



# 兰州大学西部环境教育部重点实验室

## 离子色谱仪 培训和操作使用说明手册

负责人：王锦芳

联系电话：13619366963



# 特别声明

本材料所列出的有关仪器的操作方法和实验步骤，仅用于西部环境教育部重点实验室内部学生上机前的培训材料，不作为同类仪器操作的指导教程，任何单位或个人不得擅自转载或发表，利用本材料操作仪器发生的人身伤害和仪器损坏问题，本实验室和作者本人不承担任何责任，特此声明。



# 目录

- 基本介绍
- 工作原理
- 外观结构示意图
- 配置淋洗液
- 软件使用流程
- 开机前准备
- 操作步骤
- 注意事项

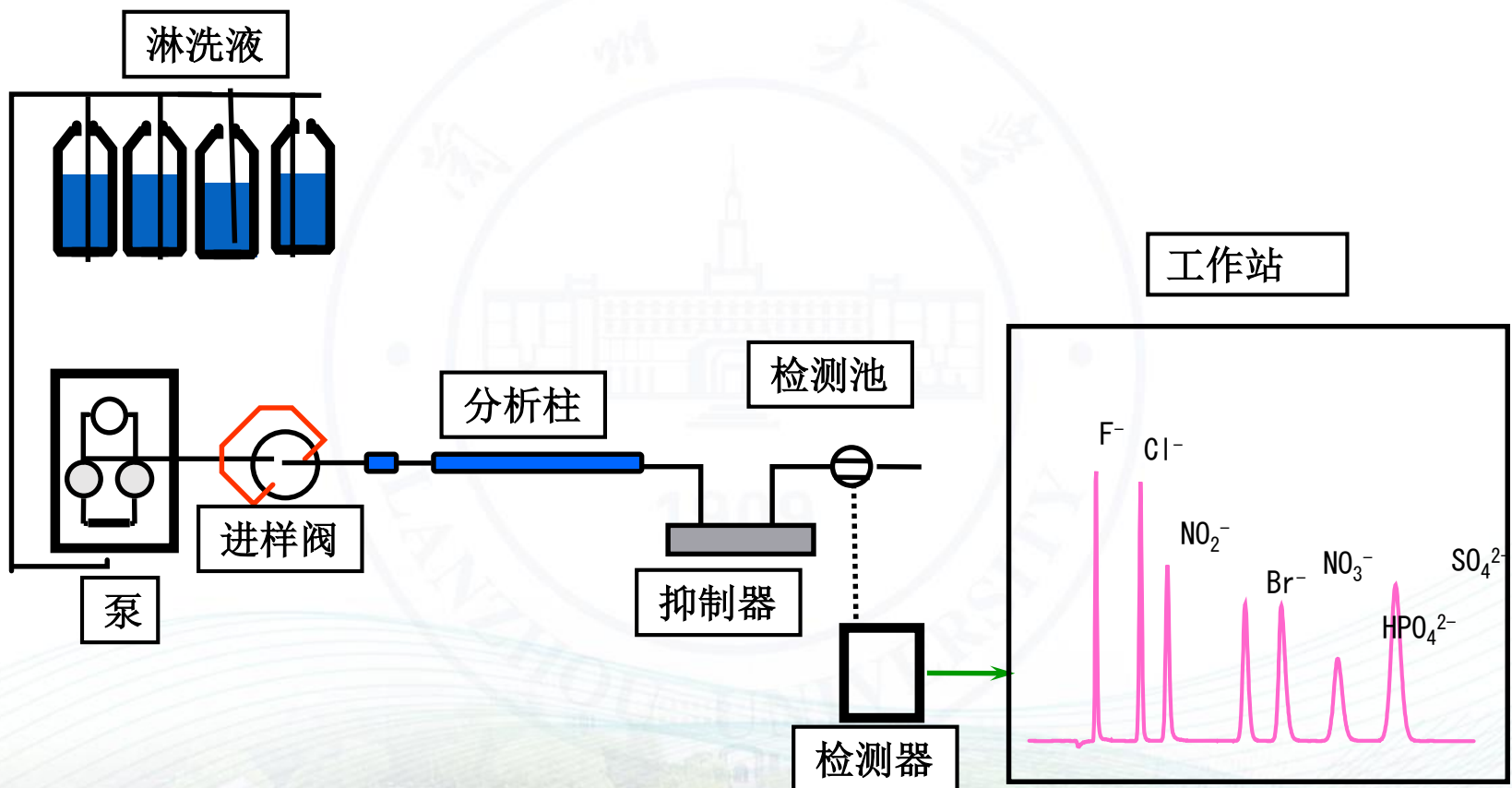


# 基本介绍

- 中文名称：离子色谱仪
- 英文名称：Ion Chromatography System
- 所属分支实验室：水文地质学实验室
- 型号：ICS-2500
- 制造商：美国DIONEX公司
- 仪器功能：用于分析水性样品中常见的阴离子（F<sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Br<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>）和阳离子（Li<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、）的含量。
- 仪器位置：兰州大学祁连堂302



