

搜寻地外生命 “果汁”飞往木星

2031年7月将进入绕木星运行轨道

人类对地外生命的寻找,已延伸到木星的冰卫星。4月14日,欧洲航天局“木星冰卫星探测器(JUICE)”搭乘阿丽亚娜5型火箭发射升空,去探寻木星冰冷卫星中可能存在的生命栖息地。正如英文名“JUICE”一样,这个探测器仿佛是一杯点给木星的“果汁”,不过需要8年漫长旅程才能送达。

木星冰卫星探测器计划沿一条漫长且曲折的路径前往这颗气态巨行星。木星距离地球大约6.28亿公里。探测器沿途将多次利用引力加速,先是飞越地球和月球,随后于2025年飞越金星,然后在2029年再次掠过地球。

当探测器最终于2031年7月进入绕木星运行的轨道时,它的10种科学仪器将分析太阳系这颗最大行星及其三颗冰冷卫星:木卫二、木卫三和木卫四。据报道,2034年,木星冰卫星探测器将进入绕木卫三运行的轨道,这将是人类的航天器首次围绕其他行星的卫星运行。

为啥奔赴木星? 去那里看“海”

被天文学家称为“气态巨行星”的木星,是太阳系最大、拥有卫星最多的行星,截至2022年底,已发现95颗天然卫星。当然,大部分卫星都很迷你,其中83%的卫星直径不超过10公里,但也有像“伽利略卫星”这样直径超过3000公里的巨大卫星。

木卫一、木卫二、木卫三、木卫四,统称为“伽利略卫星”,是400年前伽利略最早发现的。木星通常被认为不适合生命存在,但其卫星被视为可能的“生命居所”。

观测表明,木卫二、木卫三与木卫四,可能具有地下咸水海洋,有利于嗜盐微生物生存与进化,因此这些卫星可能存在地球之外的生物。

为确认它们是否适宜生命存在,欧洲航天局耗时多年,终于在4月14日成功发射了“木星冰卫星探测器JUICE”。JUICE耗资16亿欧元,其任务是探测木星系统,特别是三颗最大的冰卫星:木卫二、木卫三与木卫四。

木卫“四兄弟”各自有着鲜明特色和独特魅力。木卫一一直直径3643公里,距木星421700公里,它是出了名的“爆脾气”,坐拥400多座活火山,是太阳系中地质活跃度最高的星球。木星带动自身强大的磁场快速旋转,让木卫一成为一台巨大的发电机,产生40万伏的电压和300万安培的电流。火山喷发出大量离子,沿木星磁力线进入木星高层大气形成极光,同时也使木星的磁场膨胀到原来的2倍多。

木卫二是一个冰封世界,直径3122公里,赤道附近表面温度只有-160℃,据观测,在其巨大的冰层下,藏着一个深达几十公里的巨大海洋,总水量达到地球海洋的2倍至3倍。

木卫三直径5270公里,是太阳系最大的卫星,也是目前已知太阳系中唯一拥有磁场的卫星。木卫三也拥有一个巨大的地下海洋,它是否具有宜居性,一直让人好奇。

木卫四距木星188万公里,基本处在木星磁层外,被木星潮汐锁定,始终只有一面朝着木星。科学家推测,它可能也



“朱诺”号拍摄的木星壮丽的漩涡云照片

拥有100多公里深的地下海洋。

对这些卫星进行研究,或许能告诉我们,行星上的海洋是如何形成的,以及生命出现的条件是什么。此外,木星还拥有众多迷你卫星,木卫系也因此被誉为“小太阳系”,研究木卫系,将有助于我们了解太阳系形成和演化的历史。

旅程长达8年 将“弹射”进木星系

JUICE发射升空后,将开启漫漫的太空之旅。预计将于2031年7月进入木星轨道,2034年底进入木卫三轨道。

JUICE并非直接飞入木星系,而是利用地球和月球的引力作为“弹弓”,将自身“弹”入木星轨道。这是因为,JUICE沿途将飞越多颗行星和卫星,借助天体引力,可改变飞行轨道并获得加速,以节省飞行器的燃料。

2024年8月,探测器将开展第一次引力辅助飞掠,借助地月引力,在1.5天后飞越月球,然后飞越地球。

2025年,JUICE将再执行一次引力辅助,飞越金星,2026年和2029年飞越地球,最终飞向木星。

2031年7月进入木星系后,它将花费大约3年半的时间,围绕这颗气态巨行星运行。2031年至2034年期间,它将飞越木卫二2次、木卫四21次、木卫三12次,然后于2034年底,

进入围绕木卫三永久轨道。

木星到太阳的距离,约是日地距离的5倍,而JUICE干质量2.4吨,起飞质量(含燃料)6吨。为尽可能多地获取太阳能, JUICE拥有85平方米的巨大太阳能电池板,包含2356颗太阳能电池,为探测器提供约820W电力。这也是有史以来,空间科学探测任务中,所使用的最大规模太阳能电池阵列。

