

飞机在飞行中遭遇大侧风的应对技术

张 磊

(中国国际航空股份有限公司 西南分公司飞行部, 四川 成都 610202)

摘 要 近年来,我国空中业务越来越繁忙,飞机在飞行过程中遇到大侧风的几率越来越大,而当侧风的出现时,飞机侧风压力中心和飞机重心就会偏移,不在一个点上,贯穿弯力矩形成,飞机就会向着逆风方向旋转。要使飞机保持一个平衡状况,就需要向侧风方向压杆来抵消倾斜力矩,并向侧风的反方向蹬舵抵消转弯力矩。飞行员在遭遇大侧风时就需要将飞机的方位、位置、下沉率和推力等飞行情况进行操作,并隐蔽风切变的处置。可以说飞机在飞行中遭遇大侧风,其应对技术是一件非常重要的技术。

关键词 飞机 大侧风 应对技术

中图分类号: V21

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0007-03

1 前言

大侧风在飞机起飞与降落时常遭遇到的一种自然现象,关于大侧风的研究飞机厂也有在做,飞机在出厂时验证侧风飞行,测试飞机的抗侧风效果,并当做飞机制造中的一份主要性工作^[1](如图1大侧风现象)。大侧风作为一种自然因素现象,时大时小,产生的气象条件复杂多变,研究出的飞机虽然有一定的抗侧风的能力,但是其极限是有一定度的,超过极限,飞行中的飞机就容易发生安全事故,造成不可估量的损失。侧风的出现是飞机在起飞与降落时遭受最为厉害的一种自然现象。飞机在起飞与降落时通常会有非常长的滑跑运行距离,这个过程中飞机的两翼所遭受作用力不一样,迎风一翼作用力抬升,背风一翼的作用力减小,飞机两翼会形成一个倾斜力矩^[2]。侧风出现时,飞机侧风压力中心和飞机重心就会偏移,不在一个点上,贯穿弯力矩形成,飞机就会向着逆风方向旋转。要使飞机保持一个平衡状况,就需要向侧风方向压杆来抵消倾斜力矩,并向侧风的反方向蹬舵抵消转弯力矩。飞行员在遭遇大侧风时就需要将飞机的方位、位置、下沉率和推力等飞行情况进行操作,并隐蔽风切变的处置^[3]。可以说飞机在飞行中遭遇大侧风,其应对方法是一件非常重要的技术(如图2侧风切变及其影响示意图)。

2 拉平消除偏流法

拉平消除偏流法顾名思义就是在整个进近、拉平、接地进行时保证飞机机翼处于水平状态,在偏流中使用最多的一种修正措施。具体操作过程是飞行员在空中五边进近时采取侧风方向压杆,包括起飞、爬升、转向、平飞、下降和降落等方面飞行技巧。在五边进近时飞行员朝反方向蹬出方向舵,确保机翼横向水平方向的同时使用偏流角,飞机的纵轴与航迹保持在同一轨迹上^[4]。飞机在下降时即将接地拉平时,为抵消偏流角,应用下风方向舵,使得飞机纵轴处在跑道中心线上,该方法也就叫做“上风盘,下风舵”。方向舵技术的应用不可避免的发生上风机翼朝前掠形成横

滚,飞行员的应对办法就是确保时迎风压盘处在机翼水平,飞机就会在几种技术的应用下两个主轮才会同时接地。拉平消除偏流法虽然是多种技术应用的应对大侧风办法,但是各种技术的应用都是一气呵成,其操作简单易行,飞行员在实行过程中通过这几项就可以确定:一是只要飞机的纵轴和飞机的航迹处于同一水平,飞行员就可以确定方向。二是消除大侧风的效果好,只需要简单的舵面操纵就能实现,无形应用到整个操纵量^[5]。在操作过程中要做到的技术要点就是柔和与及时。该方法也有着明显的缺点,飞机的阻力会因此增加,不可避免的导致飞机升力下降。飞机升阻比的下降,其性能也降低。近年来随着我国民用飞机性能要求的提高,该方法虽然有优点,但是其缺点过于明显,使得该使用率的使用率在不断的下降。

