



小行星探测任务有效载荷 和搭载项目机遇公告

中国国家航天局

2019 年 4 月

小行星探测任务有效载荷和搭载项目 机遇公告

中国深空探测规划中的小行星探测任务已经确定，即通过一次发射实现一颗近地小行星取样返回和一颗主带彗星绕飞探测。为推动和平探索和利用深空探测事业，促进科学和技术创新，推进社会参与和国际合作，国家航天局向国内外公开征集科学载荷和搭载项目方案，有关事项公告如下：

一、小行星探测任务方案概述

小行星探测任务将采用长征三号乙运载火箭在西昌卫星发射中心发射。探测器携带科学载荷，对近地小行星 2016H03 开展绕飞探测，随后择机附着小行星表面并采集小行星样品，之后返回地球附近释放返回舱，将小行星样品送回地球，这一过程大约在 3 年内完成。上述过程完成后，探测器经地球、火星借力，经历约 7 年时间飞行到达小行星带，对主带彗星 133P 开展绕飞探测。探测器配置相关科学载荷，以飞越、伴飞、附着、采样返回等方式，对目标小行星进行遥感探测、就位探测和采样返回。具体包括以下科学活动：

（一）近地小行星探测。

1. 测定 2016H03 轨道参数、自转参数、形状大小和热辐射等物理参数。

2. 探测 2016H03 形貌、表面物质组分、内部结构，获取小行星样品的背景信息。

3. 对 2016H03 返回样品开展实验室分析研究，测定小行星样品的物理性质、化学与矿物成分、同位素组成和结构构造；测定和研究小行星样品的年龄；与陨石进行比较研究，建立返回样品与陨石、地面观测与遥感就位分析数据之间的联系。

（二）主带彗星探测。

1. 测定主带彗星 133P 的轨道参数、自转参数、形状大小和热辐射等物理参数。

2. 探测主带彗星 133P 形貌、表面物质组份、内部结构、临近空间环境，以及可能的水和有机物等信息。

（三）深入科学研究

通过获取的数据信息，开展以下科学研究：

1. 揭示太阳系典型小天体的特征和演化机理。

通过对近地小行星 2016H03 和主带彗星 133P 的伴飞/原位探测以及 2016H03 返回样品的实验室精细分析，开展近地和主带两个不同类型的典型目标小天体的综合研究，了解其形貌、组成、内部结构等特征，解译其形成和演化机理。

2. 探索太阳系形成早期的物质和生命信息。

获取并分析太阳系形成之初的原始信息，开展比较行星学的综合研究，探讨揭示太阳系的形成与演化历史；开展小

行星和彗星中可能的水、各类有机物与矿物质等综合研究，为生命起源这一重大科学命题的研究提供重要佐证。

3. 认知太阳风与小天体的相互作用过程。

探测太阳风在行星际空间的传播和演化，研究小行星太阳风化作用和主带彗星大气层和电离层形成与演化，了解小天体尘埃的空间分布特征和动态变化。

二、科学载荷方案征集

（一）活动目的。

通过方案征集，在工程技术方案和科学目标的基础上，进一步优化科学载荷的功能和性能指标，并遴选科学载荷的技术方案。

（二）技术要求。

小行星任务 8 个科学载荷的技术指标要求详见附件 1。

（三）应征要求。

1. 针对发布的载荷功能和性能指标，或对指标提出优化建议后，提交载荷技术方案以及利用载荷数据开展科学研究的重点目标和内容。

2. 鼓励国内单位与国外科研机构联合提出载荷技术方案，联合开展研制。

3. 鼓励工程师和科学家组成团队联合应征，并明确提出利用该载荷数据开展研究的具体项目。

4. 欢迎国外科研机构参加载荷方案征集，将按照“免

费搭载，数据共享，经费自担”的原则搭载国外载荷。外方提交技术方案应得到所在国家（地区）政府或组织支持，并遵守相关法律和国际条约。

5. 原则上一个法人单位只能牵头申报一个科学载荷方案。方案应以法人单位为提交主体，国内单位提交的技术方案应加盖法人单位公章，国外单位提交应有法人代表签字。

6. 科学载荷方案基本内容及相关要求见**附件 2**。

三、搭载项目方案征集

（一）活动目的。

为促进深空探测领域的开放合作，鼓励社会参与，小行星探测任务预留 200kg 运载能力用于向社会开放搭载，按照“自筹经费，免费搭载，数据共享”的原则，面向高等院校、民营企业、国内外科研机构公开征集搭载项目方案。

（二）技术要求。

基于小行星探测任务实施方案，技术上可采取两种搭载技术途径，一是由运载火箭搭载独立的探测器（以下简称“搭载器”），在小行星探测器（以下简称“主探测器”）入轨分离后与运载火箭分离，搭载器独立开展探测任务；二是由主探测器将搭载器送至近地小行星或主带彗星择机释放，搭载器独立或与主探测器联合开展科学探测，主探测器可视情况为搭载器提供必要的能源等支持。基本要求如下：

