

增訂再版

近代化學戰

劉兆楨

北平醫刊出版社

1936

增訂再版
近代化學戰
劉 兆 楨

北平醫刊出版社

中華民國二十五年十二月

近代化學戰 目錄

緒言	一
化學戰之歷史及將來	二
瓦斯戰與砲火戰	三
化學戰之將來	七
化學兵器之分類及性狀	八
毒瓦斯之毒性測定法	一六
毒瓦斯之刺激性	一七
燒夷彈	一〇
煙劑	一〇
因化學兵器所發生之傷病的病理及療法	二一
窒息性毒瓦斯	二二
病理	二三
症狀	二三
預後判斷	二四
療法	二五
後遺症	二六
糜爛性毒瓦斯	二六
Yperrit之預防及救急處置	二七

細菌戰附錄

治療法	.....	最
魯亦塞脫 Lewisite	.....	毛
刺激性毒瓦斯	.....	雪
救急處置	.....	園
麻痺性毒瓦斯	.....	登
一氣化炭	.....	哭
中毒症狀	.....	哭
救急處置	.....	哭
防毒問題一般	.....	哭
毒瓦斯檢查法	.....	哭
毒瓦斯的防禦	.....	雪
毒瓦斯的除毒	.....	雪
細菌戰	.....	雪
各式防毒面具之製造	.....	毛
匣型呼吸器(S.B.R.)	.....	毛
德國新式面具	.....	哭
美國一九一九年式面具	.....	查
普通面具	.....	空
防毒衣之製造	.....	空
防毒室及防毒幕之裝修	.....	古
廣大避毒所之構築	.....	古
活性炭之製法	.....	共
蘇打石灰之製法	.....	共
簡易防毒法	.....	否

緒言

歐戰以還，東西各國對於化學戰、~~細菌戰~~、~~研究甚力~~，雖然和平條約，媾和條約，以及國際聯盟軍縮會議，萬國紅十字會議等，皆有禁止應用化學戰及細菌戰之條文，但東西各國已視此爲具文，並未因此而中止其研究，最近之軍縮會議並明白表示，如果敵人應用化學兵器時，自然不得不取適當防衛，所以防毒問題之研究，一般已公認有絕對的必要，而實際東西各國，對於此種工作，早已超出防毒的範圍，正在努力于積極方面的研究，我國對此有無準備，乃國防軍事問題，局外人當然不得十分明瞭，惟一般人對於此種知識之缺乏，則爲不容諱言的事實，余認爲此種學

識是廿世紀國民人人應備的常識，何況我國處於此非常國難時期，隨時有受化學戰攻襲之可能！故根據日本福井信立博士所著之「近代之化學戰」一書（一九三六年七月一日出版）參以其他文獻，敘其要義，以備國人之參攷。

化學戰之歷史及將來

化學戰並不是最近才有的，在歷史上很早即已應用，西曆紀元前四百年希臘人在Peloponnes戰爭時，曾應用硫黃砒素等混于樹脂及桉油內用火燻蒸，攻擊敵人，這可以算是歷史上應用化學戰的證明，此外如火箭，毒矢，狼烟等，無數東西，全常應用於戰場，這當然也可以歸納于化學戰。但以科學方法有系統的大規模應用，則始自歐戰。一九一五年德軍用氯氣藉風勢向聯軍側吹送，開歐戰中化學戰之先端。最初應用時，德國軍隊對於它的結果，沒有十足把握，目的完全是一種試驗，如果能收良好結果，就可用此化學戰挽回德軍的勢力。不過此種試驗的作戰法，據後

世戰史家的批評，認為就是德軍戰敗的原因。因為氯氣應用後效力極著明，當初如有充分準備，不取試驗的態度，而應用于全戰線，聯軍方面措手不及，恐怕全歐洲的地圖全要變色了。這是後世戰術史家公認的批評。

第一表 英軍毒瓦斯患者數目

年	月	毒 瓦 斯	患 者 數	死 者 數	死亡率%
一九一五	四	氯 氣	七〇〇〇	六〇〇〇	八五・七
一九一五 一九一六	十二 八	氯 氣 光 氣 氯化 picrin	四二〇七	一〇一三	二四・〇
一九一六 一九一七	七 七	光 氣 Diphosgen	八八〇六	五三二	六・〇
一九一七 一九一八	十一 七	Yperit	一六〇九七〇	—	二・六

