



2014—2015

兵器科学技术 学科发展报告 (装甲兵器技术)

REPORT ON ADVANCES IN ORDNANCE
SCIENCE AND TECHNOLOGY

中国科学技术协会 主编 中国兵工学会 编著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

2014—2015

兵器科学技术

学科发展报告（装甲兵器技术）

REPORT ON ADVANCES IN
ORDNANCE SCIENCE AND TECHNOLOGY

中国科学技术协会 主编

中国兵工学会 编著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

2014—2015 兵器科学技术学科发展报告 (装甲兵器技术)/中国科学技术协会主编;中国兵工学会编著. —北京:中国科学技术出版社,2016.2

(中国科协学科发展研究系列报告)

ISBN 978-7-5046-7087-8

I. ① 2… II. ① 中… ② 中… III. ① 武器—技术发展—研究报告—中国—2014—2015 ② 装甲兵—武器—军事技术—技术发展—研究报告—中国—2014—2015 IV. ① TJ-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 025924 号

策划编辑	吕建华 许 慧
责任编辑	夏凤金
装帧设计	中文天地
责任校对	杨京华
责任印制	张建农

出 版	中国科学技术出版社
发 行	科学普及出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62103130
传 真	010-62179148
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	787mm × 1092mm 1/16
字 数	240千字
印 张	11.25
版 次	2016年4月第1版
印 次	2016年4月第1次印刷
印 刷	北京盛通印刷股份有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7087-8 / TJ · 8
定 价	45.00元

(凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



2014—2015

兵器科学技术学科发展报告(装甲兵器技术)

首席专家 李春明

顾问 王哲荣 臧克茂

专家组 (按姓氏笔画排序)

王有祁	王增全	朱宗平	刘勇	杜绍峰
李志刚	杨占华	吴宝新	何明利	沈宏继
宋彦明	张立群	张扬军	张兵志	张树勇
张洪康	邵毅	苑士华	周广明	周长军
孟红	项昌乐	赵宝荣	栗保明	贾小平
徐劲松	曹晖	温旭辉	窦铁焱	戴斌

学术秘书 徐岩 李波 安玉德 葛萌

党的十八届五中全会提出要发挥科技创新在全面创新中的引领作用，推动战略前沿领域创新突破，为经济社会发展提供持久动力。国家“十三五”规划也对科技创新进行了战略部署。

要在科技创新中赢得先机，明确科技发展的重点领域和方向，培育具有竞争新优势的战略支点和突破口十分重要。从2006年开始，中国科协所属全国学会发挥自身优势，聚集全国高质量学术资源和优秀人才队伍，持续开展学科发展研究，通过对相关学科在发展态势、学术影响、代表性成果、国际合作、人才队伍建设等方面的最新进展的梳理和分析以及与国外相关学科的比较，总结学科研究热点与重要进展，提出各学科领域的发展趋势和发展策略，引导学科结构优化调整，推动完善学科布局，促进学科交叉融合和均衡发展。至2013年，共有104个全国学会开展了186项学科发展研究，编辑出版系列学科发展报告186卷，先后有1.8万名专家学者参与了学科发展研讨，有7000余位专家执笔撰写学科发展报告。学科发展研究逐步得到国内外科学界的广泛关注，得到国家有关决策部门的高度重视，为国家超前规划科技创新战略布局、抢占科技发展制高点提供了重要参考。

2014年，中国科协组织33个全国学会，分别就其相关学科或领域的发展状况进行系统研究，编写了33卷学科发展报告（2014—2015）以及1卷学科发展报告综合卷。从本次出版的学科发展报告可以看出，近几年来，我国在基础研究、应用研究和交叉学科研究方面取得了突出性的科研成果，国家科研投入不断增加，科研队伍不断优化和成长，学科结构正在逐步改善，学科的国际合作与交流加强，科技实力和水平不断提升。同时本次学科发展报告也揭示出我国学科发展存在一些问题，包括基础研究薄弱，缺乏重大原创性科研成果；公众理解科学程度不够，给科学决策和学科建设带来负面影响；科研成果转化存在体制机制障碍，创新资源配置碎片化和效率不高；学科制度的设计不能很好地满足学科多样性发展的需求；等等。急切需要从人才、经费、制度、平台、机制等多方面采取措施加以改善，以推动学科建设和科学研究的持续发展。

