

国家自然科学基金区域创新发展联合基金

2022年度项目指南

(广东省部分)

一、生物与农业领域

(十三) 针对华南地区农业科学及生命科学重大需求, 围绕生态调控改善、微生物驱动元素循环、红树林修复、水产生物遗传性状等关键科学问题, 开展基础与应用基础研究。

重点支持项目研究方向:

1. 南方农区水旱轮作系统生态调控与改善的机理研究 (申请代码 1 选择 C03 的下属代码)

为实现南方农区光热资源的充分利用, 构建水旱轮作系统并深入研究系统对作物病虫害和杂草等有害生物生态防治的效果与机理, 揭示系统对土壤关键元素的循环机制的影响和调控作用, 优化土壤—植物—微生物的互作关系, 以促进生态系统碳和养分循环, 为南方地区绿色农业发展模式提供理论和技术指导。

2. 华南地区水稻田微生物驱动元素循环的机制研究 (申请代码 1 选择 C01 的下属代码)

针对华南地区水稻田中微生物驱动元素循环的相关机制认识

不足的问题，研究水稻田中微生物电子传递网络结构组成及其对关键元素循环的驱动机制，探索微生物驱动碳氮磷循环的机制，为华南地区水稻提质增产和温室气体减排提供重要理论依据。

3.华南沿海红树林修复机理研究（申请代码 1 选择 C03 的下属代码）

针对人工红树林修复过程的林分结构单一和物种多样性低的问题，阐明不同恢复阶段林窗内，红树植物群落组成、结构、生物多样性、生物量等特征的动态变化规律及其驱动机制，探讨沿海滩涂水鸟与红树林间耦合关系及其对群落构建和物种组成的影响机理，为红树林生态系统优化和保护实践提供理论依据。

4.南海特色水产动物的遗传性状解析与分子调控机制（申请代码 1 选择 C19 的下属代码）

围绕南海特色水产养殖动物（贝类和经济鱼类），研究生长、发育和繁殖的基本规律，深入挖掘和解析关键经济性状（生长、生殖、品质、营养、免疫、抗性）的遗传基础和分子调控机制，创制适用于南海海域的优良水产新种质，为发展南海海域的海水养殖产业提供基础支撑。

5.华南地区主要作物抗逆性与产量、品质等性状平衡的分子机制（申请代码 1 选择 C13 或 C15 的下属代码）

围绕华南地区主要作物（水稻、鲜食玉米、茄类、瓜类）抗逆性与产量和品质相互拮抗的瓶颈问题，深入研究作物对各种非生物逆境（盐碱、重金属）和生物逆境（病虫害）抗性形成的机

理，解析逆境下作物产量和品质等性状的形成机制，阐明作物抗逆性形成与产量、品质农艺性状平衡的分子机理，为高抗、高产、优质的作物分子设计育种提供基因资源和理论基础。

6.猪肠道菌群调控猪肠道病毒感染的分子机制（申请代码 1 选择 C18 的下属代码）

针对华南地区猪肠道病毒感染比较普遍，发病猪的肠道条件致病菌比例升高，单纯依靠疫苗或药物难以防控疾病发生的问题，开展猪肠道菌群在阻遏猪肠道病毒感染和发病过程中的作用及其机制研究，阐明参与调控病毒感染过程的肠道核心菌群及代谢产物的种类、病毒关键基因调控炎性细胞募集及细菌增殖的规律，达到解析肠道菌群调控病毒感染的分子机制的目的，为猪肠道病毒感染的防控提供理论基础和技术支撑。

7.岭南特色药用植物发育和品质的环境调控机制（申请代码 1 选择 C02 的下属代码）

针对岭南特色药用植物（陈皮、广藿香、阳春砂仁、巴戟天、檀香等）发育、品质形成与环境因子相互作用的分子机制不清的问题，解析发育调控机理和主要药用成分生物合成途径，系统研究光照、温度、土壤酸碱度、土壤微生物等因子对岭南特色药用植物发育和药用成分合成的影响，为优化中药材与特色植物规模化繁育提供理论依据。