根據上表統計觀之，最初僅應用氯氣，乃毒力極弱之氣體，今日已然沒有任何國家再應用此種毒瓦斯了。當時德國應用此種毒性甚弱之毒瓦斯，英國軍隊受傷者已有七千名之多，其中六千人（即八五・七%）因之死亡。氯氣毒性極弱，何以還能

使英軍傷亡如是之鉅，其原因非常簡單，一言以蔽之，當時不知預防法，沒有防毒面具而已。防毒面具對於毒瓦斯之防禦，效力極大，尤其對於作用于呼吸器系之毒瓦斯收效更大。于一九一五年四月五日，德國首次應用毒瓦斯後，英軍受了極大損失，立刻通知本國，于一夜中，即由倫敦婦女會製成防毒面具十萬個。即日送到戰場。其後德國雖仍繼續應用氯氣戰，但聯軍側之死亡數却著明低減。其後防毒面具乃普遍應用於全戰線，氯氣戰乃失去效用，德國又開始應用皮膚刺激劑，即有糜爛作用之芥子氣（Yperit），因其有使皮膚糜爛的作用，所以防毒口罩也失去了作用。最初是夜間應用芥子氣彈，給聯軍以極大損害，傷亡者在十六萬人以上。芥子氣因僅有局部刺激作用，所以死亡率比較少，但聯軍側的損傷已然很大。此次德軍還是以試驗的目的用于戰線的一部，所以沒有得到很大的成功，如果應用於全戰線，其結果必有可觀，這又是後世戰術史家引為惋惜的。德國之所以不敢放膽應用此種化學戰的原故，也是由于對於化學戰的效力不能確實判斷，惟恐應用後與自己反倒有

不利的情形發生。其後德人仍繼續研究，又改用一種能通過防毒面具吸收罐之毒氣。就是有名之砒素系刺激劑噴嚏劑。此種毒瓦斯並非氣體乃一種毒煙，其微粒子之大為 $10^{-5} - 10^{-4}$ mm，既不能為吸著罐之吸着劑所吸收（過大），又不能為其所阻滯（過小）。應用後，聯軍側對於此種毒煙之個人防禦法煞費苦心，德軍先用發生此種毒煙之青十字彈向聯軍擊射，毒煙進入防毒面具內，乃發生噴嚏，咳嗽，鼻涕，流涎等，非常苦悶，不得不將防毒面具除去，此時德人又繼以致死性毒瓦斯，此種攻擊之次序極佳，收效甚著。可惜當時德國業已陷于精疲力盡的時候，不得不講和停戰。總之德國利用化學戰，其進步之程序，應用的方法，全很精妙，可惜沒有十足的把握，始終行試驗的作戰，所以終歸失敗，但化學戰對於作戰之重要，却已引起世人之注意。

瓦斯戰與砲火戰

一般反對瓦斯戰的，全說瓦斯戰過於殘暴，但是也有人說瓦斯戰實際並不殘酷，簡直可以說是人道的戰法，根據下表可知因瓦斯而死亡的數目比因砲火死傷的少的多，因火力戰而成為殘廢者，如失去手足的，失去關節的，失去兩眼的，非常之多，而瓦斯戰則皆無此等殘廢。死亡率亦極少。例如因普通兵器受傷者，其中約二四%死亡，因瓦斯中毒者，死亡率僅二%，此為美國之統計，其他可參閱第二表。

第二表 戰役中因普通兵器及瓦斯負傷官兵之死亡率

	戰役	交戰國	百分率	百分率			
				10	20	30	40
不用瓦斯之戰爭	南北戰爭	聯合國	28.0				
	1861-1865	同盟軍	30.0				
	普法戰爭	法國	30.0				
		德國	28.0				
	日俄戰爭	俄國	36.0				
		日本	34.0				
應用瓦斯之戰爭	交戰國	兵器					
	法國	普通兵器	36.0				
		瓦斯	3.1				
	英國	普通兵器	35.6				
		瓦斯	3.3				
	美國	普通兵器	24.0				
		瓦斯	2.0				
	德國	普通兵器	43.0				
		瓦斯	2.9				

