

尊敬的顾客

感谢您使用本公司生产的产品。在初次使用该仪器前，请您详细地阅读使用说明书，将可帮助您正确使用该仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

公司地址：	湖北省武汉市东湖新技术开发区高新五路84号光谷光机电产业园6栋
销售热线：	400-016-1896
售后服务电话：	027-8791 4451（优先响应）
技术支持：	188 2703 7017（微信同号）
E-mail：	uhv@whtgy.com
网 址：	www.whtgy.com

◆ 慎重保证

本公司生产的产品，自发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

一防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一 安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目录

一、注意事项	8
二、气相色谱仪工作原理	9
三、气相色谱仪系统	11
3.1-系列仪器特点	11
3.2-技术参数	12
4.1-气体流量控制系统	13
4.2-色谱柱箱	14
4.3-进样口	14
4.4-色谱柱	16
4.5-热导检测器 (TCD)	16
4.6-氢火焰离子化检测器 (FID)	18
五、仪器安装确认	20
5.1 仪器运用环境要求	20
5.1.1-安装环境要求	20
5.1.2-电源环境要求	20
5.1.3-气体环境要求	20
5.2-仪器的拆箱	20
5.3-气路安装	21
5.3.1-减压阀的安装	21
5.3.2-外气路的安装	22
5.3.3-色谱柱安装	24
5.3.4-系统检漏	27
5.4-开机前检查	27
5.5-通讯连接	28
六、仪器的故障与排除	29
1 开机问题	29
2 色谱峰问题	29
2. 4 拖尾峰	30
2. 5 伸舌峰	30
2. 6 色谱峰分离不好	30
2. 7 平顶峰	30
2. 8 基线突变	30
2. 9 恒温操作时有不规则基线波动	30
2. 10 滞留时间延长灵敏度低	31
2. 11 出峰时信号突然回到低于基线并且灭火	31
2. 12 基线不回零	31
2. 13 不规律距离中有尖刺峰	31
2. 14 在相等间隔中有一定的毛刺	31
2. 15 圆顶峰	32
2. 16 基线噪音大	32
2. 17 额外峰	32
2. 18 锯齿型基线	32
2. 19 反峰	32
2. 20 没有进样而基线单方向变化 (FID)	33
2. 21 单方向基线漂移	33
2. 22 升温时不规则基线变化	33
2. 23 周期性基线波动	33
2. 24 程序升温后基线变化	33
2. 通讯	35
2.1 电脑IP 地址设定	35
2.2 ID 确认	36
3. 仪器控制台	37

3.1 菜单	37
3.1.1 设备控制	37
3.1.2 设备列表	37
3.1.3 控制台	37
3.1.4 Windows 快捷操作	37
3.2 设备信息	38
3.2.1 左侧区域	38
3.2.2 右上区域	39
3.2.3 启动区域	39
3.3 控制台	39
3.3.1 设备限制	39
3.3.2 工具	40
3.3.2.1 HMI 升级	40
3.3.2.2 语言切换、语言编辑:	40
3.3.2.3 EPC 校准	40
3.3.3 Windows 快捷操作	41
4. 仪器主界面	41
4.1 界面布局	41
4.2 快速上手	43
4.2.1 确认项目	43
4.2.2 仪器配置	43
4.2.3 界面设置	43
4.2.4 高级方法设置	43
4.2.5 测试数据	43
4.2.6 积分设置	44
4.2.7 设置组分定义	44
4.2.8 数据校准	44
4.2.9 查看结果	44
4.2.10 存为处理模板	44
4.2.11 打印设置	44
4.2.12 模块更新	44
5. 软件页眉	45
6. 菜单页	45
6.1 文件菜单	45
6.1.1 打开谱图	45
6.1.2 导入模板	45
6.1.3 打开工作记录	46
6.1.4 打开快照文件	46
6.2 谱图菜单	46
6.2.1 寻峰指令	46
6.2.2 数据库	46
6.2.3 叠加谱图操作	49
6.2.4 基线噪音和漂移	50
6.2.5 一键单点校准	50
6.2.6 校准信息	50
6.2.7 量程	51
6.2.8 导出数据	51
6.2.9 批量操作	52
6.3 视图菜单	52
6.3.1 默认布局	52
6.3.2 锁定绘图区域	52
6.3.3 仪器状态	52
6.3.4 结果显示	53
6.3.5 使用微菜单	53
6.3.6 结果表设置	53

6.3.7	绘图区设置.....	54
6.3.8	进入监控UI.....	55
6.4	高级菜单.....	56
6.4.1	仪器配置.....	57
6.4.2	仪器方法.....	57
6.4.3	智能运行配置.....	59
6.4.4	维护保养.....	59
6.4.5	打印设置.....	60
6.4.6	判定标准（结果）.....	60
	此为厂家模式，不建议客户修改.....	61
6.4.7	二次计算全局配置.....	61
6.4.8	单页全局设置.....	61
6.4.9	模板-全局寻峰规则.....	62
6.4.10	审计追踪.....	62
	可以追踪到所有操作日志。.....	62
	特别备注：审计追踪开启后无法停止，请确保方法文件，数据处理文件等操作均有效运	62
6.5	目录菜单.....	62
6.6	工具菜单.....	62
6.6.1	继电器.....	63
6.6.2	谱图RSD.....	63
6.6.3	EPC 调试.....	63
6.6.4	量程同步.....	64
6.6.5	获取HMI 配置.....	64
6.6.6	设备线程状态.....	64
6.6.7	模拟测试值.....	64
6.6.8	富集调试.....	65
6.7	帮助菜单.....	65
6.7.1	版本.....	65
6.7.2	快捷键.....	65
6.7.3	设备信息.....	66
6.7.4	执行软件教程.....	66
6.7.5	编辑软件教程.....	66
6.7.6	查询项目日志.....	67
7.	快捷菜单.....	67
7.1	基础信息和分析数据.....	67
7.2	开始.....	67
7.3	取消.....	67
7.4	智能运行.....	67
7.5	数据库.....	67
7.6	数据校准.....	67
7.7	项目管理.....	68
7.7.1	登录选项设置.....	69
7.7.2	方法与打印设置.....	69
7.7.3	实时通道设置.....	69
7.7.4	谱图名称格式.....	70
7.7.5	高级设置.....	70
7.7.6	仪器快照.....	70
7.7.7	分析前检查.....	71
7.7.8	默认组分定义.....	71
7.7.9	绘图区设置.....	71
7.7.10	结果表设置.....	71
7.7.11	扩展设置.....	72
7.7.12	提示设置.....	72
7.8	项目选择区.....	72
7.9	仪器运行状态.....	72

7.10	系统启停	73
7.11	谱图显示区	73
7.12	方法显示区	74
7.13	样品信息区	76
7.14	结果显示区	76
7.15	组分设置区	76

【请仔细阅读本说明书；并妥善保存以备日后查阅或维修】

一、注意事项

说明：此信息是厂商对仪器特别声明内容，值得关注。

注意：此信息是值得关注的重要内容。

警告：此信息是要求特别注意，如不按本规定操作可能导致你（他人）的人身伤害或本仪器的损坏。

危险：此信息表示高度危险，要警惕。

高压危险：

- 在仪器运行时，严禁拆卸仪器盖板。仪器运行时，仪器的内部有可能导致人身伤害的高电压存在，拆卸仪器盖板时，可能使一些电器部件暴露。
- 更换保险丝及拆装维护仪器时，应先拔掉电源插头。关闭仪器的电源开关只是停止仪器运行，此时并未完全切断高压。
- 如果电源线破旧或损坏，必须立即更换。

高温危险：

- 仪器工作时或关机后一段时间内，仪器的进样口、检测器、柱箱及后出风口等部件会有一定的高温，应避免与其接触以防止烫伤。如需更换部件，一定要待仪器温度降低以后或使用保护措施后进行！
- 要注意仪器降温时排出的灼热气体，防止烫伤；
- 仪器后面不可放置易燃物品，以免排出的灼热气体点燃易燃物品！
- 气源管道（简称气路管）应避开仪器的后出风口，以免排出的灼热气体熔断气源管道，造成更大的危险！

气源危险：

- 对于仪器所使用的气瓶、气源，应遵循有关的气瓶运输、储存、管理和安全使用规则。
- 当使用氢气作载气或 FID 燃气时，要注意氢气可能会流入柱箱引起爆炸危险。所以在管线连接好以前一定要关闭气源，安装色谱柱并连接好进样口和检测器的接头后，

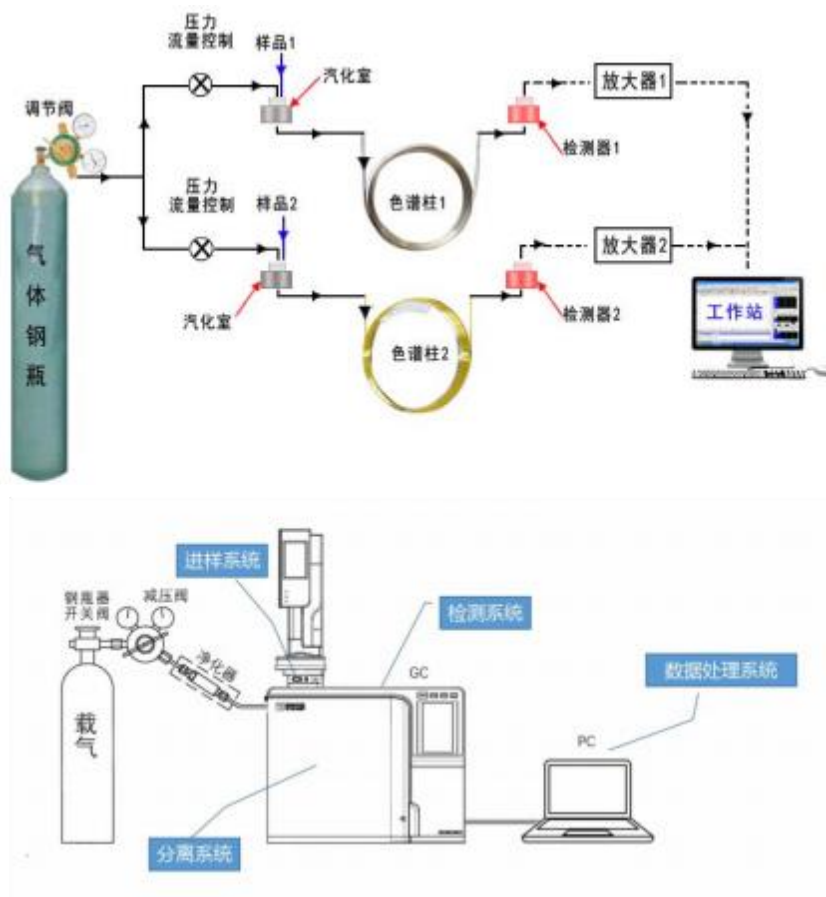
对所有的连接处管线和阀进行检漏后，才能打开氢气气源。以防止氢气泄漏到柱箱，发生爆炸。
- 当进行特殊样品分析（如有毒）或仪器可能排出有毒的物质，应将仪器的排出物质排

放到室外安全处，以防止室内污染甚至中毒。

二、气相色谱仪工作原理

气相色谱仪技术是一种多组分混合物的分离、分析技术。它主要利用样品中各组份的沸点、极性、及吸附系数在色谱柱中的差异，使各组份在色谱柱中得到分离，并对分离的各组份进行定性、定量分析。

气相色谱仪以气体作为流动相（载气），当样品被送入进样口并气化后由载气携带进入填充柱或毛细管柱，由于样品中各组份的沸点、极性、及吸附系数的差异，使各组份在柱中得到分离，然后由接在柱后的检测器根据组份的物理化学特性，将各组份按顺序检测出来，最后通过串口或网络把数据传输至色谱工作站，由色谱工作站将各组份的气相色谱图记录并进行分析从而得到各组份的分析报告。其工作原理简图如下图所示：



气相色谱仪工作原理简图

由于该分析方法有分离效能高，分析速度快，样品用量少等特点，因此已广泛地应用于石油化工、生物化学、医药卫生、卫生检疫、食品检验、环境保护、食品工业、医疗临床等

部门。气相色谱法在这些领域中解决了工业生产的中间体和工业产品的质量检验、科学研究、公害检测、生产控制等问题。

变压器油色谱仪是用色谱法测定变压器油中溶解气体的组分含量，是发供电企业判断运行中的充油电力设备是否存在潜伏性的过热、放电等故障，以保障电网安全有效运行的有效手段。也是充油电气设备制造厂家对其设备进行出厂检验的必要手段。

适用于电力系统绝缘油中溶解气体组份含量的测定，一次进样即可完成绝缘油中溶解的7种（9种可选）气体组分含量的全分析，其对乙炔的最小检测浓度达0.05ppm，稳定时间小于15分钟基线平稳。

检测对象组成：H₂、CO、CO₂、CH₄、C₂H₄、C₂H₆、C₂H₂、（O₂、N₂可选）变压器油气成分检

测试方法

1、按顺序打开载气、氢气、空气三路气源，调节三路气源输出压力至正常值，打开色谱仪主机的电源开关，色谱工作站默认的智能控制状态下，自动完成工况参数的自检，控制仪器自动完成升温、点火、加桥流的操作，直至提示进入“已就绪”

2、制作模板：用1ml定量卡取标气进气相并得到图谱，处理图谱后，将标气浓度填入对应表格，保存为模板。

3、油样处理：用100ml玻璃注射器取40ml油样，捏住橡胶封帽密封，排出空气。用5ml玻璃注射器取氮气5ml，用橡胶封帽密封后插上双向针头，将5ml氮气打入100ml玻璃注射器油样中，将油样放入振荡器，恒温50度，振荡20分钟，静止10分钟后取出，用5ml玻璃注射器抽出气体，读取脱出气体体积并记录。

4、油样测量：用1ml定量卡抽取1ml油气，打入色谱仪并点击开始，填入脱出气体体积，得到图谱后，处理图谱，得到油气浓度。（检测氧氮，需要将方法修改为氧氮检测，将样品再次打入另一个进样口，得到氧氮数据）

三、 气相色谱仪系统



油 色 谱 分 析 系 统

3.1-系列仪器特点

- ★ 采用了技术先进的10/100M自适应以太网通信接口、并内置IP协议栈、使仪器可以轻松的通过企业内部局域网、互联网实现远距离的数据传输；方便了实验室的架设、简化了实验室的配置、方便了分析数据的管理；
- ★ 仪器内部设计 3 个独立的连接进程，可以连接到本地处理（实验室现场）、单位主管（如质检科长、生产厂长等）、以及上级主管（如环保局、技术监督局等），可以方便地使单位主管和上级主管实时监控仪器的运行以及分析数据结果；
- ★ 仪器配备的网络版工作站可以同时支持多台色谱仪工作（253台），实现数据处理以及反控，简化了文档管理，并最大程度的降低了用户的实验室投资以及运行费用；
- ★ 仪器可以通过互联网连接到生产厂家，实现远程诊断、远程程序更新等（需用户许可）；
- ★ 仪器可配备的5.7寸彩色液晶屏或彩色触摸屏，满足不同的用户需求；
- ★ 系统具有中、英文2套操作系统，可自由切换；
- ★ 控温区域、电子流量控制器（EFC）、电子压力控制器（EPC）可由用户自由命名，方便用户的使用（选配）；

- ★ 仪器采用了多处理器并行工作方式，使仪器更加稳定可靠；可满足复杂样品分析，可选配多种高性能检测器选择，如FID、TCD、ECD、FPD和NPD，最多可同时安装四个检测器。也可采用检测器追加方式，在仪器购入后很方便的选购安装其它检测器；
- ★ 仪器采用模块化的结构设计，设计明了、更换升级方便，保护了投资的有效性；
- ★ 全新的微机温度控制系统，控温精度高，可靠性和抗干扰性能优越；具有六路完全独立的温度控制系统，可实现十六阶程序升温，使该设备能胜任更大范围的样品分析；具有柱箱自动后开门系统，使低温控制精度得到提高，升/降温速度更快；
- ★ 仪器可选配先进的电子流量控制器（EFC）、电子压力控制器（EPC）实现了数字控制，可大大提高定性和定量结果的重现性；
- ★ 仪器设计定时自启动程序，可以轻松的完成气体样品的在线分析（需配备在线自动进样部件）；
- ★ 全微机控制键盘的操作系统，操作简单、方便；并设计检测器自动识别技术；具有故障诊断以及断电数据保护的功能，可自动记忆设定参数；
- ★ 色谱机内置低噪声、高分辨率24位AD电路，并具有基线存储、基线扣除的功能。
- ★ 采集色谱信号及数据处理，适于 WinXP、Win2000、Windows7 等操作系统。由符合 A/A（美国分析学会）标准的 CDF 文件读入采样数据，由此可与 Agilent、Waters 等色谱工作站接轨。
- ★ 具有完全自主知识产权的色谱系统具有 MODBUS/TCP 的标准接口，可以和 DCS 方便对接。
- ★ 仪器可以和国内外多个厂家生产的自动进样器对接；如岛津的AOC-20i、意大利HTA公司的HT系列高效气相液体自动进样器等；

