

本套丛书由
中航传媒与《轻兵器》杂志社
联袂推出

兵器装备研究所权威出品
轻武器科普丛书标杆之作

轻武器典藏手册

——世界著名机枪 I

《轻武器系列丛书》编委会 / 编



航空工业出版社

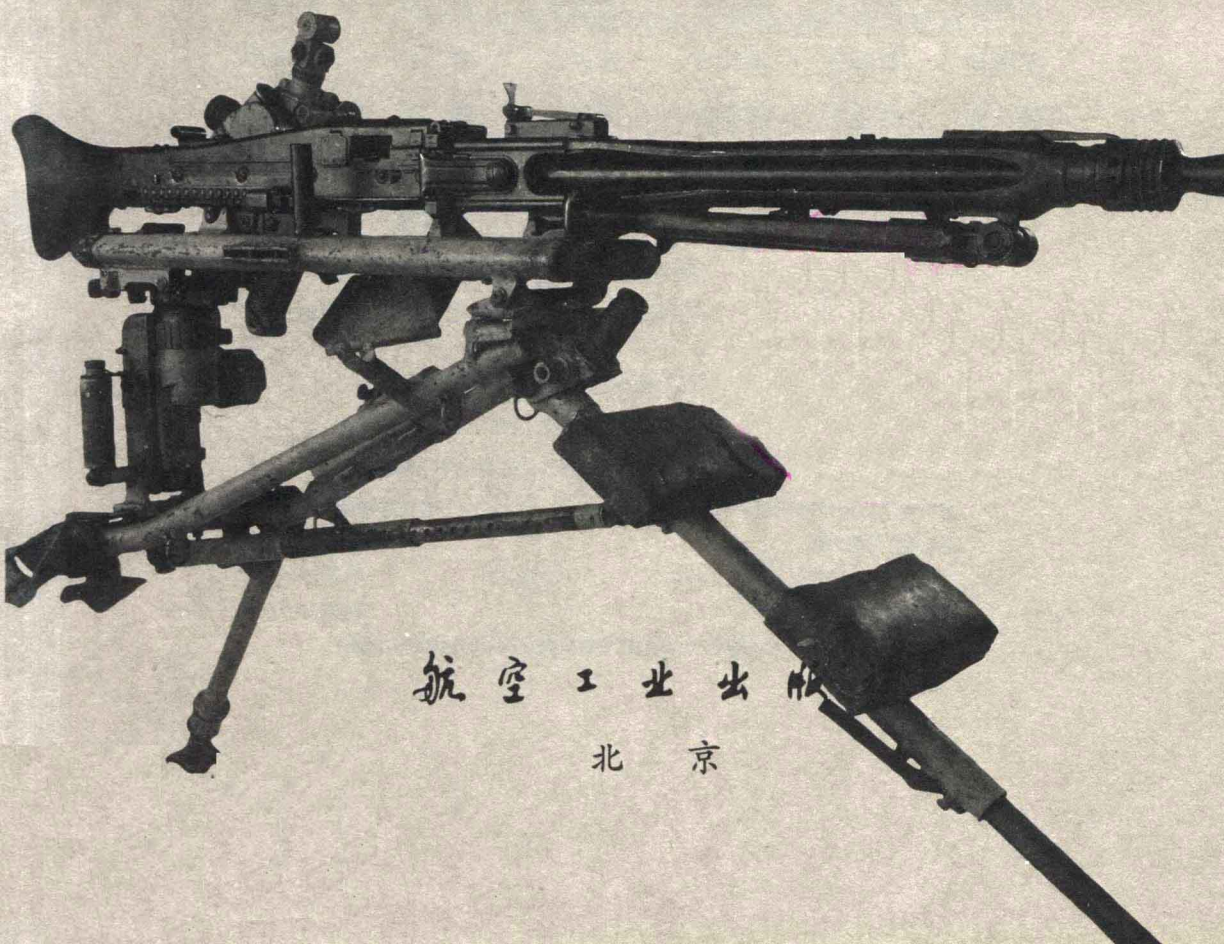
本套丛书由
航传媒与《轻兵器》
联袂推出

兵器装备研究所权威出品
轻武器科普丛书标杆之作

轻武器典藏手册

——世界著名机枪 I

《轻武器系列丛书》编委会 / 编



航空工业出版社

北京

内 容 提 要

《轻武器典藏手册——世界著名步枪I》精选了第二次世界大战前世界主要军事强国最富有代表性的典型机枪型号,图文并茂。书中不仅全面细致地介绍了各种机枪的基本性能特点,而且结合研制历史、经典战例,以及军队装备使用情况等进行了综合描述,使读者能全方位地了解每种世界顶尖轻武器的来龙去脉和奇闻趣事。

图书在版编目(CIP)数据

世界著名机枪. 1 / 《轻武器系列丛书》编委会编
--北京:航空工业出版社,2013.1
(轻武器典藏手册)
ISBN 978-7-5165-0122-1

I. ①世… II. ①轻… III. ①机枪—世界—普及读物
IV. ①E922.14-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第293219号

轻武器典藏手册——世界著名机枪 I Qingwuqi Diancang Shouce——Shijie Zhuming Jiqiang I

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里14号 100029)

发行部电话:010-64815615 010-64978486

北京世汉凌云印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经售

2013年1月第1版

2013年1月第1次印刷

开本:787×1092

1/16

印张:13

字数:339千字

印数:1—8000

定价:49.80元

(凡购买本社图书,如有印装质量问题,可与发行部联系调换)

《轻武器系列丛书》编委会

总 策 划 袁 炜

主 任 王晓涛

副 主 任 魏开功

主要作者（按汉语拼音排序）

卞荣宣	褚倩倩	陈 霞	池晓宇	陈艳丽	程明生
方韦福	郭 勇	郭占义	韩奎元	金云凤	黎 明
柳鹏飞	罗长秀	李振平	李伟录	李克峰	刘秀玲
聂春明	马式曾	孙成智	史宗宾	吴海峰	王继亮
魏开功	汪 垚	王玉枢	王亚玮	王正和	袁 炜
张鸿铨	孙 卉	程力行	张宇翔	张燕龙	张 敏
张作友	曾振宇				

