

问题描述

某工厂需要利用三种原材料（分别记为1、2、3）混合调配出三种不同的产品（甲、乙、丙）。具体材料要求及产品利润如下表所示。请建立数学模型，为该厂安排生产规划，使其利润最大。

产品名称	规格要求	单价（元/kg）
甲	原材料1不少于50%，原材料2不超过25%	50
乙	原材料1不少于25%，原材料2不超过50%	35
丙	不限	25

原材料名称	每天最多供应量	单价（元/kg）
1	100	65
2	100	25
3	60	35

模型建立

设 x_{ij} 表示第 i 种产品（甲、乙、丙）原料 j 的含量，其中 $i = 1, 2, 3, j = 1, 2, 3$
目标函数（利润最大）：

$$Max W = 50(x_{11} + x_{12} + x_{13}) + 35(x_{21} + x_{22} + x_{23}) + 25(x_{31} + x_{32} + x_{33}) - 65(x_{11} + x_{21} + x_{31}) - 25(x_{12} + x_{22} + x_{32}) - 35(x_{13} + x_{23} + x_{33})$$

约束条件：

$$\begin{cases} x_{11} \geq 0.5(x_{11} + x_{12} + x_{13}) \\ x_{12} \leq 0.25(x_{11} + x_{12} + x_{13}) \\ x_{21} \geq 0.25(x_{21} + x_{22} + x_{23}) \\ x_{22} \leq 0.5(x_{21} + x_{22} + x_{23}) \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} \leq 100 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} \leq 100 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} \leq 60 \\ x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

模型求解

$$\min w = 15x_{11} - 25x_{12} - 15x_{13} + 30x_{21} - 10x_{22} + 40x_{31} + 10x_{33}$$

$$\begin{cases} -0.5x_{11} + 0.5x_{12} + 0.5x_{13} \leq 0 \\ -0.25x_{11} + 0.75x_{12} - 0.25x_{13} \leq 0 \\ -0.75x_{21} + 0.25x_{22} + 0.25x_{23} \leq 0 \\ -0.5x_{21} + 0.5x_{22} - 0.5x_{23} \leq 0 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} \leq 100 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} \leq 100 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} \leq 60 \\ x_{ij} \geq 0, i = 1, 2, 3; j = 1, 2, 3 \end{cases}$$

代码如下：

```
C=[15 -25 -15 30 -10 0 40 0 10]
A=[-0.5 0.5 0.5 0 0 0 0 0 0;
    -0.25 0.75 -0.25 0 0 0 0 0 0;
    0 0 0 -0.75 0.25 0.25 0 0 0;
    0 0 0 -0.5 0.5 -0.5 0 0 0;
    1 0 0 1 0 0 1 0 0;
    0 1 0 0 1 0 0 1 0;
    0 0 1 0 0 1 0 0 1]
b=[0;0;0;0;100;100;60]
Aeq=[]
beq=[]
LB=zeros(9,1)
UB=[]
[x,fval]=linprog(C,A,b,Aeq,beq,LB,UB)
```

结果如下：

$$(100.0000 \quad 50.0000 \quad 50.0000 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0)$$

$$fval = -500$$

则只生产甲产品且使用原材料1 100kg，原材料2 50kg，原材料3 50kg可获得最大利润，最大利润为500元。