

运动传感器可扫描恐龙骨骼、监测冰川……

玩着游戏搞科研

一个胸前挂着用皮绳捆着黑色矩形条的男子小心翼翼地绕着一个霸王龙的头骨走动。这不是行为艺术。这个黑色矩形条是一种叫作 Kinect 的运动传感器，其佩戴者正在伊利诺伊州芝加哥市菲尔德博物馆用它捕捉恐龙头骨的精确三维形状。

这与其开发者的预期应用方式相去甚远。微软为视频游戏设计了黑色矩形条，它可以让 Xbox 游戏用户用动作和手势来控制角色，而无需使用手持控制器。但从它发布的那一刻起，科学家和临床医生就开始对这款设备（还包括任天堂 Wii 遥控器等其他传感器）进行改造，并将其用于从机器人到冰川再到医疗保健等领域的研究。他们很快意识到，这些设备收集的数据可被用于测量人体运动、操纵三维物体、观察或构建三维空间模型等方面的研究。

这些传感器给科学家带来了诸多额外的好处：价格容易负担（大多数成本在 80~100 美元之间）、便携且兼容免费和易于学习的软件。这使其成为许多项目的灵活选择。

但它们也有很大的局限性。其性能，如分辨率，与工业硬件相比往往显得苍白；该系统在室内的运行效果往往比在现场好；它们的效用很大程度上取决于所开展的研究类型。

恐龙牙科学

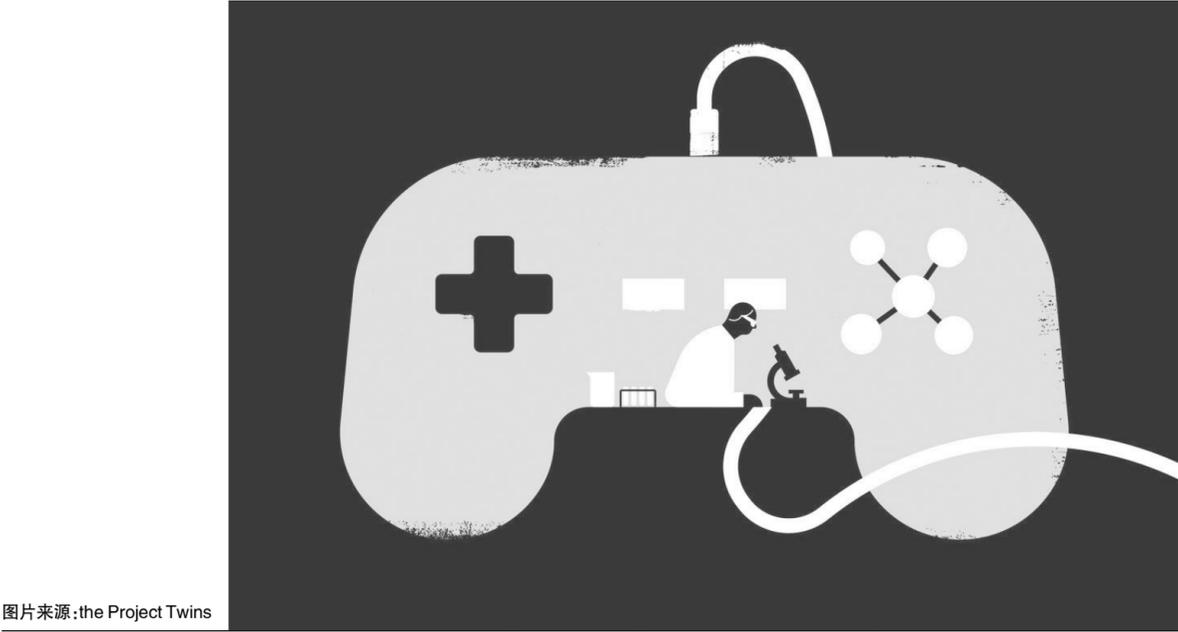
Denise Murmann 在 2016 年把 Kinect 当作一种研究工具开始使用，当时她和家人一起参观了菲尔德博物馆。在参观 SUE（世界上最完整的霸王龙骨骼之一）的时候，她的侄子看到一块展板上解释说，恐龙的头骨上布满了不明来源的小洞。它们是咬痕吗？还是感染的痕迹？Murmann 认为，如果能够像她在法医牙医工作中调查咬痕案件那样来研究这个颅骨，那将会很有趣。

