

透射式液晶空间光调制器 (SLM) 特性测量与应用

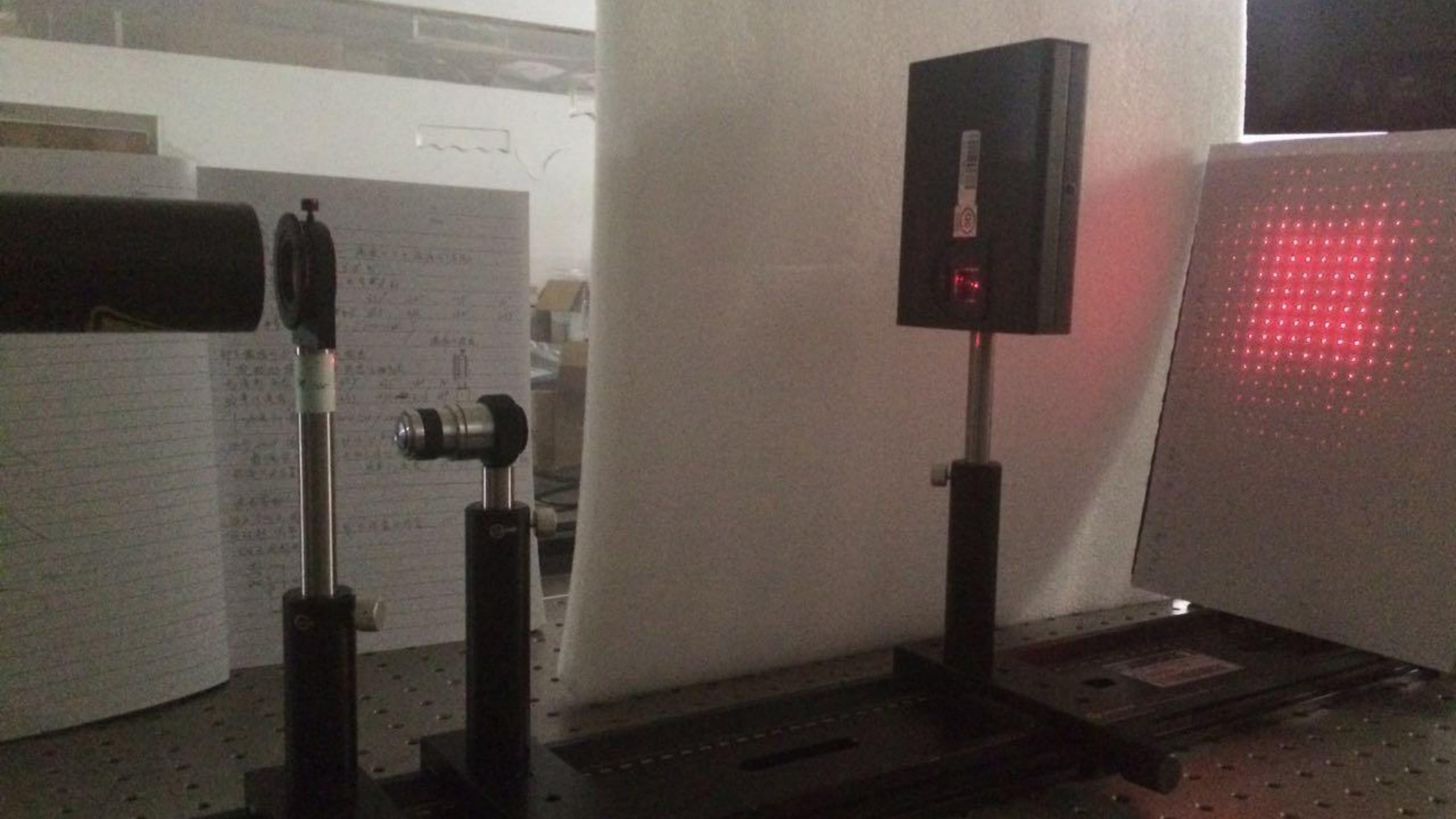
复旦大学 赵渊晟

13307110089



透射式空间光调制器 GCI-770201
制造商: 大恒新纪元科技股份有限公司 电话: 010-82782668





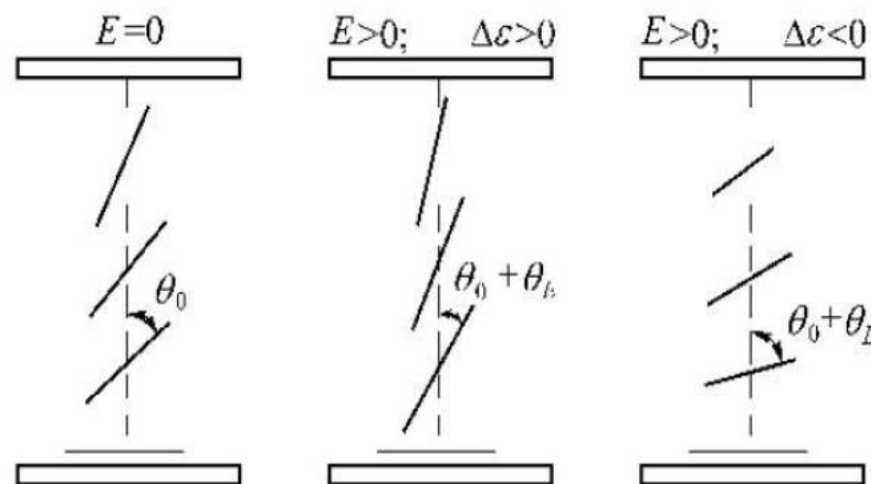
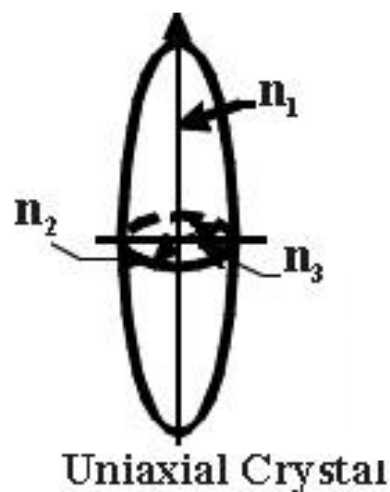
— 液晶简介

液晶的光学调制原理

- 基于液晶的光学性质和电光效应

- 棒状液晶分子双折射效应
 - 光轴 (o光) 平行于分子长轴

- 液晶分子在电场下偏转

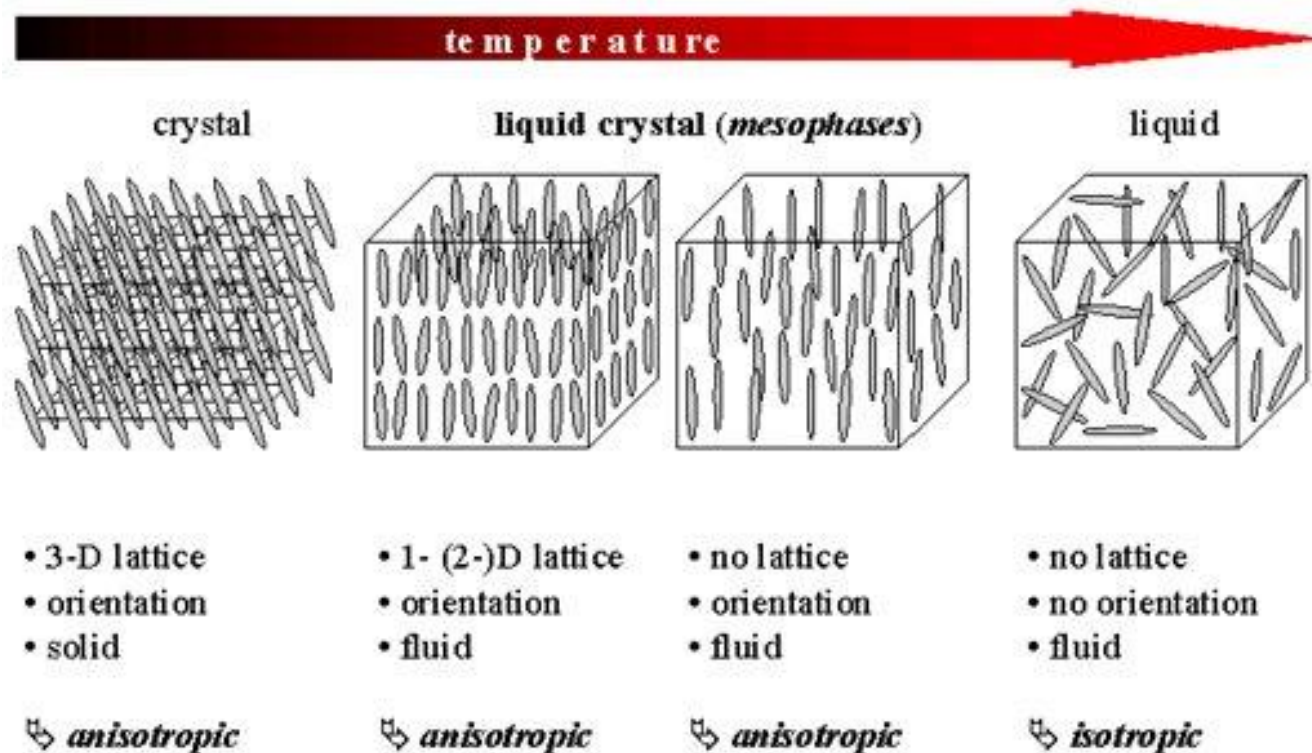


液晶原理

• 液晶

*各向异性分子
(棒状) 取向相同

*分子之间相对
位置没有周期性



一、液晶特性

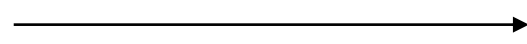
1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

