



中华人民共和国国家标准

GB/T 16638.4—1996

空气动力学 概念、量和符号 第4部分 飞行器的空气动力、力矩 及其系数和导数

Aerodynamics—Concepts, quantities and symbols
Part 4 Aerodynamic forces, moments, their coefficients and
derivatives of aircraft

1996-12-13 发布

1997-06-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅱ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语和符号	1
3.1 空气动力、力矩及其系数	1
3.1.1 空气动力合力、合力矩	1
3.1.2 气流坐标轴系的空气动力、力矩及其系数	1
3.1.3 机体坐标轴系的空气动力、力矩及其系数	3
3.1.4 半机体坐标轴系的空气动力、力矩及其系数	3
3.1.5 作用在操纵面上的力、力矩及其系数	5
3.2 空气动力导数	6
3.2.1 空气动力静导数	6
3.2.2 空气动力动导数	8
3.2.3 空气动力操纵导数	11
汉语索引(按汉语拼音顺序编排)	14
英文索引(按英文字母顺序编排)	16

前 言

本标准参照采用国际标准 ISO 1151《飞行动力学——概念、量和符号》并与国家标准 GB/T 14410.2—93《飞行力学 概念、量和符号 力矩及其系数和导数》相协调。

本标准是系列标准《空气动力学 概念、量和符号》中的一个,其他标准还有:

GB/T 16638.1—1996 《空气动力学 概念、量和符号 第1部分 空气动力学常用术语》;

GB/T 16638.2—1996 《空气动力学 概念、量和符号 第2部分 坐标轴系和飞行器运动状态量》;

GB/T 16638.3—1996 《空气动力学 概念、量和符号 第3部分 飞行器的几何特性》。

本标准由航空工业总公司提出。

本标准由航空工业总公司 301 所归口。

本标准由北京航空航天大学、航空工业总公司 627 所等单位负责起草。

本标准主要起草人:冯亚南、范洁川、陈玉、张克军。

中华人民共和国国家标准

空气动力学 概念、量和符号 第4部分 飞行器的空气动力、力矩 及其系数和导数

Aerodynamics—Concepts, quantities and symbols
Part 4 Aerodynamic forces, moments, their coefficients and
derivatives of aircraft

GB/T 16638.4—1996

1 范围

本标准规定了飞行器的空气动力、力矩及其系数和导数的术语和符号。
本标准主要适用于具有固定翼的航空飞行器,其他飞行器可参照使用。
本标准将飞行器视为刚体。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 16638.2—1996 空气动力学 概念、量和符号 第2部分 坐标轴系和飞行器运动状态量

3 术语和符号

3.1 空气动力、力矩及其系数

3.1.1 空气动力合力、合力矩

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.1.1	空气动力合力 aerodynamic resultant force	作用于飞行器或其部件的空气动力的合力向量	R^A
3.1.1.2	空气动力合力矩 aerodynamic resultant moment	合力向量对力矩参考点的力矩	

3.1.2 气流坐标轴系的空气动力、力矩及其系数

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.2.1	升力 lift	R^A 在气流坐标轴系 z 、轴负方向的分量。气流坐标轴系定义见 GB/T 16638.2 中 2.1.4	L
3.1.2.2	升力系数 lift coefficient	$L / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ 为自由流密度, V 为自由流速度, S 为参考面积, 通常取机翼面积或机身最大横截面积	C_L
3.1.2.3	阻力 drag	R^A 在气流坐标轴系 x 、轴负方向的分量	D
3.1.2.4	阻力系数 drag coefficient	$D / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_D
3.1.2.5	侧力 cross-stream force	R^A 在气流坐标轴系 y 、轴的分量	C 或 Y
3.1.2.6	侧力系数 cross-stream force coefficient	$C / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_C
3.1.2.7	气流轴俯仰力矩 pitching moment in air-path axis system	气动力合力矩在气流坐标轴系内绕 y 、轴的分量	M_x
3.1.2.8	气流轴俯仰力矩系数 pitching moment coefficient in air-path axis system	$M_x / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S c_A \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2; c_A 为机翼平均气动弦长	C_{m_x}
3.1.2.9	气流轴偏航(方向)力矩 yawing moment in air-path axis system	气动力合力矩在气流坐标轴系内绕 z 、轴的分量	N_x
3.1.2.10	气流轴偏航(方向)力矩系数 yawing moment coefficient in air-path axis system	$N_x / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2; b 为机翼展长	C_{n_x}
3.1.2.11	气流轴滚转力矩 rolling moment in air-path axis system	气动力合力矩在气流坐标轴系内绕 x 、轴的分量	L_x
3.1.2.12	气流轴滚转力矩系数 rolling moment coefficient in air-path axis system	$L_x / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S, b 的含义同 3.1.2.10	C_{l_x}

