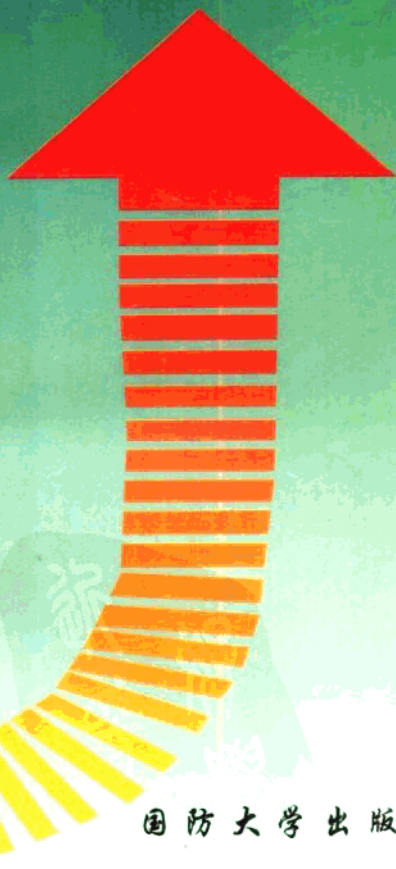


科学技术与未来军事丛书

● 于川信 张玉鹏 著

科学技术与未来武器装备

KEXUE JISHU YU WEILAI WUQI ZHUANGBEI



国家哲学社会科学“八五”规划军事学列项课题
全军军事科研工作“八五”计划研究课题

国防大学出版社

前 言

“科学技术与未来军事”丛书，既是列入国家哲学社会科学“八五”规划的重点课题，又是列入全军军事科研工作“八五”计划的研究课题。该项系列研究由6个子课题组成，各个子课题的作者大都是中青年学者。《科学技术与未来军队建设》的作者是刘健、刘洋，《科学技术与未来军事战略》的作者是肖天亮，《科学技术与未来战役战术》的作者是赵文华、刘有水、孟培培，《科学技术与未来军队指挥》的作者是孟昭营、刘伟、张健、张鹏飞，《科学技术与未来军队教育训练》的作者是于国华、陈世光，《科学技术与未来武器装备》的作者是张玉鹏、于川信。

根据国家哲学社会科学规划领导小组和全军哲学社会科学规划办公室的有关规定，在该项系列研究完稿之后，邀请有关专家进行评审鉴定。鉴定委员会由陈有元、刘胜俊、姚延进、俞概、杨旭华、黄彬、王国强、刘代文、薛一川、张兆华等专家组成。评审鉴定委员会认为，该项系列研究具有以下特点：“一是指导思想明确，坚持了正确的研究方向，体现了马克思主义唯物辩证的方法和科学精神。紧紧围绕‘科学技术是第一生产力’的科学论断，较为系统、全面地论述了科学技术在军事上所产生的重要影响，较深入地揭示了科学技术对军事发展的重要作用。运用科学的方法，对加大军队建设的科技含量进行了详尽的论证和分析，从理论高度提出了许多有价值的结论，对未来的军队建设和军事斗争有着重要的意义和指导作用。二是内容充实，理论层次较高，是具有较高质量的科研成果。所涉及的军队建设、军事战略、战役战术、

军队指挥、军队教育训练、武器装备等6个方面的内容，在总主题之下逐一展开，注意吸取了当代最新科技成果和军事理论研究成果。内容充实，立论新颖，观点鲜明。大量收集、分析、吸纳了90年代最新的科技信息和军事信息，在论述科学技术与未来军事方面，可以称之为较系统的研究成果。三是着眼世界军事前沿，紧密联系我军实际，有较高的实用价值。如科学技术进步对战争和军队建设的影响、高技术战争对军队建设和发展的新要求，科学技术与军队建设发展目标和体制编制、武器装备、军事人才、军事理论的现代化等。又如科学技术与战争控制、军事战略决策，科学技术与指挥机构、指挥谋略、指挥评估、指挥自动化等。都注意把外军的情况同我军的发展实际相联系，通过定性、定量的分析和论证，作出了科学的解释、理论的说明和发展趋势的预测。”评审鉴定委员会认为，“该项系列研究达到了设计要求，具有较高的质量，符合成果验收标准，一致同意通过鉴定。有的内容和个别文字表述，稍加修改后即可出版”。根据评审鉴定委员会的意见，对书中不足之处作了必要的修改。