3.2-技术参数

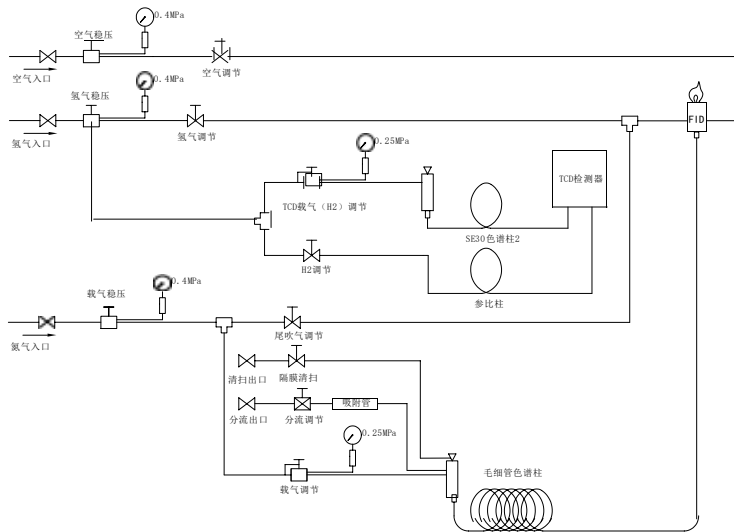
网络反控系统	内部 CAN 的方式，采用接口板设计，可以随意转化为网口输出
信号输出位数	24 位
通讯接口	网络接口输出（6 类网线连接）
电路设计	采用 ARM 嵌入式设计，容易实现无线控制，远程控制及手机 APP 控制
温控系统	六路独立温度控制
温度控制	室温以上-450℃， 选用液氮制冷：-80℃-450℃
柱箱温控精度	±0.02℃
程序升温	36阶，0.1 度/阶
显示模块	大屏幕液晶显示
显示精度	0.01℃
柱箱程升速率	0-80℃/min（调节增量 0.1℃/min）最高可达 120℃/min
程序升温重复性	≤1%
电子压力控制器（EPC/EFC）	压力范围：0～1000kPa
	全程压力控制精度： 0.001psi
	最大分流比：8000:1
TCD 检测器灵敏度	S 值≥1000mv.ml/mg(苯)，最高可达 12000 mv.ml/mg(苯)
基线噪音	≤10uv

基线漂移	≤50uv/30min
FID 检测器检出限	≤3.0×10 ⁻¹² g/s（十六烷）
基线噪音	≤ 2×10 ⁻¹⁴ A
基线漂移	≤ 1×10 ⁻¹³ A/30min（仪器稳定 2 小时后）
扩展	可增加6 个外部事件
自动化工程	可增加：自动点火功能、实现自动进样器连接、四路流量压力显示功能，可选用反控工作站实现反控

四、仪器结构及主要部件

4.1-气体流量控制系统

本仪器的气路控制系统设置在整机的左边机架单元中，包括载气流路，氢气流路和空气流路，详见整机流程图（这是基本配置气路图）。



GC-2030 气相色谱仪的气路流程

EPC/EFC 电子流量控制系统



SPL 毛细柱进样口控制模块



FID 检测器控制模块



PPF 压压流模块

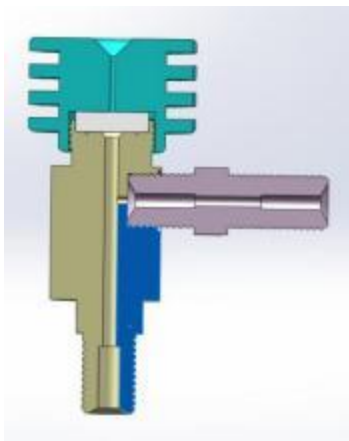
4.2-色谱柱箱

气相色谱仪的柱箱具有容积大、升温快、降温快、温度场均匀的特点。

柱箱内胆尺寸为宽 280×深 185×高 300 (mm)，柱箱加热功率为 1500W，柱箱空气浴搅拌采用大叶片风扇，排风量大，柱箱加热器和风叶的左方设计有冷热二个风道，有步进电机同步控制冷热风道的开启或关闭角度，在微机系统的控制下，有效地进行高精度温度控制和自动高速降温，并能实现室温以上 5℃ 的近室温控制。柱箱加热器应用了高绝缘高强度的高频陶瓷，耐高温、耐高压，安全可靠，柱箱通过微机控制具有超温保护功能。柱箱搅拌空气用的低噪音电机。

4.3-进样口

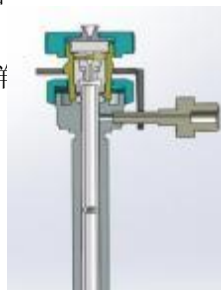
气相色谱仪的进样口安装在柱箱顶部左前侧，分为填充柱进样口和毛细管进样口。填充



柱进样口

，毛细管进样口

各种进样口由微机控制器设置并控制其温度。进样



散热帽，散热帽的

下部嵌装有硅橡胶进样垫。进样口的载气进口和气路控制系统中的稳流阀输出口相连接。

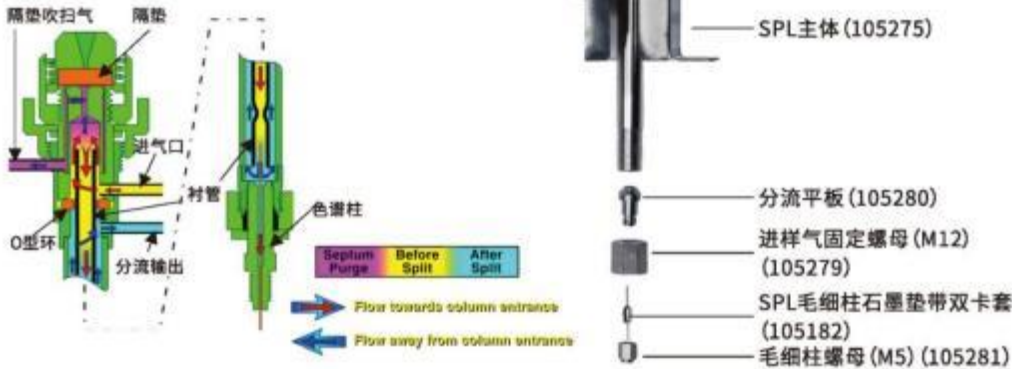
► PIP填充柱进样口



1 散热帽 2 进样垫 3 导向件 4 汽化管 5 铂电阻 6 加热管
PIP 进样口结构示意图

► SPL分流/不分流毛细柱进样口

简介：SPL分流/不分流进样口，是使用最多的一种进样口，可以用于气体、液体进样，分流的设计使得液体的进样量多大10ul，同时可以实现0.53mm大口径毛细柱不分流进样，泰特特殊设计的SPL进样口，汽化均匀，针对多醇类（如乙二醇，三甘醇，甘油等）样品特殊设计，重复性，稳定性好。



SPL 毛细管进样口（分流不分流）结构示意图

- 注：1.仪器可配备多个进样口安装，可以同时安装多根色谱柱；
- 2.填充柱进样口可以直接安装外径为Φ5mm 的填充柱，通过安装不同的衬管，还可以安装外径为Φ3、Φ4mm 的填充柱，必要时也可以安装大口径毛细管柱；
- 3.毛细管进样口（分流不分流）是用于实现毛细管柱的分流/不分流进样。

4.4-色谱柱

色谱柱是做色谱分析的核心部分，用以分离被分析样品中的各种组份。色谱柱有填充柱和毛细柱二大类型。填充柱柱管的材质常用不锈钢和玻璃二种，特殊有腐蚀性组份的分析时，可采用聚四氟乙烯管。

填充柱内径一般在 $\Phi 2 \sim \Phi 4$ ，内径 $\Phi 2$ 的柱效高些，内径 $\Phi 4$ 的柱容量大些。柱外径一般为 $\Phi 3$ 和 $\Phi 5$ 二种，本仪器配有各种柱接头，外径 $\Phi 3$ 、 $\Phi 5$ 的柱管都可装接使用。

毛细柱管的材质一般常用玻璃和弹性石英毛细管二种，特殊应用也有采用不锈钢毛细管的，目前，应用较普遍的是使用弹性石英毛细管柱。毛细管柱内径一般分有内径 $\Phi 0.1 \sim 0.15$ 、 $\Phi 0.22 \sim 0.25$ 、 $\Phi 0.32 \sim 0.35$ 、 $\Phi 0.53 \sim 0.6$ 数种，其中内径 $\Phi 0.25$ 和 $\Phi 0.32$ 的称为标准毛细柱，内径 $\Phi 0.53$ 的称为大口径毛细柱，内径 $\Phi 0.1$ 称为特小口径毛细柱。

色谱柱内的固定相是由用户根据自己需要分析的样品来具体选择及制备的，也可向生产厂家提出订购专用色谱柱。仪器出厂可根据用户要求配置色谱柱样品分析。

确定填充柱的参数有：柱内径、柱长、固定液、担体种类和目数以及固定液与担体的配比；确定毛细柱的参数有：柱内径、柱长、固定液和液膜厚度。

4.5-热导检测器（TCD）

基本原理：

热导检测器是目前气相色谱仪上应用得较为广泛的一种通用型检测器，对有机、无机样品均有响应，而且不破坏样品，可用于常量和微量分析。

热导检测器是用热电阻式传感器组成的一种检测装置，是基于气体热传导原理和热电阻效应。本检测器的热电阻是采用钨钼丝材料制成的热导元件。并装在金属（不锈钢或黄铜）热导池池体的气室中，在电路上联接成典型惠斯顿电桥电路。

当热导池气室中流经的载气成份和流量稳定，热导池池体温度恒定，流经钨钼丝热电阻的电流恒定时，热电阻上产生的热能与通过载气热传导到池体等因素所失散的热能相平衡，由钨钼丝热电阻组成的电桥电路就处于平衡状态。当被测气体组份被载气带入气室时，就发生了一系列的变化：气室中的气体组成变化 $\rightarrow$ 混合气体导热系数变化 $\rightarrow$ 热电阻温度变化 $\rightarrow$ 热电阻阻值变化 $\rightarrow$ 电桥平衡被破坏，就输出了相应的电讯号，这个讯号与被测气体浓度成一定的线性函数关系，并由二次讯号记录仪表记录下来，这就是气体分析用热导检测的工作原理。

影响热导检测器的灵敏度因素很多，其中热导元件的阻值、池体气室的孔径、热导池测量电路等参数都是生产厂家定型设计好的，与用户操作使用直接有关的影响因素有：**a.**桥电流，桥电流大，灵敏度高，但受稳定性限制，具体设置还要看使用的载气种类和热导池工作温度，应参考热导池给定曲线图。

在满足分析灵敏度条件下，桥电流适当小些，可增加稳定性和延长热导池寿命。

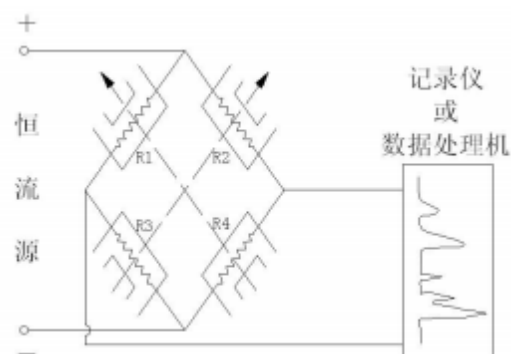


图 1.5 TCD 原理图

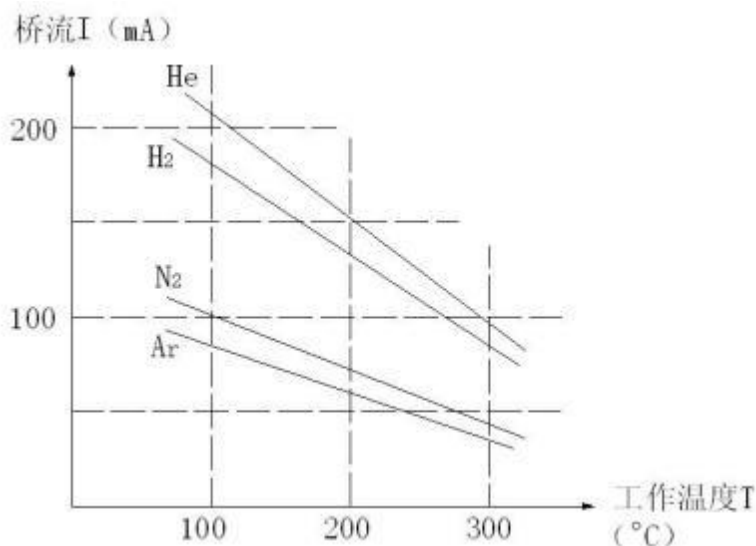


图 1.6 热导池桥流给定曲线

当应用 H_2 气作载气时，桥电流一般使用在 $80\sim 160mA$ ，当应用 Ar 作载气时，桥电流一般使用在 $70\sim 80mA$ 。b.热导池工作温度，温度越高，灵敏度越低，降低工作温度将受到被测样品的沸点和温度控制的限制。c.载气纯度，载气纯度提高，可提高检测灵敏度。d.载气流量，载气流量越小，灵敏度越高，这个影响因素在 H_2 、 He 作载气时不甚明显，而在应用 Ar 、 n_2 作载气时影响较明显。例如 Ar 载气流量为 $7\sim 8ml/min$ 时，比流量为 $30ml/min$ 时的检测灵敏度有成倍的提高。

本仪器的热导池装有经精心测量选配四个热导元件，元件 1 (R1) 和元件 3 (R3) 处在同一气路中，元件 2 (R2) 和元件 4 (R4) 出在另一气路中，工作时必须二路同时通载气，一路进样测量时，另一路就作为参比。



类别	产品	货号	规格	维护/用途
零配件	TCD池体	105183	30*30*42mm	优先老化,不能解决拆除铼钨丝后用溶剂冲洗
	热导元件密封螺帽	105134	不锈钢	TCD池体装铼钨丝用的
	紫铜密封圈	105139	$\phi 8.8/\phi 6*1$	拆铼钨丝同步更换
	加热棒	104040	220V120w	用于进样口检测器等
消耗品	铂电阻	104034-2	直径3*长度30*1000 耐温450度以上	密封头-用于汽化室、检测器
	铼钨丝	104070	130 Ω	防止污染或者损坏(4个一组)

热导检测器 (TCD) 结构和配件图

警告： 由于 TCD 为双路气体结构，在使用 TCD 检测器时，**其二路气必须同时通载气**（不可用空气或氧气），否则会造成热导元件损失（高灵敏度铼钨丝阻值发生变化导致 TCD 气路失去平衡而损坏（正常情况偏差不会大于 0.3 欧）），最好的办法是检测 TCD 出口是否有载气流出（不是氧气或空气）

4.6-氢火焰离子化检测器（FID）

基本原理：

氢火焰离子化检测器（FID），简称氢焰检测器，它是以氢气与空气中 O_2 燃烧产生火焰为能源，当有机物质进入火焰时，在火焰的高能作用下，被激发而产生离子。在火焰上下部有一对电极（上部是收集极，下部是极化极），二电极间施加一定电压（200~300V），有机物在氢火焰中被激发产生的离子在极间直流电场的作用下就定向移动，形成了一种微弱电流，然后流经高电阻（ $10^7 \sim 10^{10}\Omega$ ）取出电压讯号，经放大后送到二次讯号记录仪表被记录下来。由于 FID 灵敏度高，死体积小，响应快，线性范围广，故能最有效地与毛细柱联用，成为目前对有机物微量分析最有效、应用最广泛的检测器。

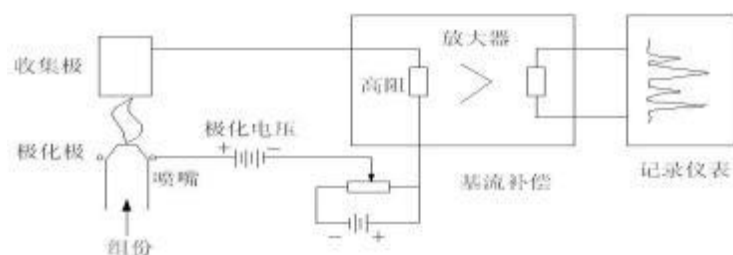


图 1.7 氢火焰离子化检测器（FID）原理图



图 1.8 氢火焰离子化检测器（FID）结构图

检测器采用园筒状收集极，石英加金属喷咀，极化极为铜片叉口，极化极与喷咀口相碰，离子室为全密封式结构。FID 的极化电压为+230V，双检测器座落在一铝质加热块中，加热块用内热式加热器和铂电阻进行温度恒温控制。FID 的氢焰点火采用电子点火枪在出口端点火，由于是全密封式结构，出口点火非常容易。点火时 H_2 流量调节到 7 左右，点火后 H_2 流量调节到 4 左右。

影响 FID 检测灵敏度的因素很多，其中喷咀内径的大小，极间距离，放大器输入高阻和内衰减比例等都是制造单位定型的设计参数，而用户使用中必定碰到的操作参数：气体流量对 FID 检测灵敏度有明显影响，一般空气流量大于 300ml/min 下，对灵敏度就没有影响，

所以通常空气流量就可设在 7 左右，氮气：氢气的流量比有最佳值，一般情况下，氮/氢气为 1.37~1.5:1 为最佳，通常载气 N₂ 流量在 30~40ml/min 左右，氢气 H₂ 流量在 20~30ml/min 左右（氢气流量就可设在 4 左右），氢气 H₂ 流量大会提高噪音。气体的纯度和色谱柱老化的好坏会影响基流和噪音的大小，必须引起注意。

