

中國近代國防科技史稿



刘祖爱 著

看得见多远的过去，
就能走向多远的未来。

CIS

湖南人民出版社

中國近代國防科技史稿



刘祖爱 著

CS

湖南人民出版社

本作品中文简体版权由湖南人民出版社所有。
未经许可，不得翻印。

图书在版编目（CIP）数据

中国近代国防科技史稿 / 刘祖爱著. —长沙：湖南人民出版社，2016. 9
ISBN 978-7-5561-1232-6

I. ①中… II. ①刘… III. ①国防科技工业—工业史—中国—近代
IV. ①F429. 05

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第001048号

ZHONGGUO JINDAI GUOFANG KEJI SHIGAO

中国近代国防科技史稿

著 者 刘祖爱
责任编辑 吴光辉 龙妍洁妮
装帧设计 罗志义

出版发行 湖南人民出版社 [<http://www.hnppp.com>]
地 址 长沙市营盘东路3号
邮 编 410005

印 刷 长沙宇航印刷有限公司
版 次 2016年9月第1版
2016年9月第1次印刷
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16
印 张 25.75
字 数 470千字
书 号 ISBN 978-7-5561-1232-6
定 价 68.00元

营销电话：0731-82683348 （如发现印装质量问题请与出版社调换）



重生不忘浴火时

2004年6月，国防科技大学组建人文与社会科学学院后，针对学院的学科建设和发展，我们曾提出政治导向、军事特色和科学品位的原则。

所谓科学品位，就是要求所有学科建设，包括学科规划和专业设置，必须紧贴科学技术特别是国防科技的发展进行论证和布局，而对研究生的学位论文撰写，要求必须采用科学方法，特别是实证研究的方法进行分析和挖掘。

具体到我校的中国近现代史学科点，为体现上述要求，两个方向分别设定为中国近现代国防科技史、近现代中外军事技术交流史。刘祖爱同志当时正担任该学科点所在历史教研室的主任，责任之重大，可想而知。

令人欣慰的是，刘祖爱同志不负众望，身先士卒，不但成功地为研究生开设了中国近现代国防科技史的课程，而且经过六年刻苦钻研，终于完成了现在这部《中国近代国防科技史稿》。

读罢这部洋洋几十万字的著作，不禁感慨良多：

这是一部规范严肃的科学研究著作。中国近代国防科技，涉及领域众多，内容纷繁复杂。该书名设定为史稿，写作上能坚持以第一手材料为基础，数据、名词准确，而对一些重要的历史现象，则能做出合乎逻辑的实证分析和

令人信服的考究。反观今日理论界，“文化大革命”当中的假大空遗风依然不绝如缕，宏大叙事却言之无物甚而谬种流传的纸制品汗牛充栋，相形之下，刘祖爱这部筚路蓝缕之作实属难得。

这是一部以史为鉴的国防教育著作。我们的国防是全民的国防，是根植于人民战争汪洋大海的国防。国防教育是我们贯彻落实新形势下军事战略指导方针的重要组成部分，它既要放眼世界，明辨形势，也要回顾历史，认清国情。读罢这部著作，落后就要挨打、懦弱就会受欺的国际政治逻辑警钟仿佛就在耳边响起，建设国防、献身国防的时代责任感油然而生。尤其是在我们这个人人都向往“好日子”的所谓“享太平”时期，反省中华民族近代以来屈辱和抗争的历史，对于深化国防教育实属必要。

这是一部张扬正气的政治理论著作。作者是一位历史学者，同时也是一位政治理论教员，长期的军队名校熏陶，铸就了作者坚毅的政治品格和敏锐的政治判断力。当前意识形态领域斗争异常激烈，旗帜鲜明地反对历史虚无主义，不是光凭措辞猛烈就能奏效的。马克思主义的诞生，改变了以往人类靠谎言、谣言、谰言从事意识形态斗争的历史，用事实说话、用理论说话成为意识形态斗争的新特点。作者正是凭借强烈的政治责任感，勤勉耕耘于浩繁的国防科技史料中，最终推出这样一部蕴含着强国强军伟大梦想的专著，实属必然。

