

## 多功能光学教学仪器

**两种实验系统可选**

**配套软件控制**

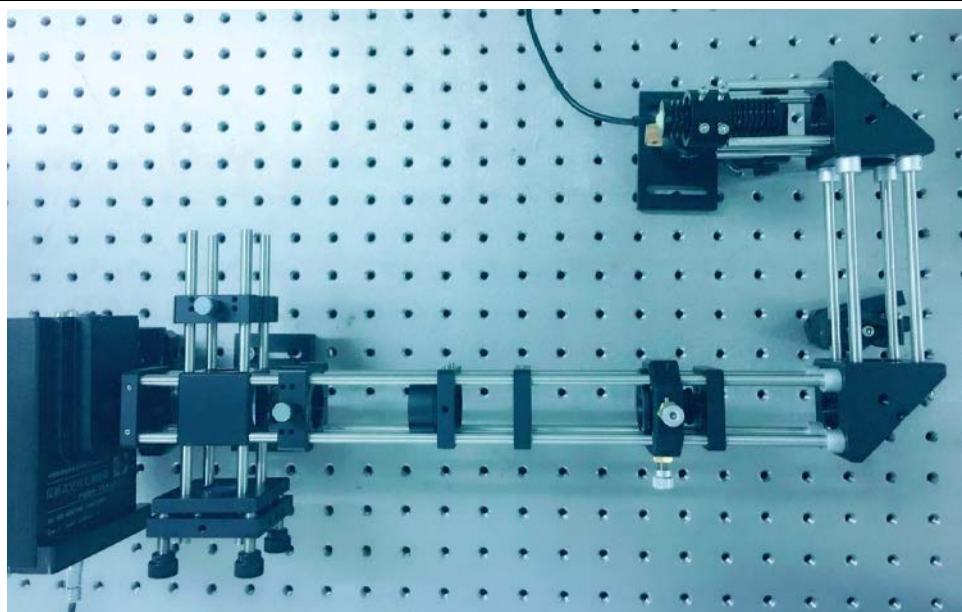
◇ **反射式系统**

◇ **透射式系统**

### 一、 反射式系统

**3 种型号空间光调制器可选**

型号	JXYQ-001	JXYQ-002	JXYQ-003
调制类型	振幅兼相位	纯相位调制	纯相位调制
液晶类型	反射式	反射式	反射式
像元大小	8 $\mu$ m	6.4 $\mu$ m	8 $\mu$ m
像素数	1920 $\times$ 1080	1920 $\times$ 1080	1920 $\times$ 1080
像面尺寸	15.36mm $\times$ 8.64mm	12.29mm $\times$ 6.91mm	15.36mm $\times$ 8.64mm
相位范围	1.2 $\pi$	2 $\pi$	2 $\pi$
数据接口	DVI	HDMI	DVI



## 22 个光学实验

序号	实验名称
1	开口率测量
2	功率计测空间光调制器振幅调制特性
3	CCD 研究空间光调制器振幅调制特性
4	对偏振态的调制
5	Talbot 影像
6	Talbot 影像及像素大小的测量
7	色散现象
8	空间滤波器
9	空间滤波实验
10	成像与投影
11	干涉
12	衍射
13	实时图像变换
14	双缝干涉法测量 SLM 的相位调制特性
15	迈克尔逊干涉
16	平面波与其他波形的干涉
17	数字全息再现
18	全息记录与再现
19	移相式数位全息术
20	菲涅尔透镜
21	中空光束
22	光束变换

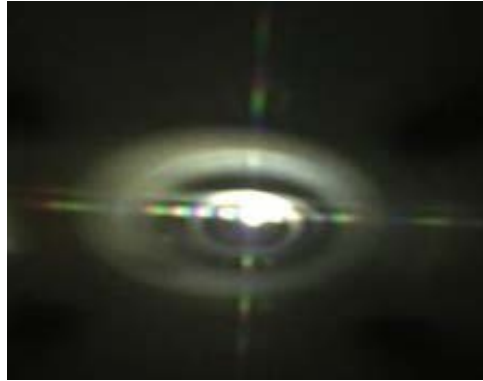
## 详细配置清单

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	空间光调制器	11	XY 平移调整架	21	聚焦透镜
2	光源	12	SM05 螺纹笼板	22	衰减片
3	CCD	13	四维调节架	23	四维调节架转接件
4	光功率计	14	笼杆	24	偏振片
5	白屏	15	卡入式 30mm 笼式安 装架	25	底板
6	分光棱镜笼式立方 (30mm)	16	笼式支杆转接件	26	柱状接杆套件
7	笼式旋转安装座	17	透镜筒	27	叉式压块
8	SM1 螺纹笼板	18	开普勒式扩束器	28	笼式系统对准板
9	光学调整架	19	立方分光棱镜	29	网格
10	直角光学调整架	20	介质膜反射镜	30	狭缝