警告：

- 1、 在没有接上色谱柱时，不要打开氢气阀，以免氢气进入柱箱。仪器关闭时应当先关闭氢气，降温后，再关闭载气；
- 2、 FID 是高灵敏度检测器，必须用经过净化的高纯度载气、氢气和空气；
- 3、 为了防止检测器被污染，柱子老化时不要把柱子与检测器连接，检测器用螺母封住；
- 4、 通电前检查电路连接是否正确，气路连接是否完整，气体种类是否与要求相符合。

警告：在仪器工作时，极化电压为 220~250V 高压，请防止电击！

五、仪器安装确认

5.1 仪器运用环境要求

5.1.1-安装环境要求

气相色谱仪应在温度和相对湿度分别为 5~35℃ 和 0~85% 的范围内使用。但最好是在人们感到舒适的环境下使用（适当的恒温、恒湿条件）。这样仪器才能发挥最佳的性能，仪器的使用寿命也最长。

若将仪器暴露在腐蚀性物质（不管是气体、液体还是固体）中，就会危及气相色谱仪材料和零部件，应避免。

安装气相色谱仪的试验台必须稳固。试验台的震动会影响仪器的稳定性。为了能使柱炉的热空气的排出，仪器的背后还应留出至少 30cm 的空间（且在后面不要放置易燃物品！），以及 30—40cm 的通道，以便安装、检修色谱仪。

若需要 10/100M 的以太网，可以用 HUB 或交换机等构建以太网。

5.1.2-电源环境要求

气相色谱仪的接入电源为 220V±10%（50Hz±0.5 Hz），能提供的功率不小于 2500W。为了保护人身的安全，气相色谱仪的面板和机壳按照国际电工技术协会的要求，用三芯电源线接地。

注：为了减少仪器的电器噪音，必须接地良好。

警告：严禁将水管、煤气管、零线等代替接地线！

5.1.3-气体环境要求

为了发挥气相色谱仪最佳性能，使用气体必须达到相应纯度级别。我们推荐如下的纯度值。

检测器	所需气体及作用	气体名称	纯度
FID	载气和尾吹气	N ₂ 或 He	不小于 99.999%
	燃气	H ₂	不小于 99.99%
	助燃气	Air	尽可能洁净、干燥
TCD	载气	H ₂ 或 He	不小于 99.999%

我们建议在气路上要装上净化器！气体净化器在使用了一段时间后，应将气体净化器内的分子筛和硅胶进行活化处理。

5.2-仪器的拆箱

仪器到货后请及时检查仪器外包装的质量，如有损坏，请立即与厂家或销售商联系。拆箱后，请对照发货单清点配套部件，如发现配套部件不符或仪器外观有破损现象，请立即与厂家或销售商联系，以便您免受不必要的经济损失或延误您的工作。

检查无误后请打开仪器柱箱门，察看马达风扇页轮是否运转灵活，固定螺丝有无松动；如有松动应及时排除。

同时请检查电源插头中线路有无短路现象，如有短路现象万不可将仪器接入市电！

检查无误后，将仪器小心放置在工作台合适的位置。工作台必须稳固。仪器后面不要堆放易燃物品并留有检修的空间（净空不小于 300mm）。

5.3-气路安装

安装前的准备：使用气相色谱仪之前请参照 2.1.3 所述,并根据你欲使用的检测器的种类配备气源。

安装：气源请安装在安全之处。如采用钢瓶气源，钢瓶应加以固定以防止翻倒造成事故。无论选择何种形式的气源（如：气体发生器，钢瓶气源，空气压缩机等），皆应仔细查阅所产生气体的质量是否满足气相色谱仪的气源要求。以免影响分析结果或造成色谱仪的污染甚至损坏！

5.3.1-减压阀的安装

载气（N₂\Ar\He）建议用钢瓶气，总压阀：正常开关，不可漏气（用肥皂水试漏）
辅助气源，如氢气空气，可以用发生器



1.总压阀 2.总压表 3.分压表 0.4MPA

如采用钢瓶式气源，其减压阀（双表头：左边为低压，右边为高压）安装步骤如下：

1. 将二只氧气减压阀和一只氢气减压阀的分别拧下，接上减压阀出气接头见下图（左下角的宝塔结构），旋松（逆时针）低压输出调节杆（不要旋紧）；



2. 将减压阀装到钢瓶上，旋紧螺帽（注意氢气阀为反丝）后，打开钢瓶高压阀，减压阀高压表应有所指示；

3. 关闭钢瓶高压阀后，减压阀高压表指示不应下降，否则就有漏气之处，应予以排除后才能使用。

注：若用发生器请按照相应发生器说明书操作

5.3.2-外气路的安装

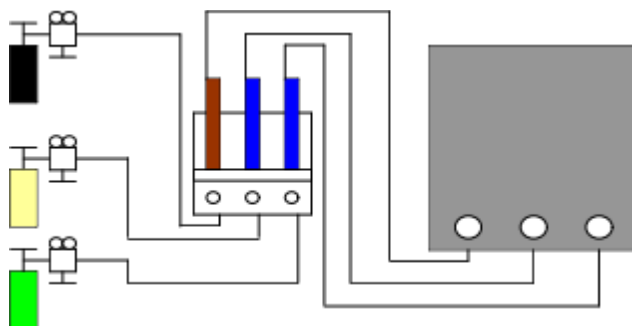


图 2.1 外气路连接示意图



色谱仪的进气口

气相色谱仪的气路输气管主要是 $\Phi 3 \times 0.5$ 聚乙烯管或 $\Phi 3 \times 0.5$ 铜管或不锈钢导管（自备）。将输气管按需要长度切成六段（用铜管及不锈钢管请用相应的切割工具，注意割伤），按图

2.1 所示连接气源--净化器--色谱仪。

聚乙烯管或不锈钢导管接头处的连接方式按图 2.2 所示操作。

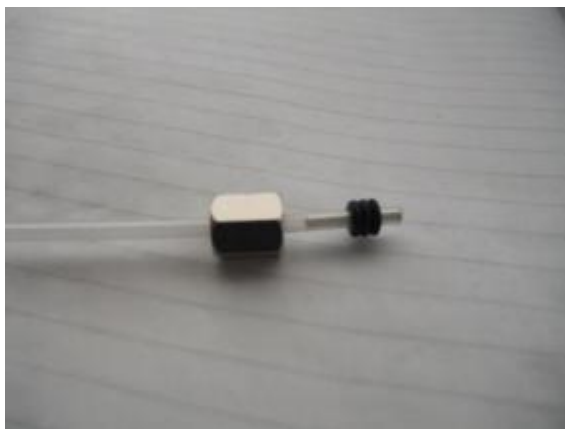


图 2.2 聚乙烯管气路连接示意图

- 注：1、剪取适当长度的聚乙烯管，并在其两端各插入一根 $\Phi 2 \times 0.5$ 的不锈钢衬管。
2、将 M8×1 密封螺母、磷铜圈和 2 个 O 型圈装入聚乙烯管的一端。
3、M8×1 密封螺母旋在钢瓶接头（M8×1）上，并旋紧，保证密封良好。
4、将 M8×1 密封螺母、磷铜圈和 2 个 O 型圈装入聚乙烯管的另一端。
5、将 M8×1 密封螺母旋在净化器的相应接头（M8×1）上，并旋紧，保证密封良好。
其余的外气路连接与上相同。

气相色谱仪亦可采用 $\Phi 3 \times 0.5$ 外径的不锈钢或紫铜管来作为外气路的连接管。
其连接方法如图 2.3：



图 2.3 金属管气路连接示意图

注意：

1. 气路分流失空口和检测器放空口应采用管道将气体通到室外，以免分析有毒有害物质时造成室内空气污染；
2. 在实操中，注意经常检漏！一旦某处发生泄露，轻则影响仪器正常工作，重则造成意外事故（如氢气泄露就可能引起爆炸）！
3. 载气输入到色谱仪的压力必须在 0.343—0.392MPa 范围内（相当于 3.5kg/cm^2 — 4kg/cm^2 ）；带 EPC 装置的气相为 0.45MPa
4. 空气输入到色谱仪的压力必须在 0.294 K Pa—0.392MPa 范围内（相当于 3kg/cm^2 — 4kg/cm^2 ）；带 EPC 装置的气相为 0.45MPa
5. 氢气输入到色谱仪的压力必须在 0.196 K Pa—0.392MPa 范围内（相当于

2kg/cm²—4kg/cm²)；带 EPC 装置的气相为 0.45MPa

6. 如果使用氢气为载气时，输入到色谱仪的载气入口压力应在 0.343MPa（相当于 3.5kg/cm²）。

说明：载气输入到色谱仪的压力：一般是指：钢瓶分压或者是发生器压力表指示压力

5.3.3-色谱柱安装

● 填充柱的安装

安装前的准备：请按照色谱柱上面的标示确定色谱柱安装方向，务请注意！

金属柱安装方法确定

拧紧柱子上的螺母，将柱子装进进样器，假定密封垫圈（石墨垫或者四氟乙烯垫）已经定位在柱子上，若是 3mm 的柱，只需要用手拧紧再加 1/4 圈就足够了，若是 6mm 的柱子，用手拧紧后，再拧 3/4 圈就足够了。

用两把板子对起来，一把拧柱子上的螺母，另一把拧衬套，以防止拧柱上螺母时，衬套转动。

6mm 玻璃柱方法确定（购买前请确定安装位置及间距尺寸）

因为 6mm 玻璃柱是刚性的，所以必须同时装进进样器和检测器里。其安装程序在柱两端是相同的。

玻璃柱可选用密封垫圈，也可选用 O 型圈来密封：石墨衬套适合于大多数用途，O 型圈仅适用低温操作。

安装位置确定：在进样器末端必须留出足够的空间，以防插入的针头接触玻璃毛堵头或柱填料（至少留出 50-55mm）。

在检测器的末端，至少必须留出 40mm 空间，以防喷嘴的下端碰着填料或玻璃毛堵头。如下图：

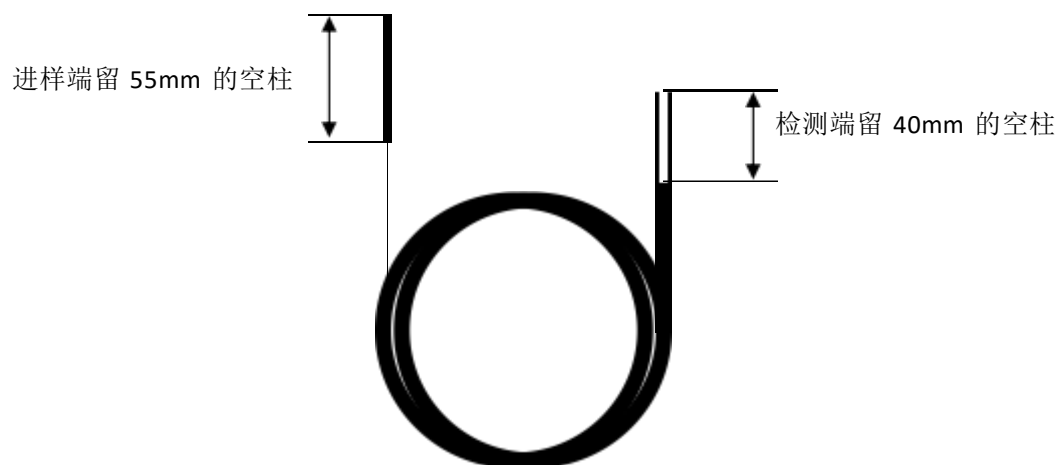


图 6.1 填充柱两端留空管部分示意图

1.1. 把螺母和密封圈（或 O 型圈）放在柱子上。

如果需要的话，在螺母的前面可以外加一只 O 型圈。这样可以保护柱子，防止螺母掉进柱子的盘管部分。

1.2. 把柱插进进样器和检测器，尽可能插到底。把柱箱底清扫干净，可以从柱子的比较长的那一端开始，以较小的角度开始，将柱插入。

1.3. 把柱子拉出大约 1~2mm，用手拧紧柱上的两个螺母，螺母要拧多少，这取决于所用的密封圈的类型。若是 O 型圈，用手指拧紧就足够了。

说明：订购色谱柱时候请说明空间预留，若色谱柱厂家未能提供预留空间，请先安装到顶端再向下移动到所需要的预留空间。

注意

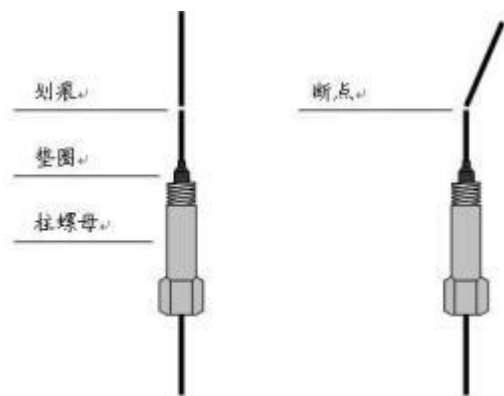
若柱子上的螺母拧得过紧，会拧坏柱子。

● 毛细管柱的安装

安装前的准备：请按照色谱柱上面的标示确定色谱柱安装方向，务请注意！

一般来说，开口毛细柱有三种型号：熔融硅，玻璃的和金属的。各种柱子在安装之前都必须做好准备工作。在准备好之后，按不同进样器和检测器，采用不同的安装方法。

熔硅柱本来就是直的，所以不必再拉直。但是，柱尾要是新鲜的，无毛边，边缘不粗糙，而且柱内没有密封圈、O 型密封圈或固定相上掉下来的渣子。



警告

在处理、切割或安装玻璃或熔硅毛细柱时，要配带安全防护眼镜，以免飞起的玻璃渣伤眼睛。同时，在处理毛细柱时，要小心，以免碰伤皮肤。

安装柱子前，进样器和检测器需做好安装毛细管的准备工作，例如已安装了合适的衬套、内衬管和（或）接头。下面详细介绍毛细管柱与进样器、检测器的连接方法。

（1）与进样器连接

进样器有填充柱进样器（530 μ 系列毛细柱）、分流/不分流或只分流毛细柱进样器，安装方法相同。

① 往色谱柱上装上螺母和密封垫圈。

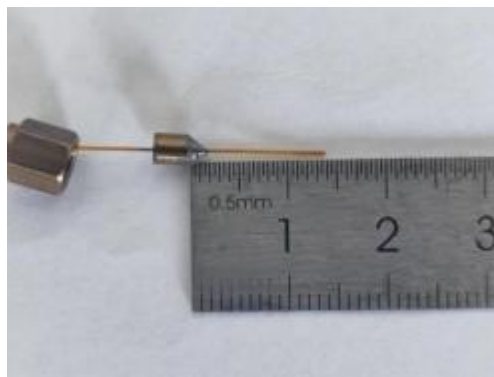
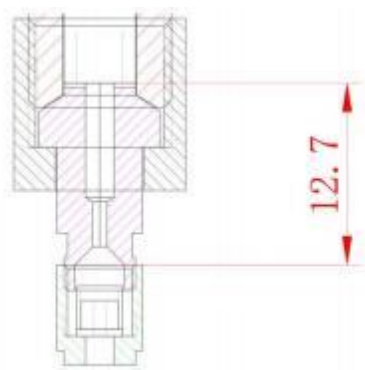
毛细柱最好是采用石墨密封垫圈，因为在很宽的温度范围内，它的密封性能都很好。

可以使用的石墨垫圈有两种规格，根据柱子的外径而定：1.0mm 的用于玻璃毛细柱或 530 μ 系列毛细柱，0.5mm 的用于内径 0.20 和 0.32mm 的熔硅毛细柱。

② 按本节中“毛细柱的准备”来准备一个新柱尾。

把柱子插进螺母和密封圈时，柱的尾部可能会受到污染，这一步操作可以除去粘在柱子上面的石墨。

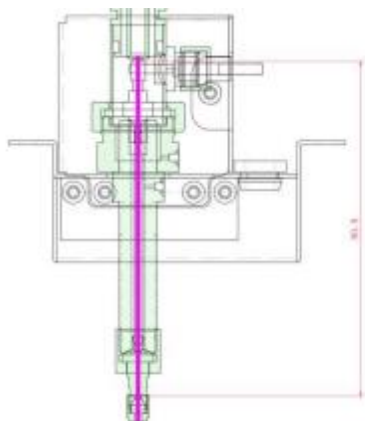
③ 给柱子定位，让它从密封圈顶部伸出来大约：



SPL 端：一般高于分流器 0.5-1.5mm，如上图，到卡套钢圈 14mm，到石墨尖 13mm

(2) 与检测器连接

当柱子已装到进样器上，就可以往检测器上装了。具体的安装方法取决于所用的检测器。下面介绍的是使用 FID 的情况：



如图所示：顶着喷嘴为 90.9mm

FID 检测器端：一般比喷嘴低 1-2mm，如上图，到卡套钢圈 90mm，到石墨尖是 89mm

ECD、FPD、TCD 检测器和 FID 一样，均为顶到底，下拉 2mm

安装毛细管柱前，确认检测器中毛细柱喷嘴已装好。

- ①同上述方法往色谱柱上装上螺母和密封垫圈并准备一个新柱尾。
- ②笔直地将装有螺母和密封垫圈的柱子轻轻地插入检测器中。
- ③尽量插到离喷嘴口（大约 1mm）处，用手拧紧螺母，然后再用合适的扳手拧 1 圈
注意：对于内径 0.25mm 的色谱柱会通过喷嘴口，请严格按照最佳长度固定！

