

广州谱临晟科技有限公司 (Prin-Cen)

公司简介

- 广州谱临晟科技有限公司（以下简称 Prin-Cen）是一家专门从事仪器及方法开发的高科技公司。
- Prin-Cen 公司自主研发的产品:离子色谱、超痕量六价铬分析仪、元素形态分析仪、在线除盐预浓缩海水分析系统等具有自主知识产权的产品，检测范围要覆盖食品、环境、疾控、核电、半导体、皮革、玩具、纺织、水质、海洋等领域。Prin-Cen 公司秉承“Make hard things easy”的核心发展理念，用优异的仪器和完善的方法，将你面对的检测难题变成轻松的日常测试，让你举重若轻、游刃有余。
- 此外，公司还提供仪器升级改造、软件定制以及仪器软件开发等增值服务，期待与广大的仪器同行以及化学分析工作者交流、合作。

参与项目：

- 1、主导国家标准的研制【GB/T38402-2019，皮革六价铬的测定：色谱法】；
- 2、参与制订标准【出口食品中六价铬的测定】；
- 3、参与制订国标【玩具六价铬的测定：离子色谱柱后衍生法】；
- 4、参与制订团体标准【纺织品 甲醛的测定：自动在线衍生长光程分光光度法】；
- 5、提供技术支持【海水 12 种元素的测定 在线预处理-电感耦合等离子体质谱法】；
- 6、提供技术支持【水质 六价铬的测定 离子色谱柱后衍生法】；
- 7、提供技术支持【食品中无机砷 GB5009.11-2024 修订】；
- 8、参与制订【吡啶甲酸铬中六价铬的测定】
- 9、参与制定【复垦土地标准检验方法：无机污染物 有害重金属测定 六价铬:碱液消解离子色谱分光光度法】

用户群体：

- 1、多个省的环保系统（广东、海南、浙江、江苏、湖南、重庆等省环境均在用谱临晟技术方案）；
- 2、多个省的食检系统；
- 3、中科院多个研究所，瑞士两所大学博士后研究员课题组；
- 4、多个省的高校；
- 5、多个省的疾控系统；
- 6、全球 TOP6 跨国检测机构全国各分公司（SGS/ITS/BV/TUV/UL/欧陆集团）；
- 7、港澳台及海外用户（澳门卫生署、香港多个第三方检测、越南、孟加拉）；
国内多个第三方检测（食品/玩具/皮革/纺织/环境/海洋

IC 20 离子色谱



谱临晟 IC-20 离子色谱仪

1 引言

1.1 简介

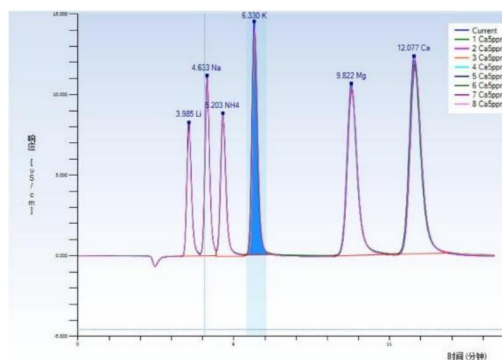
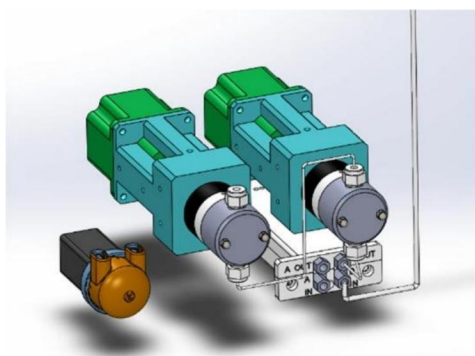
IC-20 离子色谱仪系统可进行抑制或非抑制型电导检测，包括高压泵模块、进样器模块、数据处理软件系统。高压泵模块由淋洗液、串联式双柱塞泵、清洗泵、漏液检测器、池温控制器、柱温控制器、保护柱/分离柱、抑制器、数字式电导检测器和在线脱气装置组成。

