

2020 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

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,粤深联合基金重点项目须由深圳地区依托单位牵头或参与合作申报。

(二) 申请人应为依托单位的在职人员或双聘人员(须在系统上传本人在依托单位的在职证明、聘用合同、近三个月社保证明、个税缴纳证明等至少一项)。

(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职称,主持过国家或省级科技计划项目(含国家自然科学基金、省基金项目),或者市级重点科研项目(须在系统上传学位证书或职称证明,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、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，促进粤港澳大湾区的区域科技合作；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)获得高质量的论文或专利成果，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(简称“三类高质量论文”)不少于 2 篇(以标注基金项目为准)，或申请相关发明专利不少于 2 件。提交科技报告不少于 1 份。

(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申报，准确选择指南方向申报代码和指南标明的学科代码。

五、支持领域和方向

2020 年度粤深联合基金重点项目主要支持 7 个领域下的共 50 个研究方向，每个研究方向拟择优支持 1 项。具体研究领域和方向如下：

表 1：粤深联合基金重点项目申报指南方向清单

申报代码	指南方向	备注
(一) 数理科学领域		
SZ0101	1.基于多晶与玻璃态的复合材料研究(学科代码: A04)	

申报代码	指南方向	备注
SZ0102	2.拓扑物质态及相变理论和材料研究（学科代码：A04）	
（二）化学科学领域		
SZ0201	1.深圳市主要饮用水源地水体中新兴消毒副产物及其前体物的识别与来源解析（学科代码：B07）	
SZ0202	2.新型三维多孔纳米材料的催化产氢性能研究（学科代码：B03）	
SZ0203	3.基于表面增强拉曼光谱的超痕量化学物质现场快检方法研究（学科代码：B05）	
（三）生命科学领域		
SZ0301	1. CAR/TCR-T 对新冠病毒的治疗性研究(学科代码：C08)	
SZ0302	2.水稻高质量泛基因组构建及有利等位基因挖掘（学科代码：C13）	
SZ0303	3.藻类植物对环境胁迫的响应与分子机制(学科代码：C07)	
SZ0304	4.放射治疗对免疫响应的调控研究（学科代码：C08）	
SZ0305	5.靶向 RNA 甲基化调控巨噬细胞肿瘤免疫的分子机制研究（学科代码：C08）	
SZ0306	6.耐药细菌防治的新技术研究(学科代码 C01)	
SZ0307	7.体内靶向造血干细胞的病毒技术研发（学科代码：C12）	
SZ0308	8.新型多功能生物材料的基础研究（学科代码：C05）	
SZ0309	9.基于人源化模型的阿尔茨海默症发生机制研究（学科代码：C09）	
SZ0310	10.非洲猪瘟抗性机制研究及抗病育种（学科代码：C17）	
（四）地球科学领域		
SZ0401	1.海洋监测与调查技术（学科代码：D06）	
SZ0402	2.海洋生物资源利用（学科代码：D06）	
（五）工材学科领域		
SZ0501	1.天然生物材料降解速率调控机制研究（学科代码：E03）	
SZ0502	2.乏燃料干法贮存长期稳定性关键技术研究（学科代码：E06）	
SZ0503	3.原子层沉积技术制备高效光电催化剂及机理研究（学科代码：E02）	
SZ0504	4. 基于增材制造技术的核电用关键材料的组织与性能调控研究（学科代码：E01）	

