

# 2020 年度区域创新发展联合基金项目指南（第二批）

## ——广东省

### 一、生物与农业领域

该领域本年度以重点支持项目的形式予以资助，直接费用平均资助强度约为 260 万元/项。

围绕广东及周边地区在生命科学领域的关键科学问题，开展相关基础研究。

重点支持项目研究方向：

1. 多认知任务神经环路的整合和协调机制（申请代码 1 选择 C09 的下属代码）

利用动物模型，研究前额叶在注意、分类和工作记忆等多种认知任务条件下的神经细胞反应，理解前额叶协调多种认知功能的环路机制，建立参考神经数据的类脑多任务神经网络。

2. RNA 甲基化（m6A）修饰参与调控神经系统发育、功能及相关疾病的机制研究（申请代码 1 选择 C09 的下属代码）

研究 RNA m6A 修饰及其识别蛋白在神经系统发育过程及不同脑功能与脑疾病中的调控机制；探索神经系统的 m6A 修饰在应激、成瘾等生理病理条件下的变化与响应机制，为相关疾病的干预提供新的靶点。

3. 水稻南方黑条矮缩病高抗抗源的挖掘及抗性分子遗传解析（申请代码 1 选择 C13 或 C14 的下属代码）

针对水稻毁灭性病害南方黑条矮缩病高抗抗源缺乏和抗病分子遗传机制不清等问题，通过对 2000 余份国际稻种的系统评价，筛选鉴定高抗抗源，借助全基因组关联分析及多组学分析大

规模鉴定抗性相关基因，为水稻南方黑条矮缩病抗性分子育种提供高抗抗源和基因资源。

4. 粤港澳大湾区昆虫多样性与生态安全研究（申请代码 1 选择 C03 或 C04 的下属代码）

研究粤港澳大湾区脆弱生态系统昆虫多样性对人为干扰的响应机制，以及高强度害虫入侵对生态安全的影响机制等，建立大湾区生物大数据平台及生态安全的生物指示性评价体系，为大湾区外来入侵生物的风险评估及预警提供技术支撑，保障大湾区农业可持续发展。

5. 水稻白叶枯病抗性基因挖掘及利用（申请代码 1 选择 C13 或 C14 的下属代码）

围绕水稻白叶枯病获取新的抗性基因资源，深入挖掘新抗病基因，系统解析其抗性分子机制并择优用于水稻分子育种。

6. 南海海洋微生物中新型药用活性物质研究（申请代码 1 选择 C01 的下属代码）

开展南海海域特色新型药用活性物质研究，着力从周边地区生物来源的微生物中寻找有药用价值的新结构化合物；分离鉴定系列高活性新结构化合物；深入探讨其药效活性和动物体内活性，鉴定化合物作用靶点并解析作用机制；研发具有自主知识产权、针对人类重大疾病的系列新型先导化合物。

7. 细胞重编程过程中的细胞通讯与命运决定机制研究（申请代码 1 选择 C07 的下属代码）

围绕细胞重编程过程中细胞通讯与命运决定之间的关联，深入研究细胞重编程过程中不同种类细胞之间的通讯对细胞形态

及功能转换的作用规律与机制，系统解析细胞重编程过程中细胞的通讯模式与命运决定模式，为细胞重编程研究提供原创性理论模型。

8. 基于高通量数据的蛋白质结构测定新方法（申请代码 1 选择 C05 的下属代码）

建立简单、方便的实验策略来产生大量能保持原始结构和功能的人工同源序列，并据此提取得到精确的突变耦合及其包含的三维结构信息，发展基于人工同源序列推断有效三维结构约束的新方法，开发基于同源序列的结构约束来测定高精度蛋白质结构的软件平台。

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。

## 二、环境与生态领域

围绕与当前粤港澳大湾区社会经济发展密切相关的地质构造、海洋生物资源利用、资源与生态环境问题，针对粤港澳大湾区独特的地质、地理和生态等背景条件，开展相关基础研究。

重点支持项目研究方向：

1. 粤港澳大湾区岩石圈热结特征与地热系统形成机理研究（申请代码 1 选择 D02 或 D04 的下属代码）

针对粤港澳大湾区地热基础研究相对薄弱和地热资源开发程度较低的现状，综合开展大地热流测量、岩石圈热结构分析和不同类型地热系统的形成机理研究，为构建粤港澳大湾区地热资源的评估体系和高效开发利用地热资源提供科学与技术支撑。

