

未来·备忘录

在太阳系中,我们已探测发现有175颗卫星环绕8颗行星运行。虽然多数卫星环绕土星和木星运行,它们不在太阳的宜居地带,但是其它恒星系统可能并不是这样。目前我们在太空勘测中,岩石系外卫星将成为我们寻找地外生命的重要目标。——斯蒂芬·凯恩



如何确定系外行星存在生命



科幻电影里的外星生命。

□小松研吾

系外行星距离我们非常遥远,因此,直接去往行星表面进行探测是十分困难的。那么,姑且先假定系外行星或者它的卫星上有生命存在,再去试着寻找这些“生命存在”的证据怎么样?

通过大气寻找“生命标记”

探测系外行星的大气成分,是确定这颗行星上是否有生命存在的一种方法。地球的大气中,有约20%的氧气,这些氧气几乎全部都是植物通过光合作用产生的。实际上,如果地球上的植物不能持续产生氧气的话,大气中这些氧气很快就会消失殆尽,因为氧气很容易和其他物质发生反应。科学家们由此推测,如果在系外行星的大气中发现了氧气的话,就可以作为这颗行星上可能存在植物的证据,这种标志着生命存在的证据被称为“生物标记”。

然而,“近期最新的研究表明,行星上有着各种各样产生氧气的方法,即使是没有生命存在的天体,也可能形成含有氧气的大气”。日本东京大学从事系外行星观测研究的成田宪保博士如是说。

例如,如果行星表面有大量的液态水和氧化钛存在的话,就可以为大气持续供给氧气,而氧化钛在地球等太阳系的岩质行星和卫星上储量很丰富。在氧化钛和液态水接触的状态下,进一步受到中心恒星的紫外线照射,水分子就会分解产生氧原子,氧原子进一步发生反应生成氧气分子。

成田博士表示:如果某个系行星上有着和南美玻利维亚的乌尤尼盐湖一样广大的浅水水域,同时那里还有丰富的含有氧化钛矿物存在的话,即使没有生命,可能也能产生氧气。

此外,来自中心恒星的紫外线和X射线有时也能产生氧气。拥有液态水的行星,大气中应当也会含有水蒸气,这些水

蒸气在紫外线和X射线的照射下,会分解产生氢原子和氧原子。氢原子因为比较轻,会直接逃逸到宇宙空间中,剩下氧原子相互反应生成氧气分子。所以,仅仅发现了氧气,并不能证明“确实有生命存在”。

因此,我们还得去寻找其他生命存在可能产生的物质,比如甲烷。地球的大气中也含有甲烷,这些甲烷几乎全部是微生物产生的,火星探测也着力于试图寻找甲烷。虽然火山活动等生命以外的原因也会向大气中释放甲烷,但如果大气中同时富含氧气和甲烷的话,存在生命的可能性就非常高了。

借助恒星的光分析大气成分

我们如何才能知道遥远的系外行星大气的成分呢?从地球看去,当系外行星从中心恒星面前飞过时,我们可以通过研究穿过行星大气层的恒星的光来了解行星大气的成分。如果大气中含有氧气或者甲烷等物质,这些物质会吸收特定波长的光,因此,只要确认了这些穿过行星大气的光在哪些波长发生了吸收,就能知道这颗行星的大气中是否含有氧气或者甲烷了。

通过多个望远镜的观测,人们对系外行星大气成分的探测正在不断推进中。本世纪20年代,预计会有“30米望远镜”(TMT)和“欧洲极大望远镜”(E-ELT)两个口径超过30米的超大型望远镜完工。通过这些望远镜的观测,人们有望进一步详细探测更多系外行星的大气成分。

植物存在的证据——红边

除了研究大气的成分之外,我们还可以通过研究中心恒星发出的光经过行星反射之后的光谱特征来探测植物存在的证据。地球上植物的光合作用会吸收大量可见光,但不参与光合作用的近红外线会被大量反射出来,这一特征被称为“红边”。

如果在分析某颗系外行星的反射光时发现了“红边”现象,科学家们就会认为这颗行星上很可能有类似地球上那些会进行光合作用的生物存在。

但地球上的植物之所以会利用可见光来进行光合作用,很重要的一个原因可能是太阳原本发出的可见光就足够多。那么,比太阳温度低得多的红矮星周围的行星会怎么样?红矮星发出的红外光比可见光多,所以在红矮星周围的行星上诞生的植物很可能压根就不像地球上的植物那样通过可见光来进行光合作用,而是利用红外线来进行光合作用的。因此,这些行星反射的光中“红边”出现的位置(波长)可能会更偏向红外光的方向。

