

## 美国国家航空航天局 2019 财年预算申请概述

**摘要：**本文介绍了美国国家航空航天局 (NASA) 《2019 财年预算申请》的基本情况，包括预算总额、各领域的预算额，分析了该预算申请与上一财年预算申请的主要变化及原因，分析了美国未来民用航天的发展重点和发展趋势。

2018 年 2 月 12 日，特朗普政府提交名为《有效、高效、负责的美国预算》的 2019 财年 (2018 年 10 月 1 日—2019 年 9 月 30 日) 预算申请，其中为美国国家航空航天局 (NASA) 分配约 199 亿美元预算，与 2018 财年的预算申请金额 191 亿美元相比，增加约 8 亿美元。NASA 代理局长罗伯特·莱特福特称，NASA 的 2019 财年预算申请是 2017 年年底特朗普签署的“航天政策 1 号令”的详细诠释。莱特福特说：“NASA 目前仍然面临艰难的抉择，我们不可能每件事情都做。但是我们在持续开辟新的路径和伙伴关系，以加强我们的工业基础，与其他国家一起达成具有挑战性的目标，加强我们的能力，确保国家安全和经济发展。2019 财年预算申请将使 NASA 继续保持全球航天的领导地位。”

NASA 的 2019 财年预算申请总额为 198.9 亿美元，其中分配给“深空探索系统” (Deep Space Exploration Systems) 领域 45.59 亿美元、“探索研究与技术” (Exploration Research and Technology) 领域 10.03 亿美元、“低地球轨道与空间飞行运行” (LEO and Spaceflight Operations) 领域 46.25 亿美元、“科学” (Science) 领域 58.95

亿美元、“航空学”(Aeronautics)领域 6.34 亿美元、“安保、安全与任务服务”(Safety, Security, and Mission Services)领域 27.50 亿美元、“建设、环境合规与恢复”(Construction and Environmental Compliance and Restoration)领域 3.88 亿美元、“检察长(Inspector General)办公室”领域 3930 万美元。各个领域和分领域的具体预算分配金额如表 1 所示。

## 一、对 NASA 预算的分配领域进行了更名、拆分、整合和调整

NASA 2019 财年预算分配领域相较前几年进行了更名、拆分、整合和调整。将之前的“探索”(Exploration)领域更名为“深空探索系统”，并在该领域原有的“探索系统开发”(Exploration Systems-Development)、“探索研究与开发”(Exploration Research and Development)两个分领域的基础上，增加了一个“先进探索系统”(Advanced Exploration Systems, AES)分领域，同时，该“先进探索系统”的一部分内容是从之前的“探索研究与开发”分领域中拆分出来的；将之前的“空间技术”(Space Technology)领域更名为“探索研究与技术”；将之前的“空间运行”(Space Operations)领域更名为“低地球轨道与空间飞行运行”；将之前“科学”领域中曾单独列出的詹姆斯·韦伯空间望远镜(James Webb Space Telescope)项目归入“太阳物理学”分领域中。此外，调整了预算申请表格以及报告正文中各个领域的排列顺序，将载人探索相关的领域调整到了最前面。

表 1 NASA 2019 财年预算申请(单位:亿美元)

总预算 领域和分领域	运行中的计划 2017 财年	持续决议 2018 财年	申请 2019 财年	预计			
				2020 财年	2021 财年	2022 财年	2023 财年
深空探索系统	41.840	42.226	45.588	48.591	47.645	47.525	47.698
探索系统开发	39.290	—	36.698	37.905	38.202	37.075	38.456
先进探索系统	0.978	—	8.89	1.069	0.944	1.045	0.924
探索研究与开发	1.572	—	—	—	—	—	—
探索研究与技术	8.265	8.208	10.027	9.127	9.127	9.127	9.127
低地球轨道与空间飞行运行	49.425	48.501	46.246	42.737	43.933	44.303	44.380
国际空间站	14.509	—	14.622	14.532	14.712	14.662	14.512
空间运输	25.890	—	21.087	18.291	18.589	18.292	18.073
空间与飞行支持	9.026	—	9.037	8.414	8.882	9.349	9.546
商业低地球轨道能力开发	—	—	1.500	1.500	1.750	2.000	2.250
科学	57.622	57.258	58.950	58.599	58.411	58.224	58.036

