

论主战坦克技术特点和发展趋势

王哲荣

(中国北方车辆研究所, 北京 100072)

[摘要] 阐述了坦克在战争中的地位, 及其将光、机、电、液技术集成为复杂的武器系统, 具有强大火力、高度机动与综合防护于一身的性能特点。在分析当前主战坦克存在问题和发展动态的基础上, 为适应未来高新技术条件下的作战要求, 综述了下一代主战坦克应向低矮化、轻量化、数字化、隐身化的方向发展。

[关键词] 主战坦克; 技术特点; 发展趋势

[中图分类号] TJ811 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2002)11-0007-05

1 坦克在战争中的地位

坦克自第一次世界大战末期出现以来, 由于具备了火力、机动和装甲防护综合性能, 在战场上一跃成为“陆战之王”。

第二次世界大战交战双方大量使用坦克, 坦克充当了地面战争的突击力量。

时至今日, 在“空地一体”作战理论指导下的高新技术战争, 还没有发现任何新型武器装备在地面战争中可以代替坦克。坦克能在复杂的地面环境条件下, 实实在在地完成突击作战、进攻追击、侦察和反突围以及坚守阵地等战斗任务, 这就确定了在未来地面战争和地面战场上采用高新技术的主战坦克仍是陆军作战的核心力量。因此, 发达国家和周边国家都大量装备坦克。二战后, 即便是局部战争也大量使用坦克。

新型主战坦克(见本期封面图)是我国陆军重点发展的武器装备之一。当前, 我国主战坦克的研制, 已从仿制、改进型跨入自主开发研制的新阶段, 这表明我国坦克装甲车辆研制能力和水平已跃上一个新台阶, 其综合性能达到世界先进水平, 具有与国外现装备的新型主战坦克相抗衡的能力。建

国50周年, 新型主战坦克参加国庆阅兵庆典, 壮国威、振军威, 引起了国内外关注, 见图1。

2 现装备主战坦克技术特点

2.1 武器系统

2.1.1 火力系统技术特点 火炮口径不断增大。火炮口径由二战时期的75 mm增大到当今的120~125 mm。由于高强度、高韧性炮钢的应用, 再加上身管采用自紧、内膛镀铬等技术, 有效地提高了火炮的性能和使用寿命。其威力:

1) 穿甲弹(动能弹)在2000 m距离上可击穿550~650 mm厚的均质装甲板, 见图2。

2) 破甲弹和炮射导弹具有击穿500~750 mm厚的均质装甲板的能力, 见图3。

3) 杀伤爆破弹也具有强大的威力, 见图4。

2.1.2 火控系统技术特点 现装备主战坦克采用了带热像瞄准镜的车长周视稳像指挥仪、炮长双向稳像瞄准镜、数字计算机、各种传感器(横风、倾斜、炮塔角速度、气象等)、电液或全电炮控系统组成的指挥仪式火控系统, 使坦克具备了行进间对运动目标的射击能力。

2.1.3 装填系统技术特点 自动装弹机构采用了



图1 1999年天安门阅兵式

Fig.1 Tiananmen parade in 1999

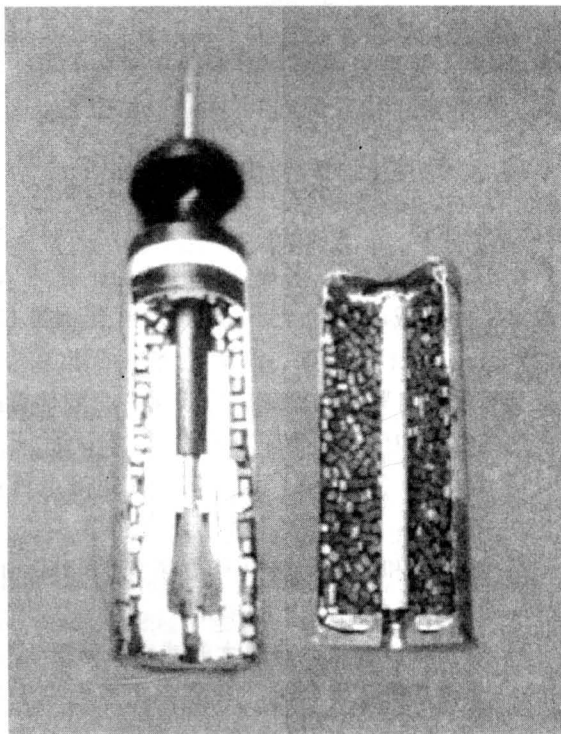


图2 穿甲弹

Fig.2 Armor-piercing projectile

机器人技术，实现了按车（或炮）长指令，完成自动选弹、自动输弹、自动装弹（或提升弹及推弹）、自动抛壳（半可燃药筒）的全过程。此外，还具有半自动补弹、半自动卸弹功能。在坦克紧凑空间条件下机器人技术的成功应用，使坦克乘员由4名减少到3名，装弹速度由人工装弹3~4发/min，提

