



航空气动名词解释

三机部一七〇二所

编 译 说 明

通过科研生产实践，我们感到有必要编写一本航空气动方面的辞典。它的作用是：①统一这个领域中技术与理论的名词，阐明概念，防止含糊和谬误；②帮助非本专业的同志打破专业语言隔阂，初步了解这个范围的一些基本概念，以利于进行协作和深入掌握专业知识；③提供一些参考资料，起一点这个领域工具书的作用。

这本名词解释，基本是从日本的“航空用语事典”（航空用语辞典）中择译并加以编写而成的。这是我们遵照毛主席“洋为中用”的教导为我们编写辞典准备的一份参考资料。把它印出来，一方面可暂作代用；更主要是希望通过它广泛征求使用同志的意见，为编写出一本反映我国特点、符合我们需要的航空气动方面的辞典做准备。

由于时间和人力的关系，对译文的编写工作做得很少。因此，无论思想方面还是技术方面都存在不少问题，望同志们使用时注意并积极提出意见。

具体编译和使用方面还有下面几点说明：

（1）由于目前尚没有这个技术领域的名词术语规范，我们所选用的名词只是我们认为比较恰当的，并不能作为标准名词。如果该名词有同义词，则写在该名词后的括弧里，如攻角（迎角、冲角）。而同义词组成的复合词就不再列举，如“零升攻角”后就不再写出“零升迎角”、“零升冲角”等。

（2）每个名词下面，依次列有该名词的英、德、法、俄、日五种文字（索引可查），各文种的名词用“；”号隔开。

（3）中文目录以名词中头一个中文字的笔画顺序排列。同一笔画的以头一个中文字的第一笔为点、横、竖、撇顺次排

列。例如“S形翼”排在七画头一笔为横的名词中间。

(4) 所用的符号是原著中的。

(5) 译文的有些地方直接做了增删改写(有的名词解释是新写的);有些地方以译注的形式做了补充说明。

(6) 附录 I、II 中,较详尽地列出了有关航空和气动的期刊、报告。附录 III 中给出了有关航空气动方面的单位换算。

本书主要由魏庆鼎同志负责编译,译文经一七〇五研究所钱福星同志初校,后由余光志、沈礼敏、贺德馨等同志做了全文校核,许多同志参加了有关工作。

一七〇二研究所北京七〇一实验站

目 录

二 画

二元机翼	1
入流角	1
力矩系数	2
力臂	2

三 画

三元机翼	3
三角翼	3
下洗	4
下反角	5
下滑角	6
下滑状态的飞行速度	7
下滑比	7
下沉速度	8
下垂副翼→襟副翼	240
马赫数	8
马赫锥	9
马赫计	10
马格努斯效应	11
马蹄涡	12
马力	12
飞行稳定尾翼	13
上反角	14
上仰	15

四 画

方向舵	16
方向升降舵	17
六系列翼型	17
五位数翼型	19
水平尾翼	20
尺度效应	21
双三角翼	23
双路式发动机	24
犬齿	25
切波板	26
内翼	27
片流→层流	89
升力	27
升力系数	28
升力线斜率	28
升阻比	29
升限	30
升降舵	31
升降副翼	31
分离	32
分离点	33
反弯度翼型	33
气动导数	34

气艇·····	36
气流坐标轴系→风轴系·····	37
风标稳定性·····	36
风轴系·····	37
风洞·····	38
风洞实验·····	43
风洞天平·····	44

五 画

立尾→垂直尾翼·····	121
平衡·····	45
平均几何弦·····	46
平均气动弦·····	46
平螺旋·····	48
平尾→水平尾翼·····	20
可压缩流体·····	48
正激波·····	49
对称翼型·····	50
对地速度·····	51
边界层·····	51
边界层控制·····	52
边界层挡板→翼刀·····	238
卡门涡列·····	54
叶片扭转·····	55
叶片翼型·····	56
四位数翼型·····	57
失速·····	58
失举→失速·····	58

