

对下一代坦克火力系统发展的思考

孟慎非

(兵器工业集团公司四四七厂, 内蒙古 包头 014033)

[摘要] 主战坦克仍将是 21 世纪陆军作战中的主要武器装备之一。根据对当前局势及装甲火力技术背景的分析, 世界下一代坦克火力系统技术将在激烈抗争的严峻态势下寻求新的发展, 各军事大国都将在对现役装备技术实施挖潜改造的同时, 积极探索高新技术支持下火力技术发展的新途径。建议我国在加强基础技术、总体概念、新型机理及结构设计预先研究上做好发展起步工作。

[关键词] 坦克; 火力系统; 发展建议

1 引言

在评价主战坦克在 21 世纪陆军作战中的地位 and 作用时, 有关军事专家断言, 主战坦克仍将是地面战场的重要武器, 是在实施进攻作战中攻占防御阵地和反突击的主要攻击力量。

西方军事评论家认为: “一种提供速度、火力、生存力和突击力的, 以逼近并歼灭敌人的机动装甲系统, 将是 21 世纪战场上诸兵种合成地面作战的核心装备。装甲部队具有其它部队无可比拟的持续力和突击力”。“不容忽视的事实是: 美国陆军中坦克部队约占 50%, 德国亦如此, 英国占 75%”, 所以“绝无理由假设, 在机动战争中却不需要一种机动性高、防御性好、火力强大的地面武器——至少在能由其它武器系统满足之前, 就需要称之为坦克的武器”^[1]。

在 21 世纪高新科技背景下的立体战争, 仍离不开坦克及其火力装备的概念。回顾坦克系统发展的历史可以看到, 坦克及其火力系统正是在自身不断发展所赋予的生命力的支持下继续生存的。现在的问题是, 在 21 世纪, 特别是在高新科技背景和多兵种相互支持配合下, 坦克火力系统如何迎接新的挑战? 如何不断发展, 求得完善, 继续发挥它的特殊作用? 对发展我国下一代坦克炮又应作出哪些

思考?

2 对 21 世纪初装甲火力技术背景的估计

当前世界局势总体上趋于缓和, 但局部战争和周边冲突从未间断, 并随时可能激化和扩大。超级大国威胁, 区域性冲突和其他不安定因素的存在, 是各国保持军备竞争的原因和动力。坦克和装甲武器装备仍是目前地面战争的主要依靠力量。

20 世纪末的政治、经济形势及高新科技发展态势形成了 21 世纪军事威胁、相互抗衡的新格局。这种格局表明, 装甲武器将不再是军备竞争中唯一的和主要的焦点。除非面临直接战争的威胁, 各国都不会轻易地为装甲武器的更新换代付出过高的代价。

对比世界各军事发达国家的军事实力可以看到, 就整体军事技术及装备而言, 目前西方国家仍有一定优势; 就常规兵器、装甲装备而言, 俄罗斯却保持了最强的实力。在这种局面下, 西方国家未必会过分急迫地改变目前装甲武器装备的现状, 这就为高新科技形势下, 装甲火力技术的概念研究及新的基础技术发展提供了充分的时机。

21 世纪初, 高新科技的成果必将注入装甲火力技术领域, 使之提升到新的层次, 体现新的内

涵；它不仅改变着装甲火力技术的发展方向，也将改变预料的发展进程。

3 对下一代坦克火力发展的预测分析

3.1 积极审慎地发展新一代坦克火力技术

20世纪80年代以后，世界装甲武器装备迅速发展，各军事大国纷纷为下一代坦克及其火力发展进行研讨，提出过多种设想，探索过许多方案，但到目前为止，几乎没有一个国家确定了自己下一代坦克及其火力系统的总体概念和具体实施方案。美国对未来坦克系统同时提出了大口径（140 mm）常规固体发射药火炮方案、新概念火炮（电磁炮、电热炮、电热化学炮）方案以及未来地面作战系统（120 mm口径或小口径火炮匹配）等方案进行论证比较。德国一方面与美、英、法联合进行发展大口径常规固体发射药火炮的基础研究，一方面积极发展了新装甲平台计划，并计划于2010~2015年达到实用化程度。俄罗斯则秘密地进行着广泛的基础研究，公开报道仅限于135~152 mm口径常规固体发射药火炮的研究。以上迹象表明，各国对发展下一代坦克及火力技术持积极、审慎的态度。