# 工作原理





# 外观结构示意图



仪器的检测器显示屏

仪器的柱温控制系统

淋洗液罐

仪器的工作泵显示屏

仪器的工作泵





# 开机前准备

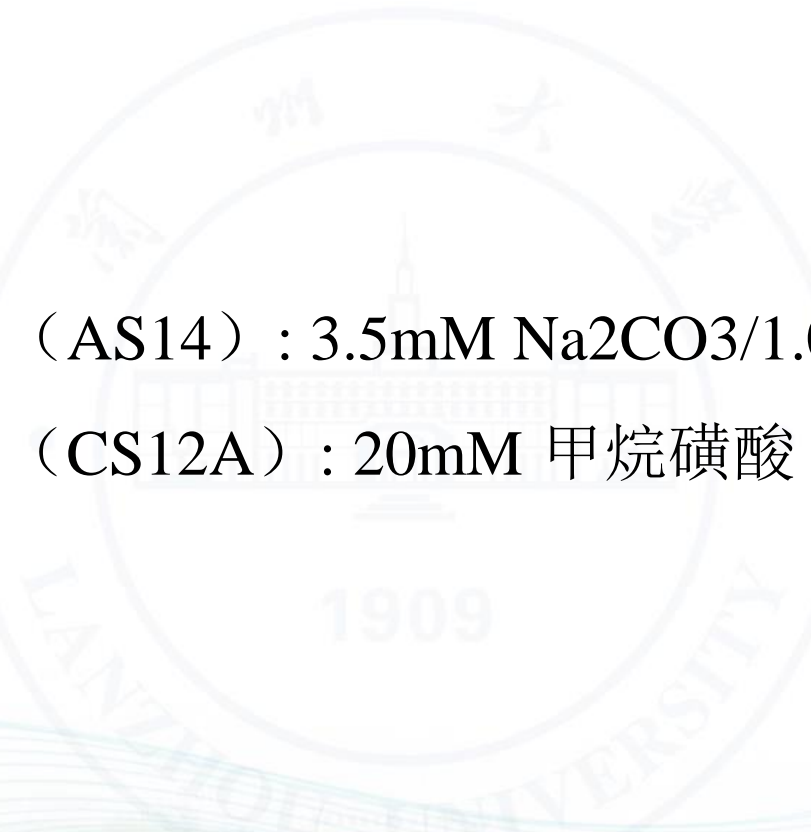
- 连接好仪器的气、水、电各条管路，配置淋洗液并灌入各自的淋洗液瓶内。
- 气源(减压阀打开置于0.75-0.8MPa)，调节淋洗液压力控制表为3-5psi。
- 开机，先打开仪器中间的LC30柱温箱电源（稍等片刻，摁柱温箱上的Actv/Stby键，使Actv灯亮），接着打开ED50电导检测器和IC泵系统，再打开计算机。



