
光学幻影

——期末报告



张笑颖 13307110540
黄任芝 13307110496

金字塔式幻影仪

- ✿ 反射材料
- ✿ 电子屏高度、位置控制
- ✿ 多角度成像

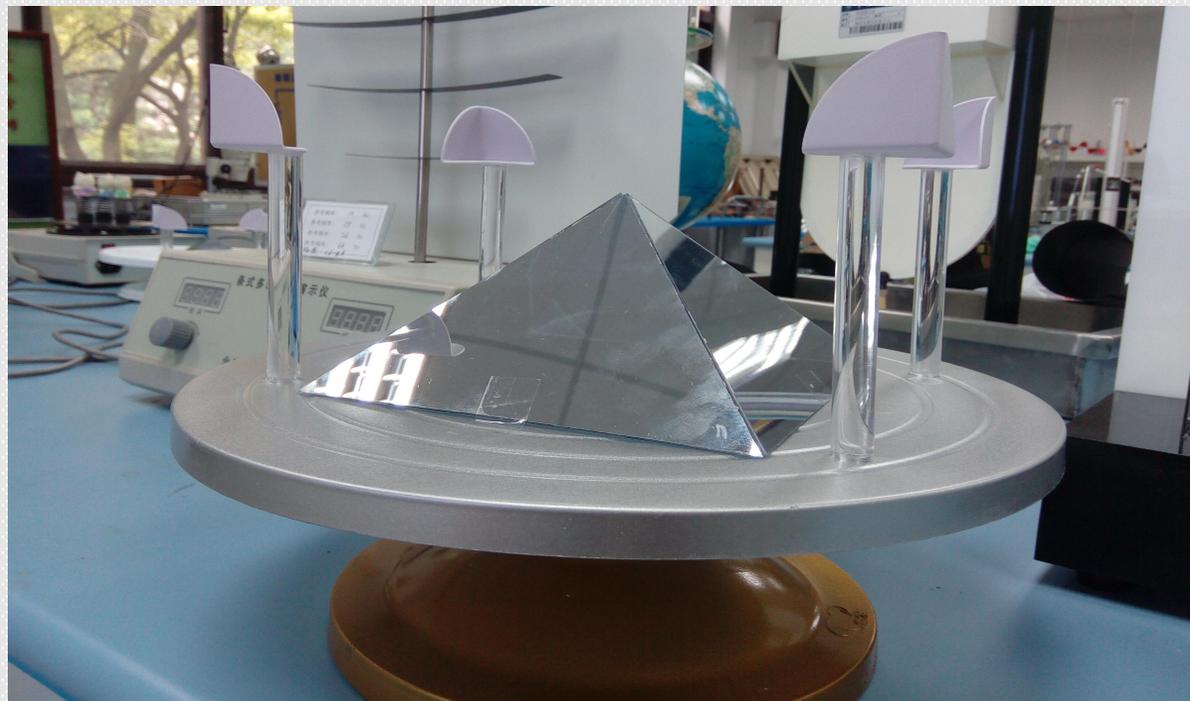


图1 金字塔式幻影投影仪成品实物图

镜屋幻影



莫尔条纹

✿ 光栅重叠

✿ 光栅尺度远远小于观察尺度

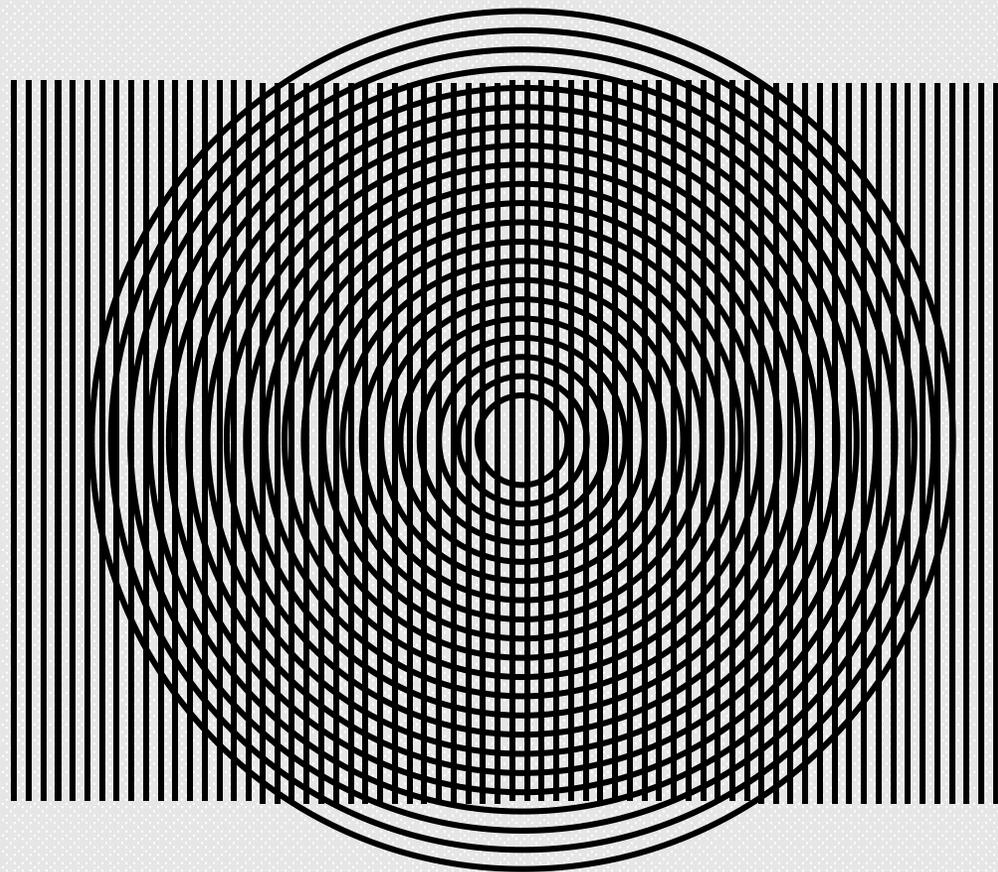


图2 莫尔条纹示意图

莫尔条纹 光栅常数不同引起的莫尔条纹

