**三、新材料与先进制造领域**

**（一）立足广州市新材料与先进制造领域发展需求，围绕半导体材料、生物医用材料、生物质材料、金属材料和无机非金属材料等方面的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究**

**重点支持项目**

研究方向：

**1.金属有机笼材料的设计合成及生物医药应用研究（申请代码1选择B01或B07的下属代码）**

围绕基于金属有机笼的药物递送材料，开展其设计合成、生物安全性、精准药物递送及重大疾病诊疗方面的应用基础研究，揭示药物负载与释放机制，为金属有机笼材料的合成及生物医药应用提供理论基础。

**2.木质素基碳材料制备及高值化转化机制研究（申请代码1选择B08的下属代码）**

针对木质素高值高效转化难题，解析木质素分子结构特征，开展工业木质素碳基催化材料的设计与合成，揭示精准修饰改性对木质素基碳复合金属催化剂活性的影响规律，阐明工业木质素基航空燃料、高值化学品的催化转化机制。

**3.医用合金仿生人工骨的设计改性及力学-生物学调控机制研究（申请代码1选择E01的下属代码）**

基于机器学习技术，设计仿骨功能梯度结构，结合增材制造技术制备钽/钛等合金骨植入体，并通过表面改性，研究其力学-生物学调控机制，解决骨植入体的无菌性松动及感染性松动等关键问题。

**4.低空飞行器轻质高强材料性能调控机制及结构设计（申请代码1选择E01或E02的下属代码）**

针对低空飞行器轻量化、强韧化需求，设计制备超高强、耐损伤、低密度新型飞行器材料，研究材料特性、多尺度结构、制造工艺对低空飞行器构件性能影响机制，构建跨尺度参数映射关系，实现材料性能调控与多尺度结构设计一体化。

**5.多模态触觉感知新材料及一体化集成设计（申请代码1选择E13的下属代码）**

针对当前具身智能触觉感知主要依赖于压力等单一信号传感的局限，创制能够感知和解耦正压力、切向力、滑动以及温湿度等多维度信息的新材料及其一体化集成器件，实现对多维信息的智能处理和传输。

**6.高功率大能量中红外飞秒激光器研究（申请代码1选择F05的下属代码）**

围绕制约高功率大能量中红外飞秒激光发展的关键问题，揭示中红外激光晶体的生长机理，突破大尺寸高质量中红外晶体生长技术；研究中红外非线性光学晶体的热效应和损伤机制，开发高损伤阈值频率变换器件；阐明中红外飞秒激光高效放大机理，研制高功率大能量中红外飞秒激光器。

**7.轨道交通基础设施智能感知与主动修复机理研究（申请代码1选择E08的下属代码）**

面向粤港澳大湾区轨道交通高温高湿、盐碱腐蚀、强撞击等多因素耦合环境，聚焦湿热-盐碱环境结构损伤跨尺度演化，发展多源数据融合驱动的结构损伤智能诊断理论，探究主动修复材料与结构协同机理，构建材料-界面-性能联动的寿命评估模型及结构韧性增强方法。

以上研究方向鼓励申请人与广州市内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构、企业或科技创新型民营企业开展合作研究。

**（二）针对杭州市新材料与先进制造领域发展需求，围绕人工离子通道、四维超声成像、增材制造及精密抛光等领域的关键科学问题，开展相关基础研究或应用基础研究**

**重点支持项目**

研究方向：

**1.仿生门控人工离子通道的构筑及抗肿瘤研究（申请代码1选择B05或B07的下属代码）**

针对传统人工离子通道活性低等关键问题，发展门控离子通道制备的新策略，构筑高活性门控聚合物人工离子通道，调控通道的活性和特异性，研究通道结构与功能的构效关系，探索其在抗肿瘤领域的应用，为功能性人工离子通道的制备及生物医用提供科学支撑。

**2.固土生物酶及其工程应用基础研究（申请代码1选择E08的下属代码）**

针对无机固化剂生产过程高污染与高碳排放问题，揭示生物酶-土及生物酶-水泥基材料间的固化和催化机制，创制适合与水泥联用的高耐盐、耐碱生物酶，为生物酶添加剂制备与应用提供科学和技术支撑。

**3.高温条件固体共形耦合的阵列四维超声成像理论与技术研究（申请代码1选择E05的下属代码）**

针对航空航天、石化等领域大型复杂曲面构件内部状态高温下动态超声检测需求，设计制备耐高温的高透声高分子耦合材料，研究固体耦合剂塑性变形机制与共形贴合方法，发展相控阵超声四维全聚焦成像理论并突破其关键技术，实现大型曲面构件高温条件的在线高效高精检测。

**4.电流体驱动的人工肌肉设计、制造与控制基础研究（申请代码1选择E05的下属代码）**

针对现有人工肌肉驱动力弱、变形小、响应慢难题，开展新型电流体驱动的人工肌肉设计、制造与控制基础研究，阐明封闭腔体内电流体与柔性壁面作用机制，提升人工肌肉的输出性能，为人形机器人面部表情静音驱动和无人机抓手柔性驱动提供支撑。

**5.大型机电液装备高压管路流固位移响应机制与声振主动控制研究（申请代码1选择E05的下属代码）**

针对大型机电液装备高压充液管路位移响应求解与声振抑制难题，研究纳维斯托克斯方程与弗留盖方程耦合的管壳流固耦合冲击振动建模方法，提出多场耦合条件下的管壳受迫位移响应解析新方法，揭示管壳振动能量流传播与声场辐射规律，为突破高压充液管壳的声振控制提供理论支撑。

**6.心肌组织损伤原位感知与修复的一体化增材制造方法研究（申请代码1选择E05的下属代码）**

针对心肌组织损伤原位监测和精准修复难题，研究载细胞活性结构与多模式敏感元件耦合机理，建立材料-结构-生物功能一体化增材制造方法，阐明亚微米级纤维网络增强超材料设计和梯度模量力学调控机制，为心肌损伤区域的异质活性组织体外重建、智能感知与再生修复提供理论与技术支撑。

**7.复杂内流道多相磨粒流跨尺度精密抛光机理研究（申请代码1选择E05的下属代码）**

针对空天装备关键增材制造构件复杂内流道精密抛光难题，构建气液固三相磨粒流跨尺度耦合模型，揭示气泡溃灭冲击下应力调控机制，阐明跨尺度多场耦合下材料损伤演化及去除机理，为优化流道设计及实现复杂内流道多相磨粒流跨尺度精密抛光提供理论支撑。

**8.超晶格生物探针材料的构建及应用研究（申请代码1选择E13的下属代码）**

面向国家慢性疾病即时检测重大需求，发展纳米粒子类原子“定向键合”的组装新策略，精准构筑超晶格材料，突破现有探针材料生物检测性能极限，建立超晶格材料结构与诊断效能的定量模型，为重大慢性疾病早期诊断提供科学与技术支撑。

以上研究方向鼓励申请人与杭州市内具有一定研究实力和研究条件的高等院校、研究机构、企业或科技创新型民营企业开展合作研究。