

执行标准：GB/T 26792-2011

ichrom®

D5110检测器

D5111

用户手册

USER'S MANUAL

大连依利特分析仪器有限公司

辽 制 02000014

iChrom D5111二极管阵列

检测器用户手册

大连依利特分析仪器有限公司
Dalian Elite Analytical Instruments Co., Ltd.

声　明

本手册仅供用户了解、使用和维护 D5100 系列检测器。大连依利特分析仪器有限公司不对手册及其引起的任何商务和特殊用途承担责任。

本手册中的内容如有更改，恕不另行通知，且不认为是依利特公司的义务。

本手册在出版时，经过仔细审核，被认为是准确和完整的，依利特公司对手册中可能出现的任何错误及由此引起的偶发或继发性伤害不负任何责任。

任何情况下，依利特公司对使用本设备及手册中的所有操作所引起的任何后果，不承担责任。

本手册版权归大连依利特分析仪器有限公司所有，未经本公司授权，任何单位及个人不得将本书全部或部分内容进行复制、转载或翻印。

使用前请仔细阅读规范。

前　言

感谢您购买本公司的仪器，为了使您更好地使用该设备，并为您的工作提供最大的帮助，在使用仪器前请仔细阅读手册的内容。

本用户手册详细叙述了仪器的组成、安装、使用、维修、配件选择及相关注意事项，请根据内容正确使用。阅读后请妥善保管，以备不时之需。出借、转让本仪器时请将用户手册随机交付。

为安全操作，预防危险事故的发生，请务必在使用仪器前阅读以下的《安全注意事项》。

安全注意事项

此处说明是与安全操作有关的重要事项，务必遵守。本手册中按照危险与损害的级别，将安全标志划分为以下三类：



【警告】 如不遵从此类操作，可能引起重大人员伤亡或物质损害。物质损害指仪器损害及周围环境损害。



【小心】 如不遵从此类操作，可能引起较小的人身伤害或物质损害。较小的人身伤害指不需住院治疗就可治愈的伤害；较小的仪器损害指经过简单维修，仪器就可恢复正常使用的损害；较小的环境损害指没有对周围环境造成大的危害。



【注意】 用于帮助使用者正确操作仪器，否则会引起不必要的仪器损伤或得不到正确的实验结果。

1. 用途注意事项



【警告】 本机仅作为高效液相色谱仪的一个模块设备，不得在指定用途外使用，否则有引发意外事故的可能。除有特殊说明外，本仪器不具备防爆功能。

2. 场地注意事项



【警告】 高效色谱仪整机使用时 ，可能会使用大量有机试剂，这些有机试剂大都具有毒性与可燃性，为防止火灾的发生，室内必须通风良好，附近严禁烟火，严禁放置或使用其它可能引起火花的设备。为以防万一，附近必需配有洗手池、灭火装置与报警装置。如有害试剂进入眼中或与皮肤接触，请立即冲洗，随后根据实际情况选择是否去医院就诊。



【小心】

- 放置仪器的台面必须整洁、平坦、稳固，有足够的空间，能够承受住仪器的重量，以预防由于地震等意外事故发生时仪器掀翻或从台面上跌落，避免不必要的事故产生。要避免放置在阳光直射的地方，由空调及其它设备产生的气流不要直接吹向仪器。
- 腐蚀性气体、尘埃会降低仪器性能，缩短仪器使用寿命，应尽量减少。
- 周围有强震动源或强磁场源会影响仪器的稳定，应予以远离。
- 环境温度波动也会影响设备稳定性能，室内温度尽可能控制在 10℃~30℃范围内，使用时也尽量减小温度波动（建议不超过±2℃）。
- 过于潮湿的环境也会对仪器造成伤害，湿度应控制在 45%~85%范围内。

3. 安装注意事项

【警告】

- 安装仪器应严格按照本手册中规定的方法由专业人员进行操作，确保电源插座、电源电压与电源电功率符合仪器要求，否则会造成火灾、触电事故或仪器运转不正常。
- 电源线应使用本公司提供的标准电源线，不得进行改装。附近不能有热源，不能压重物、不能过分弯曲与拉直，以防绝缘表皮破损，发生漏电事故。
- 必须接地线用于防止静电及漏电事故。

【小心】 由于仪器比较沉重，搬动时要格外小心，由于各单元设备摆放采用叠加方式，安装时注意不要让组件间的狭小缝隙夹伤手指。

【注意】 连接色谱仪各模块电源线及数据线插孔时，应严格按照本手册规定的方式连接，否则会造成工作站不能反控相应组件或上下位机通讯中断。

4. 使用注意事项

【警告】

- 使用仪器时要远离热源、火源、强磁场源、强振动源，仪器周围禁止摆放大量易燃、易爆物品。
- 存放流动相的储液瓶瓶盖上要留有气孔，防止连续使用时瓶内产生负压，发生危险。

- 废液管与废液瓶塞之间要留有缝隙，否则当废液过满时会发生废液瓶爆裂，但这一缝隙要小，防止废液中的有害溶剂过多地挥发到空气中，对周围环境产生污染。为防止意外，废液瓶容量不能过大，废液要及时清理。



【小心】 在配制、使用有毒、有腐蚀性样品与流动相时，要做好相应的防护措施，如穿着专用实验服、佩戴护目镜、手套、口罩等，以防止意外的发生，万一不小心身体接触到有毒、有腐蚀性试剂，应立即清洗，随后送往医院接受专业医生的治疗。



【注意】

- 所有溶剂要使用色谱纯级别或相当于此级别的，在使用前用不小于 0.45μm 的滤膜进行过滤，并使用在线过滤器，以确保没有细小的固体颗粒进入系统，以免划伤柱塞杆的密封圈及堵塞管路。在使用前还应对流动相进行脱气处理，防止在溶剂混合或者压力、温度发生变化时产生气泡，引起错误的指示信号。

- 在首次使用前要按照手册中的要求冲洗整个管路系统，直接使用有可能堵塞管路。

- 进样测试前，要确保系统管路中充满流动相，没有任何微小气泡，否则会影响测试结果的可靠性。

- 不同性质的流动相，如正相流动相（正己烷）与反相（甲醇）进行更换时，务必按手册中规定的方法使用过渡溶剂（如异丙醇）进行过渡，否则会造成管路严重堵塞，甚至系统瘫痪。

- 由于您系统中含有不锈钢管路及配件，应尽量避免使用含有卤素离子的流动相，以防腐蚀管路及零部件，如必须使用，应尽可能减小含量，并在分析结束后及时用水清洗整个系统。

- 如果您系统中有 PEEK 材质的管路，使用时一定要注意以下几点：

1） 不能使用的溶剂：浓硫酸、浓硝酸、二氯乙酸、二氯甲烷、三氯甲烷、氯仿、二甲亚砜、丙酮、四氢呋喃等。此类溶剂会降低 PEEK 材质的强度，使其变脆进而破裂，但在确定梯度性能时，短期使用丙酮含量低于 0.5%的水溶液时，影响不大。

2） 使用 PEEK 材质的配管时，不能在超出它的耐受压力范围外连续使用，否则会有爆裂的危险。

3） 安装时，不能过分弯曲 PEEK 配管，弯曲半径应在 10mm 以上，尽量使其自然松弛。因为弯曲半径过小时会造成配管部分强度降低，有破裂的危险。

4） 截取 PEEK 配管时，要使用专业的截管器，尽可能使管口光滑、平整以减小接口的死体积，还应注意不能使管口内壁留有切割碎屑。

5. 维修、保养及更换部件注意事项



【警告】

- 维修、保养及更换部件时，应关闭电源，防止漏电或触电事件的发生。
- 仪器日常的维护与修理均不需要打开主机盖，需要卸下主机盖的维修应委托代理商或我公司的客服工作人员，禁止其它人员擅自打开，否则会发生伤害事故或仪器故障。
- 电源线插头的灰尘要定期清理，以减小静电。清理完毕后要确保干燥后再进行使用，否则有可能发生触电事故。
- 擦拭仪器表面灰尘及污渍时，请勿用酒精或稀释剂，以防变色。如果水弄湿后，一定要及时擦干，防止材料发生霉变及其它漏电事故。
- 所需更换的配件（如保险丝、氘灯等），均需是我公司指定的配件，如果使用其它公司或其它型号的配件有可能发生危险。

6. 静电注意事项



【警告】 由于输液泵模块单元可能会使用大量的易燃、易爆有机试剂，当环境中试剂浓度过高时，任何静电火花或明火均有可能引起火灾或爆炸事故，所以色谱仪应远离火源、热源与减少静电。产生静电的原因有很多，要防止静电事故的发生，最重要的是防止静电荷的产生及累计，可能采取的措施有：

1） 给仪器接地线。此项措施非常重要，务必进行。

2） 室内保持适当的湿度（湿度大于 65%，有防止静电的效果），减小室内尘埃，保持环境清洁。

3） 使用金属废液瓶（外部可导电）并接地（地面没有绝缘层），如使用其它材质容器，可将金属丝一端插入瓶内液体中，另一端接地。

4） 使用大流量流动相时更换较粗内径的配管。

5） 定期清理仪器表面灰尘。

6） 工作人员穿着防静电服，地板铺设防静电垫。

7） 禁止带电物体或带有静电的人员接触仪器。

7. 警告标签说明

为保证工作人员的安全，本公司所有仪器在需要特别注意的地方贴有警告标签，当标签缺损或丢失时，请向本公司索取，贴在正确的位置上。

目录

第 1 章　简介.....1

1.1　概述.....1
1.2　主要特点.....2
1.3　技术参数与性能指标.....3
1.4　物理规格.....3
1.5　工作原理.....4
1.5.1　光路系统.....4
1.5.2　电路系统.....5
1.6　仪器外观.....6
1.7　仪器结构与布局.....8

第 2 章　安装及运输.....1

2.1　开箱检验.....1
2.1.1　拆除包装.....1
2.1.2　装箱单.....1
2.2　叠放方式.....2
2.3　安装要求.....4
2.3.1　场地要求.....4
2.3.2　电源线.....5
2.3.3　计算机要求.....5
2.4　电路与通讯连接.....6
2.4.1　电路连接.....7
2.4.2　通讯连接.....7
2.5　管路与流路连接.....8
2.5.1　管路连接.....9
2.5.2　流路连接.....11
2.6　填充管路.....16
2.7　验证.....17
2.8　运输.....18

第 3 章　仪器操作.....1

3.1　开、关机.....1
3.2　Chromsoft 色谱数据工作站结构.....2
3.3　工作站中检测器控制模块主界面介绍.....3
3.4　仪器预热时间.....7
3.5　设置检测方法.....8
3.5.1　开启、关闭光源.....8
3.5.2　设置显示采集通道数目.....9
3.5.3　设置时间常数与采集频率.....9
3.5.4　设置峰纯度选项及库搜索选项.....10
3.6　运行检测方法.....11
3.7　保存检测方法.....12
3.8　基线监测.....13
3.9　数据采集.....14

3.9.1 数据采集窗口的开启 14
3.9.2 数据采集窗口 14
3.10 停止数据采集 15
3.11 保存采集数据 15
3.12 数据查看及处理 16
3.12.1 色谱图查看及处理 16
3.12.2 光谱图查看及处理 17
第 4 章 故障排除及诊断 1
4.1 指示灯状态及意义 1
4.2 上位机信息与实际故障对照表 2
4.3 其他故障排查与处理 2
4.4 检测信号异常举例 3
4.4.1 呈现周期变化的异常信号 3
4.4.2 无电信号的平直基线 4
第 5 章 维护与维修 1
5.1 在线清洗检测池 1
5.2 管路清洗 2
5.3 更换检测池（请联系客服更换） 2
5.4 更换光源 3
第 6 章 部件与材料清单 1
6.1 消耗部件 1
6.2 更换部件 2
6.3 选配部件 2
附录 I
安全信息 I
常见溶剂信息 II

第 1 章 简介

1.1 概述

iChrom 5100 高效液相色谱仪是大连依利特分析仪器有限公司凝结二十载智慧结晶，研发的全新一代、具有自主知识产权的高效液相色谱仪。该产品同时也是国家重大科学仪器设备开发专项（2012YQ120044）的重要研发成果之一。

D5111 二极管阵列检测器（以下简称 D5111 检测器）是作为此系列高效液相色谱仪的检测单元，可便捷地与各种液相色谱输液泵、自动进样器、色谱柱恒温箱等其它单元配合使用，也可以单独作为检测工具使用。

D5111 检测器与单波长紫外检测器不同，二极管阵列检测器的光学系统是由光源发出的光聚焦后首先通过检测池，由光栅进行分光获得全波段光谱，最后由光学探测器进行检测。它可在采集色谱图的同时，实时获得对应光谱图信息，实现 3D 谱图的采集。

1.2 主要特点

卓越化的设计

- D5111 检测器多色仪由专业团队创新研发，采用自主设计减色差透镜以及独特的波长校准方式，全新的光路系统可极大提高检测器性能，使其兼具较高系统光能量、较低基线噪声、较高信噪比、优秀的波长准确性以及较宽的波长检测范围。
- 采用进口凹面平场光栅，使检测器具有更高的衍射效率和更低的杂散光。
- 采用 512 阵列的 CMOS 线性探测器，可获得最高 1.2 nm 的光谱分辨率。
- D5111 检测器采用先进的机械设计：优化的风道系统，使其获得更低的基线漂移；科学的散热模式，使其获得更长的使用寿命；封闭式光学系统，使其光学稳定性显著增强。
- 具有便捷的氘灯更换功能，更换光源时，无需对光源位置进行重新校正。
- 可实现数字及模拟信号同时输出。

智能化的系统

- 全自动的开机自检功能，便于用户及时发现检测器的电路故障，避免其带来的不必要伤害。
- 漏液报警功能，便于用户及时发现流路的渗漏故障，确保检测器稳定、可靠的运行。
- 集成于 Chromsoft 色谱数据处理工作站，操作便捷，功能全面，可实现无人值守的自动分析。
- 实时采集样品色谱及光谱信息，获得样品 3D 谱图，实现峰纯度计算等功能。
- 可进行多通道波长显示，可灵活设置采集频率、检测波长范围、响应时间，更好地满足分离、分析要求。
- 可直接从工作站上记录并读取光源开启时间及开启次数。

1.3 技术参数与性能指标

D5111 检测器的技术参数与性能指标详见表 1-1。

表 1-1　D5115 检测器的技术参数与性能指标

序号	性能参数	性能指标
1	光源	氘灯、钨灯
2	响应时间	0s、1s、2s
3	采样频率	10Hz（最高 80 Hz）
4	波长范围	190-800nm
5	波长重复性	≤0.1nm
6	波长准确性	±1nm
7	光谱分辨率	1.2nm
8	阵列数	512
9	噪声	≤±1.0×10^{-5}AU (空池、254nm、时间常数 2s、10Hz)
10	基线漂移	≤2×10^{-4}AU/h (空池、254nm、时间常数 2s、10Hz)
11	线性范围	≥2.0AU(5%)(254nm)
12	检测池耐压	≥8MPa
13	检测池光程	10mm
14	通讯	UDP

1.4 物理规格

D5111 系列检测器的物理规格详见表 1-2。

表 1-2　D5111 检测器物理规格

序号	类型	规格
1	重量	16.5Kg
2	尺寸（长×宽×高）	540×400×160（mm）
3	工作电压	220V±10%
4	额定功率	80W

1.5 工作原理

1.5.1 光路系统

D5111 二极管阵列检测器的光路系统工作原理如图 1-1 所示。由光源发出来的复合光由聚焦透镜组聚焦至检测池，从检测池射出的光由微透镜聚焦后通过狭缝和反射镜聚焦在凹面平场光栅中，光栅将光分散为波长谱带，实现光谱成像，并将这些波长谱带聚焦到光电二极管阵列平面。二极管阵列由 512 个线性光电二极管组成，每个独立的二极管分别将接收到的不同波长的光信号转换为电流信号，再经由前置放大电路对其积分及数字化，并将此信号送到 DAD 主板进行数据信号处理，最终传送到电脑或记录设备。