续表

总预算 领域和分领域	运行中的计划 2017 财年	持续决议 2018 财年	申请 2019 财年	预计			
				2020 财年	2021 财年	2022 财年	2023 财年
地球科学	19.077	—	17.842	17.842	17.842	17.842	17.842
行星科学	18.275	—	22.347	21.996	21.808	21.621	21.433
天体物理学	13.523	—	11.854	11.854	11.854	11.854	11.854
太阳物理学	6.747	—	6.907	6.907	6.907	6.907	6.907
航空学	6.560	6.555	6.339	6.089	6.089	6.089	6.089
教育	1.000	0.993	—	—	—	—	—
安保、安全与任务服务	27.686	28.3	27.497	27.448	27.386	27.323	27.261
中心管理与运行	19.865	—	19.496	19.454	19.398	19.341	19.285
机构管理与运行	7.821	—	8.001	7.994	7.988	7.982	7.976
建设、环境合规与恢复	3.756	3.583	3.882	2.938	2.938	2.938	2.938
设施建设	3.054	—	3.053	2.109	2.109	2.109	2.109

续表

总预算 领域和分领域	运行中的计划 2017 财年	持续决议 2018 财年	申请 2019 财年	预计			
				2020 财年	2021 财年	2022 财年	2023 财年
环境合规与恢复	0.702	—	0.829	0.829	0.829	0.829	0.829
检察长	0.379	0.376	0.393	0.393	0.393	0.393	0.393
NASA 总预算	196.533	195.198	198.922	195.922	195.922	195.922	195.922

注：2017 财年预算是在《2017 财年综合拨款法案》中批准的金额，目前正在 NASA 的 2017 财年运行计划下实施。目前 2018 财年拨款尚未生效，因此根据《2018 财年持续拨款法案》假定预算金额。由《持续决议》给出的年度水平确定总额。

## 二、实施月球轨道平台-门户计划，载人探索重心调整为重返月球

在“深空探索系统”领域，将继续载人探索系统的研发，包括猎户座飞船、航天发射系统(SLS)和探索地面系统(EGS)的研发工作，分配的预算为 36.70 亿美元，较 2018 财年申请的 35.84 亿美元，同比增长 0.86 亿美元。NASA 计划于 2020 财年实施不载人飞行测试任务——“探索任务-1”(Exploration Mission - 1, EM-1)，2023 财年实施首次载人飞行任务——“探索任务-2”(EM-2)。

为响应特朗普 2017 年 12 月提出的“重返月球”计划的号召，NASA 在深空探索系统领域增加了“先进探索系统”分领域，为其分配了 8.89 亿美元的预算。该分领域主要包括月球轨道平台-门户(Lunar Orbital Platform - Gateway, LOP - G)、先进地月表面能力(Advanced Cislunar Surface Capabilities, ACSC)、探索先进系统(Exploration Advanced Systems, EAS)三项计划。其中，月球轨道平台-门户将在 2020 年代建立一个培养中短期深空探索能力的平台。将在绕月轨道上组装月球轨道平台-门户，将其作为探索月球表面和更远深空的、具有灵活性的载人探索架构的中转站。月球轨道平台-门户可根据不同的任务需求(探索、科学、商业和国际合作)进行演化，形成不同的方案。目前的计划是，月球轨道平台-门户的初步功能将包括四大要素：电源和推进要素(Power and Propulsion Element, PPE)、小型居住舱要素、进行舱外活动的气闸要素以及后勤要素。其中电源和推进要素计划于 2022 年发射。“先进地月表面能力”计划开发一系列月球表面的无人探月任务，该计划将利用创新途径，鼓励美国工业界的能力发展以及可能的国际合作。“探索先进系统”计划旨在降低未来载人深空探索的风险和成本，验证运行方案，专注于先进探索能力的设计、开发和

演示验证。

### **三、继续进行先进空间技术研发的投入，支持美国载人航天任务**

将原来的“空间技术”领域调整为“探索研究与技术”领域，新领域包括了原来“空间技术领域”的内容和一部分原来“探索”领域的内容，即“载人研究计划”(Human Research Program)。为该领域分配的预算为 10.03 亿美元，主要研究内容包括先进环境控制与生命支持系统，原位资源利用(ISRU)，电源与推进技术，先进材料，通信、导航与电子，进入、下降与着陆，自主操作，空间制造与在轨组装以及对人类在多种空间环境下安全有效地实施操作任务的研究等。

