

中華民國三十年八月初版  
航空委員會參考書類編字第九三號

# 跳傘術

0331

航空委員會軍政廳編印

## 引 言

蘇維埃青年們，對於跳傘和飛行的事業，與其他各項運動一樣，莫不富有濃厚底興趣，咸認為是高尙，活潑而富於趣味的運動，我們國家（蘇聯）裏，成萬人的從飛機上跳落下來，成百萬人的從跳傘塔學習下降，這種狂熱的情緒，說明了蘇聯人民之對於跳傘術，是如何底擁戴，親暱，愛好，興奮。

飛行員和飛艇駕駛員們，為什麼要練習跳傘術呢？飛行器具（飛機，氣球……）誰能保障牠在空中不發生事故呢？因此，學習跳傘是必須的，決不可缺少的部門！飛行員之供給保險傘，也就等於航海者們之帶着救生圈！

第一次帝國主義大戰的時期，（一九一四——一九一八年），經驗昭示了人們，交戰各國，無不儘力的利用其所培養之跳傘人員，供其驅使某些軍事任務（降落敵方，破壞軍事工程，實行間諜，偵察等項工作）目今如德意志意



大利已及其他諸資本主義國家，莫不均在瘋狂底扶植其跳傘人員中。

跳傘事業之將來，未可限量。即在目前，已被廣泛應用，利用跳傘來宣傳，鼓動民衆，急救不幸！誰都知道——在蘇聯——在遼遠的邊區，沒有飛機場的地方，或有了飛機場，偶然不能用的地方，曾經利用過跳傘的技術，把政治工作人員，用保險傘擲下去，深入民間去做宣傳工作，收效甚宏；利用跳傘輸送救火隊，息滅了森林大火災的蔓延，參加過大水泛濫搶救工作，如此種種，與大自然搏鬥；醫生跳傘者，對於遼遠區域的染患急性病疾者，能予以極迅速之救護，爲人類增進幸福不淺，在我們籌備全國大選舉的日子，跳傘人員奉令攜送選舉材料到邊遠的區域，及時完成使命，替國家做了光榮的任務！

每個人都可以造成一個優秀的跳傘人員，祇要他具有健全的心臟，堅強的神經，正常的視聽覺，就是說每個健康的人都是合格的，年齡以十八至三

十歲爲最適當的時期。

每具保險傘的載重是有規定計算的，所以，跳傘者之重量，略須有所限制，其體重若超過八十公斤以上時（包括衣服鞋帽在內），就達犯了載重計算，超過固定載重，則降落勢必加速，速度增加，則降落術即較複雜，對於初學者缺乏經驗之跳傘人員，恐將發生意外之不幸。

爲了易於瞭解跳傘學之原理，規則，並使學者富於接受跳傘術之動作起見，但願學習者均具有初中程度之基本學識。

凡願成爲跳傘人員者，務請注意下列各項規則：

（一）應學習基本跳傘之原理。

（二）應學習及牢記各項跳傘之規則，悉心研究和分析某個跳躍動作，使熟能生巧圓滑運用，並須儘量研究初學時各種易犯之弊病，務須及時改正之。

(三)應研究保險傘之構造，檢查規則，摺疊和保管。

(四)精確計算跳傘時之各種連環動作關係。

(五)學習跳傘者，應遵守各項衛生上之要求，通曉預防之方法，以免發生可能之災厄及疾病，在學習期間，應絕對服從教官(指導員)之指示及其所要求之各項條件。

(六)應精確研究各種複雜跳傘動作之特性，牢記強迫跳傘之各項規則。

目錄

引言

第一章

跳傘術之簡史

保險傘之發明及最初跳傘

氣球跳傘第一人

飛機跳傘第一人

跳傘在蘇聯

第二章

保險傘

保險傘之概述

學習傘之構造

保險傘之摺疊與檢查

第三章

跳傘基本原理

跳傘術 目次

墜落(自由墜落)

開傘

降落

着落地面時之衝擊力

計算

各高空降落時間之核計

降落時所受風力影響之偏差估計

跳傘者擲落地點之判定

#### 第四章

跳傘準備

通則

跳傘之因素研究

初學者幾個易犯的錯誤

## 第五章 跳傘

學習跳傘

延遲開傘

降落水面之跳傘

夜間跳傘

高空跳傘

快速度飛行跳傘

特技飛行跳傘

強迫跳傘

## 第六章 跳傘者之衛生及預防

健康之影響

運動休息飲食

跳傘術 目次

四

醫學衛生

附錄 自我檢討問題五十個

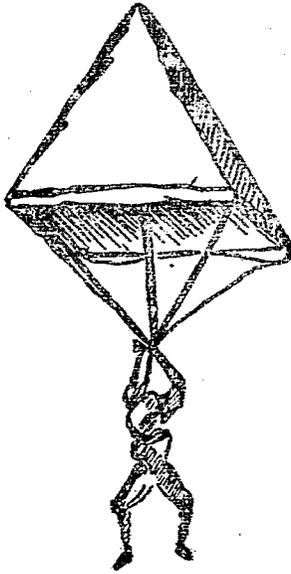
跳傘者之座右銘

## 第一章 跳傘術之簡史

### 保險傘之發明及最初跳傘

保險傘之發明，爲人類與自然界爭鬥之產物，爲征服領空之工具，爲保障飛行人員安全之巨大貢獻。

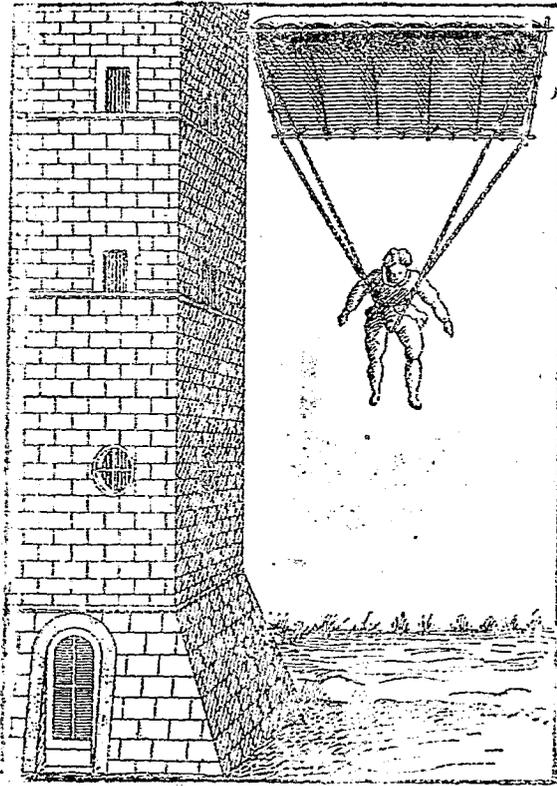
保險傘之原理，爲十五世紀學者李翁奈爾篤所創論，其論謂利用傘體由空中降落可保無慮，其原始之保險傘草案，如一立體三角形狀。



一 圖

篤爾奈翁李紀世五十  
案傘之設繪所

其後，逾百年，（在一六一七年）范湖施脫，維郎其渥設計一傘，其構造

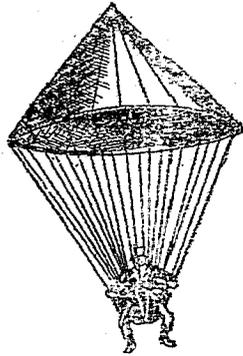


二 圖

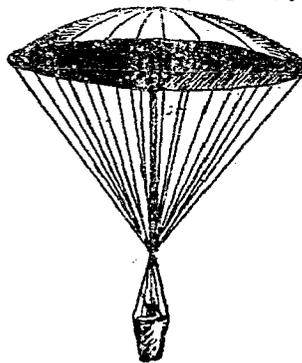
圖傘跳之渥其郎維，脫施湖范年七一六一

用木條四根，上覆帆布以為頂，其本人首由監獄塔頂帶傘下跳，為世界上跳傘者之第一人。（參閱第二圖）

一七八三年，有法人李諾爾曼用其自己製之傘，傘蓋中配有硬骨幹，其形為圓推，由天文臺尖頂向下跳躍（參閱圖三）



一設氣  
七計球  
八之跳  
三保傘  
年險第  
李一  
諾爾  
曼所

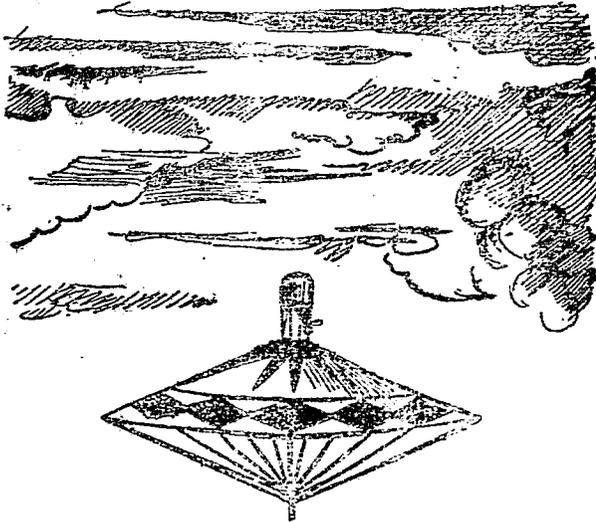


一製  
七之  
九年  
加爾  
林所

直至一七九〇年法國飛行家加爾聶林首先製造一傘，頂蓋如雨傘狀（圖四），為創錄世界氣球跳傘之第一人，其跳傘高度是一千公尺，其後，與其

妹歐麗奇相繼不斷努力，由1814—1820年，每人之紀錄，為數各約四十次焉。

一八三四年，考金革創製一新奇特色之傘，頂蓋如圓錐狀，而向下垂（圖五），概因其構造設計之錯誤，跳落結果，羅遭慘劇。



四

圖五 一八三四年考金革之傘

一八八〇年飛行家鮑爾敦亦曾作過一次自氣球上跳傘試驗。  
飛機跳傘第一人

美人貝利於一九一二年在桑路易城首用保險傘由飛機跳落下降爲世界飛機跳傘者之第一人，差不多在同時期，法國及其他國家，飛機跳傘者，接踵而起，其中婦人參加有名茄衣達其考斯拉者，法人飛行家萊莉曼於一九一八年完成由飛機跳躍，約共五十次之多，十九世紀，聞名之跳傘者如黎魯斯，考金革，羅柏斯松，賀港等，每人均有數十次跳傘之成績。

### 跳傘在蘇聯

帝俄時代，統治階級們儘力的摧殘工農羣衆之天才，不讓他們進入航空，不信仰他們駕駛飛機，更忽視了跳傘術，棄之如敝屣，例如考節尼各夫之寶貴發明，爲俄人保險傘創設者之第一人，其原理與構造，完全符合科學之論理而不見採納，無人過問，更無人援助，其計劃書被遺棄於檔案庫中，置若無睹，其他民間天才之被埋沒者，恐亦不可勝計。

自蘇維埃政權鞏固，組織紅軍工農空軍，政府之重視及關心飛行人員之

生命及安全問題，乃不遺餘力，但是，在內戰時期，惜未能如願以償，那個時候，本國的出產品（指保險傘）既形絕跡，一切均須仰求於外國，飛行人員所用之保險傘是從法國來的，既舊且劣，跳傘教官人才沒有，培養與教育跳傘人員之事業，遇着了極度的棘手。

