# 凸优化 第七次作业

自 61 张嘉玮 2016011528

2019 年 11 月 5 日

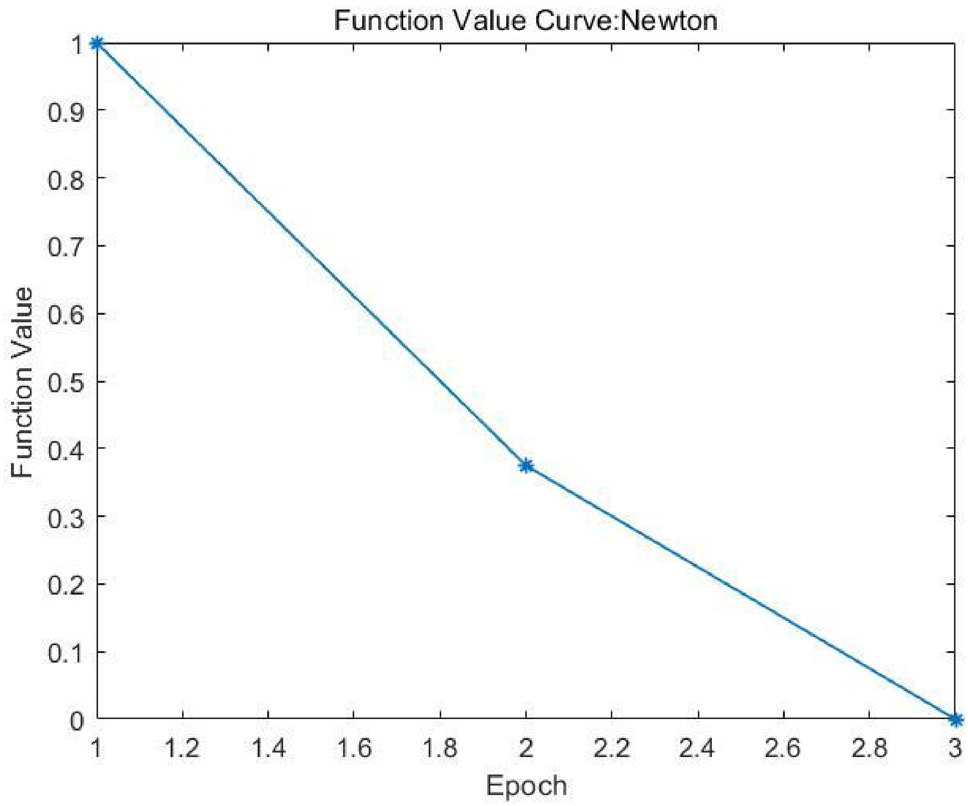
1. 解：

使用牛顿法+Cholesky 方法+精确直线搜索（0.618）：

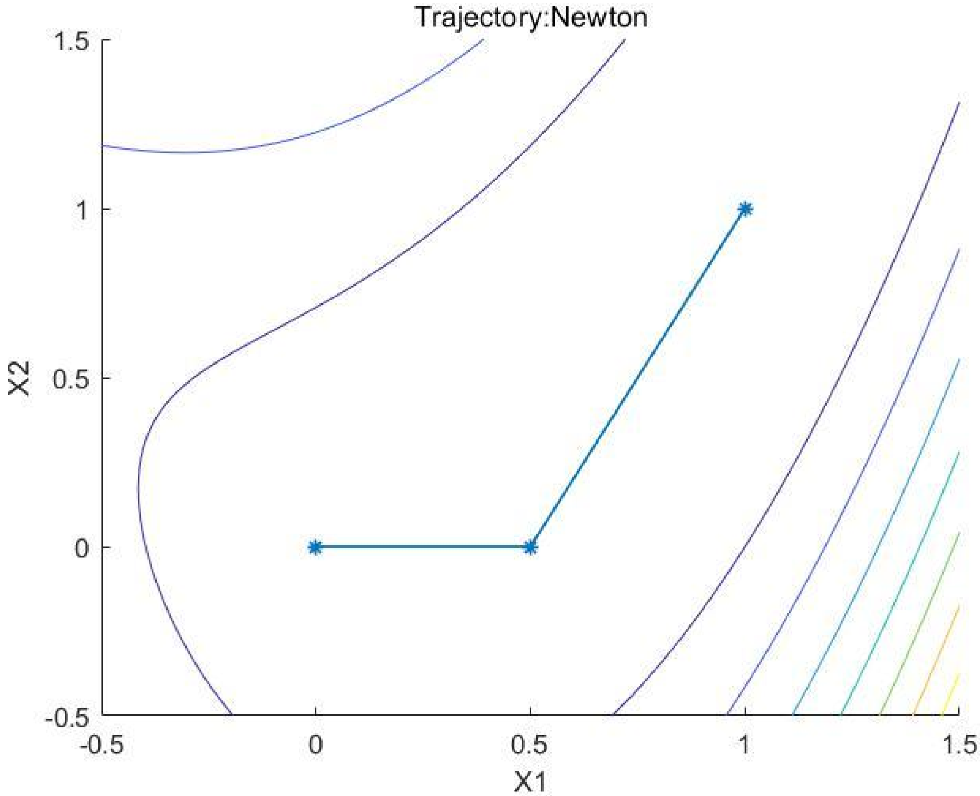
最优解：（1.000000000000016，1.000000000000379）

