

科普时报

科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。

——习近平

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kepushibao@kepu.gov.cn

云层中发现耐药细菌 可长距离传播

科普时报讯 压顶的乌云真有可能是一种不祥，不是因为它们预示着风暴即将来临，而是因为它们在最近的一项研究中被发现携带耐药细菌。据新华社报道，加拿大拉瓦尔大学等机构近日一项新研究发现，云层中居然含有耐药细菌，并且可以随着高空云层长距离传播。相关研究日前在学术期刊《整体环境科学》上发表。

从2019年9月至2021年10月的两年时间里，研究小组在法国中部高地一座名为多姆山的休眠火山山顶采集了12组云层样本。样本分析显示，平均每毫升云水含有约8000个细菌，其中有5%到50%可能还活着并且可能具有活性。研究人员认为，这

些细菌通常生活在植被或土壤的表面，被风或人类活动雾化带入大气层，其中一些上升到大气中并参与云的形成。

研究人员还测量了大气气团中携带的29种抗生素抗性基因型的浓度，发现这些云平均每毫升云水含有2.08万份耐药基因。研究人员认为，海洋云和大陆云各自都有抗生素抗性基因的特征。尽管抗生素抗性基因的空气传播是一种自然现象，但抗生素在农业和医学中的广泛使用，导致了这些抗性菌株的增殖及其在环境中的传播。

抗生素长期广泛过量使用，会使得部分细菌产生变异成为耐药菌株，这种耐药

性既会被其他细菌获得，也会传给下一代，这种情况继续恶化下去很可能使人类面临感染时药无效的境地。

研究人员认为，云层是抗生素抗性基因在短距离和长距离传播的重要途径，希望能找到人类活动产生的排放源，以限制这些抗性基因的扩散。

该研究并没有就抗生素耐药细菌在大气中传播的潜在健康影响提供结论，研究认为对人类风险可能很低，采样发现的大多数细菌都是环境细菌，所以人们不应该害怕在雨中散步。当然，这些抗生素抗性基因传播对健康的影响将是未来研究的重点。

(科文)

2023年5月5日
星期五
第283期
今日8版
科技日报社主管主办
科普时报社出版
国内统一连续出版物号
CN 11-0303
代号1-178
社长尹传红



书香沁人

“五一”长假期间，全国各地开展了丰富多彩的阅读文化活动。在北京，各大实体书店举办80余场新书分享会、绘本故事会等精彩的阅读文化活动，带领青少年度过了一个“书香”浓郁的假期。

教育部等八部门日前印发的《全国青少年学生读书行动实施方案》强调，中小学阶段要重视引导学生加强历史文化、科普知识、法律常识、卫生健康等方面的阅读。这一部署将青少年阅读推向新的台阶，既充分尊重青少年成长规律，又最大限度发挥阅读的价值，助推青少年阅读呈现百花齐放的局面。

图为学生在挑选阅读自己喜欢的书。

科普时报记者 周维海 摄

想吃“火星米饭”，这样改造农场？

科普时报记者 史 诗

近日，彩色版中国首次火星探测火星全球影像图正式发布，将为开展火星探测工程和火星科学研究提供质量更好的基础底图。作为太阳系中与地球环境最为相似的行星，火星影像图也将对研究地球的演化进程提供借鉴。

除了科学意义，还有不少梦想能够在火星上建立新的家园，脑洞大开的“火星移民”计划常被提及。但是，如果解决了粮食问题，这一设想就无法真正实现。目前，火星还是“蛮荒之地”，“定居”火星后我们吃什么？真能像电影《火星救援》中描绘的那样，在火星种土豆吗？

火星土壤不利于农作物生长

火星之所以成为人类太空移民的首选地，是因为它与地球同处于太阳系的宜居带中，是最接近地球的一个行星。火星也有四季变化，一天24小时37分，与地球有着几乎相同的昼夜交替时间，一年折合地球日算约有686天，在火星上看到的太阳也是东升西落。

虽然与地球十分相似，但火星

大气很稀薄，昼夜温差太大，氧气含量极低，二氧化碳含量相对较高，火星重力大约是地球的三分之一。

“由以上条件可以推断，人类能够在火星上带着氧气瓶轻松地行走，在环境受控的温室中植物能够在火星上直立生长，利用二氧化碳进行光合作用并茁壮成长。”中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员郑慧琼解释。

然而，火星土壤状况如何？它是否能保证植物的扎根、农作物的生长？从一些研究中我们得知，火星土壤的含铁量极高，主要是以氧化铁的形式存在；含硫量也很高，约是地球上的100倍，易使植物中毒；钾含量较少，是地球上的五分之一；火星上还没有有机物。

“地球植物体中的化学元素共有70多种，主要成分有35种。其中一半以上在火星土壤中都具有，但是其化学元素的含量与地球土壤差异非常大。”郑慧琼说，火星整体环境条件相比地球要恶劣得多。

