



中华人民共和国国家标准

GB/T 16638.3—2008
代替 GB/T 16638.3—1996

空气动力学 概念、量和符号 第3部分：飞机几何特性

Aerodynamics—Concepts, quantities and symbols—
Part 3: Aircraft geometry

2008-07-18 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 16638《空气动力学 概念、量和符号》分为四个部分：

- 第1部分：空气动力学常用术语；
- 第2部分：坐标轴系和飞机运动状态量；
- 第3部分：飞机几何特性；
- 第4部分：飞机的空气动力、力矩及其系数和导数。

本部分为 GB/T 16638 的第3部分。

本部分对我国多年使用的空气动力学常用术语进行了归集与筛选，并尽可能与国际上大多数国家的使用习惯相一致，本部分的飞机空气动力学部分术语和符号与国家标准 GB/T 14410—2008《飞行力学 概念、量和符号》相协调。

本部分代替 GB/T 16638.3—1996《空气动力学 概念、量和符号 第3部分：飞机几何特性》。

本部分与 GB/T 16638.3—1996 相比主要变化如下：

- a) 增加了前翼、边条翼、翼梢小翼、全动平尾、扰流片、调整片等定义；
- b) 修改了翼型中弧线的定义。

本部分由中国航空工业第一集团公司提出。

本部分由中国航空工业第一集团公司归口。

本部分起草单位：北京航空航天大学、中国航空综合技术研究所、中国航空工业空气动力研究院、中国航空工业发展研究中心。

本部分主要起草人：陈晏清、李周复、陈玉、王志川、郝卫东、焦志强、邵箭、刘沛清、张锡金、范洁川、张克军。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16638.3—1996。

空气动力学 概念、量和符号
第 3 部分：飞机几何特性

1 范围

本部分规定了与空气动力学有关的、用以描述飞机几何特性的最基本的概念、术语和符号。
本部分适用于固定翼飞机,其他飞行器可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 16638. 2—2008 空气动力学 概念、量和符号 第 2 部分:坐标轴系和飞机运动状态量

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适用于本部分。

3.1 一般特性 general characteristics

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 1. 1	飞机参考面 aircraft reference plane	又称飞机对称面。飞机的主要部件相对于此面是左右对称布置的。	$z_R x_R$
3. 1. 2	飞机参考点 aircraft reference point	固定于飞机参考面内适当选择的一个点。可取重心(质心)或前端点。	O_R
3. 1. 3	飞机参考线 aircraft reference line	固定于飞机参考面内通过飞机参考点的一条直线。一般为飞机的构造基准线。	
3. 1. 4	飞机参考轴系 aircraft reference axis system	固定于飞机上的一个右手正交坐标轴系,其原点为参考点 O ,纵轴 x_R 与参考线平行,方向向前;横轴 y_R 垂直于参考面,指向右;竖轴 z_R 位于参考面内,垂直 x_R 指向下。	$Ox_R y_R z_R$
3. 1. 5	飞机参考面积 aircraft reference area	定义飞机气动力系数和各种无量纲量时使用的面积。在一份给定的文件中,应规定一个唯一的值。通常取机翼面积作为参考面积。	S 单位为米 ² (m ²)
3. 1. 6	飞机参考长度 aircraft reference length	定义飞机气动力矩系数和各种无量纲量时使用的长度。对于一份给定文件中的同一类量,应选取统一的值。通常,对纵向运动的量取机翼平均气动弦长;对横向运动的量取机翼翼展。	l 单位为米(m)

3.2 飞机总体尺寸 overall size of the aircraft

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.2.1	总长度(机长) overall length	在飞机外刚好接触其表面,且垂直于 x_R 轴的两个平面之间的距离。通常不包括空速管。	l_R 单位为米(m)
3.2.2	总宽度(机宽) overall width	在飞机外刚好接触其表面,且平行于参考面的两个平面之间的距离。	b_R 单位为米(m)
3.2.3	总高度(机高) overall height	在飞机外刚好接触其表面,且垂直于 z_R 的两个平面之间的距离。	h_R 单位为米(m)

3.3 机身 fuselage

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.3.1	机身参考面 fuselage reference plane	又称机身对称面。机身的主要外形轮廓线相对于此面是左右对称的。	$z_F x_F$
3.3.2	机身参考点 fuselage reference point	固定在机身参考面内适当选择的一个点。通常在机身前端点。	O_F
3.3.3	机身参考线 fuselage reference line	固定在机身参考面内通过机身参考点的一条直线。通常是机身的构造水平线。	
3.3.4	机身轴系 fuselage axis system	固定在机身上的一个坐标轴系。其原点 O 为机身参考点,纵轴 x_F 与参考线平行,方向向前;横轴 y_F 垂直于参考面指向右;竖轴 z_F 位于参考面内,且垂直于 x_F 指向下。	$Ox_F y_F z_F$
3.3.5	机身位置 fuselage setting	机身轴系(3.3.4)相对于飞机参考轴系(3.1.4)的位置。以原点的三个坐标值和轴线的三个方位角来确定。 注:大多数情况下,机身轴线与飞机参考轴线一致,此六个量均为零。	
3.3.6	机身长度 fuselage length	机身之外刚好接触其表面,且垂直于机身纵轴 x_F 的两个平面间的距离。通常不包括空速管。	l_F 单位为米(m)
3.3.7	机身最大横截面积 fuselage maximum cross-sectional area	以垂直于机身纵轴 x_F 的平面切割机身(含进气道)所得到的最大机身截面面积。	S_F 单位为米 ² (m ²)
3.3.8	机身当量直径 fuselage equivalent diameter	面积等于机身最大横截面积的圆之直径。 $d_F = \sqrt{4S_F/\pi}$	d_F 单位为米(m)
3.3.9	机身长细比 fuselage fineness ratio	机身长度与机身当量直径之比。 $\lambda_F = l_F/d_F$	λ_F

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 3. 10	机身底部面积 base area of the fuselage	机身尾端面的面积在机身轴系 $y_F z_F$ 平面上的投影。	$S_{F,B}$ 单位为米 ² (m ²)
3. 3. 11	机身后体尾翘角 aft-body upsweep angle of the fuselage	机身参考线与后锥体中心线之间的夹角。	β_F 单位为度 (°)
注：上述定义之间关系参见图 1。			

