

Peso e Centragem

- A determinação do peso da aeronave e o posicionamento correcto do centro de gravidade são de extrema importância para a viabilidade do projecto;
- As actividades de peso e centragem devem acompanhar de perto o desenrolar do projecto por forma a que as soluções adoptadas mantenham o peso dentro dos limites desejados;
- Por outro lado a posição e passeio do CG deve ser tal que a aeronave seja estável e controlável no seu envelope de voo;
- No projecto conceptual são usados métodos estatísticos para determinar os pesos dos vários componentes da aeronave;
- À medida que a estrutura e os sistemas são definidos os pesos podem ser calculados ou medidos com maior precisão.

Grupos de peso

Grupo das Estruturas	Grupo dos Sistemas	Grupo da Carga Útil
- Asa	- Controlos de voo	- Tripulação
- Cauda	- APU	- Combustível
E.H./canard	- Instrumentos	usável
E.V.	- Hidráulicos	retido
ventral	- Pneumáticos	- Óleo
- Corpo (fuselagem)	- Eléctricos	- Passageiros
- Trem de aterragem	- Aviónicos	- Carga/bagagem
principal	- Armamento	- Canhões
auxiliar	- Interiores	- Munições
paragem	- Ar condicionado	- Cabides
catapulta	- Anti-gelo	- Armas alijáveis
- Secção da nacela/motor	- Fotografia	- “Flares/chaff”
- Sistema de admissão de ar	- Manuseamento de carga	
Grupo da Propulsão		
- Motor instalado		
- Redutor e transmissão	<u>Peso Vazio Total</u>	<u>Peso de Descolagem</u>
- Sistema de escape		
- Sistema de arrefecimento		- Peso em voo
- Controlos do motor		- Peso de aterragem
- Sistema de arranque		
- Sist. de comb./tanques		

Estimativa do peso (1)

- Método aproximado:

Item	Fighters		Transports and bombers		General aviation		Multiplier	Approximate location
	lb/ft ²	{kg/m ² }	lb/ft ²	{kg/m ² }	lb/ft ²	{kg/m ² }		
Wing	9.0	{44}	10.0	{49}	2.5	{12}	$S_{\text{exposed planform}}$	40% MAC
Horizontal tail	4.0	{20}	5.5	{27}	2.0	{10}	$S_{\text{exposed planform}}$	40% MAC
Vertical tail	5.3	{26}	5.5	{27}	2.0	{10}	$S_{\text{exposed planform}}$	40% MAC
Fuselage	4.8	{23}	5.0	{24}	1.4	{7}	$S_{\text{wetted area}}$	40–50% length
Landing gear ^a	0.033	—	0.043	—	0.057	—	TOGW	—
	Navy: 0.045	—						
Installed engine	1.3	—	1.3	—	1.4	—	Engine weight	—
“All-else empty”	0.17	—	0.17	—	0.10	—	TOGW	40–50% length

^a15% to nose gear; 85% to main gear.

Estimativa do peso (2)

- Método estatístico:
 - São usadas equações que têm em conta a geometria e dimensão dos componentes estruturais, o factor de carga e o peso máximo da aeronave;
 - Normalmente cada gabinete de projecto usa os seus próprios métodos, de acordo com a sua experiência. Também é comum usar várias referências para obter o peso dos vários componentes e usar a média no projecto;
- Pesagem:
 - No projecto detalhado a estrutura e os sistemas são definidos até ao mais pequeno pormenor pelo que os volumes dos componentes e os materiais usados são conhecidos. As massas dos componentes podem ser obtidas dos desenhos de produção;
 - No final, já com os componentes fabricados e o equipamento adquirido pode proceder-se à pesagem e obter o peso definitivo.

Determinação da posição do CG

- Escolhem-se eixos de referência x e z:

- $x_{CG} = \Sigma W_i x_i / \Sigma W_i;$

- $z_{CG} = \Sigma W_i z_i / \Sigma W_i.$

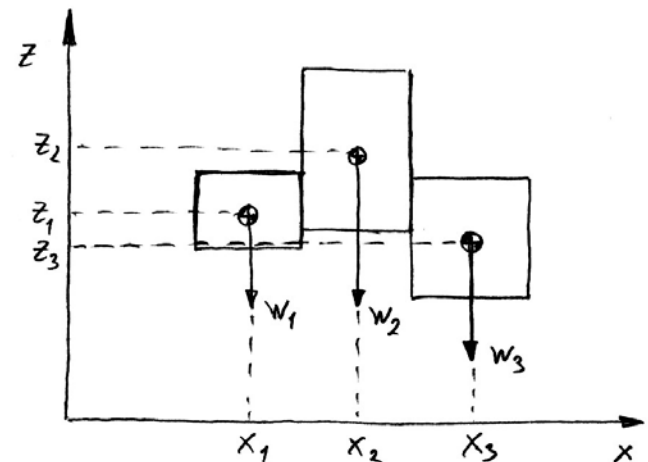
item	designação	peso	braço x	momento x	braço z	momento z
------	------------	------	---------	-----------	---------	-----------