(3) 检漏

色谱柱装好后，需要进行检漏，以确认柱子的连接处是否密封。

在室温和柱箱温度下对柱子螺母的安装情况进行试漏，在操作温度下，对各进样器和检测器试漏。若有必要，就再拧紧固定件，只是拧紧到不漏就行了。

注意

试漏的液体经常会遗留下一些污染的残余物：每次试漏后，都要用甲醇来清洗，并让它凉干。

毛细管柱绕在金属框上，此框悬挂在柱箱内的毛细管柱架上。悬挂位置取决于框的直径，最好使柱位于柱箱中央。柱两端由框底部伸出，平顺弯曲朝向进样器接口和检测器接口，不要

让柱的任何部位碰到柱箱内壁。石墨垫圈穿过柱时可能会污染柱，可按“准备熔融硅毛细管柱”中的说明切割柱端。

5.3.4-系统检漏

外气路安装完成后，需进行检漏，以免造成事故发生。检漏按如下步骤执行：

- (1) 将主机上的载气稳流阀、氢气、空气针型阀全部关闭；
- (2) 将钢瓶低压调节杆处于放松状态，开启钢瓶高压阀，再缓慢调节低压调节杆，使低压表指示为 3 kg/cm²；
- (3) 关闭钢瓶高压阀。此时减压阀上的低压表指示不应下降。否则，外气路中存在漏气，应仔细检查并予以排除。

5.4-开机前检查

开机前先查看柱前压，若没有柱前压不允许开机
柱前压经常观察，若发现柱前压降低或者为零（主要是进样垫和载气忘记开了）
分流比就是样品进入进样口后气化产生的气体，进去色谱柱与排除进样口的比例。



图 7 Plus 型色谱仪：柱前压及氢气空气



图 8 为 SmartPlus 型色谱仪：载气表区域
背压阀：调节柱前压，SPL 载气：调节总流量（分流流量）



图 9 为 Smart 型色谱仪：总压表区

隔膜吹扫：调节隔垫流量，载气：调节载气总压力，尾吹气，调节毛细柱尾吹流量

5.5-通讯连接

用一根网线从色谱仪器网口连接至控制电脑所在局域网（包括直连电脑网口，或电脑网络所在交换机）即可。

将仪器配套的 485 转 USB 口接到电脑上

连接无误后，即可打开色谱仪总开关，剩下操作就是软件方法的工作。



六、仪器的故障与排除

1 开机问题

1.1 开机无反应

故障判断	检查方法和修理
市电问题	检查市电
保险丝熔断	检查保险丝，并更换
显示屏不点亮	检查显示屏

1.2 不联机

故障判断	检查方法和修理
网线问题	检查网线
IP 地址设置错误	检查 IP 地址，设置正确
电脑或色谱仪网络指示灯不亮	检查网线、交换机、色谱仪或计算机
联机但时断时通	检查网络以及 IP 地址是否冲突

2 色谱峰问题

2.1 无基线

故障判断	检查方法和修理
检测板没有安装	检查检测板是否安装
检测板故障	更换检测板
基线和背景颜色设成了一致的颜色	修改颜色
采样速率不正确	修改采样速率（20 次/秒）
色谱仪与计算机没有联机	检查网络以及网络参数

2.2 没有色谱峰

故障判断	检查方法和修理
进样器/进样口温度太低	增加进样器/进样口温度
注射器堵塞	更换注射器
放大器电源断开	检查放大器，
没有载气通过	检查载气流路是否堵塞、气瓶中气体用完
硅橡胶漏气	更换硅橡胶
无火	点火
FID 极化电压接触不良	排除极化电压连接不良现象

2.3 正常滞留时间而灵敏度下降

故障判断	检查方法及修理
注射器漏气	更换注射器
灵敏度的选择不当	选择适当的灵敏度
载气漏	探漏并做相应的处理
氢气和空气流量选择不当（FID）	调正它们的流量
检测器无高压（FID）	装上高电压

2.4 拖尾峰

故障判断	检查方法及修理
进样管污染	清洗进样器/进样口管子
层析柱炉温太低	增加层析柱温度
进样温度太低	调高进样器/进样口温度
层析柱选择不当	选择适当的色谱柱

2.5 伸舌峰

故障判断	检查方法及修理
样品量太大	降低样品量
样品凝集在系统中	先提高柱温，再选择适当的进样器/进样口、色谱柱、检测器温度

2.6 色谱峰分离不好

故障判断	检查方法及修理
柱过短	选择较长色谱柱
固定液流失	更换层析柱或老化色谱柱
柱温度太高	降低柱温
固定液选择不正确	选择适当色谱柱
载气流速太高或太低	调整载气流量

2.7 平顶峰

故障判断	检查方法及处理
放大器输入饱和	降低样品量，降低放大器灵敏度
记录器零点位置发生变化	检查记录器零点位置并做相应的处理

2.8 基线突变

故障判断	检查方法及处理
外电场干扰	排除影响仪器正常工作的外电场干扰
电源插头接触不良	把电源插座安装牢固
氢气、空气流量选择不当	重新调整氢气和空气的流量

2.9 恒温操作时有不规则基线波动

故障判断	检查方法及修理
仪器安装的位置不好	把仪器安装在无强烈振动处，最好把仪器放在没有振动的水泥台上。
仪器接地不好	检查并做好相应良好接地

固定液不适当	固定液选择适当
载气流量选择不当	把载气流量调节适当
载气漏	探漏
检测器污染	清洗检测器
氢气、空气选择不当（FID）	适当调节氢气、空气的流量

2. 10 滞留时间延长灵敏度低

故障判断	检查方法及修理
载气流速太慢	增加载气流速
进样后载气流量变化	换进样口硅橡胶
进样口硅橡胶漏	换进样口硅橡胶

2. 11 出峰时信号突然回到低于基线并且灭火

故障判断	检查方法及修理
样品量太大	降低样品量
载气流速太高	选择合适的载气流速
氢气或空气流量太低	重新调节氢气、空气流速
火焰喷口污染	清洗火焰喷口
层析柱里面的固定液流失	重新老化层析柱

2. 12 基线不回零

故障判断	检查方法及修理
检测器污染	清洗检测器
放大器故障	检查放大器

2. 13 不规律距离中有尖刺峰

故障判断	检查方法及修理
绝缘子漏电	探漏，并做相应的处理
放大器故障	流路中消除杂质
火焰跳动	调节合适的氢气和空气流量
高频信号线故障	检查高频信号线

2. 14 在相等间隔中有一定的毛刺

故障判断	检查方法及修理
水冷凝在氢气管路中	从管路中消除水并调换或活化干燥剂
流路中有堵塞现象	流路中消除杂质
漏气	探漏，并做响音的处理
火焰跳动	调节合适的氢气和空气流量

2. 15 圆顶峰

故障判断	检查方法及修理
超过检测器线性范围	降低样品量
放大器选择不当	重新选择适当的放大器

2. 16 基线噪音大

故障判断	检查方法及修理
色谱柱污染	更换色谱柱
载气污染	更换或再生载气过滤器
载气流速太高	重新调节载气流速
接地不良	检查并做好良好的接地
高阻污染	清洗污染的高阻
进样口污染	清洗进样口中进样管
空气或氢气流速太高或太低 (FID)	重新调节空气或氢气的流速
空气或氢气污染	更换氢气或空气过滤器
水冷凝在 FID 中	增加 FID 温度清除水分
高频信号线故障	检查高频信号线

2. 17 额外峰

故障判断	检查方法及修理
前一样品的高阻分峰	待前一次样品全部溜出后再进样
冷凝在层析柱中的水分在出峰	安装或再生净化器的操作条件要适当选择
样品分解	降低进样器/进样口温度
样品被污染	保证样品干净

2. 18 锯齿型基线

故障判断	检查方法及修理
稳流阀膜片疲劳	换膜片或修理阀
载气瓶减压阀输出压力变化	调节载气阀减压的压力在另一位置
气流的流量不当	重新设置气流的流量

2. 19 反峰

故障判断	检查方法及修理
氢气流量过大 (FID)	调整氢气流量
正负开关弄错	改变正负开关到正确的位置
参比池与测量池的钨丝引线搞错 (TCD)	检查参比池与测量池钨丝的引线情况。

2. 20 没有进样而基线单方向变化（FID）

故障判断	检查方法及修理
检测器温度太低	提高检测器温度
谱柱温停止加温或失控	检修控温系统和加热丝铂电阻
漏气	探漏

2. 21 单方向基线漂移

故障判断	检查方法及修理
检测器温度大幅度变化	稳定检测器温度
放大器零点漂移	检修放大器各部件
柱温大幅度增加或减少	稳定色谱柱温度
漏气	探漏

2. 22 升温时不规则基线变化

故障判断	检查方法及修理
柱流失过多	选择适当色谱柱，使用柱温应远低于固定液最高使用温度，老化柱子
没有选择好合适的操作条件	选择合适的操作条件
色谱柱被污染	更换色谱柱

2. 23 周期性基线波动

故障判断	检查方法及修理
检测器温控不良	检查接触是否良好
载气流量压力太低	更换载气瓶
色谱柱炉温调节不当	检查铂电阻接触是否良好
载气流量调节不当	重新调节载气流速
空气、氢气调节不当（FID）	重新调节氢气、空气流量

2. 24 程序升温后基线变化

故障判断	检查方法及修理
温度上升时，柱流失增加	选择适当的色谱柱或老化色谱柱
柱流速没有矫正好	矫正柱流速
色谱柱被污染	更换色谱柱

1. 软件

TetChrom 与实验室科学仪器相配套，是控制和处理仪器信号数据的系统软件。它起着电脑与科学仪器之间的桥梁作用。**TetChrom** 通过接收和处理由仪器硬件传送来的温度压力流量检测器等等信号，执行控制仪器或者处理仪器数据并实现定量计算的系统程序。我司自研的这套控制和显示程序，实现对应多达 6 路温度控制，10 路继电器控制，1 路后开门程序控制，最大多达三路检测器信号采集控制和交互，实现多通道数据合并归一或分控，以满足不同客户的需求，采用显示，控制，数据处理全部由一套软件完成，可实现整套设备的快速部署快速维护，也可以用于在线监控，实现全程自动化无人值守操作

TetChrom 可完成以下任务：

- ． 通讯连接控制仪器装置
- ． 多路温度控制及显示
- ． 程序升温控制及显示
- ． 气体流量控制及显示
- ． 时间程序控制多路继电器
- ． 点火控制，桥流开关控制
- ． 多路检测器信号采集、处理
- ． 数据积分，数据分析、数据对比、数据处理，储存、结果报告展现，数据汇总等
- ． 形成数据库文件，方便查找历史数据

软件运行环境要求：

Microsoft Visual C++ 2015-2022

NET FrameWork 4.8 及以上

Win10 及以上版本不需要（默认已经安装完成）

EPC：采用串口通讯/网口通讯，需要安装相应驱动

2. 通讯

注意：请确认电脑系统已经具备Microsoft Visual C++ 2015-2022，NET Framework 4.8、串口驱动及相关办公软件（office）

2.1 电脑 IP 地址设定

当电脑系统构建完毕（指以上操作），设置网络参数。网络参数（这里包括计算机和网络色谱仪）的设置是本系统中一个重要的参数设定。如果设置不正确，会使系统部分功能不能实现甚至系统不能运行。所以在设定本系统的 IP 地址前一定要规划好 IP 地址的分配，不要使本网络的 IP 地址与其他计算机或设备的 IP 冲突。在使用路由器并且使用路由器的“DHCP”功能时，本系统的计算机和网络色谱仪要尽量避开使用“DHCP”的 IP 段，以防其他计算机或设备分配到本系统设定的 IP 地址。

电脑与仪器通讯连接（例如：“本地连接”）设定其 IP 与“HMI”IP 地址同网段即可。

IP 地址和 MAC 详见仪器背后标签。

在操作系统的桌面上的“网上邻居”或者“网络”单击点右键，选择“属性”单击；选“本地连接”单击右键，选择“属性”单击；单击“Internet 协议（TCP/IP）”再单击“属性”或双击“Internet 协议（TCP/IP）”，将显示如下界面：

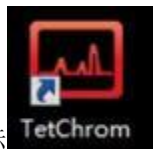


双击 TCP/IP4，进入下面界面，按照里面内容设置好地址。（色谱仪自身 IP 出厂默认设置好，请勿轻易修改）

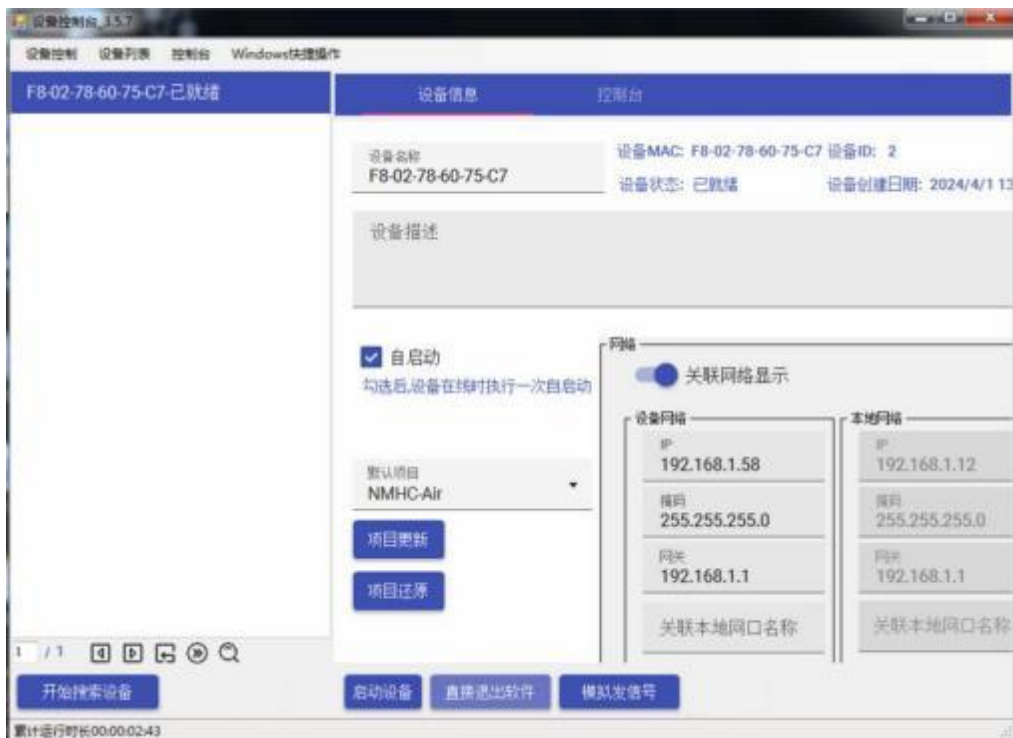


设置完毕，点击确认即可！

2.2 ID 确认



- a. 双击桌面图标 打开 TetChrom，进入以下界面



- b. 在右下角可以查询到设备的 IP 地址和对应电脑的 IP 地址，注：IP 必须是同一个网段方可正常通讯，否则软件系统会执行地址修改，对于需要监管的电脑请务必前期使用前备份电脑设置，以防被软件自动修改导致监管失败（对于需要监管的电脑，最好配备双网口，和仪器连接的网口为专属网口）
- c. 双网口情况，请在此界面查询并确认“关联本地网口名称”

