

Nano-ITC 安装操作培训

非常感谢选择TA产品，
有任何问题请不要犹豫联系我们！

第一章 Nano-ITC基本介绍

Why use Nano ITC?

- 完全通用的技术
 - ITC 测量吸热和放热
 - 直接测量焓
 - 提供反应热力学信息
- 亲和测量的选择技术
 - 天然的,未改性的配体和基质都可以用
 - 固定化方法或标记方法都需要
- 对大分子和小分子同样有效
- 基本上兼容任何缓冲或添加剂
- 可进行任2到80°C温度范围内的等温反应



Isothermal Titration Calorimetry (ITC)

- ITC是公认的“测量分子的结合反应的金标准”技术
- 可在一个实验中给出了分子结合反应的完整的热力学分布
 - 焓 - ΔH
 - 熵 - ΔS
 - 结合常数- K_a
 - 化学计量比 - n
- ITC仪器的提供了较大灵活性
 - ITC 标准体积- 1.0 ml 样品池
 - ITC 小体积 - 190 μL 样品池
- ITC 技术可持续改进
 - 真正的功率补偿型
 - 最大的灵敏度和再现性...

Nano-ITC 介绍

1. 混合解决方案

2. 测量热(Q)

$$\Delta q_{\text{measured}} = \Delta q_{\text{binding}} + \Delta q_{\text{dilution}} + \Delta q_{\text{injection}} + \Delta q_{\text{other}}$$

3. 适用假设模型拟合数据

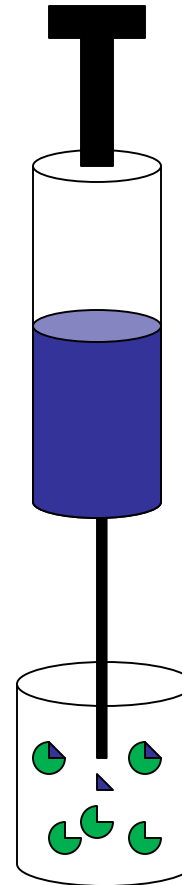
4. 数据分析

测量参数:

- K_d , ΔG , ΔH , ΔS , stoichiometry, CMC
- ΔC_p , $\Delta[H^+]$,
- K_m , k_{cat}

解决实现

- 结构变化
- lead优化



Nano-ITC 介绍

- 数据拟合:

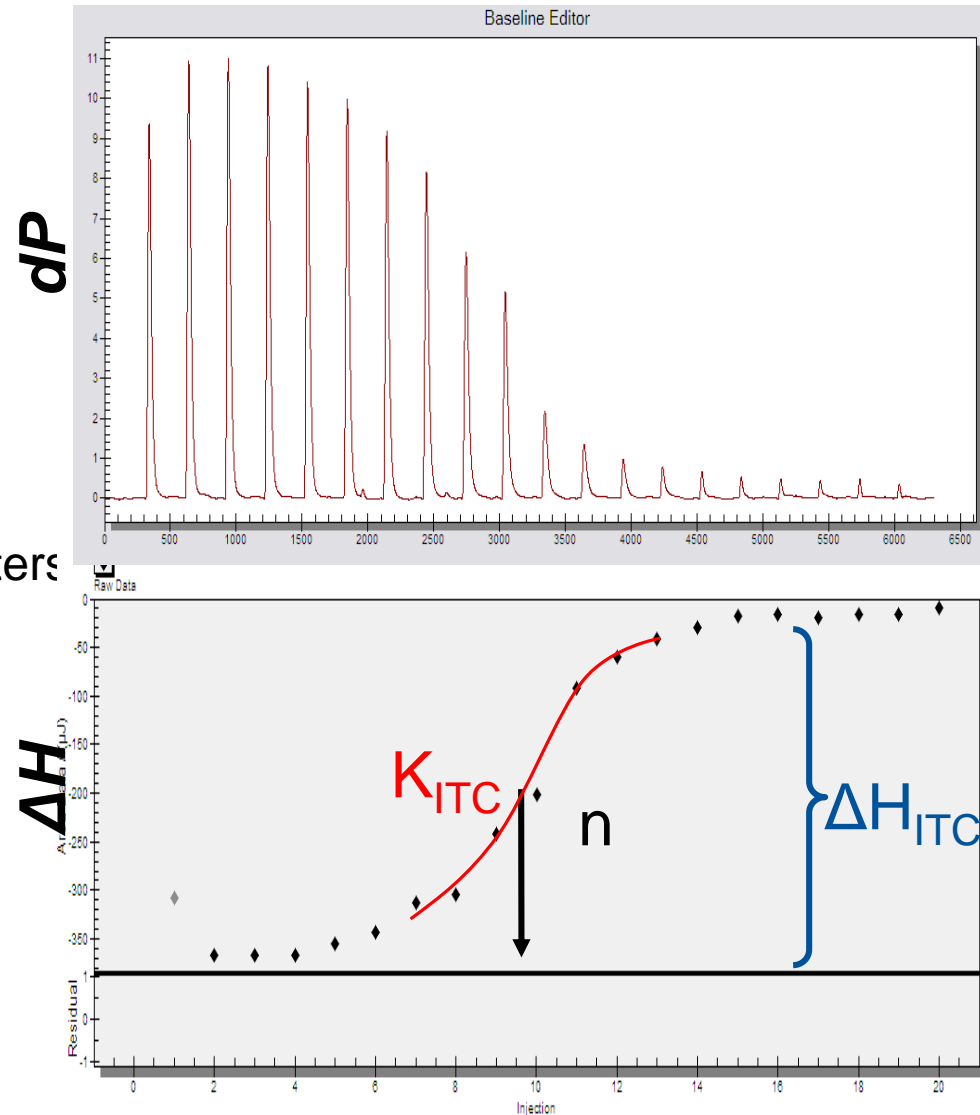
- 化学计量学Stoichiometry (n)
- 结合系数Binding constant
($10^3 < K_{ITC} < 10^9$)
- 焓值Enthalpy (ΔH_{ITC})

- 热力学参数Thermodynamic parameters

- $\Delta G = -RT \ln(K)$
- $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$

- 热容Heat Capacity

- $\Delta C_p = (\partial \Delta H / \partial T)_p$



第二章 开机顺序

Nano-ITC开机

- 检查仪器电源线及USB信号线连接正常
- 打开仪器背后的电源开关，观察仪器前面板前TA灯亮

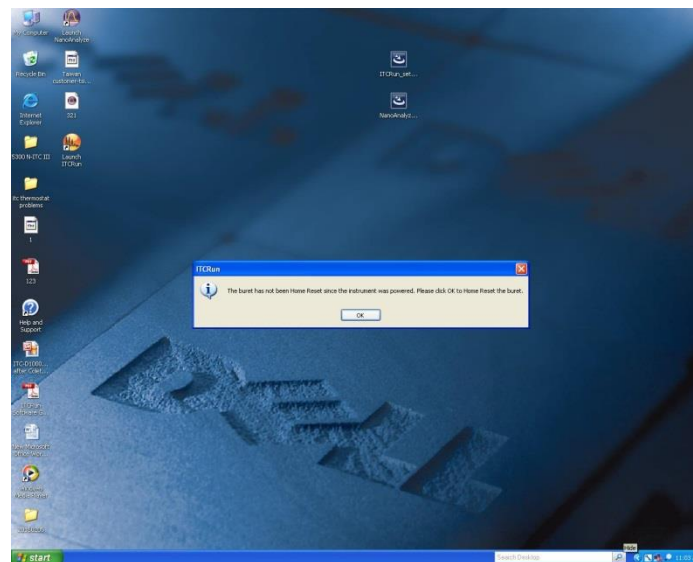
Nano-ITC 开机

- 等待电脑检测到仪器，点击桌面快捷 软件launch ITCRun



- 界面会弹出以下信息(开机后, 滴定头不在起始位置, 请确定执行)
- The buret has not been Home Reset since the instrument was powered, Please click ok to Home Reset the buret.

- ## ■ 默认执行“确定”进入下界面



Nano-ITC 开机

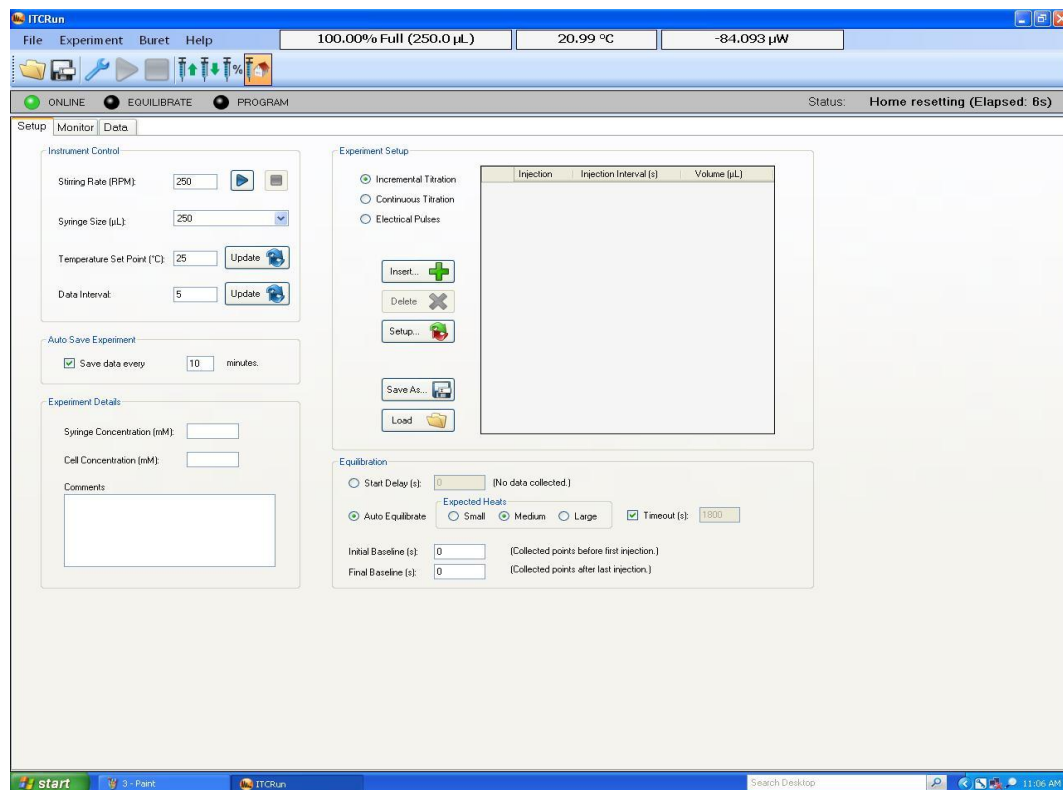
- 根据页面提示检查滴定头
(确保滴定注射器取下, 重新安装好空的滴定头) 点击OK后即可



