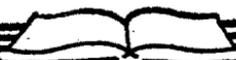


47

航
空
淺
識

20

李孝林先生惠贈



+11753

MG
V-4P
4

航空淺識目錄

- (一) 航空沿革概史
- (二) 航空器之種類
- (三) 飛機各部之名稱
- (四) 飛機騰空之原理
- (五) 飛機之用途
- (六) 飛機與天氣之關係
- (七) 世界航空概況
- (八) 士兵對於飛機之責任
- (九) 毒氣防護法



航空淺識目錄



3 1773 8331 6

航空淺識目錄

航空淺識

(一) 航空沿革概史

航空的發明家，我國古時已有其人，如昔時公輸子能造木鳶，飛入雲霄而不見，又如列子御風而行，過了五日而後返，後漢時費長房能縮地而行，一日至千里之外，不過當時未傳其術，遂成絕響，嗣至泰西十七世紀以前，天空飛行，除了神話寓言之外，亦無有什麼航空事跡可以紀述，即有許多的冒險家，兩臂附帶大翼，欲學鳥類，向天空飛行，無如終不能成功，要亦可為現今航空發明之先導而已，自模題告爾分氏，發明氣球後，航空之說，始得大著，至西歷一八〇九年，有英人凱雷氏首造飛機，後來各國

發明家，得根據凱雷氏飛機學理，及紙鳶的方法，繼續研究，耗費了許多心血，犧牲了若干性命，至西歷一八七四年，又經法人伯訥氏之研究，而飛機學說，始告成功，

西歷一八九〇年，有美人偉題氏兄弟二人，能以雙翅飛機，在空中飛行，歷三十八分鐘之久，爲近代飛行家之創始者，又西歷一九〇〇年，有法人伯洛利題氏，乘飛機能橫波英法海峽，遂爲世人所注目，至歐洲之時，協約國的飛機，到戰地者六千餘架，德奧亦有三千餘架，空中作戰，各奏奇功，於是航空之重要，雖婦孺輩，亦知之矣，

歐洲以後，空中事業，如交通，如，探險如渡大西洋，如歐亞長

途飛行，波起雲湧，不一而足，將來進步，止於何境，誠爲不可思議之事，我國諸事，多屬步人後塵，念及領土以及領海，多爲帝國主義者所攘奪，苟空防不再及時努力，速謀充實，以臻鞏固，則僅存之領空，亦難保無缺矣，

（二）航空器之種類

航空器就是在天空能停留或運動的，分爲二種，一是氣球及飛艇，一是各種飛機，前者比空氣是輕的，後者比空氣是重的，

一，輕於空氣之航空器

氣球 其構造係由球囊，覆網，及懸籃三部份而成的，用氫氣及炭養二氣，以及氫氣等輕於空氣之氣體，裝入球囊，卽生浮力

，能以上昇，並於其主體中，備有空氣袋，在未上昇時，滿裝空氣，如將空氣逐漸放出，則氣球逐漸上昇，即能浮懸空中，如使之下降，即重新裝入空氣，就可漸漸下落，因空氣重於氣囊裝入之氣也，

氣球分二種，（一）在空中隨風飄行者，名爲自由氣球，專用傳達消息，（二）繫留於固定地點者，名爲繫留氣球，專爲空中警戒及觀測之用，

飛艇 其構造係由橢圓形氣囊，懸籃發動機，及推進機等部分而成，藉氫氣及其他氣體之浮力，及推進機之引力，而飛航於天空，其載重量最大，穩定性亦較其他航空器爲大，但速度較小

耳，

飛艇分三種，（一）硬式飛艇，卽一九一四年，德人齊柏林所創造，其氣囊之骨架，係完全用鋁製成，內裝，氣，下懸坐籃，並裝發動機，但此式費用甚大，不便攜帶，（二）軟式飛艇，構造與硬式的相同，惟氣囊係纖維質物，無金屬的骨架，攜帶甚便利耳，（三）半軟式飛艇，此種飛艇之氣囊有重壁，其內囊填以氫氣，內外兩壁間裝入空氣，以免氫氣發熱起火之弊，其底下之部，係用鋼製成，以便懸掛坐籃，

二，重於空氣之航空器

飛機 飛機種類甚多，但其構造各有不同。因分爲三種，卽垂直

昇降式，滑翔式，及風旋式三種是也，現今所用之飛機，多爲風旋式的，藉其機翼之浮力，及發動機之牽引力，飛航空中，但其構造雖有不同，而原理固無二致，茲依其形勢所異，而概括分之有五，述之於後，

(一)按飛機起落架構造之不同，分爲陸地，水面，及水陸雙用三種，

陸地飛機 凡飛機能在陸地上起落者，均名爲陸地飛機，此種飛機，有落地架，架下按有輪子兩個，以便在陸地上起落，但在寒帶各地，終年冰雪在地，地面溜滑，架下輪子，不便應用，改用滑板代之，

水面飛機 凡飛機能在水面上起落者，均名爲水面飛機，此種飛機，因著水裝置不同，分爲飛機及浮船二種，飛機亦有落地架，但無輪子，以浮筏或浮船代之，方好在水面上起落便利也。

水陸雙用飛機：凡水陸雙用飛機，卽是陸地飛機，於其落地架下滾輪之旁，安設氣袋，如在水面降落時，卽開動機關，將氣袋裝滿空氣，在水面上便能平安落下，若將氣袋中空氣放出，亦可落於陸地，此乃陸地飛機可兼在水面使用者，又如水面飛機，於其浮船或浮筏兩旁，安設滾輪，卽可開動機關，上下移動，如欲在陸地上起落，須將滾輪移下，如欲在水面上起落，

須將滾輪移上，此乃水面飛機可兼在陸地使用者，凡此二種，皆名爲水陸雙用飛機，

(二)按飛機主翼之數目，分爲單翼，雙翼，三翼，及多翼數種，

單翼飛機 此種飛種，主翼祇有一個，俱以鋼繩繚住，翼面小而阻力亦小，故速度大，且有迅速靈敏，動作輕捷，作爲偵察及追擊之用，最爲適宜，但因其翼面過長，不便儲藏，其構造亦不十分堅固，故世界上著名之飛機，屬於單翼者，不多見耳，自容克斯式單翼飛機，出世以來，製造家咸欲起而倣效，大有改造單翼飛機之趨勢，卒因翼面過長，載重力小，祇宜於小

