

附件 2:

2022 年度深圳市基础研究专项（自然科学基金） 重点项目指南内容（328 项）

一、新一代电子信息

本领域共设置 5 个指南方向，分别是宽带网络通信、半导体与集成电路、超高清视频显示、智能终端和智能传感器等，拟支持 47 个项目。

1.基 20220010 集成电路制造光刻关键技术及设计方案研究 (学科代码：F04，资助金额 200 万元)

针对集成电路制造光刻关键技术需求，开展精密光刻物镜光学元件的核心技术研究，制定用于集成电路制造中曲线掩模标准化的光刻掩模版格式，设计光学临近校正的工程解决方案，开发多重光刻图形拆分与验证软件，支持多种多重曝光拆分技术。

2.基 20220011 6G 智简网络关键问题研究（学科代码：F01， 资助金额 200 万元）

针对超大规模和超高信息复杂度的 6G 网络场景，围绕网络感知、网络理解、网络模型拟合等关键问题，突破全域立体感知、融合时空数据的动态网络模型深度理解、动态异构网络建模等技术，建立 6G 高低频混合智能组网架构，实现 6G 多种网络之间的无缝链接，探索 6G 海量链接点大规模切换机制，研究基于大数

据和人工智能技术的无线网络高度智能协同，为 6G 网络的开发与应用提供理论支撑。

3.基 20220012 算网融合体系结构关键问题研究(学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对算网融合演进趋势,构建算网融合的新型网络体系架构,研究弹性自适应的深度感知与分布式协同资源管理机制、泛在算力资源与广域网络资源的耦合机理与容量边界、算力感知的网络智能路由、低延时高可靠的边缘计算服务部署分配机制等关键技术,为工业互联网应用提供高效、可靠、安全、可持续的计算支持。

4.基 20220013 高分辨磁场矢量传感器关键问题研究(学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对智能先进制造及信息检测需求,研究建立高时空全电学调控矢量磁场传感器矢量磁场感知物理模型,开发传感器制备工艺,构建高分辨传感器阵列,实现对局域矢量磁场的空间分辨,为先进制造发展提供支持。

5.基 20220014 异物检测识别算法研究(学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对活动目标及异物检测识别需求,研究亚米级微波雷达、毫米波雷达、精准定位和实时跟踪等技术,快速获取活动目标的实时位置和运动姿态,实现目标识别、定位和跟踪,研究车载超大带宽成像雷达系统设计技术、车载 SAR 运动补偿与超高分辨率

精细成像、图像场景杂波抑制与微小目标检测与识别技术。

6.基 20220015 新型 LED 半导体显示前沿问题研究（学科代码：F04，资助金额 200 万元）

针对新型显示前沿技术，建立氮化镓器件载流子输运与内外量子效率模型，研发多模式高分辨率 Micro-LED 芯片，研究蓝光量子点 LED 的电子泄漏机制和激发态失效机制，开发具有原创性和自主知识产权的微显示技术。

7.基 20220016 复杂运动场景下视频增强与评估技术算法研究（学科代码：F02，资助金额 200 万元）

针对复杂运动场景不连续景深变化问题，融合多轴传感器数据，研究基于深度学习的像素级映射估计方法，构建像素级视频超分和去模糊理论模型，研究符合主观视觉感知的视频质量评估方法，开发针对嵌入式硬件的视频稳像优化算法，构建移动设备采集视频的自动化失真分析模型，解决移动端视频因采集、传输或压缩转码等导致的失真问题。

8.基 20220017 氮化镓功率器件可靠性研究(学科代码:F04，资助金额 200 万元)

针对氮化镓（GaN）功率器件高可靠性需求，研究材料缺陷造成的虚栅效应、漏电流增加及器件击穿等可靠性问题，研究增强型 GaN 功率三极管阈值电压稳定性、正向击穿、栅极可靠性等机理，解决制约 GaN 器件在功率开关和射频等关键领域的应用。

9.基 20220018 VR 视频计算优化建模研究（学科代码：F02，

资助金额 200 万元)

针对 VR 视频数据处理耗时大、鲁棒性差、用户实时体验差等问题，利用人工智能技术，建立 VR 视频数据计算问题多目标数学模型，利用网络结构自动搜索方法自适应生成深度重构网络，利用新一代网络加速技术提升网络实时处理水平，结合 6G 网络的优化传输理论模型，制定自适应 VR 视频流媒体系统方案。

10.基 20220019 软件自动化设计和生成算法研究(学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对 PCB 设计自动化需求，研究利用人工智能技术设计自动化代码生成调度框架，研究新结构、新工艺规则下对象的模型通用化表达范式，构建包含微内核自动生成、参数化框架设计等软硬件协同优化框架，设计约束下高频高密 PCB 布线区域智能划分和符合异构集成特点的多层次划分方案，建立不同区域的协同总线智能排序和多层板的三维高密布线算法，提升自动编译技术的容错性和泛化性。

11.基 20220020 智能终端人脸信息安全算法研究(学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对可穿戴智能终端复杂、动态、多样应用环境，建立情境自适应的密钥管理方法，研究基于同态加密技术的人脸特征存储机制和密态下的人脸特征比对算法，结合量化编码等特征表示，实现海量人脸特征数据的压缩表示和人脸快速比对，建立情境感知及安全需求评估模型，实现人脸信息的安全、高效传输。

**12.基 20220031 异构多模态信息融合感知建模与优化研究
(学科代码: F06, 资助金额 200 万元)**

针对实时三维建模的高速高精度成像需求, 搭建基于 FPGA 处理平台的高速低噪声三维彩色成像系统, 研究异构多模态预训练、分布式深度学习和主动迁移学习的统一架构, 挖掘有标签和无标签样本间的语义联系, 实现跨模态数据的精确对齐和鲁棒特征表达。

13.基 20220041 红外探测技术及集成芯片研究 (学科代码: F04, 资助金额 200 万元)

针对高性能红外芯片应用需求, 建立小尺度下光子操控理论体系, 开展 CMOS 制程兼容的室温高灵敏红外探测技术研究, 研发硅基红外敏感器件制备工艺, 研发微纳尺度下 CMOS 兼容的中红外多功能异质集成光子芯片。

14.基 20220047 异构网络高效数据分发、存储与网络协议研究 (学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对天地一体化网络应用需求, 面向跨平台多维异构网络结构, 研究高效率、高质量、高安全的异构网络内容分发和分布式存储体系架构, 提出分布式存储编码方案, 开发安全可控的数据内容分发体系与网络协议。

15.基 20220048 高灵敏度 MENS 智能柔性传感技术关键问题研究 (学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对生物医疗与物联网应用的流量、温度、压力等多维智能

感知需求，研究石墨烯膜光纤 MEMS 声压传感器的薄膜应力调节方法和温度影响及补偿技术，建立 MEMS 器件“红外辐射—光热转换—热电转换”调控机理并设计高效光电转换器件，研究 MEMS 传感器多维感知敏感机理，研究与半导体器件工艺兼容的 MEMS 红外传感器刻蚀与互联方法。

16.基 20220049 叠层封装非接触原位检测方法研究(学科代码：F04，资助金额 200 万元)

针对电子器件封装材料及核心部件非接触、无损、原位及高精度检测需求，研究多薄层结构超声传播机制与波束调控、多模式高频超声非接触激励与接收、多路径超声力学性能反演、声学信号解耦与高分辨成像、融合多维超声参量的机器学习缺陷智能检测方法，为器件封装提供技术积累。

17.基 20220050 硅光电集成器件关键问题研究（学科代码：F04，资助金额 150 万元）

针对硅光电集成器件关键技术问题，研究硅基二维半导体与异质结精准定位生长技术，研究硅基二维光源与光探测器集成技术，开发微区温控热电器件的集成工艺，研究有限元模拟多界面传热机制方法，设计集成热电器件的硅光芯片微区温控电路，开发光开关技术，设计高性能二维集成光源与光探测器。

18.基 20220051 生物医学检测多模态传感系统关键问题研究（学科代码：F05，资助金额 200 万元）

针对当前生物医学可视化、多参数融合检测需求，研究表面

增强拉曼成像技术及多目标解析技术,设计可视化定性检测方法;研究面向多种参数检测需求的表面传感材料,揭示传感材料增敏机制,设计高灵敏、多模态传感器件,研发包含可视化、多参数融合的生物医学传感检测系统,为医疗检测自动化发展提供支撑。

19.基 20220052 卫星边缘设备计算理论和方法研究(学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对资源受限条件下的卫星边缘计算服务部署和星际服务部署需求,设计高效的卫星网络边缘计算系统,搭建能够大幅度提升计算性能的自动优化部署平台,支持芯片存储层次结构计算优化和编译指令智能适配优化。

20.基 20220053 水下环境多模态智能感知系统关键问题研究(学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对水下“多维度、多参量、多模态”监测,建立水下一体化的多模态触觉与环境信息感知理论模型,研究水下接触力分布,研究深度、水温、盐度等多维环境参量实时感知技术,研究海洋多参量感传融合信息拾取机制和海洋复合场分布规律。

21.基 20220054 多种气体监测传感器关键问题研究(学科代码: F04, 资助金额 200 万元)

针对环境中一氧化碳、甲烷、硫化氢等气体监测需求,研究气体表面敏感材料性能,揭示敏感材料与一氧化碳、甲烷、硫化氢等气体传感原理与性能调控机理,研究传感器温漂、时漂、电磁干扰等性能,开发高精度、低漂移、大量程的传感器器件和分

析设备，并在智能家居、化工等场景开展验证。

22.基 20220056 纳米芯片制造等离子体选择性刻蚀关键问题研究（学科代码：F04，资助金额 150 万元）

针对单晶硅晶圆在传统抛光工艺中存在的效率和精度问题，研究基于等离子体原子选择刻蚀技术的单晶硅高效原子级表面制造方法，以等离子体动力学为基础建立多尺度混合模型和数值算法，研究纳米半导体芯片制造中的等离子体输运机理，建立完备的单晶硅原子选择刻蚀技术理论和工艺规范，为纳米半导体芯片制造提供理论依据。

23.基 20220057 复杂场景语音信号拾取、识别和人机交互关键算法研究（学科代码：F06，资助金额 200 万元）

针对复杂场景下语音信号提取、识别与交互处理需求，开展声音事件检测、语音增强、去混响和回波抵消等技术研究，研究包含混响、回声等特征的真实场景中说话人识别、语音识别处理技术，搭建语音交互系统，结合场景上下文信息，构建人与交互场景间关系的准确表述，提升人机交互体验，更好服务于各种复杂场景应用。

24.基 20220058 多模态融合意图理解关键算法研究（学科代码：F06，资助金额 200 万元）

针对智能终端系统应用重大需求，开展多模态融合意图理解关键技术研究，解析不同图像中的各种噪声信息（包括雨、雾、反光等），研究图像序列、传感器信号等多源异构信息的时空特

征表示方法,分析环境中个体间关系,完成图像意义的准确理解。

25.基 20220059 涡旋激光信号探测器件与系统设计方法研究 (学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对高速光通信轨道角动量模分复用技术需求,探索芯片级涡旋光信号的分离、探测一体化系统的设计方法。研究高透射率、高分离效率的涡旋光分离机制,获得高效的涡旋光分离,探索高质量纳米加工工艺和器件。

26.基 20220060 机器视觉传感器关键问题研究 (学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对智能监控需求,开展融合视觉的多模态关键技术机理研究,研究人眼感知内在机理,构建相关理论与建模方法,研究借鉴人眼感知机制的提高机器视觉感知效果的方法,设计低成本、高分辨率、高动态范围的多模态动态视觉传感器芯片。

27.基 20220061 多模态柔性仿生触觉传感方法与系统集成关键问题研究 (学科代码: F03, 资助金额 200 万元)

针对人机交互系统触觉传感器件贴合性、舒适性、信号感知等性能不足问题,研究多种接触柔性触觉感知材料,分析各种传感材料界面类型和材料物性,揭示应用环境等对传感材料感知效果的影响规律,设计多模态、多种接触柔性触觉感知传感器阵列,实现高精度人机接触信息实时交互。

28.基 20220062 SOI 基单片集成光子晶体表面发射激光器关键问题研究 (学科代码: F04, 资助金额 150 万元)

针对通信、识别、传感等激光器需求，研究光子晶体结构表面发射激光器（PCSEL）底层的物理规律，优化 PCSEL 模型，设计基于 SOI 硅上激光光源，研究 SOI 硅上三五族材料高质量生长工艺，研究 SOI 硅光反射镜及微透镜器件，推动激光器芯片的技术发展。

29.基 20220063 氮化镓功率驱动和控制全集成芯片设计研究（学科代码：F04，资助金额 200 万元）

针对氮化镓功率器件发展需求，研究氮化镓功率转换器的系统集成方法和拓扑结构，研究基于氮化镓工艺的开关节点压摆率可控的栅极驱动电路和控制电路，推动氮化镓功率器件在新能源等领域的应用。

30.基 20220064 高电流密度集成电源关键问题研究(学科代码：F04，资助金额 200 万元)

针对高电流密度集成电源需求，设计支持宽电压输入范围的集成开关电源架构，研究提升电流密度的方法，研究高带宽实现方法，研究片上和封装级别高密度、高品质因数小电阻的电感和电容实现技术，研究高频开关电源的控制技术、多相位电流均衡的算法和自动调节相位数的方法，提升高端电源技术水平。

31.基 20220065 可重构、多精度存算一体芯片设计研究（学科代码：F04，资助金额 150 万元）

针对 AI 计算需求，设计编码可重构、数据精度可配置、硬件可复用的存算一体架构，研究多精度计算结构、高性能转换技

术、数据复用策略，设计多精度、可重构的存算一体芯片，开展阵列集成及感存算一体系统应用。

32.基 20220066 宽波段 CMOS 图像传感器关键问题研究（学科代码：F04，资助金额 200 万元）

针对智能家居、智慧城市应用需求，研究多晶光电薄膜在硅基衬底上的低温生长工艺，研究多晶薄膜的缺陷调控和钝化机制及其对器件暗噪声的影响，研究薄膜光电器件在 CMOS 芯片的单片集成工艺，研究具有高分辨率、快速响应的宽波段 CMOS 图像传感器技术，开发能与硅基单片集成的 p 型窄带隙光电薄膜新材料及其制备技术。

33.基 20220067 感知一体化关键技术与系统算法研究（学科代码：F01，资助金额 200 万元）

针对通信感知一体化发展趋势，研究“通-感”一体化信号设计方法、通信感知资源分配方法、无线感知技术、通感算法以及通感一体的系统硬件设计，构建面向通感一体化设计的性能评估体系和验证平台，实现系统自适应感知性能的提升。

34.基 20220068 5G 和高低轨卫星通信融合的射频前端和滤波器芯片设计研究（学科代码：F01，资助金额 200 万元）

针对 5G 与卫星互联网融合需求，研究宽带射频前端芯片、宽带/多通带射频前端芯片协同设计、多通带多端口无源网络综合、多层异质结构声表面波滤波器等关键技术，设计宽带射频前端芯片，支撑 5G 与高低轨卫星通信融合发展。

35.基 20220084 运动想象脑电信号解码关键问题研究（学科代码：F06，资助金额 200 万元）

针对提升运动想象脑机接口的解码性能，研究小样本脑电信号的特征自动化表征，研究神经网络建模并构建具备知识迁移的自适应理论模型，建立基于领域泛化的跨个体解码模型，实现脑电信号的无监督高精度解码，搭建神经网络学习的软硬件系统，开展运动想象脑机接口系统方法验证。

36.基 20220119 基于打印技术的薄膜传感器结构制备研究（学科代码：E05，资助金额 150 万元）

针对传感器在人机交互、生物医用及航天航空等领域需求，研究高性能传感器微观结构设计方法，开发打印成型制造技术，研究形性调控机制，开展传感器在触觉感知、眼压监测及高温传感等方面的功能应用验证，为先进制造技术发展提供支撑。

37.基 20220143 TMDs 基宽谱光电探测器关键问题研究（学科代码：F04，资助金额 150 万元）

针对高性能光电探测器应用需求，研究 TMDs 基异质结构外延生长反应动力学机理，研究无外场自驱动超快载流子动力学和激子行为规律，设计外延生长、印章转移构建混合维度异质结器件，研究层堆叠次序、能带排列、维度对光电性能的影响，为实现高性能宽谱探测的单片集成提供技术支持。

38.基 20220164 可穿戴和仿生生物检测传感器研究（学科代码：B04，资助金额 150 万元）

针对临床和日常健康监控需求,开展可穿戴生命体征传感技术研究,开发人体关键部位的监测传感单元,在体原位实时监测心血管疾病、气流受限性肺疾病(如哮喘)及肿瘤等重大疾病,开发用于呼吸系统、消化系统等重大疾病筛查的无创或微创仿生纳米传感器。

39.基 20220228 高速激光通信、激光雷达传感器设计研究(学科代码:F01,资助金额 200 万元)

针对激光通信、激光雷达传感器等技术,研究激光照明的光通信信道建模与特征分析、激光传感器设计,实现通感一体化、城市安全监测协同优化,实现目标高速通信或智能追踪,为智慧城市的建设提供理论支撑和技术支持。

40.基 20220229 水下可见光通信关键问题研究(学科代码:F01,资助金额 200 万元)

针对水下高速数据传输需求,研究洋流等水下复杂环境规律,建立水下可见光通信系统的海洋信道模型,探索信道模型与复杂多变深海环境的适配机理,研究小规模水下中继拓扑组网和快速对准技术,实现水下无人机之间以及水下无人机与水上无人装备之间的信息交互,为水下高速数据传输应用提供理论依据。

41.基 20220232 智能感知芯片集成及封装关键问题研究(学科代码:F04,资助金额 200 万元)

针对智能感知芯片应用需求,开展感知技术原理研究,研究芯片集成工艺,研发芯片集成及封装技术,研究无线能量传输和

自组网技术，研究超构表面信息处理技术，为芯片电子封装等企业的产品研发提供技术支持。

42.基 20220271 感存智能计算和低损耗传输电子器件电磁场关键问题研究（学科代码：F01，资助金额 150 万元）

针对智能传感设备以及脑科学与类脑智能等场景中存在的电磁场关键问题，研究近接静电场及电磁场等物理场中的动态时空迁移行为，研究场控离子集群、滤波特性调控、柔性电磁超表面、光-太赫兹的转换等问题，为电磁场技术问题提供支撑。

43.基 20220314 集成电路故障表征和测试向量生成关键问题研究（学科代码：F04，资助金额 200 万元）

针对集成电路质量要求，研究芯片器件的故障信号特征和模拟集成电路中元件参数指标对电路特征的影响，建立数字电路中故障类型与电路失效行为之间的关系模型，研发基于多特征融合的集成电路故障表征和测试向量设计空间搜索技术，揭示高维测试数据压缩率和可测性设计技术对集成电路测试覆盖率的调节机理，开发随机分布的输入数据流与高速输出带宽的协调技术，为集成电路测试产业提供技术支撑。

44.基 20220321 电动汽车大功率无线充电系统动态模型研究（学科代码：E07，资助金额 150 万元）

针对新能源汽车对大功率无线快充需求，研发车载高效能量传输与控制系统，建立无线充电系统磁场耦合机构热失控风险动态模型，制定风险管控策略，研究动力电池高压线束自适应技术，