Nano-ITC 开机

- 根据页面提示检查滴定头

(确保滴定注射器取下, 重新安装好空的滴定头) 点击OK后即可检查online绿色指示标志, 及热流信号, 确认联机正常



第三章 实验测试操作

DSC 控制软件

Untitled - ITCRun

File View Experiment Buret Help Main Menu 主菜单

Buttons 快捷键

25.0000 C -159.4811 μ W 58772 s

Setup Monitor Data System Diagnostics Page Tabs 页面选择

Nano ITC

Run Mode Indicators 运行模式指示

ONLINE EQUILIBRATE PROGRAM

Stirring rate (RPM): 250 ☐ Stirrer on 搅拌转速

Syringe Size (μ L): 50

Experiment Type

☒ Incremental Titration

☐ Continuous Titration

☐ Electrical Pulses

Temperature Control

Set Point: 25

Apply

Data interval (s): 1

Data protection

☒ Save Experiment

Interval (minutes): 1

样品数据 Sample Data

Experiment Details

Syringe Concentration (mM): 1.3

Cell Concentration (mM): 0.07

Comments: RNase
2-CMP
250 rpm
25 degrees C

Instrument: Nano ITC 2G

Firmware Version: 1.18

Experiment Event Timing and Equilibration Settings 实验步骤及平衡设置

Incremental Titration Injections

Injections	Injection Interval (s)	Volume (μ L)
1	250	2.5
2	250	2.5
3	250	2.5
4	250	2.5
5	250	2.5
6	250	2.5
7	250	2.5
8	250	2.5
9	250	2.5
10	250	2.5
11	250	2.5
12	250	2.5
13	250	2.5
14	250	2.5
15	250	2.5
16	250	2.5
17	250	2.5
18	250	2.5
19	250	2.5
20	250	2.5

Insert

Edit

Delete

Setup...

Save

Load

☒ Start Delay (s): 0 (Equilibration time without collecting data)

☐ Auto Equilibrate

Expected Heats:

☒ Small ☐ Med ☐ Large

☐ Timeout (s): 0

Initial Baseline (s): 250 (Baseline collected before first injection)

Final Baseline (s): 0 (Baseline collected after last injection)

Ready NUM

Nano-ITC 控制软件

The screenshot displays the 'Setup' tab of the Nano-ITC control software. It features several sections for configuring the experiment:

- Instrument Control:** Contains fields for 'Stirring Rate (RPM)' (set to 250), 'Syringe Size (μL)' (set to 250), 'Temperature Set Point (°C)' (set to 25), and 'Data Interval' (set to 5). Each field has an associated 'Update' button with a circular arrow icon.
- Auto Save Experiment:** Includes a checked checkbox for 'Save data every' followed by a field set to '10' minutes.
- Experiment Details:** Contains input fields for 'Syringe Concentration (mM)' and 'Cell Concentration (mM)', and a 'Comments' text area.

搅拌转子 速度 启动/停止

滴定注射器的体积

小体积的对应 50uL
大体积的对应100uL或250uL

滴定实验温度

数据采集周期 默认1S

Nano-ITC 控制软件

分次滴定（默认推荐）
一次性滴定
（适用量大，时间长实验）
电子脉冲

实验开始前的平衡设置

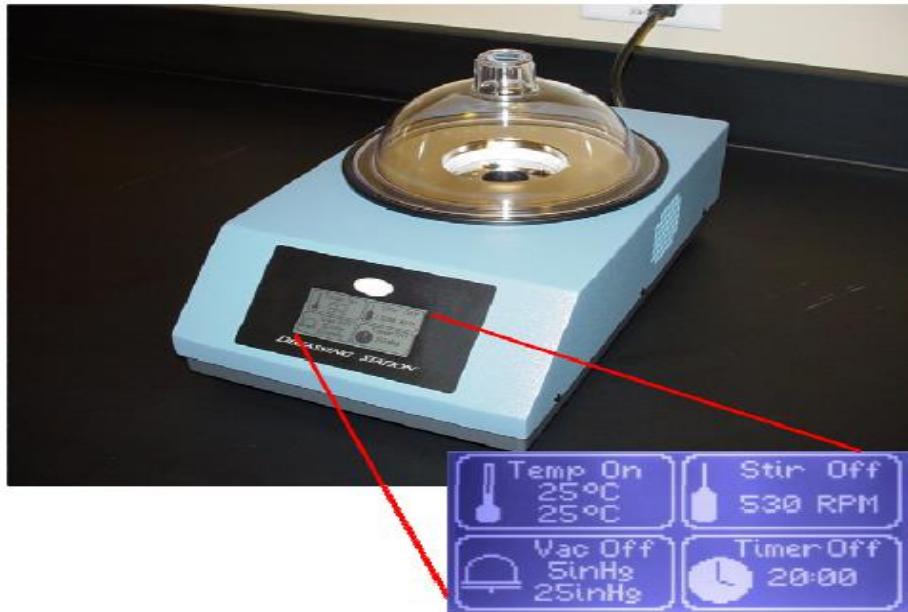
可以指定具体延迟时间
自动平衡（根据基线稳定要求
分别可选 小 / 中 / 大）

The screenshot displays the Nano-ITC control software interface. The top section is titled "Experiment Setup" and contains three radio buttons: "Incremental Titration" (selected), "Continuous Titration", and "Electrical Pulses". Below these are five buttons: "Insert..." with a green plus icon, "Delete" with a grey X icon, "Setup..." with a green and red icon, "Save As..." with a floppy disk icon, and "Load" with a folder icon. To the right of these buttons is a large table with three columns: "Injection", "Injection Interval (s)", and "Volume (μL)". The bottom section is titled "Equilibration" and contains two radio buttons: "Start Delay (s):" with a text box containing "0" and "(No data collected.)", and "Auto Equilibrate" (selected). Below "Auto Equilibrate" are three radio buttons for "Expected Heats": "Small", "Medium" (selected), and "Large". To the right of these is a checkbox for "Timeout (s):" which is checked, with a text box containing "1800".

Nano-ITC 样品前处理

■ 样品前处理

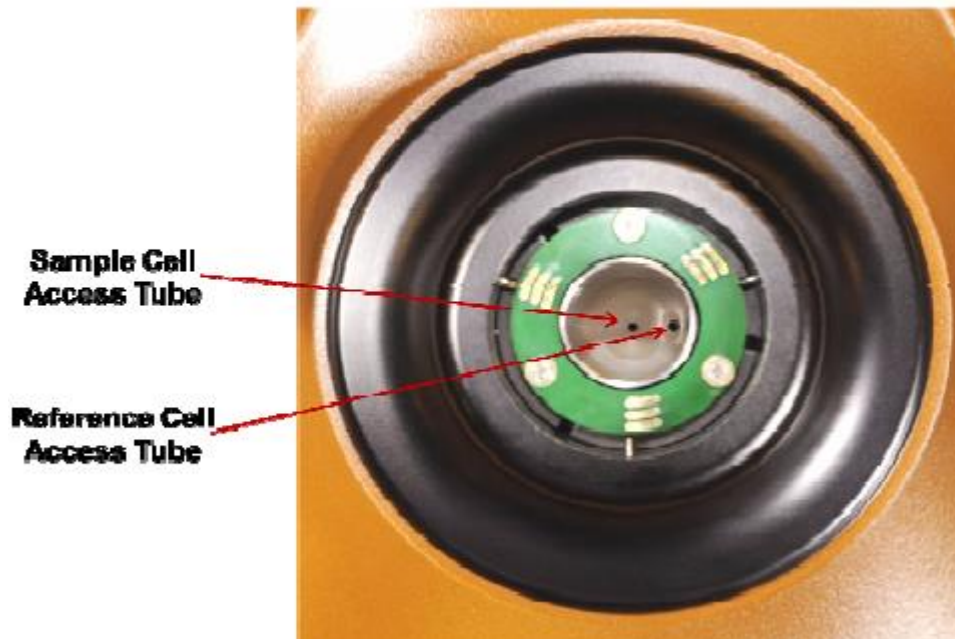
- 准备约50mL的缓冲溶液(用来润洗样品池及注射器, 或者实验结束后先用缓冲溶液清洗样品池)
- 将样品(滴定物和被滴定物)及上述的缓冲溶液一起放入degassing station 脱气处理
- Degassing station 设置温度(测试滴定实验温度), 真空度400mmHg以上, 脱气时间10min



Nano-ITC 装样品

■ 样品池

- 用装样针取准备好的缓冲液(推荐与样品相同的缓冲液)润洗样品池3~5次
- 抽净样品池内的缓冲溶液, 用上样针取样品(小体积池的建议最少300uL, 标准体积池的1200uL)加注到样品池内。(注意上样针刚好接触样品池底后加注, 以免内部有气泡产生)



Nano-ITC 装样品

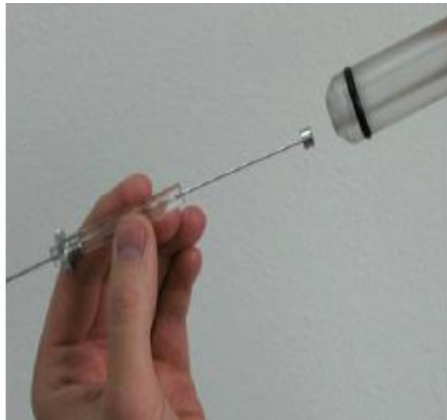
■ 参比池

- 用装样针取脱好气的水润洗样品池3~5次
- 抽净样品池内的润洗水，用上样针取去离子水加注到参比品池内，使水刚好溢出样品池口。
- 用长镊子加持参比管加入参比池内。