该项系列研究在编写过程中，军事科学院科研指导部、国防大学科研部的领导和机关的同志给予了很多的支持和帮助；评审鉴定委员会各位评委认真审稿，提出了许多重要的修改意见；在研究过程中还借鉴和吸取了军内外同行的一些研究成果，借此机会一并表示谢意。由于我们的水平有限，书中如有不当之处，恳请读者批评指正。

作 者

1996年9月

目 录

第一章 高技术时代武器装备的特征及发展趋势	(1)
第一节 高技术时代武器装备的特征	(1)
一、新型武器层出不穷	(1)
二、武器性能显著提高	(2)
三、保障装备的地位上升	(5)
第二节 高技术时代武器装备的发展趋势	(6)
一、系统化	(6)
二、综合化	(7)
三、电子化	(9)
第二章 科学技术与战略武器	(10)
第一节 战略进攻武器	(10)
一、战略进攻武器的现状	(10)
二、战略进攻武器的发展趋势	(16)
第二节 战略防御武器	(19)
一、战略防御武器的现状	(19)
二、战略防御武器的发展趋势	(26)
第三章 科学技术与战术武器	(29)
第一节 陆战武器	(29)
一、陆战武器的现状	(29)
二、陆战武器的发展趋势	(34)
第二节 海战武器	(38)

一、海战武器的现状	(38)
二、海战武器的发展趋势	(40)
第三节 空战武器	(46)
一、空战武器的现状	(46)
二、空战武器的发展趋势	(51)
第四节 防空武器	(52)
一、防空武器的现状	(53)
二、防空武器的发展趋势	(55)
第五节 战术核武器	(59)
一、战术核导弹的现状与发展趋势	(60)
二、核炮弹的现状与发展趋势	(60)
三、核航弹的现状与发展趋势	(61)
四、核地雷的现状与发展趋势	(61)
五、核深水炸弹的现状与发展趋势	(61)
第四章 科学技术与新概念武器	(63)
第一节 定向能武器	(63)
一、激光武器的现状与发展趋势	(63)
二、粒子束武器的现状与发展趋势	(68)
三、微波武器的现状与发展趋势	(72)
第二节 超动能武器	(74)
一、电磁炮的现状与发展趋势	(74)
二、拦截弹与碰撞星的现状与发展趋势	(78)
第三节 其它新概念武器	(79)
一、智能武器的现状与发展趋势	(79)
二、次声武器的现状与发展趋势	(80)
三、非致命武器的现状与发展趋势	(81)
第五章 科学技术与作战保障装备	(84)

第一节	电子战装备的现状与发展	(84)
一、	电子战装备的现状	(84)
二、	电子战装备的发展趋势	(85)
第二节	工程装备的现状与发展	(89)
一、	渡河桥梁器材	(90)
二、	野战工程机械	(93)
三、	伪装器材	(97)
第三节	防化装备的现状与发展	(101)
一、	防化侦察装备	(101)
二、	化学防护装备	(104)
三、	洗消装备	(106)
四、	核监测器材	(108)
第六章	科学技术与后勤保障装备	(109)
第一节	后勤保障装备的现状	(110)
一、	军需装备	(110)
二、	油料及油料补给装备	(111)
三、	军交运输装备	(112)
四、	野战维修装备	(112)
五、	卫生装备	(112)
六、	后勤自动化指挥管理系统	(113)
第二节	后勤保障装备的发展趋势	(113)
一、	机动能力将进一步提高	(113)
二、	多用途化、多功能化	(114)
三、	越来越多地使用高技术	(114)
四、	重视提高后勤保障装备的防护能力	(115)
第七章	科学技术与指挥保障装备	(117)
第一节	指挥保障装备的现状	(117)

一、情报保障装备.....	(117)
二、通信保障装备.....	(121)
三、运筹与决策保障装备.....	(125)
第二节 指挥保障装备的发展趋势.....	(128)
一、把性能完备作为基本要求.....	(128)
二、智能化是追求目标.....	(130)
三、部署范围扩大.....	(131)
四、向对抗型方向发展.....	(132)
参考资料.....	(133)

第一章 高技术时代武器装备的特征及发展趋势

众所周知，当今已进入高技术时代。高技术的发展，大大增加了现代武器装备的技术含量，现代战争在很大程度上已表现为高技术的较量。发达国家把保持和争夺技术优势看成比直接使用武力更为有效的威慑手段。邓小平同志曾指出，为增强我军在现代战争条件下的防卫作战能力，必须进一步增强高科技意识，更加自觉地把研制生产高新技术武器装备作为重点，这不仅是迎接新科技革命挑战的重大对策，而且是力争掌握战略主动的根本措施，从而为我军武器装备的发展指明了方向。

