

衛德著
秦世賢譯

化學戰之防禦

鍾山書局發行

化學戰之防禦

每冊定價大洋四角

原著者

Alden H. Waitt

譯述者

秦

世

賢

發行人

秦

世

賢

代發行所

鍾

山書

局

南京太平路

印刷所

長

興印刷

所

南京小營

版權所有
不准翻印

中華民國二十六年七月

自序

在這個防範戰爭和平如縷的時代，最好的方法是增強實力和建設國防。很顯然的當此兵器高度發達的今日，機械化軍隊，摩托化軍隊，航空戰隊，化學戰隊……自可從過去「世界戰爭」所表現的事實而推測此日見進步之科學化的部隊的威力如何。

戰爭固爲人類生活最殘忍的一種行爲；然而人生上，內在之矛盾與物外之衝突到任何方面都不能容忍而無法解決的時候，只好述之一戰——小自個人社會大至國家世界。化學戰爲今日戰爭更殘忍的一種戰爭。據日本陸軍科學研究所久德知至大佐計算「假定使用「霍斯根」濃度一定的毒瓦斯約三百噸，對東京重要部分約八千平方基羅進襲，可以在一分鐘內殺死東京重要部分市民。如其在三〇分鐘內殺死，用一噸便行了。但這是單純的

數學計算，實際上因瓦斯過些時是要稀薄的，所以要比這個更多點才行」這個計算即使是不可靠，而毒瓦斯能窒息人類的呼吸很快的死亡是事實。所以人烟稠密的地方和軍事重要地帶，即是毒瓦斯襲擊的目標。

茲篇原名爲「化學安全」(Chemical security)，係英人衛德所著，載於步兵雜誌上。余讀其原文深以所述多爲其服務所經事實之體驗，學理之研究和操場之教練，頗爲化學戰防禦良好之材料。化學戰爲輓近最可恐怖而又不可不防禦的一種超越殺人之戰爭，正因其如此，年來國內重要都市舉行之防空演習，特別着重於毒瓦斯之防禦，消毒救護一類的工作。所以茲篇爲時代之需要，又爲防空者所必備。

篇中對於化學戰之發展，時以往次世界大戰之史實引證之。關於戰事之行動如攻擊，防禦，追擊，退却，牒報，偵察等，凡與化學有關者或化學戰事之行動，均以科學的方法作合理的闡述與研究。指揮官，瓦斯官，

牒報員……於各種不同的情況下之動作，亦悉根據現實爲戰鬥目的之達到，求其任務之完成。化學兵器和飛機對於化學品之使用，空襲之方法，烟幕之使用，無不根據事實和情況之需要；同時對於防禦的方法，盡量的針對運用：此卽該文之特點，而所以爲『化學戰之防禦』者也。

這篇論文的結構雖無目次而程序井然。對於化學戰之種種，均作原則之指示，可供研究化學戰的人作個參考。若說這個小冊子爲有系統的化學戰之書籍，不免有誇張的嫌疑，實在亦非譯者之所願。誠然，十幾年來化學兵器，化學藥劑和毒瓦斯之進步，有非以科學和戰術的方法能以完全防禦的。以現在的情勢觀之，對於化學戰之防禦而能得到安全，除非根本防止化學戰利品以之作戰不可。

我譯這篇文章，係因余友湯君友耕之慫恿，初無付印的意思。譯罷，自覺其內容爲可取，就不忍以文辭拙劣而棄之於紙簞。因此出版，以求同

好者之指正，並藉此可以獲些教益。再原文本有些照圖，我因為那些圖影與文意無涉，遂亦刪之。對此，請讀者原諒為幸！

化學戰之防禦

秦世賢譯

戰爭技術最令人注意者爲攻擊問題。人們都說惟有以攻擊才能獲得勝利。因此，凡關於防禦的問題便有被人忽略之趨勢，尤其對於保護問題爲然。

最顯然的當此兵器高度發達的今日，爲作戰起見戰鬥兵必得要有所保護的。此已有力的行使於長期世界大戰中，致使王棋窮境攻擊似已失敗。當那個時候化學戰之出現著重於特種形式防禦之必要，事先尙未顧及此；如兵肺臟，眼睛，皮膚抵抗化學劑作用的防禦。

今日的士兵，必須有適當防護的設備才能抵抗瓦斯的攻擊。但此，並非足夠。抵抗化學劑的防護問題，不僅爲器具及器具使用的問題；此中含有戰術的思考，並需多量的思想，精密的組織和智能的訓練。

世界戰爭以後的幾年，抵抗瓦斯的防禦，所有部隊都是以專門的方法去研究，使瓦斯離開士兵肺臟，眼睛和皮膚，在瓦斯攻擊進行的前後並有實行某些例行的測驗。這些方法可分成兩類，叫做個體的和集體的防禦。此種分法，現仍然適用。

無論個體的或集體的防禦同是關係到技術，設備，材料等因素，所以技術的防禦主要還是消極的性質。

近年來對此問題引出一種新的概念，增加了人們對抵抗瓦斯的戰術防禦之注意。戰術防禦的定義是『安全的積極限度，協助軍隊完成任務，不致因偶發的瓦斯而有過甚的損失。』這可以總合成四個字——化學安全。這達到了戰鬥安全原理應用到嚴格的化學情況。

莫瑞斯 (Maurice) 將軍在他的『英國戰術對戰爭原理應用之研究』中說：『拿破崙格言之一說每次出征計劃必須以統一號令熟籌安全為基礎。他

(拿破崙)述他預備出師之態度猶如一個懦夫。「我勉爲估計所有可能的危險，推測各種困難」他說軍事必要細心衡量所有可能的偶發事件並設法消除，此幾爲算學的機會。」

完全能消除敵方瓦斯防禦之計劃自然爲不可能，但可以『推測困難』，並可爲此作各種可能的預備。除非司令官能推測瓦斯，尤其是持久性瓦斯，能發生之困難，並設法消滅其危險以外，則軍隊將延遲其行進而受到非常之損害，攻擊將陷于混亂和瓦解。就吾人所知道的化學戰事之進展，此並非深取的推究。這是對於一個未曾準備之命令而遭遇敵人瓦斯攻擊時所發生之事實的一個相當的估計。