中国科协所属全国学会是我国科技团体的中坚力量，学科类别齐全，学术资源丰富，汇聚了跨学科、跨行业、跨地域的高层次科技人才。近年来，中国科协通过组织全国学会

开展学科发展研究，逐步形成了相对稳定的研究、编撰和服务管理团队，具有开展学科发展研究的组织和人才优势。2014—2015 学科发展研究报告凝聚着 1200 多位专家学者的心血。在这里我衷心感谢各有关学会的大力支持，衷心感谢各学科专家的积极参与，衷心感谢付出辛勤劳动的全体人员！同时希望中国科协及其所属全国学会紧紧围绕科技创新要求和国家经济社会发展需要，坚持不懈地开展学科研究，继续提高学科发展报告的质量，建立起我国学科发展研究的支撑体系，出成果、出思想、出人才，为我国科技创新夯实基础。

A stylized, handwritten signature in black ink, likely belonging to Chen Ming, positioned in the lower right area of the page.

2016 年 3 月

>>>> 前言

中国兵工学会于2008—2009年、2010—2011年、2012—2013年分别组织编写出版了三本《兵器科学技术学科发展报告》，报告比较全面地反映了我国兵器科学技术的发展现状、优势和特点，分析了与国际先进水平之间存在的差距，在国内外引起了较大反响，受到从事兵器及相关学科研究设计、生产使用、教学 and 管理的科技工作者的欢迎。

装甲兵器技术应用于研制主战坦克，涵盖火力、机动、防护、信息、智能等技术领域，它既对陆军装备核心技术的发展与应用具有引领作用，又对民用产品技术具有支撑作用，因此，对我国国防建设和国民经济的发展具有重大意义。近年来，我国的99A主战坦克、04A步兵战车、05A两栖装甲突击车等装备集中亮相，各装备总体性能居于世界先进水平。我国装甲兵器从跟研、仿研向自主设计、自主创新转变，表明了我国装甲兵器技术跨上了一个新的台阶，提升了我国的国防实力和科技实力。我国装甲机械化部队建设逐渐向机械化和信息化复合方向发展，对装甲兵器的研制和技术性能提出了新的要求。

《2014—2015兵器科学技术学科发展报告（装甲兵器技术）》包括综合报告和总体技术、装甲车辆推进系统技术、装甲兵器武器技术、装甲兵器防护系统技术、装甲兵器车辆综合电子系统技术、装甲兵器基础技术等六个分报告，系统性地论述了装甲兵器技术的发展现状，重点关注了近五年的最新进展，概述了我国装甲兵器技术与国外先进水平的差距，分析了装甲兵器技术未来发展趋势等，提出了加强我国装甲兵器技术学科建设的措施和建议。本报告由李春明研究员任首席专家，王哲荣、臧克茂院士担任顾问，中国兵器科学研究院、北方车辆研究所、北方信控集团计算所等单位的专家参与撰稿。编写过程得到了装甲兵装备技术研究所、装甲兵工程学院、北京理工大学、南京理工大学以及中国兵器工业集团相关单位的大力支持，并提供了相关素材。希望本报告的出版能更好地引领装甲兵器学科发展，促进装甲兵器技术的创新与进步。在此，谨向为装甲兵器技术学科发展研究工作的开展和报告的撰写给予关心、支持、建议、帮助的单位 and 人士致以衷心的感谢！