但她常用的工具却无法胜任这项工作。SUE 的颅骨长约 1.5 米，重约 272 公斤，这对于高度精确的三维牙科扫描仪来说实在是太大了。因此，Murmann 转而求教于麻省理工学院媒体实验室摄像机文化小组的成像专家 Anshuman Das，后者建议她把一个 Kinect 连接到笔记本电脑上。Das 说，这样得到的分辨率大约比工业扫描仪低 10 倍，但 Kinect 却可以应对标本的大小。

于是，Das 将 Kinect 绑在自己的胸前，慢慢地绕着头骨行走。三维扫描结果显示，并不是所有的孔洞都以同样的角度进入头骨，因此它们可能并非来自于单个咬痕。它们向内部逐渐减少，表明其并非感染的结果。该研究团队于去年 7 月发表了研究结果。尽管 Murmann 的研究项目并非第一次扫描 SUE 的颅骨，但之前的研究却包括 500 个小时的计算机断层扫描（这种方法通常用于检查航天飞机的部件）。而 Kinect 扫描仪在博物馆里花了几分钟时间。

冰川、步态和机器人

古生物学并非唯一从游戏控制器中获益的



图片来源: the Project Twins

领域。在丹麦和格陵兰做过地质调查的冰川学家 Ken Mankoff 曾用 Kinect 以 1 毫米的分辨率模拟冰川床和融化的水道。这些数据可以帮助冰川学家更好地了解冰川融化对海平面的影响。Mankoff 说，通常情况下，这些数据是使用激光雷达（光探测和测距）系统收集的，其花费可能超过 1 万美元。

现成的视频游戏运动传感器还可以为机器人提供方便的视觉系统。加州斯坦福大学和纽约伊萨卡康奈尔大学的机器人研究专家 Ashutosh Saxena 和 Chenxia Wu 使用 Kinect 设计了一个能够通过“观察”人类了解任务的机器人。他们的机器人 WatchBot 由一台电脑和一个激光指针组成，并在一个三脚架上安装了 Kinect 作为它的“眼睛”。WatchBot 能够学会一个任务由什么步骤构成，比如从烤箱中取出食物，它能够在 60% 的情况下识别出漏掉的步骤，这一精确度可以让它在生产和安全监控中发挥作用。

其他的视频游戏传感器证明在研究中也很有裨益。例如，加州旧金山 Leap Motion 公司设计的控制器可用于追踪手部和手指动作，而 Daydream 和 Rift 等虚拟现实头盔则可提供更多身临其境的体验。荷兰德尔夫特理工大学水文学家 Willem Luxemburg 曾用 Wii 遥控器以高于毫米级的精度测量水车的蒸发率。

电子游戏传感器也被越来越多地用于医疗保健领域。哥伦比亚市密苏里大学工程师 Marjorie Skubic 在 2010 年 Kinect 发布时便开始使用该传感器，她将其作为一种监测老年人步态的方法，并预测他们的摔倒风险。“那是在圣

诞节前。”她回忆说，“我们到城里买光了那里的设备，我担心我们这样做可能伤了一些孩子的心。”她说，加入 Kinect 是对她所在团队此前的监控系统（一个摄像头和一个大型的台式电脑）的一个重大改进。

电脑占用了大量的空间，产生了大量热量，以至于需要会发出噪音的风扇来降低温度，这具有很大干扰性。而 Kinect 只需要一台小电脑，这消除了上面的两个问题，同时它能够准确地捕捉老年人移动时的轮廓。

