

简明自然科学向导丛书

国防科技奥秘

主 编 王超英 祝志春



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

简明自然科学向导丛书

国防科技奥秘

主 编 王超英 祝志春



山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

国防科技奥秘/王超英,祝志春主编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2013

(简明自然科学向导丛书)

ISBN 978-7-5331-7043-1

I. ①国… II. ①王… ②祝… III. ①武器—青年读物 ②武器—少年读物 ③军事装备—青年读物 ④军事装备—少年读物 IV. ①E92-49 ②E23-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 205794 号

简明自然科学向导丛书

国防科技奥秘

主编 王超英 祝志春

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpres.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82098071

印刷者: 山东德州新华印务有限责任公司

地址: 德州经济开发区晶华大道 2306 号

邮编: 253074 电话: (0534)2671209

开本: 720mm×1000mm 1/16

印张: 15.5

版次: 2013 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-7043-1

定价: 29.60 元

主 编 王超英 祝志春

副主编 张 波 王槌夫

前言

历史的脚步将人类带入 21 世纪。站在新起点上,回眸 20 世纪的峥嵘岁月,人类经历了两次世界大战和多次局部战争的重大灾难,战争与和平编织出一幅波澜壮阔的历史画卷。为争取和平,捍卫和平,消除战争,人类借助国防科技的推动,不断进行武器装备的发明创造。飞机、坦克、导弹、原子弹及智能武器等一系列武器装备纷纷亮相在人类战争舞台上,从而使战争理论、战争样式、战争形态和战争面貌发生了重大而深刻的变化。

进入新世纪,和平与发展仍然是时代的主题。世界要和平,人民要合作,国家要发展,社会要进步,人类顺应时代潮流,展现出共同创造繁荣稳定新世纪的美好愿望和光明前景。然而,局部地区冲突像阴霾一样笼罩着人类的家园。“兵者,国之大事,死生之地,存亡之道,不可不察也。”当前,世界军事变革方兴未艾,各主要军事大国正加紧推进国防科技工业转型升级,高新武器装备飞速发展,成为军事变革的重要物质基础和最活跃因素。正视世界军事变革,关注武器装备发展,关心国防科技事业,维护国家安全统一,不仅是国防科技工业战线的历史使命,也是包括广大青少年在内的全体公民的神圣责任。

为普及国防科技知识,推动国防教育深入开展,促进《科普法》、《科普条例》的贯彻落实,培养公众特别是广大青少年的科学思想、国防意识,我们组织有关专家,历时一年多,终于完成了《国防科技奥秘》

的编写工作。

本书是一本融科学性、知识性、趣味性、可读性于一体的科普读物。与其他兵器类科普读物不同的是,本书不是泛泛阐述武器装备的发展历史,也不是单纯介绍国防科技知识,而是精心选取一些对世界军事发展产生重大影响、富有探索意义、深受世人瞩目的武器装备,多角度诠释武器装备的科学原理、性能特征、技术水平和军事用途,试图通过武器装备的演变,揭示国防科技的发展进程及其对军事变革的深刻影响。为满足读者更高层次的阅读需要,本书精心配插了部分图片,或营造氛围,或揭示内涵,或提供佐证,或辅助解读,力求给人以直观、形象的视觉感受,增强生动性和感染力,符合现代读者的审美要求。

本书共分为七部分。第一、二部分主要介绍近现代战争史上涌现出的名枪、名炮、名弹、名舰、名机等常规武器装备及技术。第三部分侧重介绍大规模杀伤性武器,如核武器、生化武器等。第四部分重点介绍信息技术条件下产生的几种具有代表性的武器装备。第五部分介绍当代最受人们关注的新概念武器装备。第六部分介绍侦察与反侦察技术。第七部分重点介绍现代战争常见的几种支援保障装备。

由于编写水平所限,加之国防科技发展历史漫长,涉及领域广泛,时间紧迫,难免存在一些不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

