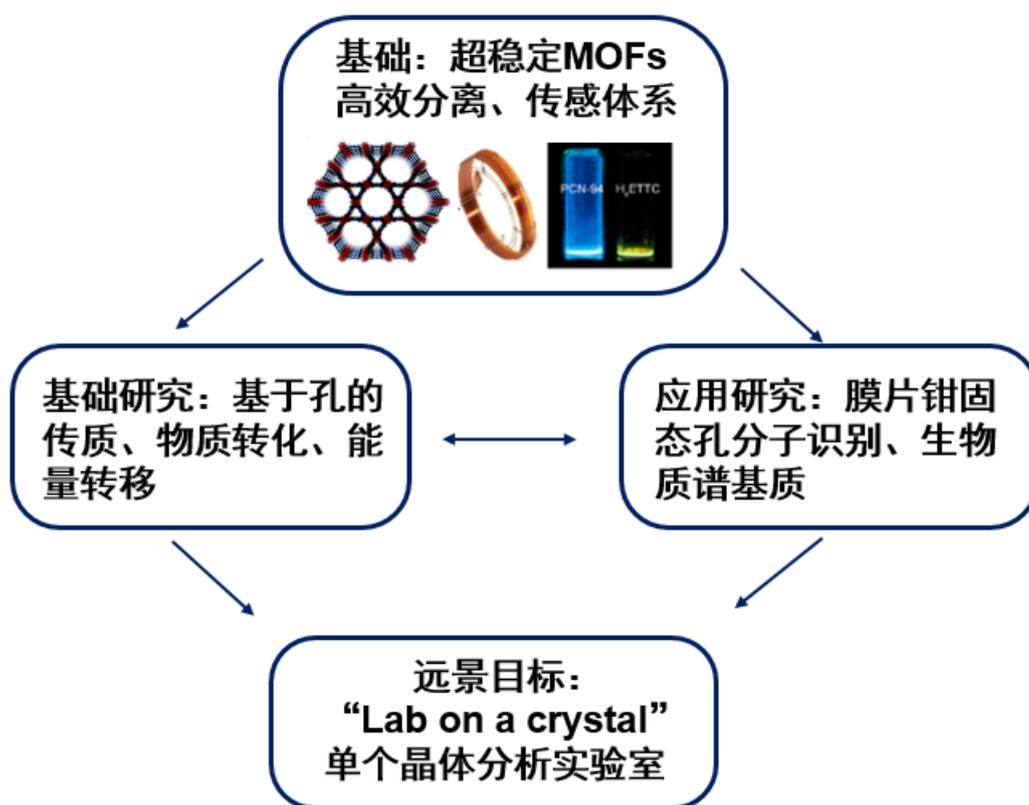


古志远——未来三年研究计划

金属有机骨架 (metal-organic frameworks, MOFs) 是近 15 年来无机和材料科学新兴的多孔固体材料, 具有超大比表面积、可调控孔道结构与性质, 在能源、环境、生命科学等领域有重要应用。未来三年, 本课题组立足于稳定 MOFs 合成, 开展基于孔的分析化学原理创新, 围绕限域传质、物质转化、能量转移等基本问题展开, 并将 MOFs 应用于固态孔分子识别、质谱基质、环境污染物降解中, 最终实现基于多孔晶体的微全分析系统。



研究方向一: 光控高效高选择性分析技术

光诱导化学反应是一类涉及光子与分子间的化学反应。拟利用 MOFs 材料的优势, (1)在 MOFs 内完成可逆光控异构化反应, 并诱导单一 MOFs 结构进行可逆转化, 利用这种可逆转化实现高选择性分离; (2)利用单线态氧作为氧化剂,

借由光激发媒介，设计高选择性的催化分离技术，实现催化分离一体化；(3)在 MOFs 中加入光敏的金属簇或有机配体，构建协同催化分离基元，实现高效高选择性分离。

研究方向二：仿生传感器

MOFs 材料在仿生传感器方面的应用刚刚起步，主要研究热点和难点包括：材料与生物分子的相互作用机理有待探明、高效构建仿生单元的方式有待挖掘，仿生传感期的效率与传统生物媒介的效率有待评估比较。针对以上问题，拟构建(1)生物分子构象转化的研究平台，广泛考察 MOFs 材料与生物分子相互作用的机理；(2)采用后修饰、前修饰和配体直接生长三种手段将活性仿生单元植入 MOFs 材料中；(3)应用细胞色素 P450 酶、甲烷单氧化酶、氢化酶等活性中心，构建一系列化学反应传感器单元并与传统生物媒介传感器进行量化比较。

研究方向三：先进材料微纳分析芯片

芯片实验室是把生物和化学分析等领域中所涉及的样品制备、生物与化学反应、分离检测等基本操作单位集成于一块芯片上。它通过分析化学、微机电加工、材料科学与生物学和医学等交叉来实现化学分析检测的整体化、自动化、与微型化。拟将 MOFs 等体相晶体材料融入到芯片实验室中，拓展其分析检测功能，以期最终实现基于多孔晶体的微全分析系统。拟(1)拓展混合基质膜涂覆纳米 MOFs 颗粒、异相原位生长、电化学合成等途径将 MOFs 融入芯片实验室的结构单元中；(2)通过化学修饰等方式将 MOFs 的富集、样品制备、分离等功能性融合到芯片实验室中；(3)开发微米尺度 MOFs 的有序孔道结构，实现整块 MOFs 材料作为芯片实验室单元。