为发展电动汽车无线快充提供技术积累。

45.基 20220322 二维过渡金属碳/氮化物材料物态结构调控及存储特性研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对二维过渡金属碳/氮化物（MXene）材料应用需求，探索 MXene 材料层内和层间物态结构与材料离子/电子传输效率、能带结构、活性位点数目和功能的关系及其作用机理，研究 MXene 材料在不同物态结构层次进行理性调控的技术途径及作用机制，基于改进的 MXene 材料设计和制备储能器件，为 MXene 材料的应用提供理论基础和技术储备。

46.基 20220327 高性能氮化镓电子器件制造技术关键问题研究（学科代码：F03，资助金额 200 万元）

针对第三代半导体器件工艺开发需求，研究纳米尺度上原位表征技术，研究抛光液组分对不同材料的去除效果，设计氮化镓（GaN）薄膜不同材料高选择性去除方法，探索 GaN 抛光过程原子台阶结构的形成演变规律，研究 GaN 抛光表面质量对 GaN 器件性能影响，为第三代半导体器件技术发展提供理论依据。

47.基 20220333 蜂窝网络赋能环境反向散射通信技术关键问题研究（学科代码：F01，资助金额 150 万元）

针对 6G 物联网环境反向散射通信系统独立部署覆盖范围小、直接链路干扰严重、反向散射信号强度低等问题，研究蜂窝网络赋能环境反向散射通信技术，研究融合系统架构、新型调制编码、智能超表面波束赋形、低复杂度反射设备同步、机器学习和干扰

消除信号检测等理论方法,利用现有蜂窝通信网络,实现高速率、广覆盖、零功耗的反向散射物联网信息传输。

二、数字与时尚

本领域共设置软件与信息服务 1 个指南方向,拟支持 20 个项目。

1.基 20220071 跨域大数据复杂性理论与分布式算法研究 (学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对多集群、多数据中心存储的跨域大数据技术发展需求,开展跨域大数据复杂性理论研究,提出分布式抽样、复杂度度量及样本容量估计方法,建立跨域大数据分布式计算框架,设计与分析求解大数据计算问题的高效分布式算法,研究卷积神经网络和哈希编码网络联合学习,实现非结构化数据跨域快速存取与检索,开发跨域大数据处理与分析原型系统。

2.基 20220077 社交媒体态势感知与行为异常预测算法研究 (学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对社交媒体舆情处理技术发展需求,开展社交媒体舆论与事件演化过程分析研究,构建社交媒体多模态行为时序事件图谱框架,提出结合个体与群体的社交媒体事件检测和舆论态势感知算法,并针对复杂多变的真实场景设计社交媒体重点用户的态势感知与行为异常预测模型。

3.基 20220078 多模态数据和多任务深度网络构建与训练研究 (学科代码: F06, 资助金额 200 万元)

针对数据模态和任务多样应用场景,研究能够同时处理图像、文本等多模态数据以及实现图像/文本生成和分类等多种任务的深度网络架构模型,设计普适的多模态数据和多任务统一表示及训练框架,通过知识嵌入提升模型可解释性,在海量数据预训练模型基础上,研究适配与泛化以及轻量化理论,提升预训练模型通用性和泛化能力。

4.基 20220079 低精密度数据远距离多目标跟踪算法研究 (学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对远距离多目标实时性跟踪问题,研究适合低分辨图像和低精度多普勒及测向等非图像数据的多目标跟踪方法,设计鲁棒的跨相机/传感器多目标运动跟踪模型,利用模糊推理理论,开发适合目标跟踪的可解释深度模糊推理模型,构建智能跨相机多目标实时跟踪平台。

5.基 20220080 多智能体协同与对抗关键问题研究(学科代码: F06, 资助金额 150 万元)

针对人工智能领域的多智能体协作与对抗问题,研究非完全信息条件下多智能体模型的自我进化机制,建立对抗条件下人工智能模型的脆弱性分析核心理论体系,构建面向多体协作与对抗的可解释、拟人化自我博弈技术,开发稀疏环境的高效分布式神经网络虚拟自博弈平台,实现强对抗条件下目标识别与防御。

6.基 20220087 微生物及关联疾病分析算法研究(学科代码: F02, 资助金额 150 万元)

针对信息化医学辅助诊断技术发展需求,开展体内微生物多样性、数量和动态分布等数据的分析算法研究,研究高效和高精度的基因聚类和功能标注方法,研究测序序列数据的纠错和质量控制方法,研究面向千万级序列的高效分类以及序列比对并行计算方法,为关联疾病的诊断提供理论指导,为制定干预方法提供科学依据。

7.基 20220088 云边端协同计算关键问题研究（学科代码：F01，资助金额 200 万元）

针对云边端网络规划、资源调配与任务编排、协同计算和传输时延需求,研究可扩展的大规模云边端网络拓扑规划和资源管理优化方案、智能存算融合技术、数据智能管理和服务技术,开展复杂云边端应用的特征抽象与模型聚合、异构资源动态协同方法、云边一体化应用模式研究,开发云边端协同原型系统。

8.基 20220090 城市不均衡时空数据与空间画像分析算法研究（学科代码：F02，资助金额 200 万元）

针对智慧城市大数据高效治理及应用发展需求,基于复杂时空属性特征编码和知识图谱技术,提出不均衡时空数据融合学习方法,建立不均衡时空维度下的联邦学习框架,应用多元感知数据和技术,研究城市多任务协同计算方法,开展面向城市规划和治理的监测及模拟技术研究,为提升城市治理提供针对性依据。

9.基 20220091 风电结构动力学数字孪生模型研究（学科代码：F02，资助金额 200 万元）

针对风电基础设施结构安全运行和智慧运维需求,构建风电结构动力学数字孪生模型,融合监测数据,建立基于数字孪生模型推演的服役性能评价和精准预测预警理论方法,开展复杂动力学系统的高效高精度数字孪生技术研究,开展基于深度学习的倾斜摄影三维模型的建筑信息模型自动生成技术研究。

10.基 20220092 元宇宙场景内容生成与分析算法研究(学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对内容生成、虚实融合等元宇宙核心技术需求,研究面向多元场景的多模态 AI 生成技术,构建元宇宙场景数据压缩、3D 语义表示、多模态融合、云边协同的泛在算力部署和传输优化方法;研究多模态数字虚拟人重建与智能驱动方法,突破肢体与面部高逼真几何模型与纹理重建、算法边缘优化与加速、多模态数字虚拟人智能驱动等技术。

11.基 20220094 医学影像视觉增强与病灶筛查算法研究(学科代码: F02, 资助金额 150 万元)

针对医学影像视觉增强和病灶筛查问题,研究真实感图像合成方法,通过小样本元学习及半指导学习方法实现手术场景(组织、手术动作、手术器械、手术阶段)的实时解析与关键组织跟踪与预警,开展跨域多模态数据融合和个性化早期病灶筛查诊断技术研究,设计高效多模态影像数据智能分析方法。

12.基 20220099 工业仿真软件及智能制造应用技术模型研究(学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对自动数字化设计制造技术问题,研究低代码编程语言的语义模型和表达能力,设计基于模型的云原生、AI 原生工业仿真软件平台框架,研究异构模型机理与数据融合的复杂系统建模方法,构建异构模型基元分布式工业软件云共享平台。

13.基 20220100 典型心脑血管疾病医学检测算法研究(学科代码: F02, 资助金额 150 万元)

针对信息化医学检测技术发展需求,研究多源异质体外信号一体化自动化采集和融合诊察平台,开展典型心脑血管疾病临界状态多态数据智能化检测与分析,研究多源异质信息的深度融合分析方法,为典型应用场景设计有效智能检测算法,实现典型心脑血管疾病的个体化临界状态检测。

14.基 20220111 神经退行性疾病早期诊断系统算法研究(学科代码: A01, 资助金额 150 万元)

针对神经退行性疾病早期诊断需求,建立基于临床队列的医学影像和医学数据融合的快速、精准的反问题求解方法,开展高效数据驱动求解算法研究,研究多模态数据的统计学习和基于多模态数据融合的神经退行性疾病预测模型,研究大数据分析新理论、新方法和新技术,开发集数据库、数据分析与人工智能为一体的神经退行性疾病早期诊断系统。

15.基 20220113 乳腺肿瘤智能检测与诊断算法研究(学科代码: F01, 资助金额 200 万元)

针对乳腺癌早期诊断与检测需求,开展高保真多模态乳腺医

学图像成像、获取、智能分析等技术研究，发展基于高分辨图像的乳腺癌风险预测技术和早期精准诊断技术，研发基于深度学习的多模态成像定量参数计算方法，并与影像组学方法相结合开发乳腺肿瘤多模态智能检测平台。

16.基 20220121 低剂量 CT 成像关键技术及术中图像融合算法研究（学科代码：H18，资助金额 200 万元）

针对术中融合、术前手术规划需求，开展基于新型 X 光源和低剂量生物体断层成像技术研究，开发高质量的图像重建算法；围绕精准切除的临床需求，研究 CT 图像分割技术，开发低成本精准微创切除辅助软件工具，为数字手术室、精准手术提供关键技术支撑。

17.基 20220124 仿生上臂和仿生膝关节设计与控制算法研究（学科代码：F03，资助金额 200 万元）

针对仿生假肢需求，研究基于视觉图像信息的上臂假肢和动力膝关节假肢逆运动学解析技术，研究视觉图像引导和肌电信息融合的假肢系统自主控制方法，为上臂截肢者提供辅助力矩，提高动力膝关节假肢适应复杂路况的能力。

18.基 20220218 冠心病临床诊断人工智能算法研究(学科代码：F02，资助金额 150 万元)

针对冠心病早期诊断和预后预警问题，研究基于冠状动脉 CT 数据和心脏超声数据的人工智能深度学习方法，建立冠心病早期诊断、病变严重程度诊断及临床预后评估模型，确定在真实

临床环境下应用的参考值范围，评估相应诊断效能，评估为中低危急性冠状动脉综合征患者进行有创血运重建可行性。

19.基 20220226 人工心脏血流动力学计算模拟算法研究(学科代码：A02，资助金额 150 万元)

针对人工心脏泵数值优化设计中的精度和速度问题，构建高保真度可计算数学物理模型，设计介入式血管内血液绝对流速测量评估系统，研究介入式血管内血液绝对流速测量方法，并利用动物模型和临床大数据评估验证测量方法准确性和临床价值。

20.基 20220230 多模态影像学诊疗技术模型与算法研究(学科代码：H18，资助金额 200 万元)

针对重大疾病早期筛查诊断与治疗需求，基于显微组织病理、超声、CT、核磁等多模态、多尺度影像，研发针对疾病和人群特异性的人工智能新方法，建立健康及异常的大数据库，形成完整算法、模型以及开源可复用软件体系，构建无创、高时空分辨率筛诊治一体化技术方案。

三、高端制造装备

本领域共设置 4 个指南方向,分别是工业母机、智能机器人、激光与增材制造、精密仪器设备等，拟支持 26 个项目。

1.基 20220021 微尺度金属结构选区激光熔化增材制造工艺与形性调控关键问题研究(学科代码：E05，资助金额 150 万元)

针对高端复杂形状、异种金属零部件精密制造问题，开展微尺度选区激光熔化增材制造工艺技术研究，揭示激光特性与粉末

特性对能量吸收与传递及熔池流动及凝固的影响机制,研究复杂型腔薄壁构件合金激光选区熔化增材制造控形控性技术,揭示合金成形中的非稳态瞬时循环固态相变行为及显微组织形成规律及调控策略。

2.基 20220022 手术辅助机器人影像感知与控制关键问题研究 (学科代码: F03, 资助金额 200 万元)

针对机器人辅助复杂骨折精准复位需求,研究复杂组织交互环境下图像三维重建、人体器官部位和损伤特征识别方法,研究人体组织损伤机制与预测方法,研究基于组织损伤规避的机器人路径最优规划,研究机器人状态感知与人机协同机制,实现影像引导下机器人辅助安全精准手术。

3.基 20220023 光纤光栅飞秒激光制备与测量技术机理与方法研究 (学科代码: F05, 资助金额 200 万元)

针对光纤光栅飞秒激光制备与精准测量需求,研究高功率光纤光栅飞秒激光制备技术,研究飞秒激光在有源和无源光纤中制备低插损光纤光栅的方法及机理,研发高时空分辨光谱测量方法与仪器,研究通过提高激光重复频率获得高信噪比光谱信号的方法,开展光纤激光器性能实验并验证光谱测量方法。

4.基 20220024 光学元件级超精密抛光机理与方法研究 (学科代码: E05, 资助金额 200 万元)

针对复杂曲面光学元件超精密抛光加工问题,研究全空间联动型小工具子孔径进动抛光驱动与进动控制技术,探索空间联动

机构驱动柔性工具进动抛光理论,研究微纳结构元件的复合超精密抛光方法,探索微纳结构形状精度与亚表面损伤协同控制机制,开展光学元件抛光的全频域误差形成机制及其修正方法。

5.基 20220025 高灵敏度高精度传感技术研究(学科代码:F05,资助金额 200 万元)

针对高精度、高灵敏度、抗干扰性强、高通量等场景要求,开展变栅距光栅位移传感器、纳米材料表面等离子体技术传感器研究,研究光学位移传感器精细结构设计及装调方法,开展传感器性能分析及环境测试,研发微纳米加工检测系统并验证传感器光学传感特性。

6.基 20220026 超快光纤激光关键问题研究(学科代码:F05,资助金额 200 万元)

针对超快光纤激光技术应用需求,开展超快随机激光基础理论和关键技术研究,研究激光随机散射形成的开放腔结构,研究基于散射反馈增强型结构的光纤随机激光器技术,研究输出随机脉冲激光的动力学演化特性、统计学特性及相干性特性,实现高功率、宽调谐超快光纤激光输出。

7.基 20220027 光学变焦液体透镜显微成像技术研究(学科代码:F05,资助金额 200 万元)

针对生命科学、微纳加工和微电子制造等领域需求,开展低压驱动的液体透镜物理机理研究,研究多路变焦显微子目镜拼接模型,评估液体微透镜芯片的光学、电学、力学、热学等物理性

能，探讨液体光子器件像差演化规律及矫正方法，研制高性能液体透镜光学系统。

8.基 20220028 工业用精密/超精密测量定位方法研究(学科代码：F05，资助金额 200 万元)

针对工业用精密/超精密测量定位技术需求，开展多站式光频梳测量技术或皮米级测量技术研究，研究绝对距离测量技术和相对噪声估计并开发误差补偿算法，研究测量误差机制建模，测量系统关键零部件设计、制造与表征，研发典型测量系统并开展技术验证。

9.基 20220029 高精高速陶瓷增材制造新方法研究(学科代码：E05，资助金额 200 万元)

针对分层打印精度和速度瓶颈问题，研究高精高速陶瓷增材制造新方法，研发陶瓷光固化增材制造装备系统并开展陶瓷打印件形性调控研究，结合高精度生物陶瓷增材制造工艺，探索具有复杂结构特征的生物陶瓷活性打印新方法，实现仿生骨材料适配与工艺参数协同优化。

10.基 20220030 软体机器人运动机理与一体化设计研究(学科代码：A02，资助金额 200 万元)

针对软体机器人运动速度和精准性需求，开展软体生物的运动机理分析和力学建模，研究软体动物神经-肌肉-结构-运动的耦合机制，研究软体的能量存储与转换机制，提升软体机器人的输出功率，研究软体机器人材料-结构-驱动-感知-控制一体化

设计方法，实现大驱动力的运动，建立软体机器人运动学和动力学高精度实时计算方法，实现精准运动控制。

11.基 20220032 刚柔耦合可重构机器人设计与柔顺操控研究（学科代码：E05，资助金额 200 万元）

针对非结构化环境，研究刚柔耦合机器人可重构设计与机构综合理论，研究机器人机构跨场景功能生成、多模态构型重组、精细操作感知机理，研究设计-力学-材料-制造-执行协同的机器人机构设计制造方法，研究机器人的环境智能适应机制和柔顺操控方法，研制机器人机构样机，实现不同任务环境下机器人适应性运动与操作。

12.基 20220034 极端环境下机器人传感退化机理与感知定位方法研究（学科代码：F03，资助金额 150 万元）

针对雨雪雾、烟或海洋水介质等极端环境机器人传感信息退化问题，研究退化诱因辨识机理、退化程度估计以及数据恢复方法，研究传感器数据源实时分析与置信度评估方法，研究信息退化情况下多源或多模态传感融合的高精度实时定位技术；研究复杂动态环境下的多机器人系统协同主动感知方法，实现高效、鲁棒定位与导航。

13.基 20220035 半导体材料精密加工关键问题研究(学科代码：E05，资助金额 200 万元)

针对半导体材料加工向高速、高精密方向发展的迫切需求，开展激光、放电等先进加工方法、加工技术研究，研究加工成型

机理、加工区域瞬态温度梯度模型以及加工参数对材料表面成形质量和微结构形状的影响机制,建立加工过程物理场仿真模型和相关制造工艺库;开展工件台超精密六自由度测量新方法研究,建立表面形貌误差对测量精度影响机制及误差补偿模型。

14.基 20220036 精密组装机器人智能感知与控制方法研究 (学科代码: E05, 资助金额 200 万元)

针对电子产品自动组装和设备检测需求,研究灵巧操作机器人的构型综合理论与优化设计方法,研究高效率高精度三维位姿估计技术,研究视觉、触觉、力觉多模态信息融合和跨模态的智能感知技术,研究多模态/跨模态的机器人柔顺控制方法,设计高分辨力、小尺寸触觉传感器和智能紧凑的末端执行器,研究开放式的机器人控制系统架构。

15.基 20220037 高速精密瞬态图像检测及弱小目标智能检测方法研究 (学科代码: F03, 资助金额 150 万元)

针对微米级高速瞬态扫描测量需求,研究 AI 核心算法,建立高速精密瞬态图像检测中智能感知与推理技术系统化方法,研究对弱小目标检测跟踪理论和基于对抗学习的弱小目标检测方法、基于时空情景的弱小目标跟踪技术和弱监督下的模型优化算法。

16.基 20220038 血管栓塞治疗机器人集群控制理论与方法研究 (学科代码: F03, 资助金额 200 万元)

针对血管栓塞治疗问题,建立微型机器人集群在仿生环境中

的运动模型，实现精准控制集群运动到达目标栓塞点，搭建大工作空间可编程磁场驱动系统与自跟随超声成像系统，实现腔道信息重构与最优栓塞点决策，开发集群栓塞体系及控制策略，实现同时对指定区域内所有血管栓塞精准治疗。

17.基 20220039 海洋高灵敏度实时水听检测与数据传输技术算法研究（学科代码：D06，资助金额 200 万元）

针对海洋远距离水中目标探测或水上多目标识别及行为实时监测需求，研究复杂背景噪声环境下微弱声波信号的高灵敏度检测技术、多点传感组网策略及水声调制解调远距离数据传输方法、目标识别智能算法，为海洋高端装备产业升级提供理论和方法。

18.基 20220040 康复助行机器人识别理解算法与柔顺控制研究（学科代码：H18，资助金额 200 万元）

针对患者意图控制能力退化、平衡行走能力丧失、畸形步态等生理困境，研究康复机器人新型构型设计方法，研究基于肌电、脑电、眼动等生物信号的人体行走意图识别与理解算法，研究适应动态环境的多层次路径-步态-关节运动轨迹规划，研究多模式运动自适应的柔顺控制策略，通过研发样机验证人机自平衡行走的安全柔顺控制。

