



★★ 大校帶你看世界

凌 翔 (陆军大校) 主编
仿 客 著

空战的进化



中国兵工学会副秘书长
中央电视台军事频道嘉宾主持人
《兵器知识》杂志主编
瞿雁冰 推荐



少年儿童出版社

大校帶你看世界

空战的进化



凌翔（陆军大校） 主编
仿客 著

少年儿童出版社

图书在版编目(C I P)数据

空战的进化/仿客著.—上海:少年儿童出版社,2016.1
(大校带你看看世界)

ISBN 978-7-5324-9762-1

I.①空... II.①邓... III.①空战—战争史—世界—通俗
读物 IV.①E19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第181613号



大校带你看看世界

空战的进化

凌翔(陆军大校) 主编

仿客 著

钱黎装帧

责任编辑 汪援越 美术编辑 钱黎

责任校对 陶立新 技术编辑 胡厚源

出版 上海世纪出版股份有限公司少年儿童出版社

地址 200052 上海延安西路 1538 号

发行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

地址 200001 上海福建中路 193 号

易文网 www.ewen.co 少儿网 www.jcph.com

电子邮件 postmaster@jcph.com

印刷 上海盛通时代印刷有限公司

开本 720×980 1/16 印张 11 字数 100 千字

2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5324-9762-1/E·12

定价 30.00 元

版权所有 侵权必究

如发生质量问题,读者可向工厂调换



目 录

第一章

开始飞翔 / 001

第二章

到天上打架 / 019

第三章

在空中起舞 / 045

第四章

空中拼刺刀 / 091

第五章

更高、更快、更强 / 113

第六章

与其抛洒，不如细细刻画 / 137

第七章

现在与未来：技术与想象齐飞 / 153

第一章 开始飞翔





第一章 开始飞翔

几乎是从有了人类开始，这漫漫的几千年来，人类一直都有一个梦想，梦想着能够像鸟儿一样，自由地在天空中翱翔。怀揣这个梦想，人类的祖先们进行了无数的幻想与尝试。

飞翔的梦想

自古以来，人类只要看到在天空中飞翔的鸟儿就会萌发在天空中自由翱翔的愿望。但在上古时期，由于技术水平的限制，人们根本无法实现这个愿望，于是只好把这个愿望寄托在神话传说中。而神话的讲述者们也似乎意识到凡人飞行绝对不是一件容易的事情，因此在大多数古代文明的神话传说中，飞行都是神的专利，甚至是神与人的主要差别，而讲述凡人飞行的故事则少之又少。在为数不多的凡人飞行的神话中，古希腊神话中的伊卡洛斯的悲剧则是其中最有一个。

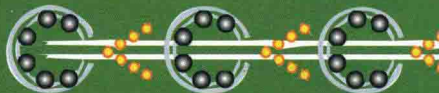
伊卡洛斯的悲剧神话

古希腊传说中伊卡洛斯用蜡粘起羽毛做成的翅膀飞翔，却因为飞得太靠近太阳让翅膀的蜡融化，坠海而亡。

在伊卡洛斯的故事中，克里特岛的国王米诺斯有一个牛头人身的儿子弥诺陶洛斯，国王羞于让自己的怪物儿子见人，就委托希腊的建筑师兼发明家代达罗斯替他建造了一座设计非常巧妙的迷宫，用来关住弥诺陶洛斯。但国王担心迷宫的秘密走漏风声，便下令将代达罗斯和他的儿子伊卡洛斯一同关进那座迷



油画《伊卡洛斯的坠落》



宫里高高的塔楼中，以防范他们逃脱。

为了出逃，代达罗斯设计了一种飞行翼，这种飞行翼是用蜡把很多鸟羽粘在一起制成的，因为蜡不能耐高热，所以代达罗斯告诫儿子：“飞行高度过低，蜡翼会因雾气潮湿而使飞行速度受阻；而飞行高度过高，则会因强烈阳光照射的高热而灼烧，造成蜡翼融化。”他们父子从岛上的石塔展

