

## 2021 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

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，粤莞联合基金重点项目须由东莞地区依托单位牵头或参与合作申报。

（二）申请人应为广东省内省基金依托单位的在职在岗人员或双聘人员（须在系统上传本人在依托单位的在职证明或聘用合同等证明材料），其中东莞地区申请人应在莞工作满三个月。

（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、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。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、专利申请、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，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

2021 年度粤莞联合基金重点项目主要支持 7 个领域下的 22 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
<b>(一) 数理与交叉前沿领域</b>		
DGB0101	1.中子散射在新材料或大健康中的应用研究（学科代码：A05）	
DGB0102	2.激光剥离注入方法等散裂中子源关键技术研究（学科代码：A05）	
DGB0103	3.高性能中子探测与成像（学科代码：A05）	
DGB0104	4.应用于癫痫发作干预的可穿戴式闭环超声刺激技术（学科代码：A04）	
<b>(二) 能源与化工领域</b>		

申报代码	指南方向	备注
DGB0201	1.高性能能源储存与转换材料的设计、制备与性能研究（学科代码：B03）	
<b>（三）生物与农业领域</b>		
DGB0301	1.香蕉、荔枝等果树重要特性或性状形成与调控机理研究及基因挖掘（学科代码：C1501）	
<b>（四）新材料领域</b>		
DGB0401	1.绿色燃料电池关键材料与技术研究（学科代码：E02）	
DGB0402	2.新型无机中子闪烁体材料和关键探测技术研发（学科代码：E02）	
DGB0403	3.新型石墨烯先进复合材料研究（学科代码：E02）	
DGB0404	4.深紫外 AlGa <sub>N</sub> 材料的关键技术研究（学科代码：E02）	
DGB0405	5.新型高性能合金成分设计、激光熔覆增材制造及性能研究（学科代码：E01）	
DGB0406	6.新型二维半导体材料及其光电器件的规模化制备（学科代码：E02）	
<b>（五）电子信息领域</b>		
DGB0501	1.基于自主学习的人工智能新算法研究（学科代码：F0205）	
DGB0502	2.半导体器件辐照效应关键技术研究（学科代码：F04、F05）	
<b>（六）先进制造领域</b>		
DGB0601	1.功能材料增材制造成型机理研究（学科代码：E01、E05、F03）	
DGB0602	2.难加工材料及复杂零件高能束加工关键技术（学科代码：E05）	
DGB0603	3.高端装备复杂、精密构件设计制造关键技术（学科代码：E05、F01）	
DGB0604	4.高端装备无损检测、信息处理与控制关键技术（学科代码：E05、F01、E07、F03）	
<b>（七）人口健康领域</b>		
DGB0701	1.基于硼中子俘获治疗的肿瘤疾病基础和临床中的科学问题研究（学科代码：H16）	
DGB0702	2.基于新技术融合提高中药递送生物医学工程研究（学科代码：H18）	
DGB0703	3.益肾类中药名方对老年健康作用机制和药理学研究（学科代码：H27）	
DGB0704	4.脑缺血再灌注损伤机制和新靶点药物开发研究（学科代码：H09）	

## **(一) 数理与交叉前沿领域**

### **1. 中子散射在新材料或大健康中的应用研究（申报代码：**DGB0101**，学科代码：**A05**）**

围绕中子散射应用，开展前沿和工程应用基础材料的结构和性能相关的关键科学问题研究，包括重费米子超导体的配对机制和量子相变、离子类液态热电材料中超低晶格热导率等；开展硼中子俘获治疗（BNCT）临床应用所需的关键软硬件技术研发，并基于示范装置开展实验研究，包括 BNCT 装置中子束流测量和 BNCT 放疗计划关键模型及软件验证与确认研究等。

### **2. 激光剥离注入方法等散裂中子源关键技术研究（申报代码：**DGB0102**，学科代码：**A05**）**

围绕散裂中子源的综合性能提升，开展关键理论和技术研究，包括质子重离子加速器空气活化输运扩散模型及监测标准研究、激光剥离注入方法及关键技术研究和面向中子散射谱仪的高精细准直器性能研究及研制等，促进国内相关领域技术水平提升。

### **3. 高性能中子探测与成像（申报代码：**DGB0103**，学科代码：**A05**）**

围绕中子谱仪的核心技术—探测器和电子学，开展探测器及电子学关键技术研究，包括真空下低功耗中子探测器读出电子学系统、核数据测量时间投影室数据分析方法及能量分辨中子成像探测技术研究等，满足中子散射需求并推动相关技术的应用拓展。

### **4. 应用于癫痫发作干预的可穿戴式闭环超声刺激技术（申报代码：**DGB0104**，学科代码：**A04**）**

围绕用于癫痫发作干预的可穿戴式闭环超声刺激系统研发，开展不同参数超声的调控作用与分子机制研究，明晰在非人灵长类动物慢性癫痫的超声神经调控作用，搭建用于癫痫发作干预的可穿戴式闭环超声刺激的验证系统，为超声无创干预癫痫奠定基础并推动临床应用，促进无创精准的新型神经调控技术在神经科学和脑疾病领域的研究和应用。