第一节 高技术时代武器装备的特征

一、新型武器层出不穷

第二次世界大战后的几十年间，科学技术迅猛发展，日新月异，为高技术时代新式武器研究和出世，奠定了雄厚的基础。特别是一批新兴科学技术的成熟和广泛应用，酝酿、研究、试制了多种新毁伤机理的武器。继导弹核武器之后，航天技术逐步成熟，在征服外层空间的同时，提出了天战武器及其发射平台的设想；光子物理研究与光电技术的突破性进展，在展现了激光的特殊性能和广泛用途的同时，也发现和掌握了激光所具有的毁伤机理，开始研制各种战略、战术激光武器，“死光”不再是科学幻想，而是科学现实；物理学微观研究的成果及各类粒子加速器的研制成功，

为粒子束武器奠定了基础；宏观电磁理论的发展，使强大的电磁力成为新动能武器中的主要因素；计算机、人工智能、遥感、遥测等新型技术，将会促使智能武器的出现和机器人部队——“铁军”的诞生；生物工程的发展可研究出基因武器；新材料可制成使人、武器装备丧失功能而失去作用的失能性武器；对自然灾害成因的研究，也用来为战争服务，将研制出地球物理武器；等等。总之，过去人们随心所欲幻想的武器，高技术都有可能把它们变成现实。

新型武器（新品种、新型号）尖端化、多样化是高技术时代武器层出不穷的另一特点，如战斗机系列中的垂直起降飞机、隐形飞机，导弹家族中的反辐射导弹，雷达谱系中的超视距雷达、相控阵雷达，等等。这些新型武器装备都吸收了某些科技新成果，具备或达成新的战术技术指标。性能先进、功能独特、作用不凡，是这类新型武器装备的特色。

二、武器性能显著提高

（一）毁伤能力提高

武器的毁伤能力由武器装备的杀伤力、射程、射速、射击（命中）精度等因素决定。军事技术的发展，使这些因素都有明显提高。

杀伤力是武器装备的主要指标，是消灭敌人保存自己的重要保障。如果说从冷兵器到热兵器是增大武器装备杀伤力的一次飞跃；从热兵器到核武器就是一次更大的飞跃；从核武器到高技术兵器则是武器杀伤力的全面大提高。从核武器到高技术武器不是能量的巨增，甚至是减少。但却是通过高技术使能量从无控到有控，从弱控到强控的转变，把能量集中于极小的空间和时间，使能量的使用更加准确和有效。例如与高技术相结合的核能，可以当量很小，但能强化某一杀伤因素，对某类目标具有大当量核武器的杀伤效果，而弱化或抑制其它杀伤因素，因此对打击目标周

围其它物体无破坏。定向能武器、精确制导武器都是把能量集中到目标上，除了能量集中，还体现出高命中率。在英阿马岛战争时，英军发射了 27 枚 AIM—92 空空导弹，击落了 24 架阿根廷飞机，除了 3 枚导弹故障外，弹无虚发，命中率为 100%。就是一般的枪炮，由于采用了先进的瞄准、测距器材，射击精度都有明显提高。航天技术、制导技术，可把武器弹药送到外层空间或打到地球的任何角落，空间距离已不再是影响这些武器装备杀伤效果的因素。高技术使火炮的射程已突破 70 公里，正在采用增程、助推、液体发射药等技术，有可能达到 100 公里或更远。随着武器装备的自动化，武器的发射速率也明显提高，如德国 2000 式 155 毫米自行榴弹炮，设有自动输弹装置，在战场上能提供“稠密弹雨”。高技术武器装备与 50 年代的武器装备相比，射程增加了 1 倍，威力增加了 3 倍，侵彻力提高了 2 倍，射击精度提高了 2 倍，命中精度提高了 10 倍以上。

（二）适应能力提高

高技术从诸多方面改善武器装备的性能，使其更能适应战场千变万化、越来越复杂、越来越严酷的环境。红外、雷达成像、热成像、毫米波等高技术，使武器装备用于夜间战场的效果几乎与白昼一样；火器的瞄准、车辆驾驶、飞机的起降、侦察作战等，不再受夜障的限制。热成像技术不仅能辅助武器装备全天候工作，而且可以穿透烟、雾、霾、雪、雨，使武器装备具有全天候作战能力。又如“爱国者”、“海尔法”等导弹，表面涂以新材料涂层，使它们从寒冷潮湿的欧洲，海运到炎热干燥的沙漠参加海湾战争，仍保持良好的性能。

