

民國二十五年九月
訓練總監部譯印

化學戰之展望

中華民國二十五年九月出版

化學戰之展望

定價國幣貳角

訓練總監部軍學編譯處譯印

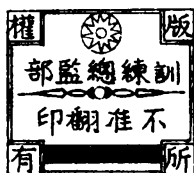
印刷處

南京大全福巷
陸軍印刷所

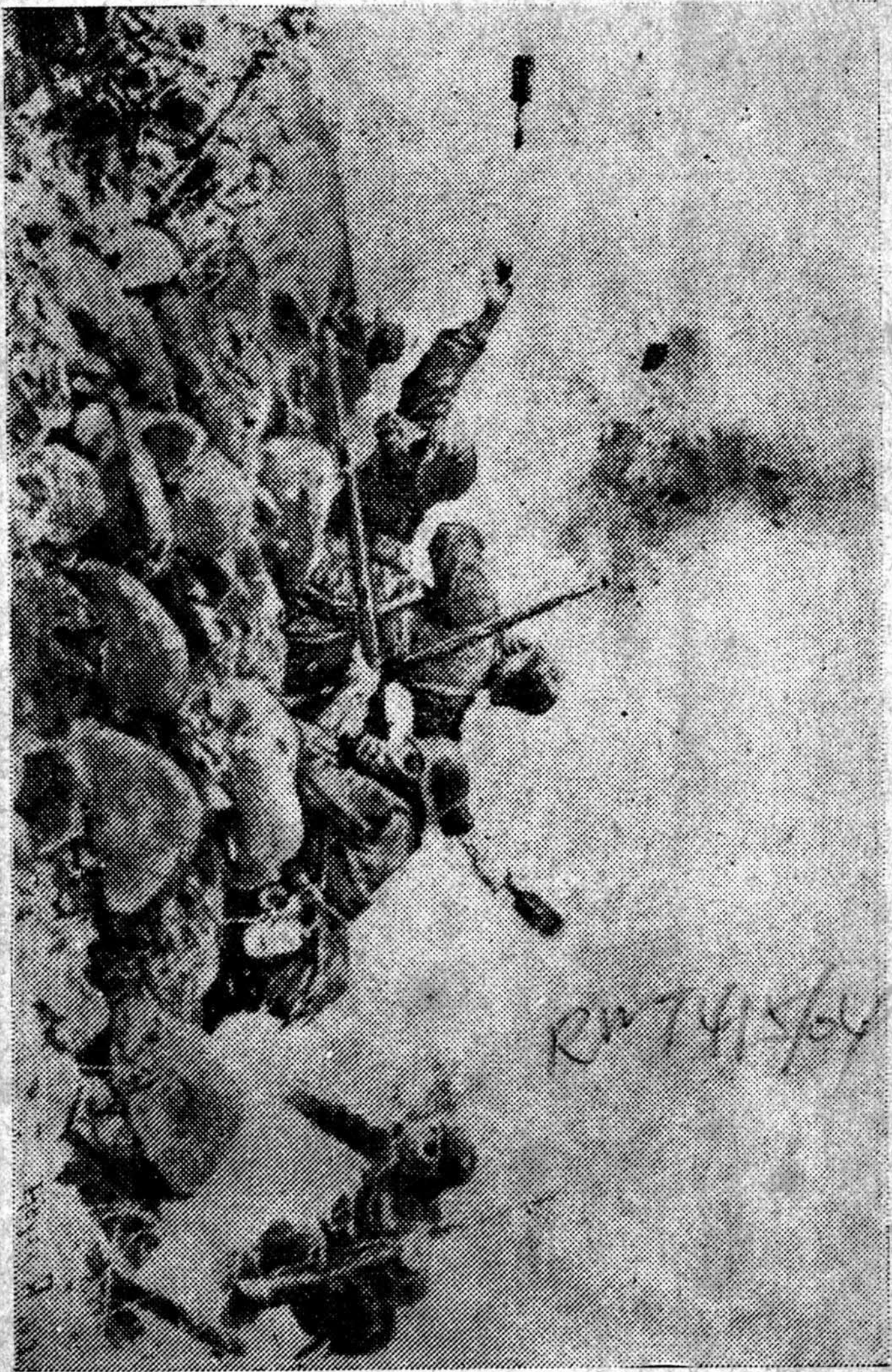
電話五一三八二號

發行處

南京國府大馬路
軍用圖書社
電話二二六二九號



幕一之戰學化



鋒 衝 而 進 具 面 毒 防 戴



目錄

緒論	.....	1
第一節 化學戰所用毒物之變遷	.....	三
第二節 主要毒氣之性能	.....	九
第三節 列國軍隊化學戰鬥之要領	.....	一八
其一 概論	.....	一八
其二 毒氣放射	.....	一九
其三 砲兵之毒氣彈射擊	.....	二三

其四	毒氣投射	二九
其五	由飛機施放毒氣	三二
其六	籍器材之撒毒	三六
第四節	防護毒氣之要領	三六
其一	概論	三六
其二	個人防護	四四
其三	集團防護	四七
其四	毒氣軍紀	五二
第五節	煙	五四
第六節	歐戰後列國對化學戰之準備	五七
其一	蘇俄之化學戰施設	五九

其二	美國之化學戰施設	六二
第七節	結論	六四

化學戰之展望

緒論

○化學戰之觀念，產生於歐戰之間，乃以化學工業品用於戰鬥行爲。藉此挫折敵之抵抗意志，使其放棄戰鬥爲目的，其戰鬥手段，卽化學戰。

化學戰之意義，從廣義解釋，則歐戰以前，用爲兵器之火藥彈藥類，亦爲化學工業品，當含於化學戰範圍之中。然普通所稱之化學戰，乃指歐戰時新發展之化學工業品，而用之爲兵器者——卽戰用毒物、發煙劑及火焰放射劑等——所行之戰鬥，其中戰用毒物占最重要之部份。本稿，乃就使用毒氣及煙的戰鬥法，述其過去及現在之狀

態並將來之趨勢。

第一節 化學戰所用毒物之變遷

人類互相爭鬥時，用以增強其力量之武器中，除用外傷的武器（棒，石，刀劍，弓矢，鎗等）之外，更用內傷的武器，以傷害敵之皮膜呼吸器等，其方法，遠在數千年前，即已有之。概略說述，則有：

太古 乘烈風吹送砂土至敵陣之法。

西歷紀元前四世紀時 有燃燒滿塗硫黃與瀝青的木片，於城壁下之法。

十一世紀 藉唧筒或投擲，而投有惡劣氣味之物，於敵陣之法。

十三世紀 投燃燒物（類似現在之火焰放射器）之法，此燃燒物係

由石油，硫黃，生石灰而成，稱爲希臘火，又稱海火。

十五世紀 投擲發煙物之法，此發煙物係混合雞冠石，雄黃於硝石，硫黃等而成。

十六世紀 用蒸餾石油，松類 (Terpene) · 人糞，人血等時所生惡臭物之法。

十九世紀 應用氫氰酸，雙二一甲胛 (Cacodyl, $(\text{CH}_3)_2\text{As}_2(\text{CH}_3)_2$) 等化學品之法。

等，人工化學品，在十八世紀末至十九世紀初期，始行出現，近來則隨化學工業之發達，更有種種毒物，被人發見。

如上所述，有毒化合物，逐漸被人發現，而將其使用於戰爭目的之機運，亦有漸次發展之傾向，一八九九年之海牙條約，因從人道

上之見地，禁用窒息性或有健康之毒物，復於一九〇七年之第二次海牙條約，再訂同一之禁條。然各國並不誠心遵守，依然繼續研究，法國討伐國內土匪曾用二十六公釐擲彈鎗彈，此彈即填裝溴醋酸乙酯（催淚性）者，實為著名之事實，法國工兵，在歐戰初期，並有用此之形跡。德國亦於一九一四年十月之末，用聯甲氧基苯鹽（Dianisidine salt）（噴嚏性）為榴霰彈內之填實物，而佔領法軍陣地之一部，至一九一五年四月則大規模放射氯（窒息性），自此之後，毒氣戰，遂作急激之發展。

一九一五年四月二十二日，德軍在伊泊爾附近，對於英法軍，第一次施放氯後，氯遂一時為毒氣之主體，嗣因防毒面具之進步，而改用毒性更大之光氣，更乘當時防毒面具之不全，而用刺戟眼部之

各種催淚性毒氣，歐戰末期，則用能透防毒面具之噴嚏劑及侵入皮膚之芥子氣（糜爛性）。

右述歐戰間所用各種毒氣變遷之狀況，如左表，多係德國佔先。

歐洲大戰間所用各種毒氣變遷一覽表

最初使用之時期	最初使用之國度	毒氣之種類	使用法
一九一四年秋	法 國	碘醋酸乙酯	混少量於普通榴彈
一九一四年十月	德 國	氯聯甲氯基苯之硫酸鹽	裝于普通榴彈中
一九一五年一月	同	溴二甲苯	約填半量於普通榴彈底部
一九一五年四月	同	氯	氣筒放射（在伊泊爾）
一九一五年六月	英 國	同 右	同 右（在盧斯）
同	法 國	過氯乙硫醇	毒氣彈（在香港）
一九一六年二月	同	氯及四氯化錫	氣筒放射
同	右	光 氣	毒氣彈（在維丹）

一九一六年七月	法	國	無鱈鹽	同右(在索讓)
一九一六年八月	德	國	雙光氣	同右(在維丹)
一九一六年末	同	右	混合雙光氣與氯化苦劑	同右
一九一七年春	法	國	光氣	氣筒放射
同	右	國	光氣	同右
一九二七年七月	德	國	二苯錫肺	毒氣槍彈(在森坡耳)
同	右	右	芥子氣	毒氣彈(在伊泊爾)
一九二七年秋	同	右	光氣	氣筒放射
一九一八年春	法	國	芥子氣	毒氣彈
一九一八年夏	德	國	二苯錫肺	毒氣榴彈

歐戰結束後，在一九一九年五月時，報紙宣稱美國發現新毒氣，用此三滴，足以死人，用一公噸，可使大都市完全殲滅，曾聳動世人之耳目，然其本質，則不過路易氏氣(糜爛性)而已。

