

# 西太平洋地球系统多圈层相互作用重大研究计划

## 2022 年度项目指南

“西太平洋地球系统多圈层相互作用”重大研究计划立足地球科学前沿和国家重大需求，瞄准西太平洋作为地球系统的窗口所拥有的科学价值和地域优势，提炼和把握以流体为纽带的跨圈层动力过程与能量物质循环这一重大科学问题，进行多学科、跨尺度、跨圈层综合研究，发展板块构造理论，服务于西太平洋气候、环境、资源及国家安全等重大战略目标。

2022 年度是本重大研究计划受理项目申请的第 5 年，根据前期资助布局、中期已取得的阶段性成果和整体进度安排，经指导专家组研究决定，2022 年度不再受理“培育项目”和“重点支持项目”，而是着力于“集成项目”的申请和立项，以利于实现本重大研究计划的预期目标。

### 一、科学目标

本重大研究计划的总体科学目标：揭示西太平洋多尺度海洋及板块俯冲的动力过程，认识其中的物质能量交换机理，阐明地表圈层与地球深部圈层的关联机制，揭示流体在跨圈层动力过程中的作用机理，把地球系统科学从地表圈层拓展到地球深部，引领跨尺度、跨圈层的多学科交叉研究，建立跨圈层地球系统科学的理论框架。

### 二、核心科学问题

本重大研究计划的核心科学问题：西太平洋跨圈层动力过程与物质能量循环。该重大研究计划的组织实施将围绕以下三个关键科学问题展开：

（一）西太平洋复杂地形对海洋动力过程和气候系统的影响。

西太平洋紧邻欧亚大陆，具有全球最典型的沟弧盆体系和海底复杂地形结构。西太平洋独具特色的构造与地形体系如何影响海洋动力过程和气候系统是有待突破的关键科学问题。

（二）西太平洋流固界面跨圈层物质与能量交换过程。

西太平洋具有丰富的陆源物质输入、活跃的海底热液和冷泉活动、广泛的海底裂隙，是研究跨圈层物质能量循环的关键区域。然而，流固界面跨圈层物质能

量交换对岩石圈演化和海洋深层环流等动力过程的影响仍不清楚，是本重大研究计划所需解决的关键科学问题。

（三）西太平洋板块俯冲与地球深部流固相互作用。

西太平洋是研究板块俯冲和地球深部过程的天然实验室，流固相互作用对板块俯冲相关的深部物质循环和岩石圈演化十分重要，并与资源环境密切相关，是完善板块构造理论和发展地球科学亟待解决的关键科学问题。

### 三、2022 年度资助的研究方向

“集成项目”应以科学问题为导向，在前期“培育项目”和“重点支持项目”研究成果的基础上，拟重点资助以下研究方向：

（一）西太平洋复杂地形和多尺度动力过程相互作用、能量串级与三维混合过程集成研究（资助强度 750-850 万元/项）。

针对西太平洋复杂地形条件下海洋多尺度动力过程研究，集成重大研究计划现有观测数据和研究成果，开展针对性的补充强化观测，构建西太平洋典型复杂地形区域海洋综合数据库；阐明西太平洋复杂地形影响下的海洋多尺度能量串级、海洋混合及其物质运输机制，构建复杂地形多尺度过程相互作用与能量串级理论框架；发展西太平洋深海复杂地形三维混合参数化方案，研发西太平洋性能优良的海洋数值模式，服务于海洋与气候模拟及预测。

（二）西太平洋多时间尺度能量与物质界面交换及其在地球系统中的作用。

1. 西太平洋海气界面多尺度物质循环集成研究（资助强度 350-450 万元/项）。

集成重大研究计划现有数据和成果以及历史资料，聚焦西太平洋生物泵过程如何调控海气界面物质交换及不同温室气体气候效应，开展西边界流地形约束下具有不同环流-生物地球化学特征的区域系统—北赤道流、副热带流涡中心、黑潮及其延伸体的集成研究，融合观测与数值模式定量碳、氮、铁等生源要素的海-陆-气跨界面和水体内部交换通量，揭示生物泵过程中这三种关键元素间的耦合与分异及其动力与生物地球化学调制，评估海洋 CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O 的源汇演变及两者的复合气候效应。

2. 西太平洋流固界面多尺度物质循环集成研究（资助强度 350-450 万元/项）。

集成重大研究计划现有数据和成果并整合西太平洋钻孔历史资料，聚焦西太平洋流固界面物质通量及其与海洋碳循环的互馈作用，融合新兴现场与室内分析技术，开展西太平洋陆架泥质区、陆坡与海槽的热液-冷泉系统、跨低生产力和高生产力深远海沉积区的流固界面物质循环集成研究，估算不同类型沉积区流固界面碳、铁等元素的交换通量并揭示其调控过程，同时利用沉积记录探讨流固界面这些元素通量在冰期-间冰期的变化特征及其海洋碳循环与海底资源效应。