最优值：2.4084278423804840e-25

函数值下降曲线：

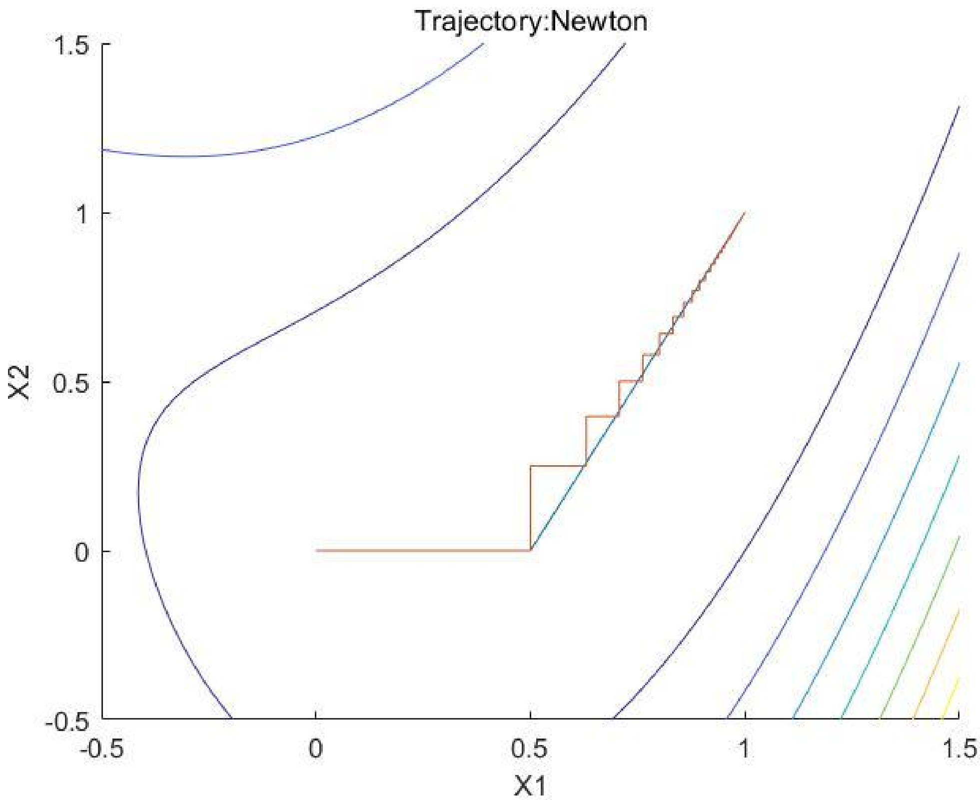



二维平面迭代轨迹：




**曲线为等高线，下同*

作为对比，下图分别是 L2 最速下降和扭动法：



在相同的优化目标和误差约束下，牛顿法共 2 步、L2 最速下降法共 290 步，可见牛顿法的高效。

2. **解：**

**使用牛顿法+Cholesky 方法+回溯直线搜索：**

使用两组回溯参数：

| | $\alpha$ | $\beta$ |
|---|---|---|
| 第一组 | 0.15 | 0.8 |
| 第二组 | 0.25 | 0.5 |

牛顿法迭代步数：

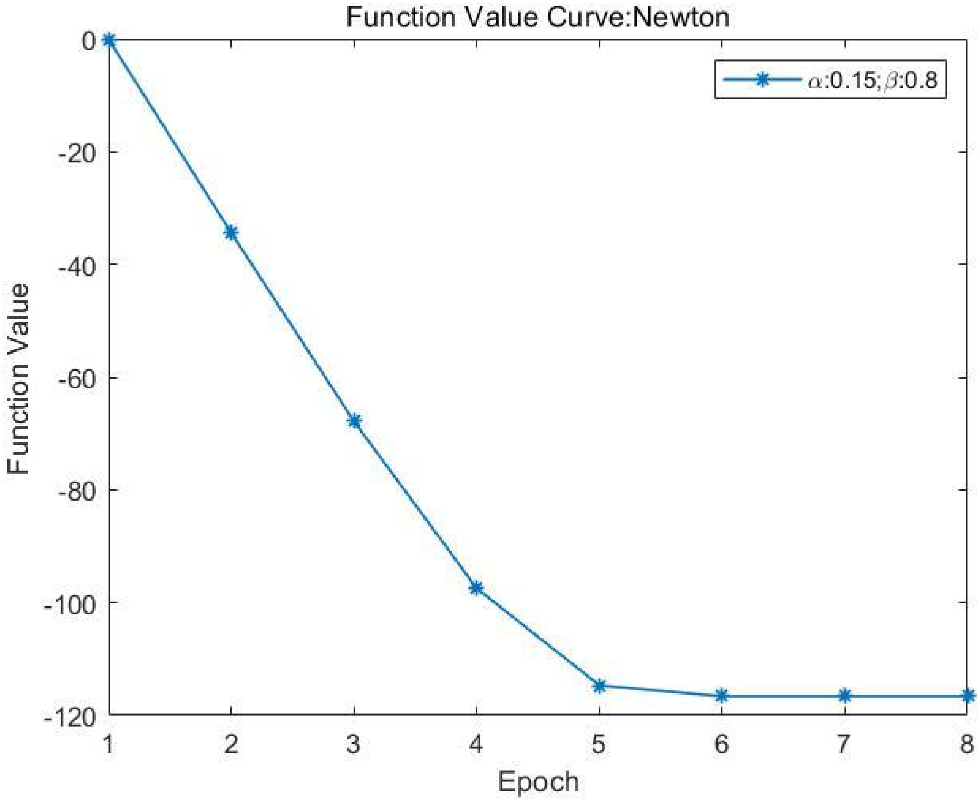
| 迭代步数 | $\alpha=0.15$；$\beta=0.8$ | $\alpha=0.25$；$\beta=0.5$ |
|---|---|---|
| M=50;N=50 | 7 | 7 |
| M=100;N=100 | 9 | 9 |

