

二〇〇〇年的中国研究资料

第六十九集

兵器科学技术的现状与展望

内部资料
不得外传

中国科协二〇〇〇年的中国研究办公室

第69集

兵器科学技术的现状与展望

中国兵工学会

中国科协二〇〇〇年的中国研究办公室

1985.10

《2000年的中国研究资料》全套 120元

1—29集（共30册） 60元

30—59集 60元

本集收费 7.20元

（内部发行）

前 言

我国自建国以来,遵循独立自主,自力更生的方针,艰苦奋斗,从无到有,从小到大地创建了相当规模的兵器工业,生产了大量的各式兵器装备,培养出一支久经考验的坚强的兵工队伍,并具备了一定的研制、生产新兵器和培养兵器科技人才的能力,为国防建设作出了巨大的贡献,但是,比起先进工业国家来,我国兵器的性能和科学技术水平还是相当落后的,差距是大的。认识这种差距,提出正确的对策,努力赶上,是国防现代化的重要一环。

1983年5月,中国科协部署了开展“2000年的中国研究”工作。中国兵工学会经常务理事会、学术工作委员会多次讨论,作出了积极、认真开展“2000年的中国兵器”研究的决定。这项研究工作,从1983年10月开始,共分三个阶段:第一阶段,广泛发动会员与兵器各方面专家,建立组织,选择课题,调查研究,搜集资料,分工撰写研究报告;第二阶段,以专业学会为单位,召开了二十多个中、小型专题研讨会,从交流的500多篇论文中评选了118篇推荐给总会;第三阶段,总会对推荐及特约的论文组织专家评审,决定录用其中的106篇在以“2000年的中国兵器研究”为主题的中国兵工学会第一届学术年会上交流。1985年5月,中国兵工学会在重庆召开了第一届学术年会。会上,经大会主席团讨论决定,评选并奖励了优秀论文。这一研究工作前后历时近两年,参加研究和撰写工作的兵器各方面专家、教授、工程技术人员逾千人。

本集所收集的即为获奖的全部47篇论文。论文有的是专家个人撰写的,有的是专业学会集体创作的,也有的是几名专家联合研究写成的。内容涉及兵器科学技术的各个方面,探讨了国内外兵器的现状,预测了到2000年时我国兵器可能达到的科学技术水平,研究了新技术革命对兵器发展的作用和我们的发展战略等。

参加研究工作的专家认为,我国现装备的主要兵器,如反坦克武器、防空武器、地面压制武器及其弹药和配套器材、坦克车辆等,其主要性能落后于美、苏大约15~20年。在美、苏竞相改进常规兵器、性能和质量大幅度提高的当前,我们如不加倍努力,急起直追,到2000年时,差距有被更加拉大的危险。大家深感自己的责任重大,任务艰巨,他们决心团结一致,奋发努力,争取到本世纪末,使我国兵器的科学技术达到发达国家八十年代初的先进水平;在反坦克武器、防空武器、压制武器和弹药器材、坦克车辆等方面,研制出一批在未来反侵略战争中能克敌制胜的新装备;有重点地逐步地更新部队的现有装备,使我国反侵略战争的能力和部队的现代化水平得到较大的提高。

本书由施天铎、肖辉、方久安、计育滨、韩俊民等同志具体承担编辑工作。由于时间仓促,编者水平有限,错误和不当之处在所难免,谨请读者批评指正。

中国兵工学会

目 录

第一部分 综述

2000年的中国兵器	《2000年的中国兵器》撰写组 (1)
发展中国特色的常规兵器, 实现兵器装备的有限目标现代化	吴燮康 (10)
新的技术革命对兵器工业的影响和我们的对策	余健明 (15)
兵器工业技术装备现状和更新改造问题浅议	李滔 邹乃孝 邵践实 (22)

第二部分 坦克与装甲车辆

2000年中国坦克装甲车辆发展预测	坦克装甲车学会 黄宗甫 黄干保 杜冠如 孔祥云 (33)
展望公元2000年主战坦克发展情况	刘修骥 (38)
国外主战坦克发动机的发展概况和关于我国2000年坦克发动机的设想	胡骥代 (44)
微型机在坦克装甲车辆上应用展望	田忠舜 (56)
加强预研——2000年前加速我国坦克发展的重要环节	应选光 (64)
常规兵器研制中应予重视的几个问题	傅宝玉 (75)

第三部分 火炮、火箭导弹、轻武器

试论我国炮兵武器装备现代化的特色	易施 (82)
2000年的中国压制炮兵武器	朱定栋 谭长和 (90)
利用模糊数学展望我国火炮的发展	周文邦 (95)
加强兵器设计理论的研究, 尽快改变“慢、差、费”状况	秦英孝 (105)
2000年中国外弹道学发展预测	郭锡福 (111)
2000年前后的反坦克武器系列	顾余铨 刘怡昕 (114)
火箭武器的发展前景与技术途径	刘树华 (125)
2000年的轻武器及其弹药	谷茂本 (136)
2000年的中国轻武器初探	李伟如 (146)
从步枪火力突击性的发展, 看未来班用枪族口径	马式曾 (149)

