



- 应用
- 城市规划 | 数字旅游 | 数字游艺 | 商业展示 | 企业展厅 | 数字地产 | 数字影院 | 数字影视 | 数字舞美 | 文化科博展示 | 数字校园
- 工程系统
- 数字沙盘 | 环幕系统 | 球幕系统 | 建筑投影 | 水幕电影 | 雾幕系统 | 全息投影 | 穹幕系统 | 特种影院 | 信息导览 | 电子翻书 | 数字签名 | IPAD互动 | 控制软件 | 数字互动 | 虚拟现实 | 三维动画 | 3D显示
- 产品频道
- 信号处理 | 投影显示 | 液晶拼接 | 数字标牌 | LED显示屏

全息技术如何一步步发展成今天这样？

编辑：格非儿 文章来源：数字展示在线 发布日期：2016-4-15 12:31:34



首先要明确一点，全息和3D显示不存在谁包含谁的问题，他们是有交叉的两个概念。

之所以媒体和大众往往将两者混为一谈，是因为全息技术的确是很有前景的一项3D显示技术，而且也是中学教科书中着重提到过的“未来”科技，才让大家印象深刻（当年我就是因为这个，义无反顾地选择了光学工程专业）。但实际上除了全息之外，还有许多其他技术都可实现3D成像，与全息技术相比，各有利弊。甚至不少技术会先于全息技术发展起来，走入大家的生活。

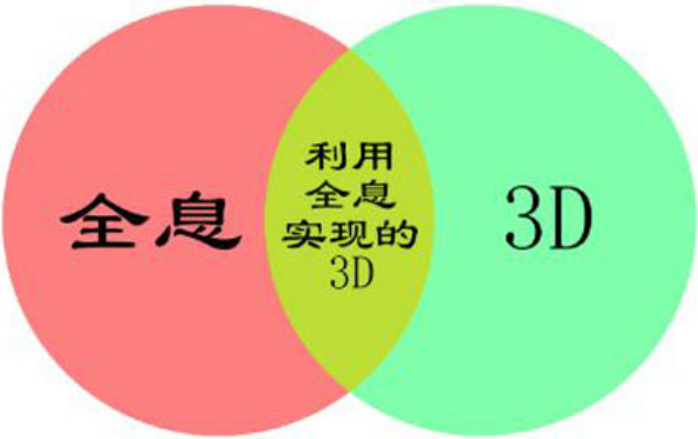


编辑推荐

日立工程投影机入驻河南中原英烈纪念馆
南京洛普中标石狮世茂钞坑万平米LED天幕
巴可F90激光磷粉投影机，如此非凡！
巴可数字放映机在第 40 届香港国际电影
希沃&奥威亚全国巡展扬帆远航,济南开讲
乐华专显0mm无缝液晶拼接亮相西安安博会
带你领略创捷传媒之八大特色主题博物馆
广州观景成功签约唐山世园会规划馆项目
与梵高一起触摸星空 Vivitek(丽讯)投影



专题报道



另外，全息技术除了应用在3D成像，还广泛用在测量、存储、加密、防伪等各个方面，实际上大家日常生活中经常见到的各种镭射防伪商标，就是全息技术的一大应用。

理清了这两者的关系，还是以成像的应用为例，从传统全息术开始，先着重介绍一下全息技术的原理和发展。

1、传统（光学）全息术

我们看一张照片，一般情况下可以根据物体之间的遮挡关系、近大远小的经验和画面中的阴影等信息来判断物体的远近，但没有观看真实物体时的立体感。这是由于使用相机进行拍摄时，记录的只是物体的光强信息，而物体的深度信息是包含在相位当中的。

既然如此，是不是可以通过某种方式，将光线的强度信息和相位信息同时记录下来呢？这就是“全息”思想的来源。所谓“全息”，其实是个科学上创造的名词，本意上即指可以同时呈现强度和相位信息的技术，类似地，英文中会冠以“holo-”开头，表达全息相关的名词。

比较麻烦的一点就是，我们手中用来记录光线的物质都只是对光强敏感，而不是对相位敏感。因此要一个方法，利用记录光强的物质将相位的分布记录下来。科学家们发现，光的干涉恰好可以满足需求。

“干涉”对于非本专业人来说，是个比较难以理解的概念，至少在我读高中的时候，许多同学都在质疑这是否违背能量守恒.....为了让大家简单地理解这个概念，我来举一个不太严谨的例子。