工農紅軍的飛行員們，追求學習跳傘藝術之慾望，如火如荼的在內心燃燒着，關於這一點，可以拿一九一九年的紅軍成立週年紀念日的一天，飛行員愛利司井第一個人在蘇聯由氣球上跳傘降落，他所用的保險傘，差不多已失去了安全性的了，他不顧一切，仍舊跳了，由此一點，我們看到蘇聯的空中戰士們是如何的感到興趣，熱誠和嗜好！

一九二一年，大彼得城航空學校用繫留氣球練習跳傘，跳過幾次之後，終迫於停止演習了，爲的是發生死傷的慘事，學生們沒有新的保險傘，所用貨的全是舊，一個學生名叫馬爾昌諾夫者，開傘跳躍下降，繫傘繩忽斷，以

致死於非命。

蘇聯政府於一九二五年爲發展空軍事業計，乃不惜重金購置船來品各式保險傘，以資觀摩仿造，保險傘製造事業終於獲得成就。

一九三〇年，空軍飛行員米諾夫（圖七）用凡爾曼式飛機第一個試傘，繼其跳者爲其學生馬斯谷夫等（圖八）一九三一年中，則有大批蘇聯青年跳傘者之造就，婦女中首先跳躍者如古蓮莎亞，菲督洛伐，齊爾谷伐諸人。

由一九三〇年一九三九年，在這個時期的過程中，蘇聯跳傘運動之發展迅速，實足驚人，一似雨後春筍，其進展之速，即一切先進諸資本主義國家，亦莫不瞠目乎其後，不論普通的或延遲的下降開傘之世界紀錄，均爲蘇聯所專美，蘇聯之所誇耀其大眾跳傘之成就者，未始無因也。

特技飛行跳傘（尾旋，上昇轉灣，盤旋下降，翻筋斗，俯衝等……）日間的或夜間的，四季不斷，水上降落，高空和延遲開傘（附帶氧氣），飛艇，滑翔

機及氣球(繫留氣球自由氣球)等跳傘，我國的跳傘人員，曾由各式飛行器具演做過了。

跳傘者之在蘇聯，與日俱增，處心積慮，不斷努力，青年人之踴躍參加，既如潮水之湧來，他們做了各種的複雜的跳傘技術，獲得了世界紀錄，創造了跳傘史上之新頁。



六圖  
俄國保險傘者第一人  
——考尼谷夫



七圖  
蘇聯跳傘突擊員——米諾夫

跳  
傘  
術



八 圖

員駛駕的傘跳機飛由首羣

九



十 圖

一者傘跳的名著  
葉大敏阿夫



九 圖

一者傘跳的名著  
夫楷唐楷

## 第二章 保險傘

### 保險傘之概述

保險傘係一種設備，裝置，其目的在求人物及其他物件由空中降落時，使速度減少而獲得着陸安全之保障。保險傘經過三百年之修造與改善的歷史，始有今日之完美，而成爲航空人員們之唯一良友——忠實可靠。

傘衣(或稱傘蓋)構造之形式，各有不同，(參閱第11 12 13圖)近代之保險傘(第14圖)雖有多種，然其構造之基本原則爲一，即均爲柔體傘衣也(傘衣無硬骨幹)，傘衣摺疊後，放置於傘包中，跳傘者用時，即將套帶與傘包相連，捆綁身上，開傘鏢一拉，傘衣卽由傘包中彈出，保險傘之用途，可分爲安全的，學習的，載物的及其他專用之不同。

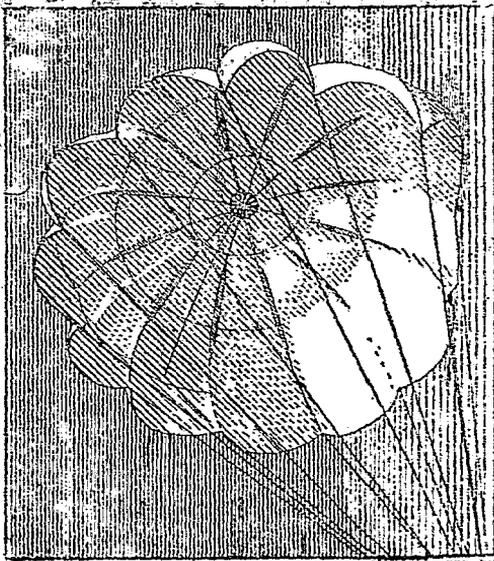
保險傘之使命，爲飛機在空中失事時，以備航員們之利用，亟救其生命

，將保險傘用套帶捆綁於人體上，按跳傘者之自由意志，隨時均可開用，爲駕駛員駕駛飛機便利起見，其傘包掛在身後，順作座櫓，（圖15）領航員及旅客等人員之保險傘，則均掛在胸前，（圖16）保險傘與學習傘（圖17）之構造上，並無區別。

學習傘之使命，爲學習跳傘之用，通常學習傘均由二傘組成，一曰主傘，一曰副傘（圖17 18 19）

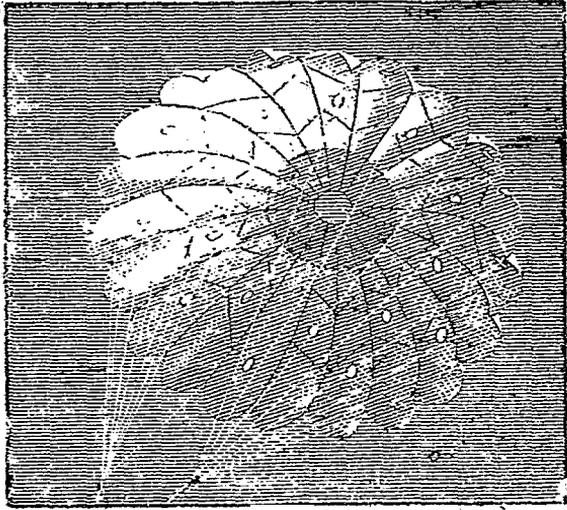
載重保險傘之使命，爲將什物由空中擲下，近代有一種載重傘，能載巨量之什物由空中拋下，其傘衣等之構造，與上述各傘，均無二緻，載重傘之於國防，經濟，均負有甚大之意義。緣該傘之下配有貨袋即極易破碎之貴重物品，亦可輸送無恙。

特種保險傘之使用，如擲下信號彈，照明彈等，其構造與他傘幾無差別



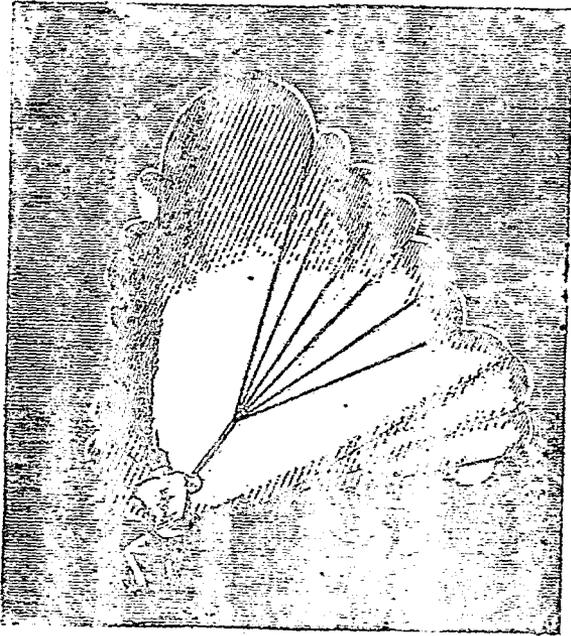
一十圖

傘險保式AIOZ



二十圖

傘險保式爾柏魯

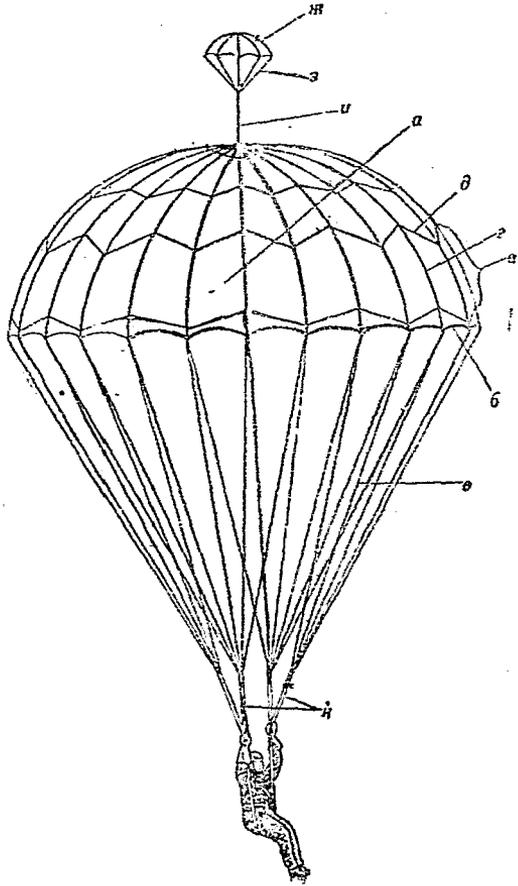


三十圖

。形角三爲衣傘，傘險保式曼福郭

圖十四

近代保險傘之圖式 a. 傘衣(傘蓋) 8. 傘幅 b. 傘幅片 2. 緯  
橫帶縫 c. 經橫帶縫 e. 繫傘繩 nc 引導傘 3. 引導傘繫傘繩  
u. 中央索 k. 繫傘帶

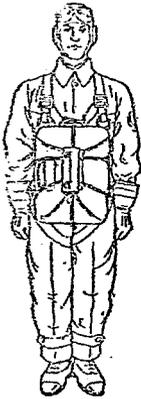


學習傘之構造

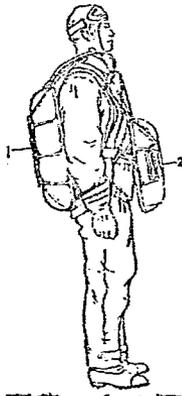
保險傘——用以學習跳傘者謂之曰學習傘，普通該傘有二：主傘與副傘（圖17 18 19）用一個套帶綁掛主傘與副傘之打開，係用一特製之裝置，即開傘鑰和拉索也。



圖十五 駕駛員用保險傘



圖十六 領航員用保險傘



圖十七 學習保險傘  
1. 主傘 2. 副傘



圖十八 學習保險傘——主傘背影



九十圖

學習保險傘——副傘前影

主傘之開傘環裝在繫傘帶之左端與套帶相連，并和跳傘者之胸部平行；副傘之開傘環則裝在傘包之右端，跳傘時應先用主傘，蓋主傘之傘衣面積具有  $57.2 \pm 60.3 \text{ m}^2$  之大，其下降速度則為  $5.5 \text{ 公尺/秒}$ 。

跳傘時倘因主傘破壞不能使用或時間不允許應用主傘時，即立用副傘，副傘與主傘之構造，并無差異，惟其傘衣之面積較小耳。（ $35.5 - 40.2 \text{ m}^2$ ）故其下降速度則較快，將增至  $7 \text{ 公尺/秒}$ 。

學習傘之構成，如下列各部：二個傘衣及繫傘繩，套帶，二個傘包，開傘環（祇主傘有），特種裝置，（開副傘用），提包，以備保藏及攜帶保險傘之

用。

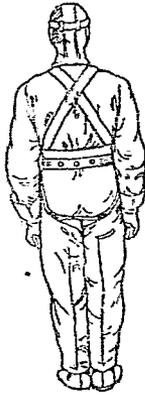
傘衣全開時，——降落之際，其外形如一大傘蓋，繫傘繩與套帶，繫傘繩及傘椽之配置非常均勻，平面圖中之傘衣與繫傘繩之位置，形成一多角體，其直徑至0.7公尺云。

