



离子色谱仪技术白皮书 (CIC-D260)

青岛盛瀚色谱技术有限公司

2024年8月

一、产品简介

1、CIC-D260 型离子色谱仪

CIC-D260 是由盛瀚全新设计的第三代多通道离子色谱仪，产品融入了 HDI 智能化技术，搭配 100%国产化的核心部件，在提高检测效率的同时也可以为用户带来前所未有的操作体验。无论您是从事环境监测、食品分析、化工生产还是药物研发与质量分析，CIC-D260 都能以优异的性能和可靠的稳定性满足您的切实需求。



图：CIC-D260 离子色谱仪主机

2、CIC-D260 型技术优势

- (1) 能够实现阴阳离子同时检测，大大提高工作效率；增加安培检测器可以实现多通道检测；
- (2) 紧凑型的外观设计，可提升实验室的空间利用率；
- (3) 全新设计的双极脉冲恒温电导检测器，ppb-ppm 浓度范围信号直接拓展，无需调整量程；
- (4) 智能预警系统，仪器异常情况可自动报警，避免造成损失；
- (5) 智能监测芯片，仪器运行状态实时监测，智能识别色谱柱、抑制器等核心部件；
- (6) 最新一代智能色谱工作站，具有智能基线去除、智能滤波算法等功能，有可以显著改善仪器噪声、漂移、最小检出浓度等指标；

二、主要技术指标

CIC-D260 离子色谱仪是盛瀚公司推出的一款多功能离子色谱仪，能够适用于样品中阴离子、阳离子、有机胺、氯化胆碱、氨基酸和糖等物质的分析。

1、系统组成

CIC-D260 离子色谱仪系统主要由泵系统、自动进样器（选配）、连续自动再生抑制器、柱温箱、电导检测器、安培检测器（选配）、自动淋洗液发生器（氢氧根体系和碳酸盐体系选配）、色谱工作站和计算机系统组成。任意 2 个通道可以同时进行分析，互不干扰。

2、泵系统

2.1、等度泵

2.1.1 类型：高压低脉冲双柱塞串联泵，泵头及管路均为化学惰性非金属 PEEK 材质，内置脱气装置和截止阀，适合 pH 为 0~14 的淋洗液及反相有机溶剂。

2.1.2 最大耐压：42MPa

2.1.3 流量设定值允许误差：<0.1%

2.1.4 流量稳定性：<0.1%

2.1.5 标配自动后冲洗系统，可以对柱塞杆和密封圈进行自动清洗，减少密封圈的磨损，延长泵的维护周期。

2.1.6 流量范围：0.001-10.000mL/min，最小分度值≤0.001mL/min

2.1.7 标配漏液传感器，可进行漏液报警

2.1.8 压力脉冲：<1.0%

2.2、梯度泵（选配）

2.2.1 采用梯度泵系统，配有化学惰性的非金属无阻尼泵头，适合于 pH 为 0~14 的淋洗液及反相有机溶剂，可进行 4 种淋洗液梯度分离。。

2.2.2 最大耐压（采用 PEEK 材质）：42MPa

2.2.3 流速范围：0.001~10.000mL/min，最小分度值≤0.001mL/min

2.2.4 流速设定值误差：≤0.1%

2.2.5 流速稳定性误差：≤0.1%

2.2.6 压力波动：≤0.5%

2.2.7 具有脱气装置。

2.2.8 梯度产生方式：四相机械式混合，通过四元比例阀产生多阶淋洗梯度。

2.2.9 标配自动后冲洗系统，可以对柱塞杆和密封圈进行自动清洗，减少密封圈的磨损，延长泵的维护周期。

3、自动进样器

3.1 三轴式自动进样器，无需人工值守，可连续完成进样，有效节省人工，可实现阴阳离子的同时检测。进样批次一致性高，数据更准确。

3.2 样品位数：120 位×2mL（标配）；

3.3 单一样品重复进样次数：1~99 次；

3.4 进样方式：全定量环/部分定量环/无损耗进样；支持定量环或浓缩柱模式。

3.5 进样重复性：进样体积为 20 μ L 时， $\leq 0.3\%$ RSD；

3.6 进样体积步进：1~1000 μ L (≤ 0.1 μ L 增量)，支持双通道顺序或同时进样。

3.7 单一样品进样时间： ≤ 60 s，上样速度：0.1-5.0mL/min。

3.8 样品瓶：标配 2mL，可以兼容 1.5mL、5mL、7mL、10mL（48 位）规格的样品瓶以及 96 孔板。

3.9 流路系统：流路系统及与样品接触的进样针均为耐强酸强碱的惰性 PEEK 材质。

3.10 具有自动稀释功能，稀释倍数 1-10000 倍，可以实现样品的自动稀释和标准曲线的自动配置。

3.11 自动进样器带有样品盘保护罩。

4、抑制器

4.1 先进的连续自再生微膜电抑制技术，只加水，不需额外的再生液，无需外加酸或碱（包括但不限于硫酸、硝酸、盐酸、磷酸、甲基磺酸等）进行抑制器化学再生，所有样品和标样均通过同一抑制器；