今天，当一个伟大中国的形象再次矗立于世界东方时，当我们离中华民族伟大复兴的目标越来越接近时，切切不可忘却的，就是先辈们赴汤蹈火时，整体表现的忠贞报国、舍生取义、不畏强暴、自强不息的民族精神，最最需要弘扬的，就是这种民族精神，因为那是我们走向未来最强大的动力。正所谓：

位卑未敢忘忧国，重生未敢忘浴火，四海纷争甫定时，吾辈尤须再拼搏。

刘戟锋

2015. 12. 16

目 录

导 论 救亡图存进程中的中国近代国防科技	001
第一节 概念与视角	001
一、国防科技的概念	001
二、国防科技发展的影响因素	002
三、中国近代国防科技史的研究视角	004
第二节 历史分期	006
一、中国近代国防科技的历史起点	006
二、中国近代国防科技的历史进程	007
第三节 研究意义	009
一、学术价值	009
二、现实意义	009
 第一章 鸦片战争与中国国防科技近代化的早期尝试	011
第一节 鸦片战争与中英军事技术差距	011
一、清朝中前期世界火器技术装备发展	011
二、鸦片战争前后中英军事技术对比	015
三、鸦片战争前清军武器装备落后的社会根源	019
第二节 国防科技近代化的思想酝酿与舆论先导	025
一、反对闭目塞听，呼吁开眼望洋	025

二、批判“奇技淫巧”论，主张师夷长技	026
三、倡导军事改革，打造坚船利炮	027
四、重视军事工业，提倡军民兼容	029
第三节 晚清早期火器技术的有限发展	030
一、太平天国运动前沿海地区官方火器的早期发展	030
二、太平天国运动期间西方近代火器的引进与仿制	033
三、晚清早期火器技术成效有限的原因	036
第二章 洋务运动中的国防科技事业	039
第一节 洋务派关于国防科技的主要认识	040
一、突破华夷秩序，承认千年变局	041
二、倡导中体西用，推进师夷长技	044
三、优先军事工业，兼顾民用产业	048
四、用人最是急务，储才尤为远图	053
第二节 中国近代兵器工业的起步	056
一、着眼长远，草创近代兵工	056
二、战略调整，完善兵器工业布局	069
三、探索建立兵工管理体制	072
第三节 国防科技的人才培养与知识引进	080
一、兴办科研机构，聚集科技人才	081
二、择优而雇，引进和聘用外籍人员	082
三、创办新式学堂，培养科技人才	088
四、派遣留学生，学习西方先进科技	100
五、穷流溯源，翻译出版西方科技书籍	106
第四节 英国、德国新式武器装备的引进	111
一、19 世纪 70 年代边疆危机与新式陆海军的组建	112
二、西洋枪炮的引进	122
三、舰船鱼雷艇的引进	128

第五节 洋务运动中武器装备建设的成效	134
一、火器技术的发展	134
二、军舰的动力与材质技术的进步	143
三、从无到有的军民两用技术	145
第三章 清末新政期间的国防科技事业	150
第一节 清末军制调整与新军建设	151
一、甲午战争后海军建设的整顿与停滞	151
二、清末新政中的军制调整	158
三、仿西法练新兵的兴起和推进	163
第二节 武器装备建设的新进展	167
一、调整优化兵工企业布局	167
二、尝试利用民间资本发展兵器工业	174
三、努力推进枪炮制式的统一	177
四、引进与仿制新式装备	180
第三节 废科举与新式人才培养	187
一、对科举制度的批判	187
二、癸卯学制与近代教育的初步建立	191
三、近代科技人才培养途径的拓展	194
四、科技奖励政策与措施的出台	206
第四章 北洋政府时期的国防科技事业	210
第一节 袁世凯与孙中山的国防建设思想	210
一、袁世凯的军队建设思想	210
二、孙中山国防建设思想	216
三、整军经武的初步成效	222
第二节 国防科技管理制度的制定	223
一、健全陆海空军械管理机构	224