號飛機，不宜於大號飛機，如欲載重大，仍以採用複翼式飛機爲宜，

雙翼飛機 此種飛機，主翼有二，裝置於機前之前肩上下，兩翼之間，支柱約有數對，各支柱間，俱用鋼繩繚住，其各部份之構造，比較他種飛機，異常堅固，或大或小，可隨其用途，而任意製造之，且搭載力亦富，飛行平穩，用於軍事，收效尤大，現在世界各國，所有之飛機，多係雙翼式的，

三翼飛機 此種飛機，主翼有三，分上中下三層，重疊而成，凡大型的飛機，多採用此式，因其有最大的浮力，載重力大，適合交通運輸之用，但因其翼面過多，高度太大，製造不無艱

難，况開僕羅尼，屢次試驗，均經失敗，故此人皆謂終無實用之價值，誰料降至晚近，龐大之開僕羅尼，居然試驗成功，且多實效，即小號如開替斯，與掃撲威斯，亦均有相當之價值，似此非僅限於大號飛機也，

多翼飛機，此種飛機，以前雖有製造之者，但因其實驗結果，成績不佳，故後來無人做效，然翼數愈多，載重力愈富，當此提倡空中交通之時，對於飛機載重量之需要，益為趨重，將來或採用多翼式的，亦難料也，

（三）按螺旋槳安設之地位，分爲拉進飛機，推進飛機，及推拉合進飛機三種，

拉進飛機 此種飛機，螺旋槳設於發動機前面，具有極大穩力，其機身阻力亦小，且極堅固，但用於觀察及戰鬥時，其弊亦難免除，蓋因駕駛員及觀察員之坐位，均在發動機後面，視綫不免為飛機前部所遮蔽，又因螺旋槳之轉動，對於前方之射擊，亦有阻礙，然則優點亦甚多，又足以補其缺點，故此現在稱為良好之飛機者，幾無不為拉進機也。

推進飛機 此種飛機，螺旋槳設於發動機後面，使飛機向前推進，其機身固有螺旋槳轉動於後方，製造上自不能如拉進機之精巧，且防力甚大，速度因而減小，不過視綫明瞭，射擊無礙，用於無關速度之任務，其價值甚大。

推拉合進飛機 此種飛機，欲取推進與拉進兩機飛機之優點，兼而備之，故有多數發動機飛機之發明，如德之哥塞，法之法爾曼，英之亨得利佩治，意之開僕羅尼，俱爲世界之最著名者，哥塞，法爾曼，及亨得利佩治，均係雙發動機之拉進飛機，其發動機二架，各置於機身之左右，其機身與單發動機之拉進飛機無異，惟駕駛員及觀察員之坐位，均在前方，又與推進飛機無異，開僕羅尼飛機，有機身三個，發動機三架，中央一機身，與普通推進飛機之機身無異，螺旋槳設於後方，兩旁各有一機身，尾部同連於尾翼之上，螺旋槳設於前方，其裝置法與普通之拉進飛機無異，又如百利斯徒爾，普而滿，哥利亞特，

及其他大號之飛機，有安置四發動機者，與雙發動機之飛機同，均設於機身之左右，以兩發動機合置於一機座之內，一裝拉進螺旋槳，一裝推進螺旋槳，故名爲推拉合進飛機，

(四)按飛機之用途，分爲軍用飛機，商用飛機，及教練飛機三種，

軍用飛機 在西歷一千九百十四年以前，飛機並無什麼軍用，商用，及教練用的區別，後因歐戰發生，交戰各國，對於戰爭的兵器，無不聚精會神，竭力的去研究，從事改良，以求其能收戰爭之功效，於是經數載之大戰，飛機遂變成爲殺人的利器，而軍用飛機之名，因之始聞於世，然軍用飛機，亦各自不同

，依其任務之區別，又可分爲偵察，驅逐，轟炸，及戰鬥機四種，

偵察機，即是用於軍事，專備偵察敵方軍情，法人於馬根之役，早已證實其價值，然當時所用之飛機，不但效力增大，視力明瞭，機上又裝有無線電，及空中照相器，以便與地面上通消息，及攝取敵情影片，

驅逐機，即是用於軍事，因偵察機遇敵配備武裝之飛機時，不免被其逼落，即不爲其所毀，亦必失其偵察價值，於是乃有武裝飛機，此種飛機，輕巧靈便，迅速敏捷，易於作各種奇技，機中通常祇坐駕駛員一人，如遇敵軍轟炸，及偵察機時，則設

法破壞之，遇友軍轟炸，及偵察機時，則設法保衛之，結隊而出，成功而同，

轟炸機，爲破壞敵人後方接濟，軍事工程，及緊要建築物之用，如軍械庫，飛機柵廠，製造局，鐵路交叉點，軍隊集合處等，均在轟炸破壞之例，但此種飛機，不免拙笨，速度較小，然載重及耐久力，則甚大，不能專恃驅逐機爲護符，而仰其保護，勢必在機上裝置機關槍以自衛，但如單獨行動，恐受敵軍驅逐機之攻擊，故必須成隊而行，互相救助，即遇敵機，亦無所畏，

戰鬥機，此種飛機，如遇敵機，即與之作空中戰鬥，或作低度

飛行，以攻擊敵人之戰壕，且遇友軍衝鋒時，亦可用作衝擊，退却時，用以掩護也，

商用飛機 歐戰告終，各國乃多趨重於商業航空，爲應時勢之需要，而亨得利佩治，及維梅等商用飛機，於是首先出世，然不過因歐戰結束，將無用之大號軍用飛機，放大其機身之容量，以求多載搭客商及貨物而已，近年來研究結果，對於減少馬力，及增加載重力各要點，進步亦大有可觀，如德之容克斯，齊伯林單翼商用飛機，法之哥利亞特，及英之亨得利佩治等，爲商用飛機中之佼佼者，

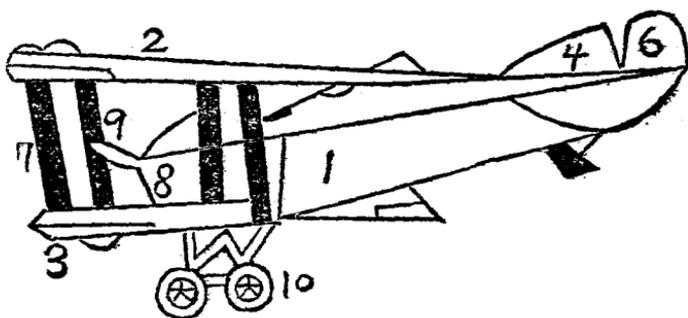
教練飛機，此種飛機，專爲教練駕駛員之用，於英之愛弗樓，

及毛斯，法之高得隆，均爲教練機中之最著名者，其速度，及昇高能力，均不必過大，至如設計製造上，祇求構造堅固，飛行平穩，駕駛靈敏，機關簡單，及發動機完善足矣，

(三)發機各部名稱

飛機全體，其重要的各部分，均有一定的名稱，一，機身，二，機翼，三，偏斜翼，四，安定翼，五，升降舵，六，方向舵，七，支柱，八，發動機，九，螺旋槳，十，起落架，十一，駕駛機關，茲特分述於右，

