

現代工業小叢書

火柴工業

周萃機編著



現代工業小叢書

火 柴 工 業

周萃機編著

商務印書館出版

◆(369218)

現代工業
小叢書 火柴工業

★版權所有★

編著者 周 萃 權
出版者 商務印書館
上海河南中路二一一號
發行所 三聯書店 中華書局 商務印書館 開明書店 聯合書局
北京 上海 天津 各地分公司
北京 上海 天津 各地分公司
三聯書店 中華書局
商務印書館 開明書店
聯營書店 各地分店
印刷者 商務印書館印刷廠

1951年11月初版 定價人民幣8,500元

(京)1-5000

目 錄

第一章	火柴之發明史略	1
第一節	火的小史	1
第二節	火柴之定義	3
第三節	火柴發火的原理	4
第四節	火柴的發明及其沿革	4
第二章	各種往昔的火柴	16
第一節	蠟式火柴	16
第二節	大頭火柴	17
第三章	安全火柴	20
第一節	概說	20
第二節	往昔的火柴製造	20
第三節	現代化的火柴製造	21
第四節	連續式的製造火柴機械	25

第五節	火柴匣的製造	26
第六節	火柴紙匣的製造	30
第四章	火柴的種類	32
第一節	黃磷火柴	32
第二節	赤磷火柴	33
第三節	無磷火柴	34
第四節	無硫火柴	34
第五節	大頭火柴	35
第六節	蠟質火柴	35
第七節	書式火柴	36
第八節	防水火柴	36
第九節	無味火柴	36
第一〇節	快燃火柴	37
第一一節	特殊火柴	37
第一二節	防溼火柴	38
第一三節	永久盒邊的火柴	39
第一四節	藤藥兩邊的火柴	39
第五章	火柴藥料配合法	40
第一節	黃磷火柴的各種藥料製法	40
第二節	赤磷火柴的各種藥料製法	47

第六章	特殊火柴的製造	56
第一節	無磷火柴	56
第二節	無硫火柴	58
第三節	耐風火柴	60
第四節	着色火柴	61
第五節	防水火柴	62
第六節	硫化磷火柴	65
第七節	新式火柴	66
第七章	生產能力的計算	68
第一節	概說	68
第二節	各種機器的生產能力	68
第三節	裝盒工作的能力	79
第四節	總合能力	80
第五節	理論上所要原木量	81
第六節	工廠日報表	87
第七節	火柴的製造程序及圖解	91
第八章	我國的火柴工業之概況	96
第一節	過去的狀況	96
第二節	全國火柴工業會議	103

第三節	中央輕工業部關於生產計劃的指示	120
第四節	各地的火柴規格的檢查	127
第五節	天津市火柴業集體購料的經過	131
第六節	火柴原料規格的諸問題	133
第七節	火柴品質檢驗制度	138
第九章	各地火柴工業概況	140
第一節	上海市火柴工業的情況	140
第二節	上海市火柴工業同業公會	145
第三節	全國火柴廠全年產量	146
第四節	火柴工業的生產計劃	150
第十章	火柴工業前途	151
第十一章	原料之性狀與功能	157

附 錄

中西文對照表

火柴工業

第一章 火柴之發明史略

第一節 火的小史

原始時代，茹毛飲血，可見那時候的人，都是生吃的。試想我們的祖先，是怎樣造火的？當暴風時，山林中的樹與樹間，時常發生強烈的摩擦，如樹脂多的樹木，經過這種摩擦，便發生火而燃燒起來，我們的祖先，或許看見了這種情況，而想到發火方法。現在世界上尚有這種土人，沿用兩塊木頭相互摩擦而取火。有些未開化的土人，擦木取火，有些野蠻人，利用一隻弓，使錐轉動迅速而取火。就中更進步的，是在錐上，加了一個輪盤形的圓錘，在它



圖 一

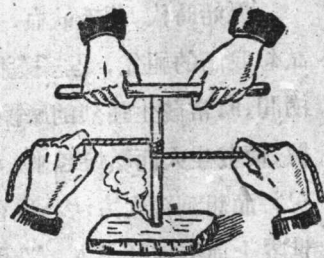


圖二

的上部，繞着一束繩子，這繩子的兩端，縛在一根橫木上。使用之時，繩被拉直而解開，一隻手把橫木搖動，繩子重又繞起，於是一搖一鬆，反復不已，就把錘繼續旋轉，不久便起火燃燒。參閱第一至第四圖，便可了解一切了。