为解决通信和数据传输问题,还使用了2.5米长的高增益天线。

JUICE拥有10种科学仪器,包括一台光学相机、一部能穿透冰层的雷达、一个光谱仪和一个磁力计。这些仪器将对木星卫星的天气、磁场、引力和其他要素进行分析。JUICE还拥有创纪录的85平方米太阳能电池板,可以尽可能多地在木星附近收集能量。

当木星卫星冰壳裂缝中喷出海水时,JUICE将实时取样,分析其中可能表明生命存在的有机分子。

JUICE携带的雷达,可穿透至少9000米厚的冰层。如果卫星表面的冰壳足够薄,雷达可能会探测到冰壳下的海洋,或至少探测到嵌入冰中的地下水囊。这些地下水囊的喷发,可能是导致木星卫星出现裂隙景观的原因。

欧洲航天局指出,“木星冰卫星探测器”没有着陆器,它不会降落在任何目标星球上。在任务即将结束时,它会进入围

绕木卫三的永久轨道,这将使其成为有史以来,第一个在太阳系绕卫星运行的航天器。

将解开五大谜团,或实现地外生命探索零的突破

欧洲航天局表示,JUICE的核心目标之一,是确定木星的卫星是否可能的生命栖息地,它将致力于解决5个首要科学疑问。

第一,木星卫星的海洋世界长啥样?木卫二、木卫三和木卫四被认为在冰壳下隐藏着液态海洋,它们的海水有多深?咸水含量有多少? JUICE将探测它们隐藏的海洋层和冰壳,了解稀薄大气的形成条件。

三颗卫星的表面不同,有些卫星上有地质活动的证据。JUICE将探测当前的地质活动水平,探查这些卫星在过去的活跃程度,并绘制图像,包括它们的质量在内部是如何分布的、内部如何演变、是否经历过构造运动或冰火山活动。

第二,木卫三为何如此独特?在木星的3个冰卫星中,探测木卫三是JUICE的首要目标。木卫三是唯一拥有自己磁场的卫星,这可以保护它免受危险的辐射。

第三,木星系统中是否存在生命? JUICE的核心目标之一是确定木星的卫星,是否可能的生命栖息地,JUICE的高分辨率测绘,将寻找生物生存必需的元素,如碳、氧、氮、镁、铁等。

木卫二被认为是最有可能拥有外星生命的卫星。“木卫二”与地球有诸多相似之处,比如拥有稀薄的大气层,并且奇迹般地存在氧气。

第四,木星复杂的环境如何塑造它的卫星?木星的磁场比地球强20倍左右,JUICE的目标之一,是了解这颗行星复杂的磁环境,包括这种环境如何塑造卫星的环境、木星和卫星如何相互作用等。

第五,典型的气态巨行星是什么样的?比如,是什么过程驱动了木星的天气、化学成分和气候,它们是如何随时间推移,在这颗巨行星上发生变化的。JUICE将从轨道上探测木星在不同时间尺度上不断变化的大气层,以解开谜底。

小知识

你了解木星吗

木星是太阳系中距离太阳第五近的行星,也是太阳系中体积最大的行星。木星是继月球和金星之后,是夜空平均亮度第三的天体。

木星是颗巨行星,质量是太阳的千分之一,但却是太阳系其他行星质量总和的2.5倍。木星的主要成分是氢,但只占十分之一分子数量的氦,却占了总质量的四分之一;它可能有岩石核心和重元素,但没有可以明确界定的固体表面。由于快速地自转,木星的外观呈现扁球体。大气层依纬度成不同的区域带,在彼此的交界处有湍流和风暴作用着。环绕着木星的还有微弱的行星环和强大的磁层,包括4颗1610年发现的伽利略卫星,截至2023年2月,木星已知有92颗卫星。木卫三是其中最大的一颗,其直径大于行星中的水星。

延伸阅读

“朱诺”号探测器仍在调查木星

2011年8月5日,美国国家航空航天局的“朱诺”号宇宙飞船开始了为期5年的旅程,前往太阳系最大的行星——气态巨行星木星。它的任务是:探测行星稠密的云层下,并回答有关木星、太阳系和整个宇宙中巨型行星的起源和演化的问题。“朱诺”号在经历了5年17亿英里的旅程后,于2016年7月4日抵达木星,并进入了一个为期53天的极地轨道。

在主要任务的35次木星轨道飞行中,“朱诺”号收集了超过375GB的科学数据。在主要任务即将结束时,随着航天器轨道的演变,木卫三的飞越开启了“朱诺”号向完整的水星系统探测器的过渡。

在延长任务中,该探测器将继续对太阳系最大的行星进行调查,直到2025年9月,或者直到航天器寿命结束。此次扩展任务的科学活动扩展了朱诺号已经对木星内部结构、内部磁场、大气层(包括极地气旋、深部大气和极光)和磁层的发现。本报综合

2021年哈勃望远镜观测到的木星