## （二）能源与化工领域

### 1. 高性能能源储存与转换材料的设计、制备与性能研究（申报代码：DGB0201，学科代码：B03）

围绕氢能技术、电池材料和精细化工催化材料面临的关键科学问题，研究能源储存与转换材料结构设计与性能提升的关键机理与方法，开展用于外磁场增强光电催化分解水的自旋态可调光电催化剂、水系多价金属离子电池的正负极电极材料、生物可降解塑料单体可控绿色合成及其高性能纳米催化材料结构与性能调控机理等方面的应用基础研究，为广东地区的能源储存与转换材料的发展升级提供理论支撑。

## （三）生物与农业领域

### 1. 香蕉、荔枝等果树重要特性或性状形成与调控机理研究及基因挖掘（申报代码：DGB0301，学科代码：C1501）

针对东莞地区主要种植的香蕉、荔枝等果树生产瓶颈问题，如香蕉抗枯萎病或荔枝裂果落果等特性形成与调控的关键科学问题，通过现代组学与生物技术，挖掘优异基因资源，研究其遗传和生理基础，解析其关键性状分子调控机理，开展育种应用和定向改良。

## （四）新材料领域

### **1. 绿色燃料电池关键材料与技术研究（申报代码： DGB0401，学科代码：E02）**

面向新能源材料发展需求，聚焦固体氧化物燃料电池关键部件不锈钢连接体用抗氧化导电氧化物涂层关键技术，研究高熵抗氧化导电氧化物涂层的设计理论、稳定机制与性能调控，获得优异的界面与抗氧化导电性能，巩固与提升广东在燃料电池、多功能先进陶瓷材料等领域的研究优势。

### **2. 新型无机中子闪烁体材料和关键探测技术研究（申报代 码：DGB0402，学科代码：E02）**

围绕中子探测技术中的关键材料等问题，聚焦先进光电子材料、智能粒子事件甄别等关键技术，开展含稀土单晶、多晶或共晶中子闪烁体研究；开展具有微纳米结构的闪烁体研究，提高探测器信噪比、闪烁体材料的发光特性及粒子定位精度；建立闪烁体光子输运模型，发展反演算法优化闪烁体光学性能，开展智能粒子分类和甄别研究。

### **3. 新型石墨烯先进复合材料研究（申报代码：DGB0403，学 科代码：E02）**

瞄准高性能复合材料在电子、电力、通讯等产业的巨大应用潜力和需求，聚焦石墨烯铜基等新型复合材料，开展石墨烯功构一体化复合材料制备技术研究，获得常温导电性突出、力学性能优异的新型功能结构材料，初步建立石墨烯复合材料制备过程中的多尺度、多参数材料性能评价和稳定应用技术体系，推动广东和我国高端制造领域用石墨烯复合材料的全面快速发展。

### **4. 深紫外 AlGaIn 材料的关键技术研究（申报代码： DGB0404，学科代码：E02）**

面向深紫外发光和应用领域中的关键科学技术问题，重点开展宽带隙 AlGaIn 等材料研究，解决深紫外 LED 外延和芯片的关键科学问题，研究新型 AlN/蓝宝石模板衬底、高辐射复合效率量子阱、高电导率 p 型 AlGaIn 等外延工艺，新型高反射率 p 型电极和出光面纳米粗化等工艺，实现高发光效率的深紫外 LED；研究高 Al 组分 p 型 AlGaIn 材料欧姆接触特性，提高 AlGaIn 基光电子器件性能与可靠性；研发用于紫外光 LED 封装的高导热氮化铝陶瓷基板，探索高效获取紫外光的新材料和新方法。

#### **5. 新型高性能合金成分设计、激光熔覆增材制造及性能研究 (申报代码: DGB0405, 学科代码: E01)**

针对先进合金材料在机械、航空航天、医疗、电子工业、核电以及国防等领域的应用，开展极端条件下使用金属材料的激光熔覆增材研究，聚焦新型高性能合金材料市场需求，开展提高合金性能和智能制造的关键技术研究，提升广东省在新型高性能合金领域的竞争优势。研究方向包括：

- (1) 分析激光熔覆制备新型高性能合金的相结构和显微结构；
- (2) 优化激光熔覆制备工艺，提高合金制备质量与性能；
- (3) 研究激光熔覆制备新型高性能合金结构与辐照性能的关联。

#### **6. 新型二维半导体材料及其光电器件的规模化制备(申报代码: DGB0406, 学科代码: E02)**

围绕后摩尔光电子器件的核心材料问题，开展半导体材料制备关键技术研究，突破新型二维材料新制备方法及微纳结构测量表征等关键技术，推动广东省二维材料产业发展。研究方向包括：