液晶原理

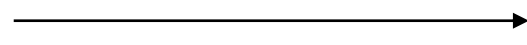
• 液晶

*各向异性分子
(棒状) 取向相
同



*宏观各向异性

*分子之间相对
位置没有周期性



*流动性

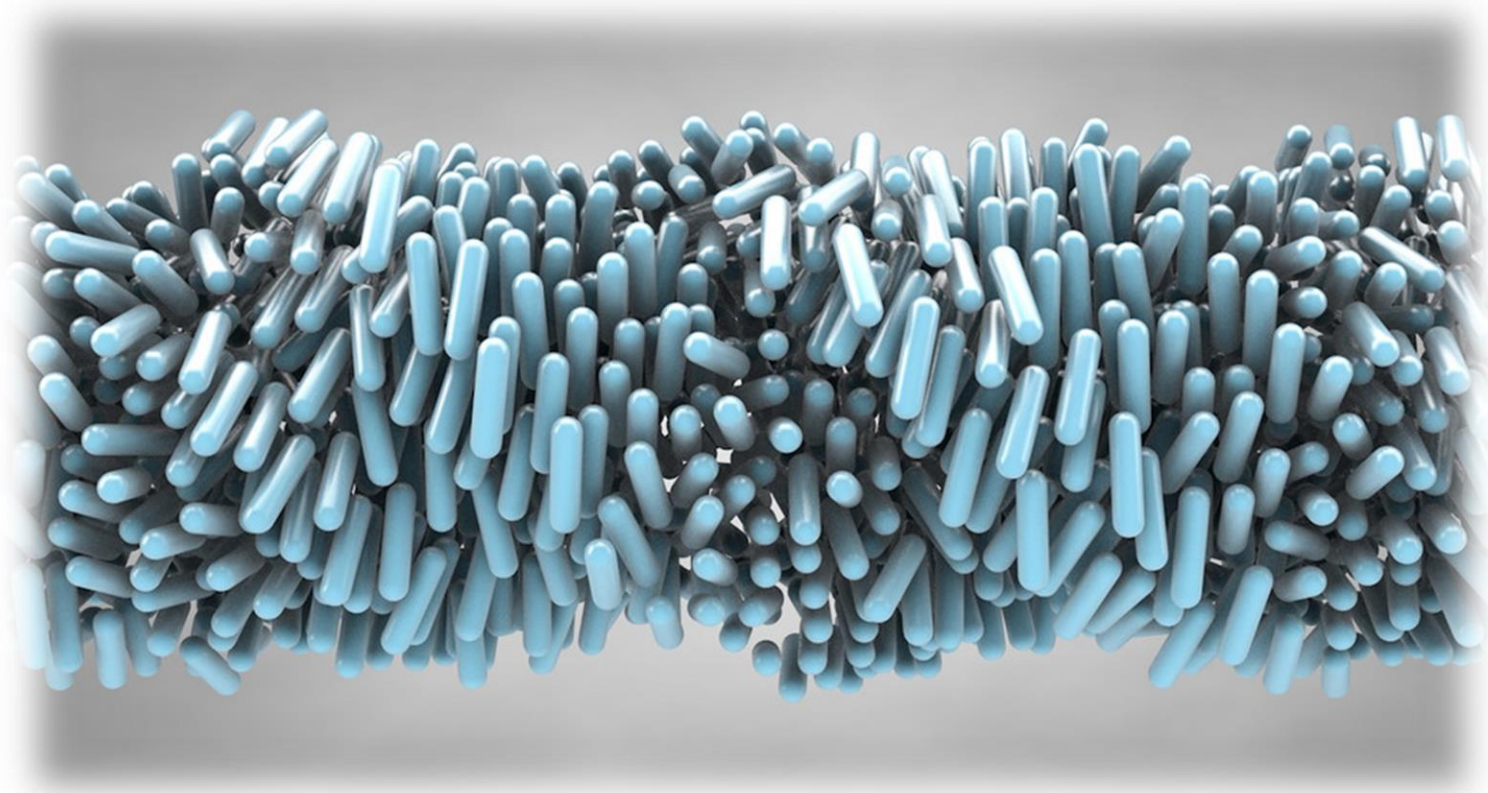
一、液晶特性

1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

扭曲向列型液晶 (TNLC)

- 结构



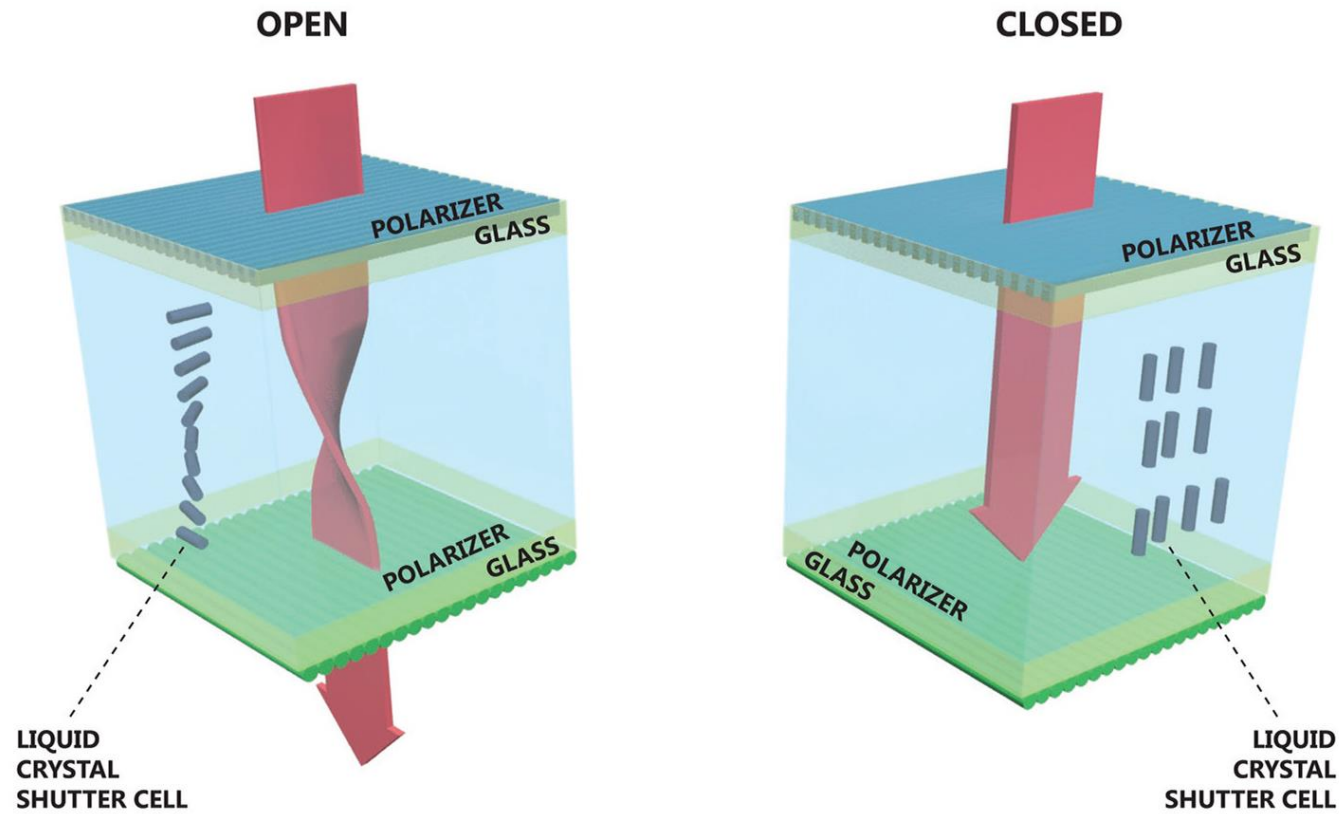
一、液晶特性

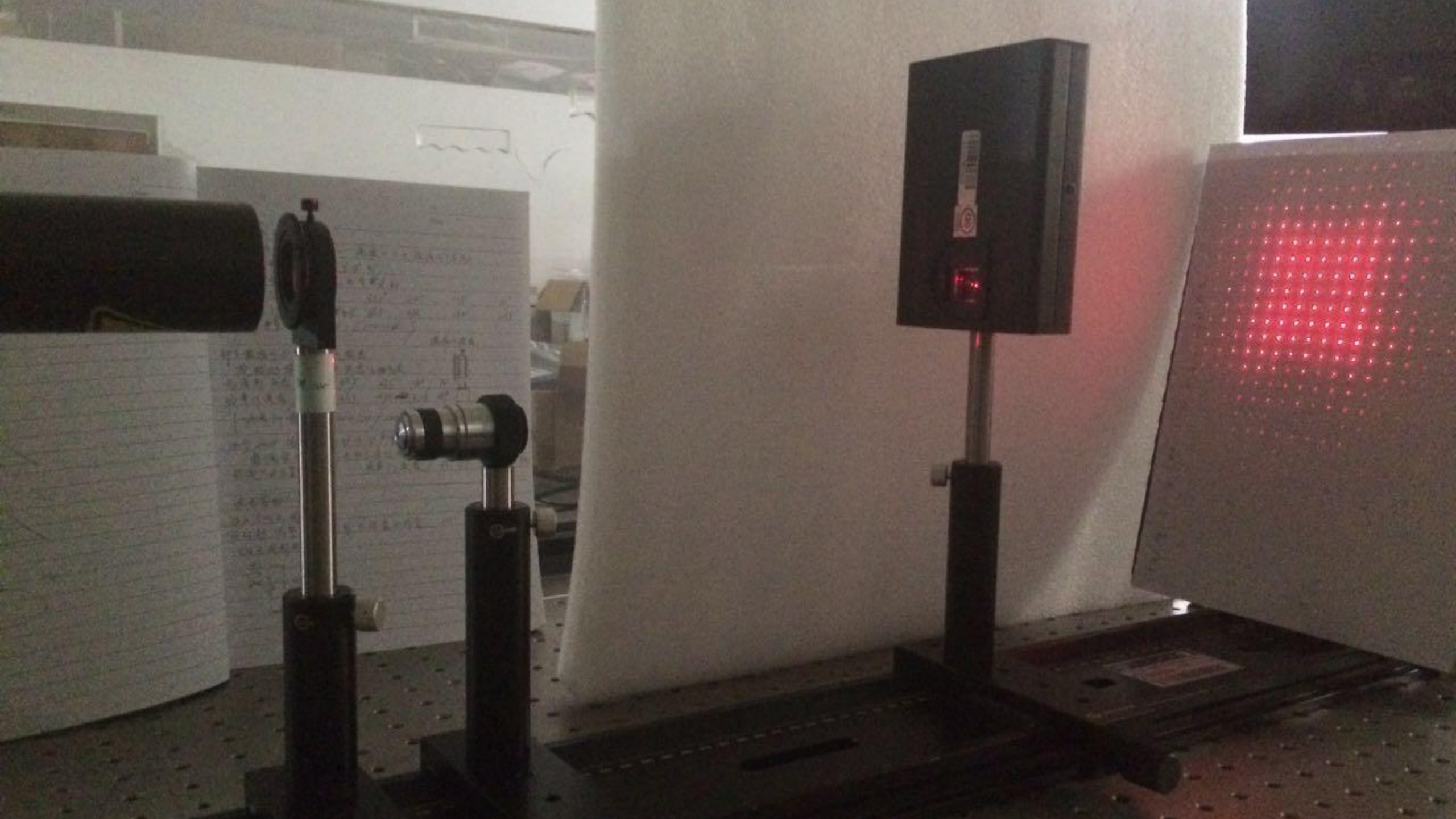
1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