3 航向法

航向法也是飞机在飞行过程中遭遇大侧风所使用比较多的一种方法,通过修正侧风,改变飞机的一个航向角,以此达到抵消偏流角的方法,当改变的航向角等于偏流角时,飞机航迹不受影响,还会继续沿着事先设定航线飞行。假设接地瞬间偏流角增强,水平偏离接地点相应也会变大。需要注意的是飞机在干跑道着陆时遇到大侧风时不能单一性的只实施偏流角接地。因为在接地前,飞行员有时并不能通过飞机纵轴判断飞机的改变方向角度,采用航向法,修正的难度就非常的大。在应对这样的问题时,飞行员要让飞机带侧滑角结合带一定的航向以及别的方法一起使用。还有在下雨天时,跑道上通常比较湿滑,飞机在进行着陆时遇到大侧风,可以试着用偏流角着陆。使用该方法能够有效降低接地时偏向顺风,因为飞机在着陆运行时,全部的主起落架一起接地可以快速启用扰流板和自动刹车,达到降低偏向下风向。该方法有着一个明显的优点,湿滑的跑道遇到大侧风着陆时,飞行员并没有采用接地前消除偏流角等动作,这样有效降低飞行员的工作强度。还有就是遇到极限侧风,飞机在着陆时,接地前就要进行稍微用舵,



