

Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪

操作手册



Agilent Technologies

声明

© Agilent Technologies, Inc. 2019

根据美国和国际版权法，未经 Agilent Technologies, Inc. 事先同意和书面许可，不得以任何形式、任何方式（包括存储为电子版、修改或翻译成外文）复制本手册的任何部分。

手册部件号

G4580-97003

版本

第六版，2019 年 7 月
第五版，2018 年 3 月
第四版，2017 年 9 月
第三版，2017 年 4 月
第二版，2017 年 3 月
第一版，2016 年 9 月

美国或中国印刷

Agilent Technologies, Inc.
2850 Centerville Road
Wilmington, DE 19808-1610 USA

Agilent Technologies, Inc.
外高桥保税区
英伦路 412 号
中国上海，邮编 200131

担保说明

本档内容按“原样”提供，在将来的版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，Agilent 对本手册以及此处包含的任何信息不作任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性和针对某一特殊用途的适用性的暗示担保。对于因提供、使用或执行本手册或此处包含的任何信息而产生的错误，或造成的偶然或必然的损失，Agilent 不承担任何责任。如果 Agilent 与用户签订了单独的书面协议，其中涉及本档内容的担保条款与这些条款冲突，则以协议中的担保条款为准。

安全声明

小心

小心提示表示危险。提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会损坏产品或丢失重要数据。除非已完全理解并符合所指出的条件，否则请不要忽视小心声明而继续进行操作。

警告

“警告”声明表示存在危险。提醒您注意某个操作步骤、某项操作或类似问题，如果执行不当或未遵照提示操作，可能会导致人身伤害或死亡。除非已完全理解并符合所指出的条件，否则请不要忽视“警告”声明而继续进行操作。

目录

1 简介

信息来源	10
帮助和信息 - 从触摸屏	11
帮助和信息 - 来自网页浏览器	14
帮助和信息 - 从仪器数据系统	17
<i>Agilent GC 和 GC/MS 用户手册和工具 DVD</i>	17
操作 GC 之前	18
使用 GC 的色谱法	19
GC 控件和外部连接	20

2 操作基本知识

概述	24
仪器控制	25
使用浏览器用户界面控制 GC	25
使用 Intuvo Web 帮助	26
启动 GC	28
关闭 GC 不到一周	29
关闭 GC 一周以上	30
保护芯片的温度变化	31
更正问题	32

3 触摸屏操作

导航	34
状态 / 控制面板	36
运行控件	36
输入数据	38
主页视图	40
Flow Path (流路) 页面	41
Status (状态) 页面	42
Plot (绘图) 页面	43
Methods (方法) 视图	45
Diagnostics (诊断) 视图	46
Maintenance (维护) 视图	47
Logs (日志) 视图	48

Settings (设置) 视图	49
当 GC 由 Agilent 数据系统控制时的触摸屏功能	50
关于 GC 状态	51
警告音	51
错误条件	51

4 方法和序列

什么是方法?	54
方法中保存了什么?	55
调用方法时将出现什么情况?	56
查看或编辑活动方法	57
查看活动方法	57
编辑方法	58
GC 输出信号	59
模拟信号	60
数字信号	62
色谱柱补偿	65
测试谱图	66
调用方法	67
创建新方法	68
从触摸屏运行方法	69
使用进样针手动进样并开始运行	69
运行方法以处理使用 ALS 进样的单个样品	69
终止方法	70
什么是序列?	71
可恢复错误	72

5 诊断

关于诊断	74
系统状态报告	74
自动化测试	75
使用 Diagnostics (诊断) 视图	76
执行诊断测试	78

6 早期维护反馈

早期维护反馈 (EMF)	82
计数器类型	82
阈值	82
缺省阈值	83

可用的计数器	84
查看维护计数器	87
启用、重置或更改 EMF 计数器的限值	88
自动进样器的 EMF 计数器	90
具有支持 EMF 固件的 7693A 和 7650 ALS 的计数器	90
具有早期固件版本的 ALS 的计数器	90
MS 仪器的 EMF 计数器	91

7 日志

Logs（日志）视图	94
------------	----

8 设置

关于设置	98
服务模式	99
重置系统项	101
关于本 GC	103
校正	104
维护 EPC 校正 — 进样口、检测器、PCM 和辅助	105
将特定流量或压力传感器清零	106
系统设置	107
配置 GC 的 IP 地址	107
设置系统日期和时间	109
更改系统区域设置	110
设置系统电源节省功能	111
访问存储的运行数据	112
控制浏览器界面访问	113
更改 Remote Advisor 设置	114
运行系统设置例程	117
工具	118
执行色谱柱补偿运行	119
电源选项	120

9 配置

关于配置	122
做出配置更改	123
阀配置	125
配置阀	125

进样口配置	127
配置进样口气体类型	127
关闭行为	129
检测器 1/ 检测器 2 配置	130
配置尾吹气 / 参比气体	130
MSD 和顶空配置	132
MSD 配置	132
顶空进样器配置	133
其他设置	135

10 资源节省

资源节省	138
休眠方法	139
唤醒和老化方法	141
将 GC 设置为节省资源	142

11 编程

时钟时间编程	146
使用时钟时间事件	146
向时钟表添加事件	146
删除时钟时间事件	147

12 色谱图校验

关于色谱图校验	150
准备色谱图校验	151
检查 FID 性能	152
检查 TCD 性能	156
检查 NPD 性能	160
检查 ECD 性能	164
检查 FPD ⁺ 性能 (样品 5188-5953)	168
准备	168
磷性能	169
硫性能	172
检查 FPD ⁺ 性能 (样品 5188-5245, 日本)	174
准备	174
磷性能	175
硫性能	178

13 智能仪器功能

系统级通信	182
GC/MS 系统	183
放空 MS	183
MS 关闭事件	183
GC 压力关闭事件	184

14 操作分流器和反吹附件

G7322A 柱中反吹至 D1 (带 EPC) 附件	186
简介	186
操作	187
G7323A 柱中反吹至 D2/MS (带 EPC) 附件	189
简介	189
操作	190
G7324A 柱后反吹至 D1 (带 EPC) 附件	192
简介	192
操作	193
G7325A 柱后反吹至 D2/MS (带 EPC) 附件	195
简介	195
操作	196
G7326A 进样口分流器至 2 个色谱柱附件	198
简介	198
操作	199
G7329A 1:1 D1-MS 检测器分流器附件	201
操作原则	201
G7328A 1:1 D1-D2 检测器分流器附件	204
简介	204
操作	205

15 中国计量测试

FPD+ 和 ECD 单位转换因子	208
FPD ⁺ 的转换因子	208
ECD 的转换因子	209
使用转换因子	210
参考资料	211



1 简介

信息来源 10

帮助和信息 - 从触摸屏 11

帮助和信息 - 来自网页浏览器 14

帮助和信息 - 从仪器数据系统 17

Agilent GC 和 GC/MS 用户手册和工具 DVD 17

操作 GC 之前 18

使用 GC 的色谱法 19

GC 控件和外部连接 20

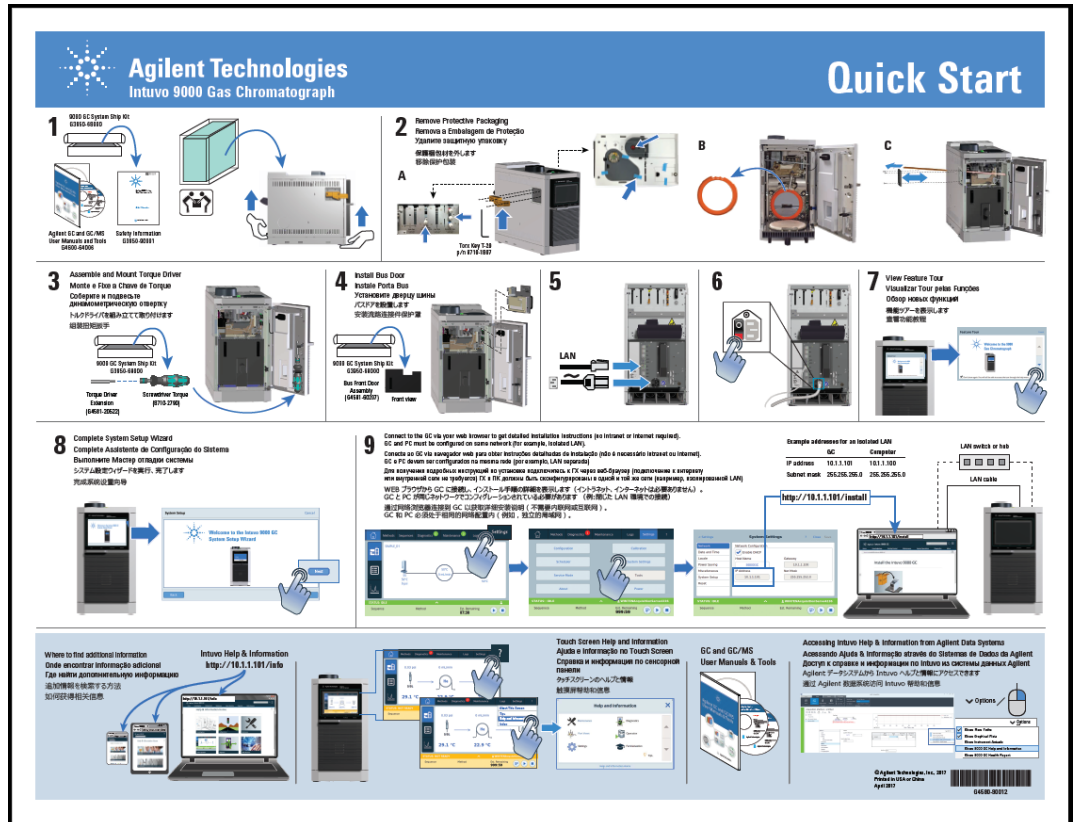
本文档概述了 Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 (GC) 并包含详细的操作说明。



信息来源

Agilent 提供在 Intuvo 9000 GC 上直接安装、操作和维护 GC 所需的所有文档。

在打开仪器包装时，请务必先浏览附带的《Intuvo 9000 GC 快速入门海报》。



您可以通过多种方式获取 Intuvo 9000 GC 帮助和信息。该信息集内容全面，您对 Intuvo 9000 GC 存在的大部分疑问都可通过查阅它得到解答。

- “帮助和信息 - 从触摸屏”。从 Intuvo GC 触摸屏就可以直接查看上下文相关信息。
- “帮助和信息 - 来自网页浏览器”。还可以使用已连接的网页浏览器直接从 GC 获取完整的用户信息集。
- “帮助和信息 - 从仪器数据系统”。也可以从仪器数据系统获取完整的用户信息集。
- “Agilent GC 和 GC/MS 用户手册和工具 DVD”。通过 Agilent GC 和 GC/MS User Manuals & Tools DVD，还可以获取有关 Intuvo GC、质谱仪和进样器的信息。

帮助和信息 - 从触摸屏

Intuvo 9000 GC 中提供各种自带文档，针对相关主题（如入门、熟悉、安装、操作、维护、故障排除以及其他有用信息）提供帮助，您随时都可以查阅。

获取这些信息有多种方式，包括通过触摸屏帮助“?”菜单。您不仅可以在此处找到上下文相关信息，还可以看到用于快速指导您找到所需信息的提示列表，以及包含有关维护、诊断、部件视图、操作、设置和熟悉主题的完整“帮助和信息”套件。

有关触摸屏帮助包提供的其他信息和功能，请参阅第 11 页上的“触摸屏帮助”。



触摸屏帮助

使用 GC 时，可通过接触摸屏右上角的问号 (?) 显示 Help（帮助）菜单。Help（帮助）菜单可用于访问关于所查看屏幕的快捷帮助、提示、所有帮助和信息套件以及有助于查找所需信息的索引。

1 简介



1 快捷帮助提供关于当前所查看屏幕的具体详细信息。



2 Tips（提示）提供关于如何使用 GC 的有用信息。提供的各个提示包含常见问题的解答以及常用流程的链接。



3 Help & Information（帮助和信息）提供关于维护、诊断、部件图、操作、设置及其他的全面且深入的信息。



- 维护：如何处理已配置的这个 GC 上的进样口、检测器和模块。
- 部件视图：在此 GC 上配置的进样口、检测器和模块的可消耗部件。
- 设置：此 GC 上每个可用模块的配置和校准。还包括对仪器计划程序的说明。

1 简介

- 诊断：此 GC 上提供的自动和手动测试。
 - 操作：如何使用已配置的这个 GC 上的进样口、检测器和模块。
 - 熟悉：
 - 查找有关 GC 信息的位置。
 - 使用触摸显示屏。
 - 如何使用系统设置向导。
 - 访问“Feature Tour（功能教程）”。
 - GC 部件的概述。
- 4 对于触摸屏帮助中包含的主题，Index（索引）提供按字母顺序排列的主题列表。



帮助和信息 - 来自网页浏览器

还可以通过在与 GC 位于相同网络的 PC 或平板电脑上的浏览器中键入仪器的“IP Address Number（IP 地址）”或“Host Name（主机名）”，轻松访问帮助和信息的增强版本。无需因特网即可使用这一增强帮助包。

例如：<http://xxx.xx.xxx/info>，其中“xxx.xx.xxx”是 GC 的 IP 地址或主机名。



还可以通过在与 GC 位于相同网络的 PC 或平板电脑上的浏览器中键入仪器的“IP Address Number (IP 地址)”或“Host Name (主机名)”且后跟“/chips”，来获取芯片更换步骤的链接列表。无需因特网连接即可使用这一增强帮助包。

例如：<http://xxx.xx.xxx/chips>，其中“xxx.xx.xxx”是 GC 的 IP 地址或主机名。



还可以通过在与 GC 位于相同网络的 PC 或平板电脑上的浏览器中键入仪器的“IP Address Number (IP 地址)”或“Host Name (主机名)”且后跟“/column”，来获取有关色谱柱安装的信息。无需因特网连接即可使用这一增强帮助包。

例如：<http://xxx.xx.xxx/column>，其中“xxx.xx.xxx”是 GC 的 IP 地址或主机名。



帮助和信息 - 从仪器数据系统

还可以通过大部分数据系统仪器页面的下拉选项访问帮助和信息。

The screenshot displays the instrument's control software. At the top left, a flow diagram shows the path from the '进样口' (Injection Port) through '色谱柱 #1' (Column #1) to '检测器 1 FID' (Detector 1 FID). To the right, a graph plots temperature in °C against '运行时间 (min)' (Run Time in min). The graph shows two lines: '柱箱: °C*' (Oven: °C*) and '辅助加热区 1: °C' (Auxiliary Heating Zone 1: °C). The oven temperature starts at approximately 35°C, remains constant until about 12 minutes, then ramps up to about 50°C by 18 minutes and stays there. The auxiliary heating zone temperature is constant at approximately 10°C.

The main configuration panel is divided into several sections. On the left, a sidebar lists various instrument components, with '柱箱' (Oven) selected. The '柱箱' section includes settings for '柱箱温度开启' (Oven Temperature On) at 35 °C, '平衡时间' (Equilibration Time) at 1 min, and '最高柱箱温度' (Maximum Oven Temperature) at 325 °C. There are also checkboxes for '冷却 (关闭)' (Cooling (Off)), '开启 (N2)' (On (N2)), '快速冷却' (Fast Cooling), '故障检测' (Fault Detection), '环境温度' (Ambient Temperature) at 0 °C, and '超时检测' (Timeout Detection) at 0 min.

At the bottom right, a table shows the temperature program steps:

	速率 °C/min	值 °C
▶ (初始值)		35
梯度 1	1	40
梯度 2	2	50
*		

Below the table, there are input fields for '后运行: 35 °C' (Post-run: 35 °C) and '后运行时间: 0 min' (Post-run time: 0 min). A dropdown menu is open, showing options like '显示流程图' (Show Flowchart), '显示仪器实际值' (Show Instrument Actual Values), '显示 9000 GC 帮助和信息' (Show 9000 GC Help and Information), and '显示 9000 GC 健康报告' (Show 9000 GC Health Report).

Agilent GC 和 GC/MS 用户手册和工具 DVD

Agilent GC 和 GC/MS 用户手册及工具 DVD 提供了大量的联机帮助和书籍，适用于当前 Agilent 气相色谱仪、质量选择检测器和 GC 进样器。其中包含您需要信息的本地化版本，例如：

- 入门文档
- 安全与规范指南
- 现场准备信息
- 安装信息
- 操作指南
- 维护信息
- 故障排除详细信息

操作 GC 之前

操作 GC 之前，请确保已阅读 *Agilent GC and GC/MS User Manuals & Tools DVD*、浏览器界面或已连接的网页浏览器中包含的安全与规范信息。使用 GC 时最常见的安全问题有：

- 因触摸 GC 外部或内部比较热的区域而导致烫伤
- 因打开进样口而释放含有有害化合物的加压气体
- 由锋利毛细管色谱柱末端导致的玻璃割伤或刺伤
- 将氢气作为 GC 载气

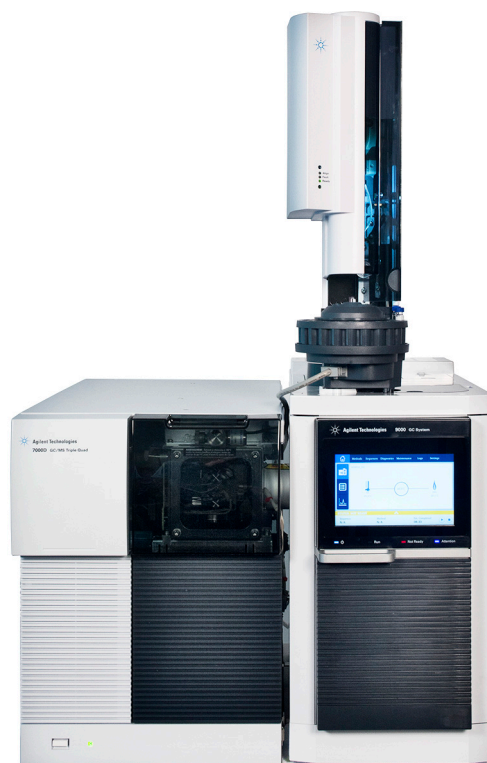
使用 GC 的色谱法

色谱法是一种将混合化合物分离成各个组成化合物的方法。

使用 GC 分离和确定混合物中的各个组成化合物需要进行 3 个主要步骤。它们是：

- 1 将样品进样到 GC 中。（此过程发生在进样口。）
- 2 将样品分离成单个组分。（此过程发生在色谱柱内部。）
- 3 检测样品中包含的化合物。（此过程发生在检测器中。）

此过程期间，会显示来自 GC 的状态消息，而且用户可以通过 GC 上的触摸屏或连接的数据系统更改参数设置。



GC 控件和外部连接

下图显示了 GC 的前部和后部，包括所有控件和接头。请参阅图 1 和图 2。




图 1 Agilent Intuvo 9000 GC 前面板

GC 的前部包括可用于进入 GC 流路连接件和色谱柱的门。该门用于覆盖 GC 触摸屏和指示灯。

触摸屏：触摸屏显示 GC 状态和活动信息，并且可用于访问 GC 设定值、实时信号、诊断、维护信息、日志和仪器配置设置。为节省能量并延长显示屏寿命，触摸屏在经过操作员指定的不活动期后将变暗。触摸屏可让其再次亮起。

指示灯：GC 包括多个指示灯，这些指示灯可让您无需访问显示屏便可快速获取状态信息：

-  (电源) - 将 GC 连接到电源并通过后面板电源开关开启时，电源指示灯将亮起。
- **Run** (运行) - 在运行过程中，运行指示灯将亮起。

- **Not Ready**（未就绪）- 当 GC 组件未准备好开始运行时，未就绪指示灯将亮起。
- **Attention**（注意）- 当 GC 存在需要操作员干预的问题时，注意指示灯将亮起。

GC 后面板包括气体连接、排气口、通信连接、进样器和样品盘控制连接、电源开关、电源线接头以及进气口。

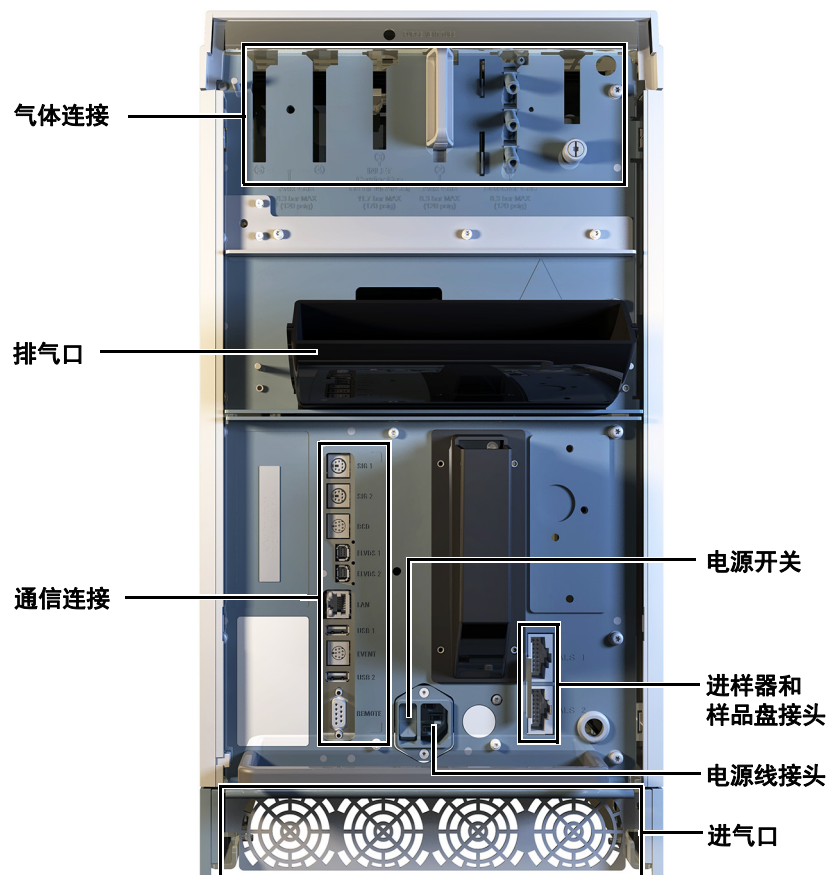


图2 GC 后面板

1 简介



2 操作基本知识

概述	24
仪器控制	25
使用浏览器用户界面控制 GC	25
使用 Intuvo Web 帮助	26
启动 GC	28
关闭 GC 不到一周	29
关闭 GC 一周以上	30
更正问题	32

本节描述操作员使用 Agilent Intuvo 9000 GC 时可以执行的一些基本任务。

概述

操作 GC 涉及下列任务：

- 为分析方法设置 GC 硬件。
- 启动 GC。请参阅第 28 页上的“[启动 GC](#)”。
- 准备自动液体进样器（如果使用）。包括安装方法中定义的进样针；配置溶剂和废液瓶使用情况和进样针规格；以及准备和装载溶剂、废液和样品瓶。

有关支持的 ALS，请参阅《安装、操作和维护》手册：

- 7650 GC ALS
- 7693 GC ALS
- 调用分析方法或序列。GC 存储单个方法，而不存储序列信息。可以根据需要编辑 GC 上的现有方法（称为活动方法）。调用其他方法或使用序列需要连接到 Agilent 数据系统。
 - 有关从连接的数据系统调用分析方法或使用序列的详细信息，请参阅 Agilent 数据系统文档。
 - 有关 GC 独立操作的信息，请参阅第 67 页上的“[调用方法](#)”。
- 运行方法或序列。
 - 有关从已连接的数据系统运行分析方法或序列的详细信息，请参考 Agilent 数据系统文档。
 - 有关 GC 独立操作的信息，请参阅第 69 页上的“[使用进样针手动进样并开始运行](#)”和第 69 页上的“[运行方法以处理使用 ALS 进样的单个样品](#)”。
- 从 GC 触摸屏、已连接的浏览器用户界面或已连接的数据系统监控样品运行情况。
- 关闭 GC。请参阅第 29 页上的“[关闭 GC 不到一周](#)”或第 30 页上的“[关闭 GC 一周以上](#)”。

仪器控制

Agilent Intuvo 9000 GC 可以通过数据系统、运行浏览器用户界面的计算机或移动设备运行，也可以单独运行。

- GC 通常由连接的数据系统（如 Agilent OpenLab CDS）控制。

使用序列需要连接到 Agilent 数据系统。

有关如何使用数据系统调用、运行或创建方法和序列的详细信息，请参阅 Agilent 数据系统附带的联机帮助。

- GC 触摸屏提供仪器状态的反馈并允许编辑活动方法和当前 GC 配置。
- 浏览器用户界面也可用。

使用浏览器用户界面控制 GC

可以通过您的计算机 / 平板电脑 / 便携式设备与 GC 之间的网络连接，使用浏览器用户界面来执行 GC 触摸屏的多种功能。

如果多个浏览器连接到同一 GC，则第一个连接的浏览器将具有完全控制权。其他浏览器连接只能监控 GC 状态，并执行一组有限的任务。

如果数据系统连接到 GC，则该数据系统将完全控制此 GC。所有浏览器界面连接只能监控状态，而且只能执行一组有限的任务。

注意

建议您在通过浏览器用户界面控制 GC 时，禁用与 Web 浏览器关联的所有弹出窗口阻止程序。如果不这样做，某些功能可能无法使用。

要使用浏览器用户界面，请执行以下操作：

- 1 将您的设备直接连接到 GC，或者通过内部实验室或办公网络连接连接到 GC。（不需要 Internet 连接。）
- 2 启动您的设备上的 Internet 浏览器。
- 3 在浏览器的地址栏中输入 GC 的 IP 地址。例如：
`http://10.1.1.100`
- 4 按回车键。此时将在浏览器中启动浏览器用户界面。请参阅图 3。

