

600

戰時民衆訓練小叢書

戰時民衆防毒

陳一均編著  
正中書局印行

515.61

5522



實價

0.15元

①

戰時民衆訓練小叢書

陳一均編著

戰  
時  
民  
衆  
防  
毒

正中書局印行



版 權 所 有  
翻 印 必 究

中華民國二十六年八月初版

戰時民衆防毒

全一冊 實價國幣一角五分

(外埠酌加運費國費)

編 者 陳 一 均

發 行 人 吳 秉 常

印 刷 所 正 中 書 局

南京河北路童家巷口

發 行 所 正 中 書 局

上海福州路  
南京太平路

(819)

# 目次

一 前言	一
二 毒氣	三
甲 化學戰爭的演進程序	三
乙 化學戰爭和毒氣	〇
丙 戰爭時施用毒氣的效能	一
丁 毒氣的通性和其施用條件	二
(一) 毒氣的通性——(A) 溫度 (B) 揮發性 (C) 比重	三
(二) 施用毒氣的條件——(A) 氣候 (B) 環境	三
戊 毒氣的種類和其中毒現象	四
(一) 催淚性毒氣	六

(二) 窒息性毒氣 ..... 一六

(三) 噴嚏性毒氣 ..... 一七

(四) 糜爛性毒氣 ..... 一九

(五) 中毒性毒氣 ..... 二〇

己 運用毒氣的方法和戰具 ..... 二二

庚 其他化學兵器 ..... 二八

(一) 烟霧 ..... 二九

(二) 燃燒劑 ..... 三一

(三) 信號和照明 ..... 三三

三 防毒 ..... 三五

甲 毒氣與防護 ..... 三五

乙 民衆應有的防毒訓練 ..... 三七

(一) 灌輸防毒常識	三八
(二) 實施防毒訓練	三八
丙 怎樣認識毒氣	四〇
丁 未具備防毒器材者應當怎樣救急	四一
(一) 臨時救急法	四一
(二) 平時的救急準備	四二
戊 具有防毒器材者應該注意的事項	四三
己 防毒器材	四四
(一) 防毒面具	四五
(A) 濾淨式防毒面具——(1) 面具的構造 (2) 面具使用法 (3) 面具的處理	四八
(B) 隔霧式防毒面具	五五
(二) 防毒衣	五六

戰時民衆防毒

四

(三) 避難室	五七
(A) 避難室的地址	五九
(B) 避難室的大小	六〇
(C) 避難室的構造	六〇
(D) 避難室的通風	六三
(E) 避難室內的設備	六四
(F) 進避難室應注意的事項	六五
(G) 避難室內的規約	六六
庚 食物和飲水的防護	六七



## 一 前言

本書目的想選科學原理而用淺顯文字，向讀者介紹現代戰爭所用的毒氣，和其防禦的方法。因為民衆的防毒問題，當此國難緊急期中，比任何事情都要急切。這可以從兩點來說明：第一，凡戰爭的方式和範圍，是隨着兵器發展而轉移，這是確切不移的事實。在一切科學未昌明以前，所用的兵器不過刀槍劍戟，互相肉搏，戰地的範圍，亦屬有限。其後進而為鎗礮炸彈，角逐的戰場，雖經擴大，然仍限於兩軍戰區的平面範圍，未嘗離開地球表面。近今科學昌明，空軍出現，遂使平面的戰爭一變而為立體的戰爭，於是戰鬪的區域，由戰場前線的殺傷，更擴張到全國都市鄉村的轟炸和破壞。所以居於後方的老幼婦女，他們遭遇的危害程度，並不亞於前線戰場上的喋血健兒。因此現代戰爭的武器和情況，不僅前方的士兵，應當知道，就是後方的民衆，亦要深切明瞭。第二，每一

種新兵器出現，我們應當要有正確的認識。自從歐戰正式利用毒氣作戰之後，頗有一般人對於毒氣，任意作擴大和恫嚇的宣傳，於是民衆聽得毒氣二字，即不攻自亂。由於害怕心理所生的影響，很足以妨害社會上的治安。所以我們如要防禦這種新兵器，必得先明瞭它的性質，和如何防禦的方法，才能作適當的應付。近來各國對於其國民都普遍的灌輸防毒常識，並施行切實的訓練。我國有廣大的領土和領空，而國防空虛，加以四萬五千萬人民的知識不靈，在這種情形之下，應當急切地把防毒常識，介紹給民衆。假如全國民衆對於戰爭一無了解，對於防毒的常識一無所聞，一旦戰事發生，必致倉皇失措，社會秩序因而大亂。這種恐怖情況，比一切更危險。

本書的敘述，是以一般民衆爲對象，是介紹給一般民衆的常識，所以竭力避免可省略的理論，但是毒氣的講述，是偏於科學性的東西，單靠一點簡單文字上的說明，不容易使一般讀者了解，若不略述毒氣的種類和性狀，不免模糊不明，在防毒中所說的話，恐怕會使讀者感覺到空洞。因此在本書的開端，先講關於毒氣的類別和性狀，並且提到戰地中施用毒氣的方法和情況，務使讀者有一整個概念，對於毒氣的威力，能正確地認識。

## 二 毒氣

### 甲 化學戰爭的演進程序

類似化學戰爭的事件，最早載於歷史上的，如火箭、火罐、希臘火等，都可以說是化學戰爭工具的一種。我國古時黃帝和蚩尤戰於涿鹿，尤作大霧，使軍士迷濛不辨方向。他如歐西各國，在最早的歷史上，也有這種類似的記載，如西曆紀元前四三一年，雅典和斯巴達兩國交戰，當斯人圍攻布拉多亞和第羅兩城的時候，曾用硫黃和瀝青浸透木材，放在城牆下面，燒起火來，發生窒息的烟霧，使守城的兵士棄城而逃。後來到了西曆紀元後六六〇年，克林克斯氏又用石油、松香、瀝青、硫黃和生石灰五種物質做成混合物，把它投在水面上，生石灰因遇水而生熱，使其他的物質燃燒，隨生一種濃烟及窒息氣體，這就是歷史上有名的希臘火。但是這些東西不是使用的方法失之笨拙，便是效

力過於薄弱，不能在戰場見到顯著的效能，所以也沒有人注意研究，因而未見發達。

到了一九一四年，地球上發生了重大事變，歐戰開始了。德國的化學工業，向來是十分發達，執世界牛耳的，當歐戰開始一年後，戰事達到一個境界，彼此蟄伏在壕溝內對峙，勝負難分。如果不用新奇強烈的攻擊方法，使無孔不入無壘不及，便難操勝算。所以德國的化學家建議把化學原理應用到戰爭上去，出人意外，在一無準備之中，突然攻擊，可以收到奇襲的成效。於是在一九一五年四月二十二日的下午，趁着佔有優勢地位的風向和風速，在伊浦（Yper）陣地中，施放氣的攻擊，轉眼之間，在聯軍陣地中，成千成萬的人，入於昏迷狀態，相繼死亡，當時有一個目擊此役的人，他的報告：

「當我們從空氣窒悶的隱蔽房內，走向空曠的地方來寬暢一回的時候，我們的視線，忽然都被濃密的火光吸引着向北注視，那邊的陣地是法國人所把守的，顯然是一場劇烈的攻戰，——我們便急切戴上望遠鏡來觀察這方面的詳情，和攻戰的進步，可是我們不望猶可，一望令人心膽俱裂。——只看見兵士們狂亂的奔逃竄逐，整個的戰區在紛亂雜沓之中。」

（一）伊浦為法國地名，當時為聯軍中英、法兩軍陣地的交點。



圖一 上圖爲一九一五年四月二十二日，德人在伊通地方第一次放毒氣攻擊時，某一日擊者爲倫敦電報而畫。

「法軍敗退了——這傳說果然傳遍軍中，正是聽了也不相信的，但見綠色的烟霧，籠罩著他們的軍隊，掠過一片的原野，慢慢轉為黃色，隨便什麼東西，凡是接觸到的，都被毀壞，草木也都枯萎起來，無論怎樣勇敢的兵士，都不能掙扎過這種危險。

「於是中翼的法軍便大大的動搖起來，盲目的目盲，咳嗽的咳嗽，嘔吐的嘔吐，作噁的作噁，面部都顯露出可怕的紫色——嘴唇受劇烈的苦痛而不能說話了。他們的後方呢，在積滿毒氣的戰場裏面，只望見枕藉着千百勇士的屍骸。」

這算是德國在歐戰時，第一次施放毒氣攻戰所獲得的空前大勝利。

從德國第一次試用毒氣攻擊成功，開了化學戰爭的新道路後，各國化學界，在一九一四年到一九一八年的五年歐戰期間，無不竭全力從事於化學戰爭的研究。在聯軍一方面，距德國第一次施放毒氣攻擊後，經過五個月的努力，也施用毒氣攻擊以報復。現在把歐戰對於毒氣運用的過程，略言其概要如下：

