

广东省科学技术厅文件

粤科基字〔2018〕213号

广东省科学技术厅关于印发《广东省 基础与应用基础研究基金重点领域 项目实施方案》的通知

各有关单位：

为全面贯彻省委省政府有关工作部署，深入落实《国务院关于加强基础科学研究的若干意见》（国发〔2018〕4号）和《广东省人民政府关于加强基础与应用基础研究的若干意见》（粤府〔2018〕77号），做好广东省基础与应用基础研究基金重点领域项目组织实施工作，结合我省重点部署的新一代信息技术、高端装备制造、绿色低碳、生物医药、数字经济、新材料、海洋经济等七大战略新兴产业领域以及现代种业和精准农业、现代工程技术等重点产业领域的重大科学问题，以及涉及科学技术发展应该

开展的基础科学研究问题，省科技厅制定了《广东省基础与应用基础研究基金重点领域项目实施方案》，现印发给你们，请认真组织实施。

附件：广东省基础与应用基础研究基金重点领域项目实施方案



公开方式：主动公开

广东省科学技术厅办公室

2018年11月8日印发

附件

广东省基础与应用基础研究基金 重点领域项目实施方案

《广东省人民政府关于加强基础与应用基础研究的若干意见》（粤府〔2018〕77号，以下简称《若干意见》）是我省全面贯彻党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记重要讲话精神特别是关于加强基础研究提高关键核心技术创新能力的重要讲话精神，进一步落实《国务院关于全面加强基础科学研究的若干意见》（国发〔2018〕4号）的重要举措。按照《若干意见》的部署，为切实加强我省基础与应用基础研究，大幅提升原始创新能力，做好我省基础与应用基础研究基金重点领域项目组织实施工作，制定本实施方案。

一、总体思路与实施原则

（一）总体思路。

以大幅提升我省原始创新能力为宗旨，集聚高端科技创新资源，突出目标导向，加强开放合作，依托广东省基础与应用基础研究基金，发挥高等院校、科研院所主力军和企业生力军作用，实施重大项目，建设重大创新平台基地，推进基础科学研究和产业技术创新融通发展，打造位居全国前列的基础科学研究中心，支撑解决我省重点领域研发计划和企业提出的产业目标导向的重

大科学问题，实现前瞻性基础研究、引领性原始创新成果重大突破，提升关键核心技术、前沿引领技术、现代工程技术及颠覆性技术供给能力，全面支撑引领科技创新强省和粤港澳大湾区国际科技创新中心建设。

（二） 实施原则。

——加强统筹规划。结合我省战略性新兴产业发展与基础科学研究优势，聚焦重点领域，优化配置各类基础科学研究资源，形成主要以重大项目为牵引，以重大平台与基地建设为支撑的基础科学资助体系。着力加强对接国家重大基础研究布局、承接我省重大专项一体化布局中的创新链前端重大基础科学研究任务、衔接企业提出的受制于人和“卡脖子”的重大应用基础研究需求。

——突出目标导向。围绕重点领域前沿科学问题，以解决基础前沿重大科学问题和我省优势支柱及战略性新兴产业关键核心技术突破为重要导向，培养高层次人才队伍，打造高水平平台基地，提升我省原始创新能力，有力支撑产业与社会发展。

——创新管理机制。建立产业需求牵引的项目形成机制、长周期持续滚动支持机制、重大原创性导向的评价机制、创新失败项目价值挖掘机制等，完善项目立项评审与过程管理机制，引入技术就绪度评价等第三方评价，定向委托重大基础科学研究平台开展重大研究任务，实施以人为本的经费管理，简化过程管理。

——深化开放合作。实施粤港澳大湾区、省际、省企等联合基金项目，深化开放合作，整合优势科技创新资源，鼓励开展多

学科交叉创新研究，构建我省与港澳地区、国内其他省份以及国外高等院校、科研院所和相关企业的基础科学研究新格局，将省基础与应用基础研究基金打造成立足广东、面向全国乃至全球的开放型科学基金。

二、重点领域及研究方向

瞄准国际科学前沿和战略必争领域，着眼我省优势特色与未来发展关键领域，突出目标导向与交叉融合，参照“十三五”国家基础研究专项规划、国家自然科学基金“十三五”发展规划等国家基础研究项目领域设置，结合我省重点部署的新一代信息技术、高端装备制造、绿色低碳、生物医药、数字经济、新材料、海洋经济等七大战略新兴产业领域以及现代种业和精准农业、现代工程技术等重点产业领域的重大科学问题，以及涉及科学技术发展应该开展的基础科学研究问题，经认真研究并多次组织高层次专家研讨、听取产业界需求意见，梳理出8大重点领域及其主要研究方向，同时配套建设相关领域和方向以基础与应用基础研究为主要任务的平台基地。依据科学发展态势，实施动态调整优化。

