

附件 4

地球科学部重大项目指南

2020 年地球科学部共发布 12 个重大项目指南，拟资助 7 个重大项目，项目申请人申请的直接费用预算不得超过 1800 万元/项。申请书的附注说明选择相关重大项目名称，例如“非传统的遥感信息机理与定量化智能化处理”。

除遵照国家自然科学基金重大项目申请条件要求之外，还应注意：项目/课题申请人当年 1 月 1 日未满 70 周岁[1950 年 1 月 1 日（含）以后出生]。

“非传统的遥感信息机理与定量化智能化处理”

重大项目指南

遥感是地表过程监测与区域资源环境研究的重要手段，在地球系统科学研究中发挥着越来越重要的作用。但在相关的科学研究与工程实践中，人们往往难以获得所需的多类型、长时序、高质量遥感资料，更缺乏从海量遥感数据中提取有用地学信息与知识的自动和高效手段。究其原因，主要是尚未从根本上阐明遥感信息机理，也没有突破遥感影像的定量化和智能化处理难题。这既严重制约遥感技术在地表过程研究和深空探测中的支撑作用，又影响着国产遥感数据在科学研究与社会经济发展等方面的深入应用，已成为地球科学领域发展的一个关键性“卡脖子”问题。在遥感信息机理与定量化智能化处理这一领域立项，开展以我为主的基础研究与创新，是落实地球科学深空探测和地球系统科学研究发展战略的有力举措，也是突破研究地球系统科学前沿问题瓶颈的重要前提。

一、科学目标

研发非传统的遥感成像原理或者非传统遥感处理方法体系，创新基于地学知识和人工智能的遥感定量化智能化处理理论与方法，为基于遥感大数据的地表过程监测与精准化服务提供技术支撑。

二、主要研究方向

(一) 非传统的遥感成像原理与信息机理研究：研发非传统的遥感成像原理或者非传统遥感处理方法体系，为遥感数据在科学研究与社会经济发展等方面的深入应用提供科学理论和技术方法。

(二) 面向时空建模的遥感大数据定量化智能化处理与精准化服务新理论新方法：面向时空建模与应用技术的科学前沿与应用需求，研发遥感大数据，特别是国产卫星数据的定量化、智能化处理，以及精准化服务的新理论和新方法。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D01 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应只针对某 1 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62327166。

“陆域蒸散发的多尺度变化机理及资源环境效应”

重大项目指南

蒸散发是地球多圈层相互作用的关键过程，深刻地影响着地球表层物理、化学和生物过程，与地表水分能量分配、大气热力动力性质密切相关。由于下垫面的多样性和蒸散发过程的复杂性，使得相关科学认知还存在很大的不确定性，成为水文、生态、气候、环境研究的瓶颈。当前，人类面临全球气候变化和人类活动所引起的一系列生存环境问题，比以往任何时候都更需要深化对蒸散发的研究。针对当前地球系统科学的发展态势，亟需集中优势力量，深入研究陆域蒸散发的物理机制，发展复杂地表多尺度蒸散发新的观测理论与计算方法，系统剖析不同尺度的陆域蒸散发变化过程，定量阐释其气候与资源环境效应，提升整体研究水平和国际影响力，引领该领域的研究，为水资源高效利用与生态环境保护等国家重大需求提供科学支撑。

一、科学目标

发展复杂地表多尺度蒸散发新的观测理论与计算方法，揭示蒸散发的多尺度变化机理，阐明全球变化背景下陆域蒸散发变化的生态水文与气候环境效应，为水资源合理利用和生态建设提供科学基础。

二、主要研究方向

(一) 复杂地表多尺度蒸散发过程机理与测算理论：厘清不

同下垫面蒸散发的特征及主控因素,揭示复杂条件下蒸散发过程机理,发展新的蒸散发测算理论和方法;解析从叶片、冠层、样地、景观、区域和全球的尺度转换规律;定量表征蒸散发各分量的变化特征,建立复杂地表蒸散发的多尺度测算模型;发展多源观测数据融合方法,建立基于国产卫星数据的高质量陆域蒸散发基础数据集。