中国兵工学会
2016年1月

序 / 韩启德

前言 / 中国兵工学会

综合报告

装甲兵器技术发展现状与趋势 / 3

一、引言 / 3

二、装甲兵器技术的最新研究进展 / 8

三、中国装甲兵器技术与国外先进水平的差距 / 27

四、装甲兵器技术学科发展趋势 / 37

五、装甲兵器技术学科发展策略 / 38

参考文献 / 41

专题报告

装甲兵器总体技术发展研究 / 45

装甲兵器推进系统技术发展研究 / 60

装甲兵器武器技术发展研究 / 82

装甲兵器防护系统技术发展研究 / 103

装甲兵器车辆综合电子系统技术发展研究 / 120

装甲兵器基础技术发展现状与趋势 / 138

ABSTRACTS IN ENGLISH

Comprehensive Report / 157

Advances in Armored Weapon / 157

Reports on Special Topics / 159

Advances in General Technology of Armored Weapon / 159

Advances in Propulsion Technology of Armored Weapon / 160

Advances in Weapon System of Armor / 161

Advances in Armored Vehicle Protection System / 162

Advances in Armored Weapon Vehicle's Integrated Electronic System Technology / 163

Advances in Armored Weapon Fundamental Technique / 164

索引 / 167

综合报告



装甲兵器技术发展现状与趋势

一、引言

兵器是以非核常规手段杀伤敌有生力量、破坏敌作战设施、保护我方人员及设施的器械，是进行常规战争、反恐、应对突发事件、保卫国家安全的重要物质基础。装甲兵器是指各种用于地面突击与反突击作战的集强大火力、快速机动力、综合防护力和信息力于一体的武器系统。装甲兵器在传统上统称为坦克装甲车辆，以主战坦克为典型代表，包括步兵战车、装甲输送车、装甲侦察车、装甲指挥车、装甲抢救车等。随着技术的发展和外延的拓展，装甲兵器还包括地面无人作战装备、两栖装甲作战装备、多栖装甲作战装备、轮步装甲作战装备等。

装甲兵器按照结构形式不同，一般分为重型装甲装备、轻型装甲装备、两栖装甲装备、空降装甲装备和新概念装甲装备。重型装甲装备以主战坦克为代表，突出优点是其优秀的越野机动能力、强大的火力和重型化的乘载能力，适用于各种复杂的环境和条件下使用；轻型装甲装备以轮式装甲步兵战车为代表，突出优点是公路机动性好，自身具备战略机动能力，全寿命周期经济性好；两栖装甲装备以两栖履带装甲突击车为代表，突出优点是其海上机动性和抗风浪能力，以及对岸强大的突击和占领能力；空降装甲装备以履带式空降战车为代表，突出优点是重量轻、体积小，便于空中投送，战略机动性好；新概念装甲装备以地面无人作战装备为代表，突出优点是恶劣环境下的生存能力和长时间的值守能力，是有人装备的有效补充。装甲兵器按结构形式分类见图 1。



图 1 装甲兵器按结构形式分类

装甲兵器按用途可划分为装甲战斗车辆、装甲指控车辆和装甲保障车辆等。装甲战斗车辆是地面突击的“先锋战士”，担负打击和消灭敌方坦克、装甲车辆、反坦克及炮兵武器，摧毁敌方构筑的工事和障碍物，歼灭敌人有生力量等作战任务，一般包括：主战坦克、步兵战车、装甲突击车、装甲输送车等；装甲指控车辆是地面突击的“大脑中枢”，负责获取、融合、处理地面战场信息，调动和指挥作战资源，根据不断变化的战场态势，制定和下发作战计划，完成各阶段的作战任务，一般包括装甲侦察车、装甲指挥车、装甲信息车、装甲通信车等；装甲保障车辆是地面突击的“持久增剂”，用于抢修和恢复战场上损毁的车辆，补给作战车辆的弹药、油料，救护战场伤员，保障作战装备持续发挥使用性能和作战效能，一般包括：装甲抢救车、装甲抢修车、装甲补给车、装甲救护车等。装甲兵器按用途分类见图 2。

