

4-67 3/47-2
書用大學定部

化 學 戰 劑

中 冊

Augustin M. Prentiss 著

陳	時	偉	編	譯
左	宗	杞		
曾	昭	掄	校	閱

國立編譯館出版
商務印書館印行

部定大學用書

化 學 戰 劑

中 冊

Augustin M. Prentiss 著

陳 時 偉 編 譯
左 宗 杞

曾 昭 掄 校 閱

國立編譯館出版
商務印書館印行

中華民國三十四年七月重慶初版
 中華民國三十五年十二月上海初版

Ⓢ(62762 B 滬報紙)

部定大
 學用書化

學戰

劑
 冊中

Chemical in War

定價國幣伍元

印刷地點外另加運費

Augustin M. Prentiss

版權所有
 翻印必究

原 著 者
 編 譯 者
 校 閱 者
 發 行 人
 印 刷 所
 發 行 所

陳 左 會
 時 宗 昭
 偉 杞 榆
 朱 經 農
 商 務 印 書 館
 印 刷 廠
 各 地 書 館

中 冊 目 錄

第三編 化學戰爭的技術與戰術	1
第十三章 一般的化學戰術	1
第一節 基本概念	1
第二節 作戰原則的應用	2
第三節 化學攻擊的目的	3
第四節 使用毒氣的戰術	3
第五節 使用煙幕的戰術	15
第六節 使用縱火劑的戰術	28
第十四章 步兵的化學戰術與技術	31
第一節 步兵的化學技術	31
第二節 步兵的化學戰術	54
第十五章 騎兵的化學戰術與技術	65
第一節 騎兵的特性	65
第二節 騎兵的化學技術	68
第三節 騎兵的化學戰術	70
第十六章 化學戰隊的技术與戰術	77
第一節 概論	77
第二節 化學戰隊的配備	80
第三節 化學戰隊的技术	118
第四節 化學戰隊的戰術	147
第五節 化學戰隊的價值	158
第十七章 砲兵的化學戰術與技術	165
第一節 第一次歐戰中技術方面的發展	165
第二節 第一次歐戰中戰術方面的發展	218

第三節	第一次歐戰後技術方面的發展.....	227
第四節	第一次歐戰後戰術方面的發展.....	243
第十八章	空軍的化學戰術與技術.....	254
第一節	空軍的化學技術.....	254
第二節	毒化一定面積所需炸彈的數目.....	262
第三節	空軍的化學戰術.....	264

化 學 戰 劑

第三編 化學戰爭的技術與戰術

第十三章 一般的化學戰術

第一節 基本概念

所謂一般的化學戰術 (general chemical tactics)，包括整個軍隊使用化學戰劑的一切戰術，通常係指所有兵種聯合從事於化學戰爭的戰術而言。至於各個兵種使用化學戰劑的戰術，則於第十四至第十八章討論之。

化學戰術，即軍隊藉化學戰劑的運用以壓迫敵人之方法。通常使用化學戰劑的軍事目的，雖與使用其他兵器相同；但化學戰劑作用的方式，則根本與其他武器有別。例如化學戰劑的空間功效與時間功效，遠較彈丸與高級炸藥發射彈的範圍為大（參閱第一章第一節）。

化學戰劑及其施放工具的選擇，均以能合乎其特殊戰術條件為主旨。化學戰劑以外的彈藥，如高級炸藥彈及鎗彈，其效力全在摧毀人員與物資。化學戰劑則不然，不需呈顯摧毀的現象，亦可獲得預期的效果。例如吾人欲牽制敵軍行動，用高級炸藥時，係藉其火力的破壞作用以達到此項目的。用化學戰劑迫令敵人戴上面具，同樣地亦可收到牽制的功效。就其有效時間而言，化學戰劑亦與其他各類彈藥不同。高級炸藥彈及鎗彈的有效時間，在破片及彈丸靜止時，即行終了；化學戰劑的有效時間，則有時可延長數小時至數日之久。

化學戰劑，如使用得當，可使指揮官將人物的損失減至極小，而完成其任務。

第二節 作戰原則的應用

一般的作戰原則 (principles of war), 應用於化學戰劑之戰術上的使用, 正與應用於其他兵器相同。化學戰劑的使用, 對於下列幾種影響戰術與技術的作戰原則, 更加特別注重。