(二)陆域蒸散发的多尺度变化机理:揭示不同空间尺度陆域蒸散发的分异特征及变化规律;阐释蒸散发对局部水热条件、区域下垫面及气候变化的响应过程;定量解析人类活动与自然变化对陆域蒸散发多尺度变化的贡献及影响机理。

(三)陆域蒸散发变化的生态水文与资源环境效应:研究陆域蒸散发变化对典型生态系统的水热平衡和生产力的影响;揭示陆域蒸散发变化对区域水文过程及区域气候的影响机理;定量评估陆域蒸散发在水土保持、生态建设等重大工程中的资源环境效应。

三、申请要求

(一)项目申请书的申请代码 1 选择 D01 的下属代码。

(二)项目申请书研究内容应覆盖至少 2 个主要研究方向的全部内容。

(三)咨询电话:010-62327166。

“板片-地幔相互作用过程及效应”

重大项目指南

地球深部是地球运行的动力源泉，也深刻塑造了地球表层系统的演变。地球深部物质在高温高压条件下可以具有超常规的物理化学属性，这不仅引发了一系列地球物理现象，更控制着地球深部的动力学过程，进而影响了整个地球系统从古至今的演化。

板片-地幔相互作用是一个连续的动力学过程。俯冲至地球深部的板片与地幔之间的物质和能量转换导致复杂多样的地质与地球物理效应，对地球演化产生深远影响。

以高温高压实验模拟为主，结合地质与地球物理观测和数值模拟，研究板片-地幔相互作用过程及效应，揭示地球内部状态以及地球内部-表层耦合机制具有重要的科学意义。

一、科学目标

确定不同温压条件下地球深部物质的物理化学属性，查明不同深度下俯冲板片-地幔相互作用的机制与过程，揭示板片-地幔相互作用对地幔演化和全球物质循环的影响，查明板片-地幔相互作用与地球物理异常之间的成因联系。

二、主要研究方向

(一)地幔楔物质的物理化学属性:板片和地幔矿物、岩石、流体、熔体组成和结构；矿物相变（包括脱水与熔融）；物理性质：密度、弹性性质、强度/粘度、电导率、热导率。

(二) 大地幔楔地球动力学过程：以西太平洋板块俯冲与东北亚大地幔楔为例，研究俯冲/滞留板片与上地幔、地幔过渡带的相互作用；中深源地震成因机制；大地幔楔重要挥发分的赋存与效应；岩浆传输系统与元素循环通量及效率。

(三) 超级地幔楔地球动力学过程：板片与下地幔的相互作用；下地幔重要挥发分的赋存（如含水矿物、超深金刚石）；超级地幔柱起源；核幔边界（包括超低速带、LLSVP）的物质组成与过程。

(四) 地幔楔深部过程与浅表响应：板片-地幔相互作用与大陆岩石圈减薄；板片滞留与板内新生代火山作用；地幔柱与大陆裂解；地幔楔过程控制的成矿和矿床时空分布规律；地幔过氧化物与全球大氧化事件。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D02 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应覆盖至少 2 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62327165。

“地球早期演化的地球化学制约”

重大项目指南

地球早期演化的研究具有较强的挑战性，需要最新的地球化学研究手段（如微区分析、金属稳定同位素、灭绝核素等）和多学科交叉。地球化学在地球早期演化研究中具有不可替代的作用，设立并实施本领域重大项目，将会有力推动我国地球化学学科的发展，提高我国科学家在该领域的国际地位和影响。

一、科学目标

地球早期演化是国际地学领域的前沿科学问题。利用现代地球化学研究方法，针对地球增生、层圈形成、板块构造体制起始与大氧化事件等若干重大基础科学问题开展研究，揭示地球形成与早期演化过程。

二、主要研究方向

（一）地球增生与核幔分异过程：准确估计早期硅酸盐地球的组成是探讨地球增生与核幔分异过程的关键。测定球粒陨石和各类幔源岩石的元素和同位素组成，厘定早期硅酸盐地球等重要储库的地球化学特征；探索核幔分异过程与后增生事件及其对地球早期物质成分的影响，硅酸盐地球化学组成不均一性的起源及其与地球核幔分异、后增生事件等的内在联系，提供地球形成和早期演化理论的地球化学观测与实验制约。

