



祝融号“火星找水”有新发现

新华社记者 张泉

人类对在火星上找水一直抱有希望,因为有水,就意味着有生命的可能。近年来,火星有水的消息每隔一段时间就会出现,有的是发现“火星地壳中或藏有大量水”,有的是发现“火星两极皆有水冰与干冰组成的极冠”等等。今年5月,中国首次火星探测任务中,天问一号火星探测器搭载的祝融号火星车也传回了新的答案。

日前,我国科学家利用祝融号火星车获取数据,在地质年代较年轻的祝融号着陆区发现了水活动迹象,表明火星该区域可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水。该研究由中国科学院国家空间科学中心刘洋团队完成。

乌托邦平原的疑问

作为太阳系中与地球同处于“宜居带”的行星,火星是人类探寻地外生命的绝佳地点。火星是如何从温暖湿润变得寒冷干燥的,火星的水环境演化有怎样的历程,历来是人们关注的热点话题。

“祝融号火星车着陆区为火星北部低地乌托邦平原区域,位于年轻的亚马逊纪地层上,30亿年前至今的亚马逊纪是火星地质年代几个主要阶段的末期。已有的研究认为,火星在亚马逊纪时期气候寒冷干燥,液态水活动的范围和程度极其有限。”刘洋介绍。

但此前的轨道遥感数据分析显示,乌托邦平原曾经可能存在大量的挥发分,不过,受限于空间分辨率和覆盖率,并没有在祝融号着陆区附近发现含水矿物,这为该地区水活动的性质带来了诸多疑问。

祝融号火星车新发现

祝融号火星车获取的短波红外光谱和导航地形相机数据帮助解决了这

个难题。研究团队利用这些数据发现了岩化的板状硬壳层,其中富含含水硫酸盐等矿物。据推断,这些硬壳层可能是由地下水涌溢或者毛细作用蒸发结晶出的盐类矿物,胶结了火星土壤后经岩化作用形成。

科学家推测,形成岩化硬壳的过程分为3个阶段。第1阶段,地下水位附近和毛细边缘地带发生蒸发事件,盐胶结物在该区域沉淀析出。沉积期前风化层通过胶结和岩化作用形成了一层薄薄的硬壳层。第2阶段地下水位波动增厚硬壳层。随后松散沉积物在第3阶段被侵蚀暴露出抗侵蚀的硬壳层。

火星水圈较为活跃

“这一发现表明,亚马逊纪时期的火星水圈可能比以往认为的更加活跃,对理解火星的气候环境演化历史具有重要意义。”刘洋说。他表示,祝融号着陆区以及火星北部平原的广泛区域可能含有大量以含水矿物形式存在的可利用水,可供未来载人火星探测进行原位资源利用。

截至目前,祝融号火星车已在火星表面行驶1年,累计行驶近2000米,获得了大量宝贵的科学探测数据。此次发现标志着祝融号实现了国际上首次利用巡视器上的短波红外光谱仪在火星原位探测到含水矿物。

相关链接

用月壤混凝土建房

以月球为例,地月运输成本在5万-9万美元/千克。而利用原位资源,成本显然低得多。

在科学家的设想中,建造月球基地时,就能充分利用月壤作为建筑材料进行原位建造。在月球表面上搭建技术有不同技术途径,包括月壤混凝土、月壤烧结、月壤黏结、月壤袋约束等。有科学家甚至提出利用月壤混凝土进行3D打

印,将建造过程自动化。还别说,月壤物质具有防辐射、隔热、抗撞击等特性,用它来建造的建筑材料比较安全、稳定、牢固。

另外,将月壤作为催化剂生产氧气,也是原位资源利用的方式之一。假如在月球上生产1000千克的氧气,可节省8000千克的近地轨道发射质量。

(本报综合)

自造火星返程燃料

飞船在星际之间航行,一个很重要的问题就是推进剂,也就是燃料和氧化剂等。去程和返程的推进剂如果都从地球出发时携带,对飞船的空间设计和荷载能力都是极大的考验。

在科学家的设想中,将来如果有载人飞船前往火星,在火星下降与着陆后,可以利用火星上的原位资源进行推进剂生产和加注。比如从火星大气里收集甲烷,建造出

一个推进剂生产加注工厂生产液氧和甲烷,再加注给返程的飞船,如同汽车加油站一样。当然,鉴于这一点,星际飞船的发动机也要选择液氧和甲烷发动机才行。

另外,火星大气层中的主要成分是二氧化碳,理论上如果能从火星大气中提取到二氧化碳,将其加热分离就能产生氧气和一氧化碳。氧气不仅可供宇航员呼吸,也是火箭推进剂之一。(本报综合)

空间站“再生生保”系统

不管是国际空间站,还是中国空间站,都有一套非常科学的“再生生保”系统,用以解决空间站的用水和用氧问题。

“再生生保”系统能通过太阳能获得的电力将水电解成氧气和氢气。理想状态下1升水可以电解出约0.1公斤氢气和0.9公斤氧气。3名航天员一天只需要3公斤水来制氧就足够了。但是,除了制氧的水,航天员还需要喝的水和用的

水。假设3名航天员每天共需要15公斤水,那么半年时间就需要3吨水,加上其他物质,运输的压力仍然很大。

此时,“再生生保”系统会收集航天员尿液和散发到空气中的水蒸气,将它们净化成水(可达到饮用水级别)。当转化率达80%左右时,意味着3名航天员在轨半年期间实际只需要1吨水就够了。

(本报综合)

名词解释

原位资源利用

随着航天科技的发展,原来仅在学术报告中使用的“原位资源利用”一词,越来越频繁地出现在各种新闻报道中。喜爱研究太空奥秘的读者,不妨来了解一下。

2021年中国航天大会相关资料显示,太空原位资源利用技术是指人类通过勘测、获取和利用地外天体的天然或废弃资源,走出地球、迈向深空并实现可持续发展的关键技术。可以简单理解为在太空中“就地取材”,补充消耗的物资。

一般而言,太空探索任务中需要消耗食物、氧气、水、燃料和推进剂等,如果都从地球运输显然太过昂贵,不如利用当地星球的资源转化为需要的物资,以低成本实现太空探索。

利用该技术,未来航天员可以在地外天体利用当地矿产资源制造推进剂、水、氧气,甚至零部件或其他物品,增强空间自给自足能力,减少对地球供给的依赖,从而使地外天体的原位资源利用和地外天体基地的建设成为可能。