

中国战机航展上技惊四座

在上周开幕的珠海航展上,国产歼-10B 战机以漂亮的“眼镜蛇机动”动作,引发了全场和整个互联网的轰动。“眼镜蛇机动”是何时出现的,它具有怎样的意义?

A 慢镜头 拆分“眼镜蛇机动”

所谓“眼镜蛇机动”动作,属于现代喷气式战斗机的一种高难度过失速机动。

正常的喷气式飞机是水平飞行,即使爬升高飞,一般仰角也比较低,如10至20度。而在做“眼镜蛇”时,驾驶员会往后拉杆,在很短的时间内,使得飞机的机头高高扬起,一直仰成90度角(垂直向上),然后继续后仰,最终仰角达到110至120度。

在这短暂的时间内,喷气式飞机整个机头方向是垂直向上偏后方的,即形成“机头在后,机尾在前”的飞行状态。在这个过程中,飞机速度急剧下降,两秒钟内从每小时400至500公里减到每小时100公里左右。然后飞行员再往前推杆,慢慢压低机头,把仰角从100度以上减小到接近0度,恢复水平飞行。

整个过程持续两秒钟,

飞机基本保持在同一水平高度上,而完成一个急剧的机头上仰、机身垂直,形如一条凶猛的眼镜蛇竖起上半身发动攻击,因此被称为“眼镜蛇机动”。

“眼镜蛇机动”的发明者是俄罗斯王牌试飞员维克多·普加乔夫。他驾驶苏-27战斗机,在1989年6月的巴黎航展上,第一次在全世界面前表演这个动作,震惊全场。因此,现在通常称这一机动为“普加乔夫眼镜蛇机动”。

B 关键点 如何失速不失控

从观察者来看,“眼镜蛇”的姿态非常惊艳,然而这背后有非常严格的要求。

正常而言,飞机是以一定速度前飞,通过空气掠过机翼产生的升力抵消重力,保持水平状态。而“眼镜蛇机动”要求在短时间内机头上扬,对传统喷气式飞机而言,上扬的同时将造成飞机喷气机喷射气流方向改为向后下方,于是产生一个沿着机头方向上冲的分量。要抵消这个分量,必须减低飞行速度。这是一

个相当复杂的操作,必须由经验丰富、水平高超的飞行员驾驶机动性能优良的飞机来完成。

相关文章指出,苏-27飞行“眼镜蛇”时,飞机不能有外挂,飞行高度为1000至1200米,速度为每小时310至420公里,俯仰角为22至24度,剩余油量为1220至4775公斤。在这些条件都满足的情况下,还需要关闭迎角限制器电门,断开飞机电传操纵系统电门,避免这两项电门自动禁止如此危险的飞行。

C 讲战术 让敌失去目标

“眼镜蛇”动作技术复杂、难度大,还有危险,那么为何还要费大力气练习呢?根据一种观点,主要是通过这个动作达到快速改变方向、减缓速度,从而在空战中换取更有利的位置。现代飞机速度很快,平飞时要调整方向,转弯半径会非常大。而“眼镜蛇”利用一个机头上扬,在瞬时达到机头垂直向上,回落时可以迅速调整方向,抢占有利位置。

在最理想化情形下,就是在敌我双方势均力敌的空战中,由于机载雷达和攻击武器对前方的威力最大,如果我方战机被敌方从后面咬住,就处

于不利状态。即使采取加速逃离、蛇行摆脱或者高速回旋等动作,依然可能被敌机继续咬住。如果使用“眼镜蛇”,产生一个快速的减速,就可能出敌不意,使得敌机“刹不住车”而冲到我机前方,反过来变成被我军咬尾。这样,我军就通过这种机动,一举扭转不利局势。即使不是咬尾这种极端形势,采用“眼镜蛇”战术也有利于瞬时将对方用在转弯外侧,破坏其开火条件,采取规避战术。

