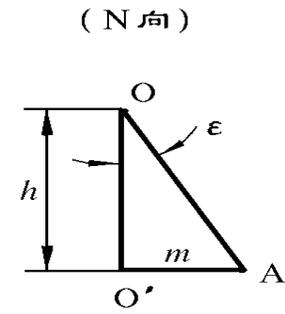
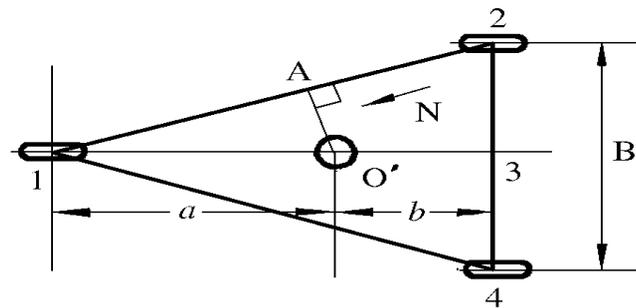
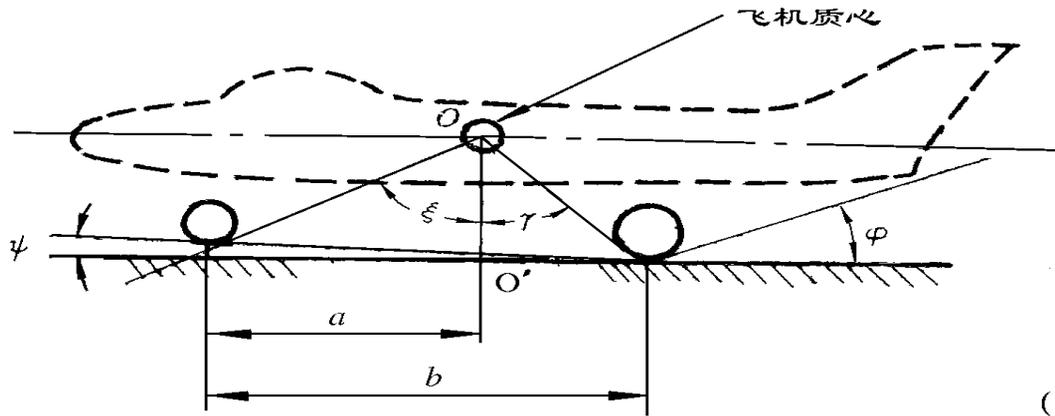
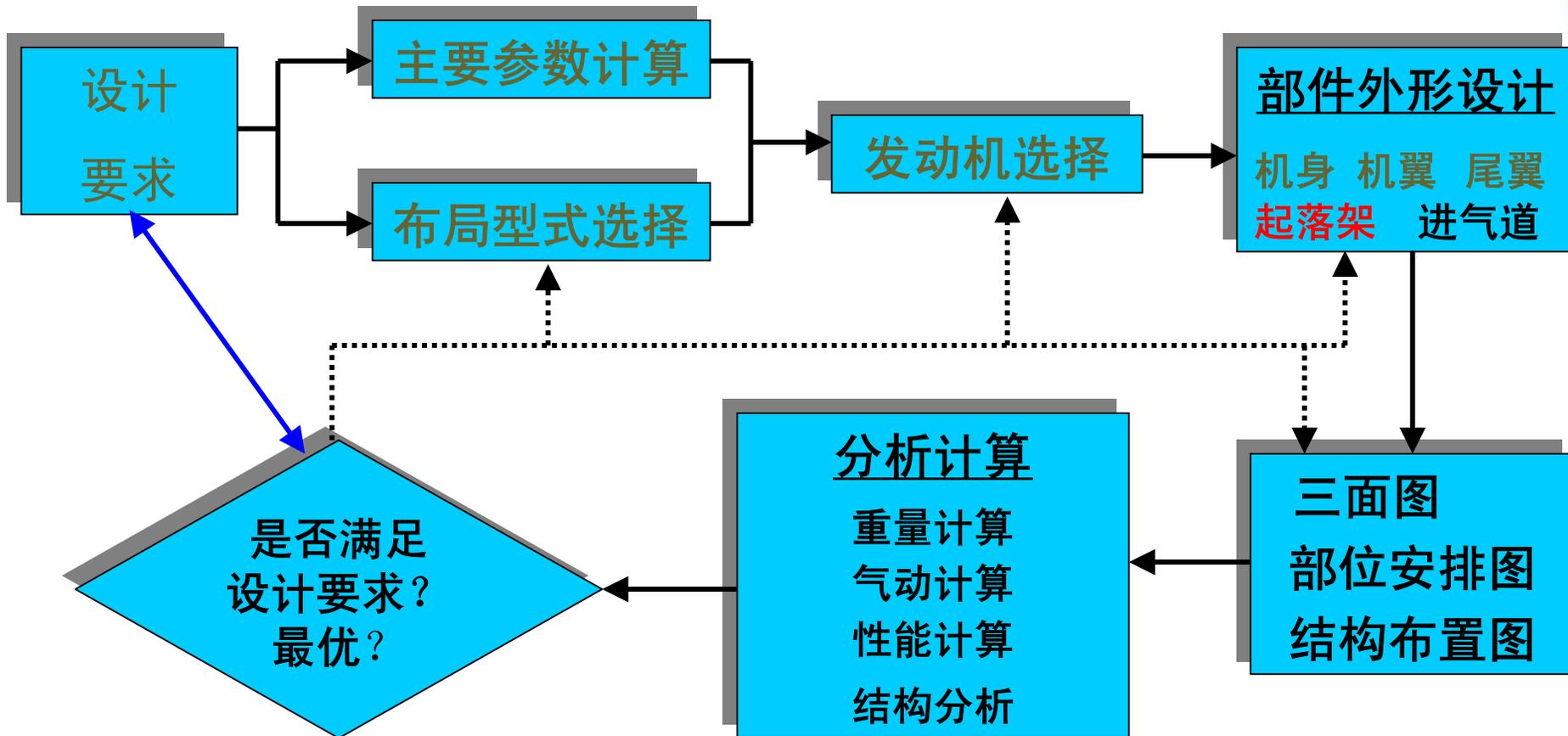