然而,日本天体生物学中心的泷泽兼二博士等人的研究表明:红矮星的行星和地球有着同样的红边位置,因为即使是红矮星,最初进行光合作用的生物应当也是从水中诞生的。由于水会吸收红外线,于是水中诞生的生物应当也只能利用可见光来进行光合作用,因此这些生物登上陆地之后,在反射光谱图像中显示出的红边位置和地球一样的可能性非常高。由于地球的大气层会吸收近红外线,因此,想要探测系外行星的红边,必须得用高性能的空间望远镜才行。NASA计划于本世纪二三十年发射Habex和LUVOIR两枚新型空间望远镜,在这些望远镜的帮助下,人类有望在不远的将来进一步探测系外行星上是否确实有生命存在。

(徐蒙译,摘自《Newton科学世界》)

未来·趋势

基因疫苗制造特定蛋白质



基因疫苗不是普通疫苗。

活或减毒的病原体,或来自这些病原体的蛋白质构成的,作用原理是让免疫系统将病原体表面的某些蛋白质,也就是抗原,识别为“敌人”。这样一来,免疫系统便能提前做好准备,当再次发现相应的抗原时,就会发起进攻。许多现代疫苗只释放抗原,不含有病原体。用于治疗癌症的疫苗同样依赖于蛋白质,医生会将这种蛋白质注入病人体内,以增强病人针对肿瘤细胞的免疫反应。这类蛋白质可能包含免疫系统的强力导弹,也就是“抗体”。

与传统的普通疫苗不同,新型疫苗是由基因构成的,它可能会给医学领域带来突破。基因疫苗有许多优点。比如,当埃博拉病毒的致病能力增强,或者发生扩散时,基因疫苗能提高蛋白质的产生速度。这是因为基因疫苗是以能够编码出所需蛋白质的DNA或RNA的形式存在的,被

注入体内后,基因会进入细胞,继而大量制造出特定的蛋白质。相对于通过培养细胞制造蛋白质,用遗传物质来制造蛋白质更简单,成本也更低。并且,一种基因疫苗可能包含多组基因序列,可编码多种蛋白质,同时还能根据病原体的突变或其他新的特性来进行调整。举个例子,公共卫生专家每年都会对流感疫苗做一定调整,但有时,他们指定的疫苗并不能对付当前流感季的病毒。将来,研究人员或许只需几周就可以完成流行病毒的基因测序,制造出更匹配的疫苗。

科学家们将来还可以鉴别出哪些人对特定的病原体具有抵抗力,然后就可以把他们体内提供保护作用的抗体分离出来,据此设计一段基因序列,让其他人的细胞也能产生此类抗体。为实现上述目标,一系列测试基因疫苗安全性和有效性的

的临床试验正在进行中,研究对象涵盖禽流感病毒、埃博拉病毒、丙肝病毒、艾滋病病毒,以及乳腺癌、肺癌、前列腺癌、胰腺癌等癌症。

研究人员也考虑到,在医疗人员紧缺的情况下,口服药有很大的优势,但短期内实现这一点并不现实。所以,作为备选方案,科学家正在研究鼻腔给药。

(摘自《环球科学》)

未来·医疗

哥伦布号发射装置



太空计划中离不开的宇宙飞船想象图。

□史蒂芬·巴克斯特

背景介绍

史蒂芬·巴克斯特是著名的英国科幻作家和未来学家,被誉为近二十年来最优秀的硬科幻作家之一。《哥伦布号》是他对凡尔纳和H·G·威尔斯进行研究的时候与现代太空计划之间产生的思想碰撞。本文为小说片段。

当然!——但他的热忱,他那些没有吸引力的信中奇怪的内容,使我向好奇心屈服了。现在,我站在草坪上,手里拿着他最近的一封信。

“迈克尔·亚当先生,也许你可以解释一下为什么会把这种浪漫的胡言乱语之作寄给我。”

他大笑起来。“也许你认为这很浪漫,但决非胡言乱语!”

“也许你认为这种‘电磁发射’是真的,对不对?”

尼尔·马斯顿设计的通讯系统,他们以詹姆斯·马克思的电磁发现为基础,以典型的美国式热情和想象创造了它,对不对?”

