

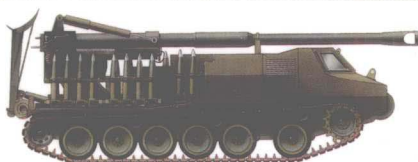
陆战之神



[英] 汉斯·哈伯斯塔特 著 李小明 杨志斌 译



THE WORLD'S GREAT ARTILLERY

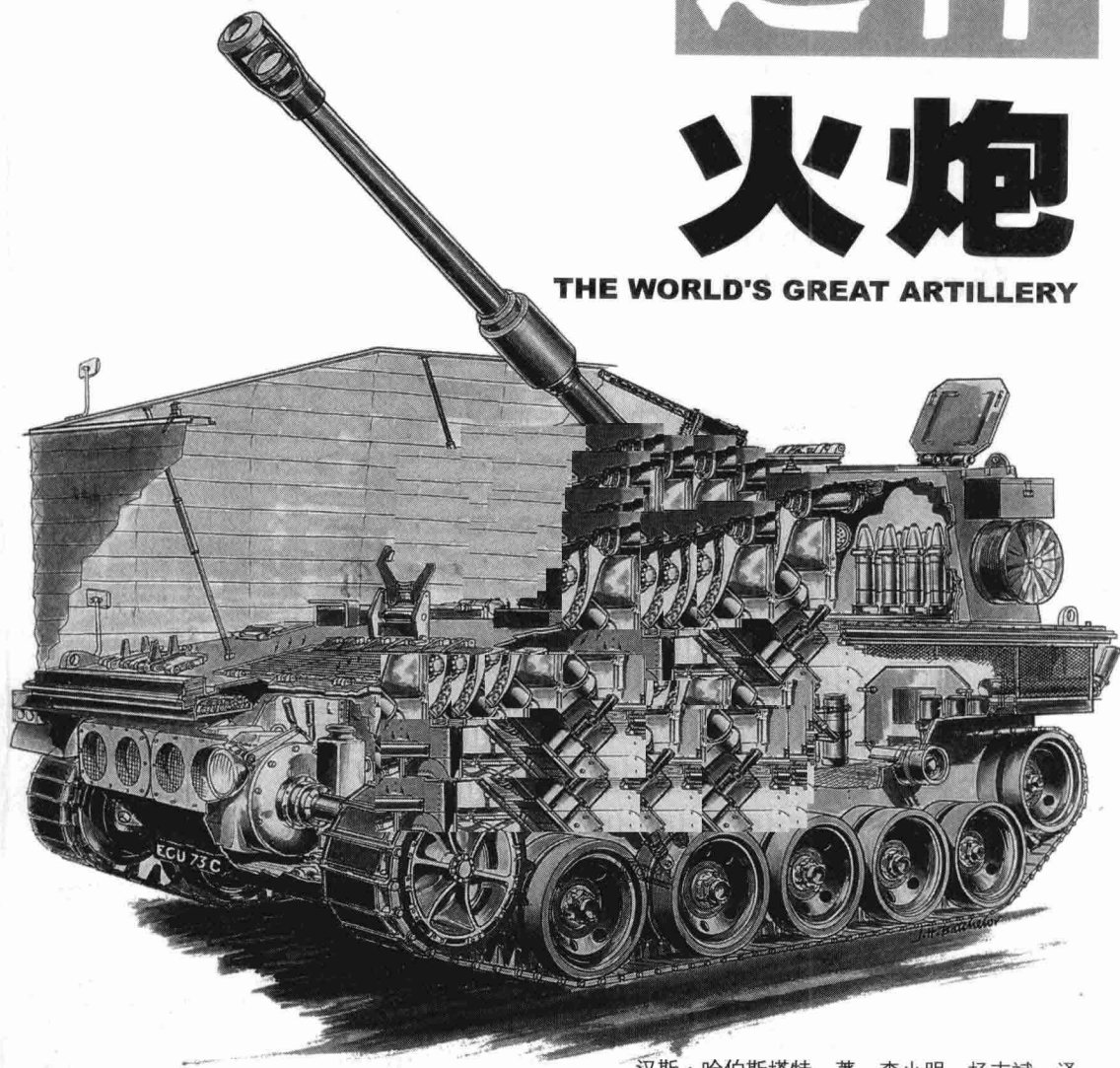


中国市场出版社
China Market Press



陆战之神 火炮

THE WORLD'S GREAT ARTILLERY



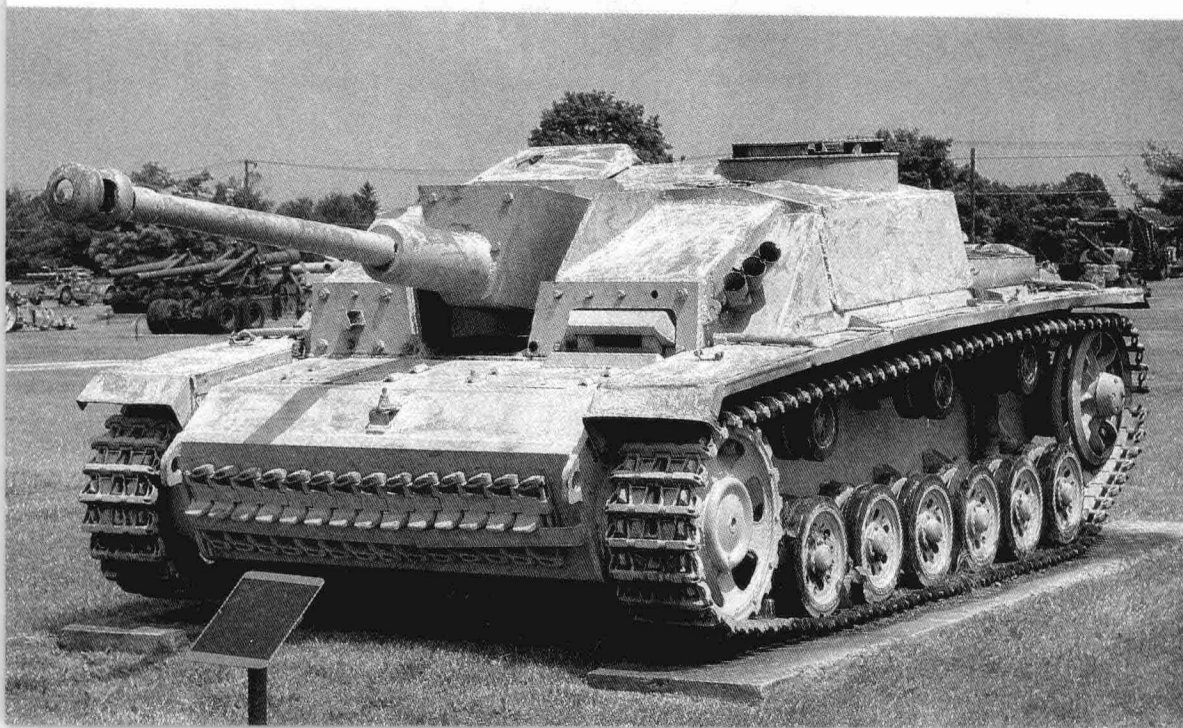
汉斯·哈伯斯塔特 著 李小明 杨志斌 译

 中国市场出版社
China Market Press 

目录

Contents

- 1 火炮的发展 1
- 2 美国内战中的火炮 29
- 3 钢铁风暴 (1900—1935 年) 59
- 4 战场之王 (1936—1945 年) 109
- 5 冷战杀手 169
- 6 搜索与摧毁 199



1

火炮的发展

自首次使用黑色火药和青铜或铁制炮管及粗制的卵石状炮弹进行测试以来，火炮已经历了一个很长的发展过程。现在它已成为战场指挥官手中最为致命的一种武器。



◀ 英军第一师对克里米亚半岛的阿尔马高地发起猛攻，图上情形表明他们攻占了俄罗斯的一个炮兵阵地，炮手们死在己方火炮的后面。



