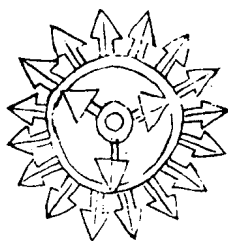


中国古代 火药火器史研究



中国古代火药火器史研究



中国社会科学出版社

(京) 新登字 030 号

图书在版编目 (CIP) 数据

中国古代火药火器史研究/钟少异主编. -北京: 中国社会科学出版社, 1995. 10

ISBN 7-5004-1800-0

I. 中… II. 钟… III. ①发射药-自然科学史: 技术史-研究-中国-古代②火工品-自然科学史: 技术史-研究-中国-古代 IV. ①TQ56-092②TQ567-092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 15185 号

中国社会科学出版社出版发行

(北京市鼓楼西大街甲 158 号)

兆成印刷厂印刷 新华书店经销

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 6.75 插页: 6

字数: 165 千字 印数: 1—2000 册

定价: 14.80 元

编辑单位：国防科工委科技部编研室
军事科学院百科研究部四室

编委：陈丹淮

贺捷生

俞启宜

孙志成

杨价佩

学术顾问：丁懋

杨泓

主 编：钟少异

2265/18

序

中国是世界上发明火药、创始火器的故乡。但很长时期，对于这一伟大发明，缺乏科学和历史的探索。本世纪四五十年代，冯家昇先生开始进行比较系统的整理研究，陆续发表《火药的发现及其传布》等论著，在国内外产生了一些影响。但随后又趋沉寂，许多问题未能继续探讨。仅就火药的发明而言，在国内便有种种说法而莫衷一是，在国外则很多人不知道火药起源于中国。1980年，丁懋教授参加在美国韦尔城举行的第七届国际烟火技术会议，就“中国发明火药和烟火技术”发表讲话时，许多美国学者都表示惊疑。这些现象，只能归咎于我们对于继承和发扬祖国历史文化遗产的不力。

80年代初，开始编纂《中国大百科全书》军事卷。按照百科全书的严格要求，介绍科学知识必须系统、准确、一致。但在编审过程中，发现有8个学科的31个条目释文，涉及火药、火器的起源及西传问题，其叙述多有差异，存在着重要的分歧和矛盾。我们不能不约请军队、地方各有关学科的数十位专家分头查考资料，几次举行专题研讨会，最后取得一致的论见。这是我国学术界第一次共同探讨古代火药、火器问题。科学研究的成果保证了百科全书条目释文的质量，同时，通过编纂百科全书又促进了科学研究全面深入发展。十几年来，从编纂军事卷到编纂《中国军事百科全书》，在军事科学领域已发现和探讨了大量问题，取得不少学术成果。对古代火药、火器的探讨，也有了新的广度和深度，先

后出版了成东、钟少异的《中国古代兵器图集》，王兆春的《中国火器史》等专著，还有更多的专家从事专题研究，陆续发表了一批富有创见的学术论文。现在出版的《中国古代火药火器史研究》文集，便是近年来部分学术新成果的汇编。对中国古代火药、火器技术的研究状况，已有显著改观。

然而，从唐代末年到清代鸦片战争前，中国古代火药、火器技术历经 900 多年的演变，它既是军事史、又是科技史的重要组成部分，涉及多方面的联系，内容甚为丰富，还存在着许多问题和空白，需要继续发掘、整理和研究。

火药本不属于军事技术范畴。中国古代的炼丹家们，为着寻求所谓“长生药”，进行了世代相传、持久不懈的炼丹实验。他们这一活动的客观结果，却带来了与他们主观愿望完全相反的东西，促成我国迟于唐宪宗元和三年（公元 808 年）以前发明了火药。当时的炼丹家们不但没有炫耀这一发现，而且忙于多方防范它可能造成的燃爆灾害。军事家则不然，有些人渐渐本能地觉察到火药的真正价值。约 100 年后的唐末和五代时期，在战争中陆续使用了利用火药制成的燃烧性兵器，从而开始了应用化学能于战争的新时期。火药与战争的实际需要相结合，便被转化为火器。而作为战争技术手段的火器，其创制、改进与发展，不能不经受战争实践的反复检验。中国古代有的军事家同时也是军工专家，如南宋初期坚守德安（今湖北安陆）城的知府陈规，既是守城战的出色指挥者，又是守城兵器长竹竿火枪的创制者，从而使火器的技术性能与战斗效应在当时条件下较好地统一起来。这是中国古代火器发展的优良传统。