（一） 生命科学。聚焦生命科学领域重大科学问题，重点围绕现代种业和精准农业等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1. 生物科学前沿：蛋白质、核酸等生物大分子修饰、相互作用、功能及调控；糖/脂代谢稳态调控与功能；细胞跨膜信号传递；生

物大分子动态修饰与化学干预；区域生物多样性和生物复杂性状遗传规律，外来物种风险评估、危害机理与控制机制；动植物、微生物基因组学；病原微生物与宿主互作等。

2.农业科学基础：重要农作物优质、高产、抗逆分子基础及机制；重要农作物有害生物爆发机理、系统控制机制及技术基础；动物遗传改良、繁育、营养代谢及高效利用基础原理与方法；动物重大疫病和重要人兽共患病的发生规律、发病机制、免疫机制以及动物抗病性能形成机制；动植物生产对环境和营养需求精准参数；精准农业的信息感知；智能农机装备工程理论等。

3.食品营养与农产品安全：适合岭南人群的健康食品营养学与代谢基础；农产品品质形成与保持的基础科学与调控机制；食品加工过程中营养组分的变化规律；岭南特色药食两用植物生物活性物质与作用机制；农业内外源污染对环境及农产品安全影响机制；食品典型污染物及潜在风险物质危害识别与评估基础；农业生态系统多样性与绿色发展模式等。

（二）信息科学。聚焦信息科学领域重大科学问题，重点围绕新一代信息技术、数字经济等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1.高性能计算与计算机体系结构：高性能计算基础软件；面向领域的高性能应用支撑环境；可扩展高性能计算机系统结构及大规模并行编程模型；大规模并行应用算法、软件与协同优化；新型计算机体系结构、新型存储结构等。

2.大数据与云计算：大数据的复杂性与可计算性理论及简约计算理论；大数据分析处理基础算法与并行方法、大数据安全与隐私保护核心算法、异质跨媒体大数据编码压缩方法；大数据分析处理支撑软件平台与工具；大数据环境下人机物融合系统基础理论；云端协同的边缘计算结构与方法；高效能云计算、大数据云存储系统结构等。

3.网络与安全：大规模网络行为测量与仿真；超宽带媒体网络架构；软件定义网络；智能融合网络结构与方法；网络环境下系统安全性评估理论与方法；区块链机理；移动与无线网络安全；云计算环境的安全分析和访问控制模型；人工智能与网络安全交互作用；后量子密码体制；身份认证、安全通信与隐私保护基础；基于白盒交换机的高效区域组网与智能运维方法等。

4.集成电路设计新理论新结构：后摩尔时代微电子中的混合集成理论和方法；现场可编程门阵列集成电路高层次综合设计新方法；新型光子集成芯片设计和实现方法；远场超高分辨光学成像机理；微纳传感器及异质集成融合理论；新型显示原理等。

5.人工智能关键技术基础：跨媒体感知计算、混合增强智能、群体智能、自主协同控制与优化决策、机器学习、知识表示与推理、自然语言处理等理论与方法；计算机视觉与柔性视觉计算；认识计算；机器人操作系统和智能计算芯片的系统结构；现代控制理论等。

6.量子科学：量子计算模型与算法、量子调控与量子模拟、

量子器件原理与实现方法、量子精密测量与量子传感、量子计算机体系结构、光信息传输传感与处理新机理等。

7.信息传输与通信：探究新型光纤通信的传输极限与逼近方法；微波毫米波与太赫兹新波段无线移动通信；光与无线融合的新型通信体制与架构；高谱效、高能效的编码传输、信号处理等新理论与新方法。

(三) 材料科学。聚焦材料科学领域重大科学问题，重点围绕新材料等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1.材料科学前沿：石墨烯等功能材料的结构与性能内在规律；新型显示材料、固态照明材料和第三代半导体等新一代信息材料的理论和特性；材料信息学和智能化的材料设计基础；新型能源转换及储存材料应用基础；亚稳态金属材料的微结构和变形机理；多尺度柔性材料的智能化功能化原理；高分子材料加工的新原理等。

2.材料科学基础：新型低维材料的性能及制备原理；材料中量子态和物性精准调控机理；智能响应材料的响应机制；新型增材及应用基础；新型高效光敏材料及界面层材料、器件工作机制及系统集成；新型量子点材料应用基础；新型复合玻璃光纤材料性能调控；高功率激光增益材料特性及制备；工程材料服役性能评价；材料、结构与器件一体化制造原理与方法等。

