

“天问二号”将造访哪颗小行星

中国科学院院士、中国探月工程首任首席科学家欧阳自远,去年9月在一场比赛中指出,太阳是银河系2000亿个恒星之一,以人类现今的科技能力,只能探测太阳系,而月球探测是进入太阳系星辰大海的一个跳板。未来,月球探测是起点,火星探测是重点,小行星探测是热点,行星际穿越探测是亮点。

我国将于2025年前后发射的“天问二号”,主要任务就是探测小行星并采样返回。那么,我们将探测哪颗小行星,怎么探?

中国行星探测工程总设计师张荣桥去年4月接受央视采访时介绍,我们这次选择的探测对象,是近地小行星2016HO3,它个头很小,约有40米×100米那么大。采样时,离地球大概4300万—4500万公里,这将是中国首次从行星际拿回样品,完成主任任务后,我们还将争取去探测小行星带中的主带彗星311P。

小行星探测最大的难点是无重力,也就是不能像行星探测一样,通过探测器制动减速、由行星引力作用进入环绕轨道,这就为小行星表面采样增加了难度。

张荣桥表示,我们去小行星,不可能绕着小行星飞,因为它没有引力,只能在茫茫宇宙中追上它,跟着它一块飞,叫伴飞,然后择机取样。

2 小行星别看“小”“土特产”很珍贵

“探索小行星的科学意义很大。”中国科学院院士叶培建介绍,小行星是太阳系在45亿年前形成初期遗留下来的产物。宇宙中小行星非常多,仅太阳系中就有上百万颗,人类已知的近地小行星约有9000颗。对小行星进行探测,可以更好地了解宇宙的演化、太阳系的形成,以及地球生命起源等科学问题。

同时,小天体具有丰富的资源,目前探测到最大的M型小行星“灵神星”直径约250千米,金属成分约占90%,主要是铁、镍和辉石。

3554号近地小行星直径约2.5千米,估算蕴含价值超过20万亿美元的铂和金属矿藏,这些都可能是满足未来人类生存发展的重要资源。

由于小行星引力小,目前尚未有国家实现小行星降落采样。而我国进行的第一次小行星探测,就会选择降落采样。

小行星探测技术成熟后,将来如果有小行星撞击地球,我们也可以接近并进行干预。

3 我国有望成为第一个火星采样返回的国家

随着天问一号火星探测器成功发射,在火星上首次留下中国人的印迹,中国航天实现从地月系到行星际探测的跨越。

2030年前后,我国计划发射天问三号探测器,实施火星采样返回任务。

中国工程院院士、中国探月工程总设计师吴伟仁在2024年中国航天大会主论坛上透露,“综观世界各国目前的进展,我国有望成为第一个火星采样返回的国家,目前已开始筹建世界首个火星样品实验室。”