有一天，小明同学在练习素描，于是在纸上快速地来回画一条3cm长的线，如下图所示。



小明的手速实在是太快了，若不是时空静止，我们根本看不清他的笔尖到底在哪里，只能看到纸上有一条黑色的线。

推荐企业

Ventuz	鑫名锐模型
唯创数字文化	吉之梦传媒
海捷程科技	InfoComm
千语菱	明基LK970
Vivitek(丽讯)	东方中原
凡拓创意	科视Christie
三晶航宇	聚音宝
明基专业工程投影	神马壹佰
太和世纪	ROLY工程投影机
大元智能	专业视听
赢康科技	

产品大全

液晶显示	单屏显示屏	液晶拼接屏
液晶触摸屏	LED显示屏	常规LED显示屏
小间距LED屏	投影显示	投影机
投影幕	DLP拼接墙	数字放映机
虚拟仿真	信号处理设备	中央控制器
图形处理器	矩阵	切换器
分配器	延长器	传输器
转换器	融合机	光端机
光纤收发器	软件	融合软件
控制软件	虚拟仿真软件	三维动画
数字标牌	舞美设计	数字影视
其它	数字校园	交互平板
电子白板	教育投影机	录播系统

这时小红走了过来，对小明说，我们玩个游戏吧。于是两个人以玩笔仙的姿势，握住了这支笔。



最初小红完全不用力，小明继续以自己的节奏和力道来回画着3cm长的线。接下来，小红可以选择任何时间开始以同样的力道和节奏控制这支笔，会出现什么情况呢？

若是小红开始发力的位置和方向恰好合适，那么最后两个人的力道会合在一起，控制着这支笔画着一条更长的线，最长可以达到6cm；

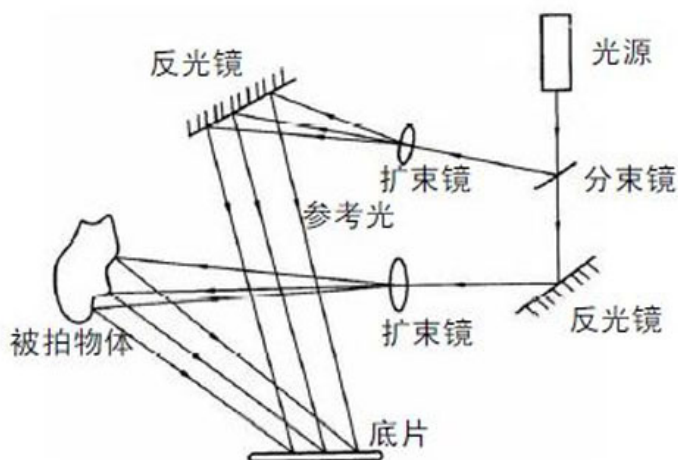
若是凑巧小红和小明杠上了，两个人以同样的力道、相反的方向控制这支笔，那么最终这支笔不再移动，相当于线的长度变为0；

大多数时候都没有这么巧，两个人来回画线的长度介于0-6cm之间。

总之，若是小明的动作确定下来，那么我们就可以通过最终线的长度来判断小红启动时候的状态。

回到问题当中，化学物质只能分辨光强的大小，那么给出一束确定的参考光束（例子中的小明），就可以将物体光束的相位（例子中小红启动的状态）通过光强（相当于例子中画线的长度）的方式记录下来。

因此，全息图像记录的过程，可以用下面这张图简单概括。



参考光束和物体光束的干涉结果被底片干板记录下来，显影、定影之后就可以使用了。

复现的时候，只要保持参考光束不变照射在干板上，衍射后就可以还原出物体的样子，而且

由于具有深度信息，所以具有立体感，比如下图：



转个角度：



传统全息术发明之后，其震撼的表现力让大家非常兴奋，若是去科技馆的话，经常会见到这样的展品。我至今都记得自己第一次见到全息的狮子头像时内心的呐喊，细节栩栩如生，实在是太棒了。