图1 大侧风现象

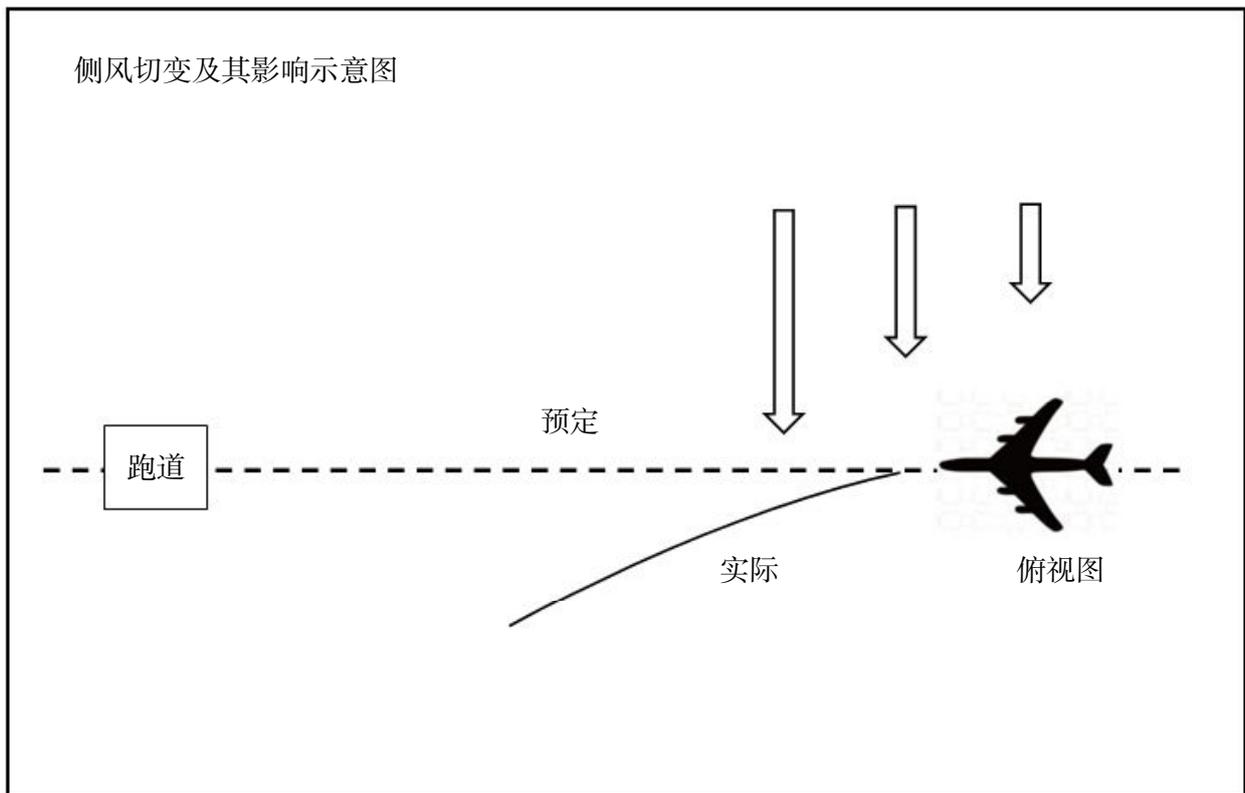


图2 侧风切变及其影响示意图

利于接地过程中让飞机的方向控制得以转换，确保偏流直到接地，使得飞机的安全飞行得以保证（如图3大侧风飞机降落现象）。

4 综合应对技术

当飞机在飞行的过程中遭遇大侧风，我们还可以采取综合的应对技术，具体是综合应用偏流技术和侧滑技术的方法。偏流技术能有效的保证飞机机翼位于水平的状态，

使其平稳地实施拉平、接地乃至整个进近等一系列程序，其具体做法是在五边进近时朝着侧风的方向压杆，当飞机飞行出一定的坡角时，飞行员朝着相反的方向蹬方向舵，这时机翼处于横向水平，进而应用偏流角，确保飞机的纵轴维持着与航迹一样的轨迹。而侧滑技术则能够有效确保飞机的纵轴维持着与航迹一样的轨迹这一目的，具体做法是通过校准飞机的中心线，使飞机中心线和跑道中心线位



图3 大侧风飞机降落现象

于相同的航向,根据侧风的来风方向压低一定的坡度,形成侧滑的效果,并向另一个相反方向蹬舵抑制飞机的偏航情况,直至接地程序结束。借助综合应对技术去应对大侧风,能保证飞机的飞行安全,但这一应对技术是根据不同的进程予以分步实施的,当飞行处于长五边状态时,应用偏流技术予以修正,当飞行处于短五边状态,且尚未接地时,采取缓慢过度的方法,进行部分侧滑,使之逐渐替代偏流技术,从而为飞机的接地程序做好准备。

5 结语

虽然大侧风作为一种自然因素现象,出现的情况时大时小,尤其是在飞机的起飞与降落时遭受最为厉害侧风的出现最为厉害,飞机在起飞与降落时通常会有一段非常长的滑跑运行距离,这个过程中飞机的两翼就会遭受作用力不一样,迎风一翼作用力抬升,背风一翼的作用力减小,飞机两翼会形成一个倾斜力矩。侧风的出现,飞机侧风压力中心和飞机重心就会偏移,不在一个点上,贯转弯力矩形成,飞机就会向着逆风方向旋转。要使飞机保持一个平衡状况,就需要向侧风方向压杆来抵消倾斜力矩,并向侧风的反方向蹬舵抵消转弯力矩。

因此针对这些问题,文章探讨了关于应对的几种方法,包括拉平消除偏流法、航向法、综合应对技术。为了加深对几种方法的理解和应用,本文再次进行总结。例如拉平消除偏流法,该方法在偏流中使用最多的一种修正措施。但是该方法缺点过于明显,使得该使用方法在不断的下降。航向法是近年来使用非常多的方法,该方法有个非常明显的优点,湿滑的跑道遇到大侧风着陆时,飞行员并没有采用接地前消除偏流角等动作,这样有效降低飞行员的工作强度。还有,就是遇到极限侧风,飞机在着陆时,接地前就要进行稍微用舵,利于接地过程下让飞机的方向控制得

以转换,确保偏流直到接地,使得飞机的安全飞行得以保证。最后是综合应对技术,该技术主要应用在当飞机在飞行的过程中遭遇大侧风时,应对大侧风,能保证飞机的飞行安全,但这一应对技术是根据不同的进程予以分步实施的,当飞行处于长五边状态时,应用偏流技术予以修正,当飞行处于短五边状态,且尚未接地时,采取缓慢过度的方法,进行部分侧滑,使之逐渐替代偏流技术。从技术上来规避一些恶劣的自然现象,能够有效的起到抵御自然灾害,促进飞机的安全平稳运行。

参考文献:

- [1] 张健,童亚斌.民用飞机地面载荷动态设计方法[J].飞机设计,2019(06):56-60.
- [2] 褚双磊,魏志强,任强,王岩韬.基于签派可靠度的民用飞机可靠性参数体系构建方法研究[J].数学的实践与认识,2020(10):127-136.
- [3] 张艳.民用飞机交付试飞剖面设计与优化[J].科技视界,2020(24):47-48.
- [4] 谈志晶.民用飞机短舱防火密封件防火方法研究[J].科技创新导报,2019(26):7-8.
- [5] 郭磊,陈实,涂喜梅.民用飞机固定式应急定位发射系统设计[J].民用飞机设计与研究,2019(04):70-74.