

1 这种苔藓或许能在火星存活

人类正计划将宇航员送往火星，还打算在火星上建立永久基地。可是，在火星严酷的自然环境下，哪种生物能够扎下根来，为人类生存打好前站呢？

在地球上，寒冷干燥的冻原也许是最像火星的地方。在这里，大多数植物都无法生存，只有苔藓或地衣能够存活。因此，科学家开始研究苔藓的极端生存能力，并试图寻找它们的“生理极限”。

近日，中国科学院新疆生态与地理研究所科研团队，在《创新》杂志上发表文章，报告了一种具有惊人生命力的沙漠苔藓：齿肋赤藓。这种苔藓在地球上专挑恶劣的环境居住，无论是沙漠还是青藏高原，甚至南极洲，都有它们生活的身影。

不过，哪怕地球上最恶劣的环境，与火星相比，还是太“宜居”了。火星条件有多恶劣呢？它的大气层非常稀薄，主要由二氧化碳组成，水蒸气和氧气含量极低，表面平均温度约为零下55℃，昼夜温差能达到100℃左右。火星上还会刮强烈的沙尘暴，有时甚至会覆盖整个星球。更可怕的是，火星表面平均辐射水平是地球的近13倍。

为探索齿肋赤藓在类似火星环境中的生存情况，研究团队专门建立了一个压力、温度、气体和紫外线辐射与火星相似的实验环境进行测试。

结果表明，齿肋赤藓能耐受自身98%以上细胞脱水，实现“干而不死”；耐受零下196℃超低温速冻，实现“冻而不死”；耐受超过5000戈瑞伽马辐射，实现“照而不死”，相比之下，人类只要被超过5戈瑞的剂量照射，就会有生命危险。

研究还发现，在复合多重逆境的火星模拟条件下，齿肋赤藓仍能存活并在恢复适宜环境后，再生出新植株，刷新了对极端生物环境耐受性的认知。这也是高等植物在火星模拟条件下存活的首次报道。

苔藓作为一种植物，是营养物质的“生产者”，既可以作为构建生态系统的基石，制造氧气，也能帮助转化火星表面的岩石物质，使其他植物能够生长，“这种沙漠苔藓，为未来让火星适合人类居住带来了希望。”研究者表示。

2 它是沙漠的“绿色精灵”

在新疆古尔班通古特沙漠中，齿肋赤藓与藻类植物、地衣、土壤一起，犹如一片片地毯，形成沙漠保护层，哪怕遇到10级以上大风，地表都不易起沙，被形象地称为沙漠“皮肤”，维护着荒漠生态系统的稳定。

齿肋赤藓在极端干旱的沙漠环境中，呈现“枯死”的深褐或黑色，一旦失去近90%的细胞水分，就会以类似休眠的方式度过干旱期。一旦出现降水（包括露水、雾、湿气和雨），就能在5秒内由黑变绿，快速恢复生机。

齿肋赤藓不仅自己能在沙漠中生存，还默默改变着周围环境。它们就像天然“海绵”，吸收、储存着珍贵的水分。它们还是沙漠中的“建筑师”，通过分泌物，将松散的沙粒黏合在一起，增加土壤的稳定性。

更神奇的是，这些小生物还是沙漠中的“氮肥厂”，能够固定大气中的氮，为贫瘠的沙漠土壤注入养分。

数据显示，整个古尔班通古特沙漠地表的生物结皮，每年可固定约4500吨氮素，堪称“天然绿肥”，对浅根系植物的生长发育非常重要。

3 “不死之身”如何练就

齿肋赤藓为何如此“强悍”？科研人员发现，这些荒漠藓类自带“防晒霜”。它们的叶片顶端具有白色芒尖，能够反射强光和紫外线，避免植株被高温灼烧。

这种白色芒尖还能从空气中“捕获”水分子，它们吸水不用“根”，而是通过芒尖“自上而下”吸水，这是一种极其高效的从大气中集水—输水的智慧装置。

同时，齿肋赤藓能够在逆境中，进入选择性代谢休眠状态，保留关键代谢产物，如蔗糖和麦芽糖，这些物质不仅能作为渗透剂保护细胞结构，还能在逆境解除后，迅速提供恢复所需的能量。