目录

简明自然科学向导丛书

CONTENTS

国防科技奥秘

一、战车、战舰、战机

战车/1

“威风八面的陆战之王”——主战坦克/1

“现代陆军机动灵活的依靠”——步兵战车/5

“全能冠军”——两栖装甲车/6

其他装甲车/7

坦克装甲车辆展望/9

战舰/11

“水中蛟龙”——潜艇/12

“海上霸主”——航母/14

“海上八臂哪吒”——巡洋舰/17

发展最活跃的驱逐舰/19

数量最多的护卫舰/22

“近海防御轻骑兵”——导弹快艇/24

战机/26

“空战主角”——战斗机/26

“空军对地、对海攻击的铁拳”——战斗轰炸机/35

“死而复生”的近距离支援飞机/40

“空军战略攻击的威慑力量”——轰炸机/45

“高技术战争的尖兵”——特种军用飞机和军用直升机/51

二、枪、弹、炮

枪/64

战争年代大众的“梦中情人”——手枪/65

争奇斗艳数步枪/68

怎一个“酷”字了得——冲锋枪/71

制造弹雨是机枪/74

弹/77

指哪打哪的枪弹/77

“多面手”——榴弹/80

花样百出的炮弹/81

种类庞杂的航空炸弹/83

功能走向专一的火箭弹/87

高科技含量越来越多的导弹/89

炮/98

老兵新传——迫击炮/98

删繁就简——加农炮、榴弹炮及加农榴弹炮/99

多管齐射威力猛的火箭炮/102

陆战之王的克星——反坦克炮/103

达·芬奇参与设想的无坐力炮/104

峰回路转的高射炮/104

近战不可或缺的航炮/105

退居二线但依然举足轻重的舰炮/106

三、核武器和生化武器

“人类可自我毁灭多次”——核武器/108

“实战震撼人类”——原子弹/110

“威力登峰造极”——氢弹/112

“似乎讲人道”——中子弹/114

“穷国的核武器”——生物武器/115

武器化生物战剂/117

潜在性生物战剂/122

未来生物战剂/127

“小人的搏杀利器”——化学武器/128

神经性毒剂/129

糜烂性毒剂/133

全身中毒性毒剂/134

窒息性毒剂/135

失能性毒剂/137

刺激剂/138

四、军用信息装备

军用卫星/141

“环球顺风耳”——军用通信卫星/141

“太空千里眼”——侦察卫星/142

军用气象卫星/146

“人造北斗”——导航卫星/147

军用雷达/148

警戒雷达/149

引导雷达/149

有源相控阵雷达/150

稀布阵综合脉冲孔径雷达/150

超视距雷达/151

脉冲多普勒雷达/151

合成孔径雷达/152

无源雷达/152

预警飞机/152

大型预警机/154

小型预警机/155

五、新概念武器装备

激光武器/158

激光武器的功用及组成/159

激光武器的发展现状及趋势/161

微波武器/162

微波武器的功用及关键技术/163

微波武器的发展现状及趋势/166

动能拦截弹/168

动能拦截弹的组成/169

动能拦截弹的功用/170

动能拦截弹的发展现状及趋势/172

电炮/173

电磁轨道炮/173

电热化学炮/175

电炮的发展现状及趋势/176

非致命武器/177

非致命武器的功用及组成/177

非致命武器的发展现状及趋势/182

宇宙飞船和空间站/183

俄罗斯“联盟”号系列飞船/184

美国“阿波罗”登月飞船/186

俄罗斯“进步”号货运飞船/186

载人飞船的军事用途展望/187

前苏联/俄罗斯“和平”号空间站/187

国际空间站/188

空间站的军事应用前景/189

航天飞机和空天飞机/190

美国的航天飞机/191

俄罗斯的航天飞机/194

航天飞机的军事应用前景/194

