用“真三维”改变生活——

倾斜摄影走进大众视野

本报记者 徐 红

目前，谷歌、微软已率先在全球推出了倾斜摄影的应用。我国自2010年起引进倾斜摄影技术后，经过消化吸收、再创新，在该领域也得到迅猛发展。“真三维”的出现，开辟了遥感影像应用的新领域，开创了一个三维地理信息的新时代。

还原一个真实的世界

各种飞行器载着倾斜摄影云台在低空盘旋，城市中的楼宇、植被等“景物”，都逃不过机载云台上5只精灵般的“眼睛”。其拍下的街景数据，经过“街景工厂”软件自动化处理，在屏幕上呈现出一个原景重现的三维立体城市，这就是——倾斜摄影实景三维技术。“倾斜摄影拍摄的影像精度非常高，其构建的实景三维模型与传统手工三维建模也大为不同。”国家测绘地理信息局经济管理科学研究所所长黄杨告诉记者，倾斜摄影构建的实景三维模型，最大特点就在于“地表全要素还原”。

记者在国内最大的实景三维数据生产基地——河北省地理信息局采访时，便一睹倾斜摄影带来的城市三维影像真容：大屏幕上，楼体形状、街边汽车的品牌等都清晰可见。工作人员放大图像，轻点一座楼体，就会显示出这栋楼的位置和高度，还可任意查看一扇窗户、一个小区的面积以及随意增减图符要素。

“实景三维就是让你所见即所得。”河北省第三测绘院开发部负责人告诉记者，倾斜影像能让用户从多个角度观察地物，并可直接基于成果影像进行高度、长度、面积等量测，有效降低了城市三维建模成本。

不仅“好看”更要“有用”

一幅图像胜过千言万语。“倾斜摄影技术对真实世界的无差别还原是以往任何技术难以做到的。这意味着它可以发挥更大的价值。”黄杨认为，将倾斜影像生成的实景三维作为数字城市和智慧城市建设的本底数据，正逐渐成为新的亮点和趋势。

倾斜摄影技术的优势在于，降低了用户使用门槛。在实景三维图上开发各类应用，更易被大众掌握操作，可以广泛应用于城市管理的各个方面。例如，淹没分析。大雨来临时，通过实景三维影像，哪个地方常发生积水、有多少地方能排涝，城市各个地点的排水和积水等情况，都一目了然。

更有意义的是雾霾扩散分析。哪天会有雾霾？雾霾最严重的区域在哪里？对于这些百姓关心的话题，传统的空气污染预报模式难以预测，而在“倾斜摄影实景三维”上，能真实再现雾霾在空中的走向，可以分析未来趋势。河北省第三测绘院主任孙伟说，“我们通过雾霾走势图发现，污染物扩散呈不规则状态，楼房密集的地区，污染物大量堆集，扩散就慢。相关部门基于这些数据，可以为百姓提供雾霾指数、开窗指数等服务”。

倾斜摄影技术有着更为广泛的应用。在地理信息科谱大厅，记者还看到了一个有意思的应用：模拟的地质灾害系统。小场景里设置有一座小山，山体上安装了多个遥感监测装置。讲解员示意记者在旁边的电脑里输入了手机号码。

“现在您就是这个区域的一名监测员。”讲解员话音没落，伴随着轰轰的雷声，天上开始下雨，只一会儿工夫，暴雨倾盆，引发了山体滑坡。随即，记者的手机收到一条短信：“地质灾害监测预警信息发布：dz0139（黄庄）站位移已达到预警临界值，监测站向西南（205度36分方向）偏移18cm，高度降低35cm，请关注!!!”看到记者惊讶的表情，河北省第三测绘院三处处长周爱华介绍说，“这是一个真实的实时报警系统，河北省有320处易发地质灾害的点，我们都进行了监测。当遇到灾害发生时，系统能及时发出通知，并通过大数据分析，实时了解到更多信息，让指挥决策者做到心中有数”。