3. 4 翼型 aerofoil

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 4. 1	前缘 leading-edge	翼型最前点。	
3. 4. 2	后缘 trailing-edge	翼型最后点。	
3. 4. 3	弦线 chord line	连接前缘与后缘的直线。	
3. 4. 4	中弧线 mean line	翼型上下表面之间垂直于弦线的线段的中点的连线(从前缘到后缘)。	
3. 4. 5	弦长 chord length	弦线的长度。	c 单位为米 (m)
3. 4. 6	上弧线 upper line	从前缘到后缘,翼型的上部轮廓曲线。	
3. 4. 7	下弧线 lower line	从翼型的下部轮廓曲线前缘到后缘。	
3. 4. 8	厚度 thickness	垂直于翼型中弧线测得的上下弧线间的距离。 一般指最大厚度,即翼型的最大内切圆的直径。 注：有时被定义为上下表面之间垂直于弦线的最大线段长度。	t 单位为米 (m)
3. 4. 9	相对厚度 thickness/chord ratio	最大厚度与弦长之比。 t/c	$\bar{t}$
3. 4. 10	最大厚度位置 maximum thickness position	从翼型前缘至最大内切圆中心在弦线上的投影之距离。	x_t 单位为米 (m)
3. 4. 11	最大厚度相对位置 maximum thickness position/chord ratio	最大厚度位置与弦长之比。 x_t/c	$\bar{x}_t$
3. 4. 12	弯度 camber	中弧线与弦线之间垂直于弦线的线段长度。 一般指最大弯度,即最大线段长度。	f 单位为米 (m)

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.4.13	相对弯度 camber/chord ratio	最大弯度与弦长之比。 f/c	$\bar{f}$
3.4.14	最大弯度位置 camber position	从翼型前缘至中弧线与弦线之间垂直于弦线的最大线段这一点的距离。	x_f 单位为米(m)
3.4.15	最大弯度相对位置 camber position/chord ratio	最大弯度位置与弦长之比。	$\bar{x}_f$
3.4.16	前缘半径 leading-edge radius	翼型前部最小内切圆的半径。	r 单位为米(m)
3.4.17	前缘相对半径 leading-edge radius/ chord ratio	前缘半径与弦长之比。 r/c	$\bar{r}$
3.4.18	后缘角 trailing-edge angle	翼型后缘处上下两弧线切线的夹角。	τ 单位为度(°)
注：上述定义之间关系参见图2。			

3.5 机翼 wing

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.5.1	机翼参考面 wing reference plane (plane of symmetry of the wing)	又称机翼对称面。机翼部件相对于该面是左右对称配置的。通常与飞机参考面一致。	$x_w z_w$
3.5.2	机翼参考线 wing reference line(wing central line)	中央翼弦线,即位于机翼对称面内的机翼剖面的弦线。	
3.5.2.1	机翼参考线长 wing reference line length (wing central line length)	机翼参考线长度或中央翼弦线长度。	x_w 单位为米(m)
3.5.3	机翼参考点 wing reference point	中央翼弦线的前缘点。	O_w
3.5.4	机翼基本平面 basic plane of the wing	包含中央翼弦线且垂直于飞机参考面的平面。	$x_w y_w$
3.5.5	机翼基本轴系 basic axis system of the wing	固定于机翼的一个右手正交坐标轴系,其原点 O 在中央翼弦线的最前点; x_w 轴包含中央翼弦线指向前; y_w 轴位于机翼基本平面(3.5.4)内,且垂直于 x_w 轴指向右; z_w 轴垂直于基本平面指向下。	$Ox_w y_w z_w$
3.5.6	机翼位置 wing setting	机翼基本轴系(3.5.5)相对于飞机参考轴系(3.1.4)的位置。	

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.5.7	机翼平面形状 wing plane shape	机翼外形轮廓线在机翼基本平面(3.5.4)上的投影。	
3.5.8	机翼展长 wing span	简称翼展。在机翼外刚好与机翼轮廓线接触,且平行于机翼对称面(3.5.1)的两个平面之间的距离。	b 单位为米(m)
3.5.9	机翼当地弦长 wing local chord	简称翼弦。在机翼展向给定位置,平行于飞机参考面的平面内的翼剖面的弦长。	c 单位为米(m)
3.5.10	弦面 chord surface	由沿翼展方向各当地弦线组成的面。	
3.5.11	翼根弦长 wing root chord	简称根弦。在机翼展向翼根位置,平行于飞机参考面的平面内之翼剖面的弦长。	c_r 单位为米(m)
3.5.12	翼梢弦长 wing tip chord	简称梢弦。在机翼展向翼梢位置,平行于飞机参考面的平面内之翼剖面的弦长。	c_t 单位为米(m)
3.5.13	平均几何弦长 geometric mean chord length	机翼弦长的几何平均值。 $c_G = S_w / b$ 式中: S_w 为机翼面积(3.5.16)。	c_G 单位为米(m)
3.5.14	平均气动弦长 aerodynamic mean chord length	代表整个机翼的空气动力特性的一个特征弦长。 $c_A = \frac{2}{S_w} \int_0^{b/2} [c'(y)]^2 dy$ 式中: $c'(y)$ 为当地弦在基本平面的投影, y 是当地弦线沿基本轴系的 y_w 轴坐标。	c_A 单位为米(m)
3.5.15	机翼面积 wing area	基本机翼在机翼基本平面上的投影面积。 $S_w = 2 \int_0^{b/2} c'(y) dy$	S_w 单位为米 ² (m ²)
3.5.16	机翼展弦比 wing aspect ratio	机翼展长与平均几何弦长之比。 $A = b / c_G = b^2 / S_w$	A
3.5.17	机翼梢根比 wing taper ratio	又称梯形比。机翼翼梢弦长与翼根弦长之比。 $\lambda = c_t / c_r$	λ
3.5.18	机翼基本当地后掠角 basic local sweep angle of the wing	在机翼的给定点 P , 作其等百分比弦点之连线的切线, 该切线在机翼基本轴系的 $x_w y_w$ 平面中的投影与 $y_w z_w$ 平面间的夹角(见图4)。若过 P 点的切线与 $z_w x_w$ 平面的交点在 P 点之前, 则该角为正。	Δ_b 单位为度(°)
3.5.19	机翼后掠角 wing sweep angle	机翼等百分比弦点之连线在飞机参考轴系的 $x_R y_R$ 平面中的投影与 $y_R z_R$ 平面间的夹角。通常以 1/4 弦线来代表机翼的后掠特性, 称“1/4 弦线后掠角”(1/4 chord line sweep angle); 或是“前缘后掠角”(leading edge sweep angle)。	Δ_w 单位为度(°)

