



ICS-90 离子色谱仪 操作手册

戴安中国有限公司

技术服务中心

2002. 6

目 录

1. 基本知识	.....	3
2. 描述	.....	5
3. 操作	.....	15
4. 故障指南	.....	20
5. 维修	.....	27
附录 A 技术指标	.....	36
附录 B 安装	.....	38
附录 C 常见问题	.....	51

1. 基本知识

离子色谱仪由以下几个基本部分组成：淋洗液，高压输送泵，进样阀，分析柱，抑制器和电导池组成。在操作过程中，首先使用标准溶液对离子色谱仪进行校正，再与样品的数据进行比较，从而完成对样品离子的定性/定量分析，色谱工作站可以自动计算样品的谱峰浓度并打印报告。

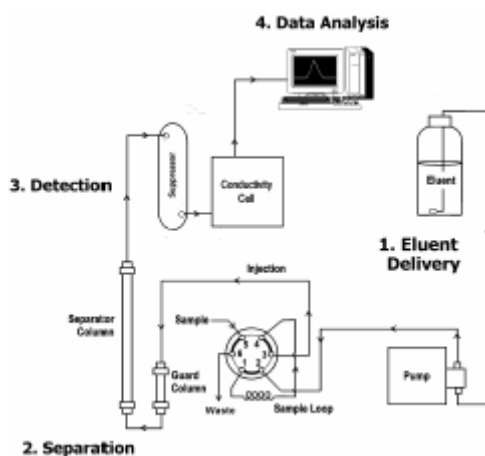


图 1. 原理示意图

1.1 淋洗液的输送

- * ICS-90 为等浓度输送系统，即淋洗液的组成和浓度在运行过程中不发生变化；
- * 液体样品通过人工注射或自动进样器进入系统；
- * 泵推动淋洗液和样品流向分析柱。

1.2 分离

ICS-90 采用离子交换分离柱，根据离子特性（如离子半径，

电荷数等）的差异造成离子在分离柱中运动速度的不同，从而达到分离目的。

1.3 检测

淋洗液和样品通过分离柱后进入抑制器，可以提高检测灵敏度，再进入电导池，测量其信号响应值。

1.4 数据分析

ICS-90 将电导池的测量信号输送到运行色谱软件（Peaknet 6.4）的计算机中，进行样品和标准的谱图对照比较。根据保留时间定性；峰高/峰面积定量，自动计算分析结果。

ICS-90 采用 Peaknet 6.4 数据系统。它采用 USB 方式连接，可以完成仪器控制，信号采集，数据处理等。预先设定的分析方法使用户能够迅速得出分析结果。

2. 描述

2.1 操作特性

2.1.1 前门和顶盖

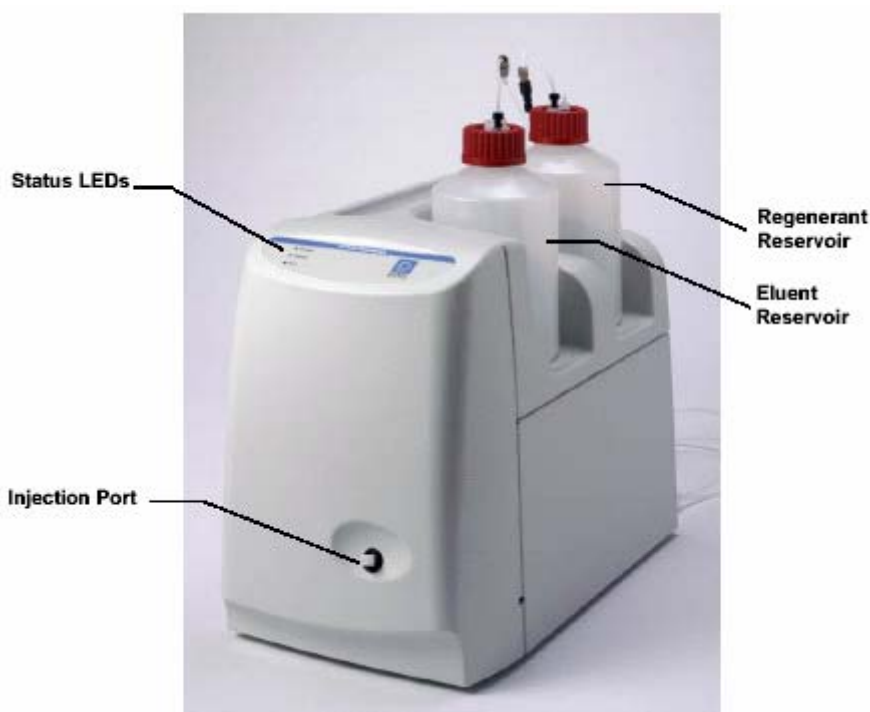


图 2. ICS-90 外形图

ICS-90 的前门设有进样口。顶盖的凹槽用于放置淋洗液和再生液瓶。显示操作状态的 LED 指示灯功能如下：

LED 指示灯	状态	说明
Power	Off	电源未接通
	On	电源接通
Ready	Off	仪器未准备好或正在运行中
	On	仪器自检正常但未运行

	闪动	仪器自检失败
Run	Off	仪器未运行
	On	仪器运行并采集数据
	闪动	操作故障

2.1.2 后面板

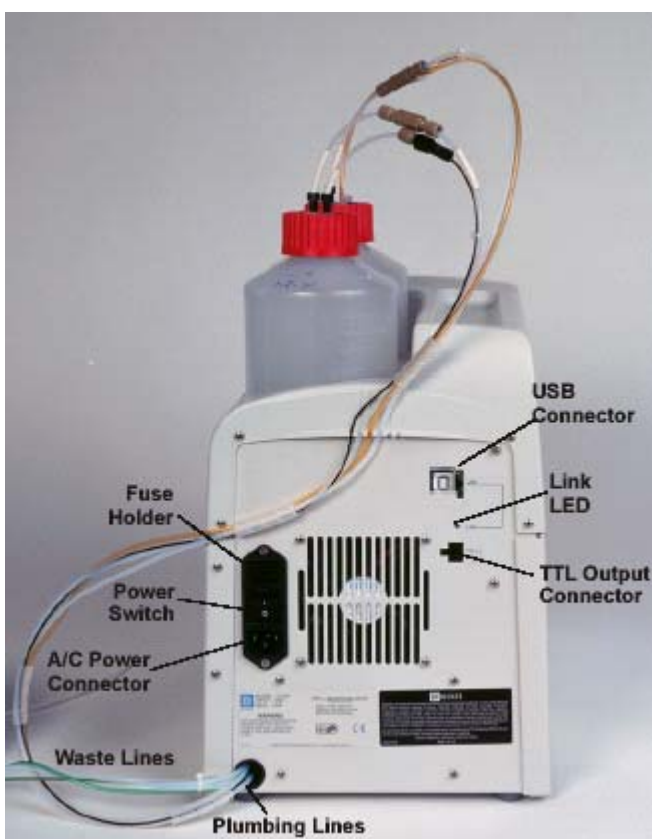


图 3. ICS-90 后面板

- ① 电源开关
- ② USB 接口
- ③ 连接状态指示灯

LED 指示灯	状态	说明
---------	----	----

Link	On	ICS-90 与 Peaknet 6.4 建立联系
	闪动	ICS-90 与 Peaknet 6.4 传输数据
	Off	ICS-90 与 Peaknet 6.4 未建立联系

④ TTL 输出接口

用于控制 AS40 自动进样器

⑤ 管路连接

淋洗液管，再生液管，电导池出口管，气路管，废液管。

2.1.3 内部结构

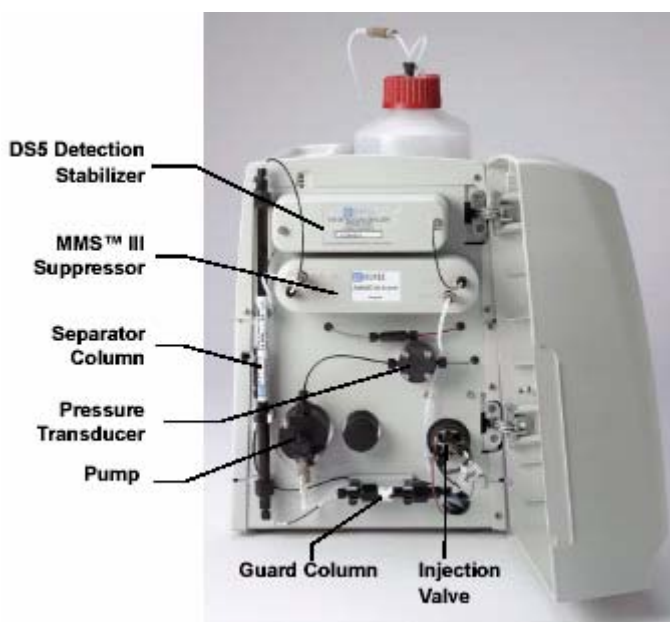


图 4. ICS-90 内部结构示意图

① DS5 型检测稳定器

DS5 包含一个流动电导池。两片 316 型不锈钢电极被密封在 PEEK 池体中。温度的变化对溶液的电导值有直接的影响。实验室

的空调可以造成基线缓慢的、有规律的波动，这将影响分析的重现性，在高电导时影响更甚。

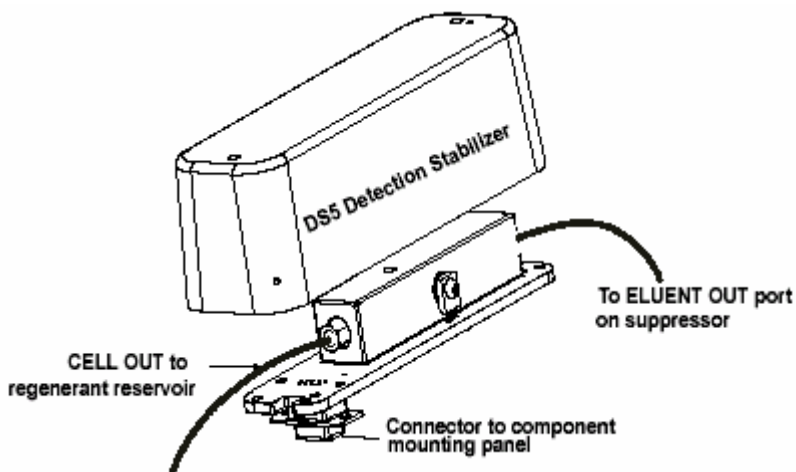


图 5. DS5 示意图

离子色谱中，抑制淋洗液的电导降低了温度变化的影响，而温度补偿又进一步改善了基线的稳定性。将电导池放在 DS5 热稳定器中，恒定的温度（40℃）对电导的影响减至最小。

