**附件：技术参数及配置**

**一、设备规格型号**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 位号 | 名称 | 规格型号 | 数量 | 生产厂家 | 备注 |
| 1 | 201938-GC-001A/B | 气相色谱仪 | 8890 | 2台 | 安捷伦 |  |
| 2 | 202201-GC-001A/B | 气相色谱仪 | 8890 | 1台 | 安捷伦 | 152a |
| 3 | 202201-GC-002A/B | 气相色谱仪 | 8890 | 1台 | 安捷伦 | 142b |
| 4 | 202201-GC-003 | 气相色谱仪 | 8890 | 1台 | 安捷伦 | 142b |
| 5 | 202201-GC-004A | 气相色谱仪 | 8890 | 1台 | 安捷伦 | VDF |
| 6 | 202201-GC-005 | 凝胶渗透色谱仪（GPC） | 1260 | 1台 | 安捷伦 | PVDF |
| 7 |  | 气相色谱仪 | F70 | 2台 | 福立 | VDF |

**二、主要技术参数及配置**

**1.4.1 201938-GC-001A/B气体色谱仪 2台**

a.检测内容

* 用于全氟聚醚成品检测以及PPVE成品检测，因为全氟聚醚以及PPVE中控产品对成品检测有污染风险

b.柱箱

* 具备远程智能访问功能，在不开启电脑和色谱工作站的情况下，可远程直接连接仪器主机IP地址，并且对仪器采集方法和序列进行编辑。
* 仪器面板具有触摸屏，无需物理按键即可实时访问仪器状态，配置和流路信息。可快速访问关键功能，例如编辑方法参数、诊断、维护、日志和帮助界面。所有气相和自动进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器界面或数据系统中，并可进行编辑。
* 早期预防维护，可同时监控45个监测点，实时监控仪器部件和耗材的使用情况，及时提醒维护。
* 在实验室环境改变的情况下，大气压和温度补偿技术，可保证仪器获得稳定的保留时间和检测器基线。
* 温度范围：最高≥420℃，温度设置分辨率：0.1℃。
* 温度稳定性：当环境温度变化1℃时，优于0.01℃ 。
* 程序升温：20个梯度（允许负梯度）。
* 最长运行时间：999.99分钟 。
* 最多可以支持不少于6个EPC控制模块和不少于6个加热区（不包含柱温箱）。
* 在最新的微通道EPC构架基础上，可以防止颗粒、水汽和油等气体污染物，使得EPC可靠性和使用寿命有显著提高。准确的压力控制精度，为低压应用提供了更高的保留时间锁定精度。
* 最多可支持不少于三个加热的气体样品阀。

c.分流/不分流进样口

* 流量控制：具有恒流、恒压等操作模式的电子气路控制。
* 快速扳转系统，更换衬管无需拆卸螺丝，方便易维护。
* 最高使用温度400℃。
* 压力设定范围：最大值≥100 psi。
* 压力精度：0.001psi。
* 流量设定范围：0～500ml/min（以 N2为载气时），0～1250 ml/min（以 H2，He为载气时）。

d.液体自动进样器

* 2ml样品瓶位数≥16位（单通道位数），不包含洗瓶位和废液瓶位，单塔设计非三合一多功能进样器。
* 进样量范围：0.1～50ul 。
* 自动进样针可以自行调节进样深度 。
* 可实行快速进样，进样速度0.1sec。
* 重叠进样，节省时间，提高效率。

e.氢火焰离子化检测器（FID）

* 最大采样速率 500Hz
* 检测限：<3.0 pg C /s

f.数据处理系统

* 软件：中/英文可选，全中文在线帮助软件。
* 色谱分析软件应包括：气相色谱运行控制软件；数据采集、分析、储存及定性定量分析。
* 气相色谱具有保留时间锁定功能。此功能通过软件自动调整仪器工作参数，在五个不同条件下进样，分析锁定目标化合物而实现。
* 工作站最低配置：i5处理器，主频不低于3.0Ghz，16G内存，500GB以上硬盘，与仪器软件兼容的正版操作系统。

g.配置要求

* 气相色谱主机
* 分流/不分流进样口
* 氢火焰离子化检测器（FID）
* 16位自动进样器
* 色谱工作站
* 安装工具包
* 色谱柱
* 过滤管,大容量通用捕集阱，氮气，1/8 英寸，250 psig，1个

