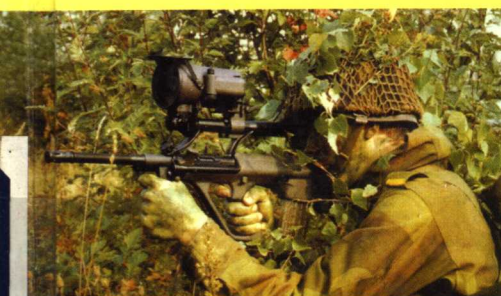




世界轻武器100年

卞荣宣 主编



国防工业出版社

National Defence Industry Press

<http://www.ndip.cn>

中央军委副主席
国务委员兼国防部长

曹刚川 题写书名

世界轻武器100年

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

世界轻武器 100 年 / 卞荣宣主编. —北京: 国防工业出版社, 2004.11

ISBN 7-118-03289-1

I. 世… II. 卞… III. 枪械 - 发展史 - 世界
IV. E922.1-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 095168 号

世界轻武器 100 年

卞荣宣 主编

责任编辑	肖志力
装帧设计	张丽华
出版发行	国防工业出版社
地 址	北京市海淀区紫竹院南路 23 号
邮政编码	100044
网 址	http://www.ndip.cn
印 刷	二二〇七印刷厂
开 本	889 × 1194 1/16
印 张	24
字 数	780 千字
印 数	1-5000 册
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月北京第 1 次印刷
定 价	120.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: 68428422 发行邮购: 68414474
发行传真: 68411535 发行业务: 68472764

序

20世纪是轻武器发展最为辉煌的100年，也是其在战争中大显身手的100年。第一次世界大战中，机枪的大量使用对战场态势和战术产生了很大影响，攻击发起前的火力准备几乎成为固定模式，运动战开始向阵地战转变。在以后的历次战争中，步枪、机枪、手榴弹、便携式导弹等轻武器都发挥了重要的作用。随着科学技术的不断发展，各种新技术、新原理、新材料、新工艺大量应用于轻武器的设计与制造之中，极大地提高了轻武器的作战性能，推动了轻武器的更新换代。到20世纪末，单兵枪械已实现小口径化、枪族化，榴弹武器和便携式导弹不断完善，轻武器的发展进入了一个新的阶段。

20世纪60年代，我国轻武器的发展摒弃仿制，步入自力更生之路。自80年代以来，我国轻武器的发展步伐大为加快，先后自行论证、自行设计、自行研制了以81式7.62毫米枪族为代表的第一代轻武器和以5.8毫米枪族为代表的第二代轻武器，使我军部分轻武器达到了世界同类武器的先进水平。

为了介绍轻武器的发展历程和相关技术，总结世界轻武器发展的特点和规律，在机关的指导和大力支持下，总装轻武器论证研究所组织军内外有关部门和专家，编写了《世界轻武器100年》。本书用写实风格，全面展示了20世纪轻武器的发展历程。书中对各类型轻武器历史背景、发展沿革、设计思想、结构性能、关键技术、经验教训及其影响，做了精辟详尽的阐述，集知识性、专业性、权威性于一体，内容翔实、脉络清楚，重点突出、特色鲜明，图文并茂、引人入胜。徜徉其间，可以开阔视野，拓宽思路，增加知识，启迪智慧。相信该书一定会成为轻武器发展论证和研制生产人员、部队官兵以及广大轻武器爱好者的良师益友。

长期以来，军委首长十分关心轻武器装备的发展，这次曹副主席又于百忙之中

亲自为该书题写了书名。可以说，呈现在我们面前的这部作品，既是前人智慧和劳动的体现，也是参与编纂工作各位专家心血和汗水的结晶，更承载着军委首长的殷切期望，有着弥足珍贵的价值。

展望新世纪，轻武器将焕发崭新的活力。数字化战场以及非传统军事行动，将为轻武器提供新的发展和使用空间。如何根据信息化战争的需求发展能满足我军需要的轻武器，是摆在我们面前迫切需要解决的课题。我们应当认真总结20世纪轻武器的发展经验，积极跟踪世界轻武器的发展方向，深入探索具有中国特色的轻武器发展之路，努力提高我军轻武器的水平，为我军武器装备现代化做出应有贡献。

