

“天问一号”火星图上的“小白条”是什么

□ 科普时报记者 付毅飞

3月4日，国家航天局发布了由“天问一号”探测器拍摄的高清火星影像图。在其中两张黑白图像上，一些细密的白色条状物引起了部分网友的好奇：不会是下雪了吧，为什么是白色的？

中国科学院国家天文台研究员郑永春判断认为，这些白色部分很可能是火星沙丘坡面的反射光，同时也可能包含二氧化碳固化后形成的霜冻。

根据国家航天局发布的信息，黑白图像由高分辨率相机在距离火星表面330千米至350千米高度拍摄，分辨率约0.7米，成像区域内火星表面小型环形坑、山脊、

沙丘等地貌清晰可见。

郑永春表示，火星表面由风吹形成了一个沙丘，其坡面反射光会在照片中呈现为白色。照片中许多小白条是月牙形，月牙弧形的方向反映了风的走向。之所以看起来比较白，其实是相机曝光过度所致。由于火星表面明暗不均，为了把暗处拍清楚，就可能会使亮处曝光过度，事实上这些地方并没有那么白。

郑永春认为，图片中的白色部分也可能包含二氧化碳固化后形成的霜冻。

二氧化碳在零下78.5摄氏条件下会凝华，变成白色干冰。国外火星探测器此

前拍摄的照片中，出现过由二氧化碳构成的霜粒与冰夹杂。

郑永春表示，天问一号拍摄的图片中是否有固化二氧化碳，暂时不能下定论。因为这种现象只会在温度较低的季节出现，而此次国家航天局并没有透露图片拍摄的具体位置，无法判断该地区处于什么季节。

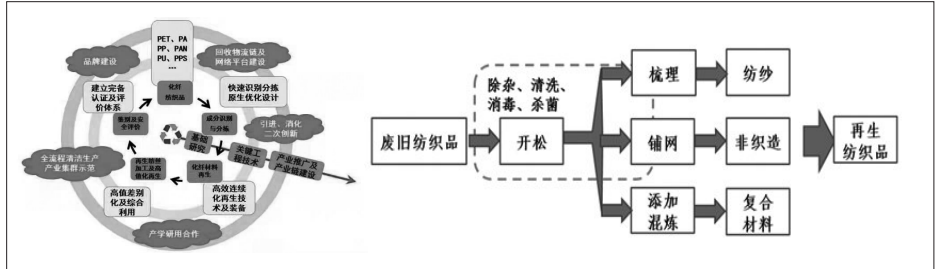
实际上，火星表面还有很多物质都可能在照片中呈现出白色，例如岩层出露，以及盐类、矿物质等。郑永春表示，在本次照片里不排除有这些物质，但应该很少。



国家航天局供图

如何将废旧纺织品“变废为宝”

□ 王华平 黄 平



法，有能量回收、物理回收、化学回收和机械回收4种方式。

能量回收。是将废旧纺织品中没有使用价值的且热值较高的纤维，通过焚烧转化为热量的方法。

机械回收。可以将废旧纺织品不经分离而直接加工成可以纺出纱线的再生纤维，然后织出具有穿着性、一定使用功能的面料，或直接将废旧布片经简单加工后直接使用。

物理回收。是将废旧纺织品经过简单的机械加工后，使之重新有利用价值的方法。

化学回收。是将废旧纺织品中的高分子聚合物解聚得到单体，然后再利用这些单体制造新的化学纤维，也被称为“真正

意义上的再生利用”方法。

目前，化学回收再利用的主要技术瓶颈，包括分拣问题、剥色问题和分离问题。分拣作为废旧纺织品再利用的第一步，其准确性、快速性、低耗能、低劳动强度，是废旧纺织品回收再利用行业实现低碳发展的基础，而且不同的纤维成分其后期的再利用方法不同，只有明确其组成和含量，才能实现有针对性的回收再利用。

