

建造太空天梯“卡”在哪儿

近期,清华大学在碳纳米管管束纤维上取得新进展,这是否为建造太空天梯提供了现实可能?

1895年,受埃菲尔铁塔的启示,苏联航天科学家康斯坦丁·齐奥尔科夫斯基首次提出了太空天梯的概念:在地面上建设一座超高的铁塔,一直建到地球同步轨道,塔内架设天梯,人们便可搭乘天梯进入外太空。此后100多年里,太空天梯的设想不断被科学家和科幻作家丰富完善。

►这是运行中的太空天梯概念艺术图。它以阿瑟·克拉克在科幻小说中所描述的概念为基础建造。选自罗杰·劳厄厄斯著《太空探索通史》一书,上海科技教育出版社授权使用。



科幻作品里的太空天梯

1978年,英国科幻作家阿瑟·克拉克在《天堂的喷泉》里描绘了太空天梯的技术细节——运载旅客、货物和燃料的“宇宙密封舱”,将以每小时数百千米的速度沿着管道上升和下降。90%的动力可以在系统中回收,因此运送一名乘客的成本仅需几美元。这是因为当密封舱向地球降落时,其电动机在起到磁力制动作用的同时,还会作为发电机产生电能……到了科幻电影《流浪地球》中,中国科幻作家刘慈欣对太空天梯的详细设计和宏大展现,给了我们更直观的感受。

这其实是空间站加天梯的综合体。整个天梯从地表向上延伸至9万千米高空,主体部分由几十根特殊材质的缆绳组成,每隔一段有一个环状结构加以固定。电影画面中,这部太空天梯可分为上下两部分:下半部分是真正意义上的太空天梯,轿厢沿缆绳从地表向上移动,途中经过补给站,最终抵达位于3.6万千米高度的地球同步轨道站(万舟空间站);地球同步轨道站以上的缆绳则扮演承重角色,从3.6万千米一直延伸至9万千米。

达尔文“想不通”的事 中国科学家在云南找到了答案 5.4亿年前的“快照”曝光人类远古“老祖”



江川生物群艺术复原图。

困扰科学界一个多世纪的“达尔文的困惑”,被我国科学家找到了关键破解证据。近日,云南大学的团队在云南东部埃迪卡拉纪的地层中,发现了大量保存完好的后生动物化石,证实了在寒武纪生命大爆发之前,海洋中就已经存在与现代寒武纪相似的复杂动物群落。相关研究成果,发表于国际期刊《科学》。达尔文在《物种起源》中曾提出,生物应是逐步演化而来,但寒武纪早期地层中突然出现大量复杂动物化石,更早地层却难寻其祖先踪迹,这一矛盾被后人称为“达尔文的困惑”。此次发现的“江川生物群”,距今约5.47亿至5.39亿年,正处于寒武纪大爆发前夕。如果把著名的澄江生物群比作一部大片的“高潮正片”,那江川生物群就是那卷意外出土的“前奏花絮”。以往发现的埃迪卡拉纪生物化石,大多都是岩石表面的模糊印痕,只能知道那里曾经有生物,却看不清它们长什么样。而江川生物群的化石以碳质薄膜形式保存下来,还

伴有黄铁矿化和磷酸盐化——这就像给5亿多年前的生命拍了一组快照,捕食的触手、贯穿身体的肠道、运动的肌肉结构,全都清晰可辨。科研人员还在其中发现了大量“两侧对称动物”化石——这类动物身体左右互为镜像,从蚯蚓、昆虫到鱼、恐龙,再到人类,都属于这个家族。全球公认的埃迪卡拉纪两侧对称动物化石稀少且争议颇多,而江川生物群中仅一类蠕虫状动物就有185件标本,它们拥有固着结构和灵活的捕食器官,清晰的肠道和可自主运动的肌肉。换句话说,人类的“老祖宗”,在5.4亿年前就已经在海底蠕虫捕食了。更让人兴奋的是,科研人员在其中还发现了全球最古老的后口动物化石。后口动物大家族包括了海星、海参,还有人类所属的脊索动物——这意味着,脊椎动物的演化起点至少比过去认为的提前了1000万年。(据《科普时报》)

建造太空天梯难在哪儿

现实中建造太空天梯,难点在哪里?太空天梯的缆绳是一条数万千米长的绳子,它不是静止的,而是随着同步轨道站一起高速转动。在向心力和离心力的双重作用下,整体拉力很可能超过材料的抗拉极限,导致缆绳断裂。因此,这条绳子必须足够轻盈、结实,还要能经受大气腐蚀以及陨石、太空碎片的撞击。可见,最重要也最难的,就是找到合适的缆绳材料。科学家计算过,若采用钢铁材质,缆绳在不到20千米处就会被自重拉断——而太空天梯需要的长度接近9万