# 液洗淋的配置

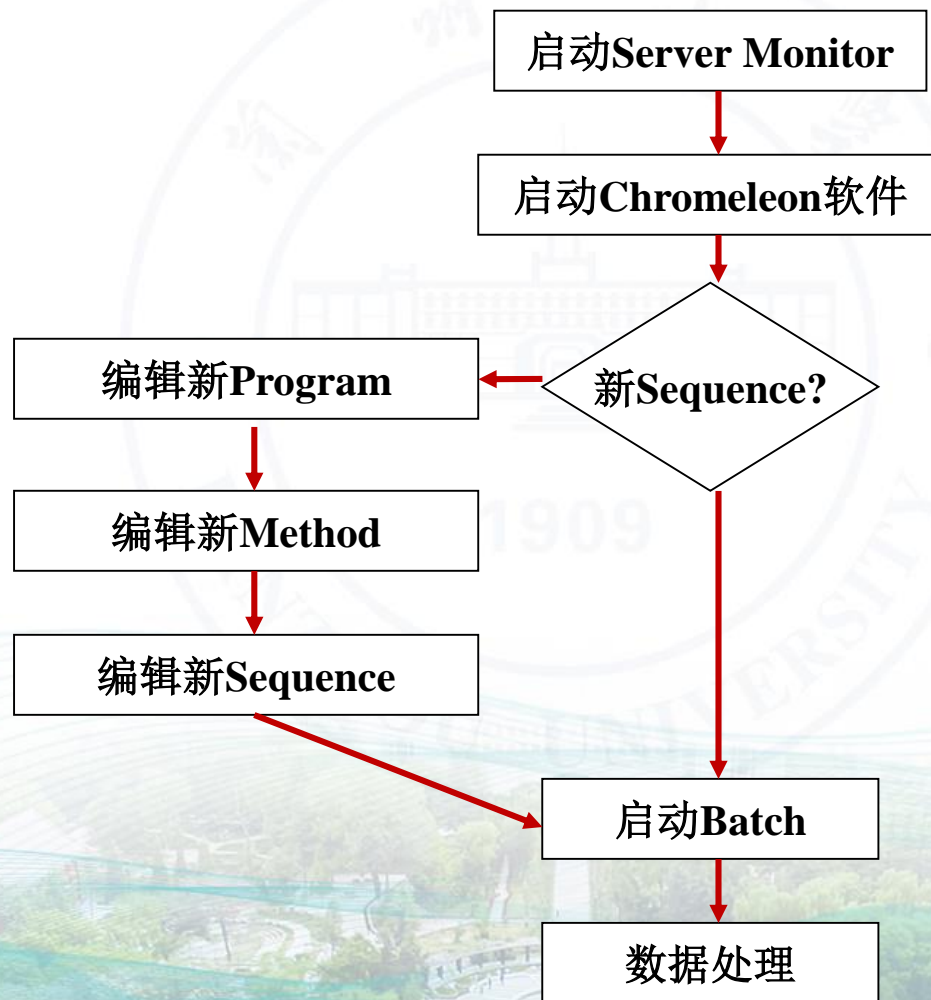


- 阴离子（AS14）：3.5mM  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ /1.0mM  $\text{NaHCO}_3$
- 阳离子（CS12A）：20mM 甲烷磺酸（MSA）





# 软件使用流程





# 操作步骤

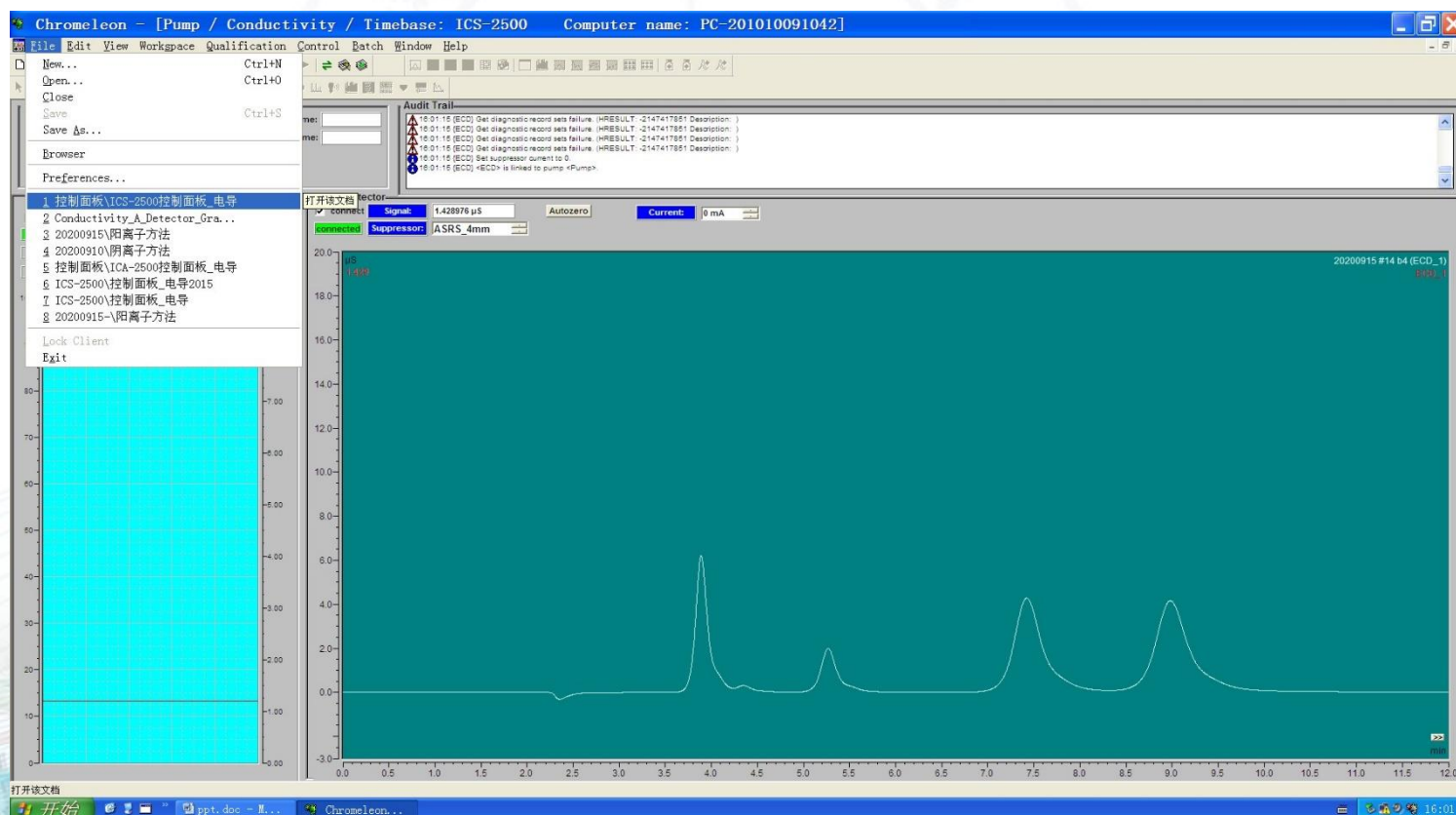
1. 双击电脑右下角有红叉的绿色变色龙，在出现的 Chromeleon server monitor 界面中，点击下面的 start, 等待 status 框中的 Chromeleon server is not running 变为 Chromeleon server is running idle 时，关闭对话框。
2. 双击桌上的绿色变色龙图标，进入 ICS—2500 控制面板。





