

# 飞机飞行性能

— 计算手册 —



飞行力学杂志社

# 飞机飞行性能

— 计算手册 —

飞行力学杂志社

1987

## 内 容 简 介

本《手册》首先建立了飞机质心运动方程，然后依次介绍了起飞、爬升、速度-高度范围、续航、特技、下滑、着陆和起落航线及任务剖面等飞行性能的计算原理和计算方法。

本《手册》可供从事于飞机设计和飞行力学工作的科技人员使用。对于高等航空院校相应专业的师生也有参考价值，对于部队广大飞行员亦有所裨益。

### 飞机飞行性能计算手册

《飞机飞行性能计算手册》编写组

封面设计：俞志刚

编辑出版：飞行力学杂志社

印 刷：富平县印刷厂

陕西省出版总社书刊登记号：076

定价：5.00元

## 出版说明

为了进一步理解并全面贯彻《军用飞机飞行性能规范》，国防科工委航空气动力协作攻关办公室飞行力学专业组于1983年12月在上海召开《飞机飞行性能计算手册》编写专题论证会，决定成立《飞机飞行性能计算手册编写组》，着手编写《飞机飞行性能互计算手册》并与《军用飞机飞行性能规范》、《飞机飞行性能计算程序》协调一致，相配套，共同组成一套完整的军用飞机飞行性能设计、计算与试验研究资料，以适应飞机设计各阶段中飞行性能计算、风洞实验结果的分析以及飞行试验评定的需要。会上还定该手册应反映民用飞机飞行性能计算的特点，以满足民用运输类飞机适航性条例要求。会议最后确定由常振亚同志任主编，陈启顺、王子方、李兵、贾成浩、卢贤新等同志任副主编，由601所、603所、611所、630所、320厂、172厂和西工大等八个单位共18名同志组成编写组，还聘请了15名同志为校审人员，由程不时和戈平同志任主审。

本计算手册编写过程如下：

1984年元月主编向各编写单位发出编写要求和规定，开始编写；

1984年5月在厦门召开手册编写第二次会议，对第一稿进行了逐章讨论，并提出了修改要求；

1984年8月在上海召开飞行力学第八次会议期间，编、审、校人员在一起对第二稿进行了逐章的讨论和审查；

1984年11月手册第三稿修改完毕；

1985年元月在阎良六三〇所进行了统编；

1985年9月完成了手册的出版稿；

最后在上海召开工作会议，按国家要求将手册中的单位改为国家法定新的计量单位。

# 前 言

本《手册》共包括十章及一个附录。前九章适用于装有涡轮喷气发动机或涡轮风扇发动机的军用机和民用运输机的飞行性能计算，所需原始数据列入本《手册》的附录中；第十章介绍了螺旋桨飞机的飞行性能计算特点。各章安排是按完成一次飞行任务各阶段的先后顺序进行的，与军用飞机飞行性能规范的安排顺序基本相同。

本《手册》具有如下特点：

1. 计算内容和计算方法以及所采用的基本定义，各种参数的选取（包括气动外形、发动机工作状态、飞机质量、燃料消耗量等，都符合军用飞机飞行性能规范或民用运输机适航条例的要求；

2. 为了便于使用，《手册》中给出了非标准大气和不同使用条件下飞机飞行性能的计算，并采用了“直接算法”，而未采用微分修正量法，还介绍了《飞机飞行手册》所要求的非标准状态网格图表的典型形式及其计算方法；

3. 对军用机特技飞行计算方法做了较为详细的介绍。除常规的特技机动动作以外，还介绍了非定常盘旋、盘旋下降、动高度、斜筋斗等计算方法，并另立一节介绍目前国外采用的能量机动，以便利用能量机动图的形式较全面地反映飞机的机动性能和确定有利的飞行轨迹；

4. 介绍了民用运输机（包括双发和多发军用机）的起飞、着陆性能的计算，并对有关飞行经济性的飞行性能的计算，例如，等高或变高最大和远程巡航性能、任务剖面的计算，均作了介绍；