2. 南方珍贵用材林生态培育的营养生态位互补及与促生微生物互作机制研究（申请代码 1 选择 C16、D01 或 D07 的下属代码）

在广泛调查我国南方一些主要珍贵用材树种的营养获取策略和根际微生物群落结构的基础上，研究利用不同珍贵用材树种进行群落构建的营养生态位互补理论与技术，以及目标树种与根际促生微生物的互作机制，从而为我国南方珍贵用材林造林、经营和残次林改造提供科学依据与技术支撑。

3. 大湾区关键元素的生物地球化学循环机制与环境效应（申请代码 1 选择 D03 或 D07 的下属代码）

针对粤港澳大湾区日益严峻的环境污染状况和关键地球化学元素分布特征，开展大湾区关键带的元素（碳、氮、硫、铁等）耦联循环的过程及调控机制研究，揭示大湾区关键元素地球化学循环与污染物转化之间的相互作用规律，探索大湾区环境污染治理的关键调控过程，为大湾区环境治理提供科技支持。

4. 南沙海域特色放线菌资源发掘（申请代码 1 选择 C01 或 D06 的下属代码）

针对我国南沙海域微生物资源挖掘和开发不足的现状，基于南沙岛礁及其附属海洋环境放线菌多样性调查，突破海洋放线菌选择性分离技术瓶颈，积累稀有新奇海洋微生物资源。对放线菌资源进行全面功能筛选，从免培养和纯培养物种多样性以及功能活性等方面，发掘南沙海域特色放线菌资

源的应用和开发潜力，为我国海洋微生物资源的高值利用奠定基础。

5. 南海海盆地质构造研究（申请代码 1 选择 D02、D04 或 D06 的下属代码）

通过对南海海盆，特别是西南海盆的最薄地壳和其下伏地幔进行反射/折射联合深地震探测，进行地质构造成像及物质组成参数反演，实现莫霍面（地壳-地幔分界面）的地质学“透视”，以期发现埋藏最浅的地幔，为我国钻穿莫霍面的计划提供钻址选择前期研究，推进人类对地幔的直接观测，深化对地球深部结构和南海演化动力的认识。

6. 海洋波浪能气动式技术高效转换（申请代码 1 选择 D06、E05 或 E11 的下属代码）

针对当前海洋波浪能利用成本昂贵、安全性低、转换效率低的问题，研发波浪能利用技术，包括波浪能到气动能量的转换理论、气动能量到空气透平机械能转换理论，与空气透平特性匹配的发电机理论和技术等。

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、新材料与先进制造领域**

该领域本年度以重点支持项目和集成项目的形式予以资助，重点支持项目直接费用平均资助强度约为 260 万元/项，集成项目直接费用平均资助强度约为 1600 万元/项。

围绕广东及周边地区在新材料与先进制造领域的关键科学问题，开展相关基础研究。

集成项目研究方向：

1. 高密度器件智能制造的基础科学问题研究（申请代码 1 选择 E05 或 F03 的下属代码）

围绕新一代器件的高密度互连、高速高精制造、高效率生产等环节，探索互连微纳结构创成、高速精密操作、整线设计知识重用、生产扰动传播与控制等基础科学问题，构建高密度器件智能制造的理论技术体系。

主要研究内容包括：

(1) 高密度器件的先进封装互连工艺及其智能优化方法

针对高密度器件制造中“巨量高效高可靠的微间距互连”重大需求，围绕“互连微纳结构创成机理及形性协同调控机制”关键科学问题，研究原子尺度的互连界面形成与演变规律，揭示宏-微-纳跨尺度封装互连微结构创成机制；研究高差异化多层异质界面物质与能量传递路径及规律，建立多态多物理参量与互连结构形性的时空关联模型，提出形性协同智能优化方法，为高质量互连微纳结构创成提供理论方法与工具；以晶圆级三维封装为应用对象进行理论方法验证。

(2) 高动态的器件封装装备高速高加速运动精确生成与智能调控机制

针对器件封装装备执行机构运动速度与定位精度同步提升的重大需求，围绕“高速运动与精密定位的时空耦合机理及协同优化理论”关键科学问题，研究时变工况下高速精密运动机构能量传递、耗散及振动衰减规律；研究跨尺度高速运动机构设计新理论、高速精密定位运控新原理、非对称变加速运动规划新方法，