我了解火炮已有 40 年了，但是它在我的记忆中还是那么生动鲜活、永久难忘。我年轻时曾是一名直升机机炮手，只有很少的战斗经历。一天，我们飞到越南一个很偏僻的陆军兵营，这个兵营地处在丛林深处，我们给他们送去一些活猪、鱼酱汁和几袋大米作给养。飞行员到别处用午餐去了，这时有一小队越南陆军正发射 105 毫米榴弹炮对远方的目标进行攻击，他们的炮弹由空中 L-19 战机上的观察员校正，我们偶尔能够看到远方的这架战机。

这些炮以高射角发射，直接飞越整个兵营。我观察了一会儿炮手们发射火炮，然后就在离炮线约 20 米的草地上找个舒适的地方躺下，用防弹衣作枕头，看着射弹穿越空中直入云霄，以此为乐。如果找对位置，并且周围的环境也不嘈杂混乱的话，你就能够观察到飞行中的炮弹，甚至是机枪射出的子弹。

那天，我看着那些黑点一个接一个高高飞起直向山脊线射去，直到用肉眼看不见为止。每个炮弹在视线里大约持续一秒钟就不见了。

这一模式有点单调：炮手们填装炮弹，然后接到发射命令，接着火炮“砰”的一声，炮弹就疾飞而去，过好一会儿，远处会传来炮弹爆炸时的声音，在山间慢慢回响着。然而，这种模式突然发生了改变，我听到发射命令，然后是“砰”的一声巨响，在火炮喷出橙色火焰的一刹那，我看到炮弹射离炮口，随之带出一阵黑烟，这阵烟很快消散在空中。我正在设法揣摩究竟时，晴朗的蓝天突然下起了“雨”，“雨点”是钢铁和锋利的弹片。

