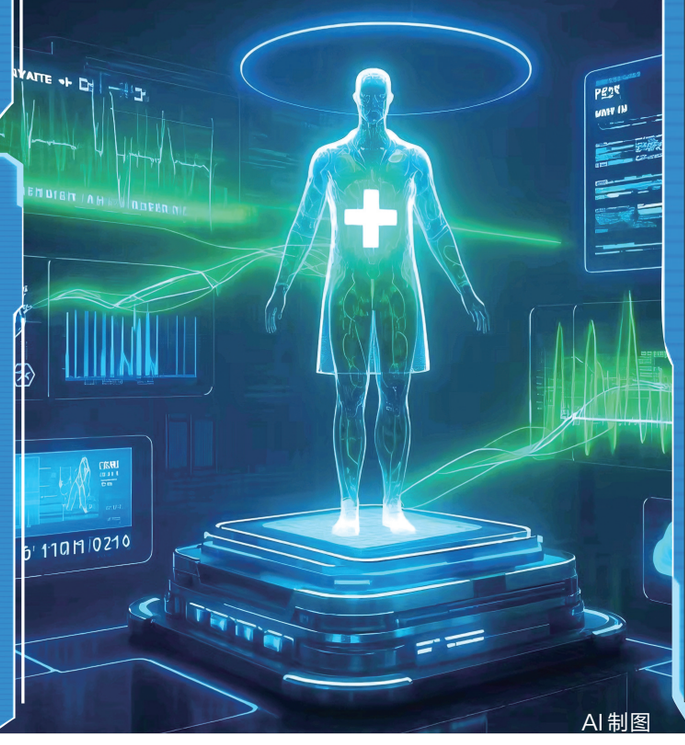
“小手一挥，就能全息投影开大会”为何至今走不进大众生活？

# 全息空间影像仍缺“完美载体”

□ K.Collider

科技发展迅猛，十几年前的科幻电影中的许多画面，都一一走进了现实。但有一种十几年前就在电影中亮相的全息投影互动交流方式，却迟迟未能在我们身边完美呈现——今天我们看到的VR眼镜、AR平台、3D投影等所谓先进虚拟现实技术都不能完美复刻当初电影里的全息影像通话场景。

这种在电影里看似简单一个动作就能“召唤”出一片悬浮立体影像并能互动交流的全息投影技术，为何真正实现起来这么难呢？



AI制图

## A 历史：从“投影”到“全息技术”

我们在电影中看到的全息投影，只不过是通过CGI技术（3D动画技术）制作的特效。这个特效与光影技术息息相关。其实也可以说，人类在图像技术上的每一步探索，都来自对光的了解和应用。

早在17世纪，荷兰物理学家克里斯蒂安·惠更斯正式发明了被称为“魔灯”的投影仪，可以通过透镜的组合将画片上的图像投射到某个位置。在随后的两个世纪中，这项技术被大量用来“装神弄鬼”——一种在昏暗的废弃教堂里上演恐怖秀的“恐怖剧院”一度风靡欧洲。

到了19世纪，英国科学家亨利·迪尔克斯和约翰·亨利·佩珀尔共同发明了后来被称为“佩珀尔幻象”的技术，利用有角度的玻璃对光的半透半反性质，形成可以出现在空中的图像。由于设置方便且效果很好，一度流传相当广泛，最终成为了投影技术的来源之一。如今，仍有一些演唱会现场利用类似原理呈现“虚拟歌手”的场景。但这种技术呈现的影像是没有空间深度的，与全息投影并不一样。

真正的全息技术是在1947年由丹尼斯·盖伯发明，他因此获得了诺贝尔物理学奖。这种技术利用光的相干性，可以记录物体的全部信息，然后通过分光镜将激光（早期是使用电子束）分成两束，一束打在物体上，另一束被称为参考光的则直接作用在全息胶片上，它们共同在胶片上形成独特的干涉条纹图样——这就是记录物体影像的关键“密码”。

