

防 毒 教 材

華 北 醫 刊 社 出 版

版權所有 禁止翻印

防 毒 教 材

著 者 華 北 軍 區 衛 生 部

出 版 華 北 醫 刊 社

華北軍區衛生部印刷廠承印

1—2,000

1951年8月出版

定價 6,000

2,000

目 錄

第一 毒氣之分類	(1)
第二 軍用毒氣之性質	(2)
窒息性毒氣	(2)
催淚性毒氣	(4)
噴嚏性毒氣	(6)
中毒性毒氣	(7)
糜爛性毒氣	(9)
第三 各種毒氣的識別法及偵察	(12)
普通識別法	(12)
個別識別法	(13)
偵察技術	(15)
第四 天候及地形對毒氣攻擊之影響	(17)
天候之影響	(17)
地形之影響	(18)
情況之利於敵方攻擊者	(19)
第五 毒氣戰之方式	(20)
吹放攻擊	(20)
拋射攻擊	(21)
化學砲彈及化學迫擊砲之攻擊	(21)
飛機坦克之攻擊	(22)
接近戰鬥	(23)

第六	毒氣的防護	(23)
	集體防護	(23)
	各個防護	(23)
第七	戰區毒氣傷的預防與治療方法及 工作範圍	(26)
	戰區階梯後送站對毒氣傷的預防與治療的略表	(26)
	在階梯後送站對混合傷(戰傷加毒氣傷)的 醫療救助	(34)
	救護人本身應注意的事項	(38)
第八	毒氣之消毒	(40)
	消除暫時性毒氣之方法	(40)
	持久性毒氣之消除法	(41)
	物料的防護及消毒	(43)
第九	對毒氣之戰鬥行動	(47)
第十	無防毒面具對毒氣之處理	(50)

第一 毒氣之分類

所用毒氣，品種繁多，分類方法，有依照物理、化學、時效、戰術，及生理作用之殊。茲分述如次：

(一)依在普通溫度下之物理狀態分爲三類：

- (1) 氣體：如氯、光氣、一氧化碳、氰化氫等是。
- (2) 液體：如雙光氣、氯化苦、溴丙酮、芥氣等是。
- (3) 固體：如苯氯乙酮、二苯氯砷、亞當氏氣等是。

(二)依化學組織分爲五類：

- (1) 氟化物：如氟、光氣、雙光氣、氯化苦等是。
- (2) 溴化物：如溴、甲苯、氟溴甲苯、溴丙酮等是。
- (3) 氰化物：如氰氫酸、氯化氰，及溴化氰等是。
- (4) 硫化物：如芥氣、二甲硫醚等是。
- (5) 砷化物：如二苯氯砷、二苯氯砷、路易氏氣等是。

(三)依毒效時間分爲二類：

- (1) 暫時性：凡毒效時間在十分鐘以內者爲暫時性。如氯、光氣、氰化氫、苯氯乙酮等是。
- (2) 持久性：凡毒效時間在十分鐘以上甚至數小時以至數日數週者爲持久性。如氯化苦、氟溴甲苯、芥氣、路易氏氣、及亞當氏氣等是。