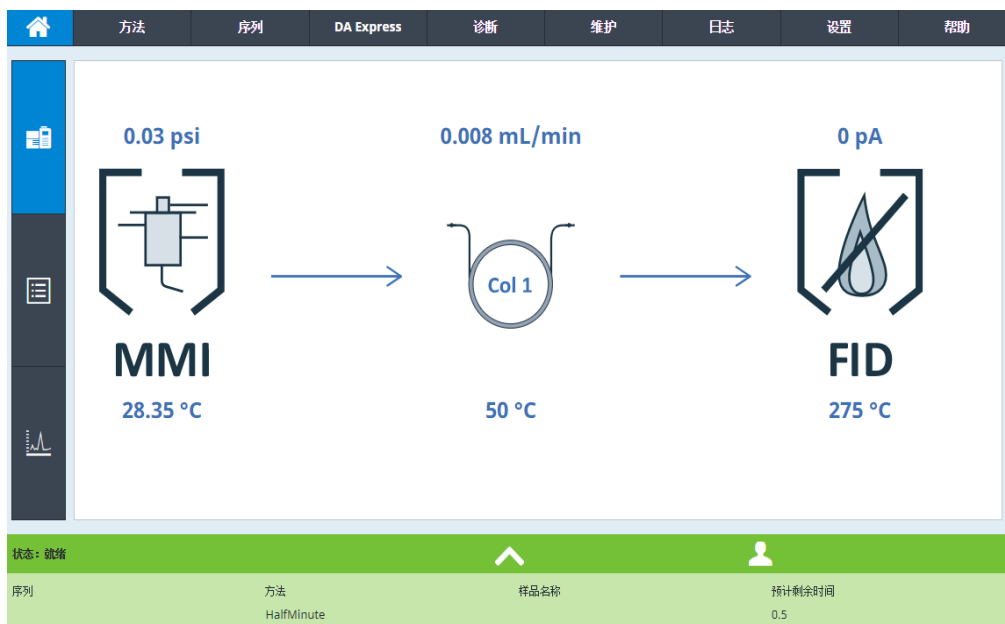


图 3 浏览器用户界面主页

使用 Intuvo Web 帮助

可以通过您的计算机 / 平板电脑 / 便携式设备与 GC 之间的网络连接，使用 Web 浏览器来访问 GC 联机帮助的功能。

要使用 Intuvo Web 帮助，请执行以下操作：

- 1 将您的设备直接连接到 GC，或者通过内部实验室或办公网络连接连接到 GC。（不需要 Internet 连接。）
- 2 启动您的设备上的 Internet 浏览器。
- 3 在浏览器的地址栏中输入 GC 的 IP 地址。例如：
`http://10.1.1.100/info`
- 4 按回车键。此时将在浏览器中启动 Intuvo Web 帮助。请参阅图 4。



图 4 Intuvo Web 帮助 - Help & Information （帮助和信息）主页

启动 GC

成功的操作首先要正确地安装和维护 GC。对气体、电源、危险化学品排放和 GC 四周所需操作空间的要求被详细记录在《Intuvo 现场准备指南》中。

- 1 检查气源压力。有关所需的压力，请参阅《Intuvo 现场准备指南》。
- 2 打开载气和检测器气源并打开本地关闭阀。
- 3 将 GC 连接到电源插座后，使用后面板上的电源开关打开 GC。
- 4 等待 Status（状态）视图显示在触摸屏上。
- 5 安装色谱柱和捕集阱。有关详细信息，请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南。
- 6 检查色谱柱接头无泄漏。有关详细信息，请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪故障排除》指南。
- 7 选择要使用的分析方法：
 - 如果已连接到 Agilent 数据系统，请使用数据系统调用分析方法。
 - 要独立运行 GC，请根据需要编辑活动方法。请参阅第 53 页上的“方法和序列”。
- 8 获取数据前必须等待检测器稳定。检测器达到稳定状态所需的时间取决于检测器是否关闭以及其是否降温（检测器仍然接通电源）。请参阅表 1。

表 1 检测器稳定时间

检测器类型	从降温所需的稳定时间 (小时)	从检测器关闭起所需的 稳定时间 (小时)
FID	2	4
TCD	2	4
ECD	4	18 - 24
FPD+	2	12
NPD	4	18 - 24

关闭 GC 不到一周

- 1 等待当前运行结束。
- 2 如果您连接到 Agilent 数据系统且已修改活动方法，请在数据系统中保存更改。

警告

如果不监控 GC，请千万不要将易燃气流打开。如果发生泄漏，气体会导致火灾危险。

- 3 关闭非易燃载气之外所有气体的气源。（打开非易燃载气可保护色谱柱不受大气污染。）
- 4 如果正在使用低温冷却，请关闭气源处的冷却剂。
- 5 将检测器、进样口和色谱柱的温度降低到 150 至 200 °C 之间。如果需要，可以关闭检测器。请参阅第 28 页上的表 1 以确定短暂关闭检测器是否有利。将检测器返回稳定状态所需的时间是一个要考虑的因素。

关闭 GC 一周以上

有关安装色谱柱、消耗品等的步骤，请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南。

- 1 如果 GC 已连接到 Agilent 数据系统且维护方法可用，请调用 GC 维护方法并等待 GC 就绪。有关如何使用数据系统调用方法的详细信息，请参阅 Agilent 数据系统附带的联机帮助。
- 2 将所有加热区域冷却至 40 °C 并设置安全气流量。将 GC 置于一般维护模式。在 GC 触摸屏上转至 **Maintenance (维护) > Instrument (仪器) > Perform Maintenance (执行维护) > Maintenance Mode (维护模式) > Start Maintenance (开始维护)** 并等待 GC 就绪。
- 3 关闭 GC 后面板上的电源开关。
- 4 关闭所有气源处的气体阀。
- 5 如果正在使用低温冷却，请关闭气源处的冷却剂阀。

警告

小心！柱温箱、色谱柱流路、进样口和 / 或检测器可能很热，会造成烫伤。请戴上耐热手套以保护您的手。


- 6 当 GC 冷却后，取出色谱柱，并在柱的两端用堵头封堵，以免其被污染。
- 7 用堵头堵住所有 GC 外部接头。

保护芯片的温度变化

空闲时，GC 会动态改变保护芯片的温度，以便延长其使用寿命。执行运行时，GC 会将保护芯片的温度恢复为在活动方法中指定的设置。

更正问题

如果 GC 由于故障而停止操作，请检查触摸屏以查看任何消息。GC 包括可帮助您确定故障原因的诊断功能。

- 1 使用触摸屏、浏览器用户界面或数据系统查看警报。（有关详细信息，请参阅第 40 页上的“[主页视图](#)”。）
- 2 按触摸屏或浏览器用户界面上的 **Stop**（停止）按钮  或关闭数据系统中引起冲突的组件。
- 3 使用 GC 中的内置诊断工具来诊断问题。请参阅第 73 页上的“[诊断](#)”。
- 4 通过更换气源钢瓶或修复泄漏问题等方式解决问题。有关详细信息，请参阅《[Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪故障排除](#)》指南。
- 5 修复问题后，可能需要重新启动仪器电源，或使用触摸屏、浏览器用户界面或数据系统关闭问题组件，然后再次打开。对于关机之类的故障，这两种操作都需要执行。



3 触摸屏操作

导航	34
状态 / 控制面板	36
运行控件	36
输入数据	38
主页视图	40
Flow Path (流路) 页面	41
Status (状态) 页面	42
Plot (绘图) 页面	43
Methods (方法) 视图	45
Diagnostics (诊断) 视图	46
Maintenance (维护) 视图	47
Logs (日志) 视图	48
Settings (设置) 视图	49
当 GC 由 Agilent 数据系统控制时的触摸屏功能	50
关于 GC 状态	51
警告音	51
错误条件	51

本节描述 Agilent Intuvo 9000 GC 触摸屏的基本操作。



导航

可通过触摸屏访问所有 GC 设置、控件和信息。触摸控件可访问更多信息、启用设置或控件，或使用触摸键盘或键盘界面（如果适用）输入数据。请参阅图 5。

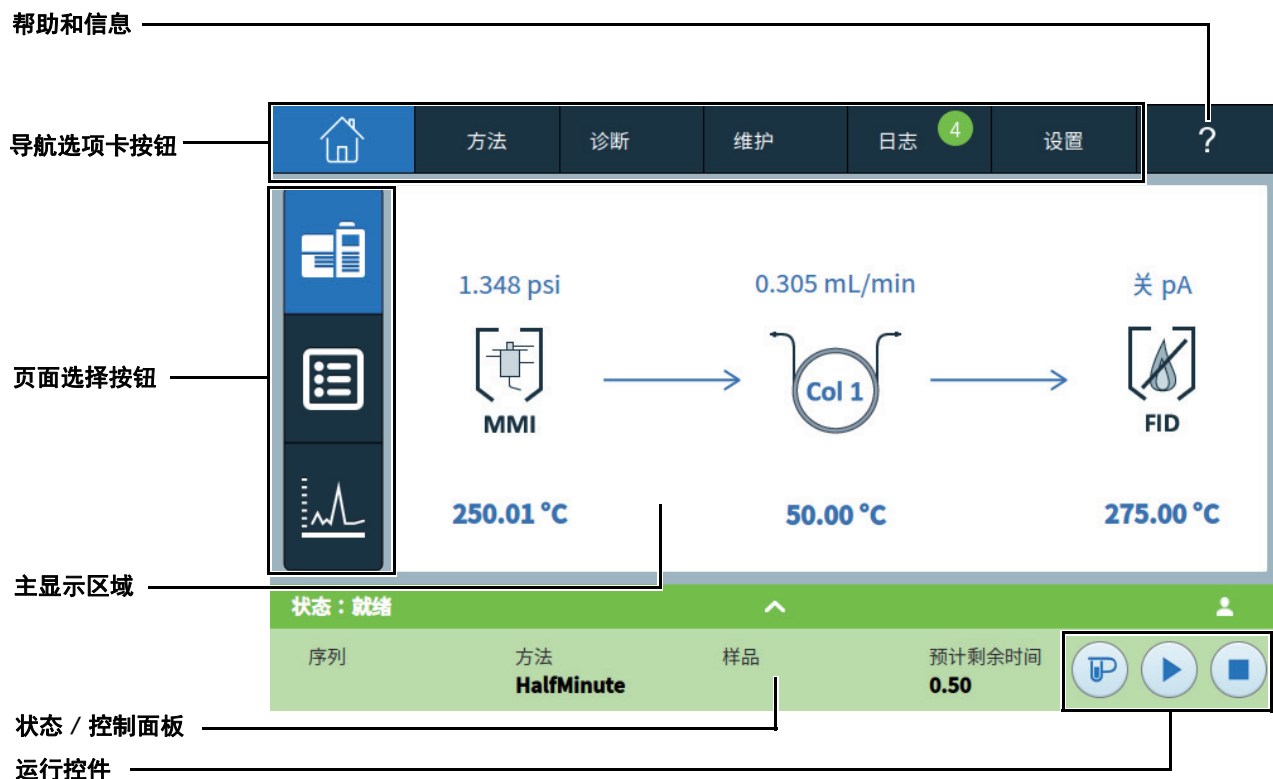


图 5 触摸屏主页

使用触摸屏顶部的导航选项卡按钮可访问不同的功能区。按某个按钮可显示相应的选项卡。

当前选定的页面或选项卡将会突出显示。

按 ?（帮助和信息）按钮可访问 GC 的联机帮助和文档。

在主页上，按其中一个页面选择按钮可加载相应页面。

主显示区域提供有关选定功能区 / 页面的信息。此区域包含状态显示、控件、可设置的参数等。

根据选定的页面，可能会显示其他控件。包括页面选择按钮、可选择的选项卡、返回和下一步按钮、滚动按钮等。请参阅图 6。



图 6 其他控件

如果通过滚动来获取其他信息或设置，则滚动按钮将启用。

状态 / 控制面板

状态 / 控制面板提供有关 GC 的当前状态、当前序列和方法（如果已连接到 Agilent 数据系统）、由 GC 执行的当前操作的剩余时间、运行控件等详细信息。

状态 / 控制面板采用颜色编码，可反映 GC 的运行或就绪状态：

- 绿色 - 就绪
- 黄色 - 未就绪
- 蓝色 - 正在运行

还将显示任何 EMF（早期维护反馈）标记。请参阅第 81 页上的“早期维护反馈”。

该面板可以通过按面板上的箭头来展开。请参阅图 7。

帮助和信息

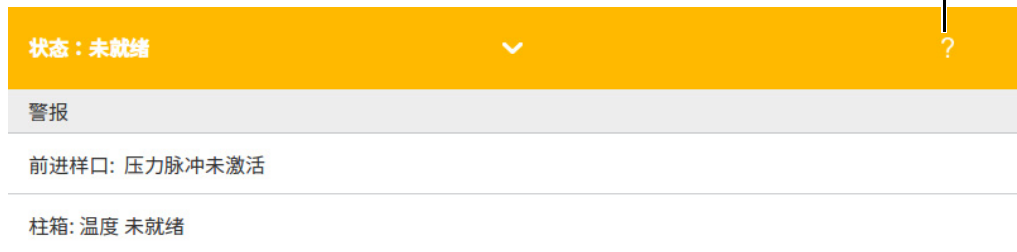


图 7 状态 / 控制面板 - 已展开且已选择警报页面

该面板可以通过按面板上的箭头来最小化。

运行控件

运行控件位于状态 / 控制面板上。它们用来启动、停止和准备 GC 以运行样品。



Prep Run（预运行）控件将激活所需进程，使 GC 恢复为起始状态以进行运行（如关闭进样口吹扫流量以进行不分流进样）。在手动进样以退出载气节省模式和准备进样口流量以进行进样之前，通常需要执行此操作。



Start（启动）控件在手动进样后启动运行。（如果正在使用自动液体进样器或气体进样阀，则运行将在适当的时间自动激活。）按 **Start**（启动）控件后，它将变为 **Pause**（暂停）控件。



Pause（暂停）控件会在运行启动后将其暂停。



Stop（停止）控件立即终止运行。如果在 GC 运行过程中按下此键，则运行过程中的数据可能会丢失。

有关运行方法的详细信息，请参阅第 69 页上的“[从触摸屏运行方法](#)”。

3 触摸屏操作

输入数据

当您触摸数据输入字段时，会出现一个触摸键盘（如果适用）。请参阅图 8。



图 8 用于输入数据的触摸键盘

如果输入内容超出范围，此输入将以不同的颜色突出显示。

如果字段是下拉列表框（由该字段的已显示内容右侧的向下箭头表示），请按该框以打开列表，然后按所需条目以选中它。请参阅图 9。



图 9 用于输入数据的下拉列表框

主页视图

主页视图显示流路（包括当前温度和流速）、运行状态（包括用户可选择的状态项）、当前色谱图的实时绘图以及相关信息。请参阅图 10。



图 10 主页视图

主页视图上有三个页面：

- 流路
- 状态
- 绘图

通过按主页视图左侧的相应页面选择按钮，可选择显示的页面。

每个页面如下所示。

Flow Path（流路）页面

流路页面提供有关样品流过 GC 的详细信息。包括 ALS 是否已安装在 GC 上的可视化表示、进样口类型、色谱柱设置和检测器类型，以及相应的设定值。请参阅图 11。



图 11 主页视图 - Flow Path（流路）页面

按某个设定值将弹出方法编辑器并显示选定的设定值。如果已启用选定的设定值，将显示用于设置设定值的触摸键盘。

按某个组件或当前未启用的设定值将弹出方法编辑器并显示组件，但不显示触摸键盘。请参阅第 53 页上的“方法和序列”。

如果使用此方式编辑方法，则在更改参数值时会立即应用更改，而无需将更改应用到 GC。这称为快速编辑。有关详细信息，请参阅第 58 页上的“编辑方法”。

Status（状态）页面

Status（状态）页面显示用户可选择的参数列表及其设定值和实际值。请参阅图 12。



图 12 主页视图 - Status（状态）页面

按 **+ Add**（+ 添加）按钮将弹出一个对话框，您可以使用该对话框选择参数以添加到已显示列表中。请参阅图 13。



图 13 用于添加参数的状态页面对话框

按参数条目右侧的 **X** 按钮将弹出确认对话框，您可以使用该对话框从页面中删除相应参数。

Plot（绘图）页面

Plot（绘图）页面显示当前所选信号的绘图。请参阅图 14。

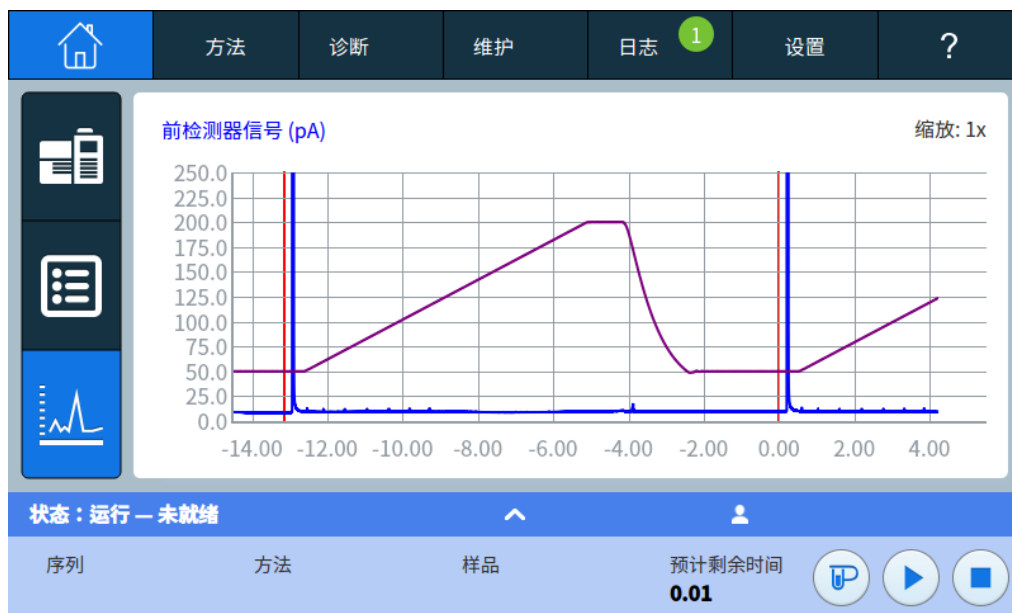


图 14 主页视图 - Plot（绘图）页面

按绘图可在所按处循环显示 **1x**、**2x** 和 **4x** 倍缩放比例。

按显示的信号名称将打开 Plot Options（绘图选项）对话框。使用此对话框可选择要显示的信号。请参阅图 15。



图 15 Plot Options（绘图选项）对话框

使用 **Signal Name**（信号名称）下拉列表框选择要在绘图上显示的参数。

显示的 **X-Axis**（X-轴）间隔是 1 到 60 min。**Y-Axis Range**（Y-轴范围）是 0 到无穷大。按任一字段都将弹出触摸键盘，您可以使用该键盘设置相应的值。

如果绘图当前未运行，按 **Start Plot**（开始绘图）可启动它。如果绘图当前正在运行，按 **Stop Plot**（停止绘图）可停止数据收集和显示。（更改 **Signal Name**（信号名称）时，需要按 **Stop Plot**（停止绘图），然后按 **Start Plot**（开始绘图）以获取要显示的信号。）

Methods（方法）视图

使用 **Methods**（方法）视图可访问本地存储的方法（活动方法）。使用图 16 中显示的视图可编辑活动方法。



图 16 Methods（方法）视图

Diagnostics（诊断）视图

使用 Diagnostics（诊断）视图可访问针对已安装的进样口和检测器的诊断测试。请参阅图 17。

此外，该视图还提供所有当前警报的列表。



图 17 Diagnostics（诊断）视图

有关详细信息，请参阅第 73 页上的“诊断”。

Maintenance（维护）视图

使用 Maintenance（维护）视图可访问 Agilent Intuvo 9000 GC 早期维护反馈 (EMF) 功能。请参阅图 18。



图 18 Maintenance（维护）视图

EMF 为各种消耗品和维护部件以及仪器本身提供基于进样、运行和时间的计数器。使用这些计数器可跟踪 GC 组件的使用情况。在潜在的性能降低影响色谱图结果之前对其进行更换或修复。

Maintenance（维护）视图提供维护状态的可视化表示，用于跟踪和执行维护任务。有关详细信息，请参阅第 82 页上的“[早期维护反馈 \(EMF\)](#)”。

View Logs（查看日志）按钮将从 **Logs**（日志）视图中弹出 Maintenance Log（维护日志）。请参阅第 48 页上的“[Logs](#)（日志）视图”。

Logs（日志）视图

Logs（日志）视图提供按日期/时间排序的 GC 事件（包括维护事件、运行事件、序列和系统事件）的列表。请参阅图 19。



图 19 Logs（日志）视图

有关更多详细信息，请参阅第 93 页上的“日志”。

Settings（设置）视图

使用 Settings（设置）视图可访问仪器配置功能、计划程序功能、服务模式设置、校正设置、系统设置、系统工具、电源控件（重启或关闭）以及系统详情。请参阅图 20。



图 20 Settings（设置）视图

有关更多详细信息，请参阅第 97 页上的“设置”。

当 GC 由 Agilent 数据系统控制时的触摸屏功能

当使用 Agilent 数据系统控制 GC 时，该数据系统将定义设定值并运行样品。

注意

注意，使用 Agilent 数据系统或浏览器用户界面时，GC 触摸屏并不会锁定。在任何源上执行任何交互后，触摸屏和已连接的数据系统或浏览器用户界面将刷新。

当 Agilent 数据系统控制 GC 时，可将触摸屏用于下列用途：

- 通过选择 **Home**（主页）视图来查看运行状态
- 通过使用 **Method**（方法）视图来查看方法设置
- 显示上次和下次运行的时间、剩余运行时间和后运行剩余时间
- 终止运行

使用触摸屏停止运行时将立即结束运行。数据系统可能保留已收集的数据，但不会收集该样品的其他数据。Agilent 数据系统可开始下个运行，具体取决于数据系统及其处理错误的设置。

关于 GC 状态

如果 GC 已准备好开始运行，触摸屏将显示 **STATUS (状态) : READY (就绪)**。或者，如果 GC 的某个组件未就绪而无法开始运行，触摸屏将显示 **STATUS (状态) : NOT READY (未就绪)**，且 GC 前面板上的**未就绪**指示灯将亮起。按 **Diagnostics (诊断)** 选项卡将显示 GC 未就绪的原因。

警告音

GC 将通过蜂鸣声发出信息。

关闭前发出一连串的**警告蜂鸣声**。GC 启动时将发出一声蜂鸣声。问题存在的时间越长，GC 发出的蜂鸣声就越多。在故障组件关闭一小段时间后，GC 会发出一声蜂鸣声，然后显示一条简短的消息。例如，若进样口气体流量不能达到设定值，将发出一连串蜂鸣声。且显示简短消息**进样口流量关闭**。2 分钟后流量关闭。

如果关闭氢气流量或加热区关闭，则将发出**连续音**。

警告

在继续进行 GC 操作之前，请研究并解决氢气关闭的原因。

当存在问题时将发出一声**蜂鸣声**，但该问题不会阻止 GC 执行运行。GC 将发出一声蜂鸣声并显示一条消息。GC 能够开始运行而且警告将在运行开始后消失。

故障消息表示存在需要用户干预的硬件问题。根据错误类型，GC 将不发出蜂鸣声或只发出一声蜂鸣声。

错误条件

如果发生问题，则将显示一条状态消息。如果该消息提示存在硬件损坏，则可以查看更多相关信息。

3 触摸屏操作



4 方法和序列

- 什么是方法? 54
- 方法中保存了什么? 55
- 调用方法时将出现什么情况? 56
- 查看或编辑活动方法 57
 - 查看活动方法 57
 - 编辑方法 58
- GC 输出信号 59
 - 模拟信号 60
 - 数字信号 62
 - 色谱柱补偿 65
 - 测试谱图 66
- 调用方法 67
- 创建新方法 68
- 从触摸屏运行方法 69
 - 使用进样针手动进样并开始运行 69
 - 运行方法以处理使用 ALS 进样的单个样品 69
 - 终止方法 70
- 什么是序列? 71
- 可恢复错误 72



什么是方法？

方法是要分析特定样品所需的一组设置。

因为每种类型的样品在 GC 中表现都不一样 – 有些样品需要较高的色谱柱温度，其他样品则需要较低的气体压力或不同的检测器 – 因此必须为每种特定类型的分析创建唯一的方法。

Agilent Intuvo 9000 GC 触摸屏可以访问一个方法，称为*活动方法*。

可以使用触摸屏在 GC 上编辑此方法。

使用已连接的数据系统可以创建和编辑其他方法。已连接的数据系统可用于更改 GC 上的活动方法。在已连接的数据系统中创建的方法将由数据系统存储。

注意

已连接的数据系统可用于创建稍后将存储在 GC 上的唤醒和休眠方法。虽然不会在 GC 上直观显示这些方法，但是一旦从已连接的数据系统中将其下载至 GC，这些方法就可以由 GC 的计划程序功能所用。请参阅第 138 页上的“资源节省”。

方法中保存了什么？

方法中保存的某些设置可定义使用方法时将如何处理样品。方法设置的示例包括：

- 流路温度程序
- 载气和流量类型
- 检测器和流量类型
- 进样口和流量类型
- 色谱柱类型
- 处理样品的时间长度

数据分析和报告参数也将存储在 Agilent 数据系统方法中（例如，使用 OpenLab CDS 或 MassHunter 软件）。这些参数用于描述如何解释由样品生成的色谱图和要打印的报告类型。GC 不存储数据分析和报告设置。

GC 方法还包括 ALS 设定值。有关支持的 ALS 设定值的详细信息，请参阅《适用于 Intuvo 9000 GC 的 7693 ALS 安装》手册：

- 7650 GC ALS
- 7693 GC ALS

当 GC 关闭时将保存当前设定值参数，再次打开仪器电源时将调用这些参数。

调用方法时将出现什么情况？

Agilent Intuvo 9000 GC 可以存储多个方法。只能从触摸屏访问一个称为“活动方法”的方法。（有时此方法称为当前方法。）此方法中定义的设置是 GC 当前正维护的设置。

从数据系统设置活动方法时，或者在 GC 上编辑活动方法时，所调用方法的设定值会立即替换活动方法的设定值。

- 选定的方法会成为活动方法。
- GC 前面板上的未就绪指示灯将亮起并保持亮起状态，直至 GC 完成了刚才由活动方法调用的方法所指定的所有设置。

查看或编辑活动方法

您可以在 GC 触摸屏上查看和编辑活动方法。

查看活动方法

要查看活动方法设定值，请执行以下操作：

在触摸屏上，触摸 **Methods**（方法）。将显示 **Methods**（方法）视图。请参阅图 21。



图 21 Methods（方法）视图

左侧窗格列出参数的类型，如图 21 所示。右面板显示所选类型的参数。请注意：显示的参数取决于当前配置和其他方法设置。将根据其他设置动态显示参数。例如，如果在不分流模式下使用进样口，则不会显示分流比设置。

- **Valves**（阀）：显示可能的阀位置的列表，并一同显示阀的类型、位置、充样时间、进样时间以及阀是否已启用。无论 GC 中是否已安装阀，始终都会显示 **Valves**（阀）选项。
- **ALS**：显示已安装进样器的详细信息，包括所有可用设置。
- **Inlets**（进样口）：显示已安装进样口的详细信息，包括所有可用设置以及保护芯片加热器和流路连接件加热器的设置。
- **Columns**（色谱柱）：显示色谱柱流量模式、平衡时间、压力和流量设定值以及阶升设置的详细信息。