失速速度·····	60
仪表速度→指示空速·····	140

六 画

安定舵·····	60
安定性→稳定性·····	222
安装角·····	61
冲波→激波·····	225
冲激波→激波·····	225
冲角→攻角·····	87
亚音速·····	62
压力中心·····	62
压差阻力·····	63
压气机失速·····	64
机翼·····	65
机翼面积·····	66
机翼负载·····	66
机翼载荷→机翼负载·····	66
机翼平面形状·····	67
机体轴系·····	68
有翼直升飞机·····	69
阵风·····	70
阵风载荷因数·····	71
过载·····	71
地面效应·····	72
尖削比·····	73
尖削翼·····	74
自由涡·····	74

自动旋翼飞机	75
自动旋转	76
后缘	77
后缘襟翼	78
后掠角	81
后掠翼	81
动浮力	82
动稳定性	83
负扭转	84
全动平尾→安定舵	60

七 画

库塔—儒科夫斯基定理	85
补翼	85
攻角	87
层流	89
层流边界层	89
层流分离	90
层流控制	90
层流翼型	91
层流底层	91
尾涡	92
尾流	93
尾翼	94
尾容量	95
尾旋→螺旋	187
尾臂→力臂	2
扰流器	96

抖振	96
附着涡	97
附面层→边界层	51
束缚涡→附着涡	97
进气锥→调节锥	158
声速→音速	136
阻力	98
阻力系数	98
阻力板	99
S形翼	101
运动粘性系数	102
园角	102
位置误差	103
伯努利定理	104
迎角→攻角	87

八 画

空速	105
空速表	105
空速指示器→空速表	105
空气密度	106
空气动力	106
空气动力合力	107
空气动力中心	108
空气动力干扰	109
空气制动器→阻力板	99
变几何形状翼	110
变安装角翼	111

废阻.....	111	前掠角.....	132
波阻.....	112	前进比.....	132
直机翼.....	113	诱导阻力.....	133
直升飞机.....	114	洞壁干扰.....	134
环量.....	115	洞壁效应→洞壁干扰.....	134
转捩.....	115	突风→阵风.....	70
转捩点.....	116	举力→升力.....	27
拉瓦尔喷管.....	116	音速.....	136
驻点.....	117	弯度.....	137
驻点压力.....	118	差动副翼.....	137
固连坐标系→机体轴系.....	68	面积律.....	138
周期叶距控制.....	119	指示空速.....	140
垂直安定面.....	120	轻于空气的飞行器.....	141
垂直尾翼.....	121	型阻.....	141
垂尾→垂直尾翼.....	121	相似律.....	142
垂直/短距起落飞机.....	122	挥午.....	142
纵向稳定性.....	124	挥拍→挥午.....	142
质量补偿.....	125	临界马赫数.....	143
侧滑.....	125	临界雷诺数.....	143
爬升率.....	126	背鳍.....	144
爬升状态的飞行速度.....	127	品质因数.....	145
九 画		重心.....	146
测重和平衡.....	128	矩形翼.....	146
前缘.....	128	复合直升机.....	147
前缘半径.....	129	十 画	
前缘缝翼.....	130	高超音速.....	149
前缘襟翼.....	131	高超音速有人驾驶飞行器.....	149

流线·····	151	速度范围·····	165
涡·····	151	速度表·····	166
涡丝·····	153	速度指示器→速度表·····	166
涡线→涡丝·····	153	速度坐标轴系→风轴系·····	37
涡环状态·····	153	根梢比→尖削比·····	73
涡轮机·····	154	荷兰滚·····	166
涡轮喷气发动机·····	155	起飞速度·····	167
涡轮轴发动机·····	156	起飞性能·····	168
涡轮风扇发动机·····	156	峰值速度·····	169
涡轮螺旋桨发动机·····	157	倒鸥式翼·····	170
旁路比·····	158	俯冲·····	171
浮力→静浮力·····	216	俯仰和俯仰力矩·····	172
调节锥·····	158	俯仰力矩系数·····	173
调整片→补翼·····	85	航向稳定性·····	173
桨叶角·····	159		
桨叶剖面→叶片翼型·····	56	十 一 画	
桨叶剖面安装角→桨叶角·····	159	深度失速·····	174
桨叶扭转→叶片扭转·····	55	旋翼·····	174
桨盘面·····	160	旋翼实度·····	176
桨盘面积·····	161	旋翼失速·····	176
桨盘负载·····	161	旋转中心轴·····	178
展弦比·····	161	旋翼飞行器·····	178
鸥式翼·····	162	旋涡发生器·····	178
校正空速·····	163	旋冲→螺旋·····	187
真实空速·····	164	着陆速度·····	179
真实空速表·····	165	着陆性能·····	180
		粘性流体·····	181
		粘性底层→层流底层·····	91

