

# VR手套离我们还有多远？



本报记者 张依依

近日，苹果申请的一项专利显示，除了眼镜和耳机，苹果还在为其VR（虚拟现实）战略研发一款专用手套。专利中提到，该手套支持检测各种手势动作，适用于笔记本电脑、平板电脑和智能手机等多个设备，还可应用到全息投影模组、联动PC和打印机等设备的场景，让用户在虚拟中体验真实的触感。随着VR技术的不断提高，用户对VR交互的需求也日益增长。作为人们最常用的信息输出器官之一，“手”如何在VR世界中实现交互引发了人们的广泛关注。

## 手柄、手套和手势实现手部VR交互

VR产品的核心是通过构建虚拟的世界，让用户拥有沉浸式体验。除三维图像外，VR与人手部的交互也是沉浸式体验中最重要的一部分。北京凌宇智控科技有限公司CEO张道宁告诉《中国电子报》记者，目前手部VR的交互，可通过VR手柄或VR手套这种“非裸手”的方式实现，也可通过手势识别这种“裸手”的方式实现。

据介绍，利用VR手柄实现VR手部交互是当前市场的主流，这种方式具备明显优势。第一，VR手柄可以实现标准化生产；第二，VR手柄的制作成本较低；第三，VR手柄有较高的可靠性，人手部的动作几乎都可通过手柄实现交互；第四，VR手柄可通过振动实现物理反馈，给予用户一定的沉浸式体验。

张道宁指出，使用VR手套也是现阶段VR领域比较重要的一种手部交互方式。VR手套上布满传感器，对人手部动作的捕捉非常精细，同时也能够给予用户力反馈。当用户握住虚拟物体时，手套的系统会自动创建接触对象的形状，以确保用户在接触虚拟物体时也能有真实的触感。在手指力方面，VR手套会在手指位置配对力传感器，实现对不同握力和压力的即时反馈。

那么目前我们有没有可能在VR的世界中“解放双手”，无需外部设备，裸手实现交互呢？对此，张道宁表示，现阶段的裸手交互主要通过视觉、红外和超声波这三种方式实现，无需设备即可实现VR交互，能给用户带来极大便利。

uSens凌感科技有限公司CEO何安莉告诉记者，裸手交互是通过

计算机视觉实现的。“计算机视觉就是模拟人的视觉，摄像头模组就好像人的眼睛看周围的一切，得到图像。算法就像人的大脑一样，处理眼睛摄取的图像，以此告诉自己：‘我看到了手，手在做什么动作。’”何安莉对记者说。

深圳岱仕科技有限公司CEO谷道驰则以Leap Motion推出的裸手交互引擎为例，向记者详细介绍了裸手交互这种手部VR交互形式。谷道驰表示，该引擎提供真实手部尺寸大小的全手追踪，以及连续的手指弯曲跟踪，拥有较高的精度和自由度，包括手指展开的自由度和拇指的灵活度。

我们能通过触摸实物来感受物体的形象和质地，用手与现实世界交互。同样，我们也能通过手与VR世界建立联系，用手“触碰”VR世界。记者了解，目前VR

手部VR的交互，可通过VR手柄、VR手套“非裸手”方式以及手势识别“裸手”方式实现。

手柄已在游戏、教育、工业和医疗等领域得到应用。

谷道驰也告诉记者，目前其公司推出的力反馈手套已应用于飞行模拟、汽车装配培训和康复训练等场景，以增加虚拟场景的沉浸感。

何安莉则分别介绍了手柄、手套和手势三种手部交互形式在不同VR场景中的应用。她表示，手柄适合VR里的枪战游戏，操作起来更加方便和快捷。VR手套作为穿戴设备，携带多个传感器，不受视觉限制，适合高尔夫等大型的VR运动。视觉手势识别无需穿戴，双手自由，更适合用手部做实验、在空中或虚拟平面写作等活动。