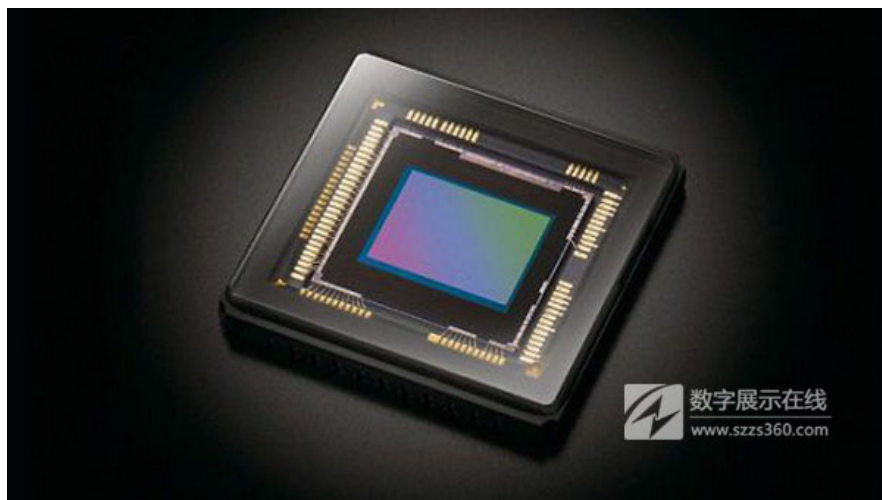
从3D显示的效果来说，传统全息术的显示效果还是非常棒的，但是难以实现动态显示，而且干板价格比较昂贵，也不利于复制和传播。

2、数字全息术

传统全息术中干板价格贵、不利于传播等类似的问题，其实在传统胶片摄影中也同样存在。当年柯达为了解决这些问题，于是发明了数码相机，开启了一个新的时代。后来的故事，大家都知道了.....

总之，随着数字式感光器件的发展，科学家意识到，就如同数码相机取代胶片相机一样，为何不用CCD或者CMOS来取代干板呢？

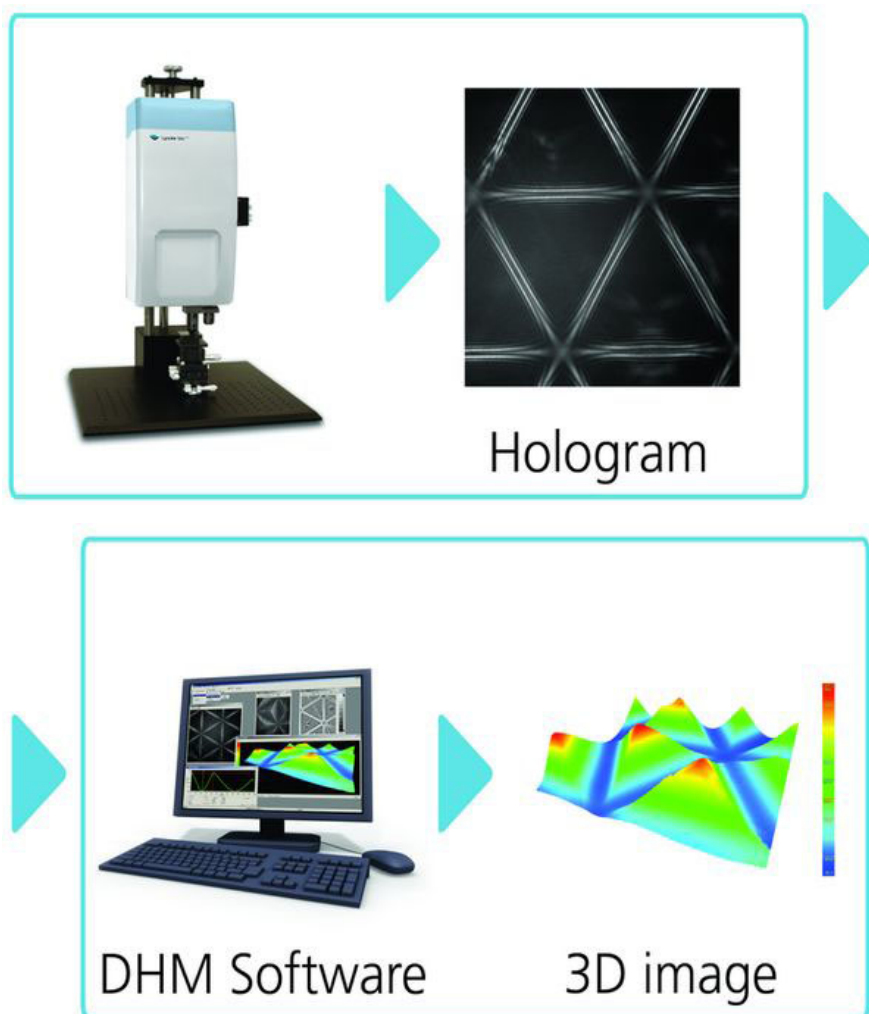
于是数字全息术就诞生了。



除了将干板换成CCD或者CMOS之外，数字全息图的记录过程与传统全息术没有区别。不过由于记录下来的信息是数字化的，所以可以用计算机进行处理，即使没有参考光束，也可以用计算机计算出复现的图像，进行研究。