3.材料理性设计：超材料的结构设计原理及其新效应器件；非常规响应量子材料的设计与物性的精确调控；聚集诱导发光材料

设计；高效光电转换材料的理性设计与可控制备基础；非传统热电材料理性设计；非晶态无机材料的材料基因设计与可控制备基础；超常环境用金属和涂层设计与性能评估；高端生物医学材料设计、加工及功能调控；生物活性物质控释与递送系统载体材料设计等。

（四）资源环境。聚焦资源环境领域重大科学问题，重点围绕绿色低碳等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1.自然资源：油气、天然气水合物、页岩气、生物气等优势资源与稀土、稀有、稀散等特色资源的成矿规律、富集机制、高效利用关键原理；土壤质量与资源效应；区域水循环与水资源的形成机制；森林生态系统元素循环的多尺度过程耦合及其对全球变化的响应等。

2.固体废弃物资源：废弃物处置与污染协同控制理论；废弃物资源化利用的物质循环与能量转化机制；可燃废弃物定向热转化反应机制；工业危固体废物源头减排机制；放射性废物处理与处置机制等。

3.大气环境：大气污染成因、有机物与核电放射性物质关键组分排放与防控机制；亚热带区域大气二次粒子与臭氧生成及动态演变机制；大气污染物对人体健康危害的细胞毒理学与流行病学等。

4.水土环境：流域生态水文及其生态功能；地表-地下水中污染物迁移转化规律、尺度转换机制及污染控制原理；海陆交互作

用下水土耦合的生源要素循环及其生态功能；城市水循环管理体系；土壤毒害物溯源以及多要素、多介质、多界面过程和耦合机制；农田重（类）金属迁移转化与调控机制；稀土与有色金属矿山污染源头控制与生态修复、电子垃圾复合污染控制与修复理论等。

5.城市群环境：城市群持续与绿色发展的关键因子及其相互作用；区域生态可持续理论及城市人工生态功能体系构建；城市群人文与自然的耦合；极端天气触发、预测与防灾减灾机制；智慧城市管网体系、绿色建筑及节能；基于人工智能和大数据的新一代全空间资源环境数据分析理论与技术基础等。

（五）海洋科学。聚焦海洋科学领域重大科学问题，重点围绕海洋经济等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1.海洋环境：人类活动和气候变化影响下近海海洋环境演变预测与监测；珠江口及热带海湾典型生态系统关键生物地球化学过程及其调控机制；海陆交互作用下的生源要素循环及其生态功能；南海多时空尺度海气相互作用过程及其对近海海洋环境的影响机制；近海环境问题及其对区域环境质量和气候的影响；时间空间多尺度海洋动力过程关联与生态反馈机理；南海特征海域深海环境及关键动力过程；海洋大气相互作用下的热带气旋发展与南海季风演变；南海台风登陆过程灾害评估及其对沿海海洋经济的影响；粤港澳大湾区海底地下水排泄及其环境效应等。

2.海洋资源：海洋生物资源形成机制和生物制品利用原理；南

海海洋生物资源高值化利用绿色加工理论；海洋微生物资源在药物开发及工业用酶制剂中的应用原理；热带海洋微生物在生态系统中的地位与作用；南海海洋生物地球化学过程；海洋生态过程与生物多样性的内在联系；南海北部浅海区域海洋可再生能源勘测及可开发利用，南海天然气水合物等矿产资源成矿理论，海洋能产业化基础理论等。

3.海洋工程：海上新能源装备高效能量转换机理；海洋水声通讯组网观测应用；水下机器人分布式控制理论，海洋环境下海洋工程结构物材料与结构的性能退化机理，断裂损伤机理；海上悬浮隧道的水动力，运动和变形的流固水弹性及疲劳机理；南海环境中的多元耦合腐蚀与防护机理；海洋工程新材料的腐蚀基础与防护原理等。

4.海洋地质：南海及其周缘地质过程及其演变历程，深部结构与浅层响应、地貌变迁与海盆演变的关联作用；南海构造演变及地震灾害与油气形成机理，南海及周边地区能源与金属矿产资源成矿规律和富集机制等。

5.海洋监测：海岛与人类新型关系构建，人类活动影响的海岸动力地貌长周期演变过程及机制；海洋地震、海啸、海岸侵蚀等灾害造成发育机理与监测；南海海洋灾害关键动力过程与减灾机制；海洋遥感精细化监测信息集成；海平面上升趋势及对区域海洋经济发展的评估；核电站附近海洋环境监测与安全应急机制；南海关键海峡通道动力过程与监控及其对区域气候的影响机制；