5. 各章内容以数值计算方法为主，同时，也介绍了解析法及工程估算法，可供计算机程序编制、简易分析及一般工程估算用；

6. 采用了国家颁发的法定计量单位。

本《手册》在编制中尽可能地将各飞机型号设计研究所和主机厂在飞机飞行性能计算方面的经验包括在内，并吸取了国外飞机飞行性能的计算方法。

各单位在使用本《手册》中所发现的问题及不足之处，恳切希望及时告知《手册编写组》，以便进一步修改和完善。

本《手册》的编写及校审人员名单见最后页。

## 主要符号

A	诱导阻力因子	
a	音速	[米每秒] 或 [m/s]
	加速度	[米每平方秒] 或 [m/s <sup>2</sup> ]
C <sub>x</sub>	阻力系数	
C <sub>x0</sub>	零升阻力系数	
C <sub>xi</sub>	诱导阻力系数	
C <sub>xj</sub>	在基准高度上飞机基本构形阻力系数	
ΔC <sub>xH</sub>	阻力系数的高度修正量	
C <sub>y</sub>	升力系数	
C <sub>yφ max</sub>	操纵面限制的最大升力系数	
E	飞机各主轮刹车盘能吸收的总能量	[牛米] 或 [N·m]
E <sub>ME</sub>	能量转换效率	[米每公斤] 或 [m/kg]
E <sub>s</sub>	单位能量	[米] 或 [m]
F	机轮对地面的摩擦力	[牛顿] 或 [N]
f	机轮对地面的摩擦系数	
G	飞机所受重力 G = mg	[牛顿] 或 [N]
g	重力加速度 (g = 9.80665 m/s <sup>2</sup> )	[米每平方秒] 或 [m/s <sup>2</sup> ]
H	几何高度	[米] 或 [m]
H <sub>2</sub>	起飞安全高度	[米] 或 [m]
H <sub>AP</sub>	着陆跑道端头安全高度	[米] 或 [m]
H <sub>e</sub>	能量高度	[米] 或 [m]
H <sub>max. 11</sub>	理论升限	[米] 或 [m]
H <sub>max. sy</sub>	实用升限	[米] 或 [m]
H <sub>p</sub>	压力高度	[米] 或 [m]
i	发动机台数	
K	升阻比	
K <sub>E</sub>	飞机动能	[牛米] 或 [N·m]
L	水平距离或航程	[米]、[公里] 或 [m]、[km]
L <sub>k</sub>	公斤燃料消耗量里程 (比航程)	[公里每公斤] 或 [km/kg]
M	马赫数	
m	飞机质量	[公斤] 或 [kg]
m <sub>w</sub>	燃料质量	[公斤] 或 [kg]
n	发动机转速	[转每分] 或 [r/min]
n <sub>x</sub>	气流坐标轴 x 方向过载	
n <sub>y</sub>	气流坐标轴 y 方向过载	
$\bar{n}$	发动机相对转速 $\bar{n} = \frac{n}{n_{max}}$	

$P, P_{ky}$	发动机可用推力(对于双发或多发飞机 为全部发动机推力)	[牛顿] 或 [N]
$P_d$	双发或多发飞机一台发动机停车后的推力	[牛顿] 或 [N]
$P_{xy}$	平飞需用推力	[牛顿] 或 [N]
$P^*$	单台发动机所提供的推力	[牛顿] 或 [N]
$\Delta P_1$	进气道推力损失系数	
$\Delta P_2$	尾喷口推力影响系数	
$p$	大气压力	[帕], [牛顿每平方米] 或 [Pa], [N/m <sup>2</sup> ]
$F_E$	飞机势能	[牛米] 或 [N·m]
$Q$	阻力, $Q = \frac{1}{2} C_x \rho V^2 S$	[牛顿] 或 [N]
$q$	速压	[牛顿每平方米] 或 [N/m <sup>2</sup> ]
$q_h$	小时燃料消耗量	[公斤每小时] 或 [kg/h]
$q_{N \cdot h}$	燃料消耗率	[公斤每牛顿推力·小时] 或 [kg/(N·h)]
$q_{km}$	公里燃料消耗量	[公斤每公里] 或 [kg/km]
$q_h^*$	单台发动机小时燃料消耗量	[公斤每小时] 或 [kg/h]
$R$	盘旋半径或作战半径	[公里] 或 [km]
	气体常数	[N·m/kg·°K]
$S$	机翼面积	[米 <sup>2</sup> ] 或 [m <sup>2</sup> ]
$T$	续航时间	[小时] 或 [h]
	绝对温度	[°K]
$t$	时间	[秒] 或 [s]
$t_e$	环境温度	[°C]
$V$	飞机空速	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{App}$	进场速度(民航机即着陆速度)	[米每秒] 或 [m/s]
$V_b$	飞机表速	[公里每小时] 或 [km/h]
$V_d$	飞机地速	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{MBE}$	机轮刹车能量限制速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{MW}$	最小起飞速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{LOF}$	飞机离地速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_s$	平飞失速速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{s_0}$	着陆构形平飞失速速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{TD}$	着陆接地速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{TL}$	轮胎限制速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_R$	抬前轮速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_y$	爬升率	[米每分] 或 [m/min]
$V_w$	风速	[米每秒] 或 [m/s]
$V_1$	发动机失效认定速度或决策速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{1B}$	对应平衡场长的决策速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_2$	起飞安全速度	[米每秒] 或 [m/s]
$V_{EF}$	发动机失效速度	[米每秒] 或 [m/s]

