

第2章 人造卫星



人造卫星是指环绕地球在空间轨道上运行的无人航天器，科学家使用火箭或其他运载工具把它发射到预定的轨道，使它环绕地球或其他行星运转，以便进行探测或科学研究。人造卫星是目前发射数量最多、用途最广、发展最快的航天器。

美国“探险者”1号



“探险者”1号（Explorer 1）是美国于1958年1月31日在佛罗里达州卡拉维纳尔角空军基地，发射的第一颗地球人造卫星。

研发历史

“探险者”1号卫星源自美国“探索者”计划，该计划是美国首个将人造卫星送入太空并成功的计划，其起源是美国军方提议在国际地球物理年之际将一颗人造卫星送入轨道。该计划最初遭到了否决。但1957年10月，苏联成功发射了第一颗人造卫星“史普尼克”1号，美国为了追赶苏联而将“探索者”计划当作应急方案进行实施。

| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 13.97 千克 |
| 直径 | 0.159 米 |
| 半长轴 | 7832.2 千米 |
| 离心率 | 0.139849 |
| 轨道倾角 | 33.24 ° |
| 近地点 | 358 千米 |
| 远地点 | 2550 千米 |
| 周期 | 114.8 分钟 |

随即美国陆军弹道导弹机构（ABMA）的红石兵工厂将“朱诺”1号运载火箭改造并进行飞行测试。“朱诺”1号的改进和“探险者”1号的研制均在84天内完成，1957年12月6日，美国海军试图将第一颗卫星送入轨道，但以失

败告终。“探险者”1号则于1958年1月31日成功发射升空，1958年5月23日终止工作，1970年3月31日坠入大气层时被烧毁。

性能解析

“探险者”1号携带的仪器包括宇宙射线探测仪，3个外部温度探头，1个前部温度探头，1套微波背景探测器。所有的探测数据通过一个功率60毫瓦的发射器以108.03兆赫频率和另一个10毫瓦的发射器以108.00兆赫的频率发射到地面接收站。“探险者”1号最主要的发现是确定了地球外的磁辐射带，该辐射带被詹姆斯·范·艾伦命名为范·艾伦辐射带（Van Allen radiation belts）。



搭载“探险者”1号卫星的“朱诺”1号运载火箭发射升空



美国官员在红石兵工厂与“探险者”1号模型的合影



在“朱雀”1号顶上的“探险者”1号

美国“辉煌”号



“辉煌”号（Glory）是美国国家航空航天局（NASA）在2011年发射的一颗地球探测卫星。

研发历史

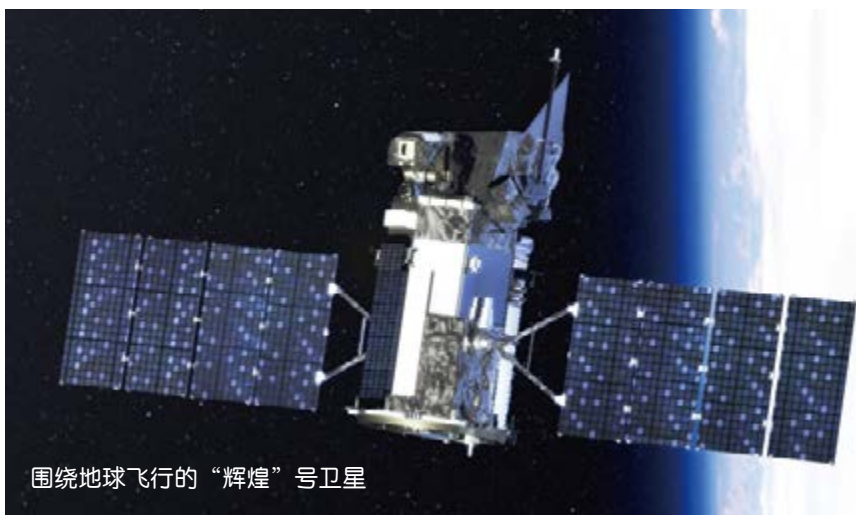
“辉煌”号卫星原定于2011年2月23日在范登堡空军基地通过“金牛座”XL（Taurus XL）火箭发射升空，后因故推迟了几天时间。

2011年3月4日，火箭升空六分钟后，整流罩没有正确地与火箭分离，“辉煌”号卫星未能进入预定轨道，整体坠入太平洋。

性能解析

“辉煌”号卫星当时被安排的主要任务是在700千米处的高空分析火山、森林火灾、烟囱和排气管所排出的悬浮颗粒。

| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 13.97 千克 |
| 直径 | 0.159 米 |
| 半长轴 | 7832.2 千米 |
| 离心率 | 0.139849 |
| 轨道倾角 | 33.24° |
| 近地点 | 358 千米 |
| 远地点 | 2550 千米 |
| 周期 | 114.8 分钟 |