实验结果表明，在两组参数下实验迭代步长相同。

2.1. M=50,N=50

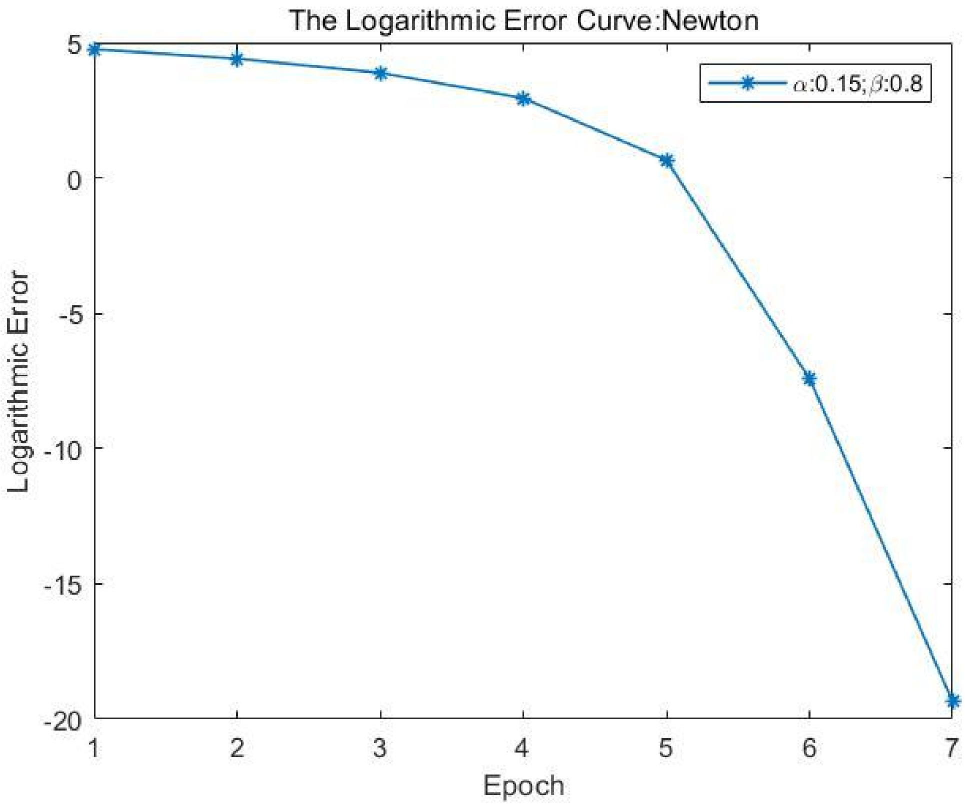
① $\alpha=0.15,\beta=0.8$

函数值：



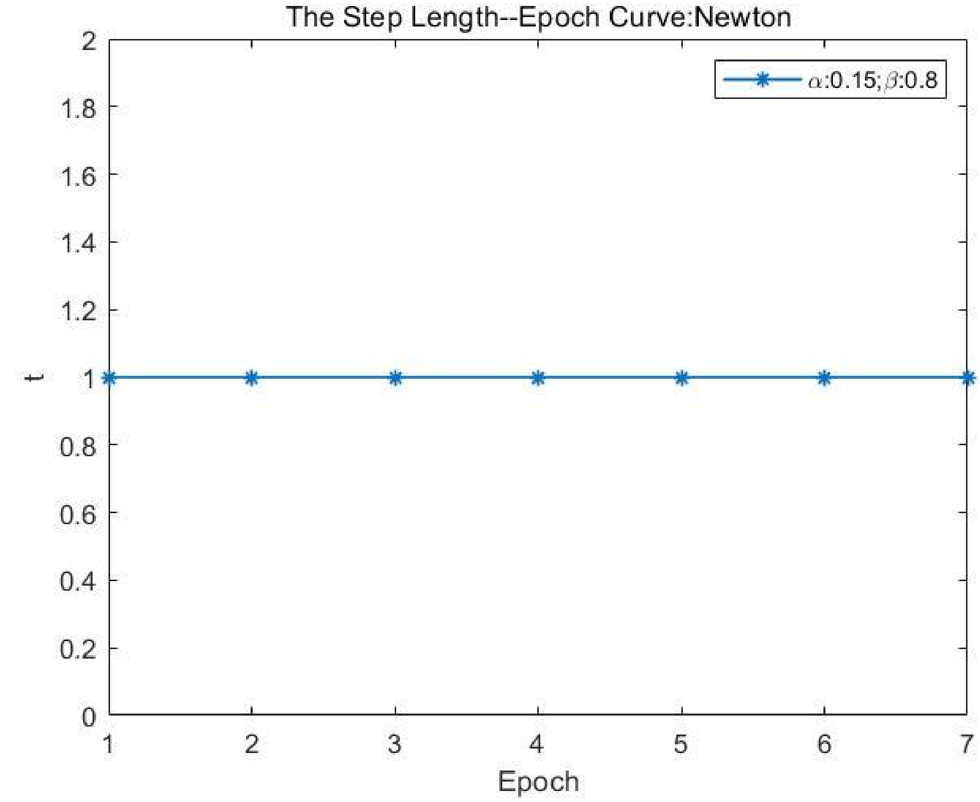
Function Value Curve:Newton
α:0.15;β:0.8
Function Value
Epoch
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120
1
2
3
4
5
6
7
8


