

火藥的發明和西傳

馮 家 昇 著

華東人民出版社



火藥的發明和西傳

馮家昇 著

華東人民出版社

內 容 提 要

火藥是我國古代的偉大的科學發明之一，本書引用了許多材料，敘述了我們的祖先發明火藥的經過。全書分上下兩編：上編說明了火藥是怎樣發明和發展的；下編說明了火藥是怎樣先傳入回教國家，然後再由回教國家傳入歐洲的。從本書中，我們對於火藥的發明和發展，可以得到比較具體的了解。

火 藥 的 發 明 和 西 傳

馮 家 昇 著

*

華 東 人 民 出 版 社 出 版

(上海紹興路五四號)

上海市書刊出版業營業許可證出〇〇一號

上海新華印刷廠印刷 新華書店上海發行所發行

*

書 號 滬1074

開本 787×1092 耗 1/32 印張 2 11/16 字數 47,000

一九五四年十一月第一版

一九五四年十一月第一次印刷

印數 1—18,000 (滬1)

目 錄

上編 火藥的發明和發展

一 火藥是怎樣發明的

甲 爲什麼叫做火藥

乙 誰發明了火藥

(一) 鍊丹術的成長

(二) 鍊丹家的貢獻

(三) 鍊丹家發明了火藥

二 火藥什麼時候用於軍事

甲 在鍊丹家保密階段的火藥

乙 鍊丹家把火藥獻給軍事家

三 宋代火藥的發展

甲 燃燒性的火器

乙 爆炸性的火器

三

二

一〇

一六

一四

一三

九

七

三

三

一

一

一

丙 管形火器.....三五

四 火藥的新發展.....元

甲 金人的火藥火器.....元

(一) 燃燒性的火器.....三

(二) 爆炸性的火器.....三

(三) 管形火器.....三

乙 元的火藥火器.....四

(一) 燃燒性的火器.....五

(二) 爆炸性的火器.....五

(三) 管形火器.....元

下編 火藥的西傳.....五

一 火藥先傳入回教國家.....五

甲 「中國雪」(硝).....五

乙 火藥傳入回教國家的兩個階段.....六

丙 什麼是「回回砲」.....五

二 火藥由回教國家傳入歐洲.....六

甲 蒙古人征歐用過火藥却没有把火藥傳入歐洲.....	六二
乙 火藥傳入歐洲的兩個階段.....	六四
（一） 知識分子把火藥的知識傳入歐洲.....	六四
兩個偽託的人物.....	六六
兩個鍊丹家.....	七〇
（二） 歐洲國家由戰爭中獲得火藥應用法.....	七三
附錄 火藥大事簡單年表.....	七五
後記.....	七六

上編 火藥的發明和發展

一 火藥是怎樣發明的

中古時，在火攻方面，歐亞兩洲發明了三樣東西：一是東羅馬的「希臘火」●，二是回教國的「石油機」●，三是中國的火藥。「希臘火」和「石油機」在發展到一定的程度後，都逐漸湮沒無聞了；只有火藥一直留存到現在。但是，現在的火藥並不就是一千年前的火藥，它是從一千年前的火藥發展來的。

火藥一如其他事物，它有它自己的歷史，有它自己的發展。它是在一定的社會、物質條件下產生的，同時又是隨着社會環境的發展而發展的。如果有人拿現在的黑火藥●來衡量千百年前的所謂火藥，那是非歷史主義的態度。

甲 爲什麼叫做火藥

火藥這個名詞是由「火」與「藥」組成的，這當然是有一定的道理的。「火」字在這裏

很清楚，是因為它發火的緣故；至於「藥」字在這裏倒令人有點奇怪，為什麼不叫做「火粉」或其他的名稱，而偏要叫做「火藥」呢？

原來火藥裏的兩種主要成份——硝、硫黃都是藥，漢代神農本草經把硝和硫黃分別列入「上品藥」和「中品藥」。在火藥發明後，醫藥家還把它列入藥類；譬如明代李時珍就把火藥收在他的本草綱目裏，說是能「治瘡癰，殺蟲，辟濕氣，瘟疫」。

