

扔纸飞机前为啥要先哈一口气?

近日,在美国的亚利桑那州,一群航空爱好者成功放飞了目前世界上最大的纸飞机“沙漠之鹰”。可惜,这架采用纸板打造,机身长45英尺,翼展长24英尺的纸飞机,只飞了短短6秒就落回了地面。

看到这则新闻,我等这些小时候没少折纸飞机的人感叹,才6秒,你们这样不行,还是让拥有造纸术和风筝发明权的中国孩子告诉你们一个秘诀吧,那就是先哈一口气再扔!当然,鉴于你们的纸飞机太大了,我们也不介意你们多哈几口。至于为什么要哈口气?这还真是一个值得思考和探索的问题。

□现代快报记者 郑文静

■那一口气

哈的是信心
哈的是怀旧
也稍微哈了点科学

为什么扔纸飞机前要先哈一口气呢?记者在网络上进行了搜索,发现这实在是个经典疑问,多年来网友们一直没有停止过对此的讨论,但是众说纷纭,没有给出过定论。

其中,比较多的网友表示,他们是怀旧派。不知道为啥要哈气,也不知道谁发明了这口气,但祖祖辈辈就是这么传下来的,爷爷教爸爸哈,爸爸教儿子哈,儿子又教孙子哈。这口气,代表了他们童年最纯真无邪的快乐和回忆,已经成为了一种习惯。

还有网友从心理学角度分析,认为哈一口气是寄托了自己对于纸飞机的期望,希望它能飞得更高更远,这就跟很多人习惯在紧张场合深呼吸或者对着手心哈气,是一个道理。另外,对扔纸飞机的人来说,也是种心理暗示,可以让自己对纸飞机更有信心。

技术派网友的意见则是五花八门。有人表示,这是在给飞机头定型,就跟蒸汽熨斗的道理一样,更平整顺滑就飞得更好。有人表示,这是给纸飞机预热,能减少飞行中与空气的摩擦,减少飞行阻力。还有人表示,这是利用哈出来的水汽附着在飞机头上,使重心前移,纸飞机才会飞得更稳定。

当然,还有某些网友表示,自己哈的是仙气,可以用来启动纸飞机的发动机。

究竟哪种分析比较接近真实答案呢?

记者采访了南京航空航天大学飞机设计技术研究所的副所长郑祥明博士,他表示,在这些答案中,水汽使飞机重心前移的说法相对靠谱,因为飞机头如果太轻,扔出去的纸飞机容易往上冲,受到的阻力大,很快就会掉下来。

“但效果有限,毕竟哈一下的水汽很少,而且也不可能全部附到飞机上。”郑祥明表示,“其实,想要折出更好的纸飞机,我们可以从很多方面进行改善,这些改善是可以带来明显的实际效果的。”



美国的“旅行者”号是世界上首架实现不着陆环球飞行的真飞机,其设计原理就使用了秘诀2里的“大展弦比”和“翼尖小翼” 本版均为资料图片



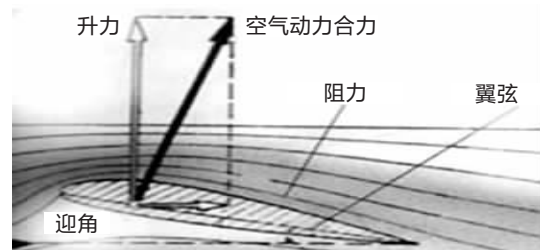
拥有大机翼和大展弦比的纸飞机“Paperang”

与“Paperang”相似的真飞机B2隐形轰炸机



世界上最大的纸飞机“沙漠之鹰”

与“沙漠之鹰”相似超音速飞机“协和”式客机



作用于飞机机翼上的空气动力学示意图

■纸飞机秘诀大公开

秘诀1 增加升力

关键词 机翼面积大、迎角小、材料强度适中

我们都知道,无论多好的纸飞机扔出去,最终都会在地球的重力牵引下落地。所以想要纸飞机飞得更远,就要增加它的升力,来抵抗重力。

首先要做的,是尽量增加纸飞机的机翼面积。一张纸,在正常的平放状态下,其上下表面的气流状态是一样的。但是折成纸飞机扔出去之后,其机翼部分已经不可能平放了,肯定会有一定的倾斜角度。有了角度,上下表面的空气流动速度就不一样了。

“根据伯努利定理,空气对机翼上表面和下表面产生的压力也就有所不同,产生了压力差。垂直于相对气流方向的压力差的总和,就成了机翼的升力。”郑祥明说,“所以增加机翼面积可以增加纸飞机的升力。但需要注意的是,机翼面积的增加要考虑纸张本身的强度,因为折纸飞机通常只用一张纸,机翼做得太大,可能会导致飞机整体偏软,强度不够。”

其次,扔出纸飞机的时候,要注意迎角的大小。迎角,即飞机运动方向与翼弦所夹的角度,近似来讲,就是纸飞机扔出去时和地面所夹的角度。迎角如果太大,会导致纸飞机周围气流不稳定,遇到的阻力很大,容易因失速而掉落地面。迎角如果太小,纸飞机的升力不够,也会很快掉下来。

“所以,扔的时候最好是接近平放,迎角在0到几度就可以了。不过,不同的纸飞机会有所不同,需要制作者多尝试,找到最好的角度。”

最后,选择纸张也很重要,纸不同,折出来的飞机也会不同。“报纸偏软,牛皮纸比较重,而我们身边很容易获得的A4纸其实就比较适中的,用来折飞机的好材料。”