W	燃料储备量或燃料消耗量	[公斤] 或 [kg]
$W_F$	摩擦功	[牛米] 或 [N·m]
X	纵向距离	[米] 或 [m]
Y	升力	[牛顿] 或 [N]
Q	阻力	[牛顿] 或 [N]
Z	侧向力	[牛顿] 或 [N]
	侧向距离	[米] 或 [m]
$\alpha$	迎角	[度] 或 [°]
$\beta$	侧滑角	[度] 或 [°]
$\eta$	推力有效系数	
$\eta_{HM}$	阻力系数高度修正的压缩性影响系数	
$\eta_M$	压缩性修正系数	
$\theta$	航迹倾斜角	[度] 或 [°]
$\gamma_s$	绕速度矢量的滚转角(倾斜角)	[度] 或 [°]
$\psi_s$	航迹偏转角	[度] 或 [°]
$\omega$	稳定转弯角速度	[度每秒] 或 [°/s]
$\omega_{max}$	最大瞬时转弯角速度	[度每秒] 或 [°/s]
$\varphi_p$	推力作用线与飞机迎角基准之间的夹角	[度] 或 [°]
$\varphi$	平尾偏转角	[度] 或 [°]
$\phi$	跑道坡度	[弧度] 或 [rad]
$\delta_p$	发动机油门位置	
$\lambda$	机翼展弦比	
$\rho$	大气密度	[公斤每立方米] 或 [kg/m <sup>3</sup> ]
$\sigma$	飞机进气道总压恢复系数	
$\sigma_0$	发动机标准进气道总压恢复系数	
$\bar{\sigma}$	进气道相对总压恢复系数 $\bar{\sigma} = \frac{\sigma}{\sigma_0}$	
$\vartheta$	机身纵轴俯仰角	[度] 或 [°]

### 下标

b	半机体轴	bf	备份
bps	备降段爬升	bxh	备降段下滑
bxuh	备降段巡航	by	备份油
bky	不可用	cd	擦地
ch	出航	d	地面轴系
dao	导弹	dan	弹
dd	抖动	ddh	单发停车地面滑跑
dh	全发工作地面滑跑	dj	单发停车加速
djt	单发工作中断起飞	dks	单发停车空中段水平投影
dm	地面	dqf	单发停车起飞
dqh	单发停车起飞滑跑	dy	武器



fh	返航	fs	放伞
fg	发动机故障	ft	使用反推力
fyx	副油箱	gn	机内
h	航迹轴	hw	护尾
hx	航线	j	全发工作加速
jd	机动	jd <sub>y</sub>	进气道溢流
js	减速	js <sub>b</sub>	减速板
jt	全发工作中断起飞	jx	结束
ks	快升, 全发工作空中段水平投影	kx	开始
ky	可用	kz	作战
lj	临界	pf	平飞
pj	平均	pp	配平
ps	爬升	px	盘旋
pxj	盘旋下降	q	气流轴
qf	全发工作起飞	qh	全发工作起飞滑跑
qj	前轮接地	q/lj	起落架
sj	实际	sz	高载
t	机体轴, 停止	tc	通场
tj	停机	tz	投放载荷
wgw	外挂物	xh	下滑
xuh	巡航	xu <sub>l</sub>	巡逻
xy	需用	yy	余油
z	总量	zh	着陆滑跑
zL	着陆	z/s	阻力伞
zk	着陆空中段	zz	目标上空
E	发动机	max	最大
min	最小		

