

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2012.07.004

## 我国通用弹药发展的战略思考

双海军<sup>1,2</sup>

(1. 重庆大学经济与工商管理学院, 重庆 400044; 2. 中国嘉陵股份有限公司(集团)博士后工作站, 重庆 400032)

**摘要:** 针对我国通用弹药存在研制生产技术落后、智能化弹药品种较少等问题, 对我国通用弹药的发展进行了战略思考。介绍我国通用弹药的发展历程, 结合国际通用弹药发展趋势, 分析我国通用弹药研制生产的现状及存在的问题, 提出了加强通用弹药基础理论研究, 组建综合性通用弹药研发中心, 整合通用弹药生产厂家等发展战略。该研究可为制定我国通用弹药的发展战略措施提供参考。

**关键词:** 通用弹药; 发展趋势; 发展战略

**中图分类号:** TJ41 **文献标志码:** A

## A Strategic Thought to General Ammunition Development of China

Shuang Haijun<sup>1,2</sup>

(1. College of Economics & Business Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China;

2. Postdoctoral Station of China Jialing Industrial Co., Ltd., (Group), Chongqing 400032, China)

**Abstract:** The paper takes strategic thinking on the development of China's general ammunition in view of the backward technology of manufacturer and less types of intelligentized ammunition. The paper introduces the development history of China's general ammunition and analyzes the present state and existing problems in manufacturer and developer of China's general ammunition which combining the development tendency of international's general ammunition. Put forward a development strategic which including that strengthening fundamental theory research on general ammunition, establishing comprehensive research center of general ammunition and integrating the manufacturer of general ammunition. The study may provide the suitable references for making the development strategic of China's general ammunition.

**Key words:** general ammunition; development tendency; development strategy

### 0 引言

通用弹药作为弹药的一个重要组成部分, 在现代战争中发挥着重要的作用<sup>[1]</sup>。我国通用弹药从无到有、从简单到复杂, 先后经历了仿制、仿研和自主研制与创新等阶段, 有效保证了各个时期常规武器发展的需要。当前, 与国际通用弹药发展相比, 我国通用弹药还存在研制生产技术落后、智能化弹药品种较少等问题, 迫切需要从战略高度进行思考研究并制定相应的战略措施, 以促进我国通用弹药又好又快地发展。

### 1 新中国成立以来我国通用弹药发展回顾

新中国成立以来, 我国通用弹药的发展经历了仿制、仿研和自主研制发展与创新等阶段, 逐渐形成了以自主研制为主的通用弹药研制体系。从 1950—1959 年, 我国从原苏联大量进口武器装备和引进了一些常规装备的生产线, 并相应仿制苏式装备, 通用弹药如 54 式、56 式高射机枪弹、59 式加农炮

弹等都是这一时期生产; 从 20 世纪 60 年初期到 80 年代后期, 我国在前苏联撤走专家, 停建生产线的情况下, 开始了漫长的 20 多年消化、改进和仿研阶段。64 式手枪弹、73 式反坦克弹、89 式迫击弹等弹药相继研制成功并装备部队, 我国武器弹药开始走向国产化<sup>[2]</sup>。从 20 世纪 80 年代末期到现阶段, 我国通用弹药研制进入了发展与自主创新阶段。通过自主系统规划、系统论证与系统研制, 一大批我国自主研制的武器装备开始走入军营。2009 年国庆大阅兵, 展示的武器装备基本上都属国产装备, 性能也有了新的跨越。通用弹药品种也更加繁多, 精度、射程和威力等性能也更加突出。如 95 式 5.8 mm 枪弹, 89 式榴弹及 02 式脱壳弹等弹药在国际上都享有较高声望。

### 2 当前国际通用弹药发展趋势分析

#### 2.1 国际通用弹药发展趋势

弹药是有效杀伤目标的最终载荷。世界各国都

收稿日期: 2012-02-14; 修回日期: 2012-03-22

基金项目: 重庆大学与中国嘉陵集团博士后研究课题“重庆嘉陵特种装备发展战略及制度体系建设研究”资助(JLTZ0102)

