

电子顺磁共振谱仪

EPR100

EPR200



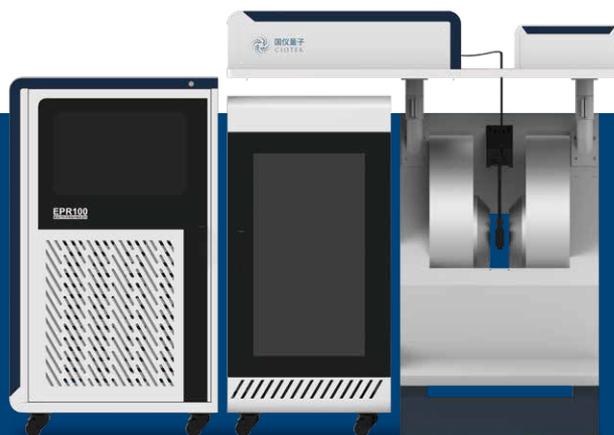
产品介绍

电子顺磁共振 (Electron Paramagnetic Resonance, EPR) 波谱技术是一种研究含有未成对电子物质的结构、动力学以及空间分布的谱学方法,能够提供原位和无损的电子自旋、轨道和原子核等微观尺度的信息。

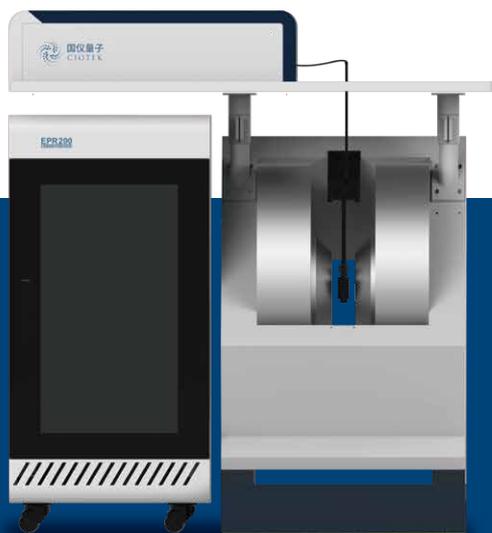
当含有未成对电子的物质置于静磁场中时,如果对样品施加一定频率的电磁波信号,会观测到物质对电磁波能量的发射或者吸收。通过对电磁波信号的变化规律进行分析,可以简析出电子以及其周围环境的特性,从而可以进行物质结构的分析以及其他应用。

含有未成对电子的物质分布广泛,如孤立单原子、导体、磁性分子、过渡金属离子、稀土离子、离子团簇、掺杂材料、缺陷材料、生物自由基、金属蛋白等;许多物质本身不含有未成对电子,在受到光激发后会产生未成对电子。因此电子顺磁共振技术广泛应用于物理、化学、生物、材料、工业等领域。

X波段脉冲/连续波
电子顺磁共振谱仪
EPR100



X波段连续波
电子顺磁共振谱仪
EPR200



产品特点

1

高灵敏度：
 8×10^9 spins/(G·√Hz)

2

功能综合, 适用于通用的
连续波和脉冲EPR测量

3

实验场景多样化, 满足光
照、低温、转角等实验需求

4

磁场均匀性优于10 ppm,
稳定性优于10 mG/h

5

微波脉冲时间分辨率达
50 ps, 提高脉冲模式下的
谱线分辨率

6

高性能固态功率放大器：
500 W输出功率, 高相位
稳定性

7

不限脉冲个数的序列发
生器, 适用于极多脉冲
的动力学去偶技术

8

高性能脉冲EPR探头, $\pi/2$
脉冲低至8 ns



EPR200	EPR100
一维磁场扫描	具备EPR200所有连续波模式功能
二维磁场-微波功率扫描	回波/自由感应衰减测量
二维磁场-调制幅度扫描	弛豫时间测量
二维磁场-时间扫描	扫场回波探测
变温实验	电子-电子双共振实验
光照实验	电子-核双共振实验