4.2 原厂生产自动电解连续再生微膜抑制器，能够降低淋洗液背景电导，保证低噪声和稳定的基线；

4.3 并联式再生液流路设计，流路压力低，寿命长；

4.4 高抑制容量：抑制容量 200 μ eq/min(阴离子)，100 μ eq/min(阳离子)；即阴离子抑制器容量：200mM 氢氧化钠或氢氧化钾，1.0mL/min 流速，至少持续 30min；阳离子抑制器容量：100mM 甲基磺酸，1.0mL/min 流速，至少持续 30min。

4.5 耐压能力强，在高达 6MPa 情况下无泄漏，2MPa 下正常运行；

4.6 死体积 < 40 μ L，更灵敏的响应信号；

- 4.7 阴、阳离子抑制器抑制背景总电导小于 $5.0 \mu\text{S}$;
- 4.8 可选适应细管径、小流速的专用抑制器，死体积更小，检出限更低;
- 4.9 抑制器内含智能芯片，能够自动识别序列号，记录抑制器试用使用等信息，便于耗材寿命实时监控。
- 4.10 再生抑制模式：自循环电抑制、外接水模式等。兼容多种连接模式，其中独特的并联技术大大提升抑制容量。
- 4.11 具有整机一体恒温系统，抑制器外部温度可控，可以实现淋洗液预热功能。

5、柱温箱

- 5.1 原装色谱柱恒温系统：程序升温由色谱工作站反控实现，自动且精密，兼容 150mm、250mm 等更多型号色谱柱，色谱柱容量： ≥ 4 根，通用性强。
- 5.2 为流路提供淋洗液预热，保障仪器测试稳定性;
- 5.3 柱温箱内采用循环风加热，色谱柱温度更稳定，确保精确控温;
- 5.4 温度控制范围：环境温度+5~85°C;
- 5.5 柱温箱温度设定值允许误差： $\pm 0.1^\circ\text{C}$;
- 5.6 温度稳定性： $\leq 0.05^\circ\text{C}/\text{h}$;
- 5.7 加热方式：循环立体风热加温模式。

6、色谱柱

- 6.1 原厂生产的高效大容量阴、阳离子分离柱及保护柱，符合各种标检验方法中所述的色谱柱要求。
- 6.2 原厂生产色谱柱，由与主机相同品牌的高容量分离柱及相应的保护柱组成，兼容自动电解连续再生微膜抑制器。淋洗液类型：兼容氢氧化物体系、碳酸盐体系等多种淋洗液，等等度洗脱或梯度洗脱。
- 6.3 分离能力：满足样品中各种阴离子、阳离子、氰根、碘离子、硫离子等的分析检测。
- 6.4 高效阳离子色谱柱，一次进样同时分析： Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等阳离子；另还可进行甜菜碱、氯化胆碱的检测；原厂生产的高容量阳离子色谱分析柱，适用于 pH 0-14 的工作范围，兼容甲基磺酸等多种淋洗液梯度洗脱，可 100%兼容反相试剂。
- 6.5 阳离子色谱柱容量不小于 $2000\mu\text{eq}/\text{根}$ ，可以实现 Na^+ ： NH_4^+ 的分离能力可达到 10000:1。
- 6.6 高效阴离子色谱柱，一次性进样分析： F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 NO_2^- 、 PO_4^{3-} 、 NO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 ClO_2^- 、 BrO_3^- 、 ClO_3^- 等阴离子及甲酸、乙酸、柠檬酸、醋酸等有机酸分析；适用于 pH 0-14 的工作范围，可 100%兼容反相试剂。阴离子色谱柱容量不小于 $220\mu\text{eq}/\text{根}$;
- 6.7 多种管径色谱柱可选，2.1mm 内径，3.0mm 内径，4.0mm 内径、4.6mm 内径，满足不同检测需求;

6.8 氢氧根体系色谱柱：一次进样，可在 30 分钟内完成 17 种以上离子的分离；
6.9 Cl⁻、NO₂⁻ 的分离能力可达到 10000:1，适用于高氯基体样品中痕量亚硝酸盐的分析；
9 色谱柱含有智能芯片，显示序列号，可智能匹配色谱方法流速、温度、使用的次数等信息。

7、电导检测器

7.1 嵌入式恒温自动量程电导检测器，采用数字式信号控制， $\mu\text{g/L}\sim\text{g/L}$ 浓度范围信号直接拓展，无需调整量程。
7.2 电导池独立控温，可通过工作软件单独设定电导池温度，控温范围为环境 +5°C~60°C，温度稳定性： $\leq 0.001^\circ\text{C/h}$ 。
7.3 池体积： $\leq 0.5\mu\text{L}$
7.4 检测量程：0~50000 $\mu\text{S/cm}$
7.5 检测分辨率（检测器最小分度值）：0.0020nS/cm
7.6 基线漂移： $\leq 0.2\text{ns/cm/h}$
7.7 基线噪声： $\leq 0.1\text{nS/cm}$ ；
7.8 检测器耐受最大压力 $\geq 10\text{MPa}$
7.9 最小检出限：A 通道 Cl⁻ $\leq 0.0002\mu\text{g/mL}$ ；B 通道 Li⁺ $\leq 0.0001\mu\text{g/mL}$
7.10 仪器线性： ≥ 0.9995
7.11 定性重复性： $\leq 0.1\%$
7.12 定量重复性： $\leq 0.1\%$
7.13 最大信号采集频率 $\geq 50\text{Hz}$ ，信号采集频率：5-100Hz，可调。
7.14 具有整机一体恒温系统，电导池外部温度可控，可以实现淋洗液预热功能