李继耐

2004年9月13日

目 录

第 1 篇 总论

第一章 20 世纪——轻武器飞速发展的 100 年·····3

第一节 品种大量繁衍,功能不断发展·····3

第二节 技术含量增加,技术水平提高·····4

第三节 轻武器系统走向轻型、通用、多功能和高效能·····5

第二章 发展历史及其动因纵横谈·····7

第一节 武器系统内部的矛盾运动·····7

第二节 大国对轻武器优势的争夺·····8

第三节 新中国轻武器事业的崛起·····9

第三章 21 世纪之初话未来·····10

第一节 未来轻武器的发展空间·····10

第二节 数字化战场的需求是轻武器的主导需求·····10

第三节 非战争军事行动的需求增多·····11

第四节 高新技术含量迅速增加·····11

第五节 单兵综合作战装备日趋成熟·····12

第六节 轻武器正在实现机械化和平台多样化·····12

第 2 篇 枪械

第一章 手枪·····19

第一节 自动手枪·····20

第二节 转轮手枪·····42

第二章 冲锋枪·····53

第一节 普通冲锋枪·····54

第二节 特种冲锋枪·····68

第三章 步枪·····79

第一节 非自动步枪·····80

第二节 半自动步枪·····84

第三节 自动步枪·····89

第四节 卡宾枪·····113

第五节 狙击步枪·····120

第四章 机枪·····135

第一节 轻机枪·····136

第二节 中型机枪·····150

第三节 重机枪·····167

第四节 航空机枪·····177

第五节 坦克机枪·····186

第五章 特种枪械·····192

第一节 军/警用霰弹枪·····192

第二节 防暴枪·····198

第三节 水下枪械·····200

第四节 其他特种枪械·····203

第六章 枪用瞄准具·····205

第一节 机械瞄具·····205

第二节 白光瞄准镜·····208

第三节 主动红外瞄准镜·····213

第四节 微光瞄准镜·····215

第五节 热成像瞄准镜·····221

第六节 激光指示器·····225

第七节 火控系统·····228

第七章 枪弹·····232

第一节 手枪弹·····233

第二节 步枪弹·····237

第三节 机枪弹·····245

第四节 特种弹·····249

第八章 创伤弹道学·····261

第一节 发展概况·····261

第二节 基本理论·····262

第三节 致伤判据·····266

第四节 学术讨论及学科发展·····269

第 3 篇 榴弹武器

第一章 手榴弹·····274

第一节 防御手榴弹·····274

第二节 进攻手榴弹·····279

第三节 攻防两用手榴弹·····280

第四节 反坦克手榴弹·····282

第五节 特种手榴弹·····283

第六节 手榴弹引信·····284

第二章 枪榴弹·····286

第一节 破甲枪榴弹·····286

第二节 杀伤枪榴弹·····290

第三节 发烟枪榴弹·····293

第四节 燃烧枪榴弹·····294

第五节 照明枪榴弹·····294

第六节 典型的枪榴弹系列·····295

第三章 榴弹发射器及小型榴弹·····299

第一节 单发榴弹发射器·····300

第二节 自动榴弹发射器·····306

第三节 半自动榴弹发射器·····314

第四节 小型榴弹·····315

第五节 榴弹弹射器与弹射榴弹·····318

第六节 发展趋势·····322

第四章 便携式火箭、无坐力发射器及其弹药·····324

第一节 便携式火箭发射器及其弹药·····324

第二节 无坐力发射器·····332

第五章 近程单兵导弹·····337

第一节 单兵防空导弹·····337

第二节 单兵反坦克导弹·····339

第三节 单兵多用途导弹·····340

第五节 单兵导弹的发展展望·····342

附录·····343

附录一 20 世纪轻武器重要事件年表·····343

附录二 20 世纪世界著名轻武器设计师传略·····354

附录三 20 世纪世界著名轻武器厂商简况·····360

附录四 20 世纪的冷兵器·····371

总论

第1篇

SHI JIE QING WU QI 100 NIAN

轻武器 (small arms) 是单人或小组使用的小型 and 轻型武器, 又称小武器、轻兵器。主要包括枪械、手榴弹、枪榴弹、榴弹发射器、便携式火箭发射器、单兵导弹等。轻武器系统小、重量轻、配备量大, 主要用于在近距离杀伤或压制暴露的生动目标, 击毁轻型装甲目标, 实施爆破、纵火、发烟、照明以及对付低空目标等战术任务。

20 世纪是轻武器发展的辉煌时期, 出现了许多具有创新技术、被大量使用的武器。1902 年丹麦出现了麦德森轻机枪。1915 年意大利出现第一支冲锋枪——维拉·派洛沙双管连发枪。20 世纪初手榴弹重新得到推广使用。1917 年勃朗宁自动步枪 (BAR) 研制成功, 被认为是单兵轻机枪的起源。同年, 勃朗宁开始设计 0.50 英寸重型机枪。1918 年美国温彻斯特公司研制成功 0.50 英寸勃朗宁枪弹, 为 M2 式重机枪的研制成功奠定了基础。1934 年德国研制成功 MG34 式 7.92 毫米机枪, 为通用机枪的发展开了先例。1939 年苏联研制成功 14.5 毫米 $\times$ 114 毫米大口径机枪弹并设计成功双联 14.5 毫米高射机枪, 开了这种口径重型机枪的先河。1942 年美国人首次使用“巴祖卡”反坦克火箭发射器。第二次世界大战中, 德国人研制了使用中间型威力枪弹的 StG44 式突击步枪, 此后的 1947 年, 苏联定型装备了卡拉什尼科夫的 AK47 式 7.62 毫米突击步枪, 使突击步枪得以广泛装备。此外, 飞机和坦克在战场上的运用, 也使车装机枪、航空机枪、高射机枪、反坦克枪等相继发展起来。20 世纪中期枪榴弹得到发展。北约于 1953 年正式宣布将美国的 7.62 毫米 $\times$ 51 毫米 T65E3 大威力步枪弹作为北约制式步枪弹, 从而实现了北约步枪弹药的第一次标准化, 随之进行了步枪的第一次大换装。20 世纪后半叶各类轻武器加速发展。1962 年美国首先研制出 M16 式 5.56 毫米小口径自动步枪, 6 毫米以下的小口径枪族随之发展成为班用武器的世界潮流。1961 年美军在越南装备使用肩射式榴弹发射器, 此后又相继出现了枪挂式榴弹发射器、自动榴弹发射器。1992 年美国宣布先进战



斗步枪中止试验,提出“理想单兵战斗武器(OICW)方案”,1994年美国陆军装备研究开发工程中心与AAI等四家公司签定研制“理想单兵战斗武器”合同。同年,美国陆军部与奥林公司签定研制“理想班组武器(OCSW)”合同。从此,揭开了下一代轻武器研制的序幕。加上便携式反坦克导弹和防空导弹、大口径反器材步枪等新型轻武器列装使用,白光和夜视瞄准镜、简易火控系统等先进辅助装置不断涌现,轻武器的品种日益丰富,高技术含量不断提高,轻武器的发展达到了前所未有的水平。

20世纪50年代以后的中国,轻武器的发展走过了仿制、仿制与研制相结合、自行研制的发展阶段。1981年式7.62毫米枪族是我国自行设计、自行研制的第一代轻武器的代表。1997年7月1日我驻港部队装备着我国新研制的5.8毫米自动步枪于零时进驻香港,这是我国自行研制的第二代轻武器达到世界先进水平的标志。

综观20世纪枪械的发展特点,概括起来有以下四点:

(1)自动手枪和冲锋枪登上历史舞台

20世纪初叶,出现了以美国M1911式11.43毫米柯尔特军用手枪和德国P08式9毫米卢格手枪为代表的各式自动装填手枪;第二次世界大战后,手枪在战场上的作用减小,发展速度缓慢,但其口径和使用的弹种逐渐趋于集中,大多采用9毫米巴拉贝鲁姆手枪弹。

经过第一次世界大战的洗礼,人们发现手枪小巧灵活,适合突然开火,但威力小;机枪能连发射击,火力炽烈,威力大,但重量太大。于是,冲锋枪便应运而生,并在第二次世界大战中得到飞速发展。随着步枪的小口径化,普通冲锋枪的战术地位虽然有所下降,但特种冲锋枪仍然大有用武之地。

(2)步枪实现了自动化、枪族化和小口径化

从20世纪初叶到第一次世界大战之后,世界上出现了多种半自动步枪,特别是美国的加兰德7.62毫米半自动步枪,曾作为第二次世界大战中美军步兵正式装备,经受了战场考验。第二次世界大战后,自动步枪和突击步枪如雨后春笋般地不断涌现。自从苏联首先推出7.62毫米AK枪族和美军率先装备M16小口径步枪之后,枪族化和小口径化又成了步枪发展的新潮流。到20世纪末,步枪不仅实现了自动化和小口径化,而且实现了一枪多用。

(3)机枪的种类与功能增多

由于重机枪重量偏大,不便机动,各国相继研制了轻机枪、轻重两用机枪,随着飞机、坦克的出现,又研制了大口径的高射机枪、航空机枪、车装机枪、舰艇机枪,使得机枪的种类和功能都大为增多。

(4)特种枪械不断发展

20世纪,霰弹枪、防暴枪、匕首枪以及水下枪械等,都得到了前所未有的发展。这些枪械有的作军用,有的作警用,具有特有的战术功能。

综观20世纪榴弹武器的发展,大体上经历了以下三个阶段:世纪之初到中叶以手榴弹为代表的初始阶段;60年代到80年代以枪榴弹、自动榴弹发射器、火箭发射器、无坐力发射器和单兵导弹为代表的发展阶段;从20世纪后期开始进入一个向系列化、多功能化、专用化和智能化发展的超越阶段。

20世纪轻武器瞄准系统的发展速度之快,品种之多,更是令人吃惊。20世纪上半叶,枪械大多使用机械瞄具,后来,随着高技术的应用,使枪用瞄准具和其他轻武器火控系统的种类层出不穷,性能多种多样,越来越完美精湛。