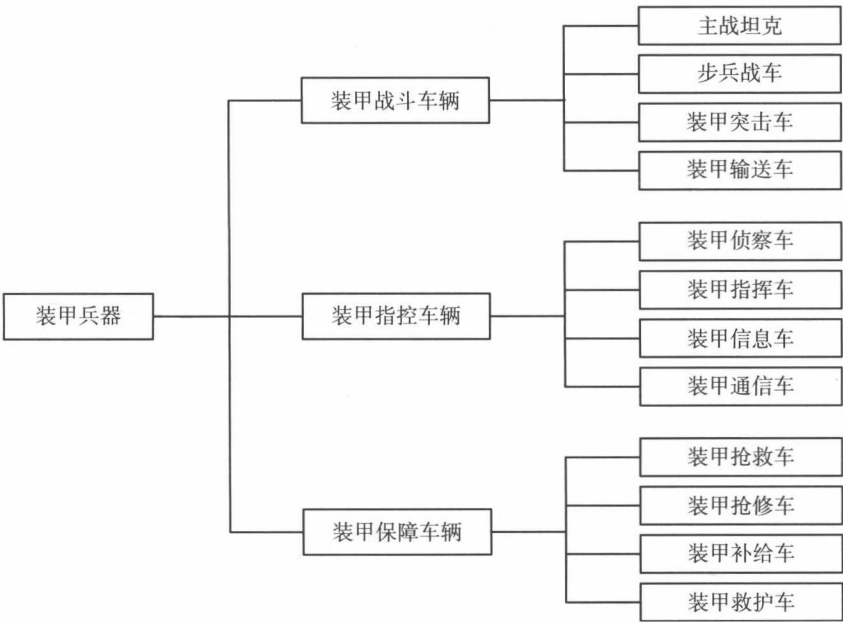


图 2 装甲兵器按用途分类

以坦克为代表的装甲兵器，在地面突击战中，可以承担突破、追击、迂回、合围和纵深攻击等任务；在地面防守战中，可以固守阵地，遏制敌方冲锋，以及发挥反突击作用。从两次世界大战、中东战争，到现代的海湾战争、车臣战争，以坦克为主体的装甲机械化部队一直以来是地面突击的主要力量，是最终制胜的决定性力量。

进入 21 世纪，我国装甲兵器的发展，经历了引进、改制、自主研制三个阶段，现在正在向自主创新发展。20 世纪 50 年代，我国在引进苏联 T-54A 中型坦克技术的基础上，批量生产了 59 式中型坦克；60～80 年代，我国改进研制了第一代 69 式中型坦克、第二代 88 式中型坦克；20 世纪末，我国自主研制了第三代 99 式主战坦克；21 世纪初，我国相继自主研制了空降装甲战车、两栖装甲突击车、新型步兵战车、第三代主战坦克改进型

（99A 式主战坦克）等主战装备。其中，作为第三代主战坦克的 99 式主战坦克，是国家重点装备研制项目，是我国首次自主研发成功具有自主知识产权的新一代主战坦克。它的研制成功是我国坦克装甲车辆研制能力和研制水平跃上新台阶的重要标志，表征我国主战坦克研制达到了与国外新型主战坦克同步发展的水平，其综合性能具有世界先进水平，具备与 M1、豹 II、挑战者、勒克莱尔等国外同期先进主战坦克抗衡的能力。

装甲兵器研制具有典型的技术密集型特征，是陆军核心技术的应用者，也是陆军核心技术的引领者。装甲兵器的火力、机动、防护、信息四大性能提升，需要总体技术、推进技术、武器技术、防护技术、综合电子技术以及基础技术等强劲支撑。其中，总体技术是为实现战术技术性能指标所进行的技术方案设计、总体布置和对总体性能参数控制的技术领域，包括：体系总体顶层技术、平台总体技术、总体性能匹配技术、总体结构优化技术、车辆信息总体设计技术、电磁兼容设计技术、RMSST 设计技术、人机环设计技术、特种装甲兵器总体技术等；推进技术是装甲兵器动力系统、传动系统、辅助系统、行动系统配合和优化设计，获取高机动能力的技术领域，包括：推进系统总体技术、动力技术、传动技术、动力传动辅助技术、行走技术、制动技术等；武器技术是装甲兵器火炮、火控、装弹机、弹药等装置的一体化设计，获取高毁伤能力的技术领域，包括武器系统总体技术、装甲火炮技术、火控技术、自动装填技术、弹药技术、遥控武器站技术等；防护技术是装甲兵器防探测、防命中、防击穿、防击毁，应对战场威胁，提高战场生存力的技术领域，包括综合防护总体技术、隐身防护技术、主动防护技术、装甲防护技术、特种防护技术等；综合电子技术是装甲兵器融入一体化联合作战，提高信息化能力，夺取制信息权的技术领域，包括车辆综合电子系统总体技术、车辆信息通信技术、车辆信息处理及显控技术、车辆感知技术、嵌入式软件技术、机电综合管理技术等；基础技术包括先进设计技术、试验测试与评价技术、工艺制造技术、金属材料技术、非金属材料技术、核心元器件技术等，是装甲兵器研制的基础支撑。装甲兵器技术体系组成见图 3。