(1) 奇襲的原則 (principles of surprise)

一切現代國家, 均可認為對於化學攻擊的防護問題, 有過深切的研究。因此對化學戰劑防護的方法及設備, 將有更大的發展; 化學攻擊之效力, 因之亦將大為減低。故運用化學戰劑的企圖, 事先應予祕密, 臨時出於敵人的不意, 或利用煙幕與高級炸藥以掩蔽之。

化學戰劑使用不慎, 即有洩露作戰計劃, 而予敵人以準備機會的危險, 此點必須牢記。如在施行攻擊之先, 在前線某一部份, 使用一種高度持久性戰劑, 是不啻指示敵人, 對於其他一部份將舉行大規模攻擊。故化學攻擊, 必須乘敵不備, 使其毫無從新佈置或準備抵抗的時間。

(2) 簡便的原則 (principle of simplicity)

為避免執行時的困難及對於友軍的危險起見, 使用化學戰劑的設計, 必須簡單化。複雜的計劃, 不獨實行困難, 且將影響友軍的安全。凡化學戰計劃之需要與其他軍事行動保持密切關聯者, 均應避免。

(3) 集中的原則 (principle of mass)

欲求化學戰劑施放有效, 必須於一定目標面積內, 發放相當數量。如所用數量, 不足以造成有效濃度, 自不能獲得預期的效果, 僅發射幾枚化學彈, 不如不發為妙; 猶之略發高級炸藥彈一兩枚, 反不如不發為佳。如彈藥不足, 以佈盡於所有的目標地域, 毋寧集中射擊於較小的地段內。

化學戰劑濃度最高的時候, 通常多在正當發射時及發射後片刻, 故發射化學戰劑的兵器, 須輪流集中射擊各目標, 而不應同時平均射擊於所有目標的全部。

(4) 合作的原則 (principle of cooperation)

合作需配合 (coordination)。化學戰劑的施放, 必須與其他軍事行動, 密切地配合起來。化學戰劑影響所及, 非若高級炸藥之僅限於命中的處所; 如使用化學戰劑, 未能配合得當, 則與某一單位部隊合作時, 或將不利於另一部隊。

化學兵器，既多係由數個兵種負責，且用時或與其他兵器聯合使用，或以代替，故在發射各種彈藥時，彼此亦應有精密的配合。

第三節 化學攻擊的目的

化學攻擊的舉行，必含有下列五種目的中之一種或數種：

- (1) 造成傷害。
- (2) 使敵人常在警戒中，並迫令其戴上面具，以致減損其活動、體力、與士氣，因而達到困擾的目的，以削減其戰鬪效率。
- (3) 毒化某一地域，令敵人不能通過或佔領。
- (4) 掩蔽某一地域，使敵人無從觀測，因而保護友軍，並使敵人無法獲得我方活動的消息。
- (5) 縱火焚毀敵軍的器材及補給品，並且傷害其人員。

前三項目的之達到，係用毒氣；第四項則用發煙劑；第五項則用縱火劑（參閱第一章第二節）。因此三類化學戰劑的使用目的截然不同，且包含顯然有別的因素與考慮，故各類戰劑使用的戰術，勢須分別加以論列。但吾人應當注意者，在許多戰局中，此三類戰劑，亦有同時使用的可能。

第四節 使用毒氣的戰術

不論毒氣應用於軍事上的目的為何，通常均將毒氣分為兩大類，即依照其究係造成傷害或係產生較輕的效果，而分為『傷害劑』與『困擾劑』。傷害劑 (casualty agents) 由其在戰場情況下所生的生理作用，造成死亡或受傷撤退，因而殲滅或制服敵軍。困擾劑 (harassing agents) 則不過令敵人發生不適的感覺，迫令其戴上面具，以減損其活動力，挫折其士氣，並減低其抵抗力。不致命的催淚劑及噴嚏劑，屬於困擾劑一類。