我一下子懵了，忘了穿防弹衣（它可以遮住我的部分身体），呆呆地看着、听着。金属碎片雨点般落到前哨，似乎足足持续了半分钟，那些在爆炸时抛向



空中的弹片好像永远也落不完似的。金属碎片溅落到地面上弹起的灰尘笼罩着我、掩体、我的直升机和一脸惊愕的炮手们。这发炮弹似乎要对整个前哨进行饱和轰炸。

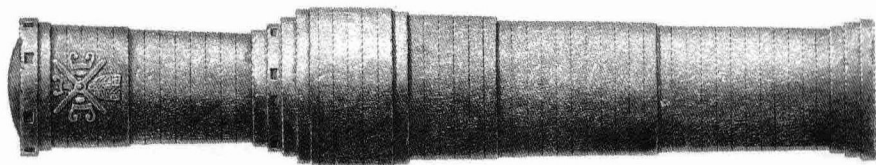
这就是所谓的“炮口爆炸”，不常发生。我从那次经历中学到了不少东西。其中一点是虽然金属碎片雨点般落下来，但是无人受伤，也没有对直升机造成任何损坏，多数碎片直接飞离我们，炮弹后面的区域是最安全的，当炮弹爆炸时只有不足百分之十的碎片会落向这里。据我所知，火炮是一种复杂而有趣的东西，你就是处在发射阵地也可能是很危险的，这要取决于怎么使用它。

火炮的定义

在古代，很容易就能弄明白什么是

火炮，什么不是火炮。而现在，事情就不那么简单了。过去的情形是这样：火炮只是一种简单的加农炮。尽管那样，一些观察家还就那时的舰载加农炮和岸基加农炮的区别与你辩论。而现在，这种辩论就更复杂了。

为了消除争议，火炮被定义为一种由数人操作的地面武器，这种武器有时要以人为攻击目标。这一定义就将许多看起来或操作起来像火炮的武器及执行传统火炮承担任务的武器排除在外了。这些被排除的武器包括榴弹发射器，如美国的 Mk19 型和 M203 型榴弹发射器，它们发射的弹药看起来像小型火炮的炮弹，但通常只由一个人操作。坦克炮也因这一定义被忽略了，虽然它们执行的任务彼此重复和相似，但是坦克炮执行的是一种需要由专业书籍指导的特定任务。



“疯狂的玛格丽特”加农炮

口径：640 毫米

炮重：16 400 千克

炮长：5.1 米

炮管长：5.1 米

有效射程：不详

射角：无

炮口旋转角度：无

初速：不详

原产地：勃艮第



本书所说的火炮包括管式火炮和箭式火炮，即包括加农炮、榴弹炮和战场地对地火箭弹，所有这些武器都需要专业炮手来操作。仅此一项就是一个很大的题目，因此正如伊恩·霍格（Ian Hogg）所评述的那样，必须得在某处划条界线。

火炮基础知识

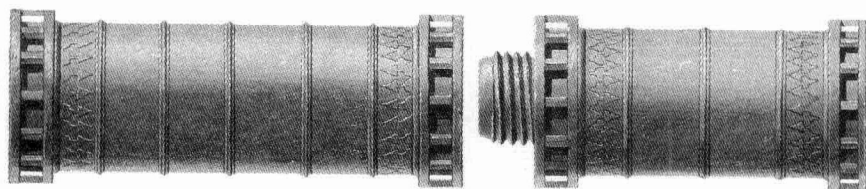
一个初学火炮的人首先要弄清楚的，是加农炮、榴弹炮和迫击炮的区别，这三种武器是管式火炮的三种基本类型。

加农炮是一种典型的带有长管的速射武器，起初是直接瞄准射击。炮管的长度一般至少是口径的 20 倍，其弹道低伸。第二次世界大战前，加农炮的射角受到很大限制，顶多达到 20° 左右。

现代加农炮很少再用作野战炮，它们一般用在坦克上，如“艾布拉姆斯”坦克和“挑战者”坦克，这两种坦克发射的炮弹都能达到每秒 1 500 米的速度。这种速度和弹道对付装甲车辆很有效，但对付其他目标则有不足。

因此，多年来纯粹的加农炮在战场上很少亮相，除非用于反坦克和防空目的。口径小于 100 毫米的加农炮称为轻型加农炮；口径达到 122 毫米的加农炮称为重型加农炮；口径超过 150 毫米的加农炮称为超重型加农炮。

榴弹炮看起来很像加农炮，但其炮管较短，可直接瞄准射击，也可间接瞄准射击。其射弹的速度较加农炮要小，射角更大，弹道更弯。除了管式火炮，更低和更慢绝不是什么优点。除非在坦克或作战车辆中，否则比较容易避免受到加农炮的攻击，因为加农炮所能摧毁



穆罕默德加农炮

口径：762 毫米

炮重：18 264 千克

炮长：不详

炮管长：5.2 米

有效射程：不详

射角：无

炮口旋转角度：无

初速：不详

原产地：土耳其帝国



的是一座小山或是一个洼地。如果目标完全在视线之外，传统的加农炮很难攻击到。相反，榴弹炮弧形弹道的特性则能够击中任何藏于山后的目标。

榴弹炮和迫击炮

通常情况下，榴弹炮炮管的长度要短于加农炮，一般是口径的 12~20 倍。轻型榴弹炮的口径一般在 100 毫米以下，中型榴弹炮的口径约 150 毫米，重型榴弹炮的口径约 200 毫米，口径超过 200 毫米的为超重型榴弹炮。榴弹炮炮管仰角很大，约为 45° ，有时还可抬得更高。

