

# DiscCouplingEstimate

Xie Yu

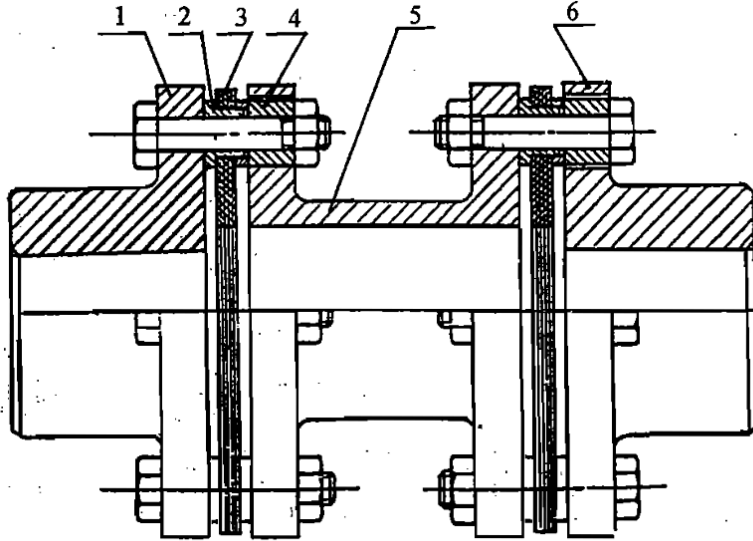
## 1 介绍

DiscCouplingEstimate用于预测圆环型叠片联轴器的刚度。

## 2 原理

叠片联轴器具有轴向、角向、径向、不对中的补偿能力，有时轴向补偿可达10mm，角向补偿可达10°。其计算模型可简化为具有扭转刚度、轴向刚度、径向刚度及角向刚度的“弹簧”。

在方案设计初始阶段，当无法提供叠片的有关设计数据而需对转子进行动力特性计算分析时，可以粗略地将叠片联轴器简化为“中间铰”。



1—法兰盘;2—衬套;3膜片;4—垫圈;5—中间轴;6—法兰盘

在 航空发动机手册 第19分册<sup>[1]</sup>记录了圆环形叠片联轴器的刚度预估，可以将其作为参考和预估。

扭转刚度：

$$K_T = \alpha_c N E t R^2 \quad (1)$$

径向刚度：

$$K_R = \frac{\beta_c N E t Z}{12} \quad (2)$$

轴向刚度：

$$K_a = \frac{2.15 E b t^3 Z N F(u)}{(R\theta)^3} \quad (3)$$

角向刚度：

$$K_\alpha = \frac{1.15 E b t^3 Z N}{R\theta^3} \quad (4)$$

N——法兰盘的螺栓数量

t——膜片厚度

E——膜片材料的弹性模量

R——链接螺栓中心圆周半径

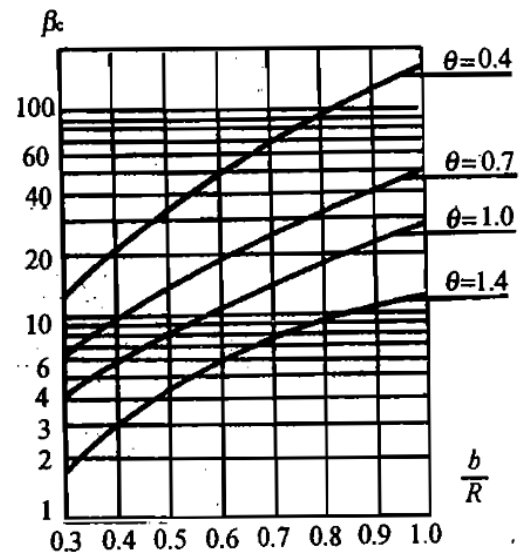
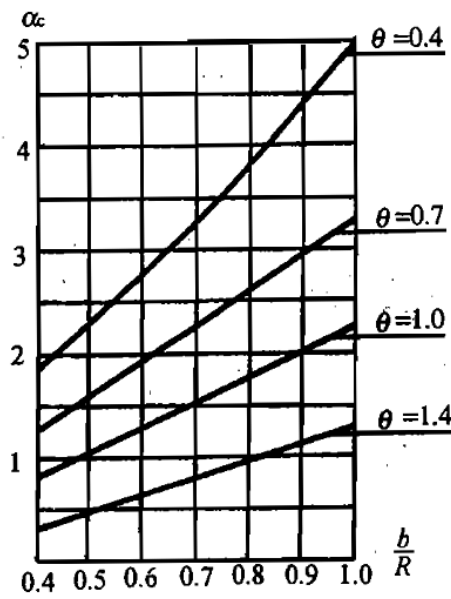
Z——膜片层数