从全局来看，中国古代火器主要是在封建社会后期的战争实践中发展和演变的。宋、元两代，大规模的国内民族战争持续不断，起初以步骑兵作战为主，随着战争的深入，江河舟师战、关隘争夺战、城池攻守战都异常激烈，促使燃烧火器、爆炸火器、射

击火器相继创制，引信也随之发明，火器在战争中的地位和作用逐步上升。特别是管形火器的发明到金属管形射击火器的出现，意义深远，为后来一切枪炮的始祖。应用火药燃气向后喷射之反作用力推进的火箭的发明，是现代火箭的起源。到了明代，北部边疆对蒙古族的战争和东南沿海对倭寇的战争，都延续达 200 年左右，已经创始的各类火器在战争中不断改进，品种增多，质量提高，尤其是金属管形射击火器获得突出发展，各种形制的枪、炮逐步扩大生产和装备部队，形成中国古代火器发展的高潮。到了清代，满族统治集团在统一全国的战争中，继承明代的成果，大量制造和应用以火炮为主的各种火器，在攻击关隘城池作战中发挥了重要作用。清王朝依恃其军事力量取得全国胜利后，遂日益妄自尊大，固步自封，不求改进和创新，甚至片面夸耀其传统的骑射武功，严格限制火器的研制、生产和装备数量，以防汉军及各族人民造反。清王朝的统治政策导致火器技术陷于停滞状态，造成中国古代火器发展的大曲折。

在中国古代兵器史上，火器与冷兵器的关系也需要认真探讨。自火器出现，中国在上世界上首先结束了冷兵器独占时代，进入冷兵器与火器并用时代。这个并用时代一直持续到近代，才逐渐转入较为完整意义的火器时代。历史表明，从冷兵器时代过渡到火器时代，并不是简单的火器取代冷兵器的互为消长过程。火器的出现，促使兵器技术领域发生革命性的变化，但它又是在冷兵器的基础上逐步发展起来的，存在着一定的内在联系。同时，在初创阶段，火器的数量尚少，威力不大，使用很不方便，战斗作用有限，军队装备仍以冷兵器为主，频繁战争仍要求继续改进和发展冷兵器。尤其宋、元时期所使用的火器，如火药箭、燃烧火毯、爆炸火毯等，必须依靠弹射兵器进行发射，因而弓、弩、床弩、抛石机等的制造和使用仍有较大的发展，特别是抛石机，构造续有改进，使用更加普遍。可以说，宋、元两代既是中国古代

火器的全面创始时期，又是中国古代冷兵器发展的高峰时期。在这个时期，火器与冷兵器在技术上互相结合、互相依存。到了明代，由于火器的大发展，火器与冷兵器的关系开始出现质变。首先是火箭和金属管形射击火器的战斗效能稳步提高并扩大装备部队，因而床弩、抛石机等弹射兵器逐渐淘汰，弓箭的装备比例也日益下降。唯用于近战的长、短各式冷兵器，仍然继续改进和使用，有的直至火器时代仍有孑留。

技术决定战术。随着火器的发展和扩大装备使用，必然导致战法、阵法的变革，以至引起整个军事领域，包括军队体制、指挥、训练、后勤、筑城及军事思想等方面的相应变革。战术上和其他相关方面的变革，反过来又必然对火器的形制、性能、结构等提出新的改进要求。事实上，明代的一些优秀军事家已开始在这些方面进行探索，戚继光南平倭寇、北练精锐期间的著述便是历史的实纪。

