

2019 年度“先导性新材料与技术”

重点专项申报指南

为落实《“十三五”广东省科技创新规划（2016-2020 年）》，根据《广东省重点领域研发计划实施方案》，围绕国家重大战略、重大工程核心需求、我省战略性新兴产业发展关键材料与技术支撑需要，结合国际新材料前沿技术发展趋势，关注前沿新材料及相关新技术、新方法的研究，以抢占未来新材料产业竞争制高点、构建产业发展新动力、竞争新优势为目标，启动实施“先导性新材料与技术”重点专项。

本专项按照高性能催化剂、单晶铜箔、超材料三个专题部署，项目实施周期为 3-4 年，参研单位总数不得超过 10 个。鼓励企业牵头申报，大企业联合创新型中小企业、高校、科研院所等，产学研联合申报。项目完成时项目成果需实现一定量产和销售。

专题 1-2 共部署 3 个项目，申报时研究内容必须涵盖该专题（项目）下所列的全部内容，项目完成时应完成该专题（项目）下所列所有考核指标。专题 3 为超材料先导性专题，由项目单位提出具体研究内容和可考核的技术、经济指标，项目成果要求实现示范应用；同一技术路线、方向仅设一个

课题，仅支持 1 项。支持课题总数 3 项左右，同一单位（含全资、参股、控股关联单位）支持不超过 1 项（高校除外）。

专题一：高性能催化剂的研发及其应用研究（专题编号：20190188）

项目 1：烷烃脱氢单原子催化剂的制备及其工程应用示范

研究内容：

（1）研究乙烷、丙烷、异丁烷脱氢的单原子催化机理，开发单原子催化剂的理论设计方法，获得通用性描述催化剂结构与性能之间的定量构效关系，指导适用于轻质烷烃脱氢的单原子催化剂的实验制备和性能优化；

（2）探索活性组分、载体类型和制备条件等对催化效能的调控规律，开展单原子催化剂的载体优化及中试制备技术的研究，开发与现有移动床、固定床或流化床匹配的单原子催化剂的中试制备及应用工艺技术；

（3）开展烷烃脱氢制烯烃(乙烯、丙烯、异丁烯等)高效单原子催化剂的小试实验，实现至少一种烷烃脱氢制烯烃的中试示范，并在中试示范场景下对单原子催化剂性能进行综合评价，推出低温高活性、高选择性、低成本、稳定性好、抗积碳能力强的单原子催化剂产品。

考核指标：

(1) 活性：单原子、烷烃(5%)+Ar(95%)，在固定床反应器反应条件下，①乙烷脱氢制乙烯：500 °C下单程转化率>10%；②丙烷脱氢制丙烯：500 °C下单程转化率>25%；③异丁烷脱氢制异丁烯：500 °C下单程转化率>55%；

(2) 选择性：①乙烷脱氢制乙烯：>98%；②丙烷脱氢制丙烯：>98%；③异丁烷脱氢制异丁烯：>98%；

(3) 稳定性：在同样工艺条件下反应周期比 UOP Oleflex(霍尼韦尔烷烃脱氢专利工艺技术)技术延长一倍；

(4) 贵金属用量减少为传统纳米催化剂至少一半，活性组分负载量<1%；催化剂成本减少为传统催化剂至少一半；

(5) 在每年吨级规模的中试线或者工业线上实现连续化生产，化工产品合格率>99%，形成经济效益；

(6) 每批次单原子催化剂生产大于 1 kg，批次之间贵金属含量、分散度、催化性能波动 \leq 3%；

(7) 申请发明专利 15 项，PCT 专利 5 项，围绕项目形成的创新成果发表高水平论文。

支持方式与强度：无偿资助，每项不超过 2000 万元。

项目 2：碳氮偶联钨催化剂的研发及应用示范

研究内容：

(1) 研究碳氮偶联反应催化反应机理，获得通用性描述催化剂结构与性能之间的定量构效关系，指导设计合成新

结构的膦配体及其钯催化剂；

(2) 探索催化剂结构、催化中间体和催化剂尺寸对碳氮偶联反应的调控规律，重点开发用量低、应用范围宽和能使用弱碱的超级亚纳米或单原子钯基催化剂体系，实现高性能钯催化剂的宏量可控制备；

