

附件 2

2020 年度粤莞联合基金重点项目申报指南

粤莞联合基金重点项目支持科技人员围绕东莞或粤港澳大湾区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，鼓励联合东莞地区单位申报。部分研究方向仅面向东莞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年度粤莞联合基金重点项目主要支持7个领域下的24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东莞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: 粤莞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		
DG0101	1.中子技术和方法学(学科代码:A0504)	
(二) 化学科学领域		
DG0201	1.基于仿生技术的中空纤维膜制备及其应用基础研究(学科代码:B06)	

申报代码	指南方向	备注
(三) 生命科学领域		
DG0301	1.动脉血管生物粘合剂相关机理研究(学科代码: C10)	
(四) 材料科学领域		
DG0401	1.轻质高性能非晶复合材料的开发及其应用探索(学科代码: E01)	
DG0402	2.非晶合金的先进制造关键技术研究(学科代码: E01)	
DG0403	3.石墨烯/六方氮化硼红外涂层被动辐射冷却新技术研究(学科代码: E02)	
DG0404	4.金属材料凝固过程的中子衍射和透射技术应用研究(学科代码: E01)	
(五) 工程科学领域		
DG0501	1.基于高重复频率双飞秒激光频率梳的精密三维测量系统(学科代码: E05)	
DG0502	2.大数据和人工智能驱动的增材制造智能系统关键技术(学科代码: E05)	
DG0503	3.基于仿生技术的气液交换中空纤维膜制备及组件自动化无菌生产工艺研究(学科代码: E05)	
(六) 信息科学领域		
DG0601	1.面向人机协作的机器人任务学习方法研究(学科代码: F03)	
DG0602	2.基于 GaN 的 Micro-LED 制备关键技术与开发(学科代码: F05)	
DG0603	3.基于信息物理系统的智慧城市交通管控技术研究(学科代码: F03)	
DG0604	4.半导体晶锭的激光高质量剥离理论与工艺研究(学科代码: F04)	
(七) 医学科学领域		
DG0701	1.新冠病毒肺炎发病机制和干预研究(学科代码: H15)	定向
DG0702	2.心血管疾病的基础和临床研究(学科代码: H0206)	定向
DG0703	3.肿瘤疾病的基础和临床研究(学科代码: H1614)	定向
DG0704	4.脑血管疾病研究(学科代码: H09)	定向
DG0705	5.代谢性疾病的分子机制研究(学科代码: H07)	定向
DG0706	6.围生医学/生殖医学(学科代码: H0420)	定向
DG0707	7.运动和骨关节疾病(学科代码: H0609)	定向

申报代码	指南方向	备注
DG0708	8.中医的基本理论和中医现代化研究（学科代码：H2702）	定向
DG0709	9.医学影像学（学科代码：H1809）	定向
DG0710	10.药理学（学科代码：H3111）	定向

（一）数理科学领域

本领域重点支持大科学装置相关技术及多学科应用研究，在中子技术和方法学等方面取得突破，提升本地基础与应用基础研究能力。主要研究方向如下：

1.中子技术和方法学(申报代码: DG0101, 学科代码: A0504)

围绕大型科研装置的建设和运行需求，研究闪烁体中子探测器，实现高空间覆盖率，中子探测效率大于 40%@1Å，解决氦-3 类探测器依赖进口的局面；研究具有 TOF 功能的高空间分辨中子成像探测器，为通过中子测量工程材料应力提供技术支撑；研究真空下低功耗电子学技术、中子核数据测量时间投影室数据处理方法、基于数据驱动的分布式数据获取方法和快速智能诊断方法，进一步提高中子谱仪性能，同时为中子应用于工业检测等领域提供技术支撑。

（二）化学科学领域

本领域重点支持体外膜肺氧合研究，在人工膜肺制备及其性能优化等方面取得突破，提升本地基础与应用基础研究能力，为体外膜肺氧合技术产业的高质量发展提供源头性技术支撑。主要研究方向如下：

