

煙幕發火劑及爆炸實驗

韓 組 康 著

國立編譯館出版
商務印書館印行

中華民國二十三年三月初版
中華民國二十七年七月六版

煙幕發火劑及爆炸實驗一冊

(69410)

每冊實價國幣肆角陸分

外埠酌加運費匯費

著者

復旦大學
化學系教授 韓

組康

校閱者

軍政部兵工研究
委員會專任委員 吳

杭

出版者

國立編譯館

發行人

王雲 長沙 正路 五

印刷所

商務印書館 長沙 正路

發行所

商務印書館 各埠



煙幕發火劑及爆炸實驗

復旦大學化學系教授

韓 組 康 著

國立編譯館

弁 言

化學戰爭在歐洲大戰時，既肆其淫威，戰後遂成爲軍事家國防上鉤心鬭角之中心，今日歐美各國莫不設有機關主持研究，檢討結果，除祕而不宣者外，其啓發常識之著作，時有刊行，雖處平時，若臨大敵，其注重國防有如是者。

二十一年夏，教育部召開化學討論會，特設國防化學一組，意在廣徵衆見，共籌良策，以樹國防化學之基礎。與會諸公乃有請教育部設立國防化學講座及請國立編譯館編譯國防化學書籍等案之決議。本館亦鑒於國防情形之迫切，暨軍事教育方面之需要，爰約國內對此問題夙有特殊研究之專家擔任編譯，並就近今允稱標準著作之外籍中，選得 Hanslian: Der chemische Krieg 及 Dr. Hugo Stoltzenberg: Darstellungsvorschriften für Ultragifte 二種，先行譯述；前者由北京大學教授曾昭掄先生及北平大學教授吳屏先生譯出，後者由軍政部兵工研究委員會專任委員

張郁嵐先生譯出；另有實驗法二種，一爲復旦大學化學系教授韓組康先生所著之「煙幕發火劑及爆炸實驗」，一爲曾昭掄先生所著之「炸藥製備實驗法」，炸藥製造一項，雖不屬於化學戰爭之範圍，然在學校作實驗時，頗有連類研習之便利，因并刊之，以期於國防教材方面得有適當之中文刊物，並副討論會諸公之雅望。

陳可忠

二十三年二月

序

著者曾在復旦大學指導學生製造各種化學兵器，並於民國十八年公開演試一次（演試情形載學藝第九卷第十號）。茲應國立編譯館自然組主任陳可忠博士之囑，將成績較佳之兵器數種，詳述其試製試用之法，以供各校實驗課程之用。

本書之目標既在指導實驗，則關於理論及軍事應用諸問題，皆從簡略，學者須另備課本及參考書。此類實驗，較之尋常化學需時為多，如器械之製造，藥品之預備，以至試用，平均每種兵器，約需二星期（假定每星期實驗三小時）。約計本書材料可供一學期之用，毒氣及活性炭等實驗，擬於第二版時再為增入。

本書各實驗所採用之設備及藥料，皆以價廉及易購者為主，如製煙幕，四氯化碳固不及六氯乙烷之易於保存，但六氯乙烷在國內採購頗難，故本書仍用四氯化碳，俾易舉辦。

本書第二章之編纂，得助於復旦同學姚承業君者甚多，特書於此，以誌謝忱。

韓組康

目 錄

第一章 煙幕	1
第一節 柏格氏發煙劑	3
實驗一 煙燭	5
第二節 其他發煙劑	15
實驗二 黃磷手榴彈	16
第三節 毒煙	21
第四節 信號煙	23
第二章 發火器	26
第一節 發火劑	27
第二節 韓吳傘	30
實驗三 韓吳傘	32
第三節 飛機發火彈	34
實驗四 飛機發火彈	39

第四節 其他發火器	41
參考書籍	41
第三章 爆炸試驗	42

插 圖

第1圖	發火劑紙包.....	7
第2圖	煙燭剖面.....	7
第3圖	煙燭八具預備燃放.....	8
第4圖	煙幕初放之狀.....	9
第5圖	煙燭一具燃放之狀(其一)	10
第6圖	煙燭一具燃放之狀(其二)	10
第7圖	煙燭一具燃放之狀(其三)	11
第8圖	煙燭一具燃放之狀(其四)	11
第9圖	煙燭八具同時燃放	12
第10圖	黃磷手榴彈	16
第11圖	發煙硫酸手榴彈擲出後	17
第12圖	黃磷手榴彈一枚擲入草堆中	18
第13圖	四氯化鈦發煙手榴彈擲出後	19
第14圖	韓吳傘(其一)	30
第15圖	韓吳傘(其二)	31
第16圖	韓吳傘之構造	32
第17圖	韓吳傘之發火機關	33