8.岭南特色食品活性成分利用特性及其在加工过程中的变化与调控（申请代码 1 选择 C20 的下属代码）

针对岭南特色食品加工产业中存在的问题，研究岭南特色食品主要活性成分（如多肽、多糖、多酚等）的吸收、代谢途径及加工过程对活性组分的影响，阐明岭南特色食品中活性成分交互作用及营养调控机理，为促进广东地区营养健康战略性支柱产业提供科技支撑。

9.华南地区重大病虫害的发生规律和成灾机制（申请代码 1 选择 C14 的下属代码）

针对华南地区作物重大病虫害（土传病害、“两迁”害虫、入侵性害虫等）成灾机理不明、防控难度大等突出问题，开展华南地区病虫害发生、流行和成灾机制研究，揭示病原菌的关键致病因子及作用机理，研究迁飞性害虫发生规律、迁飞路径及其暴发危害的形成机制，为建立病虫害预警系统和研发新型病虫害绿色防控技术奠定理论基础。

10.细胞通讯与细胞线路的人工合成与设计（申请代码 1 选择 C21 的下属代码）

针对复杂重大疾病治疗新思路和新方法发展的需求，以及病毒、细胞为载体的活体药物研发的成药性和智能性发展趋势，重点开发哺乳细胞线路设计的理论计算模型，研究基于多细胞通讯的细胞线路设计原理，发展哺乳细胞中人工受体、细胞因子等技术与工具，实现对细胞命运调控信号系统的人工控制，设计正交性细胞通讯系统，构建具有超敏性、信号放大、逻辑计算等复杂定量表型的智能细胞，发展靶向肿瘤的细胞与基因线路设计理论

和技术。

11.水稻氮磷高效利用或高光效的分子机制及种质创新研究
(申请代码 1 选择 C13 的下属代码)

以华南水稻主栽品种、地方品种和野生种质资源等为材料，鉴定水稻氮磷高效利用或高光效性状的关键基因位点，构建相关的遗传及其分子调控网络，并结合现代基因组和分子设计育种方法创新，创制氮磷高效利用和高光效水稻育种材料，为培育南方高产、优质籼稻重大品种提供优良基因资源和技术支撑。

12.华南地区重要经济树种的繁育与重要性状形成机制研究
(申请代码 1 选择 C16 的下属代码)

针对华南地区重要和珍贵树种扩繁效率低、心材形成机理复杂、形成模式多样等问题，以华南地区重要经济树种（如黑相思、澳花梨木等）为材料，研究体胚发生和心材形成的发育过程，解析遗传和环境因子的调控作用和机制，探索新型育种技术体系和方法，为树种选育和新种质创制提供理论依据和技术支撑。

以上研究方向鼓励申请人与广东省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

三、能源与化工领域

(八) 针对广东绿色化工发展的重大需求，围绕储能电池、CO₂ 高效转化利用、地热能开发、氢燃料电池设计制备等关键科学问题，开展基础与应用基础研究。

重点支持项目研究方向：

1.高安全二次储能电池及其关键材料研究（申请代码 1 选择 B08 或 B09 的下属代码）

围绕二次储能电池能量密度低和安全性差的问题，开展高安全高电压锂离子电池、全固态钠离子电池、水系锌离子电池或液流电池及关键材料研究，构建高离子电导率电解质材料及高稳定界面构筑方法，揭示电池循环过程中电极结构和多相界面演化机制，阐明其与电化学性能与安全性的构效关系，提高电池安全性，为电动汽车和新能源存储用储能电池提供科学支撑。

2.CO₂ 高效转化利用的化工基础（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

围绕 CO₂ 催化转化过程中催化活性低、稳定性差、产物选择性不高等问题，开展新型高效催化材料制备及构效关系研究，揭示其光、电、热催化过程与机制，建立 CO₂ 转化制备烯烃、醇类、碳酸酯等化学品的新机制和新方法，提升催化性能，为实现 CO₂ 高效转化利用提供理论支撑。

3.深部原位地热储层改造的三维体破裂与增透机制研究（申请代码 1 选择 E04 或 E06 的下属代码）

针对粤港澳大湾区地热能储量丰富但开发利用程度较低的现状，研究工程扰动下深部地热储层改造的三维体破裂机制与模型，以及深部原位地热储层的增透方法，阐明开采扰动作用下深部高热岩体内部裂隙网络的三维扩展机制，揭示热—水—力耦合作用下深部原位干热岩的三维动静力学行为规律，为我国东南沿海地

