

现代武器装备丛书

BATTLEFIELD FATAL BLOW

阵地咆哮

火炮

CANNON

杨国忠

余金金

唐谋生

田小洲

编



化学工业出版社

现代武器装备

BATTLEFIELD FATAL

阵地咆哮

火炮

CANNON

杨国忠
余金金
唐谋生
田小洲 编



化学工业出版社

·北京·

本书是介绍火炮的基本知识和在现代战争中的作用的科普读物。书中全面系统地介绍了火炮的现状及发展趋势，地面压制火炮、高射炮、反坦克火炮、坦克炮、航空机关炮、舰炮和海岸炮的基本概念、发展历程、主要系统技术特点，以及火炮在现代立体化战争中的作用等方面的知识。

本书内容新颖，信息量大，通俗易懂，重点突出，具有知识性、科学性、可读性，是各级图书馆和大专院校必备的一本军事事实性、资料性书籍。

本书适合关心军事建设的广大读者阅读，更是青少年学生理想的课外读物。

图书在版编目(CIP)数据

阵地咆哮——火炮 / 杨国忠, 余金金, 唐谋生, 田小洲 编. —北京:
化学工业出版社, 2013.5

(现代武器装备丛书)

ISBN 978-7-122-17064-4

I. ①阵… II. ①杨… ②余… ③唐… ④田… III. ①火炮—普及
读物 IV. ①E924-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 078042 号

责任编辑: 徐 娟

装帧设计: 龙腾佳艺

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装: 化学工业出版社印刷厂

710 mm×1000 mm 1/16 印张 10.5 字数 216 千字 2013年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定价: 39.80元

版权所有违者必究



丛书序

20世纪以来，人们看到了和平与发展的光明前景，但也认识到战争与挑战依然存在。在人类历史长河中，军事在人类的生活中仍然发挥着双刃剑的作用，战争始终蔓延不断，在全球范围内发生了无数次的大小战争和威胁，并构成人类历史的一个独特的篇章。

众所周知，战争和文明始终交错出现，既对人类文明的发展和进步起着催化和促进作用，又时刻威胁着人类自身的生存。古今中外的战争，概莫能外。它伴随着整个人类历史文明的发展的步履，推动了人类社会向前发展，废除旧的制度，诞生新型的国家，激发新的军事技术。但战争也曾给人们带来了深重的灾难，无数生灵遭到涂炭，无数家庭家破人亡，无数城市一片狼藉……当人类正处于新技术革命的时代，科学技术的飞跃发展，全球社会交往的不断加深和扩大，对战争的发生、发展都具有重大影响作用。不仅使战争由传统的冷兵器战争过渡到热兵器战争，而且进入高科技和信息化战争时代，也使战争的影响范围由局部扩展到全球。与此相对应，制止战争的和平力量和技术手段也在不断发展，战争也由纯军事性向政治性、经济性、技术性发展。

了解军事历史，尤其是20世纪的现代军事发展史，对把握人类文明发展的脉搏，探索新世纪军队建设和增强国防意识具有十分重要的意义。今天为了达到一定政治、经济目的而进行的战争，尤其是全球化的今天，国际恐怖主义时刻威胁着人类，这让我们不得不提高警惕。反思战争，祈求和平，是全人类的共同责任和共同希冀。

《现代武器装备丛书》是一套现代军事知识读物。作者以通俗、浅显、生动的文字，主要描述了20世纪以来海军水面作战舰艇、潜艇、水中兵器，空军作战飞机和导弹，坦克和火炮等武器装备的发展前景，以及这些装备在战争中从初露锋芒到大展雄风的全过程，揭开了现代战争特别是高科技战争的面纱。本丛书内容丰富、联系实际、图文并茂，为读者展开一幅蔚为壮观的现代战争的浓缩画卷，使读者从中领略到各种武器装备的发展脉络和现代战争独具特色的鲜明个性，对进一步认识和掌握现代军事知识起到启蒙和向导作用。

化学工业出版社

2013年2月



前言



火炮是利用火药燃气压力等能源抛射弹丸，口径等于或大于 20 毫米的身管射击武器。火炮通常由炮身和炮架两大部分组成。早在 1332 年，中国的元朝就在部队中装备了最早的金属身管火炮——青铜火铳。