“辉煌”号准备发射



美国“火星全球探勘者”号



“火星全球探勘者”号（Mars Global Surveyor, MGS）是美国国家航空航天局（NASA）的火星探测卫星。

研发历史

“火星全球探勘者”号于1996年11月7日升空，并于2006年11月2日因为失联结束任务。“火星全球探勘者”号在任务期间的探测成果发表在《地球物理研究杂志》（*Journal of Geophysical Research*），其中包括在火星发现有近10千米厚的地层。

| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 1030.5 千克 |
| 功率 | 980 瓦 |
| 离心率 | 0.7126 |
| 轨道倾角 | 93° |
| 近地点 | 171.4 千米 |
| 远地点 | 17836 千米 |
| 周期 | 698.4 分钟 |

性能解析

“火星全球探勘者”号搭载了有科学仪器，包括火星轨道摄影机、火星轨道激光测高仪、热辐射光谱仪、磁力仪与电子反射仪及火星信号中继器等多种科学仪器。



“火星全球探勘者”号特写

美国太阳界面区成像光谱仪卫星



太阳界面区成像光谱仪卫星 (Interface Region Imaging Spectrograph, IRIS) 是美国国家航空航天局 (NASA) 计划中的太阳观测卫星。

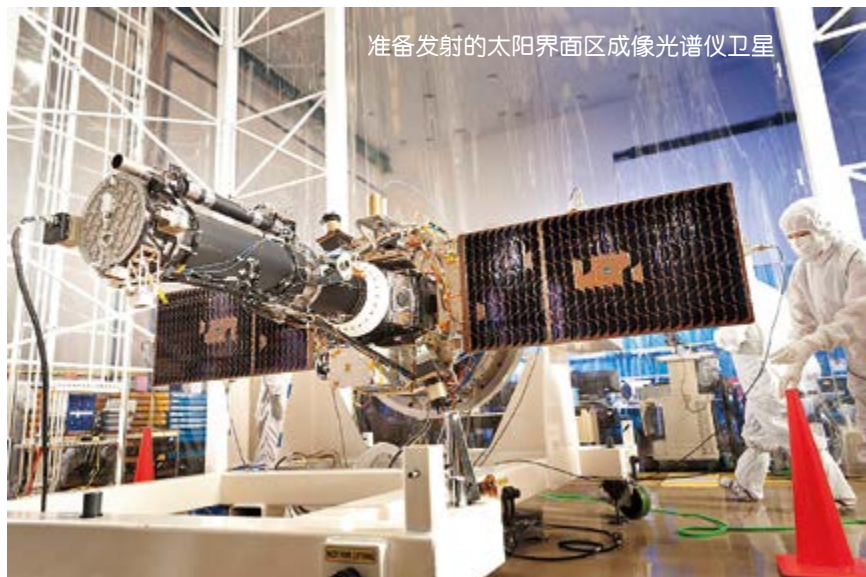
研发历史

NASA 于 2009 年 6 月 19 日宣布 IRIS 从六个候选的小型探测计划中获选, 于 2013 年 4 月 16 日到达范登堡空军基地, 并确定由“飞马座”火箭发射。2013 年 6 月 27 日, IRIS 卫星成功发射。

性能解析

IRIS 卫星的主要仪器是 1 台高帧率的紫外线成像光谱仪, 当卫星进入轨道后将由天体物理学实验室 (LMSAL) 和艾姆斯研究中心操作。

| 基本参数 | |
|------|------------|
| 重量 | 183 千克 |
| 半长轴 | 7015.38 千米 |
| 离心率 | 0.0029478 |
| 轨道倾角 | 97.9° |
| 近地点 | 623 千米 |
| 远地点 | 665 千米 |
| 周期 | 97.47 分钟 |



准备发射的太阳界面区成像光谱仪卫星



运载太阳界面区成像光谱仪卫星的“飞马座”火箭

美国“地球之眼”1号



“地球之眼”1号（Geo Eye-1）是美国地球之眼卫星公司（Geo Eye）发射的第一颗卫星。

研发历史

“地球之眼”1号于2008年9月6日当地时间11时50分57秒由“德尔塔”2号运载火箭从美国加利福尼亚州范登堡空军基地SLC-2W发射工位发射升空。在飞行58分56秒后，星箭分离，成功注入太阳同步轨道（SSO）。

基本参数

| | |
|------|-----------|
| 重量 | 1955 千克 |
| 功率 | 3862 瓦 |
| 离心率 | 0.0010274 |
| 轨道倾角 | 98.12° |
| 近地点 | 678 千米 |
| 远地点 | 693 千米 |
| 周期 | 98.33 分钟 |