毒氣因其物理性質及施放方法的不同，其有效時間亦異。此種有效時間的差別，使毒氣另有一種基於持久性的分類。在空曠處有效時間為十分鐘或不及十分鐘的毒氣，稱為暫時性毒氣。其餘則為持久性毒氣；此類毒氣所能支持的有效時間，隨各種毒氣而不同、有僅一、二小時者，有能至數日者。

另外在第五章內，吾人曾述及毒氣尚有一種基於其對於人體的主要生理作用之分類法，即將毒氣分為傷肺劑、起泡劑、催淚劑、刺激劑等數類。在多數情形下，毒氣除其主要生理作用外，復兼具其他生理效應。

一種戰劑的持久性及生理作用，爲決定其是否適用於某種戰局的主要條件。因其戰術上的條件各有不同，故戰劑的選擇，必須取其持久性及生理作用之能適合該項條件者。

(A) 使用毒氣的原則

(1) 持久性毒氣——持久性毒氣，不能射擊在其有效期內友軍欲加佔領的目標地域。

一般人均以爲在進攻之前，絕對不能使用持久性毒氣；此乃對於持久性程度的大小不加分別，致有此種錯誤。持久性毒氣的有效期間，差別甚大，有僅及一小時者，有能支持數日者。持久性爲一小時的毒氣，儘可施放於整個前線，直至進攻前一小時方止。在較遠的地域，則於攻擊開始後，亦可用之。惟持久性爲數日的毒氣，自不能如此使用。

如毒化地域不準備佔領，則高度持久性毒氣，可用之於進攻之前。故持久性起泡劑，可用於進攻部隊可以避免通過的敵軍堅強陣地。惟士兵之中，難免不有偶爾進入毒化地帶而蒙傷害者。因之戰劑如此使用時，只能限於極堅強的敵軍陣地；如此則偶爾被毒氣傷害的數目，仍可較攻擊並奪取此等陣地時肉搏所致的損失爲小。此類高度持久性毒氣，復可用以防護側翼 (flanks)。

當射擊持久性毒氣的時候，被毒化的目標地，不必已有敵軍佔領。毒氣的持久性，使其於發射後，能繼續有效若干時；隨後進入毒化地域的部隊，其被毒的程度，僅略小於正當發射的頃刻。此種性能，使持久性起泡劑，成爲威嚇敵人以阻止其進入某些地段之有價值的戰劑，並使所有持久性戰劑的發射，成爲阻止敵人之有價值的方法。

(2) 持久性起泡劑——持久性起泡劑，必須藉適當的兵器以分佈於目標地域，俾一定數量的戰劑，能造成極大數目的毒化地點。

每一經起泡劑沾染的地點，均有危害敵人的機會；因之此等毒化地點，數目愈多，敵人所受危險亦愈大。欲使敵軍避免此等地點至感困難起見，必須將戰劑分佈於目標地域的全部。155 毫米砲彈一枚，其所發射戰劑的數量，約等於 75 毫米砲彈九枚。每一枚 75 毫米砲彈所造成的炸坑 (crater)，雖較 155 毫米砲彈所造者爲小；但避免九枚 75 毫米砲彈的炸坑，則遠較避免一枚 155 毫米砲彈的炸坑爲難。再者，如用等量的戰劑，較小的發射彈，可造成較大的蒸發面積，因而產生較高的蒸氣濃度。就持久性而言，較大

的發射彈，可支持較久。如欲在目標面積上，保持毒化狀態至相當長久的時間，則使用 155 毫米砲彈時，發射的間歇可以較長。

(3) 暫時性戰劑——暫時性戰劑，僅應用以射擊已被敵軍佔領的目標。暫時性毒氣的有效時間甚短，如欲得相當效果，必須毒化地域已有敵人存在。此類戰劑的使用，應限於射擊已知或相信有敵人佔領的處所，故不適於阻止敵人進入某地之用。

暫時性戰劑，蒸發甚速，如欲得最大的濃度，必須盡力於最短時間內發射之。同時施放戰劑的全部，可望得最好的效果。發射彈爆裂後一分鐘，其效力即行減小。砲擊開始時發射的化學彈，在一分鐘之末，其效率即開始自其最高點下降。根據經驗，吾人現知訓練優良的指揮官，能令其部隊於毒氣發射後兩分鐘之末，將面具佩戴整齊。故欲使化學彈獲有發揮效率的時間，並在敵人未戴上面具以前，能達到最高的毒氣濃度，必須將毒氣砲擊，於兩分鐘內完成。