翅飞翔逃出。初次飞行的伊

卡洛斯感到新鲜刺激，把

父亲的话忘了个一干二

净——他越飞越高，

结果因太接近太阳，

蜡翼融化，发生了

坠海身亡的惨剧。

父亲代达罗斯目睹

此景，悲伤地回到家乡，将自己身上的那对蜡翼悬挂在奥林匹斯山的阿波罗神殿里，从此不再飞翔。

从伊卡洛斯的故事中，我们或许可以感觉得到古人对于飞行那种既希冀又悲观的复杂感情。然而尽管伊卡洛斯的飞行以悲剧收场，但人类对飞行的探索却未曾停步。



弥诺陶洛斯半身像



《代达罗斯给伊卡洛斯绑上翅膀》
(英国画家洛德·弗雷德里克·莱顿作品)

王莽的飞行试验

缚上双翼模仿鸟类的飞行，是古代人们最容易想到也是最直观的飞行方式。在这个领域伊卡洛斯还只是一个设想，从不曾满足于空想的人类，早就迫不及待地想要尝试了。

据史书《汉书·王莽传》记载，在公元 19 年，新朝皇帝王莽准备攻打匈奴，在全国招募有特殊技能的壮士，有人宣称自己会飞，一天能飞一千里，能当斥候去侦察匈奴。王莽马上让他试试看，这壮士“取大鸟翮为两翼，头与身皆著毛，



王莽（公元前45年—公元23年），字巨君，中国历史上新朝的建立者，即新始祖，也称建兴帝或新帝，公元8年—公元23年在位

通引环纽，飞数百步堕。莽知其不可用”。这位壮士用大鸟的翎羽做成一对翅膀绑上，用绳索捆绑牵引，振翅飞行，飞了几百步（步，古代距离单位，一步约合一米五）掉了下来。这个方法不算成功，王莽没有采用，但它却开创了滑翔飞行试验的先河。此外，这里也首次明确提出了飞行在军事上的重要意义：作为斥候侦察。

想要御火飞天的万户

说到飞行的神话，不得不提到中国的万户。在很多关于飞行，关于航天的文章中，我们都能看到类似的字句：“早在16世纪，万户便开始尝试用中国先进的烟花技术来产生动力，从而推动他飞往太空。他制作了捆绑着47支烟花的座椅作为飞行器。在发射当天，万户穿戴整齐，坐上座椅。随从同时点燃了烟花。随着一阵剧烈的爆炸，当硝烟散尽后，万户和他的飞行器灰飞烟灭。”按照这样的描述，这位中国明朝的

官吏被视为“历史上首位尝试用火箭升空的人”，人们尊他为“航天之父”。美国国家航空航天局甚至曾将月球表面的一个陨石坑命名为万户。

当然，事实上万户很可能是一个由后人虚构的人物，现存中国历史资料中尚未发现关于万户的记载。

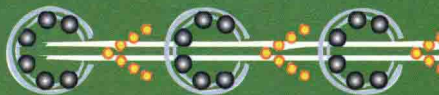
飞翔的先驱

真正的航空先驱——竹蜻蜓、纸鸢、孔明灯

万户可能并不存在，但中国人在飞行上，确确实实是走在全世界的前



来自美国市民防空协会的图片，图中人正是万户/万虎，需要注意的是，图上的文字并不是真正的汉字

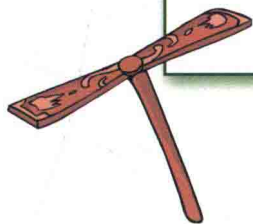


面的。

早在公元前 400 年左右的战国时期，中国的一种叫作竹蜻蜓的玩具已经相当普遍。竹蜻蜓的原理和现代直升机、旋翼机相同，其文字记载最早见于东晋时期葛洪所著的《抱朴子》，记述如下：“或用枣心木为飞车，以牛革结环剑，以引其机。或存念作五蛇六龙三牛、交罡而乘之，上升四十里，名为太清。太清之中，其气甚罡，能胜人也。”其中的“飞车”被认为是关于竹蜻蜓的最早记载，该玩具通过贸易传到了欧洲。在欧洲，一幅 1463 年创作的圣母圣子像中，就出现了竹蜻蜓的形象。现代航空先驱乔治·凯利最早也利用过竹蜻蜓来进行航空器的试验。