离子色谱的普遍原理是：由于样品中各组分离子在色谱柱固定相和流动相间分配和吸附特性的差异，不同离子被流动相先后洗脱分离进入检测器，并按先后次序得到各待测离子的信号强度。根据各组分的保留时间和响应值（峰面积或峰高）进行定性和定量分析。

- 1) 双电机独立驱动的串联式双柱塞往复泵；
- 2) 全 PEEK 流路，适应宽广的 PH 范围，兼容 $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 、NaAc、NaOH、KOH、MSA、HCl、 HNO_3 、 H_2SO_4 等体系的淋洗液；
- 3) 内置 2 个蠕动泵，具有柱塞杆清洗、自动清洗密封圈功能；
- 4) 数字式电导检测器；
- 5) 高性能、高通量进样器；
- 6) 具有预洗针及预进样功能；
- 7) 高品质进口柱塞式取样器；
- 8) 功能强大的色谱工作站。

1.1.1 串联式双柱塞泵

双电机独立驱动技术，是高端液相色谱泵采用的驱动和控制技术，每个柱塞杆由一个独立的电机驱动，由电子编程控制，可以实现毫秒级甚至微秒级的监控和校正，确保柱塞杆的运动严格受控从而获得精准的流速和极低的压力脉冲。另外，由于柱塞杆是直线驱动，而不是凸轮转动带来的进动，因此可消除转动附带的横向摩擦力导致的密封圈磨损，提高长期稳定性，同时延长密封圈寿命。全 PEEK 流路，耐高压，耐酸碱，兼容 0~100% 的有机溶剂。自带柱塞杆清洗功能。



1.1.2 数字式电导检测器

数字式电导检测器，采用 32 位 ADC（模拟/数字转换芯片）。

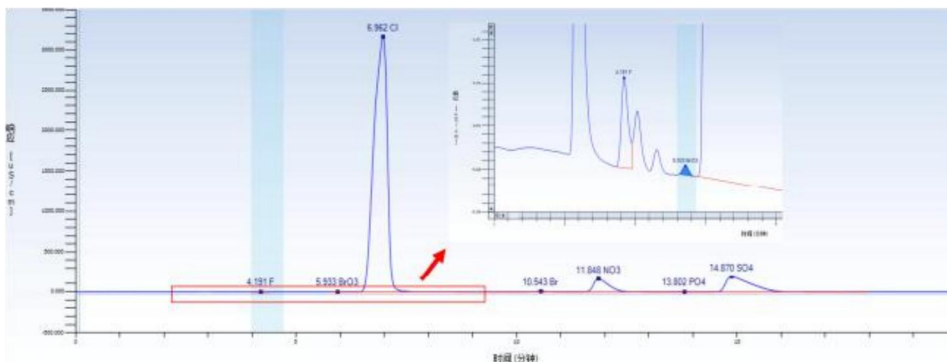
量程：0~20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，全量程自动转换，无需设定档位或手动换档。可选配 0~100,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

分辨率：0.001nS/cm。

具备控温和温度补偿功能，测温精度 0.001℃。

电导池可耐压超过 10Mpa。

同时具备宽量程、高灵敏度和高稳定性，对于同时分析浓度悬殊的组分是极有好处的，例如：海水直接进样，高浓度的 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和其他痕量离子的同时分析。



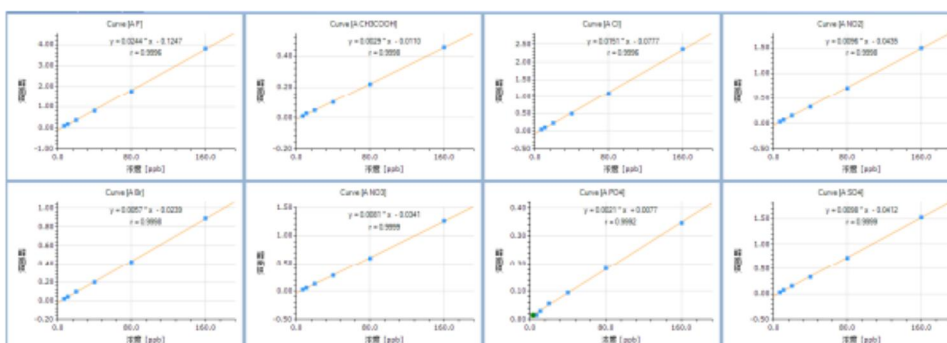
海水直接上机，经自动稀释后进样，同时分析约 2%的 Cl^- 和 50ppb 的溴酸盐（加标）的色谱图，峰高相差 超过 300,000 倍，仍可准确定量。

