换色谱图信息 ... 179
10.10.2 查看运行信息和采集参数 ... 179
10.10.3 叠加多个运行结果 ... 180
10.10.3.1 切换色谱图信息 ... 181
10.10.4 滤芯 ... 182
10.10.5 搜索 ... 183
10.10.6 导出运行 ... 183
10.10.6.1 导出为JSON ... 184
10.10.6.2 导出为CSV ... 184
10.10.7 导入运行 ... 185
10.10.8 删除运行记录 ... 186

10.10.9 打印色谱图或报告 186
10.10.10 校准 187
10.10.10.1 通过数据浏览器打开校准窗口 187
10.10.10.2 积分参数 188
10.10.10.3 单级校准 195
10.10.10.4 重新校准 198
10.10.10.5 重新校准单个峰的面积 201
10.10.10.6 二级校准 203
10.10.10.7 手动响应因子 205
10.10.10.8 自动校准 207
10.10.11 重新处理运行 209
10.11 Micro GC Fusion离线分析 212
10.11.1 初始化Micro GC Fusion离线分析 212
10.11.2 托盘图标 212
10.11.2.1 启动浏览器 212
10.11.2.2 重新启动服务 213
10.11.2.3 退出服务 213
10.11.3 保存方法 214
10.12 Valco流路选择器操作 215
10.12.1 Valco流路选择器配置 215
10.12.1.1 位置分配 216
10.12.1.2 吹扫位置 216
10.12.2 使用Valco流路选择器运行一种方法 217
10.12.3 使用Valco流选择器运行一个序列 217
10.13 自动追加CSV文件 220
10.13.1 安装Python软件 220
10.13.1.1 安装Python包 221
10.13.2 将CSV脚本复制到计算机上 221
10.13.3 自定义CSV脚本 221
10.13.4 运行CSV脚本 222
10.13.4.1 双击csv-log.py文件以运行该脚本 222
10.13.4.2 通过IDLE编辑器运行脚本 223
10.13.5 查看CSV文件 224
10.14 EZ IQ或OpenLab EZChrom设备控制 226
10.15 外部触发运行 226
10.15.1 开始运行 226
10.15.2 取消序列 227

10.16 存储限制的行为 227

11 常规操作 229

11.1 关机步骤 229

11.2 色谱柱调节 229

11.2.1 从系统状态执行烘烤 229

11.2.2 创建自定义烘烤方法 230

11.3 更新Micro GC Fusion软件 232

11.4 GC模块更换 234

11.4.1 所需工具清单 234

11.4.2 拆卸JP-100 234

11.4.2.1 2模块JP-100的拆卸 234

11.4.2.2 4模块JP-100的拆卸 237

11.4.3 更换JP-100 240

11.4.4 2模块系统中GC模块的拆卸步骤 241

11.4.5 2模块系统中GC模块的更换步骤 245

11.4.6 4模块系统中GC模块的拆卸步骤 249

11.4.7 4模块系统中GC模块的更换步骤 253

11.5 更换滤芯 257

11.5.1 更换外部10微米样品进样口滤盘 257

11.6 外部样品调节器 257

11.6.1 更换外部样品调节器的内部滤芯 257

11.6.2 更换外部样品调节器的垫片 260

12 故障排除 265

12.1 症状—原因—修正措施对照表 265

12.1.1 常见的色谱问题 265

12.1.2 常见的用户界面问题 268

12.2 常见的色谱和方法问题 270

12.2.1 色谱问题 270

12.2.1.1 基线症状 270

12.2.1.2 保留时间异常 271

12.2.1.3 峰异常表现 272

12.2.2 方法问题 276

12.2.2.1 校正设备参数设置 - 调整色谱柱头压力 276

12.2.2.2 校正设备参数设置 - 重新校准 276

13 校验气体和部件更换 277

13.1 校验气体 277

13.1.1 通用校验气体 277
13.1.2 天然气校验气体 278
13.1.3 炼厂气校验气体 278
13.2 部件更换 279
13.2.1 GC模块更换 279
13.2.2 Micro GC Fusion附件 282
13.2.3 备件和消耗品 282
13.2.4 外部样品调节器，备件 283
13.3 软件与计算机 284
13.4 安装与操作培训 285

14 校验气体色谱图 286

14.1 简介 286
14.2 10 m Rt-Msieve 5A 287
14.2.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体 287
14.2.2 通用校验气体：使用氩气作为运载气体 288
14.3 12 m Rt-Q-Bond 289
14.3.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体 289
14.3.2 天然气校验气体：使用氦气作为运载气体 290
14.4 10 m Rxi-1ms 291
14.4.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体 291
14.4.2 天然气校验气体：使用氦气作为运载气体 292

1 保修期

保修和责任限制 卖方保证，由其制造或由其关联公司制造并由其销售的产品，在以下规定的保修期内，在正常、恰当的使用和维护条件下，不存在材料或工艺上的缺陷。各产品的保修期限在相应产品的卖方使用说明书中另有规定，但自卖方发货之日期之日起不得少于两 (2)年。卖方根据本保修承担的责任仅限于上述产品或其零部件，且该等产品或零部件须在相关保修期届满后三十 (30) 天内，以预付运费的方式退回卖方工厂，并经卖方检验确认因工艺或材料缺陷导致无法正常运作 (而非因安装不当或误用所致)；且该责任仅限于由卖方自行选择以下任一方式： (a) 修理并退回该产品或其部件，或 (b) 提供替换产品或其部件，无论哪种情况，运费均由卖方预付。如果买方发现或获悉某产品不符合保修条款，买方应立即以书面形式将该不符合情况通知卖方，并以合理详细的方式说明该不符合情况的性质。若卖方未获提供该等书面通知，则对于倘卖方获提供及时书面通知即可避免的任何进一步损害，卖方概不承担责任。

本保修条款的制定和接受，旨在取代所有其他明示或默示的保修 (无论涉及适销性、特定用途的适用性或其他方面)，并作为买方针对根据本协议出售的产品中任何缺陷的唯一补救措施。卖方的所有其他义务和责任，无论是基于合同、侵权 (包括过失) 还是其他原因，均被明确排除。无论在任何情况下，对于因产品存在缺陷而提出的任何索赔，卖方均不承担任何费用、开支或损害赔偿责任 - 无论该等费用、开支或损害赔偿属于直接或间接、特殊、附带、后果性或其他性质 - 且该等责任金额不得超过买方为该产品支付的价格加上预付的退货运费。

对于任何未按照卖方书面说明手册进行安装、使用或操作，或因误用、疏忽或事故而受损，或由卖方以外的任何人进行维修或改装，或以卖方产品未设计的方式或目的使用，以及因买方或代表买方向卖方提供的图纸或说明而导致的任何缺陷，卖方均不提供任何保修。

本手册仅供INFICON Inc.及其客户内部使用。在转载其内容之前，请先联系INFICON。



本说明书并未涵盖与本设备的安装、操作或维护相关的所有可能情况。如果您需要进一步的帮助，请联系INFICON。

2 商标、免责声明和版权

商标

本手册中提及的产品的商标均归其生产公司所有。

INFICON®和Micro GC Fusion®是
INFICON Holding AG的注册商标。

所有其他品牌和产品名称均为其各自公司的商标或注册商标。

软件版权

本产品包含受以下版权保护的嵌入式软件：

版权所有：INFICON Inc.

免责声明

本操作手册中所载信息被认为是准确且可靠的。然而，INFICON对该产品的使用不承担任何责任，且对于因使用本产品而产生的任何特殊、附带或间接损害，INFICON概不负责。

由于我们不断对产品进行改进，技术参数如有更改，恕不另行通知。

版权

©2026 保留所有权利。

未经许可复制或改编文档属于非法侵权行为。

3 安全信息

本文件所述的所有工作，只能由接受过适当技术培训并具备必要经验的人员，或由产品最终用户指导过的人员执行。

3.1 安全信息和提示信息的定义

使用本文件时，请注意其中各处的安全和信息提示。就本手册而言，其定义如下：



⚠ 危险

此类信息表示一种迫在眉睫的危险情况，如果不采取适当的预防措施，将导致死亡或严重伤害。



⚠ 警告

此类信息表示一种潜在的危险情况，如果不采取适当的预防措施，将可能导致死亡或严重伤害。



⚠ 警告

此类提示表明存在危险电压，若未采取适当的预防措施，可能会导致人身伤害。



⚠ 警告

此类提示表明存在高温，若未采取适当的预防措施，可能会导致人身伤害。



⚠ 小心

此类信息表示一种潜在的危险情况，如果不采取适当的预防措施，将可能导致轻度或中度伤害。

提示

此类型警告旨在提醒用户注意可能导致设备损坏或故障、环境损害和/或数据丢失的操作。



此类信息表示重要但与任何类型的危险无关的信息。

3.2 使用Micro GC Fusion时的安全注意事项

如果误用Micro GC Fusion，可能会损坏设备，并可能造成人身伤害。本文档中的安全提示旨在保护用户，并优化产品性能。

在操作Micro GC Fusion之前，用户必须阅读并理解所有安全提示，并采取适当的预防措施，以减轻风险或避免设备损坏。



⚠ 危险

Micro GC Fusion并非本安型设备，不建议在爆炸性环境中使用。



⚠ 警告

Micro GC Fusion配备了一个加热进样口，触摸时会感到烫手。



⚠ 警告

切勿中断4模块Micro GC Fusion上的保护接地回路。

4 模块 Micro GC Fusion 内部或外部的保护接地电路若出现任何中断，
或保护接地端子被断开，都可能使设备处于危险状态。

该符号⏚表示在4模块Micro GC Fusion内部，保护接地连接的位置。请勿拧下或松开此连接。



⚠ 警告

每当连接电源线或外部输入/继电器时，4模块Micro GC Fusion设备中可能存在危险电压。



⚠ 警告

4模块Micro GC Fusion系统只要插入主电源，其一次侧电路上就会存在线电压。

只有具备相应技术资质的人员才能拆卸盖板。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。



⚠ 警告

许多气体在因泄漏、连接不牢或通风不良等原因导致气体浓度随时间推移而逐渐升高时，可能会发生爆炸。在密闭环境中使用氢气或其他气体之前，请确认通风是否良好。



⚠ 小心

使用Micro GC Fusion时请保持直立。



⚠ 小心

只有具备相应技术资质的人员才应执行本手册中所述的操作和维护程序。



⚠ 小心

进行机架安装时，请仅使用INFICON提供的安装套件。

使用未指定的安装配件可能会导致设备安装不稳，从而造成人身伤害。



⚠ 小心

即使处于待机模式，2模块的Micro GC Fusion仍保持通电状态。断开电源，使设备完全关机。



⚠ 小心

在已安装集成式样品调节器的旧款设备中，可将压力最高6895千帕 (1000磅每平方英寸) 的加压样品接入Micro GC Fusion进样口。处理高压样品时请务必小心。

提示

请确保设备背面的Micro GC Fusion风扇排气管未被堵塞，且空气能顺畅地从Micro GC Fusion底部流通。

提示

Micro GC Fusion的空气通道必须保持畅通，以便在完成程序升温法测定后对分析柱进行冷却。

请在设备顶部、正面、背面及两侧预留至少6.5厘米 (2.5英寸) 的间隙，以确保空气能够畅通无阻地流通至设备。

提示

运载气体入口 (设备背面) 的压力必须在400-427千帕 (58-62磅每平方英寸) 范围内。在运载气体气瓶上安装两级调压器，以确保压力范围保持在规定范围内。

超过565千帕 (82磅每平方英寸) 可能导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

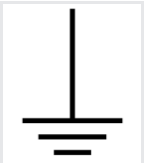
超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

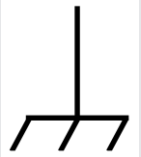
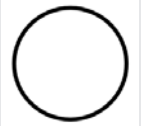
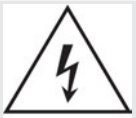
提示

Micro GC Fusion通过内置风扇进行通风。Micro GC Fusion机身前部的进风口必须保持清洁且畅通无阻。设备前方应留出最小6.5厘米 (2.5英寸) 的间隙，以确保通风顺畅。

3.3 符号说明

在操作手册和设备上可能会看到以下符号。

符号	参考	描述
	ISO 7000/IEC 60417-5031 (2002-10)	直流电
	ISO 7000/IEC 60417-5017 (2006-08)	接地端子
	ISO 7000/IEC 60417-5019 (2006-08)	保护接地端子

符号	参考	描述
	ISO 7000/IEC 60417-5020 (2002-10)	机架或机箱端子
	ISO 7000/IEC 60417-5007 (2002-10)	开启 (电源)
	ISO 7000/IEC 60417-5008 (2002-10)	关闭 (电源)
	ISO 7000/IEC 60417-6042 (2010-11)	注意，有触电风险
	ISO 7000/IEC 60417-5041 (2002-10)	注意，表面高温
	ISO 7000/IEC 60417-0434B (2004-01)	注意*
	ISO 7000/IEC 60417-2760 (2006-05)	产品信息

* 凡标有此符号之处，均须查阅相关文档。

3.4 保修和责任

如果保管人或第三方出现以下情况，INFICON不承担任何责任，且保修将自动失效：

- 忽略本文件中的信息
- 以不符合规定的方式使用产品
- 对产品进行任何形式的更改 (修改、变更等)
- 将本产品与相应产品文档中未列出的附件一起使用

保管人应对所使用的过程介质承担相应责任。

3.5 培训

为了使您能充分利用本产品，INFICON提供应用、操作和维护的培训课程。您的INFICON合作伙伴很乐意为您提供相关信息。

4 服务和技术支持

4.1 如何联系客户支持

关于全球客户支持的信息，请访问网站：www.inficon.com中**Contact**页面。

- 销售与客户服务
- 技术支持
- 维修服务

在报告设备问题时，请准备好以下信息：

- 设备的部件编号和序列号
- 问题描述
- 对已采取的任何纠正措施的说明
- 任何错误提示的准确内容

如需技术支持，请访问www.inficon.com并选择**Contact >> Service & Support**。请选择您所在的地区和产品，以获取支持联系信息。

4.2 寄送至INFICON服务中心

在未事先获得退货授权 (RMA) 编号的情况下，请勿将设备的任何部件退回INFICON服务中心。如需获取RMA，请填写并提交服务申请表：https://www.inficon.com/en/rma/。

发货时必须附上RMA编号。如果发送给服务中心的包裹缺少RMA号码，包裹将被搁置，将有人与您联系。这将导致设备维修延迟。

INFICON禁止某些化学品进入我们的厂区。如果您的设备接触过我们禁止使用清单中的化学物质，服务中心可能会要求您将产品送至去污设施进行处理。

4.3 保修期延长

购买Micro GC Fusion后，INFICON提供多年保修延期选项。详情请联系INFICON。

4.4 服务合同

INFICON为已过保修期的Micro GC Fusion提供服务合同。在同意提供服务合同之前，INFICON将对已过保修期的Micro GC Fusion进行评估，以核实其状况。详情请联系INFICON。

5 简介

Micro GC Fusion是一款分析设备，可容纳多个气相色谱 (GC) 模块，每个模块均可在单独优化的色谱条件下进行气相色谱分析。样品通过前端进样口引入，以利用适当的运载气体优化GC模块上的检测和分离效果。

GC模块是一种自成一体的微型气相色谱仪，由以下部分组成：

- 一个采用微机电系统 (MEMS) 技术的样品进样器
- 一个电阻加热、温度可编程的毛细管柱
- 一个电子压力控制系统
- 一个基于MEMS的微型热导检测器 (µTCD)

Micro GC Fusion随附的色谱软件既可通过设备前面板显示屏操作，也可通过联网计算机进行操作。分析方法和生成的数据文件均存储在Micro GC Fusion的硬盘上。

5.1 测量与应用概述

Micro GC Fusion可对固定气体进行浓度测量，包括：

- 氮气
- 氧气
- 一氧化碳
- 二氧化碳
- 氢气
- 氦气
- 氖气
- 氪气

以及轻碳氢化合物，包括：

- 甲烷
- 乙烷、乙烯、乙炔
- 丙烷、丙烯
- 丁烷、戊烷、己烷
- C_3-C_5烯烃
- C_7-C_{12}饱和碳氢化合物
- 挥发性有机化合物 (VOC)

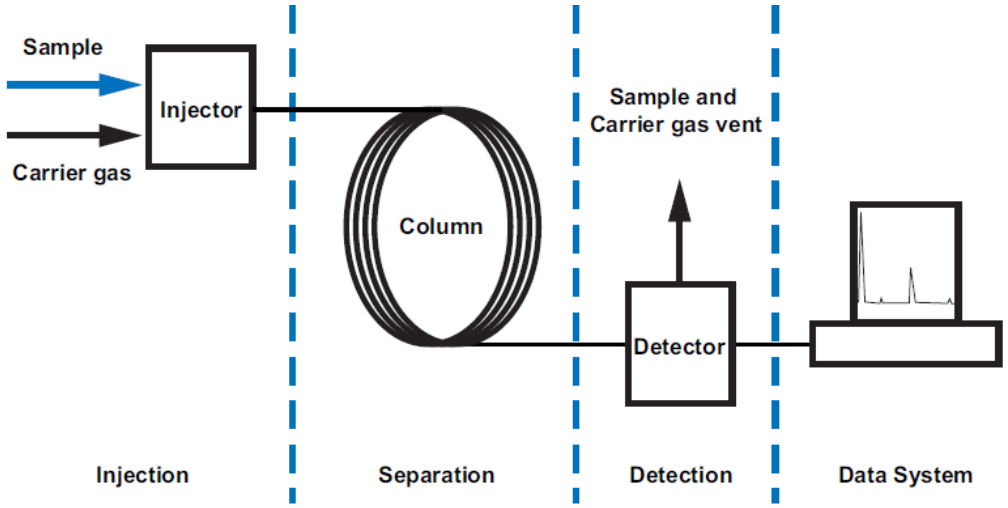
Micro GC Fusion的常见应用包括以下物质的成分分析：

- 天然气
- 天然气加臭剂
- 炼厂气
- 固定气体

- 合成气
- 燃料电池
- 沼气/生物甲烷
- 垃圾填埋气
- 烟气
- 矿井瓦斯

5.2 工作原理

气相色谱法用于分离和分析混合气体样品中的化合物。一个典型的GC模块由四个主要子系统组成：进样、分离、检测和数据系统。



5.2.1 进样

样品通过GC的进样口被引入该系统。Micro GC Fusion仅接受压力范围在0-172千帕 (0-25磅每平方英寸) 之间的气相样品。
Micro GC Fusion配备了一个样品进样系统，该系统将注入的样品分配到设备内多个GC模块上的各个进样口，以实现同时分析。

提示

Micro GC Fusion仅用于气体进样。注入液体会损坏设备。

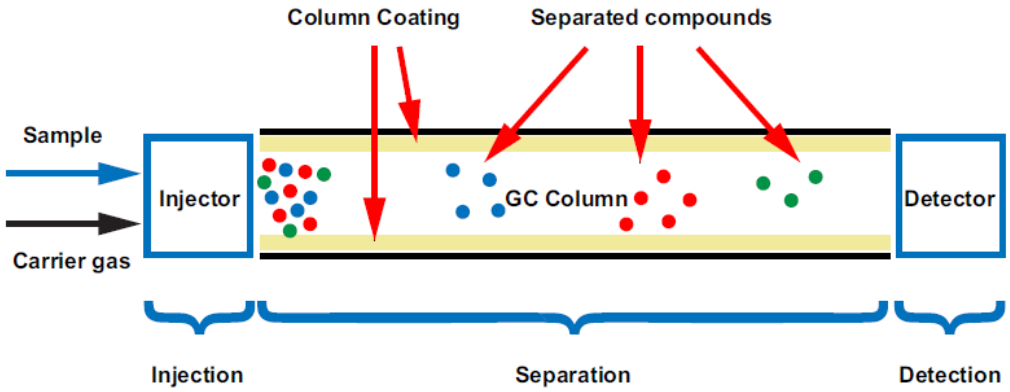
当样品气体压力较高 (最高可达5516千帕 (800磅每平方英寸)) 时，建议使用可选的外部样品调节器。外部样品调节器将样品气体压力降低至约0–172千帕 (0-25磅每平方英寸)，并将样品加热至恒定温度，以优化分析的重复性。

运载气体，也称为流动相，将注入的样品输送到色谱柱中进行分析。需要一种高纯度的惰性气体，其中不含碳氢化合物、氧气和水分。首选氦气，但根据应用要求，也可选择氢气、氮气和氩气。

建议使用纯度为99.999%的运载气体。如果安装了运载气体捕集阱，则99.995%的纯度是可以接受的。

5.2.2 分离

注入色谱柱的样品的组分分离，是通过样品与色谱柱涂层 (也称为固定相) 之间的相互作用实现的。色谱柱涂层对某种特定化合物的保留能力越弱，该化合物通过色谱柱的速度就越快，即洗脱得越快。洗脱顺序主要取决于化合物的沸点和极性。



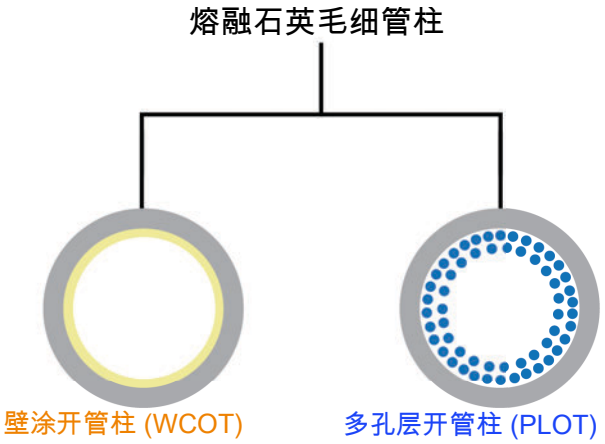
Micro GC Fusion采用高性能熔融石英毛细管柱进行气相色谱分离。使用了两种类型的毛细管柱：

- 多孔层开管柱 (PLOT)

  PLOT色谱柱的内壁涂覆有微小颗粒，其分离原理基于气固分配。PLOT色谱柱常用类型包括分子筛、Q-Bond、U-Bond和Alumina柱。PLOT色谱柱根据化合物的极性进行分类。

- 壁涂开管柱 (WCOT)

  WCOT柱采用基于气液分配原理的液体固定相。二甲基聚硅氧烷 (PDMS) 色谱柱是一种常用的WCOT色谱柱，主要根据沸点对化合物进行分离。



Micro GC Fusion中安装的毛细管色谱柱采用电阻加热方式实现温度升温，可快速提高色谱柱温度，从而缩短分析时间并改善化合物分离效果。

可以通过以下方式优化分离：

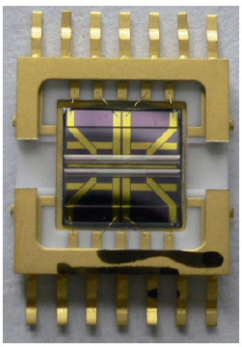
- 选择合适的柱涂层类型和厚度
- 选择合适的柱长和直径
- 选择合适的运载气体类型
- 调节柱头压力
- 调整柱温程序曲线

5.2.3 检测

分离后的样品从气相色谱柱洗脱并进入检测子系统，在那里根据化合物的类型和浓度产生电信号。

基于MEMS技术的Micro GC Fusion µTCD具有极佳的灵敏度。在优化分析方法后，某些化合物的检测限可达到1 ppm。µTCD检测流经参考侧 (纯运载气体) 的气体与流经分析侧 (运载气体加样品气) 的气体之间的热导率差异。

µTCD的灵敏度取决于基质、运载气体和组分。

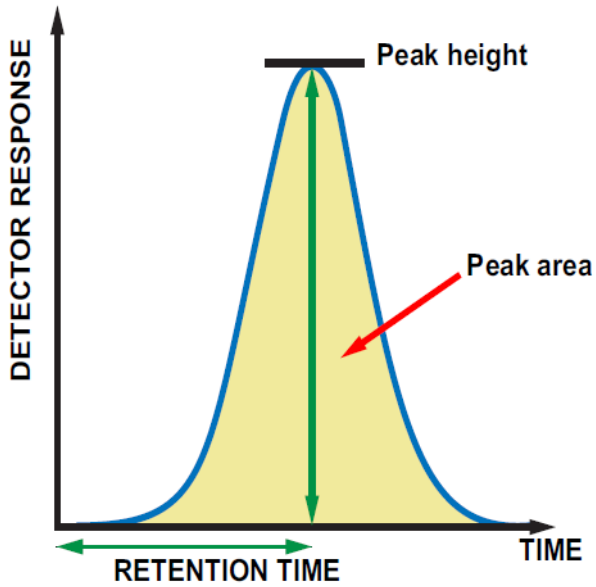


5.2.4 数据系统

一个数据系统负责控制GC，并对待分析样品的检测器信号输出进行处理。气相色谱 (GC) 的操作参数 (如进样时间、色谱柱压力和色谱柱温度程序曲线) 在方法中进行定义。方法在Micro GC Fusion上加载完成后，即可启动样本分析。当化合物从气相色谱柱洗脱并被检测时，会显示一张色谱图，纵轴为检测器响应，横轴为分离化合物的保留时间。色谱图提供了关于进样样品的定性与定量信息。

在GC分析中，组分的身份由其保留时间来确定。保留时间是指从进样到检测到某组分之间的时间间隔。色谱柱涂层对某种特定化合物的保留能力越弱，该化合物的迁移速度就越快，从而导致保留时间越短。在色谱柱上保留性更强的组分移动速度较慢，从而导致保留时间更长。为了测定目标化合物的保留时间，必须使用含有已知浓度化合物的校准标准品。在相同的分析条件下，将未知样品注入GC，并根据预先确定的峰保留时间来确定其组成。

在GC分析中，可通过测量色谱图中相应峰的峰面积来定量测定目标化合物。峰面积与检测到的待测物浓度成正比，可通过峰积分获得。可通过使用校验气体绘制校准曲线，从而测得目标化合物的浓度。Micro GC Fusion利用峰面积对目标化合物的浓度进行定量分析。



Micro GC Fusion嵌入式色谱软件用于控制GC并执行数据分析。可直接通过前面板显示屏控制操作。通过以太网或Wi-Fi连接的计算机，均可使用市售的网页浏览器访问基于Web的用户界面。

Micro GC Fusion也可使用INFICON EZ IQ或Agilent CDS OpenLab EZChrom软件进行控制。参见EZ IQ或OpenLab EZChrom设备控制 [▷ 226]。

6 产品概述

Micro GC Fusion提供两种机箱配置：

- 2模块机箱，可容纳一个或两个GC模块
- 4模块机箱，可容纳三个或四个GC模块

这两种机箱配置共享了大部分硬件组件。除非另有说明，以下概述适用于两种机箱配置。

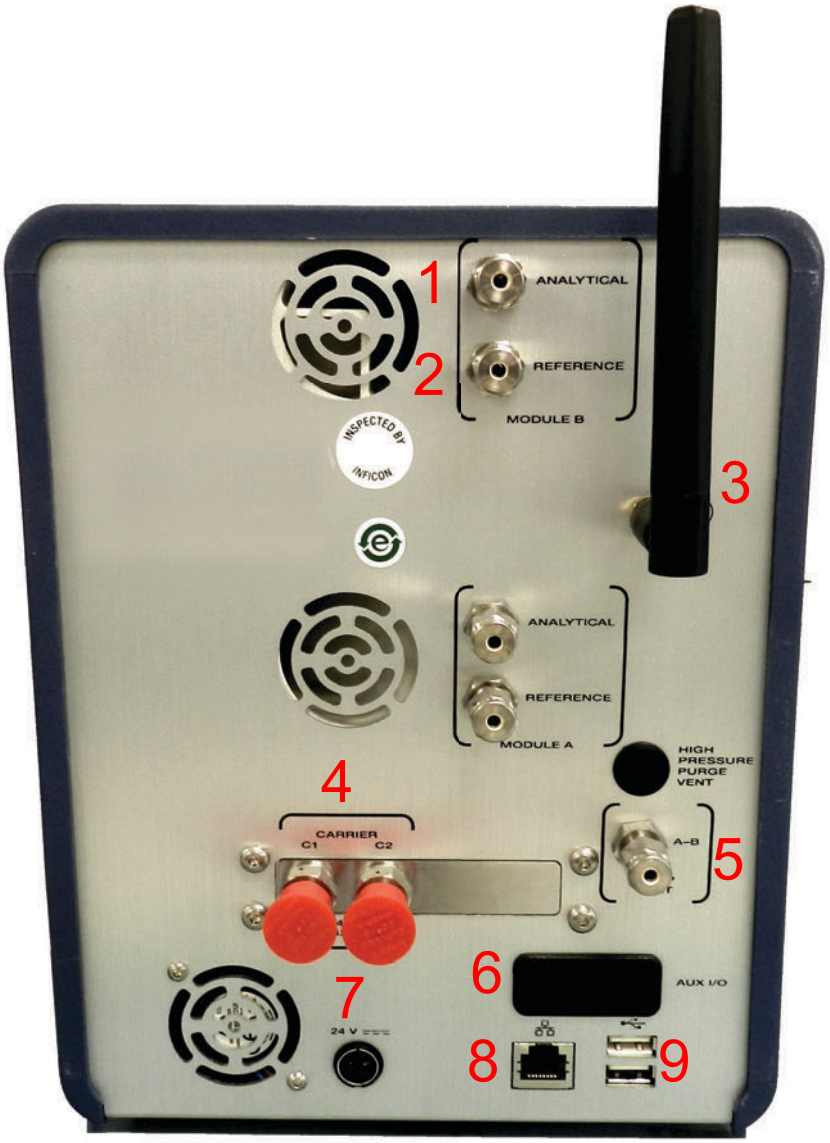
6.1 2模块机箱

这款2模块Micro GC Fusion机箱可容纳最多两个分析型GC模块、电气元件以及内部管路。前面板显示屏提供了基本操作界面和控制功能。

- 加热样品进样口
  - 1/16英寸世伟洛克®外螺纹连接器。
- 前面板显示屏
  - 有关使用前面板显示屏访问常规操作控制的详细信息，请参见前面板操作 [▸ 143]。
- 开机/待机按钮
  - 带背光的开机/待机按钮，用于开启设备或将其置于待机模式。



Micro GC Fusion的后面板上设有电气和气体接口。



序号	标签	描述
1	ANALYTICAL (分析)	分析色谱柱的通气口，带1/8英寸世伟洛克连接器
2	REFERENCE (参考)	参考色谱柱的通气口，规格为1/8英寸世伟洛克连接器
3	Wi-Fi天线	增强无线信号强度，改善连接质量
4	CARRIER C1和C2	运载气体连接口，带1/8英寸世伟洛克连接器
5	PUMP (泵)	泵的通气口
6	AUX I/O	AUX I/O可配置为远程启动或取消进样运行
7	24伏	通过外部交流转直流电源适配器提供24伏 (直流) 输入
8	RJ-45局域网连接器	有线局域网连接
9	USB连接器	提供了两个USB接口

6.2 4模块机箱

这款4模块Micro GC Fusion机箱可容纳最多四个分析型GC模块、电气元件以及内部管路。前面板显示屏提供了基本操作界面和控制功能。

- 加热样品进样口
  - 进样口直径为1/16英寸世伟洛克外螺纹连接器。
- 前面板显示屏
  - 有关使用前面板显示屏访问常规操作控制的详细信息，请参见前面板操作 [▶ 143]。
- 开机/待机按钮
  - 使用带背光的开机/待机按钮，用于开启设备或将其置于待机模式。



Micro GC Fusion的后面板上设有电气和气体接口。



序号	标签	描述
1	进样口	可选配1/8英寸非加热后部进样口
2	CARRIER C1、C2、C3和C4	运载气体连接口，带1/8英寸世伟洛克连接器
3	ANALYTICAL (分析)	分析色谱柱的通气口，带1/8英寸世伟洛克连接器
4	REFERENCE (参考)	参考色谱柱的通气口，规格为1/8英寸世伟洛克连接器
5	PUMP (泵) 通气口	泵的通气口 (黑色)
6	Wi-Fi天线	增强无线信号强度并改善连接性
7	RJ-45局域网连接器	有线局域网连接
8	AUX I/O	辅助I/O接口可配置为远程启动或取消进样运行
9	USB连接器	提供了两个USB接口
10	接地	安装在机架中时，请连接接地线
11	100-240伏~7安，50/60赫兹	120-240伏 (交流) 电源线连接，配有7安240伏可更换保险丝和电源开关

提供一款可选的机架安装套件 (零件号952-4100-G1)，该套件将4模块机箱安装到19英寸机架上。参见安装机架安装套件 [▶ 64]。

6.3 进样口

样品气体通过前端进样口被引入Micro GC Fusion。

样品输入压力范围为0至172千帕 (0至25磅每平方英寸)；若使用可选的外部样品调节器，则最高可达5516千帕 (800磅每平方英寸)。

6.3.1 前进样口

标准进样口直径为1/16英寸世伟洛克外螺纹连接器。它将样品连接到Micro GC Fusion内的一个或多个GC模块，从而可在多个GC模块上进行并行分析。

前部样品入口经过加热和去活处理，以避免样品冷凝和吸附。可在方法中设定进样口温度温度，其范围为30至140°C (86至284°F)。



⚠ 警告

Micro GC Fusion配备了一个加热进样口，触摸时会感到烫手。

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。



6.4 运载气体连接

Micro GC Fusion 2模块机箱最多支持两个来自加压气瓶的外部运载气体连接，而4模块机箱最多支持四个外部运载气体连接。常见的运载气体包括：氦、氢、氩气和氮气。运载气体的选择取决于待测化合物、样品基质和浓度。

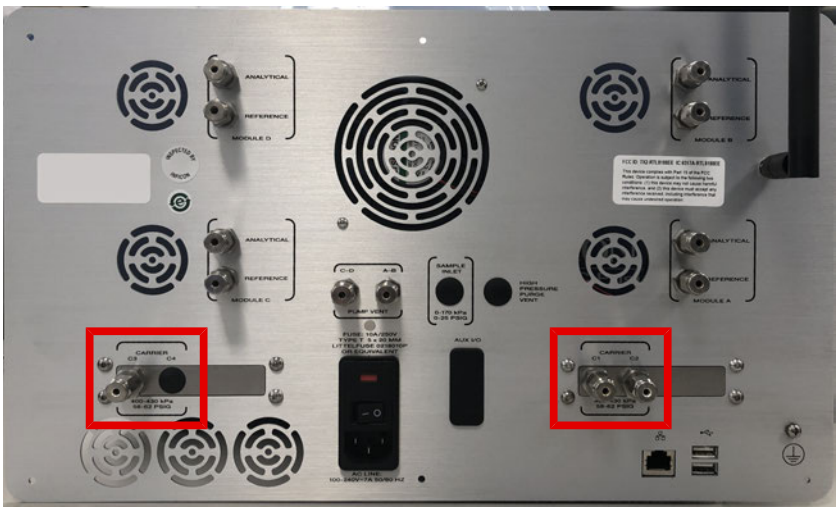
两个1/8英寸世伟洛克运载气体连接器位于2模块机箱的后面板上。四个1/8英寸世伟洛克运载气体连接器位于4模块机箱的后面板上。

- 配置一个运载气体连接器后，即可支持所有GC模块的运行

- 当在2模块机箱上配置两个运载气体连接器时，其中一个将连接GC模块A，另一个将连接GC模块B
- 对于4模块机箱，运载气体连接器可配置为：
  - 模块A和B共用一个运载气体连接器，模块C和D共用一个运载气体连接器。在此配置中，模块A和模块B共用一种运载气体。另一个则由模块C和D共享。
  - 模块A和B使用两个运载气体连接器，模块C和D使用两个运载气体连接器。在此配置中，每个模块均配备独立的运载气体连接器，最多可连接四个运载气体接口。

提示

请使用高纯度运载气体 (99.999%)，其输入压力范围为400-427千帕 (58-62磅每平方英寸)。



4模块Micro GC Fusion后面板



2模块Micro GC Fusion后面板

提示

运载气体入口 (设备背面) 的压力必须在400-427千帕 (58-62磅每平方英寸) 范围内。在运载气体气瓶上安装两级调压器，以确保压力范围保持在规定范围内。

超过565千帕 (82磅每平方英寸) 可能导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

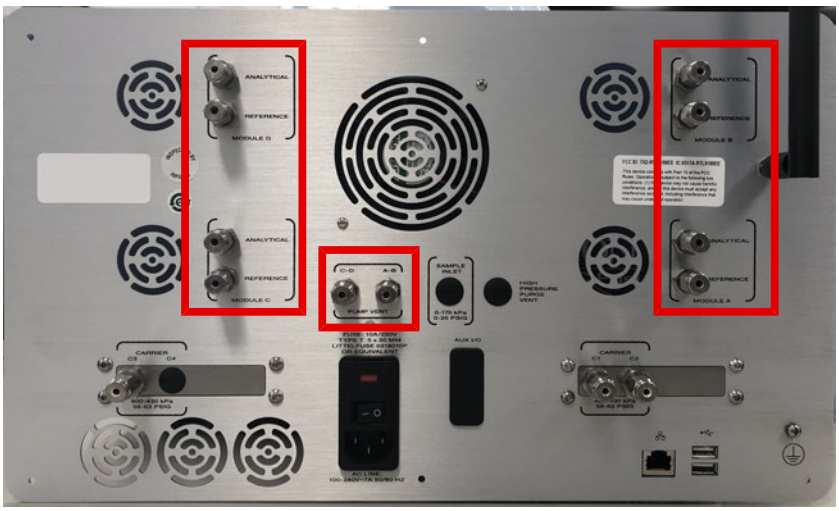
6.5 通风接口

后面板上设有四种通风类型：

- ANALYTICAL (分析)
- REFERENCE (参考)
- PUMP (泵)

分析、参考和泵通气口需使用1/8英寸世伟洛克连接器。

2019年10月之前出厂的Micro GC Fusion设备，其分析 (ANALYTICAL)、参考 (REFERENCE) 和泵 (PUMP) 通气口可能配备鲁尔锁 (Luer Lock) 连接器。



4模块Micro GC Fusion后面板



2模块Micro GC Fusion后面板

6.5.1 ANALYTICAL (分析) 通气口

ANALYTICAL (分析) 通气口用于排出气相色谱 (GC) 模块分析柱中的废气。

6.5.2 REFERENCE (参考) 通气口

REFERENCE (参考) 通气口用于排出气相色谱 (GC) 模块参考柱中的废气。

6.5.3 PUMP (泵) 通气口

PUMP (泵) 通气口用于排放进样口和进样组件吹扫产生的废气。。在反吹模式下，PUMP (泵) 通气口还用于排出来自预柱的反吹样品废气。

6.6 前面板显示屏

前面板显示屏用于加载已存储的方法/序列、运行已加载的方法/序列、查看运行数据以及查看系统状态。

有关更多详细信息，参见前面板操作 [▶ 143]。

诸如方法或序列开发等复杂操作，需要配备更大显示屏的独立计算机。



6.7 GC模块

GC模块是一种集样品进样、分离和检测功能于一体的独立气相色谱仪。在2模块机箱中最多可安装两个GC模块，在4模块机箱中最多可安装四个GC模块，每个模块均经过优化，可分析来自同一样品源的不同化合物。



6.7.1 进样

气相样本从前端注入Micro GC Fusion，并同时被导入一个或多个GC模块。气相色谱 (GC) 模块上的MEMS进样器包含一个样品回路和微隔膜阀，用于控制样品和运载气体流量。进样体积由方法中的**注入 (毫秒)** 时间设置决定。该方法中还设置了进样器温度，其范围为30-100°C (86-212°F) 。

Micro GC Fusion支持四种类型的进样器：

- 可变容积
- 可变大容积
- 固定容积
- 反吹、固定式和定时式

6.7.1.1 可变容积进样器

可变容积进样器的有效**注入时间 (ms)** 设定点范围为10至100毫秒。一个典型的设定值为25毫秒。如果**注入 (毫秒)** 时间为0毫秒，则不会进行注入。

- 小于10毫秒的数值可能会导致重复性较差
- 更长的进样时间允许注入更大的样品体积，从而在µTCD上获得更高的灵敏度。



可变容积进样器可能会受到基质效应的影响，因为样品密度会随组分变化而变化。

6.7.1.2 可变大容积进样器

可变大容积进样器 (LVI) 仅应在需要更低检测限 (1-10 ppm) 时使用。

可变大容积进样器的有效**注入时间 (ms)** 设定点范围为10至450毫秒。一个典型的设定值为100毫秒。如果**注入 (毫秒)** 时间为0毫秒，则不会进行注入。

- 小于10毫秒的数值可能会导致重复性较差
- 更长的进样时间允许注入更大的样品体积，从而在µTCD上获得更高的灵敏度。



可变大容积进样器可能会受到基质效应的影响，因为样品密度会随组分变化而变化。

6.7.1.3 固定容积进样器

对于浓度高于200 ppm的样品，固定容积进样器可提供最佳的准确度和精密度。当样品密度随成分变化而变化时，该进样器可最大限度地减少基质效应。

固定容积进样器的有效**注入时间 (ms)** 设定点范围为0至50毫秒。一个典型的设定值为30毫秒。如果**注入 (毫秒)** 时间为0毫秒，则不会进行注入。

- 小于15毫秒的数值可能会导致重复性较差

6.7.1.4 反吹进样器

反吹组件包括以部件：

- 反吹进样器
- 预柱
- 分析柱

预柱是一段较短的色谱柱，与分析柱串联连接。预柱可防止污染物进入分析柱。

样品进入分析柱后，气流反向 (反吹) 流经预柱，将不需要的组分从预柱吹扫至通气口。对预柱进行反吹可防止强保留化合物进入分析柱，从而避免在后续运行中产生鬼峰。

反吹进样器有两个方法参数：**反吹时间** (秒) 和 **注入 (毫秒)** 时间 。

有效的**反吹时间**设定值范围为0至250秒。

有效**注入 (毫秒)** 时间设定点的范围为0至250毫秒。

反吹进样器可在半固定模式下运行。如果**注入 (毫秒)** 时间0毫秒，则将导致注入容积固定。该方法最适用于组分浓度高于0.1%的情况，且能获得更高的精度。

当组分浓度低于0.1%时，反吹进样器可作为可变容积进样器使用。当**注入 (毫秒)** 时间大于10毫秒时，可注入更大的样品容积，从而在μTCD上获得更高的灵敏度。

反吹时间因色谱柱类型、长度、柱头压力和温度设定点而异。应针对每个GC模块优化反吹时间。

6.7.2 分离

根据所使用的GC柱的不同，分离主要基于组分的沸点或极性。下表列出了可在各种GC色谱柱类型上分离的常见组分。

GC色谱柱	已分离的化合物
分子筛，5A型	氢、氧、氮气、甲烷、一氧化碳
多孔层开管柱 (PLOT)，U型	空气、甲烷、二氧化碳、乙烯、乙烷、乙炔、丙烷、硫化氢、羰基硫
多孔层开管柱 (PLOT)，Q型	空气、甲烷、二氧化碳、乙烷、乙烯/乙炔、丙烷、丙烯、C4-C8碳氢化合物、硫化氢
氧化铝	C4和C5碳氢化合物及烯烃、1,3-丁二烯
PDMS	C4-C12碳氢化合物、硫化氢、挥发性有机化合物

分离受以下因素影响：

- 涂层类型
- 厚度
- 长度
- 直径
- 运载气体

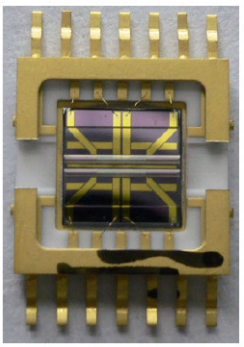
分离可通过调节以下参数进一步优化：

- 柱温
- 柱头压力

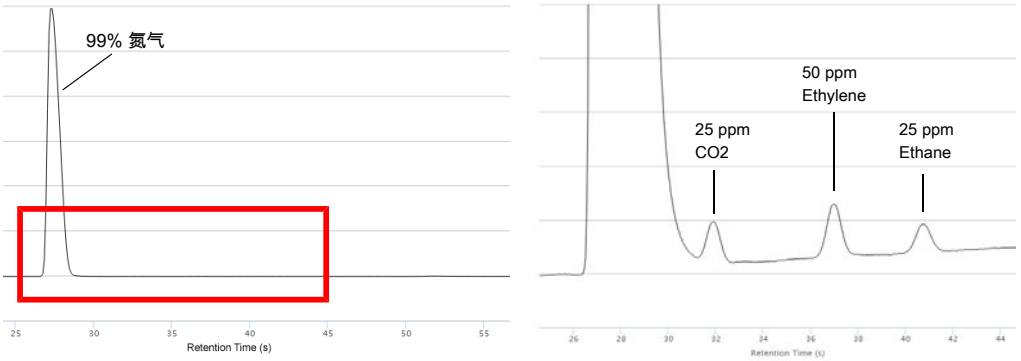
与等温操作相比，温度梯度控制能对组分分离提供更精细的控制。通过温度编程，可在较低的色谱柱温度下分离轻组分。随后可逐步升高色谱柱温度，以加快较重组分的洗脱速度。

6.7.3 检测

Micro GC Fusion采用基于MEMS的μTCD，其检测范围从低ppm到高百分比。



Fusion自动感应技术 (FAST) 启用的检测器系统可在单次样品运行过程中自动调节检测器增益，从而有效消除分析样品中低ppm和高百分比含量时对两种灵敏度设置的需求。启用FAST的Micro GC Fusion已被证明在从ppm到高百分比组分浓度范围内具有优异的线性，可对浓度跨度很大的气体进行快速、准确的分析。



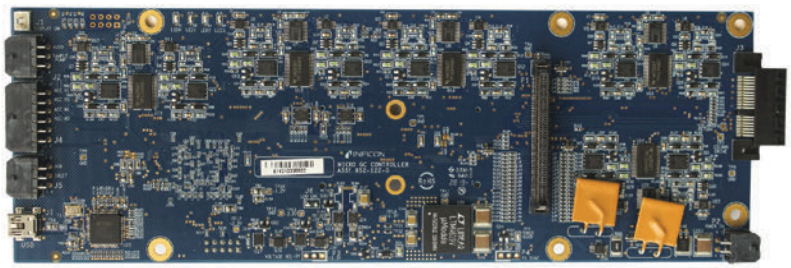
当分析方法经过优化时，某些化合物的检测极限可达到1 ppm。μTCD检测通过参比柱的气体 (纯运载气体) 与通过分析柱 (运载气体加样品气) 的气体之间的热导率差异。该差值会产生一个电气信号，将其随时间变化绘制成图，即可得到该样品气体的色谱图。

6.7.4 模块电路板

Micro GC Fusion模块由两块电路板控制：GC模块控制器板和GC模块接口板。

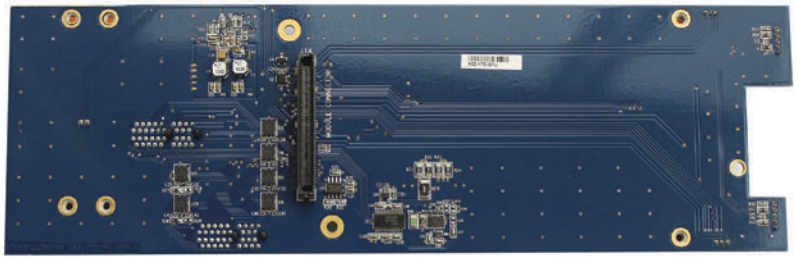
6.7.4.1 GC模块控制器板

GC模块控制器板接收来自Micro GC Fusion软件的命令，对GC模块进行硬件控制，并将数据信号发回软件。GC模块控制器板安装在Micro GC Fusion机箱上，并与GC模块接口板相连。



6.7.4.2 GC模块接口板

气相色谱 (GC) 模块接口板是GC模块控制器板与分析硬件组件之间的接口，包括进样器上的电子元件、电阻加热式GC色谱柱以及检测器组件。GC模块接口板是GC模块的一部分，在将GC模块安装到Micro GC Fusion设备中时，该接口板会连接到GC模块控制器板上。



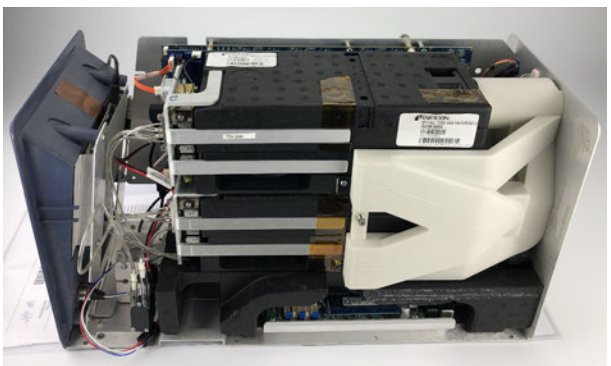
6.8 JP-100

Micro GC Fusion JP-100是一款3D打印设备，安装在Micro GC Fusion模块的背面。对于1模块或2模块机箱，一个JP-100即可控制两个模块。对于3模块或4模块机箱，需安装两台JP-100设备。

环境温度的剧烈变化可能会影响μTCD的响应。该设备可对μTCD周围的环境空气进行温度控制并保持其稳定性。保持μTCD外部温度恒定，即使Micro GC Fusion处于较宽的环境温度范围内，也能实现准确且可重复的面积计数。在天然气或化工过程控制/监测等应用中，这一点尤为重要，因为这些应用中的测量是在温度范围较宽的设备安装位置进行的。

JP-100在**Method Editor**中包含两个方法参数 - **TCD**和**TCD Delta**。**TCD**参数允许用户控制TCD的外部温度。**TCD Delta**参数允许用户控制GC进入就绪状态前的温度范围。该温度最高可设置为50°C。参见编辑方法 [▶ 155]，以获取这些方法参数的更多详细信息。





6.9 外部样品调节器

外部样品调节器 (零件号952-004-G1) 是一款安装在Micro GC Fusion机身前部的装置。它将进样样品温度维持在 >50°C (122°F)，并在样品被引入之前，将样品压力从最高5516千帕 (800磅每平方英寸) 降低至约0-172千帕 (0-25磅每平方英寸) 。
Micro GC Fusion。这可最大限度地减少污染物和气溶胶进入Micro GC Fusion。

外部样品调节器可安装在2模块
Micro GC Fusion的前面，并运至现场直接进行分析。



提示

Micro GC Fusion仅用于气体进样。注入液体会损坏设备。



⚠ 警告

外部样品调节器的通气口处的气体压力最高可达5516千帕 (800磅每平方英寸) 。在释放高压样品时，必须格外小心，以免造成人身伤害。

提示

该外部样品调节器的额定输入样品压力为5516千帕 (800磅每平方英寸) 。



⚠ 警告

切勿打开设备箱！设备箱内没有用户可自行维修的部件。通电后可能会存在危险电压。由专业人士执行维护工作。



⚠ 小心

请勿以制造商未规定的方式使用本产品。如果产品的使用方式不符合制造商的规定，设备提供的保护可能会受到影响。



⚠ 小心

将外部样品调节器安装到固定位置时，请务必小心。请确保留有足够的空间，以便在需要时拔下电源线。



⚠ 警告

处理化学品时，请遵循化学品安全数据表 (SDS) 中列出的个人防护装备 (PPE) 指南。

6.10 规格

6.10.1 物理运行要求

2模块机箱	规格
最大重量	6.2公斤 (13.6磅)
尺寸 (长 x 宽 x 高)	46.2 x 19.6 x 25.4厘米 (18.2 x 7.7 x 10英寸)
安装 (过电压)	符合IEC 60664标准的II类
电源输入	100至240伏 (交流)，50至60赫兹，5安
电源输出	24伏 (直流)，10.83安，最大260瓦
工作温度	0°C至50°C (32°F至122°F) 环境
储存温度	-20°C至60°C (-4°F至140°F) 环境
相对湿度	5%至95% (无冷凝)
海拔高度	2000米 (6562英尺)
污染程度	等级2，依据EN 61010
振动	MIL-STD-810F-514.5C，公路卡车振动

4模块机箱	规格
最大重量	15.4公斤 (33.8磅)
尺寸 (长 x 宽 x 高)	47.5 x 43.2 x 27.1厘米 (18.7 x 17 x 10.7英寸)
安装 (过电压)	符合IEC 60664标准的II类
电源输入	100至240伏 (交流)，50至60赫兹，7安
电源输出	24伏 (直流)，42安，最大1008瓦

4模块机箱	规格
保险丝	250伏 (交流)，10安
工作温度	0°C至50°C (32°F至122°F) 环境
储存温度	-20°C至60°C (-4°F至140°F) 环境
相对湿度	5%至95% (无冷凝)
海拔高度	2000米 (6562英尺)
污染程度	等级2，依据EN 61010



⚠ 警告

为避免火灾和人身伤害，请仅更换同类型、同规格的保险丝。

6.10.2 进样口

进样口	规格
前置进样口	加热型，30-140°C (86-284°F)，1/16英寸世伟洛克
最大样品压力	172千帕 (25磅每平方英寸)
推荐的样品压力	环境压力至69千帕 (10磅每平方英寸)

6.10.3 气液分离器

气液分离器	规格
进样口	1/16英寸 世伟洛克
最大样品压力	172千帕 (25磅每平方英寸)

6.10.4 减压阀和气液分离器

减压阀和气液分离器	规格
进样口	1/8英寸 世伟洛克
最大样品压力	3450千帕 (500磅每平方英寸)

6.10.5 样品进样器

样品进样器	规格
可变容积	加热型，1至10微升
可变大容积	加热型，1至30微升
固定容积	加热型，1.6微升
反吹至通气口	加热型，0.4或1微升固定进样量，最大可变进样量7.1微升。

6.10.6 色谱柱加热器

色谱柱加热器	规格
最大值 (设定温度)	程序升温时取250°C与色谱柱固定相最高温度中较低者。
最大值 (等温)	恒温操作时取225°C与色谱柱固定相最高温度中较低者;
分辨率	0.1°C
最大加热速率	每秒5°C (取决于色谱柱)
最低柱温	高于环境温度15°C

6.10.7 GC色谱柱

GC色谱柱	规格
熔融石英	• 壁涂开管柱 (WCOT) • 多孔层开管柱 (PLOT)

6.10.8 热导检测器

热导检测器	规格
内部体积	240纳升 (MEMS)
检测极限	1 ppm，正己烷 (WCOT色谱柱)
线性动态范围	10^6 ± 10%

6.10.9 运载气体规格

运载气体	规格
连接器类型	1/8英寸 世伟洛克
气源	外部加压气瓶
类型	氦、氢、氮气和氩气
运载气体纯度	99.999%
输入压力	400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)

6.10.10 重复性

重复性	规格
保留时间	≤0.1% RSD (WCOT色谱柱)
峰面积	≤1% RSD (浓度≥0.1%，WCOT色谱柱)

6.10.11 通讯

通讯	规格
有线以太网	RJ-45连接
无线	以太网IEEE 802.11 a/b/g/n
信号范围	30米 (100英尺)，视距

6.10.12 控制软件

与常用网络浏览器兼容的嵌入式、基于Web的软件。参见计算机网络浏览器要求 [▶ 44]。

6.11 用户界面

Micro GC Fusion中内置的控制软件具备设备控制、数据分析和数据存储功能。本地Web服务器在Micro GC Fusion上运行，可通过网络浏览器显示的用户界面实现设备控制和数据访问。

该基于网页的用户界面可自动适应显示屏尺寸，使用户能够选择使用不同屏幕尺寸和分辨率的计算设备。

本操作手册中描述的软件用户界面所涉及的功能，均基于Fusion软件v1.8版本。软件用户界面的更新内容将在操作手册的未来修订版中进行说明。

Micro GC Fusion离线分析是一款离线软件 (可安装在计算机上)，允许用户查看和重新处理数据。它提供了与Micro GC Fusion数据浏览器类似的工作流程和功能，但无需连接设备。它采用与嵌入式软件用户界面相同的计算机和网络浏览器规格。参见Micro GC Fusion离线分析 [▷ 212]。

6.11.1 最低硬件要求

以下是运行Micro GC Fusion基于Web的用户界面所需的平板电脑和计算机最低硬件配置。

6.11.1.1 平板电脑

内存	最低1 GB
存储器	最低16 GB
CPU	最低1 GHz
屏幕尺寸	最低9.7英寸
分辨率	最低1024 x 768像素
网络连接	Wi-Fi

6.11.1.2 计算机

内存	最低2 GB
硬盘	最低100 GB
CPU	最低1.5 GHz
屏幕尺寸	最低12英寸
分辨率	最低1024 x 768像素
网络连接	Wi-Fi或RJ-45有线连接

6.11.2 平板电脑网络浏览器要求

Micro GC Fusion支持以下平板电脑网页浏览器：

- Android 4.0及以上版本的原生浏览器
- Android版Chrome或Firefox
- iPad版iOS 6上的Safari

不支持Symbian系统。

6.11.3 计算机网络浏览器要求

Micro GC Fusion支持以下电脑网页浏览器：

- 适用于Mac OS和Windows XP或更高版本的Chrome
- 适用于Mac OS和Windows XP或更高版本的Firefox
- 适用于Windows 7或更高版本的Internet Explorer 10及以上版本

6.12 无线通信法规合规信息

本操作手册的这一章节列出了Micro GC Fusion无线通信的FCC合规信息。



该设备内置了一个OEM嵌入式无线网桥 (以太网转无线局域网)

本设备符合FCC规则第15部分的规定，并须遵守以下两项条件：

1. 该设备不会造成有害干扰。
2. 本设备必须能够承受接收到的任何干扰，包括可能导致意外运行的干扰。



⚠ 小心

为符合FCC标准和法规的要求，并确保Micro GC Fusion中使用的无线通信系统正常运行，请务必仅使用设备原装配备的天线。

如果原装天线损坏，请联系INFICON服务部门申请更换天线。

6.12.1 面向美国用户的合规信息

6.12.1.1 FCC声明

本设备已经过测试，符合B类数字设备限制以及FCC法规第15部分的要求。这些限制旨在提供合理保护，使产品在住宅安装环境中运行时免受有害干扰。本设备会产生、使用并发出射频能量，如果未按照手册进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。然而，无法保证在特定的安装环境中不会发生干扰。如果本设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰 (可通过开关设备确认)，建议用户采取以下一项或多项措施消除干扰：

- 重新调整或移动接收天线
- 增加设备与接收器之间的距离
- 将设备接入与接收器不同电路的电源插座
- 请咨询经销商或经验丰富的无线电/电视技术人员寻求帮助。

6.12.1.2 FCC射频暴露声明



⚠ 警告

为满足射频暴露要求，本设备及其天线在运行时必须与所有人员保持至少20厘米的距离，且不得与任何其他天线或发射器位于同一位置或协同工作。

6.12.2 加拿大用户的合规要求

本操作手册的这一章节列出了Micro GC Fusion的Industry Canada (IC) 合规信息。



该设备内置了一个OEM嵌入式无线网桥 (以太网转无线局域网) 模块

本设备符合Industry Canada (IC) 的RSS-210标准，并须遵守以下两项条件：

1. 该设备不会造成有害干扰。
2. 本设备必须能够承受接收到的任何干扰，包括可能导致意外运行的干扰。

6.12.2.1 Industry (IC) 通告

该设备符合加拿大RSS-210标准。



⚠ 小心

该设备的设计要求其配合最大增益为5.0 dB的天线使用。根据Industry Canada (IC)的规定，严禁使用增益更高的天线。天线的阻抗应为50欧姆。

为减少对其他用户的潜在无线电干扰，应选择适当的天线类型和增益，确保等效各向同性辐射功率 (IEIRP) 不超过成功通信所需的功率。

6.12.3 欧洲用户的合规要求

本操作手册的这一章节列出了Micro GC Fusion的CE和R&TTE合规信息。

Micro GC Fusion标有以下符号：

CE

该标志表明符合第2014/53/EU号指令 (RED 指令) 的基本要求。此类标识表明该设备符合或超过以下技术标准：

- EN 300 328-2 - 电磁兼容与无线电频谱事务 (ERM)；宽带传输系统；在2.4 GHz ISM频段内工作并采用扩频调制技术的数据传输设备。
- EN 301 489-17 - 电磁兼容与无线电频谱事务 (ERM)；无线电设备和服务电磁兼容性 (EMC) 标准；第17部分：针对2.4 GHz宽带传输系统和5 GHz高性能RLAN设备的具体要求。
- EN 61010-1 - 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求。

6.12.3.1 欧洲用户限制



⚠ 小心

本设备受欧洲使用限制的约束！在受限制的国家/地区操作本设备时，最终用户必须遵守下表所列的使用限制。

Micro GC Fusion标有以下符号：

CE

此符号表示该设备的使用受限。此类标记表明，最终用户必须遵守以下关于使用限制的声明：

- 为确保符合当地法规，请务必选择接入点所在的国家/地区
- 该设备可按下表所示的方式使用

国家	限制
法国	在2454至2483.5 MHz频段内，户外使用时等效全向辐射功率 (e.i.r.p.) 不得超过 10 mW。
意大利	若在自有场地以外的户外使用，则需获得一般许可。
卢森堡	从事公共服务需要获得一般授权。
罗马尼亚	按次要业务使用。需要单独许可证。
奥地利、丹麦、芬兰、德国、希腊、冰岛、爱尔兰、列支敦士登、卢森堡、荷兰、挪威、葡萄牙、西班牙、瑞典、瑞士、英国	无

6.12.3.2 欧洲电磁兼容 (EMC) 符合性声明

英语	Hereby, INFICON Inc. declares that this Micro GC Fusion is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Directive 1999/5/EC.
芬兰语	INFICON Inc. vakuuttaa täten että Micro GC Fusion tyyppinen laite on direktiivin 1999/5/EY oleellisten vaatimusten ja sitä koskevien direktiivin muiden ehtojen mukainen.
荷兰语	Hierbij verklaart INFICON Inc. dat het toestel Micro GC Fusion in overeenstemming is met de essentiële eisen en de andere relevante bepalingen van richtlijn 1999/5/EG. Bij deze verklaart INFICON Inc. dat deze Micro GC Fusion voldoet aan de essentiële eisen en aan de overige relevante bepalingen van Richtlijn 1999/5/EC.

法语	Par la présente INFICON Inc. déclare que l’ appareil Micro GC Fusion est conforme aux exigences essentielles et aux autres dispositions pertinentes de la directive 1999/5/CE.
丹麦语	Undertegnede INFICON Inc. erklærer herved, at følgende udstyr CMS5000 overholder de væsentlige krav og øvrige relevante krav i direktiv 1999/5/EF.
德语	Hiermit erklärt INFICON Inc. dass sich dieser Micro GC Fusion in Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften der Richtlinie 1999/5/EG befindet. (BMWi) Hiermit erklärt INFICON Inc. die Übereinstimmung des Gerätes Micro GC Fusion mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Festlegungen der Richtlinie 1999/5/EG. (Wien)
瑞典语	Härmed intygar INFICON Inc. att denna Micro GC Fusion står I överensstämmelse med de väsentliga egenskapskrav och övriga relevanta bestämmelser som framgår av direktiv 1999/5/EG.
希腊语	ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ INFICON Inc. ΔΗΛ☒ΝΕΙ ΟΤΙ Micro GC Fusion ΣΥΜΜΟΡΦ☒ΝΕΤΑΙ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΟΥΣΙ☒ΔΕΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΙΣ ΛΟΙΠΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 1999/5/ΕΚ
意大利语	Con la presente INFICON Inc. dichiara che questo Micro GC Fusion è conforme ai requisiti essenziali ed alle altre disposizioni pertinenti stabilite dalla direttiva 1999/5/CE.
西班牙语	Por medio de la presente INFICON Inc. declara que el Micro GC Fusion cumple con los requisitos esenciales y cualesquiera otras disposiciones aplicables o exigibles de la Directiva 1999/5/CE.
葡萄牙语	INFICON Inc. declara que este Micro GC Fusion está conforme com os requisitos essenciais e outras disposições da Directiva 1999/5/CE.