火炮自问世以来，经过长期的发展，逐渐形成了多种具有不同特点和不同用途的火炮体系，成为战争中火力作战的重要手段，大量地装备了世界各国陆、海、空三军。

在现代立体化战争中，火力仍然是战斗力的核心。火炮是战场上的火力骨干，以其火力强、灵活可靠、经济性和通用性好等优点，已成为战斗行动的主要内容和左右战场形势的重要因素。火炮既可摧毁地面各种目标，也可以击毁空中的飞机和海上的舰艇。因此，作为提供进攻和防御活力的基本手段，火炮在常规兵器中占有稳固的地位。

现代火炮早已不是单纯的机械装置，而是与先进的侦察、指挥、通信、运载手段以及高性能弹药结合在一起的完整的武器系统。因此，从不断发展的战略到包括威力、反应速度和机动能力在内的综合性能的提升，是火炮系统发展的必然趋势。近年来，高新科学技术在兵器领域的应用，引起火炮技术的重大变革。液体发射药火炮、机器人火炮、电磁炮、电热炮、激光炮等新概念、新理论火炮的出现，将揭开火炮发展史上的新篇章。

本书是介绍火炮的基本知识及其在现代战争中的作用的科普读物。书中全面系统地介绍了火炮的现状与发展趋势，地面压制火炮、高射炮、反坦克火炮、坦克炮、航空机关炮、舰炮和海岸炮的基本概念、发展历程、主要系统技术特点，以及火炮在现代立体化战争中的作用等方面的知识。

本书由杨国忠、余金金、唐谋生、田小洲共同编写而成，并根据每章的内容安排了插图，以求史料的真实性。本书在编写过程中，除参考了国内外部分重要文献外，还运用了各类信息和期刊资料，如果没有这些珍贵史料为参考，本书是不可能顺利完成的。在此一并向诸位作者和编辑表示敬意和谢意！

由于编者的水平有限，难免在资料选择、史实考证、文学水平、内容编排等方面存在不妥之处，望读者予以指正，以求该书的进一步完善。

编者

2013 年 3 月



目录

第一章 火炮概述	1	第四节 火箭炮	49
第一节 火炮的发展史	2	火箭炮概述	49
起源于中国	2	苏联 / 俄罗斯火箭炮	52
发展在欧洲	5	美国火箭炮	56
第二节 火炮的分类	7	意大利火箭炮	60
按运动方式分类	7	我国的火箭炮	61
按炮膛结构分类	15	第三章 高射炮、反坦克炮、坦克炮	63
第三节 二战期间的自行火炮	19	第一节 高射炮	64
自行火炮的黄金时代	19	高射炮及高射炮系统	64
欧洲部分国家的自行火炮	20	前苏联 M1939 型 37 毫米高炮	67
美国的自行火炮	23	欧洲部分国家的高炮	68
第二章 地面压制火炮	27	美国的高炮	77
第一节 列车炮	28	我国的高射炮	79
列车炮概述	28	第二节 反坦克炮	84
德国著名列车炮	29	反坦克炮概述	84
美国与欧洲其他国家的列车炮	33	世界大战中的反坦克炮	86
第二节 加农炮与榴弹炮	36	我国的反坦克炮	90
加农炮	36	第三节 坦克炮	92
榴弹炮	39	坦克炮概述	92
加农榴弹炮	42	世界大战中的坦克炮	94
第三节 迫击炮	44	我国的坦克炮	98
迫击炮概述	44		
欧洲著名自行迫击炮	45		
国产迫击炮	48		

目录



第四章 舰炮	101	第二节 美国航空机关炮	136
第一节 舰炮概述	102	早期航空机关炮.....	136
舰炮发展简史.....	102	M61“火神”加特林炮.....	139
舰炮的结构和特点.....	105	改进型“火神”炮.....	142
舰炮发展趋势.....	109	F-16上的“火神”.....	142
第二节 国外舰炮	111	第三节 其他国家的航空机关炮	145
国外大口径舰炮.....	111	苏联 / 俄罗斯的航空机关炮.....	145
国外中小口径舰炮.....	114	欧洲部分国家的航空机关炮.....	147
第三节 我国的舰炮	118	我国的 301 式航炮.....	152
舰炮的研制与发展.....	119	第六章 海岸炮	153
双联装 100 毫米舰炮.....	121	第一节 海岸炮概述	154
新型 100 毫米双管舰炮.....	121	部署方式.....	154
第四节 舰炮的作用	122	特点与种类.....	154
舰炮在海战中的地位与作用.....	122	海岸炮之王.....	155
舰炮对陆作战的作用.....	126	第二节 公路机动式海岸炮	156
舰炮的防空作用.....	128	公路机动式海岸炮的特点.....	156
第五章 航空机关炮	131	公路机动式海岸炮的共性.....	157
第一节 概述	132	第三节 世界临海国家的海岸炮	159
结构特点.....	132	俄罗斯的海岸炮.....	159
发展简史.....	133	欧美部分国家的海岸炮.....	160
二战中的发展.....	134	韩国的海岸炮.....	161
		参考文献	162