Nano-ITC 装样品

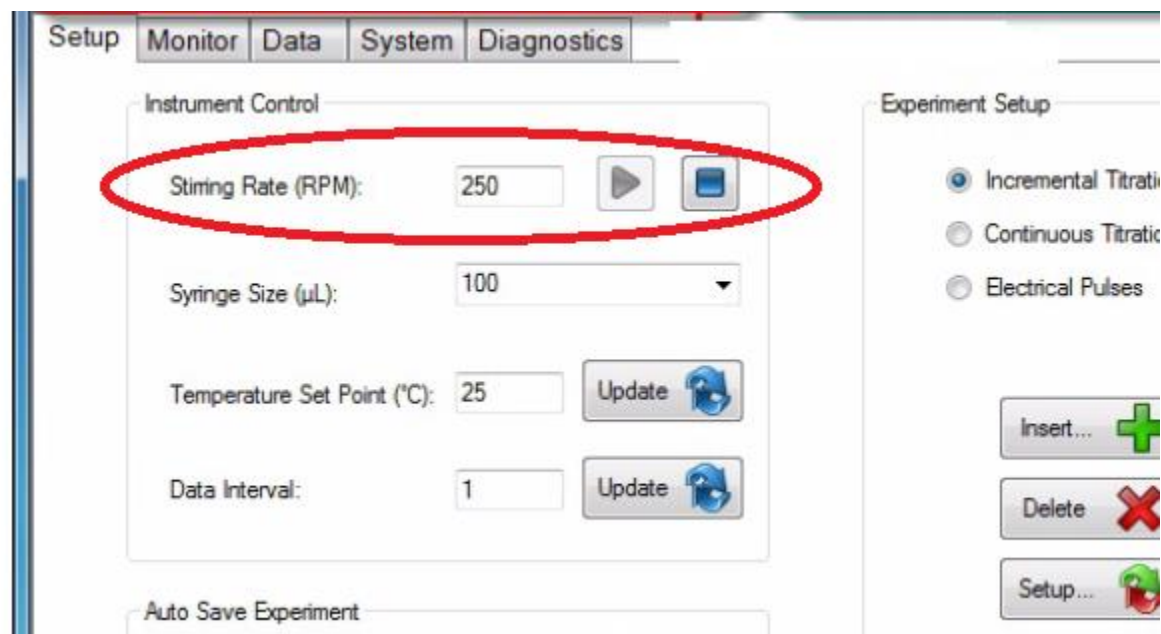
■ 滴定注射器装样

- 仔细地将滴定物装载到注射器内, 确保注射器内没有气泡(可以先将气泡集中到注射器前端, 在用推杆移除)
- 将注射针筒按照螺纹方向悬转安装在滴定头上, 将多余的溢出样品擦干净。
- 将组装好的滴定注射器小心的装在仪器上。



Nano-ITC 实验的软件设置

- 设定搅拌速率（小体积的搅拌速率推荐300~350rpm，标准体积的搅拌速率推荐250~350rpm）并点击开始启动搅拌，搅拌马达启动。



Nano-ITC 实验的软件设置

- 在Setup中设置界面中，分别输入设定试滴定温度，滴定体积，滴定步骤等参数。

The screenshot shows the 'Setup' window of the Nano-ITC software. The 'Run Mode Indicators' tab is selected. The 'Experiment Details' section (highlighted with a red box) contains the following fields:

- Syringe Concentration (mM): 1.3
- Cell Concentration (mM): 0.07
- Comments: RNAse into 2'CMP
- Sample Information**

The 'Experiment Equilibration Controls' section (highlighted with a red box) contains the following fields:

- Start Delay (s): 0 (No data collected)
- Auto Equilibrate: ☒ (Expected Heat: ☒ Small, ☐ Medium, ☐ Large)
- Timeout (s): 10
- Initial Baseline (s): 250 (Collected points before first injection)
- Final Baseline (s): 250 (Collected points after last injection)

The 'Experiment Event Timing' table (highlighted with a red box) shows the following data:

	Injection	Injection Interval (s)	Volume (μL)
	1	250	4
	2	250	4
	3	250	4
	4	250	4
	5	250	4
	6	250	4
	7	250	4
	8	250	4
	9	250	4
	10	250	4
	11	250	4
	12	250	4

Nano-ITC 实验的软件设置

- 设置平衡模式：
 - start delay指固定平衡时间，时间到无论平衡与否均开始实验
 - Auto Equilibrium指用户可根据反映热大小设置基线噪声平衡灵敏度 (small, medium, large), 反映热越小基线越要稳定对应small. 该参数后面timeout 指自平衡过程最大的等待时间，时间到基线没有满足要求，实验也马上开始
- 基线的设置 一般设置前基线，后基线可以不需要

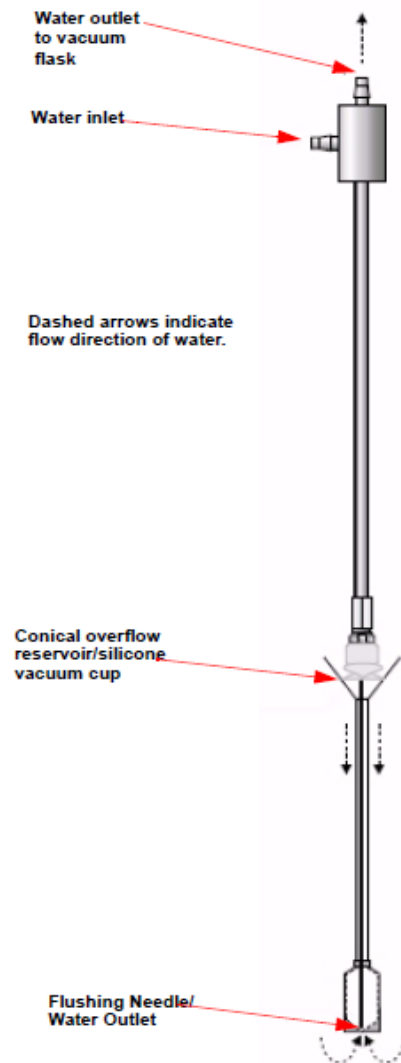
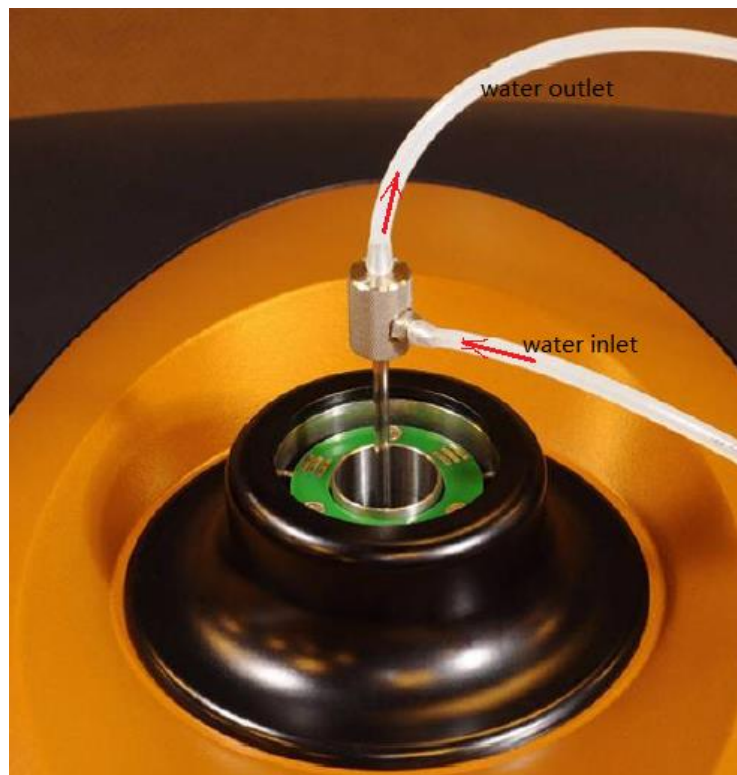
The screenshot shows the 'Experiment Equilibration Controls' dialog box in the Nano-ITC software. The dialog is titled 'Equilibration' and contains the following settings:

- Start Delay (s):** 0 (No data collected.)
- Auto Equilibrate:** Selected (radio button).
- Expected Heats:** Small (radio button), Medium (radio button), Large (radio button).
- Timeout (s):** 10
- Initial Baseline (s):** 250 (Collected points before first injection.)
- Final Baseline (s):** 250 (Collected points after last injection.)

第四章 仪器试验后的清洁

Nano-ITC 实验后的清洗

- 为了确保安全，请检查实验结束后温度降到20~30度后在进行以下步骤
- 从主机上移除含有注射针的滴定头，利用上样针将样品从样品池尽量取净
- 将清洁套件小心插入样品池，分别连接degassing station和装有清洁剂或去离子水的容器。