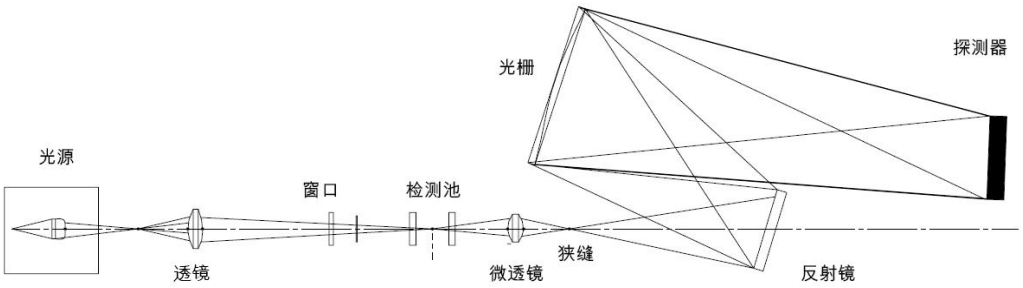


图 1-1 光路系统工作原理

1.5.2 电路系统

D5111 检测器的电路系统由光电传感器采集的光信号，经前置放大电路及模数转换形成数字信号，并传送至 DAD 主板中的 CPU 进行数字处理；同时，DAD 主板负责电机、氘灯、滤光片等一系列功能信号的处理。此外，DAD 主板与 Chromsoft 工作站进行握手通讯，负责监控各种故障状态，一旦出现异常，它便将错误代码传到工作站进行提示。整个电路部分的供电是由模拟电源及数字电源共同来完成的。

其工作原理图如 1-2 所示。

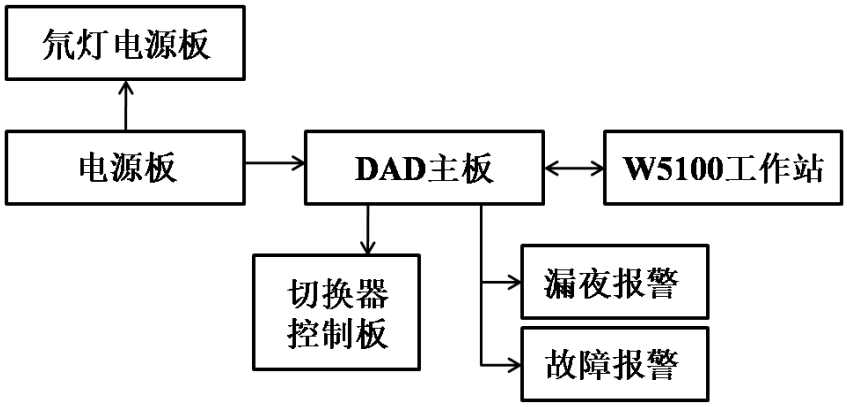


图 1-2　电路系统工作原理

1.6 仪器外观

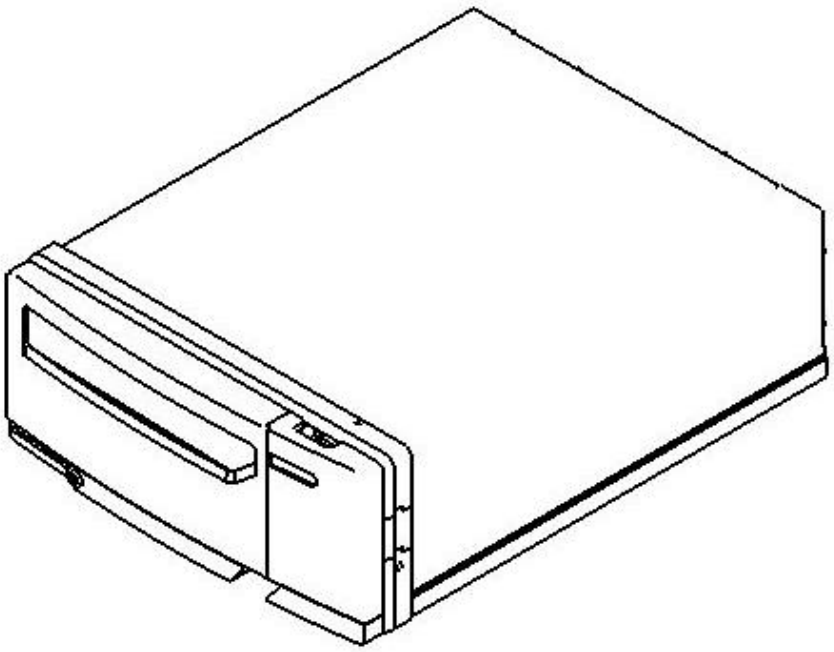


图 1-3　D5111 检测器三维立体图

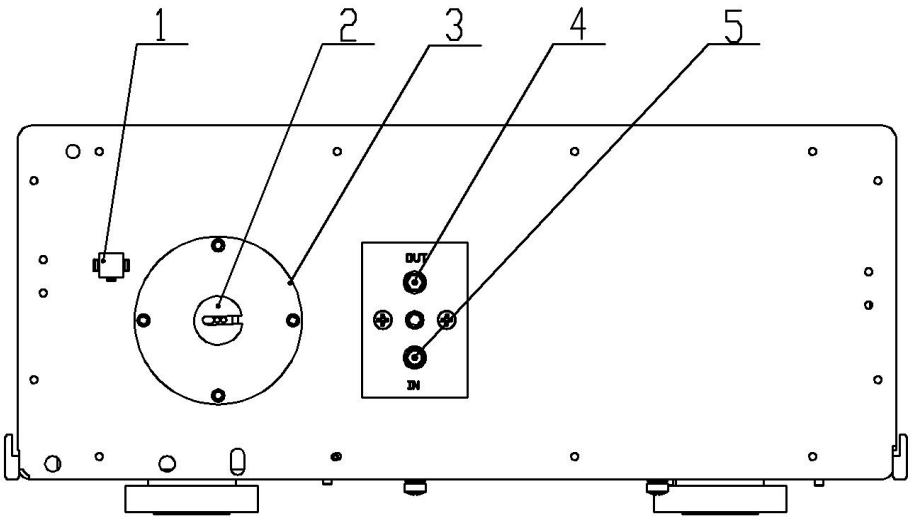


图 1-4　D5111 检测器前衬板示意图

1. 氘灯插头；2. 护线套；3. 灯窗口盖板；4. 检测池出口；5. 检测池入口

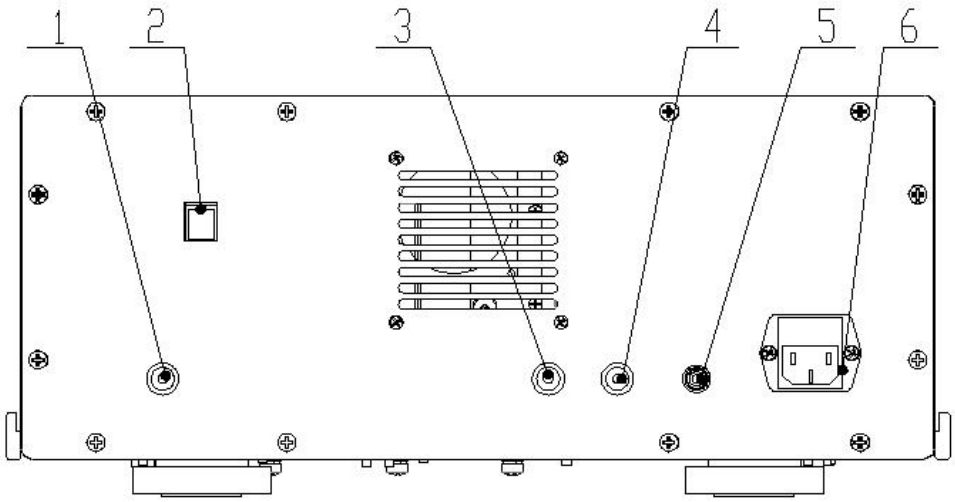


图 1-5　D5111 检测器后面板示意图

1.触发端子；2.LAN-2 网线接口；3.模拟输出；4.AUFS 输出；5.接地线柱；6.AC-IN 电源插口

1.7 仪器结构与布局

如图 1-6 所示，D5111 检测器是由若干精密机械、光学及电子部件组成。合理的布局与高精度的加工部件保证了仪器的优良品质。

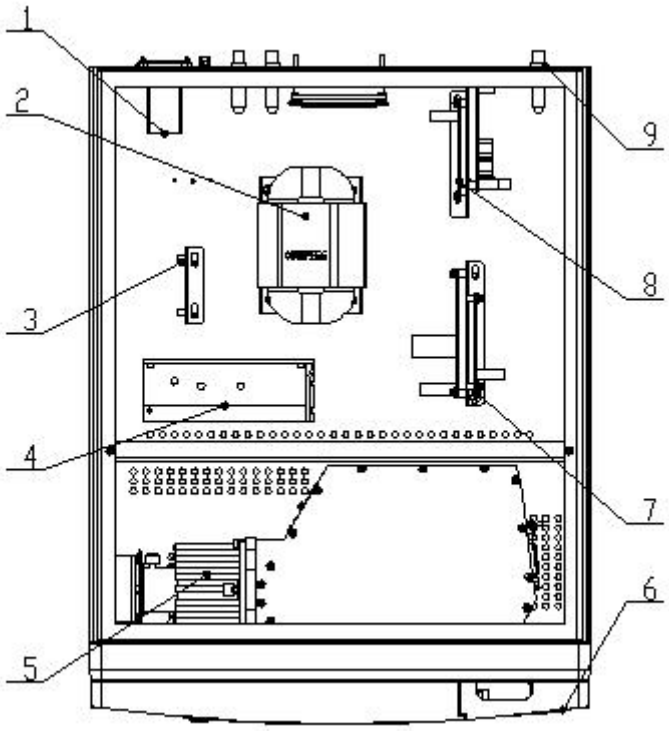


图 1-6　D5111 系列检测器仪器内部结构与布局

1.电源；2.变压器；3.切换器控制板；4.氘灯电源板；5.多色仪；
6.注塑前面板组件；7.数字电源板；8.主板；9.后面板

第 2 章　安装及运输

2.1　开箱检验

D5111 检测器采用的是瓦楞纸及 EPE 内衬包装，您在收到仪器后，请首先检查仪器外包装是否完整无破损，若发现外包装存在损坏迹象，请及时与大连依利特分析仪器有限公司或当地经销商联系。



【警告】　**如果您收到的仪器有损坏迹象，请不要尝试对仪器进行安装调试，可以要求大连依利特分析仪器有限公司进行检查，评估仪器状况。**

2.1.1　拆除包装

将装有 D5111 检测器的箱子正面朝上放置于水平的地面上。用壁纸刀划开顶部胶带，取出带有内包装物的检测器及配件包并放置在桌面上。依次去除发泡材料，打开仪器防护膜。

2.1.2　装箱单

表 2-1　装箱单

序号	名称	单位	数量
1	D5111检测器	台	1
2	检验合格证	本	1
3	售后服务联系卡	张	1
4	产品保修证	张	1
5	启动包	套	1



【注意】　**随箱附带的发货清单如与说明书中有出入，请以随箱附带的清单为准，如有变动恕不另行通知。**

2.2 叠放方式

为保障仪器的最佳工作状态，推荐用户按照图 2-1 或者图 2-2 所示的叠放顺序进行摆放。

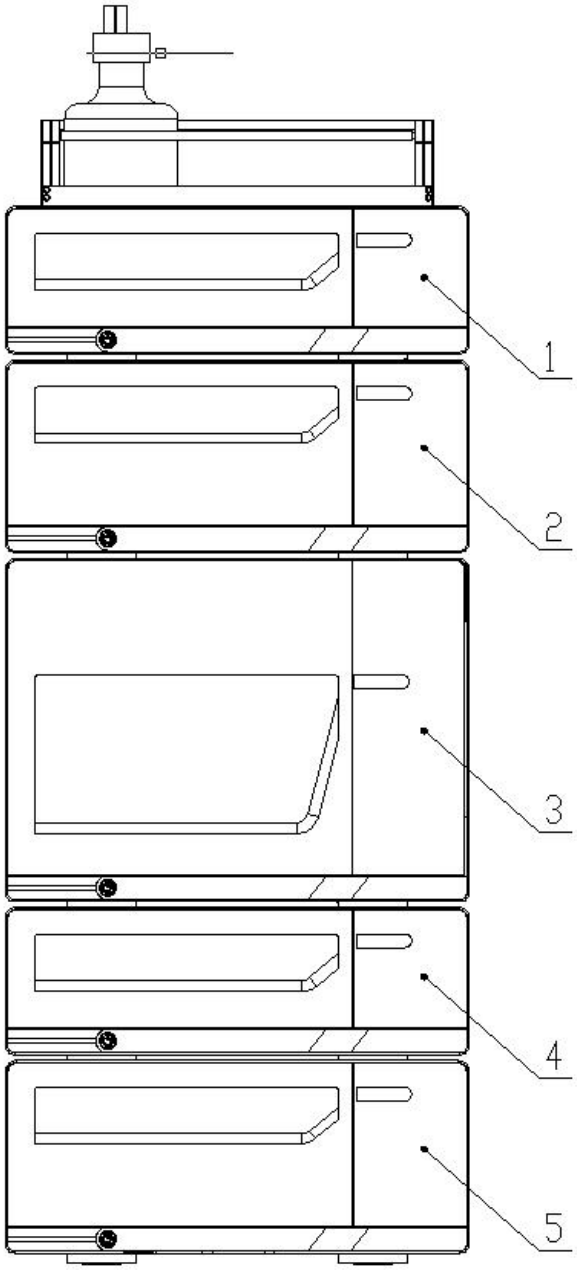


图 2-1　iChrom 5100 高效液相色谱仪叠放顺序示意图 1

1.系统组织器；2.高压恒流泵；3.自动进样器；4.柱温箱；5.检测器

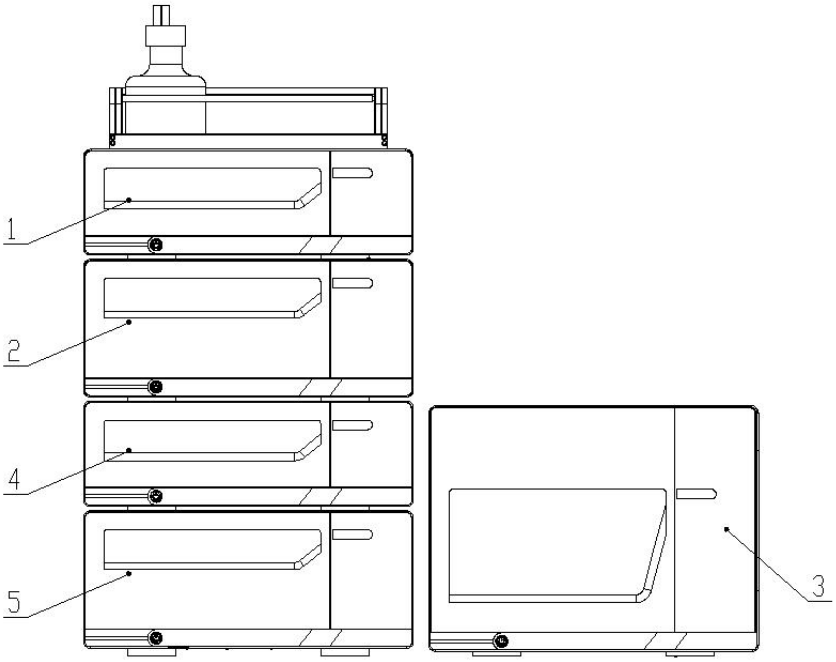


图 2-2　iChrom 5100 高效液相色谱仪叠放顺序示意图 2

1.系统组织器；2.高压恒流泵；3.自动进样器；4.柱温箱；5.检测器

2.3 安装要求

2.3.1 场地要求

- *环境*

检测器需参见表 2-2 所述的环境条件下进行工作。建议环境温度变化小于 2℃/h。如果环境温度波动较大，采集信号有可能会受到影响。

表 2-2 环境要求

序号	类型	要求
1	室内环境	室内应清洁无尘，无易燃易爆物品，排风良好
2	电磁场	附近无电磁噪音源干扰
3	工作温度范围	4~40℃(39~104◦F)
4	相对湿度	20%~80%，无冷凝