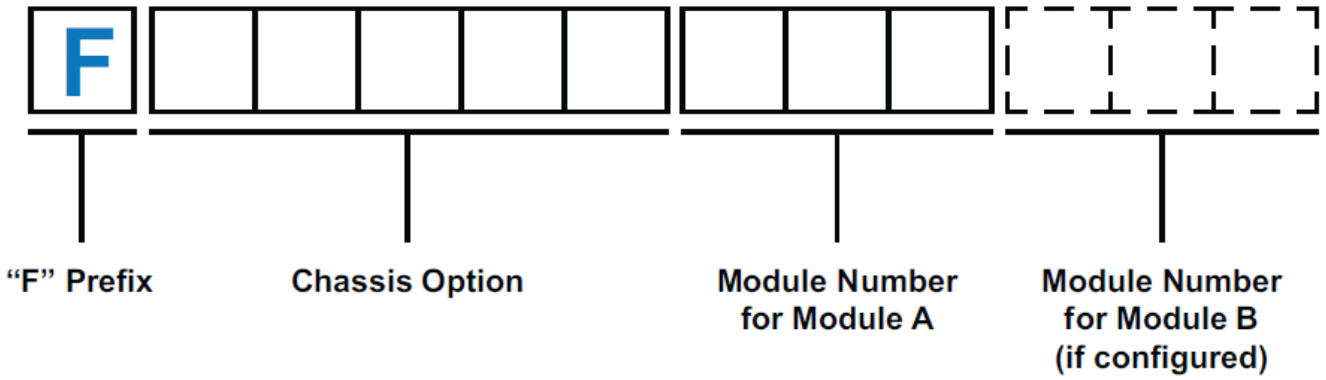
6.12.3.3 欧洲安全符合性声明

本设备已依据安全标准 EN 61010-1: 2001 进行测试并认证，使用时须遵循本手册提供的信息。有关本设备所符合的指令和标准的更多信息，请参阅本手册开头的《符合性声明》。

6.13 Micro GC Fusion和GC模块的部件编号

6.13.1 2模块Micro GC Fusion部件编号

2模块的Micro GC Fusion可配置为一个或两个GC模块。下图展示了Micro GC零件号的构成方式。

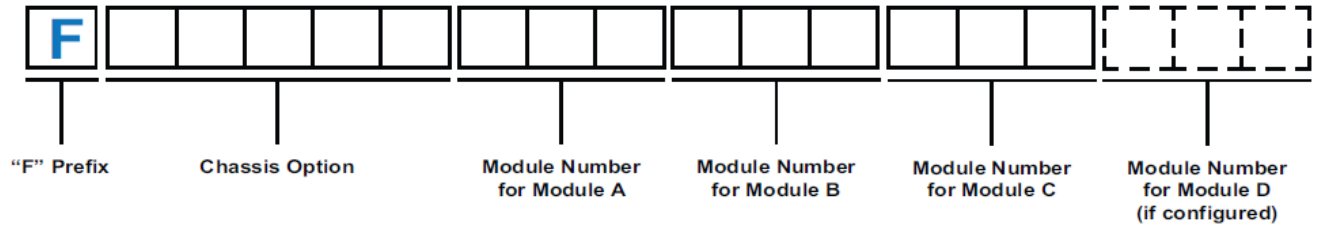


- **F前缀**：一个固定的前缀 - 对于每种设备来说都是相同的
- **机箱选项**：一个五位数的数字，用于标识进样口、运载气体连接、GC模块数量、辅助I/O、电源线以及工厂校验气体类型
- **模块A的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型
- **模块B的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型

一个系统必须至少指定一个模块。只有在配置模块B时，才会指定模块B的模块(部件) 编号。

6.13.2 4模块Micro GC Fusion部件编号

4模块的Micro GC Fusion可配置为三个或四个GC模块。下图展示了Micro GC零件号的构成方式。

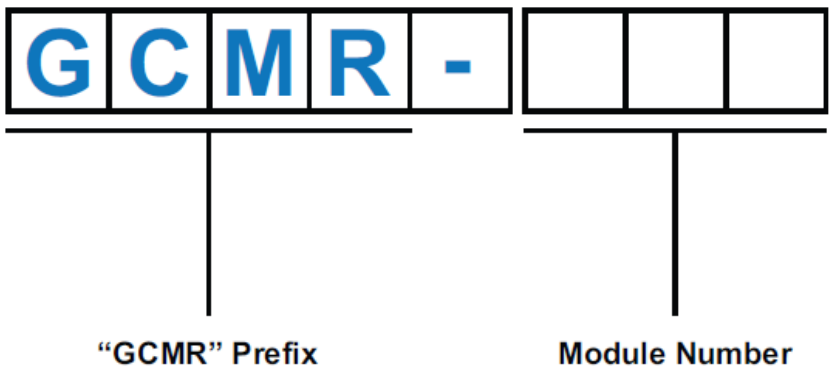


- **F前缀**：一个固定的前缀 - 对于每种设备来说都是相同的
- **机箱选项**：一个五位数的数字，用于标识进样口、运载气体连接、GC模块数量、辅助I/O、电源线以及工厂校验气体类型
- **模块A的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型
- **模块B的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型
- **模块C的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型
- **模块D的编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型

一个系统必须至少指定三个模块。只有在配置模块D时，才会指定模块D的模块(部件) 编号。

6.13.3 GC模块零件号

下图展示了GC模块更换零件号的构成方式。



- **GCMR前缀**：一个用于标识GC模块更换的固定前缀
- **模块编号**：一个三位数，用于指定进样器类型、色谱柱类型和长度、检测器类型以及排气连接器类型

7 安装

7.1 场地准备

在安装Micro GC Fusion之前，做好现场准备工作至关重要。如对现场准备工作有任何疑问，请联系INFICON (参见服务和技术支持 [▶ 19])。



以下要点列出了安装Micro GC Fusion时必须具备的硬件以及必须执行的操作。

7.1.1 所需工具清单

以下工具由用户提供：

- 建议使用1 1/8英寸扳手，或大号活动扳手 (用于将调节器连接到气罐上)
- 用于调节器连接的特氟龙®胶带
- 用于连接进样口的1/16英寸管路和接头
- 飞利浦2号螺丝刀 (用于机架安装)

可选安装套件 (零件号952-021-G1) 中包含以下工具和零件，以方便安装。如果未购买可选安装套件，安装时用户必须自行准备以下工具和零件。

零件号	描述	数量
059-0442	球阀，两通。0.125管径，黄铜，符合RoHS标准	2件
059-0449	活接头三通，0.125管径，0.437螺母，黄铜，符合RoHS标准	1件
059-0554	螺母，0.125管径，0.437六角，0.47长度，黄铜，符合RoHS标准	4件
059-0714	卡套套装，0.125管径，10件装，黄铜，符合RoHS标准	4件
069-0115	铜管，外径0.128，内径0.065	1件
070-1999	六角螺丝刀，2.5 mm圆头L形手柄，不锈钢，符合RoHS标准	1件
070-2000	管材切割器，适用于外径为0.125至0.625的管材，符合RoHS标准	1件
070-2002	组合扳手，0.312钢，符合RoHS标准	2件
070-2003	组合扳手，0.437钢，符合RoHS标准	2件
070-2004	组合扳手，0.562钢，符合RoHS标准	1件

7.1.2 运载气体要求

- 运载气体 (例如氦气、氩气)，纯度99.999% (或当安装了适当的运载气体捕集阱时，最低99.995%)



一个压力大于16,547千帕 (大于2400磅每平方英寸) 的50升运载气体罐，其使用时间约为一年或更久。

- 用于加压运载气体罐的两级调节器，其出口压力调节至400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)。建议在调节器出口处使用1/8英寸的世伟洛克连接器，将运载气体进气管连接至Micro GC Fusion。



在北美地区，请使用CGA 580进气接口 (零件号952-416-P1) 连接氦气、氮气和氩气运载气体。请使用CGA 350进气接口 (零件号952-415-P1) 连接氢气运载气体。对于北美以外地区的安装，请使用该地区适用的标准进样口。

提示

运载气体入口 (设备背面) 的压力必须在400-427千帕 (58-62磅每平方英寸) 范围内。在运载气体气瓶上安装两级调压器，以确保压力范围保持在规定范围内。

超过565千帕 (82磅每平方英寸) 可能导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

- 使用分子筛或氧化铝色谱柱时，运载气体必须配备水分/碳氢化合物捕集阱 (零件号G2870A-01)

提示

为了保护Micro GC Fusion并提高其性能，应在运载气体进入Micro GC Fusion之前使用运载气体捕集阱对运载气体进行净化。

建议使用水分/碳氢化合物捕集阱 (零件号G2870A-01)。

- 铜制或不锈钢管路 (已预清洗)，外径1/8英寸，用于连接储罐调压阀输出端与Micro GC Fusion运载气体入口之间的运载气体连接。Micro GC Fusion最多配有四个1/8英寸世伟洛克外螺纹运载气体入口接头。



Micro GC Fusion随附3米 (10英尺) 经预清洗的GC级铜管。安装套件 (零件号952-021-G1) 中附带额外的铜管，也可单独订购15米 (50英尺) 长的铜管 (零件号069-0115)。

提示

请勿使用溶剂清洁铜管或不锈钢管。

溶剂可能会进入Micro GC Fusion，从而导致设备损坏。

提示

请勿使用特氟龙®管或泰戈®管作为运载气体的管路。

- 适用于调节器、管路等的世伟洛克内外螺纹接头系列，包括螺母以及前端和后端卡套。标准尺寸为1/8英寸，但如果使用1/4英寸的管，可能需要1/4英寸至1/8英寸的转接头
- 1/8英寸三通接头和1/8英寸球阀，具体取决于连接要求

7.1.3 校验气体要求

- 市售的、针对该分析项目的校验气体



安装时必须备有校验气体。



校验气体的成分必须与实际工艺气体的成分非常接近。

- 如有必要，需使用调节器将Micro GC Fusion进样口处的校验气体压力降低至69千帕 (10磅每平方英寸)以下。调节器必须保持清洁、无油脂且不泄漏
- 铜制或不锈钢管路 (已预清洗)，外径1/16英寸，用于连接储罐调压阀输出端与Micro GC Fusion样品入口之间的校准气和样品气体连接。



校验气体混合物仅用于设备的安装和调试。

INFICON提供的检测用气体混合物并非校验气体。



当设备配置1/16英寸世伟洛克前置样品入口时，随附套件包含一根61厘米(24英寸)、外径1/16英寸的不锈钢进样管路，以及两端配套的螺母和卡套。

7.1.4 样本气体压力范围

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

- 直接将样品注入前进样口或后进样口时的最大压力为172千帕 (25磅每平方英寸)。建议的输入样本压力为69千帕 (10磅每平方英寸)或更低。
- 安装气液分离器 (零件号952-022-G1) 后，即使Genie滤芯本身的额定压力为3447千帕 (500磅每平方英寸)，仍可引入最高达172千帕 (25磅每平方英寸)的进样压力。高于172千帕 (25磅每平方英寸)的样品压力必须进行减压。
- 安装减压阀和气液分离器 (零件号952-033-G1) 后，可引入最高达3450千帕 (500磅每平方英寸)的样品压力。

7.1.5 安装空间与通风

- Micro GC Fusion所需的安装空间为：设备前方、后方及两侧各额外预留6.5厘米 (2.5英寸) 的空间。

2模块Micro GC Fusion的尺寸：
46.2 x 19.6 x 25.4厘米 (18.2 x 7.7 x 10英寸)

4模块Micro GC Fusion的尺寸：
46.2 x 19.6 x 25.4厘米 (18.2 x 7.7 x 10英寸)

提示

Micro GC Fusion的空气通道必须保持畅通，以便在完成程序升温法测定后对分析柱进行冷却。

请在设备顶部、正面、背面及两侧预留至少6.5厘米 (2.5英寸) 的间隙，以确保空气能够畅通无阻地流通至设备。

- 请将Micro GC Fusion安装在便于操作该设备及相关计算机的位置
- 为确保Micro GC Fusion达到最佳性能并有效散热，请勿阻碍Micro GC Fusion周围的气流

提示

请确保设备背面的Micro GC Fusion风扇排气管未被堵塞，且空气能顺畅地从Micro GC Fusion底部流通。

提示

请定期检查并清洁设备底部的滤芯。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

- 避免将Micro GC Fusion的排气口朝向通风处，例如供暖/制冷通风口前方。

7.1.6 电源要求

- 适用于2模块系统的标准100-240 V (交流)、50至60赫兹、5安 (最小) 电气插座
- 适用于4模块系统的标准100-240 V (交流)、50至60赫兹、7安 (最小) 电气插座
- 2模块Micro GC Fusion系统的最大功率：300瓦
- 建议使用带浪涌保护功能的交流不间断电源

每套Micro GC Fusion 2模块系统均随附一个24 VDC电源 (零件号：952-435-P1S)。请务必使用此电源为设备供电。

每个4模块系统都内置有24 VDC电源，无需外部电源。

提示

使用其他电源将导致保修失效。

7.1.7 计算机硬件要求

运行Micro GC Fusion基于Web的软件用户界面的最低硬件配置要求：

平板电脑	内存	1 GB
	存储器	16 GB
	CPU	1 GHz
	屏幕尺寸	9.7英寸
	分辨率	1024 x 768像素
	网络连接	Wi-Fi
计算机	内存	2 GB
	存储器	100 GB
	CPU	1.5 GHz
	屏幕尺寸	12英寸
	分辨率	1024 x 768像素
	网络连接	Wi-Fi或RJ-45有线连接

7.1.8 EZ IQ计算机配置要求

可以在EZ IQ色谱软件上安装驱动程序，以控制Micro GC Fusion。

运行可选的EZ IQ软件所需的最低硬件配置：

内存	2 GB
存储器	10 GB
CPU	2 GHz
分辨率	1024 x 768像素
网络连接	RJ-45有线
操作系统	Windows XP或专业版SP3，或Windows 7专业版32位

提示

EZ IQ不兼容Windows 8及以上版本的操作系统。

7.1.9 网络准备

- 如果Micro GC Fusion将通过static IP地址连接到局域网 (LAN)，则Micro GC Fusion的主机名和静态IP地址必须由局域网管理员分配
- 当使用动态主机配置协议 (DHCP) 为Micro GC Fusion分配IP地址时，局域网管理员无需设置Micro GC Fusion的主机名和静态IP地址。

7.1.10 网页浏览器要求

Micro GC Fusion支持以下平板电脑网页浏览器：

- Android 4.0及以上版本的原生浏览器
- Android版Google Chrome或Firefox
- iPad版iOS 6上的Safari



不支持Symbian系统。

Micro GC Fusion支持以下电脑网页浏览器：

- 适用于Mac OS和Windows XP或更高版本的Google Chrome
- 适用于Mac OS和Windows XP或更高版本的Firefox
- 适用于Windows 7或更高版本的Internet Explorer 10及以上版本

7.2 设备硬件设置

7.2.1 拆箱

请对照随附的装箱单，核对订单内容，包括附件、耗材和校验气体。也应核对运输套件的内容。

7.2.2 运输套件内容

每台设备均随附一套Micro GC Fusion运输套件。有些项目在所有配置中都相同，有些项目则取决于设备配置。

7.2.2.1 所有设备通用

零件号	描述	数量
952-437-P1	外径1/8英寸，内径0.065英寸的铜管，长10英尺，已清洗	1件
952-417-G1	螺母和卡套组件，规格0.062和0.125	1件
600-1190-P4	以太网通信电缆，4.3米	1件
074-666-P1	Micro GC Fusion快速入门指南	1件

7.2.2.2 与配置相关的部分

进样口部件

零件号	描述	进样口	数量
952-423-P1	滤芯和滤芯座总成0.062	前方	1件
FRL-1269	适用于1/16英寸进样口的双端卡套	前方	2件
952-418-G1	0.062气体进样管 (带螺母)	前方	1件
059-0718	烧结滤片，10微米，外径0.062，5片装，符合RoHS标准	前方	1件

快速连接

零件号	描述	进样口	数量
059-0329	快速接头SS-QM2-D-200	快速连接	1件

运载气体入口部件

零件号	描述	运载气路数	数量
059-0701	滤芯，直列式，1/8管径，2微米孔径	1–4	1–4件

电源

零件号	描述	机箱	数量
952-435-P1S	电源24伏 (直流)	仅限2模块	1件
600-1546-P1S	电缆组件24伏 (直流)	仅限2模块	1件

电源线因国家而异

零件号	描述	数量
068-0433	电源线，美国规格，10安/125伏，6英尺。	0或1件
068-0434	电源线，欧标10安/250伏，2.5米	0或1件
068-0590	电源线，英国规格，10安，黑色PVC，220伏，符合RoHS标准	0或1件
068-0419	电源线SL-16+SL-3，澳大利亚，1.8米	0或1件

7.2.3 制作世伟洛克连接器

Micro GC Fusion面板上装有一个1/16英寸的进样口世伟洛克连接器。Micro GC Fusion背面装有一个1/8英寸的世伟洛克运载气体连接器。Micro GC Fusion背面的通气口也采用1/8英寸世伟洛克连接器。

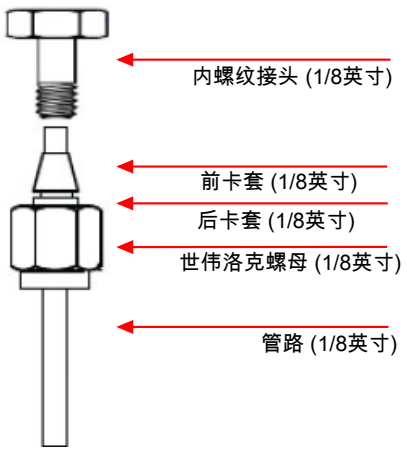
本章节介绍了如何构建世伟洛克连接，以及如何将管路连接到接头 (例如进样口、运载气体入口、通气口或气源罐) 上。

所需材料:

- 外径1/8英寸 的预清洗铜制或不锈钢管路
- 1/8英寸世伟洛克螺母以及前后卡套
- 两把7/16英寸扳手，适用于1/8英寸管材
- 两把5/16英寸扳手，适用于1/16英寸管材

程序

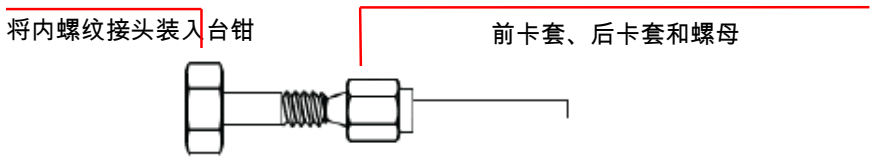
1 安装一个1/8英寸的世伟洛克螺母、后卡套和前卡套安装到管路上。



2 将一个内螺纹接头夹在台式虎钳中。

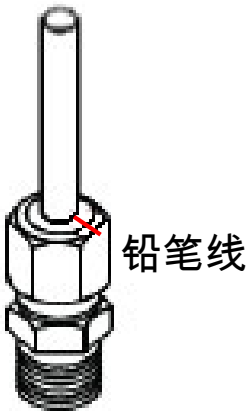
3 将软管推入内螺纹接头中。

4 确保前端卡套与内螺纹接头接触，将世伟洛克螺母套在卡套上，然后用手拧紧。

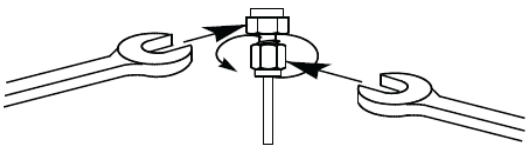


5 将软管完全推入内螺纹接头中。

6 如图所示，用铅笔在世伟洛克连接器上画一条线。



7 以铅笔划的线为基准，将1/8英寸接头拧紧3/4圈：用一把7/16英寸扳手固定内螺纹接头，再用另一把7/16英寸扳手转动世伟洛克连接器。



8 拧下世伟洛克连接器。将软管与世伟洛克连接器和卡套连接起来，并安装在铅笔标记的位置。将螺母拧紧，在用手拧紧后再拧1/4圈。

提示

请勿拧得太紧。

拧紧过紧可能会损坏接头并限制气体流量。

Micro GC Fusion前面板上配有一个1/16英寸世伟洛克样品入口连接器。按照步骤1至8中关于运载气体进气管路的说明，采用相同的操作步骤连接样品进气管路。

7.3 连接运载气体

7.3.1 运载气体安全



⚠ 警告

如果未将气瓶固定妥当，会构成安全隐患。将所有压缩气体气瓶牢固地固定在不可移动的结构或永久性墙壁上。应按照安全规程储存和处理压缩气体。



⚠ 警告

在极端温度条件下，气瓶可能会构成安全隐患。请勿将气瓶存放在加热烤箱通气口或其他热源的路径上。请勿将气瓶置于极端低温或高温环境中。建议将气瓶存放在温度受控的环境中。



⚠ 小心

使用压缩气体时，请佩戴护目镜。



⚠ 警告

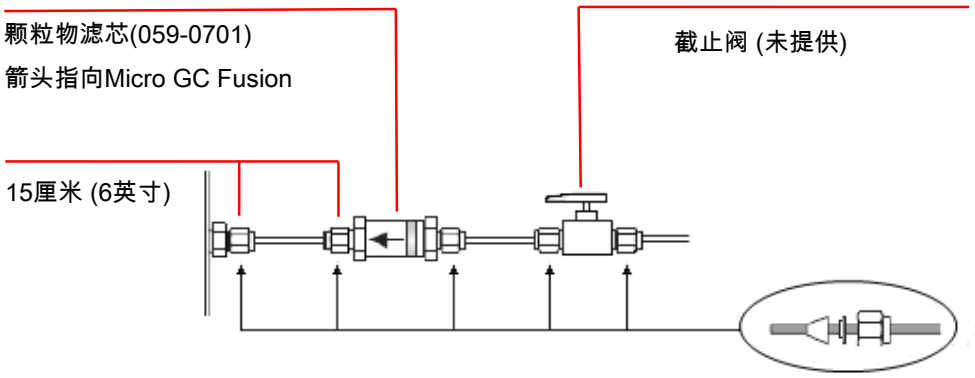
许多气体在因泄漏、连接不牢或通风不良等原因导致气体浓度随时间推移而逐渐升高时，可能会发生爆炸。在密闭环境中使用氢气或其他气体之前，请确认通风是否良好。

7.3.2 连接运载气体颗粒物滤芯

1. 取下Micro GC Fusion运载气体入口处的运输封盖。
2. 针对每种使用的运载气体，在相应的运载气体供应管路上安装一个运载气体颗粒物滤芯 (零件号059-0701)。请勿将管路直接连接到Micro GC Fusion上。

提示

运载气体颗粒物滤芯可防止运载气体中的颗粒进入Micro GC Fusion。若未安装运载气体颗粒过滤器而将运载气体管路直接连接到运载气体入口，可能会损坏 Micro GC Fusion。



- 请使用随附的接头，将运载气体颗粒物滤芯安装在距离Micro GC Fusion接头15厘米 (6英寸) 范围内，以充分发挥其功效
- 为便于维护，请使用截止阀 (未随附)。该阀门应为无填料型 (与大气密封)，且无油脂。请勿使用常见的工业用或家用球阀
- 可在运载气体管路上安装化学捕集阱，以保护色谱柱

7.3.3 设定运载气体压力

使用两级调节器，将运载气体气瓶的输出压力降低至适合Micro GC Fusion的输入压力。如下图所示，将两级调压器上的运载气体输出压力调整至设定值。

运载气体	所需输送压力
氦气	400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)
氢气	400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)
氩气	400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)
氮气	400–427千帕 (58–62磅每平方英寸)

提示

运载气体入口 (设备背面) 的压力必须在400-427千帕 (58-62磅每平方英寸) 范围内。在运载气体气瓶上安装两级调压器，以确保压力范围保持在规定范围内。

超过565千帕 (82磅每平方英寸) 可能导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

7.3.4 吹扫和连接运载气体管路

在将运载气体连接到Micro GC Fusion之前，必须对运载气体供应管路进行吹扫，以排出空气。打开运载气体供应罐，用运载气体冲洗运载气体供应管路5至10秒。



⚠ 警告

许多气体在因泄漏、连接不牢或通风不良等原因导致气体浓度随时间推移而逐渐升高时，可能会发生爆炸。在密闭环境中使用氢气或其他气体之前，请确认通风是否良好。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

提示

请勿使用泄漏检测液。

在吹扫运载气体管路后，立即将其连接到Micro GC Fusion背面的1/8 英寸世伟洛克运载气体连接器。

7.4 安装样品进样口滤芯

Micro GC Fusion随附一个10微米的外部样品进样口滤芯组件、每个样品进样口一个双端卡套，以及额外的备用过滤盘。

7.4.1 进样口滤芯部件清单

描述	零件号
取样进气过滤器组件	952-423-P1
双端卡套	FRL-1269
替换用过滤盘 (每包5个)	059-0718

7.4.2 所需工具

- 两个7/16英寸扳手
- 一把5/16英寸的扳手

7.4.3 取样进气过滤器组件安装

1 关闭通往Micro GC Fusion的样品流量。

2 通过加载一种进样口温度较低 (低于 60°C) 的方法，降低进样口温度。



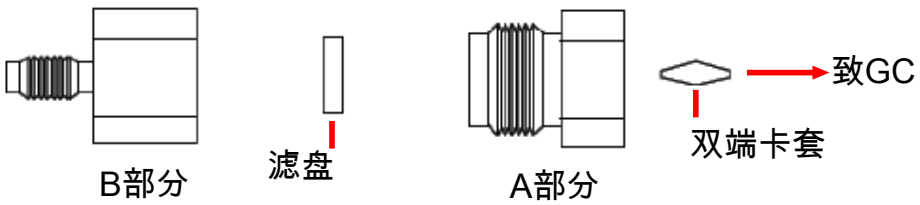
⚠ 警告

Micro GC Fusion配备了一个加热进样口，触摸时会感到烫手。

3 等待Micro GC Fusion进样口冷却。

4 使用5/16英寸扳手，断开连接至Micro GC Fusion输入接头的任何进样管路。

5 检查进样口滤芯总成，并确认过滤盘已安装到位。如果没有，请在滤芯本体的A件和B件之间放置一个滤盘，将两件通过螺纹拧合直至用手能拧紧，然后使用两个7/16英寸的扳手再拧紧1/4圈。



6 将双头卡套放入A件内。

7 将进样口滤芯连接到进样口。

8 将A部件顺时针旋转至用手能拧紧为止，然后使用7/16英寸扳手再拧紧1/4圈。

提示

请勿将样品进样口滤芯总成过紧地拧紧到Micro GC Fusion上。

这会损坏双头卡套。

9 将进样管用手拧紧至滤芯B部件的公头部分，然后用5/16英寸扳手再拧紧1/4圈，同时用7/16英寸扳手固定住进样入口滤芯总成B部件。

7.5 安装机架安装套件

7.5.1 机架安装套件 (零件号952-4100-G1) 的部件

零件号	描述	数量
952-4005-P2	右侧支架安装座 (带手柄)	1
952-4006-P2	左侧支架安装座 (带手柄)	1
070-2026*	手柄6.375 LG双腿10-32 THD不锈钢，符合RoHS标准	2
070-2028	沉头垫圈#10孔，外径0.593，不锈钢	8
070-2027	螺母保持架，G型，10-32螺纹，钢/镀锌，符合RoHS标准	8
090-062	螺钉，10-32 × 0.375长，十字平头，不锈钢	6
090-077	螺钉，10-32 × 0.750长，十字椭圆头，不锈钢	8
074-683-P1	Micro GC Fusion机架安装 IS	1

*零件号070-2026已在工厂预先组装在零件号952-4005-P2和952-4006-P2上。

7.5.2 所需工具

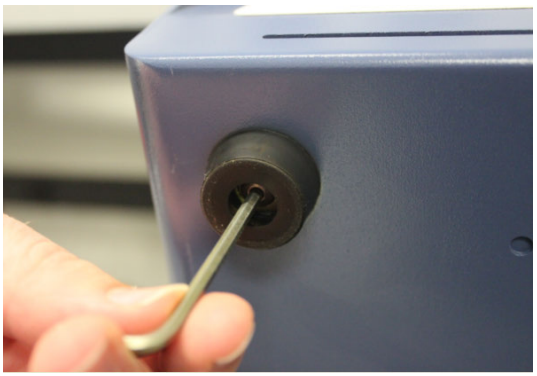
- 十字螺丝刀
- 3毫米六角螺丝刀

7.5.3 机架安装套件的安装

以下步骤说明了将4模块Micro GC Fusion安装到机架时所需的材料和正确的操作流程。

1 确保设备已关闭，并已断开所有连接 (包括电源、以太网电缆和运载气体管路)。

2 拧下位于橡胶脚垫中央的六角螺钉，即可从Micro GC Fusion底部拆下橡胶脚垫。请妥善保管橡胶脚垫和螺钉，以便日后安装在工作台上。



3 当可从下方进行操作时，请在安装Micro GC Fusion之前，将支架 (零件号952-4005-P2和952-4006-P2)安装到19英寸机架上。如果无法接触设备底部，请在将设备安装到机架上之前，先将机架安装支架安装到设备上。

⇨ 将四个固定螺母安装到左侧支架 (零件号952-4006-P2) 的四个孔位上。



⇨ 将左侧支架 (零件号952-4006-P2) 放置在机架上，如下图所示，并将孔与固定螺母对齐。





⇨ 如图所示，将椭圆头螺钉 (零件号090-077) 通过垫圈 (零件号070-2028)，然后将支架拧入固定螺母中。



⇨ 重复上一步操作，将左侧支架上剩余的螺母拧紧。

⇨ 要安装右侧支架 (零件号952-4005-P2)，请重复步骤3。

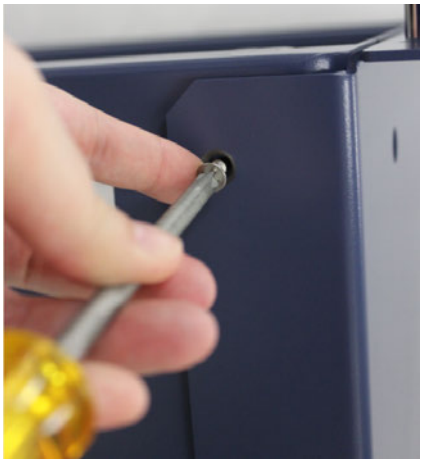
4 待两个支架均固定牢固后，将Micro GC Fusion轻轻放置在机架安装支架上。



5 将设备底部的孔与支架上的孔对齐。



6 使用随附的平头十字螺钉 (零件号090-062) 将设备固定在支架上。



7 Micro GC Fusion现已安装到机架上。

7.6 有线以太网连接

将以太网 (LAN) 电缆连接到Micro GC Fusion背面的RJ45接口上。该连接线的另一端可连接至计算机或以太网交换设备。

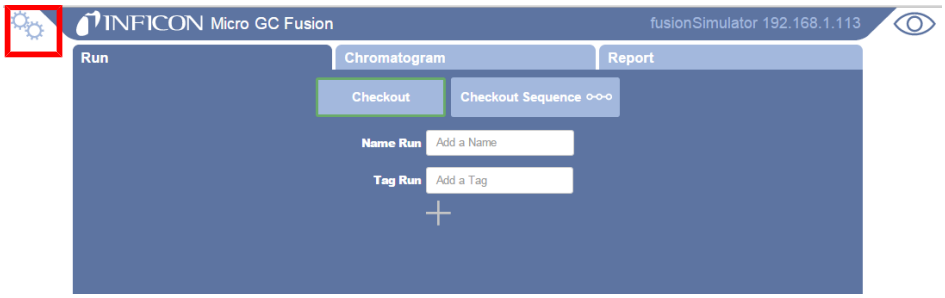
7.6.1 设置动态IP地址

Micro GC Fusion采用动态IP地址，并默认运行动态主机配置协议 (DHCP)。这意味着出厂时未预先分配静态IP地址。

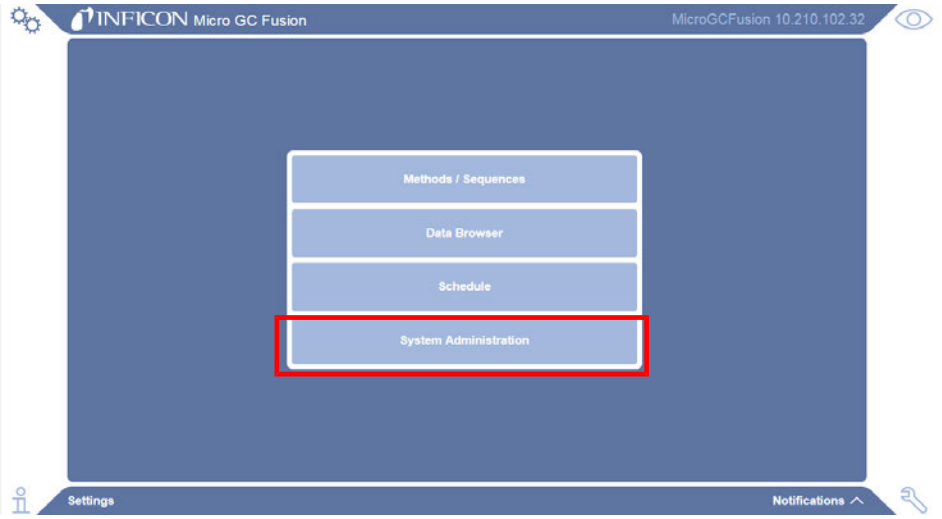
当Micro GC Fusion通过直连以太网电缆连接到计算机，且计算机已配置为自动获取IP地址时，Micro GC Fusion会为计算机动态分配一个IP地址，从而使两台设备自动建立连接。

在动态IP地址模式下，Micro GC Fusion在连接到以太网交换设备时也能获取IP地址。

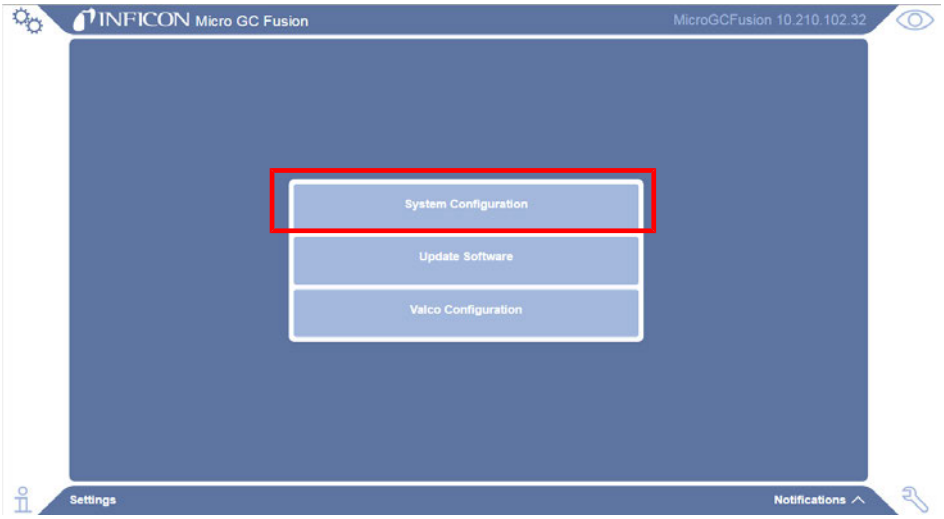
1 点击 图标。



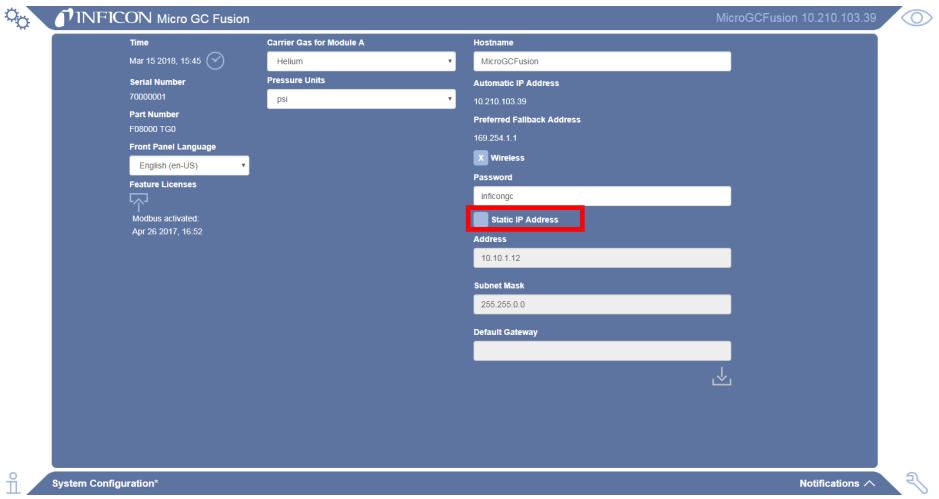
2 单击**系统管理**。



3 单击**系统配置**。



4 取消选中**静态IP地址复选框**，以启用动态IP地址分配。



5 Micro GC Fusion现已配置为使用DHCP。

7.6.2 设置静态IP地址

提示

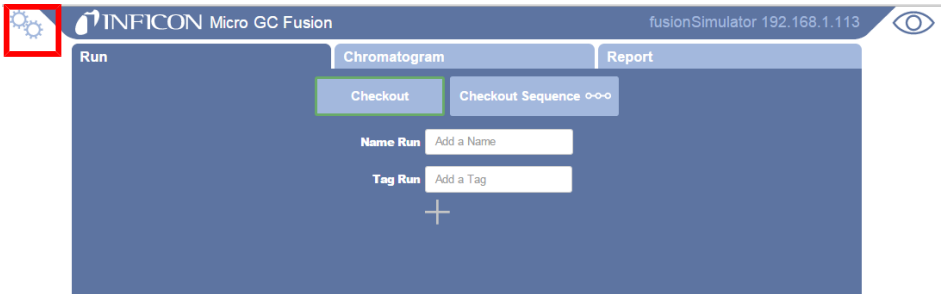
如果Micro GC Fusion将连接到局域网，在更改为静态IP地址之前，请先咨询网络管理员，以避免地址冲突。

Micro GC Fusion上的无线以太网端口使用IP地址10.10.0.1。请勿使用此静态IP地址。

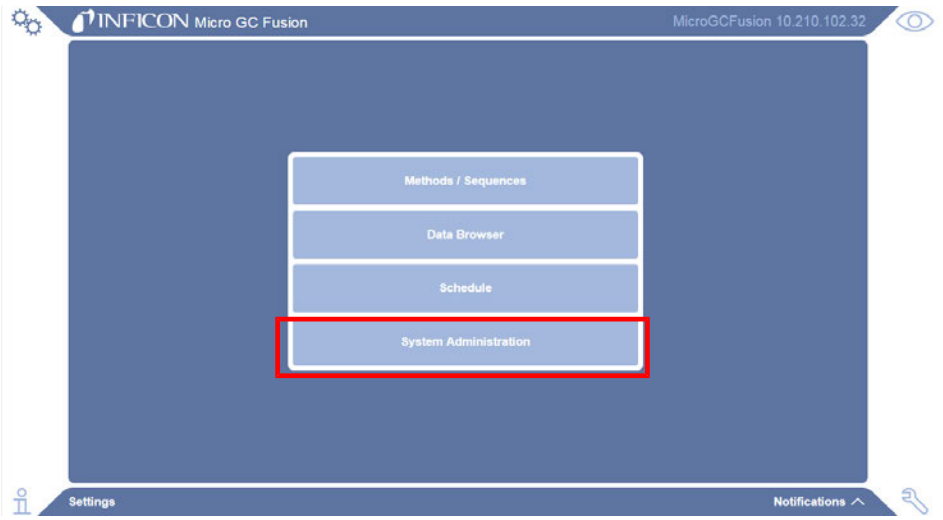
互联网编号分配机构 (IANA) 为私有互联网预留了三个IP地址段。INFICON建议在Micro GC Fusion上设置静态IP地址时使用以下IP地址。

起始IP地址	结束IP地址	备注
10.0.0.0	10.255.255.255	24位地址块，10/8前缀，一个A类网段
172.16.0.0	172.31.255.255	20位块，172.16/12前缀，16个连续的B类网段
192.168.0.0	192.168.255.255	16位块，192.168/16前缀，256个连续的C类网段

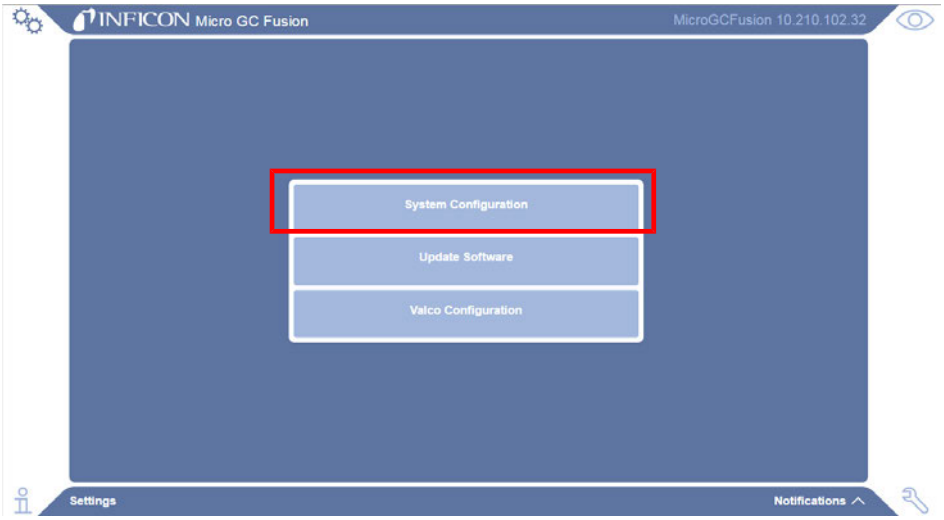
1 点击 图标。



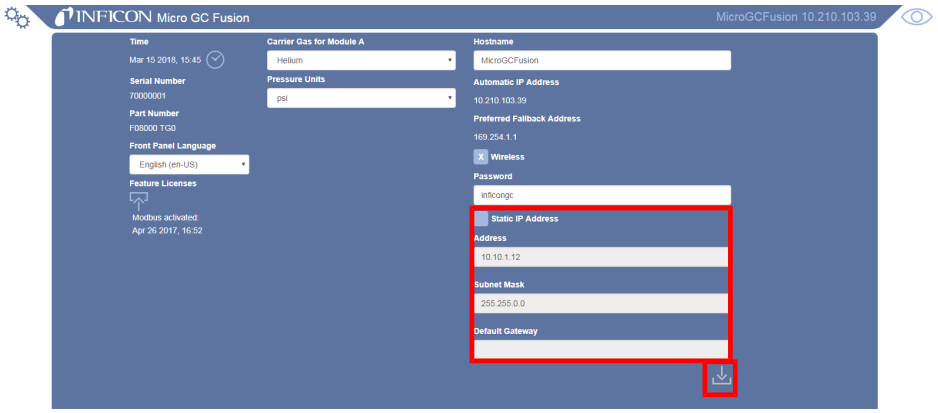
2 单击**系统管理**。



3 单击**系统配置**。



4 在**系统配置**窗口中：



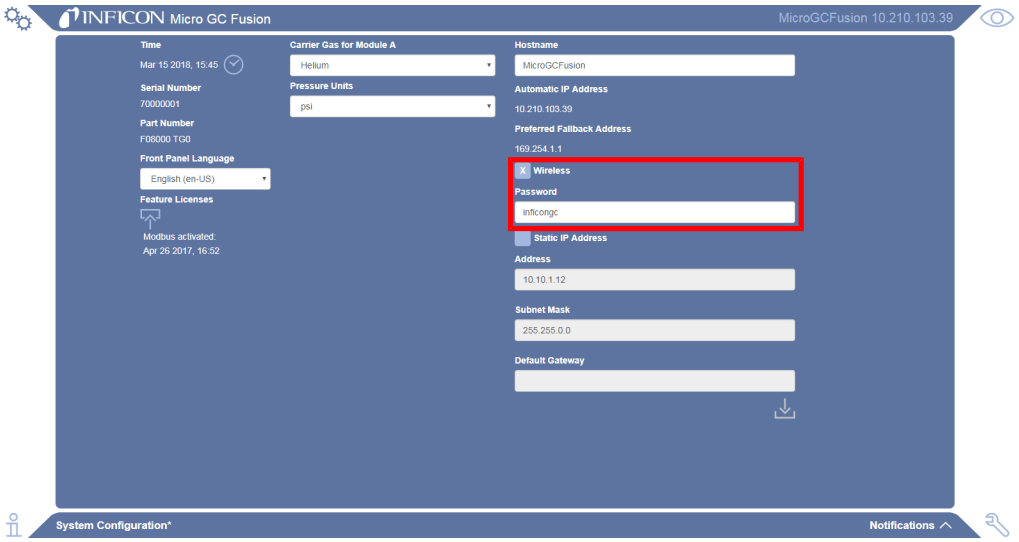
⇨ 勾选**静态IP地址**

⇨ 输入静态**IP地址**、**子网掩码**和**默认网关** (如适用)

⇨ 点击图标。

7.7 无线连接

Micro GC Fusion默认启用了无线网络功能。默认的无线网络名称为**<序列号>.local**，无线**密码**为**inficongc**。提供无线密码保护功能，以防止意外或未经授权的访问。



要通过无线连接将计算机或设备连接到Micro GC Fusion：

1. 在支持网络功能的无线设备 (平板电脑、电脑、智能手机) 上，从可用网络列表中找到该无线连接 (**<序列号>.local**)。
2. 使用无线密码 (例如： **inficongc**) 连接。
3. 打开一款受支持的网页浏览器。
4. 在地址栏中输入**10.10.0.1**，即可进入Micro GC Fusion主界面。

Micro GC Fusion在无线连接上运行动态主机配置协议 (DHCP)，并为已连接的计算设备分配一个IP地址。

7.7.1 禁用无线连接

1. 点击 图标。
2. 单击**系统管理**。
3. 单击**系统配置**。
4. 在**系统配置**窗口中，取消选中无线复选框。



7.7.2 更改无线密码

1. 点击 图标。
2. 单击**系统管理**。
3. 单击**系统配置**。

4 在**系统配置**窗口中，选中**无线**复选框，并输入新**密码**。<b />



7.8 连接电源

7.8.1 2模块Micro GC Fusion

2模块Micro GC Fusion系统采用的电源支持100-240伏 (交流) 输入，并为设备提供24伏 (直流) 电源。

提示

请按以下顺序连接电缆，以免损坏设备。



1 将电源上的24伏 (直流) 电源连接器连接到24伏 (直流)电缆 (零件号600-1546-P1) 的一端。将24伏 (直流) 电缆的另一端连接到Micro GC Fusion后面板上的24伏电源输入。当电源连接器正确插入时，会听到咔嗒一声。

2 Micro GC Fusion随附一条适用于特定国家的电源线。将此电源线的另一端连接至24伏 (直流) 电源 (零件号952-435-P1)。

3 将电源线的另一端连接到100-240伏 (交流) 电源上。

正确连接电源后，按下前面板上的**开机/待机**按钮即可启动Micro GC Fusion。

提示

使用其他电源将导致保修失效。

7.8.2 4模块Micro GC Fusion

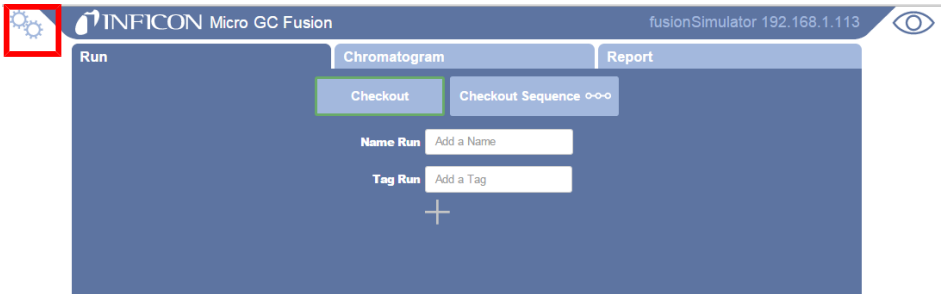
4模块Micro GC Fusion系统采用的电源支持100-240伏 (交流) 输入。机箱内置了24伏电源，无需外部供电。

要开启4模块Micro GC Fusion系统的电源，请先将后面板电源进口上方的电源开关拨至I档，然后按下前面板上的**开机/待机**按钮。

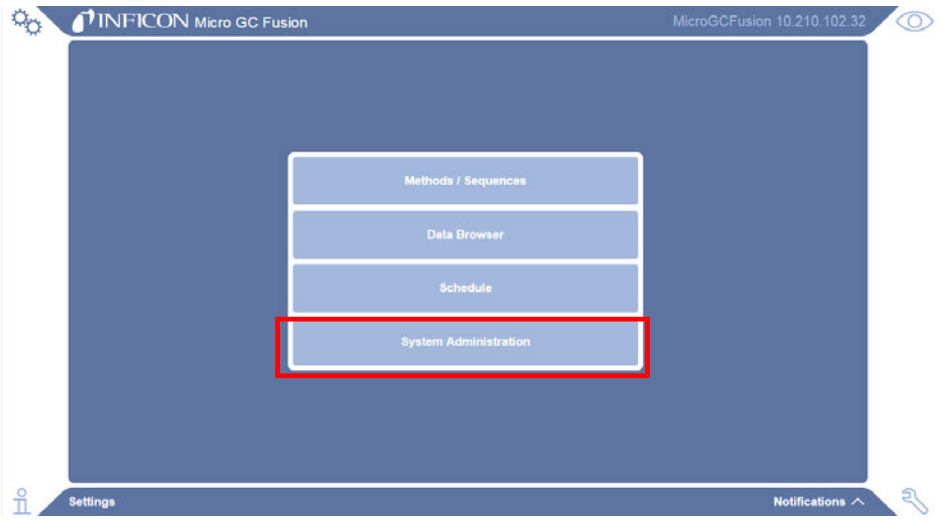
7.9 运载气体配置

默认情况下，Micro GC Fusion设置为所有GC模块均使用氦气作为运载气体。

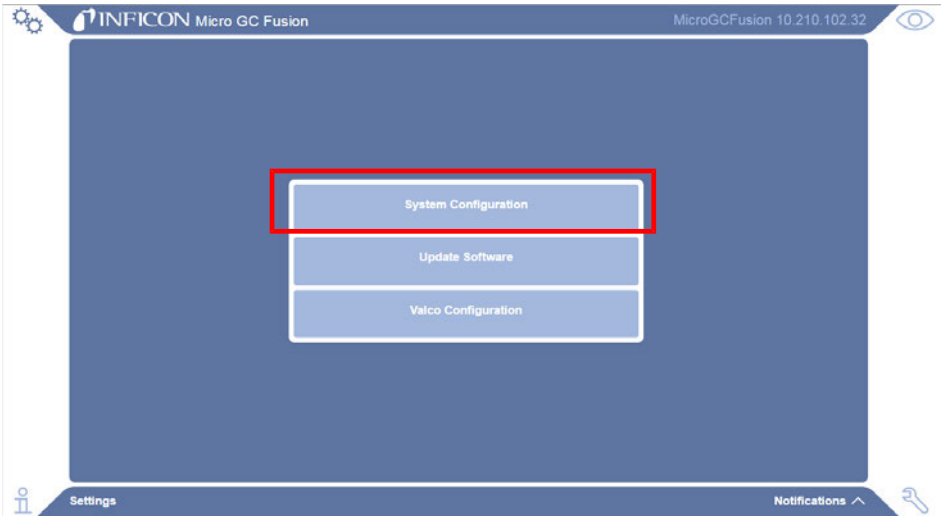
1 点击 图标以更改运载气体类型。



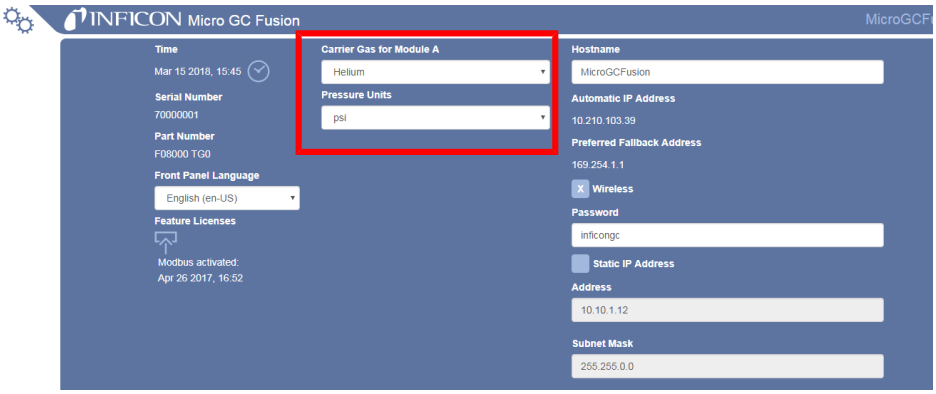
2 单击**系统管理**。



3 单击**系统配置**。



4 在**系统配置**窗口中，从每个GC模块的快捷菜单中选择所需的运载气体。

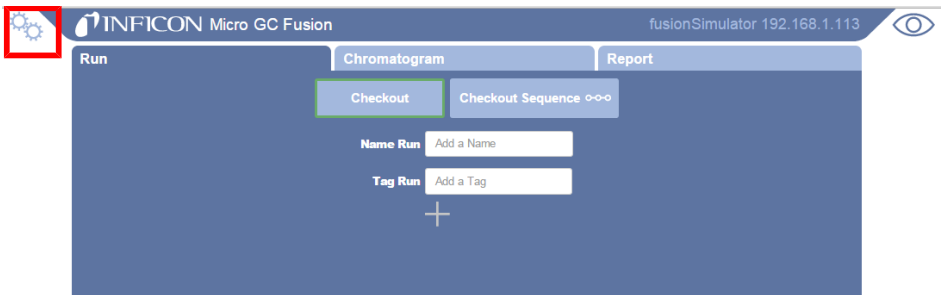


5 点击**压力单位**可在**磅每平方英寸**和**千帕** 之间切换。

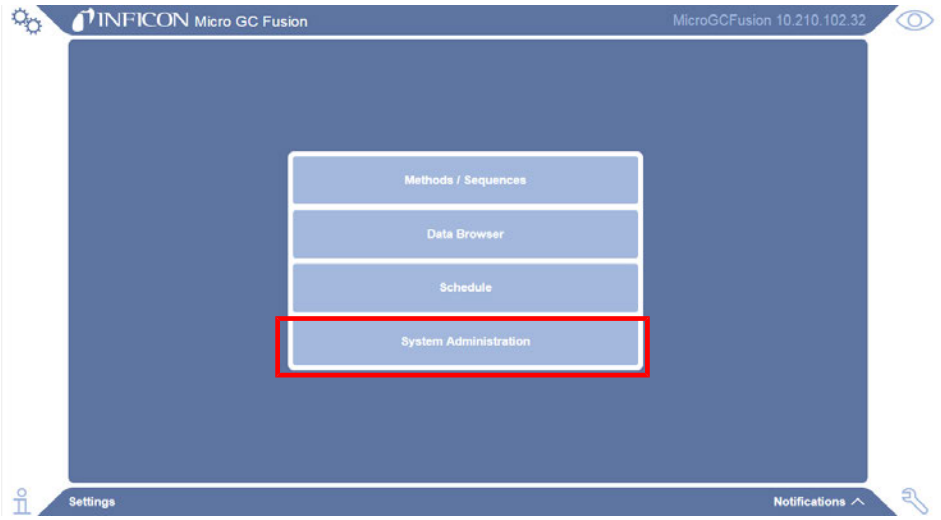
7.10 设置设备时间

要将Micro GC Fusion设置为与已连接设备的时间一致：

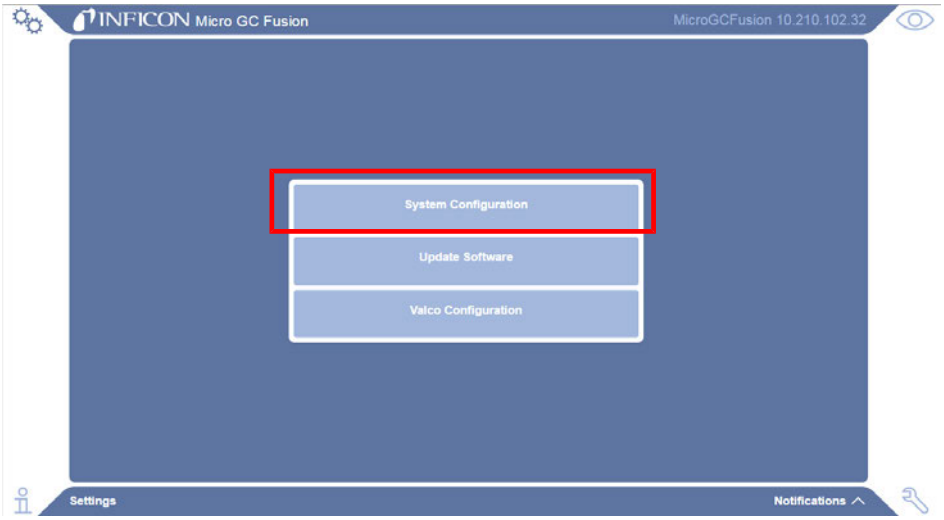
1 点击 图标可更改设备时间。



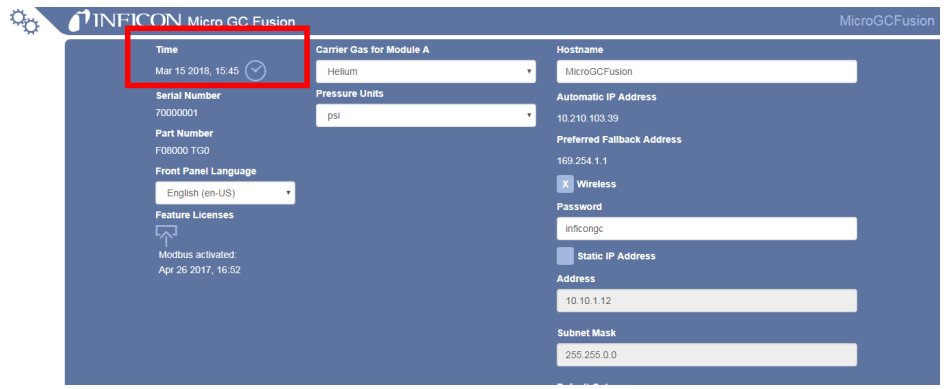
2 单击**系统管理**。



3 单击**系统配置**。

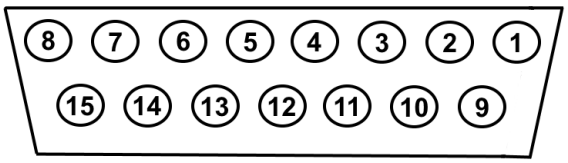


4 在**系统配置**窗口中，单击图标以设置设备时间。

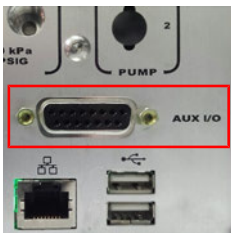


7.11 AUX I/O连接器

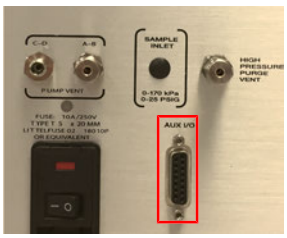
对于某些应用，进样时可能需要外部触发装置。可通过使用远程启动电缆 (零件号 G2801-60618) 将外部触发装置连接至Micro GC Fusion的AUX I/O端口来实现此功能。该电缆的一端配有一个15针连接器。另一端可安装所需的连接器类型。



2模块机箱：



4模块机箱：



AUX I/O连接器的引脚输出如下表所示。

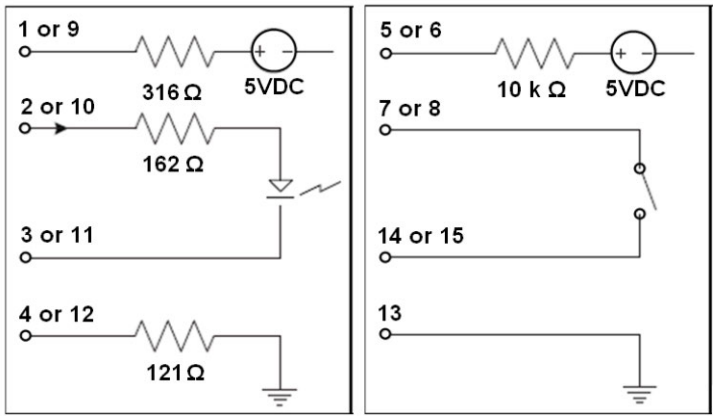
引脚	功能	颜色
1	提供5毫安远程输入	黑色
2	REMOTE_START输入	白色
3	REMOTE_START输入	红色
4	可变接地	绿色
5	为逻辑命令提供5V上拉功能	橙色
6	为逻辑命令提供5V上拉功能	蓝色
7	触点闭合输出FAULT_OUT*	白色/黑色
8	触点闭合输出READY_OUT	红色/黑色
9	提供5毫安远程输入	绿色/黑色
10	REMOTE_CANCEL输入	橙色/黑色
11	REMOTE_CANCEL输入	蓝色/黑色
12	可变接地	黑色/白色
13	GND	红色/白色
14	触点闭合输出FAULT_OUT*	绿色/白色
15	触点闭合输出READY_OUT	蓝色/白色

引脚	功能	颜色
	*尚未实现	

远程启动电缆：



远程启动/取消电路：

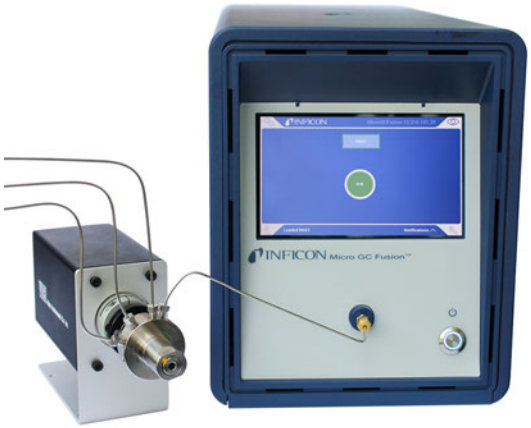


用途	引脚连接	动作
远程启动	引脚1和引脚2	将它们连接起来以激活电路
	引脚3和引脚4	断开时不执行任何操作；闭合时触发REMOTE_START
远程取消	引脚9和引脚10	将它们连接起来以激活电路
	引脚11和引脚12	断开时无动作，闭合时触发REMOTE_CANCEL

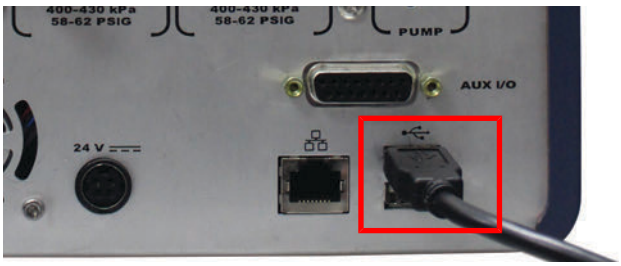
如果REMOTE_CANCEL触点闭合，Micro GC Fusion将打开READY_OUT继电器 (引脚8和引脚15)，以向连接的设备发出运行已终止的信号。

7.12 Valco流路选择器

Micro GC Fusion可与VICI® (Valco® Instruments Co.Inc.) 的Valco流路选择器配对使用，以对多路气体流进行分析。支持配备USB选项的Valco流路选择器EUH、EUD和EUT型号。



Valco流路选择器通过设备背面的USB接口与Micro GC Fusion连接，并由其控制。Valco流路选择器随附了配套的USB电缆。



样品流可通过以下任一类型的阀门连接至Valco流路选择器：

- SD：死端 - 样品流在流路选择阀处形成死端
- SC：公共出口 - 所有样品流均汇入一个公共出口端口
- SF：直通式 - 每个样品流持续流经流路选择阀
- ST：捕集 - 将样品捕集在进样环中以备进样
- STF：捕集流量式 - ST的一种变体：区别在于未选中的样品流不是被截留，而是返回各自的排放口或来源

7.12.1 安装Valco流路选择器附件

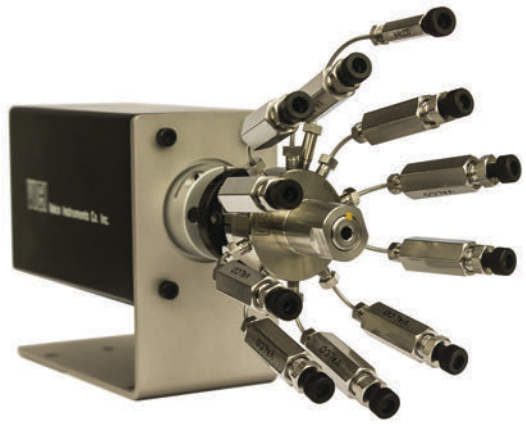
7.12.1.1 所需设备

安装并将进样管路连接至Valco流路选择器附件时，需要以下工具：

- 两个1/4英寸扳手
- 一把5/16英寸的扳手
- 一把7/16英寸的扳手
- 外径1/16英寸不锈钢进样管路

7.12.1.2 Valco流路选择器附件

INFICON提供10端口SD型和10端口SF型Valco气流路选择器作为附件。





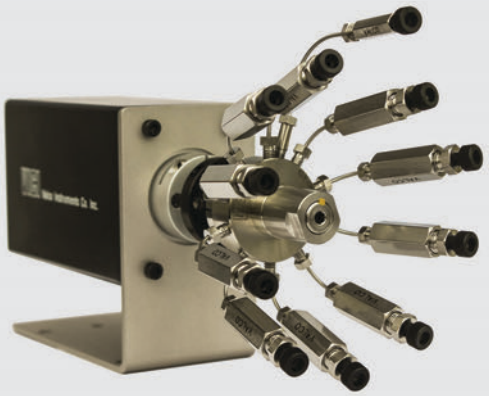
当样品或校验气体供应不足，且样品成分随时间变化不大时，Valco死端式 (SD) 气流路选择器是理想的选择。

当样品或校验气体供应充足，且样品成分随时间快速变化时，Valco直通式 (SF) 流路选择器是理想的选择。

预装附件的每个进样口均安装有1/16英寸的进样管路滤芯。这些进样管路已在工厂进行了泄漏检测，并贴有标签以便清晰识别。例如，进样端口1标注为**1 IN**，进样端口2标注为**2 IN**。通往GC的出口进样管路上标有**OUT TO GC**字样。



7.12.1.3 10端口SD Valco流路选择器附件

描述	数量	照片
10端口SD Valco流路选择器	1	
电源	1	
电源线	1	

描述	数量	照片
手动遥控器	1	
USB电缆	1	
螺母和卡套	每件11个	

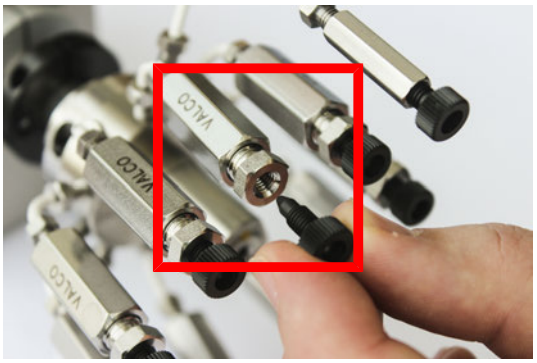
7.12.1.4 10端口SF Valco流路选择器附件

描述	数量	照片
10端口SF Valco流路选择器	1	

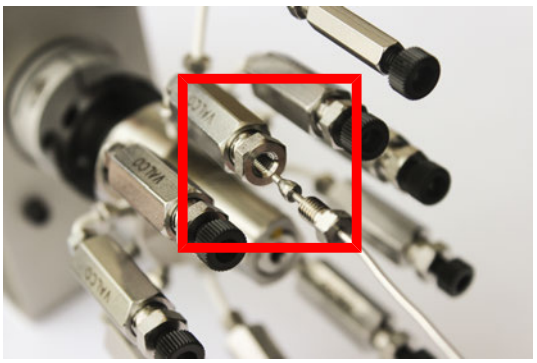
描述	数量	照片
电源	1	
电源线	1	
手动遥控器	1	
USB电缆	1	
螺母和卡套	每件21个	

7.12.1.5 安装10端口SD Valco流路选择器附件

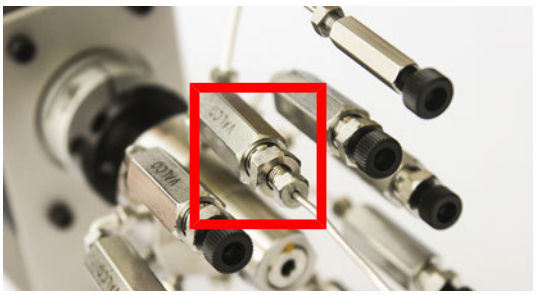
1 确定进样管路**1 IN**，并从所需的进样管路端口上取下黑色过滤盖。



2 将活接头配件和卡套安装到外径1/16英寸的不锈钢进样管路上。



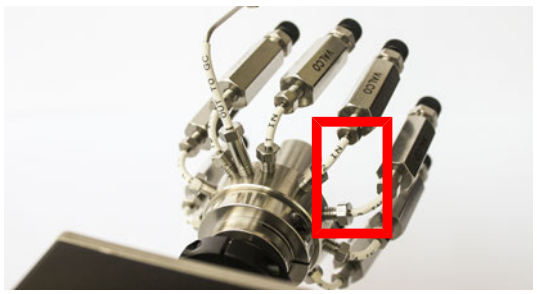
3 将1/16英寸的进样管路连接到Valco流路选择器上的**1 IN**滤芯上。



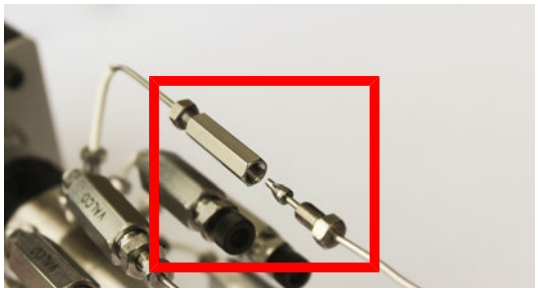
4 一边用7/16英寸扳手夹住滤芯，一边用1/4英寸扳手拧动活接头配件。将活接头配件和卡套拧紧半圈，使其与1/16英寸的进样管路压接在一起。

5 拧松活接头配件，然后重新拧紧。

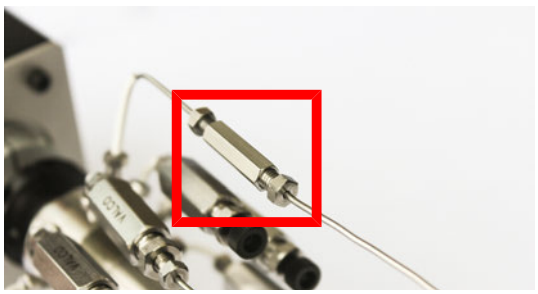
6 对连接至**2 IN**滤芯、**3 IN**滤芯等的进样管路重复步骤1至5，直到连接好所需数量的进样管路为止。



7 将活接头配件和卡套安装到外径1/16英寸的不锈钢进样管路上。



8 将外径1/16英寸的不锈钢管连接至**OUT TO GC**活接头。



9 一边用1/4英寸扳手夹住OUT TO GC接头，一边用1/4英寸扳手拧动活接头配件。将活接头配件和卡套拧紧半圈，使其与1/16英寸的进样管路压接在一起。

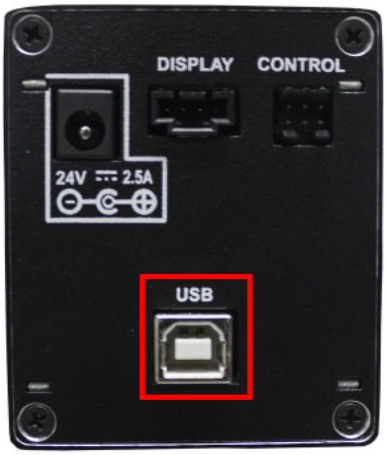
10 拧松活接头配件，然后重新拧紧。

11 使用5/16英寸扳手，将外径1/16英寸的不锈钢管路压紧连接到Micro GC Fusion的1/16英寸前置入口上。

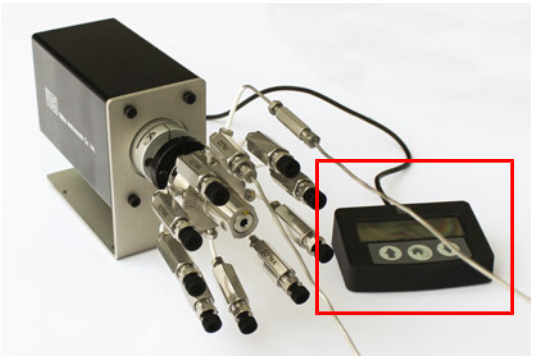
12 将电源适配器上的直流电源连接器插入Valco流路选择器的背面。将电源适配器上的交流电源插头连接到100–240伏 (交流) 电源上。



13 将USB数据电缆的USB B型接口连接到Valco流路选择器的背面。将Micro GC Fusion背面USB插槽的USB A型接口连接好。



14 将手动控制器连接到Valco流路选择器的背面，以便手动控制内部执行器。



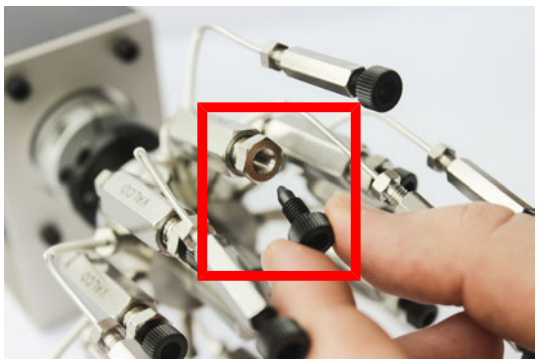
15 要验证Valco流路选择器是否已成功安装，请在任何受支持的网页浏览器或无线设备上打开Micro GC Fusion主页面。此时将显示**阀门位置**快速选择菜单，用户可通过该菜单选择阀门位置。



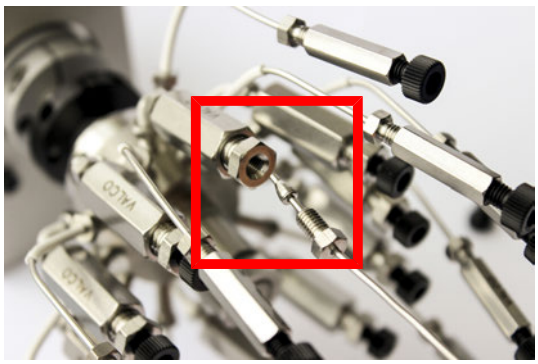
16 有关Valco流路选择器配置的说明，参见Valco流路选择器操作 [▶ 215]。