扭曲向列型液晶 (TNLC)

• 光波导







二 SLM光学调制原理

偏振与振幅的关系

一、液晶特性

1.液晶原理

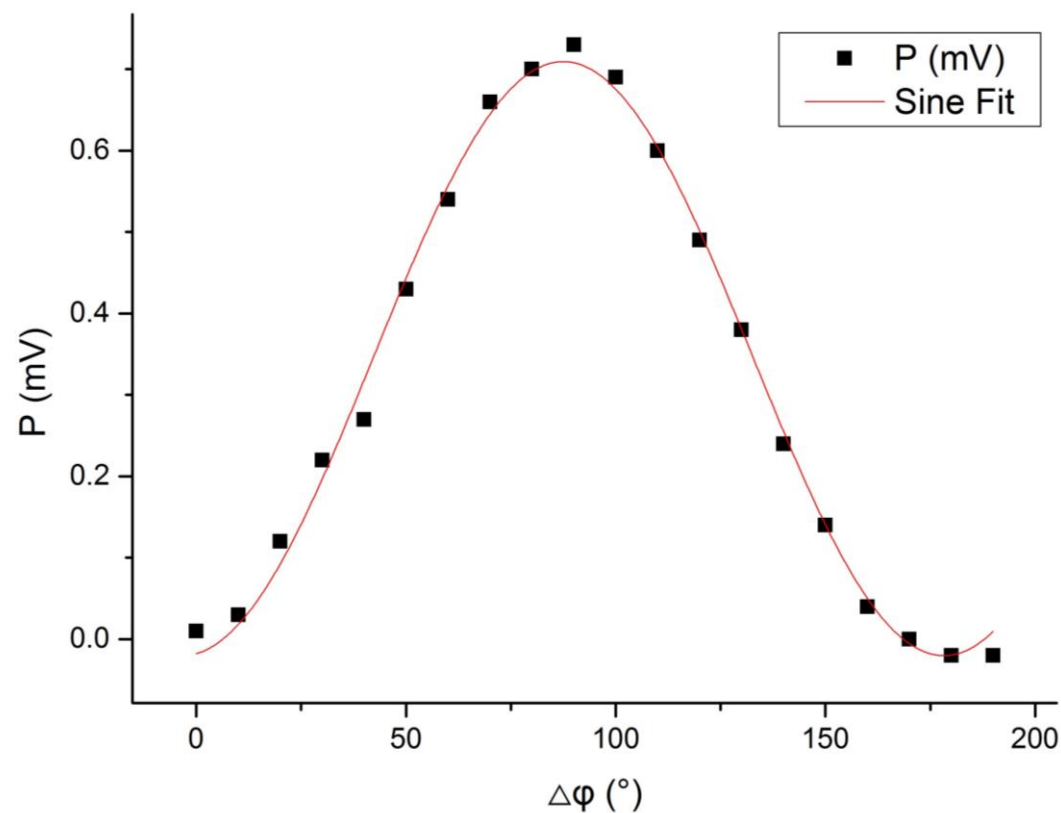
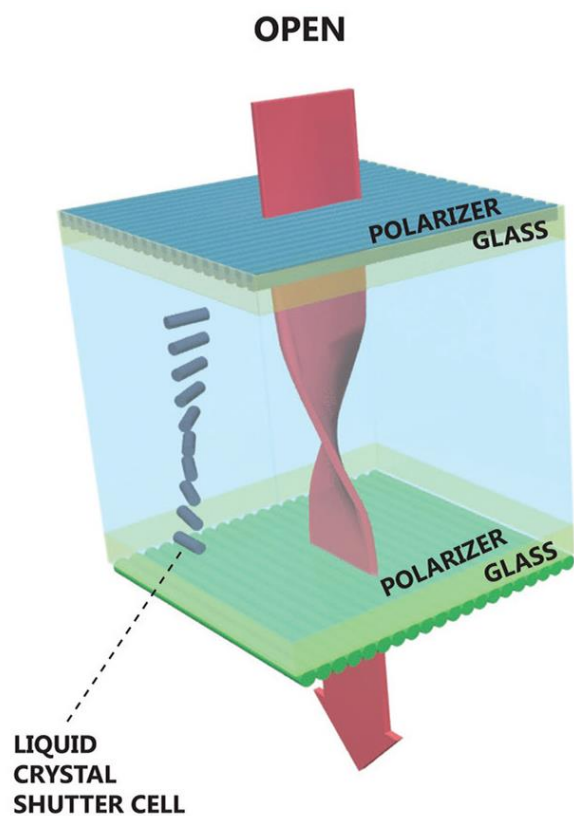
2.扭曲向列型液晶

二、调制原理

1.偏振性验证

2.振幅调制模式

3.相位调制模式



一、液晶特性

1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

二、调制原理

1.偏振性验证

2.振幅调制模式

3.相位调制模式

振幅调制模式——波导效果消失

• 灰度图



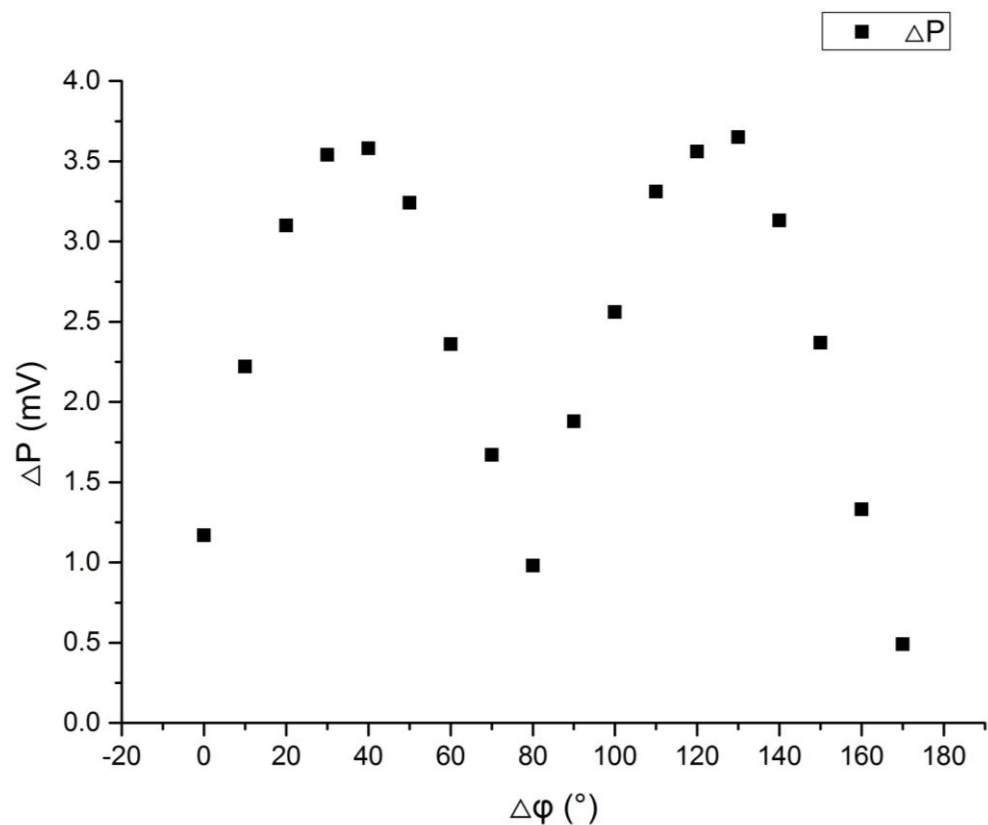
黑色：电压极大，灰度255

白色：电压为零，灰度0

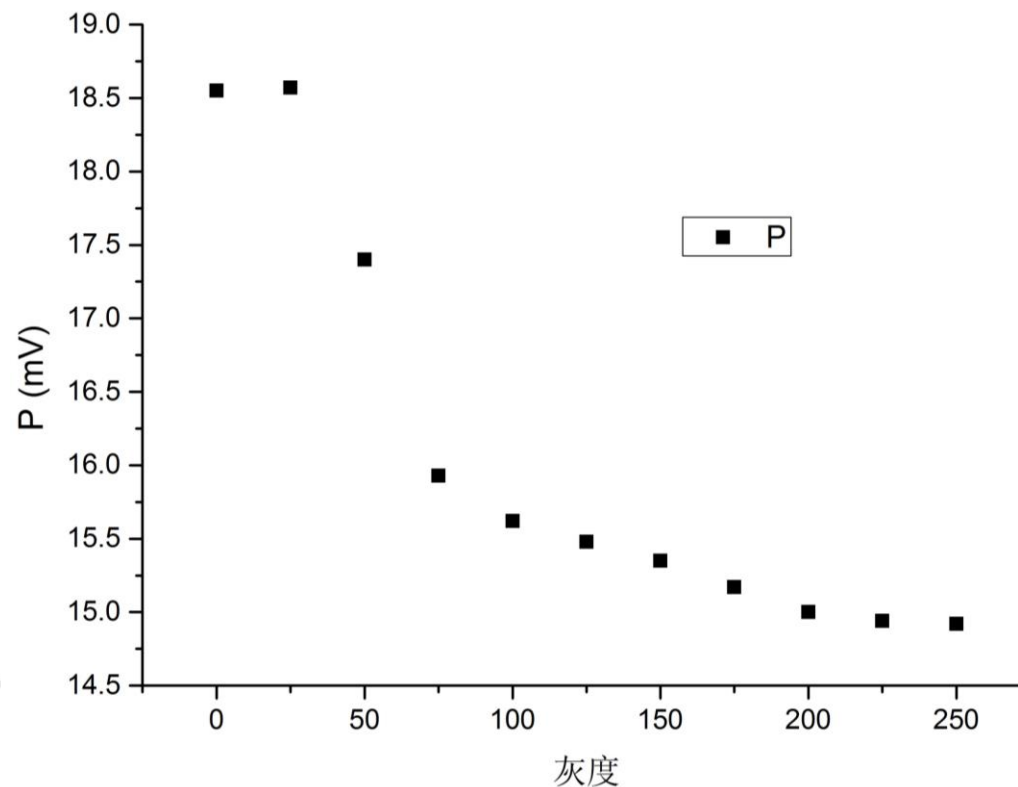
光路



振幅调制模式



偏振片转过角度-功率计最大改变量
(非振幅调制模式)



