

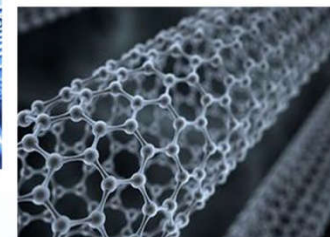
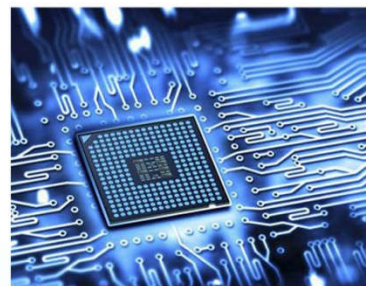


# PARTICLE ANALYTICS REIMAGINED



微核磁脉冲技术-粒子介面特性分析仪

**XiGo Nanotools** 公司是由 Sean Race 和 David Fairhurst 在美国成立的, 为全球纳米材料产业提供新的创新的 "工具" 为粒子的分散性, 浸润性提供全方位的解决方案!



## → 尖端制陶术:

湿式制程或加工工艺的管理和改善  
分散性的品管和研发

## → 纳米科技:

纳米粒子表面的化学状态,  
如: 吸附和脱附作用、湿式比表面积的变化 ... 等

## → 电子材料:

浓稠状浆料和研磨液 (CMP) 的开发及品管

## → 墨水:

碳黑、无机 / 有机颜料的分散、最适研磨条件  
表面亲和性及化学和物理状态

## → 能源:

燃料电池、太阳能、锂电池 ... 等  
碳黑、纳米碳管、石墨烯浆料的分散、粒子  
表面的化学和物理状态

## → 制药:

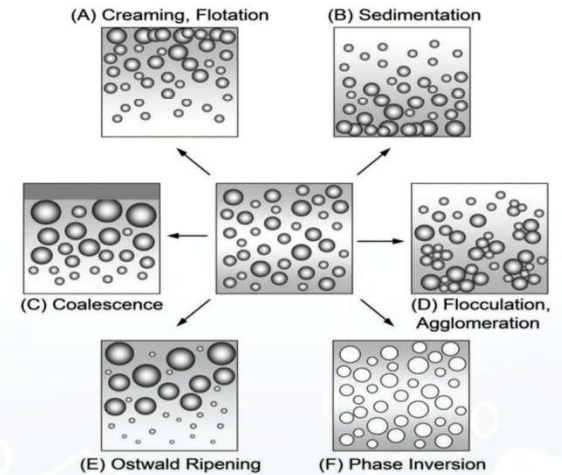
不同批次间的质量差异导致的 API 湿润性、  
亲和性及吸水性的差异

## → 其他:

全部的浓稠分散悬浊液体、高纵横比的样品  
如: 纳米纤维、多壁纳米碳管 ... 等



- 研磨工艺对分散对分散性，浸润性的影响
- 分散工艺对分散对分散性，浸润性的影响
- 粒子表面改性对分散性， 浸润性的影响
- 相同添加剂，不同添加量对分散性，浸润性的影响
- 不同分散剂对分散性，浸润性的影响
- 不同批次的粉体对分散性，浸润性影响
- 树脂对分散性，浸润性的影响
- 树脂与溶剂的相互溶解状况
- PH对分散性，浸润性影响
- 固含量对分散性，浸润性影响
- 溶剂对分散性，浸润性的影响
- 样品储存条件及储存时间对分散性，浸润性的影响



**XiGo** 使用NMR(13MHz)核磁共振技术，来掌握悬浮态液体(suspension)的「颗粒」与「溶剂」之间的表面化学、亲和性、润湿性、湿式下比表面积(非干粉颗粒)，为一划时代的分析仪器，可直接于浓稠状态下测试，不需干燥或真空等前置处理；在品管和改善、开发时间的缩短、工艺配方筛选...等方面提供助力