### **四、大力推进国际空间站商业化进程，2025 年前结束对其直接投资**

将原来的“空间运行”(Space Operations)领域更名为“低地球轨道与空间飞行运行”(LEO and Spaceflight Operations)，包括“国际空间站”(ISS)、“空间运输”(Space Transportation)、“空间与飞行支持”(Space and Flight Support, SFS)与新增的“商业低地球轨道研发”(Commercial LEO Development, CLD)4 个分领域，共分配约 46.2 亿美元预算，较上年的 48.5 亿美元的申请额略有下降。NASA 2019 财年为国际空间站分配预算 14.6 亿美元，与上年的 14.9 亿美元申请额基本持平，将逐步推行国际空间站的商业化进程，并于 2025 年之前停止对国际空间站的直接投资。目前 NASA 已经向国会提交了国际空间站过渡报告，评估了与国际合作伙伴和商业航天公司合作、将国际空间站作为科学研究、深空探索和低地球轨道飞行平台的可行性。但 NASA 也在预算申请报告中强调，作为目前世界上唯一的国际天基研究实验室和技术测试平台，

国际空间站对于美国未来载人深空探索至关重要。

在“空间运输”分领域，将继续实施“商业乘员计划”(Commercial Crew Program, CCP)和“乘员与货物计划”(Crew and Cargo Program)。按照计划，SpaceX 公司和波音公司将分别于 2019 年 4 月和 2019 年 5 月具备载人运输能力。一旦美国具备了载人发射服务能力，NASA 将能够使国际空间站美国运行舱段的航天员常规驻留数量从目前的 3 名增加为 4 名。2019 年，轨道 ATK 和 SpaceX 公司将根据“商业再补给服务”(Commercial Resupply Services - 2, CRS - 2)合同的内容，向 NASA 提供商业货运服务。这两家公司将于 2019 年完成 CRS - 2 合同集成工作里程碑要求，此外内华达山脉公司将于 2020 年完成集成工作里程碑要求。目前 NASA 计划于 2019 年年底进行首次 CRS - 2 飞行任务。

新增的“商业低地球轨道研发”分领域预算申请额为 1.5 亿美元，主要目标是促进低地球轨道商业航天的发展，以在美国政府 2025 年停止对国际空间站的直接投资后，逐步将低地球轨道载人航天飞行业务转交给私营公司，确保 NASA 能够依靠其商业力量开展低地球轨道研究和技术演示验证。具体提出以下三项举措：一是在 NASA 停止直接投资国际空间站以后，可以依赖商业合作伙伴进行低地球轨道研究和技术演示验证；二是扶持商业航天公司发展进入低地球轨道的能力；三是鼓励并资助可为私营企业和 NASA 所用的平台和能力的商业开发，实现国际空间站由 NASA 投资向商业公司投资的平滑过渡。

## 五、大幅增加深空探测预算，继续削减地球科学预算

为“科学”领域分配预算 58.95 亿美元，同比增长 1.69 亿美元。该领域将之前单独列出的詹姆斯·韦伯空间望远镜分领域整合到“太阳物理学”分领域中，涵盖了地球科学、行星科学、天体



物理学、太阳物理学共 4 个分领域。

为“地球科学”分领域分配 17.84 亿美元，继续持大幅削减预算和项目的态度，继续提出对 NASA 地球科学项目进行重新调整并取消 5 项低优先级任务，包括浮游生物、气溶胶、云和海洋生态系统(PACE)、轨道碳观测台-3(OCO-3)、深空气候观测台(Deep Space Climate Observatory, DSCOVR)上的 2 台用于观测地球的仪器，气候绝对辐射和反射率观测台(Climate Absolute Radiance and Refractivity Observatory, CLARREO Pathfinder)，以及辐射收支仪器(Radiation Budget Instrument, RBI)项目。