**1.4.2 202201-GC-001气相色谱仪 1台**

色谱柱：Rtx-200 105m×0.25mm×1µm

指标范围≥99.90%

FID； 柱温：-20℃保持13 min，以5℃/min的速率升温至20℃，保持0 min，以20℃/min的速率升温至150℃，保持0 min；汽化室温度：200℃；检测器温度：250℃

a.检测内容

* F152a纯度检测

b.柱箱

* 具备远程智能访问功能，在不开启电脑和色谱工作站的情况下，可远程直接连接仪器主机IP地址，并且对仪器采集方法和序列进行编辑。
* 仪器面板具有触摸屏，无需物理按键即可实时访问仪器状态，配置和流路信息。可快速访问关键功能，例如编辑方法参数、诊断、维护、日志和帮助界面。所有气相和自动进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器界面或数据系统中，并可进行编辑。
* 期预防维护，可同时监控45个监测点，实时监控仪器部件和耗材的使用情况，及时提醒维护。
* 在实验室环境改变的情况下，大气压和温度补偿技术，可保证仪器获得稳定的保留时间和检测器基线。
* 温度范围：最高≥420℃，温度设置分辨率：0.1℃。
* 温度稳定性：当环境温度变化1℃时，优于0.01℃ 。
* 程序升温：20个梯度（允许负梯度）。
* 最长运行时间：999.99分钟 。
* 最多可以支持不少于6个EPC控制模块和不少于6个加热区（不包含柱温箱）。
* 在最新的微通道EPC构架基础上，可以防止颗粒、水汽和油等气体污染物，使得EPC可靠性和使用寿命有显著提高。准确的压力控制精度，为低压应用提供了更高的保留时间锁定精度。
* 最多可支持不少于三个加热的气体样品阀。

c.分流/不分流进样口

* 流量控制：具有恒流、恒压等操作模式的电子气路控制。
* 快速扳转系统，更换衬管无需拆卸螺丝，方便易维护。
* 最高使用温度400℃。
* 压力设定范围：最大值≥100 psi。
* 压力精度：0.001psi。
* 流量设定范围：0～500ml/min（以 N2为载气时），0～1250 ml/min（以 H2，He为载气时）。

d.液体自动进样器

* 2ml样品瓶位数≥16位（单通道位数），不包含洗瓶位和废液瓶位，单塔设计非三合一多功能进样器。
* 进样量范围：0.1～50ul 。
* 自动进样针可以自行调节进样深度 。
* 可实行快速进样，进样速度0.1sec。
* 重叠进样，节省时间，提高效率。

e.氢火焰离子化检测器（FID）

* 最大采样速率 500Hz
* 检测限：<3.0 pg C /s

f.数据处理系统

* 软件：中/英文可选，全中文在线帮助软件。
* 色谱分析软件应包括：气相色谱运行控制软件；数据采集、分析、储存及定性定量分析。
* 气相色谱具有保留时间锁定功能。此功能通过软件自动调整仪器工作参数，在五个不同条件下进样，分析锁定目标化合物而实现。
* 工作站最低配置：四核处理器，主频不低于3.0Ghz，8G内存，500GB以上硬盘，与仪器软件兼容的正版操作系统。

g.配置要求

* 气相色谱主机
* 用 LN2（液氮）进行冷却的低温柱温箱
* 分流/不分流进样口
* 氢火焰离子化检测器（FID）
* 六通阀
* 可加热阀箱
* 色谱工作站
* 安装工具包
* 色谱柱
* 过滤管,大容量通用捕集阱，氮气，1/8 英寸，250 psig，1个