- **Oven**（柱箱）：显示柱箱的详细信息，包括后运行温度、阶升设置、平衡时间和后运行时间。
- **Detectors**（检测器）：显示已安装检测器的设置，包括加热器设定值、气体流量、载气流量校正设置和检测器特定设置。
- **Analog Outs**（模拟输出）：显示模拟输出设置，包括信号类型、范围、归零设置和设定值。
- **Events**（事件）：显示运行时间编程的事件，如阀切换或信号更改。

要做出更改或查看参数，请触摸左面板上的参数类型，然后查看或编辑右面板中的设置。

要返回到上一视图，请执行以下操作之一：

- 按 **Apply**（应用）以保存对 GC 中活动方法的任何更改。
- 按 **Close**（关闭）可在不应用 GC 更改的情况下返回到上一视图。

如果使用 **Agilent** 数据系统且希望保留所做更改，请使用数据系统将这些更改上传至数据系统方法中并根据需要进行保存。

编辑方法

GC 可用于通过以下两种方式编辑方法：

- 标准编辑
- 动态编辑

标准编辑涉及对活动方法进行所需更改，然后将这些更改应用于 GC。此操作执行方式如第 57 页上的“[查看活动方法](#)”中所述。

当更改参数值时，将立即应用动态更改，无需应用对 GC 的更改。从 **Home**（主页）视图的流路页面中访问方法参数时，可进行动态编辑。请参阅第 41 页上的“[Flow Path（流路）页面](#)”。

GC 输出信号

信号是数据处理设备的 GC 输出（模拟或数字）。它可以是检测器输出或者来自流量、温度或压力传感器的输出。提供了两个信号输出通道。

信号输出可以是模拟或数字，具体取决于数据处理设备。模拟输出提供两种速度，适合最小宽度为 0.004 min（快速数据采集频率）或 0.01 min（正常速率）的峰。模拟输出范围为 0 到 1 V，0 到 10 V。

要更改模拟输出设置，请触摸 **Method（方法） > Analog Out（模拟输出）**。



图 22 模拟输出方法设置

数字输出速率由 Agilent 数据系统（例如，OpenLab CDS 或 MassHunter Workstation）设置。

有关从 GC 显示屏上显示的单位转换为 Agilent 数据系统和积分器中显示的单位的信息，请参阅表 2。

表 2 信号转换

信号类型	1 个显示单位相当于：
检测器：	
FID、NPD	1.0 pA (1.0 ' 10-12 A)
FPD+	150 pA (150 ' 10-12 A)
TCD	25 uV (2.5 ' 10-5 V)
ECD	1 Hz
模拟输入板（用于将 GC 连接到非 Agilent 检测器）	15 μV
非检测器：	
加热区	1 °C
气路：	
流量	1 mL/min
压力	1 个压力单位（psi、bar 或 kPa）
诊断	混合，某些未绘制数据

输出色谱柱压力信号时，GC 将以绝对单位报告压力。例如，将进样口压力 68.9 kpa 报告为 170.2 kpa。

模拟信号

如果使用模拟记录器，可能需要调整信号，以使其变得更加有用。信号参数列表中的 **Zero**（归零）和 **Range**（范围）可实现此操作。

模拟归零

归零 扣除在基线中输入的值。选择 **On**（开启）以在当前信号值处设置归零，或输入介于 -500,000 和 +500,000 之间的数字作为从基线中扣除的设定值。



此功能用于更正基线高度或补偿值。通常用于更正因阀操作引起的基线漂移。归零后，模拟输出信号等于参数列表的**值**行减去**归零**设定值。**归零**可编程为运行时间事件。

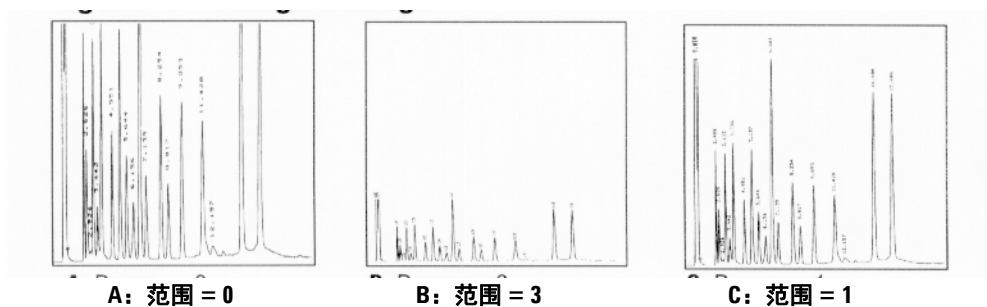
模拟范围

范围 绘制检测器中的数据

范围也称为增益、缩放或尺寸。它可基于检测器中的数据来确定模拟信号电路的长短，以避免出现电路过载（箝位）。**范围**可设定所有模拟信号的范围。

如果色谱图如下图中的 A 或 B 所示，则需要设定数据绘制范围（如 C 中所示），使所有峰在纸张上可见。

有效设定值为 0 到 13，表示 20 (=1) 到 213 (=8192)。设定值变化 1，色谱图的高度会变化 2 个单位。以下色谱图对此进行了说明。使用最小的可能值来最大程度地减少积分错误。



某些检测器的可用范围设置存在限制。下表按检测器列出了有效设定值范围。

表 3 范围限制

检测器	可用范围设置 (2x)
FID	0 - 13
NPD	0 - 13
FPD+	0 - 13
TCD	0 - 6
ECD	0 - 6
模拟输入	0 - 7

可以对范围进行运行时间编程。

模拟数据采集频率

积分器或记录器的速度必须足够快，才能处理来自 GC 的数据。如果它无法与 GC 保持一致，则数据可能已损坏。当峰变宽且分离度降低时，通常会出现此情况。

采用带宽来测量速度。记录器或积分器的带宽应该是所测量信号的带宽的两倍。

GC 允许以两个速度运行。较快的速度允许使用 0.004 min（8 Hz 带宽）的最小峰宽，而标准速度允许使用 0.01 min（1.6 Hz 带宽）的最小峰宽。

如果使用模拟峰功能，积分器应该能在 15 Hz 范围内操作。

选择模拟峰（模拟输出）

- 1 选择 **Settings**（设置） > **Configuration**（配置）。
- 2 选择 **Analog Out**（模拟输出）。
- 3 选中 **Fast Peaks**（模拟峰）旁边的复选框。

Agilent 建议不要对热导检测器使用**模拟峰**。由于气流在 5 Hz 时进行切换，因此峰宽增益将通过增加的噪声进行补偿。

数字信号

GC 只向 Agilent 数据系统输出数字信号。以下讨论介绍了影响发送到数据系统的数据（而非适用于积分器的模拟数据）的功能。从数据系统访问这些功能。这些功能无法从 GC 触摸屏或浏览器界面访问。

归零信号

只能从 Agilent 数据系统获取。

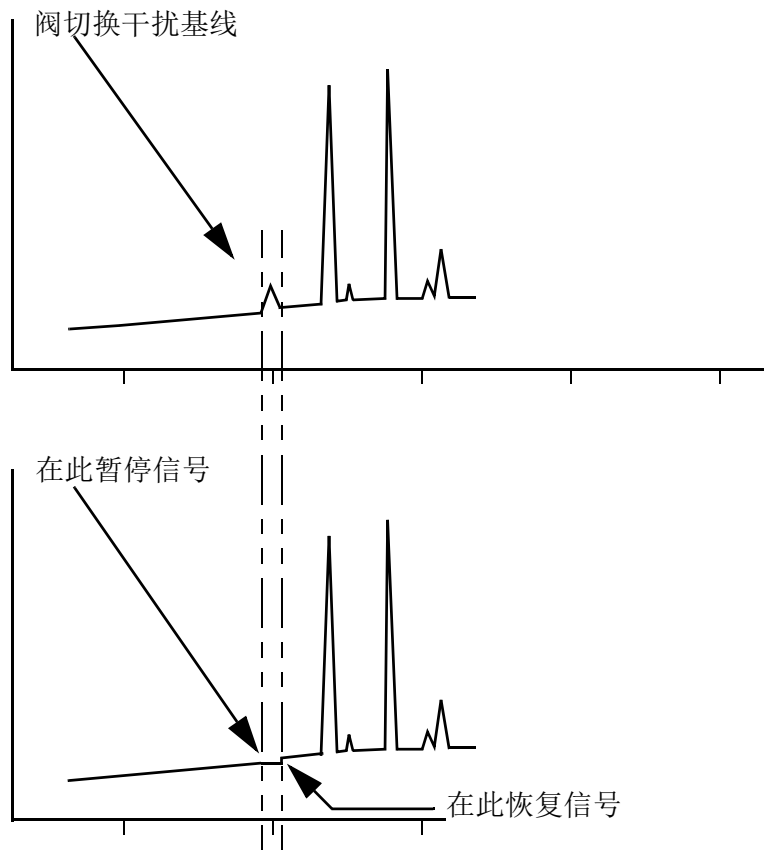
数字信号输出通过从所有未来的值扣除命令期间的信号级别来响应归零命令。

信号冻结和恢复

只能从 Agilent 数据系统获取。

某些运行时间操作（例如，更改信号分配或切换阀）可能会干扰基线。其他因素也有可能干扰基线。通过在特定值暂停（冻结）信号，在指定的持续时间内使用该信号值，然后恢复正常信号输出，GC 可以对此进行补偿。

以使用切换阀的系统为例。当阀切换时，基线出现异常。通过冻结和恢复信号，可以消除异常，使峰识别和积分软件运行更加顺畅。



Agilent 数据系统的数据采集频率

GC 能够以各种数据采集频率处理数据，每种频率对应一个最小峰宽。下表显示了数据采集频率选择的效果。

表 4 Agilent 数据系统数据处理

数据采集频率 (Hz)	最小峰宽 (分钟)	相对噪音	检测器	色谱柱类型
1000	0.0002	6.96	FID/NPD	窄孔, 0.05 mm
500	0.0004	5	FID/NPD	窄孔, 0.05 mm
200	0.001	3.1	FID/FPD+/NPD	窄孔, 0.05 mm
100	0.002	2.2	FID/FPD+/NPD	毛细管
50	0.004	1.6	ECD/FID/FPD+/NPD	↓
20	0.01	1	ECD/FID/FPD+/NPD	
10	0.02	0.7	ECD/FID/FPD+/NPD	↓
5	0.04	0.5	ECD/FID/FPD+/NPD/TCD	
2	0.1	0.3	ECD	
1	0.2	0.22	ECD	↓
0.5	0.4	0.16	ECD	
0.2	1.0	0.10	ECD	
0.1	2.0	0.07	ECD	

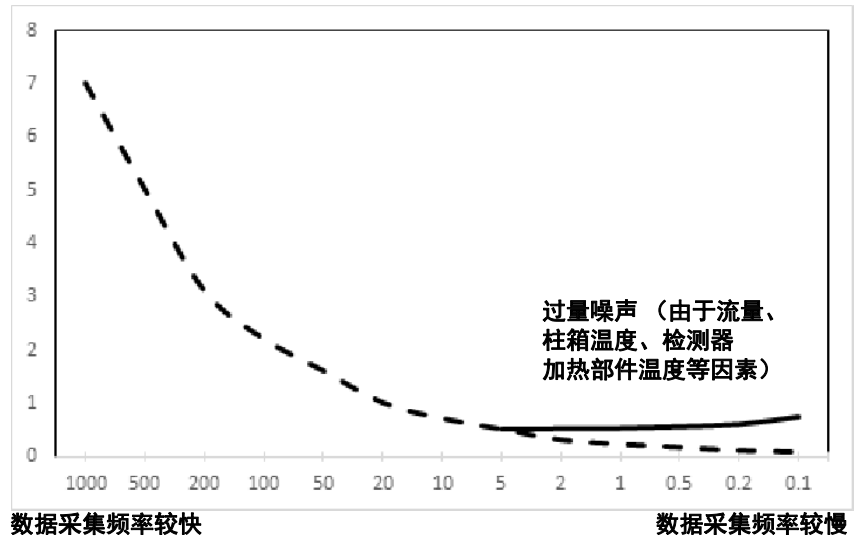
运行期间不能更改数据采集频率。

采样频率越高，相对噪声越大。数据采集频率翻倍，则峰高翻倍，而相对噪声增加 40%。虽然噪声会增加，但速率越快，信噪比越好。

仅当原始速率太低以至于峰变宽且分离度降低时，才会获得这样的好处。我们建议所选的速率可以使数据采集频率和峰宽（以秒为单位）之积约为 10 到 20。

下图显示了相对噪声与数据采集频率之间的关系。噪声随着数据采集频率的降低而降低，直到数据采集频率达到 5 Hz 左右。随着采样速率减慢，热噪声等其他因素会提高噪声等级。

相对噪声等级

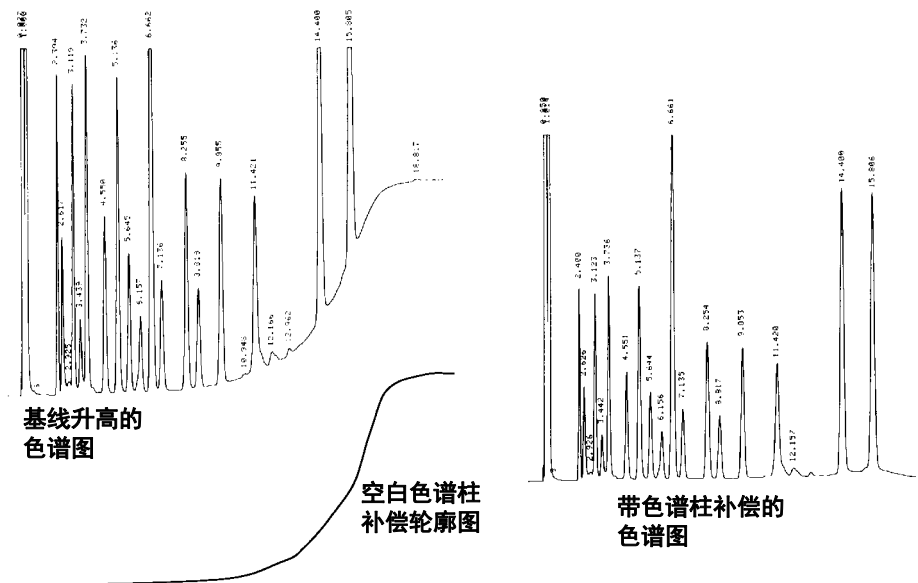


色谱柱补偿

在程序升温分析中，从色谱柱中渗漏出的物质会随着柱箱温度升高而增多。这会导致基线升高，从而使峰检测和积分变得更加困难。色谱柱补偿可以针对基线升高进行纠正。

色谱柱补偿运行需在不注入样品时进行。无论检测器已安装、已关闭还是正在运行，GC 都会从所有检测器收集数据点数组。如果检测器未安装或已关闭，则使用零填充数组的该部分。

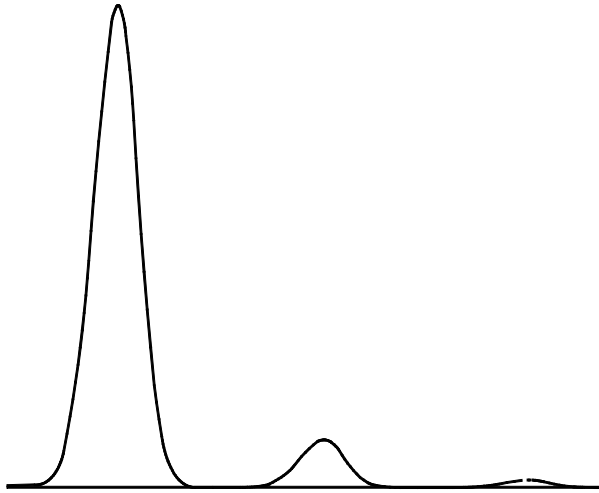
每个数组定义一组曲线，每条曲线对应一个检测器，从实际运行中将其扣除可生成平的基线。下图说明了这个概念。



色谱柱补偿运行和实际运行中的所有条件必须相同。必须使用相同的检测器和色谱柱，才能在相同的温度和气体流量条件下操作。

测试谱图

测试谱图是内部生成的“色谱图”，可以分配给信号输出通道。它由三个重复的基线分离峰组成。最大峰的面积约为 1 伏特 - 秒，中间峰为最大峰的 0.1 倍，最小峰为最大峰的 0.01 倍。



测试谱图可用于验证外部数据处理设备的操作，而不必重复运行色谱图。它还可以用作稳定信号来比较不同数据处理设备的结果。

测试谱图是模拟输出的缺省选择。在使用浏览器界面或数据系统时，还可选择测试谱图作为数字信号。

调用方法

可以使用 GC 触摸屏编辑活动方法。请参阅第 58 页上的“[编辑方法](#)”。

可以在已连接的数据系统上创建和编辑其他方法。

您可以使用已连接的数据系统来设置 GC 上的活动方法。



有关在已连接的数据系统中设置活动方法的详细信息，请参考数据系统文档。

创建新方法

虽然您可以编辑活动方法，但是无法从 GC 触摸屏创建新方法。可以在已连接的数据系统上或在浏览器界面中创建和编辑其他方法。

从触摸屏运行方法


使用进样针手动进样并开始运行

- 1 准备用于进样的样品进样针。
- 2 设置所需方法：
 - 如果已连接到数据系统，则可以将所需方法调用至 GC。请参阅第 67 页上的“调用方法”。
 - 如果独立操作 GC，则可以根据需要编辑活动方法。请参阅第 58 页上的“编辑方法”。
- 3 导航到 **Home**（主页）视图并按 **Prep Run** （预运行）。有关详细信息，请参阅第 36 页上的“运行控件”。
- 4 等待显示 **Ready**（就绪）状态。
- 5 插入进样针针头，穿过隔垫一直插进进样口。
- 6 同时向下按进样针推杆以注入样品，然后按 **Start** （开始）。

运行方法以处理使用 ALS 进样的单个样品

- 1 准备用于进样的样品。
- 2 将样品瓶放在 ALS 样品盘或转盘的指定位置。
- 3 设置所需方法：
 - 如果已连接到数据系统，则可以将所需方法调用至 GC。请参阅第 67 页上的“调用方法”。
 - 如果独立操作 GC，则可以根据需要编辑活动方法。请参阅第 58 页上的“编辑方法”。
- 4 导航到 **Home**（主页）视图并按 **Start** （开始）以开始清洗 **ALS 进样针、调用样品和启动进样方法**。样品注入进样针后，GC 达到就绪状态后将自动进样。有关详细信息，请参阅第 36 页上的“运行控件”。

终止方法

- 1 触摸 **Stop**  (停止)。
- 2 当您准备继续运行分析时，设置所需方法：
 - 如果已连接到数据系统，则可以将所需方法调用至 GC。请参阅第 67 页上的“调用方法”。
 - 如果独立操作 GC，则可以根据需要编辑活动方法。请参阅第 58 页上的“编辑方法”。

什么是序列？


序列是指要分析的样品列表和用于每种分析的方法。
使用已连接的数据系统或浏览器界面可以创建和编辑序列。

可恢复错误

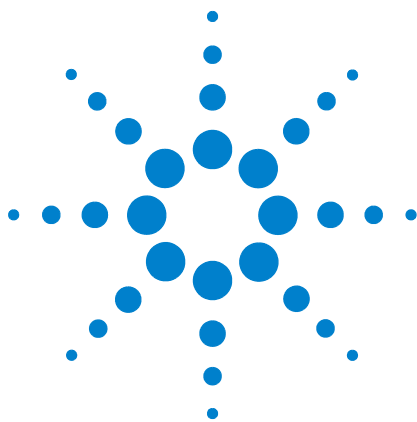
某些错误类型（如 **ALS** 缺失瓶错误或顶空进样器样品瓶尺寸不匹配），不会总是导致整个序列的停止。这些错误被称为 *可恢复错误*，因为您可以从错误中恢复并继续运行序列（如有需要）。

使用已连接的 **Agilent** 数据系统时，您可以控制 **GC** 对这些类型的错误作何反应。对于每种类型的可恢复错误，可以将序列设置为是暂停、完全终止还是继续下个样品等。

请注意：数据系统仅指定在序列中的 **下个运行** 而非 **当前运行** 发生的情况，除非将其设置为立即终止。（在这种情况下，当前运行和序列通常会终止。）

例如，按 **GC** 触摸屏上的 **Stop**（停止）按钮  始终会停止当前运行。但是，序列可以设置为是继续下个运行、暂停还是终止整个序列。

有关如何在您的数据系统中使用这些功能的详细信息，请参阅其帮助和文档。



5 诊断

关于诊断 74

 系统状态报告 74

 自动化测试 75

使用 Diagnostics（诊断）视图 76

执行诊断测试 78



关于诊断

GC 提供用于进样口、检测器和其他已安装组件的诊断功能。这包括操作员执行的测试，以及在没有任何操作员干预的情况下由 GC 执行的自动化测试。

Diagnostics（诊断）视图可用于访问操作员启动的诊断测试。

此外，该视图还提供所有当前警报的列表和系统状态报告。请参阅图 23。



图 23 Diagnostics（诊断）视图

系统状态报告

要访问系统状态报告，请执行以下操作：

- 1 按 **Settings**（设置）。
- 2 按 **About**（关于）。
- 3 按 **View System Health Report**（查看系统状态报告）。
将显示系统状态报告。

系统状态报告包括以下类型的信息：

- 系统信息
- 系统配置详细信息
- 活动仪器条件
- 色谱柱详细信息
- “早期维护反馈”详细信息
- 诊断测试结果
- 网络信息
- 状态快照信息

自动化测试

GC 对以下项执行连续的自动化测试。如果未通过测试，GC 上将显示警报，并且在相应日志中记录一个条目。

检测器：

- 电源电压
- ADC（模数转换器）参比
- FID 熄火
- NPD 铷珠开启 / 短路
- 点火器开启 / 短路
- 收集极短路

EPC（电子流量控制）

ADC（模数转换器）参比

驱动器运转

加热区：

- 传感器开启 / 短路
- 缺少加热器
- 加热器错误
- 加热器电流：
 - 静态
 - 泄漏

配置不匹配

使用 Diagnostics（诊断）视图

要使用 Diagnostics（诊断）视图，请执行以下操作：

- 1 在触摸屏上，按 **Diagnostics**（诊断）。将显示 Diagnostics（诊断）视图。请参阅图 23。该视图提供所有当前警报的列表。
- 2 按 **Diagnostic Tests**（诊断测试）。将显示 Diagnostic Tests（诊断测试）页面。



图 24 Diagnostic Tests（诊断测试）页面

- 3 根据需要，按 **Inlets**（进样口）或 **Detectors**（检测器）。将显示相应页面。例如，按 **Inlets**（进样口）时将显示 Inlet Diagnostic Tests（进样口诊断测试）页面。请参阅图 25。



图 25 Inlet Diagnostic Tests (进样口诊断测试) 页面

执行诊断测试

要执行诊断测试，请执行以下操作：

- 1 从 **Diagnostics**（诊断）视图中访问所需测试。请参阅第 76 页上的“[使用 Diagnostics（诊断）视图](#)”。
- 2 按所需测试。将显示相应的测试页面。测试页面包括测试描述和要测试的参数的指示。请参阅图 26。

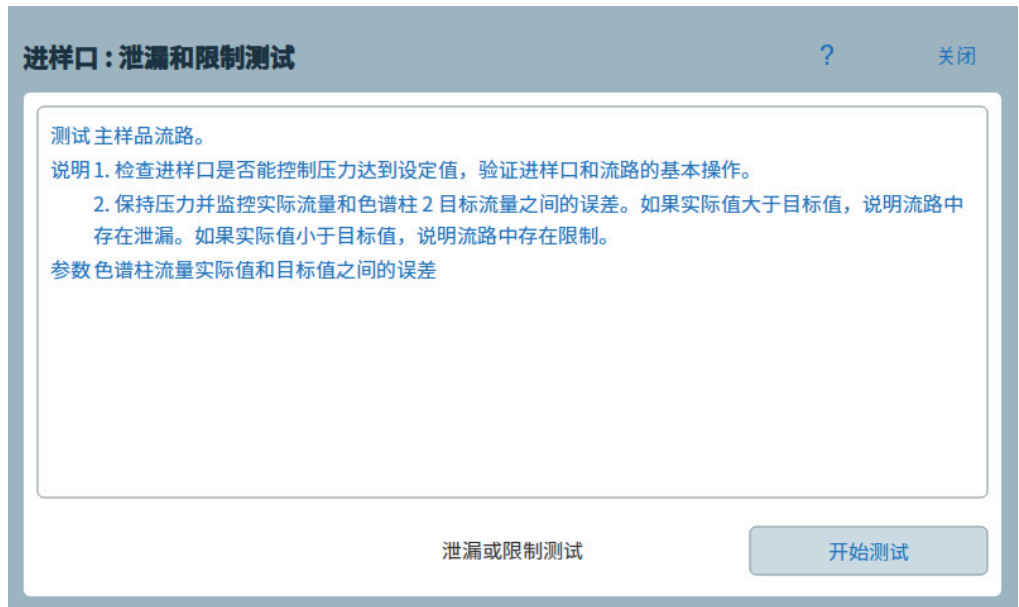


图 26 Leak & Restriction Test（泄漏和限制测试）页面

- 3 按 **Start Test**（开始测试）。将开始执行测试。测试详细信息将与测试结果一同显示。请参阅图 27。



图 27 Leak & Restriction Test（泄漏和限制测试）页面

通过按 **Cancel**（取消），可终止当前运行的测试。此时将显示用于确认要取消测试的对话框。请参阅图 28。



图 28 Abort（中止）对话框



6 早期维护反馈

- 早期维护反馈 (EMF) 82
 - 计数器类型 82
 - 阈值 82
 - 缺省阈值 83
- 可用的计数器 84
- 查看维护计数器 87
- 启用、重置或更改 EMF 计数器的限值 88
- 自动进样器的 EMF 计数器 90
 - 具有支持 EMF 固件的 7693A 和 7650 ALS 的计数器 90
 - 具有早期固件版本的 ALS 的计数器 90
- MS 仪器的 EMF 计数器 91

本节介绍 Agilent Intuvo 9000 GC 中可用的早期维护反馈功能。



早期维护反馈 (EMF)

GC 为各种可消耗部件和维护部件以及仪器本身提供基于进样、运行和时间的计数器。使用这些计数器可跟踪使用情况，以便在可能的性能降低情况影响色谱结果之前更换或翻新部件。

如果使用 Agilent 数据系统，则可以从数据系统设置和重置这些计数器。

计数器类型

提供的计数器用于进样、运行和时间。下面描述了每种类型。

进样计数器将在 GC 通过 ALS 进样器、顶空进样器或进样阀进样时递增。手动进样时，计数器不会递增。GC 仅递增与进样流路关联的计数器。

运行计数器将根据 GC 的运行次数递增。

时间计数器将根据 GC 时钟递增。更改 GC 时钟将会更改已跟踪的可消耗部件的寿命。

阈值

EMF 功能提供两个警告阈值：**Service due**（服务到期时间）和 **Service warning**（服务警告）。超过任一阈值时，GC 触摸屏功能区的 **Maintenance**（维护）按钮上会出现指示。