我国在废旧纺织品识别与分拣方面的研究，主要集中于近红外光谱识别方法。目前利用近红外光谱技术，并结合算法优化，已实现了纯棉、纯涤、棉（涤）、棉（氨）面料中聚酯成分的粗定量识别分析，样品预测正确率可达93.4%。

随着人们生活水平的提高和消费方式的变化，废弃纺织品数量不断增长，大量的纺织废物亟须处理。在全球范围内，大约87%的废弃纺织品最终被填埋，这其中超过90%可重复使用和回收。回收的纺织废料生产其他增值产品，在经济上是可行的，但由于纺织品种类繁多、形态多样、成分复杂，要将回收融入纺织品废弃物的流程中，深挖纺织品再生“富矿”，让废旧纺织品变废为宝，打通纺织产业循环经济之路，还面临很多技术壁垒和经济挑战。

从纺织品产出到废弃的整个流程来看，废旧纺织品的来源主要有纤维加工产生的废料、纱线工程产生的废料、纺织品加工过程产生的废料、生活中的废弃纺织品四个方面。在前两个环节中产生的废旧纺织品，一般成分较单纯，形态多呈纤维状，回收难度相对较低；而成品纺织品废料，如线头、布头、旧纤维包装物，不仅成分比较复杂，而且颜色和形状种类繁多，具有一定的组织结构，是目前废旧纺织品回收过程中最难攻克的部分。

除部分经清洗、消毒以后直接二次利用以外，针对废旧纺织品的回收再利用方

元素家族

曾经贵如黄金的铝元素

□ 宋丹

铝，元素周期表第13号元素，也是地壳中含量最多的金属元素。

铝在地壳中的含量仅次于氧和硅，位列第三。很难想象，一种含量如此多的金属元素，却因为它对氧的高亲和性，及其氧化物和硅化物良好的化学稳定性，使人们很难得到它的单质，从而使其一度成为欧洲上层社会的奢侈品，价格甚至高过黄金。

凡尔纳在1865年写的小说《从地球到月球》中写道：“这种宝贵的金属具有银的洁白、黄金般坚不可摧、铁的韧性、铜的可熔性，以及玻璃的亮度。它易于被制造，分布广泛，是大多数岩石的基础成分，且比铁轻三倍，似乎就是为了给我们提供月球炮弹的材料而生”。华美的辞藻显示出当时人们对铝制品的喜爱，但其实那时的铝还没有能够实现大规模生产，并不是“易于被制造”。

直到19世纪末，由于发电机的问世，大大降低了电力成本，人们发现了降低氧化铝熔点的方法，使得金属铝的生产变得更容易了，于是铝锭的价格也出现了千倍的跌落，成为人们能够广泛使用的金属材料，铝制品再也不是贵族们显示财富的奢侈品了。到20世纪60年代早期，铝超越铜元素成为世界上最广泛使用的有色金属。

铝的化学性质很活泼，所以地壳中不存在金属铝，一旦通过电解法制备出了单质铝，却比铁更容易防腐。它与氧的亲合性，使其表面生成一层致密的氧化膜，完全不用担心会像铁一样生锈，或者像银制品那样变黑，而且密度很小，是非常好的轻金属材料。常见的铝合金就显示出坚固耐用、轻便而且耐腐蚀的优异性能。

当前，铝的产量和用量仅次于钢材，是人类应用的第二大金属，已经可以制成各种铝合金，如硬铝、超硬铝、防锈铝、铸铝等，被广泛应用于飞机、汽车、火车、船舶等制造工业。

除了工业上广泛应用，由于其良好的导热性，将铝制成了各种铝制炊具、餐具等；由于导电性仅次于银、铜和金，被制成各种铝芯线；由于延展性，人们将其制作成了各种铝箔，广泛用于包裹香烟和糖果。

改革开放以来，中国铝业取得了长足的发展，在科技创新的引领下，积极改进冶炼技术，2006年中国已经实现铝业全行业扭亏为盈，成为世界铝工业大国，形成了从铝土矿、氧化铝、电解铝、铝加工研发为一体的比较完整的工业体系。不过尽管如此，我们还是要倡导垃圾分类，尽可能从废旧铝材中回收铝元素，因为这样会比从矿石中提炼金属铝，更能节省能量和资源。