迫击炮是一种高射角、短炮管的火炮。其炮管通常少于口径的 12 倍，一般射角为 $40^\circ\sim 80^\circ$ 。现代轻型迫击炮的口径约为 60 毫米，中型迫击炮的口径约为 80 毫米，重型迫击炮的口径则超过 100 毫米。迫击炮一般为炮口装填的滑膛炮，当前军队中使用的也只有这种类型。

这些是对火炮的简单分类，但是多年来，火炮设计家们都在致力于将这三种类型的火炮合而为一，在这一点上，有时又很难确切地界定火炮的种类。

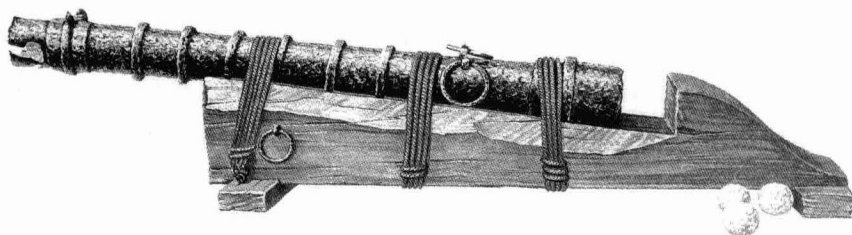
当前，美国装备使用的管式火炮主

要有两种类型，一种是 105 毫米口径火炮，另一种为 155 毫米口径火炮。与其他相同口径的现代武器一样，这两种口径的火炮都将传统的平射加农炮和高射角榴弹炮合而为一，方法是改变弹丸后面推进火药的数量。

火炮的这种多功能性使炮手能够灵活多样地执行很适用的战术性射击任务，人们称之为同时弹着射击，也就是说从同一门炮中发射的两发炮弹同时对所见目标进行打击。炮手们利用射击指挥中心发来的数据，将炮管抬高，用又高又长的低速弹道发射首发炮弹。

然后，炮手们快速装入高速弹药，将炮管放低，用较平直的弹道在恰当的时候将第二发炮弹射出去。如果发射得当，两发炮弹会同时引爆，从而对目标进行重击。一个装备有 6 门 M109 型自行加农榴弹炮的炮兵连执行同时弹着射击任务时，就会有 12 发高爆炸弹在敌方阵地上爆炸，其轰炸效果非常好。

迫击炮的设计也并非停滞不前。第一次世界大战期间，使用过一些看起来颇像后装榴弹炮的大型武器，但是它们的炮管极短，射角也很高，这足以将它们界定为迫击炮。而炮手们能够把现今美国造的 60 毫米迫击炮的炮管基部抵在树上，然后以非常低的射角将炮弹发



射石炮 (1480 年)

口径: 200 毫米

炮重: 不详

炮长: 不详

炮管长: 不详

有效射程: 200 ~ 300 米

射角: 无

炮口旋转角度: 无

初速: 100 米 / 秒 (估计)

原产地: 意大利

射出去，这与榴弹炮简直毫无二致。因此新炮手对此现象有点糊涂就不足为奇了。

战场之王

火炮应用于战场的历史悠久且享有盛誉，可以追溯至黑色火药、加农炮和火箭引入前的很长时间。在 1000 多年的时间里，这种情况并没有多大变化。现在也与以前一样，火炮仍是以一种决定性方式将巨大作战火力投入敌方阵地的武器。1000 年前，人们使用“张力”炮将大块岩石抛在敌方城墙上或抛入步兵密集的阵营中。这在当时是一种很有效的快速而且大量杀敌和摧毁敌方防御工事的方法。这也就是战争的本质——使对方很难作战，然后将己方意志强加

给对方。火炮做的就是这样的事情，不管它是抛掷大块岩石的张力弩炮还是发射核弹的 203 毫米加农炮。

大炮在很远的地方就能给敌方以巨大压力，拥有强大炮兵部队（这支部队训练有素，而且有很好的补给和装备）的指挥官能够在极远的地方（超过火炮和炮手的视距）给敌方以重击，而且这种重击是在关键的时候投放在关键的地方。

北约国家使用的现代齐射火箭系统能够用小型而致命的子母弹对一个宽 100 米、长 200 米的目标给予重创，每发炮弹都足以杀死或摧毁处于这一地带的人和车辆，其射程则达到 42 千米。每个齐射火箭系统有 6 个待发火箭，它能够在一次齐射中将位于集结区的一整个营击毙。



能够在如此远的距离外投放那么巨大的战斗力，其意义超过杀死敌方人员、摧毁敌方装备，它的真正意义在于如此巨大的杀伤力足以震撼敌方士兵及其指挥官，使他们怀疑自己生还与取胜的能力。面对这种系统，敌方指挥官不得不与我们保持距离，这样就会扼制其行动，软化其斗志。