8、安培检测器

8.1 采用数字式信号控制，检测模式：直流安培、脉冲安培、积分安培等多种模式。
8.2 池体积： $\leq 0.5\mu\text{L}$
8.3 积分安培信号输出范围：10pA-200 μA （直流）；最小信号 $\leq 50\text{pC}$ ，最大信号 $\geq 200\mu\text{C}$ 。（积分）
8.4 最大操作压力： $\geq 1\text{MPa}$
8.5 噪音： $\leq 1\text{pA}$ （直流安培）； $\leq 10\text{pC}$ （积分安培）
8.6 参比电极类型：Au、Ag、Pd 等金属永久电极，兼容一次性可抛电极，pH-Ag/AgCl 复合型参比电极，可耐受 0~14 的 pH 范围
8.7 电位范围：-4.0—+4.0 V，步进 0.001V。

9、色谱工作站

9.1 基于数据库设计，产生的所有数据都存储在数据库中，数据自动备份机制，可使数据永久存储，数据更加安全，可以对样品信息进行自定义搜索，快速查询数据；色谱控制分析工作站通过 USB 方式和电脑进行数字信号传输，既可满足专业客户复杂分析也可满足一般操作者的一键式操作。

9.2 色谱工作站软件，中文操作界面，安装最新正版 Windows 系统，可兼容国产麒麟等操作系统，通过计算机直接控制仪器的运行。工作站可以实现全自动数据采集，色谱定性、定量分析和分析报告；

9.3 仪器控制和数据处理完全由软件进行；可编制分析方式和顺序、色谱图积分和分析报告。具有仪器相关数据与运行状况溯源功能，方便故障排查；

9.4 可提供适时分析条件参数和分析结果，在线监测和采集泵压力变化等部件参数数据；

9.5 具有强大的数据处理功能，高效的批处理功能使仪器的控制、自动进样器序列采集、自动积分校正及输出报告均可直接生成，使用 PDF、EXCEL 等格式输出实验结果；

9.6 软件具有强大的后处理功能，可编制分析方式和顺序、色谱图积分和分析报告。谱图比较、重校正、数据的输入输出、三维谱图处理等功能一应俱全。

9.7 样品列表中已采集数据的样品具有色谱图缩略显示功能，不用打开具体谱图即可看到样品大概组成及含量信息；

9.8 具有完整的系统监控功能，符合 GLP 规范，具有审计追踪和电子签名等功能。具备审计追踪功能，可追溯仪器相关数据与运行状况等，方便故障排查。满足不同用户实际行业需求；

9.9 满足在线仪器操控、测试和分析同时进行，离线模式方便谱图处理；

9.10 数据库、仪器操作软件终身免费维护、免费升级，可对软件进行开发定制，以达到控制其它检测设备功能；

9.11 可与其它设备进行联用；

9.12 可接入 LIMS 系统，同时具备数据采集和上传功能；

9.13 基线扣除功能，去除梯度洗脱导致的基线漂移；

9.14 滤波算法，有效降低基线噪声。

9.15 标配虚拟柱软件技术，模拟本公司不同阴离子色谱柱对不同离子的分离效果，可帮助进行快速方法开发及辅助未知物定性。

9.16 工作站 1 台:优于或相当于 6 核心 12 线程，单核主频 4.4GHz 的 CPU，16GB 内存，1T 硬盘，独立显卡，DVD/CD-RW，含正版操作系统与仪器软件能兼容，27 寸液晶显示器；

9.17 搭配漏液传感器、压力传感器，漏液、超压自动报警，并自动停泵。

输出设备 1 台:激光纸质文档输出设备（含扫描功能）；

10、自动淋洗液发生器

10.1 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。

10.2 淋洗液发生器只需通入纯水，软件端输入浓度，通过控制电流即可产生所需浓度的淋洗液，从而可以实现等度和梯度淋洗，无需使用脱气管和捕获柱。只需定期补充超纯水即可得到所需浓度的淋洗液；

10.3 淋洗液种类：KOH/甲烷磺酸；

10.4 淋洗液浓度范围：0.1-100 mM；

10.5 浓度增量：0.1mM；

10.6 流速范围：0.1~5.0mL/min;

10.7 操作压力范围：3~35MPa;

10.8 梯度精度：≤0.2%

10.9 具备液位检测功能，实时监控淋洗液和纯水瓶余量。

11、不间断电源（UPS）

11.1 保证设备 2 小时用电的不间断电源及控制器