区地热能的高效开发提供理论与技术支撑。

4.氢能与燃料电池关键材料的设计、制备与性能研究（申请代码 1 选择 B08 或 B09 的下属代码）

围绕先进能源催化与材料制备的关键科学问题，开展低成本高效制氢催化材料、催化剂膜电极、燃料电池功能材料的设计与性能优化研究，揭示材料可控制备及性能提升的机理和机制，发展低能耗制氢和高性能燃料电池关键材料的制备技术。

5.能源互联网构筑的算法理论和新材料器件应用基础研究（申请代码 1 选择 E07 的下属代码）

面对智慧城市的能源互联网建设需要，落实国家“互联网+”智慧能源行动计划战略，构建能源互通网络，建立综合能源系统模型和算法理论，发展现代电网建设中亟需的新材料器件，打造经济、高效、安全的能源生产输送新模式及大数据平台，进行多向量分布式储能模式，综合能源系统基础模型和优化配置理论，低压泛在电力物联网自治运行机制，第三代半导体器件及电网应用基础研究，助力粤港澳大湾区智慧城市建设。

以上研究方向鼓励申请人与广东省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

四、新材料与先进制造领域

（十五）针对广东新材料及先进制造产业发展的重大需求，围绕系统设计、新材料制备、加工制造等关键技术中的科学问题，开展基础与应用基础研究。

重点支持项目研究方向：

1.知识驱动的柔性制造系统设计理论与方法(申请代码 1 选择 E05 的下属代码)

瞄准 3C、汽车等战略性产业典型应用需求，围绕零部件制造、整机装配等柔性产线设计与运行中的关键科学问题，研究高柔性生产线设计的知识模型、知识迁移机理、产线性能调控、设计与运行迭代优化等关键理论方法；开展离散制造工艺和装备设计的知识共享、知识驱动的柔性产线设计集成和数字孪生车间等研究，促进离散制造行业转型升级。

2.生物医用纳米材料的设计制备及功能（申请代码 1 选择 E01、E03 或 E13 的下属代码）

针对抗菌、肿瘤治疗、重大传染病防治等领域的重大问题，设计与制备生物医用纳米材料，揭示其与细胞膜、细菌的相互作用机制，提高药物生物利用度，发展穿透肺粘膜的纳米药物以阻断细胞因子风暴，开展非抗生素材料杀灭多重耐药细菌的研究。

3.功能材料精密成型基础理论与调控机制（申请代码 1 选择 E01 或 E05 的下属代码）

针对镍基材料、铝基材料等工程材料加工成型的力学应变成形及演化等关键理论问题，研究材料内部损伤三维力学参量全场测量与原位表征方法，揭示材料成形过程中组织性能的调控机制，研究变形微观组织演变规律等理论方法以及新型功能材料成形过程的精确控制技术，为新型功能材料高精密加工提供理论支撑。

4.柔性智能器件及其关键材料设计、制备加工与性能研究(申请代码 1 选择 E03 的下属代码)

围绕柔性智能器件及其关键材料的科学问题,开展环境友好的响应材料设计、高效制备、加工成型及其智能响应功能的研究,揭示柔性智能器件构筑机制、响应机理及其数学模型或材料基因模型,实现柔性智能器件及其相关材料的信息存储、神经元、智能传感集成化,为柔性智能器件及其关键材料的制备、加工、集成及其应用提供理论基础。

5.热功能表面微结构的传热机理与高效加工方法(申请代码 1 选择 E05 的下属代码)

研究热功能表面微结构的高效、可靠、低成本制造技术,揭示超临界态热工质微结构内流动与换热规律,实现材料—结构—功能一体化设计,建立微结构制造的工艺链理论模型和微结构生产的可制造性评价模型,为苛刻环境下微结构高效制造提供理论和技术支撑。

6.骨组织修复材料(申请代码 1 选择 E02 或 E03 的下属代码)

面向腰间盘退变性疾病及骨损伤问题,基于 3D 打印等技术和类器官培养技术,设计并制备椎间盘修复材料,解决椎间盘细胞与细胞外基质代谢失衡等问题,实现椎间盘的再生修复。

