



Fiat Lux  
即要有光，是创世纪中的一个短语，意为 Let there be light。原来世界处于阴暗混沌之中，有了光，自此光明与黑暗即分隔了。

## 光场：通往无限想象的光明之路

科幻与科技就像一对天生亲近的同胞兄弟。科幻电影中天马行空的幻想，给科学研究者提供了无与伦比的灵感和光明；同样的，新科技也往往会在科幻电影中率先得到应用和验证，比如虚拟现实（Virtual Reality）与增强现实（Augmented Reality），即是如此。早在2009年，电影《阿凡达》的制片就通过对虚拟世界重构向大家展现太空飞船内部操作的场景，而到诺兰的《星际穿越》，不仅启蒙了普罗大众对多维空间的认知，还带来了当时最精良的视觉体验。耗资数百万美元的一段类似VR的内容，带创业者们“温柔地走出了沉寂的良夜”，让他们沉浸在前所未有的神奇幻想（Imagination）之中。而虚拟现实和增强现实之所以一昔之间成为万众瞩目的焦点，就是因为它们有潜力创造出一种全新的体验，使人们沉浸在一种似梦似幻，亦真亦假的环境中，超越了时间和空间的极限。然而，冰冷的现实让我们清晰地认识到，重现向真实世界一样逼真的虚拟世界，并不容易。

为什么需要光场  
想搞清光场的前世今生，就需

要明白人的眼睛如何工作。在人的感官里，视觉是获取外界信息最重要的渠道，大约占据了90%的信息量。人眼经过长时间的生理进化和日常训练，形成了感知外部世界的一种本能，而且这种本能对外界信息是非常挑剔的。例如，人眼对感知深度信息是非常敏感的，这包括双目视差、运动视差、遮挡和聚散度等几种方式。而且，当人在自然状态下观察目标时，眼睛是在不断变焦的，并且能够通过前庭反射消除画面切换时的抖动和模糊。这是因为在人眼的周围有无数的光线，眼睛通过不断地改变焦距，采集来自不同方向和位置的光线，聚焦在不同的平面。加上头部的运动，人可以在很大的范围内不断地聚焦在所关心的物体上。

为了要呈现人眼无法分辨的虚拟内容，一个核心的步骤就是记录外部世界的完整光场信息。如果将这些信息无损地复现出来，人眼便获得在自然状态下观看的真实感觉。举例来说，在佩戴市面上现有的头盔时，人眼实际是聚焦在头盔的屏幕上，而理想的虚拟现实应有能力“欺骗”挑剔的人眼和大脑，让双眼能聚焦在有不同距

离的真实世界上。现实中，若显示的内容稍有差错或延迟，人眼就会敏感地察觉到，并造成相应的神经系统紊乱，引发诸如头痛、眩晕、疲劳等不适症状。去年李安的电影《比利雷恩的中场战事》，采用了120帧4K的拍摄手法，原本以为可以满足人眼的要求，却没有考虑到投影的电影屏幕是一个固定焦距，迫使观众长时间将眼睛固定在一个焦距上而产生大量的不适感。可见，对挑剔的人眼光有速度和激情是不够的。只有当我们能真正采集和显示完整的光场信息，我们才能建造真正的虚拟世界。

要实现让人眼无法分辨虚拟和现实，必须满足首先人眼在自然状态下观看外部世界的条件。很多市面上VR/AR公司只能人工合成的360°全景图片或视频，其内容首先缺乏双目立体视觉（Stereo Parallax）效果。即便采用了立体相机拍摄了三维空间信息，获得了双目立体视差，也仍然缺乏运动视差（Motion Parallax），不能形成走入走出的沉浸感。最后，如前所述，完美的沉浸感更需要加入聚焦信息，即人眼对在不同深度时，双眼的聚散程度不同，对焦所在的深度是清晰的，而其他深度

则应该相应模糊。真实世界的景物是一个高维度的复杂数据，只有完全记录其中光场信息，并且进行不失真的重现，才能淋漓尽致的复现出真实世界，完成从现实到虚拟再到现实的闭环。