# 操作步骤

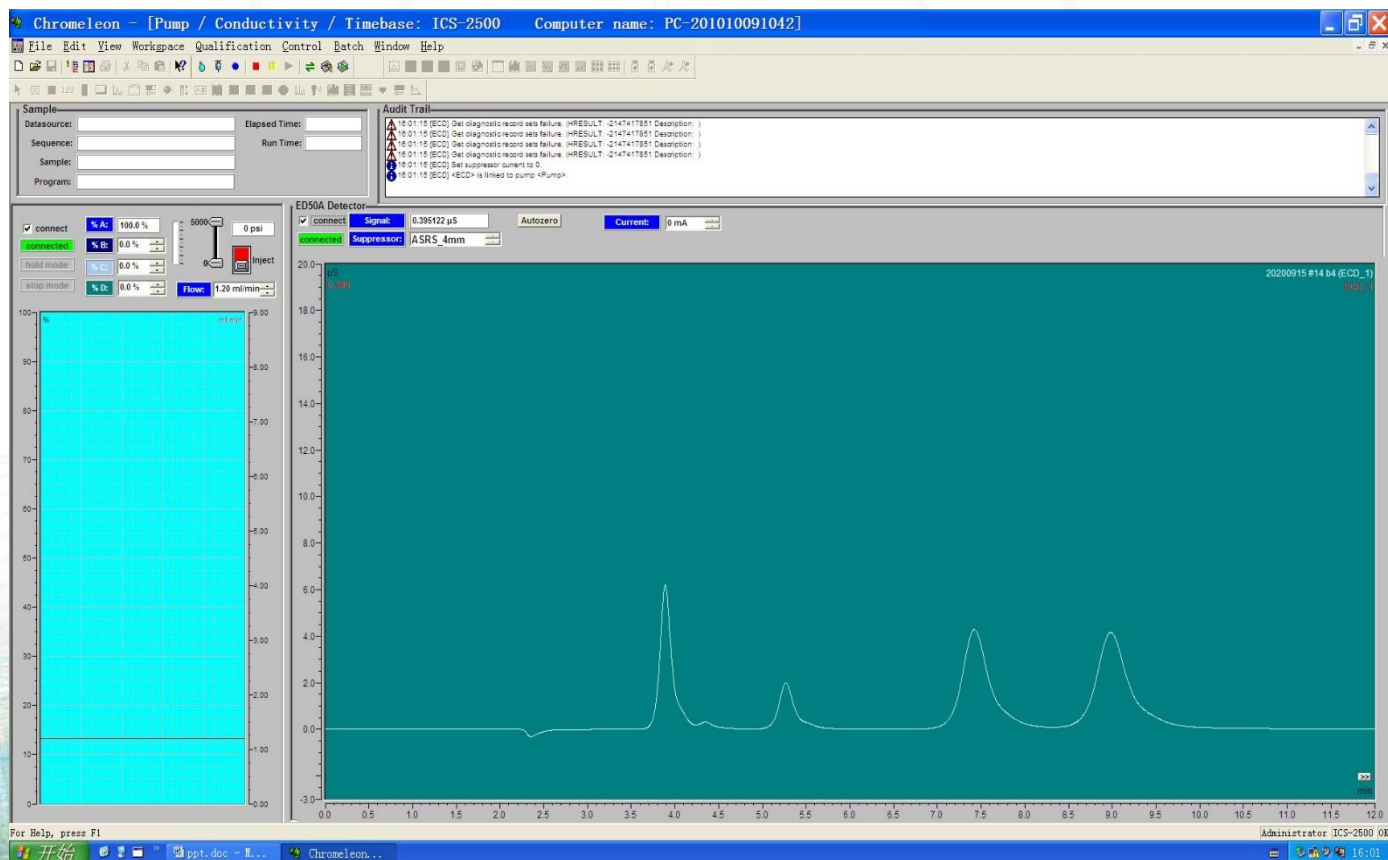
3. 从主菜单file中找到控制面板/ICS-2500控制面板-电导，点击打开以下仪器的主控制界面。