序

国无防不立，国家的昌盛、民族的兴旺离不开全民国防意识的增强。还在担任轻武器博物馆馆长的时候，我就在计划出一套轻武器类的科普丛书。因为枪械是士兵最基本的装备，枪械发展史几乎就是世界近代战争史的一个缩影。现在，要想收集齐全世界的各种轻武器，几乎是不可能的，但如果要说近代以前的枪械种类型号，却大都能在中国找到。因为20世纪前50年群雄逐鹿、战乱纷飞的中国，为各种新式武器提供了一个绝佳的展示平台，全世界稍有名气的枪械几乎都能通过各种渠道进入到中国，这在其他国家是难以想象的一件事。这些战后留存在中国的武器，现在大都进了军械库、博物馆或专业机构，也正因为如此，研究轻武器发展史，中国具有很多国家不具备的优势条件。

经过几年的策划和准备，终于有机会出版这样一套丛书。本套轻武器典藏手册系列丛书，是中航出版传媒有限责任公司和《轻兵器》杂志社联袂出版的一套轻武器科普丛书，为《轻兵器》杂志30多年精华内容的鼎力呈现，可以说是目前国内见得到的最权威性和欣赏、收藏价值的武器装备类丛书之一。《轻兵器》杂志社是国内唯一的一家轻武器类专业期刊社，有中国唯一的轻武器研究所作为支撑，作者群涵括了军队、兵器行业科研领域的顶级枪械专家，30多年来发表了难以计数的高质量文章，文字权威专业，写作风格严谨活泼，可以说在内容品质上树立了国内轻武器类科普丛书领域不容置疑的标杆地位。

身为《轻兵器》杂志社的前成员之一，我非常欣慰这套丛书的出版。为了配合文字内容达到更好的视觉效果，很多枪械照片都专门从轻武器博物馆进行了重新拍摄，希望读者能喜欢。

袁炜

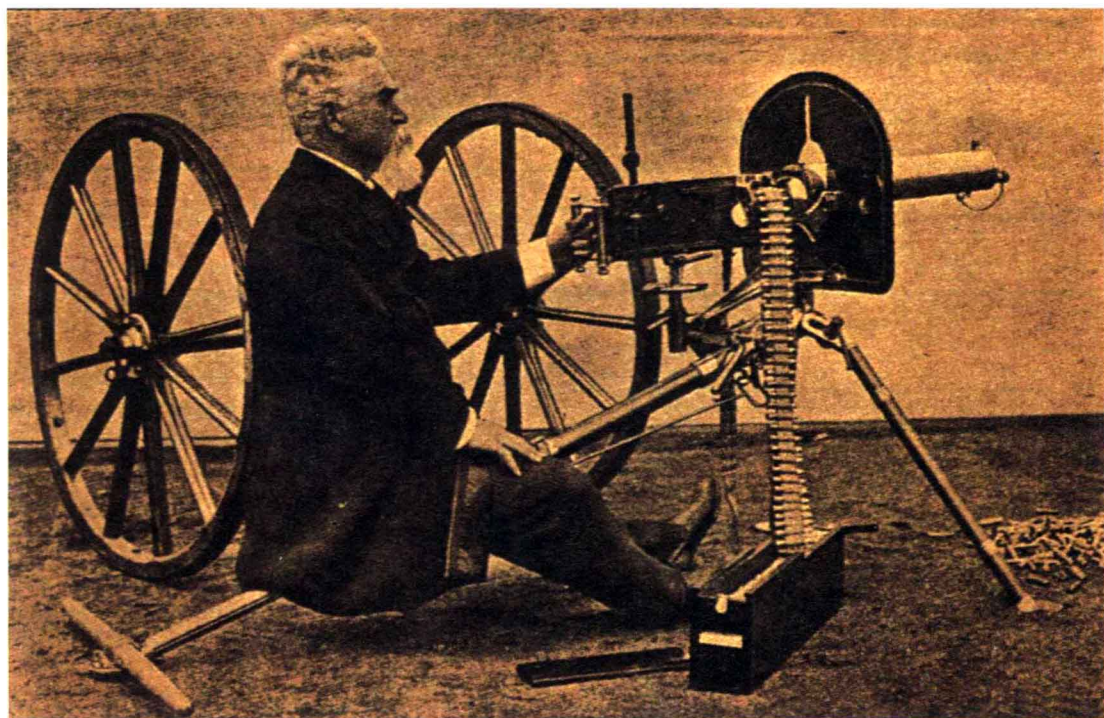
2012年12月

目录

绪论一 近代机枪发展简史	1
绪论二 早期速射武器大观	3
第一章 重机枪	12
自动武器之父马克沁和马克沁机枪	13
血染的风采 ——中国二四式马克沁重机枪	20
来自阿尔卑斯的“割草机” ——瑞士MG11马克沁重机枪	32
名垂史册 ——法国哈奇开斯M1914重机枪	40
细说“鸡脖子”机枪 ——日本九二式重机枪	48
意大利第一支国产制式机枪 ——菲亚特-列维里M1914机枪	60
在战争中磨砺 ——美国勃朗宁重机枪传奇	70
遍布五洲 ——美国勃朗宁M1919系列机枪	76
DSHK机枪 ——苏联第一种制式大口径机枪	84
第二章 轻机枪	88
血浴长戈 ——捷克ZB26轻机枪传记	89