此外,即使是在使用全方位导弹的空战中,我方飞机也可以利用这种过失速机动,快速调整

然后,在飞行员的直接操纵下,才能完成“眼镜蛇机动”动作。

由于该飞行动作复杂,而且在短时间速度下降幅度大,处于“过失速”状态,飞机有可能出现暂时性的不可控,需要完全凭借之前的运行轨迹和惯性实现恢复。如果处理不慎,则可能进入复杂、混乱不可控的状态,不但可能超过飞机载荷限制、超出飞行员生理承受能力,还会产生危险。

因此,这个动作对飞机和飞行员都有十分严格的要求。

机头指向,从而在更大范围内攻击敌机,为飞行员提供更多的发射导弹的机会。当我机受到敌方导弹攻击时,过失速机动也可以改变姿态,使得我方飞机速度急剧减小,令对方适应了高速跟踪的机载火控雷达在短时间丢失目标,无法继续对空空导弹进行制导。此外飞机的转弯角速度大,可使近距离跟踪的导弹过载剧增,导致超载丢失目标。

需要指出的是,“眼镜蛇”在空战中只适用于一对一的战斗,才能出现“把敌人甩到前方”的效果。如果是多对多,这种空中减速就会成为其他敌机的靶子。

D 他特技 “落叶飘”和J-Turn

除了最著名的“眼镜蛇”外,珠海航展上的歼-10B还为我们表演了其他几种特技,如“落叶飘”“J-Turn”等。

所谓“落叶飘”,正式名称是“无半径下降转弯”,是一种小半径甚至零半径的转弯动作。如前所述,一般高速飞行中的飞机转弯半径很大,要调整机头朝向需要一定时间,也给了敌人可乘之机。而“落叶飘”则是在一定高空,让飞机减速达到失速,然后如同一片树叶飘落下来。在这个过程中,飞机始终保持可控性,顺势调整机头到需要的方向。这种机动一般可以在近距空战的敌我双方对头交互阶段使用。通过这种机动,不需要大范围或大半径的转弯,以较小的负载,便可将机头指向敌机。

在2018珠海航展之前,全球能完成“落叶飘”的战机只有美国F-22、俄罗斯苏-35、T-50和MIG-29OVT。其中,俄罗斯苏-35在2013年的巴黎航展上展现的“旋转落叶飘”令全球对苏-35的表现刮目相看。

J-Turn原本指汽车比赛中的一个动作,即利用加速、急停、转向,迅速实现转向180度的掉头。诸多汽车追逐的影片中都有此类展示。而在天空要完成这个动作,难度就更大了,毕竟飞机的速度比汽车快得多,而且毫无屏障,不可能像汽车那样直接猛打方向盘就转向。因此飞机的J-Turn在高速飞行中,通过减速的同时拉高仰角,然后在机动重新回正的短时间内迅速调整机头朝向旋转180度,再加速飞行。

E 新规矩 矢量发动机改变格局

值得一提的是,在传统的喷气式发动机和电传飞行控制结构下,要飞出诸如“眼镜蛇”、“落叶飘”J-Turn这些动作难度是非常大的。因为传统格局下,发动机的喷气口只有一个朝向,飞行员只能控制发动机瞬时功率的大小。这样,实现这种机头大仰角

又要维持整体的飞行平衡,完全靠飞机本身的气动布局和飞行员的操作经验,稍有不慎就会导致失控。所以说普加乔夫能用苏-27飞出“眼镜蛇”是极为厉害的。

而且,传统结构也对这些高难度动作的战斗意义造成了阻碍。传统模式下,“眼镜蛇”这种复杂优雅的动作,更适合于在国际航展上表演,据此向外界展示飞机优良的气动布局与飞控能力,还有飞行员的过硬实力。

但是,矢量发动机和四轴电传飞控技术的应用,则完全改变了这一切。

简单说,矢量发动机使得飞行员不但可以控制喷射流的大小,还可以直接调整其方向,甚至可以将发动机的喷射进行切分,从不同层面进行调整。因此,现在要完成“眼镜蛇”J-Turn和“落叶飘”等动作,难度就下降了。

据新华网