第四部分 弹药

2000年中国弹药	弹药学会 朱鹤松 王儒策 李景云 孙立志 (160)
-----------	----------------------------

对我国2000年弹药技术的展望·····	李景云(169)
对我国穿甲弹发展前景的探讨·····	张东明(174)
2000年的中国引信·····	《2000年的中国引信》研究委员会马宝华(181)
未来战争模式及战场环境对引信提出的要求·····	才振林(189)
2000年的中国电子引信·····	叶 英(201)
2000年的中国火工品·····	火工品学会 朱 玉(210)
我国火炸药科学技术面临的挑战和对策·····	火炸药学会 包昌火 于永忠(218)
	钱仁涛 陈仁敏
高性能单体炸药合成研究的新方向·····	于永忠(227)
展望2000年前后的国外发射药技术·····	张豪侠(235)
从国外固体推进剂发展得到的启示·····	李一苇(242)

第五部分 光学与测试技术

2000年激光军事工程应用展望·····	光学学会 朱清凤整理(247)
我国夜视技术2000年展望·····	周立伟(254)
兵器工业光波导技术的展望·····	秦秉坤(262)
兵器测试技术展望·····	刘宗仁 孙福治(268)
兵器测压技术的现状及展望·····	侯新帜(277)

第六部分 材料与工艺

兵器材料科学与新技术革命·····	兰承钊(284)
2000年我国兵器金属材料的发展与对策·····	金属学会 李茂山(303)
中国2000年兵器用非金属材料发展展望·····	孙维钧 吴守楨 千知化(316)
论实现我国兵器工业机械加工现代化的技术对策·····	机械加工学会 张友良(331)
从国内外情况看我部机械加工的发展趋势和水平·····	林其广(337)
柔性制造系统的模拟·····	邓子琼(346)
2000年中国兵器锻压综述·····	压力加工学会 徐洪烈(355)
我国兵器工业电加工现状和2000年的发展设想·····	电加工学会 高日升(365)

第七部分 人材培养、标准化

兵器工业要上去,必须首先抓教育·····	吉多智(373)
新技术革命形势下弹药行业的智力开发·····	马宝华(382)
2000年我国兵器标准化的展望与对策·····	标准化学会 丁 崑 陈学曾
	胡纯康 常寿彭(388)

2000年的中国兵器

《2000年的中国兵器》撰写组

在世界范围兴起的新的技术革命，正对社会各方面产生深刻的影响。兵器技术作为对科学技术新成就反应最灵敏的一个领域，必将随新的技术革命发生巨大的变化。为了使我国兵器技术适应这一形势的发展，满足未来反侵略战争的要求，必须着眼于十五年后可能面临的战场形势，来规划当前及未来的行动，必须看清差距，明确努力方向，制定切实可行的措施，使我国兵器技术尽快赶上世界先进水平。

一、未来战争及战场可能具有的若干特点

(一) 公元2000年前后的战场，地面目标仍将是我军面临的主要目标。地面目标中，坦克等硬目标和轻型装甲车辆等半硬目标将达到地面目标的70%以上。战场上出现的大量装甲目标具有较强的火力、高度的机动能力、低矮的车高、小的体积和很强的防护能力，并在强大火力掩护下行动。空中目标种类和数量将更多，从超低空到高空，可实施威胁的空域将更广泛。作战飞机的突防能力、攻击能力、火力、防护和生存能力都将有很大的提高。地面和水面目标，特别是火炮、舰艇的毁伤能力、火力控制范围、反应能力、机动能力、生存能力、协同作战能力都会有明显的增强。空间目标和深水目标都将出现。

(二) 未来战场上出现的武器，大多数从外表来看与现在的武器差别不会很大，但其性能将有很大的提高，特别是武器的命中精度、威力会有大幅度的提高。新的末段敏感弹药、精确制导弹药将被大量使用。定向能武器、智能武器、深海武器、航天武器以及其它新概念武器将陆续研制成功并付诸使用。

2000年时，即使比较简单的武器系统也将广泛采用新技术，包括新材料、新工艺。那时，“常规”武器“尖端”武器的界限已不明显，但战略武器与战术武器的区别仍然存在，它们都依靠科学技术新成就不断更新换代。

(三) 随着微电子技术、激光技术、计算机与人工智能技术、传感器、信息处理与显示技术的发展和它们广泛地用于军事，2000年时的战场将更加依赖于C³I（指挥、控制、通信和情报）系统。各种空间、空中、地面和水面以及水下的侦察器材，构成对战场出现的光、声、电、热等各种物理场及其载体的探测网。它们将重叠复盖、对战场实施全球性、全天候、全天时、宽正面、远纵深、大高度（或大深度）、迅速、准确、连续、实时的监视。坦克、火炮、火箭、导弹、舰艇、飞机等都已形成完善的自动化射击指挥系统。从战场气象探测、搜索目标、情报处理、计算射击诸元直到实施攻击或射

击，都将在很短时间内自动完成，使各类武器的作战效能得以充分发挥。先进的通信保障器材、隐形技术、干扰和反干扰技术在未来战争中将起更大的作用。

十五年后的战场，在一定意义上说：被发现将意味着被命中，被命中将意味着被摧毁。因而，及时发现目标而同时自身不被敌人发现，迅速作出反应、提高首发命中概率和弹药的威力，将成为作战双方竞相追求的目标。

