

# 6.3 软件求解

# Matlab求解有约束规划函数

# 1.fmincon函数求解形如下面的有约束非线性规划模型

一般形式:

$$\min f(X)$$

$$s.t. \quad AX \leq b$$

$$A_{eq} X = b_{eq}$$

$$l \leq X \leq u$$

$$c(X) \leq 0$$

$$c_{eq}(X) = 0$$

# Matlab求解有约束非线性最小化

## 求解非线性规划问题的Matlab函数fmincon

- 1.约束中能够有等式约束
- 2.能够含线性、非线性约束均可

# 输入参数语法:

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b)$**

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b, A_{\text{eq}}, b_{\text{eq}})$**

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b, A_{\text{eq}}, b_{\text{eq}}, lb, ub)$**

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b, A_{\text{eq}}, b_{\text{eq}}, lb, ub, \text{nonlcon})$**

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b, A_{\text{eq}}, b_{\text{eq}}, lb, ub, \text{nonlcon}, \text{options})$**

**$x = \text{fmincon}(\text{fun}, x_0, A, b, A_{\text{eq}}, b_{\text{eq}}, lb, ub, \text{nonlcon}, \text{options}, P1, P2, \dots)$**



# 输入参数的几点阐明

- 模型中假如没有  $A, b, Aeq, beq, lb, ub$  的限制，则以空矩阵  $[]$  作为
- 参数传入；
- *nonlcon*：假如包括非线性等式或不等式约束，则将这些函数

编写为一种Matlab函数，

*nonlcon* 就是定义这些函数的程序文件名；

不等式约束  $c(x) \leq 0$

等式约束  $ceq(x) = 0$ .

假如 *nonlcon* = 'mycon'；则 *myfun.m* 定义如下

```
function [c, ceq] = mycon(x)
```

```
c = ...           % 计算非线性不等式约束在点x处的函数值
```

```
ceq = ...         % 计算非线性等式约束在点x处的函数值
```

## 对参数nonlcon的进一步示例

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \leq 100$$

$$x_1^2 - 10x_3^2 \geq 60$$

$$x_1 + x_2^2 + x_3 = 80$$

$$x_1^3 + x_2^2 + x_3 = 80$$

2个不等式约束，

2个等式约束

3个决策变量 $x_1$ ， $x_2$ ， $x_3$

假如nonlcon以‘mycon1’作为参数值，则程序mycon1.m如下

## 对照约束条件编写myfun1.m

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \leq 100$$

$$x_1^2 - 10x_3^2 \geq 60$$

$$x_1 + x_2^2 + x_3 = 80$$

$$x_1^3 + x_2^2 + x_3 = 80$$

```
function [c,ceq] = mycon1(x)
```

```
c(1) = x(1)*x(1)+x(2)*x(2)+x(3)*x(3)-100
```

```
c(2) = 60 - x(1)*x(1) + 10*x(3)*x(3)
```

```
ceq(1) = x(1) + x(2)*x(2) + x(3) - 80
```

```
ceq(2) = x(1)^3 + x(2)*x(2) + x(3) - 80
```



# nonlcon的高级使用方法

允许提供非线性约束条件中函数的梯度  
设置措施:

```
options = optimset('GradConstr', 'on')
```

假如提供非线性约束条件中函数梯度,  
nonlcon的函数必须如下格式:

# 参数nonlcon的函数一般格式如下

```
function [c, ceq, GC, GCeq] = mycon(x)
```

```
c = ... % 计算非线性不等式约束在点x处的函数值
```

```
ceq = ... % 计算非线性等式约束在点x处的函数值
```

```
if nargin > 2 % nonlcon 假如四个输出参数
```

```
GC = ... % 不等式约束的梯度
```

```
GCeq = ... % 等式约束的梯度
```

## 输出参数语法:

**[x,fval] = fmincon(...)**

**[x,fval,exitflag] = fmincon(...)**

**[x,fval,exitflag,output] = fmincon(...)**

**[x,fval,exitflag,output,lambda] = fmincon(...)**

**[x,fval,exitflag,output,lambda,grad] = fmincon(...)**

**[x,fval,exitflag,output,lambda,grad,hessian] = fmincon(...)**

利用环节:

将自己的模型转化为上面的形式

写出相应的参数

调用函数

## fmincon应用求解示例:

$$\min f(x) = -x_1 x_2 x_3$$

$$s.t \quad 0 \leq x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 72$$

请问:

1、结合fmincon函数, 需要提供哪些参数

第一步：编写一种M文件返回目的函数 $f$ 在点 $x$ 处的值函数程序

函数myfun.m

```
function f = myfun(x)  
f = -x(1) * x(2) * x(3);
```



第二步：为了调用MATLAB函数，必须将模型中的约束转化为如下形式( $\leq$ )。

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 \leq 0$$

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 72$$

这是2个线性约束，形如  $Ax \leq b$

这里：

$$A = [-1 \quad -2 \quad -2; \quad 1 \quad 2 \quad 2];$$

$$b = [0 \quad 72]';$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/608014015006006133>