② MMS III 型抑制器

MMS III 型抑制器可以降低淋洗液的背景电导，增加样品离子的响应值，进而提高检测灵敏度。

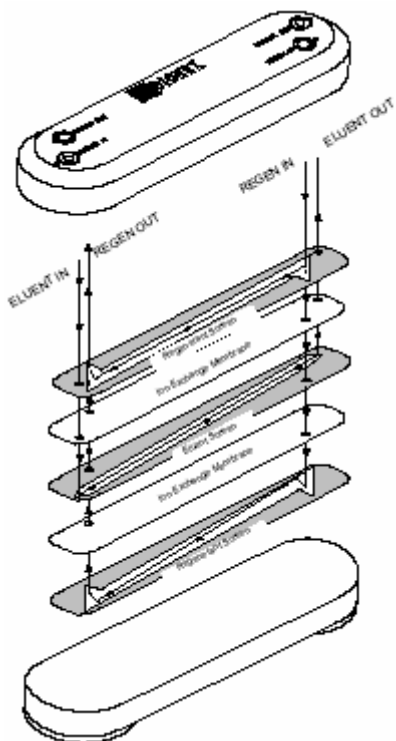


图 6. MMS-III 示意图

③ 压力传感器

压力传感器用于测量泵头出口单向阀的系统压力，显示在 Peaknet 6.4 中。如果压力明显升高，说明流路堵塞；如果压力明显降低，说明流路中存在泄漏或者气泡。

④ 进样阀

进样阀采用电驱动，定量环为 $10\ \mu\text{L}$ 。该阀有两个操作位置：装样 (Load) 和进样 (Inject)。装样时，淋洗液由泵流经进样阀进入分离柱，不通过定量管；而样品被注入定量管并保留在里面直至进样，多余的样品从废液管排出。进样时，淋洗液通过定量管，将样品冲洗到分离柱中，1 分钟后，进样阀由 Inject 状态返

回 Load 状态。

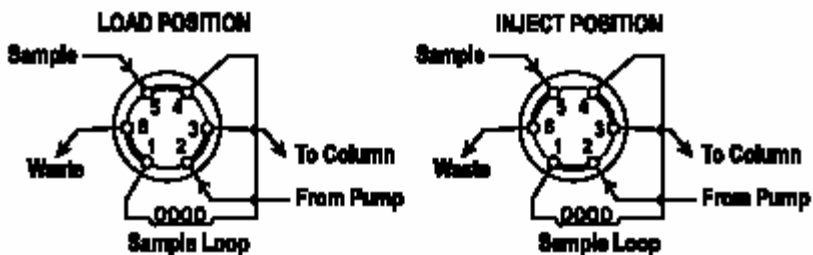


图 7. 进样阀流路示意图

⑤ 泵

高压往复泵采用 PEEK 材料，流速可以在 0.5~2.0mL/min 之间调节。

⑥ 启动阀

启动阀安装在泵头，用于冲洗气泡。

⑦ 分析柱

分析柱由填充有离子交换树脂的分离柱和保护柱组成。其中保护柱还可以吸附有可能污染分离柱的物质。ICS-90 允许使用下列分析柱：

2.2 流路

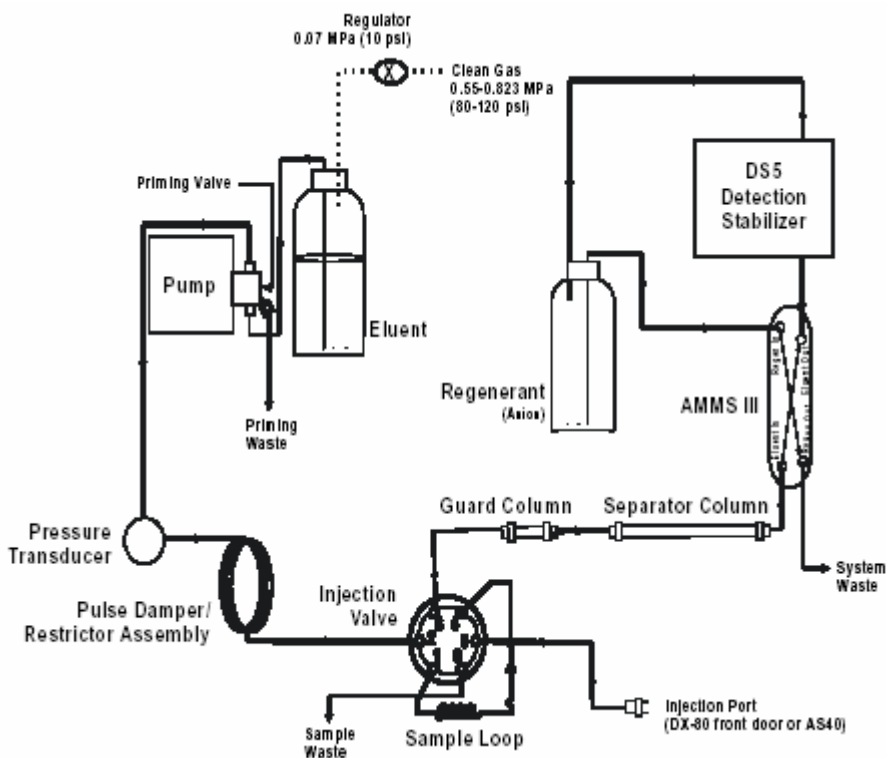


图 8. 流路示意图

淋洗液从加压储罐流出，由泵输送至压力传感器、阻尼器、进样阀。样品注入定量环后，进样阀切换至 Inject 位置，淋洗液与样品混合后进入分析柱、抑制器、电导池，最后流入再生液储罐。在阴离子分析中，淋洗液的密度比再生液小，再生液从储罐底部压出送至抑制器；在阳离子分析中，淋洗液的密度比再生液大，再生液从储罐顶部推出送至抑制器。这种运行方式叫做置换式化学再生（DCR）。