二、规范兵工厂管理制度	229
三、建立军械购买、存储、拨发制度及试验管理规章	234
第三节 军阀纷争背景下的兵器事业	238
一、倡导兵器学术研究，筹划统一兵器制式	238
二、兵工人才培养的新举措	244
三、兵工厂新进展，仿造兵器新成效	254
 第五章 南京国民政府时期的国防科技事业	 262
第一节 抗战爆发前南京国民政府的国防科技	262
一、总体国防建设思想	262
二、南京国民政府发展国防科技的举措	269
三、抗战前国防科技的成就	318
第二节 抗战时期武器装备建设的发展	325
一、抗战时期南京国民政府资源委员会	325
二、中外军事技术合作	327
三、抗战时期的国防科技工业	334
第三节 中国近代国防科技事业的转折	340
一、国民党政权瓦解与国民政府国防科技事业的衰败	341
二、新中国成立前人民兵工的探索	345
三、中国当代国防科技事业的开端	380
 结束语	 391
 后 记	 400

导 论

救亡图存进程中的中国近代国防科技

第一次鸦片战争到新中国成立的百余年历史，既是中华民族备受欺凌、历尽磨难的屈辱史，也是中国人民不屈不挠寻求救国道路的抗争史。在近代中国波澜壮阔的百年历程中，救亡图存、实现中华民族伟大复兴是中国近代以来历史发展的主题和主线。围绕这一主题展开的理论探索和社会实践，构成了中国近现代史的主体。因此，长期以来中国近代史领域的诸多研究大多聚焦于这一历史时期的政治角力、思想流变、制度变迁和社会近代化演进等问题，并取得了丰硕成果。但也要看到，所谓“救亡图存”，既有思想文化和政治制度等意识形态层面的积极尝试（正是在这个意义上，近代史上的“启蒙”天然地融入“救亡”的洪流中），又有经济实业与军事技术等器物层面的不懈探索；实际上，近代中国在器物层面的实践探索更为丰富，存在的问题也更为突出。在一定程度上我们甚至可以说，近代国防科技及其相伴生的军事变革，正是中西文化在军事、政治、经济、社会和文化诸领域交汇碰撞乃至斗争的集中体现和深入展开。因此，要全面理解和客观评价中国近代化历程，就必须高度重视和深入推进中国近代国防科技发展历程及其经验教训的研究。

第一节 概念与视角

正确把握国防科技的基本概念和研究视角，是深入开展中国近代国防科技史研究的起点。

一、国防科技的概念

“国防科技”是“国防科学技术”的简称。《中国人民解放军军语》将其

定义为“直接为国防服务的科学技术”^①，比如军事运筹学、军用信息技术、枪炮技术、舰船技术、军用材料技术和国防工程技术等。国防科技是科学技术大系统中的重要组成部分，但现已逐步发展为一个相对独立的系统，具有较完整的体系，其研究内容主要包括国防科学技术基础理论研究（如国防科技的科学原理及技术原理和路线研究），应用研究（如武器装备的研制、试验、生产、使用及维修技术，国防工程技术，军事系统工程等）。国防科技既具有自然属性又具有社会属性。其自然属性集中体现在必须遵循自然科学规律和研发生产设施及产品的物化机制，为不同国家之间国防科技相互借鉴提供了可能，也为同一国家不同时期国防科技的累积和传承提供了可能。其社会属性集中体现在国防科技的目的、社会活动方式和使用后果的差异性，决定国防科技发展必然要受政治等社会因素的影响。

国防科技与军事技术既联系又区别。首先，军事技术是国防科技的核心，二者在内涵上多有重叠，通常情况下可互换使用。《中国人民解放军军语》将“军事技术”定义为“直接运用于军事领域的技术科学和应用技术的统称，是构成军队战斗力的重要因素。主要指武器装备研制和生产所涉及的科学技术，发挥武器装备效能的操作使用和维护保养技术，以及军事工程和指挥控制技术。有时也专指使用武器装备的技能，如射击技术、驾驶技术、飞行技术、电子设备操作技术等”^②。其次，国防科技的外延要大于军事技术。作为履行国家军事职能的重要手段，国防科技不仅涵盖了军事技术，还涉及诸如航空航天技术、民防工程、公共交通和能源基础设施等领域。此外，国防科技的研发的主体本质上是国家政府，其目的主要应服从和服务于国家需求和国家意志；而军事技术的研发主体及目的则相对多样，与国家需求和国家意志之间未必完全协调和统一。