数字全息术广泛用于需要快速处理信息的物体三维信息测量记录、加密、图像识别等方面。除此之外，数字全息也常用于科研中进行显微成像。

普通的光学显微镜无法读取被观察物体的三维信息，而数字全息显微镜可以在计算机中重建物体的3D模型，方便研究。



3. 计算全息术

人类对便捷的追求是无止境的。在使用感光器件替代全息干板之后，科学家又想到，既然光学计算理论已经足够成熟，计算机的计算能力也越来越强大，何必还需要拍摄的过程呢？所以计算全息术应运而生。

所谓计算全息，其实就是抛开了干涉图的记录过程，直接将光场分布使用计算机通过数

学运算计算出来。这样做有一个巨大的好处，那就是可以实现任意物体的全息显示，即便这个物体在现实中并不存在。因此许多产品的防伪标识都可以使用这种方式来实现。

具体到3D显示，物体复现有许多方法，这里简单介绍三种。

(1) 空间光调制器 (SLM)

关于SLM来做全息显示，之前在另一个问题中我曾经讲过。图中亮晶晶那一小块就是SLM工作区域，上面分布着微米量级的像素点，每个像素点都可以提供独立的相位调制，也有一些SLM可以实现振幅的调制。



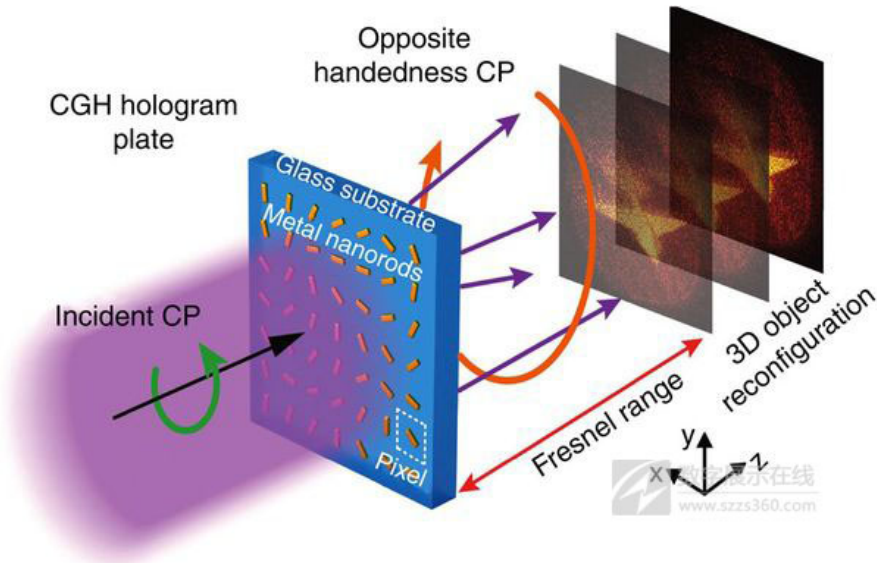
将计算出来的全息图加载到这上面，然后使用参考光束照射，就可以复现出立体图像。下图是使用SLM实现的。



SLM由于像素点尺寸比光波长大多，显示的物体大小很受限制。但是由于SLM每个单元像素都可以实现独立调整，所以很适合进行动态显示。

(2) 超表面 (metasurface) 全息

超表面是近年来的研究热点，有各种各样的形貌。例如用于全息显示的超表面是由一系列的微纳结构实现的，这些微纳结构有着不同的尺寸或者转角，可以对光场进行振幅和相位的调制。经过计算编码，将微纳结构按照需求排布成全息图，替代全息干板的作用。



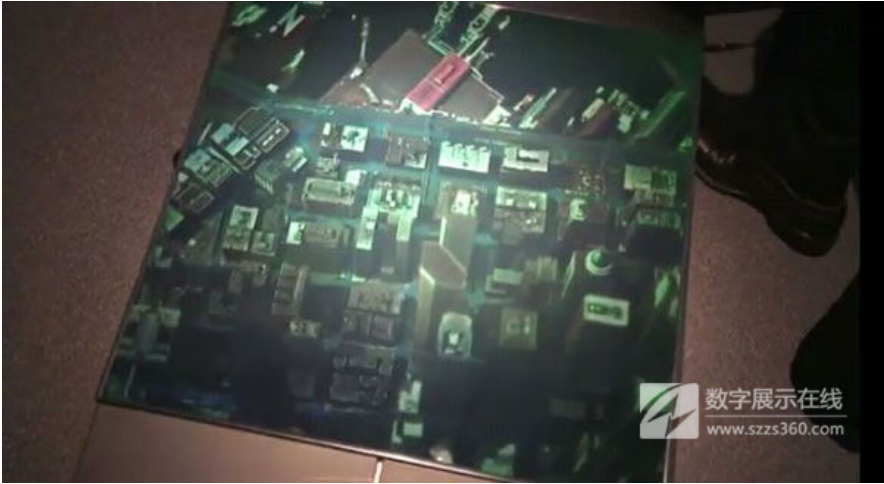
上图来自于2013年发表在权威刊物Nature Communications上的一篇文章，通过超表