中国古代火器技术的演变，除了受着国内政治、经济、科技等条件的制约外，到了明清时期，更受到西方殖民主义者东侵所带来的新的严峻挑战。自13世纪（约南宋后期）中国的火药、火器技术传入阿拉伯国家，14世纪初（约元代前期）又传入欧洲，从此火药、火器走向世界。在开始西传的二百年间，中国的火器一直居于世界领先地位。到了16世纪至17世纪初（约明代中期至后期），欧洲资本主义发展，新的大规模的工场出现，自然科学兴起并应用于工业生产，同时初期的殖民主义者迫切需要进行海外掠夺和扩张，于是大西洋沿岸的欧洲殖民国家竞相改进和制造火器及舰船，以较快的速度走到了世界前列。当时中国的明王朝已日趋腐败，但在严重的战争局面下，对于火器技术则始终采取积极的态度。明廷通过沿海作战缴获、传教士引进、高价购买等渠道，先后取得了佛郎机、鸟铳、红夷炮等西方先进火器，认真组织专家研究，学其所长，并加以仿制、改进，大大提高了各式

火器的技术水平,因而当时中国火器与西方火器的差距并不很大。到清代情况便完全不同了,正当西方资本主义蓬勃发展和走向工业化的时候,腐朽愚昧的清王朝却走进闭关锁国的死胡同,依然自守着封建落后的手工作坊,中国火器与西方火器的差距便愈来愈大。落后就要挨打,从鸦片战争开始,中国人发明的火药便被外国侵略者用来作为大规模屠杀中国人民的凶器,亘续100多年之久。“一·二八”事变后鲁迅先生写道:“现在是火药蜕化为轰炸弹、烧夷弹,装在飞机上面了,我们却只能坐在家里等它落下来。”

概而言之,中国古代火药、火器史的许多方面都值得认真研究。国防科工委科技部编研室的同志编辑出版这本论文集,无疑将有助于研究工作的继续深入开展。

奚原

1995年7月7日

序

火药被视为中国古代四大发明之一，是中华民族对世界文明的巨大贡献。古代中国也是最早将火药用于制作兵器的国家，是火器的故乡。但是对中国古代火药和火器产生、发展历史的许多关键课题，过去缺乏深入的探研。80年代初，随着《中国大百科全书》军事卷编纂工作的开展，以及后来《中国军事百科全书》的继续编纂，促使这方面的研究得以深入开展，并获得了可喜的成果。回顾走过的这段历程，令人不能忘怀的是已故的原国防工办副主任、国防科工委顾问郑汉涛同志对在《中国大百科全书》军事卷中设立中国古代兵器分支学科所给予的支持，以及军事卷中国古代兵器分支学科主编许淦同志在领导具体编纂工作中所付出的心血，还有《中国大百科全书》军事卷编审室和《中国军事百科全书》编审室所给予的指导和支持，特别是奚原同志和金子谷同志，经常给予具体指导。

在《中国大百科全书》军事卷中国古代兵器分支学科和《中国军事百科全书》古代兵器学科的编纂过程中，曾召开多次讨论会，对中国古代火药火器史上的一些重要问题进行了研讨。

1984年4月，国防科工委百科全书编辑室召开《中国大百科全书》军事卷中国古代兵器分支学科首次审稿会，邀请北京大学、中国社会科学院、中国科学院、国家文物局、中国历史博物馆、北京工业学院、人民大学、军事科学院等单位的专家学者，对火药、火器方面的词条着重进行了讨论；

1984年6月，国防科工委百科全书编辑室召开元代火铳研讨会，邀请北京大学、中国社会科学院、中国历史博物馆、首都博物馆、中国军事博物馆、北京钢铁学院、军事科学院、河北省文物研究所、黑龙江省历史研究所等单位的有关专家对元代铜火铳的发生、发展进行了专题研讨；

1985年9月，《中国大百科全书》军事卷编审室召开中国古代火药问题协调会议；

1986年9月，《中国大百科全书》军事卷编审室和国防科工委百科全书编辑室联合举行火药发明问题讨论会……

这些活动在很大程度上起到了推动中国古代火药火器史研究的作用。经过各方面专家的不断努力，在这个领域取得了许多新的成果，本书就是一个较为集中的体现，它代表了目前中国学术界对中国古代火药和火器的研究水平。