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.5.20	机翼基本当地上反角 basic local dihedral angle of the wing	在机翼给定点 P , 作其等百分比弦点之联线的切线, 该切线在机翼基本轴系 $y_w z_w$ 平面中的投影与 $x_w y_w$ 平面间的夹角(见图 5)。若过 P 点的切线与 $z_w x_w$ 平面的交点在 P 点之下, 则该角为正。	Γ_b 单位为度($^\circ$)
3.5.21	机翼上反角 wing dihedral angle	对于半翼展的弦平面在一个平面内的机翼, 其等百分比弦点之联线在飞机参考轴系的 $y_R z_R$ 平面中的投影与 $x_R y_R$ 平面间的夹角。通常以 1/4 弦线来代表机翼的上反特性, 称谓“1/4 弦线上反角”(1/4 chord line dihedral angle); 或是“前缘上反角”(leading edge dihedral angle)。	Γ_w 单位为度($^\circ$)
3.5.22	机翼当地几何扭转角 local geometric twist angle of the wing	当地弦线与其在机翼基本轴系 $x_w y_w$ 平面之间的夹角(见图 6)。以基本平面 $x_w y_w$ 为准, 当前缘点高于后缘点时, 该角为正。	τ_c 单位为度($^\circ$)
3.5.23	机翼几何扭转角 wing geometric twist angle	翼梢弦线与其在机翼基本轴系 $x_w y_w$ 平面之间的夹角。以基本平面 $x_w y_w$ 为准, 当前缘点高于后缘点时, 该角为正。	τ_w 单位为度($^\circ$)
3.5.24	机翼安装角 wing setting angle(wing incidence angle)	机翼中央翼弦线与飞机参考轴 x_R 之间的夹角。以参考轴 x_R 为准, 当中央翼弦前缘点高于后缘点时, 该角为正。	ϕ 单位为度($^\circ$)
3.5.25	翼梢小翼 winglet	安置在机翼梢部的一组直立的小翼面, 用以减小机翼的诱导阻力。	
3.5.26	边条翼 strake wing	机翼根部前缘向前延伸的狭长翼片, 用以改善机翼大迎角时的气动特性, 特别是升力特性。	

- 注 1: 机翼是一个飞机的主要升力面, 它包括布置在机翼上的某些辅助部件, 例如: 边条、填角、翼刀、锯齿、翼梢小翼等。
- 注 2: 一个完整的机翼外形包括其穿越机身的部分(见图 3), 这部分通常是由左右机翼的前缘和后缘的延长线所构成; 在某些情况下, 也可以是由左右外露机翼根弦的前缘点连线和后缘点连线构成。
- 注 3: 包括穿越机身部分与某些辅助部件的机翼, 称为“毛机翼”(gross wing); 包括穿越机身部分但不包括辅助部件的机翼, 称为“基本机翼”(basic wing); 不包括穿越机身部分但包括辅助部件的机翼, 称为“外露机翼”(exposed wing), 它由左右两块外露机翼拼合而成; 不包括穿越机身部分也不包括辅助部件的机翼, 可以称“外露基本机翼”(exposed basic wing), 但一般不常用。
- 注 4: 对于有多个机翼的飞机, 则每个机翼应分别定义, 例如: 上机翼(upper wing)和下机翼(lower wing); 前机翼(fore wing)、主翼(main wing)和后机翼(aft wing)。
- 注 5: 本部分定义的机翼几何特性是对“基本机翼”而言的, 用下标“W”表示, 在不可能混淆的情况下, 可以省略下标; 对于毛机翼的几何特性, 须加下标“g”; 对于外露机翼的几何特性, 须加下标“exp”。

3.6 水平尾翼(简称平尾) horizontal tail

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.6.1	水平尾翼基本轴系 basic axis system of the horizontal tail	固定于水平尾翼的一个右手正交坐标轴系。其原点 O 在外露水平尾翼根弦的最前点, x_H 轴包括根弦线指向前; y_H 轴在平尾基本平面(3.6.2)内, 且垂直于 x_H 轴指向右; z_H 轴垂直于平尾基本平面指向下。	$Ox_H y_H z_H$
3.6.2	水平尾翼基本平面 basic plane of the horizontal tail	包括水平尾翼根弦线, 且垂直于飞机参考面的平面。	$x_H y_H$
3.6.3	水平尾翼位置 setting of the horizontal tail	水平尾翼基本轴系(3.6.1)相对于飞机参考轴系(3.1.4)的位置。	
3.6.4	水平尾翼根弦长 root chord of the horizontal tail	在水平尾翼展向根部位置, 且平行于飞机参考平面的平面内之翼剖面弦长。	c_{rH} 单位为米(m)
3.6.5	水平尾翼展长 span of the horizontal tail	在水平尾翼外刚好与水平尾翼轮廓线接触, 且平行于飞机参考面(3.1.1)的两个平面之间的距离(见图7)。	b_H 单位为米(m)
3.6.6	水平尾翼的外露翼展长 span of the exposed horizontal tail	除去水平尾翼所处机身宽度的水平尾翼展长度。	b_{Hexp} 单位为米(m)
3.6.7	水平尾翼面积 area of the horizontal tail	水平尾翼在水平尾翼基本平面(3.6.2)中的投影面积。	S_H 单位为米 ² (m ²)
3.6.8	水平尾翼展弦比 aspect ratio of the horizontal tail	水平尾翼展长与水平尾翼平均几何弦长之比。 $A_H = b_H^2 / S_H$	A_H
3.6.9	水平尾翼尾臂 arm of the horizontal tail	飞机重心至水平尾翼平均气动弦的 1/4 弦点的距离在飞机参考轴系 $x_R y_R$ 平面上的投影。	l_H 单位为米(m)
3.6.10	水平尾翼尾容量 volume ratio of the horizontal tail	水平尾翼面积(3.6.7)和尾臂(3.6.9)的乘积与机翼面积(3.5.15)和平均气动弦长(3.5.14)的乘积之比。 $V_H = S_H l_H / S_w c_A$	V_H

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 6. 11	全动平尾 all-moving horizontal tail (all-flying horizontal tail)	整个水平尾翼可以绕给定轴上下偏转,用于飞机纵向操纵,当它不偏转时,起水平安定面的作用。	
3. 6. 12	鸭翼(前翼) canard (fore)wing	安置在机翼前面的纵向安定面,它有固定和全动两类。	
注 1: 对于有曲线形机身尾段的飞机,一般以当量的平尾面积来折算水平外露尾翼的几何特性(见图 7,取直线, $\Delta S_1 = \Delta S_2$); 注 2: 本条定义水平尾翼的几何特性,其术语、符号可类似机翼来确定,并加下标“H”; 注 3: 本部分仅规定了必须明确的少量几何特性。			