7.特殊环境仿生机器人基础理论与关键技术(申请代码 1 选择 F03 的下属代码)

围绕海洋作业、医疗康复等不同领域需求,探索特殊环境下

仿生感知、高效驱动与执行等机理；开展传感/执行机构仿生等效、复杂运动特性与控制等方法研究；研究相应的虚实结合验证评估方法，促进仿生机器人专用零部件的发展。

8.电子器件封装关键材料的设计、制备及其应用（申请代码 1 选择 E03 的下属代码）

围绕晶圆封装、IC 基板等电子材料的关键问题，开展聚酰亚胺、环氧树脂等聚合物的分子设计、配方组成与服役性质的研究，揭示具有超精细化、高效固化、自修复等性质的关键材料的树脂设计、制备、成型及其服役性能的相互关系，达到关键材料在服役过程中的结构稳定性、易加工成型与性能可靠性，为实现微电子材料自主供应提供基础。

9.刚柔异构机器人多机协同理论与智能控制方法（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对刚柔异构多机器人协同加工中的建模与控制难题，研究复杂目标非接触测量与在线表征方法、多传感信息融合与协同轨迹规划方法、复杂多机器人系统的智能标定方法以及刚柔耦合多机器人协同与柔顺控制方法；开展异构多机器人系统协同控制器与运维系统开发及应用验证。

10.抑菌抗炎牙周组织引导再生材料（申请代码 1 选择 E03 的下属代码）

针对牙周缺损再生领域的关键问题，开展抑菌抗炎材料研究。通过集成抑菌多功能膜设计和材料制备技术，开展膜材料调控炎

症及免疫反应促成骨机制研究，以满足口腔临床对新材料的需求。

11.面向能源加工转换过程和装备的智能制造系统（申请代码 1 选择 B08 的下属代码）

围绕能源加工转换过程中装备系统安全可靠高效的关键科学问题，开展智能建模和优化调度系统研究，揭示不同业态新型过程和装备的物流、能量流、信息流的基础特性和规律，阐明 AI 辅助过程分析安全诊断的机制，实现大规模安全可靠的能源加工和高效转换。

12.基于散裂中子源装置的材料设计与性能研究（申请代码 1 选择 A30 的下属代码）

基于散裂中子源大科学装置开展高温超导材料和低维磁性材料等方面研究，探索发现常压或低压下实现高温超导的新模式、新结构和新材料，以及结构与磁性的内禀关联和调控机理，为我国开发具有完全自主知识产权的新材料提供支撑。

13 手性光电纳米晶的控制生长和等离激元性质研究（申请代码 1 选择 B01 或 B05 的下属代码）

瞄准新一代显示产业发展需求，围绕 LED 的手性光电纳米晶的诱导因子与生长控制的关键科学问题，研究手性光电纳米晶生长机理以及手性信号传递规律，探索手性等离激元模式高效激发的结构构型，为手性等离激元纳米结构在新型信息器件开发应用奠定基础。

14.高性能磁性材料研究（申请代码 1 选择 E01 的下属代码）

研究高性能磁性材料的构筑原理、能量转换与耦合相变的物理机制以及相组成调控方法；开展高性能磁性材料设计及制备工艺、信息存储、磁各向异性调控等方面的应用基础研究，为高性能磁性材料的发展升级提供理论支撑。

15.大批量电子类产品绿色设计与制造理论与方法（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

针对电器电子产品数量巨大、节能潜力高等碳中和需求，开展电器电子产品柔性生产线绿色设计理论与方法研究，建立碳排放与不确定型消费行为的关联模型，研究不确定型消费行为下的低碳优化设计与运行控制，为 3C 产业实现碳中和目标提供理论支撑。

16.大尺寸金刚石的制备与电子器件应用研究（申请代码 1 选择 E02 的下属代码）

针对金刚石用于电子器件散热的技术瓶颈，开展大尺寸金刚石可控制备方法研究，探究金刚石和电子器件集成技术及传热强化机制，实现器件的热管理效率的提升，为高性能电子器件的构建提供材料基础。