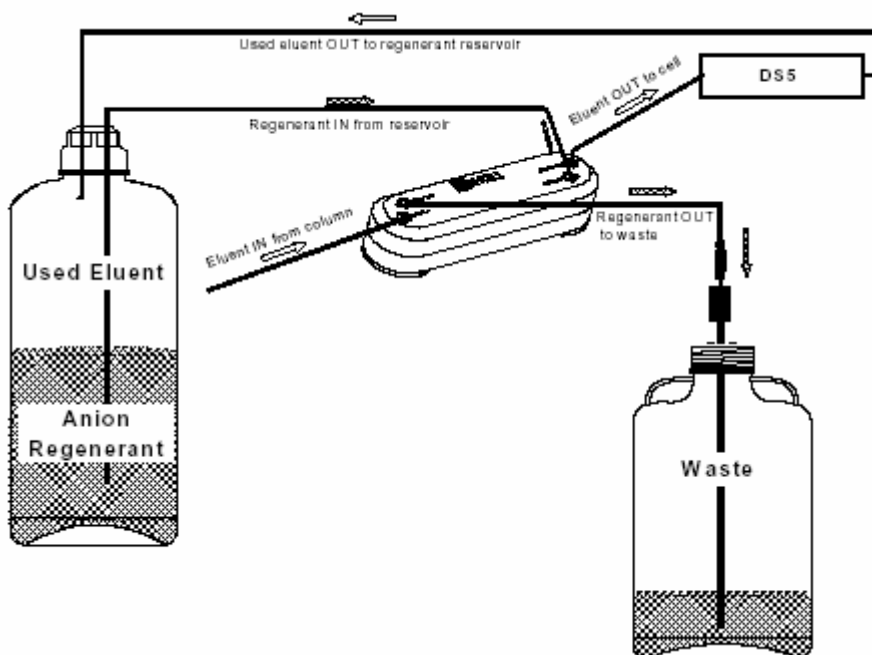


图 9. 置换式化学再生示意图

2.3 Peaknet 6.4 接口

2.3.1 Peaknet 6.4 的浏览器

浏览器相当于 Windows 的资源管理器，用户可以在其中打开、移动和修改数据文件。

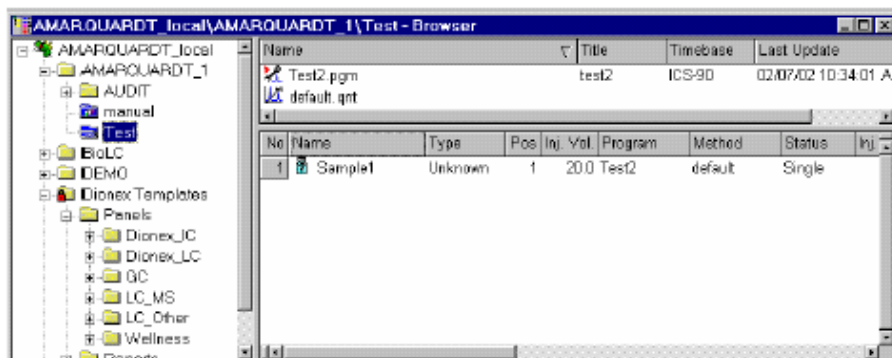


图 10. Peaknet 6.4 的浏览器

2.3.2 ICS-90 控制面板

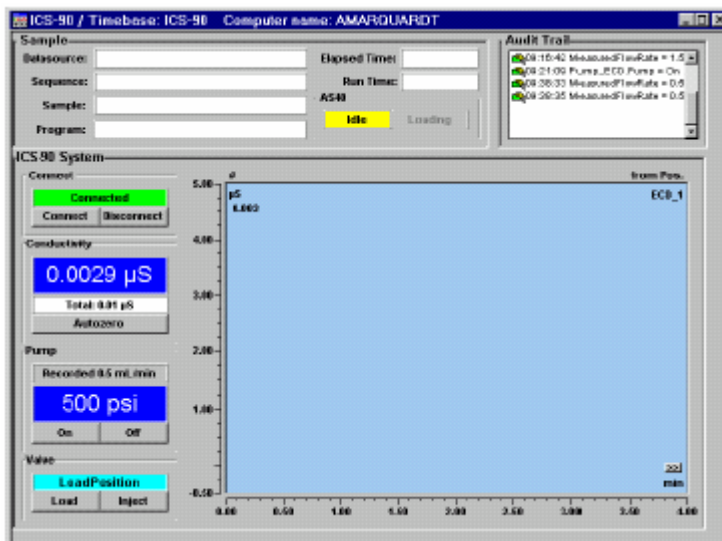


图 11. ICS-90 的控制面板

控制面板可以监控 ICS-90 的操作，各参数介绍如下：

Sample

Datasource: 显示色谱数据的储存位置；

Sequence: 显示样品表的名称；

Sample: 显示正在分析的样品名称；

Elapsed Time: 显示分析样品的实际运行时间；

Run Time: 显示总的运行时间。

Audit Trail: 备忘录。

ICS-90 System

Connected/Disconnected: 显示和控制 ICS-90 与 PeakNet 6.4 的连接状态

Conductivity: 显示补偿电导值和总电导值，按 **Autozero** 按键调节零点；

Pump: 显示系统压力和流速（mL/min），**On/Off** 键用于开关泵。

Valve: 显示和控制进样阀的状态（**Inject** 或 **Load**）；

Plot: 显示 ICS-90 的检测信号。

3. 操作

3.1 淋洗液和再生液的制备

DIONEX 公司特别推荐对淋洗液进行过滤和脱气，并储存在惰性气体加压保护的容器中，它有助于防止泵和检测池中产生气泡。常用的淋洗液脱气方法有：真空脱气、氦气鼓泡和超声波等。

使用氦气、氩气或氮气对淋洗液加压，减压阀的压力调节至 0.2Mpa。气管与淋洗液瓶口处的压力表连接，拔出黑色旋钮，顺时针调节至 5psi，将黑色旋钮推回原位锁住。

再生液储罐必须加满，使用过程中不能晃动。

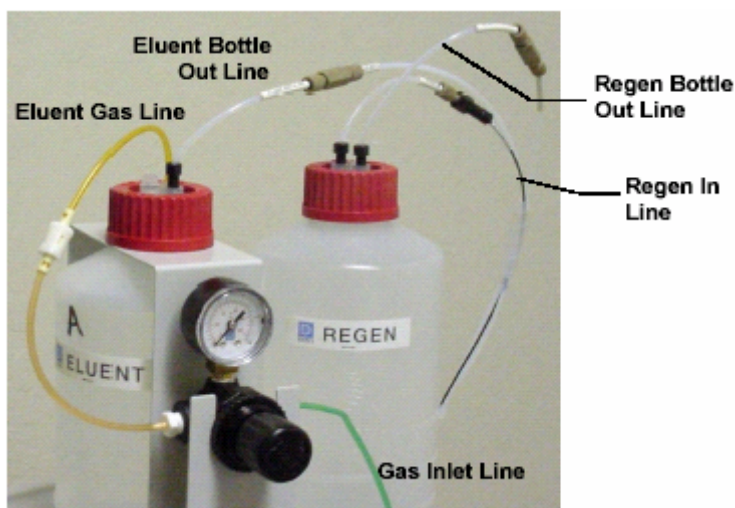


图 12. 淋洗液加压示意图

3.2 样品的制备

3.2.1 样品的选择和储存

样品收集在用去离子水清洗的高密度聚乙烯瓶中。不要用强

酸或洗涤剂清洗该容器，这样做会使许多离子遗留在瓶壁上，对分析带来干扰。

如果样品不能在采集当天分析，应立即用 $0.45\mu\text{m}$ 的过滤膜过滤，否则其中的细菌可能使样品浓度随时间而改变。即使将样品储存在 4°C 的环境中，也只能抑制而不能消除细菌的生长。

尽快分析 NO_2^- 和 SO_3^- ，它们会分别氧化成 NO_3^- 和 SO_4^- 。不含有 NO_2^- 和 SO_3^- 的样品可以储存在冰箱中，一星期内阴离子的浓度不会有明显的变化。

3.2.2 样品预处理

对于酸雨、饮用水和大气飘尘的滤出液可以直接进样分析。对于地表水和废水样品，进样前要用 $0.45\mu\text{m}$ 的过滤膜过滤；对于含有高浓度干扰基体的样品，进样前应先通过 Dionex 公司的 OnGuard™ 预处理柱。

3.2.3 稀释

不同样品中离子浓度的变化会很大，因此无法确定一个稀释系数。很多情况下，低浓度的样品不需要进行稀释。

$\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$ 作为淋洗液时，用其稀释样品，可以有效地减小水负峰对 F^- 和 Cl^- 的影响（当 F^- 的浓度小于 50ppb 时尤为有效），但同时要用淋洗液配制空白和标准溶液。稀释方法通常是在 100mL 样品中加入 1mL 浓 100 倍的淋洗液。

3.3 操作

3.3.1 开机

1. 确认淋洗液和再生液的储量是否满足需要；
2. 将压缩气瓶的输出压力调节至 0.2Mpa，淋洗液瓶的压力调节至 5psi；
3. 打开 ICS-90 后面板的电源开关。

接通电源后，ICS-90 的泵处于 OFF 状态，进样阀处于 LOAD 状态，DS5 显示当前读数；

3.3.2 启动 Peaknet 6.4 工作站

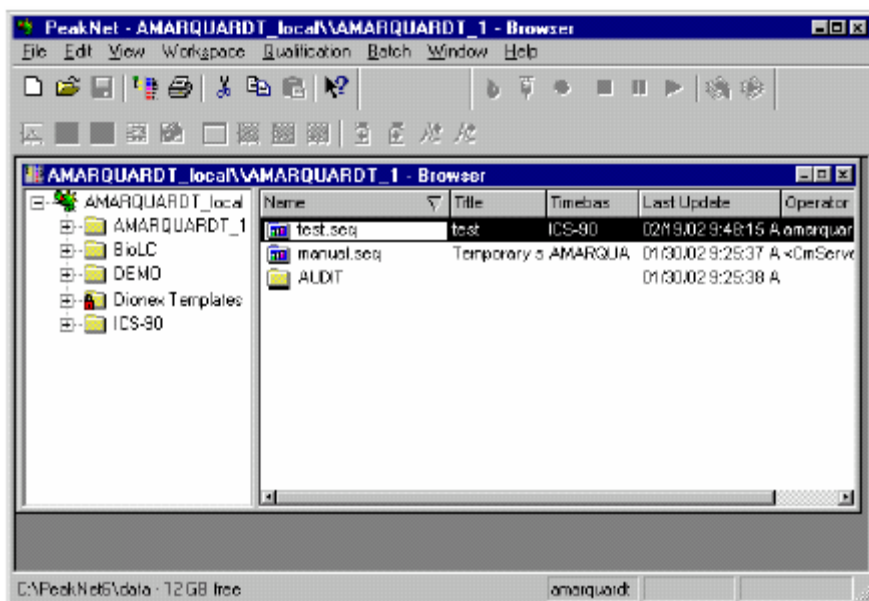


图 13. Peaknet 6.4 界面

1. 点击 Start > Programs > PeakNet > PeakNet，进入以上界面（见图 13）；
2. 在浏览器中，点击 Dionex Templates > Panel > Dionex_IC

> Dionex_ICS-90_System;

3. 点击 Control > Connect to Timebase, 出现以下界面:

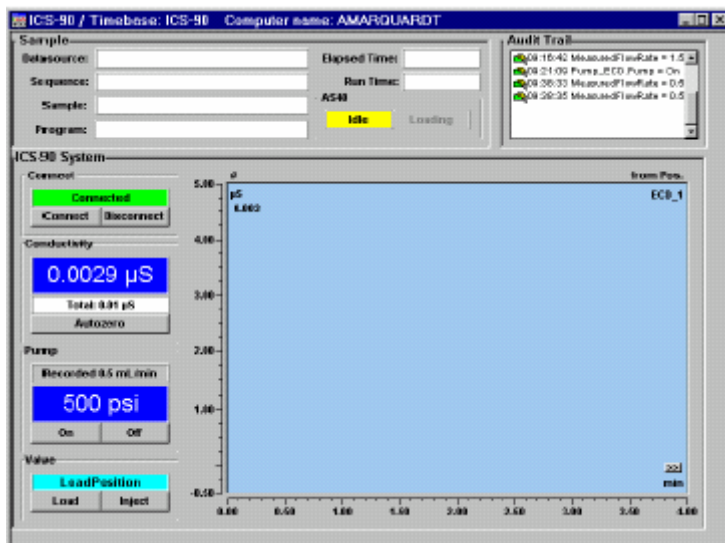


图 14. Peaknet 6.4 控制面板

3.3.3 运行前的准备工作

1. 在 ICS-90 的控制面板中开泵;
2. 清洗泵头;
3. 平衡系统约 30 分钟, 点击 Autozero, 补偿背景电导, 调节零点。

注意: 如果 ICS-90 开机后 6 小时未进行采样, 泵将进入低流速模式。

4. 在浏览器中, 点击 File > New, 选择 Program File, 按 OK 键, 根据提示编辑程序文件;
5. 在浏览器中, 点击 File > New, 选择 Sequence (Using Wizard), 按 OK 键, 根据提示编辑样品表;

6. 在浏览器中，点击 Batch > Start > Add，选择需要运行的样品表，按 Start 键

3.3.4 进样

1. 注射器进样；
2. 真空抽样；
3. AS40 自动进样器进样。

3.4 维护

- × 检查各组件连接处有无泄漏并及时清洗。
- × 检查废液桶的含量并及时倒空。
- × 检查泵头与泵体连接处有无泄漏。正常操作造成的磨损会导致柱塞密封圈的泄漏，严重时可能污染泵的内部，影响正常操作。

4. 故障指南

4.1 报警

× 高压报警

ICS-90 的最大系统压力为 3000psi，超过此极限 0.5 秒，Peaknet 6.4 自动停泵并出现以下提示：

The system pressure has exceeded the limit.

排除方法：

1. 检查流路是否有堵塞点并予以解决；
2. 重新开泵。

× 低压报警

系统压力低于 500psi 时，Peaknet 6.4 自动停泵出现以下提示：

The pump has lost prime.

