

毒氣防護

著 編 陳 柱

正 中 書 局 印 行

目次

導言

.....一

第一章 毒氣與煙霧

.....三

第一節 毒氣

.....三

第二節 煙霧

.....九

第二章 防護方法

.....一七

第一節 各個防護

.....一七

第二節 集團防護

.....三〇

第三節 一般防毒處置

.....三四

第四節 火災之處置

.....三七

導言

現在作戰之武器，依科學進步而繁多，並且更爲猛烈，其中最須注意者爲毒氣。當歐戰時，德軍在耶浦地方，順風施放毒氣，使英法聯軍完全瓦解，中毒者一萬五千，死者五千，被俘者六千，此誠開人類戰爭之新紀元。現時飛機之進步，一日千里，空軍不但可用毒氣攻擊前線作戰之部隊，亦可攻擊後方之民衆。若吾人事前不加準備，則其恐怖之現象，有不堪設想者。惟任何猛烈之毒氣，均各有其防護方法，蓋無法防護者，亦無人能製造之。

由是言之，則毒氣施用於無科學知識，無訓練，無準備之軍隊或民衆，固可收莫大之效力。如吾人有嚴厲之防護紀律，與完善之防毒設備，則飛機毒彈不能逞其威，化學毒物亦不足以施其傷害。證諸歐戰中，防毒較爲完備之軍隊，其因毒致死，僅佔死亡總數百分之三以下之記載，可

以知之。

故吾人對於毒氣戰爭，不當存恐怖之心理，應預籌安全防護方法及組織，以抵禦之。晚近之歐美及日本諸國，無不盡量充實防空以及防毒設備，其中尤以德國爲最。德國自提倡防毒及設計自衛方法以來，不過二年以上之時間，而其國中人民明瞭此種方法者已十之一二。我國人口雖多，而有此項智識者恐寥寥無幾。若一旦事變發生，則既無準備，又鮮智識，實有不堪設想之虞。茲就平日所知，以及參閱德國「防空手冊」編成斯篇，或可供國人防毒之參考。惟本篇係普通常識，其目的在使各人對毒氣有一正確之觀念，及對防護有相當之認識。至於毒氣之化合與製造、防護之精密組織、消防勤務、救護勤務、防護室之構築方式等，僅示一種原則而已。

第一章 毒氣與煙霧

第一節 毒氣

毒氣之種類雖多，在平常溫度時爲氣體者，爲數甚少，而其大多數則爲液體及固體。其可供戰鬥毒氣用而已公開者，爲數不過十餘種，蓋供軍用之毒氣，須備左列重要條件：

- 一、原料豐富，而價值低廉，且易採買與製造者；
- 二、毒性猛烈，而能立時發生毒效者；
- 三、具相當之揮發性，易行氣化或液化，而又不立刻擴散者；
- 四、其比重較空氣爲大者；
- 五、不被空中的氧化合或被水及熱分解者；
- 六、不發特殊臭味及煙色者。

茲將毒氣按其效力之不同而分爲下列三種：

一、致命性毒氣

二、刺激性毒氣

三、特性毒氣（癱瘓性毒氣）

上述三種毒氣，均能交相運用。刺激性毒氣吸入較多時，可發生致命之效力。致命性毒氣亦有刺激作用。

一、致命性毒氣

致命性毒氣之重要者有光氣 COCl_2 ，雙光氣 ClCO_2COCl ，氯化苦味質 CCl_3NO_2 ，以及 Cl_2 等。

此類化學戰劑，毒性最大，危險亦甚，且有特殊刺激性，能如用量較濃，則可致死。其最大危險，在破毀肺部之動作、腐爛氣管、心臟膨脹、刺激眼目、猛烈咳嗽、及窒息等症。

如用量薄弱，則初時刺激效力甚微，最易忽視，須特別加以注意。遇植物則枝葉均變黃色，旋

即枯死。

氯化苦味質能起劇烈之流淚作用，其毒性遠過於氯，中毒之人，胸部胃部感覺疼痛，腹部亦覺不適。在平時則可為消滅害蟲之用。

氯吸入萬分之一的稀薄量，口鼻咽喉，即感受猛烈之刺激，在身體出汗之處亦易接觸，如吸入濃厚之量，則立即死亡。

附註：致命性毒氣，尚有氫氰酸、一氧化碳等，以其揮發性甚強，不適戰國毒氣之用，故略而不敘。

二 刺激性毒氣

刺激性毒氣，可分為刺目劑與刺鼻喉劑二種：

一、刺目劑，如溴化苯甲腈 C_6H_5CHNBr 、氯化苯乙酮 $C_6H_5COCH_2Cl$ 、溴丙酮 CH_3COCH_2Br 、溴丁酮 $CH_3COCH_2CH_2Br$ 等。