$$f_1 = 1/d_1$$

$$f_2 = 1/d_2$$

$$T_1 = 1 + \cos\left(\frac{2\pi x}{d_1}\right) = 1 + \cos(2\pi m_1)$$

$$T_2 = 1 + \cos\left(\frac{2\pi x}{d_2}\right) = 1 + \cos(2\pi m_2)$$

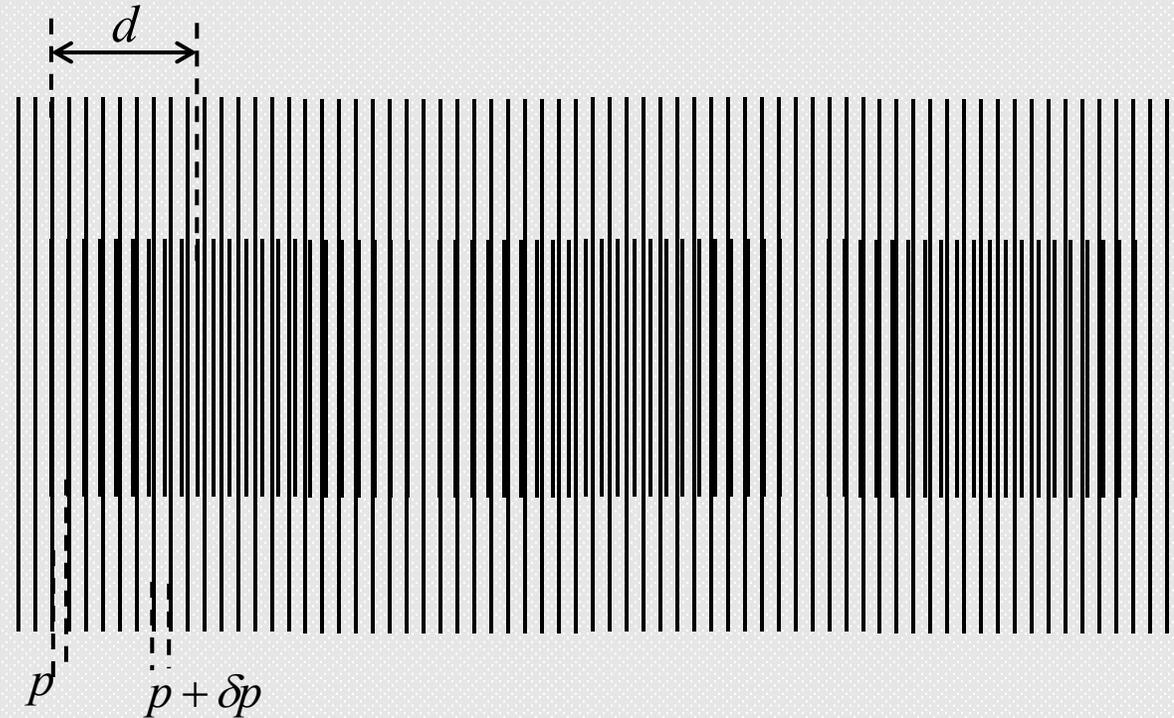


图3 不同光栅常数光栅重叠莫尔条纹图