7.12.1.6 安装10端口SF Valco流路选择器附件

1. 确定进样管路**1 IN**，并从所需的进样管路端口上取下黑色过滤盖。



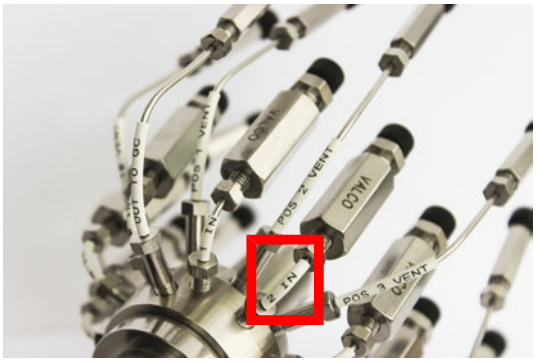
2. 将活接头配件和卡套安装到外径1/16英寸的不锈钢进样管路上。



3. 将1/16英寸的进样管路连接到Valco流路选择器上的**1 IN**滤芯上。

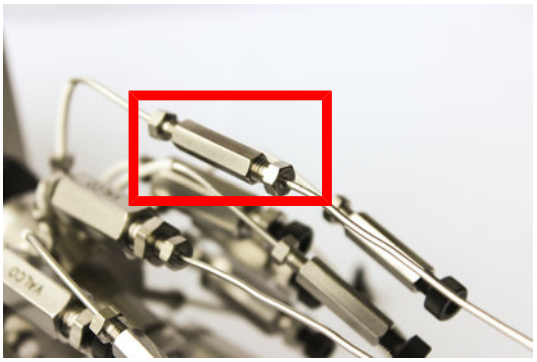


4. 一边用7/16英寸扳手夹住滤芯，一边用1/4英寸扳手拧动活接头配件。将活接头配件和卡套拧紧半圈，使其与1/16英寸的进样管路压接在一起。
5. 拧松活接头配件，然后重新拧紧。
6. 对连接至**2 IN**滤芯、**3 IN**滤芯等的进样管路重复步骤1至5，直到连接好所需数量的进样管路为止。



7 将活接头配件和卡套安装到外径1/16英寸的 不锈钢进样管路上。

8 将外径1/16英寸的不锈钢管路连接到Valco流路选择器上的**POS 1 VENT**活接头上。



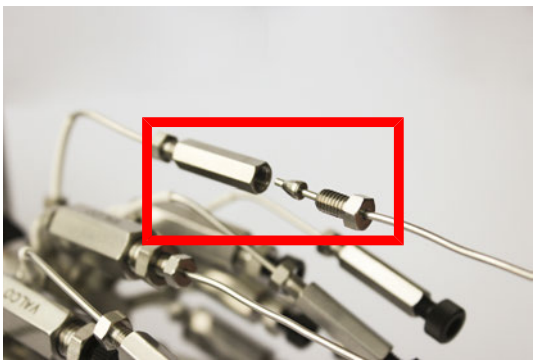
9 一边用1/4英寸扳手夹住活接头，一边用1/4英寸扳手拧动活接头配件。将活接头配件和卡套拧紧半圈，使其与1/16英寸的进样管路压接在一起。

10 拧松活接头配件，然后重新拧紧。

11 重复步骤7–9，将排气管连接至**POS 2 VENT**、**POS 3 VENT**等接口，并与相应的排气管对接。

如果连接校验气体，请用螺母替换排气管，以防止气体浪费。

12 将外径1/16英寸的 不锈钢管连接至**OUT TO GC**活接头。



13 一边用1/4英寸扳手夹住活接头，一边用1/4英寸扳手拧动活接头配件。将活接头配件和卡套拧紧半圈，使其与1/16英寸的进样管路压接在一起。

14 拧松接头配件，然后重新拧紧。

15 使用5/16英寸扳手，将外径1/16英寸的不锈钢管路压紧连接到Micro GC Fusion的1/16英寸前置入口上。



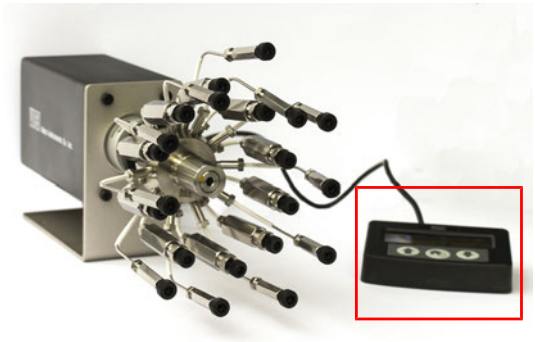
16 将电源适配器上的直流电源连接器插入Valco流路选择器的背面。将电源适配器上的交流电源插头连接到100–240伏 (交流) 电源上。



17 将USB数据电缆的USB B型接口连接到Valco流路选择器的背面。将Micro GC Fusion背面USB插槽的USB A型接口连接好。



18 将手动控制器连接到Valco流路选择器的背面，以便手动控制内部执行器。



19 要验证Valco流路选择器是否已成功安装，请在任何受支持的网页浏览器或无线设备上打开Micro GC Fusion主页面。此时将显示**阀门位置**快速选择菜单，用户可通过该菜单选择阀门位置。



20 有关Valco流路选择器配置的说明，参见Valco流路选择器操作 [▶ 215]。



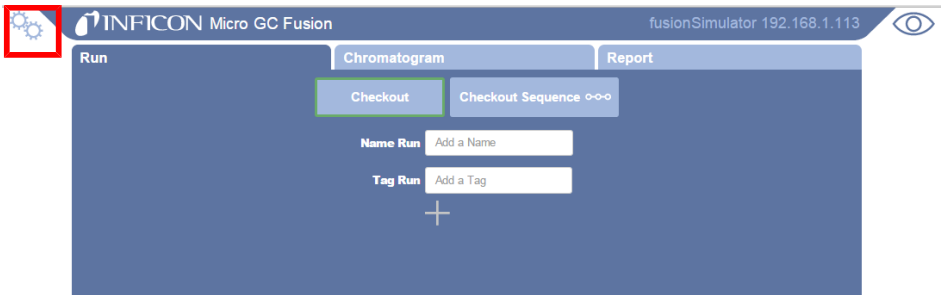
⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

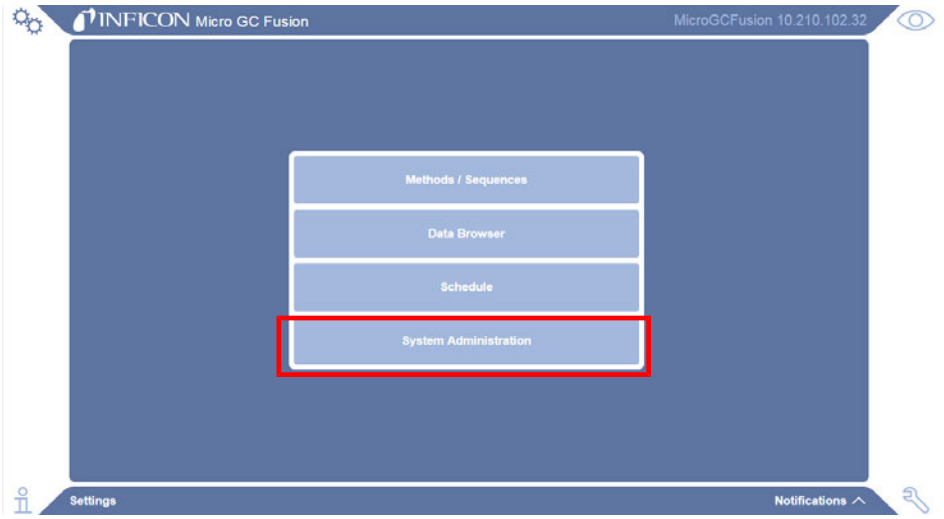
7.13 前面板语言选择

Micro GC Fusion允许用户在前面板显示屏上选择使用英语或中文。要更改前面板显示语言：

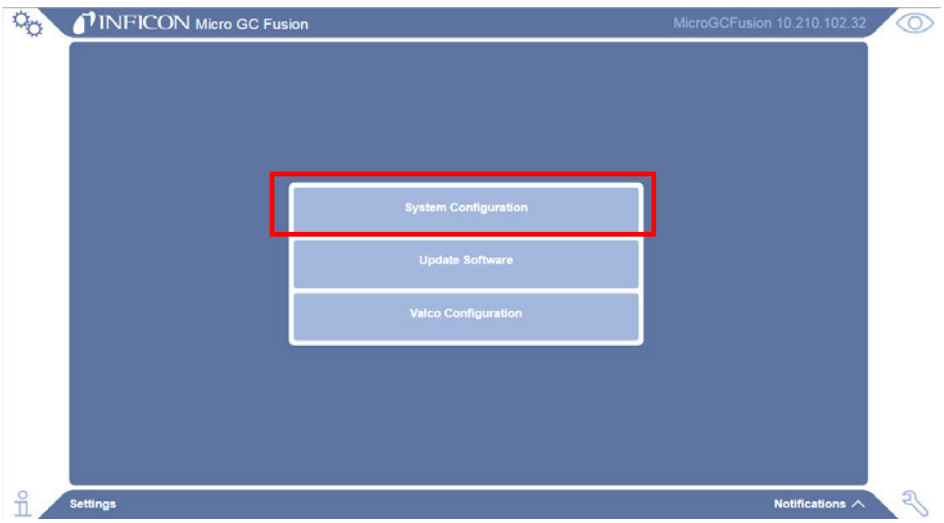
1 点击 图标可更改设备语言。



2 单击**系统管理**。



3 单击**系统配置**。



4 在**系统配置**窗口中，单击**前面板语言**下方的下拉框，然后选择所需的语言。



5 刷新前面板显示屏，使新设置生效。

7.14 安装气液分离器

7.14.1 简介

该气液分离器 (零件号952-029-G1) 通过Genie®膜分离器实现气液分离。



⚠ 警告

气液分离器样品排放口处的气体压力最高可达172千帕 (25磅每平方英寸) 。在释放高压样品时，必须格外小心，以免造成人身伤害。

提示

气液分离器用于过滤气体样品中的液滴。本产品不适用于液体注入。

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

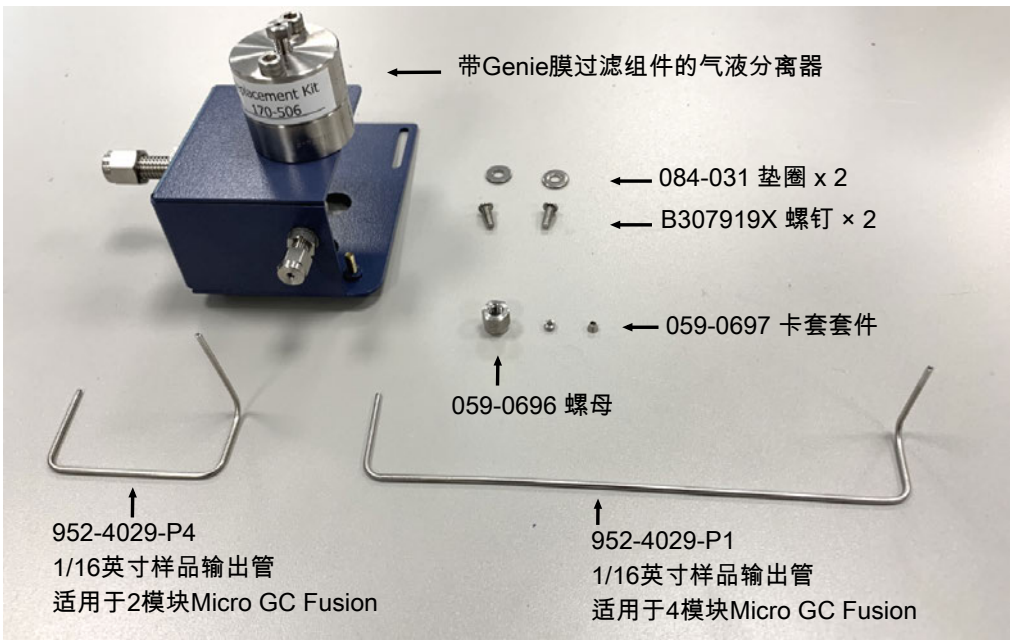
7.14.2 气液分离器附件套件 (零件号952-029-G1)

规格

进样口	1/16英寸 世伟洛克
最大样品压力	172千帕 (25磅每平方英寸)

气液分离器附件套件内容物

零件号	描述	数量
	带Genie膜过滤组件的气液分离器	1
952-4029-P4	1/16英寸 不锈钢样品输出管，适用于2模块 Micro GC Fusion	1
952-4029-P1	1/16英寸 不锈钢样品输出管，适用于4模块 Micro GC Fusion	1
059-0696	螺母，0.062管径，0.312六角，0.031长度，不锈钢，符合RoHS标准	1
059-0697	卡套套件，0.062管径，不锈钢，符合RoHS标准	1
084-031	平垫圈，4，不锈钢	2
B3079191X	螺钉，M3 x 8	2
HDW-2170	滤芯，滤膜更换件	1



7.14.3 所需工具清单

以下工具由用户提供：

- 2毫米六角螺丝刀
- 5/16英寸扳手
- 1/4英寸扳手

7.14.4 安装气液分离器

该气液分离器可安装在2模块或4模块的Micro GC Fusion上。该气液分离器在出厂时已预先组装完毕，在设备安装过程中可轻松安装到Micro GC Fusion上。



⚠ 警告

气液分离器样品排放口处的气体压力最高可达172千帕 (25磅每平方英寸) 。在释放高压样品时，必须格外小心，以免造成人身伤害。

提示

气液分离器用于过滤气体样品中的液滴。本产品不适用于液体注入。

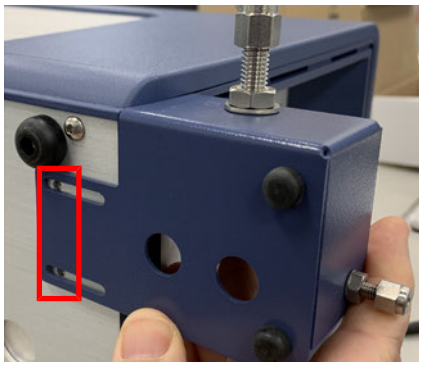
7.14.4.1 2模块机箱

将气液分离器安装到2模块Micro GC Fusion上的方法：

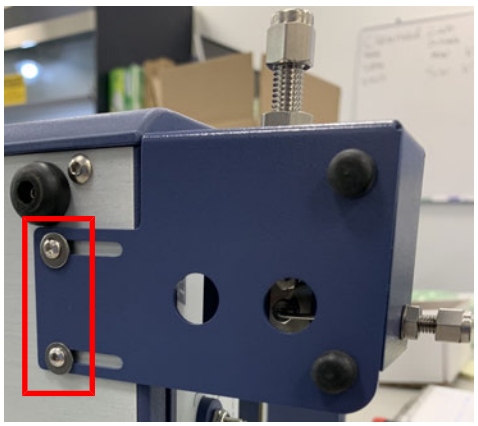
1. 按一下**开机/待机**按钮，即可关闭Micro GC Fusion。此关机程序会在断电前对分析色谱柱进行冷却，该过程可能需要1到2分钟。
2. 拔下所有电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。
3. 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。
4. 将Micro GC Fusion侧放。
5. 使用2毫米六角螺丝刀拧下机箱底部的两颗 M3 x 8 螺钉。请将固定螺钉保留下来，以备日后使用。



6. 按照图示安装适用于2模块机箱的气液分离器。将气液分离器握持好，使气液分离器上的槽口与Micro GC Fusion上的孔对齐。

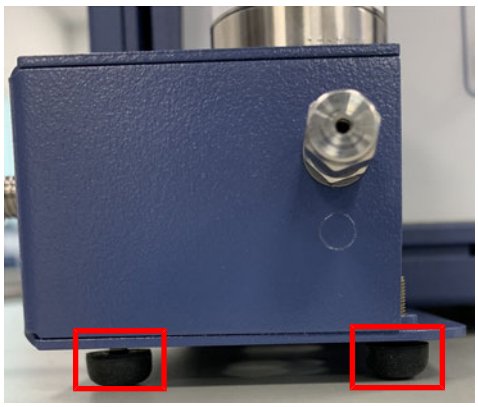


7 使用2毫米六角螺丝刀，配合两个垫圈 (084-031) 和两个8毫米M3螺钉 (B3079191X)，将气液分离器固定在Micro GC Fusion机箱底部。



8 将Micro GC Fusion转回直立位置。

9 调整前挡板，使气液分离器平放在表面上。



10 将2模块机箱 (952-4029-P4) 的样品输出管插入气液分离器上的Valco接头中。请勿拧紧。软管应保持松弛。



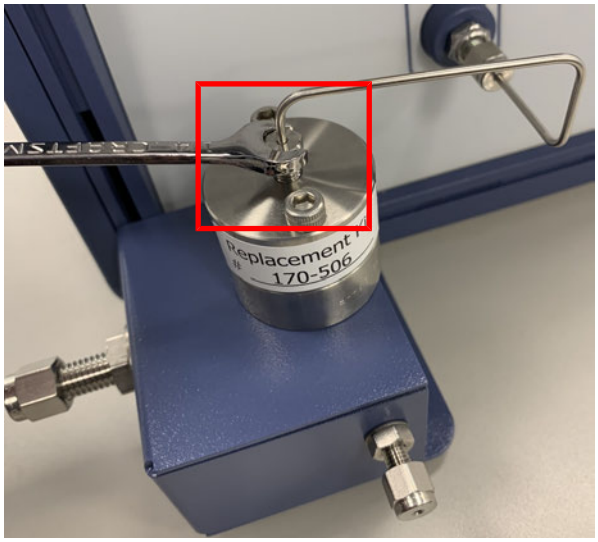
11 将1/16英寸的螺母 (059-0696) 和卡套套件 (059-0697) 安装在连接至Micro GC Fusion的样品输出管末端。



12 将气液分离器的样品输出管连接到Micro GC Fusion进样口，并使用5/16英寸扳手拧紧。



13 使用1/4英寸扳手拧紧气液分离器上的Valco接头。



14 使用额外的软管，将气液分离器的取样通气口连接至通风橱或其他安全位置。

15 重新连接所有电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。

16 重新连接运载气体和排气管路。

17 开启Micro GC Fusion。将样品接入气液分离器的进样口，以进行分析。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

提示

确保通气管不要向上倾斜，以防止液体在管内累积。

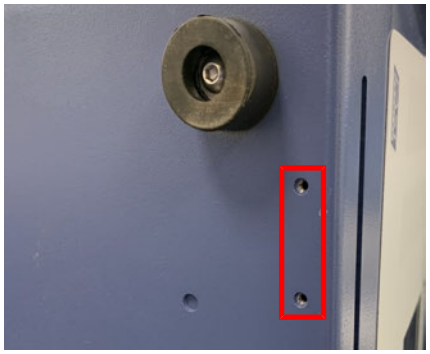
提示

在运行过程中堵塞通气口会显著提高设备的输出压力。此时，如果进样压力大于172千帕 (25磅每平方英寸) ，可能会导致设备损坏。

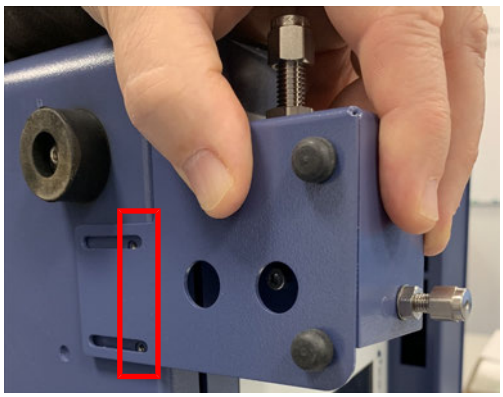
7.14.4.2 4模块机箱

将气液分离器安装到4模块Micro GC Fusion上的方法：

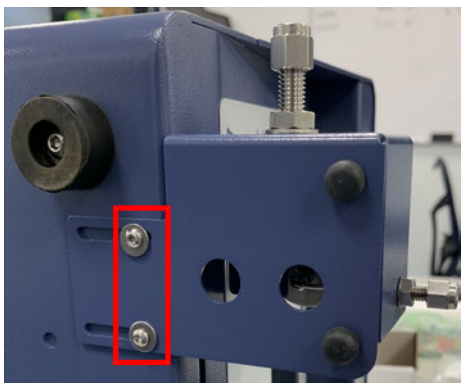
1. 按一下**开机/待机**按钮，即可关闭Micro GC Fusion。此关机程序会在断电前对分析色谱柱进行冷却，该过程可能需要1到2分钟。
2. 拔下所有电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。
3. 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。
4. 将Micro GC Fusion倒置。这里有两个用于M3×8螺钉的孔。



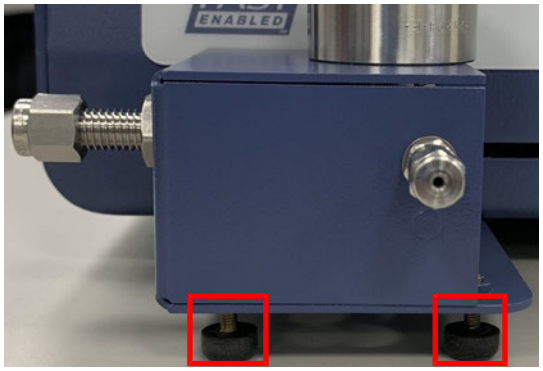
5. 按照图示安装适用于4模块机箱的气液分离器。将气液分离器握持好，使气液分离器上的槽口与Micro GC Fusion上的孔对齐。



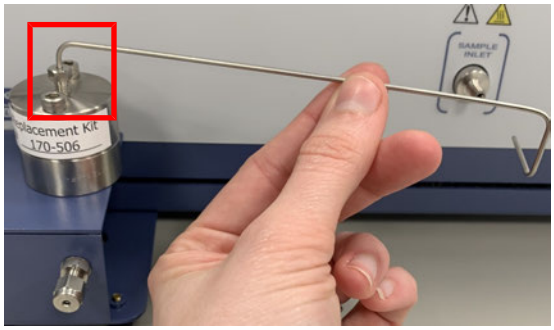
6. 使用2毫米六角螺丝刀，配合两个垫圈 (084-031) 和两个M3 x 8螺钉 (B3079191X)，将气液分离器固定在Micro GC Fusion机箱底部。



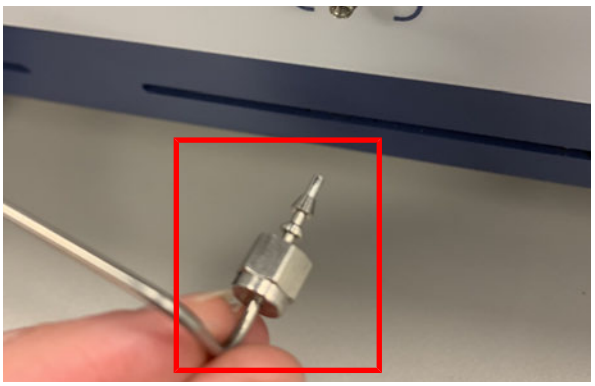
7. 将Micro GC Fusion转回直立位置。
8. 调整前挡板，使气液分离器平放在表面上。



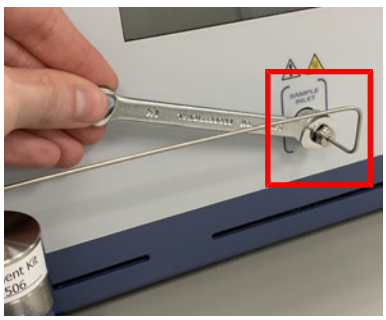
9 将4模块机箱 (952-4029-P1) 的样品输出管插入气液分离器上的Valco接头中。请勿拧紧。软管应保持松弛。



10 将1/16英寸的螺母 (059-0696) 和卡套套件 (059-0697) 安装在连接至Micro GC Fusion的样品输出管末端。



11 将气液分离器的样品输出管连接到Micro GC Fusion进样口，并使用5/16英寸扳手拧紧。



12 使用1/4英寸扳手拧紧气液分离器上的Valco接头。



13 使用额外的软管，将气液分离器的取样通气口连接至通风橱或其他安全位置。

14 重新连接所有电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。

15 重新连接运载气体和排气管路。

16 开启Micro GC Fusion。将样品接入气液分离器的样品入口，以进行分析。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

提示

确保通气管不要向上倾斜，以防止液体在管内累积。

提示

在运行过程中堵塞通气口会显著提高设备的输出压力。此时，如果进样压力大于172千帕 (25磅每平方英寸) ，可能会导致设备损坏。

7.15 减压阀Genie滤芯和气液分离器

减压阀和气液分离器 (零件号952-033-G1) 用于降低样品压力，并过滤掉样品中的液体颗粒。样品输入压力的最大值为3,450千帕 (500磅每平方英寸) 。当设备上的流量表显示的流量为100毫升/分钟或更低时，该设备的输出压力约为环境压力。

提示

如果通过该设备的流量超过100毫升/分钟 ，则从该设备输送到Micro GC Fusion的输出压力可能会超出可接受的压力范围，从而导致设备损坏。

提示

运行期间封堵排放口会显著提高该装置输出至Micro GC Fusion的压力。此时，如果进样压力大于172千帕 (25磅每平方英寸) ，可能会导致连接至设备的Micro GC Fusion损坏。



⚠ 警告

该减压器和气液分离器的额定输入压力为3450千帕 (500磅每平方英寸)。

超过此压力限值可能会导致部件失效，部分部件在高压下可能会被吹飞。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

提示

确保通气管不要向上倾斜，以防止液体在管内累积。

7.15.1 2模块Micro GC Fusion机箱安装 - 侧面安装

减压器和气液分离器包括以下部件。安装该设备到2模块Micro GC Fusion机箱侧面时，需要以下配件。

零件号	描述	数量
059-0696	5/16英寸内螺纹螺母	1
059-0697	1/16英寸卡套套装	1
059-0336	1/16英寸 Valco外螺纹螺母	1
059-0335	1/16英寸卡套	1
952-229-G1	进样管路	1
	减压阀和气液分离器组件	1

该套件 (零件号952-229-G1) 中包含三根管子，本次安装使用的是中长度的那根。

所需工具：

- 3/8英寸开口扳手
- 5/16英寸开口扳手
- 1/4英寸开口扳手



用户自备部件：

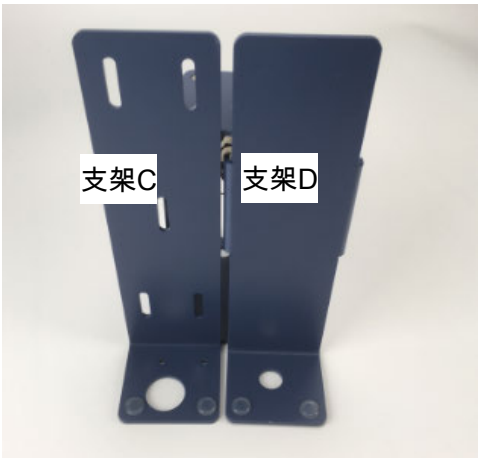
- 通风管及管件 (如使用)
- 1/8英寸 世伟洛克型样品输入管路和内螺纹接头

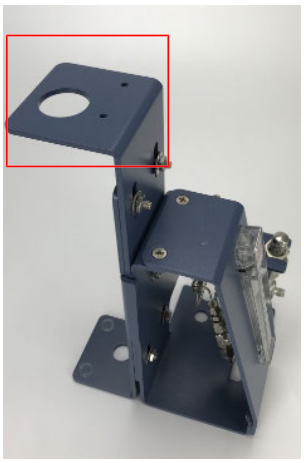
提示

减压阀和气液分离器上的进样口和样品通气口的封堵塞未在图中显示。进行此安装时，必须将其移除。

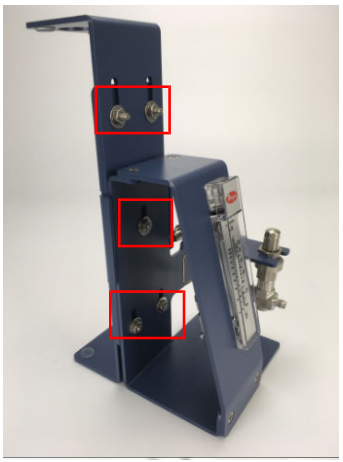
1. 请按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机程序关闭设备。
2. 断开所有电气电缆，包括来自设备的电源电缆和以太网电缆。
3. 将样品气连接管、运载气体连接管和排气连接管从设备上断开。

4 请确保支架C在竖立状态下，其顶部有一个大孔和两个小孔。如果不是，请按照更改安装支架的方向 [▸ 122] 中的步骤调整安装支架的方向。





5 将安装支架上的五个螺母拧到图示位置。如果需要调整螺母的位置，请先拧松螺母，调整安装支架，然后使用3/8英寸扳手重新拧紧螺母。



6 将安装支架夹紧在设备的左侧。



7 确保底部安装支架的孔与机箱左下角的支脚对齐。



8 调整螺母的位置，以消除安装支架与机箱顶部之间的间隙。



9 使用3/8英寸扳手拧紧所有螺母，将支架固定在设备机箱上。

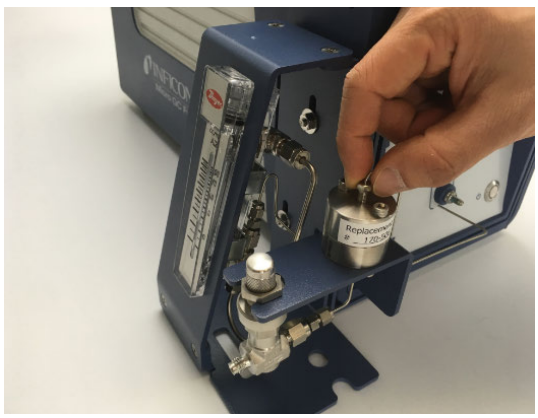


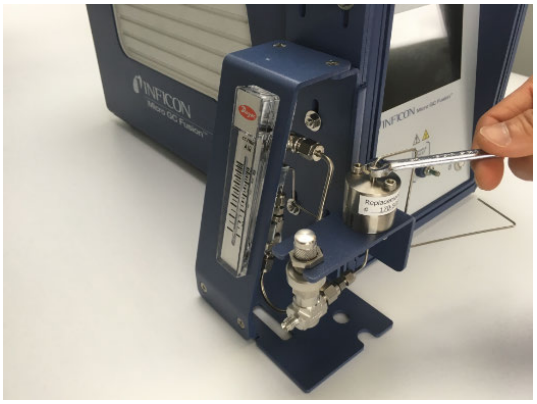
10 将Valco卡套 (零件号059-0335) 和螺母 (零件号059-0336) 安装在进样管上。



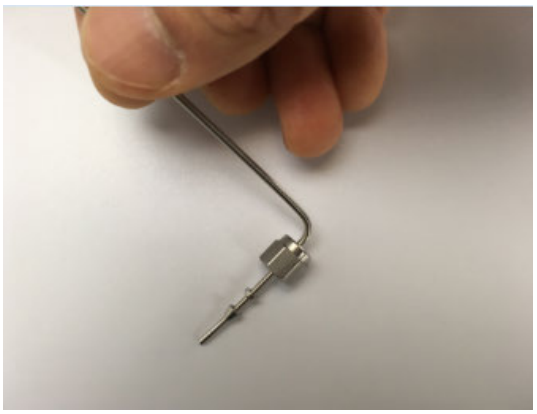


11 将带有Valco接头的进样管路插入Genie滤芯的接头部位。将管子向前完全推入部件内部，使其牢固就位。用手将螺母拧入部件中，直到用手能拧紧为止。在卡套刚开始咬住管子后，使用1/4英寸开口扳手再拧紧 1/4 圈 (90°)。所需的作用力大小可能会因螺母与螺纹之间的摩擦，以及所用管材的材质和壁厚而存在较大差异。

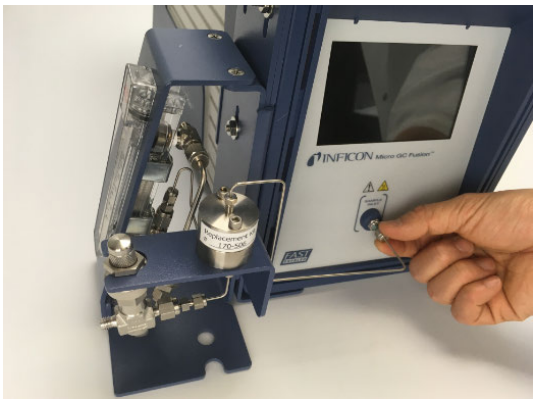




12 将5/16英寸的 世伟洛克螺母 (零件号059-0696) 和1/16英寸卡套套件 (零件号059-0697) 放到进样管路另一端。

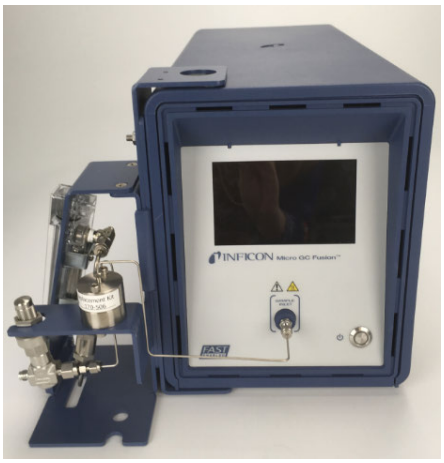


13 将带有世伟洛克连接器的1/16英寸进样管路插入设备进样口。使用5/16英寸扳手，在用手拧紧的基础上再拧紧半圈。





14 减压阀和气液分离器的安装工作已经完成。重新连接电源电缆、以太网电缆和运载气体管路。



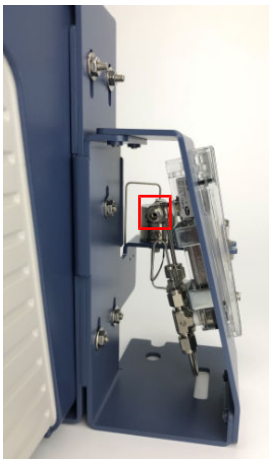
15 在将加压样品连接到设备之前，请将计量阀的旋钮顺时针旋转到底以关闭阀门，以确保连接加压样品时样品流量不会流经设备。



16 安装用户提供的、预装有世伟洛克内螺纹接头的1/8英寸取样管路。



17 使用1/8英寸的世伟洛克接头将排气管路连接到排气连接器。将废气引至通风柜或其他指定的危险废物处理区域。



18 缓慢打开旋钮，让样品的流量通过该装置。检查流量计上显示的流量，并确保其小于100毫升/分钟。

19 开启Micro GC Fusion。该设备已准备好进行分析。

提示

如果通过该设备的流量超过100毫升/分钟 ，则从该设备输送到Micro GC Fusion的输出压力可能会超出可接受的压力范围，从而导致设备损坏。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

7.15.2 4模块Micro GC Fusion机箱安装 - 侧面安装

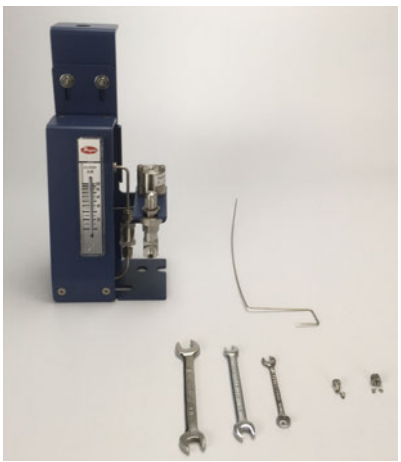
减压器和气液分离器包括以下部件。安装该设备到4模块Micro GC Fusion机箱侧面时，需要以下配件。

零件号	描述	数量
059-0696	5/16英寸内螺纹螺母	1
059-0697	1/16英寸卡套套装	1
059-0336	1/16英寸 Valco外螺纹螺母	1
059-0335	1/16英寸卡套	1
952-229-G1	进样管路	1
	减压阀和气液分离器组件	1

该套件 (零件号952-229-G1) 中包含三根管子，本次安装使用的是最长长度的那根。

所需工具：

- 3/8英寸开口扳手
- 5/16英寸开口扳手
- 1/4英寸开口扳手



用户自备部件：

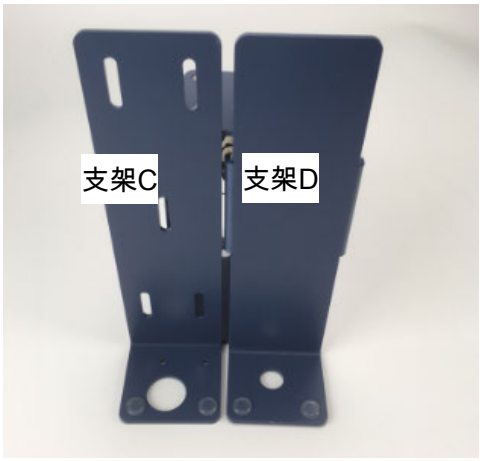
- 通风管及管件 (如使用)
- 1/8英寸 世伟洛克型样品输入管路和内螺纹接头

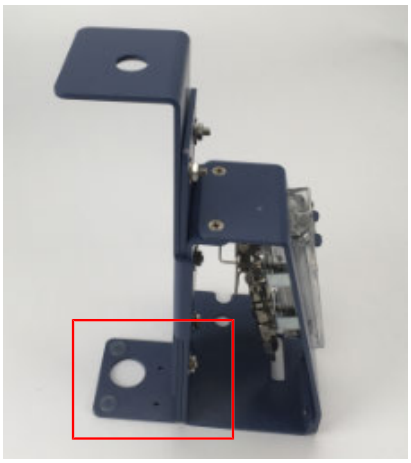
提示

减压阀和气液分离器上的进样口和样品通气口的封堵塞未在图中显示。进行此安装时，必须将其移除。

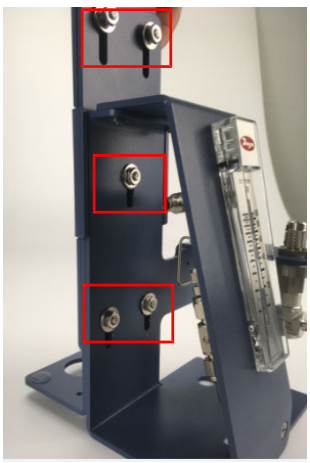
1. 请按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机程序关闭设备。
2. 断开所有电气电缆，包括来自设备的电源电缆和以太网电缆。
3. 将样品气连接管、运载气体连接管和排气连接管从设备上断开。

4 请确保支架C在竖立状态下，其底部有两个小孔。如果不是，请按照更改安装支架的方向 [▶ 122] 中的步骤调整安装支架的方向。

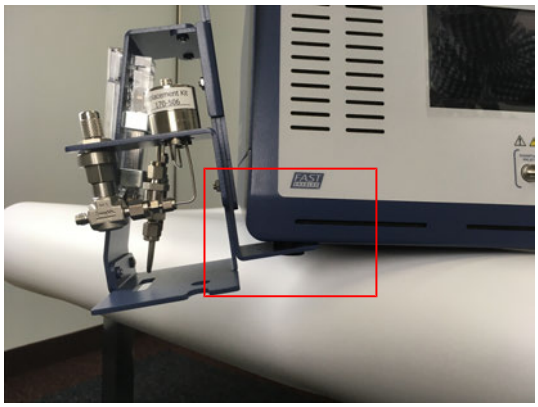




5 将安装支架上的五个螺母拧到图示位置。如果需要调整螺母的位置，请先拧松螺母，调整安装支架，然后使用3/8英寸扳手重新拧紧螺母。



6 将安装支架夹紧在设备的左侧，使安装支架底部的大孔套入仪器的左前脚。



7 将安装支架的顶部朝设备方向推，直到其紧密贴合。



8 使用3/8英寸扳手调整并拧紧所有螺母，将安装支架固定在设备机箱上。

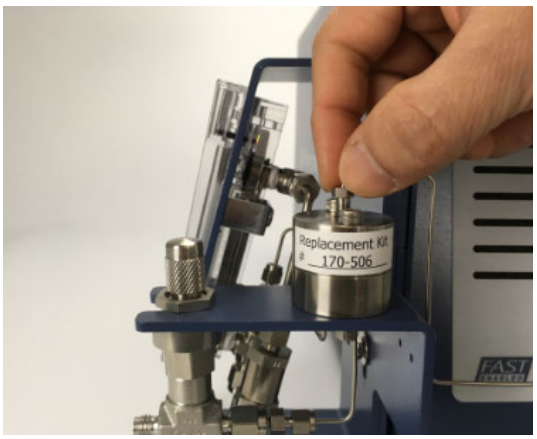


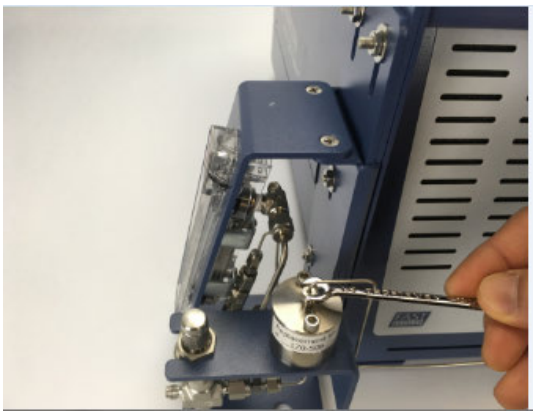
9 将Valco卡套 (零件号059-0335) 和螺母 (零件号059-0336) 安装在进样管上。



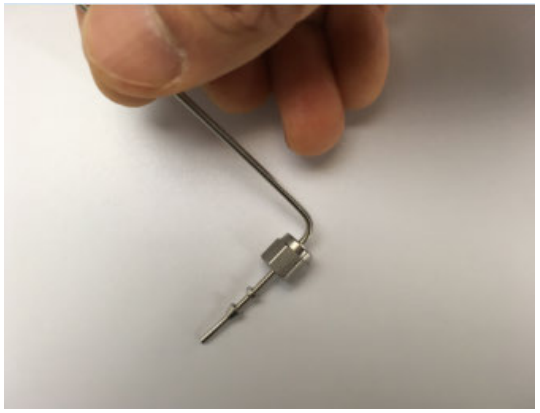


10 将带有Valco接头的进样管路插入Genie滤芯的接头部位。将管子完全推入部件内部，使其牢固就位。用手将螺母拧入部件中，直到用手能拧紧为止。在卡套刚开始咬住管子后，使用1/4英寸开口扳手再拧紧 1/4 圈 (90°)。所需的作用力大小可能会因螺母与螺纹之间的摩擦，以及所用管材的材质和壁厚而存在较大差异。

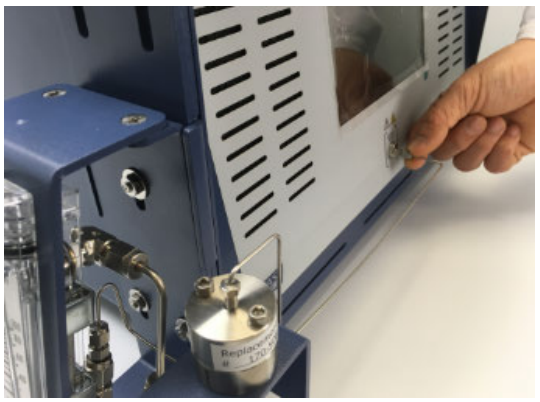




11 将5/16英寸的世伟洛克螺母 (零件号059-0696) 和1/16英寸卡套套件 (零件号059-0697) 放到进样管路另一端。



12 将带有世伟洛克连接器的1/16英寸进样管路插入设备进样口。使用5/16英寸扳手，在用手拧紧的基础上再拧紧半圈。



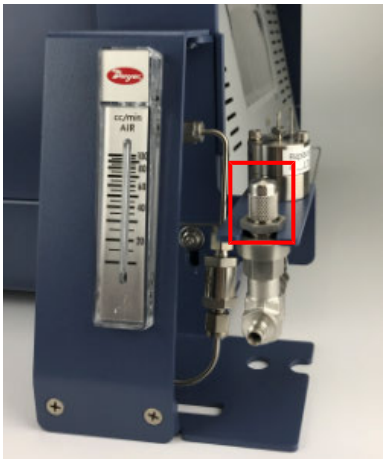


13 减压阀和气液分离器的安装工作已经完成。



14 重新连接电源电缆、以太网电缆和运载气体管路。

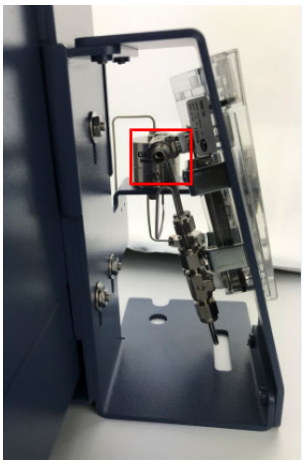
15 在将加压样品连接到设备之前，请顺时针将调节旋钮完全旋到底以关闭计量阀，确保连接加压样品时没有样品流经设备。



16 安装用户提供的、预装有世伟洛克内螺纹接头的1/8英寸取样管路。



17 使用1/8英寸的 世伟洛克接头将排气管路连接到排气连接器。将废气引至通风柜或其他指定的危险废物处理区域。



18 缓慢打开旋钮，让样品的流量通过该装置。检查流量计上显示的流量，并将限值设置为小于100毫升/分钟。

19 开启Micro GC Fusion。该设备已准备好进行分析。

提示

如果通过该设备的流量超过100毫升/分钟 ，则从该设备输送到Micro GC Fusion的输出压力可能会超出可接受的压力范围，从而导致设备损坏。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

7.15.3 4模块Micro GC Fusion机箱安装 - 前面安装

减压器和气液分离器包括以下部件。安装该设备到4模块Micro GC Fusion机箱前面时，需要以下配件。

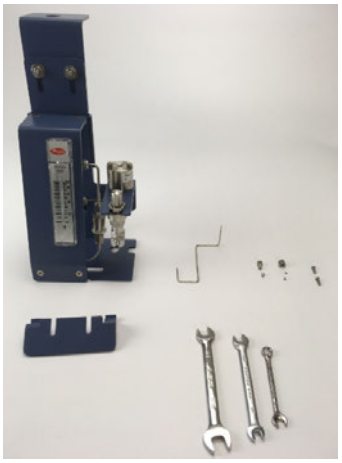
零件号	描述	数量
059-0696	5/16英寸内螺纹螺母	1
059-0697	1/16英寸卡套套装	1
059-0336	1/16英寸 Valco外螺纹螺母	1
059-0335	1/16英寸卡套	1
952-229-G1	进样管路	1
B3079191X	M3螺钉	2
952-361-P5	支架E	1
	减压阀和气液分离器组件	1



该套件 (零件号952-229-G1) 中包含三根管子，本次安装使用的是最短长度的那根。

所需工具：

- 3/8英寸开口扳手
- 5/16英寸开口扳手
- 1/4英寸开口扳手
- 2.0毫米六角螺丝刀

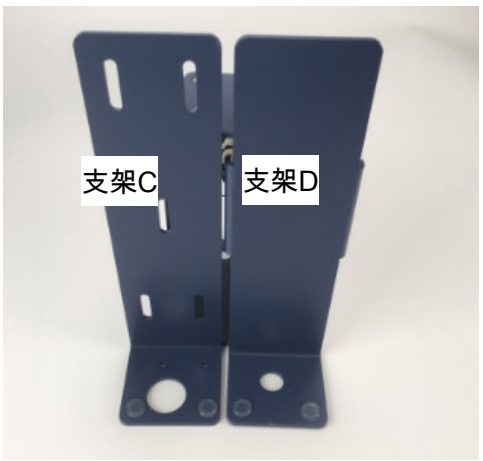


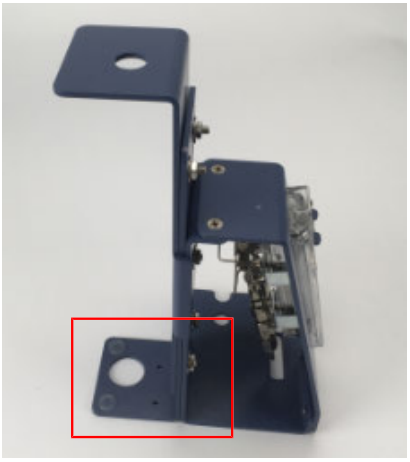
用户自备部件：

- 通风管及管件 (如使用)
- 1/8英寸世伟洛克型样品输入管路和内螺纹接头

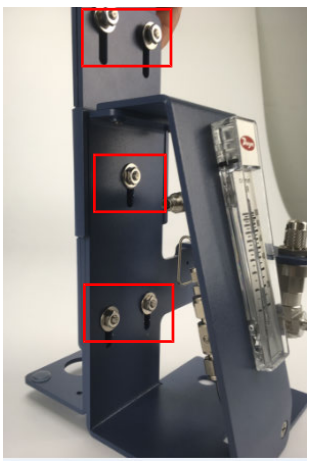
减压阀和气液分离器上的进样口和样品通气口的封堵塞未在图中显示。进行此安装时，必须将其移除。

1. 请按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机程序关闭设备。
2. 断开所有电气电缆，包括来自设备的电源电缆和以太网电缆。
3. 将样品气连接管、运载气体连接管和排气连接管从设备上断开。
4. 请确保支架C在竖立状态下，其底部有两个小孔。如果不是，请按照更改安装支架的方向 [▶ 122] 中的步骤调整安装支架的方向。





5 将安装支架上的五个螺母拧到图示位置。如果需要调整螺母的位置，请先拧松螺母，调整安装支架，然后使用3/8英寸扳手重新拧紧螺母。



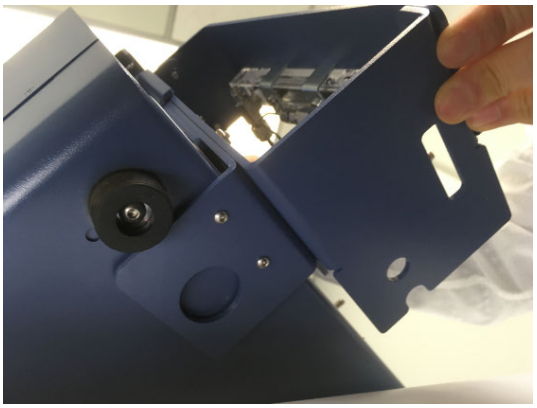
6 将安装支架夹紧在设备正面，确保安装支架底部位于设备左前支脚的右侧。



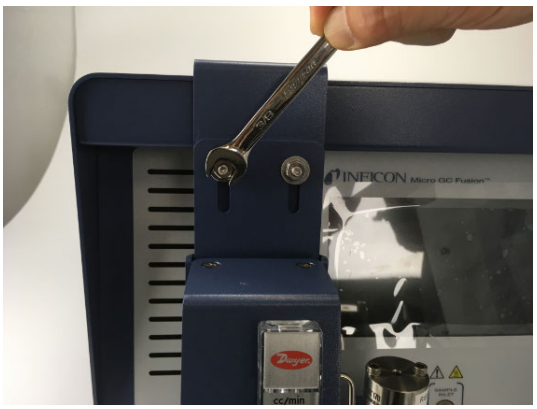


7 使用2.0毫米六角螺丝刀，将两颗M3螺钉 (零件号B3079191X) 穿过安装支架底部的两个小孔，拧入设备机箱底部。

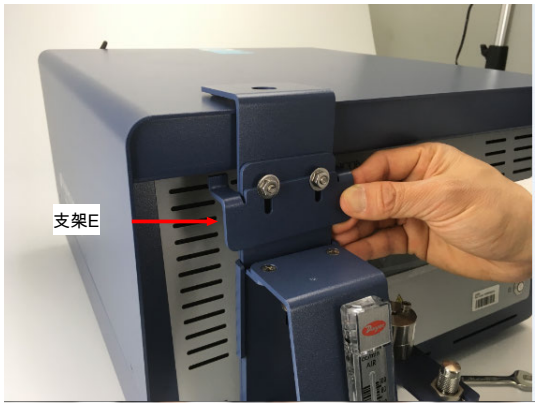




8 拧松安装支架顶部的两个螺母。

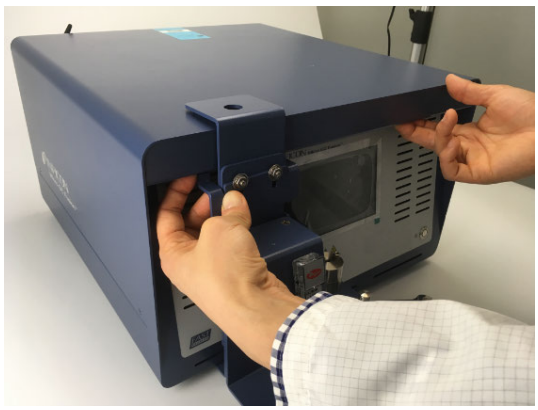


9 将支架E滑入到位。



10 将支架E的两个嵌件装入通气口。根据需要推或拉前盖，使其与通气口对齐。





11 使用3/8英寸扳手拧紧两个螺母，以确保支架E不会脱落。



12 使用3/8英寸扳手调整并拧紧所有螺母，将安装支架固定在设备机箱上。

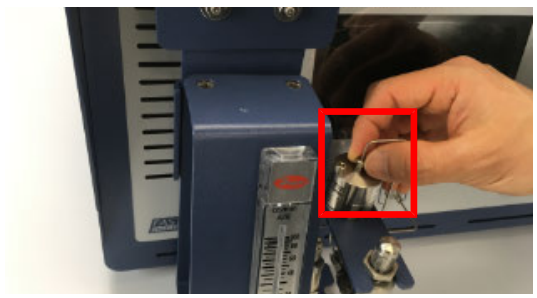


13 将Valco卡套 (零件号059-0335) 和螺母 (零件号059-0336) 安装在进样管上。

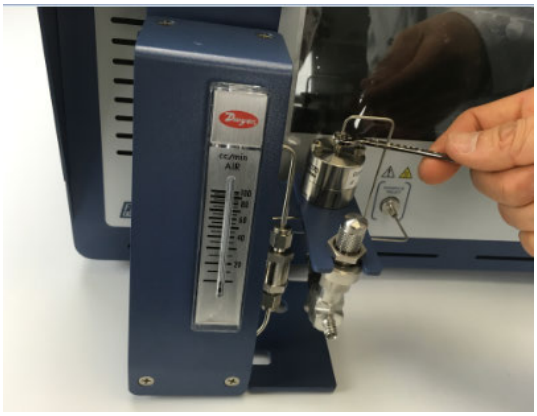




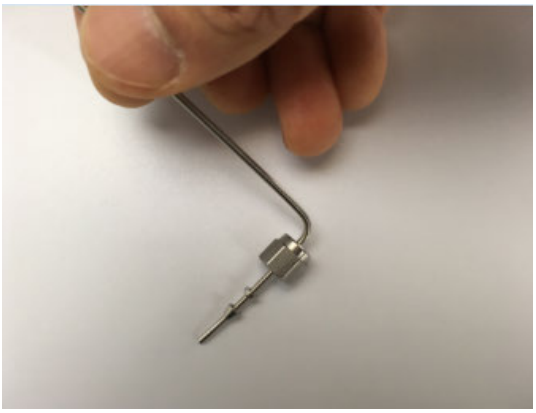
14 将带有Valco接头的进样管路插入Genie滤芯的接头部位。将管子完全推入部件内部，使其牢固就位。用手将螺母拧入部件中，直到用手能拧紧为止。



15 在卡套刚开始咬住管子后，使用1/4英寸开口扳手再拧紧 1/4 圈 (90°)。所需的作用力大小可能会因螺母与螺纹之间的摩擦，以及所用管材的材质和壁厚而存在较大差异。



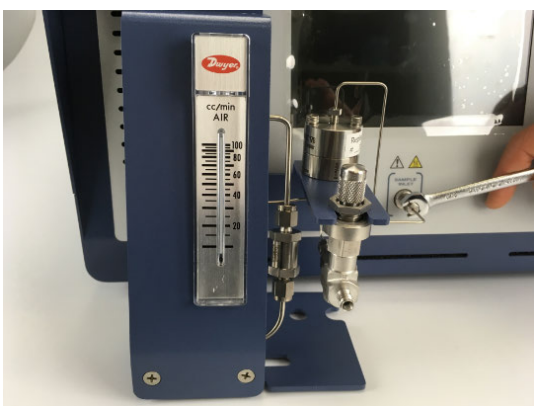
16 将5/16英寸的 世伟洛克螺母 (零件号059-0696) 和1/16英寸卡套套件 (零件号059-0697) 放到进样管路另一端。



17 将带有世伟洛克连接器的1/16英寸进样管路插入设备进样口。



18 使用5/16英寸扳手，在用手拧紧的基础上再拧紧半圈。



19 减压阀和气液分离器的安装工作已经完成。重新连接电源电缆、以太网电缆和运载气体管路。



20 在将加压样品连接到设备之前，请顺时针将调节旋钮完全旋到底以关闭计量阀，确保连接加压样品时没有样品流经设备。



21 安装用户提供的、预装有世伟洛克内螺纹接头的1/8英寸取样管路。



22 使用1/8英寸的 世伟洛克接头将排气管路连接到排气连接器。将废气引至通风柜或其他指定的危险废物处理区域。



23 缓慢打开旋钮，让样品的流量通过该装置。检查流量计上显示的流量，并将限值设置为小于100毫升/分钟。

24 开启Micro GC Fusion。该设备已准备好进行分析。

提示

如果通过该设备的流量超过100毫升/分钟 ，则从该设备输送到Micro GC Fusion的输出压力可能会超出可接受的压力范围，从而导致设备损坏。



⚠ 警告

请将运载气体流和样品流安全地排放到Micro GC Fusion之外，并远离操作区域，这些气体可能具有毒性、有害性、窒息性 (置换氧气) 或易燃性。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

7.15.4 更改安装支架的方向

1 使用3/8英寸扳手拧松安装支架内侧的下三个螺母。



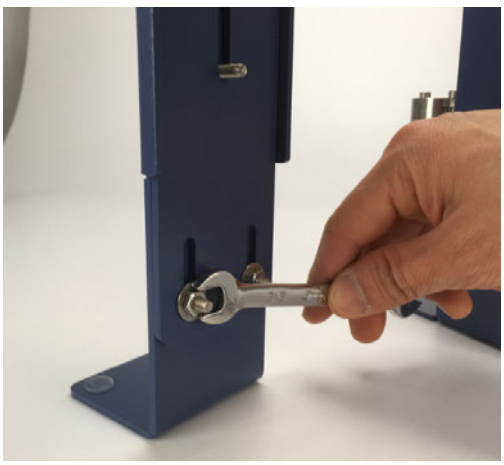
2 将安装支架倒置。



3 将顶部的两个螺母安装在安装支架的背面。



4 拧下底部的两个螺母。





5 将三个孔与螺钉对齐，然后将安装支架与设备压紧。使用3/8英寸扳手重新拧紧这三个螺母。



7.16 外部样品调节器

7.16.1 简介

Micro GC Fusion可能会因高压样品而受损，尤其是含有污染物 (如可冷凝气溶胶) 的样品。外部样品调节器 (零件号952-004-G1)可将样品温度维持在 > 50°C (122°F)，并在样品进入Micro GC Fusion之前，将样品压力从最高5516千帕 (800磅每平方英寸) 降低至约0-172千帕 (0-25磅每平方英寸) 。这可最大限度地减少污染物和气溶胶进入Micro GC Fusion。

外部样品调节器可安装在2模块Micro GC Fusion的正面，并可随设备运至现场进行直接分析。

提示

<b />Micro GC Fusion外部样品调节器仅适用于室内或有顶棚的区域。



提示

Micro GC Fusion仅用于气体进样。注入液体会损坏设备。

⚠ 警告

外部样品调节器的通气口处的气体压力最高可达5516千帕 (800磅每平方英寸) 。在释放高压样品时，必须格外小心，以免造成人身伤害。

提示

该外部样品调节器的额定输入样品压力为5516千帕 (800磅每平方英寸) 。



⚠ 警告

切勿打开设备箱！设备箱内没有用户可自行维修的部件。通电后可能会存在危险电压。由专业人士执行维护工作。



⚠ 小心

请勿以制造商未规定的方式使用本产品。如果产品的使用方式不符合制造商的规定，设备提供的保护可能会受到影响。



⚠ 小心

将外部样品调节器安装到固定位置时，请务必小心。请确保留有足够的空间，以便在需要时拔下电源线。



⚠ 警告

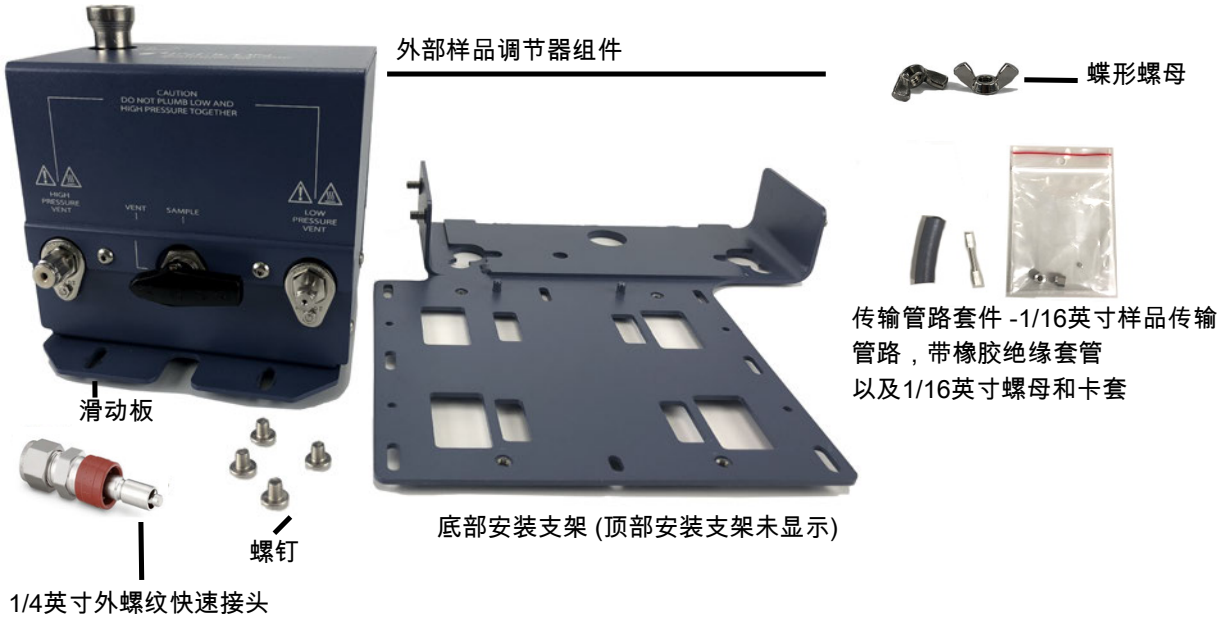
处理化学品时，请遵循化学品安全数据表 (SDS) 中列出的个人防护装备 (PPE) 指南。

7.16.2 规格

ESC进样口接头	1/4英寸 世伟洛克®内螺纹快速接头
样本输出温度，至 Micro GC Fusion	>50°C (122°F)
最大样品压力	5516千帕 (800磅每平方英寸)
最小样品压力	14千帕 (2磅每平方英寸)
样本输出压力，至 Micro GC Fusion	0-172千帕 (0-25磅每平方英寸)
高压排气连接器	1/8英寸 世伟洛克
低压排气连接器	1/16英寸 世伟洛克
滤芯	7微米
电源输入	85至264伏 (交流)，47至63赫兹
功率输出	24伏 (直流)，6.67安，最大160瓦
工作温度	0°C至50°C (32°F至122°F) 环境
储存温度	-20°C至60°C (-4°F至140°F) 环境
相对湿度	5%至95% (无冷凝)
海拔高度	2,000米 (6,562英尺)
污染程度	等级2，依据EN 61010
安装 (过电压)	符合IEC 60664标准的II类
清洁	请使用温和、无研磨性的清洁剂或洗涤剂。请确保清洁剂不会进入设备内部。

7.16.3 外部样品调节器附件套件

描述	数量
外部样品调节器组件	1
滑动板	1
1/4英寸外螺纹快速接头 (零件号059-0808S)	1
螺钉	4
底部安装支架	1
顶部安装支架 (未显示)	1
蝶形螺母 (零件号144-374S)	4
传输管路套件，包含带橡胶绝缘套管的1/16英寸样品传输管，以及1/16英寸螺母和卡套 (零件号952-018-G1S)	1
电源 (未显示，零件号033-0074S)	1



7.16.4 所需工具清单

以下工具由用户提供：

- 一把7/16英寸开口扳手，适用于1/8英寸的连接件
- 一把5/16英寸开口扳手，适用于1/16英寸的连接件
- 2.5毫米六角螺丝刀
- 3.0毫米六角螺丝刀
- 用于滤芯更换的1英寸开口扳手

7.16.5 安装

⚠ 小心

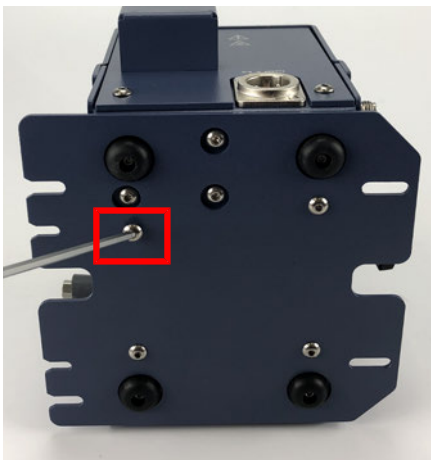
将外部样品调节器安装到固定位置时，请务必小心。请确保留有足够的空间，以便在需要时拔下电源线。

外部样品调节器可安装在2模块Micro GC Fusion上。外部样品调节器为工厂预组装件，在仪器安装过程中可轻松安装到Micro GC Fusion上。

1 请确认附件包中的物品是否齐全。

2 将所有部件从包装中取出。

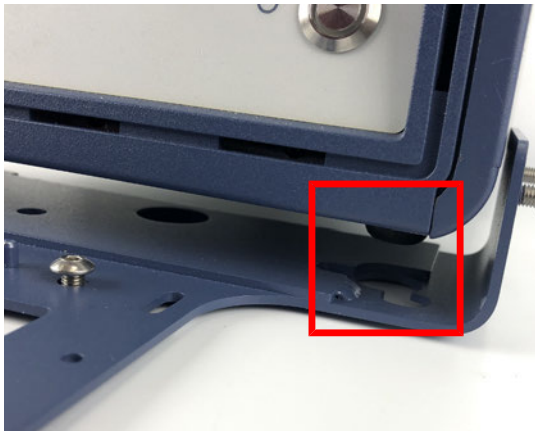
3 使用2.5毫米六角螺丝刀，将外部样品调节器滑板安装到设备底部。



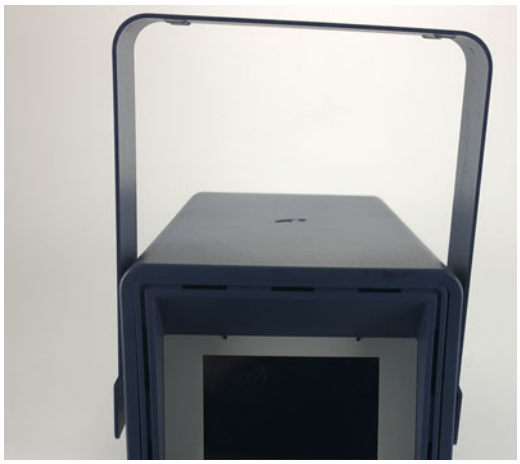
4 使用5/16英寸开口扳手，将带有橡胶绝缘套管的1/16英寸样品输送管连接到外部样品调节器上。



5 将底部安装支架滑入Micro GC Fusion下方，并将支脚对准专用孔位。



6 将顶部支架滑动套在Micro GC Fusion上，并使底部支架的螺纹与之对齐。



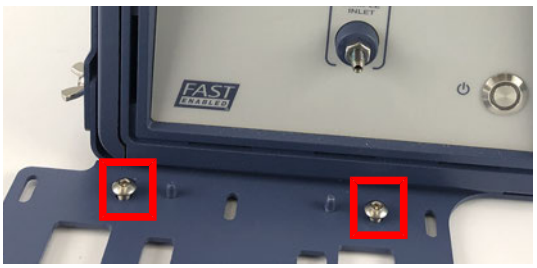
7 将机箱两侧的螺钉对齐。



8 将翼形螺母套在底座螺纹上，用手拧紧。请确保顶部支架已向下按压，并牢固地固定在Micro GC Fusion上。

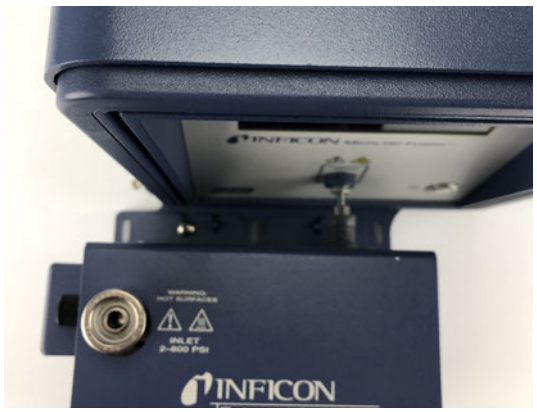


9 使用3毫米六角螺丝刀，将M4螺钉稍稍拧入底部支架上靠近Micro GC Fusion机箱的孔中。

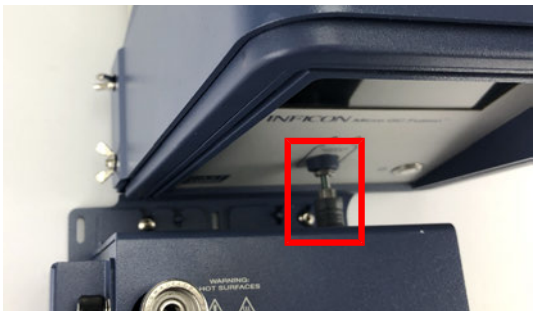


请预留足够的空间，以便外部样品调节器的滑动板能够安装在螺钉头下方。

10 将带有滑动板和样品输送管路的外部样品调节器放置在底部支架上。



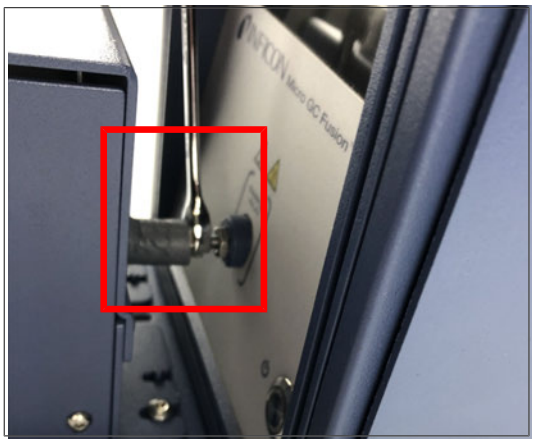
11 将调节器轻轻推向设备，直到转接管到达Micro GC Fusion的前端进样口。