按 **Maintenance**（维护）按钮可显示 Maintenance（维护）视图。请参阅图 29。



图 29 Maintenance（维护）视图

可以为任何安装的组件进行选择。

可以为任何给定项设置两个阈值：

- **Service Due**（服务到期时间）：计数器超过此进样次数、运行数或天数时，相应按钮会出现红色警告图标，并在 **Maintenance Log**（维护日志）中进行记录。
- **Service Warning**（服务警告）：计数器超过此进样次数或天数时，相应按钮会出现橙色警告图标，指示组件需立即维护。

可为每个计数器单独设置这两个阈值。您可以根据需要启用一个或两个阈值。**Service Due**（服务到期时间）限值必须大于 **Service Warning**（服务警告）限值。

缺省阈值

选定的计数器的缺省阈值可用作起始点。

如果需要更改缺省限值，则根据您的经验输入保守限值。使用警告功能在服务快到期时提醒您，然后跟踪性能以确定 **Service Due**（服务到期时间）阈值是过高还是过低。

对于任何 **EMF** 计数器，您可能要根据应用需求来调整阈值。

可用的计数器

表 5 列出了最常用的计数器。可用的计数器将根据所安装的 GC 选件和可消耗部件的不同而异。

表 5 通用 EMF 计数器

GC 组件	具有计数器的部件	类型	服务警告缺省值	服务到期时间缺省值
进样口				
SSL	隔垫	进样次数	160	200
	衬管	进样次数	160	200
	衬管 O 形圈	进样次数	800	1000
	分流口捕集阱	进样次数	8,000	10,000
	顶部焊件 O 形圈	进样次数	8,000	10,000
	衬管	时间	24 天	30 天
	O 形圈	时间	48 天	60 天
	分流口捕集阱	时间	148 天	185 天
	顶部焊接件插入式 O 形圈	时间	48 天	60 天
	保护芯片	进样次数	80	100
	保护芯片	时间	72 天	90 天
	MMI	衬管	进样次数	
衬管		时间		30 天
衬管 O 形圈		进样次数		1000
衬管 O 形圈		时间		60 天
隔垫		进样次数		200
分流口捕集阱		进样次数		10,000
分流口捕集阱		时间		6 个月
冷却循环		进样次数		
清洁底部密封圈	进样次数		1000	
色谱柱				
	进样到色谱柱上	进样次数	200,000	250,000
	运行计数	运行次数	200,000	250,000
	超过最大程序温度的时间	时间	20 天	25 天
	超过最大温度的时间	时间	20 天	25 天

表 5 通用 EMF 计数器 (续)

GC 组件	具有计数器的部件	类型	服务警告缺省值	服务到期时间缺省值
	最大应用温度	摄氏度	360	450
	打开时间	时间	388.2 天	485.25 天
	驱动	循环数	200,000	250,000
Intuvo 流路芯片 (流路连接件)				
	进样次数	进样次数	200,000	250,000
	运行计数	运行次数	200,000	250,000
	超过最大温度的时间	时间	20 天	25 天
	最大应用温度	摄氏度	360	450
	打开时间	时间	388.2 天	485.25 天
检测器				
FID	收集极组件	进样次数	200,000	250,000
	喷嘴	进样次数	200,000	250,000
	点火器点燃数	尝试点火次数	200,000	250,000
	检测器连接件	进样次数	200,000	250,000
	检测器连接件	时间	148 天	185 天
TCD	切换电磁阀	打开时间		
	灯丝打开时间	打开时间		
	检测器连接件	进样次数	200,000	250,000
	检测器连接件	时间	148 天	185 天
ECD	擦拭测试开始后经过的时间	打开时间		6 个月
	检测器连接件	进样次数	200,000	250,000
	检测器连接件	时间	148 天	185 天
NPD	铷珠	进样次数		
	陶瓷	进样次数		
	铷珠基线补偿值	pA 值		
	应用的铷珠电流	安培		
	铷珠当前积分	pA-sec 值		
	铷珠打开时间	打开时间		Blos 铷珠: 2400 小时
	检测器连接件	进样次数	200,000	250,000

6 早期维护反馈

表 5 通用 EMF 计数器 (续)

GC 组件	具有计数器的部件	类型	服务警告缺省值	服务到期时间缺省值
	检测器连接件	时间	148 天	185 天
FPD ⁺	PMT	进样次数		
	PMT	打开时间		6 个月
	检测器连接件	进样次数	200,000	250,000
	检测器连接件	时间	148 天	185 天
阀				
阀	转子	激活 (进样次数)		
	最高温度	值		
仪器				
仪器	仪器打开时间	时间	730 天	912.5 天
	仪器运行次数	运行次数	200,000	250,000
	气体过滤器维护	时间	148 天	185 天
	磁盘使用情况	百分比	68%	85%
	仪器运行时间	时间	730 天	912.5 天
ALS 进样器				
ALS	注射器	进样次数		800
	注射器	时间		2 个月
	针头	进样次数		800
	推杆移动次数	值		6000
质谱仪				
质谱仪	泵	时间 (天数)		1 年
	灯丝 1	时间 (天数)		1 年
	灯丝 2	时间 (天数)		1 年
	源 (上次清洗以来经过的时间)	时间 (天数)		1 年
	上次调谐的 EMV	V		2600

启用、重置或更改 EMF 计数器的限值

使用没有数据系统的 GC 时，按以下步骤操作以启用或更改计数器的限值：

- 1 找到要更改的计数器。请参阅第 87 页上的“查看维护计数器”。
- 2 按要更改的计数器的 Component（组件）列表。随即显示所选组件的 Settings（设置）对话框。请参阅图 31。



图 31 Settings（设置）对话框

- 3 要重置计数器，请执行以下操作：

注意

无法为已附加智能 ID 钥匙的部件重置计数器。这包括流路芯片和色谱柱等。计数器数据存储在每个组件的智能 ID 钥匙中，因此无法手动修改。

- a 按 **Reset Counter**（重置计数器）。随即显示确认对话框。
 - b 按 **Yes**（是）。此时确认对话框关闭。
- 4 要修改阈值，请执行以下操作：
 - a 按阈值条目。随即显示数据输入对话框。
 - b 输入所需值。请参阅第 83 页上的“缺省阈值”。
 - c 按 **Apply**（应用）。此时对话框关闭。输入的值显示在相应字段中。

- 5 要启用或禁用警告，请为相应计数器选择或取消选择 **Enable**（启用）。
- 6 按 **Apply**（应用）。此时 **Settings**（设置）对话框关闭。

自动进样器的 EMF 计数器

GC 可用于访问所安装自动进样器的计数器。ALS 计数器的功能取决于 ALS 型号和固件版本。在所有情况下，GC 都将显示 EMF 计数器状态，并允许您使用 GC 触摸屏启用、禁用和清除计数器。

具有支持 EMF 固件的 7693A 和 7650 ALS 的计数器

如果使用固件版本为 G4513A.10.8（或更高版本）的 Agilent 7693 进样器，或固件版本为 G4567A.10.2（或更高版本）的 7650 进样器，每个进样器将单独跟踪其 EMF 计数器。

- 只要在任何 Agilent Intuvo 9000 系列 GC 上使用进样器，进样器计数器就会递增。您可以更改同一 GC 上的位置，或将进样器安装在其他 GC 上而不会丢失当前的 ALS 计数器数据。
- 只有在 ALS 安装在 Intuvo 9000 系列 GC 上时，ALS 才会报告超出限值状态。

具有早期固件版本的 ALS 的计数器

如果使用的 7693 或 7650 进样器的固件版本较早，GC 将跟踪该进样器的计数器。GC 使用进样器序列号区分已安装的进样器。

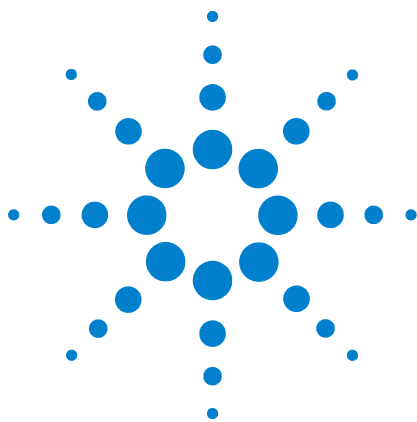
每次 GC 检测到新进样器（不同型号或不同序列号）时，GC 将重置新进样器的 ALS 计数器。

MS 仪器的 EMF 计数器

当配置为支持增强通信（如 5977 系列 MSD 或 7000C 三重四极杆 MS）的 Agilent MS 时，GC 会报告由 MS 跟踪的 EMF 计数器。MS 提供自己的 EMF 跟踪。

连接到早期型号的 MS（例如，5975 系列 MSD 或 7000B MS）时，GC 将跟踪 MS 计数器。MS 本身不提供自己的 EMF 跟踪。

6 早期维护反馈



7 日志

Logs (日志) 视图 94

本节介绍 Agilent Intuvo 9000 GC 中可用的日志功能。

Logs（日志）视图

Logs（日志）视图提供按日期/时间排序的 GC 事件（包括维护事件、运行事件、序列运行和系统事件）的列表。序列运行日志包括使用浏览器界面的序列运行，不是使用数据系统的序列运行。请参阅图 32。



图 32 Logs（日志）视图

按 Logs（日志）视图上的其中一个按钮时可显示相应的日志页面。请参阅图 33。

维护日志		?	关闭
日期/时间 ▼	注释		
Wed 29 May 2019 05:29:22 PM	色谱柱 1 已安装 122-4002-INT (US17050205)	▲	
Mon 20 May 2019 07:40:42 PM	进样口流路芯片 已安装 G4581-60031 (MACV)		
Mon 20 May 2019 07:40:35 PM	检测器流路芯片 已安装 G4581-60032 (MB3W)	▼	
Mon 20 May 2019 07:40:25 PM	色谱柱 1 已安装 122-4002-INT (US17050205)		

状态：等待预运行 ^

序列	方法	样品	预计剩余时间	📄	▶	■
	HalfMinute		0.50			

图 33 Maintenance Logs（维护日志）页面

对于维护和系统日志项，项目按日期和时间排序。对于运行日志项，将使用相关时间（从运行开始）。

使用滚动按钮可滚动浏览日志条目。

按 **Close**（关闭）将返回到 **Logs**（日志）视图。



8 设置

- 关于设置 98
- 服务模式 99
 - 重置系统项 101
- 关于本 GC 103
- 校正 104
 - 维护 EPC 校正 — 进样口、检测器、PCM 和辅助 105
 - 将特定流量或压力传感器清零 106
- 系统设置 107
 - 配置 GC 的 IP 地址 107
 - 设置系统日期和时间 109
 - 更改系统区域设置 110
 - 设置系统电源节省功能 111
 - 访问存储的运行数据 112
 - 控制浏览器界面访问 113
 - 更改 Remote Advisor 设置 114
 - 运行系统设置例程 117
- 电源选项 120



关于设置

可通过 **Settings**（设置）视图访问 GC 的配置设置和系统设置。

在触摸屏控件功能区上按 **Settings**（设置）可打开 **Settings**（设置）视图。请参阅图 34。



图 34 Settings（设置）视图

- 按 **Configuration**（配置）可访问 GC 配置设置。（请参阅第 121 页上的“配置”。）
- 按 **Scheduler**（计划程序）可访问 GC 仪器计划设置。（请参阅第 137 页上的“资源节省”。）
- 按 **Service Mode**（服务模式）可访问 GC 的服务模式设置。（请参阅第 99 页上的“服务模式”。）
- 按 **About**（关于）可获取有关此 GC 的信息。
- 按 **Calibration**（校正）可访问校正功能。（请参阅第 104 页上的“校正”。）
- 按 **System Settings**（系统设置）可访问 GC 的系统设置，其中包括设置网络地址、系统日期和时间、触摸屏设置、系统设置信息等等。（请参阅第 107 页上的“系统设置”。）
- 按 **Tools**（工具）可访问 **Tools**（工具）页面。（请参阅第 118 页上的“工具”。）
- 按 **Power**（电源）可访问 **Power**（电源）对话框。（请参阅第 120 页上的“电源选项”。）

服务模式

使用 **Service Mode**（服务模式）功能可查看已安装的 GC 系统组件的详细信息，包括序列号、固件版本、电压、电流、温度等等。

注意

您的 GC 必须连接到互联网才能检查并安装可用的固件更新。

要查看当前固件版本以及检查并安装版本更新，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅第 98 页上的图 34。
- 2 按 **Service Mode**（服务模式）。此时将显示 **Service Mode**（服务模式）页面。请参阅图 35。



图 35 Service Mode（服务模式）页面

注意

Advanced Features（高级功能）链接仅供 Agilent 维修人员使用。

- 3 通过按相应按钮来选择所需的组件类型。此时将显示选定组件的 **Service Mode**（服务模式）页面。请参阅图 36。



图 36 仪器服务模式页面

- 4 使用该页面左侧的页面选择按钮来显示相关功能信息。

重置系统项

某些项可以重置，如配置设置、用户界面缺省值和运行数据。

注意

无法从浏览器界面重置系统项。请使用 GC 触摸屏执行这些功能。

根据需要重置任何项。从 GC 清除数据或设置也会将这些信息从浏览器用户界面中清除。**更改是永久性的，不能撤销。**

- 1 从 **System Settings**（系统设置）页面，按 **Reset**（重置）页面选择按钮。此时将显示 **Reset**（重置）页面。请参阅图 37。



图 37 Reset（重置）页面

- 2 按要清除或重置的项。此时将显示确认对话框。

Clear Configuration Settings（清除配置设置）：将所有配置设置重置为出厂缺省值（气体类型、IP 地址、流量自动归零等类似设置）。

Clear User Methods（清除用户方法）：清除存储在 GC 和浏览器用户界面中的所有用户方法。

Clear System Information（清除系统信息）：清除从“日志”选项卡访问的诊断、维护和 EMF 相关的数据和日志。

Clear System Logs（清除系统日志）：清除所有内部仪器日志。

Restore UI Defaults（恢复用户界面缺省值）：将所有触摸屏设置返回出厂缺省值。

Factory Reset（恢复出厂设置）：删除所有已保存的数据，包括运行数据、使用情况数据、日志、配置设置、浏览器界面序列和方法等，并将仪器设置为未配置状态。

- 3 按 **OK**（确定）。此时对话框关闭。选定的项将被清除或重置（如果适用）。

关于本 GC

关于功能允许您查看有关 GC 的详细信息。

About（关于）屏幕列出了 GC 的生产日期、序列号、固件版本，以及帮助和信息版本。

要访问关于功能，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅第 98 页上的图 34。
- 2 按 **About**（关于）。此时将显示 **About**（关于）页面。请参阅图 38。



图 38 About（关于）页面

- 3 在 **About**（关于）页面上按 **Cancel**（取消）以返回到 **Settings**（设置）视图。

校正

通过校正功能，您可以调整以下项（如果可用）：

- 进样口
- 柱箱
- 检测器

要访问校正功能，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅第 98 页上的图 34。
- 2 按 **Calibration**（校正）。此时将显示 **Calibration**（校正）页面。请参阅图 39。



图 39 Calibration（校正）页面

- 3 使用该页面左侧的页面选择按钮来显示相关功能信息。
- 4 根据需要更改校正设置。有关详细信息，请参阅第 105 页上的“维护 EPC 校正 – 进样口、检测器、PCM 和辅助”和第 106 页上的“将特定流量或压力传感器清零”。
- 5 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

维护 EPC 校正 — 进样口、检测器、PCM 和辅助

EPC 气体控制模块包含在出厂时已校准的流量和 / 或压力传感器。灵敏度（曲线的斜率）非常稳定，但零点补偿需要定期更新。

流量传感器

分流 / 不分流和 MMI 进样口模块使用流量传感器。如果已选中 **Auto flow zero**（自动流量归零）功能，则它们在每次运行后都将自动清零。这是建议的设置。也可以手动清零，请参阅第 106 页上的“[将特定流量或压力传感器清零](#)”。

压力传感器

所有 EPC 控制模块都使用压力传感器。它们必须分别清零。压力传感器没有自动清零功能。

自动归零流量

Auto Zero flow（自动归零流量）是一个有用的校准选项。如果选中此选项，则在运行结束后，GC 将关闭到进样口的气体流量，等待流量下降到零，测量并存储流量传感器输出，然后重新打开气体。这大约需要 2 秒钟。可使用零点补偿校准未来的流量测量结果。

自动归零隔垫吹扫

这与 **Auto zero flow**（自动归零流量）类似，但用于隔垫吹扫流量。

条件归零

在连接载气并有载气流的情况下将流量传感器清零。

从气体控制模块断开连接的供气管线后对压力传感器清零。

归零间隔

表 6 流量和压力传感器归零间隔

传感器类型	模块类型	归零间隔
流量	全部	使用自动归零流量和 / 或自动归零隔垫吹扫
压力	进样口	
	小毛细管色谱柱 (内径小于等于 0.32 毫米)	每 12 个月
	大毛细管色谱柱 (内径大于 0.32 毫米)	在 3 个月、6 个月时执行，然后每 12 个月执行一次

表 6 流量和压力传感器归零间隔 (续)

传感器类型	模块类型	归零间隔
	辅助通道	每 12 个月
	检测器气体	每 12 个月

将特定流量或压力传感器清零

- 1 适用于**流量传感器**。验证气体已连接并正在流动（打开）。
- 2 适用于**压力传感器**。断开 GC 背面的供气管线。关闭该供气管线并不够；阀可能漏气。
- 3 重新连接在上一步骤中断开的任何供气管线，恢复操作流量。

系统设置

系统设置包括设置网络地址、系统日期和时间、触摸屏主题、磁盘空间和数据设置、区域设置、系统设置信息和状态参数设置。

要访问系统设置，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅第 98 页上的图 34。
- 2 按 **System Settings**（系统设置）。此时将显示 **System Settings**（系统设置）页面。请参阅图 40。



图 40 System Settings（系统设置）页面

- 3 使用该页面左侧的页面选择按钮来显示相关功能信息。
- 4 按 **Apply**（应用）以应用对 GC 所执行的任何更改。

配置 GC 的 IP 地址

要进行网络 (LAN) 操作，GC 需要一个 IP 地址。可以从 DHCP 服务器获取该地址，也可以从触摸屏直接输入。不论是哪种情况，都请咨询您的 LAN 管理员以了解相应设置。

使用 DHCP 服务器

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **Network**（网络）页面选择按钮。此时将显示 Network Configuration（网络配置）页面。请参阅图 41。



图 41 Network Configuration（网络配置）页面

- 2 选择 **Enable DHCP**（启用 DHCP）。
- 3 按 **Apply**（应用）。
- 4 在出现提示时，重新启动 GC。（请参阅第 120 页上的“电源选项”。）

使用触摸屏设置 LAN 地址

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **Network**（网络）页面选择按钮。
- 2 如果已选择 **Enable DHCP**（启用 DHCP）：
 - a 取消选择 **Enable DHCP**（启用 DHCP）。
 - b 在出现提示时，重新启动 GC。（请参阅第 120 页上的“电源选项”。）
- 3 返回到 System Settings（系统设置）页面，然后滚动到 Network Configuration（网络配置）区域。
- 4 在相应字段中输入 **Host Name**（主机名）。
- 5 在相应字段中输入 **Gateway number**（网关编号）。
- 6 在相应字段中输入 **IP Address**（IP 地址）。

- 7 在 **Net Mask**（网络掩码）字段中输入子网掩码。
- 8 按 **Apply**（应用）。
- 9 在出现提示时，重新启动 GC。（请参阅第 120 页上的“[电源选项](#)”。）

设置系统日期和时间

- 1 从 **System Settings**（系统设置）页面，按 **Date and Time**（日期和时间）页面选择按钮。此时将显示 **Date and Time**（日期和时间）页面。请参阅图 42。



图 42 System Settings（系统设置）页面

- 2 按 **Current Date**（当前日期）字段。此时将显示触摸键盘。
- 3 输入当前日期。
- 4 按 **Apply**（应用）。触摸键盘将关闭。选定的日期将显示在该字段中。
- 5 按 **Current Time**（当前时间）字段。此时将显示触摸键盘。
- 6 输入当前时间。
- 7 按 **Apply**（应用）。触摸键盘将关闭。选定的时间将显示在该字段中。
- 8 从相应下拉列表框中选择适当的 **Time Zone**（时区）。
- 9 按 **Apply**（应用）。GC 会保存所有已执行的更改。

更改系统区域设置

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **Locale**（区域）页面选择按钮。此时将显示 **Locale Settings**（区域设置）页面。请参阅图 43。



图 43 Locale Settings（区域设置）页面

- 2 从相应下拉列表框中选择所需 **Language**（语言）。
- 3 按 **Apply**（应用）。GC 会保存所有已执行的更改。系统将更改为选定的区域设置。这可能需要一些时间。

设置系统电源节省功能

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **Power Saving**（电源节省）页面选择按钮。此时将显示 Power Saving（电源节省）页面。请参阅图 44。



图 44 Power Saving（电源节省）页面

- 2 要使显示变暗，请执行以下操作：
 - a 选中 **Dim display after:**（一段时间后显示变暗：）复选框。将启用相应数据输入字段和下拉列表框。
 - b 使用数据输入字段和下拉列表框来设置所需的值。
- 3 要使显示关闭，请执行以下操作：
 - a 选中 **Shut off display after:**（一段时间后显示关闭：）复选框。将启用相应数据输入字段和下拉列表框。
 - b 使用数据输入字段和下拉列表框来设置所需的值。
- 4 要更改缺省显示亮度，请执行以下操作：
 - a 按 **Display brightness**（显示亮度）字段。此时将显示触摸键盘。
 - b 输入所需的亮度值。
 - c 按 **Apply**（应用）。触摸键盘将关闭。选定的值将显示在 **Display brightness**（显示亮度）字段中。
 - d 按 **Preview (for 5 seconds)**（预览（5 秒））。屏幕亮度将调整为指定的值，持续时间为 5 秒。

注意

变暗显示值必须小于显示亮度值。

显示亮度值必须大于 0。

5 按 **Apply**（应用）。GC 会保存所有已执行的更改。

访问存储的运行数据

如果使用浏览器界面执行运行和收集数据，GC 将在内部存储结果数据。要访问这些数据，请执行以下操作：

- 1 在 **System Settings**（系统设置）页面中，选择 **Access**（访问）。记下所显示的 PIN。
- 2 选择 **Local Data Storage**（本地数据存储）。记下指向 GC 共享的路径。
- 3 在 PC 上，将网络驱动器映射到 GC 共享。出现提示时，使用凭证进行连接：

用户：results

密码：PIN（缺省为 0000）。



控制浏览器界面访问

GC 已设置为必须使用四位数的 PIN 才能在 GC 中执行以下操作：

- 删除运行数据。
- 安装共享驱动器。

缺省情况下，PIN 设置为 0000。此外，您还可以选择需要 PIN 才能访问浏览器界面。要设置 PIN，请执行以下操作：

- 1 在 **System Settings**（系统设置）页面中，选择 **Access**（访问）。
- 2 选择四位数的 PIN 以输入新的 PIN。
- 3 如果需要，可选中 **Access Browser Interface**（访问浏览器界面）旁边的复选框，以设置为需要 PIN 才能访问所有浏览器界面连接。



更改 Remote Advisor 设置

Remote Advisor 是用于确定 GC 存在的问题并作出反应的监控服务。GC 持续监控其自身的运行状态并生成将转发给 Agilent 的报告信息。

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **Remote Advisor** 页面选择按钮。此时将显示 Remote Advisor 页面。请参阅图 45。



图 45 Remote Advisor 页面

- 2 在 **Host Gateway**（主机网关）字段中输入 Remote Advisor 服务的 IP 地址。
- 3 在 **Monitor Period**（监控期）字段中输入在 GC 上进行数据收集的轮询频率。这可以确定 GC 收集数据并将其运行状况报告详细信息发送到 Agilent 的频率。此值以秒为单位。
- 4 如果 GC 上安装了 Remote Advisor 协议中包含的其他设备（如吹扫和捕集阱设备），则将在 **User Defined Modules**（用户定义模块）选项卡上确定这些设备。要确定这些类型的设备，请执行以下操作：

- a 按 **User Defined Modules**（用户定义模块）选项卡。此时将显示 **User Defined Modules**（用户定义模块）页面。请参阅图 46。



图 46 Remote Advisor 页面 - 用户定义模块选项卡

- b 按 **Add Module**（添加模块）。此时将显示 Product Name（产品名称）输入行。请参阅图 47。



图 47 Remote Advisor 页面 - 添加信息

- c 在相应字段中输入 Product Name（产品名称）。
- d 按 **Add Information**（添加信息）。此时将显示 **Hardware Info**（硬件信息）对话框。请参阅图 48。



图 48 Remote Advisor 页面 - 硬件信息对话框

- e 在相应字段中输入设备的详细信息。
 - f 按 **OK**（确定）。此时对话框关闭。
 - g 重复步骤 b 到步骤 f，以将任何其他设备添加到 Remote Advisor。
- 5 按 **Apply**（应用）。GC 会保存所有已执行的更改。

运行系统设置例程

- 1 从 System Settings（系统设置）页面，按 **System Setup**（系统设置）页面选择按钮。此时将显示 System Setup（系统设置）页面。请参阅图 40。



图 49 系统设置页面

- 2 按 **Run System Setup**（运行系统设置）。将在触摸屏上显示一组演示幻灯片。这些幻灯片演示了用于设置供您使用的 GC 的主要步骤。某些幻灯片允许您输入可在 GC 用户界面的其他位置获取的设置信息。这些项包括：
 - 系统日期和时间（请参阅第 109 页上的“设置系统日期和时间”）
 - 显示的压力单位（请参阅第 135 页上的“其他设置”）
 - 系统网络地址（请参阅第 107 页上的“配置 GC 的 IP 地址”）
 - 进样口和检测器气体类型（请参阅第 127 页上的“进样口配置”）