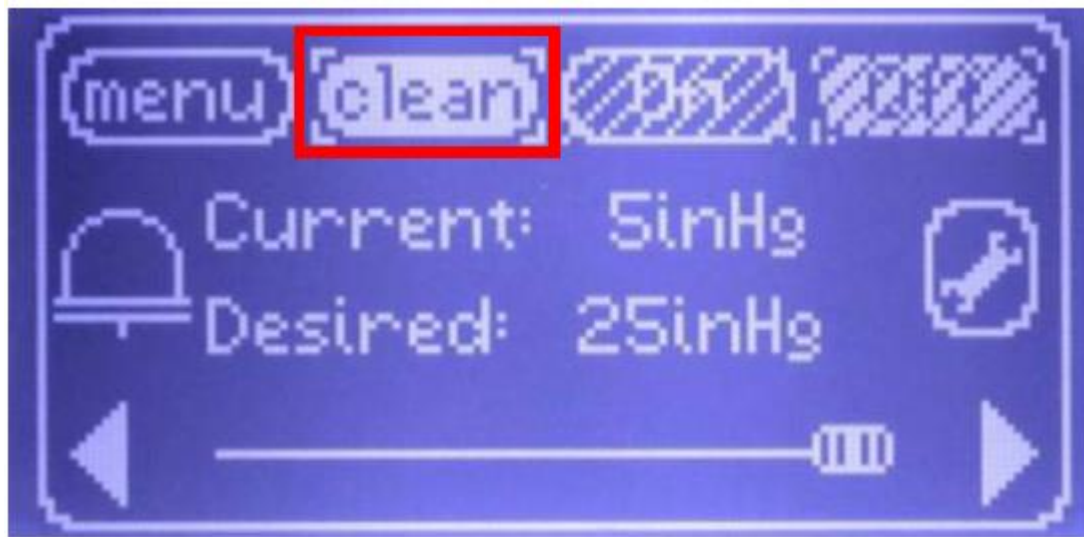


Nano-ITC 实验后的清洗

- 所对应的附件连接后，开启Degassing station 后，选择Clean量程，清洗流程开始工作，清洗剂或去离子水流经样品池清洁，而后流入废液容器收集。



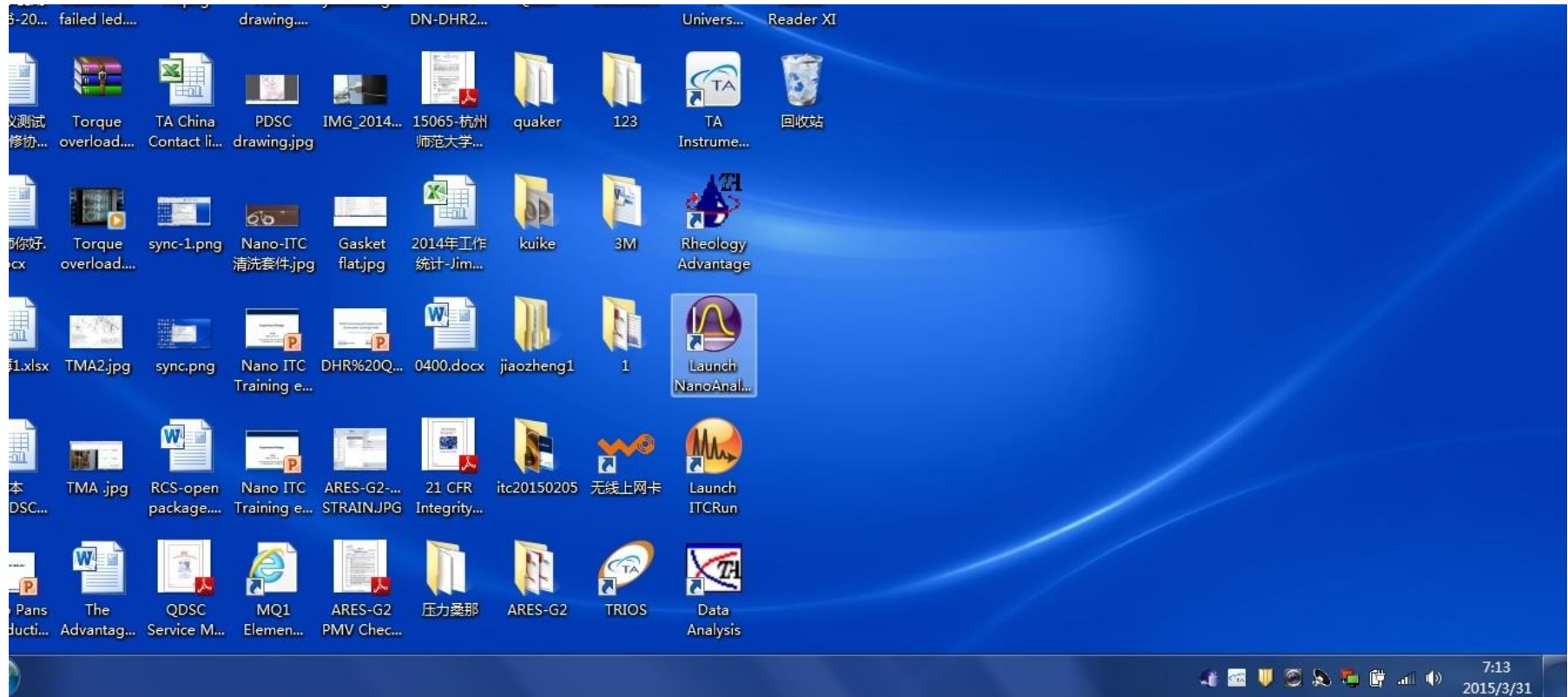
Nano-ITC 实验后的清洗



- 一般情况下，先以300ml的清洗剂（3% SDS或其他市场上的专用清洗剂，如Micro90 Contrad70, Decon90）清洗，再以1公升干净的去离子水清洗。即可完成池体清洗。如实验特殊，无法用常规方式清洗干净，请联系TA仪器咨询协助。

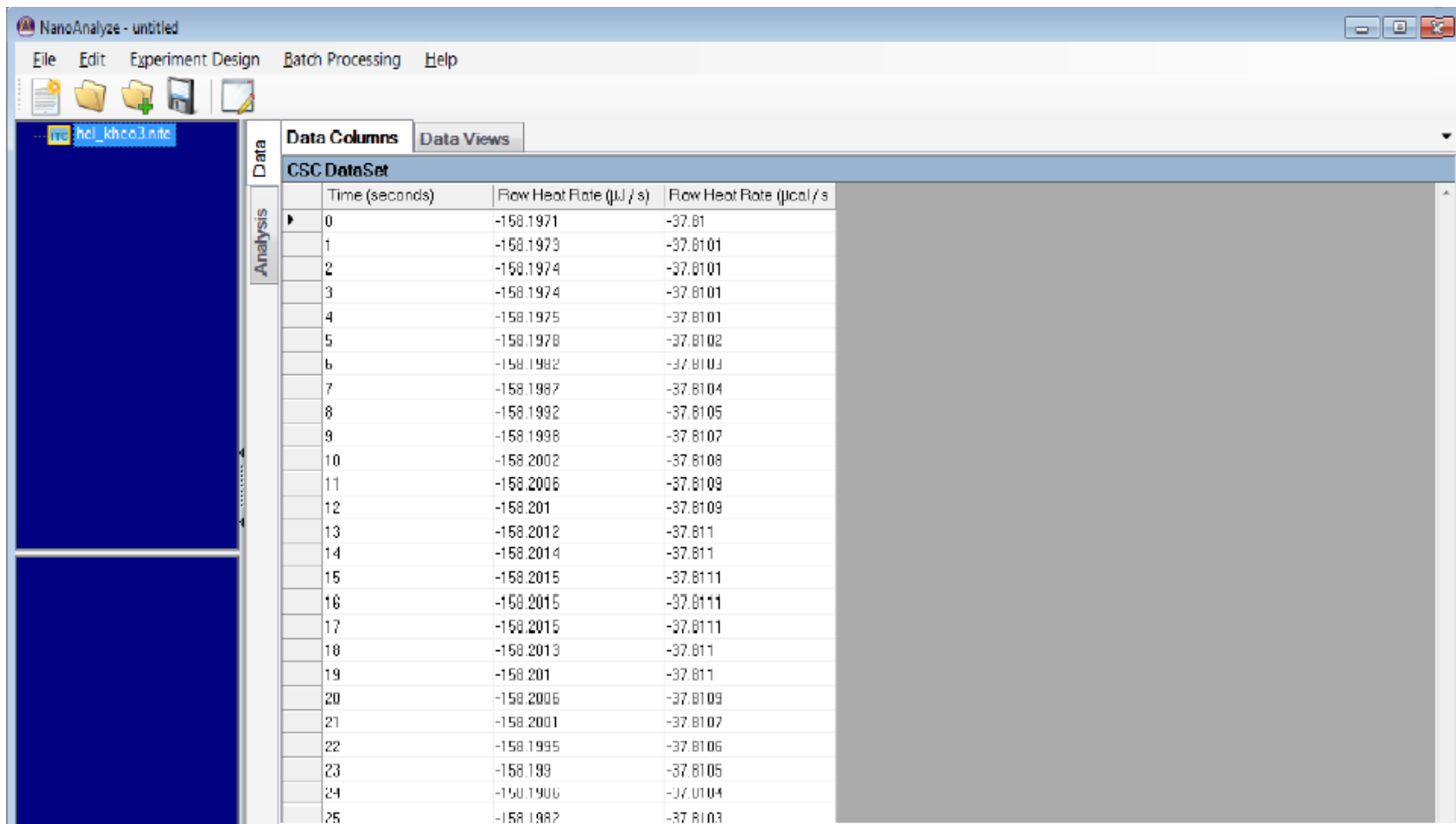
Nano-ITC 数据分析

点击运行Launch NanoAnalyze



Nano-ITC 数据分析

执行File-Open 选择*.csc;*.jet;*.nita, 可能的话同时打开一空实验文件
点击左面序列目录中文件, 进入Data Columns 页面



NanoAnalyze - untitled

File Edit Experiment Design Batch Processing Help

hcl_khco3.nita

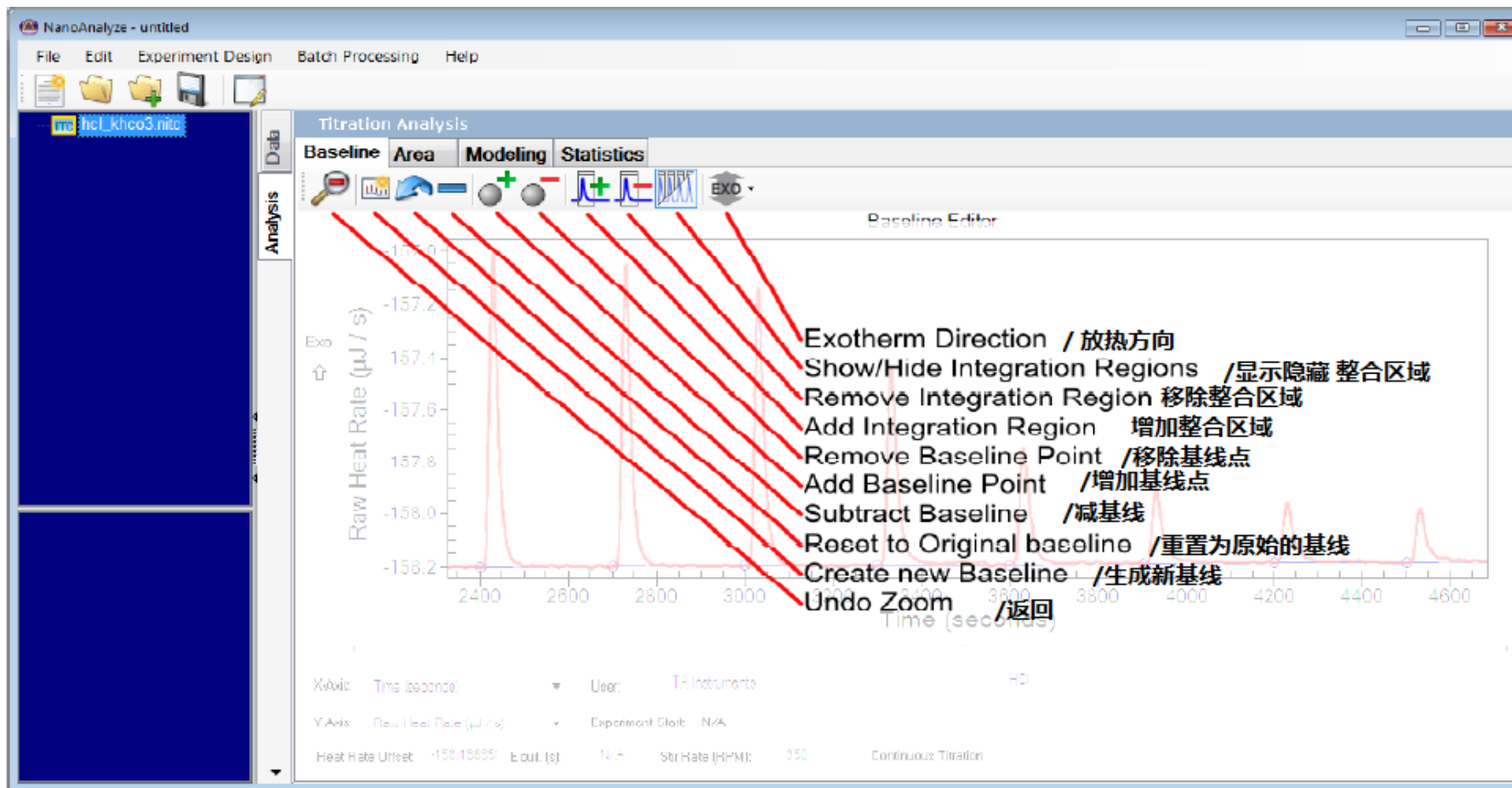
Data Columns Data Views

CSC DataSet

	Time (seconds)	Row Heat Rate ($\mu\text{J} / \text{s}$)	Row Heat Rate ($\mu\text{cal} / \text{s}$)
0	-158.1971	-37.81	
1	-158.1973	-37.8101	
2	-158.1974	-37.8101	
3	-158.1974	-37.8101	
4	-158.1975	-37.8101	
5	-158.1978	-37.8102	
6	-158.1982	-37.8103	
7	-158.1987	-37.8104	
8	-158.1992	-37.8105	
9	-158.1998	-37.8107	
10	-158.2002	-37.8108	
11	-158.2006	-37.8109	
12	-158.201	-37.8109	
13	-158.2012	-37.811	
14	-158.2014	-37.811	
15	-158.2015	-37.8111	
16	-158.2015	-37.8111	
17	-158.2015	-37.8111	
18	-158.2013	-37.811	
19	-158.201	-37.811	
20	-158.2006	-37.8109	
21	-158.2001	-37.8107	
22	-158.1995	-37.8106	
23	-158.199	-37.8105	
24	-158.1986	-37.8104	
25	-158.1982	-37.8103	