随着我国装甲机械化部队建设向机械化和信息化复合方向的发展，对装甲兵器的研制和技术性能提出了新的要求。本报告主要论述装甲兵器技术的范围、内涵、最新进展、与国外先进水平的差距、未来发展趋势等，提出了加强我国装甲兵器技术学科建设的措施和建议。

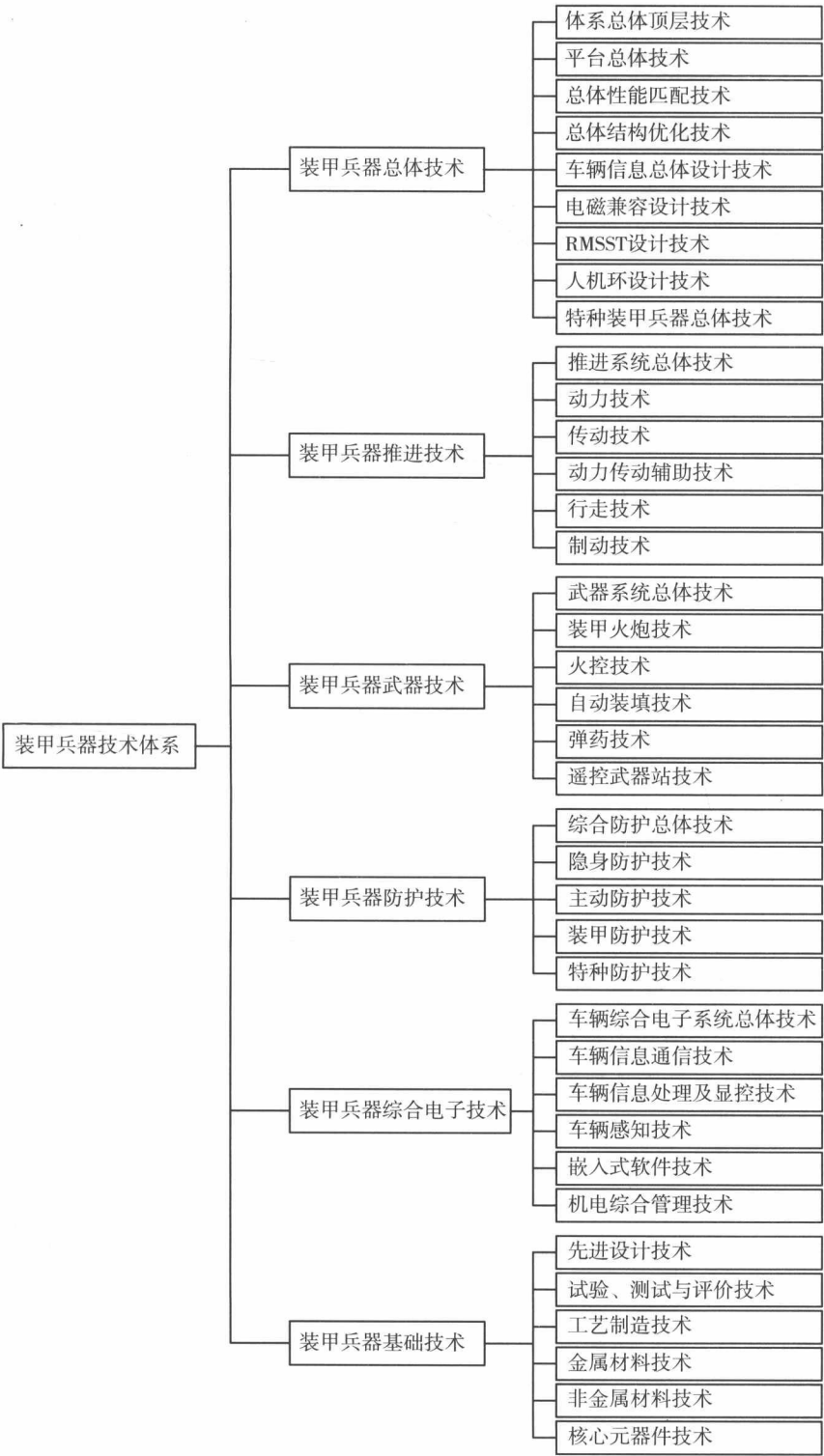


图 3 装甲兵器技术体系组成

二、装甲兵器技术的最新研究进展

（一）装甲兵器总体技术

1. 体系总体顶层技术

现代武器装备体系设计思想，已从机械化战争理论下的“以平台为中心”发展到“以网络为中心”，要求各种武器平台的“互连互通”。新时期武器装备研制的指导思想是把体系能力放在武器装备建设的第一位，转变过去的重武器、轻系统，重局部、轻整体，重性能、轻效能的研制思路，把体系的综合集成放到武器装备设计的第一步。作为装甲兵器而言，其性能不仅仅表现在机动性、火力和防护性三方面，更突出了信息化的能力，具有信息共享、行动协同和自同步能力，满足装甲机械化部队高度机动和分散配置、战场态势感知共享、一体化精确打击和全维防护的要求。

在打赢一场局部战争和时空一体化、立体化的新军事思想和军事变革理念下，装甲兵器的体系建设取得跨越式发展。以新型机步师建设为代表，以一体化信息系统为纽带，构建了较为完整的国内装甲兵器装备体系。目前，我国基本形成以重型、轻型、两栖、空降四大系列为基本架构的装甲装备体系，涵盖装甲战斗装备、装甲指控装备和装甲保障装备等装备要素。