不过，这些应用仅仅是一个开始。基于摄影测量成果的社会化应用目前尚不足整体的十分之一，大量的应用创新还需要进行深入挖掘。

大数据“量产”服务智慧城市

据了解，未来3年，利用倾斜摄影测量技术，我国300多个地级市将首次完成大规模的三维建模；未来5年，全国县级以上的城市和景区将同样实现三维数字化。如此巨大的三维建模需求，无疑将为国内相关企业带来一个蓝海市场。

但是，倾斜摄影技术在发展过程中也面临诸多挑战。超图研究院院长李绍俊介绍说，“倾斜摄影数据量极其庞大，这对数据的转换、加载、分析和应用带来了严峻的挑战”。数据量越大，数据格式转换花费的时间越长。此外，倾斜摄影只能看，不能“管”，成为制约行业发展和应用的瓶颈。李绍俊说，倾斜摄影数据中整个区域是一张起伏不平的连续的“表皮”，房屋、树木等地表对象不能单独调取来操作和管理，使得其价值难以充分发挥。

河北省地理信息局副局长曹立告诉记者，作为全国首家引进实景三维全套生产技术的单位，自2012年起，他们已帮助河北省完成了9个地市的倾斜飞行和实景三维数据生产，在县级市的数据城市建设中也在大力普及该项技术。目前，倾斜摄影技术和实景三维数据已广泛应用于国土、规划、环保、气象等城市管理的多个领域。

我国倾斜摄影实景三维在技术上的突破，加速了成果转化。李绍俊举例说，以前手工建模的楼体高度是估算出来的，先数一下有多少层，按每层2.9米到3.5米左右去估算高度，无法作出精确的三维分析应用。如今，通过倾斜摄影技术，可以直接在实景三维影像图上测量楼上每扇窗户的长、宽、高，还有坐标。这给应用带来了无限的发展想象空间，小到安装护栏，大到规划布局都用得到。

“倾斜摄影测量技术将会彻底颠覆当前的测绘技术和生产流程。”业界专家断言，包括DOM（数字正射影像图）、DEM（数字高程模型图）、DLG（数字矢量地图）在内的国家基础测绘成果都将成为倾斜摄影生产的副产品。与此同时，互联网对于地理信息行业的渗透，将使这一行业面临更加激烈的竞争和变革，甚至将迎来行业的重新洗牌。

科海一览

“关键纳米细化技术”全球首发

本报记者 沈则瑾

戴垄科技日前在上海全球首发“关键纳米细化技术”，这项具有领先和独特优势的技术已实现工业化量产，开始成功应用于各种载体，将在多个领域改变产业格局、改善人们生活。

纳米科技被认为将带领人类进入第五次产业革命。纳米技术是用单个原子、分子制造物质的科技，研究结构尺寸在0.1至100纳米范围内材料的性质和应用，其研发过程漫长而艰辛。目前，戴垄科技已深入汽车、建筑玻璃、3C电子、生物医学、航空交通等领域，通过应用“关键纳米细化技术”，大幅提升相关产品竞争力，获得产品价值和环保价值的最大化。

“关键纳米细化技术”应用于电子产品，能够防水不短路、可导电、更耐用，在水下使用电吹风、照明都将成为现实，更可应用于对耐用性有严格要求的计算机机房、服务器和大型运算中心。应用于电力系统，安全可靠，可有效避免沿海地区及潮湿地带因盐类及水分造成的金属锈蚀。应用于通讯产品，可有效降低通讯产品发射功率，减少手机、家电、电力设备、基地台等产品或设施电磁波对人体与昆虫造成的伤害。应用于交通运输，可使交通工具外表更清洁，易保养，减少空气阻力，更持久耐用。

该技术在节能环保方面也大有作为，能使内燃机燃烧效率增加，功率大幅提升，减少废气排放；还可减少医疗器材的表面毛孔、沾黏性，降低细菌及病毒的感染机率，避免手术或介入治疗造成的感染及炎症发生；能有效改善药物动力学，使吸收率大幅上升，药物疗效更佳。