（四）未来的战场将是空—地—海一体化的。军队作战将更加重视火力支援和各军、兵种的协同行动。坦克装甲集群仍旧是地面作战的主要突击力量，它们将实施多方向、宽正面、高速度、大纵深的进攻。各类飞机将实施大规模混合集群的多批次、多方向、小编队的轮番进攻。地面火炮、战术火箭和导弹将实施强大的火力压制，特别是远距离的有效压制。随着夜视、夜瞄器材和火力控制系统的完善，战争更加具有全天候的特色。由于武器反应时间的缩短、机动能力和首发命中概率的提高，战争将具有更大的突然性和运动性。对于首次攻击成功的要求将更为突出。

2000年时，在主要战场上，我们仍将面临在武器装备的质量和数量上占据优势的对手。我军积极防御人民战争的战略思想将在新的形势下不断得到丰富和发展。

（五）2000年时，军队的素质和结构将会有不小的变化。新概念武器的出现可能导致出现新的作战单位，甚至新的军、兵种。军队总人数比今天要少，但其装备和技术将更加精良。非直接参加战斗的人员所占比重将增加。从事武器协调、管理、维修的技术人员数量将大幅度增加，军队的后勤保障将越发显得重要。一部分参与作战的人员，将主要不是凭借手中的武器去直接杀伤敌人，而是依靠所掌握的各种电子设备和C³I手段来实施对抗。

武器及作战方式的发展，对我军人员政治素质和技术素质的要求，对军队革命化、知识化、专业化的要求将更严、更高。各种先进的武器系统将要求更多的受过高等教育的军人去掌握使用。部队的教育、训练将更加系统化、复杂化、多样化和频繁变化。

二、国内外兵器发展现状和差距

建国三十多年来，我国兵器研制、生产和装备都取得了很大的成绩，水平不断提高。然而，与未来战争的要求和国外同类先进武器相比，尚存在较大的差距。我国现装备的主要地面武器，如反坦克武器、防空武器、地面压制武器及其弹药和配套器材、坦克车辆等，其主要性能落后于美苏大约15~20年。

国外发达国家的反坦克武器，已基本形成了一个远、中、近距离相结合，地面、空中相结合的反坦克武器火力配系。地面反坦克武器可在40公里范围内对敌方坦克进行作战；反坦克导弹发射车和主战坦克可在500公里范围内机动。在空中，反坦克直升机可在100公里范围内、攻击机可在500公里范围内进行反坦克作战。火箭筒用破甲弹的破甲威力可达700~800毫米；钨合金和贫铀弹芯的尾翼稳定超脱壳穿甲弹已可在1800~2000米距离上以大着角穿透苏T—72坦克前装甲（有效厚度约为350毫米）；反坦克导弹的破甲战斗部的破甲厚度已达1000毫米；采用激光半主动、红外成像、毫米波等制导方式，正在研究激光驾束和利用光纤等制导技术，使导弹具有“打了就不用管”的作战

能力，末段制导炮弹已研制成功，反装甲子母弹、可撒布地雷等大面积反装甲弹药已有多品种装备部队，大纵深反集群坦克的武器系统正加紧研制；空中反坦克武器的品种和数量迅速增加，特别是反坦克直升飞机，在31个国家已装备有十多种型号、5000余架，美苏已装备专门用于打坦克的反坦克强击机，可载制导炸弹、空地反坦克导弹、集束弹箱等武器，其上的火炮还可发射贫铀穿甲弹。

国外发达国家的防空武器，已形成一个从超低空到高空、由高射炮与防空导弹以及作战飞机联合构成的防空体系。国外特别重视小口径高炮以提高防低空作战能力。火力系统精度高、威力大，配有近炸引信和多用途引信；火控系统具有防低空功能，具有多种工作方式，系统反应时间短，误差小，有的还具有全天候、全自动性能。许多国家都装备的瑞士双35高炮系统，初速达1175米/秒，单管射速550发/分，有效射高3000米，系统反应时间不大于6秒，弹丸重量0.55公斤，炸药量0.112公斤，一个火力单位在3000米高度上对单航路的毁开概率平均大于50%。

国外发达国家的炮兵压制武器，具有火炮与导弹结合的完整体制，构成近、中、远程重叠火力，火力覆盖范围大。营以上至军装备的加榴炮与火箭炮为炮兵火力的主要部分，构成30公里以内的中程火力，军（或师）以上装备地地导弹，构成30公里至1000公里区域中的压制炮兵火力，几乎不存在火力空白区。炮兵压制武器具有优良的战术技术性能，例如美国M198式155毫米榴炮，射程远（主用榴弹最大射程为22公里，增程弹为30公里）、火力控制范围大、重量轻（战斗全重7.06吨），可用直升飞机空运，机动性好。美国MLRS227毫米12管火箭炮，射程35~45公里，苏联BM-27 240毫米16管火箭炮，射程35~40公里，他们都可在30~40公里距离内快速布撒反坦克子母弹或子母雷弹，有效地增强了压制炮兵中、远程反装甲目标的能力。