17.恶劣工况下大型装备智能运维理论与方法（申请代码 1 选择 E05 的下属代码）

围绕复杂、恶劣环境工况下的智能装备在节能、环保、可靠性等方面的需求，研究少样本数据条件下的可靠性建模分析和评估方法，探究关键部件失效机理与损伤识别方法，研究健康监测

与智能预警方法，为大型装备的制造与运维提供理论支撑。

18.材料表面性能提升基础理论与应用研究（申请代码 1 选择 E01、E02、E03 或 E13 的下属代码）

围绕金属或非金属材料表面多功能耦合等关键科学问题，研究材料工艺参数或工艺手段对材料表面性能影响的规律；开展兼具超疏水性与抗腐蚀性涂层、有机聚合物的无机化和无机纳米粒子的有机化等方面的应用基础研究，为促进材料表面性能的升级提供理论支撑。

19.膜微观结构和分离过程机制研究（申请代码 1 选择 B08 下属代码）

围绕新化工的实施需要，开展基于原位实时高精度表征手段的分离膜微观结构解析，实现从微观尺度上揭示分离过程及其机制，解决化工产品精准定向调控核心问题，开发 MOF-高分子混合膜的水处理新方法，实现高效多功能混合基质膜的宏量制备，发展高效去除水体污染物的新方法和新理论。

20.多层陶瓷的中子衍射表征以及巨电卡效应和高储能密度的基础研究（申请代码 1 选择 A30 的下属代码）

利用中子衍射（散射）技术对陶瓷进行实时、三维精确表征，建立服役时实时的多场作用下结构-性能关系，优化各种性能参数，提出改进多层陶瓷电容器性能的新途径。

以上研究方向鼓励申请人与广东省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

六、电子信息领域

(十四) 针对广东电子信息产业发展的重大需求, 围绕定位导航、光线传输、工业互联网分析等关键科学问题, 开展基础与应用基础研究。

重点支持项目研究方向:

1.高性能太赫兹辐射源关键技术研究(申请代码 1 选择 F01 的下属学科代码)

针对太赫兹通信、雷达、成像等应用对瓦级功率、小型化太赫兹辐射源的迫切需求, 研究电子束高效注波相互作用机理, 研究功率合成基本理论与混合高频结构, 研究高效率准光模式转换方法, 研究高性能太赫兹辐射源实现关键技术, 解决太赫兹科学技术领域的卡脖子难题。

2.面向混合现实交互场景的感知定位导航一体化理论及关键技术(申请代码 1 选择 F01 或 F03 的下属学科代码)

针对未来混合现实交互场景下的信息传输交互需求, 明晰异质资源相互作用的机理, 研究感知、定位、导航深度匹配的理论框架, 设计一体化的融合方案, 突破复杂环境下目标多维信息感知、多模态融合的 SLAM 模块化、多节点协同及多参数匹配的组合导航定位等关键技术, 为实现混合现实交互提供新理论与新技术。

3.基于高性能电子介体的生物传感方法研究(申请代码 1 选择 F01 的下属学科代码)

围绕重大疾病应用需求动态监测技术的准确性低、生物相容性差、检测指标少等关键难题，研究新型传感电极检测生物信号的机理和方法，探索电极生物相容性对信号检测准确性的影响机制与规律，探索多通路微针电极的设计与精密可控制备方法，实现糖尿病等疾病的动态精准监测与控制，为促进生物传感领域的发展提供新思路 and 依据。

4.面向多维复用的高速大容量安全光纤通信基础理论研究（申请代码 1 选择 F05 的下属学科代码）

针对 6G 高速大容量数据安全传输需求，明晰基于多维复用的混沌激光安全通信基础理论，设计新型多维复用安全通信机制，完成宽带混沌光源的分析与优化，研制超低损耗弱耦合多芯少模光纤及器件，完成多维复用光纤传输损伤估计与信号均衡，掌握基于空分复用的高速大容量安全光通信核心技术，为新一代硬件加密高速大容量光纤通信系统发展奠定基础。

5.机器学习的公平性度量、分析及设计技术（申请代码 1 选择 F06 的下属学科代码）

围绕机器学习中敏感属性泄露和数据不平衡等导致的模型预测的不公平和偏见等问题，研究个体和群体一致的公平性度量方法，研究情绪识别、图像识别等机器学习方法中不公平性产生机理和发现技术，研究增量式动态公平机器学习方法，研究隐私保护数据的公平机器学习方法，为人工智能的健康发展奠定基础。