作者简介: 双海军(1972—), 男, 湖北人, 博士后, 高级工程师, 从事装备采购机制设计、战略管理研究。

围绕弹药的射程、精度、威力展开对通用弹药的研究,以求做到射得更远,打得更准,威力更大。

### 2.1.1 广泛采用增程技术提高射程

增程技术可以大幅度提高弹药的射程,目前广泛采用了有弹型减阻增程、底部排气增程、火箭增程、冲压发动机增程、滑翔增程、复合增程等技术。如比利时 155 mm 榴弹炮原射程为 30 km,改用底部排气增程技术后达到 39 km<sup>[3]</sup>;美国的 155 mm 自行榴弹炮、法国的 120 mm 迫击炮等都采用火箭增程技术,其增程率通常约为 25%~100%;冲压发动机增程是在弹体上安装冲压发动机,在炮弹飞行时,空气通过弹上进气口进入炮弹内部,与燃料作用,燃气流从弹尾喷气管以高速喷出,使炮弹得到很高的速度。冲压发动机在战术导弹上的应用具有很大的潜力,但其在炮弹上的应用还处在研究阶段。美国、瑞典、俄罗斯及南非等国正在从事这方面的研究;而将多种增程方法合理匹配与优化组合后形成的复合增程是未来增程技术发展的重点<sup>[4]</sup>,如德国的 155 mm 新型弹药采用了底部排气装置加外弹道滑翔增程,射程达到 75~80 km。

### 2.1.2 采用多头弹、弹道修正和制导技术提高射击精度

在高炮弹药中采用弹道修正技术和制导技术,以提高高炮弹药命中精度和毁伤效能。如意大利奥托梅拉拉公司率先将弹道修正技术引入到 76 mm 舰炮之中,从而为高炮弹药的改进提供了一条成功之路。这种 76 mm 弹道修正弹的特点是利用数据接收机接收来自火控系统和弹道计算机提供的弹道修正数据,利用位于弹体周围的 10 个小型火箭发动机进行弹道修正,以确保弹丸准确地命中目标<sup>[5]</sup>。枪弹通过采用多头弹提高射击精度。它的弹头部分由 2 个或多个小弹头组成,每个小弹头又呈圆锥形,且首尾相连,依次镶嵌在较长的普通金属弹里面。当多头枪弹发射后,枪弹多个小弹头的着弹点呈环状分布,从而提出了命中率<sup>[6]</sup>。同时,将制导技术应用到枪弹,使枪弹可以达到并命中更远距离上的目标,是近些年来研究枪弹的一个热点,如美国空军正在实施的一项“灵巧子弹”研制的计划,就是通过子弹上安装传感器,通过制导系统让子弹跟踪激光发生器给目标“着色”一束激光而自动调整子弹的飞行方向,以精确击中目标<sup>[7]</sup>。

### 2.1.3 采用新型材料和新方法提高弹药威力

为提高弹药的杀伤威力,各国通过研制新型高

效能火炸药,选用新型材料,预制最佳破片结构提高弹药威力。如 21 世纪初叶的杀伤榴弹通过选用新的弹体材料,尤其是通过选用新型高能炸药,预制最佳破片结构,大大提高破化速度,不仅弹重大幅减轻,而且有效破片数增加,杀伤威力增大。又如活性破片弹药就是当前开发的一种高能材料复合结构破片弹药。当这种破片高速碰撞和侵彻目标时,其活性含能材料因受到强冲击作用而快速发生化学反应,释放大能量并产生强烈爆炸效应,对大幅度提高防空反导弹药杀伤威力有重要的军事应用前景,可作地空导弹、大口径高炮弹药的战斗部<sup>[8]</sup>。

