



大学科普丛书

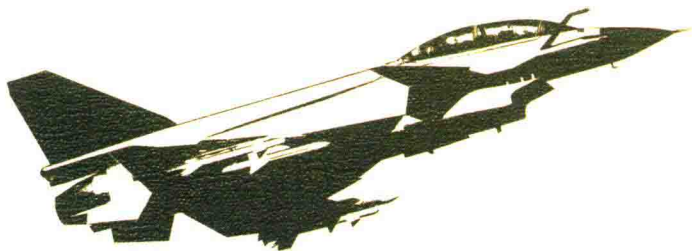
第一辑 潘复生主编

The Story of Chinese Test Pilots

鹤舞凌霄

中国试飞员笔记

徐勇凌◎著



天空是永恒的主宰，而我们只是匆匆过客，
做一只孤独的飞鹤，张开生命的翅膀，融入岁月的长河。



科学出版社



大学科普丛书

第一辑 潘复生主编

The Story of Chinese Test Pilots

鹤舞凌霄

中国试飞员笔记

徐勇凌◎著

科学出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

鹤舞凌霄：中国试飞员笔记 / 徐勇凌著. —北京：科学出版社，
2018.1

(大学科普丛书)

ISBN 978-7-03-055246-4

I. ①鹤… II. ①徐… III. ①散文集 - 中国 - 当代 IV. ①I267

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 272912 号

丛书策划：侯俊琳

责任编辑：朱萍萍 吴春花 / 责任校对：何艳萍

责任印制：张克忠 / 封面设计：有道文化

编辑部电话：010-64035853

E-mail:houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

天津市新科印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 1 月第 一 版 开本：720 × 1000 1/16

2018 年 2 月第二次印刷 印张：21

字数：300 600

定价：58.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

“大学科普丛书” 顾问委员会

潘复生 钱林方 张卫国

周泽扬 杨 竹 刘东燕 唐一科

“大学科普丛书” 第一辑编委会

主 编 潘复生

副主编 靳 萍 沈家聪 佟书华

编 委 (按姓氏笔画排序)

万 历 向 河 向中银 朱才朝 刘 珩

刘东升 刘雳宇 孙桂芳 李成祥 肖亚成

沈 健 张志军 张志强 林君明 郑 磊

郑英姿 胡学斌 柳会祥 曹 锋 龚 俊

总序

人类历史是一部探索自然和社会发展规律的编年史。无论是混沌朦胧的原始社会，还是文明开化的现代社会，人类对自身的所处所在都充满了与生俱来的天然好奇心。在历史发展的长河中，通过不断地传承、质疑、探索、扬弃，人类在认知自我、认知自然、认知社会的过程中集聚了强大的思想动能，为凸显人类理性光辉、丰富人类精神生活、推动人类社会持续进步提供了有力的精神武器。科学，作为运用范畴、定理、定律等形式反映现实世界各种现象的本质、特性、关系和规律的知识体系，既可以解释已知的事实，也可以预言未知的新的事实，在人类文明发展中始终扮演着重要的角色，随着人类对未知世界深入探索，在当今以至未来社会，科学知识的普及和传播必将发挥越来越重要的作用！

2016年5月30日，习近平总书记在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科学技术协会第九次全国代表大会上发表重要讲话，提出了“到新中国成立100年时使我国成为世界科技强国”的奋斗目标。总书记还强调，“科技创新、科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置。没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。希望广大科技工作者以提高全民科学素质为己任，把普及科学知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法作为义不容辞的责任，在全社会推动形成讲科学、爱科学、学科学、用科学的良好氛围。”从中可以看出：科学普及不仅是推动经济发展、提升公民科学素养的必要手段，而且也应该成为高等院校和科研机构服务社会的重要职责。

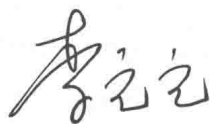
在当前国内科普图书市场上，原创科普佳作依然难得一见，广受关注和好评的还多数是引进版，这与我国科研水平快速提升的现状极不相称。近年来，科学普及受到全球各国政府、社会组织以及公众的高度重