1. 运载火箭搭载

搭载器质量不大于 200kg (含安装支架); 在发射过程中火箭不提供能源, 地面不提供测控支持; 搭载器在主探测器与火箭分离后择机分离, 须适应火箭分离时的姿态; 机械接口的要求待搭载项目进入候选后进一步协调; 火箭参数详见长征三号乙运载火箭技术手册 (中国长城工业集团有限公司网站 LM-3B, cn.cgwic.com/launchservice/LM3B.html)。

2. 主探测器搭载

(1) 质量要求

搭载在主探测器上, 若不与探测器分离, 质量不大于 20kg; 若在近地小行星附近分离, 质量不大于 80kg; 若在主带彗星附近分离, 质量不大于 20kg。

(2) 功耗要求

在近地小行星探测阶段, 各搭载项目总功率不超过 100W (含需探测器提供的热控功率等)。

(3) 包络尺寸

400mm×350mm×300mm、280mm×260mm×160mm、150mm×300mm×300mm, 三选一, 如有特殊需求, 可进一步协调。

(4) 温度范围

主探测器舱内设备需适应的温度范围为-50℃~70℃, 舱外环境温度-100℃~80℃。

(5) 数据接口

提供 RS422 总线、LVDS 接口可选。具体选择按照数据的

传输率需求选择确定。

（6）电源接口

探测器提供一次电源，电压范围 23V~29V。

（7）机械接口

机械接口和分离条件应适应主探测器的要求，待搭载项目入选后进一步协调。

（8）测控通信

可视情况对搭载项目提供一定的测控通信支持，有关通信协议、操作流程等方面应遵守主探测器的统一要求。

（三）应征要求。

1. 搭载项目应有明确的工程目标和科学目标，科学探索和工程技术方面应具有较强的创新性，科学目标可以是主探测器科学目标的补充或延伸，但不重复。

2. 搭载项目方案应明确提出对运载火箭或主探测器的技术需求，包括但不限于搭载方式、质量、体积、安装、能源、分离要求、测控通信支持等。

3. 搭载项目应不影响火箭、探测器的主探测任务需求，不改变运载火箭、发射场、测控、地面应用系统的基本设计状态，能够在项目确定后 4 年内完成研制。

4. 鼓励国内单位与国外科研机构联合提出搭载方案，欢迎国外科研机构参加征集。与国内单位合作或独立提出搭载项目方案的国外机构应得到所在国家（地区）政府或组织

支持，并遵守相关法律和国际条约。

5. 为鼓励更多单位参与工程，创造更多的合作机会，在评估项目科学与技术创新性的基础上，优先考虑资源（质量、体积、功耗等）需求更小的方案，并根据工程可实现性对多项方案进行优化组合。

6. 方案应以法人单位提交，国内单位提交的技术方案应加盖法人单位公章，国外单位提交应有法人代表签字。原则上一个法人单位只能牵头申报一个搭载项目方案。

7. 搭载项目方案基本内容及相关要求见**附件 3**。

四、步骤安排

1. 小行星探测任务科学载荷和搭载项目应征方案申报截止日期为 2019 年 8 月 31 日。

2. 对应征的科学载荷技术方案，国家航天局将组织专家委员会，对应征方案的指标先进性、创新性、带动性等因素进行综合评估，对每个载荷遴选出 3 项候选方案。遴选工作于 2019 年 10 月 31 日前完成。方案入选后，应征单位应继续深化方案设计，开展研制工作策划，按照可行性研究报告深度形成科学载荷研制实施方案。在工程启动实施后，将综合考虑产品成熟度、质量保证、研制进度、经济可行性等因素，通过竞争择优，从 3 家候选单位中确定 1 家载荷研制单位。

3. 对应征的搭载项目方案，国家航天局将组织专家委

员会对应征方案的指标符合性、科学目标新颖性、技术方案先进性、社会带动性等因素进行初步评估，遴选出候选方案。之后，组织探测器和运载火箭系统，对候选方案的可实现性和对工程的安全性影响开展深入论证，方案确定后择机公布。

- 4. 关于科学载荷和搭载项目进度安排，方案入选后进一步协调。
- 5. 方案应提交纸质和 word 版材料。
- 6. 应征单位应当确保向国家航天局提交相应方案不会违反其对任何第三方的权益，同时应当确保国家航天局根据本公告接收、评估其方案不会侵犯任何第三方的知识产权，否则应征单位应当承担相应责任。
- 7. 本公告内容将在中国国家航天局网站和中国探月与深空探测网发布，未尽事宜由中国国家航天局负责解释。

联系信息：

中国国家航天局		探月与航天工程中心	
联系人	甘 永	联系人	杨瑞洪
电 话	86-10-88581246	电 话	86-10-68378107
传 真	86-10-88581518	传 真	86-10-68379758
电子邮箱	gany@cnsa. gov. cn	电子邮箱	yang_ruihong@126. com