現在各國化學兵器，進步之狀況，均極祕密，雖難探知，然現在普通作爲軍用者，則爲下列之數種：

芥子氣 糜爛性

光 氣 窒息性

雙光氣 窒息性

氯化苦劑 催淚性

二苯氯腫 噴嚏性

二苯氰腫 噴嚏性

歐戰之間，隨所用毒氣之變遷，而防毒所用之藥劑，亦更易如

次：

毒氣名稱

防毒劑

一九一五年四月

氯

硫代硫酸鈉

一九一五年六月

溴甲苯

蓖麻子油

一九一六年一月

光氣

純油、磺酸鈉及六次甲基四胺(即nitroprone)但德國此時已應用活性炭

一九一六年七月

氫氰酸

醋酸鋁

一九一七年三月

氯化苦劑

活性炭

一九一七年七月

芥子氣

一九一七年

二苯氯膦

濾紙或毛氈

一九一八年五月

二苯氯膦

此等防毒劑之中，所謂活性炭者，係以特種方法處理之炭粒（以

木炭爲主）利用其吸收氣體之性能者。濾紙或毛氈，因二苯氣腫與二苯氫腫，在空氣中化爲固體微粒——卽毒烟，活性炭難以吸收，故留意於此等微粒，用此爲機械的濾過。

第二節 主要毒氣之性能

毒氣之性狀，皆各有其特點，並無完全相同者。然亦不乏共通之點，茲以性狀類似者爲一類，而行分類如次：

一 由生理作用分類

依生理作用爲主而分類，各國所採用之方法，略有差異，茲舉其一例如次：

一、窒息性

侵入呼吸機關而窒息致死者。

(氯，光氣，雙光氣)

二、糜爛性

使皮膚起泡糜爛，並侵入眼目及呼吸器者。

(芥子氣，路易氏氣)

三、催淚性

刺激眼之粘膜，使之流淚，使視力頓起大障礙者。

(氯化苦劑，苯氯乙酮，溴甲苯，氰溴甲苯)

四、噴嚏性

刺戟鼻腔及咽喉之粘膜，而使噴嚏及嘔吐者。

(二苯氯腫，二苯氰腫，亞當氏氣)

五、中毒性

作用于神經系及血液而使中毒致死者。

(氫氰酸，一氧化碳)

右列(一)及(五)爲致命的毒氣，(三)(四)爲刺戟毒氣。然(四)之噴嚏劑，濃度大時，卽成致命的毒物，往往有因痛苦過甚，而自殺或發狂者。

亦有一種化合物，而兼呈數種生理作用者。列如氯化苦劑兼具催淚性與窒息性，氯在濃度大時，現催淚作用。

二 由染毒後發病之遲速分類

一、卽效性

觸及毒氣，立卽發現傷害者。

(光氣，溴甲苯，苯氯乙酮，二苯氯胂，氫氰酸)

二、遲效性

觸及毒氣，當時雖無大礙，經歷數小時後，始發現傷害者。

(芥子氣，路易氏氣)

三 由戰術的用法分類

由效力持續性之長短分類

一、一時性

(a) 毒氣效力消滅甚速者。

(光氣，氯氰酸等揮發度大之化合物屬之)

(b) 由爆發成霧狀，致成一時性者。

(苯氯乙酮，二苯氰肺等)

二、半持久性

効力持續時間稍長者。

(溴甲苯，氰溴甲苯，氯化苦劑，路易氏氣等)

三、持久性

効力之持續時間較長者，當天候氣象地形適當之時，其効力可保持數日乃至十餘日者。

(芥子氣)

茲將以上之分類，總括列為簡表如下：

毒氣分類		概見表	
即	一	望息性	雙光氣
現之迅速	發傷的用法	侵入呼吸器官使窒息致死	光氣
	生理作用	生理作用	代表的毒氣

遲效性	效 性		
	持 久 性	時 性	
糜 爛 性	催 淚 性	中 毒 性	噴 嚏 性
使皮膚起泡糜爛且侵入眼目及呼吸器者	侵入眼之粘膜使視力頓起大障礙	作用于神經系或血液使中毒致死者	侵入上部氣道之粘膜使噴嚏者
芥子氣，路易氏氣	氯乙醚 氯甲茶 溴甲茶	一氯乙醚 一氯化碳	二苯氯 二苯氯 亞當氏氣

右列代表的毒氣之性狀如次：

窒息性毒氣

一、氯，爲即效一時性，比空氣爲重，有刺戟氣味，乃帶黃綠色之氣體。侵入呼吸器，即咳嗽頻作，續發肺水腫，烈時則窒息。

二、光氣，爲即效一時性，在尋常溫度，比氯稍重，有類似爛蘋

果之气味，乃無色之氣體，毒性雖較氣爲烈，然刺戟性小，不甚發生咳嗽，經若干時之後，始發生肺症狀。其誘致肺水腫之危險，較氣爲大。

三、雙光氣，性狀概與光氣相似，爲無色之液體。

糜爛性毒氣

一、芥子氣，爲遲效持久性之液體，帶褐色，有類似芥子之气味。乃液體或濃厚之蒸氣，觸及此物，經歷二乃至十二小時之後，皮膚紅腫，發生水泡，繼即糜爛。其持久性，當氣溫高大，爲日光所晒，則在四五小時以內，但在某季節，有及一週以上者。

即稀薄氣狀者，若長時間處於其中，則侵入眼目，呼吸器及消

化器。

二、路易氏氣，爲遲效持久性，有類似天竺葵之刺戟氣味，乃淡黃色之液體，毒性與芥子氣，大致相似，其作用則更急激。

催淚性毒氣

一、氯化苦劑，爲即効半持久性，有類似胡椒之氣味，乃淡黃色之液體。即微量亦有催淚之効，濃度大時，現窒息作用。

二、苯氯乙酮，爲即効一時性，有芳香性刺戟氣味，乃淡黃色之固體。觸於眼目，感覺灼痛，觸於粘膜及濕潤之皮膚，亦覺疼痛。

三、溴甲苯，爲即効半持久性，有芳香性芥子氣味，乃淡黃色之液體。其蒸氣富於刺戟性，濃度大時，則呼吸困難。惟毒性較

小，故在美國，與苯氯乙酮，而用於演習之時。

四、氰溴甲苯，爲卽效半持久性，有芳香性刺戟氣味，乃淡褐色之固體。其蒸氣刺戟眼目及呼吸器，催淚並使鼻涕流出，且打噴嚏，濃度大時，使人惡心頭痛。

噴嚏性毒氣

一、二苯氰腫，爲卽效一時性，有芳香性刺戟氣味，乃褐色之固體，通常化爲煙狀，而生作用，對防毒面具之滲透力較大。縱爲微量，亦與鼻腔及咽頭以強烈之刺戟，使人噴嚏或嘔吐。

二、二苯氣腫，與二苯氰腫大致相似。

三、亞當氏氣，爲卽效一時性，無有氣味，乃淡黃或淡綠色之固體。效力介乎二苯氰腫與二苯氣腫之間。

中毒性毒氣

一、氫氰酸，爲卽效一時性，有類似苦扁桃油之氣味，乃無色之液體。侵害神經中樞等，吸入濃度大者，嘗中毒而致死。然較空氣爲輕，擴散迅速，故在戰場上之效果不大。

二、一氧化碳，爲卽效一時性，無色無臭之氣體。較空氣爲輕，在開擴之地域，飛散迅速，故尙未使用之爲攻擊用毒氣。在子彈爆炸或發射之際，及由木炭之火焰等，發生多量，而滯留于掩蔽部，坑道，機關鎗掩蓋下等空氣流通不暢之處。

第三節 列國軍隊化學戰鬥之要領

其一 概論

兵器之目的，在加敵人身體以一時或長期之傷害，以奪其戰鬥力

。火器在大戰之前，已異常發達，增加遠距離之殺傷威力，且由發射速度——彈數——之增加，而補救命中之不良。

因火器如是之進步，故軍隊取疏散之戰鬥隊形，使用防楯，並築堅固之陣地，力求低減火器之威力，在歐洲大戰，遂生出所謂陣地戰之新戰法。即互掘深壕、加堅掩蓋，力求發現不論火器如何精巧，亦可避免其威力之手段。因是，火炮亦不用歷來直線的飛行之子彈，而利用對於潛匿掩蔽體內之人員，亦能殺傷之曲射彈道，此外且應用所謂毒氣之物。