1.1.3 高性能、高通量进样器

对于离子色谱来说，精确的进样量是获得可靠结果的必要条件。自动进样器避免了人为误差，并且可以实现无人看守的自动化分析，因此成为批量分析的必要选项。PRIN-CEN 的 EAS-2 自动进样器可以随意调整进样量（软件设定），具有自动稀释、自动配制标准曲线的功能；具有预洗针和预取样功能，既降低了交叉污染，又节省了两次进样间的等待时间，真正实现高通量分析。

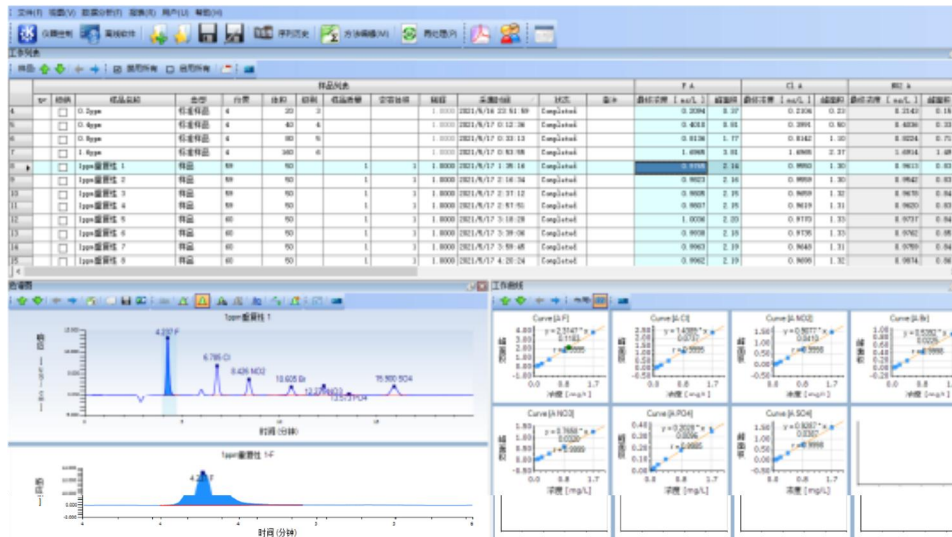


样品名称	类型	位置	体积	级别
5ppb	标准样品	4	5	1
10ppb	标准样品	4	10	2
20ppb	标准样品	4	20	3
40ppb	标准样品	4	40	4
80ppb	标准样品	4	80	5
160ppb	标准样品	4	160	6



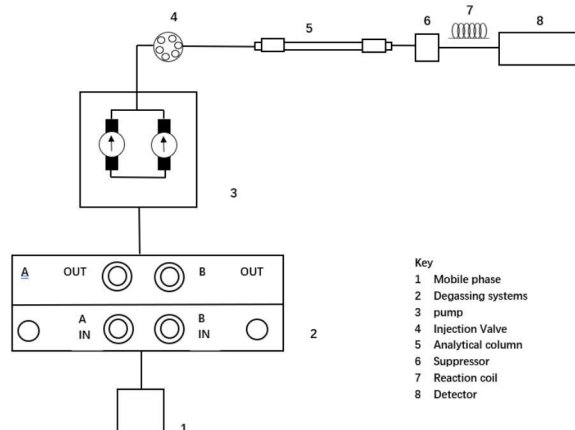
1.1.4 功能强大的色谱工作站

PRIN-CEN 的 EasySpec 数据处理软件界面友好、功能强大,对于新手来说,操作简单、易上手。



1.2 流路原理

- 1、流动相
- 2、排气系统
- 3、泵
- 4、六通阀
- 5、分析柱
- 6、抑制器
- 7、反应管
- 8、检测器



Key
1 Mobile phase
2 Degassing systems
3 pump
4 Injection Valve
5 Analytical column
6 Suppressor
7 Reaction coil
8 Detector