# 操作步骤

4. 点击界面菜单中的红色方框，再点击绿色三角，仪器的工作泵将打开，仪器开始运行，此时抑制器没有打开。

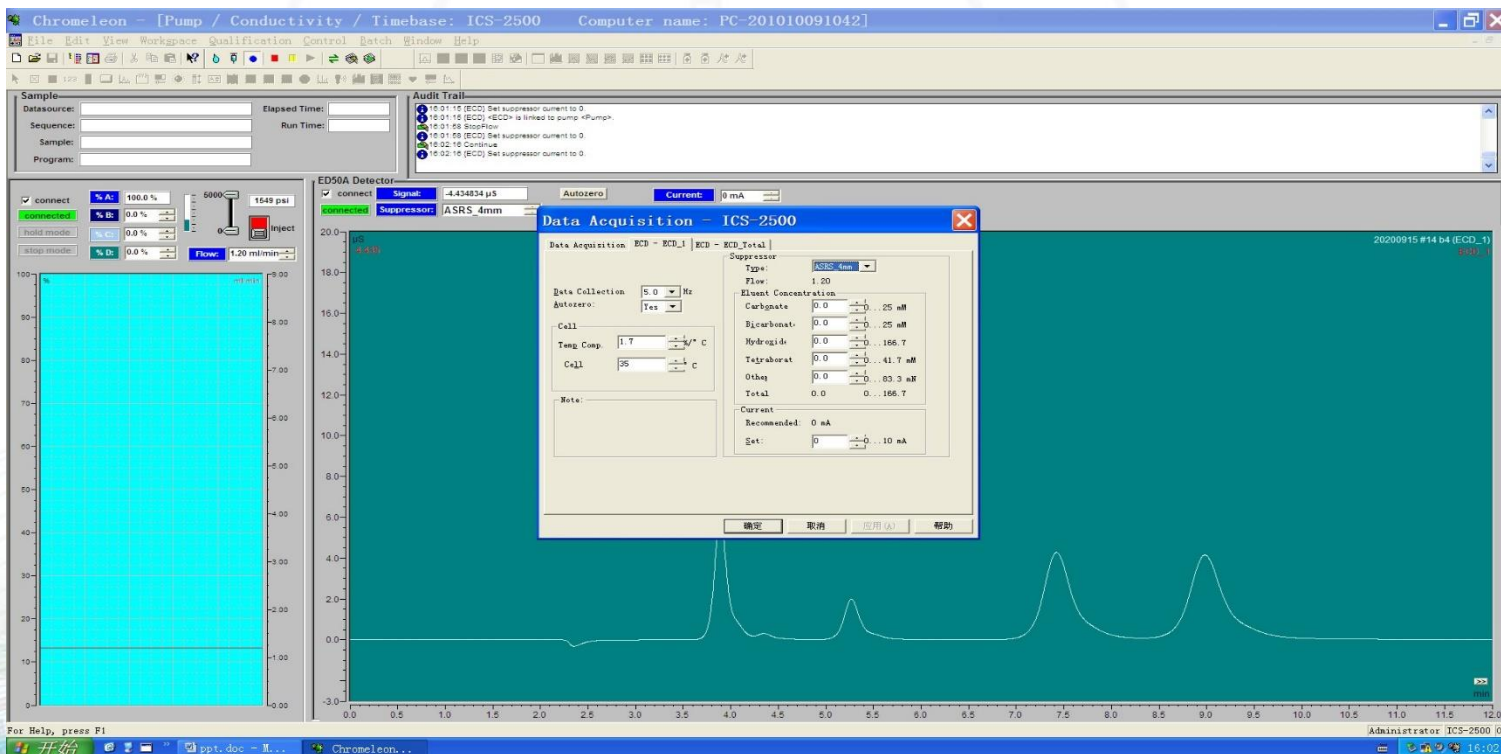




# 操作步骤

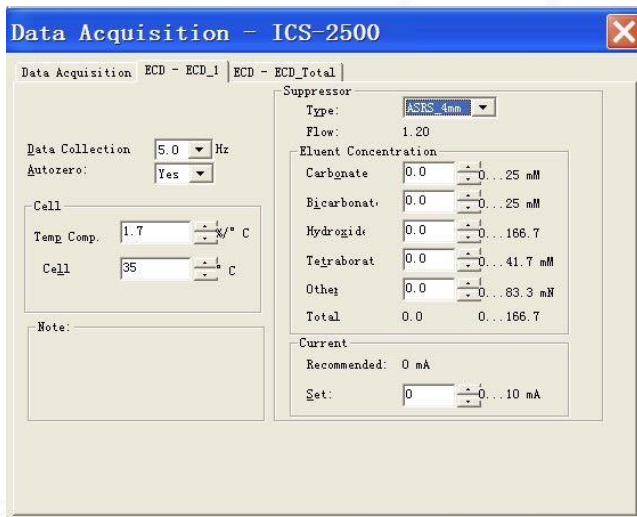


5. 点击菜单中的蓝色圆点，打开以下数据采集界面





# 操作步骤



- 根据所测的阴（阳）离子，在此界面中选择抑制器的类型和相对应的淋洗液浓度，最下面的set处就会出现与阴（阳）离子测试所对应得抑制器电流值。
- 阴离子：Suppressor type中，选择ASRS-4mm，Eluent concentration下面Carbonate 处输入3.5mM；Bicarbonate处输入1.0mM，
- 阳离子：Suppressor type中，选择CSRS-4mm，Eluent concentration下面 MSA处输入20mM。
- set处，若是阴离子，数值即为24mA，若是阳离子系统，数值即为59mA。
- 点击确定，仪器将在开启抑制器的情况下开始运行。



# 操作步骤



7. 在软件上设定运行程序，建立方法文件和样品表。

The screenshot displays the Chromeleon software interface. The main window shows a list of sequences with columns for Name, Type, Pct, Inj. Vol, Program, Method, Status, Inj. Date/Time, Weight, Dil. Factor, BSTD Amount, Sample ID, Replicate 1, and Comment. A dialog box titled 'Chromeleon Sequence Wizard - Step 5 ...' is open, prompting the user to save the sequence. The dialog includes fields for Name & Title (Sequence Name: 00001010, Title: ), Location (Data source: FC-201010091042\_local, Digestory: 数据), and buttons for navigation and completion.

No.	Name	Type	Pct	Inj. Vol	Program	Method	Status	Inj. Date/Time	Weight	Dil. Factor	BSTD Amount	Sample ID	Replicate 1	Comment
1	jingzhui	Unknown	899	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Interrupt	2020-9-13 17:17:54	1.0000	80.0000	1.0000		899	
2	b5	Unknown	100	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-13 17:31:50	1.0000	1.0000	1.0000	1000	1000	
3	b5	Unknown	100	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-13 17:43:57	1.0000	1.0000	1.0000	1000	1001	
4	b2	Unknown	100	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-13 17:57:15	1.0000	10.0000	1.0000	1000	1002	
5	L-1	Unknown	100	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-13 18:11:20	1.0000	2.8000	1.0000	1000	1003	
6	b6	Unknown	1	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
7	b5	Unknown	2	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
8	b4	Unknown	3	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
9	b3	Unknown	4	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
10	b3	Standard	5	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
