# 桁架结构优化问题

## 问题描述



## 问题转化

### 最小轴力

结构最小轴力提取过程中：

应当注意到被去除单元的轴力是很小的，剔除他们是有必要的

定义函数flag(x)，满足：

flag(1)=1andflag(0)=bignumber

bignumber足够大

但单纯乘以flag无法取出负数很小值

因此：

定义函数flad(x,sigma)

满足当x=0,sigma<0，值为-1，其余为1

那么应力约束转化为：



使用以下公式提取最小值



### 约束转化

罚函数：



## 灵敏度分析



### 轴应力导数

在涉及大量变量的优化问题中灵敏度计算采用伴随法



### 灵敏度最终形式

