



■ 战机完成夜航飞行



□ 飞行员完成训练任务后交流总结



■ 夜航训练的战机滑向起飞线

■ 战机准备在暗夜条件下实施训练

“不见天日”展翅飞

苦练精飞

那时航校毕业的我们分到歼击航空兵团,功勋卓越的团长很喜欢这批“新飞”,鼓励大家尽快掌握暗舱仪表这门技术,他悬赏:“谁的仪表飞得好,我就亲自跟他飞一次。”

暗舱仪表不好飞,不光对数据要求高,最关键的是暗舱罩像黑布袋套你头上,只许你看眼前几块仪表。地面模拟器演练还凑合,到了天上,战机以数百公里时速飞驰,犹如“盲人瞎马,夜半临池”。果然,刚一接触暗舱仪表,一些战友不仅飞不好,还晕机呕吐,交了“公粮”!

这反倒激发了我的斗志,常常利用休息时间躲进教室,用报纸卷成纸筒,当成模拟驾驶杆,坐在墙上的那张飞机座舱图前面,练习注意力分配和操纵要领。“纸筒驾驶杆”看似老土,却有妙用——当你专注这种“过电影”式的逼真演练时,不能把它捏扁,捏扁就是握杆力偏大,就无法体现暗舱仪表飞行需要的那种“大姑娘绣花”的细功夫。

其实,暗舱仪表飞行主要就是锤炼注意力分配。经过一番苦练,我的注意力分配很快固化——重点突出,全面兼顾,快速精准,形成类似“肌肉记忆”的“眼睛记忆”。坐在座舱里,只要暗舱罩一扣,眼睛马上高效运转,完全形成了条件反射。因为地面练得苦,所以我在空中的暗舱仪表动作日臻成熟,无论做什么动作,都能及时发现并迅速修正各种细微偏差!

坚信仪表

暗舱仪表训练即将结束,没想到

为求出其不意,各国战机飞行员往往选择能见度低甚至暗夜出击,只靠机载仪表飞行,俗称“盲目飞行”。要练就这身绝活,最简单的办法是给飞机座舱装上暗舱罩,遮挡飞行员肉眼视野,迫使其依靠观察仪表操纵,行话叫“暗舱仪表飞行”。本文作者就曾经历那段艰难的训练时光。

到航空兵师要对我们团技术考核,团里专门安排我接受副师长亲自考核。“没跟团长飞,倒先跟副师长飞上了”,真有点意想不到。

起飞那天,空中气流很大,飞机颠簸厉害,进入预定高度后,我刚扣上暗舱罩,人就出现空间错觉,好在很快冷静了,做完两个大坡度盘旋。后舱的副师长很满意,因为仪表飞行中,大坡度盘旋最难,需要长时间保持高度、速度和升降率“三个不变”,一不留神,就会出大偏差。

我后面再做的几套动作也很顺利,几个仪表的指针虽有些跟着气流“跳舞”,但“万变不离其宗”,平均值都在标准范围内。做完后,我驾机飞到穿云下降线(也就是跑道延长线),利用“两个罗盘”对正跑道,开始下降。

“两个罗盘”是暗舱仪表穿云下降的“定海神针”。其中,全罗盘“情有独钟”,指针只指示导航台,无论飞机怎么转,导航台在哪里它就指向哪里,保持全罗盘指零就等于机头对正导航台飞行;电罗盘则“兴趣广泛”,水平面360度方位它哪里都指,指示的是航向,也就是飞机正往哪飞。“两个罗盘”如同鸟之两翼,缺一不可。通常情况下,只有全罗盘指零,电罗盘指着陆航向,飞机才算对正跑道延长线,方向和位置都好。

按照国际惯例,机场着陆端的跑道延长线上,至少有两个导航台,

远的叫远距导航台(简称“远距”),近的叫近距导航台(简称“近距”)。如此,飞行员在盲目飞行穿云下降时,就能利用全罗盘指零“顺藤摸瓜”——先下降高度飞到“远距”,然后再继续下降高度飞到“近距”,最后目视看到跑道着陆。