振幅调制模式灰度-功率

一、液晶特性

1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

二、调制原理

1.偏振性验证

2.振幅调制模式

3.相位调制模式

一、液晶特性

1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

二、调制原理

1.偏振性验证

2.振幅调制模式

3.相位调制模式

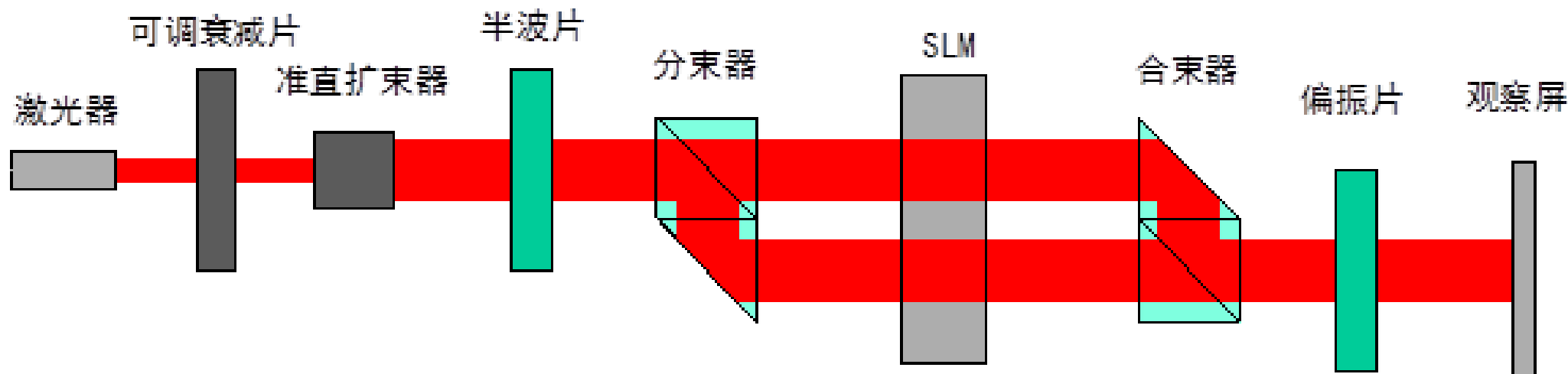
相位调制模式——改变折射率

• 灰度分布



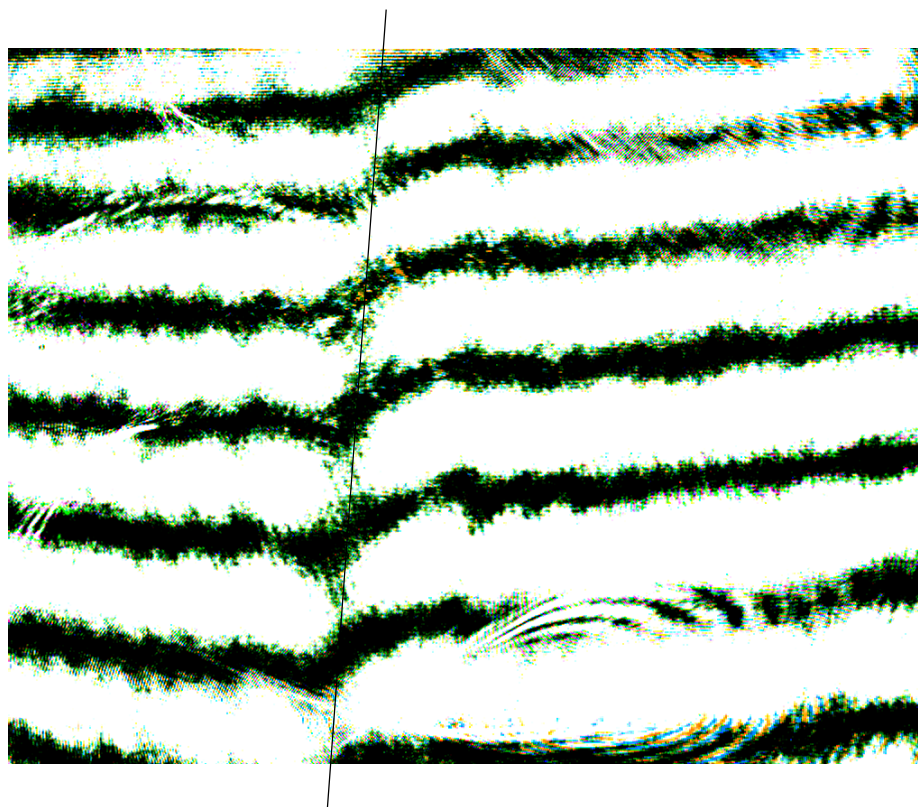
• 右半屏灰度固定，
左半屏灰度改变

光路

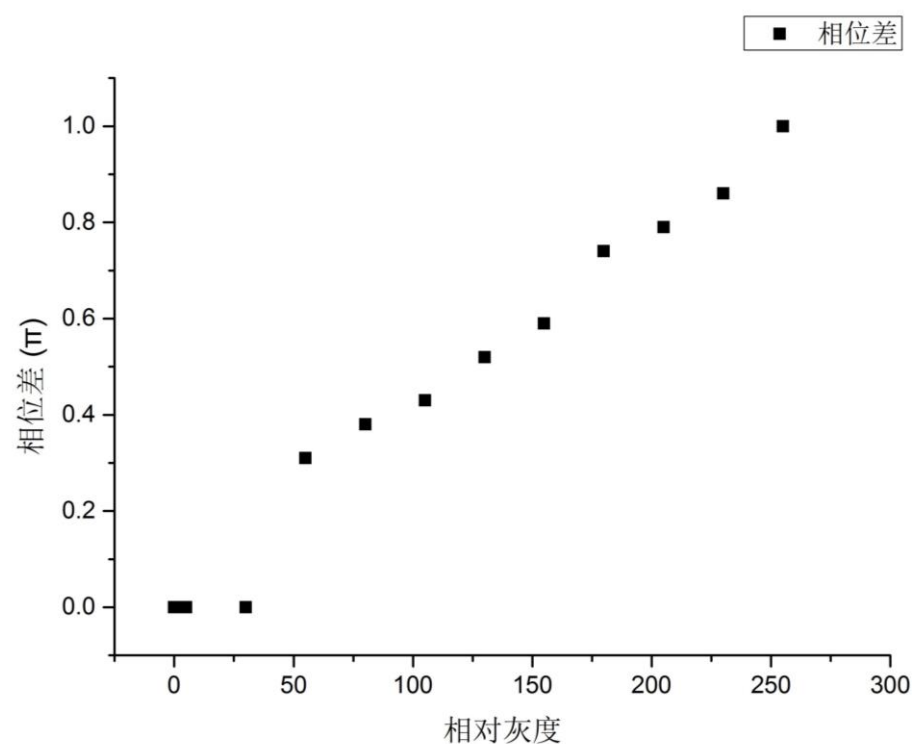


相位调制模式

- 两半屏产生相位差，干涉条纹错开