大不列颠帝国的妥协 ——英国布伦轻机枪	114
细说“歪把子” ——日本十一年式轻机枪	120
细说“拐把子” ——日本九六式轻机枪	131
史上“最糟糕”的机枪 ——法国CSRG M1915轻机枪	142
标新立异的法式风格 ——法国查特勒尔特系列轻机枪	146
不为人知 ——法国哈奇开斯M1909/1910轻机枪	152
美军历史上第一挺轻机枪 ——M1909贝奈-莫西厄轻机枪	155
保卫阿尔卑斯山的秘密武器 ——瑞士富雷尔M25轻机枪	159
第三章 通用机枪	164
令人闻风丧胆的战神 ——德国MG34/42通用机枪纪实	165
积极探索 ——德国首款导气式MG39 Rh通用机枪	169
第四章 其他机枪	172
航空机枪始祖 ——英国刘易斯机枪	173
航空机枪的先驱 ——奥匈帝国施瓦茨劳斯机枪	182
历史的误解 ——法国蒙蒂格尼机枪考证	185
杰出的高射速武器 ——加特林机枪	189

绪论一 近代机枪发展简史



1884年，英籍美国人海勒姆·史蒂文斯·马克沁（Hiram Stevens Maxim）（1840-1916）研制出世界上第一挺利用枪管后坐能量自动完成射击循环的机枪

机枪是指以枪架（枪座）或两脚架为主要依托、连发射击为主的自动枪械。机枪按技术特性分为重机枪、轻机枪、通用机枪和大口径机枪。按机动方式分为地面机枪、车装机枪、航空机枪、舰载机枪。按装备单位分为班用机枪、连用机枪和营属机枪。从枪械发展史看，诞生于19世纪末的机枪是最早实现全自动射击的枪械，机枪的发展也带着其他自动枪械的迅猛发展。

与其他枪械相比，机枪的主要特点是：主要用于杀伤集结的有生目标、压制火力点、毁伤地面或低空薄壁装甲目标，为步兵提供火力支援；以点射、连射为主，战斗射速高于步枪、冲锋枪，随枪配带弹药多，火力持续性好；自动方式多采用导气式和枪管

短后坐式，多为弹链供弹。

在步兵轻武器中，机枪是个年轻的枪种。从1884年世界上第一挺真正的机枪——马克沁机枪问世至今，在短短的100多年间，它经历了两次世界大战的洗礼，立下了赫赫战功。

同其他步兵武器一样，机枪也是根据战争需要发展起来的：先是重机枪，之后出现了轻机枪及通用机枪等。发展至今，形成了轻机枪、重机枪、通用机枪、车载机枪、航空机枪、舰艇机枪和高射机枪等多品种的机枪系列。

第一次世界大战（一战）前后，是机枪大发展的时期。机枪大规模用于实战是在1914~1918年的第一次世界大战。其歼灭、压制密集队形的作用非常明显，战场上



80%~90%的伤亡都是由机枪造成的。机枪的使用，迫使战术发生急剧变化，如采用散兵线战斗队形等。

当时，以马克沁机枪为代表的重机枪在战争中是步兵的主要压制火力。它携弹多，战斗射速高，但全枪质量也很大，不便伴随步兵作战；而随着对步兵机动性的重视，轻机枪应运而生，并显示出无可比拟的魅力，它质量轻、便于单兵携行，其突出代表是丹麦的麦德森、捷克的ZB、苏联的DP等轻机枪。其自动方式基本是导气式和管退式，射击方式为连发，供弹方式大多为弹匣，也有的采用弹鼓、弹链、弹带或弹盘，表尺射程最近为300m，最远高达2500m。它们一般都使用步枪弹。散热方式除少数旧式轻机枪仍采用水冷方式外，绝大多数采用了气冷方式。枪身配两脚架的居多，有的也配单脚架，一般都可以快速更换枪管。一战期间因飞机、坦克应用于战场，为使步兵具有反坦克与防空能力，坦克机枪与航空机枪应运

而生。起初是以地面用的机枪装在飞机与坦克上，自1918年德国率先使用了口径13.2mm的苏洛通大口径机枪，继而各种大口径航空机枪和坦克机枪得到发展。特别是航空机枪，在提高射速上有独特发展，如转管机枪；通用机枪初登历史舞台，如德国的MG34机枪。在自动方式方面，有枪管后坐式、导气式及半自由枪机式等，多种自动原理的出现，开拓了自动武器的设计领域。

第二次世界大战（二战）前后，老式的机枪，如美国的马克沁、勃朗宁，英国的维克斯、刘易斯等重机枪，虽然笨重，但结构上却逐渐走向成熟。因此，在迫击炮、轻型支援火炮、坦克、飞机（主要是直升机）等出现之前相当长的一段时期内，它们都是步兵连以下唯一的火力支援武器，一直沿用到20世纪50年代才陆续被淘汰。而且其他机枪如轻机枪、通用机枪、车装机枪、航空机枪、舰艇机枪等也都得到了进一步的发展。

第一次世界大战时期的重机枪多采用水冷式枪管，配备专门的水箱，外形笨重，使用不便。而且受金属加工技术的限制，多采用布弹带供弹



绪论二 早期速射武器大观



19世纪末美国—西班牙战争时期使用的加特林转管机枪

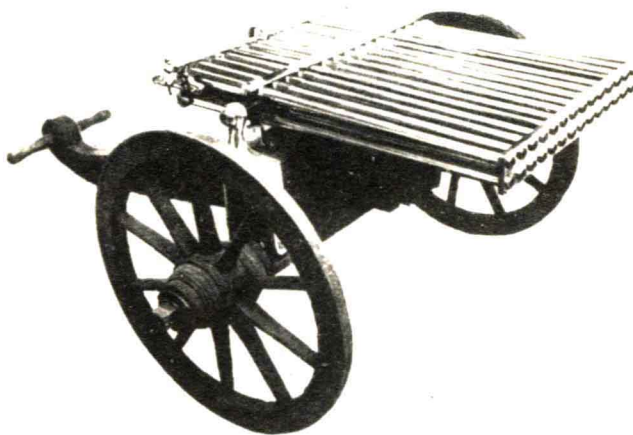
众所周知，马克沁机枪的出现，是机枪发展史上的一个里程碑，因为它是第一支利用火药燃气能量完成供弹、抽壳、抛壳等动作的自动武器，使射速大为提高。在此之前，人类为了提高枪械的射速，想尽了各种办法，试制了多种原理、结构奇特（以今天的眼光来看）的枪械。本文就向读者朋友们展示这些早期的速射武器。