视，形成了快速发展态势，科学普及工作也有了更多新的变化。在现代科学传播理念的指引下，科学普及既要关注科学的产生、形成、发展及其演变规律，包括人类认识自然和改造自然的历史；也要关注自然界的一般规律、科学技术活动的基本方法和科学技术与社会的相互作用等问题。科学普及不仅要传播自然科学和人文社会科学知识，更要积极引导公众在德、智、体、美等方面的全面发展。因此，需要不断创新，务求实效。

由重庆市科学技术协会主管、重庆市大学科学传播研究会主办、面向全国《大学科普》杂志，自2007年创刊以来，始终以“普及科学知识，创新科学方法，传播科学思想，弘扬科学精神，恪守科学道德”为己任，致力于推动大学与社会的结合，通过组织全国科学家解读科学发现和技术发明，创作高水平的科普文章和开展丰富多彩的科普活动，激发公众的科学热情，传播科学精神和创新精神，在全国科普界独树一帜，影响深远，为提升全民科学素养做出了积极的贡献。

十年磨一剑，砺得梅花香。《大学科普》杂志围绕广受公众关注的科技话题，通过严谨而细致的长期打磨，积累了丰富的高校科普资源，全国一大批科技工作者由此走上科普创作之路，在此基础上，组织一套原创科普佳作可谓水到渠成。科学出版社对科普工作高度重视，双方经过一年多的合作策划，形成了明确的丛书组织思路，汇集了全国众多来自高等院校和科教机构的优秀科普专家，以科学技术史、科技哲学、科学学、教育学和传播学等学科为支撑，将自然科学、工程技术科学和人文社会科学等融合传播，力求带给读者全新的科学阅读体验，真正起到激发科学热情、传播科学思想、弘扬科学精神的作用。在此，我们也热忱期待有更多科学家和科普工作者加入这一行列，为全民科学素养的提升、为国家创新发展贡献出智慧和力量！

中国工程院 院士
中国材料研究学会 理事长
吉林大学 校长



2017年3月20日

找回遗失的笔记

（代序）

1993年10月，我和李中华踏上了飞往莫斯科的航班。在那架满是旅客的飞机上，我们坐在最后一排。拥挤的机舱狭小的座间距，似乎用一种“场”的力量，把我牢牢地固定在那个座椅上。舷窗外夕阳下的流霞美得惊人，然而，当飞机如此迅速地向着流霞的方向飞去，却瞬间堕入了黑暗之中。在那个兴奋而又劳顿的夜晚，我坐在机舱里想了很多：我童年的梦，我的缓慢攀升的飞翔之路，还有即将到来的充满挑战的异国他乡的求学之路。尽管已过而立之年，尽管我已实现了儿时的飞天梦想，然而我知道，我的人生还没有眉目，就像这次漫长的空中之旅，朝霞似乎终将到来，但依然离我非常遥远……

其实，如果按照今天我“过来人”的眼光看，当时的我无论是人生还是事业都很没有模样，尽管我知道自己很努力，但却没有明确的人生目标和规划合理的路径，我只是走一步看一步，说白了我对人生充满激情但又患得患失。

说一个课堂可以改变人生一点不为过。在莫斯科郊外茹科夫斯基的格罗莫夫试飞员学校，在那个产生过无数苏联试飞英雄的课堂里，我领略了什么是“飞行大师”的风范。曾经参加过苏联航天计划的功勋试飞员乌拉尔，手里握着一根粗大的粉笔吹着口哨摇晃着走进了教室，然而，第一堂课乌拉尔就让我们震惊了。4个小时的课里，乌拉尔侃侃而谈，时而在黑板上书写着复杂的座舱布局和设备功能，时而用整版的篇幅写下逻辑缜密的开车程序。玩过飞行的人都知道，地面程序其实是飞行中最为复杂的，检查单和操作系统哪怕任何一条差错，都是不能允许的。如此复杂的程序乌拉尔竟然轻描淡写地一笔写就，没有超凡的功力是难以想象的——你猜得没错，乌拉尔的程序与飞机手册中的程序一字不差。

然而，我要说的课堂里改变我的事情，并不是乌拉尔的讲课。乌拉尔

的表现其实是为我设立了一个“标杆”，我懂得要成为一名超一流的试飞员有多难，但乌拉尔并没有告诉我他成功的路径，对我而言，那时的乌拉尔是一个高高在上的偶像，但我知道我学不来，至少在10年之内我达不到他的状态。