【小心】 **请勿在温度波动的条件下使用检测器；**

如果环境温度过低，请将室温缓慢升高，避免快速升温造成仪器内部冷凝。

- *工作台*

D5111 检测器可以放置在正常的桌面或实验台上。如果要在工作台上摆放完整的 iChrom 5100 系统，应确保工作台能承受所有部件的重量，并需在左侧额外留出约 10cm 的空间，右侧留出约 5cm，后部留出约 15cm 的空间，以便于空气流通和电源线连接。



【警告】 **整套仪器应放在水平位置，否则有发生跌落的危险！**

2.3.2 电源线

为保证仪器能够正常、安全的运转，请务必在指定的电压范围内使用专用电源线。

- 接地，交流电源 220V±10%，50Hz；
- 请选用 T2A(250V)保险丝；



【警告】

- **请选用依利特提供的专用电源线，如选用其他品牌或未知的电源线可能导致电子元器件的损坏或人身伤害！**
- **如果将仪器连接至高于适用范围的电网中，可能会使人员遭到电击或损坏仪器！**
- **请先拔掉高压恒流泵电源线后，再更换保险丝，以避免触电事故。**
- **出于对人身安全及仪器保护的考虑，在仪器后部安装有外接保险丝。**

2.3.3 计算机要求

- ***硬件要求***

1) 最低硬件要求：Intel Core 2 CPU，2G 内存，1G 以上的硬盘空间；（参考 Chromsoft 色谱数据处理工作站的使用要求）
2) 显示器最低分辨率：1024×800，64K 色（16 位真彩）；
3) 其它：加密锁使用的 USB 接口、用于安装软件的 CD-ROM 驱动器。

- ***操作系统要求***

Windows 7 或更高版本的操作系统（参考 Chromsoft 色谱数据工作站的使用要求）。

- ***工作站要求***

需要使用 Chromsoft 色谱数据工作站来控制仪器运行。

2.4 电路与通讯连接

iChrom 5100 高效液相色谱仪是运用系统组织器对各单元部件的电源及通讯进行管理与控制，通讯线路与电源线路连接走向示意图参考图 2-3。

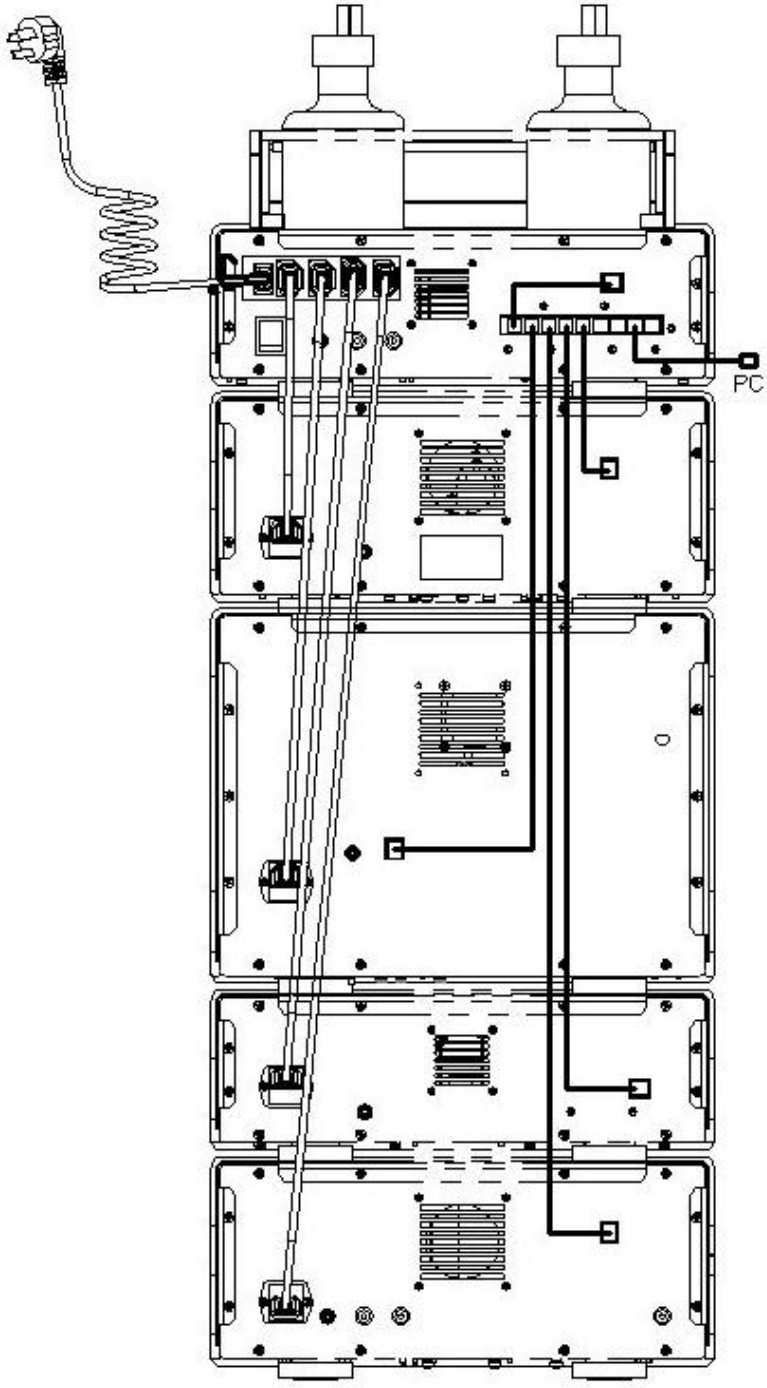


图 2-3　iChrom 5100 高效液相色谱仪建议配置总线路图

2.4.1 电路连接

D5111 检测器请按照以下步骤连接电路：

1) 按照图 2-1 或图 2-2 摆放好检测器。

2) 确保组织器后面板上的电源开关处于 OFF 状态。

3) 将总电源线的插头插入组织器的总电源输入插座。

4) 用分支电源线分别连组织器一分四电源插座（四只分电源孔采用并联结构，可任选其一）和检测器后面板电源插座。



【警告】 **即使组织器、检测器前面板电源开关处于关闭状态，电源仍带电，要彻底断开电源，请拔掉仪器后面板总电源线！**

2.4.2 通讯连接

D5111 检测器通讯连接均请按照以下步骤进行：

1) 确认组织器总电源总开关处于 OFF 状态。

2) 用网线连接计算机网口和 M5100 系统组织器路由器网口。

3) 用网线连接 M5100 系统组织器网口和路由器网口。

4) 用网线连接 M5100 系统组织器路由器网口和检测器网口。



【注意】

- **M5100 系统组织器交换机网口采用并联结构，共有 8 个黄色的网络接口，各设备根据后面板的编号连接到组织器相应编号的网口位置。**
- **请选用大连依利特分析仪器有限公司提供的专用通讯线，如选用其他品牌或未知的通讯线可能造成仪器无法通讯或通讯中断等故障。**

2.5 管路与流路连接

iChrom 5100 高效液相色谱仪的管路与流路连接可参考图 2-4，iChrom 5100 高效液相色谱仪的建议配置总流路图。

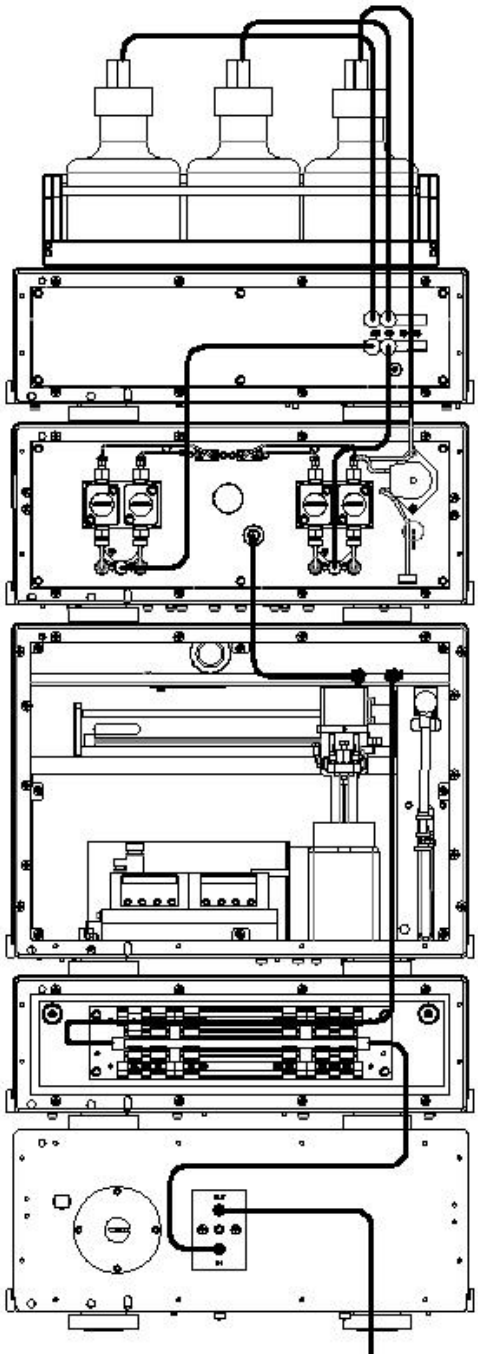


图 2-4　iChrom 5100 高效液相色谱仪建议配置总流路图

2.5.1 管路连接

- *切管*

请选用厂家提供的专用切管器将管切成合适的长度，其切割面应平齐，然后来回弯折，直至管切断。

【小心】 **尽可能使管的切割表面平齐，以免产生死体积。另外，避免管的内径变形，致使管被堵塞。**

- *连接刃环*

不锈钢管连接螺丝和不锈钢刃环的正确方式如 2-5 及 2-6 所示。

【小心】 **请使用匹配的螺丝及刃环。不锈钢对应不锈钢，PEEK 对应 PEEK。**

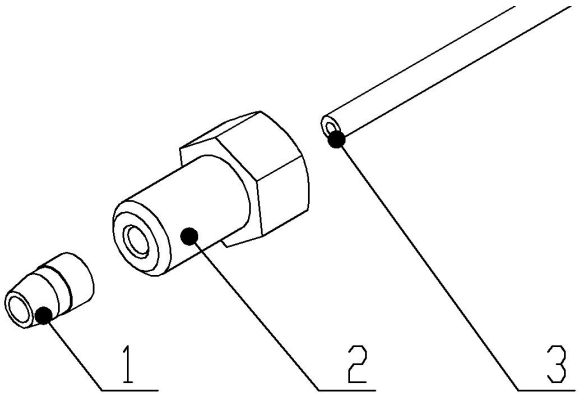


图 2-5　不锈钢螺丝、刃环及不锈钢管示意图
1.不锈钢刃环；2.不锈钢螺丝；3.不锈钢管路

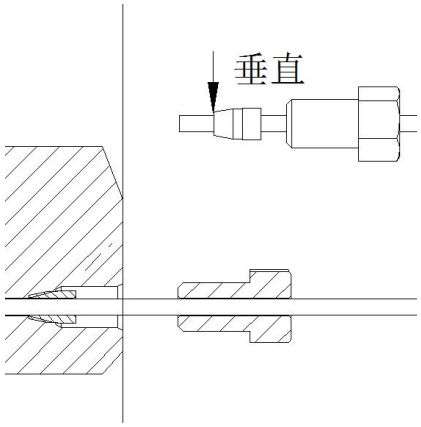


图 2-6　刃环与管路连接

【小心】　将管路插入并接触到开口底端，否则会产生死体积。力度以不产生漏液为准。过于用力，会导致螺丝损坏。

2.5.2 流路连接

iChrom 5100 高效液相色谱仪整套仪器的流路连接请按照下列步骤进行：

1) 溶剂过滤杯组件和输液管路的连接

按照图上标号的顺序依次连接。

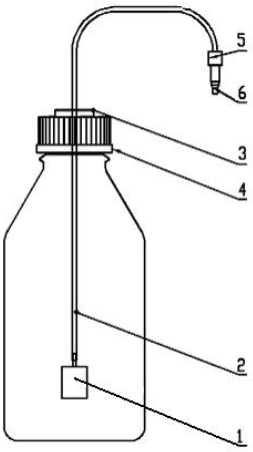


图 2-7 溶剂过滤杯组件与输液管路的连接

1.溶剂过滤杯组件；2.输液管；3.四氟瓶塞；4.瓶盖（有孔）；
5.Green Flangeless-Nuts；6.Yellow Flangeless-Ferrules

2) 储液瓶与组织器的连接

将随仪器所配的 FEP 输液管及溶剂过滤杯组件与组织器的进口按照图示方式连接。

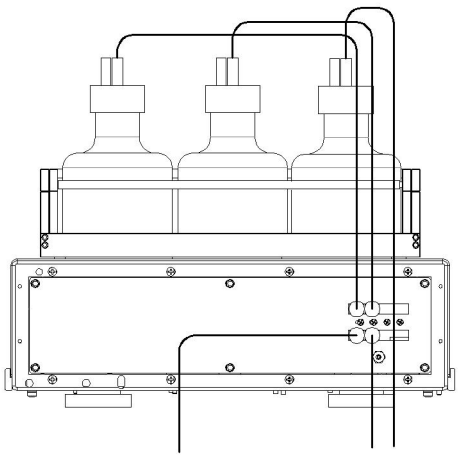


图 2-8 储液瓶与组织器的管路连接

3)　组织器出口与泵头入口的连接

将从组织器出来的 FEP 输液管出口与泵的入口按照图 2-9 方式相连接。

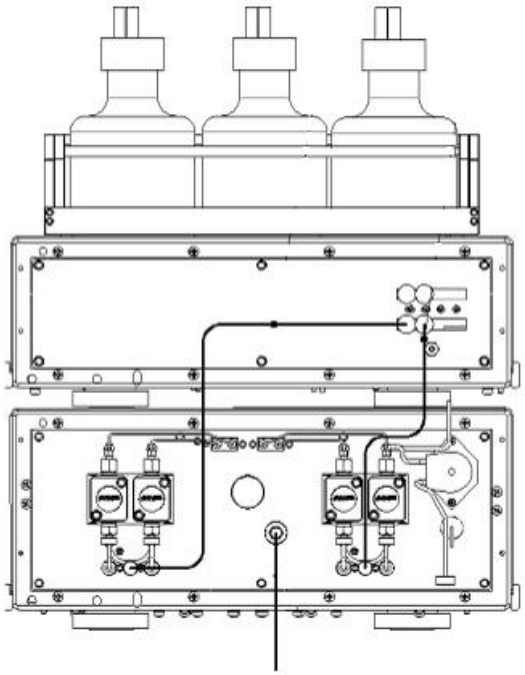


图 2-9　组织器出口与泵头入口的连接示意图

【注意】

- **溶剂过滤杯组件的滤头需要经常清洗，防止污染。**
- **要想获得稳定的分析结果，储液瓶内的流动相一定要经过脱气处理。**
- **流动相必须经过孔径不大于 0.45μm 的滤膜过滤。**