德國在歐戰時施放毒氣的歷程，由第一次施用氣攻擊，等到聯軍方面，對於氣有確實的防禦

之後，德人在一九一六年，又使用一種較氣更毒的東西，名雙光氣(二)來攻擊聯軍。但是在聯軍一方面，亦能立刻知道這種新毒氣的成分，所以在最短時間，又找到新的防禦方法。這氣和雙光氣，都是傷害人的吸呼器官，使肺部中毒的毒氣。

等到聯軍把防禦這類毒氣的口罩造好，德人又換了另一種使人流淚的毒氣來攻擊。眼部和它接觸，感到刺痛而流淚，可以使兵士們失去一時的戰鬥力，因而能獲到戰略上的勝利。當時在聯軍方面，只預備了呼吸器官的防護口罩，遇到這種刺激眼睛的東西，即無防護方法，所以德軍又獲到一次的勝利。同時在聯軍方面，也不能不隨著時代的進步，再創一種護及全面部的面具出來，除了保護口鼻外，也能保護著眼部，這是在防護方面的進步。

到一九一七年，德人又施行噴嚏性毒氣來攻擊聯軍。這類東西，輕則能使人噴嚏，重則嘔吐。而且這類毒氣，能在空氣中成爲固體或液體的微粒，透過當時的面具。中毒的人紛紛作嚏，不得不把面具脫下，因而致受他種毒氣的傷害，失卻了戰鬥能力。於是在防禦方面，又想到在面具中加上幾

(二) 雙光氣在平常溫度是一種無色液體，它的化學公式是  $\text{C}_2\text{O}_2\text{Cl}_2$  毒性和氣相似，但較氣更強烈。



圖二 上圖爲一排無辜而死的德國軍人(是蘇法國施放毒氣所害的)。



層氈片，可以使固體或液體的微粒，被阻止而不能透入。

最後，到了這些毒氣都確定了有效的防禦後，在歐戰快完的時候，德人又放出一種最可怕的东西，當時叫做「毒氣之王」。它對於人的傷害，不僅在呼吸器官和眼部，最大的效能，是遇到人的皮膚，能使紅腫起泡，不久即糜爛，且能透過衣服來侵蝕皮膚。這類的毒氣，在歐戰時所用的，叫做芥氣。(三)德人第一次施用芥氣時，傷害聯軍二萬餘人。在歐戰時英軍曾做過一個統計，因受芥氣而傷亡的人，為受他種毒氣而傷亡總數的八倍，在當時聯軍方面，除了發給兵士們應急的油膏，(四)用它塗搽皮膚外，又發明保護全身的橡皮防毒衣，以避芥氣對於皮膚的侵害。

在這個敘述簡略的歷程中，看出毒氣有了長足的進展，先由簡單的氣，進而施用更毒的雙光氣，再進而使用流淚毒氣，和能透過普通面具的噴嚏毒氣，最後施以傷害全身的芥氣，使人防不勝防。同時又可看出防護工作，隨着需要而進展極速。由簡單的口罩，進而改用防護全面部的面具，並

(三) 芥氣在常溫時為一種油狀液體，具有大蒜或芥子氣味，因此得名。它的分子式是  $(C_2H_5)_2CH_2S$

(四) 油膏在歐戰時製造的種類很多，如以植物油和胭脂，再混上氯化銨，拌成膏狀，塗於皮膚上，可以防禦芥氣的侵害。

加入濾除毒烟的裝置，再進而應用防禦芥氣的橡皮衣、橡皮靴等，這樣不僅面部有了保護，週身各處都得着安全。

在施放毒氣的戰具上，亦有很多的演進。最初用鋼瓶施放法，是必須要佔有優勢的地位，趁着適宜的風向和風速，方可施放。而且預備安裝的工作須要相當的時日，故有許多的不便。後來在施放方法上，逐漸變更，把毒氣裝於手榴彈，自擊而散，可以不受天氣的影響，隨時隨地都能施用。現在飛機進步，於是更可以把毒氣送達於敵人的後方。

歐戰停止後，列強各國雖相約，廢止化學戰。至一九二二至一九二三年華盛頓裁軍會議的協約中，有禁用化學戰爭的條文。但是在實際上各國對於毒氣的研究和製造，依然在秘密中積極進行，若戰爭一旦爆發，毒氣的爲害，恐怕比在歐戰時，還要勝過數十倍。

## 乙 化學戰爭和毒氣

在前面曾經提到「化學戰爭」和「毒氣」這兩個新名詞，究竟有何關係？這些解釋，尙有餘

述的必要。軍事上所說的化學戰爭，包括在戰略上採用的幾種化學物質，這些物質可設法射入敵人陣地中，使敵人受到生理上的刺激或毒害作用；或是形成烟屏，可以掩護軍事的進展；或是引起火災，以燒燬敵方的建築物等。凡是這類作用，都能消滅敵方的戰鬥力。屬於這類的戰術，才叫化學戰爭。如叫它們爲毒氣戰爭，實際上是有些不同。因爲烟霧和縱火，對於人類生理上無任何毒性的刺激，并無任何毒害作用，不能包括在毒氣範圍內。所以我們要認識清楚，毒氣是化學戰爭中所用的一部份物料，而不能說化學戰爭就是毒氣戰爭！

我們既然明瞭了化學戰爭和毒氣的關係，可以更進一步說明毒氣是什麼東西。所謂毒氣，就是泛指各種有毒性的化學材料，能發生生理上的刺激或中毒作用，如流淚、噴嚏、嘔吐、血液中毒和皮膚糜爛等。

### 丙 戰爭時施用毒氣的效能

毒氣雖說沒有礮彈炸彈的破壞威力，但是它的效能，能達到礮彈爆片所不能到的堅壘深溝

中，而且它們所能及的範圍，比礮彈爆片更來得廣泛。在歐戰中，德人初次試用毒氣攻擊於伊浦陣地時，被攻擊的聯軍，中毒者不下一萬五千人，死者五千人。嗣後亞港一戰，因受毒氣攻擊而被德軍俘虜的兵士，有二千四百餘人。再如康布雷一戰，德人施放十五萬發的芥氣礮彈，被毒面積有二十平方英里，受傷的兵士有四五千人。在這幾次戰役中，德軍藉着毒氣的功效獲得特殊的勝利。現在把它們最大的效能，列舉幾個如下：

- (1) 使對方在未及防備時，受到刺激或中毒作用
- (2) 強使對方戴上面具，因而減少其戰鬥力
- (3) 能擴大兵器空間上的效力
- (4) 能延長兵器時間上的效能
- (5) 能使對方受到精神上的威脅。

## 丁 毒氣的通性和其施用條件

我們知道毒氣的幾種重要通性，和施用時所必須的條件之後，就能減輕我們對毒氣害怕的心理，並且增加我們防禦的技能。

(一) 毒氣的通性

(A) 濃度 在化合物中有毒的物質，約有三千種，內中可用作戰爭的，不過四十餘種，在這四十餘種中，自然都是有強烈的毒性。但當其散佈在空氣中，必得在某一個空間內，達到某種濃度後，才能發生刺激或毒害作用。如未達到適當的濃度，即令其毒性極為強烈，亦不能引起毒害作用。

(B) 揮發性 液態的毒氣散在空中後，總希望趕快變做氣體，由液體變成氣體，就增大佔有的空間，同時因揮發性的迅速，把空間的毒氣濃度增大。無論空間擴大，濃度增強，都是擴大了毒氣傷害人的效能。所以戰用毒氣，除持久性的毒氣以外，它們的揮發性都是很強的。

(C) 比重 無論是氣體的毒氣，或由液體毒氣經揮發作用後所生的氣體，當它們在氣體狀態時，它們比空氣重，才能沉降地面上，停留相當時間。

(二) 施用毒氣的條件

(A)氣候 在雨天或刮大風的時候，不會遇到毒氣的攻擊；當嚴寒的冬季，溫度在零下若干度，也不會遇到毒氣的攻擊。這是因爲一般毒氣，遇到水就能被沖散或分解，溫度低的時候，不易揮發，效能太小；遇到大風容易使毒氣吹散，達不到刺激和傷害人的濃度。所以施放毒氣時，要有溫暖的氣候，緩和的風力，才是良好時機。

(B)環境 空曠的地方，山陵高處，都不是毒氣攻擊的目的地。反之如有森林，有建築物的場所，或是山谷低窪處，都宜於毒氣攻擊。這是因爲一般毒氣比空氣重，而這些地方不易通風，毒氣能留存長久的時期。