3. 仪器控制台

3.1 菜单

3.1.1 设备控制



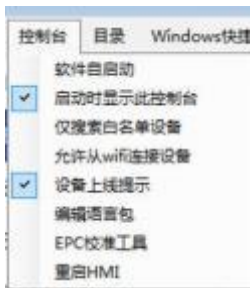
可用于执行：“停止”搜索设备和“开始”搜索设备

3.1.2 设备列表



可用于执行：设备跳转，适用于大量设备同时在线时快速查询和切换

3.1.3 控制台



说明：

软件自启动：开启后，电脑开机即自动打开控制软件

“启动显示”：默认是显示，若不勾选，此控制台会被隐藏

“搜索白名单”：已经加入黑名单的地址不会被采纳

“允许wifi 连接”:适用于无固定网口的电脑产品

“EPC 校准工具”：可快速进入电子压力/流量控制的系统校准界面

“重启 HMI”：快速重启仪器系统，方便仪器配置的修改或者仪器系统的更新

3.1.4 Windows 快捷操作



可用于执行：windows 的快捷方式的操作，适用于：软件通讯及快速寻找到对应系统操作项目，如网络通讯、防火墙、和 ping 命令

3.2设备信息

点击：



3.2.1 左侧区域



为历史上已经参与联机过的仪器设备（不一定在线），还有快速设备选择和切换，

及手动搜索

3.2.2 右上区域



为设备名称，设备状态，及设备创建日期

3.2.3 启动区域



此区域勾选“自启动”，下次会自动启动，且启动我们已经选择的项目，当然也可以对需要启动的项目更新或还原，若未勾选“自启动”，需要点击“启动设备”方可启动

直接退出软件，等于退出仪器控制台

模拟发信号：适用于仪器离线或不需要执行仪器控制时候对有效数据的再次观察

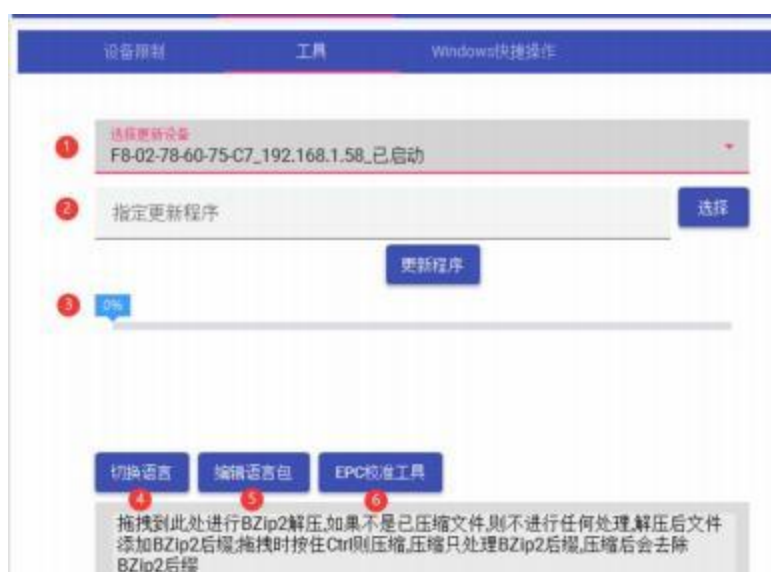
3.3控制台

3.3.1 设备限制



此界面是监管模式，以防未知访问带来的数据风险

3.3.2 工具



此界面主要功能为：HMI 升级、语言切换、语言包编辑、EPC 校准工具

3.3.2.1 HMI 升级

选择需要升级的 HMI 的 MAC 地址（全球唯一地址）

选择需要更新的程序（工程师授权发放）务必保证文件名称和类型一致，否则有损毁 HMI 运行程序的风险

点击“更新程序”，进度条会刷新，直到 100%

更新完成后，须重启仪器和软件

3.3.2.2 语言切换、语言编辑：

目前仅支持英文，可依据客户需要升级为俄文、西班牙语、法文等

3.3.2.3 EPC 校准

用于对仪器系统的电子压力流量再次校准确认，在调试/校准 EPC 仪器时使用

3.3.3 Windows 快捷操作



可快速执行 windows 操作，并快速展现

4. 仪器主界面

4.1 界面布局

分为 12 个板块，依次如下：



区域说明

- 1：软件页眉：显示软件版本包，仪器 MAC 地址，及运行状态
- 2：菜单栏：主要是仪器配置设置、界面设置、数据目录打开和查询及工具
- 3：分析数据：适用于在线色谱，便于查询运行次数
- 4：快捷启动：单次方法运行，停止，取消、智能运行（批处理）、数据库查询、校准，项目管理

- 5：当前项目、快速切换项目
- 6：仪器运行状态
- 7：仪器系统开启/停止



8：谱图显示区：对于实时信号采集，右上角为此谱图的文件名

下面是：积分处理区：主要是调整合适的谱图大小和数据积分

9：方法选择区：可以保存、另存、选择，返回等操作

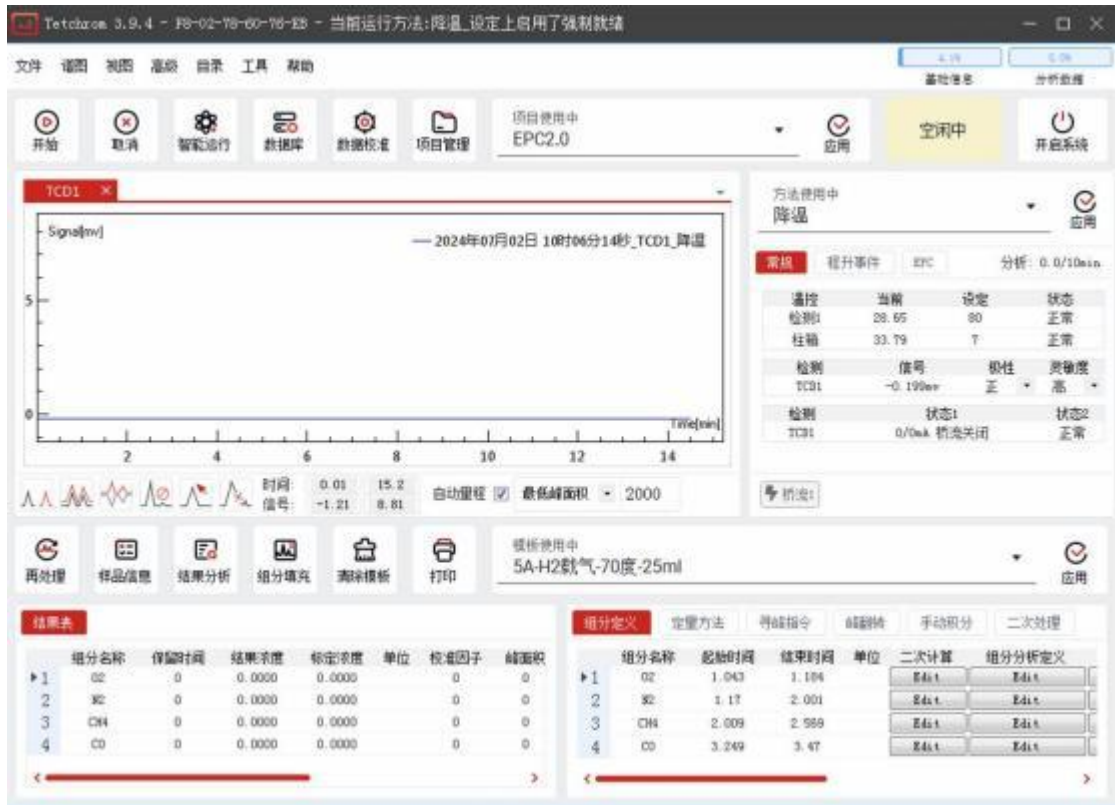
下面是：方法设置查询区：设定并查询当前值，主要是温度，压力流量，程序升温，阀事件，点火和桥流设定

10：样品信息区：数据处理模板的选择，样品信息，组分设置，打印等

11：结果显示区：主要针对最终数据名称，浓度，峰面积等的显示

12：组分设置区：主要是设定组分名称，定量方法，编辑寻峰指令，手动积分等

4.2 快速上手



数据处理系统（TetChrom）是采用“项目包”的方式实现对于仪器的控制和数据的处理，此软件的具体操作流程为：

确认项目→→仪器配置→→界面设置→→仪器方法设置→测试数据→积分设置→→设置组分定义→→数据校准→→查看结果→→存为数据处理模板→→打印设置→→更新/备份/另存项目，具体操作如下：

4.2.1 确认项目

项目管理→另存项目

仪器出厂会自带项目包，建议直接调用。同时调试过程中可以存为“test”项目包，等待所有操作结束后，再另外为所需项目，这样便于数据库管理

4.2.2 仪器配置

菜单→高级→仪器配置（配置完毕需要重启软件和仪器），并保存，重启色谱仪，重启软件

4.2.3 界面设置

菜单→视图→绘图区设置（此设置可以随时调整）

4.2.4 高级方法设置

菜单→高级→仪器方法→设置完毕后→另外方法→引进方法→“应用”

说明：这里主要是针对不经常使用的功能：如集成、色谱柱规格等，常规功能在软件右侧显示界面都有体现

4.2.5 测试数据

点击“开启”系统，仪器就绪后，点击“开始”测试数据，观察数据，直到找到最佳仪器

方法！

方法确认后→另外为需要的方法→选择方法→应用

4.2.6 积分设置

在“8”号积分区域选择合适的积分模式（也可以右键菜单选择）、最小峰面积/峰高，完成后点击“再处理”