**1.4.3 202201-GC-002气相色谱仪 1台**

色谱柱：19091P-Q04 30m×0.32mm×20µm

指标范围≥99.95%

FID； 柱温：120℃；汽化室温度：150℃：检测器温度：250℃

a.检测内容：

* F142b成品检测

b.柱箱

* 具备远程智能访问功能，在不开启电脑和色谱工作站的情况下，可远程直接连接仪器主机IP地址，并且对仪器采集方法和序列进行编辑。
* 仪器面板具有触摸屏，无需物理按键即可实时访问仪器状态，配置和流路信息。可快速访问关键功能，例如编辑方法参数、诊断、维护、日志和帮助界面。所有气相和自动进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器界面或数据系统中，并可进行编辑。
* 早期预防维护，可同时监控45个监测点，实时监控仪器部件和耗材的使用情况，及时提醒维护。
* 在实验室环境改变的情况下，大气压和温度补偿技术，可保证仪器获得稳定的保留时间和检测器基线。
* 温度范围：最高≥420℃，温度设置分辨率：0.1℃。
* 温度稳定性：当环境温度变化1℃时，优于0.01℃ 。
* 程序升温：20个梯度（允许负梯度）。
* 最长运行时间：999.99分钟 。
* 最多可以支持不少于6个EPC控制模块和不少于6个加热区（不包含柱温箱）。
* 在最新的微通道EPC构架基础上，可以防止颗粒、水汽和油等气体污染物，使得EPC可靠性和使用寿命有显著提高。准确的压力控制精度，为低压应用提供了更高的保留时间锁定精度。
* 最多可支持不少于三个加热的气体样品阀。

c.分流/不分流进样口

* 流量控制：具有恒流、恒压等操作模式的电子气路控制。
* 快速扳转系统，更换衬管无需拆卸螺丝，方便易维护。
* 最高使用温度400℃。
* 压力设定范围：最大值≥100 psi。
* 压力精度：0.001psi。
* 流量设定范围：0～500ml/min（以 N2为载气时），0～1250 ml/min（以 H2，He为载气时）。

d.氢火焰离子化检测器（FID）

* 最大采样速率 500Hz
* 2.3.2检测限：<3.0 pg C /s

e.数据处理系统

* 软件：中/英文可选，全中文在线帮助软件。
* 色谱分析软件应包括：气相色谱运行控制软件；数据采集、分析、储存及定性定量分析。
* 气相色谱具有保留时间锁定功能。此功能通过软件自动调整仪器工作参数，在五个不同条件下进样，分析锁定目标化合物而实现。
* 工作站最低配置：四核处理器，主频不低于3.0Ghz，8G内存，500GB以上硬盘，与仪器软件兼容的正版操作系统。

f.配置要求

* 气相色谱主机，1台
* 分流/不分流进样口，1个
* 氢火焰离子化检测器（FID）1个
* 色谱工作站 1套
* 安装工具包 ，1套
* 色谱柱，1根
* 过滤管,大容量通用捕集阱，氮气，1/8 英寸，250 psig，1个

**1.4.4 202201-GC-003气相色谱仪 1台**

色谱柱：CW400型，2 m

指标范围≤1.0%

TCD； 柱温：80℃；汽化室温度：100℃

a.检测内容：

* 检测F142b不凝性气体

b.柱箱

* 具备远程智能访问功能，在不开启电脑和色谱工作站的情况下，可远程直接连接仪器主机IP地址，并且对仪器采集方法和序列进行编辑。
* 仪器面板具有触摸屏，无需物理按键即可实时访问仪器状态，配置和流路信息。可快速访问关键功能，例如编辑方法参数、诊断、维护、日志和帮助界面。所有气相和自动进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器界面或数据系统中，并可进行编辑。
* 早期预防维护，可同时监控45个监测点，实时监控仪器部件和耗材的使用情况，及时提醒维护。
* 在实验室环境改变的情况下，大气压和温度补偿技术，可保证仪器获得稳定的保留时间和检测器基线。
* 温度范围：最高≥420℃，温度设置分辨率：0.1℃。
* 温度稳定性：当环境温度变化1℃时，优于0.01℃ 。
* 程序升温：20个梯度（允许负梯度）。
* 最长运行时间：999.99分钟 。
* 最多可以支持不少于6个EPC控制模块和不少于6个加热区（不包含柱温箱）。
* 在最新的微通道EPC构架基础上，可以防止颗粒、水汽和油等气体污染物，使得EPC可靠性和使用寿命有显著提高。准确的压力控制精度，为低压应用提供了更高的保留时间锁定精度。
* 最多可支持不少于三个加热的气体样品阀。