圖三



圖四

此外，我們的祖先，看見了石與石碰着，就發出火星來，於是知道了，如拿兩個硬東西，互相碰撞，也會發火。^⑤到了燧人氏用火刀敲石取火，也是根據了兩個硬的東西撞擊，才冒烟生出火來的道理。現今窮鄉僻壤，交通不便的場所，仍沿用鋼片，火石，與煤紙以取火。（參閱第五圖）

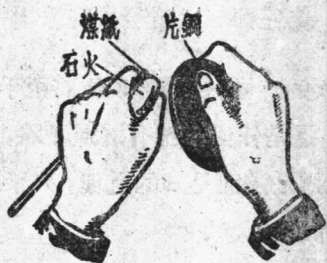


圖 五

第二節 火柴之定義

自從公元一八六三年產生初期火柴以來，逐漸改進，到了今日，火柴一擦便着，多麼方便，所以又做“自來火”又名“洋火”，因為瑞士人首先發明，由外洋輸入，故有此名。現在火柴，便成了日常用品之一，為家家戶戶所必需的，而且每日不可或缺的東西。需用量浩大，人皆知道的，現在我國已經普遍使用，而且工廠林立，每日產量甚多，可見消費量之大了。但是人們要問，火柴是什麼？如何製成的？這一連串的問題，待筆者慢慢地解答出來：

何謂火柴？今用極平凡的語詞，解釋於下：

火柴係一種取火工具，為一根短小細桿，或長管，它的頭端，蘸了一種混合液，或像漿糊一樣的東西，乾燥之後，一經摩擦，即易着火，或者在初期的火柴，與化學藥品相接觸，即可生火。

第三節 火柴發火的原因

我們在冬天的時候，覺得冷了便將兩手相互摩擦，不久就會發熱起來，這是任何人都有這種經驗，足見摩擦生熱，熱高則易燃燒，這是淺而易知的道理，火柴之發明，便是根據這種的原理而製的。

第四節 火柴的發明及其沿革

磷素之發現與火柴之關係 在公元一六六九年時，有一位煉金家，名叫李蘭德，首先發現磷素，這磷素以鹼及有機性的磷酸鹽的形態，存在於尿中，李氏覺得該磷素很是容易與氧氣相化合。假使將磷素曝露於空氣中，就會自動的爆發起火，很早時候有些人就知道，取一塊磷素，夾在兩張皮紙的中間，一經稍為摩擦，立刻就會發火。又有人持一根木梗，先在硫磺中蘸一下，放在磷素中，亦可生火。

這樣取火方法，經過了相當長久時間，約有二〇〇年之久；後來有人建議，採用磷的細小蠟燭，這種操作，係用一條封閉玻璃管，內貯少量磷素，和一根塗過蠟質的繩子，次將這個器具使與空氣相遇，即行着火。

上面所述的事情，乃在一七八一年的時候，到了後來，有人應用磷素與油的混合物，裝入一個適當器具內，次將引火絨，嵌在硫磺的一端，浸入該混合物中，再用一片軟木，摩

擦，即行着火。

火柴發明的沿革 於一八〇五年巴黎人名叫承梭介紹一種火柴，這是形式不同的發火具，它的內容物是這樣製成的：木梗的頭端用氯酸鉀、糖與樹膠的混合物蘸上，這種塗有藥的尖端，浸入裝有硫酸的玻管中，於是發火及爆裂的氣體之發生。

又有一種與前項相似的，名叫瓊士的盜火神的火柴（參閱中西文對照表內）；它的內容物與製法是這樣的：備有一小玻管約四分之一的英吋長，寬為二十五分之一的英吋，內盛有稀薄硫酸，次將該玻管嵌入於螺旋形的紙筒中，紙筒內裝有氯酸鉀、糖及膠之混合物。瓊士的火柴之出售於市上，備有二雙的鉗子，一係用作鉤出螺旋形的紙筒，一係來作拆斷玻管之用。該種火柴之着火功用，係將酸與藥品接觸而發火。據傳說，有時打破該玻管不用鉗子而用人齒咬破，這是錯誤的，不能作為介紹的。它的缺點：酸液之噴出，致壞衣服而有手指燒傷之虞。