此外，系统将询问您 GC 是否已连接到数据系统，并提示进行校验。（请参阅第 149 页上的“色谱图校验”。）

- 3 按照触摸屏上的说明查看演示内容。

工具

使用 **Tools**（工具）页面可以为 GC 上已安装的色谱柱执行色谱柱补偿运行。请参阅图 50。



图 50 Tools（工具）页面

在程序升温分析中，从色谱柱中渗漏出的物质会随着柱箱温度升高而增多。这会导致基线升高，从而使峰检测和积分变得更加困难。色谱柱补偿可以针对基线升高进行纠正。

色谱柱补偿运行需在不注入样品时进行。GC 从任何已安装的检测器收集数据点数组。如果检测器未安装或已关闭，则使用零填充数组的该部分。

每个数组定义一组曲线，每条曲线对应一个检测器，从实际运行中将其扣除可生成平的基线。

使用连接的数据系统时，原始信号和色谱柱补偿数据是到数据系统的输出，以便补偿和非补偿信号可用于分析。

执行色谱柱补偿运行

色谱柱补偿运行和实际运行中的所有条件必须相同。必须使用相同的检测器和色谱柱，才能在相同的温度和气体流量条件下操作。

最多可以执行四次色谱柱补偿运行。GC 会保留这些运行的结果，以供后续使用。

然后，可以在运行过程中使用任何色谱柱补偿运行来补偿升高的基线。

- 1 显示 **Tools**（工具）页面后（参阅第 118 页上的图 50），在 **Start Specified Run**（启动指定运行）列中按所需的 **Column Compensation**（色谱柱补偿）。此时 GC 将执行色谱柱补偿运行。在此运行过程中，不会发生任何注入操作。
- 2 将检测器设置为 **Subtract from Signal: Column compensation Curve #x**（从信号扣除：色谱柱补偿曲线 #x）（其中，**x** 是色谱柱补偿运行的编号）。
- 3 运行方法。结果使用色谱柱补偿运行数据来补偿色谱柱中发生更改的基线。

电源选项

通过 **Power Options**（电源选项）对话框，您可以从触摸屏中关闭或重新启动 GC。

要关闭或重新启动 GC，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅第 98 页上的图 34。
- 2 按 **Power**（电源）。将显示 **Power Options**（电源选项）对话框。



图 51 Power Options（电源选项）对话框

- 3 要重新启动 GC，请按 **Restart**（重启）。GC 将重新启动。
- 4 要关闭 GC，请按 **Shut Down**（关闭）。GC 将关闭。



9 配置

- 关于配置 122
- 做出配置更改 123
- 阀配置 125
 - 配置阀 125
- 进样口配置 127
 - 配置进样口气体类型 127
 - 关闭行为 129
- 检测器 1/ 检测器 2 配置 130
 - 配置尾吹气 / 参比气体 130
- MSD 和顶空配置 132
 - MSD 配置 132
 - 顶空进样器配置 133
- 其他设置 135



关于配置

设备的配置属性对于仪器硬件设置而言是恒定的，不像方法设置那样因样品运行的不同而异。两个示例配置设置是通过气路设备的气体类型以及设备的操作温度限值。

做出配置更改

要更改设备的设置配置属性，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅图 52。



图 52 Settings（设置）视图

- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 **Configuration**（配置）页面。请参阅图 52。



图 53 Configuration（配置）页面

- 3 从屏幕左侧的列表中，按所需设备类型。所选设备类型的属性将出现在屏幕的右侧。
- 4 滚动至设备设置并更改属性。可以从列表中选择或输入数值。
- 5 当做出所有必需的更改时，按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

阀配置

阀配置可用于指定阀类型、定量环体积、步进时间和 BCD 反转设置。BCD 反转可用于更改 BCD 输入（1's 变为 0's，以及 0's 变为 1's）。这可适应制造商之间的编码约定差异。

阀编号为 1、5、6、7 和 8。GC 中没有其他编号阀位置。

请注意：无论 GC 中当前是否已安装任何阀，都将显示 Valves（阀）页面。

配置阀

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从屏幕左侧的列表中，按 **Valves**（阀）设备类型。所选设备类型的属性将出现在屏幕的右侧。请参阅图 52。



图 54 Valves（阀）页面

- 4 对于每个已安装的阀，可从下拉列表中选择阀类型。
- 5 点击需要编辑的参数。将打开一个对话框。



图 55 Settings Configuration (设置配置) 对话框

- 6 输入参数的值。
- 7 关闭对话框以应用设置。
- 8 点击 **Apply** (应用)。

进样口配置

配置进样口气体类型

GC 需要知道所使用的载气。要更改载气类型，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从屏幕左侧的列表中，按 **Inlets**（进样口）设备类型。所选设备类型的属性将出现在屏幕的右侧。请参阅图 56。



图 56 Inlets（进样口）页面

- 4 从 **Carrier Gas Type**（载气类型）下拉列表框中选择所需气体类型。
- 5 配置 MMI 进样口时，可选择多个冷却剂类型中的一个。使用 **Cryo Gas Type**（低温气体类型）下拉列表框选择所需冷却剂。通常，可选择与所安装的硬件匹配的冷却剂类型。
 - **N2 cryo**（N2 冷却） 如果安装了 N₂/ 空气选件并使用 N₂，则选择该选项。
 - **CO2 cryo**（CO₂ 冷却） 如果安装了 CO₂ 选件并使用 CO₂，则选择该选项。

- **Compressed air** (压缩空气) 如果安装了 N₂/ 空气选件并仅使用压缩空气, 则选择该选项。如果选择 **Compressed air** (压缩空气) 作为冷却类型, 则在冷却循环期间使用冷却空气来冷却进样口, 不管 **Use cryo temperature** (使用冷阱温度) 设定值是什么。如果进样口达到设定值, 则关闭冷却空气, 并在冷却循环期间保持关闭状态。
- 6 如果选择了任何 **Cryo Gas Type** (低温气体类型), 将显示多个其他参数。按照如下方式设置它们。
- 冷却可在指定的 **Use cryo temperature** (使用冷却温度) 设定值启用进样口的低温冷却。取消选择此选项将禁用冷却。如果选择 **N2 cryo** (N₂ 冷却) 或 **CO2 cryo** (CO₂ 冷却) 作为冷却类型, 此设定值将决定温度, 在该温度以下将连续使用低温冷却以使进样口保持该设定值。将 **Use cryo temperature** (使用冷阱温度) 设置为等于或高于进样口设定值, 以冷却进样口并保持该设定值, 直到进样口温度程序超过 **Use cryo temperature** (使用冷阱温度)。如果 **Use cryo temperature** (使用冷阱温度) 低于进样口设定值, 制冷剂会将进样口冷却到初始设定值并关闭。
 - **Cryo timeout** (冷却超时) 参数用于 **N2 cryo** (N₂ 冷却) 和 **CO2 cryo** (CO₂ 冷却) 冷却类型。使用此设置可节省低温流体。如果选定, 在指定的分钟数内没有运行开始时, 仪器将关闭进样口和低温冷却。设定值范围为 2 至 120 分钟 (缺省为 30 分钟)。关闭冷却超时就可禁用此功能。我们建议启用冷却超时, 以在序列结束时或自动操作失败时节省冷却剂。也可使用后序列方法。
 - **Cryo fault** (冷却故障) 参数用于 **N2 cryo** (N₂ 冷却) 和 **CO2 cryo** (CO₂ 冷却) 冷却类型。16 min 连续冷却操作后, 如果进样口温度仍未达到设定值, 则请关闭进样口温度。请注意: 这是达到设定值的时间, 而不是此设定值稳定并准备就绪所需的时间。
- 7 按 **Intuvo Flow Path** (Intuvo 流路) 选项卡。将显示 Intuvo Flow Path (Intuvo 流路) 页面。请参阅图 57。



图 57 Intuvo Flow Path (Intuvo 流路) 页面

- 8 根据需要，使用此页面上的字段修改流路设置。
- 9 按 **Apply** (应用)。输入的更改将保存到 GC。

关闭行为

冷却超时或冷却故障都会导致冷却关闭。如果发生这种情况，进样口加热器将关闭，冷却阀将关闭。GC 将发出蜂鸣声并显示消息。

监控进样口加热器以避免过热。如果加热器保持全功率 2 分钟以上，加热器将关闭。GC 将发出蜂鸣声并显示消息。

要从任一条件恢复，请关闭 GC，然后打开，或输入新设定值。

检测器 1/ 检测器 2 配置

配置尾吹气 / 参比气体

检测器参数列表中的尾吹气行随着仪器配置的不同而改变。

如果具有色谱柱未定义的进样口，则尾吹气流量是恒定的。如果对已定义的色谱柱进行操作，则可以选择两种尾吹气模式。要为检测器设置尾吹气，请执行以下操作：

- 1 接触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从屏幕左侧的列表中，按 **Detectors**（检测器）设备类型。所选设备类型的属性将出现在屏幕的右侧。请参阅图 58。



图 58 Detectors（检测器）页面

- 4 使用 **Makeup**（尾吹气）下拉列表框为检测器选择所需气体类型。
- 5 GC 可监控火焰点燃时的检测器输出以及火焰未点燃时的输出之间的差异。如果此差异低于设定值，GC 将假定火焰已熄灭并尝试重新点燃它。

如果设置得过高，点火检测器基线输出将会低于 **Lit Offset**（点火补偿值）设定值，导致 GC 错误地尝试重新点燃火焰。

使用 **Lit Offset**（点火补偿）文本字段指定补偿值。

- 6 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

MSD 和顶空配置

MSD 配置

用于配置所连接 MSD 的方法依据所使用 MSD 型号的不同而有所变化。

5977B HES GC/MSD

5977B 通过 LVDS 电缆连接到 GC 后部的 ELVDS 通信端口之一，以此与 GC 进行连接。正因如此，GC 将 MSD 视为检测器。不需要任何通信配置。

要更改 5977B 设置，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从页面左侧的列表中，按 **Detectors**（检测器）设备类型。所选设备类型的属性将出现在页面的右侧。请参阅图 59。



图 59 检测器 MSD 设置页面

- 4 使用此页面输入 MSD 的详细信息并控制 MSD。这包括温度设定值、通信设置、MSD 信息和启动放空、抽真空以及重新启动。
- 5 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

5977A、7000C、7000D、7010A、7010B GC/MS

这些设备通过 LAN 电缆连接到 GC 后部的 LAN 电缆来与 GC 连接，或者通过实验室网络连接到 GC。要更改设置，请执行以下操作：

- 1 接触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从页面左侧的列表中，按 **Detectors**（检测器）设备类型。所选设备类型的属性将出现在页面的右侧。请参阅第 132 页上的图 59。
- 4 使用此页面输入 MSD 的详细信息并控制 MSD。这包括温度设定值、通信设置、MSD 信息和启动放空、抽真空以及重新启动。
- 5 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

顶空进样器配置

GC 支持 7697A 顶空进样器。顶空进样器通过 LAN 电缆连接到 GC 后部的 LAN 电缆来与 GC 连接，或者通过实验室网络连接到 GC。要更改设置，请执行以下操作：

- 1 接触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从页面左侧的列表中，按 **Headspace**（顶空）设备类型。所选设备类型的属性将出现在页面的右侧。请参阅图 60。



图 60 顶空设置页面

- 4 使用此页面输入顶空进样器的详细信息并对其进行控制。
- 5 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。

其他设置

GC 提供两项其他设置。

- 是否允许使用不具有智能 ID 钥匙的色谱柱。
- GC 显示的压力单位

要更改其他设置，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 Settings（设置）视图。请参阅第 123 页上的图 52。
- 2 按 **Configuration**（配置）。将显示 Configuration（配置）页面。请参阅第 124 页上的图 53。
- 3 从页面左侧的列表中，按 **Misc**（其他）设备类型。所选设备类型的属性将出现在页面的右侧。请参阅图 61。



图 61 其他设置页面

- 4 从 **Pressure Units**（压力单位）列表中选择所需单位类型。
 - **psi** – 每平方英寸的磅数，lb/in²
 - **bar** – 压力的绝对 cgs 单位，dyne/cm²
 - **kPa** – 压力的 mks 单位，10³ N/m²
- 5 按 **Apply**（应用）。输入的更改将保存到 GC。



10 资源节省

- 资源节省 138
 - 休眠方法 139
 - 唤醒和老化方法 141
- 将 GC 设置为节省资源 142

本节介绍 GC 的资源节省功能。与其他配置了增强通信的仪器一起使用时，附加功能将可用于 GC-MS、GC-HS 或 HS-GC-MS 系统。请参阅第 181 页上的“智能仪器功能”。



资源节省

Agilent Intuvo 9000 GC 提供仪器计划，以节省资源，如电力和气体。使用仪器计划，您可以分配用于对资源使用情况进行编程的休眠、唤醒和老化方法。**SLEEP**（休眠）方法设置低流量和温度。**WAKE**（唤醒）方法设置新的流量和温度，通常用于恢复操作条件。**CONDITION**（老化）方法设置特定运行时间内的流量和温度，通常设置得很高以清除污染（如果有）。

在一天中指定的时间调用休眠方法以降低流量和温度。再次操作 GC 之前，调用唤醒或老化方法以恢复分析设置。例如，可以在每天或工作日结束后调用休眠方法，然后在第二天回到工作之前大约 1 小时调用唤醒或老化方法。

方法是要分析特定样品所需的一组设置。

因为每种类型的样品在 GC 中表现都不一样 – 有些样品需要较高的色谱柱温度，其他样品则需要较低的气体压力或不同的检测器 – 因此必须为每种特定类型的分析创建唯一的方法。

Agilent Intuvo 9000 GC 触摸屏可以访问一个方法，称为活动方法。

可以使用触摸屏在 GC 上编辑此方法。

使用已连接的数据系统可以在 GC 上创建、编辑和存储其他方法。已连接的数据系统可用于更改 GC 上的活动方法。

虽然不会在 GC 上直观显示这些方法，但是一旦从数据系统中将其下载至 GC，这些方法就可以由 GC 的计划程序功能所用。

休眠方法

使用已连接数据系统创建休眠方法，以在活动减少的时间内降低气体和电力使用量。

创建休眠方法时考虑以下事项：

- 检测器。虽然可降低温度和气体使用量，但应考虑在准备要使用的检测器时所需的稳定时间。请参阅第 28 页上的表 1。能源节约很少。
- 已连接的设备。如果连接到外部设备（如质谱仪），可设置兼容的流量和温度。
- 进样口。保持足够的流量以防止污染。
- 低温冷却。如果唤醒方法需要，使用低温冷却的设备可能会立即开始使用制冷剂。

有关一般建议，请参阅表 7。

表 7 休眠方法建议

GC 组件	注释
色谱柱	<ul style="list-style-type: none"> • 降低温度以节约能源。 • 关闭以节约大部分能源。 • 保持一定的载气流量以保护色谱柱。
进样口	对于所有进样口： <ul style="list-style-type: none"> • 降低温度。将温度降低至 40 °C 或关闭以节约大部分能源。
分流 / 不分流	<ul style="list-style-type: none"> • 使用分流模式可防止污染从排气管扩散。使用较低的分流比。 • 降低压力。考虑使用当前载气节省级别（如果使用）。
多模式	<ul style="list-style-type: none"> • 使用分流模式可防止污染从排气管扩散。使用较低的分流比。 • 降低压力。考虑使用当前载气节省级别（如果使用）。
检测器	
FID	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭火焰。（这将关闭氢气和空气流量）。 • 降低温度。（保持在 100 °C 或更高温度，以减少污染和冷凝）。 • 关闭尾气气流。
FPD ⁺	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭火焰。（这将关闭氢气和空气流量）。 • 降低温度。（保持在 100 °C 或更高温度，以减少污染和冷凝）。 • 关闭尾气气流。
ECD	<ul style="list-style-type: none"> • 降低尾气气流。尝试使用 15–20 mL/min 并测试结果。 • 保持温度以防止恢复 / 稳定耗时过长。
NPD	<ul style="list-style-type: none"> • 保持流量和温度。由于恢复时间较长，因此不建议使用休眠，而且热循环会降低铷珠寿命。

10 资源节省

表 7 休眠方法建议

GC 组件	注释
TCD	<ul style="list-style-type: none">• 使热丝保持打开。• 使块温度保持打开。• 降低参比气和尾吹气流量。
其他设备	
阀箱	<ul style="list-style-type: none">• 降低温度。（如果适用，可使阀箱温度保持足够高，以防止样品凝结。）
辅助加热区	<ul style="list-style-type: none">• 降低或关闭。另请参阅任何已连接设备（例如，连接的 MSD）的手册。
辅助压力或流量	<ul style="list-style-type: none">• 根据情况降低或关闭已连接的色谱柱、传输线等。务必参考任何已连接设备或仪器（例如，连接的 MSD）的手册，以至少保持建议的最低流量或压力。

唤醒和老化方法

可将 GC 编程为以如下多种方法之一进行唤醒：

- 通过调用在进入休眠之前使用的最后一个活动方法
- 通过调用 **WAKE**（唤醒）方法
- 通过运行称为 **CONDITION**（老化）的方法，然后调用上个活动方法
- 通过运行称为 **CONDITION**（老化）的方法，然后调用 **WAKE**（唤醒）方法

注意

GC 还可以存储由浏览器用户界面或已连接的数据系统创建的唤醒、休眠和老化方法。虽然不会在 GC 上直观显示这些方法，但是一旦从数据系统中将其下载至 GC，这些方法就可以由 GC 的计划程序功能所用。

这些选择为休眠循环后准备 GC 提供了灵活性。

WAKE（唤醒）方法将设置温度和流量。由于 GC 没有开始运行，因此柱箱温度程序是恒温的。当 GC 调用 **WAKE**（唤醒）方法时，它将保持在这些设置条件下，直到使用触摸屏、数据系统或通过开始序列调用其他方法为止。

WAKE（唤醒）方法可以包含任何设置，但是它通常执行以下操作：

- 恢复进样口、检测器、色谱柱和传输线流量。
- 恢复温度。
- 点燃 **FID** 或 **FPD⁺** 火焰。
- 恢复进样口模式。

CONDITION（老化）方法将为方法的柱箱程序期间设置流量和温度。程序结束（或手动退出休眠状态）时，GC 将调用 **WAKE**（唤醒）方法或休眠之前的最后一个活动方法，如仪器计划中指定的一样。

老化方法的一个用途是设置比正常温度和流量高的温度和流量，以烘烤休眠期间可能聚集在 GC 中的任何污染物。

将 GC 设置为节省资源

要通过创建和使用 **Instrument Schedule**（仪器计划）将 GC 设置为节省资源，请执行以下操作：

- 1 按触摸屏控件功能区中的 **Settings**（设置）。将显示 **Settings**（设置）视图。请参阅图 62。



图 62 Settings（设置）视图

- 2 按 **Scheduler**（计划程序）。将出现 **Instrument Schedule**（仪器计划）页面。请参阅图 63。



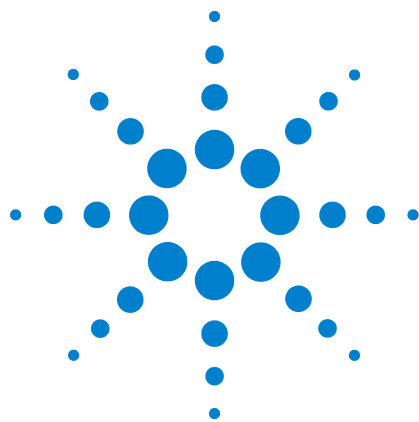
图 63 Instrument Schedule (仪器计划) 页面

- 3 创建 **Instrument Schedule** (仪器计划)。不必对每天的事件编程。例如，您可以将 GC 编程为在星期五晚上休眠，然后在星期一上午唤醒，在工作日期间使其在操作条件下继续运行。
 - a 为所需的每一天输入 **Wake Time** (唤醒时间)。使用相应的下拉列表框指定 **AM** (上午) 或 **PM** (下午)。
 - b 为所需的每一天输入 **Sleep Time** (休眠时间)。使用相应的下拉列表框指定 **AM** (上午) 或 **PM** (下午)。
 - c 为所需的每一天选择 **Set Wake Method** (设置唤醒方法) (如适用)。如此一来，当 GC 在选定的天中唤醒时将运行“唤醒”方法。(请参阅第 141 页上的“**唤醒和老化方法**”。)
 - d 为所需的每一天选择 **Set Sleep Method** (设置休眠方法) (如适用)。如此一来，GC 在选定的天中进入休眠之前将运行“休眠”方法。(请参阅第 139 页上的“**休眠方法**”。)
- 4 滚动到 **Scheduler Options** (计划程序选项) 区域。请参阅图 64。



图 64 Scheduler Options (计划程序选项) 区域

- 5 决定如何恢复流量。选择所需的选项：
 - **Wake to last active method before sleep** (唤醒到休眠前的最后一个活动方法)：在指定的时间，GC 将恢复在进入休眠之前使用的最后一个活动方法。
 - **Perform a conditioning run before waking** (唤醒前执行老化运行)：在指定的时间，GC 将调用老化方法。此方法运行一次。请参阅第 141 页上的“[唤醒和老化方法](#)”。)
- 6 按 **Apply** (应用)。设置将保存到 GC。



11 编程

时钟时间编程	146
使用时钟时间事件	146
向时钟表添加事件	146
删除时钟时间事件	147

时钟时间编程

通过时钟时间编程，某些设定值可以在全天 24 小时内的指定时间自动更改。因此，计划在 14:35 发生的事件将在下午 2:35 发生。运行分析或序列优先于在此期间发生的任何时钟表事件。如果发生这种情况，此类事件不会执行。

可能的时钟时间事件包括：

- 阀控制
- 方法和序列调用
- 开始序列
- 启动空白运行和准备运行
- 色谱柱补偿更改
- 检测器偏移值调整

使用时钟时间事件

使用“时钟表”功能可根据 24 小时制计划在一天内发生的事件。在运行或序列期间发生的时钟表事件将被忽略。

例如，使用时钟表，甚至可以在您早上开始工作之前执行空白运行。

向时钟表添加事件

- 1 选择触摸屏上的 **Settings**（设置）。
- 2 选择选项右列中的 **Scheduler**（计划程序）。
- 3 选择右侧的向下箭头查看时钟表。
- 4 选择 **+Add**（+ 添加）。
- 5 从相应的下拉菜单中选择“时钟类型”和“频率”。
- 6 选择您希望此事件发生的“时间”。
- 7 选择 **Add**（添加）将此条目添加到时钟表。
- 8 重复此过程，直到所有条目添加完毕。

删除时钟时间事件

- 1 选择触摸屏上的 **Settings**（设置）。
- 2 选择选项左列中的 **Scheduler**（计划程序）。
- 3 选择右侧的向下箭头查看时钟表。
- 4 选择所需事件右侧的 **X**。系统会要求您确认删除。
- 5 选择 **Yes**（是）以删除事件。



12 色谱图校验

关于色谱图校验	150
准备色谱图校验	151
检查 FID 性能	152
检查 TCD 性能	156
检查 NPD 性能	160
检查 ECD 性能	164
检查 FPD ⁺ 性能 (样品 5188-5953)	168
准备	168
磷性能	169
硫性能	172
检查 FPD ⁺ 性能 (样品 5188-5245, 日本)	174
准备	174
磷性能	175
硫性能	178

本节介绍根据原始出厂标准校验性能的一般过程。本文介绍的校验步骤假定 GC 已使用了一段时间。因此，这些步骤要求您执行烘烤、更换可消耗硬件、安装校验色谱柱等。对于新安装的 GC，请参阅《Agilent Intuvo 9000 安装指南》，以了解在这种情况下可跳过的步骤。



关于色谱图校验

本节介绍的测试可基本确认 GC 和检测器在出厂条件下的性能。然而，由于检测器和 GC 其他部件的寿命不同，检测器的性能也有所不同。此处显示的结果代表典型操作条件下的典型输出，不是规范。

这些测试假定存在以下条件：

- 使用自动液体进样器。如果不可用，可使用合适的手动进样针而不是列出的进样针。
- 在大多数情况下使用 10 μL 进样针。但是，也可以使用 5 μL 进样针代替它。
- 使用介绍的隔垫和其他硬件（衬管、过滤器等）。如果使用其他硬件代替，性能可能会改变。

准备色谱图校验

由于色谱图性能的差异与消耗品的不同有关，因此 **Agilent** 强烈建议对所有校验测试使用此处列出的部件。如果不了解已安装的可消耗部件的质量，**Agilent** 还建议安装新的可消耗部件。例如，安装一个新的隔垫和衬管，以确保它们不会对结果产生污染。

GC 从工厂运达时，这些消耗品是新的，无需更换。

注意

对于新的 GC，检查已安装的进样口衬管。进样口中附带的衬管不是建议进行校验的衬管。

- 1 检查任何供气捕集阱上的指示器 / 日期。更换 / 重新老化已用过的捕集阱。
- 2 安装进样口的新的可消耗部件，准备正确的进样器进样针（以及针头，如果需要）。

表 8 按进样口类型推荐的校验部件

推荐的校验部件	部件号
分流 / 不分流进样口	
进样针， 10- μ L	5181-1267
“O” 形圈	5188-5365
隔垫	5183-4757
衬管	5062-3587 或 5181-3316
多模式进样口	
进样针， 10- μ L	5181-1267
“O” 形圈	5188-6405
隔垫	5183-4757
衬管	5190-3163

检查 FID 性能

- 1 备齐下列各项：
 - 评估色谱柱，HP-5 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
 - FID 性能评估（校验）样品 (5188-5372)
 - 异辛烷（色谱级）
 - 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物
 - 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物
 - 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。）
- 2 确认下列各项：
 - 色谱级的气体已接入并配置：作为载气的氦气、氮气、氢气和空气。
 - 空废液瓶已装入样品转盘。
 - 4-mL 溶剂瓶（带扩散瓶盖）已灌满异辛烷，并插入溶剂 A 进样器位置。
- 3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。
- 4 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
 - 在 180 °C 的温度下烘烤评估色谱柱至少 30 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
- 5 检查 FID 基线输出。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 FID 检测器的步骤。）输出应介于 5 pA 和 20 pA 之间，并相对稳定。（如果使用气体发生器或超纯净气体，信号的稳定性可能低于 5 pA）。如果输出值不在此范围之内或不稳定，请先解决该问题再继续。
- 6 如果输出太低：
 - 检查是否已启电位计。
 - 检查火焰是否在燃烧。
 - 检查信号是否设置为正确的检测器。
- 7 使用表 9 中列出的参数值创建或调用方法。

表 9 FID 校验条件

色谱柱和样品	
类型	HP-5, 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
样品	FID 校验样品 5188-5372
色谱柱流量	6.5 mL/min
色谱柱模式	恒定流量
分流 / 不分流进样口	
温度	250 °C
模式	不分流
吹扫流量	40 mL/min
吹扫时间	0.5 min
隔垫吹扫	3 mL/min
载气节省	关闭
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	75 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	250 °C
最终时间 1	5.0 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	40 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	300 °C
氢气流量	30 mL/min

表 9 FID 校验条件 (续)

空气流量	400 mL/min
尾吹气流量 (N2)	25 mL/min
点火补偿值	通常为 2 pA
柱箱	
初始温度	75 °C
初始时间	0.5 min
速率 1	20 °C/min
最终温度	190 °C
最终时间	0 min
ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 µL
进样针规格	10 µL
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8
溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0
溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 µL
数据系统	
数据采集频率	5 Hz