# 目 录

## 主要符号表

第一章 基本方程	(1)
§ 1.1 坐标轴系及其变换关系	(1)
§ 1.1.1 任意两直角坐标轴系间的变换关系	(1)
§ 1.1.2 基元变换矩阵	(1)
§ 1.1.3 坐标轴系	(2)
§ 1.2 动力学方程	(3)
§ 1.2.1 加速度 $dV/dt$	(3)
§ 1.2.2 发动机推力 $F_1$	(4)
§ 1.2.3 空气动力 $F_2$	(4)
§ 1.2.4 重力 $F_3$	(4)
§ 1.2.5 动力学方程	(5)
§ 1.3 运动学方程	(7)
§ 1.4 风的影响	(7)
§ 1.5 质量变化和燃料消耗量方程	(8)
第二章 起飞性能	(9)
§ 2.1 基本定义及原始数据	(9)
§ 2.1.1 基本定义	(9)
§ 2.1.1.1 起飞场长	(9)
§ 2.1.1.2 起飞速度	(11)
§ 2.1.2 计算起飞性能的原始数据	(11)
§ 2.2 起飞地面滑跑距离和时间计算	(12)
§ 2.2.1 起飞地面滑跑一般表达式及求解方法	(12)
§ 2.2.2 不同地面滑跑情况的计算	(16)
§ 2.2.3 地面滑跑距离和时间计算举例	(18)
§ 2.3 起飞空中段距离和时间计算	(21)
§ 2.3.1 能量法	(21)
§ 2.3.2 积分法	(22)
§ 2.3.3 起飞空中段距离和时间计算举例	(22)
§ 2.4 起飞总场长和时间计算	(24)
§ 2.4.1 起飞距离、起飞滑跑距离和时间	(24)

§ 2.4.2	中断起飞距离和时间	(24)
§ 2.4.3	平衡场长计算	(26)
§ 2.5	起飞燃料消耗量计算	(26)
§ 2.6	其它起飞性能计算	(27)
§ 2.6.1	刹车能量限制速度计算	(27)
§ 2.6.2	轮胎速度限制计算	(28)

**附录 起飞性能网格图表** ..... (30)

§ F-1	起飞场长图表	(30)
§ F-2	刹车能量限制速度和轮胎速度限制图表	(34)
§ F-3	图表使用举例	(34)

**附图**

(F-4)	发动机全部工作所需起飞距离图	(35)
(F-5)	修正的起飞中断可用距离图	(35)
(F-6)	$D_1$ 参数图	(36)
(F-7)	$D_2$ 参数图	(36)
(F-8)	起飞质量随机场标高、温度、 $D$ 参数变化图	(37)
(F-9)	$V_1$ 随机场标高、温度、起飞质量及 $V_1/V_{1B}$ 的变化图 (E, A, S)	(37)
(F-10)	轮胎限制速度对起飞质量限制图 ( $V_{TL} = C \text{ km/h}$ , T, A, S)	(38)
(F-11)	刹车能量限制速度 $V_{MBE}$ 图 ( $E = C \text{ N}\cdot\text{m}$ )	(38)

**第三章 爬升性能** ..... (39)

§ 3.1	计算公式	(39)
§ 3.2	爬升率计算	(40)
§ 3.2.1	几个常用定义	(40)
§ 3.2.2	最大爬升率计算	(40)
§ 3.3	爬升轨迹角、爬升时间、爬升水平距离、 爬升燃料消耗量计算	(42)
§ 3.4	几种常规的爬升方式	(44)
§ 3.5	应用简单推力法计算爬升性能	(46)
§ 3.5.1	最大爬升率计算	(46)
§ 3.5.2	爬升轨迹角、爬升时间、爬升水平距离、 爬升燃料消耗量计算	(47)
§ 3.6	算例	(47)