又有一種金屬名叫“熱磷”取而代之，作為火柴之用。該“熱磷”係一種極細金屬物，若與空氣相摩擦，即行發火。

前項所云發火之物有氯酸鉀等藥品，至今仍沿用之，為火柴工業不可或少的原料，和在一七八六年為丕梭厲氏所發見，係助燃之重要物體。前項有云，蔗糖中混和氯酸鉀，滴入一小滴硫酸則起激烈變化，而蔗糖爆裂燃燒是即二氧化

一氯引起之變化。

在一八一〇年有人名叫拉都發明一種製磷瓶，內貯一半氧化磷質與塗過硫的而能摩擦生火的木梗。

在一八一六年有人名第魯恕宜，據云，曾製造過摩擦生火的內含磷質的火柴。

在一八二七年有一位英國人名叫約翰華克，係一個藥劑師，對於化學一科，極感興趣，曾開始出售一種氯酸鉀與硫化銻的混合物，以“雷管粉末”之名而售於市上。氏又想倘若將該粉末黏於木梗之一端，所用之黏料為亞刺伯樹膠，現今仍沿用於“安全火柴”之中。華氏所製之火柴命名，為“摩擦火柴”，裝於小盒內，以一張粗糙砂紙，配置於該盒之側。倘將木梗在砂紙中用力一擦，當即着火。雖然華氏火柴在那時候算是很好的，不過其中缺點甚多，故用者極形不便，例如該火柴之尖端易於脫落，因用力太猛之故，但是為現今黃磷火柴（即紅頭火柴，到處可擦而發火）之先鋒，亦為安全火柴之形成。思欲改進華氏火柴之摩擦性質，則一種特殊材料，必須施用，即氯酸鉀是，經試驗結果，尚不能稱為滿足。於是該火柴不久即歸於淘汰之列。

歐洲各國科學家羣起研究，思欲改良，於是法人名叫查禮梭里亞在一八三一年間，居然將摩擦火柴之改進，克奏膚功。梭氏用黃磷取而代之，於是用力摩擦之時間，減短了不少，而華氏火柴即形消滅。黃磷火柴之施用膠汁作為乳化

劑，爲主要原料，在英國頗多應用，而黃磷之比例亦增加了許多。其他各國，因磷價昂高之故，決意將它的分量減少。

嗣後仿造華克火柴者，日見增多，出售於倫敦市者，則有莊生及華脫十二氏，以“路斯芬”的商名，出現於市上。以前所稱爲“路斯芬”，不易生火，於是他們絞盡腦汁，想出一種方法，就是採用紙匣，上面塗以氯酸鉀，硫化銻，氧化鉛，硫磺和樹膠的混合物，每根木梗以氯酸鉀的混合物塗過，擦於匣面，便發生火而燃燒起來，就以“Congreves”商標出現於市上。該商標之命名，有何意義，人皆不知。惟後人推想 Congreve 爵士曾以火箭建功，馳名於全歐洲，故以此名之，蓋存永誌不忘之遺意。

雖然關於易於擦摩生火的火柴，尙未成功之時，而梭里亞氏於一八三一年始有成績，惜其不曾向商標局取得專利權，結果爲他人照其方法而製造，開了許多火柴廠，尤其在維也納和 Damstadt 等處。

早期危險時代——所謂“紅頭火柴”或黃磷火柴，乃是隨時隨處，一劃便發起火來，它的原料係含有膠水和易燃燒物體的混合物，但是火柴演進之後，便覺得祇含有較少量磷質，就可達到很滿意的結果，這種材料，含有約百分之五的氯酸鉀，和其他不活潑物質的混合物，就足夠了。不幸得很，應用黃磷之作用，便產生一種疾病，叫做磷質骨疽，就是人們的上顎或下顎骨之腐壞，這種病症頗多發生在廠工作

之人，尤其不健康的工人，患者更多。於是磷化多硫取而代之，使這種症候減少，或完全消滅。現今文明各國都採用這種磷化多硫，以代替有毒之黃磷，之後於一九〇六年國際會議在本因地方通過禁用黃磷於火柴工業。