寄生阻力→废阻	111	超环量	203
副翼	182	晴空湍流	205
副翼反操纵	182	最小阻力系数	205
理想流体	183	最大升力系数	206
推力	184	最小操纵速度	206
推力系数	185	最大速度	207
推力马力	186	最大容许飞行速度与最大 容许飞行马赫数	208
推进效率	186	等价空速	209
梯形翼→尖削翼	74	焦点→空气动力中心	108
梯形比→尖削比	73		
辅助旋翼	187	十三至十四画	
悬停	192	滚转和滚转力矩	210
鸭式飞机	193	滚转力矩系数	212
偏航和偏航力矩	193	滚转耦合	212
偏航力矩系数	195	滑流	213
盘旋	195	滑翔机	214
盘旋速度	196	零升攻角	215
停止状态	197	雷诺数	215
斜激波	198	静浮力	216
斜削翼→尖削翼	74	静推力	218
铰链力矩	198	静稳定性	218
		跨音速	219
十二画		腹鳍	220
续航时间	199	锥形弯曲	220
湍流	200	锯口	221
湍流边界层	201	锯齿→犬齿	25
湍流分离	202	稳定性	222
超音速	202		

十 五 画

摩擦阻力·····	223
摩擦底层→层流底层·····	91
横向稳定性·····	223
增升装置·····	224

十 六 画

激波·····	225
激波失速·····	226
操纵性·····	227
操纵面·····	227
操纵面补偿部分·····	228
膨胀波·····	229

十 七 画

翼型·····	230
NACA翼型·····	232
翼弦·····	233
翼弦线→翼弦·····	233
翼弦长·····	234
翼厚·····	234

翼型中弧线·····	235
翼型中线→翼型中弧线·····	235
翼型阻力·····	236
翼梢失速·····	236
翼尖失速→翼梢失速·····	236
翼载→机翼负载·····	66
翼缝·····	237
翼刀·····	238
翼落·····	239
螺旋·····	187
螺旋不稳定·····	188
螺旋桨·····	189
螺旋桨效率·····	191
螺旋桨滑流·····	192

十 八 画

襟副翼·····	240
颤振·····	241
镰形机翼·····	242

附 录

附录 I 航空与空气动力学杂志·····	243
附录 II 航空与空气动力学特刊及报告名称·····	270
附录 III 单位换算表·····	306

索 引

英文名词索引.....	314
德文名词索引.....	318
法文名词索引.....	323
俄文名词索引.....	328
日文名词索引.....	333

（西文、俄文以字母顺序排列，每部头一个名词为黑体。
日文以假名五十音顺序排列。）

二元机翼

Two-dimentional wing;

Zwei-Dimensionisch Flügel;

Aile en deux-dimension;

Плоское крыло;

2次元翼（にじげんよく）

机翼的空气动力性能主要取决于机翼的剖面和平行形状。同时组合这两种因素进行研究比较复杂，而且效率也低。因此，人们是分别研究这两个因素，然后进行必要的组合研究。为了研究给定的翼剖面即翼型的性能，假想它的翼展为无穷大，翼型处处相同并且没有扭转，来流均匀并且与前缘垂直。这时，流动沿翼展方向没有变化，无论哪个剖面流动状态都相同，所以，研究一个剖面内的流动就可以了。于是，就归结为考虑一个平面内的流动。从几何意义上说，平面就是二元的，因此叫做二元机翼。它的绕流问题是二元流动，理论上可以用有力的数学工具，所以得到了很好的研究。另外，普通说到作用于二元机翼上的力，都是指单位翼展长度说的。