## 戊 毒氣的種類和其中毒現象

我們都知道毒氣的利害，但是爲什麼能有毒性，和對於人類生理起什麼作用，都是要知道的緊要問題。

毒氣的本身不一定是氣體，有的是固體，有的是液體。用的時候，有的是把它們即刻分散在

空中，由人的呼吸作用，進到人的肺部，因而發生毒害作用；或是侵犯人的眼部，感覺到刺痛流淚；有的是直接把液體毒氣，散佈在地面上，使它接觸到人的皮膚，或是由蒸發的氣體來侵襲皮膚，使皮膚糜爛。

據現在所知道能應用於戰場的毒氣，不下四十餘種。若把這些毒氣，按照它們傷害的程度，做分類的標準，可以分爲二大類：

(一) 刺激物 這類毒物，只能發生一種暫時性的刺激作用，例如使人流淚、噴嚏、咳嗽、嘔吐等，尋常無性命的危險，使用這類毒氣的目的，在使敵人受到擾亂，並不是殺傷敵人。

(二) 毒害物 當人類受了這類毒物的包圍，吸進一定的數量後，即能因中毒而喪失性命。使用這類毒氣的目的，在殺傷敵人，和使用刺激物的目的不同。

還有一種分類方法，是拿各種毒氣對於生理上的作用，來做標準。這樣比較詳細而清楚，依照這種方法的分類，把所有的毒氣分做五大類，如有一種毒氣，能發生二種生理作用時，當按其主要的作用爲主體，分述如下：

(一) 催淚性毒氣 (二) 這類的毒氣侵害眼部，能使發生刺痛和流淚的作用，雖在空氣中含最很少時，也能使眼部刺痛流淚，效力特強。但是對於這類的毒氣不要怕，它的刺激性是暫時的，而且這種暫時性的刺激易於治療。關於這類的毒氣種類很多，而且也是戰爭時常用的毒氣，在平常溫度下，有的是固體物如苯氣乙酮 ( $C_6H_5COCH_2Cl$ )，有的是液體物如一溴二甲苯 ( $C_6H_4CH_2Br$ )、溴丙酮 ( $CH_3BrCOCH_3$ ) 等。

此類毒氣不僅刺激眼部，如遇高濃度，皮膚亦覺刺痛，又能傷害呼吸器官，但在稀薄濃度時無此現象。

(二) 窒息性毒氣 (三) 歐戰時德國第一次向聯軍施用的毒氣，就是屬於這類的東西。它們的功效是能刺激呼吸器官，若中毒深重的人，發生窒息致死的現象。假使吸進的數量很少時，無性命危險，可以醫治的。這類毒氣的使用目的，在殺傷敵人，與上面催淚性毒氣比較起來，算是不人道

(一) 催淚性毒氣又叫白十字毒氣，因德人在歐戰時，於填裝催淚毒氣彈上塗以白十字做標記。

催淚性毒氣既為暫時刺激性毒氣，故有時警察利用，作為驅逐暴徒的良好武器。

(二) 窒息性毒氣又叫綠十字毒氣，因歐戰時德國把這類的毒氣吸彈上塗以綠十字做標記。



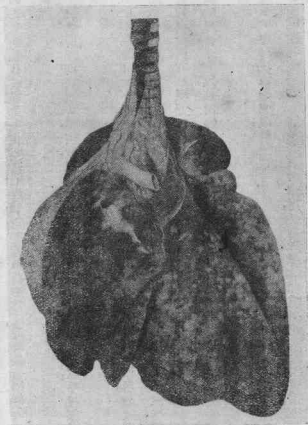
的東西了。屬於這類的毒氣，如氯（ $Cl_2$ ）、光氣（ $COCl_2$ ）、雙光氣（ $ClCOOCl$ ）等，都是在歐戰中曾經用過的毒氣，並且在戰場上發生顯著的成效。氯和光氣在平常溫度時是氣體，雙光氣在平常溫度時是液體。

中了氯毒時，輕則喉頭發燒，咳嗽，感覺疲勞倦怠；重時氣管發炎，肺部浮腫，呼吸艱難，面部呈青色。

光氣中毒現象和氯不同，對於呼吸器官的毒害作用，一時顯不出刺激作用。如吸進量很多，中毒的初期微覺四肢疲倦，呼吸短促，經過幾小時後，即覺呼吸困難，肺部水腫（圖三），脈搏迅速，面部及舌有的現青色，有的現蒼白色。據美國化學戰務局的試驗證明，光氣的毒性比氯大八倍，如按德國的試驗報告，光氣比氯的毒性大十五倍，由此可以看出光氣是窒息性毒氣裏面很毒的東西了。

雙光氣的中毒現象和光氣相似。

（三）噴嚏性毒氣（三） 這類毒氣的作用，是刺激鼻腔和咽喉，使人發生噴嚏、咳嗽，重時覺到



圖三 中光氣毒後肺部水腫現象

(三) 噴嚏性毒氣又名藍十字毒氣，因德人在歐戰時用藍十字塗于此類毒氣彈上，以爲標記。

氣喘、嘔吐。假若我們離開了這類毒氣的氣團，休息三十分鐘，或一二小時後，以上的各種現象就停止了。這類的毒氣也是屬於暫時刺激性的毒氣，不是用來殺傷人的東西。屬於此類的重要毒氣，如二苯氯砷  $[(C_6H_5)_2AsCl]$  是白色固體，如亞當氏毒氣  $(C_{12}H_{10}N_2AsCl)$  是金黃色固體。

(四) 糜爛性毒氣 (四) 這類毒氣的主要效能是使人的皮膚和它接觸後會起泡、糜爛。此外又能窒息、催淚、使人嘔吐，如吸入肺部，也能使肺部發生毒害作用，這是比較最危險的最凶惡的毒氣。假使皮膚上受了這類毒氣的侵害時，應速行醫治，以減輕糜爛作用。(圖四) 屬於這類的毒氣，如芥氣  $[S(CH_2CH_2Cl)_2]$ 、路易氏氣  $[CHCl=CHAsCl_2]$  等。芥氣和路易氏氣在平常溫度時都是液體物，芥氣的毒害作用比路易氏氣更為強烈。

芥氣為歐戰時已用於戰場的毒氣，路易氏氣為歐戰後美國人路易氏首先大規模製造，所以叫做路易氏氣。芥氣中毒現象，如氣態或液態芥氣，觸於皮膚上面，初不覺痛苦，過兩三小時後，在中毒的部分發現紅腫，隨後起泡、糜爛。這樣的糜爛部分，必須經過數日或數星期的治療，才能痊愈。如

(四) 糜爛性毒氣又叫黃十字毒氣，因德人在歐戰時，在此類毒氣彈上塗以黃十字做標記。

皮膚上中毒的部分較多，或是在呼吸器官上中有芥氣毒時（常在咽喉和氣管上發生膿瘡潰爛肺部上發現紅腫發炎），這樣就很難醫治每至死亡的。

（五）中毒性毒氣 這類毒氣能侵害神經中樞使發生毒害作用或使血液中毒就它們的本身毒性上說，是十分毒害的東西，

但是因爲這類毒氣太容易揮發的關係，不適宜應用於戰場，在歐戰時曾經施用過這類東西，但是未見到顯著的成效。屬於這類的毒氣，最重要的如一氧化碳（CO）、氰化氫（HCN）等。在平常溫度時都是氣體。據現在化學家的推測，將來戰場上施用大量的氰化氫或一氧化碳，是很可能的事，



圖四 中芥氣毒後的糜爛現象

所以應當在現在就要顧慮到這一點。

氰化氫是使神經中毒的毒氣，它能使神經失去效能。所以中毒的人，初時頭暈目眩，四肢麻痺，直到知覺全失而死。

一氧化碳是血液中毒的毒氣，使血液變壞。中此種毒的人，先覺頭痛，四肢無力，再就失去知覺，終而窒息致死。

至於毒氣的分類方法，更有按照各種毒氣持久性的久暫來做標準，因此可分成二類：

(一)暫時性毒氣 這類毒氣的揮發性大，擴散的能力強，很容易在短時間內使空氣中充滿了這類毒氣，達到足以傷害人的程度。它們既然是易於揮發，就迅速擴散，所以也很容易消失毒性。如光氣、雙光氣、氰化氫等，都是屬於這類的毒氣。

(二)持久性毒氣 這類毒氣的揮發性小，擴散力弱，但是保持效能的時期性很長。如芥氣、路易氏氣、苯氯乙酮等，是屬於這類的毒氣。

## 己 運用毒氣的方法和戰具

運用毒氣的方法很多，貫入彈殼中散放的，如步兵用的手榴彈、槍榴彈，(二)迫擊砲彈，砲兵用的加農砲彈、榴霰彈等。如若施放大量毒氣時，可以用施放毒氣的特殊兵器，如吹放鋼瓶和拋射砲等，此外更可由飛機投擲毒氣炸彈，或由飛機上像細雨似的洒瀉毒氣。現在分述如下：

