

國立中山大學通識教育博雅核心課程
自然與跨領域類

古中國科技與文明 火藥

程啟正
國立中山大學機械與機電工程學系

中國火藥

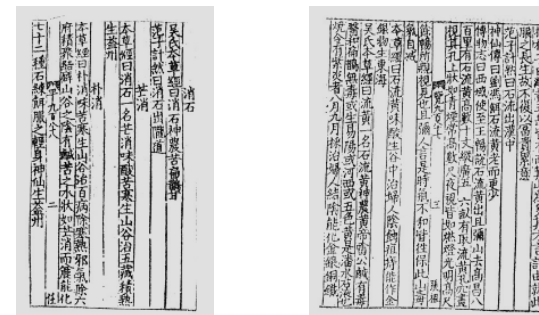
- 將硝石、硫黃、木炭搗碎，碾成粉末，經過混合而製成。
- 硝石 (KNO_3) 為氧化劑，在燃燒後能釋放大量的氧氣；硫黃則是還原劑，是火藥能爆炸的因素。木炭可以助燃。
- 將三者放在密閉的容器中燃燒，便形成一個由硝石供氧的內燃燒體系，產生大量的二氧化碳和氮氣，使體積急劇膨脹，脹破容器，並產生高溫煙焰，形成強烈的爆炸燃燒效應。

硝石與硫黃

- 在中國最早的藥物典籍漢代《神農本草經》中，硝石和硫黃都被列為重要的藥材，並記載了其醫藥性與功用
- 在《神農本草經》中，硝石被列為上品中的第六位，認為它能治二十多種病。硫磺則被列為中品藥的第三位，也能治十多種病
- 明李時珍《本草綱目》中提到火藥能治瘡癰、殺蟲，辟溼氣、瘟疫



消石與石硫黃



宋代《太平御覽》

火藥的探索

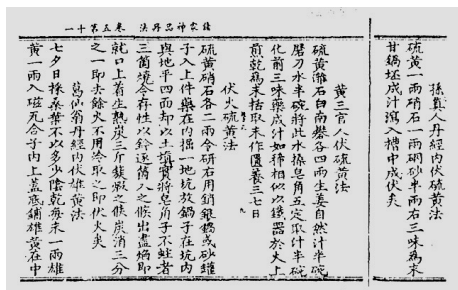
- 東漢的煉丹家魏伯陽在煉丹過程中，發現硫黃同水銀化合能生成紅色汞，
- 後又有人發現硝石著火後會產生焰火。
- 南北朝時陶弘景《草木經集注》：「以火燒之，紫青煙起，云是硝石也。」



伏火

- 煉丹家在使用硫磺、砒霜等猛毒的金石藥之前，常用燒灼的辦法，使毒性失去或減低，此手段即稱為『伏火』
- 在《諸家神品丹法》卷五中載有唐初名醫兼煉丹家孫思邈的『丹經內伏硫磺法』

伏火硫黃法



《諸家神品丹法》卷五中之『丹經內伏硫磺法』

最早的火藥記載

- 唐憲宗元和三年(西元808年)，煉丹家清虛子《太上聖祖金丹秘訣》載有『伏火礬法』：「硫二兩，硝二兩，馬兜鈴三錢半。右為末，拌勻。掘坑，入藥於罐內與地平。將熟火一塊，彈子大，下放裏內，煙漸起。」
- 《太上聖祖金丹秘訣》後於唐朝中期選入《鉛汞甲庚至寶集成》卷二
- 中國火藥的發明至遲應不晚於西元808年。

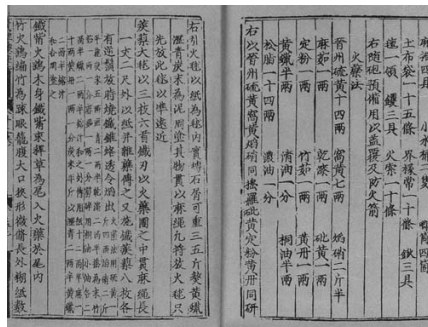
『著火的藥』

- 雖然煉丹家知道硫、硝、碳混合點火會發生激烈的反應，並採取措施控制反應速度，但是因藥物伏火而引起丹房失火的故事時有發生
- 宋朝《太平廣記》中提到，隋朝初年杜春子拜訪一位煉丹老人，半夜夢中驚醒，見煉丹爐內『紫煙穿屋上』，頓時屋子燃燒起來
- 唐代《真元妙道要略》：「有以硫磺、雄黃、合硝石並蜜燒之，燄起，燒手面及爐屋舍者。」