入流角

Inflow angle;

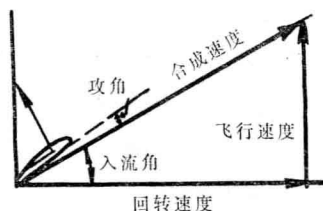
Vorströmswinkel;

Angle d'admission de

l'écoulement;

Угол притекания потока;

流入角（りゅうにゅうかく）



入流角有种种定义，这里说的是流入螺旋桨桨叶截面的气流和回转平面的夹角。如果忽略由于螺旋桨滑流产生的诱导速

度，入流角 ϕ ，飞行速度 V ，截面半径 r 和旋转速度 n 之间就有关系 $\operatorname{tg} \phi = V/2\pi r \cdot n$ 。所以，若以 β 表示截面的桨叶角的话，那么截面翼型的视在攻角（形式攻角）等于 $\beta - \phi$ 。这里所谓“视在”，是说正确的攻角必须对由螺旋桨滑流的涡引起的诱导速度进行修正。

力 矩 系 数

Moment coefficient;

Momentkoeffizient;

Coefficient de moment;

Коэффициент момента;

モーメント係数（けいすう）

力的大小乘力的作用线到某参考点的距离，叫做那个力对该点的力矩。所以，可以认为力矩是表示力使物体绕某参考点旋转作用的大小。力矩具有力和长度的量纲。然而，从物理上来考虑时，为了和其它数据进行比较，整理成无量纲形式比较方便，所以有时用无量纲形式表示力矩，这就叫力矩系数。作用在飞机上的典型的力矩有俯仰力矩、滚转力矩、偏航力矩，这些力矩被动压与翼面积及平均翼弦的积来除所得的商（可以当作是力矩和动压的比例系数），就分别为俯仰力矩系数、滚转力矩系数、偏航力矩系数。

力 臂（尾臂）

Moment arm;

Kraftsarm;

Arme de force;

Плечо силы;

モーメントアーム

一般，力的作用线到某参考点的距离叫做力臂。在航空工程学上，力臂这个词专指“飞机重心到尾翼空气动力中心的距离”^{*}，也就是尾翼空气动力力矩的距离成分。在论及飞机稳定性时，这是一个重要参数。

三 元 机 翼

Three-dimensional wing;

Drei-dimensionisch Flügel;

Aile en trois dimension;

Трёхмерное крыло;

3次元翼（さんじけんよく）

翼展有限，具有上反角、下反角或者扭转等的立体形状的机翼叫做三元机翼。琢磨一下实际飞机上的机翼就明白了。可是，机翼与机身及吊舱等相重合的部分要算在内，认为机翼是向这些部分自然延伸，左右翼相连的。“三元机翼”是相对于剖面形状不变的无限长的“二元机翼”来叫的，所以可以说，除了二元机翼以外都是三元机翼，环状翼那样的机翼也包含在内。

三 角 翼

Delta wing;

Delta-Tragfläche;

Aile en delta;

Треугольное крыло;

デルタ翼（よく）

希腊文字母表的第四个字母是 δ ，大写是 Δ ，所以欧美把

^{*} 我们习惯上称为尾臂。（译注）

三角形又称为 δ 形。 δ 翼和三角翼是一回事。

三角翼是德国在第二次世界大战中发明的，战时没有造出这种机翼的飞机，战后各国都进行了研制。

三角翼的优点是：和大后掠翼比较，结构简单，具有大后掠角、小展弦比、小的相对厚度，特别是因为翼根弦长很大，即使绝对厚度相当大，相对厚度也可以小。所以，对于超音速时减少阻力是很有利的。

三角翼的最大特点是音速前后压力中心几乎不移动，和其它平面形状比较，它可以最平稳地突破音速。另外，它具有在达到 30° 左右的很大的攻角时也不明显地显示失速状态的性质，对于防止上仰是很好的平面形状。

三角翼的另一个特点是：和具有同样前缘后掠角的机翼比较，结构粗实，对于气动弹性上的故障、副翼反操纵、颤振等，给设计提供了余地。

另一方面，三角翼的缺点是：展弦比小，因此巡航时的阻力大；一般说来，三角翼的机翼负载小；还有一个缺点是没有足够的攻角升力就不够大，所以前方视界差，对无尾式飞机来说，拉起时升力损失很大。