19.基 20220042 内镜类手术机器人动态识别跟踪与控制机制研究（学科代码：H18，资助金额 200 万元）

针对狭小空间下内镜类手术器械操作灵活性不足、术野不清

等问题，研究柔性嵌套非同轴内镜辅助机器人构型设计、内镜术野视觉增强的高保真机制以及人机协同安全控制等关键技术，探索复杂术野环境下手术器械的动态识别与跟踪方法、基于人手-内镜-器械碰撞预测机器人控制机制，实现术中机器人自动、安全、稳定术野获取。

20.基 20220043 原子力显微镜动态成像方法研究(学科代码：E13，资助金额 200 万元)

针对材料纳米尺度物性动态演化表征共性需求，研究基于原子力显微镜的高时间分辨动态成像方法，研究材料纳米尺度的结构、电学图像微秒级演化过程，研究动态成像大数据分析方法，挖掘固体电解质结构-物性的微观空间分布、瞬时演化与外场激励的关联机制。

21.基 20220044 金属激光增材制造及半导体材料缺陷检测和控制方法研究（学科代码：F03，资助金额 200 万元）

针对金属增材制造、半导体材料等复杂构件和复杂加工环境下材料的内部缺陷，开展缺陷形成机制研究。重点研究构建高精度成像系统，建立缺陷的认知表达模型和缺陷检测模型，开发缺陷三维重构与修复路径规划算法，实现内部缺陷定位和检测以及缺陷检测模型在线学习与增强，实现大视野、高精度缺陷检测。

22.基 20220045 超精磁浮驱控技术机理和算法研究(学科代码：E07，资助金额 200 万元)

针对集成电路芯片制造需求，研究超精磁浮电机驱动部件及

集成电路芯片真空加工单元,突破驱动转子的动态精度主动调控、非接触自感知与性能自持、振动抑制等关键技术,研究超精磁浮驱动与控制机理和算法,研发超精检测与驱控一体化智能装备。

23.基 20220046 微型机器人感知、学习与控制方法研究(学科代码:F06,资助金额 200 万元)

针对微型机器人多信息融合“力-位-形”精确感知难题,探索多源异构传感信息建模、表征、推理和决策连续学习模型,研究“驱动-操作-感知”一体化集成胶囊机器人设计与优化方法,研究体内诊疗操作胶囊机器人“位姿-施药-交互”精准稳定控制方法,搭建微型机器人样机并开展手术安全性评估。

24.基 20220055 高效能量收集技术机理研究(学科代码:E05,资助金额 200 万元)

针对高效能量收集需求,研究多种能量的高效获取/存储方法和机制,研究多物理场的能量俘获、传递和耗散机理,研究高效能量收集和转化微纳结构,研制高功率密度能量收集原型器件,实现能量转化、存储和管理的一体化制备和发电性能验证。

25.基 20220288 精密静压主轴和导轨关键问题研究(学科代码:E05,资助金额 200 万元)

针对精密超精密数控机床中的静压主轴和导轨需求,研究静压润滑的流场特性以及流致振动机理,研究静压主轴和导轨中的设计理论与核心零部件制造工艺,提出高刚度静压主轴和导轨的新设计理念和新工艺方法,提高静压主轴和导轨的综合性能,为

精密超精密数控机床产业的精度提升提供理论指导。

26.基 20220336 微型片上微型光谱仪关键问题研究(学科代码：F05，资助金额 200 万元)

针对近红外光谱仪小型化和集成化需求，开展硅基集成的片上微型光谱仪基础理论和关键技术应用研究，探究波长信息和超构波导空间分布指纹信息之间映射机制，突破基于压缩感知的任意光谱重构关键技术，实现尺寸在百微米量级超高分辨率硅基片上光谱仪。

四、绿色低碳

本领域共设置 3 个指南方向,分别是新能源、安全应急与节能环保、智能网联汽车等，拟支持 31 项目。

1.基 20220257 水中有机污染物毒性控制及降解机理研究(学科代码：E10，资助金额 150 万元)

针对再生水中毒害卤代物及磷酸氯喹等典型抗病毒残留药物控制与去除问题，研发非靶标筛查技术，识别高毒性卤代物及抗病毒残留药物，研发基于过氧酸盐的高效去除技术，揭示污染物降解机理。

2.基 20220266 水体中抗生素声电催化降解电极设计、制备及效能研究(学科代码：E10，资助金额 200 万元)

针对水体抗生素难降解、高残留、高危害难题，研制出电势窗口宽、析氧过电位高、高效稳定、便于工业放大的高效能大面积电极，系统研究合成条件对电极结构参数的调控规律，开展声

电协同催化处理水中抗生素效能研究,借助原位表征技术研究抗生素等新兴污染物的降解机理,构建电极材料与抗生素等新兴污染物降解的构效关系,搭建污水深度处理系统原型机,实现催化电极对抗生素及抗性基因彻底去除和长寿命循环使用。

**3.基 20220267 次生消杀污染物风险识别阻控关键问题研究
(学科代码: E10, 资助金额 200 万元)**

针对新冠疫情防控背景下大量使用消毒剂造成的次生消杀污染物残留问题,研究次生消杀污染物的阻控技术与降解机制,识别水环境次生风险,研究水质安全调节方法,提出消杀管控策略。

4.基 20220268 餐厨垃圾增值转化问题研究(学科代码:E10, 资助金额 150 万元)

针对餐厨垃圾资源化利用效率低等问题,研究餐厨垃圾厌氧生物处理技术机理和工艺原理,研究减污降碳协同机制,通过厌氧菌化解、发酵等生物化学方法,以及水热液化、热解和气化等热化学方法,将餐厨垃圾转化为有效资源,提出餐厨垃圾处理绿色利用模式,推进城市固废增值转化。

5.基 20220272 新能源分布式安全协同控制算法研究(学科代码: F03, 资助金额 150 万元)

针对分布式可持续能源安全控制与高效调度问题,研究能源互联网的分布式控制的稳定性、协同性和安全性问题,利用海量的多源数据进行功率预测、负荷预测和经济调度,建立新能源互

联网协同控制和智能决策平台，设计分布式状态估计算法，实时监测微电网运行状态，建立故障诊断与容错控制策略，搭建数字孪生仿真平台与实验平台，建立科学算法评估体系。

6.基 20220274 智能网联汽车深度学习算法研究(学科代码：F01，资助金额 200 万元)

针对高阶自动驾驶安全性和稳定性需求，研究智能网联汽车深度学习算法，解析智能网联汽车通信与计算交互作用机理，解决人、车、路、云平台之间的全方位连接、数据交互、信息协同处理、协同定位、路径规划、队列控制、应急响应等关键问题。

7.基 20220275 汽车智能感知系统研究(学科代码：F02，资助金额 200 万元)

针对智能网联汽车实际开放场景落地需求，研究汽车的智能感知系统、高精度地图众源采集、自动标注、融合更新等关键技术，提升智能感知系统的泛化性，解决复杂动态环境感知高精度、实时性、鲁棒性问题。

8.基 20220276 灾害监测、预警及救援技术模型分析研究(学科代码：D07，资助金额 200 万元)

针对气候、森林火险等灾害及次生灾害，开展智能化、信息化防灾减灾技术研究，提高西北太平洋台风(TC)强度、尺度预报准确率，进行海气相互作用的精确建模、多因子作用下风暴潮与海啸的精确模拟，构建野火蔓延分析模型，计算扑救安全区域，为灭火救援作战部署及动态路径调整规划定量化建模分析提供

支撑。

9.基 20220280 交通碳减排量化研究（学科代码：E12，资助金额 150 万元）

针对道路交通运输领域碳排放问题，研究多源交通出行和环境数据融合技术、交通碳足迹监测技术，探索碳足迹量化方法，通过构建粤港澳大湾区居民出行碳足迹量化体系。

10.基 20220283 碳排放智能监控解决方案研究（学科代码：D07，资助金额 150 万元）

针对能源绿色低碳发展需求，探讨重点区域和行业的碳排放，研究碳排放源监测技术机理，实现重点领域的碳排智能监控的技术攻关，提出典型行业在能源清洁化、产业低碳化、交通绿色化及建筑节能化等方面的减碳潜能及减碳策略，推动全面绿色转型。

11.基 20220290 电动汽车高性能驱动电机关键问题研究（学科代码：E07，资助金额 150 万元）

针对电动汽车高性能主驱动系统需求，研究电动汽车驱动电机关键技术，解析电动汽车驱动电机机理，开展新型电动汽车驱动电机设计，实现高转矩密度等电动汽车高性能驱动电机，为产业发展提供理论指导和应用验证的科学依据。

12.基 20220291 极端环境高性能锂电池关键材料与服役评价研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对多场景极端环境应用需求，开发高比能、全天候、长寿命的新型锂离子电池及关键材料，研究极端温度、辐照、压力等

条件下正负极材料、电极/电解质界面的力-电-化学耦合机理，研究正负极材料的传质传荷动力学、结构稳定性、动态失效机制，开展极端环境下电池的服役可靠性研究，为发展高性能极端环境储能电池提供理论支撑。

13.基 20220292 深圳地热资源形成机理研究(学科代码:E06, 资助金额 200 万元)

针对可再生绿色能源开发需求，研究深圳地热资源形成机理，开展地热资源勘探，研究新型地热源复合发电技术，开展以地热能为基础能源的近零碳排放示范，为深圳市新型地热能利用提供理论指导和应用验证科学依据。

14.基 20220297 高性能固态电池关键材料设计、制备及界面反应机理研究 (学科代码：E02，资助金额 200 万元)

针对高安全固态动力电池发展需求，开发具有高离子电导率的新型固态电解质材料，开展基于固态核磁共振等锂离子直观监测技术的离子输运机制研究，研究高稳定性电极/固态电解质“固-固”界面与高安全、长寿命、高能量密度全固态电池的构建方法，开展大倍率以及低温条件下的服役可靠性研究，为全固态电池实用化提供科学依据与理论基础。

15.基 20220299 退役动力电池梯次利用回收方法研究(学科代码：E04，资助金额 200 万元)

针对大规模退役动力电池回收利用需求，研究退役动力电池的一致性分选、状态特征提取评估方法，研究退役动力电池带电

高效可控破碎分选技术与装备，研究正极材料再生过程中成分变化与物相转变机理。

16.基 20220300 固态电池中锂金属复合负极表面改性及作用机制研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对高能量密度固态电池发展需求，开展锂金属复合负极/固态电解质间稳定界面的设计、制备与改性研究，开发微纳尺度锂枝晶生长的原位动态表征方法，研究固态电解质和界面抑制锂枝晶生长的作用机制、循环过程中界面微观结构和应力应变的变化规律，揭示电化学-力学耦合失效机理，提出金属锂负极可控沉积和安全性提升策略，为提升固态电池安全性和寿命提供理论指导和科学依据。

17.基 20220301 用于电池反应的原位谱学检测方法研究(学科代码：B04，资助金额 200 万元)

针对软包等大电池内部电化学反应实时监测难题，开发基于多种谱学（拉曼、红外、可见光、同步辐射等）及电磁学检测技术等电池材料结构及电化学活性的原位表征方法和检测平台，研究不同反应条件下电极材料与界面结构的动态演变规律，电极表面反应电流、电位的空间分布形态，揭示并提出电池反应动力学模型及器件失效机制。

18.基 20220302 高安全长寿命水系锌离子电池关键材料及器件构建研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对大规模储能对高性能锌离子电池需求，设计和制备超高

倍率、超长寿命的新型电极材料，突破其合成与规模化低成本可控制备技术，建立其官能团演化、反应中间态与电荷转移特性的原位表征技术，阐明其在锌电池中的电荷存储机制，开发匹配的高电化学稳定的锌负极和电解液，研究高能量密度和长寿命锌离子软包电池构建方法及实用工况下电池失效机制。

19.基 20220303 深圳河口和近海岸微塑料、重金属污染监测与生态效应研究（学科代码：D07，资助金额 150 万元）

针对深圳河口及近海重金属及微塑料污染问题，建立微塑料排放清单，构建微生物对重金属及微塑料污染响应机制，研究微塑料与其他污染物的复合污染机制，研究红树林根际代谢产物和物质转化效率与微塑料和重金属胁迫的内在联系，构建潮汐模拟微观生态系统，探究在其最易受外界影响的幼苗生长发育时期，重金属与微塑料对红树林根际微生态的影响。

20.基 20220304 高效稳定钙钛矿太阳能电池材料及器件研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对能源体系“无碳化”转型需求，探讨钙钛矿太阳能电池稳定性问题影响因素，通过开发利用新型界面材料、电子传输材料和吸收层材料等，提出提高电池稳定性的途径和方法，研制高效稳定型钙钛矿太阳能电池器件。

21.基 20220310 高比能快充型复合电极材料设计、制备研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对当前二次电池与超级电容器难以兼顾能量密度与功率

密度问题，开发碳/金属化合物复合电极材料。研究复合材料成分、结构的可控制备方法，研究复合材料充放电过程中的结构演变规律和储能机理，揭示碳-金属化合物两相界面及电极与电解液相互作用规律，开发能量与功率密度双高型储能器件。

22.基 20220312 城市植被对大气污染物的影响与作用机制研究（学科代码：E10，资助金额 150 万元）

针对减污降碳、提升空气质量需求，研究大气中污染物来源，分析植被绿度变化与大气污染物浓度的时空关联规律，构建深圳主要大气污染物来源与城市植被分布的关系模型，研究植被对主要大气污染物的影响和作用机制，提出针对性植被优化配置模式与城市增绿方案。

23.基 20220313 高比能锂硫电池关键材料设计、制备及原位表征方法研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对高能量密度锂硫电池发展需求，研究可调控硫电极反应过程的功能材料设计与制备方法，研究基于液体电化学环境材料结构高分辨率成像和反应过程原位监测表征方法，开展锂金属负极结构的设计、锂硫电池构建与性能衰减机制研究，为实用化器件开发提供理论指导。

24.基 20220319 相变储热材料传热问题研究(学科代码:E13, 资助金额 200 万元)

针对相变储热应用需求，发展薄膜材料相变温度精确测量方法，在纳米尺度实现原位无损的温度测量，研究相变储热材料与

金属氢化物热耦合的传热传质问题,发展提升相变材料热导率的方法,为相变材料研究提供实验工具,为相变储热应用提供技术支撑。

25.基 20220320 村镇碳排放响应机制研究(学科代码:E10, 资助金额 200 万元)

针对农业现代化需求,研究岭南气候条件下,畜禽固废农业无害化处置与利用关键技术及碳排放响应机制,研究面向水质水资源安全保障的农业再生水利用关键技术及碳排放响应机制,解决村镇固废资源化利用效率低、水资源保障率低等农业碳排放评估缺失等问题。

26.基 20220325 海工装备悬浮结构设计及耦合动力学研究(学科代码:D06, 资助金额 150 万元)

针对深远海能源资源集成开发和利用需求,围绕海工装备悬浮轴承、浮岛等不同尺度的悬浮结构,研究不同极端环境荷载工况下浮岛结构风-浪-流荷载耦合作用的动力响应特性与演化机制,研究基于X射线等无损在线测量与表征技术,研究水力-磁力耦合计算建模与优化,开展高精度悬浮位移监测平台的搭建与测试,为海洋能源高效利用提供理论指导。

27.基 20220326 燃料电池材料制备工艺及使役性能研究(学科代码:E05, 资助金额 200 万元)

针对氢能汽车燃料电池应用需求,研究燃料电池高温膜材料结构设计和制备方法,研究燃料电池钛合金双极板制造及力学性

能，研究燃料电池空压机箔片气体动压轴承服役性能，发展材料成形工艺，探索介观尺度下材料力学性能评价方法，研究界面对燃料电池性能的影响，揭示材料失效机制，预测材料与结构服役寿命，为燃料电池产业化提供技术支撑。

28.基 20220329 污水治理新方法研究（学科代码：B06，资助金额 200 万元）

针对水资源保护需求，研究污水物化处理-生物处理新方法，评价辐射与水生物相关性，揭示污水废弃物热电能量转换规律，探索污水治理新方法与污水废弃物热能回收技术。

29.基 20220330 高性能、高安全锂离子电池及关键材料原位在线分析表征方法研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对新能源汽车及规模化储能对高性能二次电池发展需求，开展新型高效低成本环保正极材料的功能化设计及规模化制备技术研究，发展基于同步辐射 X 射线等的无损原位在线表征技术，探究新型正极与电解液界面的热力学和动力学特征及全电池各组件的相容性，揭示新型正极材料的电化学反应演化规律及其对全电池综合性能的影响规律，为实用新型正极材料的开发提供理论指导，促进高性能、低成本二次电池的发展。

30.基 20220332 河湖水生态修复转换机制与稳态调控研究（学科代码：E10，资助金额 150 万元）

针对深圳河湖水生态修复过程存在问题，研究水生态系统关键属性时空分布规律，识别水生态系统多模态特色，研究新污染

物赋存状态，评估水产品暴露风险，构建生态修复稳态转换调控系统，为水环境提升提供保障。

31.基 20220334 储能系统安全检测方法研究（学科代码：E07，资助金额 150 万元）

针对新能源应用需求，研究新能源储能系统安全管理，分析储能电池与 PCS、BMS、EMS 等系统的强耦合关系，建立储能系统数字孪生体，研究储能系统多层次失效模式与预警方法，实现对烟感、温感、可燃气体等隐患的探测监控，提升储能器系统安全。

五、新材料

本领域共设置新材料 1 个指南方向,拟支持项目 49 项。

1.基 20220069 高效电催化剂制备及污水处理机理研究（学科代码：B06，资助金额 200 万元）

针对高浓度有机物污染废水处理需求，开展高效电催化剂制备和电化学还原处理技术研究，研究电催化剂中活性中心的原子种类、配位结构、原子团簇尺寸等与其催化活性和污水处理效率间的影响规律，开展电化学还原技术在高浓度有机物污染废水处理领域应用研究，为难处理废水治理提供理论指导和科学依据。

2.基 20220070 高强度高电导聚合物基固态电解质制备及其性能机理研究（学科代码：B05，资助金额 200 万元）

针对聚合物基固态电解质机械强度差、锂离子电导率低等问题，研究聚合物分子的配位结构调控及聚合机理、高强度高电导聚合物固态电解质的设计与制备及性能，开展聚合物固态电解质

应用于锂离子电池的应用研究,为高安全性和高能量密度固态电池的产业发展提供理论指导和科学依据。

3.基 20220075 新型拓扑材料设计研究(学科代码:A04,资助金额 200 万元)

针对下一代量子技术需求,设计新型拓扑材料,研究拓扑声超材料中的非厄米调控,将拓扑相变引入非厄米声体系实现拓扑保护,研究拓扑物相中自旋轨道耦合效应及其对超导物相的影响,探测材料在超导物态下的电流空间分布、局域微分电导、临界磁场与温度关系、比热容等物理性质。基于拓扑物相理论,揭示超导物态的具体微观性质,为新型拓扑材料在未来电子信息领域的应用提供技术支撑。

4.基 20220076 二氧化碳高效电化学还原催化剂设计和制备机理研究(学科代码:B05,资助金额 200 万元)