作为一本论文集，当然主要是反映各家之说，期待它的出版能够引起新的讨论，从而促进这方面的研究继续深化下去。

杨 泓

1995年6月1日

目 录

火药的发明与中国炼丹术	赵匡华 (1)
关于炼丹术中“伏火”的两则札记	陈国符 (18)
中国古代发明火药和发现冲击波的历史	丁 懋 (23)
几种古代黑火药的性能测定 劳允亮 许又文 刘 煜 (37)	
古代火药配方的实验研究	杨 硕 丁 懋 (44)
10 世纪初火药应用于军事的两个推论质疑	钟少异 (55)
中国古代火药史刍议	袁成业 松全才 (64)
爆炸性火器的起源	叶 英 (73)
中国烟火的发展及火箭技术的源起	郭正谊 (81)
降魔变绢画中的喷火兵器 ——探寻古代管形火器发明时间的新线索	杨 泓 (95)
早期管形火器研究	钟少异 (100)
中国古代火炮发明问题的新探讨	成 东 (133)
新发现张士诚“天佑”年铭铜銃小考	陆文宝 (143)
永乐朝与安南的火器技术交流	李 斌 (147)
銃、炮、枪等火器名称的由来和演变	钟少异 (159)

手砲考略

- 兼说宋代抛石机的容弹和释放方式 钟少异 (177)
- 《中国大百科全书》军事卷中国古代火药问题
- 协调会议纪要..... 《中国大百科全书》军事卷编审室 (185)
- 元代火铳研讨会综述 杨价佩 (190)
- 编者后记..... (199)

彩 图 目 录

1. 降魔变绢画 10 世纪

敦煌莫高窟藏经洞发现，巴黎集美博物馆(Musée Guimet)藏，编号 MG. 17655。画高 145、宽 114 厘米。画面右上部有一头上长着 3 个蛇头的魔怪，手持一件喷火兵器，或认为这是中国也是世界上最早的管形火器（火枪）的形象，本书对此进行了讨论（见杨泓文及钟少异《早期管形火器研究》）。

2. 降魔变绢画细部之一：持喷火器的魔怪

3. 降魔变绢画细部之二：云中仕女

4. 铜碗口銃 元

1935 年北京房山云居寺发现，中国历史博物馆藏。长 35.3、口径 10.5 厘米。铭“至顺三年二月吉日 绥边讨寇军 第叁佰号 马山”。本书对此銃的真伪进行了讨论（见杨价佩《元代火銃研讨会综述》）。

5. 铜碗口銃 明

1958 年河北省卢龙县发现，河北省文物研究所藏。长 25.9、口径 7.2 厘米。铭“燕”字。

6. 铜手銃 元

1983 年浙江省余杭县（今余杭市）瓶窑镇发现，余杭市博物馆藏。长 32.6、口径 2.8 厘米。铭“天佑丙申 朱府铸造”。

7. 铜手銃 明

1964 年河北省赤城县出土，河北省文物研究所藏。长 44.2、口径 2.2 厘米。铭“骁骑右卫胜字肆佰壹号长銃筒 重贰斤拾贰两 洪武五年八月吉日宝源局造”。銃管内遗有火药和铁砂子。

8. 铜手铳 明

1964年河北省赤城县出土，河北省文物研究所藏。长40.3、口径2.2厘米。铭“留守中卫 铸造铜铳 天字九十五号 建国二年八月吉日”。

9. 铜火铳 明

1967年河北省万全县沙家店出土，河北省文物研究所藏。长43.6、口径5.3厘米。铭“奇字壹万贰千肆拾陆号 永乐拾叁年玖月 日造”。铳管内遗有火药、木马子和铁弹子。

10. 大足石窟中的神像 宋元之际

这个石刻像见于四川大足北山佛湾第149号窟，李约瑟博士认为神王手中所抱袋状物是中国也是世界上最早的手铳形象，本书对此进行了讨论（见成东《中国古代火炮发明问题的新探讨》）。

11. 蒙古袭来绘词（局部） 13世纪晚期

1274年，1281年，元军两次东征日本。据日本古籍《八幡愚童训》、《太平记》记载，元军常以“铁砲”攻击日军，这是一种球形的铁壳爆炸性火器，飞掷而出，声震如霹雳。当时参战的日人竹崎季长绘有《蒙古袭来绘词》图卷，画中就描绘了“铁砲”。