(4) 天氣的影響——天氣對於化學戰術的影響，至為重要（參閱第一章第五節）。使用化學戰劑的計劃，未有不計及天氣者。

欲將天氣對於化學戰術的影響，作一適當的估計，必先認識天氣因素影響各種不同的化學戰劑之程度。

在有些情形下，溫度為需用戰劑數量的主要因素。例如一定數量的芥氣，在 80°F 下發射，其所產生的濃度，為在 50°F 下發射的六倍；因之在 50°F 下須發射較多數量的芥氣。反之，對於暫時性戰劑，則溫度的高低，不足以變動使用的份量。

風不僅影響所需戰劑的數量；其吹來的方向與其所造成的化學雲 (chemical cloud) 的運動，對於毒氣使用亦有關係，應予考慮。

濕度對於有些戰劑甚為重要。大雨使化學戰劑的使用，盡歸無效。

上昇氣流，對於化學雲的活動大有影響。

上述各種因素，不僅隨當地天氣而變化，且隨一日的時間、一年的季候、及地勢等的變遷而不同。

雖則所有天氣因素，在任何毒氣攻擊中均須顧及；但非謂毒氣攻擊，只能限於特別有利的天氣；不過在有利的天氣情況下，能得較大的效力與效率。除用吹放瓶 (gas-cylinder) 法以外，任何方式的毒氣攻擊，均可於任何天氣下施行，而獲得相當效果。

(5) 地形的影響——地形 (terrain) 對於毒氣攻擊的影響，可簡括如下：深草、灌木 (bushes)、樹林、建築物等，妨礙空氣的流動，及其與毒氣的混和，從而增加其持久性。在掩蔽坑 (dugouts)、地窖 (cellars)、深壕塹 (deep trenches)、凹地 (hollows)、及其他有掩蔽的處所 (enclosed spaces)，毒氣的持久性較在空曠處為大。大多數的毒氣因較空氣為重，有流入溝壑及山谷的趨勢，山頂則比較地不為毒氣所滯留。由發射彈放出的毒氣，在低溫地方或曾經砲擊而炸坑 (craters) 為水所充滿的處所，其效力較小。惟毒氣雲的效力，則並不因經過水面而有明顯的減低。

(B) 對於毒氣攻擊有利的情況

(1) 使用暫時性毒氣的有利時機 —— 利於使用暫時性毒氣的時機如下：

(a) 當地面溫度較空氣溫度為低的時候；在半夜至黎明之間，情形係如此。

(b) 當風速為每小時三英里至九英里的時候。

(c) 當風向吹向敵方，或與此種方向成小於 45° 的角度的時候。（此點僅適用於氣雲吹放攻擊）。

(d) 當敵軍駐紮於低地或樹林的時候。

(e) 當天氣多霧或陰暗的時候。

(f) 當友軍部隊行將經過所欲毒化的地域，而持久性毒氣的使用必致妨礙其調遣的時候。

(g) 當天氣寒冷的時候。

(h) 當敵軍因任何原因不及戒備，或不利於化學防護的時候，此項時機，僅適用於毒氣軍紀不良的軍隊，或當所用毒氣能透過敵人面具的時候。

(2) 使用暫時性毒氣之有利局勢——暫時性毒氣，應用以射擊集有衆多人員及密集部隊的目標。此種戰劑蒸發迅速，在高濃度下方能收效；且部隊如能在射擊後數秒鐘戴上面具，即可得到完全的防護。因此需要執行一種突然的，集中的射擊，並於兩分鐘之內完成之，方能生效。故欲此種攻擊有效，須有大量毒氣彈可資利用，以造成較高濃度；且須俟敵方部隊猝不及防或睡眠時施行射擊。是以此種攻擊，在實施上大受限制。但吾人應當注重者，即若能發現一種能夠透過防毒面具的暫時性戰劑，自可使此種局勢根本變更。

