

战争的果实

军事冲突如何加速科技创新

[美] 迈克尔·怀特 著 卢欣渝 译

The Fruits of War

How Military Conflict Accelerates
Technology

17

新知
文库

战争的果实

军事冲突如何加速科技创新

[美] 迈克尔·怀特 著 卢欣渝 译

生活·讀書·新知 三联书店

Simplified Chinese Copyright © 2016 by SDX Joint Publishing Company.

All Rights Reserved.

本作品简体中文版权由生活·读书·新知三联书店所有。

未经许可，不得翻印。

图书在版编目 (CIP) 数据

战争的果实：军事冲突如何加速科技创新 / (美) 怀特 (Michael White) 著；
卢欣渝译. —2 版. —北京：生活·读书·新知三联书店，2016.9

(新知文库)

ISBN 978-7-108-05723-5

I. ①战… II. ①怀… ②卢… III. ①高技术战争—通俗读物
IV. ① E919-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 133980 号

特邀编辑 黄 华

责任编辑 徐国强

装帧设计 陆智昌 康 健

责任印制 徐 方

出版发行 生活·读书·新知 三联书店

(北京市东城区美术馆东街 22 号 100010)

网 址 www.sdxjpc.com

经 销 新华书店

印 刷 北京隆昌伟业印刷有限公司

版 次 2009 年 6 月北京第 1 版

2016 年 9 月北京第 2 版

2016 年 9 月北京第 2 次印刷

开 本 635 毫米 × 965 毫米 1/16 印张 20.5

字 数 250 千字 图字 01-2008-1289

印 数 08,001—15,000 册

定 价 36.00 元

(印装查询：01064002715；邮购查询：01084010542)

17

新知
文库

XINZH
I

The Fruits of War:
How Military Conflict
Accelerates Technology

Copyright © Michael White, 2005

This edition arranged with Blake Friedmann Literary, TV and Film Agency
through Andrew Nurnberg Associates International Limited

新知文库

出版说明

在今天三联书店的前身——生活书店、读书出版社和新知书店的出版史上，介绍新知识和新观念的图书曾占有很大比重。熟悉三联的读者也都会记得，20世纪80年代后期，我们曾以“新知文库”的名义，出版过一批译介西方现代人文社会科学知识的图书。今年是生活·读书·新知三联书店恢复独立建制20周年，我们再次推出“新知文库”，正是为了接续这一传统。

近半个世纪以来，无论在自然科学方面，还是在人文社会科学方面，知识都在以前所未有的速度更新。涉及自然环境、社会文化等领域的新发现、新探索和新成果层出不穷，并以同样前所未有的深度和广度影响人类的社会和生活。了解这种知识成果的内容，思考其与我们生活的关系，固然是明了社会变

迁趋势的必需，但更为重要的，乃是通过知识演进的背景和过程，领悟和体会隐藏其中的理性精神和科学规律。

“新知文库”拟选编一些介绍人文社会科学和自然科学新知识及其如何被发现和传播的图书，陆续出版。希望读者能在愉悦的阅读中获取新知，开阔视野，启迪思维，激发好奇心和想象力。

生活·读书·新知三联书店

2006年3月

以更多的爱，献给丽莎

导言 科技是双刃剑

捧读此书时，你不妨环顾一下四周。

眼下你身在何处？或许，你正在行驶的列车上？抑或你正在某个民航班机上，翱翔于万米晴空？再不然，你正手托一杯葡萄酒，慵懒地坐在客厅的沙发上？无论你身在何处，周围都是 21 世纪的军事装备，技术无处不在。

近在咫尺就有各种机器、汽车、电视、空中管制系统，还有各种卫星从高空掠过。说不定你衣兜里还有移动电话、掌上计算机，或者你胃里有个抗生药片正在缓释过程中。所有这一切都有个共同特点，无形的线索将它们衔接和连接到创造它们的出处。他们都是从同一个共同的来源衍生的。