### 光场的未来

目前，VR/AR硬件设备和平台在高科技巨头的纷纷参与下，已经日渐成型并有高品质的硬件产品可用。与之相比，高品质内容的开发则严重缺乏，尤其是光场内容的制作更是处于起步阶段。在虚拟现实的产业链中，内容的制作必然占据整个行业拼图中的很大份额，光场内容制作中涉及的拍摄硬件研制、软件开发和内容显示等都是关键的核心环节。现时，各国的技术差距还不明显。那怕在美国，光场技术的很多核心技术仍处于初级阶段，例如Google Seurat和Amazon Go都在与小型初创公司如Lytro、Otoy、Si等竞争开发基于光场的VR/AR技术。因而研发光场核心技术和产品具有极大的空间和潜力。

作为虚拟现实领域最具有变革性的新技术，光场能同时提供双目视差、移动视差、选择性聚焦

三方面的视觉信息，从传统的2D平面图像提升到了4D光场图像，大大提升沉浸感和逼真度，模糊了虚拟和现实的边界。然而，光场技术从拍摄到重建到显示均面临挑战，必须从软硬件各方面共同推进。例如，由于空间分辨率和角度分辨率之间的制约问题，采集光场用的光场相机存在分辨率不足的问题。如何从冗余的光场信息中实现超分辨率光场成像，是亟待解决的一个问题。此外目前光场建模的时间普遍比较长，减少建模时间，提高建模的自动化程度将大大降低高质量光场内容的制作门槛，提高内容生成效率。新的基于深度学习的算法有望为此提供成熟的解决方案。届时互联网上数以千万计的各种商品将能通过光场建模流水线般快速高效的生成数字模型，从而将现实物体批量建模到虚拟世界。

利用光场技术，我们可以穿越到美国第五大道购物，身临其境参加顶级大学课程，与世界各地的朋友亲身一起去旅行。正如爱因斯坦所说，比知识更重要的是想象。而光场，将为我们打开通往无限想象的光明之路。

## 男性精子数量下降50%人类将会灭绝？事实远非如此

一个国际研究组对过去开展过的185项精液精子含量调查数据进行重新梳理，结果发现在部分高收入国家，包括北美地区，澳大利亚，新西兰和欧洲的部分国家，从1973年到2011年期间，这些地区的男性精液精子含量下降了52%，从每毫升精液含有大约9900万个精子，下降到大约每毫升4700万个精子。相应的，统计显示在此期间男性每次射精排出的精子数量也下降了大约59%，从1973年的大约3.375亿个，下降到2011年的大约1.375亿个。

同时，这个由以色列希伯来大学的哈盖·列文（Hagai Levine）教授领衔的研究组也对他们所称的“其他国家”进行了对比研究。这些国家包括南美洲，亚洲和非洲的部分发展中国家。结果显示在这些国家，类似的情况基本没有观察到，当然这里面也可能存在误差，因为来自这些地区的研究数据相对较少。

本周，研究组在《人类生殖学快讯》杂志上发表了相关研究结果，引发世界关注。列文和同事们在文章中指出，这一显著的下降趋势意味着将有更多发达国家的男性精液数量下降到难以使女性受孕或者无法使女性受孕的地步。这项研究将具有重要的公共医学政策参考价值。

有媒体根据此项研究结果得出了一个直观的多，也更吸引人的结论：这会是人类生殖能力下降的开始吗？长远来看人类会不会因此而自我灭绝？

但是和媒体不同，相关专业的专家的看法尽管同意这项研究具有一定价值，也有助于启动未来更多的跟进研究，但是他们的观点要保守谨慎的多。比如说，专业人士指出，这项研究所得到的结果应当被谨慎看待，因为其研究数据基本基于对过去历史数据的重新分析和研读，而这些数据采集自不同的年代，来自不同的研究项目，由不同的研究人员在不同的地区进行，采用了完全不同的标准和方法，参与调查的受试人群的选取标准也不尽相同。列文和同事们在研究中已经尽力尝试修正这些误差因素，在论文中附加大量限制性描述和警告，并且在研究中将数以千计数据和研究方法上明显存在缺陷和漏洞的研究数据，以及那些本身受试者就是不孕症男性患者的数据予以剔除。最终，他们的这项研究结果包含了来自42935名男性的数据。可以说，这是迄今为止这一研究领域最高质量的数据集合。