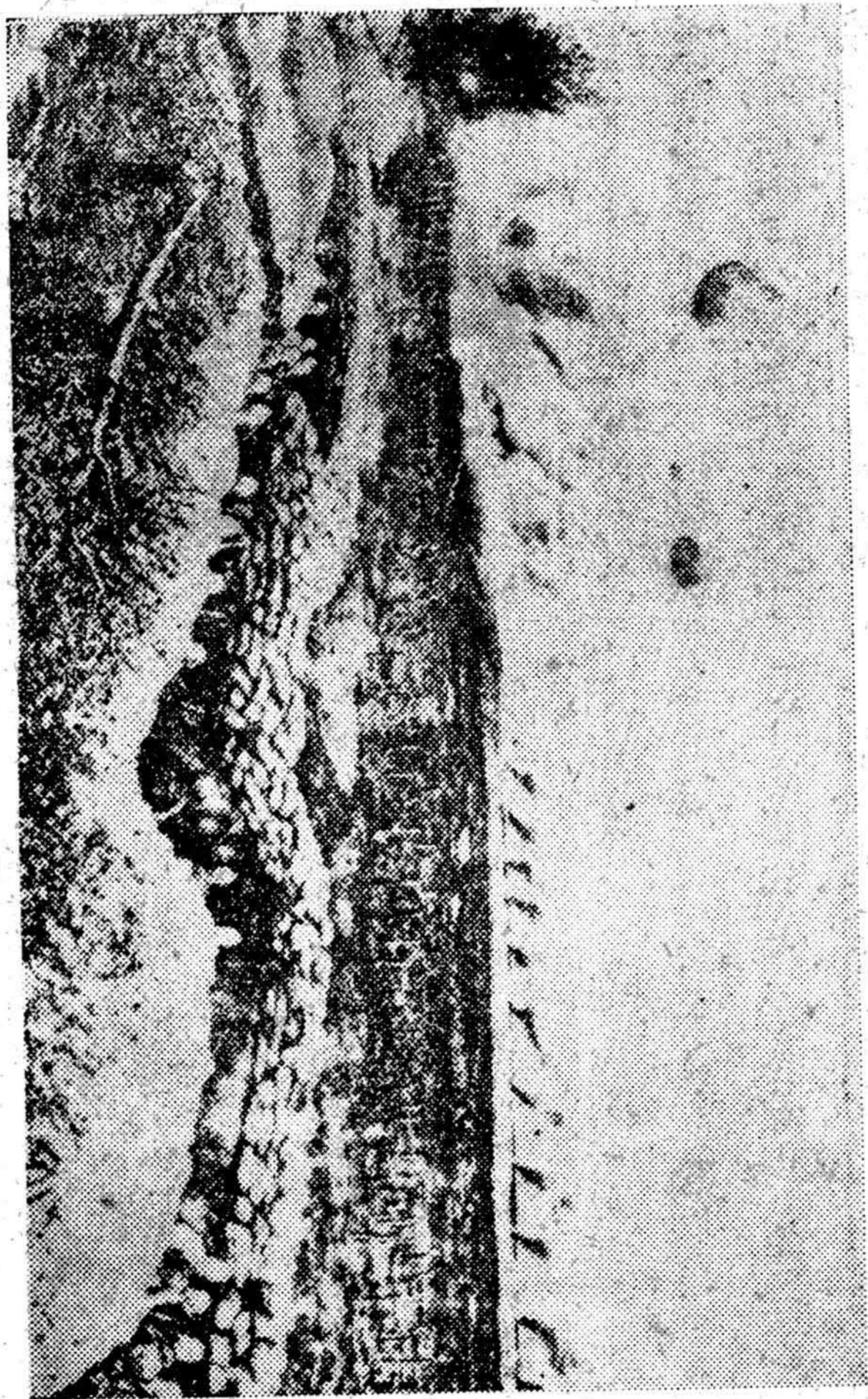
以下從出現于歐洲大戰間之順序，略述施用毒氣之方式，且述此等方式輓近之趨勢。

其二 毒氣放射

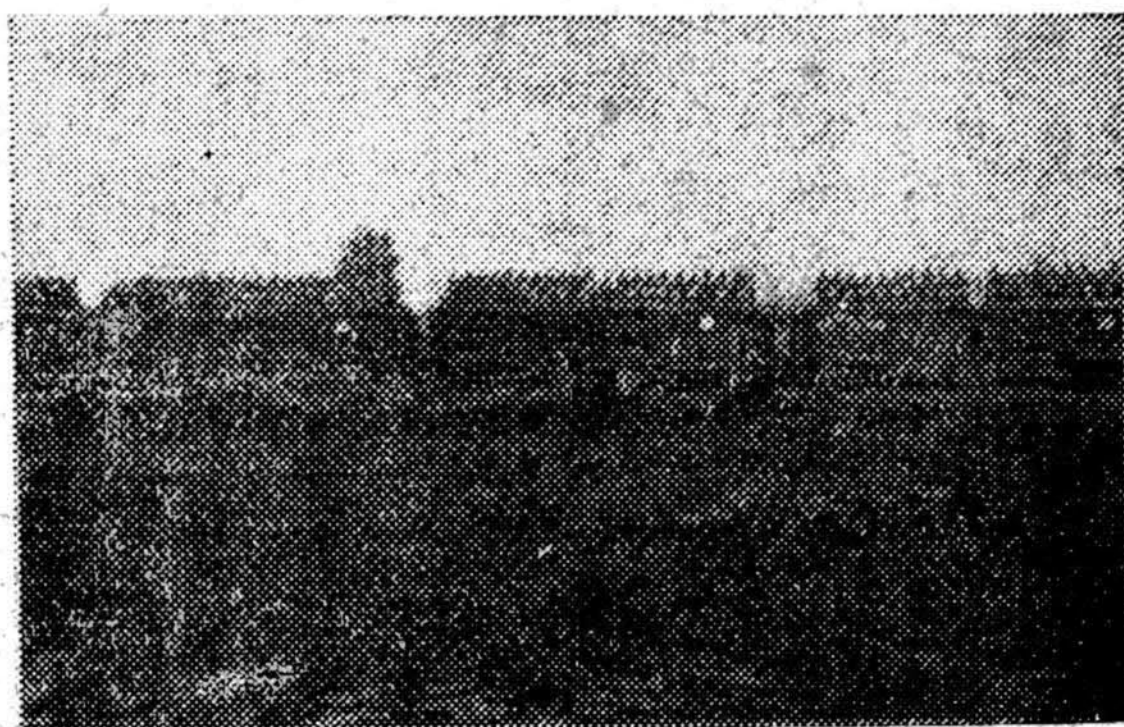
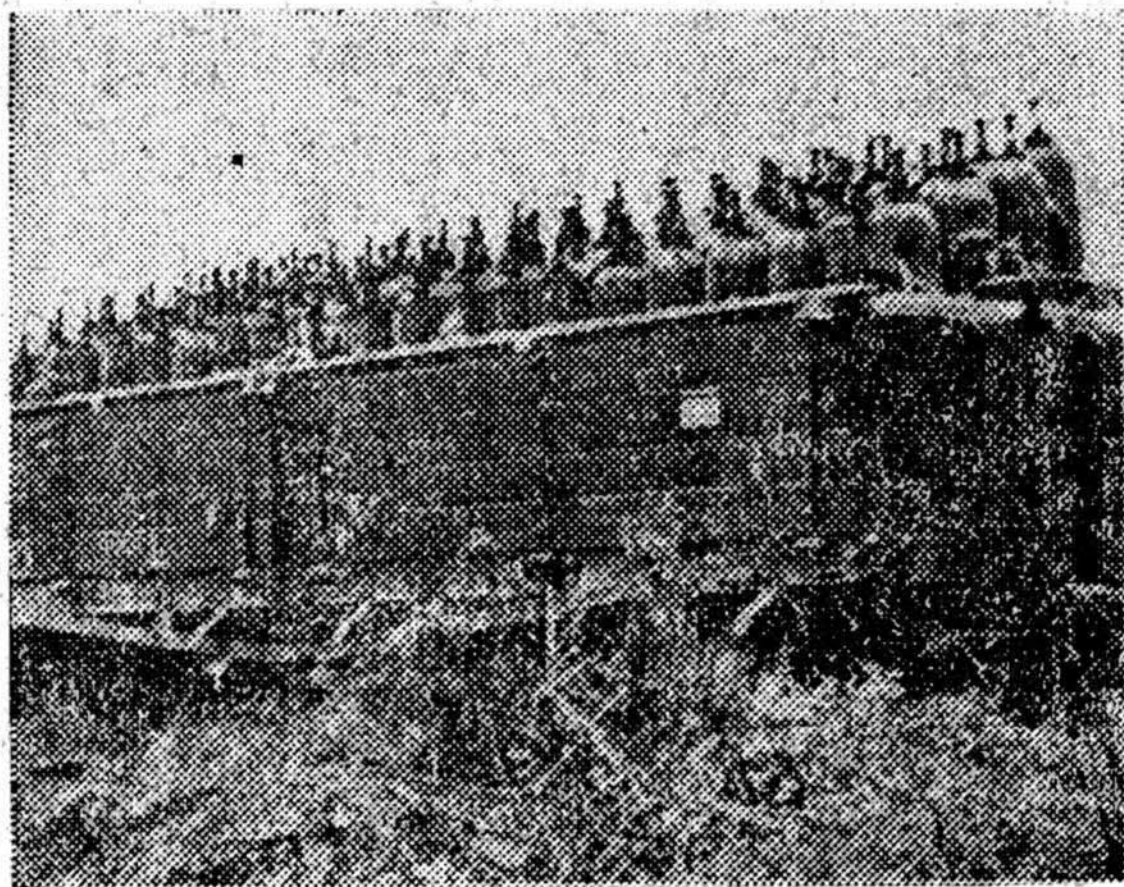
毒氣放射，以一九一五年五月二十二日，德軍于伊泊爾戰場，大規模之實施爲嚆矢。爲震動世界之歷史的戰法，係用鋼製毒氣罐（通常唧筒）此罐全備重量三十八公斤，其中裝填氣二十公斤，約用九〇〇〇箇，排列於陣地正面，長及六公里，一齊啓蓋，藉風力而向未曾防毒之英法軍侵襲，經時僅三四十分鐘，卽生中毒者一萬五千名（其中死者五千名）詳細而言，則毒氣放射，乃豫於友軍第一線陣地附近，準備毒氣，俟氣象——最要者爲風向——適當之時，使其發散，藉風力送至敵人頭上的方式之總稱。

然毒氣放射，實施前所需之準備作業，甚爲繁難，當實施時，又爲風等氣象狀況所支配，難合於戰術上之要求，其效力且受地形之影響甚大，故漸歸淘汰，一九一七年秋季以後，已少利用。

英軍在索謨安線之毒氣放射



筒射放載車之用探所軍英近附斯姆理場戰方西在



毒氣放射所用之毒物，最初僅爲氯，其後隨防毒面具之進步，而混用氯，光氣，氯化苦劑等。

然大戰之後，將毒氣罐改爲小型，企圖一人可以背負，多人同時展開所望之數實施放射，對此加以研究，現在美俄兩軍，有採用此方式之趨勢。

又大戰末期，知以前利用二苯氯膦及二苯氯膦爲毒氣彈之填充物，有容易烟化之特性，大戰之後，將其裝于類似發烟筒之毒烟筒，按發煙之要領，設計藉風力吹送毒煙於敵軍之方式，現在美軍備有裝亞當氏氣及苯氣乙酮之毒煙筒，俄軍備有裝噴嚏劑之毒煙筒。