你也不能例外。

你是技术年代的产品，你是许许多多钢铁以及硅片，汗水以及鲜血制造的东西的产品，是技术的孩子，战争的孩子。

正如医学史教授罗伊·波特（Roy Porter）曾经描述过的：“对医学来说，战争往往是个好事。它让医学专业得到超多的机遇提升技艺，在实践中得到磨砺。而且，人们在战后往往渴望化利剑为手术刀。”虽然这样说未免刻薄，却也精辟，将其推而广之，这一说法还真的可以囊括多种学科，以及各种分门别类的技术呢。

伴随军事冲突而来的恐惧和癫狂与人类可谓如影随形，并且挥之不去。许多心理学家相信，人类的攻击性和人类的创造力原本是一对冤家，它们就像同卵双胞胎，邪恶与创造性冲动——难以遏止

的学习和探索的冲动——共生。历史告诉我们，人类对战争的需求，人类对冲突的狂热，戏剧性地产生了许许多多正面的东西。例如，在已然过去的历史进程中，人类在战场上遭受的各种磨难，反过来在相当程度上促进了人类文明。正如美国历史学家威廉·H·麦克内尔（William H. McNeill）所说：“作为 20 世纪后期主权国家的成员，当你环顾现代化居室里装备的那些在近乎惊恐中诞生的，经过数不胜数的炮弹、炸药、枪击的洗礼，然后由产业变革带给人们的设备时，显而易见的是，我们在相当程度上应当有感恩之心，这是人类为生存必须付出的代价。”

为备战而加速科技创新，其方法不一而足。有时候，某一发现会滋生于战场上纷乱中孤立的偶发事件里转瞬即逝的某种想法，没准这一想法随后会历经磨难得以发展。发展方向之一是，几所大学或几个商业中心对其进行公开研究，由此引起军方的关注和鼎力资助，将其作为项目大力开发。其最终成果首先由军方占用，继之才会通过某种途径转为民用。

位于伦敦的莫尔菲尔兹眼科医院（Moorfields Eye Hospital）正在研究的眼球结构课题正好可以佐证这一点。一个时期以来，位于伦敦商业区的某些诊所一直在推销一种所谓的“激光辅助角膜原位再造术”（LASIK, Laser-Assisted in Situ Keratomileusis），即，眼科医生利用专门设计的激光束对角膜表层进行再造，以抵消视觉中的轻微失准现象。莫尔菲尔兹眼科医院的研究小组正在对此项技术进行更为超前的研究，以便掌握对角膜分子层进行切片的技术。该小组同时也在研究对角膜进行植入的技术，以便拓宽视觉的“正常值”。这些技术不仅有助于修复视觉失准（激光辅助角膜原位再造术已经可以实现这一点），也许还能创造出人们盼望已久的“超级视觉”。通过对角膜进行精心的再造，被施以手术的人没准可以获得超常规视觉，看见

正常人在电磁光谱仪上所看不见的频谱，甚至还能享受迄今为止人类从未享受过的视觉清晰度。

这项新研究在军事领域的潜在用途是不言自明的，英国国防部立刻认识到了这一点，进而对莫尔菲尔兹医院的这一项目给予资助。作为回报，军方可以从研究中优先得到实惠，并且有权获取相关信息，将技术转让给其他课题组，改做军事用途。尔后，经过相应的授权，同一课题的民用版本才能进入民间研究领域，广大民众才得以享受激光辅助角膜原位再造术的前沿技术。

军用和民用部门之间的上述回报方式奠定了大规模技术研发的基础，这种合作方式长期以来被冠以“军民两用技术”的头衔。在冷战达到巅峰时期的1958年，作为对苏联发射“斯普特尼克一号人造卫星”（Sputnik I by the Soviet Union）的直接反应，美国的军民两用技术由当年新设立的“国防部前沿科技项目署”（Defense Advanced Research Projects Agency，简称“国科署”，DARPA）统一进行管理。与其对应的民间机构是计算机狂人万尼瓦尔·布什（Vannevar Bush）创立的“科学研究开发署”（Office of Scientific Research and Development，简称“研发署”，OSRD），它的任务是为华盛顿的国防部开发实用的前沿技术，而它在实现既定目标方面始终表现得相当出色。类似于国科署的英国机构是隶属于英国国防部的“国防评价与研究局”（Defence Evaluation and Research Agency，简称“国研局”，DERA）。