第18圖	硫酸管	34
第19圖	在復旦大學所用之飛機發火彈	35
第20圖	飛機發火彈落地發火之狀	36
第21圖	飛機發火彈	37
第22圖	飛機發火彈(彈頭剖面)	37
第23圖	飛機發火彈(彈頭構造)	38
第24圖	飛機發火彈(彈尾)	39
第25圖	雷酸汞紙囊	44

煙幕發火劑及爆炸實驗

第一章 煙幕

蚩尤作霧及三國演義中諸葛乘霧借箭，皆古時之利用煙霧者，近代火藥及鎗砲之製造日精，射程及準確程度均大進步，保護方法亦非力求改良不可。歐戰時受傷之軍艦及商船，藉煙幕之力以遮蔽敵人潛水艇之視線。德國陸軍在用毒氣之前，恆施放煙幕或類似煙幕之氣體，使敵人以為無害，而卸下其面具。英人最初用之煙幕為黃磷司托克白砲 (Stoke's mortar, 即迫擊砲之一種) 彈。用以攻擊德人之機關鎗位，收效最大，因不僅其煙可以遮蔽放鎗者之視線，且其火

極不易熄，觸及皮膚，即燃入甚深，故放機關鎗者，不得不放棄鎗位也。

煙幕之性質 黑色之煙遮蔽力薄弱，且常有空隙，可供敵人之視察，煙以白色者為最佳；現時戰場中之煙幕，皆係白色。煙幕之選擇，以下列條件為主。

(一)遮蔽力 薄層之煙，須將後方之物，完全遮蔽。

(二)穩定性 煙幕放出後，須持久不散。

此二種性質皆與煙粒之大小有關。煙粒愈細，則散光之力愈強，遮蔽之力愈厚，且能歷久不散。

煙之顆粒以固體為佳，因液體之顆粒易於凝結，而成較粗之顆粒也。揮發性之煙粒及與空氣中成分有反應之煙粒不甚穩定，潮解性之煙粒易吸收水分而變粗大，皆其弱點。欲求一種煙幕，完全與以上條件符合者，殊不易得。現用各種煙幕亦不過與一部分之條件符合而已。

尋常煙幕之質點粗細不一，自 10^{-3} cm. (眼尚能見) 至 10^{-6} cm. (分子之直徑) 均有之。放出後粗者

下降極速，細者較能持久。

煙幕之功用 煙幕效力甚大，攻守均可用之。

(一) 妨礙敵人偵察者及機關鎗開放者之視線，使敵人不能望見進攻之步兵，砲隊，兵士集中之地點，及放砲時之火光，使敵人飛機偵察之效力減低。

(二) 使敵人疑惑有人進攻，致其軍隊不敢離開壕溝，並使其向無人之處施放鎗砲，虛耗彈藥。

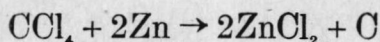
(三) 使敵人疑惑有人施放毒氣，戴上面具，以致行動笨滯。因此施放煙幕彈時，應常夾入若干毒氣彈，使敵人深信煙幕中恆有毒氣。

(四) 在山谷中，或類似山谷之地點進兵時，施放煙幕，可完全遮蔽隊伍之行動，即飛機亦無從偵察。

(五) 在敵人視線之內修造橋梁，戰壕，用以保護工兵。

第一節 柏格氏發煙劑(Berger Mixture)

原來之柏格氏發煙劑係以鋅粉 (zinc dust) 25 分,四氯化碳 50 分,氧化鋅 20 分,及矽藻土 5 分混合而成。加以高熱,則發生多量淺灰色(含有遊離碳)之煙,其殘留之渣,有多量碳素。煙之發生,完全係由四氯化碳與鋅粉之反應:



因四氯化碳易於揮發,故用量須較理論需要者增多。又因鋅之體積甚小,單用此二種原料,鋅必沉於底部,不能得一均勻之混合物,故須加入氧化鋅及矽藻土,以增加固體之體積,俾鋅粉在此固體之混合物中可以分佈均勻(氧化鋅之體積亦嫌太小,故效力不及矽藻土)。

