

## 2022 年度粤深联合基金重点项目 申报指南

粤深联合基金重点项目支持科技人员围绕深圳和粤港澳大湾区的产业与区域创新发展需求，针对已有较好基础的研究方向或学科生长点开展深入、系统的创新性研究，重点支持应用基础研究，促进学科发展，突破地方和产业创新发展的重大科学问题，提升原始创新能力和国际影响力，支撑关键核心技术突破。

### 一、申报条件

重点项目面向全省范围申报，申报单位和申请人应同时具备以下条件：

（一）牵头申报单位须为广东省内的省基金依托单位。非深圳地区依托单位牵头申报粤深联合基金重点项目的，须至少联合一家深圳地区依托单位合作申报，深圳地区单位合计分配项目资金比例原则上不低于 30%。

（二）申请人应为依托单位的全职在岗人员或双聘人员（须在系统上传本人在依托单位有效期内的劳动合同或在职证明等证明材料），其中双聘人员应保障聘期内有充足时间完成项目组织实施。

（三）申请人是项目第一负责人，须具有博士学位或副高级及以上专业技术职务（职称），主持过国家或省部级科技计划（专项、基金等）项目，或者市级重点科研项目（须在系统上传项目合同书、任务书或结题批复件等）。

(四)符合通知正文的申报要求。

## 二、项目资助强度与实施周期

项目资助强度为 100 万元/项，实施周期一般为 3 年，项目经费一次性拨付。

## 三、预期成果要求

(一)项目组成员承担本学科领域国家级科技计划、基金项目的能力有较大提升；在重点科学问题研究上取得突破，支撑关键核心技术发展。

(二)发表高质量论文（以标注基金项目为准）或申请相关发明专利合计不少于 2 篇（件）。鼓励发表“三类高质量论文”，即发表在具有国际影响力的国内科技期刊、业界公认的国际顶级或重要科技期刊的论文，以及在国内外顶级学术会议上进行报告的论文。

(三)鼓励在专著出版、标准规范、人才培养、成果应用等方面形成多样化研究成果。

## 四、申报说明

重点项目请选择“**区域联合基金一重点项目**”专题，并按照指南支持领域和方向，准确选择指南方向申报代码和学科代码进行申报。

## 五、支持领域和方向

2022 年度粤深联合基金重点项目围绕数理与交叉前沿、电子信息、先进制造、新材料与能源化工、海洋科学与环境生态、生物与农业、人口健康等领域，共设置 32 个指南方向，拟支持项目 32 项。各领域拟立项项目遴选原则上应满足不低于 3:1 的竞争择

优要求，对依托大科学装置等特有重大创新平台开展的前沿探索性研究可适当放宽条件。具体研究领域和方向如下：

**2022 年度粤深联合基金重点项目指南方向一览表**

申报代码	指南方向	学科代码
<b>(一) 数理与交叉前沿领域 (3 个)</b>		
SZB0101	多智能体数字经济与网络博弈研究	A01
SZB0102	量子信息技术前沿研究	A05
SZB0103	工程建模及其大规模并行计算	A01
<b>(二) 电子信息领域 (11 个)</b>		
SZB0201	基于新型光纤的气体及烟雾在线监测方法研究	F05
SZB0202	空天地海一体化信息网络及关键技术	F01
SZB0203	面向下一代移动通信和网络的传输理论和关键技术	F01
SZB0204	可信人工智能算法及其在安全自动驾驶上的应用研究	F03
SZB0205	单细胞多组学数据的整合计算方法	F02
SZB0206	基于北斗的多机器人协同作业关键技术研究	F03
SZB0207	多功能光学微流芯片快速检测技术研究	F05
SZB0208	先进封装材料与结构的设计、制备及性能表征技术	F04
SZB0209	面向大规模分布式多智能体的深度学习模型构建与训练方法研究	F02
SZB0210	基于高相干光纤激光声波探测的海洋勘探智能系统关键技术研究	F05
SZB0211	基于大数据技术的公共资源服务与预警决策技术研究	F02
<b>(三) 先进制造领域 (4 个)</b>		
SZB0301	刚柔耦合混联协作机器人研究	E05
SZB0302	面向介入手术的机器人技术研究	F03
SZB0303	基于结构超滑技术的高性能、长寿命微发电机研究	E05
SZB0304	航空发动机异种金属冷却流道结构增材制造技术研究	E05
<b>(四) 新材料与能源化工领域 (5 个)</b>		
SZB0401	锂离子电池集流体与负极材料研究	E02
SZB0402	个性化钛合金植入物的制备及其应用研究	E01