3.1.3 机体坐标系的空气动力、力矩及其系数

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.3.1	法向力 normal force	R^A 沿机体坐标轴系竖轴 z 负方向的分量。机体坐标轴系定义见 GB/T 16638.2 中 2.1.3	N
3.1.3.2	法向力系数 normal force coefficient	$N / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_N
3.1.3.3	轴向力 axial force	R^A 沿机体坐标轴系纵轴 x 负方向的分量	A
3.1.3.4	轴向力系数 axial force coefficient	$A / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_A
3.1.3.5	横向力 transverse force, side force	R^A 沿机体坐标轴系横轴 y 的分量	Y
3.1.3.6	横向力系数 transverse force coefficient, side force coefficient	$Y / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_Y
3.1.3.7	俯仰力矩 pitching moment	气动力合力矩在机体坐标轴系中绕 y 轴的分量	M
3.1.3.8	俯仰力矩系数 pitching moment coefficient	$M / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S c_A \right)$ 式中 ρ, V, S, c_A 的含义同 3.1.2.8	C_m
3.1.3.9	偏航(方向)力矩 yawing moment	气动力合力矩在机体坐标轴系中绕 z 轴的分量	N
3.1.3.10	偏航(方向)力矩系数 yawing moment coefficient	$N / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S, b 的含义同 3.1.2.10	C_n
3.1.3.11	滚转力矩 rolling moment	气动力合力矩在机体坐标轴系中绕 x 轴的分量	L
3.1.3.12	滚转力矩系数 rolling moment coefficient	$L / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S, b 的含义同 3.1.2.12	C_l

3.1.4 半机体坐标系的空气动力、力矩及其系数

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.4.1	半体轴升力 lift in intermediate axis system	R^A 沿半机体坐标轴系 z_i 轴(即 z_s 轴)负方向的分量。 半 机 体 坐 标 轴 系 定 义 见 GB/T 16638.2 中 2.1.5	$L_i (=L)$
3.1.4.2	半体轴升力系数 lift coefficient in intermediate axis system	$L_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_{L_i}
3.1.4.3	半体轴阻力 drag in intermediate axis system	R^A 沿半机体坐标轴系 x_i 轴负方向的分量	D_i
3.1.4.4	半体轴阻力系数 drag coefficient in intermediate axis system	$D_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_{D_i}
3.1.4.5	半体轴横向力 transverse force, side force in intermediate axis system	R^A 沿半机体坐标轴 y_i 方向(即机体轴系 y 方向)的分量	$Y_i (=Y)$
3.1.4.6	半体轴横向力系数 transverse force coefficient, side force coefficient in intermediate axis system	$Y_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S \right)$ 式中 ρ, V, S 的含义同 3.1.2.2	C_{Y_i}
3.1.4.7	半体轴俯仰力矩 pitching moment in intermediate axis system	气动力合力矩在半机体坐标轴系中绕 y_i 轴(即 y 轴)的分量	$M_i (=M)$
3.1.4.8	半体轴俯仰力矩系数 pitching moment coefficient in intermediate axis system	$M_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S c_A \right)$ 式中 ρ, V, S, c_A 的含义同 3.1.2.8	C_{m_i}
3.1.4.9	半体轴偏航(方向)力矩 yawing moment in intermediate axis system	气动力合力矩在半机体坐标轴系中绕 z_i 轴(即 z_s 轴)的分量	$N_i (=N_s)$
3.1.4.10	半体轴偏航(方向)力矩系数 yawing moment coefficient in intermediate axis system	$N_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S, b 的含义同 3.1.2.10	$C_{n_i} (=C_{n_s})$

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.4.11	半体轴滚转力矩 rolling moment in intermediate axis system	气动力合力矩在半机体坐标轴中绕 x_1 轴的分量	L_i
3.1.4.12	半体轴滚转力矩系数 rolling moment coefficient in intermediate axis system	$L_i / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S b \right)$ 式中 ρ, V, S, b 的含义同 3.1.2.12	C_{li}