全息技术可以在一张全息胶片上记录具有物理深度的图像，并且不会因为胶片的破损而损毁，是一种有潜力储存海量视觉信息的技术。然而它与传统的投影以及我们今天常见的各种成像技术一样，都无法脱离成像载体的束缚，距离科幻电影中那种悬浮在空气中的图像，还有很远距离。

## B 目标：需要“难以被感知的载体”

投影技术致力于将平面图像显示在幕布或其他介质上，而全息技术则致力于在介质中存储并展示空间信息。结合这两种技术的特点以及电影中的表现形式，我们可以粗略总结出理想的全息投影应该满足的某种“标准”。

首先，全息投影最好能够同时展示包括光强和相位在内的所有信息，是具有体积的影像，但不一定在所有角度都可见；其次，全息投影最好能够看起来飘浮在空中，或者干脆真的飘浮在空中；更重要的是，全息投影最好可以与观看者产生一定的交互。

在生活中，我们“看到”某些事物，实际上是看到了这些事物折射的光线。如果没有介质，光源发出的光线只能直线传播，就不能经过反射进入我们的眼睛里，成像也就无从谈起。

所以投影技术的上述“标准”就是要求一种完美的难以被感知到的成像载体，技术难度相当大。好在，近些年光学超材料的发展为满足这一要求提供了可能。

## C 现状：正努力向理想靠拢

经过科学家们的努力，今天已经有一些技术可以部分实现我们所设想的全息投影的效果了。

**短暂成像——旋转LED**
**缺点：**无法互动

视觉暂留现象是由于视网膜对于光信号的反应速度有限所导致的，光信号传入大脑神经，需经过一段短暂的时间，光的作用结束后，视觉形象并不立即消失。一般情况下，视觉暂留的时间约为0.1–0.4秒，人们利用这一效果设计了许多有趣且有用的技术。比如小时候常见的翻页动画书等。

除了图像本身，显示器也可以利用视觉暂留效果制作。比如近几年很火的旋转LED（电子显示屏），就是利用视觉暂留效果，让图像好像飘浮在空中一样。那么，既然可以利用一条LED灯带来模拟二维的屏幕，我们自然可以用同样的技术来产生带有体积感的图像。例如用一圈LED旋转起来产生球形的图像，或者是让平面LED屏幕往复运动产生立体的图像等。这种方法的好处在于，由于成像载体的高速运动，它对于观看的人来说几乎不可见，而且显示效果也很好，相当接近大家心目中的全息投影技术。

然而缺点也显而易见：由于屏幕运动的速度非常快，如果有人想要和这样产生的全息影像互动，其后果会相当可怕——可能就是“你和全息投影只能活一个”。

**微粒成像——隐藏载体**
**缺点：**无体积感

也有一些人延续了“佩珀尔幻象”的思路，通过布置环境隐藏成像载体的边缘，或者直接利用水雾，烟尘等细小颗粒这类半透明介质作为成像载体，让图像看起来出现在空中。

这也是一种相当成熟的技术路线，一些演唱会现场、景点等场合都能看到这种技术的影子。

但这种技术本质上还是在一个平面上成像，也无法保存全息胶片那样复杂的干涉信息，因此产生的图像并没有体积感，充其量只能算是伪全息。

**负折射成像——新材料透镜**
**缺点：**可视角度太少

随着材料科学在当代的飞快进步，拥有负折射率的光学超材料也被应用于光学成像系统中。

相信大家都用过放大镜或者眼镜，这些折射率为正的传统光学透镜会在其后方形成清晰的实像。而使用负折射率材料制作透镜时，经过这种透镜的光会在透镜之前而不是之后形成清晰的实像，从而实现真正意义上的无介质空中成像。目前已经有一些医院和科技馆用上这项技术了，看起来相当科幻。