关于铝还有一个坏消息：2017年10月27日，世界卫生组织国际癌症研究机构公布的致癌物清单中，铝制品在一类致癌物清单中，能损害人的脑细胞。根据世界卫生组织评估，规定铝的每日摄入量为0-0.6毫克/千克，即一个60千克的人允许摄入量为36毫克。

（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员）

从侏罗纪至今鸟类演化历经几个阶段

由侏罗纪恐龙起源的鸟类，其生物多样性演化经历了怎样的过程，一直是学界热点研究方向，长期以来备受关注。

据中新社报道，中国科学家最新完成的一项研究揭示，鸟类从侏罗纪起源至今，出现过三次大规模净成种速率的增加。鸟类生物多样性演化主要受气候变化的影响，也受到白垩纪末大灭绝事件的影响。

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所博士生余逸伦、副研究员张驰和研究员徐星共同完成的这项鸟类生物多样性大尺度演化成果论文，已在国际知名学术期刊《美国科学院院刊》在线发表。

论文通讯作者徐星介绍，净成

种速率是指成种速率减去灭绝速率。本次研究结果表明，在鸟类的演化历史中，净成种速率有过三次大规模的增加。

第一次增加位于1.65亿年至1.35亿年前之间，并伴随着与运动功能有关的解剖学模块加速演化，形态分异度扩大，以及相对于非鸟类恐龙类群的形态空间偏移，暗示基于鸟类发生过一次适应辐射，并占据与祖先类群不同的生态位。

第二次增加位于9000万至5500万年前之间，并在7000万至6500万年前之间存在一次大幅度的下降，以及后续的快速反弹。这一时段早期冠群鸟类头骨形态演化速率增加，暗示这次辐射与第一次的驱动力不同，有可能是由于食性

以及取食行为的多样化导致。

第三次增加起始于约4500万至4000万年前，由于形态演化速率分析中使用的冠群鸟类较少，最新研究未能够为这次辐射提供形态学方面的证据。尽管如此，这次辐射依然得到分子系统学，以及部分化石证据的支持。

前两次大规模净成种速率增加，分别对应了鸟类运动系统和取食系统形态的加速演化。



加强科普教育基地建设 构建社会化科普组织动员机制

（上接第1版）

加强科普教育基地建设，为基层开展科普工作提供更多可资利用的载体平台。对于构建社会化科普组织动员机制至关重要。一是加强促进科普事业发展的规划引领。以党的十九届五中全会审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》为指导，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，谋划好地方《科普事业发展“十四五”规划》，将夯实“十四五”科普规划作为党的十九届五中全会《建议》所列

“人民思想道德素质、科学文化素质、身心健康素质明显提高”实践要求的重要支撑，服务形成新发展格局。二是加强促进各类科普教育基地发展的政策支持。出台若干政策措施，支持各类科普教育基地科教资源科普化成果的开发、引进和消化吸收，将有利于促进科普教育基地发展的成果、项目、资金、人才，写入年度地方促进现代产业体系政策，使科普工作更加贴近科技创新和产业发展。三是加强对各类科普教育基地的考核评估。授权指定有关部门承担科普社会化管理职责，委托第三方对各类科普教育基地履行科普社会责任，进行每两到三年一次的

社会评估，通过新闻媒体公布评估结果，对那些评估不合格的，实施约谈、警告、摘牌等形式的问责。四是支持以社团形式将各类科普教育基地组织起来。探索建立“1+N”科普教育基地社会化治理模式，建立一个由各类科普教育基地组成的覆盖全域补充局域，直达基层社区的科普教育基地组织网络。支持各类科普教育基地发展社团，依照章程依法独立自主开展工作，加强科普展教资源成果的共建共享、互通互融、交流互动，积极开展各种科普活动，服务基层群众。