自公元一八三一至一八九八年之間，是黃磷火柴時代，因為黃磷火柴正在繼續製造並出售於市而得消費者之擁護與滿足，蓋因那時候無其他較佳之火柴以代之故。

不定形磷素就應運而生，但是有一缺點，就是倘如氯酸鉀一起混合則能爆炸：於是發明家想盡方法，欲減輕其混合成份，以免危險的發生。

在一八九九年有人名叫亞克斯脫之建議，謂如用不定形磷素以熱的白蠟處理過，其配合量如下：

百分之八十三的赤磷與百分之十七的白蠟相混合。其結果雖是減少其危險性，而發生能力則遲緩了很多，換言之，幾乎不能發火。

火有人用其他試驗，施用鉛的化合物以代之，取其易於分解而不難氧化，就是硫代硫酸鉛（其化學分子式為 Pbs_2O_3 ）；該鉛化合物之本身，對於摩擦而不生火，雖然製造者意欲想用它，後來因它不能代替有毒質的黃磷，於是放棄施用鉛化合物，而另圖他物如下：

又有人想用變質磷素，而得良好結果，所謂“串克磷素”，這種專利權在一九〇二年為慕爾與貝爾二人所得。其實為

申克所發明，故名“申克磷素”，該磷素較赤磷爲活潑性爲稍強，但是不能與硫化多磷同日而語，現今火柴工業中完全不見該磷素於原料之列。

胡異魯烏來脫博士在一九〇二年建議應用磷的氫化物。

德國某大化工廠建議施用磷的低氧化物，但經多數辯駁與討論謂：究竟該氧化物是否存在？同一化工廠又建議應用一種物質，名叫“磷基亞磷酸鹽”爲一種混合物內含磷素、硫磺，及金屬鋅粉末。

克拉斐里，係意大利發明家，建議應用易燃燒物體，叫做“過硫氰酸”與氰基過硫化物，硝基萘及氯酸鉀相混合。

就火柴原料而言，不含黃磷亦不含上述成分之一種，到了目前幾近成功方面之可能，但是尙有多數困難與阻礙，留待後人來解決。

講到過硫氰酸這一層，它係極輕物體，其粉末頗難於管理，因爲它滲入空氣非常容易，因此跑入人口中有一種難受氣味，倘若飛入眼中刺激眼膜，使人難過而得嚴重之症。除上述不滿意之外，尙有氰酸基毒質存在，盡人皆知氰酸有毒；故反對施用，並且對於發火一層，尙在不可知之數，因此歸於淘汰。

在一九〇一年之時，貝羅繼續應用平常黃磷不過將黃磷改成一種化合物，即與萘相化合，叫這化合物爲萘的磷化

物。貝氏謂它的化合物係一種無毒性，並且萘的本身爲治骨疽之消滅藥。但是無法可說它係無毒的，事實上對於製造萘的磷化物過程中，磷的氣體仍飛散在空中，因此工人吸入該氣，尙有骨疽發現。不久貝氏覺悟，即放棄此法，亦選用了過硫化磷。

在一八九八年有兩位化學家，名叫西芬及凱茵，服務於法國政府，得有專利權，即用過硫化磷以製紅頭火柴。考查過硫化磷的發明在一八六四年爲納滿所製備，對於骨疽不足爲害，那時人們皆不珍視，直至現今，才知其功用。在英國第一人施用而得專利權爲丕來映及美氏二人所開之火柴廠。

尙未講到“安全火柴”這方面之前，還要補充數段的簡史，以資討論：

(一) 最早的火柴係氧化氯的火柴，叫做“約翰伯羅米修士”，在法國境內出售的，時在一八〇五年。（即瓊士盜火神之故事）。

(二) 發火粉，這種發火粉，（即雷管粉末）的原料，係氯酸鉀和硫化鎢的混合物，塗在木匣上，並將木梗夾在粗砂紙二層中，用力摩擦而取火的。

(三) 又有人發明了所謂“氣體火絨盒”，和以另一種“磷燭”，用以取火。

(四) “磷瓶”在一八一〇年法人拉圖所發明，內含半