申报代码	指南方向	学科代码
SZB0403	海水制氢关键材料与技术研究	B01
SZB0404	二氧化碳电化学还原的高效催化技术研究	B03
SZB0405	多孔可降解医用金属及其在骨修复中的应用研究	E01
<b>(五) 海洋科学与环境生态领域 (2个)</b>		
SZB0501	粤港澳大湾区海洋生态体系碳源汇过程与调控机制	D06
SZB0502	基于高通量筛选和多组学手段制备海洋活性化合物的关键技术研究	D06
<b>(六) 生物与农业领域 (1个)</b>		
SZB0601	作物耐逆和资源高效利用分子机制研究	C13
<b>(七) 人口健康领域 (6个)</b>		
SZB0701	代谢性疾病中医验方“方-证-效”疗效评估与效应机理研究	H27/H28
SZB0702	神经退行性疾病早期精准诊断研究	H18
SZB0703	感染性疾病病原体检测新分子标志物及关键技术研究	H19/H20
SZB0704	子宫炎症性疾病新型防治策略研究	H04
SZB0705	肿瘤免疫微环境与免疫治疗研究	H16
SZB0706	妊娠期暴露影响儿童生长发育机制和干预策略研究	H04

### (一) 数理与交叉前沿领域

本领域共设置指南方向3个，拟支持项目3项。

#### 1. 多智能体数字经济与网络博弈研究 (申报代码: SZB0101, 学科代码: A01)

应用博弈理论与机制设计方法，研究多智能体数字经济网络形成机制与演化规律，以各类经济主体为例探讨经济主体的博弈行为。构建有益于实现高效的合作博弈模型，加强案例分析，研究合作联盟构建、合作效益的超可加性等问题，探讨经济主体竞合策略及群体博弈演化机制。将在线学习机制引入数字经济网络

博弈模型，研究基于学习的经济主体博弈行为与群体动态演化机理，探讨学习机制对系统的影响与控制，为规范经济主体行为、引导数字经济健康发展提供理论支撑。

## **2.量子信息技术前沿研究（申报代码：SZB0102，学科代码：A05）**

瞄准量子信息技术前沿研究领域，围绕基于原子分子的量子信息技术关键科学问题，探索基于原子、离子、光子等载体的可扩展量子计算方案，设计新型量子计算算法，研究高保真度、高鲁棒性的量子逻辑门，研究高保真度、高效率的量子态传输与互联，解决基于原子分子物理系统中等规模量子计算机所涉及的关键科学问题，为通用量子计算机的实现奠定基础。

## **3.工程建模及其大规模并行计算（申报代码：SZB0103，学科代码：A01）**

面向航空航天、海洋探测、油藏模拟、医疗器械、芯片设计等领域的研究与应用，围绕现有模型不准确、软件并行可扩展性低、模型及数值算法精度低等关键科学问题，结合工程问题的具体特点以及现有超级计算机的结构特点，研究相应工程中非线性偏微分方程组的建模和高精度与高效快速求解算法，研发面向大规模异构超级计算机平台的高效并行软件。

### **（二）电子信息领域**

本领域共设置指南方向 11 个，拟支持项目 11 项。

## **1.基于新型光纤的气体及烟雾在线监测方法研究（申报代码：SZB0201，学科代码：F05）**

围绕氢气等易燃易爆气体高精度、高稳定的实时定量监测及

烟雾动态监测应用需求，研究光纤干涉型气体和烟雾传感机理及其腔光机械效应的增强方法，研究基于腔光机械效应的光纤薄膜微腔谐振器的设计与制备技术，研发具有高灵敏度的氢气和烟雾实时动态监测光纤传感器，提高广东在气体和烟雾分析仪器领域的研究优势。

## **2.空天地海一体化信息网络及关键技术(申报代码:SZB0202, 学科代码: F01)**

瞄准空天通信、星地融合、智慧海洋等应用领域，围绕空天地海一体化网络中高效信息获取、传输、处理及应用所面临的关键科学问题，探索空天地海一体化网络架构，研究任务关键型业务的时效表征，以及通感算控协同、云网边端联动、智能决策优化等提升业务时效的关键机理与方法，为促进深圳及广东地区卫星应用和相关产业发展升级提供理论支撑。

## **3.面向下一代移动通信和网络的传输理论和关键技术(申报代码: SZB0203, 学科代码: F01)**

针对未来移动通信、物联网等典型场景中广泛存在的高移动、低功率、低复杂度、随机接入和海量链接的传输特性，围绕海量数据业务的性能提升和成本降低的需求，重点研究涉及面向高移动环境、跨数据中心的智能、高能量-频谱效率的通信理论和关键技术，探索提升存储效率、数据更新效率以及增强数据可靠性、可用性、安全性的方法，为进一步提升我省在相关产业的优势提供理论储备和技术支撑。