刺目劑又名催淚性毒氣，大都無生命之危險，惟濃度甚厚時，眼目可發生強烈之症，以及窒息嘔吐等作用。

其中有數種，在濃度甚厚，呼吸時間較長時，亦能致人死命。氯化苯乙酮，在裸露之皮膚上能

發生強烈之刺激效力，且臨時變成紅褐色。溴丙酮與溴丁酮，皆於毒氣室內實驗防毒面具時應用之。

歐戰後刺目劑運用於警務方面者甚多（如驅散羣衆制服盜賊等）

1、刺鼻喉劑，如氰化11苯肅 ($C_6H_5)_2AsCN$ 、氰化11苯肅 ($C_6H_5)_2AsCl$ 、11氰化乙肅 $C_2H_5AsCl_2$ 、11氰化甲肅 CH_3AsCl_2 等。此類戰劑均有強烈之刺激作用，能使眼目鼻膜喉管感覺不可忍受之刺激，而發生猛烈之噴嚏。前二種係無色固體，與炸藥混和爆發後，即成爲極小之粒子，能透過面具。後二種係無色液體，除有噴嚏性外，尚有強烈之腐蝕性。

三 特性毒氣（糜爛性毒氣）

特性毒氣之重要者有次述二種：如芥子氣又名黃十字 ($C_2H_4Cl)_2S$ 及11氰化氯乙烯肅 $CHClCHAsCl_2$ 。

此類毒氣爲極危險之戰鬪劑，最適於空中攻擊之用。

芥子氣爲無色油狀液體，有芥子氣味。其毒性甚烈，即在未能十分感覺其氣味之前，其濃度

已足傷身。芥子氣因其沸點甚高，故爲一種持久性戰劑，在普通天氣中可達一二星期之久。在封閉之房屋內，如地窖等，有延至一年以上者。

芥子氣之效力在腐爛皮膚，侵蝕眼鼻喉管等。在受毒之初，並無何種刺激現象，經數小時後（有時或經二十四小時後），皮膚變紅，翌日即起疼痛之水泡。

芥子氣之發放，除藉炸彈砲彈直接散布外，於溫度稍高時，尚可藉噴射器噴出之。

二氯化氮乙烯腫之氣味甚高，且有刺激作用。惟因其一遇眼目氣管皮膚等，即感覺刺激，甚易防護（不若芥子氣之困難），故其在戰鬪毒氣中之地位，亦不若芥子氣之高。

使用上之注意：刺激性毒氣可與致命性毒氣混合，味強之化學戰劑亦可與無氣味之化學戰劑混合，各毒氣之顏色氣味或刺激效力等均須具有專門知識之人才，方能識別，非普通人所可知之。

由空中施行毒氣攻擊，凡屬有效之化學戰劑均可應用，惟具有持久性之芥子氣爲最優。如用易散之毒氣，雖具有極大之毒性，施放適宜之濃度，亦無濟於事。

毒氣與防護

毒氣之施放

毒氣之施放可用下列方法行之：

一、用飛機施放

1. 散佈毒氣雨

2. 投下毒氣彈

二、放射毒氣器

1. 用火炮放射

2. 用投射機放射

若由飛機散佈毒氣雨，則須施行低航，故必於無地面防禦區域行之。換言之，即低航敵機之接近，常須防其散佈毒氣。

茲將毒氣施放量概略言之如次：

每一平方公里，需放芥子氣十公斤，或光氣二十公斤。

由是計算，則每一萬平方公尺，需芥子氣一百噸或光氣二百噸。

施放毒氣時，風向氣候與地勢，均極關重要。風速以每秒鐘二公尺爲最適宜，在五公尺以上，苟無特殊之防風物，如森林之類，爲之收容，則毒氣容易飛散，毫無效力。如係持久性毒氣，則風速之關係較微。此外如氣溫甚高或日光炎熱之時間，皆不利於毒氣之散佈。城市中房屋毗連，風流不一，則不易計算此種氣流關係。飛機直接散佈毒氣，大都利用清晨傍晚以及夜間之優良時機行之。

二毒氣經大雨而失其效力或竟消滅。地窖壕溝凹地以及叢林茂草等處，最易停留毒氣，故有「毒氣巢」之名。如在高處則毒氣恆圍繞而流動，故常不能達到。毒氣對於牲畜之作用，較人類爲弱。對於犬則較馬匹爲強。