12 使用3.0毫米六角螺丝刀，将前部螺钉松松地拧入滑动板中。



13 使用5/16英寸扳手，将连接管路螺母拧紧至Micro GC Fusion的前端进样口，在用手拧紧的基础上再拧紧¼圈。



14 将橡胶绝缘套管滑入到位，使其完全覆盖进气管和螺母。

15 使用3.0毫米六角螺丝刀拧紧前后滑板螺钉。





16 将一条1/8英寸的排气管连接到高压通气口上。用7/16英寸开口扳手将其拧紧。

⚠ 警告

高压吹扫通气口上的气体压力可能高达5515千帕 (800磅每平方英寸)。必须格外小心，以免造成人身伤害。



17 将一条1/16英寸的排气管连接到低压通气口上。用5/16英寸开口扳手将其拧紧。

⚠ 小心

请勿将低压和高压管道连接在一起。



18 (可选) 利用底座上的孔，将其牢固地安装在水平表面上。不包含安装配件。

19 将电源连接器连接到外部样品调节器的侧面。



20 将电源线插入电源，并连接到交流电源。



⚠ 小心

请仅使用经认证的合格电源线更换原电源线，或联系INFICON购买替换电源线。



⚠ 警告

使用适合各连接点的管径，将样品流安全地排入通气口。具有潜在毒性、有害性、窒息性 (置换氧气)或易燃性的气体，应排至Micro GC Fusion设备外部，并远离操作区域。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

8 连接至样品

8.1 简介

Micro GC Fusion支持多种进样方法，包括使用注射器、样品袋或加压气瓶。

8.2 吹扫样品路径

为了获得准确的样品分析结果，在将进样管路连接到进样口之前，务必先用样品对进样管路进行吹扫，以吹扫管路中的残留气体。

8.3 前进样口

Micro GC Fusion提供了灵活的进样口选项。根据具体配置和机箱类型，样品气体可通过前部进样口引入，也可通过进样附件 (如 Genie 过滤减压器或外部样品调节器) 引入。

8.3.1 前进样口

前进样口为1/16英寸世伟洛克外螺纹连接器。它将样品连接到一个或多个GC模块，从而可在多个GC模块上进行并行分析。前部样品入口经过加热和去活处理，以避免样品冷凝和吸附。

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。



⚠ 警告

Micro GC Fusion配备了一个加热进样口，触摸时会感到烫手。

8.4 使用气瓶和气罐进行进样

气瓶和气罐可直接连接到1/16英寸的 世伟洛克或1/8英寸 快速连接进样口，位于外部样品调节器上。

提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

提示

该外部样品调节器的额定输入样品压力为5516千帕 (800磅每平方英寸) 。

8.5 使用注射器进样

请使用气密性好、计量准确且死体积小的注射器。注射器还必须与Micro GC Fusion的1/16英寸世伟洛克前部进样口兼容。以下是使用注射器取样的基本步骤。

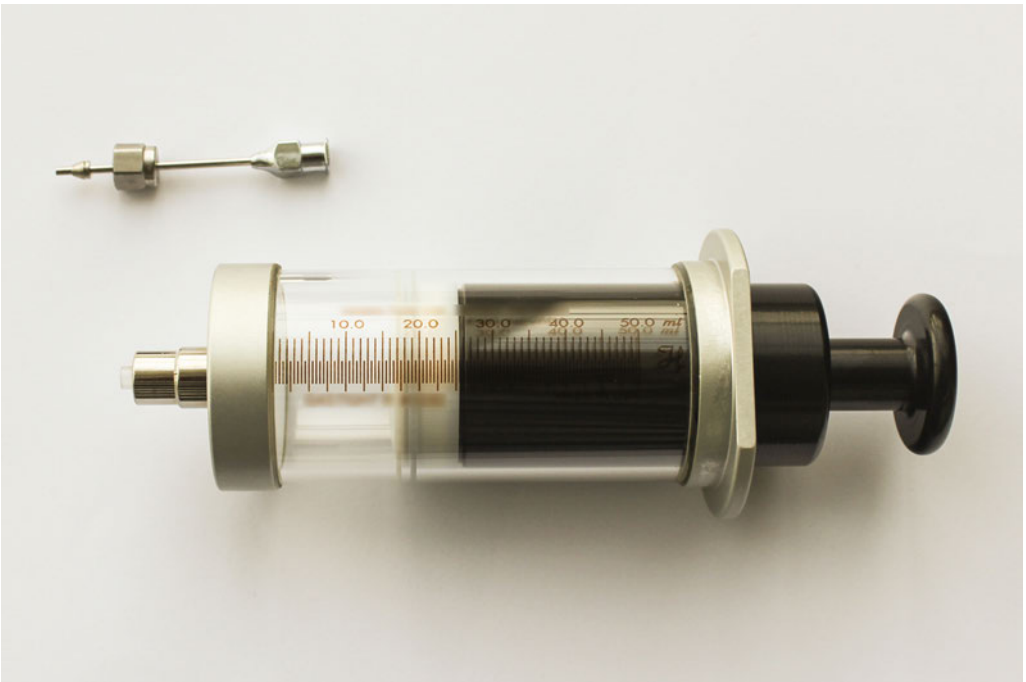
1. 将注射器连接到气源上。
2. 通过将注射器活塞拉至所需体积，将样品气体注入注射器中。
3. 将注射器从样品气管上拆下，并将其连接到GC的进样口。
4. 当GC准备好进行进样时，轻轻按压活塞进行注入。

8.5.1 注射器进样套件

运输套件中的注射器鲁尔适配器 (零件号952-024-G1) 包含一个鲁尔接头，可将气密注射器上的PTFE鲁尔锁接头与Micro GC Fusion上的1/16英寸进样口连接起来。适配器上的短针头可将样品从注射器快速转移至Micro GC Fusion中。



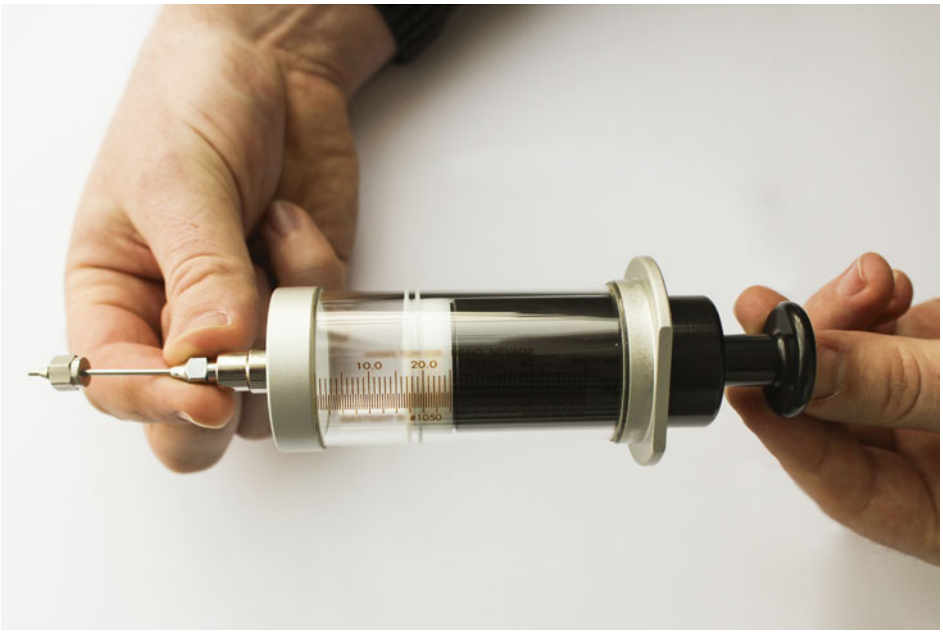
运输套件，50毫升注射器及鲁尔适配器 (零件号952-025-G1) 包含一支带 PTFE鲁尔锁接头的50毫升气密注射器，以及一个注射器鲁尔适配器 (零件号952-024-G1)。



8.5.2 将鲁尔锁适配器安装到气密注射器上

1 将注射器鲁尔适配器 (零件号952-024-G1) 的鲁尔接头连接到气密注射器的PTFE鲁尔锁末端。

2 将注射器鲁尔适配器上的鲁尔接头顺时针旋转，直至用手拧紧。



8.6 使用袋子进行进样

1 打开一个新的样品袋。

2 将样品袋连接到样品源上。

3 打开样品气源。

4 将样品装入样品袋，封口，然后与样品源断开连接。

5 关闭样品气源。

6 使用不锈钢或特氟龙管将样品袋连接到Micro GC Fusion进样口。

可能需要一个转接头，才能将管路连接到Micro GC Fusion的1/16英寸世伟洛克前部进样口。

7 当GC准备好进样时，打开样品袋。

8.6.1 样品袋进样套件

运输套件，样品袋用SS适配器 (零件号952-026-G1) 包含一个3/16英寸至1/16英寸的不锈钢减径活接头 (零件号059-0298)、一个特氟龙前卡套 (零件号059-0263) 和一个特氟龙后卡套 (零件号059-0264)，用于将样品袋上的聚丙烯管接头连接至1/16英寸的不锈钢进样管路。



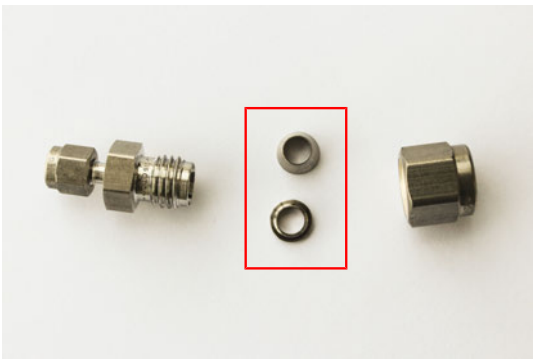
运输套件， 不锈钢适配器及10个/包3升样品袋 (零件号952-027-G1) 包含一个运输套件 - 样品袋用不锈钢适配器 (零件号952-026-G1) 以及十个带聚丙烯旋盖阀的3升样品袋 (零件号070-1726)。



8.6.2 将不锈钢适配器安装到样品袋上

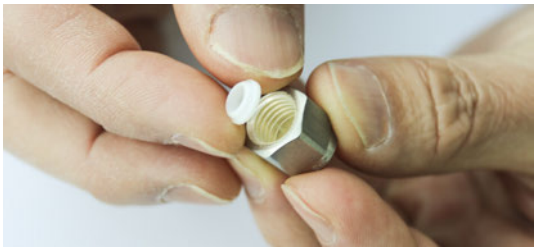
1 从减径接头 (零件号059-0298) 上拆下3/16英寸的螺母。

2 从3/16英寸的不锈钢螺母上取下不锈钢前端卡套和后端卡套。

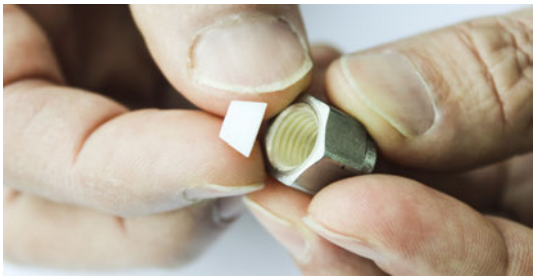


3 将特氟龙前卡套和特氟龙后卡套放入3/16英寸的不锈钢螺母中。

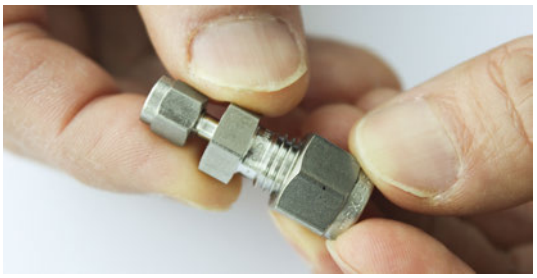
⇨ 将特氟龙后卡套放入螺母中，窄端朝外。



⇨ 将特氟龙前卡套放入螺母中，窄端朝外。这两个卡套的设计是相互配合的。



4 将装好特氟龙卡套的3/16英寸不锈钢螺母重新拧回减径活接头 (零件号059-0298) 上。



5 将3升样品袋上的1/4英寸管接头插入样品袋用不锈钢转接头的3/16英寸端，然后顺时针拧紧，直至用手能拧紧为止。



8.7 使用气液分离器进行进样

该气液分离器通过Genie滤芯实现气液分离。有关设备安装步骤，请参阅安装气液分离器 [▶ 91]。



提示

样品进气压力必须小于172千帕 (25磅每平方英寸) 。

超过172千帕 (25磅每平方英寸) 将导致Micro GC Fusion损坏，并需要送厂维修。

8.8 使用减压器和气液分离器进样

减压阀和气液分离器 (零件号952-033-G1) 用于降低样品压力，并过滤掉样品中的液体颗粒。样品输入压力上限为3450千帕 (500磅每平方英寸)。有关该设备的安装步骤，请参阅减压阀Genie滤芯和气液分离器 [▶ 100]。



提示

气液分离器用于过滤气体样品中的液滴。本产品不适用于液体注入。

8.9 使用外部样品调节器进行进样

1 将一个1/4英寸外螺纹快速接头 (零件号059-0808S) 连接到进样管路上。

2 将取样管路压力调节器设置为 < 5515千帕 (800磅每平方英寸)。

⚠ 警告

进样管路上必须安装一个压力调节器，以确保样品压力不超过5515千帕 (800磅每平方英寸)。

3 将1/4英寸外螺纹快速接头连接到外部样品调节器的内螺纹快速接头接口上。它会咔嗒一声卡入到位。



4 在开启样品阀之前，请确保手动阀处于**排气**位置。





⚠ 警告

使用适合各连接点的管径，将样品流安全地排入通气口。具有潜在毒性、有害性、窒息性 (置换氧气)或易燃性的气体，应排至Micro GC Fusion设备外部，并远离操作区域。将有毒气体排入通风橱、化学气体捕集阱或反应介质中。

5 打开样品装置，并进行指定时间的吹扫，以确保样品准确。所需时间将根据可用样品的量和进样管的长度而有所不同。



⚠ 警告

高压吹扫通气口上的气体压力可能高达5515千帕 (800磅每平方英寸)。必须格外小心，以免造成人身伤害。

6 将手动阀转至**取样**位置。

7 使用Micro GC Fusion软件进行一次分析。

8 处理完样品后，请关闭气源。

9 要对系统进行泄压，请将手动阀缓慢旋转一半，使其朝向**排气**位置。

10 监测进样管路上的压力调节器。当调节器读数为0磅每平方英寸时，外部样品调节器将处于减压状态，此时可以安全地拆下进样管路。

11 按下内螺纹快速接头，以拆下进样管路。

9 前面板操作

9.1 简介

Micro GC Fusion的前面板显示屏可用于：

- 加载一个方法或一个序列
- 运行一个方法或一个序列
- 查看报告和色谱图
- 查看系统状态

诸如编辑方法、查看以往运行记录、编辑积分事件以及输入校准数据等更详细的操作，只能通过连接外部计算机或平板电脑来完成。

本章节所述的前面板用户界面涉及Fusion软件v1.8版本中提供的功能。

9.2 启动软件

按下**开机/待机**按钮后，Micro GC Fusion的前面板显示屏就会亮起。显示了一个启动画面。

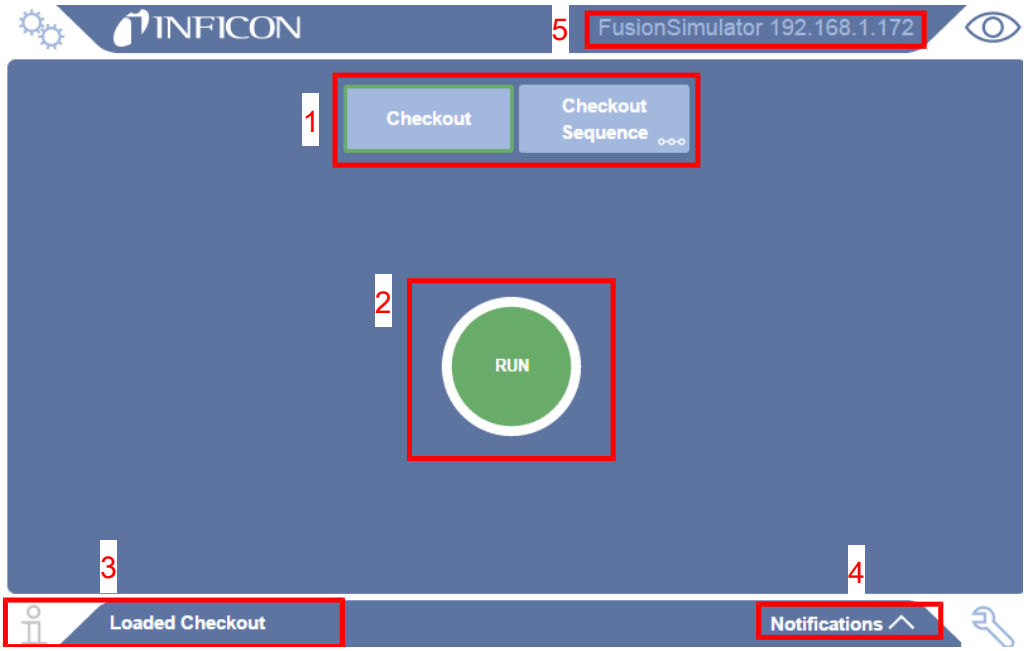


系统完成激活后，将显示主页面。

下表展示了前面板显示屏各角落的图标。

图标	名称	前面板显示屏已启用 (是/否)	功能
	首页	Y	返回主操作屏幕
	齿轮	Y	访问已存储的报告和色谱图
	信息	N	访问Micro GC Fusion操作手册
	扳手	Y	访问系统状态

下图和下表展示了前面板显示屏上的标签和按钮。



项目	名称	功能
1	方法或序列预设按钮	提供对存储的方法或序列的访问
2	运行按钮	根据已加载的方法或序列启动样本运行
3	已加载的方法或序列	显示已加载的方法或序列
4	通知标签	显示系统状态或错误消息
5	主机名和IP地址标签	显示设备网络的主机名和IP地址

9.3 选择并加载一个方法或一个序列

通过在前面板显示屏的**运行**选项卡中选择相应的方法或序列预设按钮，即可将方法或序列加载到Micro GC Fusion上。

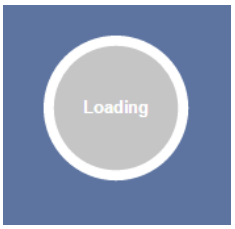
可以通过基于网页的软件将方法和序列加载到Micro GC Fusion的前面板显示屏上。参见软件操作 [▶ 151]。

无法在Micro GC Fusion前面板显示屏上创建或编辑方法。参见方法开发 [▶ 153] ，了解如何在平板电脑或计算机上开发方法。

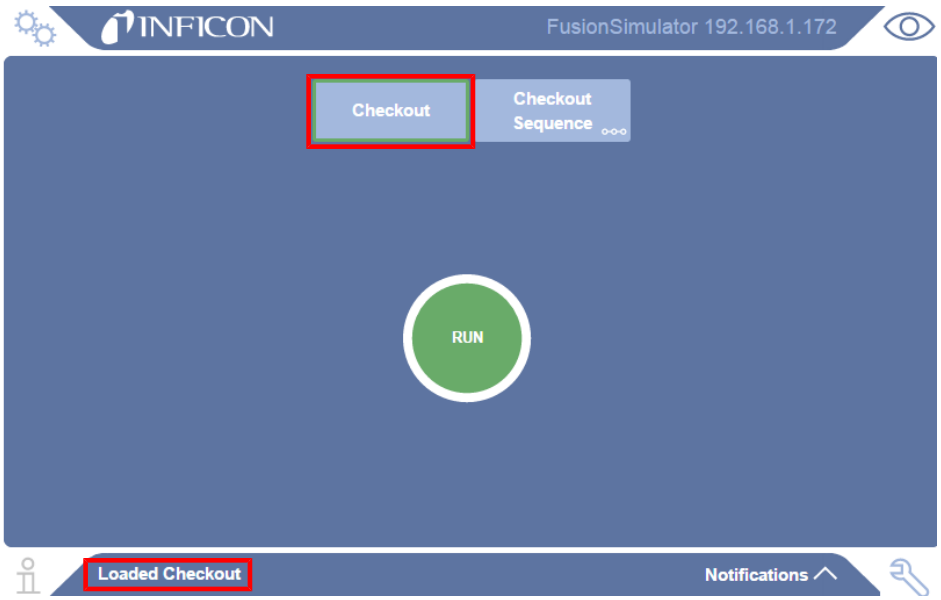
请按照以下步骤将方法或序列加载到前面板显示屏上。

1 在前面板显示屏上选择所需的方法或序列预设按钮。

2 中央按钮将显示**正在加载**，直到设备达到预设的方法设定值为止。加载时间可能会因方法参数的不同而有所差异。



3 所选的方法或序列以绿色框标出。方法和/或序列名称显示在前面板上。



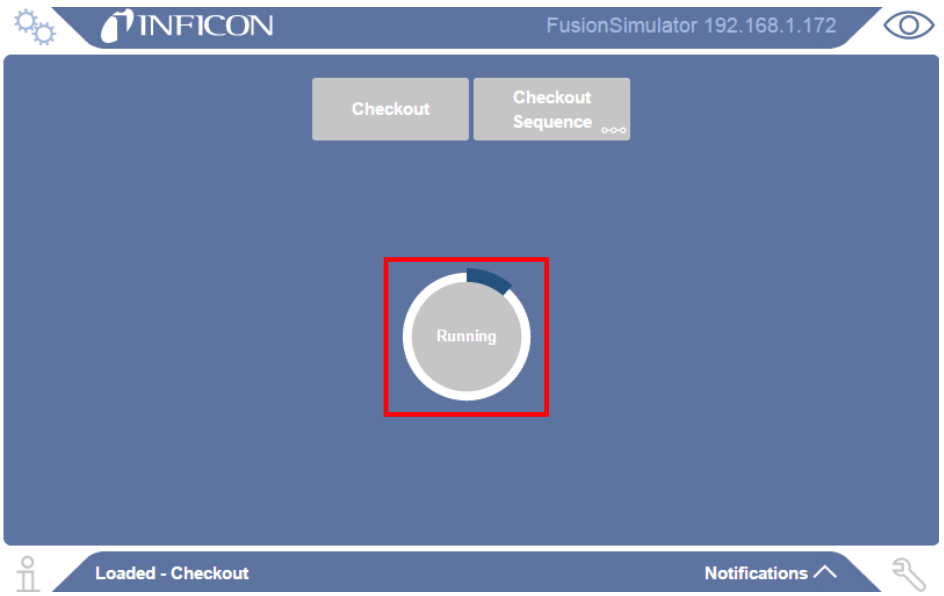
9.4 运行一个加载的方法或一个序列

执行以下步骤，
从Micro GC Fusion前面板显示屏运行已加载的方法或序列：

1. 确保已加载所需的方法或序列。如果不是，请按照选择并加载一个方法或一个序列 [▶ 144]中的步骤，加载所需的方法或序列。
2. 点击绿色的**运行**按钮，开始一次样本运行。



3. **运行**按钮显示**运行中**，按钮外圈的蓝色条带移动表示运行过程。



4. 一旦运行完成且满足启动条件，绿色的**运行**按钮就会重新出现。

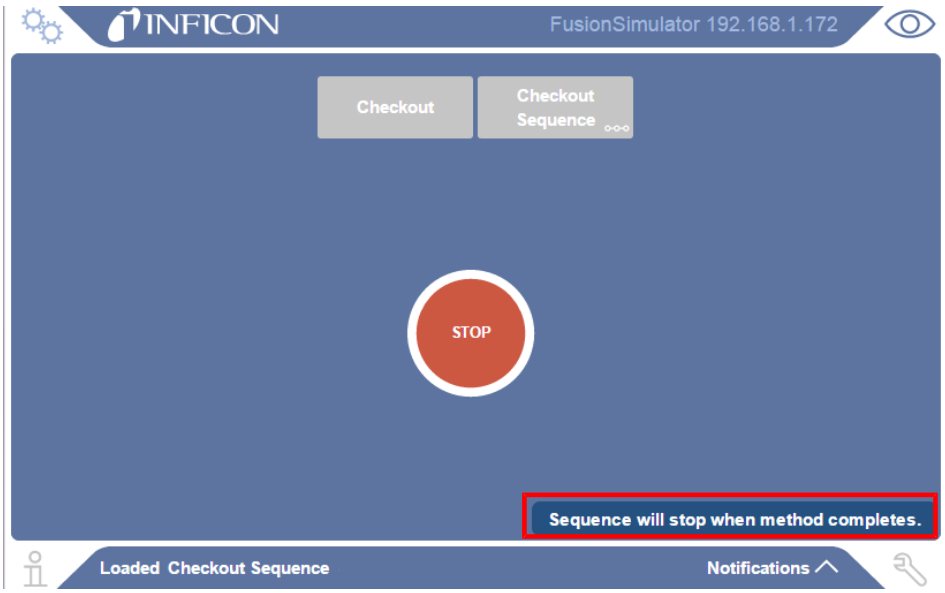
9.5 停止一个序列

一个序列中可以编程设置多个运行。一旦序列开始运行，Micro GC Fusion前面板显示屏上的绿色**RUN**按钮将变为红色的**STOP**按钮，可用于停止正在运行的序列。

1 在序列运行期间，点击**停止**按钮可中止该序列。

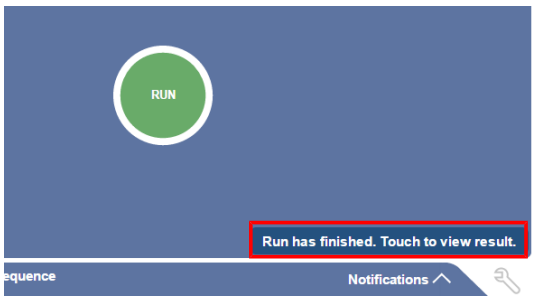


2 Micro GC将完成当前运行，并恢复到当前加载的方法的初始状态。这可能需要几分钟，具体时间取决于被中断的方法的执行进度和持续时间。系统会显示一条提示，告知该序列将在当前运行完成后停止。



9.6 查看结果

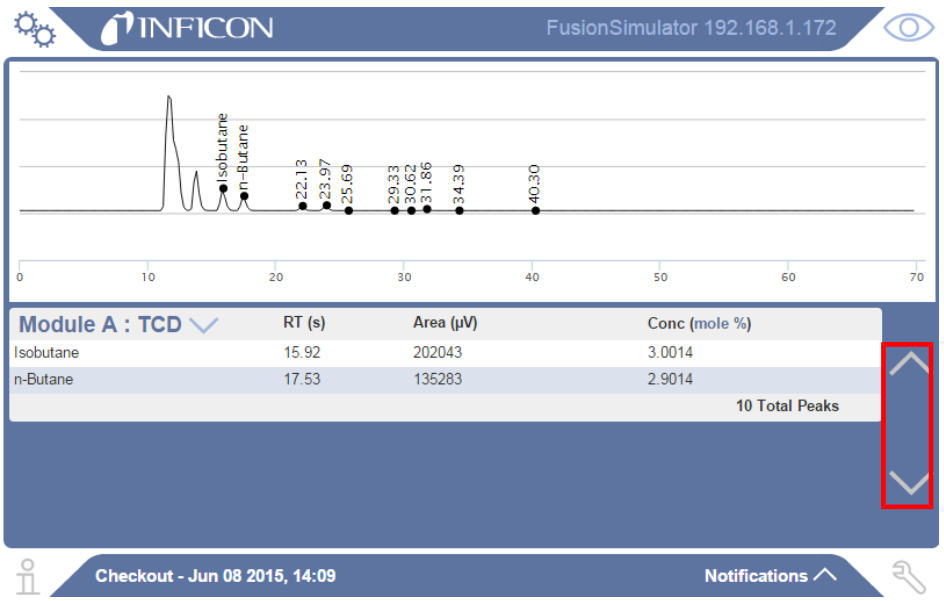
1 运行完成后，会显示一条通知。点击通知消息，进入报告窗口。



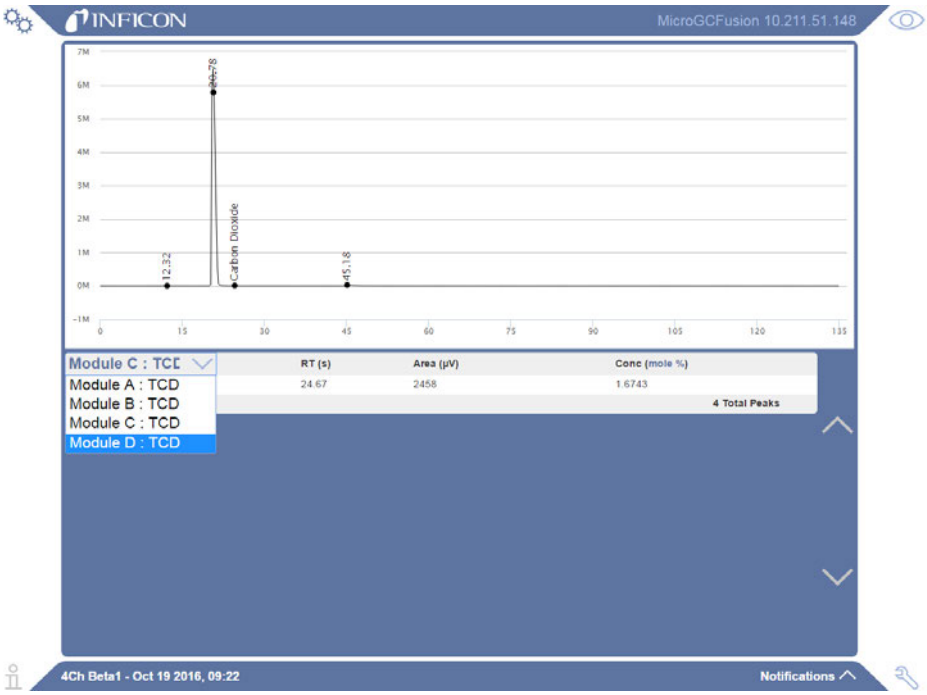
2 或者，点击 图标，然后点击**查看结果**来查看报告。



3 色谱图显示在屏幕上半部分。显示了一张包含化合物名称、RT (保留时间，单位为秒)、Area (µV) (峰面积，单位为µV) 以及Conc (mol%) 或Conc (ppm) (浓度，单位为mol%或ppm) 的表格。点击右侧的和图标，即可向上或向下滚动。

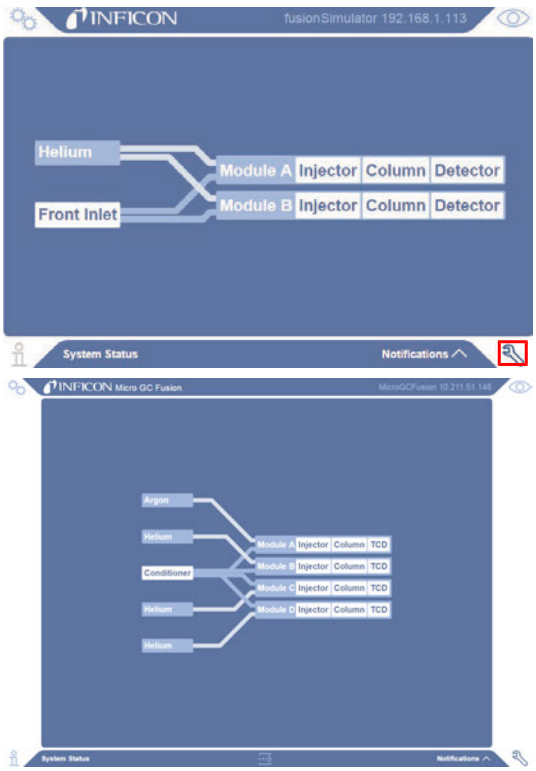


4 为了优化屏幕分辨率，该表格每次仅显示一个模块的分析结果。用户可以通过下拉控件选择要显示的模块。点击模块名称，即可选择另一个模块上的分析结果。



9.7 查看系统状态

点击图标，即可显示**系统状态**屏幕。点击所需的模块。

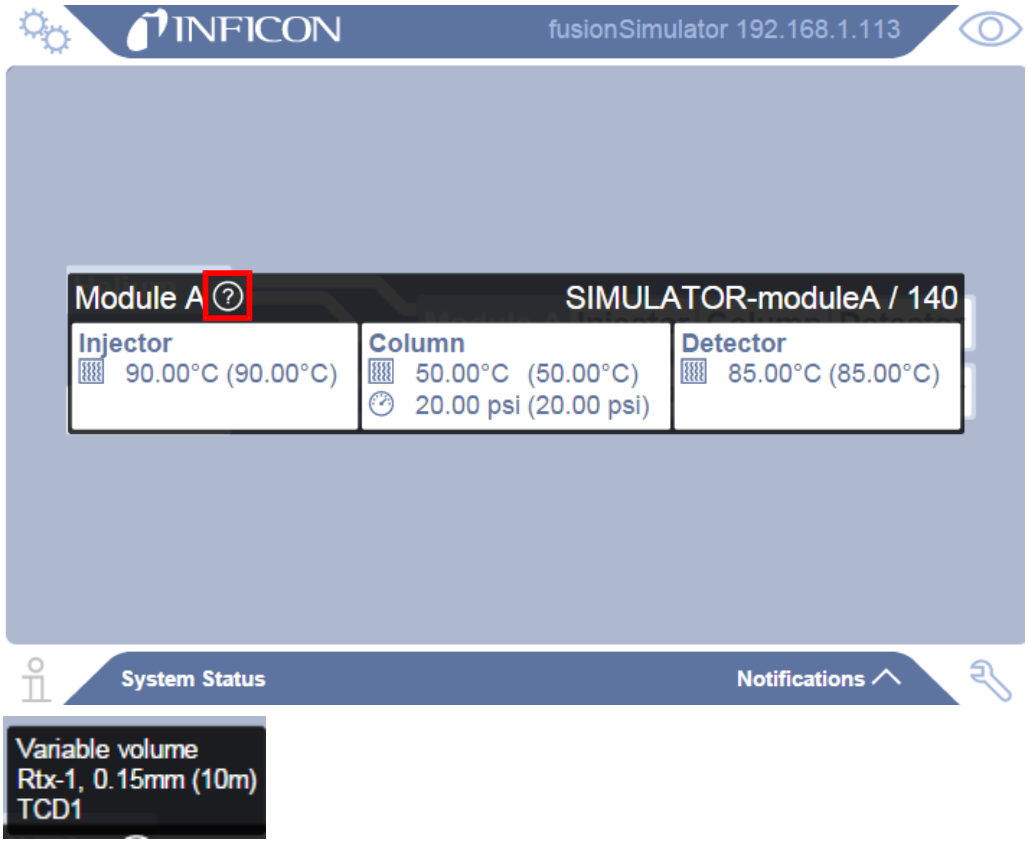


显示以下信息：

- 模块序列号和零件号
- 已安装模块信息

- 温度和压力设定值及实时读数

一旦方法开始加载，实际温度和压力读数就会达到该方法中定义的设定值。系统状态窗口同时显示了Micro GC Fusion分析组件的温度和压力设定值及实际读数。



9.8 前面板语言

Micro GC Fusion允许用户在前面板显示屏上选择使用英语或中文。有关更改语言设置的操作步骤，请参阅前面板语言选择 [▶ 90]。

10 软件操作

10.1 连接到计算设备

Micro GC Fusion可通过标准以太网电缆或无线连接与计算机连接。

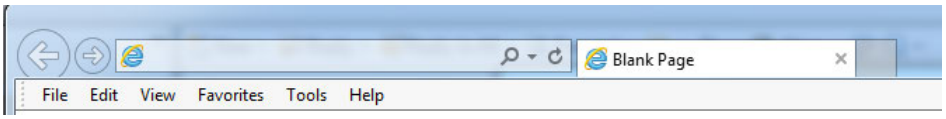
有关最小硬件显示和浏览器要求的列表，请参阅用户界面 [▶ 42]。

本章节所述的软件用户界面涉及Fusion软件v1.8版本中提供的功能。

10.2 启动软件用户界面

要访问Micro GC Fusion软件的用户界面：

1. 在计算机或平板电脑上打开一款受支持的网页浏览器。 (请参阅计算机网络浏览器要求 [▶ 44]。)
2. 在网页浏览器地址栏中输入**http://**，后接Micro GC Fusion的主机名或IP地址。



Windows计算机要识别网页浏览器中的主机名，必须安装Bonjour Print Service for Windows。该软件可从以下网址获取：https://support.apple.com/kb/DL999?locale=en_US。

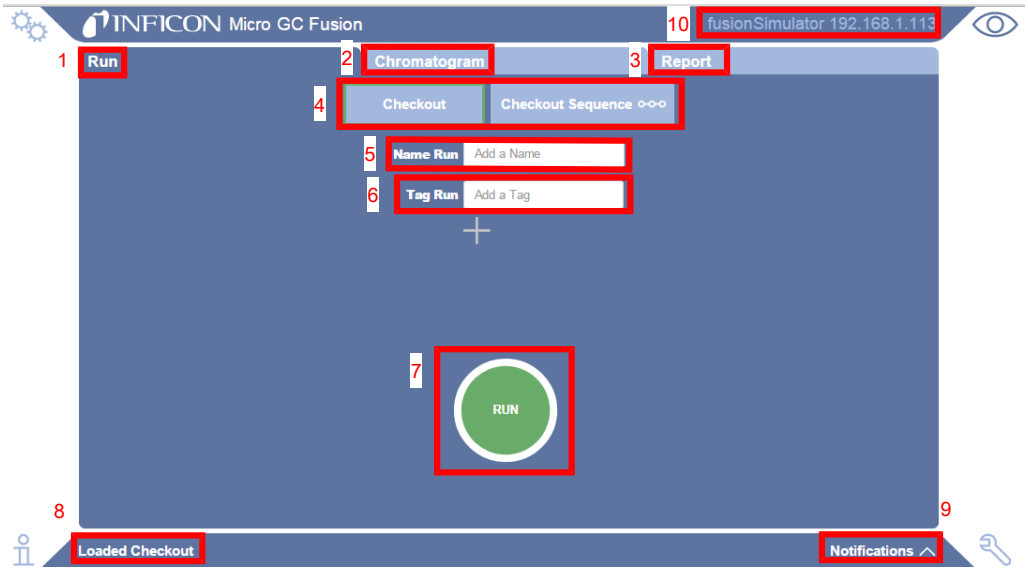
出厂时的默认主机名是<Instrument Serial Number>.local。

3. 按下**回车**键。显示了Micro GC Fusion的主页面。

下表展示了页面每个角落的图标。

图标	名称	已启用 (是/否)	功能
	首页	Y	返回主操作屏幕
	齿轮	Y	通过数据浏览器访问已保存的报告和色谱图 访问方法编辑器和系统配置 访问运行调度程序
	信息	Y	访问操作手册
	扳手	Y	访问系统状态

下图和下表展示了主页面上的选项卡、标签和按钮。



项目	名称	功能
1	运行选项卡	显示方法或序列预设按钮以及**运行**按钮
2	色谱图选项卡	实时显示当前运行的色谱图
3	报告选项卡	显示最近一次已完成运行的分析结果
4	方法/序列预设按钮	提供对存储的方法或序列的访问
5	名称运行	允许用户输入所需的分析名称
6	标签运行	允许用户输入所需的分析标签
7	**运行**按钮	根据已加载的方法或序列启动样本运行
8	方法加载标签	显示当前已加载的方法或序列
9	通知标签	显示系统状态或错误消息
10	主机名和IP地址标签	显示设备网络的主机名和IP地址

10.3 Micro GC Fusion工作流程

以下概述了Micro GC Fusion工作流程中的关键步骤：

1 方法开发。
2 查看设备状态。
3 运行方法。
4 查看色谱图。
5 查看报告。
6 查看数据浏览器。
7 校准。
   ⇨ 积分参数。
   ⇨ 单点校准。
   ⇨ 多点校准。
   ⇨ 自动重新校准。
8 重新处理运行。

10.4 方法开发

可以在方法/序列窗口中创建、复制和编辑方法。

1 点击 图标。
2 单击**方法/序列**。显示了一组方法。



项目	名称	功能
1	名称列	显示用户定义的方法和序列
2	预设	允许选择要在主页面上显示的预定义方法和序列名称
3	前面板预设	允许选择要在前面板显示屏上显示的预定义方法和序列名称

下表展示了方法和序列选项的图标。

项目	名称	功能
	添加方法或序列	允许创建方法或序列

项目	名称	功能
	编辑	编辑所选方法
	复制	复制所选方法
	删除	删除所选方法
	校准	显示校准界面
	烘烤除湿	将列的烘烤时间设置为指定时长 (以分钟为单位)
	导入方法	将计算机上的方法导入到Micro GC Fusion中
	导出方法	将所选方法导出到计算机

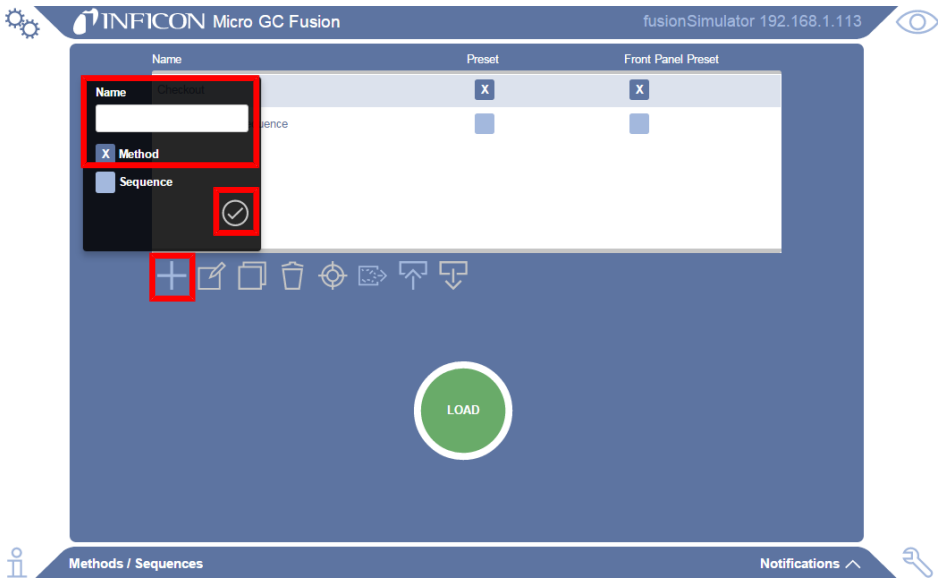
10.4.1 添加方法

1 点击图标。

2 在该窗口中，在**名称**字段中输入一个方法名称。

3 选择**方法**选项。

4 点击图标。



5 此时将显示**方法编辑器**窗口。

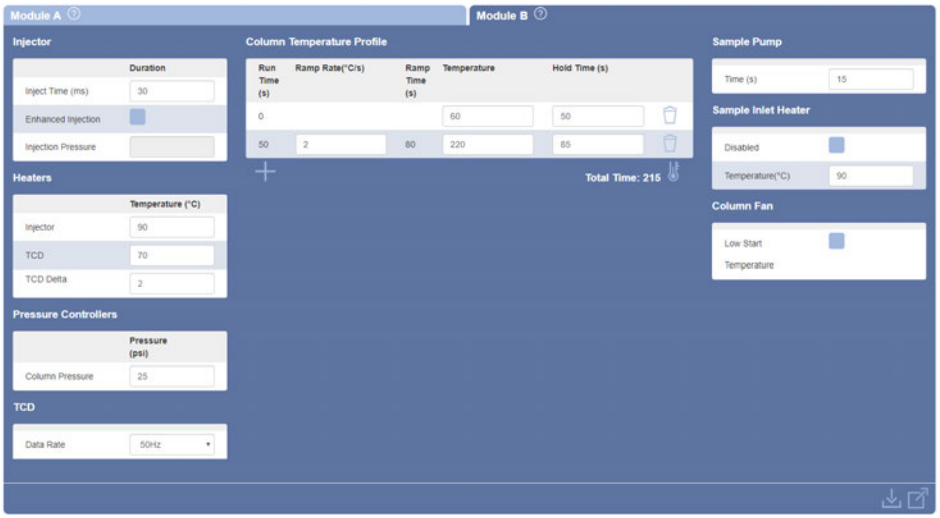
10.4.2 编辑方法

1 在**方法/序列**窗口中，选择所需的方法。

2 单击图标以编辑所选方法。此时将显示**方法编辑器**窗口。



3 在**方法编辑器**窗口中，编辑每个GC模块的方法参数。



使用反吹模块时，无法使用连续模式。在反吹进样器和定量进样器中，不支持增强型进样。

4 编辑完方法参数后，单击图标以保存该方法，或单击图标在不保存的情况下退出方法编辑器。

模块选项卡的数量取决于设备的配置。在由2个模块组成的Micro GC Fusion系统中，将出现一个或两个模块标签 (如果已配置，则分别对应模块A和模块B)。在由4个模块组成的Micro GC Fusion系统中，将出现三个或四个模块标签 (如果已配置，则分别对应模块A、模块B、模块C和模块D)。

要显示模块进样器、色谱柱和检测器信息，请将鼠标悬停在相应模块选项卡旁边的图标上。

方法参数	单位	描述
注入 (毫秒)	毫秒	进样阀保持开启状态以允许样品进入色谱柱的时间长度
进样器	°C	进样器的温度
增强型注入	N/A	调整注入压力，以增加低浓度组分的峰面积和峰高。 注意：不适用于反吹或定量进样器。
喷射压力	磅每平方英寸	为提高注入效果而施加的额外压力。该参数的设置范围为10到50，也可以禁用。 注意：不适用于反吹或定量进样器。
反吹时间 (如果已配置)	秒	从样品进样到进样器反吹以将预柱中的不需要化合物排出所需的时间
TCD	°C	TCD的温度
TCD delta	°C	TCD在进入就绪状态之前允许波动的幅度。温度最高可设置为50°C。
柱压	磅每平方英寸 (或千帕)	在色谱柱顶部施加运载气体压力，以将样品气体导入分析柱。
数据速率	赫兹	检测器每秒的信号数据点数 注意：为了在Rt-Q-Bond和Rt-Alumina色谱柱上获得最佳分离效果，请使用100赫兹或更高的数据采集速率。
升温速率	°C/秒	分析柱的升温速率
柱温	°C	分析柱的温度设定值
保持时间	秒	色谱柱保持在目标温度的时间长度
温度分布	N/A	点击图标，即可显示该柱的温度分布曲线。
进样泵运行时间	秒	进样泵将样品抽入设备的持续时间
连续	N/A	在样品压力为正的情况下，禁用进样泵，并允许样品持续流经进样器，以维持样品流量 注意：不适用于反吹模块

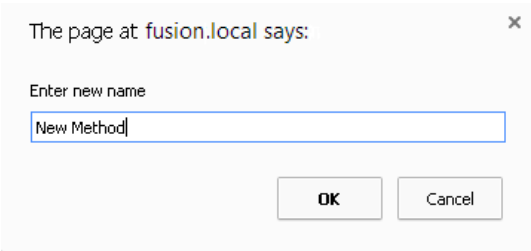
方法参数	单位	描述
样品进样口加热器已禁用	N/A	禁用样品进样口加热器
进样口加热器温度	°C	进样口的温度设定值
较低的起始温度	N/A	启动柱风扇，以便Micro GC Fusion能在较低温度下开始分析
样品调节器加热器启用	N/A	启用样品调节器 (如果已安装)
样品调节器吹扫时间	秒	样品调节器的吹扫时间 (如已安装)
样品调节器的流量	N/A	将样品调节器的吹扫流量设置为低或高 (如果已安装)

柱长	最大升温速率
8米	5°C/秒
10 m	4°C/秒
> 10米	2.5°C/秒

Micro GC Fusion配备了Fusion自动感应技术 (即*FAST Enabled*)，可在样品分析过程中自动调节检测器的增益，从而在宽浓度范围内对气体进行快速、准确的分析。在*启用FAST功能*之前，该设备提供标准或高灵敏度设置，分别用于检测高ppm至百分比浓度的组分以及低ppm至高ppm浓度的组分。

10.4.3 复制方法或序列

1. 在方法/序列窗口中，选择所需的方法或序列。
2. 点击图标。
3. 在**输入新名称**字段中，输入新方法或序列的名称，然后单击确定。



4. 使用浏览器的刷新功能刷新页面，以便在方法列表中显示已复制的方法。或者，按键盘上的F5键。

10.4.4 校准方法

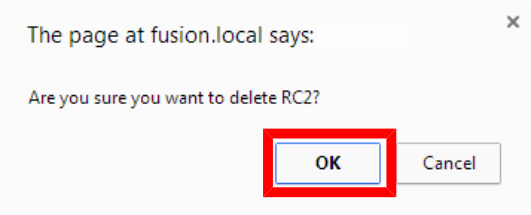
在**方法/序列**窗口中，单击图标以显示校准界面。参见校准 [▶ 187]。

10.4.5 删除方法/序列

1 在**方法/序列**窗口中，选择所需的方法。

2 点击图标。

3 单击**确定**以确认删除。



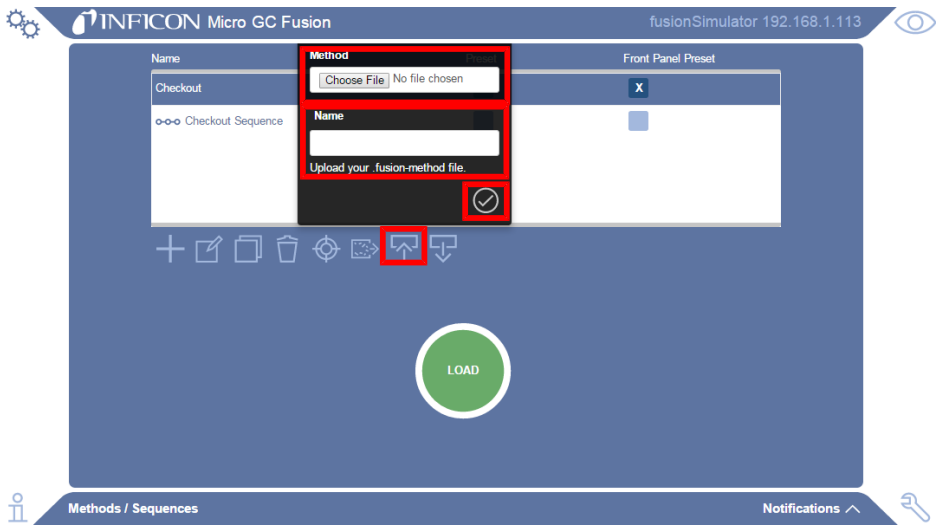
提示

从方法编辑器中删除一个方法会永久删除该方法的数据。请定期导出并归档相关方法，以避免数据丢失。参见导出方法 [▶ 158]。

10.4.6 导入方法

1 在**方法/序列**窗口中，单击图标。

2 在**方法**窗口中，单击**选择文件**。



3 浏览以定位所需的方法文件。

4 在**名称**字段中输入方法名称。

5 单击图标以完成方法上传操作。

10.4.7 导出方法

1 在**方法/序列**窗口中，选择所需的方法。

2 点击图标。



3 该方法会被导出到浏览器的默认下载文件夹中。

10.4.8 加载方法或序列

1 在**方法/序列**窗口中，选择所需的方法。

2 点击**加载**。

3 Micro GC Fusion已准备好运行已加载的方法或序列。



10.4.9 预设方法和序列

可以将方法和序列设置为在Micro GC Fusion主页面和/或前面板显示屏上显示。可以通过在Micro GC Fusion主页面上选择所需的方法来加载现有方法和序列。

前面板显示屏最多可添加十种方法或序列。

1 在**方法/序列**窗口中，通过勾选方法或序列旁边的复选框，选择要**预设**的方法或序列。



2 单击图标以显示主页面，并确认所选方法和/或序列是否显示在页面上。



10.4.10 添加序列

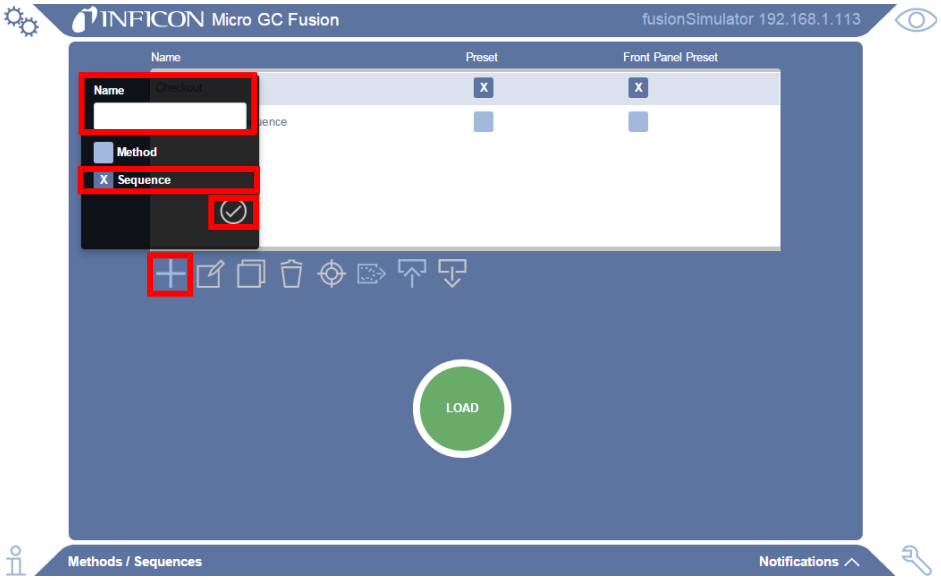
当需要对同一样本进行多次检测或采用不同方法时，可以定义一个序列来实现检测的自动化。可以设定每次运行之间的间隔时间。

1 点击图标。

2 在该窗口中，在**名称**：字段输入序列名称：

3 选择**序列**选项。

4 点击图标。**序列编辑器**窗口随即打开。


INFICON Micro GC Fusion
fusionSimulator 192.168.1.113
Name
Preset
Front Panel Preset
Name
Method
Sequence
LOAD
Methods / Sequences
Notifications

10.4.11 编辑序列

1 在**方法/序列**窗口中，选择所需的序列。

2 单击图标以编辑所选序列。此时将显示**序列编辑器**。



3 单击步骤快捷菜单以选择一项操作。可执行的操作包括：

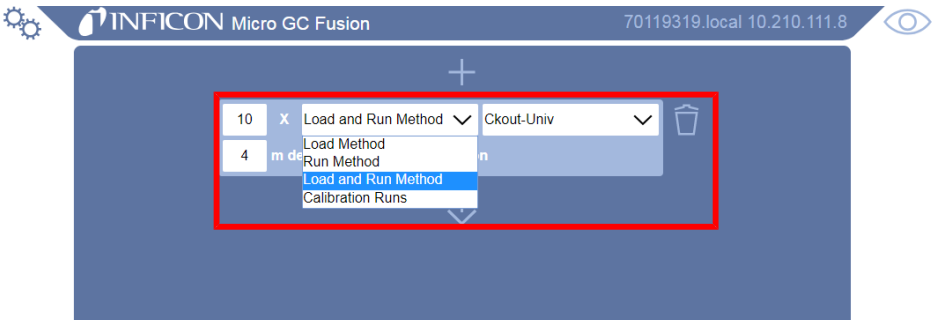
⇨ **加载方法** - 加载所需的方法

⇨ **运行方法** - 在达到方法设定点后，运行在加载方法中选定的方法。

⇨ 注意：单独的**加载方法**和**运行方法**命令允许用户在两者之间输入延迟时间。

⇨ **加载并运行方法** - 加载所选方法。一旦达到方法设定点，便会启动运行

⇨ **校准运行** - 加载并运行所选方法。所有测定完成后，将计算每个化合物的面积平均值，并将其替换到所需的校准水平中。参见自动校准 [▶ 207]。



4 单击方法快捷菜单以选择一种方法。

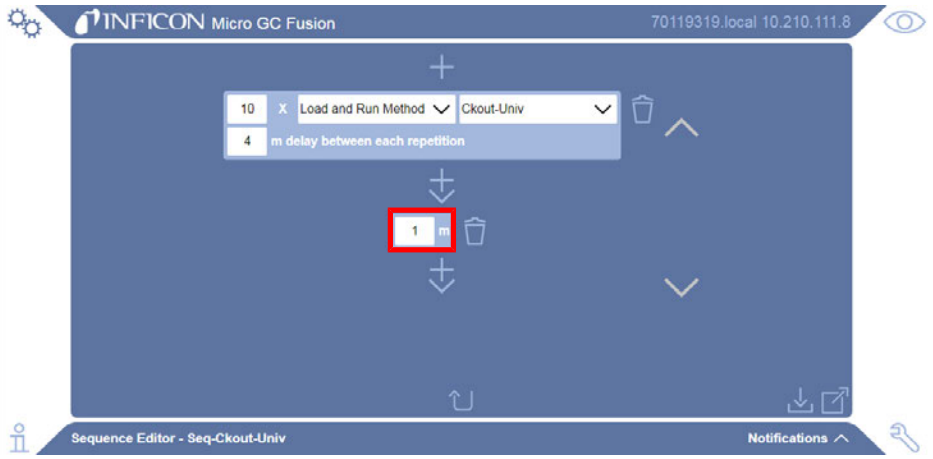
⇨ 请输入步骤的重复次数。如果需要，可以在重复动作之间加入停顿。当步数重复次数发生变化时，系统会显示**每次重复之间的延迟时间**，以分钟为单位。



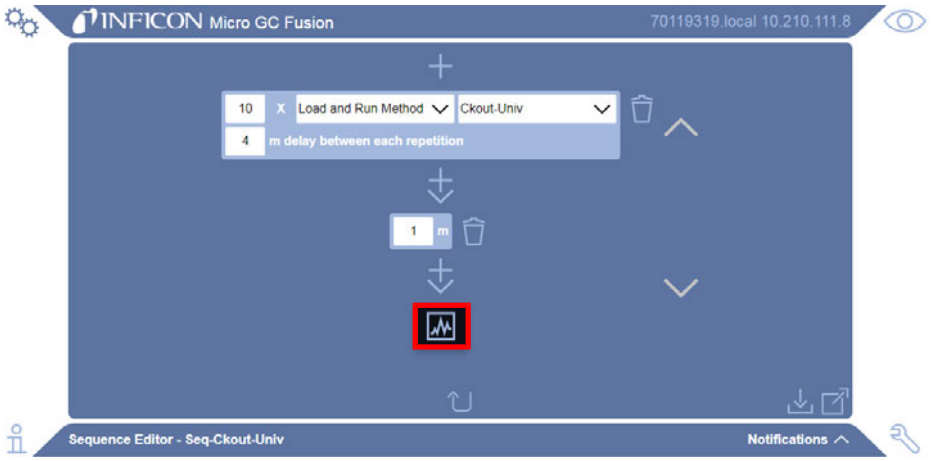
5 可以通过先点击图标，再点击图标，为该步骤添加延迟。



⇨ 请输入延迟时间 (单位：分钟)。



6 若要向序列中添加一个步骤，请先单击图标，然后单击图标。



⇨ 单击步骤快捷菜单以选择一项操作。

⇨ 要选择一个方法，单击方法快捷菜单。请输入步骤的重复次数。

7 单击图标，为已定义的序列选择**重复**次数，或选择**连续**以无限次运行该序列。



8 若要从序列中删除某个方法或延迟，请单击该方法或延迟右侧的图标。

9 单击图标以保存该序列，并返回**方法/序列**窗口。

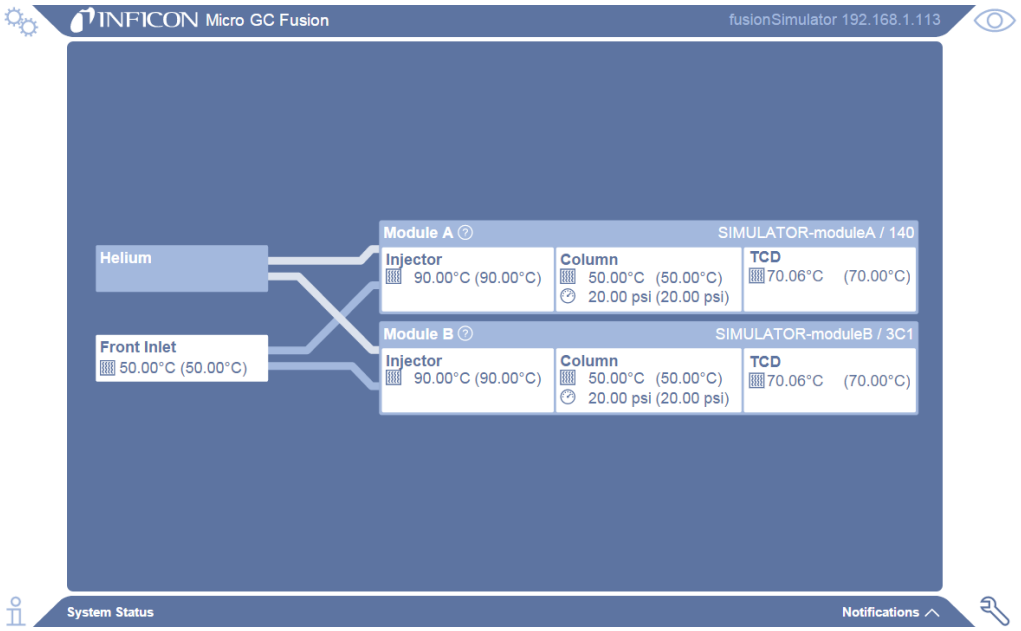
10.5 查看系统状态

点击图标，即可显示**系统状态**屏幕。

系统状态屏幕显示：

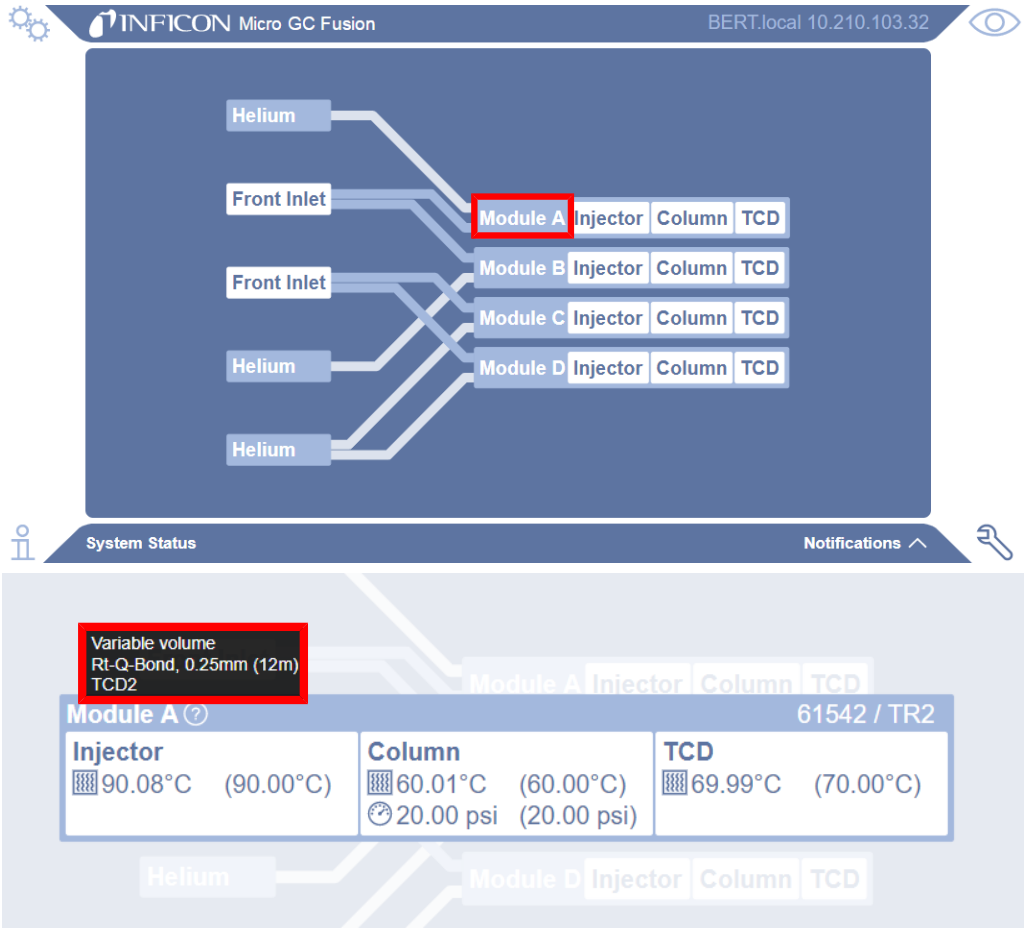
- 模块零件号和序列号
- 已安装模块信息
- 温度和压力设定值及实时读数

一旦方法开始加载，实际温度和压力读数就会达到该方法中定义的设定值。**系统状态**窗口同时显示了Micro GC Fusion分析组件的温度和压力设定值及实际读数 (括号内)。



在系统状态窗口中，模块A显示在模块B的上方。在2模块Micro GC Fusion设备中，A模块位于底部，B模块位于顶部。

在该软件的4模块版本中，点击模块名称即可显示读数。

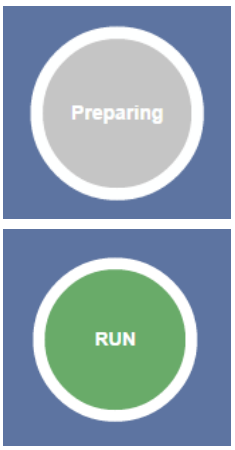


在系统状态窗口中，模块A显示在模块B上方，模块B显示在模块C上方，模块C显示在模块D上方。在4模块Micro GC Fusion设备中，A模块位于底部，B模块位于设备左侧的顶部。在该设备的右侧，C模块位于最下方，D模块位于最上方。

10.6 运行方法或序列

10.6.1 运行方法

1 确保已加载所需的方法。

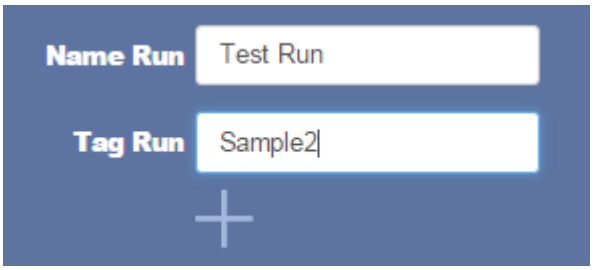


准备中按钮将持续显示，直到该方法达到预设的设定点为止。当绿色的运行按钮亮起时，Micro GC Fusion即可开始运行。

2 如果需要，请在主页面上的**名称运行**字段中输入一个样本名称。如果未指定名称，则通过方法名称来标识该运行。

3 如果需要，请在**标签运行**字段中输入一个描述性或标识性的词或短语。

⇨ 输入标签或短语后，点击图标。输入的标签与该运行相关联，用于在**数据浏览器**中方便地搜索样本运行。



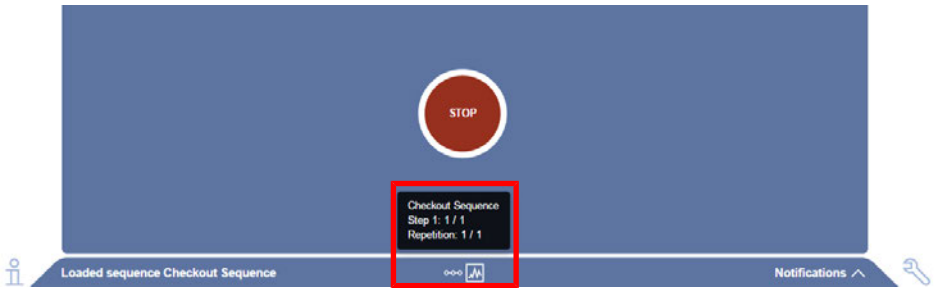
4 单击**运行**以开始运行。



10.6.2 运行序列

如果将某个序列设为**预设**，它就会显示在Micro GC Fusion的主页面上。点击该序列以加载它。或者：

1. 在**方法/序列**窗口中，单击该序列以将其高亮显示。
2. 点击**加载**。
3. 点击 图标以显示主页。
4. 点击绿色的**运行**按钮以开始该序列。
5. 当序列正在运行时，屏幕底部会显示两个图标。
   - ⇨ 将鼠标悬停在图标上，即可查看当前正在运行的测序任务及其当前状态。
   - ⇨ 将鼠标悬停在图标上，即可查看序列中当前正在运行的方法。