11	b5	Standard	6	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
12	b6	Standard	6	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
13	suezhui	Unknown	13	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
14	b4	Standard	14	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
15	suezhui	Unknown	15	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
16	D-1	Unknown	16	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
17	S-1	Unknown	17	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
18	S-1	Unknown	18	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
19	Y-2	Unknown	19	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
20	Isu-11	Unknown	20	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
21	Isu-10	Unknown	21	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
22	Isu-13	Unknown	22	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
23	Isu-8	Unknown	23	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
24	Isu-5	Unknown	24	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
25	Isu-4	Unknown	25	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
26	Isu-1	Unknown	26	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
27	Isu-12	Unknown	27	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
28	Isu-9	Unknown	28	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
29	Isu-7	Unknown	29	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
30	Isu-7-C	Unknown	30	20.0	阳离子梯度	阳离子方法							01	
31	Isu-2	Unknown	31	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 14:48:18	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	
32	Isu-3	Unknown	32	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 15:01:55	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	
33	Isu-6	Unknown	33	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 15:14:43	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	
34	GCH	Unknown	34	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 15:27:54	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	
35	CH	Unknown	35	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 15:41:08	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	
36	ZHJ	Unknown	36	20.0	阳离子梯度	阳离子方法	Finished	2020-9-14 15:54:44	1.0000	1.0000	1.0000	1000	01	