易于操作

为了捕捉三维物体，Kinect 能像普通数码相机那样拍摄数码相机图像，它还能用红外线测量深度。然后，它会结合这两个数据集创建一个“深度图像”，在这个图像中，每个像素都根据其传感器的距离来绘制。该系统据此可以创建一个三维模型或者重建一个梗概图。

使用这些数据仅需要很少的专业知识或设备。Das 说，它所需要的仅是将 Kinect 连接到笔记本电脑上的一个适配器（网上约 50 美元可以购买到），再加上一个好的图形处理单元来处理 Kinect 获得的实时三维结构。“其中有些游戏笔记本电脑是完美的。”

对那些对这个平台感兴趣的人来说，一个大型黑客社区已准备提供帮助。微软还开发了一款软件开发工具包，可以使用 Kinect 数据构建自定义应用程序，从微软的应用商店也可以下载 3D 扫描（一个用于对象扫描的

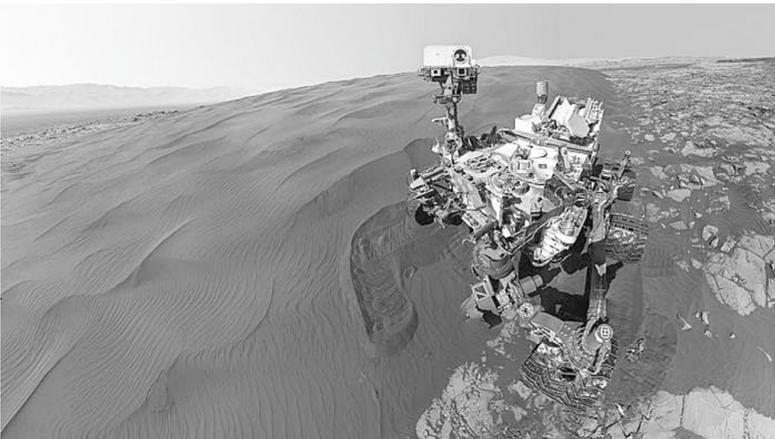
软件包）。中国温州肯恩大学研究员 Tiffany Tang 开发了一种基于 kinect 的系统，它可以帮助人们了解自闭症儿童的情绪。Tang 发现，在她的团队中，微软的 Kinect 软件开发工具和 Visual Studio 很容易掌握。“我的一个学生在 1 周内就学会了。”她说。这种易于掌握的工具很可能派得上用场，因为研究人员可能需要改变平台以跟上游戏行业快节奏的发展。

然而，这些工具也有很大的局限性。Mankoff 说，Kinect 的一个问题是距离，因为它是为室内设计的，因此只能测量距离传感器几米的范围。而包括 Kinect 和 ElasticFusion 在内的新算法则可以让研究人员把数据“缝合”在一起，克服这样的局限性，但其他的障碍仍然存在，特别是在野外工作时。“任何潮湿的东西都是一个问题。阳光直接照射也是一个问题。”Mankoff 说，“幸运的是，我的工作是在洞穴里，如果不是这样，我就得在晚上或者阴天工作。”其他的问题还包括电池寿命以及很难跟踪姿势不常见或是身着宽松衣服的人。

尽管如此，科学家依然在为传感器寻找创造性的用途。自 Das 发表霸王龙的成果之后，他收到了来自博物馆和古生物学团体的多次请求，请他使用或调整扫描仪来分析其他的化石、艺术品和工艺品。这个工具非常简单，他甚至在新罕布什州一所小学用其做面部扫描练习。“你不能把它和工业扫描仪相比。但由于它很便宜，而且很容易共享数据，因此它很值得鼓励。”Das 说。（冯维维编译）