10.6.3 停止一个序列

要停止一个序列：

1. 在**运行**选项卡中，单击红色的**停止**按钮。
2. Micro GC Fusion完成当前运行后，会返回当前已加载方法的初始状态。根据被中断方法的进度和持续时间，该过程可能需要几分钟。

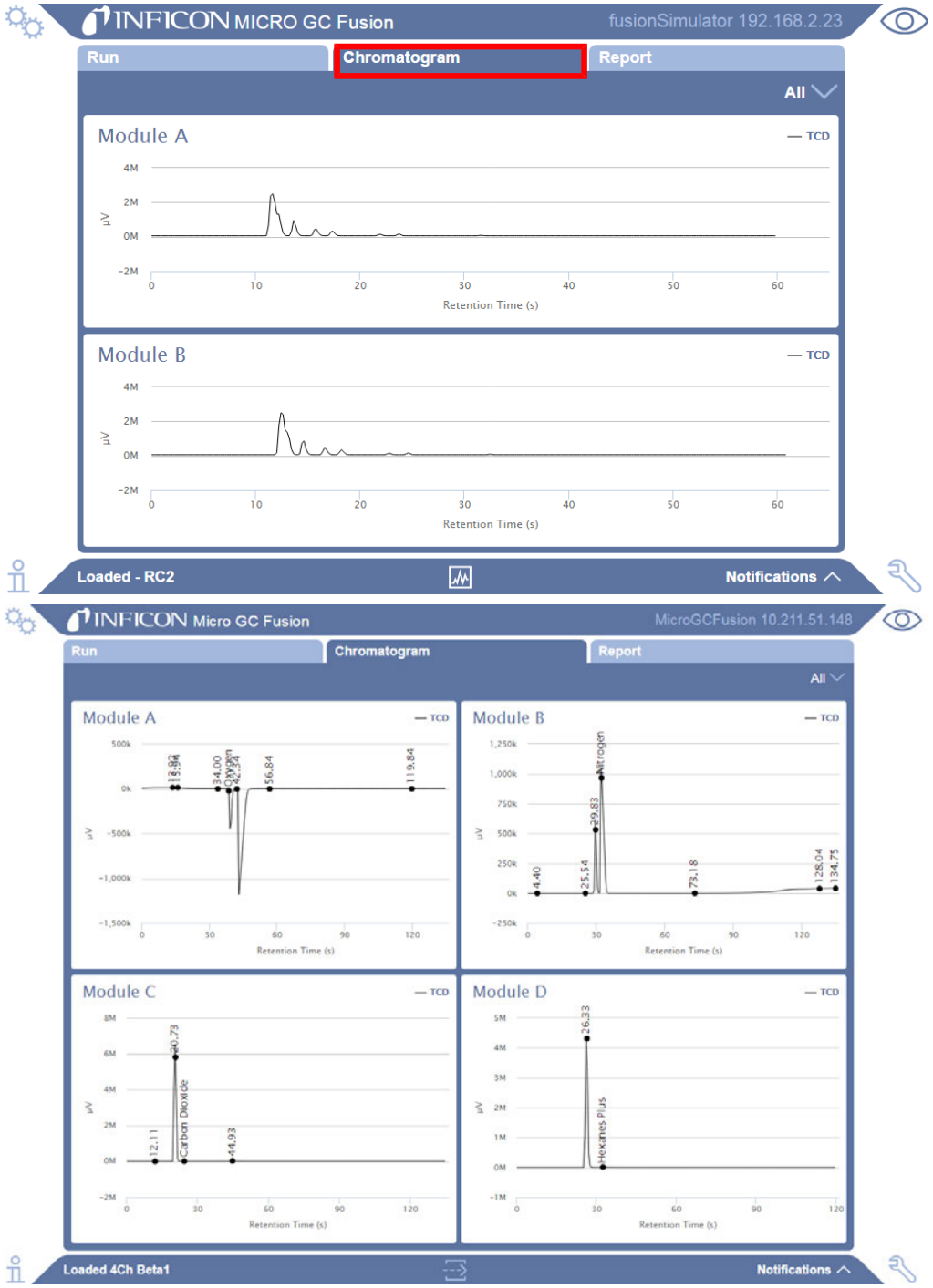


3. 显示通知**方法完成后序列将停止**，提示当前运行完成后序列将停止。

10.7 查看色谱图

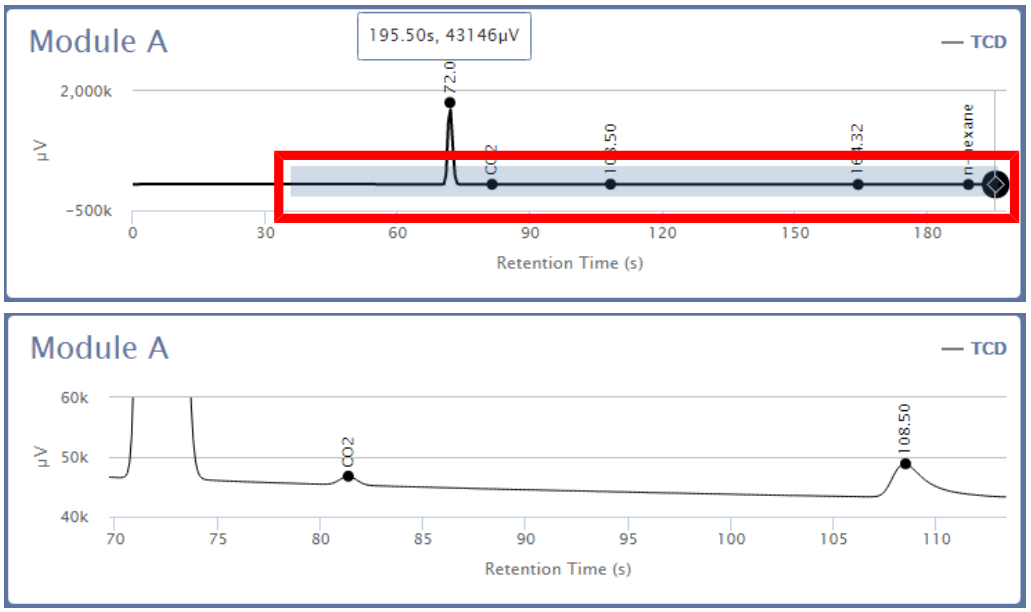
一旦开始运行，**色谱图**选项卡就会自动显示。每个已配置的GC模块都会显示一份实时色谱图。运行完成后，将显示**报告**选项卡。可以在**数据浏览器**中查看先前运行的色谱图。参见数据浏览器 [▶ 175]。

前面板显示屏上无法显示实时色谱图。



10.7.1 缩放

要放大色谱图的特定区域，请按住鼠标左按钮并拖动光标，在该区域上画出一个矩形框。松开鼠标左按钮即可放大。



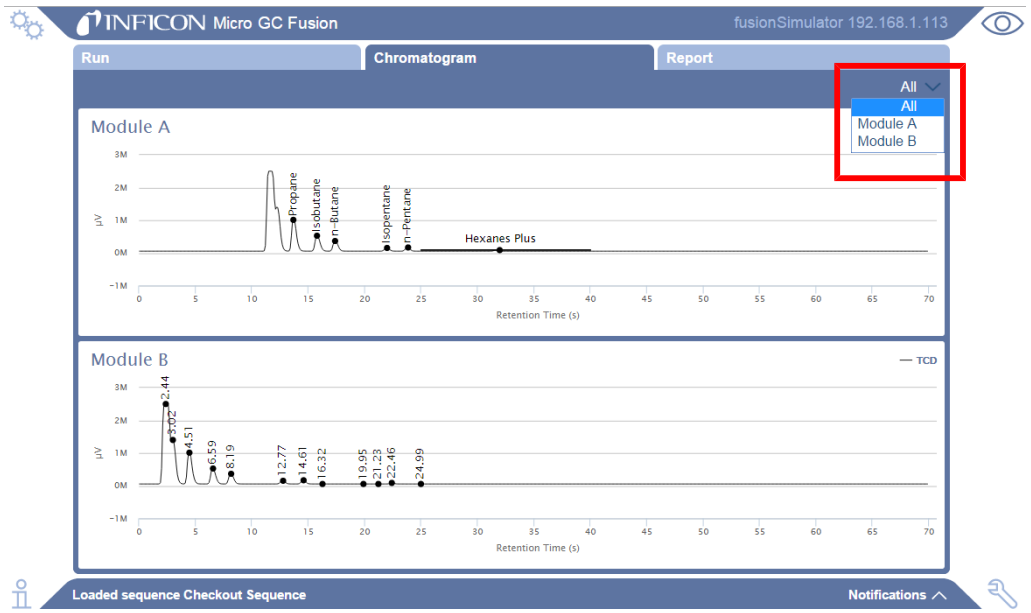
10.7.2 重置缩放

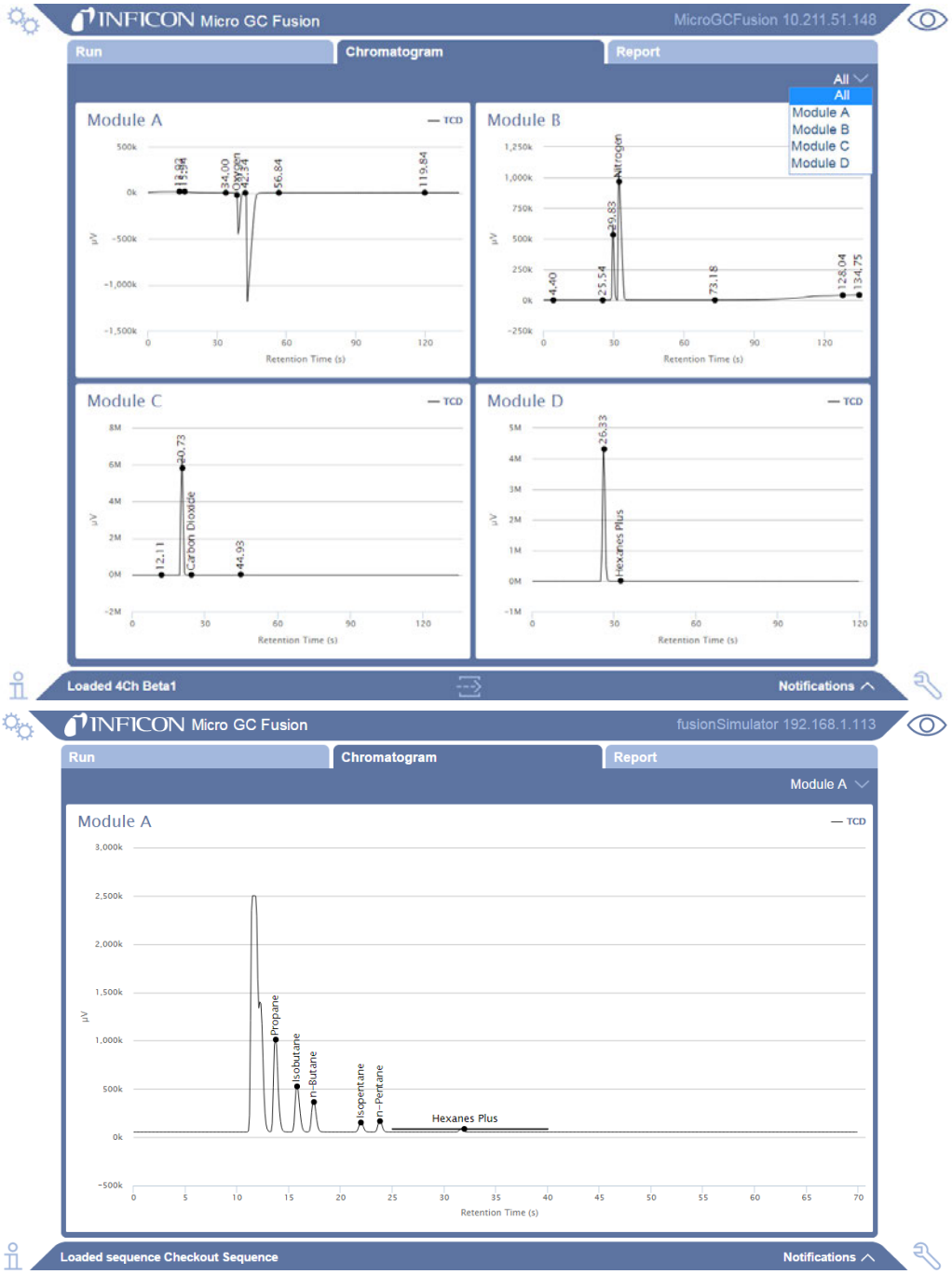
要返回默认色谱图视图，请双击色谱图。执行多次缩放操作后，单击鼠标右键按钮可恢复到上一次的缩放级别。

10.7.3 展开色谱图

要展开单个色谱图，请点击图标。请使用右侧的快捷菜单选择所需的色谱图。

要返回原始视图，请选择**全部**。



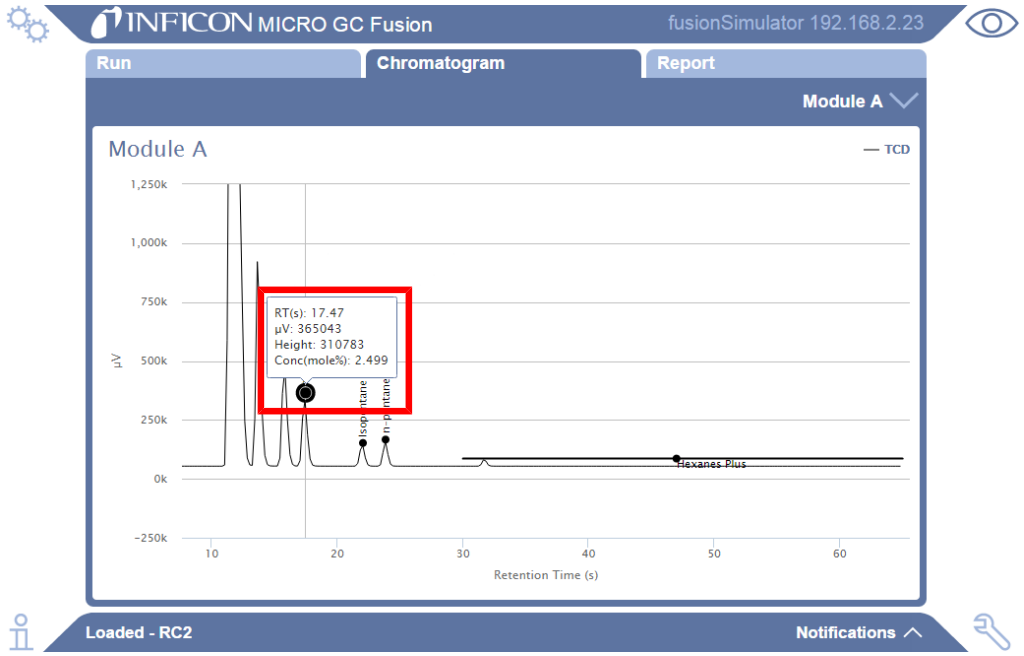


10.7.4 视图坐标

将鼠标悬停在色谱图的某个区域上，会显示一个滚动的黑色圆球以及一个图例，其中显示了色谱图上各点的*x*和*y*坐标。*x*轴表示保留时间 (单位：秒)。*y*轴表示峰高 (单位：微伏)。

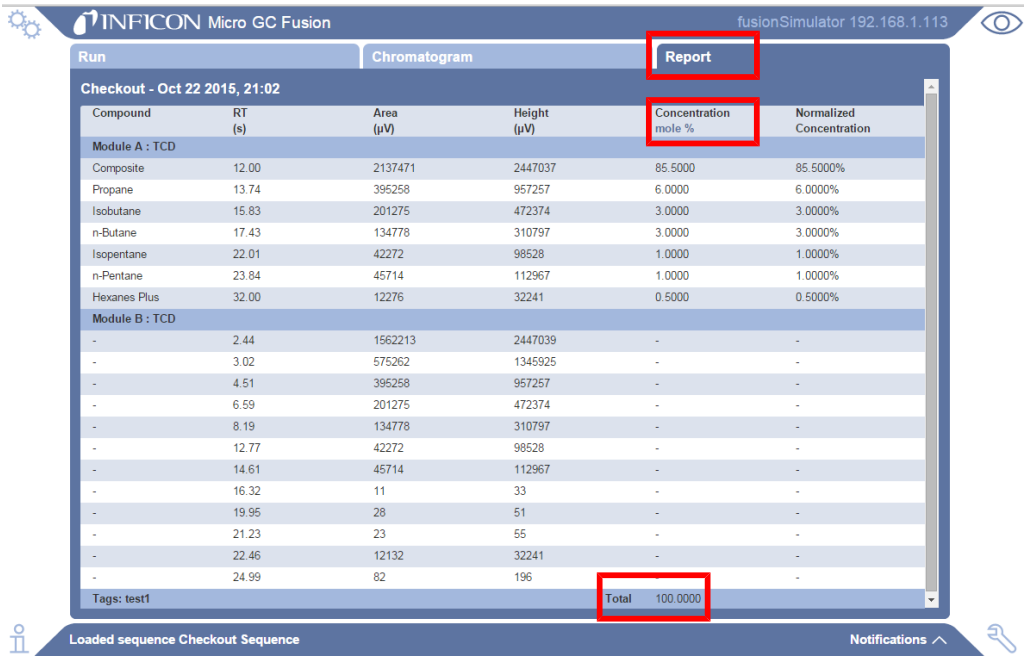
如果将鼠标悬停在某个命名峰上，将显示**RT值**和**高度** (单位：µV)。

如果峰已校准，则会显示**浓度 (mol%)**或 **浓度 (ppm)**。



10.8 查看报告

运行完成后，**报告**选项卡中将显示已校准的化合物名称、保留时间、面积计数、峰高计数、化合物浓度 (若已校准) 以及归一化量。点击**mol%**可将显示单位切换为**ppm**，反之亦然。底部显示的是未归一化的总浓度。

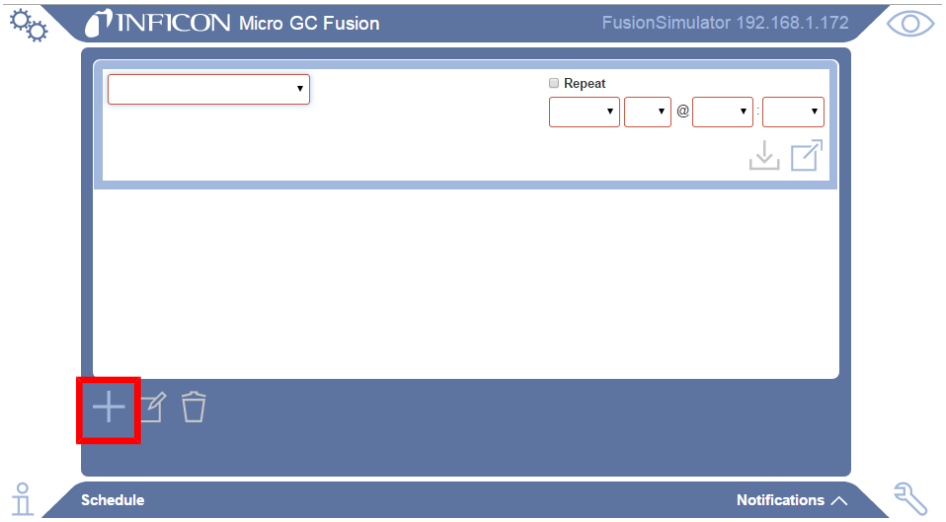


10.9 安排程序

可以安排方法和序列在特定的日期和时间运行，也可以设置为重复运行，或者每周多次运行。

要安排方法或序列：

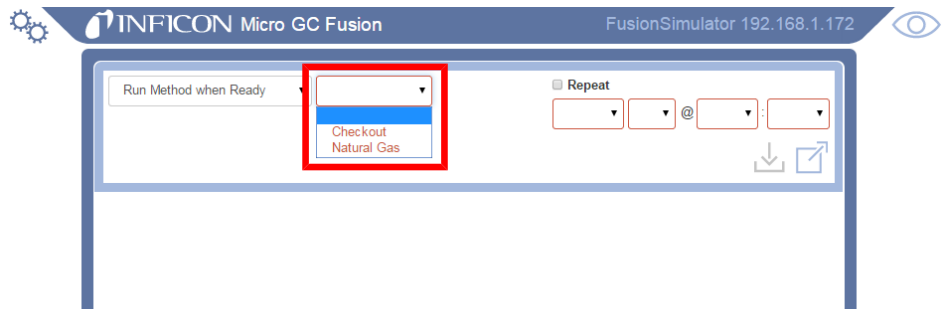
1. 点击 图标。
2. 点击**安排**。
3. 点击图标，即可添加一个已安排的活动。



4. 单击事件快捷菜单，然后选择一个事件。



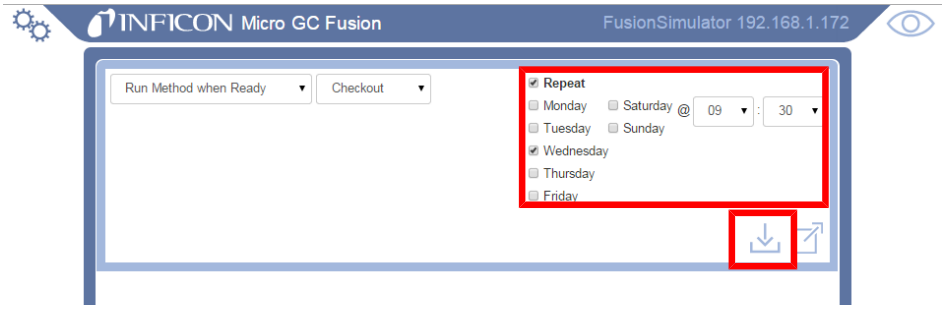
5. 从快捷菜单中单击该方法或序列。



6. 从快捷菜单中选择日期和时间。

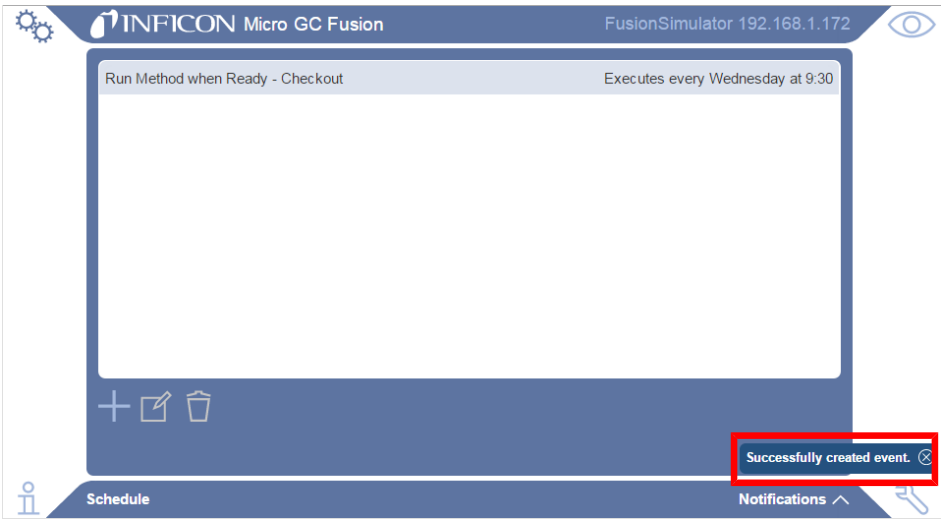


7 或者，点击**重复**，然后选择重复该事件的日期和时间。

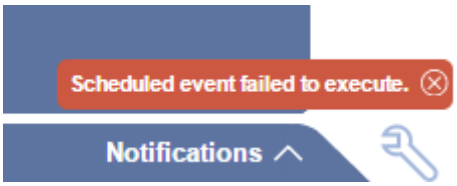


8 点击图标以保存该活动。

9 将显示一种确认方法。



如果某个事件的启动时间与另一个方法或序列的运行时间重叠，该事件将无法启动，并会被从列表中移除。显示一条消息。



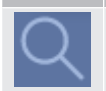
10.10 数据浏览器

数据浏览器允许用户访问存储在Micro GC Fusion上的分析数据。可以通过交互式用户界面完成以下操作。

- 查看色谱图和报告
- 查看运行信息和采集参数
- 叠加多个运行结果
- 筛选和搜索运行
- 导出运行
- 导入运行
- 删除运行记录
- 打印色谱图或报告
- 编辑积分参数
- 校准
- 重新处理运行

要访问数据浏览器：

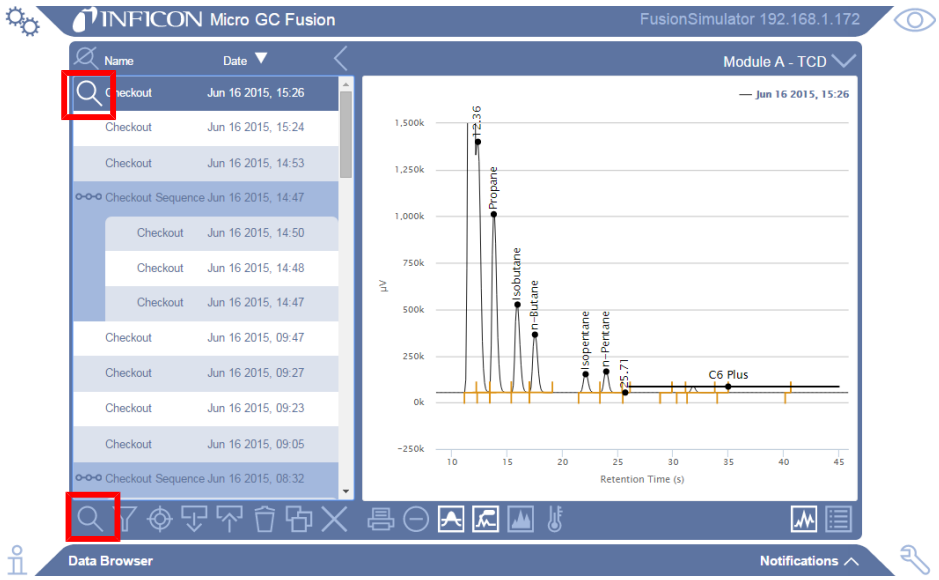
1. 点击 图标。
2. 单击**数据浏览器**。
3. 此时将显示**数据浏览器**窗口。

图标	名称	功能
	查看所选运行记录	查看色谱图或报告
	滤芯	筛选或搜索运行列表
	校准	编辑积分事件或添加化合物信息
	导入运行	将一个或多个运行导入Micro GC Fusion
	导出运行	将选中的运行记录导出到计算机
	删除	将选中的运行记录删除到计算机
	全选	突出显示并选中所有运行
	清除所有选中的项目	清除选定的运行记录

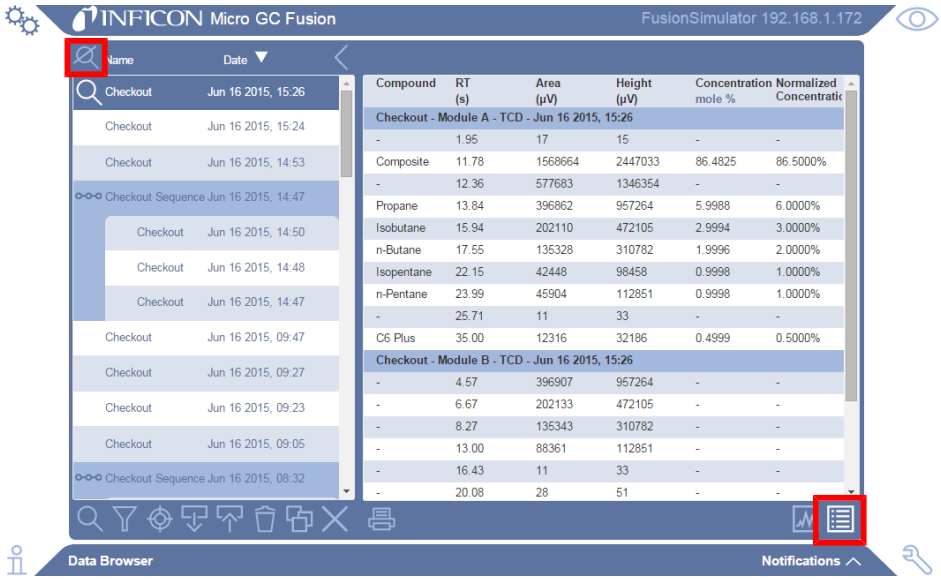
图标	名称	功能
	打印	打印所选的色谱图或报告
	缩小	将用户恢复到上一个缩放级别
	切换积分事件	显示峰积分线。此视图默认显示
	切换峰	显示校准过程中输入的峰名。此视图默认显示
	切换区域	显示峰下方的区域
	切换温度曲线	显示叠加在色谱图上的温度曲线
	查看色谱图	显示色谱图
	查看报告	显示报告

10.10.1 查看色谱图和报告

1 默认情况下，在数据浏览器中，右侧的色谱图窗口在选定一个运行之前将保持空白。双击某次测定，即可查看色谱图或报告。所选运行记录的左侧会显示一个图标，右侧则显示相应的色谱图。或者，点击某次运行以将其高亮显示，然后点击左下角的图标进行查看。



2 要查看相应的报告，请点击图标。

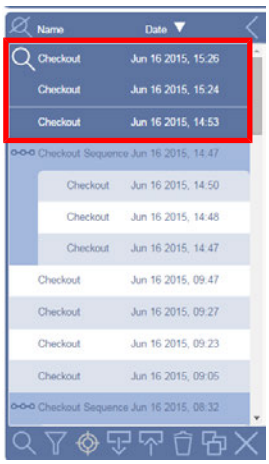


3 要在数据浏览器窗口中取消选中已查看的运行，请单击图标。

10.10.1.1 查看与选择

查看色谱图时，高亮显示的运行结果左侧会出现一个图标。未被查看且未显示图标的高亮显示运行结果被视为已选中的运行结果。以下功能只能通过选择所需的运行记录来实现：

- 导出运行
- 重新处理运行
- 删除运行



在上图中，正在查看一次运行，并且已选中三次运行。要突出显示并选中运行列表中的所有运行，请单击图标。要清除所选的运行记录，请单击图标。

10.10.1.2 隐藏或显示运行列表

可以隐藏运行列表，以最大化色谱图或报告的显示区域。要隐藏数据运行列表，请单击 图标。要显示数据运行列表，请单击 图标。



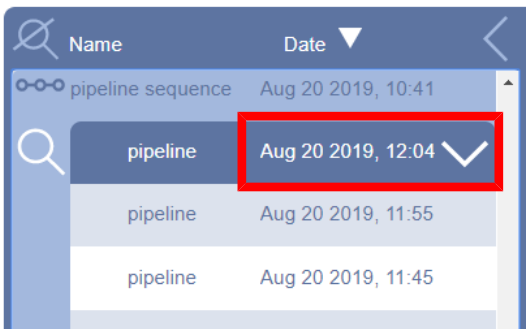
10.10.1.3 切换色谱图信息

色谱图上可以显示积分线、峰名、面积阴影以及温度曲线等信息。选择所需的图标以显示色谱图信息。

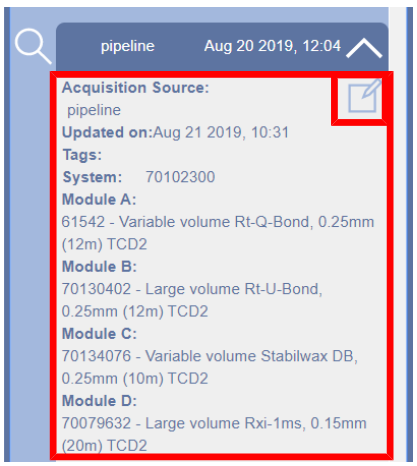
图标	描述
	切换积分事件
	切换峰
	切换区域
	切换温度曲线

10.10.2 查看运行信息和采集参数

1 单击所选运行记录右侧的图标，即可查看采集源、更新时间、选项卡、系统以及模块序列号等信息。



2 单击图标，可查看运行采集参数，例如色谱柱温度和压力。



可以修改采集参数，但必须以不同的名称保存该方法。

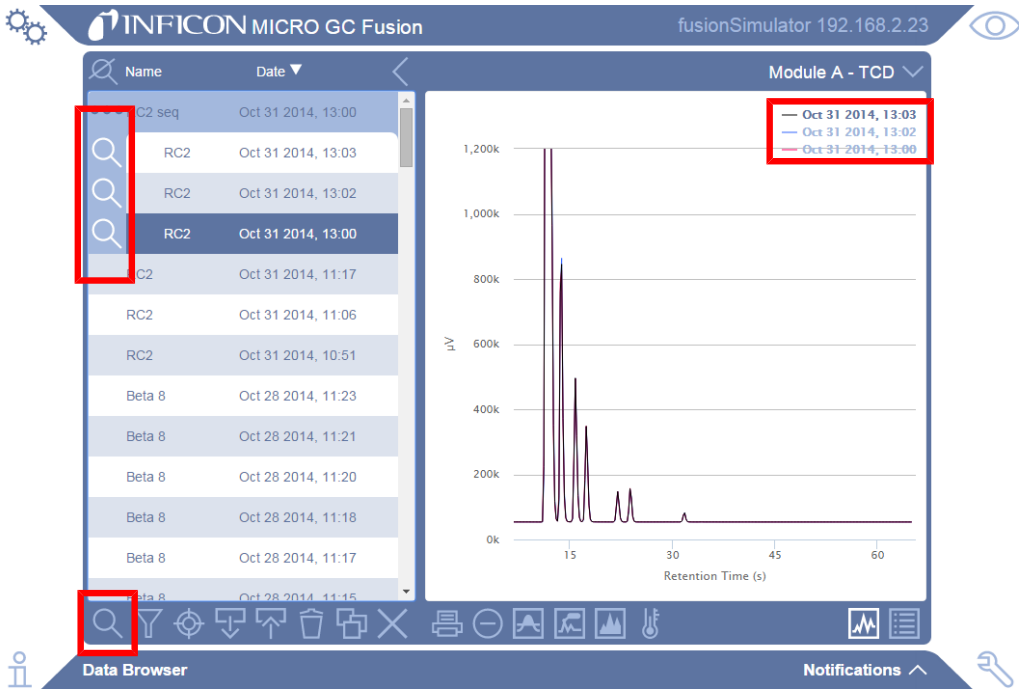
10.10.3 叠加多个运行结果

若要叠加显示多个色谱图或查看多个报告，请双击相应实验。左侧会显示图标。或者，选中一个或多个运行，然后点击图标。

若要从视图中移除单个色谱图，请双击该运行，以移除其旁边的图标。

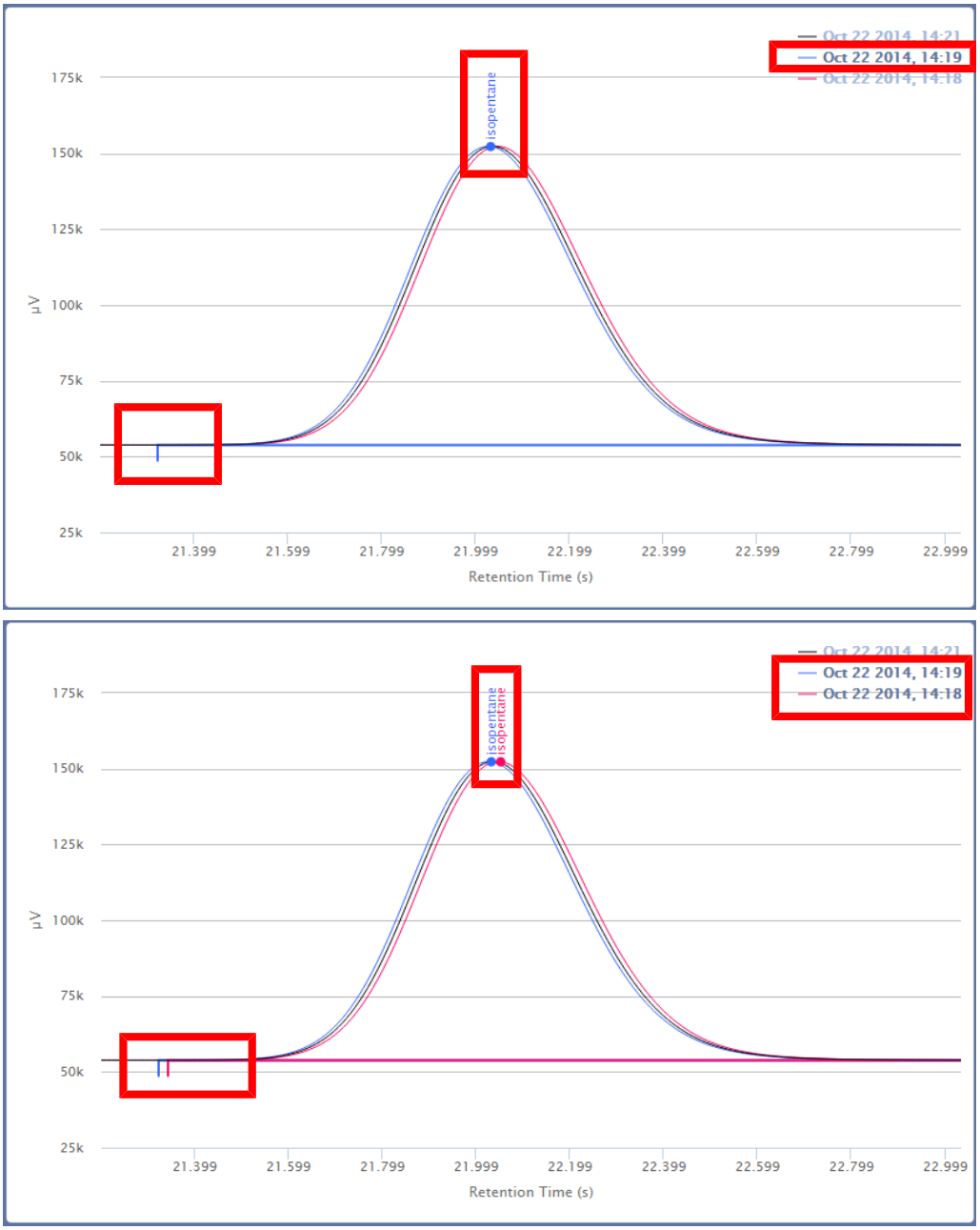
要从视图中清除所有色谱图，请单击图标。

当多个运行结果重叠显示时，右上角会出现一个图例，用于标明当前显示的是哪些运行结果。



10.10.3.1 切换色谱图信息

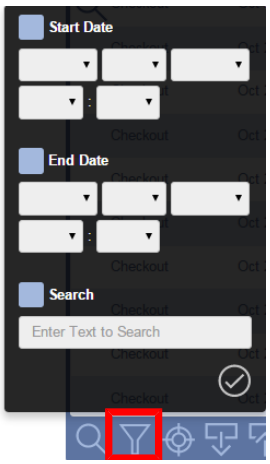
若要在叠加的色谱图中显示特定运行的积分线、峰名、峰面积或温度曲线，请在图例中单击该运行。



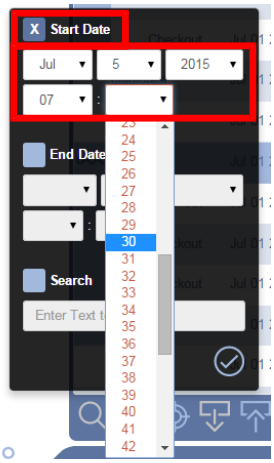
10.10.4 滤芯

可以对运行列表进行筛选，仅显示用户指定时间范围内的运行记录。

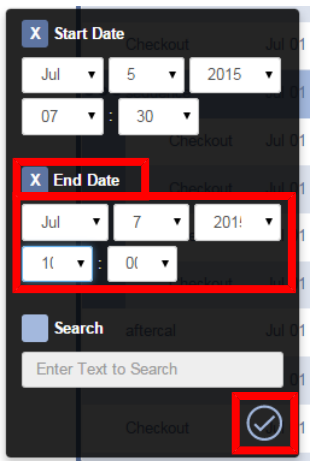
1 点击图标。



2 选择**开始日期**选项，然后单击日期和时间的快捷菜单。点击某个日期和时间，将其添加到该字段中。



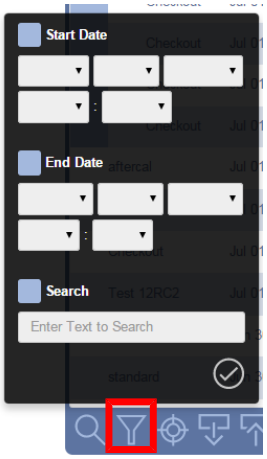
3 选择**结束日期**选项，然后单击日期和时间的快捷菜单。点击某个日期和时间，将其添加到该字段中。点击图标以应用该滤芯。



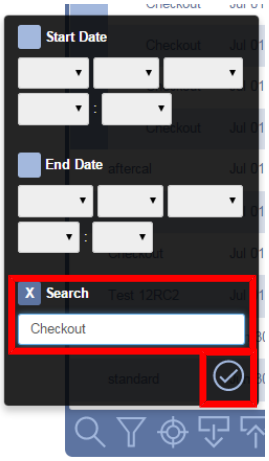
10.10.5 搜索

可以通过分析名称 (主页面上的运行名称)、方法名称、化合物名称 (在校准曲线中定义) 或选项卡来搜索运行。

1 点击图标。



2 选择**搜索**。请输入要搜索的参数。



3 点击图标以执行搜索。

10.10.6 导出运行

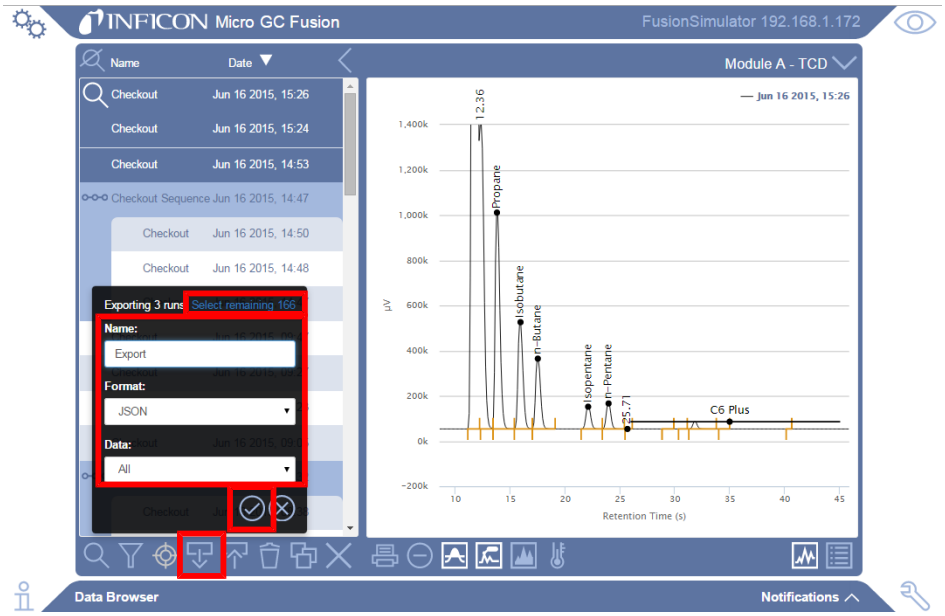
原始数据和峰信息可以导出为报告。报告可以导出为以下格式：

JSON	Micro GC Fusion原生文件格式 注意：Micro GC Fusion软件是查看和重新处理已导出的运行数据的最有效工具
CSV	以逗号分隔的文本文件格式，可使用Microsoft® Excel®或记事本轻松查看

10.10.6.1 导出为JSON

1 选择运行。

2 点击图标。在导出对话框中，用户可以通过点击右上角的**选择剩余**链接，将设备上存储的所有运行数据导出。



3 在**名称**：字段中输入文件名 名称已保存在计算机上。

4 从**格式**：快捷菜单中，选择**JSON**。

5 从**数据**：快捷菜单中，选择**全部**或**化合物趋势**。

6 点击图标。文件将下载到浏览器的默认下载文件夹中。

单个文件的扩展名为 .fusion-data。多个文件将以一个 .zip文件的形式下载，该文件中包含多个扩展名为 .fusion-data的文件。

10.10.6.2 导出为CSV

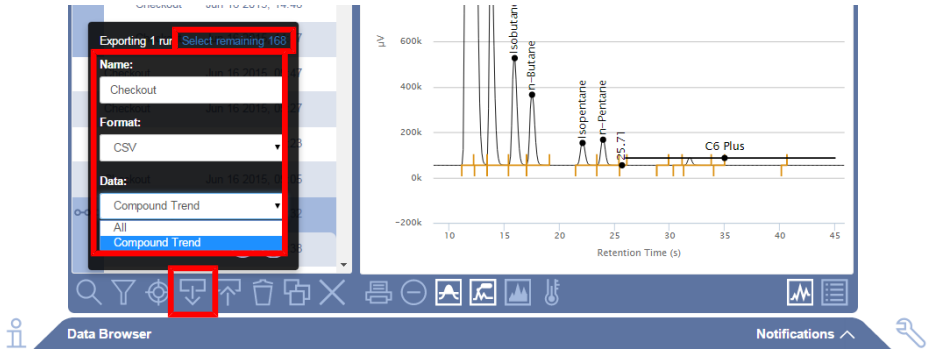
1 选择运行。

2 点击图标。

3 在**名称**：字段中输入文件名 名称已保存在计算机上。

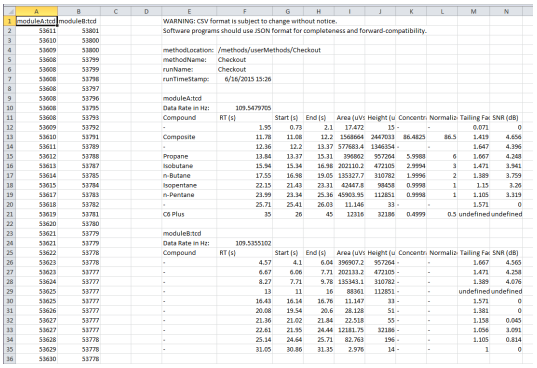
4 从**格式**：快捷菜单中，选择**CSV**。

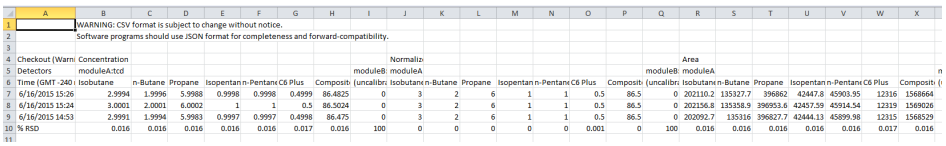
5 从**数据**：快捷菜单中，选择**全部**或**化合物趋势**。



6 点击图标。文件将下载到浏览器的默认下载文件夹中。

7 使用Microsoft Excel或记事本打开该文件。





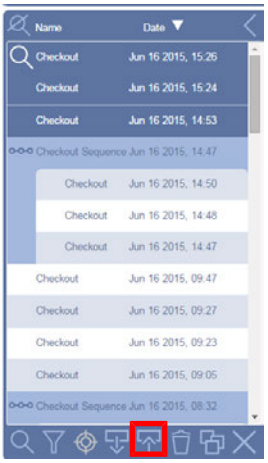
导出所有数据时，文件中包含原始数据。这使用户能够在Microsoft Excel中绘制色谱图。

当选中多个运行结果时，化合物趋势是唯一可用的选项。化合物趋势仅包含浓度、面积和保留时间信息，不包含原始数据。

10.10.7 导入运行

扩展名为 .fusion-data 的导出运行文件可通过数据浏览器导入到任何Micro GC Fusion设备中。可以将多次运行结果压缩为一个 .zip 文件，并导入到任何Micro GC Fusion设备中。

1 点击图标。



2 导航至运行。可以导入一个扩展名为**.fusion-data**的文件。通过选择扩展名为**.zip**的压缩文件，可以导入多个文件。

3 单击**打开**。

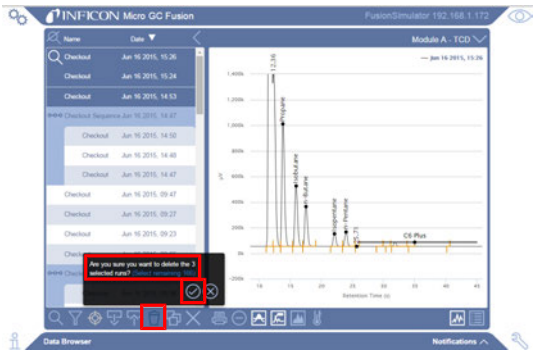
10.10.8 删除运行记录

1 选择要删除的运行。

2 点击图标。

3 将弹出一个窗口，提示**您确定要删除所选的X个运行记录吗？**

4 单击图标以删除运行。<b />



提示

从数据浏览器中删除一个运行记录将永久删除该样本的运行数据。请定期导出数据文件，以防数据丢失。参见导出运行 [▶ 183]。

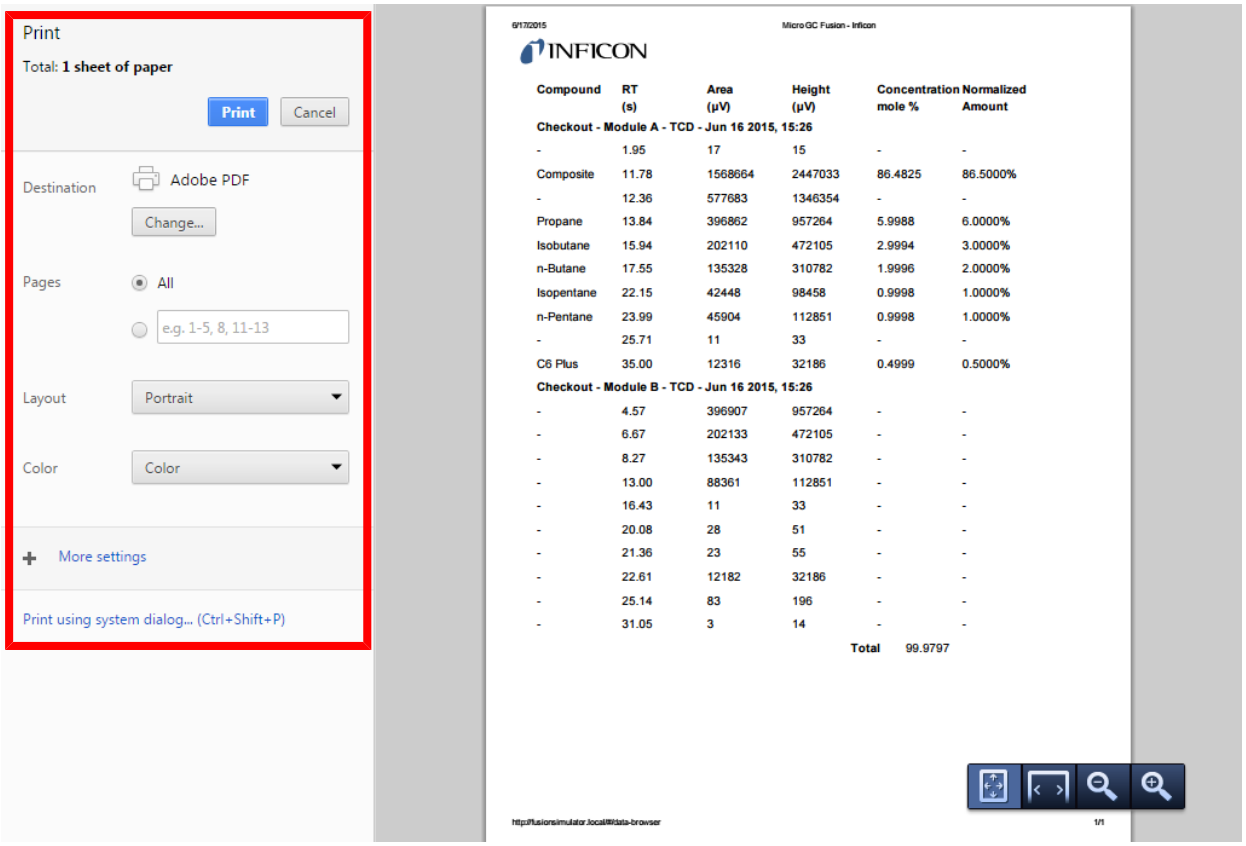
10.10.9 打印色谱图或报告

1 双击所需的运行条目，即可查看色谱图或报告。

2 单击图标以选择色谱图，或单击图标以选择报告。色谱图和报告无法打印在同一页上。

3 点击图标。

4 在弹出的窗口中，选择打印机设置。若要以 Adobe® PDF 格式保存该文件，请单击**保存**。否则，请点击**打印**。



Compound	RT (s)	Area (µV)	Height (µV)	Concentration mole %	Normalized Amount
Checkout - Module A - TCD - Jun 16 2015, 15:26					
-	1.95	17	15	-	-
Composite	11.78	1568664	2447033	86.4825	86.5000%
-	12.36	577683	1346354	-	-
Propane	13.84	396862	957264	5.9988	6.0000%
Isobutane	15.94	202110	472105	2.9994	3.0000%
n-Butane	17.55	135328	310782	1.9996	2.0000%
Isopentane	22.15	42448	98458	0.9998	1.0000%
n-Pentane	23.99	45904	112851	0.9998	1.0000%
-	25.71	11	33	-	-
C6 Plus	35.00	12316	32186	0.4999	0.5000%
Checkout - Module B - TCD - Jun 16 2015, 15:26					
-	4.57	396907	957264	-	-
-	6.67	202133	472105	-	-
-	8.27	135343	310782	-	-
-	13.00	88361	112851	-	-
-	16.43	11	33	-	-
-	20.08	28	51	-	-
-	21.36	23	55	-	-
-	22.61	12182	32186	-	-
-	25.14	83	196	-	-
-	31.05	3	14	-	-
				Total	99.9797

10.10.10 校准

必须进行外部标准校准，才能对峰进行定量分析 (即确定其浓度)。要对Micro GC Fusion进行校准，必须备有成分和浓度与样品组成非常接近的校验气体。

校验气体可通过特种气体公司购买。

10.10.10.1 通过数据浏览器打开校准窗口

校准窗口位于数据浏览器中。

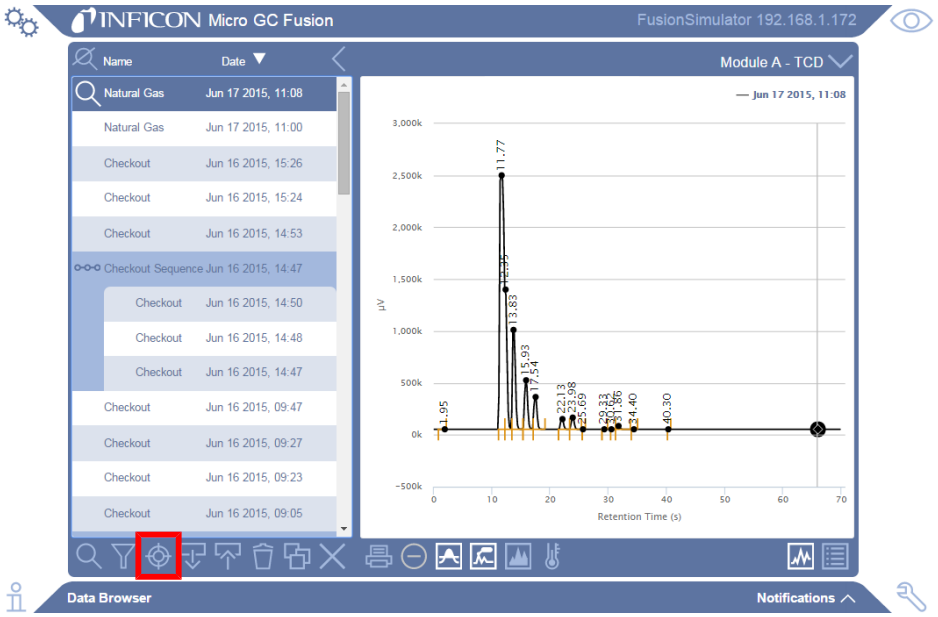
1 点击 图标。

2 单击**数据浏览器**以打开数据浏览器窗口。

3 选择一个运行任务进行校准。每次只能校准一个运行。

4 单击图标以打开校准窗口。

⇨ 单击此图标可打开所选数据文件中的积分参数和校准信息，这些信息可能与当前方法不同。要查看当前方法的校准信息，请在**方法/序列**窗口中单击图标。

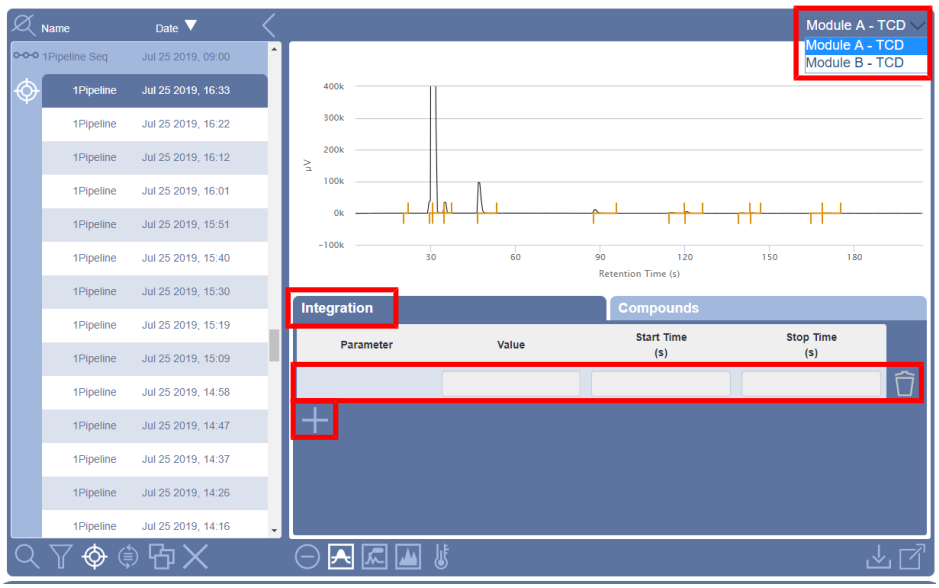


10.10.10.2 积分参数

Micro GC Fusion使用一组默认的积分参数来计算每个峰下的面积。

将积分参数保存到方法后，必须对该方法进行重新校准，因为面积计数可能已发生变化。方法保存后，此后所有运行都将应用这些积分事件。变更前执行的运行可以重新处理，以反映新的变更。

1. 在数据浏览器中，请确保已选中所需的运行。
2. 单击图标以打开校准窗口。
3. 单击**积分**选项卡。
4. 点击图标。从快捷菜单中选择该模块。
5. 点击图标，将积分参数添加到列表中。显示了一行空白行。



6 若要更好地控制峰积分，请编辑**参数**。可以为整个运行过程设置积分参数，也可以通过**开始时间**和**结束时间**列，针对特定的保留时间范围指定积分参数。

Parameter	Value	Start Time (s)	Stop Time (s)
Baseline Window	1	0	60
Group Peaks	On	60	100
Manual Integration	On	50.5	51
Min Height Threshold	500	0	100
No Peaks	On	0	10
Start Sensitivity	50	0	0
Stop Sensitivity	50	0	100
Peak Sensitivity	50	0	100
Forced Baseline	On	20	0
Negative Peaks	On	15	17

7 单击任意**参数**快捷菜单，以选择一个积分参数。有关积分活动的更多信息，参见相关章节：

⇨ 基线窗口。.....参见基线窗口 [▶ 190]

⇨ 分组峰 .....参见分组峰 [▶ 190]

⇨ 手动积分。..... 参见手动积分 [▶ 191]

⇨ 最小高度阈值。.....参见最小高度阈值 [▶ 191]

⇨ 无峰。.....参见无峰 [▶ 192]

⇨ 起始灵敏度。..... 参见起始灵敏度。 [▶ 193]

⇨ 停止灵敏度。.....参见停止灵敏度。 [▶ 193]

⇨ 峰灵敏度。.....参见峰灵敏度 [▶ 194]

⇨ 强制基线。.....参见强制基线 [▶ 194]

⇨ 负峰。..... 参见负峰 [▶ 195]

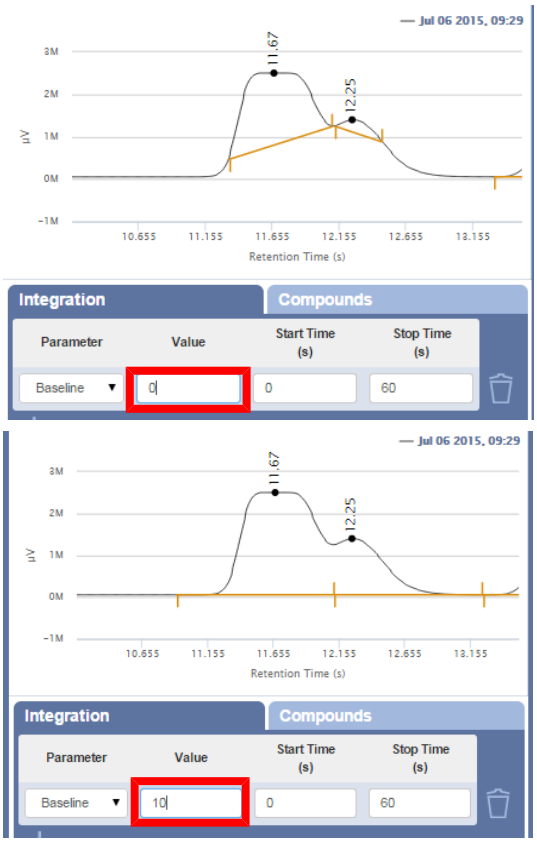
⇨ 积分变化会自动应用到色谱图上，但不会自动保存。

8 点击图标以删除一个积分参数。

9 单击图标以将更改保存到该方法中，或单击**化合物**选项卡以继续进行化合物校准。

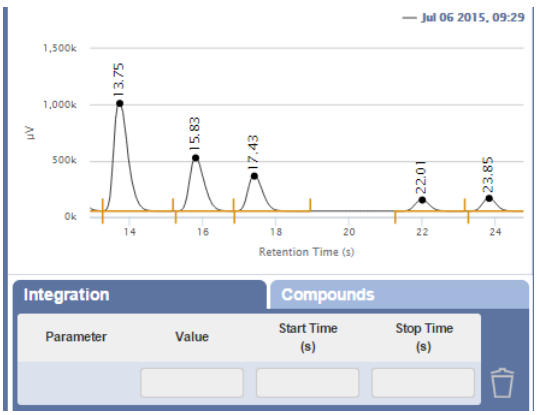
10.10.10.2.1 基线窗口

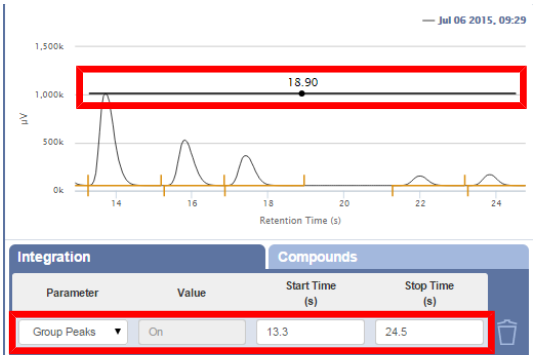
基线窗口参数用于调整沿峰各点所使用的搜索窗口的大小。有效的**设定值**范围为0到20。更改此参数会改变峰与基线的积分方式。



10.10.10.2.2 分组峰

分组峰参数会将指定保留时间范围内所有峰的下面积相加。在分组峰的上方显示了一条黑色条形。

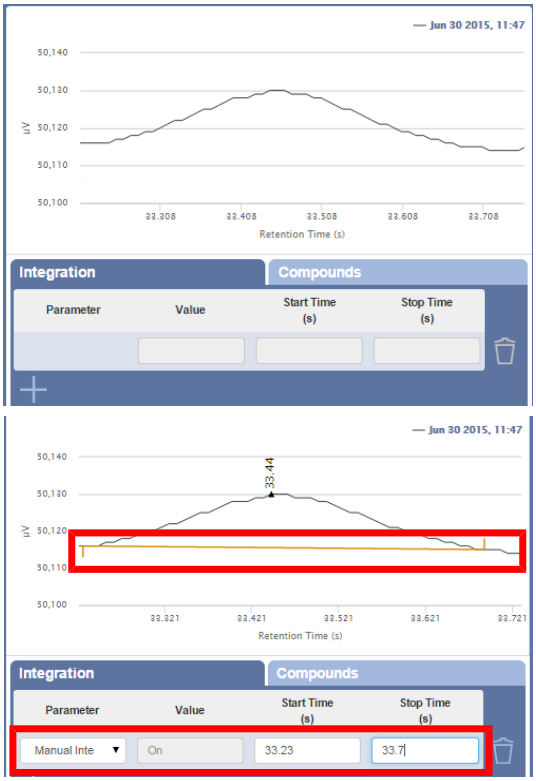




指定保留时间范围后，即可在**化合物**选项卡中对该组进行校准。

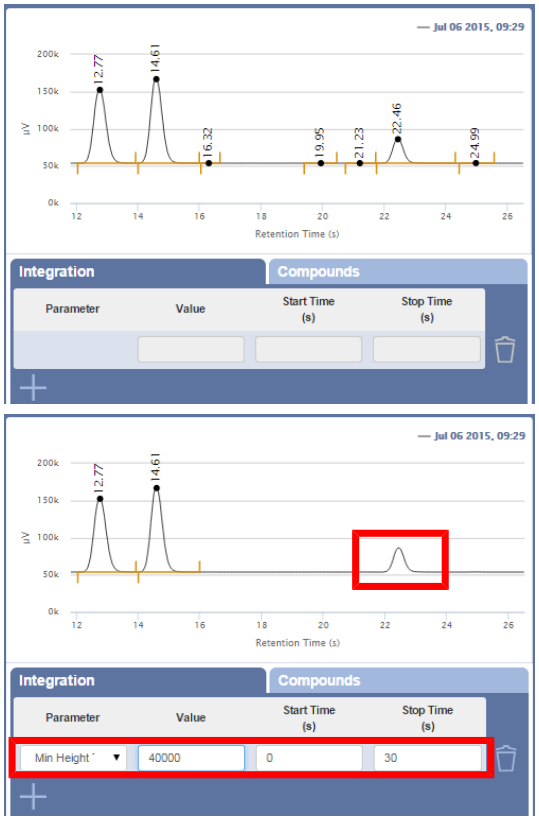
10.10.10.2.3 手动积分

手动积分参数允许用户输入起始时间和结束时间，以手动对峰进行积分。手动积分可在指定的保留时间范围内对基线积分进行更精细的控制。



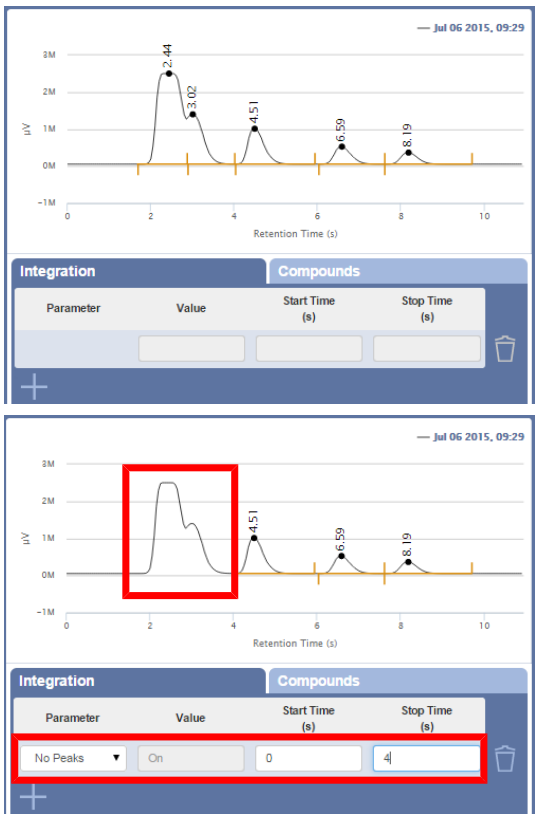
10.10.10.2.4 最小高度阈值

最小高度阈值参数允许用户指定积分器检测到的最小峰高度。



10.10.10.2.5 无峰

无峰参数可在指定的保留时间范围内停止积分。



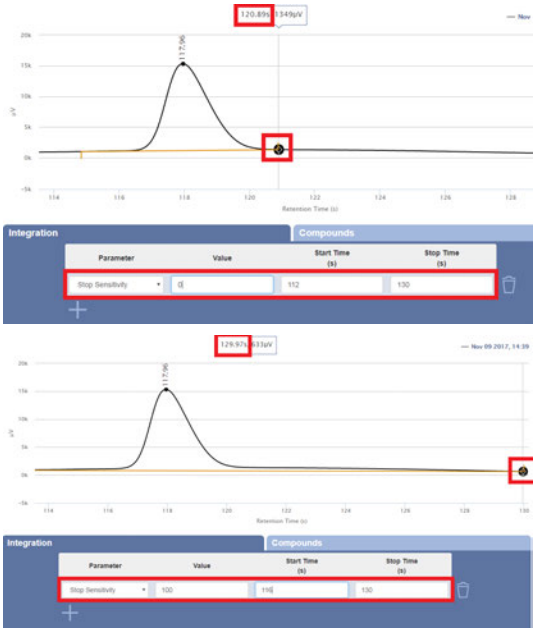
10.10.10.2.6 起始灵敏度。

起始灵敏度参数会影响指定保留时间范围内各峰的起始点。有效**值**设定点为0到100，默认值为50。数值越接近0，峰的起始越早；数值越接近100，峰的起始越晚。建议从默认设置开始，以1为增量逐步增加该**值**，以移动峰的起始点。