为“行星科学”分领域分配 22.34 亿美元，相比上年的 19.3 亿美元同比增长 15.8%，预算申请额大幅提升。将稳步推进大、中、小型深空探测任务，并支持公私合作途径，实现载人和科学探索目标，包括最终的重返月球和火星采样返回任务；大幅增加行星防护计划和月球发现与探测计划的预算，其中行星防护计划增加 0.9 亿美元预算，新增双元小行星重定向试验(DART)任务，将对迪蒂莫斯(Didymos)双元小行星中体积较小的一个进行撞击，同时利用地基望远镜探测该小行星轨道与结构在撞击前后的变化；“月球发现与探测”计划增加 2 亿美元预算，新设月球未来(Lunar Future)计划，支持 NASA 围绕重返月球的目标，以公私合作的模式进行月球无人探测活动，包括携带小型月球车的商业着陆器任务，以及制造并发射为月球科学和探索需求服务的仪器。典型任务包括在月球表面部署月球节点形成“月球地球物理学网络”、进行月球资源原位探测、长期无人月球表面探测任务的技术演示验证等。此外，将继续推进旗舰级任务火星车 2020(Mars Rover 2020)和木卫二快船(Europa Clipper)以及小行星探测任务——露西(Lucy)和赛琪(Psyche)的研发工作，维护在轨任务——洞察(InSight)、黎明(Dawn)、月球勘察轨道器(LRO)、欧西里斯-雷克斯(OSIRIS-REx)、新视

野(New Horizons)、朱诺(Juno)等深空探测器的运行。在“技术”(Technology)计划下,继续进行放射性同位素电源系统(Radioisotope Power System, RPS)、先进多任务运行系统(Advanced Multi-Mission Operation System, AMMOS)等的研发工作。

为“天体物理学”分领域分配 11.85 亿美元,该分领域整合了原“天体物理学”和詹姆斯·韦伯空间望远镜两个分领域的预算,相比上年预算申请额同比降低 2.72 亿美元。将取消宽视场红外巡天望远镜(Wide-Field Infrared Survey Telescope, WFIRST)项目,该项目是詹姆斯·韦伯空间望远镜的后继型号,NASA 认为该项目成本太高,因此提出将终止该项目。此外,该分领域预算还包括维护新近发射的系外行星凌日卫星(Transiting Exoplanet Survey Satellite, TESS)的运行、推进詹姆斯·韦伯空间望远镜的发射和运行、研发新入选的两项任务——成像 X 射线偏振测定探测器(Imaging X-ray Polarimetry Explorer, IXPE)和银河/银河系外 ULDB 光谱学兆赫观测台(Galactic/Extragalactic ULDB Spectroscopic Terahertz Observatory, GUSTO)等等。

为“太阳物理学”分领域分配 6.91 亿美元,与上年基本维持不变,该分领域的预算将用于支持以帕克太阳探测器(Parker Solar Probe, PSP)为主的“与日共存”(Living with a star)计划;“日地探测器”计划;以电离层连接探测器(Ionospheric Connection Explorer, ICON)为主的“太阳物理学探测器”计划等,包括维持旅行者(Voyager)、太阳与日光层观测台(SOHO)、风(Wind)等在轨运行;此外还将支持欧洲太阳轨道器的运行等,并将更加注重国际合作和低成本立方星和小卫星的任务。

## 六、再次砍掉教育领域预算，但最终结果尚待国会定夺

自 NASA 在其 2018 财年预算申请中砍掉教育领域预算、撤销教育办公室以来，在 NASA 内外引起很大争议。国会在之后的一系列拨款法案、综合开支法案中恢复了对“教育”领域的投资，约为 9000 万美元。然而 NASA 在 2019 财年预算申请中再次未给“教育”领域分配预算。

特朗普政府认为，教育办公室在执行整个 NASA 的教育战略方面存在问题，其功能也与 NASA 其他一些部门有所重复。奥巴马政府曾在 2012、2013 和 2015 财年预算申请中提出削减 NASA 教育领域的预算，但每次均被国会驳回，并重新为“教育”领域恢复分配了预算。目前，2019 财年 NASA“教育”领域的去留问题和具体预算尚待国会最终定夺。

其他领域的预算分配情况较为稳定。航空领域获得 6.34 亿美元预算，同比下降 0.2 亿美元；安保、安全与任务服务领域预算为 27.5 亿美元，同比下降 0.8 亿美元；建设、环境合规与恢复领域预算为 3.88 亿美元，同比增加 0.3 亿美元；为检察长办公室分配 0.39 亿美元预算，基本持平。

(北京空间科技信息研究所)