- 通过条纹的移动换算相位差



一、液晶特性

1. 液晶原理

2. 扭曲向列型液晶

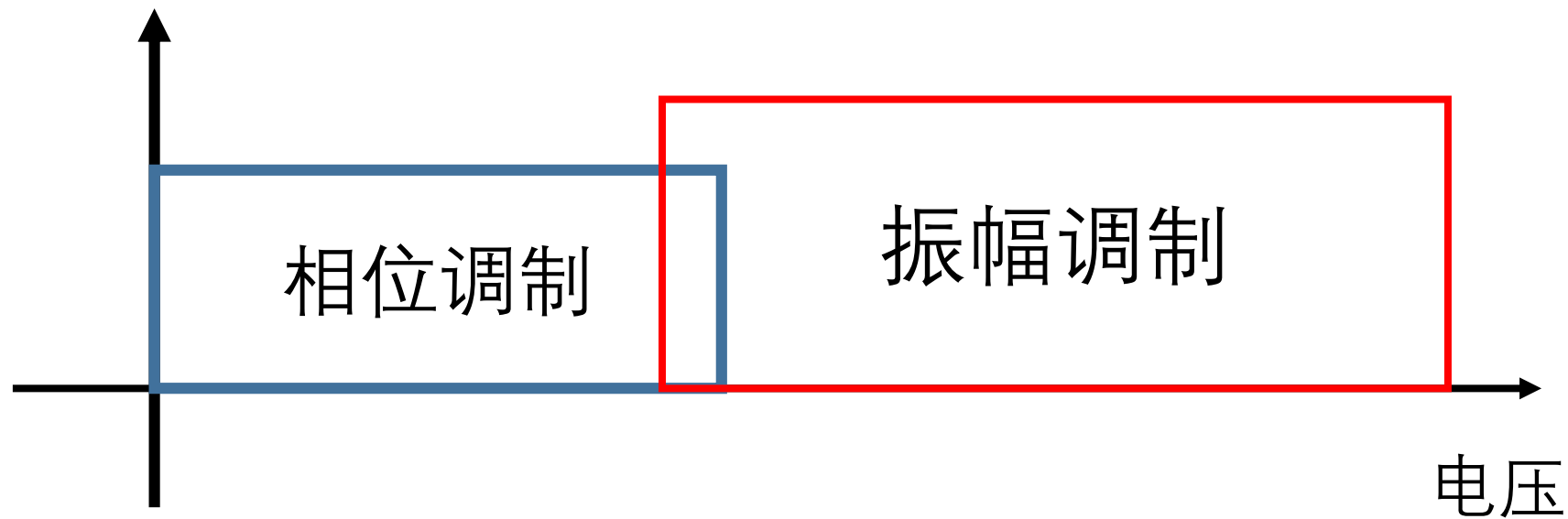
二、调制原理

1. 偏振性验证

2. 振幅调制模式

3. 相位调制模式

调制原理



一、液晶特性

1.液晶原理

2.扭曲向列型液晶

二、调制原理

1.偏振性验证

2.振幅调制模式

3.相位调制模式

三 SLM的应用

衍射光学元件设计

- 对垂直光轴的波阵面上每一点的振幅和相位都能进行调制
- 纯相位调制下DOE，迭代确定液晶上每点的相位分布——确定灰度分布

一、液晶特性

- 1.液晶原理
- 2.扭曲向列型液晶

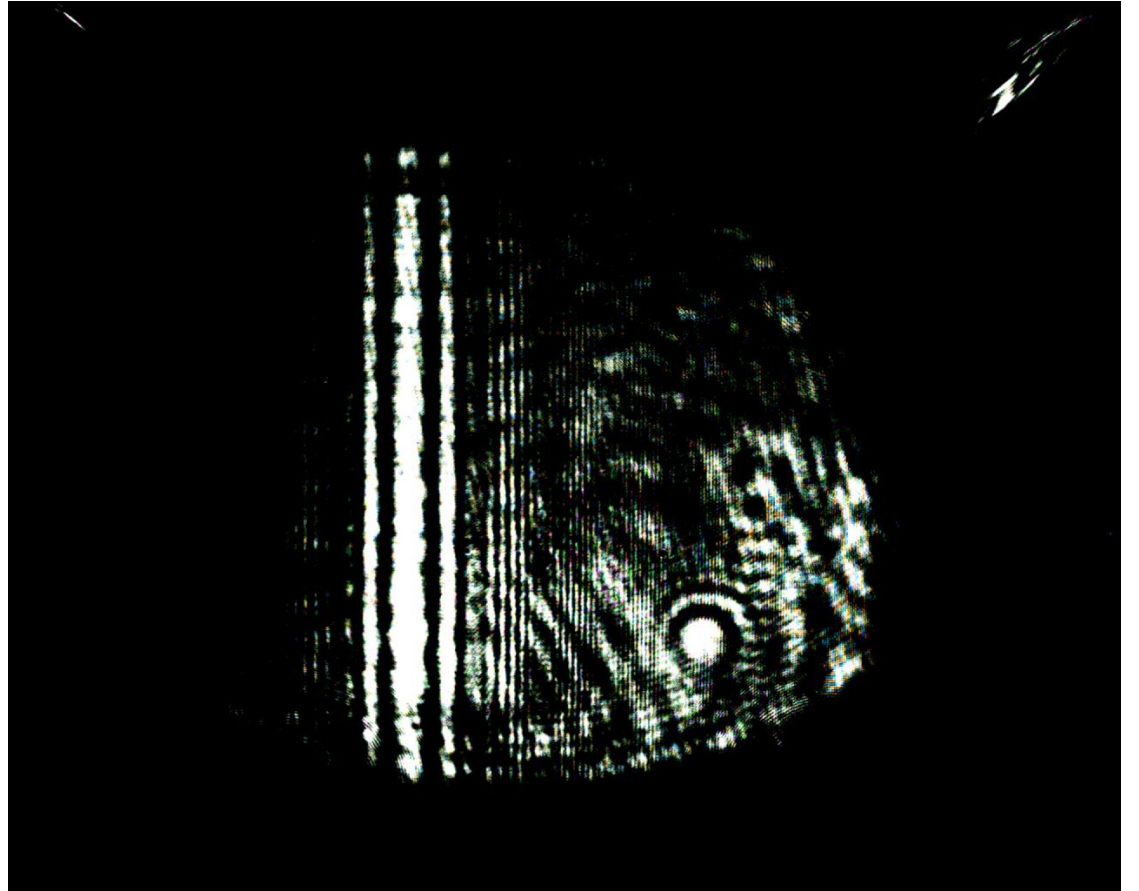
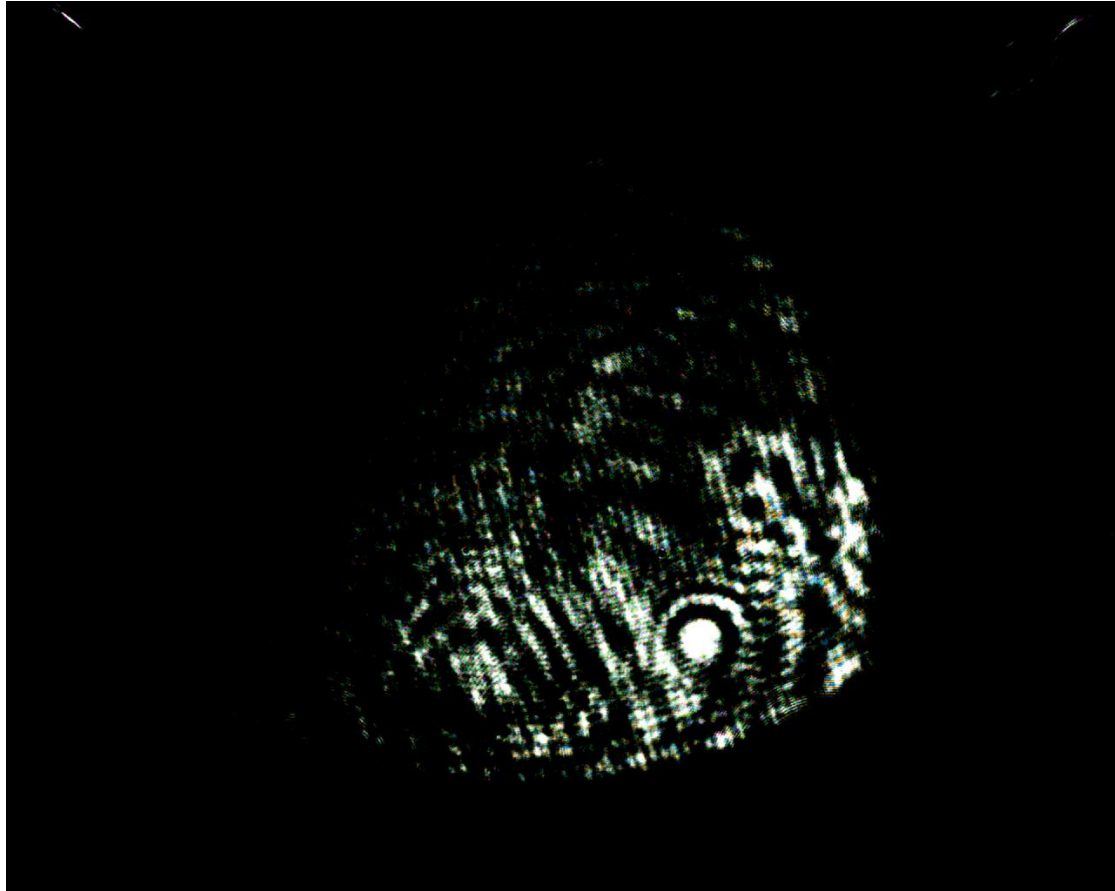
二、调制原理