国外在发展上述三种主要兵器的同时，还十分重视弹药引信技术的发展。在反坦克武器中，除继续发展破甲弹、动能穿甲弹外，还十分重视自锻破片弹药的研制。目前美国正在研制用火炮发射、战术导弹撒布的带制导的XM836“萨达姆”子母弹，采用毫米波寻炸自锻破片弹头，从顶部攻击装甲目标，据称它的反装甲能力比一般子母弹高20倍。防空小口径高射炮弹药用预制破片弹配近炸引信明显提高毁开概率，多用途引信已研制成功并用于小口径高炮弹药。地面压制兵器已装备了许多威力大、射程远、精度高的新榴弹，增加了对付装甲目标的双用途子母弹、子母雷，用于打远距离点目标的末段制导炮弹，以及执行侦察、电子干扰任务的炮弹。制式武器装备的弹药配套齐全，如美国M198式155毫米榴弹炮配用弹药就有十多种，包括榴弹、中子弹、火箭增程弹、子母弹、布雷弹、制导炮弹、发烟弹、化学弹、遥感探测弹、电视侦察炮弹等。为了提高各类弹药的威力，一方面致力于合成性能超越奥克托金（HMX）的新型高能单体炸药，另一方面又积极研究改进混合炸药的新配方，特别是高能低易损性炸药，以求提高武器弹药的生存能力。燃料空气炸药因其具有大面积爆轰的特性而受到重视，已作为仅次于梯恩梯（TNT）、黑索金（RDX）、奥克托金（HMX）的第四种主炸药。美国正通过采用新技术实现常规炸药生产的现代化，RDX和HMX的生产能力和比重正在不断提高。各类弹种均有性能优良的引信与其匹配，除触发引信外，还有近炸引信、电子时间引信、多用途引信，使弹药的威力得以充分发挥。对弹药引信还十分重视“三化”（标

准化、通用化、系列化），强调弹道相似，以使一种火炮、一个射表可发射多种弹药，一种弹可配多种引信；一种引信可用于多种弹上。

国外八十年代的主战坦克以美国M—1、西德豹Ⅰ、苏联T—80为代表。它们所达到的水平是：火炮口径为120~125毫米，可发射穿甲弹、破甲弹或多用途弹；发射尾翼稳定脱壳穿甲弹，初速达1800米/秒，有效射程为2000~2400米；苏T—80坦克采用贫铀长杆弹芯脱壳穿甲弹在1000米距离上可击穿660毫米厚均质钢装甲，破甲弹威力达700毫米。火控系统采用全解式弹道计算机、与光学瞄准镜共用一套光学系统的激光瞄准一测距机、普遍采用热定位器或热象仪和微光放大相结合的波动式夜视夜瞄装置，并以计算机为中心把观瞄、测距、调炮、装填、击发等装置有机地连接起来，构成综合式火控系统，火炮反应时间缩短到7~10秒。坦克发动机功率最大达1500马力，单位功率为19~27马力/吨，0至32公里/小时的加速过程只有6~13秒，公路最大速度可达65~72公里/小时。坦克车高均在2500毫米以下，普遍采用复合装甲，首上装甲及炮塔正面装甲防穿甲能力达500毫米、防破甲能力达600~650毫米。主动装甲已实际装备，可有效地降低破甲弹的破甲威力。

与国外先进水平相比，我国反坦克、防空和地面压制兵器在威力、射程、体系构成等方面存在有较大的差距；弹药引信品种不全；主战坦克在火力、机动性、防护能力三方面均有不小的差距。

国外在发展各类兵器的同时，还十分重视整个兵器系统的配套性，重视与武器配套的观测、瞄准、侦察、通信、射击指挥、火力控制等器材装备的研制，以求与主兵器取得协调一致的发展并充分发挥主兵器的作战效能。国外反坦克导弹已配备热成像夜瞄具，以提高夜战能力；高炮火控系统一配有搜索雷达和跟踪雷达，由搜索自动转入跟踪，系统反应时间短，可对付低空近距离上突然出现的飞行目标，火力转移快，可对付多批次、多架次目标，并具有行进间搜索、捕捉、跟踪、射击的能力，国外已装备有全天候、全自动的火控系统；地面压制兵器侦察手段多，既有地面侦察，也有空中侦察。地面侦察有光测（传统光测、激光、夜视）、声测、雷达等；空中侦察有直升机、无人驾驶飞机和战术侦察机等；各种侦察手段相互补充，配合使用。美苏地面侦察距离可达40~60公里，空中侦察距离可达100~200公里。射击指挥系统自动化程度较高，美军从1950年开始在炮兵营以上均装备了“塔克法”射击指挥系统，将计算出的射击诸元传输到火炮，并能与侦察、保障仪器连接。地炮通信设备技术新，短波电台已单边带化，超短波电台具有跳频、频率预置、合成、保密等性能。炮兵气象观测已实现测风雷达化、控制自动化，可全天候作业。

我国在相当长一段时间内对C³I系统和武器系统的配套性未能给予足够的重视，火力控制系统比较薄弱，战场干扰及反干扰手段较少，对武器系统的反应时间、射击命中率、射击效率等均有影响。