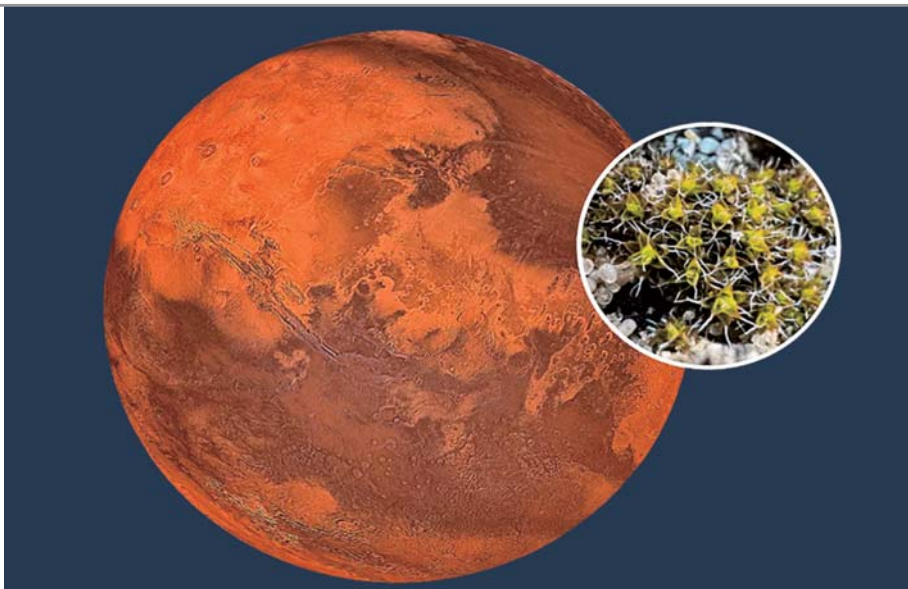
面对强辐射，齿肋赤藓还会产生大量抗氧化物质，形成一个强大的抗氧化防御网，就像给植物细胞装上了“防护罩”，保证其在核辐射中安然无恙。

此外，齿肋赤藓还拥有一套高效的DNA修复系统，它能快速识别并修复受损的DNA，就像一支24小时待命的“DNA急救队”。

近年来，齿肋赤藓因顽强的生命力、独特的“脱水复苏”机制等，引起科研人员广泛关注。

比如，它的这种“小结构，大功能”的水分收集策略，为工程师设计干旱区水分收集集输装置，提供了新灵感；从齿肋赤藓中挖掘的耐干基因，经遗传转化，植入棉花作物中，为抗旱新品种提供了独特的基因资源。

齿肋赤藓还具有极强的抗盐、抗高温、抗寒等综合抗性，研究人员目前正致力于其抗逆基因的延伸，希望将其应用于园林花卉等领域。

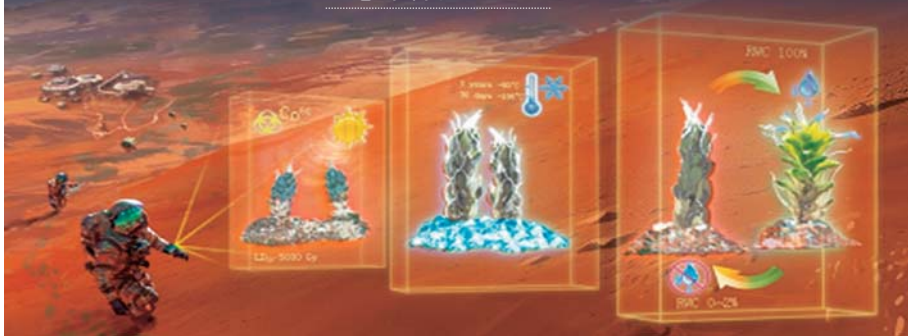


新发现：新疆沙漠苔藓可在火星条件下生存

小小苔藓 能助力星际移民？

在科幻小说《三体》中，“三体人”进化出了脱水等类似休眠状态的能力。苔藓家族的一员——齿肋赤藓也有如此“神通”，它们能在长达20年的干燥环境下“干而不死”，重获水分后，只需几秒就能复苏。更重要的是，在火星模拟条件下，齿肋赤藓仍能存活并生出新植株，未来或许能成为人类征服火星的得力助手。

