

# 未来能源:太空收集太阳能

一个全球性的竞赛正在进行中,以挖掘来自太空中的太阳能。美国太平洋煤电公司(PG&E),打算购买一种微小的太阳能发电设备。但这些太阳能板并不是有序地放置在炙热的沙漠中,而是放在距地面约36000千米的地球同步轨道上。在那里,它们将收集太阳的无限能量,并把能量传送到电网。这不仅仅是梦想,而是正在进行中令人吃惊的太空太阳能项目。

这个项目已经有一些重量级的竞争者:中国在行动,旨在2020年建立太空发电站雏形;俄罗斯已经建立了小模型;日本已经推出了一个国家太空太阳能计划,打算在2030年前有“作业卫星”……这会不会代表着由能源引发的太空竞赛即将拉开序幕?

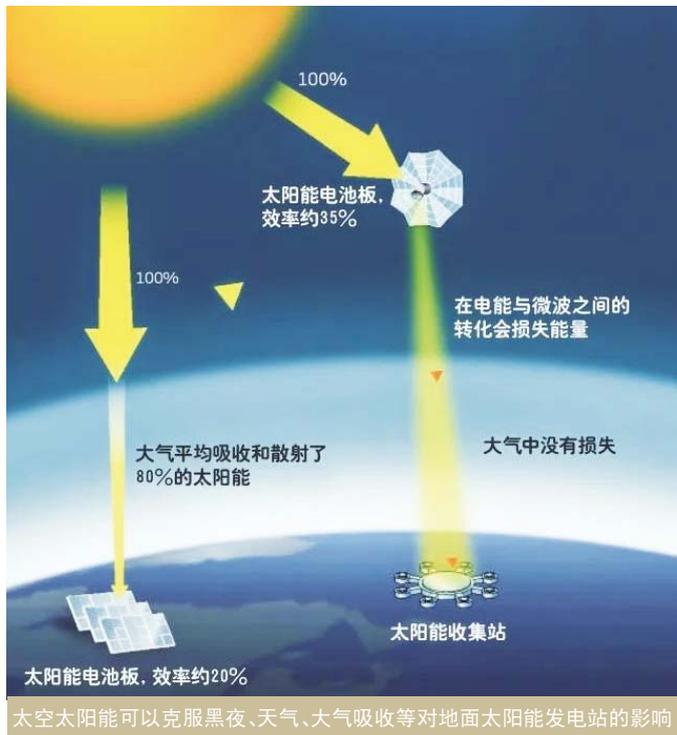
## 好处多多的太空太阳能

在太空中,太阳辐射要克服几大障碍才能到达地面。其中以昼夜变化、云层厚度,以及大气干洁程度等障碍因素为主。即使在最晴、最长、最明亮的一天,大气散射和吸收到的太阳入射能量,也只是其原始能量的一小部分。一旦穿过大气层,太阳能就只剩下了1/3到1/20。此外太阳辐射的减少量还取决于你所在的位置,不同经纬度,太阳入射辐射量也会不一样。

如果能把太阳能电池板放在太空之中的轨道上,以上所有问题都会迎刃而解。在那里,卫星的身上安装着一个巨大的太阳能光电组列,能收获阳光的纯能量。然后在卫星上直接转化成电能,经由巨型微波传输天线或激光将电能输回地面电网,以满足人类的用电需求。这是非常环保的清洁能源。

## 太空能源,未来主能量

其实,该理论是美国航空航天工程师格拉泽于1968年首次



提出的。10年后,石油危机开始威胁到美国,人们开始担心如果人类未来没有化石燃料该怎么办。对此,美国宇航局和美国能源部合作,花费了约2000万美元,研究如何把在太空收集太阳能变成现实。

研究表明,能为美国整个东北部供电所需要的太阳能电池板,得有好几千米宽,重达8100万千克。在当时的技术条件下,将1千克货物发送到太空中需要花费5万美元,这意味着这样的卫星发射的成本就达到了4万亿美元。石油危机结束后不久,这个新生的太空计划被取消了。

但是,几十年来,由于人类对化石燃料储量的担忧,燃烧后导致大量温室气体排放,科学家对在太空中获得能源仍念念不忘,日本就处在太空太阳能研究的最前沿。日本没有属于自己的化石燃料资源,想要利用风力和