按原理来分，早期的速射武器可分为3类：管风琴武器（能同时发射多个弹丸的武器，其结构类似管风琴）；连珠枪（采用弹仓供弹，能依次发射各发弹）；手动机枪（依靠手的力量完成供弹、击发、抽壳、抛壳等动作，并能连续发射的武器）。

管风琴武器

早期管风琴武器 管风琴武器是一种原始的多弹膛、多枪管的大型武器。早在1339

年，这种武器就出现了，以今天的武器分类法应称为管风琴炮。据说其有多个铁制炮管，这些炮管并列放置在一个大型木制支架上，可同时发射石头射弹。这种武器采用火绳点火，其在一场英法战争中成名，主要装备英国爱德华三世的部队。



18世纪的30管管风琴武器



当铁制射弹在1381年取代石头射弹后，这种武器又发展出了多种新式变型产品，但无论怎样转变，都是为了提高武器单次发射弹丸的数量。1382年，德国根特地区的部队拥有200支这种类型的武器。

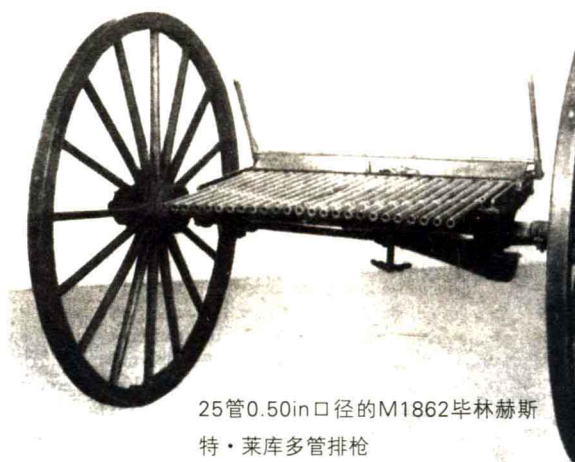
1387年设计的一款此类武器拥有144根枪管，其分为12组，每组12根，使用12个火镰，每次发射12枚弹丸。1411年，法国勃艮第人的军队中可供使用的这种武器达到2000支。据称，路易七世拥有一支50根枪管可同时发射的此类武器。

虽然可同时发射多发弹，但这种武器的缺陷也显而易见，如体积庞大，机动困难，只能在小范围内使用。虽然其发射一次的火力相对密集，但由于以手工重新为每根枪管装弹需要时间较长，因此火力间歇较长，致使其可以在瞬间发射强大火力的优点几乎消失殆尽，因此在当时的战争中只能处于辅助地位。

尽管在后期由于不同的枪管及枪架安装方式而产生了多种形式，但实际上这类武器核心的改进就是枪管之间的点火链发生改变，可以极大地缩短点火时间。

毕林赫斯特·莱库多管排枪 美国早期在机枪发展方面似乎总是领会得很慢，一直没有跟上潮流。直到内战前夕，美军都没有去发展新枪，他们感兴趣的是毕林赫斯特·莱库多管排枪。

该枪由约瑟夫·莱库设计，于1861年晚期由纽约州的毕林赫斯特公司生产，内战双方都有采用。其在原理上又回复到了管风琴类武器上，仅仅是由前方装弹改成了后方装弹。该枪口径14.7mm (0.58in^①)，25根枪管平架在一个装有轮子的金属架上，活动式的枪机机构由一个杠杆控制，由事先装好药的弹仓供弹。25发枪弹全部由手工装填，在弹仓中依次排列，安放在枪管尾端。枪机锁定后，通过一个撞击式火帽点燃引火药，可使25根枪管同时发射。



25管0.50in口径的M1862毕林赫斯特·莱库多管排枪

尽管结构非常粗糙，但毕林赫斯特·莱库多管排枪采用弹仓装弹，并且其枪机开闭相对较快，使得射速有所提高。以一个3人作战小组为例，该枪每分钟可发射7组枪弹，即175发弹，有效射程可达1188m。

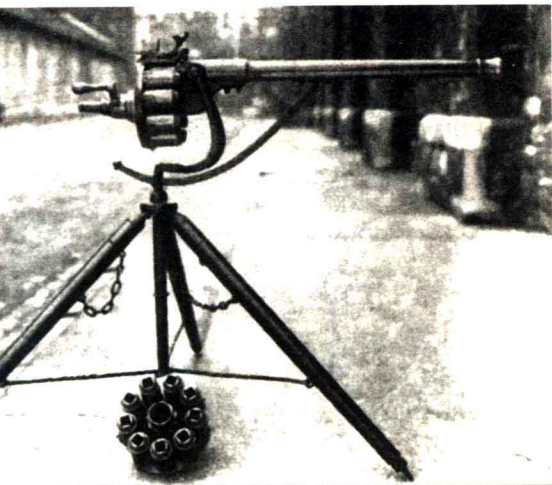
该枪还有一个名称叫“桥上枪”，因当时很多桥上都放置了这种枪而得名。由于其有效射程大，因此在防卫桥梁时非常奏效。该枪最大的弱点就是引火药可能会受潮而致使不能发火，因此一般只用作防御武器，而非进攻武器。

