

■ 张晓天 著

军民融合式发展的探索与实践

JUNMINRONGHESHIFAZHANDEFLANSUOYUSHIJIAN

■ 国防大学出版社

■ 张晓天 著

军民融合式发展的探索与实践

JUNMINRONGHESHIFAZHANTAN SUOYUSHIJIAN

江苏工业学院图书馆
藏书章

图书在版编目 (CIP) 数据

军民融合式发展的探索与实践/张晓天著. —北京:

国防大学出版社, 2009. 1

ISBN 978 - 7 - 5626 - 1709 - 9

I. 军… II. 张… III. 军民关系—研究—中国 IV. E225

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 001630 号

军民融合式发展的探索与实践

张晓天 著

出版发行: 国防大学出版社

地 址: 北京市海淀区红山口甲 3 号

邮 编: 100091

电 话: (010) 66772856

责任编辑: 卜延军

经 销: 新华书店

印 刷: 北京国防印刷厂

开 本: 787 × 960 毫米 1/16

印 张: 16. 75

字 数: 202 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印 数: 3000 册

定 价: 32. 00 元

前 言

“建立和完善军民融合、寓军于民的武器装备科研生产体系、军队人才培养体系和军队保障体系，坚持勤俭治军，走出一条中国特色军民融合式发展路子”，这是胡锦涛同志在党的十七大报告中对我国国防和军队建设提出的重大战略思想，是实现军队与地方统筹兼顾、国防建设和经济建设协调发展的重要保障。

笔者认为，“军民融合式发展”是对我国国防和军队建设经验教训和规律的总结。

回顾历史，我党三代中央领导核心对国防和军队建设的发展道路和模式都不断地进行了理论和实践上的探索。毛泽东同志早在1956年发表的《论十大关系》中，首先创造性地提出了正确处理国防建设和经济建设关系、军工生产实行军民结合的思想。根据这一思想，1957年国务院第二机械工业部提出了“军民结合、平战结合、以军为主、寓军于民”的国防工业建设“十六字方针”。改革开放以后，邓小平同志明确地提出国防建设要实现转变，实现“军民结合、平战结合、以军为主、以民养军”。适应世界新军事变革的要求，以江泽民同志为核心的党的第三代领导集体大力推进我国国防科技工业的体制改革。在“十五”计划中，围绕建立新型国防科技工业体制又提出了“坚持军民结合、寓军于民、大力协同、自主创新”的方针。党的十六大以来，以胡锦涛为总书记的党中央，高度重视国防和军队建设的相互融合问题，多次强调以科学发展观为指导，走中国特色军民融合式发展的路子，以适应世界新军事变

革和未来战争的新要求。从国家安全和发展战略全局的高度出发，对有关部门进行整体构建，加强了军民融合的相互协调性、动态转化性、功能通用性，并在理论和实践上取得了重大突破。

笔者认为，“军民融合式发展”是对西方发达国家国防和军队建设经验的有益借鉴。

当代西方发达国家十分重视军民、军地资源的共享共用，其军民转换的政策性、体制性壁垒较少，国防科技与民用科技的融合度很高，军事资源与民用资源的共享度、流动性都很强，这不仅为他们的国防建设节省了大量资源和建设成本，而且大大提高了国民经济平战转换的能力和效率，提高了国防实力与国防潜力。美国没有独立的国防工业，许多重要武器装备的研发生产都是由私营企业投资研发的。只有极少数高技术行业如航天与核武器由国家组织研发生产。美国特别注重借用民间科技和民用资本提升国防实力。美国前国防部长佩里在谈到新军事变革的实质时就说过，美国军事变革的重要方面就是把民用技术运用到军事领域。西方的军事强国大都如此。据统计，在西方军事强国中，约85%的军事核心技术同时也是民用关键技术，80%以上的民用关键技术被直接运用于军事目的。