- 1.偏振性验证
- 2.振幅调制模式
- 3.相位调制模式

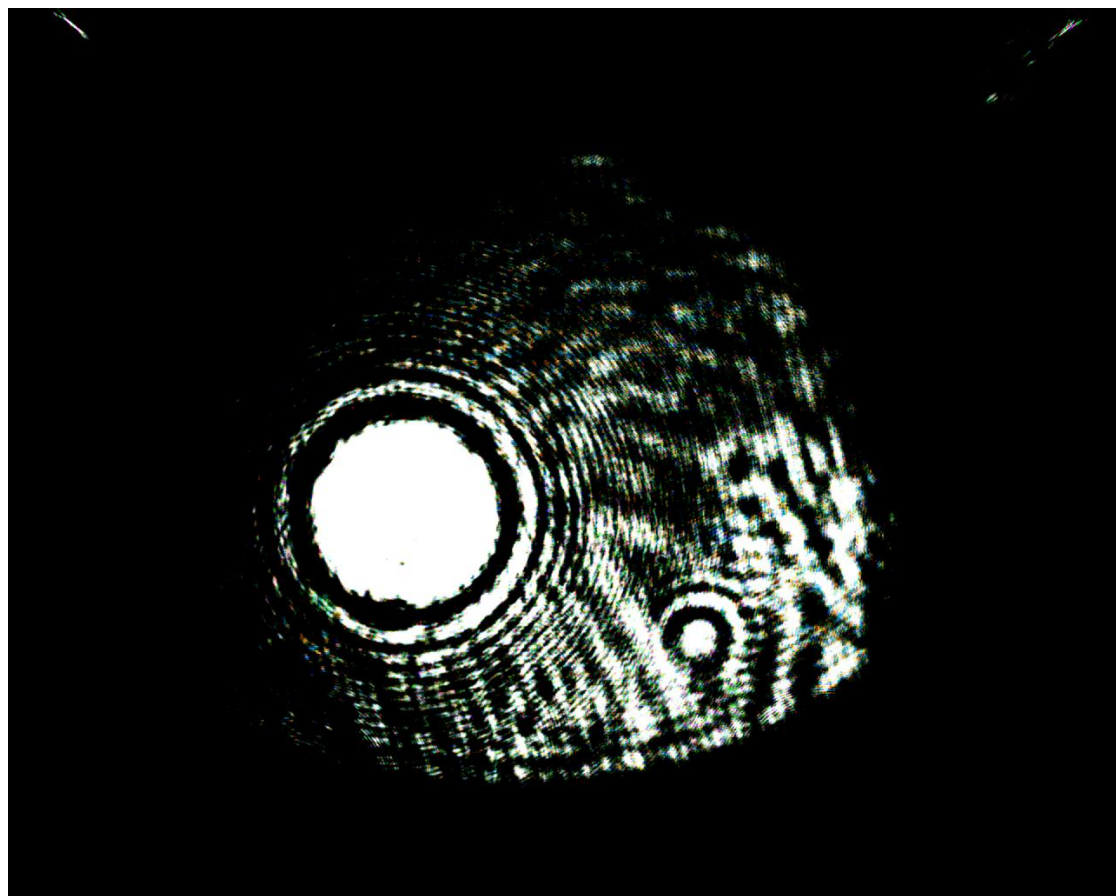
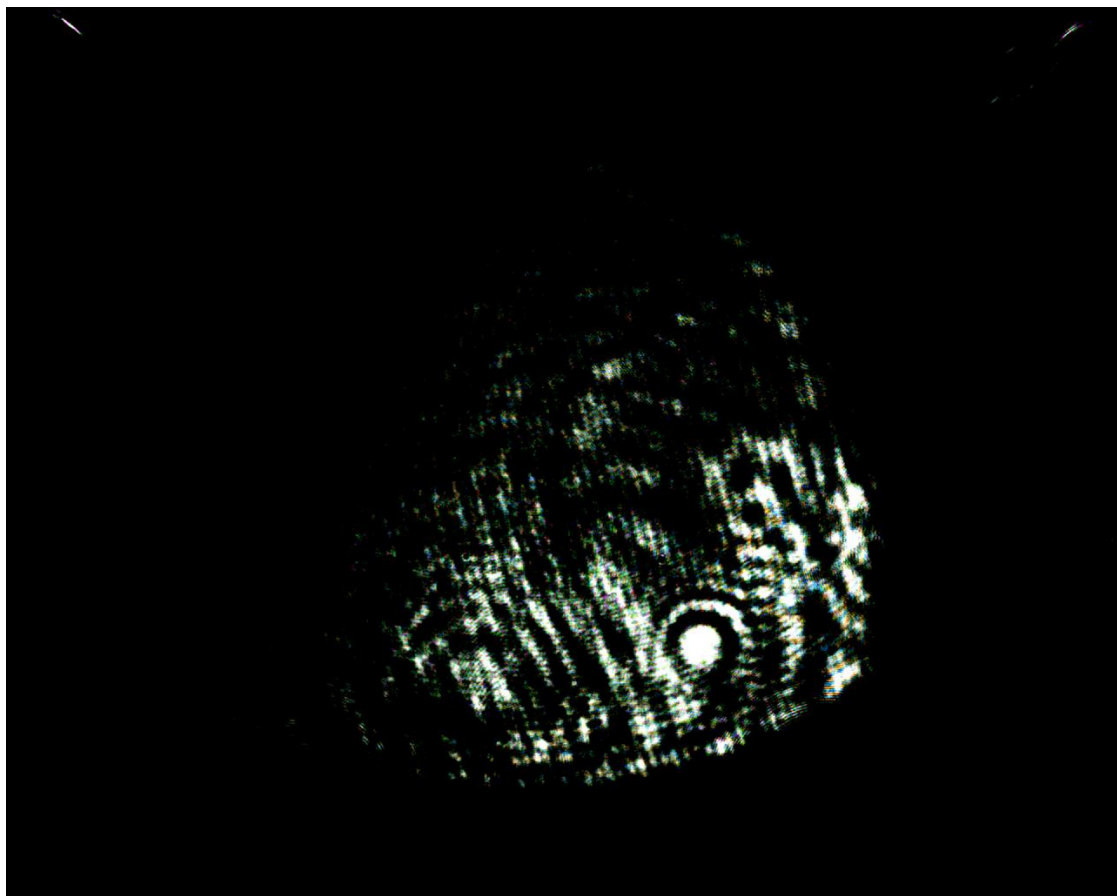
三、应用

- 1.衍射光学元件
- 2.信息光学

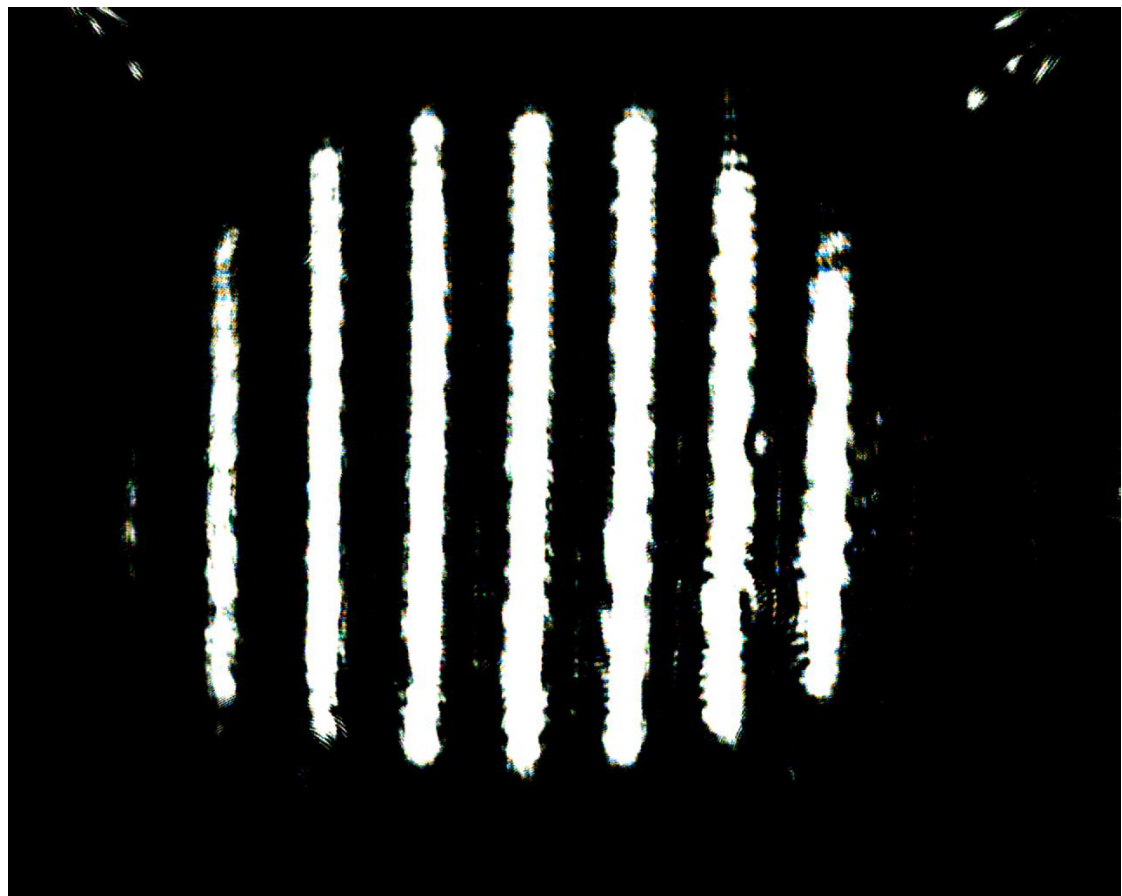
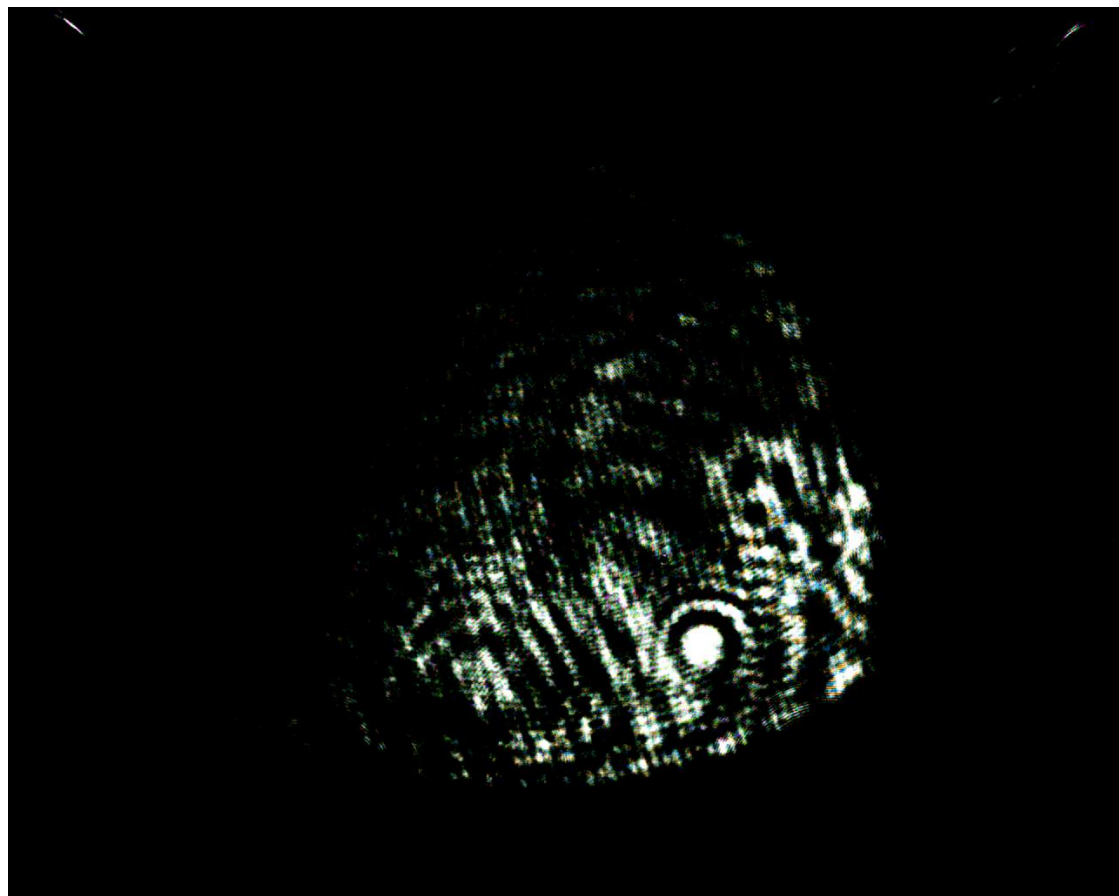
衍射光学元件设计——单缝衍射



