

文 | 祁宇

从  
人类  
在古文明  
时期对鸟类飞行的  
渴望和模仿，到制作“翅膀”练习滑  
翔，再到莱特兄弟

从自行车中发现了飞行的奥义，航空业从此诞生。此后，军用和民航两个领域，技术分道扬镳，一边追求极致的速度，一边追求最佳的舒适与安全。在不到一百年里，人类“演化”成了一种“超音速”动物，能随时享受飞行的便利，日行万里。航空航天专业知乎“答主”卢西的《如何离开地球表面：人类航空航天小史》一书，正是展示了这部人类上天的千年辛酸史。

《如何离开地球表面：人类航空航天小史》

卢西 著

理想国 | 北京日报出版社

向往像鸟一样飞翔

古罗马人对鸟类有一种天然的崇拜，认为鸟的行为可以体现神的意志，甚至专门为此设立一个重要行政岗位：观鸟占卜师

。这些人在天空中划定一个区域，观察鸟的种类、飞行路线和叫声，以此来占卜、预测未来。包括恺撒在内，很多著名罗马政治家都曾担任此职。

对鸟类的崇拜，并非罗马人所独有。“猫头鹰头人”是古埃及神话的太阳神“拉”。传说中，“拉”顶着太阳每天在海上自东向西航行，人间才有了日夜之别。古埃及神话中的九柱神中，负责婚育与生命的女神“伊西斯”，同样长着一副“人鸟混合”的外貌。张开翅膀的“伊西斯”形象，经常出现在古埃及墓葬壁画中，用于象征子孙繁衍与权力。

在希腊神话中，对飞行的崇拜更多。胜利女神

“尼姬”凭借一双翅膀拥有惊

人的速度；而小爱神“厄洛斯

”挥动翅膀射箭，带

给人们爱情与憎恶；奥林匹斯神之一的“赫尔墨斯

“本身没有长出翅膀，却穿了一双带翅膀的凉鞋，走街串巷“送快递”，国外有家快递公司就是以他命名的。

现实中，人类从未停止尝试飞行，有无数的航空前辈倒在了这条道路上。

在没有任何经验的情况下，人们最初是单纯按照鸟的模样制作翅膀。鸟类自恐龙开始，经过了数千万年演化

，整个翅膀上有初级飞羽、次级飞羽、三级飞羽，而这些飞羽又可以被肌肉组织控制，全身和翅膀上都被覆羽所覆盖，从而减少空气阻力，鸟类还可以通过尾羽和飞羽的动作控制飞行姿态。但那时的人类，很难对鸟类解剖学和飞行控制产生理性的认识，仅仅是把粗制滥造的翅膀模型装在胳膊上，然后就去跳悬崖了。

《如何离开地球表面》直言，凭人类的那点儿胸肌，就算练得再强壮，跟鸟类也无法相提并论。在鸟类由锁骨合并演化成的叉骨上，附着超强的胸肌，一只鸡的体重

## 胸肌

可能得有一两米厚。所以，把胳膊改装成翅膀扑翼飞行的这条路，基本行不通。

古罗马人认为鸟的行为可以体现神的某些意志，甚至专门为此设立了“观鸟占卜师”以观察鸟类的种种征兆来占卜、预测未来

实际上，鸟类降落之前的姿势更值得引起注意。此时，鸟的身体会从水平转到接近站立的角度，张开尾翼。尝试学鸟飞行的前辈们，普遍没有意识到鸟类的飞行姿态控制到底有多么重要。

在9世纪末，有一个来自安达卢西亚的发明家阿巴斯·伊本·菲尔纳斯。他在一次飞行试验中“用羽毛覆盖了自己的身体，扑向空中，并且成功地飞行了一段距离”，但是不幸在降落时摔伤了后背。那时的人不具备任何理论基础以理解如何控制飞行姿态，就算是运气好飞起来了，结果也只能是失控坠毁，非死即伤。

后来，人们终于意识到，鸟能飞，不仅因为有羽毛，而且因为飞羽上长的羽小钩可以将一根根羽毛连成一大片，形成完整的空气动力学面。

11世纪，英国有个叫艾尔默的人，他吸取教训，不仅用木头和布制作了飞翼，还做了一个大大的尾翼。据记载，艾尔默成功飞出了201米，并在人类航空史上留下了大名。但后来人们也意识到，如果不能像鸟类那样灵活地控制身体和尾翼，就不可

能真正自由地飞翔。

致命的“万户实验”

在东方，中国人也很早进行过飞行实验。公元前5世纪的战国时代，中国就已经有了风筝，后来又有了竹蜻蜓和孔明灯。风筝需要一根和地面相连的线，即使是载人，控制风筝飞行也主要是靠地面人员操作，而天上的那位不仅不能完全控制飞行，而且还飞不远，顶多就是上天看看风景再活着下来。

火药的发明，又让勇士们产生一个大胆的设计：把自己“炸”上天。我们身体比空气重，也没有像鸟一样长翅膀，火药既然能把炮弹或烟花打上天，那为什么不能把自己打上天呢？

据传，明代有一个叫陶成道的人爱好炼丹，炼着炼着就改行造火器了。他造的火器在战事中贡献突出，后被朱元璋封赏万户采邑，因此他被称为“万户”。不甘于安稳的万户先生自制了47支火箭，固定在一把椅子上，用来将自己发射上天，然后手持两个风筝，打算在火药燃尽后，靠风筝滑翔降落。但遗憾的是，点燃的火箭爆炸了，直接夺走了万户的生命。