1.3 规格参数

IC-20 离子色谱仪规格

离子色谱泵类型	串联式双柱塞泵
流路介质	PEEK
流速范围	0~5mL/min
流量精度	<0.1%
压力范围	0~42Mpa
压力脉动	<0.1%
后柱塞杆清洗	有
自动进样器 定量方式	满环或 部分环进样
样品位数	120 位（2mL 样品瓶）
进样量	1~1000 μ L
重复性	<0.01%
交叉污染	<0.02%
自动稀释线性	>0.999
检出限	<0.01ppb
工作温度	20~30℃
电源要求	AC 220V $\pm$ 10% 50HZ，零地线电压小于2V
外形尺寸（mm）	50X50X80（离子色谱+进样器）
重量(kg)	40

2. 安装

IC-20 离子色谱仪的安装包含提升仪器，开包检查、仪器搭建、安装软件、启动。

2.1 提升



提升仪器时，应使用适合于提升重物的程序，例如：弯曲膝盖，同时保持背部挺直。从装置的正面和背面抓住仪器的底部。虽然一个人也可以提起该装置，但最好是让两个人来提升，其中一个人从正面抓住底部，另一个人从背面抓住底部。

若设备损坏切勿试图抓住盖子或其它外部配件来提升该仪器。

2.2 开包检查

IC-20 离子色谱仪包含高压泵模块、自动进样器，分别用独立的瓦楞纸包装箱进行运输。如果在收到仪器时发现运输用的包装箱有明显的损坏，应立即通知运输公司并保持原样以供检查。运输公司将对运输过程中造成的一切损坏负责。

用以下程序进行仪器的开包和检查：

1、从运输用的包装箱中取出仪器并将其放置在一张桌子或工作台上，以便于接触仪器的正面和背面。

2、拆除盖子以露出内部部件。

3、检查运输过程中可能造成的损坏。

4、检查所有连接器和电路板的连接是否牢固。

5、重新安装盖子。

2.3 仪器搭建

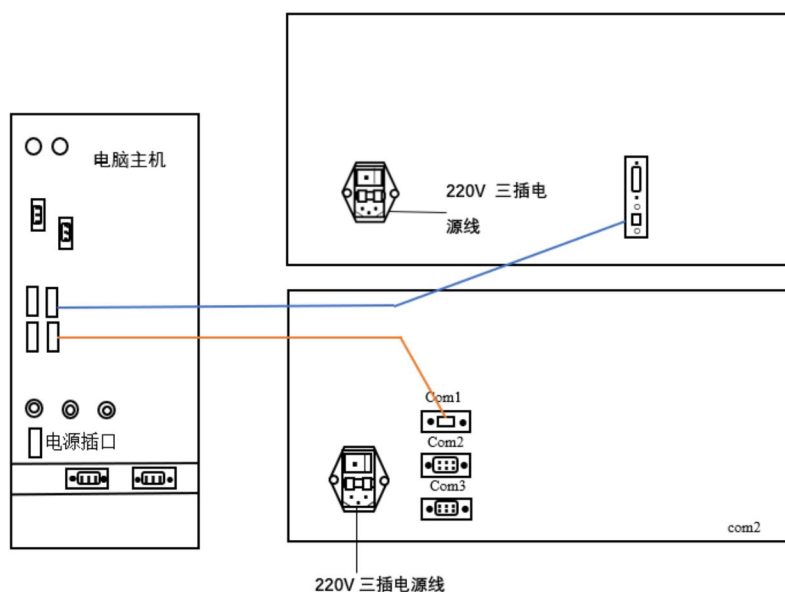
1、将离子色谱泵模块、自动进样器连接起来。各模块的反面均配备了相应的电缆线、数据传输线，各模块的正面均配备了相应的管线。