针对 CO₂ 高效转换与利用发展需求,开展二氧化碳高效电化学还原催化剂的设计、制备与应用研究,设计并制备组成精确可控的高效催化剂材料,分析催化剂材料晶相、尺寸、形貌、组分等结构特征的精细调控对其本征催化性能的影响规律,开展 CO₂ 电化学还原反应的选择性和反应活性研究,揭示催化反应路径,阐明反应机理,为低碳经济发展和 CO₂ 高效利用提供理论指导和科学依据。

5.基 20220082 组织再生修复生物支架功能材料构筑与性能调控研究(学科代码:E03,资助金额 200 万元)

针对生物医学中人体组织器官再生需求,研究基于分子组装与分子动态键构筑生物医用材料方法,揭示分子间相互作用对材料性能的影响及调控机制,分析材料性能在生理环境下的演变规律,研制如促心血管、神经、角膜等再生的组织工程支架的相关材料,评估促组织再生修复效果,为促进高端医用材料与医疗器械发展提供科学基础和技术支撑。

6.基 20220093 高性能 OLED 新材料研究 (学科代码: E13, 资助金额 200 万元)

针对新型显示 OLED 发展需求,开发高效率高稳定性的新型光发光材料、手性发光材料和色转换材料等,提高 OLED 器件量子效率、发光亮度和使用寿命,建立 OLED 关键材料的构效关系,探索制备高性能 OLED 器件的新途径,明晰 OLED 器件失效机制,为促进 OLED 产业化发展提供技术支撑。

7.基 20220095 集成电路制造临时键合/解键合用胶黏剂制备研究 (学科代码: B01, 资助金额 200 万元)

针对集成电路制造过程临时键合/解键合需求,开展绿色、低成本、高性能光固化胶粘剂的分子结构与组成设计,研究胶粘剂的组成与合成、减粘体系设计与作用机理,发展组成-制备-流变性-结构-粘接性能交互关联的材料设计方法与可控制备,明晰服役行为和失效机制,为集成电路产业发展提供高性能胶粘剂材料和应用验证。

8.基 20220096 金属有机框架材料调控及光电探测性能研究

（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对电子信息领域应用需求，合成具有不同拓扑结构的二维金属有机框架材料，通过结构调控及异质元素掺杂等提高材料的性能，实现基于金属有机框架器件，研发有机半导体材料新型宽光谱光电探测器，探究其耦合性能和柔性弯曲性能，为金属有机框架柔性电子领域应用提供技术支持。

9.基 20220097 生物 3D 打印骨再生修复材料及其促再生机制研究（学科代码：C10，资助金额 200 万元）

针对生物医学组织工程中骨再生修复需求，研究生物 3D 打印构建骨再生修复材料方法，分析修复体组成、形貌与负载功能分子对再生微环境的影响，揭示修复体调控骨再生、血管重建和神经响应的作用机制，为骨再生与功能恢复提供理论指导与技术支持。

10.基 20220098 仿生材料构建及界面动态调控研究（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对新材料在能源、化学、环境、生物医学等领域应用需求，研究仿生结构功能材料的设计制备方法，揭示如气-液、液-液、气-固、液-固等界面上相互作用机制，阐明界面动态调控对材料性能影响规律，探索仿生界面材料在能源、生物、传感及微流道反应等领域应用，为仿生材料创新发展与应用提供理论支撑。

11.基 20220101 骨科用镁合金材料研究（学科代码：E01，资助金额 200 万元）

针对生物医用镁合金应用需求，开展镁合金合金化、表面改性、结构设计研究，探明合金成分、工艺对镁合金微观结构及力学性能的影响机制，开展体内外镁合金降解性能、生物学性能评价及调控研究，探明镁合金诱导新骨形成机制，为骨科用镁基金属器械发展提供临床应用验证科学依据。

12.基 20220102 高性能 n-型有机高分子半导体材料关键问题研究（学科代码：E03，资助金额 200 万元）

针对 n-型有机高分子半导体材料应用需求，研究 n-型有机高分子半导体材料合成路径，合成一系列有机高分子及其衍生物，通过有效性能调控，研发具有优良电子迁移率和高稳定性的新型 n-型有机高分子半导体材料，研制性能优异的 n-型有机半导体器件。

13.基 20220103 液相微反应合成过氧化物动态调控研究(学科代码：B08，资助金额 200 万元)

针对微流控和微反应技术材料合成应用需求，调控流体界面物质传输和反应的动态行为，研究微尺度下物质传递速率、热传递速率和反应速率的变化规律，揭示原料比例、流速和反应温度等工艺参数对原料转化率，有机过氧化物产品性能、收率和杂质含量的影响，为微流控技术在化学反应的应用提供理论指导和验证示范。

14.基 20220112 新型生物医用材料研究（学科代码：E03，资助金额 200 万元）

针对新型生物医用材料需求，开发生物相容性好、多功能一体化、可降解的高性能高分子材料，开展如创伤止血镇痛、伤口愈合、心脏瓣膜、骨植入及软骨缺损修复等新型生物医用关键材料研究，利用动物模型评价其有效性和安全性。

15.基 20220117 新型高速度、低功耗类脑器件与系统集成研究（学科代码：E03，资助金额 200 万元）

针对存算融合芯片和类脑计算应用需求，研究新型纳米信息存储器件与突触可塑性功能及其光电响应，揭示光电突触可塑性的物理机制，制备低工作电压、超快操作速度、低功耗光电耦合类脑器件，探究纳米存储器件内部多场耦合作用机制，开发器件阵列，为新材料新器件在类脑人工智能领域应用提供理论指导。

16.基 20220120 新型结构稀土材料制备研究(学科代码:B01，资助金额 200 万元)

针对新型结构稀土材料光、电、催化等领域应用需求，开展稀土团簇和二维结构稀土材料的设计与制备，研究新型结构稀土材料组成、尺寸、表面结构、电子组态、活性位点等对其光、电、催化性能的影响规律，揭示相关影响机制和机理，为新型结构稀土材料应用提供理论指导。

17.基 20220123 大尺寸高性能纳米金属和非晶合金制备成形机理研究（学科代码：E01，资助金额 200 万元）

针对纳米金属和非晶合金大尺寸制备及成形需求，开发大尺寸块体材料制备、成形方法，实现大尺寸构件的制备成形一体化，

开展制备/成形过程微观组织形成机制及演化规律研究，开展构件力学性能评价及调控研究，开展示范性应用研究，为纳米金属和非晶合金应用提供理论指导及技术支撑。

**18.基 20220131 高活性硫正极及高性能锂硫电池构建研究
(学科代码: B05, 资助金额 200 万元)**

针对高安全高比能锂硫电池发展需要，开发高活性硫正极、高性能非晶碳改性隔膜和阻燃电解液等关键材料，解决锂硫电池中多硫化锂穿梭效应、锂枝晶不可控和电解液易燃等问题，研究兼具高电子/离子传导性和催化活性的复合硫正极、非晶碳改性隔膜、阻燃电解液及其锂金属负极之间的相容性。

19.基 20220137 液晶高分子合成与性能调控研究(学科代码: E03, 资助金额 200 万元)

针对电子信息和 5G 用高频低介电材料应用需求，研究液晶高分子合成制备方法，阐明分子结构与取向性质的构效关系，揭示外场作用下的分子取向结构和取向机制及对材料性能影响，开展材料在电子信息的应用评价，为电子信息新兴产业发展提供理论指导与技术支撑。

20.基 20220140 少层二维材料设计、可控制备及器件阵列机理研究 (学科代码: E13, 资助金额 200 万元)

针对新型二维材料需求，开展高质量、低缺陷少层二维半导体材料晶圆的设计与可控制备，发展化学气相沉积新生长方法，结合理论计算设计和筛选二维材料，系统研究二维材料在不同衬

底上的成核机制与气相生长机理，调控生长源供给路径，可控制备出低原子空位缺陷浓度的晶圆级少层二维半导体材料薄膜，为二维材料在下一代集成电路的应用提供指导。

21.基 20220149 先进热电材料与器件设计、制备及性能表征方法研究（学科代码：E01，资助金额 200 万元）

针对节能减排和能源高效利用需求，开展高优值热电材料的快速预测及筛选，研究（金属基、聚合物基等）热电材料器件的结构设计与制备方法，开展载流子输运机制研究，开展器件性能测试及退化规律研究，建立器件材料-结构-性能之间的映射关系，为热电材料发展提供理论指导和科学依据。

22.基 20220150 金属纳米团簇可控制备及催化机理研究（学科代码：E01，资助金额 200 万元）

针对金属团簇在电解水制氢、不对称催化领域应用需求，开展精准结构团簇定向设计，发展双原子催化剂的可控批量化制备方法，研究金属团簇微观结构与催化性能之间的构效关系，探索具有不同手性层次的金属纳米团簇在不对称合成中的催化应用，为金属团簇在能源、环境和生物医药等领域的应用提供理论和技术支持。

23.基 20220151 硅基负极宽温区固态电池基础研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对高安全宽温储能电池发展需求，开发高比容量硅基负极和高离子电导复合固态电解质等关键材料，制备宽温型高电压正

极和硅基负极的固态锂电池,通过硅负极改性构建高性能复合负极材料,研究电极与电解质之间 SEI 形成及界面演化规律,制备高离子电导且耐高压的复合固态电解质,揭示复合固态电解质对锂盐的解离规律,明晰自由锂离子浓度对离子输运效率的影响,阐明制约宽温区离子输运的关键因素,为促进固态电池产业化提供科学支撑。

24.基 20220153 可回收可复用碳纤维增强高分子复合材料制备与性能研究(学科代码: E03, 资助金额 200 万元)

针对碳纤维复合材料在航空航天、国防装备、新能源等领域应用需求,研究可回收可复用碳纤维增强高分子复合材料的制备新方法,明晰界面结构设计对复合材料性能影响,揭示复合界面的调控机制,为高性能碳纤维增强高分子复合材料的绿色环保提供技术支撑。

25.基 20220155 新型石墨烯传感器制备及传感机制研究(学科代码: E05, 资助金额 200 万元)

针对新一代石墨烯传感器应用需求,开展新型石墨烯传感器的制备与成形机制研究,研制高精度、高灵敏传感器,揭示传感器微观结构与测量性能的映射关系,探明多场耦合传感器响应规律及调控机制,提出信号解耦方法,为高性能石墨烯传感器研发及应用提供理论应用科学依据。

26.基 20220166 新型二维铁电场效应晶体管研究(学科代码: E02, 资助金额 200 万元)

针对新型铁电场效应晶体管应用需求,开展高质量二维铁电材料与自支撑铁电薄膜的研究,揭示铁电极化对二维材料的非易失性调控机制,制备高性能异质结场效应晶体管,探究大曲率应变下场效应晶体管的器件特征和负电容行为,为低维铁电材料在新型场效应晶体管领域的应用提供理论和技术支持。

27.基 20220168 仿生智能自适应材料制备研究(学科代码:E13,资助金额 200 万元)

针对节能低碳需求,研究智能节能材料设计与制备,阐明材料储/放热过程控制、红外辐射透过与吸收率变化协同调温机制,并发展自适应节能新方法和新材料,为智能节能新材料发展提供理论和技术支撑。

28.基 20220169 新型电介质陶瓷材料研究(学科代码:E02,资助金额 200 万元)

针对电子信息产业发展需求,设计研发超低损耗 LTCC 电介质材料和高容 MLCC 关键电介质材料,开展材料性能优化和制备技术研究,揭示新型电介质材料的影响因素和调控原理,并进行器件应用验证,为新型电介质陶瓷材料应用提供科学依据。

29.基 20220170 高安全型聚合物固态电解质锂电池关键问题研究(学科代码:E03,资助金额 200 万元)

针对高安全低成本电能存储技术需求,研究高性能固态聚合物电解质、聚合物基复合固体电解质及室温阻燃固态锂电池关键技术,开发阻燃型固态聚合物电解质及其宏量制备方法,研究室

温超快离子传导和高效阻燃性能,解决聚合物复合电解质低温下离子电导率低及高温下易燃的关键问题,为实现高安全型固态电池产业化提供理论和技术支撑。

30.基 20220171 人机交互多功能材料与自适应生物界面研究(学科代码:E13,资助金额 200 万元)

针对脑机接口与人机共融需求,研究多功能柔性生物电子材料构筑及生物电子器件制备方法,阐明柔性生物电子器件多功能协同调控机制,并开展体外与活体实验验证,评估生物电子器件与生物组织信息交互效果,为新材料、脑科学等发展提供新技术与方法。

31.基 20220172 先进金属材料强韧化设计制备及变形机制研究(学科代码:E01,资助金额 200 万元)

针对金属材料基因技术发展需求,基于精细实验、多尺度建模以及机器学习等手段,开展材料成分设计和强韧化研究,阐明微观组织的形成机制及演化规律,并提出调控策略,研究材料服役过程的变形行为、组织演变及变形机制,为先进金属材料的研发提供科学方法和途径。

32.基 20220173 钙钛矿光伏材料中间相调控生长制备及其服役可靠性研究(学科代码:B05,资助金额 200 万元)

针对钙钛矿太阳能电池材料可控制备应用发展需求,研究中间相化合物的原位观测与实验表征分析方法,揭示中间相化合物调控卤化钙钛矿结晶的反应机制,提出中间相化合物调节卤化钙

钛矿的结晶策略，研制高性能太阳能电池，研究其在极端天气条件下的服役可靠性，为钙钛矿太阳能电池应用提供理论指导和示范验证依据。

33.基 20220175 垃圾焚烧飞灰基人造骨料混凝土制备及其海洋工程应用机理研究（学科代码：E08，资助金额 200 万元）

针对垃圾焚烧飞灰与混凝土废料问题，开展焚烧飞灰物理-化学固化、焚烧飞灰基人造骨料螯合稳定化造粒研究，提升飞灰基人造骨料混凝土高性能化及其在建筑工程应用方面，开展海洋混凝土的综合防护系统服役性能与综合评估，为垃圾焚烧飞灰处理和海洋工程材料发展提供理论指导。

34.基 20220176 高比能正极/无负极锂金属电池构筑、界面调控机理研究（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对新能源汽车高比能电池需求，围绕三元正极材料 and 无负极锂金属电池面临的关键科学问题，研究三元正极材料应力演化与失效机理，开发高容量、高稳定、高安全的三元正极材料，发展界面纳米尺度精准调控策略，开展无负极锂金属电池中负极集流体的功能化设计，实现亲锂人工界面和原位诱导协同，提高负极/电解液界面稳定性，提高电池寿命和能量密度，为高比能锂金属电池实用化提供指导。

35.基 20220214 气凝胶固体推进系统及空天一体化发动机叶片材料研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对空天一体化航空航天技术发展需求，研究固体燃料推进

剂配方和燃烧规律、气凝胶燃速催化材料、空天一体化发动机高温陶瓷基复合材料等关键问题,提出高效固体燃料推进剂的燃烧催化机制和制备技术,开展陶瓷基高压超材料涡轮叶片制造及服役行为评价,为促进固体燃料推进系统和空天一体化航空航天发动机提供理论和技术支撑。

36.基 20220224 海底与深海环境下结构材料制备与损伤机理研究(学科代码: E01, 资助金额 200 万元)

针对海底与深海环境下结构材料抗海水腐蚀、抗高压荷载和抗动态冲击等性能需求,发展非均匀纳米结构钛合金的低成本制备技术,研究特殊环境下非均匀纳米结构钛合金材料断裂和损伤失效机制,发展海底电缆局部缺陷在线定位方法,实现高压海底电缆局部缺陷状态实时感知,满足深海装备特殊工况下高性能、安全性和耐久性的要求,为海洋领域新材料应用及海洋装备发展提供技术支撑。

37.基 20220293 高性能锂离子电池关键材料设计、制备研究(学科代码: B05, 资助金额 200 万元)

针对高性能锂离子电池发展需求,开发适用于高电压正极材料、自修复硅碳复合负极材料及水性粘结剂,开展动力电池包应用评价研究,为车用高性能锂离子电池产业发展提供新方法、新途径和新材料。

38.基 20220295 固体氧化物燃料电池关键问题研究(学科代码: B05, 资助金额 200 万元)

针对固体氧化物燃料电池发展需求,开展固体氧化物燃料电池及电堆系统关键问题研究,研究关键材料与动力推进系统,研究电池及电堆高效催化与制备方法,为绿色能源产业发展提供理论指导和应用验证科学依据。

39.基 20220296 高效催化制氢材料设计、制备机理研究(学科代码: B05, 资助金额 200 万元)

针对高效储能及交通运输等领域对氢能应用需求,开发氢安全转化和低成本高效制氢催化剂,研究催化剂、载体、反应物的界面相互作用机制及调控方法,研究催化剂活性、催化反应效率的提高方法及机理,为氢能产业发展提供理论和应用支撑。

40.基 20220298 二氧化碳电催化还原关键材料及反应机制研究(学科代码: B02, 资助金额 200 万元)

针对电催化和二氧化碳综合利用需求,研究高性能二氧化碳催化材料的设计和制备方法,研究催化制备碳氢燃料反应机制,建立电极反应动力学与传质过程耦合的多尺度、多物理场理论模拟方法,调控界面局域电子结构和几何结构,优化关键中间体的吸附能,构筑高活性催化位点,加深对二氧化碳电催化还原机制的理解,支撑二氧化碳电催化还原技术发展。

41.基 20220308 新型高性能水系电池正极材料设计、制备及储能机理研究(学科代码: B05, 资助金额 200 万元)

针对有机电解液电池存在的易燃易爆、高成本、毒性等问题,开发可在水系电解液中工作的双离子电池、碘电池等新型储能方

法。设计、合成具有高电导率、高活性位点的正极材料及载体，研究离子插层、氧化还原反应动力学及储能机理，开发与电极匹配的电解液，构建具有高电压、高容量、大倍率和长循环稳定等特点的低成本水系电池。

42.基 20220315 高效过滤材料研究（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对工业高危废水处理需求，研究高效过滤合成及生物基材料，研究特征有害物质清除构效关系，突破制备关键技术，为绿色环保可持续发展提供新材料保障及技术支撑。

43.基 20220316 芯片晶体管栅极介电层及金属互连原子层沉积技术关键问题研究（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对晶体管微缩发展与三维集成技术需求，针对栅介质、金属互连层的需要，设计制备吸附弱、缺陷少、结构稳定的自组装原子层选区沉积技术，研究新型金属的原子沉积前驱体及其沉积方法，揭示薄膜生长机制，探索其在晶体管和器件领域的应用。

44.基 20220317 宽禁带二维材料可控制备、物性调控及深紫外光调制研究（学科代码：E02，资助金额 200 万元）

针对大面积器件阵列集成技术需求，研究宽禁带二维材料可控制备，研究调控禁带宽度方法，开展宽禁带二维材料电学、光学、磁学特性研究，揭示在磁、电、力等外场调控下宽禁带二维材料对可见光、深紫外光强度、相位的调制机理，制备深紫外光调制材料。

45.基 20220318 新化学结构物质制备及其功能化研究（学科代码：E13，资助金额 200 万元）

针对特定化学结构新物质创制需求，研究含硅、含磷、含 DNA 及含金属等结构的分子化合物或特殊聚集体，开展新物质的分子结构设计、合成与表征，探索新结构和新功能，开展相关的理论模拟与计算，为材料和化学学科的发展提供新思路、新方法、新物质。