1.基于仿生技术的中空纤维膜制备及其应用基础研究（申报代码: DG0201, 学科代码: B06）

研究用于体外膜肺氧合（ECMO）的膜本体气体传输机理，

揭示膜结构及其性能优化原理，探明高通量的膜性能测试原理，研究基于仿生技术的提高膜的生物相容性的原理，开发中空纤维膜组件，为实现产业化打下科学基础。

（三）生命科学领域

本领域重点支持生物粘合剂相关基础研究，在动脉血管快速闭合等方面取得突破，提升本地基础与应用基础研究能力，为生物医药产业的高质量发展提供源头性技术支撑。主要研究方向如下：

1.动脉血管生物粘合剂相关机理研究（申报代码：DG0301，学科代码：C10）

围绕动脉血管微创手术后穿刺伤口闭合难题，研究不同生物粘合剂材料与血管组织的粘合作用机制、生物相容性及其体内降解机制，为研发新型的生物粘合剂提供理论依据。

（四）材料科学领域

本领域重点支持非晶合金等新材料的研究，在材料中子先进表征、智能精密制造、材料工程应用与服役、传感器关键技术等方面取得突破，提升本地基础与应用基础研究能力，服务于航空航天、国防等国家战略，并为先进新材料、高端装备制造、能源、生物医药、3C 等产业的高质量发展提供源头性技术支撑。本领域支持 4 个研究方向：

1.轻质高性能非晶复合材料的开发及其应用探索（申报代码：DG0401，学科代码：E01）

基于原位中子散射表征技术，研究非晶复合材料的介微观力学变形行为，揭示轻质合金化元素对“相变诱导塑性”效应及复合材料韧塑性的影响规律；利用“相变诱导塑性”增韧原理，建立轻

质高性能非晶复合材料设计的指导原则，开发工程用轻质高性能非晶复合材料，为非晶复合材料的应用提供理论与实验依据。

2.非晶合金的先进制造关键技术研究（申报代码：DG0402，学科代码：E01）

围绕长期困扰非晶合金规模应用的制造与成型难题，基于激光、热塑性及超声等先进技术，研制具有精密微纳结构、复杂形状、宏观-微观多尺度结构复合的非晶合金材料，实现非晶合金的制备和加工成型一体化，探索其在航空航天精密结构件等重要领域的应用，为非晶合金在关键领域的规模应用提供理论基础和技术支撑。

3.石墨烯/六方氮化硼红外涂层被动辐射冷却新技术研究（申报代码：DG0403，学科代码：E02）

面向 IGBT 大功率电子模块热管理，研制石墨烯/六方氮化硼（h-BN）复合涂层，研究涂层中“石墨烯高红外辐射”与“h-BN 纳米片高热导”的协同效应，掌握两者之间的对应关系，发挥石墨烯在 h-BN 纳米片构筑的导热网络基于声子谱匹配的“桥联”作用以提高涂层热导率，开展传热过程模拟，提出散热翅片优化设计策略，实现强化辐射冷却。

4.金属材料凝固过程的中子衍射和透射技术应用研究（申报代码：DG0404，学科代码：E01）

依托 CSNS 工程材料中子衍射谱仪，开发出一套完整的金属合金凝固制备过程实时在线跟踪检测和诊断系统，利用该系统装置开展典型金属及合金材料（铝/镁合金等）凝固过程实时组织演变规律及其机理研究，应用于高强高导铝/镁合金及其复杂精密结构件制造工艺开发。

(五) 工程科学领域

本领域重点支持智能制造、飞秒激光加工等研究，在精密控制器件、医疗制造等方面取得突破，提升本地基础与应用基础研究能力，为智能制造和医疗制造等产业的高质量发展提供源头性技术支撑。本领域支持 3 个研究方向：

1.基于高重复频率双飞秒激光频率梳的精密三维测量系统 (申报代码：DG0501，学科代码：E05)

研发低噪声飞秒激光重复频率和载波包络相位偏移频率锁定系统（重复频率锁定秒稳精度达到 5×10^{-13} ，载波包络相位偏移频率锁定的秒稳精度达到 5×10^{-11} ），建立高度紧凑和稳定的重复频率高达 300MHz 以上的 1550nm 波段飞秒激光双频率梳系统，以及基于上述双光梳系统的精密 3D 距离/形貌测量系统。