（三）抗毁能力提高

武器装备的毁伤效果得到提高的同时，高技术为武器的抗毁能力提供了新的或更为有效的方法。

加固的目的是降低敌人武器的破坏概率，是传统的抗毁办法，

是在躲不及、藏不住的情况下硬抗的办法。只要加固有效，敌人便无可奈何。一般可采用强化保护层的办法。高技术可提供新材料、新工艺，如坦克、舰船加固用的复合装甲、反应装甲等。

机动是一种主动抗毁方式，使敌人难以瞄准，不能发射。现代化的探测、告警设备，能使机动更具目的性、准确性和主动性。武器装备的良好结构和较高的自动化程度，使其具有更为优越的运动性能，能快速地展开、撤收及转移，有效地提高了生存能力。如高技术武装起来的新式作战飞机，不仅飞行速度快，而且上升率高、转弯快、敏捷性能好，如美军 F—15 空战飞机具备了可立即退出战斗并安全返航的高机动能力，又如俄军的米格—29 飞机具有独特的尾冲机动特性，可破坏雷达对它的锁定。这些都是应用了先进的推进技术、新式机型设计技术和电子技术的成果。

伪装就是为了防止敌人探测而有效地隐蔽自己，是古老的保存自己、提高生存能力的办法。随着探测、侦察手段的现代化，只有采用更加先进的伪装方法，才能有效地降低探测概率。高技术伪装不仅可以防光学探测，而且对雷达、红外、声波等探测也很有效。近些年发展起来的隐形技术就是高技术用于伪装的成功例子。隐形技术又叫目标特征控制技术，实际上就是对武器装备特征的“伪装”——改变或减弱目标特征，使探测器材（系统）不能发现或近距离才能发现目标。隐形技术不仅提高了武器装备的生存能力，也大大提高了突防能力，如海湾战争时，美国出动了 1296 架次隐形飞机 F—117A，仅占所有作战飞机攻击架次的 2%，却攻击了 40% 被指定的攻击目标，并且没有损失一架。可见隐形技术具备攻防双重功能，是较有前途的高技术。

（四）自完善能力提高

武器装备的自完善能力，主要体现在可靠性和可维修性两方面。现代战争对武器装备的战术技术性能要求越来越高，使得武器装备的构造也越来越复杂，辅助设备也越来越多，出故障的概

率也就会越来越高。而武器装备的特殊使命和工作环境又总是要求它有较高的可靠性。高技术为提高武器装备可靠性方面做出了贡献，例如采用标准化、可靠性设计，采用新材料、新工艺生产高可靠性元、部件来提高武器装备的可靠性和参战率。

可维修性是从两个方面提出来的，一是武器装备的故障在所难免，可靠性可以降低故障率，但不可能降到零，因为组成武器装备的零部件的故障率不可能为零，组成的零部件越多，武器装备的故障率越高；二是武器装备在战场被破坏。不论是故障还是被破坏，都必须加以抢修，使其能尽快恢复功能，继续投入作战。战场抢修已被各国所重视，因为近期的几场局部战争事实证明，抢修对战争胜负具有重大影响，特别是对武器装备数量较少的一方更是如此。可采用模块设计技术、武器装备系列化、原部件通用化、内部自动检测技术、故障诊断技术、故障隔离技术及容错技术等，都可大大降低武器装备的故障率和减少维（抢）修工作量。

三、保障装备的地位上升

美国前国防部长阿斯平在总结海湾战争时，提出了一个有趣的问题——“牙齿与尾巴”。他认为海湾战争主要经验教训之一是“尾巴”对牙齿的比例关系，即保障装备与作战武器装备的协调，支援保障系统有时比战斗系统更重要。保障装备对武器配合、支援得好，就能使高性能的武器充分发挥作用，否则，再好的武器也难以施展它的功能，也无用武之地。武器装备越先进、越复杂，这种依赖关系也就越明显、越突出。

