

附件 5

# 广东省重点领域研发计划 2018-2019 年度 “材料基因工程”重点专项 申报指南

为全面贯彻习近平总书记关于加强关键核心技术攻关的重要讲话精神，加快落实《“十三五”广东省科技创新规划（2016-2020 年）》、《广东省重点领域研发计划》等提出的任务，按照省委十二届四次全会和全省科技创新大会部署，启动实施“材料基因工程”重点科技专项。

本重点专项总体目标是：紧密结合我省作为材料大省对新材料研究、开发及应用的具体需求，抓住“材料基因组计划”为我省材料科技赶超国际先进水平提供的机遇，通过强化材料高通量设计、计算、实验与测试等技术支撑能力建设，显著提升新材料研发应用的水平和效率，以达到大幅缩短新材料的研发周期、降低研发成本、加速重点战略新材料研发和应用等，为实现广东制造转型升级提供有力支撑。

本专项重点部署 4 个专题，每个专题支持 1 项，实施周期为 3 年。申报时需按专题申报，研究内容必须涵盖该专题下所列的全部内容，项目完成时应完成该专题下所列所有考

核指标。参研单位总数不得超过 10 个。鼓励以企业为主体，大企业联合创新型中小企业，产学研合作申报。

**专题业务咨询：张志彤，020-83163387**

**专题 1：新材料高通量计算设计与数据库平台（专题编号：0940）**

**研究内容：**建设适用于千万亿次/秒以上超级计算机的材料计算软件和运行环境；开发新材料高通量多层次跨尺度集成计算、并发式自动流程计算等关键技术；开发和集成材料计算、前后处理和数据可视化模块，开发具备高效任务调度能力的软件系统，研发面向新材料计算的全链条算法工具集成和统一接口技术，实现新材料计算设计的全流程自动控制；构建新材料高通量跨尺度计算与设计、多场耦合服役行为高通量计算与仿真、新材料高通量集成计算与仿真等专业平台；基于模拟结果积累，研发具有分布式存储、挖掘分析、交互协同等功能的数据平台技术，构建融合机器学习和人工智能的新型骨、角膜等生物医用材料、高性能金属材料、金属基复合材料、高分子材料等数据库技术平台，实现材料计算设计、实验和数据库间的数据无障碍传输、高效集成与共享应用。

**考核指标：**建成材料高通量计算与设计专业平台 1 个，实现  $10^4$  级材料高通量计算筛选，面向生物材料、高分子材

料等前沿新材料实现 3~5 种典型材料大规模、多尺度、集成化的高通量计算，提出组合优化设计方案；支持多用户（1000 以上）和多任务（ $10^3\sim 10^4$  量级）的并发式计算任务，集成材料计算软件 20 种以上，获得 5 个以上单位用户的应用验证；实现总数据存储容量>1 PB，实现针对 3~5 种以上典型应用材料的模拟数据 10 万条以上，实现开放共享；申请核心发明专利或著作权登记 10 项以上。

建立新材料数据格式、分级分类等标准规范；建成材料计算、实验与表征等复杂异构数据有机融合的新材料数据库，可存储数据量 120 万条以上，主要操作平均响应时间 3 秒以内；整合新型骨、角膜等生物医用材料、高性能金属材料、金属复合材料、高分子材料等相关材料数据 40 万条以上，实现开放共享；开发 4 项以上材料数据分析与挖掘技术，并获得应用。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 2000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

## **专题 2：新材料高通量实验平台（专题编号：0941）**

**研究内容：**研究诸如新型骨和角膜等生物医用材料、高

分子材料等前沿新材料高通量制备、表征和评价的新原理及新方法，形成高通量前沿新材料的制备-测试全流程方案；构建面向前沿新材料研发与应用的高通量、模块化实验子平台，实现材料的规模化制备；构建高通量材料表征和检测平台，开发高通量前沿新材料测试技术。

**考核指标：**形成 3 种以上粉体、块体、薄膜和多孔材料等新型高通量设计-实验-测试全流程方案，并验证可行性；研究出 3 种以上的粉体、块体、薄膜和多孔材料的新型高通量实验技术，并开发出 3 台套以上具有自主知识产权的高通量材料制备样机；实现多通道微反应器样品制备可控组分 $\geq 3$  种，样品制备通量 $\geq 100$  个/批；实现样品各类物理化学性能测量速度提高 50-100 倍；开发出 3 种以上具有自主知识产权的粉体、块体、薄膜和多孔材料；申请核心发明专利 10 项以上，发表 SCI 论文 15 篇以上。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 2000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

**专题 3: 金属基复合材料高通量制备研发及应用示范(专题编号: 0942)**

**研究内容：**研究金属基复合材料高通量制备过程组织演化模拟与工艺设计，开发具有自主知识产权的钢铁、钛、铝

等金属基复合材料块体样品高通量制备技术；开发金属基复合材料粉末冶金、重力浸渗、挤压浸渗等高通量制备装置；研究金属基复合材料及构件组织、性能及微观缺陷的高通量实验表征、评价方法；实现典型金属基复合材料的示范应用。

**考核指标：**开发出 3 台套以上具有自主知识产权的粉末冶金、重力浸渗、挤压浸渗等高通量制备样机，实现粉末冶金工艺制备能力 $\geq 200$  样品数/批次，重力浸渗工艺制备能力 $\geq 200$  样品数/批次，挤压浸渗工艺制备能力 $\geq 100$  样品数/批次；构建高通量快速表征与分析装置平台，实现大容量系列样品组的单次“成分-结构”快速分析及单个复合材料样品“成分-结构-性能”的同步分析；形成 3 种及以上金属基复合材料的快速筛选与性能优化方法建议；项目实施期间实现销售不低于人民币 1 亿元；申请发明专利 15 项以上，发表 SCI 论文 15 篇以上。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

**专题 4: 高温合金多尺度全流程制备研发及应用示范(专题编号: 0943)**

**研究内容：**开发针对高温合金材料及部件制备过程中的各种模拟计算模块，建立材料微观尺度结构和缺陷对宏观性能影响的数学模型；建立材料“成分-工艺-组织-性能”关系的综合数学模型，实现从材料成分变化到所有加工工艺过程参数调整对最终产品不同部位组织性能影响的自动预测；针对粉末涡轮盘、单晶叶片等关键高温合金零部件，提出完整的“工艺-组织性能”设计分析范式，并提供相应案例；利用高通量实验技术，优化理论和实验结果，实现对钴基等高温合金制备的应用示范。

**考核指标：**开发出不少于 6 个物理计算模型和 6 个工艺仿真模块；本项目研究成果实现在不少于两类合金的 6 款产品制备中应用，并推广到 3 家单位以上；申请软件著作权 5 项以上，申请发明专利 10 项以上。

**支持方式与强度：**采用竞争性评审、无偿资助方式；本专题研发经费省财政资助部分不超过 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。