(3) 使用持久性毒氣的有利時機 —— 利於使用持久性毒氣的時機如次：

(a) 當天氣暖熱的時候。暖熱天氣能增加液體戰劑的蒸發，最利於此等戰劑的使用。寒冷天氣，有減低持久性毒氣效力的趨勢，尤以其對於芥氣的影響為大。故欲在寒冷天氣下使用持久性戰劑，必須選擇凝固點較低者。有幾種類似芥氣的持久性戰劑，其凝固點可以適合此項條件。在實際使用上，此項技術的條件，必須注意。在使用的時候，固然應尋求最適宜的天氣情況，但在不利的天氣情形（除非是大雨傾盆）下，此類戰劑，仍可作有效的使用，在同一不利的天氣情況下，暫時性毒氣，或致絕對不能使用。

(b) 當準備濃厚毒化的地域，距離友軍陣地在一千碼以上的時候（但此種限度，並非一定不變）。

(c) 當準備毒化的地域，友軍可以避免通過的時候（但吾人不能由此推論，謂在友軍以後或將通過的地域，施行毒化以阻礙敵人，在戰術上必非一有利之事。）

(4) 使用持久性毒氣的有利局勢 —— 利於使用持久性毒氣的局勢如次：

(a) 對於極難擊破奪取，而進攻時又可以避免通過的堅強據點或抵抗中心 (strong points or centers of resistance)。

(b) 對於狹路 (defiles)。

(c) 對於橋梁、渡河處、及登陸河灘 (landing beaches) 的隣近地域。

(d) 對於敵方砲兵陣地 (artillery firing position)。

(e) 對於兵站 (distributing points)、飛機場、露營處所 (bivouac areas)、火車站 (railheads)、行進部隊 (marching troops)、輜重縱隊 (supply columns) 等；至於所用佈毒方法，以自戰鬥機噴散為最佳。

(f) 對於廣大的面積，特別是在樹林或植物茂密的處所；其目的在使敵人佔領或通過此等地域極為困難，或竟成為不可能。

(g) 對於面積有限的島嶼或其他地域，為敵人所必須盡力扼守，而對於空軍及砲兵的高級炸藥兵器攻擊，又有相當良好的掩護者。

(C) 作戰的方式

影響毒氣在戰術上使用之兩種主要前提，為作戰的方式 (type of warfare)，即所有方式，先是陣地戰 (stabilized warfare)，還是運動戰 (mobile

warfare), 與戰鬪的種類 (kind of combat), 即所探究 offensive 戰鬪, 抑係防禦 (defensive) 戰鬪。

(1) 陣地戰——穩定的戰局, 如第一次歐戰中在法國境內所見者, 爲使用化學戰劑最好的時機。在此種局勢下, 儘可從容製定慎密的計劃, 充分補給適宜兵器及毒氣, 並可謹慎地執行攻擊。一般言之, 各式兵器與毒氣, 均可使用於陣地戰。在陣地戰中, 不僅可利用投射砲及吹放瓶, 大規模地施放暫時性毒氣; 持久性傷害劑及困擾性毒氣, 亦可同樣施放。毒氣或用於每日的正常射擊, 或用於正常射擊以外的特殊射擊均可。

(2) 運動戰——運動戰的局勢, 與陣地戰完全不同。在運動戰中, 並無充分時間, 作慎密的計劃, 及將適合於此項計劃的兵器與彈藥送到前線, 只能應用手邊所有的兵器與毒氣。運動戰的局勢, 變化甚速, 常不能等待有利的天氣, 然後施行攻擊。但如運用得宜, 幾乎在所有局勢中, 均可藉發射彈有效地施放毒氣。砲兵可於其正常射擊中, 發射化學戰劑。化學迫擊砲使用的範圍更廣。空軍使用化學戰劑, 受此兩種局勢的差別之影響, 其程度尤較其他兵器爲小。