（一）武器装备性能的提高，更需要高性能保障设备的支持

如武器装备的机动速度高、射击速度快，就需要同样高速的保障设备跟进，以保障油料和弹药的充足。

（二）高精度的武器装备，必须有高精度的情报保障

现在精确制导武器命中精度可达90%以上，但对具体目标，要有90%以上的把握击中、摧毁，则要有准确的情报才能达成。对

固定目标要精确定位，要掌握环境特征、防护措施等；对运动目标，要掌握其实施的动态数据，威胁程度等。

(三) 用电子技术组合起来的武器，离不了电子战武器的保护

电子战具有软硬杀伤手段，已成为独立的作战形式，其威胁日趋严重。对于大量采用、电子技术的高技术武器装备，己方的电子战武器的保护作用至关重要。可以断言，在敌人取得制电磁权的战场上，高技术武器装备不可能有大的作为。

(四) 在武器系统内或射击平台上，必须有平衡功能的保障设备

机动隐蔽性能；激光、红外探测性能；夜视、夜测性能；导航定位性能等，都决定、影响武器装备的作战效果。任何一个分系统、一个环节的功能低下，“木桶效应”就会导致整个系统或平台的失衡，效能降低，无法发挥原有的水平。

总之，充满高技术的现代战场，交战双方决非单纯武器的较量，而是综合实力的角逐。保障装备不仅是综合实力的重要组成部分，而且对武器装备有强化或弱化作用，对武器装备的效能产生倍增或倍减效应。保障装备的作用增强、地位提高，强制地改变着人们的观念，要把“尾巴”看得与“牙齿”同等重要，甚至更为重要，才有利于改变保障装备赶不上武器装备发展的现状。

第二节 高技术时代武器装备的发展趋势

一、系统化

武器装备在高技术的推动下正向高度系统化方向发展。主要表现在以下几个方面：

(一) 自成系统

自成系统可大大提高快速反应能力和作战效能。现在大量装备的第三代喷气式战斗机，已不像第一代那样依赖地面指挥、靠飞行员视力搜索目标、靠航炮近距空中格斗，而是装备了更为复

杂的雷达探测搜索设备、火控设备、导航定位设备、对付各种威胁的告警设备、各种信号的显示设备等等，形成了一个可以全天候空战的独立系统；一辆主战坦克，除了动力、武器装备以外，还带有雷达、红外探测、激光测距、自动灭火设备等，甚至装有计算机来控制管理信息的收集、处理、显示，自动地进行火力控制、指挥作战，使坦克成了高度自动化的、火力猛烈的野战武器系统；火炮也与观瞄雷达、激光测距、计算机等相结合，不需试射便可进行效力射或首发命中的火力系统。武器与高技术装备结合形成系统，可使武器的威力倍增。

（二）构成大系统

如“爱国者”导弹是一种防空武器系统，但它与侦察卫星、地面信息处理中心等构成一个大系统，不仅用于防空，而且还可拦截“飞毛腿”导弹，成为反导系统；又如防空高炮自成系统，可与近程、中程地空导弹相结合，构成低、中、高空防空网，组成大的防空系统；作战飞机、电子战飞机、预警飞机构成空战的大系统，等等。这种应用高技术解决技术、战术难题，使武器与武器构成大系统，从而使武器功能互补，增强整体效力，具有 $1+1>2$ 的效应。

（三）纳入C³I系统

不论武器装备自成系统，还是彼此构成大系统，都有一个明显的内在因素起作用，那就是以不同规模的C³I为纽带和为粘合剂，其中计算机是设备的核心，信息是系统的血液，否则，既或形成系统也是松散的、低效的。再发展一步，把武器装备纳入本级或上级的C³I系统，成为C³I系统的控制对象，这不仅可充分发挥武器系统的效能，而且能使整个作战系统效能增值。这既是建立C³I系统的初衷，也是高技术促进武器装备系统化发展的动因。

二、综合化

高技术促使武器装备向综合化方向发展，表现在攻一防行动

结合、远—近战结合、硬—软杀伤结合、多功能一体等方面。

（一）攻—防行动结合

武器装备原本分为攻、防两大类，分职矛与盾之责。后来科学技术发展了，才有二者结合之势。坦克就是攻防结合型武器。随着坦克的更新换代，攻防能力均得到不断加强，结合得也更加完美。从动力、火力到机动能力，增强了坦克的攻击强度。像俄国的 T—80 主战坦克还装备有反坦克导弹。在防的方面，主要反映在防护装甲上，多采用复合装甲、多层复合装甲、贫铀装甲、反作用装甲等，并有“三防”、灭火能力。轰炸机、强击机都是典型的进攻型武器，在执行轰炸、强击任务时，需要空中护航、空中掩护。利用隐形技术，飞机不易被发现，具有很强的突防能力，可单独执行任务。这些都属攻防结合型武器。

