

2020 年度粤佛联合基金重点项目申报指南

粤佛联合基金重点项目支持科技人员围绕佛山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,鼓励联合佛山地区单位申报。部分研究方向仅面向佛山地区依托单位牵头申报。

(二)申请人应为广东省内省基金依托单位的在职人员或双聘人员(须在系统上传在职人员的在职证明或双聘人员的聘用合同,以及本人近三个月在依托单位的社保证明或个税缴纳证明)。

(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—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年度粤佛联合基金重点项目主要支持6个领域下的27个研究方向,每个研究方向拟择优支持1项。**部分研究方向仅面向佛山地区的依托单位牵头申报**(详见具体研究方向说明)。具体研究领域和方向如下:

表1:粤佛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) 新一代信息技术		
FS0101	1.单分子光子-电子逻辑门技术及相关设备的研究(学科代码:F01)	定向
FS0102	2.面向服务的地理信息共享及二三维融合的GIS应用基础平台研究(学科代码:D01)	定向

申报代码	指南方向	备注
(二) 新能源		
FS0201	1.高效固态储供氢材料及静态氢压缩过程设计基础理论研究(学科代码: E06)	
FS0202	2.大规模低能耗电解水制氢关键材料研发及集成系统示范(学科代码: B03)	
FS0203	3.无机陶瓷全固态锂离子电池关键技术基础研究(学科代码: E02)	
FS0204	4.基于高丰度元素的燃料电池关键材料基础研究(学科代码: B06)	定向
(三) 新材料		
FS0301	1. LED 屏幕 HDR 显示特性研究 (学科代码: F05)	定向
FS0302	2.耐高温复合电介质薄膜储能性能研究 (学科代码: E02)	定向
FS0303	3.生物基紫外光固化材料化学反应调控机制研究(学科代码: E03)	定向
FS0304	4.塑料模具高耐磨涂层的性能调控与服役失效机制研究 (学科代码: E01)	定向
FS0305	5.片状氧化铝陶瓷薄板增韧研究 (学科代码: E02)	
FS0306	6.基于数据驱动的汽车用高性能铝合金制造研究(学科代码: E01)	
FS0307	7.大面积电学结构微接触纳米印刷工艺研究 (学科代码: B06)	
FS0308	8.可注射自修复水凝胶的构建及促脊柱融合研究(学科代码: H06)	
(四) 生物医药		
FS0401	1.动物类中药提取物特征多肽成分的筛选研究(学科代码: H28)	定向
FS0402	2.间充质干细胞治疗关节炎的机理及长效干细胞支架载体的研究 (学科代码: C07)	定向
FS0403	3.猪性别发育异常分子遗传机制的解析 (学科代码: C17)	
FS0404	4.基因编辑介导的β地贫猪模型构建及基因修复治疗研究(学科代码: H08)	
(五) 人口健康		
FS0501	1.超低温和亚低温机械灌注延长供肝有效保存时间的机制研究及新型保存灌注液的研制(学科代码: H03)	定向

申报代码	指南方向	备注
FS0502	2.光健康技术治疗失眠的机制及临床技术研究（学科代码：H09）	
FS0503	3.糖尿病足红外热成像早期诊断的机理及关键技术研究(学科代码：H07)	
FS0504	4.数字一体化纤维桩核修复生物材料及器械（学科代码：H14）	
（六）智能制造		
FS0601	1.陶瓷墙地砖分级分色高速在线视觉检测的 AI 模型及算法研究(学科代码：F02)	定向
FS0602	2.机器人自主知觉计算模型与原型系统研究(学科代码：F03)	定向
FS0603	3.机械装备振动控制的装配工艺稳定性研究(学科代码：E05)	
FS0604	4.面向岭南水果的轻量化采摘机器人立体视觉定位与控制机理(学科代码：E05)	
FS0605	5.工业机器人健康监测诊断与控制优化理论与方法(学科代码：E05)	定向