3.1.5 作用在操纵面上的力、力矩及其系数

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.1.5.1	气动铰链力矩 aerodynamic hinge moment	作用在飞行器操纵面上的气动力绕其铰链轴的力矩。使操纵面产生正向偏转的力矩为正	M_h
3.1.5.2	气动铰链力矩系数 aerodynamic hinge moment coefficient	$M_h / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S l \right)$ 式中 ρ 为自由流密度, V 为自由流速度, S 为参考面积, l 为参考长度	C_h
3.1.5.3	升降舵气动铰链力矩 aerodynamic hinge moment of elevator	作用在飞行器升降舵上的气动力绕其铰链轴的力矩	M_{he}
3.1.5.4	升降舵气动铰链力矩系数 aerodynamic hinge moment coefficient of elevator	$M_{he} / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S l \right)$	C_{he}
3.1.5.5	方向舵气动铰链力矩 aerodynamic hinge moment of rudder	作用在方向舵舵面上的气动力绕其铰链轴的力矩	M_{hr}
3.1.5.6	方向舵气动铰链力矩系数 aerodynamic hinge moment coefficient of rudder	$M_{hr} / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S l \right)$	C_{hr}
3.1.5.7	副翼气动铰链力矩 aerodynamic hinge moment of aileron	作用在飞行器副翼上的气动力绕其铰链轴的力矩	M_{ha}

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.1.5.8	副翼气动力铰链力矩系数 aerodynamic hinge moment coefficient of aileron	$M_{ha} / \left(\frac{1}{2} \rho V^2 S l \right)$	C_{ha}

3.2 空气动力导数

3.2.1 空气动力静导数

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.2.1.1	升力系数对迎角的导数(升力线斜率) derivative of lift coefficient with respect to angle of attack (slop of lift curve)	$\partial C_L / \partial \alpha$	$C_{L\alpha}$
3.2.1.2	阻力系数对迎角的导数 derivative of drag coefficient with respect to angle of attack	$\partial C_D / \partial \alpha$	$C_{D\alpha}$
3.2.1.3	法向力系数对迎角的导数 derivative of normal force with respect to angle of attack	$\partial C_N / \partial \alpha$	$C_{N\alpha}$
3.2.1.4	轴向力系数对迎角的导数 derivative of axial force coefficient with respect to angle of attack	$\partial C_A / \partial \alpha$	$C_{A\alpha}$
3.2.1.5	俯仰力矩系数对迎角的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to angle of attack	$\partial C_m / \partial \alpha$	$C_{m\alpha}$
3.2.1.6	横向力系数对侧滑角的导数 derivative of side force coefficient with respect to angle of sideslip	$\partial C_Y / \partial \beta$	$C_{Y\beta}$
3.2.1.7	偏航(方向)力矩系数对侧滑角的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to angle of sideslip	$\partial C_n / \partial \beta$	$C_{n\beta}$

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.2.1.8	滚转力矩系数对侧滑角的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to angle of sideslip	$\partial C_l / \partial \beta$	$C_{l\beta}$
3.2.1.9	升力系数对马赫数的导数 derivative of lift coefficient with respect to Mach number	$\partial C_l / \partial M$	C_{lM}
3.2.1.10	阻力系数对马赫数的导数 derivative of drag coefficient with respect to Mach number	$\partial C_D / \partial M$	C_{DM}
3.2.1.11	俯仰力矩系数对马赫数的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to Mach number	$\partial C_m / \partial M$	C_{mM}
3.2.1.12	俯仰力矩系数对升力系数的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to lift coefficient	$\partial C_m / \partial C_{l_0}$ (当 $\delta_e = \text{常数}$) δ_e 为升降舵偏角	$C_{mC_{l_0}}$
3.2.1.13	俯仰静稳定裕量 pitching static margin	$-\partial C_m / \partial C_{l_0}$ ($\delta_e = \text{常数}$)	$-C_{mC_{l_0}}$
3.2.1.14	纵向机动性裕量 longitudinal maneuver margin	$C_{mC_{l_0}} + (C_{mq} / \mu_1)$ 式中 C_{mq} 见 3.2.2.10, $\mu_1 = 2m / \rho S c_A$ 式中 m 为飞行器质量, ρ 为自由流密度, S 为机翼参考面积, c_A 为机翼平均气动弦长	
3.2.1.15	纵向静稳定导数 longitudinal static stability derivatives	包括有 $C_{m\alpha}$, $C_{mC_{l_0}}$	
3.2.1.16	航向静稳定导数 yawing static stability derivative	$\partial C_n / \partial \beta$	$C_{n\beta}$