其三 砲兵之毒氣彈射擊

毒氣放射，易消散於彼我之中間，且受風向風速之限制，因救此



弊，乃有填毒物于子彈之中，以殺傷遠處敵人之方法——即砲兵之

毒氣彈射擊，爲繼放射而出現之法。

夫填毒氣於子彈之中，而遙射敵人，

在大戰以前，已有人想及，既如上述

，其所以實現於毒氣放射之後者，全

關於應用毒物之進步，蓋如液體氣之

呈甚高壓力者，難以裝于子彈之中，

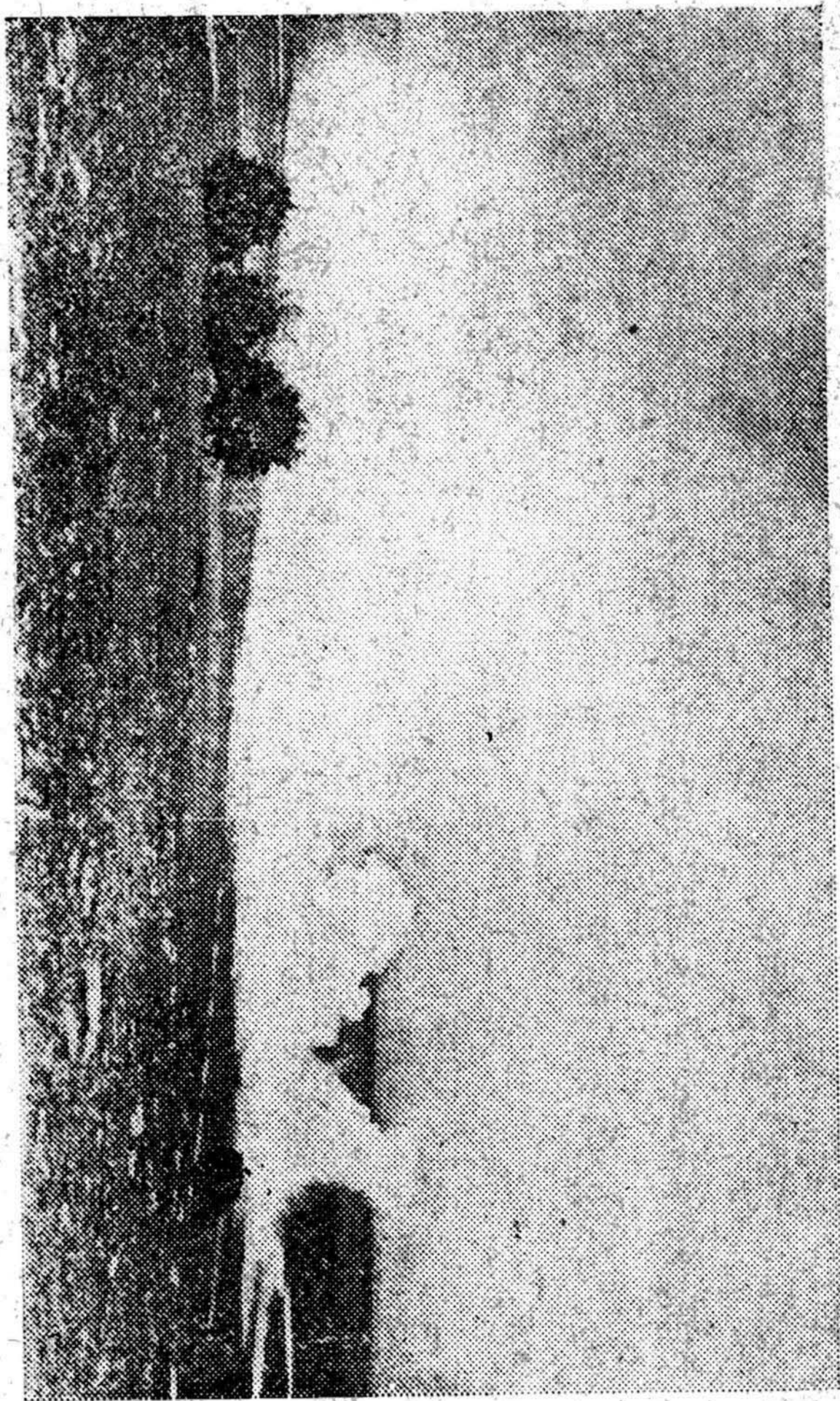
嗣因防毒面具進步，氣之戰用價值降

低，而漸改用光氣及氯化苦劑等，此

種子彈，既易製作，而德國又因其化

學工業，於此種新毒物之製造，足與

毒氣彈炸裂之狀況



以非常之支援，故大戰之間，協商軍方面，雖防毒面具進步，而德軍常佔先着以制之，即謂大戰中期以後，德軍常用毒氣，以制協商軍，亦非過言也。

大戰之間，德砲兵所施之毒氣彈射擊，可分爲如次之四種：

- 一 毒氣急襲射擊
- 二 毒氣壓制射擊
- 三 毒氣榴彈射擊
- 四 撒毒射擊

所謂毒氣急襲射擊者，係對於在緊要地點之敵，集中如潮而湧之毒氣彈，使敵在講應付方策之前，吸入多量之毒氣，故用一時性毒氣彈，而窒息毒氣彈，尤爲賞用，其應集中之彈數，雖依砲種而異

，然由傳聞所知，其大概如次：

野砲級（口徑八公分）……………二〇〇發

輕榴彈砲級（口徑一〇公分）……………五〇發

重榴彈砲級（口徑一五公分）……………二五發

此等子彈，爲作成所需之濃度，故使於一分鐘之內，集中於目標。毒氣壓制射擊，對於比毒氣急襲射擊，爲廣汎之地域行之，乃圖將敵壓制者。亦有繼續作長時間之射擊，甚至終日行之，使之不能除去面具，以待敵之疲勞者，是爲壓制射擊之一種變法。稱曰持久射擊。

毒氣榴彈射擊，乃增加子彈內之炸藥量者，當其炸裂時，其所生之爆音，與普通榴彈無異，其目的，係因以前之毒氣彈，所含炸藥

少，以之射擊，能就其爆音，而感知爲毒氣彈，遂實施防毒，致射擊效果難以發揚，故用此種彈，以救其弊，且可兼收砲彈之破片效力。

撤毒射擊，乃芥子氣毒彈之射擊。因芥子氣之持久性大，故不似前述之各種射擊，無瞬卽構成所望濃度之必要，因之可行徐緩之精密射擊，其所望彈數，傳說如次：

野 砲 級……………一〇〇發

輕榴彈砲級……………五〇發

重榴彈砲級……………二五發

撤毒射擊，係利用芥子氣之持久性，實施於不欲敵人佔有，或不欲敵人進出之地點，其目的在利用之以傷害敵之呼吸器，與全皮膚

者。

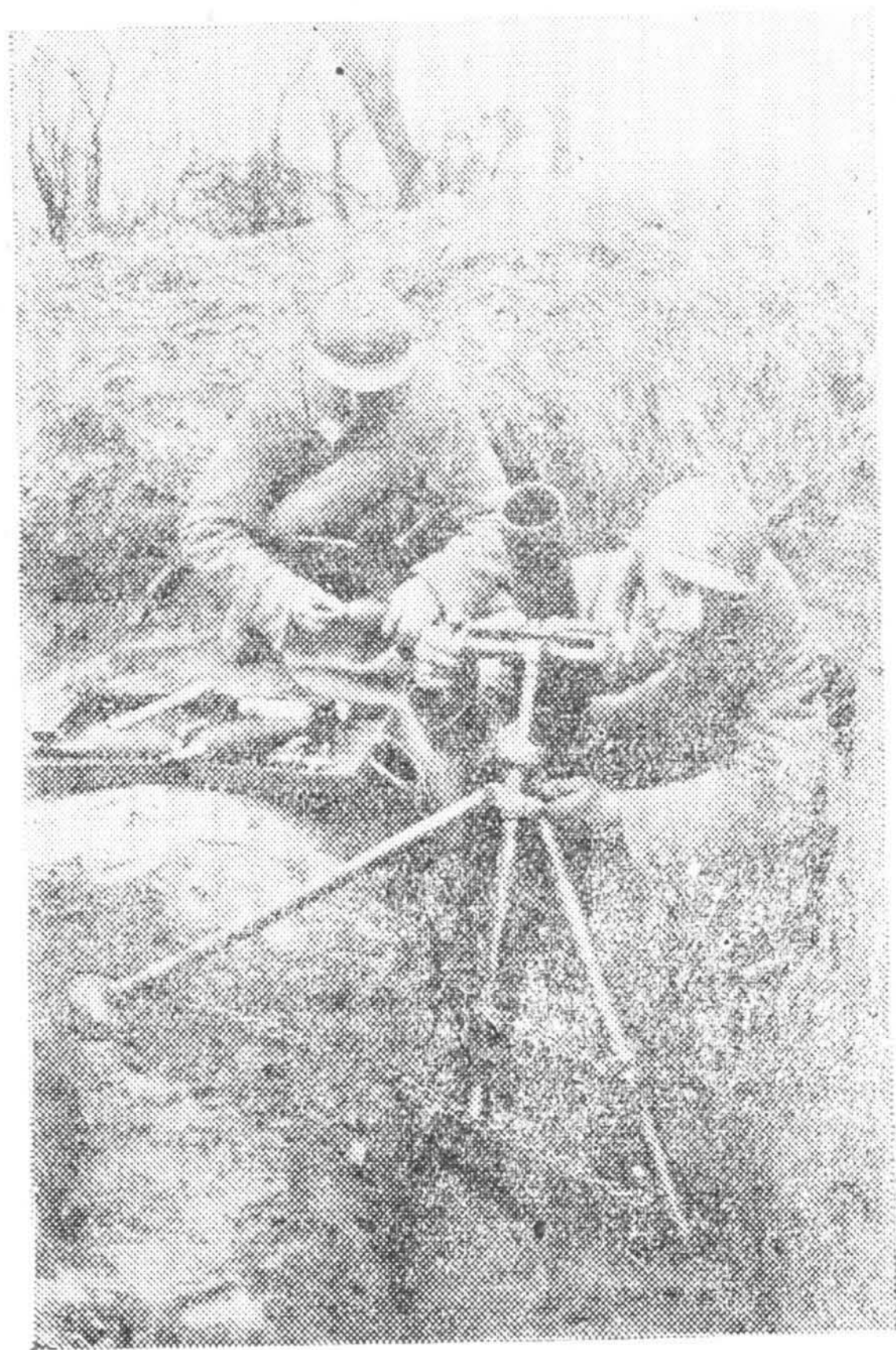
以上之毒氣彈射擊，較諸毒氣放射，易達戰術的目的，然據大戰間之經驗，則關於射擊目標，與友軍第一線之距離，受有限制，是其不利。