对数误差:



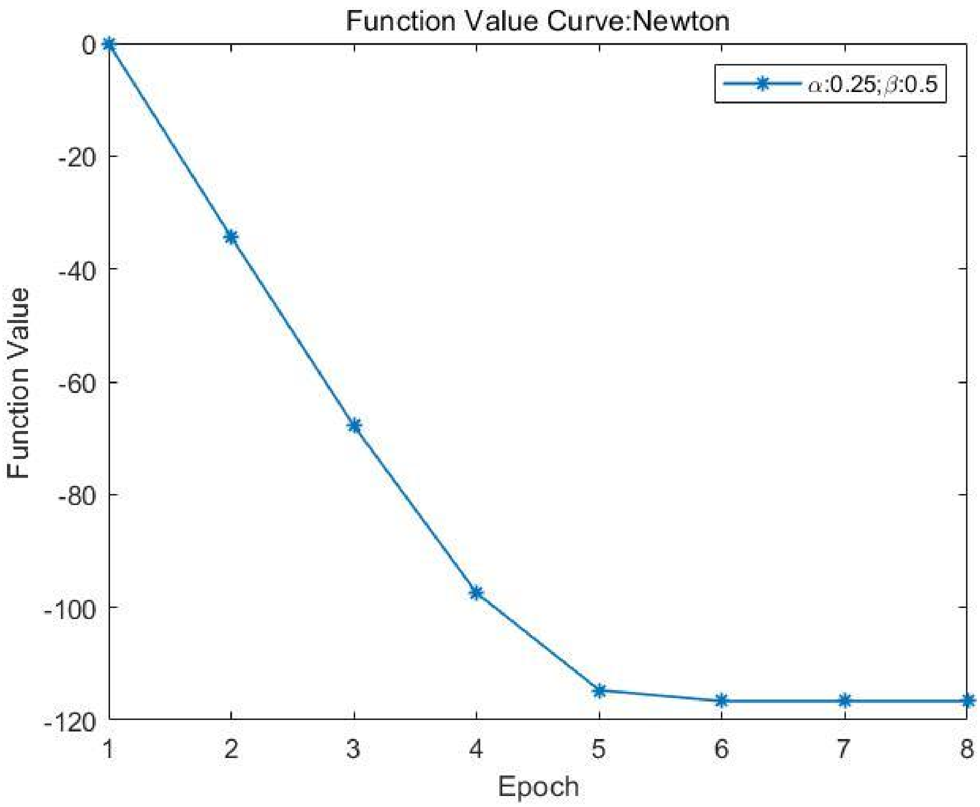
The Logarithmic Error Curve:Newton
α:0.15;β:0.8
Logarithmic Error
Epoch
5
0
-5
-10
-15
-20
1
2
3
4
5
6
7


迭代步长:

