

比较飞机超音速巡航与超音速飞行的区别

17300130083 新闻学院 张淑凡

1 定义

超音速飞行：是指飞行器以马赫数 1.2 以上速度的飞行。

超音速巡航：是指飞机在不开启后燃器的情况下能够持续在 1.5 马赫以上进行超过 30 分钟的超音速飞行。

2 二者区别

2.1 发展历程：超音速巡航比超音速飞行产生的时间晚

在 20 世纪 50 年代，美苏各国装备的主力战斗机就具备了一定的超音速飞行能力。而战机第一次具备真正的超音速巡航能力则是在 2003 年，以 F-22 战斗机的出现为标志。

历史发展	超音速飞行	超音速巡航
早期研究	二战时期，关于突破音障的研究成为关注重点，英美相继开始对超音速飞机进行研究。	1954 英国闪电战斗机原型机 P1.0 试飞，这是最早的不开后燃器的超音速飞行记录。但是在增加作战载荷后，便不再具有这样的能力，不算是实际意义上的超音速巡航飞机。
产生标志	1947 年美国空军上尉驾驶 X-1 首次突破了音障。	F-22 是第一款具备了超音速巡航能力的战斗机。

2.2 飞行性能不同

飞机性能	超音速飞行	超音速巡航
飞行时间	超音速飞行是在特殊需要的情况下而采用的特定飞行方式	超音速巡航能长时间以超过音速的速度飞行
飞行高度	超音速飞行由于高速飞行的时间短，在 1 万米以下空域也可以进行。	超音速巡航是在 1 万米以上的高空，因为空气稀薄，飞行阻力小。
飞行速度	短时间可以以超音速飞行。	可以以超音速进行半个小时的飞行。

2.3 设备要求不同

飞机是否能够进行超音速飞行和超音速巡航主要取决于发动机性能,在飞机以超音速飞行时,会大量消耗燃料,超音速飞行还要打开发动机加力燃烧室,长时间会对发动机造成严重的损害甚至导致故障坠机,可以说飞行器的设计决定飞机的超音速飞行能力。

其中超音速飞行比较容易实现,加力推力足够高,气动布局可以适应超音速飞行,飞机就可以具备超音速飞行能力。有些飞机,由于气动力不足,长径比短、机翼后掠角度小、机体截面积过大,并不适合超音速巡航。

超音速巡航对于发动机的耗油率和发动机推力都有很高的要求。比如 F-22 战斗机装备有两台 F119 加力发动机,可以实现在不开加力燃烧室的情况下让战斗机实现超音速飞行,这样对发动机损害不大,且油耗也不会明显增加,所以 F-22 能够半小时的超音速飞行。

2.4 需要攻克的技术不同

飞机在超音速飞行时会产生波阻,使飞机的阻力相对亚音速时成倍增加,而且还会使进气道附加阻力和总压损失成倍增长,需要降低波阻。

飞机在超音速巡航时,由于长时间超音速飞行,尤其是 M2.5 之后,会使飞机表面温度急剧升高并超过 250 摄氏度,飞机的金属结构因为高温而变软,很多复合材料也到了温度极限,各种结构件热胀冷缩不均匀,导致结构损坏或者连接处出现过大缝隙而破坏表面流场,甚至导致飞机解体。并且发动机的飞行包线必须要能很好的适应设计的超音速巡航速度。在相同的静推力要求下,推重比高的发动机,耗油率低,可以提供更多的剩余能量,使超音速巡航变得相对容易实现;并且能保证在超音速巡航状态下仍然具有合适的机动能力。

2.5 实际运用

拥有超音速飞行能力的战斗机能够在关键时刻发挥优势,同时超音速飞行不仅在军事领域运用,关于客机的超音速飞行能力研究一直存在。

而超音速巡航主要运用于军事领域,拥有超音速巡航能力的战斗机在速度上拥有明显的优势,可以提高作战性能,可以用更快的速度飞抵战区,可以高速摆脱威胁,并且不容易被发现,可以扩大拦截以及武器攻击范围。

参考文献

- [1]罗斌,朱晓彪.超音速巡航的发展[J].洪都科技,2005(03):12-20.