(一)第一類的施放戰具，就是利用舊有的各種砲彈，把毒氣裝填在裏面。各種砲彈，大概都可以設法裝入毒氣，最常見到的如迫擊砲彈(圖五)、手榴彈、加農砲彈



圖五 施放毒氣的三英寸司托克迫擊砲

(二) 槍榴彈是步兵用的一種炸彈，形式和手榴彈相似，但施放時安置在步槍頭上，藉彈藥的力量，向目的地射擊。

和榴霰彈(圖六)等。但是毒氣裝填在砲彈中總是最少，所以應用砲彈來放毒時，砲數要多，而且又要連續發射，方能達到有效的濃度；不然砲彈每一次爆裂後，所散出的小量毒氣，即為風力所吹散，範圍漸漸擴大，濃度因而減低，這樣就不能發生毒害作用了。

(二)第二類的施放毒氣戰具就是各類特種放毒的兵器，現在把重要的寫在下面：

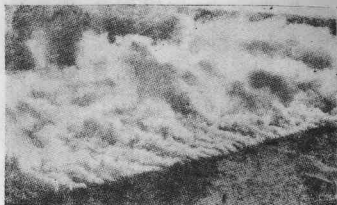
(A)毒煙罐 毒煙罐的大小不一，小的煙罐，由外面看來，好似我們吃的冷食罐頭一樣，把毒氣裝在裏面，用時使罐內燃燒，即能放出毒煙(圖七)。

(B)吹放鋼瓶 歐戰時德人第一次施放毒

毒氣



圖六 法人在一九一八年十月在西方戰線，當德國放毒氣時，也由15.5厘米榴彈砲射擊毒氣時的狀況。



圖七 歐戰後美國毒烟罐燃燒時放出毒烟的情況

氣，就是採用這類的鋼瓶。鋼瓶（圖八）的用法是把液體的毒氣，或是把氣體的毒氣，用大壓力壓成液體，或是把固體的毒氣，溶在溶液中，把它裝入鋼瓶中，這樣就能待時而發。如瓶內裝的是氣體壓縮而成的液體，放時只要旋開活門，即能由導氣管（圖九）自行放射而出。如鋼瓶中裝的是液體，或固體溶液，放時就須再借外來的壓

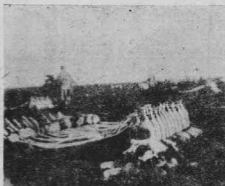


圖八 美國式輕便吹放鋼瓶



力，使之噴出。

(C) 拋射礮 這類戰具是英人李文斯所發明，叫做李文斯礮(圖十)。這是一種效力特著的毒氣戰具，因為這種彈中裝藥量多，每個彈內可裝六公斤毒氣，射程



圖九 裝就待放的吹放鋼瓶  
(已與導氣管接好)

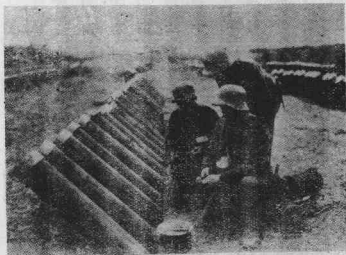
能達三公里，而且礮的構造上，施放上，都是十分簡單。礮筒的構造，就是一個厚鋼皮造成的圓筒，另外把礮筒放于鋼板上。



圖十 裝就待放的德國式13厘米的拋射礮

把礮彈放入筒內，這樣就能用通電的方法去施放。在未裝入礮彈以前，先在筒內裝入射放礮彈的藥包（圖十一）。施放時把排成許多列的李文斯礮，借電力在同一時間內使之發射（圖十二），故效力特大。

（三）第三類施放戰具，就是空軍。在歐戰時空軍施放毒氣，法軍間或用之，但不能算是普遍。如將來戰爭爆發，空軍施放毒氣的程度比任何兵器都可怕。譬如現在的轟炸機，能載的炸彈重量，由三百公斤到二公噸不等，最大的轟炸機，可載彈重十五公噸，如利用這類的轟炸機來施放毒氣，當然是十分令人可怕的。



圖十一 通電部隊正在工作的情形

應用在飛機上施放毒氣的戰具有兩種：一為飛機毒氣炸彈，一為噴射箱。

飛機毒氣炸彈，通常的重量為五公斤到三百公斤，凡關於液態的毒氣，應用這種方法來施放是十分的方便。就是固體的毒氣，也能設法利用這種方法來施放。

在飛機上的噴射箱，裝上毒氣，更能大量施放。它能把液狀的毒氣，像細雨般的由空中灑下來，它所經過的地方無論是在空中，或地面上，都能立即佈滿了毒氣。

在戰場上的勇士們，隨時隨地都能受到各類方法的毒氣攻擊，居住在後方都市和鄉村中的民衆，祇能受到飛機散毒的襲擊。



圖十二 整個戰場上的拋射器，自一處通電發放的情況。

## 庚 其他化學兵器

在前面講述化學戰爭和毒氣戰爭的區別時，已經提到化學戰爭不僅是應用毒氣在毒氣以外還有其他的東西如燃燒劑煙霧劑，雖說是不能和毒氣一樣，對於人有直接傷害，但是它們的效能，間接對於人類的危害有時比毒氣更大。在一二八之後，我們的敵人已經嘗試過這類化學戰劑的威力。號稱繁華上海的一角，不數日的光景，都變成了類垣瓦礫之場，這完全是燃燒彈所賜給的結果。最後敵人由瀏河登岸，進攻我軍後方，又是利用煙霧的掩蔽，得到了勝利。這可



圖十三 美國軍用飛機施放煙霧掩蔽加利福尼亞的情況

說是一個最近的實例。

### (1) 煙霧

用什麼東西造成煙霧，這是屬於化學方面的問題，譬如黃磷在空中燃燒，發生濃密的白煙，就是很好的煙霧。煙霧二字的釋解，我們還可以詳細加以分別。凡散在空中極小的固體微粒，通常叫做煙，如煙笛中放出來的東西，都是未經燃燒的極小炭粒。液體微粒散在空中，通常叫做霧，如早晨有時遇到天然的霧，就是極小的水點懸浮在空中所成。無論是煙是霧，總是能掩蔽視線，因為這個原因，在軍事方面，就想到用人造煙霧做掩蔽的用途（圖十三）。

最近施放煙霧的方法很多，隨著目的和地形上的不同而有差異，在各種環境之中，有各種施放的技术。譬如步兵用的手榴彈，砲兵用的砲彈，以及施放煙霧的特種兵器，如煙罐、煙箱、(一)放煙車等。此外還有飛機放煙的裝置，更為近代軍用的要圖。

煙霧的用途很多，如用於戰場上，可作進攻或退守的掩護（圖十四），用於後方大城市中，可做

(二) 烟箱爲海軍的放烟器。

建築物的掩蔽以減輕敵機轟炸的命中率；就戰略上來說如隱護海軍登陸、陸軍渡河襲擊等。因爲煙霧能蔽著敵人的視線，減輕我方的傷亡，又因應用煙霧常爲進攻襲擊的動作，所以又可欺詐誘敵，以困乏敵人的精力，因此運用煙霧的目的：

- (1) 在戰略上如掩護進攻退卻、誘敵等。
- (2) 在戰地上，如掩護破位、路口、要塞等。
- (3) 在後方城市中，如掩蔽建築物等，以減輕敵機轟炸的傷害。

但是運用煙霧，亦有其缺點：

(1) 易引起敵人的注意，自成了目標，所以在城市內運用煙霧做掩蔽時，不能只在一區重要的



圖十四 在煙霧後進攻的情況

建築物內，做小範圍的掩護，這樣反給敵機一個顯明的轟炸目標，應當多放煙霧，作廣泛的掩護。

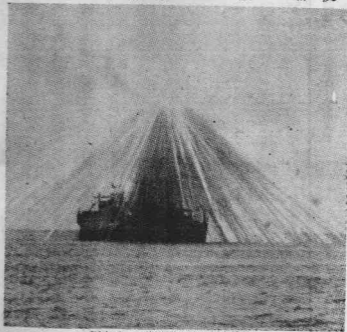
(2) 如使用不當，反給敵人以襲擊或退卻的機會。

### (二) 燃燒劑

我國戰術，遠在古代，就知用火攻，載在史乘上的實例很多，不過從前的縱火材料和方法，不及現在的輕巧簡便。

現在的縱火材料，不是從前的油和柴草，乃是利用化學方法做成

毒氣



圖十五 黃磷彈放於軍帳上的情況

的燃燒劑。凡從前不能爲油和柴草所引起燃燒的鋼鐵建築物，現在也能利用一種高熱燃燒劑，(三)使它發火。又如黃磷不僅是放煙應用的原料，同時又是很好的縱火原料。因爲黃磷在空氣中