6.基于亚波长结构的硅基片上光学相控阵集成芯片研究（申

请代码 1 选择 F05 或 F04 的下属学科代码)

针对星间光通信等场景下系统对收发终端小体积、低重量及低功耗的需求，开展基于亚波长结构片上光学相控阵的光束整形和调控基础理论和关键技术研究，揭示片上光场的传播与调控机理，突破由于衍射物理极限对片上光学相控阵的视场和边带抑制比性能限制，实现硅基集成的窄波束、大视场、高功率的光束整形和偏转控制。

7.面向工业互联网的大数据分析与安全隐私保护方法研究 (申请代码 1 选择 F02 的下属学科代码)

针对工业互联网大数据的数据量大、类型多样、结构复杂、数据质量低、时序性强、安全隐私要求高等特点，研究面向工业互联网大数据的数据融合理论及模型、分布式近似计算理论及计算框架、智能分析模型及算法；研究面向工业互联网的数据采集、存储、分析、共享及交易过程中的安全与隐私保护方法，为构建新一代工业互联网大数据分析平台提供新方法。

8.高迁移率氧化物薄膜晶体管与集成器件研究（申请代码 1 选择 F04 的下属学科代码)

面向新一代显示和光电应用等对高迁移率和大尺寸的需求，开展高迁移率氧化物半导体薄膜材料和大面积可控制造技术研究，揭示大幅提高载流子迁移率的机制，提高氧化物半导体薄膜质量和稳定性；开展氧化物半导体薄膜晶体管器件与集成研究，解决集成后器件性能退化问题，支撑新一代显示和光电应用。

9.浅水目标探测机理与系统研究（申请代码 1 选择 F01 的下属学科代码）

围绕浅水目标探测识别的应用需求，研究基于地层时不变信道的水下目标定位与识别方法，研究多耦合因素下的振动波传播模型，宽带振动波频谱、信号与信息多维融合共用数据库和模型，研究振动波定位识别的理论与方法，满足我国浅水区域长期连续安全监测的需求。

10.无人系统资源动态规划、智能调度与自主协作研究（申请代码 1 选择 F03 的下属学科代码）

围绕无人系统资源规划、调度与控制决策问题，开展资源动态规划、智能调度与自主协作研究，明晰复杂应用场景下资源规划、调度与控制决策的人工智能建模机制，通过个体之间的紧密智能协作，实现整体能力的跨越式跃升，为无人系统应用提供理论支撑。

11.复杂场景多信息源数据融合与处理方法研究（申请代码 1 选择 F06 的下属学科代码）

针对复杂场景主动感知理论方法的迫切需求，围绕复杂场景多信息源、多模数据融合问题，对多源、多模数据进行多级别、多方面、多层次的处理，开展数据融合的模型设计和融合算法的研究，探索机器感知和多场景感知的共性基础理论与关键技术，建立深层机器学习新算法。

12.脑结构和功能启发的超高速目标检测、识别理论与方法（申

请代码 1 选择 F06 的下属代码)

借鉴脑结构和功能，从单个神经元、神经环路、大规模网络三个层次出发，研究脑结构和功能启发的脉冲神经网络计算理论与方法，并用于解决高速运动对象检测跟踪与识别等挑战性视觉问题。重点开展脉冲神经元树突计算模型、神经环路动态计算模型以及大规模脉冲神经网络推理的学习与记忆计算模型等研究，系统地形成一套脉冲神经网络计算理论，在此基础上建立超高速运动对象的实时检测、跟踪、识别和行为理解的技术与系统。

以上研究方向鼓励申请人与广东省内具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。

七、人口与健康领域

(十四) 针对华南地区生物医药健康的重大需求，围绕重大疾病、创新药物研究、医用材料开发等关键科学问题，开展基础与应用基础研究。

重点支持项目研究方向：

1. 运动促进早期脑发育和改善认知障碍的机制研究 (申请代码 1 选择 H09 的下属代码)