（一）新一代信息技术

1.单分子光子-电子逻辑门技术及相关设备的研究（申报代码：FS0101，学科代码：F01，仅面向佛山地区依托单位牵头申报）

基于超分辨光学显微镜构建单分子逻辑门，结合光学和电学信号制备具有逻辑门操作特性的单分子光电器件，发展具有存储及光电转换特性的单分子器件体系；设计合成具有发光及半导体特性的一维线性结构的有机分子，分子的两端带有功能基团，可与金电极形成化学键联，构建单分子光电器件；开展单分子逻辑门的性质研究，基于单分子增强拉曼光谱手段研究单分子逻辑门的电子传输及激发态特性，基于单分子发展逻辑门器件研究单分子器件的工作机理，实现高密度光子芯片研发。

2.面向服务的地理信息共享及二三维融合的 GIS 应用基础

平台研究（申报代码：FS0102，学科代码：D01，仅面向佛山地区依托单位牵头申报）

研究基于大数据和人工智能技术的新一代 GIS 基础理论和软件系统，研发统一时空基准和系统框架下的多源时空大数据集成管理与分析应用技术，基于深度学习算法研发面向多源空间数据的智能识别与自动提取技术，研发支持地上与地下、室内与室外、虚拟与现实、时空多维一体化的全空间 GIS 基础软件。结合行业的具体需求，建立具备行业特点的基础数据模型和算法库，研发行业示范应用系统。

（二）新能源

1.高效固态储供氢材料及静态氢压缩过程设计基础理论研究（申报代码：FS0201，学科代码：E06）

研究高压压缩比固态氢压缩材料及其吸/放氢性能调控机理、高密度静态氢压缩过程氢热耦合机理，掌握固态氢压缩材料的温度精准管理与控制技术，揭示多场耦合交变作用下的静态氢压缩过程及其关键材料失效机制，形成高效固态储供氢的“材料-结构-工艺-功能一体化”多学科交叉基础理论。

2.大规模低能耗电解水制氢关键材料研发及集成系统示范（申报代码：FS0202，学科代码：B03）

针对质子交换膜（PEM）电解水制氢技术的功率密度与其系统集成效率偏低及成本高等瓶颈，研究 PEM 电解水电催化剂的催化、稳定一体性原理及其可控构筑策略，使电解水装备实现高能效、低能耗；研究膜电极微纳结构特性对催化剂活性表达、长效稳定特性直至制氢效率的影响规律；开展制氢系统设计、集成装配及自洽于宽功率范围波动特征的智能化整体调控研究。

3.无机陶瓷全固态锂离子电池关键技术基础研究(申报代码: FS0203, 学科代码: E02)

重点解决固态锂电池产业化过程中的瓶颈问题, 聚焦无机陶瓷全固态电解质-电极界面的结构设计和性能优化, 研究固/固界面结构、组成对载流子输运及安全性能影响规律和电极材料电化学过程中介观/微观结构衍变及稳定化策略; 突破高容量、低内阻正极材料表界面包覆技术和高库伦效率复合锂负极的界面缓冲层构筑技术; 结合 MLCC/LTCC 技术采用积层陶瓷-低温共烧的方法, 开发无机陶瓷全固态锂离子电池制备新工艺, 开发室温条件下高度集成、高体积容量、高安全性全固态陶瓷锂离子电池器件。

4.基于高丰度元素的燃料电池关键材料基础研究(申报代码: FS0204, 学科代码: B06, 仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

阐述 200-300℃ 高温工作条件下全高丰度元素催化剂的结构性能构效关系, 明确全高丰度元素条件下, 高温催化的基元反应过程与制约步骤, 突破优选化学和物理结构的催化剂有序结构制造技术。揭示空穴跃迁型无机氧化物、多酸有序复合无机氧化物等质子传导材料的高温质子传导机制, 突破结构对现有材料的质子传导强化机制, 开发高电导率、高服役稳定性的 200-300℃ 高温质子传导材料及其质子交换膜。