傘衣須用上等優良之絲織品或棉織物，應符合於柔軟而堅實之條件，普通傘衣爲二十八幅，（副傘則爲二十四幅）每幅則分爲四幅片，如此，傘衣於降落時所受之張力務求其勻等也。

傘衣頂中央，上有一圓孔，名曰透氣孔（或稱減震孔，極孔）此孔之用途爲緩衝空氣之衝擊力，減少張開時之震動，使傘衣之壽命，得以延長，傘亦因得而保持其垂直狀態，不致傾斜，繫傘繩一端，與套帶相接掛，一端則穿過傘衣，切在經緯橫帶縫內，他端再與另一端套帶相啣接。主傘有繫傘繩二十八根，副傘祇二十四根，直徑爲四至五公釐，其韌力（拉斷力）：絲織品能

有150公斤，棉織物約130公斤。

套帶之用途，為傘與人體相連繫之媒介物，其構造設計，應使傘衣在人體降落時之重量，得平均担負，并須在降落時，方便無阻，套帶由亞麻搓成，其韌力至1000公斤，套帶胸部前有掛帶二條，背部亦有二條，交叉成英文字之X狀，腿帶左右各一條（圖20 21）



十二圖  
影背帶套



一十二圖  
影前帶套

套帶之末端，有D式之扣環，用以掛結繫傘繩，胸帶兩條，用扼緊鉤與D式之扣環相扣，帶中央有鬆緊扣，以資調節鬆緊，腿帶之作用亦同，套帶因有鬆緊扣，故任何人之身裁均可適用。

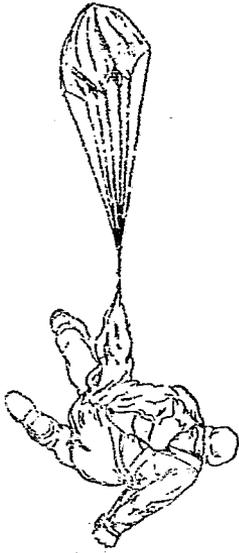
傘包爲放置傘衣，繫傘繩之用，其製造之材料，應不透水濕，顏色爲草黃不等，展開後之形狀，如一西洋信封四邊打開一樣，傘包有主襟，側襟之分，主側襟均縫結在傘包底板之上，爲隔離傘衣與引導傘放置起見，在側襟之上，加縫補助襟，襟上有雌雄銅扣，扣中央有銷孔摺疊後將開傘環之拉索插針嵌入之。

引導傘之使命，爲使傘衣迅速由傘包內彈出張開，引導傘亦具有傘衣與繫傘繩，并裝有彈簧條機械，（圖 22 23）繫傘繩納入筋鞘之內，與主傘之關係，則用中央繫傘繩互相連結，引導傘之傘衣，用八幅布汽拚攏合縫，共有繫傘繩八條，傘衣有四小封袋，袋卽爲裝彈簧條一端之用，彈簧條係鋼質品，共四條，條梢之末，則鑲有如英文字 V 字狀之彈簧，彈簧爲彈簧夾所箍牢。

開傘裝置爲開傘環與拉索，一端爲鐵環，一端爲拉索，拉索繫在環上，

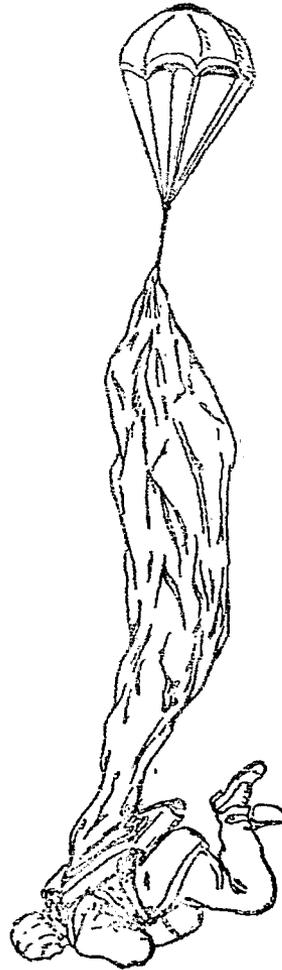
索端有撇針，傘包囊襟上，束有橡皮繩，其目的在使傘包之氣門在空中迅速張開。

跳傘者將開傘環一拉，支持氣門之撇針即由雌雄銅扣脫出，傘包襟即開，因有橡皮繩伸縮力之反應作用，加緊傘包張開，傘衣亦即隨之彈出。開傘之際，引導傘即先行彈出，（圖22）張開後，即將主傘與繫傘繩一同拉出（圖23 24）



二十二圖

——後環傘開去拉  
中開張在傘導引



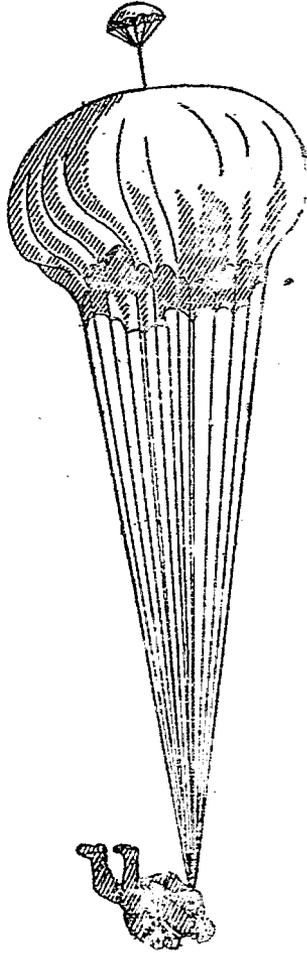
圖二十三 引導傘在使傘衣張開中



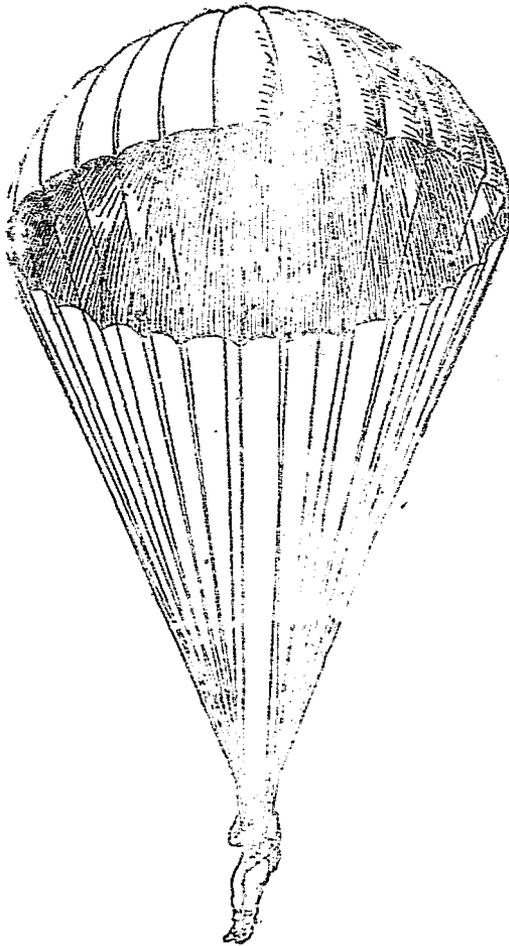
圖二十四 傘衣與繫傘繩已全部拉出

空氣充滿傘衣後，傘即全開。(圖25 26)

保險傘之載量力最大時，亦即傘衣全張之際，若跳傘者感覺人體及傘衣有力的一蹬時，應知傘衣此時業已完全張開，蓋空氣達到充滿傘衣之一瞬，有一種震動，此力由繫傘繩及套帶等傳達於人體，人即感覺一蹬。



圖二十五 空氣正在充塞傘衣之狀



圖二十六 傘完全開了

### 保險傘之摺疊與檢查

跳傘人員爲求其跳傘之安全信念，應充分研究，準備，牢記各種跳傘之動作，并須確知傘體之狀況，是否完整毫無弊端，摺疊合理等等，方可跳躍。

保險傘與其他機器一樣，工作決不允許有所故障，因而，必須有善良之保護，看管，例如：注意檢查，謹慎保管，包裝得法，慎密及合理之摺疊，及時修理等諸條件。

摺疊之前，應詳細檢查各部，掛帶之前，亦應檢查，即在跳傘前一瞬間，亦應考慮檢查。

保險傘摺疊之時，摺疊員應會同跳傘者及教官（指導員），共同檢查；傘衣，繫傘繩，引導傘，束繩帶，（或稱束繩巢）傘包之本身，內部及開傘裝置，是否均無故障！

幾種易於疏忽的毛病：破裂，隱暉的傷痕，油漬，縫口脫綫，另件不堅固，另件彎曲，破傷，橡皮繩失去彈性，開傘纜拉索或撇針之上有逆刺，撇針套鬆弛等情。

用傘之前，應查照保險傘之號碼（傘衣固定），檢查與試身（保險傘掛在身後，套帶之長短，未必均勻適合，須用鬆緊扣調節合度，謂之試身）乘坐飛機之前，必須檢查保險傘外層各部各另件，套帶，開傘裝置尤為重要，乘坐飛機前之保險傘一般安全性之評語，應由教官（指導員）決定之。

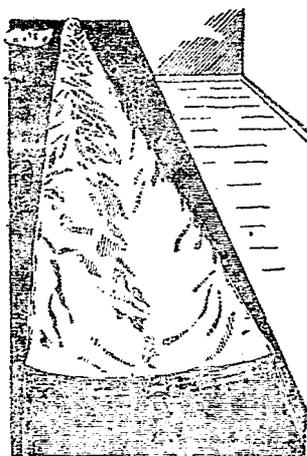
保險傘應由摺疊員或保險傘業務員摺疊，該號固定傘之跳傘人員，於上述人員摺疊保險傘時，應親自出席協同工作，親眼看過各部，確信摺疊之合理與否？若跳傘者發生傘狀之有疑慮摺疊之不合理或傘身有故障時，應將當時之情形，紀錄於日記簿中，呈報教官，以期改正及釋疑。

保險傘之摺疊，須備有專棹（包傘檯）及工具：小鐵鉤，沙包，米達尺，

包傘鉤等物，其動作及程序如下：(一)週身檢查傘體，(二)振齊傘衣，擦去灰塵，(三)摺疊傘衣(四)摺疊繫傘繩，將繫傘繩鉤進束繩帶(束繩巢)(五)傘衣疊入傘包中(六)封孔。

### 保險傘之檢查決

非局部虛應故事查看爲是，振齊傘衣爲摺疊之必經手續，同時將塵灰擦掉，振齊後之傘衣第27圖，繫傘繩則分集兩傍。



七十二圖

振齊後之傘衣

摺疊之目的，爲使傘衣易於彈出，易於張開，且有規則的放進傘包，佔領亦小。摺疊後之傘衣如第28圖。檢查摺疊之是否無錯誤，即視疊後之傘衣

右方是否有製造廠之烙印，傘幅與繫傘繩之數目，左右是否相等？繫傘繩與繫傘帶是否不交縱紊亂？（視第29 30 31圖）繫傘繩尚未插進束繩帶（束繩巢）之先，傘衣應如第29圖，繫傘繩插進束繩巢內後，應如第32圖，插入束繩巢內之目的在求繫傘繩於傘衣張開之際，順序由傘包內拖出，而勿致彼此間絞亂也。

