

# 扩军与裁军问题

## 问题建模

这是一个非合作双矩阵对策问题，我们把两个国家分别记为A和B。策略集为：{扩军，裁军}。

根据题意，整体的赢得矩阵为：

$$\begin{bmatrix} (-3000, -3000) & (10000, -\infty) \\ (-\infty, 10000) & (0, 0) \end{bmatrix}$$

局中人1（国家A）的赢得矩阵记为 $R_1$ ，局中人2（国家B）的赢得矩阵记为 $R_2$ ：（单位：亿美元）

$$R_1 = \begin{bmatrix} -3000 & 10000 \\ -\infty & 0 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} -3000 & -\infty \\ 10000 & 0 \end{bmatrix}$$

## 代码

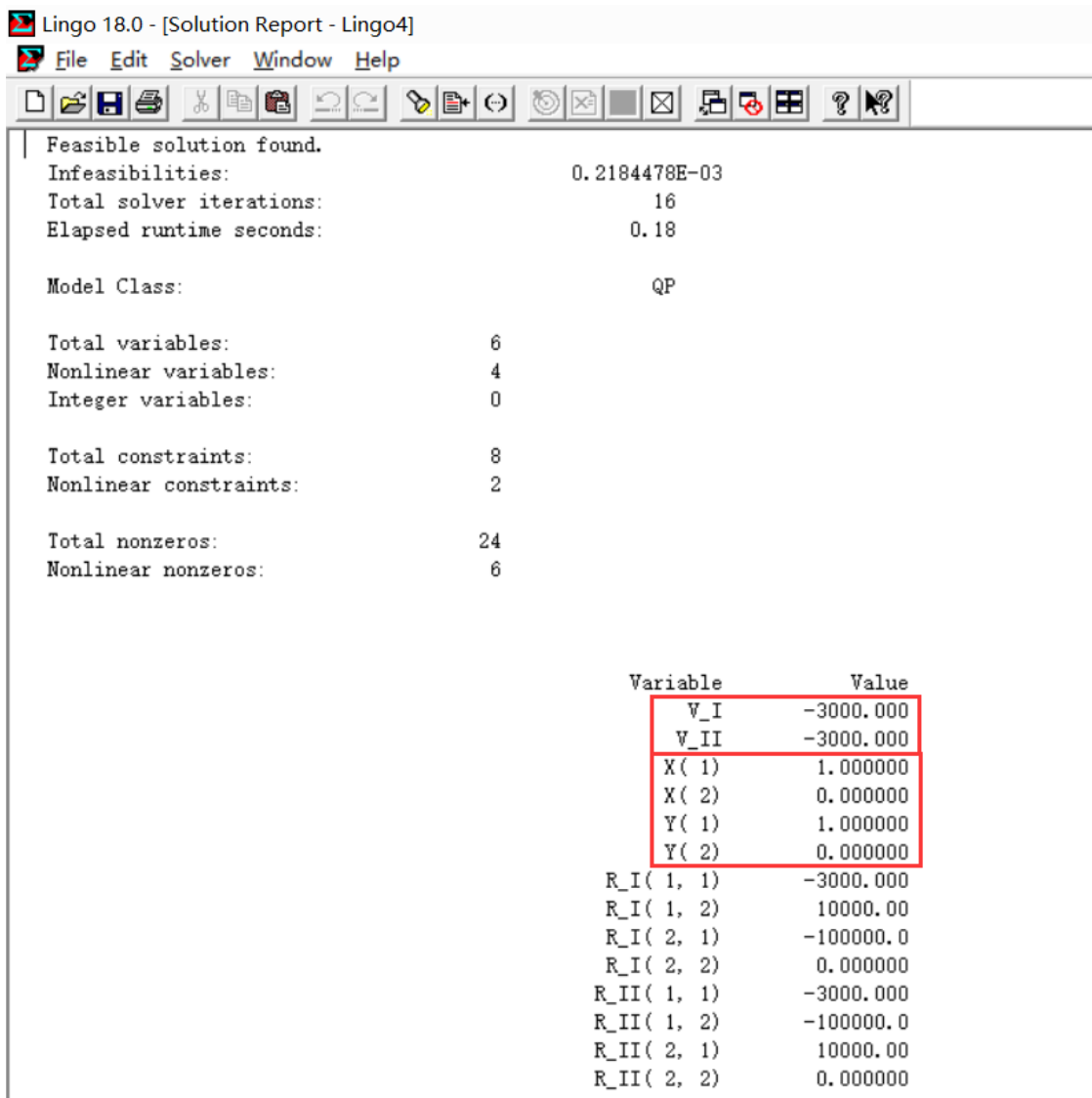
使用Lingo求解，在求解过程中我们以 $10^6$ 代替 $\infty$ 。

```
MODEL:
sets:
    str_I/1..2/:x;
    str_II/1..2/:y;
    rew(str_I,str_II):R_I,R_II;
endsets

data:
    R_I=-3000 10000,-100000 0;
    R_II=-3000 -100000,10000 0;
enddata

V_I=@sum(rew(i,j):R_I(i,j)*x(i)*y(j));
V_II=@sum(rew(i,j):R_II(i,j)*x(i)*y(j));
@free(V_I);
@free(V_II);
@for(str_I(i):@sum(str_II(j):R_I(i,j)*y(j))<=V_I);
@for(str_II(j):@sum(str_I(i):R_II(i,j)*x(i))<=V_II);
@sum(str_I:x)=1;
@sum(str_II:y)=1;
END
```

## 结果



可以看到结果中：

$$V_I = -3000, V_2 = -3000$$

$$X_1 = 1, X_2 = 0, Y_1 = 1, Y_2 = 0$$

结果说明两国都应当采用纯策略(1, 0)，也即都选择扩军，此时双方达到战略平衡，这是该问题的一个纳什平衡解。