(三) 新材料

1. LED 屏幕 HDR 显示特性研究(申报代码: FS0301, 学科代码: F05, 仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

研究符合感知量化 PQ 曲线比特深度 12bit、混合对数伽玛 HLG 曲线比特深度 10bit 的 HDR 高动态范围光电转换实现; 研

究 LED 发光芯片波长随电流大小变化非线性特性、色调饱和度二维控制;研究在显示高分辨率和 120fps 帧频下符合 SMPTE ST 2084 电光传递函数标准的高位宽数据传输、图像处理与显示控制方法;研究 LED 发光芯片设计制备、阵列模组集成封装技术;实现院线级 LED 屏幕应用。

2.耐高温复合电介质薄膜储能性能研究(申报代码:FS0302,学科代码:E02,仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

研究粒径<100 nm 精细结构的具有高击穿强度、低电导率、高禁带宽度的无机陶瓷纳米粒子填料,与耐高温聚合物基体进行复合,研究纳米粒子精细结构调控对于复合电介质薄膜介电性能的影响,建立纳米粒子精细结构对电荷密度、电场分布、极化响应的关联。研究纳米粒子精细结构在抑制高温漏导、维持击穿场强、降低剩余极化中的作用机理。研究纳米粒子精细结构的优化方案,确立满足预期性能指标的复合电介质体系,进而探寻其面向高温电容器薄膜的实用化制备工艺。

3.生物基紫外光固化材料化学反应调控机制研究(申报代码:FS0303,学科代码:E03,仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

研究生物基高分子材料 UV 化学反应历程及机理,明晰影响化学反应选择性和区域选择性的内在因素;研究 UV 引发的生物基材料烷基化和 D-A 反应,并对材料进行结构设计和化学改性,通过结构表征,优化反应条件,探索系列材料 UV 化学反应的相互关系和调控机制,构筑性能可控的 UV 光固化材料;研究光固化材料体系及其应用,使生物基光固化材料用于各类涂料基材,为生物基 UV 光固化材料的应用提供理论指导。

4.塑料模具高耐磨涂层的性能调控与服役失效机制研究(申

报代码：FS0304，学科代码：E01，仅面向佛山地区依托单位牵头申报）

研究金属陶瓷粉末中陶瓷颗粒形状、陶瓷颗粒含量以及喷涂参数对涂层微观组织结构及关键性能的影响规律，阐明陶瓷颗粒形态、涂层组织结构与涂层耐磨性能等之间的关联性。研究喷涂过程中涂层界面以及涂层的固/液相演变规律等，探讨制备过程中涂层裂纹形成机制，提出低应力、高耐磨涂层设计及制备方法。针对塑料模具的使用工况，研究耐磨涂层在典型模拟服役环境下微观结构演变规律，表征多因素耦合条件下涂层损伤失效行为，揭示涂层性能退化机制。

5.片状氧化铝陶瓷薄板增韧研究（申报代码：FS0305，学科代码：E02）

研究片状氧化铝添加量和粒径对陶瓷薄板力学性能的影响，片状氧化铝与建陶原料在烧成过程的物理化学反应和物相、结构演变，以及片状氧化铝表面改性对陶瓷薄板力学性能的影响；揭示片状氧化铝增韧陶瓷薄板的机制。

6.基于数据驱动的汽车用高性能铝合金制造研究（申报代码：FS0306，学科代码：E01）

研究高通量数据采集、融合基础上的铝合金组成、结构和强度之间内在规律的建模；研究基于大数据挖掘的铝合金多时-空尺度动力学演化规律与仿真；开展新型铝合金成分设计、加工工艺和表面处理等对微观组织结构的影响研究，阐明局部腐蚀的微区电化学反应机制与防护机理；基于力学-耐蚀性能协同效应进行材料组织优化，为汽车轻量化用新型铝合金的研究与产业化提供理论和应用依据。

