

# Ramberg\_Osgood

Xie Yu

## 1 介绍

Ramberg\_Osgood用来生成应力应变曲线。

## 2 原理

MMPDS<sup>[1][2]</sup>是美国航空专业最权威的材料标准,包含航空航天领域各种金属材料力学性能。在本规范中,单参数Ramberg-Osgood Parameter  $n$ 和双参数Dual Bron Parameters  $n1, n2$ 应力应变曲线被应用来求解金属材料的力学性能。这两种半经验公式可以用来评估材料的强度。

已知材料的弹性模量 $E$ , 抗拉强度 $F_{tu}$ , 屈服强度 $F_{ty}$ , 断裂伸长率 $\epsilon_{max}$ , 通过这几个参数即可求出材料的应力应变曲线。

首先通过极限的抗拉强度和断裂伸长率求出极限应变值 $\epsilon_{us}$ :

$$\epsilon_{us} = 100(\epsilon_{max} - \frac{F_{tu}}{E}) \quad (1)$$

接着应用极限应变值, 求出Ramberg-Osgood系数 $n$ :

$$n = \frac{\ln(\epsilon_{us}/0.2)}{F_{tu}/F_{ty}} \quad (2)$$

运用Hill<sup>[46]</sup>提出的方程算出材料的应力应变曲线:

$$\epsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.002(\frac{\sigma}{F_{ty}})^n \quad (3)$$

材料的真实应力和应变值和工程应力应变为log关系, 由下式可得:

$$\epsilon_{true} = \ln(1 + \epsilon) \quad (4)$$

$$\sigma_{true} = \sigma(1 + \epsilon) \quad (5)$$

### 3 类结构

Object Structure



输入 input:

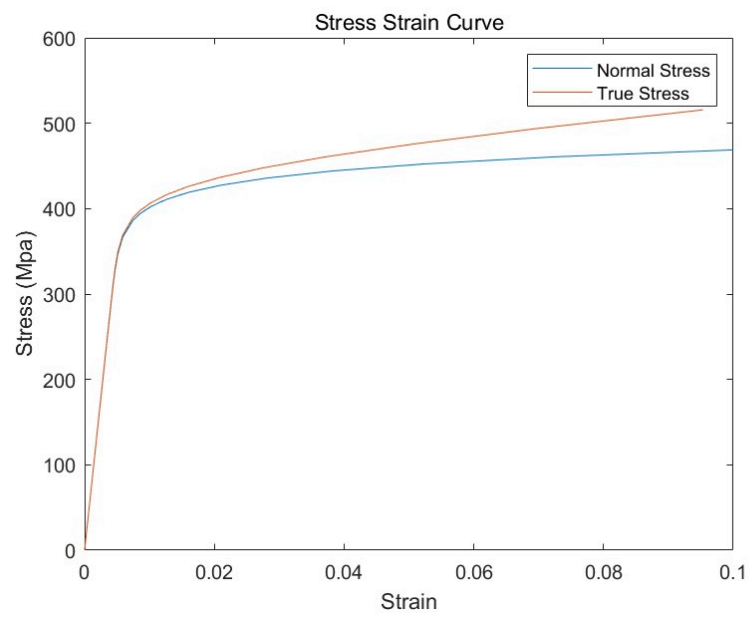
- Fty : 材料屈服强度
- Ftu : 材料拉伸强度
- E : 弹性模量
- Epsilon : 断裂延伸率

输出 output :

- n : 参数
- True\_Strain : 真实应变
- True\_Stress : 真实应力
- Normal\_Strain : 名义应变
- Normal\_Stress : 名义应力

### 4 案例

```
1 inputStruct1.E=71018.5;
2 inputStruct1.Ftu=468.8;
3 inputStruct1.Fty=386.12;
4 inputStruct1.Epsilon=0.1;
5 paramsStruct1=struct();
6 obj1=method.Stress_Strain_Curve.Ramberg_Osgood(paramsStruct1,inputStruct1);
7 obj1=obj1.solve();
8 obj1=obj1.plot();
```



## 5 参考文献

- [1] DOTFAAAR-MMPDS-01\_Metallic Materials Properties Development and Standardization(MMPDS)
- [2] Metallic Materials Properties Development and Standardization (MMPDS-11)