排除方法：

1. 检查淋洗液储罐是否排空；
2. 检查流路是否泄漏；
3. 排气泡；
4. 重新开泵。

× 进样阀错误

如果进样阀切换失败，Peaknet 6.4 将出现以下提示：

Load/inject valve error.

排除方法：

1. 在 Batch 菜单中停止样品表的运行
2. 重新启动 ICS-90;
3. 在 Peaknet 6.4 的控制面板中点击 Manual Override, 手动切换进样阀;
4. 恢复操作。

× 电导值过高

ICS-90 开机时, 有可能出现此情况; 如果运行时出现此情况, Peaknet 6.4 将出现以下提示:

Conductivity exceeds limit.

排除方法:

1. 检查配制淋洗液和再生液的去离子水的电导是否小于 $1.0 \mu\text{S}$;
2. 检查淋洗液和再生液的浓度及有效期;
3. 关泵, 将分离柱出口与 DS5 电导池的进口直接连接;
4. 开泵运行 5 分钟;
5. 关泵, 将 MMS-III 水化 5 分钟;
6. 恢复管路, 重新开泵。

4.2 溶液泄漏

× 接头泄漏

拧紧接头, 必要时进行更换。

× 管路破损

更换管路和接头。

× **废液管安装不当**

检查废液管有无扭曲、缠绕的现象并予以排除。

× **单向阀松动**

拧紧单向阀。不要拧得过紧。

× **泵头松动**

拧紧泵头的定位螺栓。不要拧得过紧。

× **柱塞垫片损坏**

更换垫片或柱塞。

× **压力传感器泄漏**

如果压力传感器的接头损坏，更换接头。

× **泵头废液阀泄漏**

拧紧废液阀（不要拧得过紧）；如果仍然泄漏，更换废液阀的 O 型圈。

× **MMS III 泄漏**

查阅 MMS III 使用手册。

× **DS5 泄漏**

检查 DS5 的废液管、反压管及其它管路的流向是否有误。

4.3 泵清洗困难

× **淋洗液瓶中无溶液或未连接淋洗液管路**

注满淋洗液瓶，将泵的进口与淋洗液瓶相连。

× **淋洗液瓶未加压**

连接淋洗液瓶的气路后加压。

× **单向阀堵塞**

清洗或更换单向阀。

× **泵泄漏**

更换柱塞垫片。

4.4 泵无法启动

× 检查 ICS-90 的电源连接和保险丝。

× 检查 USB 的连接情况。

4.5 无溶液流出

× **泵头内有气泡。**

排气泡。

× **柱塞折断**

更换柱塞。

4.6 没有溶液流动

× **泵没有清洗**

清洗泵。

× **单向阀污染**

清洗或更换单向阀。

× **柱塞损坏**

更换柱塞。

4.7 系统压力过高

× 流路中有堵塞处

逐段检查流路，确认接头是否拧得过紧。

× 接头损坏

更换接头

× 流速过快

1 检查流速设置是否正确

2 测量泵的实际流速，必要时进行校正。

× 柱垫片堵塞

更换保护柱进口垫片。

× 分离柱污染

清洗分离柱。

× 进样阀堵塞

查阅进样阀使用手册。

4.8 鬼峰

鬼峰是色谱图中非正常出现的峰。如果它与样品峰共淋洗，将造成峰高或峰面积的不重现。

× 进样间隔时间短

等待前一次进样完全淋洗结束后，再进行下一次分析。

× 定量管清洗不充分

进样前，用 10 倍于定量管体积的去离子水或样品冲洗。

× 进样阀故障

查阅进样阀使用手册。

4.9 峰高或保留时间不重现

× 分离柱过载

1. 稀释样品；
2. 更换小体积定量管。

× 溶液泄漏

检查并消除泄漏。

× 定量管未充满

1. 重新进样直至有样品自废液管流出；
2. 检查注射器，如有损坏予以更换。

4.10 保留时间或选择性异常

× 淋洗液被污染或浓度不对

采用高纯度试剂或 18MΩ的去离子水配制淋洗液。

× 样品被污染或分解

处理和储存样品时采取适当的防范措施。

× 分离柱被污染

清洗或更换分离柱。

4.11 DS5 无响应值

× DS5 安装不当

重新检查管路连接。

4.12 DS5 响应值过高

- × **抑制器没有抑制**
参考 MMS-III 说明书。
- × **样品浓度高**
稀释样品。
- × **淋洗液或再生液有问题**
重新配制。
- × **池电极工作异常**
校正电导池。

4.13 基线漂移或噪音大

- × **流路有泄漏**
检查流路，排除泄漏点。
- × **泵无法正常启动**
重新启动泵。
- × **环境温度变化大**
打开 ICS-90 前门通风。
- × **改变操作参数后系统未完全平衡**
延长开始分析前的系统平衡时间。
- × **电导池中有气泡**
检查反压管的安装是否正确。
- × **MMS 的操作条件不当**
查阅 MMS 的操作手册。

5. 维修

5.1 自检与校正

PeakNet 6.4 提供的无忧面板可以对 ICS-90 的压力传感器和电导池进行校正。

在浏览器中，点击 Dionex Templates > Panels > Wellness > Dionex_ICs-90_wellness.pan，进入以上界

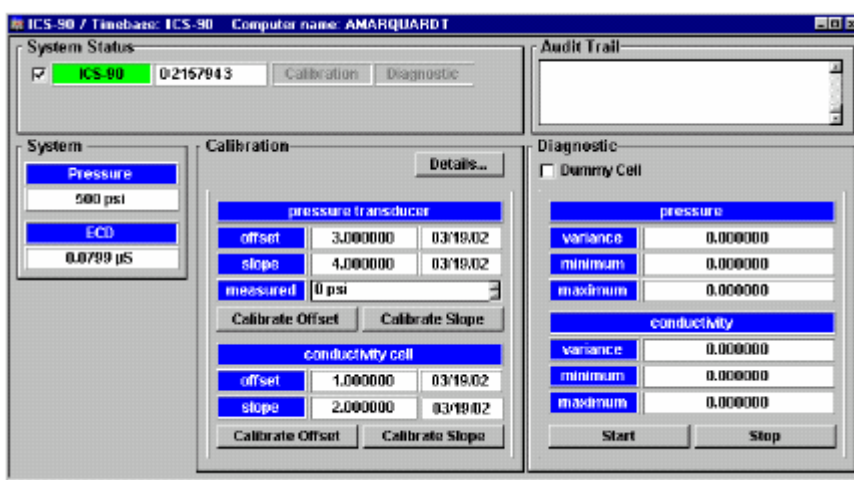


图 15. Peaknet 6.4 校正面板

System Status: ICS-90 指示灯显示与 Peaknet 6.4 的连接状态；

ICS-90 的序列号显示在指示灯的右侧；

Calibration 或 **Diagnostic** 变绿说明该过程正在进行中。

Audit Trail: 备忘录

System: 显示系统压力和电导值（ECD）。

Calibration: Pressure Transducer

显示补偿值、斜率和上一次校正的时间；

在 **Measured** 中输入测量值；

点击 **Calibrate Offset** 或 **Calibrate Slope** 键校正压力传感器。

Conductivity Cell

显示补偿值、斜率和上一次校正的时间；

点击 **Calibrate Offset** 或 **Calibrate Slope** 键校正压力传感器。

Diagnostic: 显示上一次校正的压力和电导值的变化、最大值和最小值；

点击 **Start/Stop** 键开始/结束 DS5 的校正；

选择 **Dummy Cell** 后点击 **Start** 键，校正模拟电导池。

5.1.1 校正压力传感器

开始校正前 12 分钟，在 Peaknet 6.4 的控制面板中点击 **Manual Override** 键几次，去除定量管中的气泡。

1. 停泵，打开废液阀；
2. 打开 Peaknet 6.4 中的“ICS-90 Wellness Panel”；
3. 在” pressure transducer” 下点击 “Calibrate Offset”，稍等片刻，新的补偿值将出现在屏幕中；
4. 关闭废液阀；
4. 在泵的出口与压力传感器之间接入一个压力表，开泵，等待压力稳定后将此数值输入 “measured” 中；

5. 在” pressure transducer” 下点击 “Calibrate Slope” , 稍等片刻, 新的补偿值将出现在屏幕中;



图 16. ICS-90 内部结构

5.1.2 校正电导池

安装新的电导池或使用 6 个月后, 应对其进行校正。常规分析不需进行此项操作。

校正电导池前需要进行以下准备工作:

- ① 1.0mM KCl 溶液 (0.07456g KCl 定容至 1L);
 - ② 1000psi 的反压管 (P/N 049715)
1. 打开 Peaknet 6.4 中的 “ICS-90 Wellness Panel”;
 2. 拆除 DS5 的固定螺丝;
 3. 5~10 分钟后, 在 “conductivity cell” 下点击 “Calibrate Offset”;
 4. 将 DS5 复位, 泵的出口管线与电导池进口之间连接 1000psi 反压管;

5. 泵送 1.0mM KCl 溶液，稳定电导值 5~10 分钟；
6. 在“conductivity cell”下点击“Calibrate Slope”，稍等片刻，新的校正值将出现在屏幕中；
7. 校正结束后，电导读数应为 147.00+_2 μ S/cm，电导池校正常数在 130~190 之间；
8. 用去离子水冲洗管路至电导值接近于零，恢复正常流路。

5.2 更换管路和接头

管路规格(内径)	P/N	颜色	用途
0.005in	044221	红	连接阻尼器和进样阀
0.010in	042690	黑	连接各个组件
0.012in	048904	白	连接进样口和进样阀
0.075in	044777	绿	废液管

表 5-1. 管路的种类

5.3 更换定量管

样品峰的响应值与样品的浓度和进样体积成正比。用户可以通过改变定量管的大小来改变进样的体积。

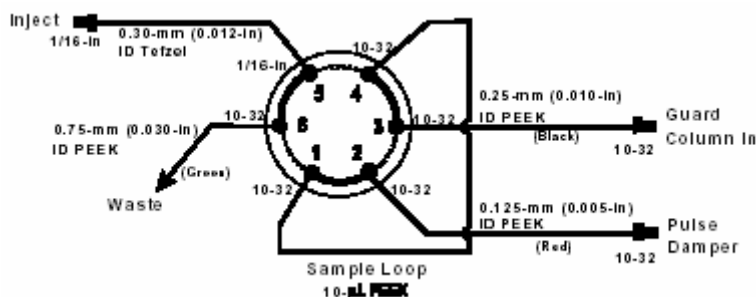


图 17. 进样阀流路图

1. 停泵，打开 DX-80 的前门；
2. 从进样阀的第 1、4 孔之间拆卸定量管；
3. 不同体积的定量管可以根据原有规格截取或延长；
4. 在进样阀的第 1、4 孔之间安装新的定量管。