然而这种技术现在还只能在空中显示出平面图形，并且显而易见的，其可视角度相当少，可以说只有在一些特殊的场景下才有应用价值。

**激光脉冲成像——电离空气发光**
**缺点：**分辨率受限

除了上述较为“传统”的成像方法，科学家们也在不断尝试利用新技术来制造全息投影。

我国科学家就使用高能量密度的飞秒激光脉冲实现了电离空气发光，并通过设计光路不断调整聚焦位置，实现了在空气中小范围的悬浮成像。

美国一研究团队则利用激光制造“光阱”，在“光阱”中束缚微小粒子，通过不断移动“光阱”的位置并照射不同颜色的光，来实现空气中的悬浮成像。

这两种技术的成像效果都非常接近科幻电影中的效果。但是由于目前这种技术仍处于发展初期，图像的尺寸和分辨率都受到限制，现在只能寄希望于未来这些技术能真正走进消费者手中。

全息技术的探索相当艰难，但人类不会放弃对视觉奇观的追求。相信终有一天，全息投影技术也会像来自科幻电影的诸多技术一样，真正走进现实。

（来源 中国科学院物理研究所微信公众号）

## 前沿发现

江海 整理

### ○50千克级氢能源无人机打破国内同类飞行器纪录

由中国航空工业集团成都飞机工业（集团）有限责任公司联合清华大学研发的50千克级氢能源无人机，近日完成了一场长达30小时的长航时跨昼夜连续飞行，突破了基于氢燃料电池输出特性的飞发控一体化设计技术，打破了国内同类飞行器纪录，续航能力达到国际领先水平。

研究人员创新性地采用无人车车载自主释放起飞模式，组成“无人车+无人机”的无人系统，成功完成在非标准跑道条件下的使用场景演示验证。

该氢能源无人机搭载了光电载荷，可在飞行中对地面实施有效巡查，还可利用5G机载模块和公网资源，将遥测数据及任务荷载图像实时传输至异地平台，实现远程动态监控。

50千克级氢能源无人机（视频截图）

### ○科研团队发现黑珊瑚化石新种，填补演化史上关键空白

西北大学地质学系参与的国际研究团队在陕西汉中发现的黑珊瑚化石中，鉴定出两个黑珊瑚化石新种，并创立了硬黑珊瑚新科，填补了黑珊瑚演化史上的一段关键空白。

黑珊瑚是国际公约保护的濒危物种，具有重要的生态意义，然而长期以来黑珊瑚的早期演化历史却始终是个谜题。据统计，黑珊瑚目共有9科303种，其中8科301种为现生种，仅有1科2种为化石种。作为唯一的化石科，中华黑珊瑚科仅在中国湖北早奥陶世地层被发现。由于表面特征与现生黑珊瑚的差异巨大，其是否能够归属为黑珊瑚目，一直存在较大争议。新发现两个中奥陶世的黑珊瑚化石种，在演化上属于早奥陶世黑珊瑚化石与现代黑珊瑚之间的过渡形态类型，确认了硬黑珊瑚科属于黑珊瑚目。这一发现，一定程度上揭示了黑珊瑚目的深时起源与演化之谜。

（江海 整理）



百亿补贴 PK 千亿筑墙

# 京东大战美团持续升级

羊城晚报记者 沈钊

美团与京东的之间的战火从年初烧到了今天，从京东外卖上线百亿补贴，到美团外卖宣布投入千亿助力金，双方之间的硝烟味不仅没有变淡，反而愈演愈烈。在京东宣布“认真”做外卖、美团发布了闪购品牌之后，双方的战局已经从外卖餐饮上升到了即时零售。

京东和美团的战局已从外卖餐饮上升到了即时零售 图/视觉中国

### 京东“认真”做外卖，美团闪购跃出水面

京东进军外卖，可谓是今年以来互联网行业内影响力最大的一件事。但对于“京东究竟会在外卖上投入多少”这件事情上，行业内却未有定论。

而在4月9日，京东创始人刘强东与蔚来创始人李斌在互动视频中说的“京东做外卖是认真的”，似乎为京东外卖的发展定下了基调。次日，京东外卖宣布，将于4月11日上线百亿补贴。平台将在一年内投入超百亿元，以真金白银让消费者享受优惠，同时与商家生态共建实现长效普惠，助力品质餐饮商家持续提升经营效率。后续平台还将持续出台一系列补贴举措和商家扶持政策。