飛機各部分之名稱略圖



駕駛機關在機身內部

發動機在機頭內部

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
起	螺	發	支	方	升	安	偏	機	機
落	旋	動		向	降	定	斜		
架	槳	機	柱	舵	舵	機	翼	翼	身

一，機身 機身為各部之中樞，務須製造堅固，取其斷面觀之，有方形，多角形，及圓形等，種種不同，現在所採用者，以方形，圓形為多，所用材料，有採用木質，或金屬者，駕駛員之座位，普通均在機身之前部，其座位之佈置，以適合人之身體舒暢為要，駕駛機關及各種儀表，均設置座位之前面，

二，機翼 為飛機最重要之部份，其翼之形狀，有長方形，尖圓形，鳥翼形，斜邊形等，種種不同，與空氣之氣壓及浮力，有密切之關係，其中以長方形為最普通，因其製造甚易，非常堅固，近來飛機製造，日求進步，多採用之，其內容之構造，以多數之肋骨，穿二條之長樑，中間即用鋼繩繚固，翼之上下

雙面，或用布類粘縫，或用鉛片張貼，使不能通氣爲止，外面復塗以漆，防濕氣。

三，偏斜翼 此翼裝置於機翼兩端之後緣，爲改正飛機左右偏斜之用也，又名爲附翼，如飛機在空中，因受氣統險惡影響，致使飛機失其水平，此時如無偏斜翼改正之，則飛機立即傾斜墮落，故飛機無論大小，皆有偏斜翼之設備，雙翼之飛機，有上下兩翼均設者，亦有僅設在上翼，而下翼不設者，

四，安定翼 此翼爲保持飛機前後之安全而設，普通多設在飛機尾部，概用平面者爲多，亦有活動安兒翼之裝置，於飛行時能自由變更角度，亦有小型飛機，不設安定翼者，蓋以升降舵

兼用之耳，

五，升降舵 此舵爲主管飛機上昇下降之重要機關，普通多安置飛機尾部安定翼之後，以便轉環關聯，是以昇降舵之重要，與機翼相等，其構造必須堅固，

六，方向舵 此舵專爲飛機轉換方向之用，如舟之有舵者然，試觀天空飛鳥，水中游魚，無不運轉自由，是皆賴其天生之尾，以憑轉換方向，至如飛機在空中航行，所以能運轉自由者，亦全賴此方向舵耳，此舵皆瞭在飛機尾部，其形狀或方或圓，不必一定，可隨飛機之種類裝造之，

七，支柱 爲支轉機翼之用，但因爲減少空氣之阻力起見，所

用之支柱，皆以中央削凹之二板相脗合，而後再削成流線形，自能減少空氣之阻力，

八，發動機，此為飛機最重要之部分，飛機所用之發動機，均用鋼質製造之，依其散熱法，分為氣涼式，及水涼式二種，又依其旋動與否，分為旋轉式，及固定式二種，按其形狀，又可分为星式，V形式，及並列式數種，至如氣缸之數目，有三個，五個，七個，八個，九個，十個，十二個不等，要皆隨飛機之種類而異，其發動機之動力，轉動螺旋槳，又以螺旋槳之旋轉，打擊空氣，此飛機所以能因之而浮騰也，

九，螺旋槳 飛機之有螺旋槳，如舟之有櫓，輪船之有車機無

異，櫓之擊水，車機之旋轉，其與水發生之關係，即物理學上，所謂兩物相擊，所發生之一種反動力，是舟與輪船之所以能在水中行走，即是利用此反動力而前進，飛機之螺旋槳亦然，由發動機之運轉，而傳至螺旋槳使之運轉，因此空氣之反動力，能以發生無量的之推進力，使飛機迅速滑走，而飛升於空中，故飛機若無此螺旋槳，即不能發生動力也，螺旋槳多用木質，亦可用金屬質製造之，普通概爲二葉，大型飛機，又多採用三葉，四葉者，

十，起落架 此乃飛機在地上，或下降之際，能支持飛機全體之重量而著於地，如人之有足相同，飛機之腿部，其構造以布

彈性爲佳，腿柱以下，概裝二個以上之皮輪，以便在地上滑走，而輪軸與脚柱相聯接之部，多用膠皮繩以緩其振動，小型飛機，多用兩個皮輪，大型飛機，有用四個皮輪以上者，尾護亦機脚之一，多置於機尾之下，即用一枚附木，或轉輪，以便支持著地，

十一，駕駛機關 此乃操縱各部之主腦，最爲重要，飛機左偏右斜，上升下降，全賴此駕駛機關之靈敏，有以操縱之，故其構造裝置，靈敏之外，又須堅固，方可免去飛行之時，發生斷折之虞，而招意外之禍，掌偏斜翼，及升降舵之駕駛機關，多用駕駛桿，或駕駛輪二種，其駕駛法，同爲一理，左右搬動，

爲改正偏斜，前後推搬，爲使飛機上昇，或下降，至方向舵之駕駛，另設一橫柄，以兩足踏動之，現時採用之駕駛法，卽是將駕駛桿後搬，則飛機上昇，前推，則飛機下降，右翼下傾，則將桿柄向左推，而改正之，左翼下傾，則將桿柄向右推而改正之，至如脚蹬之橫柄，踏右腳，則飛機向右轉，踏左腳，則飛機向左轉，其他另有電氣駕駛法，構造極爲複雜，使用亦屬困難，現在時尚在試驗中，