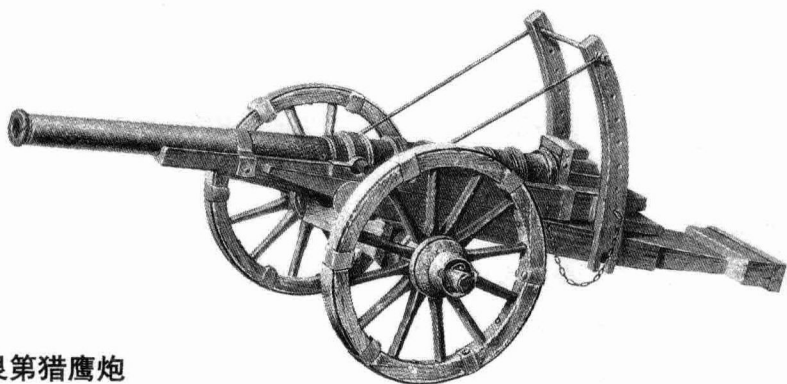
使敌人斗志薄弱（这是决定胜负的精神因素）是任何火炮攻击的真正目的，这一原则不但适用于 19 世纪 60 年代的美国内战，也适用于现代战争。

现代的火炮不但打击点状目标，如防御工事、作战车辆、战机和设施，也打击面状目标，如部队集结区、开阔或既设阵地的敌军、护送部队以及移动或

隐蔽驻防的装甲部队。火炮能够利用射击进行搜索，也能够通过直接瞄准射击和间接瞄准射击来压制敌方行动。虽然火炮不能独自赢得战争，但它是过去 1000 年所有陆上主要战争不可缺少的武器。

黑色火药前的时代

早在原始加农炮发射第一发小型炮弹以前，火炮就已成为战争的重要组成部分。2000 年前人们就运用杠杆、重力或张力制成攻城武器以打击点状和面状目标。这些攻城武器中最简单的可能就是弩炮，其名称源于希腊语的“野驴”，罗马人用这种炮缓慢地将岩石抛



勃艮第猎鹰炮

口径：75 毫米
炮重：500 千克
炮长：3 米

炮管长：2 米
有效射程：300 米
射角：0~40°

炮口旋转角度：无
初速：不详
原产地：勃艮第



人被攻的城池和防御工事中。罗马士兵也利用投石器将 27 千克重的炮弹抛出 477 米。这些都是动能武器，就是按照现今的标准，其性能也很好，即使这些武器需要用一天的时间才能发射一发炮弹。

正是那些积蓄的能量造成巨大的破坏，它能轻易将石墙击垮。一般的建筑只需一炮就能毁坏，而城墙则只需耗费一些时间而已，数发炮弹的冲击就足以将其击垮。而且，投石器还能够为步兵发动攻击打开一个通道。

罗马人也使用弹弓远距离打击密集的步兵，弹弓比石弓要大，是一种杀伤力更强的武器。它是数人操作的打击点状目标的先驱武器，能够远距离发射重型长矛，有时可以射杀一串敌兵。

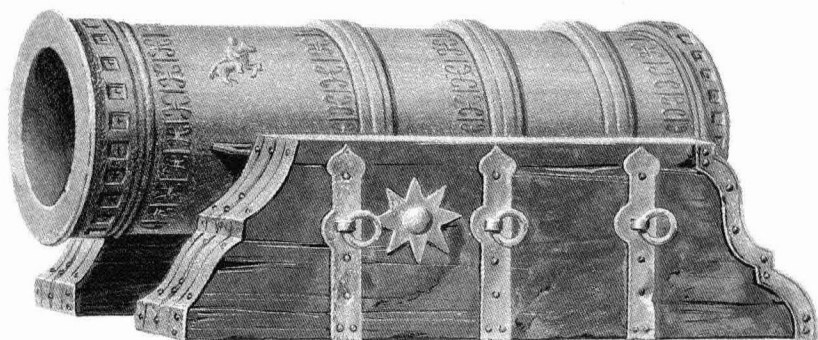
黑色火药前的时代，享誉最高的是—种被称为投石机的大型且攻击力很强的炮。这种武器能够轻易将重达 37 千克的岩石抛越城墙，射程达 457 米。它们装填起来很慢，也很难瞄准，但是可以抛掷各种物体。除了抛掷大块岩石外，炮手们还用投石机将死的动物、活的犯人和燃烧的物体抛掷到被攻城堡中。我们能现代火炮做很多事，但没有哪种火炮的通用性能够与投石机相比。

火炮的发展

黑色火药发源于何地？它何时应用于火炮？对于这些问题，人们有一些争议。传统上认为，火药是中国人发明的，因此它起源于中国。但是，中国人与黑色火药在炮上的应用却没有关系，他们只是把黑色火药用于制造烟火，直到 14 世纪从欧洲引进火器才有所改变。英国圣方济会的修道士罗杰·培根（Roger Bacon）在 14 世纪初期描述了黑色火药的配方：7 份硝石、5 份木炭、5 份硫黄……欧洲还发现了其他的书面描述。