连珠武器

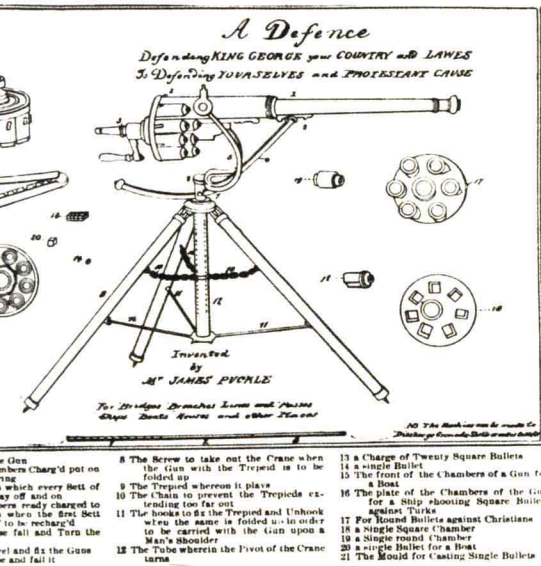
帕克尔“防卫”机枪 16世纪之前，枪械主要靠火绳点火，这种点火方式从根本上限制了武器射速的提高。16世纪后，燧发机构开始出现，为枪械射速的提高奠定了基础。

1717年，詹姆斯·帕克尔向英国武器部展示了他的名为“防卫”的枪，并于1718年5月15日在伦敦取得专利，专利号为418。该枪是一支单管武器，其采用的多膛原理类似于转轮枪。在1722年的一场演示中，该枪在7min内发射了63发弹，就当时而言，其表现堪称完美。但英国武器部对该枪并不感兴趣，因此没有采取进一步的行动，不过，该枪还是投入了生产，至今仍有一支留存。

^①1in = 25.4mm。



帕克尔机枪7min可发射63发弹。图片下方的转轮弹膛装有用于攻打土耳其人的方弹头弹，装在枪上的转轮弹膛装有用于攻打基督教徒的圆弹头弹



帕克尔“防卫”机枪1718年的专利稿

尽管帕克尔机枪在工作方式上与我们现在所说的机枪毫无相似之处，但其还是有很多值得关注的地方，特别是枪架。该枪的枪架十分类似于20世纪初所使用的三脚架。其架腿上有链条，以防止过度张开。但这种枪架只能采取一种高度，此后的很多机枪都使

用了可升降的枪架。

该枪采用转膛结构，燧发点火系统安装在转轮上方，转轮通过后方的手柄机构连接在枪管上。转轮固定好后，使燧发机构点火，点燃弹膛中的火药，射出弹丸。松开手柄轴上的螺丝并转动手柄，将下一个弹膛对正枪管，枪又处于待击状态。在发射完所有弹头后，松开螺丝，取下转轮弹膛，再换一个装满弹的新弹膛。

另外还有一点非常有意思，就是帕克尔为他的枪研制了两种不同的弹膛，其中一种发射方弹头，用于对付土耳其人，另外一种发射圆弹头，用于对付基督教徒。

继帕克尔机枪之后，枪械的发展再次陷入僵局，直到19世纪早期撞击式火帽的出现，才再一次打破坚冰。在撞击式火帽出现后的75年时间里，火器在设计、发展及性能方面的进步比历史上任何时期都要快。

据记载，1829年，美国俄亥俄州的塞缪尔·法瑞斯取得了连珠火炮的专利，这也是美国专利局所授予的第一个“机枪”专利。在这一时期，“机枪”的概念已经演变成大型的机械化操作武器。

在此期间，人们想出了很多方式来使机枪工作，其中包括以水蒸气和燃气作动力。当中的一些想法虽然可行，但又过于理想，结构复杂，因此没有得到进一步的发展。然而正是这种在点火系统上的不断努力，促成了自动武器结构的发展。1856年，火帽被融合为枪弹的一部分而生产出定装枪弹；1858年，乔治·摩斯发明第一个中心发火的金属枪弹。这些发明为更先进机枪的诞生奠定了基础。

手动机枪

艾格“咖啡研磨机”机枪 美国内战中使用的第一支接近现代机枪定义的就是艾格机枪。该枪由威尔森·艾格设计，其采用转轮式原理。之所以得名“咖啡研磨机”，是



因为其装弹漏斗连接在武器顶端，再加上操作手柄，看起来就像一个咖啡研磨机。

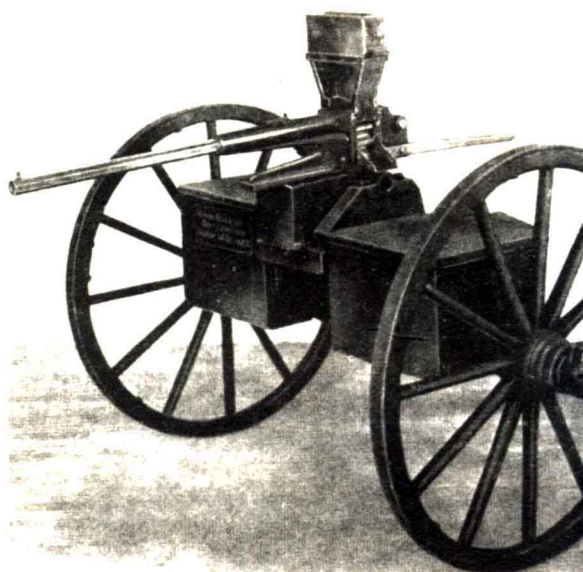
该枪配用的枪弹结构与定装枪弹相同，外壳由钢制成，内装黑火药及弹丸，底部是撞击式火帽。将枪弹放入装弹漏斗中，转动手柄，枪弹被推入弹膛，闭锁后，击锤打击撞击式火帽，使武器发火。继续转动手柄，打开枪机，抽弹壳并抛壳。重复上述动作，武器即可持续射击。如果有充足的弹药，并且不断向漏斗装弹，那么该枪的射速能达到100发/min。

因为该枪是一支单管武器，所以枪管过热又成了一个新问题。因此每支枪另配两根备用枪管。枪管有膛线，有效射程为914m，枪架可调整高低。该枪放置在一个轻型两轮车上，弹药箱安装在枪两侧的车轴上。

艾格机枪在美国内战时期属于非常先进的武器，但装备量很少，在50架左右。当时有人认为它不太适合实战需要，仅仅只有一个枪管，不能形成面杀伤火力。因此该枪只是辅助菜库多管排枪作为防卫桥梁时使用，却很少单独使用。