就在我到俄罗斯之后的第3个月，雷强来了。其实雷强和我们很熟，1991年我们就成为歼-10试飞员团队的队友，我过去对他的了解只是这个人比较牛、敢说话，在设计师面前的话语权很重，技术讨论时，雷强一发言会场上就会突然安静下来……

像以往多次合作一样，那天早晨从空勤灶吃完早饭，我和雷强一起提着公文包来到了课堂，这次我们要共同学习的是苏-27飞机的理论知识。这架1977年首飞的飞机，完成定型刚过去六七年的时间，1989年的巴黎航展上，苏-27出尽风头，惊世骇俗的“布加乔夫机动”为俄罗斯赢得了巨大的荣誉。

在学习苏-27理论之前，不能说是一无所知，但我们对三代机的技术理念和飞行特点并不了解。课堂上有太多的内容听不懂和不理解，就在我们通过翻译不停地提出问题时，雷强一个人却在埋头记着什么。下课了，我好奇地拿过他的笔记本，我很难描述当时我看到笔记时的感受，我只记得我的脑子里“轰”的一下，就在那一刻我的人生发生了改变，因为雷强用他娟秀的墨迹，找回了我丢失多年的笔记。

记得大学时代我是一个充满激情的青年，我有一个笔记本，用来记录那些稍纵即逝的灵感，这份灵感可能出现在餐桌上，也可能来自于梦境。多年以后，当我从满是灰尘的纸箱里翻出那个笔记本时，那些灵感的文字深深地打动了我自己。然而，不知什么时候那个笔记本丢了，再也没能够找回。这其实从一个侧面反映了我而立之年的状态，不仅是那个笔记本，我甚至把以往所有的笔记都扔了，因为，除了些许充满灵感的文字，大多数笔记都因为记得过于潦草而难以辨认。也就是说，在1993年底，我已经从文字上把自己格式化了，直到今天我也无法找回1993年之前的哪怕任何一点只言片语的记录。

还是来说说雷强的笔记吧，为什么我要说它找回了我遗失的笔记？

那是一个16开的大笔记本，皮质封面包裹下的厚厚的本子，纸质精

良印刷精美。但更加精美的是雷强的笔记，娟秀的墨迹自不必说，关键是笔记的条理性。雷强用不同色彩的四种荧光笔标注了一级、二级、三级和四级标题，这是一份过多少年都可以清晰阅读的笔记。与我那些已经永远遗失的笔记相比，我找到了雷强之所以牛的一个重要原因。

人的本性并不是不可改变，有时本性之中的怠惰之所以难以改变，或许还是外界的冲击不够吧。而雷强的笔记对我而言足够震撼，我因此彻底改变了自己，而这种改变决定了我的人生。

改变从每天晚上开始，在那漫长的 365 天异国清苦的日子里，每个晚上我都会熬到深夜。我买回了质地优良的笔记本，将白天所抄写的模糊不清的笔记重新誊写；另外，其他笔记本上，我将不同型号的 6 种飞机的所有飞行日记分类记录。这份坚持带给我的回报是丰厚的，1994 年 10 月，我不仅带回了三级国际试飞员证书，还带回了 200 多万字厚厚的十几本笔记，这些笔记今天还完好地保存在我的书柜里，翻到任何一页我都能告诉你记录中发生的一切。

就是这份坚持，让我这个歼-10 飞机试飞第三梯队的队员，记录下了 2000 年以后 2000 多个试飞架次的飞行日记，还有我统计的 2000 多次的空中故障记录。2004 年 4 月，当歼-10 定型时，我毫无争议地成为代表 18 名试飞员做试飞报告的那个人，也毫无悬念地因此荣立一等功，并在 2006 年获得国家科技进步特等奖。其实这些有形的奖赏并不能使我感到更多的荣耀，我经常向人炫耀的是，我保留了 1993 年以来的所有笔记，这些笔记足以示人并为我赢得人格的尊严，它告诉别人我的成功不是平白无故的，我为此付出的那份执着令我对人生和事业毫无遗憾。

