**“粤港澳大湾区陆海相互作用关键过程及生态安全调控机理”重大项目指南**

　粤港澳大湾区及其邻近海域是我国二十一世纪海上丝绸之路的战略要冲，也是我国经略南海的战略支点。建设粤港澳大湾区，实现国际一流湾区和世界级城市群国家重大战略部署。粤港澳大湾区，湾区面积世界第四，目前经济体量世界第三，6年后世界第一，是世界经济发展的核心增长极。五江汇流，八口入海，珠江径流3300多亿方/年；黑潮南海分支首冲注入，岛屿800多个，台风达5-9个/年，粤港澳大湾区是独具特色的海陆相互作用带。近年来，高强度的人类活动已对海洋生态环境产生巨大的影响，局部区域水体污染严重，赤潮爆发频率和规模加剧，海岸人工化程度加深，生物种群结构异化，粤港澳大湾区正面临前所未有的环境压力和生态安全风险。为此，急需掌握高强度扰动下海域生态系统演变过程及其安全调控机制，以应对环境压力，保障生态安全。

　　长期以来，我国科学家一直非常重视粤港澳大湾区的基础资料收集和科学研究，在湾区营养物质输入与水动力、生物群落结构与生态效应、区域城市化与环境变化等领域开展了相关工作。但围绕整个大湾区生态环境变化的系统性学科交叉研究，还非常薄弱，尤其在一些涉及陆海相互作用及其生态安全的重要科学问题上尚缺少必要的信息和足够的认知。因此，面向新时代国家重大战略部署，抓住陆海相互作用的关键科学问题，开展粤港澳大湾区陆海相互作用关键过程及生态安全调控机理的研究，支撑粤港澳大湾区的可持续发展，具有重大的科学意义和应用价值。

**一、科学目标**

　　面向粤港澳大湾区当前和未来发展，厘清高强度扰动下大湾区海域的陆海界面的水动力机制与物质输运关键过程，探究生态响应内在机理与生态安全调控方法，建立大湾区水文-大气-海洋动力-生态动力学及物质循环模型，把脉大湾区陆海相互作用关键过程及生态安全调控机理，为大湾区海洋环境保护、生态安全保障和空间优化提供基础科技支撑。

**二、研究内容**

　　项目聚焦“高强度扰动如何影响海洋-陆地界面水动力过程及其物质输运与要素时空分布”和“高强度扰动下大湾区生态系统结构和功能对外源物质输入与生境变化的响应机制”两大核心科学问题，设置以下三大研究内容：

　　（一）高强度扰动下大湾区海洋-陆地界面水动力及其物质输运。

　　拓展和改进海洋水动力模型和水质模型，建立高强度扰动下大湾区三维海洋动力-大气-地下水文水质耦合的数值模型；探讨由于人类活动和全球变暖导致的风暴潮扰动加剧等对大湾区水动力场影响的变化规律，系统揭示大湾区陆地与海洋之间的水交换及径流、锋面、潮汐、波浪、泥沙冲淤等水文环境要素的变化特征和规律，量化高强度扰动下陆源入海物质输运的长期变化趋势。识别不同途径营养物质输入贡献，评估营养物质输入对湾区生态环境的潜在影响；研究大湾区海域和陆海作用关键带主要营养物质的赋存形态、分布特征、迁移转化机理、交换规律及关键控制因素；揭示湾区营养物质迁移转化的驱动机制；通过整合数值模型和遥感反演与洋面实测数据，重建大湾区过去40年关键生态要素时空变化过程。

　　（二）高强度扰动下大湾区海洋生态系统对环境变化的响应过程。

　　研究大湾区关键生源要素的生物地球化学过程与环境的历史演变及其富营养化的关键环境效应；研究高强度扰动影响下大湾区水体环境变化对微生物、浮游植物(初级生产力)、浮游动物（次级生产力）和特色游泳生物（海龙科鱼类）等重要生物类群群体格局的变化机制；揭示大湾区重要海洋物种在生理、生化层面对大湾区环境变化的响应特征，并基于多组学等前沿技术深入挖掘物种对环境变化的分子适应机制；阐明高强度扰动下大湾区海洋生态系统结构演变规律及其关键控制因素；揭示关键海洋生物种群变化对湾区食物网能量传递效率的影响机理，探讨大湾区海洋生态系统功能变化与关键生物类群结构演变的关联机制。

　　（三）高强度扰动下大湾区海陆场景功能优化与综合调控。

　　开展湾区海陆空间场景智能提取与功能划分研究，构建湾区全域多维多尺度场景功能模型，重建过去40年大湾区海陆场景及其功能变化过程；确定大湾区海陆场景变化的主要自然与人文属性因子，建立湾区海陆场景预测模拟模型，预测2050年大湾区海陆场景格局。基于社会-经济-人口-环境-生态系统建立大湾区未来发展的生态环境空间边界模型，推估大湾区可持续发展的安全界限；基于空间场景功能分异和空间配置关系，构建多目标多维度空间规划模型，探究空间布局与生态安全界限动态关系，以及多目标空间配置优化机制，计算大湾区未来发展的空间场景优化方案。

**三、申请注意事项**

　　（一）申请书的附注说明选择“粤港澳大湾区陆海相互作用关键过程及生态安全调控机理”。

　　（二）申请人申请的直接费用预算不得超过2000万元/项（含2000万元/项）。

　　（三）本项目由地球科学部负责受理。