(二) 高熱燃燒劑是鉛粉和氧化鐵的一種混合物，燃燒時發生高熱。



圖十六 由小的縱火彈以引起的火災



可以自動發火，不需要燃點，就能燃燒（圖十五）

施放縱火的重要工具，就是飛機縱火彈（圖十六），在這種燃燒彈裏面所填充的燃燒劑，在各國採用的原料不同，如黃磷、汽油和鋁熱劑（即高熱燃燒劑）等。當燃燒彈炸開時，縱火劑即燃燒，落到房舍上就成了引火之原。此外如縱火手榴彈、縱火礮彈、火槍等，都是重要的縱火兵器。

### （三）信號和照明

除煙霧劑縱火劑之外，還有在軍事上常用做輔助攻守，傳達號令，指示動作的「信號」和「照明」。

信號的用途，是傳達號令。因為現代的戰爭，戰線廣闊，士兵在前方作戰，對於後方的口令，不易聽得，就是吹號，在礮火猛烈中，亦難於清晰。於是長官用手槍或迫擊礮，放出一種信號彈，在白天常用有彩色的煙霧，或紅或藍，或黃或綠，每一種顏色，代表一種口令，或是前進，或是後退，或是右翼攻左翼守，各種暗號，僅是自己的軍隊，可以知道。因為信號彈在天空，容易下落，這樣士兵有時未及注

意，所以較大的信號彈，常帶着一頂傘，如此可以延長懸在天空裏的時間，使前線的人都可以看到。如在晚間，就用有彩光的燄火，來做信號。

照明彈是在夜間施用的輔助戰具，或用礮放射，或用飛機投放，是鎂粉做成的一種混合劑。燃着之後發出強光照同白晝以偵察敵人的行動，或招尋轟擊目標。有時當自己的飛機降落時，因為在黑夜看不清飛機場，乃先投一枚照明傘，照着飛機，安然降落。

## 二 防毒

### 甲 毒氣與防護

我們對於毒氣，應有一正確觀念，卽毒氣雖是可怕，但有了適當防護之後，就毫不足憂。一般民衆對於毒氣，常有兩種錯誤的態度，第一是受過份宣傳毒氣如何爲害的影響，人民充滿着恐怖的心理，提及毒氣二字，就驚惶失措，於是毒氣尙未到臨，而已極端紛亂，此種態度，乃增加毒氣爲害的程度。第二是對於毒氣，漠不關心，以爲鎗礮尙不可怕，毒氣安足爲患？平時毫不準備，一旦毒氣降臨，而做了無謂的犧牲者。我們知道毒氣達到某種濃度並經相當時間後，方能使人中毒，但既到某種濃度，它就無孔不入，無隙不至，令人們無從躲避，無從逃竄，必得用面具或入密氣的房屋中，然後可以防禦。

從前孟子曾經說過：「矢人惟恐不傷人，函人惟恐傷人。」現在講到防毒問題，就應當以函人惟恐傷人爲宗旨了。歐戰初期防毒器材未發達以前，兵士因中毒而死的人，佔百分之三十五，到了防毒器材精益求精之後，因中毒而死的人，只佔百分之二、三。由這個統計，就可以看出有了防毒器材之後，把毒氣的威力，減少了許多。所以毒氣固然是可怕，但有了防毒的準備，就可有恃無恐，不必驚恐擾亂了。

歐戰後德國對於毒氣的攻戰，由半官方面發表下列的聲明：

「各種兵器，凡能使人受過分的痛苦的，皆應廢棄，理至明顯。然毒氣攻戰確不屬於此類。利用毒氣作戰的目的，僅在消滅敵人的戰鬥力，它的殘酷程度，即盡於此。」

由這段聲明中，可見毒氣的效力，不必一定要殺傷敵人。

再把歐戰死傷兵士的統計（附表）來說明，我們看出非毒氣因傷致死的百分率，比較毒氣因傷致死的百分率，要高十倍之多，可見毒氣本身雖說是厲害東西，但是有了防護之後，它的爲害比較砲彈爆炸，還要輕些。

歐戰中士兵傷亡比較表

類別	德國		法國		英國		美國		總計
	創傷總數	百分比	創傷總數	百分比	創傷總數	百分比	創傷總數	百分比	
創傷總數	六〇五五〇〇〇		五六九三〇〇〇		二九六八六七四		二五八三三八		三五〇〇〇〇〇〇
毒氣傷數	七八六六三		一九〇〇〇〇		一八〇九八一		七〇七五二		一〇〇〇〇〇〇
百分比	一・二九		三・三三		六・〇七		二七・八八		二・八五
死亡總數	二八〇八〇〇〇		一三五〇〇〇		八八五〇六〇		四七九四〇		一〇五〇〇〇〇〇
毒氣死數	二二八〇		八〇八〇		六〇八〇		一四二一		三〇〇〇〇
百分比	〇・一九		〇・五九		〇・六八		二・九六		〇・二八
非毒氣因傷致死百分比	二九・〇		二三・七		三一・四		一八・六		三〇・一
毒氣因傷致死百分比	二・九		四・二		三・三		二・〇		三・〇

## 乙 民衆應有的防毒訓練

現代各國，對於它的全國民衆，無不在防毒方面，施以充分的訓練。所以受過防毒訓練的人，方

可稱現代國家的國民。

民衆實施防毒訓練的步驟：

(1) 第一要灌輸防毒常識 灌輸民衆的防毒常識，有下列幾種方法：

(A) 實施防空演習——使民衆明瞭防空防毒的要旨，並給民衆以事實的驗證。

(B) 廣播演講——使一般民衆得到防毒的知識。

(C) 文字宣傳——用淺近的文字做普遍的宣傳。

(D) 實行分區訓練——都市民衆，應當要有充分的防毒常識，故可分區授以較詳盡的知識。

(2) 第二要實施防毒訓練 最好能使全國的民衆，把使用面具的方法，習練嫻熟。至少亦須把預備將來戰爭時，一部分做積極工作的民衆，如消防、消毒、救護等，明瞭防毒器材的應用。至於施訓練的步驟和內容，約有數點：

(A) 戴用面具——戴用面具不能僅憑文字上的了解，實地戴用練習是不可缺少的。戴面具第一須迅速，第二須正確，第三須密氣。初次戴用面具的人，常是不能密氣，這樣就失卻面具的功效。

不僅沒有得到面具的保護，而反爲面具所誤，致受毒氣的傷害。

(B)練習戴上面具後的動作——戴上面具後，應當實行各項操作，如跑步、攀登、爬行、睡眠和各種動作(圖十七)，以養成戴用面具後如同不戴面具一樣的習慣，而使各種行動不受影響。

(C)怎樣到避難室裏去——到戰爭時，如果一個都市中發出敵人放毒氣的警報之後，凡是不做積極工作的民衆，無論已有面具，或者未有面具，都應趨入避難室中。所以事前應當指定區域，預爲訓練，免得臨時紛亂，倉皇失措。

歐洲各國，已着手準備防毒工作，以每人都有



圖十七 戴上防毒面具後實施訓練的情形

一個面具爲原則，而防毒訓練已經很普遍的施行，但是我國地面廣大，物質經濟比較落後，若一時想使全國的民衆，都有防毒面具，恐非易事。但對民衆灌輸防毒知識，是比較易於着手，所以我們的步驟，就先以防毒知識向民衆介紹。

### 丙 怎樣認識毒氣

認識毒氣本是十分困難的事情，而且是專門人才所做的工作。不過在民衆方面，應當有些關於識別毒氣的常識，此處提出的幾項事情，都是十分普通的，並不是說到個別毒氣的專門辨別法。但對於認識一般毒氣很有資助。

(1) 一般毒氣都具有特別的氣味（如藥房中的氣味）。

(2) 眼部的角膜，咽喉和鼻腔的黏膜，都是很靈敏的東西，如若感覺到刺激時，就是空中已有毒氣了。

(3) 破彈炸落的地方，或是放毒飛機經過的區域，假若在地面上發現了液體的東西，就是毒



體的毒氣，切不可接近它。

## 丁 未具備防毒器材的人應當怎樣救急

一般民衆，大都是沒有具備防毒器材的，即使國家已經準備，准許自由購買，可是一個普通用的防毒面具，就需十元左右的代價，恐怕爲了經濟上的限制，也不易人人具備。

(一) 臨時救急法 如果我們覺到自身已陷在毒氣的包圍中，就應當做下列的動作：

(1) 立刻採取和風向垂直的方面走到新鮮空氣中，因爲這樣走去，是到新鮮空氣中最近的路程。並須往有風的地方去停留，不要向背風的地方去掩蔽。這是因爲有風的地方，易於借著風力，把毒氣稀淡了，避風的地方能延緩毒氣的消散時間。若居住靠山的地方，應當走向山上，因爲一般的毒氣都比空氣重，它們在低凹的地方滯留，高處不會停住的。