建立刚柔耦合机构的“结构-运动-控制”一体化优化设计方法体系；研究封装装备多学科细粒度建模与高效仿真优化新方法；以批量/巨量转移封装装备为应用对象进行理论方法验证。

### (3) 高柔性的器件制造产线定制设计与智能重构理论方法

针对高柔性器件制造产线快速换产的重大需求，围绕“跨领域设计知识的构建方法与生产线快速重构理论”关键科学问题，研究“构型配置-动型设计-控型规划-优型演化”四型联动的复杂设计知识智能构建与高效复用新方法；研究多领域设计参数耦合关系与跨域映射机制、人机共融的产线开放式架构原理、装备泛化封装与产线集成设计理论、脆性/柔性/鲁棒性智能调控方法，构建四型合一的产线设计与智能重构理论体系；以大板级扇出封装产线为应用对象进行理论方法验证。

### (4) 高负载的核心器件智能工厂生产过程优化控制

针对高负载、强扰动下核心器件高品质稳定生产的重大需求，围绕“高负载生产过程中多源多级扰动的传播机理及智能控制方法”关键科学问题，研究数据驱动的智能制造系统自增智机理与赋能机制，研究智能工厂信息物理融合的建模方法、基于在线高速精密检测与修复的闭环制造新模式、预测式与反应式相结合的鲁棒性生产控制新方法，构建长制程工艺规划、高负载计划排产与强扰动生产调度的协同优化算法；以 5G 关键元器件制造为主要应用场景进行理论方法验证。

本集成项目的申请应包含上述 4 个研究内容，紧密围绕项目主题“高密度器件智能制造的基础科学问题研究”开展深入和系统研究，预期成果应包含原理、方法、技术、器件以及专利等。

## 2. 分子量子材料中的自旋操控研究(申请代码 1 选择 A04、B03 或 B05 的下属代码)

在单分子和系综中理解磁性分子内孤立自旋、自旋间相互作用以及自旋与环境相互作用的本质,探索各类磁性分子量子材料中磁电相互作用的基本科学问题,构建新型分子量子器件和研究新型半导体量子材料。

主要研究内容包括:

### (1) 分子磁性量子材料的合成、化学优化与拓展性研究

通过构建运用化学调控分子自旋特性的方法,研究量子性能优异的磁性分子高效宏量制备技术,探索本征量子性能进一步提高的新颖分子结构和合成手段;基于目标磁性分子开展可控化学修饰研究,建立分子磁能级精细调控的改性方法;运用共价键、超分子化学、分子机器等自下而上方法,实现多分子量子比特的可控拓展,探究分子量子比特间自旋偶合作用的稳定控制和动态开关的外部激励途径。

### (2) 单分子自旋操控研究

通过采取单分子成结技术以及扫描隧道显微镜两种方案构建两类磁性单分子器件,在强磁场、极低温环境下使用局域电场等进行单分子量子态相干操纵,使用极化电流实现量子态信息读出,实现基于磁性单分子的量子计算演示实验。

### (3) 室温有机磁性半导体材料的制备与相关磁性机理研究

选择有机刚性  $\pi$  共轭小分子作为载体,通过氧化还原的方式使其形成基态自由基,利用共轭  $\pi$  电子体系的强相互作用自组装实现自旋单元之间的平行自旋排列并且具有较大的电子交换能,



实现室温的有机铁磁半导体材料。通过同步辐射 X 射线磁圆二色谱和中子散射等实验手段揭示有机半导体磁性的来源，结合理论计算提出有机半导体磁性起源的相关机理。

本集成项目的申请应包含上述 3 个研究内容，紧密围绕项目主题“分子量子材料中的自旋操控研究”开展深入和系统研究，预期成果应包含原理、方法、技术、材料与专利等。

重点支持项目研究方向：

1. 5G 通信用高频低介电低损耗本征型聚合物设计合成及其构效关系研究（申请代码 1 选择 E02、E03 或 E13 的下属代码）

揭示材料高频低损耗性能的原理，建立高频低介电低损耗聚合物单体结构和合成工艺数据库，发展高频低损耗材料的合成及成膜新方法和新工艺，建立高频低介电低损耗本征型聚合物设计计算、合成及性能的构效关系，构建具有自主知识产权的材料体系，提高我国 5G 核心原材料的创新能力。