$$I = I_0 T_1 T_2 = I_0 \left[1 + \cos(2\pi m_1) + \cos(2\pi m_2) + \frac{\cos(2\pi(m_1 + m_2))}{2} + \frac{\cos(2\pi(m_1 - m_2))}{2} \right]$$

莫尔条纹 角度旋转引起的莫尔条纹

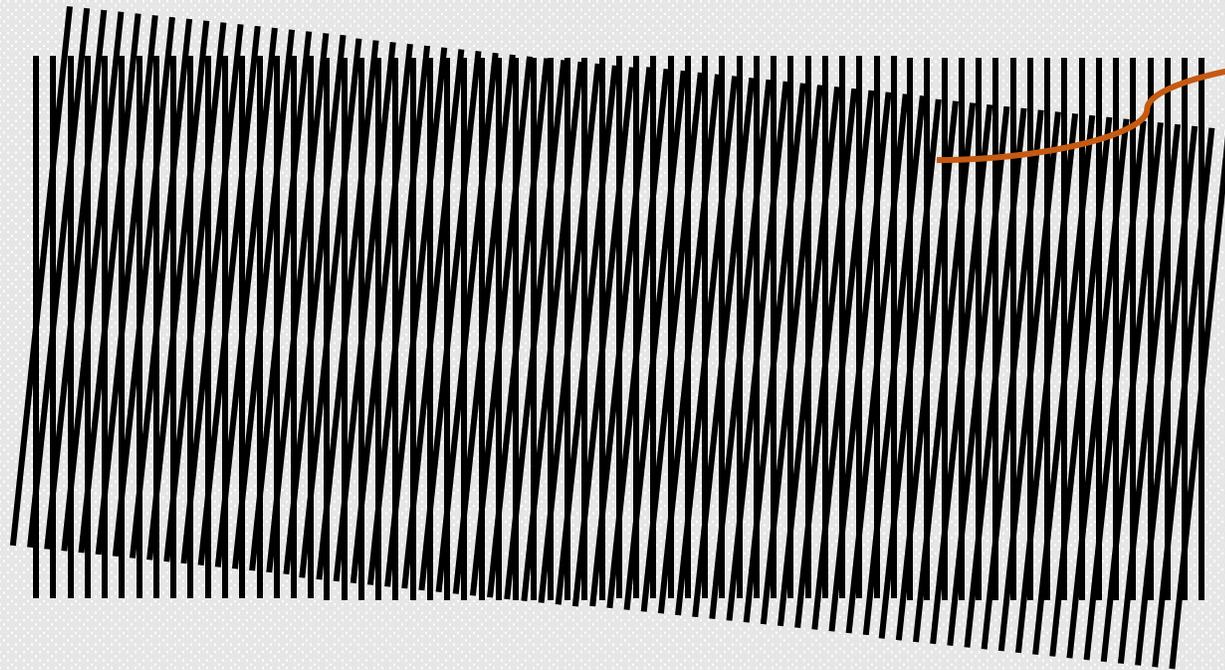


图4 相同光栅小角度重叠莫尔条纹图

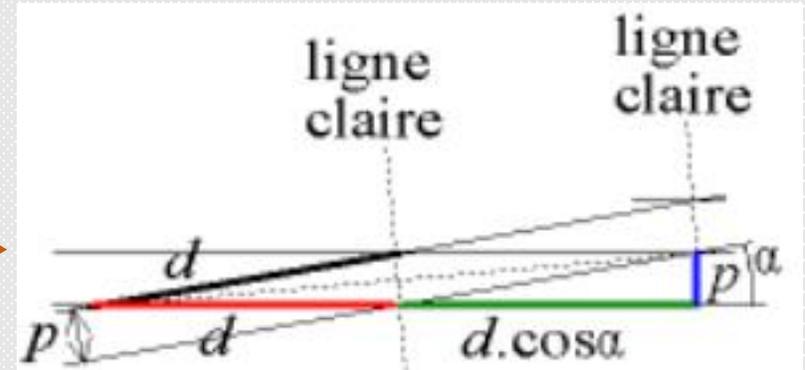


图5 莫尔条纹局部示意图[摘自维基百科]