申报代码	指南方向	备注
SZ0505	5.粤港澳大湾区轨道结构长期性能动态演化规律研究（学科代码：E08）	
SZ0506	6. 5G 通讯用高强高韧轻质氧化物特种陶瓷的研究（学科代码：E02）	
SZ0507	7.可逆神经网络逆向设计超材料研究（学科代码：E05）	
SZ0508	8. n 型掺杂金刚石半导体单晶材料制备及关键技术研究（学科代码：E05）	
SZ0509	9.海水淡化消纳近海热污染的热力学机理及技术基础（学科代码：E06）	
SZ0510	10.植介入器械表界面仿生功能涂层及其摩擦学研究（学科代码：E05）	
SZ0511	11.融合人工智能与高精度水文气象模型的深圳内涝特征、机制解析与实时预报关键技术研发（学科代码：E09）	
SZ0512	12.结构-传感一体化智能仿生软体机械手关键技术研究（学科代码：E05）	
（六）信息科学领域		
SZ0601	1.针对鲲鹏处理器的性能大数据分析及系统优化研究（学科代码：F02）	
SZ0602	2.新一代窄谱带高性能有机发光材料及其发光器件（学科代码：F05）	
SZ0603	3.基于人类复杂技能学习的智能装配方法研究（学科代码：F03）	
SZ0604	4.超低功耗和超低电压的 NC-FinFET 器件及电路设计技术研究（学科代码：F04）	
SZ0605	5.光场调控光学超构表面的制备与机理（学科代码：F05）	
SZ0606	6.基于星载稀疏微波图像的城市三维成像及灾害监测（学科代码：F01）	
SZ0607	7.大面积柔性全固态电致变色器件的常温常压制备（学科代码：F05）	
SZ0608	8.大数据通用处理模式的坐标重建理论和关键技术研究（学科代码：F02）	
SZ0609	9.基于范德瓦尔斯异质结的生物传感器在病毒检测中的应用（学科代码：F04）	
SZ0610	10.基于网络药理学的抗 COVID-19 药草研究（学科代码：F02）	

申报代码	指南方向	备注
SZ0611	11.基于 STE 的心力衰竭定量诊疗关键技术问题研究与临床应用（学科代码：F01）	
SZ0612	12.视频群体行为识别的可解释性深度神经网络研究（学科代码：F01）	
SZ0613	13.高速相变存储器阈值转变机制研究（学科代码：F04）	
SZ0614	14.超轻量赋形高效太阳能电池技术研究（学科代码：F04）	
SZ0615	15.面向多机器人协作的多目标三维视觉智能检测与引导技术研究（学科代码：F03）	
SZ0616	16.非结构环境下移动操作臂视觉伺服研究（学科代码：F03）	
SZ0617	17.复杂场景声学事件检测关键技术研究（学科代码：F01）	
（七）医学科学领域		
SZ0701	1.虫类中药防治重大疾病药物化学研究（学科代码：H28）	
SZ0702	2.面向太空环境的体温调控机理的研究（学科代码：H21）	
SZ0703	3.血小板在早产儿支气管肺发育不良中的作用机制研究（学科代码：H01）	
SZ0704	4.基于单细胞测序结合转录组空间特征的肺腺癌精准治疗策略研究（学科代码：H01）	

（一）数理科学领域

本领域重点支持前沿材料的基础理论研究，在拓扑物理学、凝聚态物理等方面取得突破，取得一批国际领先的研究成果，提升本地基础与应用基础研究能力，为前沿材料产业的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 基于多晶与玻璃态的复合材料研究(申报代码: SZ0101, 学科代码: A04)

研究胶体系统从多晶到玻璃态的调控规律及压缩多晶至玻璃态的新方式，揭示压缩制备超细多晶的理论及微观结构对材料性质的影响机制，为合金和陶瓷等多晶材料的微观结构调控提供支撑。

2. 拓扑物质态及相变理论和材料研究(申报代码: SZ0102, 学科代码: A04)

研究相互作用费米子体系空间对称性保护的拓扑序结构, 以及新型拓扑材料的拓扑序结构与拓扑特性之间的作用规律, 揭示量子特性及量子反常现象背后的物理机制, 为新型拓扑材料和量子拓扑特性的发展提供支撑。

(二) 化学科学领域

本领域重点支持物理化学和分析化学的应用基础研究, 在催化材料和先进检测技术方面取得突破, 取得一批国际先进的研究成果, 提升本地基础与应用基础研究能力, 为新能源产业和公共安全服务的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 深圳市主要饮用水源地水体中新兴消毒副产物及其前体物的识别与来源解析(申报代码: SZ0201, 学科代码: B07)

以深圳市主要水源地为例, 建立新兴消毒副产物及其前体物的识别方法体系, 获取新兴消毒副产物及其前体物在水体中的浓度水平和分布特征, 进一步探明新兴消毒副产物的生成机理和影响要素, 研究不同前体物的生成潜能 (Disinfection By-Product Formation Potential, DBPFP), 在此基础上分析新兴消毒副产物及其前体物的来源, 开展去除技术研究, 提出去除方法或策略建议, 为深圳及香港用水安全保障提供技术支持和决策支撑。