武器系统三化的水平还有待进一步提高。

三、2000年中国兵器发展预测

(一) 从现在到2000年这十五年中,有可能争取到一个较为和平的发展环境。我国国民经济的发展将会使我国国防力量不断得到增强。但由于我国经济基础薄弱,急需投资的部门很多,兵器工业发展资金不会有大幅度的增长。根据党的十二大确定的总任务、总目标和中央军委的指示精神。到本世纪末,我国兵器技术从总体上讲,有可能达到发达国家八十年代的先进技术水平。在反坦克武器、防空武器、压制兵器和坦克车辆等方面将出现一批在未来反侵略战争中能克敌制胜的兵器装备。部队的装备将有重点地逐步得到更新。有可能在局部范围实现比较全面的装备更新,但大量的将是新旧兵器混合配置和高低档并存。那时将有一批精良武器研制出来并装备部队,同时也会有相当一部分目前使用的武器仍在服役。

(二) 未来十五年中,新技术的广泛应用,将促进兵器研制水平的迅速提高,装备水平也将随之得到发展。然而我国辽阔的国土和小康水平的经济实力。又决定了实际装备的全面更新不可能与研究水平的发展取得同步。某些兵器研制出来并不一定要装备我们自己的部队,而是要使它们的性能一代代地得到发展和提高。可能出现一批新的兵器研制成功,没有装备部队又去研制第二代,第二代没有装备又去研制第三代的现象。这是一个合乎逻辑的发展结果。

(三) 未来十五年内,各类兵器的现代化步伐将不会是同步的,现代化的程度也会有明显的差别。

获得优先发展的领域将是反坦克武器、防空武器、地面压制兵器、主战坦克、弹药和C·I系统。

2000年的中国反坦克武器、非制导武器仍是重要的反坦克手段,并大量装备使用。制导武器将采用先进的制导技术,某些新型反坦克导弹将实现自主制导,打坦克顶装甲的攻击方式可能被广泛采用;压制兵器将普遍兼备远距离反坦克作战能力;空中反坦克手段将得到增强,将具备机载反坦克手段。随着坦克防护能力的不断提高,新型反坦克战斗部将会出现,可以对付复合装甲和间隙装甲,并有一定的后效威力;反坦克武器的夜战能力和抗干扰能力将能够适应当时的战场环境;为适应纵深反坦克作战的需要,远距离目标探测、识别和定位的侦察设备与技术将得到进一步的发展。

2000年的中国高射武器,在3000米以下的空域,将具备有效的、高密度的防空高炮系统,因而小口径高射炮将作为重点得到发展;以对武装直升飞机为主要任务的中口径防空火炮也将得到发展;防空火力控制系统将比目前的状况有较大的改观,将具有良好的低空目标搜索能力和电子干扰对抗性能;火控系统的技术体制和构成体制将更为合理;有可能建成一个空域基本配套、有层次、有梯度。性能互相匹配、能对付多个和多种来袭目标的防空系统。

2000年的中国地面压制兵器,威力将大幅度提高,新的大威力的能对付当时战场硬软目标的弹药将得到重点发展;新研制的压制兵器系统将能在40~50公里内有效地毁伤敌生动力量和坦克装甲集群目标,在40~300公里战役战术纵深内将具备有一定压制能

力的火力体系；轻型火炮将得到发展，使我军机动作战能力得到改善；师级加榴炮将作为装备的主要炮种而得到重点发展；火箭武器将因其火力猛、机动性好而受到重视，远程多管火箭炮将有长足的进步；地面火炮将建立自动化的射击指挥系统。

2000年的中国主战坦克，将在火力、防护能力和机动性三个方面得到互相配合协调的发展。在没有复杂的战术背景的情况下，在与敌方坦克对抗中，我方坦克将处于比当前更加有利的地位；其火力可在2000米距离上击穿苏联T—72坦克的前装甲；火控系统的改进将使首发命中概率得到明显提高；复合装甲、间隙装甲、主动装甲等防护技术将有选择地得到应用，坦克前装甲将具有在1500米距离上不被苏联T—72坦克125毫米滑膛炮弹击穿的防护能力；三防（防原子、防生物、防化学）装置的水平、发动机功率、机动性均有明显的提高；步兵战车、防空兵器 and 压制兵器将与主战坦克形成综合的作战能力，辅助保障车辆也将得到相应的发展，形成较为完整的装甲车辆体系。

2000年的中国弹药引信技术将作为发展重点之一而取得长足的进步。反坦克弹药中制导弹药的比重将增大，末段敏感弹药将装备部队，自锻破片弹、反装甲子母弹、动能穿甲弹都将得到广泛使用；预制破片弹将在小口径防空弹药中得到更多的使用；压制兵器弹药的威力将会有较大幅度的提高；特种弹将有较大的发展；航空弹药中低空低阻炸弹、反跑道炸弹、燃料空气炸弹、大面积反装甲航空子母弹等将有较快的发展；舰炮弹药中，对付反舰导弹的中小口径弹药和对付军舰和岸上目标的大口径弹药将在其威力、射程、精度等方面得到发展；利用火炮、火箭、飞机布撒的可撒布地雷将得到重点发展，既能对付坦克车底，又能对付履带的全宽度作用地雷将投入使用，常规地雷的品种将更齐全，磁性地雷干扰系统和燃料空气爆炸扫雷装置及其它扫雷系统将同时得到发展。以黑索今、奥克托今等硝胺化合物为含能物质、以高分子材料为粘合剂的高能钝感型硝胺炸药和复合固体推进剂将有长足的进步；改性B炸药、塑料粘结炸药、高能高强度的发射药等的应用，将使战斗部的威力和武器的初速、射程得到明显提高。引信将从提高它的安全性和对目标作用有效性两方面得到发展；近炸引信的装备比重将会有较大幅度的增长；多用途引信将研制成功，各类火工品的品种将形成系列，性能将有明显的提高，火工品的体积将比目前小得多，而威力和安定性，特别是抗强冲击、电磁辐射和静电干扰的性能将有较大的提高。