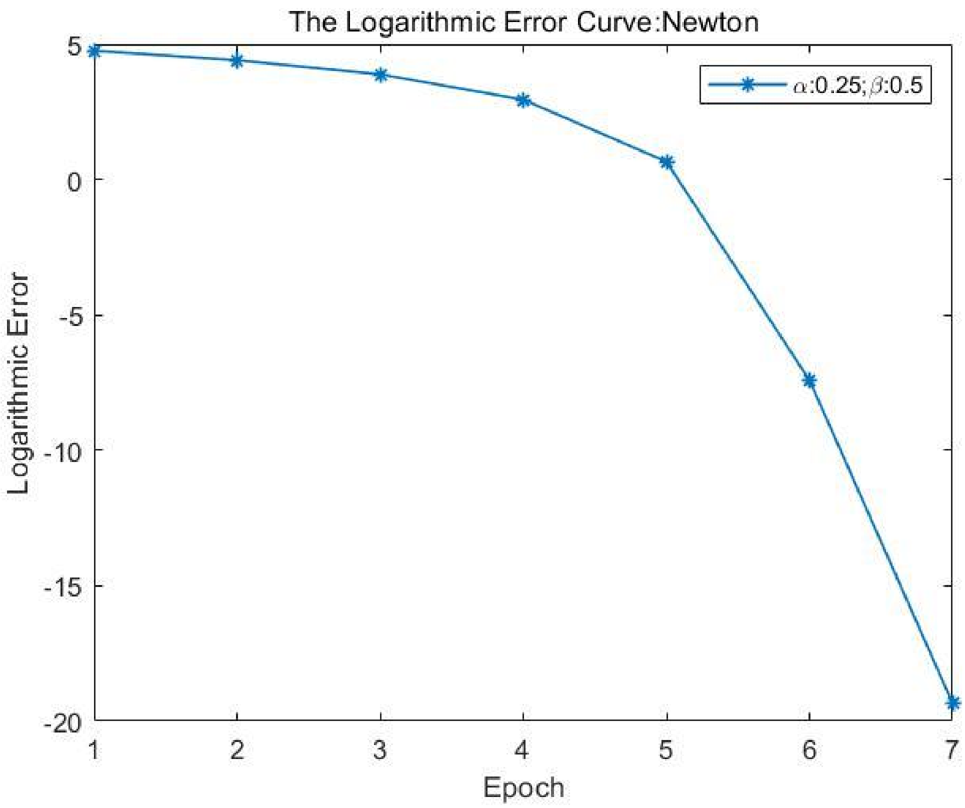



② $\alpha = 0.25, \beta = 0.5$

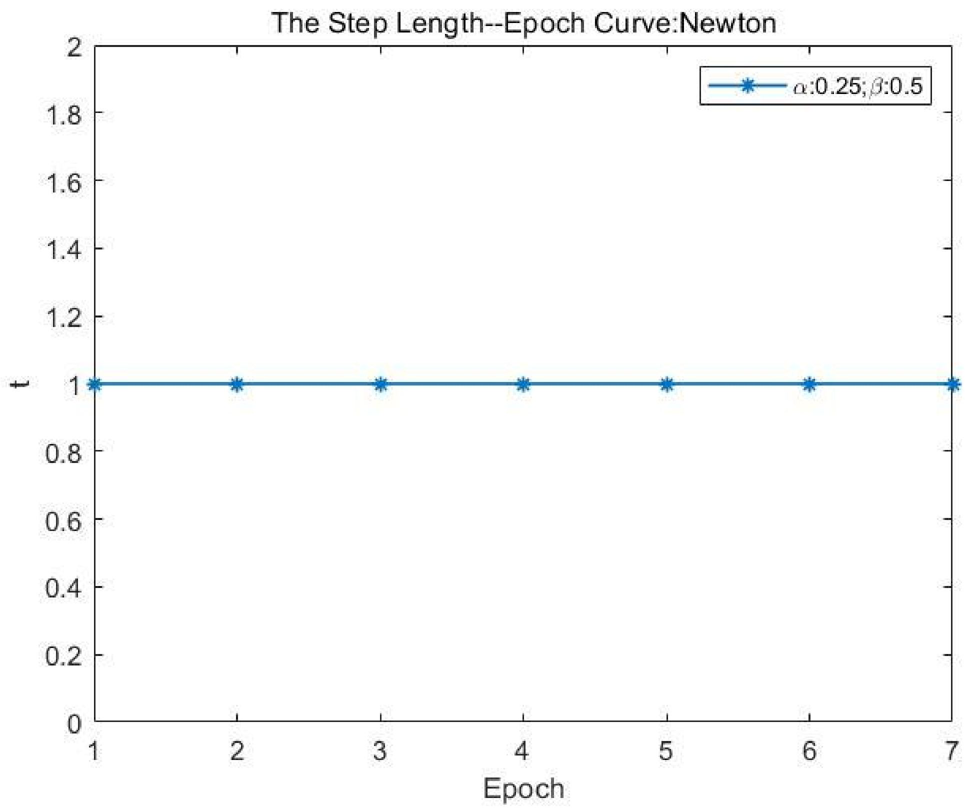
函数值:



对数误差：


The Logarithmic Error Curve:Newton
$\alpha$:0.25;$\beta$:0.5
Logarithmic Error
5
0
-5
-10
-15
-20
1
2
3
4
5
6
7
Epoch