2. 新型三维多孔纳米材料的催化产氢性能研究(申报代码: SZ0202, 学科代码: B03)

研究三维多孔纳米催化材料的结构、组分对电解水析氢

(HER) 反应活性和效率的作用规律, 揭示催化剂电子结构、氢吸附能、水解离能和催化活性的调控机制, 为新型廉价的 HER 电催化剂发展提供支撑。

3. 基于表面增强拉曼光谱的超痕量化学物质现场快检方法研究 (申报代码: SZ0203, 学科代码: B05)

研究超痕量化学物质的表面增强拉曼光谱 (SERS) 现场快速检测技术, 开发高度集成、高通量的自动化检测装备, 揭示高灵敏和特异性 SERS 芯片精准检测化学物质成分的机制, 建立化学物质的拉曼谱库和快检示范应用, 为复杂环境中的痕量化学物质现场快检技术发展提供科学支撑。

(三) 生命科学领域

本领域重点支持生物医药研究, 在医药生物技术、人口健康、医疗器械等方面取得突破, 取得一批国内 (国际) 领先 (先进) 的研究成果, 提升本地基础与应用基础研究能力, 为粤港澳大湾区生物医药产业的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. CAR/TCR-T 对新冠病毒的治疗性研究 (申报代码: SZ0301, 学科代码: C08)

针对新冠肺炎防治重大需求, 进行基于免疫细胞治疗技术的抗新冠病毒药物的基础与应用研究。利用嵌合抗原受体 (CAR) 和 T 细胞受体工程化 T 细胞 (TCR-T) 技术, 根据新冠病毒感染细胞的机制研究, 筛选并鉴定抗新冠病毒靶点, 构建 CAR-T/TCR-T, 进行体内外抗病毒活性评价, 并评估该疗法可能产生的细胞因子风暴的风险, 为该新型疗法在新冠病毒的临床应用提供科学的依据和支撑。

2. 水稻高质量泛基因组构建及有利等位基因挖掘（申报代码：SZ0302，学科代码：C13）

为揭示水稻重要农艺性状相关基因的分子调控网络，挖掘水稻有利等位基因，利用水稻核心种质材料，构建高精度泛基因组图谱，分析群体结构变异与群体分化特征，挖掘特征性和功能性结构变异，结合连锁分析和全基因组关联分析鉴定重要农艺性状基因及其有利等位基因。

3. 藻类植物对环境胁迫的响应与分子机制（申报代码：SZ0303，学科代码：C07）

研究蓝光高效诱导雨生红球藻合成虾青素过程中，蓝光受体、信号转导因子、转录因子及顺式作用元件的结构与功能，验证各种突变体中信号转导通路的功能及其互作调控网络关系，揭示蓝光诱导雨生红球藻合成虾青素的信号转导途径与分子调控机制，为利用蓝光诱导雨生红球藻高效合成-累积虾青素提供理论基础和技术途径。

4. 放射治疗对免疫响应的调控研究（申报代码：SZ0304，学科代码：C08）

研究肿瘤放射治疗后的免疫反应规律，评估放疗对肿瘤细胞突变及免疫反应的影响，并通过对放疗后人群队列标本（血、脑脊液、组织标本）的蛋白组学、代谢组学及单细胞测序分析，阐明放疗对外周免疫及中枢免疫（如胶质细胞反应）的影响，揭示肿瘤放疗后免疫响应的分子机制，为肿瘤放射治疗联合免疫治疗提供支撑。

5. 靶向 RNA 甲基化调控巨噬细胞肿瘤免疫的分子机制

研究（申报代码：SZ0305，学科代码：C08）

针对在肿瘤免疫中，巨噬细胞对肿瘤生长调控的不确定机制，通过条件性敲除小鼠基因作为实验工具，研究靶向 RNA 甲基化调控巨噬细胞肿瘤免疫的分子机制，探索潜在的药物干预手段，为开发抗肿瘤药物提供新的靶点。

6. 耐药细菌防治的新技术研究(申报代码：SZ0306，学科代码 C01)