傘衣摺疊完畢，即放進傘包，如第33圖，摺疊傘衣之重要性，決不次於繫傘繩也。

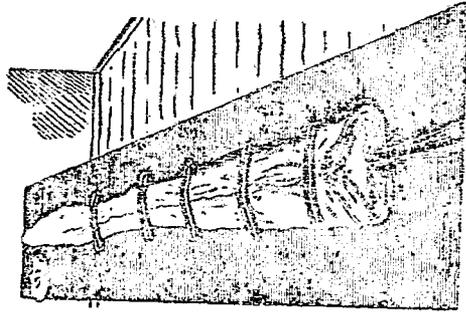
封扎傘包，引導傘疊入，如第34圖，然後嵌入撇針及插進開傘纜索（視第35圖）等等手續後，全部摺疊手續即告完成（視第36圖）

每次用傘之後，按照上述次序，循次工作，未用之傘，每日亦須打開複疊一次，以資檢查，工作情況，應逐一登記保險傘保管簿中。

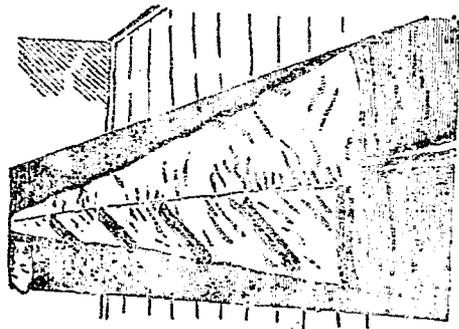
摺疊副傘與主傘稍有不同，兩傘摺疊後，其狀如第36圖。

摺疊手續

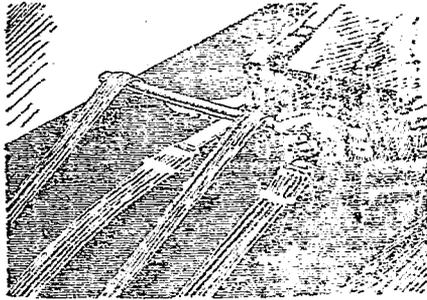
完備後之保險傘，應將橡皮繩鬆解套入提包內，即可存庫，第37圖即保險傘放入提包內矣。



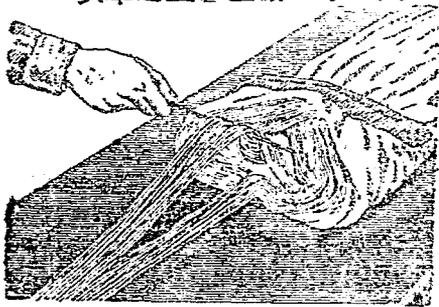
圖二十八 摺疊後之傘衣



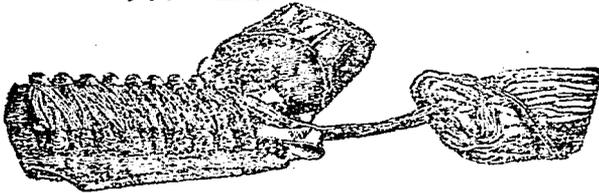
圖二十九 疊後之傘衣，準備放入傘包內。



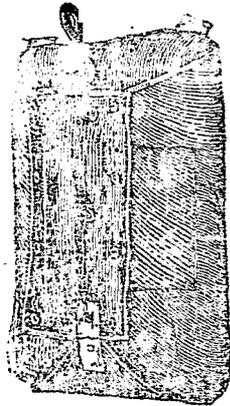
衣傘之整疊查檢 十三圖



衣傘之整疊查檢 一十三圖



帶繩束入鈞插已繩傘繫 二十三圖  
。內(巢繩束)



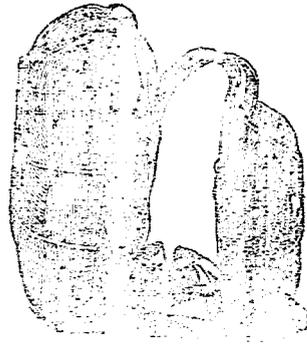
五十三圖  
插針撇被襟包傘  
未尙襟險保，住  
。入封



包傘入放已衣傘 三十三圖  
。包封備準，

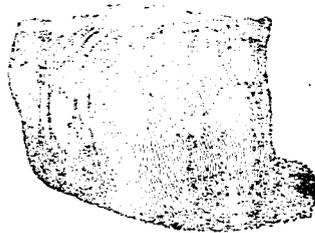


入放傘導引將 四十三圖



六十三圖

。用待成完疊摺



七十三圖

。矣內包提入放傘險保

## 第二章 跳傘基本原理

### 墜落(自由墜落)

跳傘者由航空器具(自由氣球繫留氣球，飛艇，飛機，滑翔機等)跳出後，人體即在空中自由墜落，彼時下降之速度，謂之初速，因地心吸力之故，

降落速度依重力之大小，在第一秒鐘後，即次遞增加，謂之加速。(註一)

若跳傘者在直空中降落，則其加速度為經常的，降落速度將無限增加。

(一切物體在真空中，自由降落時其每秒間所得之速度皆相等)。

物體在空中下降之行動，因空氣之有阻力，故其速度須受限制，(減少)因此，跳傘者從初速降落至加速某種程度時，即空氣阻力等於地心吸力時，彼時下降之速度，謂之固定速度，達到固定速度時，加速即行消失。然亦有不盡然者，當接近地面時，因空氣密度(註二)增加，降落速度，無論如何是要減少的。

茲因空氣密度之不等，故固定速度之開始，亦因高低空之關係而相異，例如：從1000公尺跳躍——經過十一秒開始，從3000公尺——則為十五秒點五，從5000公尺——則為二十秒點三也。

豐富的經驗告訴了我們，用各種不同體形之物體及不同之重量從空中拋

擲，則雖同重之物體而具不同形體之物件，其固定速度之開始時間，亦將各異焉。

由成羣的延遲開傘的經驗觀察得來，後跳者常能趕上比其先跳的人，其原因，當然有關跳傘者之重量不同及其降落之恣態，如降落時頭部向下或與降落綫成直角（胸背部朝天）時，其速度因而各異。

跳傘者跳出（脫離）飛機後，因有前進速度之故，人身推動之方向分二：一向下垂，增加速度，一向仍欲向前，因飛機之惰性力。（牛頓定律）跳傘者從飛機跳落後，其行動下降之路徑，名之曰降落彈道，飛機前進之惰性力，將人叨帶前去力量之大小，須視跳傘者在跳躍時，彼時飛機前進之速度大小如何。跳傘者離飛機時間愈長，則惰性力吸帶亦愈小。人體向下降落，擊衝空氣，排擠空氣，而遭受空氣漩動或風力之副作用，將人偏差（風力偏差），然這種風力之力量，并無甚大影響，其力之大小則關係當時之風速及人體降

落之所在地，因而副作用之現象亦各不同。

由停留空中之機器跳落下降，因無前進速度，故跳傘者之墜落，倘不將風力副作用計算在內，將爲直線。

註一：每秒鐘所變遷之速度，謂之加速（變速），物體向地球下落之加速約等  $10m/Sec^2$ 。

註二：空氣密度  $P$  ("Po") 與空氣比重  $r$  ("Panna") 對重力加速  $G$  ("Te") 之關係  $P = \frac{r}{G} \left( \frac{Kg}{M^3} \right)$ 。

在溫度  $15^\circ C$  及壓力  $760$  公厘水銀柱時，地面之空氣密度等於  $0.125$ ；在  $5000$  公尺之高空則爲  $0.075$ 。

### 開傘

從脫落飛機時間起，開傘時間大約須經過幾秒鐘之後（由  $1.5$ — $3$  秒）開傘之延續時間，須看保險傘之構造，開傘時之降落速度以及開傘時之高度如

何，愈在高空，所需開傘時間亦愈大，因空氣密度較為稀薄也。

開傘環拉出後，傘衣即由傘包彈出，因空氣阻力，及傘衣之質量(註三)較小關係，傘衣開始離開跳傘者，職是之故，傘衣與繫傘繩得完全展開其長度，空氣鑽進傘衣內部，一小部之空氣，即由傘頂之透氣孔溢出，然溢出之空氣量，無論如何不及鑽進者之多，故傘頂先為空氣沖張，漸及全部。

引導傘因小，易於張開，張開之作用，即迅速將傘衣及繫傘繩拉出是也。

開傘負荷力。經驗資料之實證，謂動能(註四)於開傘時，其量甚大，例如：體重800Kg，降落速度為50m/Sec，則得

$$T = \frac{MV^2}{2} = \frac{G \cdot V^2}{2g} = \frac{80 \times 50^2}{2 \times 10} = 10000 \text{KgM}$$

T—動能，G—體重，V—降落速度。

$$\text{註三：質量}(m) \quad m = \frac{G}{g} \left( \frac{Kg}{M} \sqrt{\text{Sec}^2} \right)$$

註四：動能爲運動物體在變換速度中所產生之一種能力。

我們知道，（加諸於保險傘體及跳傘者之人體）於保險傘張開之際，動力負荷非瞬時產生，即保險傘不能一瞬即全行張開，其經過時間，約需0.4—0.5秒，跳傘者在此空間已下降約20—21公尺之行程矣。

有了這許多資料，即可求得人物體在其經過之行程中……速度減少時之

$$\text{行程} \dots \text{所蒙受之} G \text{力。} \quad G = \frac{10000}{20} = 500Kg$$

這樣說，跳傘者之人體「重量」在開傘時所蒙受之衝擊力，似乎是增至500公斤，曉得了平均動力荷重之數後，不難求得其「超力」之倍數（即跳傘者開傘時所蒙受動力衝擊較其原有力之倍數）……

$$\frac{Q}{G} = \frac{500}{80} = 6.25。$$

——超力  $Q$  ——平均荷重力  $G$  ——跳傘者之體重

人們能忍受超力至八倍之多，由上表觀之，超力在人體開傘時甚大，然人類之生理官能，儘可忍受，不致發生意外也。

跳傘之經驗，證實了傘體之於開傘而所受之衝擊力，無何損害。但人體則感覺不暢；延遲愈久，動力荷重衝擊亦愈大，預計之超力對延遲開傘之含有自由墜落時間為十一秒鐘，照理由慢速度之飛機跳傘，超力即將大減。

帶傘降落

保險傘降落，祇能在空氣層中。保險傘之降落速度，於其面積，重量，阻力係數及空氣之密度有關。其公式如下：

$$V_{ch} = \sqrt{\frac{G}{0.005S}}$$

$V_{ch}$  ——降落速度  $G$  ——跳傘者重量  $\rho$  ——空氣密度

$C_x$  ——阻力係數  $S$  ——保險傘面積

保險傘降落速度之勘定，使人體着落地面時不致發生跌傷或其他損害不幸（若能遵守跳傘規則的話）

降落可分爲穩定的與振盪的，因外來之原因 如遇驟風，氣流等（地球因受日光之熱度不同，而發生上下空氣之對流，謂之氣流，氣流有上下流之分）或因側滑下降及其他微小之原因，均爲引起振盪之因素。

若將某一方之繫傘繩收拉，則傘衣之工作面積減小，降落速度即增大，拉的愈多，降的愈速。

傘體降落，并不能如想像中的垂直一綫，因跳傘者在下降時遭受風力。氣流等等之副作用，形成一極曲折降落線，若遇有勁力的上昇氣流，倘其速度若超過跳傘者之降落速度時，則非但不下降，且反會上昇。這樣的事情，是經驗和論理兩者得來的。——跳降至800公尺時，忽上昇至1200公尺。