台风海洋相互作用机理与监测等。

(六) 人口健康。聚焦人口健康领域重大科学问题，重点围绕生物医药等产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1.华南地区重大慢性非传染性疾病预防基础：重大慢性非传染性疾病的遗传、免疫、代谢和饮食环境等致病机制和防治基础；重要恶性肿瘤的微环境、免疫、代谢、遗传和抵抗治疗的生物学基础及相关新型分子标记物；呼吸系统疾病与空气污染等因素的关联机制；血液病的发病机理和诊治基础；血管稳态失衡与重构在疾病中的作用、机理与调控；神经退行性和精神疾病的分子基础与调控机理、社区人群早期筛查及防治基础；放射性等各种物理性和化学性损伤致病的机理及相关敏感人群的遗传特征等。

2.华南地区重大病原微生物及新发突发传染病防控基础：频发、新现或重现病原体的起源、变异与传播扩散的生物学基础及可鉴别的分子标记；相关病原体侵染宿主、致病及耐药机制和分子调控网络及可干预的新型防治靶点；相关病原体的创新疫苗、人源化抗体等生物安全防护制剂的应用基础与质量评估；应对相关病原体威胁的风险评估、监测预警、预防控制等生物防御技术的基础等。

3.干细胞与再生医学的应用基础：干细胞干性维持、定向分化的分子机制及调控网络；干细胞内外环境稳态和衰老机制；干细胞在组织器官稳态维持、损伤修复与再生重建中的作用及机制；人体重要器官（肝脏，心脏等）的重塑机制；干细胞治疗临床危

重难治疾病临床效果及安全性的临床研究及其机制探索等。

4. 生物医药新技术基础：药物疗效与毒性的生物标志物；华南地区重要疾病的药物干预新机制、新靶标和药物前体发现；精准化基因治疗和免疫治疗新方法及安全增效方案；基于分子分型-靶标的个性化药物筛选体系；基于基因多态、结构多态的个性化药物设计；基于疾病动物模型的功能评价与成药特性等。

5. 中医药现代科学基础：岭南药用植物等生物资源活性先导物的筛选及药理学机制；岭南大宗常用或珍稀濒危药用植物活性成分合成途径及分子机制的解析；中医药的现代科学机理和复方精准用药基础；中医针灸的现代科学机理以及其他中医非药物治疗慢性疑难病的机制；中医湿证的生物学基础及有效方药对重大疑难疾病干预的疗效机制；中药抗肿瘤活性成分及作用靶点的理论模拟及实验；中医治未病的标准分类的生物基础等。

(七) 工程科学。聚焦工程科学领域重大科学问题，重点围绕高端装备制造、现代工程技术等广东特色制造业的共性基础问题和产业发展需求，开展如下研究及相关平台基地建设。

1. 重大土木与建筑工程：亚热带服役环境下工程材料及结构的损伤及灾变行为；亚热带环境下重大工程服役性能的发展与演变；粤港澳大湾区生态城市绿色建筑与物理环境的演变机理与调节方法；重大能源工程结构及材料的性能退化、灾变监测预报等。

2. 先进电子制造：新一代大规模集成电路先进制造新工艺、新方法和新装备；面向光电芯片及器件的微纳结构制造新原理和新

方法等。

3.智能制造:智能机器人核心控制系统与关键零部件制造基础理论;复杂环境人机协作安全风险辨识理论与方法;电动汽车与无人驾驶系统设计、制造、功能安全设计与验证方法和理论;面向运载轻量化的大型热塑制件短流程成型基础理论;面向大型装备原位修复与再制造新方法与新原理等。

4.新型能源系统:基于先进热力循环的新型高效能量转换与利用系统;复杂耦合多能源大系统稳定控制新方法;基于量子力学原理的中功率无线电能传输新系统等。

(八) 数理与交叉前沿。聚焦前沿交叉领域重大科学问题,重点围绕我省经济社会和科技发展迫切需求,开展如下研究及相关平台与基地建设。

1.数理基础:微分方程中的分析、几何与代数方法;随机分析方法及其应用;高维/非光滑系统的非线性动力学理论、方法;超常条件下固体的变形与强度理论;高速流动及控制的机理和方法;光场调控及其与物质的相互作用;粒子物理与核物理;引力波物理;冷原子新物态及其量子光学;等离子体多尺度效应与高稳运行动力学控制等。

2.理论突破为目标的交叉前沿:催化化学理论与方法;地球大数据与地球系统知识;化学元素生物地球化学循环的微生物驱动机制;水生态系统与水质水量变化交互影响与调控;理工(医)融合的合成生物学、生命大数据、绿色制造基础;脑神经连接与