8 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。

如果不使用数据系统，则使用 GC 触摸屏创建一个样品序列。

9 开始运行。

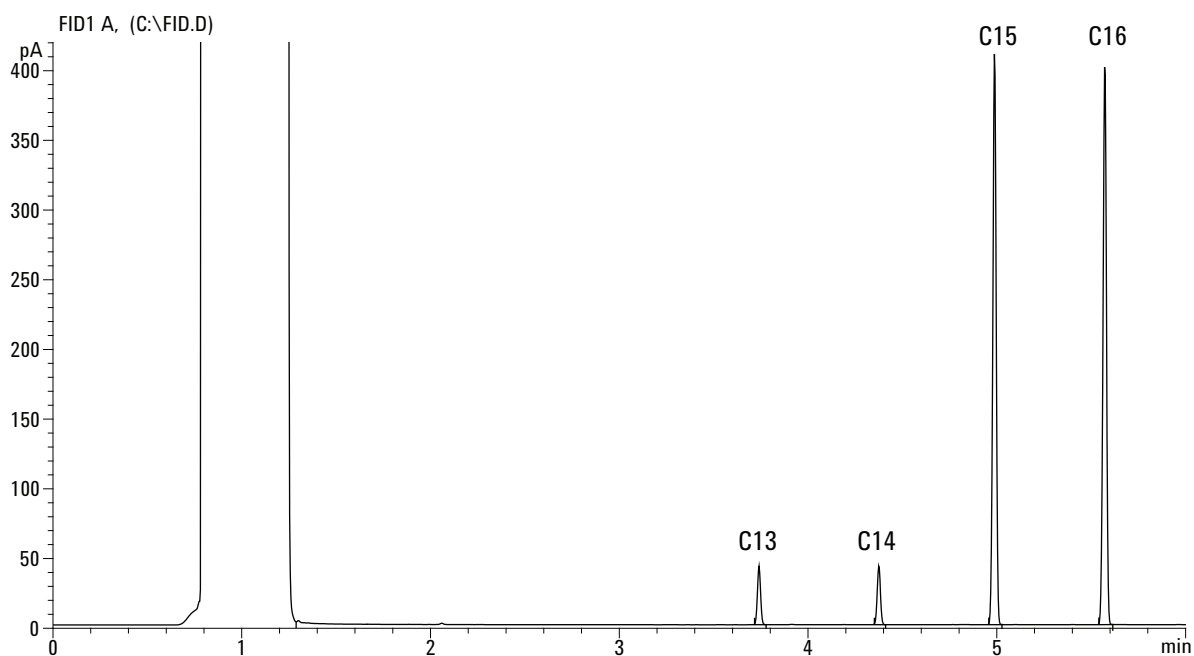
如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status**（状态）屏幕并按 **Start** (开始) 开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

a 按 **Prep Run** (预运行) 准备进样口以执行不分流进样。

b GC 变为就绪后，注入 1 μL 的校验样品并按 **Start** (开始)。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件并使用氮气尾吹气的情况下，新检测器的典型结果。



检查 TCD 性能

- 1 备齐下列各项：
 - 评估色谱柱， HP-5 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
 - FID/TCD 性能评估（校验）样品 (18710-60170)
 - 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物
 - 色谱级的己烷
 - 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物
 - 作为载气、尾吹气和参比气的色谱级的氦气
 - 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。）
- 2 确认下列各项：
 - 色谱级的气体已接入并配置：作为载气和参比气的氦气。
 - 空废液瓶已装入样品转盘。
 - 4-mL 溶剂瓶（带扩散瓶盖）已灌满己烷，并插入溶剂 A 进样器位置。
- 3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。
- 4 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
 - 在 180 °C 的温度下烘烤评估色谱柱至少 30 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
- 5 使用表 10 中列出的参数值创建或调用方法。

表 10 TCD 校验条件

色谱柱和样品	
类型	HP-5, 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
样品	FID/TCD 校验样品 18710-60170
色谱柱流量	6.5 mL/min
色谱柱模式	恒定流量
分流 / 不分流进样口	
温度	250 °C
模式	不分流
吹扫流量	60 mL/min

表 10 TCD 校验条件 (续)

吹扫时间	0.75 min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	40 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	350 °C
最终时间 1	2 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	40 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	300 °C
参比流量 (氦气)	20 mL/min
尾吹气流量 (氦气)	2 mL/min
基线输出	在 Agilent OpenLab CDS ChemStation Edition 中少于 30 个显示计数 (小于 750 μ V)
柱箱	
初始温度	40 °C
初始时间	0 min
速率 1	20 °C/min
最终温度	90 °C
最终时间	0 min
速率 2	15 °C/min


表 10 TCD 校验条件 (续)

最终温度	170 °C
最终时间	0 min
ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 μ L
进样针规格	10 μ L
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8
溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0
溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 μ L
数据系统	
数据采集频率	5 Hz



6 显示信号输出。值介于 12.5 和 750 μ V (包括 12.5 和 750 μ V) 之间的稳定输出是可接受的。

- 如果基线输出小于 0.5 个显示单位 (小于 12.5 μ V), 则请确认检测器灯丝已开启。如果补偿值仍小于 0.5 个显示单位 (小于 12.5 μ V), 则表明检测器需要维修。

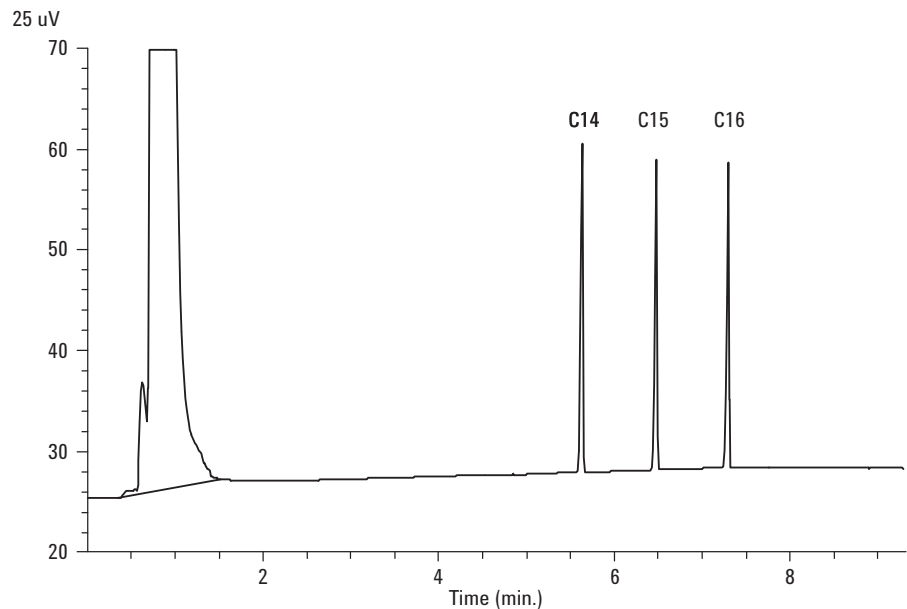
- 如果基线输出大于 30 个显示单位（大于 750 μV ），则表明信号中可能存在化学污染。请烘烤 TCD。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 TCD 烘烤步骤。）如果反复清洁后仍没有输出可接受的信号，请检查气体纯度。使用纯度较高的气体和 / 或安装捕集阱。
- 7 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。
 - 8 开始运行。

如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status**（状态）屏幕并按 **Start** （开始）开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

- a 按 **Prep Run** （预运行）准备进样口以执行不分流进样。
- b GC 变为就绪后，注入 1 μL 的校验样品并按 **Start** （开始）。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。



检查 NPD 性能

- 1 备齐下列各项：
 - 评估色谱柱， HP-5 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
 - NPD 性能评估（校验）样品 (18789-60060)
 - 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物。
 - 异辛烷（色谱级）
 - 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物。
 - 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。）
- 2 确认下列各项：
 - 色谱级的气体已接入并配置：作为载气的氦气、氮气、氢气和空气。
 - 空废液瓶已装入样品转盘。
 - 4-mL 样品瓶（带扩散瓶盖）已灌满异辛烷，并插入溶剂 A 进样器位置。
- 3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。
- 4 如果有，从进样口多路连接管出口处卸下任何保护端盖。
- 5 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
 - 在 180 °C 的温度下烘烤评估色谱柱至少 30 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
- 6 使用表 11 中列出的参数值创建或调用方法。

表 11 NPD 校验条件

色谱柱和样品	
类型	HP-5, 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
样品	NPD 校验样品 18789-60060
色谱柱模式	恒定流量
色谱柱流量	6.5 mL/min（氦气）
分流 / 不分流进样口	
温度	200 °C
模式	不分流

表 11 NPD 校验条件 (续)


吹扫流量	60 mL/min
吹扫时间	0.75 min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	60 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	350 °C
最终时间 1	2 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	60 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	300 °C
氢气流量	3 mL/min
空气流量	60 mL/min
尾吹气流量 (N2)	尾吹气 + 色谱柱 = 10 mL/min
输出	30 个显示单位 (30 pA)
柱箱	
初始温度	60 °C
初始时间	0 min
速率 1	20 °C/min
最终温度	200 °C
最终时间	3 min

表 11 NPD 校验条件 (续)


ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 μ L
进样针规格	10 μ L
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8
溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0
溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 μ L
数据系统	
数据采集频率	5 Hz


7 如果使用数据系统, 请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。

8 开始运行。

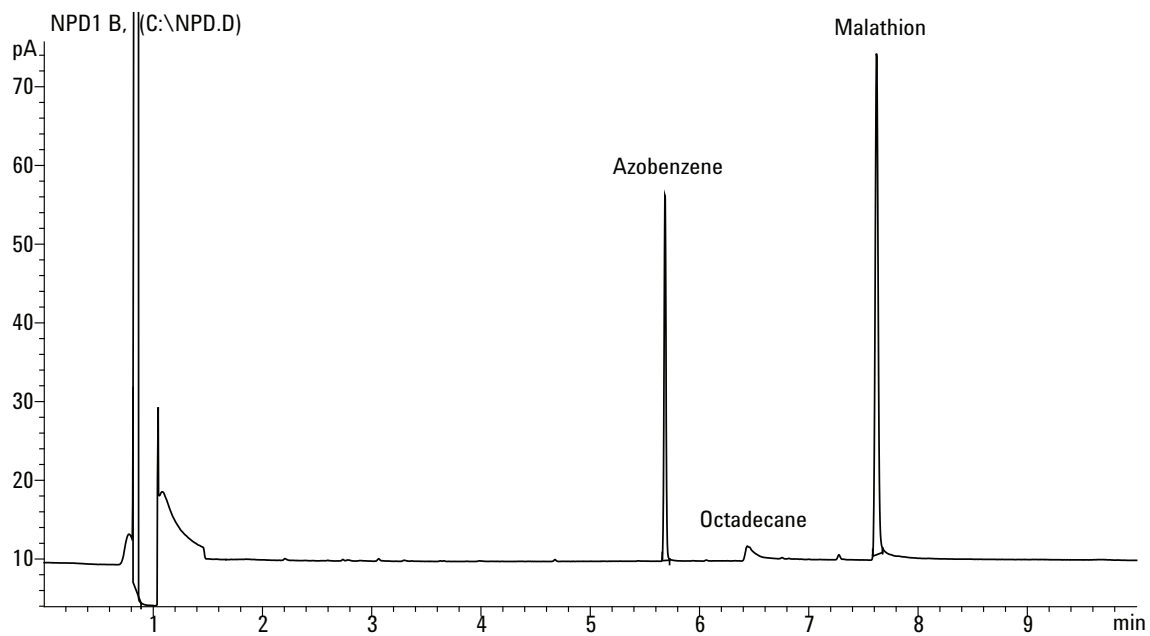
如果使用自动进样器执行进样, 可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status** (状态) 屏幕并按 **Start**  (开始) 开始运行。

如果执行手动进样 (使用或不使用数据系统):

a 按 **Prep Run**  (预运行) 准备进样口以执行不分流进样。

GC 变为就绪后, 注入 1 μ L 的校验样品并按 **Start**  (开始)。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。



检查 ECD 性能

- 1 备齐下列各项：
 - 评估色谱柱，HP-5 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
 - ECD 性能评估（校验）样品（18713-60040，日本：5183-0379）
 - 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物。
 - 异辛烷（色谱级）
 - 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物。
 - 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。）
- 2 确认下列各项：
 - 色谱级的气体已接入并配置：作为载气的氦气、作为尾吹气的氮气。
 - 空废液瓶已装入样品转盘。
 - 4-mL 样品瓶（带扩散瓶盖）已灌满己烷，并插入溶剂 A 进样器位置。
- 3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。
- 4 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
 - 在 180 °C 的温度下烘烤评估色谱柱至少 30 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）
- 5 显示信号输出以确定基线输出。任何值介于 0.5 和 1000 Hz（OpenLab CDS ChemStation 版本显示单位）（包括 0.5 和 1000 Hz）之间的稳定基线输出是可接受的。
 - 如果基线输出小于 0.5 Hz，则请确认电位计已开启。如果补偿值仍小于 0.5 Hz，则表明检测器需要维修。
 - 如果基线输出大于 1000 Hz，则表明信号中可能存在化学污染。请烘烤 ECD。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 ECD 烘烤步骤。）如果反复清洁后仍没有输出可接受的信号，请检查气体纯度。使用纯度较高的气体和 / 或安装捕集阱。
- 6 使用表 12 中列出的参数值创建或调用方法。

表 12 ECD 校验条件

色谱柱和样品	
类型	HP-5, 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
样品	ECD 校验样品 (18713-60040 或 日本: 5183-0379)
色谱柱模式	恒定流量
色谱柱流量	6.5 mL/min (氦气)
分流 / 不分流进样口	
温度	200 °C
模式	不分流
吹扫流量	60 mL/min
吹扫时间	0.75 min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	80 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	250 °C
最终时间 1	5 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	60 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	300 °C
尾吹气流量 (N2)	30 mL/min (恒定 + 尾吹气)

表 12 ECD 校验条件 (续)

基线输出	应小于 1000 个显示计数。在 Agilent OpenLab CDS ChemStation Edition 中 (小于 1000 Hz)
柱箱	
初始温度	80 °C
初始时间	0 min
速率 1	15 °C/min
最终温度	180 °C
最终时间	10 min
ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 µL
进样针规格	10 µL
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8
溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0
溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 µL
数据系统	
数据采集频率	5 Hz

7 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。

8 开始运行。

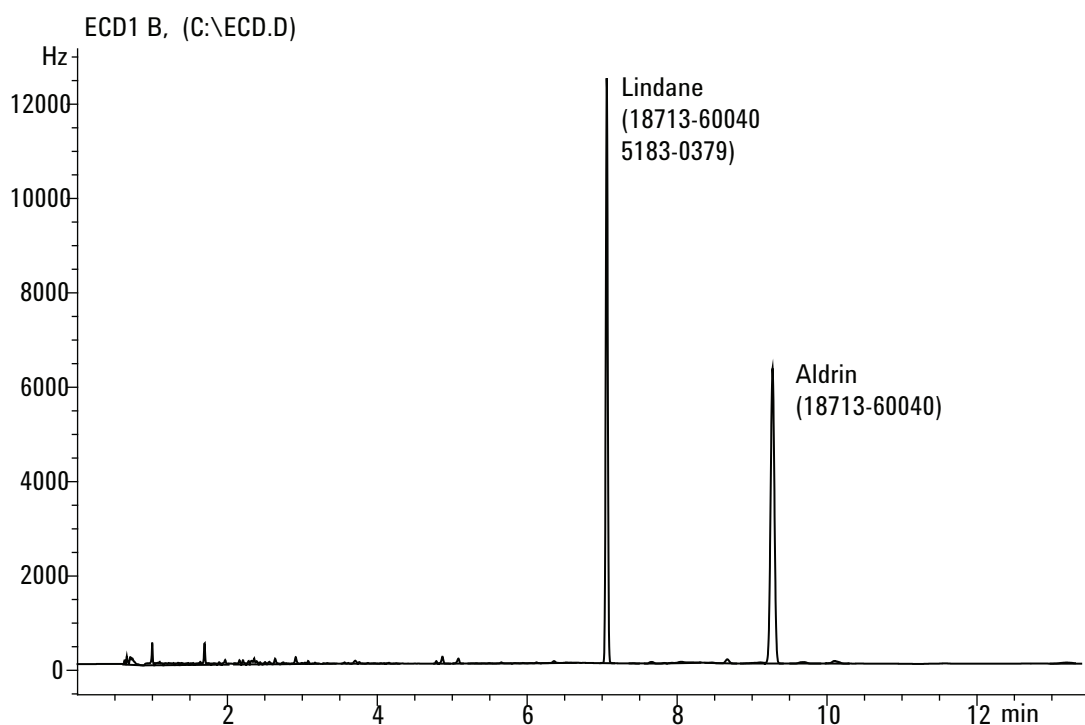
如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status**（状态）屏幕并按 **Start** (开始) 开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

a 按 **Prep Run** (预运行) 准备进样口以执行不分流进样。

b GC 变为就绪后，注入 1 μL 的校验样品并按 **Start** (开始)。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。如果使用日本样品 5183-0379，则会缺少艾氏剂峰。



检查 FPD⁺ 性能（样品 5188-5953）

要检查 FPD⁺ 性能，首先检查磷性能，然后检查硫性能。

准备

1 备齐下列各项：

- 评估色谱柱，HP-5 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
- FPD 性能评估（校验）样品 (5188-5953)，异辛烷中含有 2.5 mg/L (± 0.5%) 的甲基对硫磷
- 磷滤光片
- 硫滤光片和滤光片垫片
- 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物。
- 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物。
- 色谱级的异辛烷，用于进样针冲洗溶剂。
- 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。）

2 确认下列各项：

- 色谱级的气体已接入并配置：作为载气的氦气、氮气、氢气和空气。
- 空废液瓶已装入样品转盘。
- 4-mL 样品瓶（带扩散瓶盖）已灌满异辛烷，并插入溶剂 A 进样器位置。

3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“准备色谱图校验”。

4 验证 **Lit Offset**（点火补偿值）设置是否正确。通常，对于校验方法，它应为大约 2.0 pA。

5 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）

- 将柱箱、进样口和检测器设置为 250 °C，并烘烤至少 15 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）

磷性能

- 1 如果尚未安装，请安装磷滤光片。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 FPD 波长滤光片更换步骤。）
- 2 使用表 13 中列出的参数值创建或调用方法。

表 13 FPD⁺ 校验条件 (P)

色谱柱和样品	
类型	HP-5, 30 m × 0.32 mm × 0.25 μm (19091S-413UI-INT)
样品	FPD 校验样品 (5188-5953)
色谱柱模式	恒定压力
色谱柱压力	25 psi
分流 / 不分流进样口	
温度	200 °C 分流 / 不分流
模式	不分流
吹扫流量	60 mL/min
吹扫时间	0.75 min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	75 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	250 °C
最终时间 1	5.0 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	60 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C

表 13 FPD⁺ 校验条件 (续) (P)

流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	200 °C (开)
氢气流量	60 mL/min (开)
空气 (氧化剂) 流量	60 mL/min (开)
模式	恒定尾吹气流量关
尾吹气流量	60 mL/min (开)
尾吹气类型	氮气
火焰	打开
点火补偿值	通常为 2 pA
PMT 电压	打开
燃烧室	125 °C
柱箱	
初始温度	70 °C
初始时间	0 min
速率 1	25 °C/min
最终温度	150 °C
最终时间	0 min
速率 2	5 °C/min
最终温度	190 °C
最终时间	4 min
ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 µL
进样针规格	10 µL
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8
溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0

表 13 FPD⁺ 校验条件（续）(P)

溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 μ L
数据系统	
数据采集频率	5 Hz

3 点燃 FPD 火焰（如果未点燃）。

4 显示信号输出和监视窗。此输出通常在 40 和 55 之间运行，但也可能高达 70。等待输出稳定。这大约需要 1 小时。

如果基线输出太高：

- 检查是否有泄漏。
- 在 250 °C 的温度下烘烤检测器和色谱柱。
- 已安装滤光片的流量设置错误。

如果基线输出为零，请确认电位计已打开，火焰已点燃。

5 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。

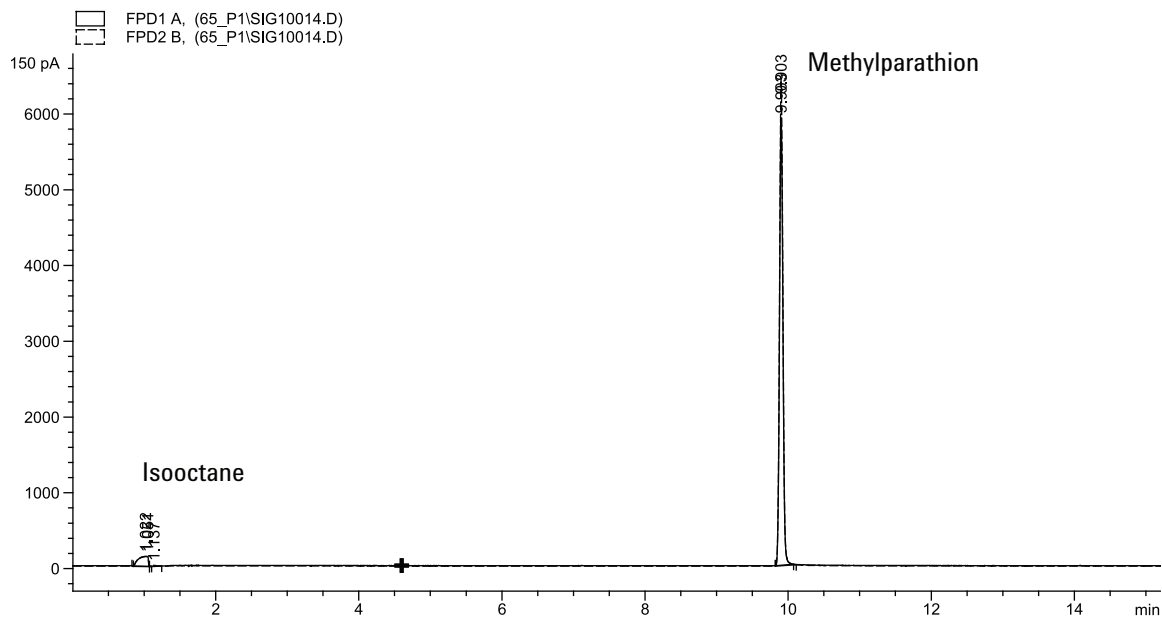
6 开始运行。

如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或按 GC 上的 **Start**（开始）开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

- a 按 **Prep Run**（预运行）准备进样口以执行不分流进样。
- b GC 变为就绪后，注入 1 μ L 的校验样品并按 GC 上的 **Start**（开始）。
- c 以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。

12 色谱图校验



硫性能


- 1 安装硫滤光片和滤光片垫片。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 FPD 波长滤光片更换步骤。）
- 2 点燃 FPD 火焰（如果未点燃）。
- 3 显示信号输出和监视窗。此输出通常在 50 和 60 之间运行，但也可能高达 70。等待输出稳定。这大约需要 1 小时。

如果基线输出太高：



- 检查是否有泄漏。
- 在 250 °C 的温度下烘烤检测器和色谱柱。
- 已安装滤光片的流量设置错误。

如果基线输出为零，请确认电位计已打开，火焰已点燃。

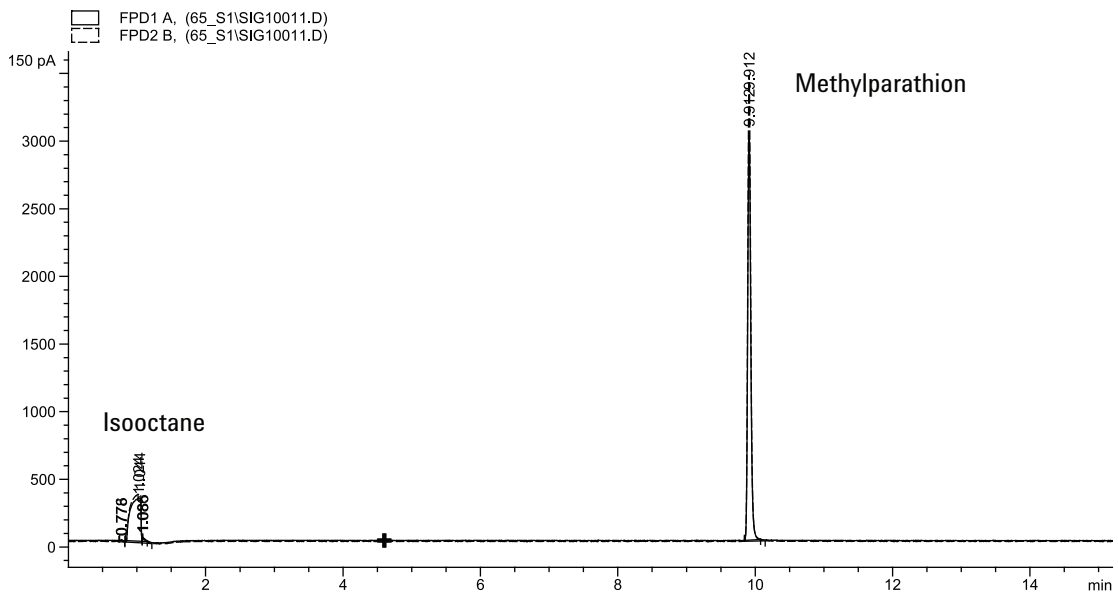
- 4 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。
- 5 开始运行。

如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status**（状态）屏幕并按 **Start** （开始）开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

- a 按 **Prep Run** （预运行）准备进样口以执行不分流进样。
- b GC 变为就绪后，注入 1 μL 的校验样品并按 **Start** （开始）。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。



检查 FPD⁺ 性能（样品 5188-5245，日本）

要确认 FPD⁺ 性能，首先检查磷性能，然后检查硫性能。

准备

1 备齐下列各项：

- 评估色谱柱，DB5 15 m × 0.32 mm × 1.0 μm (19091S-413UI-INT)
- FPD 性能评估（校验）样品（5188-5245，日本），成份：正十二烷 7499 mg/L (± 5%)、十二烷硫醇 2.0 mg/L (± 5%)、磷酸三丁酯 2.0 mg/L (± 5%)、叔丁基二硫 1.0 mg/L (± 5%)（异辛烷为溶剂）。
- 磷滤光片。
- 硫滤光片和滤光片垫片。
- 用于自动进样器的 4-mL 溶剂和废液瓶或等效物。
- 用于样品的 2-mL 样品瓶或等效物。
- 色谱级的异辛烷，用于进样针冲洗溶剂。
- 进样口和进样器硬件（请参阅第 151 页上的“[准备色谱图校验](#)”。）

