



中国科协科普专项资助



中国科普文选（第二辑）

铁翼逐空

谢京 刘德生 主编



科学普及出版社



中国科普文选（第二辑）

铁翼逐空

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

铁翼逐空/谢京, 刘德生主编. —北京: 科学普及出版社, 2009. 6
(中国科普文选. 第2辑)

ISBN 978 - 7 - 110 - 07095 - 6

I. 铁… II. ①谢…②刘… III. 飞机 - 普及读物 IV. V271 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 061390 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010 - 62103210 传真: 010 - 62183872

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京迪鑫印刷厂印刷

*

开本: 850 毫米 × 1168 毫米 1/32 印张: 9 字数: 230 千字

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 20.00 元

ISBN 978 - 7 - 110 - 07095 - 6/V · 24

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

编者的话

感谢全国广大科普作家以及多家媒体对《中国科普文选》(第二辑)出版工作的支持,使这项编辑组织工作繁琐的工程得以顺利实施,丛书能在比较短的时间内顺利出版。

《中国科普文选》(第二辑)的作品征集工作,延续了《中国科普文选》的做法,即由参与杂志推荐或科普作家自荐。文章基本选自近5年来在报刊公开发表的科普文章,少量文章发表稍早。收入本书时,个别文章作了适当的修改。

本丛书共10个分册,基本上按学科分集,个别分册为相近学科文章汇集而成。在选材上基本反映了当今科学技术的发展脉络,以及广大读者、特别是中学生关注的一些热点和焦点。

书中选用的作品基本上保留了发表时的原貌,只有部分较长的文章,由于篇幅所限,做了适当删减,敬请作者谅解。选用报刊推荐的作品,文后均注明原发表的刊物及刊期。

由于丛书是文选性质,文章作者众多,我们除取得原刊载杂志授权使用外,在杂志社的协助下,我们尽最大努力与原作者取得联系,得到他们的授权。但由于各种原因,部分作者我们难以联系上。希望看到本书的作者通过科普出版社的网站与丛书编委会取得联系,以便我们支付二次使用费。我们将在出版社网站上适时公布相关信息。

参与本丛书编辑及文章推荐的刊物包括《兵器知识》、《航空知识》、《现代军事》、《军事世界画刊》、《舰船知识》、《科学画报》、《气象知识》、《地球》、《科技新时代》、《科学之友》、《自然与科技》、《科学大众》、《天文爱好者》、《太空探索》等。对他们的支持,我们再次表示感谢。

中国科普文选（第二辑）

编辑委员会

主 编：陈芳烈

执行主编：颜 实

编 委：（按姓氏笔画排序）

马立涛	马博华	王智忠	田小川
田如森	刘大澍	刘进军	刘德生
齐 锐	李 平	李 良	李 杰
李占江	肖晓军	陈 敏	陈健革
周 煜	周保春	林之光	黄国桂
黄新燕	谢 京	熊 伟	蔡焯基
瞿雁冰			

责任编辑：吕秀齐 董新生

封面设计：段维东

责任校对：孟华英

责任印制：安利平

前 言

世纪之交,《中国科普文选》——一套汇集国内科普佳作、旨在向广大青少年传播现代科学技术知识的科普丛书面世。数载耕耘,结出累累硕果,几年来,该丛书在社会上反响良好,得到了市场以及广大读者的充分肯定,并被列为中宣部、教育部向全国推荐的图书;获中小学优秀课外读物等奖项;在财政部、文化部送书下乡等社会科普公益活动及满足中小学图书馆科普图书装备方面均发挥了较好的作用,受到了读者的欢迎。

随着科学技术的迅猛发展,新知识、新观念、新技术层出不穷,强调人与自然、环境的和谐相处,全面协调可持续发展已成为人类社会的共同追求。顺应科技发展的大潮,满足广大青少年日益旺盛的对新知识的渴求,是我们编辑出版这套反映最新科技发展的《中国科普文选》(第二辑)的初衷。