## **4.可信人工智能算法及其在安全自动驾驶上的应用研究(申报代码: SZB0204, 学科代码: F03)**

研究可信人工智能系统的精确性、鲁棒性、公平性、隐私性和可解释性等，探索可信人工智能技术的性能边界及多特性共同提升的算法。围绕网联车、无人车安全行驶等应用场景，基于车辆驾驶行为、控制系统安全、自动驾驶汽车通信行为等多个维度，研究可信、抗攻击、易扩展的智能算法。

#### **5.单细胞多组学数据的整合计算方法（申报代码：SZB0205，学科代码：F02）**

以单细胞多组学数据或空间单细胞多组学数据为研究对象，包括基因组学、表观遗传组学、转录组学、翻译组学、蛋白质组学等多个单细胞组学，辅以现有多组学数据研究成果所形成的外部先验知识库，为揭示肿瘤或免疫细胞发生发展的过程及机制提供系统性的多组学整合分析与计算方法，建立面向单细胞多组学数据的全链条整合分析流程和方法。

#### **6.基于北斗的多机器人协同作业关键技术研究（申报代码：SZB0206，学科代码：F03）**

瞄准海洋资源勘探、复杂工业场景、农业生产等领域，围绕多机器人协同作业面临的关键科学问题，研究 RTK 载波相位差分定位、高精度定位导航、协同决策与控制等方法与技术，为广东省自主机器人的发展与应用提供理论支持。

#### **7.多功能光学微流芯片快速检测技术研究（申报代码：SZB0207，学科代码：F05）**

瞄准重大疾病早期诊断的应用需求，围绕广东地区光学生物检测技术、高性能微流芯片应用等面临的关键科学问题，研究光纤等离子体共振（SPR）、表面拉曼增强（SERS）和光纤微流芯

片多功能一体化集成的关键机理与方法，研究微流芯片飞秒激光制备技术及磁控溅射镀膜技术，实现重大疾病生物标志物的高精度痕量快速检测，为促进广东地区生物、医学的发展升级提供理论支撑。

**8.先进封装材料与结构的设计、制备及性能表征技术（申报代码：SZB0208，学科代码：F04）**

面向集成电路先进封装技术发展需求，开展封装材料制备、封装结构设计，分析材料、结构的退化规律及演化过程，开展特性表征及测试分析技术研究，开展服役可靠性研究，为产业发展提供理论指导和应用验证的科学依据。

**9.面向大规模分布式多智能体的深度学习模型构建与训练方法研究（申报代码：SZB0209，学科代码：F02）**

面向大规模分布式多智能体的深度学习模型构建与训练的需求，研究多智能体深度学习模型训练框架与方法，设计异步和半同步的多智能体学习框架，提出面向非独立同分布数据以及异构环境的多智能体学习训练方法，并针对典型应用场景设计有效的多智能体深度学习系统。

**10.基于高相干光纤激光声波探测的海洋勘探智能系统关键技术研究（申报代码：SZB0210，学科代码：F05）**

针对海洋资源勘探等需求，围绕海洋声光探测广域覆盖与高精度定位问题，研究高相干光纤激光声波探测机理，研制小型化、大带宽、高灵敏声波探测装置，研究实时高精度声信号检测算法与目标定位识别算法，构建集成化海洋勘探声光智能系统，开展海洋勘探目标识别试验验证，为广东省海洋资源开发、海洋权益

维护提供技术支撑。

### **11.基于大数据技术的公共资源服务与预警决策技术研究（申报代码：SZB0211，学科代码：F02）**

围绕公共资源服务与预警决策的实际需求，研究多源异构公共资源服务大数据的融合方法，构建面向公共资源服务的知识图谱与知识挖掘方法，开展突发事件场景下公共资源管控与智能决策技术研究，提出针对不同公共资源服务的优化策略，构建公共资源服务预警模型和系统，实现公共资源服务的智能预警与溯源。

#### **（三）先进制造领域**

本领域共设置指南方向4个，拟支持项目4项。

### **1.刚柔耦合混联协作机器人研究（申报代码：SZB0301，学科代码：E05）**

面向精密加工先进制造领域人机协同作业需求，突破刚柔耦合混联协作机器人技术瓶颈，研究协作机械臂变刚度关节技术以及末端执行器接触感知与柔顺控制技术，建立机器人任务规划和运动模型，研制新型柔性电子皮肤以及视觉、力觉融合的感知系统，研发混联协作机器人样机，实现在打磨、抛光等典型工业应用场景下的技术验证。

