**空间信息网络基础理论与关键技术重大研究计划2020年度项目指南**

空间信息网络是以空间平台(如同步卫星或中、低轨道卫星、平流层气球和有人或无人驾驶飞机等)为载体，实时获取、传输和处理空间信息的网络系统。作为国家重要基础设施，空间信息网络在服务远洋航行、应急救援、导航定位、航空运输、航天测控等重大应用的同时，向下可支持对地观测的高动态、宽带实时传输，向上可支持深空探测的超远程、大时延可靠传输，从而将人类科学、文化、生产活动拓展至空间、远洋、乃至深空，是全球范围的研究热点。空间信息网络的发展，受频谱和轨道等资源的制约，在全域覆盖、传输容量和协同处理等方面亟待提高，迫切需要开展空间信息网络基础理论与关键技术研究，通过新理论、新方法探索，支持空间信息服务能力的大幅提升。

一、科学目标

本重大研究计划的总体科学目标是：瞄准信息网络科学的学科发展前沿，针对空间信息网络大时空跨度网络体系结构、动态网络环境下的高速信息传输、稀疏观测数据的连续反演与高时效应用等基础性的重大挑战，研究大尺度时空约束下空间网络及空间信息传输处理等机理，重点突破动态网络容量优化、高速信息传输及多维数据融合应用等技术难题，通过传输网络化、处理智能化和应用体系化等方法，将网络资源动态聚合到局部时空区域，解决空间信息网络在大覆盖范围、高动态断续条件下空间信息的时空连续性支持问题，为提升全球范围、全天候、全天时的快速响应和空间信息的时空连续支撑能力，实现我国空间网络理论与技术高起点、跨越式发展，并有效支撑高分辨率对地观测、卫星导航、深空探测等国家重大专项的发展奠定理论基础。同时，通过重大研究计划的实施，培养空间信息网络理论与技术领域领军人才及优秀科研群体。

二、核心科学问题

本重大研究计划面向网络理论与空间信息科学发展前沿，瞄准空间网络体系结构、动态网络信息传输理论、空间信息表征与时空融合处理等重大基础科学理论，围绕高分辨率对地观测、中国卫星导航系统、载人航天与探月工程等国家重大专项发展需求，重点解决以下三个核心科学问题：

（一）空间信息网络模型与高效组网机理。

空间节点高动态运动、网络时空行为复杂，业务需求随任务变化，要求空间网络可重构，能力可伸缩。其难点在于常规网络基于静态拓扑可采用图模型与优化理论，而空间网络涉及多种异构动态变化的节点连接，必须发展动态图模型与优化理论。需要重点研究：大时空尺度下的网络结构模型、可扩展的异质异构组网关键技术、空间动态网络容量理论，实现空间节点高效组网，涉及数学、宇航与通信等学科。

（二）空间动态网络高速传输理论与方法。

空间节点和链路动态变化且稀疏分布，导致多点到多点的信息传输容量随网络拓扑的时变空变而发生变化，高动态时变网络给传统信息传输理论带来巨大的挑战，致使大时空跨度下实时端到端传输容量优化的可靠性和稳定性成为突出难题。需重点研究：时变网络的信息传输理论、空间信息网络资源感知与优化调度、高动态时变网络的智能协同方法等，涉及通信、数学与空间物理等学科。

（三）空间信息稀疏表征与融合处理。

多维、多尺度空间信息的获取、处理、网络化共享与应用服务的核心问题是链路传输与处理瓶颈，一方面涉及空间信息的特征提取与稀疏表征；另一方面，由于多维信息尺度不同、时空基准存在差异，离散时空采样的融合处理将面临信息时空特性深层次精准表征等基础问题。为此需重点研究：空间信息网络的时空基准与统一表征、多维信息的时空同化与融合处理、空间信息的快速提取与知识发现等，涉及遥感/地学、信息、计算机等学科。

三、2020年度重点资助研究方向

2020年度围绕本重大研究计划的三个核心科学问题，在前期天地一体网络体系架构与空间信息网络理论研究布局的基础上，重点安排支撑集成演示实施的有关课题，加强人工智能处理在遥感影像稀疏表征与处理领域应用。拟资助如下集成项目。

（一）基于多功能卫星平台的空间信息网络关键技术集成验证。

围绕空间信息网络新技术、新成果的集成演示验证，面向应急救援任务等多类保障任务高实时性应用需求，充分整合重大研究计划前期项目成果，开展基于在轨卫星的空间信息网络动态组网等关键技术研究，利用多功能卫星平台与地面配套设施构建空间信息网络集成验证环境，支持不同轨道卫星、不同频段间星上组网传输试验与在轨任务规划，缩短系统响应时间，为空间信息网络建设和应用提供技术支撑和集成验证平台。

考核目标：在轨卫星数量不少于3颗，轨道类型不少于2类；地面节点不少于2个；星间速率不低于1Gbps；支持星地一体化组网；信息类型包括数据、视频、图像、语音和控制信息等。