第二節 煙霧

軍中煙霧在今日陸海空軍戰術上，實佔重要之位置。如遮斷敵人欲觀測之目標，掩蔽攻擊撤退，

集中、散開、以及飛機之偵察等，此外施放煙霧以誘敵進攻，或發煙霧彈，使敵認作毒氣，而帶面具，以減少其戰鬪力，或煙霧毒氣彈並用，或變換使用，使敵捉摸不定，或放煙霧於山林地帶，以迷敵軍之方向，掩護架橋，及挖掘戰壕等，均有施用之價值，茲將煙霧之性質簡略述之如左：

凡充作煙霧之原料，必為氣體狀，或可化為蒸汽之物質，且須具下列二條件：

一、有強大之遮蔽力。

二、揮發性遲緩。

軍事偽裝所用之主要煙霧材料有下列各種：

一、磷。磷有黃磷、赤磷之分，簡單之煙霧，可以燃燒黃磷而成，黃磷之熔點為攝氏四十四度。

在煙霧原料方面，黃磷遠勝於赤磷。

二、三氧化硫又名硫酸酐。此種物品能發濃厚白色之煙霧，昔在歐戰時，除磷以外，以三氧化硫為最優之發煙劑。

三、柏爾格混合劑。此為四氯化碳、矽、與金屬鋅和鈦等屑末之混合物。此物燃燒平穩，能發

濃灰色之煙，且使用時毫無危險。

四、氯磺酸 此種物品若將其注於石灰上，則一部分與石灰化合而生強熱，另一部分則蒸發變為煙霧。

上述二四兩種煙霧之使用，甚為便利，尤以陰溼天氣為最有效用。除此四種以外，尚有數種發煙劑，但均為此四種內所說之變相。

煙霧之施放及裝置

煙霧係利用砲彈炸彈，由大砲或飛機或發煙器施放之。其性質有含毒、具刺激性、及無損害等種種。發煙器有下列各種裝置法：

一、固定煙霧器。

二、攜帶式煙霧器。

三、隨處可以運輸之煙霧器。

四、施放煙霧之飛機。

固定煙霧器設置於防護地四周適當距離與間隔之處；施放時可由中央放煙所執行之攜帶式煙霧器僅可用於較小之目標，因此種器具較小，發煙亦不多。可以運輸之煙霧器，以其有移動之性能，可以迅速依風向而適宜配置之。

由飛機施放煙霧，可分直接施放與由投彈施放二種。前者乃儲發煙之液體於一金屬器具內，經液體二氧化碳之壓力或氧氣壓力之衝動，由一小孔向飛行之相反方向壓出。

一架飛機在適當之空氣情況中，可施放三百公尺寬一千五百公尺長之煙霧。

飛機投擲煙霧彈之要點，在使防禦砲連迷盲其後來制壓之重轟炸大隊。倘煙霧彈中附有毒性之物質，則其效力更形增加。

施放煙霧之時間，必選擇正確，不可使之太早，亦不可使之太遲，視情況需要為準繩。

施放煙霧除上述以外，尤須注意風向風速，據實驗所知，如風速每秒鐘為八公尺時，則無施

放煙霧之價值。適宜之天氣，為風速每秒鐘二公尺至三公尺，且係側風及陰天，或薄暮之天候。

人類遇到煙霧時，可以發生種種現象，如喉間發癢咳嗽，甚至裸露之皮膚有刺激之感觸等。

惟此種現象，全視各人黏膜之感覺性，與煙霧之濃淡，及呼吸之久暫，有連帶關係。

凡屬刺激性煙霧，並無大害，且消滅極快，又無後患。但施放酸性之煙霧，士兵須具備下列各件，以防酸類之侵蝕：

一、防護衣。

二、皮手套。

三、保護眼鏡（如用防毒面具更佳。）

噴在皮膚上，眼內，或衣服上之酸滴，立即用乾布輕按，不得抹擦，在眼內時迅速用充分之水量沖洗。倘水內溶化百分之十之蘇打（即碳酸鈉）或小蘇打（即碳酸氫鈉）則更佳。此外尚須用凡士林藥布包裹，再覓醫生救治。在皮膚與衣服等上時，可先將乾砂或煤土末撒，再用充分之水量沖淨。水量不可太少，太少則生熱，反足以增加侵蝕作用，倘水內溶化百分之十之蘇打則尤佳。