2. 面向 5G 用各向同性高导热氮化物的制备及其导热机理的研究（申请代码 1 选择 E02、E06 或 E13 的下属代码）

开发面向 5G 散热的高性能各向同性高导热氮化物粉体，探索其生长及调控机理、导热网络的形成及调控机制，研究各向同性氮化物粉体的微纳多级复配机理，包含氮化硅、氮化铝尤其是球型氮化硼粉体的生长调控，实现对粉体的形貌修饰、粒度的有效调控以及导热性能的提升。

3. 用于鼻咽癌相关抗原和佐剂纳米化输送材料及功能研究（申请代码 1 选择 E03 或 E13 的下属代码）

研究输送 EBV 相关抗原和佐剂的生物安全高效材料以及疫苗颗粒化技术，实现高效可规模化加工技术，实现对 EBV 引起的鼻咽癌的高效治疗疫苗。

#### 4. 超高热流密度高效热管理系统基础理论和关键技术 (申请代码 1 选择 E06 的下属代码)

围绕 5G、AI、云计算、区块链等新一代信息与通信 (ICT)，针对核心电子系统趋于高功率和高集成化，导致热流密度急剧上升问题，研发新一代高效热管理系统，解决系统内循环动力特性、新型材料微观表面内热能传质机理等基础科学问题，开展高效能微循环热管理系统的研究具有重大应用背景和科学意义。

#### 5. 大型海洋平台浮托安装技术非线性机理及算法研究 (申请代码 1 选择 E11 的下属代码)

海洋平台浮托安装方法具有海上施工周期短、安装能力高等优点，逐渐成为平台上部结构整体安装的主流方法。研究浮托安装技术的非线性动力过程，开发高效、精确的数值预报模型，指导实际安装系统设计。

#### 6. 城市电网及轨道交通户内变电站散热分析、优化方法及减振降噪技术研究 (申请代码 1 选择 E05 或 E06 的下属代码)

针对大型城市群户内变电站密集的特点，完善在现有流体理论与计算能力基础上变电站散热、振动及噪声分析方法，研究散热、降噪优化设计原则，通过仿真分析、试验研究、应用验证等一系列手段，有效提升现有户内变电站散热及降噪水平，助力粤港澳大湾区高质量发展。

7. 基于金刚石探测器的中子能谱测量方法研究（申请代码选择 A05 的下属代码）

研究中子与金刚石之间的作用机理以及测量不同反应的分支截面；研究大能量跨度下，金刚石探测器中子能谱的解谱方法，包括飞行时间法，反卷积法等；研究金刚石探测器器件中载流子输运、俘获及复合过程的特性；研究金刚石探测器极化效应的产生机制及抑制方法；研究高速、高带宽、低噪声金刚石探测器电子学。

8. 里德堡原子阵列的量子计算（申请代码选择 A04 的下属代码）

研究基于里德堡单原子阵列的量子计算，主要研究单原子阵列的操控技术，实现一维和二维单原子阵列及成像。研究基于里德堡原子的高保真度单比特和两比特量子逻辑门；研究在单原子阵列中制备可用于量子精密测量的特殊纠缠态；实现明显演示量子优越性量子算法，实现基于单原子多量子比特的通用型可编程量子计算机。

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、电子信息领域**

该领域本年度以重点支持项目和集成项目的形式予以资助，重点支持项目直接费用平均资助强度约为 260 万元/项，集成项目直接费用平均资助强度约为 1600 万元/。

围绕广东及周边地区在信息科学领域的关键科学问题，开展相关基础研究。

集成项目研究方向：

1. 工业软件组件通用模型、理论及其应用方法研究(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

研究在信息化生产管理和智能制造环境中，新型软件组件的通用结构和模型，研究软件组件之间、组件和环境之间的关系和基本作用机制，突破已有的软件概念和方法，建立基于新型组件的软件构造和测试的相关理论系统和方法，并进行验证。

主要研究内容包括：

(1) 工业和城市互联网环境中通用软件组件模型及其集成理论体系的研究

围绕工业信息系统之间的控制集成、跨企业跨部门业务协作和内部生产组织管理等需求，面向工业企业和城市信息化建设中多种计算设备、多种网络、多种操作系统、多种编程语言和多类型相关人员用户的互联网环境，研究通用、高效和统一的应用组件模型及其相关操作基础理论，在此基础上进一步研究支撑新型组件集成开发和装配业务的形式化理论体系。