利用基因编辑手段，改造细菌的基因，改变特异性蛋白的表达，使其能够抑制特定的耐药细菌而对共生有益菌没有伤害，在动物感染模型中进行抑菌功能和安全性的评估，为临床治疗耐药菌感染提供有效手段。

7. 体内靶向造血干细胞的病毒技术研发（申报代码：SZ0307，学科代码：C12）

针对造血干细胞治疗方法风险高、花费大等问题，通过获取造血干细胞中的病毒元件关键序列，构建与之匹配的相关载体病毒；通过饱和突变、定向进化和理性化设计的策略提高病毒的靶向性，使之携带治疗 1-2 种相关疾病的元件，并在动物模型上验证治疗效果和安全性；研究病毒载体改造的机制，揭示提高造血干细胞治疗安全性和效率的规律，为相关疾病的精准治疗提供支撑。

8. 新型多功能生物材料的基础研究（申报代码：SZ0308，学科代码：C05）

根据自然生物材料所具有的多功能、环境响应和自修复等特性，利用基因工程等手段开发具有新颖功能的自组装蛋白生

物材料、高性能生物塑料（如 PHA）或具有多功能（如生物催化、生物降解、生物粘合、电学性能等）及环境响应的微生物活体功能材料，为下一代可持续性生物材料的发展提供支撑。

9. 基于人源化模型的阿尔茨海默症发生机制研究（申报代码：SZ0309，学科代码：C09）

利用健康人群来源的诱导多能干细胞（iPSC）和患者来源的致病性 A β 样本，建立阿尔茨海默症人源化研究模型。采用转录组学和蛋白组学技术系统性筛选和鉴定 A β 下游的关键分子，并通过分析人脑组织队列样本，揭示关键分子介导阿尔茨海默症发生、发展的分子机制，为开发新型治疗药物、发现诊断生物标志物提供支撑。

10. 非洲猪瘟抗性机制研究及抗病育种（申报代码：SZ0310，学科代码：C17）

针对普通家猪与非洲疣猪对非洲猪瘟病毒抗性不同的现象，研究非洲疣猪与猪属品系的全基因组序列及泛基因组图谱，分析基因组的共线性关系、遗传变异和演化规律，解析非洲猪瘟病毒的靶标器官和受体蛋白、机体免疫应答过程中细胞组分的分化轨迹以及非洲猪瘟抗性序列上的演化规律，揭示非洲猪瘟病毒抗性的分子机制及抗病育种的新标记，并培育非洲猪瘟抗性猪新材料。

（四）地球科学领域

本领域重点支持海洋环境和资源利用研究，在海洋监测与调查技术、新型海洋药物开发方面取得突破，取得一批国内领先的研究成果，提升本地基础与应用基础研究能力，为粤港澳

大湾区在海洋科学领域的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 海洋监测与调查技术（申报代码：SZ0401，学科代码：D06）

针对浮标平台高机动、高温、高湿及高盐等环境，开展浮标相干测风激光雷达架构研究。针对浮标平台姿态快速变化导致多普勒谱与风速间关系复杂变化情况，开发基于深度神经网络径向风速测定算法，研究和开发径向误差消除、高效快速的风场反演算法、侧向风速测定等技术，设计浮标平台完整的风速测定算法，为浮标相干测风激光雷达提供理论和技术支撑。

2. 海洋生物资源利用（申报代码：SZ0402，学科代码：D06）

基于对海洋特征来源群体感应淬灭功能化合库的构建，研究不同目标产物对模式病原微生物 3D 结构、毒力因子、转录组-基因组的表达影响规律，揭示目标产物对病原微生物群感效应的阻断、降解或淬灭效应在分子水平上的作用机制，改造目标产物的制备与过程工艺，为非杀灭型生防药物产业的快速发展提供支撑。

（五）工材学科领域

本领域重点支持电子信息材料、生物材料、绿色低碳材料、新型结构和功能材料等的制备与应用技术研究，在半导体、增材制造、5G 通讯、超材料、核材料、光电催化、组织工程等方面取得突破，取得一批国际领先的研究成果，提升本地基础与应用基础研究能力，为新材料产业的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 天然生物材料降解速率调控机制研究（申报代码：SZ0501，学科代码：E03）