笔者认为，“军民融合式发展”是时代发展的必然要求。

新时期，军用资源和民用资源的界限日益模糊，军用资源和民用资源的相通性、相关性、替代性越来越明显，融合越来越广，军民融合已经成为国防建设和军队战争准备的必要途径。这是因为随着科学技术的发展和军队建设发展的转型，国防建设对民用物资、民用技术、民间资源的依赖性越来越强，战争的损耗、补给和保障等都要求“军民”之间进行大范围、深层次的协作融合。新时期，战争潜力向战争实力的转换能力、平时向战时的转换能力愈加重要，如果军民之间、军地之间依然分割与分离，则会严重制约国家

的动员能力和应急能力。着眼于我军新的历史使命和多样化的任务，维护国家安全和促进国家发展的责任更加重大，坚持军民融合，统筹经济建设和国防建设和谐发展、互动发展是实现“富国”和“强军”的必然选择。

笔者长期工作在军地融合组织协调的第一线，长期致力于军民融合式发展的探索与实践，对于十七大报告中关于军民融合式发展的论述有着特别的认同和关注。笔者认为，对于经济社会发展取得巨大成就的当代中国来说，如何走出一条中国特色军民融合式发展道路，是一个崭新的课题。如何理清“军民融合式发展”的思路，如何改革制约“军民融合式发展”的体制，如何建立和健全“军民融合式发展”的机制，如何制定和完善“军民融合式发展”的政策和措施，等等，都是必须认真思考和亟待回答的问题。因此，笔者在紧张的工作学习之余，起草并完成了本书。笔者希望，本书的出版能够给军民融合式发展工作一线的同志提供一些理论和实践的参考和借鉴，能够对军民融合式发展的学习研究起到一定的启发和帮助作用。

由于工作经历和时间仓促等原因，书中难免有不当之处，敬请批评指正。

作 者

二〇〇八年十月五日于上海



目 录

第一章 军民融合式发展的历史渊源	(1)
第一节 在实用技术方面的探索	(1)
第二节 在兵役制度方面的探索	(13)
第三节 在边防建设方面的探索	(20)
第四节 在后勤保障方面的探索	(25)
第二章 发达国家军民融合式发展透视	(32)
第一节 二战后发达国家军队发展模式的演变	(32)
第二节 新军事变革背景下的军民融合式 发展的经验	(44)
第三章 推进军民融合式发展的历史必然性	(63)
第一节 时代呼唤军民融合式发展	(63)
第二节 推进军民融合式发展面临的重大 机遇	(71)
第三节 推进军民融合式发展是我军发展的 必然要求	(80)
第四节 推进军民融合式发展是我军发展的 重大战略	(85)
第四章 中央和地方在军民融合式发展中的主导性	(91)
第一节 按照富国与强军相统一原则推进 经济社会发展	(91)
第二节 构建军民融合式发展的基本框架	(97)



第五章 军队在军民融合式发展中的主体性	(110)
第一节 推进融合式发展是军队责无旁贷的 义务	(110)
第二节 军队应积极主动充分地运用社会 资源	(116)
第三节 军队“三个提供、一个发挥”的 新的历史使命	(130)
第六章 军民融合式发展的规则	(135)
第一节 军民融合式发展必须处理好的几个 关系	(136)
第二节 军民融合式发展必须找准的切入点	(137)
第三节 军民融合式发展必须把握好的 关键点	(146)
第四节 军民融合式发展必须抓住的制胜点	(155)
第七章 军民融合式发展的难题分析	(165)
第一节 制度法规方面的难题	(166)
第二节 融合层次方面的难题	(169)
第三节 “双赢”效果方面的难题	(174)
第四节 安全保密方面的难题	(177)
第八章 军民融合式发展的探索方向	(182)
第一节 坚持着眼大局、服务国家的方向	(182)
第二节 坚持兼顾双方、协调发展的方向	(191)
第三节 坚持破解“瓶颈”、追求实效的方向	(199)
第四节 坚持创新机制、拓展渠道的方向	(205)
第九章 军民融合式发展与其他发展战略的关系	(212)
第一节 军民融合式发展与科技强军的关系	(212)
第二节 军民融合式发展与质量建军的关系	(219)