5.4 排除流路中的阻塞点

1. 以正常流速泵送淋洗液通过各组件；
2. 依照流路图逐一拧松各组件之间的接头，压力变化异常处即为阻塞点。

5.5 更换单向阀

1. 关机，拔掉电源线；
2. 拆除连接单向阀的管路；
3. 从泵头拆除单向阀；
4. 安装新的单向阀，泵头底部是进口单向阀(P/N 047660)，顶部是出口单向阀(P/N 047661)；

警告：过分拧紧单向阀将损坏泵头和单向阀；

5. 重新连接单向阀的管路，清洗泵。

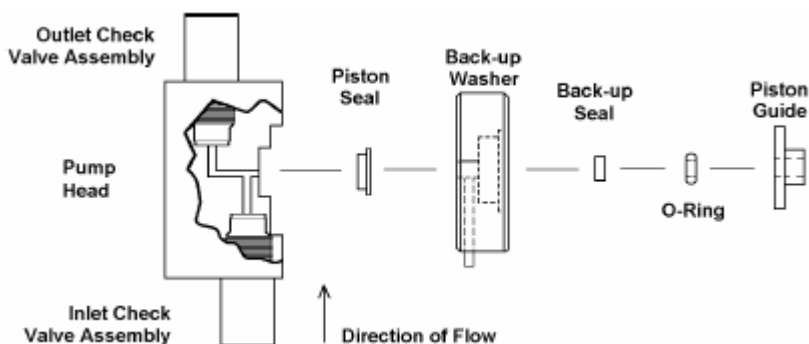


图 18. 泵头结构示意图

5.6 更换柱塞密封圈

1. 关机，拔掉电源线；
2. 拆除连接单向阀的管路；
3. 用力顶住泵头防止其外弹，拆除两颗螺帽；

警告：拆卸泵头时的任何横向移动将损坏柱塞；

6. 缓慢松开泵头，使其与底座分离，再沿直线抽出泵头，与柱塞和导向管分离；
5. 泵头前面向下放在工作台上，除去导向环；
6. 拆下损坏的密封圈；
7. 拆下支撑垫圈上的 O 型圈和密封圈；
8. 安装新的密封圈 (P/N 055870)；
9. 将新的 O 型圈 (P/N 035776) 放入密封圈 (P/N 036901) 中，再将它们放回支撑垫圈中；
10. 将支撑垫圈放入泵头，再放入导向环；
11. 从底座中取出弹簧、导向管和柱塞，检查底座中是否有液体泄漏或腐蚀，清除后重新安装柱塞；

12. 将泵头对准定位螺栓，柱塞对准密封圈，弹簧对准导向管；

警告：安装泵头时的任何横向移动都有可能损坏密封圈、支撑垫圈和柱塞。

13. 将泵头推入底座中，拧紧螺帽；
14. 重新连接单向阀的管路，通电，开机，清洗泵。

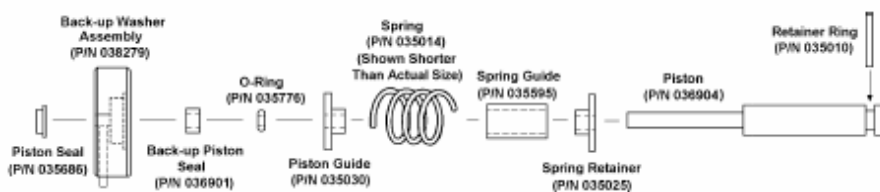


图 19. 柱塞组件示意图

5.7 更换柱塞

1. 关机，拔掉电源线；
2. 拆除连接单向阀的管路；
3. 用力顶住泵头防止其外弹，拆除两颗螺帽；

警告：拆卸泵头时的任何横向移动将损坏柱塞；

4. 缓慢松开泵头，使其与底座分离，再沿直线抽出泵头，与柱塞和导向管分离；
5. 从泵头中拆除柱塞导向环、弹簧、弹簧导向管和柱塞；
6. 如果柱塞损坏，应同时更换密封圈和支撑垫圈；
7. 拆除旧柱塞上的保留环(P/N 035010)，安装到新柱塞(P/N 036904)上；
8. 将弹簧定位环套在柱塞上；
9. 将柱塞组件放回底座中；

10. 将弹簧套在柱塞上；
11. 泵头安放在底座之前，将柱塞对准密封圈，弹簧对准导向管；

警告：安装泵头时的任何横向移动都有可能损坏密封圈、支撑垫圈和柱塞。

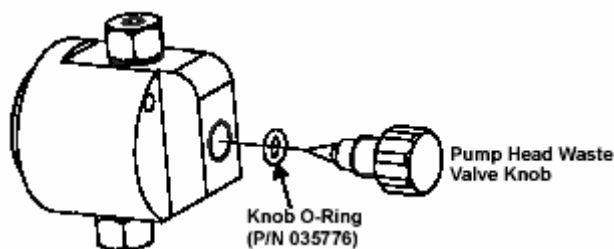
5.8 更换废液阀的 O 型圈

1. 关机；
2. 拧下压力传感器的废液阀；
3. 用锋利的刀片割断 O 型圈，注意不要损坏废液阀；
4. 将新的 O 型圈 (P/N 035776) 推入槽中；
5. 在 O 型圈表面涂少许润滑脂；

警告：过多的润滑脂将污染淋洗液。

6. 将废液阀拧回原位。

警告：过度拧紧将损坏废液阀和压力传感器。



20. 泵头组件示意图

5.9 安装电导池

1. 关闭电源，拔掉电源线，打开前门；

2. 拆卸 DS5 进出口的管路和顶部的两个螺栓；
3. 更换新的 DS5（P/N 057290）；
4. 恢复管路，重新操作。

5.11 安装抑制器

1. 停泵，打开前门；
2. 拆卸抑制器的四个接头；
3. 拆卸抑制器左侧的螺栓，向左平推拆卸抑制器；
4. 安装新的抑制器，恢复操作。

5.12 更换保险丝

1. 关机，拔掉电源线；
2. 拔出插座上方的保险盒（见图 17）；
3. 同时更换两个 3.15A 的保险丝（P/N 954745）。

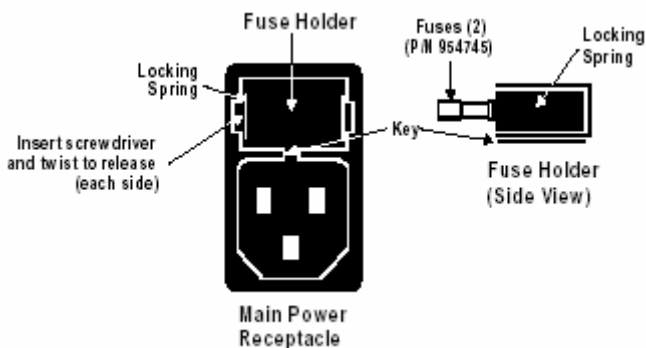


图 21. 保险盒示意图

附录 A. 技术指标

A.1 电路

主电源：220~240V/50Hz

保险丝：两个 3.15A 速熔保险丝 (P/N 954745)

A.2 物理参数

外形尺寸：32.125cm 高×23.23cm 宽×39.73cm 深

重量：14kg

A.3 环境要求

操作温度：10°C ~ 35°C

操作湿度：5% ~ 95%

载气及压力：氦气、氩气、氮气、压缩空气

0.55~0.83Mpa (80~120psi)

操作压力：21Mpa (3000psi)

A.4 泵

型号：单柱塞往复泵，流路采用惰性材料 PEEK

操作方式：体积恒定

流速范围：0.5~2.0mL/min

A.5 阻尼器

型号：PEEK 管式阻尼器 (0.030in ID)

最大压力：21Mpa(3000psi)

A. 6 检测器

范围：0~500 μ S

池驱动：8KH 方波

自动补偿范围：-999~999 μ S

操作方式：Peaknet 6.4 软件通过 USB 操作

A. 7 电导池

标准池：池体—PEEK

电极—316 型不锈钢

池体积—1 μ L

最大压力—300psi(2.0MPa)

A. 8 阀

进样阀：电驱动、双位六通阀（PEEK 材料流路）

A. 10 死体积

系统死体积：< 5mL

附录 B 安装

B.1 准备工作

1. 实验室的环境和载气、电源应满足附录 A 的要求；
2. 实验台的高度应保证操作者对前面板具有最佳视觉效果；
3. ICS-90 后部至少应保留 15cm 空间；
4. ICS-90 底部的固定螺丝在仪器使用前应予以拆除，拆下的螺丝安装在右侧的专用保留孔中备用。

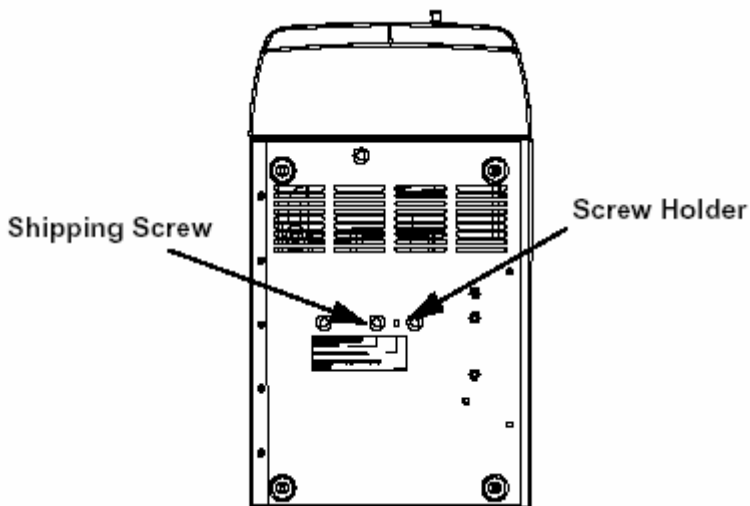


图 22. 固定螺丝示意图

B.2 安装 PeakNet 6.4

1. 接通计算机电源，确认操作系统 Windows2000，显示属性 16 色，1024X768（推荐值）；
2. 在光驱中放入 PeakNet 6.4 的程序光盘，点击 **Launch PeakNet 6 Setup**；