BATTLEFIELD FATAL BLOW CANNON

第一章 火炮概述

火炮是利用火药燃气压力等能源抛射弹丸，口径等于或大于 20 毫米的身管射击武器。火炮通常由炮身和炮架两大部分组成。早在 1332 年，中国的元朝就在军队中装备了最早的金属身管火炮——青铜火铳。



阵地咆哮——火炮

第一节 火炮的发展史

起源于中国

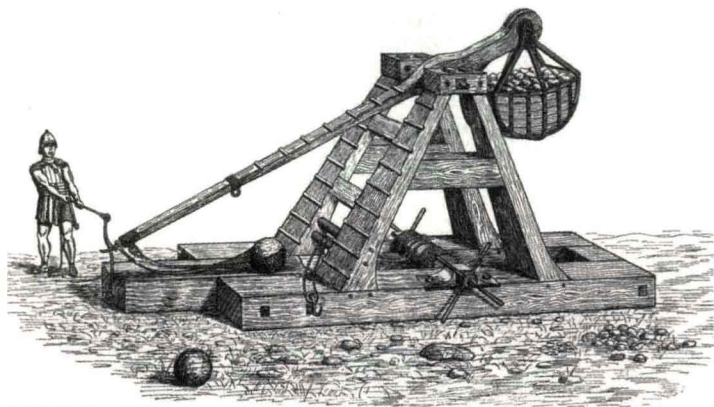
火炮鼻祖——抛石机

“两军相遇，弓弩争先”，弩的发明和广泛使用，使战场上的攻守与拼杀陡增几分惨烈。古代与弓弩共领风骚的，还有一种被称为炮的“远程”射击武器。这种炮就是抛石机，从作战形式上看，它完全可以被认作是火炮的鼻祖，曾被称作“军中第一攻击利器”。

相传抛石机发明于我国周代，当时叫做“抛车”。春秋时期，抛石机已经被应用于战事。据《范蠡兵法》记载，当时用抛石机可将重达6千克的石头抛至100多米的距离——这比徒手抛扔石块远多了。抛石机的原理非常简单，它实际上是一种依靠物体张力（如竹、木板弯曲时产生的力）抛射弹丸的大型投射器。典型的靠扭力发射的抛石机由三部分构成。地上的坚固沉重的长方形框架，一根直立的弹射杆，顶上装有横梁的两根结实的柱子。弹射杆的下端插在一根扭绞得很紧的水平绳索里，绳索绑在长方形框架的两端，正好位于支撑架下面的位置。平时绳索使弹射杆紧紧顶牢支撑架上的横梁。弹射杆的顶部通常做成勺子的形状，有时在弹射杆的顶端装一皮弹袋。弹射时，先用绞盘将弹射杆拉至接近水平的位置，再在“勺子”或皮弹袋里放进岩石或其他种类的弹体。当用扳机装置松开绞盘绳索时，弹射杆便以很大的力量恢复到垂直位置，并与横梁撞击，

用惯性将弹体以弧形轨道弹向目标。

抛石机在古代是一种攻守城池的有力武器，用它可抛掷大块石头，砸坏敌方城墙和兵器；而越过城墙进入城内的石弹，可杀伤守城的敌兵，具有相当大的威力。这种抛石机除了抛掷石块外，还可以抛掷圆木、金属等其他重



古代抛石机



物，或用绳、棉线等蘸上油料裹在石头上，点燃后发向敌营，烧杀敌人。在火器出现后，抛石机并没有立即从战争舞台上消失，人们还利用它“力气”大的特长，用来抛射燃烧弹、毒药弹和爆炸弹。

衡量抛石机的作战性能主要有两点：一是抛物重量；二是抛射距离。抛石机的射程一般在 50 ~ 300 步之间，石弹重量由数斤至上百斤不等。拽炮人数可根据目标远近增减，普通抛石机需用 40 人，大型抛石机需用 200 ~ 300 人拉拽，一次可将重达 200 ~ 300 斤的石弹射到 300 步之外，使对方“喋碎楼坍”，威力极大。抛石机在当时所起的作用，实际上与后来的火炮相近。