二、国防科技发展的影响因素

一般说来，国防科技的创新发展及其军事应用，受以下两类因素的影响和制约：

1. 内部驱动因素

众所周知，国防和军队建设在一个国家生存和发展中具有不可或缺、

^① 军事科学学院：《中国人民解放军军语》，北京：军事科学出版社，1997年，第302页。

^② 军事科学学院：《中国人民解放军军语》，北京：军事科学出版社，1997年，第302页。

不可替代的战略地位，从而导致军事技术先行发展成为人类社会的一个普遍现象，也使得最新科学技术成果往往首先应用于军事领域。因此，恩格斯指出，“一旦技术上的进步可以用于军事目的并且已经用于军事目的，它们便立刻几乎强制地，而且往往是违反指挥官的意志而引起作战方式上的改变甚至变革”^①。正是在这个意义上，作为推动人类历史发展的革命性力量，科学技术不仅是第一生产力，同时也是推动国防科技发展军事变革的根本动力。

近代西方国防科技的创新发展和推广应用，促进了军事装备的急剧更新，催生了军事思想的激烈迸发，加速了军事管理的深刻转型，引导着军事体制的快速演进，从而掀起了西方蔚为壮观的军事变革浪潮。而近代国防科技之所以首先在欧洲产生并迅速发展，近代科技革命的内部驱动不可或缺：16世纪意大利数学家塔塔格里亚及其他科学家的抛射体研究，纽伦堡数学家J. 哈德门的新的抛射计算表，使火炮射击技术发生重大进步；17世纪伽利略的抛物线理论及同时代英国科学家的力学研究成果，大大推进了弹道学和枪炮技术的发展；而这一时期经度问题和航海材料领域的突破性成果则直接驱动了战舰技术的发展。进入18世纪，欧洲的数学、物理、化学等基础科学和能源动力技术、材料加工技术和机器制造技术的发展突飞猛进，滑膛枪炮取代长矛刀剑，步兵逐步取代重装骑兵重新成为战场的主角，以后线膛步枪、线膛手枪和线膛炮得以大量生产并装备部队；而以蒸汽机的普遍应用为代表的工业革命全面展开，促成了近代工业体系的建立，使得蒸汽舰船成为19世纪后半期海上对抗的代表装备，大炮巨舰主义遂应运而生。

可以说，没有近代科学革命的催生，没有冶金、机械、动力等领域的技术革命，没有熟练的技术人员，就没有近代大工业这一强大的手段，也就谈不上近代国防科技的创新发展；这也从一个侧面表明，一个国家的整体科技水平与工业体系水平，乃是其国防科技健康发展的重要基础。而近代中国科学技术的全面落伍、近代工业体系迟迟未能建立，是导致国防科技发展缓慢的重要原因之一。

2. 外部牵引因素

恩格斯关于社会需求与科技进步的经典判断——“社会一旦有技术上

^① 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局编译：《马克思恩格斯选集》（第3卷），北京：人民出版社，1995年，第514—515页。

的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”^①——也同样适用于国防科技领域。因此，“要研究发展国防科技，不但要具体地研究诸如武器装备的原理、设计、制造之类的技术问题，还应从总体上将国防科学技术作为一种社会现象、社会存在和创造性劳动的过程进行全面系统地分析与综合”^②。

就外部环境来看，国防科技发展既受制于国家、民族、阶级和政治集团的发展战略和现实策略，又无法独立于文化传统、战略环境、经济实力、资源禀赋和军事理论而发展。比如国家的战略目标（如战略需求、建设目标和军事战略）与方针政策，往往影响乃至决定了国防科技的发展方向、重点任务和具体路径。