人们注意到当这些化合物在一个狭窄的空间点燃时，它在很短的时间内体积会剧增约 4 000 倍。体积突然膨胀、压力陡然增加可能会推动各种物体，这一现象的发现纯属意外，直到黑色火药的力量首次在受到控制的条件下发挥作用时才为人所利用。

轻武器（如单兵使用的火器）可能于 1284 年得到使用，但是也有人对此持有疑问。还有一些人对 1313 年在根特发现的加农炮和火药的证据提出疑问。但是有一件事是确定无疑的，就是在十几年后，即 1326 年，佛罗伦萨城



著名的莫斯科加农炮 (1586 年)

口径: 890 毫米

炮重: 40 000 千克

炮长: 不详

炮管长: 5.34 米

有效射程: 不详

射角: 无

炮口旋转角度: 无

初速: 不详

原产地: 俄国

为加农炮的建造和黑色火药的生产支付过费用。一年以后, 英国军队可能在苏格兰使用过某种火炮。1331 年, 在意大利确实有人使用过加农炮围攻契维达尔。

1339 年制造了首门铸炮, 使用的是铸造教堂钟所采用的技术, 材料也是青铜, 因其有很低的熔点, 铸造工艺也很粗糙。法国军队利用这种花瓶状的装置来攻击英国的南安普敦以反对爱德华三世统治的英国, 事件发生的时间也是 1339 年。

虽然较早时期的一些小型武器也是用青铜铸造而成, 但大多数第一代火炮的炮管铸得像枪管, 所用的材料也与枪相似, 即用金属嵌条支撑木制夹板。当

时良好的生产系统足以生产出战场使用的火炮, 只是效果不是特别好而已。

当时有很多炮管爆炸的现象发生, 直到炮手们计算出适当的装药量。当火炮首次出现在战场上时, 它的发射和打击能力一定引起了不小的轰动, 而它在作战计划中给战术带来的变化更胜过火炮本身。

木制夹板的厚度和长度不断增加, 嵌条也不断加厚。数年后, 木制夹板被铁制夹板取代。这时的火炮难免有些裂缝, 发射时烟和火从每条裂缝中溢出。它们的作战效果已大为改观, 可以真正杀伤敌人, 至少在近距离是这样, 这就给每个处于其视距内的敌人构成威胁。



1340 年前后，火炮及黑色火药开始给战争的技战术带来根本变化。1341 年，有人在意大利的卢卡使用过加农炮，1342 年穆斯林也使用过加农炮对付西班牙人。到了 1345 年，英国国王爱德华三世所累积的大炮达到了 100 门。在短短的 10 年里，一度曾是箭射式的武器变成了能够发射巨大铁弹和石弹的大型火炮。

1370 年，一家铸造加农炮的铸造厂在奥格斯堡建成，奥格斯堡现在位于德国的南部。几年后，即 1375 年，在著名的圣索沃维卡特围攻战中，由 32

门加农炮组成的法国炮兵部队发射了重达 37 千克的炮弹。

次年，一家铸造加农炮的铸造厂在威尼斯开业。很快，各种军事组织都装备了各型火炮。它们也给欧洲战场带来了变化，当时有许多武装部队。来自布鲁日（位于现在的比利时）的民兵组织被来自根特的部队击溃，后者得到小型加农炮的协助。

炮手们是一群特殊的人，常常由平民合同商或拥有特权与额外报酬的士兵组成，毫无疑问这是对他们的技能和所担负风险的补偿。他们将其加农炮命名

为“信使”、“戈德格雷斯”、“戈贝蒂”和“尼尔波特”，这些是英王亨利五世在阿根科特战役中所用火炮的一些名称。这些火炮每门都重达 1 642 千克，且部署得极差。其中有两门炮在围攻阿伯里斯特维斯期间发生爆炸，这就解释了为什么炮手们会得到额外的补偿。

小猎鹰炮

口径：60 毫米

炮重：250 千克（估计）

炮长：1.83 米

炮管长：1.83 米

有效射程：500 米（估计）

射角： $-20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ （估计）

炮口旋转角度： 360°

初速：不详

原产地：欧洲





加农炮的应用在心理上给敌方造成的压力不亚于战术上给敌方的打击，其噪声、炮弹发射时发出的火光与黑烟所造成的精神打击不亚于炮弹造成的破坏。火炮的效用是显而易见的，因此大约 1350 年到 1450 年，火炮、黑色火药和炮手的发展进入了全盛时期。那时候，火炮已成为大小政治力量武器库中不可或缺武器。

14 世纪的射石炮

首批真正有效的武器中，射石炮是其中之一。它是一种短而重的武器，出现于 14 世纪中期。它是现代意义上的迫击炮和榴弹炮的简单组合。射石炮没有炮架或坐架，而是用数个木块支撑起来，用绳索绑在重木上以防止其在射击时因为反冲而偏离视距。