随着高度降低,气流加剧,飞机颠簸厉害了。我发现“两个罗盘”的偏差越来越大,尤其到了500米高度时,全罗盘指针老往右跑,意味着机头往左偏,而电罗盘指针也在相对往右跑,指示的航向越来越大,显示飞机纵轴与着陆方向的右交叉角越来越大。

由于无法观察外界景物,我很焦虑:“是右侧风大,把机头吹得往左偏了?可我以前没遇到过这么大的右侧风呀?难道罗盘指示误差大了?”不追罗盘(也就是保持全罗盘指零,让机头对向导航台)不行,因为不追,就飞不到导航台上空,也就到不了跑道延长线。可要是全罗盘误指,那我追下去,不就越跑越离谱吗?

无奈之下,我决心坚信仪表,继续追!我不停压上一点右坡度,操控飞机往右转,努力保持全罗盘指零严格对向导航台飞行。可现在头疼的是航向交叉角(即飞机纵轴与跑道延长线的交叉角)越来越大,最后竟达10度。在此过程中,飞行员实际面临两难——不保持全罗盘指零不行,否则不能飞向导航台,而始



名家论战

始终保持指零,对向导航台,却又会因为侧风影响导致左右位置偏移。

其实,这时候的飞机很像是导航台放出的风筝——如果没有侧风,风筝和引线肯定在跑道延长线上,若有侧风,风筝和线就会吹向下风头,与跑道延长线形成交叉角,风越大,交叉角也越大。

顺利着陆

此刻,这个右交叉角大到我都不敢信了!就在我快坚持不住之际,突然“嘟嘟!”一阵灯亮铃响,宣告我飞到“远距”上空了!

不假思索,我首先左转,把电罗盘对正着陆航向,做好对向“近距”的下降准备。这个时候,再往下飞,我可就留神了,那就是右侧风确实大,必须主动修正,所以我有意让全罗盘指针略往左指一点,也就是让机头对向“近距”的右边一点,这

样飞机才没有再往左飘移,严格保持在跑道延长线上。

这就又好比让放风筝的人离开导航台,平移到导航台旁边上风头的位置,其结果虽然风筝线是斜的,与跑道延长线形成一个交叉角,但风筝却正好在跑道延长线上。

“嘟嘟!”又是一阵灯亮铃响,飞机最终飞到“近距”上空。紧接着,我眼前一亮——暗舱罩被副师长在后舱帮我打开,还我一个朗朗乾坤!

看到了!跑道就在眼前,完全具备着陆的条件!十几秒内,飞机非常轻盈地“两点”接地。

这个架次达到了训练大纲要求的“‘近距’开罩,一次着陆成功”,副师长爽快地给我打了个4.5分,也是当时师里考核的最高分。在我的飞行之路上,这是一个里程碑,为我成长为“全天候”歼击机飞行员奠定坚实基础。 方滨/文 杨盼/摄



随着技术发展,现代空袭正由信息主导逐步向智能主导转变,由“有人化”空袭向“无人化”空袭转变。作为重要空袭武器的巡航导弹,也在经历新的“技术洗礼”。

导弹武器源于二战时的德国,德国陆军喜好沿抛物线弹道飞行的V-2液体燃料导弹,德国空军则用脉冲发动机发展廉价的“无人轰炸机”,成果就是V-1巡航导弹。由于V-1速度仅比螺旋桨战机快一点,在盟军加强战机与高炮力量后,V-1导弹的被拦截率明显上升。相比

未来巡航导弹何处去

之下,V-2弹道导弹尽管威力有限,但“唯快不破”,只要发射,就无法抵挡。二战后,弹道导弹与巡航导弹继续在两个轨道上发展,前者延续“无法拦截”的速度优势,压得后者抬不起头来。