第四章	速度-高度范围	(52)
§ 4.1	发动机可用推力	(52)
§ 4.2	平飞需用推力	(53)
§ 4.3	最大平飞速度	(54)
§ 4.3.1	给定高度的最大平飞速度	(54)
§ 4.3.2	最大平飞速度	(54)
§ 4.4	最小平飞速度	(54)
§ 4.4.1	平飞失速速度	(55)
§ 4.4.2	发动机推力限制的最小速度	(55)
§ 4.5	最小机动速度	(55)
§ 4.6	升限	(56)
§ 4.6.1	图解法	(56)
§ 4.6.2	解析法	(57)
§ 4.7	速度-高度范围	(58)
§ 4.8	简单推力法	(59)
§ 4.8.1	平飞需用推力	(59)
§ 4.8.2	最大平飞速度	(60)
§ 4.8.3	最小平飞速度	(60)
§ 4.8.3.1	平飞失速速度限制的最小平飞速度	(60)
§ 4.8.3.2	发动机推力限制的最小平飞速度	(61)
§ 4.8.4	升限	(61)
§ 4.8.4.1	图解法	(61)
§ 4.8.4.2	解析图解法	(61)
§ 4.8.4.3	飞机最大平飞高度的估算方法	(62)
§ 4.9	算例	(67)
§ 4.9.1	简单推力法计算	(67)
§ 4.9.1.1	平飞需用推力曲线	(67)
§ 4.9.1.2	可用推力曲线	(68)
§ 4.9.1.3	最大平飞速度	(69)
§ 4.9.1.4	最小平飞速度	(69)
§ 4.9.1.5	升限	(70)
§ 4.9.1.6	最小机动速度	(72)
§ 4.9.1.7	单发停车飞行时的最大平飞速度和升限	(72)
§ 4.9.1.8	飞机最大平飞高度	(72)
§ 4.9.2	数值解法	(75)
§ 4.9.2.1	平飞需用推力	(75)

§ 4.9.2.2	可用推力计算结果 .....	(75)
§ 4.9.2.3	最大平飞速度 .....	(76)
§ 4.9.2.4	最小平飞速度 .....	(76)
§ 4.9.2.5	升限 .....	(76)
§ 4.9.2.6	最小机动速度 .....	(77)
<b>第五章</b>	<b>续航性能 .....</b>	<b>(78)</b>
§ 5.1	基本计算公式 .....	(78)
§ 5.2	可用燃料总量和巡航段可用燃料量 .....	(80)
§ 5.2.1	可用燃料总量 .....	(80)
§ 5.2.2	巡航段可用燃料量 .....	(80)
§ 5.3	等高等速巡航航程和续航时间计算 .....	(81)
§ 5.3.1	数值积分法 .....	(81)
§ 5.3.2	近似算法 .....	(82)
§ 5.4	等高最大和远程巡航航程和续航时间计算 .....	(83)
§ 5.4.1	数值积分法 .....	(83)
§ 5.4.2	近似算法 .....	(84)
§ 5.4.3	最大航程和最大续航时间 .....	(85)
§ 5.5	变高最大和远程巡航航程和续航时间计算 .....	(85)
§ 5.5.1	数值积分法 .....	(85)
§ 5.5.2	近似算法 .....	(86)
§ 5.6	在同温层内变高等速巡航的最大航程和 最大续航时间计算 .....	(86)
§ 5.6.1	变高等速最大航程 .....	(87)
§ 5.6.2	变高等速最大续航时间 .....	(90)
§ 5.7	算例 .....	(90)
§ 5.7.1	给定高度等速巡航的续航性能 .....	(90)
§ 5.7.2	变高等速巡航的最大航程 .....	(93)
<b>附录</b>	<b>风对航程的影响 .....</b>	<b>(96)</b>
<b>第六章</b>	<b>机动性能 .....</b>	<b>(98)</b>
§ 6.1	水平加(减)速 .....	(98)
§ 6.1.1	计算公式 .....	(98)
§ 6.1.2	计算条件 .....	(99)
§ 6.1.3	计算方法 .....	(100)
§ 6.1.4	算例 .....	(100)
§ 6.2	盘旋 .....	(103)