4.2.7 设置组分定义

在“12”号区域设置组分定义（若自带项目已经配置完成，不需要再次设置）

4.2.8 数据校准

点击数据校准，得到曲线图

4.2.9 查看结果

对于结果需要展现不同内容，可以点击：菜单→视图→结果布局来展现和隐藏需要显示的内容

4.2.10 存为处理模板

在“10”号区域另存模块→选择此模板→应用

若是需要经常查询校准信息（审计追踪或监管需要），建议按照日期保存模板，不然可以采用：“右键自动匹配”即可，这样就保证每次的模板都是最新的！

4.2.11 打印设置

设置需要的打印模块，保存/另存→选择→应用

4.2.12 模块更新

依据需要更新或者另存模块

注 1：仪器方法被应用后，此项目之前设置的仪器方法会被自动更新

注 2：数据处理模板被应用后，此项目之前设置的仪器方法会被自动更新

说明：一旦项目建立完成，下次打开仪器设备，只要是加载此项目，TetChrom 系统可以自动按照上次设置展现！

5. 软件页眉

主要是显示软件版本包，仪器 MAC 地址，及运行状态

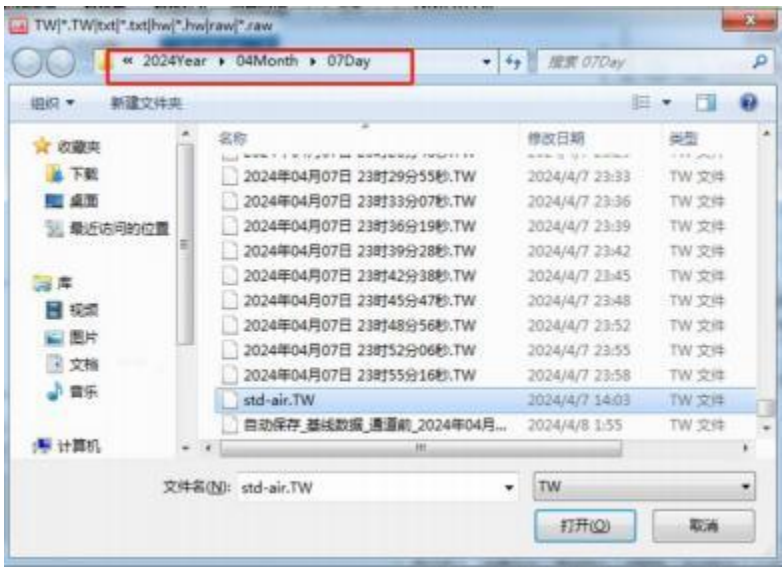
6. 菜单页

6.1 文件菜单



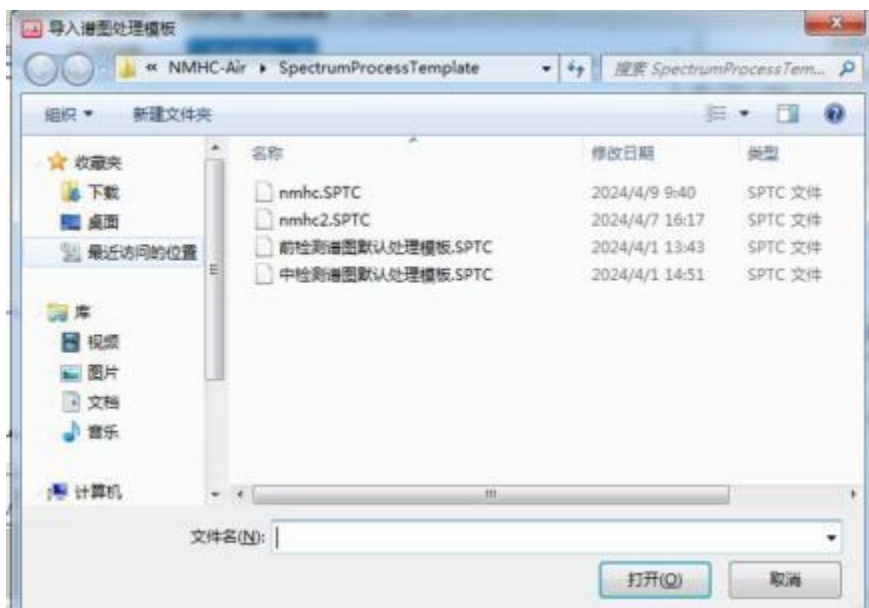
6.1.1 打开谱图

点击“打开谱图”，展示如下



6.1.2 导入模板

点击后如下，可以选择需要的模块，也可以从外部设备导入需要的文件



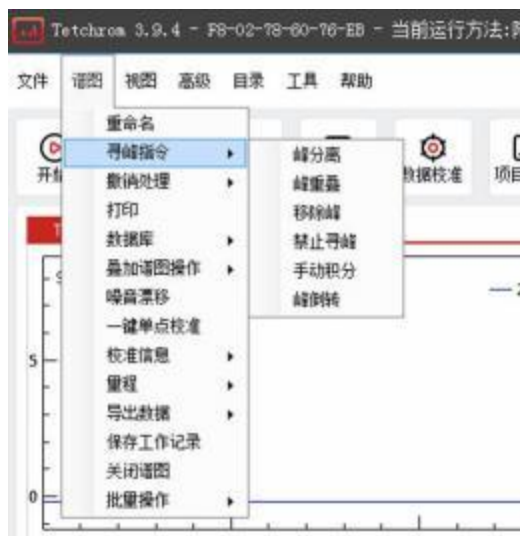
6.1.3 打开工作记录

打开上次软件展示的界面，适用于上次工作未完成，下次快速打开

6.1.4 打开快照文件

打开之前记录的数据，便于数据分析

6.2 谱图菜单



6.2.1 寻峰指令

峰分离：所选时间起点之后一律执行：切线积分

峰重叠：所选时间起点之后一律执行：垂线积分

移除峰：所选时间点的峰被删除（图像保持不变，不参与积分和数据运算）

禁止寻峰：所选时间起点之后一律执行：不积分，无保留时间

手动积分：所选时间“段”执行手动画线积分操作，权限最高，无视所有其它操作！

峰倒转：所选时间“段”执行负峰倒转操作

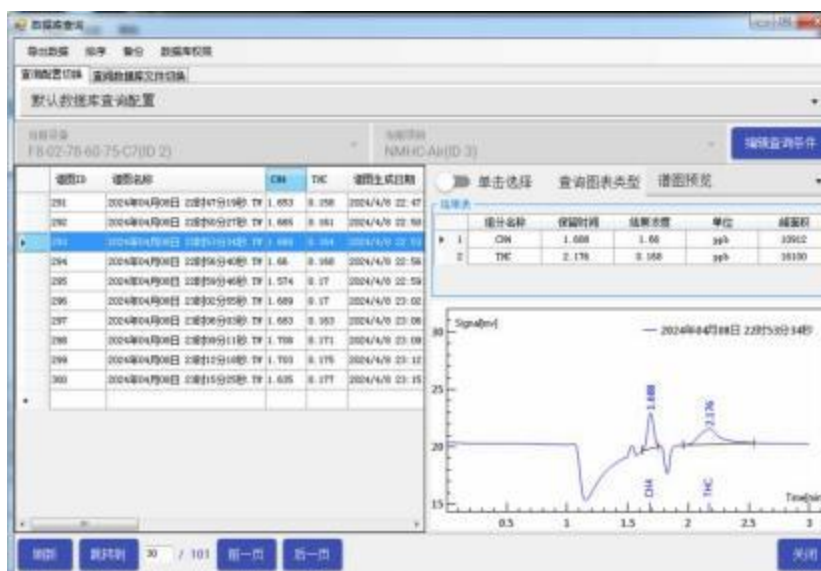
撤销单词：撤销一次上次的操作

撤销所有谱图改动：还原谱图为初始状态，无任何积分操作

6.2.2 数据库



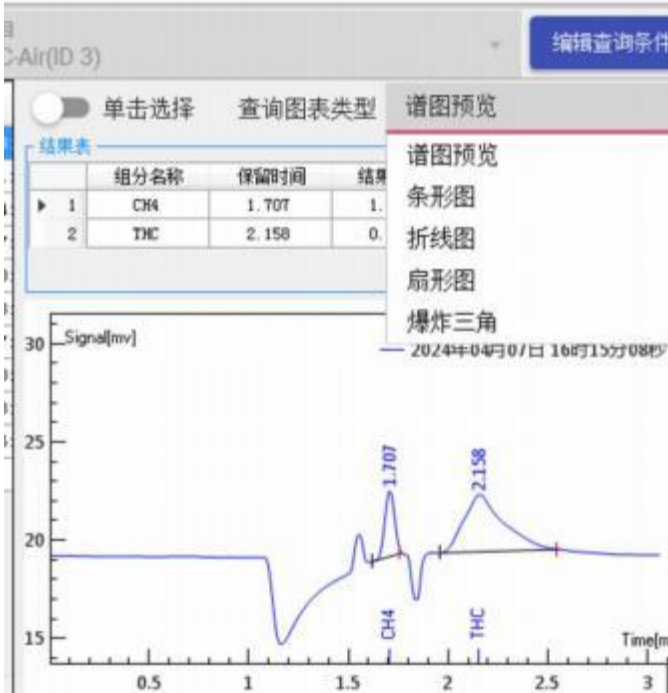
- ❖ 导入数据库：主要是用于数据备份
- ❖ 数据库查询：点击后如下图



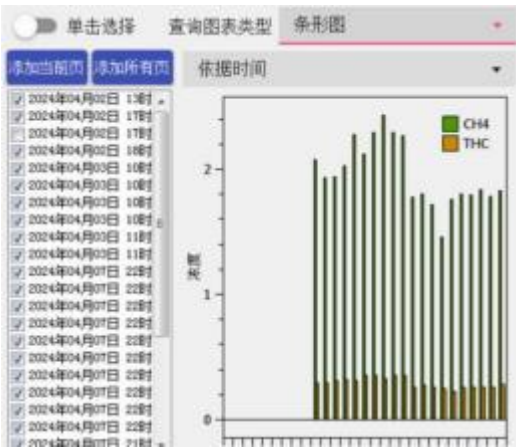
- ❖ 编辑查询条件：依据需要选择查询

- ❖ 正选：勾选后，此区域的数据文件参与显示，否则选择非此区域的数据文件

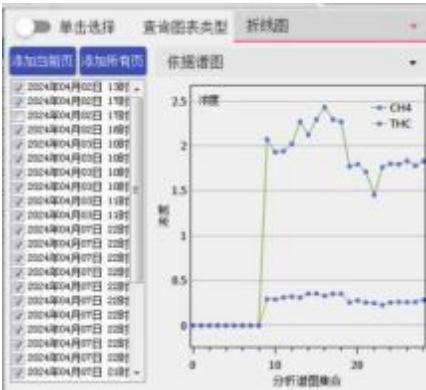
❖ 谱图预览：用于查询历史谱图信息，可以切换以下多种模式（默认:谱图预览）



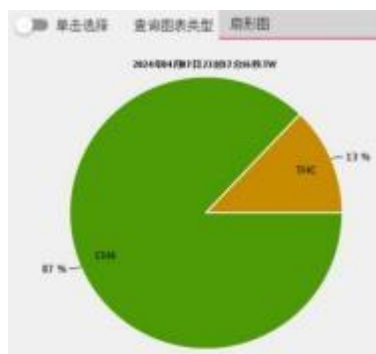
❖ 条形图：点击如下



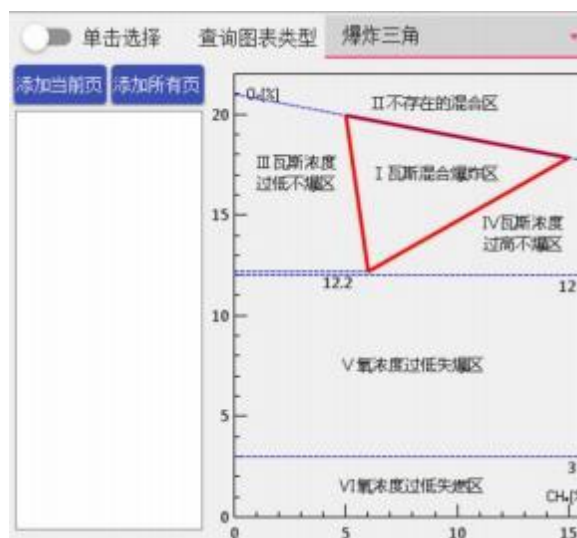
❖ 折线图：点击如下



❖ 扇形图：点击如下



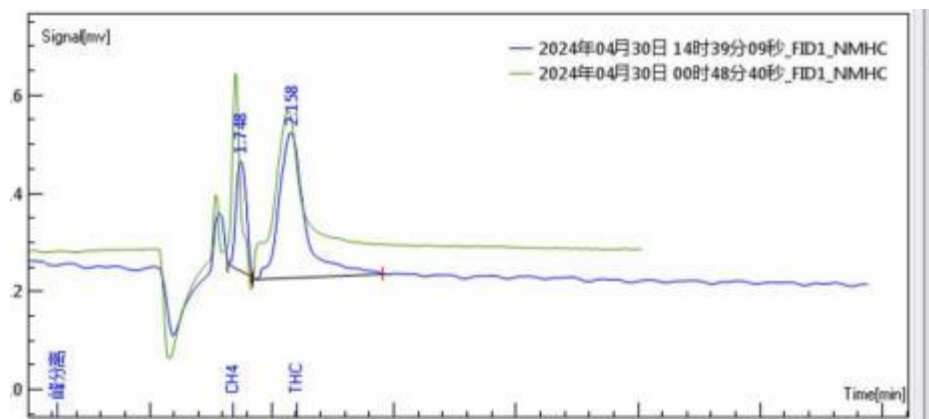
✧ 爆炸三角：点击如下



6.2.3 叠加谱图操作



点击后，可以执行需要的谱图操作



小技巧：若需要隐藏已经叠加的谱图（点击此谱图名称即可，若无效：需在“视图”-“绘图区设置”“处理交互”--点击图例--打勾即可）

6.2.4 基线噪音和漂移



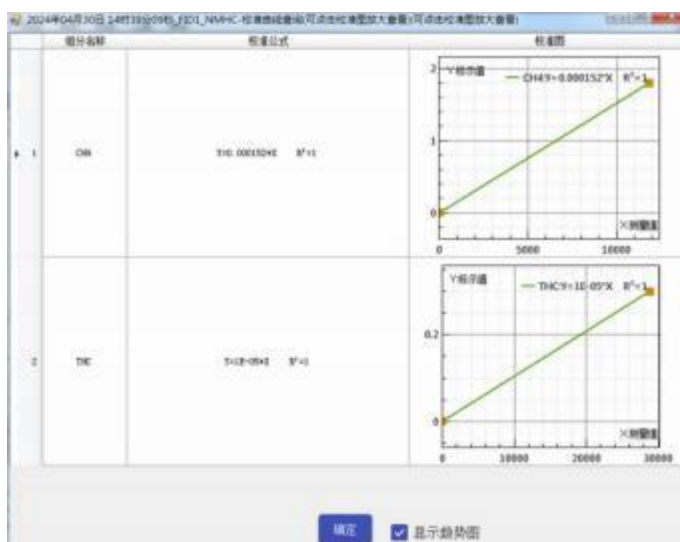
6.2.5 一键单点校准

适用于固定项目，快速校准

一键单点校准_2024年04月30日 14时39分09秒_FID1_NMHC_支持拖拽_颜色蓝色表示当前谱图			
统一输入浓度 0	以峰面积计算	校正时间 从未校正	
1	单点校准	CH4	THC
2	校准值	1.8	0.3
3	测量值	11831	29760
4	测量值均值	11831	29760
5	测量值RSD (%)	0	0
6	保留时间RSD (%)	0	0

6.2.6 校准信息

可以查询当前项目的校准数据，可以得到斜率、截距和 R^2



6.2.7 量程

仅为了快速展现和部署界面信息



6.2.8 导出数据



备注：软件为智能导入，可以自动识别txt、hw、raw 等格式（采用公司规定或国

际通用协议)

6.2.9 批量操作



6.3 视图菜单



6.3.1 默认布局

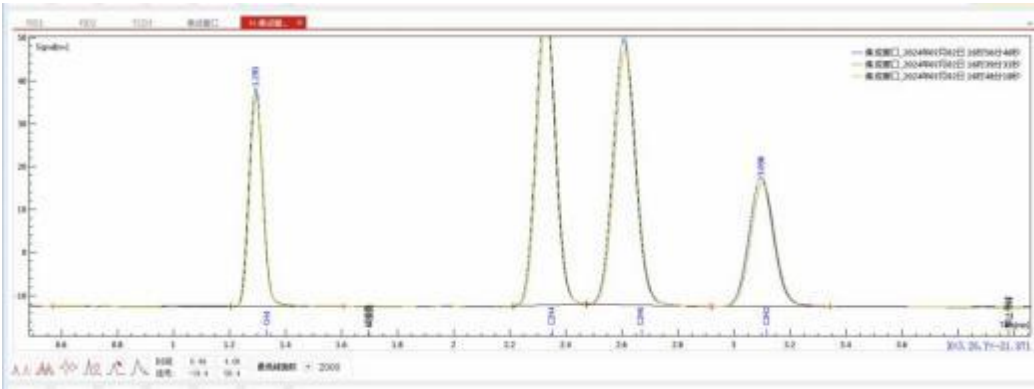
点击后，会还原为出厂默认布局

6.3.2 锁定绘图区域

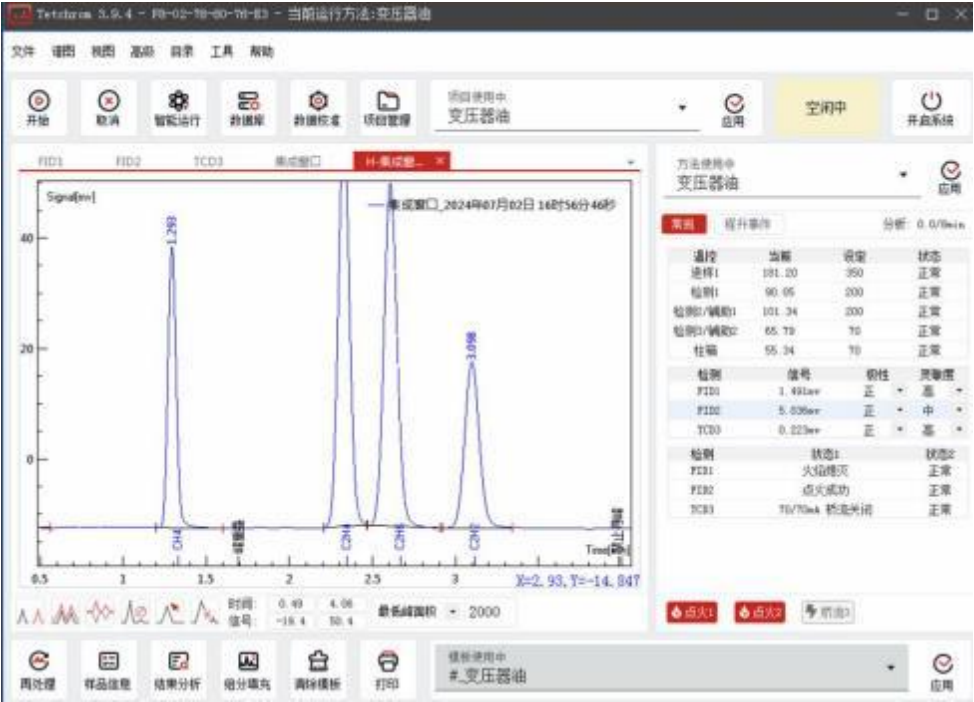
点击后，会锁定已经调整过的布局

6.3.3 仪器状态

用于打开/关闭仪器实时参数界面，如下图



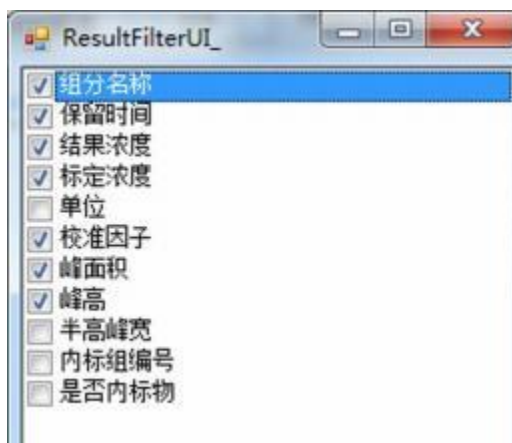
6.3.4 结果显示
用于打开/关闭最下面的结果显示区



6.3.5 使用微菜单
适用于小屏幕显示及研发性客户



6.3.6 结果表设置
用于最终的结果数据展示，会自动同步到打印中



6.3.7 绘图区设置

绘图设置里面有所有和谱图区相关的设置选项，请按需选择

基础选择区：



限制 X 轴零点：选择后，无法用鼠标拖动到 X 轴（时间）负值

显示最近数据点：选择后，鼠标移动到对应谱图线上会出现数据值

鼠标自变换：选择后，鼠标移动到文字区，会自动变换为可拖动状态

轴在外侧：选择后，XY 轴数据在内

工作台 XY 轴网格线：网格线展示

始终显示跟随标注：鼠标旁一直跟随有对应 XY 轴数据

Ctrl 时显示标注：点击 Ctrl，才会显示 XY 轴数据

标准图 XY 网格线：同上

标准图图例：默认勾选

XY 名称、单位、位置均可自定义

颜色选择区：为各个区域颜色的选择



辅助标注区：



显示寻峰指令标识：可以在谱图区域展现所有寻峰命令

峰信息：点击后，会在谱图区左上角显示峰的相关信息

不显示未定义的组分峰：点击后，未定义的峰均不会显示峰顶时间和参与计算

尝试对齐组分到峰顶：会自动把显示组份移动到附近最高峰的峰顶（谨慎使用）

序号：可以选择是否显示，显示位置可以是封顶上方还是轴下方

组分名称：同“序号”

保留时间：同“序号”

处理交互区：



按住 **ctrl** 后移动：勾选后，需要按住 **ctrl**，否则无法移动任何组分或判定命令，以防误操作

启用双击缩放：启动后，双击缩放一次，直到最初值

寻峰按时间优先：按照谱图处理后的时间顺序编排组分名称

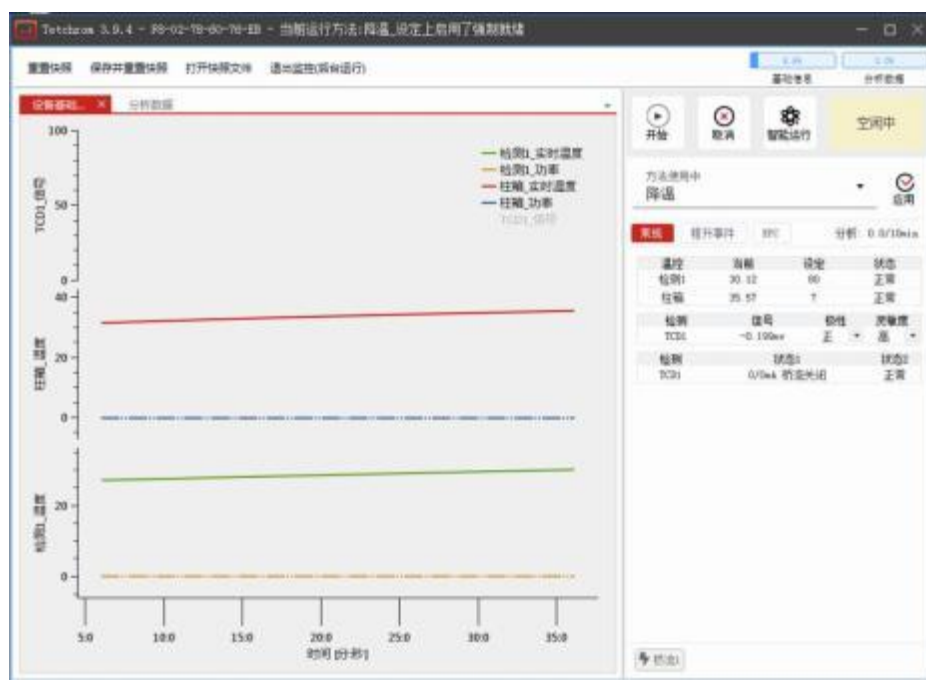
总是进行组分吸附，拖拽组分时找最近峰，仅单峰参与：实用于方法开发过程中的组分交换，适用于方法开发，具体可以参考视频教程

关联选中与结果：选择某组分后，对应的结果栏，也会高亮显示，以便查询

点击图例（文件名）隐藏谱图：勾选后，点击文件名，可以在谱图区展现或隐藏谱图

总是允许拖拽交换组分，仅单峰参与：适用于方法开发，具体可以参考视频教程

6.3.8 进入监控 UI



可以临时展示设备信息，和数据信息如浓度值，均值，数据趋势等，适用于在线色谱/便携式谱仪

6.4 高级菜单



6.4.1 仪器配置



6.4.2 仪器方法

虽然所有的温控名称均可以自由编辑定义，切记需要存为指定项目下的指定方法，否则容易对其它使用人员带来干扰。

B 类扩展：适用于功率较大或密封较好的场景，如便携色谱或者在线的进样，阀箱，柱箱等，针对小柱箱或者加热块，建议改为 20+，标准色谱 0-20 即可

方法保存默认是不上传到仪器，需要上传到仪器配置，可以直接点击“上传”，此时会默认保存已经修改的方法！



进样口 柱箱 检测 集成 EPC																		
温控名称 柱箱																		
设定温度 80	保护温度 300	B类扩宽 20																
当前温度: 80.03	当前保护温度: 300	当前扩宽: 20																
当前点空比: 17%																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>升温速度</th> <th>目标温度</th> <th>平衡时间</th> <th>运行时长</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>80</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					升温速度	目标温度	平衡时间	运行时长	1	0	80	5	5	2				
	升温速度	目标温度	平衡时间	运行时长														
1	0	80	5	5														
2																		
运行时间 5																		