(3) 开展碳氮偶联钯催化剂的小试和中试示范研究，并在中试示范场景下实现高性能钯催化剂的生产工艺优化。

考核指标：

(1) 建立碳氮偶联反应催化剂的结构与性能关系的表达方式，在理论设计的指导下合成 10 种以上未见报道的新结构的膦配体和 20 种以上催化性能国际领先的碳氮偶联钯催化剂，转化率 $\geq 95\%$ ；

(2) 基于新开发的催化剂完成全流程生产工艺小试，在药物研发中用量为最常使用的 BINAP 联萘膦钯催化剂等膦钯催化剂的十分之一，转化率 $\geq 95\%$ ；在制备咔唑基 OLED 用材料中，催化剂的用量为 cBRIDP 膦钯催化剂的一半以下；实现五元杂环芳胺与五元杂环卤代芳烃之间的偶联反应；

(3) 建设成套中试示范装置 1 套，年产 500 公斤高性能钯催化剂并实现销售，形成经济效益；在药物研发和生产中形成示范应用，在工业线上实现连续化生产；

(4) 新增碳氮偶联钯催化剂相关发明专利 ≥ 10 项，PCT ≥ 3 项。

支持方式与强度：无偿资助，每项不超过 1500 万元。

专题二：单晶铜箔的研究与开发（专题编号：20190189）

研究内容：调控单晶铜箔的生长动力学过程，实现高质量大面积单晶铜箔的可控制备；研究单晶铜箔大规模工业化生产的关键技术，开发 25 cm×30 cm 以上单晶铜箔批量化制备的装备，满足单晶铜箔大规模工业化生产需求；实现单晶铜箔大规模工业化制备，及在 5G 高速通信 PCB 板中的工程应用。

考核指标：

(1) 搭建单晶铜箔大规模工业化制备设备，所生产单晶铜箔每片尺寸达到 25 cm×30 cm 以上，产能达到每台 10000 片/年；

(2) 开发超高质量单晶铜箔制备技术，制备出 25 cm×30 cm 单晶铜箔，单晶率达到 99.9%，实现超高质量单晶铜箔的批量制备；

(3) 25 cm×30 cm 级单晶铜箔电阻率 $\leq 1.55 \mu\Omega\cdot\text{cm}$ ；

(4) 实现单晶铜箔在 5G 通信领域中的示范应用；

(5) 围绕项目形成的创新成果发表高水平论文，申请发明专利 ≥ 10 项，PCT ≥ 5 项；

(6) 产品实现销售，取得一定经济效益。

申报要求：本专题须由省实验室牵头申报。

支持方式与强度：无偿资助，每项不超过 1500 万元。

**专题三：面向典型应用领域的超材料制备和示范应用
(专题编号：20190190)**

研究内容：

围绕国家战略需求，结合广东省产业基础，充分利用超材料的声、光、电、热、力、磁等一种或多种优异特性，针对特定应用，开展超材料的组分、结构设计及大规模制备技术与工程应用开发。研究超材料基元（组分）的筛选、大规模复杂结构建模与设计方法、高精度微结构的大规模制备/加工技术、多场耦合的性能调控与反馈机理、典型器件的设计与制造、具有明确应用目标的大尺寸超材料工程可行性和服役性能评价等，实现具有自主知识产权的超材料工程化制备技术及关键装备研制，完成超材料的典型工程应用。

考核指标：

本课题由项目申报单位提出研究内容、明确的工程应用方向和具体的技术、经济指标，提出的技术指标应完备、可考核，具有国际先进性。本课题应研发出具有自主知识产权的超材料大规模制备关键装备和超材料，完成超材料在国家重点工程领域、广东省重要产业领域的典型工程应用验证，提供第三方测评报告、用户应用报告和重点工程应用证明。

支持方式与强度：无偿资助，每项不超过 1000 万元。