(四) 飛機騰空之原理

飛機所以能騰空者，觀風箏之何以能昇騰，卽可以知之矣，風箏恃繩之牽拉力，使空氣藉以生出抵抗力，故風箏因此抵抗力，

便能浮騰於空中，飛機則賴發動機轉動螺旋槳，旋轉前進，則空氣爲螺旋槳所排而激動，被翼面衝破，分爲上下二流，下流空氣，有將機翼向上托之力，上流空氣，有將機翼向上吸之力，因此翼面受此上托上吸二力，故能昇騰天空，此即所謂浮力也，但翼面之吸力，實不如托力之顯明，然以發生之力量，互相比較，而托力又不及吸力，吸力佔浮力三分之二，托力佔浮力三分之一，又空氣與翼面相遇，不僅發生浮力，同時且發生阻力焉，這阻力，就是妨礙飛機前進之力量，一曰摩擦力，即物體輕過空氣，兩相摩擦，因此所發生之阻力，二曰翼面阻力，即翼面衝破空氣，兩所發生之阻力，三曰完全阻力，即支柱鋼絲繩等，不能產生浮力

各部所生之阻力，是此三者相加，就爲飛機之總阻力，飛機受阻力，平行向後，與螺旋槳之拉力，方向相反，拉力勝過阻力，飛機乃能前進，浮力壁直向上，適與重量方向相反，浮力大於重量，飛機乃能上升，故此製造飛機，要設法減少阻力，增加浮力，爲第一要義，更須注意下列各事，

一，翼面角度，須適當，方能增加浮力，減少阻力，

二，飛機之支柱，鋼絲繩等各部，必須使爲流線形，方能減少阻力，

三，機翼之長寬，須有相當之比例，

四，翼面之彎度，應隨飛機之速度而定，

五，各部分製造之形狀，皆取善飛之鳥類而研究之，

(五)飛機之用途

航空救國，是總理所主張的，爲什麼總理說這一句話呢？因爲航空將來必爲國家最重要之事業，際此競爭世界，優勝劣敗，非科學不足以臻文明，非機械不足以禦外侮，飛機的發明，不過纔數十載，初時人皆視爲遊戲之具，孰料歐戰發生，交戰各國，莫不以航空器爲戰爭之利器，一九一四年德國以徐柏林飛艇，襲炸倫敦，及巴黎，致使華麗都會，幾乎成爲粉齏，於是萬古所夢想不到之騰雲駕霧之新戰術，竟能實現於歐州矣，自歐戰後，飛機逐漸改良，日新月異，有令人思議所不能及者，所謂航空萬能，洵

非過言也，茲將飛機最顯著之用途，略述於后，使國人知所注意焉。

一，軍事 自歐戰後，列強皆知航空器爲戰爭上之利器，莫不竭盡精力，以謀發展航空，蓋平面戰爭，必進而爲立體的戰爭，航空關係國防，最爲密切，我國幅員遼闊，物產豐富，久爲列強所垂涎，徒恃陸海軍，以捍衛國家，已不能見優於列強，大好領空，正宜仿效歐美，發展航空，急起直追，以資鞏固無憂也，

二，交通 國之文野，視乎交通之便利與否，我國地域雖大，物產雖阜，但以交通不便，到處梗阻，遂使工商各業，均爲落

後，釀成爲今日經濟之枯窘，現在我國已築成之鐵路，不過六千餘里，內地交通，豈足數用，如蒙古西藏青海新疆甘肅四川等，各邊陲地方，更無交通之可言，在今日財政支絀之際，欲造成四通八達之鐵路，誠爲難事，惟爲仰賴飛機，作交通運輸之用，既省築路鉅款，籌辦又不需時，比較火車與輪船，其速度之快，三與一之比，此飛機所以爲交通之第一利器也，

三，協緝盜匪 現時地方不靖，萑苻遍野，緝不勝緝，而盜匪所持以爲逋逃藪者，多係深山茂林，出沒無常，軍隊來時，則藏而不見，去時則復出爲患，恣意擄掠，肆行無忌，欲求肅清，苦無良策，若用飛機協剿，即可超越山林，居高臨下，偵悉

無遺，自可一舉剿滅矣，

四，探險 爲人類增加新知識，爲世界發明新地域，非人有探險真精神不爲功，然或見阻於高山或大洋大海，火車與輪；所難到之地，勢必藉飛機之力，方可開闢新地域，考察新地質，而科學亦可由此輔助而發達，此飛機所以爲探險之利器也，

五，撲滅害蟲 農物每因害蟲，收穫減少，我國本以農立國，但不知改良農業，一遇蝗蟲，及棉稻蚌蟲爲害，則損失莫可勝計，如美國推克色司一省之棉業，每年遭棉蟲之損失，約有六萬萬元美金之鉅，後來用飛機在棉花上面數十尺之高度，飛行散佈藥粉，則害蟲得以銷滅，似此時間既省，收效亦速，卽佈

藥粉於棉花亦無妨礙，故前此六萬萬元美金之損失，得盡免除，故飛機可為撲滅害蟲之利器也，

六，測量地圖 平時測量地圖，所有手續，甚為繁難。需時既久，用費亦鉅，現時歐洲各國，多用飛機空中攝圖，成績甚佳，亦極準確，需時耗費兩問題，均可減少，我國地勢廣闊，尙少真確之地圖，正可採用此最經濟之法也，

七，郵遞 我國交通不便，內地各省，來往郵件，不仰賴於火車，即仰賴於輪船，然為時甚久，有三日，四日，至十日不等，如邊陲各省，更非月餘不能到達，比較法國在二十小時內消息即能遍達全國者，相差無異天壤，欲求補救之法，惟有發展

航空郵遞爲最簡捷而迅速也，

(六) 飛行與天氣之關係

天氣清明，風平雲靜，而溫度又適宜，是最宜飛行之時，然天氣常隨氣候爲轉移，因有風，雲，霧，雪，雨，及雹之變化，均與飛行有密切之關係，茲特分述於后，

一，風 如地球之轉動，溫熱寒各帶氣候之變化，冷熱氣之交流，及河海森林所鬱蒸，均爲風之起因，至於風之方向，及風之速度，均與飛行有密切關係，如風之方向，與飛行方向相同，名曰順風，則飛行速度，等於飛機原有速度，再加風之速度，此有增大速度之利益，但不宜於飛機起落，因順風起落，飛

機將離地及落地前後，前行至急，所需場面亦大，偶一不慎，勢必顛覆，此通常以不作順風起落也，萬不得已，勢必須順風起落之時，其風速之最大限度，亦不得超過平飛速度五分之一，倘使過此限度，絕不宜作順風起落，又風之方向，與飛行方向相反時，名爲逆風，則飛行速度，等於飛機原有速度，減風速之差，不免速度因之減少，但在逆風起落之時，速率減小，穩度增大，所需場面既小，自亦安全，不過風力過大之時，飛機頭切不可昂起，因恐失速下墜，致瀕危險，又風之方向，與飛行方向，左右成正交或斜交時，名爲側風，側風飛行，方向必生偏差，然若依法測準，風向及風速，即可計算偏差，另設