其四 毒氣投射

毒氣彈射擊，不似憑破壞威力，或破片，而望其殺傷威力之榴彈，不必精確命中，只要落在目標附近即可，故需要一種較一般火砲，構造簡易，價值便宜，且可投送較多毒氣的器械，因此有毒氣投射機之出現。司托克白砲 (Stoke's motor) 乃其中之最著者。

司托克白砲爲簡易之火砲，前裝光膛，以二脚支持砲身之前方，

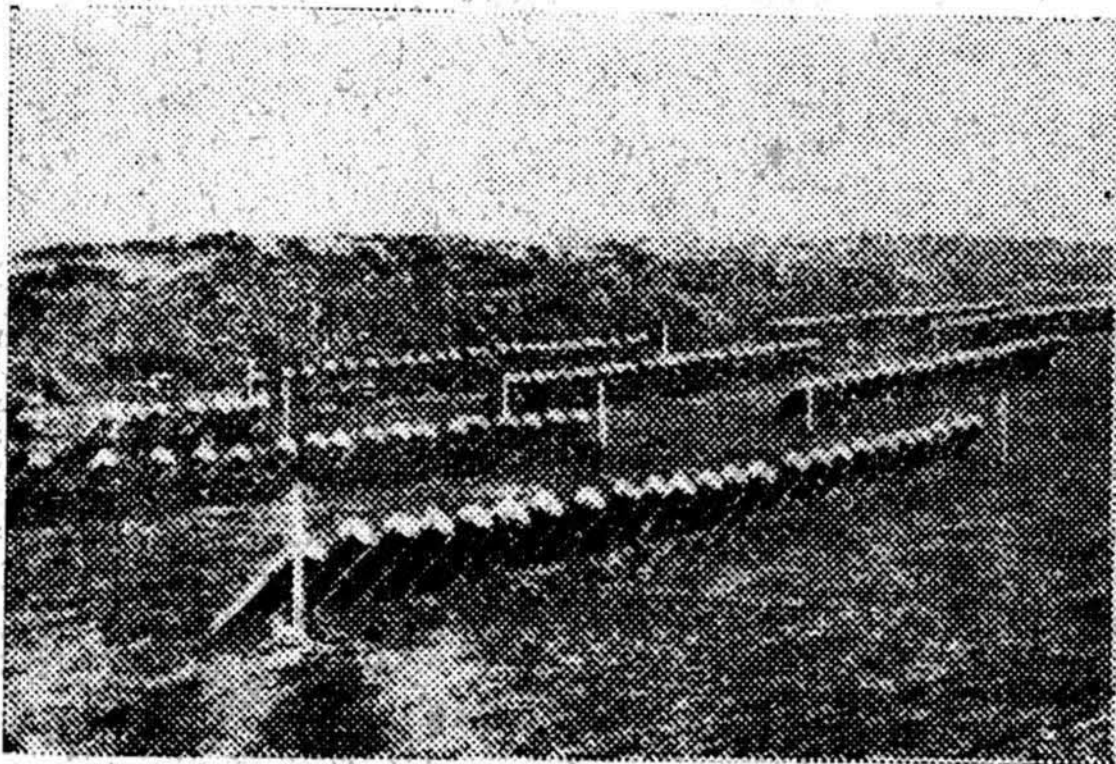
輕 投 射 擊 之 一 例



大戦間所用射機之一例
(其一)



(其二)



以床板支持砲尾，恰似煙火筒，其口徑最初爲三吋其後改爲四吋。本砲無來復線，故製造極易，可應火砲急激增加之需要，砲彈爲前裝式，自砲口插於砲膛之中，自然落入膛內，砲膛之底，設有擊針，達於砲膛底自然發射，其發射速度極大。

戰後更謀改良，近日法國已成之司托克普蘭砲，口徑一〇公釐內外，外形酷似舊司托克白砲，其砲彈則改爲有翼彈類似海軍用之魚雷，其有效射程約達二〇〇〇公尺，不但法美蘇俄軍備之，卽隣邦中國，亦備此砲，滿洲及華北事變，華軍所用之迫擊砲，實卽此種司托克普蘭砲也。

其五 由飛機施放毒氣

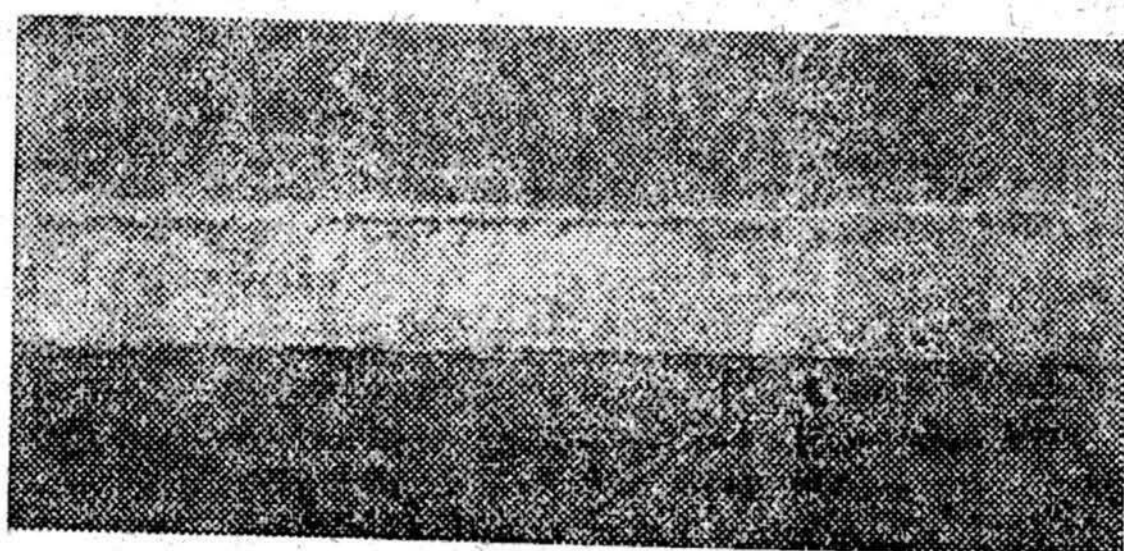
歐戰之間，飛機長足進步，其在軍事之價值，雖已確實認識，

然由飛機之上放射毒氣之攻擊，即德軍亦因其普遍傷害老幼婦女等

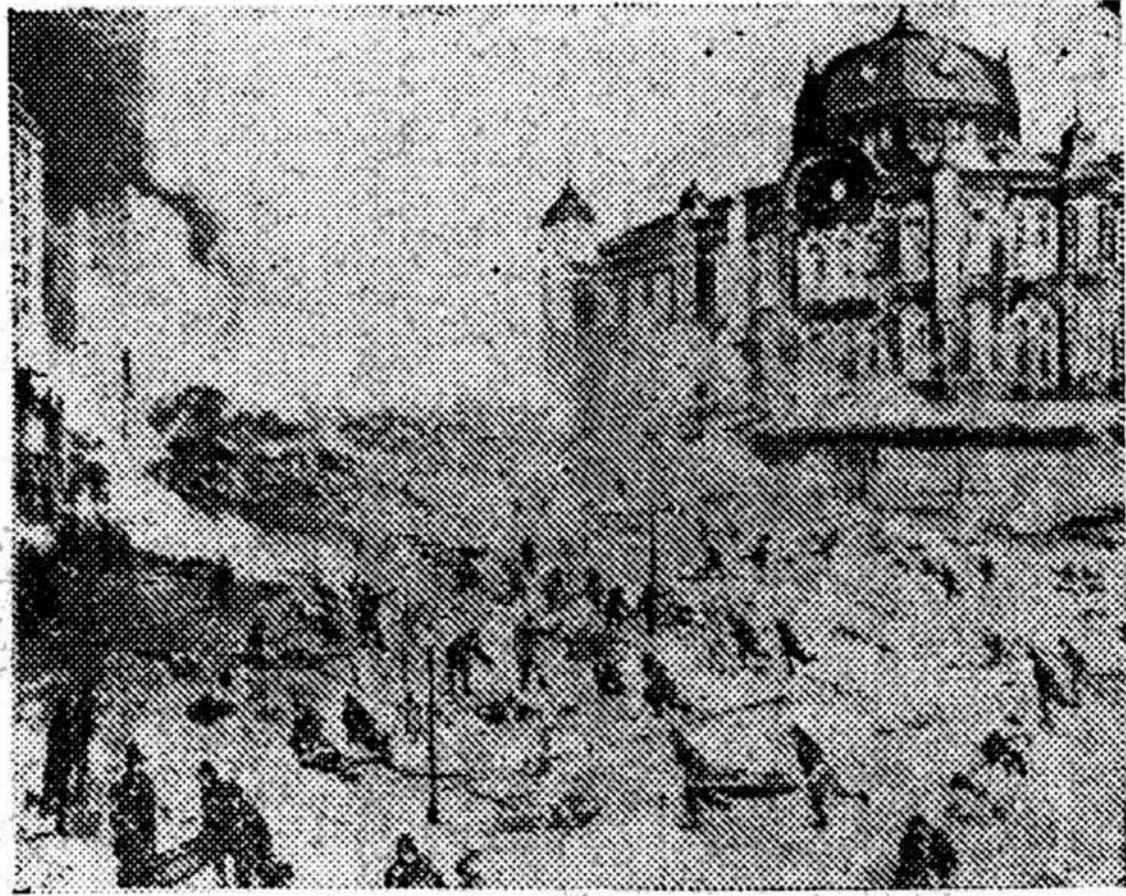
毒氣雨之下之一例
(其一)