(2) 基于组件的信息化业务理论及其验证测试方法研究

研究工业化信息集成系统中的信息流、控制流和管理业务流的理论模型，建立基于新型组件的软件系统正确性验证和工程测试的理论方法及支撑工具。

(3) 基于组件的应用构建开发方法学及其应用原型示范

研究面向开发者的新型组件的开发方法，面向普通用户

的组件装配与管理方法，研发多种编程语言下的运行和开发支撑环境体系架构；针对嵌入式物联网应用、高性能计算应用、人机交互式智能应用、分布式应用、企业设备系统集成应用等场景，开发一批组件及其运行支撑原型系统，进行验证性应用示范。

本集成项目的申请应包含上述 3 个研究内容，紧密围绕主题“工业软件组件通用模型、理论及其应用方法研究”开展深入和系统研究，预期成果应包含论文、专著、组件模型、标准规范、专利等。

重点支持项目研究方向：

1. 毫米波与光波融合的微纳电子光子集成器件与芯片研究(申请代码 1 选择 F01 或 F05 的下属代码)

面向未来 6G 时代信息技术对跨越无线和光纤的端到端超高速低延迟信息传输需求，研究毫米波与光波在微纳电子光子结构中相互作用机理与过程，为未来新型毫米波光波融合信号的高效产生、发射、调制、探测提供新原理和新方法。

2. 智能化全柔性传感器微系统设计理论与关键技术研究(申请代码 1 选择 F01 或 F05 的下属代码)

针对下一代物联网、人工智能、健康医疗的人机交互需求，以智能化全柔性传感器微系统为研究对象，开展针对柔性传感器的材料、结构的基础研究，开展制备工艺技术、高速微弱信号读出专用集成电路、智能化传感器信号处理技术等基础研究，解决多物理量数据融合、二维材料-聚合物-纳米材料器件制备工艺、新型机理传感器信号读出、柔性信号

处理集成电路拓扑结构等关键科学问题，在柔性传感器微系统领域实现关键核心技术的自主可控。

### 3. 区块链监管及智能合约安全防护方法研究(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

以区块链的安全需求为驱动力，研究适用于复杂异构物联网的区块链安全可信共识监管机制与方法，研究区块链核心算法和协议的安全分析模型，智能合约细粒度自动化漏洞检测方法，适配不同类型的智能合约深度安全防护技术与方法，为区块链的物联网及智慧城市等典型应用场景应用提供有力理论和技术支撑。

### 4. 类生物免疫的网络安全动态防御理论与方法(申请代码 1 选择 F01 或 F02 的下属代码)

面向构建内生式网络安全架构的需求，通过研究与借鉴生物个体免疫机制以及生物群体协同免疫进化原理，提出全新的安全性与可用性动态平衡的内生式网络安全体系和机理，为未来构建内生安全的网络架构和工作机制提供新原理和新方法。

### 5. 智能点云语义理解研究(申请代码 1 选择 F02 的下属代码)

围绕点云在自主导航系统、地理信息系统、虚拟混合现实等领域的广泛应用，针对海量点云数据的语义理解、存储和传输这一制约点云数据应用的瓶颈，研究智能点云语义理解及压缩创新算法，结合语义理解研究智能点云特征提取、分割、预测、变换、熵编码、补全等算法，从而支撑国家标

准制定及产业应用。

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。

## 五、人口与健康领域

该领域本年度以重点支持项目和集成项目的形式予以资助，重点支持项目直接费用平均资助强度约为 260 万元/项，集成项目直接费用平均资助强度约为 1600 万元/。

围绕华南地区重大疾病防治的关键科学问题，开展相关机制和防治研究，为临床开展相关疾病精准诊疗奠定基础。

集成项目研究方向：

1. 重要神经精神疾病发生与干预的神经生物学共性机制研究（申请代码 1 选择 H09 的下属代码）

围绕抑郁症、焦虑症、自闭症等重要神经精神疾病的“共性表征”，解析其内在的神经生物学机制；建立神经环路解析的微观-介观-宏观研究平台，利用跨物种动物模型中揭示上述不同神经精神疾病中的共性的神经环路结构与功能机制及其在不同性别和年龄中的差异性特征，为上述重要神经精神疾病的早期诊断与治疗、康复干预及药物研发提供新策略和理论支撑。