(四)依戰術之目的分爲二類：

- (1) 進攻用毒氣：如毒效時間較短者。

(2) 防禦用毒氣：如毒效時間較長者。

(五) 依生理作用分爲五類：

- (1) 窒息性毒氣
- (2) 催淚性毒氣
- (3) 噴嚏性毒氣
- (4) 中毒性毒氣
- (5) 癱瘓性毒氣

第二 軍用毒氣之性質

(一) 窒息性毒氣

此類毒氣爲歐戰初期所採用。性能窒塞呼吸，致人於死，以光氣與雙光氣爲互替。氯氣之毒性雖較差，但爲工業所必需，且屬他種毒氣之原料，故極重要。茲將性質簡述於後：

(1) 物理性質

種類	狀態	色	嗅	氣體比重
氯	氣	黃綠	刺激(辛辣難聞)	二·五
光氣	氣	無	腐爛水菓青草或青玉蜀黍	三·五
雙光氣	液	無(棕)	芬芳或同光氣	七·〇

(2) 化學性質

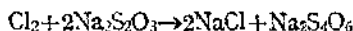
甲、氯 Cl_2

1. 氯爲最活動元素之一，不能單獨存在於自然界中，與金屬極易化合。

2. 氯與水 (H_2O) 化合成鹽酸 (HCl) 與次氯酸 ($HOCl$)。



3. 與次亞硫酸鈉化合則成鹽：



乙、光氣 $COCl_2$

1. 光氣與水接觸後，變化極速，而成二氧化碳及鹽酸：



2. 與鹼類亦起作用，而成氯化物及碳酸物：

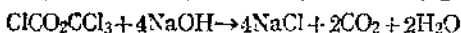


丙、雙光氣 $ClCO_2CCl_3$

1. 與水化合成鹽酸及二氧化碳：



2. 在苛性鈉或碳酸鉀溶液中，沸半小時，則完全分解：



(3) 生理作用

甲、氯：

1. 呼吸系：腐蝕氣管之上部與肺臟。受毒者，初覺喉管發熱，繼則開始咳嗽，失音；中毒較深者，呼吸短促，氣喘，肺部水腫，咳嗽劇烈，肺部充滿酸性物質，而窒息致死。

2. 循環系：中毒較深者，能阻碍血液中氧之交換，體溫增高，血液變濃。

3. 食道：中毒深者，反胃嘔吐，口吐白沫。

乙、光氣：

1. 呼吸系：光氣吸入肺部後，即與其中之水分起加水分解而成鹽酸，充滿肺中使起水腫，即覺呼吸困難，氣管緊縮，氣

喘，遂窒息致死。

2. 循環系：光氣之毒性發作時，血液漸次變濃或甚至凝固，心臟肥大，面色蒼白，循環即漸行弛緩而至於停頓。

3. 神經系：光氣吸收過多時，能使神經癱瘓。

丙、雙光氣：其生理作用與光氣相似

(4) 缺點

茲將此類毒氣之軍用缺點，略述如下：

甲、化學性不安定，防禦簡易。

乙、持久性不大，易於揮發。

丙、易於消除。

(二) 催淚性毒氣

(1) 稀薄濃度 ($\frac{1}{10,000,000}$) 即生效力，有閉目流淚之虞，因以阻碍軍事動作。

(2) 濃度增高，不特催淚，且有殺傷效力。

(3) 防禦者須長期配帶面具，大有行動困難之感。歐美醫士常用以驅逐暴動群眾。

茲將重要之催淚性毒氣性質簡述於後：

(1) 物理性質

種 類	狀 態	色	嗅	氣體比重
氯化苦	液	無 (淺黃)	甜嗅似大茴香或 腐爛雞蛋	五·七
氯溴甲苯	固(液)	淺 黃 (淡棕)	不快感或菜之伺 激嗅	七·〇
苯氯乙酮	固	無 (淺黃)	蓮花 清 香 嗅	七·四
溴 丙 酮	液	無 (棕黑)	刺 激 嗅	四·七

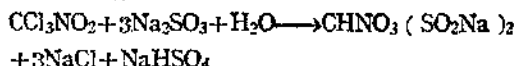
(2) 化學性質

甲、氯化苦 CCl_3NO_2

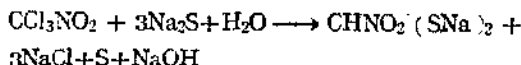
1. 性頗穩固，不為水，酸，或淡鹼所分解。普通抗毒劑如漂白粉，過錳酸鉀等對之，亦失效用。對金屬稍具腐蝕性。

2. 在下列情況下，被還原成不同之物質。如將還原劑溶醇液中，則作用尤速：

A. 受亞硫酸鈉之還原：



B. 與硫化鈉之作用更速，硫化鈉內之硫立被氧化而成黃色沉澱：



乙、其他催淚性毒氣：如氯溴甲苯 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CHBrCN}$)，苯氯乙酮 ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_2\text{Cl}$)，溴丙酮 ($\text{BrCH}_2\text{COCH}_3$) 等，遇鹼性醇液（氫氧化鈉或鉀加酒精），即消失毒性。

(3) 生理作用

甲、氯化苦：

1. 眼、鼻：刺激閉目，不住流淚。刺激鼻膜，使流鼻涕。

2. 呼吸系：中毒重者立能發生咳嗽，呼吸短促，以至於死。此毒吸入後，在大氣管變化甚小，但在氣管支節則刺激發炎，並分泌多量之黏液。肺葉和起小腫，動之則腫變大，愈動則愈大，故中毒者應靜臥，不宜亂動。其窒息性極高，故亦有將其歸於窒息性毒氣者。