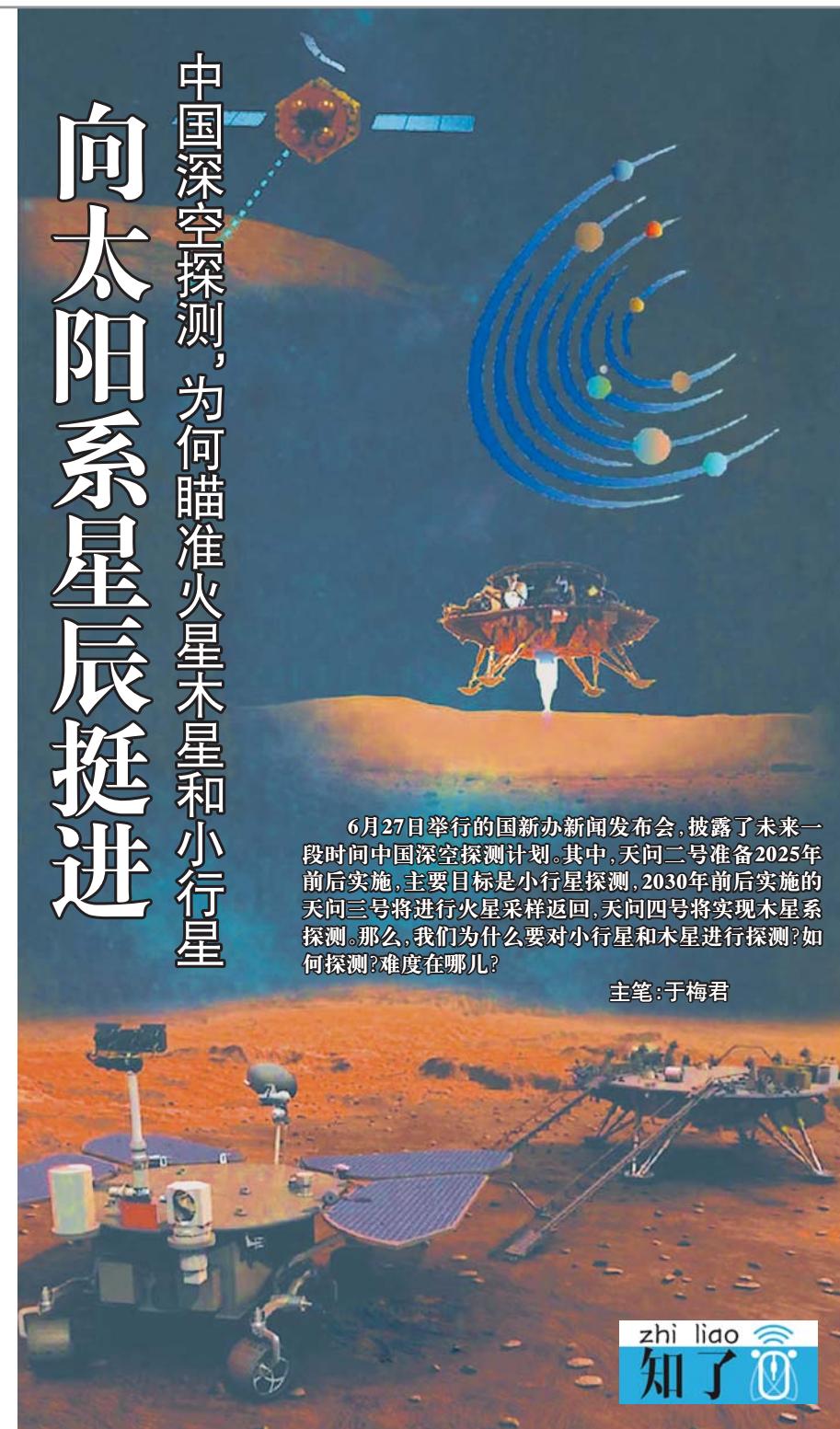
我国深空探测航天器设计领域专家孙泽洲介绍,火星采样返回有两大难点:一是在火星表面获取样品,然后从火面起飞上升;二是在轨道上完成交会和样品转移,在系统设计上,对探测器的智能化提出了更多要求。

不过,因为有月球探测和火星探测的基础,“火星采样返回整体工作进展比较顺利。”孙泽洲说。

火星土壤取回来有什么用?

火星是太阳系的八大行星之一,是邻近地球的“好姐妹”,在太阳系家族中,也是与地球相似程度最高的行星,比如,有自转周期、一年四季气候变化分明等。火星起源与演化的研究,将为地球和太阳系的起源与演化,提供有重大意义的科学依据。

火星生命的探寻,始终是火星探测的第一个科学目标。孙泽洲说,火星上是否还存在水?是否有生命的痕迹?如果把火星土壤带回来研究,或许能更接近问题的答案。



4 天问四号,一次“探望”木星和天王星

我国2030年前后实施的“天问四号”,将实现对木星系的探测。

在2023年4月举行的首届深空探测(成都)国际会议上,国家航天局副局长吴艳华介绍,天问四号主要将开展对木星和木卫四的环绕探测。具体如何探?

在第73届国际宇航大会上,中国国家航天局探月与航天工程中心研究员王琼发表《中国探月和深空探测工程》的报告,王琼介绍,天问四号的目标,是在一次任务中造访木星和天王星。

王琼表示,天问四号包括两个探测器,其中主探测器将深入木星系,并进入木卫四的轨道,而较小的副探测器,将对天王星进行飞掠式探测。

5 保卫地球!我国着手组建近地小行星防御系统

近年来,随着各类卫星和航天器数量不断增多,所产生的空间碎片,为后续发射任务的轨道规划和运行提出了更高要求。

国家航天局副局长吴艳华表示,为了能更好地利用太空空间,我国将建设完善小行星监测预警系统,组建近地小行星防御系统,确保太空中航天器安全稳定有序运行,并共同应对近地小行星撞击的威胁,为保护地球和人类安全贡献中国力量。