(其二)



無辜之人民，未敢嘗試。然歐戰之後，世界之軍事家，仔細觀察歐戰之慘禍，見長期之陣地戰，恰如兩虎相爭，即勝者亦不免受難癒之瘡痍，故無甯於初開戰時，乘敵戰備尙未完成之間



受毒氣空襲的都市之慘狀

，由空中攻擊，摧破敵之戰鬥意志，並於交戰之間，深入敵境，實施空襲，以破壞其軍事資源之補給根據，實為有利。

對敵國之政治中心地，施行空襲，使其一般國民，目擊戰禍之可懼，由是以引起非戰論，此種手段，歐戰間德國曾經實施，惟毒氣效力所及，範圍甚

廣，在屋宇密集之都市不易消散，若由飛機之上，散佈毒氣，此種

手段，當極有效，現在各國均致力研究，蘇俄之飛機，已加此種設備。

由飛機上投放毒氣之方法，可大別爲投下毒氣彈與下毒氣雨。投下毒氣彈，恰似砲兵之毒氣彈射擊，然投下毒氣彈，所填氣毒之量，約達全備重量之半，此與普通毒氣彈之填實量僅全重量五分之一內外者相較，當極有利。下毒氣雨，將芥子氣等之持久性毒氣，裝於飛機上所設之貯槽中，應用之時，則啓開貯槽，而降持久性毒氣雨於大氣之中，人馬觸此，則全身皮膚，均將傷損。

由飛機上所撒佈之雨（用藥液），用以驅逐森林中所生之害蟲，極爲有效，歐美各國，在平時應用者甚多，由是察之，則戰時之利用，亦不難測知。

其六 籍器材之撒毒

大戰之間，德軍曾應用持久毒氣，作撒毒射擊。戰後更行擴大，想及將持久毒氣，放入適當之撒佈器中，由此撒佈於地上，使敵人無法利用此地域，或增大我方陣地之強度等法，在蘇俄且有利用灑水車，或鐵路用戰車，以撒佈芥子氣之計劃，至爲是而設常備隊。

第四節 防護毒氣之要領

其一 概論

歐戰之間，隨毒氣攻擊手段之進步，防護毒氣之方法，亦行發達，最初因德軍放射氯之攻擊，在中毒者之中，曾死亡百分之三十五，旋因採用浸於硫代硫酸鈉液之布製口罩，死亡率低落，降至二四

%，繼因防護毒氣之訓練，及毒氣軍紀之整飭，死亡率更減至一八%。與防毒用具之改良相伴，而死亡率逐漸減少，其後用混合催淚，噴嚏及窒息毒氣，所製之毒氣彈射擊，即達於最高潮之時死亡率亦僅六%，以後雖發現新毒氣芥子氣，然由是所生之死亡率，亦不過二、五%。即化學戰出現之後，因採用毒氣防護，而其價值大降，已可達毒氣不足怖之結論。然毒氣之是否足怖，係以防護毒氣施設之是否完備爲前提，故毒氣雖不足怖，亦不可侮，防護毒氣之切要，實不可以遺忘。

防護毒氣之要點，在個人，須各備防毒用具，並確實實施關於防毒各種規定之毒氣軍紀。如欲同時多數之人防護，則有所謂集團防護之方法。

防 毒 衣 之 一 例



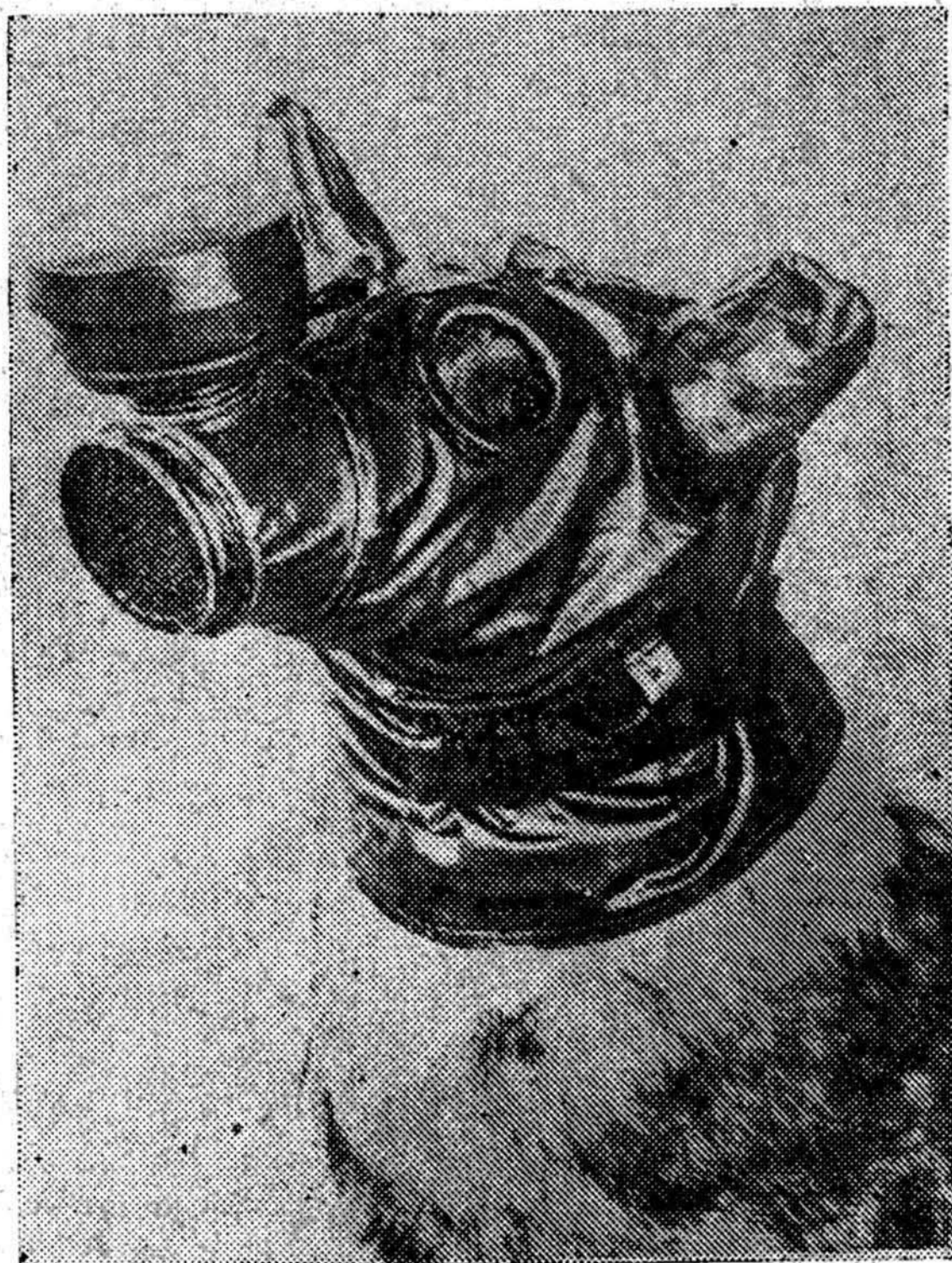
具面毒防種各



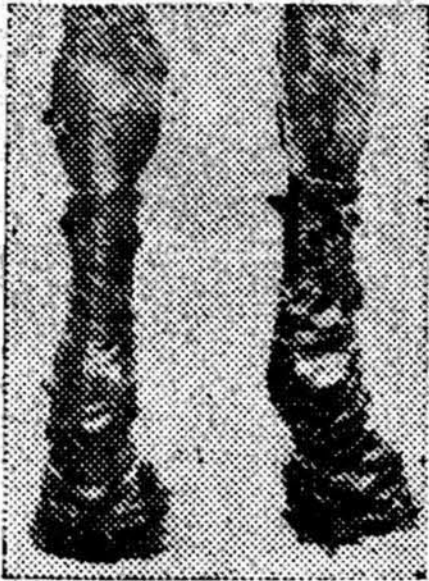
裝載防毒面具之一例



犬用防毒面具之一例



馬用防毒面具之一例



同上馬用防毒裝腿之一例

其二 個人防護

個人防護者，係指個人各個裝戴防毒具之防護手段而言，防毒面具，防毒衣，及馬犬所用之防毒面具並防毒裹腿等之使用屬之。

一 防毒面具

防毒面具係保護眼部及呼吸器以防毒氣者，概由橡皮布或皮革之覆面，與吸氣時吸收濾過由空氣中所吸毒物之吸收罐所成，覆面之外緣，與顏面相接，依此以與大氣相隔離，而保護眼部及呼吸器者。故其與頭部接着之線，能大別為三種：一為自額經頰而至下顎下部之面狀者；一為由後腦壳經耳而至下顎下部之半頭巾式者；一為圍繞頸部周圍之頭巾式者，蘇俄軍現採用半頭巾式。覆面之上，且

附有眼鏡，以免妨礙裝戴者之視線。

吸收罐，係金屬所製之容器，中分二層，一層收藏中和所吸毒氣之吸收劑，一層爲濾去煙氣——特別對於毒煙者——之濾煙層，其直接連結於覆面者，稱直結式，經橡皮製之蛇形管，而與覆面結合者，稱連結式。直結式吸收罐，係屬小型，連結式係屬大型，攜帶之法則繫之于胸前或腰部。吸收劑以活性炭爲主劑，略加鹼性補助吸收劑，濾煙層，普通用紙，綿，或木纖維製。

欲結束面狀覆面於頭部，則用有延伸性彈力之帶。此帶應按各人頭面之形狀，必須豫先適度加以規正。並因呼氣中之水蒸氣，通過吸收罐，能以低降吸收能力，及炭酸氣之鬱積于呼氣中，故有多種之防毒面具，設有呼氣瓣及吸氣瓣，以區別呼氣及吸氣之通路，而