### **2.面向介入手术的机器人技术研究（申报代码：SZB0302，学科代码：F03）**

围绕血管、呼吸等介入手术场景，研究介入手术过程中机构调控与运动轨迹的响应关系，研究机器人自主偏转、路径选择与三维运动路径控制策略，搭建介入手术机器人系统，实现在影像引导下的介入手术机器人快速自动巡航，为介入机器人的手术操

作提供理论和技术支撑。

**3.基于结构超滑技术的高性能、长寿命微发电机研究（申报代码：SZB0303，学科代码：E05）**

面向电网系统中传感供能需求，开展超滑微发电机俘能器研究，探明宽频范围下高效能量俘获的规律，研究系统动力学特性、频率响应特性与发电机功率密度的关系，研究输出电信号的高效处理方法等，搭建相应的测试平台，开展实验研究与整机性能测试。

**4.航空发动机异种金属冷却流道结构增材制造技术研究（申报代码：SZB0304，学科代码：E05）**

面向航空发动机异种金属冷却流道结构增材制造应用需求，研究激光对高导热金属液-固-气相多种相变过程的作用机理，研究复杂型腔薄壁构件高导热金属激光选区熔化增材制造控形控性技术，研发高强耐热、易清理支撑材料直写成型增材制造及其高效去除技术，揭示激光熔覆增材制造异种金属界面组织与性能调控机理，形成航空发动机异种金属冷却结构高性能增材制造解决方案。

**（四）新材料与能源化工领域**

本领域共设置指南方向 5 个，拟支持项目 5 项。

**1.锂离子电池集流体与负极材料研究（申报代码：SZB0401，学科代码：E02）**

面向高安全、长续航、快充动力电池，研究开发新型轻质集流体与负极材料，通过调控优化获得高导电、高界面结合强度的轻质集流体制备技术，减轻电池重量，提高负极比能量密度；研

究新型轻质集流体与高容量负极材料的匹配性与界面兼容性，实现集流体与负极材料的低界面阻抗与高附着强度；研究电极-集流体复合结构电化学失效机理，优化电极-集流体复合结构设计；研究轻质集流体-负极复合结构放大的工业化效果，构建面向实际应用的软包全电池。

## **2.个性化钛合金植入物的制备及其应用研究（申报代码：SZB0402，学科代码：E01）**

针对临床上口腔、颌骨等植入器械的个性化及功能需求，围绕钛合金植入器械在 3D 打印精密成型、表面改性、生物环境下服役行为等所面临的挑战及关键科学问题，研究 3D 打印钛合金的凝固与组织演化规律、腐蚀疲劳行为、微结构与生物力学关联性、表面功能化与骨组织交互作用，阐释组织结构及尺度效应对腐蚀疲劳的影响机制及其促成骨和成血管分化的分子学机制，探索功能化、小尺寸、复杂结构钛合金植入器械高精度 3D 打印技术路线，为个性化及功能化植入器械的发展创新提供理论支撑。

## **3.海水制氢关键材料与技术研究（申报代码：SZB0403，学科代码：B01）**

围绕海水制氢关键材料与技术的高效高稳定性等科学问题，研究高性能催化材料及电解质材料，揭示固/液/气三相海水制氢体系的相界面调控机制，提升材料的耐久性，阐明多场耦合综合优化规律；发展大尺寸膜电极制备技术，为连续高效海水制氢提供理论与技术支撑。

## **4.二氧化碳电化学还原的高效催化技术研究（申报代码：SZB0404，学科代码：B03）**

发展高性能 CO<sub>2</sub> 电催化材料的理性设计、制备和原位表征技术，开发具有高法拉第效率、低耗能的 CO<sub>2</sub> 电化学还原器件。研究 CO<sub>2</sub> 电催化材料精准设计方法，在分子水平上揭示反应机制。综合运用原位表征方法，研究催化剂结构对催化性能的作用规律以及工况条件下的真实结构和稳定化策略，揭示电解液介质对 CO<sub>2</sub> 电化学还原的热力学及动力学影响规律，获得具有工业化应用前景的电催化材料。

#### **5.多孔可降解医用金属及其在骨修复中的应用研究（申报代码：SZB0405，学科代码：E01）**

发展生物医用可降解镁合金的性能增强和激光选区熔化 3D 增材制造技术，研究合金成分设计、加工工艺、多孔植入物的增材制造技术以及体内服役行为与降解机制等，解决医用可降解多孔植入物增材制造及应用过程中的关键科学问题，为可降解合金多孔植入物的临床应用提供理论依据和技术支撑。