(2) 當我們在毒氣中走動的時候，切不可奔跑，要十分的鎮靜，並且要淺呼吸，因爲奔跑時需要很多的氣力，因而就要深呼吸，這樣深呼吸容易使毒氣進入肺部，因而在肺中就發生危險的

毒害作用。最好在極濃的毒氣中，暫時停止了呼吸，等濃密毒氣吹過後，再行淺呼吸。

(3) 此外還要用溼的手巾摺成球形，掩着口鼻，假如遇不到水，就是用自己的小便也是一種應急辦法。我們還要有一點注意的事項，就是用溼布掩口鼻時，務要把鼻孔兩旁，易於漏氣的地方掩蓋週密。

(一) 平時的救急準備 平時在我們家中，都要預先備些紗布，並到藥房去買些蘇打，(二) 烏羅特羅井，(三) (英文名 *Urotropine*) 或者單買小蘇打，(四) 或者單買海波藥水 (四) (照相用的) 貯藏起來。平時有了這些東西的預備，一旦遇到毒氣侵襲時，立即用幾層的紗布，浸過海波藥水，或者浸過小蘇打的水溶液，再壓成半乾的樣子，用它掩住口鼻，另外以紗布紮於頸上，這樣就能

(一) 蘇打又名鹼，爲含有十分結晶水的碳酸鈉。

(二) 烏羅特羅井爲有機化合物  $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ ，結晶形物質，極易溶於水。

(三) 小蘇打又名酸性碳酸鈉或名重曹。

(四) 海波又名大蘇打  $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$  硫代硫酸鈉。

減輕了毒害。

比較最完善而且安全的方法，就是用紗布十二層，浸在下面的藥水中：

蘇打

一分

烏羅特羅并

一〇分

冷開水

八九分

浸過後絞到半溼，再在紗布的中間，夾上乾燥的棉花十公分，隨後照上法密縛於口鼻之上，這樣就能濾除空氣中多數的毒氣和毒煙。

### 戊 具有防毒器材者應該注意的事項

個人的防毒器材，最重要的是防毒面具（詳述於下節中）。有了防毒面具的人，因為不能遵守規約及慎重從事的緣故，每易中毒。所以具有防毒器材的人，也應該遵守下列的規約：

(1) 不能輕視毒氣，而在毒空氣中任意行動。

(2) 戴用面具不嫻熟的人，或遇有毒氣而戴用面具過遲的人，都能受到毒害作用，所以戴用面具要嫻熟、正確、迅速、密氣。

(3) 遇有毒氣侵襲戴用面具時在未能確定毒氣消散前，面具不宜卸除過早。

(4) 卽使游浮空中的毒氣已經消失如留存在地面上的毒氣尙未經消毒時，仍不能冒險走到受毒的區域內。

(5) 防毒面具經時太久或使用的次數過多，它的效能就消失了，應當於事前送往面具檢驗的機關，去檢驗調換。

## 己 防毒器材

防毒器材分做二大類：

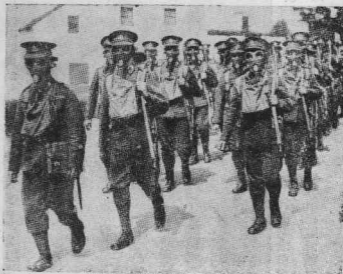
第一類爲個人防毒器材（圖十八和十九），這類的防毒器材，卽使個人在各種毒氣之下，和各處環境之中，不致受到毒害作用。

第二類爲集團防毒器材，這類的防毒器材，爲了不做積極工作者的安全，換句話說，就是遇到毒氣攻擊時，把不需要在毒氣包圍之下工作的人，集合起來在一塊受到防護的效能。現在把這兩大類的防毒器材，略述其概要於下。

### (一) 防毒面具

防毒面具，就是戴在臉上的防禦毒氣器材。它的效能範圍可以防護口腔、鼻孔、眼部（圖二十和二十一）；它的用途不限於在戰場中防禦毒氣，如工廠中做工的人，在不良空氣之下工作的，或者在有毒氣發生的環境中，都

防  
毒



圖十八 戴面具的行軍

需要戴上濾淨空氣的面具。還有在地窖中採掘煤礦時，因為氣的供給不充足，有時需要戴上自給氧的面具，才能工作。

主要的防毒面具可

分做二大類：第一類是濾淨式面具，就是當着呼吸時，把有毒的空氣，使它經過一個濾毒罐，濾除潔淨後，再讓它吸進呼吸器官中。第二類是隔絕式的面具，就是戴上這類的面具

後，呼吸的空氣完全與外界隔絕了。呼吸時所需要的氧，由面具內部的貯氧瓶中放出氧，或由於化合物配成的供氧劑中發生出氧來。呼出的二氧化碳被濾筒吸收了，也不用放出來。在這兩種面具



圖十九 戴用面具後的擊射



圖二十  
德國軍用面具

中，當然第一類的構造比第二類簡單的多，而且第一類的價值也較便宜。此類中重要的，就是濾淨式面具，通常所說的面具，也就是這一類。

通常防毒時應用的面具，都是第一類的面具。

圖二十一  
美國軍用面具



假若空氣中含有氧在百分之十五以上，含有的毒氣在百分之二以下時，就採用第一類面具，已是十分安全；假若空氣中含有的氧在百分之十五以下，含有的毒氣成分在百分之二以上時，就必須採用第二類的面具。

(A) 濾淨式面具(二)

(1) 面具的構造 濾淨式面具的構造分爲二大部：一爲面罩，一爲濾毒罐

(圖二十二)

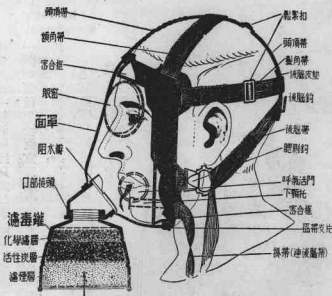
(a) 面罩 面罩就是蓋覆在臉上的一塊東西，用橡皮或橡皮布造成的。

在面罩的上半部有兩個大圓洞，叫做眼框，眼框裏面嵌着十分嚴密的眼窗，眼窗是用透明的纖維膠造成的。在眼窗

(二) 此處所講濾淨式面具，係以我國最新

面具爲標準，各部命名亦按最近的規

定名詞。



圖二十二 面具圖



裏還須要蓋覆上一塊保明片。所謂「保明片」就是用來保護眼窗的透明，由呼吸所生的水汽，不至凝結在表面上，使它發生了迷糊不明的現象。因為眼窗是我們兩眼向外看的道路，所以需要很清楚，才能不妨礙了視線。

在面罩下部的右方，有個出氣活門，這個活門的構造非常巧妙，只能使呼出來的氣由此出去，不使外面的空氣由此進來。在活門的外面，加上一個活門蓋，用來保護這個靈巧的活門，使它不致受了損壞。

面罩的正下方有個接口，叫做口部接

防  
毒



德 國



奧 國



英國之防毒風帽



俄 國



法國的湯布特式面具



法國的A.R.S.式面具

圖二十三

(粗黑線代表密合框)在世界大戰中各國所用防毒面具的密合框(我國面具上密合框的式樣與德國者相同)

頭，濾毒罐就是接在此處。

面罩四週的裏面有一層密合框，這就是面罩與人的臉部密接的地方。因為有了這一層的東西，可以把一個面具適合許多大小不同的人類面部。假若不用這個密合框，就須爲每一個人，造一副單獨的面具了。密合框在面具上十分重要，面具戴在臉上，能否緻密不漏氣，完全靠着密合框的功用。

面罩的四周共有鬆緊帶七條，在正頂上有一條，在左右腦側有四條，左右兩腮側有兩條。這七條具有鬆緊的帶子，乃用來使面罩緊縛於臉部的工具。

(b) 濾毒罐 濾毒罐是洋鐵造成的圓罐形(圖二十四)，罐上端有個凸出的螺旋，這就是和口部接頭相連的關鍵。在濾毒罐中，最重要的東西，就是裝填罐內的裝填劑，所以能濾除一切毒氣(二)的機能，完全是



圖二十四 濾毒罐的各面圖

這種裝填劑的功效。

罐裏的最下層，乃用氈或纖維素造成的紙疊成的（圖二十五），假使沒有氈和纖維素的紙，用棉花也可以，它的功用是濾除戰地上的一切毒烟。

罐的中層，係用一種木材燒成的木炭。這類木炭與通常所用的稍有不同。通常用的木炭也能吸收毒氣，但比不上這類木炭的吸收能力，所以科學上名為活性炭。活性炭吸收毒氣的能力很大，它的作用好像磁鐵石吸鐵屑的樣子，把一切的毒氣分子都能吸着了，不使它們進到我們的呼吸器官中。