Acorn area



Acorn Drop



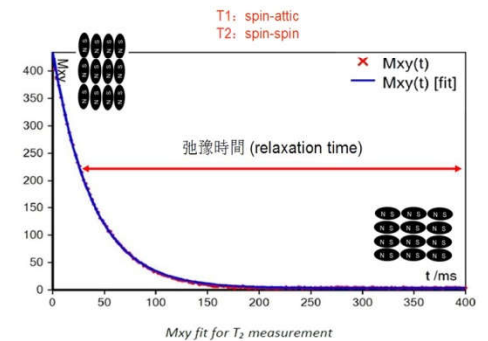
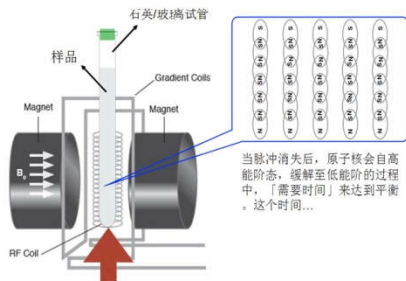
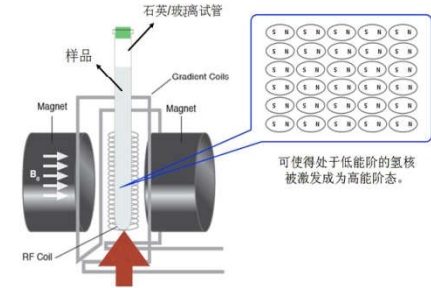
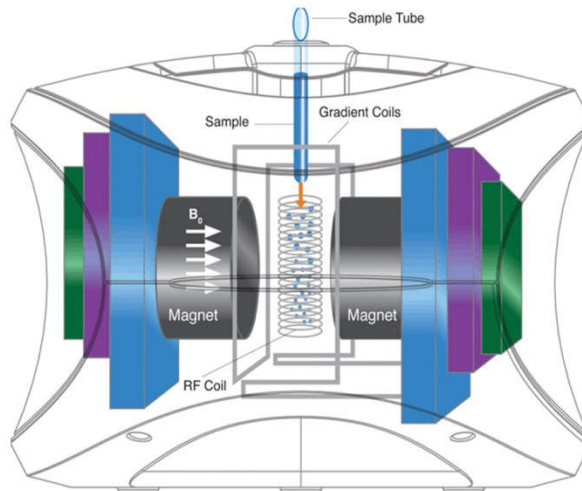
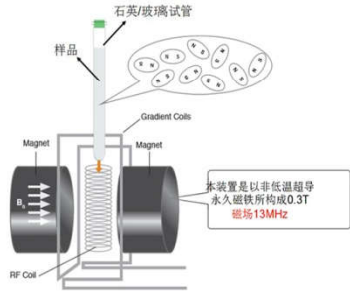
Acorn Flow

- 无需样品前处理
- 无需稀释浓度
- 测定时间小于5分钟

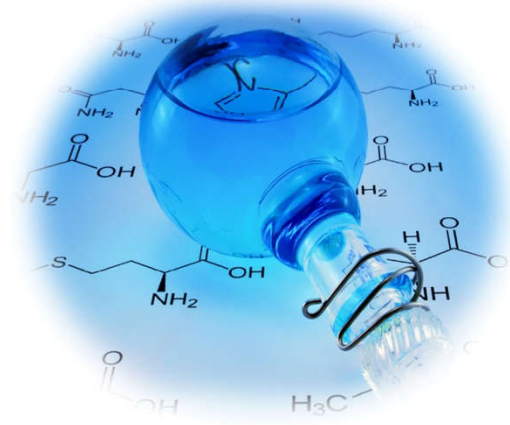
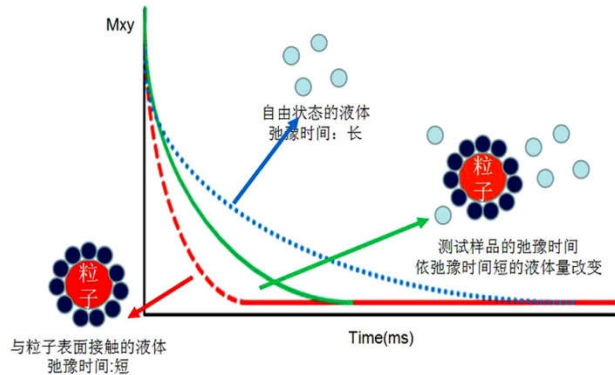
- 测试湿式可用的比表面积
- 粒子的湿润特性
- 分散剂的吸附特性分析