(1) 探索半导体材料在不同衬底上的原子级模板诱导机制以及相关掺杂机理;

(2) 研究超薄半导体材料及其异质结阵列的晶圆级可控制备;

(3) 研究超薄半导体材料及其红外光电器件的跨尺度表征方法, 实现高性能宽谱红外探测器应用。

### **(五) 电子信息领域**

#### **1. 基于自主学习的人工智能新算法研究 (申报代码: DGB0501, 学科代码: F0205)**

瞄准在线社会网络、智慧城市、智能制造等应用需求, 研究自主学习理论、时空特征学习新方法、最优化网络模型、数字化在线检测关键技术, 提出基于自主学习、大规模动态图数据智能在线处理的人工智能新算法和解决方案, 为相关产业发展提供支撑。

#### **2. 半导体器件辐照效应关键技术研究 (申报代码: DGB0502, 学科代码: F04、F05)**

瞄准纳米级集成电路和功率器件安全工作的应用需求, 研究大气中子辐照谱仪中子单粒子效应一致性评价方法、大气中子能谱及通量对单粒子效应影响机理、宽带隙 (WBG) 半导体器件辐照极限应力条件失效机理, 为地面加速模拟、提升集成电路和功率器件安全稳定性提供支撑。

### **(六) 先进制造领域**

#### **1. 功能材料增材制造成型机理研究 (申报代码: DGB0601, 学科代码: E01、E05、F03)**

围绕钛合金结构件、中子吸收材料等功能材料增材制造的关键

键基础科学问题，研究材料沉积过程物理模型、沉积策略，研究成型构件应力与制备工艺的关联和演化规律，研究人体器官 3D 扫描、3D 打印及其数据一体化智能处理技术，为拓展广东地区在增材制造技术领域的高端应用提供基础理论支撑与技术解决方案。

**2. 难加工材料及复杂零件高能束加工关键技术（申报代码：DGB0602，学科代码：E05）**

瞄准航空航天、大科学装置、核电、海洋平台、汽车工业等国家战略的应用需求，围绕广东地区在先进材料特种加工技术中的关键基础科学问题，研究激光诱导等离子体加工、激光制造、水下焊接关键技术，为提高先进材料的加工效率和品质，增强重大装备的安全、长周期服役性能提供理论基础和技术支撑。

**3. 高端装备复杂、精密构件设计制造关键技术（申报代码：DGB0603，学科代码：E05、F01）**

围绕广东地区在航空航天、超高精密机床、半导体制造装备等领域高端装备设计制造中的关键基础科学问题，研究复杂构件优化设计制造、超高精密装备关键部件加工及减振等关键技术，为突破广东地区高端装备的技术瓶颈提供基础理论支撑与技术解决方案。

**4. 高端装备无损检测、信息处理与控制关键技术（申报代码：DGB0604，学科代码：E05、F01、E07、F03）**

围绕广东地区在航空航天、工业机器人、大科学装置等领域高端装备设计、制造与检测中的关键基础科学问题，研究识别对象的高精配准、缺陷的模态识别、高效无损检测、信息处理与控制等关键技术，为提升广东地区高端装备的工作性能、加快产品

迭代提供基础理论支撑与技术解决方案。

### **(七) 人口健康领域**

#### **1. 基于硼中子俘获治疗的肿瘤疾病基础和临床中的科学问题研究(申报代码: DGB0701, 学科代码: H16)**

基于硼中子俘获治疗(BNCT)装置,围绕肿瘤发生、发展和转移的重大科学问题,开展肿瘤早期诊断、精准治疗及新型抗肿瘤药物研发等研究。

#### **2. 基于新技术融合提高中药递送生物医学工程研究(申报代码: DGB0702, 学科代码: H18)**

利用中医药治疗骨关节疾病的传统优势,基于新技术融合,采用仿生工程技术、纳米技术及3D打印等工程技术,研发新型组织修复材料与药物递送系统,提高中药对骨关节疾病治疗的生物利用度与疗效,提出新剂型、新疗法,推进传统中医药现代化的转化医学研究。

#### **3. 益肾类中药名方对老年健康作用机制和药理学研究(申报代码: DGB0703, 学科代码: H27)**

针对老龄化和老年慢性肾脏病,基于现代分子医学方法,对传统中医“益肾”类名方进行机制和药理学研究,为中药名方的开发应用奠定基础。

#### **4. 脑缺血再灌注损伤机制和新靶点药物开发研究(申报代码: DGB0704, 学科代码: H09)**

针对血管再通治疗后发生的脑缺血再灌注损伤,研究具有潜在细胞保护机制的药物作用靶点及其分子作用机制,研发靶向改善血脑屏障损伤、神经细胞损伤以及神经炎症等多种损伤机制的脑卒中创新治疗药物。