2 确认下列各项：

- 色谱级的气体已接入并配置：作为载气的氦气、氮气、氢气和空气。
- 空废液瓶已装入样品转盘。
- 4-mL 样品瓶（带扩散瓶盖）已灌满异辛烷，并插入溶剂 A 进样器位置。

3 根据校验需要更换可消耗部件（衬管、隔垫、捕集阱、进样针等）。请参阅第 151 页上的“[准备色谱图校验](#)”。

4 验证点火补偿值设置是否正确。通常，对于校验方法，它应为大约 2.0 pA。

5 安装评估色谱柱。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）

- 将柱箱、进样口和检测器设置为 250 °C，并烘烤至少 15 分钟。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中关于 SS 或 MMI 进样口的步骤。）

磷性能

- 1 如果尚未安装，请安装磷滤光片。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 FPD 波长滤光片更换步骤。）
- 2 使用表 14 中列出的参数值创建或调用方法。

表 14 FPD⁺ 磷校验条件

色谱柱和样品	
类型	DB-5MS, 15 m × 0.32 mm × 1.0 μm (123-5513)
样品	FPD 校验样品 (5188-5245)
色谱柱模式	恒定流量
色谱柱流量	7.5 mL/min
分流 / 不分流进样口	
温度	250 °C
模式	不分流
总吹扫流量	69.5 mL/min
吹扫流量	60 mL/min
吹扫时间	0.75 min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度
保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
多模式进样口	
模式	不分流
进样口温度	80 °C
初始时间	0.1 min
速率 1	720 °C/min
最终温度 1	250 °C
最终时间 1	5.0 min
吹扫时间	1.0 min
吹扫流量	60 mL/min
隔垫吹扫	3 mL/min
保护芯片加热器模式	梯度温度

表 14 FPD⁺ 磷校验条件 (续)

保护芯片加热器设定值	300 °C
流路连接件加热器设置	使用缺省值
检测器	
温度	200 °C (开)
氢气流量	60.0 mL/min (开)
空气 (氧化剂) 流量	60.0 mL/min (开)
模式	恒定尾吹气流量关
尾吹气流量	60.0 mL/min (开)
尾吹气类型	氮气
火焰	打开
点火补偿值	通常为 2 pA
PMT 电压	打开
燃烧室	125 °C
柱箱	
初始温度	70 °C
初始时间	0 min
速率 1	10 °C/min
最终温度	105 °C
最终时间	0 min
速率 2	20 °C/min
最终温度	190 °C
最终时间	对于硫, 7.25 min 对于磷, 12.25 min
ALS 设置 (如果已安装)	
样品清洗次数	2
样品抽吸次数	6
样品清洗量	8 (最多)
进样量	1 µL
进样针规格	10 µL
溶剂 A 预清洗次数	2
溶剂 A 后清洗次数	2
溶剂 A 清洗量	8

表 14 FPD⁺ 磷校验条件 (续)

溶剂 B 预清洗次数	0
溶剂 B 后清洗次数	0
溶剂 B 清洗量	0
进样模式 (7693A)	标准
气隙量 (7693A)	0.20
粘度延迟	0
进样分配速度 (7693A)	6000
进样前驻留	0
进样后驻留	0
手动进样	
进样量	1 μ L
数据系统	
数据采集频率	5 Hz

3 点燃 FPD 火焰 (如果未点燃)。

4 显示信号输出和监视窗。此输出通常在 40 和 55 之间运行,但也可能高达 70。等待输出稳定。这大约需要 1 小时。


如果基线输出太高:

- 检查是否有泄漏。
- 在 250 °C 的温度下烘烤检测器和色谱柱。
- 已安装滤光片的流量设置错误。



如果基线输出为零,请确认电位计已打开,火焰已点燃。

5 如果使用数据系统,请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。

6 开始运行。

如果使用自动进样器执行进样,可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status** (状态) 屏幕并按 **Start**  (开始) 开始运行。

如果执行手动进样 (使用或不使用数据系统):

- a 按 **Prep Run**  (预运行) 准备进样口以执行不分流进样。
- b GC 变为就绪后,注入 1 μ L 的校验样品并按 **Start**  (开始)。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下,新检测器的典型结果。

12 色谱图校验

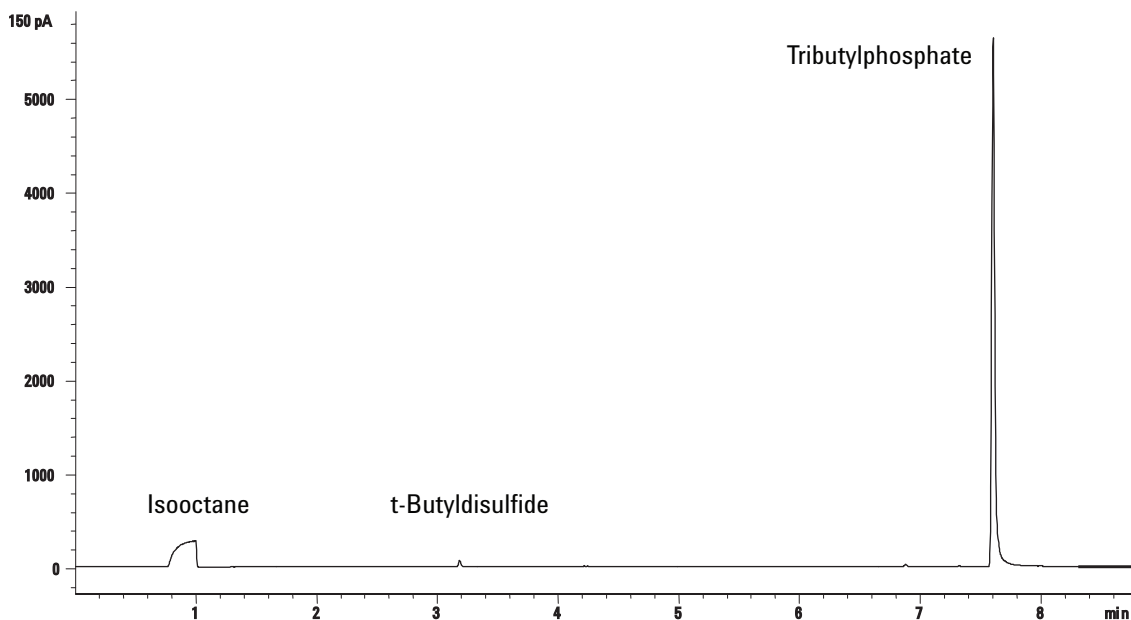


表 15 评估校验运行

FPD P 滤光片	24 小时之后的典型范围	安装限制
MDL (pg/sec)	0.06 - 0.08	≤ 0.10
峰面积	19000 - 32000	≥ 19000
信号高度	5000 - 11000	—
噪音	1.6 - 3.0	≤ 4
半峰宽 (min)	0.05 - 0.07	—
输出	34 - 80	≤ 80

硫性能


- 1 安装硫滤光片。（请参阅《Agilent Intuvo 9000 气相色谱仪 – GC 维护》指南中的 FPD 波长滤光片更换步骤。）
- 2 点燃 FPD 火焰（如果未点燃）。
- 3 显示信号输出和监视窗。此输出通常在 50 和 60 之间运行，但也可能高达 70。等待输出稳定。这大约需要 2 小时。

如果基线输出太高：



- 检查是否有泄漏。
- 在 250 °C 的温度下烘烤检测器和色谱柱。
- 已安装滤光片的流量设置错误。

如果基线输出为零，请确认电位计已打开，火焰已点燃。

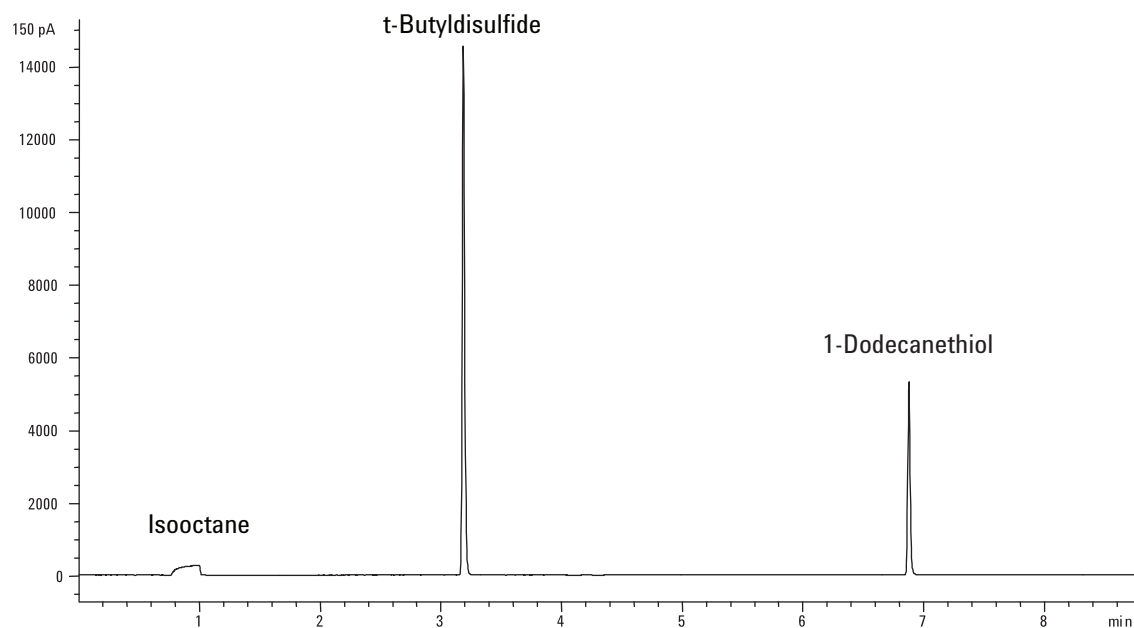
- 4 如果使用数据系统，请准备数据系统使用调用的校验方法执行一次运行。确保数据系统将输出色谱图。
- 5 开始运行。

如果使用自动进样器执行进样，可使用数据系统或导航至 GC 触摸屏上的 **Status**（状态）屏幕并按 **Start** （开始）开始运行。

如果执行手动进样（使用或不使用数据系统）：

- a 按 **Prep Run** （预运行）准备进样口以执行不分流进样。
- b GC 变为就绪后，注入 1 μL 的校验样品并按 **Start** （开始）。

以下色谱图显示在安装了新的可消耗部件的情况下，新检测器的典型结果。



12 色谱图校验



13 智能仪器功能

系统级通信	182
GC/MS 系统	183
放空 MS	183
MS 关闭事件	183
GC 压力关闭事件	184

Intuvo 9000 GC 支持 Agilent 的智能仪器功能。将多个支持该技术的仪器配置为系统后，这些仪器之间的增强通信和数据共享所提供的各种功能不适用于早期仅通过远程启动 / 停止信号进行通信的系统。

本节介绍将 Intuvo 9000 GC 与其他智能仪器（如 MS 或顶空进样器 (HS)）正确配置为系统一部分后的额外功能。



系统级通信

将支持增强通信的 Intuvo 9000 GC 和其他 Agilent 仪器（如 MS 或 HS）配置到一起后，它们会互相进行通信和反应。这些仪器会共享事件和数据以进行交互并提高效率。当一个仪器的状态变化时，其他仪器便会相应地做出反应。例如，如果您开始放空 MS，则 GC 会自动更改流量和温度。如果 GC 进入“休眠”状态以节省资源，则 MS 和 HS 也会执行此操作。对 HS 编程后，它会自动合并当前 GC 方法设定值以计算时间和通量。

增强通信的主要优势之一是仪器会自我以及相互保护防止损坏。引起此类交互作用的事件包括：

- GC 关闭
- MS 放空
- MS 关闭

增强通信的另一项优势是提供了系统级的便利性，体现在：

- 整合了 EMF 跟踪
- 同步了仪器时钟（需要 Agilent 数据系统）
- 同步了仪器计划（休眠 / 唤醒）
- 在 GC 触摸屏上显示连接的仪器错误

GC/MS 系统

本节介绍需要支持增强 GC-MS 通信的 MS 或 MSD 的 GC 行为和功能。（请参阅 MS 文档。）

放空 MS

在使用 MS 键盘开始快速放空时，或在使用 Agilent 数据系统开始放空时，MS 将会警告 GC。GC 将调用特殊的 MS 放空方法。GC 将保持调用的 MS 放空方法直到：

- MS 再次变为就绪。
- 手动清除 MS 放空状态。

在放空过程中，MS 将通知 GC 放空已完成。GC 随后将在每个流量或压力控制的设备上设置非常慢的流量，使色谱柱配置链回到进样口。例如，对于在传输线中使用吹扫接头的配置，GC 将吹扫接头处的压力设置为 1.0 psi，将进样口处的压力设置为 1.25 psi。

如果使用氢气载气，GC 只是将气体关闭，以避免氢气在 MS 中聚集。

请注意：在处于 MS 放空状态时，GC 不会在丢失与 MS 的通信后进入 MS 关闭。

MS 关闭事件

配置支持增强 GC-MS 通信的 MS 或 MSD 时，以下事件将导致 GC 中的 MS 关闭：

- 当未放空 MS 时，与 MS 的通信丢失。（无需长时间通信。）
- MS 报告高真空泵故障。

当 GC 进入 MS 关闭时：

- GC 将终止任何当前的运行。
- MS 传输线温度关闭。
- 如果使用可燃载气，柱箱冷却后将关闭气体（仅对于 MS 色谱柱流路）。
- 如果不使用可燃载气，GC 将在每个流量或压力控制的设备上设置非常慢的流量，使色谱柱配置链回到进样口。例如，对于在传输线中使用吹扫接头的配置，GC 将吹扫接头处的压力设置为 1.0 psi，将进样口处的压力设置为 1.25 psi。
- GC 将显示错误状态并在日志中记录事件。

只有在清除错误状态后或从 GC 取消配置 MS 后，GC 才可用。

如果 MS 修理好或清除了其错误，或恢复了通信，GC 将自动清除此错误状态。

GC 压力关闭事件

如果由于载气进入 MS 传输线而导致 GC 压力关闭，则 MS 将记录此次事件。作为关闭步骤的一部分，GC 还将关闭 MS 传输线。



14 操作分流器和反吹附件

- G7322A 柱中反吹至 D1 (带 EPC) 附件 186
- G7323A 柱中反吹至 D2/MS (带 EPC) 附件 189
- G7324A 柱后反吹至 D1 (带 EPC) 附件 192
- G7325A 柱后反吹至 D2/MS (带 EPC) 附件 195
- G7326A 进样口分流器至 2 个色谱柱附件 198
- G7329A 1:1 D1-MS 检测器分流器附件 201

本节概述了可用于 Agilent Intuvo 9000 GC 的反吹和分流器选件。每个附件的详细信息和具体操作步骤在其各自的安装说明手册中均有介绍。



G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件

如果将 Agilent G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可为 D1 位置中的检测器提供毛细管柱反吹功能。

简介

G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件的安装包括称为气路切换设备 (PSD) 的电子压力控制 (EPC) 模块，它为 Agilent Intuvo 9000 GC 系统提供了反吹功能。反吹在色谱柱末端使用额外压力源将载气反向吹过色谱柱，并从进样口分流出口吹出。此过程可去除色谱柱头的高沸点化合物，从而减少交叉污染和基质污染的影响，提高样品通量。

操作原则

在柱中反吹设置中，将使用两个色谱柱。色谱柱 1 是反吹柱，色谱柱 2 是分析柱。额外的压力源（即气路切换设备 (PSD)）放在两个色谱柱之间，用于以两种模式之一调整载气流量。在常规流量操作中，除了色谱柱 1 流量外，PSD 还添加了少量流量，从而为色谱柱 2 提供流量。在此模式中，待测元素将通过色谱柱 1 到达色谱柱 2，就像它是一个连续的色谱柱一样。待测元素将通过色谱柱 2 到达检测器。请参阅第 186 页上的图 65。

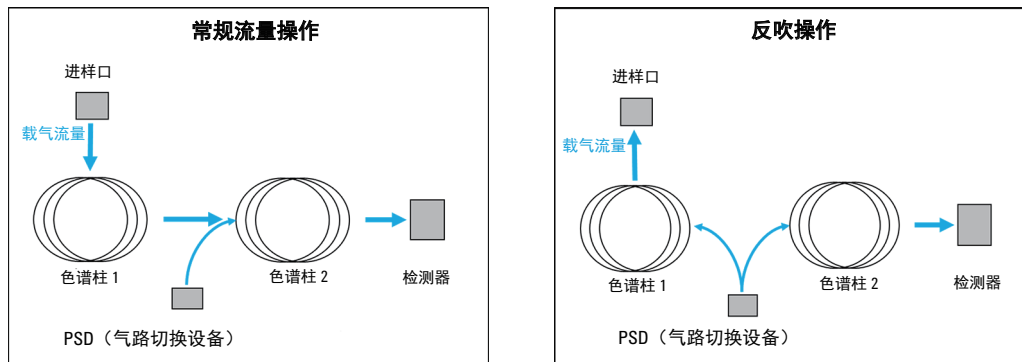


图 65 常规流量和反吹操作

在反吹操作期间，在样品引入后的指定时间（即反吹时间），进样口压力会减小。PSD 可对压力进行补偿，使通过色谱柱 2 的流量与反吹操作开始之前的流量保持相同。但是，由于进样口压力现在低于 PSD 压力，通过色谱柱 1 的流量将反转，并通过进样口分流出口捕集阱流出。

将反吹气源管路连接到反吹附件的 PSD EPC 模块时，在载气供应管路上使用三通接头，并使用 1/8 英寸 Swagelok 连接管将新管路连接到反吹附件的 EPC 模块。根据反吹设置，您可能需要增加为 GC 提供的载气压力。PSD EPC 压力设定值因应用的不同而异。PSD EPC 吹扫流量最初应设置为 3 mL/min。

操作

色谱柱注意事项

任何色谱分离的目的都是获得相关待测元素之间所需的分离度，同时能在尽可能短的时间内执行分离。每次分析都不相同，所需的色谱柱也不相同，但还是应遵循以下一些常规规则。通用反吹设置使用 5 m 反吹柱和 15 m 分析柱。使用柱中反吹时，第一个色谱柱通常是有涂层的色谱柱。使用固定相（相对于无涂层的反吹柱）有助于将相关待测元素从不需要的化合物中分离出来。此外，还提供专门适用于重待测元素的相比，这会使其保留在反吹柱的头部，便于进行反吹。色谱柱规格因样品和分析的不同而异，因此应选择适用于所需样品的色谱柱。一般情况下，第一个色谱柱较短，用于捕集基质化合物和重待测元素，而分析柱应根据需要加长，以执行所需的分离。但是，Intuvo 9000 GC 可处理的色谱柱是两个最大长度为 30 m x 320 μm （内径）的色谱柱。

进样口注意事项

任何支持分流模式的进样口都可以和柱中反吹系统结合使用。

检测器注意事项

柱中反吹流路芯片适用于可在 Intuvo 9000 GC 平台的 D1 位置中使用的任何检测器。唯一的限制是，所选的检测器必须与从色谱柱 2 流出的流量兼容。

色谱柱流量注意事项

色谱柱 2 即分析柱，应以最佳流量运行才能执行所需的分离。对于色谱柱流量，有两个主要限制。一个限制是，色谱柱 2 的流量应至少比色谱柱 1 高 10%。例如，如果将色谱柱 1 的流量设置为 2.0 mL/min，色谱柱 2 的流量应至少为 2.2 mL/min 或更高。此外，为色谱柱 2 设置的流量不应超过检测器的操作范围。

确定反吹参数

反吹时间是样品引入后反吹发生时的指定时间。从色谱柱 1 洗脱最后的相关待测元素后即完成此过程。用户可直接指定此时间，方法是执行非反吹运行并估计反转色谱柱 1 中流量的时间。

Agilent 还提供了反吹向导，可帮助用户进行一系列进样，从而确定最佳反吹时间。反吹的持续时间应为至少冲洗两个色谱柱死体积的时间。（反吹向导使用五个死体积。）如果观察到有交叉污染，则应增大该值。

G7323A 柱中反吹至 D2/MS（带 EPC）附件

如果将 Agilent G7323A 柱中反吹至 D2/MS（带 EPC）附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可为 D2 附件或 MS 中的检测器提供毛细管柱反吹功能。

简介

G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件的安装包括称为气路切换设备 (PSD) 的电子压力控制 (EPC) 模块，它为 Agilent Intuvo 9000 GC 系统提供了反吹功能。反吹在色谱柱末端使用额外压力源将载气反向吹过色谱柱，并从进样口分流出吹出。此过程可去除色谱柱头的高沸点化合物，从而减少交叉污染和基质污染的影响，避免污染质谱仪源，并提高样品通量。

操作原则

在柱中反吹设置中，将使用两个色谱柱。色谱柱 1 是反吹柱，色谱柱 2 是分析柱。额外的压力源（即气路切换设备 (PSD)）放在两个色谱柱之间，用于以两种模式之一调整载气流量。在常规流量操作中，除了色谱柱 1 流量外，PSD 还添加了少量流量，从而为色谱柱 2 提供流量。在此模式中，待测元素将通过色谱柱 1 到达色谱柱 2，就像它是一个连续的色谱柱一样。待测元素将通过色谱柱 2 到达检测器。请参阅第 189 页上的图 66。

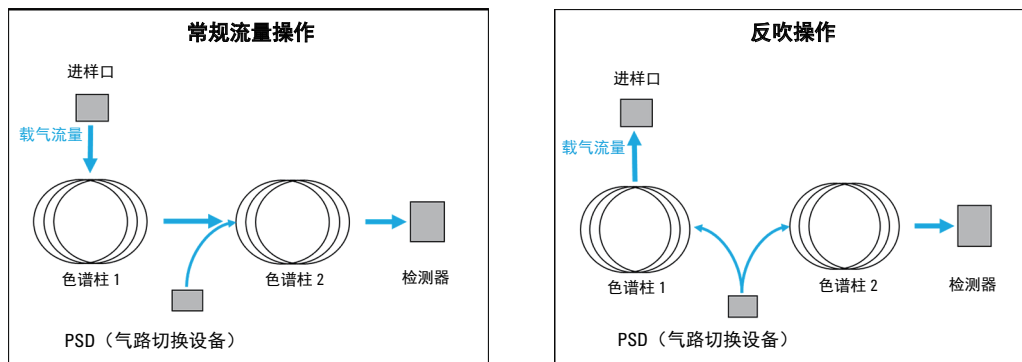


图 66 常规流量和反吹操作

在反吹操作期间，在样品引入后的指定时间（即反吹时间），进样口压力会减小。PSD 保持通过色谱柱 2 的相同流量。但是，由于进样口压力现在低于 PSD 压力，通过色谱柱 1 的流量将反转，并通过进样口分流出口捕集阱流出。

将反吹气源管路连接到反吹附件的 EPC 模块时，应使用相同的气体作为载气。在载气供应管路上使用三通接头，并使用 1/8 英寸 Swagelok 连接管将新管路连接到反吹附件的 EPC 模块。根据反吹设置，您可能需要增加为 GC 提供的载气压力。EPC 压力设定值因应用的不同而异。EPC 吹扫流量最初应设置为 3 mL/min。

操作

色谱柱注意事项

任何色谱分离的目的都是获得相关待测元素之间所需的分离度，同时能在尽可能短的时间内执行分离。每次分析都不相同，所需的色谱柱也不相同，但还是应遵循以下一些常规规则。通用反吹设置使用 5 m 反吹柱和 15 m 分析柱。使用柱中反吹时，第一个色谱柱通常是有涂层的色谱柱。使用固定相（相对于无涂层的反吹柱）有助于将相关待测元素从不需要的化合物中分离出来。此外，还提供专门适用于重待测元素的相比，这会使其保留在反吹柱的头部，便于进行反吹。色谱柱规格因样品和分析的不同而异，因此应选择适用于所需样品的色谱柱。一般情况下，第一个色谱柱较短，用于捕集基质化合物和重待测元素，而分析柱应根据需要加长，以执行所需的分离。但是，Intuvo 9000 GC 可处理的色谱柱是两个最大长度为 30 m x 320 μm （内径）的色谱柱。

进样口注意事项

任何支持分流模式的进样口都可以和柱中反吹系统结合使用。

检测器注意事项

柱中反吹流路芯片适用于可在 Intuvo 9000 GC 平台中使用的任何检测器。唯一的限制是，所选的检测器必须与从色谱柱 2 流出的流量兼容。

色谱柱流量注意事项

色谱柱 2 即分析柱，应以最佳流量运行才能执行所需的分离。对于色谱柱流量，有两个主要限制。一个限制是，色谱柱 2 的流量应至少比色谱柱 1 高 10%。例如，如果将色谱柱 1 的流量设置为 2.0 mL/min，色谱柱 2 的流量应至少为 2.2 mL/min 或更高。此外，为色谱柱 2 设置的流量不应超过检测器（即 MS）的操作范围。

确定反吹参数

反吹时间是样品引入后反吹发生时的指定时间。从色谱柱 1 洗脱最后的相关待测元素后即完成此过程。用户可直接指定此时间，方法是执行非反吹运行并估计反转色谱柱 1 中流量的时间。

Agilent 还提供了反吹向导，可帮助用户进行一系列进样，从而确定最佳反吹时间。反吹的持续时间应为至少冲洗两个色谱柱死体积的时间。（反吹向导使用五个死体积。）如果观察到有交叉污染，则应增大该值。

G7324A 柱后反吹至 D1（带 EPC）附件

如果将 Agilent G7324A 柱后反吹至 D1（带 EPC）附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可为 D1 位置中的检测器提供毛细管柱反吹功能。

简介

G7324A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件的安装包括称为气路切换设备 (PSD) 的电子压力控制 (EPC) 模块，它为 Agilent Intuvo 9000 GC 系统提供了反吹功能。反吹在色谱柱末端使用额外压力源将载气反向吹过色谱柱，并从进样口分流出口吹出。此过程可去除色谱柱头的高沸点化合物，从而减少交叉污染和基质污染的影响，避免污染检测器，并提高样品通量。

操作原则

在柱后反吹设置中，将单个分析柱与反吹限流器结合使用，限流器位于分析柱末端和检测器之间。反吹限流器内置于 Agilent G7324A 柱后反吹流路芯片中，便于用户使用 Intuvo 9000 GC 进行反吹。额外的压力源 PSD EPC 通过色谱柱和限流器之间的节点（也内置于柱后反吹流路芯片中）进行连接，用于以两种模式之一来调整载气流量。

在常规流量操作中，除了色谱柱载气外，PSD EPC 还添加了少量载气，使流量能够通过限流器到达检测器。在此模式中，待测元素将通过限流器从色谱柱到达检测器，就像它是一个连续的色谱柱一样。请参阅第 192 页上的图 67。