避上之不利。

防毒面具之構造，如上所述，吸氣之際，外氣由吸收罐淨化，呼氣則沖開呼氣瓣，而逸出覆面之外。此際呼吸抵抗，略有增加，事所難免，使人稍感不快，且行動之間，因各人顏面頭部形狀之關係，而裝着漸次弛緩，致變爲不嚴密者。故訓練確實裝戴面具，以作各種之戰鬥動作，實爲必須之要件。

二 防毒衣

自芥子氣出現之後，因其可傷全身之皮膚，僅憑防毒面具，不能完全防護。因是，有時須以油布，或橡皮布，遮覆全身。但此種被服，使全身與外氣隔絕，有礙皮膚呼吸，且發汗甚烈，不適于繼續作長時間之行動。因此，各國現均醉心于此物之改良，尙未聞有十

分之成功。

三 動物用防毒具

對於馬匹，已有防毒面具與防毒裹腿之設計。對於犬，亦有防毒面具之設計，對於鴿，則概屬防護鴿舍，或運鴿器具之全部。關於此等之機能，因其大概與對人者相似，是以從略。

其三 集團防護

一 防毒掩蔽部

在緊要之掩蔽部，而行防毒設備，稱為防毒掩蔽部。其法，係於掩蔽部之出入口，懸掛不透氣之防毒幕，以隔絕外氣，並自掩蔽部內，伸出通氣管於外部，由通氣機，使外氣向內部流通，通氣管之

染毒工場之消毒



中途，則有近似防毒面具吸收罐之裝置，以淨化外氣。掩蔽部出入

四八

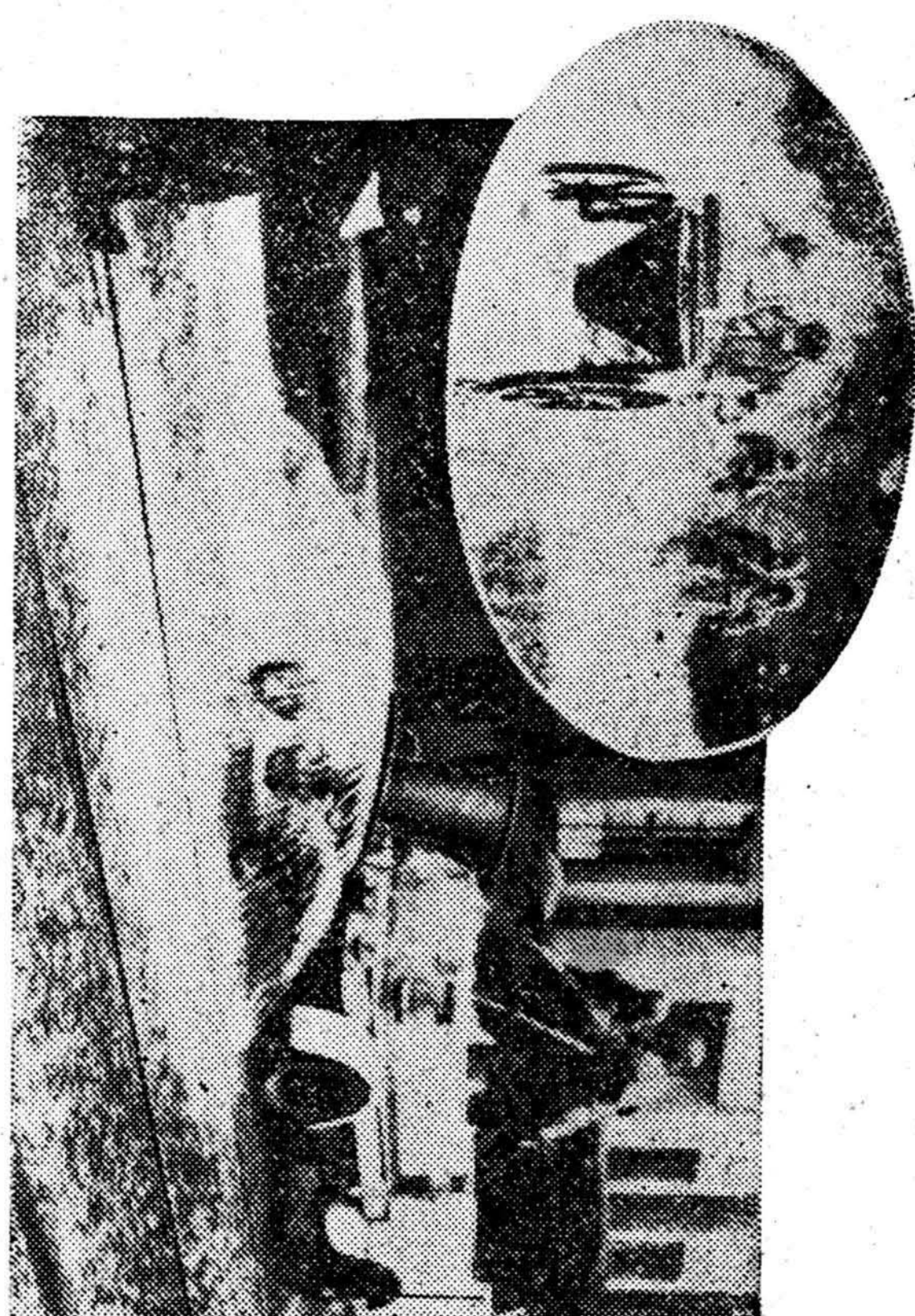
口之防毒幕附近，通常配置步哨，使其監視出入者！尤須注意于自外入內者！之除毒動作，及防毒幕之嚴密懸垂。都市中之防毒室，施行之設備與此相類。

二 撒毒地之消毒
欲利用敵已撒毒之土

(一 其) 毒 消 行 材 器 用



(三其) 毒消行材器用



地，非先消毒不可。消毒用漂白粉，或漂白粉水（加水于漂白粉使之成爲乳狀者），在採用大農制中農制之各國，似可利用撒佈肥料所用之農具，以行撒佈。

三 對於毒氣之搜索警備及檢知

防護毒氣之要訣，宜在毒氣尙未襲來之先，適時實施防毒。因是，軍隊非藉斥候步哨等，對於毒氣，預作警備不可。欲知毒氣之有無，自以用適當之檢知器爲佳，但現在尙未發現良好之器材，一九二九年時，萬國紅十字會，曾懸賞徵求芥子氣之檢知器，合格者，一人亦無。故欲檢知毒氣，其最爲確實迅速之法，似惟有憑原始的人類之感覺，而嗅覺尤爲可憑。

四 其他方法

歐戰初期，來襲之放射毒氣，低沉於地上，可由焚火或火焰，構成上昇氣流，使毒氣上昇，以避危害，此法俄軍曾屢次實施，但其效果，並不確實。此外於瀰漫空中之毒氣，雖曾想出幾多排除之法，然具體化者尙未之見。故除活用現代之智識，講求防護毒氣之對策，以避無聊之犧牲外，在今日尙無他策。

其四 毒氣軍紀

上述之各種防毒具，均爲死物，須由人活用，始能發揮其效果，此毒氣軍紀之所以需要緊張也。防護毒氣之主體，實在個人防護，是以個人防護，不論官兵，均須嚴格施行。爲指揮官者，平日對於毒氣性質，必須加以研究，熟知各種狀況時之對付方法，將此施之

於平時之訓練，使部下於必要之時，能迅速確實裝戴面具，並熟習裝戴面具，所作之戰鬥動作。

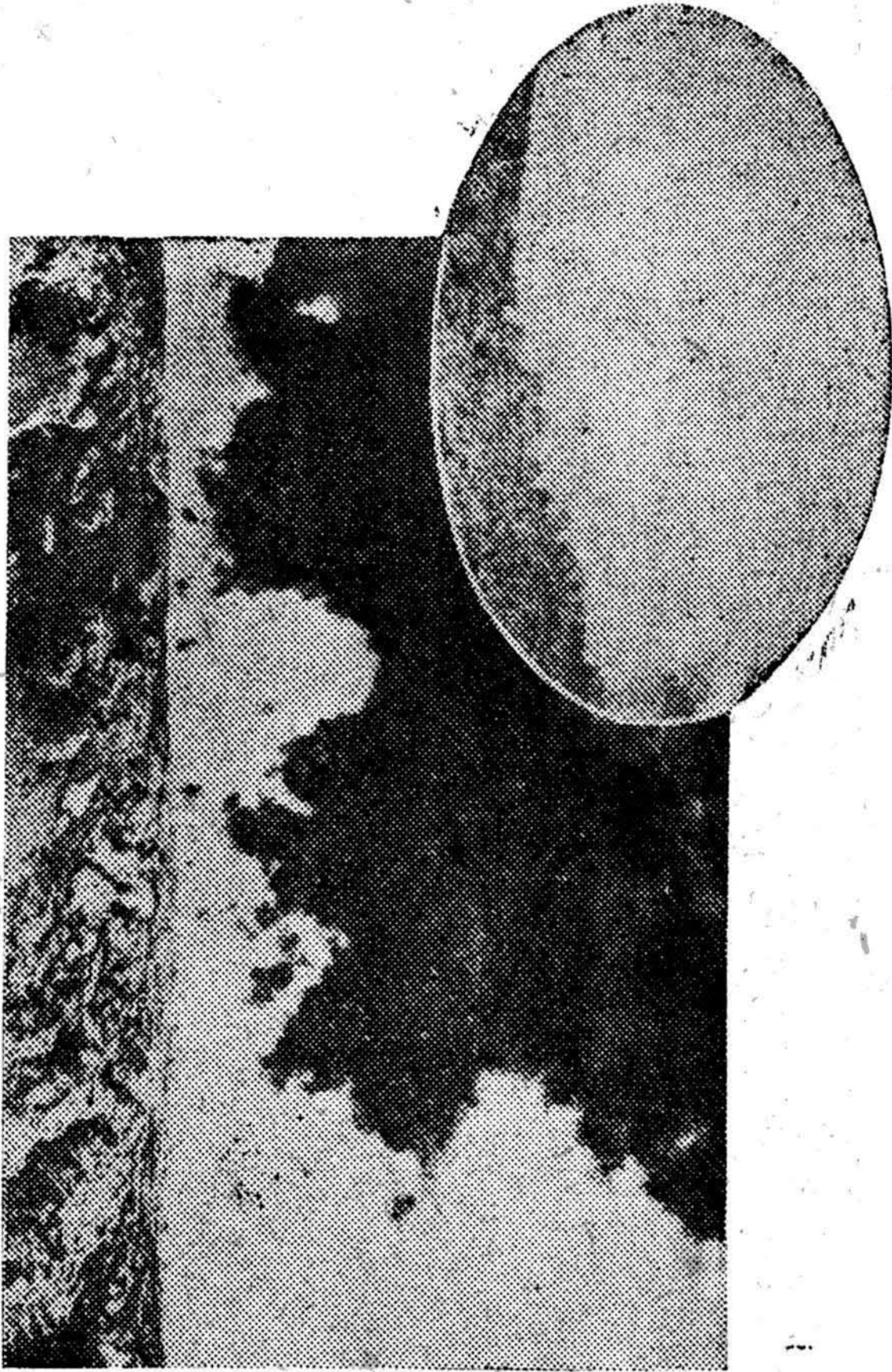
根據歐戰間之經驗，特須訓練之防護毒氣動作如次：

- 一、迅速確實裝戴面具
- 二、所戴面具之確實維持，無有命令，不可脫除。
- 三、裝戴面具，所行之戰鬥動作，尤須裝戴面具，而為指揮連絡，通信，偵察，射擊，擲手榴彈，衝鋒。
- 四、行軍間之長時間裝戴面具。
- 五、戴面具所行劇烈之動作，對於土工作業，運搬彈藥尤為緊要。