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.2.1.17	横向静稳定导数 rolling static stability derivative (or lateral static stability derivative)	$\alpha_{\text{L}}/\partial\beta$	$C_{\text{L}\beta}$

3.2.2 空气动力导数

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.2.2.1	升力系数对无因次迎角变化率的导数 derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	$\alpha_{\text{L}}/\partial\bar{\alpha}$ 式中 $\bar{\alpha}=(d\alpha/dt)(c_{\text{A}}/2V)$, c_{A} 为机翼平均气动弦长, V 为自由流速度	$C_{\text{L}\alpha}$
3.2.2.2	阻力系数对无因次迎角变化率的导数 derivative of drag coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	$\alpha_{\text{D}}/\partial\bar{\alpha}$ 式中 $\bar{\alpha}=(d\alpha/dt)(c_{\text{A}}/2V)$	$C_{\text{D}\alpha}$
3.2.2.3	俯仰力矩系数对无因次迎角变化率的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	$\alpha_{\text{M}}/\partial\bar{\alpha}$ 式中 $\bar{\alpha}=(d\alpha/dt)(c_{\text{A}}/2V)$	$C_{\text{M}\alpha}$
3.2.2.4	侧力系数对无因次侧滑角变化率的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	$\alpha_{\text{C}}/\partial\bar{\beta}$ 式中 $\bar{\beta}=(d\beta/dt)(b/2V)$, b 为机翼展长	$C_{\text{C}\beta}$
3.2.2.5	横向力系数对无因次侧滑角变化率的导数 derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	$\alpha_{\text{Y}}/\partial\bar{\beta}$ 式中 $\bar{\beta}=(d\beta/dt)(b/2V)$	$C_{\text{Y}\beta}$

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.2.2.6	偏航(方向)力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	$\partial C_n / \partial \bar{\beta}$ 式中 $\bar{\beta} = (d\beta/dt)(b/2V)$	$C_{n\beta}$
3.2.2.7	滚转力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	$\partial C_l / \partial \bar{\beta}$ 式中 $\bar{\beta} = (d\beta/dt)(b/2V)$	$C_{l\beta}$
3.2.2.8	升力系数对无因次俯仰角速度的导数 derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of pitch	$\partial C_L / \partial \bar{q}$ 式中 $\bar{q} = q(c_A/2V)$, q 为俯仰角速度, 见 GB/T 16638.2 中 2.4.2.3, c_A 为机翼平均气动弦长, V 为自由流速度	C_{Lq}
3.2.2.9	阻力系数对无因次俯仰角速度的导数 derivative of drag coefficient with respect to the normalized rate of pitch	$\partial C_D / \partial \bar{q}$ 式中 $\bar{q} = q(c_A/2V)$	C_{Dq}
3.2.2.10	俯仰力矩系数对无因次俯仰角速度的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of pitch	$\partial C_m / \partial \bar{q}$ 式中 $\bar{q} = q(c_A/2V)$	C_{mq}
3.2.2.11	侧力系数对无因次偏航角速度的导数 derivative of transverse force coefficient with respect to the normalized rate of yaw	$\partial C_y / \partial \bar{r}$ 式中 $\bar{r} = r(b/2V)$, r 为偏航角速度, 见 GB/T 16638.2 中 2.4.2.4	C_{Cr}
3.2.2.12	横向力系数对无因次偏航角速度的导数 derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of yaw	$\partial C_Y / \partial \bar{r}$ 式中 $\bar{r} = r(b/2V)$	C_{Yr}

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.2.2.13	滚转力矩系数对无因次偏航角速度的 导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of yaw	$\partial C_l / \partial \bar{r}$ 式中 $\bar{r} = r(b/2V)$	C_{lr}
3.2.2.14	偏航(方向)力矩系数对无因次偏航角速度的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of yaw	$\partial C_n / \partial \bar{r}$ 式中 $\bar{r} = r(b/2V)$	C_{nr}
3.2.2.15	侧力系数对无因次滚转角速度的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of roll	$\partial C_c / \partial \bar{p}$ 式中 $\bar{p} = p(b/2V)$, p 为滚转角速度, 见 GB/T 16638.2 中 2.4.2.2, b 为机翼展长, V 为自由流速度	C_{cp}
3.2.2.16	横向力系数对无因次滚转角速度的导数 derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of roll	$\partial C_Y / \partial \bar{p}$ 式中 $\bar{p} = p(b/2V)$	C_{Yp}
3.2.2.17	滚转力矩系数对无因次滚转角速度的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of roll	$\partial C_l / \partial \bar{p}$ 式中 $\bar{p} = p(b/2V)$	C_{lp}
3.2.2.18	偏航(方向)力矩系数对无因次滚转角速度的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of roll	$\partial C_n / \partial \bar{p}$ 式中 $\bar{p} = p(b/2V)$	C_{np}
3.2.2.19	俯仰阻尼导数 pitching damping derivatives	即俯仰力矩系数对无因次俯仰角速度的导数	C_{mq}
3.2.2.20	滚转阻尼导数 rolling damping derivatives	即滚转力矩系数对无因次滚转角速度的导数	C_{lp}
3.2.2.21	偏航阻尼导数 yawing damping derivatives	即偏航(方向)力矩系数对无因次偏航角速度的导数	C_{nr}