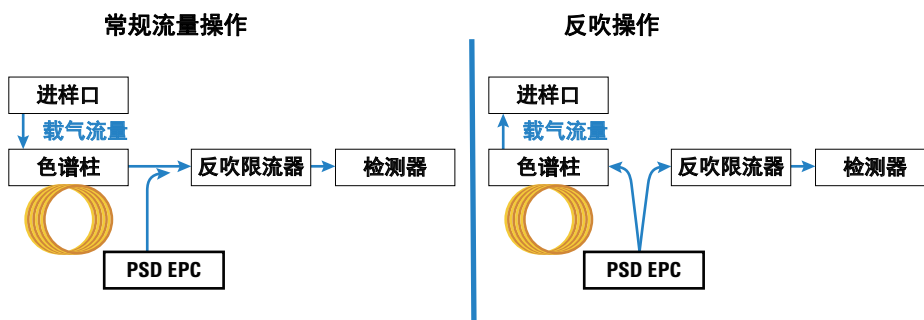


图 67 常规流量和反吹操作

在反吹操作期间，在样品引入后的指定时间（即反吹时间），进样口压力会降低（通常降至 1-2 psi）。PSD EPC 压力将升高以反转载气的流量，并将任何剩余的待测元素通过进样口分流出口捕集阱冲洗出去。

要启用反吹操作，用户应指定系统用于执行反吹的时间。反吹时间通常是在运行结束后从色谱柱洗脱并检测到最后一个目标峰时。在反吹时间内，进样口压力将减小，同时 PSD 压力将增大。在反吹期间，PSD 压力升得越高，反吹的速度就越快。但是，当 PSD 压力在反吹期间增加时，部分流量还是会通过限流器到达检测器。反吹期间的流量不能超过检测器的操作限值。

将反吹气源管路连接到反吹附件的 EPC 模块时，应使用相同的气体作为载气。在载气供应管路上使用三通接头，并使用 1/8 英寸 Swagelok 连接管将新管路连接到反吹附件的 EPC 模块。

根据反吹设置，您可能需要增加为 GC 提供的载气压力。PSD EPC 压力设定值因应用的不同而异。PSD EPC 吹扫流量最初应设置为 3 mL/min。

操作

一般注意事项

任何色谱分离的目的都是获得相关待测元素之间所需的分离度，同时能在尽可能短的时间内执行分离。总分析时间是色谱运行时间、洗脱高沸点（容易残留的）待测元素所需的任何后运行保持时间以及系统为下次运行进行热准备之前的冷却时间的总和。在洗脱最后的相关待测元素之后使用柱后反吹来反转流量，有助于减少保持扩展温度条件以洗脱明显残留的待测元素时所花费的时间。冲洗色谱柱还有助于去除基质污染物，避免交叉污染。

进样口注意事项

任何支持分流模式的进样口都可以与柱后反吹系统结合使用。

检测器注意事项

柱后反吹流路芯片适用于可在 Intuvo 9000 GC 平台中使用的任何检测器。唯一的限制是，所选的检测器必须与色谱柱的流量以及反吹期间的流量兼容。

色谱柱流量注意事项

分析柱应以最佳流量运行才能执行所需的分离。对于色谱柱流量，有两个主要限制。首先，从 PSD 向反吹限流器提供的流量应比分析柱的流量至少高 10 %。例如，如果将色谱柱 1 的流量设置为 1.0 mL/min，则通过反吹限流器的流量应至少为 1.1 mL/min 或更高。此外，从反吹限流器流出的流量不应超过检测器的操作范围。

确定反吹参数

反吹时间是样品引入后反吹发生时的指定时间。从系统洗脱最后的相关待测元素后即完成此过程。用户可直接指定此时间，方法是执行非反吹运行并确定最后一个目标峰的保留时间。反吹是后运行操作。反吹的持续时间应为至少冲洗两个色谱柱死体积的时间。（反吹向导使用五个死体积。）如果观察到有交叉污染，则应增大该值。

G7325A 柱后反吹至 D2/MS（带 EPC）附件

如果将 Agilent G7325A 柱后反吹至 D2/MS（带 EPC）附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可为 D2 附件或 MS 中的检测器提供毛细管柱反吹功能。

简介

G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件的安装包括称为气路切换设备 (PSD) 的电子压力控制 (EPC) 模块，它为 Agilent Intuvo 9000 GC 系统提供了反吹功能。反吹在色谱柱末端使用额外压力源将载气反向吹过色谱柱，并从进样口分流出出口吹出。此过程可去除色谱柱头的高沸点化合物，从而减少交叉污染和基质污染的影响，避免污染检测器或 MS，并提高样品通量。

操作原则

在柱后反吹设置中，将单个分析柱与反吹限流器结合使用，限流器位于分析柱末端和检测器或 MS 之间。反吹限流器内置于 Agilent G7325A 柱后反吹流路芯片中，便于用户使用 Intuvo 9000 GC 进行反吹。额外的压力源 PSD EPC 通过色谱柱和限流器之间的节点（也内置于柱后反吹流路芯片中）进行连接，用于以两种模式之一来调整载气流量。

在常规流量操作中，除了色谱柱载气外，PSD EPC 还添加了少量载气，使流量能够通过限流器到达检测器或 MS。在此模式中，待测元素将通过限流器从色谱柱到达检测器或 MS，就像它是一个连续的色谱柱一样。请参阅第 195 页上的图 68。

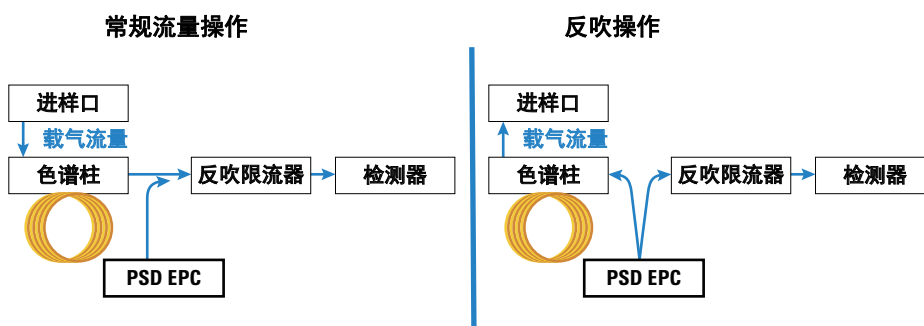


图 68 常规流量和反吹操作

在反吹操作期间，在样品引入后的指定时间（即反吹时间），进样口压力会降低（通常降至 1-2 psi）。PSD EPC 压力将升高以反转载气的流量，并将任何剩余的待测元素通过进样口分流出出口捕集阱冲洗出去。

要启用反吹操作，用户应指定系统用于执行反吹的时间。反吹时间通常是在运行结束后从色谱柱洗脱并检测到最后一个目标峰时。在反吹时间内，进样口压力将减小，同时 PSD 压力将增大。在反吹期间，PSD 压力升得越高，反吹的速度就越快。但是，当 PSD 压力在反吹期间增加时，部分流量还是会通过限流器到达检测器或 MS。反吹期间的流量不能超过检测器或 MS 的操作限值。

将反吹气源管路连接到反吹附件的 EPC 模块时，应使用相同的气体作为载气。在载气供应管路上使用三通接头，并使用 1/8 英寸 Swagelok 连接管将新管路连接到反吹附件的 EPC 模块。

根据反吹设置，您可能需要增加为 GC 提供的载气压力。PSD EPC 压力设定值因应用的不同而异。PSD EPC 吹扫流量最初应设置为 3 mL/min。

操作

一般注意事项

任何色谱分离的目的都是获得相关待测元素之间所需的分离度，同时能在尽可能短的时间内执行分离。总分析时间是色谱运行时间、洗脱高沸点（容易残留的）待测元素所需的任何后运行保持时间以及系统为下次运行进行热准备之前的冷却时间的总和。在洗脱最后的相关待测元素之后使用柱后反吹来反转流量，有助于减少保持扩展温度条件以洗脱明显残留的待测元素时所花费的时间。冲洗色谱柱还有助于去除基质污染物，避免交叉污染。

进样口注意事项

任何支持分流模式的进样口都可以与柱后反吹系统结合使用。

检测器注意事项

柱后反吹流路芯片适用于可在 Intuvo 9000 GC 平台中使用的任何检测器。唯一的限制是，所选的检测器必须与色谱柱的流量以及反吹期间的流量兼容。

色谱柱流量注意事项

分析柱应以最佳流量运行才能执行所需的分离。对于色谱柱流量，有两个主要限制。首先，从 PSD 向反吹限流器提供的流量应比分析柱的流量至少高 10 %。例如，如果将色谱柱 1 的流量设置为 1.0 mL/min，则通过反吹限流器的流量应至少为 1.1 mL/min 或更高。此外，从反吹限流器流出的流量不应超过检测器的操作范围。

确定反吹参数

反吹时间是样品引入后反吹发生时的指定时间。从系统洗脱最后的相关待测元素后即完成此过程。用户可直接指定此时间，方法是执行非反吹运行并确定最后一个目标峰的保留时间。反吹是后运行操作。反吹的持续时间应为至少冲洗两个色谱柱死体积的时间。（反吹向导使用五个死体积。）如果观察到有交叉污染，则应增大该值。

G7326A 进样口分流器至 2 个色谱柱附件

如果将 Agilent G7326A 进样口分流器至 2 个色谱柱附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可为从单个进样口进气的两个色谱柱和两个检测器提供支持。

简介

安装 G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件后，Agilent Intuvo 9000 GC 系统将能够支持从单个进样口进气的两个色谱柱和两个检测器。

使用进样口分流器时要求 D1 位置中有大气检测器，并且在 D2 位置（已安装 D2 附件或 MSD）中有大气检测器或低于环境压力检测器。

操作原则

进样口分流器用于将来自 GC 进样口的流出物分流至两个单独的色谱柱及其相应的检测器，以便进行待测元素检测。

进样口分流器支持使用任意两个 Intuvo 分析柱以及检测器的任意组合：

大气压力检测器：

- FID（火焰离子化检测器）
- TCD（热导检测器）
- NPD（氮磷检测器）
- μ ECD（微电子捕获检测器）
- FPD+（火焰光度检测器）；请注意：不支持 Intuvo D2 位置中的 FPD+

低于环境压力检测器

- MS（质谱仪）
- SCD（硫化学发光检测器）
- NCD（氮化学发光检测器）

进样口分流器是一个流路芯片，它将进样口流路芯片和检测器流路芯片集成在一个芯片中，对色谱柱流量进行内部分流。进样口分流器经过去活处理，可防止吸收或分解活性化合物。进样口分流器还有最小的内部体积，这可以最大程度地避免任何额外的色谱柱带变宽。

Intuvo 进样口分流器是无源设备，不需要额外的压力源（例如，PSD EPC）。进样口分流器提供的分流比由两个分析柱的规格确定。例如，一对相同的色谱柱可向两个检测器提供进样口流出物的 1:1 分流。如果选择了规格不同的色谱柱，则根据通过每个色谱柱的载气流量的比率来计算有效分流比。可使用仪器的软件驱动程序附带的 Agilent 压力 / 流量计算器来确定通过给定色谱柱的载气流量。

操作

要求

进样口分流器需要使用两个 Intuvo 色谱柱，这需要安装和使用第二个色谱柱头加热器。

进样口分流器还要求将第二个检测器（可以是支持的大气检测器或支持的子环境检测器）作为第二个 (D2) 检测器进行安装。

色谱柱注意事项

所选的色谱柱对（用于进样口分流器）将定义有效分流比。

通常，进样口分流器用于执行一对匹配或气阻相似的色谱柱，以便在色谱柱之间提供 1:1 的分流比。在此配置中，固定相组成（即极性）在两个色谱柱之间通常是不同的，这就允许参比待测化合物的保留时间中存在确认变化，或带来洗脱顺序或临界峰对之间的峰分离度的变化。

或者，可在使用两个不同的检测器时，将相同的色谱柱类型（规格和固定相组成都相同）用于进样口分流器的两个通道。

注意

色谱柱 1 将 Intuvo 进样口连接到 D1 位置中的检测器。色谱柱 2 将 Intuvo 进样口连接到 D2 位置中的检测器。

检测器注意事项

将根据应用来选择与进样口分流器一起使用的检测器。检测器配置通常为以下两种类型之一：

- 可选择每个检测器用于不同类的化合物。
- 指定一个检测器用于执行定量工作，另一个用于进行定性识别（例如，FID-MSD 配置）。

载气

应根据能够为相关应用提供最佳色谱性能的条件来选择载气类型和流量。还应根据将要使用的检测器以及这些检测器是否有建议的流量来选择载气流量。例如，进入 Agilent MS 的建议的最佳总流量是 1.2 mL/min。

在设置载气流量时，只能为色谱柱 1 定义流量。因为只有一个压力源可提供色谱柱流量（即，进样口 EPC），因此不论用于提供色谱柱 1 所需流量的压力如何，都将通过该压力确定通过色谱柱 2 的流量。

G7329A 1:1 D1-MS 检测器分流器附件

如果将 Agilent G7329A 1:1 D1-MS 检测器分流器附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，则可在 GC D1 位置中的检测器和连接的 MS 之间对色谱柱流出物进行平均分流。

将气源管路连接到 Intuvo 1:1 D1-MS 检测器分流器附件的 PSD EPC 模块时，应使用相同的气体作为载气。在载气供应管路上使用三通接头，并使用 1/8 英寸 Swagelok 连接管将新管路连接到附件的 PSD EPC 模块。

EPC 压力设定值因应用的不同而异。EPC 吹扫流量最初应设置为 3 mL/min。

操作原则

Intuvo 1:1 D1-MS 检测器分流器用于将来自分析柱的流出物分流到两个不同的检测器，其中一个检测器在大气压力下操作，另一个在子环境压力下操作。D1 检测器可以是任意支持的大气检测器。D2 是质谱仪 (MS)。请参阅图 69。

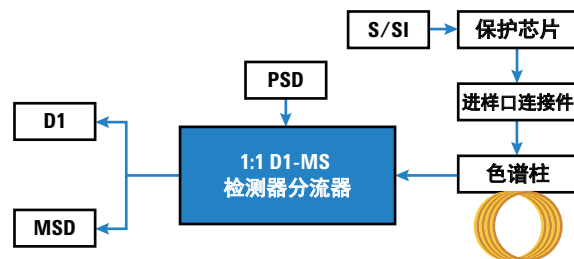


图 69 1:1 D1-MS 检测器分流器流量示意图

Intuvo 1:1 D1-MS 检测器分流器需要使用 Intuvo 气路切换设备电子压力控制 (PSD EPC) 模块。PSD EPC 为内置于分流器中的气阻提供恒定压力降，这对于补偿 D1 和 MS 检测器之间的操作压力差是非常必要的。

支持的 D1 大气检测器：

- FID (火焰离子化检测器)
- TCD (热导检测器)
- NPD (氮磷检测器)
- μ ECD (微电子捕获检测器)
- FPD+ (火焰光度检测器)

支持的质谱仪：

- 5975A、5977A、5977B 单四极杆 MS - 高灵敏度离子源 (HES) 和非 HES
- 7000 系列和 7010 三重四极杆 MS - HES 和非 HES

1:1 D1-MS 检测器分流器芯片是有源分流设备。PSD EPC 在整个柱箱温度程序中的分流点上保持恒定压力。通过在分流点上保持恒定压力，流向每个检测器的载气流量能够在整个运行中保持恒定。使载气流量保持恒定对于保持检测器（如 MS）中的恒定响应非常重要。

分流器提供的分流比内置于 1:1 D1-MS 检测器分流器芯片中。如果更改方法设定值，流向不同检测器的色谱柱流出物的分流比会出现轻微差异。但是，1:1 D1-MS 分流器芯片可为一组特定条件提供 1:1 分流：载气类型、PSD EPC 压力和温度设定值。

硬件详细信息

Intuvo 1:1 D1-MS 检测器分流器代替了现有的检测器流路芯片。该分流器为两个检测器提供流路，并向 MS 路径增加了气阻，以获得 1:1 分流。

GC 则使用标准硬件（检测器连接件、进样口流路芯片等）。

可对 PSD EPC 进行校正，以控制所有支持的气体类型和压力 / 流量范围。因此，不需要在模块中安装任何特殊或特定限流气阻。

PSD EPC

为 PSD EPC 提供的气体类型必须和 GC 的进样口 EPC 模块相同。

PSD EPC 有两个气路控制通道。第一个（主要）通道控制为 1:1 D1-MS 检测器分流器芯片中的节点提供的压力，在该芯片中，色谱柱流出物将分流。第二个通道用作第一个通道的工程渗漏限流器，因此，第二个通道称为吹扫流量。典型的吹扫流量 3 mL/min 可确保 PSD EPC 压力设定值保持足够高并易于控制。

吹扫流量通过穿过 GC 后部的管道（外径为 1/8 英寸）排出。如果需要，可将管道连接到通风橱或其他适当的通风系统。

PSD EPC 设定值

因为 1:1 D1-MS 检测器分流器芯片中内置的气阻是预先设定的尺寸，不能更改，所以分流器设计为在下列特定方法设定值条件下，对色谱柱流出物以 1:1 分流进行操作：

- 载气 = 氦气
- 色谱柱流量 = 2.5 mL/min（恒定）
- 柱箱程序最高温度 = 325 °C
- PSD EPC 压力 = 26.2 kPa (3.8 psig)

如果实际使用的方法参数与这些设定值有偏差，1:1 D1-MS 检测器分流器提供的分流比也会偏离 1:1。（在一组给定条件下，为每个检测器提供的实际流量将显示在 GC 上方法编辑器的 PSD EPC 部分中。）分流比性能对温度和载气类型中的偏差最敏感。

色谱柱

由于 PSD EPC 控制着色谱柱流出物分流节点上的压力，因此色谱柱的选择与检测器分流无关。进样口的压力将进行相应的调整，以对 PSD EPC 压力条件下的分析柱出口进行补偿。

通常，MS 方法将使用恒定流量模式。但是，如果根据定义出口压力的 PSD EPC 正确控制进样口压力，则仍可以使用所有模式的色谱柱操作：恒定压力、恒定流量、梯度压力或梯度流量。对于压力控制的模式，您需要使用流量计算器或方法转换器实用工具来调整进样口压力设定值。

MSD 调谐

在安装了 1:1 D1-MS 检测器分流器，并且 Intuvo 实际值已达到其方法设定值时，建议重新调谐 MS。这可以确保使用在分析运行期间进入其离子源的相同流量对 MS 进行调谐。

载气

载气流量应为 2.5 mL/min。应根据能够为相关应用提供最佳色谱性能的条件来选择载气类型和流量。

快速色谱柱交换

除了提供 1:1 D1-MS 检测器分流器压力外，PSD EPC 还可用于维护流向 MS 的流量，无需放空 MS，同时执行进样口维护或色谱柱更换。

要使用 1:1 D1-MS 检测器分流器执行色谱柱或进样口维护，请执行以下操作：

- 1 冷却进样口。
- 2 确保 PSD EPC 压力为 3 26.2 kPa (3.8 psig)。
- 3 取下现有的色谱柱。
- 4 将新色谱柱装到流路中。使用 Intuvo 扭矩扳手仅拧紧连接进样口流路芯片的螺栓。
- 5 打开载气，吹扫色谱柱中的空气。
- 6 使用 Intuvo 扭矩扳手拧紧检测器分流器出口处的色谱柱螺栓。
- 7 将分流器压力恢复到原始设定值。

G7328A 1:1 D1-D2 检测器分流器附件

如果将 Agilent G7328A 1:1 D1-D2 检测器分流器附件安装在 Intuvo 9000 GC 中，它可将来自分析柱的流出物分流至两个不同的检测器，每个检测器都在大气压力下操作。

简介

如果将 G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件安装在 Agilent Intuvo 9000 GC 中，可使用它将来自分析柱的流出物分流至两个不同的检测器，每个检测器都在大气压力下操作。

操作原则

如上所述，G7322A 柱中反吹至 D1（带 EPC）附件用于将来自分析柱的流出物分流至两个不同的检测器，每个检测器都在大气压力下操作。

该检测器分流器是无源设备，因此它不需要使用 Intuvo 气路切换设备电子压力控制 (PSD EPC) 模块。根据在大气压力下操作的 D1 和 D2 检测器的出口压力，将在两个检测器之间平均分馏色谱柱流出物。请参阅图 70。

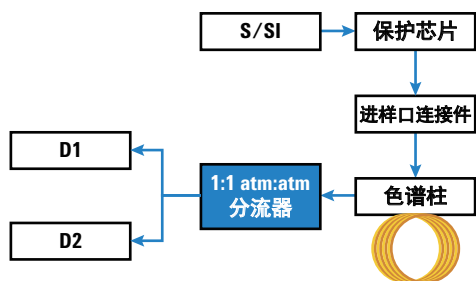


图 70 操作原则

检测器分流器支持使用以下两组检测器中每组检测器的任意组合。

用于 D1 的大气压力检测器：

- FID（火焰离子化检测器）
- TCD（热导检测器）
- NPD（氮磷检测器）
- μ ECD（微电子捕获检测器）
- FPD+（火焰光度检测器）

用于 D2 的大气压力检测器：

- FID（火焰离子化检测器）
- TCD（热导检测器）
- NPD（氮磷检测器）
- μ ECD（微电子捕获检测器）

操作

色谱柱注意事项

检测器分流器安装在柱后中，因此分流器的使用不会引入有关使用哪个色谱柱的规定。

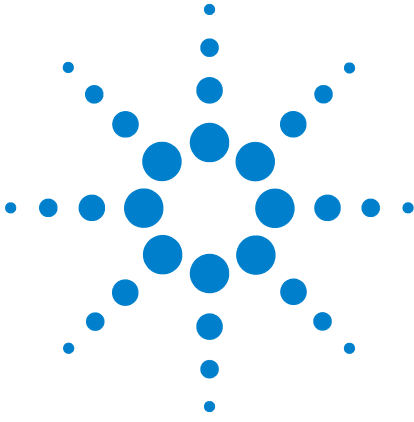
检测器注意事项

不会根据分流器的使用来选择与检测器分流器一起使用的检测器。但是，由于将在两个检测器之间平均分流注入量，因此，如果使用具有不同检测限的检测器，用户在操作痕量浓度级别时应谨慎小心。

载气注意事项

检测器分流器的使用不会影响对载气类型和流量的选择。

14 操作分流器和反吹附件



15 中国计量测试

FPD+ 和 ECD 单位转换因子	208
FPD ⁺ 的转换因子	208
ECD 的转换因子	209
使用转换因子	210
参考资料	211

9000 GC 符合以下公司标准：Q31/0115000033C005-2016-02。

将根据公司标准 Q31/0115000033C005-2016-02 执行 9000 GC 的中国计量测试。本章提供测试 FPD+ 或 ECD 时正确识别噪音和漂移的信息和方法。



FPD+ 和 ECD 单位转换因子

发布时，中国计量测试要求噪音和漂移指标如下：

检测器	报告单位
FID	A
TCD	mV
NPD	A
FPD ⁺	A
ECD	mV

但是，需要通过 GC 和数据系统中可用的数字输出来收集数据。对于 FID、NPD 和 TCD，数据系统以所需报告单位提供数据。但是，对于 ECD 和 FPD⁺，Agilent 以“显示单位” (DU) 向其数据系统报告输出。本节介绍如何准确地转换 / 标量 FPD⁺ 和 ECD 数字结果，使其符合中国计量要求。

FPD⁺ 和 ECD 的转换因子采用来自 Agilent 数据系统数字路径的显示单位输出，作为电流或电压的绝对值。Agilent 以实验为依据、基于通过同时输出数字数据和模拟数据的单个系统进行的测量制定了转换因子。这些转换因子还包括：

- 应用于模拟信号与数字信号的缩放
- GC 上模拟信号范围设置 5 (2⁵)
- 35900 ADC 应用的唯一过滤
- 与 GC 数字通道 (5 Hz) 和 35900 ADC 模拟路径 (3 Hz) 关联的带宽 (BW) 差

可考虑模拟信号路径和数字信号路径之间的通道带宽差，具体如下所示：

$$BW = 35900 \text{ ADC 路径} / \text{GC 数字路径} = \sqrt{(3 \text{ Hz} / 5 \text{ Hz})} = 0.7$$

FPD⁺ 的转换因子

对于 FPD⁺，不论使用的是磷滤光片还是硫滤光片，转换因子都相同：

$$\text{FPD}^+ \text{ (磷)}: 1 \text{ DU} = 1 \times 10^{-12} \text{ A}$$

$$\text{FPD}^+ \text{ (硫)}: 1 \text{ DU} = 1 \times 10^{-12} \text{ A}$$

ECD 的转换因子

对于 ECD，中国计量标准基于较早型号的 ECD 而建立。Agilent 将显示单位与制定该标准的 ECD 不同的速率下的 Hz（ECD 的基本测量单位）关联起来。ECD 将 DU 与 1 Hz 关联起来，而较早的 ECD 则将 1 DU 与 5 Hz 关联起来。因此，转换还包括 ECD 和 ECD 之间的数字信号报告之差。要将 ECD 噪音输出转换成相当于 CMC 规格的值，请使用以下公式：

ECD: 1 DU = 0.2 mV

ECD 转换因子显示 ECD 的可比较转换因子将为 $1 \text{ mV/DU} = 1 \text{ mV/1 Hz}$ 。

使用转换因子

要使用转换因子，请将 Agilent 数据系统针对 GC 数字信号路径报告的 ASTM 噪音乘以相应的转换因子。

例如，考虑对 Agilent 的两种检测器所测量的数字噪音性能统计抽样应用 FPD⁺ 和 ECD 转换因子：

平均 FPD⁺ ASTM 噪音，DU^{*†}：1.54

平均 ECD ASTM 噪音，DU[‡]：0.16

应用转换因子：

FPD⁺：1.54 DU × (1 × 10⁻¹² A/1 DU) = 1.54 × 10⁻¹² A

ECD：0.16 DU × (0.2 mV/1 DU) = 0.032 mV

*. 本示例中 FPD+ 噪音的 Agilent 数据仅代表硫模式。

†. 为比较而收集的数据应在硫模式下额定 FPD 补偿小于 100 DU 和磷模式下额定 FPD 补偿小于 20 DU 且数据速率为 5 Hz 时进行采集。

‡. 为比较而收集的数据应在额定 ECD 基线达到或低于 150 DU 且数据速率为 5 Hz 时进行采集。

参考资料

“Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices”
Agilent Technologies publication 5964-0282E.

“Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices”
Agilent Technologies publication 5091-9207E.

“Calculation of Performance Factors for the HP 6890 Gas Chromatograph Using Different Data Handling Devices”
Agilent Technologies publication 5965 8901E.