正是这份执着，使我在记录事件的过程中，懂得了数据和变量的重要性，从而养成了分析数据、推导结论的科学研究方法，这个方法我给它取了一个奇怪的名字，叫作“多重变量分析法”，我用它成功解读了 2009 年李峰的歼-10 空滑迫降案例。在那次歼-10 发动机空中停车的突发事件中，由于系统断电记录数据全部丢失，我仅用飞机上的设备所记录的少量参数，成功推导并验证了歼-10 飞机停车迫降的数据，这是国内唯一的一份三代机停车与迫降成功的数据。

就是因为这份成功的数据解读，使我有机会来到人民网的“强国论

坛”，我第一次面对网络和媒体解答网民和军事爱好者提出的各种问题。而这次成功的触网和触媒，竟然无意中打开了我人生的另一扇窗口，媒体的关注使我从地方电视广播媒体，逐渐走进了中央电视台、国际广播电台这样的国家媒体平台。这种转型似乎是在不经意中发生的，而为了这个难得的机会我也付出了自己的努力，我把科研工作中所总结出来的数据分析与变量分析的方法，运用到军事案例的分析中，如对于利比亚战争和其他国际重大军事事件的准确分析，确立了我在媒体平台和军事爱好者中的知名度，不知哪一天突然有人称我为“军事专家”，我突然发现自己肩上的责任加重了，而我能做的只有更加努力。

回忆起我的人生和飞行事业中发生的一切，我总会对身边的人充满感激之情，而 1993 年底发生的关于雷强笔记的那些回忆，或许会令我记忆终生，因为它不仅找回了我曾经遗失的笔记，还让我找到了人生的方向……

徐勇凌

2017 年 8 月

前言

亲历者文本、观察者文本、阅读者文本，是文化流存的基本载体，在太多的阅读者文本大行其道的今天，亲历者文本显得弥足珍贵。

亲历者记录自己历史的方法有很多。大约从 1995 年开始我养成了每天记录飞行事件的习惯，这份笔记比较“工程化”，按照我们试飞行业的标准，笔记还需要有一些相应的格式；随着试飞的不断深入，阶段性成果已经不能用简单的流水账的形式来记录了，我开始了论文模式的写作过程，有时这种写作是高频次的，一个月 7 篇论文不仅锻炼了我在工程领域的基本学术素养，也令我的信息库不断膨胀；以文学的手法记录生活是试飞诗人杜心元老师给我的建议，我的第一篇文章《男孩之梦》就这样创作出来了，稚嫩的笔触没有掩盖作品打动人的真实情感，这篇散文发表在 1995 年 5 月的《杭州日报》上。起初，我的写作还是模仿性的，那时，我是《读者》杂志的“粉丝”，一篇名为《爱的葡萄架》的散文描写一个年轻母亲的温柔情感，打动人的文字成了我的学习对象，《男孩之梦》整体上都是模仿这篇散文的。模仿是创作的起点，我因此一发而不可收，虽然并不是每一篇文章都能得到报刊的青睐，但这并不妨碍我独自写下每天一篇的心得文字，每天 30 万字的阅读和 3000 字的创作文字成了我作为试飞员的日课。就像散文《知识供养人生》中所描写的那样：我发现知识不仅能够丰富自己的头脑，更能供养自己的人生，使自己变得更加豁达、理性而敏感，也使自己更多地体会到了生命的快乐。

所谓厚积薄发，当我的个人笔记文档累积到几百万字的时候，我发现创作就不是一件太困难的事情了。从开始的试探式地用文字做敲门砖，到后来的定期约稿，再到后来的专栏写作，在繁忙的试飞之余，我的文学写作甚至有点令我应接不暇。

“记录真实，聚焦试飞”成为我创作的基本原则，不能把时间荒废在追逐名利的热点追踪和自己不擅长的领域，每一篇文章的主题必须是在自

己的专业领域范围之内，文字必须有感而发，资料翔实。为此在写每一篇文章前阅读相关 20 万字资料，做 5 ~ 10 倍的笔记功课是我创作总结出来的笨办法。我要感谢《中国空军》杂志，他们为我在期刊上开设了 2 年的个人专栏，每月一篇的散文不仅积累了 24 篇自己的精心之作，更为我赢得了读者和媒体的关注，我也要感谢《环球新闻时讯》杂志，连载 28 期的《徐勇凌战略开讲》为我构建了一套完整的“战略哲学”体系，从而丰富了我的思想也丰富了我的创作。

