

广东省重点领域研发计划 2018-2019 年度 “典型先进功能材料研发与应用”重点专项 申报指南

为全面贯彻落实党的十九大和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，按照省委十二届二次、三次、四次全会和全省科技创新大会部署，落实《“十三五”广东省科技创新规划（2016-2020 年）》等提出的任务，为推动广东省新材料领域创新和产业化发展，启动实施“典型先进功能材料研发与应用”重点专项。

本重点专项目标是：面向国家重大战略和广东产业发展需求，实施新材料领域的部分战略产品和基础产品突破工程，拟在第三代高温合金、功能陶瓷、高性能复合材料等领域取得突破和产业化应用，推动相关产业技术达到国际先进水平。

本重点专项设 5 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

专题一：粉末高温合金关键技术研发及产业化（专题编号：0935）

主要内容：研发具有高蠕变性能，良好低周疲劳性能和高损伤容限的第三代粉末高温合金材料，研究高性能粉末高温合金的成分设计及优化，研究多联熔炼工艺方法，减少杂质元素和夹杂物，提高高温合金母合金纯净度，实现批量制备。

技术指标：力学性能达到 650℃/1010MPa,持久寿命 \geq 400 小时；750℃/480MPa, 100h 蠕变伸长率小于等于 0.2%；750℃拉伸性能：屈服强度 \geq 940MPa, 抗拉强度 \geq 1020MPa, 延伸率 \geq 5%；650℃低周疲劳性能指标：R=0.03, 最大应力 1010MPa, 频率 0.33-1.00 Hz, 三角波, 疲劳寿命大于 10 万周次；超纯母合金熔炼技术：硫含量小于或等于 1ppm, 氧、氮含量各小于 10ppm；申请核心技术发明专利 5 项以上；项目形成的合金参与使用单位部件测试。

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。

专题二：高温合金热障涂层关键技术研发及应用（专题编号：0936）

主要内容：研究与航空发动机、地面燃机高温合金叶片相匹配的热障涂层材料体系、涂层界面高温演变行为和涂层结构设计方法，发展高温合金柱状热障涂层关键制备技术，提升高温合金热障涂层隔热、抗高温氧化、抗热腐蚀和热循环寿命等关键性能，建立第三代单晶叶片表面均匀制备高性能热障涂层的先进等离子喷涂气相沉积工艺技术体系。

技术指标：粒径范围 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ ，适用于等离子喷涂气相沉积工艺。柱状热障涂层 $25\sim 1100^\circ\text{C}$ 间热导率小于 $1.7\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ， 1100°C 静态氧化达到完全抗氧化级， 900°C 燃气热腐蚀 100 小时，腐蚀速率不高于 $1.0\ \text{g}/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ， 1050°C 热循环寿命超过 5000 次；申请核心技术发明专利 5 件以上；项目形成的涂层材料和工艺参与使用单位部件测试。

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。

专题三：精细 MLCC 介质陶瓷材料研究与开发(专题编号：

0937)

主要内容：研究开发晶体结构为四方相的纳米钛酸钡粉体、纳米添加剂、复合稀土及玻璃掺杂剂等的制备技术，获得温度特性为 X7R 或 X5R 钛酸钡基精细介质陶瓷材料，使其适合与贱金属内电极配合，制造尺寸规格 0201（英制）及以下的精细 MLCC；研究 MLCC 介质浆料制备和流延成型技术；研究精细 MLCC 烧结技术。

技术指标：粉体粒径 $D_{50} \leq 150\text{nm}$ ；比表面积为 $6 \sim 12 \text{ m}^2/\text{g}$ ，温度特性 X7R 或 X5R，介电系数 ≥ 4000 ，介质损耗 $\leq 1.0\%$ ；尺寸规格英制 0201 及以下，目标烧结介质膜厚度 $1.0 \mu\text{m}$ ；申请核心技术发明专利 5 件以上；项目完成时实现产业化应用。

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 1000 万元，具体资助额度根据预算财务评审确定。

专题四：环保高性能压电陶瓷材料研究与开发（专题编号：0938）

主要内容：研制居里点高于 300°C 的可替代 PZT 的常规应用无铅压电陶瓷材料；研制居里点高于 600°C 的高温应用

高性能压电陶瓷材料；设计环保型新材料体系；研究基于多元固溶体原理的组合元素掺杂替代技术等。

技术指标：常规应用无铅压电材料：居里温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，压电常数 $d_{33} \geq 400$ pC/N，机电耦合系数 $k_p \geq 50\%$ ；高温应用压电材料：居里温度 $T_c \geq 600^{\circ}\text{C}$ ，压电常数 $d_{33} \geq 130$ pC/N，介电常数 $\varepsilon_{33T} / \varepsilon_0 \geq 650$ ，介电损耗 $\tan \delta \leq 3.0\%$ ，机电耦合系数 $k_p \geq 30\%$ 。产品可长期工作温度 300°C 以上；申请核心技术发明专利 5 件以上；项目技术实现试生产，产品经第三方机构检测符合相关标准要求。

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。

专题五：载流摩擦条件下高性能铜基复合材料的制备与开发（专题编号：0939）

研究内容：面向航空航天、高压电器、高速铁路等领域载流摩擦副、特高压开关、发动机高温部件等应用，研究强化相类型、形态、尺度和界面关系的调控技术；研究增强相特征参量、制备工艺、界面关系与组织性能的内在关联；研究电损伤与摩擦损伤共同作用下铜基复合材料的耦合破坏机制，揭示铜基复合材料的协同强化机理和载流摩擦学行

为，建立服役条件、损伤规律、载流质量、摩擦磨损特性之间的关系模型。实现高强、高导、高耐磨等综合性能的协同提升，开发出苛刻服役条件下载流摩擦副用高性能铜基复合材料。

技术指标：开发的铜基复合材料强度 $\geq 600\text{MPa}$ ，同时导电率 $\geq 80\% \text{IACS}$ ，抗高温软化温度 $\geq 900^\circ\text{C}$ ；载流摩擦磨损性能较传统高强高导铜合金提高 2 倍以上；新材料或新产品申请核心发明专利 5 件以上；项目开发的复合材料参与使用单位部件测试，项目实施期间实现销售不低于人民币 1 亿元。

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。