柏格氏發煙劑曾經種種改善,加入氯酸鈉或氯酸鉀,則碳完全燃燒,而發生之煙呈純白色。但氧化劑使混合物燃燒太速,故須用氯化銨代氧化鋅,藉其揮發收熱之性,以減低燃燒之溫度,而使反應較緩。氯化銨揮發時亦生白色之煙,富有遮蔽性,能增加煙幕之效力。沉澱碳酸鎂之體積與矽藻土相似,配入混

合物中,能使燃燒之快慢更爲均勻。當燃燒時,碳酸鎂雖不能揮發,但其一部份被發生之氣體沖出,亦呈煙霧之狀。歐戰時改良柏格氏發煙劑之成分如次:

鋅粉.....	34.6 分
四氯化碳.....	40.8 分
氯酸鈉.....	9.3 分
氯化銨.....	7.0 分
碳酸鎂.....	8.3 分

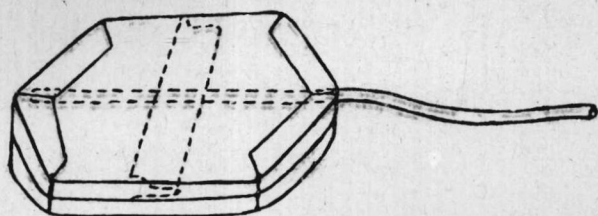
實驗一 煙燭

著者試驗時,係以氯酸鉀 10.7 分代替氯酸鈉 9.3 分,結果甚爲美滿。依著者經驗,商品 zinc dust 往往有成粗粒者,此處所用,務須求其極細之粉末。染坊用於靛缸之鋅粉,尙適用。倘粒子太粗,則難於燃燒。氯化銨必須十分乾燥者。國產之碳酸鎂頗適用。多次製造之結果,皆表示四氯化碳宜多用。著者係將鋅粉,氯酸鉀,氯化銨及碳酸鎂依 34.6, 10.7, 7.0, 8.3 之比例,配合混勻,裝入燭中(切勿敲之使緊)。四氯化碳

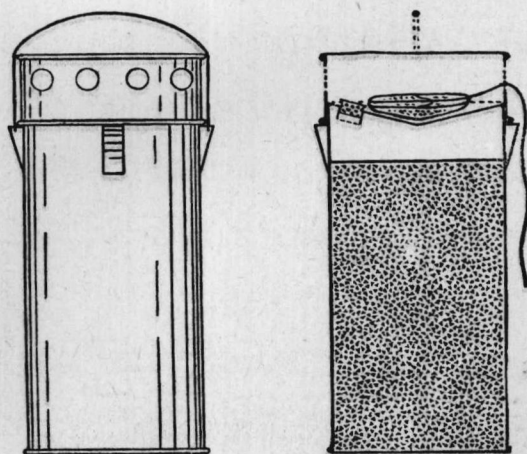
並不權分量，但傾入燭中，使粉末表面留有液體少許。加塞於燭，放置一夜。次晨再添四氯化碳，使表面仍有液體少許。倘四氯化碳太少，則燃燒必中途停止。加入四氯化碳後，燭中粉末之體積即縮小（第三日可再加粉及四氯化碳一次）。

燃燒方法 柏格氏發煙劑須經高熱，始能發煙。通常燃放之法，係用鋁熱劑（thermite）。著者前在復旦大學擔任國防化學課程時，曾製煙燭多次。其法係用三種發火劑；第一種爲氯酸鉀 28 分，與乳糖 10 分之混合物，第二種爲鎂粉 1 分，二氧化鋇（ BaO_2 ）7 分之混合物，第三種爲鋁熱劑，係以鋁粉 1 分與氧化鐵 3 分混合而成。發火時可用硫酸滴於第一種發火劑（復旦大學前係將濃硫酸封於極薄之玻泡中，用時擊碎之），使燒着第二種發火劑，再由第二種發火劑傳達於鋁熱劑。如用類似火柴頭之摩擦發火劑，並用引線引至第二種發火劑，則第一種發火劑可不用。鋁熱劑燃燒時，生出鎔融之鐵，能洞穿鋅片，並使柏格氏發煙劑發火。民國二十一年春季曾製多量煙燭，燃放結果

甚佳。三種發火劑皆裝於一個隔爲三部之蠟紙包中（見第1圖，包分上下二層，上層復隔開爲兩半，一貯乳糖與氯酸鉀，一貯鋁鎂混合物，下層全貯鋁熱劑）。引線三條，外裹蠟紙，一端穿入第一第二兩發火劑中，其他一端則露於燭外，用時以火柴引燃之。



第1圖 發火劑紙包



第2圖 煙燭剖面