主要研究内容包括：

(1) 建立并完善重要神经精神疾病的动物模型库

针对“高度模拟人类神经精神疾病结构和功能的动物模型”的重大需求，建立和完善 3-4 个重要神经精神疾病的跨物种动物模型库；突破神经精神疾病跨物种模式动物模型构

建、解析和应用的瓶颈，为上述疾病的发病机制探索及干预策略研发提供可靠的研究对象和实验平台；建立以粤港澳大湾区为中心，对国内相关领域具有技术辐射和服务能力的资源共享平台。

(2) 探讨重要神经精神疾病发生的共性结构及功能机制以及不同年龄和性别发病特征的差异性机制

解析抑郁症、焦虑症、自闭症等神经精神疾病特定“共性表征”的神经生物学机制，利用细胞特异性环路标记、光/化学遗传学、高分辨率高通量脑成像、光电融合联合成像、自由活动体电生理、单细胞测序等技术，研究上述神经精神疾病的共性的变异特征（包括精细化行为特征、细胞活动图谱、细胞特异性环路结构和功能图谱变异特征等），明确大脑特定神经环路结构和功能异常的发生机制和干预靶点；以及上述疾病中不同年龄和性别发病特征差异性的神经生物学机制，为上述疾病的干预策略开发提供新的干预靶点。

(3) 基于重要神经精神疾病的共性神经生物学机制的药物干预研究

基于研究内容(2)发现的上述疾病共性表征的神经生物学基础，研究不同性别及年龄中上述疾病的干预机制，筛选在上述疾病动物模型中具有干预效果的药物；探索不同药物在微观-介观-宏观神经环路尺度上对动物行为的干预机制；解析不同药物干预上述疾病的性别差异及对不同年龄有效性的差异及规律，为推动“精准神经精神疾病诊疗”提供新的研究视角和理论支撑。



本集成项目的申请应包含上述三个研究内容，紧密围绕主题“重要神经精神疾病共性表征的神经生物学机制研究”，以性别及年龄差异性特征为切入点，开展深入、系统的研究，预期成果应包含原理、方法、技术、器件、专利以及资源共享平台建设等。

重点支持项目研究方向：

1. 岭南中医药在机体免疫调节中的作用机制研究（申请代码 1 选择 H27 的下属代码）

在中医学“异病同治”的理论指导下，以岭南中医药在呼吸道、皮肤、关节和内脏免疫相关疾病等方面的免疫机制为研究对象，运用蛋白组学、代谢组学、免疫组学、肠道微生物等多组学及大数据分析技术，深入揭示靶器官不同而“病机”相同的内在基础，为岭南中医药在临床上防治机体免疫相关疾病提供理论依据。

2. 血红蛋白病表型差异的分子机制研究（申请代码 1 选择 H08 的下属代码）

重点研究红系造血祖细胞中血红蛋白的转换调控机制，系统分析（包括但不限于）经典致病主基因的基因型和表型的相关性，明确影响疾病表型的重要遗传修饰基因及红系发育调节关键转录因子，并进一步阐明其表观遗传学机制，为解析单基因遗传病的非孟德尔遗传方式提供依据，为该病的临床精准诊疗提供新靶点。

3. 脊髓损伤修复机制及其智能化康复（申请代码 1 选择 H09 的下属代码）

针对脊髓损伤这种高致残率的中枢神经系统损伤性疾病，开展脊髓损伤修复机制及关键技术研究，包括脊髓损伤微环境免疫调控、间充质干细胞功能亚群、组织工程材料、智能化外骨骼机器人联合神经调控技术康复促进脊髓损伤再生修复等，为制定脊髓损伤修复新策略提供科学依据。

4. 糖尿病足发生的机制及其防治新靶点（申请代码 1 选择 H07 的下属代码）

以糖尿病足伤口愈合过程中发挥各种作用的细胞、细胞外基质共同构成的皮肤局部微环境为切入点，围绕表观遗传调控影响创面皮肤修复细胞的生物学行为、修复细胞和微环境其他细胞之间的交互作用机制、介导此交互作用的关键分子等开展研究，揭示影响创面愈合的核心机制，确立若干治疗新靶标，为提高糖尿病足的防治水平提供科学依据。

5. 肝癌微创治疗后的复发机制及干预研究（申请代码 1 选择 H16 的下属代码）

深入阐明肝癌微创治疗后，机体免疫、肿瘤及肝脏局部微环境的特征，重点研究与肝癌复发相关的肿瘤微环境特征及其调控肿瘤复发的具体机制，为联合靶向肿瘤微环境降低肝癌微创治疗的复发率提供潜在的干预靶点。

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。