起落架位置参数和轮胎尺寸的确切



飞机总体设计框架





内容提要

- 起落架几何参数应满足的要求
- 起落架的主要几何参数
- 确定起落架主要几何参数的一般原则
- 轮胎数目和尺寸的确定
- 确定起落架位置参数和轮胎尺寸的步骤

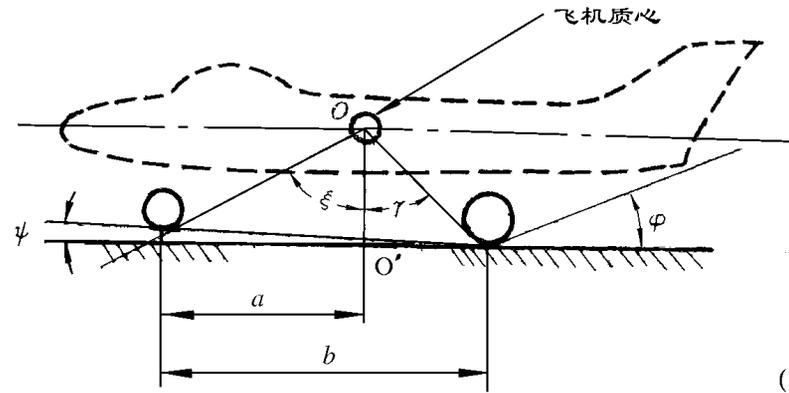


起落架几何参数应满足的要求

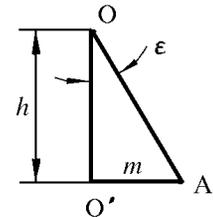
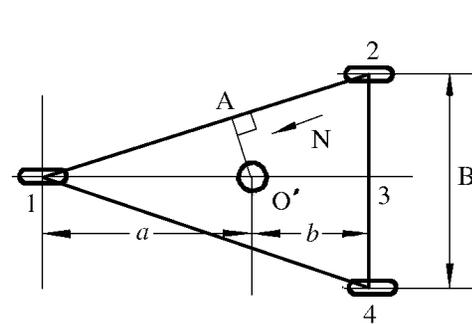
- 能保证飞机起飞和着陆时所需要的姿态；
- 使起飞和着陆时的滑跑距离最短；
- 保证在地面滑跑过程中的稳定性和机动性；
- 在起飞抬前轮、离地和着陆的各阶段，应只有机轮与地面接触；
- 机体上有合适的结构件作为起落架的固定点，且有足够的内部空间来收入起落架。

起落架的主要几何参数

- 主轮距： B
- 前、主轮距： b
- 停机角： Ψ
- 着地角： φ
- 防后倒立角： γ
- 高度： h



(N向)





