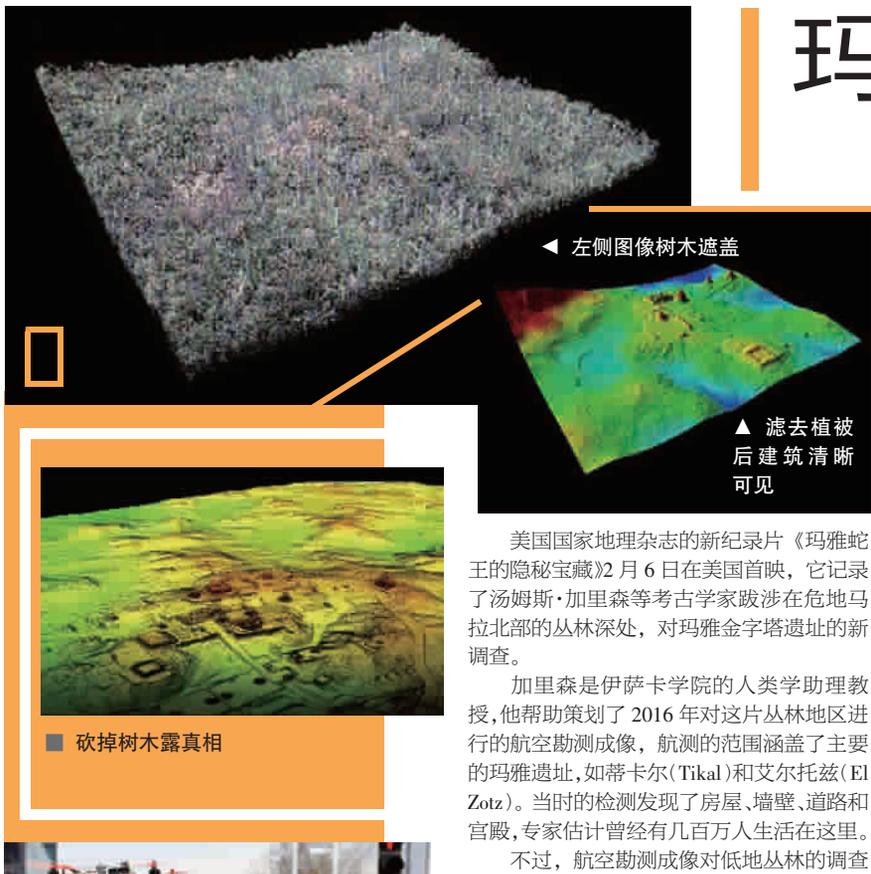


# 玛雅遗址考古有新招

## “数字化砍伐”丛林



美国国家地理杂志的新纪录片《玛雅蛇王的隐秘宝藏》2月6日在美国首映，它记录了汤姆·加里森等考古学家跋涉在危地马拉北部的丛林深处，对玛雅金字塔遗址的新调查。

加里森是伊萨卡学院的人类学助理教授，他帮助策划了2016年对这片丛林地区进行的航空勘测成像，勘测的范围涵盖了主要的玛雅遗址，如蒂卡尔(Tikal)和艾尔托兹(El Zotz)。当时的检测发现了房屋、墙壁、道路和宫殿，专家估计曾经有几百万人生活在这里。不过，航空勘测成像对低地丛林的调查

效果有限，浓密的树冠无疑会妨碍勘测，成片的灌木掩盖了实际结构及其相互关联。加里森说：“在你连眼前一米都看不清的环境中，很难把这些结构拼合在一起。”

而纪录片描述的新调查，则动用了另一种技术利器LiDAR(光探测和测距)。用LiDAR从天空绘制地图，说起来似乎平常：安装在飞机上的设备发送稳定的激光脉冲射向地面；脉冲从地表反弹所需的时间被精密测量，转化为地形数据。

不过特别的是，这些激光脉冲能穿透植被之间的细小间隙并反弹，能以高度的准确性被测量。而现在的技术又可以做到按用户的某些要求处理这些数据。比如在这次的玛雅遗址探测中，团队让软件将树木滤掉，从而现出地面的一切。团队还幽了一默，将这个过程中称为“数字化森林砍伐”。很贴切哦。

我们在附图中能清楚地看到艾尔托兹的古玛雅遗址在数字化砍伐前后的对比，左侧是实测的激光雷达数据，大地被树木遮盖；右侧则是滤去植被以后的效果，建筑结构清晰可见。

这次勘测的范围有2100平方公里，LiDAR激光雷达得到的地图显示了超过6万个以前未知的结构，包括梯田、道路、房子、防御墙和塔，还有金字塔、宫殿。考古学家意识到他们花了几十年时间研究的这个古代人口密集区，实际上比推测的要大很多，估计的人口应该在1到2千万。