毒瓦斯之死亡率較其他兵器之死亡率，既然有如此顯著的差數，所以美國素來對於化學戰之禁止，持反對態度，因為美國人認為化學戰是人道的戰法。

不過以上統計全是對於毒瓦斯有充分防禦，及充分治療的國家的統計，如果絲毫沒有準備，其死亡率當然不能以此為準，德國初次使用氯氣給英軍的打擊，就是一個好例。再說舊有統計雖然如此，而毒瓦斯進步甚速，將來的統計如何，恐怕也不能以舊統計為標準。

化學戰之將來

將來之化學戰，將要向何方面進展，這誠然是刻下的一個問題，最低限度毒瓦斯使用方法，一定要與昔日者漸漸不同。此後將用航空兵器行化學戰，沒有航空兵器，化學兵器也就失去了牠的意義。無化學兵器，僅航空兵器，其威力也是很小的，所以航空戰與化學戰，實在有密切的關係，兩者有提携並行之必要。所以將來因航

空兵器之作用，化學戰之範圍亦將增廣。

航空兵器常併有爆擊，燒夷，煙幕，毒瓦斯之作用，大概須使戰爭立體化，同時且併有因爆擊燒夷而發生之理學破壞及因化學戰而發生之生物損傷乃至滅種的能力。

化學兵器之分類及性狀

化學兵器又有廣義及狹義的分別，廣義的化學兵器包括毒瓦斯、燒夷劑，煙劑三種，以及一切應用此三種的兵器，例如彈丸炸彈等，皆總稱為化學兵器。至於狹義的化學兵器，乃專指毒瓦斯以及應用毒瓦斯的兵器而言，我們現在所要敘述的，乃以狹義的化學兵器為主，也就是專對關於毒瓦斯者加以敘述。

化學兵器有許多分類法：第一為戰術的分類法，例如以殺傷為目的，或使其狼狽為目的，或隱蔽自己身體為目的，或用於敵人兵器的破壞，或用於逼迫敵人放棄

根據地(例如使用持久性毒劑)，一切全是作戰的分類法。

第二爲理○化○學○的○分○類○法○，就是根據各種毒劑理○化○學○的性狀而分類的方法。近代所用的毒瓦斯，氣體很少，大多是固體及液體，所以毒瓦斯又可分爲液體性毒瓦斯，固體性毒瓦斯，氣體性毒瓦斯三種。(瓦斯兩個字本是日本人譯自德文 *Gase* 及英文 *gases*，原文全有戰鬥用毒劑的意思，並不能認爲專指氣體而言)。因所用毒劑融點之不同，又有一時性毒瓦斯及持久性毒瓦斯之別，前者包括一切融點低揮發性大的毒瓦斯，後者則指融點較高揮發性小的毒瓦斯而言。

第三爲生○理○的○分○類○法○，現今各國全都應用此生理的分類法。此種分類法並不是醫生依照生理變化所定的名稱，完全是依照其所發生的症狀如噴嚏，流淚，呼吸促進，皮膚糜爛等，而加以一般人易於明瞭的名稱，如窒息性毒瓦斯(氯氣，光氣等)，催淚性毒瓦斯(*Chloripikrin*, *Bromacetone*, *Brombenzyl cyanid*)，噴嚏性毒瓦斯(噴嚏劑等)，糜爛性毒瓦斯(芥子氣及砒素結合體)，麻痺性毒瓦斯(青酸及其

結合體）等。倘依照醫學的，藥理的或病理的分類，應當分爲局部刺激劑，局部細胞毒，遠達作用毒，或血液毒，神經毒等。此種分類雖然極合學理，尤其醫者更易明瞭。但是普通人對此反不了解，所以還不如依據症狀而分類較爲普遍。