原始炮车——发石车

抛石机发明伊始，即成为军队中的重要攻、守城兵器，在频繁战争中发挥着重要的作用。但早期的抛石机有一个很大的缺点，就是它必须在敌人阵地前埋设，操作人员在敌人的弓箭射程内施工，容易导致伤亡。为了解决这个问题，一种带轮子的抛石机应运而生。公元 200 年，曹操讨伐袁绍时，在抛石机的下面装了四个轮子，叫霹雳车，亦叫做发石车。这种发石车可以在作坊里制成，不需临阵架设。

在官渡之战以后的千余年里，历次攻守城之战几乎都有发石车的身影。

纵观抛石机的发展，我们可以看到，早期的抛石机抛物重量轻，毁伤能力有限，在战场上只能击毙士兵，破坏战车等。发石车还可用做攻城武器。自从火药发明以后，发石车还可用来发射“火药弹”等可燃物，因而成为纵火兵器。随着火箭、火铳的出现，发石车便退出了历史舞台。

炮之连发——马钧首创

发石车的效率较低，作战时往往贻误战机，而且抛射时投入人力较多，操作不便。为适应作战的需要，人们曾设想将它改进成连续抛射的兵器。三国时期，魏国有一个名叫马钧的机械发明家，曾试验利用车轮不断转动的原理，制成了转轮式抛石机，称做“车轮炮”，能使装载着的数十块大石头连续飞抛出去，加大了发射频率，提高了发石车的杀伤破坏威力。

据史料记载，马钧是个肯钻研的人，他曾创制过许多机械工具，如织绫机、翻车（即后来的龙骨水车）、指南车等。在一次战斗结束后，他看到缴获蜀军的战利品中，有许多据说是诸葛亮组织工匠制造的连弩。他认真地研究了这些连弩的机械部分，很受启发，认为这种弩机威力还可以提高好多倍。于是，他苦心钻研试验，终于制成了一种用于攻城的车轮炮。这种车轮炮的构思相当巧妙，结构也有其独特之处。在古代能有此设想和实践，实属难能可贵。



阵地咆哮——火炮

现代火炮各元素的成形

早在公元7世纪的唐朝，伟大的医学家孙思邈就研制出了最早的火药，7世纪之后日趋完善，9世纪火药已用于军事。

11世纪的北宋时期，已能制造出各种不同性质的火药，如烟雾性火药、爆炸性火药、燃烧性火药等，同时，用抛石机发射的铁火炮、霹雳炮、震天雷等“弹种”亦相继问世。当时说的这种“炮”和“雷”都是指的抛射物，相当于现在所说的炮弹，它们除了燃烧作用外，还可以产生巨大的爆炸作用，能炸伤或炸死敌人，同时又可烧毁敌人建筑设施和粮草库等。

到了12世纪，这些“弹种”在战争中使用已十分普遍，进一步推动了“火炮”作战使用方法的进步。北宋末年的公元1126年，抗金名将李纲就用霹雳炮击败攻城的金兵。

从13世纪开始，以上“炮弹”才有了质的飞跃。1221年金人攻宋，也使用了铁火炮，其型如瓠，即如葫芦状，肚大口小，“肚”内装药，口部较小便于加装可燃引线。在用抛石机发射之前，按照目标距离的远近，计算好引线的长度，安装在弹的口部并点燃，尔后抛射出去（这相当于时间引信）。当铁火炮到达目标时，或将要到达目标时，“肚”内火药被引爆，铁炮被炸裂飞散，“其声大如霹雳”，守城宋兵被金人铁炮所伤，头面被劈碎，“不见一半”，可见杀伤力之大；1277年抗元将领娄铃宁死不屈，率250人退守月城数日之后，燃一火炮，250人同归于尽，且攻城元军也被炮惊死不少；公元1274年和1281年，元朝同日本军队打仗，曾用带引信的铁火炮攻击日军，取得了辉煌的战绩。

公元1132年，宋代官吏陈规在守城时，首创用长竹竿内装火药，双人共操一支，喷火烧杀敌人。宋史中所说的“规以60人持火炮，自西门出，焚天桥”所指的“火炮”就是这种竹制火炮，据俄罗斯火炮专家介绍，在俄罗斯圣·彼得堡炮兵博物馆还收藏有中国古代竹炮的复制品。这种竹管炮虽然有些简陋，但它却是现在火炮身管的最原始形态，也称得上是一项伟大发明，也是我们的祖先对身管火炮发展的独特贡献。