4) 泵出口与进样系统的连接

a. 泵出口与手动进样阀的连接

用不锈钢管（配连接螺丝和密封刃环）连接 P5100 系列高压恒流泵的泵出口与进样阀的入口，通常 Rheodyne 进样阀的 2 号孔为流动相的入口（也是进样阀的入口），3 号为流动相出口，连接方式如图 2-10 所示。

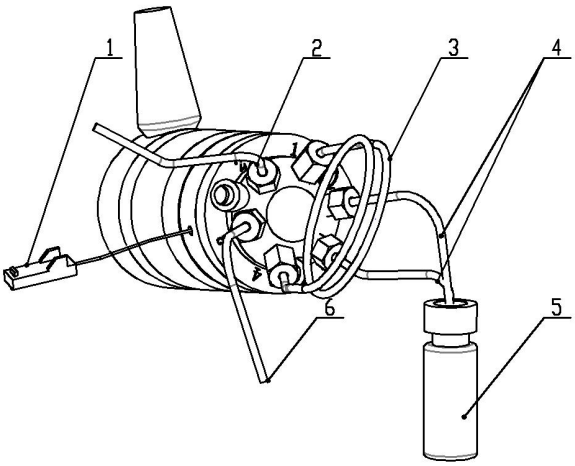


图 2-10 手动进样阀在流路中的连接

1.自动触发接口；2.流动相入口；3.定量环；4.废液管；5.废液瓶；6.流动相出口

b. 泵出口与自动进样器的连接

泵的出口与自动进样器的入口连接按照图 2-11 方式连接。

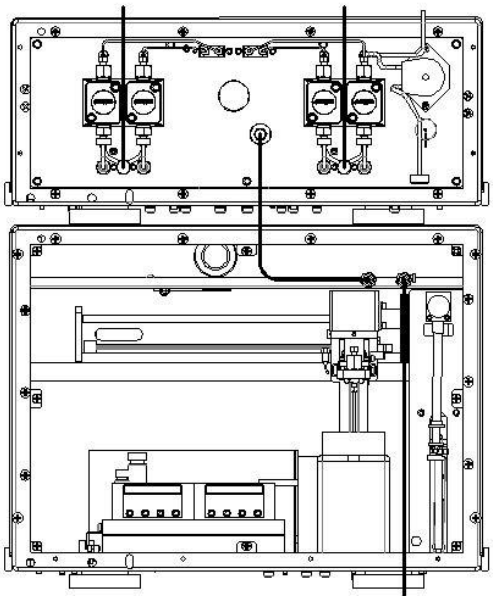


图 2-11 泵出口与自动进样器的连接

5)　进样器和色谱柱的连接

进样器出口与色谱柱的入口相连，其连接方法如图 2-12 所示

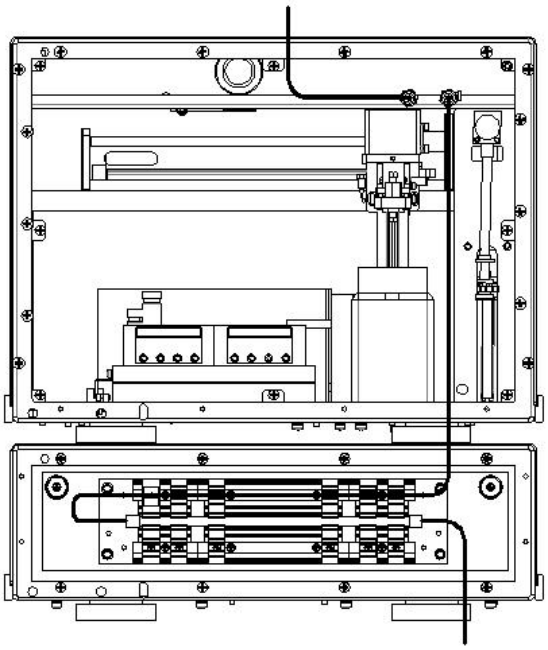


图 2-12　进样器出口与色谱柱的连接

6)　色谱柱与检测器的连接

色谱柱与检测器的连接方式如图 2-13 所示，色谱柱的出口与检测器的入口相连。检测器的出入口为下进上出，即下方口连接色谱柱，上方口连接废液管。

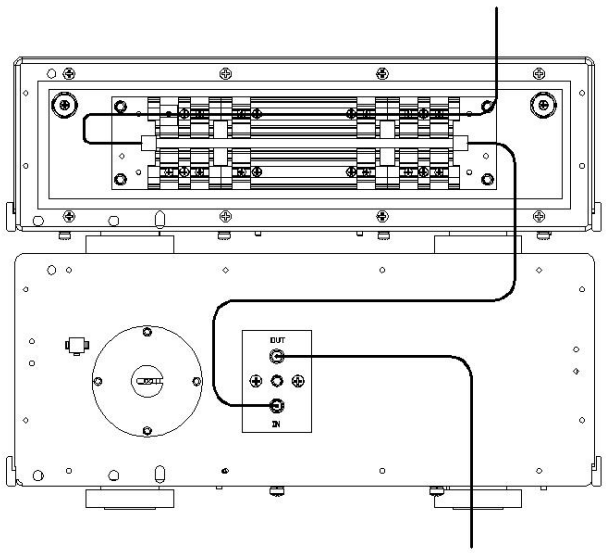


图 2-13　色谱柱与检测器的连接

7) 柱塞清洗管路的连接

从装有清洗液的储液瓶中出来的硅胶管与蠕动泵的入口相连，蠕动泵的出口路直接插入系统废液主管上预留的 Y 形接口中，如图 2-14 所示。

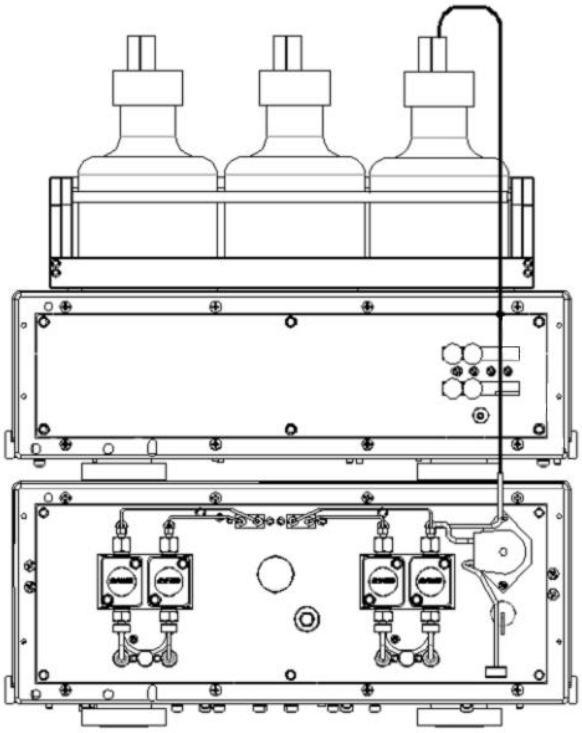


图 2-14 柱塞清洗管路的连接示意图

【注意】 **废液瓶的安装位置一般要安置在不高于仪器的位置。**

8) 放空管的连接

放空管是放空阀打开时，流动相的出口管。为方便冲洗的流动相流入废液瓶内，可将放空管直接插入系统废液主管上预留的 Y 形接口中。

2.6 填充管路

新安装的高压恒流泵及溶剂管必须进行填充排液。若系统为正相，建议使用异丙醇作为排液溶剂，因为它可与几乎所有 HPLC 溶剂互混合并且具有极佳的湿润性。如果系统为反相系统，可用甲醇作为填充溶剂，其操作如下：

1) 旋转放空阀手柄至开的位置。

2) 将需填充通道比例设置为 100%，流速设置为 10.000 mL/min。

3) 观察通道 A 的管中的溶剂是否顺管路流出，若没有，可用洗耳球或注射器在排液口抽吸，直到液体流出为止。

4) 关闭放空阀。

5) 泵出口流出约 30 mL 甲醇以排除残留的气泡。

6) 切换到另一溶剂通道，并重复步骤 1-5。



【小心】 **连接管路的过程时，溶剂可能会从管接头漏出，操作有毒、有害的试剂可能会危害健康，请做好防护措施。**

2.7 验证

正常情况下，我们的仪器是经过验证后出厂的，其性能达到了我们的出厂要求，使用者一般无需验证。若对新安装的仪器性能有怀疑，使用者可以按照下面的方法对高效液相色谱仪进行验证。

1) 取一支合适的色谱柱，一般正相系统选 SiO_2 柱，反相系统选 C18 柱。

2) 按色谱柱厂家出厂时提供的色谱柱评价报告要求，配制流动相和样品。

3) 排除液相色谱系统中的气泡后，按照测试条件进样检测。

4) 若得到的色谱图以及色谱柱的柱效和厂家提供的数据在误差范围之内，即认为整个液相色谱系统符合测试要求。

2.8 运输

二极管阵列检测器属于精密仪器，进行远距离运输时，请注意轻拿轻放，剧烈的震动、跌落都有可能对仪器内部零件造成损伤。采用大连依利特分析仪器有限公司提供的随机原包装，可以有效缓冲电子零件和机械零件的物理震动，使仪器得到最佳的保护。

当仪器需要搬运或返厂维修时，请按照下列步骤进行包装。

1) 关闭所有仪器电源。

2) 拔掉检测器电源线及网线，装入专用密封袋。

3) 去除检测器与色谱仪其它单元部件间的连接管路。

4) 将检测器从叠放配置中小心地取出，放置在一个宽阔的平台上，装入专用密封袋。

5) 将原包装泡沫套入检测器框架中，固定好。

6) 将固定好的检测器小心地放入原包装箱内，对照发货清单将其它配件也一并放入。

7) 用胶带将包装箱口封好，为防止液体进入，建议在封好的包装箱外覆盖一层保鲜膜。

8) 将包装好的仪器进行运输。



【警告】 **包装时，一定要对包装箱进行检查，若原包装箱已经破损，切勿使用，应咨询当地代理商或与大连依利特分析仪器有限公司客服人员联系解决！**

第 3 章　仪器操作

3.1　开、关机

开机：将系统组织器后面板上总电源开关置于“ON”状态，检测器开机自检，状态指示灯为蓝色常亮，检测器进入正常工作状态。

关机：按住检测器前面板电源开关三秒钟以上，仪器电源指示灯、状态指示灯将会熄灭，后部散热风机停止运转。整机进入休眠状态。



【警告】　**即使检测器前面板电源开关处于关闭状态，仪器内部仍带电，要断开电源，请拔掉仪器后面板电源线或关闭溶剂管理器后面板总电源开关。**



【注意】　**波长、输出范围等参数值是上次关机前的设定值。第一次运行 D5111 检测器时，所有参数均是出厂设定的默认值。**

3.2 Chromsoft 色谱数据工作站结构

检测器所有方法及绝大部分功能需要依靠 Chromsoft 工作站的控制才能实现。Chromsoft 色谱数据工作站的结构图如图 3-1 所示。

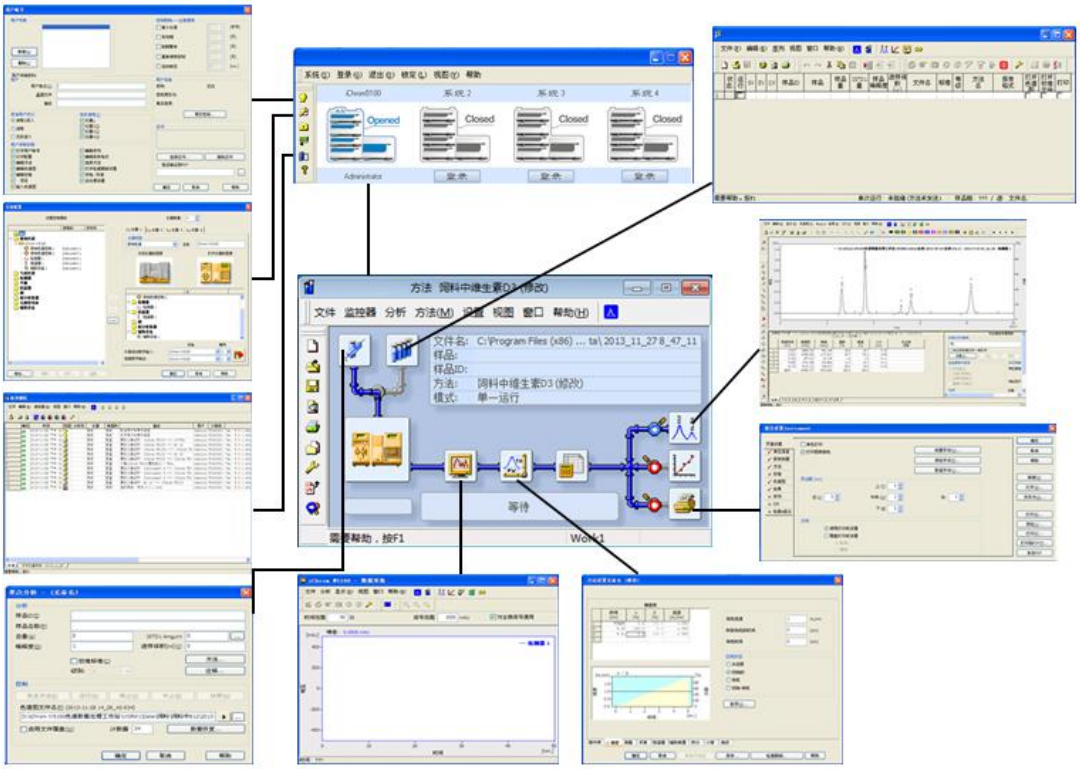


图 3-1 Chromsoft 工作站结构图

3.3 工作站中检测器控制模块主界面介绍

在 Chromsoft 工作站中与 D5111 检测器相关的控制模块主要有三部分：

1) 配置窗口

该窗口的操作主要添加 D5111 检测器控制模块、确定仪器通讯状态。

打开“配置”窗口，如图 3-2 所示。在“配置”窗口中添加 D5111 检测器控制模块：首先如图 3-3 步骤 1 所示，打开“仪器类型设定”窗口，该窗口中，勾选 PDA 模块，点击“确定”，如图 3-4 所示；其次，在“配置”窗口中点击“增加”，如图 3-3 步骤 2 所示，打开“可控制的模块”窗口，在该窗口中选择“iChrom 5100-PDA”，点击“增加”，如图 3-5 所示；随后弹出“iChrom 5100-PDA 设置”窗口，在该窗口下输入 D5111 检测器序列号、设置采集通道数目及名称，并“验证系统配置”确定仪器通讯状态，如图 3-6 所示，点击“确定”，即可返回“配置”窗口（图 3-3）。在“配置”窗口左侧选择“iChrom 5100-PDA”，点击 ---> 即完成相关操作。