目標，飛行即能改正偏差，但在側風起落時，務要加意保持飛機之平衡，若欲傾斜必須順迎風向傾斜，使與側風之力相抵消，又如旋風方向無定，易使飛機顛動，或震盪，最易出險，至於風力之大小，影響於飛行者，與飛速力之大小，成反比例，通常十米達以下之風力，均無礙飛行，超過十米達以上之風力，則飛行之困難，將隨風力以俱增，

二，雲 水蒸氣上昇天空，凝而成雲，最能障礙飛行視線，迷失方向，然雲層有高低濃淡之別，宜在雲層下邊，或稀薄處飛行，

三，霧 水汽籠罩地面爲霧，有疏密厚薄之分，霧之疏薄者，

猶能看視地物，辨別方向，勉強飛行，若霧之密度太厚，最能遮蔽視線，迷失目標方向，甚或有誤觸地物之危險，故飛行而遇濃霧，實爲飛行之大敵，

四，雨雪雹 凡雨，雪，及雹等，均足以妨礙飛行，不但視線不明，飛機起落，亦甚不便，

五，天氣劇烈之變態 天氣暴熱，溫度驟增，如暴冷時，溫度驟降，二者均不利於飛行，天氣過熱之際，空中易生氣穴，飛機墜入，常逞顛動之狀，若天氣一有劇烈變態，如急風暴雨冰雹之驟至，有害飛行，更屬危險，所以飛行人員，必須研究氣象，或依據氣象台之天氣預報，定長途飛行之趨避，

（七）世界航空概況

現時航空事業，國無文野，人無智愚，均無不津津而樂道之，有視爲高尚奇物者，以其能橫絕太空，高接星斗，可藉以作爲吟咏的資料，有視爲實質的器械者，以其可以便游歷，供運輸之用，比火車與輪船尤爲便利，因而列強各國，力求進步，莫問所止，現已與陸海兩軍，鼎足並重，然又諱言軍備，遂假借商業航空名義，拓張航線，以行其侵略企圖，試一觀各國每年航空支出預算案，幾超越海陸軍費之數倍，竭力經營，毫無所惜，將來結果，吾人雖不能斷定如何，要各國犧牲多數有用之金錢，無限之心力，非別有用心，絕不出此，茲特將世界列強之航空概況，略述於

后，使留心國事者，知所興起焉，

一，法國 法國航空之發展，在歐洲大戰以前，及中間，佔有世界航空之第一頭銜，現時全國上下，一同努力，積極擴充，對民用航空工藝上，尤為特別重視，其水陸飛機，約有八千餘架，軍明氣球，約有七十六具，飛艇七支，飛機母艦二艘，服務於空軍之人數，約四萬一千三百餘人，每年支出預算，約有七萬四千九百七十五萬法郎，

二，英國 英國航空政策，以法國為標準，自經歐戰，國人均已洞悉空軍之利害，現時全國上下，對於航空發展之熱情，雖兒童輩，亦知航空，後之可怕，故凡關於航空問題，無不格外

注意，現全國共有水陸飛機一千四百架，軍用氣球一團，飛艇六隻，飛機母艦三艘，服務於空軍之人數，約三萬三千五百人，每年支出預算，約一千九百九十九萬金磅，

三，美國 美國航空，在歐戰以前，比較英法德各國爲不如，自參加歐戰後，乃知航空之急要，遂竭力以謀擴充，但因其國家財政素裕，故發展亦比其他各國爲速，現在列強中堪稱爲空中勁旅，而執世界之牛耳，其全國水陸飛機，約有二千八百餘架，軍用氣球，三百有奇，飛艇十一隻，飛機母艦七艘，服務空軍之人數，約有一萬五千八百餘人，每年支出預算，約有三千八百零三萬元美金，

四，意大利 意國航空，因歐戰後，財政關係，不無稍見停頓，自首相慕索利尼掌握收權，一則因自己曾充過飛航員，一則鑑於世界航空之趨勢，故積極整頓，努力提倡，並擬定以空軍之力量，作國防上之基幹，於一九二五年，設立航空部，與陸軍部及海軍部，三足鼎立，現全國共有水陸飛機，約一千七百架，軍用氣球六具，飛艇六隻，飛機母艦一艘，服務空軍之人數，約一萬一千五百餘人，每月支出預算，約七萬萬利雷，

五，日本 日本航空，與中國同時興辦，自歐戰以後，舉國上下，咸認航空爲國防之要務，一致努力，逐年進步，現已大有可觀，全國共有水陸飛機，約一千架，飛艇二隻，飛機母艦四

艘，服務空軍之人數，約有九千餘人，每年支出預算，約五百萬日金，

一，蘇俄 蘇俄航空，雖在國家秩序紊亂之後，而一般民衆，莫不羣悉航空之重要，又有德國友誼上之提攜，故能進行空軍的建設，現在趕造各種新式飛機，並研究毒氣彈，燃燒彈，以備國防上之用，現全國共有水陸飛機一千二百五十架，飛艇二隻，服務空軍之人數約八千餘人，每年支出預算，約三千三百餘萬盧布，

七，德國 德國因戰敗結果，空中軍備，受條約所束縛，一時似難發展，自不能與英法美日意俄各國，相提並論，但全國上

下，一致努力，已逐漸恢復戰前之狀況，對於航空事端，現仍暗在各小國內，祕密製造，而民用航空發展之情形，實有令列強聞而驚異之者，現自柏林分出之航空線，已達十餘幹線，空中交通，飛機及飛艇往來運輸，晝夜不絕，商旅皆葉舟車而趨於天空之交通器矣，由此以觀，德國之臥薪嘗胆，奮志圖強，誠可爲吾人之師矣，

(八) 士兵對於飛機之責任

空軍之所以能偵察敵情，轟炸敵壘，以及驅逐敵機，傳達軍情等重要任務，全仰賴於飛機，然駕駛飛機者，有飛航員，修理以及裝卸飛機者，有機械士，此外士兵對於飛機之責任，又如何，茲

特分於后，

一，搬運飛機，如飛機出發，不用駕駛員飛往者，必然將飛機拆卸裝運，或用火車，或用輪船，一起一卸，自必用士兵搬運，而士兵必須謹慎從事，處處留心，不可大意，蓋恐一有不慎，致使飛機損壞，貽誤戎機也，