《中国科普文选》系“九五”国家重点图书出版规划项目,是中国科协普及部、宣传部,中国科普作协,中国科技新闻协会,科学普及出版社组织全国百余家科普媒体共同参与,由著名科普作家担纲主编,汇集了数百篇优秀科普作品,按不同学科领域结集出版之作。《中国科普文选》(第二辑)秉承了这一传统,在中国科协科普专项资助的支持下,由多家著名科普杂志参与推荐,以及科普作家自荐,所遴选的作品涵盖自动化、通信、环境、资源、天文、气象、航天、国防军事及青少年心理等自然科

学多个领域。重点反映新中国成立 60 年来，我国在科技领域取得的重大成就，特别突出反映了在航天、国防等领域取得的令世界瞩目、振奋全国人民精神斗志的成果。

党的“十七大”提出了全面建设小康社会、加快社会主义现代化建设的奋斗目标。在经济全球化形势下，特别是应对目前世界金融危机，我们所遇到的机遇前所未有，挑战前所未有，全面参与经济全球化的新机遇、新挑战，落实科学发展观，顺利实现小康社会发展目标，是时代赋予青少年一代的历史重任。任重而道远，这就要求青少年一代，树立远大的理想，以“可上九天揽月，可下五洋捉鳖”的大无畏精神，勇攀科学高峰，在为完成历史赋予我们的伟大使命中创造出辉煌的业绩。

广大青少年是祖国的希望，他们肩负着开创未来、全面建设小康社会的历史重担，这就要求全社会关注青少年的健康成长。《全民科学素质行动计划纲要》中提出：“全社会力量共同参与，大力加强公民科学素质建设，促进经济社会和人的全面发展，为提升自主创新能力和综合国力、全面建设小康社会和实现现代化建设第三步战略目标打下雄厚的人力资源基础。”提高公民的科学素质，促进人的全面发展，重点在青少年，要以提升广大青少年的科学文化素质来推动全民科学素质的整体提高，使公众对科学的兴趣明显提高，创新意识和实践能力有较大提高，这也是科普事业最基础性的工作。在《中国科普文选》（第二辑）的编选中，我们力求用优秀、有益、生动的科普作品吸引青少年，为他们的健康成长营造良好的土壤，如果能够对此有所贡献，将是对我们工作的最大褒奖了。

《中国科普文选》（第二辑）编辑委员会

目 录

武器装备

幽灵杀手

——正在研制的 B-3 隐身战略轰炸机

..... 魏 庆 史伟光 (3)

藏于九天的隐身战机 刘振峰 (10)

空中间谍“多面手”

——美国 RC-135 战略侦察机 葛立德 (15)

新一代“火眼金睛”功夫不凡 耿海军 (22)

老树新芽

——航空制导火箭弹 陈永新 姜 程 (28)

巡飞弹看上去很美 夕 林 (35)

无人战斗机：未来战场的统治者 石 军 (42)

苏-34

——俄罗斯空军和军火市场的生力军 徐延林 (51)

今天和明天

——苏霍伊战斗机在中国 王亚男 (55)

众家之言

战场飞机打破低空战场旧秩序 傅前哨 (63)

战略轰炸机之断想 王旭东 (73)

明天的空战样式

——纵论空战战术的发展趋势

..... 任战鹏 周 刚 崔 虎 (82)

如何才能控制天空 王旭东 (90)

谁主沉浮

歼 10 & F-16 张鹏翼 (101)

歼 10 PK “幻影” 2000 张鹏翼 (110)

战略轰炸机还未近黄昏

——俄“海盗旗”继续PK美“枪骑兵”……田龙生(121)

米格1.44战斗机

——“猛禽”又遇新对手……沁潜(125)

谁是轻量级格斗之王

——F-16PK米格-29……王野(131)

低空杀手

像鸟儿一样腾飞

——漫谈直升机的发展……晨枫(139)

漫谈军用直升机的生存力……陈德琰(150)

攻坚克难话搜救……刘文(158)

架起空中生命桥梁

——探索直升机的山区飞行……谢京(169)

中国之翼

歼10试飞大曝光……杜菲(177)

追寻歼7的航迹

——中国军队第一种两倍声速歼击机大写真

……张维(193)

歼12的航迹……老毕(209)

国产轰6 宝刀不老……程昭武(217)

歼8之歌……戴旭(224)

“飞豹”冲天

——“飞豹”科研试飞成功侧记……薛志毅(231)

“枭龙”——一架中国战机的光荣与梦想

……尔文李文波(237)