时隔127年之后，公元1259年宋朝寿春府，即现在安徽寿县，造出了内装“子窠”的突火枪。《宋史》中称，“突火枪以钜竹为筒，内安子窠，如烧放焰绳，然后子窠发出去如炮，声远闻百五十步”。这段形象生动的文字充分证明，这种竹炮的作用机理较之陈规的“火炮”有了质的飞跃，它已是借火药燃烧产生的气体压力，把“子窠”发射出去伤人，而不是单靠火药燃烧喷火直接烧杀敌人，“子窠”正是今天身管炮发射的炮弹的初始形态。直到21世纪科技高度发达的今天，所有身管火炮发射弹丸的作用机理仍然是700多年前我们的祖先所创造的原理。

元至顺三年，也就是公元1332年，我国元代即已制成铜火铳，这是目前发现的我国最早也是世界上最早的金属管状火器。中国历史博物馆展出的元代至顺三年（1332）制造





的青铜铸炮，重 6.94 千克，长 353 毫米，炮口直径 105 毫米，炮身上有“至顺三年二月吉日绥追讨寇军第叁佰号马山”等铭文。炮的尾部有两个方孔，可装耳轴。

发展在欧洲

中国的火药和火器西传以后，火炮在欧洲开始发展。

14 世纪上半叶，欧洲开始制造出发射石弹的火炮。16 世纪前期，意大利人 N. 塔尔塔利亚发现炮弹在真空中以 45 度射角发射时射程最大的规律，为炮兵学的理论研究奠定了基础。16 世纪中叶，欧洲出现了口径较小的青铜长管炮和熟铁锻成的长管炮，代替了以前的臼炮（一种大口径短管炮）。还采用了前车，便于快速行动和通过起伏地。16 世纪末，出现了将子弹或金属碎片装在铁筒内制成的霰弹，用于杀伤人马。

1600 年前后，一些国家开始用药包式发射药，提高了发射速度和射击精度。17 世纪，伽利略的弹道抛物线理论和牛顿对空气阻力的研究，推动了火炮的发展。瑞典王古斯塔夫二世在位期间（1611 ~ 1632），采取减轻火炮重量和使火炮标准化的办法，提高了火炮的机动性。1697 年，欧洲用装满火药的管子代替点火孔内的散装火药，简化了瞄准和装填过程。17 世纪末，欧洲大多数国家使用了榴霰弹。

18 世纪中叶，普鲁士王弗里德里希二世和法国炮兵总监格里博沃尔曾致力于提高火炮的机动性和推动火炮的标准化。英法等国经多次试验，统一了火炮口径，使火炮各部分的金属重量比例更为恰当；还出现了用来测定炮弹初速的弹道摆。19 世纪初，英国采用了榴霰弹，并用空炸引信保证榴霰弹适时爆炸，提高了火炮威力。

从火炮出现到 19 世纪中叶以前，大炮一般是滑膛前装炮，发射实心球弹，部分火炮发射球形爆炸弹、霰弹和榴霰弹。最初的线膛炮是直膛线的，主要目的是为了前装弹丸方便。这种火炮发射速度慢，射击精度低，射程近。为了增大火炮射程，19 世纪初欧洲各国进行了线膛炮的试验。1846 年，意大利 G. 卡瓦利少校制成了螺旋线膛炮，发射锥头柱体长形爆炸弹。螺旋膛线使弹丸旋转，飞行稳定，提高了火炮威力和射击精度，增大了火炮射程。在线膛炮出现的同时，炮门得到了改善，火炮实现了后装，发射速度明显提高。

线膛炮的采用是火炮结构上的一次重大变革，直到现在，线膛炮身还被广泛而有效地使用。滑膛炮身则为迫击炮等继续使用。

19 世纪末叶前，炮身通过耳轴与炮架相连接，这种火炮的炮架称为刚性炮架。刚性炮架在火炮发射时受力大，火炮笨重，机动性差，发射时破坏瞄准，发射速度慢，威力提高受到限制。19 世纪末期出现了反后坐装置，炮身通过它与炮架相连接，这种火炮的炮架称为弹性炮架。1897 年，法国制造了装有反后坐装置（水压气体式驻退复进机）的 75 毫米野炮，后为各国所仿效。弹性炮架火炮发射时，因反后坐装置的缓冲，作用在炮架上的力大为减小，火炮重量得以减轻，发射时火炮不致移位，发射速度得到提高。弹