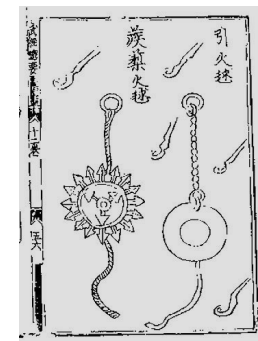
最早的火藥配方

- 西元 1044 年（北宋慶曆四年）刊行的兵書《武經總要》中，正式刊載了『火球火藥方』、『蒺藜火球火藥方』、『毒藥煙球火藥方』等世界上最早的三個火藥配方。

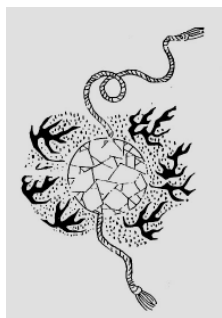
《武經總要》之火藥配方



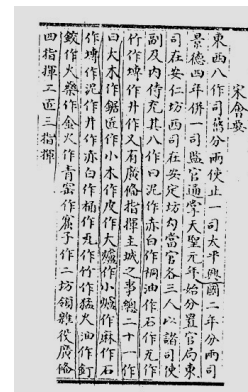
《武經總要》之蒺藜火球



《武備志》之毒藥煙球



《宋會要》之製作火藥記載



宋代施放煙花圖



火藥配方的改良

- 北宋曾公亮《武經總要》中蒺藜火球火藥的配方為：硝酸 50%、硫 25%、碳 6.20%、其他可燃物 18.8%
- 明朝(西元1548年)戚繼光《紀效新書》中鳥銃火藥配方：硝酸 75.8%、硫 10.6%、碳 13.6%，已與現代標準軍用黑火藥基本相同



火藥的軍事發展

- 唐末天祐年間(約西元905年)，有「發機飛火」的記載，即用拋石機投擲火藥包，作燃燒性兵器
- 遼道宗耶律洪基(十一世紀晚期)在南京析津府(北京)「日閱火炮」
- 北宋(十一世紀晚期)敏求《東京記》記載著汴京(河南開封)建立了火藥作坊

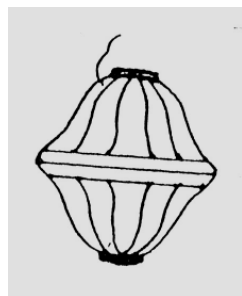
霹靂砲

- 北宋靖康元年(西元1126年)金人攻宋都汴京，李綱《靖康傳信錄》：「夜發霹靂炮以擊賊，軍皆驚呼。」
- 南宋高宗紹興三十一年(西元1161年)，宋將虞允文在「采石(今江蘇馬鞍山南)之戰」使用『霹靂炮』擊退以完顏亮為首金兵的圍攻



震天雷

- 南宋理宗時(西元1232年)，元軍攻打金的南京(今河南開封)，金兵使用『震天雷』守城。《金史》：「火藥發作，聲如雷震，熱力達半畝之上，人與牛皮皆碎並無跡，甲鐵皆透。」



火槍

- 中國南宋初期創製的一種竹製管形火器，又稱「長竹杆火槍」。
- 西元1132年陳規發明了火槍。火槍是由長竹竿作成，先把火藥裝在竹竿內，作戰時點燃火藥噴向敵軍。
- 陳規守安陸(今湖北安陸)時就用了「長竹竿火槍二十餘條」
- 陳規因此而被各國火器史研究者，公認為創製和最早使用管形火器的軍事技術家。

飛火槍

- 南宋時期金軍創製的一種紙製火槍，因能將火焰噴出槍口達一丈多遠而稱之
- 槍筒用優質的紙卷成，厚 16 層，長 2 尺多，內裝火藥與鐵渣，接近敵人時，即點燃火藥，噴射火焰燒灼敵人。
- 西元 1233 年，金軍被蒙古軍戰敗後退至河南商丘南，蒙古軍尾追而至。金忠孝軍首領蒲察官奴率部 450 人，編成飛火槍隊，夜襲蒙古軍兵營，大獲全勝



突火槍

- 南宋後期壽春府（今安徽壽縣）的火器研製者所創製的一種竹製管形射擊火器
- 槍身用巨竹製成，內安『子窠』。已具備射擊火器的三個要素：槍管，火藥，彈丸（子窠）。因其能突然著火將子窠射出而命名
- 為元朝金屬管形射擊火器「火銃」奠定基礎
- 後世公認為最早自發運用射擊原理的管形射擊火器，堪稱世界槍炮的鼻祖



火藥的流傳

- 中國中原漢族於公元九至十世紀發明了火藥與火器
- 通過宋金元時期各民族政權之間的戰爭，流傳到國內北方各少數民族政權地區，推動了火藥與火器的發展
- 十三世紀，崛起於漠北的蒙古政權，綜合學習了各民族火藥與火器技術，並在對外的戰爭中，將火藥與火器東傳至日本和朝鮮半島，西傳至阿拉伯，又從阿拉伯西傳至歐洲各國，形成了火藥與火器的大流傳。

火銃

- 世界上最早的金屬管形射擊火器，是在中國元朝誕生的，稱為『火銃』
- 元火銃是元朝創製的金屬管形射擊火器。由南宋的火槍演變而來，用銅鐵為管，藥室有火撚通出，點著火撚後將彈丸射出
- 大者為炮，安於架上發射。小者為手銃，由士兵手射
- 文獻記載甚少，出土實物較多

元代火銃

黑龍江省阿城縣半拉城子出土的「阿城銃」



中國歷史博物館收藏的製於西元1332年的「至順三年」盞口銃，是世界上現存最早的有銘文的管狀火器實物



中國人民革命軍事博物館收藏的製於1351年的「至正辛卯」手銃



明朝火銃

- 明朝製造的金屬管形射擊火器，多用銅製，由元火銃演變而來
- 與元火銃構造與發射方式相似，有小型的手銃和大型的碗口銃
- 碗口銃銃身較大，通常安於船上作「艦炮」，或安於海岸作海岸炮

明代銅製碗口銃



明代手銃



明洪武十二年手銃



明永樂手銃

甘肅嘉裕關長城博物館之火砲