性能解析

“地球之眼”1号每天环绕地球12~13圈，提供范围15.2千米的地球表面图像，该卫星所提供的地面图片是目前分辨率最高的商用图片。这颗卫星是美国第一次在商用卫星上使用美国军用级的高精度全球定位系统（GPS），定位精度高达3米。



“地球之眼”1号卫星传感器

美国“陆地卫星”1号



“陆地卫星”1号 (Landsat 1) 是美国国家航空航天局 (NASA) 于 1972 年 7 月 23 日发射的一颗遥感卫星。

研发历史

“陆地卫星”1号属于最早的地球资源卫星之一，对后来各国发射的一系列类似卫星有很大影响。这颗卫星原被命名为“地球资源技术卫星”1号 (ERTS-1)，但在 1975 年发射了第二颗相同任务的卫星后，该卫星被改名为“陆地卫星”1号 (1月14日正式宣布)。相应地，第二颗卫星被称为“陆地卫星”2号。

| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 1800 千克 |
| 轨道倾角 | 99.1° |
| 远地点 | 902 千米 |
| 近地点 | 917 千米 |
| 轨道周期 | 117.04 分钟 |

性能解析

“陆地卫星”1号运行于近地轨道，星体采用了较成熟的、“雨云”4号气象卫星的平台，但中间经过了一些改进。“陆地”卫星1号拥有2块太阳能电池板，约重950千克。

“陆地卫星”1号的搭载设备包括：1台返束光导摄像管摄像机 (RBV)，安装于卫星底部，用于探测可见光和近红外信号；1台4通道多光谱扫描仪 (MSS)，用于接收地表的电磁辐射；1个数据收集系统，用于向地面接收站发回有用的信号。通过这些设备，“陆地卫星”1号每天向地球发回188帧图像。

美国“陆地卫星”4号



“陆地卫星”4号（Landsat 4）是美国“陆地卫星计划”的第四颗卫星。

研发历史

“陆地卫星”4号于1982年7月16日发射，它的主要目的是成为一个全球性的卫星影像图库。虽然当时“陆地卫星计划”是由美国国家航空航天局（NASA）管理，但其数据的管理与提供是由美国地质调查局（USGS）所负责。

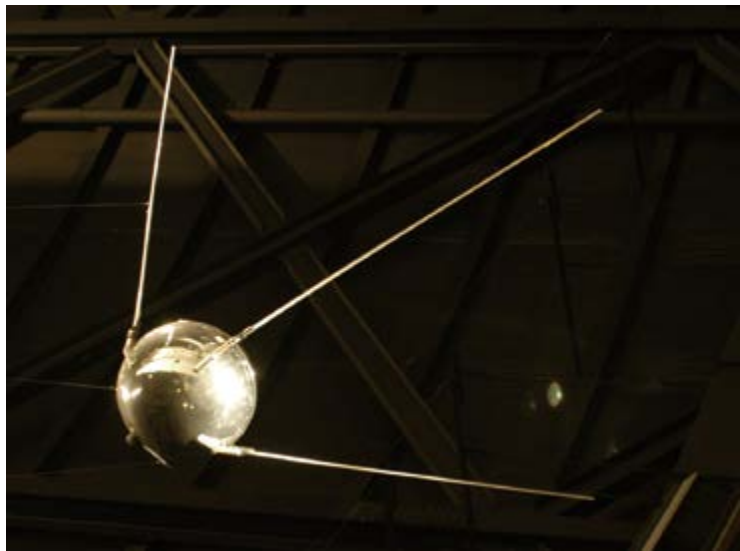
“陆地卫星”4号的科学任务于1993年12月14日终止，当时它已无法继续传送卫星数据，但已超出其原先的设计寿命5年。任务终止后，美国国家航空航天局（NASA）仍持续追踪和遥测，直到它2001年退役时停止。

性能解析

“陆地卫星”4号配有此前几代陆地卫星更新的多光谱扫描仪和主题绘图仪，但在它升空不久之后就失去了一半的太阳能电力，这不仅影响到它传输资料回地球的能力，也让科学家担心它恐怕撑不到预期的寿命。正是由于这个问题，促使了“陆地卫星”5号的提前发射。

| 基本参数 | |
|------|----------|
| 重量 | 1941 千克 |
| 轨道倾角 | 98.2° |
| 近地点 | 700 千米 |
| 远地点 | 704 千米 |
| 周期 | 98.81 分钟 |

苏联“史普尼克”1号



“史普尼克”1号 (Sputnik 1) 是苏联于 1957 年 10 月 4 日发射的世界第一颗进入地球轨道的人造卫星。

研发历史

“史普尼克计划”可追溯到当时苏联的火箭设计师谢尔盖·科罗廖夫向日后担任苏联国防部部长乌斯季诺夫提出要发展人造卫星计划。随后乌斯季诺夫向其上级米哈伊尔·吉洪拉沃夫报告，随之向苏联政府反映并得到了重视。吉洪拉沃夫强调，发展绕地球人造卫星，是掌握无地域限制全球快速通信的唯一途径，也是令火箭技术得以更进一步的必经之路。