46.基 20220323 人工光合成、高效太阳能转化系统和光伏热电耦合作用研究（学科代码：B02，资助金额 200 万元）

针对绿色化学发展需求，借鉴自然界光合过程，开发新型高性能光催化、光电催化材料或人工光合技术，实现太阳能的高效转化，制备甲醇等化学品，利用超快光谱技术研究转化机制，阐明光生载流子的分离、传输及表面反应等微观过程，构建高效太阳能光伏与热电技术的耦合和光电转化系统。

47.基 20220324 生物可降解高分子材料及其材料基因评价研究（学科代码：E03，资助金额 200 万元）

针对生物可降解高分子材料应用需求，开展高分子材料化学结构-降解产物-环境评价研究，基于材料基因技术，实现高通量分析表征技术评价材料降解副产物对环境的影响，为绿色塑料包装材料和环保型农膜材料的可持续发展提供技术支撑。

48.基 20220328 新型高分子材料设计制备与功能化研究(学科代码：E03，资助金额 200 万元)

针对结构功能一体化新型高分子材料及其复合技术需求,开展分子结构的设计、合成、加工、表征分析和性能评价研究,重点研究大分子纳米结构与光、热、离子等性质相关性,如光敏特性、光热转变性质、离子迁移性质、抗辐射、有机-无机分子杂化等,开发新型功能高分子,如光、热、电、抗污染等功能材料、以及无机材料体系中高效共混复合的功能材料,为高分子在电子信息、新能源、核能领域的应用及传统材料高值化利用提供材料技术支撑。

49.基 20220337 电子垃圾有机污染物分析技术与强化修复机制研究(学科代码:E10,资助金额 200 万元)

针对电子垃圾处理问题,开展电子垃圾堆放、处置、填埋场地等典型高风险难降解有机污染物种类、含量和空间分布格局分析评价研究,建立典型高风险难降解有机污染物健康风险评估模型,研究强化修复途径,为环境保护提供支撑。

六、生物医药与健康

本领域共设置 3 个指南方向,分别是高端医疗器械、生物医药、大健康(医美、康养等服务)等,拟支持 82 个项目。

1.基 20220074 基于 3D 打印的人源类器官生殖功能修复研究(学科代码:H04,资助金额 200 万元)

针对生育率提高及生殖健康需求,开展 3D 打印子宫内膜、卵巢等生殖系统类器官研究,开展干细胞来源的类卵巢等类器官研究及其功能评价,以类器官为载体构建生育力保存方法。

2.基 20220105 新型病理成像技术及分析算法研究（学科代码：H18，资助金额 150 万元）

针对快速准确病理成像及分析需求，开展高通量、多组织、高质量的病理数据采集及精准标注，开展高分辨、多光谱病理成像研究，开发新型仪器及设备系统，实现无标记、无切割、快速病理显微成像，研究深度学习算法以及应用软件，为疾病快速精确诊断治疗提供技术支撑。

3.基 20220106 中草药资源活性成分基因组学研究（学科代码：C02，资助金额 200 万元）

针对重要中草药资源有效成分鉴定需求，围绕中草药活性成分药理学基础，开展药用植物基因组学研究，鉴定药用植物关键活性成分，解析其生物合成途径及其应用，研发重要中草药品质开发育种新技术，为中草药发展提供种质资源和种植技术支持。

4.基 20220107 肿瘤诊断、药效评估中的光声成像技术算法研究（学科代码：H16，资助金额 150 万元）

针对肿瘤早期高灵敏诊断、药效评价临床需求，围绕肿瘤微环境、血氧代谢、分子标志物检测等方向，开展光声内窥成像技术、功能信息量化分析方法研究，开展大深度、高分辨、跨尺度活体成像技术研究，实现对疾病组织的精准识别，为肿瘤早发现及精准治疗提供技术支撑。

5.基 20220110 人工菌群定植作用机制研究(学科代码:H19，资助金额 150 万元)

针对肠道重大疾病诊断和防控需求,通过人工菌群的理性设计与合成再造技术,调节肠道菌群的结构,实现人工菌群在体内的稳定定植,探索人工菌群定植在干预疾病发生中的作用和机制,发展肠道微生态干预治疗重大疾病的技术,为提高免疫力和肠道疾病防控治疗提供科学依据。

6.基 20220114 光纤内窥显微成像技术机理研究(学科代码:F05,资助金额 150 万元)

针对人体天然腔道检查和微创手术内窥成像需求,研究光纤端面微加工、光学系统设计、生物组织光聚焦和激光扫描成像技术、无创或微创的深穿透、高分辨率和大视野光纤内窥显微成像技术研究,开发微型化的内窥成像系统,为产业化应用提供理论指导和应用验证。

7.基 20220115 高性能 γ 射线阵列探测器及其成像技术机理研究(学科代码:H18,资助金额 200 万元)

针对高端医疗影像技术需求,研究 γ 射线新型探测材料制备与性能,开发新型 γ 射线二维阵列探测器,实现高灵敏伽马射线成像系统集成,发展能谱修正和反演算法和编码全息成像技术。

8.基 20220116 眼部疾病多模态诊断分析及助视关键算法研究(学科代码:H12,资助金额 200 万元)

针对眼部疾病智能辅诊以及视野损伤助视需求,研究角膜检查与形态分析技术,建立多模态眼科图像数据库,研究基于人工智能的高准确率眼科疾病诊断技术,分类分析视野缺损病因,发

展基于高像质近眼显示的视野损伤助视、视觉能力改善技术。

**9.基 20220118 无创血糖浓度监测方法及其设备、试剂研究
(学科代码: H20, 资助金额 150 万元)**

针对血糖检测采血有创问题,研究基于唾液、皮肤等样本的葡萄糖检测技术,开发无创监测血糖浓度的方法及其设备、试剂,为糖尿病诊治提供新手段。

**10.基 20220122 生物标志物单分子数字检测平台研究(学科
代码: H20, 资助金额 200 万元)**

针对肿瘤、神经退行性变等重大疾病早期诊断需求,围绕当前早期生物标志物检测技术灵敏度不足的问题,开展基于纳米尺度微流控数字芯片的多重蛋白或核酸单分子检测关键技术研究,研究超高灵敏度的新型蛋白或核酸单分子数字检测平台,为肿瘤、神经退行性变等重大疾病早期诊断与预防提供新技术手段。

**11.基 20220125 心血管疾病早期诊断临床多模态医学影像
新方法研究(学科代码: H18, 资助金额 150 万元)**

针对心血管疾病早期诊断需求,研制血管内超声(IVUS)-光学相干断层扫描(OCT)微导管,搭建血管内光学相干弹性(OCE)成像系统,研究动脉粥样硬化易损斑块形成及发展不同阶段的组织力学特性变化规律;研究功能型多模态影像系统对血管钙化进行量化参数测量方法并分析明确钙化发展机理。开展全光纤多点激光超声激励和超声信号检测,揭示血管内壁超声影像学特征,实现心血管疾病早期诊断。

12.基 20220133 生物组织三维动态光声成像机理研究(学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对血氧代谢成像、血管介入手术、以及光学靶向治疗需求, 研究三维动态光声成像核心器件、成像系统、以及深层目标组织光声成像与定位技术, 开发前视式血管内光声成像技术和体内移植干细胞的光声示踪成像技术, 开展术前斑块评估与心肌缺血的活体动物实验, 为介入手术与光声成像提供理论和技术支撑。

13.基 20220134 康复治疗脑损伤后功能障碍表征与协调运动机制研究 (学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对脑机融合康复治疗需求, 研究非侵入式生理信号(含脑电、肌电、血氧含量等) 模态对正常和受损脑运动神经状态的表征, 建立多模态表征模型, 研发多模态脑机接口信息对齐关键技术, 实现高精度脑机接口信息解码系统, 研究以模拟完成特定运动控制、协调运动任务为导向的训练机器人, 构建脑运动神经动态模型指导下脑机融合协调运动康复系统。

14.基 20220135 手功能康复机器人新传感与交互新方法研究 (学科代码: F03, 资助金额 200 万元)

针对脑卒中后手部运动功能障碍临床康复效果不佳问题, 研发抗干扰性强、高准确度和稳定性的物理/生化传感器, 建立人体运动意图量化评估模型, 实现人体运动意图分层识别, 研究自主运动意图驱动的多模感觉反馈方法, 建立运动意图感知与感觉反馈融合的手功能康复系统, 研究康复机器人运动感觉双向神经

环路协同干预方法，建立双向神经通路功能重塑评估系统，研究智能交互技术，实现根据患者运动意图和个性化运动表现的智能控制。

15.基 20220136 老年人吞咽障碍与肌少症的评估及多维度干预策略研究（学科代码：H17，资助金额 150 万元）

针对老年人健康、安全进食和运动需求，研究基于舌、咽器官多模态超声影像学、神经电生理学信息的标志性特征组合，建立老年吞咽障碍早期识别模型，阐明老年人日常食物与吞咽安全性和有效性关系，研究肌少症神经肌肉通路受损时大脑皮层-肌肉功能耦合特性规律、神经肌肉功能耦合异常与步态量化参数的关联性、基于生物力学骨肌模型和三维姿态估计等的肌肉力量和功能预测方法等，构建多模态肌少症早期筛查和功能评估模型。

16.基 20220139 自主超声机器人图像增强与控制新方法研究（学科代码：H18，资助金额 200 万元）

针对医学超声机器人新技术应用需求，开展超声自主扫描及智能诊断技术，建立全覆盖扫描控制方法，开展超声图像增强技术研究，基于超声介入治疗原理，研究精细的超声介入控制技术，研究新型自主超声检测与治疗机器人，推动超声医学技术发展和产业化应用。

17.基 20220142 融合 PET 成像原理与方法研究（学科代码：H18，资助金额 150 万元）

针对肿瘤等重大疾病早期精准诊断需求，开展 PET 成像核心

器件、图像算法、成像系统关键技术研究，基于 PET 融合 MR 等其他诊疗手段，实现多种疑难疾病早期精准诊断，拓展 PET 技术在基础研究和临床领域的应用。

18.基 20220145 生物体内动态导航核心算法研究(学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对生物体内动态导航临床需求,研究新型导航技术和核心算法,建立与临床需求深度融合的导航平台,运用磁共振、超声、腹腔镜等技术,实现多器官、多组织三维解剖结构信息和动态切面精准引导,开展多场景、多层级临床应用。

19.基 20220146 颅内微创手术机器人一体化设计与感知控制方法研究(学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对颅内手术精确化与微创化需求,研究手术机器人的一体化设计与加工技术,研究基于柔性机构的新型末端手术执行器及其力位传感方法,研究器官-机器人交互建模方法和机器人操作自主规划与导航方法,构建机器人自主感知、规划与控制一体化系统,开展颅内动脉瘤支架置放手术应用研究,推动微创手术机器人临床应用。

20.基 20220147 帕金森病智能诊断方法研究(学科代码: H09, 资助金额 200 万元)

针对帕金森疾病(PD)早期诊断难题,研究基于队列研究获得的组织样本组学数据、临床数据的纵向特征融合的数据补全模型、网络模型实现关键脑区分割、深度特征学习方法、信息融合

方法，利用纵向多组学特征实现帕金森病早期诊断，研究PD精准体外诊断技术。

21.基 20220148 单分子识别生物检测新方法研究(学科代码：H18，资助金额 200 万元)

针对体内和体外生物分子识别与检测需求，开展高精度、跨尺度观测和分析研究，研究光电传感复合微流控芯片、光电双重信号传感芯片、仿生纳米传感芯片等，开展分子诊断与分子筛选、抗生素和耐药性标志物以及细菌耐药性检测技术等研究，推动单分子识别技术应用。

22.基 20220154 超高磁场共振代谢成像原理研究(学科代码：H18，资助金额 200 万元)

针对高磁场及超高磁场人体局部及全身磁共振成像临床应用需求，开展高场人体磁共振代谢成像原理研究，开展高场磁共振成像核心部件设计方法和制造技术研究，发展高场磁共振高分辨率成像核心技术，探索前瞻性心脑血管疾病临床应用。

23.基 20220159 高灵敏度特异性核酸快速检测仪器原理与方法研究(学科代码：B04，资助金额 200 万元)

针对核酸检测快速、高灵敏度特异性、便携式需求，开展基于电化学、半导体、光学传感的器件设计与制备关键技术研究，开发小型化、快速、高灵敏的新型核酸检测仪器，为基于核酸生物传感的重大疾病诊断、食品安全检测、水环境检测等提供自主核心装备。

24.基 20220160 超声融合电磁多源成像机理研究(学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对重大疾病中的超声及多模态信息提取需求,研发新型高性能超声元件及高端超声影像设备,研究超声结合电磁等多源激励信号成像新理论和三维超声图像分析方法,在时间和空间尺度上开展可视化诊断、分子机制研究以及无创物理调节,筛选疾病特征性标志物,开展多组学、多重影像信息的整合研究,推动超声融合多激励源成像技术发展及医学应用。

25.基 20220163 干细胞及其衍生物在功能调控、器官修复中的作用及机理研究(学科代码: C21, 资助金额 200 万元)

针对难治性疾病如代谢、免疫系统、衰老等疾病治疗需求,开展干细胞及其衍生物对重要器官和系统的功能调控、器官修复及机理研究,创建由人诱导多能干细胞(iPSC)分化而来的“类脑”(类脑器官)、类关节(骨与软骨滑膜)和类淋巴免疫系统,利用中胚层分化技术共培养形成神经网络和血管等,构建高度功能化的类器官模型,利用这些模型研究干细胞及其衍生物在器官修复中的作用及其机制。

26.基 20220165 新型高效消毒技术机理与智能环境管控系统研究(学科代码: H26, 资助金额 150 万元)

针对疫情防控高效消毒需求,开展等离子体活化水的活性氧/氮簇消毒机理研究,研发杀菌消毒用高效便携式大气压等离子活化水装置,研究低成本高效无污染精准消毒技术,开发基于

LED 紫外线的 360 度全方位消毒技术与智能化环境管控系统，为科学防疫提供技术支撑。

27.基 20220177 位点特异性修饰的生物大分子药物修饰研究（学科代码：C05，资助金额 200 万元）

针对肿瘤药物研发需求，建立多种生物、化学、光学方法对抗体的化学反应性精准操纵技术平台，对肿瘤治疗性抗体进行位点特异性重组和整合位点的优化设计，实现多功能大分子药物的创新开发，采用体外细胞实验和体内小鼠模型对位点修饰的治疗性抗体的安全性和有效性进行临床前评价，解析构效关系及作用机制。

28.基 20220178 基于蛋白降解调控策略的靶向治疗药物研究（学科代码：H30，资助金额 200 万元）

针对重大疾病治疗需求，基于蛋白降解调控基因功能的策略，发展新型定向特异性调控治疗关键靶点蛋白降解小分子或者 PROTAC 多肽，阐明其构效关系、关键位点及调控蛋白降解的分子机制，利用动物模型明确其在体内的疾病治疗效果以及机制。

29.基 20220180 初级感觉神经元集群同步兴奋介导神经病痛的机制研究（学科代码：H09，资助金额 200 万元）

针对周围神经病损导致慢性、顽固性疼痛临床需求，围绕神经病理性疼痛（NP）形成过程中初级感觉神经元的可塑性变化，阐释神经损伤诱发的神经元集群兴奋模式对 NP 发生发展的影响，探究 NP 产生的机制，揭示周围神经损伤诱发的 DRG 神经元同步

兴奋模式的调控机制，为临床镇痛寻找更有潜能的分子靶点。

30.基 20220181 线粒体调控药物机理研究(学科代码: H30, 资助金额 200 万元)

针对新型药物研发需求,研究线粒体自噬调节与众多疾病的直接相关性,发展基于靶向线粒体特异蛋白的多肽和小分子药物,筛选和探索靶向线粒体蛋白在代谢性疾病、干细胞赋能的小分子药物,利用体内外模型,阐明其具体作用机制。

31.基 20220182 多肽药物筛选和长效化口服修饰技术机理研究(学科代码: H30, 资助金额 200 万元)

针对多肽药物长效化修饰技术需求,从组学挖掘、生物体系筛选以及基于构效关系的设计合成多肽,建立多肽药物库;建立多肽长效化改造的通用方法,实现多肽药物的抗酶解特性及体内长循环,利用动物实验,评价和验证长效多肽的效果,并阐明药效机制,筛选具有良好生物安全性的口服递药系统,建立通用多肽药物口服递送策略。

32.基 20220183 近红外二区荧光探针成像机制研究(学科代码: H18, 资助金额 200 万元)

针对疾病早期诊疗需求,围绕基础生物学或疾病相关诊疗靶点,开展基于近红外二区荧光探针的开发应用研究,揭示近红外二区荧光探针成像机制,阐释其在细胞功能、疾病标志物诊断成像研究中的作用。建立基于近红外二区荧光探针的研究体系,开发对应研究或诊断技术,为疾病相关靶点研究提供研究基础。

33.基 20220184 碳氟键合成方法与策略研究（学科代码：B01，资助金额 150 万元）

针对手性含氟药物合成技术需求，解析影响碳氟键合成的关键参数，研制手性氟烷基化试剂和新型、高效、高选择性催化剂，通过对试剂、催化剂和配体的调控，发现新的反应模式，揭示构效关系，精准调控反应选择性，发展不饱和碳氢化合物的高效氟烷基化反应，开发实用高效的含氟杂环化合物及其它非杂环含氟生物活性化合物合成方法与策略，构建含氟生物活性化合物库。

34.基 20220186 新颖不对称合成催化体系构建及其作用机制研究（学科代码：B01，资助金额 150 万元）

针对手性药物绿色制备中面临的手性配体和催化剂关键瓶颈问题，开发新颖配体和新颖催化剂，开展手性有机催化和烷基自由基手性控制等研究，发展高效合成方法构建新颖的具有手性中心的核心骨架，建立新的不对称催化体系，实现理论创新和技术创新。

35.基 20220188 焦虑、抑郁等常见精神障碍疾病神经和细胞机制研究（学科代码：H09，资助金额 200 万元）

针对焦虑、抑郁等常见精神障碍性疾病治疗需求，通过大规模人群队列，利用多组学结合生物信息学和机器学习技术，多层次筛选与疾病发病相关的关键分子，采用跨物种抑郁样行为模式动物模型，结合现代神经生物学、基因编辑、在体光遗传技术集中阐明关键分子功能及其在疾病发生过程中的确切机制，基于分

子机理,筛选并获得治疗精神障碍性疾病的新药物靶标和小分子,为疾病防治提供新手段。

36.基 20220189 聚体诱导发光材料成像原理研究(学科代码:C10,资助金额 200 万元)

针对生物成像及疾病诊疗应用需求,研究新型聚集诱导发光探针设计、合成和表征,研究聚集诱导发光探针的成像原理,在疾病模型中,探索聚集诱导发光探针的成像性能、成像机制,通过多种手段对聚集诱导发光探针在生物成像或疾病诊疗领域的有效性进行评估,为疾病相关靶点的诊疗研究提供临床前基础研究支撑。

37.基 20220191 含杂原子新型靶向药物及机制研究(学科代码:B07,资助金额 150 万元)

针对药物绿色制造升级需求,发展含杂原子(如含氮、含硫,含磷等)靶向药物,采用生物信息学手段,挖掘新型酶库,高通量筛选具有高反应活性的关键酶,建设高效含杂原子药物分子合成平台,选择重大疾病新型关键致病作用蛋白为靶点,合成针对靶蛋白含杂原子药物分子,利用体内外模型评价合成药物有效性。