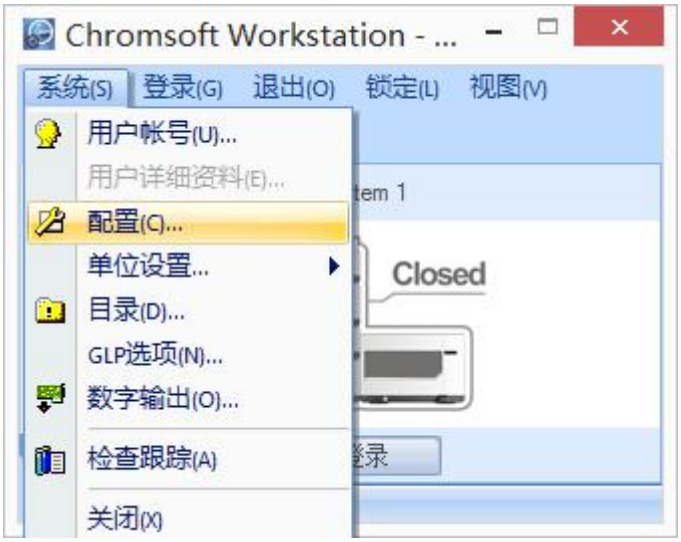


图 3-2 登陆窗口

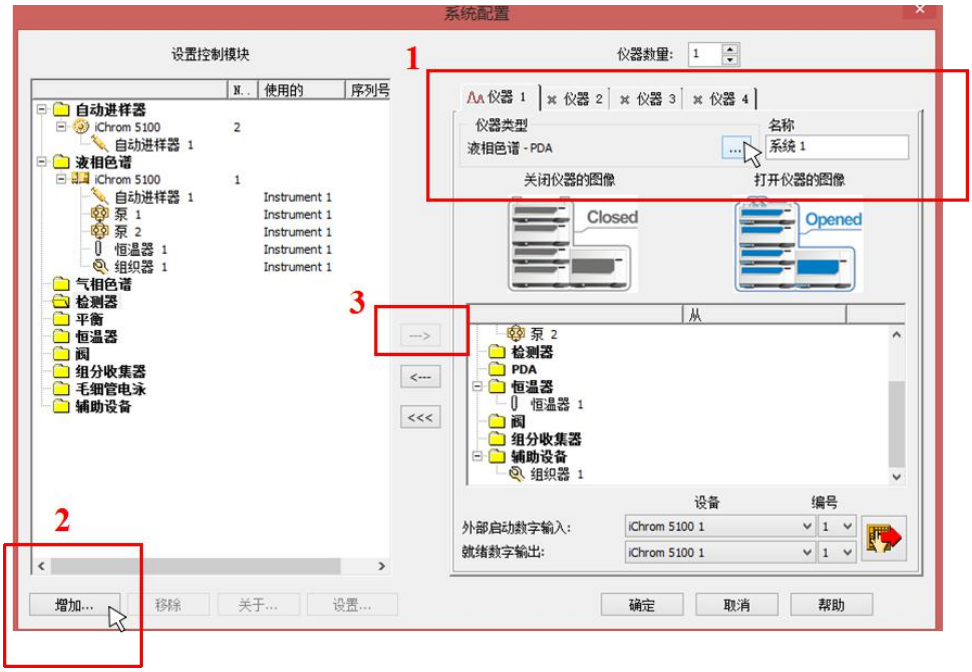


图 3-3　系统配置窗口



图 3-4　仪器类型设定

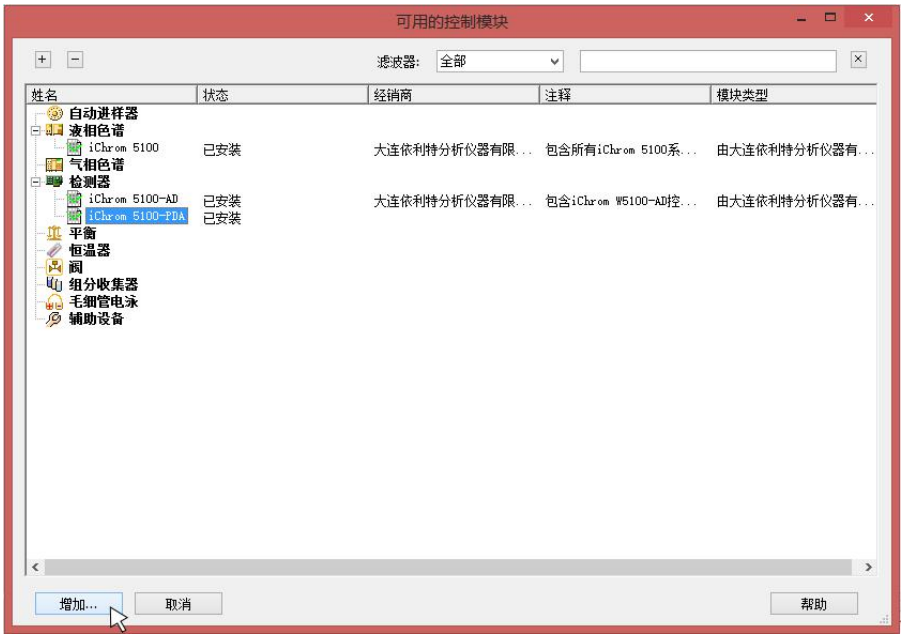


图 3-5　可用的控制模块



图 3-6　iChrom 5100-PDA 设置窗口

2) 设备监视器窗口

在仪器界窗口的主菜单“监控器”下点击“设备监视器”或把鼠标放在点击设备图标上，点击图标，可以打开设备监视器窗口，如图 3-7。在该窗口下可以查看采集波长、报警信息。



图 3-7 设备监视器窗口

3) 采集方法设置选项卡

在仪器窗口里主菜单“方法”下，点击“PDA 控制”，进入方法设置对话框，如图 3-8 所示。在“控制参数”选项卡中可以对采集波长范围、显示采集波长、采集频率、光源状态等进行设置，并且通过激活功能按钮“From PDA”可以对光源开启次数、运行时间等进行监控。



图 3-8　方法设置对话框-PDA

3.4 仪器预热时间

检测器预热的目的是使电路系统和光源达到一个稳定的状态。根据电路板电气性能和光源使用要求，一般预热时间需要半个小时左右。

3.5 设置检测方法

3.5.1 开启、关闭光源

一般情况下，系统默认检测器自检通过后（需要 2-3min），氘灯自动点亮，而钨灯不被点亮。氘灯与钨灯开启状态通常可以通过工作站中的“方法设置”来自行设定，设置方法如下：

1) 登陆工作站后，在方法下拉菜单下，点击“PDA 控制”，进入方法设置对话框。

2) 在方法设置窗口中选择“PDA”选项卡，可以设置光源状态（开启或关闭），如图 3-9 中红框部分所示。

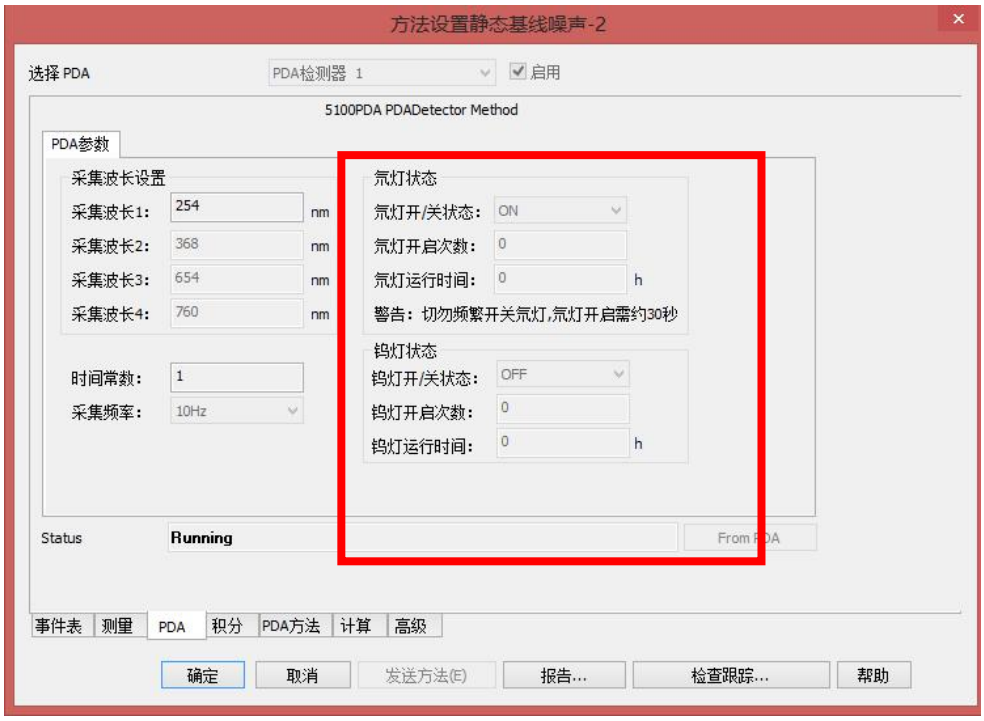


图 3-9 光源状态设置

通过激活功能按钮“From PDA”可以对光源开启次数、运行时间等进行监控。此部分功能主要是为便于用户观察检测器的使用状态及判断光源寿命。



【注意】 **请不要连续开启、关闭光源，以免损伤氘灯和钨灯，建议开启与关闭时间间隔在 5 分钟以上。**

3.5.2 设置显示采集通道数目

如 3.3 中图 3-6 所示，在“iChrom 5100-PDA 设置”窗口中可设置通道数、各通道名称。

3.5.3 设置时间常数与采集频率

检测器的时间常数定义为从样品进入检测池到真实信号输出 63.2%的时间，是样品进入检测器产生响应信号时间的度量，反映了检测器跟踪组份浓度变化的快慢。检测器时间常数过大，会导致色谱峰形失真，柱效下降，也影响色谱分析的可靠性和准确度，对于保留值小的组份进行快速分析时，检测器的时间常数尽量小。D5111 检测器的时间常数可设置为 0s、1s、2s。

D5111 检测器的采集频率暂时规定设置为 10Hz。

3.5.4 设置峰纯度选项及库搜索选项

在方法设置窗口中选择“PDA 方法”选项卡中，可对峰纯度参数及谱图库搜索条件进行设置，如图 3-10 所示，其中红框部分可选择搜索的库。

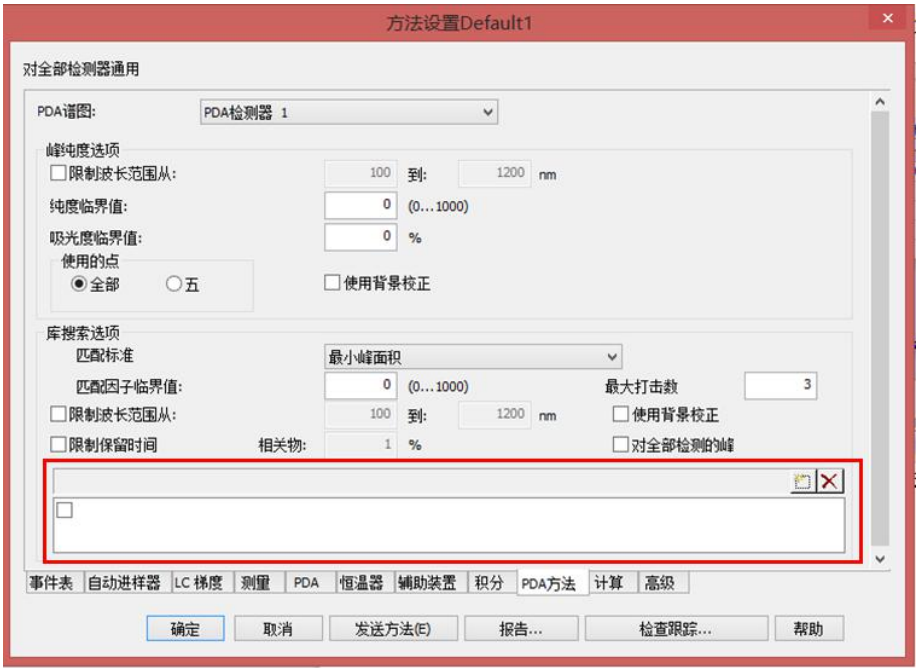


图 3-10　检测器高级条件设置

3.6 运行检测方法

检测方法设置完成后，点击“确定”按钮后，工作站将弹出“发送方法对话框”，如图 3-11 所示，点击“是”工作站会立刻将方法命令发送给下位机并开始运行。



图 3-11　方法发送对话框

【注意】　**方法设置完成后，在弹出发送方法对话框中，如果点击“否”，新设置的方法只会保存而不会立即运行。**

3.7 保存检测方法

方法设置完成后点击方法设置界面下的“确认”按钮，然后在仪器控制界面的“文件”下拉菜单下点击“保存方法”或“方法另存为”，如图 3-12 所示。

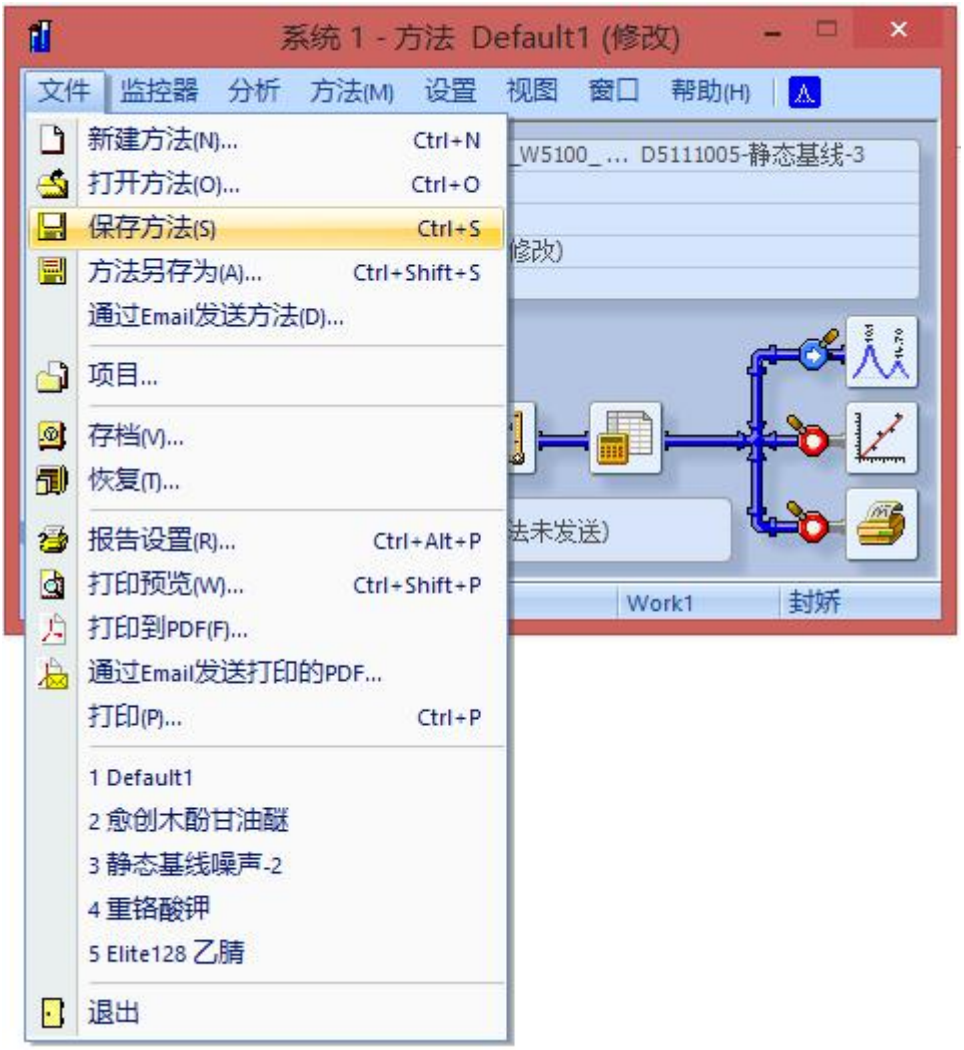


图 3-12　方法保存

“保存方法”是将当前的方法进行覆盖保存，方法名称不变，“方法另存为”，是不修改当前方法的情况下，在弹出的方法保存对话框中重新选择路径并命名保存，如图 3-13 所示。