3.7 垂直尾翼(简称垂尾) vertical tail

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 7. 1	垂直尾翼基本平面 basic plane of the vertical tail	包括垂直尾翼根弦线且平行于飞机参考面的平面。对于单垂尾的飞机,垂尾的基本平面与飞机的参考面重合。	$x_v z_v$
3. 7. 2	垂直尾翼基本轴系 basic axis system of the vertical tail	固定于垂直尾翼的一个右手正交坐标轴系,其原点 O 在垂尾根弦的最前点, x_v 轴包括其根弦线指向前; y_v 轴垂直于垂尾基本平面(3. 7. 1)指向右; z_v 轴在垂直基本平面内指向下。	$Ox_v y_v z_v$
3. 7. 3	垂直尾翼位置 setting of the vertical tail	垂直尾翼基本轴系(3. 7. 2)相对飞机参考轴系(3. 1. 4)的位置。	
3. 7. 4	垂直尾翼根弦长 root chord of the vertical tail	在垂直尾翼根部位置,且在平行于飞机参考轴系(3. 1. 4)的 $x_R y_R$ 平面的平面内之翼剖面弦长。	c_{rV} 单位为米(m)
3. 7. 5	垂直尾翼高度 height of the vertical tail	在分别包括垂直尾翼根弦和垂直尾翼顶点(或尖弦)的两个平行于飞机参考轴系(3. 1. 4)的 $x_R y_R$ 平面的平面间的距离(见图 8)。	h_v 单位为米(m)
3. 7. 6	垂直尾翼面积 area of the vertical tail	垂直尾翼在垂尾基本平面(3. 7. 2)内的投影面积。	S_v 单位为米 ² (m ²)
3. 7. 7	垂直尾翼展弦比 aspect ratio of the vertical tail	两倍垂直尾翼高度(3. 7. 5)与垂直尾翼平均几何弦长之比。 $A_v = 2h_v / c_{GV}$	A_v

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.7.8	垂直尾翼尾臂 arm of the vertical tail	飞机重心至垂直尾翼平均气动弦的 1/4 弦点的距离在飞机参考轴系的 $x_R y_R$ 平面上的投影。	l_V 单位为米(m)
3.7.9	垂直尾翼尾容量 volume ratio of the vertical tail	垂直尾翼面积(3.7.6)和尾臂(3.7.8)的乘积与机翼面积(3.5.15)和机翼展长(3.5.8)的乘积之比。 $V_V = S_V l_V / S_W b$	V_V
注 1: 垂直尾翼是一个飞机的航向安定面,通常它被布置在飞机后段的上部; 注 2: 垂直尾翼包括固定面(垂直安定面)和活动面(例如方向舵和调整片); 注 3: 对于有曲线形机身尾段的飞机,一般以当量垂尾面积来折算其几何特性(见图 8,取直线, $\Delta S_1 = \Delta S_2$); 注 4: 本条主要考虑单垂尾的飞机,对于双垂尾或多垂尾的飞机可以依此类推; 注 5: 垂直尾翼的术语、符号可类似于机翼来确定,并加下标“V”。			

3.8 操纵面 control surface

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3.8.1	升降舵 elevator	铰接于水平尾翼后部,用于飞机纵向操纵的可动翼面。	
3.8.2	升降舵相对弦长 elevator chord ratio	升降舵弦长与水平尾翼弦长之比。 c_e / c_H	$\bar{c}_e$
3.8.3	升降舵相对展长 elevator span ratio	升降舵展长与水平尾翼展长之比。 b_e / b_H	$\bar{b}_e$
3.8.4	升降舵相对面积 elevator area ratio	升降舵面积与水平尾翼面积之比。 S_e / S_H	$\bar{S}_e$
3.8.5	升降舵偏角 elevator deflection	见 GB/T 16638.2—2008 中 3.5.1。	δ_e 单位为度(°)
3.8.6	升降舵调整片相对面积 trim area ratio of the elevator	升降舵调整片的面积与升降舵面积之比。 $S_{t,e} / S_e$	$\bar{S}_{t,e}$
3.8.7	方向舵 rudder	铰接于垂直尾翼后部,用于飞机航向操纵的可动翼面。	
3.8.8	方向舵偏角 rudder deflection	见 GB/T 16638.2—2008 中 3.5.3。	δ_r 单位为度(°)
3.8.9	副翼 aileron	铰接于机翼,用于飞机横向操纵的可动翼面。	
3.8.10	副翼偏角 aileron deflection	见 GB/T 16638.2—2008 中 3.5.6。	δ_a 单位为度(°)
3.8.11	襟翼 flap	铰接于机翼,用作飞机增升操纵的活动翼面。	

编号	术 语	定义或说明	符号和单位
3. 8. 12	襟翼偏角 flap deflection	见 GB/T 16638. 2—2008 中 3. 5. 10。	δ_f 单位为度(°)
3. 8. 13	扰流片(阻力板) spoiler	铰接于机翼,一般位于襟翼前面或机身两侧,用作飞机增阻操纵的活动平面。	
3. 8. 14	扰流片(阻力板)偏角 spoiler deflection	扰流片(阻力板)相对于收起位置偏转的角度。	δ_{sp} 单位为度(°)
3. 8. 15	调整片 tab	铰接于操纵面后缘,用作飞机减小杆力的活动面。	
3. 8. 16	调整片偏角 tab deflection	调整片相对于收起位置偏转的角度。	δ_t 单位为度(°)
注 1: 操纵面均铰接于其固定翼面前后,调整片均铰接于其操纵面之后,它们的弦长、展长和面积的定义与其所在固定翼面及操纵面相同,且都为不偏转时之值; 注 2: 全动平尾是升降舵的一种形式,其几何特性已在水平尾翼中定义,前缘襟翼或前缘缝翼的几何特性,可按照(后缘)襟翼来定义; 注 3: 操纵面的相对弦长、相对展长、相对面积,均分别是相对于其所在固定翼的全弦长、全展长、全面积;调整片的相对弦长、相对展长、相对面积,均分别是相对于其所在的操纵面的全弦长、全展长、全面积; 注 4: 为了减少篇幅,本条以升降舵为例,列出其几何特性。方向舵、副翼和襟翼的几何特性不予重复,使用时分别加下标 r,a,f,依此类推。			

3.9 下标 Subscript

为了扩充本部分的使用范围,给出下标表如表 1 所示。

表 1 下标表

下 标	飞机部件名称
W	机翼
F(或 B)	机身(或弹体)
H	水平尾翼
V	垂直尾翼
WB	翼身组合体
T	尾翼
WBT	翼身尾组合体
n	发动机短舱
e	升降舵
r	方向舵
a	副翼
f	襟翼
c(fo)	鸭翼(前翼)
vf	腹鳍
t	调整片
sp	扰流片,阻力板

