

近代光学基础仿真实验报告 1

何金铭 PB21020660

1 问题 1

1.1 问题描述

平行光入射直径 $d = 10\mu m$ 的小孔，分析从 $z = 0.1\mu m$ 到 $z = 100\mu m$ 之间的 Y-Z 平面的衍射形态

1.2 实现方法

选择使用角谱衍射理论来实现

设置波长 $\lambda = 633nm$ ，屏长 $L = 20\mu m$ ，孔的半径为 $5\mu m$ ，如下如图1所示。设置像素的大小为 $0.02\mu m$ 每格

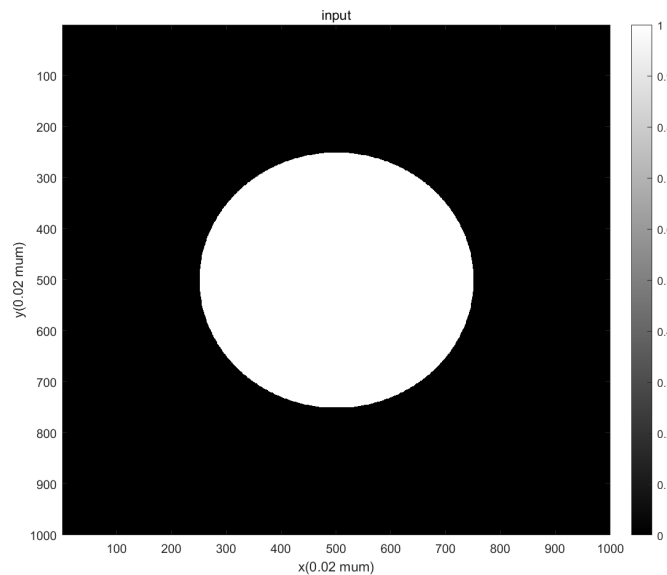


图 1: 入射光场分布

1.3 源码说明

1. `main.m` 主程序
2. `asm.m` 用于获得角谱衍射传输后的光场

1.4 结果

设置像素的大小为 $0.02\mu m$ 每格，仿真结果见下图2。

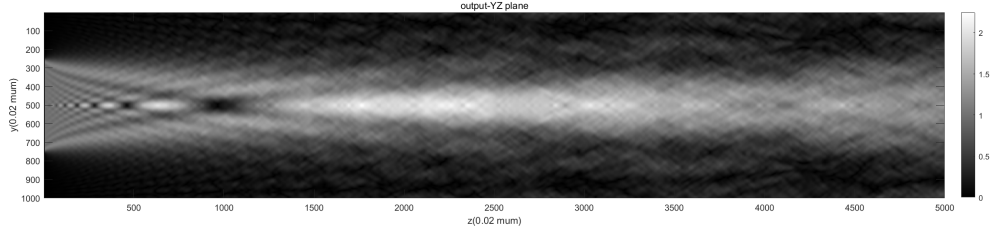


图 2: Y-Z 平面上的光场分布

具体数据为: `out_YZ_1.mat`

1.5 分析讨论

可以发现在前 $50\mu m$ 的光场分布较为真实, 但是在 $50\mu m$ 到 $100\mu m$ 之间的光场会发散, 且不均匀, 这可能是由于角谱衍射对于比较精细的结构仿真效果不是 RS 衍射导致的。

2 问题 2

2.1 问题描述

$\lambda = 633nm$, $d = 100\mu m$ 的圆形相位片, 相位分布如下:

$$\exp\left\{-i\frac{kr^2}{2f}\right\} \quad (1)$$

其中 $f = 50\mu m$, 分析从 $z = 30\mu m$ 到 $z = 70\mu m$ 之间的 Y-Z 平面的衍射形态

2.2 实现方法

同样使用角谱衍射

设置像素的大小为 $0.1\mu m$ 每格, 相位片如图所示:

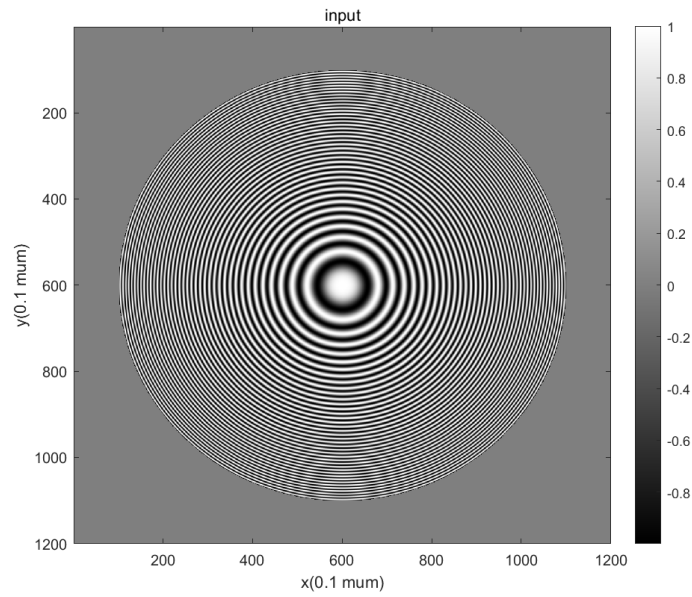


图 3: 相位片示意图

2.3 源码说明

1. `main2.m` 主程序
2. `asm2.m` 用于获得角谱衍射传输后的光场

2.4 结果

设置像素的大小为 $0.1\mu\text{m}$ 每格，仿真结果见下图4。

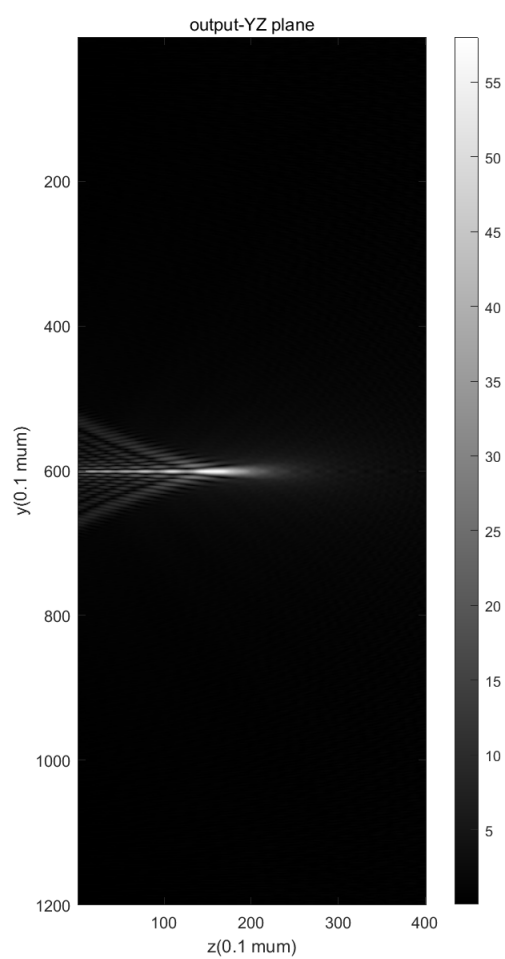


图 4: Y-Z 平面上从 $z = 30\mu m$ 到 $z = 70\mu m$ 之间的光场分布

具体数据为: `out_YZ_2.mat`

2.5 分析讨论

结果较为合理