那么，如果没发生意外，“万户实验”能实现吗？

《如何离开地球表面》的解释是，要让一支火箭燃烧、可控不算太难，但47支火箭全都按照预期成功燃烧、工作，可能性就太低了。让47支火箭同时点火产生推力，即便对现代工程学来说也是巨大的挑战。火箭的燃烧，需要以一定速率持续燃烧以制造持续和稳定的推力，假如瞬间烧完了，那就等于爆炸；而且，这种推进方式都是填好火药就完事，发射后几乎没有可操作的余地。

其实到今天，设计一枚重型火箭的前提，就是拥有大推力的火箭发动机，如果单台推力太小，就需要装很多台。虽然“万户实验”理论上确实可行，但是

有个问题：发动机数量越多，所有发动机都不出毛病的可能性就越低。因此现代火箭工程师会尽量避免给一级火箭装太多发动机，承载苏联登月梦想的N-1运载火箭“四射四炸”就是由于这个。

在万户失败几百年后，17世纪30年代，在横亘欧亚的奥斯曼帝国，有个名叫拉加里·哈桑·切莱比的发明家做了类似的实验。为庆祝苏丹穆拉德四世的女儿出生，他使用60千克炮用黑火药，制作了一个大火箭，并借此成功让自己升空然后落到了海里，最后游回到岸上。不过，在卢西看来，人们就算用原始火箭成功上天，火箭本身烧完就得回到地面，依旧不是长距离飞行的“正确姿势”。

莱特兄弟成功的关键

卢西曾在英国伦敦科学博物馆参观，解说员告诉他：在一战中，一个好的降落标准是飞行员还活着；一个绝妙的降落标准是这架飞机以后还能继续飞。这个说法当然有些夸张，也说明当时的飞机确实有很大的改进空间。

飞机的诞生是一件划时代的大事件。作为飞机的发明者，莱特兄弟的成功绝非偶然，这一路上的探索，都与他们青少年时期的经历有很大的关系。

19世纪70年代，威尔伯·莱特和奥维尔·莱特两兄弟的父亲因为工作的关系经常出差，会给孩子们带回一些新奇的小玩意儿。1878年，老莱特带回一个由法国航空先驱阿尔冯斯·潘瑙设计的直升机玩具，以一个橡皮圈来储存能量，驱动螺旋桨，带动纸和轻质木材制作的机身短暂摆脱重力。兄弟俩非常喜欢这个玩具，玩坏以后还自己仿制了一个，父亲挑选玩具的无心之举，在兄弟俩心中种下了研究飞行的种子。此后，莱特兄弟开始了漫长的制造飞机的历程。

莱特兄弟制造的“飞行者一号”

《如何离开地球表面》指出，在经历了一次次失败后，莱特兄弟陆续解决了飞机上天的三大难题：升力、动力和飞行控制。最终，只要把所有解决方案结合到一架精心设计的飞机上，人类上千年的飞行梦就可以实现。

“飞行者一号”就是转折点，它承载了当时所有人类尖端航空科技和翱翔蓝天的梦想，1903年12月17日，“飞行者一号”在小鹰镇腾空而起，12秒内飞行了36.5米，最高飞行速度达到10.9千米/小时。这个速度甚至还不如人用双腿跑得快，但已经是人类第一次真正的动力飞行。

在接下来的时间里，莱特兄弟不停地继续制造、试飞、改进更多的飞机，到1905年，他们的飞机已经可以进行超过38分钟的飞行，航程超过39千米，而且还是因为飞机燃油耗尽才不得不降落。

这毫无疑问是成功的设计，但是他们的成功，当时并没有被世人所接受。美国政府、军方和杂志记者，没有人相信这两个造自行车的小伙子能造出飞机来，毕竟那么多受到政府和军方资助的著名航空先驱都还没有成功；而大西洋彼岸的欧洲航空界，对莱特兄弟的成功不仅充满质疑而且还大放厥词，说他们是“哗众取宠”。莱特兄弟没有得到公众的认可，尽管他们把所有时间精力都用在飞机销售上，但一架也没卖出去。

不过，1906年5月，他们的飞机专利通过审核批准，两人的命运迎来了重大转机。从此，他们不再害怕被其他人剽窃设计，高调地到处进行公开飞行表演。很快，美国陆军通信兵团和一家法国公司先后同他们签订了购买合同。1908年8月8日，威尔伯·莱特以自己高超的驾驶技巧和飞机优良的操控性能，有力地回击了曾经污蔑他们的欧洲航空界。世人对莱特兄弟的成功不再有任何质疑，动力飞行成为现实，人类从此正式进入了航空时代。

从活塞螺旋桨到大涵道比

涡扇，从木架帆布到全碳纤维，一百余年里的航空技术发展塑造了我们如今的生活方式。时至今日，虽然航海依然是最重要的贸易渠道，但占世界贸易总值35%的货物已经改为航空运输了。而在长途客运旅行中，航空几乎垄断了市场。现在乘坐邮轮出行，与其说是交通方式，倒不如说更像消遣娱乐。

几百年前，长距离的洲际旅行还仅仅是属于勇者的冒险，而现在得益于飞机的普及，已成为一种常见的度假方式。同样是得益于飞机，在超市的冰柜中，可以看到澳洲的海鲜和南美的水果摆在一起，就像刚刚从产地收获的那样新鲜。

《如何离开地球表面》在提醒我们，世上没有随随便便的成功，不要忘记那些航空先驱的努力和牺牲。