自漢代以來，火藥裏的三種成份：硫黃、硝、炭。硫黃，淮南子作「流黃」，說文作「留黃」，產在相當於今日的四川、甘肅、山西地區。它具有高度的燃燒的性能。炭，指木炭而言。宋元以前單稱「炭」的地方都是指的木炭。它含有極少量的氫氣和氧氣，但含有大量的炭氣。它能發生高度的膨脹力。硝，在古書裏作消石、茫消、苦消、火消、焰硝、地霜、生消、北帝玄珠等，在化學中屬於鹽類，它的顏色和其他鹽類的顏色無大差別，所以古人常把它和從朴消裏鍊出來的馬牙消或水消混而不分。直到南北朝時代，陶弘景才真正鑒別出來。他是個醫藥家，也是個鍊丹家。他說真硝與朴消不同之點在於兩種硝點着後，真硝有青焰，朴消則沒有。這和近代鑒別的方法不謀而合，近代辨別真硝，也是根據它的火焰是否呈紫青色來決定的。

火藥之所以稱爲「藥」，既然是因為它的兩種主要成份都是藥，那末，我們要再進一步

問，藥怎麼會着火呢？那就是說，它怎麼會變成火藥呢？

乙 誰發明了火藥

由火藥的這個「藥」字，我們不得不聯想到火藥乃是人們在製造藥的時候發明的。製造藥的人不外醫藥家和鍊丹家。但純醫藥家是保守的、穩健的，他們決不肯輕易冒險嘗試；只有鍊丹家是好奇的、肯冒險的。他們在崇山峻嶺上採花草、探金石，在深山古洞裏鍊黃金，製造「長生不老之丹」。他們雖有過多的幻想，沉溺於迷信，但是由於他們大胆的探求和辛勤的勞動，往往發現和發明了新的東西。

(一) 鍊丹術的成長

鍊丹術是近代化學的前身，導源於公元前二世紀。

鍊丹術的目的在求長生、成神仙。鍊丹家以爲人爲萬物之靈，只要虔誠的把自己的身體——神、氣、精加以鍛鍊，可以達到長生，可以變成仙人。這叫做「內丹」。鍊丹家又以爲「黃金入火百鍊不消，埋之畢天不朽」，是物質界中最寶貴的東西，它可以拿「上品藥」

中的丹砂製成，而所製成的黃金既可製作仙丹，又可用以再製作較多的黃金。這叫做「外丹」。

我國自戰國到漢初，盛行神仙之學。大家認爲一個人要想成神仙，第一須服用仙藥，第二須得到仙人的指示。但是，當時的所謂仙藥只是些植物類的「奇芝」、「巨棗」，吃了也沒有發生什麼作用。仙人傳說在海外，有些人花過許多錢，派過許多人，到海外去求仙，也沒有成功。漢武帝時，有個叫李少君的，他知道武帝成仙之心甚切，就向武帝建議：第一，虔誠的祭祀竈神；第二，拿丹砂製成黃金，再拿黃金製成飲食之器，如常用這種食器盛飯吃，就可以長壽，就可以見到仙人，從而自己也就可以變成仙人了。黃金雖然沒有製成，但從此成仙之說却別開一個生面，那就是：求仙不必一定要去海外，只要能把黃金製成，那末，變成仙人的事也就差不多了。可見這時候鍊丹術只拿黃金製爲飲食之器，還沒有拿黃金作成仙藥服用。這是中國鍊丹術的開端。

漢魏之交，有一個叫魏伯陽的，著了一種鍊丹書，叫參同契。他還製了「仙丹」，把仙丹先給狗吃，狗吃後死了，他自己吃後也死了，小徒弟吃後也死了。可是鍊丹家對於吃仙丹而死的事，十分隱諱，他們不說是死了，而說是「尸解」成「地仙」了。他們並不因爲有些人吃後死了而灰心。東晉元帝時，著抱朴子內外篇的葛洪，用犀利的筆鋒，繁徵博引，援