## 部分实验介绍及效果图

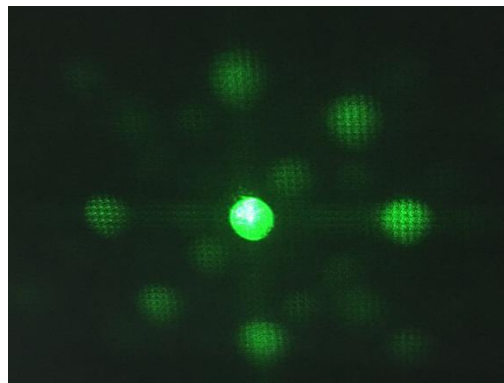
### 色散现象

复色光照射在空间光调制器上，在屏上除零级主极大明条纹由各种波长混合仍为白光外，其两侧将形成由紫到红对称排列的彩色光带。



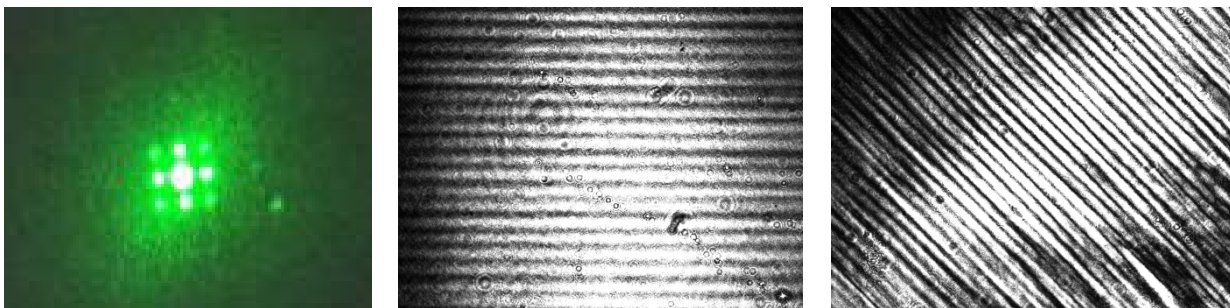
## 光束变换

改变加载在空间光调制器上的灰度图，可实现对光波前不同区域的相位进行不同的调制，进而实现光束变换。



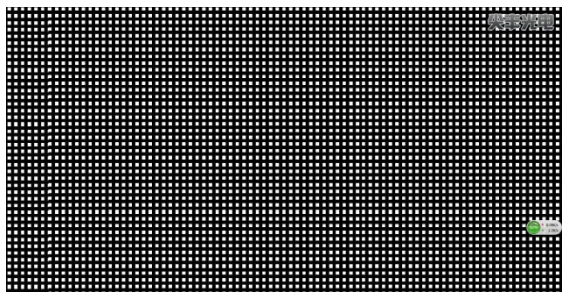
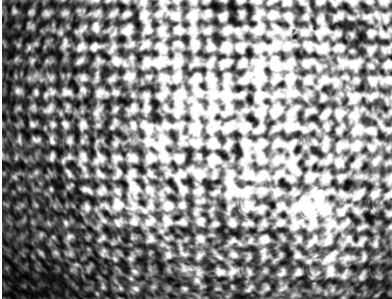
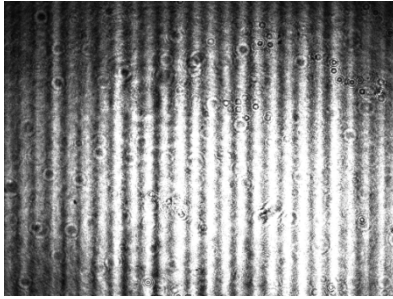
## 空间光调制器——空间滤波器件