（作者系南京市科协二级巡视员、高级工程师）

我国在轨运行应用卫星已超三百

以中星、亚太、天通等为代表的通信卫星，以风云、资源、海洋等为代表的遥感卫星，还有大家所熟悉的北斗卫星……它们被统称为应用卫星。中国航天科技集团有限公司近日在京发布的《中国航天科技活动蓝皮书（2020年）》显示，2020年，中国航天应用继续取得重要进展，在轨运行应用卫星数量超过300颗，构建了较为完善的卫星应用体系，有力支撑了各行业的综合应用。

蓝皮书显示，2020年，我国高通量宽带卫星系统启动建设。亚太6D通信卫星成功发射，该卫星是Ku频段“高通量宽带卫星通信系统”的首发星，通信总容量比传统通信卫星高出数十倍，卫星技术指标与能力达到国际先进水平。

值得一提的是，我国还基于通信

卫星构建了覆盖广泛的广播电视传输网络，推动广电服务“村村通”“户户通”；同时，基于卫星通信能力，面向地面、海上、空中用户提供通信服务。目前，直播卫星公共服务用户总数已突破1.45亿户，超过全国广播电视用户总数的三分之一。

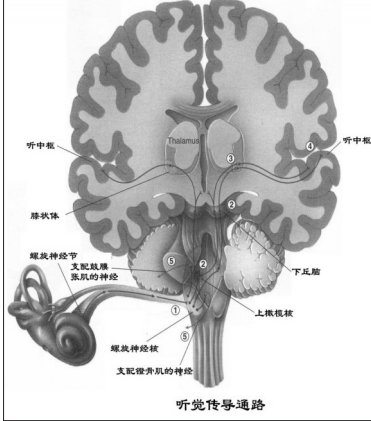
在海上通信方面，“海星通”完成全球网络扩容，已建成全球卫星宽带通信网——“全球网”，为6000艘中国船舶和海上平台提供卫星宽带通信综合服务，覆盖全球95%以上的主要航线。

在空中通信方面，随着中国民用航空的快速发展，飞机上网需求激增，高通量卫星为机载通信应用提供了技术保障。中国首架高速互联网航班成功首航，并进行了中国民航史上第一次空中直播，由中国航天科

技集团所属中国卫通集团股份有限公司运营的中星十六号卫星为此项服务提供了重要的通信连接，飞机搭载的高速互联系统可以实现百兆以上的高速率联网。后续，中国还提出继续推广机上WiFi技术，力争在2022年中接入互联网服务覆盖全机队。

此外，蓝皮书还指出，卫星运营服务随着空间基础设施的不断完善，成为商业航天的价值高地。航天企业通过运营卫星、挖掘数据、分析信息，实现产业链中下游整合，促进航天与其他行业融合。中国卫通集团股份有限公司联合中国移动、华为等企业成功实现了国内首个Ka高通量卫星网络与5G SA蜂窝网络的融合组网，标志着“卫星互联网+5G”应用模式通过了实用级技术验证。

（据新华社）



听觉是仅次于视觉的重要感觉。风声雨声、鸟鸣虫唱、人与人的交谈、高雅的交响乐、嘈杂的市井噪声……各种声音一直在耳边回荡。声音是振动引起的机械波，通过空气传入外耳道，再进入内耳。我们可以闭上眼睛，耳朵却无法“关门”。理论上说，连绣花针落地的声音都可以被人耳听见，但是很多声音并不会被传到听觉皮层进行处理，而是通过神经抑制被忽略了。可见，“听”不仅是耳朵的功能，也是大脑在选择想听的声音。

听觉研究要从耳蜗说起，耳蜗是位于内耳的一个蜗牛形状结构。1851年，年仅29岁的意大利解剖学家阿方索·柯蒂，发现了耳蜗的感音装置——螺旋器，它的下方是基底膜，上方是盖膜，中间是毛细胞（包括内毛细胞和外毛细胞）和支持细胞。当声波引起基底膜振动，毛细胞和盖膜之间会形成剪切力，使毛细胞顶部的离子通道开放，钾离子顺着浓度差进入毛细胞内引起感受器电位，声音就这样从机械波变成了电信号——神经系统可以编码的信号。

