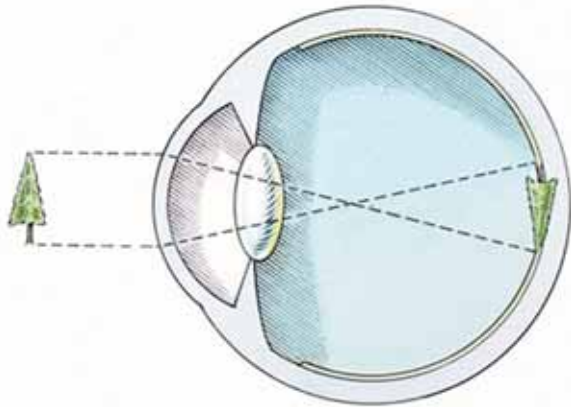


超级仿生眼已问世 部分性能超越人眼

在科幻电影里经常出现这样的场景:拥有仿生眼的智能机器人可以实现对目标的远距离精准打击;视觉受损的盲人,通过植入仿生眼就能完全恢复视力……不要以为这只是编剧天马行空的想象,实际上,科学家们一直致力于打造如电影中那样理想化的仿生视觉装置,并且已经取得了一些进展。

高性能的仿生眼,必须要以优秀的人工视网膜为基础。近日,中国香港科学家联合美国科研团队开发出一款高密度半球型人工视网膜。研究人员表示,由该人工视网膜组装的 EC-EYE 仿生眼,首次在外观上成功模仿了人眼,某些指标理论上能与人眼媲美。前不久,该成果以论文形式发表于国际学术期刊《自然》上。



当我们看事物时,光线会依次经过眼球屈光系统(角膜、晶状体、玻璃体)的折射,聚焦在视网膜上,形成清晰的图像。



经过测试,该人工视网膜的光敏感度效果与人类的视网膜几乎相当。同时,它的感光细胞比人眼视网膜的响应和恢复时间要短得多。

B 凹半球形状解决仿生眼图像聚焦难题

当前造成大部分患者失明的主要原因就是视网膜退行性病变。一旦视网膜受损,人眼就无法接收光线信息,无法产生视觉信号。仿生眼能否帮助人“看清世界”的关键之一,就在于是否能模拟精密的人眼视网膜结构。

人眼视网膜构成十分复杂,尤其是视网膜的凹半球形状,历来是仿生眼研制难以突破的一大难题。

人眼的晶状体呈弯曲状,光线通过晶状体后会发生弯曲,这样形成的图像通常是曲面的,人眼视网膜恰好可以对曲面图像进行完美捕捉,但以往的视觉装置是利用平面传感器来捕捉曲面图像,无法对图像进行完整聚焦,部分区域会模糊不清。

本次中美研究者发明的半球型人工视网膜通过制造成凹半球形状,成功解决了图像无法聚焦的难题。

在制造过程中,他们使用了一种钙钛矿光敏纳米线扮演“感光细胞”,通过将其紧密排布在半球状衬底上来模拟人眼视网膜的构成。

经过测试,该人工视网膜的光敏感度效果与人类的视网膜几乎相当。同时,它还能在接受光刺激后的 19.2 毫秒内作出响应,并在 23.9 毫秒内恢复到原来的状态,这比人眼视网膜中感光细胞 40—150 毫秒的响应和恢复时间要短得多。

相关链接

人造视觉装置并非适合所有盲人

科学家曾研制出模拟人眼功能的视觉装置,不需要角膜、晶状体、玻璃体这些结构,而是直接利用摄像头获取图像信息,然后由无线发射器将图像传送到眼球表面的人工视网膜上,并转换为电脉冲信号,通过电极刺激视觉神经传送给大脑。

例如,2010 年,一家名为“第二视觉”的公司把一种叫做“阿格斯 II 型”的人造视觉装置植入 68 岁英国退休工程师埃里克·塞尔比的右眼。此前,该患者因视网膜重度受损而失明了近 20 年,手术后,患者可以依稀“辨识”出人行道等部分场景。

但值得注意的是,那些先天性视觉受损以及长期失明导致视觉神经萎缩的盲人,并不适合安装这类装置。

此外,这项技术达到的效果,也只是让患者拥有简单的光感,看到类似打了“马赛克”的黑白世界,缺乏鲜明的自然色彩,无法达到正常人眼所捕获的图像质量。“经过一定的训练后,患者才能从背景里分辨出一些简单物体,比如看到 3 个点,并且能同时移动,则可能意味着眼前的东西是三角形。”黄焱说。 据新华网

