

- 黑火药与现代炸药有什么区别
- 第一部有瞄准具的炮是什么
- 野史中朱元璋当年为何要杀朱棣

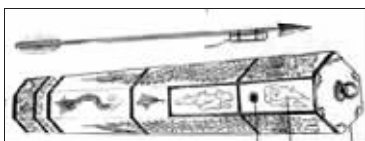


明朝火器“火龙出水”模型图

火炮威力让朱元璋远扩城墙

明朝火器举世瞩目，从南京有众多火器制造局便可见一斑。那么，明朝时期的火器到底发展到什么地步了？这些火器究竟又有哪些特性和功能？和现代枪炮比较，它们又有什么不同呢？

明朝的部分火器功能



一窝蜂

火箭的发射筒为上口大，下底小的木桶，内隔板二层，装火箭32支，点火后同时射出，射程可达300多步。



三眼镜

是明军重要的单兵火药武器，有三个枪膛，可轮流发射也可齐放，构成密集火力，有利于压制行动迅速的骑兵。



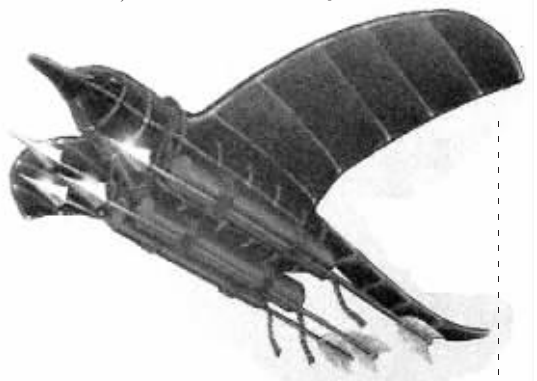
红夷大炮

号称将军炮，明末引进西方技术制造，带有炮耳和瞄准具，可以调节射程。发射时，装药后先装群子，再装圆形主弹，主弹用以轰击主要目标，群子用以杀伤周围人马。



鸟枪

已经接近现代步枪，是明末和倭寇交战中缴获倭寇火枪，随后改进仿制的。明代鸟枪口径均在0.9~1.3厘米之间，射程可达300米左右。



“神火飞鸦”

用细竹蔑、棉纸制成鸟鸦外壳，体内装满火药，身下装4支火药筒，点燃后同时工作，推送鸦体到300步外的敌方，是破阵攻城的利器。后来的导弹可以说是这种“飞鸦”的发展。

明朝守城第一器是何物

鲁迅先生在《电的利弊》一文中曾经说过这样的话：“外国人用火药制造子弹御敌，中国却用它做爆竹敬神；外国用罗盘针航海，中国却用它看风水……”但如果鲁迅先生了解了明朝火器也许就不会这么看了。

明朝是中国古代把火器使用到最极致的年代，火器的种类繁多。南京大学历史系考古专业教师贺云翱告诉记者，明朝的火器在当时的世界是数一数二的。明朝的火器一般可以分为三类，一类是燃烧性火器，比如火箭、火球等；一类是爆炸性火器，比如地雷、炸弹等；还有一类是管形射击火器，就是枪和炮这些火器。

明朝有一种叫万人敌的燃烧性火器，宋应星在《天工开物》中就称赞它是“守城第一器”。这种火器是用泥制成的，周围留有小孔的空心圆球，晾干后装填火药，并掺入有毒物质。当敌人攻城时，点燃引信，抛到城下，火焰会四面喷射，并不断旋转，烧灼敌军。因为它制作简单，取材又方便，又有杀伤功能，所以才有此称号。

南京理工大学化工学院教授潘仁明告诉记者，古代火器主要都是利用黑火药的燃烧作用来制作武器。黑火药的工作原理很简单，主要成分是硝石和硫磺，将这两种物质按照一定的比例配制，再加入其他一些辅助成分，点燃后它们会发生化学反应，生产高温气体，公式如下： $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。黑火药对火花和火焰敏感，点燃后火焰的传播速率较快，燃烧时能释放出大量的高温气体，并产生很多炽热的固体颗粒，形成大量的烟，能造成一定迷惑作用。

