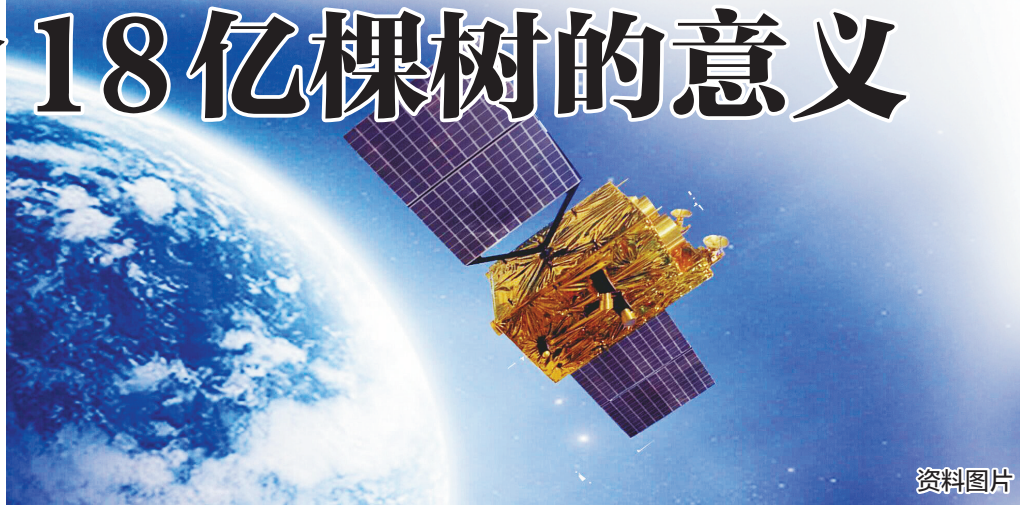


卫星定位描绘18亿棵树的意義

在《自然》杂志评选的2020年十大科学发现中，“卫星图像绘制地球树木地图”名列其中。国际上多个科研机构的二十多名科学家合作完成了一项看似不可能的任务：利用卫星遥感图像，详细描绘出西非地区130多万平方公里区域内超过18亿棵树的位置和树冠大小。今天，我们就来聊聊这项科学发现背后的卫星遥感技术发展的重要意义。



资料图片

卫星遥感图像识别能“大海捞针”?

莱坞电影《国家公敌》中，美国国家安全局利用卫星等高科技设备全方位、无死角地监控、跟踪男主，导致他不仅在大街上要避开摄像头，甚至在空旷的场所连头都不敢抬起来，因为只要一抬头就会被影片中多次出现的间谍卫星抓拍到，然后被人识别系统精确定位。

那么，卫星遥感图像识别真的可以做到这一点吗？这个问题的答案在《国家公敌》上映时（1998年）当然是否定的。即使在今天，卫星遥感图像的精确度也远未达到可以精确识别一个人脸部特征的程度。2020年12月6日，我国成功发射的“高分十四号”卫星的分辨率为“分米级别”，现已达到世界先进水平，也就是说，卫星上的“照相机”拍摄的“照片”上一个最小的像素色块能覆盖的物体也长达1分米左右。但是如果快速、高效地从海量的遥感图像信息中，精确地定位到某一特定的人脸图像，无异于“大海捞针”。

“大处着眼”算法估算植被面积

尽管如此，从卫星遥感图像中识别“某一类物体”的技术早已实现，并且与我们的生活息息相关。除军事用途外，

卫星遥感技术已经广泛应用于农业、林业、水利、矿业、土地管理、海洋观测、大气观测等领域，取得了巨大的社会和经济效益。在这些应用领域，科学家们一般采用“大处着眼”的宏观描绘和估算的方法，不需要对每一棵苗木、每一株牧草进行统计，就能够比较准确地估测一片农田或草场的产量。

例如，2018年1月由中国科学院亚热带农业生态研究所的科学家发表在《自然·可持续发展》上的一篇文章，通过对中国西南地区卫星遥感图像的分析，发现贵州、广西和云南一些容易发生水土流失的地区因为植树造林项目而变得更绿了。论文作者采用了“叶面积指数”和“植物生物量”两个指标来估算植树造林的效果，而这两个指标都具有宏观统计的内涵：前者是指每平方米地面的植被覆盖面积；后者是根据植物含水量与卫星观测频段之间的定量关系反演得出的。