§ 6.2.1	定常盘旋.....	(103)
§ 6.2.1.1	作用在飞机上的力.....	(103)
§ 6.2.1.2	计算公式.....	(104)
§ 6.2.1.3	计算条件.....	(106)
§ 6.2.1.4	计算方法.....	(106)
§ 6.2.1.5	计算结果处理及表达形式.....	(106)
§ 6.2.1.6	算例.....	(107)
§ 6.2.2	非定常盘旋.....	(108)
§ 6.2.2.1	计算公式.....	(108)
§ 6.2.2.2	计算条件.....	(110)
§ 6.2.2.3	计算方法.....	(110)
§ 6.2.2.4	计算结果的处理及其表达形式.....	(110)
§ 6.2.2.5	算例.....	(110)
§ 6.2.3	盘旋下降.....	(112)
§ 6.2.3.1	计算公式.....	(113)
§ 6.2.3.2	计算方法.....	(114)
§ 6.2.3.3	算例.....	(116)
§ 6.3	跃升.....	(117)
§ 6.3.1	计算公式.....	(117)
§ 6.3.2	计算条件.....	(119)
§ 6.3.3	计算方法.....	(119)
§ 6.3.4	算例.....	(120)
§ 6.3.5	动力高度的实施方法.....	(121)
§ 6.4	俯冲.....	(123)
§ 6.4.1	计算公式.....	(123)
§ 6.4.2	计算条件.....	(123)
§ 6.4.3	计算方法.....	(124)
§ 6.4.3.1	数值解法.....	(124)
§ 6.4.3.2	工程计算方法.....	(125)
§ 6.4.3.3	近似解析计算方法.....	(125)
§ 6.4.4	计算方法讨论.....	(127)
§ 6.4.5	算例.....	(127)
§ 6.5	筋斗.....	(131)
§ 6.5.1	计算公式.....	(131)
§ 6.5.2	计算条件.....	(131)
§ 6.5.3	计算方法.....	(132)
§ 6.5.4	算例.....	(132)

§ 6.5.5	斜筋斗	(132)
§ 6.5.5.1	飞机受力分析	(132)
§ 6.5.5.2	计算公式	(135)
§ 6.5.5.3	计算方法	(137)
§ 6.5.5.4	算例	(137)
§ 6.6	上升转弯	(137)
§ 6.6.1	计算公式	(137)
§ 6.6.2	计算条件	(141)
§ 6.6.3	计算方法	(142)
§ 6.6.3.1	数值解法	(142)
§ 6.6.3.2	工程计算方法	(143)
§ 6.6.4	算例	(144)
§ 6.7	能量机动	(147)
§ 6.7.1	基本定义和计算公式	(147)
§ 6.7.2	计算条件	(148)
§ 6.7.3	计算方法	(148)
<b>第七章</b>	<b>下滑性能</b>	<b>(153)</b>
§ 7.1	计算公式	(153)
§ 7.2	下滑所经过的水平距离、时间和燃料消耗量计算	(153)
§ 7.3	有利下滑速度的计算	(154)
§ 7.4	算例	(154)
<b>第八章</b>	<b>着陆性能和起落航线</b>	<b>(159)</b>
§ 8.1	着陆性能	(159)
§ 8.1.1	原始数据	(159)
§ 8.1.2	着陆进场速度和接地速度的确定	(159)
§ 8.1.3	着陆空中段水平距离和时间计算	(160)
§ 8.1.4	着陆地面滑跑距离和时间计算	(163)
§ 8.1.5	着陆距离、时间和场长计算	(167)
§ 8.1.6	着陆性能算例	(167)
§ 8.1.6.1	着陆进场速度和接地速度的计算	(168)
§ 8.1.6.2	着陆空中段距离和时间的计算	(168)
§ 8.1.6.3	着陆地面滑跑距离和时间计算	(169)
§ 8.1.6.4	着陆总时间、总距离及着陆场长	(172)
§ 8.1.7	着陆刹车能量对着陆性能的限制	(173)
§ 8.2	起落航线	(174)