英国“霍托尔”单级入轨空天飞机/195

德国“桑格尔”两级入轨空天飞机/196

空天飞机的技术特点/196

空天飞机的军事应用前景/196

六、侦察与反侦察技术

侦察技术/198

雷达侦察技术/198

通信对抗侦察技术/199

光电侦察告警设备/203

反侦察技术/209

有源雷达干扰技术/209

无源雷达干扰技术/210

反辐射攻击技术/211

通信干扰技术/212

光电有源干扰技术/215

光电无源干扰技术/221

七、支援保障装备

运输装备/226

军用运输机/227

运输补给船/227

地面运输车辆/228

工程保障装备/228

渡河桥梁器材/229

军用工程机械/230

工程伪装器材/230

地雷爆破器材/231

野战修理装备/231

野战修理装备的功用及组成/232

野战修理装备的发展趋势/233

战场抢救装备/233

典型战场抢救装备的功用及组成/234

战场抢救装备的发展趋势/234

一、战车、战舰、战机

战 车

提到战车,也许人们会想到古战场上战马嘶鸣、车轮滚滚、烟尘弥漫的战争场景。然而,这里提到的现代意义上的战车,则是指在作战行动中用以实施地面突击、火力支援和指挥控制的装甲车辆。用于地面突击的车型主要有坦克、步兵战车、装甲输送车等;用于火力支援的有各种自行压制武器、自行反坦克武器和自行防空武器;用于指挥控制的有各种装甲侦察车、装甲指挥车、装甲通讯车、装甲情报/信息处理车和电子对抗装甲车辆等。装甲战斗车辆分别编配在装甲部队或机械化步兵部队的坦克分队、装甲步兵分队、炮兵与防空兵部(分)队和侦察、通信、电子对抗分队中,以完成协同作战任务。装甲战斗车辆集火力、装甲防护力、越野机动能力和指挥控制能力于一体,形成进攻和防御的整体合力,是装甲机械化部队突击力的集中体现。随着信息化战争形态的出现和发展,装甲战斗车辆体系中的电子信息装备品种呈增多趋势,用数字化技术“武装”各类装甲战斗车辆将成为 21 世纪装甲装备发展的一个重要特征。

“威风八面的陆战之王”——主战坦克

第一次世界大战期间,坦克首次走上了战争的舞台。1916 年 9 月 15 日,英国首先将其生产的 I 型坦克投入索姆河战斗。该坦克总质量约 28 吨,发动机功率 77 千瓦,时速为 6 千米,两门口径为 57 毫米的火炮安装在车体两侧的炮架上,两条履带从车顶绕过车体,外廓呈菱形,刚性悬挂,车后伸出一对转向轮。这就是世界上第一批用于实战的坦克。第一次世界大战期

间,英、法、德共生产了近万辆坦克,主要有英国的 IV、法国的雷诺 FT-17、德国的 A7V 等坦克。其中,法国的雷诺 FT-17 坦克生产数量达 3 187 辆,是世界上第一种有旋转炮塔的坦克,具有现代坦克的雏形。

第二次世界大战期间,交战双方生产了约 30 万辆各种坦克和自行火炮。大战初期,法西斯德国使用大量坦克,实施闪电战;大战中后期,在苏德战场上曾多次发生有数千辆坦克参加的大会战;在北非战场、诺曼底战役及远东战役中也使用了大量坦克。与坦克作战已成为坦克的首要任务。坦克与坦克、坦克与反坦克武器的对抗,促进了中、重型坦克的发展。这一时期的坦克主要有前苏联的 T-34 中型坦克,德国的 T-V“豹”式中型坦克、T-VI“虎”式重型坦克,美国的 M4 中型坦克等。这些坦克普遍采用安装 1 门大口径火炮的单个旋转炮塔,发动机多为大功率的汽油机。前苏联坦克采用了高速柴油机;出现了双传动装置及扭杆式独立悬挂装置;为提高车体和炮塔的抗弹能力,又改进了外形,增大了装甲倾角。车体和炮塔分别采用装甲钢板焊接和整体铸造。第二次世界大战中的坦克,已形成现代坦克的基本结构形式,成为地面作战的主要突击兵器。