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.2.2.22	洗流时差动导数 wash time delay dynamic derivatives	俯仰力矩系数对无因次迎角变化率的导数 滚转力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数 偏航(方向)力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数	$C_{m\dot{\alpha}}$ $C_{l\dot{\beta}}$ $C_{n\dot{\beta}}$
3.2.2.23	交叉动导数 cross dynamic derivatives	滚转力矩系数对无因次偏航角速度的导数 偏航(方向)力矩系数对无因次滚转角速度的导数	C_{lr} C_{nr}

3.2.3 空气动力操纵导数

编 号	术 语	定 义 或 说 明	符 号
3.2.3.1	升力系数对升降舵偏角的导数 derivative of lift coefficient with respect to the deflection of elevator	$\partial C_l / \partial \delta_e$ 式中 δ_e 为升降舵偏角, 见 GB/T 16638.2 中 2.5.1	$C_{l\delta_e}$
3.2.3.2	俯仰力矩系数对升降舵(平尾)偏角的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to the deflection of elevator (horizontal tail)	$\partial C_m / \partial \delta_e$ 即升降舵(平尾)操纵效率 $(\partial C_m / \partial \delta_e)$	$C_{m\delta_e} (C_{m\eta})$
3.2.3.3	升力系数对无因次升降舵偏转角速度的导数 derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of deflection of elevator	$\partial C_l / \partial \dot{\delta}_e$ 式中 $\dot{\delta}_e = (d\delta_e/dt)(c_A/2V)$, δ_e 为升降舵偏角, c_A 为机翼平均气动弦, V 为自由流速度	$C_{l\dot{\delta}_e}$
3.2.3.4	阻力系数对无因次升降舵偏转角速度的导数 derivatives of drag coefficient with respect to normalized rate of deflection of elevator	$\partial C_D / \partial \dot{\delta}_e$ 式中 $\dot{\delta}_e = (d\delta_e/dt)(c_A/2V)$	$C_{D\dot{\delta}_e}$

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.2.3.5	俯仰力矩系数对无因次升降舵偏转角速度的导数 derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of elevator	$\partial C_m / \partial \bar{\delta}_e$ 式中: $\bar{\delta}_e = (d\delta_e/dt)(c_A/2V)$	$C_{m\dot{\delta}_e}$
3.2.3.6	侧力系数对方向舵偏角的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the deflection of rudder	$\partial C_c / \partial \delta_r$ 式中 δ_r 为方向舵偏角, 见 GB/T 16638.2 中 2.5.3	$C_{c\delta_r}$
3.2.3.7	滚转力矩系数对方向舵偏角的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the deflection of rudder	$\partial C_l / \partial \delta_r$	$C_{l\delta_r}$
3.2.3.8	偏航(方向)力矩系数对方向舵偏角的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the deflection of rudder	即方向舵操纵效率 $\partial C_n / \partial \delta_r$	$C_{n\delta_r}$
3.2.3.9	侧力系数对无因次方向舵偏转角速度的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	$\partial C_c / \partial \bar{\delta}_r$ 式中 $\bar{\delta}_r = (d\delta_r/dt)(b/2V)$, b 为机翼展长, V 为自由流速度	$C_{c\dot{\delta}_r}$
3.2.3.10	滚转力矩系数对无因次方向舵偏转角速度的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	$\partial C_l / \partial \bar{\delta}_r$ 式中 $\bar{\delta}_r = (d\delta_r/dt)(b/2V)$	$C_{l\dot{\delta}_r}$
3.2.3.11	偏航(方向)力矩系数对无因次方向舵偏转角速度的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	$\partial C_n / \partial \bar{\delta}_r$ 式中 $\bar{\delta}_r = (d\delta_r/dt)(b/2V)$	$C_{n\dot{\delta}_r}$