中国工程院院士、中国探月工程总设计师吴伟仁在2024年中国航天大会主论坛上表示,“小行星撞击地球概率极小,但

同样在第73届国际宇航大会上,来自中国空间技术研究院的王冀莲,对未来中国行星探测任务的技术细节,进行了具体介绍。

王冀莲说,天问四号探测器将分别掠过金星一次、掠过地球两次,从而借助引力弹弓效应飞向木星。探测器会在抵达木星系之际分离,主探测器重点观测木星和木卫四,副探测器则利用木星的引力弹弓飞往天王星。

天问四号的科学任务,大方向是探索木星及其卫星的演化史,包括研究外形不规则的卫星等。

“这项任务将进一步加强中国的深空探测能力,任务完成后,中国将具备探测太阳系内任何可选目标的能力。”王冀莲表示。

危害极大。历史上小行星曾多次撞击地球,造成了恐龙灭绝等重大灾害。”

吴伟仁说,我国已开展小行星防御计划,预计将在2027年前后,对一颗数千万公里外的小行星实施动能撞击,使其改变运行轨道,并在轨开展撞击效果评估,力求实现“撞得准,推得动,测得出,说得清”目标。

吴伟仁还介绍,本世纪中叶,我国计划发射新型动力航天器,飞抵80至100AU(天文单位,约等于地球到太阳的平均距离)太阳系边际,对极远、极暗、极寒的未知区域开展科学探测,有望在人类认识宇宙的历史上树立新的丰碑。

□ 知多一点

我们为什么要去木星?木星探测与火星探测有哪些不同?此前一些国家实施的木星冰月探测器、“朱诺”号、“伽利略”号等,它们的木星探测任务有什么不同?

木星被称为“小太阳系”

全国空间探测技术首席科学传播专家庞之浩介绍,火星与木星有很大不同。火星距地球最近约5500万公里,最远超过4亿公里;木星距地球更远,达到6.4亿至9.3亿公里。

同时,火星是岩石星球,只有两颗卫星;木星是气态行星,是太阳系内形成的首颗行星,成分跟太阳极其相似,而且它目前已被发现的卫星达到68颗,因而被比作“小太阳系”。对木星进行探测,有助于加深对太阳系的了解。

已有多颗探测器探秘木星

20世纪70年代,人类就开始探测木星,已发射先驱者10号、11号,旅行者1号、2号等探测器。庞之浩表示,其中大部分只是“路过”木星,顺便获取图像和数据。

首个用于专门探测木星的,是1989年发射的“伽利略”号木星探测器。它于1995年12月抵达木星环绕轨道,对木星大气开展了近8年研究,最终坠入木星大气层焚毁。由于还肩负着探测木星卫星的使命,同时出于对木星辐射的忌惮,伽利略号的轨道很高,距木星约20万公里。

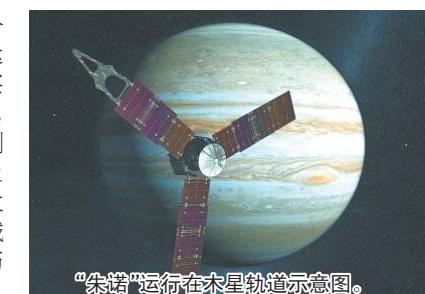
北京时间2016年7月5日,经历了5年飞行的“朱诺”号木星探测器进入木星轨道,开展人类历史上对木星最深入的观测。

“朱诺”号与“伽利略”号的任务颇有不同。在轨道设计上,“朱诺”号为了近距离探测木星,选择了一条可以避开强辐射区域的椭圆形极地轨道,最近离木星云层不到5000公里,远木点高度约为1.88万公里。

“朱诺”号的核心任务之一是探测木星内部,看木星究竟全部由气体构成,还是拥有被大气包裹的核心。此外还要对木星的大气、磁场、引力等进行探测。

2023年4月13日,欧洲航天局领导的木星冰月探测器(JUICE)发射。其主要目标是研究木星及其三颗最大的卫星:木卫二、木卫三和木卫四。经过漫长飞行,到2034年,该探测器将直接进入木卫三轨道。

国际宇航联合会空间运输委员会副主席杨宇光指出,木星最大的四颗卫星各有特点且都极具探测价值。例如木卫二水资源总量超过地球上所有海洋的水量,甚至有观点认为,这些覆盖于厚冰层下的水资源中可能存在原始生命,足见对木星系开展研究的重要性。



“朱诺”运行在木星轨道示意图。