**7.大面积电学结构微接触纳米印刷工艺研究（申报代码：
FS0307，学科代码：B06）**

研究光/热固化结构微接触印刷模板新材料，研究新型界面修饰材料，建立高效的结构保真微接触印刷转移新工艺；研发滚筒式微接触印刷制备设备，实现模板对界面改性聚合物分子的高效转移，提升大面积微纳光电器件结构的接触转移印刷制备技术。

**8.可注射自修复水凝胶的构建及促脊柱融合研究（申报代码：
FS0308，学科代码：H06）**

研究壳聚糖、海藻酸可注射自修复水凝胶的合成与表征，形成可注射、高强、组织粘附水凝胶，研究组成成分的比例与理化性能和载药释放性能的关系；研究多糖水凝胶的生物相容性和生物活性。揭示可注射水凝胶材料理化性能与药物递送体系；体内研究多糖基可注射、高强水凝胶的脊柱融合修复性能；研究壳聚糖基可降解水凝胶在体内的脊柱融合效果。

（四）生物医药

**1.动物类中药提取物特征多肽成分的筛选研究（申报代码：
FS0401，学科代码：H28，仅面向佛山地区依托单位牵头申报）**

通过蛋白质特异性裂解和高分辨质谱仪 Orbitrap 的筛选，从动物类中药提取多肽成分，并对其功能开展研究，明确动物类中药的物质基础和作用机理，建立相应的质量标准，为动物类中药的进一步合理开发利用提供理论依据。

**2.间充质干细胞治疗关节炎的机理及长效干细胞支架载体的研究（申报代码：FS0402，学科代码：C07，仅面向佛山地区
依托单位牵头申报）**

研究干细胞与软骨基质和软骨细胞在组织修复和再生过程

中的互作机制；阐明干细胞的定向软骨分化、自分泌、免疫抑制、免疫调节等在软骨组织修复和再生过程中的作用机制；研究构建与体内软骨组织相似的干细胞移植载体，探索构建高效协调干细胞临床治疗关节炎的细胞移植支架载体。

3.猪性别发育异常分子遗传机制的解析(申报代码:FS0403,学科代码:C17)

分析猪间性病的基因组的致病变异，阐明分子遗传机制，挖掘真间性与假间性之间的特征与共性的突变，获得重要基因的关键突变，建立分子诊断技术；阐明真间性与假间性的下丘脑-垂体-性腺轴（HPGA）基因表达调控模式，构建间性猪致病的表达调控网络；进行候选致病位点的群体验证，以及基于细胞编辑的基因功能验证。

4.基因编辑介导的 β 地贫猪模型构建及基因修复治疗研究(申报代码:FS0404,学科代码:H08)

针对 β 地贫缺乏有效根治方法的问题，通过构建基因编辑 β 地贫小型猪模型，开展 β 地贫小型猪模型基因编辑修复疗法的有效性和安全性研究，为探索造血干细胞体外基因编辑技术在 β 地贫中的应用前景提供科学依据。

(五) 人口健康

1.超低温和亚低温机械灌注延长供肝有效保存时间的机制研究及新型保存灌注液的研制(申报代码:FS0501,学科代码:H03,仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

采用多组学技术、LC（液相色谱）-MS（质谱）联用和分子/细胞生物学等方法，研究超低温和亚低温机械灌注处理后鼠肝糖脂代谢和氨基酸代谢谱及其差异代谢物，获得联合超低温和亚

低温机械灌注技术能够延长供肝有效保存时间的直接证据，研发新型保存灌注液。

2.光健康技术治疗失眠的机制及临床技术研究（申报代码：FS0502，学科代码：H09）

研究从光信号到神经内分泌信号的生物节律连锁反应，及相应行为和生理活动参数的变化；利用光密码及光配方技术，模拟自然光源，研发智能失眠障碍光疗系统；探讨光疗系统治疗失眠的机制；通过临床研究验证该系统治疗失眠的疗效及安全性，为临床推广应用提供理论依据。