Nano-ITC 数据分析

点击Analysis, 进入Baseline页面



Nano-ITC 数据分析

输入/填全 滴定实验参数

Titration Analysis

Baseline **Area** Modeling Statistics

Experiment parameters

Syringe Concentration (mM): 1.297

Cell Concentration (mM): 0.0697

Initial Cell Volume (μL): 950

Default Injection Volume (μL): 5

Temperature (°C): 25

☐ Use Default Injection Volume

Area correction

Subtract Constant: 0

Blank: [drop blank file here] Clear

☐ Average Area ☒ Injection by Injection

☒ Exotherm Up ☐ Partially Filled Cell

Copy To Clipboard

如果实验中没有匹配的背景数据，实验的最后的滴定点（已饱和的滴定点）也可作为背景基线对应各滴定点进行扣除

背景扣除，拖动背景基线到这 进行扣除

背景有明显峰对应，选择滴点对应扣除

背景基线峰较小，选择平均面积扣除

	Injection	Q (μJ)	Corrected Q (μJ)	Injection Volume	Moles(Syringe)	Moles(Cell)	Moles(Syringe) / Moles(Cell)	Cell Volume
▶	1	-363.5	-363.5		6.485e-09	6.587e-08	0.09846	950
	2	-414.1	-414.1	5	1.294e-08	6.552e-08	0.1974	950
	3	-409.7	-409.7	5	1.294e-08	6.517e-08	0.2969	950
	4	-401.7	-401.7	5	2.574e-08	6.483e-08	0.397	950
	5	-408.6	-408.6	5	3.205e-08	6.443e-08	0.4975	950
	6	-411.7	-411.7	5	3.84e-08	6.415e-08	0.5986	950
	7	-396.6	-396.6	5	4.475e-08	6.381e-08	0.7002	950
	8	-377.9	-377.9	5	5.093e-08	6.348e-08	0.8024	950
	9	-362	-362	5	5.715e-08	6.314e-08	0.9051	950
	10	-309.7	-309.7	5	6.334e-08	6.281e-08	1.008	950
	11	-215.6	-215.6	5	6.949e-08	6.248e-08	1.112	950
	12	-122.4	-122.4	5	7.561e-08	6.215e-08	1.212	950

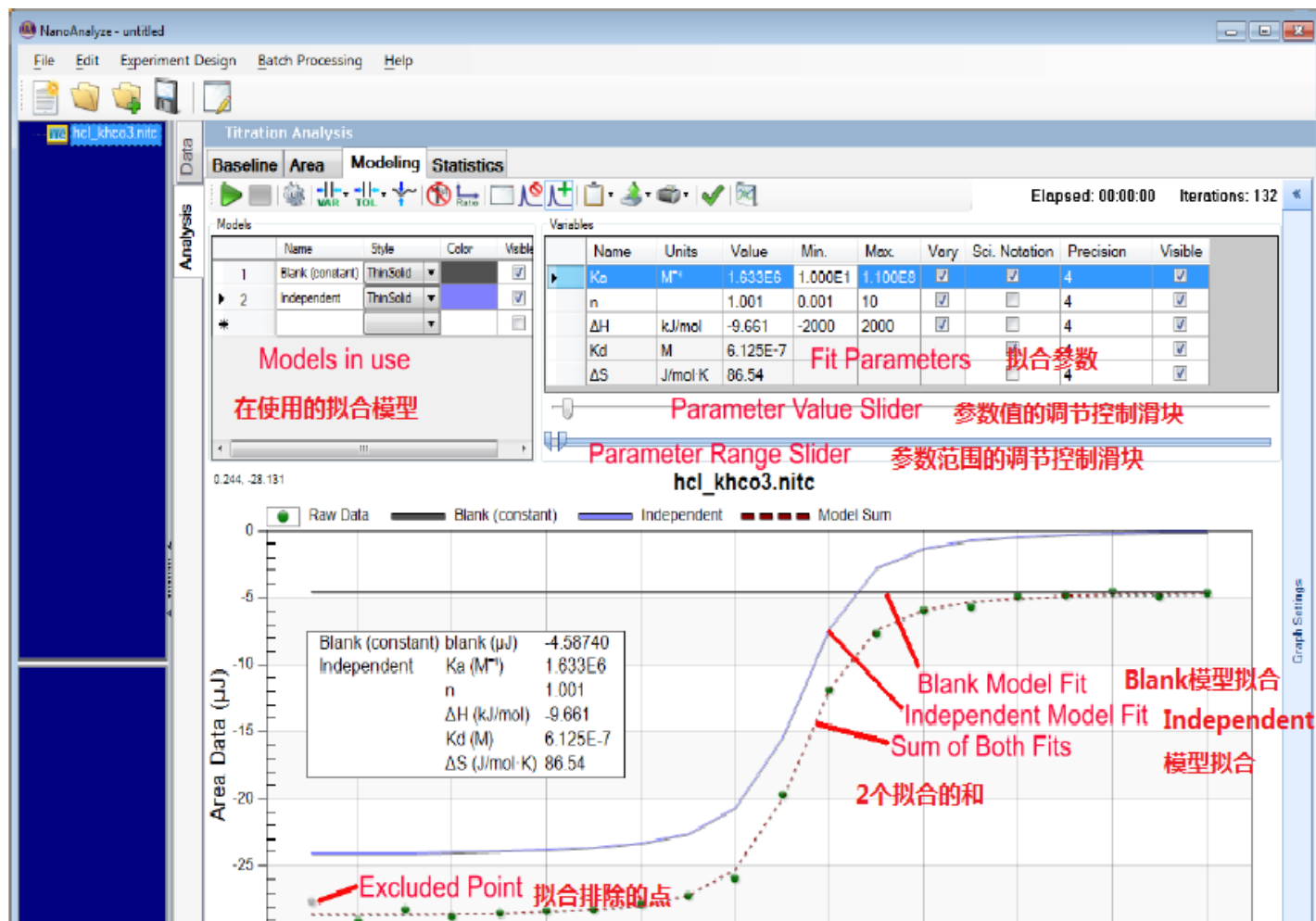
滴定注射器的浓度/滴定物的浓度（高浓度的）

炉池的浓度/被滴定物的浓度（低浓度的）

炉池的体积

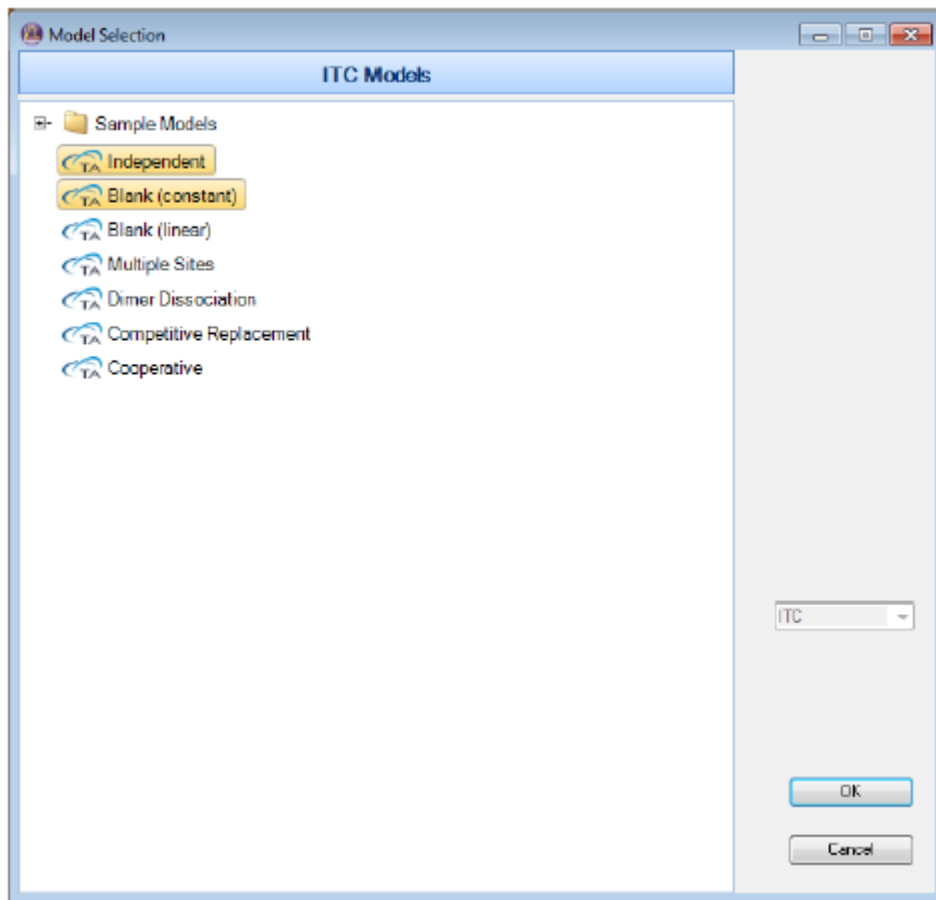
Nano-ITC 数据分析

新版本NanoAnalyze 拟合模型视图



Nano-ITC 数据分析

选择拟合模型，如不确定拟合模型，可能需要根据多个反应尝试选择选择合适的需要的拟合模型的页面



Nano-ITC 数据分析

拟合控制参数界面



- | | | |
|----|--|------------------|
| 1 | Start Fitting the model(s) | 开始拟合 |
| 2 | Stop the Fitting process | 停止拟合过程 |
| 3 | Fit Settings | 拟合设置 |
| 4 | Variable Constraint (narrows or widens the searchable range) | 拟合参数约束控制 |
| 5 | Fit Tolerance (narrower = more precise, but also more time) | 拟合公差 |
| 6 | Stop the Fit when any local minimum is found | 当发现任何局部最小值, 停止拟合 |
| 7 | Exclude the First Data Point from the displayed curve | 从显示的曲线中排除第一个数据点 |
| 8 | X-Axis Option: select either Injection Number or Molar Ratio | X坐标设置 |
| 9 | Full Screen mode | 全屏模式 |
| 10 | Exclude Data Points from the curve fit | 从拟合的曲线上排除数据点 |
| 11 | Include Data Points in the curve fit | 从拟合的曲线上加入数据点 |
| 12 | Export Data or Image to Clipboard | 导出数据或图像到剪切板 |
| 13 | Export Data Table or Image to File | 导出数据表或图像到文件 |
| 14 | Print the page | 打印本页 |
| 15 | Save the page settings as the Default | 保存本页设置为默认 |
| 16 | Create an Overlay Graph | 产生叠图 |