面实现了一个飞机图像的3D显示。

超表面全息一大优势在于单元像素点尺寸小于波长，因此可以实现放大很多倍的图像显示。

(3) 打印全息图

zebra imaging等公司将数字化场景计算出的全息图通过特殊的打印技术打印到感光物质上，就可以得到近似于传统全息术的显示效果，非常震撼。



相关的视频请见：Zebra Imaging™

这项技术可以帮助工程师实时观察物体细节、城市街道状况等，但是无法实现动态显示，而且价格不菲。

总结一下，全息术最核心的是需要有记录物体相位的全息图，可以通过衍射过程再现物体。这个全息图可以通过干涉方法、利用干板记录，也可以是利用CCD/CMOS记录，甚至可以通过计算机数学运算得到。若是没有全息图的存在，严格意义上来说，就不能够称之为全息显示。

不过正如前文提到的，3D显示范围很广，许多其他的技术同样很优秀，以后有机会再为大家——介绍。



扫描二维码收听数字展示在线微信号!

标签： 全息技术 全息投影

未经数字展示在线(www.szzs360.com)书面授权，请勿转载本站文章或建立镜像，否则即为侵权。

最新资讯

- 3D舞台剧《三体》6月1日首演 还原度85%

全息技术如何一步步发展成今天这样？

珠海首届4D全息投影大型主题婚礼秀开启

聚焦专业视听及信息通信技术,创造世界超
- InfoComm china2016 爱普生寻求突破自己

InfoComm china 2016 索尼驱动创意影像

InfoComm china 2016科视用科技创意艺术

台达视讯精彩亮相InfoComm China 2016

InfoComm China 2016 Extron 盛装迎客

InfoComm china 2016科视Christie Pand

Digital Projection亮相InfoComm 2016

小块头的大智绘 巴可HDX-4K20傲娇出境

好文章记得要和大家分享哦！

文章分享

图片新闻



科视Pandoras Box

巴可HDX-4K20投影机

石狮世茂钞坑LED天幕

科视激光荧光体投影

科视激光荧光体投影

广州观景成功签约唐山世园会规划馆项目

广州观景成功签约唐山世园会规划馆项目

智能建筑系统集成商益邦智能申请新三板

多媒体视觉如何“改造”传统话剧舞台？

历时半年，临境打造昆明胜利堂3D墙体秀

凡拓为沂水量身定制环保科普数字展馆

系统集成商新豪智云申请新三板挂牌上市

联创拟收购南京汉恩互联 转型数字营销

数虎图像打造移动的巴黎歌剧院《剧院魅

水晶石打造博鳌亚洲论坛2016年会主题片

多媒体装扮中航科技城营销中心影音室

系统集成商润博电子申请新三板挂牌上市

系统集成商宏涛嘉业申请新三板挂牌上市

企业分类导航

全息婚礼	数字餐厅	展览展示	数字规划馆	数字科技馆	数字博物馆	数字主题馆	多媒体展厅	3D影视动画	多媒体展示
多媒体触控	多点触控	地产三维动画	企业宣传片	3D灯光秀	互动魔镜	ipad售楼	ipad互动	广告机	全息成像
幻影成像	互动投影	互动橱窗	地面互动	虚拟现实	三维影视	电子沙盘	沙盘模型	裸眼3D	环幕影院
球幕影院	边缘融合	工程投影机	激光投影机	虚拟讲解员	数字签名	纱幕	虚拟翻书	虚拟拍照	异形拼接



数字展示在线

www.szzs360.com

本站实名：数字展示在线 国际域名：www.szzs360.com

Copyright © by SZZS360.COM 数字展示在线 版权所有© 粤ICP备14048947号-2

邮箱：web@szzs360.com 广告联系：+86-755-33199905(十六线) 在线客服：



官方微信