第三节 军民融合式发展与人才兴军的关系	(227)
第十章 军民融合式发展的广阔前景	(236)
第一节 探索空间将更加宽广	(236)
第二节 实践成果将更加喜人	(242)
参考文献	(257)



第一章 军民融合式发展的历史渊源

伴随着社会、经济、技术和文化的发展进步，先人在实用技术、兵役制度、边防建设和军事后勤保障等方面都进行过军民融合式发展方面的探索，并取得了不少成果。

从当代视角看，先人对军民融合式发展的探索还是初步的，他们没有形成军民融合式发展的具体概念和明确的思路，也缺乏科学的理论加以指导。历史视野下的军民融合式发展，还是一种自发的、简单的行为。但是，从他们的探索中，我们仍然可以获得一些宝贵经验，对于我们探索现代条件下的军民融合式发展大有裨益。

第一节 在实用技术方面的探索

古往今来，技术层面都是军民融合式发展的一个主要层面，民用技术军事化，军用技术民用化，二者相得益彰，共同发展。

一、材料技术的军民融合

材料技术是体现军民融合比较明显的一个领域。在古代，各个文明都是在冶炼技术发展的背景下，不断获得更加坚硬、易于锻造、柔韧性更强的材料，使得武器装备的制造水平不断提高。

冷兵器时代，就经历了这样一个从青铜兵器到铁制兵器，再到钢制兵器的发展过程。

中国古代青铜器源远流长，绚丽璀璨，有着永恒的历史价值与



艺术价值。作为人类历史上一项伟大发明，它是红铜和锡、铅的合金，也是金属冶铸史上最早的合金。

青铜发明后，立刻盛行起来，从此人类历史也就进入了新的阶段——青铜时代。中国使用铜的历史年代久远。大约在六七千年以前我们的祖先就发现并开始使用铜——1973年陕西临潼姜寨遗址曾出土一件半圆形残铜片，经鉴定为黄铜。青铜出现后，被迅速应用到军事领域，1975年甘肃东乡林家马家窑文化遗址（约公元前3000年左右）出土一件青铜刀，这是目前在中国发现的最早的青铜兵器，这也是中国进入青铜时代的证明。到了春秋时代，武器就都是青铜制的了，主要的进攻武器有戈、矛、戟、剑、弓矢等。

中国是世界上利用铁最早的国家之一。古代世界冶炼生铁的技术最早出现于中亚，但是由于炼铁炉过小，鼓风力弱，只能炼出海绵状的块铁。从春秋晚期开始，中国在炼铁技术上就开始独领风骚，竖式炼铁炉成了生铁冶炼的主要设备，已炼出可供浇铸的液态生铁，铸成铁器，应用于生产，并发明了铸铁柔化术。这一发明加快了铁器取代铜器等生产工具的历史进程。农业生产中使用铁锄、铁斧等。铁器坚硬、锋利，胜过木石和青铜工具。晋国用铁铸刑鼎，铸鼎的铁是作为军赋向民间征收的，可见晋国民间铁已不少。

战国初或稍早已发明铸铁技术，这是我国劳动人民对冶金技术的重大贡献，比外国早1800年左右。河北兴隆县寿王坟出土了大量战国时的铁范，其中有较复杂的复合范和双型腔，还采用了难度较大的金属型芯，反映了当时的铸造工艺已有较高水平。

炼铁技术迅速应用于军事领域，到了汉代大抵完成了青铜兵器向铁兵器的过渡，至三国时期，铜兵器已经基本上退出了历史舞台，演变为铁兵器的全盛时期。据《典论》记载：“魏太子曹丕选楚越良工制铁刀、铁剑、铁匕首，精而炼之，至于百辟（即锻炼百次）”。这种武器质量上的飞跃，势必对使用武器的技能提出更高的