罐裏的最上層，是幾種化合物合成的混劑，通常叫做化學吸收劑，有時又叫做鹼性吸收劑，因為它的主要成份是鹼性。這一層的用處是把前兩層未能濾盡的毒氣，經過化學作用而消滅了。

(2) 面具的使用方法 初用防毒面具，對於配戴卸下，須加相當訓練，才能運用自如，現在把

(二) 濾除一氧化碳的濾毒罐，須要特別的化學劑，普通濾毒罐，不能濾除一氧化碳。以下所述，係指普通濾毒罐而言。

防毒

五一



圖二十五 濾毒罐的解剖圖  
1. 鹼性吸收劑 2. 活性炭 3. 濾煙層



圖二十六

防毒面具的戴脫方法，逐條分述之如下：

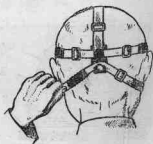
戴面具法

(a) 用兩手分握面罩上面左右四條鬆緊帶（圖二十六）。

(b) 先將下顎套入面罩內下顎托中，隨後把兩手所握的鬆緊帶用力向頭上往腦後方套緊（圖二十六）。

(c) 用左手把右側之掛帶，繞過右耳下部，鉤入後腦部皮片上的銅鉤中，再把此帶繞過左耳下部，用上面的銅圈掛於左腮側的銅鉤上（圖二十七）。

(d) 面具戴上後，把各帶的鬆緊調整適當，使面罩緊合面部，密不漏氣。檢驗面具是否適合的方法，用左手掌掩著面罩口部接頭處，用力吸氣，如面罩四周無冷空氣透入，同時面罩全部向面內壓下，



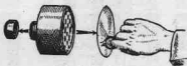
圖二十七

這就是密合的證明(圖二十八)。



圖二十八

(e)面罩  
戴上後，再把濾毒  
罐上油紙蓋撕去，  
旋於面罩上的口  
部接頭處(圖二  
十九)。



圖二十九

### 脫面具法

- (a)用左手使掛帶銅圈脫離面罩腮側的銅鉤。
- (b)用左手握著面罩下顎部，向前往上移動(圖三十)，使  
鬆緊帶全部脫離頭部，令其自由垂掛胸前。

### (3)面具的處理法

防 毒



圖三十

(a)貯藏 濾淨式防毒面具，每個都有製成的布袋或鐵筒，做安放的外套。不用的時候應當把濾毒罐旋下，同着面罩一齊放在袋中，或鐵筒內。因爲面罩的全部是用橡皮或橡皮布做成的，所以不能將它放在近火的地方，也不能把它放在太冷的冰雪中。在這些情況之下，都能使面具發生相當的損壞。

(b)洗淨 面罩上的保明片，很容易醒餛，如遇醒餛時，切不可用手指或手巾去擦拭，應換備而未用的新保明片。換置的方法，把眼框裏面的彈簧圈拆下，放過新保明片後，依舊把彈簧圈放置好了。

面罩內面如有不潔淨的地方，切不能用酒或酒精去洗擦，只能用預備好的絨布輕輕擦之，或用清水輕輕擦洗，但不可把整個的面罩，放在水中浸洗。用水擦洗過的面罩，只能放在陰處用風吹乾，既不能放在日光下曝曬，更不可放在火上烘乾。

(c)消毒 假如一副面具，須許多的人戴用，每換一人戴用時，必須經過消毒，免得病菌的傳染。消毒方法，用千分之一西奴沙爾(Chinosol) (ii) 或來沙爾(Lysol) (iv) 的水溶液輕輕擦洗

之，然後再用清水擦洗，這樣就能免除病菌的傳染。

(d) 檢驗 面具用過相當的時間後，或存放過久，都須要送到專管檢驗面具的機關中，去檢驗面罩上有無損壞，濾毒罐內的藥劑是否失效，這是最重要的一件事情，切不可忽略。因為到了遇見毒氣時，面具就是我們生命的保障，假使效用已失而仍行戴用，結果定把生命在無意中喪失了。

### (B) 隔絕式防毒面具

隔絕式防毒面具，種類很多，構造也極複雜，有的用鋼筒裝壓縮氧做氧的來源，有的用化合物，與呼出的二氧化碳發生化學變化後，生成氧，以供給呼吸。用鋼筒裝壓縮氧的隔絕式面具，又因其攜帶氧的方式不同，所以



圖三十一

隔絕式防毒面具

- (三) 四叔沙爾為黃色粉狀物，醫用為殺菌劑。
- (四) 來沙爾為醫用防腐和殺菌劑。

構造上又生許多差異。因其對於一般人沒有重要關係，不加詳述。僅說明隔絕式面具的主要原理（圖三十一）。氧由壓縮鋼筒中先放入呼吸袋中，由呼吸袋中吸入人的肺部。呼出的氣體經過檢筒，把二氧化碳吸收後，餘剩的氧和氮，再到呼吸袋中。這樣的循環不息，需要的氧有來源，呼出的二氧化碳可消納，自然把人的呼吸完全與外界隔絕，不需要外界的空氣了。

（二）防毒衣

以前述及，在歐戰快完的時候，德人施用一種最毒的芥氣，當時叫做「毒氣之王」，它的主要毒害作用，可以使人皮膚起泡糜爛，所以防禦這種毒氣，不能只靠着面具。同時還需要一種防毒衣（圖三十二），用來阻止這種毒氣的侵害。防毒衣是用橡皮或桐油布做的，因為芥氣不能在短時透過橡皮



圖三十二 防毒衣



和油布。禦防芥氣原是十分困難的事情，戴上面具，穿上防毒衣，同時還須要橡皮鞋，橡皮手套。總之，要使全體各部份無一處直接與空氣相接觸，這樣才能避免中毒。

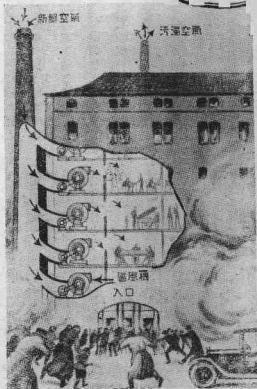
在前線的兵士需要防毒衣，與需要防毒面具是一樣的重要，所以這類的衣服要輕便，而且還得耐用持久。如果不輕便，就妨礙活動，作戰感受困難，如果不耐用持久，對於實際應用上，製造經濟上，都要感到困難。我國是缺乏橡皮的國家，每年產桐油的數量很多，利用桐油做成油布，用來替代橡皮，這固然是很好，但是製造的方法，尙未達到完好的目的，對於持久耐用上比較橡皮差得遠了。居住後方的人民，担任消毒的人，必須具備防毒衣。

### (三) 避難室

凡是不參加前線作戰的人，不在後方從事消防、消毒、急救等積極工作的人，都要到避難室裏去。避難室就是集團防護的巢穴（圖三十三），所以在集團防護中，要明白的主要對象，就是關於避難室的各方面了。爲什麼在這裏不叫做避毒室，而改稱了避難室呢？這是因爲設備這類的屋子，不只是避免毒氣的侵害，同時還要抵禦着炸彈爆炸片的傷害，假若叫做避毒室，範圍太狹隘了。

上面提到的避難室，固然是集團防護的唯一良所，但是有時不能到公共避難室中去的人，而且在自己的家庭中，沒有適當的屋子可以選做避難室，如我國舊式住宅的建築，和日本用木建成的房屋，都不適宜選做避難室，所以最近日本發明一種透明膠避毒帳（圖三十四），專供不能去公共避難室的人，在家庭內應辦因為這種辦法比較設備二個避難室，省儉得多也較硬得多，將來在我國內地交通不便利的地方，或農村中，均可採用這類的防毒帳。

關於避難室的各

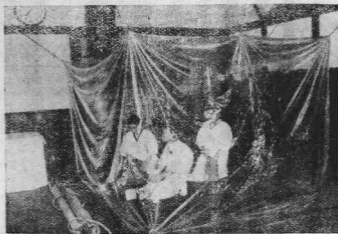


圖三十三 俄國集團避毒室

方面，須陳述者如下：

(A) 避難室的地址 在歐、美各國都選用房屋的地下室爲避難室，因爲地下室防禦炸彈爆片及縱火彈等，比房屋的其他部份較爲安全，所以選做避難室最爲合宜。但是在我國的舊式建築，以及現時大都市裏新建築，備有地下室的房舍是很少的。所以在我國現時環境中，爲了救急起見，關於避難室不得不另築大規模的防毒避難場所了。