3. 皮膚：液體氯化苦稍能腐爛皮膚。

乙、其他催淚性毒氣：

1. 眼、鼻：對於眼鼻刺激，均甚強烈。

2. 呼吸系：氰溴甲苯其毒性與氯氣相差不多，其餘如濃度過高時，亦稍有窒息之傷害。

3. 皮膚刺激發癢，稍有糜爛。

(三)噴嚏性毒氣

(1) 此類毒氣概為固體或液體之微粒，能透過普通面具之濾毒罐，令人發生噴嚏。

(2) 噴嚏之際，勢必脫除面具，有遭他項毒氣襲擊之虞。

(3) 毒害損喉飲水，使斷飲之食。

茲就噴嚏性毒氣之重要者簡述於次：

(1) 物理性質

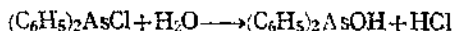
種 類	狀 態	色	嗅	氣體比重
二苯氯砷	固 (膠)	白 (淺黃或棕)	皮鞋油嗅	九·〇
二苯氯砷	固 (膠)	全 上	燃焦膠支嗅	八·八
(亞當氏氣) 二苯腈氯砷	固	淺 黃 (暗綠)	煤 煙 嗅	九·八

(2) 化學性質

甲、二苯氯砷 $(C_6H_5)_2AsCl$ ：

1. 性較穩固，不受爆炸之影響。但遇氯，漂白粉，或強烈之氯化劑，則化合成無毒之物質。

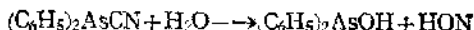
2. 與水接觸，則漸漸被解為二苯砷酸及鹽酸：



乙、二苯氯砷 $(C_6H_5)_2AsCN$ ：

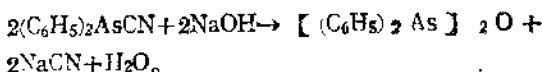
1. 對於潮濕影響，較二苯氯砷穩固。

2. 與水沸煮，則起下列如水分解：

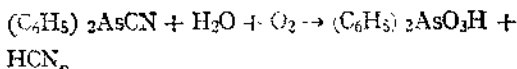


3. 與苛性鈉或鉀共熱時，則起下列化合，而產生氯化二

苯肺：



4. 與強氧化劑（如溴、硝酸、雙氧水等）化合產生二苯亞肺酸：



丙、亞當氏氣 $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NHAsCl}$ ：

1. 遇水可徐徐分解為一橘黃色不結晶物，或為氧化氯化物，但水蒸氣不能分解之。

2. 遇鹼性醇液即消失毒性。

3. 對於金屬有相當之作用，能使鐵與銅生銹。並能浸蝕紫銅及黃銅。在高溫時亦能腐蝕橡皮。

(3) 生理作用

甲、二苯氯肺：

1. 鼻喉：刺激黏膜發癢，流涕噴嚏。使喉嚨痛，似白喉症。

2. 呼吸系：普通刺激上呼吸道。如濃度較大或吸收時間過長時，可侵害下呼吸道，使呼吸短促、咳嗽、胸部腫痛。

3. 循環系：當濃度增至 100mg. P.m^3 時，刺激特烈，可使血管纖維破裂，血液崩流，以致於死。

乙、其他噴嚏性毒氣：與二苯氯肺相似。

(四) 中毒性毒氣

此類毒氣於歐戰時，曾有一度之使用，毒性極烈，不易察覺，不為普通防毒面具之濾毒罐所吸收，但因下列缺點：（一）性不安定；（二）氣體比重小；（三）運用困難。故未能與他種毒氣相併駕。惟於海軍上及襲擊小目標時，不無相當效力。茲將其性質簡述

如下：

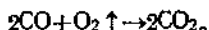
(1) 物理性質

種類	狀態	色	嗅	氣體比重
一氧化碳	氣	無	無	〇·九七
氯化氫	氣	無	杏仁嗅	〇·九三
氯化鐵	液	無	刺激嗅	二·二
溴化氫	固	白 (淺黃)	刺激酸嗅	三·五

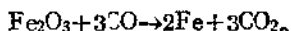
(2) 化學性質

甲、碳化碳 CO：

1. 與氧混合一經燃點，即爆發而產生二氧化碳：



2. 與三氧化鐵化合：

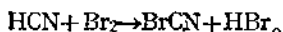
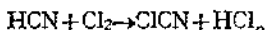