要求，从而促进武艺的发展。隋唐五代时期的铁兵器中，长兵器以矛、枪和长刀为主。冶炼技术更加精良，质量更加上乘。

在炼铁技术不断成熟的基础上，战国晚期，在反复锻打块炼铁的实践中，人们又总结出块炼铁渗碳成钢的经验。从河北易县武阳台村的燕下都遗址 44 号墓中曾出土 79 件铁器，经分析鉴定，它们的大部分都是由块炼钢锻成的，这证明至迟在战国后期块炼渗碳钢的技术已在应用。

块炼钢虽经渗碳处理，变得较坚硬，但在生产上仍嫌不足。人们在生产实践中又摸索出块炼钢的淬火工艺，这就进一步提高了块炼钢的机械性能。上述燕下都出土的锻钢件，大部分是经过淬火处理的，这又表明在当时，人们对淬火工艺也较熟悉了。

随着冶钢工艺的成熟，作为钢制兵器主要原料的“百炼钢”开始出现。

这是一种含碳量比较高的炒炼产品作为原料，操作要点是反复加热锻打，千锤百炼。现在见到的最早百炼钢实物是东汉晚期的制件。1961 年日本大和栌本东大寺古墓出土一把东汉灵帝中平年间（公元 184 ~ 189 年）的纪年钢刀，上有错金铭文“百练清刚”字样。“练”就是“炼”，“刚”就是“钢”。在文献中，“百炼钢”一词最早也见于东汉晚期。曹操作宝刀五枚，称誉是“百炼利器”；陈琳《武军赋》说：“铠则东胡阙巩，百炼精钢。”

这些实物和文献都说明了“百炼钢”工艺已经兴起，并大量用于军事。

除百炼钢外，我国古代还有“卅炼钢”、“五十炼钢”等说。1974 年，山东苍山出土过一把东汉安帝永初六年（公元 112 年）大钢刀，上有错金铭文“卅炼大刀”字样；1978 年徐州铜山出土一把东汉章帝建初二年（公元 77 年）大钢剑，上有“五十炼”字样；在文献注录中还有东汉和帝永元十六年（公元 104 年）“卅炼”金



马书刀等物。曹植（公元192~232年）在他的《宝刀赋》中称赞百炼钢刀能“陆斩犀革，水断龙舟”。

魏晋时期百炼钢发展到了鼎盛的阶段，之后，虽因一些技术和社会的原因而有所减弱，但一直沿用到了明清时期。百炼钢制作比较艰难，成本比较高，主要用来制造宝刀、宝剑等一类贵重器物，它凝聚着我国古代劳动人民的勤劳和智慧，一定程度上反映了当时金属冶炼和加工技术的先进水平，体现了我国古代军队借用民间材料技术的进步，提升了武器的作战性能。

二、能量技术的军民融合

能量技术主要指以火药等为代表，体现对能量利用效率提升的技术类型。这类技术也是首先出现于民用领域，在被发现军用潜力，应用于军事领域后，为作战形式、作战能力的发展，发挥了重要的作用。

以四大发明中的火药为例。火药是我们祖先发明的，距今已有1000多年了。恩格斯高度评价了中国在火药发明中的首创作用：“现在已经毫无疑问地证实了，火药是从中国经过印度传给阿拉伯人，又由阿拉伯人和火药武器一道经过西班牙传入欧洲。”火药的发明大大推进了历史发展的进程，也是欧洲文艺复兴的重要支柱之一。

火药的最主要成分是作为氧化剂的硝石。成书于秦汉之际的《神农本草经》中已把硝石列为上品药，即在此之前已经具备了发明火药的物质基础。秦汉之际也是炼丹术开始盛行之时，方士们为了炼制仙丹妙药，把各类药物彼此配合烧炼。五金、八石（各种矿物药）、三黄（硫黄、雄黄、雌黄）、汞和硝石都是炼丹的常用药物。其中汞与三黄合炼而得丹砂是炼丹家们的得意之作。但若用硝石与三黄共炼必将燃烧爆炸，因此导致火药的发明。就在火药发明