主笔：于梅君



4 沉睡1500多年的苔藓，竟能成功复活

其实，小小苔藓自从在地球上扎根起，就不停地创造着奇迹。

苔藓是植物界由水生过渡到陆生的第一类群，是最低级的“高等植物”。全世界约有23000种苔藓，中国约有2800种。

目前所知最早的苔藓植物化石，发现于美国纽约，距今约4亿年，比恐龙出现的三叠纪，还要早近2亿年。

英国科学家曾对南极永冻层采集到的部分苔藓泥炭核样本进行解冻。一个多月后，沉睡1500多年的一种针叶离齿藓，居然奇迹般复苏，并开始发芽、生长。

为了保命，有的苔藓还会自断“躯干或手脚”，比如丛叶青毛藓，它们的假茎非常脆弱，在风吹草动、雨滴落下时都会折断，

但折断后的植物体，会飘到合适的地方，长成新的植株。

苔藓能分泌一些酸性物质，溶解岩面。同时，它们蓄积空气和降水中的粉尘、水分等物质，历经漫长岁月，不断堆积，能把不毛之地贫瘠的岩石和土壤，转变成适合其他植物种子萌发和生长的环境。

它的神奇之处还有很多：瑞典北部常见的一种水生苔藓——浮生范氏藓，能迅速吸收砷，在被污染的水质测试中，它能在一小时内排除多达82%的毒素。

作为现存最早登陆的绿色植物，苔藓不仅见证了从海洋到陆地，植物演化阶梯上不可思议的一段路程，不起眼的它们，也造就了如今丰富多彩的陆地生命世界。

5 地球智慧生命的兴起，也曾靠苔藓供氧

在探索外星球过程中，科学家之所以对苔藓寄予厚望，是因为这种不起眼的植物，曾为地球早期提供了足够的氧气，支持动物和人类兴起。

据发表于《美国国家科学院学报》的研究，覆盖地面的苔藓，大约于4.7亿年前开始生长，让地球首度拥有稳定的氧气来源，支持智慧生命茁壮成长。可以说，没有谦卑的苔藓，或许就不会有今天的人类。

研究显示，氧气大约24亿年前首度出现在地球大气中。然而，直到约4亿年前，氧气含量才达到现今的浓度。

研究人员通过电脑模拟估算，随着苔藓生长，沉积岩内的有机碳含量增加，提升

了空气中的氧气浓度，地衣和苔藓约于4.45亿年前，制造出地球约30%的氧气。

这项研究提出，氧气含量大增，让包括人类在内的大型智慧动物得以演化。

科学家期待，在火星等外太空环境中，能在极端条件下生存的苔藓，或许也可以通过自然演替过程，不断“改造”外星球环境，提供氧气，进行它的星际拓荒之旅。

我国科研团队后续将进一步开展地外星球航空器搭载实验，实时监测微重力及多种电离辐射下，苔藓的生存响应及适应能力，探寻关键的生命耐受调控密码，为未来齿肋赤藓向外太空拓殖应用奠定基础。

知多一点

“让我们去火星上植树吧！”日前，《日本经济新闻》报道称，日本京都大学教授土井隆雄等人正以此为目标开展实验。

他们希望在火星上种植树木，将其用作建筑物和人造卫星的原材料。如果研究取得进展，未来人类就有可能在火星上生活，那里的森林也将成为重要资源。

土井隆雄等人目前正对杨树开展实验，因为这种树木通过插条，就能培育出拥有相同遗传特性的新枝叶。不过，火星表面的气压仅为地球的百分之一，低气压环境下，植物的光合作用及根系生长都会受到影响。

尽管目前科学家已开展了多项模拟月球和火星低压环境种植蔬菜的研究，然而种植树木的研究却凤毛麟角。

在目前的实验中，土井隆雄等人除调整气压以外，还在研究哪些杨树基因，会在低压环境中表达。

对此，国际宇航联合会空间运输委员会副主席杨宇光表示，日本科学家的实验具有一定的探索意义，不过以目前人类的技术水平和火星上的条件而言，想让树木在火星上茁壮成长几乎不可能。此外，即便未来树木能在火星成长，用其建造房屋或制造卫星，还不如就地利用火星上的土壤、岩石或者铁元素便利。

“此外，火星没有全球性的磁场，这意味着它没有一个有效屏障，保护树木等可能生存的生命免受致命辐射的侵蚀。”杨宇光说。



▲齿肋赤藓吸水后能迅速复苏。