乙、氰化氫 HCN：

1. 溶於水內之氰化氫加熱灼後，即成氫酸：



2. 與氯族化合，成氯族氰化物及氯族氫化物：

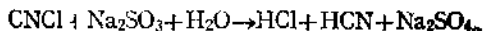


3. 遇氫氧化鈉或鉀即被中和而成無毒之物質，如參入氧化銀稍許，則能將其完全收去。

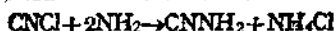
丙、氯化氫 CNCl：

1. 性不穩固，易於分解。

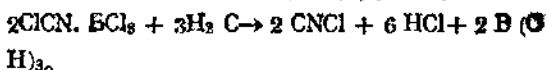
2. 與二氧化硫或亞硫酸鈉化合：



3. 與氯化合成脲胺及氯化脛：



4. 與三氯化磷聯合而成晶體：



丁、溴化氰 CNBr ：與氯化氰化學性相似故從略。

(3) 生理作用

甲、氰化碳：血液中紅血素與一氰化碳化合親和力二五〇倍於氧氣，生成櫻紅色固體，因以阻塞氧氣在血液中循環作用，致人

於死。空氣中含毒 $\frac{1}{1,000}$ 時，人即不能動作；含 $\frac{2}{1,000}$ 時，則失

知覺，含 $\frac{1}{100}$ 時，則數分鐘內致死。病狀約分三期：（一）失去知覺；（二）呼吸短促；（三）昏迷致死。中毒後，初覺目眩，頭痛，四肢乏力，鼻涕，吐瀉，喪失知覺，呼吸停滯，以至於死；臉，胸，四肢，皆呈紅色。

乙、氰化氫：中毒時初覺苦杏仁味，繼則咽喉受刺，目眩，頭昏，頸胸疼痛，呼吸困難，失去知覺，四肢痠痛，甚則傾倒，以至於死。致死主因，由於血管中不生氧化作用，及氰基（CN）能毒死細胞原形質故也。

丙、氰化氮及溴化氮：與氰化氫相似故從略。

(五) 腐爛性毒氣

腐爛性毒氣，皮膚觸之紅腫發泡，甚至潰爛。既能滲透衣服，毒性又甚持久。歐戰中所用各類毒氣，以此最稱兇烈。面具雖能保護局部，但不能防護週身。故此類毒氣之防護，尤較防禦他項毒氣為困難，即至今日尚無十分完善之防禦法，此類毒氣之曾用於歐戰中者，僅為芥子氣一種：歐戰末期，美國雖有路易氏氣（Lowiste）

所謂『死露』(Dew of Death)者之發明，然未曾施之實用，歐戰即告終矣。茲將其性質簡述於次：

(1) 物理性質

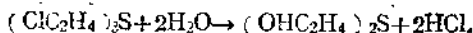
種 類	狀態	色	嗅	氣體比重
芥 氣	液	無色油狀(時黃棕紅)	芥末大蒜或 辣菜根嗅	五・五
路易氏氣	液	無色(時黃棕黑) (遇空氣不久即變綠色)	葵花刺激嗅	七・二

(2) 化學性質

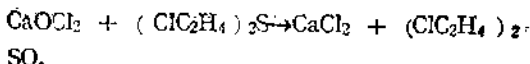
甲、芥氣 $(\text{ClC}_2\text{H}_4)_2\text{S}$ ：

1. 在普通溫度時，性極安定，不易分解。

2. 在水中加熱則被分解：



3. 與漂白粉化合，則成無毒氧化物：



故陣地常用漂白粉消毒。

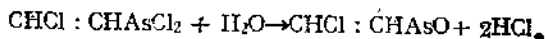
4. 遇次亞氯酸鈉 (NaOCl) 或鉀 (KOCl) ，亦能化為無毒之氯化物。

乙、路易氏氣 $\text{CHCl} : \text{CHAsCl}_2$ ：

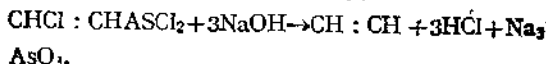
1. 安定性不如芥氣之強，久置後，自行分解，變成黃色。

2. 與水接觸後，極易分解，而產生鹽酸及氯化亞乙腈之

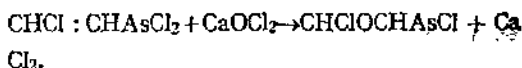
氯化物：



3. 與苛性鹼化合，則生乙炔而消失毒性：



4. 漂白粉亦可消失其毒性：



(3) 生理作用

甲、芥氣：芥氣毒性極強，既可窒息，催淚，又能令人噴嚏，吐瀉，飽腫，糜爛，以至於死，無愧『毒氣王』之稱。空氣中含毒 $\frac{1}{20,000,000}$ ，令人閉目流淚，但為時甚暫，因淚可分解其毒；含 $\frac{1}{14,000,000}$ ，致生飽重；含 $\frac{1}{5,000,000}$ 重傷皮膚；含 $\frac{1}{1,000,000}$ 一刺激肺囊，令人不能忍受。中毒病狀有急性與慢性之分，視中毒輕重與個人抵抗強弱而定。茲分述毒傷人身各部症狀於次：