2、把仪器的电源插头插入具有适当电压和频率的电源插座。

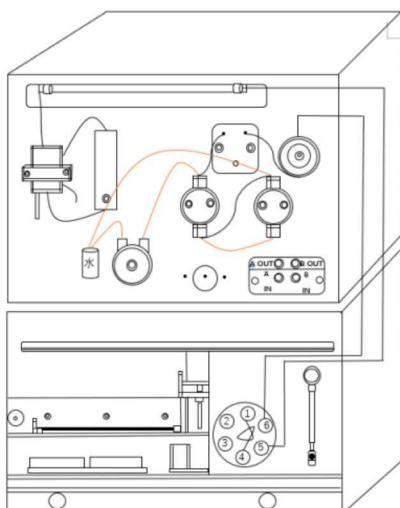


警告:IC-20 离子色谱仪配备有三线式接地线。

无论在何种情况下都不得废除此接地系统。



离子色谱分析仪反面接线图



离子色谱形态分析仪正面管线图

2.4 安装软件

- 1、打开光盘或U 盘，将EAS-2App、EasySpec 软件压缩包拷贝到PC 中，解压到指定文件夹。
- 2、打开文件夹，右键单击“EAS-2App”应用程序，发送到桌面快捷方式，桌面出现“EAS-2App 快捷方式”。
- 3、打开文件夹，右键单击“EasySpec”应用程序，发送到桌面快捷方式，桌面出现“EasySpec 快捷方式”。

2.5 启动

- 1、接通电源。
- 2、打开 EasySpec 软件。
- 3、将仪器的参数，如离子色谱泵的流速、各模块对应的端口，设定在适当的设置。
- 4、运行 30 分钟等仪器稳定下来。

3.操作

3.1 离子色谱相关参数的设置

在初始化成功后设置离子色谱相关参数，包括泵流速、池温、柱温、抑制器电流、清洗泵的启停、漏液检测的启停，只能通过软件控制界面设置；液晶显示触屏控制面板只提供实时显示、开 ON/关 OFF 功能。泵流速、池温、柱温、抑制器电流参数设置好后，按键盘上enter 键确认。

3.2 自动进样器的校准

请联系谱临晟工程师安装 EAS-2A 自动进样器方口 USB 线驱动，并校准、连接自动进样器；

3.3 分析试剂的准备

仪器联机测试前，应预先准备分析试剂，应遵循以下程序：

1. 根据所测离子的类型及色谱柱的参数要求配制相应体系的淋洗液。
2. 将淋洗液放入离子色谱泵的通道中。
3. 将超纯水放入清洗泵的通道中。

3.4 开机

打开各个模块的电源开关，即可开机。

3.5 排气泡

打开离子色谱泵，观察泵压是否稳定，待仪器预热完成。如果压力不稳定，应打开排空阀排管路中的气泡。

- 1、打开EasySpec 软件，进入仪器控制面板，设置流速为 1mL/min，按 enter 确认；
- 2、逆时针松开排空阀 1~2 圈，按液晶控制面板上的开 On 按钮（或点击软件控制面板上开 On 按钮），泵按照设定的流速开始工作；
- 3、使用随机配送的注射器抵住排空阀排液口，缓慢抽吸气泡，直到排空阀排出的液体为 2~3 滴每秒，管路中没有气泡存在即可；
- 4、按液晶显示触屏控制面板上的关 Off 按钮（或点击软件控制面板上关 OFF 按钮）关闭泵，顺时针拧紧排空阀。下次使用时如果没有气泡可以不用排气泡操作。

泵流速设置：按照所配的色谱柱中的说明书上的流速设置。

3.6 联机预热

1. 分别接通离子色谱泵模块、自动进样器的电源。
2. 启动软件，对离子色谱泵的通道进行排气泡。
3. 设置好淋洗液流速和抑制器电流值，打开淋洗液开关，抑制器电流（若需要控制柱温池温还需设置好温度再将开关打开）运行 30 分钟等仪器稳定下来。

3.7 平衡色谱柱

- 1、将淋洗液放置好，排空气泡后，断开色谱柱入口前端的管路，打开淋

洗液开关，冲洗前端管路至管路中均为淋洗液。

2、将色谱柱接好，末端使用废液瓶接好废液；

3、在软件控制面板上设置流速为0.5mL/min 按Enter 确定，按ON 按钮（或点击液晶显示屏上的开ON 按钮），平衡色谱柱开始；依次增加（建议每隔0.2mL/min 增加，减少平衡所需要的时间。），直到测试所需要的流速，平衡色谱柱直到基线平稳。