（二）早期大陆地壳的形成与演化：大陆地壳的形成与演化

是地球区别于其它类地行星的重要标志，与地球宜居环境形成密切相关。厘定冥古宙/早太古代地壳的元素与同位素地球化学组成及演化特征，限定早期大陆地壳物质成分演化过程和机制，探讨大陆地壳增生历史和构造体制转换的关系，揭示地球早期大量花岗质岩石形成的机制与条件。

（三）板块构造体制起始的地球化学制约：板块构造是固体地球科学的基石，但是板块构造体制的起始等问题长期困扰固体地球科学界。建立判别板块构造体制起始的地球化学指标，寻找板块构造体制起始的证据，探索早期板块构造体制的起始时间、机制及其与地球宜居环境形成的关系。

（四）大氧化事件的形成机制：原始地球大气是贫氧的，大气氧浓度增高是形成宜居地球的关键，但其形成机制尚不清楚。利用元素、同位素地球化学方法和大数据等手段，通过对地球早期生物、岩浆和沉积作用的系统研究，查明地球早期大气氧的源和汇及演化规律，探索大氧化事件与地球深部过程的关系，揭示大氧化事件的形成机制。

三、申请要求

（一）项目申请书的申请代码 1 选择 D03 的下属代码。

（二）项目申请书研究内容应覆盖至少 1 个主要研究方向的全部内容。

（三）咨询电话：010-62327675。

“中国陆相页岩油形成演化与富集机理”

重大项目指南

我国陆相页岩油资源潜力巨大，加强其勘探开发已成为国家战略。然而，由于陆相页岩油的特殊性，目前我国页岩油初始单井产量低，无法经济有效开采。究其原因是基础研究薄弱，对陆相页岩油赋存状态及其动态演化规律的认识不足，缺乏有效的评价方法及相应的开发技术。在此领域立项，将有力推动油气工业发展，保障国家能源安全，创新完善陆相石油地质理论，是落实新时期地球科学部宜居地球战略的有力举措，也是“资源能源形成理论及供给潜力”自主创新研究的重要组成部分。

一、科学目标

阐明沉积盆地动态演化制约下的陆相页岩油赋存、富集和流动机理，揭示不同成熟度页岩油储集性、含油性、可压性与流动性的主控因素，构建页岩油选区评价方法体系。

二、主要研究方向

（一）陆相富有机质沉积物沉积-成岩动态演化与有效储集空间发育模式：建立富有机质页岩孔缝体系的精细描述和表征方法；研究陆相页岩沉积、成岩演化过程与储集空间的演化规律，建立有机-无机孔缝动态演化模式；提出重点页岩层系储油有效性参数与有利储集体发育预测方法。

（二）陆相富有机质页岩成烃动态演化与烃类赋存机理：重

建富有机质页岩层系不同岩相类型的成烃演化过程与生排烃效率；建立不同赋存状态烃类的定量表征方法，揭示典型岩相页岩油的赋存机理，阐明页岩油赋存方式及其对含油气性的控制作用；揭示陆相页岩油多相流体的分布规律及控制因素。

（三）陆相富有机质页岩人工压裂机理：建立真实或近似地层温度压力环境下、可实时动态监测裂缝演化的岩石力学实验方法；开展不同矿物组成页岩在不同成岩阶段的岩石力学性质及其破裂机理研究，揭示岩石可压性的主控因素，为页岩油开发方案优化提供理论依据。

（四）陆相页岩油流动机理与有效开发方式：开展陆相页岩油的多相渗流物理实验研究，明确不同岩相类型和不同热演化阶段陆相页岩油的开发效率及有效开发模式；建立陆相页岩油的渗流模型及流动模拟方法体系。

（五）陆相页岩油富集主控因素与有利区带评价方法：综合研究不同时代、不同地质背景下陆相富有机质页岩储集性、含油性、可压性与流动性的主控因素，构建页岩油选区评价方法体系。

三、申请要求

（一）项目申请书的申请代码 1 选择 D03 的下属代码。

（二）项目申请书研究内容应覆盖所有主要研究方向的全部内容。

（三）咨询电话：010-62327675。

“人工智能油气地球物理反演与成像”