戴垄科技董事长陈宏栋告诉《经济日报》记者，一年前，在研发团队力邀下，他整合各项资源，创办了戴垄科技。整合后的戴垄科技快速成长，在不到一年的时间内，研发团队把细化技术推进至1.89纳米到0.66纳米之间，甚至更小，这是工业化量产前所未见的粒径尺度。“当石英等材料细化到如此微小时，由于能量增强，穿透力、活动力也随之增加，因此，此项技术可应用的范围，从传统产业到高科技产业，都被赋予无限想象的空间。”陈宏栋说。

火星上流动的物质也可能是金属

本报记者 佘惠敏

前沿未来

10月30日《经济日报》推出科普报道《火星液态水的发现说明了啥?》后，记者收到清华大学教授、中科院理化所双聘研究员刘静的邮件，他指出，火星上频繁观察到的流体状物质很有可能并非水，而是液态金属。这个有趣的说法引起了记者的关注，于是对刘静教授进行了采访。

“从此次美国国家航空航天局NASA公布的流动物质照片的光泽、形态、反射率来看，它们更接近液态金属。”刘静认为，火星上长期存在的从2米绵延至数百米甚至更大范围的冲刷性河谷，很可能由液态金属所致。液态金属表面张力很高，即使量很小，也易于在火星表面流动，更易冲刷出河谷。水则张力低很多，量少时易于沉降入地表下，加之火星过于干燥，这种少量的水并不易存在于火星表面或保留下来。

实际上，刘静对火星流动物质乃至地外生命现象的关注并非一时兴起。几年前，他在一次翻阅人类探索和寻找火星水的报道时，因长期研究室温液态金属的习惯使然，偶然联想到这些流动物质或许更有可能是金属流体。为此，他与同事于2013年10月在物理学预印本网站公布了一篇文章《液态金属可能是解释火星上频繁观察到的流体状物质的一条线索》，对系列现象进行了解释，提出了一些假说，相应观点当时立即被知名网站Medium进行了报道。

最近，随着NASA发现火星液态水的报道不断升级，人们一度欢呼那里存在生命，甚至演化出存在各种动物的说法。刘静认为，火星液态水若经证实，的确对人类意义重大，但人们在满怀热情的同时，更需深入探究。经过研读最新资料后，他觉得火星存在液态水的证据不很充分，结论仍存疑虑。

火星大气稀薄干燥，保温性能差，昼夜温差大，温差在100℃左右。赤道附近，白天温度可达20℃，夜间则会骤降到－80℃左右。火星两极的温度更低，最低可达－139℃。“火星表面异常干燥，且处于近真空状态，水类物质极易蒸发殆尽，长期存在火星表面困难极大。如果是液态水，以火星的温度区间，要么冻结升华，要么直接蒸发，很快就会没了。但火星每年都有流体物质经过的痕迹，且呈季节性出现，这其实并未得到合理解释，从物态角度看，造成这些现象的原因更有可能是低熔点液态金属。”刘静解释说，即使是水合物，在液态下也很容易蒸发。而不少液态金属在火星的温度区间内不易蒸发，只会随着温度的变化发生液相固相之间的转换，形成周期性的流动。

图①② NASA提供的火星拍摄图，看上去像液态金属流过。 （资料图片）

图③ 刘静实验室的液态金属腐蚀照片。 （资料图片）

之前，美国的火星探测器已对火星进行过物质采样分析，表明的确存在钠、钾、镁、钙、铁、硫、铝、硅、镓等多种元素，这些元素可以组成多种液态金属，例如钠钾铯合金，熔点低至-78.2℃。同时，这些液态金属的沸点又很高，最高可达700℃。这样的液态金属可以在火星温度区间中以液态长期存在。此外，从已有的探测结果看，火星上的氧极为稀薄，钠、钾、镓铟等低熔点金属可以保持不被显著氧化而处于流动性很好的液态。