高到自动装弹6~9发/min。

综上所述，现装备主战坦克的武器系统，由于高性能材料与液压自紧技术、镀铬工艺、高能药、

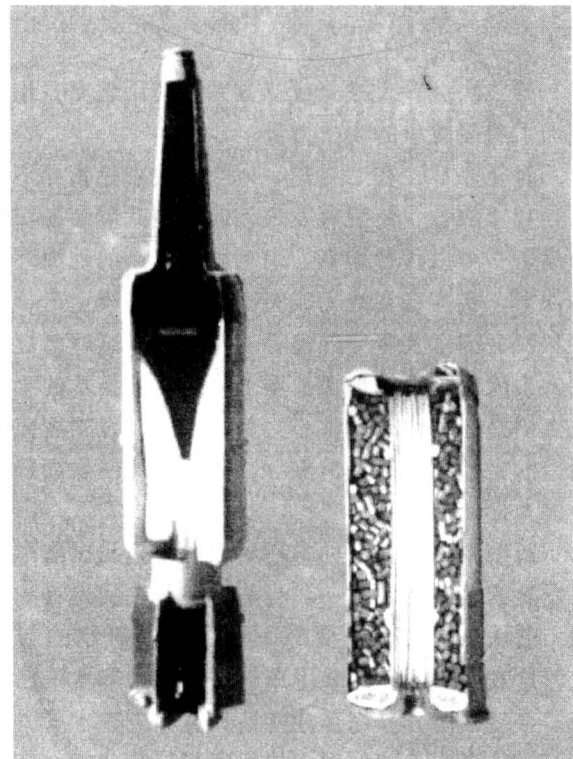


图3 破甲弹

Fig.3 HEAT

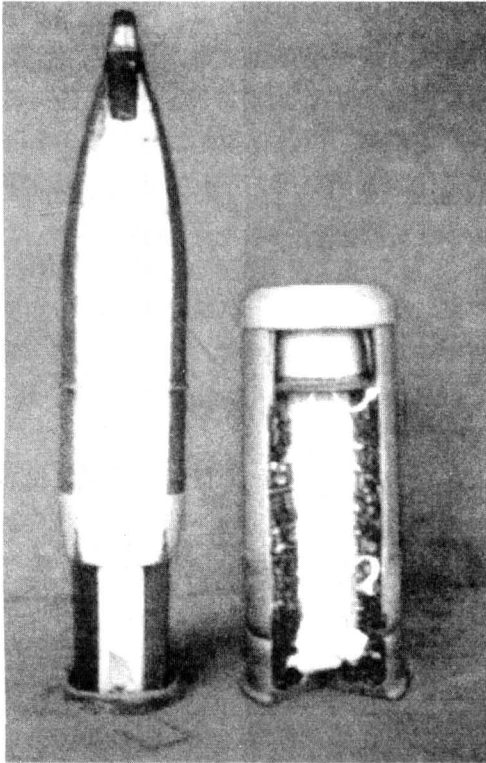


图 4 杀伤爆破弹

Fig.4 High explosive shell

光-电子技术、微芯片技术、机器人技术的综合应用,使坦克在快速反应、精确打击、威慑能力方面有了重大突破。

2.2 推进系统

当今主战坦克的推进系统是由增压、中冷、高温冷却、电控技术为特点的 880~1 100 kW 紧凑型活塞发动机(或燃气轮机),机械-液力传动装置,液压操纵系统,高效紧凑型动力传动辅助系统(见图 5),高性能扭杆(或液气悬挂装置)为特点的行动部分组成的。单位质量功率达 18~20 kW/t,使主战坦克具备了良好的适应能力和机动能力。

2.3 防护系统

主战坦克防护技术特点是:采用了防敌人发现的迷彩技术;防敌人观察、瞄准射击的热烟幕和抛射式多功能烟幕技术;防反坦克导弹攻击的导弹干扰技术;防武装直升机的炮射导弹技术;防核、生、化攻击的三防技术;自动灭火、抑爆技术及防敌人击毁的复合装甲、组合装甲、反应装甲技术。其复合装甲、防动能弹穿甲能力达到了 600 mm,防聚能弹穿甲能力达 800~1 300 mm。