实现太空天梯梦还有多远

7.5GPa/(g/cm³),而T1200级碳纤维的比强度与之大约差了2倍。此外,在长度方面,目前制备出的最长碳纳米管单根长度仅为“米级”,离数万千米的要求相差甚远,需要通过碳纳米管“焊接”等方法制成连续纤维。清华大学制备出的强度高达80GPa的碳纳米管管束纤维已接近理

论值,但离制备出上万千米长且结构一致的纤维,仍有相当长的路要走。除材料外,建造太空天梯还面临诸多巨大挑战:升降舱到达顶点需要数天,能量从何而来?缆绳在轨道上的动力学稳定、空间碎片撞击、原子氧侵蚀……无一不是世界级难题。(据《蝌蚪五线谱》)

特早熟油菜新种创高产纪录 生育期缩短十四天

近日,中国工程院院士、中国农业科学院油料作物研究所研究员王汉中团队培育的“中油早5号”在江西省信丰县崇仙乡进行一次性机械实收测产,油菜籽亩产达201.96公斤。该品种全生育期仅166天,比传统特早熟油菜品种生育期缩短约14天,创我国“稻—稻—油”三熟制油菜高产新纪录,标志着我国在破解南方双季稻区“粮油争地”矛盾、系统激活冬闲田潜力方面取得显著成效。我国是全球最大的油料进口国,食用油自给率长期徘徊在34%左右。同时,我国南方双季稻区约有6000万亩冬闲田适宜发展“早稻—晚稻—油菜”轮作模式,但因传统油菜品种生育期超过180天,与水稻种植周期冲突,导致大量耕地冬季闲置。研究团队在前期育成“中油早1号”的基础上,培育出生育期更短、产量和含油量更高的特早熟油菜新品种“中油早5号”。在2024年度至2025年度南方短生育期油菜新品种联合试验中,该品种亩产比对照品种提高10.29%;含油量高达48.06%,亩产油量比对照品种增加26.95%。此外,该品种以166天的超短生育期,实现了“稻—稻—油”三熟制茬口的从容衔接,即晚稻收割后播种,次年4月中旬完成收获,不耽误早稻插秧,实现了“油菜高产、早稻不误、晚稻安全”的“三赢”目标。该品种为低芥酸、低硫苷的“双低”优质油菜,健康效益突出。“中油早5号”等系列早熟品种的大面积推广,对冬闲田扩种、增加优质食用油供给具有重要意义。



“中油早5号”大面积示范田。

(据《中国科学报》)

我国科学家揭开制约钙钛矿太阳能电池效率的关键物理“黑箱”

我国科研团队首次揭开了制约正式结构钙钛矿太阳能电池效率的关键物理“黑箱”,创新性地提出连续梯度掺杂电子传输层设计。基于这一策略,太阳能电池器件经国际权威机构认证,获得了27.17%的稳态光电转换效率及27.50%的反向扫描效率,创造了正式结构钙钛矿光伏器件的最高光电转换效率纪录。该研究成果由南开大学化学学院袁明鉴教授、姜源植特聘研究员团队,联合北京理工大学徐健研究员团队取得,相关研究成果于北京时间日前在线发表于国际学术期刊《自然》上。兼具高效率与可规模化制备潜力的钙钛矿太阳能电池,已成为颇具潜力的下一代光伏技术。当前,高效率器件普遍依赖具有微纳纹理的基底来增强光捕获能力,但复杂界面同时引入显著的非辐射复合损失,成为正式结构器件性能提升的关键瓶颈。正式结构器件的光电转换效率仍长期停滞在约26%,其深层物理机制也尚不清晰。面对上述难题,研究团队首次揭示了在纹理基底上,氧化锡电子传输层与钙钛矿埋底界面处,存在能带失配与电子累积的协同作用,这正是非辐射复合损失加剧、器件性能长期受困的核心物理根源。要破解这一困局,就必须从源头上对氧化锡电子传输层的电学性质进行精细调控。研究团队发展出一种具有梯度能级结构的氧化锡电子传输层,解决了能带失配,并助力了电子提取,有效抑制了非辐射复合损失。袁明鉴表示,搭载这一全新电子传输层的钙钛矿太阳能电池,不仅刷新了效率纪录,其开路电压损失更是低至295毫伏,充分证明非辐射复合得到了根本性抑制。该研究从机理层面系统扫清了长期笼罩正式结构器件的性能迷雾,也为金属氧化物电子传输层的理性设计开辟了一条普适而有效的新路径,有望为高稳定性、可规模化生产的钙钛矿光伏组件提供技术支撑。(据新华社)