之后，也曾被引入药类，《本草纲目》中说，火药能治疮癰、杀虫、辟湿气、瘟疫。更重要的原因是火药的发明来自制丹配药的实践中。

火药产生后，由于其巨大的军事价值，被迅速地运用于军事领域。唐末天佑年间（公元904～906年），在战争中开始出现火药箭，还出现“发机飞火”的记载，即用抛石机投掷火药包，作燃烧性兵器。

宋朝东京开封府（今河南开封）设“广备攻城作”，其中有生产火药的部门。《武经总要》一书记载了火药的三种配方，生产火药已达相当规模。尽管生产技术严格保密，仍传入辽朝，故从日本大量进口硫黄的同时，又严禁硫黄和焰硝向辽出口。宋神宗赵顼时，边防军中已大量配备火药弓箭、火药火炮箭等兵器。辽道宗时，也已在南京析津府（今北京）“日阅火炮”。

金朝火药制造技术来源于辽，金军攻宋之初，已使用火炮。此后，在宋、金、元之间的战争中，火药的使用愈益频繁。金末抗击蒙古军时，曾使用震天雷、飞火枪等火器。

宋代出现了类似近代炮弹的铁火炮，却仍用抛石机投射；又发明了突火枪，以巨竹为筒，发射“子窠”，类似于后世枪炮，却尚未使用金属发射管。这是辽、宋、金代火药兵器进步的极限，却已决定了后世火药兵器的发展方向。总之，辽、宋、金代可算是人类使用火药的奠基时期。

南宋时候，火药的使用越来越普遍了，火器也得到了进一步的发展。为了防御金兵的侵扰，南宋的军事家们就不断想法改进武器。南宋初，宋高宗绍兴二年（公元1132年），有一个叫陈规的军事家，发明了一种管形火器——火枪，这在火器史上是一大进步。这种火枪是用长竹竿做的，竹管里装满火药。打仗的时候，由两个人拿着，点着了火，发射出去，用它烧敌人。



火枪发明以后，经过不断的改进，到了南宋末年，又有人发明了突火枪。突火枪是用粗毛竹筒做成的，竹筒里放有火药，还放一种叫“子窠”的东西。用火把火药点着以后，起初发出火焰，接着“子窠”就射出去，并且发出像炮一样的声音。火枪的作用只在烧人，突火枪却能发出“子窠”打人，比火枪又前进了一步。根据研究，这种“子窠”，很可能就是一种最早的子弹，可惜古书上没有说明。

这一时期，南宋的水军也配备了霹雳炮、火炮、火箭等兵器，在建康府（今江苏南京）、江陵府（今湖北江陵）等城市都设有火药兵器制造业。早期火药兵器威力有限，不可能取代冷兵器。但自南宋中期以后，火药兵器在兵器中的比重显著增大。

明朝时候，由于火药技术的进步，人们还发明了原始的两级火箭。

根据茅元仪《武备志》一书的记载，当时有一种名叫“火龙出水”的火箭。用一根五尺长的大竹筒，做成一条龙，龙身上前后各扎两支大火箭，火龙出水，这就是原始的两级火箭。这是第一级火箭，用来推动龙身飞行。在龙腹里，也装几支火箭，这是第二级火箭。使用的时候，先发射第一级火箭，飞到两三里远，引火线又烧着了装在龙腹里的第二级火箭，它们就从龙口中直飞出去，焚烧敌人。

明朝时候，技术水平最高的火箭，发射出去还能再飞回来。这种火箭叫“飞空砂筒”。根据《武备志》记载，这种火箭是把装上炸药和细砂的小筒子，连在竹竿的一端；同时，再用两个“起火”一类的东西，一正一反地绑在竹竿上。点燃正向绑着的“起火”，整个筒子就会飞走，运行到敌人的上空时，引火线点着炸药，小筒子就下落爆炸；同时，反向绑着的“起火”也被点着，使竹竿飞回原来的地方。这种“飞空砂筒”，不但是一种两级火箭，而且还能