近代西方国防科技的迅猛发展，除了科学技术的内部驱动，还离不开欧洲主要国家在人文思潮、政治体制和生产方式等方面的重大变革。以英国资产阶级革命、法国大革命以及美国独立战争等为代表的政治变革，以及新兴资本主义国家的海外殖民活动，既为近代资本主义的发展扫清了路障，也直接或间接地促成了西方军事技术、战略战术和指挥管理的创新发展：新的线式战斗队形取代古老的方阵；而炮兵则开始展现出巨大的优势而受人瞩目，炮击也逐步取代接舷战成为海战的主要手段；国家统一供给制和雇佣兵的大量出现，则导致了军队指挥管理与后勤保障的变革……

反观近代中国，虽然救亡图存的军事需求构成了中国近代国防科技发展的根本动力，但政治制度、经济基础、文化观念、军事理论等因素却没有发生相应的本质革新，如满汉畛域、重农抑商、重道轻器、社会动荡等，都在很大程度上对国防科技的发展产生了极其消极的负面影响，成为严重阻碍国防科技发展的深刻社会根源。因此，近代中国发展国防科技的努力与尝试，主要是在西学东渐的缓慢累积和抵御列强欺凌的现实需求背景下展开的，是基于外部挑战的被动适应而非源于内生的主动进取。可以说，这正是体用之争产生的重要现实背景。

三、中国近代国防科技史的研究视角

在漫长的发展过程中，科学技术史研究主要经历了学科专史阶段

^① 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局编译：《马克思恩格斯选集》（第4卷），北京：人民出版社，1995年，第732页。

^② 温熙森、匡兴华：《国防科学技术论》，长沙：国防科技大学出版社，1997年，第1页。

(1830 年之前), 综合通史阶段 (1830 年代至 1930 年代) 和外史研究兴起、内史与外史并重 (1930 年代至今) 的三个阶段, 并先后形成了实证主义的编年史方法、思想史学派的概念分析方法和社会史方法三种主要的科技史学方法。作为科技史学中的特殊领域, 国防科技史的研究也经历了类似的历程。

与科学史研究不同的是, 一般的技术史乃至医学史研究, 即使是遵循内史的研究路径, 也无法回避社会因素对技术和医学发展的影响。这是因为, 在某些特定的领域和阶段, 关注自然规律的科学研究一定程度上可以独立于人类社会; 而技术与医学直接服务于人类特定的社会目标, 因此社会因素的影响非常重要且无法回避。在这个意义上, 服务于国家军事斗争的国防科技, 其创新发展不仅仅依赖于一个国家的整体科技水平和工业体系及其水平, 更是受制于一国的政治制度、政策取向、军事理论、文化传统、战略环境和资源禀赋等社会因素, 其历史研究同样无法回避社会因素。因此, 即使是侧重于国防科技专史和通史的内史研究, 如王兆春的《中国古代军事工程技术史 (宋元明清)》(山西教育出版社, 2007 年 5 月), 《中国古代兵器》(商务印书馆, 1996 年 12 月), 《世界火器史》(军事科学出版社, 2007 年 1 月), 钟少异的《中国古代军事工程技术史 (上古至五代)》(山西教育出版社, 2008 年 1 月), 以及景继生的《枪·轻武器发展史》(百花文艺出版社, 2008 年 1 月), 也不得不考虑社会因素对国防科技发展的影响。

实际上, 自鸦片战争开始, 无论是从“开眼望洋”到洋务运动, 从中体西用到维新图变, 从辛亥革命到军阀混战, 从北伐战争到抗日战争, 还是从解放战争到新中国建立, 近代国防科技百余年波澜壮阔的探索与发展, 突出体现为中国与西方列强在军事、政治、经济、社会和文化诸领域的交汇碰撞乃至斗争, 因而始终与近代政治、经济、军事、文化和社会的大调整与大变革结伴而行, 汇成中国近代化历程中的重要一脉, 清晰地反映了数代中国人救亡图存、摆脱落后挨打、追求民族复兴的强烈愿望与不懈努力。由此可见, 中国近代国防科技史研究, 不仅要关注国防科技的内部发展历程与规律, 更应该重视各种社会因素对国防科技发展的影响和制约。因此, 本书以中国近代国防科技发展的内外动因和环境要素研究为导向, 分析思想观念、文化传统、政治制度、军事需求乃至地理环境等因素对国防科技发展的影响, 并兼顾中国近代兵器工业与民用工业的互动历程, 梳理总结中国近代国防科技的发展历程和经验教训。