针对儿童青少年认知障碍，利用运动干预手段，明确父母和子代中有氧运动训练对认知功能的改善效果，解析运动增强神经可塑性的外周和中枢因子，确立运动改善认知障碍的关键分子和环路机理，在人群中构建能有效评估或预测运动疗效的标志物，从而为促进儿童早期脑发育并改善青少年认知障碍提供科学依

据。

2.基于 G 蛋白耦联受体的代谢性疾病调控及其治疗新策略 (申请代码 1 选择 H07 的下属代码)

针对糖尿病、痛风等代谢性疾病，以 G 蛋白耦联受体 (GPCR) 为靶点，揭示 GPCR 在肾脏和心脏等组织器官调控葡萄糖和尿酸相关转运体的作用及其机制，评价新的 GPCR 激动剂或抑制剂类先导化合物体内活性及潜在的临床应用价值。

3.慢性乙肝/肝硬化的发病机制与干预 (申请代码 1 选择 H03 的下属代码)

针对乙肝、肝纤维化、肝硬化，从基础或临床队列研究的角度阐明其关键调控机制，探索有效治疗策略。研究肝脏疾病进程中的肝脏细胞分化/转分化、微环境关键因子、血浆/粪便代谢组学特征，寻找逆转或延缓疾病进展的干预新靶点，提供新的无创诊断标志，进一步改善肝脏疾病患者的预后。

4.岭南常用中药防治重大疾病的活性成分及创新药物研究 (申请代码 1 选择 H32 的下属代码)

针对骨疾病、感染性疾病、心力衰竭等中医药优势病种，以岭南常用防治中药为研究对象，发展适宜技术，突破常用中药“盲区”成分研究的瓶颈，开展其活性成分研究，揭示其药效物质和作用机制，获得自主知识产权的中药药源分子，为常用中药来源新药创制提供依据。

5.慢性呼吸疾病早期气道炎症的发病机制及关键靶点 (申请

代码 1 选择 H01 的下属代码)

针对慢性呼吸疾病（慢性阻塞性肺病、间质性肺病等）早期发病机制不明等关键科学问题，研究间质肺巨噬细胞的分布与功能，与其他免疫细胞、结构细胞间的相互作用及分子调控机制，解析疾病早期炎症启动调控机制及关键靶点，寻找新的免疫治疗靶点、制定新的干预策略。

6.脊髓损伤修复及其对脑重塑的作用及机制(申请代码 1 选择 H09 的下属代码)

针对炎症微环境、纤维瘢痕对脊髓损伤修复、再生、脑重塑的作用及其机制等关键问题，应用诱导功能特异性的间充质干细胞源性外泌体，结合新型可注射生物材料，达到改善微环境，促进神经再生的目的；阐明该新型组织工程技术修复脊髓损伤后对脑重塑的作用机制，为脊髓损伤治疗提供新思路和新方法。

7.以热休克蛋白为靶标的重大疾病创新药物研究(申请代码 1 选择 H35 的下属代码)

以热休克蛋白为药物靶标，针对肿瘤和病毒感染等重大疾病开展创新药物研究。重点聚焦肺癌、肝癌及三阴性乳腺癌，阐明新活性分子的抗癌活性及机理；主要聚焦 RNA 病毒，揭示小分子化合物对病毒感染的抑制作用及机理。

8.炎症性疾病的代谢免疫调控机制及干预研究(申请代码 1 选择 H11 的下属代码)

针对衰老、自身免疫性疾病（如葡萄膜炎）、病理性瘢痕发

生过程中出现的慢性炎症特征，通过多学科交叉方法研究组织微环境对免疫细胞（树突状细胞、T 细胞等）代谢重塑、免疫耐受等功能的影响及其机制，发现免疫平衡调控关键靶点，鉴定能诱导免疫耐受的淋巴细胞亚群，探索靶向局部组织免疫细胞代谢对炎症和代谢紊乱的潜在治疗作用。

9.肠道微生态与生物节律影响焦虑抑郁症发生发展的神经机制研究（申请代码 1 选择 H10 的下属代码）

研究肠道微生态与生物节律等因素在焦虑抑郁症疾病发生发展中的作用。在动物水平上建立焦虑抑郁等情绪障碍模型，运用多组学、多模态分析，鉴定可缓解焦虑抑郁行为的肠道菌种及代谢物，探讨生物节律信号在其中的影响，从“分子—细胞—环路—行为”不同层次揭示改善病症的机制，确定基于上述因素作用的新分子靶点。