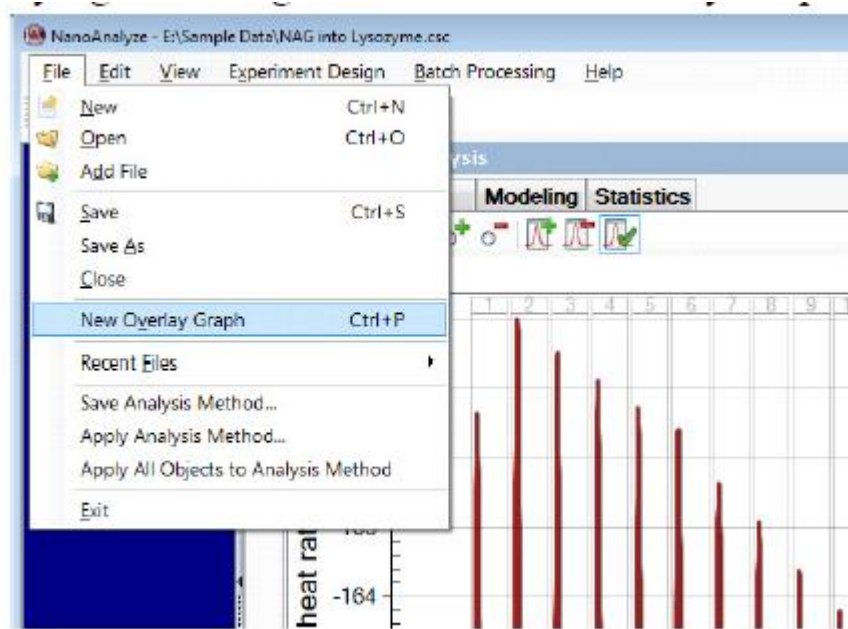
Nano-ITC 数据分析

经过很好的拟合后，有些点可能被视为异常值。这些点被放弃，重新再拟合。一旦有点被重选或被剔除，先前的拟合结果就被丢弃。拟合完成， K , dN , n 值被显示在右上角的视窗中。