现代塑料玩具竹蜻蜓



竹蜻蜓

而在大约 2000 多年前，中国人又发明了纸鸢，也就是风筝，这是人类最早的重于空气的航空器。

早期的风筝并不是如今我们看到的樣子，它是竹或者木做的，称为“鸢”或者“鸢”。“鸢”和“鸢”是一个意思，南方称“鸢”，北方称“鸢”。据《韩非子·外储说》载：墨翟居鲁山（今山东青州一带）“斫木为鸢，三年而成，飞一日而败。”意思是说，墨子研究了三年，终于用木头制成了一只木鸟，但只飞了一天就坏了。这只“木鸢”就是中国最早的风筝。



风筝

造纸术的发明给风筝带来了革命，一种更轻的纸风筝被发明出来。纸质的风筝最早出现在秦朝灭亡之后楚汉相争的时期，分别有两个不同版本的故事：

第一个版本的故事说，刘邦手下大将韩信率军



潍坊特色风筝龙形风筝

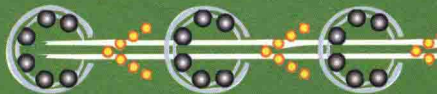
将西楚霸王项羽困于垓下时，下令造了一个很大的纸鸢，让谋士张良坐在上面飞到楚军上空高唱楚歌，以瓦解楚军军心。第二个版本的故事则说是韩信为了攻入未央宫，掘地道，利用风筝来测算距离。

当然，以韩信生活时代的技术水平来看，未必真的能实现载人飞行。而根据历史记载，睿智的中国人在之后确实有过多利用风筝飞天的实例。

中国风筝载人最早的一次成功飞行的记录，出现在公元 559 年。那时候是中国历史的南北朝时期，北齐文宣帝高洋，为了自己娱乐，强迫一些人乘着用蒂子做的风筝从高 67 丈的高台上往下跳。其他人都不幸摔死了，却有一个叫元黄头的人乘风筝随风安全地落了下来。

同样也是南北朝时期，在梁武帝萧衍大同三年（公元 549 年）时，侯景作乱，叛军将梁武帝围困在梁都建邺（即今南京）。据南史卷八十《侯景传》中所述，有人献计制作风筝，把搬救兵的诏令系在其中，当时太子简文在太极殿外，乘西北风施放风筝向外求援，不幸被叛军发觉，射落了风筝，不久台城即遭攻陷。

这是施放风筝向外求救失败的故事，当然也有成功的案例。在公元 781 年，唐朝临洺城被叛乱武装团团包围，守将张仝率领士兵坚守了一个多月，城中粮



写满祝福的孔明灯

食已经吃完，眼看支持不住了。他写了一封告急的信，系在风筝上放了出来，被前往救援的唐军获得。唐军发动进攻，打败了叛军。

到了宋代，人们在风筝上装上火药，去突袭敌人。方法是在导火线上绑上一段燃着的香火，将风筝放在敌营上空，趁燃烧爆炸，造成混乱，然后突袭敌军。

风筝能飞的奥秘，是通过使用平面或框式物体与气流形成一定夹角，产生升力，其利用空气动力学获得升力的原理，与现代飞机是基本相同的。因此风筝传到西方后，西方早期的飞机设计师就开始认真研究风筝升空的奥秘。1825年，英国的中学

教师乔治·波科克制成了一只能够吊起一个人的大风筝，把他女儿玛莎绑在上面，迎风升起了90多米。玛莎因此成为西方国家中乘“飞机”上天的第一人。

在三国时代，一种利用低密度的热空气升空的航空器——孔明灯被发明了出来。孔明灯也叫天灯，被视作今天热气球的雏形。至此，风筝和孔明灯，作为航空领域两大升空方式的始祖，揭开了人类飞翔的篇章。

传说中，孔明灯是在三国时代由诸葛亮发明，这也是孔明灯名称的由来（诸葛亮字孔明）。据说当年诸葛亮被司马懿围困，全军上下束手无策。诸葛亮命人拿来白纸千张，糊成无数个天灯，再利用烟雾向上的引力带着它们升空，一个个小小的天灯升起，加上营内的人咋呼着：“诸葛先生坐着天灯突围啦”，司马懿竟然信以为真，率军追去，围困