空间光调制器可以作为空间滤波器件，实现低通、高通、狭缝等滤波器，节约成本，方便快捷。



## 基于空间光调制器的空间滤波实验

用空间光调制器模拟出不同的物体，观察采用不同空间滤波器情况下的输出图像。

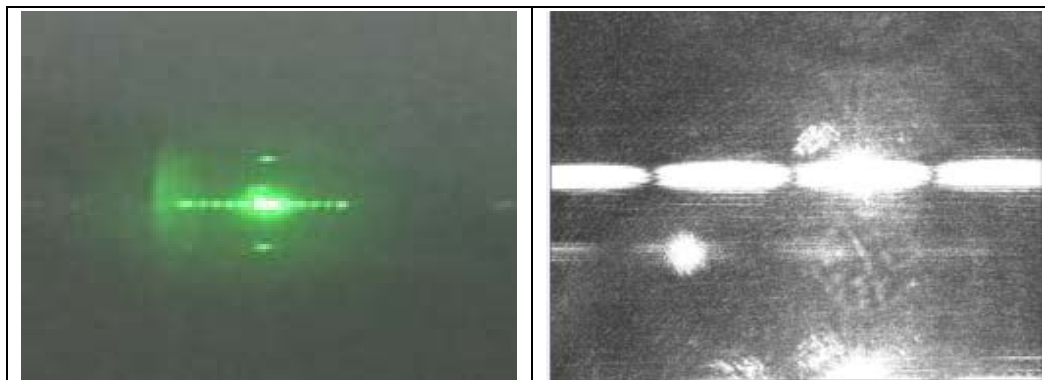
		
<p>模拟光栅</p>	<p>不滤波</p>	<p>滤波后</p>

## 成像与投影实验

平行光束经过空间光调制器，后面引入 4f 系统，可提高图像的对比度。

## 干涉

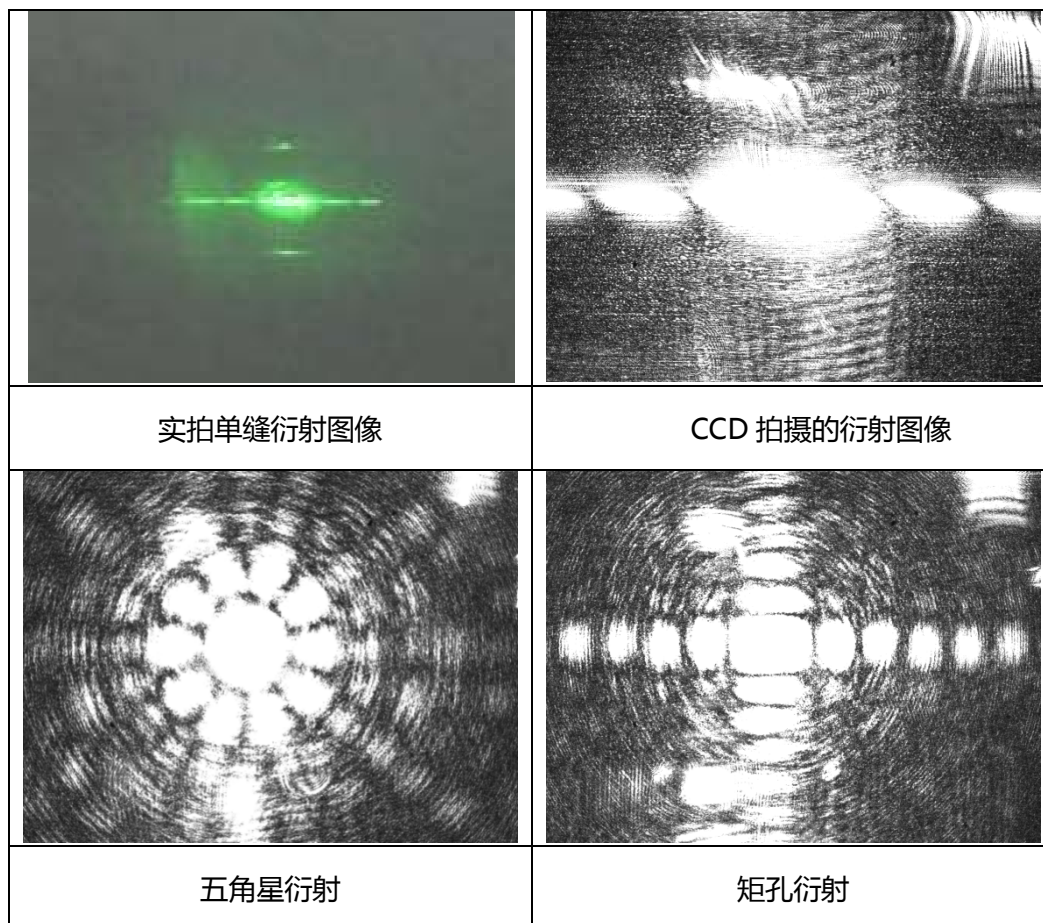
用空间光调制器代替传统的双缝，实现双缝干涉实验。优点是双缝的位置、宽度实时可调。





