

(2) 按起飞距离要求

飞机的起飞距离取决于下列因素:

- 起飞重量 W_{TO} ;
- 起飞速度 V_{TO} ;
- 起飞时的推力载荷 $(T/W)_{TO}$ (或功率载荷 $(W/P)_{TO}$ 及相应的螺旋桨特性);
- 气动阻力系数 C_{DG} 及地面摩擦因数 μ_G ;
- 驾驶员技术。

本节中假定起飞是指硬面跑道上的起飞。起飞要求通常以场长表示,而场长的定义随飞机类型不同而有很大不同。民用飞机中家制飞机无适航要求,可由设计者自定。其余则必须满足 23 部或 25 部适航要求。以下所谈的均指带机械襟翼的飞机。

a. 按 23 部起飞距离要求

23 部的飞机通常为螺旋桨飞机,23 部对起飞距离的定义见图 3-7。

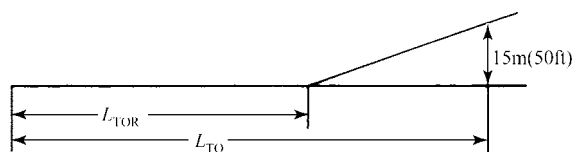


图 3-7 23 部对起飞距离的定义

飞机的起飞滑跑距离 L_{TOR} 随起飞参数变化。23 部飞机的起飞参数 TOP_{23} 的量纲是 $lb^2 / (ft^2 \cdot hp)$, 定义如下

$$TOP_{23} = \frac{\left(\frac{W}{S}\right)_{TO} \left(\frac{W}{P}\right)_{TO}}{\sigma C_{LmaxTO}}$$

注意: 离地升力系数 C_{LTO} 与最大升力系数 C_{LmaxTO} 的关系如下

$$C_{LTO} = \frac{C_{LmaxTO}}{1.21}$$

按 23 部适航的一系列单发及双发飞机的 L_{TOR} 与起飞参数 TOP_{23} 的相关图中统计数字有很大的分散,原因一是起飞程序各有不同,二是起飞推力与螺旋桨效率密切相关,三是因为起飞抬头的动作与抬头力矩、操纵感觉及飞机转动惯量有很大联系。但是在初步定参数阶段仍可使用统计数据的回归拟合式。两个经验公式如下

$$L_{TOR} = 4.9TOP_{23} + 0.009TOP_{23}^2$$

$$L_{TO} = 1.66L_{TOR}$$

由此可得到

$$L_{TO} = 8.134TOP_{23} + 0.0149TOP_{23}^2$$

当设计要求规定了所设计的飞机在指定高度的标准大气下的 L_{TOR} 及 L_{TO} 之后,由于 L_{TO} 及 L_{TOR} 本身是相关的,可以算出哪一个要求最临界。然后可解出 TOP_{23} 的值。假定求出的值为 $145.61b^2 / (ft^2 \cdot hp)$, 并假定指定的 L_{TO} 高度为 5000ft, 该高度 $\sigma = 0.8616$ 这样得到

$$\frac{\left(\frac{W}{S}\right)_{TO} \left(\frac{W}{P}\right)_{TO}}{C_{LmaxTO}} < 145.6 \times 0.8616 = 125.4$$

据此可列出所需 $(W/P)_{TO}$ 值, 如下表所示。