3.2 从常规坦克炮到陆军地面作战平台数字化火炮系统

从常规坦克火力概念出发，坦克对火力的要求是进一步追求动能弹的侵彻威力，特别是坦克炮发射动能弹的远射毁伤能力。尽管各国都重视穿甲弹与其它弹种的匹配效果，发展了一些特殊弹种，但目前无论哪个国家都终究不敢首先放弃以动能弹为主导地位的传统配置观念。所以，几十年来，常规固体发射药火炮一直有增大口径的趋势，以求获得更高的炮口动能。但进一步追求动能弹的威力和对目标的毁伤效应也正是目前常规大口径固体发射药火炮面临的主要困难。坦克炮火力发展到今天，借助于增大口径、增加装药量、增加身管长度或改变装药结构，都得益有限，相反地，坦克炮的适装性却愈来愈差，如勉强采用，将使坦克总体为此付出很大的代价。因此，许多国家虽然把140 mm口径火炮作为下一代坦克炮首选方案之一，但140 mm口径又被认为是常规固体发射药坦克火炮最大的、也是最后的一个口径。

新概念火炮（如电热炮、电磁炮）从原理上可以为动能弹提供更高的炮口动能，因而被认为有替代常规火炮的趋势。近十年来，新概念火炮的基础

研究进展很快，但新概念火炮技术进入实用的、可供型号研制选用的阶段尚有一段艰辛的历程，诸如可移动电源小型化问题，发射规律的稳定性和一致性问题，特殊功能件寿命问题以及超高速发射状态下的弹道特征、毁伤效能等都有待于为工程应用作进一步研究^[2]。

正因为这样，又提出陆军地面发射平台的概念。它以未来战争的需求为背景，从一个全新的角度去适应下一代坦克系统概念的演变，一方面跳出常规坦克攻防竞争的困境，一方面试图集动力、火力、火控、通讯、电子对抗及防护系统于一体，去适应未来数字化战场的环境。这无疑是一条理想的出路。发射平台对火炮的要求是它对系统的匹配能力及火炮作为数字化网络中一个独立单元的智能化作用。当然发射平台这种构思需要广泛的对未来战争战略、战术的分析和现代化技术的支持，所以目前概念并不非常清晰。

3.3 发展特殊弹种寻求坦克攻防竞争概念的新的突破

坦克攻防竞争概念的突破和毁伤概念革命是目前坦克火力发展的一种途径。高新科技成果的引入有助于这一思路的成熟。其中之一是发展特殊弹种，因为火力系统不必总是迫于防护的改进而单一地以动能穿甲弹与敌装甲防护较量。在这种思想指导下，特殊弹种领域中不仅已经发展了智能弹，还愈来愈多地发展了使敌坦克失去作战能力的其它弹种，如令发动机爆炸或窒息的弹种，模糊或阻挡观瞄系统视线的弹种，强力约束或阻滞坦克行动的弹种，以及迅速腐蚀或脆化金属履带使之丧失行进能力的弹种，等等。

提出一种新的思路，以特殊弹种出其不意地形成一种杀手锏是完全可能的，但针对新的毁伤机理，常常也会找到有效的防御方法，所以使之成为防不胜防的、因而可以主宰一代坦克对抗局面的反坦克手段却并不容易，何况特殊弹种可能有特殊的发射条件以及与总体环境匹配的技术要求。面对这种途径应有积极的创新意识。