c.分流/不分流进样口

* 流量控制：具有恒流、恒压等操作模式的电子气路控制。
* 快速扳转系统，更换衬管无需拆卸螺丝，方便易维护。
* 最高使用温度400℃。
* 压力设定范围：最大值≥100 psi。
* 压力精度：0.001psi。
* 流量设定范围：0～500ml/min（以 N2为载气时），0～1250 ml/min（以 H2，He为载气时）。

d.热导检测器（TCD）

* 线性动态范围：＞10^5 (± 10%)‌
* 检测限：＜ 800 pg/ml

e.数据处理系统

* 软件：中/英文可选，全中文在线帮助软件。
* 色谱分析软件应包括：气相色谱运行控制软件；数据采集、分析、储存及定性定量分析。
* 气相色谱具有保留时间锁定功能。此功能通过软件自动调整仪器工作参数，在五个不同条件下进样，分析锁定目标化合物而实现。
* 工作站最低配置：四核处理器，主频不低于3.0Ghz，8G内存，500GB以上硬盘，与仪器软件兼容的正版操作系统。

f.配置要求

* 气相色谱主机
* 填充柱进样口
* 热导检测器（TCD）
* 六通阀
* 可加热阀箱
* 样品定量环
* 色谱工作站
* 安装工具包
* 色谱柱
* 1/8英寸填充柱适配器
* 过滤管,大容量通用捕集阱，氮气，1/8 英寸，250 psig，1个

**1.4.5 202201-GC-004A/气相色谱 1台**

色谱柱：60m×0.53mm

指标范围≥99.95%

FID； 柱温：120℃；汽化室温度：150℃：检测器温度：150℃

a.检测内容

* VDF纯度检测

b.柱箱

* 具备远程智能访问功能，在不开启电脑和色谱工作站的情况下，可远程直接连接仪器主机IP地址，并且对仪器采集方法和序列进行编辑。
* 仪器面板具有触摸屏，无需物理按键即可实时访问仪器状态，配置和流路信息。可快速访问关键功能，例如编辑方法参数、诊断、维护、日志和帮助界面。所有气相和自动进样器设定值均显示在触摸屏、浏览器界面或数据系统中，并可进行编辑。
* 早期预防维护，可同时监控45个监测点，实时监控仪器部件和耗材的使用情况，及时提醒维护。
* 在实验室环境改变的情况下，大气压和温度补偿技术，可保证仪器获得稳定的保留时间和检测器基线。
* 温度范围：最高≥420℃，温度设置分辨率：0.1℃。
* 温度稳定性：当环境温度变化1℃时，优于0.01℃ 。
* 程序升温：20个梯度（允许负梯度）。
* 最长运行时间：999.99分钟 。
* 最多可以支持不少于6个EPC控制模块和不少于6个加热区（不包含柱温箱）。
* 在最新的微通道EPC构架基础上，可以防止颗粒、水汽和油等气体污染物，使得EPC可靠性和使用寿命有显著提高。准确的压力控制精度，为低压应用提供了更高的保留时间锁定精度。
* 最多可支持不少于三个加热的气体样品阀。

c.分流/不分流进样口

* 流量控制：具有恒流、恒压等操作模式的电子气路控制。
* 快速扳转系统，更换衬管无需拆卸螺丝，方便易维护。
* 最高使用温度400℃。
* 压力设定范围：最大值≥100 psi。
* 压力精度：0.001psi。
* 流量设定范围：0～500ml/min（以 N2为载气时），0～1250 ml/min（以 H2，He为载气时）。

d.2.3. 氢火焰离子化检测器（FID）

* 最大采样速率 500Hz
* 检测限：<3.0 pg C /s

e.数据处理系统

* 软件：中/英文可选，全中文在线帮助软件。
* 色谱分析软件应包括：气相色谱运行控制软件；数据采集、分析、储存及定性定量分析。
* 气相色谱具有保留时间锁定功能。此功能通过软件自动调整仪器工作参数，在五个不同条件下进样，分析锁定目标化合物而实现。
* 工作站最低配置：四核处理器，主频不低于3.0Ghz，8G内存，500GB以上硬盘，与仪器软件兼容的正版操作系统。

f.配置要求

* 气相色谱主机
* 惰性分流/不分流进样口，与惰性阀配套使用
* 氢火焰离子化检测器（FID）
* GSV 或 LSV 至毛细管进样口的接口
* 6 通阀至 GSV的惰性管线
* 1.0 mL惰性样品定量环
* 六通阀
* 可加热阀箱
* 0.25 mL 惰性样品定量环
* 色谱工作站
* 安装工具包
* 色谱柱
* 1/8英寸填充柱适配器
* 过滤管,大容量通用捕集阱，氮气，1/8 英寸，250 psig，1个