下面,就让我们沿着20世纪轻武器的发展轨迹,分以下几个方面进行较为系统的描述。

第一章 20 世纪

——轻武器飞速发展的 100 年

第一节 品种大量繁衍，功能不断发展

轻武器通常指枪械及其他各种由单兵或班组使用的兵器。这种说法首先指出了这种兵器最本质的特征——轻。因为唯有轻，才可能由一名士兵或几名士兵行军携带和战斗使用。其次，这种说法还反映了轻武器发展的历史轨迹：最先出现的品种是枪械，后来又出现手榴弹、枪榴弹、榴弹发射器、便携式火箭发射器、单兵导弹以及轻型燃烧器材等等。它们都能由单兵或班组使用，但已不属于枪械。轻武器主要用于在近距离杀伤或压制暴露的有生目标，击毁轻型装甲目标，实施爆破、纵火、发烟、照明以及对付低空目标等战术任务。图 1-1-1 所示为品种创新事件分布图。

图 1-1-1 的横坐标是时间，从 1890 年—1990 年，还标出了两次世界大战、朝鲜

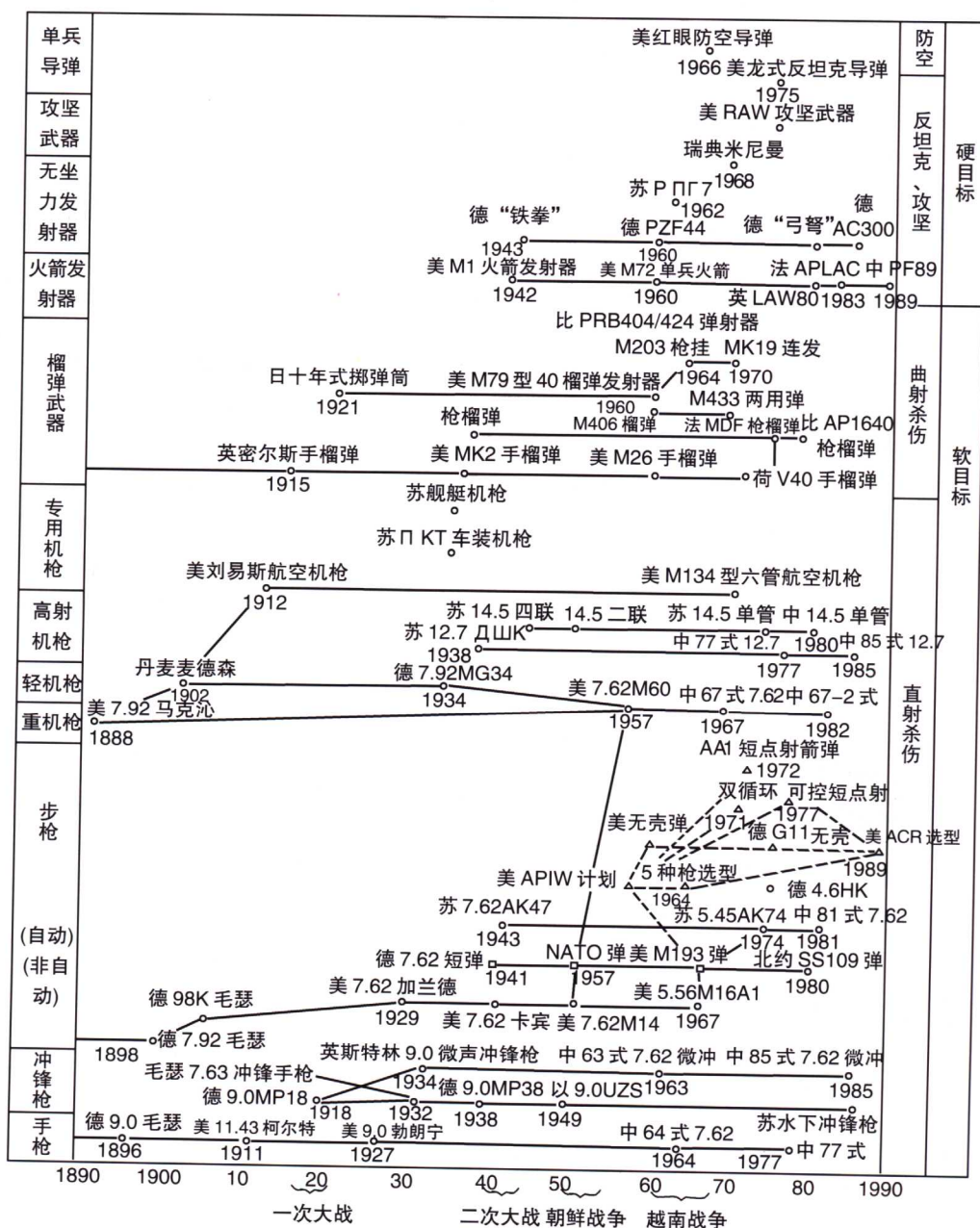


图 1-1-1 品种创新事件分布图



战争和越南战争发动的大致时间；纵坐标的一侧是品种的变化，另一侧是功能的变化，二者是相关的。也就是说，品种的繁衍与功能的扩展是同步的。图中标出了 80 个事件。用

○表示的有 66 项，是各类兵器中的首创型号及尔后重大代表型号的产生，用□表示的 6 项是特别选出的枪弹、榴弹创新事件，用△表示的 8 项是重大研究试验活动。对于每一事

件又标出其年份、国别、口径、名称等要素，限于篇幅，只能用缩略语表述。从此图可以看出，20 世纪，轻武器的品种大量繁衍，功能得到不断发展。

第二节 技术含量增加，技术水平提高

20 世纪是机械工业、化学工业、电子工业迅速发展的时代，它为轻武器的技术进步奠定了新的技术基础。

一、弹药技术

在 20 世纪轻武器系统技术进步的几个重大进程中，弹药的技术进步仍然起到了关键作用。如图 1-1-2 所示，枪弹效率的增长在 19 世纪与 20 世纪之交跃上了一个很高的台阶，主要原因就是以无烟药替代了黑火药；20 世纪 40 年代，反映弹药效率的这条曲线开始上扬，主要原因是 7.62 毫米“中间型”步枪弹的使用；到 60 年代，曲线陡然上升，主要原因就是小口径枪弹的应用。弹药效率是武器系统效率的核心性能之一。小口径枪弹技术对武器系统轻量化还产生了重

大影响——为系统轻量化创造了重要条件。

值得一提的是，枪弹的变革虽然对枪械系统的整体性能有深刻影响，但枪弹变革受到了经济因素的制约。一是枪弹的社会库存量特别大，它的变化将使庞大的保有量退役，经济规模很大，还要引起生产工艺、工装的变化，又要耗费大量的时间和资源去改造生产条件；二是枪弹的变化会影响枪械的变化，如果新弹不能用原来的枪械发射，要么是把原来装备的枪和弹全部换装成新的枪和弹，要么是新老两种系统同时装备使用，而这样做又会带来训练上、供应上、维修上的一系列困难。所以，看似小而简单的一粒子弹，每走一步，都要付出沉重的代价，除非变革会带来明显的性能和经