重大项目指南

复杂地质条件油气资源勘探是《国家中长期科学和技术发展规划纲要》优先主题之一。为满足国家对油气资源的重大需求，规避高度依赖国际能源对国家安全与经济建设造成的风险，迫切需要开展勘探地球物理重大科学问题研究和关键技术攻关。人工智能是推动油气智能勘探的核心技术，是目前勘探地球物理学的国际研究热点，也是国际石油巨头技术竞争的核心领域。目前我国油气资源勘探开发向深层、极低孔渗、非常规和盆地边缘等复杂地质条件地区转移，极其复杂的地质-地球物理响应使勘探地球物理面临有效信号弱、信噪比低、分辨能力不足、多解性强等问题。基于深度学习的人工智能理论和技术，通过对地质地球物理多源信息的深度挖掘和综合利用，有望突破现有勘探理论和技术的局限性，推动勘探地球物理学的跨越式发展，为实现新领域油气大规模勘探开发提供技术支撑。

一、科学目标

建立人工智能地球物理成像与油气储层参数反演的理论、方法和技术，发展基于地质地球物理多源数据深度学习建模的油气藏智能预测新方法和新技术，形成油气地球物理智能勘探开发新体系。

二、主要研究方向

（一）人工智能地球物理建模的可靠性：针对地球物理数据的病态特征，基于人工智能统计预测可靠性分析理论，通过地球物理确定性理论的约束，建立地球物理数据机器学习的可靠性分析理论和方法，为油气地球物理智能勘探开发提供可靠性评价方法与准则。

（二）人工智能地震成像与弹性参数反演：针对地震反演的强非线性、对初始模型的高度依赖、计算量大等问题，发展基于人工智能的地震全波形反演与成像方法技术，建立具有较强泛化能力的地震反演成像深网模型。

（三）人工智能地球物理数据智能解释：针对地球物理数据的噪音污染、成像不足、有限分辨等问题，通过数据的深度挖掘和多源信息的智能综合，发展地球物理数据智能解释方法技术，建立典型地质结构地球物理解释深网模型及其开放样本库。

（四）人工智能地球物理油气藏综合预测：针对不同地球物理数据综合的匹配问题和油气藏预测的多解性，应用人工智能方法和技术，融合多源、多类别、多属性、多尺度地质地球物理数据，进行油气藏地球物理智能建模，建立复杂油气藏地球物理综合预测深网模型。

（五）人工智能地球物理反演与成像应用示范：选择典型常规或非常规油气勘探开发靶区，开展本项目研究方法技术的示范性应用，构建油气地球物理静态勘探滚动和动态开发监测的人工智能数据库，完善并形成人工智能油气地球物理复杂构造反演成

像、典型地质结构数据解释、复杂油气藏综合预测等深网模型和可靠性分析评价方法技术。

三、申请要求

（一）项目申请书的申请代码 1 选择 D04 的下属代码。

（二）项目申请书研究内容应覆盖至少 4 个主要研究方向的全部内容。

（三）咨询电话：010-62327619。

“全球海洋重力场与海底地形精细建模理论及方法研究”

重大项目指南

海洋是人类可持续发展的重要空间，是经济社会高质量发展的战略要地。海洋重力场和海底地形等信息不仅是发展海洋经济和维护海洋权益的重要基础，而且也是建设海洋强国的重要保障。卫星测高、卫星重力、卫星导航定位等卫星大地测量技术是获取全球海洋观测数据的主要手段。目前，联合多源卫星大地测量和海洋观测数据获取全球海洋重力场和海底地形等信息及其变化的精细度存在瓶颈，需要突破精细建模、变化特征及其机制研究的诸多关键理论与技术难题，探索它们的相互联系、空间分布和变化规律，以提升建模的精度和分辨率，为大地测量学、海洋学、全球气候变化、海地板块构造、国家海洋利益等研究提供重要基础保障。

一、科学目标

联合多源卫星大地测量和海洋观测数据，研究全球海面高、海洋重力场、海底地形信息及其变化的精细建模理论与方法，突破新体制、多系统卫星任务和航空、船测数据处理理论与融合关键技术，探索海洋重力场、重力梯度场和海底地形的变化特征与机制，探讨在全球气候变化、地球圈层物质交换、海地板块构造等方面的作用与影响。