强5系列飞机研制与发展的峥嵘岁月

……李韶华温杰(245)

诞生与传奇

——中国陆航20年……李传新徐向阳任无道(256)

一江山岛上空的较量

——我军第一次拥有绝对空中优势的战斗……赵晓洋(263)

中国直升机研制试飞揭秘……杜菲臧长江(271)

中国科普文选（第二辑）

铁翼逐空

武器装备





苏-33



苏-34



阵风



幽灵杀手

——正在研制的 B-3 隐身战略轰炸机

魏 庆 史伟光

据美国媒体报道，负责美国远程轰炸机的空军作战司令部提出，要在 2030 年左右，创建一套全新的包括 F-117、B-2 和正在研制的 B-3 在内“隐身战略”理念，以满足美国空军未来的作战需求。那么，美国人的“隐身战略”是如何形成和发展的呢？新的 B-3 隐身战略轰炸机是一种什么样的飞机？“幽灵杀手”真的那么万能吗？在这里将给你一一解读。

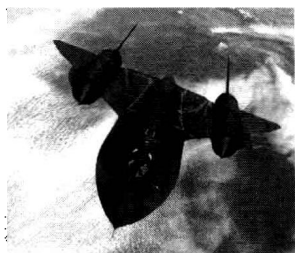
从隐身飞机到隐身战略

说到美国人的“隐身战略”，先得从隐身技术的发展和运用说起。隐身技术在武器上的应用，可以追溯到 20 世纪 30 年代。

当时，荷兰研制出了一种反雷达用的吸波材料，是隐身技术的鼻祖。20 世纪 60 年代，美国空军最早把隐身技术成果应用在 U-2、SR-71 战略侦察机上，从此便拉开了隐身武器研制生产的帷幕。20 世纪六七十年代，在越南战场及中东战场上，美制作战飞机饱受由雷达制导控制的地对空导弹的威胁，损失惨重。由于飞机不可能像陆军的坦克、海军的舰艇等那样通过披挂厚重的防护装甲来提高生存率，因而美国空军首先想到利用隐身技术

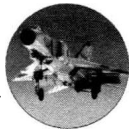


来研制不易被雷达发现的飞机，以此提高战场生存能力。于是，在不断升温的“隐身战”中，美国空军不仅通过研制装备和使用 F-117A 及 B-2 轰炸机担当了“开路先锋”的角色，而且近年来更加大了在全隐身战方面的投入和作战试验。1991 年 1 月 17 日凌晨 2 时，一架形状古怪、全身漆黑的美军战斗轰炸机，在没有任何护航机掩护的情况下，借着夜间的黑暗，大摇大摆地向伊拉克首都巴格达市飞去。几分钟后，它将一枚重 1000 千克的激光制导炸弹扔向巴市区内的一幢高楼，随后悄然离去。顷刻



SR-71“黑鸟”是最早应用隐身成果的战略侦察机之一，这为隐身技术后来在其他作战飞机上的应用积累了经验

间，大楼浓烟四起。就在这一刻，宣告了海湾战争的打响，同时也宣告了人类历史上第一种真正意义上的隐身兵器 F-117A 战斗轰炸机正式投入战场。整个海湾战争期间，美军共动用 42 架 F-117A 隐身战斗机，出动架次虽只占多国部队总轰炸架次的 2%，却执行了计划要攻击的全部目标的 40%。一时间，似乎创造了隐身飞机不可战胜的神话。海湾战争既检验了隐身飞机的作战能力，也吊起了美军实施隐身作战的胃口。因为，这对于惧怕死人而追求所谓“零伤亡”的美军来说，自是求之不得的“坚兵利器”。于是在随后的几年中，美军不仅在波黑、科索沃、伊拉克等战争中大量使用 F-117A 及新装备的 B-2 隐身轰炸机，而且还紧锣密鼓地加紧改进和研制各类新型隐身武器，如新一代 F-22 隐身战斗机、JSF 隐身联合战斗攻击