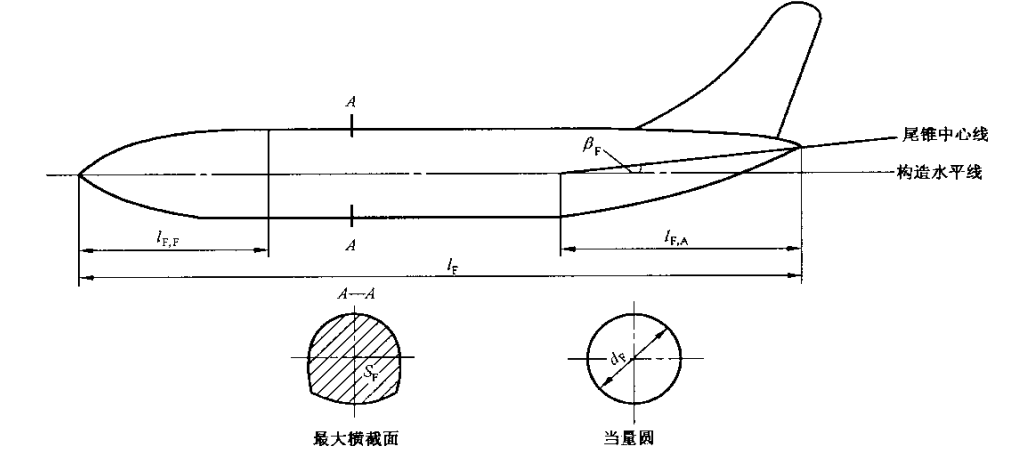


图 1 机身几何特性

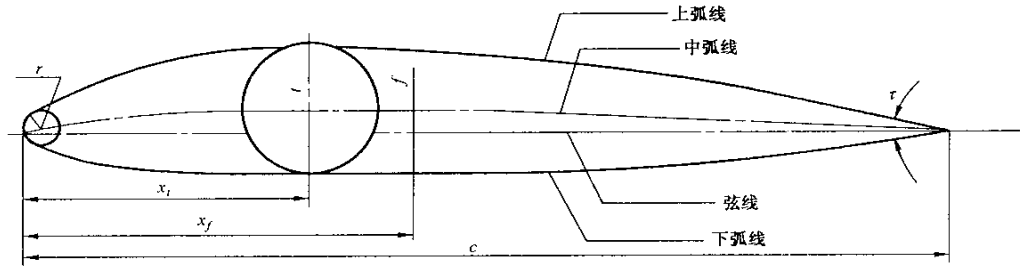


图 2 翼型几何特性

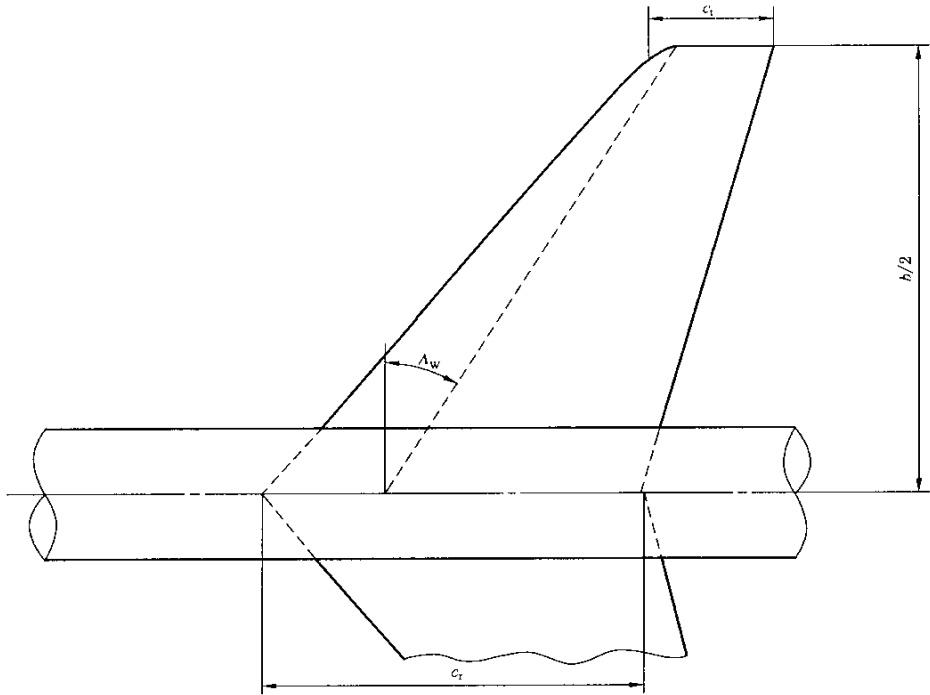


图 3 机翼的几何特性

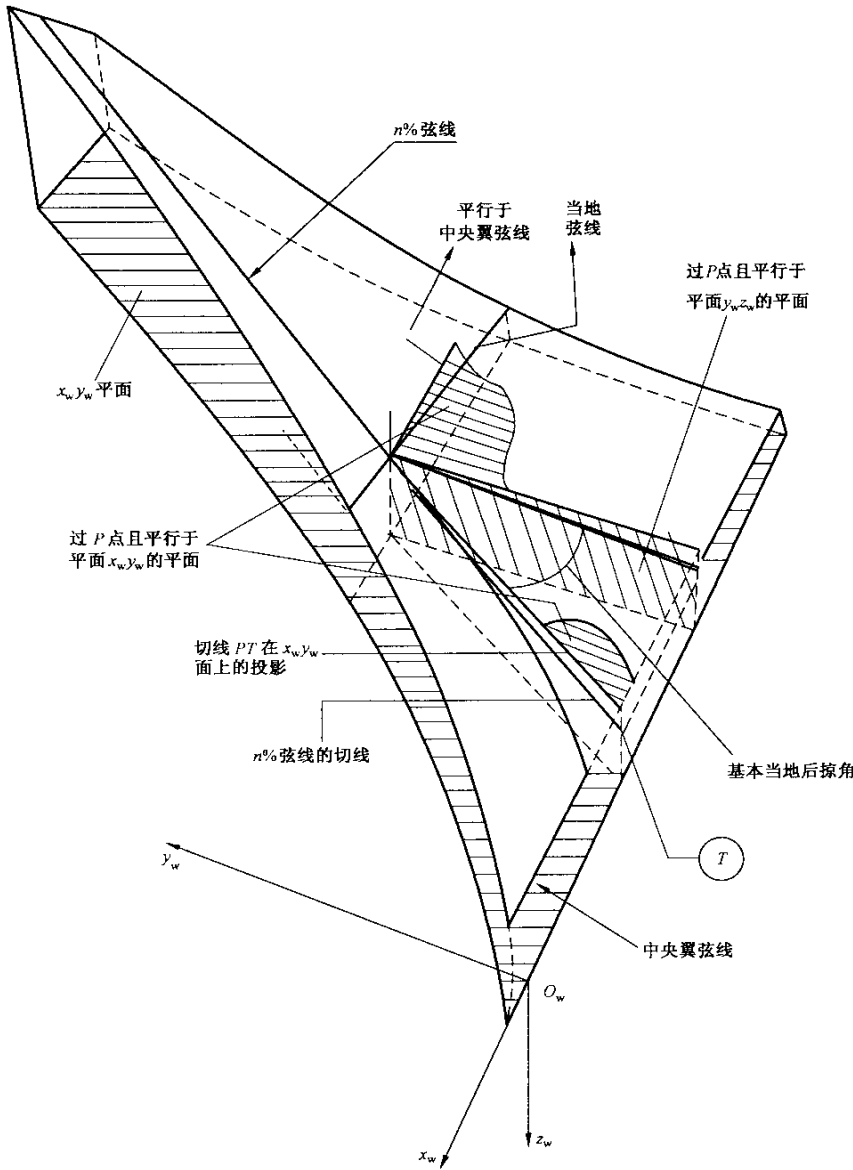


图4 基本当地后掠角

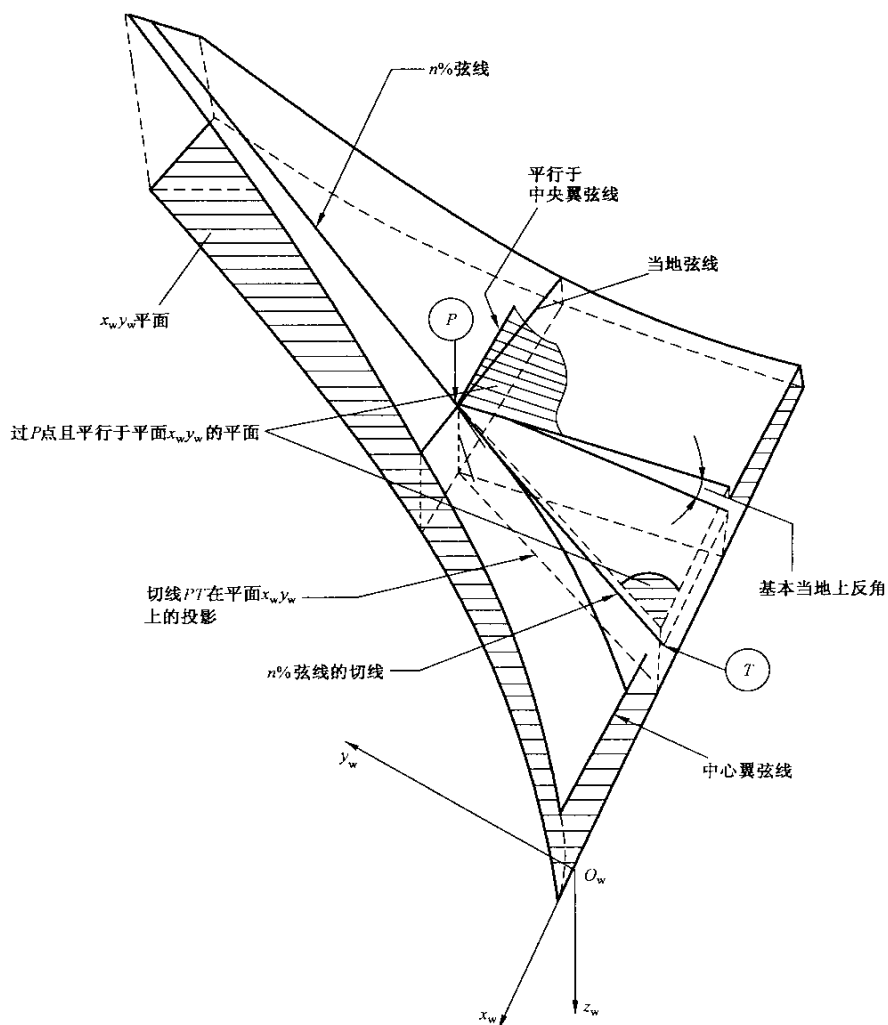


图5 基本当地上反角

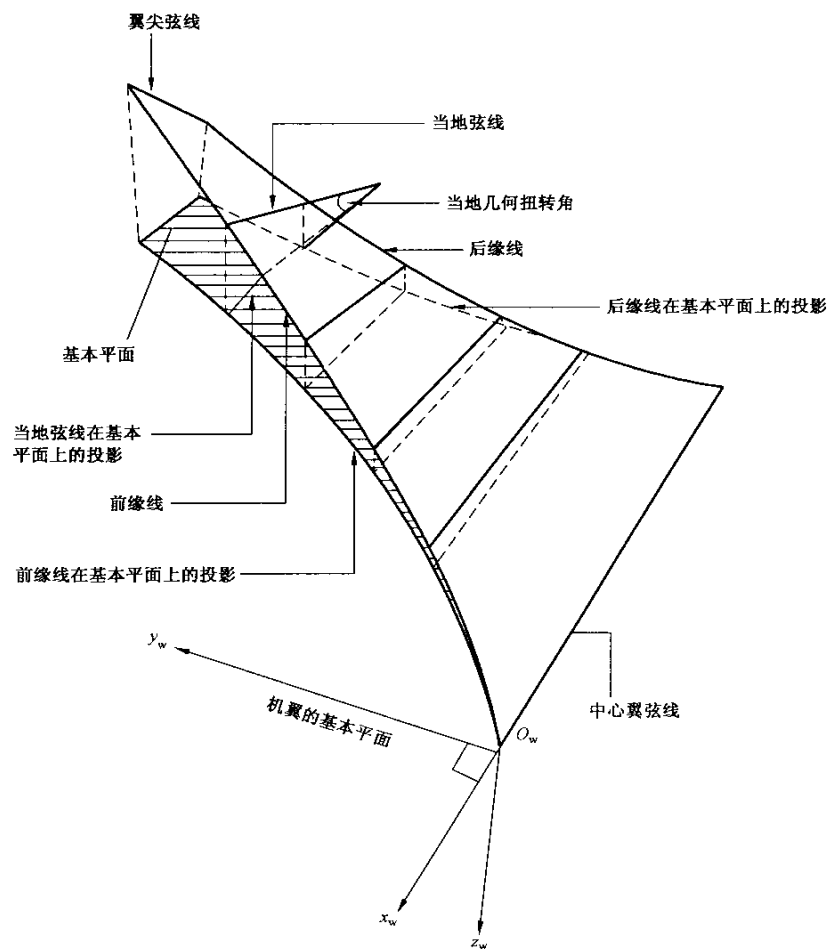


图 6 当地几何扭转角

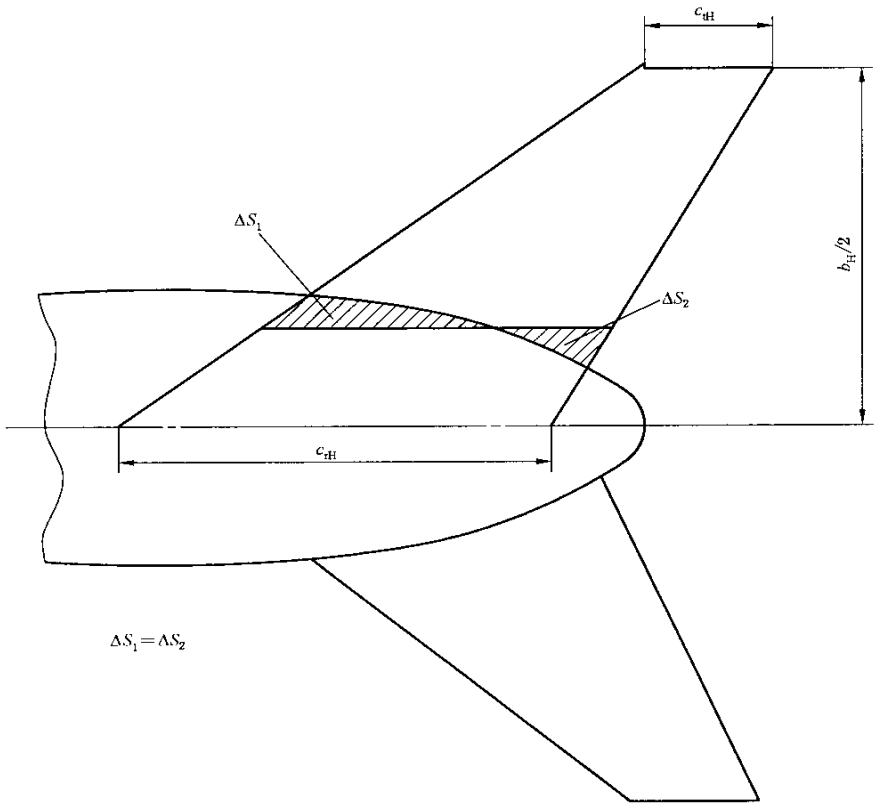


图 7 水平尾翼几何特性

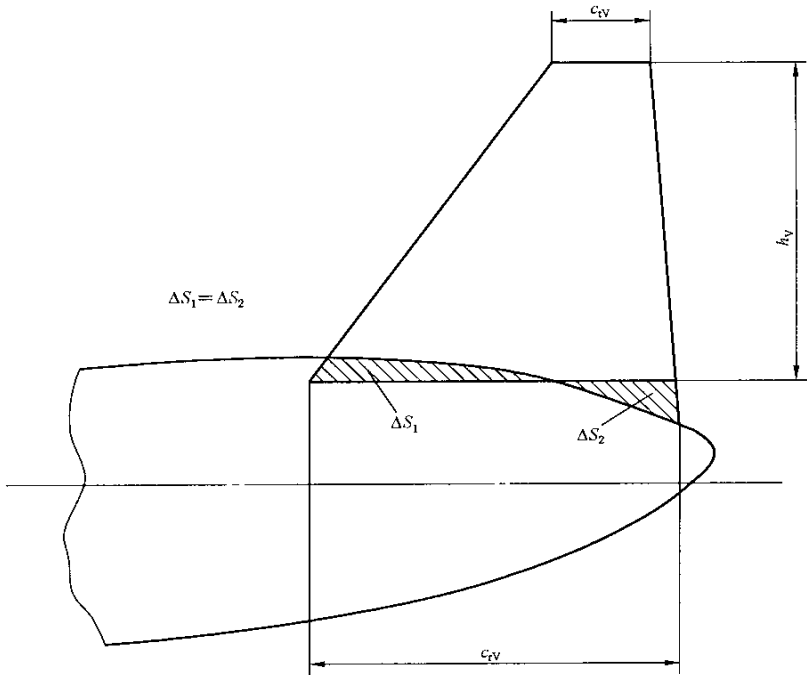


图 8 垂直尾翼几何特性

中文索引

B		机翼参考线..... 3.5.2
边条翼 3.5.26		机翼参考线长..... 3.5.2.1
C		机翼当地几何扭转角..... 3.5.22
垂直尾翼高度..... 3.7.5		机翼当地弦长..... 3.5.9