38.基 20220193 新型环境有害因素神经毒性效应新标志物及其作用机制研究(学科代码:B06,资助金额 200 万元)

针对新型环境有害因素神经毒性问题,评估新型环境有害因素致机体认知功能及神经损伤相关脑区结构、组成和功能的毒性效应,分析在神经损伤脑组织及不同类别细胞中的分布和累积特

征，获得可用于评估新型环境有害因素神经毒性效应新标志物，整合多组学技术发现及验证新型环境有害因素暴露致机体不同脑区损伤毒性效应关键分子及其代谢途径，阐明其调控网络及分子机制。

39.基 20220195 牙周疾病治疗关键靶点和机理研究(学科代码：H14，资助金额 150 万元)

针对牙周病口服药物与局部用药效果不佳问题，深入探究牙周炎发生发展的宿主免疫和病原感染机制，鉴定影响牙周炎发生发展的关键因素，探索靶向关键因素的干预策略并利用模型评价其可行性。

40.基 20220196 肥胖型糖尿病发病机制及干细胞治疗研究(学科代码：H07，资助金额 200 万元)

针对肥胖型糖尿病治疗需求，研究肥胖型糖尿病发病机制，解析干细胞对胰岛细胞功能修复、机体免疫改善的分子机制作用研究干细胞新作用靶点，研发新型靶向药物，探讨新型药物治疗肥胖型糖尿病的有效性和安全性。

41.基 20220197 男性弱精子症致病机理及新型诊治策略研究(学科代码：H04，资助金额 150 万元)

针对弱精子症治疗需求，探索遗传、蛋白质修饰及感染等因素在其发生发展过程中的作用，筛选和鉴定导致弱精子症的关键致病分子，构建基于关键致病分子的动物模型，阐明关键致病分子在弱精子症中的致病机制，开发药物治疗靶点，构建治疗弱精

子症的新型靶向递药系统，为临床诊疗提供新策略。

42.基 20220199 复杂环系天然产物全合成研究（学科代码：B01，资助金额 200 万元）

针对天然产物全合成研究技术需求，研究天然分子核心骨架及其全合成与构效关系，建立化合物分子库，研究其生物效果，阐明结构-活性关系，研究其产物在聚集诱导发光方面的作用。

43.基 20220200 病毒性乙型肝炎重症化早期预警机理研究（学科代码：H19，资助金额 200 万元）

针对病毒性乙型肝炎重症化预防需求，基于临床大队列随访开展病毒性乙型肝炎重症化早期预警研究，从病毒和宿主两方面研究免疫应答启动机制，以及保护性应答和损伤性应答的关系，明确调控乙型肝炎重症化的关键作用机制，并通过跨学科交叉和多技术融合的研究手段，开发基于纳米材料的基因编辑和光热效应联合核苷酸药物干预乙肝重症化的技术手段。

44.基 20220201 mRNA 药物关键技术机制研究（学科代码：H30，资助金额 200 万元）

针对 mRNA 药物研发共性问题，开展对 mRNA 合成、修饰等核心技术相关研究，明确不同修饰对于 mRNA 药物的稳定性和表达效率的影响和机制，利用动物实验，阐明不同修饰方案 mRNA 在疾病模型中的治疗效果、疗效机制以及安全性。

45.基 20220203 肿瘤泛素化修饰密码解析及其作用机制研究（学科代码：B04，资助金额 150 万元）

针对肿瘤早诊治疗需求,围绕泛素化修饰在肿瘤发生发展中的关键作用,建立泛素化修饰密码的系统解析技术,筛选鉴定肿瘤相关泛素化修饰密码/修饰谱,研究肿瘤发生发展中泛素化修饰密码的编写、解读及重编程机制,发现重要泛素化修饰复合体,阐明其结构特征、组装模式、生理功能及动态变化,解析泛素化异常修饰在肿瘤发生中的作用和机制,探讨泛素化修饰码在肿瘤早诊和治疗中的可能应用。

46.基 20220204 胎盘源性疾病发病机制及远期风险干预策略研究(学科代码:H07,资助金额 150 万元)

针对代谢疾病发病机制不清问题,建立胎盘源性疾病出生队列研究平台,从胎盘发生发育、母胎互作和时空组学等多角度解析关键调控机制及干预靶标,建立基于胎盘源性标志物和临床表型的多维度胎盘源性疾病预测预警模型,探索代谢疾病风险早期防控新策略。

47.基 20220205 肺炎克雷伯菌致病因子的系统发现与治疗新策略研究(学科代码:H19,资助金额 200 万元)

针对重要院感病原菌肺炎克雷伯的诊治和防控难题,开发针对该菌的新型研究工具和策略,构建有效的动物模型以探究该菌的传播和致病机制。明确该菌在院感中的传播途径和传播相关的关键因子,提出阻断传播的有效策略,明确该病原菌在体内定植和传播的路径,并鉴定体内扩散过程中的关键因子,具体提出预防性策略,系统性鉴定关键致病因子,针对关键毒力因子开发靶

向性治疗策略。

48.基 20220206 脑胶质瘤治疗新技术机制研究（学科代码：H16，资助金额 200 万元）

针对脑胶质瘤治疗需求，采用高通量原位组学技术表征脑胶质瘤的组织病理特征，精准分析病理特征异质性与发生发展的关系，利用小鼠脑内胶质瘤模型，验证关键基因或细胞在疾病发生和治疗应答中因果作用和机制，探索新型靶向干预治疗策略。

49.基 20220209 反复胚胎种植失败调控机制研究(学科代码：H04，资助金额 200 万元)

针对生育需求，通过描绘健康育龄女性子宫内膜随月经周期动态变化的细胞图谱，全面解析育龄女性子宫内膜微环境特征，绘制子宫内膜与胚胎互作的转录和表观组学图谱，在此基础上，构建不明原因反复胚胎种植失败(RIF)患者的子宫内膜分子特征谱，探讨 RIF 患者的子宫内膜的容受性分子特征及其与胚胎互作分子网络，分析相关病理分子图谱和网络机制，为临床诊疗提供标志性子宫内膜分子特征谱和候选治疗通路/靶点。

50.基 20220210 口腔粘膜白斑恶性转化发病机制研究(学科代码：H14，资助金额 150 万元)

针对口腔粘膜白斑恶性转变风险，开展对口腔粘膜白斑和口腔粘膜白斑癌变临床样本的多组学分析，表征黏膜白斑的组学特征，开展流行病学研究揭示与不良生活习惯相关细胞分子变异及潜在口腔粘膜白斑恶性转化机制，筛选口腔粘膜白斑恶性转化的

分子标志物，并评价其诊断效率。

51.基 20220217 炎症性肠病发病机制及干预策略研究(学科代码：H03，资助金额 150 万元)

针对炎症性肠病治疗需求，利用生物信息多组学技术及动物模型解析炎症性肠道疾病的新型关键分子事件（如细胞稳态调控），解析炎症性肠病关键分子事件发生及其在疾病发生中的作用规律，利用动物模型探讨靶向关键分子精准诊疗策略可行性。

52.基 20220220 间充质干细胞外泌体治疗机制研究(学科代码：H10，资助金额 200 万元)

针对移植免疫和自身免疫性疾病治疗需求，精准建立基因工程改造的脐带和脂肪来源的间充质干细胞获得增强型外泌体，评价基因工程改造前后的外泌体的表征、内容物变化以及分泌量和质量效果，及其在治疗自身免疫性疾病中的作用，揭示干细胞外泌体对移植免疫和自身免疫性疾病的作用机制。

53.基 20220222 鼻咽癌发生发展的关键机制与靶向治疗研究（学科代码：H13，资助金额 150 万元）

针对华南地区鼻咽癌高发现状，探索鼻咽癌代谢、基因组稳定性、表观遗传、微环境对肿瘤发生发展、侵袭转移及治疗抵抗的调控机制，以鼻咽癌人源性类器官模型为平台，筛选或设计新型靶向抑制肿瘤进展药物，评估药物安全性及其对鼻咽癌敏的疗效。

54.基 20220225 基于 CRISPR/Cas 系统的分子诊断技术机理

研究（学科代码：H20，资助金额 200 万元）

针对临床低丰度样品核酸扩增耗时长、易污染、难操作等问题，瞄准快速精准分子诊断需求，针对样本富集、精准靶向、信号放大等关键技术难点，开发基于 CRISPR 体系的超快速、超灵敏、超精准的分子诊断新方法，分别对影响检测效率的关键因素及其机制深入阐明和优化，为肿瘤早期筛查、微生物诊断等提供诊断技术支撑。

55.基 20220231 脓毒症发病机制及干预策略研究(学科代码：H15，资助金额 200 万元)

针对脓毒症导致多器官损伤防治需求，建立脓毒症以及多脏器损伤患者生物样本库和临床数据库，通过多组学解析脓毒症累及的重要脏器（包括肠道、肝、脾、肺、脑、肾等重要脏器）的免疫细胞变化。鉴定与脓毒症发生发展以及多脏器损伤密切相关的生物标志物，研究重要生物标识调控免疫细胞亚群失衡的作用及其在疾病发生中的作用机制，为评估脓毒症严重程度及预后提供新临床防治方案。

56.基 20220236 肝癌索拉非尼耐药筛选和机制研究(学科代码：H27，资助金额 200 万元)

针对肝癌索拉非尼耐药问题，通过建立肝癌耐药模型，筛选能够逆转耐药的中药活性分子，利用小鼠模型和 PDX 模型，探讨候选中药活性分子的有效性和安全性，深入阐明具体作用机制。

57.基 20220237 中医药防治慢性器官纤维化机制研究(学科

代码：H27，资助金额 200 万元）

针对慢性纤维化（如肾纤维化）防治需求，利用组学技术探索慢性纤维化发生的分子机制，探索有效的中医药治疗策略，利用动物模型，筛选和优化治疗药物（分子）或策略，深入阐明药物或者策略具体作用机制。

58.基 20220238 基于合成生物技术的新型病毒疫苗研究(学科代码：H10，资助金额 200 万元)

针对通用疫苗研发需求，以流感、新冠、HIV 等病毒为模型，创立理性设计免疫原的理论和技術体系，发现并解析复杂、多变抗原的广谱保护性表位，探索通用疫苗免疫原的设计、优化和提升策略，利用体内外模型，验证和评价所设计优化通用疫苗的交叉保护作用。

59.基 20220239 针刺镇痛机制研究（学科代码：H27，资助金额 200 万元）

针对针刺镇痛临床需求，使用智能机器人、多模态磁共振等技术，研究针刺镇痛的具体机制，构建针刺获效预测模型，筛选治疗的敏感人群及关键要素，探索针刺镇痛诊断治疗评价的准确简捷实证指标。

60.基 20220240 妊娠期代谢性疾病发病机制及干预研究(学科代码：H04，资助金额 150 万元)

针对妊娠不良结局防治需求，建立妊娠期代谢性疾病出生队列研究平台，探讨妊娠期代谢性疾病发生发展的关键调控机制，

筛选分子标志物，建立基于生物标志物和临床表型的多维度妊娠期代谢性疾病预测预警模型，筛选有效的干预方案，为降低不良妊娠结局发生提供新策略。

61.基 20220242 外泌体调控子宫内膜功能的机制及其与胎盘相关疾病关系研究（学科代码：H04，资助金额 200 万元）

针对子宫内膜疾病诊治需求，解析不同子宫内膜外泌体内容物，分析其对子宫内膜细胞的调节作用及其与疾病发生的关系，分离原代子宫内膜细胞亚群，通过体外添加靶向外泌体，借助多组学技术探究靶向外泌体对子宫内膜蜕膜化和血管生成的分子机制，利用小鼠模型宫腔灌注靶向外泌体的方式，探究对子宫内膜上皮细胞极性重排的影响，为受损子宫内膜不孕症患者提供新型诊疗策略。

62.基 20220244 肠道菌群对代谢性疾病发生机制的相关性研究（学科代码：C01，资助金额 150 万元）

针对肠道菌群与糖尿病、高血压等代谢性疾病发生的高度关联性问题，开展肠道菌群与疾病人群队列研究，阐明菌群结构与代谢性疾病的发病机制的相关性，解析糖尿病、高血压等疾病的菌群结构特点及其潜在分子机制，为代谢性重大疾病活菌药物研发及重大疾病防治提供新策略。

63.基 20220247 中药小分子靶向抗肿瘤作用机制研究（学科代码：H28，资助金额 200 万元）

针对中药小分子药物研发需求，遴选具有抗肿瘤作用的中药

活性化合物，运用化学生物学、网络药理学和生物信息学等研究方法，重点开展中药药效、物质药理活性和功效作用机制研究，明确其作用机制和直接作用靶标蛋白，阐明药物-靶标蛋白识别、结合方式，为进一步开展靶向抗肿瘤中药小分子化合物新药研究提供基础。

64.基 20220249 视网膜新生血管疾病机制研究（学科代码：H12，资助金额 150 万元）

针对视网膜新生血管疾病治疗需求，以实验动物模型、生物样本库、临床影像等为基础，运用基因敲除、基于质谱的多组学分析、基因测序、大数据人工智能等前沿技术，阐明视网膜新生血管疾病发病机制，探索血液脂质代谢物在视网膜新生血管疾病发生发展中的作用，开发泪液分子标志物新型视网膜病变筛查手段，构建视网膜病变智能诊断系统和疾病预后模型。

65.基 20220254 感染性疾病病原宿主互作致病新机制研究（学科代码：H19，资助金额 150 万元）

针对重要临床菌株致病性问题，基于多组学等技术阐明病原菌感染进程中的关键致病因子及其调控蛋白，阐明关键致病因子和调控蛋白及其复合物的结构和功能，探索病原菌-宿主互作致病新机制，为针对以信号传递为靶点的新型抗菌药物开发提供理论指导。

66.基 20220260 非酒精性脂肪性肝炎血清标志物筛查及干预机制研究（学科代码：H07，资助金额 200 万元）

针对非酒精性脂肪性肝炎肝穿刺诊断存在问题,探索适合临床应用和推广的无创诊断方法,应用外周血蛋白与代谢产物检测技术筛选出无创标志物,综合临床队列、蛋白与代谢产物检测和信息分析,建立生物学大数据诊断模型,建立适宜临床样本的检测技术,评价检测技术的灵敏性和特异性,通过独立大样本验证诊断模型的有效性、特异性和敏感性。

67.基 20220262 帕金森疾病新型治疗方法研究(学科代码: H09, 资助金额 200 万元)

针对帕金森神经系统变性病治疗需求,研究具有高敏感性和高特异性的路易小体小分子 PET 示踪剂,诊断帕金森神经元病变,建立跨血脑屏障并靶向帕金森部位的纳米递送系统,实现帕金森小鼠深层脑组织的持久性成像诊断与帕金森小鼠多巴胺能神经元的再生。

68.基 20220263 神经系统遗传相关疾病分子细胞学特征及干预技术研究(学科代码: H09, 资助金额 150 万元)

针对罕见神经系统遗传疾病和先天发育相关神经系统疾病治疗需求,以局灶性脑皮质发育不良或腓骨肌萎缩症为研究重点,建立动物模型,利用单细胞转录组学等手段,探讨疾病分子细胞学特征,并根据相关结果建立相应诊断与干预策略。

69.基 20220264 口腔 SARS-CoV-2 易感细胞鉴定及其传播意义研究(学科代码: H26, 资助金额 200 万元)

针对口腔中 SARS-CoV-2 感染及其在新冠传播追踪中的潜在

价值，利用单细胞等组学技术筛选明确口腔 SARS-CoV-2 易感细胞，利用细胞模型，揭示其感染、复制的病毒动力学，通过与鼻咽部 SARS-CoV-2 感染动力学的关系，进一步明确其在病毒传播中的作用，研究唾液作为检测样本在疫情防控中的价值。

70.基 20220270 内异症孕激素抵抗机制及干预靶点研究(学科代码：H04，资助金额 150 万元)

针对子宫内膜异位症孕激素抵抗患者治疗需求，揭示调控孕激素敏感性的关键分子机制，探索内异症孕激素抵抗相关分子的药物作用靶点，针对该靶点开发药物治疗，通过动物模型验证靶向药物疗效，为内异症孕激素抵抗患者治疗提供新方案。

71.基 20220273 基于多组学技术的肿瘤早诊标志物研究(学科代码：H16，资助金额 200 万元)

针对肿瘤微环境时空复杂性问题，基于空间多组学、单细胞基因组、转录组学技术，开发和完善人工智能预测模型，利用临床大样本队列，验证和优化肺癌、肝癌、胰腺癌等多种肿瘤疾病的早期诊断效率。

72.基 20220277 中药药效性和安全性评价研究（学科代码：H28，资助金额 200 万元）

针对中药有效成分、质量控制与安全性评价需求，通过网络学机制预测、指纹图谱微流控芯片等技术探讨中药有效活性成分，利用动物实验探讨有效成分的活性作用及其机制，评价活性成分作为药物质量控制的价值与安全性。

73.基 20220278 重点行业职业人群衰老标志物研究（学科代码：C10，资助金额 200 万元）

针对职业人群衰老问题，开展多中心职业人群衰老评价，评估重要职业因素（物理因素如高温和噪声，化学因素如多环芳烃和有机溶剂）对职业人群衰老的影响，应用数据挖掘和人工智能技术分析职业暴露轨迹变化与甲基化图谱、转录组图谱、端粒图谱等衰老相关生物标志的关系，建立职业人群衰老评价体系，发现衰老关键靶点，为重点行业职业人群衰老的主动干预提供高级别科学证据。

74.基 20220281 重大疾病创新诊断标志物研究（学科代码：B07，资助金额 200 万元）

针对重大疾病诊断需求，提出诊断标识，建立并优化诊断技术，阐述新型诊断技术的原理、灵敏度和特异性，结合重大疾病诊断靶点的筛选和优化，探索新型诊断技术在疾病诊断中的应用，比较新型诊断技术与现有临床诊断技术的优势，基于新型诊断技术开发临床相关疾病诊断试剂。

75.基 20220282 免疫缺陷人群新冠疫苗接种模式研究（学科代码：H26，资助金额 200 万元）

针对新冠疫苗接种潜在风险问题，通过前瞻性队列研究、随机对照临床试验研究等方式，研究免疫缺陷人群接种基础新冠疫苗、加强针疫苗、序贯接种疫苗后的各项免疫指标和机体副反应，分析副作用产生机制和危险因素，为免疫缺陷人群的新冠接种策

略提供指导。

76.基 20220284 基于病毒-宿主相互作用的抗新冠药物研究（学科代码：H30，资助金额 200 万元）

针对新冠药物开发需求，发展药物靶点、特效抑制剂的计算机辅助设计方法，分析不同新冠变异株与宿主细胞的相互作用，设计与合成新化合物，利用数据挖掘，阐明不同新冠变异株操纵宿主途径的异同，针对核酸-蛋白质、蛋白质-蛋白质相互作用的分子界面，确定不同新冠变异株的共同药物靶点，并在细胞及动物模型中评估药物抗病毒效果，为开发新型的抗新冠病毒药物提供理论依据。