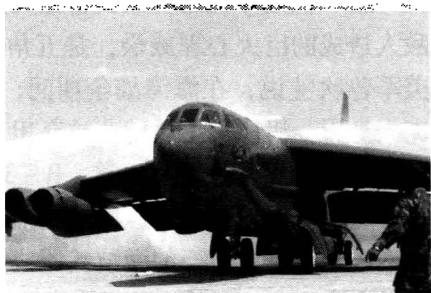


机、“暗星”无人机等。有了一系列的隐身武器和实战考验，从而催生了美国空军“隐身战略”理念出现和新隐身战略轰炸机B-3研制。

B-3 隐身战略轰炸机

据报道，2001年，美国飞机研制专家云集俄亥俄州帕特森空军基地，精心设计一种能以5倍声速飞行的高超声速隐身战略轰炸机——B-3，以便在2030年左右替代时下的B-2隐身轰炸机，而“独霸新世纪的天空”。

正在研发中的B-3隐身战略轰炸机拥有新颖的外形和结构设计，状如蝙蝠，看不见明显的机身和头尾，与机翼浑然融为一体。从设计蓝图上看，B-3完全是B-2隐身战略轰炸机与子弹头轿车外形的结合，且具有更好的



想象中的B-3超超声速隐身战略轰炸机

隐身性能。在结构上，B-3隐身战略轰炸机也充分利用上、下、后3个表面都封闭的有限空间，大胆挑战传统飞机布局，既可以避免地面雷达的跟踪，又可降低被红外探测器发现的可能性，从而达到隐身的最佳效果。与其他轰炸机明显不同的是，由于B-3隐身战略轰炸机的下表面（机腹）被用作提升机，因此其弹舱移到了介于发动机之间的机体后中部。届时，炸弹或导弹将沿着拖在机尾的轨道弹出，就像海军军舰从艉部投掷深水炸弹一样。据称，B-3隐身战略轰炸机的作战能力将不同凡响，这主要表现在三个方面：一是惊人的高超声速远程飞行能力，可在1小时之内横越大西洋；二是力求最佳的隐身效果，由于有研制F-



117、B-1、B-2A 等隐身飞机的经验，其雷达反射截面将大大低于 B-2 隐身战略轰炸机的 0.3 平方米，甚至低于 F-117 的 0.01~0.1 平方米；三是强大的攻击能力，研制中力求使 B-3 隐身战略轰炸机，既具备像 B-52 那样可实施地毯式轰炸，又具备 B-2 隐身轰炸机突防性很强的精确攻击作战能力，其载弹量希望达到或超过 B-52 的水平，因此它将成为轰炸机中的“大哥大”。此外，B-3 型轰炸机的设计航程大于 11000 千米，可在不使用空中加油机的情况下，对全球的重点目标实施远程攻击。因此，B-3 隐身战略轰炸机将成为未来性能最好、攻击力最强的空中威慑力量。

新一代轰炸机还应该具备强大火力。B-52 的地毯式轰炸对敌人造成的巨大心理威慑，是五角大楼的决策者们念念不忘的。美军曾吹嘘说，在海湾战争期间，只要一看到 B-52 幽灵般的庞大身影，伊拉克士兵就会放弃坦克逃命。负责研制 B-3 隐身轰炸机的一位退役将军透露：B-3 隐身轰炸机装备的武器将不是普通的炸弹或者导弹，而是定向能武器，即专门用于攻击敌方雷达或者导弹发射架的微波武器或激光武器。它可执行远程突袭敌方空防严密的目标、偷袭敌方生化武器基地以及拦截射向美国空军基地或者本土的敌方来袭巡航导弹等任务。美国军方普遍认为，B-3 的隐身性将优于 B-2，它的雷达反射截面积非常小（甚至说成是“接近于零”），可以迷惑热寻的导弹，也可通过先进的伪装来欺骗人的视觉。

幽灵杀手的“克星”