各種重要毒氣（又名化學戰劑）表

氯氣	光氣	芥子氣	路易氏氣	氰化氫	磷化氫	砷化氫	氯磺酸	氮氧化物	肼	三光氣	二光氣	四光氣	五光氣	六光氣	七光氣	八光氣	九光氣	十光氣	十一光氣	十二光氣	十三光氣	十四光氣	十五光氣	十六光氣	十七光氣	十八光氣	十九光氣	二十光氣	二十一光氣	二十二光氣	二十三光氣	二十四光氣	二十五光氣	二十六光氣	二十七光氣	二十八光氣	二十九光氣	三十光氣	三十一光氣	三十二光氣	三十三光氣	三十四光氣	三十五光氣	三十六光氣	三十七光氣	三十八光氣	三十九光氣	四十光氣	四十一光氣	四十二光氣	四十三光氣	四十四光氣	四十五光氣	四十六光氣	四十七光氣	四十八光氣	四十九光氣	五十光氣	五十一光氣	五十二光氣	五十三光氣	五十四光氣	五十五光氣	五十六光氣	五十七光氣	五十八光氣	五十九光氣	六十光氣	六十一光氣	六十二光氣	六十三光氣	六十四光氣	六十五光氣	六十六光氣	六十七光氣	六十八光氣	六十九光氣	七十光氣	七十一光氣	七十二光氣	七十三光氣	七十四光氣	七十五光氣	七十六光氣	七十七光氣	七十八光氣	七十九光氣	八十光氣	八十一光氣	八十二光氣	八十三光氣	八十四光氣	八十五光氣	八十六光氣	八十七光氣	八十八光氣	八十九光氣	九十光氣	九十一光氣	九十二光氣	九十三光氣	九十四光氣	九十五光氣	九十六光氣	九十七光氣	九十八光氣	九十九光氣	一百光氣
----	----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

名	稱	結	構	性	能	顏	色	氣	味	作	用	狀	態	持	久	性	防	護	器	材
溴丙酮 Bromacetone		$\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{Br}$		刺	激	無色亦作深黑色				眼、鼻、氣管		液	體	耐	久	的	防	毒	面	具
溴化苯甲腈 Bromobenzyl-cyanide		$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}\cdot\text{CNBr}$		青	褐	色				同上		甚	久	的			甚	久	的	
氯化苯乙酮 Chloroacetophenon		$\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$		白	色					眼、皮膚		固	體	耐	久	的				
溴乙酮 Bromethylathylketon		$\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_2\text{CHBr}$		無	色					目、鼻		液	體	耐	久	的				
氯 Chlorine		Cl_2		毒	性	黃綠色				刺	激	粉	如	肺、皮膚		氣	體	揮	發	的
光氣 Phosgene.		COCl_2		無						望	塞	而	有	眼、氣管、肺		無				
雙光氣 Diphosgene		$\text{ClCO}_2\cdot\text{CCl}_3$		如	光	氣				眼、氣管、肺		液	體	頗	耐	久	的			
氯化苦味質 Chloropicrin.		CCl_3NO_2		刺	激					眼(角膜)、 氣管、肺、胃		甚	揮	發	的					

氫 氫 酸 Hydrogen cyanide	HCN	“	“	“	扁桃如苦 扁桃如苦	濃厚時可 呼吸器麻痺 致死命	“	揮發的	“
氯化二苯肺 Diphenylchloro- arsine	(C ₆ H ₅) ₂ AsCl	刺激性	“	“	如蒜又 苦扁桃如	眼、喉、氣管、 胃(嘔吐) 神經、皮膚	固 體	“	“
氯化二苯肺 Diphenylcyano- arsine	(C ₆ H ₅) ₂ AsCN	“	“	“	如蒜味	眼、喉、氣 管、皮膚	“	“	“
二氯化乙肺 Dichloro- arsine	C ₂ H ₅ - AsCl ₂	與刺 激性	“	“	如爛果味	同 上	液 體	“	“
芥 子 氣 Mustard gas	(C ₂ H ₄ Cl) ₂ S	糜爛性與 毒性	無	“	若芥、葱、 蒜等	皮膚、氣管、 眼、肺	“	持 久	防毒面具 頂蓋
二氯化氮乙肺 Chlorovinyldich- loroarsine	CHClCH- AsCl ₂	刺 激性	“	“	“	與芥子氣相 反刺激性極 快	“	久	“
一 氧 化 碳 Carbon mono- xide	CO	毒 性	“	“	無	頭痛不舒 適甚至死	氣 體	甚 短	“