二，守護飛機 凡飛機裝好，停於棚廠，或飛機場，自必派有士兵，專司看守，務要嚴加戒備，不可稍有疏忽，致使無知之徒，趁看飛機，有傷損飛機重要關節之處也，如在戰時，更要十分注意，因恐萬一損壞，駕駛者不知，機械士再一檢查不到，匆匆駕起，勢必肇禍，不惟擇機，而有關

於戰事上的勝負，更爲切要也，

三，切戒吸煙 凡飛機上用油；最怕爲火所引，致遭焚如，無論何人，不得吸煙，或手持烟頭，臨近飛機，實因油類化氣，藉風飛散，星星之火，一著即發，故士兵無論搬運飛機，或看守飛機，對於此點要時時留心，如遠見有吸煙路過，或前來者，立即令其消滅，以保安全，

四，油彈 飛機活動，附帶之油料炸彈，甚屬重要。油料分汽油滑油及黃油三種，炸彈依重量分爲三十五磅四十五磅六十磅及百廿磅多種，又依功用分爲破壞彈燃燒彈毒氣彈等多種，但此兩種東西，皆係危險品，如搬動及使用時，偶

一不慎，禍害極大，且此兩種東西，價積昂貴，不但搬動時應謹慎從事，即無論何時亦應盡力愛惜也。又無論平時戰時，凡士兵不但警戒機場守護飛機爲其責任，即搬運油彈亦爲惟一之任務也，

(九) 毒氣防護法

一 毒氣之種類及其性能

軍用毒氣，種類繁多，大別爲下列之四種，

- (1) 窒息性瓦斯 (註一) 此類毒氣以綠鐘，光氣，(註二) (即福斯珍) 雙光氣，(註三) (即地福斯珍) 與綠化卑格林 (註四) 爲最重要。性能傷人肺腑，令人發生呼吸困難之感，

甚至窒息而死，少量吸令人咳嗽，喉鼻作癢，涕淚交流，

(2) 催淚性瓦斯 此類毒氣大都爲綠簇之化合物，性能刺激眼目促其流淚，令人暫時失去視察力，但不至失明或有致命之危。

(3) 噴嚏性瓦斯 此類毒氣大都爲砒劑化合物，性能刺激喉鼻，令人發生噴嚏，甚或嘔吐，

(4) 發泡性瓦斯 此類毒氣以芥子瓦斯爲最重要，性能刺激皮膚致命發泡潰爛，且爲耐久性瓦斯之一，有芥毒之區域，往往經久不散，防護之法除戴用面具外，尚須着用嚴密不通氣之油布製成衣靴，始可避免侵襲，

此外毒氣尙多，惟不甚重要，普通常用者不外以上數種。

（註一）瓦斯即 Gas 一字之譯音意爲氣體（註二）Phosaen

（註三）Dithosaen（註四）Chloropicrin

（二）毒氣之施放法

毒氣之施放法，約有下列各種

（1）吹送法（或名雲狀放射法）此法係利用風勢吹送敵方，事前準備，頗需時日，且器械笨重，搬運困難，並與風向風速大有關係，風向不順，反吹向自己陣地，風速過大，則揮散而不凝聚，故自砲射法發明後，即已不常採用此治，

（2）砲射法 係將毒氣製爲液體或固體，以裝填於砲彈內，

射向敵方，一經爆發，則彈內之毒氣分爲三部分，一部分滯留地面，一部分飛散於命中點周圍，一部分爲水蒸氣，欲令毒氣密布敵陣，非用大砲敵百尊同時發射不可，惟在實戰槍砲有限，且運轉笨重，亦不能隨時隨地作爲放射毒氣之用，

(3) 投擲法 用手溜彈及榴榴彈，內裝毒氣以投射於敵陣，此法須近距離始有效，且毒量不大，

(4) 飛機撒毒法 有兩，一爲投擲毒氣彈，二爲雨狀注下法，後法尤爲酷烈，蓋以毒液貯飛機油槽中，飛行之際，即可漏注瓦斯於敵艦或城市要塞，俾遂其擾亂後防及破壞城鎮之效力，至一般軍用飛機之速度，及其載重量，有可得而言者，按現

今世界軍用飛機之最大飛半徑，多不超過五百公里，如欲飛至離出發點五百公里之地面，又飛回原地，則其載重量至多不過一噸之譜，如所攜者爲毒氣炸彈，則一噸重之毒彈內所含毒氣約有五百公斤，據歐美軍事專家之估計，欲令地面上毫無防禦設備之民衆不能生存，所需之毒氣量，約爲每平方公里十噸，故欲使接近敵機出發點諸城鎮之空氣，沾染濃厚毒氣，所需之機數，至少需有每平方里十架，在距離五百公里之城鎮地面上，則至少應有每平方公里二十架之譜，且爲避免高射炮射擊計，轟炸機之飛行每在一千二百公尺以上，通常概在三四千公尺之譜，飛機飛行愈高，則其載重能力愈小，是欲達到上述之目

的，實際所需飛機數，必須較上數爲大，况普通轟炸機之載重量，僅五百磅，所含毒氣，充其量不過二百餘磅，故欲寥關如首都之地域內，充滿毒氣，非有千架以上之飛機不易達到目的，（註五）

雖然上述，毒氣量係指毒性較弱之瓦斯而言，若用近代的砒劑爆發性毒質，則祇需其五十分之一量已足，若改擲彈法爲雨注法，則更爲猛烈，再減半數。卽用五十架飛機，已足令後方大爲擾亂矣，故吾人對於防毒問題，既不可視爲無關重要，亦不可心存畏懼致驚惶失措也，

(註五)據化學兵器學要覽所載，二百噸毒氣，可令日本之東京市全入毒化狀態，則我南京至少需一百噸，每一轟炸機祇攜二百二十磅毒氣即十分之一噸則欲攜一百噸毒氣，自然需一千架飛機矣，但飛機載重有至一噸者不可不知，

三 毒氣不足畏之理由

毒氣不足畏之理由有三，

(一)根據毒氣本身之效力，原毒氣雖有種種，其中最易多量製造者，莫如；氣，此物之化學性質極爲活動，易爲他物所中和，故防禦方法較易，祇用簡單之面具即可，其次爲綠化卑格林及各種催淚性瓦斯，此類瓦斯刺激性雖強，但；性不猛，發