第二次世界大战结束以来,坦克的发展大体经历了三个阶段:20 世纪 40 年代末至 50 年代,苏、美、英、法等国借鉴了大战的使用经验,设计制造了战后第一代坦克;60 年代,出现了战后第二代坦克;70 年代中期以来研制了第三代坦克。随着高新技术的飞速发展,坦克的科技水平及性能指标得到了大幅度的提高。20 世纪 90 年代,出现了一批有别于传统意义上的新型主战坦克,如法国的“勒克莱尔”,俄罗斯的 T-80、T-90,日本的 90 式等主战坦克。同时,对现役的三代坦克继续进行改进,出现了如美国的 M1A2、英国的“挑战者”2、德国的“豹”2A5、以色列的“梅卡瓦”3 等主战坦克。这批主战坦克在技术性能上有了新的提高。其突出的技术特点主要有:一是提出了主动防护要求并开始应用在主战坦克上。俄罗斯称为“窗帘”I 和“竞技场”的对抗系统,对来袭的弹丸进行探测,并在极短的时间内做出反应,予以干扰和破坏,达到自身防护的目的。二是提高了火控系统的性能,热像仪的广泛应用,使坦克装甲车辆在夜间的观察及瞄准距离大大提高。在日本和以色列的坦克上,首次安装了目标自动跟踪系统,缩短了火控系统反应时间。电子系统的应用,使主战坦克在战场上的态势感知、车际信息传输、指挥控制能

力得到空前提高。

坦克是地面作战的重要突击兵器,装甲兵是地面作战的主要突击力量。在进攻作战中,坦克可以充分利用地面和空中各种火力对敌方实施大纵深压制摧毁的效果,实施迅猛的突击,广泛运用包围、迂回等作战样式,割裂、合围敌军集团,在行进间予以歼灭,或在纵深内对退却的敌人实施追击,不仅有传统的对敌人防御阵地的正面突破,而且可在突破的同时或突破之前,灵活机动地攻击敌方侧翼和后方,也可利用敌之间隙或突破口,插入敌军纵深,攻击各种防御工事和重要目标,并在敌军全纵深实施机动。在防御作战中,装甲部队的主战坦克在各兵种的支援配合下,实施强有力的反冲击和反突击,或对付敌人的空降兵,封闭突破口等多种机动作战任务。现代防御多采取支撑点式的防御,利用坦克的交叉火力防止各地段和支撑点之间形成较大的间隙。来自地面和空中的各种反坦克武器对坦克构成了严重威胁,但坦克本身是最好的反坦克武器,利用坦克炮和导弹,可对付 4 000 米内的装甲目标、反坦克武器和各种野战工事。

主战坦克武器系统是由构成坦克火力的武器及火控系统组成。其功能是迅速、准确地发现和瞄准目标,摧毁敌人的坦克及其他装甲目标,消灭敌人的有生力量,摧毁敌方工事或建筑物等。这是坦克“矛”的功能。坦克武器一般包括 1 门大威力的坦克炮、数挺机枪及弹药。坦克炮安装在可 360° 旋转的炮塔内,是坦克的主要武器。主战坦克火炮口径一般为 105~125 毫米,身管长度为口径的 50 倍左右,属加农炮。目前,俄、美、德、法、日各国主战坦克采用的是 120 毫米滑膛炮,英国采用 120 毫米线膛炮。坦克炮配用的弹种有动能穿甲弹、破甲弹、杀伤爆破弹及碎甲弹等。机枪是坦克的辅助武器,通常有 7.62 毫米口径的并列机枪和 12.7 毫米口径的高射机枪,用以歼灭近距离的敌步兵和对付低空目标。

坦克火控系统的功能是:快速搜索、发现和瞄准目标;迅速采集目标、气候等影响射击精度的数据,解算出火炮射击诸元并控制火炮达到正确的位置(方向、高低);然后在炮长的干预和监控下实施射击。具有上述功能的自动化或半自动化装置就是坦克火控系统,通常由观察瞄准仪器、火控计算机、测距仪、火炮稳定器、各种传感器以及车长和炮长操纵机构等部件组成。其一般工作过程是:车长或炮长通过观察瞄准仪器,搜索、发现、瞄准并跟踪