然而,上世纪80年代出现的美国“战斧”巡航导弹虽然仅有亚音速,但能贴地飞行,钻入对手雷达探测盲区,使对手预警时间反而更短,一下子让巡航导弹“声名鹊起”。

直到今天,巡航导弹突防的秘诀就是“贴地飞行”,即在30米以下的低空飞行,由于地形地物会反射大量白噪音盖住导弹所形成的光点,容易被地面雷达忽视。然而,无人驾驶的导弹遇上凸起的地形地物就会撞毁,如何规避地形形成最大挑战。纵观各国先进巡航导弹,其技术要害无非两个。其一是地形匹配技术(TERCOM),通过将飞行路线沿途的地形图切成比例方格,经计算平均高度后输入计算

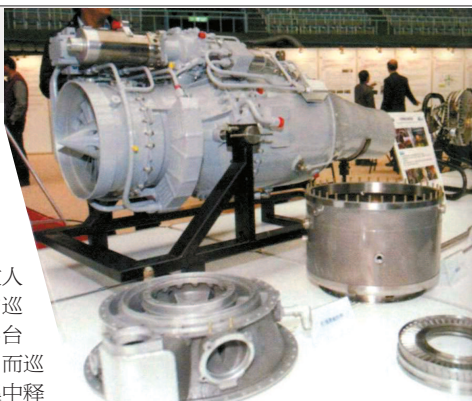
机,飞行时利用无线电高度计测量实际高度,将方格的高度变化与存储值比对,就能算出导弹实际方位,再根据存储的地形高度图,计算机也能预测前方高度变化,控制导弹沿着地面飞行,到达目标区再利用数字影像比对(DSMAC),误差可缩小到10米以下,足以直接命中大型工事。得益于芯片运算与存储能力突飞猛进,TERCOM用途的计算机可以做得很小,足以装进导弹体内。

其二是发动机,由于低空阻力大,巡航导弹如果用飞机的涡喷发动机会相当耗油,限制了任务载荷与机动的灵活性,目前只有极少数国家能制造微型涡扇发动机,这种发动机将压缩机的部分气流直接导到后方排放,由于推力较燃烧气流来得“温柔”,提高了能量效率与省油性。然而,其挑战也来自发动机核心段的缩小,温度却提高(小一号的涡轮却要带动正常大小的压缩机)。如今,哪怕美国也只有两家公司能生产直径小到533毫米的微型涡扇发动机。

展望未来,由于微电子、信息处

理、影像识别等技术快速进步,巡航导弹体型可能缩小到近乎茶杯的级别,但同时因精度大大提高,能以“蜂群”战术压垮敌人的防御。况且,袖珍的巡航导弹普及后,空袭平台能分散部署、广泛渗透,而巡航导弹作战效能可以集中释放、全域打击,做到“形散能聚”,从而以最小代价获取最大作战价值。可以预见,随着新技术一体化、集成化发展,巡航导弹将呈爆发式增长,空袭将会突破传统作战的限制,呈现出小型化设计、分布化部署、模块化使用、快捷化反应、灵活化调整的新的空袭方式,低端的空袭平台经过有效融合也能够产生震慑性作战效果。

更因为人工智能将辅助战场决策,未来空袭作战的决策周期将不断缩短,近期发生在东欧、中东多地的冲突实例表明,空袭杀伤链的任务循环可压缩到1分钟内。显然,随着巡航导弹飞得更快,从决策到打击完成时间也在缩短,空袭决策



□ 巡航导弹常用的微型涡扇发动机

反应快,打击速度快、完成任务快的特征更加凸显。

战争实践也表明,随着定位导航、信息传输等技术不断发展,巡航导弹精度越来越高,打得越来越准越狠,打击概率偏差未来可能缩减到1米,这也意味着明天的战争里空袭打击强度、烈度也逐步增大,瞬间能释放出巨大能量,反空袭作战压力将会倍增。 梁楚

军事科技