经过粗略加工的巨大石球就充作射石炮的炮弹，而且这种炮在制造上也缺乏精度，这为操作者带来很大的风险。再加上离敌人太近，容易受到对方石弓的打击，原因是射石炮的射程最多只有几百米。炮手们不得不在装弹期间利用巨大的盾牌保护自己，因为每发炮弹都需要数小时的准备时间。

“射石炮”这一术语后来指那些稍

大一些的武器，也指那些早期的迫击炮。需要 10~20 人来操作这些大型武器，如果他们熟练的话，能够以每半小时左右的速度发射一发炮弹。所用炮弹也很大，重达 99.8 千克。它的有效射程约在 275 米。每颗炮弹不可能做得一模一样，也不可能完全呈圆形，所以射石炮的炮管常常做成锥形以发射各种样式的炮弹。这种武器在炮弹射离前能够阻止推进火药在燃烧或完全燃烧时充分膨胀。但此时的精确重型火炮还没有像它后来那样受到人们的重视。

大约在 1385 年，英国第一门铜制加农炮铸造成功，这门炮是坎伯兰郡郡长订购的。次年，土耳其人在科索沃战争中用加农炮轰炸基督教徒。此后不久，英王理查德二世使用 8 门大炮和 200 发炮弹进攻并征服了爱尔兰人。大炮在战场上日益得到广泛使用，逐渐从“文明”世界向外扩展。

在小型加农炮设计、铸造并投入各种机动作战的同时，大型攻城加农炮也不断被制造出来。它们架放在静止不动的座架上，主要用作防御性武器。15 世纪制造了许许多多的攻城加农炮，有些甚至留存至今。其中，有一种被称为“猛犸”的攻城加农炮，其口径达 508 毫米，长达 4.11 米，由青铜铸造而成，



重达 6 604 千克，在苏格兰爱丁堡还能见着这种炮。它服役 150 年后成为特殊场合的鸣礼炮，其射程达到 3.39 千米，这在当时已很了不起了。

直到 15 世纪中期，黑色火药才成为一种真正意义上的火药，它主要由三种成分组成，是一种干燥、粉末状物体。但这种火药在装填过程中各个成分容易散落开，因此对炮手而言是一种很不可靠的推进火药。然而，有人想出了一个非常好的主意，把硝酸钾、木炭和硫黄用水搅拌起来，将其烘干后，使之成为块状。然后将其裂成薄片，再用筛子过一遍，火药就成为形状大体相同的固体，之后将其装入炮管。

其结果是导致大量的炮管爆炸，经过上述处理过的火药不只可靠性差，它几乎同时燃烧，其效力比细碎的火药大得多。后来人们发现只需少量的经过处理的火药就能提供很大的能量和射程。很快炮手们就能准确地计算出达到最大发射效果所需的火药量，这样就有效防止了炮管爆炸的发生。

到 1450 年前后，加农炮的机动性相对来说还是较差的。它们运输起来很困难，一般是战前安装在坚固的座架上，开不了几炮就会遇到一些严重的问题。在战事的发展中，步兵和骑兵能够

数次穿越炮兵阵地，赢的一方拥有火炮。

15 世纪中期，加农炮的机动性开始得到很大的改进，因为此时的瑞士军队将加农炮安装在巨大的车轮上，使其从马车上发射。加农炮的机动性、火力、射程和杀伤效果开始极大地影响战争的发展。

1450 年，法国军队在福尔米尼用两门重型加农炮撕开了英国军队的阵形。3 年后，在卡斯蒂里昂战役中，密集加农炮加上小型轻武器在击败英国军队中首次发挥了决定性的作用。在这场战役中，炮兵部队作为主力谨慎地在预设阵地上有意识地使用加农炮，其杀伤力是巨大的。

这段时期的射石炮的尺寸和类型各式各样，存放在巴黎军事博物馆的那门射石炮是个比较典型的射石炮。这门炮由铁铸造而成，口径达 457 毫米，炮管长约 1 米，它有一个单独的火药室用于接受和聚集火药。

攻城加农炮（1453 年）

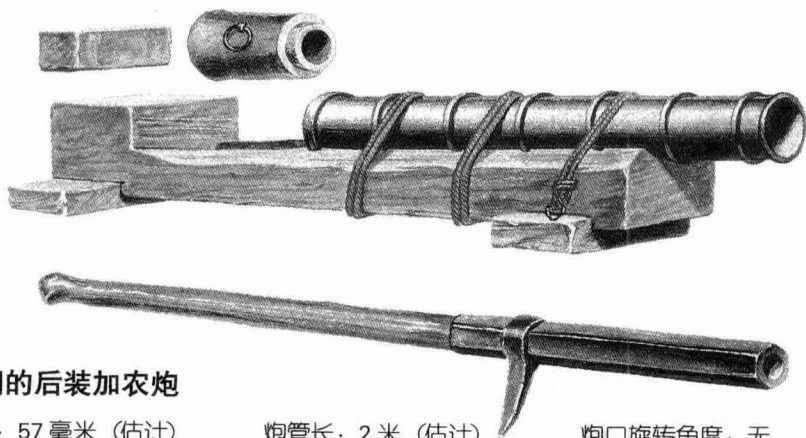
即使在不发达的远古年代里，炮手们一旦学会了一些基本技巧，火炮就具有令人惊讶的火力和作战效果。穆罕默