# 操作步骤

8. 配置一系列标准溶液，使之含盖所测样品的浓度范围。（阳离子有钾，钠，镁，钙和氨；阴离子有氯，硝酸根，硫酸根等）。在下框中，修改样品名和样品的稀释倍数。

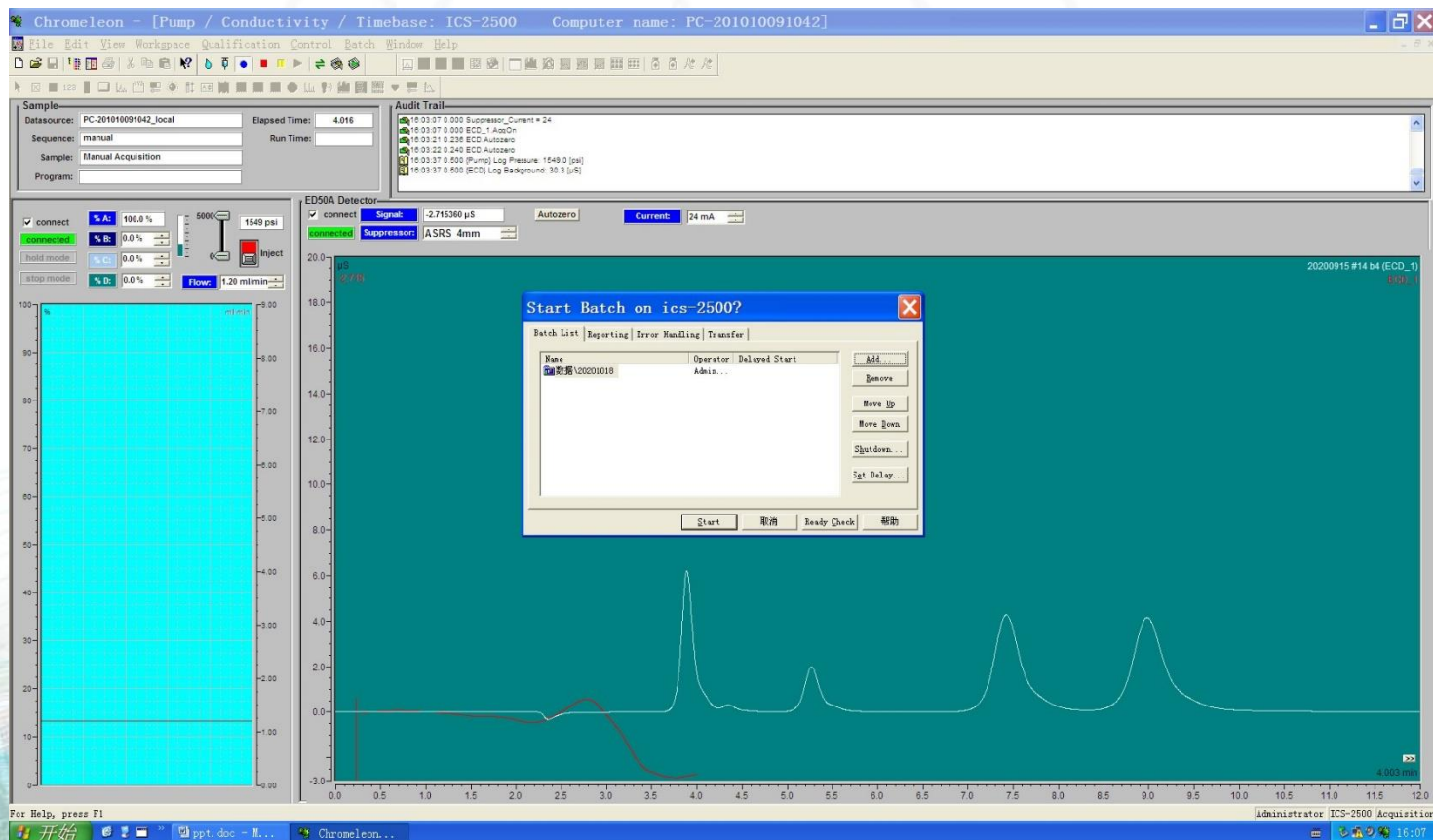
The screenshot shows the Chromleon software interface with a list of samples and standards. The table below represents the data shown in the software:

No.	Name	Type	Vol. [L]	Conc. [g/L]	Program	Method	Status	Inj. Date/Time	Weight	Dil. Fa	[STD Ad]	Sample ID	Replicate 1	Comment
1	标准1	Standard	100	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		999	
2	标准2	Standard	100	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1000	
3	标准3	Standard	100	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1001	
4	标准4	Standard	100	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1002	
5	标准5	Standard	100	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1003	
6	未知1	Unknown	1	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		01	
7	未知2	Unknown	2	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		02	
8	未知3	Unknown	3	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		03	
9	未知4	Unknown	4	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		04	
10	未知5	Unknown	5	20.0	标准子程序	标准子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		05	



# 操作步骤

9. 运行标准样品即测试标准溶液，点击菜单中的batch，接着点start，出现下面界面，在界面中点add，添加测量序列，添加完成后点击下方start，即测试程序开始。





# 操作步骤



10. 标准样品测试完成后，绘制标准曲线，进行未知样品的定量分析。每测完一个样品就会出现提示：“请进样”的对话框，注入样品点击确定，序列样品测完后，即测试停止。

No.	Name	Type	Pos	Inj. V	Program	Method	Status	Inj. Date/Time	Weight	Dil. Factor	ISTD An	Sample ID	Replicate I	Comment
1	标准1	Standard	999	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		999	
2	标准2	Standard	100	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1000	
3	标准3	Standard	100	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1001	
4	标准4	Standard	100	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1002	
5	标准5	Standard	100	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		1003	
6	未知1	Unknown	1	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		01	
7	未知2	Unknown	2	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		02	
8	未知3	Unknown	3	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		03	
9	未知4	Unknown	4	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		04	
10	未知5	Unknown	5	20.0	阴离子程序	阴离子方法	Single		1.0000	1.0000	1.0000		05	