雷普利机枪 该枪由美国纽约州的以斯拉·雷普利发明，于1861年10月22日取得专利，专利号为33544。该枪从未正式生产过，但其几个基本概念却被次年设计的加特林机枪所借鉴。其有9根枪管，枪管为固定式。枪机可拆卸，有9个弹膛与每根枪管一一对应。弹膛中装填纸壳弹，每个弹膛后面有一个火帽。在枪机与装满弹的弹膛被锁定之后，旋转后方的手柄，即可依次给每根枪管点火。发射速度由手柄旋转的速度决定。所有枪弹发射完毕后，可将弹膛拆下，装上新的装满弹的弹膛。

加特林转管机枪 理查德·加特林于1818年诞生于美国北卡罗来那州的一个发明世家。他的父亲曾发明过棉花种植机和间苗机，在这些发明中，小理查德也帮了不少忙。后来他自己发明了一台稻米种植机，

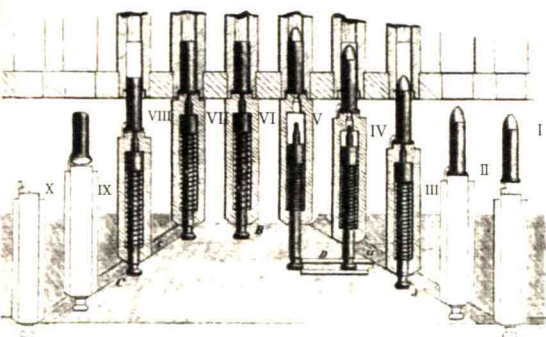
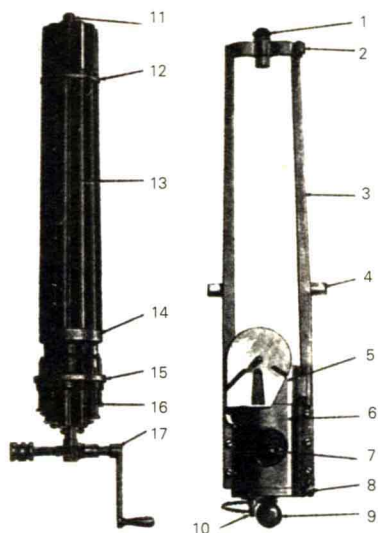


单管艾格“咖啡研磨机”机枪是历史上首支接近现代机枪概念的速射武器

并申请了专利，之后又将其改进为可以播种多种作物的机器，在北方多个城市销售。1847~1848年，他在印第安那州学习医学，转年进入俄亥俄州医学院学习，取得了医学学位，但由于他对机械设计方面的兴趣更为浓厚，因此并没有在毕业后从事医学，转而投入设计工作。

加特林在机械设计方面有着很高的天分，他自己设计了一种枪，于1861年后期生产出了一支样枪，并不断进行改进，于1862年早期最终完成，命名为M1862加特林转管机枪，并于当年11月4日取得“转管排枪重大改进”的专利，专利号为36836。该枪在武器史上占有一定的地位。

M1862加特林转管机枪采用了艾格机枪和雷普利机枪上的一些原理，并在此之上进行了改进。它是一个由手柄操作的、在一个中心轴上安装6根枪管的武器，每支枪管都配有一个枪机，待击和击发都由齿轮机构控制。该枪发射纸壳弹，纸壳弹中装黑火药和0.58in (14.7mm) 的弹头。发射时，将纸壳



I → X 为供弹、击发、抽壳顺序

加特林机枪枪管组件及发射过程示意图

- 1—弹底间隙调整螺钉；2—准星；3—枪管框架；4—耳轴；5—装弹漏斗；
6—枪机框座；7—枪名标记；8—表尺；9—连接旋扭；10—垫塞；11—中
心轴；12—枪管前定位盘；13—枪管；14—枪管后定位盘；15—枪机引导
盘；16—枪机；17—手柄。

弹装入一个钢管中，钢管尾端装入撞击式火帽后封闭。然后，再将这些装满弹的钢管放置在装弹漏斗中。

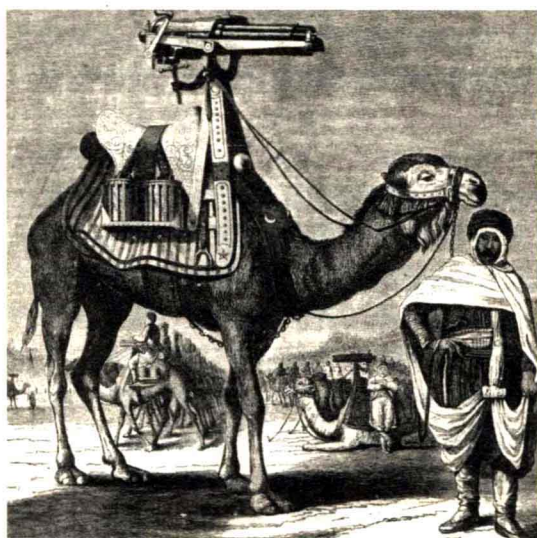
该枪在1862年成功展示之后，加特林与俄亥俄州的密尔斯·格林伍德公司签约生产

了6支。但不幸的是，在枪即将生产完成之前，公司失火，将图纸及样品全部烧毁。尽管当时加特林在经济上几乎破产，但他并没有被困难击垮，而是与辛辛那提的麦克温妮公司合作，签约生产12支M1862机枪。之后，加特林又对其进行修改，如将配用的纸弹壳改为铜弹壳，仍采用0.58in口径，但改为边缘发火式，相应地，在机头上设置两个打击体以打击边缘底火。

M1862机枪自身最大的缺陷是存在漏气问题，主要是因为其弹膛与枪管是分离的缘故。因此加特林再次对该枪进行改进。他设计了一种新的闭锁机构，使弹膛与枪管连接成一个整体，这种改进后的机枪称为M1865机枪。