低价策略在开拓市场方面向来所向披靡，京东早年间便是凭借于此，打得国美、苏宁等传统电器卖场抬不起头，而“百亿补贴”这一关键词，更是拼多多缔造电商神话的核心引擎，其威力可见一斑。

面对京东的发力，4月12日，美团核心本地商业CEO王莆中在社交媒体表示：“京东不是第一家想做外卖的公司，也可能不是最后一家。阿里、滴滴、字节都做过，滴滴目前在海外也还在做。如果把外卖当作即时零售（30分钟送万物）的一部分，达达和京东到家早在2014年就开始了，只不过收效甚微。”

王莆中指出，即时零售这几年发展得如火如荼，大家有目共睹，尤其是在生鲜、酒饮、3c数码、药品等品类的进展速度远超预期，美团非餐饮品类的订单突破了1800万单，可以说让某些公司如鲠在喉，如芒在背。

对此，4月12日中午，刘强东在回应京东集团新闻发言人齐珊珊时表示：“要是有空就赶紧去加入‘小哥应急小组’，看看有没有外卖或者快递兄弟在大风中遇到困难的！或者去参与出口受阻企业的采购小组工作，尽快给他们提供帮助。”刘强东告诉齐珊珊：“不要和人打口仗，不能产生社会价值。”

### 看似进攻实则防守？京东外卖实为“围魏救赵”

高层口水仗的背后，透露出的是业务侧动向。回看京东进军外卖这件事，从外卖领域切入实现“高频打低频”是真，持续发力即时零售也是真，但很难再被定性为“进攻”。

一方面，今年年初字节跳动电商业务负责人康泽宇在全员会议上透露，抖音电商2024年GMV达到约3.43万亿元，同比增长35%，市场份额提升至行业第三。关于这段数据的真实性，字节跳动一直未有官方回应。但其背后透露出的抖音电商在GMV上对京东的穷追不舍却是不争的事实。

与此同时，王莆中透露的“非餐订单突破1800万”，显示出美团在即时零售领域的强大统治力。按照美团官方的口径，“消费者在生鲜食品、酒水饮料、日用百货、3C家电等商品上的消费黏性和频次持续提升”，美团非餐即时零售所覆盖的消费领域和规模，正逐渐追上传统电商。更关键的是，美团即时零售仍在以接近40%的速度增长，增速远超传统电商平台。

4月15日，美团还发布即时零售品牌“美团闪购”。该品牌定位为“24小时陪伴消费者的新一代购物平台”，联合全国近3000个县市区旗下的零售商、品牌商与本地中小商家，为消费者创造“闪购一下，30分钟好货到手”的购物体验。记者了解到，近年来美团积极布局闪电仓模式，目前覆盖零售全品类的各类美团闪电仓已达到3万个，2027年预计达到10万个。美团闪购也逐步成为多家大品牌商超过传统电商、最为重要的线上渠道：嘉士伯中国、百威中国、青岛啤酒等多个酒类品牌美团闪购交易额破10亿元，规模超过其他电商平台。

综上所述，京东做外卖，与其说是在进攻美团的传统腹地，不如说是一种防守之举，通过高频外卖业务构建用户触点，保护其在3C家电领域的核心优势。这一点，从京东外卖“品质堂食”的定位或许也可窥一斑。毕竟，品质商家的客单价固然更高，但众多中小商家才更像是外卖圈层里的“人间烟火气”，才能够帮助平台占据更多市场份额；另一方面，通过这种“围魏救赵”的方式吸引高净值用户，为电商引流恐怕才是京东的核心思维——毕竟，京东App上，外卖仍然藏在秒送的页面之下，而非放在主页的单独入口。