利用类似的方法，美国航天局还在2019年2月以“中国和印度引领绿化”为题，报道全世界的植被面积自2000年以来增加了5%，相当于一个亚马孙热带雨林，其中中国和印度的贡献占比高达三分之一。可见，我国多年来对生态文明的重视和对环境的整治已经取得了让世界遥感科学家所认可的成果。

“机器学习”成遥感分析新利器

随着航天技术的飞速发展和大量更高分辨率的遥感卫星的发射部署，卫星遥感数据的体量也呈现指数级上升趋势，给遥感图像的判读和分析带来了更大挑战。同时，以大数据和人工智能技术为代表的新一代信息技术日新月异，为遥感信息处理工作提供了新的利器。《自然》杂志报道的这次研究实现了对18亿棵树的识别，正是利用了时下热门的机器学习方法。

用于遥感数据处理的机器学习方法大致可以分为“无监督”和“有监督”两种。“无监督”的机器学习一般应用于对遥感图像的“聚类分析”，它可以让具有相似性的遥感图像像素自动地归并为一类。这种方法的效果类似于“物以类聚，人以群分”，分类的结果使得不同类的数据之间相似度最小，而同一类的数据内部相似度最大。由于在遥感图像上，同类地物在相同的表面结构、光照条件、地质环境、植被覆盖情况下，具有相同或相近的光谱特征，因此通过“机器学习”机器学习方法就能够将它们进行归并，从而提高识别和分析的效率。

“有监督”的机器学习方法则需要人“教会”计算机程序来对遥感图像进行分

类。科学家先对图像中每种目标类别选取一定的“训练区”，让计算机计算这些“训练区”的统计量，然后将“训练区”之外的所有图像像素的统计量和训练区样本进行比较，将它们分配到最相似的样本类别上，就可以实现对全部图像像素的分类。

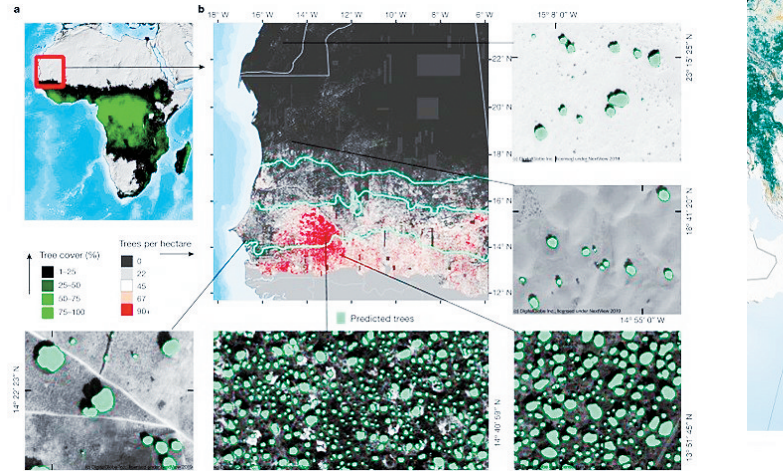
本次研究的研究者为了“教会”计算机识别卫星遥感图像中的树，首先通过人工判读的方式，在卫星遥感图像上手动标出了89899棵树和灌木的冠层轮廓。他们将这近9万个树冠的特征形状和颜色作为深度学习模型的“训练集”，使计算机学会了如何“分辨”卫星遥感图像（0.5米空间分辨率）中直径在2米以上的树冠。然后，他们将待分析的遥感图像划分为256×256像素的色块，对每个色块是否包含树冠图像进行了自动分析。最终，他们在整个卫星遥感区域识别出了接近18亿棵树冠的位置和大小，并且发现此前同类的研究低估了干旱地区的树木数量。

卫星对地遥感领域未来遐想

不可否认，该项研究采用的方法具有许多局限性，例如难以对重叠严重的树冠图像进行严格区分，难以对更广泛区域的不同树种进行识别，近9万条树冠数据的人工标注工作量巨大等。但是，利用深度学习模型分析卫星遥感图像的工作给相关领域带来了巨大影响。《自然》杂志在年度十大科学发现新闻稿中评论认为，卫星对地遥感领域因为该项工作迎来了一次根本性飞跃：从侧重于综合景观尺度的测量，到有可能在大范围内乃至全球尺度上绘制每棵树的位置和树冠大小，且这一进展也将根本性地改变人们思考、监测、模拟和管理全球陆地生态系统的方式。