何安莉还提到，手势识别有非常广泛的应用，目前该公司的手势识别已用于AR和VR头显、手机、车载、电梯和智能生产等多种设备和使用场景里。

人手大小不一，导致VR手套不能被制作成通用工具，装载的大量电子元器件也会降低其延展性。

反馈系统、捕获连续手指运动，谷道驰的公司给出了相应的解决方案，即将力反馈添加到便携式手套中。他指出，外骨骼设计是VR人机交互革命的良好起点。机械外骨骼随用户手指一起运动，可将其运动传至内置角度传感器，并在每个指尖产生力反馈。“它可以捕获11自由度的手部运动，重建真实的手部模型。力反馈功能可在物理上组织用户的手穿透虚拟物体，让用户感受其形状、大小和刚度。”谷道驰说。但同时，他也表示，真正能平衡各方面问题且易于使用的解决方案尚待挖掘。

针对裸手交互，何安莉告诉记者，纯视觉的手势识别是没有触摸感的，操作虚拟物体缺乏触摸真实物体的力反馈。在张道宁看来，裸手交互最明显的劣势是没有真正适合或需要这

种交互方式的场景。他指出，裸手交互无法适应复杂的场景，但在相对简单的场景中，人们更偏向于使用手柄这类准确性和可靠性更高的设备。

谷道驰指出了Leap Motion裸手交互引擎的弊端。

他表示，该引擎没有提供任何反馈方案，跟踪的可靠性也很成问题。

对此，何安莉以自己公司的技术为例，指出除了基于三维骨骼的手势和肢体识别，SLAM的位置跟踪和识别也可以成为VR领域重要的突破方向。

何安莉还指出目前阻碍所有电子产品发展的科技瓶颈——电池的蓄电能力和重量。“电池的蓄电能力和重量的问题不仅阻碍了AR和VR的技术发展，也阻碍了所有电子产品的发展。期待材料科学的发展能让眼镜和头显越来越轻，蓄电时间越来越长。”何安莉说。

随着交互方式的改善，手部VR交互有望加快社交、制造、设计等多场景的拓展。

想，也是科技发展的趋势。”何安莉说。基于此，她认为，除了AR和VR领域，手势识别还可用于疲劳监控和智能生产监控等领域。

人工智能和5G的发展能够在很大程度上助力VR技术的发展，也能够让手部VR交互的应用变得越来越广泛。何安莉告诉记者，人工智能是让电脑有人的智慧，它能够识别语言，识别面部，同样也能识别人的手部和手部的动作。5G网络传输和云处理也能够为VR技术带来新的发展空间。“很多摄像头摄取的图像数据都可以实时传输，云端处理监控图像和信息，大量的

数据会产生巨大的信息和决策价值，也让机器更加智能。”何安莉告诉记者。近几年光学和显示芯片技术的发展使得图像处理在内的各种芯片处理能力有很大提升，深度学习让鲁棒高速的识别变成可能，促进了计算机视觉和摄像头的紧密结合。

赛迪顾问股份有限公司高级分析师袁钰告诉记者，当前，最符合人体学和用户习惯的交互方式是交互手套。交互手套通过动作捕捉和触碰识别等人工智能技术进行交互，配合5G通信网络，能够精准识别用户动作，与终端设备实

现良好的交互。袁钰向记者表示，未来部分覆盖式交互手套可能是产品主流。

同时，袁钰还指出，人工智能等技术的发展能够推动手部VR交互的进步，“解放双手”是实现VR大规模普及的必然趋势。“良好的手部VR交互会提高用户体验，加快产品普及，也会拓展更多应用场景。目前VR主要应用于游戏、视频等消费端，以及教育、医疗等企业端。随着交互方式的改善，手部VR交互有望加快社交、制造、设计等多场景的拓展速度。”袁钰对记者说。

## “全柔显示”未来可期

本报记者 谷月

### “可伸缩”是未来显示主流

根据LG Display公开的资料，可拉伸屏幕就像橡皮筋一样具有弹性，不仅可以实现自由形态，还能避免画面发生变形和扭曲。以电视剧为例，人们在看普通电视剧时，屏幕保持4:3或者16:9的比例，但是当看电影时屏幕又可以拉伸至21:9等。