**1.4.6 202201-GC-005（GPC）凝胶渗透色谱仪 1台**

流速可设置范围：0.001-10mL/min

流速精密度：<0.07%RSD或≤0.02min SD，保证GPC结果的稳定性

流速准确度：±1%或10uL/min

压力脉动：< 2%（典型情况下<1.3%）

pH范围：1.0~12.5

主机、检测器、色谱柱、标准品均为同一品牌，且凝胶色谱柱可以在不同有机溶剂之间任意切换，无需更换其他凝胶色谱柱，如：THF，氯仿、甲苯，DMF等。

a.检测内容：

* 分子量测试PVDF

b.溶剂输送系统

* 串联双柱塞往复泵，伺服控制（主动入口阀，）可变冲程（20μL～100μL）设计；用户自主溶剂压缩因子设置，保证在不同流速及不同流动相组成的最佳流速稳定性。(自动柱塞清洗装置，有效防止高盐浓度流动相对柱塞的磨损，实时维护泵的使用性能。)
* 系统压力：600bar
* 流速可设置范围：0.001-10mL/min
* 流速精密度：<0.07%RSD或≤0.02min SD，保证GPC结果的稳定性
* 流速准确度：±1%或10uL/min
* 压力脉动：< 2%（典型情况下<1.3%）
* pH范围：1.0~12.5
* 内置两通道脱气机、三通路溶剂选择阀：降低检测器噪音，含添加剂流动相系统冲洗自动化

c.自动进样器

* 进样范围：0.1~100μL，步进为0.1μL；安装多次进样组件，最大进样体积达1500μL
* 0.1~900μL （加延展进样体积配件），安装多次进样组件，最大进样体积达1800μL
* 进样精密度：< 0.25% RSD（进样体积 5~100μL）
* 进样循环时间：18 s
* 最大操作压力：600bar
* 样品残留：<0.004%（启动洗针程序）
* 样品容量：2个66位样品盘，放置132个2-mL样品瓶
* 1个100位样品盘，每个样品盘可放置 100个2-mL样品瓶
* 2个18位样品盘，可放置36个6-mL样品瓶

d.柱温箱

* 温度准确度：±0.5℃
* 温度精度：0.05℃，保证GPC结果的稳定性
* 温度范围：室温以下10℃-85℃
* 控温速率：室温加热至40℃，5min；40℃降至20℃，10min
* 柱容量：7.5mm ID × 30cm × 4，包含预柱

e.示差检测器

* 检测器与主机同一品牌厂家
* 池体积：≤8 mL
* 折射率范围：1 ~ 1.75 RIU
* 采样频率：74Hz
* 噪音：< ±1.25 nRIU，噪音低，以得到更高信噪比数据
* 漂移：< 200 nRIU/hr
* 温度控制：室温以上5 °C ~ 55 °C
* 时间编程：色谱峰极性，峰宽
* 阀功能：自动冲洗阀及自动溶剂回收阀
* 最大流速：< 5 mL/min
* 耐压：5 bar

f.GPC专用软件

* 所有液相模块的控制，数据采集，数据处理在同一软件中完成。
* 提供多种分子量计算方法，包括窄分布校正曲线方法、普适校正曲线法、宽分布标样

校正曲线法。

* 计算待测样品数均分子量，重均分子量等统计分子量，分子量分布。自动计算样品给

定分子量区间组分所占比例，给定峰面积区间组分的平均分子量。

* GPC软件和色谱软件以及液相色谱仪均为同一制造商品牌。

g.配置

* 等度泵
* 独立脱气机
* 工具包
* 主动阀
* 6.5PP废液管5 m
* 耐受THF的流动相管线
* 自动进样器
* 132 位 2mL 瓶专用样品盘
* 柱温箱
* 色谱柱支架夹
* 示差检测器
* 色谱工作站
* 色谱柱PLgel 10um MIXED-B
* 备用保护柱 1根
* 标准品