學習降落在某些情況中，必須兩傘齊用，有時爲減低降落速度計，亦即

同時使用兩傘，其速度之大小，須視主傘與副傘間之「形成角」爲準移。我們曉得，當用一傘降落時，傘衣所受向上之昇力（註五）是全部接受的；今若用兩傘，則兩傘所受之昇力之方向爲向上與向側，產生分力，分力之大小，祇須視兩傘間所形成之角度。如此，每傘所受之昇力，均非全部，而祇爲傘衣在平面上投影所受之昇力。

各種傘衣位置之與風向流動，以及傘衣之阻力均發生關係，若將傘衣向流動方向傾斜愈大，則昇力亦愈小。

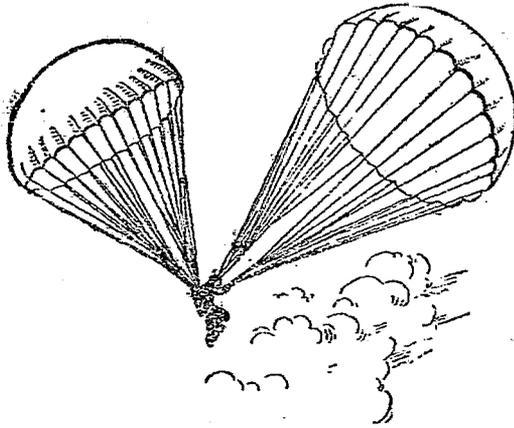
由經驗中證實，兩傘傘衣之有大角度者（圖38）其降落速度增加；角度小者（圖39）其降落速度能減至 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ 公尺/秒。

我們應記住，在用傘降落之基本優點，是爲減小傘體體積之提動也。

註五：保險傘之昇力，及其他同一條件與傘衣面積發生關係，可應用氣

體力學公式：

$$P = \frac{1}{2} \rho C_{ysv}^2$$



八十三圖

$\rho$ ——昇力  $Gy$ ——昇力係數  $S$ ——傘衣面積  
 ——空氣密度  $V$ ——空氣流入之速度

。加增速度，度角成形落降傘兩

### 着落地面時之衝擊力

着落動作爲完成降落之最後階段及最緊要之節目，着落速度所生之衝擊力，若有 $\frac{1}{2}$ 秒時，人體即感覺不舒暢。

衝擊力之基本關係爲跳傘者着陸時之速度合力（註六）及接觸地面之持續性。換言之，即空間之長短，蒙受衝擊之大小，由經驗所知，正常之着地，跳傘者所

蒙受之衝擊約爲0.5秒，不正常者將爲0.1—0.3秒。

持續性之衝擊，須看着地時上體與足部之方位關係，若着陸時，其落點先足部而上體，衝擊力則較持久，所受之力，亦將平均分佈，若落點在側腰或背部，衝擊短，而力則大。（較正常着陸，擴張至兩倍）正常着陸之情形，可擬一譬喻，如由1.5公尺向下跳躍之衝擊然而不正常者則如由∞公尺下跳然。

着陸前之速度合力，以及其他因素，則關係於風速及降落速度，此速度之大小，可按照皮發哥爾公式計算之：

$$V = \sqrt{V_{GH}^2 + C^2 P}$$

V——速度合力     $V_{GH}$ ——降落速度     $V_{CP}$ ——風速

風力愈大，則速度合力亦愈大，着地衝擊力亦愈大。

註六：「速度合力」爲著者之新名詞，即跳傘者之垂直降落速度與水平風

力所生之力。

### 跳傘計算

爲著落於指定之某地點，則必須選擇脫離飛機之時間，雖然我們可知道了降落速度，風向和風力，若爲延遲開傘的說法，那末，還須知道其固定速度之大小。

蒐集了這些材料，然後方始判斷，不過難於精確：第一，雖然跳傘者知道了自己的降落速度，可是在降落之際，忽然遭遇了氣流作用，第二，風向和風力，并非固定不變的，第三，空氣密度之變化，亦影響降落之速度。這些預行計算的資料，祇可得着一個相近的估計，因爲風力風向不固定之故，所以降落速度能爲上昇氣流所牽制，而延遲開傘之人體降落（自由墜落）速度則須視跳傘者在空中所佔之姿勢。

爲使計算簡單化起見，可應用下列各表；各表之指數，均由公式計算所

得，而採取其平均數。

表 一

由墜落至固定速度之行程規定

|     |   |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|---|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 秒   | 1 | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  |
| 公尺數 | 5 | 19 | 40 | 69 | 104 | 145 | 190 | 236 | 285 | 340 | 392 | 455 | 500 |

表 二

墜落(人體自由墜落)速度之規定(至固定速度時止)

|                       |     |    |    |    |    |      |      |    |    |    |      |    |
|-----------------------|-----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|------|----|
| 墜落時間<br>——秒           | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6    | 7    | 8  | 9  | 10 | 11   | 12 |
| 墜落速度在<br>每秒末時之<br>公尺數 | 9.8 | 18 | 26 | 32 | 38 | 42.3 | 46.2 | 49 | 51 | 52 | 52.3 | 53 |

表 三

自各高空下跳，墜落時間至固定速度之規定

| 墜落時間至固定速度時之秒 | 11   | 14   | 15.5 | 16.5 | 17.5 | 18.5 | 19.3 | 19.8 | 20.3 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 跳離高度——公尺     | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 |

表 四

由各高空之跳傘，使用延遲開傘之延續時間之規定

(開傘最低限度須在600公尺以上)

|          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 高空公尺     | 1000 | 1300 | 1600 | 2000 | 2300 | 2500 | 3000 | 3200 | 3300 | 4200 | 4700 | 5000 |
| 可能之延遲時間秒 | 10   | 15   | 20   | 25   | 30   | 33   | 40   | 45   | 50   | 60   | 70   | 75   |

## 各高空降落時間之核計

跳傘者之降落時間，按公式如下：

$$T = \frac{H}{V_{ch}} \text{秒}$$

$T$ ——降落時間  $H$ ——跳傘高度公尺  $V_{ch}$ ——降落速度  $M/sec$ 。

若跳傘者由2000公尺下跳，則：

$$T = \frac{2000}{5} = 400 \text{秒} = 6 \text{分} 10 \text{秒}$$

若為延遲開傘跳躍，應將原有之高度減去其墜落（人體在空中之自由墜落）時之高度，所得時間，再將開傘後所得之降落時間加上。例如：由1500公尺下跳，其延遲時間若為10秒，則按照第一表，在10秒鐘內，跳傘者應失350公尺之高度，則其開傘時之高度為1500—350=1150公尺故其降落

時間爲  $\frac{1}{3}$  分 5 秒再加上自由墜落之 10 秒，則全部降落將爲  $\frac{1}{3}$  分 15 秒也。

### 降落時，所受風力影響之偏差估計

計算偏差，須備有測候氣球之情報，按情報之資料，方能計算其平均力（速度）及由各高空之風向，即跳躍時之高空及至地面，若風向變換不超過 10° 時，可求其平均數字，其法即將所有之風向相加，其總和爲空層積（空間——以每百公尺爲單位）所除，其商數即爲平均風向，如是乃求得平均風速。

偏差之大小，按公式：
$$A = \frac{H \times U_{cp}}{V_{cp}} M,$$

A——偏差公尺之大小 H——跳躍高度 V<sub>cp</sub>——跳傘者之平均降

落速度 U<sub>cp</sub>——平均風速

延遲開傘——若時間不超過二十秒，其墜落時所生之偏差，不必計算在內，倘超過二十秒時，則與延遲開傘後之時間內所生之偏差，兩者應分別計

算，然後相加，飛機前進速度所生之惰力吸帶，照理是不計算在內的，因為可與風力作用互相抵消也。（跳傘者之由飛機內跳出，習慣是該逆風的）

偏差平均數字計算之方法，偶或差誤甚大；為求精確計，可用圖解方法來計算之，其法如下：

(一)在紙上（最好是圖格紙）假定某一點，經該點之中央，劃一子午線（由南至北）

(二)從該點起，用分度器（量角器）疊在比例圖尺寸上（以一公分代表一百公尺）第一次由測候氣球所獲得之風徑，即由第一空層之高度跳躍（例如從800公尺）點在圖格內，風徑大小之尋求法，即將該層該時之從100公尺之降落時間乘風速，然後所得之風徑，即表示跳傘者由800公尺至700公尺風力作用內所完成之某方向某路程，第一次末起為第一層如700——600公尺，餘此類推。

(三)將所得風徑諸點(至著地點爲止)與第一次風徑之開始點相連，將比例尺量其距離，即得偏差長及方向程。

(四)從着地點量至平均風向之反面，其所得偏流之大小，即爲跳傘者之擲落點。

#### 跳傘者擲落地點之判定

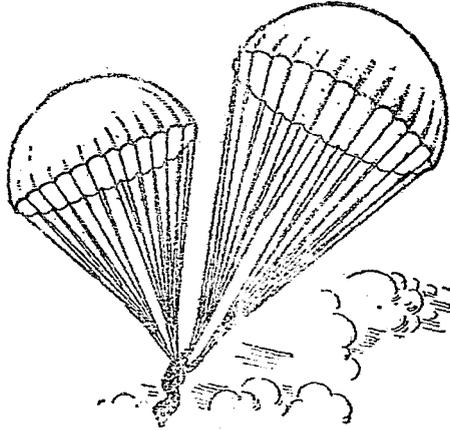
無論其計算怎樣精確，跳傘者往往不能達到其願望地點，倘使由飛機拋出時，而不在指定地點之上空下跳的話(即跳傘者由飛機跳出時之一瞬間)爲避免這弊端起見，須注意下列各項：

(一)在地面時，應精確研究拋出點，地面着落點可用信號布板指示之，以資駕駛員易於判定垂直線(指拋出點)

(二)拋出點應在指定落地點之上空飛過執行。

(三)「預備」之命令應在20——30秒到進入拋出點時施行之，爲的是跳傘

者確能充分預備。「跳」的命令應在——秒到達拋出點時吩咐之。



九十三圖

降其，小極角成形而落降傘兩  
。常正度速落

第四章 跳傘準備

通則

跳傘降落練習應在飛機場上或爲此目的而選定之場地施行，跳落之高度，不宜低於 800 公尺，其意爲在必要之場合時，以備使用副傘選擇之場地，宜擴大平坦，無任何障礙物（如電話電報線桿，建築物，坑，溝，石子等物）以免妨害正常着陸，若選擇場地時，附近有湖泊池沼，則在落傘之際，必須在該處分配值日人員，備置小汽艇，舢板——防救落水者之用。

最初之跳傘練習，照規矩，應由兩座或多座之慢速度飛機做起，飛機速度增加，則跳傘之條件亦愈形複雜，第一二次之跳傘，以不過每秒四公尺之風力爲佳，其後則不超過每秒六公尺（在每秒風力超過六公尺時，着落時之衝擊力即增加。）

夏季攝氏溫度表正三十度或冬季負二十度時之溫度，由跳傘塔或飛機上跳，均所不宜，不然，抗衡此自然力時，將發生凍傷，昏厥之不幸，冬日所選跳傘場地，宜積雪厚至少 50 公分，（著者是蘇聯國情所寫——譯者註）。

乘坐飛機之先，教官在檢查跳傘者與保險傘之後，應測驗其跳傘智識及各規章：機內之操守，坐艙爬出，跳躍準備，姿態，脫離飛機，執行規定之信號能力和識物，跳躍中不幸事件之措止，空中之旋轉法，以及着陸之規矩。