### 2.1.4 开发新概念弹药以减轻重量,增加携带量

为了减轻弹药重量或体积,便于作战携带,在弹药领域先后开发出无壳枪弹和埋头炮弹等新概念弹药。无壳枪弹是将火药与黏合剂模压成方形或圆形的药柱,然后再将金属弹头和底火压制在药柱两头而制成的。无壳枪弹质量只有同类枪弹的 1/2,体积只有同类枪弹的 1/3,加上工艺简单,成本低廉,便于携行,较受欢迎。埋头弹就是将弹丸嵌入药筒内,在弹丸尾部和周围都装填发射药的简单圆柱体弹药,其弹体体积可减少 30%,同时,由于一般采用塑料材料,这种弹药的重量和成本也相应地下降<sup>[5]</sup>。这种弹药的最大特点,就是弹药长度大大缩短。因而,送弹距离短,射速快;药筒形状整齐简单,简化了供弹机的设计;节省弹药贮存空间,增加弹药携带量。如英法 CTAI 公司开发的 40 mm 埋头弹火炮,尾翼稳定脱壳穿甲弹初速达 1 640 m/s,可以穿透 5 000 m 处的预定目标<sup>[9]</sup>。

### 2.1.5 研制灵巧弹药提高弹药新效能

“灵巧弹药”又称为智能弹药,指的是能从背景中搜索、探测、识别直至瞄准和攻击目标的弹药<sup>[10]</sup>。如英、法等国家研制的 81 mm “默林”和 120 mm “螺旋”智能迫击炮弹是在普通弹丸的基础上加装制导,使其成为具有自主搜寻、探测、捕获和攻击目标能力的精确制导弹药。美军目前正在研制的智能滑翔炸弹集风能、太阳能、动力、探测、制导、控制装置于一体。作战时可由飞机或其它装备从空中抛出,然后利用太阳能、风能和自身的能量在空中游弋,发现目标后迅速攻击。智能地雷是一种运用声传感技术、红外传感技术及爆炸成型弹丸技术研制的新型地雷,如美国的 AHM 反直升机地雷在布设后处于休眠状态,只有声音探测系统处于值班

状态,它可以通过声频判断、识别飞过的直升飞机,并对敌机进行自动攻击<sup>[11]</sup>。

## 2.2 国际通用弹药军工企业发展趋势

弹药作为战争的粮食,历来受到各个国家的高度重视。国家通过给予通用弹药企业财政补贴、加大通用弹药基础建设、扩大对外出口等方式来促进通用弹药企业的发展。

### 2.2.1 加强基础建设和投入,提升促进通用弹药企业的改造升级

通过加强通用弹药企业的战略规划,增加投入,进行财政补贴等方法来促进弹药企业的改造升级,已成为目前国际弹药企业发展的热点。2001—2009年,美国国防部分期分批共投资约数亿美元对国有弹药厂的生产设备进行现代化改造,使这些弹药厂的产量、生产效率和产品质量等各方面都有大幅度提升,业务范围也得到一定拓展。2009年4月,美国又发布了《常规弹药工业基础战略计划:2015》,全面阐述了2015年前常规弹药工业的发展规划。具体围绕优化生产基础、对生产线和相关设备进行现代化改造、提高弹药供应链反应效率等目标提出了相关政策措施。英国为确保弹药工业的供应能力,采取了与供应商签订长期采办合同的政策。通过持续的订货保证弹药军工企业加大基础设施建设,研制新的弹药产品,扩大供应范围。俄罗斯2007年颁布的《弹药与特种化学工业2015年发展战略》提出要维持和提升弹药与特种化学工业的生产设施和生产能力,组建联邦直属的火炸药和弹药生产企业,促进弹药企业的持续发展<sup>[12]</sup>。

### 2.2.2 整合通用弹药的研发与生产企业,提高弹药研制生产的快速反应能力

美国《常规弹药工业基础战略计划:2015》指出,未来几年,美国政府将加强对弹药工业的投资,整合国有弹药研发和生产能力,招募、培训和保留优秀人才,促进工业界的合作与沟通,降低弹药的全寿命周期成本、提高弹药工业基础的现代化能力和弹药工业链的反应能力,从而建设具有世界先进水平的弹药工业基础,使得美国的弹药生产和后勤供应链能够对美军联合作战部队目前和未来的弹药需求做出快速反应,能够在合适的时间、合适的地点、合适的成本和合适的质量来满足联合部队的弹药要求。欧美国家也相应出台有关政策,加大弹药领域的整合,积极提升常规弹药工业的基础和供应能力,提高其在国际上弹药领域的竞争力<sup>[12]</sup>。