加里森团队还发现了更多农耕相关的特征，而农耕无疑是在延续几世纪的文明中支持玛雅人所必需的。至于新确定的防御结构，则表明当时的战争比先前推测的更为普遍。

加里森说团队看到了更大范围、更密集的兴趣点，好像每个人都在先前绘制的地图中错过了很多。“很难表达这段时间我们有多激动，”他说，“现在的挑战是，如何处理手里这么多的数据。我想，下一步会带着数据去新发现的废墟实地考察。”

这次调查是美国、欧洲和危地马拉考古学家，以及文化遗产保护组织PACUNAM合作完成的。动用LiDAR的一次新勘测目前正在另一地区进行。

凌启渝(图：国家地理)

## 拜师汽车自行车

### 无人机学习自主导航

今天的商用无人机大都使用GPS，当它们在高空或屋顶上方飞行时，没有问题。但如果需要在非结构化的拥挤城市街道中穿插行驶，会不会碰撞到突然出现的汽车、自行车或过马路的行人？到目前为止，商用无人机还难于对这些意外事件作出迅速反应。

瑞士苏黎世大学和国家能力中心NCCR的研究人员开发了称为DroNet的算法，目标是驱动无人机在城市街道上空安全通过。它设计为一个8层的快速残量网络，对每个输入图像都会产生两个输出：转向角和碰撞概率，前者保持对无人机导航以实现避障；而后者让无人机识别危险情况并及时作出反应。

领导这个团队、专攻机器人感知的苏黎世大学戴维德·斯卡拉穆扎教授说，“DroNet既识别静态障碍，又识别动态障碍，以便放缓速度避免碰撞。这种算法让我们朝着无人机在日常生活中自主导航又进了一步。”

根据规划，他们开发的无人机不依靠精密的传感器，而是用智能手机的普通摄像头配合强大的人工智能算法，来解释观察到的场景并作出相应的反应。该算法由所谓的深层神经网络组成。斯卡拉穆扎说，“这个算法能通过一组训练实例，向无人机表明如何做某些事情，如何应对困难状况，让它学会解决复杂任务。这有点像小孩从父母或老师那里学到本领。”

所以，收集数以千计的训练示例就成为开发这个深度学习算法的重点。团队从实际的城市环境中获得足够的训练数据，来训练算法。无人机通过模仿行驶中的汽车和自行车，自动学会遵循安全规则，比如“在街上如何不进入逆行道”、“如何避免撞到前进方向上的行人、建筑或其他车辆”。更有趣的是，研究人员发现他们的无人机不仅在城市街道上学习，在一些完全不同、也从未操练过的环境也会开启学习模式。无人机甚至学会了在室内环境中(如停车场和办公室走廊)的自主飞行。

尽管这项研究发掘了监控无人机穿越杂乱的城市街道或完成灾难救援行动的潜力，但研发团队表示，大家对轻型、廉价无人驾驶飞机的期望值其实还是过高。“实现上述雄心勃勃的应用目标，仍然有许多技术问题需要解决。”

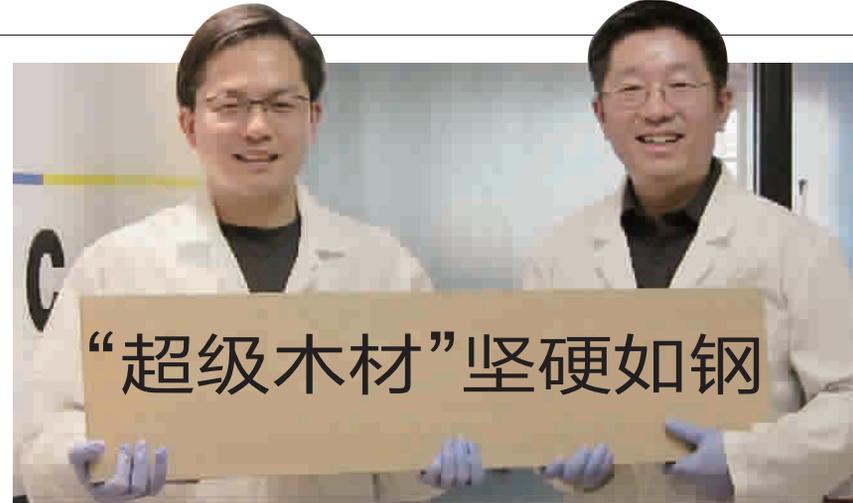
稼正(图：UZH)

要说我们能制造的最坚固材料，不少人会想到钛合金，不过那玩意儿可能又贵又重。美国马里兰大学(UMD)科利奇帕克分校先进材料与纺织中心主任、材料科学与工程系胡良兵教授的团队想出一个办法，找到了“长在树上”的替代品。通过新颖的致密化工艺，该团队成功地制造出了具有钢的强度和韧性的“超级木材”。图为胡教授(左)，和共同领导该研究的李腾教授。