b——膜片环边径向宽度

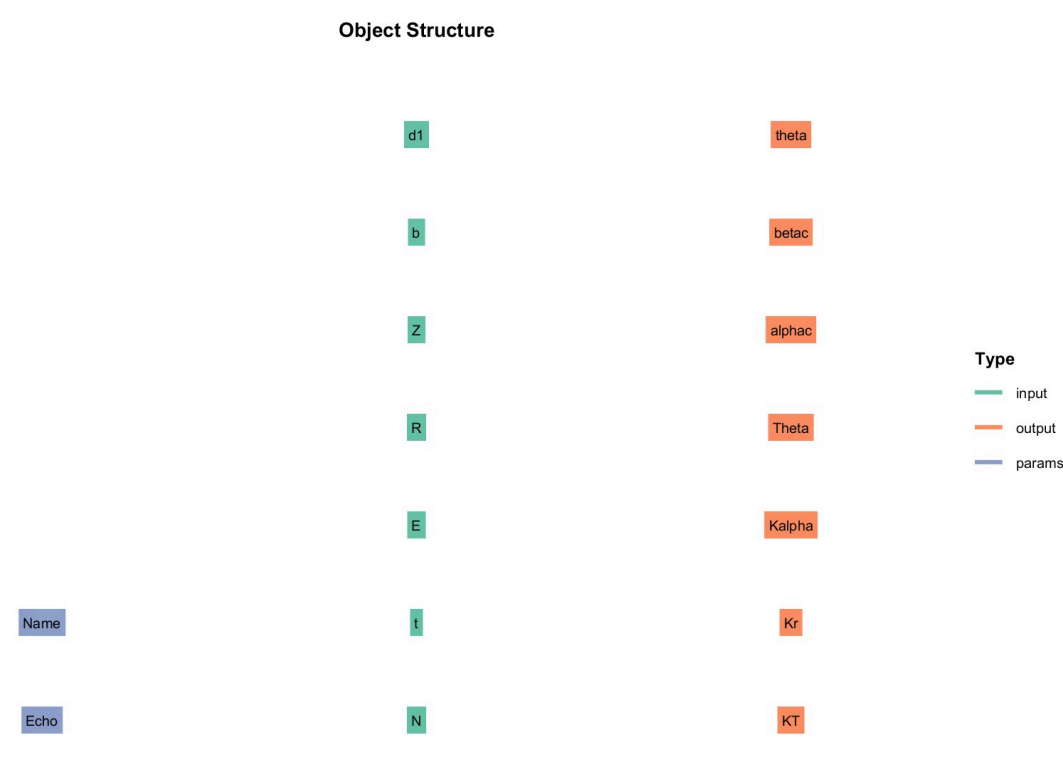
d1——垫圈外径

$\theta$ ——相邻连接螺栓间膜片可弹性变形部分夹角， $\theta = \frac{\pi}{N} - \frac{0.8d_1}{R}$

$\alpha_c$ 和 $\beta_c$ 可以按照下表选取：



### 3 类结构



输入 input:

- d1 : 垫圈外径
- b: 膜片环形径向宽度
- Z: 膜片层数
- R : 螺栓中心圆半径
- E: 膜片弹性模量
- t : 膜片厚度
- N : 螺栓数量

参数 params:

- Name : 名称

输出 output :

- Theta : 可变形夹角
- betac : 计算参数
- alphac: 计算参数
- Kalpha : 转角刚度
- Kr : 径向刚度
- KT : 扭转刚度

## 4 案例

```
1 inputStruct.N=4;
2 inputStruct.t=0.35;
3 inputStruct.E=1.93e5;
4 inputStruct.R=77/2;
5 inputStruct.Z=9;
6 inputStruct.b=16.5;
7 inputStruct.d1=13;
8 paramsStruct=struct();
9 D= method.DiscCouplingEstimate(paramsStruct, inputStruct);
10 D=D.solve();
11 disp(D.output.KT)
12 disp(D.output.Kr)
13 disp(D.output.Kalpha)
```

计算得到的刚度

7.0215e+08

3.5248e+06

1.0732e+06

## 5 参考文献

[1] 航空发动机手册 第19分册