迭代步长：

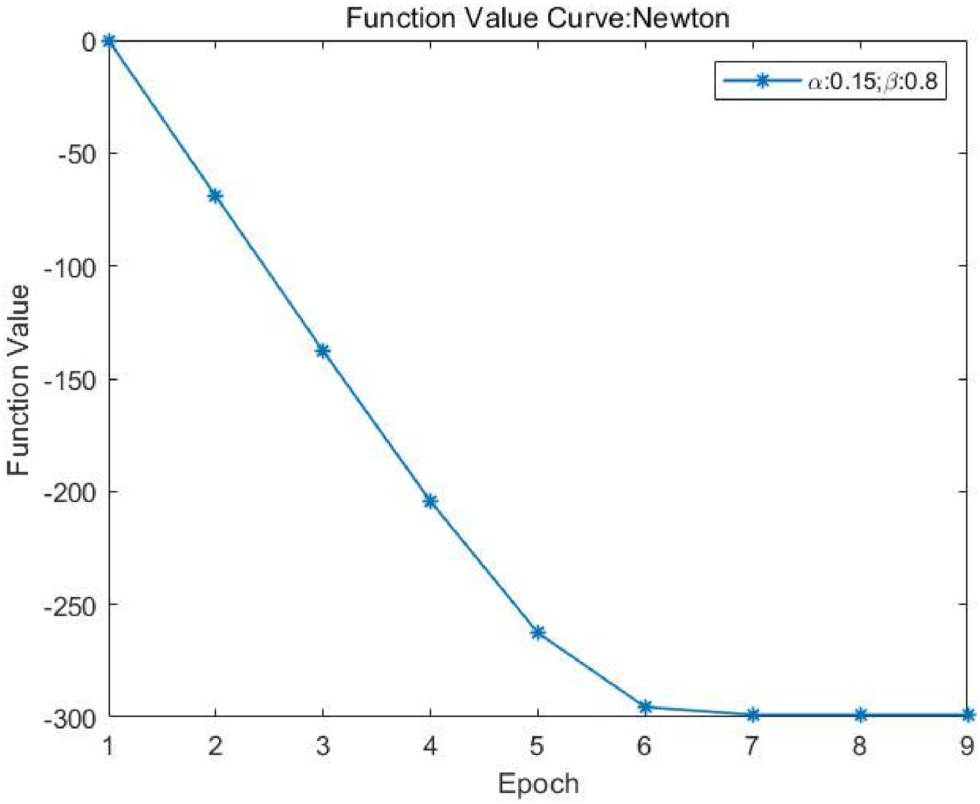

The Step Length--Epoch Curve:Newton
$\alpha$:0.25;$\beta$:0.5
t
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1
2
3
4
5
6
7
Epoch

2.2. M=100,N=100

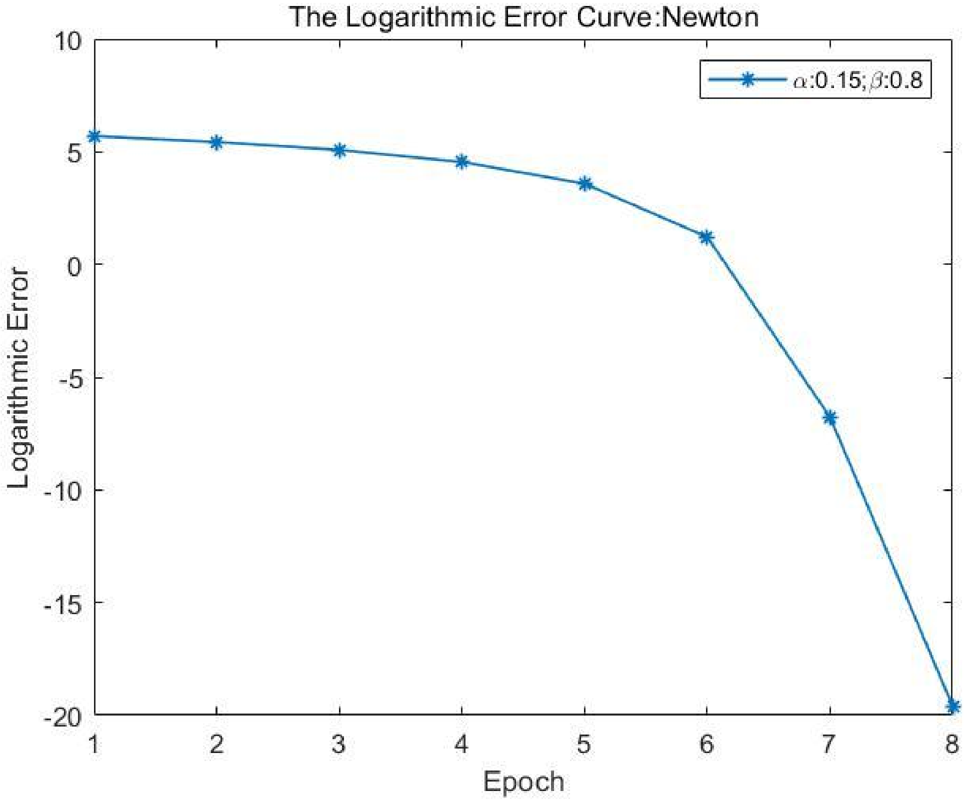
2.2.1. L1 范数最速下降法

$\alpha = 0.15, \beta = 0.8$

函数值:

