



# 核磁共振和电子顺磁共振

EMSL 拥有一套 300 至 900 兆赫兹的核磁共振仪，EMSL 同时拥有一套具有 ELDOR 功能的 9.5 千兆赫兹的电子顺磁共振波谱仪，可与其核磁共振设备配套使用。EMSL 具备业界领先的实验和理论计算一体化的综合性科研资源，核磁共振和电子顺磁共振设备是其中的重要组成部分。在 EMSL 的各个科研领域——生物相互作用与动力学、地球化学 / 生物地球化学与近地表科学、界面现象科学、核磁共振和电子顺磁共振——中都能被广泛的综合应用，并支持以下新颖的基础研究课题：

- › 能源-促进可替代能源的迅猛发展
- › 环境科学-通过了解污染物性质和运移特征，来治理污染、改善环境
- › 催化-在分子水平上研究催化剂的性能，并在此基础上设计具有特殊功能的催化剂
- › 生物学-建立蛋白质结构功能与其在细胞层次的重要作用的联系
- › 综合实验资源的发展与整合-以理论计算强化波谱解析以及借助新独特的资源来开发核磁共振的新应用。



## 相关科研资源性能介绍

EMSL 为用户提供：

- › 高磁场的液态和固态核磁共振测量
- › 极端温度核磁共振探针，包括在近原位状态下观察催化剂的高温探头和研究金属蛋白化学及其结构的低温探头
- › 用于高分辨和超高磁场固态核磁生物研究的一种新颖的 BioMAS/900 兆赫兹的系统
- › 具有在复合的生物流体中鉴定和量化代谢物功能的核磁共振设备
- › 用于放射性样品的核磁共振设备
- › 同焦点显微镜和核磁共振的结合使用
- › 具有研究无法用 X 射线和核磁共振技术探测的生物大分子结构和构象改变的脉冲电子顺磁共振设备

## 为何选择使用 EMSL 核磁共振设备？

- › EMSL 不但拥有核磁共振和电子顺磁共振设备，而且拥有专业人员提供配套技术支持，从而为用户营造了一个综合性的实验环境。
- › 根据不同的实验需求而自制探针是 EMSL 的特长之一。
- › EMSL 的许多核磁共振仪都可以远程使用，用户在其所在机构可足不出户地使用 EMSL 世界领先的设备。
- › 面向用户开发的具有特定功能（如新陈代谢研究功能）的核磁共振设备，为 EMSL 用户提供了独一无二的科研条件。

## 关于 EMSL

EMSL 隶属于美国西北太平洋国家实验室，它是一所由美国能源部建立的国家级科研资源共享中心。EMSL 拥有丰富的集实验与计算为一体的科研资源，能够为环境分子科学领域的科技创新提供配套支持。

EMSL 不但强调不同学科之间的相互协作，而且非常重视实验与计算能力的优化整合，从而为用户提供了一个稳定而高效的科研环境。通过引进世界上最优秀的科学家和最先进的科研设备，EMSL 已成功地帮助数以千计的科研人员通过跨学科的合作实现了能源与环境科学领域上的一些重大突破。欲了解更多有关 EMSL 的科学成就、EMSL 为用户提供的设备和技术支持等信息，请登陆 EMSL 的网页 [www.emsl.pnl.gov](http://www.emsl.pnl.gov).