B.3 ICS-90 的连接

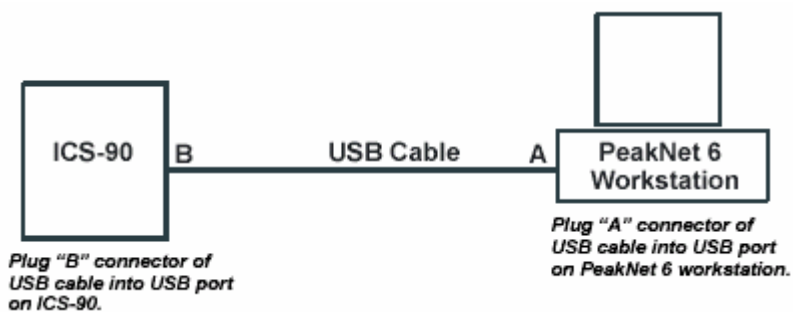


图 23. 一台 ICS-90 与个人计算机连接示意图

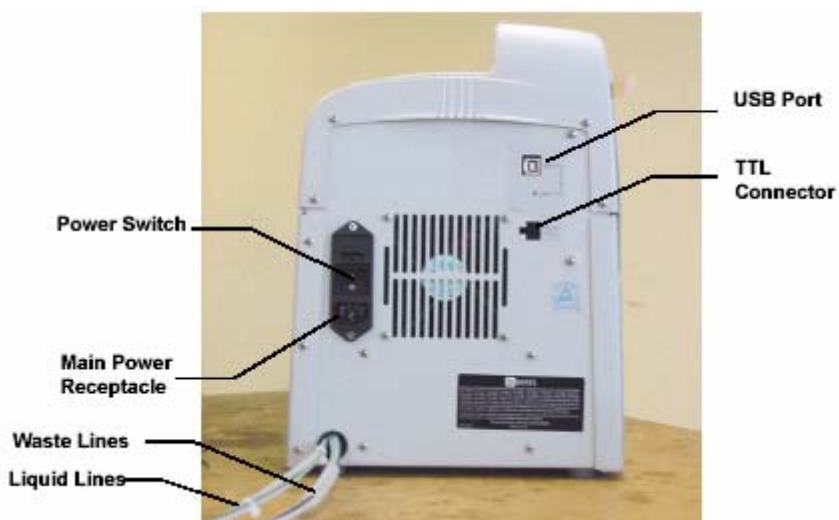


图 24. ICS-90 的后面板

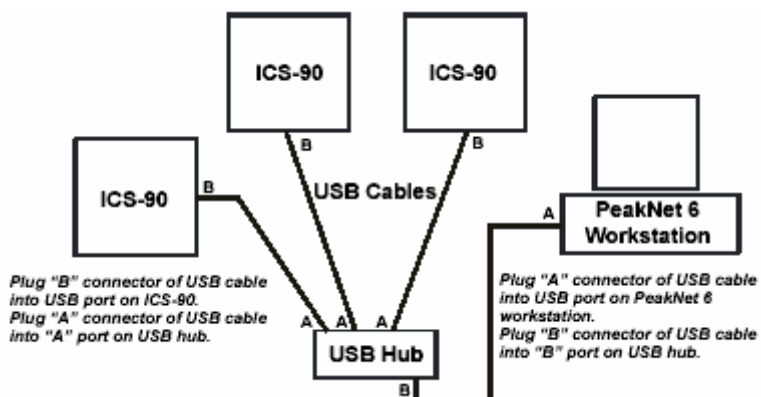


图 25. 多台 ICS-90 与计算机连接示意图

B.4 连接电源

在确认电压和频率与仪器的要求一致后，用电源线（IEC 320 C13）连接后面板的插座与接有地线的主电源。

警告：不许使用没有地线的电源插座！

确认计算机已经安装 PeakNet 6.4 后，打开 ICS-90 的电源。

B.5 设置 PeakNet 6.4

1. 安装“加密狗”；
2. 点击 Start > Programs > PeakNet > Server Monitor > Start；

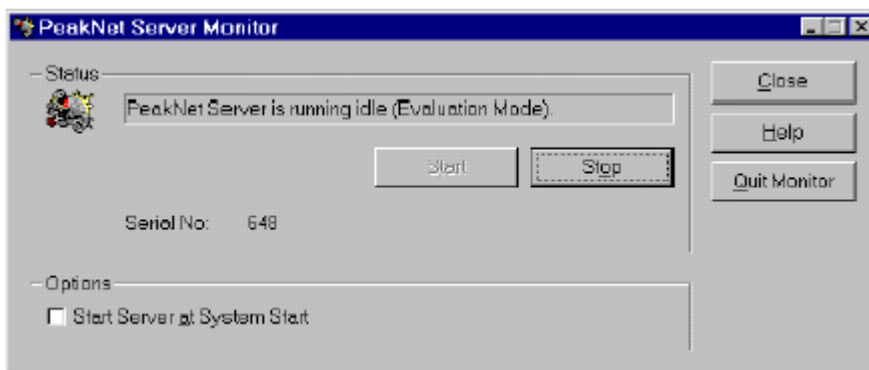


图 26. 服务器的 Evaluation 模式

3. 点击 Start > Programs > PeakNet > Server Configuration；
4. 点击 Edit > Properties, 选择“Dongle”，输入 Key Code, 按 OK 键；

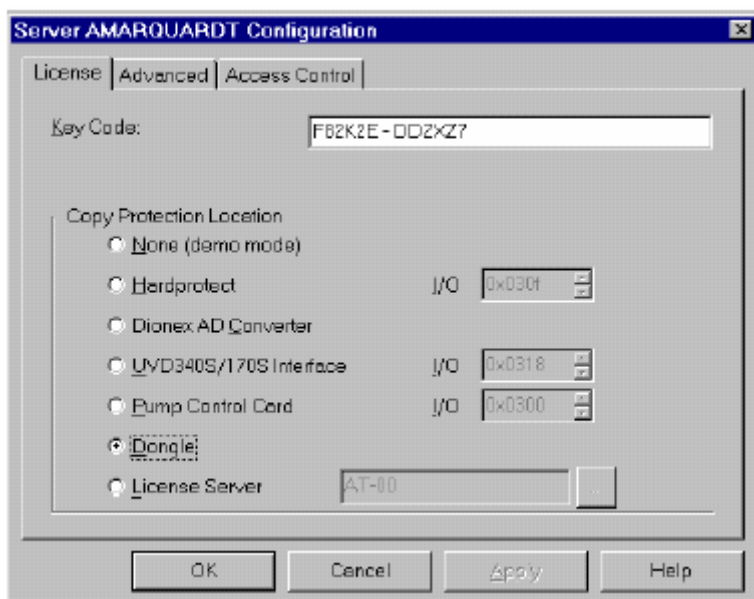


图 27. 初始化设置

5. 检查 Server Monitor, 确认“PeakNet Server is running idle”, 选择 Close。

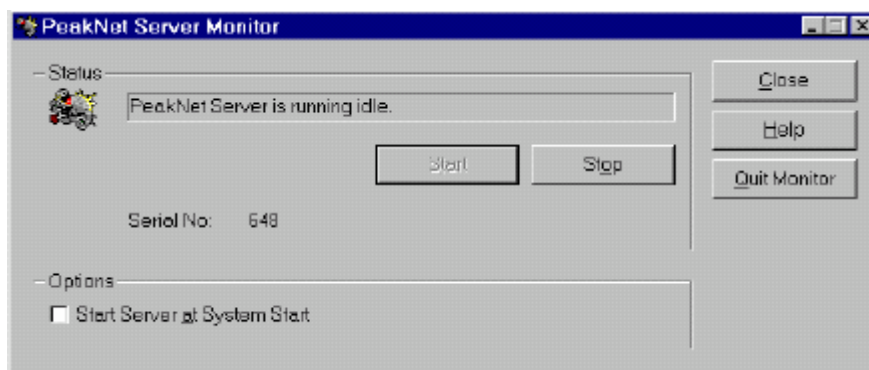


图 28. 服务器的正常状态

B.6 创建 Timebase

1. 在 Server Configuration 中, 点击 Edit > Add Timebase。
在时钟状图标的后面输入 ICS-90;