### “百亿补贴”对“千亿助力”，饿了么沉默，阿里何时亮剑？

无论战略意图是进攻还是防守，京东外卖的增长势头，在百亿补贴的加持下仍然很惊人。4月15日中午，京东黑板报发文称，因秒送业务发展迅速，本季度京东将再招收不低于5万名全职外卖员，全额缴纳五险一金且所有费用都由公司承担；此外，当天京东品质外卖订单量将超过500万单。

而在4月16日，有多位用户反馈称，京东外卖页面无法查看商品信息，页面显示“网络请求失败”。随后，“京东外卖崩了”相关话题迅速登上微博热搜，许多网友晒出了页面异常的截图。当天下午，京东外卖微博账号发文称，中午因百亿元补贴活动过于火爆，京东外卖的流量达到了平时的4倍，系统出现了不到20分钟的短暂异常，影响大家下单。已经紧急修复了问题，服务已经全面恢复。

不过，在业内人士看来，中国外卖市场前景广阔，美团和饿了么占据主要市场份额。虽然近期京东外卖订单量增长明显，仍然难以撼动外卖行业竞争格局。以京东外卖公布的日订单峰值500万单来算，作为对比，2024年美团的即时配送日订单峰值达到9800万单。

面对京东的来势汹汹，美团尽管在战略上“藐视”，战术上却十分重视。在京东外卖宣布上线“百亿补贴”之后，近日，美团外卖宣布未来三年，将向餐饮行业整体投入1000亿元，帮助餐饮伙伴健康增长。美团外卖总经理薛冰表示，1000亿元将聚焦四大方向，包括帮助商家补贴消费者激活需求、发放助力金帮商家增加收入、扶持和奖励优秀品质商家，以及推动明厨亮灶覆盖10万家店、加强行业基础建设等。

值得一提的是，相比于京东与美团大张旗鼓，身为行业老二的饿了么却默不作声。有声音认为，就目前的情况看，美团的大单量和京东的补贴面前，饿了么能掏出的方案很难打动商家。其背后的阿里，未来是否会在这场即时零售的大战中继续出招？

## 光大信用卡携手盒马“鲜”动消费浪潮

从晨光初现时蔬果供应链的精准触达，到夜幕降临时品质家居的温暖守护，零售业通过全天候、多场景的服务形态，持续满足着百姓多层次的消费需求。眼下，扩大内需、提振消费是重中之重，而零售业正在其中发挥着至关重要的作用。

近日，光大信用卡与新零售行业领跑者盒马鲜生展开跨界合作，以“金融+零售”的深度融合，让消费者享受到“新鲜”与“实惠”的双重惊喜，激发消费升级。

从2025年4月1日至6月30日，用户在支付宝实名认证并绑定手机号，结账时选择光大银行信用卡，每日上午10:00起，在盒马消费满188元，就有机会获得8.8–88元的随机立减优惠；每位客户每周可参与1次，每月可享受2次权益。

本次活动涵盖盒马App、支付宝端内盒马小程序、手淘端内盒马小程序以及盒马线下门店中的自营店铺等多个渠道，为消费者提供了线上线下一体化的便捷购物体验。

光大银行信用卡中心相关负责人表示，通过此次合作，光大信用卡构建了一个“三方共赢”的价值闭环：对消费者而言，优化了生活成本，让品质消费触手可及；对零售企业而言，提升了客群黏性，强化品牌价值沉淀；对金融机构来说，则是实现了支付场景的拓展与生态构建。

伴随我国居民消费潜力不断提升，新零售所代表的不仅是品质消费体验，更成为消费升级的关键所在。当金融“活水”与零售终端深度耦合，每一笔消费都是民生幸福的注脚，每一次让利都是市场活力的催化剂。接下来，光大信用卡将继续聚焦消费提振，以金融科技创新为引擎，拓展更丰富的消费场景，构建更立体的服务生态，全方位护航消费者对美好生活的追求与向往。

（杨广）