如果我们认真看看国科署以往的成就，立刻就能清楚地看出，如今每年能够获得30亿美元预算的国科署，在它创立以来的近半个世纪里，曾经负责过一大批令人瞩目的技术创新。它最显赫的贡献就是互联网。当初五角大楼指明要一种能够在核战争中生存的通讯网络，因此便有了这一网络。不过，国科署为社会贡献的远不止这

些，它所作的研究让我们对各学科更为广阔的领域增进了了解，包括对行为科学，前沿材料技术，预警技术，雷达多领域应用，远红外感应，X射线和伽马射线探测系统，卫星通讯，高能激光技术，超微电子技术（包括最新的微处理器），以及用于陆地、海洋、空中交通工具开发的先进的燃油系统等等。如今，国科署正致力于开发全人类在未来几十年里将要应用的技术，其中有许多奇思妙想，包括新型计算机（特别是生物控制系统），用于机器人设备的控制感应器，以及为喷气式战斗机开发的高清等离子显示屏（这一技术也会应用到家用电视系统上）。同时国科署也在研究速度更快和效率更高的军用设备制造方法。将来的某一天，这一方法可以应用到第三世界的民间工业领域。眼下这一方法还停留在绘图板上，不过在商业领域，它很快即可成为现实，其产品线包括用于计算机的成熟的语音识别软件，甚至还有纳米技术（即不久的将来能够使微型机器人进入人体，修复损坏的和生病的人体组织的技术）。

如何才能加速以上所述科技开发？最有效的方法是，同时涉足多种学科。直至20世纪70年代，人们才认识到，科学史上的一些最伟大的成就，都是从毫不相关的学科的融合中取得的。在纯理论领域，达尔文的进化论卓尔不群，正是基于他融合了生物学、地质学、社会学三种形态。时至今日，斯蒂芬·霍金（Stephen Hawking）和其他一些物理学家正在追求他们称之为“大一统理论”的形态，也是在探索数学、宇宙学、分子物理学不可思议的结合。正是基于此，应用科学家和工程师若想洞悉事物的本源，就必须结合最尖端的科技，以达到最多多样化的、最具说服力的技术形态的完美融合。

“电子感应技术公司”（Telesensory）位于美国的加利福尼亚州。该公司主导着将虚拟现实（VR：灵境技术）研究融入医学研究的项

目，该项目得到了国科署的资助。其研究成果为一台原型设备，该设备能让空军飞行员“看见”肉眼视距以外的东西。其原理为，利用安装在机身外侧的一些感应器，将接收到的信息传输到专门设计的头盔里，通过头盔将信号直接投影到飞行员的视网膜上，或传输到飞行员的大脑里。对于安装有这种设备的飞机而言，窗户成了纯粹的摆设。如今，日本、美国以及欧洲的研究人员正在利用此项技术为失明者恢复视力。

当然，军队出资金，科学家出智慧，此二者结合，古已有之。文字记录中最早的此种案例（实际上，这也是军备竞赛的第一宗案例）也许可以追溯到公元前3世纪，当时阿基米德（Archimedes）参与了由政府资助的一种竞赛，为政府的军队设计一种全新的抛石装置。这种装置曾用于公元前265年古希腊的锡拉库扎之战（Battle of Syracuse），取得了摧枯拉朽的效果。同一时期，在远离希腊的中国，为满足军队首领们的要求，汉朝的炼金术士们正在全力以赴地鼓捣火药。

对于历史上许多伟大的思想家来说，军方的资助是他们至关重要的生存手段。布鲁内莱斯基（Brunelleschi）、阿尔贝蒂（Alberti）以及后来的伽利略（Galileo），全都把生存的希望寄托在他们富裕的东家好战的倾向上。实际上，和平主义者列奥纳多·达芬奇（Leonardo da Vinci）曾经被米兰公爵鲁多维科·斯福尔扎（Ludovico Sforza）和因残忍而臭名远扬的希萨尔·波尔金（Cesare Borgia）两人作为军事工程师雇用了好多年。在致斯福尔扎的自荐信里，达芬奇这样写道：“本人诚惶诚恐致信阁下：此举绝无妒贤之意。在充分考虑过那些自称技术精湛的战争机器发明人的经验，且判明前述装备与在用装备并无二致后，本人斗胆荐言尊敬的阁下，在阁下方便之时，本人愿将秘藏于深阁之器物敬献于阁下。同时奉上清单如后。”尔后