- 粒子的分散状态分析
- 无粒子形状及长宽比限制
- 丰富的应用性 (Q&C, R&D)

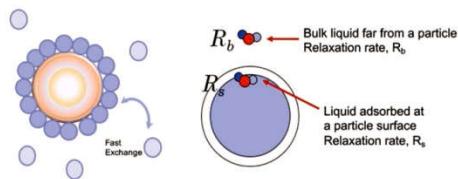
# 硬件工作原理



## 弛豫时间



## 公式



$$R_{n(av)} = P_s * R_{ns} + P_b * R_{nb}$$

$$P_b = 1 - P_s$$

- $R_{n(av)}$ : 样品的弛豫时间之倒数
- $P_s$ : 粒子在样品中的体积占比
- $R_{ns}$ : 粒子的弛豫时间之倒数 (如上图的  $R_s$ )
- $P_b$ : 溶剂在样品中的体积占比
- $R_{nb}$ : 溶剂的弛豫时间之倒数 (如上图的  $R_b$ )
- 注: b 是指 Bulk Liquid

## 湿式比表面值

$$R_{n(av)} = \Psi_p * S * L * \rho_p (R_{ns} - R_{nb}) + R_{nb}$$

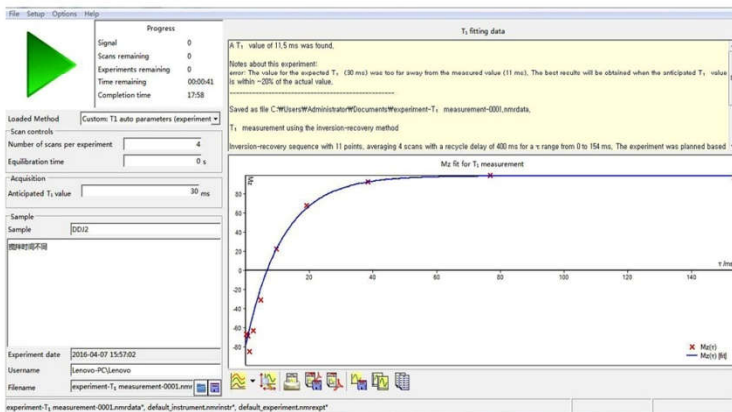
$$k_A = L * \rho_p * (R_{ns} - R_{nb})$$

可获得湿式下比表面积值:

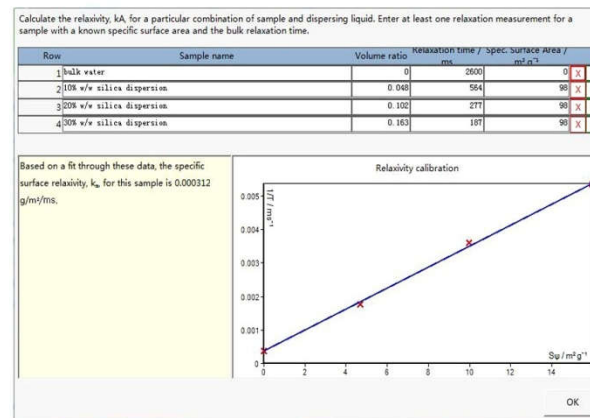
$$S = (R_b * R_{sp}) / (\Psi_p * k_A)$$

- $S$ : 粒子在湿式下的比表面积值
- $\Psi_p$ : 粒子体积比
- $k_A$ : 比表面积相对性系数
- $R_{sp} = (R_{n(av)} / R_{nb}) - 1$
- $R_{n(av)}$ : 样品的弛豫时间之倒数
- $R_{nb}$ : 溶剂的弛豫时间之倒数