产品指标

▶ EPR200

参数	指标
微波源	低噪声耿氏振荡器
频率范围	9.0-10.0 GHz
连续波微波功率	最大200 mW
微波功率衰减	0-60 dB, 步进1 dB
调制场频率	30 kHz, 100 kHz
调制场幅度	最大10 Gauss
最大磁场强度	1.5 T
磁场均匀性	优于10 ppm@10 mm×10 mm×10 mm区域
磁场稳定度	优于10 mG/h
灵敏度	8×10^9 spins/(G·√Hz)
低温系统温度范围	80 K - 300 K 或者 4 K - 300 K

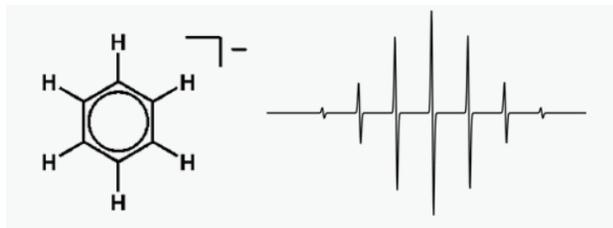
▶ EPR100

参数	指标
连续波功能参数	同EPR200
脉冲通道	通道数: 4
	通道1: 0°相位脉冲(+X)
	通道2: 90°相位脉冲(+Y)
	通道3: 180°相位脉冲(-X)
	通道4: 270°相位脉冲(-Y)
	通道5: 固态功率放大器门信号
	通道6: 接收机低噪放的保护开关控制信号
	通道7: 用于ELDOR实验
通道8: 扩展用	
微波脉冲时间分辨率	50 ps
固态功率放大器输出功率	最大500 W
微波脉冲相位稳定性	800 us之内变化小于2°
最大微波脉冲长度	3 ms
最短 $\pi/2$ 脉冲长度	8 ns
任意波形脉冲调制	支持, 采样率1 GSPS

应用案例

► 自由基研究

自由基，化学上也称为“游离基”，是指化合物的分子在光热等外界条件下，共价键发生均裂而形成的具有不成对电子的原子或基团。自由基非常活跃，与人体的衰老，疾病等密切相关。电子顺磁共振技术是目前唯一可以直接探测自由基的技术。

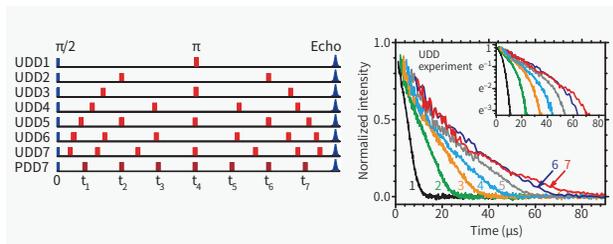


苯自由基结构及其 EPR 谱线

► 量子计算

固态体系中的电子自旋是量子计算研究所需量子比特的重要载体之一，脉冲式电子顺磁共振技术可实现对电子自旋量子态的制备、操纵和读出，从而进行量子计算领域中重要问题的研究。科学家利用最优动力学去偶技术来提高固态体系中电子自旋的退相干时间，将伽马射线辐照过的丙二酸单晶中的电子自旋退相干时间从 0.04 μs 提高到了 30 μs ，展示了动力学去偶技术的重要意义。

参考文献: *Nature* 461, 1265-1268 (29 October 2009)



► 辐照食品监测

食品辐照技术对确保食品的卫生、安全、减少污染和化学残留等起着不可替代的作用。食品在电离辐射作用下会使得内部化合物的共价键发生均裂而产生大量自由基，电子顺磁共振技术依靠检测辐照产生的长寿命自由基来对辐照食品进行鉴定，例如含纤维素类、含骨类和含结晶糖类的辐照食品。