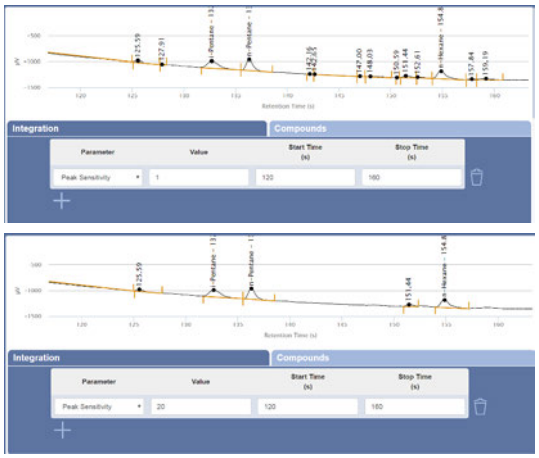
10.10.10.2.7 停止灵敏度。

停止灵敏度参数会影响指定保留时间范围内各峰的停止点。有效**值**设定点为0到100，默认值为50。数值越接近0，峰停止得越早；数值越接近100，峰停止得越晚。建议从默认设置开始，以1为步长递增该**值**，以移动峰的终点。



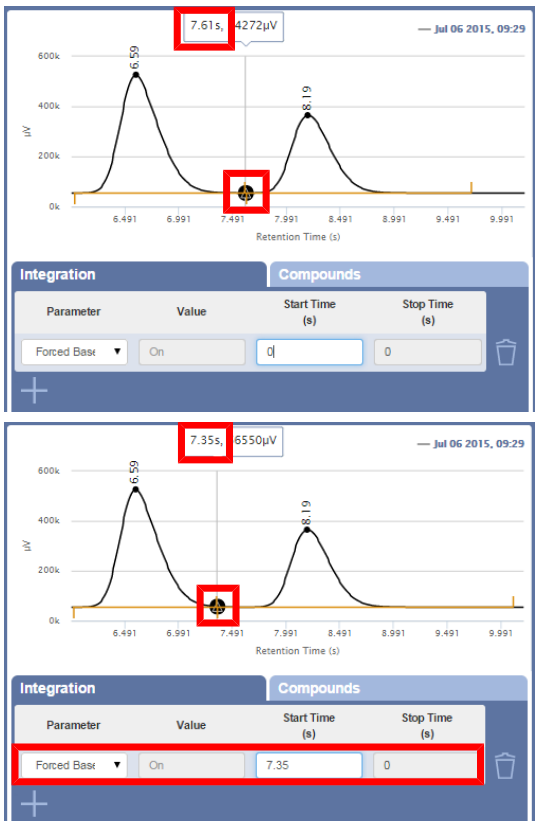
10.10.10.2.8 峰灵敏度

峰灵敏度参数可用于提高或降低自动积分软件的灵敏度。减小该数值可获得更灵敏的结果。增加该值可以减少噪声或消除不需要的峰。



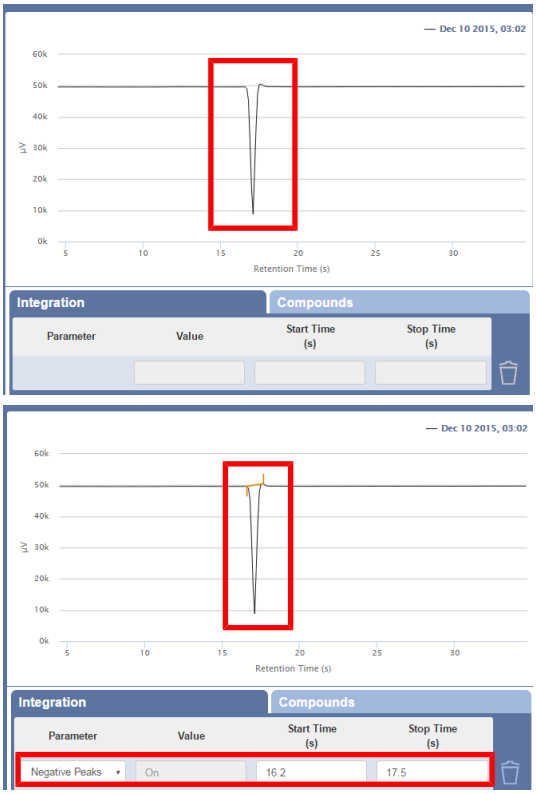
10.10.10.2.9 强制基线

强制基线参数允许用户指定一个保留时间，后续峰的基线即从此处开始。对于在指定保留时间之前洗脱的峰，基线结束位置会相应地发生变化。



10.10.10.2.10 负峰

负峰参数允许用户输入起始时间和结束时间，以手动对负峰进行积分。

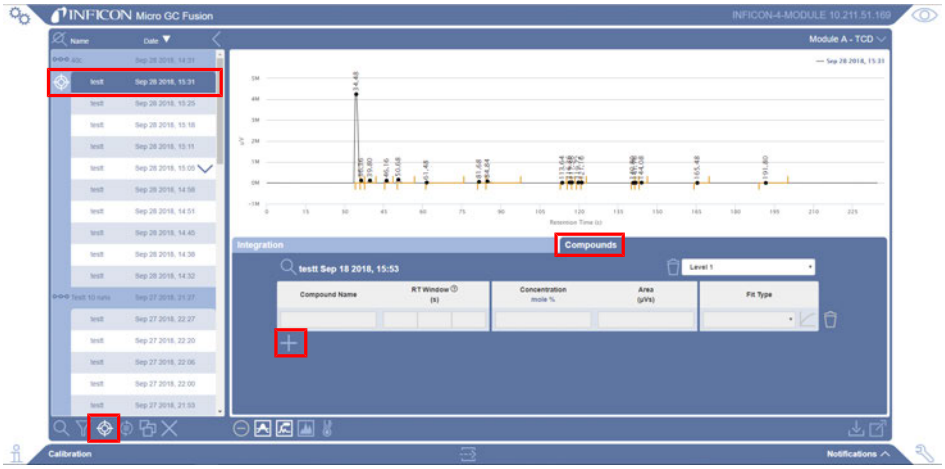


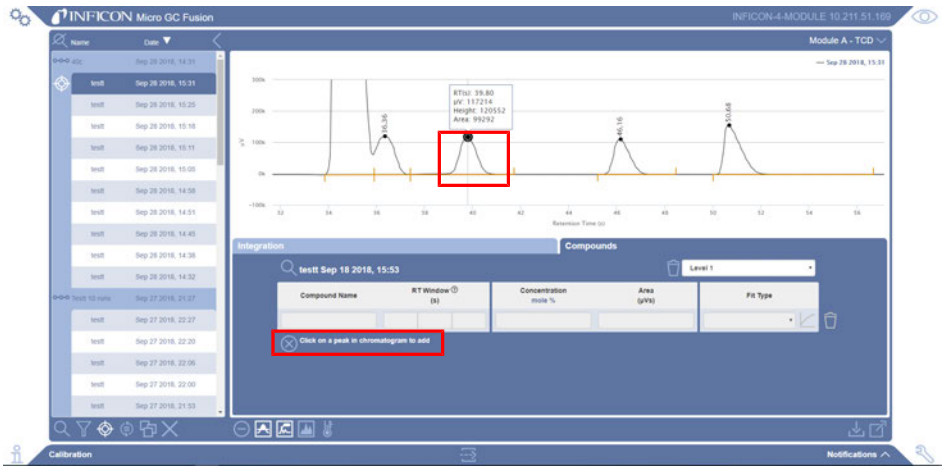
10.10.10.3 单级校准

要在报告中显示化合物名称和浓度，该方法必须包含一份已校准化合物的列表。单级校准是利用校验气体中一种已知浓度的化合物的一个数据点，绘制面积计数 (µV) 与浓度 (摩尔百分比或ppm) 之间的线性关系图。该图将用于计算未知浓度的校准化合物的浓度。

INFICON建议对校验气体进行多次测试，并使用最后一次测试结果进行校准。这将用校验气体彻底吹扫样品路径，并确保最佳的校准精度。

1. 在**数据浏览器**窗口中，选择校准气的数据文件。
2. 单击图标以打开校准窗口。
3. 默认情况下，将显示模块A**化合物**选项卡。
4. 点击图标以添加一个峰。
5. 此时会显示信息**点击色谱图中的峰以添加**。点击所需峰，将其对应的保留时间 **RT(s)** 添加到表格中。





6 请输入该峰的**化合物名称**。

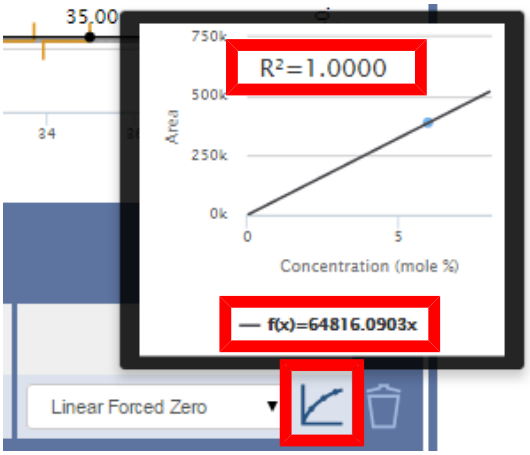
7 左侧RT和右侧RT列定义了保留时间窗口。编辑保留时间的起始点和结束点。保留时间窗口显示为围绕峰的黄色阴影条。



8 请输入校验气体标准分析证书上所列的该化合物的浓度。在**浓度**下的**摩尔百分比**处单击，即可将单位切换为**ppm**，反之亦然。**面积**列中会生成一个面积计数 (单位为微伏)。**拟合类型线性强制过零**为默认填充值。



9 点击图标以显示校准曲线。显示了拟合优度 (R^2)值。校准曲线的斜率对应于该化合物的响应因子。



10 对所有化合物重复步骤4至9。

11 如果已进行配置，请点击图标以选择另一个模块。如果没有其他模块，请跳至第13 步。

12 对于每个额外的模块，请重复步骤4至11。

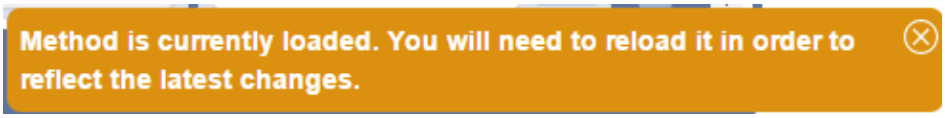


13 单击图标，将校准结果保存到该方法中。将弹出一个窗口，提示用户保存校准结果。要覆盖当前方法，请使用原始方法的名称。⚠图标将提示存在未保存的更改。

14 点击图标。



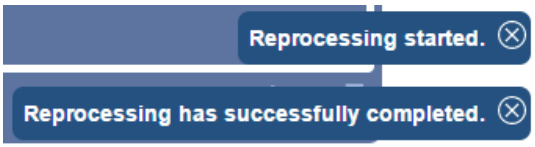
15 系统将显示一条提示信息，要求用户重新加载该方法并应用校准。该方法现已针对单个级别完成校准。



16 要根据新信息重新处理已校准的运行结果，请单击图标。将显示一个确认信息：**您确定要重新处理所选的X个运行记录吗？**单击图标以重新处理该运行。



17 系统将显示一条确认信息。



18 单击图标以退出校准窗口。

10.10.10.4 重新校准

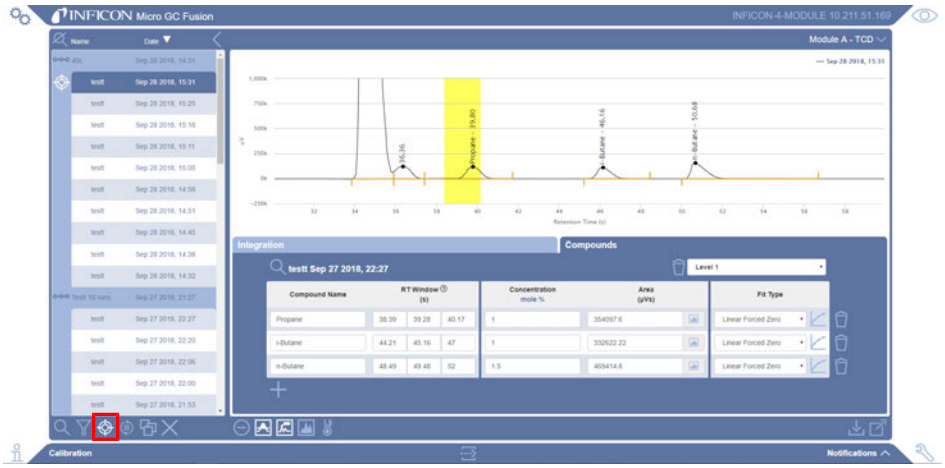
为了确保最佳的分析精度，通常需要对方法进行重新校准。需要重新校准的原因可能包括：获得了新的校准气瓶；设备在长期存放后首次通电；或者为了遵循组织制定的例行校准协议。此操作将替换所有化合物的面积计算结果。

要使用新的运行结果对方法进行重新校准：

1 对校验气体标准品进行分析。INFICON 建议对每种校验气体进行多次运行，并使用最后一次运行来执行校准。这样做可用校验气体彻底吹扫样品流路，从而确保最佳的校准准确度。

2 在**数据浏览器**窗口中，选择校准气的数据文件。

3 单击图标以打开校准窗口。



⇨ 确保已选中所需的数据文件，然后单击以显示一个窗口。选择**替换校准**，然后单击图标。



⇨ 平均重复次数 - 从校验气体中选择多个测量结果，然后单击以显示一个窗口。点击以确认您是否要对已校准方法中各个化合物的面积进行求平均值。平均重复中使用的运行结果，其旁均标有图标。



4 **面积 (微伏)** 列将自动填入该运行中所有化合物的最新面积计数值。校准的名称将被当前选定的运行替换。使用平均重复实验时，计算中所用的数据文件之一将作为校准的参考色谱图。

Concentration mole %	Area (µVs)
1	354097.6
1	332622.22
1.5	469414.8

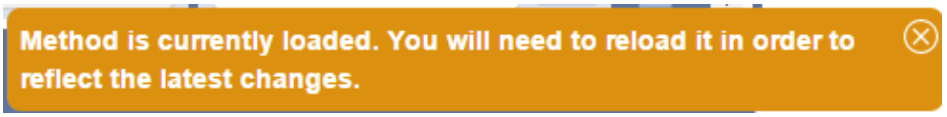
Concentration mole %	Area (µVs)
1	286798
1	269099
1.5	382406

5 如果使用新的校验气体标准品，请输入校验气体标准品分析证书上所列的该化合物的**浓度**。

6 单击图标，将新校准结果保存到该方法中。将弹出一个窗口，提示用户保存校准结果。要覆盖当前方法，请使用原始方法的名称。⚠图标将提示存在未保存的更改。

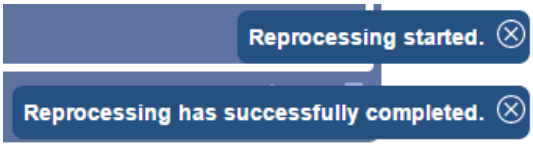
7 点击图标。

8 系统将显示一条提示信息，要求用户重新加载该方法并应用校准。



9 要根据新信息重新处理已校准的运行结果，请单击图标。将显示一个确认信息：**您确定要重新处理所选的X个运行记录吗？**单击图标以重新处理该运行。若要将新校准结果应用于之前的运行，请先从列表中选择所需的运行，然后点击图标。

10 系统将显示一条确认信息。



11 单击图标以退出校准窗口。

12 单击更新后的方法预设以重新加载该方法。

10.10.10.5 重新校准单个峰的面积

通常，需要修改校验气体标准运行中某个特定峰的积分事件。许多积分事件会改变峰下方的面积计数，因此需要在校准选项卡中更新面积计数。首次校准时，将峰输入表格后，系统会自动生成该峰的面积计数。在重新校准时，用户可能只想对单个峰调整积分值。

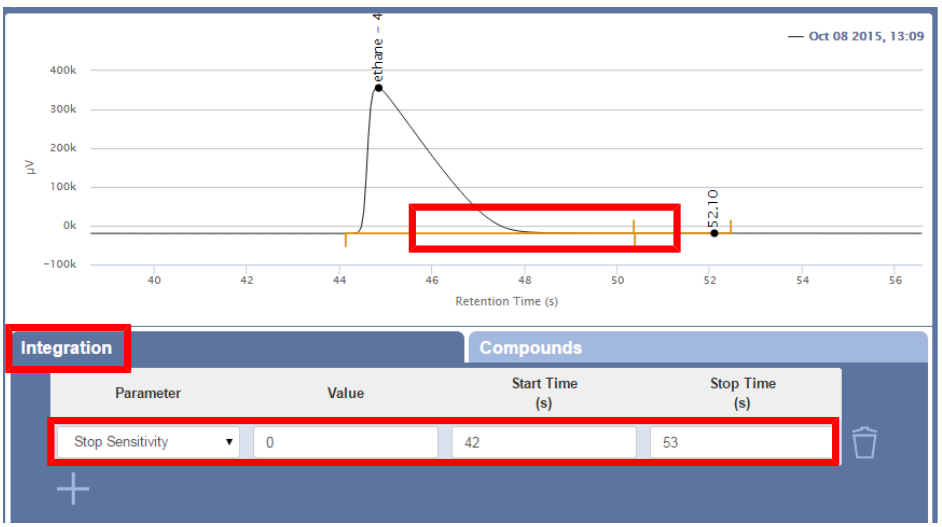
1 对校验气体标准品进行分析。INFICON 建议对每种校验气体进行多次运行，并使用最后一次运行来执行校准。这样做可用校验气体彻底吹扫样品流路，从而确保最佳的校准准确度。

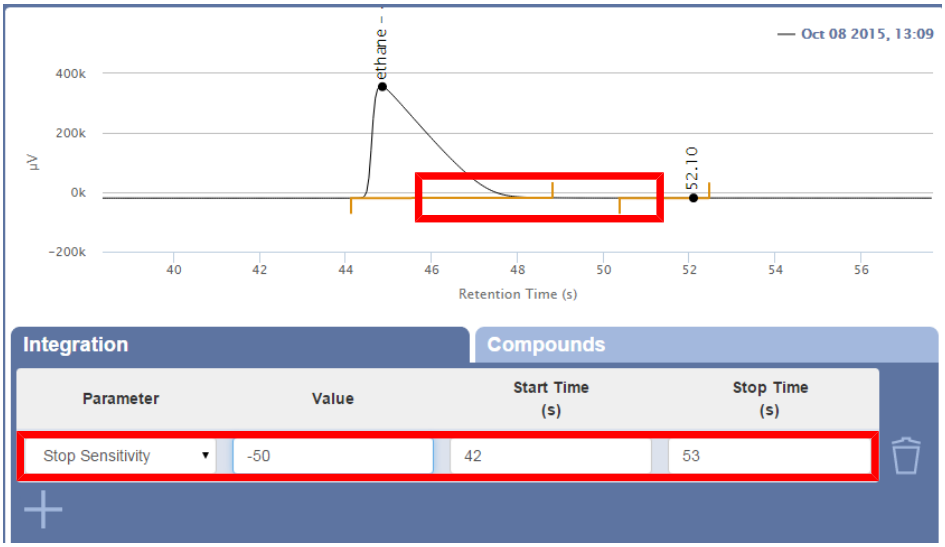
2 在**数据浏览器**窗口中，选择校准气的数据文件。

3 单击图标以打开校准窗口。

4 单击**积分**选项卡。

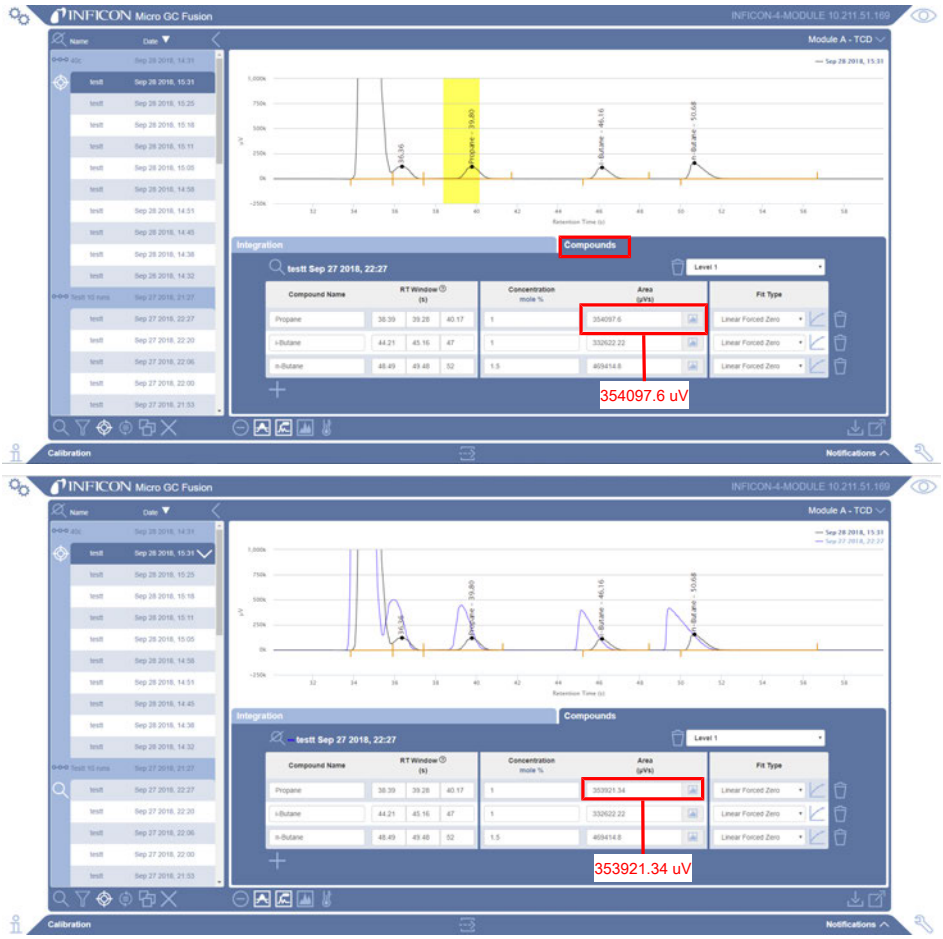
5 编辑所需的积分**参数**。





6 单击**化合物**选项卡。

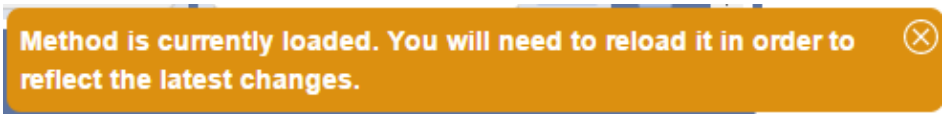
7 点击已编辑化合物旁边的图标，以生成新的面积统计结果。如果所选的运行记录不是校准参考数据文件，则会打开校准参考数据文件以采集新数据，从而更新峰面积。这确保了在用于执行校准的文件方面保持一致性。



8 单击图标，将校准结果保存到该方法中。将弹出一个窗口，提示用户保存校准结果。要覆盖当前方法，请使用原始方法的名称。 ⚠图标将提示存在未保存的更改。

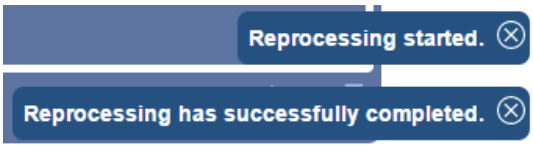
9 点击图标。

10 系统将显示一条提示信息，要求用户重新加载该方法并应用校准。



11 要根据新信息重新处理已校准的运行结果，请单击图标。将显示一个确认信息：**您确定要重新处理所选的X个运行记录吗？**单击图标以重新处理该运行。若要将新校准结果应用于之前的运行，请先从列表中选择所需的运行，然后点击图标。

12 系统将显示一条确认信息。



13 单击图标以退出校准窗口。

14 单击更新后的方法预设以重新加载该方法。

10.10.10.6 二级校准

如果需要进行二级校准，则必须使用与一级校准相同的分析方法，对不同浓度的校验气体标准品进行测试。多点校准利用了来自不同校验气体气瓶测试的多个数据点。将利用面积计数 (微伏) 与浓度 (mol%或ppm) 的曲线图，来计算未知量校准化合物的浓度。

1 请按照单级校准 [▶ 195]中内容进行单级校准。

2 引入二级校验气体。

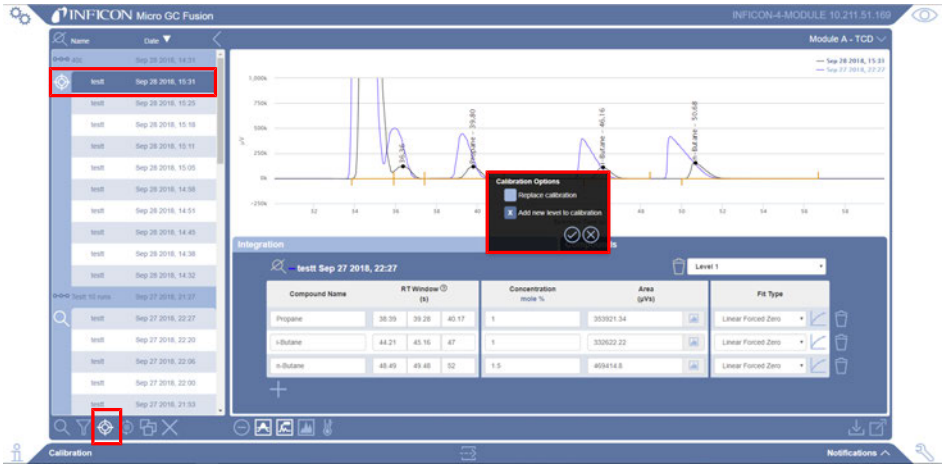
3 对二级校验气体进行分析。INFICON 建议对每种校验气体进行多次运行，并使用最后一次运行来执行校准。这样做可用校验气体彻底吹扫样品流路，从而确保最佳的校准准确度。

4 在数据浏览器窗口中，选择对应二级校验气体的数据文件。

5 单击图标以打开校准窗口。

6 默认情况下，将显示**模块A**。

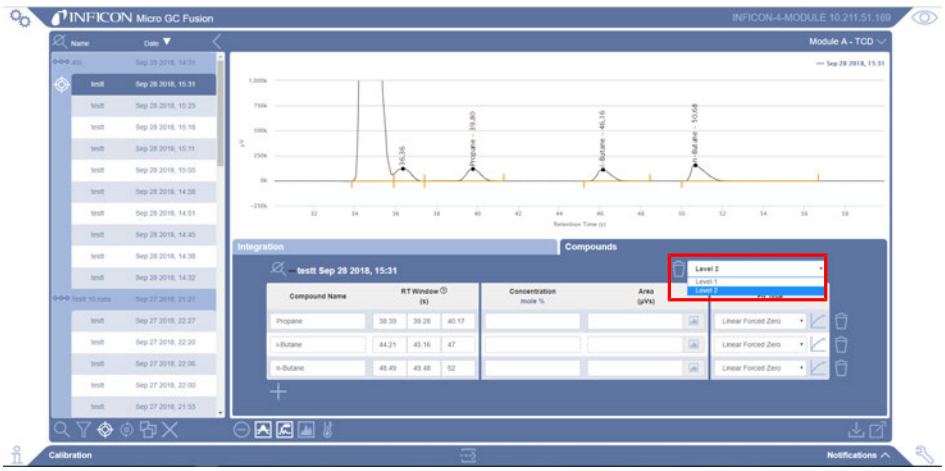
7 点击，随即会弹出一个窗口。选择**添加新的校准级别**。点击图标。



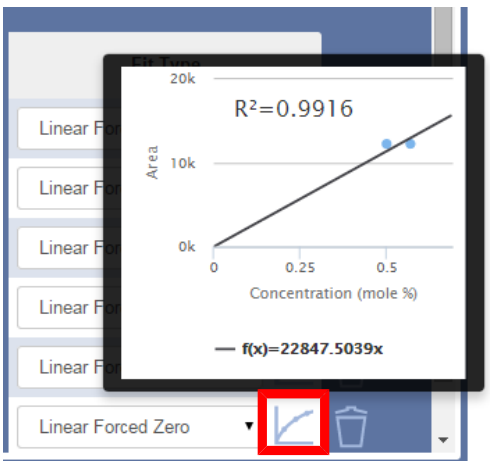
8 **浓度**和**面积 (微伏)** 列将留空。校准的名称将被当前选定的运行替换。

9 请输入校验气体标准分析证书上所列的该化合物的**浓度**。**面积**列中将显示面积计数值 (单位：微伏)。

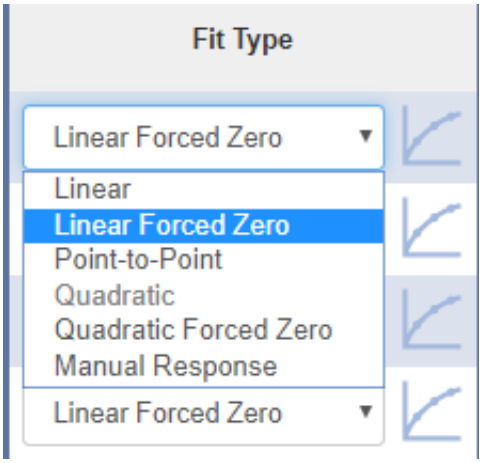
10 若要查看其他校准级别，请从快捷菜单中选择该级别。



11 点击图标以显示校准曲线。曲线上一处二级校准点将显示出来。



12 如有需要，请单击**拟合类型**快捷菜单来更改拟合类型。

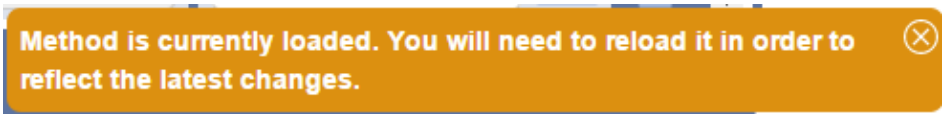


13 如果已进行配置，请点击图标以选择另一个模块。否则，请跳至第15步。

14 单击图标，将校准结果保存到该方法中。将弹出一个窗口，提示用户保存校准结果。要覆盖当前方法，请使用原始方法的名称。⚠图标将提示存在未保存的更改。

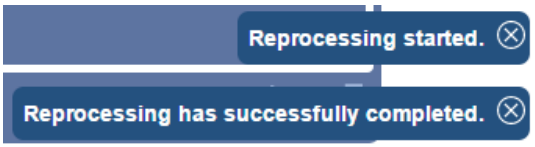
15 点击图标。

16 系统将显示一条提示信息，要求用户重新加载该方法并应用校准。



17 要根据新信息重新处理已校准的运行结果，请单击图标。将显示一个确认信息：**您确定要重新处理所选的X个运行记录吗？**单击图标以重新处理该运行。若要将新校准结果应用于之前的运行，请先从列表中选择所需的运行，然后点击图标。

18 系统将显示一条确认信息。



19 单击图标以退出校准窗口。

20 该方法现已针对两个水平进行了校准。点击图标以返回主页。

21 单击更新后的方法预设以重新加载该方法。

22 如果校准级别超过两个，请根据需要重复步骤2至21。

10.10.10.7 手动响应因子

通常，某些化合物在标准气体混合物中并不存在。如果已知响应因子，或者可以根据另一种化合物确定响应因子，则可以使用**手动响应**因子代替校验气体。

要查看手动响应因子：

1 点击图标。

2 单击**数据浏览器**以打开数据浏览器窗口。

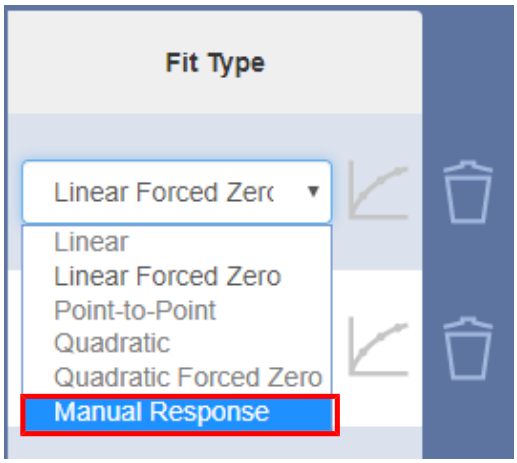
3 选择一个运行任务进行校准。每次只能校准一个运行。

4 单击图标以打开校准窗口。

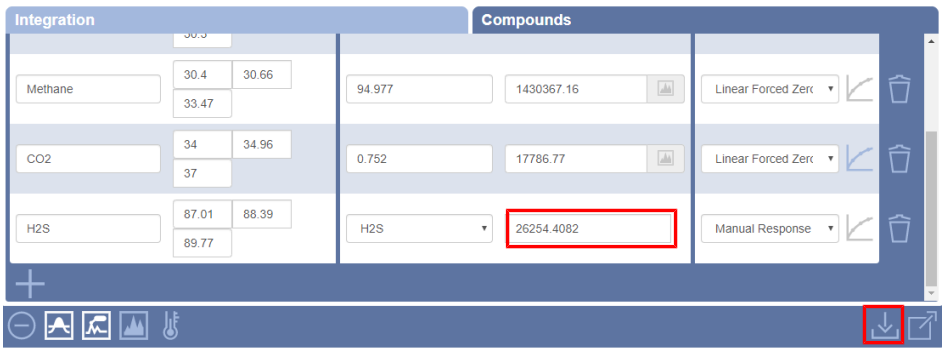
10.10.10.7.1 输入手动影响因子

要输入已知的响应因子：

1 在校准窗口中，从目标化合物的**拟合类型**快捷菜单中选择**手动响应**。



2 在面积计数字段中，输入已知的响应因子。



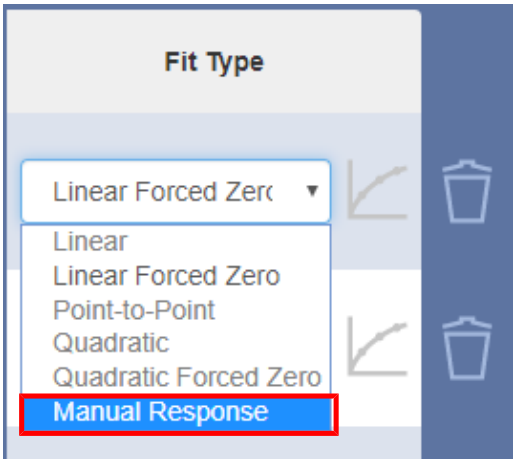
3 单击图标以保存方法。

10.10.10.7.2 使用已知校准化合物的响应因子

如果目标化合物的响应因子与先前已校准的化合物接近，则可使用一个乘数来校准该目标化合物。

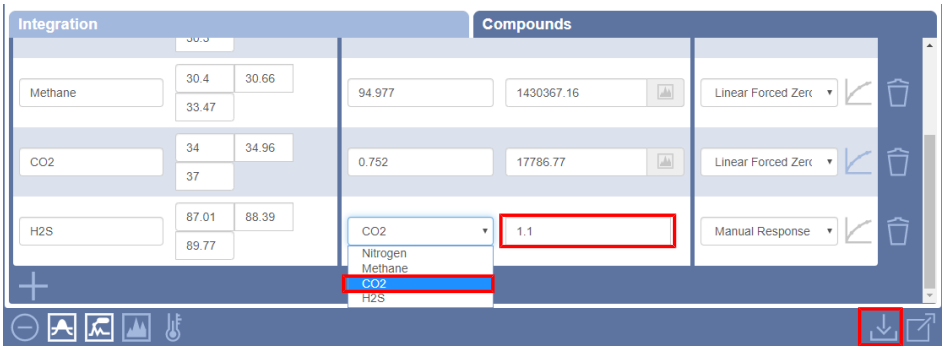
要使用已校准化合物的响应因子：

1 在校准窗口中，从目标化合物的**拟合类型**快捷菜单中选择**手动响应**。



2 从快捷菜单中，选择要用作参考的化合物 (例如：CO_2)。

3 在面积计数字段中，输入已知的倍增系数 (例如1.1)。



4 单击图标以保存方法。

10.10.10.8 自动校准

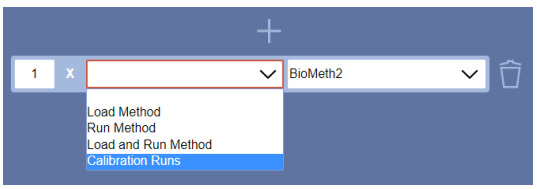
Micro GC Fusion能够对先前已校准的方法进行自动重新校准。根据Micro GC Fusion的配置情况，自动校准可以采用不同的设置方式。

- 单级校准
- 多级校准
- 使用Valco流路选择器进行多级校准

10.10.10.8.1 单级校准

1 创建一个名为**校准**的**序列**。 (参见添加序列 [▶ 160])

2 从快捷菜单中，选择**校准运行**。



3 请输入步骤的重复次数和方法。如果需要，可以在每次重复之间加入一段停顿。



4 请输入要求平均的运行次数以及进行平均的层级。

⇨ **平均最近** - 计算组件面积平均值时所采用的前几次运行的数量。这被称为平均重复次数。

⇨ **层级** - 应进行自动校准的层级。在此级别内，只要新值与先前值的偏差在10%以内，相关组分的峰面积将被替换。进行单级校准时，应在层级后输入数字**1**。

5 点击图标以保存该序列。

6 运行序列。 (参见运行序列 [▶ 168]。)

10.10.10.8.2 多级校准

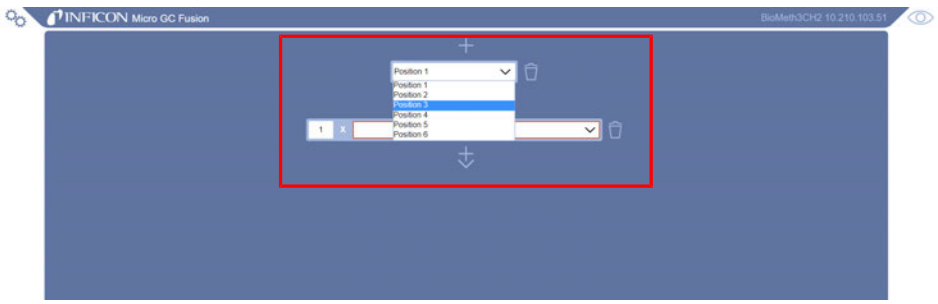
请按照单级校准 [▶ 207]中所述方法，创建几个与校准级别相对应的序列。

示例 - 第3级的自动校准序列应命名为**第3级校准**，并在**校准运行级别**字段中输入数字**3**。

10.10.10.8.3 使用Valco流路选择器进行多级校准

1 创建一个名为**自动校准**的序列。参见添加序列 [▶ 160]

2 添加一个Valco流路选择器切换事件，并切换至第一种校验气体。



3 单击图标并选择**校准运行**。



4 请输入步骤的重复次数和方法。如果需要，可以在每次重复之间加入一段停顿。

5 请输入在计算面积平均值时所需的运行次数。

6 输入**1**作为1级校准。

7 单击图标，然后选择**添加阀门**。

8 使用阀门菜单选择二级校验气体。

9 选择**校准运行**。

10 输入**2**作为2级校准。



11 重复步骤7至10，直到达到所需的层数为止。

12 点击 以保存该序列。

13 在所有校验气体均已连接后，运行**自动校准**程序。

10.10.11 重新处理运行

通常情况下，在运行完成后，人们往往希望在不调整校准信息的情况下，编辑积分参数并调整保留时间窗口。

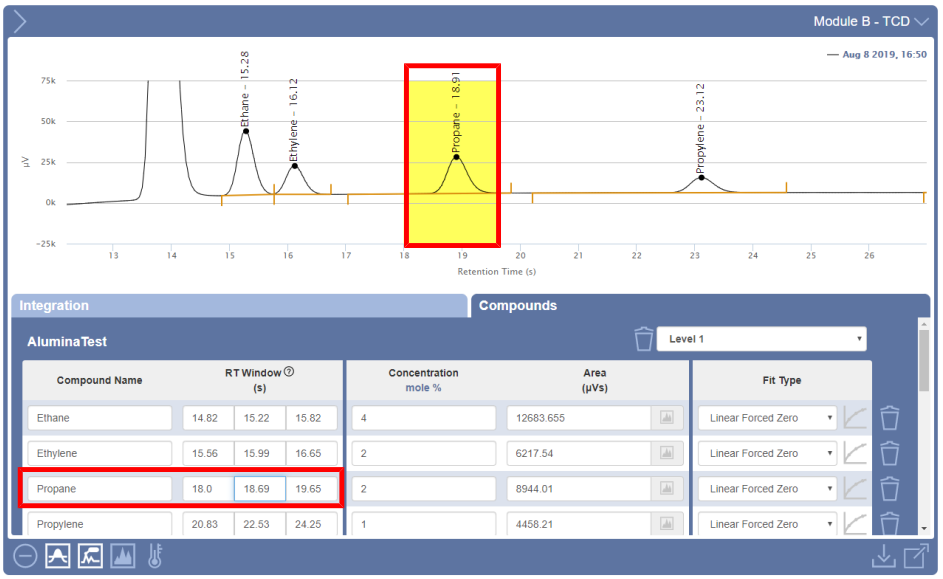
执行完一次运行后：

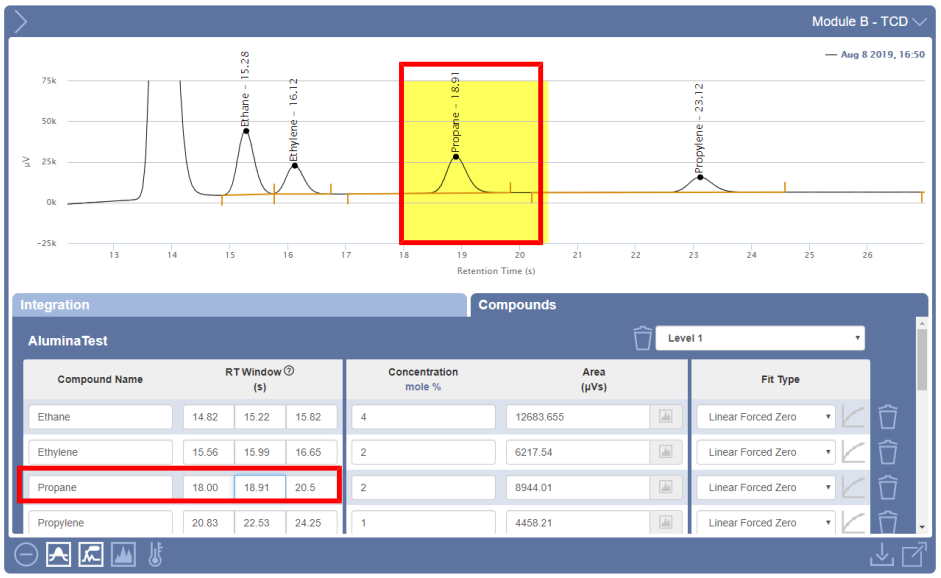
1 在数据浏览器中，单击运行。

2 单击图标以打开校准窗口。默认情况下，将显示**模块A**。

3 如果需要，请点击图标以选择另一个模块。

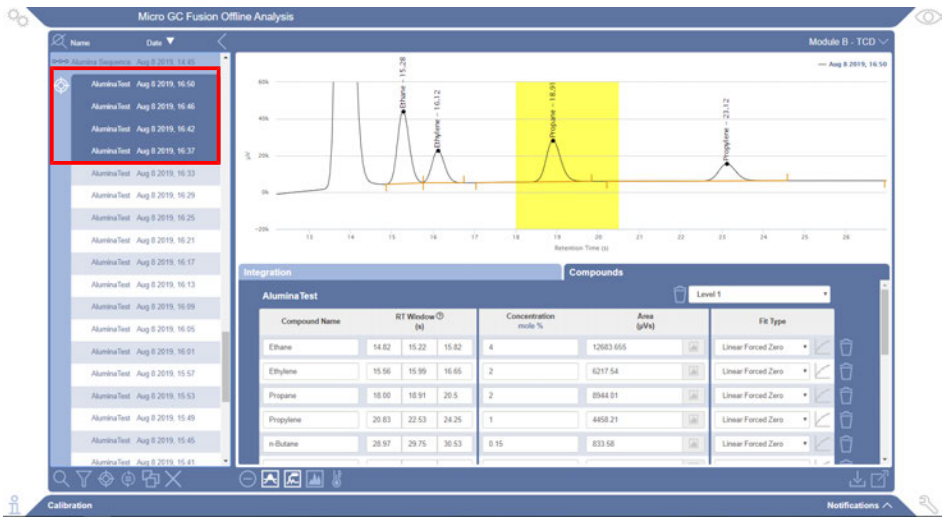
4 可在**积分**选项卡中编辑积分参数。可在**化合物**选项卡中编辑保留时间窗口。



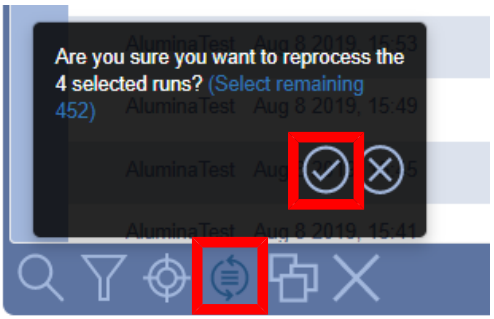


5 单击图标，将更改结果保存到该方法中。

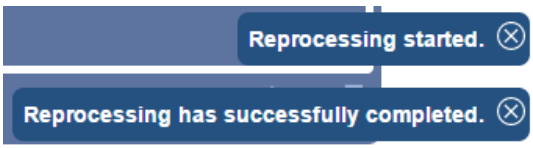
6 如果需要，请按住CTRL键并单击相应的运行，以选择其他需要重新处理的运行。



7 单击图标以重新处理该运行。将弹出一个窗口，提示**您确定要重新处理所选的X个运行记录吗？**单击图标可重新处理，或单击图标可退出该窗口。



8 系统将显示一条确认信息。



9 单击图标以退出校准窗口。

10 双击运行项或选中运行项后点击图标，即可查看所需的运行项。

11 色谱图和报告将显示更新后的信息。

10.11 Micro GC Fusion离线分析

Micro GC离线分析功能允许用户在独立计算机上查看和重新处理数据。它提供与Micro GC Fusion数据浏览器类似的工作流程和功能，
但无需连接仪器。除非另有说明，否则Micro GC Fusion离线分析的操作方法与数据浏览器 [▶ 175]) 所述内容一致。

Micro GC Fusion离线分析是一款需授权的产品。许可证证书 (零件号952-035-G1) 提供了许可证证书ID以及软件下载说明。软件安装步骤可在Micro GC Fusion产品网站上查阅。



INFICON

License Certificate
Offline Analysis

Micro GC Fusion®

LICENSE CERTIFICATE ID: XXXXXXXX-XXXXXXXX

Perform the following steps to activate Micro GC Fusion Offline Analysis:

1 Please have the License Certificate ID printed on this certificate available.

2 Download the Micro GC Fusion Offline Analysis software onto your computer from http://www.inficon.com/downloads/software-downloads/

3 Run the Micro GC Fusion Offline Analysis installer. The detailed instructions for setup and installation are available in the Micro GC Fusion Offline Analysis Installation Instruction Sheet, which is available for download on the Micro GC Fusion product website at http://products.inficon.com/en-us/nav-products/product/detail/micro-gc-fusion-gas-analyzer/

10.11.1 初始化Micro GC Fusion离线分析

安装Micro GC Fusion离线分析软件包后，桌面上会出现Micro GC Fusion离线分析的图标。双击Micro GC Fusion离线分析图标，软件将在您的默认网络浏览器中打开。

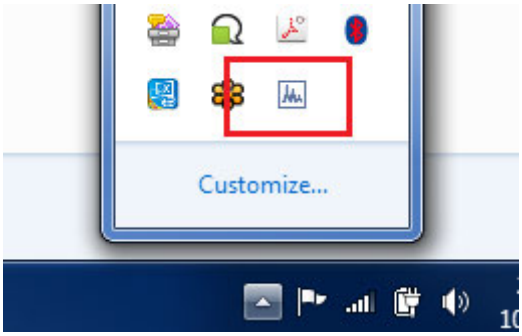
10.11.2 托盘图标

软件启动后，系统托盘中会出现一个图标，表示
Micro GC离线分析服务正在后台运行。托盘图标与桌面图标完全相同。可以通过托盘图标启动浏览器、重启服务以及退出服务。

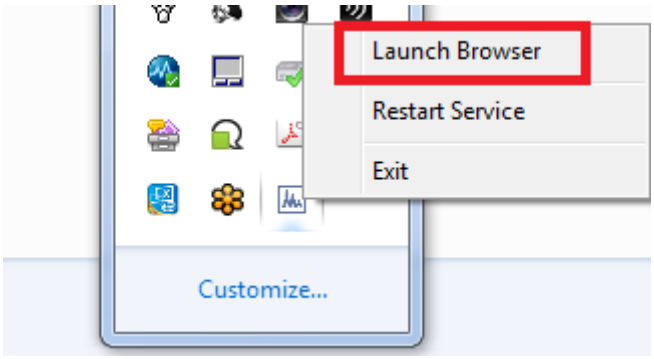
10.11.2.1 启动浏览器

可以通过系统托盘图标以两种方式启动Micro GC Fusion离线分析界面：

1 在系统托盘图标上单击左键。

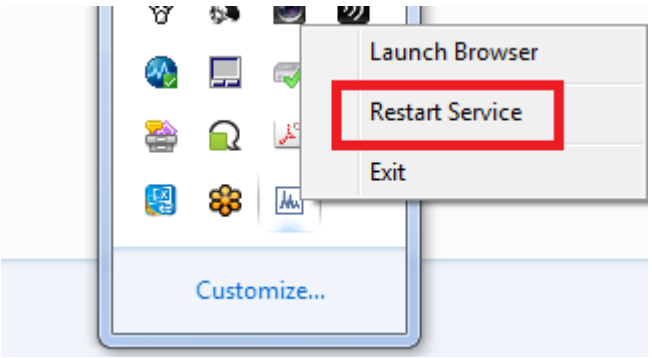


2 右键单击托盘图标，然后选择启动浏览器。



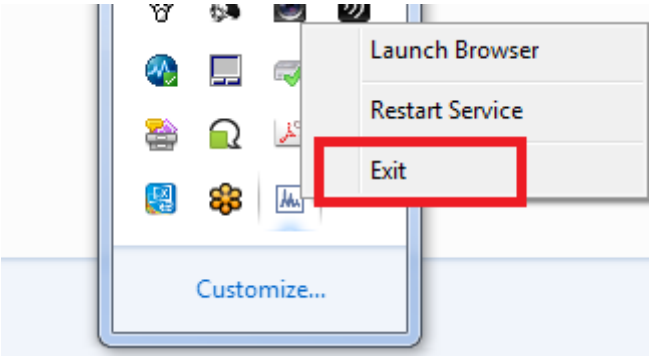
10.11.2.2 重新启动服务

右键单击系统托盘图标，然后选择**重启服务**。后台服务将重新启动，从而解决与用户界面相关的任何连接问题。也可以通过双击Micro GC Fusion离线分析图标来重启后台服务。



10.11.2.3 退出服务

要停止运行Micro GC Fusion离线分析服务，请右键单击系统托盘图标，然后单击**退出**。这将关闭在后台运行的服务。不过，重新启动软件时，所有数据都会被保存下来。

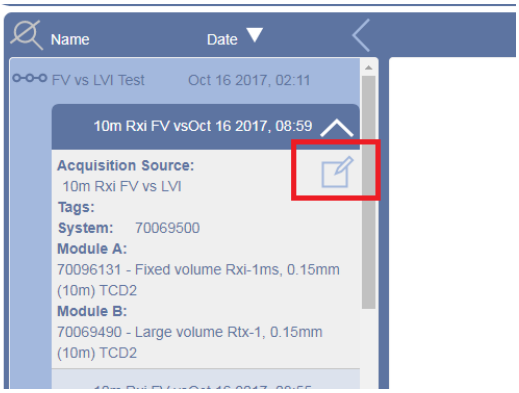


10.11.3 保存方法

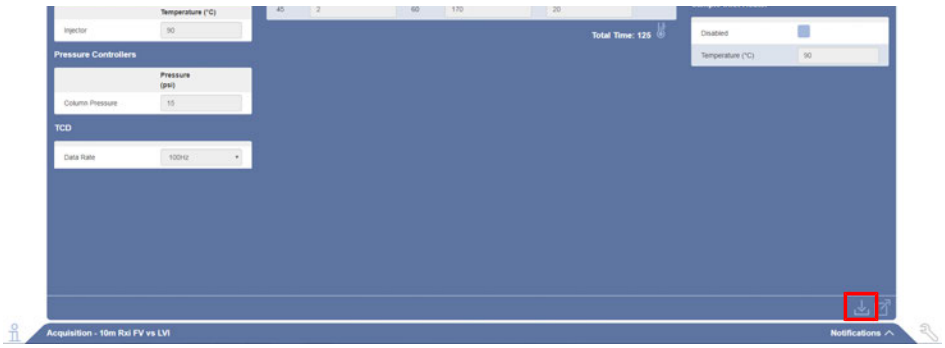
有两种方法可以从Micro GC Fusion离线分析中保存方法。

1 采集参数：

⇨ 单击图标，可查看采集参数，例如色谱柱温度和压力。



⇨ 查看完该方法后，点击图标进行保存，该方法将下载到计算机上。



2 校准：在校准界面中，点击图标以下载新方法。任何已下载的方法均可上传至设备。



10.12 Valco流路选择器操作

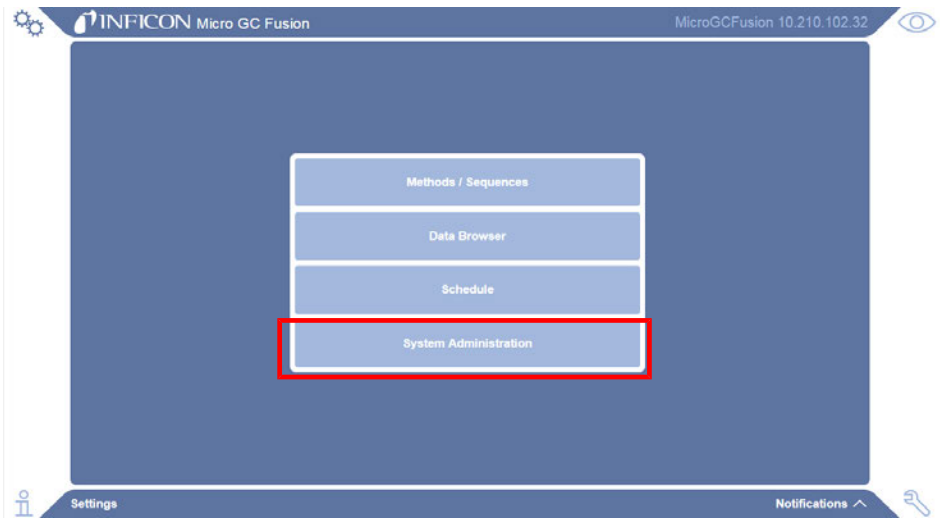
Micro GC Fusion可与VICI® (Valco Instruments Co. Inc.) 的Valco流路选择器配对使用，以对多路气体流进行分析。有关Valco流路选择器与Micro GC Fusion之间的连接方式以及支持的阀门类型，请参阅Valco流路选择器 [▶ 78]。

10.12.1 Valco流路选择器配置

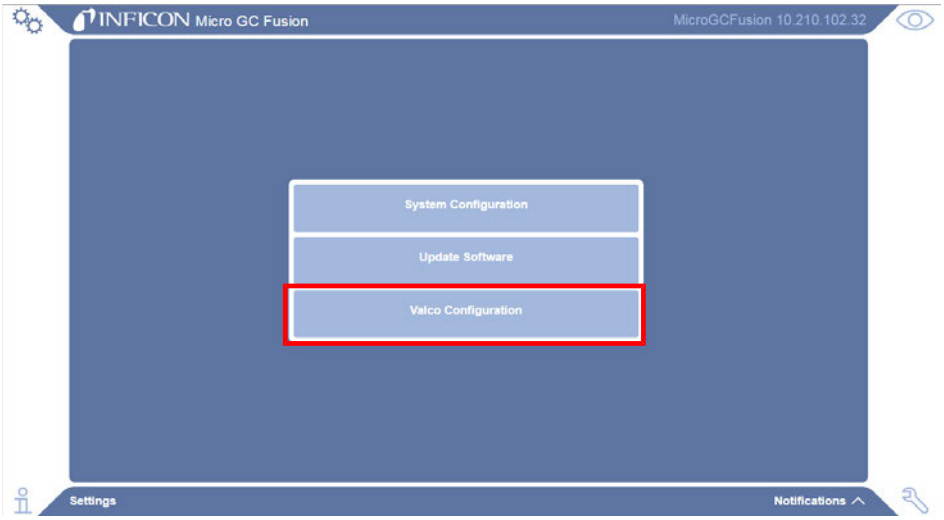
要访问Valco流向选择阀的配置：

1 点击 图标。

2 单击**系统管理**按钮。



3 点击**Valco配置**。



4 此时将显示阀门**设置**窗口。如果Valco流路选择器已连接至Micro GC Fusion，请确保已选中**已启用**选项。



10.12.1.1 位置分配

可以为各个阀的位置分配唯一的名称。

1 点击所需的位置。

2 在该字段中输入一个名称。未命名的位置将保留其原有的职位编号。

10.12.1.2 吹扫位置

要指定吹扫位置：

1 选择**返回吹扫位置**选项。

2 点击目标吹扫位置旁边的图标。图标将变为白色，表示该位置已被选中。

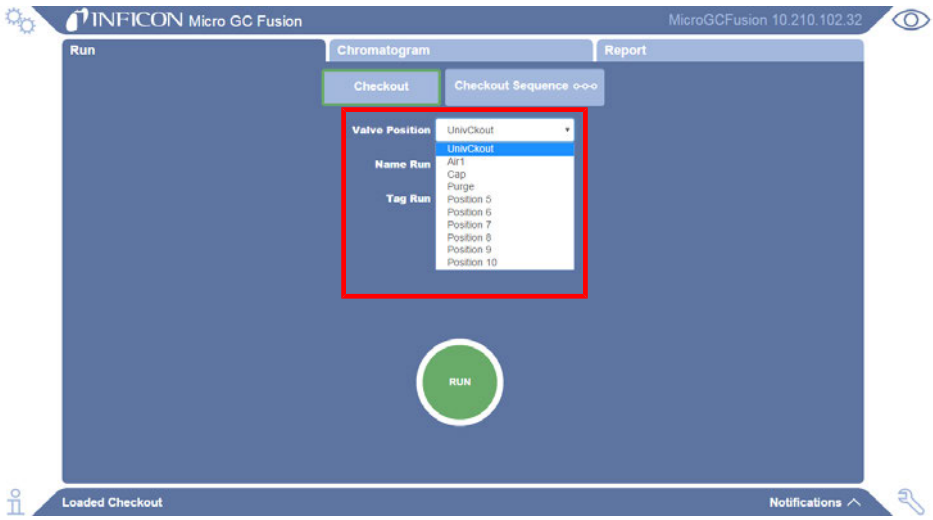


10.12.2 使用Valco流路选择器运行一种方法

当阀门启用时，Micro GC Fusion主页面将显示一个阀门位置快捷菜单。

要启动单个方法的运行：

1 从快捷菜单中选择所需的**阀门位置**。



2 在**名称运行**窗口中输入样品名称，或在**标签运行**窗口中输入所需标签。

3 单击**运行按钮**以启动运行并设置所选阀门的位置。

10.12.3 使用Valco流选择器运行一个序列

要使用阀门创建序列：

1 点击 图标。

2 点击**方法/序列**按钮。

3 点击图标。

4 在弹窗中，在**名称**：字段输入序列名称

5 选择**序列**选项。

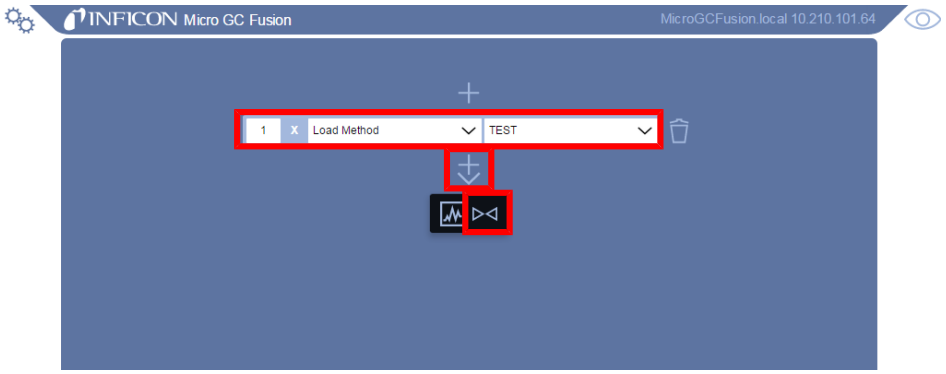
6 点击图标。序列编辑器窗口随即打开。

7 单击步骤快捷菜单以选择一项操作。

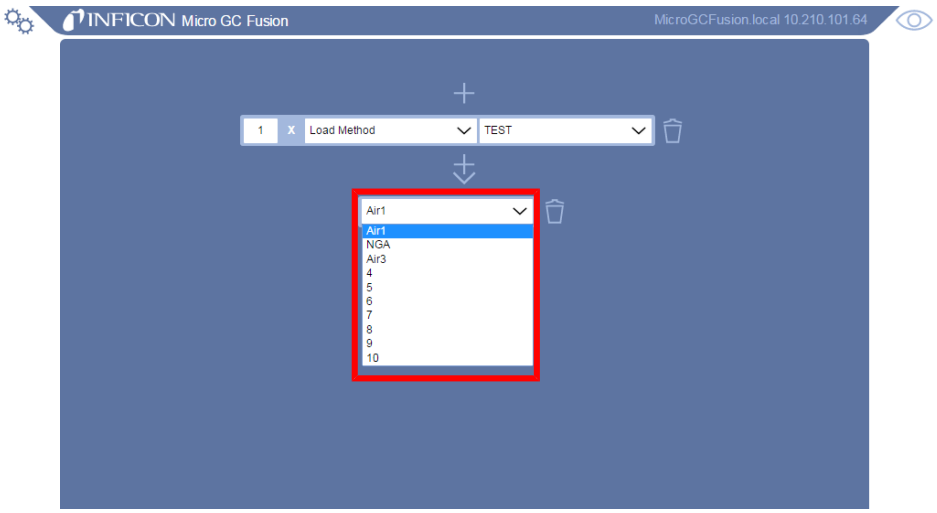
8 要选择一个方法，单击方法快捷菜单。请输入步骤的重复次数。

9 点击图标以添加活动。

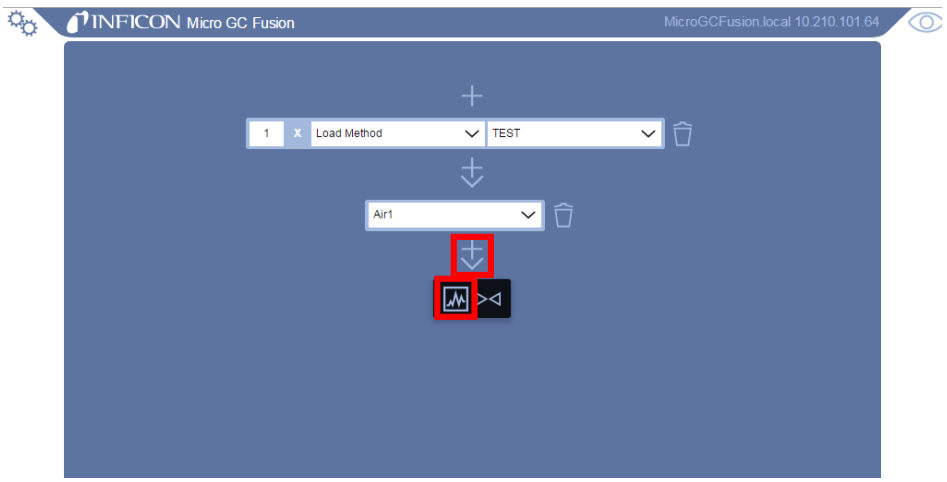
10 点击图标，即可添加一个阀门位置。



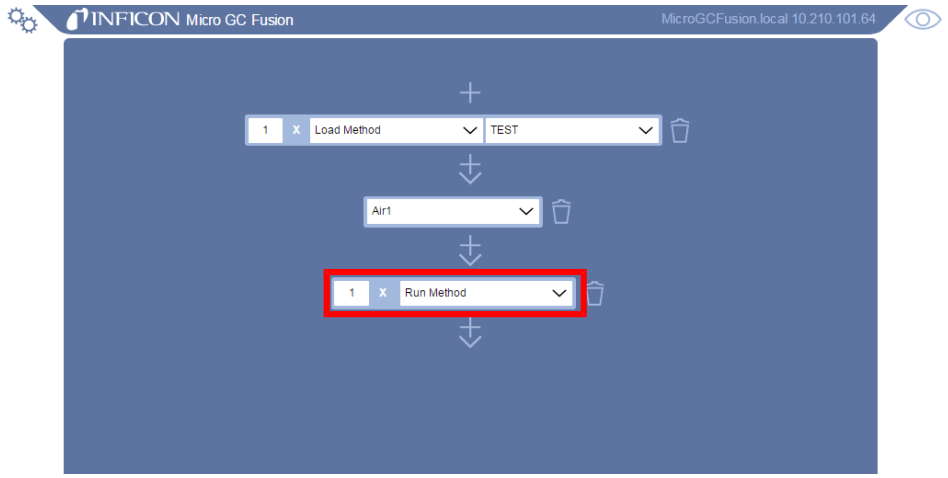
11 从快捷菜单中选择所需的阀门位置。



12 点击图标，然后点击图标，即可添加活动。

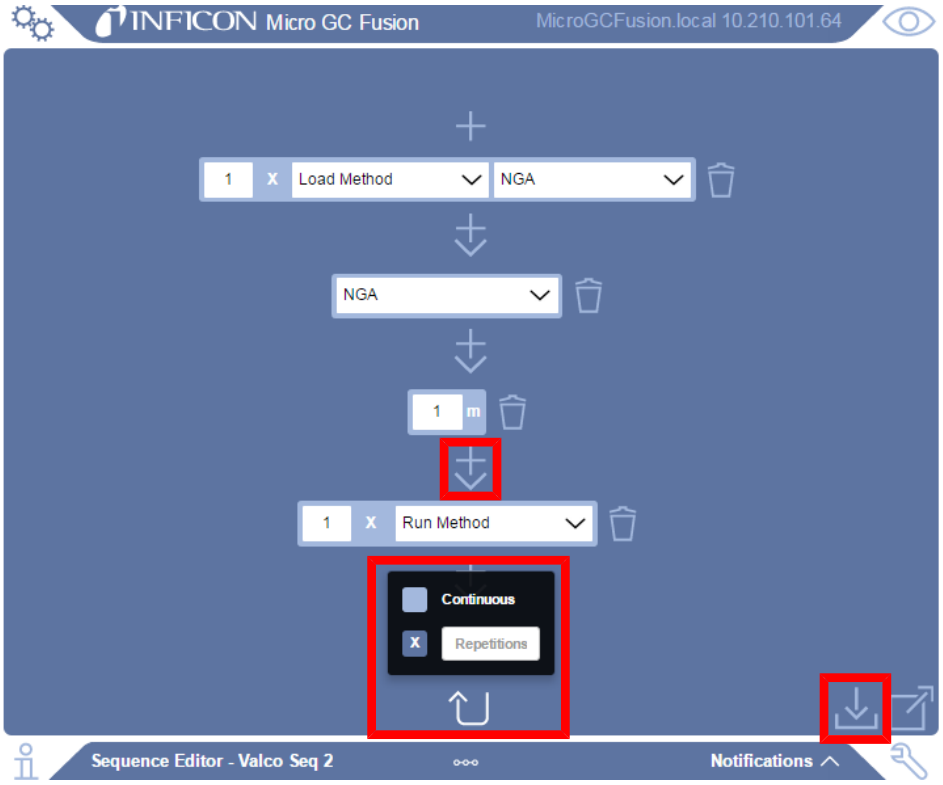


13 从快捷菜单中选择所需活动。



14 点击图标，可添加额外的事件、延迟或端口位置。

15 单击图标，为已定义的序列选择重复次数，或选择连续以无限次运行该序列。



16 单击图标以保存该序列，并返回**方法/序列**窗口。

10.13 自动追加CSV文件

以下步骤演示了如何使用Micro GC Fusion结合Python软件，根据已校准的方法生成持续更新的逗号分隔值 (CSV) 文件。运行此CSV脚本后，每次新运行完成后，都会在 .CSV 日志文件的末尾追加一行分析结果。