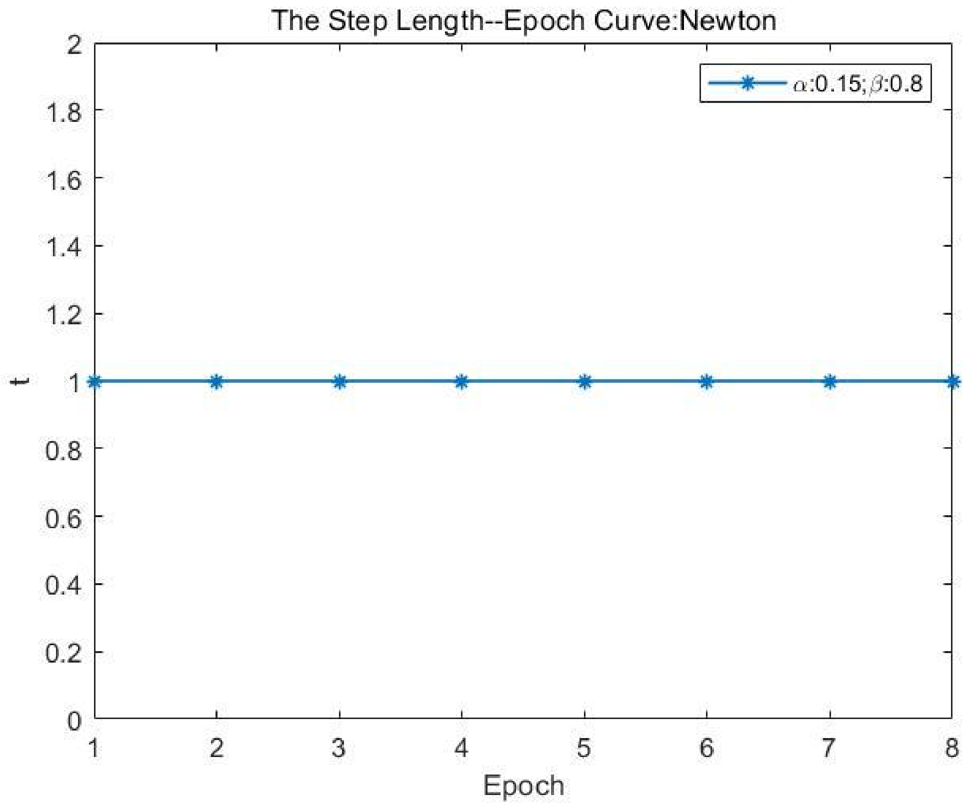



对数误差:



The Logarithmic Error Curve:Newton
α:0.15;β:0.8
Logarithmic Error
10
5
0
-5
-10
-15
-20
1
2
3
4
5
6
7
8
Epoch