研究天然生物材料自组装工艺、分子量和构型、微观/宏观结构等对其在体内外降解行为的影响规律，揭示天然生物材料降解过程中的热力学和动力学机制，为天然生物材料降解的调控技术提供依据。

2. 乏燃料干法贮存长期稳定性关键技术研究（申报代码：SZ0502，学科代码：E06）

研究乏燃料在长期贮存状态下的热性能和辐照性能变化规律，揭示乏燃料及包壳失效机制，为乏燃料长期安全稳定性预测提供依据。

3. 原子层沉积技术制备高效光电催化剂及机理研究（申报代码：SZ0503，学科代码：E02）

研究利用原子层沉积技术制备过渡金属助催化剂的生长规律，揭示催化剂界面结构和催化性质的调控机制，为发展高效太阳能光电催化剂及其制备技术提供依据。

4. 基于增材制造技术的核电用关键材料的组织与性能调控研究（申报代码：SZ0504，学科代码：E01）

研究核电用关键材料在激光作用下的熔融、凝固、往复受热过程及其非平衡相变和显微组织演化行为规律，揭示激光增材制造构件成形的几何特征和显微组织形成机制，为核电用关键材料的激光增材制造技术发展提供支撑。

5. 粤港澳大湾区轨道结构长期性能动态演化规律研究（申报代码：SZ0505，学科代码：E08）

研究复杂服役环境下大湾区轨道结构中钢筋混凝土材料、轨道-软土路基结构的性能退化规律，揭示轨道结构在多场耦合作用下的长期性能动态演化机制，建立特征分析方法和模拟试验装置，为大湾区轨道交通安全运营提供支撑。

6. 5G 通讯用高强高韧轻质氧化物特种陶瓷的研究（申报代码：SZ0506，学科代码：E02）

研究功能陶瓷和玻璃及其复合材料的制备技术和性能优化规律，揭示制备工艺、组成与力学、热学性能的关联机制，为 5G 用高性能陶瓷材料的发展提供支撑。

7. 可逆神经网络逆向设计超材料研究（申报代码：SZ0507，学科代码：E05）

研究可逆神经网络辅助的超材料设计，训练几何输入与超材料性能的相关参数，揭示超材料逆向设计中关键微纳结构及其与负泊松比的关联机制，为提升超材料设计效率提供支撑。

8. n 型掺杂金刚石半导体单晶材料制备及关键技术研究（申报代码：SZ0508，学科代码：E05）

研究微波等离子体化学气相沉积（MPCVD）方法中金刚石晶体生长与元素掺杂动态过程规律，揭示 MPCVD 腔体结构、温度控制策略等因素与金刚石材料生长速度和掺杂效率的关联机制，为 n 型掺杂金刚石半导体单晶材料发展提供支撑。

9. 海水淡化消纳近海热污染的热力学机理及技术基础（申报代码：SZ0509，学科代码：E06）

为解决近海热污染治理和资源化利用问题，研究小温差大熵流条件下的质能传递和转化问题，突破小温差大熵流条件下

的高效取热、排热技术，以及小温差自驱动海水淡化技术，开发利用极低品位电厂冷源温排水进行海水淡化的技术方法，为海水淡化的能源利用和降本增效提供理论指导，缓解近海热污染对海洋环境冲击。

10. 植介入器械表界面仿生功能涂层及其摩擦学研究（申报代码：SZ0510，学科代码：E05）

研究植介入医疗器械在不同接触和运动模式及应用场景下的摩擦学规律，及其在周期载荷作用下的磨损失效规律，揭示应用场景下的润滑状态、摩擦系数和润滑膜作用机理，为精准调控植介入器械表面摩擦特性和开发仿生功能涂层提供支撑。

11. 融合人工智能与高精度水文气象模型的深圳内涝特征、机制解析与实时预报关键技术研发（申报代码：SZ0511，学科代码：E09）

以深圳市复杂山地平原地形为例，基于人工智能技术建立暴雨时空动态分布的概念模型，融合一维河道二维管网三维风暴潮的高分辨率水动力模型，解析深圳城市内涝成因及影响机制；结合内涝预报与交通、建筑、社会经济大数据，研发城市内涝风险实时动态评估方法，解决高时空分辨率的城市内涝实时预报技术难点，为提升深圳城市暴雨内涝防灾减灾能力水平提供科技支撑和引领示范。