因各軍事權威國家對於化學戰事之研究，不難推測瓦斯將來之使用比過去世界大戰之規模更爲遠大。知道已往戰爭瓦斯之效力，將來瓦斯之威力是不難想像的。

設有一個軍團或是一軍正預備進攻。大量之人帶到集合區域。茲討論該區域之大部分及行進之各道路爲飛機投下和礮彈射出之芥子瓦斯（註一）或者留伊瓦斯（註二）所籠罩的影響。除非做有細心之計劃，預料有此情況所取之行動（雖然恰好防護器完備並有極好之能力）外，軍團自由行動因之損失，敵人可以完成原來之任務。我們大多數雖然有爲安全設想之計劃，安全之指揮，安全之問題，臨時也不免有把化學安全不顧之趨勢。假若瓦斯用之於將來，有些許疑難之發生，將影響於每個個體或所有軍事之行動。

步兵司令官計劃行軍進行之防衛，必須顧慮爲所行道路發現永久性瓦斯地帶之耽擱。補結軍官要計算救護車能以安全通過溢滿芥子瓦斯和留伊

（註一）（Mustard gas）歐戰時用爲炸彈內容物之一種油狀液有強烈之刺激性及發泡性

（註二）（Lewisite）一種無色有毒之刺激性頗強的砒液其作用比芥子瓦斯尤強

瓦斯地帶之困難。工程師將從事計算爲炸藥和芥子瓦斯混合效應燥破之橋樑道路的修理。通訊隊長，計劃他的通信交通網，必須考慮芥子瓦斯區域在山谷與村莊之架綫地帶所發生之障礙。

這裏有一些關於化學戰事問題的解答。化學安全對於一切都是助成生活的。抵抗瓦斯的戰術防護之學問非常重要，而防瓦斯面具尤屬切要。一個司令官爲保全他的實力貫徹他的命令而完成戰爭，發揮戰鬥能力，必須對其責任有最大之努力，更關緊要的；如抵抗瓦斯之訓練每年只少須有幾次防毒面具之操演，一次或二次淚氣之嗅聞，或者吸燭火以資練習。

無論那一種防護方法之討論而敵方化學藥品使用之企圖必須預測的。按照英國最近發表之教材（註三），化學攻擊有三個主要之目標——一爲令敵人蒙受損害，二爲威迫敵方以滅士氣，三爲遲延其行動的一種方法，此三者不是單一的便是組合的爲之毀滅。

蘇聯有一相似而更廣義的觀念。紅軍軍事化學組主任赫須門 (Fishman)，分成下列四項目標 (註四)：一，令敵方受重大之損失；二，困累火綫以撓敵人；三，破壞敵人後方規律工作；四，毀滅敵方士氣。

法國在他們瓦斯防護規則上，承認同樣之目標，但是着重於化學劑之使用為敵人深入某一地方如重要街道，樹林和村莊之防止的方法。

這三個軍事權威的國家對於化學攻擊之目標，有相似之觀念。三個國家亦有同樣的方法可使目標達到。

瓦斯主要兵器在世界戰爭所用過者——汽筒，射擊器，白礮和軍用炸彈——將來都要計算到的。喬治隊長描寫牠們的用途，已在『化學藥品——如何，何時，何處？』文中所發表。吾人以此兵器為基準，推測將來可

(註三) 瓦斯防禦之戰術註釋 一九三四年八月軍務局出版

(註四) 軍事化學 一九三〇 莫斯科

能的技術之進步。

化學毒氣之傳播有驚人之進步，爲此必須沈思研究更新的方法以防護之。瓦斯襲擊並非是歷史的陳蹟。

當世界大戰時，飛機並未用在放射毒氣。今日軍界知道空中化學攻擊之力量，並且努力運用其攻擊和防守之方法。一個關於各種不同方法之空中化學戰之描寫，爲歐洲國家毒瓦斯防禦之指南。英法俄意德諸國均注重此種作戰的方式。記到最好的防禦乃是一猛烈的攻擊，此言爲自此引出的唯一之結論。

空中化學攻擊有兩個方法要敘述的——投擲化學構成的炸彈和放射化學藥品猶如池中之噴水器然。用瓦斯彈之空中襲擊與用炸藥彈有同一之效果。此種炸彈構造之輕便自比大礮彈或臼礮彈有更好之效率，故彈之盛充物與兵器之利便頗有關係。遠溯一九二六年以前，雖然韓斯連（Hanslian）

爲德國化學戰事之名作者曾提議用薄的金屬或玻璃容納器（註五）盛納化學毒品。這些在在與飛機用之於投擲瓦斯有關，且不如爆炸彈的重擔。薄的容納器當投落地面立刻粉碎，化學毒氣或者芥子瓦斯彌漫四方。此種方法既極簡單而且適用。主謀的人員定因此而滿心願，將使軍火商人大量製造容納器，而充滿，封固，及飛機投擲以完其事。因爲化學需要非爲擊中一點之目標，故不需特別之設備，更不需特別之訓練。

空中噴射方法爲低飛行之飛機開放芥子瓦斯程式噴射箱所構成。此種噴射箱可與低飛時之機關槍和零星炸彈聯合使用。近來英國雖曾提議「空中噴射之攻擊在某種高度敵人可以運用，其距離要自目標以至航空機既不能看見又不能聽聞（註六）。」爲證明此種驚人的有意義的方法可能實用，

（註五） 法國軍事雜誌

一九二六年十月出版

（註六） 瓦斯防禦之戰術註釋

一九三四年八月軍務局出版

自屬顯然的。而抵抗此種攻擊唯一的防護之方法是穿一套防毒衣自頭至腳包裹無遺。或者吾人回仿古時之武士，披甲冑戴彩帽，與其說抵抗槍矛鏢如現代之抵抗瓦斯。

應用化學毒劑另外有一方法，該法並不十分新穎但爲外國部隊所注意。即用有持久起泡性的化學藥品，如芥子瓦斯或留伊瓦斯，以毒穢土壤。英人稱此爲直接使用法。這個方法之完成有如下述：用手榴彈，用裝置噴射器之特製小車，以時間保險爆炸之容納器，或有用接觸地雷之動作或遲延地雷之效應。俄國人描寫手握噴射器登於兩輪車上或運貨車上，以毒穢地面並造成人們所說之瓦斯障礙物。

瓦斯自飛行機能以投下，而戰場上任何地點都有受其攻擊之可能。最當先者之痛苦尤爲厲害。現有一堅決信念，尤其是在歐洲，當兩軍正在接觸之時後方集中行動如稍爲遲緩，多數必被殃及。化學藥品爲此種遲緩動

作理想之兵器。

在作戰開始的時候空中襲擊主要的目標乃爲空軍之實力，飛機場，兵工廠，給養站（兵站）和工業中心區。化學藥品芥子瓦斯無疑的將與烈性炸藥聯合使用，轟炸這些目標，以使其混亂，並毀壞建築，和威滅士氣。