我对此不敢肯定。

“柯罗尼尔·马斯顿已经制造了一种反射镜,但是由传感电线来制造的,你明白吗?——用一种几何图形的原理,就是双曲线,哦,不,是抛物线设计的,它可以把所有分散的电磁射线收敛为一点,这样,就可以探测出最微弱的……”

“够了。”我还没有专业到能判断这种假设的装置的可能性的地步,另外,这种明显通过细节证明得出结论的方法我自己就经常在传奇小说中使用,用来使读者们相信最荒诞不经的小说谎言,我可不想自己被它骗了!

“你的这些记录——收信人为马斯顿——据称来自于——一位太空外住在火箭中的居民,你说这只火箭从佛罗里达州侧安置的一只叫‘哥伦布’号的巨型大炮炮口发射进入了太空……”

“正是如此。”

“但是,可怜的迈克尔·亚当,你应该了解这仅仅是小说中的情节,是M·维恩三十年前写的,你的这位同胞至今仍在与我通信。”

他的双颊发红了。“维恩现在确实把他的那些又蠢又懒的书称为小说,他这么干很方便但并不是小说!他得到了钱,我们付钱让他把我们神奇的旅程忠实地记录下来!”

“哦,也许吧,但请注意,M·维恩关于火箭的描述是说它被发射往月球,而不是火星。”我摇了摇头。“这有区别,你知道。”

“先生,我请您不要以为我是个低能儿,我很清楚两者有区别。那只火箭第一次是被发射往月球的——那次我有幸也参与了……”

下午快到了,我还有工作要做,我对这个喋喋不休的法国人感到很不耐烦。“那么,如果这只火箭确实被制造出来过,也许你能好心让我一见。”

“我不能。”

“为什么?”

“因为它现在不在地球上。”

“哦!当然不在地球上!它和那个巴比克思已经一起被埋进了火星的红土中了。”

“但是……”

“什么事,迈克尔·亚当?”

“我可以带你去看那只大炮。”

这个法国人一动不动地凝视着我,我感到从身体深处升起了一阵寒意。

(摘自远方出版社《哥伦布号》)

未来·故事

可穿戴止痛设备



可穿戴止痛设备想象图。

Quell是一种小型的电子设备,它使用你自己的自然神经脉冲来帮助你的身体对抗慢性疼痛。这听起来像是《星际迷航》里的东西,那是因为你可能在贝美丽·克拉希尔的医

室里看到过类似的东西,它做了很多同样的事情,通常沃尔夫在全息房间的时候都很难做到这一点。Quell的止痛成分获得美国食品和药物管理局的批准。

重型运载火箭



某重型火箭底部。

随着28个引擎共同协作运行,在火箭燃料迸发出的交响曲中,假设SpaceX的猎鹰重型火箭发射,那么该型火箭比自上世纪70年代的土星五号至今所有的火箭动力都要更强,且有效载荷翻了一倍。重型猎鹰这些火箭推进器相当于三艘猎鹰9号运载火箭,它将携带数万吨的卫星、一艘太阳能航行宇宙飞船,以及两个月球探测器。发射升空时,侧方

推进器首先喷射助力,然后分离降落到地球上,而中心引擎则是离开大气层的最终助力。此时,SpaceX就可以回收所有的发射硬件,包括各个阶段的助推器,因而这个重型火箭可能会越来越便宜(重复利用率高)。如果这些早期任务取得成功,那么将证明这是一艘具有强大动力、可靠且性价比高的火箭,且有机会将人类送上火星。

防震建筑



防震建筑想象图。

英国曼彻斯特大学应用数学系主任威廉·帕尼尔预测,随着材料科学的突飞猛进,科学家将会发明出一种特殊材料,用它来作为建筑物的地基,将能吸收或转移任何强大的地震冲击波,从而使地面上的建筑在最剧烈的地震侵袭下仍能屹立不倒。帕尼尔说:“我们可以改变某种材料的微观结构,使它吸收或转移冲击波,但它的其他重要特征却不受丝毫影响。”一旦这种特殊材料发明出来,就可以被用作建筑地基,万一遭遇地震,该地基材料就会将地震冲击波吸收或转移走,从而能够安全保

护地面上的建筑。尽管要发明出这种特殊材料,科学家仍面临着许多重大的挑战,但最近两年,科学家在这方面的研究正呈现加速状态。尤其是纳米材料石墨烯的发现,使科学家们看到了一种新的可能性。

(综合网络)

未来·集锦