12. 结构-传感一体化智能仿生软体机械手关键技术研究（申报代码：SZ0512，学科代码：E05）

探索软体机械手气动结构变形机理与多模态传感机理，研

究结构-传感一体化功能单元制备工艺以及形变对传感性能的干扰抑制方法，揭示多抓取模式下多物体稳定性抓取规律，开发具有压力、温度和湿度等多参数反馈的软体机械手，为提升医疗器械、工业操作等场合的人机交互与柔顺作业性能提供支撑，促进机器人在非结构化环境的应用。

（六）信息科学领域

本领域重点支持重大前沿领域的交叉学科技术研究，在高性能成像与识别、异构融合无线网络理论与技术、高性能计算系统理论与技术、高效信号辐射源与探测器件、智能运动体的一体化控制技术、半导体器件、新型存储器、移动电源、生物传感器、多智能体和光学器件等方面取得突破，取得一批国内（国际）领先（先进）的研究成果，提升本地基础与应用基础研究能力，为粤港澳大湾区国际科技创新产业的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 针对鲲鹏处理器的性能大数据分析及系统优化研究 （申报代码：SZ0601，学科代码：F02）

为突破鲲鹏处理器芯片在性能和效能方面的局限性，研究低开销的处理器性能数据采集方法；研究处理器性能大数据重要性量化分析标准；研究处理器性能大数据交互性量化分析标准；研究处理器性能高效优化方法；开发利用处理器性能大数据来高效优化处理器性能的理论与方法及针对鲲鹏处理器的高效性能优化工具。

2. 新一代窄谱带高性能有机发光材料及其发光器件（申报代码：SZ0602，学科代码：F05）

结合分子动力学、量子力学、分子力学及激发态衰减动力学方法，揭示分子构型、聚集形态与激发态衰减速率、发光谱形以及效率之间的内在关联。实现从单分子到聚集体多尺度的激发态调控，建立材料分子结构与光电性质之间的构效关系模型。设计新型四齿配体配位的铂配合物磷光材料和纯有机的基于硼-氮多重共振的热活化延迟荧光材料。设计新型发光器件结构与制备工艺，研究材料结构与发光器件性能之间的关系。

3. 基于人类复杂技能学习的智能装配方法研究（申报代码：SZ0603，学科代码：F03）

针对机器人对复杂操作的学习过程中，单一感知来源难以准确获取完备信息的问题，借助多模态信息融合的感知机制，研究机器人对操作行为、知识、策略的提取方法，研究机器人复杂操作工序的自主规划，实现对复杂人类操作技巧的模仿，实现机器人在灵巧作业、柔顺操作等方面的突破。

4. 超低功耗和超低电压的 NC-FinFET 器件及电路设计技术研究（申报代码：SZ0604，学科代码：F04）

对 5 纳米及以下的 NC-FinFET 的器件物理、器件模型和电路设计等问题展开研究。研究纳米 NC-FinFET 器件的三维沟道势器件理论，探索纳米 NC-FinFET 模拟工具，建立统一的经验证的纳米 NC-FinFET 集约 SPICE 模型，开发纳米 NC-FinFET 电路设计技术，建立起纳米 NC-FinFET 电路设计的新技术和新方法。

5. 光场调控光学超构表面的制备与机理（申报代码：SZ0605，学科代码：F05）

研究局域线偏振、杂化偏振、径向偏振和角向偏振等矢量光场对光学超构表面的调控生长和偏振空间结构光场的影响规律，仿真相应光场强度和偏振分布。研究矢量光场全息实现光学超构表面的制备及相关机制，并对其表面形貌、表面粗糙度及晶格等信息进行表征。研究光学超构表面的表面等离子共振、手性吸收以及偏振选择等光场调控特性。利用光场多维调控自由度实现光学超构表面的大面积、高精度、低成本制备。

6. 基于星载稀疏微波图像的城市三维成像及灾害监测（申报代码：SZ0606，学科代码：F01）

研究快速星载稀疏微波成像技术，实现对热点区域的快速多景高分辨率稀疏微波成像；研究基于星载稀疏微波图像的建筑三维成像技术，实现热点区域的高分辨率三维雷达成像；开展基于稀疏微波图像的4-D成像技术研究，实现基于星载稀疏微波图像的城市重大灾害的大范围有效监控。