俗话说，道高一尺，魔高一丈。尽管美国研制中的 B-3 隐身轰炸机自己吹嘘性能如何好，但是欲在 21 世纪打一场全隐身战，最终能否如愿，结果还真难预料。

在 1999 年的科索沃战争中，美军一架 F-117A 隐身战斗轰



炸机折戟沉沙，引起了世人的广泛关注，也打破了“隐者无敌”的神话。事实证明，隐身飞机并不是无懈可击的。如1991年海湾战争，伊拉克的雷达就曾发现过F-117的踪迹，只是当时多国部队空军掌握了制空权、制电磁权，使伊军没有还手之力，才使F-117隐身飞机侥幸逃生。据报道，海湾战争期间，英国制造的用于海上监视的965型米波雷达也成功地探测到F-117A隐身战斗机；法国的D-FENCE雷达也能探测到隐身飞机、无人机和巡航导弹。现代战场上，军事侦察手段很多，除雷达外，红外探测等也是发现目标的重要手段。以美国的B-2隐身战略轰炸机为例，其排出的尾气仍是很强的红外辐射源，尾部会喷出大量含有碳氢化合物的强尾焰气流，其强度超过背景大气的100倍，不难被对方的探测器所发现。采用的吸波涂料和隐身结构，主要是针对厘米波雷达，而对米波、长波、毫米波、红外波段的雷达和传感器，其隐身效果就不灵了。此外，隐身飞机除了在技术上目前还不可能达到完全隐身外，它的攻击式样还有一定的规律性，一旦被对方掌握，难逃“弹网”。而且随着各种反隐身技术的发展，一些新的侦搜手段也会使隐身兵器更加难以掩盖其“神秘”的行踪。再说，现在的隐身飞机维护保养条件苛刻、使用成本高、载弹量有限等弱点也使它不能大量使用，F-117之所以被淘汰就是这个原因，未来的B-3能不能完全克服这些问题也还很难说。更为重要的是，隐身飞机正在出现新的“克星”。

在第五届莫斯科航展上，俄罗斯的费佐伦公司在—个雷达产品宣传材料上就写道：“隐身飞机逍遥的日子不多了，我们计划发展出的新的脉冲雷达，足以盯住这类‘贼头贼脑’的家伙。”据悉，这种出自于著名的“火炬”设计局研制的S-400“凯旋”多用途防空导弹系统的雷达，能同时追踪80多个目标，并指挥导弹攻击其中威胁最大的20个目标。该雷达对大型空中目标的探测距离为100千米，对付雷达反射截面积为0.5平方米的小型目标为50千米。对现有的各类隐身飞机，有很强的侦搜能



力。而据国外其他媒体报道，一些国家特别是没有隐身飞机的国家，目前正致力于开发一种新型反隐身雷达系统，而据称这种雷达将使美国引以为自豪的隐身飞行器“无处藏身”。还有像可使飞行器采用的吸收材料失效的超视距雷达；能使隐身目标的直接反射和周围绕射的电磁波之间产生谐振，形成强烈回波信号的长波低频雷达，以及毫米波雷达、多频雷达、超宽带脉冲雷达、谐波雷达、激光雷达等等，都会使现有的隐身兵器“现出原形”。因此，美国仰仗的 B-3 将来到底是个什么结果，人们不妨拭目以待。

美国的研究人员自己也承认，B-3 隐身轰炸机将可能面临一种新雷达的威胁，这种雷达运用蜂窝技术，可以毫厘不差地探测出轰炸机的藏身之所。据美联社报道，这一新威胁来自移动电话公司的雷达塔。曾为移动电话业巨头诺基亚公司工作的纽约研究中心研究员休弗·布朗斯通说：“这种雷达技术精确度非常高，空中的任何异常飞行物都休想逃过它的‘眼睛’。”布朗斯通还表示，利用这种雷达技术“可能分辨不出隐身轰炸机和普通飞机，事实上没必要去做这种区分，重要的是，这种雷达技术不会漏掉任何一架隐身飞机”。这种新的雷达技术被称为“无源雷达”。

移动电话公司一直利用这种技术接收普通移动电话的信号，监测移动电话之间的通信联络。当飞机在空中经过时，利用这种雷达技术，地面人员就会在雷达显示屏上留下记号，让飞机的位置暴露无遗。传统的雷达系统是向空中发射信号（波），信号碰上大型目标后反射回来，雷达再根据返回的信号判断目标的位置。对于传统雷达来说，B-2 隐身轰炸机和 F-117A 战斗轰炸机只需稍稍改变飞行角度，或者在机身上涂上可以吸收雷达信号的涂料，就可以轻而易举地蒙混过关，而对于“无源雷达”来讲，这些简单的隐身方式就不好使了。

不过，“无源雷达”技术虽然精密，但也有美中不足之处。