此外，如果我们把遥感图像分析的目标从“树木”替换成其他物体，又可以产生哪些遐想呢？既然现在科学家就能实现对上百万平方公里范围内十几亿棵树的识别，那么未来对全球范围内任何一种比树冠更大的重要目标实现自动化、智能化的全体识别和精确定位，又会有多难呢？未来，电影《国家公敌》中展示的场景可能将不只是幻想而已。

据《北京日报》



此项研究公布的非洲西部区域，以及所识别的树冠图像。



美国航天局发布的中国和印度变化的遥感图片。

延伸阅读

值得一提的是，我国的遥感技术虽然并非起步最早，但是近年来发展势头迅猛，在某些方面已经与欧美水平相差无几。

遥感技术从其采用的电磁波波段来划分，可以分为可见光遥感、红外遥感、多光谱遥感、雷达遥感、激光遥感等；从遥感目标（即观测对象）来划分，可以分为气象遥感、海洋遥感、陆地遥感等。

求真真相

“吸烟能预防新冠病毒感染”“吃芹菜可降低血压”“手机信号增强贴”能增强信号”……这些曾广泛流传的流言在过去一年让不少人深信不疑。近日，2020年度“科学”流言求真榜揭晓。

错误联想类年度流言： 吸烟能预防新冠病毒感染



真相：烟草燃烧产生的成分有两种：一部分是气体，比如一氧化碳，占比九成以上；另一部分是固体颗粒，如尼古丁和焦油颗粒，这些颗粒大小在1微米到2.5微米之间。虽然不同病毒的大小差异很大，但都属于纳米级。1微米等于1000纳米，指望用微米计算的烟草颗粒去阻挡纳米级的病毒，相当于用纱布过滤水源，并不现实。研究显示，烟草中含有7000多种化学物质，其中致癌物有几十种，它们会干扰肺脏的正常运转、破坏肺脏的防御体系，引起慢性阻塞性肺疾病、肺癌、肺气肿、慢性支气管炎等疾病。

量变质变类年度流言： 吃芹菜可以降低血压

真相：科学实验表明，芹菜中含有的

我国遥感技术发展势头迅猛

我国的遥感技术在20世纪80年代后期得到了长足进步，形成了几大知名的遥感卫星系列：风云系列气象卫星——1988年发射首颗“风云1号A”气象卫星；资源系列卫星——1999年发射首颗“资源1A”卫星；海洋遥感卫星——2002年发射首颗“海洋1A”卫星；环境减灾系列卫星——2008年发射首颗“环境与灾害监测小卫星星座”；高分系列卫星——2013年

发射首颗“高分一号”卫星等。根据宁波大学和浙江海洋大学学者分析，现在我国的陆地遥感卫星已经具备全色、多光谱、红外、合成孔径雷达、视频和夜光等多种手段的观测能力；气象遥感卫星已经能够基本满足大气科学研究、天气分析和数字天气预报应用需求；海洋遥感卫星能够实现海洋水色和关键海洋参数的大面积同步观测，可用于海洋权益维

护、海域管理使用和海洋生态环境保护等领域；随着高分系列卫星的发射部署，我国光学遥感卫星总体水平也已进入国际先进行列。不仅如此，我国的商业卫星和小卫星遥感也发展迅速，预计2030年完成组网的小卫星星座“吉林一号”将由138颗小卫星组成，可以实现空间分辨率为1.2米、对全球任意地点10分钟内重访观测的能力。

据《北京日报》

2020年度“科学”流言求真榜

管药物。其作用机理是暂时性扩张血管、降低血液黏稠度、增加循环血容量、改善脑灌注，这类药物一般作用时间是6-8个小时，不可能永久疏通血管，预防脑中风。并且这些药物作用于血管，等于提前透支了血管的扩张能力，等真正出现脑梗死等状况需要输液时，往往会出药物耐受，导致治疗效果欠佳，甚至错失真正抢救治疗良机。此外，通过静脉输液溶栓药物虽然是脑中缺血性期的抢救方式，但有着十分严格的限制条件，比如溶栓距离发病时间不宜超过4-5个小时，有出血史及手术外伤病史的患者不能溶栓等。