1. 神經系：受毒輕者，神經暫失知覺而成麻痺。受毒重者，神經癱瘓，約須一月方能復元。
2. 呼吸系：使鼻喉上端黏膜發腫，以至腐爛。慢性症更甚。常生噴嚏，咳嗽，鼻涕，生膿，飲食不便，聲帶喉頭均甚痛，甚且膿渣潰爛，以至於死。並使肺部紅腫，且現黑色，觸之即痛，發生氣管炎，轉成肺炎而死。
3. 排泄系：受毒輕者發生糖尿症；重則發生腎臟炎，腎部水腫，小便刺痛不通。
4. 眼：刺激眼目，使起角膜炎，甚至永久失明。
5. 皮膚：皮膚中毒後，由微而著，於數小時至十二小時後，發現紅斑，繼而發生黃紅飽腫，約數日則飽脹潰爛，疼痛非常。至數星期或數月之久，方能治癒。惟皮膚上仍留黑疤痕跡甚大。受此毒爛者，以身體之潮濕部分（如兩腋間及膝下）為最重，腳跟手掌較輕。

乙、路易氏氣：生理作用與芥氣相似，惟發毒較速，而為害

之時間較短。

第三 各種毒氣之識別法

毒氣識別，在防毒常識中，頗佔重要之地位，因檢定敵方施用
猶屬某種毒氣時，方可對症下藥，防護適當。茲依各種毒氣對於生
理上所起之作用，及其特性，分爲普通識別法與個別識別法二種：

(一)普通識別法

甲、視覺法：

1. 根據毒氣之顏色：毒氣之顏色，給我們以甚大之助，
藉以識別其爲某種毒氣。如氯氣爲黃綠色，噴嚏性毒氣爲白色或綠色
薄霧，空中如發現此項氣體，即可判知其爲氯或噴嚏性毒氣也。

2. 根據毒氣對於眼部之作用：多數毒氣，對於眼部，極
具刺激性，而至流淚。我們進入某地區而覺流淚不止者，則此地區
之空氣中必含有催淚性物質。

乙、感覺法：我們進入某地區，倘覺喉管及鼻腔粘膜，受強度
刺激而發癢，以致噴嚏，即爲此地區空中含有噴嚏性毒劑之證。

丙、火焰法：以擦淨銅絲，插入燈上燃燒之，如遇空中含有氯
素，則火焰呈綠色。此法祇能證明毒氣之存在與否，而不能決定爲
何種毒劑，蓋因多數毒氣，皆含有氯故也。

丁、旗幟變色法：

1. 取二甲胺苯甲醛，溶於酒精中，再以白布製旗幟投
入，使其吸收待乾，懸於空中，如遇氯氣變光氣，則變爲黃色或橘
黃色。

2. 取三氯化鐵水溶液，染白布製旗幟爲黃色，待乾，懸
於空中，如遇氯化物，則變爲赤色。

3. 取白布製旗幟，塗以澱粉溶液，待乾，懸於空中，遇溴素則變為黃色，如遇碘則變為藍色。

4. 取白布製旗幟，浸於碘化鉀水溶液中，取之待乾，懸於空中，遇氯族則變為褐赤色。

戊、砷化物檢知法：

1. 馬休氏法：以硫發作用於鋅，使發生氫。此新生之氫，能使砷化物內之砷還原，而成氫化砷。此為可燃之氣體，如使之燃燒，使其火燄，觸於冷磁製器上，則砷凝結，而留黑點於其上。

2. 銀箔法：置銀箔於空中而燒之如遇砷化物則變為黑色。

己、氰化物檢知法：

1. 取亞鐵鹽及鈉或鉀共熱之，如遇氰化物，則得黃血鹽。加三氯化鐵，可得普魯士藍，呈藍色。

2. 取硫及鈉或鉀，加氯化鐵共熱之，如遇氰化物，則變為紅色之物質。

(二) 個別識別法：

甲、光氣、

1. 紙烟法：空氣中如含有光氣，則吸紙烟或雪茄烟全失烟味。

2. 試紙法：以濾紙浸入二甲胺苯醌液內，取出置於空氣中，如遇光氣，則呈黃色。

乙、氯化苦：

1. 試紙法：以濾紙浸以二甲胺苯液，遇氯化苦，則變為黃色。

2. B 萘胺法：在氯化苦內加小量之水，再加鈣，作用終了後，再加入硫酸，然後加入 B 萘胺，即生紅色之沉澱。