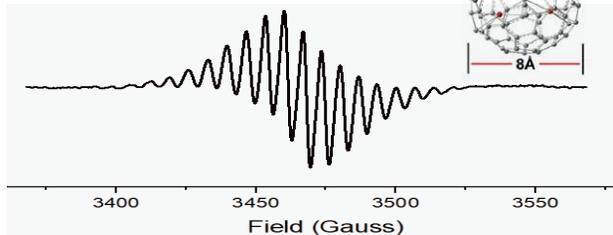
标准中文名	标准号
ESR波谱法-含纤维素辐照食品的检测	DB32/T 1269-2008 ESR
ESR波谱法-含结晶糖辐照农产品的检测	DB32/T 2554-2013
出口辐照食品检测方法 电子自旋共振波谱法	SN/T 2910.1-2011
辐照含骨类动物源性食品的鉴定—ESR法	NY/T 1573-2007

信息来源: 全国标准信息公共服务平台 (<http://std.samr.gov.cn>)

► 材料科学

顺磁性的金属富勒烯作为新型纳米磁性材料在磁共振成像、单分子磁体、自旋量子信息等方面具有重要的应用价值，通过电子顺磁共振技术可以获得金属富勒烯中的电子自旋分布情况，可以深入了解自旋与金属磁性核的超精细相互作用，可以探测金属富勒烯自旋与磁性在不同环境下的变化。

参考文献: *Nanoscale* 2018,10,3291

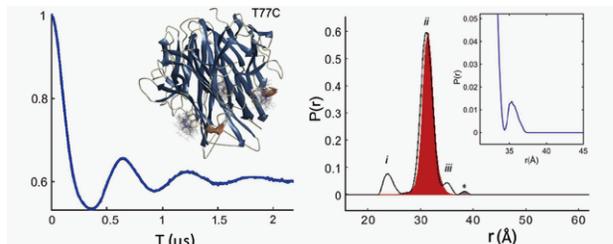


Sc₃C₂@C₈₀ 的分子结构及其 EPR 谱线

► 生物结构解析

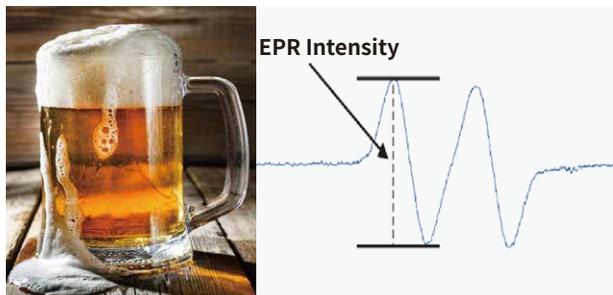
电子-电子双共振技术是生物结构解析的重要工具之一。使用电子自旋标记技术对蛋白质、RNA等生物分子进行特定的标记，通过电子顺磁共振技术测量出电子-电子相互作用强度，可以提供标记位点之间的距离信息，从而可进行生物结构的解析。该技术用来测量 1.7-8 nm 之间的距离，且是一种无损的探测手段。

参考文献: *Biophysical Journal* 113, 371-380, July 25, 2017



► 啤酒工业

啤酒保存过程中，啤酒中的自由基氧化后导致啤酒变质，加热则会有效加速氧化；电子顺磁共振谱仪作为啤酒氧化性能的检测工具，它可以监控啤酒酿造过程自由基的变化，预测成品酒的风味保鲜期，对啤酒风味稳定性进行全面的评价。



软件及附件

► 软件: EPR-Pro

EPR-Pro是国仪量子电子顺磁共振谱仪的上位机操作软件,提供快捷的实验操作流程和科学的数据分析功能。



软件特点

现代化设计风格,界面简洁大方,用户友好

科学的数据分析功能

兼容连续波和脉冲EPR模式

自动生成实验报告

自动化参数调节和参数优化功能

单独的数据分析软件,可脱机使用

► 附件



低温杜瓦



4 mm外径样品管、扁平池



微波固态功率放大器



标准样品



EPR探头



☎ 400-0606-976 📠 0551-63367168 🌐 <http://www.ciqtek.com>

📍 合肥市高新区创新产业园二期 E2 楼 ✉ gylz@ciqtek.com



扫码关注 获取更多资讯
2019-10 国仪量子 版权所有