2.大数据和人工智能驱动的增材制造智能系统关键技术（申报代码：DG0502，学科代码：E05）

研究大数据与人工智能驱动的增材制造 3D 模型关键技术，研究基于机器学习的增材制造智能检测与诊断，研制包括在线智能检测模块与智能预警、报警等模块的增材制造智能系统，并在增材制造设备上对上述成果进行应用验证，实现增材制造制件的变形、孔隙和裂纹等三类缺陷的在线智能检测与闭环智能控制。

3.基于仿生技术的气液交换中空纤维膜制备及组件自动化无菌生产工艺研究（申报代码：DG0503，学科代码：E05）

通过建立膜内外气液传质模型来寻找膜结构的优化方向，开发出可大规模并行制备中空纤维膜的装置和发展高通量的膜性能测试方法，加快筛选出符合医用标准的中空纤维膜。通过仿生技术对膜表面进行改性，提高膜的生物相容性。开发膜组件的自

动化无菌封装技术，为实现产业化打下基础。

（六）信息科学领域

围绕东莞具有产业优势的新一代人工智能、新一代信息通信、智能制造、工业机器人等产业开展基础与应用基础研究，取得科学研究方式、路径、知识体系等方面的突破。本领域支持4个研究方向：

1.面向人机协作的机器人任务学习方法研究（申报代码：DG0601，学科代码：F03）

研究面向人机协作的机器人柔性作业策略学习方法，构建包括人机协作学习理论、人机协作安全保障方法、增强现实在线人机交互示教方法和虚拟现实远程离线示教方法的人机协作解决方案。选择下列环境之一开展应用：构建机器人模仿学习环境，提出机器人自主学习理论和面向人类安全的机器人碰撞检测方法，构建关键环节验证平台并实现应用；搭建人机安全保障平台，支持碰前预测和碰后检测，完成人机协作技能传递，在不确定环境下实现人机协作机器人，完成物体分拣、零件组装等任务，为工业机器人的智能性和协作性关键技术提供支撑。

2.基于 GaN 的 Micro-LED 制备关键技术研究开发与（申报代码：DG0602，学科代码：F05）

研究 Micro-LED 发光机理，结合有限元仿真从高光效、小电流角度优化 LED 芯片的量子阱厚度和量子垒材料组分等参数，设计显示阵列的总体外延结构；结合电热耦合仿真研究 GaN Micro-LED 显示阵列条状电极结构宽度对小尺寸 GaN 阵列单元内部电流分布的影响，优化显示阵列电极的宽度；根据优化后的 GaN Micro-LED 显示阵列结构，设计显示阵列总体工艺方案，制

作显示阵列样品并测量其参数。

3.基于信息物理系统的智慧城市交通管控技术研究（申报代码：DG0603，学科代码：F03）

针对大中型城市道路拥堵问题，研究基于信息物理系统的智能化城市交通管控技术，构建综合解决方案，包括信息物理系统多尺度、混合模型构建、行为机理模型建立与验证、数据群智感知、异构融合及知识自动化、知识演化机制与模型验证、拥堵机理分析与诱导控制、调控预案评估、动态决策优化、验证平台构建及应用等，实现安全、可靠、高效运行等管控和应用目标。

4.半导体晶锭的激光高质量剥离理论与工艺研究（申报代码：DG0604，学科代码：F04）

针对激光与半导体晶锭的相互作用机理及材料的烧蚀行为，研究激光诱导晶锭改质层的生成原理及裂纹扩展机制，建立晶锭剥离的基础理论；研究激光加工工艺对晶锭改质层几何尺寸及显微形貌的影响，建立剥离层厚度、表面粗糙度等与激光加工工艺参数的相互关系；优化激光剥离工艺并建立工艺数据库，满足晶锭剥离面成形高稳定性的要求，实现半导体晶锭的激光高质量剥离。

（七）医学科学领域

本领域重点支持卫生健康领域的相关基础研究，包括鼓励在重大传染性疾病、肿瘤学、心脑血管疾病、中医药、影像医学与生物学工程、重大疾病发病机制等重点领域开展基础与应用基础研究，力争取得一批国内（国际）领先（先进）的研究成果，培养地区卫生健康研究人才，提升地区的卫生健康基础与应用基础研究能力，为提高人群卫生健康水平提供科学技术支撑保障。本