济效益。例如无烟药代替黑火药，双基药代替单基药，小口径弹替代大威力枪弹等，以钢代替铜制造弹壳，就是我国工业部门的一项重大技术进步。

相对枪弹来说，手榴弹、枪榴弹、单兵反坦克武器等轻武器的弹药技术受到的这种制约就要少一些，加上需求的牵引力较强，因此，这一类轻武器，在 20 世纪的发展就显得格外活跃。它们的发展使轻武器弹药的功能大大得到扩展，对付的目标由软扩展到硬，对目标的杀伤作用由点扩展到面。有些弹药的毁伤作用由单一扩展到复合，对目标的作用原理由动能扩展到化学能或其他复合能量。军用霰弹枪、榴弹武器、破甲杀伤两用弹、单兵反坦克武器、单兵纵火器材、军用麻醉枪、警用防暴武器等品种的问世，就是这些扩展的体现。

轻武器弹药的技术进步得益于整个兵器弹药的技术进步，也对兵器弹药技术作出了应有的贡献。例如，破甲技术，中国 PF89 式单兵反坦克火箭的破甲深度达到 7.86 倍弹径，而中国 78 式 85 无坐力炮是 5.71 倍，美国 M72 式单兵反坦克火箭是 5.30 倍，中国 69 式 40 火箭弹是 4.10 倍。

二、瞄准技术

夜视技术在第二次世界大战后迅速发展，它在轻武器上的应用也十分活跃。在枪械发展中，准星和表尺的发明功劳很大，但是，在夜暗条件下难以使用机械瞄准装置的问题却大大削弱了武器的射击效果。起初，人们曾试图在准星和表尺缺口涂敷荧光剂，但荧光剂有放射性，生产和使用都不方便。于是，红外夜视技术、微

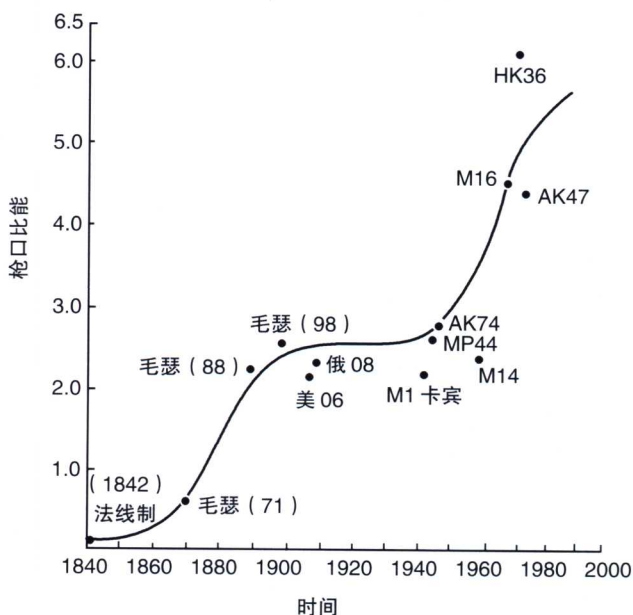


图 1-1-2 枪口径比与时间的关系

光夜视技术和热成像技术逐渐被应用,基于这些技术的轻武器夜视瞄具不断地被研发出来。现在已装备部队的第三代微光瞄准镜,可以在光线微弱的夜间将400米直到1200米距离上的人形目标变得清晰可辨。袖珍微光瞄准镜可以方便地装进衣袋,重量在1千克以内。热成像瞄准装置可以在全黑条件下瞄准,作用距离远,甚至能透过某些伪装或烟雾识别目标。装在步枪或机枪上的这种瞄准装置,重量约1千克。激光照准装置用低功率小型激光器产生光束,构成与枪膛轴线一致的瞄准线,在它所触及的目标上会形成光斑,射手根据光斑修正武器射向和掌握击发时机,同样能精确瞄准射击。

三、材料技术

合金结构钢的应用,使轻武器的轻量化水平得到显著提高。在枪械、单兵反坦克火箭上使用轻合金和工程塑料,美国人起步最早。现在,在枪械零件中,已经普遍以塑代木,除枪管、枪机和弹簧等主要受力零件外,其余钢质零件正逐步被轻合金或工程塑料零件所代替。奥地利 AUG 式 5.56 毫米步枪大量采用工程塑料,击发机构 90% 的零件是塑料。法国 FAMAS 式 5.56 毫米步枪采用了 33 个塑料件,占全枪零件数的 30%。奥地利格洛克手枪,塑料件占全枪零件数的 40%。反坦克武器发射具,塑料零件占 90% 左

右。金属—陶瓷复合材料枪管、塑料弹壳以及碳纤维等技术,正在探索中。

四、制造技术

轻武器装备消耗量大,对制造的效率、成本以及主要零部件的互换性要求很高。20 世纪通用制造技术飞速进步,使轻武器零件毛坯精化、无切削和少切削加工的范围显著扩大,主要枪械零件已能做到 100% 互换。近年来正在普及的加工中心、柔性加工技术又显著提高了生产对设计变动的应变能力。

制造技术的进步为设计师展现他们的奇思妙想搭建了更加宽阔的舞台,使许多新结构得以成为现实。例如,美国 40 毫米榴弹发射器药筒,其上带有高压药室,使发射药先在高压药室充分点燃,燃气达到一定压强后再进入低压药室膨胀做功,这种被称为“高低压发射”的新原理,提高了装药的燃烧完全性,与传统的药室相比,能明显优化内弹道性能。但是,高压药室的制造对传统的工艺技术来说却很困难。美国人掌握了这种制造技术,就使这种先进原理的应用变成了现实。又如,40 毫米榴弹配用的 M55 引信应用了钟表机构。这种机构是炮弹引信上的成熟技术,要把它移植到小型榴弹上,就必须掌握更精细、更便宜的制造技术。美国工业界经过努力做到了这些。M55 引信的生产成本由 1962 年的 1.75 美元下降到

1972 年的 0.50 美元,该引信的作用可靠性则由 94.6% 上升到 99.3%。

五、设计技术

第二次世界大战前夕,苏联与欧美的枪炮设计理论基本成熟。后来,在对人一枪相互作用进行研究的基础上,提出了人一枪力学模型,把有限元、模态分析技术、多体动力学技术引入射击精度问题的研究之中,提出了一系列新理论和新方法。这些理论和专题研究为轻武器设计技术的发展与应用提供了专业理论支撑。现在,轻武器仿真与优化技术、模块化设计技术以及机械—光电一体化设计技术等已经开始应用。

我国从 20 世纪 50 年代末开始自主发展,以苏联的设计理论为基础,结合自行研制的实践不断充实和提高。80 年代以后,由于计算机技术及其他一系列新技术的应用,以及科研条件的改善,我国轻武器设计技术进入了一个快速发展时期,在提高机枪连发精度、新结构枪弹技术、枪管寿命预测、模拟试验技术及创伤弹道学等方面取得了一定成果,其中,在创伤弹道、枪管寿命等领域的研究已达到国际先进水平,枪架设计的现代理论也取得了突破。现在,我国轻武器界已经形成了一支具有高水平的专业技术队伍,设计方式已经摆脱了图板,开始以计算机模拟方法代替传统的“画、加、打”方法。

第三节 轻武器系统走向轻型、通用、多功能和高效能

一、武器系统的轻量化

图 1-1-3 显示了枪弹和手榴弹单位重量的杀伤效能呈较快增长趋势。图中的文字和数字是弹药名称的缩写,从左到右分别表示:1908 年式 7.62 毫米枪弹,英国密尔式手榴弹,美国 MK2 式手榴弹, M43 式 7.62 毫米枪弹,美国 M26 式手榴弹,美国