柱箱保护温度为最高温度，建议=色谱柱最高使用温度

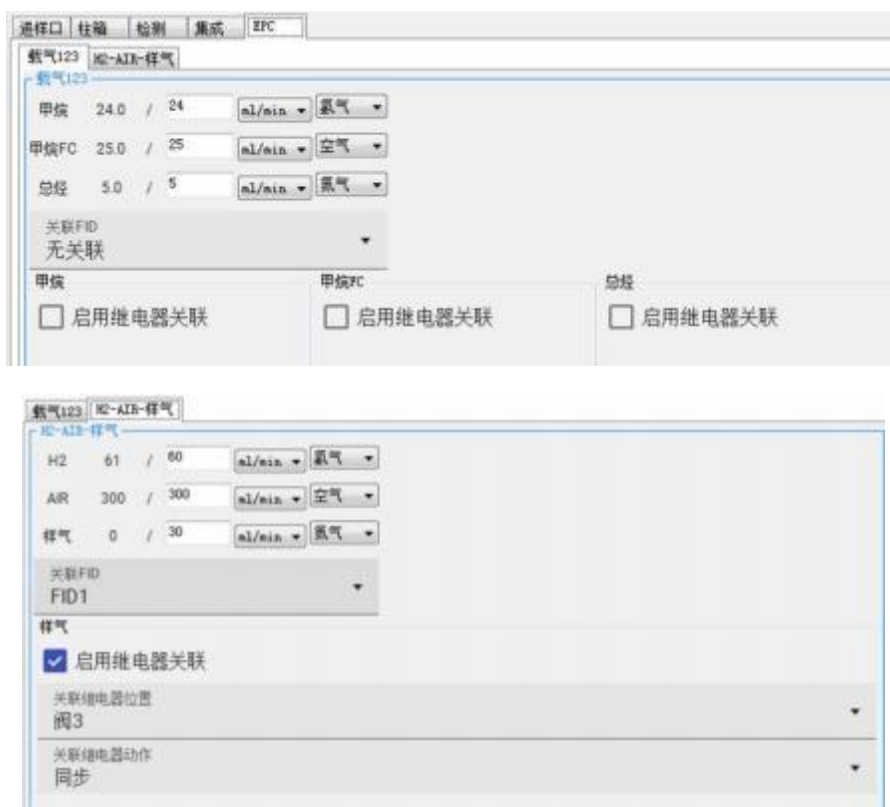
进样口 柱箱 检测 集成 EPC			
检测1_第三			
温控名称 检测1			
设定温度 200	保护温度 300	B类扩宽 0	
当前温度: 199.65	当前保护温度: 300	当前扩宽: 0	
当前点空比: 28%			
检测器名称 FID1			
极性 正	灵敏度 高	点火通道扩宽 0	
点火总时长(s) 10	空气开启时长 5	点火成功等待 10	
当前信号: 12.103mv	当前极性: 正	当前灵敏度: 高	
当前点火总时长(s): 10	当前空气时长(s): 5	当前点火等待(s): 10	

建议值：点火总时间：10-15 秒，空气开启时长：5-8 秒，点火成功等待：10-20 秒

进样口 柱箱 检测 集成 EPC			
集成窗口 再处理数据源			
☐ 启用集成功能 ☐ 集成窗体保存谱图 ☐ 仅集成窗体参与数据库和打印			
集成窗体名称 集成窗口		集成再处理 保存再处理谱图	
信号源	开始时间	结束时间	100 Signal(mv)
1			

集成窗口：

此系统主要用于多路检测器需要合并数据，如电力变压器油的检测，石化系统多检测器校准归一化法检测要求等



EPC 配置：适用于具备 EPC 模块的色谱仪

关联 FID：关联后会同步执行点火及自动调整氢空比的功能

关联继电器：会自动同步和继电器联调，比如：用于采样泵和比例控制阀的联动，富集模块和流量比例阀联动，启动外部设备等

6.4.3 智能运行配置



类似于批处理功能，可以方便执行多方法，多用于自动化检测流程

6.4.4 维护保养

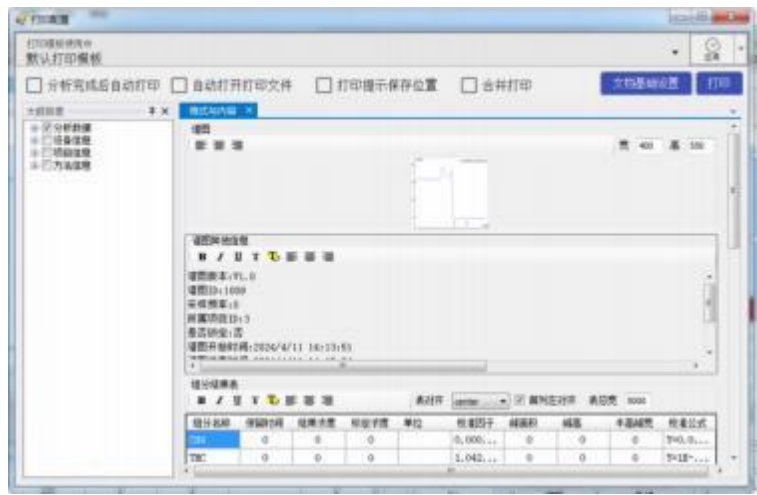


点击编辑后，出现下面界面



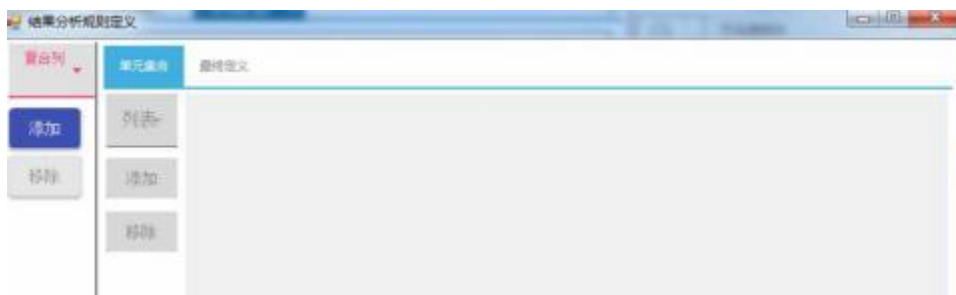
多用于仪器系统管理，预测性维护

6.4.5 打印设置



此系统为自由配置，可以依据喜好或相关文件标准来选择执行。

6.4.6 判定标准（结果）



此为厂家模式，不建议客户修改

6.4.7 二次计算全局配置



启用二次计算：

一般搭配样品信息使用，在由原校准信息得到的结果基础上，带入样品信息或其它系数进行二次计算，得到最终符合国标/行标的最终结果，如电力系统中变压器油含量测试：

8.3.1.2 油中溶解气体各组分浓度的计算

按式(6)计算油中溶解气体各组分的浓度：

$$X_i = 0.929 \times \frac{P}{101.3} \times c_{is} \times \frac{\bar{A}_i}{\bar{A}_{is}} \left(K_i + \frac{V'_s}{V'_i} \right) \quad \text{----- (6)}$$

式中：

X_i —— 101.3 kPa 和 293 K(20℃)时，油中溶解气体 i 组分浓度，单位为微升每升($\mu\text{L/L}$)；

c_{is} —— 标准气中 i 组分浓度，单位为微升每升($\mu\text{L/L}$)；

$\bar{A}_i$ —— 样品气中 i 组分的平均峰面积，单位为毫伏秒($\text{mV} \cdot \text{s}$)；

$\bar{A}_{is}$ —— 标准气中 i 组分的平均峰面积，单位为毫伏秒($\text{mV} \cdot \text{s}$)；

V'_s —— 50℃、试验压力下平衡气体体积，单位为毫升(mL)；

V'_i —— 50℃时的油样体积，单位为毫升(mL)；

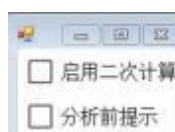
P —— 试验时的大气压力，单位为千帕(kPa)；

0.929 —— 油样中溶解气体浓度从 50℃校正到 20℃时的温度校正系数。

式中的 $\bar{A}_i$ 、 $\bar{A}_{is}$ 也可用平均峰高 $\bar{h}_i$ 、 $\bar{h}_{is}$ 代替。

50℃时国产矿物绝缘油中溶解气体各组分气体奥斯特瓦尔德系数(K_i)见表 5。其测定方法见附录 D。70℃时进口矿物绝缘油的气体分配系数(K_i)参见附录 E。

我们会依据此公式设计一套算法，以便客户直接通过二次计算得到最终的浓度值
分析前提示：



每次测试前弹出对话框以便输入需要的信息，如取样地点，样品体积等

6.4.8 单页全局设置



所有设置均在这一个界面里面全部设置完成（可选文件除外：比如谱图处理模板，方法文件）

6.4.9 模板-全局寻峰规则



建议采用默认值

6.4.10 审计追踪



可以追踪到所有操作日志。

特别备注：审计追踪开启后无法停止，请确保方法文件，数据处理文件等操作均有效运行后执行，否则容易出现大量的“非法操作”，且此日志不允许被删除，一旦强制删除，软件会自动写入删除日志，并崩溃，不可修复！

6.5 目录菜单

用于快速打开所在文件目录

6.6 工具菜单



6.6.1 继电器

可快速启动和关闭继电器，达到特定功能，如快速切阀，方法调试等



6.6.2 谱图 RSD

可以快速得到单一谱图中已经定义过的组分的 RSD 值



6.6.3 EPC 调试

首先需要确认是采用什么通讯模式，若是 USB 通讯，通讯模式选择 Modbus（需要提前安排 485 转 usb 驱动，并确认是哪个串口号），若是网络通讯，通讯模式选择 TCP/IP（同时确认 IP 地址）

然后在右侧输入需要的串口通讯站号：默认配置如下：

配置名称	内部编码 poll/PC	拨码开关选择
SPL 1	16	0
FID 1	17	1
FFF 1	18	2
PPF 1	19	3
SPL 2	20	4
FID 2	21	5
FFF 2	22	6
PPF 2	23	7

关于 EPC 配置和校准数据高级功能，一般不需要用到，仪器维护工程师请查阅：EPC 校准 SOP



6.6.4 量程同步

以便数据对比需要，多用于重复性测试

6.6.5 获取 HMI 配置

方便查询 HMI 的默认配置，以便对照检查配置是否合理

6.6.6 设备线程状态

通过线程状态，查阅到仪器使用状态



6.6.7 模拟测试值



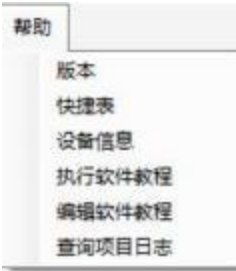
仅用于展示数据区域

6.6.8 富集调试



仅适用于在线系统

6.7 帮助菜单



6.7.1 版本

便于快速查询仪器硬件版本号



6.7.2 快捷键

功能	快捷	备注
峰聚集	Alt+鼠标选中项	组分表、结果表、谱图峰开启关联后,都可以触发
移动重叠谱图	Alt+方向键	可搭配'点击图例隐藏'功能实现单独移动'显示'的重叠
叠加谱图	Ctrl+拖拽谱图文件	可同时拖拽多个谱图文件,如果没有点击ctrl,则执行新
组分或峰边界拖拽	Ctrl+鼠标选中项	拖拽后视为手动积分
单组分/寻峰指令拖拽	Ctrl+Alt+鼠标选中项	组分会依据分值调整区段
单组分/寻峰指令拖拽并进行交换	Ctrl+E+鼠标选中项	
添加寻峰指令_峰分离	Ctrl+1	
添加寻峰指令_峰重叠	Ctrl+2	
添加寻峰指令_峰翻转	Ctrl+3	
添加寻峰指令_禁止峰	Ctrl+4	
添加寻峰指令_添加峰	Ctrl+5	
添加寻峰指令_移除峰	Ctrl+6	
添加修改组分	Ctrl+7	
谱图保存	Ctrl+S	
寻峰指令重做(仅图标)	Ctrl+T	
寻峰指令撤销(仅图标)	Ctrl+Z	
一键单点校正	Ctrl+数据校准	
清除选中峰/待添加的寻峰指令	Esc	
完成输入	Enter	
批量组分/寻峰指令拖拽	Shift+鼠标选中项	

6.7.3 设备信息

可以查询到设备软件开机时长、进样次数等等运行时间，以便追溯

设备使用累计时长	系统开机累计时间	分析过程累计时间
3:06:51:40	2:23:18:02	2:02:01:48
前站测点关闭累计时间	中站测点关闭累计时间	后站测点关闭累计时间
2:02:39:00	00:00:00	00:00:00
前站测点开启前累计时间	中站测点开启前累计时间	后站测点开启前累计时间
00:00:00	00:00:00	00:00:00
第1版温控升温累计时间	第2版温控升温累计时间	第3版温控升温累计时间
2:18:35:23	00:00:00	2:21:27:56
第4版温控升温累计时间	第5版温控升温累计时间	第6版温控升温累计时间
00:00:00	00:00:00	2:19:55:03
系统开机次数	分析过程次数	
96	1024	
前站测点关闭次数	中站测点关闭次数	后站测点关闭次数
25	0	0
前站测点开启次数	中站测点开启次数	后站测点开启次数
0	0	0

6.7.4 执行软件教程

若软件里面自动了软件教程，便于指导客户一步步操作

6.7.5 编辑软件教程

引导总标题

引导与描述

步骤上移

步骤下移

插入步骤

添加步骤

移除步骤

编辑步骤

测试引导

引导单元标题

引导单元描述/备注

当前步骤名称

涉及实体名称

用户确定文本

当前步骤

鼠标左键

键指令

创建新引导

加载引导文件

保存引导文件

用于软件教程的编辑

6.7.6 查询项目日志

可以查询到项目运行过程中的异常状况，以便追溯

7. 快捷菜单



对应表格里面的 3、4、5、6 和 7 五个板块

7.1 基础信息和分析数据

仅适用于在线色谱，便于查询运行次数

7.2 开始



单击执行单次分析，点击后变成“停止”

7.3 取消



点击后会取消本次操作，不保存谱图

7.4 智能运行



某些软件也叫：批处理，点击后会自动执行智能运行，若初次点击，会跳转到智能运行设置，可创建一套智能运行的方法规则

7.5 数据库



见 4.3.2 中菜单里面的“数据库”说明

7.6 数据校准



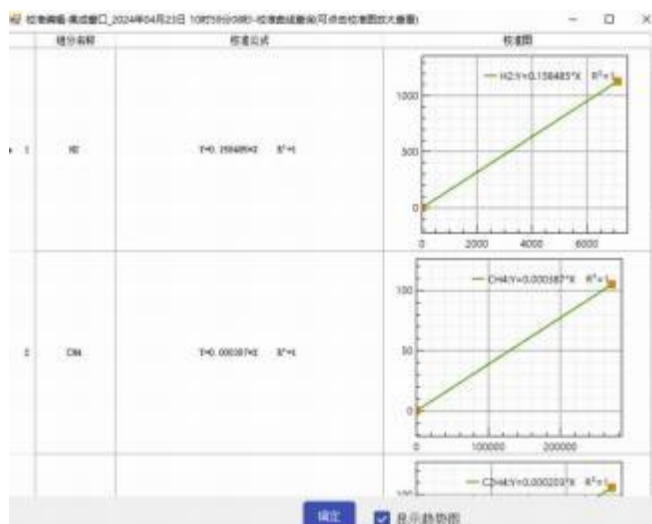
点击后出现如下窗口



可以选择多个及多组数据参与计算，也可以选择多种计算方式、零点判断等操作
具体流程如下：

- ❖ 右键点击/拖拽找到需要的谱图，可多选，也可多个谱图组（多个浓度）
- ❖ 输入标样的浓度（单位在组分设置中设定），默认是“过零”也可以不选择过零，那么这个时候必须具备 2 个浓度点，否则会校准失败
- ❖ 点击“校准计算”，校准时间会变成当前时间（见右图）
- ❖ 点击“校准查阅”，可以查询校准的数据和曲线，如下图

校正时间
2024/5/7 16:48:18



- ❖ 点击关闭，自动保存

7.7 项目管理



本机的项目是指包含针对此设备所有设置的汇总，通过“项目”可以得到所需要的一切操作，并可以快速转移备份到其它设备以便不时之需。

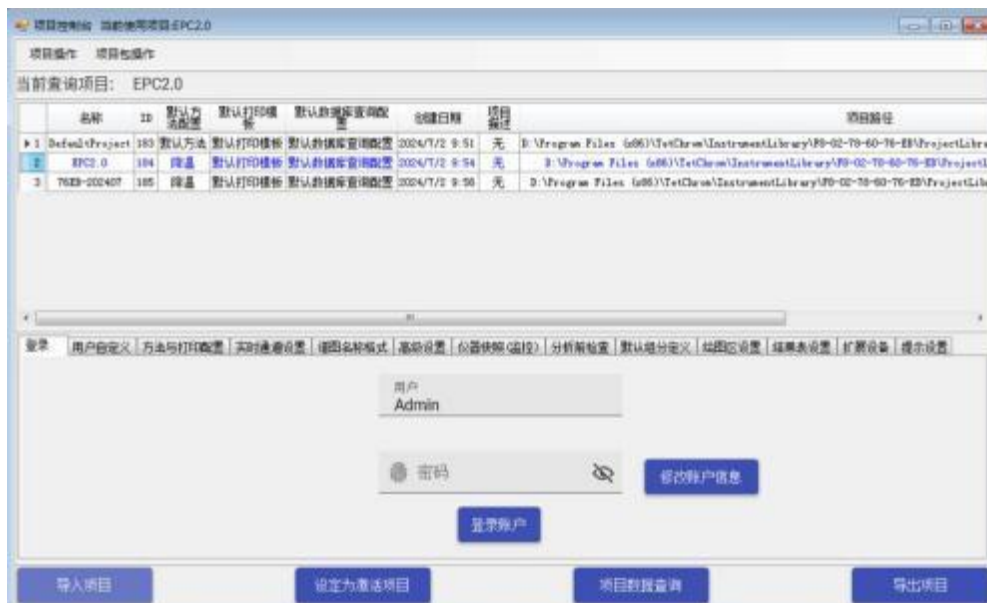
所有设置最终都体现到整个项目包，项目包的生成，也就是意味着所有设置完毕（甚至是数据也可以进入）