上述各种防护技术在主战坦克上的应用,构成

了当今坦克的综合防护系统,有效地提高了主战坦克的战场生存能力。

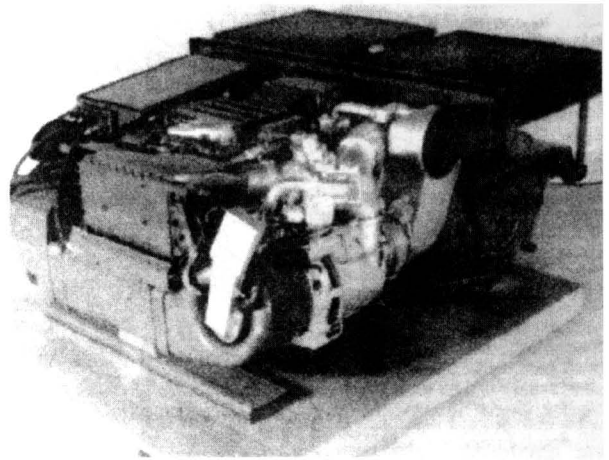


图 5 集发动机、自动变速箱和冷却装置于一体的主战坦克动力舱

Fig.5 MBT power bay integrated with engine, automatic transmission and cooling unit

3 对主战坦克发展趋势的分析

当前主战坦克存在的主要问题是体积、质量越来越大(一些先进的主战坦克车高达 2.4~2.6 m,战斗质量达 62 t 左右),严重地影响了它的战区机动和战略机动;车辆电子技术应用程度尚不能适应高新技术战争要求;新型防护技术的发展对 120 mm 口径火炮提出了严峻的挑战;防空、防地雷等问题也亟待解决。为使主战坦克适应未来战场需求,对下一代主战坦克发展趋势提出两点看法。

3.1 设计概念

由于主战坦克是地面战争大量使用的近战武器系统,在设计下一代主战坦克时,应在扩大功能、提高性能的前提下,注意降低坦克费用。通过高综合系统匹配和技术优化,使其向低矮化、轻量化、数字化、隐身化方向发展,以获取先进的系统性能,提高战场生存能力。

3.2 设计方案

3.2.1 总体设计

1) 通过系统优化设计,实现无人炮塔技术、低矮动力舱技术(图 6 至图 8)、机器人技术、新型火控技术等,在坦克上的综合应用,以降低车高,减轻车的质量,提高战场生存能力。

2) 通过模块化、组合化技术,研制新型复合装甲、反应装甲等,提高主战坦克战场应变能力和

适应能力。

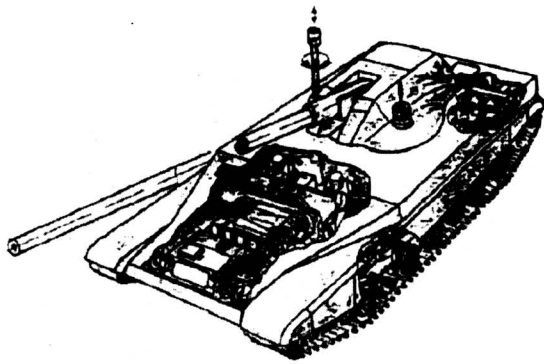


图6 两名乘员，动力装置前置的未来主战坦克方案

Fig.6 Design scheme of future MBT with 2-man crew and front-mounted powerplant

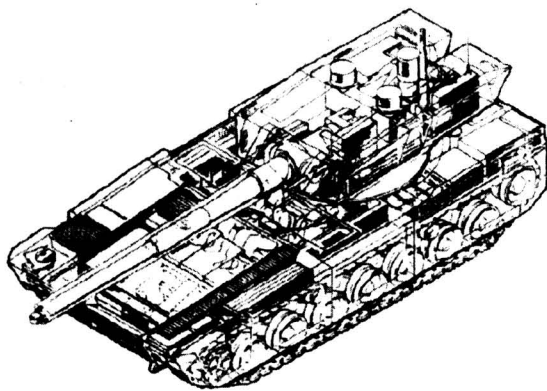


图7 2010 年型未来主战坦克方案

Fig.7 Scheme of future MBT in 2010

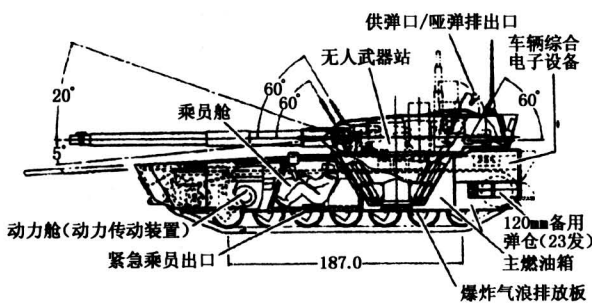


图8 2010 年型未来主战坦克的内部结构

Fig.8 Internal arrangement of future MBT in 2010

3.2.2 武器系统

1) 发展大威力火炮：a. 增大火炮口径，由目前 120~125 mm 增大到 130~140 mm，并研制与

之相配的动能弹、聚能弹，以及适应城市作战需要和毁伤新型主战坦克的大威力杀伤爆破弹和远距离毁伤新型主战坦克的炮射导弹等。b. 研究新能源火炮，如电磁炮、电热化学炮、电热炮等，下一代坦克能否达到工程应用，还取决于关键技术和系统小型化技术的突破。