第二节 历史分期

正确界定中国近代国防科技的起点并科学划分其历史分期，是深入研究中国近代国防科技发展历程的逻辑起点。

一、中国近代国防科技的历史起点

作为近代化历程中重要而独特的一部分，中国近代国防科技的曲折发展历程世人皆知，其成效不彰也为后人所诟病。但道器交织的内在纠葛与外在表象颇为繁杂，在很大程度上导致了目前学界大多主张将洋务运动视为其历史起点，即中国洋务运动兴起之日，便是中国军事近代化发端之时；差别仅在于具体时间和标志性事件的不同。比如，有学者认为，“开创中国近代军事科技事业先河的举止”是安庆军械所的创立^①；而另有学者认为，中国国防近代化的开端是1861年曾国藩创办安庆军械所，或者是1863年李鸿章创办苏州洋炮局^②，或者是1865年江南制造总局的创办^③。

就其合理性而言，上述观点主要关注国防科技在器物层面的进步，其实质是从内史角度聚焦于国防科技的内在发展历程及其军事应用进程，即按照科学技术→军事技术→武器装备→军事训练与作战应用（训练技术、作战技术、维修技术和后勤保障技术）的顺序次第展开。但是，将国防科技近代化仅仅视为器物层面的变革，从而将洋务运动视为中国国防科技近代化的历史起点，实质上将文化反省、思想酝酿与体制革新等诸多社会层面的先行努力与国防科技的现实展开割裂开来，抽空了国防科技近代化的思想基础和社会必要条件，无助于我们客观地把握中国国防科技近代化产生的思想前提，也无助于我们全面理解中国国防科技近代化产生与发展的曲折历程。

陈旭麓先生曾指出：“八十年来，中国人从‘师夷长技以制夷’开始，进而‘中体西用’，进而自由平等博爱，进而民主和科学。在这个过程中，中国人认识世界同时又认识自身，其中每一步都伴随着古今中西新旧之争。”^④从

① 黄松平、朱亚宗：《曾国藩与中国军事近代化》，《长沙理工大学学报》（社会科学版）2011年第6期，第12页。

② 卢开宇：《太平天国追求军事技术近代化新论——兼论农民对外来文化的态度》，《学术论坛》2002年第3期，第85页。

③ 曾祥颖：《中国近代兵工史》，重庆：重庆出版社，2008年，第30页。

④ 陈旭麓：《近代中国的新陈代谢》，上海：上海人民出版社，1992年，第398页。

内史、外史结合角度，我们认为，鸦片战争前后产生的以“师夷长技以制夷”为代表的社会文化观念转变，是中国国防科技近代化的逻辑起点。

第一，第一次鸦片战争是中国近代史的开端。这场战争的失败不仅仅打开了中国的国门，使中国被迫纳入到世界大格局乃至资本主义全球体系之中，更重要的是“三千年未有之大变局”引发了华夷之变，严重冲击了中国传统的世界观念，这就成为近代中国缓慢而持续的深层变革的现实起点。军事技术与武器装备的全面落伍和不堪一击，成为第一次鸦片战争失败最直观和最直接的原因，对它的批判与反思自然首当其冲，这也是林则徐、魏源等人在鸦片战争前后提出的种种主张的时代诱因，客观上促成了中国国防科技近代化的舆论先导。因此，作为中国近代化的重要组成部分，中国国防科技的近代化实际上是与中国的近代化同时起步的。