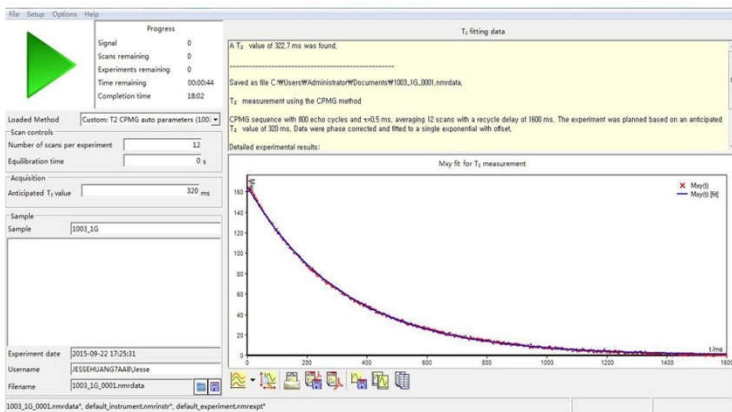
## 纵向弛豫时间 ( $T_1$ )



## 比表面积系数 ( $K_a$ 值)



## 横向弛豫时间 ( $T_2$ )



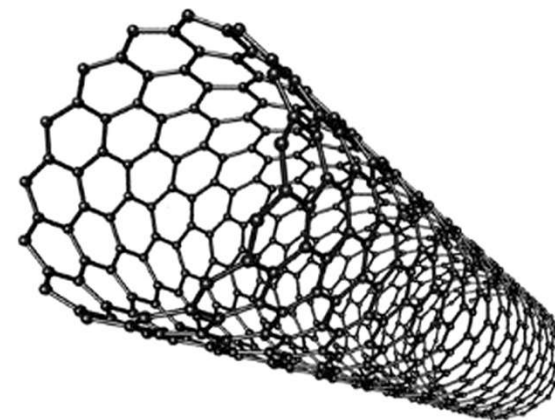
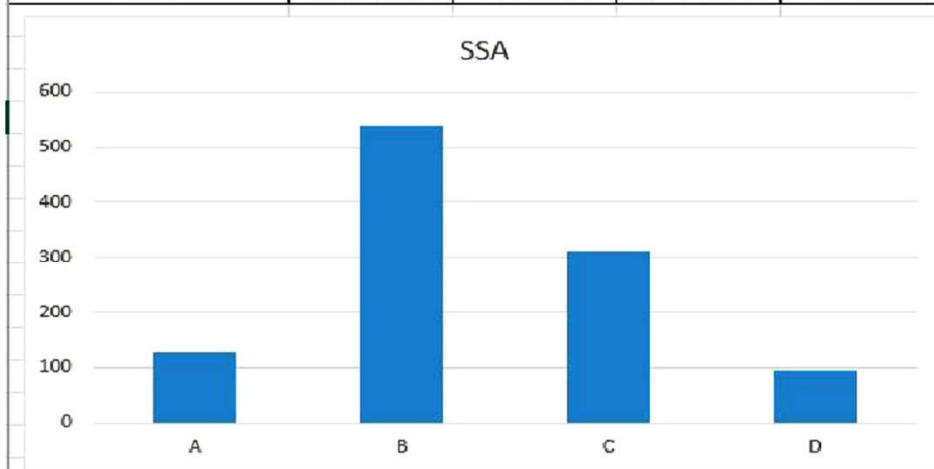
美国XiGo Nanotools公司自主开发的AreaQuant专业分析软件，基于核磁共振 (NMR) 的原理对分散体系中粒子界面特征分析，研究表面活性剂或分散剂对粒子界面特性影响的理想工具。

具有横向弛豫时间 ( $T_2$ ) 及纵向弛豫时间 ( $T_1$ ) 两种分析方法；可于5分钟内快速高效地得到样品的亲和、分散特性数据，同时可以准确测得湿式状态下可用的有效比表面积。