M193 式 5.56 毫米枪弹,荷兰 V40 式手榴弹。这些型号对应的年份是它开始装备的时间。

图 1-1-4 表明,枪械轻量化的发展比弹药要快。图中的曲线显示了单位枪重对应的枪口比能(指枪弹横截面单位面积上作用于目标的能量)的增长变化。图中曲线 1 上标注的都是非自动步枪的型号,例如德

国 1898 式毛瑟步枪、俄国 1908 年式步枪等。在曲线 2 附近标注的是自动步枪,包括德国 StG44、美国 M1、苏联 AK47、中国 63 式、法国 MAS49/56、俄罗斯 AK74、美国 M14、以色列 Galil、奥地利 AUG、中国 5.8、法国 FAMAS、美国 M16 等著名的型号。这条曲线显示了它们共同的发展趋势。在曲线 3 显示了重型机枪的变化

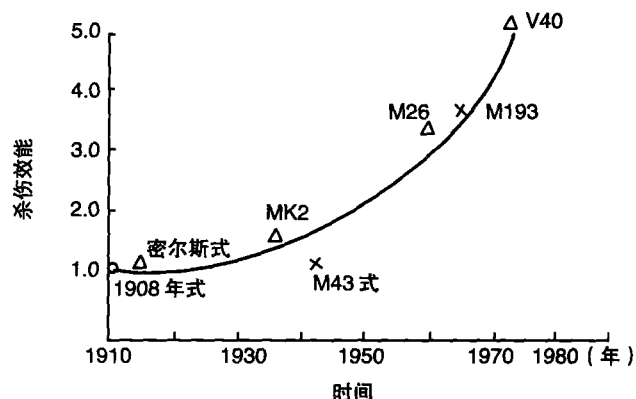


图 1-1-3 杀伤效能—时间关系
×—枪弹；Δ—手榴弹。

趋势。

图 1-1-4 标出了应用无烟药、冲压工艺、塑料件的大致时间，还标出了使用中间威力枪弹和枪弹小口径化的大致时间。不难看出，枪弹的变革、工艺及材料的进步这三个因素对自动步枪轻型化的影响十分显著。

从下面几个例子也能看出轻武器在减轻重量方面的显著进展：我国的 12.7 毫米机枪，重量由 20 世纪 50 年代的 180 千克减轻到 80 年代的 40 千克，90 年代的 26 千克；7.62 毫米重机

枪，50 年代 40 千克，80 年代减轻到 15.5 千克。美国 M16 式 5.56 毫米步枪及弹与 M14 式 7.62 毫米步枪及弹相比较，如果弹药携带量相同，则前者的系统比后者减轻一半。

二、武器系统多功能化和高效能化

表现其一是通用化程度的提高。以一种武器取代了原来若干品种的武器，例如以班用枪族代替原来的半自动步枪、冲锋枪、班用机枪；以通用机枪取代了原来的轻

机枪和重机枪。其二是一种武器发射多种弹药。例如带榴弹发射装置的 M16A2 式突击步枪，可以发射枪弹、枪榴弹、榴弹、攻坚弹，榴弹中又有杀伤弹、破甲杀伤两用弹、发烟弹、照明弹等。其三是轻武器系统作战功能的扩展。例如不但能对付软目标，还能对付硬目标；不但能进行点杀伤，还能够进行面杀伤；不但能打击暴露目标，还能够打击隐蔽目标；不但能在白天瞄准射击，还能够在夜间瞄准射击等。

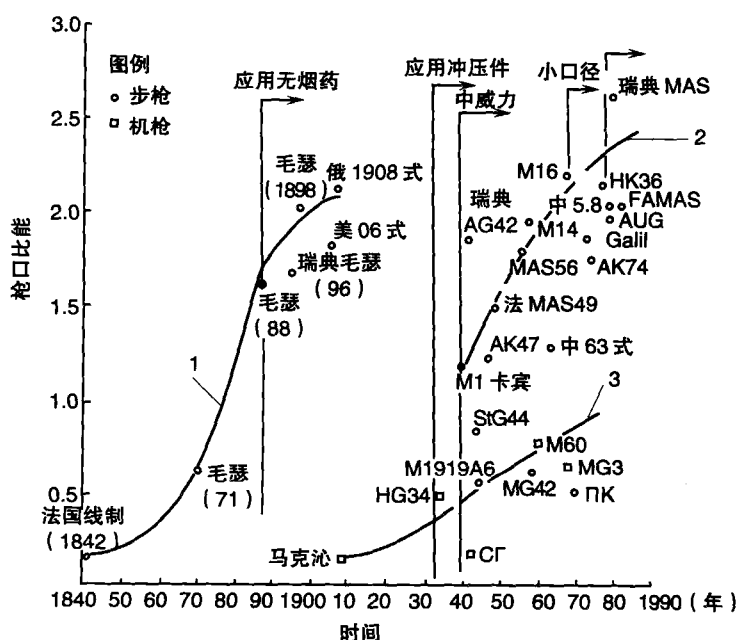


图 1-1-4 枪口比能—时间关系

第二章 发展历史及其动因纵横谈

第一节 武器系统内部的矛盾运动

一、“五大要素”的内在矛盾推动轻武器战术地位的变化

武器是军人用以攻击敌人和保卫自己的器械、装置,应能扩展或强化军人的攻击能力、机动能力、观测能力、信息处理能力和自身防护能力,与此相适应,武器的技术构成就应包括火力技术、机动技术(包括火力机动与火器机动)、观瞄技术、通信技术和防护技术五大要素。在技术基础一定的条件下,这五个要素之间存在矛盾关系。例如,威力与机动的矛盾、防护与机动的矛盾、威力与防护的矛盾等,从冷兵器到现代兵器都始终存在着矛盾。人们谋求解决这些矛盾的基本途径不外乎两种。一是发展新技术,在新的技术条件下使矛盾得到新的统一或者均衡。例如,发明并使用比强度更高的材料设计制造兵器,就能使武器减轻重量而不必“牺牲”威力。二是根据使用者的价值观念对矛盾的双方进行一定的取舍。例如使用者A可能为了追求威力而放弃一些机动性能,而使用者B可能为了追求机动性而放弃一些威力。不同的选择导致武器性能的差异,并逐渐形成了今天这种异彩纷呈,令人眼花缭乱的武器品种。在今天的武器大系统中,从战略导弹到匕首,从氢弹到手榴弹,每一种武器的存在都有它的根据。

轻武器在整个武器系统中的定位——即战术地位在20世纪中发生了

什么变化呢?显而易见,轻武器的作用已由主要变为次要。

引起20世纪轻武器战术地位变化的因素有两方面。一方面重武器的技术含量增加得很快,使其性能得到大幅度提高,新的品种不断涌现。重武器的作用范围已由近及远,由陆地扩展到海空,作用强度大大增强,作用方式由粗放到精确,由单一到多元,重武器理所当然地成了大纵深打击、大规模歼敌的主要角色。另一方面,轻武器技术含量的增加却相对缓慢。而制约轻武器使用新技术有两个重要因素,一是它的携行使用者即单兵的体能几乎近于常数;二是新技术上必须实现微型化和低成本,才能够被轻武器应用。