10.功能型生物基材料固定假体与骨界面的作用及机制研究（申请代码 1 选择 H28 的下属代码）

围绕骨关节炎手术中骨水泥固定引起的并发症及骨量丢失等临床问题，设计具有抗菌止血、药物精确可控释放以及具有促进骨整合等功能的生物基材料，采用动物模型评估其抗菌、药物释放以及骨整合的作用，从分子、细胞和组织水平阐明生物学机制和抗菌止血机理。

11.基于多参数分析肿瘤预后预测的指标鉴定及预测量化决策研究（申请代码 1 选择 H27 的下属代码）

围绕肺癌、肝癌等恶性肿瘤进展及治疗的预后判断缺乏准确性的问题，从多模态影像、组织病理和多组学角度开展研究，确定疾病进展和预后的诊断指标，并进行量化分析及确定量化方案，挖掘用于疾病预后分析的潜在特征以及预后标志物，为疾病分型和预后判断提供参考依据。

12.生殖器官微环境与生殖疾病的关系及其机制研究（申请代码 1 选择 H04 的下属代码）

研究睾丸、子宫等生殖器官微环境紊乱影响生殖发育、衰老及不育的分子机制，发现生殖器官微环境中调控发育、衰老及不育的关键因子，筛选致病生物标志物，探索防治生殖疾病的新策略。

13.药物绿色制备的关键催化技术与策略（申请代码 1 选择 B01 的下属代码）

围绕药物绿色合成关键反应，发展新骨架、结构可调和制备简单的实用型催化剂；探索使用非贵金属和廉价配体的可行性，并通过探索和认识催化剂的结构与活性、选择性的关系，实现药物合成关键步骤的高效率和高选择性；针对重大疾病治疗药物绿色合成工艺，研究构效关系的机制。

14.支撑互联网医疗模式的数据互操作理论与算法研究（申请代码 1 选择 H28 的下属代码）

针对参与协同医疗服务的机构间（内）存在语义、概念、架构、系统等层面的数据差异，及跨系统跨机构数据互联的需求，

研究数据互联交换理论，设计数据/本体混合驱动的概念对齐与内容互译新算法，消除数据库间的模式和语义异构，实现多源异质多数据库间数据资产的统一表达、可靠存储、可信认证等，为互联网医疗新模式提供算法支撑。

15.脂代谢与天然免疫调控研究(申请代码 1 选择 C08 的下属代码)

针对机体面对病原体入侵需启动天然免疫应答和清除作用，以及脂代谢异常引起机体天然免疫系统紊乱的科学问题，开展脂代谢与天然免疫应答关系的研究。采用脂组学等研究技术,动态监测在机体面对病原体感染的不同时相中机体脂类分子的水平动态变化趋势，对脂质小分子在机体抗感染过程中的作用建立全局性的认识,揭示脂代谢调控天然免疫应答过程的作用机制,为感染引起的相关疾病的诊治方案设计提供理论基础。

16.糖脂代谢紊乱导致的血管病变机制及其修复策略研究（申请代码 1 选择 H02 或 H07 的下属代码）

针对糖尿病造成的血管病变，开展基于多组学分析、血管 3D 类器官模型和转基因动物模型等的基础研究，解析血管病变及修复相关糖脂代谢差异的分子机制，阐释肝脏、脂肪和骨骼肌等组织来源分泌因子介导器官对话的通讯机制，为糖尿病血管病变提供新的早期诊断标志物和治疗靶点。

17.重大慢病的岭南地区易感体质的生物学基础、早期预警及干预机制研究（申请代码 1 选择 H31 或 H33 下属代码）

针对代谢性疾病、心脑血管病等中医药优势病种，以长期随访的万人级自然队列及连续留取的生物标本为研究对象，采用多组学技术筛选，揭示湿性体质易感重大慢病的生物学基础，筛选早诊早治的候选分子靶标，探讨中药早期干预湿性体质预防重大慢病的药效物质和作用机制。

以上研究方向鼓励申请人与广东省具有一定研究实力和研究条件的高等院校或研究机构开展合作研究。