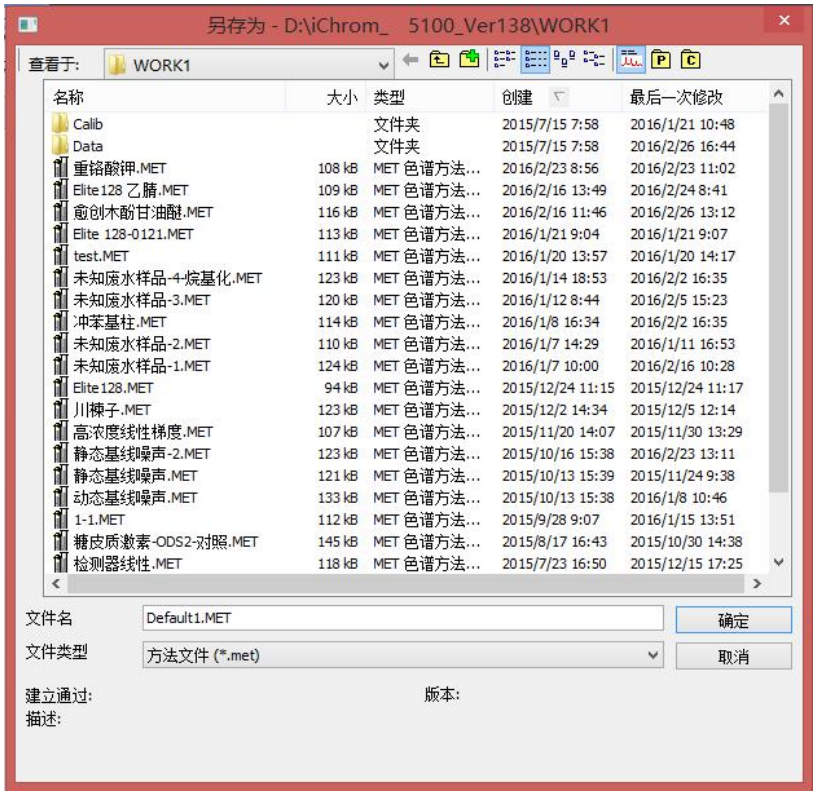


图 3-13　方法另存为

在关闭仪器界面前，软件会自动弹出“文件管理器”对话框，如图 3-14 所示。选择“是”可以覆盖原有方法，保存被更改后的方法，如果选择“否”则更改后的方法不予保存，工作站保留原有的方法。

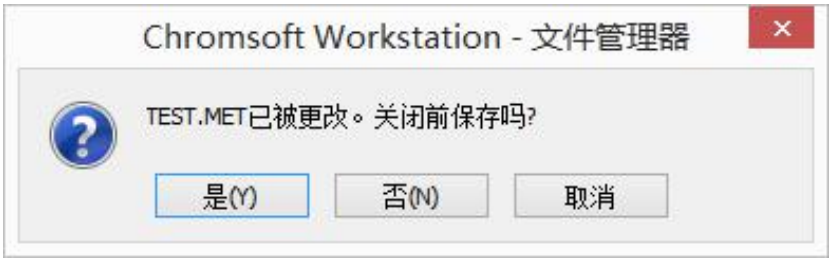


图 3-14　文件管理器

3.8　基线监测

方法发送后在仪器窗口中点击数据采集，进入基线监测状态。

【注意】　**氘灯电源需要一定时间稳定，所以请在氘灯点亮 20 分钟以后使用检测器！**

3.9 数据采集

3.9.1 数据采集窗口的开启

如图 3-15 所示，在“监控器”下拉菜单中选择“数据采集”，或在此窗口中直接点击数据采集图标，进入数据采集窗口。



图 3-15　数据采集页面开启

3.9.2 数据采集窗口

点击此窗口中的运行采集图标，工作站即刻开始进行数据采集，如图 3-16 所示。图标在数据采集前为“采集运行”功能按钮，在运行过程中为“重新开始采集”功能按钮，当点击此按钮后工作站停止当前数据采集，自动保存所生成的谱图数据，并重新运行与上次相同的采集数据方法。

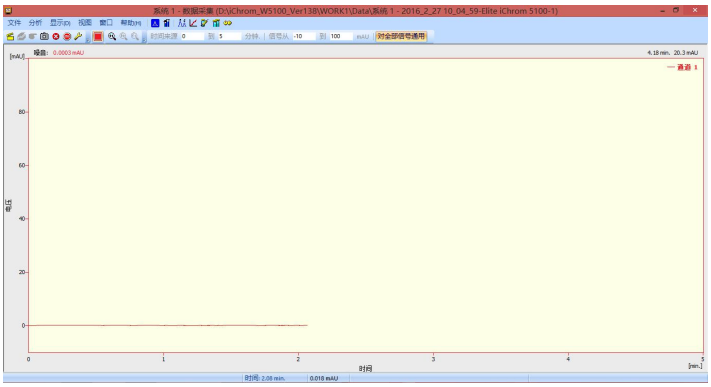


图 3-16 数据采集窗口

3.10 停止数据采集

可以通过以下几种方法停止数据采集：

- 在数据采集界面，点击，停止数据采集，同时保存谱图；
- 在数据采集界面，点击，可以放弃对数据的采集，但不保存谱图；
- 在方法中设置运行时间，停止数据采集，同时保存谱图。

3.11 保存采集数据

工作站会将采集的数据按照预期设置的格式自动保存到指定目录下，色谱图数据文件的扩展名为.PRM。用户也可以根据需要将谱图保存在自己预设的目录下，其设定方法参考 Chromsoft 色谱数据工作站使用手册。

3.12 数据查看及处理

Chromsoft 色谱数据工作站具备色谱图窗口与 PDA 色谱图窗口，前者用于查看及处理色谱数据，后者用于查看及处理光谱数据。

3.12.1 色谱图查看及处理

色谱图窗口可通过仪器控制窗口、数据采集窗口或校准窗口中点击开启。如果在仪器控制窗口将图标左边的图标转换为，数据采集完成后，工作站会自动弹出新谱图的显示窗口，并且可以通过数据采集窗口的快照功能（）实现正在采集的色谱图数据查看。

色谱图窗口如图 3-17 所示，用户可在窗口下方结果表、汇总表、性能表、积分、测量条件、SST 结果中查看色谱图数据，也可在窗口左侧快捷键处实现色谱峰修正、增减等功能。激活气球帮助图标可帮助用户正确使用各功能按钮。

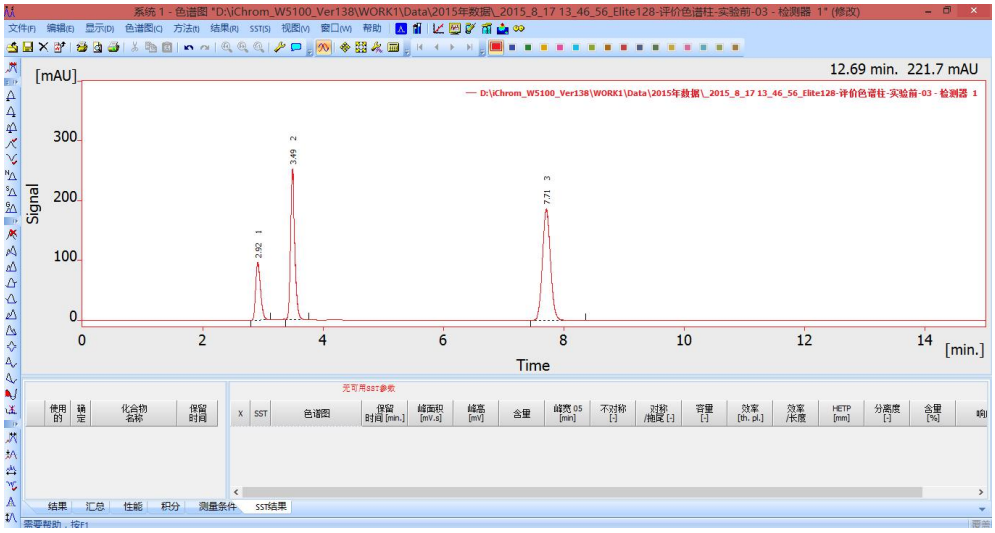


图 3-17 色谱图窗口

色谱文件输出的方式为：点击文件下拉菜单的“输出”可选择“输出数据”、“输出汇总表”、“输出色谱图”、“作为图片输出到剪切板”、“作为图片输出到文件”，如图 3-18 所示。

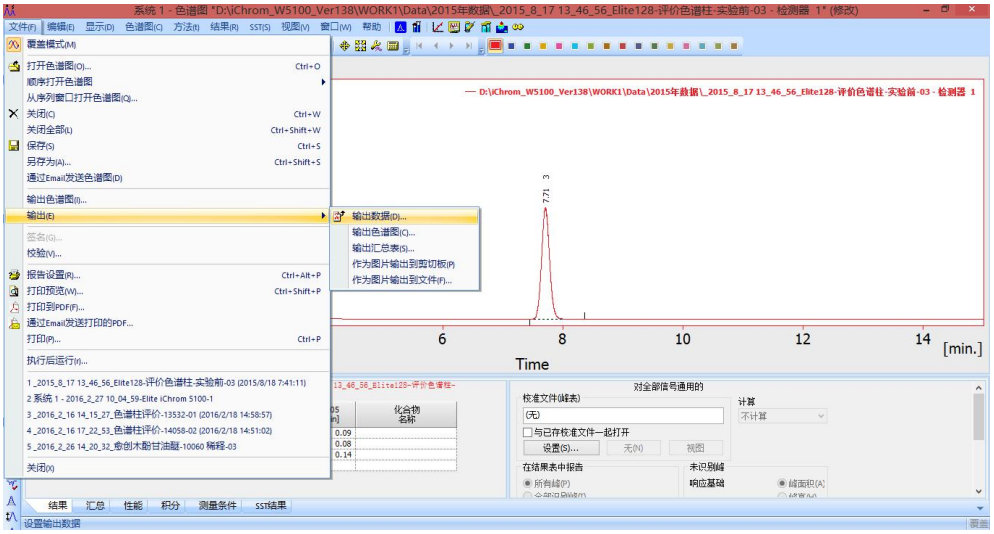


图 3-18　色谱图窗口-数据输出

3.12.2　光谱图查看及处理

在色谱图窗口中点击可打开 PDA 色谱图窗口，查看光谱图等信息。PDA 色谱图窗口可同时显示四个视图，如图 3-19 所示。

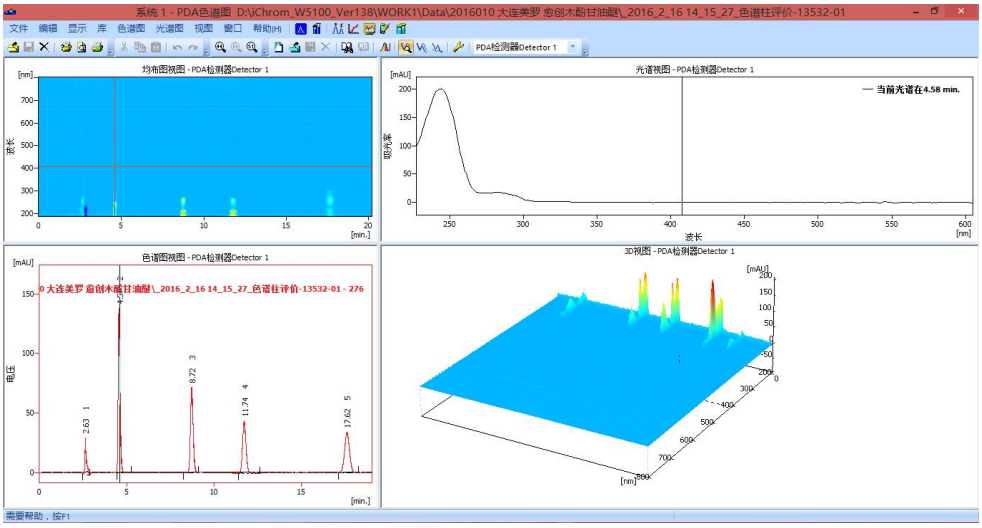


图 3-19　PDA 色谱图窗口

1) 视图

PDA 色谱图窗口可同时开启 2 或 4 个视图，每个视图可根据用户需要自行设置，包括均布图、色谱图、光谱图、3D 图、峰纯度、峰纯度光谱、光谱库、光谱搜索视图。在某一视图处单击鼠标右键，选择所需视图，即可更换现有视图。

2) 文件

相关快捷按钮功能如下：

	打开色谱图
	保存色谱图
	关闭色谱图
	报告设置
	打印预览
	打印

3) 标记线

均布图、色谱图、光谱图、3D 图存在一条或两条标记线（在视图范围内的细线）代表当前数据状态。两条标记线分别代表时间和波长，将光标置于标记线上，黄标变化为或，则可按住鼠标左键拖拽标记线，同时在视图右上角会显示标记线坐标。