漫天飞舞的孔明灯



遂解。

当然，更为靠谱的故事是这样的：诸葛亮当时被司马懿困于平阳（即如今的平乐古镇，在三国时期此镇为军事重地），突围无望，只能设法将消息传递给在后方的大军来解围。诸葛亮制成了一个纸灯笼，系上求救信息，算准风向，放上天空，最终得以脱险。这特殊的纸灯笼就是后来的孔明灯。平乐古镇作为孔明灯的发源地名扬于世。不知道是不是因为孔明灯的缘故，到了宋朝，这个镇更是以造纸闻名。

到了五代时期，孔明灯成为了中国民间节日仪式的一部分，用于烘托喜庆气氛，表达祝福，象征收获的成功和幸福。

孔明灯大约于清朝道光年间，由福建省传入台湾。当时台湾的山区正闹土匪，村民躲在山上，留守在村中的人待土匪走后，就在夜间施放天灯做为信号，告知山上避难的村民，可以下山回家了。因此在台湾，孔明灯也叫“祈福灯”或“平安灯”。

根据知名学者李约瑟的研究，在西元 1241 年，元朝的蒙古人在列格尼卡战役中也曾经使用过不同颜色的龙形天灯作为联络信号。



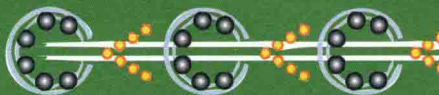
列格尼卡战役

列格尼卡战役亦称列格尼兹战役或莱格尼茨战役等，爆发于 1241 年 4 月 9 日，地点在现波兰境内的列格尼卡。蒙古军在此战击败了波兰联军。

交战双方是拔都统率、速不台指挥的蒙古军队 8000~20000 人与西里西亚公爵亨利二世率领下有 20000~40000 人的波兰军队。波兰联军的士兵分别来自波兰自身的军队、圣殿骑士团、医院骑士团和条顿骑士团。

虽然蒙古人取得了此战的胜利，但是由于窝阔台去世，蒙古国内的政治局势动荡，他们不得不停止继续前进，返回东方去选出新任可汗。于是，列格尼卡也成为蒙古军队征服战争中所到达的最西方。





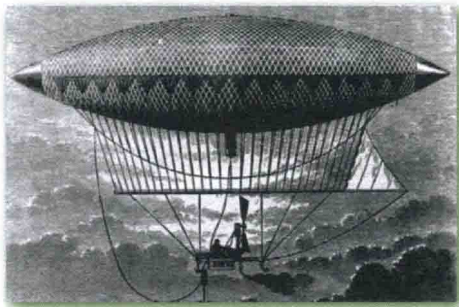
从孔明灯到热气球、飞艇

中国的“孔明灯”随后传到了日本，作为玩具很快就流行开来。1772年，在法国巴黎的一次博览会上，一些艺人展示了一种类似于孔明灯的“日本灯”，引起了一对名叫蒙哥尔费的法国兄弟的极大兴趣。蒙哥尔费兄弟是造纸商人，他们回家后立即进行了一系列的试验，1783年10月15日，他们制作的热气球，搭载着法国年轻科学家罗奇尔升到26米的空中，首次实现了人类升空的理想。同年11月21日，罗奇尔和另一人乘坐蒙哥尔费用纸和棉花做出来的热气球，从巴黎郊区升空到约1000米高度飘飞，在距离起飞地约8.9千米的地方，安全返回地面，完成了人类历史上的首次自由飞行。

蒙哥尔费兄弟的1783年热气球和其技术数据，绘制于1786年。

在蒙哥尔费兄弟研究热气球并取得成功后不久，法国物理学家查理又制造出了性能更好的氢气球，克服了热气球因为需要携带燃料而减小有效载荷的缺点，1783年12月1日，查理和他的助手乘坐氢气球在巴黎上空翱翔了2个多小时，飞行高度达610米，这是人类首次氢气球载人飞行。

1789年，法国成立了气球学校，1793年，法国政府设立了气球部，负责制造、装备和维修气球。1794年4月，法国成立了世界上第一个气球侦察分队。



人类历史上第一艘飞艇



但是，当时法国的统帅拿破仑却并不认为气球在战地侦察中的重要作用，下令解散了气球队在后来的滑铁卢之战中，因为没能发现敌军被迫分兵搜索，从而无法在战争打响的时候及时地集中兵力，这是拿破仑战败的原因之一，但这绝不是历史上唯一因为轻视来自空中的力量导