该CSV文件包含以下信息：

- 运行时间和名称
- 每种经校准化合物的浓度及其归一化浓度
- 每种已校准化合物的峰面积和保留时间

要生成有意义的日志文件，必须至少对一种化合物进行校准。

连接Valco流路选择器后，运行字段的名称将被**阀门配置**屏幕中定义的**端口名称**所替换。

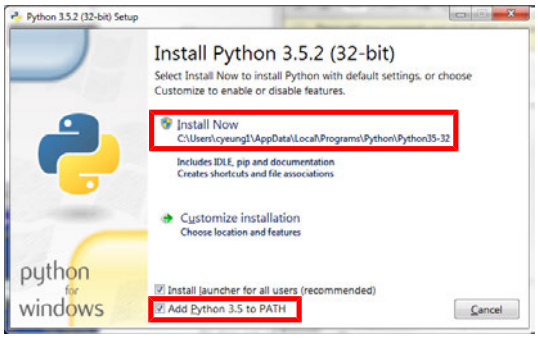
10.13.1 安装Python软件

Python是一种免费的开源脚本语言，广泛用于科学数据分析。要安装Python，请从**https://www.python.org/**下载最新的安装程序。Python v2.7或v3.5.2及以上版本均可用于本示例。请选择v3.5.2或更高版本，除非需要与较旧的Python代码集成。

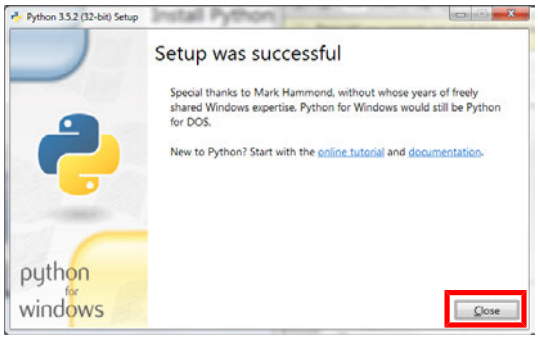
要在Windows上安装Python 3.5.2或更高版本：

1. 下载文件**python-3.5.2.exe**或最新版本。
2. 在计算机上找到该文件，然后双击**python-3.5.2.exe**或最新版本。

   ⇨ 当安装程序提示时，请勾选**添加Python 3.5**或**PATH**选项。



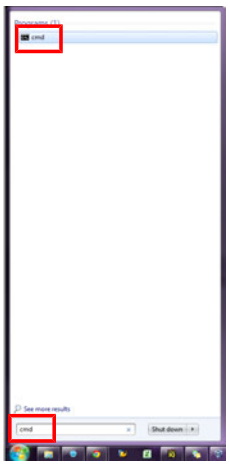
3. 点击**立即安装**以继续安装。
4. 单击**关闭**以完成安装。



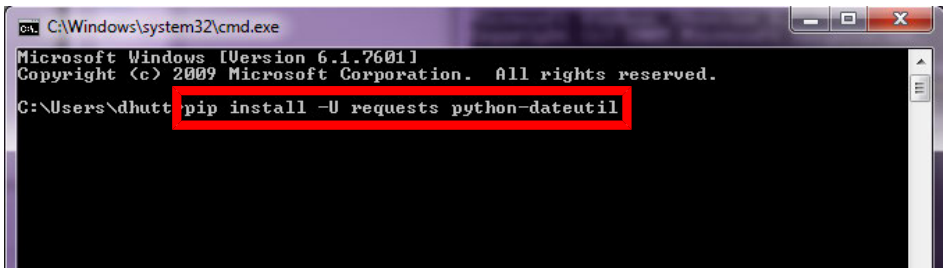
10.13.1.1 安装Python包

要创建一个可追加数据的CSV文件，Python需要安装某些软件包。

1 单击Windows开始按钮，并在搜索栏中输入**cmd**。单击**cmd**程序以打开Windows 命令提示符。



2 在命令提示符窗口中，输入**pip install -U requests python-dateutil**。



3 按下**回车**键。完成后，退出命令提示符。

如果出现**无法识别'Pip'作为内部或外部命令**的错误，请检查在第 2 步中是否已将**python.exe**添加到路径中。在命令中添加**-U**参数可确保软件包保持最新状态。

10.13.2 将CSV脚本复制到计算机上

必须将CSV脚本保存在计算机上，才能生成该文件。

1 打开一款受支持的浏览器。

2 在网页浏览器地址栏中输入**http://products.inficon.com/GetAttachment.axd?attaName=47f0f3f3-ffcf- 4fef-bad2-2ecf34b579eb**。

3 按下**回车**键，**csv-log.py**文件将保存到指定的下载位置。

10.13.3 自定义CSV脚本

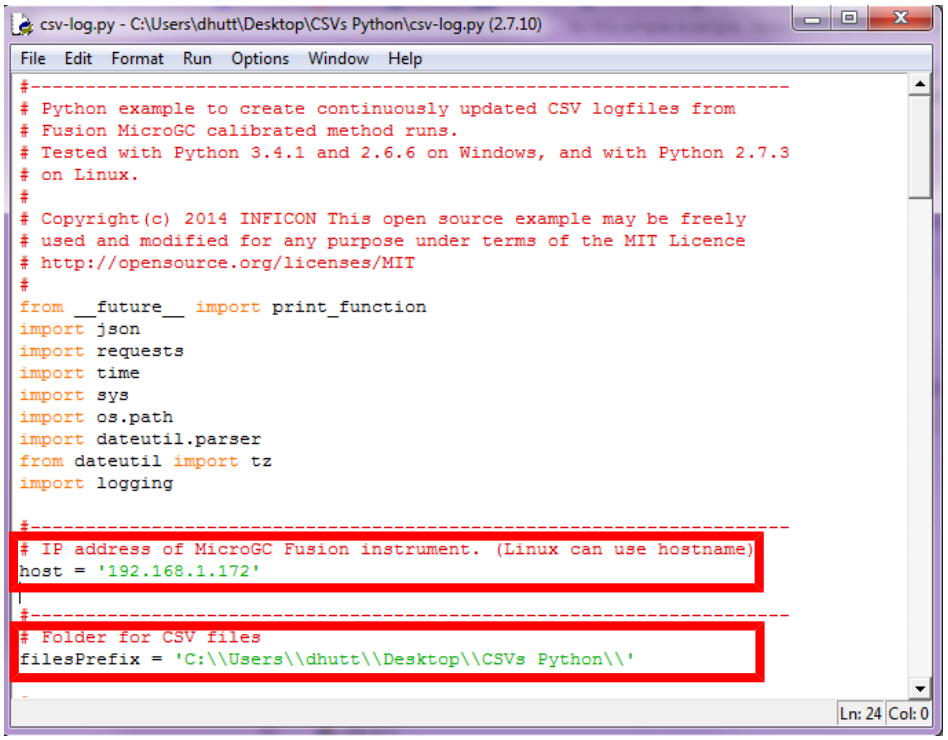
必须更新CSV脚本，以便连接到Micro GC Fusion，并指定计算机上 .CSV 日志文件的位置。

1 下载到计算机后，右键单击**csv-log.py**文件。

2 选择**使用IDLE编辑**或**用记事本打开**。

3 **MicroGC Fusion设备的IP地址**下方的**主机**变量必须修改为该设备的IP地址。将引号中的名称替换为设备的IP地址。例如， **host = '192.168.1.172.'**

4 **在CSV文件的文件夹**下输入要存储文件的目标位置。用双反斜杠将引号中的位置替换为所需的文件位置。例如， **filesPrefix = 'C:\\Desktop\\CSVs Python\\.'**

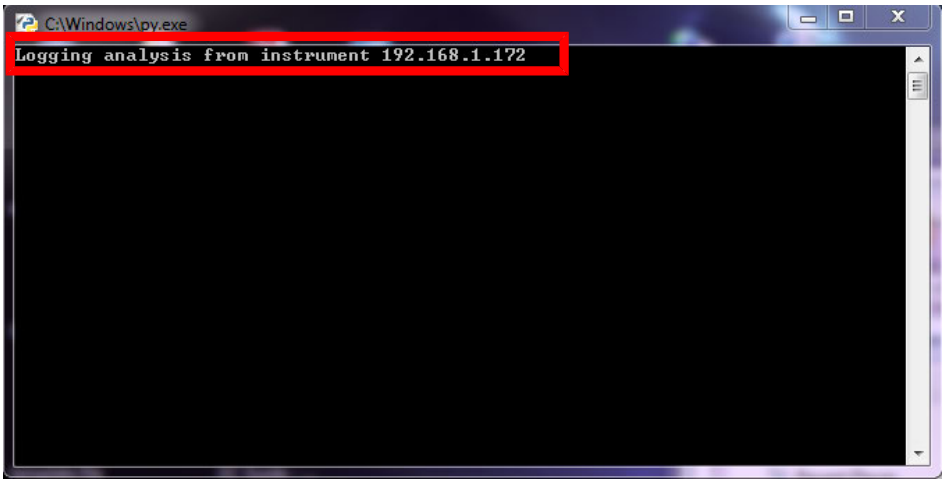


10.13.4 运行CSV脚本

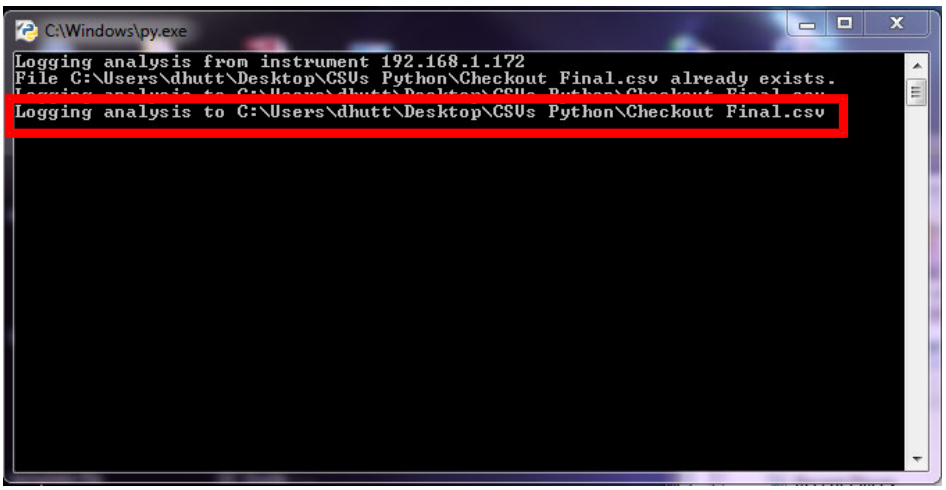
CSV脚本可以通过以下两种方法之一运行。

10.13.4.1 双击csv-log.py文件以运行该脚本

1 双击csv-log.py文件。将显示一个窗口和确认消息。即使存在错误，该方法也不会显示任何错误信息。



2 脚本运行后，运行完成后相关信息将自动添加到CSV文件中。Python窗口中将显示一条确认消息。

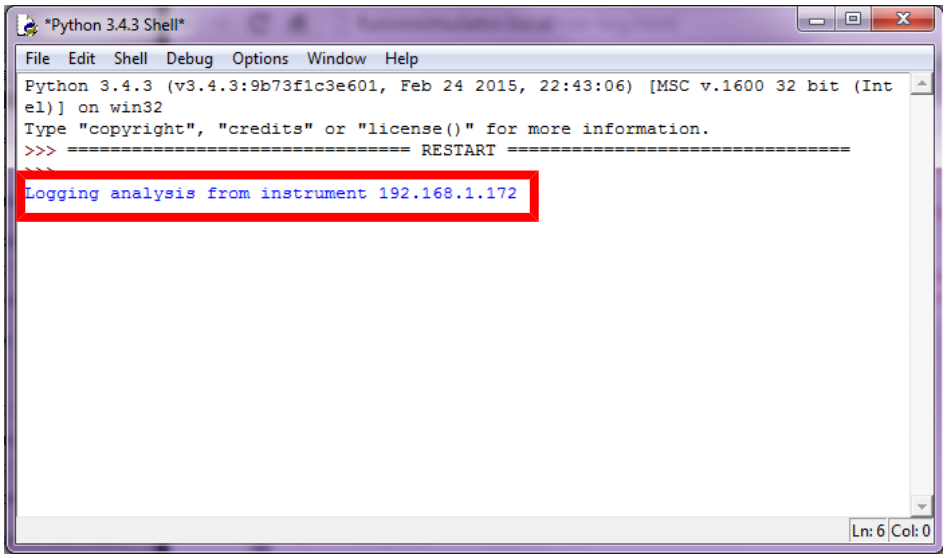


在向日志文件追加内容时，请勿关闭此Python窗口。关闭Python窗口将终止Python脚本的运行。

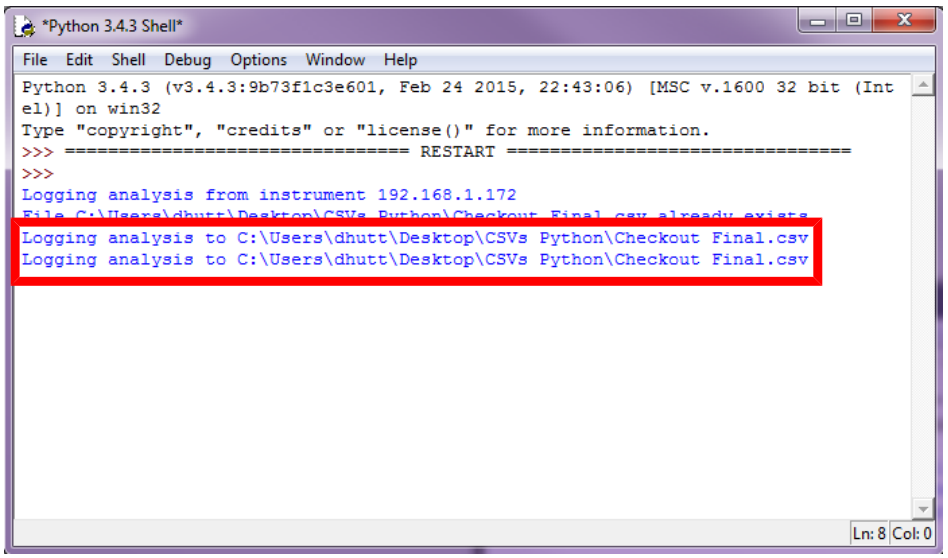
10.13.4.2 通过IDLE编辑器运行脚本

1 右键单击csv-log.py文件，然后选择**使用IDLE编辑**。

2 在IDLE编辑器中，按下**F5**键。此时将显示一个Python窗口。将显示一条确认消息：**正在记录来自设备 X.X.X.X 的分析数据**。



3 脚本运行后，运行完成后相关信息将自动添加到CSV文件中。Python窗口中将显示一条确认消息。

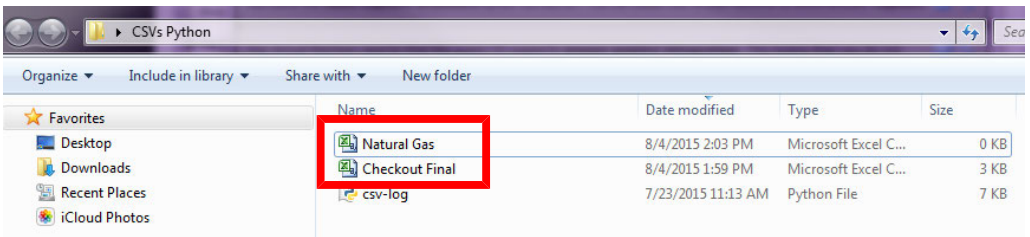


在向日志文件追加内容时，请勿关闭此Python窗口。关闭Python窗口将终止Python脚本的运行。

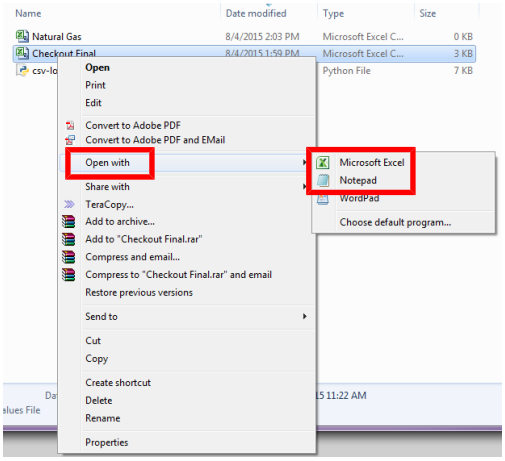
10.13.5 查看CSV文件

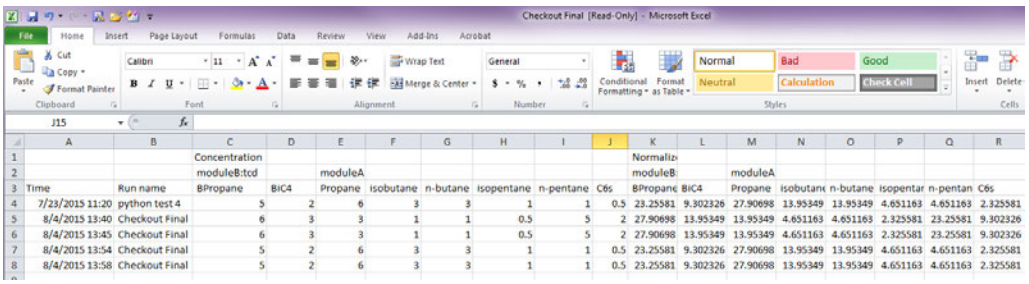
系统将生成一个以该方法名称命名的CSV文件。使用该方法的任何运行都会将结果追加到该方法对应的文件中。

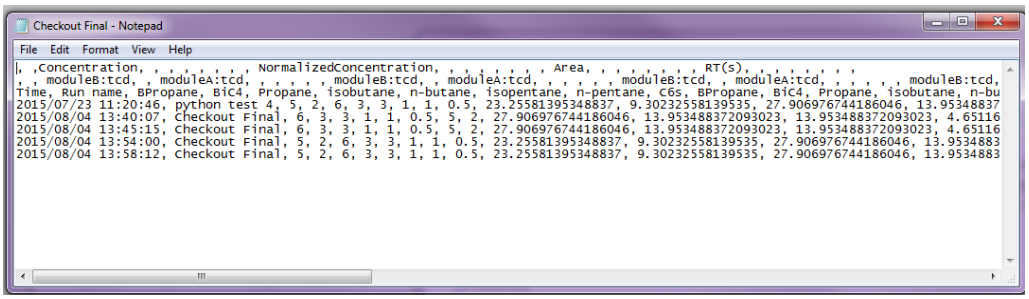
每种方法都会有一个独立的CSV文件。



要查看该文件，请右键单击该文件，然后选择**用Microsoft Exce 打开**或**用记事本打开**。





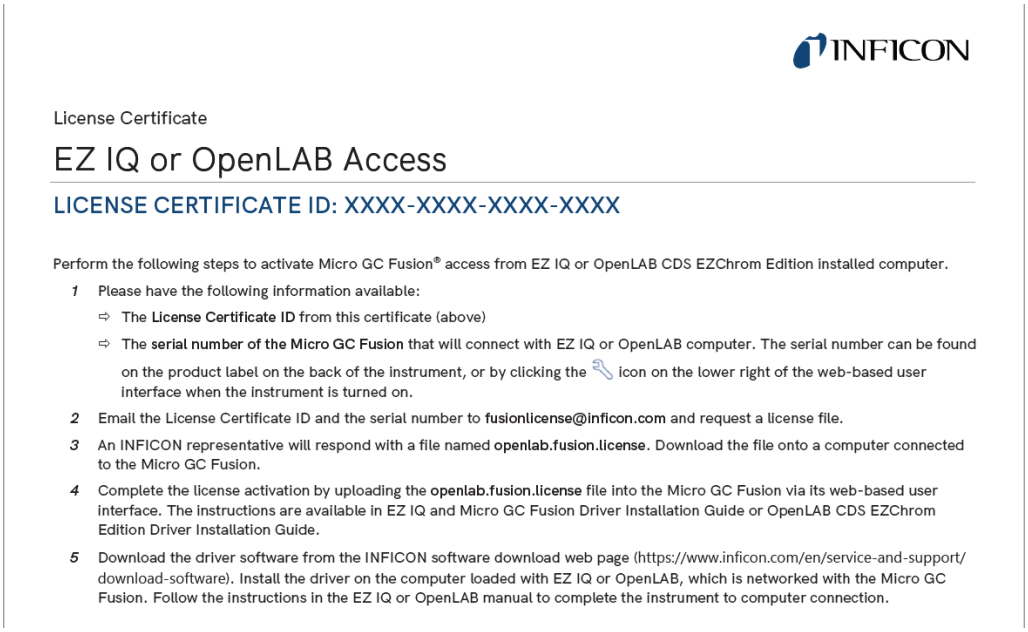


10.14 EZ IQ或OpenLab EZChrom设备控制

Micro GC Fusion与INFICON EZ IQ以及Agilent OpenLAB CDS EZChrom版软件 (OpenLAB EZChrom) 兼容。要将Micro GC Fusion连接到上述任一软件，必须在计算机上安装适用于EZ IQ或OpenLAB EZChrom的Micro GC Fusion驱动程序，并从INFICON购买EZ IQ或OpenLAB Access (零件号952-389-G1) 的许可证证书，然后将其安装在Micro GC Fusion上。

每个许可证证书ID允许一台Micro GC Fusion由EZ IQ或OpenLAB EZChrom进行控制。如果要使用EZ IQ或OpenLAB EZChrom控制两台Micro GC Fusion设备，则需要两份许可证证书，每台Micro GC设备各一份。

EZ IQ或OpenLAB Access的许可证证书 (零件号952-389-G1) 提供了关于如何将许可证文件下载并安装到Micro GC Fusion上的分步说明。



INFICON

License Certificate

EZ IQ or OpenLAB Access

LICENSE CERTIFICATE ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Perform the following steps to activate Micro GC Fusion® access from EZ IQ or OpenLAB CDS EZChrom Edition installed computer.

1 Please have the following information available:
- ⇨ The **License Certificate ID** from this certificate (above)
- ⇨ The **serial number of the Micro GC Fusion** that will connect with EZ IQ or OpenLAB computer. The serial number can be found on the product label on the back of the instrument, or by clicking the icon on the lower right of the web-based user interface when the instrument is turned on.

2 Email the License Certificate ID and the serial number to **fusionlicense@inficon.com** and request a license file.

3 An INFICON representative will respond with a file named **openlab.fusion.license**. Download the file onto a computer connected to the Micro GC Fusion.

4 Complete the license activation by uploading the **openlab.fusion.license** file into the Micro GC Fusion via its web-based user interface. The instructions are available in EZ IQ and Micro GC Fusion Driver Installation Guide or OpenLAB CDS EZChrom Edition Driver Installation Guide.

5 Download the driver software from the INFICON software download web page (https://www.inficon.com/en/service-and-support/download-software). Install the driver on the computer loaded with EZ IQ or OpenLAB, which is networked with the Micro GC Fusion. Follow the instructions in the EZ IQ or OpenLAB manual to complete the instrument to computer connection.

Micro GC Fusion EZ IQ或OpenLAB EZ Chrom驱动程序可从以下网址下载：https://www.inficon.com/en/service-and-support/download-software。

10.15 外部触发运行

可以通过Micro GC Fusion的AUX I/O端口，利用外部电气触点闭合自动触发样本分析。有关AUX I/O端口配置信息，请参阅AUX I/O连接器 [▶ 76]。

在使用EZ IQ或OpenLab EZChrom时，外部触发器将无法工作。

10.15.1 开始运行

要通过AUX I/O从外部启动运行：

1 在Micro GC Fusion上加载所需的方法或序列。有关详细步骤，请参阅运行方法 [▶ 167]。

2 将AUX I/O连接器上的相应引脚短接，以触发REMOTE_START操作。有关AUX I/O引脚定义和触点闭合操作，请参阅AUX I/O连接器 [▶ 76]。

如果在发出外部触发操作时正在进行运行，则该外部触发操作将被忽略。

运行的名称将默认为加载的方法名称或加载的序列名称。

10.15.2 取消序列

若要通过AUX I/O从外部取消序列，请将AUX I/O连接器上的相应引脚短接，以触发REMOTE_CANCEL操作。

如果某个序列正在运行，则当前运行将进行到结束。后续操作将被中止，设备将恢复至**就绪**状态。

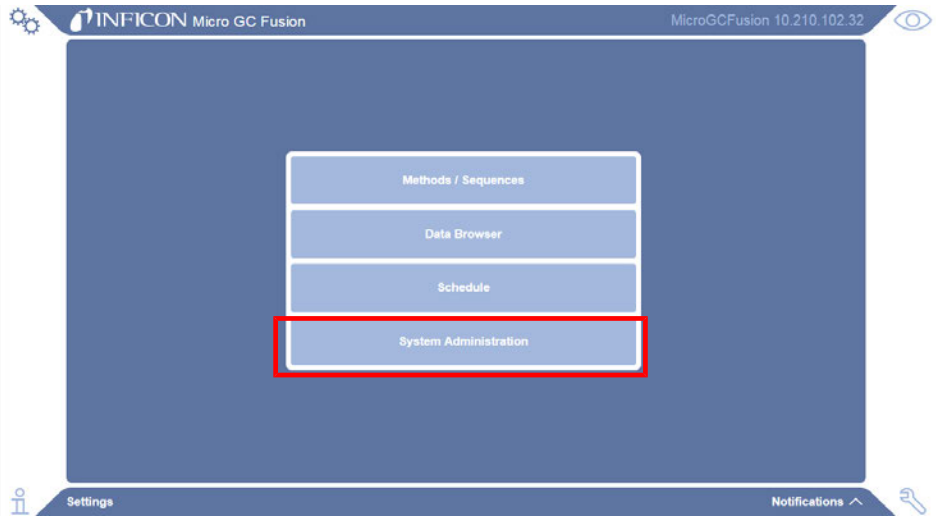
10.16 存储限制的行为

Micro GC Fusion硬盘能够存储数千次分析数据。不过，当数据浏览器已满且存储容量已用尽时，用户可以指定Micro GC Fusion应保留哪些文件。**系统配置**窗口中显示了当前已使用的存储空间所占的比例。

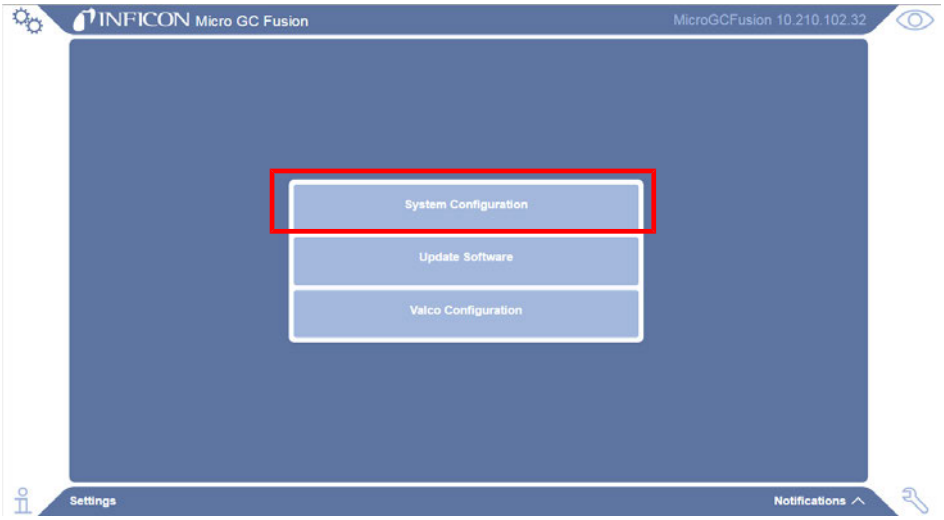
要访问此设置：

1 点击 图标。

2 单击**系统管理**按钮。



3 单击**系统配置**。



4 **存储限制行为**下列出了两个选项 - **自动**和**手动**。要查看各项的说明，请点击图标。

⇨ **自动** - 当存储空间使用率达到95%时，系统将自动删除最旧的100次运行记录。

⇨ **手动** - 当存储空间接近上限时，系统用户有责任保存和删除系统中的数据。当存储容量达到最大值时，该设备将不再保存新数据。



5 选择所需的设置。

6 点击图标以保存该设置。

11 常规操作

11.1 关机步骤

按一下开机/待机按钮，即可关闭Micro GC Fusion。此关机程序将在断电前对分析色谱柱进行冷却。如果关机时分析柱温度较高，此过程可能需要长达1至2分钟。

当设备处于待机模式时，前面板显示屏将关闭。

提示

如果绕过关机程序并突然切断Micro GC Fusion的电源，可能会导致设备损坏。

如果设备无响应，可通过按住开机/待机按钮3秒或更长时间，直至前面板显示屏熄灭，来绕过推荐的关机程序。



⚠ 小心

该设备在待机模式下仍保持通电状态。断开电源，使设备完全关机。

提示

快速连续按两次开机/待机按钮，将强制关闭设备，且不进行色谱柱冷却。

此操作可能会导致列的性能下降。

11.2 色谱柱调节

随着时间的推移，少量污染物可能会在色谱柱中累积，从而导致出现假峰、峰尾拖长和/或保留时间偏移。色谱柱的温度程序控制方法可以进行优化，以便在每次运行时将污染物和高沸点化合物冲洗干净，但有时仍可能需要对色谱柱进行烘烤。应进行烘烤处理：

- 初始安装完成后
- 安装替换用的GC模块后
- 在Micro GC关机或长期存放后
- 在Micro GC Fusion已存放于运输箱中较长时间之后
- 根据需要定期执行，以提升列的性能

11.2.1 从系统状态执行烘烤

请按照以下步骤在Micro GC Fusion上执行烘烤操作。根据色谱柱的类型，将参照创建自定义烘烤方法 [▶ 230]中列出的等温温度来设定烘烤温度。

1 点击 图标。

2 单击**方法/序列**，然后单击图标。

3 请输入烘烤时间，单位为分钟。烘烤时间应控制在创建自定义烘烤方法 [▶ 230] 中所述的等温温度持续时间范围内。



4 点击图标以开始烘烤操作。

提示

在烘烤过程中，必须保持运载气体开启 (有流量)，以免损坏Micro GC Fusion。

11.2.2 创建自定义烘烤方法

此外，还可以创建并自定义一种烘烤法。可以通过修改现有温度程序法或等温分析法的最终温度和/或保温时间，来创建一种烘烤法。

提示

请务必遵守表格中列出的色谱柱相和模块温度限制。

柱类型	温度程序控制 (最大 °C)	时长 (最长分钟数)	恒温温度 (最高°C)	时长 (最长 分钟数)
Rt-分子筛	250	5	225	120
Rt-U-Bond	120	5	120	120
Rt-Q-Bond	250	5	225	120
Rt-Alumina	200	5	180	120
Rtx-1或Rxi-1ms	250	5	225	120

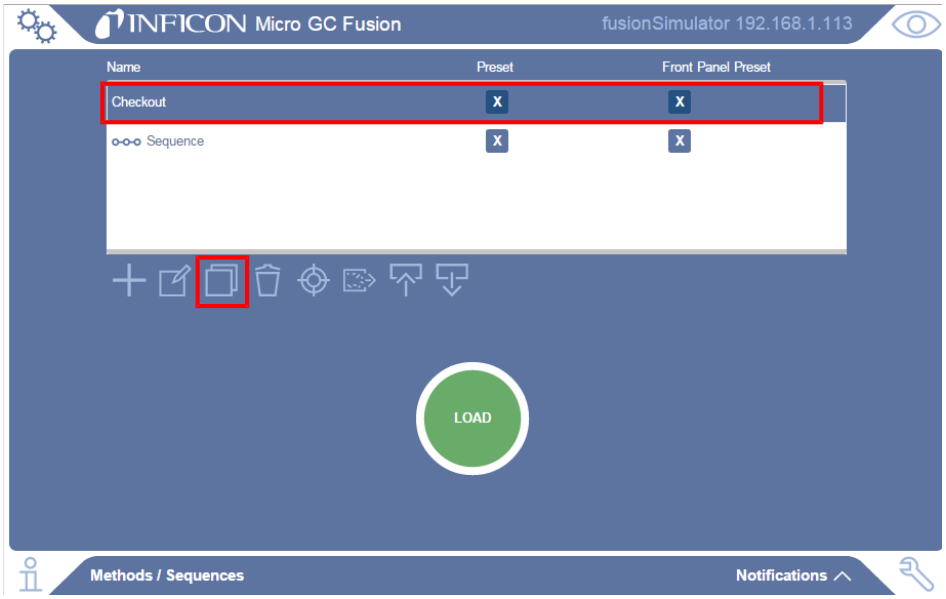
要创建一个烘烤方法：

1 点击 图标。

2 点击**方法/序列**按钮。

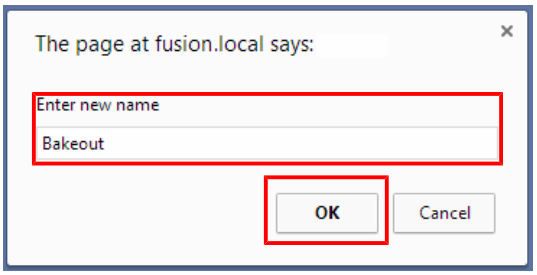
3 在**方法/序列**窗口中，选择编辑所需的方法。

4 单击图标以复制方法。



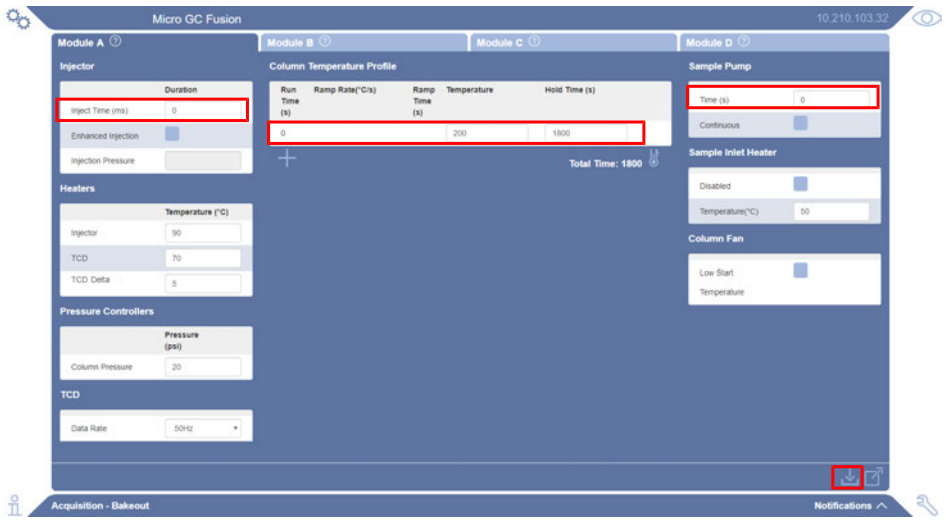
5 在**输入新名称**框中输入**烘烤**。

6 单击**确定**。



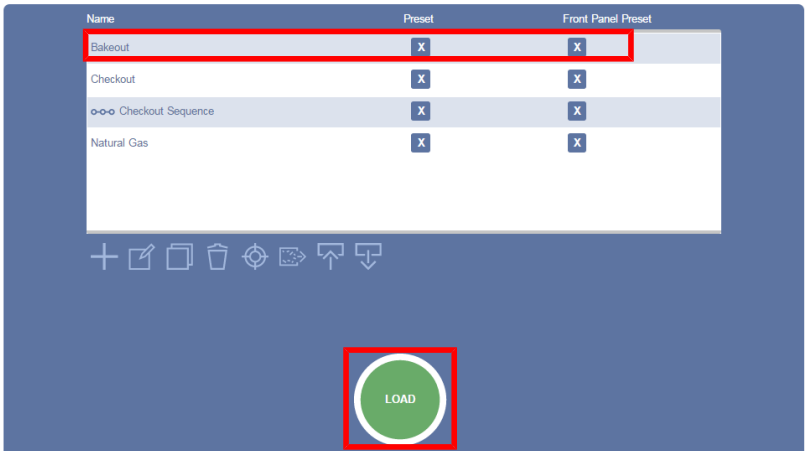
7 编辑**温度曲线**，将柱温设置为表格中针对每个已配置模块所列出的推荐烘烤温度。

⇨ 将**注入 (毫秒)** 时间和**进样泵时间 (秒)** 设置为**0**。



8 单击图标以保存方法。此时将显示**方法/序列**窗口。

9 在**方法/序列**屏幕中，单击**烘烤**方法，然后单击**加载**按钮，将烘烤方法加载到 Micro GC Fusion上。



11.3 更新Micro GC Fusion软件

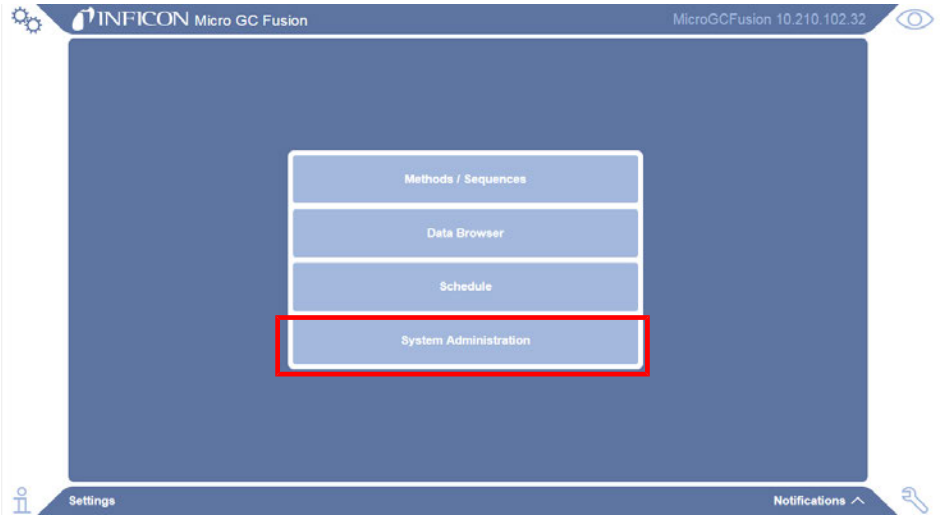
本手册所述的软件用户界面涉及Fusion软件版本v1.8中提供的功能。

提示

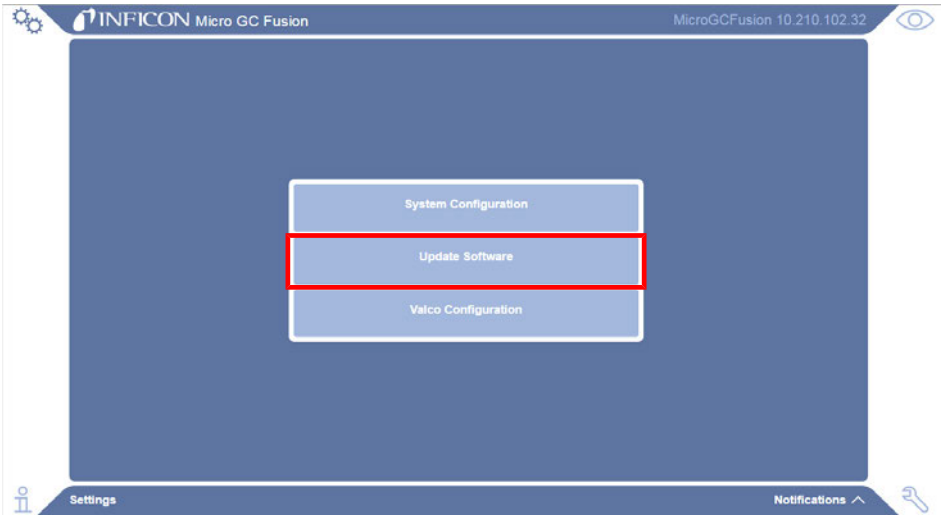
请勿对配备对角线长度为6英寸的前面板显示屏的Micro GC Fusion设备进行升级。这些设备采用的是较旧款的主板，与当前版本的软件不兼容。

要将Micro GC Fusion软件更新至最新版本：

1. 请从INFICON网站的软件下载专区下载最新软件。
   - ⇨ 请访问www.inficon.com。
   - ⇨ 在页面顶部的菜单中，选择**服务与支持>下载软件**。
   - ⇨ 找到并点击Micro GC Fusion软件，然后点击**下载**按钮。
   - ⇨ 填写所需的用户信息，然后点击**提交**。
   - ⇨ 您将收到一封包含软件下载说明的电子邮箱邮件。
   - ⇨ 请点击下载链接下载软件安装程序，并按照提供的说明完成安装过程。
   - ⇨ 该软件下载文件的格式为压缩格式 (.zip) 。下载 .zip文件后，请解压或提取文件，以获取扩展名为**.fusion-update**的软件。
2. 点击Micro GC Fusion主页面上的 图标。
3. 单击**系统管理**按钮。



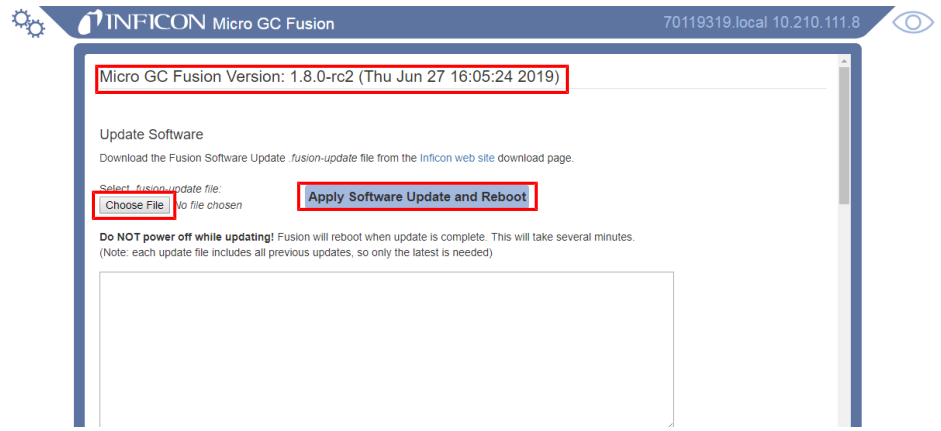
4 点击**软件更新**按钮。



5 Micro GC Fusion将显示当前加载的软件版本。

6 单击**选择文件**按钮，然后选择软件更新文件。

7 点击**应用软件更新并重启**按钮以完成软件更新。软件更新完成后，该设备将重新启动，期间可能暂时无法使用。系统重启后1-2分钟，请刷新网页浏览器以重新连接至设备。



8 在系统重启期间，设备前面板上的**开机/待机按钮**将暂时失效。这可以防止在软件更新过程中设备意外关机。

提示

在软件升级过程中，请勿关闭设备或切断其电源。这样做可能会导致升级不完整，并可能造成数据损坏。

11.4 GC模块更换

每个Micro GC Fusion气相色谱模块都包含进行GC分析所需的分析组件。其中包括进样口、色谱柱和检测器。GC模块可轻松更换，以便进行维护或根据不同应用场景配置Micro GC Fusion。

对于2019年10月后生产的、配备JP-100 的Micro GC Fusion设备，参见拆卸JP-100 [▶ 234]部分，了解在更换模块前如何拆卸JP-100 的操作说明。

对于2019年10月之前生产的Micro GC Fusion设备且未配备JP-100的，请参阅2模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 241]或4模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 249]。



⚠ 小心

只有具备相应技术资质的人员才应执行本手册中所述的操作和维护程序。

11.4.1 所需工具清单

- 开口扳手，1/4英寸和5/16英寸
- 2.5毫米圆头L形手柄六角螺丝刀 (零件号070-1999)
- 2.0毫米六角扳手 (仅限4模块型号)
- 2.5毫米六角扳手 (仅限拆卸4模块JP-100)
- 十字螺丝刀

11.4.2 拆卸JP-100

对于2019年10月之后生产的设备，在拆卸或更换模块之前，必须先拆下JP-100。按以下步骤操作，然后继续执行2模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 241]或4模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 249]。

11.4.2.1 2模块JP-100的拆卸

1 按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机步骤关闭系统。

2 拔下所有外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。



⚠ 警告

在拆卸JP-100 之前，必须先断开Micro GC Fusion的电缆，以防止可能造成的人身伤害或对设备造成的电气损坏。

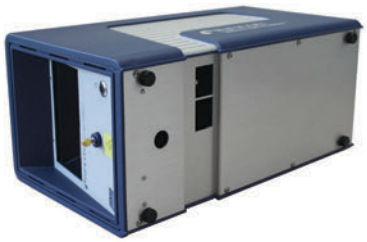
3 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。



⚠ 小心

在进行JP-100 操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。

4 如图所示，将Micro GC Fusion放置在其左侧。



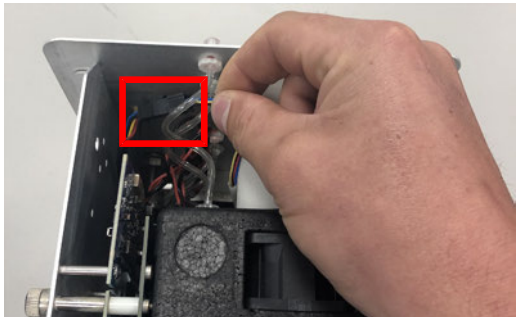
5 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀拧下底部的八颗螺钉。



6 将Micro GC Fusion转回直立位置。用指尖捏住外壳两侧的下边缘，小心地将它们拉开，然后将外壳从Micro GC Fusion上取下。



7 将风扇电缆从电缆延长器中拔出。



8 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，拧下固定JP-100的固定螺钉。



9 将JP-100向上滑动，将其从设备中取出。



10 参见2模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 241]，以继续进行模块拆卸操作。

11.4.2.2 4模块JP-100的拆卸

1 按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机步骤关闭系统。

2 拔下所有外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。



⚠ 警告

在拆卸JP-100 之前，必须先断开Micro GC Fusion的电缆，以防止可能造成的人身伤害或对设备造成的电气损坏。

3 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。



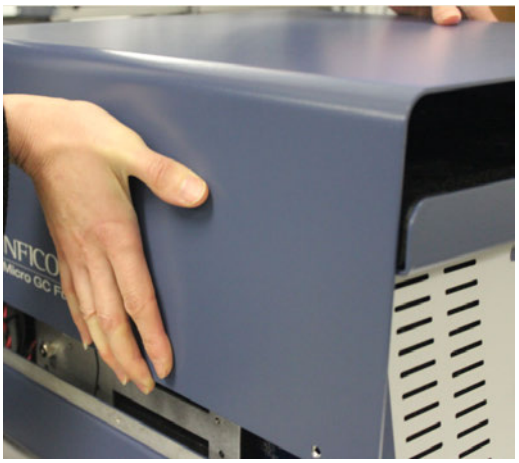
⚠ 小心

在进行JP-100 操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。

4 将Micro GC Fusion竖立放置，并如图所示拆下每侧各三颗螺钉。

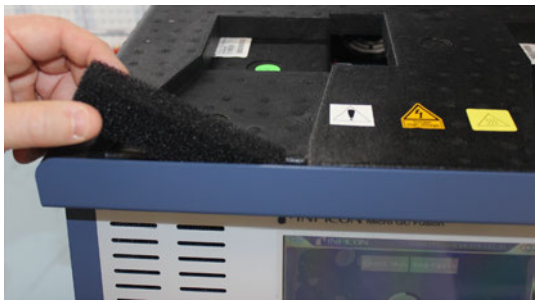


5 双手分别放在顶盖两侧，向上直拉，取下顶盖。

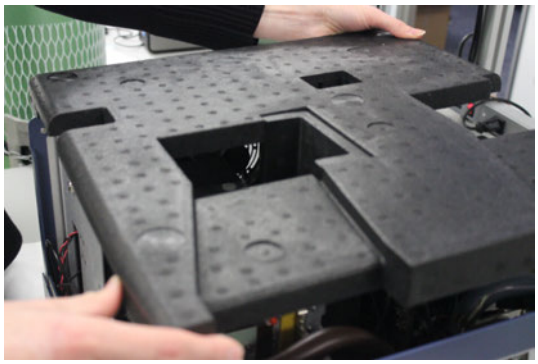


6 取下设备顶部前端处的两个小型空气滤芯。

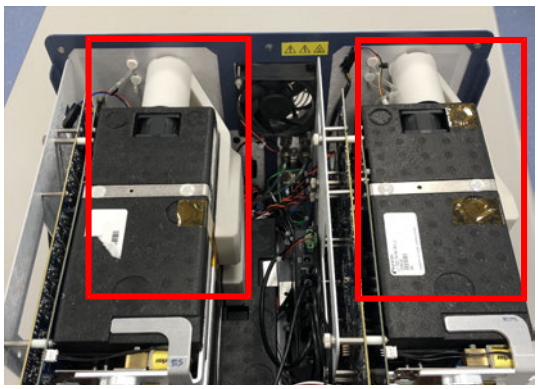
7 抓住顶部泡沫垫的一个前角和相对的后角，然后直向上拉，将其取下。



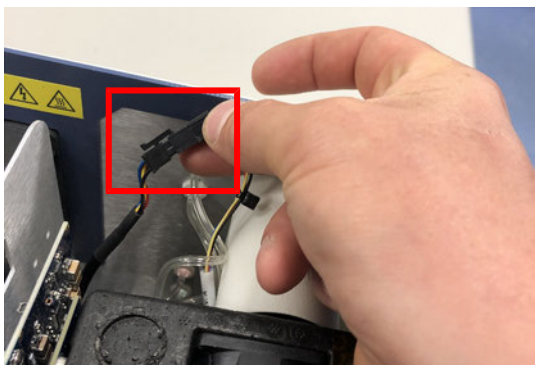
8 将每个模块右侧的泡沫从设备中直接向上拉出，将其取下。



9 这款由4个模块组成的Micro GC Fusion包含两个JP-100单元。



10 将风扇电缆从电缆延长器中拔出。

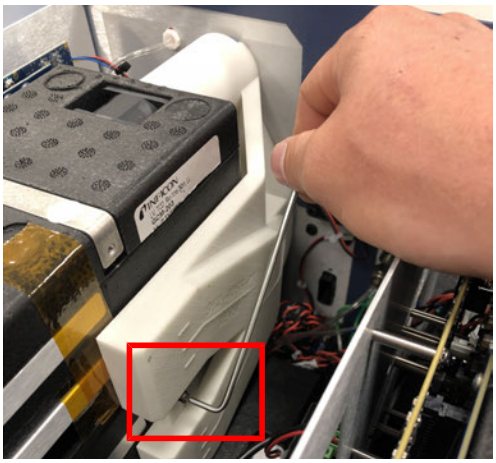


11 拧下固定螺钉：

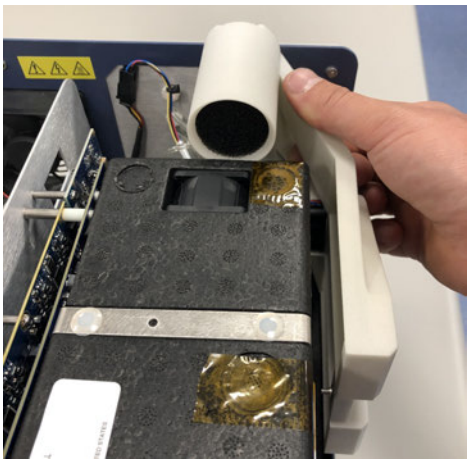
⇨ 对于模块C/D，使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，拧下固定JP-100的固定螺钉。



⇨ 对于模块A/B，使用2.5毫米圆头六角扳手，拧下固定JP-100的固定螺钉。



12 将JP-100向上滑动，将其从设备中取出。

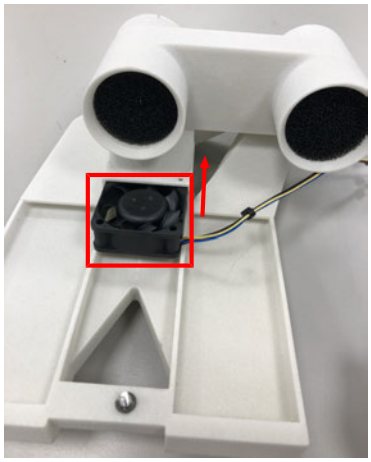


13 参见4模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 249]，以继续进行模块拆卸操作。

11.4.3 更换JP-100

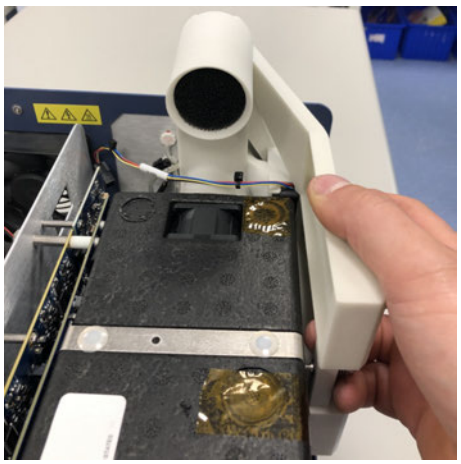
更换完模块后，请更换JP-100：

1 请确保风扇已正确安装在JP-100内。



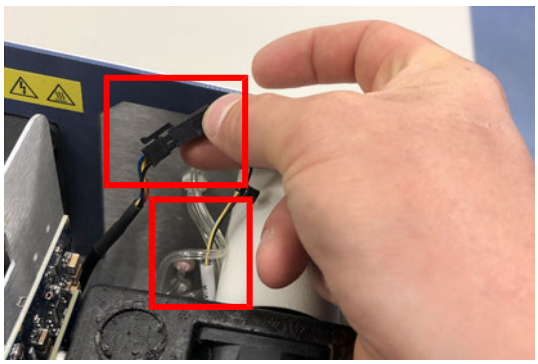
2 将JP-100滑入到位。

⇨ 风扇电缆应连接在JP-100主板上的两个风扇接口之间。



3 连接风扇电缆与电缆延长器。

⇨ 风扇电缆应从顶部模块的参考通气口与分析通气口之间穿过。



4 拧紧固定螺钉，将其插入底部模块的支架中。



5 如果已配置其他JP-100，请重复此操作。

11.4.4 2模块系统中GC模块的拆卸步骤

本操作流程适用于2019年10月之前生产的Micro GC Fusion机型，此类机型不包含JP-100。

如果需要拆下下部模块，必须先拆下上部模块。

1 按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机步骤关闭系统。

2 拔下所有外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。

⚠ 警告

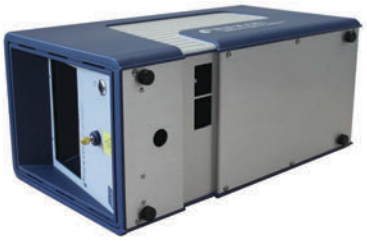
在拆卸模块之前，必须先断开Micro GC Fusion的电缆，以防止可能造成的人身伤害或对设备造成的电气损坏。

3 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。

⚠ 小心

在进行模块拆卸操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。

4 如图所示，将Micro GC Fusion放置在其左侧。



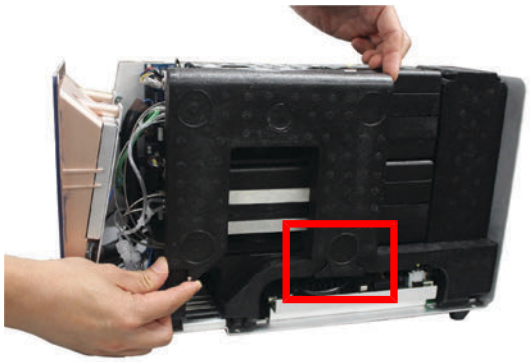
5 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀拧下底部的八颗螺钉。



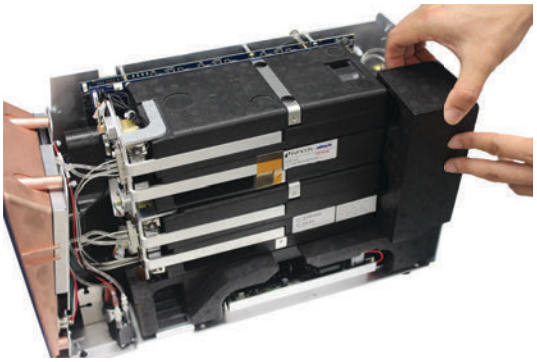
6 将Micro GC Fusion转回直立位置。用指尖捏住外壳两侧的下边缘，小心地将它们拉开，然后将外壳从Micro GC Fusion上取下。



7 将侧面海绵向侧面拉出，使其从底部的燕尾榫接头处脱离。

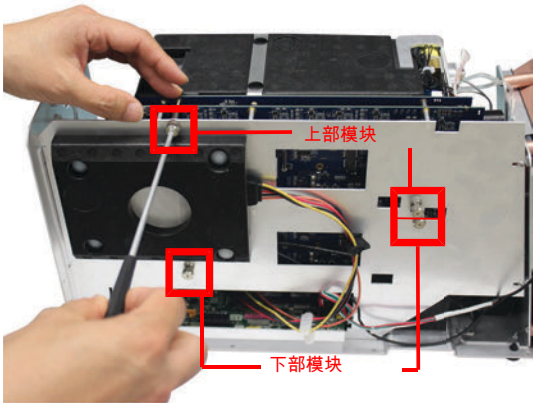


8 将后部海绵从设备板背面向侧面拉出，将其取下。



9 从Micro GC Fusion机箱框架的左侧，使用十字螺丝刀拧松固定GC模块的两颗防脱落螺钉。要拆下下方的GC模块，请拧松两个防脱落螺钉。

⇨ 每个GC模块均由两颗防脱落螺钉固定 (较新型号则为四颗) 。如果只需拆下上部模块，请使用十字螺丝刀拧松最上面的两颗螺钉。该图显示了上下两个GC模块的螺钉位置。



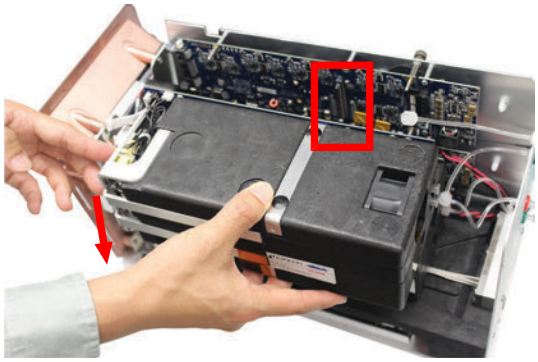
10 使用5/16英寸开口扳手拧下取样管路上的螺母。



⚠ 小心

在进行模块拆卸操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。

11 将GC模块从电气连接器上轻轻拉出，拉出距离不超过2厘米 (1英寸)，然后将进样器一侧向外倾斜。





⚠ 警告

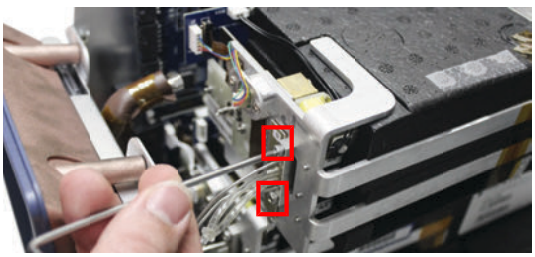
在拆卸模块之前，必须先断开Micro GC Fusion的电缆，以防止可能造成的人身伤害或对设备造成的电气损坏。

提示

拆卸模块时，请勿从底部提起。将模块笔直地向外拉出，使其远离支座和电气连接器。

从底部提起可能会损坏两个连接器，并在重新安装或更换模块时导致故障。

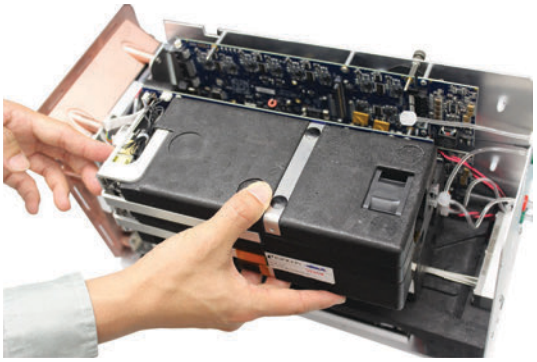
12 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，拧下上部GC模块上的两个运载气体歧管螺钉。



13 逆时针旋转，松开并拆下GC模块背面的通风接头。



14 将GC模块向上抬起，然后向侧面拉出机箱，将其拆下。



15 如有必要，请重复相同的操作 (步骤9–14) 以拆下下部模块。

11.4.5 2模块系统中GC模块的更换步骤

本章节介绍了上部模块的更换方法。如果需要更换下方的GC模块，请先拆下上下两个GC模块，然后更换下方的GC模块，最后再更换上方的GC模块。

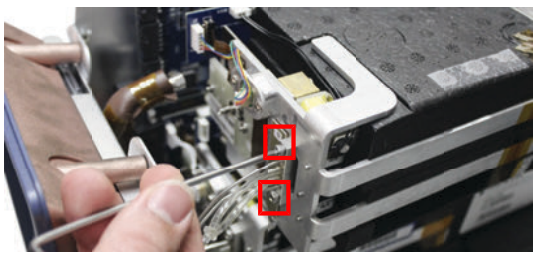
1 按照2模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 241]中的说明拆卸GC模块。

2 将替换模块装入机箱中。

3 连接替换模块背面的通风接头。顺时针旋转，直到用手拧紧为止。



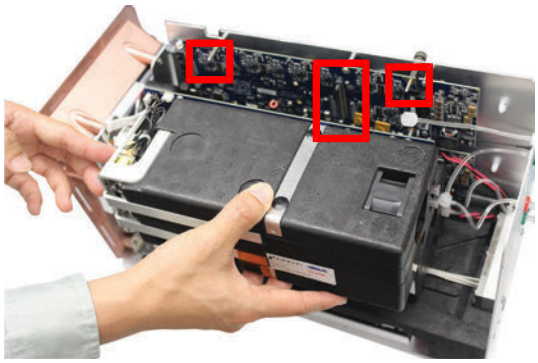
4 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，更换GC模块上的两个运载气体歧管螺钉。将它们拧紧，直到紧固为止。



提示

请勿过度拧紧螺钉，以免损坏O形圈。

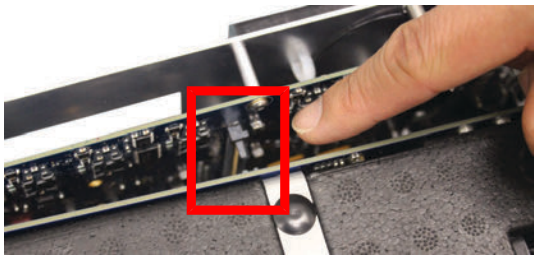
5 将替换用的GC模块插入模块插槽中，同时对齐GC模块控制器板和GC模块接口板上的导向销与100针连接器。



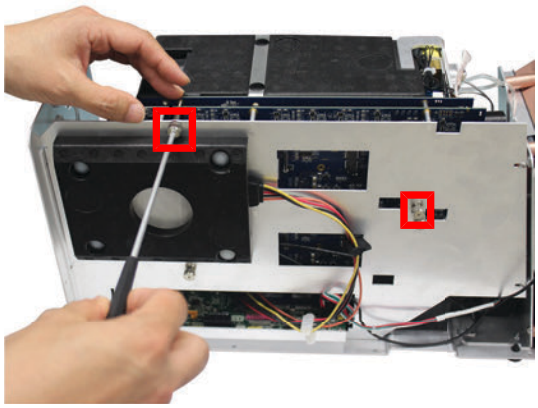
提示

请确保使用导向销将色谱柱模块插入到位，并在安装过程中避免损坏连接器。

6 确保GC模块控制器板和GC模块接口板上的100针连接器已牢固连接。



7 从机箱框架左侧，使用十字螺丝刀拧紧两颗防脱落螺钉，将GC模块固定到位。



提示

请勿过度拧紧螺钉，以免损坏模块。

8 将进样管路连接到GC模块的进样器汇流管上。先用手将接头拧紧，然后使用5/16英寸开口扳手，在用手拧紧的基础上再拧紧1/4圈。

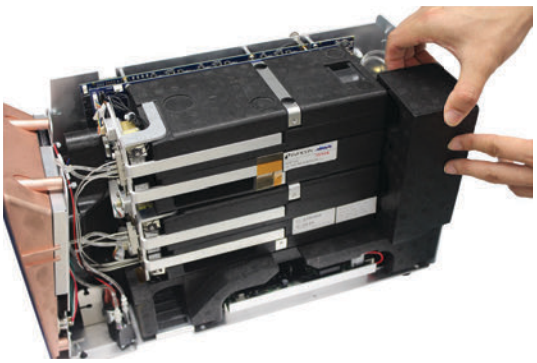


提示

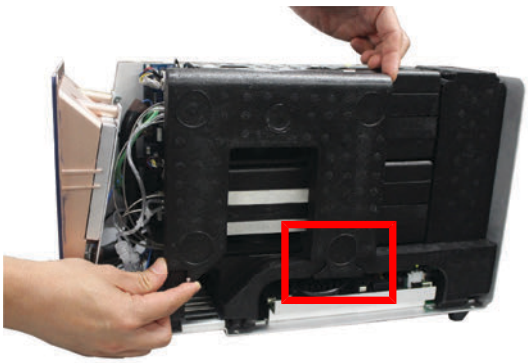
如果将进样管路螺母拧紧过紧，可能会损坏气相色谱 (GC) 模块上的螺纹。

9 如果要更换两个模块，请重复步骤2至8。

10 更换完所有GC模块后，请更换后部的泡沫垫。



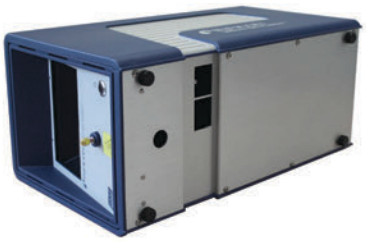
11 更换侧面的泡沫垫。请确保棒槽接头的方向如图所示。



12 用指尖捏住外壳盖的底部，轻轻将其拉开。将盖子对准Micro GC Fusion，然后将其向下盖在机壳上，将机壳盖重新装回Micro GC Fusion上。



13 如图所示，将Micro GC Fusion放置在其左侧。



14 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀拧紧底部的八颗螺钉。



15 将Micro GC Fusion转回直立位置。

16 连接样品气体连接、运载气体连接和排气连接。

17 连接外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。

18 按下前面板上的**开机/待机按钮**，即可开启设备电源。

Micro GC Fusion在开机时会自动识别新模块或更换后的模块配置。GC模块的配置信息存储在GC模块接口电路板上的EEPROM中。

11.4.6 4模块系统中GC模块的拆卸步骤

本操作指南适用于2019年10月之前生产的Micro GC Fusion机型。

如果任一侧的下部模块需要拆卸，必须先拆下该侧的上部模块。

1 按照关机步骤 [▶ 229]中的系统关机步骤关闭系统。

2 拔下所有外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。



⚠ 警告

在拆卸模块之前，必须先断开Micro GC Fusion的电缆，以防止可能造成的人身伤害或对设备造成的电气损坏。

3 断开样品气体连接、运载气体连接和排气连接。



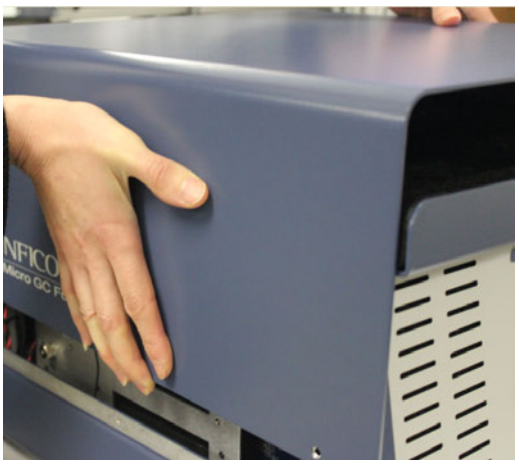
⚠ 小心

在进行模块拆卸操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。

4 将Micro GC Fusion竖立放置，并取下两侧各三个部件。

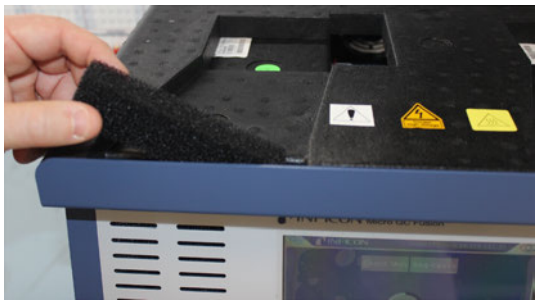


5 双手分别放在顶盖两侧，向上直拉，取下顶盖。

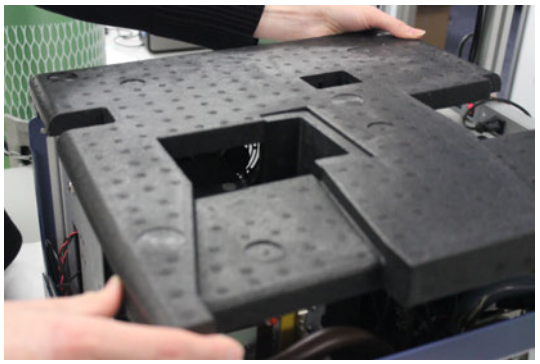


6 取下设备顶部前端处的两个小型空气滤芯。

7 抓住顶部泡沫垫的一个前角和相对的后角，然后直向上拉，将其取下。



8 将每个模块右侧的泡沫从设备中直接向上拉出，将其取下。

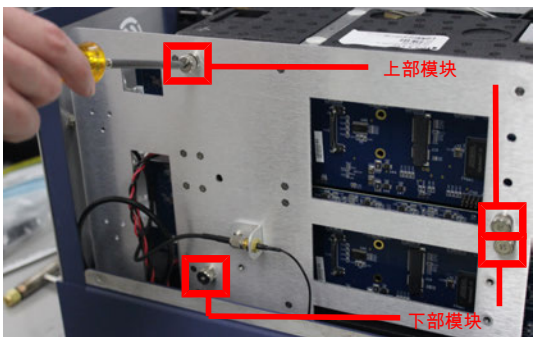


9 将后部海绵从设备板背面向侧面拉出，将其取下。



10 从Micro GC Fusion机箱框架的左侧，使用十字螺丝刀拧松固定GC模块的两颗防脱落螺钉。要拆下下方的GC模块，请拧松两个防脱落螺钉。

⇨ 每个GC模块均由两颗防脱落螺钉固定 (较新型号则为四颗) 。如果只需拆下上部模块，请使用十字螺钉刀拧松最上面的两颗螺钉。该图显示了上下两个GC模块的螺钉位置。