77.基 20220286 骨修复与骨再生机制研究（学科代码：H06，资助金额 200 万元）

针对骨骼系统组织损伤康复治疗需求，围绕骨骼损伤疾病发生机制的关键科学问题，结合多组学技术，解析糖尿病、肥胖等代谢紊乱疾病与骨骼系统慢性疾病发生发展的疾病关联机制，研发细胞重编程、新型生物材料等技术，为组织器官再生修复的有序调控与干预策略提供新策略。

78.基 20220287 高特异性纳米抗体研究（学科代码：C08，资助金额 200 万元）

针对疾病治疗关键靶点问题，构建高特异性纳米抗体研究体系，设计并合成特异性纳米抗体，开发纳米抗体疾病诊断和治疗应用场景，建立纳米抗体优化、筛选途径，系统评价纳米抗体的

有效性、特异性、亲和力等指标。

79.基 20220294 类器官模型构建关键问题研究（学科代码：C10，资助金额 200 万元）

针对临床药物开发与治疗过程中体外精准评估应用需求，利用肿瘤临床样本构建结构和功能成熟的高保真（如含有血管、神经、免疫）3D 类器官模型，建立类器官的结构特征与功能成熟度的评价标准，解析类器官形成过程中的关键调控因子与机制，开发基于类器官的肿瘤药物筛选与药效评价流程，利用类器官模型开展肿瘤耐药机制与耐药预测研究，并与临床疗效进行一致性对比。

80.基 20220305 表观遗传学相关重要靶点药物研究（学科代码：H30，资助金额 200 万元）

针对重大疾病发生的表观遗传学共性机制，基于临床样本，利用多组学手段，多维度研究和阐明蛋白翻译后修饰以及核酸翻译后修饰与疾病发生发展关系，利用动物模型，验证关键共性修饰机制在疾病发生中的作用，明确共性修饰机制的关键蛋白酶，以关键蛋白酶为靶点，探讨药物治疗可行性。

81.基 20220309 靶向调控巨噬细胞免疫功能纳米药物研究（学科代码：C10，资助金额 200 万元）

针对慢性呼吸性疾病治疗需求，围绕巨噬细胞免疫功能调控，设计有效靶向调控巨噬细胞功能的药物或纳米递送系统，利用体外巨噬细胞模型和慢性呼吸疾病动物模型，评价纳米药物递送的

靶向效率及药物治疗的有效性、安全性，探讨纳米药物在体内的作用机制以及实现靶向巨噬细胞的具体机制，为靶向巨噬细胞的纳米药物治疗慢性呼吸疾病提供科学数据。

**82.基 20220311 内分泌代谢疾病人群队列患者依从性研究
(学科代码：H26，资助金额 200 万元)**

针对内分泌代谢疾病治疗需求，结合人工智能技术，建立人群队列，开展深度表型分析，精准定量患者分布特征，利用智能药盒以及其他 AI 技术等准确定量药物摄入，解析 AI 干预技术对疾病治疗效果的影响，定期辅以生化方法评估其临床结局，探讨以数字健康干预评估内分泌代谢疾病患者的依从性影响。

七、海洋经济

本领域共设置海工装备制造1个指南方向,拟支持7个项目。

1.基 20220202 海洋生态系统退化内在机理研究(学科代码：D06，资助金额 150 万元)

针对海洋生态修复技术需求，研究退化海洋生态系统和群落的演替规律，解析生物和环境因子相互作用机理，研发和创新针对性强的海洋生态保护修复关键技术，如红树林、海草、盐沼等蓝碳生态系统功能恢复和提升技术，珊瑚有性繁殖和珊瑚礁生态系统功能恢复技术等，探讨基于生态系统弹性的海洋生态系统自我恢复途径。

2.基 20220216 舰船结构安全保障机理与方法研究（学科代码：E11，资助金额 200 万元）

针对舰船在航运环境和极端条件下的结构安全保障问题,建立船舶疲劳损伤智能实时监控系统,分析船舶在海洋复杂环境下运行受力情况及其影响因素,开展航运路线的优化研究;提出具有高抗爆、高抗冲击性能的舰船用新型负泊松比多层级结构的设计方案,明晰空中及水下环境对负泊松比多层级结构撞击、侵入和穿透机理,为未来舰船的安全航运提供技术支撑。

3.基 20220219 空天海潜协同感知监测系统研究(学科代码:F06,资助金额 200 万元)

针对海洋防灾减灾和核电生物灾害预警需求,研究多维度环境感知原理和高价值信息生成技术,探索水下信息传输技术和异质异构感知数据融合策略,结合雷达、光学、红外、卫星、无人机、潜器等设备和技术手段,搭建立体布局的空-天-海-潜协同智能监测系统,形成多时空尺度和多学科交叉立体观测网络,实现海洋水下噪声、三维地形、温度与流场等同步监测,为海洋水交换循环、海洋防灾减灾和核电生物灾害预警等提供理论依据。

4.基 20220235 水下机器人遥控和检测关键问题研究(学科代码:F06,资助金额 200 万元)

针对水下机器人研发需求,开展以数字孪生、意图识别、运动规划为核心理论基础的临场感增强技术、自适应水下机器人轨迹跟踪和控制方法研究,探索水下运动目标声波信号探测与处理方法,研究声呐差分与惯性组合水下定位技术、水下线激光测量和水下摄影测量技术,探索水下点云和图像融合的特征提取方法,

促进水下机器人检测装备发展。

5.基 20220256 海洋环境中信息处理关键问题研究（学科代码：F06，资助金额 200 万元）

针对深海载人潜水器、无人遥控潜水器等设备核心问题，通过流体力学、信息学、人机交互等学科交叉融合，研究遥控操作多模态人机感官传递方法，模拟和传输等海洋环境信息，研究海上多任务分配问题，对区域覆盖过程中发现的特殊任务及敏感区域设计任务分配算法。

6.基 20220269 海上风机关键问题研究（学科代码：E11，资助金额 200 万元）

针对风能资源需求，针对海上风机的布局、监测、维护、系泊等关键技术，开展系统优化、智能监测、灾害防控等相关研究，促进风能开发利用，减少风机故障，提高风机系统在多灾害作用下的安全性、耐久性与可靠性。

7.基 20220335 深海无人潜航器设计与运动控制方法研究（学科代码：E05，资助金额 200 万元）

针对深海无人潜航器自主性、续航性、可靠性等需求，研究深海无人潜航器的水动力特性及其与外形参数之间的内在规律，系统探究深海无人潜航器鲁棒运动控制的关键问题，研究深海无人潜航器水动力参数辨识与外形优化设计方法，提出深海无人潜航器的鲁棒运动控制策略，提高深海无人潜航器的综合性能，为深海无人潜航器的设计和运动控制提供理论指导。

八、未来产业

本领域共设置 8 个指南方向,分别是区块链、量子信息、脑科学与类脑智能、细胞与基因、合成生物、可见光通信与光计算、深地深海、空天技术等,拟支持 63 个项目。

1.基 20220033 敏捷机器人设计与控制研究(学科代码:F03, 资助金额 200 万元)

针对航天器在轨服务任务需求,研究智能柔性末端执行器对非合作目标的高精度位姿感知方法,对大动量目标抓取与操作系统进行动力学建模,研究大动量目标捕获的自适应柔顺控制方法、抓取与存放的优化学习方法等,实现对非合作大动量翻滚目标的捕获与消旋稳定。

2.基 20220072 区块链网络控制、安全存储及攻击防御方法研究(学科代码:F02, 资助金额 200 万元)

针对区块链分布式自治计算存储技术发展需求,开发区块链承载网络架构协调分布式分层控制模型,研究面向区块链泛在计算的网络资源灵活调配及高效协同优化方法,提出新型数据完整性审计方法和批审计方法,设计支持密文去重和审计的区块链存储方案,研究开放环境下,区块链承载网络协议基本安全性保障机制及常见攻击防御方法,针对典型金融场景开展验证应用。

3.基 20220073 磁性材料拓扑耦合与自旋激发研究(学科代码:A04, 资助金额 200 万元)

针对新兴量子磁性材料需求,建立拓扑与磁性作用下新材料

的设计新范式，设计并制备具有特定拓扑效应的本征磁性材料，实现螺旋经典自旋液体及本征拓扑序的量子自旋液体，测量新兴量子磁体基态本质和非平庸激发谱特征，研究磁振子的非平庸拓扑能带、磁振子相互作用导致的准粒子衰减效应以及长程量子纠缠带来的分数化自旋子激发，为新型磁性材料在量子科技领域的应用提供理论指导。

4.基 20220083 有机分子自旋电子器件及量子信息研究（学科代码：A04，资助金额 200 万元）

针对有机材料在量子信息存储和计算领域的应用需求，采用化学合成方法有效调控有机分子的自旋性质，研究自旋-轨道相互作用及有机分子中自旋交换传输机理，揭示有机分子自旋轨道耦合和超精细相互作用对磁性阻尼的影响规律，实现利用自旋泵激发纯自旋流模式，研究光、电、磁场调控下的自旋传输距离与自旋相干时间，为有机分子自旋电子学应用提供理论指导和验证科学依据。

5.基 20220085 类脑听觉语音增强方法研究(学科代码:F06, 资助金额 150 万元)

针对真实听觉场景应用需求，研究人类大脑对听觉的感知机理，提出可解释语音计算模型，研究目标说话人声纹听觉注意解码技术和关键词听觉注意解码技术，研究人类声纹听觉机理、关键词听觉机理与 AI 模型的交叉验证，完成脑-机深度融合，利用海量模糊语音数据快速获得面向超大规模人群的最优声纹识别

模型,研究利用人脑听觉感知模型实现婴儿哭声等异常语音的检测与分类。

6.基 20220086 类脑视觉认知机器人复杂场景理解与导航方法研究 (学科代码: F06, 资助金额 200 万元)

针对复杂场景下机器人感知与导航需求,探索类脑感知机理,提出机器人环境理解新方法,研究面向任务场景理解的少样本目标检测与姿态估计方法,基于类脑感知机理,研究利用视觉或激光雷达信息的复杂场景多层次地图构建方法,实现机器人自主定位导航,在移动机器人平台上开展应用验证。

7.基 20220089 多模态表征与多尺度脑网络计算方法研究 (学科代码: F02, 资助金额 200 万元)

针对脑网络计算需求,研究 fMRI、脑电等多模态数据的增强和表征学习方法,融合多模态脑数据和脑图谱知识,设计脑结构形态与功能连接变化规律的定量评估方案,设计脑微观解剖结构特征与宏观功能连接的关联特征度量,构建基于自监督学习的多尺度脑网络模型,定量评估多尺度脑网络连接特征变化规律、异常脑连接和脑环路分析。

8.基 20220104 闭环脑机接口专用芯片关键技术机理研究 (学科代码: F04, 资助金额 200 万元)

针对各类脑功能障碍治疗和康复临床需求,开展安全高效精准的闭环脑机接口专用芯片技术研究,研究脑部植入式/非植入式高通量多模态神经信号的检测与高速采样方法,平衡芯片的专

用性和普适性，研究高精度可调电刺激技术及高压引流技术，利用动物模型评价芯片使用的准确性和安全性。

9.基 20220108 肿瘤免疫微环境三维高精度分析算法研究 (学科代码：C21，资助金额 200 万元)

针对肿瘤免疫微环境表征困难问题，建立三维可视化与空间组学融合的肿瘤免疫微环境检测和评价体系，通过标准化和定量表征肿瘤微环境，建立、评估和验证微环境表征在判断肿瘤预后诊断效能，建立分析肿瘤微环境中免疫细胞与非免疫细胞相互作用技术，探索细胞-细胞相互作用时空关系对肿瘤发生的影响。

10.基 20220109 疾病发生发展过程中分子免疫机制研究(学科代码：H10，资助金额 150 万元)

针对免疫相关性疾病治疗需求，建立新型疾病动物及细胞模型，运用多学科、多组学交叉建立大数据分析平台，筛选发现疾病发生中起关键作用的新型免疫细胞亚群或者新型免疫分子，阐明关键免疫细胞稳态调控和激活的机制及其在疾病发生中的作用，筛选、鉴定和评价靶向关键免疫细胞或者免疫分子治疗药物。

11.基 20220126 新型二维自旋轨道力矩器件关键问题研究 (学科代码：A04，资助金额 200 万元)

针对新型数据存储载体需求，研究高居里温度的磁性二维材料，研究外场调控电荷-自旋转化的物理机制，实现电场调控磁化翻转，研发二维材料基自旋轨道力矩器件和亚铁磁斯格明子基信息存储器件，为新型二维材料、斯格明子在下一代信息存储的

应用提供理论指导和技术支撑。

12.基 20220127 慢性压力应激调控代谢性疾病机制研究(学科代码: H09, 资助金额 200 万元)

针对脑功能障碍常常导致机体稳态紊乱问题,以实验动物模型为研究对象,研究慢性压力应激与骨代谢、糖代谢等相关代谢性疾病的相关性,结合多学科前沿交叉技术手段解析慢性压力应激诱发相关代谢性疾病的生理机制,利用药物或细胞特异性调控手段验证内在生理机制,为临床代谢性疾病治疗提供实验数据。

13.基 20220128 痴呆早期生物学标志物及检测、诊断与认知干预研究 (学科代码: C09, 资助金额 200 万元)

针对痴呆症防治需求,以痴呆症早期认知功能障碍的生物学标志物检测与认知干预为核心,研究并开发视觉、嗅觉等多感知系统,遗传学与成像检测等多维度生物学标记物检测、早期诊断方法和装置,研发认知干预方法体系,建立长期随访数据集,为痴呆症早期社区筛查与干预提供科学依据。

14.基 20220129 针刺干预脑损伤神经-免疫互作机制研究 (学科代码: C11, 资助金额 200 万元)

针对外周经皮针刺治疗生物学机制问题,以脑损伤人群与动物模型为研究对象,通过开展特定细胞神经环路标记和鉴定的研究,针刺导致的机体免疫及内分泌网络变化规律的研究,以及针刺后脑损伤患者认知障碍评价和认知功能恢复的研究,为针刺治疗提供新的神经-免疫互作科学依据。

15.基 20220130 活体动物多脑区光电信息检测大脑神经活动研究（学科代码：C09，资助金额 200 万元）

针对细胞特定性光电信息同步记录技术问题，开展光遗传调控—深层脑成像技术与光调控下电生理记录同步技术研发，将上述技术系统在精准动物行为检测范式下，研究动物处理自发行为的神经环路结构与功能特征，为支撑类脑智能发展的神经生物学数据获取提供直接精准实验技术支撑。

16.基 20220132 神经系统疾病靶向精准治疗的基础研究(学科代码：H09，资助金额 200 万元)

针对自闭症、神经胶质瘤等神经系统疾病治疗需求，采用基因编辑技术建立自闭症患者基因突变敲入的小鼠模型，运用实际靶点修复该基因突变的基因编辑策略，研发 CRISPER 基因编辑的病毒递送载体，验证对自闭症基因突变修复和神经胶质瘤细胞干预的效果，为神经系统疾病精准治疗提供技术支撑和科学数据。

17.基 20220138 神经系统环路示踪系统研究(学科代码:C09, 资助金额 200 万元)

针对脑科学研究关键技术需求，围绕神经环路示踪技术和类神经元功能研究的痛点问题，建立新型示踪工具和方法，探索神经环路结构和功能以及中枢调控外周脏器/组织的环路，发现、鉴定影响环路信号调控的关键离子通道，阐明其具体作用机制。

18.基 20220141 癫痫发病机制及干预靶点研究（学科代码：H09，资助金额 200 万元）

针对癫痫治疗需求,研究导致癫痫发生的神经环路异常及其机制,揭示通过外周神经抑制癫痫的神经环路机制,明确潜在治疗靶点,实现有效干预,利用动物实验评价其干预效果。

19.基 20220144 老年人认知退化早期感知觉障碍筛查技术机理研究(学科代码:H25,资助金额 200 万元)

针对科技养老、智慧养老需求,从老年认知障碍发生的规律出发,开发活体小动物眼动检测仪器,研究老龄动物眼动异常的规律,开展认知衰退过程中的眼动等视觉功能、嗅觉功能等感知觉障碍筛查技术和仪器设备的研发,建立面向社区人群社区数据库和康复训练后的随访研究,为老年认知友好型社区建设提供科学数据支撑。

20.基 20220152 阿尔茨海默症表观遗传调控机制研究(学科代码:H09,资助金额 200 万元)

针对阿尔茨海默症治疗需求,通过对类器官疾病模型或 AD 患者尸检样本的研究,探讨阿尔兹海默症发生的表观遗传调控机制,重点关注特定胶质细胞对组蛋白去乙酰化酶的调控机制,研究其对自噬溶酶体通路的调控作用和机制,研究其抑制溶酶体降解 tau/A β 以及促进神经炎症和认知障碍的作用和机制,为神经退行性疾病治疗提供新科学依据。

21.基 20220156 自闭症早期诊断研究(学科代码:H09,资助金额 200 万元)

针对自闭症早期诊断需求,通过脑认知功能障碍检测,研发

基于本能反应任务态、虚拟现实技术结合多导神经电生理检测等技术的、能够客观反应脑认知功能的新手段，为早期诊断自闭症提供新的解决方案，为新型数字化诊治儿童发育性脑疾病提供科学依据。

22.基 20220157 慢性疼痛精准行为监测与数字化干预研究 (学科代码：C09，资助金额 200 万元)

针对慢性疼痛精准行为监测需求，研发疼痛动物模型精准分析和生理信息记录新方法，开展光电生理解析处理慢性疼痛的中枢细胞网络特征研究，研发基于虚拟现实等视知觉干预的数字化慢性疼痛干预新技术，为慢性疼痛的精准调控提供潜在新靶点和技术支撑。

23.基 20220158 多物种全脑快速脑结构图谱绘制方案研究 (学科代码：C09，资助金额 200 万元)

针对脑内血管形态与功能研究需求，研发基于近红外二区成像手段的新型荧光成像方法，探索基于自适应光学和组织光透明技术的光学成像优化条件，探索基于深度学习技术的三维图像增强效果，最终实现全脑毛细血管的非开颅、高分辨、三维活体成像；揭示脑血管结构功能对躯体感觉和视觉皮层亚区等功能区域神经活动的影响，阐明大脑皮层及深部脑功能区连通性的特殊性和共性的环路机制，开展疾病风险预测诊疗预后评估的前瞻性临床研究。

24.基 20220161 脑认知功能障碍神经免疫机制研究(学科代

码：H09，资助金额 200 万元）

针对脑认知功能障碍性疾病治疗需求，结合动物精准行为学分析技术，从神经免疫角度研究小胶质细胞、微生物代谢产物和免疫相关因子调控认知障碍相关疾病发生发展作用机制，研究神经免疫在调控认知障碍疾病病理变化的分子机制，鉴定新干预靶点，发展新治疗策略，为认知障碍性疾病治疗提供科学依据。

25.基 20220162 癫痫发作认知行为监测系统研究(学科代码：H09，资助金额 200 万元)

针对癫痫治疗过程行为监测需求，研究动物癫痫发作与认知行为对应关系，构建动物癫痫发作认知行为监测系统，建立癫痫行为与认知障碍的对应特征数据库，为提高临床症候群复杂情况下的癫痫临床诊断精准性提供科学依据。

26.基 20220167 骨修复神经调控新技术和新材料机理研究(学科代码：H06，资助金额 200 万元)