## 基于空间光调制器的衍射实验

用空间光调制器代替传统的衍射器件（单缝、圆孔、五角星等），完成衍射相关的光学实验，可方便、快捷的观察不同衍射器件的衍射现象。

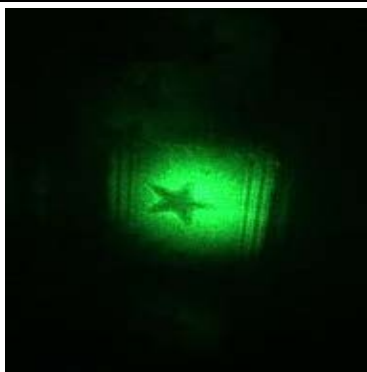


## 实时图像变换

利用空间光调制器的振幅调制特性，可以实现对图像的实时变换，如正像、负像、微分（边缘增强）、相加、相减实验。这种方法是一种切实可行的方法，操作简单，方便灵活。



正像



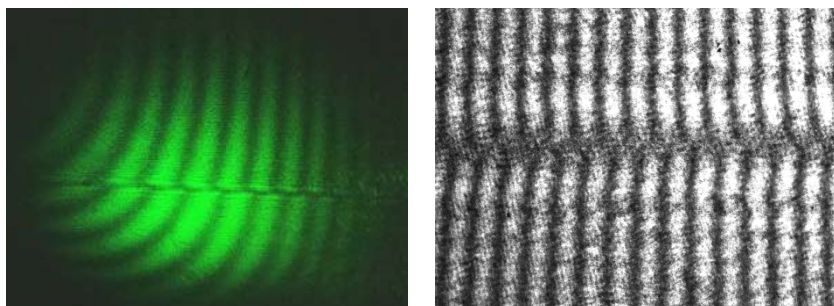
负像



微分像

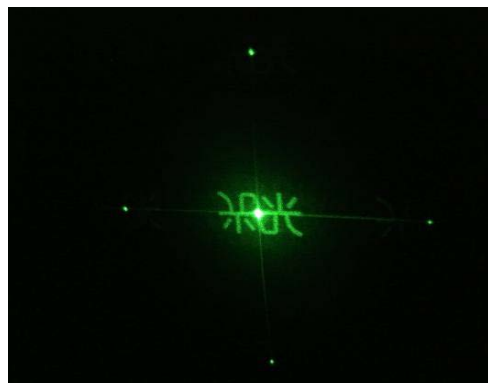
## 迈克尔逊干涉测空间光调制器的相位调制特性

采用迈克尔逊干涉光路，给空间光调制器加载左右灰度值不相等的图像，经空间光调制器反射后的光束和经反射镜反射后的光束干涉形成干涉条纹，通过条纹偏移测量 SLM 的相位调制量。



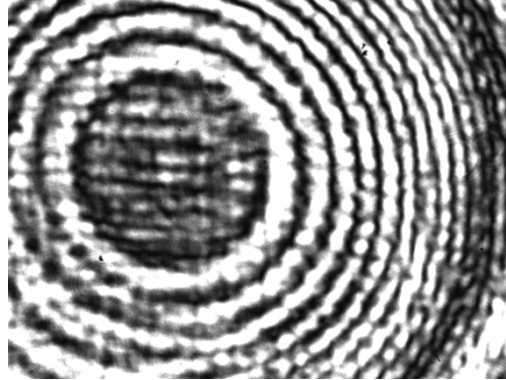
## 数字全息再现

由系统自带软件生成相位灰度图，输入到空间光调制器的控制单元，在远场可接收到相应的夫琅禾费衍射图，实现全息图的再现。学生可以设计自己的名字进行再现，引起学生的兴趣。