目前来看，人类无法在火星上生活很久，其中一个重要原因是火

星土壤不利于农作物的生长，可能什么东西也种不出来。

搭建温室改造火星农场

不久前，行星科学家在月球和行星科学会议上分享了一个惊人的发现：火星土壤或许可以种水稻。为了测试水稻能否在火星泥土中生长，科学家模拟出火星土壤模拟物，并在上面种植基因变异的水稻品种。即使在人造火星土壤中添加少量高氯酸盐（火星表面发现的有毒化学物质），水稻也能发芽。

人类离吃到火星米饭的日子不远了？

“还差得非常远。”郑慧琼进一步解释，火星很大，像地球一样可能在不同区域有不同的土壤成分。火星土壤最显著的特点是铁、硫、高氯酸盐的含量非常高，肯定不能直接种植地球植物，包括水稻。加上火星大气、水分稀薄，植物无法在这样的环境中生存。

基于以上原因，郑慧琼给记者模拟了火星农场的建造方案。

第一步是农场的选址。“要选择阳光比较充足，而辐射又小的地

方，最好周围距离不远处还有土层较薄、比较容易获得地下水的区域。”郑慧琼说，虽然火星表面的水不能直接被利用，但可以通过净化改造后加以利用。

第二步是在选址完成后派遣无人探测器实地调查，检测和分析选址的气候、土壤、阳光等环境情况。

第三步就是劳动力登场。在郑慧琼看来，人类要先登陆火星，制定火星农场建造方案，开始第一阶段的搭建封闭温室，安装太阳能获取装置，改造火星环境。

待第一阶段完成后，就正式开始了火星农业。

“我们需要把两艘‘诺亚方舟’发射到火星上。”郑慧琼说，第一艘要将抗逆性强的藻类“先锋植物”和益生菌生物落地火星进行种植，再辅以一个土壤改良剂；第二艘可以将一些高产、优质、抗逆性好，以及耐贮藏的农作物品种运往火星。

这些作物在位于火星的人类建造的温室环境中，会逐渐获得遗传和发育上的适应性并不断优化，最终生产火星居民不可或缺的粮食。

科苑视点

在网络时代，科普的“主流”是生活科普。基于平台算法，科普创作者需要细心推敲、打磨标题和内容，抓住用户注意力。否则，用户就“跳出”，平台算法就不会推荐。

如此环境下，“硬科普”的传播效果相去甚远。所谓“硬科普”，就是为硬科技服务的科普，指向的是前沿科技的科普、科技产业的科普。比如，涉及新材料、合成生物学、芯片、先进制造等领域的解释和传播。“硬”有两层含义，一是内容本身比较硬核，这些硬科技使得公众理解起来很困难；二是相对于生活科普的传播，“硬科普”的受众比较狭窄。

生活科普更容易传播和商业化，“硬科普”由于大众传播效果不好，创作者很难获得正反馈。因此，“硬科普”创作更需要长期主义、坚守和情怀导向，需要更多的前期资源推动。可喜的是，目前形势正在发生变化。一方面，科技与产业相结合的快速发展，使得“硬科普”正在变成刚需。另一方面，流量变现的环境正在改变，生活科普的创作者可能越发展商业和理念之间相互平衡的纠结。

是时候多看看、多想想、多搞搞“硬科普”了。毕竟，前沿科技的理解门槛越来越高，存在大量空白点需要优质科普内容来填充。

首先，未来的青少年、拔尖创新人才，以及一切跟科技产业相关的科创各要素人员，都亟须理解前沿科技的各细分领域，以及科技与社会、科技与伦理之间的关系，理解知识背后的科学方法。这些都超出了生活科普的狭义范围。

其次，把一项前沿科技成果说清楚，价值很大。设想一个科学家或科技创始人做项目路演，台下有100人。有的科学家讲得比较高深，只有10个人能勉强听懂。有的科学家用科普化方式重新演绎、表达，让至少80个人频频点头，沟通的价值显而易见。

此外，“硬科普”天然和产业近，直接指向产业合作的各个场景。无论是向一个产业上游讲清楚创新科技成果，还是将某项科研攻关的价值讲得更透彻，又或者向各方讲好企业的科技故事，都需要科普行业思维方法和表达方法的帮助。科普工作者用已知的科学框架，可以将艰深概念转化为平实解释，也会对公众兴趣和误解点有更准确的把握。

当前，科学传播者的一大困扰是如何平衡“商业利益”与“科学理想”。从这个角度看，“硬科普”具有天然优势，其内在冲突是最小的。通过科普来推动生产力发展，推动社会走向可持续和技术驱动的未来，是最不违背理想主义的商业模式。做好“硬科普”，也将促进科技产业的深入探索。

做“硬科普”，创作者不仅要有C端思维，还要有B端思维。“硬科普”是场景科普，是产业科普，是精准科普。可能涉及文章、演讲、视频、展厅、VR、AI对话等多种形态，因此创作者不但需要懂专业，还要懂受众，懂沟通。