我国科学家发现两种月球新矿物

我国科学家在嫦娥五号月球样品中,发现两种月球新矿物,均获国际矿物学协会新矿物命名及分类委员会批准,分别命名为镁嫦娥石与铈嫦娥石。这是继2022年嫦娥石之后,我国科学家发现的第二和第三种月球新矿物,也是全世界在返回月壤中发现的第七种和第八种月球新矿物。这是国家航天局日前在第十一个“中国航天日”主场活动启动仪式上,对外发布的嫦娥五号月球样品最新研究成果。镁嫦娥石由中核集团核工业北京地质研究院李子颖首席科学家牵头的月壤团队发现,晶体呈半自形至他形,主要产出于嫦娥五号钻取月球样品中的玄武岩碎屑内部,粒径约2微米至30微米。铈嫦娥石由中国地质科学院侯增谦院士团队牵头发现,同时发现于嫦娥五号月球样品以及一块坠落于我国境内的月球陨石中,晶体主要呈半自形粒状或自形柱状形式,产出于钙长石、铁辉石、氟磷灰石以及钛铁矿边部,粒径约3微米至15微米。据介绍,镁嫦娥石、铈嫦娥石均属于稀土磷酸盐矿物,隐匿于月壤微尘之中,粒径仅数微米,晶体结构精妙独特,在地球上没有完全相同的对应矿物。它们与此前发现的嫦娥石同属于陨磷钙钠石族,该类矿物是月球、火星及小行星样品中常见的磷酸盐矿物,但在不同类地天体中表现出成分多样性和分布的不均一性。此次发现为深化月球物质组成、地质演化、探索月球起源等研究提供重要科学依据,是我国深空探测与基础科学研究相结合的又一重要成果,对于增进人类对月球和宇宙认知具有重要意义。(据新华社)

研究揭示吃东西让免疫细胞更“强大”

一项研究发现,一种被称为T细胞的免疫细胞似乎能从食物中获得“助力”。这一发现可能为改进免疫疗法指明方向,帮助医生决定何时接种疫苗,并最终揭示饮食如何增强免疫力。“老话说‘发烧要饿,感冒要吃’,我们认为确实有一定的道理。”论文作者、美国匹兹堡大学的免疫学家Greg Delgoffe说,研究人员应当重新评估饮食对免疫反应的影响。“我们通常不会问‘你上次是什么时候吃的?吃了什么?’”他说,“实际上,这些信息可能对T细胞的活性产生很大影响。”T细胞是一类负责协调人体免疫反应的白细胞,并在面临威胁时被激活。“免疫系统的激活在能量方面消耗极高。”Delgoffe说。为探究这一现象,他和同事在受试者一天的第一餐前采集了血液样本,并在6小时后再次采样。在此期间,受试者可以自由进食。随后,研究团队评估了血液中的T细胞代谢状况。研究发现,与禁食一晚相比,T细胞在吃饭后更容易获取完成高耗能激活过程所需的营养物质。吃饭后,这些细胞能更有效地摄取糖分,拥有更多的脂肪和更高效的线粒体,并最终增强了应对威胁的响应能力。小鼠实验表明,这些细胞的增殖能力更强,并能提供更好的抗感染保护。进食产生这种效果的确切机制尚不明确,但Delgoffe认为,这可能是由于T细胞产生蛋白质的能力增强了,从而使其在感染初期更快地被激活。这种增强作用在一种被称为记忆T细胞的T细胞亚群中持续了一年多。这些细胞是免疫系统对抗先前感染所建立的长效保护机制的一部分,当遇到身体能够识别的威胁时,它们会迅速分裂。吃东西的小鼠产生的记忆T细胞比禁食的小鼠更多,且在初次喂食数周甚至数月后,其代谢活性与产生它们的T细胞相似。“因此,它们始终具备这一优势。”Delgoffe说,“它们能够提供更持久的保护。”Apetoh指出,该研究的一个局限在于参与者的食物摄入量未被精确控制,因而难以确定特定营养素或食物是否影响了最终效果。Delgoffe承认这一不足,但同时认为这可能恰恰是该研究的优势所在。“我们能确定的是,这种现象每次都会发生。”他说,“吃饭很重要,而且你可以吃任何想吃的东西。”这些结果有助于提升免疫疗法的效果,例如嵌合抗原受体(CAR)-T细胞疗法。这种疗法通过基因工程改造受体,增强T细胞清除威胁的能力。Delgoffe和同事发现,源自进食人群的CAR-T细胞比从不吃饭的人群中提取的CAR-T细胞具有更强的抗癌活性。为找到造成这一效应的具体食物成分,Delgoffe和同事计划开展受控饮食研究。这将有助于制定能增强疫苗接种或免疫疗法效果的营养方案。(据《中国科学报》)