4) PDA 属性

点击图标，可简单设置图片属性，其中“光谱图浏览”选项卡可设置色谱图视图是否显示峰纯度指数、当前信号，可设置光谱视图的标准化显示。

此外在 PDA 色谱图窗口上方的快捷键图标，也分别对应光谱视图在当前波长范围标准化、在整个波长范围标准化，以及关闭标准化。

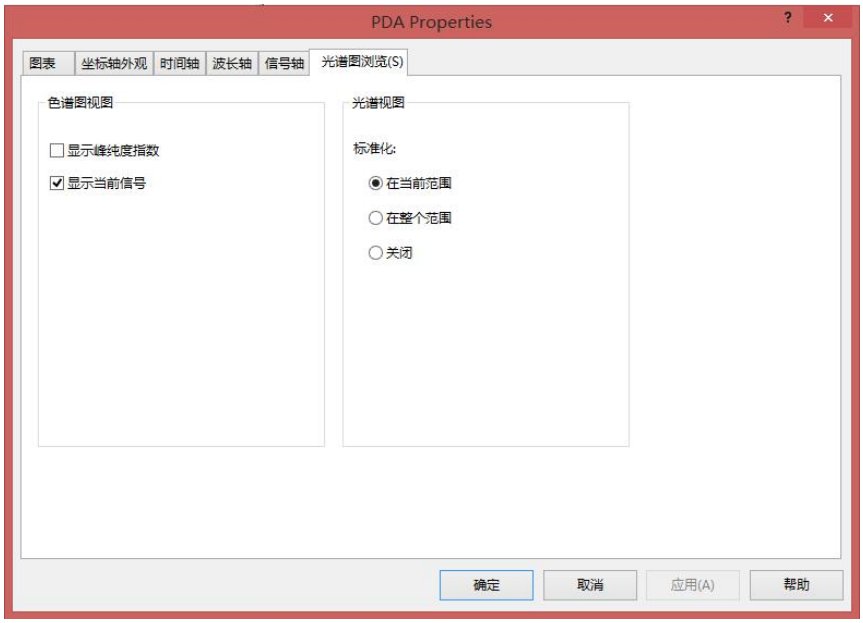


图 3-20　PDA 属性窗口

5)　谱图库

相关快捷按钮功能如下：

	新建库
	打开库
	保存库
	关闭库

点击“库”，在下拉菜单中选择“库选项”，可设置是否使用背景校正，并可做以描述。

6)　色谱图视图

点击“色谱图”，在下拉菜单中选择“增加信号”，即可保存提取波长下的色谱图数据。“增加信号”窗口如图 3-21 所示。



图 3-21　增加色谱图信号窗口

在色谱图视图区域，单击鼠标右键，在菜单中选择“属性”，在光谱图浏览选项卡中勾选“显示峰纯度指数”，即可在色谱图中显示峰纯度指数曲线，如图 3-22 所示。

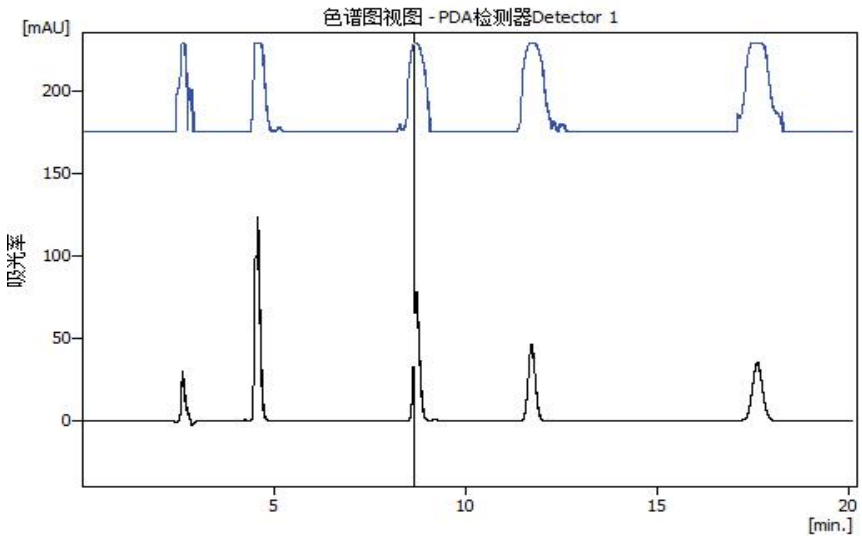


图 3-22　色谱图视图显示峰纯度指数

7)　光谱图视图

相关快捷按钮功能如下：

	在库里搜索
	增加光谱
	视窗标准化
	整体标准化
	关闭标准化

选择“增加光谱”，输入光谱性质，即可添加当前光谱到库中，如图 3-23 所示。

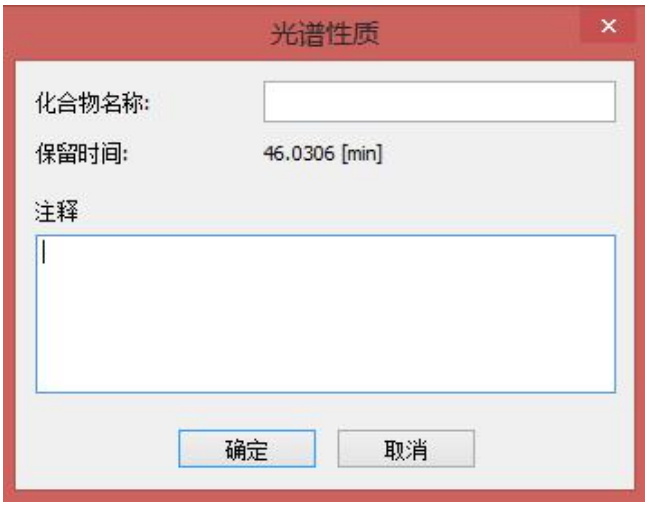


图 3-23　光谱性质窗口

8)　均布图视图

均布图视图为 PDA 光谱数据的一种基本视图，如图 3-24 所示，它通过颜色区分光谱图的吸收值。最低吸收值用深蓝色表示，随着吸收值增加依次表示为淡蓝色、绿色、黄色，直至红色，最高为深红色。

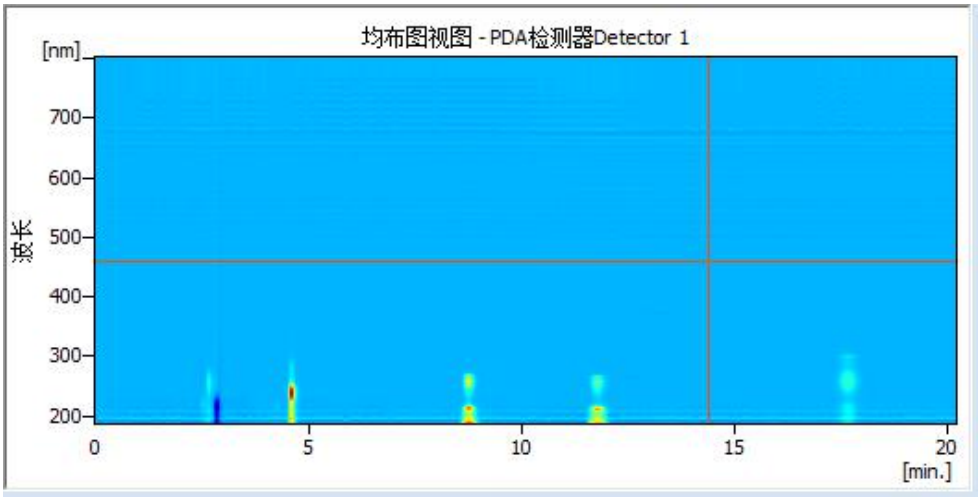


图 3-24　均布图视图

通过鼠标拖拽该视图区域的标记线（时间标记线与波长标记线），即可对应显示对应设定条件的色谱图与光谱图等。

9) 峰纯度视图

在色谱图或均布图视图中拖拽时间标记线，选择所需查看的色谱峰后，单击鼠标右键选择“显示峰纯度”或在 PDA 色谱窗口直接点击图标，即显示出对应的峰纯度曲线，如图 3-25 所示。若未选择色谱峰，则该视图区域显示“没有选择峰”。

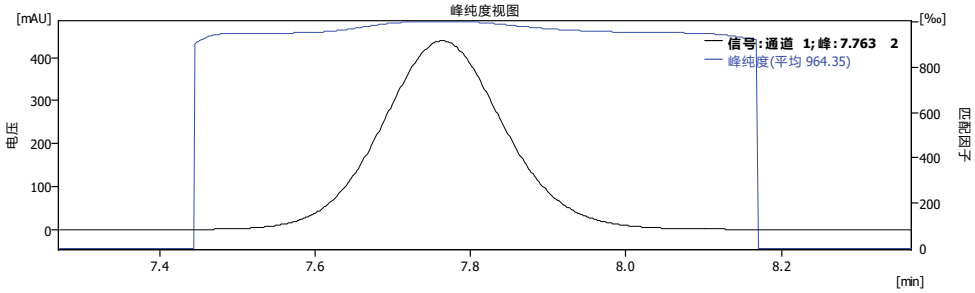


图 3-25 峰纯度视图

10) 峰纯度光谱视图

峰纯度光谱视图选择峰的方法与峰纯度视图一致。它显示所选择的色谱峰在峰起点、峰终点、峰顶点、峰拐点的光谱图，如图 3-26 所示。

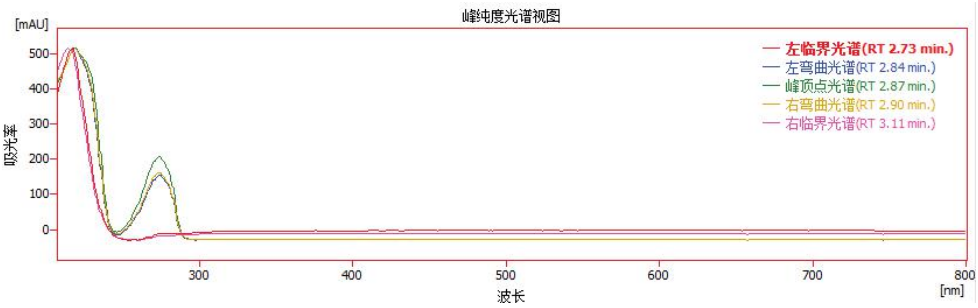


图 3-26 峰纯度光谱视图

11) 光谱库视图

该视图显示已打开光谱库的谱图信息，如图 3-27 所示。在该视图中可更改光谱库名称及内容。删除光谱可选中该行点击“Delete”按键。若勾选“显示谱图”，则在光谱图视图中可同时显示库光谱图与即时光谱图。



图 3-27　光谱库视图

12) 光谱库搜索视图

该视图显示谱图库搜索结果，如图 3-28 所示。

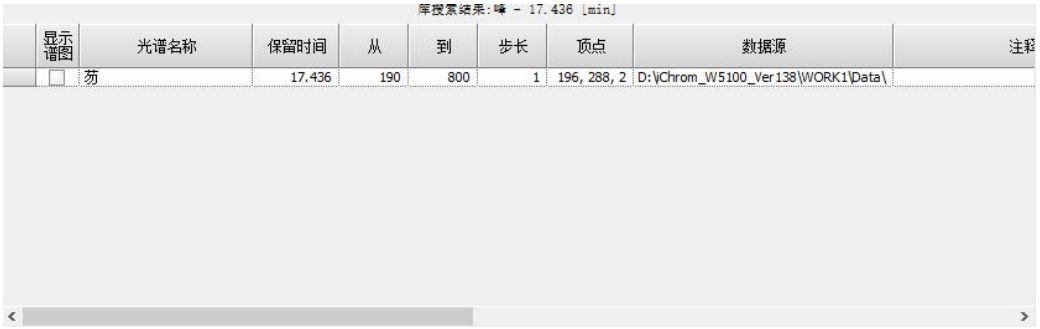


图 3-28　光谱库搜索视图

13) 报告设置

在文件下拉菜单中选择“报告设置”，可对报告进行编辑，如图 3-29 所示。



图 3-29　报告设置对话框

第 4 章　故障排除及诊断

4.1　指示灯状态及意义

检测器的前面板左下角位置安有两只 LED 灯，分别是电源指示灯和状态指示灯，如图 4-1 所示。

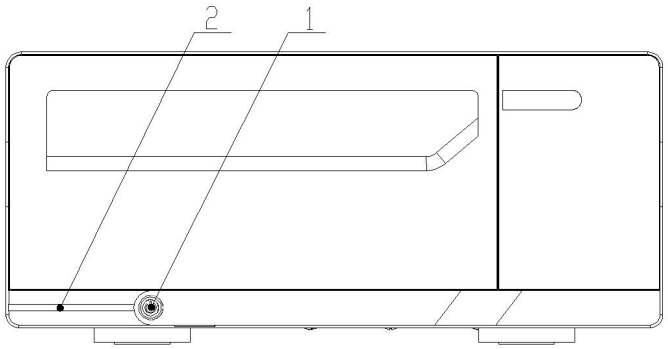


图 4-1　前面板指示灯位置

1.电源指示灯；2.状态指示灯

电源指示灯可以直观的指示仪器处于供电或休眠状态；状态指示灯采用蓝、橙双色灯设计，通过颜色、明暗的组合可指示现有仪器的状态，以及故障报警提示，具体指示灯状态及意义参见图 4-2。

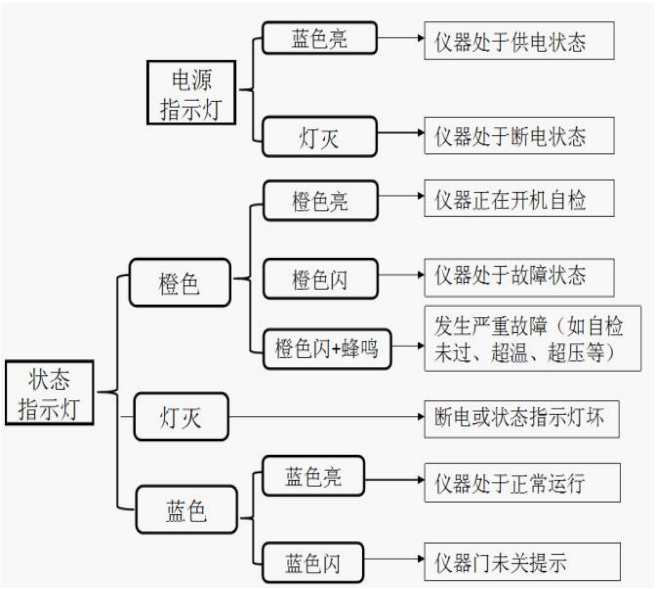


图 4-2　指示灯状态及意义介绍

4.2 上位机信息与实际故障对照表

当上位机工作站检测到故障时，会弹出错误提示对话框，用户可根据对话框中的提示信息，判断故障原因，采取正确的解决措施。

表 4-1 报错代码与故障对照表

编号	故障编号	故障描述	指示灯状态
1	DB05	漏液	橙色灯闪烁
2	DB06	门未关闭	蓝色灯闪烁
3	DS00	系统 CPU 运行故障	----
4	DS01	EEPROM 故障	----
5	DS02	8M 晶振故障	----
6	DS05	氘灯电源故障	----

4.3 其他故障排查与处理

表 4-2 其他故障排查表

序号	故障现象	可能的原因	解决方法
1	检测器不工作	保险丝熔断	更换保险丝
		电源没通电	重新通电
2	氘灯不亮	氘灯到寿命	换氘灯
		氘灯接线故障	重新接线
		氘灯电源故障	查看电源
		氘灯关闭	重新开启

4.4 检测信号异常举例

4.4.1 呈现周期变化的异常信号

检测信号如下图所示，呈现有规律的周期变化。

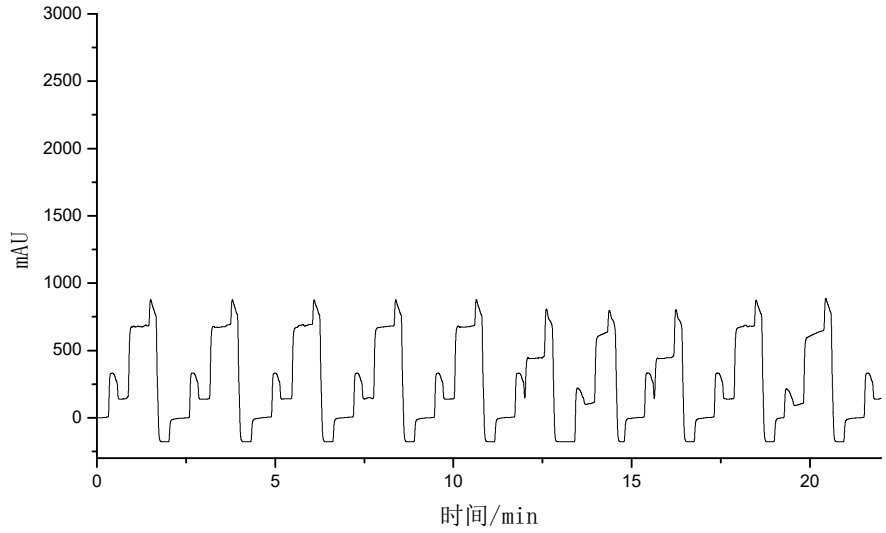


图 4-3　周期变化异常信号 1

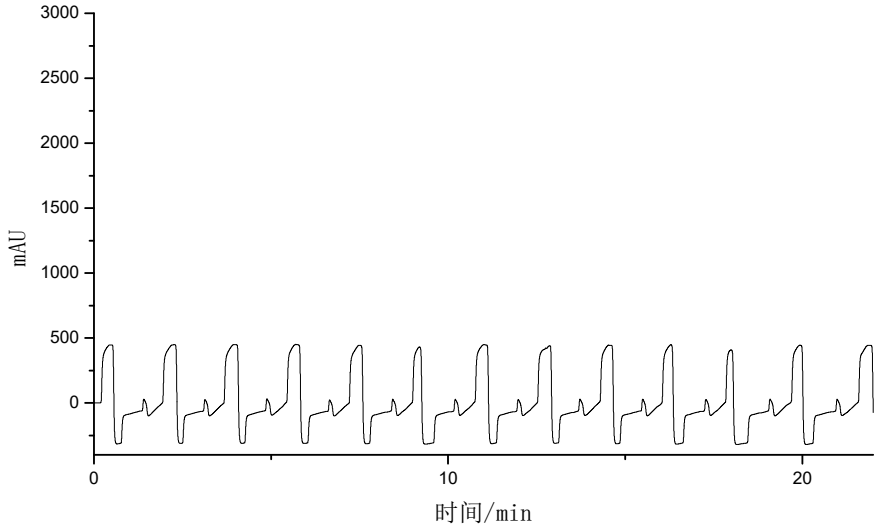


图 4-4　周期变化异常信号 2

若检测器信号出现如上图所示周期变化的异常信号，一般情况下是因为检测器中混入了气泡所导致，此时通过卸掉色谱柱，连接两通，以 3~5mL/min 的流速冲洗检测器即可得到解决。