2000年的中国轻武器对软、硬目标的杀伤能力将有明显的提高；轻型材料的使用和无壳弹的装备将使系统重量进一步减轻而弹药携行量将增多；各类轻武器的火力突击性将有明显提高，新型阻击步枪、空炸手榴弹、杀伤一破甲多用途枪榴弹、榴弹发射装置及枪榴弹、对付武装直升飞机的轻型大口径机枪都将得到发展。夜视器材与良好的通信工具的配备，将使步兵班能够运用手中武器，凭借一定的阵地条件有效地与敌抗衡。广大民兵使用轻武器的性能也将有所改善。

（四）2000年中国兵器的C³I系统将取得明显的进步。防空高炮系统、地面压制兵器系统将装备有性能比较完善的射击指挥系统。对目标的侦察将具有较多的手段和器材。光测（包括激光、红外、微光）、声测、雷达等侦察仪器以及空中侦察手段将基本完善；防空武器和地炮群的射击指挥系统将普遍装备部队；通讯保障器材将实现配套，性能将进一步提高，在未来战争中，我军的侦察距离将加大，发现目标的概率和侦察的精

确性将有明显的提高,射击准备时间、武器反应时间将大幅度缩短,兵器系统的射击效能将大为提高。

激光技术、红外技术、激光与夜视技术、光纤技术、光波导技术、微电子技术将在兵器装备中得到越来越广泛的应用。激光技术将在测距、报警、通信、制导、射击模拟、武器加工检测计量等方面得到广泛应用;战术激光武器将开始研制。红外辐射探测器、红外成像制导、热成像系统、红外CCD(电荷耦合器件)将在侦察照相、夜间观察瞄准、车辆驾驶、野战修理及武器生产无损检测等方面得到实际应用和进一步发展。光纤技术将在通信、传象、监视、制导、火力控制等方面得到相当广泛的应用。

(五) 2000年中国兵器将基本形成一套具有中国特色的设计思想和较完整的设计—模拟—实验测试体系。主要兵器的设计理论将得到系统的更新。兵器技术的发展将主要不是依靠全面的技术引进,而是依靠我国自己的力量。CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)、CAT(计算机辅助试验)将在兵器研究、设计中占有重要地位。兵器测试手段将明显得到加强。计算机仿真技术的发展将导致武器定型时更多地使用模拟技术,微型计算机、数字化技术、成组技术柔性加工系统都将得到应用。兵器所用材料,将由传统的黑色金属向全材料范围(包括各类金属材料、无机非金属材料、高分子材料、复合材料)发展。金属材料中的高强度高韧性材料、耐磨与抗烧蚀材料、榴弹用的脆性材料、穿甲弹芯用的高密度材料、轻型结构材料以及复合材料、高温材料、功能材料将得到重点发展,以使兵器在提高威力、增强防护、减轻重量、延长寿命、扩大功能等方面得到改善。随着保军转民政策的贯彻实施,在大量军用技术向民用转移扩散的同时,大批先进的民用技术也将更快、更广泛地用于兵器工业中。人员的结构和素质将得到改善,技术人员的比重将增加。军工企业的适应能力、对新技术的响应能力、新型兵器的开发生产能力都将有较大的提高。

四、实现2000年预测目标的对策

(一) 要制订适合我国国情的兵器装备发展策略。

我国兵器的发展应具备以下五个特征:一是总体上的最优性,不追求单项兵器的最先进性,而要保证武器系统性能从整体上得到最佳效果;二是造价上的经济性,各种兵器要力求价格低廉,保证在我国经济能力条件下能够大量装备部队;三是技术上的适用性,采用的新技术成果,应能与我国工业基础相容,符合我国战略、战术思想和环境条件;四是使用上的广泛性,兵器装备要能适应现代化人民战争的需要,同类武器争取陆、海、空三军通用,争取与国外兵器通用,提高兵器标准化、通用化、系列化的水平;五是性能上的有效性,使部队使用这些兵器装备能有效地与敌抗衡,取得最高的效费比。

(二) 要建立具有中国特色的兵器发展思想。

在制定兵器发展规划时,要根据我国的战略思想和适合我国国情,不应人家有什么我们也必须发展什么,照抄别国的发展模式,也不宜把世界各国兵器的全部先进指标汇集起来与我国兵器一一对比以求全面赶超。

在设计思想上，应大力开展适合中国国情的兵器新概念、新思想的研究，坚持简单、适用、可靠、便宜、人机结合相互补充的原则。采用新技术时，应把军事效益与经济效益有机地结合起来，高、中、低档相结合。

要把军事学术研究与兵器发展研究沟通起来，以促使新概念兵器在中国的出现。

（三）要坚持贯彻“缩短战线、突出重点、狠抓科研、加速更新”的方针。

坚持“有限目标，突出重点”的原则，进一步压缩科研项目，特别是型号项目，确保重点科研项目的完成。要重视和切实加强可行性论证、预先研究和基础研究。要积极开展国际行之有效的、近期内我们可以掌握的新技术成果。