与已商用的可弯曲、可折叠等柔性显示屏相比，可拉伸屏幕的应用将具有更大的自由度和发挥空间，如用于智能设备、飞机和汽车显示、可穿戴电子产品等领域。

据了解，目前除了LG Display外，苹果、三星已经申请多项拉伸显示的专利，国内企业京东方、TCL科技、华为等也在积极立项研究拉伸显示。

维信诺创新研究院院长李俊峰表示，滑移、卷曲和可伸缩将是下一代柔性显示的主流形态。未来行业将朝着“全柔显示”发展，即屏幕可沿任意轴向折叠或拉伸。

李俊峰透露，根据韩国科学技术院的最新研究，基底拉伸率最大可以达到30%。这意味着，可拉伸显示市场具备很大的发展空间。

### “应力控制”是第一道关卡

提到拉伸显示，就不得不提到柔性OLED屏幕。作为拉伸显示的基础，柔性OLED屏幕如实现可拉伸形态，首先要克服的就是应力作用。

业内人士认为，从驱动背板到显示模块再到封装层，三部分都要优化设计，使屏幕具有延展性。

在驱动背板中，金属导线十分纤细，虽然具有一定延展性但也十分有限。除了金属导线外，驱动背板中还存在无机材料。金属导线之间的介质层就是无机物（如氧化硅、氮氧化硅等），该无机介质层在应力的作用下很容易断裂。OLED面板的薄膜封装为有机层和无机层交叠的复合结构。无机层在拉伸的过程中也会受应力作用而断裂，导致阻隔水蒸气和氧气成为必须克服的问题。

此外，在显示模块中，红绿蓝子像素的排列方式关系到屏幕的显示效果。OLED有机发光材料有其特定的排列顺序。在拉伸的过程中，如何配合拉伸效果进

行结构优化也是需要被考虑的。

“从器件结构的优化设计角度出发，将拉伸产生的应力从显示区域转移到非显示区域进行缓冲是一种很好的思路。”赛迪顾问显示领域高级分析师刘暾在接受《中国电子报》记者采访时表示，首先，通过像素重新进行整合和设计，把整片像素排列区块化。然后蛇形布线，将驱动电路中的连接导线留有伸缩余量，且导线外层包裹有机材料，使其在拉伸的过程中不容易断裂。

“如果将驱动电路想象成大海，那么区块化的像素就是一座座‘孤岛’。而‘岛’与‘岛’中间的‘海洋’就是非显示区域。”刘暾分析称，这样通过结构设计，可以保证显示区域不受应力影响，而非显示区域可以起到缓冲作用。如果膜层透明化，当非显示区域增多时，还可以实现透明显示。

### 可拉伸产品存在诸多挑战

如今，柔性OLED显示产业正处在快速发展期，以此为创新的拉伸显示产品的落地还需要多久？

中国光学光电子行业协会液晶分会副秘书长胡春明在接受《中国电子报》记者采访时认为，屏幕从不能拉伸到能拉伸，已经实现从“0”到“1”的突破，而如果要做到更贴近消费者，不仅需要拉伸效果好，还要实现相对完美、清晰的显示效果，而这还需要很长时间。

从生产角度来看，可拉伸OLED显示屏目前还远达不到量产要求。首先，OLED显示屏的制作过程本身已经十分困难，如果再将其做成可拉伸显示屏，需要将其划分为数个平方厘米甚至平方毫米的“像素岛”，工作量和困难程度很大。其次，OLED器件制作完成后必须进行封装，为达到阻水阻氧的效果，对封装技术要求非常高。而如果要实现屏幕的可拉伸，则需要将每个“像素岛”独立封装，工作量和困难程度更大。

从应用角度来看，可拉伸产品存在诸多挑战。第一，屏拉伸次数如果超过一定限度，有可能出现器件老化问题，导致亮度下降、产生黑点与暗线等损伤；第二，由于显示区域做成岛状结构，相当于增加非显示区域的面积，在一定程度上影响了分辨率；第三，拉伸显示产品的落地还需要上下游产业链的密切配合，全生态都要“柔”起来。例如，柔性电池、OTFT驱动等新材料的导入和开发，对于拉伸显示的进化至关重要。

“拉伸性能越好，对于整体器件的优化需求就越大，制造难度也越大，包括材料、结构设计等方面都要反复验证，不可能一蹴而就。”刘暾强调。

