

我国首次实现地月双向高速激光通信

◎科技前沿

地月“信息高速路”通了!记者近日从中国科学院空间应用工程与技术中心获悉,我国地月激光通信试验任务取得重要突破,成功在超过40万公里的地月距离上建立起双向激光链路,首次实现地月双向高速激光通信。这标志着我国空间激光通信正式从近地轨道迈入地月空间。

空间激光通信是一种利用激光传输信息的通信方式,具有带宽大、速度快、方向准、保密性好等优势。但距离越远,技术挑战越大。中

国科学院空间应用工程与技术中心研究员杨雷说:“深空激光通信一直扛着三座大山:距离动辄几十万公里,光束极难精确对准;信号传到地面时已经弱得几乎收不到;传输速度也一直提不上去。”

首先难在“瞄准”。地月间通信好比在40万公里外,将一束极细的光线精准穿过一个高速运动的“针孔”。发射端哪怕出现极其微小的角度偏差,抵达目标附近时也会产生数公里的位置误差。为此,科研团队想出了一套新办法:综合考虑卫星轨道、望远镜安装误差、大气折射、激光飞行时间等各种因素,

让天上的卫星和地面的望远镜在运动中始终对准,确保激光能精准照到预定位置。

解决了“瞄准难”,新的问题又来了:激光跑完40万公里到达地面时,已经微弱到只剩几个光子。地面望远镜能收到的信号少得可怜,而月光、星光、城市灯光还会混进来捣乱。为此,团队用上了能探测单个光子的“超灵敏探测器”,并开发了一套复杂的信号识别算法,硬是从海量噪声中把有效信号“捞”了出来。这就好像在千里之外喧嚣嘈杂的闹市中,准确听清一根针落地的声音。

信号能收到了,传输速度也得

跟上。团队通过技术攻关,大幅提升了数据处理效率。此次试验初步实现上行1.25Mbps(兆比特每秒)、下行100Mbps的通信速率。杨雷举例说:“以一幅8K月面高清图像为例,用传统5Mbps微波链路下传约需4到5分钟;换成百Mbps激光通信后,只要约12秒。”

“目前地月之间的‘信息高速路’已经打通,未来我们将会获取更多、更有原创价值的科学数据。”杨雷表示,相关技术还将为我国载人登月、月球科研站建设和深空探测提供高速信息传输的新手段。(据《科技日报》)

易流失的黄土,为何能挖成千年“窑洞”?

◎科普视界

“我家住在黄土高坡,日头从坡上走过,照着我窑洞,晒着我的胳膊,还有我的牛跟着我……”这是由陈哲作词、苏越作曲的《黄土高坡》中的歌词。这首熟悉的歌曲,唱出了黄土高原上人们的生活图景。歌词里提到的“窑洞”,正是这片土地上最独特的传统民居,被誉为“穴居文化的活化石”,距今已有4000多年的历史。

黄土从何而来——风的“搬家”故事

黄土高原位于我国中北部,横跨山西、陕西、甘肃、宁夏、青海、内蒙古等省区,海拔在1000至2000米之间,是世界上最大的黄土堆积区。这里的地貌千姿百态,塬是顶面平坦开阔的高台,四周被流水切割;梁是长长的山脊状丘陵;峁则是孤立的浑圆土丘。远远望去,大地像是爬满了皱纹,支离破碎、沟壑纵横。

如此规模的黄土,究竟从哪里来?科学家提出了“风成说”:在约260万年的漫长岁月里,强劲的西



延安清凉山气象训练队旧址(图片来自新华社)

北风像一位不知疲倦的搬运工,把中亚干旱地区的沙土和粉尘卷上高空,一路向东搬运。当风遇到太行山等高大山脉的阻挡时,风力减弱,这些粉尘便像卸货一样纷纷沉降下来,日积月累,建起了巨大的黄土高原。

易流失的黄土为何能建窑洞?

在大多数人的眼里,黄土高原是水土流失最严重的地方,“千沟万壑”是其典型的地貌。这些连水都锁不住的黄土,怎么就成了窑洞

建设的最佳“材料”?你可能想不到,正是这些“千沟万壑”为窑洞开挖提供了独一无二的便利。首先是沟壑两侧的陡立崖面,就是天然的“施工面”。人们直接在这些崖壁上横向掏挖,就能建成“靠崖式窑洞”。其次是黄土的直立性保证了窑洞安全。挖出的窑洞呈拱形,这种形状能把顶部的压力分散到两侧的窑帮,干燥后的黄土更加坚固。再者是沟壑的坡度利于排水。当地人还会在窑顶修排水沟,让雨

水迅速流走;而对于“地坑院”式窑洞,则在院中挖渗井,并筑起拦马墙,防止雨水倒灌。

古人的智慧——穴居文化的“活化石”

科学选址、顺应地势,处处体现着古人的智慧。这些沟壑原本是不宜耕种的“废地”,用它们来建住所,正好把宝贵的平坦耕地省下来种庄稼,可谓一举两得。除了利用地形,窑洞本身还有不少“硬核”优点,让当地人世代钟爱:就地取材,成本极低,可直接挖土成屋,几乎不用砖石木材;干燥稳固,居住安心——建在高处的崖壁上,通风排水好,不易潮湿,且直立性强,不容易塌;冬暖夏凉,天然空调——黄土的导热性很差,就像一层厚厚的保温棉,能将窑洞内的温度常年稳定在10℃到20℃。

窑洞最神奇的地方,在于它从未中断。早在仰韶文化时期(约公元前5000—公元前3000年),黄河流域的先民就已经开始挖横穴(早期窑洞)和竖穴(地坑院)居住。这种居住方式一直延续到今天。

(据《科普时报》)

雨后彩虹为啥都是拱形的?

◎科普视界

雨后空中遍布水珠,为何形成的彩虹只是拱形,而不是整片天空都色彩斑斓?

中国科学院物理研究所博士王利邦解释,彩虹的诞生,需要固定角度的阳光折射与反射——阳光穿过

水珠,经过折射、反射、再折射后,只有和太阳光线呈42度左右夹角的水珠,才能分解出七色光芒。

雨后,天空中绝大多数水珠跟入眼的视线、阳光的角度并不匹配,无法折射出彩色光线,所以只有特定区域的水珠,才能汇聚成我们看到的彩虹。“以人眼为中心点,

所有满足42度折射条件的水珠,连起来会是一个完整的圆形。只不过,我们站在地面时,下半圈水珠会被地面遮挡,所以日常我们见到的都是半圆拱形彩虹。”王利邦说。

如果你运气够好,坐在飞机上往下看,只要太阳够高、雨区够大,也能看到一个完整的七彩光环,这

在航空摄影里叫“全日虹”。

王利邦还分享了一个浪漫的冷知识:每个人看到的彩虹都是独一无二的。就算和朋友并肩站立,你们视线捕捉到的水珠也完全不同。也就是说,对每个人而言,你眼前的这抹七彩霞光,都是绝无仅有的限量款。(据《科普时报》)