阵地咆哮——火炮

性炮架的采用缓和了增大火炮威力与提高机动性的矛盾，火炮结构趋于完善，是火炮发展史上的一个重大突破。

19世纪末期，相继采用缠丝炮身、筒紧炮身、强度较高的炮钢和无烟火药，提高了火炮性能。采用猛炸药和复合引信，增大弹丸重量，提高了榴弹的破片杀伤力。20世纪初，一般75毫米野炮射程为6500米，105毫米榴弹炮射程



无后坐力炮

为6000米，150毫米榴弹炮射程为7000米，150毫米加农炮射程为10000米，火炮还广泛采用了周视瞄准镜、测角器和引信装定机。

一战期间，为了对隐蔽目标和机枪阵地射击，广泛使用了迫击炮和小口径平射炮。为了对付空中目标，广泛使用高射炮。飞机上开始装设航空炮。随着坦克的使用，出现坦克炮。机械牵引火炮和自行火炮的出现，对提高炮兵的机动性有重要的影响。骡马拖曳火炮仍被大量使用。当时交战国际大量使用中小口径火炮外，还重视大口径远射程火炮的发展。一般采用的有203~280毫米榴弹炮和220~240毫米加农炮。法国1917年式220毫米加农炮，最大射程达22千米。德国1912年制成的420毫米榴弹炮，炮弹重1.2吨，最大射程9.3千米。各国还采用过在铁道上运动和发射的铁道炮。

20世纪30年代，火炮性能进一步改善。通过改进弹药、增大射角、加长身管等途径增大了射程。轻榴弹炮射程增大到12千米左右，重榴弹炮增大到15千米左右，150毫米加农炮增大到20~25千米。改善炮门和装填机构的性能，提高了发射速度。采用开架式大架，普遍实行机械牵引，减轻火炮重量，提高了火炮的机动性。由于火炮威力增大，采用自紧炮身和活动身管炮身，以解决炮身强度不够和寿命短的问题。高射炮提高了初速和射高，改善了时间引信，反坦克炮的口径和直射距离不断增大。

二战中，由于飞机提高了飞行高度，出现了大口径高射炮、近炸引信和包括炮瞄雷达在内的火控系统。由于坦克和其他装甲目标成了军队的主要威胁，出现了无后坐炮和威力更大的反坦克炮。

20世纪60年代以来，由于科学技术的发展和生产工艺的改进，火炮在射程、射速、威力和机动性各方面都有明显提高。被誉为“战争之神”的火炮进入了一个更为辉煌的发展时期。



第二节 火炮的分类

火炮按照不同的分类方式可以分为许多类型，按用途分为地面压制火炮、高射炮、反坦克炮、坦克炮、航空机关炮、舰炮和海岸炮，其中地面压制火炮包括加农炮、榴弹炮、加农榴弹炮、迫击炮和火箭炮；按弹道特性分为加农炮、榴弹炮和迫击炮；按运动方式分为自行火炮、牵引火炮；按照炮膛结构分为线膛炮和滑膛炮；按照装填方式分为后装炮和前装炮。

本书主要按照用途分类对各种火炮进行介绍，同时地面压制火炮也包括了弹道特性的分类，这些火炮都会在接下来的章节出现，故在此不作赘述。

按运动方式分类

火炮按运动方式分为自行火炮和牵引火炮两种。

自行火炮

自行火炮（self-propelled gun）是同车辆底盘构成一体自身能运动的火炮。自行火炮越野性能好，进出阵地快，多数有装甲防护，战场生存力强，有些还可浮渡。自行火炮的使用，更有利于不间断地实施火力支援，使炮兵和装甲兵、摩托化步兵的战斗协同更加紧密。自行火炮主要由武器系统、底盘部分和装甲车体组成。

坦克与自行火炮的区别。坦克和自行火炮较为接近，易于混淆，在详细介绍自行火炮之前，有必要先了解一下它们之间的区别。坦克和自行火炮主要是因为其用途不同造成的，就结构性能上来说，有以下几点。

一是火力。坦克是直瞄武器，要求较大的直瞄距离，但对最大射程要求不高，因此坦克炮就是加农炮，俯仰角一般是 -5° ~ $+20^{\circ}$ 左右；自行火炮以间瞄为主，甚至有些国家的自行火炮连直瞄瞄准具都没有，对最大射程要求较高，除了自行反坦克炮外，对直瞄距离要求不高，因此自行火炮是榴弹炮为主、加农炮、加榴炮、