部隊集中，特別是當戰爭初步，爲飛行機化學轟炸最好之目標。當隊伍正進入集合地區，他們可以被炸彈轟擊更可能被化學毒瓦斯所噴射。不注意損害之實數，倘非事先預料到有此形式之攻擊而有完全之準備，則遭持久性瓦斯之攻擊，全體將爲之遲滯與瓦解。

赫須門在他給紅軍的教科書中述他對於化學戰事之空中化學攻擊必須對部隊集中地帶如露營區，後備隊地帶，或者是軍隊進出火車站，使之遭受橫劫。爲此等目標他推重化學炸彈與烈性炸藥和燒夷彈合併用之。爲攻擊縱隊計他喜用化學噴射器而甚於用炸彈之攻擊。他相信在現代瓦斯戰之

警備情況下，後者之損失是一種機會性，但是他們回轉行進時倒痛快的發生效驗。在瓦斯噴射的情況下，雖然，損失是很大的，特別是在狹隘縱隊無法散開的地方，大氣情況是如此的爲芥子瓦斯或留伊瓦斯本身作實力的攻擊。『找樹林地帶爲轟炸後備隊最有效驗的地方。』此間持久性瓦斯彈是比烈性炸藥的炸彈更有效力。

後方的大部人員，露營地帶，大隊伍的縱隊，和重要指揮部是空中化學攻擊比前方軍隊更好的目標，因爲他們的地位比較容易確定，前進部隊移動性既大而其數目又不見多。

活動部隊，前綫工事隊，前衛隊，和哨兵是要在芥子瓦斯區域會戰的，因爲此間可以延遲他們的前進。實在的，尤其特別是狹路，主要道路，交岔河口，或者有天然障礙物必須通過的地方爲然。

在會戰時大礮和機械化之化學白礮等化學攻擊之可能性是增加的。在

英國人之意見，當部隊展開時，重瓦斯集中之遭遇是稀少的，而敵人乃更喜用瑣細的游離之攻擊以減低士氣。某種限度面積內還有射擊器之攻擊。

一個有組織的攻擊，使用瓦斯是要加以限制的，普通爲避免射擊及行動狀態之暴露。

氯化碳醯 (Phosgene) 程式之藥劑，可以用之於集中部隊使之恐怖而受損害。有刺戟性之瓦斯多用之於攻取面具，消滅敵人力量，並亂其陣形。芥子瓦斯程式之毒劑，可用之於側面主力部隊之襲擊，毒穢敵人有生命的區域，但我方部隊不能乘勝追過，適予敵人以反攻及擾亂之機會。比較能長期抗戰的軍隊是堅固的，當接觸的時光，相當的毒瓦斯一定要運用的。

處在防禦地位之一個戰爭，敵人能有充足的組織時間，各種程式的瓦斯都可以遭遇的。敵人可用化學毒劑擾亂之，礮火轟擊之，和進攻之準備。防禦者既不希望進攻，他當用持久性的毒瓦斯或毒劑漫污道路和廣場及

觀察站驛，以防敵人之進攻。

當追擊時最好的瓦斯攻擊乃爲飛機之噴射。狹路可以烈性炸藥和持久性瓦斯轟炸之，持久性瓦斯並可分布於敵人縱隊前之各關口。此種任務可責令側面機關車或摩托車隊或空中襲擊以完成之。

支持一個撤退的兵器，爲在馬路，狹隘，河口或其他之險要地方開火射擊白礮和大礮，以阻攔其追擊。直接使用芥子瓦斯毒穢地面以阻其追進。或者在審慎退却情況下，許多支持退却兵器可以使用的，如以毒液撒地，毒沾樹木，並與破壞工作聯合使用之。關於破壞工作波拉得少校 (Major Bullard) 於一九三四年十二月在軍事文學評論 (註七) 發表一文『爆破教程』說，『假設爆破區域爲有刺戟性瓦斯所毒漫並有長距離大礮和防空礮之防禦，則此爆破的戰術價值將因之而益寶貴。』

用化學品作戰的技術而合戰術的道理是不易專精的，特別是運動戰。

關於瓦斯戰術我們知道很多，我們的信念和思考在戰爭實地經驗上有的證明了有的尚未證明。以前的綱領諸多爲外國軍隊現代的原理和教材。此係一種臨時對於瓦斯防護之討論。假若我們知道他人計劃如何一種兵器，我們最好是設法推測它的。敵人如怎樣的運用化學戰利品，也正是引起防護者設計之興趣。假設你要舉起右拳而打人，人必以左手防護而安全。安全爲許多原素造成的——化學安全爲其中重要之一。

介紹化學防禦，紅軍之教科書必須注意的，紅軍完成六種化學防禦的工作，其中四種係戰術的防禦。這些是發現敵人的企圖；關於化學防禦陣地必須適當選擇；用礮火作積極的防禦以防止敵人化學之攻擊；注意部隊化學的危險；防護器具之使用；和消毒的方法。

蘇俄人述說這些工作必需嚴密的訓練，和高度『堅苦的精神。』他們評

論特別注意瓦斯對於士氣之影響——蓋有爲大多數教科書所忽略的姿態。

我們自己的教材，對於瓦斯之戰術的防護包括化學戰事之牒報；化學戰事的偵察；行進道路之選擇，宿營地址之選擇，和戰地位置之選擇；部隊防禦設備以避敵人之瓦斯；先發制人之攻擊以分裂敵人化學戰之企圖。

安全必賴於多多的報告爲無可否認的事實。一個細心的牒報計劃自然是靠着有時間性的，完全的，準確的報告。有關化學戰事的化學牒報案件之解釋是專門的性質，特殊學識和訓練誠然需要。

茲引證筆者自己化學戰事牒報經驗之一例。

當一個師正在侵佔哈特阿拉西(Haute Alsace)地方戰壕之一部，我得到一個團瓦斯軍官之報告，德國前綫之喧擾聲顯露出正掘戰壕，構築工事。由此提醒團長想到德國或者安置瓦斯射擊器。响聲傳來之地帶，雖然，想像之射擊器是距我們前綫超過兩公里以上；當那時節相信射擊器最大範

圍，大約不過一六〇〇公尺。正在這個時候以前，我從法國軍團的瓦斯軍官已得到消息，即我們軍隊正爲此而行動，德國已發揮他們長距離來福式瓦斯射擊器——大約二八〇〇公尺，刻下正在攻擊我們法國極右翼的軍隊。考核這個報告鑿掘聲音傳來之地點，能以射擊我們前綫有理性的目標，可以假設他們有新式的兵器能以使用。關於第二個團長設想德國的動作，須得到一個飛機在指定安置瓦斯射擊器地點之類似的工作之照像。該團得警報以後敵方很快的從那裝置射擊器地方就開始攻擊了。雖然在很小面積內約有三〇〇官兵的一隊，在濃度瓦斯之驚人襲擊下，因爲有良好防護預備的關係，人員傷亡尙不到二〇。