垂直尾翼根弦长..... 3.7.4		机翼后掠角..... 3.5.19
垂直尾翼基本平面..... 3.7.1		机翼基本当地后掠角..... 3.5.18
垂直尾翼基本轴系..... 3.7.2		机翼基本当地上反角..... 3.5.20
垂直尾翼面积..... 3.7.6		机翼基本平面..... 3.5.4
垂直尾翼尾臂..... 3.7.8		机翼基本轴系..... 3.5.5
垂直尾翼尾容量..... 3.7.9		机翼几何扭转角..... 3.5.23
垂直尾翼位置..... 3.7.3		机翼面积..... 3.5.15
垂直尾翼展弦比..... 3.7.7		机翼平面形状..... 3.5.7
F		机翼上反角..... 3.5.21
方向舵..... 3.8.2		机翼位置..... 3.5.6
方向舵偏角..... 3.8.2.1		机翼梢根比..... 3.5.17
飞机参考长度..... 3.1.6		机翼展长..... 3.5.8
飞机参考点..... 3.1.2		机翼展弦比..... 3.5.16
飞机参考面..... 3.1.1		襟翼..... 3.8.4
飞机参考面积..... 3.1.5		襟翼偏角..... 3.8.4.1
飞机参考线..... 3.1.3		P
飞机参考轴系..... 3.1.4		平均几何弦长..... 3.5.13
副翼..... 3.8.3		平均气动弦长..... 3.5.14
副翼偏角..... 3.8.3.1		Q
H		前缘..... 3.4.1
后缘..... 3.4.2		前缘半径..... 3.4.16
后缘角..... 3.4.18		前缘相对半径..... 3.4.17
厚度..... 3.4.8		全动平尾..... 3.6.11
J		机身参考线..... 3.3.3
机身参考点..... 3.3.2		机身长度..... 3.3.6
机身参考面..... 3.3.1		机身长细比..... 3.3.9
机身轴系..... 3.3.4		机身当量直径..... 3.3.8
机身最大横截面积..... 3.3.7		机身底部面积..... 3.3.10
机翼安装角..... 3.5.24		机身后体尾翘角..... 3.3.11
机翼参考点..... 3.5.3		机身位置..... 3.3.5
机翼参考面..... 3.5.1		升降舵相对弦长..... 3.8.1.1
		升降舵相对展长..... 3.8.1.2
		水平尾翼的外露翼展长..... 3.6.6
		水平尾翼根弦长..... 3.6.4