4.4.2 无电信号的平直基线

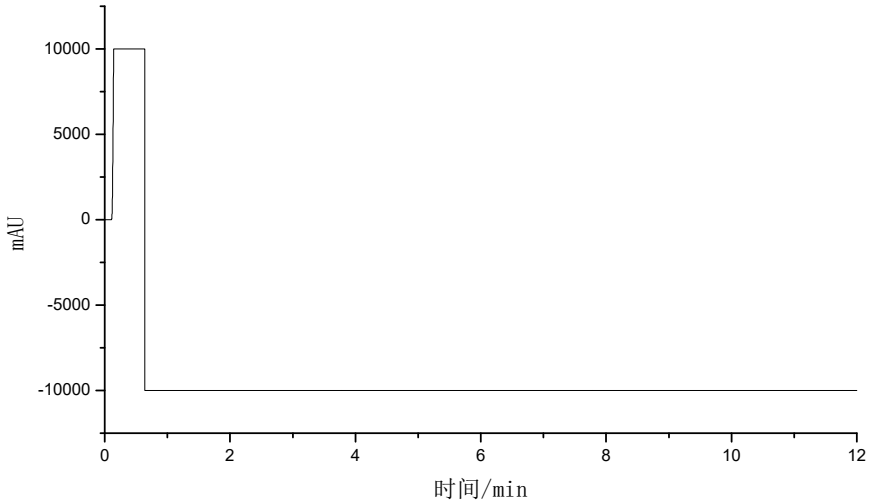


图 4-5 无电信号的平直基线图

如图 4-5 所示，若基线平直，无任何电信号，一般的原因是氘灯电源没有被点亮的缘故，此时需要查看方法设置中的采集选项，查看氘灯电源控制开关是否在“ON”的位置。电源开启开关转换到“ON”上后，重启检测器，点亮氘灯。

第 5 章　维护与维修

为了保障检测器的正常运行，需要对某些组件进行维护与维修。维护主要是指简单的维修，此类维修可以从检测器的前面板进行，检测器无需从叠放配置中卸下。而维修主要是指那些需要更换内部零件，需要将检测器从叠放配置中卸下并进行拆卸的维修。

更换内部零件时，需要打开检测器外罩，将故障零件从系统里取出来。具体操作规程由专业维修工程师现场操作或按维修流程，由专业人员进行操作。如遇需要维修问题，请与大连依利特分析仪器有限公司客服人员联系。



【注意】　**未经指导情况下，请不要擅自打开检测器外罩，以免造成人身伤害或仪器故障！**

5.1　在线清洗检测池

检测池在线清洗请按以下步骤进行：

1)　关闭高压恒流泵，取下色谱柱。

2)　将检测池入口直接连接到进样器出口，用可混溶的溶剂或水（如流动相溶于水）冲洗检测池。若使用的流动相不溶于水，则需使用中间溶剂冲洗。

3)　重新连接色谱柱。

4)　如果冲洗检测池无法清除杂质，请与“大连依利特客服中心”联系。

5.2 管路清洗

新购买的管路需经过清洗后才能使用。

不锈钢管路清洗溶剂的顺序为：氯仿－甲醇（无水乙醇）－水－1.0mol/L 硝酸－水－甲醇－氮气流吹干。聚四氟乙烯管使用前，以甲醇冲洗即可。

5.3 更换检测池（请联系客服更换）

检测池受损应及时更换检测池，更换检测池请按下列步骤进行：

1) 拆开包装并检查新检测池。

2) 请将检测器处于完全断电状态，断开检测池入口/出口连接管路。

3) 将前面板上检测池的两个内六角固定螺丝拧松，轻轻将检测池取下。

4) 将新检测池按照正确方向安装。

5) 依次拧紧检测池固定内六角螺丝。

6) 将检测池的入口/出口管路重接连接，用合适的溶剂冲洗系统。

7) 将检测器电源开启。

5.4 更换光源

根据氘灯自身的特性，随着使用时间的增加，氘灯能量也在逐渐下降，其信噪比也随之下降。为了保证检测器的最佳性能，在氘灯运行时间超过 2000 小时后应考虑更换氘灯，但如果对于一些分析检测结果没有影响，也可正常使用氘灯，但请定期对检测器进行维护、观察，提前做好更换氘灯的准备，以免影响进一步的实验。

当遇到以下任一情况时，请更换光源：

- 检测器启动时，多次无法点亮氘灯。
- 基线噪声增大，灵敏度有明显下降。



【注意】 **若光源连续多次无法正常点亮时，建议您更换光源。**

通常，氘灯的使用寿命为 2000 小时。



【警告】 **请在取下氘灯之前，务必将检测器电源关闭，避免强紫外线直接接触人眼或皮肤受伤！**



【小心】 **由于氘灯灯箱及附近的温度较高，如皮肤直接接触容易灼伤，所以，请保持检测器电源关闭半小时以上，再取出氘灯。**

请按照以下步骤更换新灯，以氘灯为例：

1) 取下白色护线套，并拔出白色氘灯插头，如图 5-1 所示。

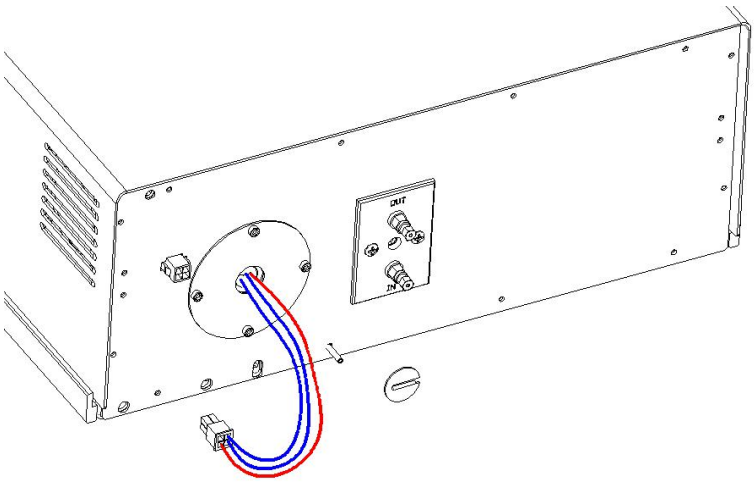


图 5-1 换氘灯之取护线套

2) 用螺丝刀将检测器前面板的四个固定螺丝拧松，取下前灯盖，再拧下两个沉头螺钉，把氘灯连线从灯盖中心孔穿出，取下灯盖，如图 5-2 所示。

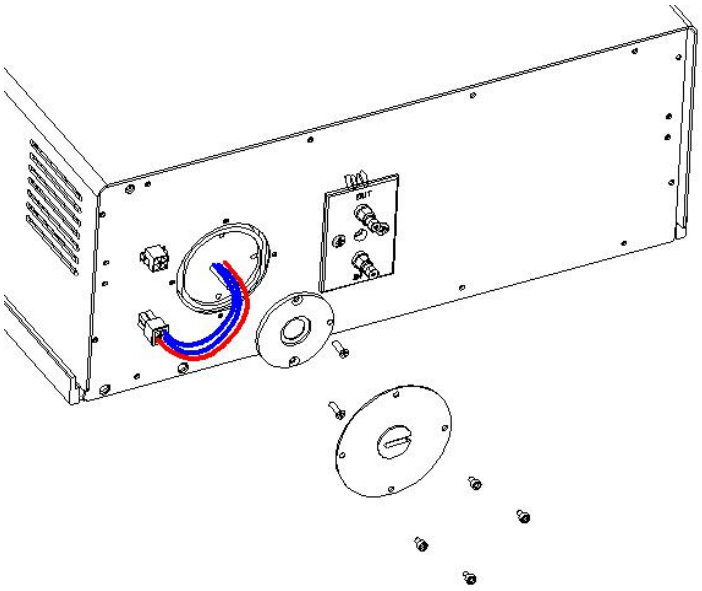


图 5-2 换氘灯之取灯盖

3) 此时将氘灯缓慢取出进行更换，如图 5-3 所示。

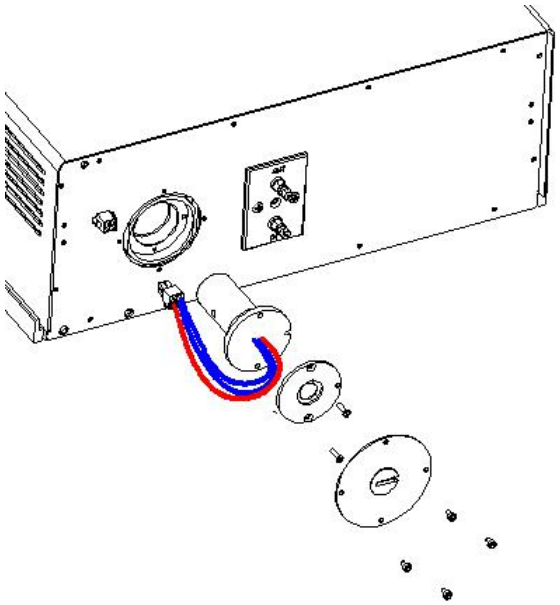


图 5-3 换氘灯之取氘灯

4) 再将新氘灯按定位销的位置，正确将新氘灯放入灯箱。

5) 最后按步骤 2 依次拧紧各螺丝，完成氘灯更换。

【注意】

- **氘灯通体为玻璃材料，请小心拿放，手指或其它硬物不能接触氘灯灯孔处，尽量不要直接触碰氘灯玻璃，可以手握灯线及法兰。**
- **直接观察新氘灯是否点亮，请佩戴专业防紫外防护眼镜，在新氘更换后短暂观察。**
- **如果不小心用手指或其它物体接触到氘灯灯泡外侧，使其污染，请用无水乙醇或擦镜纸轻轻擦拭灯泡。**

6) 重新装上前盖，重新装上前盖，拧紧螺丝。

【注意】 **更换氘灯时请务必关闭检测器电源。安装新灯后，请务必打开检测器并至少将新灯预热 10 分钟。**

第 6 章　部件与材料清单

6.1　消耗部件

编号	描述	编码
1	触发线	18020091
2	四氟管（FEP）OD1 / 16″	13010031
3	PEEK 管 OD1/16″~ID0.007″	13010014
4	PEEK Finger TightI	3215F-120X
5	T2A/250V 保险丝	15080006
6	OD8mm\PP Y 型三通	33120261
7	电源线	17000014
8	网线（1 米）	17000035
9	废液管	13010052

6.2 更换部件

编号	描述	编码
1	L6999氘灯	16010005
2	钨灯	16020004
3	钨灯固定螺丝	14070229
4	氘灯固定螺丝	14992352

6.3 选配部件

编号	描述	编码
1	DA 模块	18990058
2	外部模拟信号线	18990063



【注意】 **如需加载 DA 模块，请联系本公司销售人员，相关人员会上门为您升级安装。**

附录

安全信息

- ***一般安全信息***

在仪器操作、维护和维修的各个阶段都必须遵循以下一般安全事项。不遵循本手册中其他位置的特殊警告事项，将违反仪器设计、制造和使用的安全标准，依利特公司对用户不遵守这些要求所造成的损失不承担任何责任。

- ***安全标准***

本仪器为 I 级安全设备（即提供保护接地端），并按国家安全标准制造与检验。

安全标志

标志	说明
	对于标有此标志的设备，用户应参阅说明手册，以免对操作员造成伤害及仪器受到损害。
【警告】	警告您可能导致伤亡的情况。除非您已经充分理解并满足要求的条件，否则请勿超越警告范围进行操作。
【小心】	警告您可能导致数据丢失或者设备损害的情况，除非您已经充分理解并满足要求的条件，否则请勿超越小心范围进行操作。
【注意】	提醒您可能导致实验数据不理想或仪器无法正常工作，除非您已经充分理解并满足要求的条件，否则请勿超越注意范围进行操作。

常见溶剂信息

表 1　一些典型的官能团的特征吸收波长及摩尔吸光系数

名称	原子团	λ_{max}	ε_{max}	λ_{max}	ε_{max}	λ_{max}	ε_{max}
醚	-O-	185	1000				
硫醚	-S-	194	4600	215	1600		
胺	$-NH_2$	195	2800				
硫醇	-SH	195	1400				
二硫化物	-S-S-	194	5500	255	400		
溴化物	-Br	208	300				
碘化物	-I	260	400				
肟基	-NOH	190	5000				
叠氮	>C=N-	190	5000				
乙烯	-C=C-	190	8000				
酮	>C=O	195	1000				
硫酮	>C=S	205	强	270-285	18-30		
醛	-CHO	210	强				
酸	-COOH	200-210	50-70				
亚砜	>S→O	210	1500				
硝基	$-NO_2$	210	强				
亚硝酸脂	-ONO-	220-230	1000-2000				
	(无环)						
	$-(C=C)_3-$	260	25000				
	$-(C=C)_4-$	300	52000				
	$-(C=C)_6-$	330	118000				
	$-(C=C)_8-$	230-260	3000-8000				
	(有环)						
	C=C-C≡C	219	6500				
	C=C-C=N	220	23000				
	C=C-C=O	210-250	10000-20000				
	$C=C-NO_2$	229	9500				
苯		184	46700	202	6900	255	170
联苯		246	20000				
萘		220	112000	275	5600	312	175
蒽		252	199000	375	7900		
吡啶		174	80000	195	6000	251	1700
喹啉		227	37000	270	3600	314	2750
异喹啉		218	80000	266	4000	317	3500

备注：在选择最佳吸收波长时，应同时考虑流动相透过波长的下限（即附录二中的 UV 截止波长）。对于有多个特征吸收波长的样品，应选择ε_{max} 最大者为佳。

表 2　常见溶剂的紫外截止波长

编号	溶剂名称	截止波长（nm）
1	三氯甲烷	245
2	1－ 硝基丙烷	380
3	乙二醇	210
4	2－ 丁氧基乙醇	220
5	异辛烷	215
6	丙酮	330
7	异丙醇	205
8	乙腈	190
9	2- 氯丙烷	225
10	戊醇	210
11	异丙醚	220
12	戊基氯	225
13	甲醇	205
14	苯	280
15	乙酸甲酯	260
16	二硫化碳	380
17	丁酮	330
18	四氯化碳	265
19	甲基异丁基酮	334
20	三氯甲烷	245
21	二氯甲烷	233
22	环己烷	200
23	正戊烷	190
24	环戊烷	200
25	正丙醇	210
26	二乙胺	275
27	l- 氯丙烷	225
28	二氧杂环己烷	215
29	硝基甲烷	380
30	乙醇	210
31	石油醚	210
32	乙酸乙酯	256
33	嘧啶	330
34	乙醚	220
35	四氢呋喃	230
36	二乙硫	290
37	甲苯	285
38	二氯乙烯	230
39	二甲苯	290
40	十二烷基硫酸钠	190
41	1%乙酸	230
42	1 M 氯化钠	207
43	10 mm 醋酸铵	205
44	10 mm 柠檬酸钠	225
45	10 mm 碳酸氢铵	190
46	10 mm 甲酸钠	200

大连依利特分析仪器有限公司

公司地址：大连市高新园区七贤岭学子街 2-2 号

公司电话：0411-84753333（总机）

客户服务专线：400 66 35483（Elite）

公司传真：0411-84732323

公司网址：http://www.eliteHPLC.com

©DEAIC@Mar.1,2016-A/0