秘诀2 减少阻力

关键词 表面光滑、迎风面小、考虑展弦比

要让纸飞机飞得更好,就要减少它可能遭遇到的各种阻力。

要减少摩擦阻力,就要尽量使飞机的表面光滑,也就是说要尽量使用比较新的纸,而不是皱巴巴的纸来折飞机。

要减少压差阻力,就要尽量将飞机做成流线外型,并减小迎风面,也就是说要尽量减少正对飞机前进方向的表面。郑祥明拿出了去年5月份南航首届航模杯纸飞机大赛的获奖作品。记者看到,飞得最久的是一个机翼宽大、平头的纸飞机,成绩是10秒;飞得最远的是一个细长、尖头,像箭一样的纸飞机,成绩是35.1米。“这不是南航的最好成绩,但我们可以观察一下,它们和网络上那些所谓的最强纸飞机一样,迎风面都极小,而且这和飞机头是尖还是平无关。”

要减少诱导阻力,则有三种方法:

第一,采用大展弦比。弦长指的是飞机机翼前缘到后缘的纵向长度;展长指的是飞机两翼翼尖之间的横向长度,展弦比就是二者之间的比值。一般情况下,在低速飞行的环境中,展弦比越大,展长越大,(同样机翼面积下)飞机的升力就大,而阻力小。1977年发明的“Paperang”被称为“世界最强的四大纸飞机”之一,就拥有大展弦比,外形类似B2隐形轰炸机,滑翔性能极强。

第二,采用翼尖小翼,即在机翼尖端再折个小翼出来,向上或者向下折都行。“只需折一点,太多就会相应减少升力面了。”

第三,机翼折成梯形,郑祥明表示:“最早的飞机使用的是矩形机翼,后来逐渐开始使用椭圆形或梯形来减少阻力。超音速飞机现在大多使用三角翼,因为超音速状态下三角翼阻力最小。但纸飞机属于低速飞行,虽然也有人折三角翼,但效果不是最好的。”

秘诀3 增加稳定性

关键词 哈口气、调整重心、左右对称

什么叫稳定性?飞机在平衡状态下飞行,或直飞,或盘旋。此时,忽然受到了外界的干扰,比如,吹来一阵风,被风吹过的飞机能否恢复到刚刚平衡状态的能力,就叫稳定性。

“纸飞机毕竟不是真飞机,想要完全恢复平衡是不大可能的。但是,稳定性好的纸飞机,虽然会产生一定的误差,但是可以恢复到接近平衡的状态。而稳定性差的纸飞机,可能会抬头乱冲,或者打个转就掉下来了。”应对的措施主要从纵向稳定性和横向稳定性来考虑。

首先,想要纵向稳定,就必须调整好飞机的重心。如果扔出去的纸飞机很快抬头,说明重心太靠后了;如果纸飞机扔出去就往下栽,那就说明重心太靠前了。因为与真飞机不用,纸飞机通常是没有尾翼的,所以纵向难以稳定。“哈一口气”之类的做法就是为了增加飞机头的重量,使飞机重心前移,来保持飞机的纵向稳定性。

“哈气的效果是有限的,实际操作中,我们可以选择增加负重的方法,比如给飞机头钉上订书钉之类的。但是,在很多纸飞机比赛中除了纸和胶水,是不允许使用其他工具的,所以这是下策。比较好的方法,其实是在折法上的改进,比如采用多层折叠来增加强度和重力。”

还有一些纸飞机,在机翼后面加上了尾翼,相当于起到了飞机平尾的作用,也可以增加纸飞机的纵向稳定性。

其次,想要横向稳定,就必须保证纸飞机的左右是对称的,无论是重量,还是外形,左右半边都一样。“如果左右不对称,飞机可能会出现拐弯或者盘旋的情况。当然,有些比赛中,要求纸飞机拐弯,或者要求纸飞机在空中盘旋的时间长,那就可以刻意做成左右不对称来达到要求。”另外,还可以人工制造上反角,就是使两边机翼整体微微上翘,也可以增加横向稳定性。

秘诀4 多动手调整

关键词 想要最远、最快,还是时间最长

用以上方法改善,我们可以折出“更好”的纸飞机,但需要注意的是,虽然我们可以“更好”,却无法达到“最好”。

“世界上并没有一个方法能折出‘最好’的纸飞机。”郑祥明告诉记者,“因为不同的纸飞机会有不同的目标,是想飞得最远?还是速度最快?还是在空中停留的时间最长?不同目标,要求纸飞机拥有不同的性能,所以彼此之间也就没了可比性。这一点,跟真飞机是一样的,有的真飞机速度快,有的真飞机装货多,不能说它们中的谁是世界上最好的飞机。”

如果正好是同一个目标的纸飞机,那倒还有点可比性。

比如,手掷纸飞机距离最远的世界纪录,是由美国著名的纸飞机设计者托尼·弗莱特在1985年创下的——193英尺。到目前为止,依然没有人打破它。这个长度比莱特兄弟首次飞行的距离还要长。

比如,手掷纸飞机飞行时间最长的世界纪录,是由日本折纸飞机协会的主席户田卓夫(音译)在2009年创下的——27.9秒。户田卓夫把这架纸飞机起名为“空中之王”(Sky King),“空中之王”仅由一张纸折叠而成,整个过程未使用胶水和剪刀。

“又比如那架45英尺长的世界上最大的纸飞机,虽然它的外形并不符合纸飞机低速飞行的要求,但它还是拥有自己的优点,成为了世界之最。”郑祥明表示,“喜欢折纸飞机的人,应该多动手尝试。经验上的累积,折法上的改进,可以让你一步步折出更好的纸飞机。”