2) 发展新型火控系统和自动装弹机构：a. 新型火控系统研制在观念上应从有人炮塔转变为在无人炮塔中实现对目标的搜索、观察、跟踪、瞄准和射击。b. 自动装弹机构要发展高可靠、数字化、双向供弹技术。

上述新型大威力火炮配以新型火控系统和自动装弹系统等构成的新型武器系统，具有强大的威慑能力和在临战条件下实施快速反应、精确打击的能力。

3.2.3 推进系统

1) 进一步发展和完善高性能的传统推进系统技术。通过降低柴油机（燃气轮机）高度、机械-液力传动装置高度与高性能的悬挂装置技术等合理匹配，实现紧凑、低矮的传统推进系统，见图 5。

2) 新型混合式电推进系统已进入研究阶段，它对路面变化有良好的自适应能力，其特点是噪声小、热辐射小、战场生存能力强等。可以预测，随着技术的成熟，它将是传统推进系统的有力竞争对手。

3.2.4 防护系统 未来战争主战坦克面临全方位的攻击。为使下一代坦克适应未来战争的要求，需在现有的综合防护系统基础上进一步研究解决如下问题：

1) 降低车高，减小中弹面积。
2) 防空技术。应加强研究反武装直升机的杀伤爆破弹、炮射导弹或车载导弹技术。

3) 未来坦克受到的威胁，除当今的穿甲弹、破甲弹之外，还可能受到大威力杀伤爆破弹、导弹等的攻击。为此，应开展主动防护装置和防崩落产生的二次效应技术的研究。

4) 防地雷技术。对地雷防护除传统的扫雷犁、重型扫雷辊外，应开展对掩埋地雷探测器和排雷系统在坦克上的应用研究。

5) 隐身技术。下一代主战坦克应在降低被敌人肉眼发现、降低噪声、降低热信号和防雷达等技术应用进行研究。

在原综合防护系统上，再应用上述技术，构成

下一代主战坦克的整体防护体系。

3.2.5 光电对抗系统 未来战争中光电对抗系统将达到与火力、机动、防护三大性能同等的地位。

车辆电子设备正向具备指挥、控制、通信、侦察、监视功能方向发展，使坦克和装甲车辆适应打赢电子战的能力。

On the Technical Features and Development Trend of Main Battle Tank

Wang Zherong

(China North Vehicle Research Institute, Beijing 100072, China)

[Abstract] As a complex weapon system integrated with optical/mechanical/hydraulic technology, main battle tank (MBT) has powerful fire, high mobility and integrated protection. This paper described the status of MBT in the war and its performance characteristics. On the basis of analysis of existing problems and development tendency of current MBT, the author put forward that in order to meet the operational requirements of the future high-technology war the next generation MBT should be low-profiled, light, digital and stealthy.

[Key words] MBT; technical features; development trend

《中国工程科学》2002 年第 4 卷第 12 期要目预告

三峡工程推动我国水电设备制造的技术
 进步 梁维燕

论我国城市可持续发展的地学环境 ... 陈俊勇

突破列车脱轨难题的能量随机分析道路
 曾庆元等

战斗部材料研究进展 才鸿年等

军事地理信息系统的现状与发展 ... 王家耀

2008 年北京奥运场馆安全防灾规划
 设计问题 金 磊

科学技术 工程与科学家 工程师 企业家
 张光斗

往者不可谏 来者犹可追 秦伯益

关于我国高速磁悬浮列车发展战略的思考
 严陆光

雅鲁藏布江水能开发 徐大懋等

交直流电力集成技术 马伟明

水射流技术在石油工程的应用及前
 景展望 沈忠厚等

心电图信号的频域分析 涂承媛等

海水西调是西北和华北北部可持续
 发展的需要 陈昌礼

煤矿立井玻璃钢复合材料罐道的研究
 曾宪桃等

基于复杂类型数据的发现特征子空间
 模型 DFSSM 的研究 杨炳儒等

钢铁材料组织超细化处理工艺研究进展
 陈蕴博等

高速公路采用 ITS 的必要性 宋 科等

振弦式压力盒在刚性接触面应力监测
 中的应用研究 陈志坚等

创新 风险与我国风险投资管理 卢 锐