11 使用5/16英寸开口扳手拧下取样管路上的螺母。





⚠ 小心

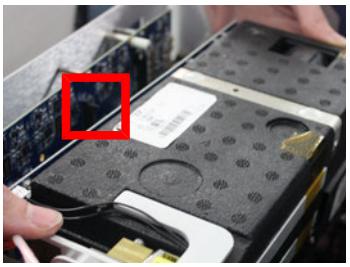
在进行模块拆卸操作之前，必须正确断开样品气体和运载气体，以防止因加压气体导致的人身伤害或设备损坏。



⚠ 警告

进样口处可能烫手。拆卸取样管接头时请小心。

12 将GC模块从电气连接器上轻轻拉出，拉出距离不超过2厘米 (1英寸)，然后将进样器一侧向外倾斜。

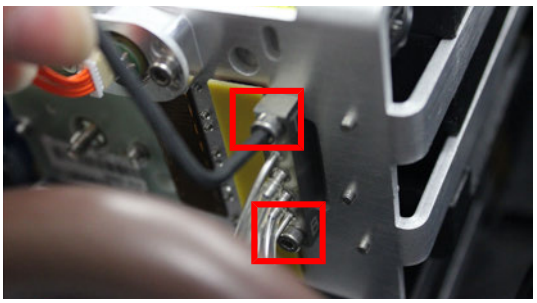


提示

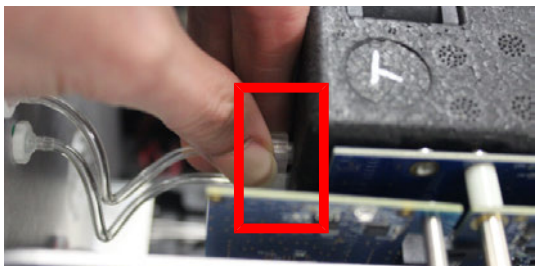
拆卸模块时，请勿从底部提起。将模块笔直地向外拉出，使其远离支座和电气连接器。

从底部提起可能会损坏两个连接器，并在重新安装或更换模块时导致故障。

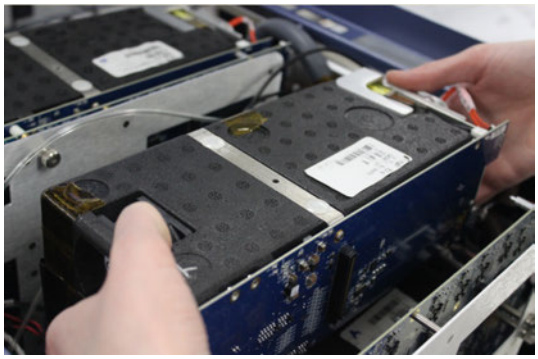
13 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，拧下上部GC模块上的两个运载气体歧管螺钉。



14 逆时针旋转，松开并拆下GC模块背面的通风接头。



15 将GC模块向侧面拉出，然后竖直向上从机箱中提起，即可拆下GC模块。



16 如有必要，请重复相同的操作 (步骤9–14) 以拆下下部模块。

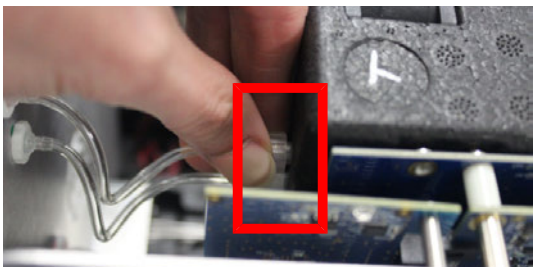
11.4.7 4模块系统中GC模块的更换步骤

本章节介绍了上部模块的更换方法。如果需要更换下方的GC模块，请先拆下上下两个GC模块，然后更换下方的GC模块，最后再更换上方的GC模块。

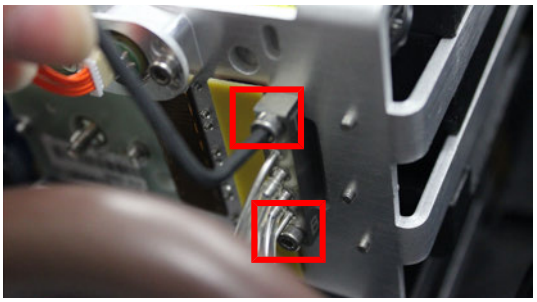
1 按照4模块系统中GC模块的拆卸步骤 [▶ 249]中的说明拆卸所需GC模块。

2 将替换模块装入机箱中。

3 连接替换模块背面的通风接头。顺时针旋转，直到用手拧紧为止。



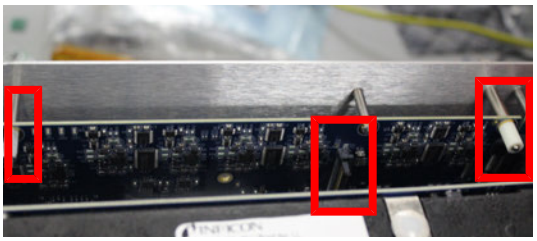
4 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，更换GC模块上的两个运载气体歧管螺钉，拧至贴合即可。



提示

请勿过度拧紧螺钉，以免损坏O形圈。

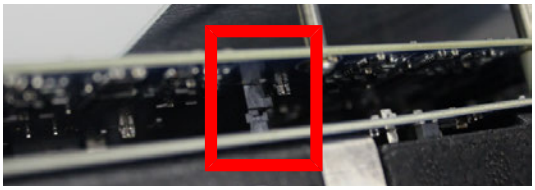
5 将替换用的GC模块插入模块插槽中，同时对齐GC模块控制器板和GC模块接口板上的导向销与100针连接器。



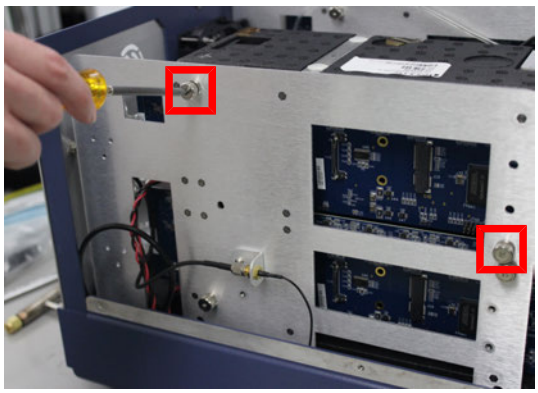
提示

请确保使用导向销将色谱柱模块插入到位，并在安装过程中避免损坏连接器。

6 确保GC模块控制器板和GC模块接口板上的100针连接器已牢固连接。



7 从机箱框架左侧，使用十字螺丝刀拧紧两颗防脱落螺钉，将GC模块固定到位。



提示

请勿过度拧紧螺钉，以免损坏模块。

8 将进样管路连接到GC模块的进样器汇流管上。先用手将接头拧紧，然后使用5/16英寸开口扳手，在用手拧紧的基础上再拧紧1/4圈。

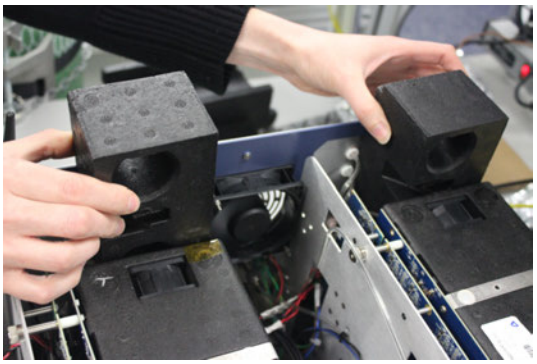


提示

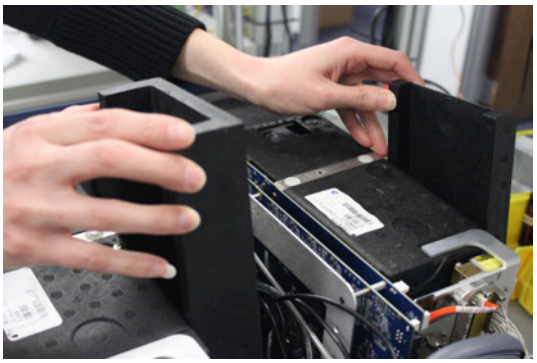
如果将进样管路螺母拧紧过紧，可能会损坏气相色谱 (GC) 模块上的螺纹。

9 如果要更换两个模块，请重复步骤2–8。

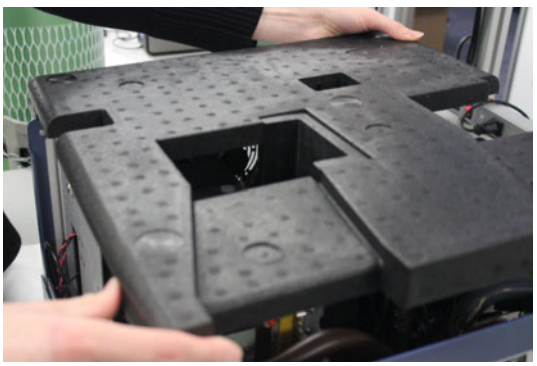
10 更换完所有GC模块后，请更换后部的泡沫垫。



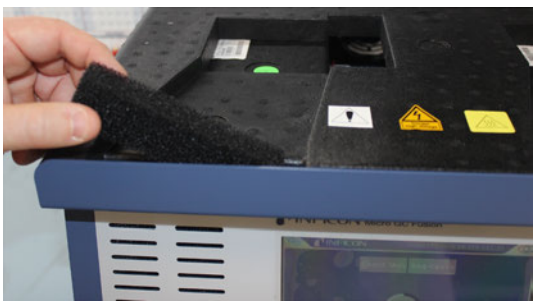
11 更换侧面的泡沫垫。请确保榫槽接头的方向如图所示。



12 抓住顶部泡沫垫的一个前角和相对的后角，然后直向下按，将其更换。



13 更换设备顶部前端处的两个小型空气滤芯。



14 用指尖捏住外壳盖的底部，轻轻将其拉开。将盖子对准Micro GC Fusion，然后将其放下，将外壳盖重新装回Micro GC Fusion上。



15 使用2.5毫米圆头六角螺丝刀，将螺钉拧回原位，每侧三颗。



16 将Micro GC Fusion转回直立位置。

17 连接样品气体连接、运载气体连接和排气连接。

18 连接外部电气电缆，包括电源电缆和以太网电缆。

19 按下前面板上的开机/待机按钮 ，即可开启设备电源。确保模块加热至就绪状态。

Micro GC Fusion在开机时会自动识别新模块或更换后的模块配置。GC模块的配置信息存储在位于GC模块接口电路板上的EEPROM中。

11.5 更换滤芯

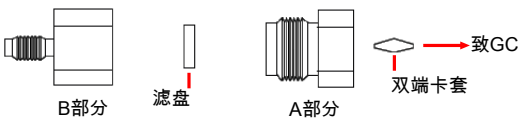
11.5.1 更换外部10微米样品进样口滤盘



⚠ 警告

Micro GC Fusion配备了一个加热进样口，触摸时会感到烫手。

1. 关闭通往Micro GC Fusion的样品流量。
2. 通过加载一种进样口温度较低 (低于 60°C) 的方法，降低进样口温度。
3. 等待Micro GC Fusion进样口冷却。
4. 如有必要，请使用5/16英寸扳手拆下连接至Micro GC Fusion输入接头的进样管路，同时用7/16英寸扳手固定住进样口滤芯。
5. 使用两把7/16英寸的扳手将A部件和B部件拆开，其中一把扳手固定住A部件，另一把则逆时针拧松B部件。



6. 从部件A中取出并丢弃用过的过滤盘。
7. 将新的过滤盘 (零件号 5183-4652) 装入部件A中。请勿接触替换用的滤芯。进行此操作时，请佩戴实验室手套。
8. 使用两把7/16英寸扳手重新组装进样口滤芯：其中一把扳手固定住A部件，另一把扳手顺时针拧紧B部件。
9. 将双头卡套放入A件内。将进样口滤芯连接到进样口。将A部件顺时针旋转至用手能拧紧为止，然后使用7/16英寸扳手再拧紧1/4圈。

提示

请勿将样品进样口滤芯总成过紧地拧紧到Micro GC Fusion上。

这会损坏双头卡套。

10. 将进样管用手拧紧至滤芯B部件的公头部分，然后用5/16英寸扳手再拧紧1/4圈，同时用7/16英寸扳手固定住进样入口滤芯总成B部件。

11.6 外部样品调节器

11.6.1 更换外部样品调节器的内部滤芯

更换滤芯 (零件号952-019-G1S)：

1 从Micro GC Fusion外部样品调节器上拔下电源线。

2 确保手柄处于排气位置，并断开所有取样管路。

3 请让设备冷却至少20分钟。

4 拧下设备侧面的翼形螺钉。



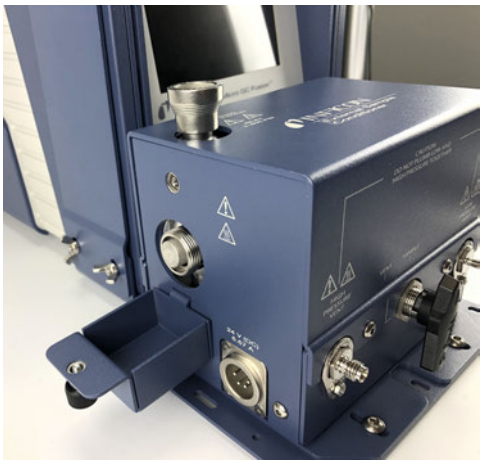
5 放下滤芯门 (零件号952-515-PIS) 。



6 使用1英寸开口扳手，逆时针拧松阀盖螺母 (零件号059-0809S) 。

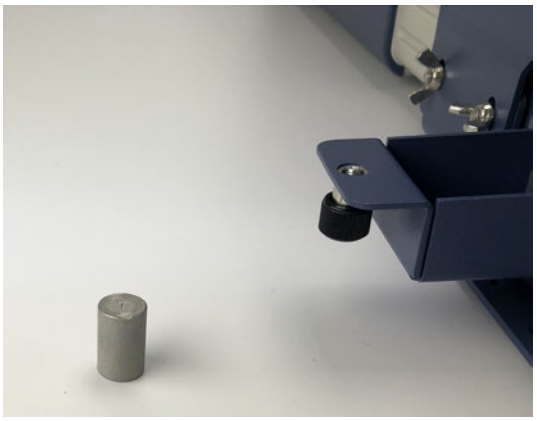


7 拧下阀盖螺母。



在高压应用中，应将滤芯总成螺母拧紧至比用手拧紧再多1/8圈。

8 取下滤芯。



9 更换7微米滤芯时，请确保数字**7**朝外。



10 重新安装阀盖螺母，并用手拧紧。

11 使用1英寸开口扳手，拧紧至比用手拧紧再多1/8圈。



12 使用设备侧面的翼形螺钉重新安装盖板，以盖住阀盖螺母。



13 将电源线重新连接到外部样品调节器上。



11.6.2 更换外部样品调节器的垫片

更换垫片 (零件号952-019-G1S)：

1 从Micro GC Fusion外部样品调节器上拔下电源线。

2 确保手柄处于排气位置，并断开所有取样管路。

3 请让设备冷却至少20分钟。

4 拧下设备侧面的翼形螺钉。



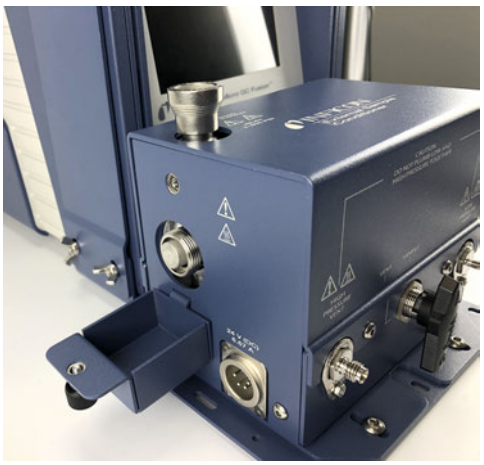
5 放下滤芯门 (零件号952-515P1S-PIS) 。



6 使用1英寸开口扳手，逆时针拧松阀盖螺母 (零件号059-0809S) 。

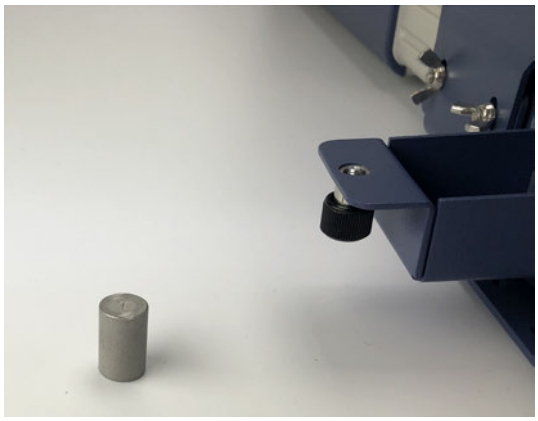


7 拧下阀盖螺母。



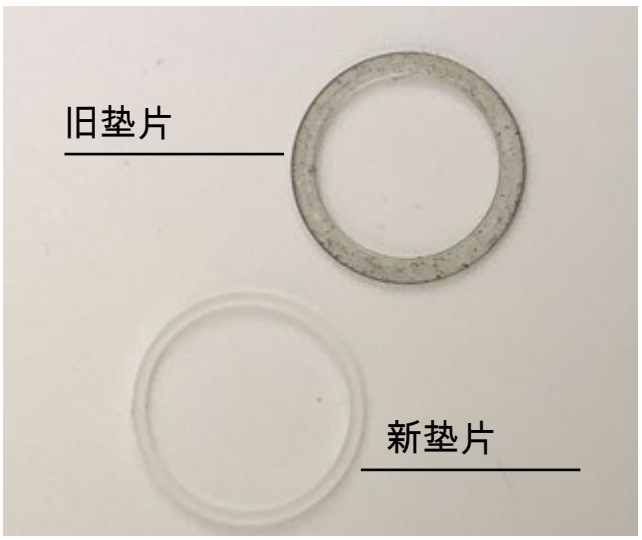
对于高压应用，将阀盖螺母在用手拧紧后再拧紧1/8圈。

8 取下滤芯。



9 用钳子拆下旧垫片。





10 使用尖头工具 (挑针) 插入并压紧新垫片，使其就位。



11 更换7微米滤芯时，请确保数字**7**朝外。



12 重新安装阀盖螺母，并用手拧紧。

13 使用1英寸开口扳手，拧紧至比用手拧紧再多1/8圈。



14 使用设备侧面的翼形螺钉重新安装盖板，以盖住阀盖螺母。



15 将电源线重新连接到外部样品调节器上。



12 故障排除

12.1 症状—原因—修正措施对照表

下表列出了操作该设备时常见的故障症状、可能的原因及解决方法。有关维修服务和技术支持的联系方式，请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。

12.1.1 常见的色谱问题

症状	可能的错误源	修正措施
灵敏度较低，导致峰面积计数减少。	**进样泵时间**方法参数值不足。	• 将**进样泵时间**延长至至少十五秒。如果样本量充足，则将时间延长至30至60秒。
	注入 (毫秒) 时间方法参数不充分。	• 增加**注入 (毫秒)** 时间。
	系统中存在污染物。	• 进行烘烤处理以清洗色谱柱。请参阅从系统状态执行烘烤 [▶ 229]。
	该设备尚未充分预热。	• 请预留至少3分钟让Micro GC Fusion预热。
	发生了外部泄漏。	• 使用检漏仪检查运载气体管路，并拧紧所有接头。
	有一个松动的地方。	• 拧紧所有外部接头和连接处，包括运载气体和样品进样口的接头。
	运载气体压力过低。	• 运载气体入口压力必须在400-427千帕 (58-62磅每平方英寸) 之间**小心！ 若超过565千帕 (82磅每平方英寸)，可能会损坏Micro GC Fusion，并需要送厂维修。**
	运载气体中含有杂质。	• 确保运载气体纯度在99.995%至99.9995%之间 • 在运载气体管路上加装碳氢化合物/水分/氧气捕集阱或颗粒物滤芯，以提高纯度。 • 更换运载气体气瓶。
	发生了内部泄漏。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
	色谱柱或进样器出现故障。	• 通过将流量计连接到Micro GC Fusion背面的分析口和参考口，检查色谱柱的流量 • 如果其中一个或两个通气口均无流量，请联系INFICON。参见服务和技术支持。
	探测器出现故障。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19] 。

症状	可能的错误源	修正措施
色谱图上显示的是一条平直线，没有峰	**注入 (毫秒)** 时间方法参数设置为0毫秒。	• 将**注入 (毫秒)** 时间更改为非0毫秒的值。
	进样泵时间方法参数设置为0秒。	• 请确保**进样泵时间**设置为至少15秒。
	色谱柱或进样器出现故障。	• 通过将流量计连接到Micro GC Fusion背面的分析口和参考口，检查色谱柱的流量 • 如果其中一个或两个通气口均无流量，请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
	进样泵出现故障，或者进样泵无法启动。	• 取样时，请留意泵发出的噪音。如果没有异响，请联系INFICON。
	探测器出现故障。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
缺了一个峰	**反吹时间方法**参数设置得太早 (如适用) 。	• 延长**反吹时间**，直到色谱图上出现所有目标峰。
一个峰已饱和。	**注入 (毫秒)** 时间方法参数设置得过长。	• 缩短**注入 (毫秒)** 时间。
	进样器温度方法的参数设置过高。	• 降低**进样器温度**。
色谱图未显示/未显示任何数据	需要重启或刷新网页浏览器。	• 重新启动或刷新网页浏览器。
	需要清除网页浏览器的缓存。	• 清除网页浏览器的缓存，然后刷新网页浏览器。
	Micro GC Fusion需要重新启动。	• 重新启动Micro GC Fusion。请参阅关机步骤 [▶ 229]。
校准效果不佳。浓度数值与预期不符	校验气体或运载气体中存在杂质或流量过低。	• 确保运载气体纯度在99.995%至99.9995%之间。在运载气体管路上加装碳氢化合物/水分/氧气捕集阱或颗粒物滤芯，以提高纯度。 • 确保校验气体中不含任何杂质。 • 确保校准气供应充足。
	Micro GC Fusion需要重新启动。	• 重新启动Micro GC Fusion。请参阅关机步骤 [▶ 229]。
	发生了外部泄漏。	• 使用检漏仪检查运载气体和校准气管路，并拧紧所有接头。
	积分事件尚未经过优化。	• 确保所有感兴趣的峰均已被识别并完全整合。请参阅积分参数 [▶ 188]。
	反吹时间方法参数设置得太早 (如适用) 。	• 延长**反吹时间**，直到色谱图上出现所有目标峰。

症状	可能的错误源	修正措施
色谱图中出现倒峰，或出现大而宽的峰形隆起	运载气体不正确/标签有误。	• 检查运载气体，并确保每种运载气体均连接到正确的进样口，且在用户界面中配置正确。 • 使用检漏仪检查运载气体管路，并拧紧所有接头。
	运载气体中含有杂质。	• 确保运载气体纯度在99.995%至99.9995%之间。 • 在运载气体管路上加装碳氢化合物/水分/氧气捕集阱或颗粒物滤芯，以提高纯度。 • 更换运载气体气瓶。
	存在来自前一次测定留存的峰。	• 如果出现宽而零星的峰，这可能表明存在来自晚洗脱化合物的残留。延长**停留时间**或提高**色谱柱温度**。色谱柱温度的升高会改变各组分的保留时间。 • 样品滤芯的进样装置可能已被污染。清洁或更换进样装置或滤芯。
空白进样时出现空气峰。	柱头压力方法参数设置过低。	• 请确认柱头压力方法参数是否大于15磅每平方英寸。运载气体压力不足可能会导致进样阀无法完全密封，从而造成漏气。
	运载气体压力过低。	• <b />请确认气瓶中的运载气体压力是否充足。运载气体入口压力必须在400和427千帕(58-62磅每平方英寸) 之间**提示！ 若超过565千帕 (82磅每平方英寸)，可能会损坏Micro GC Fusion，并需要送厂维修。**
	发生了内部泄漏。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▸ 19]。
虽然基线有明显的负值，但峰仍然出现	参考柱已损坏。	• 检查参考通气口排出的流量。 • 如果没有气流，请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▸ 19]。
分离效果不佳，导致目标化合物出现部分或完全共洗脱	系统中存在污染物。	• 进行烘烤处理以清洗色谱柱。请参阅从系统状态执行烘烤 [▸ 229]。
	色谱柱温度和**色谱柱加压**法的参数尚未优化。	• 降低**色谱柱温度**和/或**色谱柱压力**，以获得更好的分离效果。
	探测器出现故障。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▸ 19]。
	色谱柱出现故障。	• 检查分析端和参考端排气口的流量。 • 如果其中一个或两个通气口均无流量，请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▸ 19]。
	该色谱柱因老化或接触液体、污染物或活性化合物而性能下降。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▸ 19]。

12.1.2 常见的用户界面问题

症状	可能的错误源	修正措施
无法访问用户界面的首页。	与计算机局域网未建立连接。	• 请确认以太网电缆插头已插好。请参阅有线以太网连接 [▶ 67]。 • 更换以太网电缆。 • 请确认计算机上的局域网端口是否正常工作。
	存在IP地址冲突。	• 如果使用静态IP地址，请确认计算机和Micro GC Fusion的IP地址已设置正确。 **提示！ 如果Micro GC Fusion将连接到局域网，请在更改IP地址之前与网络管理员确认，以避免冲突。**
	无法连接到Micro GC Fusion无线网络。	• 如果使用无线连接，请确认设备已连接到Micro GC Fusion无线网络。请参阅无线连接 [▶ 70]。 • 请确认Micro GC Fusion已通电。 • 使用以太网电缆直接连接到PC，以绕过无线连接。
	IP地址不正确。	• 通过查看前面板显示屏，验证Micro GC Fusion的IP地址。请参阅连接到计算设备 [▶ 151]。
	该网页浏览器不兼容。	• 验证网页浏览器是否满足计算机网络浏览器要求 [▶ 44]中列出的规格。
	Micro GC Fusion需要重新启动。	• 重新启动Micro GC Fusion。请参阅关机步骤 [▶ 229]。
	设备通信出现故障。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
方法按钮不可见。	该设备的屏幕太小了。	• 只有当屏幕满足最小显示分辨率的要求时，才能进行方法开发。请使用屏幕较大的设备访问方法。
	需要重启或刷新网页浏览器。	• 重新启动或刷新网页浏览器。
	需要清除网页浏览器的缓存。	• 清除网页浏览器的缓存，然后刷新网页浏览器。
无法存储数据。	数据存储已超出限额。	• 导出运行记录，然后将其删除。请参阅导出运行 [▶ 183]和删除运行记录 [▶ 186]。
该方法或序列无法加载。	存在不兼容的方法或序列。	• 确保温度和升温速率不超过设备的限制范围。 • 请确认该方法是专为与所需设备配合使用而创建的。
	网页浏览器需要重启或刷新。	• 重新启动或刷新网页浏览器。
	需要清除网页浏览器的缓存。	• 清除网页浏览器的缓存，然后刷新网页浏览器。
方法处于“准备中”状态，无法变为就绪。	100针连接器松动。	• 取下机箱盖，重新插拔该模块，确保100针连接器完全插紧。
	橙色电缆松动。	• 取下机箱盖，并确认橙色电缆已完全插紧。

症状	可能的错误源	修正措施
GC无法开机。	电源已损坏。	• 更换电源。请参阅连接电源 [▶ 72]。
	有一块电路板出现故障。	• 请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
	4模块机箱保险丝已损坏。	• 更换4模块Micro GC Fusion背面上的保险丝。
运载气体过早耗尽。	发生了外部泄漏。	• 使用检漏仪检查运载气体管路，并拧紧所有接头。
	发生了内部泄漏。	• 取下机箱盖，听听是否有嘶嘶声。如果出现异响，请拧紧模块前部的运载气体连接器。请勿拧得太紧。如果嘶嘶声持续，请联系INFICON。
进样泵无法运行或间歇性运行。	**进样泵时间**方法参数设置为0秒。	• 请确保**进样泵时间**设置为至少15秒。
	进样泵出现故障。	• 取样时，请留意泵发出的噪音。如果没有异响，请联系INFICON。请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。
前面板显示屏无法点亮。	内部电缆已断开。	• 打开机箱，确认内部电缆已连接到平板电脑上。

12.2 常见的色谱和方法问题

本章节提供了更多信息，以帮助诊断常见的操作问题。它分为两个主题：色谱问题和方法问题。

如果采取建议的措施后问题仍未解决，请联系INFICON。(请参阅服务和技术支持 [▶ 19]。)

12.2.1 色谱问题

色谱行为出现异常可能是由以下原因造成的：

- 电子或机械故障
- 气路、进样器、色谱柱和检测器中的杂质
- 设定点不正确或不恰当
- 泄漏、柱流失或其他色谱问题

这些情况往往相互影响。例如，基线问题可能源于这些条件中的任意一种组合。因此，本章节按症状分类，并结合最可能的病因进行说明。

12.2.1.1 基线症状

12.2.1.1.1 基线位置

在运行过程中，基线位置会突然发生变化。这可能是由于以下原因造成的：

- 探测器灯丝故障
- 阀门故障
- EPC故障

请查看主页面或**系统状态**中是否有错误消息或故障。关闭Micro GC Fusion电源，重新启动，然后重新加载方法。

12.2.1.1.2 基线游走与漂移

当温度设定值发生变化时，基线游走或漂移是正常现象。只要时间足够，这个问题应该会自行缓解。以下情况均假设已经过足够的稳定化时间。

在等温模式下运行Micro GC Fusion，有助于判断基线是否存在问题，或者基线效应是否由色谱柱的温度升温引起。

基线波动不定；上下移动 (游走)：

- 可能的色谱柱泄漏
- 更换样品调节器的滤芯
- 如果色谱柱的检测器端发生泄漏，虽然各次测定中的保留时间会保持稳定，但灵敏度会降低

- 如果色谱柱的进样端发生泄漏，流经色谱柱的流量会减少，保留时间会增加，灵敏度也会降低。如果怀疑有泄漏，请联系INFICON。

在运行过程中，基线会稳步 (漂移) 向高值或低值方向移动。可以通过以下方式将这个问题的影响降到最低：

- 对色谱柱进行老化处理
- 在较低温度下运行
- 替换为相同或色谱等效的模块

12.2.1.1.3 基线噪声

噪声表现为基线持续且快速的波动，导致基线变宽，呈现出类似草叶的形态。噪声与尖峰不同。尖峰是孤立的，而非连续发生的事件。任何探测器都难免会产生一些噪声。

在原本干净的基线上突然出现的噪声可能由以下原因引起：

- 系统最近的变更
- 探测器或其信号路径中存在连接松动
- 探测器污染
- 受污染的运载气体

如果运载气体罐是最近才更换的，请将原来的气罐重新接上，参见噪音是否有所减小。如果新的运载气体受到污染，导致捕集阱饱和，那么在更换旧气瓶后，情况可能不会有明显改善，除非更换或再生捕集阱。这个问题在使用氮气作为运载气体时最为常见。

噪音逐渐增大，达到无法接受的程度。

- 该症状表明噪声源是逐渐积累的，而非如上所述的那种突变。如果未能查明噪音的来源，请联系INFICON。

12.2.1.1.4 基线尖峰

尖峰是孤立的基线干扰，通常表现为突然的大幅上行波动。如果这些尖峰现象伴有噪声，请先解决噪声问题，因为这样可能也会一并解决尖峰问题。

如果在运行过程中出现尖峰，其原因几乎总是由电子故障引起的。

连接松动通常是最可能导致尖峰的原因。检查所有可触及的电缆连接。

当地无线电发射设备产生的外部干扰也会导致基线突变。

12.2.1.2 保留时间异常

12.2.1.2.1 保留时间漂移

保留时间漂移是指在一系列连续实验中，保留时间出现持续增加或减少的现象。

关于保留时间不稳定的问题，请参阅保留时间漂移 (可重复性) [▶ 272]。

如果配置了反吹进样器，请确认**反吹时间**设定值已针对该GC模块进行了优化。如果**反吹时间**设置不当，可能会导致不需要的组分进入色谱柱，从而引起保留时间漂移。

保留时间突然显著增加的原因是：

- 运载气体流量减少或色谱柱温度降低。在**系统状态**窗口中，请确保实际压力和温度与设定值一致
- 运载气体压力低。运载气体罐可能已空。如有必要，请更换

保留时间突然显著下降，原因如下：

- 增加载流体流量或提高色谱柱温度。在**系统状态**窗口中，请确保实际压力和温度与设定值一致

如果实际压力和温度与设定值不符，请关闭Micro GC Fusion电源，重新启动，然后再次下载该方法。如果这样仍无法解决问题，请联系INFICON。

12.2.1.2.2 保留时间漂移 (可重复性)

对于成分相似的连续实验，其可重复性不稳定。

- 运行过程中温度或压力的波动可能是原因所在。这可能表明加热器或压力控制装置出现故障

在色谱运行后期，重现性尚可，但对于早期洗脱的峰则不可接受。

- 当最早出现的峰洗脱速度非常快时，它们可能无法与固定相达到色谱平衡。它们会表现为溶剂峰，直接被运载气体带过色谱柱。
- 如果峰已分离，但已不能达到基线分离，请降低色谱柱温度以获得更好的分离效果

当样品浓度较高时，保留时间会发生变化。

- 当样品量超过色谱柱的处理能力时，峰形会变形，并向更早的保留时间偏移。减少**注入 (毫秒)** 时间。

12.2.1.3 峰异常表现

12.2.1.3.1 无峰

通常，无峰是由于**进样泵时间**不足、检测器灵敏度较低或**注入 (毫秒)** 时间过短所致。

将流量计连接到每个模块背面的参考通气口和分析通气口，以验证是否存在流量。无流量可能表明色谱柱已损坏。出现流量可能表明进样器或TCD出现故障。请联系INFICON。

12.2.1.3.2 倒峰

倒峰通常由运载气体质量不佳引起。运载气体纯度必须在99.995%至99.9995%之间。倒峰通常表明运载气体受到污染，或者使用了错误/配置错误的运载气体。

可在Micro GC Fusion的系统状态窗口中查看运载气体配置。如需更换运载气体，请参阅运载气体要求 [▷ 52]。

12.2.1.3.3 额外峰

额外峰 (或称鬼峰) 是指在空白运行或样品运行中出现的峰。即使未进样，鬼峰也会出现 (在样品运行中，它们也会混在实际组分的峰之间出现)。

空白运行中出现鬼峰的情况包括：

- 色谱柱经过加热并长时间闲置
- 运载气体和管路中含有杂质，如油类、油脂或其他物质
- 固定相会与运载气体中微量氧气、水及其他物质发生反应
- 进样口受到污染。进样口内的残留物被挥发或热解，并被吹扫到色谱柱柱头。
- 样品调节器遭到污染。如果样品调节器中装有滤芯，请更换该滤芯
- 存在来自前一次运行的样品残留

出现额外峰的情况包括：

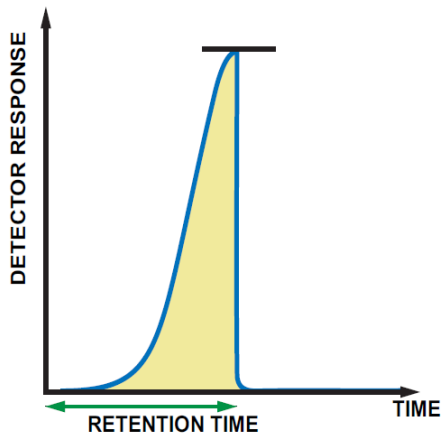
- 样品不纯。运行空白样品 (仅含运载气体) 。如果这些峰仍然存在，则与样品无关
- 由于进样口过热，导致一种或多种组分发生热降解。降低**样品进样口加热器温度**
- 该运行时间不足以使所有样品化合物完全洗脱。化合物会残留，并在随后的实验中表现为移动的宽峰。可以通过提高**色谱柱温度**或延长样品**保持时间**来消除这一现象。如有必要，请调整**反吹时间**，直到所有样品组分在一次运行中均出现为止

12.2.1.3.4 变形峰

理想色谱峰应呈纯高斯分布，尽管总会存在一定程度的不对称性，特别是在基线附近。下面将介绍几种常见的变形峰类型。

12.2.1.3.4.1 前伸峰

峰先是平稳上升，随后骤然回落至基线。

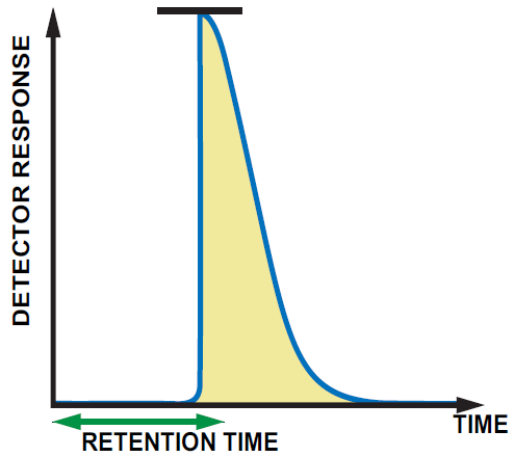


前伸通常由色谱柱过载引起。请缩短样品**注入 (毫秒)** 时间。如果使用的是可变容积或固定容积进样器，请勿将**注入 (毫秒)** 时间缩短至15毫秒以下，以避免出现重复性问题。

前伸现象也可能由两个 (或更多) 分离度不足的相邻峰引起。将色谱柱温度降低30°C，然后重复分析。如果在较低温度下峰能够分开，则说明前伸是由未分离的峰引起的。

12.2.1.3.4.2 拖尾峰

峰先是急剧上升，然后正常下降到基线。



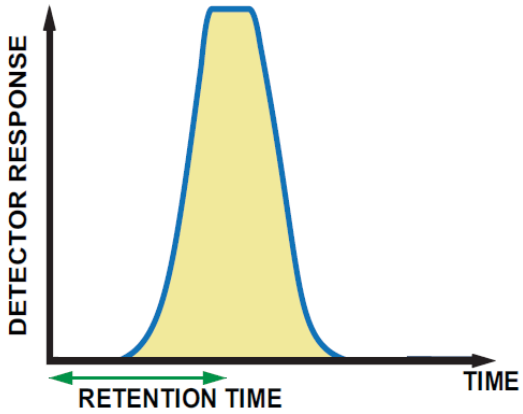
拖尾通常由色谱柱过载引起。请缩短样品**注入 (毫秒)** 时间。如果使用的是可变容积或固定容积进样器，请勿将**注入 (毫秒)** 时间缩短至15毫秒以下，以避免出现重复性问题。

拖尾现象也可能由两个 (或更多) 分离度不足的相邻峰引起。将色谱柱温度降低30°C，然后重复分析。如果在较低温度下峰能够分开，则说明拖尾是由未分离的峰引起的。

拖尾现象也可能由**进样口加热器温度**过低引起。提高**进样口加热器的温度**，然后重复分析。

12.2.1.3.4.3 峰顶变形

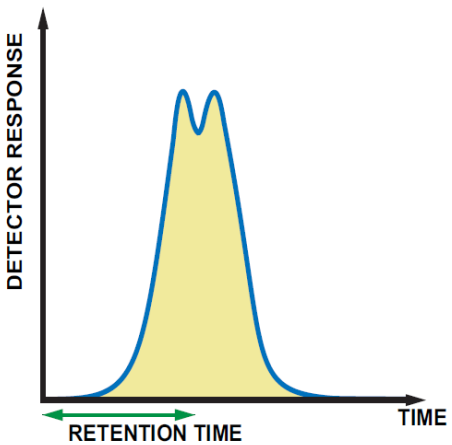
峰的顶部 (顶点) 变形或变平。



峰顶变形通常是由检测器饱和引起的。请缩短样品**注入 (毫秒)** 时间。如果使用的是可变容积或固定容积进样器，请勿将**注入 (毫秒)** 时间缩短至15毫秒以下，以避免出现重复性问题。

将检测器的**灵敏度**设置**为高**也可能导致峰顶变形。请确保**灵敏度**设置为**标准**。灵敏度设置不适用于已启用FAST的Micro GC Fusion。

12.2.1.3.4.4 峰顶分裂



在较低柱温下运行一次，以确保这不是合并峰。如果在较低柱温下峰能够分开，则说明峰顶分裂是由未分离的化合物引起的。

使用热导检测器和氦气运载气体分析氢气峰时，常会出现峰顶分裂。请缩短**注入 (ms)** 时间，直到分裂消失。如果使用的是可变容积或固定容积进样器，请勿将**注入 (毫秒)** 时间缩短至15毫秒以下，以避免出现重复性问题。

12.2.2 方法问题

本章节介绍了如何对方法进行故障排除，并解决因Micro GC Fusion参数设置错误、峰识别窗口不正确以及峰检测参数不当而引起的问题。这些情况会导致样品的摩尔百分比组成计算出现错误。在运行校准标准品时，如果报告和色谱图中出现以下现象，请对该方法进行故障排除。

- 已知存在的组分的摩尔百分比为零
- 峰未被积分，或者积分不正确
- 摩尔百分比组成异常高或低
- 总和未经标准化且超出95%至105%范围的样本

12.2.2.1 校正设备参数设置 - 调整色谱柱头压力

色谱柱头压力控制着流经色谱柱的流量，并直接影响该次分析中所有峰的保留时间。

1. 确定校准标准品中每个模块第一个峰起始点的保留时间。
2. 调整色谱柱头压力，使所有峰均在方法规定的峰窗口内洗脱。
3. 保存该方法。

12.2.2.2 校正设备参数设置 - 重新校准

柱压、柱温、注入时间 (毫秒) 和反吹时间 (如适用) 的改变可能会导致峰保留时间发生偏移，峰面积发生变化。保留时间和相应的峰窗口需要进行调整。因此，应重新校准该方法。按照校准 [▶ 187]中的说明重新校准Micro GC Fusion。

13 校验气体和部件更换

13.1 校验气体

提供三种标准校验气体，用于在工厂和用户现场安装过程中验证Micro GC Fusion的色谱性能。这些样品的配制旨在展示设备在常见Micro GC应用中的性能。

在工厂中，除非另有规定，默认使用通用校验气体。校验气体的选择是在配置Micro GC Fusion仪器部件号时确定的。

INFICON零件号	描述
952-607-P1	通用校验气体气瓶
952-607-P3	天然气校验气体气瓶
952-607-P4	炼厂气校验气体气瓶

INFICON零件号	描述
5184-3559	校验气体气瓶调节器

13.1.1 通用校验气体

通用校验气体包含固定气体和C1–C6组分，以氮气为平衡气。各组分的浓度请参见下表。

通用校验气体并非旨在替代任何特定应用中的校准标准。INFICON建议选购一种符合特定应用所需成分要求的校准标准气体。

组分	浓度 (摩尔百分比)
氢气	10.00%
氧气	1.00%
氮气	余量
甲烷	5.00%
乙烷	0.10%
乙烯	0.20%
二氧化碳	1.00%
一氧化碳	1.00%
乙炔	0.05%
丙烷	0.1%
丙烯	0.05%
正丁烷	0.05%
正戊烷	0.05%

组分	浓度 (摩尔百分比)
正己烷	0.05%

13.1.2 天然气校验气体

天然气校验气体模拟管道级天然气的组分含量。它包含固定气体和C1–C7组分，以甲烷为平衡气各组分的浓度请参见下表。



天然气校验气体并非旨在替代任何特定应用中的校准标准。INFICON建议选购一种符合特定应用所需成分要求的校准标准气体。

组分	浓度 (摩尔百分比)
氮气	1.50%
甲烷	余量
乙烷	9.00%
二氧化碳	1.50%
丙烷	6.00%
异丁烷	3.00%
正丁烷	2.00%
异戊烷	1.00%
正戊烷	0.50%
正己烷	0.10%
正庚烷	0.05%

13.1.3 炼厂气校验气体

炼厂气校验气体中包含固定气体、C1–C7饱和烃和C2–C5烯烃，以氮气为平衡气。各组分的浓度请参见下表。



炼厂气校验气体并非旨在替代任何特定应用中的校准标准。INFICON建议选购一种符合特定应用所需成分要求的校准标准气体。

组分	浓度 (摩尔百分比)
氢气	10.00%
氧气	0.19%
氮气	余量
一氧化碳	1.00%
二氧化碳	3.00%
甲烷	5.00%

组分	浓度 (摩尔百分比)
乙烷	4.00%
乙烯	2.00%
乙炔	1.00%
丙烷	2.00%
丙烯	1.00%
异丁烷	0.30%
正丁烷	0.15%
1-丁烯	0.30%
异丁烯	0.15%
反-2-丁烯	0.15%
顺-2-丁烯	0.30%
1,3-丁二烯	0.30%
异戊烷	0.10%
正戊烷	0.05%
顺-2-戊烯	0.05%
反-2-戊烯	0.05%
甲基-2-丁烯	0.05%
正己烷	0.05%
正庚烷	0.05%

13.2 部件更换

我们提供备件，可确保Micro GC Fusion以最佳性能运行并最大限度减少停机时间。Micro GC Fusion的更换部件分为三类，可用于维护或应用优化目的。

- GC模块更换
- 附件
- 备件和消耗品

13.2.1 GC模块更换

GC模块是一种集样品进样、分离和检测功能于一体的独立气相色谱仪。出于维护或应用适配的需求，可在设备中更换GC模块。有关如何拆卸和更换GC模块的操作说明，请参阅GC模块更换 [▶ 234]。



下表列出了用于更换GC模块的INFICON零件号 (PN) 及其说明。

进样器代码：

- BF - 反吹
- VV - 可变容积
- VLV - 可变大容积
- FV - 固定容积

INFICON零件号	进样器	分析色谱柱	分析柱长度、内径	预柱	预柱长度、内径	探测器	状态
GCMR-W02	BF	Rt-Msieve 5A	10米，0.25毫米	Rt-Q-Bond	3米，0.25毫米	TCD2	有效
GCMR-RC2	FV	Rt-Msieve 5A	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TC2	VV	Rt-Msieve 5A	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UC2	VLV	Rt-Msieve 5A	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RG3	FV	CP-Molesieve 5A	20米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TG3	VV	CP-Molesieve 5A	20米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UG3	VLV	CP-Molesieve 5A	20米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RC0	FV	Rt-Q-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TC0	VV	Rt-Q-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UC0	VLV	Rt-Q-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RR2	FV	Rt-Q-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TR2	VV	Rt-Q-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UR2	VLV	Rt-Q-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RR4	FV	Rt-U-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TR4	VV	Rt-U-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UR4	VLV	Rt-U-Bond	12米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-W81	BF	Rt-U-Bond	8米，0.25毫米	Rt-Q-Bond	1米，0.25毫米	TCD2	有效
GCMR-RG0	FV	Rt-U-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TG0	VV	Rt-U-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UG0	VLV	Rt-U-Bond	8米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效

INFICON零件号	进样器	分析色谱柱	分析柱长度、内径	预柱	预柱长度、内径	探测器	状态
GCMR-RW2	FV	Rxi-1ms	5米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TW2	VV	Rxi-1ms	5米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UW2	VLV	Rxi-1ms	5米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R03	FV	Rxi-1ms	10米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T03	VV	Rxi-1ms	10米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U03	VLV	Rxi-1ms	10米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R43	FV	Rxi-1ms	20米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T43	VV	Rxi-1ms	20米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U43	VLV	Rxi-1ms	20米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R83	FV	Rt-Alumina Na_2SO_4	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T83	VV	Rt-Alumina Na_2SO_4	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U83	VLV	Rt-Alumina Na_2SO_4	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-VC4	BF	Rt-Alumina Na_2SO_4	10米，0.32毫米	Rt-Alumina Na_2SO_4	1米，0.32毫米	TCD2	有效
GCMR-RG5	FV	Rt-Stabilwax DB	15米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TG5	VV	Rt-Stabilwax DB	15米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UG5	VLV	Rt-Stabilwax DB	15米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R45	FV	CP-Sil13CB	16米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T45	VV	CP-Sil13CB	16米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U45	VLV	CP-Sil13CB	16米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RM4	FV	CP-Sil19CB	4米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TM4	VV	CP-Sil19CB	4米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UM4	VLV	CP-Sil19CB	4米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R44	FV	CP-Sil19CB	12米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T44	VV	CP-Sil19CB	12米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U44	VLV	CP-Sil19CB	12米，0.15毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-R85	FV	HP-FFAP	25米，0.20毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-T85	VV	HP-FFAP	25米，0.20毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-U85	VLV	HP-FFAP	25米，0.20毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-RC5	FV	HP-INNOWax	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-TC5	VV	HP-INNOWax	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效
GCMR-UC5	VLV	HP-INNOWax	10米，0.25毫米	N/A	N/A	TCD2	有效

13.2.2 Micro GC Fusion附件

提供各种附件，以优化设备性能并便于有效使用设备。

INFICON零件号	描述
G2801-60618	远程启动电缆 (AUX I/O)
075-541	适用于2模块机箱的运输箱
952-021-G1	运输套件 - 安装/维护
952-029-G1	气液分离器
952-024-G1	运输套件 - 注射器鲁尔适配器
952-025-G1	运输套件 - 50毫升注射器和鲁尔适配器
952-026-G1	运输套件 - 样品袋用SS适配器
952-027-G1	运输套件 - SS适配器和3升装ALTEF (每包10个)
952-033-G1	减压阀和气液分离器
952-415-P1	带CGA 350接口的两级调压器
952-416-P1	带CGA 580接口的两级调压器
952-429-G1	阀门SD，10通，11端口，1/16管，不锈钢
952-430-G1	阀门SF，10通，21端口，1/16管，不锈钢
952-4100-G1	运输套件 - 机柜安装式 - 4模块
952-039-G1	外部样品调节器

13.2.3 备件和消耗品

建议备有以下备件和耗材，以便于设备维护并最大限度地减少停机时间。

INFICON零件号	描述
FRL-1269	适用于1/16英寸进样口的双端卡套
G2870A-01	运载气体用碳氢化合物/水分捕集阱
HDW-2170	Genie膜滤芯替换装，5片/包
035-0137	天线，旋转式，2.4 GHz，SMA-M，WI-FI
059-0682	适用于样品调节器的7微米孔径不锈钢 (符合RoHS标准) 的滤芯元件
059-0701	滤芯，直列式，0.125管径，2微米孔径，黄铜，符合RoHS标准，用于运载气体
059-0718	烧结滤片，10微米，外径0.062，5片装，符合RoHS标准，用于进样口
068-0419	电源线SL-16+SL-3，澳大利亚，1.8米
068-0433	电源线，美国规格，10安/125伏，6英尺。
068-0434	电源线，欧洲规格，10安/250伏，2.5米
068-0590	电源线，英国规格，10安，黑色PVC，220伏，符合RoHS标准
069-0115	1/8英寸外径，0.065英寸内径，铜管，50英尺，已清洗

INFICON零件号	描述
070-1726	3升样品袋 (每包10个)
600-1546-P1S	电缆组件24伏 (直流)
952-423-P1	滤芯和滤芯座总成0.062，用于进样口
952-435-P1S	台式24伏直流电源
952-291-G1S	进样泵及线束备件 (旧款)

13.2.4 外部样品调节器，备件

以下是可订购的备件清单：

零件号	描述
952-018-G1S 	传输线套件 (包含一根1/16英寸样品传输管，带橡胶保温套管，以及1/16英寸螺母和密封压环)
952-019-G1S  	滤芯组件 (包含六个7微米滤芯和一个垫圈)
033-0074S 	电源套件 (含一个)

零件号	描述
952-515-P1S 	滤芯盖套件 (含一个)
059-0809S 	阀盖螺母套件 (含一个)
144-374S 	M5翼形螺母套件 (含四个)
059-0808S 	外螺纹快速阀杆连接器套件 (含一个)

13.3 软件与计算机

Micro GC Fusion中内置的基于Web的软件可轻松实现仪器控制、方法开发和数据管理。此外，我们还提供软件插件和计算机，以支持客户的操作。

软件插件：

INFICON零件号	描述
952-035-G1	Micro GC Fusion离线分析
952-390-P1	Diablo EZReporter 4.0软件，标准版
952-391-P1	Diablo EZReporter 4.0软件，天然气版
952-389-G1	EZ IQ或OpenLAB Access许可证证书
	Modbus许可证证书

计算机：

INFICON零件号	描述
930-760-G1	Windows 10笔记本电脑 (美国版)
930-760-G2	Windows 10笔记本电脑 (欧洲版)

INFICON零件号	描述
930-760-G3	Windows 10笔记本电脑 (英国版)
930-760-G4	Windows 10笔记本电脑 (中国/澳大利亚版)

13.4 安装与操作培训

我们提供Micro GC Fusion的安装和入门培训，旨在帮助用户安装设备，并熟悉色谱基础知识及设备具体操作。

INFICON零件号	描述
952-8001-P1	Micro GC Fusion - 一日安装与熟悉操作
952-8002-P1	Micro GC Fusion - 两日安装、熟悉操作及高级操作培训
MGCTRAVEL3-6K	附加MGC差旅费 - 距离最近INFICON办事处总里程在3000至6000英里之间
MGCTRAVEL6K+	附加MGC差旅费 - 距离最近INFICON办事处总里程超过6000英里
952-8003-P1	Micro GC Fusion远程进修培训
952-8004-P1	Micro GC Fusion远程安装与基础培训
952-8005-P1	Micro GC Fusion远程安装与高级培训

14 校验气体色谱图

14.1 简介

工厂中使用标准校验气体来验证Micro GC Fusion的色谱性能。本章提供了使用这些校验气体在Micro GC Fusion色谱柱上生成的色谱图，以展示在客户现场进行产品验收时使用这些校验气体时的典型峰洗脱顺序。

实际保留时间和峰面积会因色谱柱而异。

本章涵盖了以下柱类型：

- Rt-Msieve 5A，参见10 m Rt-Msieve 5A [▶ 287]
- Rt-Q-Bond，参见12 m Rt-Q-Bond [▶ 289]
- Rxi-1ms，参见10 m Rxi-1ms [▶ 291]

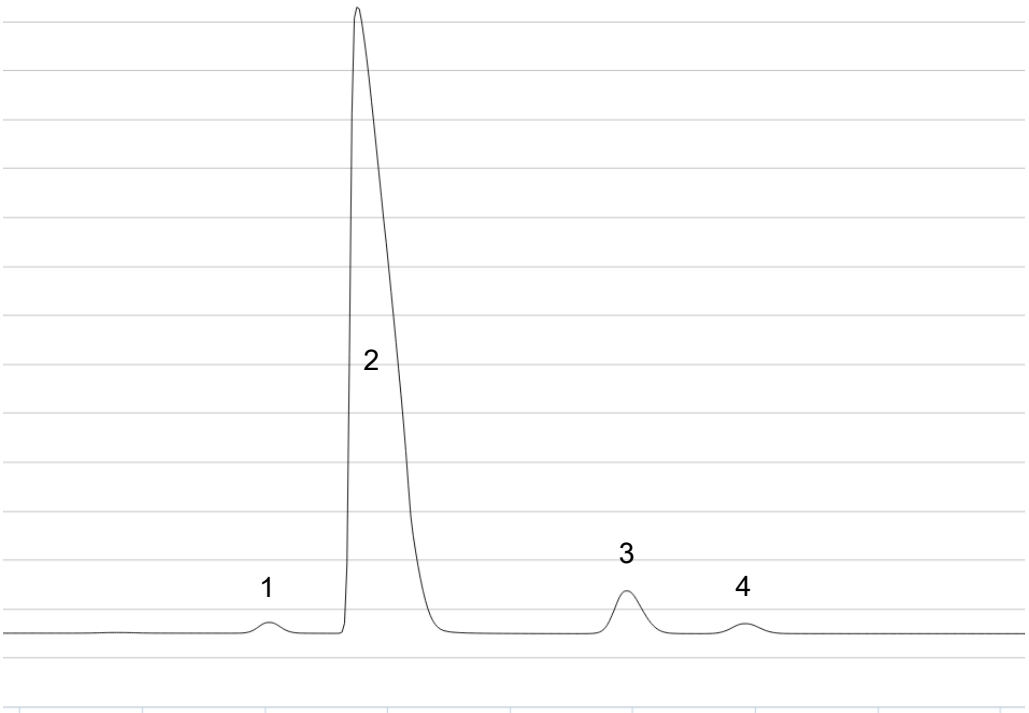
有关校验气体的完整列表及相应气体浓度，参见校验气体 [▶ 277]。

14.2 10 m Rt-Msieve 5A

14.2.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体

峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	氧气	1.00
2	氮气	81.24
3	甲烷	5.00
4	一氧化碳	1.00

氦气不能作为氢分析的运载气体。

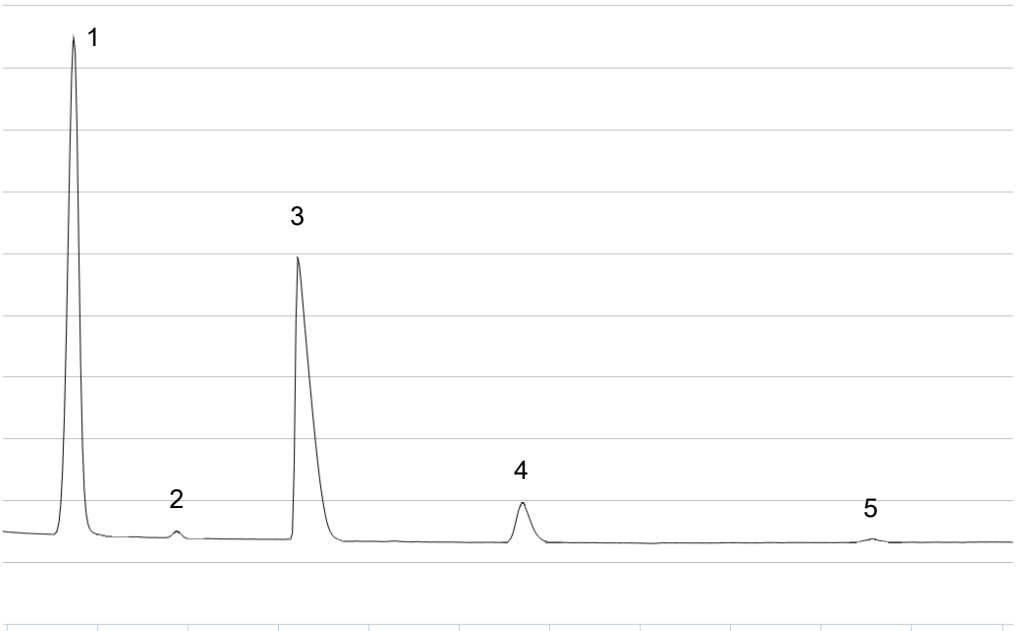


- **柱温程序**：110°C (保持10秒) → 200°C (保持30秒)，升温速率为2.5°C/s
- **柱压**：25磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)**：30毫秒
- **反吹时间**：10秒

14.2.2 通用校验气体：使用氩气作为运载气体

氩气作为运载气体，用于分析样品中的氢。虽然可以使用氩气作为运载气体来分析其他固定气体，但与氦气运载气体相比，其灵敏度会降低。

峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	氢气	10.00
2	氧气	1.00
3	氮气	81.24
4	甲烷	5.00
5	一氧化碳	1.00



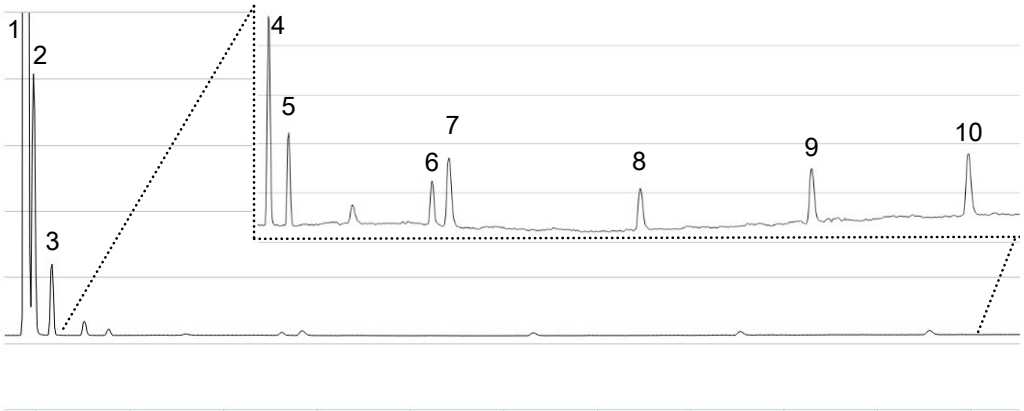
- **柱温程序**：100°C (保持90秒)
- **柱压**：35磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)** ：30毫秒
- **反吹时间**：10秒

14.3 12 m Rt-Q-Bond

14.3.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体

峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	混合气	93.24
2	甲烷	5.00
3	二氧化碳	1.01
4	乙烯/乙炔混合气	0.25
5	乙烷	0.10
6	丙烯	0.05
7	丙烷	0.10
8	正丁烷	0.05
9	正戊烷	0.05
10	正己烷	0.05

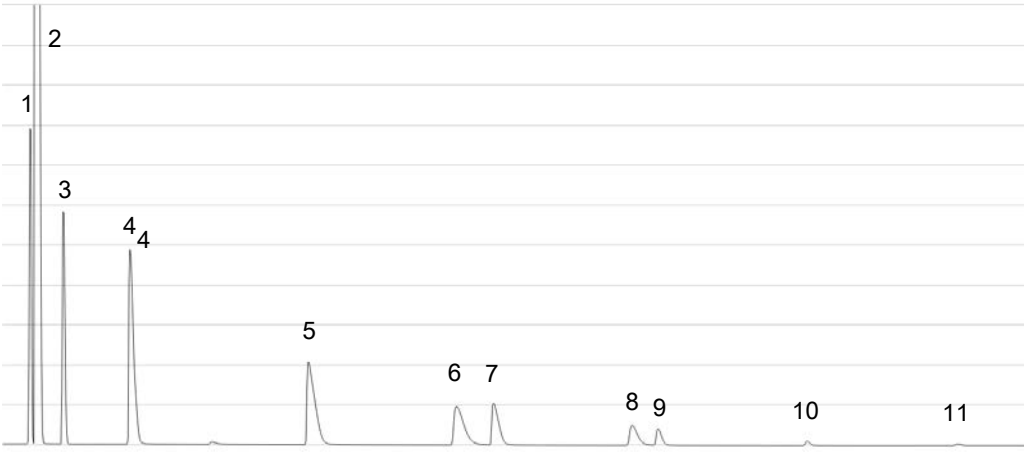
乙烯和乙炔在Rt-Q-Bond柱上共洗脱。



- **柱温程序**：65°C (保持20秒) → 220°C (保持50秒)，升温速率为1°C/s
- **柱压**：30磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)** ：30毫秒

14.3.2 天然气校验气体：使用氦气作为运载气体

峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	氮气	1.50
2	甲烷	75.32
3	二氧化碳	1.50
4	乙烷	8.99
5	丙烷	6.00
6	异丁烷	3.01
7	正丁烷	2.00
8	异戊烷	1.02
9	正戊烷	0.50
10	正己烷	0.10
11	正庚烷	0.05

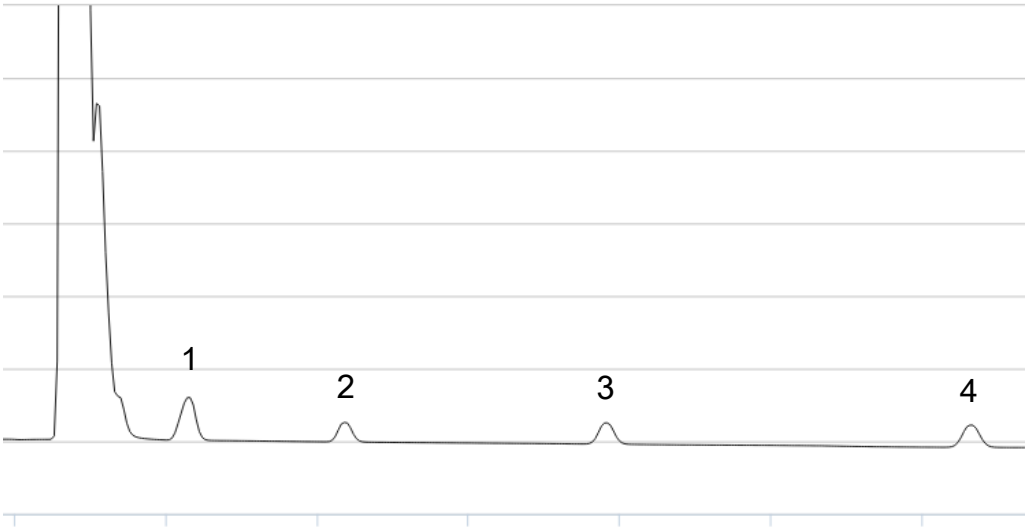


- **柱温程序**：55°C (保持20秒) → 230°C (保持50秒)，升温速率为1°C/s
- **柱压**：30磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)** ：30毫秒

14.4 10 m Rxi-1ms

14.4.1 通用校验气体：使用氦气作为运载气体

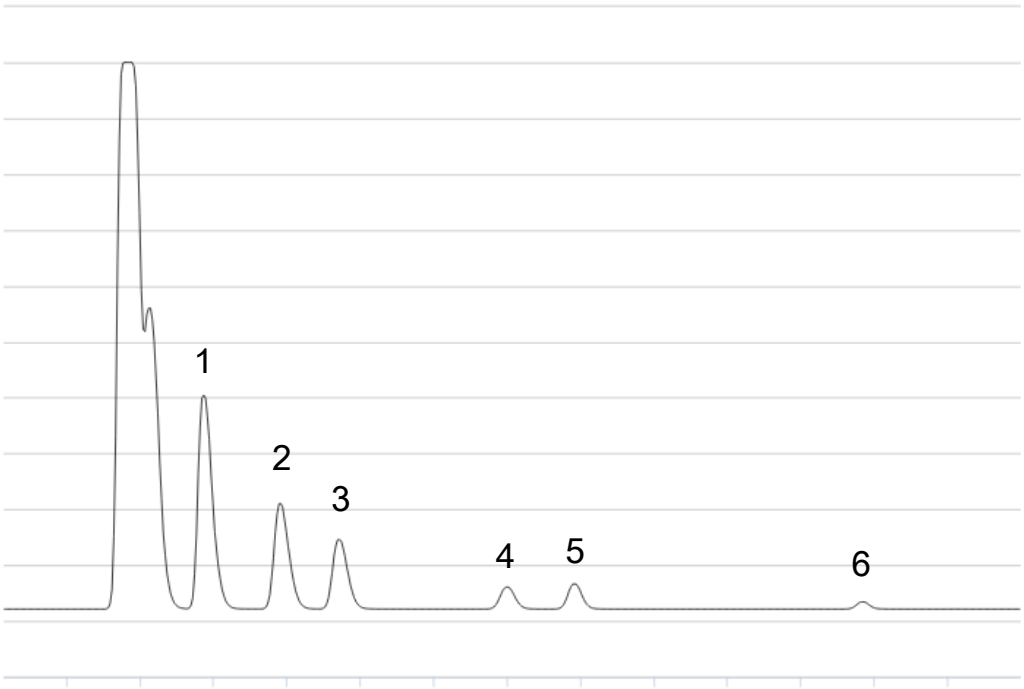
峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	丙烷	0.10
2	正丁烷	0.05
3	正戊烷	0.05
4	正己烷	0.05



- **柱温程序**：60°C (保持20秒) → 110°C (保持20秒)，升温速率为0.8°C/s
- **柱压**：17磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)** ：30毫秒

14.4.2 天然气校验气体：使用氦气作为运载气体

峰编号	化合物	浓度 (摩尔百分比)
1	丙烷	6.00
2	异丁烷	3.01
3	正丁烷	2.00
4	异戊烷	1.02
5	正戊烷	0.50
6	正己烷	0.10



- **柱温程序**：50°C (保持10秒) → 150°C (保持20秒)，升温速率为2°C/s
- **柱压**：20磅每平方英寸
- **注入时间 (毫秒)**：30毫秒

INFICON

Inspired by visions. Proven by success.

www.inficon.com reachus@inficon.com

Due to our continuing program of product improvements, specifcations are subject to change without notice.
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.

074-594-P9-A

©2026