二、武器系统的内部矛盾推动轻武器的品种创新

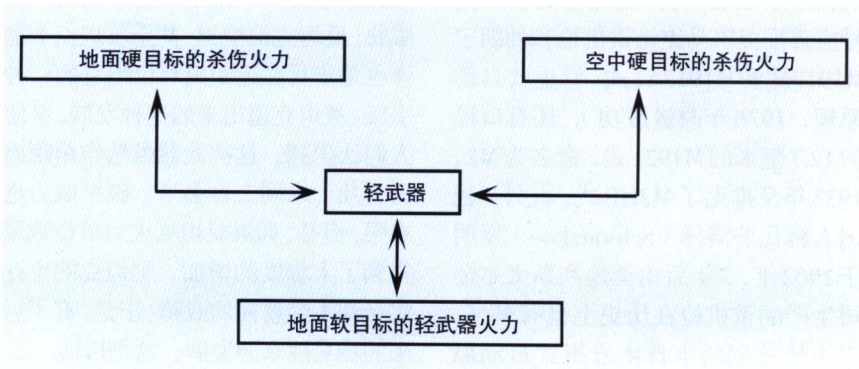
轻武器是在对抗中发展的,发展的基本模式是:轻武器新产品→(新的军事需求)→对抗性新产品→(更新的军事需求)→更新的轻武器产品。牵动轻武器发展的矛盾主要有以下三对:

20世纪这三对矛盾发展的过程大致可分别概述如下:

(1) 步枪和机枪——(需要能够突破步兵火力封锁的武器)——坦克——(需要反坦克的武器)——战防枪——(需要增强坦克防护)——重型坦克——(需要寻求新的反坦克轻武器)——运用破甲原理的反坦克武器——(需要对付分散、隐蔽而火力单位众多的轻型反坦克火器,掩护坦克行动)——步兵战车——(需要对抗步兵战车的武器)——自动榴弹发射器等榴弹武器。

(2) 步枪和机枪——(需要利用飞机对步兵进行攻击)——航空机关炮或航空机枪——(需要对抗低空或超低空攻击的轻武器)——武装直升机上的多管机枪、自动榴弹发射器——(需要对付武装直升机和强击机的轻武器)——单兵对空导弹、远距离穿甲力更强的大口径机枪。

(3) 步枪和机枪——(需要压制步枪和机枪火力)——射程更远、威力更大、命中概率更高的火炮——(需要在近距离以突然猛烈的突击火力消灭敌人)——以中威力及小口径枪弹为基础的突击步枪。





第二节 大国对轻武器优势的争夺

一、第二次世界大战前的多元化发展

第一次世界大战中,自动手枪显示了对转轮手枪无可比拟的优越性。战后欧美各国军队竞相装备自动手枪,新型号大量出现。美国装备了 11.43 毫米 M1911 式。德国装备了瓦尔特兵工厂推出的 7.65 毫米 PP 式和 PPK 式。比利时装备了 FN 公司的 M1910/22 式 9 毫米勃朗宁自动手枪。意大利三军和警察装备了伯莱塔 7.65 毫米 M1915/19 式和 9 毫米 M1923 式。西班牙军队装备了 M1921 式 9 毫米阿斯特拉 (Astra) 手枪。捷克装备了 9 毫米 VZ22。苏联战后装备 TT30/33 式 7.62 毫米手枪。由此可见,自动手枪的研制发展在当时十分活跃。

步枪设计经过 1870 年—1900 年间的大变革以后,便在世界范围内逐渐趋向统一,那就是发射 7.92 毫米左右大威力枪弹的枪机直动式武器。这种情况一直延续到第二次世界大战期间。不过,一次大战后,各国都已积极开发自动装填步枪,先后出现了许多新式步枪,如苏联的西蒙诺夫、法国的 M1918 式、德国的伯格曼式、美国的加兰德式和英国的斯普林菲尔德式等不一而足。同时,步枪口径也逐步缩小,大多在 9 毫米以下。

机枪作为第一次世界大战中最主要的火力骨干而格外受到重视,战后的发展也很活跃。19 世纪末的著名型号应首推美国马克沁重机枪和勃朗宁 M1917 式和 M1917A1 式 (管退式自动原理,1936 年改进成功),还有口径为 12.7 毫米的 M1921 式,命名为 M2,1933 年又推出了 M2HB 式。此外,德国人施瓦茨洛泽 (Schwarzlose) 发明于 1902 年,3 年后由奥地利斯太尔公司生产的重机枪在历史上也有名气,因为他首创的半自由枪机式自动原

理,又开辟了一条新途径。第二次世界大战前机枪发展的活跃不仅表现为自动原理的频频创新,还表现为轻机枪和大口径机枪的出现。丹麦的麦德森轻机枪,全枪重 9.6 千克 (而 M1917 式重机枪为 45.5 千克),1904 年装备丹麦军队,是最早装备军队的轻机枪。捷克的 ZB26 式轻机枪,是装备面很广的名枪,中国军界对它很熟悉。

二、第二次世界大战后两大军事集团的轻武器竞争

第二次世界大战期间,飞机坦克被大量使用,火炮的射程、威力、命中率和机动性得到长足发展,轻武器的发展比战前更加活跃。在机枪方面,出现了高射速的航空机枪,高射机枪出现了双联装、四联装,这些创新都是为了增大火力密度,借以提高对快速运动目标的命中概率。另外还出现了坦克机枪。冲锋枪的快速反应能力和火力密度受到重视,涌现一批新型号。技术上早就不成问题的半自动步枪和自动步枪进入了装备系列,反坦克枪投入了战场。德国首创了 1941 式短弹,苏联研制了 1943 式 7.62 毫米枪弹和 SKS 半自动步枪、AK47 式突击步枪和 RPD 式轻机枪。反坦克火箭筒的出现使轻武器增加了一个极其重要的生长点。它实质上是将炮兵已经使用的火箭技术、无坐力发射技术、破甲技术小型化后交给了步兵,用来对付坦克的严重威胁。反坦克枪榴弹、甚至反坦克手榴弹也是步兵在近距离对付坦克的一种手段。被坦克逼出来的这种发展,又使人们认识到,这些武器虽然作用距离只有几十米到二百多米,破甲威力也有限,但是,如果反坦克火力单位数量得到了大幅度的增加,则坦克的生存将受到不容忽视的威胁。于是,有了后来的步兵战车的发展,这是后话。

第二次世界大战结束后,在核武器阴影笼罩下的冷战经历了将近半个世纪,轻武器的发展成为两大军事集团军备竞赛的内容之一。美国根据第二次世界大战和朝鲜战争的经验把提高枪械的命中概率作为发展的一个主要目标,在诸多技术途径中又把增大火力密度作为主要途径,据此,同步开展了减小口径、同时发射多枚箭形弹或发射多头弹、使用非金属弹或可燃弹壳等多项新技术的研究。不难看出,这条发展思路的一个基本原则是既要增加火力密度又不能增大包括枪械和携行弹药在内的系统重量。这一思路还反映了当时的一个现实:对枪械来说,通过精确的瞄准击发来提高命中率的成效很有限,通过弹药爆炸形成面杀伤的途径有太多的技术障碍。因此,减轻弹重和提高点射射速成为比较现实的选择。后来的实践表明了这种选择的合理性。小口径的 5.56 毫米步枪在越南显示了它的生命力。后来,弹径只有 40 毫米的杀伤榴弹及其能够抵肩射击的榴弹发射器,也在攻克一系列技术难关之后研制出来了。这两个事件,一个是小口径化的起点,再一个是连发榴弹发射器的起点,它们在轻武器发展历史上都有里程碑的意义。