第二，洋务运动只是中国国防科技近代化在器物层面和实践层面的全面开展。而鸦片战争前后以林则徐、魏源等为代表的开明士绅，在批判传统士绅重道轻器、将科学技术和西洋火器视为“奇技淫巧”等错误思想的基础上，提出了“师夷长技以制夷”，这种思想观念变革的初步尝试，最大贡献在于以一种客观的心态认识到西方列强物质层面的先进性和中国主动学习西方的必要性，使中国国防的近代化进程建立在军事技术进步基础上，既符合中国军事技术落后于西方的实际，又符合军事革命乃至社会变革是以军事技术进步为先导的规律，为其后中国国防科技近代化提供了操作路径，因此它不仅深刻影响了19世纪洋务派的军事发展战略，而且对整个中国近代化的历史进程产生了巨大影响，成为近代中国主动学习西方、积极推进国防科技近代化的舆论先导和逻辑起点。

二、中国近代国防科技的历史进程

同样，从国防科技内史、外史结合角度，我们认为，从鸦片战争到中华人民共和国建立，中国国防科技的近代化大体经历了以下五个阶段：

酝酿阶段（1840～1860）。从林则徐禁烟运动、第一次鸦片战争到洋务运动前夕，是中国近代国防科技的酝酿时期。面对“三千年未有之大变局”，以道光、咸丰二帝为代表的清朝决策层和以琦善、耆英为代表的官僚士绅要么过度自卑、不图振作，要么盲目自大，因此无法对鸦片战争失败的根源进行深刻反思。只有以林则徐、魏源、姚莹为代表的极少数有识之士，敢于冲破传统藩篱，率先睁眼看世界，提出了“师夷长技”的主张，并在引进军事技

术方面做了初步尝试。这一时期的思想探索为后面洋务运动的兴起奠定了初步的思想基础。

奠基阶段（1861～1895）。从洋务运动到中日甲午战争战败，是中国近代国防科技的奠基阶段。鸦片战争以来的内忧外患，促使奕訢、曾国藩、左宗棠和李鸿章等清廷大员和开明士绅以“中体西用”为指导，掀起了一场以“求强”“求富”为目标的洋务运动。从购买、使用和仿造西洋枪炮船舰，到兴办实业、培养人才乃至建设海防，洋务运动在国防科技的诸多领域进行了有益的探索，初步构建了近代国防科技事业面貌的雏形。但“人才之难得、经费之难筹、畛域之难化、故习之难除”^①的社会现实，尤其是道器体用的纠葛，大大限制了洋务运动向更深层次推进的步伐，而甲午战争战败的结局也客观宣告了它的失败。但对这一阶段的反思，也为其后国防科技发展环境的改善提供了现实的“反面教材”。

调整阶段（1895～1911）。从甲午战败到清王朝覆灭，是中国近代国防科技从器物探索推进到制度革新的时期。中日甲午战争、八国联军入侵以及西方列强瓜分中国的狂潮，加剧了中华民族面临的生存危机，激发了朝野深刻的反思图变思潮，客观上促成了戊戌变法和清末新政，推动了官制、法律、军事、经济、文教等诸领域的变革，尤其是改革乃至废除科举制度、组练新军、重建海军、完善军事教育体系、派遣军事留学生、调整国防军工布局、加强外军学术研究等方面的努力，为近代国防科技的创新发展优化了体制机制等环境，并初步构建起宏观管理体制。虽然这一时期国防科技自身发展的成效并不突出，但仍为其后民国初期国防科技的发展奠定了重要基础。

困顿阶段（1912～1927）。从中华民国建立到南京国民政府成立，中国近代国防科技在曲折中发展。中华民国建立后，民族资本主义的发展获得了相对有利的条件；而第一次世界大战的欧陆厮杀，则客观上为包括军事工业在内的中国近代工业提供了短暂的黄金时期。但北洋军阀的相互征伐和各方势力的互相角逐，导致中国社会陷入动荡不安，制约了民族经济的健康发展，国防科技因缺乏持续稳定的社会保障而陷入乱世困顿。

发展与衰败阶段（1927～1949）。从南京国民政府建立到新中国诞生，中国近代国防科技虽历经挫折，但也取得了长足进步。这一时期日本帝国主义的觊觎、入侵与中国的内部纷争，导致军事需求进一步强化，从而推动南京

^① 《中国近代兵器工业档案史料》编委会：《中国近代兵器工业档案史料》（一），北京：兵器工业出版社，1993年，第15页。