目标;测距仪测出坦克与目标之间的距离;各种传感器测出火炮耳轴倾斜、横风、身管磨损、环境温度、发射药温度等弹道修正参数输入计算机;计算机解算出火炮设计诸元(火炮的高低、方向、射角),并通过稳定器或炮控机构驱动火炮,使火炮轴线到达解算出的高低和方向位置,然后由炮长射击。

坦克的推进系统由动力装置、传动装置、操纵装置和行动装置等四部分组成。其功用是将燃料燃烧产生的热能转变为机械能作为输出的动力,经传动装置的传输及控制,变为坦克的驱动力,用以保证坦克获得高的行驶速度、灵活性和通行能力。动力装置是坦克的动力源,有“坦克心脏”之称,由发动机及辅助系统组成。第二次世界大战后研制的坦克,绝大多数安装的是以柴油为燃料的活塞式内燃机和燃气轮机。个别的如 M1 和 T-80 主战坦克采用燃气轮机作为动力。

主战坦克的防护系统由车体和炮塔的装甲防护、三防装置及其他防护器材组成。其功用是保护坦克及其内部成员、弹药和各种设备机件,降低各种反坦克武器击毁坦克的概率,减小命中弹丸的杀伤破坏作用,发挥坦克“盾”的功能。



美国 M1A2 坦克

主战坦克的电子信息系统是以电子技术和信息技术为基础,充分发挥数字化通信快速、准确、容量大的特点,对装甲车辆武器平台上的声、光、电、机、磁等信号或语言、文字、图像等信息进行采集,并将其转化为数字信号进行传输和处理,把装甲兵部队各级指挥控制系统、武器系统、探测系统、保障系统以及战斗车辆有机联系起来,组成战场信息网络,实现单车到各级指挥员之间、本级与上级之间、友邻之间的信息共享,提高战场态势感知能力及指挥效能。这是装甲机械化向信息化迈进的重要步骤。主战坦克电子信息系统包括:车辆综合电子系统、指挥控制系统、车际信息系统、定位导航系

统、数字式火控系统、威胁探测报警及防护系统、车辆动力传动电控系统、车内电源分配及管理系统、故障监测诊断系统等。在美国的 M1A2、法国的“勒克莱尔”、英国的“挑战者”2 等主战坦克上,电子信息系统已得到了应用。



英国“挑战者”2 坦克

“现代陆军机动灵活的依靠”——步兵战车

步兵战车是供步兵实施战场机动和作战的装甲战斗车辆,主要用于协同坦克作战,也可独立执行战斗任务。传统的步坦协同是,步兵在坦克保护下,徒步伴随坦克,用自身携带的轻武器射击和攻击敌人。现代战争中的步坦协同,通常是乘坐在步兵战车内的步兵与坦克一起行动,利用步兵战车的火力进行射击,对付敌有生力量和反坦克火力,协同坦克实施突击。当坦克的突进受阻时,步兵可下车战斗,排除坦克前进障碍。在坦克摧毁目标后,下车的步兵可消灭该地域的残敌并占领阵地。步兵战车独立执行战斗任务主要是担任战场侦察和警戒任务。利用步兵战车高机动性特点,可在山地、森林等广阔的地域内进行侦察和警戒,在受到敌人封锁或遇有小股敌步兵时,可乘车实施快速的机动作战。在战术核武器交战的非常规战争条件下、在敌方施放化学毒剂、生物战剂情况下,步兵战车依靠装甲防护能力和高机动性,可实施有效的侦察行动。

步兵战车的性能要素主要包括载员能力、火力、防护性和机动性。乘员有驾驶员、炮长和车长。车长负责指挥战车在战场上的行动;炮长负责车上武器的射击;驾驶员负责步兵战车战场上的机动。载员一般为 6~8 人。载员舱一般布置在车体的后部。在车内狭小的空间内,除设置载员座椅外,还