3.糖尿病足红外热成像早期诊断的机理及关键技术研究（申报代码：FS0503，学科代码：H07）

采用内置温度校正和外置多参考黑体，研究足底红外热图分割算法以准确得到足部区域数据；建立一个考虑室温、个体温度和区域温度分布特征的温度指数，并结合个体参数及试验条件参数，应用机器学习和深度学习算法实现糖尿病足早期诊断。

4.数字一体化纤维桩核修复生物材料及器械（申报代码：FS0504，学科代码：H14）

通过研究桩核冠修复与牙体缺损形态、牙齿咀嚼的多向应力、内应力以及牙体组织断裂的关系，建立基于口腔数字一体化技术的纤维桩核修复材料及器械研究的理论体系；研究满足临床应用生物相容性及生物安全性要求的纤维增强树脂基生物复合材料；通过离体牙桩核冠模型验证材料及产品的有效性和可靠性。

（六）智能制造

1.陶瓷墙地砖分级分色高速在线视觉检测的 AI 模型及算法研究（申报代码：FS0601，学科代码：F02，仅面向佛山地区依

托单位牵头申报)

研究大幅面瓷砖多线阵相机图像高速高精度拼接算法,研究高鲁棒性瓷砖花色检测 AI 模型及增强学习算法; 研究利用大数据平台及数据挖掘算法, 形成量化的检测分类标准; 研究快速高精度瓷砖表面缺陷检测算法, 实现缺陷的快速检测, 实现瓷砖在线检测设备的应用与验证。

2.机器人自主知觉计算模型与原型系统研究 (申报代码: FS0602, 学科代码: F03, 仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

研究人眼感知机理分析与类人视知觉计算模型, 建立高效、鲁棒的视觉感知与认知计算方法; 研究视觉与动作的协调控制建模与学习, 建立无须干预的机器人自主作业和自主运动方法; 研究脑启发的轻量二值化深度网络和嵌入式机器视觉技术, 建立自主视知觉原型系统, 并在典型场景中实现示范应用。

3.机械装备振动控制的装配工艺稳定性研究 (申报代码: FS0603, 学科代码: E05)

研究机械装配结合面连接性能的产生机理; 研究装配性能与整机振动特性的跨尺度关联机理; 揭示装配工艺误差的产生机理及其稳定性变化规律; 研究复杂环境下机械装备结构稳定性及性能退化机理; 建立装配性能的不确定性优化及其稳定性调控方法, 为实现机械装备高性能装配性能稳定性与振动控制提供理论支持。

4.面向岭南水果的轻量化采摘机器人立体视觉定位与控制机理 (申报代码: FS0604, 学科代码: E05)

研究野外果树环境中随机空间位置的果实识别定位和引起像素配准计算的误差因素; 研究水果采摘机器人柔性拟人指的执

行机构与视觉的联合定位和综合定位误差；研究适合农业山地作业环境的材料本体结构，以及高稳定性的轻量化控制系统、驱控系统及定位补偿；研究基于网络的机器人系统，并进行野外作业验证。

5.工业机器人健康监测诊断与控制优化理论与方法(申报代码: FS0605, 学科代码: E05, 仅面向佛山地区依托单位牵头申报)

研究工业机器人动力学状态演化机理, 揭示系统服役性能演化规律; 研究数据模型驱动的服役性能智能感知与预测, 建立机器人故障演变和预测模型; 研究面向控制优化的机器人机理与数据驱动混合建模, 建立运行参数和负载辨识、振动抑制、工艺参数优化方法; 研究工业机器人健康状态评估与维护方法, 建立集监测、诊断、预测、决策等为一体的典型工业机器人预测式健康管理系统。