他进一步描述了他设计的一些攻城武器，例如新配方火药、各种火炮、运输工具等。对于臼炮，他是这样描述的：“……极为实用，易于搬运，抛石如雨，烟火之壮观足以吓破敌胆，使敌惟弃城落荒而去。”

王公贵族们愿意出资，其主要的着眼点在于从军事上形成对邻国的优势。这也导致了最早的地图以及绘图学的诞生。实际上，可以毫不夸张地说，人类对战略优势的贪婪程度，足以和人类对黄金的贪婪程度相提并论。于是便有了西班牙、法国、葡萄牙、英国等国家投资的远洋出征。

时事迁移，在 19 世纪即将结束之际，又出现了一位科技另类，由于其革命性的设想始终无法得到认同，他迫不得已接受了军方的资助，此人就是伽利尔摩·马可尼（Guglielmo Marconi）。1894 年，意大利政府拒绝资助马可尼研究无线电传输和接收。不过，两年之后，其时的英国政府正在积极寻求一种更好的舰对舰联络方式，因此英国政府资助马可尼获得了第一个无线电专利。在新旧世纪交替之际，英国的铁皮战舰全都装备了马可尼的装置。后来，无线电从军用装备延伸到了世界各国人民的日常生活中。到 20 世纪 30 年代，发达国家的每个家庭都拥有了一台收音机。

雷达问世走过的道路与此相同。大约在马可尼潜心研究收音机的同一时期，一位名叫克里斯琴·赫尔斯迈耶（Christian Hulsmeier）的德国人对他的同胞海因里希·赫兹（Heinrich Hertz）的研究产生了浓厚的兴趣。后者在 20 年之前已然发现，某一波长的电磁辐射会被固态物体反射。赫尔斯迈耶研制出一台可以测量此种效果的仪器。20 世纪 20 年代，美国人布雷特（Breit）和图夫（Tuve）向世人证实，电脉冲可被电离层反射。当时掌管各国政府财政的那些人，个个都捂紧了钱袋子，这些研发并没有引起他们当中任何人的兴

趣。直到 1939 年，当欧洲战场日益扩大之际，英国政府才开始认真对待一位名叫罗伯特·沃森—瓦特（Robert Watson-Watt）的青年研究员。他设计的雷达系统已经很完善，及时帮助皇家空军在英国本土上空的作战中打败了纳粹德国空军。

军方资助的项目将整个民族从失败中拯救出来，历史上曾经有过一些这样的实例——虽然只产生了短期效应。最著名的案例发生在 1915 年的德国。当时的德国政府意识到，氨的储备正在迅速减少，而大规模生产高爆炸药离不开氨。当年用于生产氨的原料硝酸钾盐产自南美国家智利，由于英国海军的封锁，德国当时已处于原料断供状态。情急之中，德国人转而求助于科学。

距开战还有好几年之际，当时最著名的化学家弗里茨·哈伯（Fritz Haber）已经有了一套可以在实验室里合成氨的方法。不过，对于哈伯以及忙于备战的德国来说，采用当时的合成法，产出的氨数量极少。而当时的德国政府可谓极富远见卓识，他们认识到，战争的结果可能就维系在这项研究的成果之上。因此他们将资金和资源用于协助哈伯完善他的系统。1916 年底，正当氨的储备消耗殆尽之际，哈伯已经掌握了提高化学转换率的方法，而且开始了大规模地合成氨气。大战结束之时，德国使用的炸药全都是利用这一技术生产出来的。这一技术的成功如此富于戏剧性，一些人甚至断言，它的成功使第一次世界大战延长了至少一年。

哈伯的成就无疑导致成千上万的人死于非命。但是，他的方法用于军事领域之外，其重要性是不能被低估的。氨已经不仅仅被用于制造高爆炸药，如今它还是多种化肥、强力洗涤剂、现代制冷剂的主要成分。时至今日，合成氨仍然沿用哈伯当年的方法，用它生产的化肥促进农作物生长，养活了数以亿计的人们。没有这一方法，这些人只能成为饿死的冤鬼。不仅如此，世界各国广泛采用的消毒剂也是以合