活动图谱的高分辨可视化；脑认知神经环路的运转机制和信息处理过程；人工智能算法、人机交互系统和类脑存储技术基础；量子科学为基础的先进光子微纳结构与新型二维层状材料光电融合新物理；高分辨率光探测图像阵列的像素串扰机制；单分子、生物大分子和单细胞的精准测量、表征及操控；智慧城市交通管控前沿理论与方法；重大自然灾害形成机理等。

3.应用导向为目标的交叉前沿：第三代半导体材料、芯片与器件封装关键工艺与装备重大科学问题；人工智能与机器人理论；虚拟现实与增加现实；大科学装置前沿理论；基于机体和群体数据的精准医学应用基础；工业、医学成像与图像处理理论与方法；高性能宽波段光探测材料、界面和器件结构的设计以及工作机理；城市管理与社会治理决展的新战略；支撑粤港澳大湾区发展的岭南自然人文体系等。

4.其他交叉前沿：随着社会发展与科技进步、学科交叉和领域融合的深入，出现的可预知和不可预知的交叉前沿基础科学。

三、项目来源及申报对象

根据新时期省科技计划项目的总体安排与立项流程，结合重点领域项目实施原则，围绕8大重点领域及主要研究方向，确定省基础与应用基础研究基金重点领域项目来源和申报对象。

（一）项目来源。

主要包括省重点领域研发计划实施中提出的基础与应用基础研究内容、我省优势特色产业健康可持续发展的重大科学问题、

省实验室主要研究方向与领域中的重大科学问题、对接国家相关计划类别的重大基础研究内容、重大国际科技合作中的基础研究类项目以及以项目形式实施的基础研究平台基地项目等。

(二) 申报对象。

主要面向我省各类高等院校、科研院所和相关企业开放申报，同时根据创新资源优势，按照“优势互补、互利共赢”的原则，在相关重点领域及主要研究方向逐步开放并接受港澳地区、国内其他省（市、区）高等院校、科研院所和相关企业的申报，鼓励国外研究机构与省内研究单位联合申报。

四、项目类别与支持强度

2018~2022年，省财政设立省基础与应用基础研究基金，主要支持基础与应用基础研究重大项目、重大平台与基地建设等。

(一) 重大项目。围绕上述重点领域，每年组织实施一批重大项目，每个重大项目可设课题不超过5个，按实际需求给予经费支持。重大项目实施周期为5年，实施过程中可适当调整项目实施内容、技术路线和团队成员，实施5年后评估优秀的再滚动支持5年。

(二) 重大平台与基地建设。重点支持在我省布局建设的国家实验室、大科学装置、国家重点实验室、国家技术创新中心、国家临床医学研究中心、国家野外科学观测研究站、国家科技资源共享服务平台以及省重点实验室、技术创新中心、临床医学研究中心、野外科学观测研究站、科技资源共享服务平台等。

根据建设实际需求、经费预算分别形成各类重大平台与基地建设方案，平台基地主要以项目形式支持建设，实施期满后进行绩效评估，经评估以滚动持续支持方式继续建设。

不适合以项目形式支持的重大平台与基地建设，可采用一事一议方式，另行安排预算支持建设。

五、保障措施

（一） 加强统筹协调。加强我省基础与应用基础研究工作计划，建立跨区域、跨部门、跨行业统筹协调新机制，统筹高等院校、科研院所和企业等创新要素向基础与应用基础研究领域集聚，形成基础科学研究合力与新优势，委托专业化机构管理基金项目，实现基金规范、高效、科学运行。

（二） 完善项目管理。充分发挥省基础与应用基础研究基金管理委员会专家顾问委员会、领域战略专家组作用，为项目的组织实施决策提供咨询意见。实施重大项目和平台基地建设常年受理制度。建立符合基础科学研究规律的项目遴选、过程管理制度。建立颠覆性、变革性、非共识项目立项制度。

（三） 加强资金保障。发挥财政投入的主体作用，建立健全持续、稳定增长的长效投入机制，为我省基础与应用基础研究提供强有力的资金保障。建立健全多元化投入体系，鼓励和引导地市、企业和其他社会力量参与基础科学研究，并多渠道、多方式加大基础科学研究的投入与捐赠。

（四） 完善监督评估。建立符合基础科学研究规律的项目验

收结题、绩效评价和审计制度。突出质量、贡献、绩效导向的分类评价。推进科研诚信建设，坚持科研诚信无禁区、全覆盖、零容忍，强化严重失信行为记录和惩戒，逐步建立科研领域守信激励机制。