二、主要研究方向

(一)全球精细海面高确定理论与方法：研究新体制卫星高度计波形处理理论以及新型测高观测数据精细处理与融合方法，突破复杂区域海面高精细获取关键技术难题，发展全球精细海面高及其变化模型构建方法，为海洋重力场、重力梯度场精细反演提供基础数据。

(二)全球海洋重力场精细建模理论与方法：研究多源卫星重力确定高精度中长波重力场信号和海面高数据恢复高精度甚短波重力场信号的理论与方法；开展测高数据反演海洋重力梯度场的理论及其地球物理导航与探测应用研究；突破卫星、航空、船测等多源、多边界重力数据精密处理及融合关键技术，发展测高卫星轨道和海洋重力场整体估计新方法。

(三)全球海洋重力场变化机制研究：研究多源卫星任务确定高精度高分辨率时变重力场的理论与方法，揭示海洋和陆地水质量迁移、极地冰盖、海盆变迁等对海洋重力场变化的影响及过程。

(四)全球海底地形精细建模理论与方法：研究不同地形复杂度下海洋重力与海底地形的理论关系，突破船测水深与海洋重力联合反演关键技术，探索不同海底构造单元的均衡机制、以及海底地形对海洋潮流运动和洋底构造运动对地球圈层物质交换的影响。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D04 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应覆盖至少 3 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62327619。

“灾害性天气事件的机理、预测及风险应对”

重大项目指南

天气学不仅是大气科学的重要分支，而且还推动了地球科学从现象描述转向定量预测的研究范式变革。深入认识灾害性天气事件的发生及演变规律，发展立体观测与预报技术，不仅有助于理解地球宜居性的演变，而且关乎国家公共安全、公共服务和生态文明建设。然而，由于多种原因，我国灾害性天气研究的发展却面临日趋薄弱的风险，亟待扭转。考虑到多学科交叉对推动天气学研究的重要性，重大科学问题的构建应从对流层大气向中高层大气拓展，从短时尺度向多重时间尺度延伸，通过“精深数理化”推动破解致灾天气过程的理论和预报技术瓶颈。为此，鼓励理论和技术的变革性研究，研发探测、监测及信息提取与融合技术，揭示灾害性天气演变规律及动力机制，提高预警预报能力，更好地发挥大气科学在国家全面防灾减灾“第一道防线”中的支撑作用，助力建设“气象强国”战略目标。

一、科学目标

揭示灾害性天气过程演变机理，完善天气预报理论，突破关键技术“瓶颈”，促进天气学与其他相关学科的交叉融合，推动学科研究新范式的建立，更好地服务于国家总体安全和社会经济发展，进一步提升中国在可持续发展领域的核心竞争力。

二、主要研究方向

（一）面向灾害性天气的大气探测与监测新技术：针对灾害性天气频发区/敏感区，发展对流层和中高层观测技术与方法，基于先进的数据分析及同化方法，建立全天候、高质量、多要素、长期性连续数据集和公共共享平台，揭示灾害性天气演变的过程及机理，发挥观测技术和数据技术在灾害性天气研究中的支撑作用。

（二）中小尺度灾害性天气事件的机理、预警预报和风险应对：围绕中小尺度天气系统的动力机制，尤其是湍流、非线性和非静力等难点，揭示灾害性天气的宏微观演变规律及机理，发展中小尺度灾害性天气及其衍生灾害的预警预报新方法和新理论，提高风险应对能力。

（三）气候变化背景下的灾害性天气发生发展机理及演变规律：针对我国灾害性天气长期变化的趋势，探讨气候变化对灾害性天气的调制机理，以及灾害性天气对气候系统的反馈，发展多尺度相互作用理论，研发天气-气候一体化数值预报技术，提升灾害性天气预报水平。

（四）大气环境变化背景下的灾害性天气发生发展机理及演变规律：针对大气成分变化及相关生物地球化学过程，融合大气化学与传统天气学的研究方法和技术，量化大气成分与大气宏微观动力与热力过程的双向反馈机制，探究大气环境变化对灾害性天气过程的影响，改进天气预报技术。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D05 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应覆盖至少 1 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62328511。