跳傘者坐在飛機內，不管在飛的時候，或準備跳躍之際，各種動作，均不應妨害飛機之操縱或其他附件。

跳傘者，聽得「準備」之命令時，應確有把握的佔據出發姿勢，將手穿過橡皮繩，握住主傘之開傘環，等待下次命令，一聞「跳」字之命令，不該思慮，猶疑，很滑流的去脫離飛機，當認定已離開飛機時，將開傘環拉開（手的動作——環向右腿方拉，與右腿成一對角綫）。為判斷開傘環拉開之時間，決勿利用一二三四之數字或其他符號等等，概此法極不正確也。萬一用了，則為莫大錯誤，不愉快之結果，或即隨之。

在人體自由墜落之過程中，開傘之最相宜情況——為頭部向下與水平成

60°—75°之角，或足部在下，上體前側如第四十圖所示。



十四圖

最相宜之姿勢

傘衣張開，并蒙受衝擊力後

(跳傘者應有此感覺性)應立即環

視傘衣全身，是否完整及全開？

若傘衣破裂繫傘繩而彼此糾纏；

甚或拉開主傘開傘環後，傘衣并

未彈出張開，跳傘者應立用副傘

• 用副傘而因主傘完全故障之故，則跳傘者該拉出副傘傘包右方之開傘環，雙手抓住傘衣，猛力的從自身向外擲去。

使用兩傘降落，副傘在主傘張開後，其秩序如次：

(一) 右手握住開傘環，左手捏緊傘包。

(二) 開傘環打開後，兩手將傘衣猛力的從自身方向內外摔出，然後左手

敏捷底扭住流出之繫傘繩，將其放出——約一公尺之長。

(三)拿住傘綫邊之一二繫傘繩，用力抖傘衣，使空氣充入其內，當傘衣局部充塞空氣後，自然牠會上昇，彼時即將其他繫傘繩一併放出，傘必全開。

倘副傘彈出時適與主傘騎逢，則應將其某一繫傘帶向旁或向下拉鬆，一俟局部空氣充入，迅速鬆手，傘必全開。

環視傘衣之後，將傘環插入副傘傘包之橡皮繩下，(祇用主傘的話)或插入套帶亦可，其後再將大姆指伸入腿部，向大腿部前移，左右如此，使人成爲半坐狀。(圖

41)

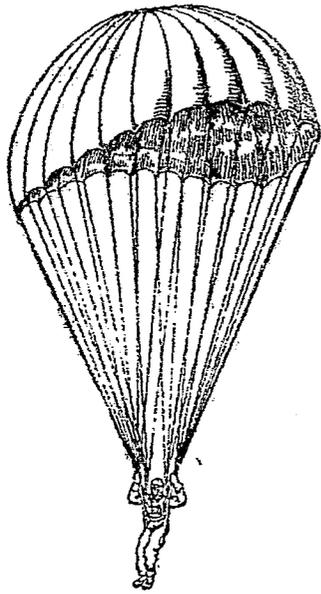


一十四圖

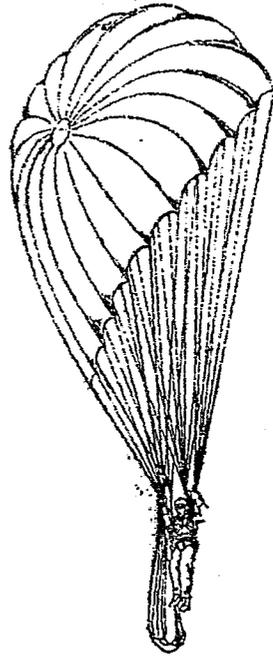
部腿動移，後傘開  
狀帶傘繫

調整腿部腿帶之後，即須確定所在地，判別偏差方向，概約之着陸地點。照規矩說來，使用側滑時，其高度不能低於二百公尺，在二百公尺下使用側滑，實難嘉惠，蓋因側滑所生之震盪，使人精神不靜，着落動作爲之綜錯。

側滑術分爲二種：大側滑與小側滑。大側滑爲利於速降之用，小側滑爲校正計算之用，跳傘者，見將着落於障礙物時，可使用之。欲速降時，將任何一二某方之繫傘繩對身已方向下拉，所拉之繫傘繩愈長，則降速愈大，蓋因傘面工作體縮小故也（視第四十二圖）使用小側滑爲欲向某方稍爲偏側，即將某方之繫傘繩稍拉（第四十三圖）爲免除被繫傘繩將手擦傷起見，放時一同丟開之。



三十四圖  
滑側小



二十四圖  
滑側大

在100—150公尺之高度時，跳傘者應將臉轉向順風（即風吹的方向），其旋轉動作，即將右手握住左方之繫傘帶，左手握住右方的繫傘帶，如第四十四圖狀，欲向某方旋轉，即將某方之手置於內方，則跳傘者圍繞二繫傘帶之交又點轉動。



四十四圖

順風向之旋轉

旋轉動作之是否確切，可用跳傘者之偏流來測驗之；若一切什物後轉，那就是說對的；若一切什物向右，這就是說轉到了左方，或者相反，同時，偏流判別之方法，亦可利用青煙，樹梢，草茵，塵土等等，若在水面上空，則為波紋浪花。

將着陸時，上體應如立坐狀，足脛部向前伸，大腿與脛部之間，如一鈍

角形，兩足相併，筋肉少須緊張，足蹠平行着地。

跳傘者須牢記其着落速度，每秒尚有五六公尺之大，故應集中全副精力來注意着陸。着陸時應全脚心着地，不必勉強維持站立狀態。

人體下落，最好掉在某一方某一方是傘掉下來的一方。

倘人體已着陸，而傘衣尚未全部落下，則當迅速把餘傘拉下，因為風速每秒若有五六公尺時，傘衣能被空氣充塞張起你將被傘在地面上拖着跑。其法或急速追及傘衣或用力將下方傘索之一根向自身拉過。

收拾保險傘之前，應將保險傘自身上卸下，并須預備提包，將保險傘灰塵抖去如第四十五圖，把傘衣捲起，繫傘繩打個活結，如第四十六圖，傘衣與繫傘繩放在提包之一旁，套帶及副傘等另放一旁。



五十四圖

衣傘捲



六十四圖

活打繩傘繫拾收

〔結

### 跳傘之因素研究

研究，分析各個跳傘之動作，應在地面預備之。特種裝備之設置，爲不可缺少之階段，跳傘者之在空中跳躍成績如何，胥賴地面預備充分與否

？所謂下一分功，得一分果。地面預備要求須極嚴格，務求跳傘者熟稔各項動作，瞭如指掌，使用之時，若駕輕車而就熟道然，換句話說，就是要求跳傘者在空中跳躍時不猶疑，不思索，而動作正確，這些條件之能否收效，全賴地面預備工作之是否貫徹。

想跳傘下來，無論怎樣是沒有功夫等你再來思索，猶豫：如開傘鏗往那方拉？用多少力氣來拉？如何找着副傘開傘的拉索？如何拉開？要是主傘沒有打開，如何去打開副傘……？這許多問題都應該在第一次跳傘之前——就

是說，在地面上應深刻底記牢，深刻底研究，把牠全部塞進腦海裏去。

地面預備工作——跳傘動作。

- (一) 跳躍前之出發準備姿勢。
- (二) 將手穿過橡皮繩後，手應如何握開傘環？
- (三) 脫離飛機之方法。
- (四) 如何拉開傘環？
- (五) 如何將手移動至副傘末端？
- (六) 拉開副傘環。
- (七) 如何張開副傘？
- (八) 開傘後之傘衣檢視？
- (九) 如何放置開傘環？
- (十) 如何調整腿部之腿帶，使人體成半坐狀？

(十一)側滑術。

(十二)如何在空中旋轉？

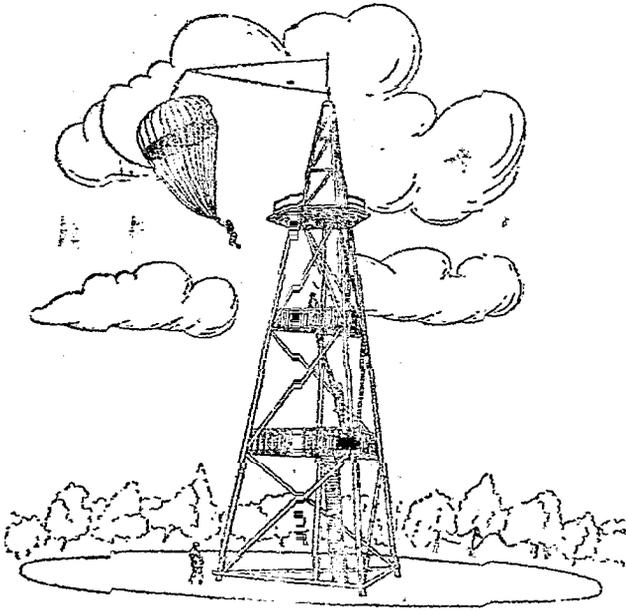
(十三)遇大風或降落水中時，如何解脫肩，胸，腿各帶，手臂如何脫出？

(十四)着地時，足部應有之姿勢。

(十五)如何將未落地之傘衣扯下？

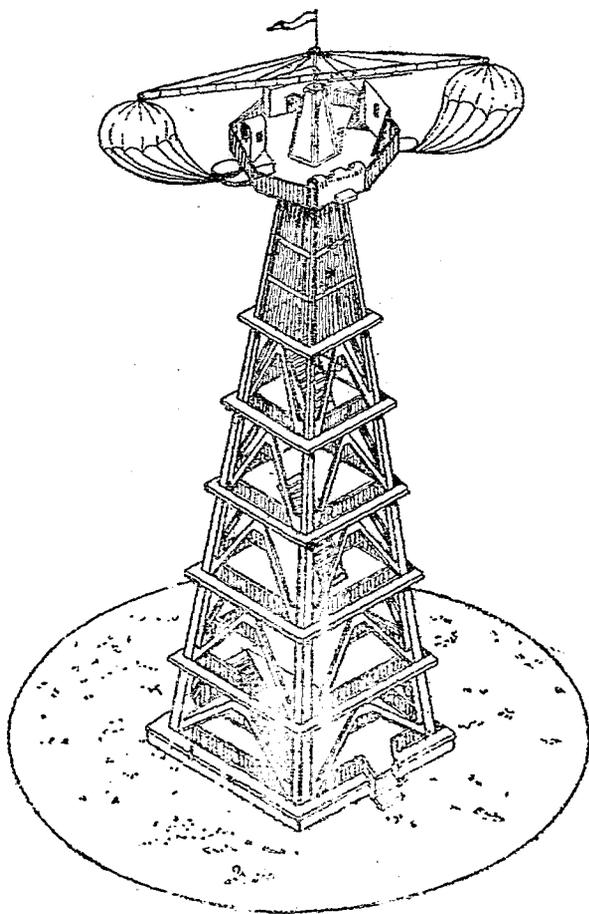
(十六)如何收拾傘衣，繫傘繩及放進提包，以資收藏？

這些動作，均可在跳傘塔，跳傘架，跳板或飛機上（停放在地面的飛機）練習，以及其他特種裝置之遊戲工具均可。（視第47 48 49圖）



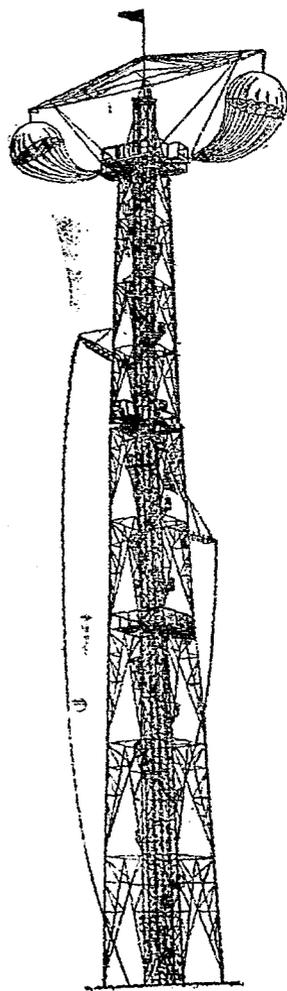
七十四圖

木製跳傘架，25m高。



八十四圖

木製跳傘架，45m高。



圖四十九 跳傘鐵塔，65m高。

爲使跳傘者切記上述各項條件起見，教官（指導員）例應自身作則，不怕麻煩，不斷努力，有系統的訓練學員生，使人能像機械一樣的靈活，正確，守規矩。唯一條件，爲使學者所學課目，全部接受，叫他有把握，自信，成功。