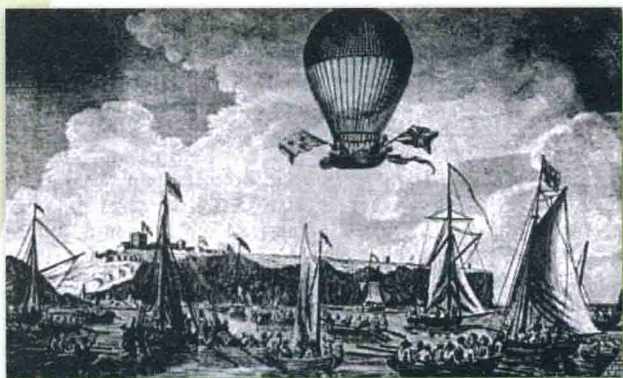
致战争结果改变的战例。人类对空中力量在战争中巨大作用的认识，还需要一次次的惨痛教训才能慢慢培养起来。

需要说明的是，两种载人气球直到这个时期，在欧洲这个地方取得的成功，并非完全出于偶然，它有赖于当时的技术水平。工业革命推动了科学技术的发展，在18世纪中期纺织工业带来了更轻巧、更结实的布料，这些优质的布料是欧洲人尝试制作大型的热气球的底气所在。所以，是科学技术的发展，为人类实现真正的飞行奠定了基础。

法国人两种气球载人飞行的成功，成为一个大新闻。在法国，人们街头巷尾都在议论着气球，在狂热的兴奋情绪下，人们争先恐后乘气球上天，以能够从天空中一睹大地的风采而自豪。这种情绪迅速地蔓延到整个欧洲以及世界其他地区，很多国家相继开展了对气球的研制和飞行。

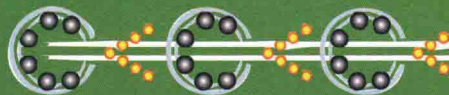


现代热气球



1785年法国人让·皮埃尔·布兰查德驾驶飞艇跨越英吉利海峡

但热气球发明后，除了给人们带来聊天话题之外，并没有其他作用，因为它没有动力和操纵装置，只能够随风飘流，缺乏实用价值。为了解决这个问题，法国人让·皮埃尔·布兰查德在1784年将一个手动螺旋桨安装到了气球上，解决了操纵的问题。1852年亨利·吉法尔将一台功率为2237瓦的蒸汽机安装到了气球上以驱动一个三叶螺旋



“齐柏林伯爵”号飞艇

桨，制造了首架由动力驱动的飞艇，同年9月24日，他驾驶这艘飞艇从巴黎飞抵特拉普斯，完成了有动力有完全操控的飞艇的首次载人飞行。

1899年德国人斐迪南·冯·齐柏林设计制造了第一艘硬式飞艇——采用以汽油为燃料的内燃机作动力，大大提高了飞艇的飞行速度和航程。1900年7月第一

艘齐柏林飞艇试飞成功，在300米的高度飞行了15千米。此后，齐柏林飞艇成为在民用和军用领域均具实用价值的航空器。大型硬式飞艇能够载乘客及货物进行长途飞行，其中最著名的便是德国的齐柏林公司。齐柏林公司最成功的飞艇是“齐柏林伯爵”号。它创造了总飞行超过160万千米的纪录，包括1929年8月的环球飞行。1937年5月6日，“兴登堡”号载客飞艇发生空难，宣告了飞艇运输业的破产。

1899年华侨谢纘泰在香港设计完成了“中国”号电动飞艇，这是中国最早的飞艇设计。1908年，中国清朝在湖北陆军第8镇、江苏陆军第9镇和直隶陆军第4镇先后成立了气球队，陆军大学还编印过《气球学》一书。