古證今，勸人學鍊丹術和服用「金丹」。在他生時，他的話說服力有限，過了三四百年，却大生效力，例如唐代有個叫李抱真的，篤信鍊丹術，服「仙丹」至二萬粒，終於「尸解」了。唐太宗、高宗、玄宗比較聰明些，不敢輕易服仙丹，但都找過鍊丹家爲他們合過「還丹」，鍊過黃金。憲宗、穆宗、敬宗、武宗、宣宗則都是因服仙藥而死的。因此有些人責罵鍊丹家害人。鍊丹家到這個時候也對仙藥懷疑了；譬如公元八五五年（唐宣宗大中九年）陰真人玄解錄所列的問答便表現了這種懷疑。它不但反對服「金丹」、石藥，以及點化的藥，而且以爲幾百年以來鍊丹家和醫藥家共同認爲最上的藥品丹砂也有毒不宜服用。梁武帝生病很久，願服金石藥以求早愈，但段深認爲金石藥有大毒，不可服。武帝因此沒敢吃。周世宗宋太宗好黃白之術，吐納之理，陳搏却勸以致治爲念，不必留意方術。

既然鍊丹家所製的仙藥被人認爲有大毒，可殺人，那末鍊丹術豈不到了窮途末路了嗎？不，原來「外丹」分兩門：一是製仙藥合「還丹」；一是黃白術，鍊金銀。有些人對仙藥「還丹」雖然發生懷疑，但爲了製造金銀求富貴，對黃白術還是孜孜不懈的探求。

漢武帝時，李少君藥大化丹砂製黃金，還沒有成功，就先後死了。宣帝時，劉向自稱讀過淮南王的枕中鴻寶苑秘書，能製黃金，但也沒有製成。有些人以爲黃金是物質的精英，難化難成，乃降而求其次，鍊化白銀。漢黃門侍郎程偉根據枕中鴻寶製金不成，很是懊喪，

他的妻子拿藥投入有水銀的筩中，據說，水銀就變成銀。晉道士李根煎鉛錫，投入少許藥，鉛錫冷後也成爲銀。廬江太守華令思拿鐵器銷鉛，投入藥，鉛也成爲銀。其實，這所謂銀，決不是真銀，而是乾水銀，或是與鉛錫鎔化在一塊兒的汞化物罷了。

隋末唐初，有個鍊丹老人居太白山，鍊丹砂，合「大還丹」成功。他的徒弟成弼因爲父親死了，要回家埋葬。老人給他丹十粒，並告訴他一粒丹可化十斤赤銅成黃金。成弼依老人的話，回家辦了喪事。可是因此竟起了惡念。他回來把老人殺了，拿上一袋丹下山製作黃金，頓成富翁。唐太宗聽見有此奇事，把成弼召來，給他五品官做，叫他鍊製黃金。前後一共鍊製黃金數萬斤，叫做「大唐金」。宋真宗大中祥符年間，王捷在宮中鎔鐵作金，百多兩爲一餅，每餅鑿爲八片，叫做「鴉嘴金」。真宗命鑄金龜金牌各數百，把龜賜給近臣，把牌賜給州府軍監，當時叫「金寶牌」。這些黃金當然不是真的，乃是一種合金或鍍金的金屬；但是，皇帝說是黃金，誰敢說不是？

「上有好者，下必有甚焉者」，皇帝既然製作僞金，小民私製雖然不許可，但人們爲了發財，也就不顧皇帝的禁令而競製僞金僞銀了。當時有兩句諺語：「家有死三黃，不用置田莊；家有真死砒，金銀濫如泥。」

(二) 鍊丹家的貢獻

鍊丹家本來的目的在製仙藥、鍊金銀；可是這些目的都沒有達到。他們本來的目的雖然沒有達到，但由於大胆的嘗試，他們却在有意與無意之間發現和創造了不少新的東西。這對社會就有莫大的貢獻。