12. 宪宗元宵行乐图（局部） 明

成化二十一年（1485）绘，中国历史博物馆藏。这是长卷中的观放烟火部分。宫院中太监们正燃放各色烟火，从右往左，计有大爆竹、手提转轮、小型手把花、带杆的大起火和大型的手筒花，左侧一太监抱着一捆大筒花尚未燃放，门外独轮车还推来各色瓶子花。

火药的发明与中国炼丹术

北京大学化学系 赵匡华

本世纪四五十年代，冯家昇先生先后发表了《火药的发现及其传布》、《火药的发明和西传》等宏论巨著。^①这些论著繁征博引，以丰富的史料、博洽的论证、敏锐的洞察，对中国火药的源起勾画出了一个清晰的轮廓，为火药发明历史的研究奠定了基础。对于火药的发明，这些论著的基本观点可以归纳为：（1）当归功于中国炼丹家；（2）与炼丹术中“伏火法”的试验有密切关联；（3）火药发明实现于晚唐时期。40年来，一些学者对火药的发明又作了一些探讨和论证，也对冯文的某些说法作了合理的修正，但也进一步证明了上述三项基本观点的正确性，进一步巩固了它在火药史研究上的重要学术地位。笔者撰写此文，并无标新立异之意，不过力图把火药的发明与中国炼丹术的理论和方法之间的关系论证得更充分些，分析得更透彻些，史料的利用也更加准确些，想努力对火药的发明史给出更清晰的描述。当然，也会提出一些问题和新思路，既向海内外学人讨教，也与同行学友共同探讨。

一 火药的发明与中国炼丹术中的阴阳学理

人们对火药燃爆现象的发现无疑是源于对金石矿物的火炼。而在中国古代，与火炼金石矿物有关的工艺不少，例如烧陶制瓷，是用柴炭去焙烧粘土或高岭土；冶炼金属是用炭或煤去焙烧某种

矿石（中国古代利用过的矿石主要包括铜矿石、铁矿石、铅锡矿石、银矿石、朱砂矿石和菱锌矿石），但这些工艺中焙烧的对象和反应产物都比较单一，性情也都十分平和。而惟独炼丹家最大胆、最富于开创性，往往标新立异，独出心裁，把品种数目繁多的整个矿物群体，作为研究对象，设计出各种药物组合（配伍），把几种甚至十几种矿物混合起来，加以火炼，试图得到长生不死、羽化成仙的神丹，因此试验中接触到的化学变化最多，人工制造出的化学产品也最丰富，当然遇到爆燃现象的可能性也就最大。而三黄（雄黄、雌黄、硫黄）和硝石早在先秦就已为我国先民取得并利用作为医药，因此当西汉之际炼丹术肇兴之时，它们就都成为炼丹术药物中的重要成员，从现存中国最早的炼丹术著作《黄帝九鼎神丹经》（即《黄帝九鼎神丹经诀》^②之卷一、卷十、卷二十）和《三十六水法》^③（都问世于西汉末或东汉初）就可以清楚地看到这种情况。而它们正是爆燃作用中的两员主角。

中国古代的炼丹家升炼神丹大药时，对药物的配伍在初时并没有什么规则可遵循，但也并非是完全盲目的，因为在炼丹术刚刚兴起以后不久，方士们便开始思考关于物质变炼过程中产生新物质的规律，尤其是制取具有特异功能的神化物质的途径，很快便采纳了当时已经很盛行的阴阳学理作为炼丹术活动的指导思想，相信必须通过阳性药与阴性药的两性交媾和彼此相制，即仿照天地造化之功，才能孕育出神奇的仙丹大药。这种想法在《黄帝九鼎神丹经》中已稍露端倪，已有“太阳者铅也，太阴者丹也”之说，其“九鼎丹真人歌”中已有“夫妻共戏色忽华，阴阳以会乐不过，即日生子如积沙”的比拟性语言。东汉后期魏伯阳的《周易参同契》问世，它是现存最早的中国炼丹术理论著述。可以说，是它明确地把阴阳学说树立为炼丹术的理论基础和指导思想，认为炼制神丹的秘要就在于燮理阴阳，此乃造化之神功，天地之法，大道之根本。它指出：“大易情性，各如其度，黄老用