#### **（五）海洋科学与环境生态领域**

本领域共设置指南方向 2 个，拟支持项目 2 项。

#### **1.粤港澳大湾区海洋生态体系碳源汇过程与调控机制(申报代码：SZB0501，学科代码：D06)**

聚焦国家“双碳”目标，围绕粤港澳大湾区近海典型海洋生态系统及邻近海域碳源汇演化过程，研发多元协同原位监测技术，监测生态环境与生态系统各组分的碳含量及营养成分，估算生态系统的碳源汇通量，确定水动力驱动与生物驱动的碳转化机制与碳源汇过程机制，构建生态系统演化模型，评估生态系统碳源汇通量变化，预测全球气候变化背景下大湾区的环境演化模式。

## 2.基于高通量筛选和多组学手段制备海洋活性化合物的关键技术研究（申报代码：SZB0502，学科代码：D06）

围绕从海洋生物资源提取有潜在临床效果的活性化合物的关键科学问题，对海洋微生物菌株的代谢产物进行高通量活性筛选，对具有活性的菌株进行偶联代谢组学分析，发现新颖性较高的活性物质，采用基因组学充分挖掘菌株代谢潜能；研发制备海洋多功能生物物质，形成兼具抗感染和抗炎作用的抑菌材料的关键技术，采用细胞-分子-动物水平模型等方法，研究其作用机制并揭示其构效关系，评价活性物质的药效。

### （六）生物与农业领域

本领域共设置指南方向 1 个，拟支持项目 1 项。

#### 1.作物耐逆和资源高效利用分子机制研究（申报代码：SZB0601，学科代码：C13）

利用高通量基因组、表观组、表型组等多重组学技术，挖掘调控耐逆及资源高效利用的关键等位基因和表观等位基因，解析其分子调控网络，探索作物耐逆及资源高效利用的最佳耦合路径，精准创制高产耐逆高效作物新种质。

### （七）人口健康领域

本领域共设置指南方向 6 个，拟支持项目 6 项。

#### 1.代谢性疾病中医验方“方-证-效”疗效评估与效应机理研究（申报代码：SZB0701，学科代码：H27/H28）

针对代谢相关性疾病核心病机开展基于临床经验方的疗效和机制研究，探索相关核心病机/中医证型客观化诊断指标，为该类疾病中医证型辨证提供客观标准；结合现代医学相关理化检查和

中医临床证型，构建该类疾病的中医临床疗效评价体系；应用多组学、分子药理学等技术，基于“方-证-效”研究路径，阐明有效处方效应机制，形成中医临床诊疗方案，提高临床疗效。

## **2.神经退行性疾病早期精准诊断研究（申报代码：SZB0702，学科代码：H18）**

针对阿尔茨海默病等神经退行性重大疾病早期精准诊疗的临床需求，开展特异性标志物的鉴定，发展新的分子成像方法及探针，结合人工智能等方法，为相关疾病早期诊断监测提供新方法与新手段。

## **3.感染性疾病病原体检测新分子标志物及关键技术研究（申报代码：SZB0703，学科代码：H19/H20）**

针对临床上感染性疾病病原学诊断依据不足的需求，筛查和验证新型标志物，研究基于高灵敏免疫学、分子生物学等先进体外诊断技术的快速病原体检测新方法，开展检测性能评价，为重大疾病精准诊疗、疫情防控等提供新的手段。

## **4.子宫炎症性疾病新型防治策略研究（申报代码：SZB0704，学科代码：H04）**

围绕子宫内膜炎、宫腔粘连等常见子宫炎症性疾病，揭示子宫内膜在胚胎着床过程中的时序变化规律；在此基础上，采用生物材料装载药物研发促进胚胎着床的程序化给药系统，为相关疾病治疗提供新策略。

## **5.肿瘤免疫微环境与免疫治疗研究（申报代码：SZB0705，学科代码：H16）**

研究免疫微环境与肿瘤发展和免疫治疗应答之间的关系，利

用和拓展单细胞组学技术解析免疫微环境中免疫相关细胞和分子的动态变化特征，鉴定重要的分子标靶，为肿瘤免疫治疗提供新思路和新策略。

**6.妊娠期暴露影响儿童生长发育机制和干预策略研究(申报代码：SZB0706，学科代码：H04)**

基于母婴出生队列，勾勒母、子两代不良宫内环境暴露相关的表观基因组学和代谢组学特征，研究远期母亲及子代相关生物学行为及功能改变，探讨可能的发生发展机制，为全生命周期健康保障和风险源头防控提供证据支持。