覺亦易，遭遇此類毒氣之攻擊，不過兩目暫時流淚，及略感不適而已，於生命決無妨害，至各種噴嚏性瓦斯，在常溫多屬固體，化汽不易，雖與爆藥同時揮散空中爲粉末狀存在，但停留空氣內之時間極短促，故其殺傷威力亦不足重視，此外如青酸及一養化炭氣，比重過小，彌散太易，在戰地上毫無實際效力，之因吾人所注意之毒氣，祇有福斯珍及芥子瓦斯二物，此二種氣體性極猛烈，而刺激性則不甚顯者，因之濃度不高時其存在往往不易覺察，置身此種不易覺察之稀薄毒氣中，經過數小時之呼吸，始覺受毒，故爲害甚大，生命多有不保者，但福斯珍亦不持久，且易爲水所分解，在潮濕之地面上不能久留，至

芥子瓦斯揮發困難，在嚴寒之際，其效力甚微，據歐戰經驗，德軍於冬季在俄境所放之芥子瓦斯，竟至絲毫不生效力，故亦不足畏，惟吾人對毒氣之防禦法，決不可置之腦後，吾人必有備始無患，寧未雨綢繆，毋臨渴掘井，惟不必過分驚擾耳，

(二) 根據日本化學工業之現狀 軍用毒氣之原料，除綠氣外大抵爲煤膏副產物，而與有機染料及藥材工業尤有密切機關，日本之煉鋼及其他合金工業，既不發達，焦煤之需求自屬不大，且民間燃料除少數大城市外，亦不採用煤氣，因之其煤膏副產物之產量極爲有限，染料及藥材工業尤爲幼稚，使用毒氣非大量製造，決無何等效力，日本之毒氣原料既不充分，自不能

遽然運來大量毒氣以攻擊我軍，

(三) 根據國際盟約及首都現況，海牙和平公約早有禁用毒氣之規定，及後華府會議國際聯盟，均先後通過禁止毒氣之議案，日本固橫暴不可理喻，但對歐美之強大意志，實未敢過於拂逆，况我首都距滬在二百公里以上，地方寥廓，日本縱冒天下之大不韙，亦不易使我首都全市陷於毒化，

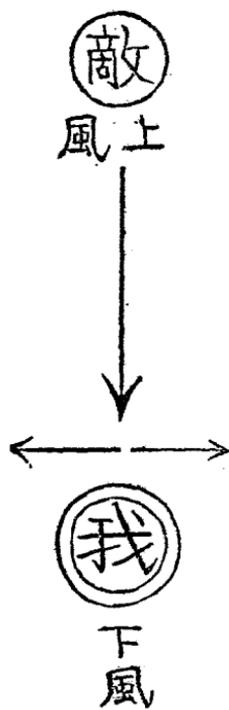
四 毒氣侵襲時之注意事項

敵人施用毒氣之際，吾人必須緊記下述二事，

(1) 鎮靜 張皇失措，貽誤戎機，爲兵家大忌，道濟量沙以却敵，安石圍棋而致勝，古人靜以成功，良有以也，

歐戰時英美士兵。處於毒氣陣地中，獨持鎮靜，得保全生命不少，而彼殖民軍隊，則因慌張失措之故，大受損害，此即明證，故吾人不論在前綫何處都市後方，一旦受到毒氣襲擊。最須鎮定心神，安靜呼吸，切忌驚慌失措，呼喊奔馳，良以呼喊奔跑等動作，皆能令呼吸加快加粗，以至毒氣反多量吸入，若心神鎮定，則呼吸自能平靜，毒氣之吸入自減至最少量，且身體內之養氣不至虛耗，故鎮靜二字，實爲瓦氣瓦斯陣地內之保命要訣，惟此事言之匪艱，因吾人一旦遭遇此等不經見之禍殃，當時謠譏繁興，市民多談虎色變，以至有種種無意識之舉動發生，例如號泣求救，四處奔跑，或戰慄不安，神色變更等舉動

，皆無益而有害，徒使脈搏加速，吸呼加快，致毒氣多所吸入耳，關於此點，須由智識階級向民衆宣傳，其爲益誠匪淺也，（2）選擇高曠處及上風躲避 毒氣必依風之來處，成線狀襲來，故在陣地內吾人切不可隨毒氣進行之方向並行，必須逆風前進，或與毒氣或直角之方向橫走數步，（如圖）



成直角之方向

倘有避毒室之設備，則可藏入避毒室內，否則緩步登於高樓上

，緊閉門窗縫隙，亦可稍避毒氣侵入，吾人必須緊記，森林中，稻田內，山谷及低窪地，皆爲毒氣凝聚之處，不可誤入，以毒氣比較重大，多沈降低處，且易凝聚於空氣不流通地。

五 遭遇毒氣時之防禦法

自毛氈濾罐型面具發明後，防禦毒氣已進步至相當之域，惟斯項面具之製造，手續頗繁，材料不易置備，降普通人士所能製作，茲將簡單救急法，略述數則於左，

(一) 簡單面具 預購西藥房出售之炭酸鈉，(註六)一兩及次亞硫酸鈉(註七)四兩，甘油一兩，溶解於一面盤熱水中，

臨時用紗布裡棉花一大塊浸漬該液內，稍擰乾以掩覆於口鼻，務令嚴密，使空氣由棉花內吸入此藥液，有中和毒氣之效，（加入烏羅托羅賓可防福斯珍，）

欲防芥毒並須着用防毒衣靴，係以不透氣之油布製成，全個頭面均須保護，

註六 (Sod Carbon)

註七 (Sod Hyposulph aef)

防流淚性瓦斯，須保護兩目，戴用嚴密之風鏡，可以稍禦之，（二）另一簡法，如未備有此項藥劑，祇好取布片兩三層，內填土壤，澆以人尿，使溼，然後用此布片以包於口鼻部，亦可稍解毒力。

(三) 此外加上述各法均不及辦時，可匿身於乾草堆內，或麥囊中，或埋首於木炭中，鋸屑內，或伏匿青草中，同時輕輕呼吸，亦可減輕毒力，英軍初受毒氣襲擊之際，僅用溼手巾覆面，亦能分解去一部分毒氣，

上述數法祇可視為權宜救急之法，最完備之面具，係有吸毒罐一具，內貯活性炭素及曹達石灰二物，由呼吸管子以連於皮製之面具上，有此面具一副，可以防護各種毒氣，若上述之簡法，祇在稀薄之毒氣內稍有效力，然實際施放毒氣時，因各種關係，不易速成濃厚毒氣氛圍，故上述各法頗可防禦於一時也，