### 2.2.3 通过加强通用弹药及其制造与生产相关技术出口,促进弹药企业的发展

各国都非常重视弹药,并着力生产或购买以做好战备准备。据悉,世界上至少有76个国家正在生产弹药<sup>[13]</sup>。但是生产弹药的品种和生产工艺和技术却存在着巨大差距。发达国家十分重视弹药自动装药技术研究和发展的,不断投入经费,系统地开展相关技术和装备研究。生产的弹药品种多而且全,尤其以智能弹药、高精度弹药、大威力弹药居多,而且生产过程中机械化、自动化程度高,生产数量大,例如美国和以色列,小口径弹药生产主要采用全自动生产线方式和多工位组合机床生产线方式,只需200人左右即可完成整个枪弹的生产,生产节拍高达1200发/min,且弹头、弹壳的综合良品率分别达到98%和95%<sup>[14]</sup>。而诸如非洲一些国家其弹药生产能力就为薄弱,弹药品种单一,机械化、自动化程度偏低。在这种情况下,许多发展中国家在购买弹药时,为不“受制于人”,迫切希望发展本土国防工业能力,在进口武器弹药时越来越强调“技术转让”,或者在本土生产和组装<sup>[15]</sup>。这就为发达国家弹药和制造与技术出口创造了较好条件。通过弹药出口和相关生产技术转让,国际上许多通用弹药生产厂家不仅为本国创造了外汇,而且抓紧改造升级,促进了通用弹药企业的发展。

## 3 我国通用弹药发展现状及存在的问题

### 3.1 我国通用弹药发展现状

经过60多年的发展建设,我国通用弹药紧跟国际弹药发展趋势,积极创新,颁布了相应的研制、生产标准体系和确定了基于统计抽样较为科学的检验验收方法,形成了以南京理工大、北京理工大学、中北大学等通用弹药主要人才培养院校,中国兵器第203所、208所等通用弹药主要研究院所,以及中国兵器工业集团、中国兵器装备集团公司所辖通用弹药生产厂家,形成了相对稳定的人才培养、产品研发和生产制造格局。20世纪90年代,随着军工企业包括弹药生产企业从山沟搬迁至大中城市,以及随后国家给予的技术改造、安全改造优惠政策,城市军工企业实施的“退城进郊”战略,通用弹药生产企业制造厂房、设备、工艺都得到了极大改善,工程技术人员素质也显著提高,十多年前出现的弹药研制生产人才青黄不接的现象基本结束,一大批高学历的中青年人才形成了弹药研制生产的主力军。20世纪50年代从前苏联引进技术基础上发展

起来的通用弹药生产技术,经历了手工操作、半自动、自动化到数字化的发展过程,特别是通过“十五”前的单项技术攻关和单台生产设备的研制,以及“十五”期间的安改、技改的实施,突破了一系列制约弹药安全自动化装药的关键技术,拥有以旋入式电底火防爆拧紧机为代表的一批弹药生产技术专利,推出了一系列具有自主知识产权的弹药生产装备,部分技术也接近了国外先进水平<sup>[14]</sup>,目前,一般性通用弹药我国均能生产。

### 3.2 我国通用弹药研制与生产存在的问题

#### 3.2.1 基础理论研究滞后,开创性成果较少

在弹药理论研究方面,借鉴、学习国外的研究成果较多,自主创新的理论较少。表现在生产弹药品种虽然较多,数量也较大;但是,大部分通用弹药都只是常规弹药,或是在常规弹药基础上加以改进,新型弹药、智能化弹药、信息化弹药品种太少。