借“技”卖货类年度流言： “手机信号增强贴”能增强信号

真相：从材质和结构上看，信号增强贴就是在一张塑料片上镀了一层铝膜，铝膜上印有一层类似磁性油墨的材料。而“通过拉长手机内置天线接收信号的波长，来增强信号的接收范围”的说法，从原理上是讲不通的。

首先，波长在现实生活中不可能被“拉长”；其次，放大任何东西都需要能源，而贴纸属于“无源天线”，无法为“有效放大信号”提供能源。而且，由于手机型号及运营商的不同，各手机信号频率也不尽相同，要实现共振就必须与相应手机信号的频率相同。因此，一张贴纸即便能产生某种共振，也不可能符合所有手机频率，不可能实现商家宣称的“全景”应用。

不少人认为信号强下载速率就会快一些，但这不是绝对的。数据下载速率不仅取决于网络，还取决于输出数据的服务器以及用户数。因此“贴上信号增强贴能提高下载速率”是个伪命题。

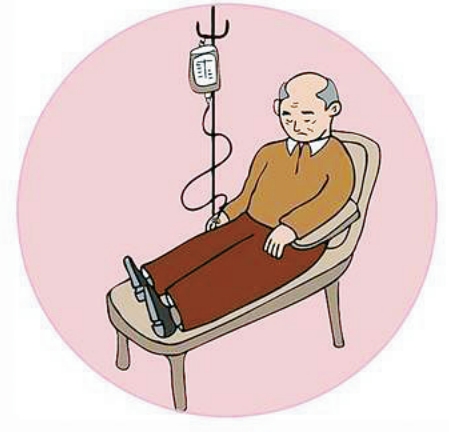
夸大其词类年度流言： 输液可以预防脑中风

真相：目前还没有足够证据证明定期输液可以预防脑中风。输液用的一般是活血化瘀的中药注射剂，或者西药中的扩血

管药物。其作用机理是暂时性扩张血管、降低血液黏稠度、增加循环血容量、改善脑灌注，这类药物一般作用时间是6-8个小时，不可能永久疏通血管，预防脑中风。并且这些药物作用于血管，等于提前透支了血管的扩张能力，等真正出现脑梗死等状况需要输液时，往往会出药物耐受，导致治疗效果欠佳，甚至错失真正抢救治疗良机。此外，通过静脉输液溶栓药物虽然是脑中缺血性期的抢救方式，但有着十分严格的限制条件，比如溶栓距离发病时间不宜超过4-5个小时，有出血史及手术外伤病史的患者不能溶栓等。

引发脑中风和再次脑中风的因素有年龄、遗传、高血压、动脉粥样硬化、心脏病、糖尿病、高血脂症、烟、酒、肥胖、药物、饮食等因素，凡是不结合上述致病因素而进行的干预行为，都难以起到预防作用。单纯用输液预防脑中风显然是不科学的。

据《中国妇女报》



科学趣发现

新型“基因疗法”可延缓衰老

近日，中国科学院首次利用全基因组CRISPR/Cas9筛选技术鉴定出新的衰老调控基因，并开发出新型“基因疗法”，为延缓衰老、防治衰老相关疾病提供了重要的干预靶标与新型策略。

这项成果由中科院动物研究所刘光慧课题组、曲静课题组、中科院北京基因组研究所张维琦课题组及北京大学汤富酬课题组组成的研究团队联合完成。中科院北京基因组研究所研究员张维琦介绍，研究团队通过静脉注射

靶向敲除KAT7的慢病毒载体，可减少衰老小鼠肝脏中衰老细胞的比例，改善小鼠健康状态，延长生理性衰老小鼠和早衰小鼠的寿命。结果表明，基于单因子失活的“基因疗法”有望实现延长哺乳动物的寿命。

此外，研究还发现，敲除KAT7或利用KAT7抑制剂均可延缓小鼠肝细胞衰老，并导致衰老相关炎症因子的表达和分泌水平降低，提示此干预手段在人类衰老转化医学的应用价值。

据新华社

仙人掌不能防电磁辐射

一些经常使用电脑的人会在电脑旁摆一盆仙人掌，但仙人掌真能防电磁辐射吗？

地球本身就是一个大磁场，热辐射和雷电都可产生电磁辐射，太阳及其他星球也会从外层空间源源不断产生电磁辐射。我们身边的电磁辐射主

要来源于生活中经常使用的电子产品和家电。而仙人掌生长在阳光充沛的沙漠中，其吸收的是阳光中的紫外线辐射并不是电磁辐射。不仅是仙人掌，目前尚未发现有其他植物能吸收电磁辐射。