确定起落架主要几何参数的一般原则

1. 停机角 Ψ

定义：飞机的水平基准线与跑道平面之间的夹角。

原则：按起飞的要求选定，应能使起飞滑跑距离最短。

起飞滑跑时的迎角： $\alpha_{\text{起飞}} = \Psi + \alpha_{\text{安装}}$

$$\Psi = \alpha_{\text{起飞}} - \alpha_{\text{安装}}$$

通常取： $\Psi = 0^\circ \rightarrow 4^\circ$



2. 着地角 φ

定义：主轮接地点与机身尾部最低点间的平面和地面之间的夹角。

原则：按飞机所需要的着陆迎角 $\alpha_{\text{着陆}}$ 确定。

$$\text{因为： } \alpha_{\text{着陆}} = \varphi + \psi + \alpha_{\text{安装}}$$

$$\varphi = \alpha_{\text{着陆}} - \alpha_{\text{安装}} - \psi$$



3. 防后倒立角 γ

定义：见图。

原则：1) γ 角不能过小，防止发生尾部倒立事故；

2) 过大会使前轮伸出量减小，造成前轮载荷过大，起飞时抬前轮困难，致使起飞滑跑距离延长。

$$\gamma = \varphi + (1^\circ \sim 2^\circ) \quad (\text{前苏联})$$

$$\gamma = 15^\circ \quad (\text{美国})$$



4. 前、主轮距**b**

定义：见图。

原则：1) 前轮所承受的载荷为起飞重量6%~12%

2) $b = (0.3 \sim 0.4) L_{\text{机身}}$

3) 要与防后倒立角 γ 相协调

5. 起落架高度 **h**

定义：见图。

原则：1) 根据防后倒立角 γ 和着地角 ϕ ；

2) 在机体上的安装和收藏位置的需要；

3) 地面与飞机之间距离不小于200~250mm。



6. 起落架宽度 B

定义：见图。

- 原则：1) 按飞机起飞、着陆以及在地面滑行转弯时的稳定性，越宽越好；
- 2) 主要决定于飞机重心距地面的高度 h ，最小的主轮距应该满足不致使飞机向侧向翻倒的要求：

$$B \geq \frac{2hb\mu}{\sqrt{a^2 - h^2\mu^2}}$$

μ 是侧向的摩擦系数，取 $\mu=0.85$



轮胎数目和尺寸的确定

1. 计算前、主起落架的载荷： P_n 和 P_m
2. 确定前、主起落架的轮胎数；
 - 前起落架：1-2轮胎
 - 主起落架：取决于每个轮胎的载荷和地面承载能力。



选择轮胎尺寸的一般原则

主起落架

前起落架

Type	Wto (lb)	Dt × bt in. × in.	P _n /Wto	轮胎数 (每支柱)	Dt × bt in. × in.	P _m /Wto	n _{nt}
喷气 客机	116,000	40 × 14	0.94	2	24 × 7.7	0.06	2
	220,000	40 × 14	0.94	4	29 × 7.7	0.06	2
	330,000	46 × 16	0.93	4	40 × 14	0.07	2
	572,000	52 × 20.5	0.93	4 (3支柱)	40 × 16	0.07	2
	775,000	49 × 17	0.94	4 (4支柱)	46 × 16	0.06	2
战斗机	14,000	18.5 × 7	0.87	1	18 × 6	0.13	1
	25,000	24 × 8	0.91	1	18 × 6.5	0.09	1
	35,000	24 × 8	0.90	2	21.5 × 10	0.10	1
	60,000	35 × 9	0.88	1	22 × 7.5	0.12	2



选择轮胎尺寸的一般原则

主起落架

前起落架

Type	Wto (lb)	Dt × bt in. × in.	P_n/Wto	轮胎数 (每支柱)	Dt × bt in. × in.	P_m/Wto	n_{nt}
喷气 公务机	12,000	22 * 6.3	0.93	1	18*5.7	0.07	1
	23,000	27.6*9.3	0.95	1	17*5.5	0.05	2
	39,000	26* 6.6	0.92	2	14.5*5.5	0.08	2
	68,000	34 * 9.25	0.93	2	21*7.25	0.07	2
单发 螺旋桨 飞机	1,600	15 × 6	0.80	1	15 × 6	0.20	1
	2,400	17 × 6	0.84	1	12.5 × 5	0.16	1
	3,800	16.5 × 6	0.84	1	14 × 5	0.16	1



确定起落架位置参数和轮胎尺寸步骤

- 确定起落架是否要收起
 - a. 固定: b. 收起: $V > 150$ (海里/小时)
- 起落架形式: a. 前三点; b. 后三点; c. 自行车式
- 安装位置: a. 在机身上 b. 在机翼上?
- 估算重心位置
- 根据确定起落架主要几何参数一般原则, 确定:
 - 停机角 Ψ
 - 防后倒立角 γ
 - 前、主轮距 b
 - 着地角 φ
 - 高度 h
 - 主轮距 B



- 参考统计数据，确定轮胎数目和尺寸
- 检查起落架在机体上是否能固定？是否有空间可收藏？