（三）西太平洋俯冲起始机制与俯冲带水-碳循环（资助强度 750-850 万元/项）。

以流固相互作用为主线，围绕板块俯冲起始和俯冲带水-碳循环，凝练整合重大研究计划相关项目的重要进展，梳理形成针对核心科学问题的成果体系和潜在重大突破方向，围绕问题聚焦典型区域和交叉验证，揭示西太平洋新生代板块俯冲起始机制与动力演化，解析俯冲带水-碳循环机理及其在流固耦合中的作用，提出集成研究的计划方案、强化观测的综合靶区和理论验证的钻探建议，推动本重大研究计划关键科学问题深化和理论突破。

#### **四、项目遴选的基本原则**

围绕核心科学问题，本重大研究计划强调和鼓励：

- （一）对实现总体科学目标的贡献率。
- （二）促进科学问题解决的新思路、新方法。
- （三）学科交叉、海陆气结合。
- （四）促进我国相关领域发展的国际合作与共享。
- （五）关键观测、探测技术与数值模式的发展。

#### **五、申请要求及注意事项**

（一）申请条件。

本重大研究计划项目申请人应当具备以下条件：

1. 具有承担基础研究课题的经历；
2. 具有高级专业技术职务（职称）。

在站博士后研究人员、正在攻读研究生学位以及无工作单位或者所在单位不是依托单位的人员不得作为申请人进行申请。

(二) 限项申请规定。

执行《2022 年度国家自然科学基金项目指南》“申请规定”中限项申请规定的相关要求。

(三) 申请注意事项。

申请人和依托单位应当认真阅读并执行本项目指南、《2022 年度国家自然科学基金项目指南》和《关于 2022 年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》中相关要求。

1. 本重大研究计划 2022 年度集成项目资助期限为 3 年，申请书中的研究期限应填写“2023 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日”。资助项目数和资助经费将根据申请情况和申请项目研究工作的实际需要而定。

2. 本重大研究计划项目实行无纸化申请。申请书提交日期为 2022 年 3 月 11 日—3 月 15 日 16 时。

(1) 申请人应当按照科学基金网络信息系统(以下简称信息系统)中重大研究计划项目的填报说明与撰写提纲要求在线填写和提交电子申请书及附件材料。

(2) 本重大研究计划旨在紧密围绕核心科学问题，将对多学科相关研究进行战略性的方向引导和优势整合，成为一个项目集群。申请人应根据本重大研究计划拟解决的具体科学问题和项目指南公布的拟资助研究方向，在了解已批准项目和总结国内外已有成果、明确新的突破点以及如何探索的基础上，自行拟定项目名称、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

(3) 申请书中的资助类别选择“重大研究计划”，亚类说明选择“集成项目”，附注说明选择“西太平洋地球系统多圈层相互作用”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码。

集成项目合作研究单位不得超过 4 个。集成项目主要参与者必须是项目的实际贡献者，合计人数不超过 9 人。

(4) 申请人在申请书“立项依据与研究内容”部分，应当首先明确说明申请符合本项目指南中的资助研究方向，以及对解决本重大研究计划核心科学问题、实现本重大研究计划科学目标的贡献。

如果申请人已经承担与本重大研究计划相关的其他科技计划项目，应当在申请书正文的“研究基础与工作条件”部分论述申请项目与其他相关项目的区别与联系。

3. 依托单位应当按照要求完成依托单位承诺、组织申请以及审核申请材料等工作。在 2022 年 3 月 15 日 16 时前通过信息系统逐项确认提交本单位电子申请书及附件材料，并于 3 月 16 日 16 时前在线提交本单位项目申请清单。

#### 4. 其他注意事项。

(1) 为实现重大研究计划总体科学目标 and 多学科集成，获得资助的项目负责人应当承诺遵守相关数据和资料管理与共享的规定，项目执行过程中应关注与本重大研究计划其他项目之间的相互支撑关系。

(2) 为加强项目的学术交流，促进项目群的形成和多学科交叉与集成，本重大研究计划将每年举办 1 次资助项目的年度学术交流会，并将不定期地组织相关领域的学术研讨会。获资助项目负责人有义务参加本重大研究计划指导专家组和管理工作组所组织的上述学术交流活动。

#### (四) 咨询方式。

国家自然科学基金委员会

地球科学部四处

联系电话：010-62326909