揭开火星甲烷变化之谜

科学家期待新探测器带来新机遇



在其 5 年的火星之旅中，好奇号火星车曾反复寻找甲烷气体。

图片来源: NASA

在 0.3 ppb 和 0.7 ppb 之间呈现周期性变化。法国巴黎动力气象学实验室火星气候建模专家 Francois Forget 说，在这个主要由二氧化碳构成的行星上，大气可能存在季节性。在南半球冬季，一些二氧化碳会被冻结在南极的大冰冠上，使整个大气层变得稀薄。Forget 说，这提高了残留甲烷的浓度，因为甲烷不会结冰；在北半球夏季，含有更多甲烷的空气会向北到达好奇号的位置。尘暴以及紫外线水平的季节性变化可能也会影响甲烷的浓度，如果星际尘埃是其来源的话。

但 Webster 在会议上说，季节性信号约相当于那些机制可以解释的 3 倍。他说，无论其来源在哪里，甲烷可能根据温度条件以一定比例被吸收进火星表面岩石的空隙中，然后又被释放出来。“没有人提到过，但所有人都想过的”另一个解释是生命活动，马里兰州戈达德太空飞行中心行星科学家 Mike Mumma 说，“人们会认为生命是季节性的。”

这种季节性的摆动是大谜题中的小谜题：偶尔出现的甲烷峰值比背景高出一到两个数量级。Mumma 和同事在 2009 年报告过一次甲烷

峰值，当时他们通过夏威夷的一个望远镜探测到的光谱迹象显示了 45ppb 的甲烷流。好奇号也探测到了一些峰值，包括约 7ppb。对于这些事件，Webster 比较赞同从地面深处偶然释放甲烷的观点。

其他科学家则在观察太空。得克萨斯州约翰逊太空中心宇宙尘埃馆长 Marc Fries 说，甲烷峰值的来源可能是因为掉落的小流星弹——一颗行星穿过彗星的轨道时，会扫过彗星上富含碳的尘埃和碎片。但怀疑人士认为，大气反应可能不会发生得那么快，而且流星雨带来的物质不会比星际尘埃的背景通量多多少。

不过，Fries 即将迎来验证其假想的一个机会。1 月 24 日，火星与彗星 C/2007 H2 Skiff 将擦肩而过，这一距离将小于地一月距离的 1/10。Mumma 对 Fries 的观点持怀疑态度，他将在此次飞掠事件过后的几天里用夏威夷望远镜观察火星甲烷浓度。该团队成员、戈达德太空飞行中心的 Geronimo Villanueva 说，大气尘埃可能会阻止该轨道飞行器达到其最初预告的万亿分之几十的灵敏度。但他希望 TGO 能够接近好奇号的灵敏度，而它在空间和时间上寻找甲烷的能力将是无与伦比的。“TGO 将会给人们寻找甲烷分子提供一双新的眼睛。”他说。（曹楠编译）

科学线人

全球科技政策新闻与解析

韩国高校同爱思唯尔达成协议



西江大学和上百所其他韩国高校一起，拒绝同爱思唯尔续签数据库获取合同。

图片来源: Portland Seminary

经过数月僵持，一个由上百所韩国高校组成的联盟同科学出版商爱思唯尔达成一项获取“科学指引”(ScienceDirect) 的新协议。“科学指引”是一个数据库，含有来自 3500 种学术期刊和上千本电子书的内容。这项包括价格上涨 3.5%~3.9% 的协议，是在爱思唯尔威胁将于 1 月 12 日切断获取“科学指引”途径之前签订的。该出版商一直要求将价格上涨 4.5%。

上述高校联盟认为总部位于荷兰阿姆斯特丹的爱思唯尔正在滥用其市场影响力，并且拒绝了其做出的强制将“科学指引”打包协议中很多极少被阅读的期刊包括进来的行为。它们将在未来的磋商中寻求爱思唯尔的更多让步。“我们想让爱思唯尔取消最低统一费率制度。在这种制度下，我们的高校不得不为没有人阅读的电子内容付费。”韩国大学和学院图书馆协会秘书长 Lee Chang Won 表示。该协会和韩国大学教育委员会(KCUE)主导成立了上述联盟。