明朝使用最多的火器是什么

贺云翱告诉记者，在明朝，使用最频繁、产量最大的就是火铳了。堪称明朝时期的头号火器。现今发现的最早的明朝火铳也是南京制造的，是明太祖洪武五年（公元1372年）由“宝源局”制造的一把铜铳。身长就有44.2厘米，口径是2.2厘米，重量是2斤12两。

火铳最早出现在中国的元朝，比西方早数十年。火铳在明朝运用得最广泛。这一时期的火铳，还没有枪和炮的区别，如果想使用轻便，就造得小一点，如果想增大威力，就造得大一点。而通常大一点的叫火铳，小的就叫手铳。两者后来渐渐发展为不同方向，大的往炮发展，小的往枪发展。

但不管大的火铳还是小的手铳，其基本构造都是一样的，由前膛、药室和尾壁（qiong）

三部分构成。其中药室部分隆起，上有火门。发射时，先把火药从铳口装进药室，再塞入用木头做成的马子，用来闭气，然后将子弹装入前膛，用火绳通过火门点火，点燃药室里的火药，火药燃烧生成大量的高温气体，就可以将前膛的子弹推射出膛。

潘仁明教授说，黑火药的主要作用其实就是推进和发射作用，爆炸性能不强，主要是燃烧，通过燃烧时释放的高温气体将周围的东西推出去。所以黑火药和现代火药的功用都主要是作为发射药所用，而不是炸药所用。

现代火药与古代的黑火药不同，主要是无烟火药，点燃后产生的烟雾很小，没有多少固体颗粒，可以避免黑火药作为发射药时因为杂质太多而导致堵塞。所以现代火药作为发射药更为好用。

明代的爆炸性兵器地雷水雷用的什么药

明朝时期的爆炸性火器也有很多，最典型的就是地雷和水雷。地雷和水雷最早都是由中国的明朝时期发明的。

据1412年焦玉所著的《火龙经》记载了最早的地雷——“炸炮”，是最早的压发地雷。欧洲是在15世纪的要塞防御战中才开始出现地雷。

而在1558年明朝人唐顺之编纂的《武编》中，详细记载了一种“水地雷”的构造和布设方法。“水地雷”是世界上最早的水雷。欧美国是在18世纪才开始实战使用水雷的。

但是潘仁明说，因为黑火药爆炸性能不强，古代的爆炸火器只是利用黑火药的推射功能。爆炸性的火器是把黑火药放置在密闭的空间里，通过引信点燃后，黑火药燃烧过程中产生了高温气体迅速膨胀，从而使密闭的罐子或盒子炸开，而如果密封的罐子里再放些石子、瓷片、铁珠之类有杀伤性的东西，那这些东西也会随着气体膨胀而炸开，从而射杀敌人。

而古代的火药跟现代意义上的炸药是不同的，火药一般是用作火器中的发射药用的，主要用作弹药的推进剂，让弹药飞出去。而炸药是现代才出现的，炸药自身带有爆炸性能，比如我们常说的TNT，就是炸药的一种。它在燃烧过程中还会发生其他化学反应，从而产生大量的爆炸能量，会产生冲击波，这也是炸药比火药厉害的地方。而古代黑火药只是利用了它的推射能量，把冷兵器的能量放大。

中国第一部有瞄准具的炮是南京制造

在明朝之前，中国的火炮都不具备瞄准功能，火炮发射时经

常位置跑偏，有时火炮在发射时自身还不稳定，因为发射时后坐力大，跳动得厉害，有的后坐力左右横跳，甚至倒翻过来，伤害炮手和自己人。因此，在使用时，要先挖一个坑，将火炮安设在坑内，使炮身固定住，然后才能发射。但是这样带来一个麻烦，就是只能固定向一个方向射击，不能机动地调整火炮位置，如果遇到紧急情况，火炮就只能舍弃。

但是到了明朝中期，一种名叫佛郎机的轻型火炮传入中国，并且被一位叫何儒常的中国人学会了制造该炮的技术。贺云翱说，最早的佛郎机就是在南京生产。

据资料记载，当时制造的佛郎机炮有大样、中样、小样三种。后来又把佛郎机炮分为五种，依此称号，如一号、二号等，其中一号、二号是重型火炮。各式佛郎机炮，凡是重量在70斤以上的，射程可达2000米。