一六 藥劑防毒法及消毒藥

(一) 預用增加身體抵抗力之藥劑 列如事先預服重曹錠，可令身體之抵抗力稍為增強，以毒氣多係酸性故也，又有較服藥為佳之法，則係注射〇·五至一，%之重曹液於靜脈內，其利益同上，

為防毒瓦斯之侵襲皮膚，可於全身各部撒布重曹粉或滑石粉，於腋窩，會陰，頸項腹部各處，

(二) 住室內外之藥劑消毒法 為中和毒氣起見，吾人可於住室內外或戰壕內預先撒布多量漂白粉，可以防禦芥子瓦斯，又將碳酸鈉與次亞硫酸鈉二物溶解水中，大量酒滴於室內外，亦可防禦綠氣等之侵襲，此外門窗縫隙必須一一堵塞嚴密，勿令

透氣，門窗懸以毛氈或棉被等厚重簾幕，最好將該項簾幕預浸於碳酸及次亞硫酸鈉之溶液中，效力尤佳，

七 有毒區域內之驅毒法

毒氣有一時性持久性之分，一時性者即前述之綠氣，及流淚性瓦斯，噴嚏性瓦斯，持久性者為發泡性瓦斯，代表發泡瓦斯者即為芥子瓦斯，此物毒力最能經久不散，往往沉降地面一兩月之後，尚能殺傷人畜，故經過施放芥子瓦斯之地域，非用漂白粉嚴密消毒後不可誤入，欲令有毒區域內毒氣消散，除利用漂白粉白炭酸鈉等以中和毒氣外，尚有如下各法以激盪空氣，使毒氣易於消散，

(一) 水珠噴射法 用救火幫浦以噴射水珠，使毒氣易於消散
(二) 燃燒法 注煤油於柴薪，堆置有毒氣區域，點火燃燒，使烟焰升騰，則毒氣爲之激動消散，

(三) 其他 用機關槍掃射法，及放鞭砲法，皆有效，

八 避毒室之構築及設置

- (一) 避毒室須擇開曠面空氣流通之處，避去森林及谷底，
- (二) 避毒室以在高處爲佳，如無相宜之樓屋，則平房亦可，
- (三) 避毒室之建築須以水泥或堅密之磚壁造成，全市有僅少縫隙，

(五) 外間之通氣眼旁置一電風扇，以令屋內空氣流出，而外

空氣不易流入，

(六) 外間之門幕及窗簾，係用厚重之棉絮製成，夾以板條，並須預消毒藥液，

(七) 內外間之通道，須有二層門幕，距離須有三尺，以便掀開外幕時，內幕尙可防蔽，

(八) 外間地面上洒以消氣藥劑，外間雖無妨稍進入少許毒氣，面內間則絲毫不令進入，

(九) 倘在室內置空氣清淨器一具，亦有避毒之效，此項空氣清淨器於軍隊之辦公室內，如戰艦技術室等處，俱須置備，其用以清潔空氣之藥液，凡能中和毒氣者，俱可應用，例如安莫

尼亞，石灰等，又加入四十磅之曹達石灰，耐用十六小時，此項清淨器之效力，蓋利用亞爾加里性藥液以吸收空氣中之碳酸汗臭，並毒癡等，又能使空氣中含相當之水分，而將空氣中之毒氣除去百分之九十五，爲效不亞於避毒室也，

九 毒氣傷者之救護法

(一) 不要忘却在毒氣地域 在有毒氣地域救護中毒者之際，施救的人，千萬不要忘却自己和中毒者却尙在有毒的地域，而忘却戴用『防毒面具』一事，對於被救者若未戴用防毒面具就應該立即爲之裝戴，或用上文所述之簡單面具以覆於中毒者的口鼻上以保護之，

(二) 慢慢地移置中毒者到新鮮空氣中 空曠的高阜，和無人烟的田野，都是空氣新鮮而毒氣不易集積的地方，中毒者應立即慢慢地移直於這等安全的地方，使他吸取新鮮空氣，若是在房屋極多的地方，一時又找不到一個空曠的處所時，那末，屋上的露台，和高大樓屋的最上一層，都是毒氣較少空氣新鮮的所在，也勉強可以暫時遷移，但是搬移的時候，救護的人應當特別留心，務使中毒者安靜呼吸慢慢地移出毒區，千萬不要着急，不要弄得中毒者呼吸促迫，反而呼入多量的毒氣和消耗心力，

(三) 小心脫換病人的衣服 毒氣中有狀如細滴或細粒者，着

子衣服之後就不易脫離，尤其是糜爛性的液狀毒氣，（即芥子瓦斯）着了衣服即滲入內部，碰到皮膚就有起泡和潰爛的危險，所以中毒者一經離開毒區，就應該小心脫除他的衣服，（這個時候施救者要注意到自己手指的染毒，）用熱水淋洗全身和頭髮顏面以及兩手，洗的時候切不可在浴盆內沐浴，這時因爲毒氣比水輕，恐怕漂浮水面，仍就染在身上之故，洗完之後，再穿着未染毒氣的衣服，若是一時不得到替換的衣服和熱水時，至少也應該脫除外衣，並將手臉用手洗滌，至於脫下的衣服應該投入鹼水，或和有漂白粉的水中，泡十幾天再用流水沖洗

(四) 加意保温 病人既然脫換衣服之後，就應當設法使之安臥，覆以溫軟的毛毯或棉被，再放置湯婆子或熱水袋以取暖，

(五) 飲以開水或茶 病人安臥之後，即須飲以熱開水或茶或是咖啡茶，

(六) 對症之處置 對於眼睛的發紅流淚，用溫開水洗拭再用熱手巾包罨，對於喉嚨的乾燥和發痒，用熱開水一大碗覆上一個玻璃，或白鐵漏斗，從漏斗的尖口慢慢地吸入水蒸氣，若能在熱水中加一點小蘇打，或者加入幾滴薄荷油，或玉樹油則更好，對於皮膚的起泡，千萬不要將泡弄破，應該要小心用鹼水或用小蘇打化水沖洗，再塗上麻油或麻油和石灰水的混和物。

，或凡士林，再覆上清潔的布片，對於胸部的疼痛和小腿的抽筋，可放上一個熱水袋，或者用熱手巾包圍，疼痛和抽筋自然會停止，

(七) 趕緊請醫師診治，中了，之後，一面施行急救，一面就應該立即用電話請醫院的醫師來診治，或者直接送到，區以外的醫院裡去醫治，

SKBC

MG

V-49

4