水平尾翼基本平面·····	3.6.2
水平尾翼基本轴系·····	3.6.1
水平尾翼面积·····	3.6.7
水平尾翼全展长·····	3.6.5
水平尾翼尾臂·····	3.6.9
水平尾翼尾容量·····	3.6.10
水平尾翼位置·····	3.6.3
水平尾翼展弦比·····	3.6.8

R

扰流片(阻力板)·····	3.8.13
扰流片(阻力板)偏角·····	3.8.14

S

上弧线·····	3.4.6
升降舵·····	3.8.1
升降舵偏角·····	3.8.1.4
升降舵调整片相对面积·····	3.8.1.5
升降舵相对面积·····	3.8.1.3
弧面·····	3.5.10
弦线·····	3.4.4
相对厚度·····	3.4.9
相对弯度·····	3.4.13

T

调整片·····	3.8.15
----------	--------

调整片偏角·····	3.8.16
------------	--------

W

弯度·····	3.4.12
---------	--------

X

下弧线·····	3.4.7
弦长·····	3.4.5
弦线·····	3.4.3

Y

翼根弦长·····	3.5.11
翼梢弦长·····	3.5.12
翼梢小翼·····	3.5.25
鸭翼(前翼)·····	3.6.12

Z

中弧线·····	3.4.1
总长度·····	3.2.1
总高度·····	3.2.3
总宽度·····	3.2.2
最大厚度位置·····	3.4.10
最大厚度相对位置·····	3.4.11
最大弯度位置·····	3.4.14
最大弯度相对位置·····	3.4.15

英文索引

A		E	
aft-body upsweep angle of the fuselage	3. 3. 11	elevator	3. 8. 1
aileron	3. 8. 3	elevator area ratio	3. 8. 1. 3
aileron deflection	3. 8. 3. 1	elevator chord ratio	3. 8. 1. 1
aircraft reference arem	3. 1. 5	elevator deflection	3. 8. 1. 4
aircraft reference axis system	3. 1. 4	elevator span ratio	3. 8. 1. 2
aircraft reference length	3. 1. 6	F	
aircraft reference line	3. 1. 3	flap	3. 8. 4
all-moving horizontal tail	3. 6. 11	flap deflection	3. 8. 4. 1
aircraft reference plane	3. 1. 1	fuselage axis system	3. 3. 4
aircraft reference point	3. 1. 2	fuselage equivalent diameter	3. 3. 8
area of the horizontal tail	3. 6. 7	fuselage fineness ratio	3. 3. 9
area of vertical tail	3. 7. 6	fuselage length	3. 3. 6
arm of the horizontal tail	3. 6. 9	fuselage maximum cross-sectional area ...	3. 3. 7
arm of the vertical tail	3. 7. 8	fuselage reference line	3. 3. 3
aspect ratio of the horizontal tail	3. 6. 8	fuselage reference plane	3. 3. 1
aspect ratio of the vertical tail	3. 7. 7	fuselage reference point	3. 3. 2
B		fuselage setting	3. 3. 5
base area of the fuselage	3. 3. 10	H	
basic axis system of the horizontal tail ...	3. 6. 1	height of the vertical tail	3. 7. 5
basic axis system of the vertical tail	3. 7. 2	I	
basic axis system of the wing	3. 5. 5	leading-edge	3. 4. 1
basic local dihedral angle of the wing ...	3. 5. 20	leading-edge radius	3. 4. 16
basic local sweep angle of the wing	3. 5. 18	leading-edge radius /chord ratio	3. 4. 17
basic plane of the horizontal tail	3. 6. 2	local geometric twist angle of the wing	3. 5. 22
basic plane of the vertical tail	3. 7. 1	lower line	3. 4. 7
basic plane of the wing	3. 5. 4	M	
C		mean aerodynamic chord	3. 5. 14
camber	3. 4. 12	mean line	3. 4. 4
camber /chord ratio	3. 4. 13	O	
camber position	3. 4. 14	overall height	3. 2. 3
canard (fore) wing	3. 6. 12	overall length	3. 2. 1
chord length	3. 4. 5	overall width	3. 2. 2
chord line	3. 4. 3		
chord surface	3. 5. 10		

R

root chord of the horizontal tail 3.6.4
root chord of the vertical tail 3.7.4
rudder 3.8.2
rudder deflection 3.8.2.1

S

spoiler 3.8.13
spoiler deflection 3.8.14
stake wing 3.5.26
setting of the horizontal tail 3.6.3
setting of the vertical tail 3.7.3
span of the exposed horizontal tail 3.6.6
span of the horizontal tail 3.6.5

T

tab 3.8.15
tab deflection 3.8.16
thickness 3.4.8
thickness /chord ratio 3.4.9
thickness position 3.4.10
thickness position /chord ratio 3.4.11
trailing-edge 3.4.2
trailing-edge angle 3.4.18
trim area ratio of the elevator 3.8.1.5

U

upper line 3.4.6

V

volume ratio of the horizontal tail 3.6.10
volume ratio of vertical tail 3.7.9

W

wing area 3.5.15
wing aspect ratio 3.5.16
wing dihedral angle 3.5.21
wing geometric twist angle 3.5.23
winglet 3.5.25
wing local chord 3.5.9
wing plane shape 3.5.7
wing reference line 3.5.2
wing reference line length 3.5.2.1
wing reference plane 3.5.1
wing reference point 3.5.3
wing root chord 3.5.11
wing setting 3.5.6
wing setting angle 3.5.24
wing span 3.5.8
wing sweep angle 3.5.19
wing taper ratio 3.5.17
wing tip chord 3.5.12