下洗

Downwash;

Abwind;

Déflexion;

Скос потока (Вниз);

洗流（せんりゆく）

机翼把气流往下排而获得向上的反作用力即升力。如图1所示，在机翼前气流向上，在机翼后气流向下，形成弯曲。向上

的气流叫做上洗 (upwash), 向下的气流叫做下洗 (downwash)。被弯曲的气流在后缘与来流的夹角叫下洗角。

气流被弯曲后, 在机翼后方有垂直向下的速度, 这叫诱导速度 (induced velocity)。如图 2 所示, 机翼的有效攻角等于翼剖面的攻角减去下洗角。

机翼的下洗使平尾的攻角减小*, 下洗愈大减小愈多, 所以应该在下洗影响小的地方安装平尾。为此, 在实际中采用全动式平尾 (all-flying tail) 和 T 形尾翼 (T-tail)。

对于飞行速度为零, 也就是处于悬停状态的直升飞机来说, 下洗指的是由螺旋桨产生的向下的气流。

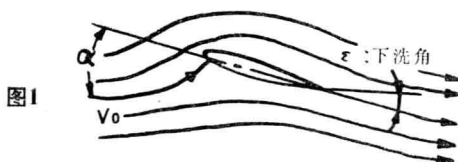


图1

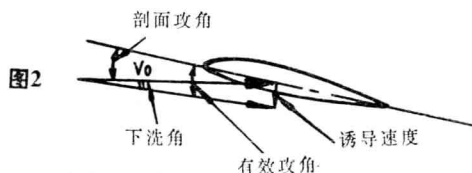


图2

下反角

Cathedral angle;

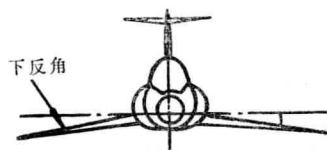
Umkehr V-stellung Winkel;

Angle de cathédral;

Отрицательный угол пересечения плоскостей;

下反角 (かはんかく)

上反角可有效地增加横向稳定性 (侧滑时的恢复力矩)。



*飞机尾翼处的下洗, 主要是由机翼的自由涡引起的 (译注)。

此外，后掠角及机翼的上下位置等等因素也影响横向稳定性。

稳定性不足不用说是危险的，但过大也不好。横向稳定性和航向稳定性有密切的关系。和航向稳定性比较，横向稳定性过大会发生所谓荷兰滚的摆尾飞行，在这种状态下瞄不准射击目标，着陆也很困难。

为此，在后掠翼飞机上减小上反角，有的就是负的上反角，即以安装下反角适当地抵销上反效应。

超音速歼击机和亚音速飞机比较，机翼小，垂尾很大，所以垂尾带来的上反角效果非常大，即便是直机翼也有下反角，一般地说，和亚音速飞机比较，很少有上反角。

下滑角

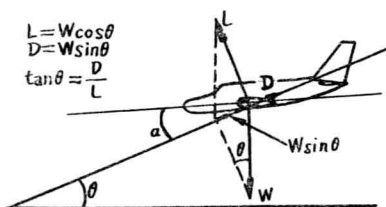
Glide angle;

Gleitwinkel;

Angle de planement;

Угол планирования;

滑空角(かっくうかく)



不光是滑翔机，而且无论轻型飞机还是大型喷气式飞机，着陆时都要滑翔，这种情况下的飞行轨迹和水平平面的夹角叫做下滑角。如图所示，下滑角由升力和阻力的比值决定。飞机采用控制发动机功率以及使用襟翼、扰流板等决定下滑角，而没有这些设备的低级滑翔机就靠改变下滑速度来维持角度。

下滑角不是机轴和水平线的夹角，而是飞行轨迹和水平面的夹角，由于着陆时有顺风、逆风的区别，同样的飞行状态也有不同的下滑角。另外，喷气歼击机以抬头姿势进入滑翔而轻型飞机则相反。