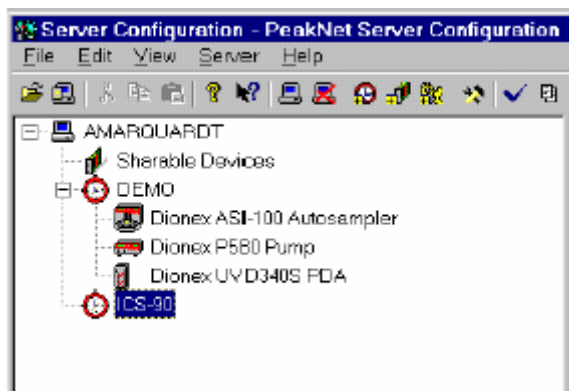


图 29. 创建 Timebase

2. 点击 Edit > Add Device, 选择 Dionex ICS-90 System, 按 OK 键。

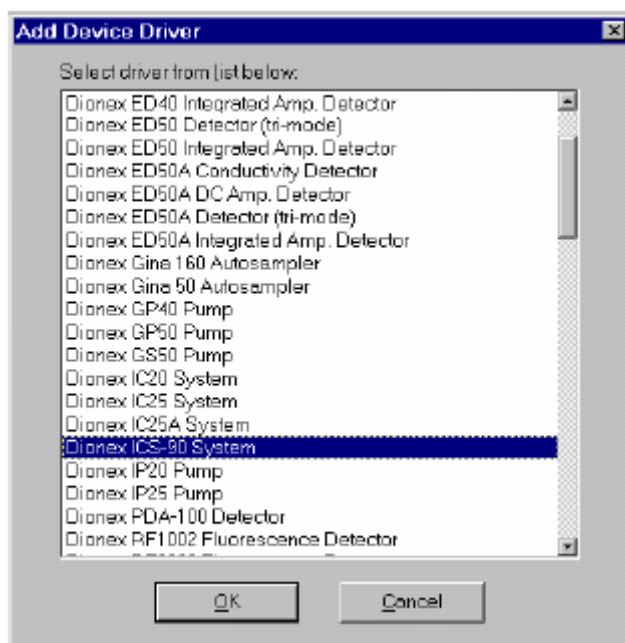


图 30. 添加设备对话框

3. 在 General 窗口中, Live Mode 为默认选项, 从右侧下拉箭头处选择 ICS-90 的序列号, 存盘退出。

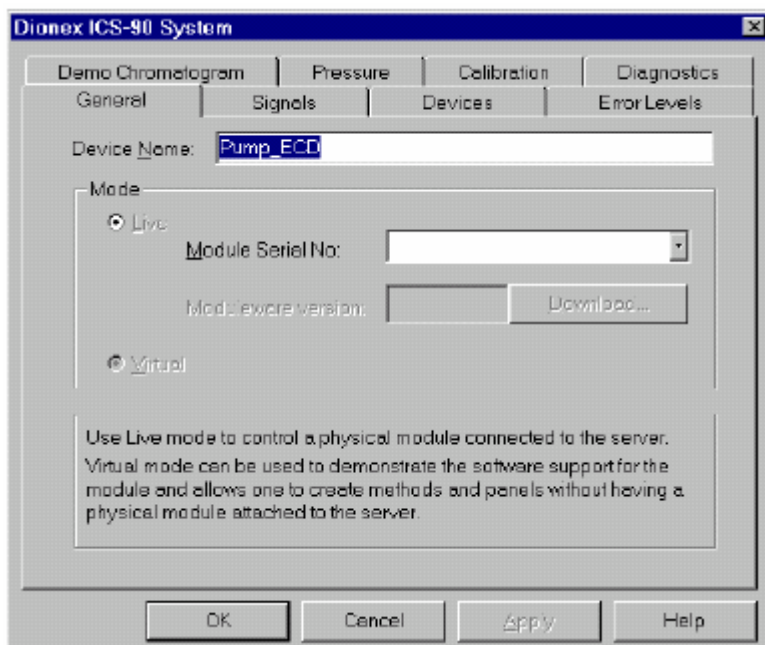


图 31. ICS-90 的初始化设置

B.7 ICS-90 与 PeakNet 6.4 联机

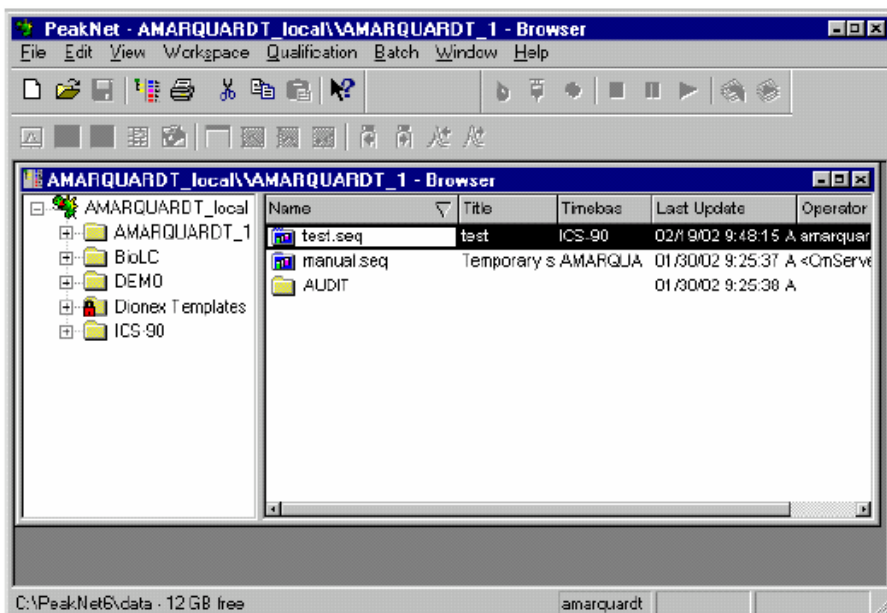


图 32. PeakNet 6.4 的主窗口

1. 点击 Start > Programs > PeakNet > PeakNet > File > Browser
Dionex Templates > Panels > Dionex_IC >
Dionex_ICS_90_System;
2. 如果 ICS-90 与 PeakNet 6.4 未能自动联机，点击 Control >
Connect to Timebase;