欧洲人的扑翼飞行和有操控的滑翔

在欧洲，人类对于飞行的研究最早可以追溯到约公元前375年古希腊阿尔希塔斯所制造的机械鸽。

根据现代人的研究，机械鸽使用的是蒸汽动力，试飞时飞了有200米左右



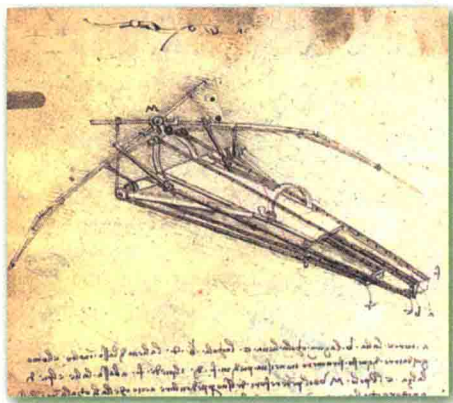
“兴登堡”空难



的距离。不过，当时还没有发明蒸汽机，以蒸汽动力扑翼飞行 200 米，这绝对是不可能的。

进入中世纪后，欧洲宗教当道，百业俱废，但这并不意味着欧洲人停止了追寻飞行的梦想。当时甚至还有人模仿神话中的伊卡洛斯用羽毛做成翅膀企图飞行，这种模仿鸟类的飞行尝试一直持续到 17 世纪。

到了文艺复兴时期人们开始理性地探求飞行的方式。意大利艺术家和科学



达·芬奇的扑翼机设计图



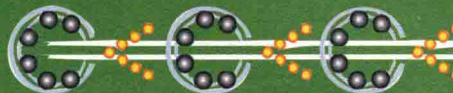
滑翔的鸟



拍翼飞行的鸟

家达·芬奇科学地研究了飞行问题，并把他对鸟类飞行的长期研究写成了《论鸟的飞行》一书。后人根据此书和他的一些其他手稿，将他看作航空科学的先知。1485 年，基于对鸟的模仿，达·芬奇设计出第一架扑翼机。他设想使人处于俯伏状态，用人的臂力加上大腿肌肉的力量来扇动机翼进行驱动。

17 世纪时意大利的另一位科学家博雷利深入探讨了人类肌肉、骨骼和飞行的关系，他得出结论：人类没有鸟类那样轻质的骨架、发达的胸肌和光滑的流线型身体，因此人类的肌肉力量不足以像鸟类那样振动翅膀克服自身重力



做长时间飞行，而且鸟翅膀的复杂结构和运动是人无法模仿的，它的扇扑能同时产生升举和推进两种功能。他的结论宣告了人类欲模仿鸟类那样进行自力扑翼飞行努力的失败。人们这才想明白，要想升空飞行，必须走机械飞行之路。就是说，将鸟翅膀的升举与推进功能分开，用固定翼产生升力，用螺旋桨产生推进力。这种定翼机设计思想，成为航空史上的一个重大转折。

直到现在，可载人飞行的扑翼机也没能取得有说服力的成功。虽然一系列的探索也留下了很多宝贵的经验，但我们不得不说欧洲扑翼机的尝试是一条弯路。而相比之下，在随后的19世纪后半叶风行一时的滑翔飞行，则为飞机的最终发明做出了不可估量的贡献。

19世纪80年代，法国人穆亚尔出版了一本有名的著作《空中王国》。这部书以全新的姿态考察了鸟的飞行。他认为，在飞行控制问题得到解决之前，不要盲目进行动力飞行试验，否则操纵者有生命危险。穆亚尔本人从1856年开始设计制造滑翔机进行试验，但他前后花了40年制造了6架滑翔机，不过性能都不太好，他的研究试验可以说是失败的。但他的后继者李林塔尔在穆亚尔实践的基础上，滑翔飞行终于在19世纪最后10年进入了一个异常活跃的时期。

小贴士

奥托·李林塔尔

奥托·李林塔尔是一位德国航空先驱，以“德国滑翔机之王”闻名于世。他也是历史上首位能够重复成功完成滑翔飞行的人。



奥托·李林塔尔

奥托·李林塔尔依循着乔治·凯利爵士原先的实验来进行测试。他和他的弟弟古斯塔夫制造了大量动力飞机模型，进行空气动力试验，获得了机翼的各种参数与升力之间的关系数据。1889年，李林塔尔把这些研究和试验结果整理出版，书名叫做《作为航空基础的鸟类飞行》。这部书成了其他航空先驱者的