3.4 对现役装备坦克火力系统进行挖潜改造

在短期之内，在装甲火力抗衡中得益最快、最经济有效的途径，是对当前第三代坦克火力技术的改造。当前世界各国几乎都不放弃甚至青睐于这一途径。如美国在120 mm坦克炮上不断发展了新的常规动能弹和增程（增速）动能弹，使侵彻威力突

破 800 mm 以上；德国已成功地将原 44 倍口径的 120 mm 坦克炮身管改造为 55 倍口径的身管，使初速增加 5%，配合研制新型贫铀动能穿甲弹，使侵彻深度超过 650 mm。这种改造是坦克炮火力技术的完善，却又不影响现有装备状况，故代价低廉，收效明显。当然，“改造”毕竟不是下一代坦克火力发展的方向。

3.5 预测分析的基本结论

1) 在当前和平局势下，探索坦克火力技术发展途径与第三代坦克火力挖潜改造并行，是各国的通行作法。在这方面西方军事发达国家已经进行了许多工作。

2) 在局部战争逐步升级的态势下，某些国家（如俄罗斯、乌克兰），可能凭借常规兵器领域的优势率先以常规大口径固体发射药火炮向世界装甲火力装备提出挑战。

3) 未来几年中下一代坦克及其火力系统的概念会逐渐清晰，但真正新一代装备型号的出现仍将推迟 8~10 年甚至更长的时间。所以，装甲火力技术的较量将反映于下一代型号研制之前的基础研究中。

4 对我国坦克火力系统发展的建议

4.1 加强火力技术基础研究

我国新型坦克装备的滑膛炮与西方国家相比，无论在口径上还是在药室容积上都占据一定优势，本期封面图片为我国 96 式主战坦克及其装备的 125 mm 坦克炮。只要不断改进材料技术、装药技术、弹丸设计技术、自动装弹机设计技术等，坦克火力系统后继型可以在今后 10~15 年内维持与西方国家及周边国家抗衡的能力。这一时机正好为下一代火力技术的基础研究提供条件和机遇。基础研究应优先考虑：**a.** 满足适装性要求的大口径常规发射药坦克炮的威力潜力分析；**b.** 新概念火炮发射技术；**c.** 新概念坦克毁伤机理；**d.** 超高速发射现象；**e.** 特种弹药终点效应研究；**f.** 火力系统发射状态数字化技术研究，等等。这些研究与现装备火力技术的改进研究相结合，将为发展我国下一代坦克火力技术奠定基础。

4.2 完成下一代坦克总体概念研究

下一代坦克将在当代现装备坦克挖潜、改造不能满足装甲武器抗衡的需要，而客观上具备研制新

一代坦克的技术的、经济的基础条件下诞生，这是必然的。我国下一代坦克研制应根据我国的经济条件、技术水平、地理位置和周边环境，走自己发展的道路，但也应追踪世界装甲武器技术发展的动向，以超前的意识提出论断。这就须独立完成下一代坦克总体概念的研究。有了坦克总体概念的研究，才会对火力系统的研制提出明确的技术要求。

4.3 研究新的毁伤机理，努力寻求新的突破口

在坦克对抗攻防竞争中应大胆地寻求创新思路。创新思路是火力技术得以飞跃发展的基础和形成克敌制胜的条件。当今高新技术的背景恰恰提供了应用技术创新的环境。由于在后继型火力装备的研制改造中，弹药技术比火炮技术有更大的潜力和灵活性，所以特殊弹种的研制应置于特殊重视的位置。当然火炮性能的提高也鼓励和依赖创新思路，如特殊材料技术，装药及发射技术等。