$$D = \frac{p}{2} / \sin \frac{\alpha}{2}$$

在小角度近似范围内， α 越小，白色莫尔条纹宽度越大

莫尔条纹 角度旋转引起的莫尔条纹

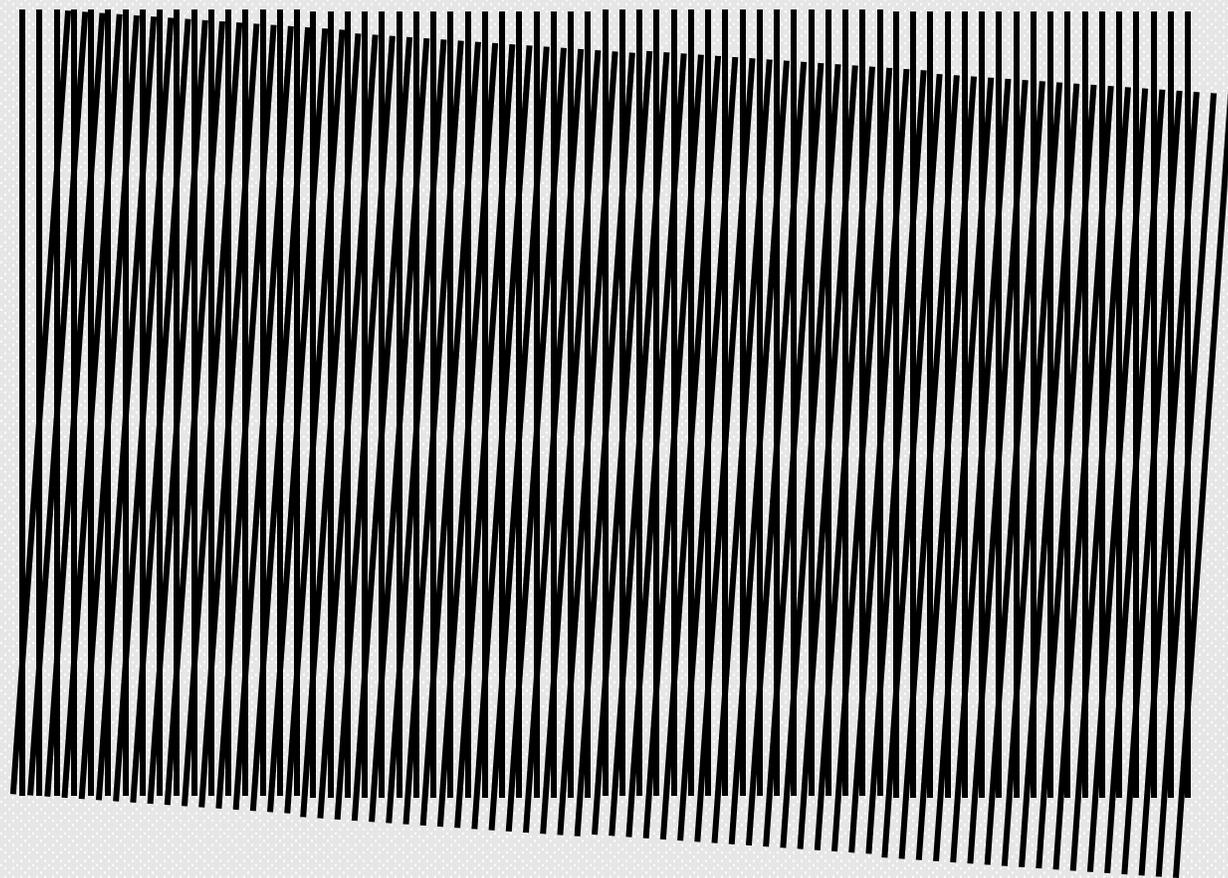


图6 旋转角度莫尔条纹变换图

莫尔条纹 圆环状光栅引起的莫尔条纹

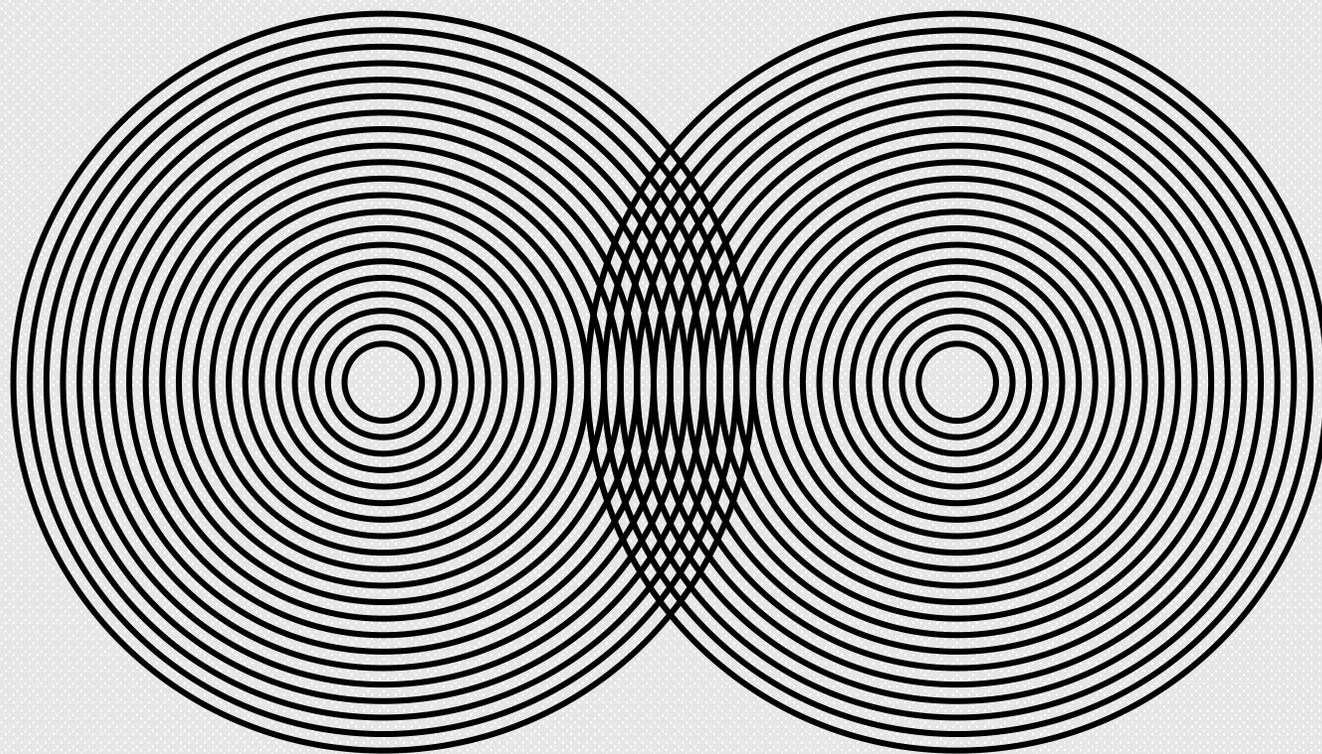