Nano-ITC 数据分析

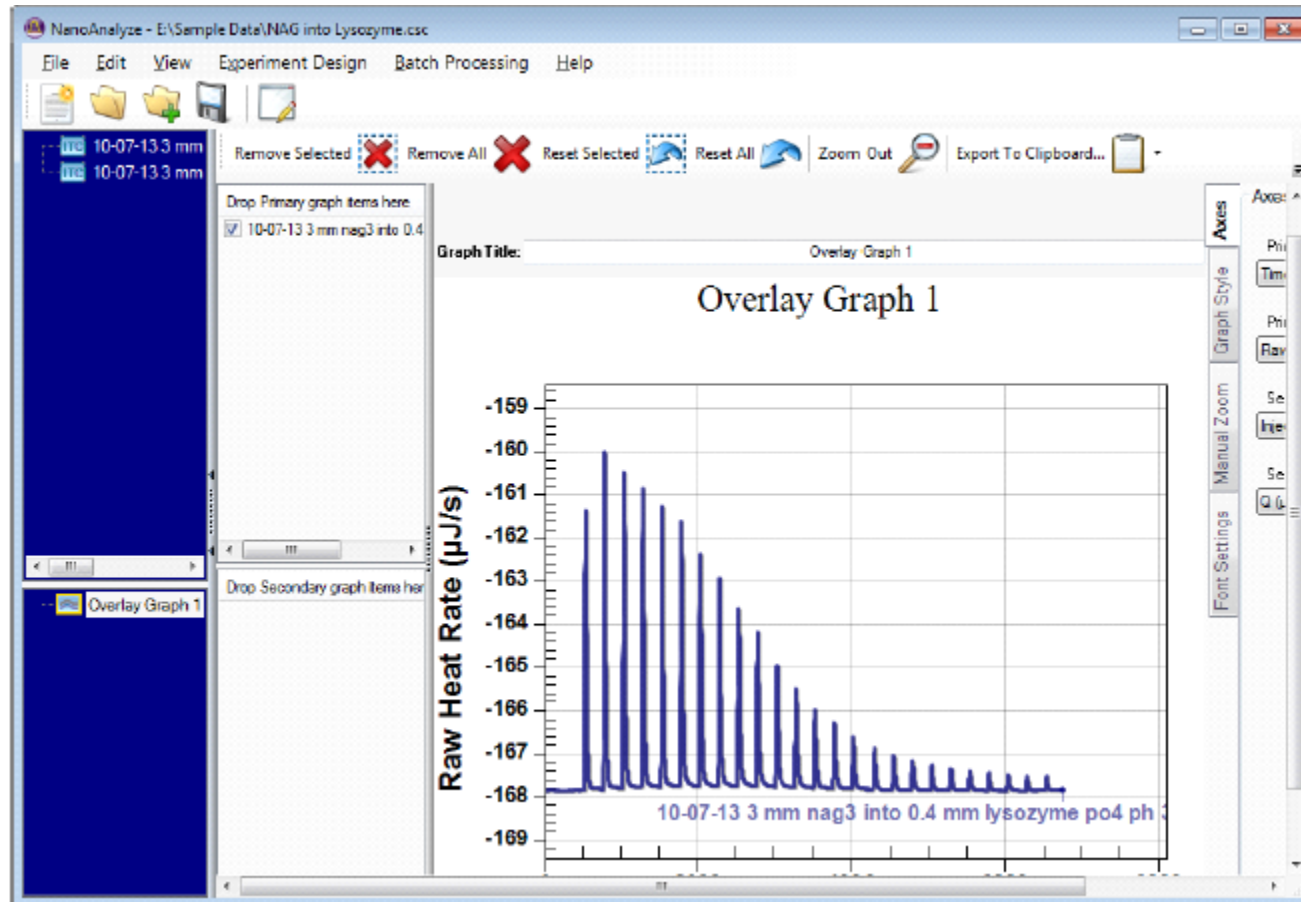
叠图处理

File-New Overlay Graph



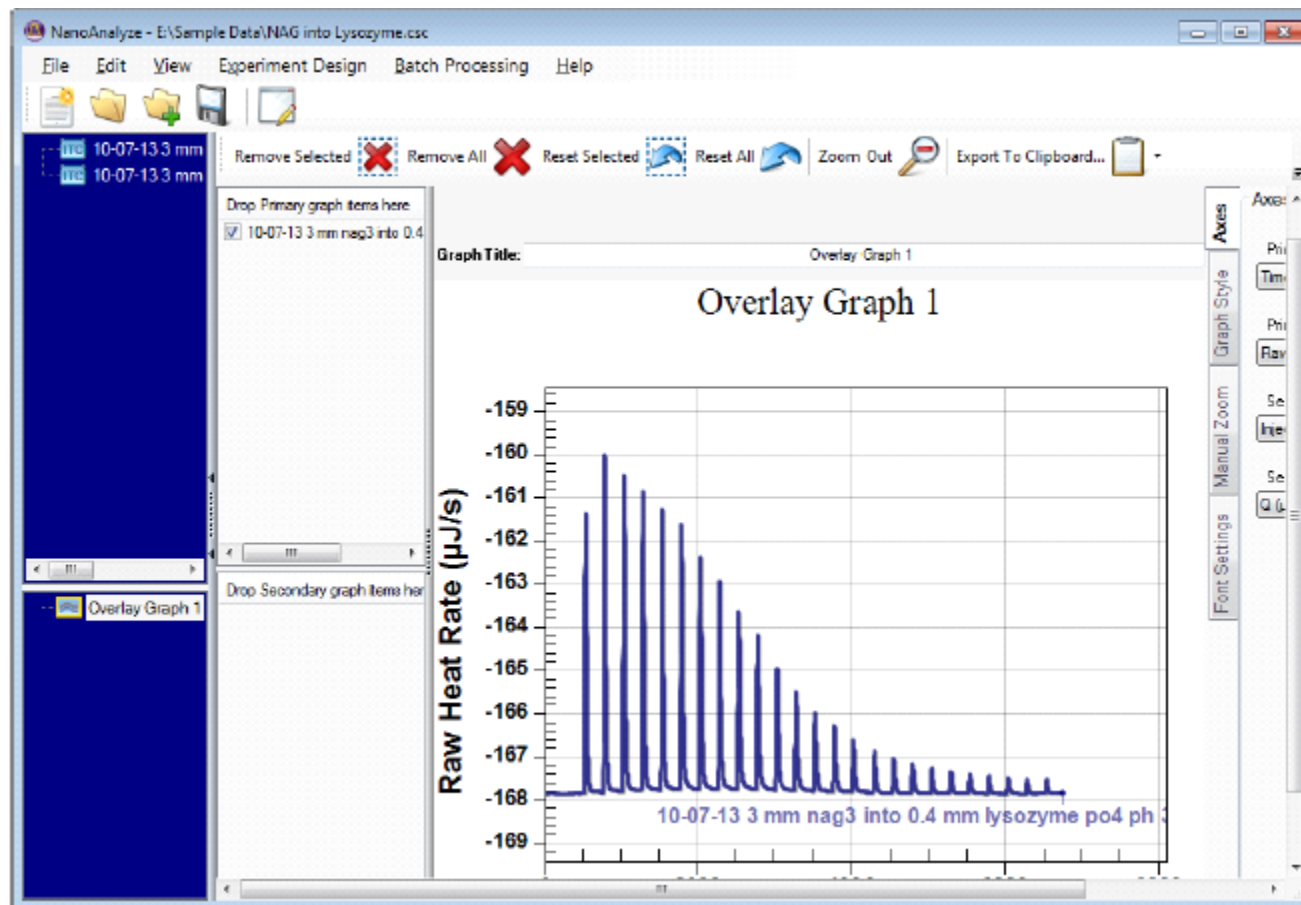
Nano-ITC 数据分析

拖动数据文件到右面的原始文件区域



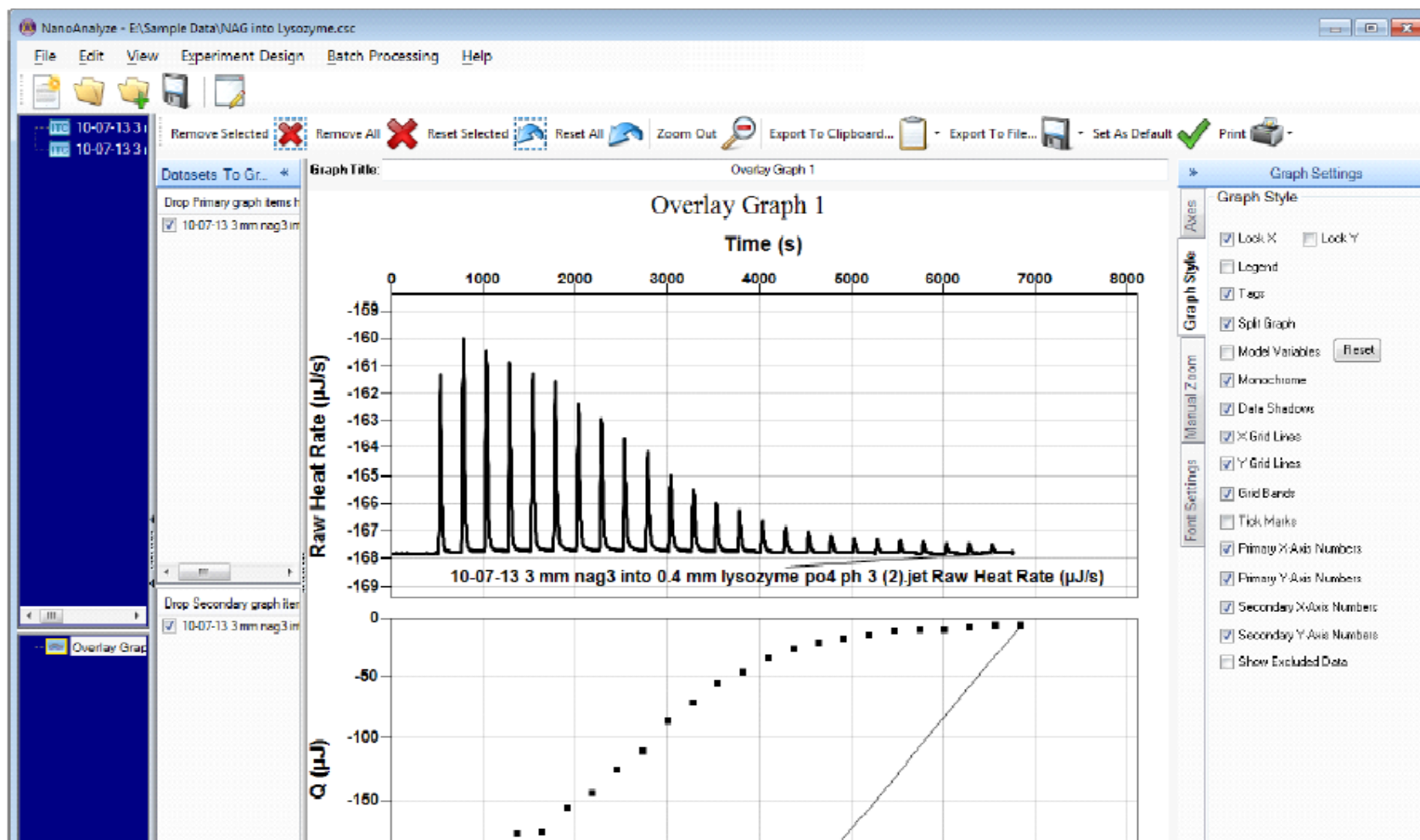
Nano-ITC 数据分析

托动数据文件到右面的第二文件区域。 这可以用作原始的相同数据文件，也可以用作不同的量图



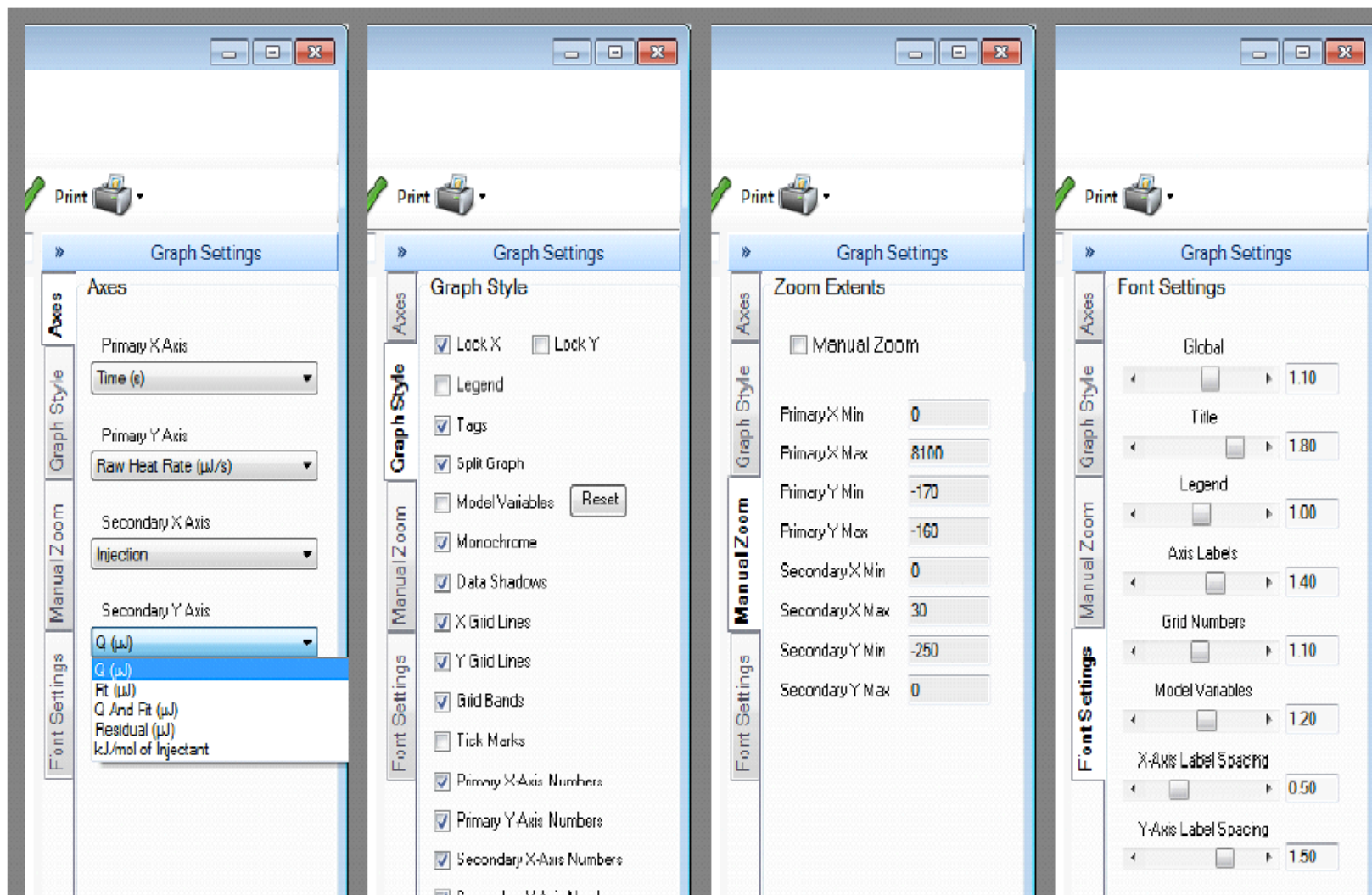
Nano-ITC 数据分析

通过右面Graph Setting中Split Graph 生成下图分开显示状态



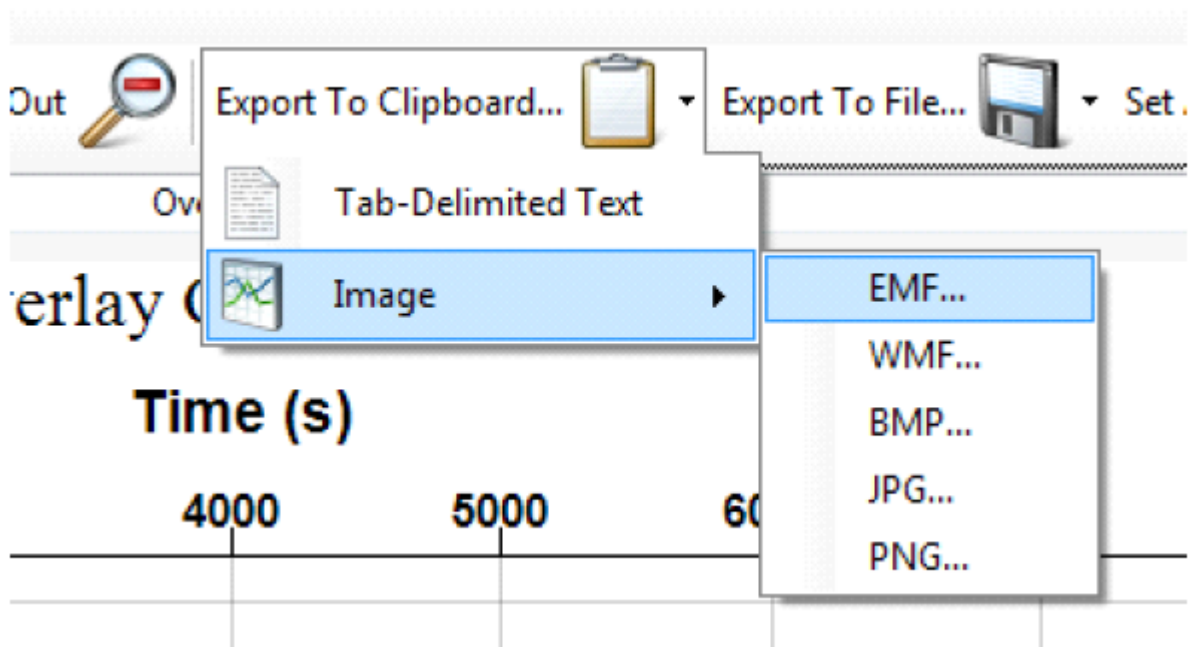
Nano-ITC 数据分析

通过右面Graph Setting中选不同界面可以对输出图进行编辑



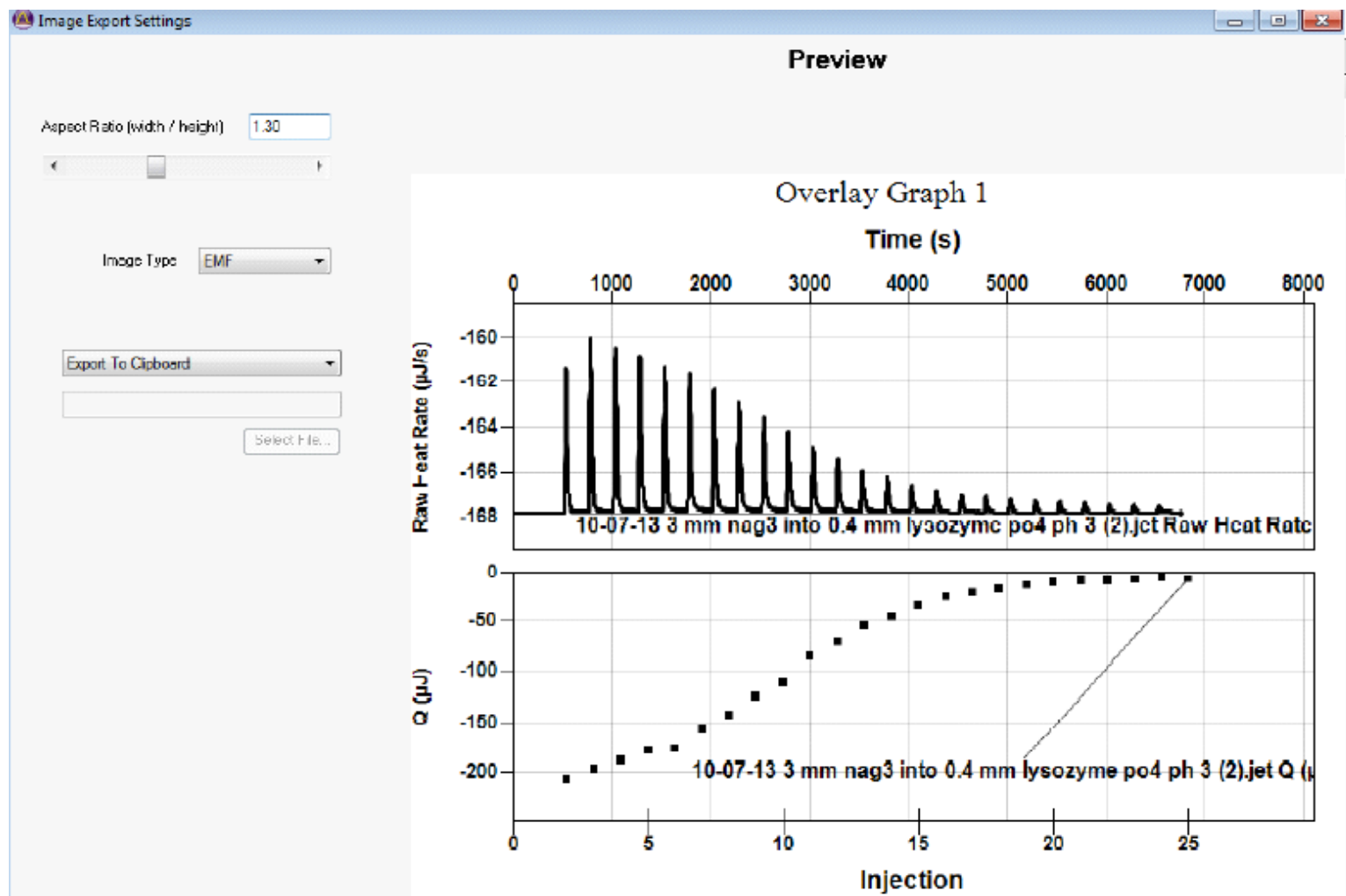
Nano-ITC 数据分析

执行快捷工具条中 Export to Clipboard or Export to file 可以对数据进行导出处理



Nano-ITC 数据分析

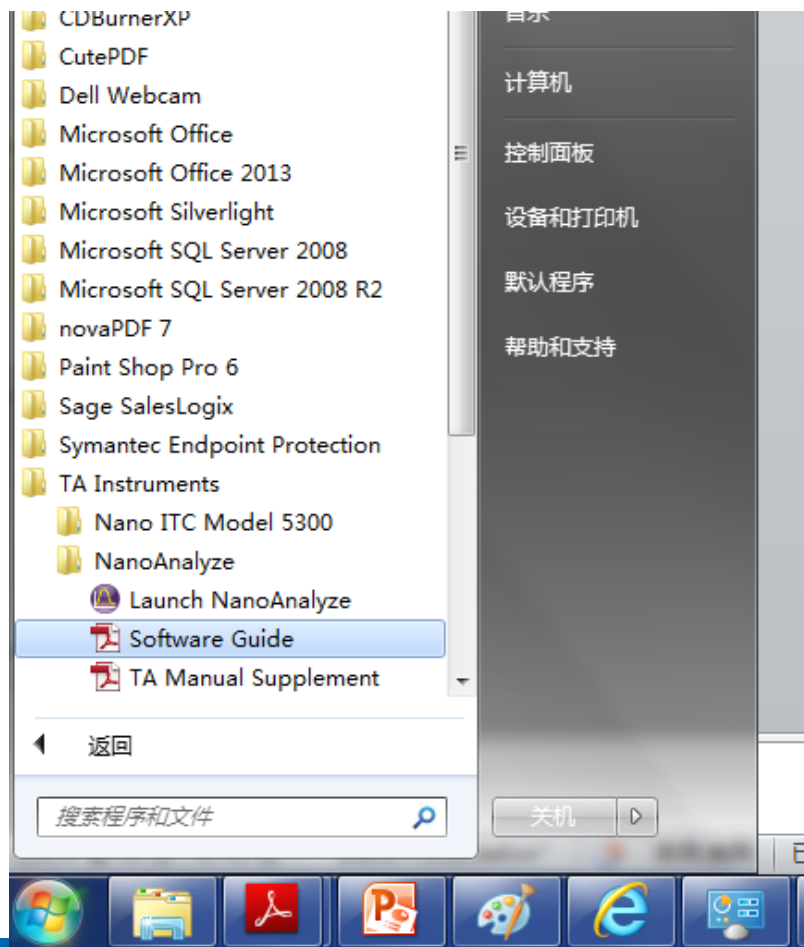
执行快捷工具条中 Export to Clipboard-Image 进入对话框，选择好参数，Export 即可输出图谱



Nano-ITC 数据分析

更详细清晰的数据分析请参考

计算机中安装在TA Instruments - NanoAnalyze-Software Guide对应的 PDF file



Nano-ITC 使用注意事项

1. 选择可靠的计算机硬件及正版系统（最好英文），以便通信稳定
2. 严格按照装样要求，避免滴定头及滴定池中样品产生气泡
3. 请装卸滴定头时确保滴定头不要被弄弯变形
4. 实验结束后，炉池必须严格按照流程清洗，否者容易形成污染，造成后续实验的困扰。

联系我们

公司地址：

■上海总部

地址：上海漕河泾开发区钦州北路1198号82号大厦16楼

邮编：200233

电话：021-34182000

传真：021-64951999

■北京办事处

地址：北京市朝阳区铜牛国际大厦光华路15号院2号楼9层

邮编：100026

电话：010 52093842

传真：010-52932280

■广州办事处

地址：广州市荔湾区中山七路50号西门口广场1707-08室

邮编：510170

电话：020-28296555

传真：020-28296556

联系我们

技术支持联络专线

热分析技术上海专线

电话：021-34182135

Email: Chinasupport@tainstruments.com

热分析技术北京专线

电话：010-52093842

Email: Chinasupport@tainstruments.com

流变技术专线

电话：021-34182137

Email: Chinasupport@tainstruments.com

热物性技术专线

电话：010-52093843

Email: Chinasupport@tainstruments.com

微量热技术专线

电话：021-34182138

Email: Chinasupport@tainstruments.com

耗材专线：

电话：021-34182115

Email: fwang@tainstruments.com

网络在线培训 E training

<http://www.tainstruments.com.cn/main.aspx?id=129&n=3&siteid=12>