4.4 开展必要的基础性结构设计预先研究

总体设计能力是基础技术储备与长期工程实践经验结合的结果，它不仅反映在总体方案的决策水平、技术匹配能力及优化程度上，还表现在大量的总体结构设计的经验上。在以前的型号研制中，常有轻视总体结构设计的倾向。结果部件（或分系统）性能先进，但总体设计失败者不乏先例。今后，坦克和火力系统的概念都有新的扩展和演变，故总体基础性结构设计预先研究不可忽视。大口径常规固体发射药火炮轻量化、紧凑化技术，大口径坦克炮整装或分装式弹药自动装弹技术以及新概念火炮发射技术结构设计的预先研究都应予以重视，以便获得良好的人机工程环境和总体性能水平，为型号研制打下基础。

5 结束语

十余年来，我国装甲装备技术不仅在多项技术领域达到世界先进或领先水平，为我军装备更新创造了条件，同时还积累了宝贵的研制经验，积蓄了后续发展的潜力，开创了一个装甲装备火力技术蓬勃发展的的大好局面。这是令人欣慰的，但我国装甲装备面临的形势依然是严峻的，周边环境并不安宁，未来战争或抗衡格局对装甲火力技术提出了新的挑战，况且西方国家装甲武器研制技术在不断地发展。差距依然存在，不可掉以轻心。

参考文献

- [1] 王林华. 装甲兵在未来战争中的地位 [J]. 坦克装

甲车辆, 1999, (6): 10~11

克装甲车辆, 1999, (8): 11~14

[2] 庞宝文. 未来主战坦克电炮的发展与探索 [J]. 坦

Consideration About Further Development of Firepower System of Next Generation of Tank Gun

Meng Shenfei

(Plant 447 of the Ordnance Industries Group Corporation, Baotou, NeiMonggol 014033, China)

[Abstract] Main battle tanks will still be one of the principal weapons used in army operations in the 21 st century. Up to now, the general concept on the next generation of tank has not been obvious and also there are much difficulty for all people to develop the firepower of tank. Nevertheless, both today's world situation and the setup of the arms rivalry from the military powers do bring about an appropriate condition on which the basic technology of the next generation of tank weapons will be formed and developed. Confronting with such a challenge. China should try its best to find and make a new breakthrough in the field of tank attack-defence confrontation and to strengthen the basic research of firepower technology and the advanced research of design in structure so as to lay a foundation for the research and manufacture of the next generation of tank with new features of firepower.

[Key words] tank gun; firepower system; proposal for further development

~~~~~  
(Cont. from p.11)

The so-called high technologic pressured equipment includes large pressure storage tanks, ammonia synthetic reactors, urea synthetic reactors, petroleum hydrogenation reactors, large rocket shells, liquid hydrogen and oxygen pressure vessels, nuclear power station pressure vessels and so on.

“Filament-Composites structural pressure vessel technology” and “General-Steel structural pressure vessel technology” are the two main sorts of the contemporary pressure vessel technology in the world.

A unique sort named “Steel-Composites structural pressure vessel technology” with several unique structural technologic system from low to high pressure application field, which has included China National Invention Prize and 18 Chinese and US patents in its system has been developed in China mainly by the author during past 30 years. This unique sort of pressure vessel technology has the excellent burst resistant and manufacturing cost reduced up to 40% etc. outstanding structural technologic characteristics. This will lead a radical reformation of pressure vessel technology in the world.

A typical technology of this unique sort named “flat steel ribbon cross-helically wound pressure vessel technology” used widely in China during past 30 years has involved officially in the ASME BPV Code as code number 2229 and 2269 for Section VIII, Division 1 and 2 in 1997 respectively for manufacturing various important large industrial pressured equipment in the world with internal diameter up to 3.66 m by American Society of Mechanical Engineers as the first instance of significant technology from China.

The unique pressure vessel technology was assessed an advanced high technology in the world. This will surely open a new development prospect in designing, manufacturing and safe protective technical aspects of the 21 st century by using the special Steel-Composites structural technologic nature.

**[Key words]** pressure vessel technology; filament-composites structure; steel-composites structure; compound thin inner shell; cross-helical wound; total double layered; burst arrested and burst resistance