#### 3.2.2 厂家生产技术条件、工艺还较为落后

我国弹药装药工艺技术是在前苏联援建的基础上发展起来的,并吸收了西方的技术。新中国成立以来,我国通用弹药企业进行了几轮技术改造,特别是近十年来的大规模技术改造,工艺技术水平有所提高,但从技术掌握的覆盖和深入程度、工程化角度来说,目前掌握的技术还呈零星分散状态,未形成“技术群”,还有很多关键技术急需突破,还需进行系统的研究。例如,长期以来,我国一直缺乏成熟的可直接应用于技术改造的先进弹药自动装药装配技术成果,多数弹药企业仅在原有生产工艺与设备的基础上,进行自动化或防爆隔离操作等局部有限的安全生产技术改进,生产的安全性虽有所提高,但生产效率和产品质量仍未大幅度提高,与国外先进水平有较大差距<sup>[16]</sup>。

#### 3.2.3 生产企业规模不大,集成度不高

由于近几十年来,我国处于相对和平的环境,通用弹药消耗量不大,订货量也不多。为了节省开支和成本,通用弹药生产厂家只好收缩摊子,成缺乏规模效应,降低了技术改造的积极性。同时,由于底火、发射药等配套厂家分散,原材料价格上涨,增加了企业生产成本,不利于企业技术革新和发展。

## 4 我国通用弹药发展的战略思考

### 4.1 加强通用弹药基础理论研究,增强弹药产品的自主研发能力

尽管我国通过弹药中许多产品达到或超过国际

同类产品的水平,但是创新仍然滞后,尤其是在智能化、信息化弹药领域更是落后于发达的国家。面对西方先进武器装备和技术对我国的封锁,只有加强通用弹药基础理论研究,增强自主创新力度,才能迎头赶上。国家通过改善弹药基础理论研究人员工作环境、提高生活待遇,保护弹药产品自主知识产权,激励研发人员基础理论的研究,尤其是要激励光、电、磁、化工等各个领域围绕新型弹药进行开放式理论研究,力争在具有战略性、前瞻性、关键性技术上有所突破。

### 4.2 整合弹药研发与生产资源,提高自动化水平

针对有些弹药厂家规模小,生产任务不饱满,规模不经济的情况,可以进行弹药横向整合,例如将小口径枪弹、大口径枪弹、甚至小口径炮弹厂家进行整合,以减少管理成本,增大设备的利用率,提高企业的竞争力。对于弹药各零部件生产企业分散的情况,可以进行纵向一体化整合。如对发射药、底火、成弹装配等生产厂家进行纵向整合,既可以节省物流成本,增加企业利润,又可避免弹药厂家间因为推诿拖延生产进度。针对智能弹药集光、机、电、化于一体,综合应用声、震动、磁、红外、毫米波、激光、制导等各项技术,专业范围广,常规弹药研制单位和生产厂家根本无法完成的实际,可以对弹药相关专业、相关领域的研发和生产资源进行整合,在保证常规通用弹药生产厂家生产规模和生产能力的基础上,组建新型的弹药研发中心和生产基地,以满足将来智能弹药发展的需要。同时,给予弹药研制与生产厂家相关优惠政策和财政补贴,大力加强自动化生产线、试验场所、安全环境基础设施建设,提高自动化生产水平和能力。

### 4.3 积极争取通用弹药及常规生产线出口

尽管和平与发展是当今世界发展的主题,但是整个国际社会并不太平,局部战争、种族冲突、领土争端依然屡见不鲜,国际市场武器装备采购也因此依然活跃,这为我国军工企业出口创造了条件。目前,国际市场武器装备还出现了新的形势,无论是富裕的中东地区进口国,还是贫穷的亚非拉进口国,不仅急切需要购买先进的武器装备,更是注重进口项目对本土国防工业发展的促进作用,希望能够从国外获得先进军工技术,或者在本土生产和组装,也希望国外军工企业能够与本土军工企业开展各种形式的合作<sup>[17]</sup>。

(下转第 23 页)