“海洋渔业资源可持续利用的生态环境基础”

重大项目指南

海洋渔业资源的可持续开发利用高度依赖于对海洋生态环境的科学认知和工程技术突破。本领域立足基于生态系统的渔业资源管理这一国家重大需求，开展有充分数据支撑的、综合海洋生态环境要素的远洋渔业资源模拟预测研究和海洋牧场生境优化基础理论和关键技术研究，对于应对气候变化和人类活动对生态环境的影响、突破我国渔业可持续发展的瓶颈具有重大的现实意义，可为渔业资源可持续利用管理提供理论基础。

一、科学目标

聚焦我国主要渔场和养殖海域，揭示气候变化和人类活动作用下的渔场生态环境对重要渔业资源的影响过程，预测渔业资源的变化趋势及可持续利用潜力，阐明海洋牧场等生境工程对海洋环境、生态承载力和生物资源的作用机理，发展海洋牧场生境优化新技术，为海洋优质蛋白供给与粮食安全保障提供科技支撑。

二、主要研究方向

（一）我国主要渔场资源演变的生态环境机制、变化趋势及预测：系统研究重要经济渔业种类生活史及其栖息地的环境特征和变化趋势，揭示生态环境对渔业种群的影响机制，解析渔业资源的变动规律，模拟和预测人类活动和自然变化共同作用下渔业资源的变化趋势。

(二) 海洋牧场生境优化的基础理论和关键技术：揭示海洋牧场生境营造对海洋环境、生态承载力和生物资源的作用机理，以及海洋牧场自然生境与人工生境营造的耦合机制，构建环境友好的海洋牧场人工生境营造工程技术途径和系统实现及其应用。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D06 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应只针对某 1 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62326909。

“海洋系统洋际/层际耦联过程的前沿交叉科学问题”

重大项目指南

跨大洋是海洋系统的基本属性，洋际耦联是多圈层相互作用的关键环节。本领域立足地球系统科学前沿，针对发展海洋系统科学理论的共性导向，开展跨洋盆、跨圈层相互作用的海洋系统科学交叉研究，推动我国海洋系统科学原创思想和理论的发展，加快形成我国海洋系统研究特色和优势，增强国际学术话语权，同时可为有效应对气候变化、提高海洋防灾减灾能力以及实现可持续健康海洋提供科技支撑。

一、科学目标

选择代表性海域，聚焦洋际/层际耦联关键物质能量交换过程，揭示海洋环境与生物多样性协同演变的跨大洋和跨圈层耦联作用关系和环境生态效应，阐明洋际相互作用及其对极端天气气候事件与可预报性的影响机理，发展海洋系统洋际/层际耦联理论，发起国际大科学计划，为海洋环境与气候安全提供科技支撑。

二、主要研究方向

（一）洋际/层际物质能量交换过程与环境-生物协同演变机制：系统研究海洋系统跨大洋和跨圈层物质能量交汇的空间格局和演变规律，细致洞察海洋环境-生物互作关系、生物多样性形成演变过程及生态功能，深刻阐明海洋系统维持和演变的物质能量基础和环境生态效应。

(二)洋际相互作用及其对极端天气气候事件与可预报性的影响:揭示洋际相互作用对重要区域极端天气气候事件的影响机理,阐明洋际相互作用影响区域极端天气气候事件的可预报性,建立我国临近海域极端天气气候事件强度、路径的预报模式。

三、申请要求

(一)项目申请书的申请代码 1 选择 D06 的下属代码。

(二)项目申请书研究内容应只针对某 1 个主要研究方向的全部内容。

(三)咨询电话: 010-62326909。

“重大滑坡预测预报基础研究”重大项目指南

滑坡预测预报理论是工程地质和灾害地质领域核心研究内容之一，是国内外公认的科学难题。我国地形地貌多样、地质条件复杂，是世界上地质灾害最为严重的国家之一。地质灾害预测预报关乎国家重大工程建设和人民生命财产安全，影响国家经济可持续发展和社会安全稳定。科学认识滑坡发生的物理力学机制与演化过程，是实现滑坡预测预报的关键。目前与预测预报密切相关的滑坡演化过程与启滑机制仍存在重大瓶颈，亟需在基础理论上取得重大进展，实现重大滑坡预测预报的突破，为我国社会经济发展提供地质安全保障，同时为正在实施的长江经济带发展、黄河流域生态保护、“一带一路”倡议和川藏铁路建设等国家重要发展战略与计划提供科技支撑。