1955 年 8 月 30 日，当时主导 R-7 火箭研制工作的苏联国家委员会召开了有关人造卫星计划的第一次会议，会议除听取了科罗廖夫关于发射往月球飞船的轨道数据汇报外，还决定了以三节捆绑式 R-7 火箭发射“史普尼克”1号的方案。

苏联部长会议批准了发射人造卫星的计划，并暂以“D”命名，计划于

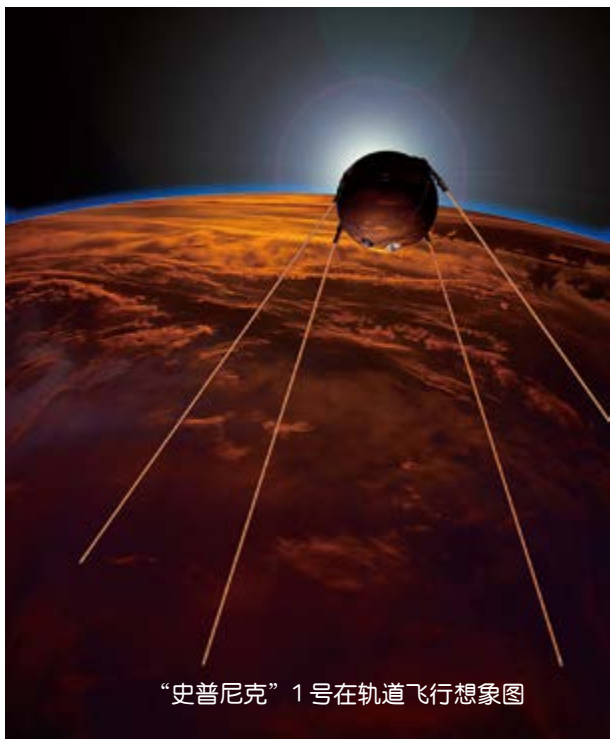
| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 83.6 千克 |
| 直径 | 58 厘米 |
| 半长轴 | 6955.2 千米 |
| 离心率 | 0.05201 |
| 轨道倾角 | 65.1° |
| 近地点 | 215 千米 |
| 远地点 | 939 千米 |
| 周期 | 96.2 分钟 |

1957—1958年前后发射。“史普尼克”1号卫星最终于1957年10月成功发射升空。

性能解析

“史普尼克1号”于哈萨克拜科努尔太空中心发射，它以29000千米/时的速度摆脱地球引力，成为世界上第一个进入外太空的人造物体。其进入轨道后，以20.005~40.002兆赫的频率向地球发送无线电波信号，并可由民用无线电用户接收。其无线电信号发送一直持续至1957年10月26日，才因电池电量用尽而中断。

“史普尼克”1号升空的意义在于通过测量其轨道变化，有助于研究高空地球大气层的密度，并为日后于电离层发送无线电波提供原始资料。“史普尼克”1号内部还填充了压缩氮，其因此而做了第一次人造物体探测陨石的尝试，但由于陨石的高温穿透了“史普尼克”1号的表面，导致其内压泄漏而失败，但其仍为研究陨石极端高温提供了数据。



“史普尼克”1号在轨道飞行想象图

“史普尼克”1号环绕地球飞行



英国“天卫”1号



“天卫”1号 (Ariel 1) 是于1976年5月24日发射的第一颗英国卫星，也是“天卫计划”的第一颗人造卫星。

研发历史

1959年年末，英国科学和工程研究委员会提出了与美国宇航局共同发展“天卫”1号的计划，第二年年初，英美两国确定了合作条款的项目范围和具体职责划分。

“天卫”1号卫星于美国戈达德太空飞行中心 (Goddard Space Flight Center) 进行建造。于1962年4月26日由雷神·德尔塔 (Thor-Delta) 火箭搭载，从卡拉维拉尔角空军基地发射升空。1962年7月9日，“天卫”1号在太空中进行了“海星计划”，并损坏了数颗卫星。“天卫”1号于1976年4月24日停止工作并从轨道上坠落。

性能解析

“天卫”1号卫星主要用于为其他国家提供援助和促进科学发展。美国对“天卫”1号进行了实验、操作与分析测试结果，并模拟太阳辐射和地球电离层环境对其进行了测试，测试结果表明“天卫”1号各项性能达标，他们还根据这些技术开发出了“云雀计划”。

| 基本参数 | |
|------|-----------|
| 重量 | 62 千克 |
| 轨道倾角 | 53.8° |
| 近地点 | 397 千米 |
| 远地点 | 1202 千米 |
| 周期 | 100.86 分钟 |