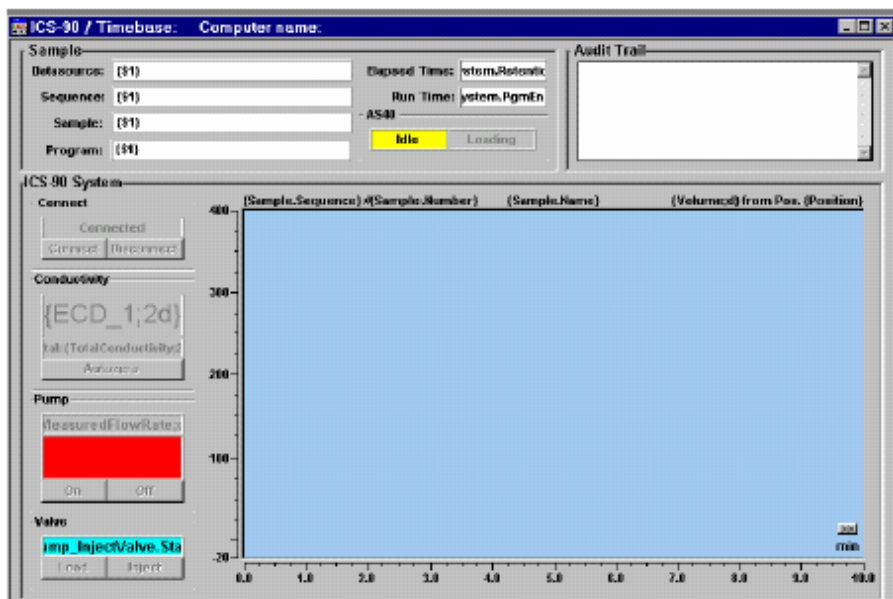


图 33. ICS-90 的控制面板（未联机）

3. 点击” My Computer” 前面的” +” ，选择 ICS-90，按 OK 键。

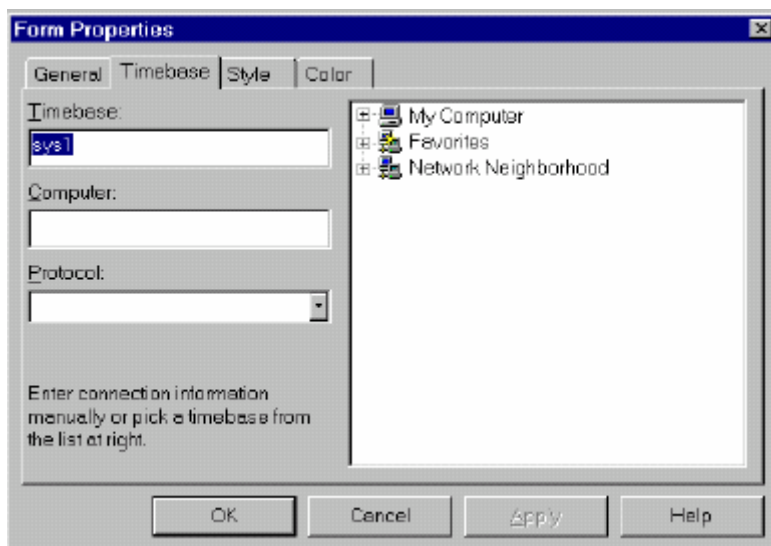


图 34. Timebase 的连接

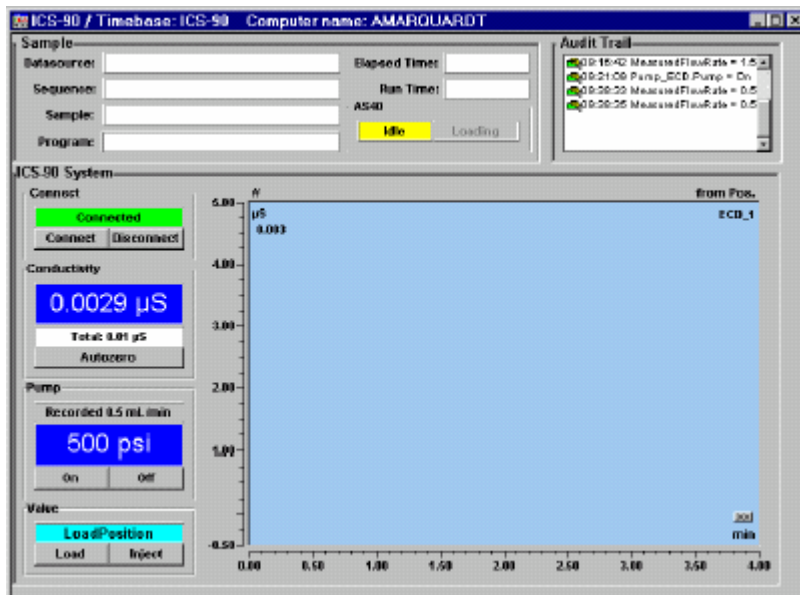


图 35. ICS-90 的控制面板（已联机）

4. 检查 ICS-90 前面板的 LED 指示灯，确认联机成功。



图 36. ICS-90 的联机指示灯

B.8 连接废液管

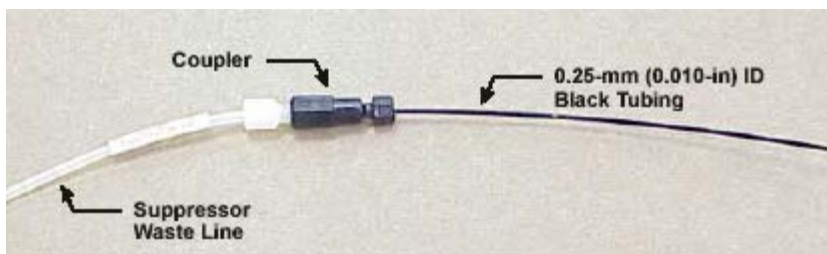


图 37. 反压管连接示意图

将废液管的出口放入废液桶，其位置不应高于实验台。

B.9 连接气路

用内径 3mm (0.062in) 的透明塑料管连接淋洗液压力表，另一端与压缩气瓶相连。其输出压力调节至 0.2Mpa，淋洗液压力表的压力调节在 5psi。

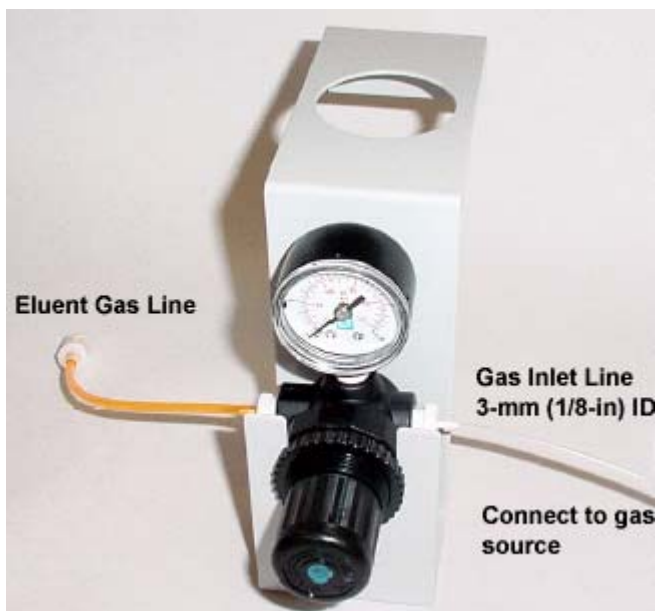


图 38. 淋洗液压力表

B. 10 连接淋洗液瓶和再生液瓶

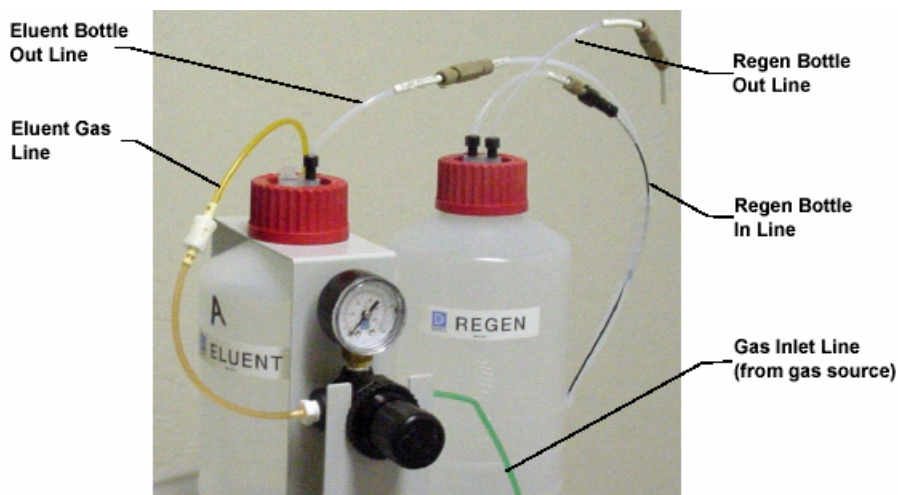


图 39. 淋洗液瓶和再生液瓶连接示意图

B. 11 安装色谱柱和抑制器

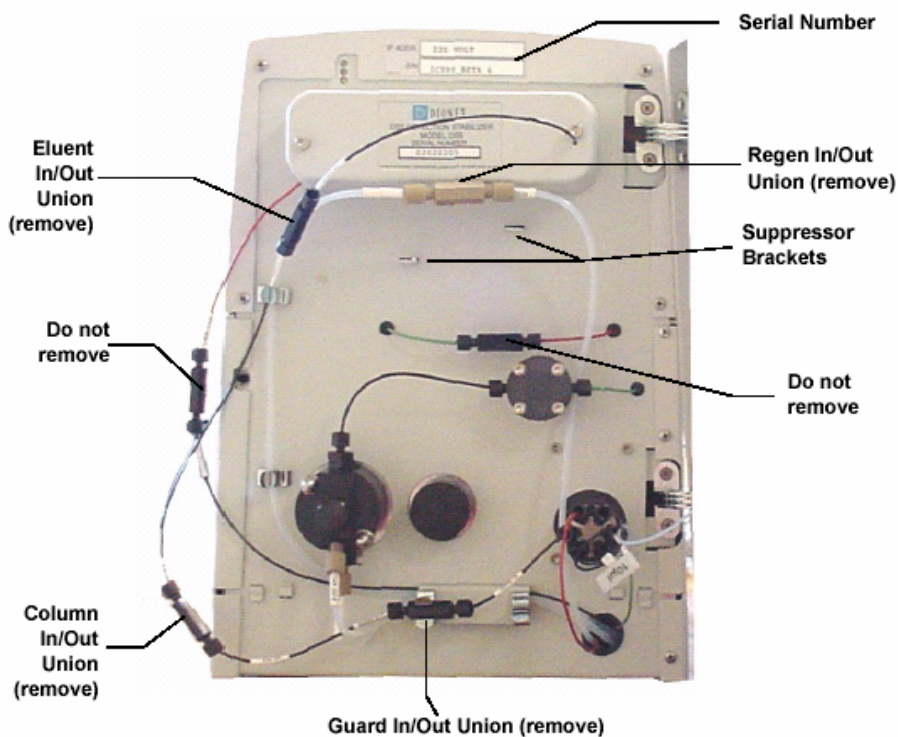


图 40. ICS-90 的组件板

根据色谱柱的流向箭头、PEEK 管和抑制器的标示安装各个组件。



图 41. ICS-90 的组件安装示意图

B.12 清洗泵

1. 在淋洗液瓶中注满所需溶液；
2. 插入淋洗液管，拧紧瓶盖，加压；
3. 拧松泵头的废液筏，开泵，淋洗液经泵直接排入废液；
4. 清洗 2~3 分钟，确认淋洗液瓶与泵之间的管路中没有气泡；
6. 拧紧废液阀，恢复操作。

注意：过度拧紧废液阀将损坏泵头！

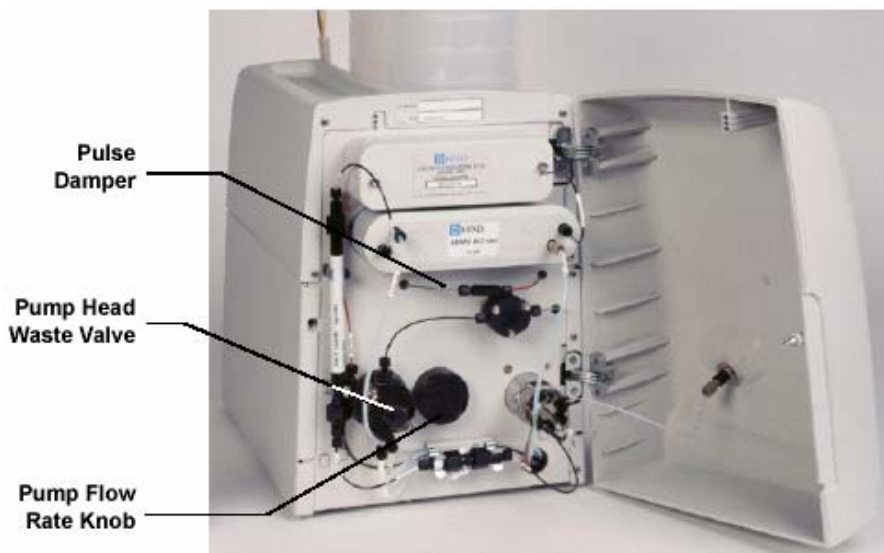


图 41. ICS-90 的内部结构

B.13 设定泵的流速

1. 开泵，打开 ICS-90 的前门，拔出流速调节旋钮，缓慢转动，待控制面板中的压力显示处于正常范围后，将流速调节旋钮推回正常位置；

注意：控制面板中的压力显示有大约 10 秒钟的滞后，流速显示仅为记录值，不能实时变化。

2. 采用容量法和重量法可以准确测定流速；



图 42. 容量法测定流速

3. 在 PeakNet 6.4 的控制面板中，点击 Control > Command > Pump_ECD > Measured Flow Rate，输入测量值后点击 Execute > Close 退出。

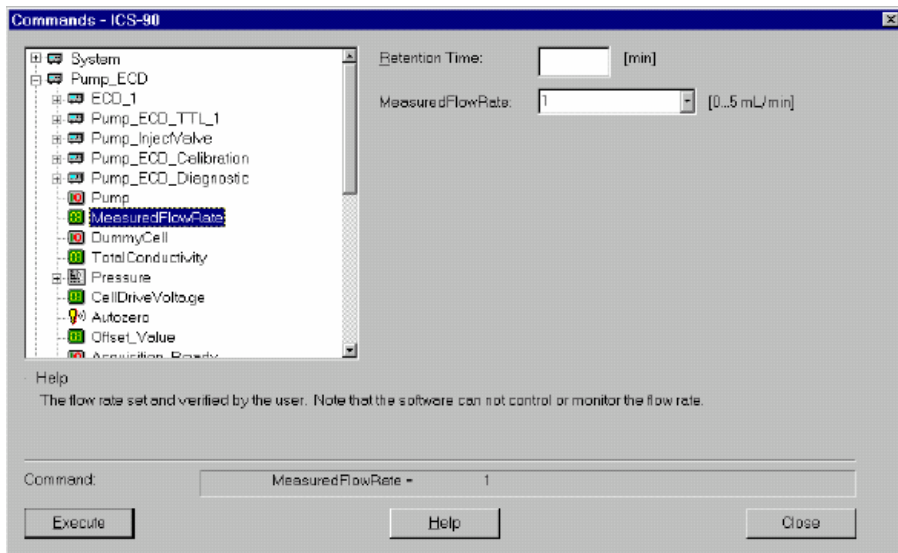


图 43. 输入流速测量值

附录 C 常见问题

1. 多长时间进行标准曲线的校正？

六个月。

2. 保留时间为什么会改变？

泵的流速不稳定或分离柱被污染。

3. 长时间更换淋洗液？

2~3 周。

4. 如何启动 Peaknet 6.4？

Start>Programs>PeakNet>PeakNet。

5. 如何删除数据？

选中需要删除的数据，点击 File>Delete。

6. 如何备份数据？

选中需要备份的数据，点击 File>Export/Backup。

7. 如何关机？

在 Peaknet 6.4 的控制面板中停泵，关闭 ICS-90 后面板的电源开关。