编 号	术 语	定义或说明	符 号
3.2.3.12	侧力系数对副翼偏角的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the deflection of aileron	$\partial C_c / \partial \delta_a$ 式中 δ_a 为副翼偏角, 见 GB/T 16638.2 中 2.5.6	$C_{c\delta_a}$
3.2.3.13	滚转力矩系数对副翼偏角的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the deflection of aileron	即副翼操纵效率 $\partial C_l / \partial \delta_a$	$C_{l\delta_a}$
3.2.3.14	偏航(方向)力矩系数对副翼偏角的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the deflection of aileron	$\partial C_n / \partial \delta_a$	$C_{n\delta_a}$
3.2.3.15	侧力系数对无因次副翼偏转角速度的导数 derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	$\partial C_c / \partial \bar{\delta}_a$ 式中 $\bar{\delta}_a = (d\delta_a/dt)(b/2V)$	$C_{c\bar{\delta}_a}$
3.2.3.16	滚转力矩系数对无因次副翼偏转角速度的导数 derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	$\partial C_l / \partial \bar{\delta}_a$ 式中 $\bar{\delta}_a = (d\delta_a/dt)(b/2V)$	$C_{l\bar{\delta}_a}$
3.2.3.17	偏航(方向)力矩系数对无因次副翼偏转角速度的导数 derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	$\partial C_n / \partial \bar{\delta}_a$ 式中 $\bar{\delta}_a = (d\delta_a/dt)(b/2V)$	$C_{n\bar{\delta}_a}$

汉语索引

(按汉语拼音顺序编排)

B		方向舵气动铰链力矩	3.1.5.5
		俯仰静稳定裕量	3.2.1.13
半体轴俯仰力矩	3.1.4.7	俯仰力矩系数	3.1.3.8
半体轴滚转力矩	3.1.4.11	俯仰力矩系数对升降舵偏角的导数	3.2.3.2
半体轴横向往力	3.1.4.5	俯仰力矩系数对无因次俯仰角速度的导数	3.2.2.10
半体轴偏航(方向)力矩	3.1.4.9	俯仰力矩系数对无因次迎角变化率的导数	3.2.2.3
半体轴升力	3.1.4.1	俯仰阻尼导数	3.2.2.19
半体轴阻力	3.1.4.3	副翼气动铰链力矩系数	3.1.5.8
半体轴俯仰力矩系数	3.1.4.8	G	
半体轴滚转力矩系数	3.1.4.12	滚转力矩	3.1.3.11
半体轴横向往力系数	3.1.4.6	滚转力矩系数对侧滑角的导数	3.2.1.8
半体轴偏航(方向)力矩系数	3.1.4.10	滚转力矩系数对副翼偏角的导数	3.2.3.13
半体轴升力系数	3.1.4.2	滚转力矩系数对无因次方向舵偏转角速度的导数	3.2.3.10
半体轴阻力系数	3.1.4.4	滚转力矩系数对无因次滚转角速度的导数	3.2.2.17
C		滚转阻尼导数	3.2.2.20
侧力	3.1.2.5	滚转力矩系数	3.1.3.12
侧力系数对方向舵偏角的导数	3.2.3.6	滚转力矩系数对方向舵偏角的导数	3.2.3.7
侧力系数对无因次侧滑角变化率的导数	3.2.2.4	滚转力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数	3.2.2.7
侧力系数对无因次副翼偏转角速度的导数	3.2.3.15	滚转力矩系数对无因次副翼偏转角速度的导数	3.2.3.16
侧力系数	3.1.2.6	滚转力矩系数对无因次偏航角速度的导数	3.2.2.13
侧力系数对副翼偏角的导数	3.2.3.12	H	
侧力系数对无因次方向舵偏转角速度的导数	3.2.3.9	航向静稳定导数	3.2.1.16
侧力系数对无因次滚转角速度的导数	3.2.2.15	横向往力	3.1.3.5
F		横向往力系数对侧滑角的导数	3.2.1.6
法向力	3.1.3.1	横向往力系数对无因次滚转角速度的导数	3.2.2.16
法向力系数对迎角的导数	3.2.1.3	横向往静稳定导数	3.2.1.17
方向舵气动铰链力矩系数	3.1.5.6	横向往力系数	3.1.3.6
俯仰力矩	3.1.3.7	横向往力系数对无因次侧滑角变化率的导数	3.2.2.5
俯仰力矩系数对马赫数的导数	3.2.1.11	横向往力系数对无因次偏航角速度的导数	3.2.2.12
俯仰力矩系数对升力系数的导数	3.2.1.12		
俯仰力矩系数对无因次升降舵偏转角速度的导数	3.2.3.5		
俯仰力矩系数对迎角的导数	3.2.1.5		
副翼气动铰链力矩	3.1.5.7		
法向力系数	3.1.3.2		