太阳能,土地面积又不足;另一方面,福岛核灾难仍然历历在目。因此,日本航天局等机构开发太空太阳能严格的规划图,轨道试验计划开始于2020年,准备充分的作业卫星将在2030年传递1千兆瓦能量。

## 技术改善是帮手

这个项目能得到实施,部分要归功于这半个世纪以来的技术进步。以无线电发射能量为例,在1975年,美国宇航局发射了34千瓦无线电能,点亮了距离1.5千米远的一个阵列中300瓦的灯。2008年,他们在夏威夷岛上的各岛屿之间进行实验,距离增加了100倍以上。

太阳能电池也有所改善。最好的太阳能电池的最高效率悄悄从1950年代的6%升到了如今的30%。那只是对于一个太阳而言,使用动态阵列的镜子,就能多次反射太阳光,相当于多个太

阳在辐射,就能产生更多能量。如果我们能得到相当于400到500个太阳在辐射的效果,效率会提高到45%。

不过,卫星进入太空中仍然存在一个巨大的难点,那就是发射成本并没有随着时代的发展而有显著的改善。科学家目前唯一能做的只能是严格限制卫星重量,减轻每一个设备的重量,包括太阳能发电层、无线微波传输系统和航天器结构等,以降低发射成本。

但降低发射成本,不只包括重量,还包括体积。折叠设计的物体,能最大限度减少发射的体积。此外,科学家已经找到一种方法把所需要的光电层、电力-微波转换的电子设备、背地面天线等,压缩成一个轻量级的薄片,厚度小于1厘米。

最近,另一个正在进行的太空竞赛——回收火箭技术,使得火箭能重复使用,节约资金,也为太空太阳能的计划提供了基础。

## 成为太空太阳能的主人

目前,大多数企业将获得的太空太阳能的目标只设定为1千兆瓦,这与我们现有的太阳能发电能力相比(超过1000千兆瓦),相形见绌。但这只是开端,科学家坚信很快每个卫星可达到10千兆瓦。

科学家原计划将卫星发射到地球同步轨道上,在地球表面上空同一点徘徊,使能量的发射尽可能简单。但长久打算的话,这并不理想,因为卫星会被限制在日益拥挤的轨道上。另外,也有些人认为,将太阳能转化为电力,电力转化成微波,最后微波再转化为电力,这样多次转化使得能量效率低,浪费电力。

无论如何,太空太阳能技术即将引发新的太空竞赛,谁先成功实行这项技术,就能转变为控制清洁能源的“主人”,占领未来能源市场。  
据《大科技》

## 涨知识

### 苔藓也能成为“监测器”

日本科学家指出,分布于世界各地城市树木及岩石上的苔藓,能够测量大气变化所带来的影响,或可成为一种低价的城市污染监测手段。这是因为,苔藓往往以形状、密度的变化,甚至以消失的形式来应对污染及干旱环境,从而帮助科学家观测到大气变化。

科学家表示,苔藓在城市中是一种常见植物,因此这种方式适用于许多国家。苔藓很有可能成为生物指示剂。据了解,苔藓类的生物指示剂通常是从周围环境中直接吸收水分和养料,与其他方式相比,其环境监测成本更低,同时更能反映生态系统的变化。

### 金刚石也有“玻璃心”



金刚石俗称钻石,是自然界最硬的天然材料。但是,素有“硬度之王”之称之金刚石也有“脆弱”的一面:作为一种晶态材料,规整排列的原子结构导致其性质具有很强的方向性。换言之:有些方向硬度特别大,而有些方向则相对较弱。

北京高压科学研究中心曾徽丹研究员的团队,在约50万个大气压、1500摄氏度下首次合成出一种原子无序排列的新型碳材料——玻璃态金刚石。这种新材料的内部化学键和传统金刚石一样,但同时也拥有一颗“玻璃心”——内部原子排列被证明是高度无序的。因此,它既具备可以跟金刚石媲美的极高强度,又能像玻璃一样在任意方向上性质都很均匀,有望成为已知最强的玻璃材料。

### 油竟然能溶于水

油与水不相溶,是人尽皆知的常识,但一项最新发现或将颠覆这一常识。英国科学家模拟出相当于深海海底和天王星与海王星等行星内部压力的高压,将其施加到充满水和甲烷的微型容器中,首次发现排水性甲烷也能溶于水。他们在两个超级尖利的钻石间充满甲烷和水分子,通过不断挤压两个钻石的尖端,获得了2万个标准大气压的高压,这比全球海洋最深处——马里亚纳海沟海底处的压力还要高20多倍。