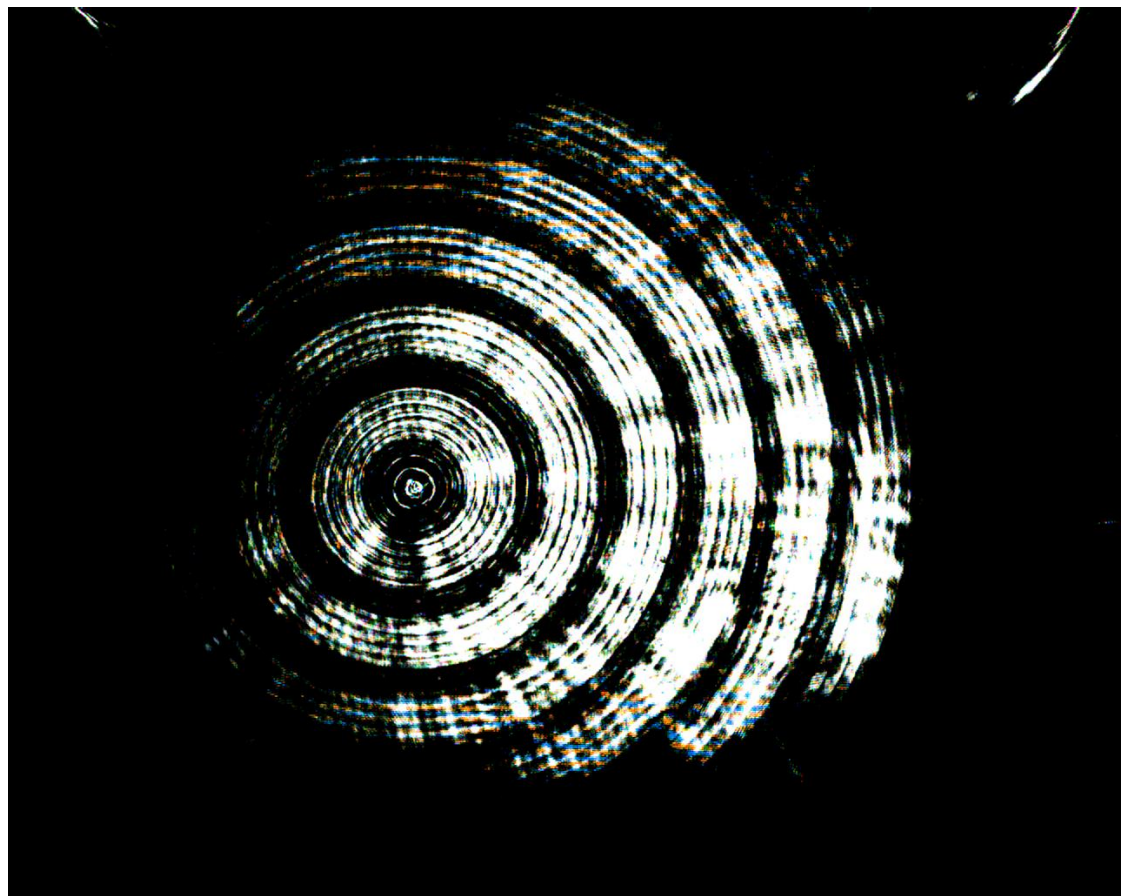
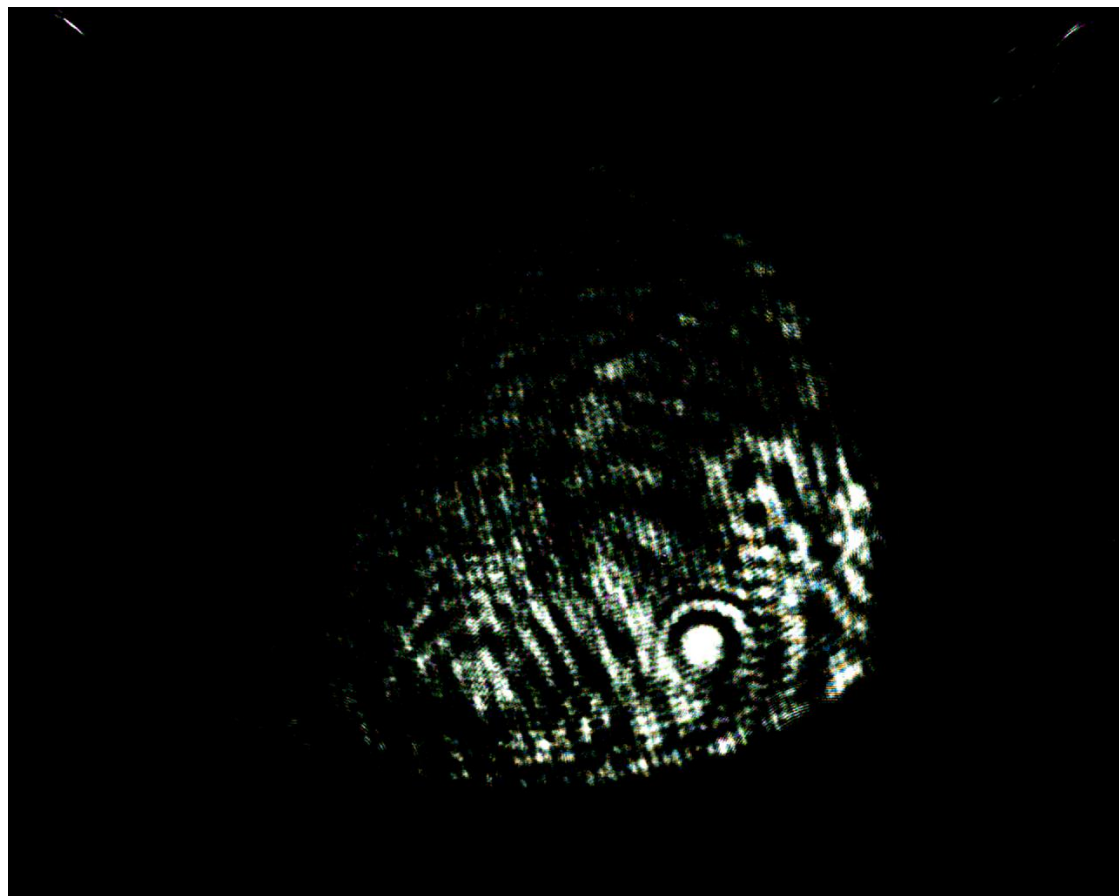
衍射光学元件设计——圆孔



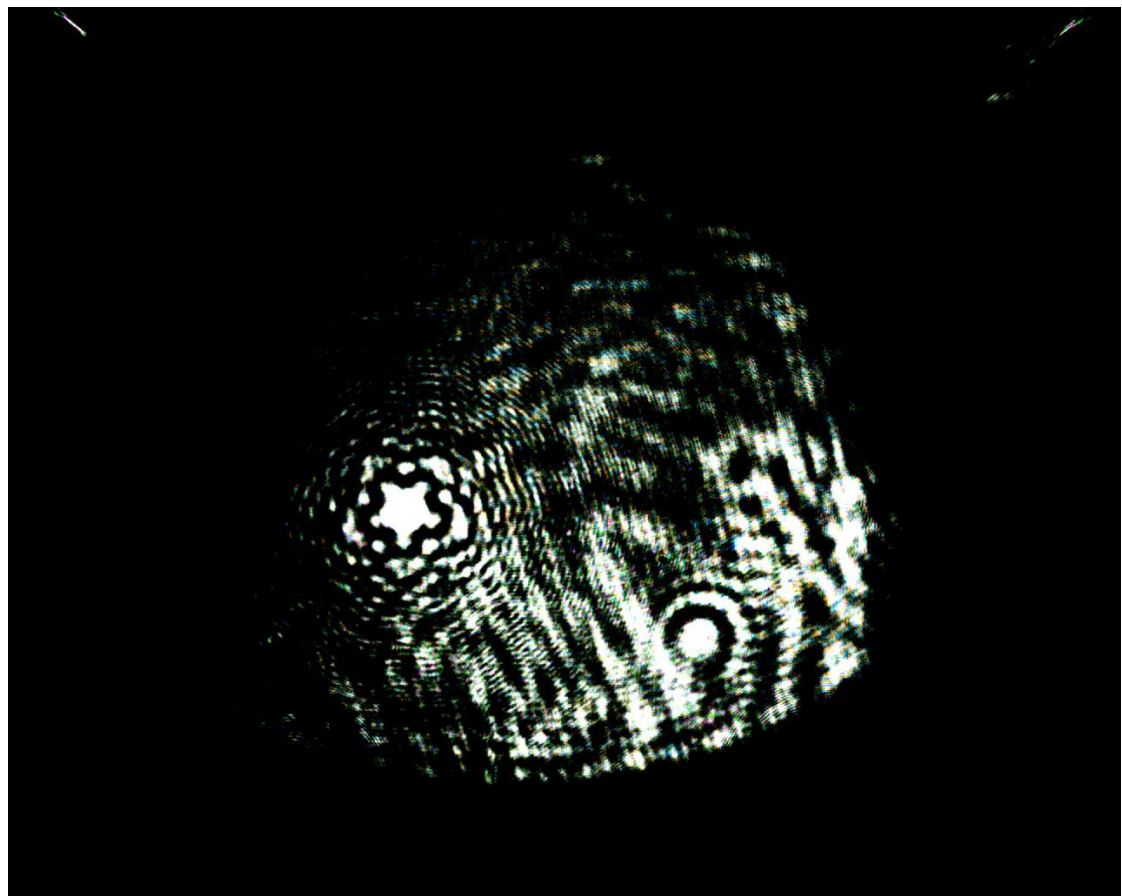
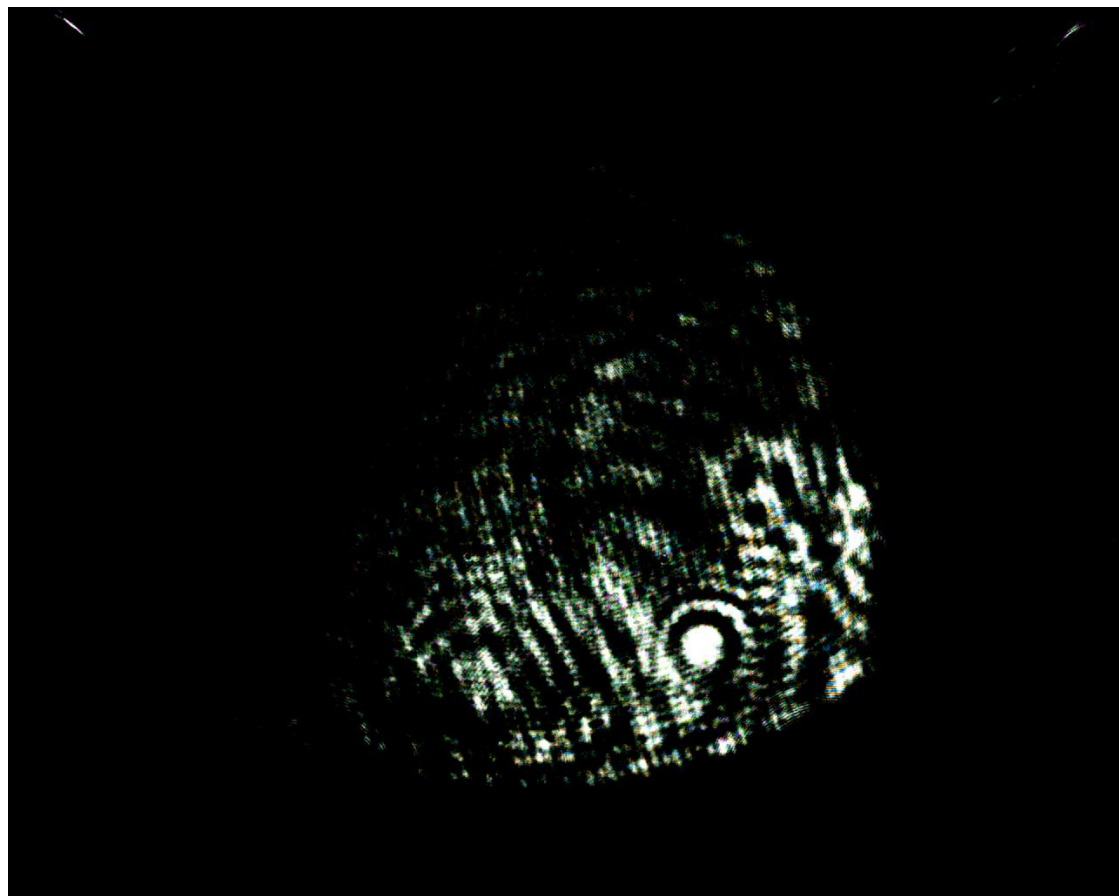
衍射光学元件设计——正弦光栅