自行火炮



阵地咆哮——火炮

迫榴炮等都有，火炮的俯仰角一般是0度~+30度之间，有的可以到90度（自行高炮）。

二是火控。因为坦克更注重如何先发现敌人，迅速开火，所以就有了稳像式等火控系统，也就有了行进间射击的能力；而自行火炮一般是看不到目标的，目标一般由观察所或上级通报下来，但它也讲究行军战斗转换时间，虽然看不到敌人，但如果知道地理位置，再知道目标在哪里，火控系统就能很快算出射击诸元来，所以现代自行火炮一般都会有激光陀螺等寻北装置，通过卫星定位等多种手段准确感知自身的位置，接到目标通报后可以迅速射击。总之，坦克重在“知彼”，自行火炮重在“知己”。

三是防护。坦克是冲击武器，攻击主要来自正面，所以坦克的正面装甲非常厚，可以达到几十厘米；自行火炮是远程支援武器，攻击主要来自敌人远程炮火的打击，也就是四面等概率的炮弹碎片，因此自行火炮前后左右的装甲是等厚度而且非常薄。

四是机动性。为了战术要求，坦克需要快速灵活的机动，要求发动机能够提供强大的加速度和较大的吨功率；自行火炮对此没有过高要求，一般选用类似底盘的坦克发动机或其他类型的发动机都可以。事实上，由于坦克较自行火炮重，吨功率上不占优势，坦克的机动性并不比自行火炮好。

自行火炮概述。第一门自行火炮由法国于1917年发明。在一战中坦克诞生后不久，法国人为了使笨重的牵引式炮具有更好的机动性，能够在各种地形条件下迅速地思考转移阵地，在一辆履带坦克底盘上安装一门野战炮，使具有机动越野性能。但这时的自行火炮没有装甲防护，只适用于对步兵进行火力支援。

世界上第一门具有装甲防护的炮塔式自行火炮是由德国人制造的。一战中崛起的牵引式反坦克炮在机动性、防护性上都较差。德国认为，只有使这些火炮跑得和敌坦克一样快，才能有效地与坦克相对抗。另外，由于初期坦克的火炮口径较小，火力较弱，也需要有一种能够伴随坦克行进，为坦克提供火力支援，并有一定防护性能的火炮。1939年9月，纳粹德国占领了捷克，获得了大量当时性能比较优越的捷克造47毫米反坦克炮。德国柏林的阿尔凯特公司把这种炮安装在T-I型坦克盘上，设计制造了一个背面敞开的箱形装甲炮塔，炮塔不能旋转，但火炮可左右侧转15度。阿尔凯特公司于1939年制造出世界上第一种自行反坦克炮，实战使用效果良好。后来，德国又发展了T-III、“斐迪南”、“黑猎豹”等火炮口径更大、火力更强的自行反坦克炮，在二战中广泛使用。由于自行反坦克炮多用于伴随坦克进攻和作战，所以又称“强击炮”。继德国之后，苏、英、美等国也研制发展了与德国相似的强击炮。

自行火炮除按炮种分类外，还可按行动装置的结构形式分为履带式、轮胎式和半履带式；按装甲防护分为全装甲式（封闭式）、半装甲式（半封闭式）和敞开式。全装甲式车体通常是密闭的，具有对核武器、化学武器和生物武器的防护能力。

由于现代自行火炮具有机动性和防护性好、装有自动装弹机、射速快等特点，所以在



许多发达国家军队里，它有逐渐取代牵引式火炮的趋势。

自行高炮。自行高炮堪称自行火炮中的贵族。1辆自行高炮的价格，往往相当于2辆主战坦克的价格。20世纪80年代中期，1辆“猎豹”的价格为870万马克。20世纪90年代中期，1辆日本87式自行高炮的价格高达1460万美元，令号称“世界上最贵的主战坦克”——日本90式主战坦克也望尘莫及。自行火炮之贵是事出有因的。一方面是由于自行高炮上采用了先进雷达等昂贵的电子设备和仪器；另一方面也是由于自行高炮的采购数量较少，像日本的87式1年只采购一两辆，较小的生产规模也抬高了它的价格。

