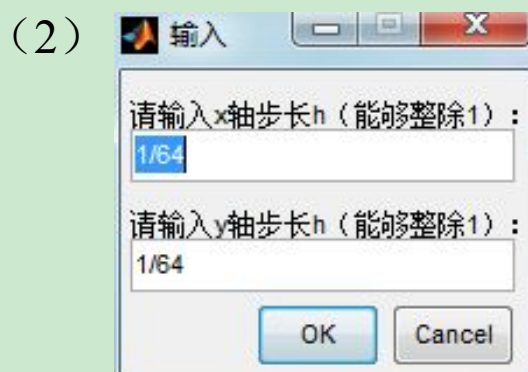


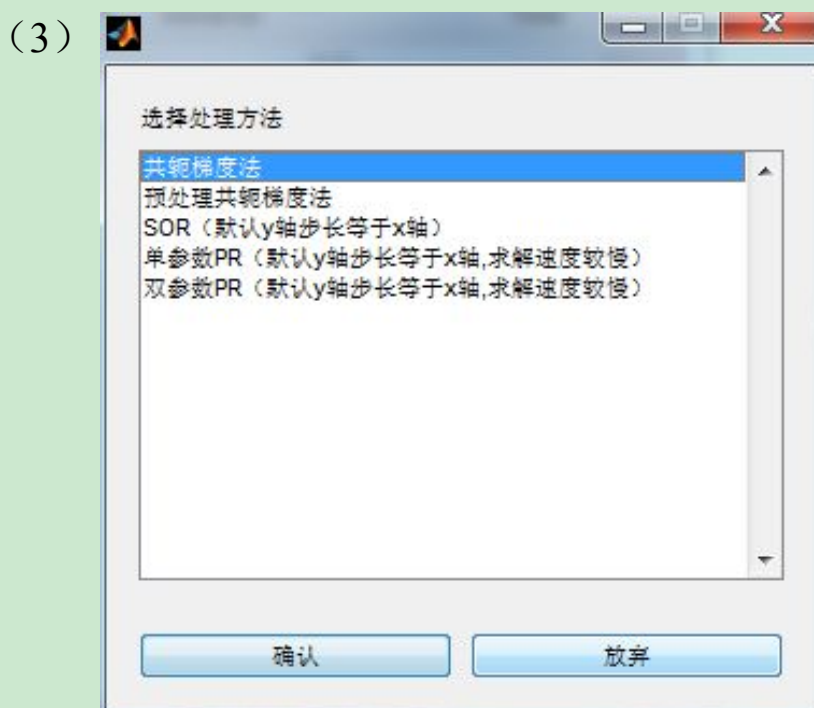
五点差分法使用和结果说明

1.使用说明

(1) 首先打开 Five_point_difference.m 文件，点击运行（如果文件不在当前目录需要 change 一下）。

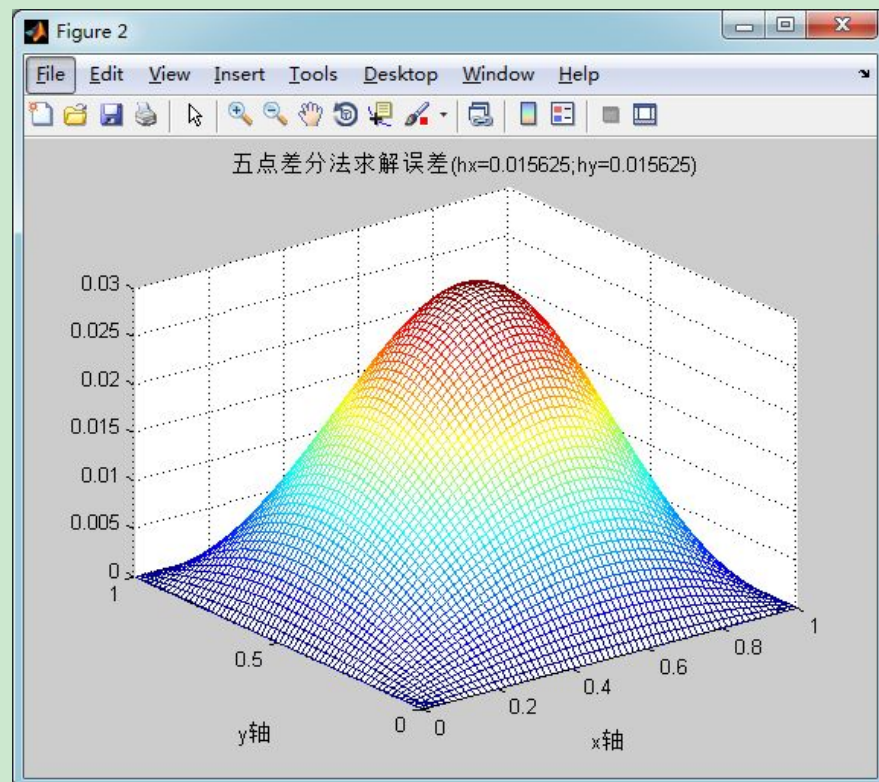
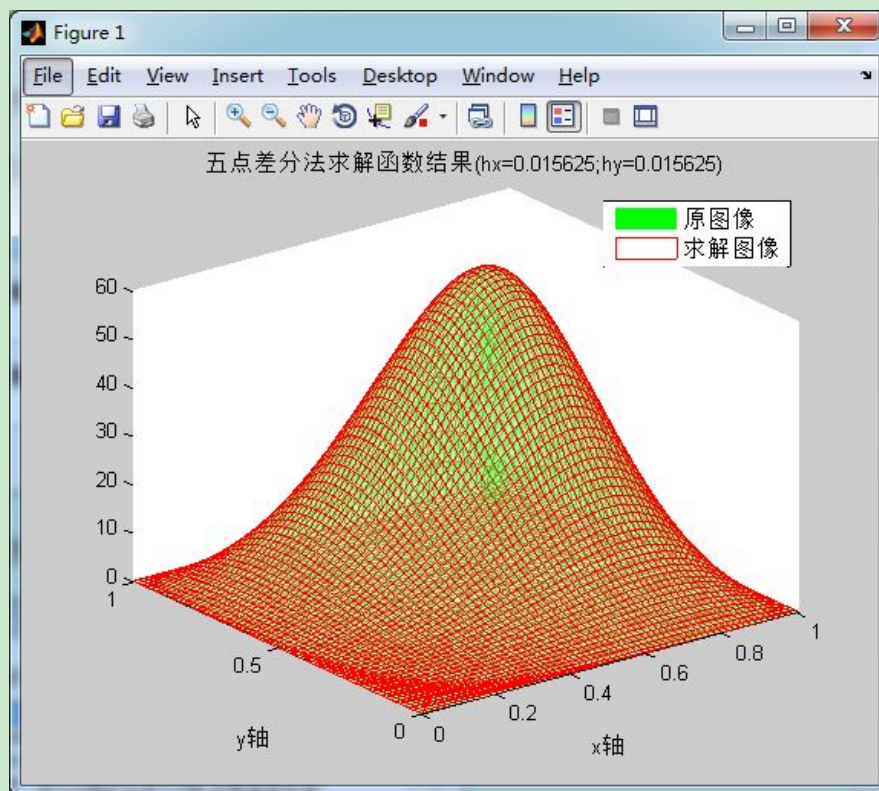


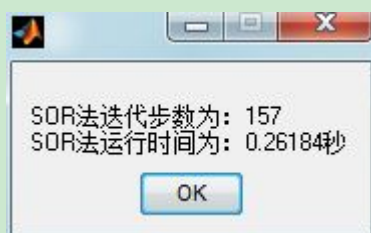
输入步长，点击 OK 确定



选择处理方法，点击确认。

(4) 输出结果





如果所示，即为 SOR 求解五点差分法的结果。

2.结果分析

以下表格为程序以步长为 $1/64$,近似到小数点后四位，在 CPU: Intel(R)Xeon(R) E5630 @2.53GHz; RAM:12GB, 运行环境为 MATLAB R2013b 上执行的迭代步数与时间。

	共轭梯度法	预处理共轭 梯度法	SOR 法	单参数 PR 法	双参数 PR 法
迭代步数	136	102	157	106	17
迭代时间 (秒)	9.2773	16.691	0.26126	239.4729	38.8564

首先这几种迭代法在近似位数相同的情况下，误差是十分接近的都控制在 0.03 以下了，这个可以从程序所画的误差图看出。但是求解时间相差很大。显然求解时间与迭代步数没有明显的关系，因为不同方法在一次迭代中的计算量是相差很大的。有两点发现：（1）预处理共轭梯度法比共轭梯度法时间更长，这是因为在预处理中需求解一个大矩阵的逆，这导致了求解时间的缓慢。（2）单参数的 PR 法和双参数的 PR 法都比较慢，这是以为这种方法每次迭代都要求解两次高维的线性方程组。而双参数的 PR 法相比单参数在每次迭代代价相同的情况下，迭代次数少了很多，计算时间明显减少，充分证明了多参数的 PR 法收敛速度快。