## 纳米碳管 (CNT) 的分散研究

比较相同质量浓度的0.5%wt, 不同种类的CNT (纳米碳管)  
浸润在NMP溶液中, 找寻较好的分散的CNT种类

Sample Name	A	B	C	D
Relaxation Time	176.4	269.2	274.4	618.5
Relaxation Time Rate	0.005668934	0.00371471	0.003644315	0.001616815
Bulk Liquid Name	NMP	NMP	NMP	NMP
Relaxation Time	1958.2	1958.2	1958.2	1958.2
Relaxation Time Rate	0.000510673	0.000510673	0.000510673	0.000510673
Rsp	10.10090703	6.274145617	6.136297376	2.166046888
SSA	127.6898969	539.336322	309.7581183	94.68186215

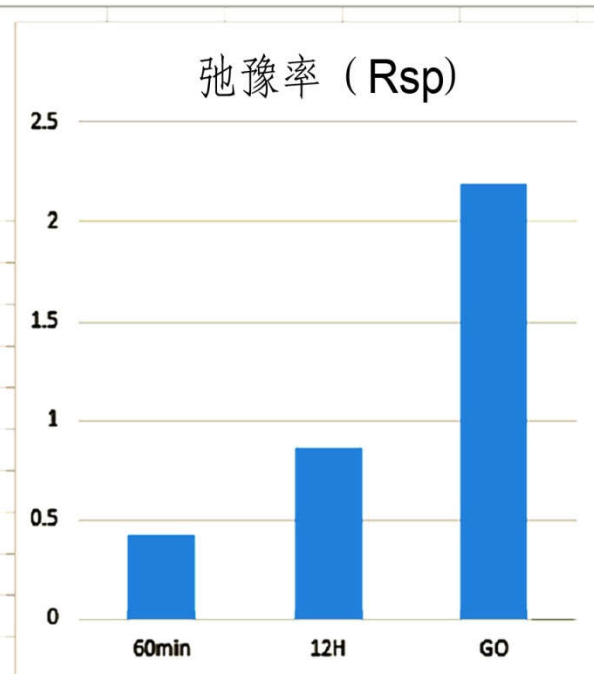




## 氧化石墨烯样品搅拌& 分散的研究

- 1) 相同粒子的质量浓度
- 2) 相同的溶液
- 3) 不同搅拌时间的弛豫时间变化

溶液名称	DI Water	DI Water	DI Water
溶液的弛豫时间	2290.2	2290.2	2290.2
溶液的弛豫时间倒数	0.000436643	0.000436643	0.000436643
样品名称	60min	12H	GO
样品质量浓度	0.50%	0.50%	0.50%
样品的弛豫时间	1614.9	1231.5	717.1
样品的弛豫时间倒数	0.000619233	0.000812018	0.001394506
弛豫率(Rsp)	0.418168308	0.859683313	2.193696834