鍊丹家鍊丹多在深山古洞，採集藥料多在高山峻嶺、人跡罕見的地方，所以他們容易發現新的動物、新的植物、新的礦物。試看神農本草的藥料是三百六十五種；到了南北朝，陶弘景的名醫別錄增加到七百三十種，較本草多了整整一倍；唐本草增加到八百四十四種，較別錄多了一百一十四種；宋初道士馬志等編的開寶本草增加到九百八十三種，較唐本草多了一百三十九種；仁宗嘉祐本草增加到一千零八十二種，又較開寶本草多了九十九種。這些醫書雖然主旨在治病，但也是我國古代動物、植物、礦物的大集成。我們要研究動物、植物、礦物的歷史，不得不拿這些書作基礎。這些書所列敘的藥物不一定都是鍊丹家發現的，但我們要承認鍊丹家對這些書的寫成，是有很大的功勞的。

古書上常說鍊丹家製作金銀，有的成功，有的失敗。所謂成功是指製作偽金偽銀成功，所謂失敗是指製作偽金偽銀沒有成功。寶藏論列舉用藥製的金十一種，用藥點化的金四種；

用藥製的銀九種，用藥點化的銀四種。用藥製的金銀卽合金，由兩種或三種的金屬鎔解化合而成。用藥點化的金銀卽鍍金鍍銀。鍊丹家雖然沒有鍊成金銀，但發現了合金和鍍金鍍銀，就把單純的金屬範圍擴大了，對於社會上製作日用器物，有很大的貢獻。

鍊丹家最習用的丹砂，在古代是最主要的顏色。由丹砂而產生水銀，由水銀又製成銀硃。其他顏色如胡粉、鐵丹、赭石、大青、石青、曾青、回青、空青、紺青、銅綠、石綠、石黃、藤黃、紫粉、紫泥等，在繪畫、髹漆、印色、瓷器、建築上極爲重要。這些染料的出現，與鍊丹家是有相當大的關係的。

指南針、印刷術、火藥三大發明，都和鍊丹家有關。鍊丹家最早認識磁石的指極性，指南針是鍊丹家最早製造的。鬼谷子反應篇說：「若慈石之引鍼。」淮南子覽冥訓說：「磁石能連鐵。」欒大初見漢武帝時，磨鐵針，磁石爲屑，拿鷄血調和塗在棋子頭上，棋子就互相碰起來。武帝看見很高興，就把他重用了，叫他鍊黃金。北宋沈括的夢溪筆談說，指南針是「方家」創製的，所謂「方家」也就是鍊丹家。他說「方家」拿磁石磨成針形，能指南；不過稍偏東而不全南。至於印刷術，一般說是始於隋代，如再往上推，它導源於刻符。抱朴子內篇說入山帶的符是把字刻在二寸方的棗心木上的。這種木刻符和後來的木刻版是很有關係的。火藥的發明更與鍊丹家有直接的關係，這留待下節細說。

(三) 鍊丹家發明了火藥

鍊丹家怎樣發明火藥的呢？他們決不會是有意的去發明的，可能是在兩種情形下發明的：第一，直接用類似火藥的藥料製造某種藥時，這種藥發生了火藥的作用，從而把火藥發明了；第二，間接用類似火藥的藥料變化某種藥料時，這種藥料發生了火藥的作用，從而把火藥發明了。這兩種情形之中，第二種情形導致火藥的發明的可能性更大些。

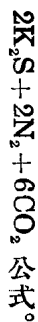
變化藥料的方法很多，有一種方法，叫「伏火法」，就是拿某種藥或幾種藥，特別是金屬或石質的藥，用一定的火候，燒到一定程度，藥經過「伏火」後，就失掉了原來的性能，因而其功用也就不同了。譬如硫黃，鍊丹家認為它含有猛毒，着火「易飛」，最難「擒制」。它必須經過「伏火」後，脫去黑褐二色，變成金黃色、或朱砂色、或雪白色，然後才能用。