4、新购买的色谱柱，建议按照色谱柱说明书上标明的色谱条件活化、平衡色谱柱。

3.8 抑制器的安装及活化

3.8.1 抑制器连接

按图 1 所示接口，连接如下（兼容 PEEK 手紧接头、Viper 接头及管线）：

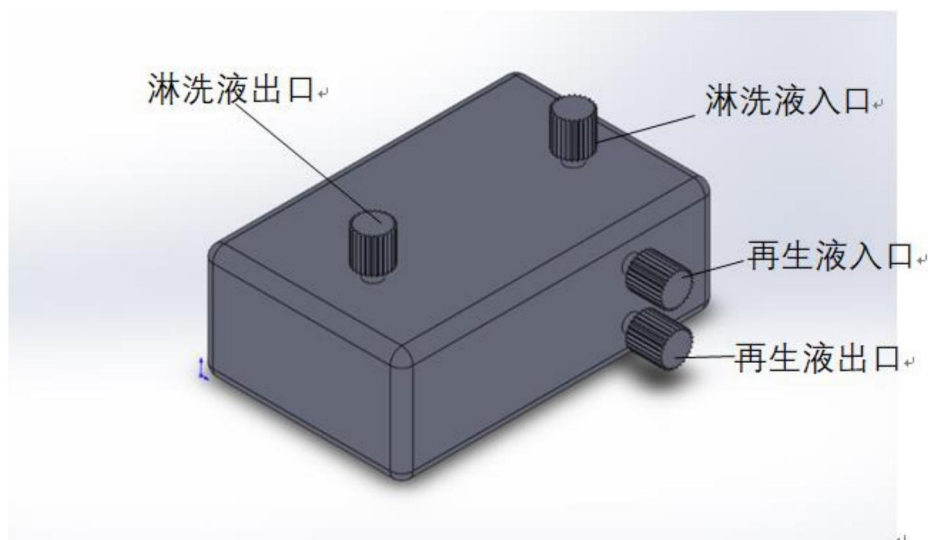


图1

淋洗液入口连接色谱柱出口；

淋洗液出口连接电导池入口（请在淋洗液出口有液体流出后再连接管线）；

再生液入口连接电导池出口（循环再生模式下适用）；

再生液出口连接废液管；

安装抑制器前，请务必确认电导池及其出入口管线总压力小于40MPa，无堵塞。否则可能导致新抑制器漏液。

3.8.2 活化

为了保证抑制器上机使用前充分吸水活化，建议采用如下措施：

1、如果更新抑制器的同时更换色谱柱，那么应该按色谱柱的使用条件先冲洗20分钟后再连接到抑制器，以免色谱柱内的流出物污染抑制器或影响抑制器稳定速度。

2、在停泵的状态下，按自循环再生的方式连接好抑制器。

3、以0.2mL/min 的流速启动泵，在不开电流的情况下运行2分钟。

4、关闭泵，抑制器静置约20分钟，使抑制器树脂、滤网和膜完全吸水溶胀。

在步骤1至步骤4完成后，即可正常使用。

3.8.2.1 电流计算

抑制电流=淋洗液中阳离子毫摩尔数×流量×4，示例：

1、碳酸盐淋洗液

4.5mM Na₂CO₃-1.5mM NaHCO₃ 混合溶液，流速 1.2mL/min，计算如下：

抑制电流=（4.5×2+1.5）×1.2 ×4=50.4mA

2、氢氧根体系淋洗液

20mM KOH,流速 1.0mL/min,计算如下：

抑制电流=20×1.0×4=80mA

3.8.2.2 危险操作

1、使用金属接头连接管路易造成接口损坏，请使用PEEK 或PP 接头连接所有管路。

2、当使用外置抑制器电源时，抑制器电源应与泵同步启停，以免干烧损坏。

3、新色谱柱未冲洗直接连接在抑制器上，易造成抑制器稳定慢。

4、分析硬度高或过渡金属离子较高的样品时，应以外加水再生替代自循环再生，以免再生流路堵塞。

5、可使用有限浓度的有机溶剂，如甲醇、乙腈等，应控制浓度在5%以内，不可使用异丙醇加入淋洗液或作为样品分析。

4. 系统说明

4.1 离子色谱泵模块