最理想的是，由科学家和科普工作者共创“硬科普”：不仅是做知识的解释，还要关注在科技产业上下游的转化力，更要懂产业，懂科创各要素的语言和需求。

总之，“硬科普”是服务硬科技的科普，是面向前沿科技的科普，是促进科技创新的科普，是连接科技交流各要素的科普，是加速科创产业各方沟通和理解的科普，是超级连接器。

“硬科普”可以在无数未来的科学家和工程师心中埋下火种，如同长期以来前辈同仁们对天文宇宙的科普，使得一代一代青少年投身空间科技。如今，我们需要更多细分前沿科技领域的科普投入，推动科技资源科普化，尝试用科普方式来推动科技成果转化，链接科创各要素。

让科普普及与科技创新两翼齐飞，并相辅相成，是一代科普人的历史机遇。（作者系果壳CEO）

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
发行热线：010-58884190
印刷：新华社印务有限责任公司
厂址：北京市西城区宣武门内大街97号



扫码订阅更方便

谁泄露了银河系舞者的体重

李新意 周元 黄样

人着迷。我痴迷地欣赏着姑娘的舞姿，不自觉地注意力放到了长裙的珠子上，思索着转动的珠子为什么不掉落。原来，根据万有引力定律，银河系舞者的体重（质量）提供了引力，引力就像看不见的丝线，使得这些珠子（星体）被紧紧地束缚住。质量的集中程度和距离的远近也决定了某处转动速度的大小，随着距离增加，转动速度会下降。银河系舞者裙摆上距离中心不同位置的珠子，它们的转动速度随着距离的变化勾勒出了一条速度曲线，我们称作旋转速度曲线。旋转速度曲线能反映银河系各个成分，即包括核球、银盘、银晕在内的物质分布。所以，当我们知道了银河系的旋转曲线，也就知道了她的体重了。

我们团队也是这名美丽舞者众多的倾慕者之一，但精确测量银河系的旋转曲线并不是一件轻松的事情，我们需要知道银河系中心不同距离处星体的精确距离、视向速度

和自行（星体切向运动角速度）。而要获取这些信息，则需要借助于大型的“神兵利器”，如郭守敬望远镜（LAMOST）、美国APOGEE巡天和欧空局Gaia卫星。我们从众多的珠子中选取明亮的亮红巨星用于研究银河系的旋转曲线，由于它们足够亮，能帮助我们测得更远处的旋转曲线，并且它们的距离可以从光谱数据中得到。我们从LAMOST和APOGEE光谱巡天中获取了银河系中25万余颗亮红巨星的光谱数据，光谱数据提供了精确的恒星大气参数、视向速度等参数信息。我们基于Gaia卫星数据释放的三角视差，以采用贝叶斯方法估计出的距离信息作为训练样本，利用机器学习方法从光谱数据中得到了这25万余颗亮红巨星精确的分光距离，估算的距离精度优于10%—15%。

基于亮红巨星大样本，我们从中遴选出大约54000颗具有视向速度、自行（源自Gaia卫星数据）和分光距

离信息的银河系薄盘恒星，利用金斯模型构建了距离银河系中心1.6万光年至8.1万光年范围内、迄今为止最精确的银河系旋转曲线，精度高达每秒1千米到3千米。我们进一步构建了银河系的质量模型，包括核球、银盘、银晕这三个成分的质量，算出了银河系舞者的质量约为8050亿倍太阳质量！

嘘！不要说她胖哦，那样她会很生气的。在岁月的长河里，美丽的舞者优雅地跳了上百年的舞。而我们人类躺在她的臂弯里（我们的太阳系位于银河系的猎户座旋臂）只欣赏了她几百万年的舞姿。宇宙广袤无边，相信我们并不是唯一的观众。在三四十亿年后，她将会和另一名美丽的舞者——仙女座星系相遇，进行一场惊心动魄的双人舞。

（作者系中国科学院大学银河系研究团队成员，第一作者、第二作者为团队研究生，第三作者系中国科学院大学副教授）



太空科普
栏目主持人：刘勇
中国空间科学学会与科普时报社主办

在一个静谧的夜晚，我躺在山顶的草地上，满目尽是横亘整个天空的璀璨银河，我看得如痴如醉，渐渐有些睡眼迷离。随后，我仿佛看到银河化作了一个不停旋转的美丽姑娘，银盘变成了姑娘身上的长裙，繁星成了一个个耀眼的珠子点缀在长裙之上。这些珠子随着姑娘不停地转动，神奇的珠子未通过任何丝线系着，却不会从姑娘的裙摆上掉落，也许它们也被这美丽的姑娘的魅力所深深吸引，不舍离去？我唐突地上前问道：“姑娘芳龄几许，体重几何？”姑娘并未恼怒，只是微微朝我笑了笑，并未回答我，自顾自地继续跳着舞。就像这世上大多数的姑娘一样，她们的心思让倾慕者们猜不透，但更令