其次有以毒劑作用之潛伏時間之長短而分類的。可將毒瓦斯分爲速效性毒瓦斯及遲效性毒瓦斯二種。前者刺激極強，但是毒性則較少，後者刺激雖比較的少，但毒性很強。

現在再把對於毒瓦斯之感受性略加敘述。這種感受性各人全有各人的特異性，與普通的藥品特異性同，也可以行皮膚試驗，軍隊對於此種特異性平日就應該加以檢查，尤其須注意的是被檢者對於何種毒劑的特異性抵抗特別微弱。感受性視人種而不同，例如在美國用糜爛劑芥子氣檢查的成績，白種人對於這種毒劑非常過敏，黑種人對於牠的抵抗力極強，日本人也曾經用同樣方法檢查日本人對於芥子氣之感受性，其銳敏度恰位於白種人及黑種人之間。根據此種結果我們可以預想，如果白

種人和有色人種作戰的時候，不宜於應用芥子氣一類的糜爛劑，反之有色人種與白種人作戰時，則不可不先用此種毒劑。

感受性的試驗法很簡單，在美國等所用的方法，是先用 Yperit 溶於無水酒精或流動 Paraffin 內，(1%，0.1% 及 0.01%)，然後各取一滴滴於前膊屈側中央部，經二十四小時及四十八小時各檢查一次，一千倍液 (0.1% Yperit 溶液) 如果發生紅斑的就是過敏性，如百倍液也不發生紅斑的，就是有抵抗性的證明。

至於催淚劑如 Chloracetophenon 對於歐美白種人的刺激阈是 0.11 mg/m^3 ，(就是一立方公尺內有 0.3 公絲)，而日本人對於這種毒劑的感受性似乎較白種人為強。

歐洲大戰時所用的毒劑不下五十餘種，於大戰末期漸被淘汰，而僅餘下表所列者。

第三表 歐戰中所用之重要化學戰毒劑

化 學 名	分 子 式	於15°C 時之性狀	沸 點 (°C)	對於水 之變化
氯 氣	Cl_2	氣 體	- 33.5	分解形成 鹽酸
光氣Phosgen	COCl_2	"	+ 8.2	
Monochloromethylchloroformiat	$\text{ClCOOCH}_2\text{Cl}$	液 體	+ 109	分解
Trichlormethylchloroformiat (Diphosgen)	ClCOOCCl_3	"	+ 127	短時分解
Chlorpicrin	CCl_3NO_2	"	+ 113	耐水性
Akrolein	CH_2CHCHO	"	+ 52.4	爲水溶性 但難於分解
Chloraceton	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Cl}$	"	+ 119	難於分解
Bromaceton	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{Br}$	"	+ 136	"
Brommethyl- aethylketon	$\text{CH}_3\text{COCHBrCH}_3$	"	+ 133	難溶性
Benzylbromid	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$	"	+ 201	水內難於 分解
Xylylbromid	$\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$	"	+ 215	"
Chlorschwefel- säuremethyl- ester	$\text{ClSO}_2\text{OCH}_3$	"	+ 132	易分解
青 酸	HCN	"	+ 26.5	易溶於水
Chlore cyan	ClCN	"	+ 15.5	易分解
Dichlorethyl- sulfid(Yperit)	$(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl})_2\text{S}$	"	+ 217	徐徐分解

Arsenrichlorid	AsCl_3	液 體	+ 130	易分解
Diphenylchlorarsin	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCl}$	固 體	+ 331	"
Diphenylcyanarsin	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{AsCN}$	"	+ 346	難於分解
Aethyldichlorarsin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{AsCl}_2$	液 體	+ 156	分解

第四表 歐戰中未用之化學戰毒劑

化 學 名	分 子 式	於15°C 時之性狀	沸 點 (°C)	對於水之 變化
Chlorvinyl- dichlorarsin (Lewisite)	$\text{ClC}_2\text{H}_2\text{AsCl}_2$	液 體	+ 190	加水易分解
Chloracetophenon	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Cl}$	固 體	+ 245	難溶
Diphenylaminarsinchlorid (Adamsite)	$(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NHAsCl}$	"	+ 410	徐徐分解
Brombenzylcyanid	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CHBrCN}$	液 體	+ 232	難於分解