由于新建项目过于单调和复杂，不适合快速部署，我司出厂产品会附带出厂项目包，能满足客户大部分需要，当然客户客户也可依据自己喜好和布局需要修改项目，故在通讯完成及仪器开启之后，客户需要先另存一个项目（不建议覆盖项目，有利于还原为默认出厂项目），具体操作如下：点击项目管理，设置喜好的名称，然后设置项目内容

备注：本软件里面项目/仪器方法/模板等，只要有可下拉选择，均可以实现快速选择（需点击应用方可执行，否则至少显示）



7.7.1 登录选项设置



- 用户自定义：为扩展功能，暂不开放

7.7.2 方法与打印设置



初期客户可以采用默认选择，后期确认后可以随时修改

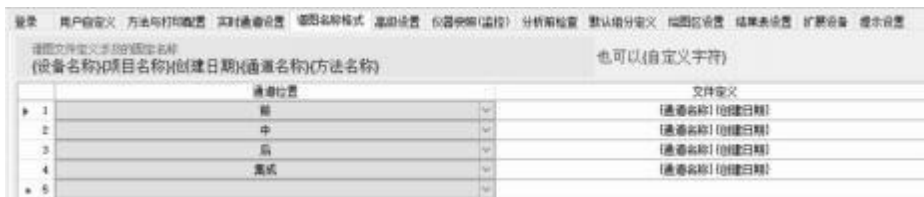
7.7.3 实时通道设置



此项会依据仪器配置和仪器方法自动更新，除非需要自定义路径，否则可以采用默认设定值即可，后期确认后可以随时修改

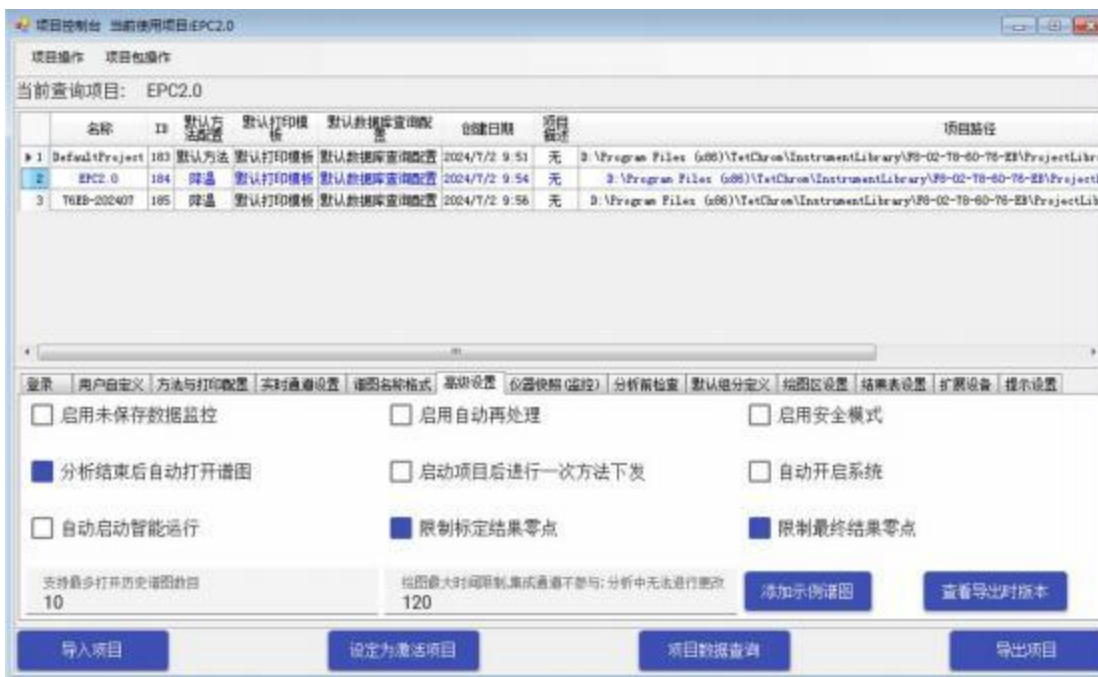
采样频率建议不要修改否则有数据混乱的风险

7.7.4 谱图名称格式



客户依据自身习惯选择谱图格式

7.7.5 高级设置



此设置主要是用于监控系统，及自动化需求

启用未保存数据监控：适用于突然停电或者采集强制停止带来的数据丢失

启用自动再处理：适用于测试项目单一的客户

启用安全模式：适用于保密性测试项目

结束后自动打开谱图：适用于大部分客户，需要实时关注数据的变化趋势

启动项目后方法下发：适用于项目及方法频繁更换的客户

自动开启系统：适用于在线或者自动化项目

自动启动智能运行：适用于在线项目

绘图结果为负值：适用于在线色谱

谱图打开数量限制：适用于大批量对比数据，数据越多对于电脑要求越高

7.7.6 仪器快照

此项目主要是临时监控仪器和数据状态，适用于便携仪器设备或需要监测的厂家，特适用于仪器设备采用小型钢瓶、取样泵等易快速消耗的场景

7.7.7 分析前检查

对于仪器设备就绪的判断标准，特别适用于需要点火及 EPC 控制的设备

7.7.8 默认组分定义

组分名称	起始时间	结束时间	二次计算	组分分析定义	更新时间	内标组分编号	是否是内标物	组分类型	关联组分
1	TMC	0	0	编辑	编辑	编辑	0	☐	虚拟组分
2	H2	0.04	0.026	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
3	CH4	1.906	1.450	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
4	C2H4	1.909	2.217	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
5	C2H6	2.138	2.896	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
6	C2H2	2.297	2.824	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
7	CO	5.581	6.693	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分
8	CO2	7.633	9.373	编辑	编辑	编辑	0	☐	峰组分

适用于同一个测试物质，多项目管理，比如 ABC 三个项目均是测试“白酒”成分，这个时候就可以采用默认组分，方便项目移植

比如可以在组分设置区，右键点击：当前同步到默认组分定义（如下图）那么就可以快速把谱图信息同步到此项目里面

7.7.9 绘图区设置

用于绘图区风格的展示

7.7.10 结果表设置



类似于“默认组分设置”

7.7.11 扩展设置



- 用于 EPC 启动控制，通讯模式的选择（点火氢气倍数默认是 3，不大于4）
- 外部模块：如“富集”模块的通讯
- 富集模块设置和状态信息
- 模拟相关转发协议等

7.7.12 提示设置



用于模板更新，以防客户忘记更新模板，或者需要的模板被覆盖

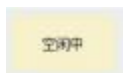
项目设置完成后，点击“关闭”即可，此时项目基本完成，此时客户可以另存为多个不同项目适用于不同的分析人员，也可以只使用此单一项目供多人使用！

7.8 项目选择区



可以快速下拉选择适合的项目，多用于不同人员的项目切换

7.9 仪器运行状态



具体有多种状态：方法运行中，表示方法正在运行，同时还有其它状态，如未联机，未就绪，已就绪，点火中，故障等等

7.10 系统启停



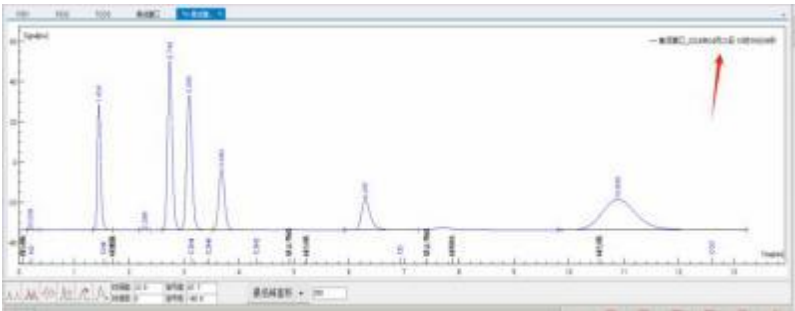
开启/停止系统：默认是“开启系统”点击后出现“停止系统”，仪器自动控制到需要的温度压力流量，点火等直到就绪，若点击“停止系统”那么仪器自动降温，熄火，关闭辅助气，关闭桥流等操作
以上为区域1-7 的简要说明！

7.11 谱图显示区

也就是对应主界面里面的区域 8



对于实时信号采集，右上角为此谱图的文件名（见下图）



谱图区操作：

双击缩放、拉框放大、点击右键不放可拖动谱图
按住 **Ctrl**，移动到积分参数或组分名称，可拖动
按住 **Ctrl**，点击时间窗，可定义 X 轴宽度，点击信号窗，可定义 Y 轴高度，当然还有很多其它快捷功能，请查阅“快捷菜单”

积分处理区：

调整积分： 时间: 0.01 55.6 自动量程 ☒ 最低峰面积 2000
信号: -1.21 9.2

峰分离: 所选时间起点之后一律执行: 切线积分

峰重叠: 所选时间起点之后一律执行: 垂线积分

峰倒转: 所选时间“段”执行负峰倒转操作

移除峰: 所选时间点的峰被删除 (图像保持不变, 不参与积分和数据运算)

手动积分: 所选时间“段”执行手动画线积分操作, 权限最高, 无视所有其它操作!

禁止寻峰: 所选时间起点之后一律执行: 不积分, 无保留时间

调整最小峰面积/峰高:


7.12 方法显示区

分析时长: 0/0min

☒ 应用 方法使用中 NMHC

常规	程升&事件	EPC
温控	当前	设定
进样1	79.969	80
检测1	199.986	200
柱箱	80.033	80
保护	300	300
状态	正常	正常

检测	信号	极性	灵敏度
FID1	23.901mv	正	高

检测	状态1	状态2
FID1	点火成功	正常

 点火1

主要是仪器常间的温度、压力、流量、程序升温、事件、点火和桥流设定

备注 1: 本软件里面所有“应用”都可以有多种选择, 如下图



备注 2: 本软件里面项目/仪器方法/模板等, 只要有可下拉选择, 均可以实现快速选择 (需点击应用方可执行, 否则只有显示)

- 方法设置查询区

方法设置查询区：设定并查询当前值，主要是温度，压力流量，程序升温，阀事件，点火和桥流设定

方法使用中
降温

应用

常规 程升事件 EPC 分析: 0.0/10min

温控	当前	设定	状态
检测1	80.74	80	正常
柱箱	31.95	7	正常

检测	信号	极性	灵敏度
TCD1	0.202mv	正	高

检测	状态1	状态2
TCD1	0/0mA 桥流关闭	正常

桥流1

此界面可以快速更改设定温度，保护温度，检测器极性灵敏度（对于 TCD 是桥流）

方法使用中
降温

应用

常规 程升事件 EPC 分析: 0.0/10min

升温速度	目标温度	平衡时间	运行时长
▶ 1 0	7	10	10
* 2			

运行总时长 10

阀1	☒ 启用	开始	结束
▶ 1		0.1	10
* 2			

阀2	☐ 启用	开始	结束
▶ 1		0.1	0.2
* 2			

阀3	☐ 启用	开始	结束
▶ 1		1	2
* 2			

阀4	☐ 启用	开始	结束
▶ 1		1	3
* 2			

桥流1

初温在“常规”界面上设定，这里的第一行升温速度“0”不可修改

方法使用中
降温

应用

常规 程升事件 EPC

FID

H2	0.0	/	30.0	ml/min	氢气
AIR	0.0	/	300.0	ml/min	空气
尾吹	0.0	/	0.0	ml/min	氮气

三压力

载气1	0.0	/	0.0	kPa	氢气
载气2	50.0	/	50.0	kPa	空气
载气3	10.0	/	10.0	kPa	氮气

左侧的名字是在 EPC 配置里面依据配置设置
左侧为实时数据，右边为设定区

备注：点击应用后，下面会出现进度条，以便仪器和电脑交互！

7.13 样品信息区

数据处理模板的选择，样品信息，组分设置，打印等

7.14 结果显示区

主要针对最终数据名称，浓度，峰面积等的显示，可以在“视图”“结果表设置”区设定需要显示的内容

组分名称	保留时间	结果浓度	单位	峰面积	峰高
1 TMC	0	289.7647	ppm	0	0
2 AC	0.209	196.6088	ppm	6691	1584
3 CHA	1.454	50.7576	ppm	286639	62781
4 C2BA	3.095	136.2322	ppm	482771	67213
5 C2BA	3.685	161.6247	ppm	227061	38811
6 C2BA	0	0.0000	ppm	0	0
7 CO	6.297	171.6884	ppm	171687	18335
8 CO2	11.89	2.911.0611	ppm	495088	15163

7.15 组分设置区

主要是设定组分名称，定量方法，编辑寻峰指令，手动积分等

组分名称	单位	起始时间	结束时间	二次计算	组分分析定义	更多时间范围	组分类型	关联组分	校准趋势图
1 TMC	ppm	0	0	编辑	编辑	编辑	虚拟峰		查看
2 AC	ppm	0.194	0.28	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
3 CHA	ppm	1.305	1.737	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
4 C2BA	ppm	2.989	3.305	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
5 C2BA	ppm	3.231	3.692	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
6 C2BA	ppm	4.112	4.538	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
7 CO	ppm	6.408	7.48	编辑	编辑	编辑	单峰		查看
8 CO2	ppm	11.74	13.48	编辑	编辑	编辑	单峰		查看

定量方法：



归一法：是指把所有组分合并归一，最终所有组分之和是 100%

外标法：采用标准品，依据标准品浓度得到样品浓度，可选择单点外标，也可选择多点外标，特殊情况下可采用分段曲线建立不同浓度端各自曲线

内标法：找到一种样品中不存在又和样品性质类似的物质，以此物质的浓度作为标准浓度，对照计算，得到样品中感兴趣的组分的浓度值，比如白酒测试，酯类物质可以采用：乙酸正丁酯，测试酸类可以选择 2-乙基丁酸等等

定量依据：



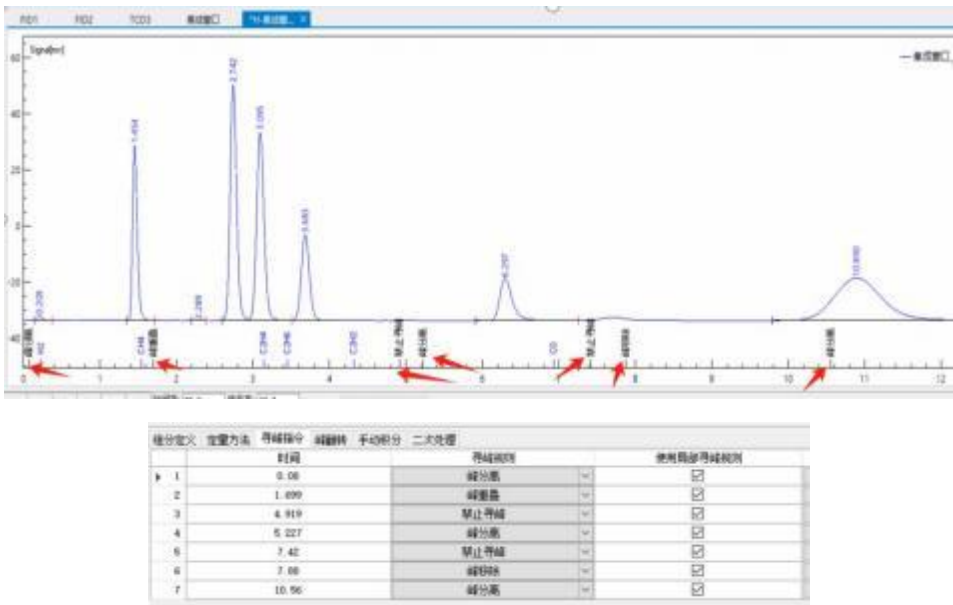
大多数情况下：

FID/ECD/HID：采用峰面积计算

TCD：采用峰高/峰面积计算

FPD：采用面积平方根计算

■ 寻峰指令



局部寻峰规则

峰序	峰名	峰高	峰宽	峰面积	峰位置	峰形状	峰类型
1	0.008	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	1.414	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	2.427	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
4	3.098	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	3.422	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
6	5.227	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
7	7.422	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	7.888	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	10.565	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

点击编辑，出现

局部寻峰规则 峰宽阈值

峰宽阈值 (min)

0.1

峰宽阈值 (max)

5

峰宽阈值 (avg)

20

峰宽阈值 (std)

1

峰宽阈值 (total)

最低峰面积

重要说明：针对宽峰，峰宽阈值越大，默认是 10

局部寻峰起止：从当前时间开始，直到出现下一个寻峰指令（和其他寻峰指令一致）

依据实际谱图，选择合适的规则，以更好的判定结果

- 峰翻转：用于负峰倒转
- 手动积分

峰序	峰名	峰高	峰宽	峰面积	峰位置	峰形状	峰类型
1	0.008	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

除非峰形太宽或干扰严重，一般不选择手动积分，因为手动积分权重最高，无视此区域其它命令，操作方法：点击手动积分，人工添加一段区域（左键选择 2 个时间段），强制判断！

本软件说明书为仪器数据处理方面的研究性资料，多用专业术语来表达。同时由于软件升级需要，会针对性增删功能和参数界面调整，不做一一解答。

同时此说明书里面不尽之处及表达欠妥当的地方，烦请批评反馈。