事實上我們的礮兵不要先攻擊敵人之陣地，未正式接觸以前易被其發現，但是爲阻止其補充而加以射擊是有理由的。化學戰事牒報資料之要點的收穫，其結果乃爲阻止及減少大量的損失。

附帶的牒報戰爭，自然爲作戰的一種力量或者作戰科爲此亦需要有專門化學戰事之學識。一個有名的化學戰事應用於此種情況下之一例，英國軍事情報科努力研究時代孟晉之德國氯化碳醯氣之應用，因之牒報工作成功。英國研究機關在一九一五年夏季研究新的瓦斯——氯化碳醯——德國所製造的。分子式已經找到了，該氣因時間和地點的關係將要製造使用。英國和他們的協約國因此能以設計製造防毒面具，以備抵抗和防護這個新的毒劑，倘它前來並預備攻擊之。

此次成功，自是珍奇的，與其以每日化學知識交戰因素爲努力甯若平均數的軍官一意謀化學之安全。

這些因素爲氣候，戰地環境，活動能力，和敵人的佈置，敵人瓦斯警備情況，訓練和防禦的器材，毒穢地面之地位和大小以及敵人化學戰術之表現。茲取後項因素爲例，試作一個敵人使用持久性瓦斯之企圖的估計。

他不欲把他所要攻擊的地方施以瓦斯。福利哥斯將軍 (General Foulkes) 在他最近出版『瓦斯』(註八)一書寫的很清楚，討論德國用芥子瓦斯在一九一八年春天之攻擊。他說三月廿一日之攻擊『正當前方德國之猛攻已是知道準確，我們真實的是由於敵人臨時使用芥子瓦斯地圖能標記出來的。』

每個瓦斯攻擊戰能得多量的報告，但是瓦斯軍官必須有一個準確的報告。該軍官應當取一瓦斯地位圖，所有瓦斯之攻擊均可在該圖形內畫出之。此為瓦斯戰所必需的，尤其是持久性瓦斯用在攻擊時所必需的。

一個化學實驗室是我們戰場軍隊所要設備的，此尤為化學情報系統下之一環。它重要任務之一即是分析敵人化學的物品。

搜集化學戰之牒報普通為化學戰爭情報機關之任務，但是化學軍官和單位瓦斯軍官和下級軍官為搜集情報最重要之人員，並須設法搜羅特別之

(註八)『瓦斯』特別旅的歷史 二六七—二六八頁 倫敦福利科斯公司出版

報告。

輸送之速度最爲重要，尤其是輸送新瓦斯和新兵器。無疑的新瓦斯發明以後之行使，必至敵人驚恐失措。我們情報系統之工作必試行防止此種恐怖，在任何速率得到情報一定要以最快的速度回轉報告，以便確定適當之防護而抵抗迫近之攻擊。當世界戰爭時化學戰事機關之直接通信爲各專門牒報之權威，此或爲永遠之習制。同時情報必須傳到各部屬而由情報司主其成。德國總部與化學員司尤爲此種需要密切之一環。

在每一個戰術的動作裏，恐怖常常是一種現實的危險。適當的戰事情報乃安全最好的保障，而化學姿態是要顧慮的。

偵察爲化學安全主要因素中之一。所有偵察之活動應基於審慎之化學戰事的機密而進行。積極的行動，化學偵察之責任爲旅之單位瓦斯軍官和低級軍官，至於防護瓦斯乃爲師的化學部員主要之責任。將來雖然是在後

方，司令官們必須存心注意行軍道路之安全，有無持久性瓦斯發生之可能。僅有細密之偵察，始可確定不能進入芥子瓦斯或留伊瓦斯毒穢區域之命令。

此種偵察之行爲必須受過化學戰事訓練之人才能以作到。此中包括敵人能以使用化學戰利品之學識，化學品對於各種地形之反應，和天候對於化學品之影響。同時偵察人必須全然熟悉情況對於他們自己部隊之影響。或者危險地帶可以從地圖偵察上辨認出來。隨後必須由人爲的偵察來決定實在的危險地帶。

假定由於偵察之結果而決定避免瓦斯區域所採之最好道路，對於命令之特點必要加以顧慮的。適合於步兵之路綫未必適合於礮兵，騎兵可以通過之道路，牽引機關礮未必能以通過。爲避免有瓦斯地帶而選擇礮兵陣地，則特殊礮兵問題之學識絕對需要。

所以每種武器應用於化學戰爭一定需要個別訓練的人。但究是按照武器施個人以特殊之化學戰之訓練或是對於武器施以化學戰役之特殊訓練，爲不易決定的問題。現在之建制，化學偵察之組織由於單位的瓦斯軍官和下級軍官所組成。戰場基本編制『抵抗化學攻擊之防禦』在每一團和營裏須有一瓦斯軍官和下級軍官，在一連裏有兩個下級軍官爲己足。假定在一個大規模之化學戰我相信此種防護之組織是不相宜的。雖然，設無變更，團，營，連的瓦斯軍官們和他們的下士，爲他們各單位的組織一定要作化學偵察必須的工作。

意大利軍隊，化學防禦的特殊哨兵是設備的。他們的責任在教練規則上寫的很詳細。（註九）每一連有一小哨，每小哨有伍長一人兵三人，以作化學偵察。每一營有相似之偵察哨兵組織。與連之哨兵常常在營之化學防禦軍官命令下共同工作。這些哨兵的特殊責任爲看守氣候情況之演變和化

學攻擊之機會；防衛意外之驚恐；引導化學之觀察；爲連的最危險方向之化學底掩護。

德國訓練防禦瓦斯之程序，論到戰術的測計說：『按照法國瓦斯規則，在抵抗敵人瓦斯下部隊之安全繫於戰術之測計者有兩個方式，無論那個方式都以軍事安全爲基本之原理，第一，由審慎之偵察而可發現的事實立刻報告，第二，將部隊移動於無危險地帶或移至對於瓦斯有相當防禦設備的地帶。』

遠距離之偵察我們用飛機，騎兵，或是機械化部隊。這些單位中的觀察人，必要施以特別訓練的。空中觀察和空中照像，對於地上相當於瓦斯之目標要決定出來。一個練達的觀察者能夠看到很大的已有瓦斯之面積。進入敵人土地，越過爲敵人轟炸的地方，或者已爲敵人侵佔的地方，尋出