《鹤舞凌霄——中国试飞员笔记》是我的第一本结集出版的散文集，从 1995 年的《天琪》《男孩之梦》到 2003 年以后的科普创作，期间不间断的是记录试飞的纪实性散文，还有一些有感而发的思想心得。其中的故事无论是我个人经历的还是对身边战友的描写都来自于我亲眼所见，亲历者文本是本散文集最大的特点。散文中穿插的一些古体诗和自由诗，也是在当时有感而发的，诗词创作虽不是我的专长，但我喜欢写诗，更愿意在一些场合激情吟诵。

非专业的写作因为亲历者的纪实性，因此具有了与众不同的韵味。在我 20 多年的创作过程中，与读者的互动带给我太多的感动，那些飞行爱好者和航空迷会通过各种渠道由衷地表达对我所创作文字的兴趣和喜爱，而描写飞行的文字中透射出的共同价值观也引起了军迷以外人群的共鸣，这或许是我向亲爱的读者奉献这份不成熟的文学果实的冲动所在。在此，我向那些热爱航空、热爱军事和所有关注试飞事业的人们表达我的谢意，谢谢你们一直以来的支持！

徐勇凌

2017 年 9 月 4 日

于北京香云居

翱翔者之歌

天空是永恒的主宰
而我们只是匆匆过客
翱翔抑或坠落
命运由时光去勾勒

做一只孤独的飞鹤
无论大地峥嵘与萧瑟
张开生命的翅膀
融入岁月的长河

引吭高歌
哪怕歌声鲁莽而羞涩
因为即使征程荆棘坎坷
终点都将如出一辙

谨以此书献给 66 年来所有在国防科研试飞中牺牲的英雄！

目 录

总序 / i

找回遗失的笔记（代序） / iii

前言 / vii

翱翔者之歌 / ix

一、眺望蓝天 / 001

男孩之梦 / 003

我是怎么爱上飞行的 / 006

飞行的摇篮 / 011

飞行学院生活 / 015

歼-6时代 / 017

二、绝处逢生 / 023

随风飘落 / 025

寻找“雷稿村小孩” / 028

老常的空中往事 / 033

飞行狂人王光耀 / 042

清明节怀战友卢军 / 045

紫桐花 / 049

变翼的天空——回忆米格-23的一段飞行经历 / 051

风暴来袭 / 055

我在米格-29上飞尾旋 / 057

天有多高 / 063

三、是金子总会发光 / 065

弹射跳伞手记 / 067

残骸与丰碑 / 072

“太行”——21世纪中国航空的曙光 / 074

四、歼-10时刻 / 077

沙砾在热烈的呼吸——西线日记 / 079

绝对任务 / 092

两代空中加油人的精神对接 / 095

超越速度的极限 / 099

收官 / 102

雷强——为歼-10而生 / 104

激情燃烧的岁月 / 115

五、飞行的奥秘 / 117

艰难的起飞 / 119

飞机的心脏 / 123

安全之门 / 125
发动机与飞机控制 / 130
看不见的气流分离 / 132
为什么三代机不能做“超机动” / 134
捕捉目标 / 138
人机耦合振荡 / 140
置信度与杀伤效能 / 142
喜忧参半的电传飞控系统 / 144
任意机动与区间变向 / 147
从数据保持到状态控制 / 149
从仪表座舱到综合显示 / 153
性能之谜 / 156
亲历者谈航空弹射技术 / 159
空中加油的“软硬之争” / 163
起飞着陆中的工程学 / 172

六、遥远的战友 / 181

偶然事件 / 183
鹰的角色 / 185
俯瞰西部 / 190
失而复得的 87 秒数据 / 192
屋檐下的天空 / 193
打靶日记 / 195
阿标的心事 / 197

克强其人 / 201

飞行美学 / 204

遥远的战友 / 206

热爱的N次方 / 209

成功着陆依靠的不仅是勇气 / 212

中国空天“她”时代 / 215

你的名字——中国航母关键词 / 218

望天族——记试飞员的妻子 / 226

七、思想碎片 / 235

空军节感怀 / 237

灵感突发 / 240

让思想飞翔 / 242

注视前方 成就梦想 / 244

人机一体快乐无比 / 246

身临其境 / 248

距离产生美 / 250

升腾的力量 / 252

时代唤出技术英雄 / 255

我为北航骄傲 / 258

知识供养人生 / 260