利用跳傘塔，可實習跳躍之姿勢，如：脫離方法，開傘時間（若該塔之

高能將自由墜落時間計算在內的話）旋轉，着落。

利用跳板，可學習旋轉，足部姿勢，繫傘帶之調整移動，鬆緊肩，胸，足部各帶，如何將手由肩帶脫出等。

利用飛機或跳傘架，可學習如何爬進飛機，如何爬出機艙，跳躍姿勢，脫離等，將其詳細研究，學習，訓練。

訓練之最後階段，爲將學傘者帶上飛機，先使其感覺飛行，心會，空中與地面究有何種分別及特點，融會一片，然後乃判別該員是否合格。

跳傘者在未實地嘗試其第一次跳傘滋味之先，可先將其坐在某一飛機之內，飛行若干時間，大約二十分至三十分足矣，再令嘗試其「處女跳」。

在感覺飛行中學者應由空中認識場地之所在，牢記其邊界，四週現有之障礙物，以及其他之特徵標識。在飛機昇降之際，應叫學者注意高度表之昇降，地面景物之收縮，以求養成心算高度之能力。

跳傘者所乘坐之飛機，若爲多座機時，同僚中富有跳傘經驗者，爲鼓勵新進者，壯大其胆，并給予其校正自己在地面所學習之智識，是否正確起見，但願有人先做個榜樣給他看，以冀從實際中糾正其意識中之錯誤和認識。

初學者幾個易犯的錯誤

祇要保險傘合法摺疊，使用決無阻礙；祇要跳傘者遵守規章，跳傘時將無危險！

初學時幾個易犯的錯誤：（一）提早開傘——跳傘者在預備跳躍姿勢時，先行將保險傘打開，以致引起跳後保險傘纏掛尾翼組，或人體與安定面翼相衝之不幸。（二）脫離飛機時將開傘遺失，——使開傘時發生極端困難之條件，若不及時使用副傘，不幸將不堪設想。（三）將手錯入副傘右邊之配帶內，——致使用主傘開傘環時，非常不利，且欲使用副傘之必要時，亦極端困難，甚至不可能！（四）魯莽的脫離飛機——招致繞頭部滾旋。（五）傘衣全部張

開後，不執行檢視傘衣之義務——降落之傘，許有損壞，在大速度下降時，必招致重大之損傷。(六)違反調整移動腿部之腿帶至半座狀之指示——在降落間，跳傘者將被懸掛如「蠟燭」。着地時，足部不能採取所需之姿態，那末，一足着地，是意料中的事了。(七)偏流判別之不正確——招致腰部或背部之着地。(八)試身不當——以致所掛套帶之重心偏側，降落時跳傘者許將被捲入尾旋中。(九)降落水面——不能判斷及適時的解脫套帶，將招致不幸。

## 第五章 跳傘

### 學習跳傘

學習跳傘之練習，可使用雙座機或多座機，其速度以不超過每小時一百四十公里爲善，若大速度飛行，空氣阻力激增，跳傘者之跳躍姿勢，不易預

備，且脫離飛機因速度增大，形成複雜條件，初學者實所不當，學習跳傘或由其他飛行器練習均可。

若用V2式飛機來練習跳傘，跳傘者應坐前艙，飛機起飛後，爬高至300公尺時，進入飛航綫，於進入跳躍地點上空30—100秒之前，駕駛員應將飛機之速度減至每小時九十公里，施發命令或信號——「準備」跳傘者一聞號令即應由座位站出，（留心保險傘，勿被機件掛住）左手握住飛機左翼主翼支柱（視第50圖）右腳踏入座位，左腳跨出艙外，踏住機翼，（視第51圖）然後再將右腳由艙內提出，全身均出艙座後，跳傘者此時雙手緊握艙椽，走翼梢（視第52圖），然後左手再握住駕駛員之艙椽，將右手穿過保險橡皮繩，握住開傘鑲，臉向尾翼組，左足放在下腳踏蹬上，右腳放在上腳踏蹬上，（視第53圖）再等待命令，一俟聽得「跳」字，即將手放開下跳，人體向前形成∞。—10°之狀（視第40圖），俟人體完全脫離飛機後，始准拉開傘鑲。

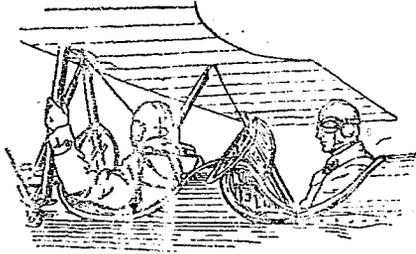
由「C」式飛機練習跳傘如第54 55圖，在預備跳躍姿勢及跳躍時其速度不應超過每小時一百六十公里。

由多座機練習跳傘時，可由門窗跳出，視第56圖。

由氣艇練習跳傘與飛機無異，其不同者即氣艇之速度極慢或儘無速度可言，故開傘之時間應稍延遲，不然，恐有鈞掛之慮。

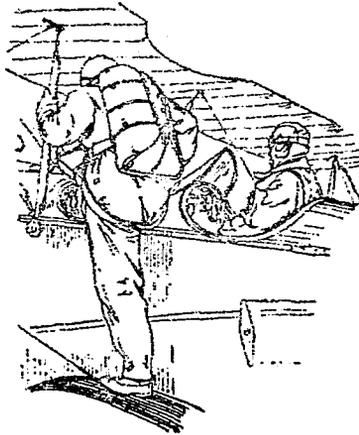
由氣球練習跳傘，跳時由坐籃邊下跳，若由籃內跳出，則其跳出之方法如由飛機座艙然，若所用之保險傘爲背囊式，則無論何時，手應握住開傘環。

由滑翔機練習跳傘，因其速度及艙椽底淺，故跳傘時較飛機爲易，在相當高度下跳時，爲謀最快開傘，應遲五秒鐘後拉開傘環。



圖五十

(機式V2)身起艙座由者傘跳



一十五圖

(機式V2)上翼站移身將者傘跳

機

圖五十二 跳傘者走向翼梢(V2式)



圖五十三 跳傘前之姿勢





四十五圖

勢姿傘跳機式5-11



五十五圖

勢姿傘跳機式5-11



六十五圖

傘跳窗門由，機式座多  
勢姿備準之

爭中，其效用更大，爲避免敵人的機槍向你掃射，延遲開傘是你唯一的法寶。

長距離的在空中自由墜落，祇要高度允許，決沒有什麼困難和意外的，在近代的紀錄中，延遲開傘竟有至二分五十秒之久者。

延遲開傘之條件；（一）爲了維持必需的墜落方式，要會控制你的身體，就是很短的時間的延遲開傘（五至十秒鐘）跳傘者倘不曾控制自己的身體他即

### 延遲開傘

飛機失火失慎或破碎爆烈，延遲開傘是具有莫大意義的。牠能使你逃脫危險，避免災禍。飛機倘是失火，爆烈，近了牠時確是危險的事吧！在戰

可被捲入尾旋中，因而發生開傘時之不利條件（在迴轉中開傘，能更緊傘繩或傘衣彼此相纏）（二）須試身合度，要不緊不鬆，倘不合身，在開傘之際，因衝擊力之故，與人體摩擦利害，以致擦傷，流血，紅腫等情，若在夏天，最好在肩部及腿部墊些軟東西（棉花）（三）要會計算延遲之時間，在練習時應即養成一種心算秒數法（四）不斷的注意地面，就是說不斷的注意目標，要曉得和找得開傘鑲，人體在墜落時，（指未開傘前）兩手須伸開，像跳水姿勢，爲易於開傘，尋找方位及控制人體起見，墜落時頭應向下與水平綫成爲 $40^{\circ}$ — $50^{\circ}$ ，倘跳傘者在墜落過程中，不能控制自己的身體時，他將無秩序下落，（如第57圖）或翻筋斗（第58圖）或尾旋。經驗告訴我們，尾旋可分爲二種——垂直的和平面的。垂直尾旋——人體下墜，頭部下轉，足與頭之旋轉，如一圓錐形（第59圖）平面尾旋——以頭部爲中心，跳傘者繞圓周旋轉，且因主傘之重心關係，臉部向上，故旋轉時欲注意地面，勢將不可能也。

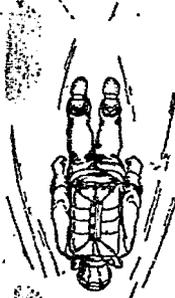
跳傘者應能迅速從尾旋中改正過來，因為降落速度愈快，人體旋轉數亦隨之增加，而能至每秒旋轉 2.5 次之多。

無論何時，人體若已被捲入尾旋或無秩序下墜等，倘改正企圖不及無效時，應立刻將傘打開。



圖五十七 無秩序墜落(延遲開傘前)

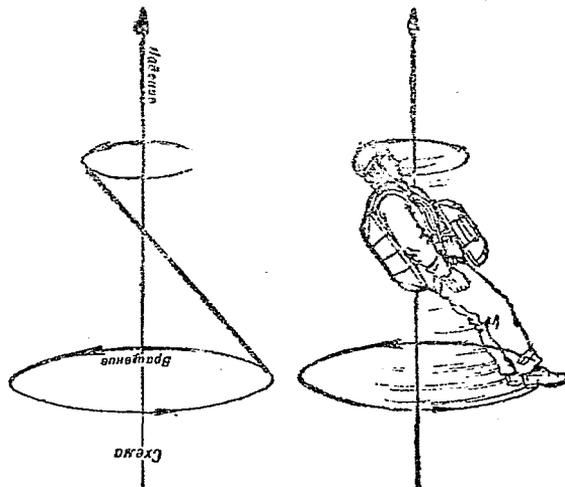
跳傘術



圖五十八 滾轉

七六

邊之繫傘帶，一手即由肩部之肩帶脫出，兩手如此交替脫出(如第62圖)，接



垂直尾旋 圖五十九

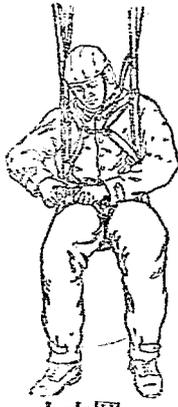
### 降落水面之跳傘

降落水面跳傘練習，於保險傘之下應掛救生圈，以備落水之用，主傘張開後及將腿部之腿帶調整移動合法後，應把副傘打開，然後將一個扼緊鉤鬆開，並將傘包襟移向旁處，腿帶鬆後，(如第60圖)即將下面之配帶移向大腿之中央，並將胸部之胸帶亦鬆開，必須將救生圈灌滿空氣，(如第61圖)然後，一手緊握某