毒穢面積之地位爲空中偵察機和地上高度活動能力部隊之任務。

嚴格的說，化學官員和單位瓦斯的軍官定要領導作到一個細密的偵察

當遠距離偵察之進展能作完全有用之報告，各單位當接近敵人的時候必須測量他的前方和側翼，此不僅爲決定瓦斯發現之地位，並可選擇前進最安全之道路。此外更可多找些道路以備選好之道路發現瓦斯時之用。

我對於行軍防護之方法或向新的陣地移動之觀念，爲單位瓦斯軍官們實行他們的職務而與先頭部隊前進。有些人精於而且迅速的認識毒劑和辨別毒瓦斯的人當負此任務。側面部隊也需要有訓練的觀察員，尤其是順風的一面。

假若持久性瓦斯地位找到了，或者如已得到警報，知沿路有瓦斯的地位，則單位瓦斯軍官應當決定瓦斯面積之大小且要建議抑是繞此而行還是

直接穿過。假定必須經過該地，他應當取減少瓦斯危險性的方針，並且設法實行之。

當選擇其他各點，露營地址，作戰陣地，對於瓦斯毒穢的地方或是瓦斯陷阱必須避免。

當找出一個瓦斯地方以後，應細密偵察以決定其範圍，瓦斯種類，瓦斯濃度是強的還是弱的，以及繞行或直行該地最好之方法。假若有一好路能以順風沿邊而行，則貫徹命令無有困難或多損時間。設無好的順風道路，但有逆風的存在的好道路，則部隊官兵戴防毒具也能以安全通過。有多次雖是繞路而不能行過毒區，則命令必要快速的進行。偵察隊的職務乃是決定情況並謀最好出路的。其次要為消毒瓦斯班預定行進之道路，雖然此項工作困難，而有相當訓練的人，也可完成任務。

抵抗瓦斯班施以相當的訓練和偽裝的技能，則化學偵察隊之負擔因之

減輕，但減少瓦斯危險性必須着重於精密之計劃，訓練，組織，和瓦斯紀律之維持。

吾人回憶化學品之引用於現代的戰爭，乃知爲持久性瓦斯運動於某區域之效應而成功。因爲軍隊演習之自由是軍事行動成功之要素——或是攻擊或是防禦——任何干擾此種自由之事件必述之一戰。持久性的化學劑已引出一個新的作戰之因素，爲了精密製造和技巧的訓練，已費了一筆相當的代價。

李特維諾夫(Litvinov)在一九三三年五月間的蘇俄雜誌，發表之『戰爭與革命』一文，說：

『現代攻擊第一不能抵制瓦斯之各種程式的和各種特性的障礙爲不可能之事。僅爲純粹例外情況之契合始可以阻止敵人用其有效力的武器，以增強他的防禦的力量。現代毒化地面技術之進展，可使一個中毒者極其有

效力，進而毒化一村之土地，能使他們在該區域以極困難之方法才可以通過之。」

李特維諾夫建議幾種專門防護的方法。人們必要着用瓦斯保險靴和披肩。有些情況用氯化物水灑地以中和芥子瓦斯或留伊瓦斯。但此非借助機械之設計不能成功。實際上那個地面可被灼傷，此間即有一個建議，即牽引機關車刮子可以用之移動地面。這些方法實用起來是有疑難的，牠們的難點已爲俄國著者所識出。

李特維諾夫愛好的另一方法，仍然被英國在『瓦斯防禦戰術註釋』上所提出——放下防護披肩。當梯戰隊經過煙幕掩蔽之毒化面積，要穿瓦斯保險之足具，穿披肩或者類似之裝束以掩蓋地面。分成小組以衝進。披肩脫下並留於所過之地，一個披肩供數人之用。前行之人穿新披肩，如此向前推進，則披肩羅列如鳥，自可抵制此有毒性之地面而安全通過。很顯然的

，日本所用之滾轉草蓆法頗與此相類似。

瓦斯障礙物普通以燃料掩護之，爲的保持接近地面時之攻擊，可使敵人接觸化學之藥品。爲避免士兵身體之中毒必須籌畫幾個方法。防護披肩並非是一個十分滿意的辦法。

陣地一帶之防禦，用多量瓦斯爲障礙物是需要的，卽是退却也要多用一些。自然這些瓦斯障礙物除非芥子一類瓦斯之效力而將個人毒害甚深無法救治外，其他受害者陳露新鮮空氣中過幾小時後，並無多大之障礙。結果除掉士氣損失外，仍可支持七八小時戰爭或更長一些。部隊倘能通過該傳染的地帶，設有十分之需要定要通過之。拿破崙戰爭格言之一講『一個軍隊無論在何時何地就是僅可容二兵足的地點而永遠能以通行的。』雖然，一個司令官面前就是瓦斯障礙物，也一定要考慮當他的部下行過該區域時可以發生甚麼的現象。總之，一個不失爲正當的冒險而無大量的損失是

好的。

有效率的防護衣爲減少損害重要因素之一。我方的軍隊以每一種力量供之於防護，而這些力量的成效要加以顧慮。雖然，芥子瓦斯發現於地面能使下一防毒之命令，而着用防毒具的需時，自使部隊運動緩慢。時間因素的影響或使軍隊前進時遭遇攻擊。

我們假定一團受命在一定時間內達到距離七八哩遠之某陣地，當拂曉時預備開始猛攻。假若該團所行之道路已爲芥子瓦斯所毒穢，則該團至某指定之地點當要延遲。爲遵守時刻起見，團長必須下令早時出發，以便繞過該毒區多走些路，或是着用防毒具經過該區。估計着用防毒具行進之速度在第一個鐘頭內，將要慢些照原來減少四分之一至三分之一，以後遞減。

因此關係法國軍柏珠奧(Pardreau)隊長於一九一七年八月法國步兵雜誌載一『瓦斯訓練』文，舉步兵二一團第六連在凡爾登(Verdun)地方獲救

之一例。該連在瓦斯襲擊下進行而人員同時着好瓦斯防護器。地面龜裂不平，道路一部已成溝壕，工程隊部分已經受傷，而時間用掉（四個半鐘頭）比較走五公里路程所需的有相當的長，並且超過着用防毒具之限度。筆者主張練習着用防毒具，應當在一面工作一面進行時舉行之，以增加士兵着用防毒具之效率。