M1865诞生后，加特林依然对其进行改进，随着改进的深入，加特林机枪也越发先进，因此陆续在世界各国的陆军和海军服役。

加特林机枪可谓手动机枪的巅峰之作，直到马克沁发明了自动机枪后才渐渐退出历史舞台，但其原理至今还在一些武器上采用。



中东地区的军队曾在“骆驼军”中装备加特林机枪



加德纳机枪 加德纳排枪的设计者威廉·加德纳于1843年出生于美国俄亥俄州。内战之后，他在俄亥俄州十字志愿军中服役，其间曾任客户监察员、建筑师及发明家等职务。加德纳喜爱枪械设计，他常常自己勾画出枪械的骨架结构，1874年基于这些结构，他完成了自己的第一支木制样品枪，同年晚些时候，在朋友的帮助下生产出了第一支可以实际应用的样品枪，称为加德纳机枪。第二年，加德纳与伯莱特·惠特尼公司达成协议，改进并生产加德纳机枪供部队使用。

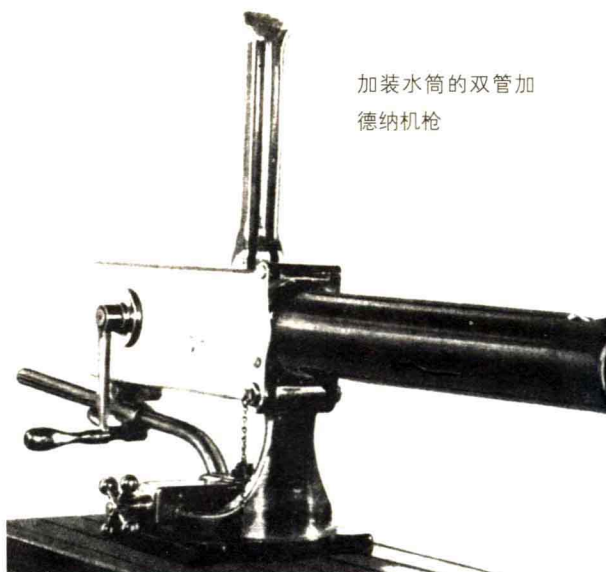
1875年，美国海军武器局对第一批加德纳单管机枪进行测试之后，送回伯莱特·惠特尼公司进行局部改进，具体改进是将供弹系统改为帕特赫斯特发明的新式供弹系统。伯莱特·惠特尼公司向加德纳提供了一定的费用，从而拥有了加德纳机枪的生产权，并买下了帕特赫斯特供弹系统的专利权，以生产这种改进后的加德纳机枪。

因此，加德纳最初的设计并没有得到任何订单，并且由于供弹系统发生改变，从而使枪械结构产生了很大变动。但他并不甘心，认为他最初的设计非常有竞争力，于是转而寻找其他公司来生产他最初设计并取得专利的机枪。但寻求其他公司合作的道路并不顺利，于是他于1879年8月与人合伙共同开创了加德纳机枪公司，专门生产这种机枪。

公司成立后，先后向欧洲多国政府推销该枪，当时有人建议，如果该枪能在英国生产，那么英国可能会大量采购该枪，加德纳随即决定在英国里兹建立分部，生产该枪。

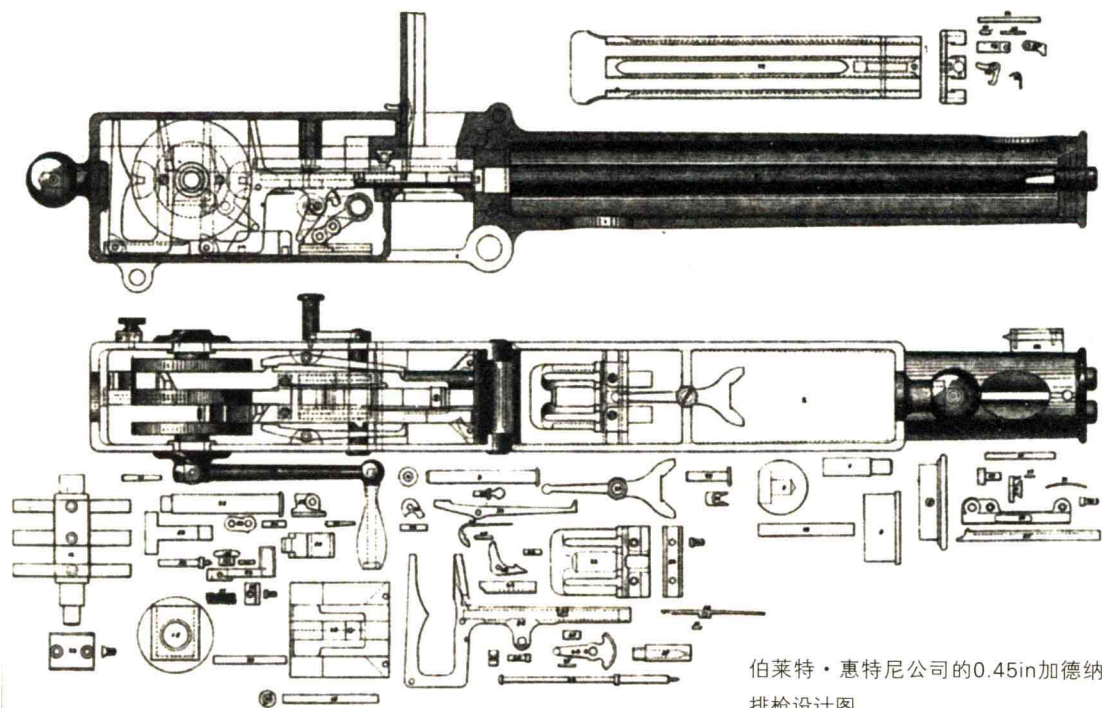
英国海军部于1880年2月测试了发射0.45in马蒂尼-亨利枪弹的加德纳机枪。英国战争部也在1881年3月对该枪与加特林机枪、诺顿菲尔德机枪以及伯莱特·惠特尼公司的改进型加德纳机枪进行了对比测试。测试结果显示加德纳机枪系统最佳，而双管加德纳机枪又是优中之优。预测到英国陆军部和海军部可能会订购该枪，于是公司又在伦敦设