1951年，美国物理学家贝克西，在显微镜下对刚死亡的人体和动物耳蜗进行观察，只见声音引起的基底膜波动（行波）从耳蜗底部逐步向蜗顶移动。高频声引起的行波的最大振幅靠近蜗底，频率降低时行波的最大振幅逐渐移向蜗顶。最大振幅处的毛细胞产生感受器电位，传给相连的听神经并逐级上传到大脑皮层。贝克西的“行波学说”解释了频率编码原理，而频率是分辨各种声音的关键。“行波学说”是听觉研究的里程碑式的发现，贝克西因此获得1961年的诺贝尔生理学或医学奖。

1978年，英国地质学家坎普因为偶然的机会进入听觉研究领域。他想试试基底膜的振动会不会像地震波一样返回外耳道，于是用传声器记录外耳道发出的声音。令人惊讶的是，外耳道真的发出了声音，这种现象被称为“耳声发射”。坎普记录到的并不是回声，而是外毛细胞运动发出的声音。显微镜下可以看见：外毛细胞会像跳舞一样发生忽长忽短的伸缩运动。这种运动和肌肉收缩的原理不一样，它源自外毛细胞独特的细胞骨架和马达蛋白。外毛细胞运动使耳蜗主动地对某些声信号进行放大和提取，是听觉高灵敏度、宽动态范围、尖锐调谐特征和精确分辨率的必要基础。

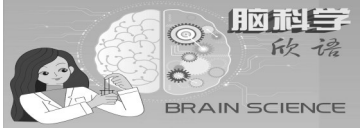
声信号转换成电信号之后经听神经，听神经穿过颅骨进入脑，依次经过耳蜗核、上橄榄复合体、外侧丘系、下丘及内膝体，最终到了听皮层。如果把听觉传导通路和视觉传导通路进行比较，会发现听觉传导通路结构更复杂，核团之间的调控也更多样。人类有数亿个感光细胞，却只有数千个感受声音的毛细胞，既然声信号的外周编码功能不够强大，就在中枢整合的过程中加以弥补。

声信号上传到听皮层的时候，只是被“听见”，它到底好不好听，表达什么意义，还需要听皮层之外的联合皮层等脑区协同处理。我们喜欢悠扬悦耳的旋律，这些旋律会激活脑的“愉快中枢”，令人心旷神怡。微风、雨滴、鸟鸣……大自然音乐也许是我们欣赏悦耳声音的缘起；自然界也有野兽爪子在岩壁上摩擦的声响，这些是让人天生厌恶的刺耳声音。

听觉不仅是人与大自然互动的纽带，也是人与人沟通的桥梁。我们如何听懂对方在说什么？人类的发声过程中，每个元音有一系列特有的共振峰，而辅音决定了这些共振峰在时间上的过渡。即使每个人发声频率不同（音调 and 音色不同），大脑通过对这些共振峰及共振过渡的特征提取，可以将其转化为自己熟悉的词语。大脑进行这番分析与转换是根据经验完成，类似从茫茫人海中识别出一张熟悉的面孔。语音识别技术则是通过计算提取出语音的共振峰参数，并与声学数据库中的词汇进行对比匹配，类似用大数据的方法进行人脸识别。

随着年龄增长，听觉衰退更早于视觉衰退，远离噪声、减少耳毒性药物摄入、保证休息和健康饮食，将有助于我们耳聪目明。

（作者系华中师范大学副教授，中国神经科学学会会员）



科普时报社2020年度新闻记者证核验通过人员名单

根据《国家新闻出版署关于开展2020年度新闻记者证核验工作的通知》（国新出发函〔2021〕1号）、《新闻记者证管理办法》等要求，我社严格审查核验所有持新闻记者证人员条件，现将通过年度核验人员名单予以公示，并公开接受社会监督。

国家新闻出版版广电总局举报电话：010-83138953。

科普时报社

（以下人员以姓氏笔画为序）
于 翔 毛梦因 陈 杰 胡利娟