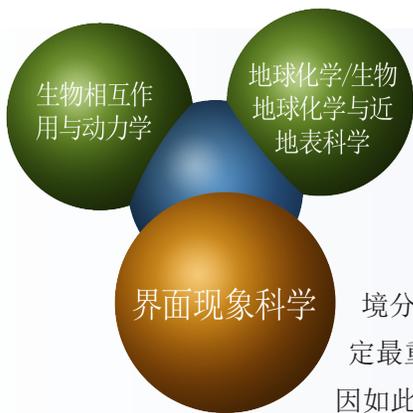


界面现象科学

对天然材料及合成材料界面的物理和化学特征的基础研究，是环境和能源领域科研活动的重要组成部分，对于理解和控制全球变暖和开发新技术十分重要。界面研究的重要性也在能源部的有关地球科学、固态发光、太阳能以及先进核能系统等各种科学研讨会上被一再强调。

实验室制备的具有特定性能的表面和界面样品是重要的模型系统。这些模型不但在研究大气和地球次表面天然的多相材料的反应过程中发挥着重要作用，而且对研发能应用于能源生产、催化等新型材料至关重要。

诸如气溶胶、光化学、污染物迁移等科研领域所涉及的多相材料在自然环境中的相互作用极其复杂，因此对其全面了解具有极大的挑战性。而界面模型系统为深入研究多相材料某一特定方面提供了条件，界面模型系统的这一功能使科研人员对多相材料之间的相互作用的深入了解变为现实。同样，通过优化材料系统的界面，可以使其具备特定的实用功能。这些具备优化界面的材料系统在研发保障能源安全、促进环境保护所需技术中发挥着至关重要的作用。研究复杂界面不但需要先进的技术来检测自然界中存在的复杂材料和矿物，而且需要更多地了解和研究为实现特定功能而人工合成的复杂材料。与此相关的科研问题对于生物和地球科学等领域的研究有很大交叉并互为补充。



EMSL 的“科研主题”决定着其研究方向和科研设备扩充计划。它也是 EMSL 对用户申请的项目进行筛选，并最终确定入选项目的关键性评定标准之一。同时，“科研主题”还对 EMSL 的科研设备扩充计划起指导性的作用，以期提高环境分子研究领域的科研水平。不同的“科研主题”在各自领域内确定最重要的研究方向，各个主题之间又有相当比重的重叠和交叉。正因如此，EMSL 的一个科研项目所涉及的范围可能会涵盖到 EMSL 的全部三个“科研主题”。

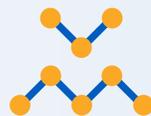
生物的相互作用与动力学研究—对驱动细胞反应的蛋白和分子网络的动态结构以及不同细胞群是如何相互作用以形成具有特殊功能的细胞群落等问题进行定量的、系统的分析。



地球化学、生物地球化学和近地表科学—在分子尺度上研究矿物-水、微生物-矿物、流体-流体界面的反应机制，了解这些机理对污染物运移与转化的影响。



界面现象科学—理解和调控界面上原子、分子水平上的结构及功能的关系，从而实现对界面性能的优化，例如控制催化的活性与选择性。



发展界面科学的两个主要挑战包括：(1) 建立并验证具有预测功能的界面模型，用以研究在能源与环境领域内具有应用前景的界面反应过程；(2) 将结构-功能间相互关系的研究拓展到更复杂的多元界面系统中。界面科学研究主题将以解决该两大挑战为重点，促进对环境和能源有深刻影响的特定领域的发展。例如：

- » 多相态、多成分系统的成核与生长机理研究，例如：气溶胶、合成材料、碳捕集与封存和地球化学过程等；
- » 相分离与相变，例如：溶解、析出、潮解、风化、成冰等；
- » 界面上的电荷与物质运输过程。这些过程对于理解化学变化、能源生成与存储等极为关键，因此与催化、光催化、光伏、固态照明、环境气溶胶、燃料电池及蓄电池等研究领域密切相关；
- » 与产能、储能、传感、催化、固态照明及生物相容性等有关的材料和界面的理性合成。

加深对界面上分子结构、动态过程及运输特征的理解，将会促进以下科研领域的发展：

- » 具有高选择性的新一代催化剂
- » 固体氧化物燃料电池及储能

- » 薄膜太阳能电池
- » 固态发光
- » 氢能生产与储存技术
- » 气溶胶化学对气候变化和大气污染影响的模型
- » 预测并减缓污染物对地下水的污染
- » 碳封存
- » 化学传感器和放射性物质检测器
- » 新一代核反应堆材料
- » 用于医疗设备和药物释放的生物材料

EMSL 先进的科研资源和科研专长使得用户可以设计和表征不同的具有特殊的原子、电子、离子运输或界面特性的材料系统。EMSL 尤其在氧化物材料和矿物质表面研究方面具有突出优势。

界面现象科学

学科带头人：DON BAER

Donald.Baer@pnl.gov | 509-371-6245

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) 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。

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。