据《中国妇女报》

走近科学

手机要远离电磁炉

很多人对电磁炉的使用安全不注意，手机等电子产品随手放在旁边，殊不知这其中潜藏着巨大风险。

电磁炉是利用磁场感应涡流加热原理制成的，它利用电流通过线圈产生磁场，当磁场内的磁感线通过铁质锅的底部时，即产生无数小涡流，使锅本身自行高速发热，然后加热锅内的食物。手机放到电磁炉上后，电磁炉感知到手机里含有磁铁（一般是扬声器或听筒），便会自动开启，使手机在瞬间高温下燃烧爆炸。也就是说，无论电磁炉是否开机，只要通电状态下，手机置于上面便会发生危险。

使用电磁炉时应注意以下事项：

- 1.金属物品不要放在上面。电磁炉会与金属物品发生反应，如直接将菜刀放在电磁炉上就会使菜刀升温，达到相应燃点就会引发火灾。
- 2.使用前先清洗检查。长期不用的电磁炉，再使用时一定要仔细检查、清洗、擦干。
- 3.放置在平整桌面上。使用电磁炉时一定要摆放在平整桌面上，以免变形损坏。
- 4.锅具不要太重。电磁炉的承重能力是有限的，一般锅具加食物不应超过5公斤。

据央广网

女性为何更怕冷

电视剧里常有这样的桥段：女主在寒风中瑟瑟发抖，一旁的男主默默脱下外套给女主披上。按道理，女性体脂率比男性更高，为什么会更怕冷？

冬天，不少女性的手脚像冰棍一样，一碰透心凉。一项调查显示，女性手脚和耳朵的平均温度比男性低了1.5℃。难道女性真是“冷血动物”？不，女性的体核温度实际上略高于男性。身体要维持更高的体核温度，就得对冷更敏感，肌肉组织才会开启战栗产热模式。而大多数女性身体的肌肉比例低于男性，因此需要更多依赖外界手段保温。

另一方面，为了避免热量从体表散失过多，肢端的毛细血管会发生收缩，减少那里的血流量，好让热量集中在内部，优先供应给重要脏器。而



女性为了维持更高内温，只好委屈下手脚。

激素差异也是女性更怕冷的关键原因：男性体内的雄激素，如睾酮能够促进肌肉生长，让他们的代谢率更高。一项研究表明男性的基础代谢率比女性高23%，这意味着产热更高效。

据《中国妇女报》

科技前沿

新型仿生手术缝线避免二次伤害

近日，记者从中国科学技术大学获悉，该校俞书宏院士团队基于“藕断丝连”现象，深入探究蚕丝纤维的微观结构与力学性能，并研制出了一种可用于手术缝合的仿蚕丝细菌纤维素水凝胶纤维。

研究人员将细菌纤维素（BC）水凝胶加工成具有仿蚕丝微米螺旋结构的水凝胶纤维（BHF），该水凝胶纤维兼具较高的强度和韧性，同时具有优异的亲水性和生物相容性。此外仿生螺旋结构还赋予了该材料与人体皮肤相近的弹性，在伤口处受

力变形时，BHF可有效缓冲并吸收能量，与人体组织实现同步形变，从而避免割伤伤口造成二次伤害。相对于传统的棉线或聚合物线，水凝胶纤维缝线具有高生物相容性、高含水量、低刺激性等特点，在保护受损组织、促进伤口愈合等方面具有显著的优势，因此有望成为下一代新型高端手术缝线。

另外，纳米纤维水凝胶的多孔结构还使BHF能够吸附抗生素或抗炎药物等，并持续在伤口处释放，从而起到抗炎和加速伤口愈合的作用。

据《科技日报》

以色列完成首次人工角膜移植

以色列拉宾医学院中心眼科主任艾利特·巴哈尔教授于本月初为因病致盲者植入人工角膜后，帮助其恢复视觉并可以重新阅读文字和辨识家庭成员，成为首次人工角膜移植获得成功的病例。这一产品采用百分之百的合成、

非降解多孔材料制成，可以代替受伤或变形的角膜。接受人工角膜者因患上脑水肿和其他疾病导致角膜受损，丧失视力达10年之久，成为法律定义上的盲人。

据《科技日报》