7. 大面积柔性全固态电致变色器件的常温常压制备（申报代码：SZ0607，学科代码：F05）

针对建筑智能节能窗、新型智能显示、汽车后视镜等应用场景对柔性全固态电致变色器件的需求，研究和开发温和条件下的低成本器件制备工艺。研究材料电致变色性能、离子迁移导电性及光学性能，优化薄膜的相关性能。研究合成过程中所涉及的影响因素对薄膜成分和结构的调控作用。设计柔性全固态电致变色器件的结构及具体制备方案，开发常温、常压的柔性全固态电致变色器件制备工艺。

8. 大数据通用处理模式的坐标重建理论和关键技术研究

(申报代码: SZ0608, 学科代码: F02)

研究通用大数据处理模式的尺度空间坐标重建理论框架和关键技术,包括围绕坐标重建的理论框架,研究基于参考点的坐标重建映射不动点存在性及性质,及多种距离函数坐标重建扭曲性定量界限;围绕参考点性能全局感知问题,研究小数据集精确感知,大数据集近似感知,及参考点性能全局分布性质发现;围绕参考点选择问题,研究参考点性能预测模型、高效静态参考点选择算法、层次动态参考点选择算法关键技术。

9. 基于范德瓦尔斯异质结的生物传感器在病毒检测中的应用(申报代码: SZ0609, 学科代码: F04)

设计和选择不同的二维半导体材料调控范德瓦尔斯异质的电子能带结构和界面性质,优化器件在生物电解液环境中的工作性能,探索范德瓦尔斯异质器件在病毒检测中的工作原理。改变表面修饰方法和基团,实现针对多种目标病毒的实时检测。合成基于超薄二维半导体的范德瓦尔斯异质,制备生物传感器的原型器件,研制微型生物传感器芯片,实现高便携性的现场检测。

10. 基于网络药理学的抗 COVID-19 药草研究(申报代码: SZ0610, 学科代码: F02)

针对目前在抗击新冠疫情实践中取得良好效果的药方,分析其作用分子成分、靶点、作用通路,以及药方之间的内在联系;利用网络药理学与大数据,分析药方与 COVID-19 的关系,查找出新的中药草并通过动物试验验证其效果。

11. 基于 STE 的心力衰竭定量诊疗关键技术问题研究与

临床应用（申报代码：SZ0611，学科代码：F01）

研究 2D/3D 超声心动图散斑跟踪新方法，实现基于新方法的 2D/3D STE 成像技术，包括自动检测超声心动图的心内/外膜边界，心肌组织速度向量成像，心肌组织应变和应变率成像和左心室扭转运动定量分析与显像等；研制 2D/3D STE 心功能定量诊疗系统和产品，并在大型综合医院开展临床应用，能够为患者心功能评价提供定量分析依据。

12. 视频群体行为识别的可解释性深度神经网络研究（申报代码：SZ0612，学科代码：F01）

研究从底层数学理论研究群体行为的时空模型及关系；研究基于精确定量扰动输入变量的隐藏层子概念激活响应模型；研究面向群体行为时空推理的深度神经网络；研究面向群体行为识别的基于深度网络理论与贝叶斯理论的贝叶斯深度网络理论与方法，并研究网络隐层的模型生成和特征提取过程的数学机理与解释；研究可解释和可证明深度网络的视频群体行为识别系统。

13. 高速相变存储器阈值转变机制研究（申报代码：SZ0613，学科代码：F04）

采用透射电子显微-原位电学操作技术，捕捉阈值转变瞬态过程中材料微结构信息，结合同步辐射 X 射线谱学等手段与第一性原理，计算阐明微结构衍化与电输运突变的关联。开发无砷元素的低毒性开关材料，设计并优选选通材料以提升选通开关性能。将选通开关与高速相变单元实现功能集成，开发微纳集成工艺与高速测量技术，优化集成存储器件性能。