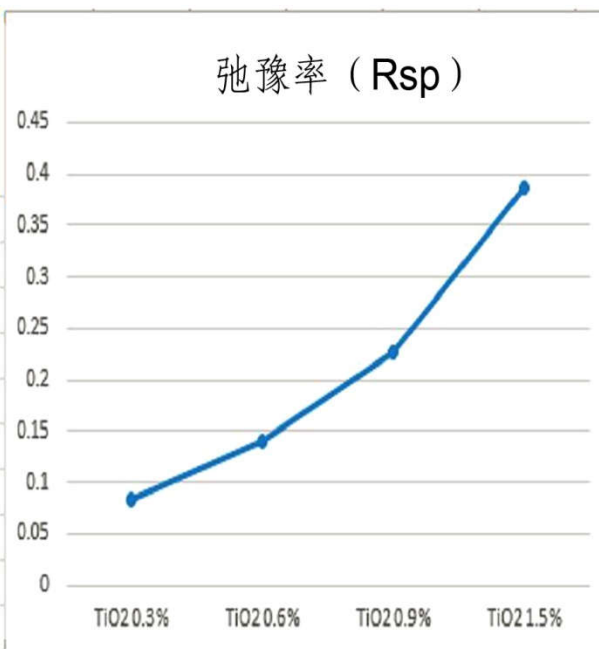


## 钛白粉样品：浓度 & 分散的研究

实验一：相同粒子的质量浓度不同，在同一种溶液的弛豫时间变化

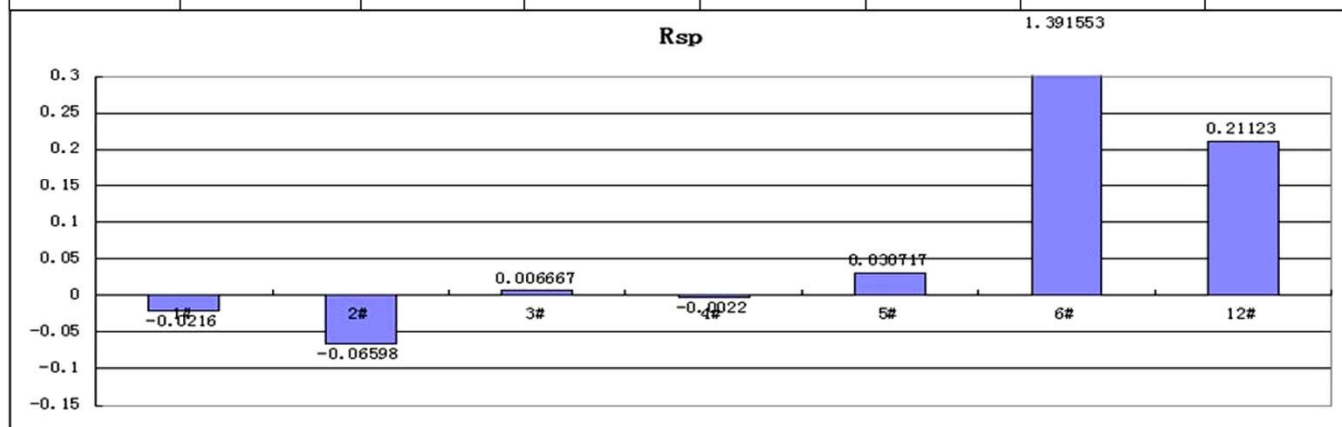
### 定量实验

溶液名称	去离子水	去离子水	去离子水	去离子水
溶液的弛豫时间	2554.6	2554.6	2554.6	2554.6
溶液的弛豫时间倒数	0.000391451	0.000391451	0.000391451	0.000391451
样品名称	TiO <sub>2</sub> 0.3%	TiO <sub>2</sub> 0.6%	TiO <sub>2</sub> 0.9%	TiO <sub>2</sub> 1.5%
样品的弛豫时间	2358.9	2240.3	2082.3	1842.95
样品的弛豫时间倒数	0.000423926	0.000446369	0.000480238	0.000542608
弛豫率(Rsp)	0.082962398	0.140293711	0.226816501	0.38614721



## 银浆的分散研究

Sample Name	1#	2#	3#	4#	5#	6#	12#
Relaxation Time	92.6	97.0	90.0	90.8	87.9	37.9	74.8
Relaxation Time Rate	0.010799136	0.010309278	0.011111111	0.011013216	0.011376564	0.026396832	0.013368984
添加剂种类	A	B	C	D	E	F	G
Bulk Liquid Name	11#	11#	11#	11#	11#	11#	11#
Relaxation Time	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6	90.6
Relaxation Time Rate	0.011037528	0.011037528	0.011037528	0.011037528	0.011037528	0.011037528	0.011037528
Rsp	-0.021598272	-0.065979381	0.006666667	-0.002202643	0.030716724	1.391553014	0.211229947





邮箱: [info@jry-china.com](mailto:info@jry-china.com)

网址: [www.jingruiyang.com](http://www.jingruiyang.com)

电话: 021-50905901 50905930

地址: 上海市浦东新区秀浦路3188号创研智造E4-66