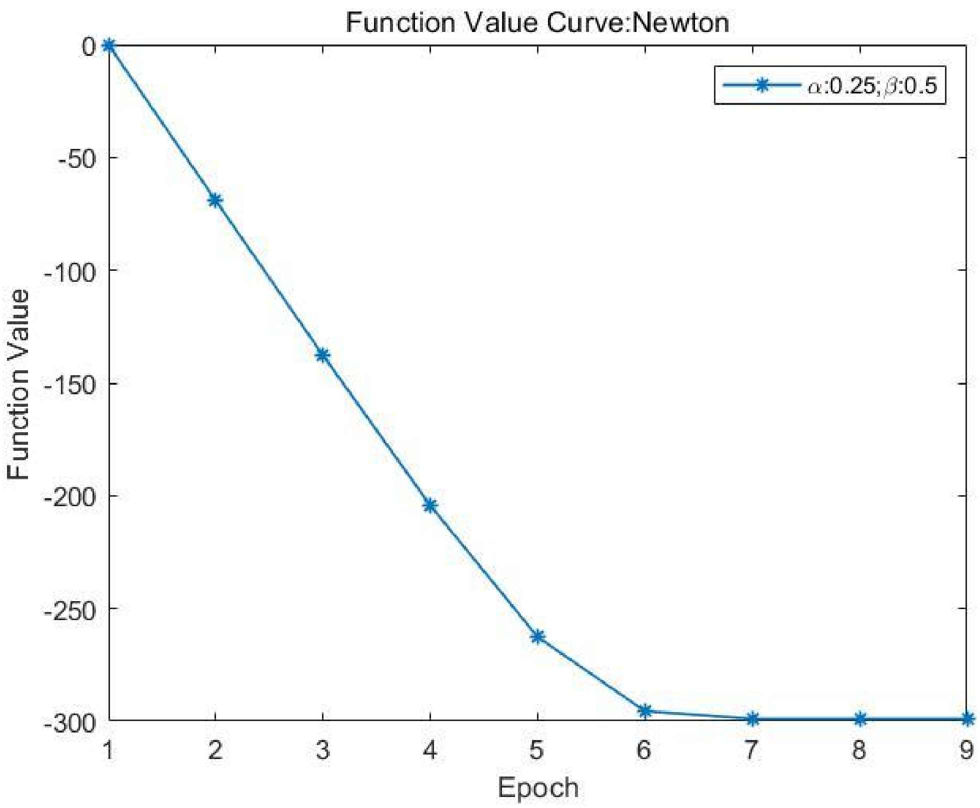

迭代步长：



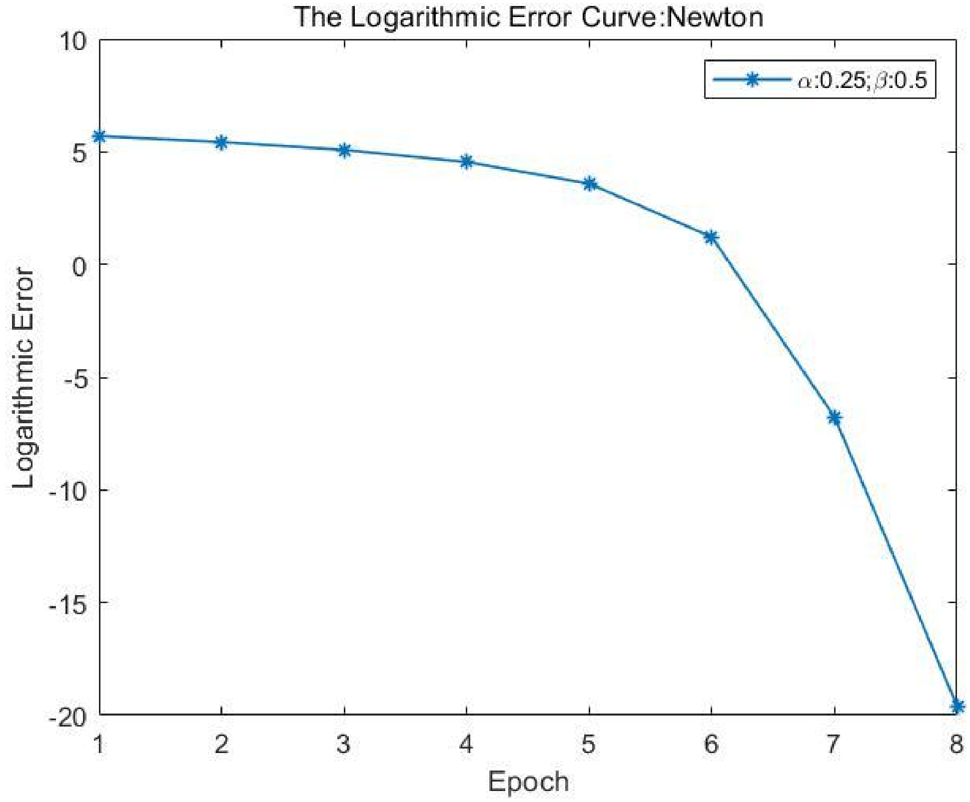
The Step Length--Epoch Curve:Newton
α:0.15;β:0.8
t
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Epoch

$\alpha = 0.25, \beta = 0.5$

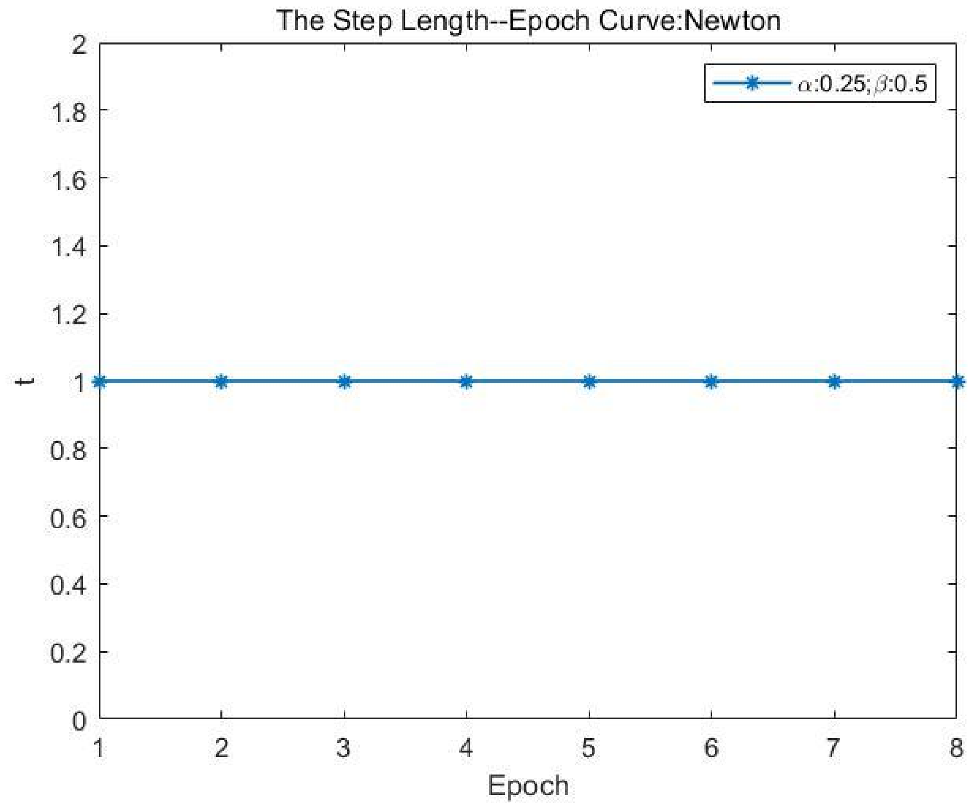
函数值:




对数误差:


The Logarithmic Error Curve:Newton
10
5
0
-5
-10
-15
-20
Logarithmic Error
1
2
3
4
5
6
7
8
Epoch
α:0.25;β:0.5

迭代步长：


The Step Length--Epoch Curve:Newton
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
t
1
2
3
4
5
6
7
8
Epoch
α:0.25;β:0.5