STAY CONNECTED    

[公司介绍](#) [产品介绍](#) [技术支持](#) [客户培训](#) [最新信息](#) [联系我们](#)



客户培训

[首页](#) > [客户培训](#) > [E-培训课程](#)

China 

[初安装培训](#)

[理论应用课程](#)

[操作培训课程](#)

[现场培训课程](#)

[E-培训课程](#)

E-培训课程

仪器通过网上提供多种培训机会，网络培训包括以下内容

QUICKSTART 网络培训课程

QuickStart 网络培训课程的目的是为了培训新用户如何在热分析仪和流变仪中设立和运行样本。这个 60-90 分钟的课程 是预先录制的而且可以全天候进行的线上培训（一天24 小时，一周7 天）。这个预先录制的课程对所有用户是免费开放的，这些课程最好是在安装后不久就马上参加。

Discovery DSC – TRIOS Data Analysis

DSC QuickStart

MDSC Quickstart

TGA Quickstart

Q600 SDT Quickstart

DMA Quickstart

TMA Quickstart

Universal Analysis (UA) Quickstart

Advanced Universal Analysis (UA) Quickstart

AR Rheometer Quickstart

AR Rheology Data Analysis Quickstart

理论应用培训课程

<http://www.tachina.net/items.aspx>



培训日期	培训课程	点击报名
2014年3月 T02		
2014年3月24日, 星期一 2014年3月25日, 星期二 2014年3月26-27日, 星期三-四 2014年3月28日, 星期五	DSC培训 3/24 (¥800) / MDSC培训 3/25 (¥800) / RHE培训 3/26&27 (¥1500) DMA培训 3/28 (¥800) ——上海技术支持中心	注册报名
2014年5月 T03		
2014年5月12日, 星期一 2014年5月13日, 星期二 2014年5月14-15日, 星期三-四	DSC培训 5/12 (¥800) / TGA/SDT培训 5/13 (¥800) / RHE培训 5/14&15 (¥1500) ——上海技术支持中心	注册报名
2014年5月 T04		
2014年5月26日, 星期一 2014年5月27日, 星期二 2014年5月28日, 星期三 2014年5月29-30日, 星期四-五	DSC培训 5/26 (¥800) / MDSC培训 5/27 (¥800) / TGA/SDT培训 5/28 (¥800) / RHE培训 5/29-30 (¥1500) ——北京技术支持中心	注册报名
2014年6月 T05		
2014年6月10日, 星期二 2014年6月11日, 星期三 2014年6月12日, 星期四	DSC培训 6/10 (¥800) / MDSC培训 6/11 (¥800) / TGA培训 6/12 (¥800) ——广州SGS公司	注册报名
2014年6月 T06		
2014年 6月23日, 星期一 2014年 6月24日, 星期二 2014年 6月25日, 星期三 2014年 6月26-27日, 星期四-五	DSC培训 6/23 (¥800) / TGA/SDT培训 6/24 (¥800) / DMA培训 6/25 (¥800) / RHE培训 6/26-27 (¥1500) ——大连理工大学	注册报名

Thank You

TA Instruments

The World Leader in
Thermal Analysis, Rheology,
and Microcalorimetry

www.tainstruments.com