该模块采用全PEEK 流路，耐高压，耐酸碱，兼容0~100%的有机溶剂，自带柱塞杆清洗功能。采用双电机独立驱动技术，由电子编程控制，可以实现毫秒级甚至微秒级的监控和校正，确保柱塞杆是直线驱动，可消除转动附带的横向摩擦力导致的密封圈磨损，提高长期稳定性，延长密封圈寿命。

该模块配备数字式电导检测器，采用32 位ADC（模拟/数字转换芯片）控制，实现全量程自动转换，分辨率高，具备宽量程、高灵敏度和高稳定性的特点；同时具备控温和温度补偿功能。该模块自带液晶显示触屏控制面板，可手动控制设备，实时显示电导趋势。

4.2 自动进样器模块

自动进样器可随意调整进样量（软件设定），适应各种样品；具备预洗针和预取样功能，可降低交叉污染，节省两次进样间的等待时间，避免人为误差；可实现无人看守自动分析，实现高量、成批量分析。该自动进样器，兼容性强，可以和市场上任何品牌的ICP-MS、AFS、ICP-OES、离子色谱等联用。

4.3 淋洗液发生器模块

淋洗液发生器可直接输入所需淋洗液浓度（软件设定），梯度产生：高压梯度，梯度产生在泵后高压区，梯度延迟体积小于100 μL ，梯度延迟时间小于6秒。淋洗液罐内储有高浓度的淋洗液，具有强腐蚀性，请勿自行拆卸以避免造成人员伤害。当白色死堵旋开后，请勿剧烈晃动淋洗液发生器，否则会造成淋洗液漏出。在本装置中淋洗液发生器罐为耗材，其不在质保范围之内。不同用户使用频率或使用时间差别很大，难以给出准确的使用时间。淋洗液监视器根据淋洗液使用情况，会自动实时发出绿色或红色警报，同时在本软件上给出了剩余率参数（EG Remain（%）），用户可根据该数值大小判断出要更换的时间。当剩余率 $\leq 25\%$ 时（监视器亮红灯警报）建议用户更换该耗材，否则可能因为发生器罐子电阻过大导致其内部器件烧坏而污染下游的色谱柱或检测池。

谱临晟 IC20 离子色谱仪技术参数

用途：样品中阴、阳离子，有机酸、碱（季胺盐）等的分析。

- 1 工作环境要求：电源：220V，50Hz；环境温度：10~30℃；环境相对湿度：25~85%。
- 2 技术要求：

系统至少须包括双柱塞泵，可触摸液晶显示面板，大容量分离柱系统，温控柱箱，电解自动再生微膜抑制器，控温电导池，电导检测器，氢氧根淋洗液发生模块，甲基磺酸淋洗液发生模块，色谱工作站软件等；所有的流路均采用 PEEK 材料。