八十年代除重点发展四大兵器外，还应重点发展火控技术、制导技术和弹药引信技术。加强指挥、控制、通信、情报技术的研究；提高兵器装备生存能力有效性、可靠性的研究；新材料、新能源和新型兵器概念的研究，为后十年的发展打好基础。

（四）改造兵器工业的传统构成。

未来的中国兵器工业，不应仅限于传统的机械制造业。要在现在具有的强大的机械制造手段和技术基础上，大力发展机械—电子—光学一体化，改造兵器工业的传统构成。

要大力推广应用电子计算机，重视并逐步建立软件产业。加强兵器中应用的工程力学、弹道学、飞行力学、爆炸力学、车辆行驶力学、目标易损性等专业理论的研究；研究发展专用设计和仿真软件，建立武器系统的数学模型，研究发展结构分析程序、优化设计程序、系统仿真程序、构图软件和辅助设计软件，文献和事务处理应用软件，建立数据库，提高设计质量，缩短研制周期。

加速发展光信息技术，发挥兵器工业在传统光学技术上的优势，大力发展光信息技术及其产品。积极采用新技术成果，发展光机电结合的产品和系统。

（五）加强兵器研制和生产的技术基础。

加强兵器常用零部件的研究，特别是光学、电子、精密机械零部件的研究，深入掌握它们的工作机理与设计规律，研究提高它们的精度、可靠性和寿命的技术途径。重视兵器可靠性、可维修性工程的研究。

采用新技术、新工艺、新材料、新设备对兵器工业进行技术改造。尽量采用成型工艺、精化毛坯、提高热处理质量。改善设备结构、增加锻冲设备的比重，提高切削加工设备的精度，采用数显、数控技术，在中小批量产品中采用加工中心、柔性生产线，并推广成组技术，增强对多品种生产的适应性。改进火炸药的生产工艺和弹药的装药工艺，在有害作业和危险作业中应用工业机器人和机械手。

加强兵器测试技术的研究，重视对高速、高压、高冲击过载、高温、振动等传感器和二次仪表的研究和配置，建立完善的实验室模拟试验系统和数据采集、分析处理与记录系统，力求减少武器弹药的热试验数量。

建立科学的决策程序，对于政策性强、影响全局的重大技术问题及其对策、兵器发展方向以及科研、生产和技术改造的中长期规划，要组织有关科研单位、院校、重点工厂等进行调研和论证，提出内容充分、有说服力的研究报告，在此基础上进行决策。

积极采用国际标准和国外先进的军事标准，对兵器重要的设计原则应形成规范化文

件，统一兵器用语，建立健全计量中心和计量传递系统。

(六) 要重视并抓紧完成从引进仿制到自行研制的过渡。

建国初期，由于我国兵器工业技术基础薄弱，从仿制入手，从速生产我国的兵器装备以满足巩固国防的需要，并培养队伍、积累经验，是必要和正确的。当前，通过引进技术来提高新产品研制的起点，加速现有武器装备的改造，争取时间缩短与发达国家兵器间的差距，加速兵工企业改造，也是必要和正确的。然而，长期以来我们未能有计划地从仿制逐步走向自行研制的发展道路，目前在技术引进工作中仍然存在上下脱节、指导思想不落实、引进技术与资料缺乏深入的消化掌握、不能在有限范围内交流共享的现象。这种状况若不及时扭转，将重蹈过去走过的单纯仿制的老路。应将消化、吸收、创新有机结合起来，将国家买来的引进技术作为本行业的集体财富，互相配合，认真分析消化，真正做到“以我为主、博采众长、融合提炼、自成一家”，走出一条中国式的兵器现代化的道路。

(七) 重视智力开发，加速技术人才、管理人才、经济人才的培养。

扭转高等学校军工产品类专业面过窄的状况，改变培养人材的单一模式，改善人才结构，发展在职教育，多途径、多规格、多层次地培养人才。充分发挥现有技术人员的作用。加强兵器科研机构的建设。重视并支持高等学校的科学研究，充分发挥它们在发展新技术方面的先导作用。加强人才的国内外交流，创造使新生力量脱颖而出的环境与条件。

加强兵器情报信息系统的建设。积极支持中国兵工学会及所属各专业学会开展学术研究和交流，办好兵工学报和各专业学报。

(八) 重视全国范围内的大力协同。

把兵器科研生产由封闭型逐渐转变成开放型，充分利用中国科学院和其它工业部门的先进技术和有利条件，积极组织开展部内外的广泛合作，以促进兵器的科研和试制工作。提高兵器生产水平。

(本综合研究报告，是在各专业学会一百余篇研究报告的基础上，由中国兵工学会委托学术工作委员会主任高雷亭负责组织专家撰写而成的，撰写组成员有马宝华、许凌云、吴燮康、胡骥代，由马宝华执笔。)