	J	气动轴滚转力矩系数	3.1.2.12
		气动轴偏航(方向)力矩系数	3.1.2.10
交叉动导数	3.2.2.23	S	
	K	升降舵气动铰链力矩	3.1.5.3
空气动力合力	3.1.1.1	升力	3.1.2.1
空气动力合力矩	3.1.1.2	升力系数对马赫数的导数	3.2.1.9
	P	升力系数对无因次俯仰角速度的导数	3.2.2.8
		升力系数对无因次迎角变化率的导数	3.2.2.1
偏航(方向)力矩	3.1.3.9	时差动导数	3.2.2.22
偏航(方向)力矩系数对侧滑角的导数	3.2.1.7	升降舵气动铰链力矩系数	3.1.5.4
偏航(方向)力矩系数对副翼偏角的导数	3.2.3.14	升力系数	3.1.2.2
偏航(方向)力矩系数对无因次副翼偏转角速度的导数	3.2.3.17	升力系数对升降舵偏角的导数	3.2.3.1
偏航(方向)力矩系数对无因次偏航角速度的导数	3.2.2.14	升力系数对无因次升降舵偏转角速度的导数	3.2.3.3
偏航(方向)力矩系数	3.1.3.10	升力系数对迎角的导数(升力线斜率)	3.2.1.1
偏航(方向)力矩系数对方向舵偏角的导数	3.2.3.8	Z	
偏航(方向)力矩系数对无因次侧滑角变化率的导数	3.2.3.11	轴向力	3.1.3.3
偏航(方向)力矩系数对无因次滚转角速度的导数	3.2.2.18	轴向力系数对迎角的导数	3.2.1.4
偏航(方向)阻尼导数	3.2.2.21	阻力系数	3.1.2.4
	Q	阻力系数对无因次俯仰角速度的导数	3.2.2.9
气动铰链力矩	3.1.5.1	阻力系数对无因次迎角变化率的导数	3.2.2.2
气动轴俯仰力矩	3.1.2.7	纵向机动性裕量	3.2.1.14
气动轴滚转力矩	3.1.2.11	轴向力系数	3.1.3.4
气动轴偏航(方向)力矩	3.1.2.9	阻力	3.1.2.3
气动铰链力矩系数	3.1.5.2	阻力系数对马赫数的导数	3.2.1.10
气动轴俯仰力矩系数	3.1.2.8	阻力系数对无因次升降舵偏转角速度的导数	3.2.3.4
		阻力系数对迎角的导数	3.2.1.2
		纵向静稳定导数	3.2.1.15

英文索引
(按英文字母顺序编排)

A

aerodynamic hinge moment	3.1.5.1
aerodynamic hinge moment coefficient	3.1.5.2
aerodynamic hinge moment coefficient of aileron	3.1.5.8
aerodynamic hinge moment coefficient of elevator	3.1.5.4
aerodynamic hinge moment coefficient of rudder	3.1.5.6
aerodynamic hinge moment of aileron	3.1.5.7
aerodynamic hinge moment of elevator	3.1.5.3
aerodynamic hinge moment of rudder	3.1.5.5
aerodynamic resultant force	3.1.1.1
aerodynamic resultant moment	3.1.1.2
axial force	3.1.3.3
axial force coefficient	3.1.3.4

C

cross dynamic derivatives	3.2.2.23
cross-stream force	3.1.2.5
cross-stream force coefficient	3.1.2.6