成氨为主的化合物，它还是工业领域极有价值的制冷剂。

然而，对于生活在今天的几代人来说，哈伯得到军方资助这一实例，既不是意义最深远的，也谈不上最富戏剧性。此种荣耀应当属于 20 世纪中期的两个项目，一个始于第二次世界大战中血流成河的战场，另一个出自 20 世纪 50 年代冷战思维时期的全球对峙。

制造原子弹和外太空军备竞赛都属于耗资巨大的工程，而且曼哈顿计划（Manhattan Project）直接导致了成千上万日本平民的死亡。不过，可以毫不夸张地说，综合各方面的得与失，人类狂热地投入这两个项目所获得的技术，已经改变了人类世界。在新墨西哥州阿拉莫国家实验室（Los Alamos）工作的科学家团队参与了研制第一颗原子弹，他们从中积累的转化为应用科学的知识，脱胎于 20 世纪初期形成的一套纯理论体系。它带给人类的是原子能、激光、光纤、微机——是一整套支撑起 21 世纪人类生活的科技成果。

外太空军备竞赛带给人类的是通讯卫星，全球通讯网络，大气监控系统，资源探测卫星，无重力条件下医药研究突破性的进展，新药，全新智能材料，数码技术，缩微技术等等，如此开列一张清单，其长度足以令人瞠目。

长期涉足科学和战争两个写作领域的索利·朱克曼爵士（Sir Solly Zuckerman）曾经说过：“各国政府为发展军事应用科学动用的国家资源从数量上说往往比投入民用领域的资源多得多……那些对保障国家的未来安全负有责任的人们可以将耐心和巧舌如簧——还是多方面的巧舌如簧——的鼓噪发挥到极致，以国家安全胁迫科学应用于军事领域几乎是不受限制的。”说实在的，显而易见的是，科学领域的探索依赖于巨量的资源，若不是因为来自军方的影响，许多科研根本不会开展。这方面两个最鲜明的实例是，对核科学应用领域的开发，以及对航天领域的开发。

诚如美国的曼哈顿计划和前苏联时期的外太空计划所昭示的，政府以及军方的影响显而易见，并且这种影响通过多种途径彰显出来。曼哈顿计划是通过立法实施的第一个大科学项目。为满足国家的军事需求和可以预见的军事需求，政府和军方还有另外两种相对简单的参与途径。由于它们数量巨大，需求迫切，与动辄以数十亿美元计的大型项目相比，它们的重要性也毫不逊色。

第一种途径为，军方参与大专院校筹措的大部分资金。从 20 世纪 40 年代起，西方国家的大专院校筹措了数以百亿计的美元，来自军方的资金占了相当的比例。第二种途径为，军方参与小企业的创新。以良性循环的方式资助来自民间的创新想法——想法也许来自某个人或某个小企业里的什么团队。这样的想法此前一直无缘从商业领域获得资助，虽已基本成形，却处于半死不活状态，直到获得军方的投资（时机往往恰如久旱逢甘霖），才得以实施开发出某种实用装置或适用技术。军方首先摘取成熟的果实之后，这些创新才会轮到广大民众。军方对民间科技的这种占用意味着，某种新设计、新设备和新技术用于军事领域，总会领先于主流商业化应用 10 年之久。

必须指出的是，科学的进步并非完全源自军事需求的助推，也并非完全依赖于国防委员会资助的一些实验室。然而，来自军方的需求常常是主因，而且势不可当。在政界和军界领袖人物的眼里，每时每刻都会有个新的敌人，于是总会有理由开发某种新武器、新药品、新运输系统、新通讯网络等等。这在过去已经导致了，并且在未来也必将会导致某种新形式的战争。接下来还会出现以鲜血为代价的结果。可我仍然希望引以为傲地宣称，沿着充满荆棘的道路，人类已经获得，并将继续获得许多弥足珍视的东西。正如历史已然证实过的，从人类灵魂最深处发散出来的不仅有罪恶，也有美好。