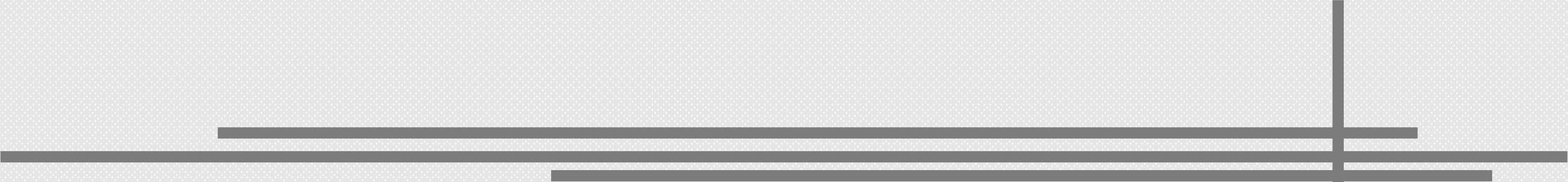
图7 圆环状光栅重叠莫尔条纹图

莫尔条纹 纸币防伪应用



参考文献

- 1、 维基百科-Moire Pattern
(https://en.wikipedia.org/wiki/Moir%C3%A9_pattern)
- 2、 知乎--两个网格重叠时，为什么会看到一条条波浪形？
(<http://www.zhihu.com/question/28398052>)



欢迎提问