“常见的液态金属元素，在火星的元素分析里都有。当然，液态金属虽可解释一系列现象，但这无需否定水的存在。”刘静表示，自己并非天文工作者，只是出于某些疑惑，提出些观点供业界参考；火星探测耗费巨大，若能在探测目标上更接近真实一些，无疑会加速科学研究进程。他更倾向于火星上只有少量水，而大量的冲刷性河谷则主要由液态金属形成。

无独有偶，数年前美国火星探测器凤凰号降落火星时，NASA曾观察到其机器腿部出现不断长大和混合的“水状液滴”，人们一度惊呼那就是“生命”。刘静则在他们公布的文章里将此现象归结为由液态金属腐蚀行为所致。“某些液态金属会导致铝质等金属腐蚀，而凤凰号机腿由钛铝合金制成。那张照片上的情景与我们实验室看到的金属腐蚀照片很像。当时探测器可能就降落在一摊液态金属上。”

如果火星上真的有大量液态金属，那对人类有什么好处呢？刘静设想了如下几种用途：

利用火星上已证实存在的钠和钾，人类探测器携带的水一部分可用于就地制造氢能源，一部分通过电解水产生氧，供人类存活需要；氢和氧结合后又能生成水和热量。若物质利用和流程设计完善，此过程可不断循环，这样人类到达火星后，生命保障或许能增加一条简单快捷和低成本的途径。

火星上已证实存在铝，若再证实还有丰富的镓、铟、锡等金属，同样可借助自驱动液态金属机器原理实现氢源供应，继而电解水制氧；与此同时，还可用于制造液态金属机器，为人类在火星的生产生活提供机器帮手。（在今年4月15日的《经济日报》“新知”版中，我们曾对刘静研究组的液态金属机器进行过详细报道。）

从这种意义上讲，火星或许会成为未来人类的一个特殊的金属材料和电子工业生产基地。液态金属可用于发展火星未来的工业和电子制造业，产品则向地球输送。

液态金属的元素可以提供能源，为人类从火星返回地球，或是以火星为中继站向太空作进一步探索提供新型火箭燃料。

……

“其实火星探测，最理想的结果莫过于，水、液态金属和生物，全都有!”刘静表示，希望人类对火星的探测继续深入下去，也希望自己的推测能给火星探测提供某种新的目标和思路启示。

用“清华脑起搏器”将被大力应用——

运动障碍病患者获福音

本报讯 记者吴佳佳、通讯员韩冬野报道：清华大学自主研发的医学转化成果——脑起搏器将大力投入临床应用，进行神经内外科等多学科整合式帕金森病治疗。

帕金森病是一种常见的退行性神经系统疾病。据统计，中国65岁以上老年人患病率约1.7%，全国约有帕金森病患者200万人，占全球总数的50%。而脑起搏器治疗帕金森病是20世纪末脑科学研究的重要成果，是一种安全、可逆、疗效显著的神经调节治疗方法，全世界已有超过10万名患者植入了脑起搏器。

清华大学神经调控技术国家工程实验室主任李路明在接受采访时指出，实施脑起搏器手术，需脑深部刺激器及配套系统的硬件支持，在科技部国家科技支撑计划课题资助下，研发团队实现了脑起搏器系统的国产化，部分技术领先于国外产品，打破了国外对脑起搏器手术所需器件的垄断。重要的是，拥有自主知识产权的脑起搏器价格低于进口产品的1/3至1/2，这给帕金森病等运动障碍病患者带来福音。目前，“清华脑起搏器”植入已超过2700例次。

记者了解到，今后，北京清华长庚医院将大力应用“清华脑起搏器”，通过神经内外科等多学科整合式治疗帕金森病。

本版编辑 郎 冰 徐 达
联系邮箱 jjrbxzh@163.com