（二）远—近战结合

一种火炮配备多种弹药，就具备了远、近战结合的能力，常规炮弹用于近战；液药弹、助推弹、火箭增程弹、导弹，则用于远战。飞机的载油量限制了它的作战半径，应用先进的空中加油技术，可有效地增大其作战半径，也可算做远—近战结合的一种模式。

（三）硬—软杀伤结合

应用高技术正在研制的激光武器、粒子束武器，是典型的硬—软杀伤结合型武器，它们能摧毁一切硬目标，又可使电子元件、电子电路失效。另外，可以给现有的硬杀伤兵器增加软杀伤能力，如火炮、飞机除发射硬杀伤弹药外，还能发射次声弹、粘（滑）性剂、制幻剂、干扰设备等，使其具有了软杀伤能力。如美军的“野鼬鼠”飞机，能投放航空炸弹、反辐射导弹，进行硬杀伤，又可投放金属干扰条、红外诱饵弹等，具备了软杀伤能力。软杀伤武器也附有硬杀伤能力，如微波武器主要用来照射人员使其神经错乱、行为错误，属软杀伤武器，但功率大到 20—80 瓦/厘米² 时只需照射一秒钟便可使人致死，又是硬杀伤兵器。

(四) 多功能一体

高技术可以充分挖掘武器装备的潜力，或赋予某一武器装备新的功能，或研制新式武器装备时就使其成为多面手。如预警飞机原来是为探测远距离目标，提供更多预警时间的，但充分利用机上的通信和计算机等设备便可成为空中指挥所，所以，人们现在称它为预警—指挥机；又如火箭炮不仅是压制性火器，而且可用来布雷、排雷，甚至把摄像机射到战场上空进行侦察；新研制的激光武器，只要控制发射能量大小，便可用它既可击穿甲板、点燃车辆，又可烧毁电子元件，还能使人、光学仪器致盲。

三、电子化

当今军事技术的迅猛发展，武器装备的巨大变革，都与电子技术的飞速发展和广泛应用密切相关。电子技术，特别是微电子技术，已成为当代军事高技术的核心与基础。不仅可以改进现有的武器装备，使之作战效能成倍地提高，而且可以用来形成新的武器系统。有资料表明，早在 80 年代中期，武器装备中电子系统所需费用，占各类武器装备成本的比例为：军舰 22%，军用车辆 24%，飞机 33%，导弹 45%，航天器 66%，通信设备 90%。这说明武器装备的电子化程度已相当高了。据专家们预测，随着电子技术的发展，武器装备的电子化趋势将会以更快的速度、更大的步伐继续发展下去。电子化会给武器装备带来两个必然的结果，那就是自动化和智能化。自动化、智能化是改善、提高武器装备性能、形成新的武器装备系统的手段。自动化和智能化对武器装备的影响将是革命性的。

高技术对武器装备发展的影响是多方面的，如：高技术促成的新概念武器，有的破坏力可与核武器相比，可能出现战略武器的非核化，武器的威慑功能突出，像核武器那样的不能用、不敢用的武器会增多；又如随着高技术发展速度加快，武器装备发展周期缩短，更新换代会更快，等等。

第二章 科学技术与战略武器

战略武器系统，是指可以遂行战略任务，实现国家军事战略目标的武器系统。通常，战略武器系统可分为战略进攻武器和战略防御武器两大部分。

第一节 战略进攻武器

众所周知，随着科学技术的发展及导弹、核技术的出现，战略进攻武器发生了重大变化，形成了以导弹核武器为主的威力巨大的战略打击力量，特别是随着现代科学技术的飞速发展，战略进攻武器的发展日新月异，日臻完善。本世纪50年代初期，战略进攻武器仅有携带核航弹的远程轰炸机一种，然而到了50年代中期，很快就形成了由陆基战略弹道导弹、潜射战略导弹和战略轰炸机构成的“三位一体”的战略进攻力量。进入80年代后，美国、前苏联等发达国家加快了战略核力量的现代化建设，研制和部署了更加先进的陆基、潜基和机载战略巡航导弹，使“三位一体”的战略进攻力量得以更大程度的加强。

一、战略进攻武器的现状

（一）陆基战略弹道导弹

陆基战略弹道导弹是在火箭的基础上发展起来的。第二次世界大战后期，法国首先制造出了射程为320公里的“V—2”弹道导弹。第二次世界大战后，一些国家在“V—2”导弹的基础上，逐渐发展了各种战略导弹。迄今为止，陆基战略弹道导弹已发展了