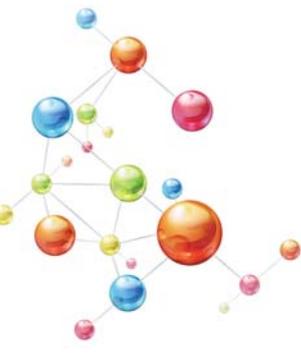
研究人员用显微镜观察发现,在常压下甲烷更像油滴漂浮在水中,与水并不相溶。但在2万标准大气压下,漂浮的油滴消失不见,甲烷完全溶于水中。他们解释说,随着压力逐渐增加,甲烷分子不断收缩,而水分子大小保持不变,当压缩后的甲烷分子大小合适后,刚好“嵌入”水分子之间,与水“溶合”在一起。

据《知识就是力量》

## 绿色化学怎么个“绿”法

绿色化学的诞生源于污染治理理念的转变。这种转变大概经过了“废物稀释”“末端控制”“污染预防”三个阶段,其中,“污染预防”直接催生了绿色化学,是绿色化学的核心理念。

绿色化学的研究内容包括绿色溶剂、绿色催化与生物质原料等,已有部分研究成果投入了工业应用。例如,超临界流体是较为理想的绿色溶剂,是指当物质位于气液两相临界点(包括临界温度与临界压力)以上时,既有气体良好的流动性与传递性,又表现出液体良好的溶解能力。其中,超临界二氧化碳应用最为广泛,不仅可用于化学基础研究,也可用于干洗等传统行业。传统干洗剂包括石油溶剂、四氯乙烯、氟里昂溶剂等,是具有一定毒性的易挥发的有机溶剂。目前,一些干洗公司开始采用超临界二氧化碳作为干洗剂,在达到清洗效果的同时,不仅没有污染环境,而且还缓解了温室气体的排放



问题。

我国在绿色化学领域的研发活动十分活跃,与传统化学不同,绿色化学更强调“污染预防”是化学工作者的责任,将环境保护理念融入到化学研究的整个过程中,有利于从源头解决能源与环境问题。基于绿色化学的诸多优点,我们完全有理由相信未来的化学将会变得更绿色、更环保,“形象”也会得到改善。  
据《科普时报》

## 逼急了,植物也能做决策

德国蒂宾根大学的生物学家发现,植物会根据竞争对手的高度和密度,采取不同的竞争性反应。它们会评估周边植物的竞争能力,然后选择最优策略。

众所周知,面对竞争时,动物会根据竞争对手的实力,采取不同的行为反应,包括对抗、躲避、忍受。举例而言,如果竞争对手身材强壮、体型庞大,那么它们会放弃抵抗,选择默默忍受或逃之夭夭。

原来,植物也可以通过多种线索——如光量减少、红光/远红光比例变化,探测到竞争对手的存在。这类竞争线索能够引起两种反应类型:对抗性垂直伸长和耐阴性。有些植物(如无性系植物)还会出现第三种反应类型:长得离对手远一些。面对光竞争,植物主要产生以上三种反应。对此,文献已经记载得很详细了。

如今,Michal Gruntman等人希望探究的是:植物能否根据竞争对手的体型和密度,选择合适的反应类型。为此,他们将五叶草

莓(一种无性系植物)置于实验环境中,并模拟不同的光竞争环境。他们采用绿色、透明的垂直过滤条,减少光量和R:FR,模拟实际的光竞争。他们通过改变过滤条的高度和密度,制造出不同的光竞争情况。

结果发现:面对不同的竞争情况,五叶草确实能够自主选择最优反应。当竞争对手又矮又稀时,它会进行对抗性垂直伸长;当竞争对手又高又密时,它会表现出最高程度的耐阴行为;当竞争对手又高又稀时,它会选择往侧面生长。也就是说,植物能够评估对手的竞争能力和密度,然后选择相应的最优反应。这种选择能力在多样化环境中格外重要——植物会随机面临不同体型、年龄、密度的竞争对手,因此需要能够选择合适的竞争策略。

这项研究进一步表明,植物有能力整合复杂的环境信息,并选择合适的应对方式。

据煎蛋网