爲訓練一面工作或一面打仗時着用防毒面具之需要，應得更進一步之重視。而效率曲綫當經過在工作時幾次着用防毒具之演習，則增加甚快。一個司令官感覺到當一部有規律的兵在工作時着用防毒具之訓練，必能有很好成績之表現。在作戰的時候此更爲重要，倘動作稍爲遲慢將有爲毒瓦斯所滅的危險。蘇俄人認實此點並由報告之指示，故常有戴防毒面具之紅軍作長途行軍之演習。我們（英國）有一華美的瓦斯面具，幾爲世界上最精美的，不過好它倒是好，但減低人用的效率。此種效率之損失不止一年戴

上和脫下一二小時之練習。戴防毒面具之訓練戴和防毒面具工作之持久是必要的。每個兵當徵募以後應發給一個防毒面具，亦爲其個人器械之一種，當他執行他的軍職時並應繼續練習戴用的。

每個地方一種持久性瓦斯都能用之於緩慢工作和損失時間。司令官當作預算時必須將此列入。他對於防護方法之處置爲防護的器具之戰術方法之偵察，戰術方法之報告，及戰術方法之計劃。假設他採用相當的防護方法以後單位瓦斯軍官對於他的防護命令要負大部責任。

當世界大戰時有一個問題很不爲人所注意，但爲至高無上的重要之一題，甚麼叫做『防護計劃』的。其中包括部隊運動進入於輪換陣地時遭受瓦斯攻擊所作之計策。

當世界戰爭之時有多次部隊運動進入輪換陣地，以適當計策應付芥子瓦斯之攻擊，則瓦斯之損害爲之避免。處在進攻的地位，對於遭遇瓦斯面

積之行動必要擬定計劃。至於防守的，假若遭芥子瓦斯一類毒劑之攻擊，每個部分都要設計防護。當陣地被敵人侵佔十二小時以後，防護瓦斯之襲擊尤為特別重要。

在較小戰鬥單位的計劃並不需要寫於紙上的；不過能夠選到適當的輪換陣地為己足。雖然，還要注意的，比較大的單位或接近組織之衝突。營和營以上的單位，則計劃必要寫在紙上。

選擇輪換陣地定要注意前綫有無危檢缺口，各單位隊伍能以持續發展火力。至於防備敵人引誘以至進入其毒區的機會，也要注意。

假定開至輪流陣地之計劃，由排以至於師每個組織都能忠實的履行，則任何單位是不能造成大的困難，即受化學攻擊時也不至於紊亂或瓦解。

我能回憶我自己師的例證，當世當戰爭時受無必要的瓦斯的傷害，因為開進輪換陣地既未得到命令也未作各種計劃。人員強迫留到毒區偷他們

退回，兩翼的幾架把守機關槍又在劫持。在這特別殘苛的一役以後，另行部署，撤退毒區陣地之部隊，且急行救護受傷的人員。

茲有一個顯著的例子可作比較，在十八小時以內一個營有兩連幾在同樣的情況下遭遇化學之攻擊。在第一次攻擊一連於十四小時未離開陣地。結果三百人出征二五六人傷亡。第二次攻擊，二五〇人出征結果僅七人當時死亡，大約有五〇人眼睛受輕傷。此間隊伍撤退之迅速繫於攻擊性質之判別，和警衛隊守護人員退出瓦斯區。同樣地形同樣毒區，瓦斯彈殼種類相似數目相近，部隊番號一樣——但是一個連傷亡綦重，一個連傷亡輕微。

陸軍中校史巴路丁 (Spalding) 在一九三四年一月『化學戰事公報』裏描寫世界大戰時八二師和八九師之受德國有效力毒瓦斯攻擊之情況。他表示應如何運籌帷幄部置所屬以輪換陣地，傷亡至於減少，損失可以減低。

他的結論是假定高級長官預料受到攻擊並授權於所屬之指揮官，移防於新陣地，則許多的傷亡可以避免的。他碰到一個議題為做出一個預測對方司令官的計劃——說出他的許多問題而無差錯誠為難以運用而複雜的事——問題是不能不推測的但要相對的研究。他指出當敵方瓦斯襲擊事件之發生時部隊行動之準備，如後備隊之迅速運動，各種情況變更下礮兵之射擊，在情況變動下之反攻，暨後方假定曾經預備為受激烈瓦斯襲擊時所應實行之方法。他在自己部屬內辨述，師長應准許他在濃瓦斯面積內作迅速撤退之預備。此為簡明之常識，因為我們既被瓦斯攻擊，即快些退出瓦斯區，慢退之損失既重，傷亡亦多。

關於化學戰事我們知道更多一點的，即當遭遇化學戰時我們將怎樣的應付。受過化學藥劑訓練和作過化學工作的人，能以知道他走出多遠路適當，並能怎樣的希望。有地圖上討論過瓦斯情況的問題和戰場瓦斯經驗的

軍官，知道怎樣應付化學情況之戰爭。

瓦斯戰問題不獨爲「化學戰事組」之問題。在戰場上每個遭遇毒瓦斯攻擊之軍隊都應設法解決的。假若化學安全不爲顧慮，則戰士必受損失。爲此理由，訓練各個單位——特別是戰場訓練——對於瓦斯的情況應加以縝密的思慮。實行演習時，關於瓦斯發生之可能課目，應當列入，它怎能影響司令官之決心和命令之作爲。不將此課目列入真是蠢愚。

知識爲防禦瓦斯之主力。它能救護傷亡，增加人員防護他們本身能力之信心，和征服恐怖。我們對於瓦斯越是有多的知識，越知瓦斯之厲害，一些瓦斯即可束縛我們並爲我們自由之障礙。

當世界大戰時瓦斯用之於攻擊戰場前方的地帶，是受限制的。在戰壕後十哩至十二哩的地方，卽所謂危險區域，防瓦斯面具是要戴好的，前敵後二哩或三哩的警號地帶，爲着用防毒面具必要敏捷的地位。防護的問題

於是僅限於相當狹小的地方，雙方抗戰的力量以短距離的砲或其他兵器均可達到的。

戰後十多年，因空中化學戰發展之關係，環境是改變了。任何將來的戰爭則戰場每個部分都要預備防獲敵人化學藥品之攻擊，內地也要防備。

這個論法對於空中化學攻擊防護之問題是有關連的。自從戰爭未用飛行機投擲瓦斯以前，除非對抗同族之人幾個絕緣例子外，我們無有前例可資引證。我們以或然性和可能性來研究。這些事實我們作的無幾，但是很有意義。