一、科学目标：

面向滑坡预测预报国际科学前沿和国家防灾减灾重大需求，系统开展滑坡预测预报的基础研究，在重大滑坡预测预报理论方面取得重要理论突破，构建基于锁固解锁和动水响应启滑机制的滑坡预测预报判据，实现基于演化过程和物理力学机制的滑坡预测预报。

二、主要研究方向：

（一）重大滑坡孕育机制与启滑分类：揭示滑坡地质体物质组成、地质结构、主控因素与滑坡启滑的关联机制；揭示滑带物

质成分、多尺度结构和力学特性的演化规律；提出重大滑坡启滑分类。

（二）锁固解锁启动机制与启滑判据：揭示锁固型斜坡演化力学行为与多尺度结构演变规律和锁固段解锁机制，建立多因素耦合作用下锁固段破裂失效力学模型；构建锁固解锁启滑判据。

（三）静态液化启动机制与启滑判据：揭示黄土坡体结构效应与水运移规律、黄土水-土相互作用规律及其灾变机理；揭示水作用下黄土静态液化机制与滑坡启动机理；构建静态液化型黄土滑坡启滑判据。

（四）水动力条件下滑坡启动机制与启滑判据：揭示降水与库水联合作用下滑坡渗流特征参量时空演化规律和滑带结构劣化机制；揭示滑坡动态响应规律与启动力学机制；构建滑坡应变场响应模型与启滑判据。

（五）基于物理力学过程的滑坡预测预报理论：提出滑坡多场特征参量关联监测和多源数据融方法，建立滑坡演化全过程情景再现模型；以重大滑坡启滑判据为基础，构建基于物理力学过程的滑坡预测预报理论。

三、申请要求

（一）项目申请书的申请代码 1 选择 D07 的下属代码。

（二）项目申请书研究内容应覆盖至少 3 个主要研究方向的全部内容。

（三）咨询电话：010-62327539。

“土壤生物复合污染过程与调控”重大项目指南

土壤健康是一体化健康（one health）的基础，恢复和提升土壤健康是实现《健康中国 2030 计划》的重要途径之一。土壤致病菌和抗生素抗性基因（ARGs）是土壤-植物系统的重要生物污染因子，对土壤微生态系统、植物健康、食品安全和人体健康造成直接或间接的威胁。然而，土壤致病菌和 ARGs 的相关研究一直处在并行状态，忽略了两者的复合污染对土壤-植物-环境-人畜健康的重大风险，更缺乏两者在土壤-植物系统中的迁移传播规律、交互作用机制及影响因素等研究，亟待建立土壤生物复合污染控制的微生态调控理论和技术体系。基于大数据收集和大尺度调查，探明土壤生物复合污染现状和风险，通过揭示土壤生物复合污染过程，构建土壤生物复合污染的生态调控策略，为实现土壤-植物系统健康提供科学依据。

一、科学目标

阐明土壤致病菌和抗生素抗性基因复合污染的现状、传播途径和生态风险，揭示土壤致病菌和抗生素抗性基因的交互效应、作用机制及其影响因素，构建土壤生物复合污染的微生态调控理论与技术体系。

二、主要研究方向

（一）土壤致病菌和抗生素抗性基因复合污染的分布特征、传播途径和生态风险。

(二) 土壤致病菌和抗生素抗性基因交互效应和作用机制。

(三) 影响土壤致病菌和抗生素抗性基因复合污染的环境因素及作用机理。

(四) 土壤致病菌和抗生素抗性基因复合污染的微生态调控理论框架和技术体系构建。

三、申请要求

(一) 项目申请书的申请代码 1 选择 D07 的下属代码。

(二) 项目申请书研究内容应覆盖至少 3 个主要研究方向的全部内容。

(三) 咨询电话：010-62327539。