

# 大气飞行动力学短平快教程

专坑萌新协会

cfrpg

2017 年 12 月 7 日

## 目 录

|                    |   |
|--------------------|---|
| 第一章 绪论 (大概).....   | 1 |
| 第二章 静操纵性和稳定性.....  | 2 |
| 2.1 纵向 .....       | 2 |
| 2.1.1 俯仰力矩系数 ..... | 2 |
| 2.1.2 握杆中性点 .....  | 3 |
| 2.1.3 纵向操纵 .....   | 3 |

## 第一章 绪论 (大概)

直接印 ppt 吧 orz.

## 第二章 静操纵性和稳定性

### 2.1 纵向

俯仰刚度: 受扰动后产生恢复力矩 ( $= -C_{m_\alpha}$ )

稳定俯仰配平:  $C_{m_0} > 0, C_{m_\alpha} < 0$

#### 2.1.1 俯仰力矩系数

[图]

##### (1) 机翼

$$C_{m,w} = C_{m,\text{mac},w} + C_{L_\alpha,w} \alpha_w (h - h_n)$$

##### (2) 机身

通常考查翼身组合体

$$C_{m,wb} = M_{\text{mac},wb} + C_{L_\alpha,wb} \alpha_w b (h - h_n wb)$$

##### (3) 平尾

$$C_{m,t} = -C_{L,t} \frac{q_t S_t l_t}{q S \bar{c}} = -C_{L,t} \bar{V}_t \eta_t = -C_{L_\alpha,t} (\alpha_w - i_w + i_t - \varepsilon) \bar{V}_t \eta_t$$

$$\text{尾容量: } \bar{V}_t = \frac{S_t l_t}{S \bar{c}}$$

$$\text{动压比: } \eta_t = \frac{q_t}{q}$$

下洗角:  $\varepsilon$

$$\frac{dC_{m,t}}{dC_L} = -\frac{C_{L_\alpha,t}}{C_{L_\alpha,w}} \left( 1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right) \eta \bar{V}_t$$

总俯仰力矩系数:

$$C_m = (\bar{x}_{cg} - \bar{x}_{ac}) C_{L,w} + C_{m,\text{mac},w} + C_{m,f} - C_{L,t} \eta_t \bar{V}_t$$

$$C_{m_{C_L}} = (\bar{x}_{cg} - \bar{x}_{ac}) + (C_{m_{C_L}})_f - \frac{C_{L_\alpha,t}}{C_{L_\alpha,w}} \left( 1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right) \eta \bar{V}_t$$

### 2.1.2 握杆中性点

使  $C_{m_{C_L}} = 0$  的  $\bar{x}_{cg}$

$$N_0 = \bar{x}_{ac} - (C_{m_{C_L}})_f + \frac{C_{L_{\alpha,t}}}{C_{L_{\alpha,w}}} \left( 1 - \frac{d\varepsilon}{d\alpha} \right) \eta \bar{V}_t$$

中性点是整机的气动中心, 迎角变化引起的升力增量作用于中性点.

稳定裕度: 重心距离中性点的距离

$$H_n = N_0 - \bar{x}_{cg}$$

### 2.1.3 纵向操纵

升降舵偏转不影响握杆静稳定性.