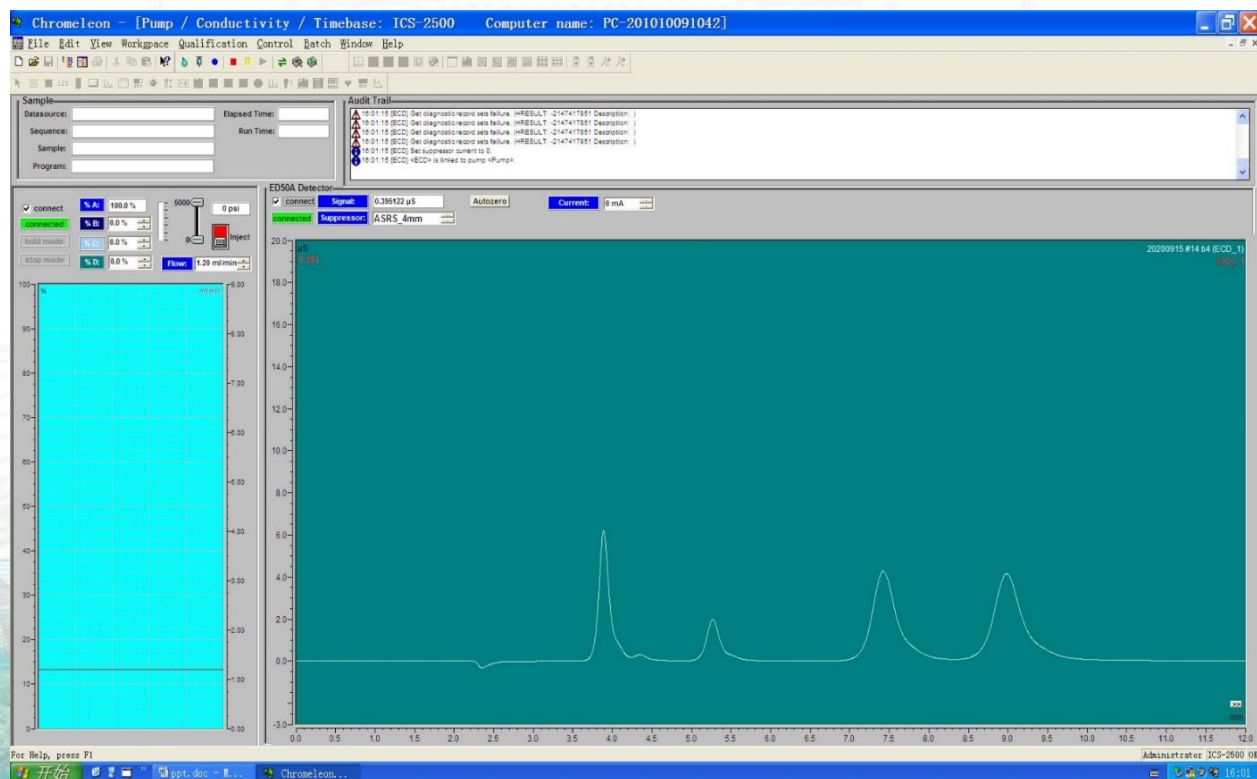


# 操作步骤



11. 如果第二天要接着测样，无需关机，直接在下面的界面中将流速和抑制器的电流调低就可以。对应关系如下：阴离子，流速处：0.2ml/min；电流处：4mA，阳离子，流速：0.2ml/min，电流：12mA。

第二天恢复仪器的正常工作状态，走基线，稳定后就可以进行测试了。





# 开机注意事项

## 开机前注意事项:

- 开泵前检查淋洗液与分离柱是否一致，是否过期（30天），是否满足当天的需要，废液桶的容量；
- 接通气路并调节气压至操作压力；
  - \* 压缩气瓶的输出压力
  - \* 淋洗液瓶的压力（3 ~ 6psi）
- 接通电源；
- 根据实际情况排除气泡（更换溶液/闲置）；
- 开泵，设置SRS的电流；
- 平衡系统。



# 更换系统注意事项

## 更换系统注意事项:

- 更换保护柱、分离柱和抑制器，不要连接保护柱的进口！
- 接通电源——等待自检
- 改变淋洗液通道
- 调节流速，开泵
- 用试纸检验流出溶液的pH值，直至与分离柱要求的淋洗液一致后停泵
- 拧紧保护柱进口的接头，恢复操作



# 关机注意事项

## 关机注意事项:

- 淋洗液中含有机溶剂时，停泵前使用不含有机溶剂的淋洗液清洗系统30分钟；
- 停泵的同时将SRS的电流设置为零；
- 关闭气路、计算机和仪器电源；
- 检查废液桶，防止回流；
- 用去离子水清洗泵头！