## EMSL 用户申请指南

EMSL 欢迎科研人员向 EMSL 提出用户申请。EMSL 的用户申请由业内知名专家进行评审。入选用户不但可以使用其世界一流的科研设备，而且有机会与世界知名专家合作。用户申请人可登陆 EMSL 网页 ([www.emsl.pnl.gov](http://www.emsl.pnl.gov)) 点击 User Access 窗口，并完成其所列的五个步骤来提交申请。EMSL 会在每年春季公布其一年一度的“用户申请项目建议书征集”的有关细则，EMSL 鼓励现有用户和希望成为 EMSL 用户的科研人员在截止日期前提出申请。此外，不在征集书指定范围内的有新意的申请可以在任何时候提交而不受限制。

EMSL 鼓励申请人在其用户申请项目建议书中强调联合使用 EMSL 的计算与实验设备。大多数的入选项目用户可以免费使用 EMSL 的设备来进行“开放式的科研活动”。开放式的科研活动是指在科学界公开发表并共享其科研成果的科研活动。

## DAVID HOYT, Ph.D.

核磁共振与电子顺磁共振设备负责人

david.hoyt@pnl.gov

509-371-6545

PNNL-SA-69923

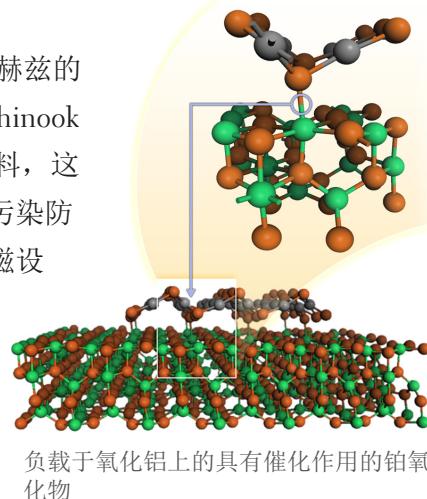
## 核磁共振研究亮点

### 催化双体船：污染防治

研究人员联合使用 EMSL 的 900 兆赫兹的核磁共振仪和奇努克超级计算机 (Chinook Super-computer) 研究了铂催化剂材料，这种材料被广泛应用于炼油、化工和污染防治等工业中。通过使用超高磁场核磁设备，研究者第一次获得了固着在氧化铝载体的铂的分子水平的信息。将实验数据和理论计算相结合，可以建立一个铂氧化在氧化铝表面上任何形成和固结的模型，从而提供催化反应发生部位的重要信息。

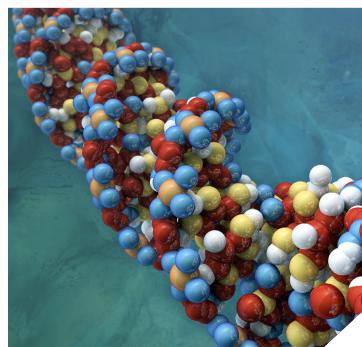
这一研究成果发表于《科学》杂志，可以帮助工程师们通过优化类似材料，来制备更高效、更低成本的催化剂。

EMSL 用户：美国西北太平洋国家实验室，美国橡树林国家实验室和韩国诚信女子大学  
Kwak et al. 2009. *Science* 325(5948):1670-1673.



负载于氧化铝上的具有催化作用的铂氧化物

### 抗病毒药效研究中的重大突破



得益于 EMSL 的核磁共振设备，EMSL 用户开发了一种合理的、以结构为基础的方法来设计和优化抗病毒多肽。在对 HIV-1 的系统研究过程中，该科研组重点研究了此病毒的 TatTAR结合部位，因为对 HIV-1 复制起决定作用的蛋白质-核糖核酸的相互作用就在这个结合部位进行。该小组测试了约 100 种多肽或拟多肽，每种构造都如同封闭的圆形，而且在每个尾端都有一个  $\beta$  发夹环形结构，使其紧紧贴近了 Tat 和 TAR 的结合部位，从而阻拦了 Tat 和 TAR 的相互作用。这种现象在其中的三种多肽上表现尤其明显。该小组对 HIV-1 的研究发表在了《美国科学院院志》上，其成果表明这项技术可以广泛的应用到今后的病毒研究中。

EMSL 用户：美国华盛顿大学，瑞士苏黎世大学，美国凯斯西储大学

Davidson et al. 2009. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(29):11931–11936.



Proudly Operated by Battelle Since 1965