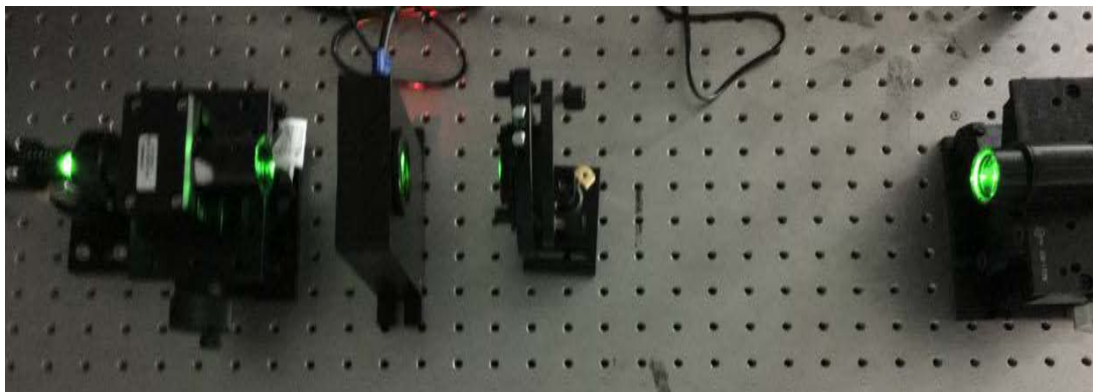
## 中空光束

中空光束，是指沿光束传播方向上光束中心强度或轴向强度保持为零的光束，此光束的特点是存在相位奇点。采用基于 SLM 的相位型菲涅尔波带片生成的中空光束具有实时可调、方便快捷和精确等优点。





## 二、透射式系统



**实验系统包含**空间光调制器、光功率计、

CCD、光源、扩束镜、聚焦镜、小孔滤波器、狭缝、白屏、支架、刻度尺等，无需借助其他任何配件即可完成实验。

空间光调制器型号	JXYQ-004
调制类型	振幅型
液晶类型	TN 型 TFTLCD (透射式)
像元大小	26 $\mu$ m
像素数	1024 $\times$ 768
像面尺寸	26.4mm $\times$ 19.8mm
数据接口	VGA

### 14 个光学实验

——除**数字全息再现**实验以外，其他实验均可以达到与反射式系统相同的效果。

- ◇ 开口率测量
- ◇ 功率计测空间光调制器振幅调制特性
- ◇ CCD 研究空间光调制器振幅调制特性
- ◇ 对偏振态的调制

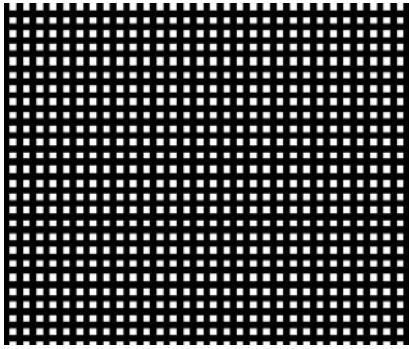
- ◇ Talbot 影像
- ◇ Talbot 影像及像素大小的测量
- ◇ 色散现象
- ◇ 空间滤波器
- ◇ 空间滤波实验
- ◇ 成像与投影
- ◇ 干涉
- ◇ 衍射
- ◇ 实时图像变换
- ◇ 数字全息再现

