

例1.1

A: 10; B: 8; C: 7;  $A*2+B*1 \rightarrow 4000$ ;  $A*1+B*1+C*1 \rightarrow 3000$

决策变量  $x_1$ 、 $x_2$ ;

目标函数  $z = 4000*x_1+3000*x_2$

约束条件  $A \leq 10$ ;  $B \leq 8$ ;  $C \leq 7$ ;  $x_1, x_2 \geq 0$

```
% doc linprog
f = [-4000,-3000];
A = [2 1;1 1;0 1];
b = [-10; -8; -7];
[x,fv] = linprog(f, A, b)
```

找到最优解。

$x = 2 \times 1$   
-1.5000  
-7.0000  
 $fv = 27000$

例1.2

市场上有 $n$ 种资产 $s_i$  ( $i = 1, 2, L, n$ ) 可以选择, 现用数额为 $M$ 的相当大的资金作一个时期的投资。这 $n$ 种资产在这一时期内购买 $s_i$ 的平均收益率为 $r_i$ , 风险损失率为 $q_i$ , 投资越分散, 总的风险越少, 总体风险可用投资的 $s_i$ 中最大的一个风险来度量。

购买 $s_i$ 时要付交易费, 费率为 $p_i$ , 当购买额不超过给定值 $u_i$ 时, 交易费按购买 $u_i$ 计算。另外, 假定同期银行存款利率是 $r_0$ , 既无交易费又无风险 ( $r_0 = 5\%$ )。

表 1.1 投资的相关数据

$s_i$	$r_i(\%)$	$q_i(\%)$	$p_i(\%)$	$u_i(\text{元})$
$u_i$	28	2.5	1	103
$s_2$	21	1.5	2	198
$s_3$	23	5.5	4.5	52
$s_4$	25	2.6	6.5	40

试给该公司设计一种投资组合方案, 即用给定资金 $M$ , 有选择地购买若干种资产或存银行生息, 使净收益尽可能大, 使总体风险尽可能小。

目标函数

$$\min \max\{q_i, x_i \mid i=1, 2, L, n\}$$

$$\max (r_i - p_i) * x_i$$

约束条件

$$\sum (x_i) = M$$

$$x_i > 0$$

线性化

- (1) 固定风险水平:  $q_i * x_i / M \leq a$
- (2) 固定盈利水平:  $(r_i - p_i) * x_i \geq k$
- (3) 对风险与收益分别定权

```
% 方案一
cla; clear all;
a=0;
hold on
while a < 0.05
    c = [-0.05, -0.27, -0.19, -0.185, -0.185];
    A = [zeros(4,1),diag([0.025,0.015,0.055,0.026])];
    b = a*ones(4,1);
    Aeq = ones(1,5);
    beq = 1;
    LB = zeros(5,1);
    [x,Q] = linprog(c,A,b,Aeq,beq,LB);
    Q = -Q;
    plot(a,Q, '*k');
    a = a+0.001;
end
```

找到最优解。

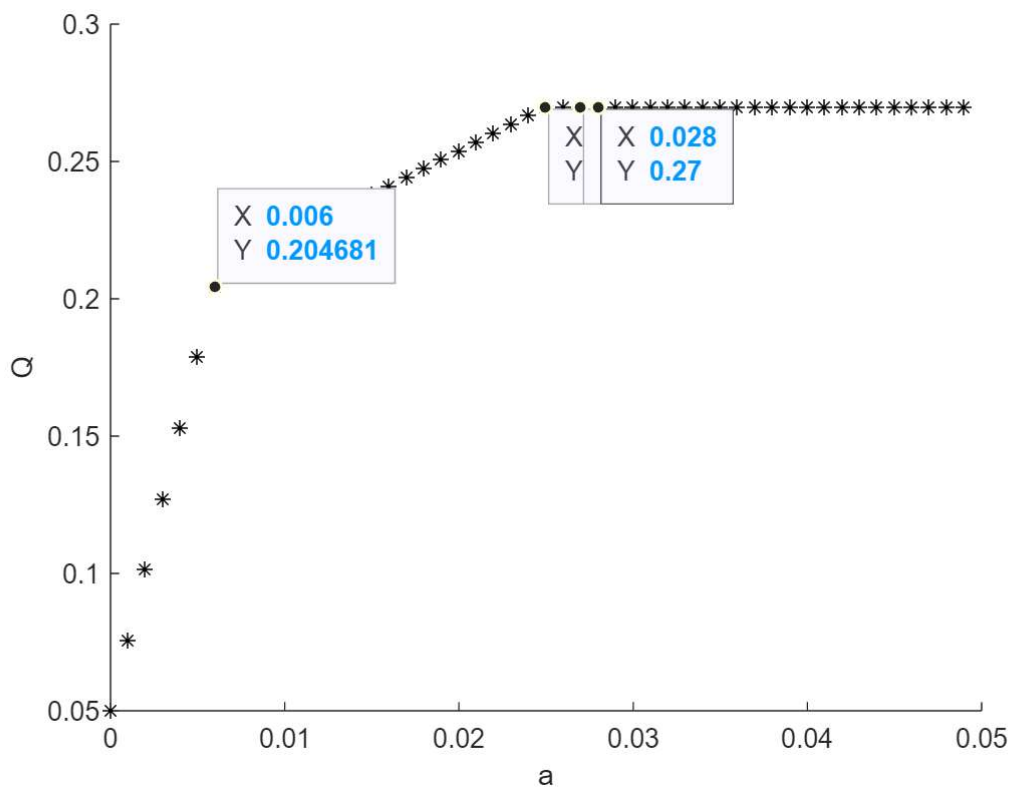
找到最优解。

找到最优解。

找到最优解。

找到最优解。

```
xlabel('a'),ylabel('Q')
```



```
% 方案2
cla; clear all;
a2=0.1;
hold on
while a2 < 0.27
    c = [0, 0.025, 0.015, 0.055, 0.026];
    A = [-0.05, -0.27, -0.19, -0.185, -0.185];
    b = -a2;
    Aeq = ones(1,5);
    beq = 1;
    LB = zeros(5,1);
    [x,Q] = linprog(c,A,b,Aeq,beq,LB);
    plot(a2,Q, '*k');
    a2 = a2+0.005;
end
```

找到最优解。

找到最优解。

找到最优解。

找到最优解。

找到最优解。

```
xlabel('a2'),ylabel('Q')
```