加装水筒的双管加德纳机枪



早期双管加德纳机枪，两根枪管共用一个弹夹





伯莱特·惠特尼公司的0.45in加德纳排枪设计图



双管加德纳机枪，从其上部打开，可看到内部结构

立了工厂，生产加德纳机枪。

加德纳机枪有两个互相平行的枪管，二者于枪管尾端相连，共同使用一个供弹机。通过转动手柄来依次完成装弹、击发和抛壳。手柄杆为圆盘形，上有可操作枪机工作的手柄针。当关闭一个枪机准备发射时，另一个枪机就会被将要抛出的空弹壳所阻碍。因此，转动手柄时，枪管可按左-右-左-右的顺序依次发射。

加德纳机枪集质量轻、结构简单、结实耐用等优点于一身，在当时是一种非常优秀的机枪。其枪弹对准枪管的准确度相当高，并且可以根据意愿随意选择发射任何一支枪管。

随后的几年，伯莱特·惠特尼公司及加德纳机枪公司都对他们的枪进行了发展与改进，并分别申请了专利。其中包括生产了单管、双管及5管机枪，并且对三脚架、架座、方向及高低机构进行了改进。其中一个型号的双管加德纳机枪，其枪管上增设一个封闭式水筒，内部装水，用以冷却枪管，其上方



有一开口，用于装水以及水蒸气的扩散。下方有一阀门，以便于水流出。

加德纳机枪公司与伯莱特·惠特尼公司在生意上是竞争对手，但他们的机枪都以“加德纳”命名，并且内部机构也有很大不同。两公司竞争激烈，最终以伯莱特·惠特尼公司取胜，加德纳机枪公司于1895年破产而告终。

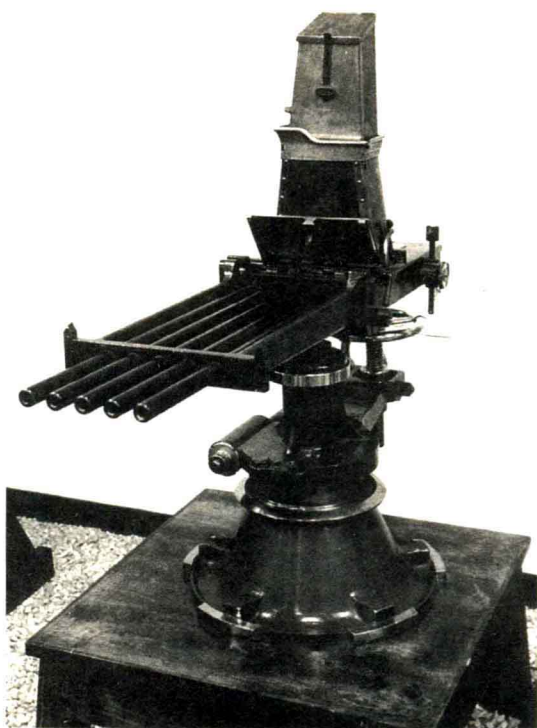
加德纳机枪曾被5个国家采用，并在3个国家生产，产量极大，仅次于加特林机枪。

诺顿菲尔德机枪 诺顿菲尔德机枪也是当时手动机枪中强有力的竞争者，该枪由瑞典工程师赫尔兹·帕姆克兰兹所发明，其枪机机构堪称排枪中的佼佼者。枪机闭锁和发射通过工作杆前后运动来完成，这样可以允许射手进行持续性发射，也可以允许一次只发射一根枪管。每根枪管上方都有一个竖直装弹器，用于给每支枪管装弹。

既然该枪是由帕姆克兰兹所发明，那么为什么不称为帕姆克兰兹机枪呢？这其中的渊源非常有趣。帕姆克兰兹在发明该枪后，与大多数发明家一样，并没有足够的经济实力来使他的样品产品化，成为真正具有实用性的武器，他迫切需要资金支持来实现这一点，于是找到了一个名叫诺顿菲尔德的瑞典金融家，希望双方能够合作，生产该枪。诺顿菲尔德同意了这项提议，但要求机枪生产出来以后必须以他的名字来命名，帕姆克兰兹无奈只好答应。

事实上，诺顿菲尔德机枪能够顺利投产，并被大量采用，诺顿菲尔德功不可没，他确实是一个精明的商人与推销员。虽然帕姆克兰兹的设计有些过时，但诺顿菲尔德还是通过高超的推销手段成功地促销了这个比同时代其他一些枪性能都要差的多管排枪，一时传为美谈。他深谙满足购买者需求之道，为客户提供1~12管机枪的样本，并且根据客户需求，机枪口径可以在步枪弹到火炮之间的所有口径任意变化。

1880年，英国政府决定选用一批机枪，



5管诺顿菲尔德机枪，其上有一个大型装弹漏斗

但对参选的枪支提出了3个基本条件：

射速为400发/min；

弹膛在发射瞬间应至少关闭1/3s，以保证安全；

发射1000发枪弹后，枪管不会太热。

诺顿菲尔德完美地利用了帕姆克兰兹系统轻易达到了以上标准。试验中他选送了一支12管机枪，因此只要每支枪管每分钟发射40发枪弹，就可以轻易达到每分钟400发的射速，并且1000发点射只相当于每管发射83发枪弹，这样就大大减轻了枪管发热问题。

在1882年举行的一场测试中，诺顿菲尔德用一支步枪口径的10管机枪以3min3s的时间发射了3000发弹，并且没有任何部件破损或停止工作，令全场震惊。

虽然该枪设计有些过时，但工作效率、耐久性和可靠性都非常惊人，唯一的缺点就