(3) 攻勢戰鬪——攻勢戰鬪, 對於高度持久性毒氣的使用, 頗有限制。一種毒氣, 既不能用之於友軍將於其有效期間以內佔領的目標, 故在進攻部隊之前, 自不能散佈高度持久性毒氣。在可以避免通過的地域, 則可施放此等戰劑; 不過如此使用, 亦僅限於容易避免通過的較小面積, 以及用正規攻擊方法佔領時, 必致使攻擊者遭受重大傷亡的處所。例如防守嚴密的堅強據點, 或抵抗中心, 敵軍砲兵陣地, 以及進攻部隊不須佔用的敵方戰略要點及路線, 均爲適於射擊此等毒氣的地域。此類軍事行動, 爲局部的, 可視爲戰術上的行動 (tactical operations)。高度持久性傷害毒氣, 亦可用於所謂戰略上的行動 (strategical operations)。屬於此類行動者, 如在敵軍勢力範圍內, 毒化較大的面積, 以形成側翼或保護側翼。部隊之本應擔任此等部位的任務者, 因此可以抽調至其他處所。

半持久性毒氣及暫時性毒氣, 於攻勢戰鬪上, 應用甚廣。在任何情形下, 如有良好的毒化目標, 即可使用此等毒氣以對付敵人; 惟對於暫時性毒氣之使用原則, 事先必須予以考慮。對於設防處所, 指揮部所在地, 作工部隊, 補給機關, 以及交通線等均可有效地發射此等毒氣。

(4) 防禦戰鬪——消極防禦, 爲使用高度持久性毒氣的良好機會。佈毒

者既不欲佔領毒化地域，此等毒氣自可任意使用。同時此等毒氣本身，復爲化學戰劑中之效率最大而最經濟者。有時爲經濟起見，雖亦使用催淚劑，強迫敵人戴上面具；但通常所用者，多爲傷害性毒氣。

使用持久性起泡劑所應注意者，即各種戰劑對於人體的作用速率，並不相同。二氯化乙腈或路易氏戰劑的作用，遠較芥氣爲快。有時在某種局勢下欲其作用迅速，以使用持久性略小之二氯化乙腈或路易氏戰劑，較用芥氣爲佳。射擊此等毒氣的時間，必須事先加以計劃，俾敵軍佔領毒化區域的時候，適在毒氣的有效期間以內。使用此等毒氣的實例，有對於敵人進攻路線的射擊，及阻止敵人準備工作的射擊等。

在防禦行動中，因所需毒氣的數量及兵器的數目均大，且因進攻部隊儘可移動自如，故暫時性毒氣，在此等局勢下，其應用頗爲有限。吾人曾經述及，目標必須已有敵軍佔領，對之施放暫時性毒氣方能奏效。防守者爲其地位所限，遂成爲此等毒氣的良好目標。攻擊者既有活動的自由，其所形成的目標，每在施放計劃未及製定及實施以前，早已他去。

所謂攻勢及守勢的戰鬪，在現代大規模戰爭中，此等名詞的應用，比較是局部的而非普遍的。一枝大軍，鮮有在其前線所有各點，同時採取攻勢者。即使一軍全部採取戰略上的攻勢，亦不過在其前線的一處或數處，作主要的進攻；其餘則負協助的任務。反之，如一軍採取戰略的守勢時，在其前線各部份，亦常有作局部的進攻者。

由此觀之，毒氣的使用，只須在戰術上予以相當考慮，無論何時，均可收到良好的效果，不論一般的戰局爲攻勢，抑是守勢。

(5) 特殊行動——軍隊有時亦偶爾從事於特殊的行動 (special operations)，例如河岸或狹路的攻佔或防守、登陸、與襲擊等等。以上所述化學戰劑在進攻或防守時一般的使用計劃，亦可應用於此等特殊戰局。