通过体系总体顶层设计，形成了基于系统需求的体系化设计方法，通过作战视图、能力视图、技术视图、装备视图的构建和优化，以陆战武器为整体开展了装甲兵器的设计，通过成系统的装备研制，提升了装甲兵器的体系作战能力。

2. 平台总体技术

装甲兵器平台总体技术是以平台（单车）为设计对象，运用系统制胜的研制思想，采用创新的设计理念和自顶向下的设计方法，以作战任务覆盖和能力实现为目标，匹配和优化动力、传动、行动、火炮、火控、通信、防护等分系统，综合提升装甲兵器平台的机动性、火力、防护性和信息化能力。传统的总体技术主要是基于经验和规范的设计方法，利用各种统计数据、经验公式和设计规范等资料，同时考虑国内外相近似的装甲兵器的特征和主要技术参数进行总体设计。随着科学技术的发展，特别是数字化设计手段的应用，装甲兵器的设计由静态设计向全寿命设计的动态设计转变，由效验型设计向预测型设计转变，由粗放型设计向精细化设计转变。利用现代设计理论和方法，逐步建立各类数据库、专家知识库、设计规范、设计方法、设计准则、试验规范和工艺规范，形成规范的现代设计体系和虚拟试验体系。

采用现代设计方法，最新研制的我国第三代坦克改进型、新型步兵战车、两栖装甲突击车、8×8轮式步兵战车等装备的综合性能达到了世界先进水平；两栖装甲突击车的海上突击能力处于世界领先水平，同步研制的指控、保障等系列装备已经成建制列装部队并形成了战斗力。我国装甲兵器近几年的快速发展，体现出我国装甲兵器的总体设计和研发能力达到世界先进水平。