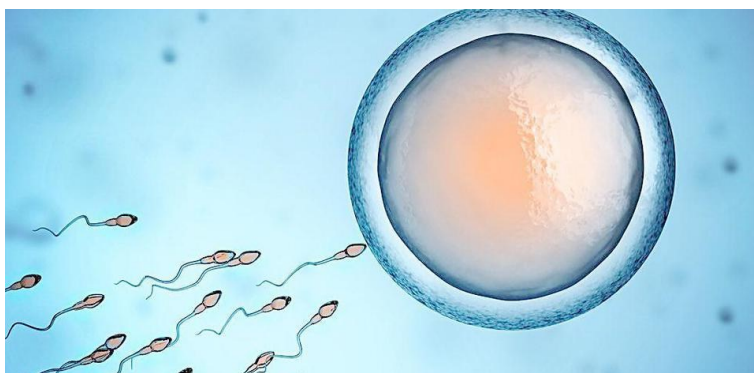
### 事情要复杂得多

但是对比统计研究工作中的

黄金律便是，在同一地区进行，进行大范围随机抽样，还要考虑年龄应当大致相同，并持续多年进行跟踪研究。事实上，还真的就有这样的研究，论文发表是在2012年，当时那项研究对1996~2010年间丹麦年轻男性的精液质量进行了研究，结果显示在此期间丹麦年轻男性的精液质量并未出现下降。

这样一来，这项大规模历史数据分析研究就与2012年的这项研究结论出现了矛盾。对于这次的这项历史数据分析研究，丹麦国王医院的高级研究员马丁·布隆博格-詹森（Martin Blomberg-Jensen）对媒体这样评价，他说：“在过去20多年间，一直就有关于男性精液质量下降的讨论。而这项研究的价值在于，他对于这类讨论给出了强有力的数据支持。当然，我们未来还需要更多的跟进研究，以便对真实情况作出更有把握的判断。并且如果一旦确认这一下降趋势，就要尽快制定应对措施。”

阿兰·帕西（Allan Pacey）是英国谢福德大学的男科学专家，他说：“尽管类似‘男性精子数量下降52.4%’这样的话听上去非常惊人，但实际上这代表的只是一种平均变化，从一种‘正常状态’（每毫升精液9900万精子）到另一种‘正常



状态’（每毫升4700万精子）”。

世界卫生组织（WHO）目前将精液中精子数量高于每毫升1500万~2000万之间都定义为正常。只有当男性精液内精子浓度低于这个值，或者一次射精排出精子总数低于3900万的时候，才有可能被判定为精液质量过低。

帕西表示：“因此，我想提醒传媒业界注意，应当小心对待这项研究，因为很显然相关争论尚未结束，还有大量后续工作需要进行。”

最后要探讨的问题便是：假如最终证明男性的精子质量的确出现了下降，那么这其中最有可能的原因是什么？研究人员在论文中提出了一些见解，比如他们认为现代社会暴露于杀虫剂环境下，以及无处不在的可能对男性荷尔蒙水

平产生影响的化学品使用过多或许起到了一定影响。但帕西指出，目前在流行病学上能够支持这种说法的确切数据还非常少见。相反，在一些高收入国家，健康方面的因素应当引起重视，比如男性过于肥胖，吸烟，精神压力过大等等。

帕西表示：“这项历史数据分析报告的确在澄清相关数据方面向前推进了一步，最终将有助于我们设计更好的研究并得出结论。在理想情况下，如果在25年前我们能够拨款开展相应的专门研究，那么到今天我们就应该还在为这样一个问题争论不休了。可是不幸的是，我们看来至少还要再等上25年才能知道今天我们所争论的这个问题的真正答案。”