14. 超轻量赋形高效太阳能电池技术研究（申报代码：SZ0614，学科代码：F04）

研究和开发超轻量、超高功率重量比的柔性赋形太阳能电池。研究大面积超薄晶体硅材料的无切割制备工艺、与柔性晶体硅片匹配的太阳能电池制程加工工艺，设计柔性封装材料及电池组件级联技术，开发基于低温免掺杂工艺的柔性晶体硅全背接触型高效电池制备技术，开展柔性赋形太阳能电池在临近空间装备等场景适应性实验。

15. 面向多机器人协作的多目标三维视觉智能检测与引导技术研究（申报代码：SZ0615，学科代码：F03）

研究基于三维视觉的智能检测技术。设计多机器人动态环境引导路径规划算法，减少无效子空间搜索，避免机器人碰撞，提高环境变化鲁棒性、重规划稳定性及操作安全性。研究多机器人分布式控制方法，研究主从机器人智能跟随算法，研究自适应动态算法对不确定性补偿，构建多目标多机器人协作标定、控制的理论模型与验证方法。建立多机器人协作操控平台，完成多目标物体高精度智能检测、机器人路径规划及协作抓取的实验验证。

16. 非结构环境下移动操作臂视觉伺服研究（申报代码：SZ0616，学科代码：F03）

围绕非结构化环境中移动机械臂基于视觉的智能控制任务，研究复杂干扰多场景任务中鲁棒准确的自主控制和环境控制方法。针对移动操作臂自主作业中难点问题，研究耦合系统建模方法，研发基于视觉的规划和控制算法，实现接触/非接

触模态下移动操作臂智能自主控制。

17. 复杂场景声学事件检测关键技术研究（申报代码：SZ0617，学科代码：F01）

研究复杂场景的声学信号特征提取、检测、分类等关键技术，包括语音相位特征提取、基于深度神经网络与统计模型的语音增强算法、基于少样本的异常声音检测、家庭环境中声音事件检测与分离和时空上下文的城市声音标记等技术，实现家庭环境等复杂场景的声学事件高性能检测。

（七）医学科学领域

本领域重点支持医药、健康领域的研究，在药物技术、人口健康等方面取得突破，取得一批国内（国际）领先（先进）的研究成果，提升本地基础与应用基础研究能力，为粤港澳大湾区医学科学的高质量发展提供源头性技术支撑。

1. 虫类中药防治重大疾病药物化学研究（申报代码：SZ0701，学科代码：H28）

针对三阴性乳腺癌（TNBC）难治愈这一医学难题，研究虫类中药对该类型肿瘤的抑制作用。建立 TNBC 骨、肺转移等模型，综合评价虫类中药的抗肿瘤药效、毒性和药代动力学规律，揭示虫类中药活性分子的抗 TNBC 蛋白靶标或网络机制。所形成的中药配伍启发的分子杂交策略将可能为中西医结合治疗 TNBC 提供新思路与新模式。

2. 面向太空环境的体温调控机理的研究（申报代码：SZ0702，学科代码：H21）

针对载人航天的重大需求，用跨物种的实验动物模型，研

究热生理调节机制、体温调控的中枢设定点和外周感应器、效应器的相互调控关系。采用多组学与生理参数（心率、血流动力学、热量测量等）定量检测相结合的系统生物学研究方法，深入探究热感受、产热、散热的机制及其在太空特殊环境下的变化规律；建立中枢-外周系统协同调控体温的生物物理模型，为载人航天提供提供理论和实验基础。

3. 血小板在早产儿支气管肺发育不良中的作用机制研究（申报代码：SZ0703，学科代码：H01）

针对超早产儿的临床主要并发症——支气管肺发育不良（BPD），结合 BPD 患儿血小板计数显著降低的临床特征，开展动物实验和临床队列研究，探索血小板计数水平与肺损伤程度之间的关系，揭示血小板参与肺发育的分子机制，为血小板干预防治 BPD 的可行性提供理论支撑。

4. 基于单细胞测序结合转录组空间特征的肺腺癌精准治疗策略研究（申报代码：SZ0704，学科代码：H01）

肺癌靶向治疗的耐药性是肺癌治愈的难点之一。利用高通量单细胞测序技术，获得肿瘤的单细胞转录组学和空间基因组学变异数据，研究其异质性和表达谱的改变规律，揭示靶向治疗耐药性的机制，构建个性化治疗策略，研发普适性、重靶向基因细胞治疗制剂，为高效、精准治疗肺癌提供支持。