戰術上使用毒氣的成功，大部有賴於選擇適宜的毒氣，適當的目標，以及施放毒氣的最佳武器。茲將此各點分述於后。

(D) 毒氣的選擇

當選擇毒氣，應用於軍事行動時，須對於一切有關的因素，予以適當的考慮。作用的種類、所欲完成的任務、天氣、地形、以及可資利用的兵器，均在所必計。

(1) 作戰計劃 (Plan of Campaign)——除陣地戰局勢外，適用於某

種戰局的毒氣，其種類頗有限制。適於作戰一般計劃的毒氣，自希望其為易於獲得者。在攻勢的作戰計劃中，不能在前線全部，大量使用高度持久性毒氣。故此類毒氣，只能以有限的量數，應用於局部的軍事行動；暫時性及半持久性毒氣，則佔化學彈藥的大部。特殊局勢，例如側翼的保護或形成，需要高度持久性戰劑。在防守行動中，高度持久性毒氣，具有最大的價值；故此類毒氣，佔防守戰鬪中所用毒氣的大部分。支持甚久的陣地戰，為一方或雙方採取防守策略的結果。在此種戰局下，所有各種毒氣，均有充足使用的機會。

(2) 一年的季候 (Season of the Year) —— 毒氣之在某一季節中具有高度效力者，在其他季節中，或較為無效。高度持久性毒氣的效力，在低溫季候大減。暫時性毒氣，則在多風多雨的季候，其效力減低。故毒氣補充計劃，應能適合於作戰計劃。製定作戰計劃的時候，應對一年的季候及戰場的地點，予以注意。

(3) 戰場地點 (Location of the Theater of Operation) —— 戰場地點與一年的季候，具有同樣的影響。炎熱潮濕的地方，所需毒氣與寒冷乾燥處不同。適於作戰計劃的毒氣，必須能適合使用地域的氣候。

(4) 毒氣的選擇 (Selection of Gases) —— 自可用的毒氣中，必須就其確能完成指定的任務者，選擇一種或數種，以供實用。作此種選擇時，本章所述各項原則，必須慎重地予以注意。首應考慮者，為毒氣的持久性，及其使用的各種原則。此等原則，且須與指揮官的整個作戰計劃，合併予以考慮。其次重要者為天氣及地形的影響。經此等考慮後，可在認為可用的毒氣當中，除去不宜於執行指定任務的毒氣；然後在剩下的毒氣當中，選擇一種或幾種最為適宜的戰劑。作此項最後選擇時，務須顧及可資利用的毒氣數量及兵器。

以下所述，為幾種通用毒氣的重要用途之實例：

光氣 (CG) —— 光氣可用於執行傷害射擊 (casualty fire)，在最短時間內，集中射擊敵軍佔領的處所，例如堅強據點及抵抗中心等。如情勢允許，此項戰劑，亦可用以對敵方各地預備軍作有效的攻擊。因其係一暫時性毒氣，故在友軍佔領一處地方以前三十分鐘，尚可對該地施行射擊。

芥氣 (HS) —— 對於四十八小時內友軍不致佔領的地域，可用芥氣向之射擊，以達傷害的目的。此物效力，在低溫度下大為減小。應用時多用以阻

止敵軍佔領某地，截斷交通線及進軍路線，阻止敵方的砲兵射擊；並可用飛機施放，以攻擊遠處的敵軍。在低濃度下，此物亦可用以達到困擾的目的。

催淚氣 (CNS)——對於空曠的敵方地域可用催淚氣施行困擾射擊 (harrassing fire) 但此項射擊，須在友軍佔領該地之前兩小時以內舉行。其射擊的目的，為迫令敵人戴上面具，以減損其士氣及其身體的抵抗力，是項戰劑，又常用以射擊在行進中的敵軍，對於作工部隊，及指揮部所在地，亦常使用。並可加入高級炸藥發射彈射擊，以助其沮喪士氣。

二氯化乙腈 (ED)——此物使用的目的，與芥氣同。如發現芥氣持久性過大，或因溫度減低，以致芥氣效力微弱的時候，即可使用二氯化乙腈。

亞當氏劑 (DM)——此物用於化學雲攻擊法，其主要目的在於攻擊敵軍前哨部隊，以造成暫時性的傷害。使用時須恰在執行攻擊以前施放之。

(E) 目標的選擇

(1) 目標的選擇——目標的選擇，主要以其對於整個軍事行動的重要性為依歸。此等目標，必須為可用的兵器及彈藥威力所及的處所，不問所用者為毒氣，抑為高級炸藥。故每種彈藥的目標之選擇，即係決定此種彈藥對於何處能生最大的效力。所幸毒氣對之最有效力的目標，多為高級炸藥對之效力最小者。故如配合得當，可使每種彈藥，均能獲得適當的目標，以產生最好的效果。