1	parte 1	W_1	x_1	$W_1 x_1$	z_1	$W_1 z_1$
2	parte 2	W_2	x_2	$W_2 x_2$	z_2	$W_2 z_2$
3	parte 3	W_3	x_3	$W_3 x_3$	z_3	$W_3 z_3$

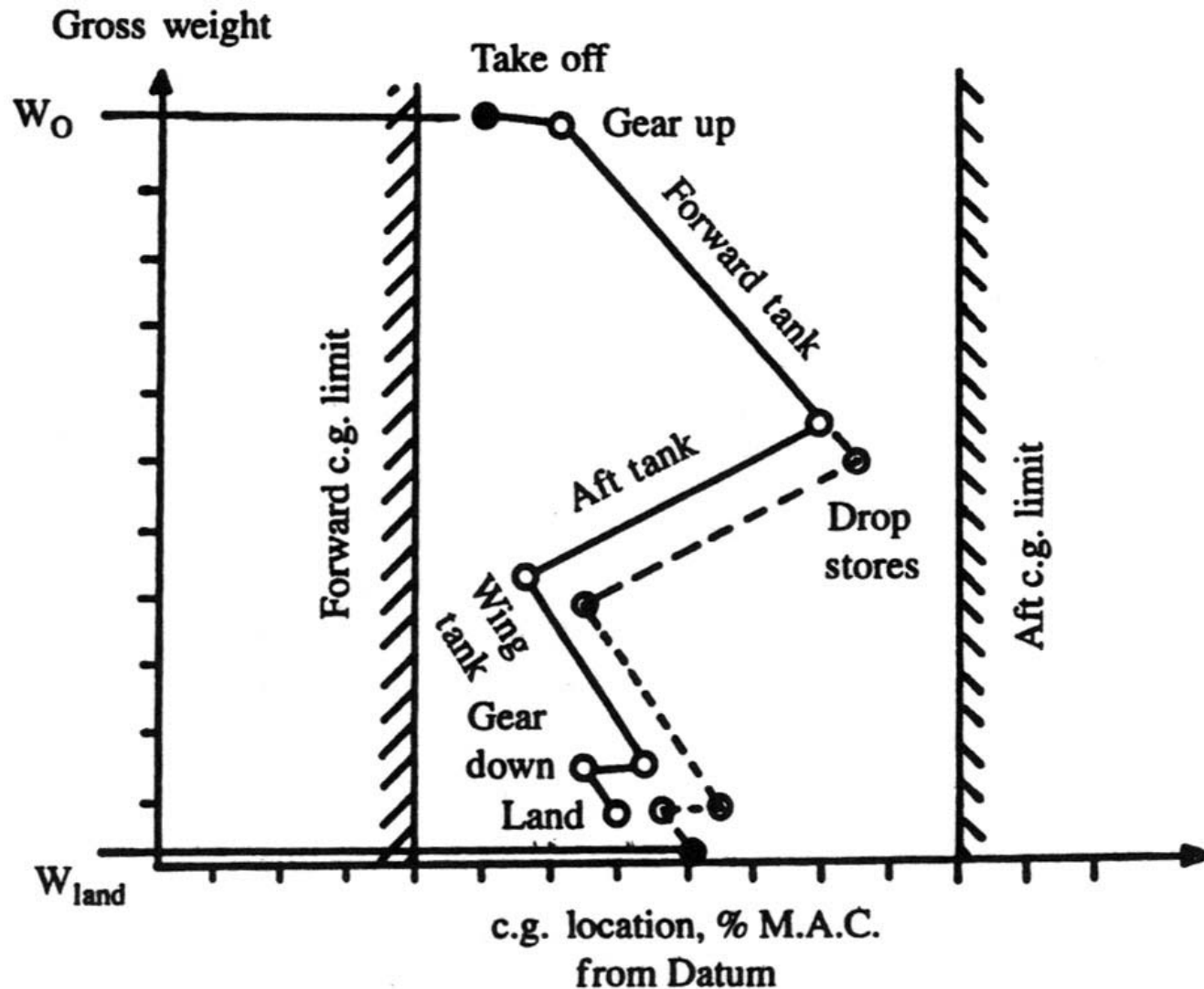
$$\Sigma W_i$$

$$\Sigma W_i x_i$$

$$\Sigma W_i z_i$$



Passeio do CG



Estabilidade e controlo