（二）空间信息稀疏表征与融合处理遥感影像数据集及开源深度网络模型研究。

围绕空间信息稀疏表征与融合处理新理论、新技术与新成果综合集成和演示验证的实际效果评估需求，开展空间信息稀疏表征与融合处理遥感影像数据集分类标准、标注规范、标注工具、众筹模式的标注数据集制作和版权保护研究；研发支持互联网协同的遥感影像标注工具和数据集发布平台，构建多种类、百万规模的亚米级标注数据，形成具有独立版权、可公开发布和业界认可的标准数据集；针对遥感影像特点以及目标识别与动态监测等应用需求，构建融合地学知识的可靠性与可解释性分析理论体系，研发遥感影像深度神经网络开源架构、模型与网络优化方法，形成尺度通道可灵活创建、数据通道可自适应优选、多层级联合优化的遥感深度学习框架与模型，为空间信息稀疏表征与融合处理新理论、新技术和新成果的验证奠定基础。

考核目标：制定数据集标准规范；完成标注影像数据集制作与发布，遥感影像分辨率为米级至亚米级，样本标注数据集种类不少于5种，包括场景标注样本库，建筑物等影像分割样本库，地表覆盖全要素分类样本库，三维目标样本库等，总样本数不少于500万，米级样本库覆盖面积不少于20万平方公里，亚米级样本库覆盖面积不少于100平方公里；构建开源的遥感影像深度神经网络架构与模型；研发遥感影像互联网协同标注工具。

四、2020年度资助计划

2020年度拟资助集成项目2项，直接费用资助强度约100万元/项和300万元/项，资助期限为1年，集成项目申请书中研究期限应填写“2021年1月1日-2021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。**

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。

具有高级专业技术职务（职称）的人员，申请或参与申请本次发布的重大研究计划集成项目不限项。

（三）申请注意事项。

1.本重大研究计划2020年度项目申请接收截止时间为2020年10月23日-26日16时。本重大研究计划项目申请采取无纸化申请。

2.项目申请书采用在线方式撰写。对申请人具体要求如下：

（1）申请人在填报申请书前，应当认真阅读本项目指南和《2020年度国家自然科学基金项目指南》中的相关内容，不符合项目指南和相关要求的项目申请不予受理。

（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，自行拟定项目名称、科学目标、研究内容、技术路线和相应的研究经费等。

（3）申请人登录科学基金网络信息系统https://isisn.nsfc.gov.cn/（以下简称信息系统；没有系统账号的申请人请向依托单位基金管理联系人申请开户），按照撰写提纲及相关要求撰写申请书。

（4）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“空间信息网络基础理论与关键技术”，根据申请的具体研究内容选择相应的申请代码，以上选择不准确或未选择的项目申请将不予受理。

**集成项目的合作研究单位不得超过4个。**集成项目主要参与者必须是重大研究计划的实际贡献者。

（5）申请人应当按照重大研究计划申请书的撰写提纲撰写申请书，在摘要第一句应当注明申请内容对应的本指南重点资助研究方向中确切的研究重点，同时在“立项依据与研究内容”部分论述与项目指南最接近的科学问题的关系，以及对解决核心科学问题和重大研究计划总体目标的贡献。

申请书选题应符合本重大研究计划的实施原则，具有明确的关键科学问题。申请书的内容应瞄准核心科学问题，突出有限目标，强调创新点与前沿基础科学问题的研究。

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，应避免同一研究内容在不同资助机构申请的情况。

（6）申请人应当严格按照《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》《关于国家自然科学基金资助项目资金管理有关问题的补充通知》《关于国家自然科学基金资助项目资金管理的补充通知》《关于进一步完善科学基金项目和资金管理的通知》以及《国家自然科学基金项目预算表编制说明》的具体要求，坚持“目标相关性、政策相符性、经济合理性”的基本原则，认真如实填写《国家自然科学基金项目预算表（定额补助）》和《预算说明书（定额补助）》。多个单位共同承担一个项目的，项目申请人和合作研究单位的参与者应当分别编制项目预算，经所在单位审核后，由申请人汇总编制。

（7）申请人完成申请书撰写后，在线提交电子申请书及附件材料。申请材料中所需的附件材料（有关证明信、推荐信和其他特别说明要求提交的纸质材料原件），全部以电子扫描件上传。

3.依托单位应对本单位申请人所提交申请材料的真实性、完整性和合规性进行审核。具体要求如下：

（1）应在项目集中接收工作截止时间前（2020年10月26日16时）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，无需报送纸质申请书。项目获批准后，将申请书的纸质签字盖章页装订在《资助项目计划书》最后，一并提交。签字盖章的信息应与电子申请书严格保持一致。

（2）依托单位完成电子申请书及附件材料的逐项确认后，应于申请材料提交截止时间前通过信息系统上传本单位科研诚信承诺书的电子扫描件（请在信息系统中下载模板，打印填写后由法定代表人亲笔签字、依托单位加盖公章），无须提供纸质材料。

4.本重大研究计划咨询方式：

国家自然科学基金委员会信息科学部一处

联系电话：010-62327927

（四）其他注意事项。

1.为实现重大研究计划总体科学目标和多学科集成，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，并认真开展学术交流。