领域仅接受东莞地区依托单位牵头申报，支持 10 个研究方向：

1.新冠病毒肺炎发病机制和干预研究（申报代码：DG0701，学科代码：H15）

揭示新冠病毒高传染性及其致病性的分子机制，包括揭示新冠病毒感染导致的急性肺损伤的可能机制，发现减轻肺损伤的新靶点；建立东莞市新冠肺炎康复患者、无症状感染者以及隐性感染者三个随访队列，研究新冠病毒感染后免疫保护持久性；探寻新冠病毒感染后特异性的免疫记忆 T 和（或）B 细胞及其形成机制，为控制新发传染性疾病，建立新冠肺炎非重点疫区的常态化防控策略及疫苗的研发提供重要参考，为新型冠状病毒肺炎的长期有效防控提供科学依据。

2.心血管疾病的基础和临床研究（申报代码：DG0702，学科代码：H0206）

着眼于心血管疾病的基础和临床研究，主要开展以冠心病为代表的心血管疾病的分子机制研究；开展基于新的诊断治疗手段的转化医学研究；运用大数据建模技术对动脉粥样硬化性心血管疾病的防治提供综合解决方案，包括防治作用机制、技术规范 and 评价体系、心血管风险的个体化预测等，为预防和治疗提供科学依据。

3.肿瘤疾病的基础和临床研究（申报代码：DG0703，学科代码：H1614）

围绕肿瘤发生、发展和转移的发病机制及早诊早治策略，主要开展前列腺癌、乳腺癌、宫颈癌、鼻咽癌、血液系统肿瘤等领域的转化医学研究；研究基因组变异及调控在肿瘤发病中的作用机制及临床应用；采用新的研究方法对抗肿瘤药物（包括老药新

用)的分子机制进行研究,开发和评价可实施精准治疗的抗肿瘤药物。

4.脑血管疾病研究(申报代码: DG0704, 学科代码: H09)

主要研究缺血性脑卒中急性期血流动力学改变及其分子机制;脑梗死后缺血再灌注损伤机制及早期脑组织保护的分子机制;脑血管疾病后血脑屏障破坏及认知功能障碍的相关性研究及分子机制。

5.代谢性疾病的分子机制研究(申报代码: DG0705, 学科代码: H07)

从传统遗传学和表观遗传学等方面深入探讨代谢性疾病发病机制;开展基于中国人群的队列研究及流行病学调研;开展各种危险因素及其信号转导通路对疾病罹患风险的综合评价;运用组学研究策略对胰岛素抵抗的遗传信息进行分析,并对功能进行预测与验证。

6.围生医学/生殖医学(申报代码: DG0706, 学科代码: H0420)

围绕生殖健康和围生期孕产妇健康及相关疾病,研究孕产妇健康以及相关疾病的诊疗及干预,建立示范性的智能化管理体系;开展围生期严重并发症的监测,以及相关分子机制和早诊早治的相关研究;研究卵泡发育障碍和卵巢疾病的表观遗传分子机制;研究不孕不育征候群的表观遗传分子机制。

7.运动和骨关节疾病(申报代码: DG0707, 学科代码: H0609)

主要研究骨关节退行性疾病的治疗新策略、新材料和新技术,开展临床应用和效果评价;开展退行性骨关节疾病的多种生物标记研究,为疾病预后判断提供依据。

8.中医的基本理论和中医现代化研究(申报代码: DG0708,

学科代码：H2702)

推动地域性优势的中医中药研究，使用现代化医学手段为中医在临床诊疗过程中的推广提供科学支撑。应用现代化的科学手段，对中医理论进行充实和验证；针对肿瘤、呼吸道疾病、心脑血管疾病等重大疾病，开展中医药作用机制研究。重点支持岭南地域特点明显、疗效确切、有较好研究基础及有自主知识产权的中医药进行研究。

9.医学影像学（申报代码：DG0709，学科代码：H1809）

利用现代技术平台，针对临床常见多发病开展新的医学影像技术研究，开展基于人工智能的影像学新技术应用和科学评价；聚焦常见重大疾病，以新的影像学技术为依托的精准医学研究。

10.药理学（申报代码：DG0710，学科代码：H3111）

开展传统中药（含老药新用）的作用机制研究；开展对常见疾病（肿瘤、乙肝、酒精性肝病、躯体疼痛）的新药开发及机制探索；开展基于新靶点药物设计的关键性技术研究。