第二次世界大战后美国轻武器发展的另一项主要目标是简化装备序列。起初的方案是:用一种机枪 (M60 式) 取代当时的重机枪和轻机枪,用 M1 式自动步枪取代加兰德半自动步枪和卡宾枪,用一种枪弹 (NATO 弹) 取代北大西洋公约组织成员国的各种枪弹。为 NATO 弹的选型,美英之间曾发生过争执。

第二次世界大战后美国轻武器发展中的又一项有重要意义的创新是 M72 式单兵反坦克火箭发射器。它是一种不占编制的反坦克武器。因此,

步兵反坦克火力的单位数就可能大幅度增加,使坦克陷于来自四面八方的、又分散又隐蔽的众多火力的攻击。为了有效地对付这种让坦克手头疼的威胁,只好请自己的步兵来帮忙,于是出现了步兵战车。

第二次世界大战后苏联轻武器发展的轨迹大致与美国相似,先后装备了7.62毫米口径的AKM/PΠK枪

族、5.45毫米口径的AK 74枪族、30毫米口径榴弹发射器和步兵反坦克火箭。苏联在1943年采用威力较小的被称为“中威力型”的7.62毫米枪弹,在枪弹改进上先走了一步。而5.45毫米枪弹的装备使用则比美国装备使用5.56毫米M193式枪弹又晚了一步。苏联的榴弹发射器及其弹药与美国的同类产品比,定型装备晚一步,设计思

想上也有一些差别,反映了两国工业技术水平的差异。

在冷战时期的轻武器装备竞赛中,美苏的动作是“主旋律”。但是德国的无壳弹枪系统,比利时的枪榴弹系列,德国、瑞典、英国、法国等国家五花八门的反坦克火箭,奥地利、以色列等国颇具特色的枪械……仍然光彩照人,令世人瞩目。

第三节 新中国轻武器事业的崛起

一、发展阶段

中国近代枪炮制造厂的起点可追溯到1861年(清咸丰十一年)设在安庆的军械所。新中国成立时,以国民党政府设在沈阳、太原、北平、南京、重庆和昆明的兵工厂和解放区的人民兵工厂为基础,组成新中国的枪炮工业。根据重工业部的统计,1949年共生产和修理各种枪械94065支(挺),其中,重机枪2400挺;还生产和修理了一些火箭发射器和其他武器。

新中国轻武器制造业的发展经历了以下几个阶段:

1949年—1952年接收、调整旧企业,支援抗美援朝战争;

1953年—1957年实现产品制式化;

1958年—1965年初步形成门类齐全的产品体系;

1966年—1978年大规模建设三线;

1979年—1999年改革开放,转向军民结合新轨道;

1999年7月,原兵器工业总公司改组为兵器工业集团公司和兵器装备集团公司,轻武器业务主要划归兵器装备集团公司。

新中国的轻武器科研事业可追溯到1950年对苏联ΠΠC式冲锋枪的测绘、仿制和改进。研究所建设可追溯到1952年成立的械弹所。1958年以前,各厂组建了第一批管产品的轻武

器设计科及管工艺的工艺科。1958年成立军械科学研究所(以轻武器为主要业务),1960年在北京组建轻武器研究所,1975年组建轻武器论证研究所。1958年,全面启动轻武器的自行研制工作。截止到1995年步枪已研制到第二代,驻港部队装备和50周年国庆阅兵部队携带的就是最新一代5.8毫米枪族;重机枪研制第二代;手榴弹第三代;单兵反坦克火箭等第二代;连发榴弹发射器第一代。

二、发展特点

(1)以满足我军作战、训练的需求为宗旨。轻武器科研管理机构和轻武器研究所刚一成立,第一步工作就是组织科研人员深入到部队和前线进行调查,并且提出了“想指战员所想,急指战员所急”的理念,此外,还安排科研人员在实地亲自操作武器和体验战斗环境。

(2)在引进、消化、吸收的基础上自主发展。20世纪50年代引进的第一批装备都是经过第二次世界大战考验和苏联在战后改进过的产品,不仅引进了资料,还有设计理论、工艺技术和某些关键材料。之后,立即着手推进国产化,继而开展自主的理论创新、设计创新、工艺创新和原材料完全立足国内的研究开发活动。60年代以来,63式步枪、64式步枪、67式机枪等相继研制成功。我们一直把跟踪分析和研究美国以及欧洲轻武器大

国作为重要工作。1965年前后就相继启动了枪族、小口径枪弹、榴弹发射器、单兵反坦克火箭、可燃弹壳和箭形弹等项目的研究。

(3)实行科研、生产、教学的紧密结合。重大项目都组织这三个方面的力量共同进行,研究所和院校侧重理论研究、预先研究,工厂设计所侧重型号开发,型号的系统协调工作通常由研究机构承担。

(4)注意充分发挥人的主观能动性。20世纪50年代以来,轻武器事业无论是拓展或收缩、调整或转向,都面临许多困难,因此,轻武器事业的发展不但归功于党的正确领导和国家的积极支持,还应归功于广大员工的努力。无论是工厂的三线建设、调整搬迁与军转民,研究所的科研攻关等,都有许多感人的事迹。

三、主要成就

(1)开发生产了门类基本齐全的产品,较好地满足了军队作战、训练的需要。

(2)轻武器产品的性能不断提高,主要装备的主要性能比较先进,有的已达到了世界先进水平。

(3)建成了一支完整的有一定竞争力的研制队伍。

(4)正在形成适应新形势的思想观念、组织制度和运行机制,为轻武器事业的持续发展奠定了初步的基础。



第三章 21 世纪之初话未来

第一节 未来轻武器的发展空间

对 20 世纪轻武器的发展,我们不妨用这样四句话来概括:品种繁衍,功能扩展;技术进步,性能提高;系统轻型化、武器通用化、弹药多功能化和高效能化;在非战争军事行动及非军事活动中的应用越加广泛。

在 20 世纪,随着重型火力作用范围的不断扩大,轻型火力的作用范围逐渐缩小了。例如,对步枪有效射程的要求,在步枪火力“当家”时,至少是 800 米,现在 400 米还绰绰有余。然而,轻型火力在武器大系统“火力链”中的重要地位并没有动摇。要占领或固守某一军事目标,要最终歼灭(不一定是从肉体上消灭)残敌,要“清理”重火力攻击后留下的杳杳晃晃,离了“脚丫子”和轻武

器还真不灵。这就好比机械切削加工过程中的最后一刀精加工,切削量虽小,但少这一刀就达不到要求。而且,单兵或班组要对付的目标越来越复杂了,有地上跑的,还有天上飞的,有软目标,还有硬目标,有暴露的还有隐蔽的,有致命性要求,还有非致命性要求等。要在武器系统重量、体积、使用者体能、供应价格都要受到严格限制的条件下去满足这一个个新的要求,这无疑是对设计制造部门的一次次挑战。也许正是这些挑战将促进新世纪轻武器的发展。

展望新世纪,我们首先要注意以下三个因素将会给轻武器带来的影响:

(1) 数字化战场的需求和非战争

军事行动不断提出新的需求;

(2) 高新技术轻型化、微型化、低价化的发展趋向成熟;

(3) 人们的战争观念、武器发展观念的新变化。

21 世纪,轻武器面临的三个发展空间是:

第一,数字化战场的需求:适于步兵单兵和班组在数字化战场携行使用的武器装备。

第二,非战争军事行动的需求:人类虽然迎来了新的世纪,却未能告别缉私、禁毒、反恐怖、平暴、维和、军援、军控、撤侨等非战争军事行动,而这些行动都离不开轻武器。

第三,非军事活动时的需求:诸如体育、娱乐、狩猎、生产、治安保卫活动中使用的枪支弹药等。

第二节 数字化战场的需求是轻武器的主导需求

1997 年 3 月,美军数字化部队在国家训练中心进行了 14 天实战演习。媒体作了这样的描述:在数字化“美军”指挥中心,计算机接收着来自卫星和飞机的情报,战斗轰炸机已在卫星和预警飞机引导下用导弹攻击目标,而预警机持续地监视着整个空域。装甲兵团与武装直升机从地面和空中对敌实施轮番进攻。步兵通过膝上的电脑接受指令,用头盔上的瞄准具操枪射击。特别精彩的情节是:一名士兵连击了五下鼠标,已

方炮兵和航空兵的火力就被引向山脊那边的敌坦克群。30 秒钟后,他的电脑屏上显示出:“敌坦克已被击中”的信息。

目前比较普遍的认识是,步兵在数字化战场的作用主要有三条:侦察并引导己方远距离精确打击火力实施攻击;对近距离上的重要目标,实施“针灸”式打击,如干扰探测、通信和指挥系统,破坏敌导弹系统的薄弱环节,袭击重要军事人员;在复杂、狭小、重武器火力难以发挥作用的地区实施快速机动

作战或准军事作战。基于这种认识,由单兵和班组携行使用的轻武器就应当满足这样一些原则要求:武器系统要轻型化;发射工具要通用化;弹药系列要多功能化和高效能化;观瞄通信系统数字化、网络化。

从技术发展看,20 世纪末是美国领导着新潮流,欧洲在紧追,俄罗斯在某些方面也有优势。当前举世瞩目的新型号是美国正在研制的理想单兵战斗武器(OICW)和理想班组支援武器(OCSW)。

第三节 非战争军事行动的需求增多

新的需求仍在产生,将使轻武器的品种增多,个性化倾向增强;由于需求的多元、多层和多变性,新老型号并存的现象仍然会长期存在。

在对付财力雄厚的走私和贩毒团伙、城市有组织的犯罪活动和背景复杂的恐怖活动上,轻武器也要做到“道高一尺,魔高一丈”,花样不断翻新并且借重高科技手段。非战争军事行动对轻武器的需求,具有品种繁多、个性强、技术含量高、数量少而更新快的特点。

技术进步也导致新的需求。霰弹枪是一种辈份最老的品种,由于弹药技术的进步现在又获得了军方和警方的高度重视。因为它在近距离有很高的杀伤概率,现在除了发射霰弹外还能发射专门用于防暴的、对付车辆和器材的弹药,其终点效应有致命性的也有非致命性的,这样,就使得它在

城市战斗中具有了突出的优越性。防弹衣的性能已经有了很大的提高,应用也日益广泛。这对现有枪弹的杀伤力无疑正构成新的挑战。在反装甲和反器材领域,这种矛与盾的较量将导致新品种的不断出现。一方面,是装甲防护力的迅速提高;另一方面则是精确制导技术、末敏弹药技术和破甲技术的微型化程度迅速提高。于是,步兵单兵和班组能掌握的技术手段也日渐增加。

社会进步也导致新的需求。例如,发展非致命终点效应的弹药,对轻武器来说显得格外必要。枪弹消耗量巨大,发展不含或少含铅的“环保型”枪弹,也具有重要的社会价值。发展射钉枪、抛绳弹等非军事活动的“武器”弹药,则更能直接造福于社会。

轻武器的使用者人数之众及身份

之繁,是其他任何武器不能相比的。例如,美国的国民警卫队、陆军机械化步兵、空降师步兵、海军陆战队以及特种部队等所用的轻武器就有不尽相同的要求。从购买力和供应渠道的角度看,用户的构成就更加复杂多样。卡拉什尼科夫步枪系列是目前世界上生产厂家最多,产量巨大的一种轻武器,堪称主流品种之一,但还有其他主流品种,非主流品种也不胜枚举。轻武器需求的这种多元、多层、多变的特点,往往造成一种武器“几代同堂”的情形。例如,美国在加紧研制OICW的同时又积极改进M16式自动步枪和M4式卡宾枪,相继推出了M16A3式、A4式步枪和M4A1式和特种作战改进型M4式卡宾枪。俄国已正式使用了5.45毫米×39毫米枪弹,但7.62毫米×39毫米M1943式枪弹仍在被使用着。

第四节 高新技术含量迅速增加

在高新技术商品化、产业化和国际化浪潮推动下,应用于重武器的新技术将陆续转移到轻武器上,轻武器设计制造技术将不断更新,新概念轻武器将逐步崭露头角。

美国的理想班组支援武器(OCSW)采用了原来只能用在重武器上的电子时间引信和火控系统,加上新材料、新工艺和新设计手段的运用,因而使武器系统的作战效能得到大幅度提高,对生动目标的有效射程比MK19式榴弹发射器提高33%,比M60式重机枪提高11%,首发命中率提高95%以上,对硬目标的效能也有明显提高。可控电子时间引信技术,由热成像、激光测距仪、电子罗盘、红外照准器、计算机、头盔显示器等综合集成的火控系统等项技术的微型化和

低成本化,是轻武器技术的制高点。

工程塑料、硬铝合金和超硬铝合金的应用,已经给轻武器减轻重量带来了显著效果。在不久的将来,先进结构材料技术、树脂基复合材料、金属基复合材料、高强度聚乙烯纤维增强复合材料等方面的技术进步,还会给轻武器的轻型化创造新的条件。现代设计技术、并行工程技术、柔性集成制造技术、精密超精密制造技术、现代可靠安全技术的应用,将使轻武器研制周期大幅度缩短,从而更加经济有效地满足各种用户的复杂多变的需求。

新概念武器的发展,影响也是极其深刻的。例如澳大利亚金属风暴有限公司研制的“单管多弹头多管组合武器”,射速高达100万发/分,而现

在的重机枪射速才600发/分。显然,这种超高射速武器将成为导弹等快速运动目标的克星。它在一根枪管里预先装填好若干发子弹。由火控装置让它们依次点火发射,射击过程中没有装填动作也没有抛壳动作,射速当然大幅度提高,再加上多管齐射,又使射速再成倍地提高。再如“用枪管发射的自适应子弹”,又称为“灵巧子弹”。枪上有一束激光给目标“着色”,子弹头上有寻找这种激光信号的传感器以及能控制弹头飞行方向的一圈压力陶瓷棒。实际上它就是一枚微型的自动寻的导弹。据称它的射程比相同弹重和初速的枪弹高出1倍,而命中率更是无与伦比。因此,尽管一发弹的造价需要1万多美元,其效费比仍远远高于传统枪弹。