

## 开发导向

# 国家重点基础研究发展计划 2008 年度重要支持方向

国家重点基础研究发展计划(“973”计划)是以国家重大需求为导向,对我国未来发展和科学技术进步具有战略性、前瞻性、全局性和带动性的基础研究发展计划。围绕落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》,科技部 2008 年将继续组织实施蛋白质研究、量子调控研究、纳米研究、发育与生殖研究 4 个重大科学研究计划,部署一批重大项目。“973”计划 2008 年度支持的涉及化工及相关领域的研究见下文。

## 1 能源领域

(1)高丰度煤层气富集机制及提高开采效率基础研究

研究高丰度煤层气富集区评价与分布预测的关键科学问题,为探明煤层气富集区分布和资源规模提供科学支撑;建立单井和多井煤层气微观渗流机理与宏观流动规律,为实现煤层气大规模高效开发提供理论基础。

(2)节能及工业低品位热源利用的基础研究

开展大规模工业过程的节能新理论和新方法研究;开展建筑节能设计理论的研究;开展提高工业低品位热源有效利用相关科学问题,以及基于低品质余热、余压发电的新型热力循环系统和基于能源综合梯级利用的分布式供能系统的基础研究。

(3)太阳能化学和生物转化过程的基础研究

针对太阳能化学和生物转化为能源产品过程中的基础科学问题,着重研究新型光催化制氢反应体系的构建理论,高效制氢光催化剂的设计、制备、表征及相关基础科学问题;模拟自然界中光合体系和氢化酶活性中心复合体系,研究光敏剂激发态淬灭速度、模型体系光致电子转移反应速度,优化模型配合物结构。

(4)新型二次电池及相关能源材料的基础研究

围绕二次电池发展中的重大基础问题,通过新构思和新材料的探索,发展绿色电池新材料、创建电池新体系;从微观层次揭示电极表面/界面结构与性能的内在联系和反应机制,研究相关的电池反应机理、失效与再生机理及能量回收机制等。

(5)内燃机高效清洁利用代用燃料

的基础研究

针对解决内燃机代用燃料,特别是甲醇和二甲醚等使用过程中存在的燃料物性、燃烧科学与理论、排放及后处理等关键科学问题,研究代用燃料与油品的相溶问题,建立代用燃料生命周期评价和对环境影响的评估模型,为建立我国多元化燃料体系提供科学支撑。

## 2 材料领域

(1)节能降耗与环境友好建筑材料的基础研究

研究水泥熟料组成与结构优化、与水化活性的关系,研究高胶凝性水泥熟料与辅料的优化复合及强度的提高、高性能水泥单位质量能耗和环境负荷的降低;研究混凝土材料在化学-力学因素耦合作用下微结构的演化与损伤机理,揭示混凝土制备、结构、性能间的关系,建立服役寿命理论,为重大混凝土工程安全运行提供理论基础。

(2)信息功能陶瓷的基础研究

研究信息功能陶瓷微结构与性能关系、外场响应机制及其新效应、新应用,研究信息功能陶瓷微结构形成动力学、微结构的调控原理与技术、陶瓷集成化的方法与技术,发展信息功能陶瓷元器件的制备科学。关注陶瓷元件的微型化/片式化、集成化/模块化、高频化和频率系列化、多功能化和新应用,以及元器件的高可靠性。

(3)有机/高分子光电转化材料的基础研究

开展有机/高分子光电转化材料的分子设计、合成、制备、结构、性能及在全色平板显示屏、平板照明等方面应用的基础研究。着重于有机/高分子电子结构、聚集态结构、表面/界面电子态结构与光电转换机理及规律的揭示。发展价廉、高效、高稳定性的有机/高分子光电转化材料、电极材料、电极界面修饰材料、柔性屏衬底和封装材料等。

(4)材料结构、性能表征新技术与新设施的基础研究

发展材料物性测量与结构表征的新方法、新理论、新技术、新设施。发展具有高空间分辨和高能量分辨的电子显微系统,发展高性能探针扫描显微系统;鼓励研制上述系统联合的具有材料原位生长、动态表征、性能测量等功能综合实验装置。进一步利用上述综合实验装置

解决若干关键科学问题。

(5)聚合物基复合材料的多层次结构和性能研究

研究以有机聚合物为基的纤维、颗粒复合增强机制。研究复合材料体系中组分、相、结构、形态、表面/界面相对材料使用性能的影响,揭示其内在规律,并用于指导聚合物基复合材料的设计、合成、制备,获得高性能、低成本的有重要应用前景的新型聚合物基复合材料,解决复合材料加工中典型的瓶颈问题。

(6)面向应用过程的膜材料设计与制备的基础研究

研究膜与膜材料的功能性质与微结构间的关系、其微结构的形成机制与控制方法、服役过程中的演变规律和失效机制。揭示膜与膜材料的传质机理,阐明高分子链的结构、取向、聚集态与膜功能的关系,发展复合膜微尺度加工的理论方法。针对节能、环保或传统产业改造研制几种高强度特种分离膜。

(7)新结构高性能多孔催化材料的基础研究

针对我国石油化工大宗化学品国际竞争力提高的重大需求,开展催化材料分子设计研究,发展多孔催化材料的合成、制备的方法,澄清材料的结构-催化性能间的本质联系,关注多孔材料孔道形态及活性中心的形成、机制、调控方法,发展多孔催化材料的原位动态表征技术,为提高我国石油化工的创新能力奠定基础。

(8)耐热、耐蚀高温合金材料制备与加工的基础研究

重点开展高温合金(如铁基、镍基、钴基等耐热合金)的合金设计与合金元素的强化机理、超纯化冶金及微量元素控制、凝固偏析和冶金缺陷的形成机理与控制、服役条件下高温合金的损毁机制、高温合金加工变形机制、复杂构件的制备与加工、高温氧化机理、高温防护涂层体系的建立及表征等研究,为发展先进动力(推进)系统用的高温结构材料提供理论基础。

## 3 综合交叉领域

工业过程中的若干基础科学问题。开展化工过程中的安全、经济、清洁生产及全过程控制的关键科学问题研究;开展生物催化和生物转化核心科学问题研究。(童志勇)