佛郎机炮是一种携带瞄准具的火炮，前面有准星，后面有照门。装在炮架上，可以上下左右自由转动。因为有了佛郎机传入，中国的火炮开始进入有瞄准具的时代。提高了火炮的命中率，增大了火炮的射程。

为了提高瞄准率，明朝时期还出现了一种叫“铜铳规”的瞄准器具，专门给重型火炮进行发射角度的测量。

当然这种瞄准具和今天的瞄准具还是有一定的差距，南京理工大学弹道研究所所长王中原告告诉记者，现代瞄准具种类繁多，技术也更为发达。瞄准具最基本的原理就是三点一线，但是根据弹道原理，弹药飞出去时不可能是直线飞行，是有弧度的，所以在火器口的准星设计上尤其注意，一般现代火器的准星已经考虑了很多因素，比如重力、子弹发射的初速等等。但这是最简单的瞄准具，好一点的瞄准具考虑的因素更多，比如风速、气温、湿度等，一些瞄准具可以根据不同的情况来调节刻度，以使瞄准更精确。

不过，虽然明朝的火器不及现在发达，但在瞄准具上面，王中原告说他们也可以根据经验来设置准星和照门的位置，通过不断试验来精确瞄准具。

紫金山上架大炮能击中明皇宫吗

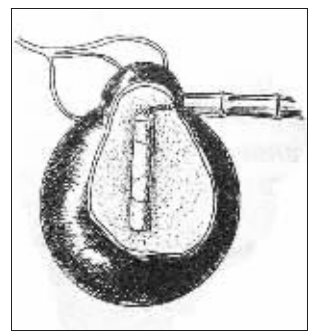
在南京民间一直流传着这样一个故事，说当年朱元璋在南京将城墙修好后，在大臣和儿子们的簇拥下，登上了紫金山。看着虎踞龙盘、城垣如铁的明城墙，朱元璋忍不住连连点头。可是，其年仅14岁的儿子朱棣却说了一句大逆不道的话：“紫金山上架大炮，炮炮打中紫禁城。”朱元璋大惊，因为紫金山、幕府山、雨花台等制高点均在城外，极不利于防守。于是，洪武九年（公

元1376年），他下令增修外城郭。外城郭周长180华里，设仙鹤门、麒麟门等18座城门（如今环绕南京的绕城路，基本上在其旧址上修建）。多疑的朱元璋敏感地意识到，聪明过人的朱棣，对日后自己的继任者将是个威胁。但当时不动声色，剥一个橘子给朱棣吃。马皇后得知此事后，觉察到朱元璋的意图，剥橘子表示要剥了朱棣的皮，抽他的筋，于是赶紧让朱棣远离朱元璋。

这个故事真假先不说，如果真的发生了，有敌人在紫金山上架设大炮，在明朝那种火器情况下是否有可能真的打到当时朱元璋的皇宫内呢？

不妨可以估算一下，当年明朝的皇宫就在今天的明故宫位置，而离太平门附近的紫金山直线距离其实非常近，最多也就一两千米，那么明朝初年的大炮是否有这么远的射程呢？

根据资料记载，明朝初年，大型的火炮有铁臼炮、大将军



明朝地雷内部构造

铁炮、攻戎炮、神铳车炮等等，重一点的有三四百斤，比如大将军炮，轻一点的一两百斤，如神铳车炮。而神铳车炮的最大射程已经可达六七里（500米为一里），由此可推断，如果用厉害一点的炮架设在太平门附近的山上，射到皇宫里是不成问题的。这还只是明朝初年的火炮。到了后来，比如出现了佛郎机炮、红夷大炮等等，射程更是远。

潘仁明告诉记者，一座大炮的射程要跟很多因素有关，首先是火药的推射能力，简单来说，应当是火药用的越多，推射力也越大，但对发射的火器要求也很高，火药越多，说明能量越大，那么承载火药的火器稳定性要求更高，否则很有炸膛的危险。而在古代，虽然火药的来源很多，但生产火器的能力也要跟得上，要能承受了火药的威力，否则用再多的火药也没用。另外射程的远近跟火器自身的形状、位置等也有很多关系。不过在明朝能把炮弹射到2千米外的可能性还是很大的。而现如今炮的射程一般都在50公里以上了。

本版主笔 快报记者 戎丹妍
本版图片均为资料图片