硫黃「伏火法」，在唐初孫思邈的丹經內伏硫黃法中說得很詳細。他說拿二兩硫黃、二兩消石，研成粉末，攪在銷銀鍋子內，將三個皂角子逐一點着，然後夾入鍋子內，把硫黃和消石燒得起焰火。等到燒得起焰火時，再拿生熟木炭三斤來炒，等到炭消三分之一，就退火，趁沒有冷卻時取出混合物。這樣就叫「伏火」了。

硫黃和消石等量同研，點着後已經能起一種類似火藥的作用。公元一三三八年法國和公元一三四七年英國的初期火藥的成份就只有消石硫黃兩種，沒有木炭。在理論上，這個方子近似 $2\text{KNO}_3 + 3\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{N}_2$ 公式。硫黃消石外，再加上皂角子，可能發生膨脹力，有爆炸的性能，孫思邈只提到發生焰火，原因是鍊丹家所用的藥料是天然產生的，沒有經過提鍊，所以力量微弱。

「伏消石法」，在中唐以後的鍊丹書真元妙道要略裏提到過。它說不「伏火」的金石藥不可合用，譬如三黃（指硫黃、雌黃、雄黃）不「伏火」，一塊兒合起來燒，就會出亂子。「伏火」的消石要在赤炭上試，「成油」入火不動，即算「伏火」；不「伏火」的消石在赤炭上一試，即成焰火。試想消石在赤炭上一試，豈不與二氧化碳混合，而發生一種類似火藥的作用嗎？雖然因為天然的消石和赤炭上微弱的二氧化碳混合起來，不足以表現出它高度的性能來，但它發生一種焰火，也是類似火藥的作用。

「伏火礬法」，在公元八〇八年（唐憲宗元和三年）清虛子的鉛汞甲辰至寶集成裏提到過，他用的藥料是消石二兩、硫黃二兩、馬兜鈴三錢半。前兩種和孫思邈的「伏硫黃法」中所提的藥料一樣，後一種是植物，這三種合起來已具備火藥的成份；但因前兩種是天然的，後一種產生二氧化碳太弱，所以不能爆炸。在理論上，這個方子近似 $4\text{KNO}_3 + \text{S}_8 + 6\text{C} \rightarrow$



總起來說，硫黃和消石混合起來，消石和木炭混合起來，都能產生一種類似火藥的作用。至於硫黃、消石、木炭（包括前所說植物類皂角子、馬兜鈴）混合起來，已具備了火藥所含的成份。其所以不能達到如前所述公式的效力，一則因各種藥料不純淨，二則因各種藥料的份量不夠標準。

既然硫黃、消石和含有二氧化碳的植物混合起來點着後可能發生火藥的作用，爲什麼鍊丹家還要冒險呢？因爲，第一，我們看慣了火藥是破壞性的東西，所以一聽「火藥」二字，馬上腦子裏就會想到它燃燒和爆炸的力量；可是鍊丹家還沒有像我們今天對火藥的經驗，也就不會想得如此可怕了。第二，這些藥料在應用於作戰以前，都是天然的，沒有經過加工，這就減低了它的作用。只要小心謹慎，不會發生大的亂子。

鍊丹家製藥時，心專意一，小心謹慎，他們的丹房也多設在深山古洞，人跡罕見的地方。但是，他們有時候總不免疏忽失慎，出了亂子。太平廣記上有這樣一個故事，說一位老人在一個僻靜的地方製藥，有個名叫杜子春的人來找他。天色晚了，老人叫杜子春歇在鍊丹的地方，告戒他不要亂說亂動，自己却走開了。杜子春在藥爐旁邊，做了許多惡夢，當夢到傷心慘目的場合時，他忍不住驚叫一聲，醒了過來。這時候爐子已出了事，冒起熏熏大火，