化學藥品用之於飛機效力頗大，此為事實而非理論；我們知道今日每個强有力的國家作她的戰爭計劃，把這個事實充分的加以計算。

以前有一節對於飛行機上使用化學品已要略的說過。以後對於此種形式之空襲的可能性有更詳細的陳述。因為自防護觀點上，我們也要關心敵

人使用瓦斯之可能，其他軍隊對此觀點也將有興趣研究。紅軍軍事化學局局長說，（註十）『在第二次世界大戰，無疑的，化學攻擊將更顯然的依附於空襲……持久性的毒品，和空中的武器，將有更廣大的應用，因為兩者戰鬥組織比較簡單，和軍事科學化成功的結果。』

空中化學攻擊主要之目的：使敵方軍隊直接蒙受損失——主要的地方為縱隊集中地，後備隊，露營區，或是進出火車站；困累或是障礙敵方軍隊之調遣；置毒於渡口，狹路，或接近地點以破滅敵方經理之組織；傳染病菌於指定區域，或是其他地方的目標；轟炸或是噴射給養和輸送站，鐵道接合點，後方公路；破壞後方製造軍用品和生活必需品的有組織之工作；暗傷人民之生氣。

假若一個鐵道接合點被烈性炸藥所爆破，修理工匠有相當的組織即刻

修理並使通車。若繼烈性炸藥以後隨之投許多芥子瓦斯炸彈，則修理工作甚感困難，而工匠着用防毒具又須遲延時間。小的毒區雖然可以消毒，但是消毒需時並且不一定完全有效，故戴防毒面具穿防護衣在任何情況下是必要的。無論何人如有懷疑戴面具做手工不方便時，請他試驗十五鐘。

所有化學攻擊之方法，惟飛機投擲化學毒品引起防護最嚴重之問題，尤其是防護飛機噴射器爲困難。噴射攻擊最易成功，並且在很短時間可使很大面積有濃度瓦斯而造成恐怖現象。實在的由於低空飛行時所發生之困難，但是此種困難在未用噴射器或炸彈實行攻擊以前，可先放煙幕籠罩地上之兵力而解決之。況且以前曾經說過，英國提議空中噴射之攻擊，飛行機距目標之高度既不能看見又不能聽聞。證明此種方法怎樣運用爲適宜尙不知道，此不過爲可能性的界限。

空中化學攻擊之範圍，依靠飛機巡航之半徑，但此是每年增加的。當

我們看到載重飛機自意大利至美國作重量之飛行及我們西方海岸至海威夷 (Hawaii) 之飛行，我們將驚奇此種限制是正確的。以現在軍用飛行機爲基礎，我們可以作區域的估計，今日作戰時敵人飛行機能以如此運用，但是明日將要擴展。

茲將四個不同的易損害之區域，論列如次：

- 一個安全區域未必受攻擊的；
- 一個區域僅受轟炸機之轟擊；
- 一個無限制的空襲區域既可轟炸又可襲擊；
- 一個最大損害之區域。

今日長距離的轟炸機巡航半徑約四〇〇哩；卽自飛機場起飛不停的飛出四〇〇哩並飛回四〇〇哩。空襲，能以用在化學噴射的飛機，巡航半徑大約一七〇哩。飛機場定要設立於後方安全地方，以步兵防衛之並要顧慮

飛行目標之減小，但是在我們前方一二〇哩以內要看做爲無限制的空襲區域，在三五〇哩以內我們可以希望僅爲轟炸機攻擊之。超出三五〇哩之後方，我們有個理論的安全區域，但安全是不能僅靠前綫軍隊之支撐，而對於敵方飛機巡航之半徑要盡力的確實估計之。就我們所知道的觀察，無論國內和國外戰場空襲之成功若靠手指測量的距離爲軍用飛機之根據，我們很有理由的確定這個爲不可能。進一步的，更不可推測敵人之心理暨其對於責任和愛國之觀念，一定要想距目標之航程並不可想飛回之路綫。

因此防空所謂安全區域應爲近於轟炸攻擊之地帶。此必須包括所有之專門方法和消極的防護——防毒面具，防護衣，隱蔽地，消毒設備——和一個有效率的報告及警報的系統。在這些警報區域應當設備電話，電報，或無線電，以備住此以外地方者有充足時間取有效的防護之方法。

抵抗轟炸機第一綫之防禦乃我方之空軍。第二爲抵抗飛機之設備。第

三爲個人的消極防護進入避瓦斯和避炸彈的地下窖室或安全地帶。這個事實我們不能不注意的，雖然，防禦是無多大效力的事，但是有些攻擊一定可以避免。對於空中攻擊並沒有無法攻取的防禦。而防禦計劃必要建基於衝要地點並且定遭攻擊。

混合炸藥的攻擊，縱火攻擊和化學攻擊是慣用的。受炸藥和放火攻擊的地方能以毀滅，而化學攻擊障礙解除以後，可以找出未死而受傷的人徐圖治理。在轟炸區域低飛轟炸機之噴射是可能的，但是實用的困難，使它的用途未必可行。空中燒夷彈，雖然，它的效能僅可發揮於較小面積，但也要設計製造。

當我們進到無限制的空襲區域，我們要推測防禦瓦斯計劃最困難之問題。此間我們不僅防衛轟炸機之瓦斯襲擊，和大礮射擊化學彈，還要防衛快速度化學廣播噴射器，和低飛攻擊機。後者爲危險亦爲吾人所最恐怖者

。每個小叢林或者有樹木之小山如現出偽裝，自後飛來一個高度七五至一〇〇呎每時二〇〇哩之飛機，用各類兵器直接射擊該地之部隊。當飛機離此不遠之時，地上之人尙不知或者爲機關槍，或爲炸彈，或爲化學噴射器之攻擊，抑爲此三者合用之。對此應作推測之或以組合法計算之。

陸上防空武器已經進步，以高射礮和機關槍之射擊而抵抗飛行機必要記憶。這些武器用之於防空幾爲多量思想所供獻。對於化學飛機或於烟幕後合併攻擊之化學飛機之防禦僅有一些的考慮。化學噴射器之襲擊比炸彈和鎗彈之攻擊無異於對陸軍一最大之脅迫。這能以給攻擊者有凱旋而歸更多的機會。

陸軍對於低飛之空襲機，乃以來福鎗和機關槍對空射擊之。常用炸彈或機關鎗攻擊之時飛機必飛過陸地隊部，但是化學噴射機駕駛員就不能直接飛過目標。他可順目標風向飛行，倘爲一部樹林所隱蔽，隨之用與風向