 - 2.1 化学惰性的非金属泵头，PEEK 管路，适合于 pH 为 0~14 的淋洗液及反相有机溶剂。
 - 3.1.1 泵类型：双电机独立驱动串联柱塞泵
 - 3.1.2 最大压力：42 MPa，显示精度为 0.01MPa
 - 3.1.3 流速范围：0.01~10.00mL/min(以 0.01 递增)
 - 3.1.4 流量精度：<0.1%
 - 3.1.5 泵头清洗装置：可自动清洗双柱塞泵头
 - 3.1.6 具有过压保护功能- 3.2 色谱分析柱：大容量分离柱及相应的保护柱组成，pH 0-14 的工作范围，100% 兼容反相试剂，使用强酸强碱淋洗液。
 - 3.2.1 配备大容量阴离子分离柱及保护柱，一次进样完成阴离子和有机酸的分析。
- 3.3 温控柱箱：
 - 3.3.1 温度范围：室温+5℃ 至 80℃
 - 3.3.2 温度稳定性：±0.1℃
- 3.4 连续自动再生微膜抑制器：利用连续自动再生微膜抑制技术，降低淋洗液背景电导，无需外加硫酸；具有大容量、免维护、低背景电导、低噪声和稳定的基线。
 - 3.4.1 配备阴离子连续自动再生微膜抑制器
- 3.5 电导检测器：
 - 3.5.1 使用 32 位 ADC 模拟/数字信号转换芯片，全量程自动转换，无需换档。
 - 3.5.2 分辨率：0.001nS/cm
 - 3.5.3 量程：0~100,000 μS/cm
 - 3.5.4 基线噪音：0.0002μS
 - 3.5.5 最小检测浓度：阴离子 Cl⁻ 为 0.0005μg/ml；阳离子 Li⁺ 为 0.0001μg/ml。
 - 3.5.6 测温精度：≤0.001℃
 - 3.5.7 电导池耐压：>10 MPa

3.6 自动进样器：

3.6.1 类型：X Y Z 三维电机驱动的自动进样器

3.6.2 定量方式：可满环进样（由定量环定量），可部分环进样。（由内置的高精度注射泵定量）

3.6.3 样品位数：120 位（2mL 样品瓶）

3.6.4 进样量：1~2500 μ L，进样量由软件控制并连续可调。

3.6.5 单点自动稀释配制标准曲线，线性优于 0.999。

3.6.6 重复性：<0.01%

3.6.7 交叉污染：<0.001%

3.6.8 全软件控制，自动记录样品列表，列表中包含样品名称、进样时间、进样位置、进样体积等信息。

3.6.9 配备两个全 PEEK 材质六通阀，便于更多应用场景的开发。

3.7 色谱工作站

3.7.1 色谱工作站可完全控制前述整套仪器包括两台独立自动进样器，两套高压输液泵、设定所有参数，可以实时采集数据并显示色谱图，同时采集双通道信号，实现阴阳离子同测，自动计算各组分的浓度。

3.7.2 可同时显示样品列表、色谱图、标准曲线、组分信息和定量结果；并且在列表中选择不同的样品或组分时，色谱和标准曲线也自动跟随变化。

3.7.3 可运行于 Windows7/8/10。

3.7.4 具备批量处理样品数据功能：在样品列表中选择需处理的样品，可一键完成数据处理、一键生成报告。

3.7.5 智能填充功能：在列表中，相同的参数信息只需输入一次，其他样品的参数可智能填充，无需手动多次重复输入；可填充的信息包括样品名的前缀后缀、样品位置、进样量、标准点浓度等信息。

3.7.6 具有审计追踪功能，自动记录数据的产生、修改、删除等过程和时间，并与相关操作人员对应。

3.8 在线电解淋洗液发生器：

3.8.1 淋洗液发生罐耐压 5000 psi。

3.8.2 梯度程序：等度、梯度自由切换，梯度大于 4 阶 5 平台。

3.8.3 梯度产生：高压梯度，梯度产生在泵后高压区，梯度延迟体积小，梯度延迟时间短。

3.8.4 产生方式：利用电解产生的 H^+ 或 OH^- 在线生成酸性或碱性淋洗液，而非通过加液单元进行不同溶液间的在线混合或稀释产生。

3.8.5 KOH、LiOH、NaOH、MSA 和 K_2CO_3 等多种电解淋洗液发生罐选择。

3.8.6 标配连续电解自动再生捕获柱，进一步净化淋洗液。

3.8.7 标配高压自动脱气装置，进行淋洗液脱气。

3.8.8 软件控制：在软件中直接输入所需淋洗液浓度，而非编写百分比等其他非浓度参数。

3.9 扩展功能：离子色谱须能与原子荧光、ICPMS、UV/VIS、荧光检测器等多种仪器\设备联用，能升级为形态分析、极性荧光有机物分析，以满足新版 GB5750 中砷、汞、硒铬形态分析需求（须提供证明材料，其中至少须包括真实用户的联用案例、提供用户单位名称、联系方式、相关色谱图等材料）。