**1.4.7 气相色谱仪 1台**

流速可设置范围：0.001-10mL/min

流速精密度：<0.07%RSD或≤0.02min SD，保证GPC结果的稳定性

流速准确度：±1%或10uL/min

**1 工作条件**

1.1 工作环境温度： 5℃—35℃

1.2 工作环境湿度； 25%—80%

1.3 工作电源： 220V±10%,50Hz

**2 气相色谱主机**

2.1 保留时间重复性＜0.1%

2.2 峰面积重复性＜2%

2.3 电子流量控制（AFC/EPC）:载气采用AFC气路控制，辅助气采用AFS（Advanced Flow Scout）监控，可选配AFC气路控制

2.4 压力控制精度：0.01psi

2.5 可以同时安装三个进样口

2.6 可以同时安装三个检测器，包括FID、TCD、FPD、ECD、NPD等，且可依据需求进行组合，实现一机多用，简单分析

2.7 除柱温箱外，可提供8路独立48V交流加热单元

2.8 具备智能维护跟踪与提醒，可以提示进样垫、衬管等更换时间

2.9 具备数字化泄漏检测

2.10 色谱前后通道可实现同步或异步独立控制、操作

2.11 主机具有电容式触摸屏，屏幕≥7英寸，可访问控制仪器，实时显示仪器状态及各项参数，具有分析启动、停止、预运行物理按键

**3 柱温箱**

3.1 柱箱尺寸：260×250×150[mm]（长×宽×高），

3.2 温度范围：室温+6℃~400℃

3.3 温度设定增量：0.1℃

3.4 温度控制精度: ±0.1℃

3.5 程序升温：30阶31平台，可程序降温

3.6 最大单阶运行时间：9999min

3.7 可设最高升温速率：120℃/min

3.8 柱温箱冷却降温（室温 21℃）：从350 ℃降至50℃时间不大于7min

3.9 环境敏感度：环境温度变化1℃，柱箱温度变化＜0.01℃，快速响应环境温度0.1℃变化

3.10安全防护：提供双路温控/监测保护机制，确保色谱使用安全性

**4 分流/不分流毛细管柱进样口**

4.1 最高使用温度：400℃

4.2 具备独立的分流冷阱和隔垫吹扫捕集阱

4.4 载气控制模式：恒压力、恒流量、恒线速度、程序压力、程序流量、程序线速度

4.5 程序压力/流量/线速度：最大 8阶

4.6 压力控制精度：0.01psi

4.7 压力控制范围：0-100psi

4.8 最大分流比：4500:1

4.9流量设定范围：0-450mL/min

4.10 具有载气节省模式

**5 氢火焰检测器（FID）**

5.1宽量程数字化输出，提升线性范围

5.2最高使用温度：400℃

5.3最低检测限：≤2pg C/s（正十六烷）

5.4动态线性范围：≥107

**6 色谱工作站**

6.1 WindowsXP 、Windows 7、 Windows10、Windows11操作环境运行；

6.2支持多个检测器同时采集：工作站支持3个检测器信号的同时采集；

6.3 信号采集：网络端口连接；

6.4自诊断系统：智能化的自诊断系统，自动识别错误操作信息并做出相应的自我保护措施；

6.5在线反控功能：实时控制及控制各模块的温度，可随时调出温度控制曲线，包括柱箱、进样口、检测器及辅助加热模块，提高条件摸索效率；可随时调出流量/压力控制曲线，提高条件摸索效率；

6.6支持多内标分析；

6.7在线分析预览功能：使得谱图未采集完毕，可提前知道关键组分的含量信息;

6.8一键恢复功能：一键调用谱图中的仪器控制参数信息、积分信息，迅速恢复初始设置;

6.9 支持模拟进样，提高工作站的培训效率。

**7 配置：**

主机

氢火焰检测器（FID）

分流/不分流进样系统（EPC电子流量控制）

六通进样阀配0.25ml定量环

阀保温系统

色谱工作站

备品备件

脱烃脱水净化器

0.5ml定量环

GASPRO 60\*0.32柱