发展中国特色的常规兵器

实现兵器装备的有限目标现代化

吴璧康

我国常规兵器的发展，应该有一条自己的道路。它既不同于苏联、美国，也不同于西德和日本，而是适合我国国情和军情的中国式发展道路。

武器作为科学技术的产物，有它们的共同点：坦克总是由火力、机动、防护三个要素构成；火炮总是希望精度高、威力大、射程远、机动性好。武器作为战争工具——大量消耗品，必然会带有浓厚的政治、军事、经济的色彩，具有各国自己的特色。这两者的结合，才是一个国家武器发展的自身规律。

我们发展常规兵器，实现兵器装备现代化，是为了保卫社会主义神圣祖国不受侵犯。我们的社会主义制度，我们发展武器的目的，我们的军事战略、经济实力、科技水平、人口和教育状况，决定了中国常规兵器的特色不同于其他国家。尽管世界上坦克、火炮的模样大致都是相同的，所用的技术一般也是相仿的，但是各国武器发展的侧重点，是决不会一样的。

事实上，各个国家都有自己的武器发展战略和重点：苏联以坦克和步兵战车的数量众多称霸世界；美国以先进的电子技术和运载系统领先，来抑制苏联的装甲优势；西德用高低结合、互为补充的原则发展下一代武器；这样既能完成任务，经济上也负担得起；挪威拥有世界上第一流的舰载导弹和迫击炮弹无线电近炸引信，因为挪威是一个海岸线很长的山地国家。所有这一切都充分证明，各国武器发展的重点，都是与该国的政治、经济、军事思想、地理环境条件以及工业和科技水平密切相关的。

一、中国特色的现代化兵器的标志

什么是中国特色的现代化兵器？我认为这种兵器应该是我们中国能够自己研究、设计、制造（包括一切为我所用的技术引进、合作、借鉴、组装和仿制）的、符合我国部队需要和支付能力的、能够对付现代战争的武器。中国特色的现代化兵器标志，可以概括为下述五个基本方面：

（一）经济上支付得起：

是指武器装备的发展，要符合我国的经济实力，就是说，我国的常规兵器应该是我们研究得起、设计得起、生产得起、装备得起、维修和使用得起的产品。我们的经济在2000年达到小康之家的水平，我们的常规兵器装备发展，也应该是建立在与此经济基础相适应的前提下。

（二）使用上符合我国战略、战术思想和环境条件：

是强调武器应当能满足军事要求和环境特点，如应该符合积极防御和人民战争的思想。

想，符合我们对未来战争和战场的设想，能够充分利用我们的人力资源，最佳地发挥人机配合的因素，而不要像有些国家那样，过分地强调进攻性武器，单纯地为了节省人力而热衷于什么都要求自动化。

（三）性能上足以与敌武器抗衡：

是由武器本质决定的。因为物质的力量必须由物质来批判，武器必须能够与敌人武器对抗才有价值。能以最小的代价获取最大的效益，才是我们追求的目标，但这决不意味着一定要以同样的手段、对等的原则，用坦克对坦克抗衡，而是可以用以小克大，以多胜优、高低结合、互为补充的原则，使得简单、便宜的武器通过合理分工与适当组配，能与敌复杂、昂贵的武器周旋和斗争。

（四）技术上能与现代化相适应：

是要跟上时代的步伐，积极而又谨慎地吸收能够收到实效并提高战斗效能的新技术，特别要注意新思想、新概念在武器设计上的应用，以弥补技术上的不足，而不是一味仿效别人，去与人家比技术、比元器件、拼资金、拼资源来发展武器。

（五）生产上能与我国工业基础相容：

是说常规兵器的发展，必须同时考虑质量、数量两个方面的问题，因为常规部队是以其装备的数量和质量来衡量其实力的。兵器的发展必须考虑在战时能够迅速动员、大量生产，要适合我国的工业基础。而我们的工艺、技术、材料和元器件，当然要不断地发展、改善和提高，以满足武器日益发展的新要求。

二、武器发展的背景考虑

我们的威胁主要来自北方，南方的骚扰是需要用另一种方法来对付的。我们面临的对手是强大的。苏联拥有世界上第一流的强大陆军，其重武器装备不论是坦克、步兵战车，还是火炮、火箭、导弹，数量都比我们的多，质量都比我们的好。苏联的军工生产能力很强，仅1978~1982年五年内，就生产了坦克14,000辆（其中T72为8500辆，T64和T80为4600辆）、其他装甲车27,200辆，各种火炮14,400门。

苏联的军事采购费，十几年来一直超过美国，占世界第一位。1973~1982十年内，苏联常规部队的累计采购费比美国多1300亿美元。苏联的军事科研费从1970年以来，每年以7%递增，目前每年的费用约已达到美国的两倍。而军事投资在二、三十年内必然会见效。

苏联的科研力量强大，设计队伍稳定。他们利用一切可以利用的机会和条件，引进和窃取西方技术，发展军事工业。据美国声称，苏联的电子技术与美国相比，三、四年前还落后10~15年，而今天差距已缩短到二至三年。所有这一切都意味着苏联的未来军事力量将要比今天更加强大。

在军事投资、科研力量、设计水平、生产能力方面，与苏联相比，不论是今天还是明天，我们都处于劣势。我们很难设想2000年在上述那些重武器装备方面、能够有一项或几项在数量和质量上赶上或超过苏联，因为苏联同样在发展，不过他们的起点比我们更高些罢了。但我们不是没有可能在对抗这些武器方面，有几项或更多项在数量和质量上赶