成直角法，再對陸地部隊射擊之，且不能被看見。實在的，他有廣闊的空間工作區域；因為他能看到一哩長和二百碼寬的面積，所以他一定要知道陸地部隊之位置。

很明顯的在英國和蘇俄兩國的著述上看出，這兩個國家的權威者並未討論到化學品即使用現在的材料投射之技術的困難。加上一個煙幕的保護將能實行確實的攻擊，且此為敵人防止化學品攻擊之困難和不得安全。更進一步的，假設空襲飛機不願冒陸上射擊之危險，化學飛機定要在前數分鐘或幾小時循陸軍所行道路之範圍施以持久性之瓦斯。狹道或鄉村道路為最好之目標。

空襲之使命為阻止，遲滯，困累敵人之行動。損害為其次——飛機使命之完成，假如能使一個縱隊行較長的距離或為用防護具強迫而阻滯。

抵抗空襲我們要怎樣？

我們有防毒面具以保護面和肺；保護身體之防護衣以防起泡氣；我們可以設計披肩以脫落毒液；我們有行動及基礎的火力和模範的安全方法，其中包括報告，禦防設備，和出發後方側面的防空哨兵。

第一次警報，人必着好防護器，於是設其能駕駛飛機者必要發火。飛機的速度，不能比每時一八〇哩少，士兵要很快的着用瓦斯防護器及輸送軍火。估計一次空襲自開始以至於完成的時間約三〇秒，而遭空襲軍隊射擊飛機之有效時間約近一五秒。這個估計，尙沒有把至少的六至八秒着用防護器的時間計算在內。而最後的幾秒鐘，士兵要用各種有效能的兵器反攻之。

此處有些要討論的，一個人是先開航行機或是戴防毒具。我相信不要注意別的意見，假若瓦斯危險性存在，而自保的定律當能操縱的。兵在未作他事以前必要着好防護器。空中化學之襲擊能使一個着用瓦斯面具的人

表現出很精彩敏捷的動作。

未加十分的考慮而遽施以空中之攻擊放射窒息氣，投擲炸彈，放機關槍，噴射瓦斯以滅士氣爲不需要。實在的，三個飛機在二、二〇〇、〇〇〇平方呎面積僅能射擊五、四〇〇彈，且爲無效的射擊，已經數學證明。況且，化學噴射器溢無數瓦斯粒混於空氣之中，當一個瓦斯戰之後，一個作戰兵將不知其所在，而感覺四周皆爲毒氣所籠罩。

我們要給他比數學更好的一些東西。要取法謹慎的訓練，一個嚴密的瓦斯警備，絕對信任在如此恐怖情況下唯有防護器能保障安全的。

有被空襲可能的地點，應設防空哨兵隊，當受敵人攻擊時應即立刻以預備之兵器射擊之。每隊一半人員應有防毒具，全部應着不透水衣以防芥子瓦斯或留伊瓦斯之噴射。因爲着不透水衣行進除短距離外很爲困難，故應以輕便車運輸。

當大部隊行軍時，抵抗飛行機之礮隊應在部隊前面行進，以便保護，至於通過狹路山林之危險地帶尤當注意。不僅他們所到之地方隨時防備敵人之空襲，即使敵人化學飛機投毒氣於狹隘之道路，也要支持幾時或至於幾日。

我們現在行軍的防空理論爲每個單位防禦它的本部。所以步兵縱隊配備適當數目的機關槍，分配於相當之距離。同樣的，礮兵和衛隊應有抵抗飛行機之機關槍之防禦。假若這種方法抵抗空中化學攻擊爲有效，所有防空班或是防空哨應當摩托化並備不透水防護衣。

自一個高度投下化學藥品之性能應記存於腦中，已爲英國「瓦斯防禦註釋」所提議，順風向之防空隊必要展開，這僅需一對的防空監視哨。衛兵和監視者應有適當的防護器，監視者傳遞他的信號前進時應配戴防毒面具和防護主要的器具。倘非監視者執行職務有很長的時間，在十五分鐘內

實際工作效率不應有多大的損失。

夜間行軍爲空中攻擊最好的防禦，將來，十分可能的，較大單位的實際行動，在任何的距離都要在黑暗中進行的。夜間行動，雖然，不能爲偵察或攻擊之保險，但軍隊可以得月光在馬路上行進，即無月光也可以在有光之白色之馬路摸索前進。閃光也可利用。在黑暗中以炸彈或是鎗彈擊中目標是很困難的事，但用化學噴射器比較便當。

選擇行軍的道路，紆曲的馬路和那些隱匿的地方常爲最好的防禦。這一個必要記到，樹林地帶和凹凸邊地或爲瓦斯之陷阱。故化學之偵察實爲必要。

對於公路網應完全運用，一個命令要貫徹於幾個行軍縱隊，每個縱隊要分成小的幾組，以免目標之顯露，如此並能對於鎗彈炸彈有相當的防護，對於化學噴射器襲擊之面積較爲減小，且此並可減少瓦斯之損害。

散開隊伍於馬路兩旁也爲抵抗空襲之一法，但是對於化學噴射之攻擊少用者爲佳。第一個動作是要着用防護器。隨化學襲擊之命令爲迅速的運動部隊於順風避毒之區域。於是有關安全的消毒手續應開始動作。

在英國和意大利國的防空手冊上，有的建議，當化學噴射器襲擊時，找到樹葉繁茂如傘的樹林當作一個避毒地。假設樹葉十足的厚，可使毒瓦斯不致入內，即可做一防護器，但經實驗證明，霧很快的可以透濾於樹葉之下。倘賴此爲瓦斯危險之保障不過爲幾分鐘的事。當樹葉下面毒瓦斯很濃密時也很危險的。高草或矮林能以接受化學品，而此亦爲回到馬路時之障礙。

在任何情況，必須把避毒於樹林中的人員迅速撤出，因爲襲擊些時以後，該地毒氣甚重——比空氣流通的地方更重。再有一個有興趣而且重要的事實，即樹林區域，爲抵抗炸藥最好的區域，但此不但不能抵抗瓦斯，

防禦瓦斯，而事實上又爲危險地帶。從前兵找樹林爲隱蔽地。他自然的可以繼續找樹林爲炸藥之隱蔽，但必要記牢倫爲瓦斯他將不能安全。

很明顯的戰士們防護瓦斯的需要是一件很複雜而且困難的事，我們要認清這個較好的事實，因爲我們可以製造些瓦斯，則損害之減少惟有求諸源。完全防護瓦斯的問題，現在尙無解答，但是我們軍隊中之化學戰事組之器械已進展到極精銳的地步，且今日世界各國軍隊都有化學戰隊之設備，並產出各種訓練的方法。這能以戰鬥武器而發展完全防護的計劃，運用專門的方法達到最好的效益，並且作出詳細的和特殊的化學安全之方法以爲戰場之防禦。