§ 8.2.1	起落航线典型剖面 .....	(174)
§ 8.2.1.1	正常起飞 .....	(175)
§ 8.2.1.2	加速爬升 .....	(175)
§ 8.2.1.3	等速上升转弯 .....	(175)
§ 8.2.1.4	平飞减速 .....	(175)
§ 8.2.1.5	减速转弯下降 .....	(175)
§ 8.2.1.6	直线减速下滑 .....	(176)
§ 8.2.1.7	减速转弯下降 .....	(176)
§ 8.2.1.8	直线减速下滑 .....	(176)
§ 8.2.1.9	等速直线下滑 .....	(176)
§ 8.2.1.10	正常着陆 .....	(176)
§ 8.2.2	起落航线典型剖面计算 .....	(176)
§ 8.2.2.1	正常起飞 .....	(177)
§ 8.2.2.2	变速直线爬升(下滑) .....	(177)
§ 8.2.2.3	等速上升转弯 .....	(180)
§ 8.2.2.4	平飞减速 .....	(181)
§ 8.2.2.5	减速转弯下降 .....	(182)
§ 8.2.2.6	三、四转弯间直线减速下滑水平距离的确定 .....	(183)
§ 8.2.2.7	等表速直线下滑 .....	(184)
§ 8.2.2.8	正常着陆 .....	(185)
§ 8.2.3	起落航线剖面计算示例 .....	(185)
§ 8.2.3.1	歼击机 .....	(185)
§ 8.2.3.2	民航机 .....	(187)
<b>第九章</b>	<b>任务剖面与任务剖面计算 .....</b>	<b>(201)</b>
§ 9.1	任务剖面内容与计算条件 .....	(201)
§ 9.1.1	任务剖面的组成 .....	(201)
§ 9.1.2	任务段的内容,要求与计算方法 .....	(202)
§ 9.1.3	几种典型任务剖面图例 .....	(206)
§ 9.2	任务剖面的计算方法 .....	(209)
§ 9.2.1	半径型任务剖面的计算方法 .....	(209)
§ 9.2.2	非半径型任务剖面计算方法 .....	(213)
§ 9.2.3	第二类问题计算方法 .....	(214)
§ 9.3	解析计算方法 .....	(216)
§ 9.3.1	歼击、强击机剖面计算 .....	(216)
§ 9.3.2	轰炸机剖面计算 .....	(217)
§ 9.4	作战剖面算例 .....	(218)
§ 9.5	典型任务剖面计算图表 .....	(226)



<b>第十章</b>	<b>螺旋桨飞机飞行性能计算特点</b>	<b>(231)</b>
§ 10.1	原始数据	(232)
§ 10.1.1	动力装置的可用拉力或可用功率	(232)
§ 10.1.2	飞机的几何数据和质量数据	(237)
§ 10.1.3	飞机的气动力原始数据	(237)
§ 10.2	按功率法计算螺旋桨飞机的爬升、巡航性能	(239)
§ 10.2.1	爬升需用功率和平飞速度计算算例	(240)
§ 10.2.2	爬升性能计算算例	(240)
§ 10.3	螺旋桨飞机起飞性能计算	(243)
§ 10.3.1	全部发动机工作情况	(243)
§ 10.3.2	单发停车情况	(244)
§ 10.3.3	起飞性能图表	(246)
§ 10.4	着陆性能	(246)
§ 10.4.1	定义	(246)
§ 10.4.2	着陆(空中段)距离和时间计算	(247)
§ 10.4.3	着陆滑跑距离和时间计算	(247)
§ 10.4.4	着陆时螺旋桨拉力变化规律计算算例	(248)
<b>附录</b>	<b>飞机飞行性能计算原始数据</b>	<b>(251)</b>
§ F-1	标准大气和压力高度	(251)
§ F-2	飞机的升阻特性数据	(253)
§ F-3	涡轮喷气发动机的推力和燃料消耗特性	(261)
§ F-4	飞机质量和飞行所受的重力	(264)
<b>参考文献</b>		<b>(265)</b>