D

derivative of axial force coefficient with respect to angle of attack	3.2.1.4
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the deflection of aileron	3.2.3.12
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the deflection of rudder	3.2.3.6
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	3.2.2.4
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	3.2.3.15
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	3.2.3.9
derivative of cross-stream force coefficient with respect to the normalized rate of roll	3.2.2.15
derivative of drag coefficient with respect to angle of attack	3.2.1.2
derivative of drag coefficient with respect to Much number	3.2.1.10
derivative of drag coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	3.2.2.2
derivative of drag coefficient with respect to the normalized rate of deflection of elevator	3.2.3.4
derivative of drag coefficient with respect to the normalized rate of pitch	3.2.2.9
derivative of lift coefficient with respect to angle of attack (slop of lift curve)	3.2.1.1
derivative of lift coefficient with respect to Much number	3.2.1.9
derivative of lift coefficient with respect to the deflection of elevator	3.2.3.1

derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	3.2.2.1
derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of deflection of elevator	3.2.3.3
derivative of lift coefficient with respect to the normalized rate of pitch	3.2.2.8
derivative of normal force with respect to angle of attack	3.2.1.3
derivative of pitching moment coefficient with respect to angle of attack	3.2.1.5
derivative of pitching moment coefficient with respect to lift coefficient	3.2.1.12
derivative of pitching moment coefficient with respect to Much number	3.2.1.11
derivative of pitching moment coefficient with respect to the deflection of elevator	3.2.3.2
derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of attack	3.2.2.3
derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of elevator	3.2.3.5
derivative of pitching moment coefficient with respect to the normalized rate of pitch	3.2.2.10
derivative of rolling moment coefficient with respect to angle of sideslip	3.2.1.8
derivative of rolling moment coefficient with respect to the deflection of aileron	3.2.2.13
derivative of rolling moment coefficient with respect to the deflection of rudder	3.2.3.7
derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	3.2.2.7
derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	3.2.3.16
derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	3.2.3.10
derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of roll	3.2.2.17
derivative of rolling moment coefficient with respect to the normalized rate of yaw	3.2.2.13
derivative of side force coefficient with respect to angle of sideslip	3.2.1.6
derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	3.2.2.5
derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of roll	3.2.2.16
derivative of side force coefficient with respect to the normalized rate of yaw	3.2.2.12
derivative of transverse force coefficient with respect to the normalized rate of yaw	3.2.2.11
derivative of yawing moment coefficient with respect to angle of sideslip	3.2.1.7
derivative of yawing moment coefficient with respect to the deflection of aileron	3.2.3.14
derivative of yawing moment coefficient with respect to the deflection of rudder	3.2.3.8
derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of change of angle of sideslip	3.2.2.6
derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of aileron	3.2.3.17
derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of deflection of rudder	3.2.3.11
derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of roll	3.2.2.18
derivative of yawing moment coefficient with respect to the normalized rate of yaw	3.2.2.14
drag	3.1.2.3
drag coefficient	3.1.2.4

drag coefficient in intermediate axis system	3.1.4.4
drag in intermediate axis system	3.1.4.3

L

lift	3.1.2.1
lift coefficient	3.1.2.2
lift coefficient in intermediate axis system	3.1.4.2
lift in intermediate axis system	3.1.4.1
longitudinal maneuver margin	3.2.1.14
longitudinal static stability derivatives	3.2.1.15

N

normal force	3.1.3.1
normal force coefficient	3.1.3.2

P

pitching damping derivatives	3.2.2.19
pitching moment	3.1.3.7
pitching moment coefficient	3.1.3.8
pitching moment coefficient in air-path axis system	3.1.2.8
pitching moment coefficient in intermediate axis system	3.1.4.8
pitching moment in air-path axis system	3.1.2.7
pitching moment in intermediate axis system	3.1.4.7
pitching static margin	3.2.1.13

R

rolling damping derivatives	3.2.2.20
rolling moment	3.1.3.11
rolling moment coefficient	3.1.3.12
rolling moment coefficient in air-path axis system	3.1.2.12
rolling moment coefficient in intermediate axis system	3.1.4.12
rolling moment in air-path axis system	3.1.2.11
rolling moment in intermediate axis system	3.1.4.11
rolling static stability derivative (lateral static stability derivative)	3.2.1.17

T

transverse force or side force	3.1.3.5
transverse force or side force in intermediate axis system	3.1.4.5
transverse force coefficient or side force coefficient	3.1.3.6
transverse force coefficient in intermediate axis system	3.1.4.6

Y

yawing damping derivatives	3.2.2.21
----------------------------	----------

yawing moment	3.1.3.9
yawing moment coefficient	3.1.3.10
yawing moment coefficient in air-path axis system	3.1.2.10
yawing moment coefficient in intermediate axis system	3.1.4.10
yawing moment in air-path axis system	3.1.2.9
yawing moment in intermediate axis system	3.1.4.9
yawing static stability derivative	3.2.1.16