在一個都市內要分區建築防毒避難室若干個，在一個縣城內，或較大的市鎮上，也要酌量財力情形，建築防毒避難室，這是現時最急要的問題。假使不能建築的地方，最好選用地下室，或選樓房的最低層，做



圖三十四 日本透明防膠毒帳

防毒避難場所。房頂和牆的四週不夠堅固時，就需要用三合土或沙袋和木材等，加固建築。這樣加固建築的理由，不是爲了抵禦炸彈的命中力，是爲了防止炸彈的爆片，和隣近房舍的倒塌。如不準備到這一點，只是能密氣禦毒的，遇到炸彈傷毀時，就失其效用。

(B) 避難室的大小 避難室須有長時間防止毒氣侵入的效能，最短亦須要有三小時的防護力。每人呼吸所需新鮮空氣，每小時約一立方公尺，合計三小時共須三立方公尺，所以在一個人與外面不通氣的避難室裏面，每一個避難人約要佔有三立方公尺的空間。譬如一個避難室準備十個人避難，就要三十公尺的空間。這種計算方法，是指避難室與外面的空氣完全隔絕，如有適當的換氣設備，或者室內能自動供給氧，如用貯氧瓶等，就不需要每人佔有這樣大的空間了。

無論避難室是如何的設備，最好不要太大了，每個避難室容納二十至三十人，最大者也不要超越五十人以上，這樣易於管理，而且屋子小了，加固建築，也比較容易而省錢。

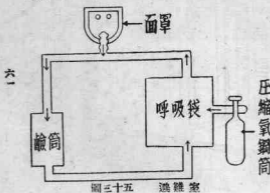
(C) 避難室的構造 避難室最好是長方形，設置兩個門，兩門能分設在兩端更好。這兩個門一個用做出入，一個是防止避難室發生危難時的太平門。在有門的兩端各隔出一個鬧毒的前室，

中間的空間，才是真正的避難室。如因地形關係，避難室亦可作他種形式，太平門亦可省略，但鬧毒前室與後室的規劃，是必不可少的。同時須確定一個可以啓動的窗戶，以便危難到臨，可由此處逃出。

(1) 鬧毒前室與避難室的構造 避難室與前門的中間以門相通，但此室與前室的外門，不能正對(圖三十五)，而且前室要小於避難室。但其大小至少也要能容納抬架床為準則。至於避難室的大小，應以避難人數多寡而定。

(2) 牆壁和屋頂 牆壁至少需要二釐的厚度，如採用舊有房屋，牆壁不厚時，外面添築砂袋；屋頂於每平方公尺內的支撐強度，約需二千五百公斤重量。假使屋頂沒有這樣的堅固，就需要在屋內，把屋頂用橫桁，及圓木做支柱架撐起來(圖三十六)，這樣就能增長屋頂的支撐力量。支柱的粗細，橫桁的厚寬，

防 毒

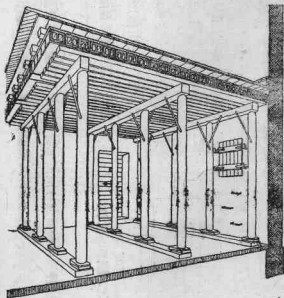


六一

以及支柱和橫桁間的空隙，應當若干大，這都要看屋頂需要加固多少力量，來做計算的標準。

(3) 門窗的密氣方法 避難室的門窗不只是一要密不漏氣，同時還須要能防禦炸彈爆片的傷害。防禦門窗爲爆片傷害的方法，最簡單而又省錢的方法，即在門窗之外添築砂袋或砂箱，用以掩護門窗。

門窗密氣極屬重要，門窗密氣的方法如下：假使門與門框都是用木質造成的，應當在門與門框的外面分別糊上硬紙，或用油漆，然後再在門與門框的裏面分別用毛氈釘起來，門的四週和門框的四週，也須釘以毛氈，這樣才能密不漏氣。至於窗上木質的地方，也要和密封門的



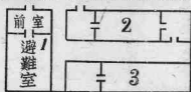
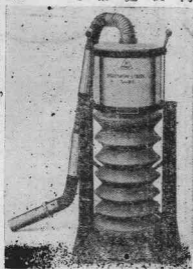
圖三十六 室頂架樑情形

方法一樣去密封，更當注意門框與牆壁相銜接的地方，勿使漏氣（臨時遇到毒氣時，各處的毛氈，最好再用大蘇打水溶液（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）浸溼之，這樣更能安全了）。

(D) 避難室的通風 關

於避難室的通風問題，本來是很不容易的事情，通風的方法必須用抽氣機（圖三十七和三十八）。在抽氣機中裝著與濾毒罐一樣的濾毒裝置，這樣才能把外面抽進來的空氣，經過這種藥劑的濾毒化淨後，才可呼吸。如果沒有這類的東西，切不可使避難室任意通風。在完全不通風的避難室中，有時須要貯氧鋼瓶來供給氧，採用這種方法的時候，仍須設法吸收二氧化碳。（五）假使不用貯氧

(五) 吸收二氧化碳用鹼箱。



圖三十七 簡單的通風機

鋼瓶做氧的來源，只得按上面所講述的每人有一定時間內所需的空氣量，規定若干大的避毒室，只能容納若干人。

現在再把我們呼出氣體的成份，和新鮮空氣的成份分列在下面，做計算的參攷。

平常新鮮空氣的成份：

氮  $\approx$  七九%

氧 二一%

碳酸氣  $\approx$  〇・〇三%

我們呼出氣體的成份：

氮

氮 一七%

碳酸氣

通常空氣中所含的碳酸氣，增到百分之四以上，我們就會覺到頭昏；空氣中所含的氧，減到百分之十五以下，我們就不能再行呼吸。

(E) 避難室內的設備 規模稍好的避難室內，要有簡單的醫藥設備，如應急救護醫藥箱一



個。此外尚需電燈、乾電池、臨時便桶、椅檯和行軍床等，以便使避難的人坐臥。又須略備飲料及食物等。在鬧毒前室中，至少需要兩個鐵箱，一個置新的衣服，一個置受毒的衣服。自毒氣中跑來的人，必須換上新的衣服，才能允許他再進避難室。此外還需要備用滅火的砂桶和消毒的器材等。

(F) 進避難室應注意的事項 得到敵人飛機來襲警報之後，進避難室的人，要順序走進避難室內，勿要驚惶。得到敵人放毒氣警報後，立即將內室門關上，再將鬧毒甬道外門關上。留在鬧毒甬道內的管理人，必須備有面具及橡皮手套。如遇有在外界施放毒氣後，再跑進來的人，鬧毒甬道內管理人，先戴上面具，再將鬧毒甬道門啓開，切不可同時啓放內室門。避難人走進後，迅速關上外



圖三十八 滅毒通風機的使用方法

門。如進來的人身上已有毒氣，必須換過衣服，並將開毒甬道內先行消毒（六）後，一切調整安全，再啓開內室門，使新來避難的人走進室中，即將內室門關上。

（G）避難室內的規約 避難室內的一切管理及指揮，當然由具有防毒常識的管理員去支配，下餘的人員要絕對聽從管理員的指揮。避難人應守的規約如下：

（a）室內不能燃點蠟燭或油燈，更不准吃煙。

（b）全體避難人要安然靜坐，不能任意喧擾。

（c）不准吃酒，或其他嗜好品。

（d）在避難室中，應當少飲水，少進食。

一個避難室裏全體的人員，事前應有相當的組織，如從事消防和修理避難室等類的工作。一旦避難室內遇有危難時，才能同舟共濟，共救危難。

（六）消毒的方法不一，如遇催淚性毒氣，可用鹼水消毒；遇噴嚏性毒氣，用肥皂水及鹼水或漂白粉液消除之；遇糜爛性毒氣，用漂白粉液消除之。

## 庚 食物和飲水的防護

食物和水是人類一日不可缺少的東西，而且它們露在空氣中，如遇毒氣攻擊時，最容易沾染毒氣。既經毒氣沾染後，又不易消毒，不能再做食品和飲料的用途。所以我們事前應當用油布蓋在飲用之水缸上，用油布或鐵箱把食物包裹或密藏起來，以防沾染毒氣。

假使食品只是沾染一點毒氣的臭味，尚可放於空氣流通的地方，吹除之，既經吹散之後，再放於水中煮沸，方能食用。假使食物已為液狀物或固體毒氣沉積於其上，或已與毒氣礮彈爆炸相接觸，均不能再做食料。

露於空中的水，如經過毒氣攻擊後，即不能再作飲料，切不可有水中無顏色，有無臭味，來判別水中是否受毒。假使誤飲了這種有毒的水，即能喪失性命。即如想把這類受毒的水做洗濯用，也須經過相當的處理。如先行澄清，再行煮沸後，方能應用。