德二世在 1453 年 4 月攻打君士坦丁堡时就使用了巨大的重型攻城加农炮。这些炮在匈牙利铸造，炮管长 5.18 米，重达 17 吨，每门炮要由 60 头公牛和 400 名男子才能拖入阵地。

其中一半的人力为炮的行进修路，另一半则在炮沿路行进过程中用绳子拉着炮以保持其稳定。穆罕默德的士兵用了 7 天时间才将这些炮准备停当，之后每天发射 7 次。每门炮发射的炮弹都是直径达 762 毫米、重量达 680 千克的石弹，这些石弹撞击着君士坦丁堡的城墙。一个半月后，也就是 1453 年 5 月 29 日，这些炮终于在城墙上打出一个窟窿，步兵随后冲过缺口，直向城中攻去，最终攻占了该城。类似的武器很快

得到普及，就当时而言，这些武器已经相当先进了。1464 年，苏丹穆罕默德国王部署了 42 门重型加农炮保卫达达尼尔海峡，每门炮重达 18 吨，口径达 762 毫米。

这些重型加农炮在 300 年后的 1807 年还在军中服役，当时它们的对手是一支英国海军。这些古老的火炮装填了推进火药和炮弹后发射，除了炮弹会爆炸外，它们与当初新制出来时一样有效，一发炮弹就能使英国军舰上的士兵死伤 60 多人。土耳其和英国最终以谈判来解决纷争。现今，那些在历史上给人以深刻印象的火炮，有一门仍陈列在伦敦塔供游人参观，它是土耳其送给英王的一份礼物。



早期的后装加农炮

口径：57 毫米（估计）
炮重：550 千克（估计）
炮长：2.5 米（估计）

炮管长：2 米（估计）
有效射程：不详
射角：无

炮口旋转角度：无
初速：不详
原产地：欧洲



早期的后膛炮

口径：70 毫米（估计）

炮重：650 千克（估计）

炮长：4 米（估计）

炮管长：2.5 米（估计）

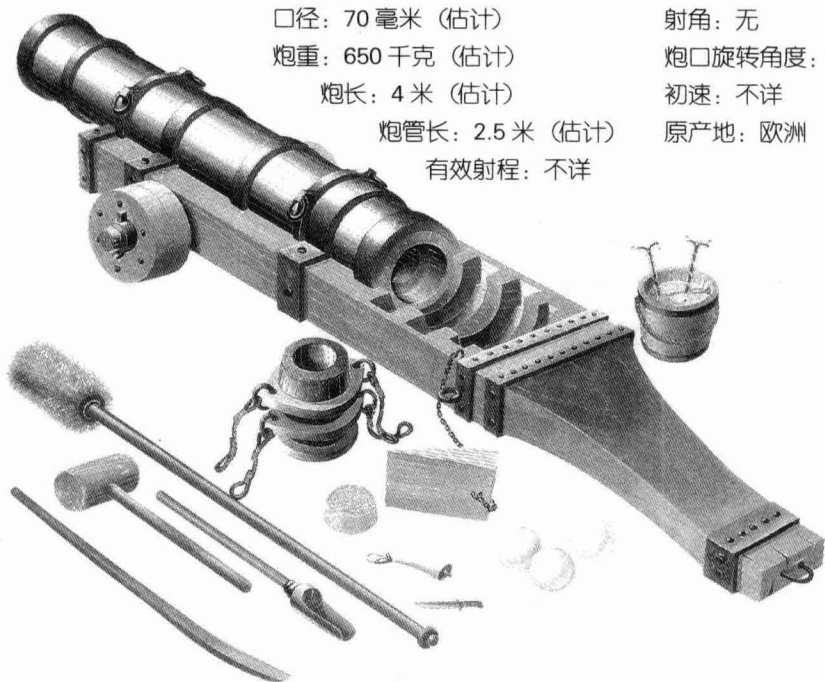
有效射程：不详

射角：无

炮口旋转角度：无

初速：不详

原产地：欧洲



首门后膛炮

大约在 1470 年，首门实用的后膛炮问世。这段时期还制造了其他后膛炮，它们的体积较大，后膛刻有螺纹，通过这种螺纹与炮管相连接。在装填弹药时，需要花时间和人力将后膛旋出丝口，填上火药和炮弹，然后再组装起来。

这种新武器称为“卡尔弗林”或“沃格莱尔”，一般较长，炮管较细且两

头开口，发射口径为 102 毫米的炮弹。它的后膛由金属制成，形状和尺寸犹如一个大啤酒杯，容量也基本相当。先是给炮的后膛装填上火药和炮弹，然后再装至炮上。用楔形栓体将粗制的炮栓固定，防止其在每次开炮后松动。

当然推进气体大量从接合处泄出，但是当时的炮手对此并不苛求。长长的炮管可使推进火药的能量充分释放，这就对泄漏的能量有所弥补，而且长炮管还利于火炮的瞄准。