爱思唯尔通常在 12 月和韩国各高校续签合同。KCUE 研究分析组组长 Hwang In Sung 表示，往年，“我们会接受爱思唯尔提出的任何费率增加要求”。但随着图书馆预算持续被压缩，“我们已无法负担其提出的过分要求”。

去年 5 月，上述两家韩国机构和其他组织形成了一个代表 300 家高校和学院图书馆 42 家数据库提供商进行谈判的联盟。该联盟对爱思唯尔提议的费率上涨采取了强硬态度，并且要求后者在数据库中开放的开放获取出版物和极少被利用的期刊收费方面作出让步。当谈判在去年年底陷入僵局时，该联盟组织了一场让各高校拒绝续签协议的抵制运动。爱思唯尔已同意在继续协商期间提供“科学指引”的获取途径。

西江大学图书管理员 Kim Eun Sung 介绍说，目前各高校面临的选择是：续签 1 年，费率上涨 3.9%；续签 3 年，每年比 2017 年的基准分别上涨 3.5%、3.6% 和 3.7%。同时，双方将继续就价格和 2019 年合约中的其他细节展开讨论。爱思唯尔作出的进一步妥协还可能扩展到目前选择签订多年协议的机构。“我们真诚，同爱思唯尔协商后定下的 3.5%~3.9% 的价格涨幅仍高于 2% 的国际水平。”Kim 表示。西江大学已决定续签协议。“即便对提议的费率增加不是完全满意，但我们必须考虑到“科学指引”数据库中的期刊在高校教授开展研究中所起的重要作用。”Kim 说。（宗华）

英国任命新科学大臣



英国新科学大臣 Sam Gyimah

图片来源: Chris McAndrew

作为更广泛的政府部门重组的一部分，英国迎来新的科学大臣。近日，来自司法部的 Sam Gyimah 接替 Jo Johnson，被任命为大学和科学国务大臣。

现年 41 岁的 Gyimah 在 2010 年成为国会议员，并且被视为执政保守党中冉冉升起的明星。他曾为让英国留在欧盟奔走呼吁，并且呼吁改革移民政策，让诸如计算机科学家等高技能人才更容易获得签证。

总部位于伦敦的游说机构——“科学与工程运动”负责人 Sarah Main 表示，除此之外，迄今为止 Gyimah 的履历显示其很少参与科学事务。不过，此前的兴趣并不是对新科学大臣的要求。“真正有帮助的是他们能否全身心投入到新工作中。”Main 认为。随着英国离开欧盟的日子日益逼近，Gyimah 首先要解决的问题应当是确保科学成为脱欧谈判者关注的焦点。“随着谈判开始更快地进行并且面临着更高的风险，这将成为今年的一大挑战。”Main 表示。

Main 尤其希望 Gyimah 将继续举办由 Johnson 在 2016 年底开设、旨在为英国在脱欧谈判中的立场提供信息的月度论坛。来自科学和高等教育界的代表以及脱欧部部长会参加该论坛。Main 认为，同内政部合作以确保科学界的利益被反映在即将出台的移民法案中也应当成为优先任务。

尽管 Gyimah 在科研界鲜为人知，但他已经表达了对教育领域的兴趣。他曾在目前已被归档的选民网站上表示，其进入政界的动力来自“教育在我自己的人生中所起的积极作用以及如何使其在所有人士上成为可能”。

Gyimah 生于英国，父母来自加纳。他在加纳和英国的公立学校就读，并在牛津大学获得哲学、政治学和经济学博士学位。Gyimah 在投资银行——高盛集团工作了 5 年，随后在招聘和互联网行业成立了小型企业，此后进入政界。（徐徐）