第五 煙

煙與毒氣不同，無殺傷威力。僅可祕匿我方企圖及行動，或藉此以欺瞞敵人。然發煙劑與毒氣等，同爲化學工業品，歐洲大戰，始大規模利用，故常認爲化學戰之一部。欲用發煙劑，以構成煙幕，則用發煙器或發煙筒（通常之構造係收藏發煙劑於便于攜帶之容器，俾可由簡易之操作而發煙），手投發煙彈，各種火砲用發煙彈，投下發煙彈等。亦有自飛機上，以類似毒氣雨之方法，而施放者。煙幕之應用適當，可祕匿我之企圖及行動，妨礙敵軍之視察，減少敵軍砲火之效力，若應用不當，則不僅喚起敵軍之注意，顯露我方之企圖，且蒙敵火之集中，並使我之指揮連絡困難。至於煙幕之利

展伸之幕煙上地



兵步之進前而中幕煙于隱

由飛機上施放煙幕之一



用價值，因風向而受極大之限制。

第六節 歐戰後列國對化學戰之準備

歐戰之間，在化學戰上，質量兩方面，常爲德軍壓倒之協商軍，極力宣傳其蹂躪海牙條約、及化學戰之慘酷，在維爾賽和平條約上，不但禁止德國應用此物，且禁其研究，一九二二年華府會議之際，日美法英意五國，且結禁用毒氣之協約，國際聯盟之軍縮委員會，並議決禁用此物，然列強在國際會議，雖數次贊同禁用毒氣，而祕密埋頭研究，則依然如故，謂之爲公開之祕密，亦非過言，由各國均揭發他國有祕密研究毒氣機關存在之一事觀之，亦極瞭然。美國現時日根據左表，而高唱化學戰合於人道之說。

世界大戰間美軍負傷者統計表

刺 刀	軍 刀	火 器							毒 氣	負傷之原因	負傷者數	各種兵器之 負傷者發生率	負傷後死亡數	負傷者死亡率	各種兵器之 死亡者發生率
		小 計	振 盪	之 混 合	各 種 火 器	手 鎗 彈	手 榴 彈	步 鎗 彈								榴 彈
二三五	一二	一五〇,七九九	三一四八	七四,八八二	二四二	二〇,四二〇	八八〇	一七,四三九	三三,七八七	七〇,五五二	三一·四	一一二二一	一·七	九〇	
〇·一	〇·〇	六七·五	一·	三三·四	〇·一	九·〇	〇·四	七八	一五一	一九八五	一一二二一	一九八五	五·九	一四·五	
四	三	一二二七五	八三	七四·四	一三	九六一	五六	一七〇三	一七〇三	一七〇三	一七〇三	一七〇三	九·八	一二四	
一·七	二五·〇	八·一	〇·二	一〇〇	〇·五	四七	〇·六	九·八	五·九	一七〇三	一七〇三	一七〇三	九·八	一二四	
〇·〇	〇·〇	九〇·〇	〇·六	五四六	〇·一	七〇	〇·四	一二四	一四·五	九〇	九〇	九〇	九〇	九〇	

原因不明	二、四九一	一·二	一八八	七·五	一·四
合計	二二四、〇八九	一〇〇·〇	一三、六九一	六一·〇	一〇〇·〇

英國立茲大學之斯密塞爾斯教授，於歐戰方終時，曾喝破化學戰之將來，謂世人雖謂使用毒氣，乃慘酷而有背人道之事，然各國既經確認其效力，則在將來戰爭之時，欲其捨此不用，乃屬不可能之事。蓋戰爭上之新手段，當其出現之初，均較以前之武器為殘酷，然時至今日，對於火藥爆發所生之結果，誰亦不以慘酷相視，由此推測，則今之視化學戰為慘酷者，至將來戰爭之時亦將消滅矣。

其一 蘇俄之化學戰施設

蘇俄除步、騎、砲、工、通信各兵監之外，有毒氣兵監統轄全軍

之化學戰教育。與其他各兵監同屬於陸軍最高機關之革命軍事會議，此毒氣兵監轄有：

1. 各軍管區所設之毒氣實習所

2. 毒氣教育營（由放射一連，火焰發射及撒毒各一連，毒氣勤務連等四連編成）

3. 陸軍工藝大學化學科

等，爲實施化學戰之中央研究及教育機關。蘇俄軍隊毒氣攻擊之重心，則爲特種毒氣隊及撒毒隊。

特種毒氣隊，分爲投射營與放射營。

投射營，持久性及一時性毒氣彈之投射。放射營，則任使用重放射罐，及背負式輕放射罐，而作放射之準備及實施。放射在世界軍事界之輿論上，雖已認爲已過之歷史遺物，然聞蘇俄軍，於毒煙筒

筒之應用已有巨大之改進。

撒毒隊係利用填實芥子氣之背負式撒毒器，或最新式撒水車，並藉鐵道用戰車，而廣汎撒毒于鐵道線路兩側等，企圖使用各種器材，作大規模之撒毒。

蘇俄砲兵之毒氣彈射擊，及飛機上之毒氣空襲，亦極重視，蘇俄之多數飛機，裝有降毒氣雨之機械。

蘇俄軍化學戰之一特徵，係於步兵，野戰砲兵，騎兵各團之中，配置毒氣班長，且設化學排。化學排，係由曾受軍事化學教育者編成，以曾受化學專門教育之軍官爲長，擔任各團防毒之實施，撒毒之消毒，及化學的偵察，搜索，警備等。又於衛戍地，設化學實驗室，以資由實毒，以作各種基本訓練。

在蘇俄，又有著名之民間團體，即國民化學航空協會，會員總數，約五百萬，努力於國民之防毒教育，及國內毒氣生產事業之進展，其直接貢獻于國防者極大。

最近蘇俄軍於俄「滿」國境附近，正以極大之努力施設化學戰備。

其二 美國之化學戰施設

美國陸軍所有之化學戰施設，由化學戰部統轄，此化學戰部恰如我軍中之一兵科，有一貫之教育，與指揮的系統，厄治武德 (E. T. Wood) 毒氣工廠，不僅爲毒氣之製造補給機關，且利用之，以作教育並研究之機關。此外，在平時即設有毒氣團，爲常設之部隊。

戰時，美軍以毒氣團爲總豫備隊，適應需要，而配屬於軍，軍更

轉屬之於所望之師。

師司令部內之化學戰部，屬于師之戰鬥司令部，直接計劃指導化學戰。毒氣團則又依師化學戰部之計畫指導，而爲實施化學戰之根幹，與其他兵種——尤要者爲步兵（用發煙筒，催淚筒，鎗用毒氣彈，手投毒氣彈等）砲兵（用七五公釐，及一五五公釐火砲用毒氣彈）及航空兵（用投下毒氣彈及撒佈芥子氣器具）——互相協力，遂行化學戰。師以上高級司令部內之化學戰部，似專負補給資材之責。

毒氣團，似以投射與放射（一時性毒氣與毒煙）爲主務，一團含三營，一營含四連，其投射連，有司托克普蘭砲（口徑一〇·五公分內外）八門，或李文重投射機（Livens projector）二〇〇門，任射擊光氣彈，苯氣乙酮彈，芥子氣彈及發煙彈。放射連，有攜帶放射罐（

一個之全備重量，約爲二〇公斤）二〇〇個，實放射射光氣及苯氣乙酮溶液之毒氣，及由毒煙筒，放射以亞當氏氣爲主劑之毒煙。此等毒氣隊，一部（獨立營以內）爲輓馬編制，大部係以卡車，運輸人員及資材，卽所謂機械化部隊，深堪注意。

第七節 結 論

化學戰，可分爲毒氣攻擊，以殺傷敵人，及防護敵人施用毒氣兩方面，已如上述。如美國，且有主張用毒氣殺敵，爲極合人道者，現在美及蘇俄軍中，既確有極完備之化學戰部，我國若不幸而與他邦以干戈相見，必蒙敵之毒氣攻擊，乃意中之事。故吾人須切實努力于防護之訓練，爲指揮官者，尤須熟知敵所使用毒氣之本質，以

適時適切之防護手段，教育部下，並努力研究，使忠勇之部下，勿作無謂之犧牲，乃屬必要之事，而近來每當以大都市爲中心，而實施防空演習之際，必對市民訓練防毒者，蓋因交戰之間，主要都市，常有受敵毒氣攻擊之虞，故吾人須悉毒氣之真價，常安不忘危，庶一旦有事之際，能以沈着應付，免遭荼毒，洵屬要圖。

語云「有備無患」。防護毒氣之徹底的發達，在防止化學戰上，實爲優良之手段，比之一切國際條約爲佳。