针对骨折、骨缺损、骨代谢紊乱、骨修复迟滞等临床问题，通过动物模型研究周围神经系统与骨损伤界面微环境相互调控的机制，为神经系统—内分泌系统相互调控参与调控骨代谢提供新的研究范式，研究高强度生物活性支架和优良骨性结合的生物活性材料，探索外界物理场调控骨修复的机理，为骨代谢调控机制和新材料研发提供新思路。

27.基 20220174 量子点本征性能表征及影响因素研究(学科代码：A04，资助金额 200 万元)

针对量子点发光材料应用发展需求,对无镉量子点的组成元素、尺寸、表面缺陷、配体、功能化修饰等进行研究,开展量子点及配体本征性能的高效检测,实现量子点个体本征特性的准确表征,揭示量子点的构效关系,为推动量子点材料的产业发展提供理论指导和应用验证。

28.基 20220179 人工固碳机理研究(学科代码:C21,资助金额 200 万元)

针对碳中和需求,围绕基于材料与生命体结合实现人工固碳关键技术的科学问题,拟合多种纳米复合催化剂,缩短生物固碳途径反应步骤,大幅提高固碳过程中光能利用率,为促进固碳生物绿色制造提供理论和技术支撑。

29.基 20220185 间充质干细胞(MSC)改善卵巢衰老的作用机制研究(学科代码:H04,资助金额 150 万元)

针对卵巢衰老临床治疗需求,建立卵巢衰老动物模型,探索间充质干细胞(MSCs)移植后对卵巢组织再生和生殖免疫功能的影响,揭示 MSCs 治疗卵巢衰老的作用机理,利用多种技术平台,筛选 MSCs 作用的可能靶点,验证相关靶点在改善卵巢功能、促进卵泡发育的作用及相关机制,建立一种安全、有效的 MSCs 细胞治疗方案,应用 MSCs 治疗卵巢衰老动物模型及卵巢衰老患者,通过对照试验评估其有效性及安全性。

30.基 20220187 病毒感染致病机制和靶向治疗研究(学科代码:H19,资助金额 200 万元)

针对病毒潜伏感染所致疾病防治需求，聚焦疱疹病毒、巨细胞病毒等重要病原体，鉴定病毒感染与致病关键因子，明确病毒感染不同阶段如潜伏期、裂解期的免疫调控特征及转换机制，解析病毒重要蛋白与宿主蛋白互作机制、结构基础及致病机制，研究相应靶向药物或抑制剂，通过细胞、动物模型评价抗病毒效果。

31.基 20220190 微生物合成生物制造机理研究（学科代码：C21，资助金额 200 万元）

针对医药分子、农业杀虫等功能分子绿色生物合成需求，解析重要药用植物、海洋生物等物种的生物碱合成途径，发展人工酶合成新策略，构建新型酶元件，丰富生物催化的反应类型和底物范围，利用合成生物技术和自动化生物铸造平台，构筑具有非天然功能的新型细胞工厂，实现药物分子等功能分子的绿色生物合成。

32.基 20220192 靶向结核菌-宿主互作治疗策略及机制研究（学科代码：H19，资助金额 200 万元）

针对结核病尤其是耐药结核治疗需求，聚焦细菌分泌蛋白系统，利用分枝杆菌基因敲除与回补技术，挖掘参与结核分枝杆菌致病的关键毒力因子，探讨结核菌毒力因子与宿主互作的靶点及其机制，筛选靶向互作界面的抗结核候选药物，在体外和体内评价其对敏感、耐药结核菌的有效性并阐明抗菌机制。

33.基 20220194 DNA 信息存储和编解码算法研究(学科代码：C21，资助金额 200 万元)

针对信息储存过程中物理存储设备因密度限制面临发展瓶颈问题,开发存储密度大、稳定性高的新一代 DNA 信息存储技术,探索天然和非天然核酸 DNA 分子存储数据信息的生化和信息技术方法,突破多进制位 DNA 信息存储的关键编解码技术以及非天然碱基存储数据信息的生化技术难点,建立覆盖 4 位到 64 位 DNA 信息存储的编解码算法,开发高密度 DNA 存储介质,为未来 DNA 数据提供关键技术支持。

**34.基 20220198 蛋白复合物分子设计与合成关键算法研究
(学科代码: C21, 资助金额 200 万元)**

针对蛋白复合物分子理性设计与高效构建核心问题,开发新一代基于深度学习理论模型,提升蛋白复合物、蛋白-核酸复合物的高精度建模与设计能力,发展蛋白质改造、定向进化的技术,结合高通量全自动分子实验验证平台,实现蛋白复合物、RNA 聚合酶或转录因子与核酸复合物及其生物活性的精准预测。

35.基 20220207 基因组结构解析及基因组精简关键技术机制研究(学科代码: C06, 资助金额 200 万元)

针对生命密码解析难题,阐明基因组功能、空间折叠和组装的机制,探究最小化生命复制所需基因,开发高通量单细胞表观遗传多维组学方法,从单细胞角度解析复杂组织的表观遗传调控网络。

**36.基 20220208 基于肿瘤免疫微环境的治疗策略机制研究
(学科代码: H16, 资助金额 200 万元)**

针对肿瘤精准免疫治疗的安全性和有效性临床需求,解析肿瘤免疫微环境重塑的关键基因线路及其机制,利用光/声/药控的基因表达技术,构建治疗性基因线路,通过诱导肿瘤细胞免疫原性死亡/免疫细胞功能重构等方式,重塑肿瘤微环境功能,建立肿瘤微环境类器官模型及动物模型,评估肿瘤微环境重塑策略及免疫治疗的安全性与有效性。

37.基 20220211 靶向衰老调控关键基因外泌体药物研究(学科代码: H30, 资助金额 200 万元)

针对延缓衰老需求,围绕干细胞在抗衰老的关键作用,筛选鉴定间充质干细胞/内皮干/祖细胞及其外泌体在延缓衰老的关键机制或分子,运用基因修饰技术,改造间充质干细胞/内皮干/祖细胞外泌体中关键分子的表达,利用动物模型探索靶向血管衰老关键基因外泌体对延缓衰老的作用和机制。

38.基 20220212 自身免疫和过敏性疾病基因组学、神经代谢及免疫学研究(学科代码: H10, 资助金额 150 万元)

针对自身免疫性疾病和过敏性炎症性疾病的发病机制,从疾病的共性-炎症角度出发,研究疾病基因组学差异、神经免疫调节、细胞代谢免疫及巨细胞和抗体免疫介导的炎症在疾病发生过程中的作用及其机制,研发药物治疗的新靶点,为自身免疫性疾病和过敏性炎症性疾病的诊断和治疗提供新的方法和技术。

39.基 20220213 基于多组学技术的疾病诊断算法研究(学科代码: F06, 资助金额 150 万元)

针对重大疾病筛查诊断，围绕多组学异构数据的深度挖掘关键问题，研究整合单细胞、群细胞、时空基因组、蛋白组、转录组、代谢组和表观组等多模态跨尺度信息的算法、深度学习、统计模型、机器学习等智能技术，建立时空定量模型与数字孪生描述，实现疾病的早期精准诊断。

40.基 20220215 不可压流体方程解的定性分析与流体力学方程的结构模型研究（学科代码：A01，资助金额 150 万元）

针对航天航空和天体物理等领域中的高速飞行器设计流体力学技术需求，研究不可压流体力学方程解的构造并提升解的正则性，分析不可压和相场方程等物理耦合系统的相位变化，研究双曲型偏微分方程的高精度保结构数值方法，开展大数据驱动的深度学习建模，助力国内偏微分方程领域的发展。

41.基 20220221 多体量子体系原型构建研究(学科代码:A04, 资助金额 150 万元)

针对量子技术发展需求，研究可模拟的多体量子体系，构建量子计算模型，完成量子安全极化信道的快速解调方案设计，研制基于原子体系的量子计算模型，为量子技术的基础研究和产业化发展提供理论支撑。

42.基 20220223 航天设施功能部件安全运行关键问题研究（学科代码：A02，资助金额 200 万元）

针对航天设施运行安全需求，开展空间机械臂、柔性三结叠层光伏组件以及绳驱多分支超柔顺机器人的设计与控制研究，开

展航天设施与精密载荷多场耦合效应下的双端隔离方法及装置的优化设计研究,开展爆炸冲击下航天设施电子设备功能部件抗冲击结构设计及制造技术研究,为航天设施的安全运行提供理论与技术支撑。

43.基 20220227 分布式量子计算和容错关键算法研究(学科代码:A04,资助金额 150 万元)

针对量子软件应用需求,研究量子密码学的算法复杂性、分布式量子计算架构、量子计算容错等问题,研究量子计算、量子密码学、量子计算机等领域关键技术,为量子科技发展提供理论支撑和应用验证。

44.基 20220233 未知环境大规模异构无人机集群协同控制方法研究(学科代码:F03,资助金额 200 万元)

针对未知环境下大规模异构无人机集群的协同模型和协作机制问题,研究无人机集群协同感知理论和航迹在线规划理论,针对大规模异构无人机集群的多变任务、动态环境、异构资源、实时决策等需求,建立自适应协同模型、高效协同机制、可成长管控策略和共生仿真体系,提升大规模异构无人机集群协同控制方法的泛化和演进能力,为集群智能化的发展提供理论依据和技术支撑。

45.基 20220234 重要蛋白质稳态及突变与疾病相关研究(学科代码:C07,资助金额 200 万元)

针对葡萄糖感知、神经突触传递和纤毛运动等重要生理过程,

挖掘葡萄糖依赖的蛋白质稳态改变和复合物动态组装,鉴定其中关键泛素化修饰酶和信号转导通路,研究相关蛋白及其致病突变对突触结构和功能的影响,在动物模型中研究致病机理。

46.基 20220241 心血管疾病致病机制与干预研究(学科代码: H02, 资助金额 200 万元)

针对心血管疾病发生机制,通过临床样本,借助组学技术,质谱流式成像等,结合动物模型、类器官模型探究心血管疾病发生过程中炎症所起到的作用并探究其激活机制,探讨炎症细胞与非炎症细胞间的作用及对心血管细胞损伤的机制。对发现的炎症激活及炎性损伤靶点,设计心衰、心肌炎等疾病的靶向治疗药物,实现心血管疾病精准治疗以最终提升心血管疾病的救治率。

47.基 20220243 低轨互联网任务驱动自主运行新方法研究(学科代码: F01, 资助金额 150 万元)

针对通信保障领域低轨互联网应用需求,研究任务驱动的群体智能涌现机理、协同任务规划、数据驱动的星群系统性能评估,解决其自主运行过程中的智能感知、控制、评估等问题,为促进“5G+空天科技”的卫星互联网应用融合和布局提供理论支撑。

48.基 20220245 肿瘤转移及新微环境适应机制研究(学科代码: H16, 资助金额 150 万元)

针对肿瘤转移临床治疗需求,研究肿瘤转移及微环境适应机制,以食管癌或肝癌为模型,建立不同疾病阶段临床队列,构建肿瘤器官特异性、转移各阶段小鼠模型,获取人和鼠肿瘤原发灶、

转移灶及其对应正常组织样本,利用组学技术分析转移过程中分子、细胞时空变化,研究早期转移性微环境特征及其在肿瘤转移中的作用,开发转移起始细胞和微环境标志物,发现调控肿瘤转移的关键基因和信号通路。

49.基 20220246 海洋应用新型检测原理及方法研究(学科代码:E11,资助金额 200 万元)

针对海洋地震预警、可燃冰开采、海上风电场建设等严酷环境下的检测需求,探索特定任务下的新型检测原理及探测方法,研究提高探测灵敏度和高效去噪方法,研究深度学习处理算法,提高检测精度,研究高可靠性智能传感技术,研发面向特定应用的检测系统或者新型海洋建筑材料,开展实验验证。

50.基 20220248 海岸带城市高分辨率遥感测量与碳通量估算方法研究(学科代码:D01,资助金额 200 万元)

针对深圳“双碳”目标,研究高时空分辨率遥感测量与碳通量估算关键技术,并应用于大湾区森林、植被与近海岸地区,开展近岸海表与陆地生态碳汇比较研究,为海岸带城市实现“双碳”目标提供技术支撑。

51.基 20220250 发病机制干预信号通路研究(学科代码:C21,资助金额 150 万元)

针对肿瘤和感染性疾病免疫发病机制问题,探索固有免疫和适应性免疫在肿瘤及感染性疾病发病中的作用,研究固有免疫干扰素和适应性免疫T细胞在免疫通路中的作用,明确肿瘤及感染

性疾病免疫发病机制的传导通路，进一步明确治疗靶点。

52.基 20220251 湾区离岸 CO₂地质封存关键问题与风险评估研究（学科代码：D02，资助金额 200 万元）

针对大湾区 CO₂减排需求，研究离岸 CO₂地质封存关键技术，研究封存源汇匹配、封存盖岩潜在动力灾害风险与防控，创新 CO₂海洋封存安全风险防控理论与技术。

53.基 20220252 星体表面资源探测器自主导航和硬岩取样研究（学科代码：F03，资助金额 150 万元）

针对国家深空探测重大应用需求，研究基于雷达和光谱数据的星体表面结构与资源探测方法，建立用于星体探测器自主导航的气动捕获动力学模型，探索基于超声波钻进和微重力切削技术的星体硬岩取样技术，构建类星体模拟系统，验证星体探测器的自主导航和硬岩取样方案。

54.基 20220253 重型地中海贫血基因调控治疗机理研究(学科代码：H08，资助金额 150 万元)

针对重型地中海贫血临床治疗需求，利用动物模型，探讨通过建立表观遗传编辑技术、珠蛋白再表达的造血干细胞改造等关键技术方法，建立新型的靶基因调控治疗方案，通过有效的动物实验评价其安全性与有效性，并阐明影响效果的关键因素。

55.基 20220255 空间天气预报及对卫星安全运行影响的风险评估研究（学科代码：D04，资助金额 150 万元）

针对强烈太阳活动、地磁扰动等极端空间天气各种伴生现象

对航天安全的影响,开展空间天气短期变化规律及大气密度长期变化规律研究,实现日地空间天气的精准数字预报,建立近地卫星轨道大气密度模拟与观测数据库,开展不同大气扰动状态下卫星拖曳风险评估及轨控和位形保持策略研究。

56.基 20220258 干细胞衰老遗传和表观遗传机制研究(学科代码: C21, 资助金额 200 万元)

针对人口老龄化及老年性疾病急剧上升问题,通过早衰人群和动物模型研究,探讨早衰,尤其干细胞衰老发生的遗传和表观遗传机制,筛选鉴定靶向干细胞衰老的靶点及其靶向药物,利用体内外模型评价其效果。

57.基 20220259 活体细胞药物抗肿瘤治疗关键技术机理研究(学科代码: H16, 资助金额 200 万元)

针对肿瘤等疾病的下一代活体细胞药物治疗需求,围绕活体细胞药物临床治疗中面临的复杂生理屏障与肿瘤微环境免疫抑制的关键科学问题,构建安全、特异、高效的 CAR-T、TCR-T、CAR-NK、微生物细胞,利用磁、光、声、氧等因素驱动改造细胞在体内的自主感知、运动,突破血脑、血流、黏膜等生理屏障,功能重塑肿瘤免疫微环境,实现工程化细胞活体药物的高效精准抗肿瘤免疫治疗。

58.基 20220261 骨关节性疾病发病机制研究(学科代码: C08, 资助金额 150 万元)

针对骨质疏松、强直性脊柱炎等骨关节性疾病诊疗需求,利

用组学手段，探究强直性脊柱炎、病理性肥胖伴发骨质疏松症等发病机制和关键调控基因，研发靶向关键基因药物或干预措施，利用动物模型探索其具体作用机制和效果。

**59.基 20220265 湾区多平台 InSAR 图像监测方法理论研究
(学科代码: D07, 资助金额 200 万元)**

针对粤港澳大湾区河口、海湾环流过程及填海新成陆区演化过程监测的需求，研究跨平台跨传感器 InSAR 图像和特征映射关系，研究 InSAR 观测长时序图像融合技术，开发生成高保真度 InSAR 图像方法，探索基于深度网络的 InSAR 图像轻量化级处理方法和理论，在粤港澳大湾区海域水体移动路径和周边填海新成陆区演化等方面开展验证应用。

60.基 20220279 大型飞机外形模型分析研究(学科代码:F02, 资助金额 150 万元)

针对大型飞机发展需求，以大规模实测点云数据为基础，对大型飞机外形分析中的几何深度学习问题进行系统性研究，包括超大规模多视角点云快速读写与拼接技术、大部件点云语义分割网络、蒙皮损伤检测与 2D-3D 定位网络、CAE 分析软件集成，为大型飞机制造提供重要理论支撑。

61.基 20220289 阿尔茨海默病早期分子靶标及其新作用机制研究(学科代码: H09, 资助金额 200 万元)

针对阿尔茨海默病治疗需求，研究小胶质细胞靶向吞噬突触的分子机制及其在阿尔兹海默症早期突触丢失中的作用，阐明小

胶质细胞靶向吞噬突触异常对病理进程的影响及相关干预策略，精准描绘阿尔茨海默病中枢炎症的时空特征，全面探测小胶质细胞活化和中枢炎症发生的起始脑区和播散特征，阐明阿尔兹海默症中枢炎症启动分子机制。

62.基 20220306 光电融合量子随机数芯片设计研究(学科代码：F01，资助金额 200 万元)

针对经典计算机量子计算应用需求，研究量子熵源信号产生、采集、数据处理等一体式芯片融合技术，制定复杂结构条件下量子熵源信号随机熵特性评估策略，实现真正量子随机数提取，研究光电融合的量子随机数芯片，探索量子随机数在计算机、服务器和大数据中心等应用中的融合模式，实现量子对经典计算机的赋能。

63.基 20220307 重要农作物生物资源挖掘与抗逆抗病改良研究(学科代码：C13，资助金额 200 万元)

针对水稻、马铃薯等重要农作物育种改良需求，基于组学技术，深度挖掘生物基因资源。建立泛基因组、基因表达及代谢产物的多组学数据库，建立 CRISPR/Cas9 基因编辑突变体库，挖掘抗旱抗病有利等位基因并开发相关分子标记，实现基于理性设计的改良育种。

九、“20+8” 其他领域

本领域共设置拟支持 1 个项目。

1.基 20220285 桥梁安全监测精密实时传感测量研究(学科

代码：E08，资助金额 150 万元）

针对桥梁安全监测需求，开展新型桥梁安全监测技术研究，通过精密测量或大数据分析等技术，有效结合桥梁特征和传感器特性，实现桥梁安全状态实时监测，为桥梁安全领域提供理论指导和应用验证依据。

十、非“20+8”领域

本领域拟支持 2 个项目。

1.基 20220081 河流水质与农作物监测数据采集及分析研究 (学科代码：F03，资助金额 200 万元)

针对河流水质及农作物智能监测需求，基于无人机和手持设备，研究高光谱与高效图像数据采集方法，获取大样本数据，分析高锰酸盐指数 CODMn、溶解氧 DO、氨氮 NH₃-N 等非光学特性水质参数之间的相互关系，构建水质参数反演经验模型，研发农作物智能识别算法。

2.基 20220331 湾区大气成分变化趋势研究(学科代码:D05, 资助金额 200 万元)

针对湾区陆内环境问题，研究湾区大气成分变化趋势，构建湾区大气成分含量演化预测模型，揭示湾区大气成分演化过程，为湾区生态发展和环境提升提供决策依据与理论支撑。