团队采用了两步法的致密化工艺让“超级木材”达成非凡的性能。首先是在氢氧化钠和亚硫酸钠的混合液中煮沸木材，去除木材中的部分木质素和半纤维素。经过处理的木材再在100摄氏度下进行热压，这导致细胞壁塌陷，形成有序而紧密排列的纤维素纳米纤维。最终得到的是厚度减少八成、密度提升两倍的木材，韧性、刚度、硬度、抗冲击性能等机械性能都比天然木材大增。

超级木材的拉伸强度更可达587兆帕，能与钢材媲美。这个参数是指材料被拉断前可承受的最大应力。在测试中，研究人员做了挡弹试验，5层超级木材的层压板成功地挡住了高速射来的子弹。

胡教授说：“这种新的处理方法让木材的强度高出天然木材12倍，硬度高出10倍。这



使它可能成为钢铁、甚至钛合金的竞争对手；它坚固耐用，与碳纤维有一比，但成本却便宜很多。”

据团队的介绍，他们的处理过程可以一次处理大量木材；待处理的木材还可以先弯曲成需要的形状，以方便成型。这项工艺可以处理许多不同类型的木材，让质地较松软的树种也有了更广泛的用途。

胡教授说：“这种木材可用于汽车、飞机、建筑物等任何用到钢铁的场合。这项技术也

能让生长较快、更环保的软木材如松木或巴尔沙木，代替生长较慢、但密集的树木像柚木，用于家具或建筑。”

他们的研究发表在《自然》杂志上。值得一提的是，胡教授团队一直致力于探索木头这种普通材料的更广泛用途。过去几年中，团队开发了透光率达90%的透明木材、木制的“会呼吸”锂电池正极、木头制成的滤水器，都是令人脑洞大开的奇思妙想。

小云(图：UMD)

## 把火星陨石送回火星

地球上有没有来自火星的陨石？有的。这么说吧，好久以前火星被小行星撞击，撞出的碎片经历亿万年的太空旅行，在数百万年前登陆地球。事情还没完，它得由地球人找到，又由科学家鉴定，证实是火星来客。所以，那实在是太小概率的事件。今天在地球上，经由国际陨石协会鉴定的火星陨石总共有约二百件。

现在，又有了更“奇葩”的事，有人竟要把这么稀罕的火星陨石重新送回火星去。那是美国宇航局，它正在规划其Mars 2020(火星2020)任务，这次使用的探测器将带上源自火星的陨石，一直送其回到“老家”——那颗红色星球。而此举的目的，则完全是实用的、科学的，这块陨石将作为本次任务主要仪器的校准样本。

专家指出，如果火星探测器上的仪器不能准确地传回其所看到的的东西，那么把着陆器送到火星表面所花的时间金钱，乃至劳力智力，统统都毫无意义。因此，每次火星着陆任务都包括一整套的校准样本，其用途与地球上使用的测试校准卡类似，就是要确保视

频设备调到最佳状态。

这样的例子之一是2011年底发射的“好奇”号火星车，它的校准板上有6个色样、公制标准条形图，以及用于深度校准的阶梯图形。科学家们还“搞笑”地带上一枚带林肯头像的1909年一美分硬币。这些都是为了调整火星车成像仪的清晰度，对它所摄照片的大小、颜色、比例等信息进行校准。

而火星2020的火星车机械臂上有SHERLOC高精度激光扫描设备，会用拉曼光谱和荧光光谱对环境进行扫描，使碳基化合物像传统紫外线灯那样发出荧光。然后分析岩石上细如发丝的特征，查找、乃至确定有机物和化学物质。美国宇航局的工程师希望使用尽可能与火星岩石相近的校准样品，以帮助仪器更好地挑出已发现过的纹理和有机物、化学物。所以，真正的火星碎片无疑是作为基准的最好选择。

承载光荣使命“衣锦回乡”的火星陨石由伦敦的英国历史博物馆提供，是名为SaU008陨石的一部分。它1999年在阿曼被发现，后被确认来自火星。中选的原因，既因

来自火星的SaU008片段

为它能提供很好的校准特性，也因其足够坚硬，看来能经得住地球到火星的茫茫旅程。

附图中，SaU008的一片放置在氧等离子体清洁剂中，去除其外表面的有机物。这一片会留在地球，用于测试火星2020探测器的激光仪器；而另一片将由该探测器带去火星着陆。

你可能跟我一样，惊叹科学家如何确定某块陨石来自火星。据称是依据岩石和稀有气体的化学和矿物学特性，这些陨石中的气体具有火星大气特有的“指纹”，美国宇航局1976年的“海盗”号任务记录了下来。从岩石分类的角度，火星陨石则显示明确的火成过程，这在小天体(如小行星)上不可能出现。

SaU008并不是送往火星轨道的第一块火星碎片。1996年发射的“全球勘探者”号携带了来自Zagami火星陨石的片段。该火星探测器现仍运行在火星轨道，但已经不再活跃。比尔(图：NASA)