飞出去又飞回来，真是巧妙极了。

14 世纪末，我国还有人幻想利用火箭的力量来飞行。这件事写在外国人赫伯特·瑟姆的书中。他写道，14 世纪末年，有一个中国官吏，曾经在一把椅子后面，装上 46 支大火箭，人坐在椅子上，两手拿着两个大风筝。然后叫人用火把这些火箭点着，他想借着火箭推进的力量，再加上风筝上升的力量，使自己飞向前方，结果没有成功。这位官吏的幻想虽然没有实现，但是十分可贵，它和现在喷气式飞机的原理，是非常相近的。

三、机械技术的军民融合

机械技术主要是指在蒸汽机发明以后，用以取代人力的机械设备，由于战场环境的日益惨烈，对于打击力、运载力和速度的要求不断提高，各类机械在发明后运用到军事领域，就成为了一种历史的必然。

这其中最明显的例子，就是蒸汽机及之后一系列发明的军事运用。实际上，瓦特并不是第一个发明蒸汽机的人。公元一世纪，亚历山大·希罗曾设计过类似的机器。1698 年，汤姆斯·萨威利获得了用蒸汽机抽水的专利权。1712 年英国人汤姆斯·牛考门获得了稍加改进的蒸汽机的专利权。牛考门蒸汽机效率非常低，只能用于煤矿排水。

1764 年瓦特在修理一台牛考门蒸汽机时，自己对这种机器发生了兴趣。瓦特虽然只受过一年的机械制造训练，但却具有非凡的发明天才。他对牛考门机所做的改进非常重要，所以人们认为是他发明了第一台有实用价值的蒸汽机。

值得注意的是，瓦特在改良蒸汽机的过程中，也运用了军工技术。瓦特蒸汽机在改良过程中汽缸密封问题一直没有解决，最后他还是通过军工技术解决了这个问题。



当时，阿森纳军工厂有个工程师叫威尔金森，他发明了一个镗床，这个技术是用于大炮上的，这个技术发明后，一直保密。后来瓦特把这个技术用在蒸汽机上，用镗床来造汽缸。解决了汽缸与活塞之间的漏气问题。

瓦特蒸汽机的出现，成了欧洲第一次工业革命的导火索，它为蒸汽机车的诞生奠定了基础。1769年，法国工程师兼陆军炮兵大尉尼古拉斯·古诺制造出了世界上第一辆以蒸汽机为动力的三轮车。当时制造这辆车的主要目的是为牵引火炮。车身为木制，用三个庞大车轮支撑。前轮直径1.28米，后轮直径1.5米。车的前部设有“梨”形锅炉，锅炉后部有两个容积为11加仑的汽缸，锅炉产生的蒸汽被送入两个汽缸，推动两个活塞运动。通过简易曲轴把活塞运动所产生的力传给前轮，由前轮带动整车行驶。这辆车看上去虽显笨重，制作简陋且工作效率不高。但它采用了机械动力，实现了自驱动，亦即现代意义上的“自动化”，这完全可以说是一次历史性飞跃。

1885年，德国工程师卡尔·奔驰，制成了世界上第一辆以汽油为燃料，以内燃机为动力，主要用于人员乘坐的现代汽车“奔驰一号车”，并获得了专利权。车上装有三个实心橡胶轮胎的车轮，前面一个小轮，后面两个大轮；将一台单缸四行程汽油发动机设置于两后轮之间；发动机产生的动力靠齿轮和链条机构传给装有差速器的后轴，行驶方向靠操纵杆控制。为了提高人员乘坐的舒适感，在车架和车轴间装有钢板弹簧悬架，使之更加具有现代汽车的特点。

在此基础上，一系列诸如卡车、越野车、拖拉机等等的轮式驱动工具产生了。

而在第一次世界大战中的1915年，英国陆军一位叫温斯顿的上尉受到拖拉机超强通过各种崎岖路面能力的启发，以之为基础，一种奇特的钢铁战车在英国福斯特工厂制造出来，它的代号称作“小