自行火炮在当代自行高炮中，首屈一指的当属德国的“猎豹”自行高炮。不仅它的生产数量和装备数量最大，而且也开创了“三位一体”自行高炮的新时代。二战后期及战后的一段时间内，防空系统的主流还是高炮、指挥车、电源车三大块的防空作战系统。打起仗来，车多事杂，增加了指挥作战的复杂性。而到了“猎豹”时代，才将高炮的火力、火力指挥控制、电源供给这三大块综合到一起，这就是“三位一体”的高炮。如果再加上自行化，那简直是“四位一体”了。

“猎豹”自行高炮于1973年设计定型，首批产品于1976年底正式装备联邦德国陆军。到20世纪80年代初，德军共装备420辆。此外，出口到荷兰95辆，比利时55辆。“猎豹”自行高炮采用“豹”1坦克底盘，便于实现底盘零部件的通用化和系列化。其战斗全重由“豹”1的41.5吨提高到46.3吨，说明1辆先进的自行高炮装的系统和部件要比主战坦克还要多和复杂。“猎豹”的乘员人数为3人：车长、炮长和驾驶员。这说明它的自动化程度相当高。

“猎豹”自行高炮采用2门瑞士厄利孔公司的KDA型35毫米机关炮。这种机关炮射速高、威力大、可靠性高，是一种成熟的产品。其火控系统包括：搜索雷达、跟踪雷达、火控计算机、光学瞄准具、红外跟踪装置、激光测距仪等。西门子公司生产的这两种脉冲多普勒雷达，堪称是“猎豹”上的两个“亮点”。

世界上现装备的自行高炮较多，其中比较著名的有日本的87式“猎豹”、德国的“野猫”、瑞典的“变色龙”、南非的ZA-35等。



德国“猎豹”自行高炮



阵地咆哮——火炮



美国 M270 自行火箭炮

自行火箭炮。著名的苏军“喀秋莎”火箭炮，在二战中打出了威风，令纳粹“闻声丧胆”；著名的美军 M270 自行火箭炮，在 1991 年的海湾战争中，共出动了 230 辆，发射 17000 多发火箭弹，像倾泻的“钢雨”，因此，有伊拉克士兵“不怕战斧怕钢雨”之说。

由于多管自行火箭炮的强大地面杀伤威力，各国对自行火箭炮的发展相当重视。但是，20 世纪 70 年代以前，各国装备的自行火箭炮以轮式卡车搭载的为主，履带式的比较少见。究其原因，主要是由于自行火箭炮一般配置在纵深的

的后方作为“全职支援武器”，对装甲化的要求不高。70 年代末期以后，以美国为首的北约国家认识到，在常规战争中，自行火箭炮有着不可替代的作用，因此，才有了新型 M270 自行火箭炮的“诞生”。

1983 年，第一辆 M270 装备美军。美军称它为“多管自行火箭炮系统”，简称为 MLRS。M270 自行火箭炮系统由履带式发射车、发射箱及火控系统组成，战斗全重 25.2 吨，乘员 3 人。它采用 M2“布雷德利”步兵战车的底盘，但做了若干改进。后部的发射箱装 12 枚待发火箭弹，弹径 227 毫米，所用的弹种主要有 M26 双用途火箭弹和 AT2 反坦克雷火箭弹。火箭炮的名堂几乎全在“弹”上。1 辆 M270 发射 M26 弹时，1 次齐射可以打出 7726 枚子弹，像“天女散花”一样撒布到 6 个足球场大小的面积上，顿时一片火海。据美国海湾战争的战后报告称，1 个 M270 自行火箭炮排（3 辆 M270）一次齐射的威力，相当于 12 个 M109 自行榴弹炮营（共 288 门炮）的威力，可见一斑。

到 20 世纪 90 年代，美军装备的 M270 超过 800 辆。此外，还有北约及日本、以色列等共十多个国家装备了 M270。MLRS 的生产总数超过 1000 辆。

M270 的改进型中，最重要的是 M270-6 型。它既可以发射火箭弹，又能发射陆军战术导弹系统（ATACMS），威力大增。陆军战术导弹系统是一种近程地对地导弹，直径 610 毫米，发射重量 1672 千克，射程约 150 千米。和 M270 原来的弹药相比，它简直成了巨无霸级的弹药了。1991 年的海湾战争中，M270 共发射 35 发 ATACMS 弹，初露锋芒。

在履带式自行火箭炮中，比较有名的还有以色列的 LAR160 毫米自行火箭炮、日本的 75 式 130 毫米自行火箭炮和我国的 70 式 130 毫米自行火箭炮等。其中，日本的 75 式自行火箭炮有地面风测量车配合作战，也算一绝。