## 部分实验介绍及效果图

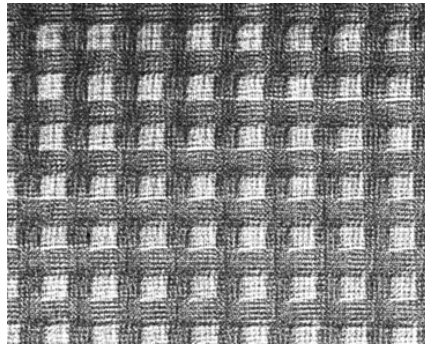
### 色散现象



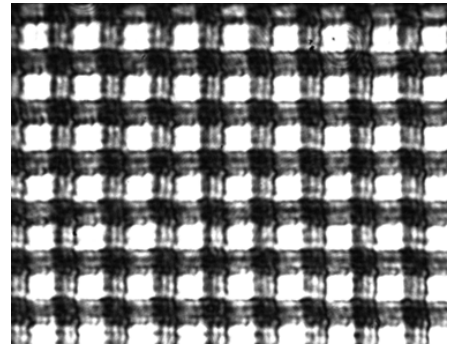
### 基于空间光调制器的空间滤波实验



模拟光栅

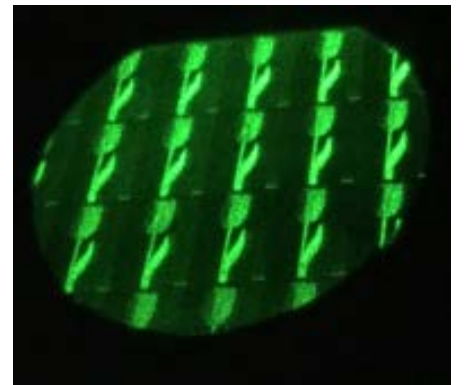


不滤波

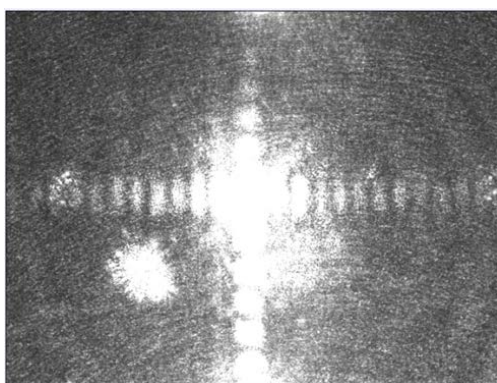


低通滤波

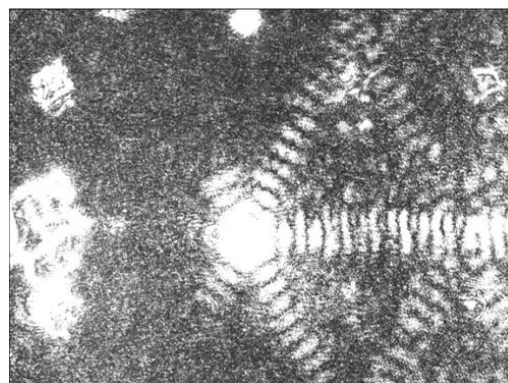
## 成像与投影实验



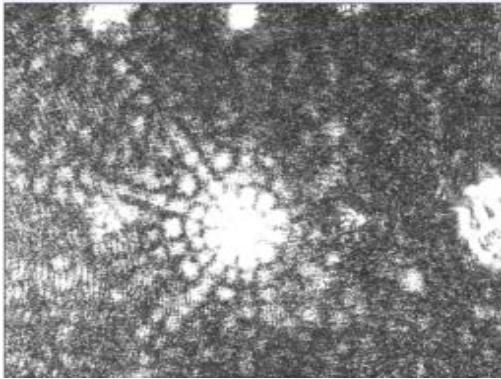
## 衍射



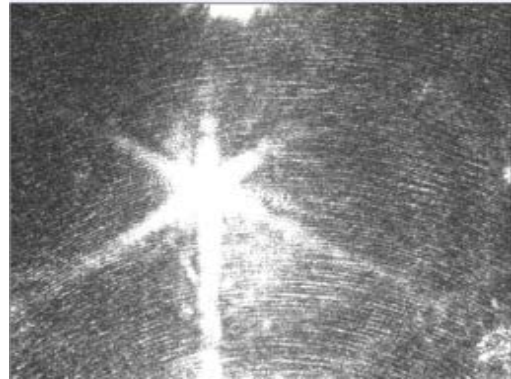
矩孔衍射



六边形衍射

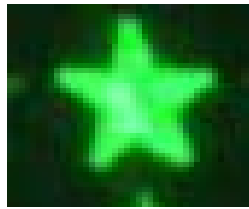


三角形衍射

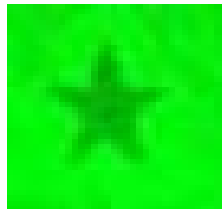


五角星衍射

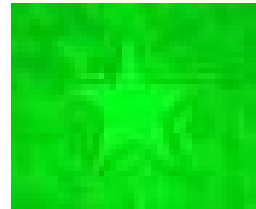
## 实时图像变换



正像



负像



微分像

## 数字全息再现