(2) 適宜的目標——對於藏在樹林中的敵軍發射高級炸藥，並無多大效力，尤以茂密森林為甚。反之，毒氣則在森林中的效力最大。樹林能減低風的速度，而使毒氣濃度的減低較慢。樹林掩蓋地面，使上昇氣流減至極小限度。砲彈與樹枝撞擊，遂於空氣中爆裂，使彈內裝填物完全分佈於地面，毫無遺留於砲彈炸坑內的損失。就起泡劑而論，如於空中爆裂，可使液體戰劑噴洒於目的地域內，沾染人員的身體與植物之枝葉，以形成危險的根源。故有森林處的目標，為發射化學戰劑時所最希望者。

低窪處所，有形成毒氣團 (gas pockets) 的優點。毒氣氣雲，有向此等低處流動的趨勢。此種流動，常使毒氣的射擊，宜於向斜坡、山峽、及山谷等處施行。低窪處所，倘兼有森林，更為最好的目標。此種二者兼備的目標，通常不能在前線得之，因前線陣地 (front-line positions) 多在高處故也，惟在預備陣地 (reserve positions)，集合處所 (forming up areas)，及進軍路線，則常有此項目標。

(3) 目標的大小——通常駐在一處目標的人數愈多，使用毒氣的效力亦愈大。毒氣充滿目的地上的空氣，而使該處人人均曝露於毒氣的濃度中。高級炸藥彈，只能爆裂而生成數目有限的破片。當一塊破片撞擊某人時，在其後面者，即不受此種破片的影響。因此高級炸藥彈，可在大羣兵士中爆炸而僅傷及爆炸處周圍的人員。毒氣則不然；凡在毒氣放出的有效半徑 (effective radius) 以內，任何人均受毒氣的作用。射擊毒氣所希望的目標，為一個戰鬪單位 (combat group)，或較大的集團。但如目標相當重要，雖較此為小者，亦對之施行毒氣射擊。僅任前哨任務 (outpost duty) 的小隊，則不能認為適宜的目標；機關槍隊 (machine-gun squad)，坦克車防禦砲隊 (anti-tank-gun crew)，或其他類似的小隊，則可成為此項目標。

(4) 前方的移動目標——在前方移動的目標 (removing targets)，有時亦可向之發射毒氣；但因其行動不能精確地預測，故不便對之施行配合射擊。對於此等目標的射擊，通常至多用一營的輕砲隊 (light artillery) 執行之。如此射擊的火力，殊不足以造成暫時性傷害毒氣的有效濃度。如用持久性傷害毒氣，則目標曝露的時間不足，致難產生相當的效果。催淚劑作用較快，作用濃度較低，可加入高級炸藥彈中射擊，迫使敵人戴上面具，以增加其移動的困難，此種情形，尤以坦克車隊為甚。但就一般情況言之，在前方移動的目標，不適於用毒氣攻擊。關於此項通則的另一例外，為將起泡劑射擊在樹林中移動的目標。在此項情形下，因其在空中爆裂，直接向士兵噴洒，故可收良好的效果，常較發射高級炸藥彈為佳。

(5) 後方的移動目標——在後方移動的目標，通常為行進的部隊及補給輸送隊 (supply trains) 等。除非歧路甚多，此等隊伍的移動，可預測至相當精確的程度。飛機為毒化此等目標的武器之一；將其配以噴散液體起泡劑或催淚劑的裝備，能用此等戰劑以攻擊適當的目標，而收良好的效果。

因空中佈毒法的迅速發展，在將來戰爭中，後方佈毒，或將更甚於前方。故後方活動的組織，與後方人員的裝備與訓練，必須予以改進，方能適應此種新興的環境。

(6) 毒化目標的實例——下列各種情形，為最普通的毒化目標之實例；對於是項目標發射毒氣的目的，亦附記於下：——

(a) 對於作戰部隊，堅強據點，及抵抗中心，施行傷害射擊，以消滅其戰鬪力，施行困擾射擊，以敗壞其士氣，減低其抵抗力，並妨礙其活動。