A 视网膜是人眼看清世界的关键

眼睛是地球上绝大部分生物重要的感觉器官,对于人类来说尤其重要。据了解,人类所获取的环境信息中,有大约 80%来自于眼睛。

光从外界进入眼球,经过角膜、晶状体、玻璃体,再聚焦到视网膜,视网膜将获得的信息转换成生物电信号,通过视神经传导到大脑皮层,大脑会自动解析信号生成图像,这就是视觉形成的整个过程。

人眼所具备的宽广视域、高分辨率和高感光度等特性,很大程度上得益于视网膜。据了解,人眼的视网膜面积虽然还不到 5 平方厘米,但上面却有 1.37 亿个感光细胞,其中 1.3 亿个是杆状的视杆细胞,用以感觉弱光和黑白视像;700 万个是锥体状的视锥细胞,用以感觉强光和彩色视像。

福建医科大学医学技术与工程学院眼视光学系副主任黄焱指出,从医学角度来看,如果把人的眼球比作一台相机,角膜是镜头,视网膜就像是底片。视网膜上的图像信号传到大脑中,就能形成人的脑海中的视觉印象。

但是,人的眼球又不同于相机,人眼中的图像与外界环境也并不是像照镜子一样的简单映射关系。正常人的左右眼受大脑调控,能够保持一定的位置关系,可以获取全方位、多角度的不同图像片段,再经过大脑融合生成统一的环绕立体图像;动态环境中,甚至快速奔跑的状态下,人眼依旧可以获取稳定的图像;此外,人眼还具备自适应光线能力,不论光线强度如何,都能够自动进行亮度适应。

C 全面替代人眼还有很长的路要走

那么这种仿生眼可以完美替代人眼吗?答案是否定的。

黄焱指出,正常人眼感光细胞能够感受到的发光点约 100 万个左右,这些发光点能够组成清晰的图像。而人工视网膜虽然可以达到相应的性能指标,但是稳定性还难以保障。

此次引发轰动的仿生眼获取图像的能力虽然有了大幅提升,但是仿生眼传输的电子信号,与人眼的生物信号并不完全一致,二者无法实现充分转化,对中枢神经的刺激效果也有所不同。目前的研究还没有完全破解大脑处理生物信号的工作机制,所以人工视网膜何时才能完全替代人眼视网膜,还是个未知数。

此外,由于电化学设备的性能会随着时间的流逝而下降,所以人工视网膜也需要更多的测试来完善,以延长使用寿命。

不“高冷”反高温 冥王星或拥有液态海洋

英国《自然·地球科学》杂志 22 日发表一项行星科学研究,科学家结合美国国家航空航天局的“新视野”号探测器的最新地质观测以及模型模拟结果发现,冥王星或从形成之时便一直是高温状态,而且在发展初期就拥有一个地下液态海洋。

过去的分析认为,在遥远的柯伊伯带,冥王星形成之初是寒冷结冰的。而从“新视野”号的观测来推断,冥王星厚度不一的冰壳下面存在海洋。这片隐藏的海洋由海水和泥污的冰组成,在其地表下约 150 千米至 200 千米处,厚度约 100 千米,储水量甚至与地球的海洋相当。

但是,在人们此前的认知里,这样的海洋如果不会冻结,那所需的温度相当高,是难以维持多样的冰壳厚度的。研究人员因此认为,该液态海洋存在于厚厚的冰壳之下,且形成的时间较晚,形成原因则是放射性元素衰退加热了冥王星的岩心。

此次,美国加州大学圣克鲁兹分校科学家卡夫·拜尔森及其同事,比较了冥王星内部演变的热模型模拟结果与“新视野”号探测器的地质观测结果。他们发现,在冷形成场景下,冥王星冰壳产生的压缩应力与“新视野”号观测到的冥王星

表面结构不一致。但是,在热形成场景下,冥王星形成初期就有一个地下海洋,那么冥王星地壳产生的应力与其表面观察到的外延结构相一致。研究团队进一步提出,如果冥王星形成速度较快,那么“热启动”场景是可能的。

这些发现表明,冥王星和柯伊伯带的其他大型矮行星可能处于高温状态,而且在形成的时候拥有地下海洋。研究人员认为,这些海洋与下面的岩质物质之间存在长期化学互相作用,这一结果对于这些遥远的寒冰世界的海洋化学和宜居性都具有影响。

据新华网