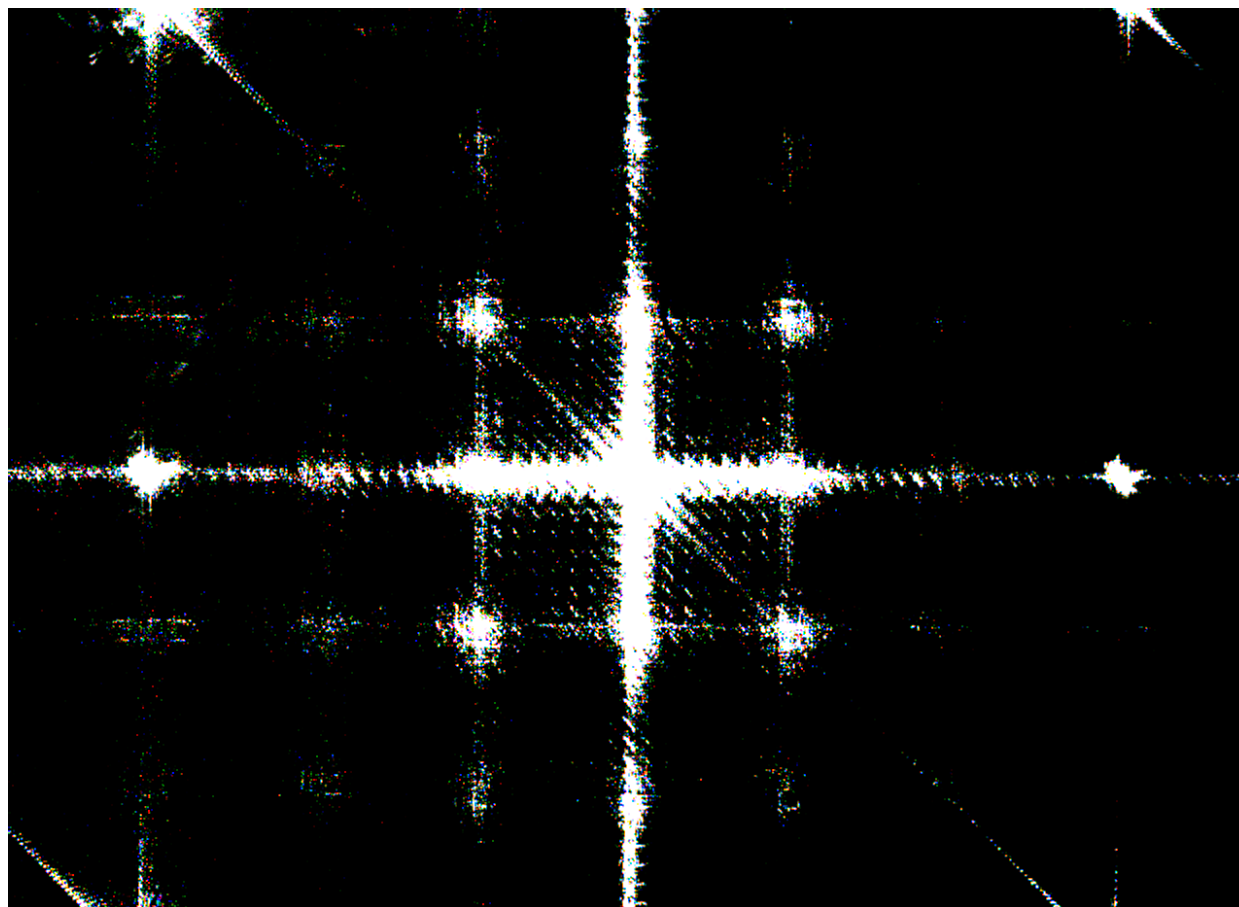
衍射光学元件设计——轴锥透镜



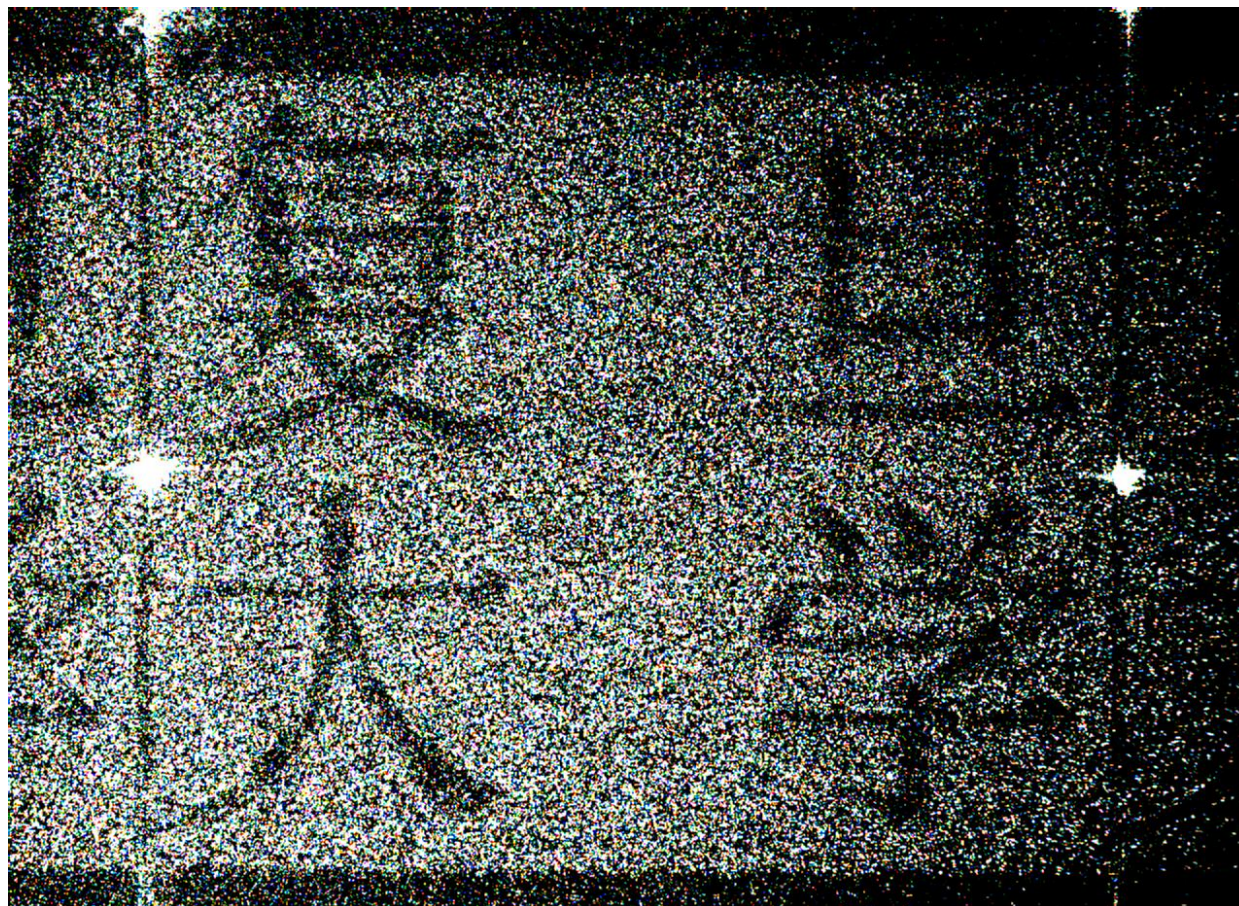
衍射光学元件设计——五角星孔



信息光学——相角图



信息光学——相角图



信息光学——菲涅耳全息





谢谢！