近水面時，兩手向上，握住頭部上端之繫傘帶（如第63圖）一俟接觸，兩手放開如第64圖。

保險傘落水，為勿使繫繩傘及傘衣混亂如藤計，人體應向偏流之相反方向自水中爬出。

練習降落水面跳傘，須有完備之設置，如汽船，快艇，接應落水者之用。跳傘者不必兩傘齊用，概因落水後反易弄亂也。



十六圖

落水前鬆開套帶



一十六圖

鬆開胸部掛帶



四十六圖  
將近水面，  
兩手待放



三十六圖  
鬆解之後之情形



二十六圖  
兩手由肩部脫出

夜間跳傘

夜間跳傘——第一

次世界大戰，以及西班牙中國的戰事，啓示了我們豐富的經驗價值，在軍事的目的及飛機夜間肇事時，夜間跳傘的使用是必須的，動作和日間的沒有什麼分別，不過跳傘者在傘衣張開以後，爲了必須檢查傘衣起見，應隨身帶備手

電筒，降落之際，着落地點應燃點照光燭。

夜間跳傘的幾個特點：（一）地面之能見度不良（尤其是沒有月亮和星光的黑夜）地面幾乎全然不見，因此，跳傘者在降落中要用全副精神來對付着地。（二）偏流不易判斷（若無月亮或良好的目標時）。（三）落地時易於碰撞障礙物——意外不幸。凡夜間跳傘者應具有日間跳傘之豐富經驗，夜間飛行之熟練，方准跳傘。

### 高空跳傘

近代航空工程之迅速發展，高空飛行，已不為奇，如我國（指蘇聯）之名跳傘者楷唐諾夫，郭樹立，際敏大葉夫等（視力1067圖）均有光明燦爛之成績，其間或帶氧氣，或不帶氧氣，高空跳傘，若不帶氧氣以不超過四、五〇〇公尺之高度為宜，不然，則非帶氧氣之裝置不可。

高空跳傘的幾個特性：（一）溫度很低，常至零下三十——五十度，（二）

爬出坐艙及脫離飛機極爲費力，(三)因衣服穿着甚多，用力頗多，跳躍複雜，跳傘者極易疲倦神昏，(四)跳高空者須有不斷的在高空測驗室內練習，跳傘之練習，須次第增加高度，(五)降落時，不斷振盪，跳傘者之神經確受刺激，(六)因空氣在高空較爲稀薄故傘衣張開之空氣充溢較慢，約需四五秒鐘，(七)正確計算着落地點之不易，因風力之影響，人體偏差流動，偶或能至十數公里之遙。

### 快速度飛行跳傘

蘇聯的跳傘家們，由每小時二百五十公里之飛行速度的飛機所完成的跳傘經驗，得到了以下的幾個特性的結論，(一)因空氣阻力極大，爬出坐艙不易，(二)跳傘者之降落彈道傾斜曲折(跳傘者飛過安定面翼之下，相距極近)，(三)衝擊極大，人體所負之昇力與其成正比，傘衣張開有被激破之慮。

快速度跳傘之必須條件：(一)套帶之試身，必須合適，不然掛帶與肉體

在蒙受衝擊力時，摩擦創傷甚劇，(二)爬出坐艙之際，兩手應緊握艙椽，以爲減少空氣阻力之掙扎，(三)脫離飛機時，勿猛勁衝出，兩脚勿伸張，恐撞碰安定面翼，(四)打開傘鏢應等待，三四秒鐘，以適合開傘時，確爲固定速度之際。

### 特技飛行跳傘

跳傘術之發展，蘇聯跳傘人才亦隨之輩出，彼等由蹈實之階段而進入了光榮的前途，行使了各種特技跳傘——俯衝，尾旋，上昇轉灣筋斗盤旋下降等跳傘。

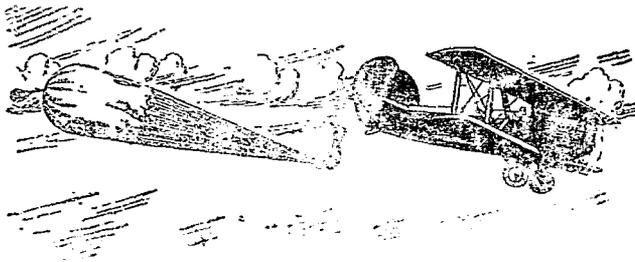
特技跳傘的特性：(一)俯衝跳傘與大速度飛行之跳傘，其性質既無相異，(二)上昇轉灣與盤旋下降，其跳法相同，因爬出坐艙與脫離飛機之條件，彼此無異也，由坐艙直接向外跳出脫離由內外圈均可——然由內圈爲較易脫離，跳傘者勢必翻筋斗，故跳傘者應略少等待，俟墜落較穩方可開傘，約須

過三四秒鐘，(二)翻筋斗飛行跳傘在飛行中很少使用，但是沒有什麼出奇的地方，當飛機進入翻筋斗前應將坐艙內的保險帶先解開，然後，兩手握住艙椽，爲使易於脫離飛機起見，跳傘者應會選擇有利之條件——至上死點時，兩足一蹬，即可脫出，此時飛機應遠離筋斗之動作平面，開傘時間應等四五秒鐘之後，(四)特技飛行跳傘中要算尾旋最複雜的了，牠的困難條件是由於飛機不斷的打轉，下降速度的飛快，所以跳傘感覺不易，脫離飛機和佔據跳躍姿勢，需要堅強的心身體質始克忍受。跳尾旋應向飛機旋轉之內側跳出做這種特技跳傘的人，事先須有其他特技跳傘的練習和經驗。

不管跳那一種特技，都不應該在跳躍時握住開傘環，因爲這種行爲使你預先開傘的弊端，(五)「拋離」跳傘法——這種跳傘的方法，牠的特點是跳傘者先在跳躍之前就在飛機上將傘打開，跳傘者將保險傘放在坐艙機翼上，把開傘環拉去，人體蹦出(「拋離」)飛機傘衣因空氣向對之急流，迅速底立即

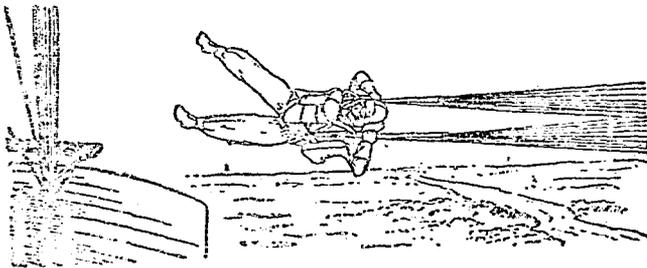
全張，在從前這  
樣方法，曾經訓  
練過初學的跳傘  
人員們。

使用這種「  
拋離」跳傘法也  
有相當的危險，  
跳出時人體儘可  
有機會與安定面  
翼相撞，傘衣被  
尾翼組扎住，或  
是撕破，（實際



五十六圖

(機習練)法傘跳離拋



六十六圖

圖上同

出這種事尙且還少）因而跳傘條件爲之複雜，爲了避免起見，「拋離」時應將兩臂及兩手緊貼肢體。

#### 強迫跳傘（應急跳傘）

祇要有航空的地方保險傘的配備是不可缺乏的，保險傘之對於航員們，猶如魚之不可缺水，一樣的富有重大意義和依賴，在飛行時，在空中，你會曉得什麼時候不幸之事來光臨？所以牠是你唯一的救命恩人。

許多飛行員們利用跳傘而獲得了生命的安全成千萬的蘇聯跳傘員完過了各種的特技飛行，從上昇轉灣至尾旋；不管白晝或黑夜，不管任何氣候的條件，由各種各式的飛行器證明了跳傘都是可能的，現在我們來下個結論：就是說強迫跳傘不管在任何複雜飛行的條件下任何時間，情況下，都能跳傘的。

跳傘者們，能夠充分的研究保險的材料部份，純熟操縱跳傘的技術，遵

守一切保管和使用保險傘的規章時，那末，他將永久會正確地使用保險傘的，強迫跳傘的規距，照練習時一樣，不過脫離飛機應用最迅速的速度來脫離，爲了能在任何狀況下都能應付強迫跳傘，那末，必須詳悉下列諸條：（一）脫離飛機之姿勢和方法，（二）應牢記脫離飛機之基本規則，在某種情況應用何種脫離方法爲是，請記着；在某些脫離飛機的情況下是須雙手用很大的力的，例如——尾旋，大俯衝等（三）墜落時，應知開傘鑲之所在，（四）在任何飛行之前，應詳細檢查保險傘各部份，是否完整無遺，適合的試身（指套帶）是否不鬆不緊？試身不當時，在脫離飛機時也許會被飛機的附件掛住，小些沒有除祛的故障，也許會引起嚴重的阻礙；（五）永久記着，不應該在很低的低空跳傘，跳傘的高度愈高，安全性愈大，（六）人體沒有完全脫離時，切勿開傘，違反了這個原則，你的傘也許會被飛機的某部份掛住的危險！（七）準備第一次跳傘之前，應不斷的地面研究和試驗怎樣脫離飛機的方法，

可是在跳傘之際，那就不再允許思索考慮猶疑了：（八）保險傘應時時刻刻的準備能使用，因為你不會曉得在那一次的飛行或那一個時間你是需要牠的，（九）在飛行時須謹慎照管保險傘，放在飛機裏的保險傘或帶著牠在坐艙旋轉的時候，偶而不慎，也許無意之中，能將傘環打開的，那末你跳時就有和安定面翼相撞的危險了，倘使粗魯的使用保險傘——航員們的救生物——也許反會被救生的東西害了你，（十）着落之際，倘忽遇大風，落在水面，或是碰着障礙物，要能敏捷，靈活的解脫套帶，（十一）我們知道高空跳傘是須要費極大的氣力的，因此最好先爬出坐艙然後再跳，跳傘者們請牢記着，若在跳傘時，飛行的速度每小時有二百公里或超過時，不論那時的飛機是處於怎樣的狀態，跳傘者之打開傘環，應於脫離飛機後，遲延四五秒鐘，這是很重要的，第一，人確有脫離飛機的保障，第二，為減少開傘時之衝擊力。（十二）低空去用「拋離」跳傘法——危險！（十三）應會調劑偏流，空中旋轉，在各種

困難的條件中，擺置足部，(十四)勿要驕傲，以爲練習跳傘有了極好的成績，因此疏忽，倘使你逼着強迫跳傘不經心，疏忽規則的話，不幸的光顧，也許隨後就跟着來了，各種跳傘的動作，規矩，特性，應記住無遺，運用之時，若駕輕車而就熟道，真的到了應用強迫跳傘的時候，自己確信有把握，那就不論遇着什麼環境，都將平安降落。

祇有遵守一切跳傘規則的人——方有安全幸福的保障。

## 第六章 跳傘者之衛生及預防

### 跳傘對健康之影響

跳傘動作，對於人體官能各部健康之影響，是會引起情緒的反應作用，尤其是當跳傘者曉得輪到他要去跳傘的前二三天，這個時間，他的感覺和情緒總是很緊張的期待着，在地上練習跳躍和正真的由飛機下跳，情緒是完全

不同的，有許多人 當他初次空中下跳時，緊張的內心臉部紅暈，也許發白，也許會瞳孔擴大；運動和發音的官能受着很大的刺激，不過這種現象很少 跳傘者有時會變成孤寞冷淡。

傘蓋完全張開着落後，跳傘者確信自己的安全，他的情緒馬上平靜下來，任務達到了目的，滿足，自信，興奮代替了緊張的高潮。

情緒的反應性，能傳遍到人體全身器官，在處女跳之前，心臟的膨脹跳動，血壓可能增高脈搏跳動很急，多數的人是這樣的，關於腎臟方面，在跳傘動作之後，也許會排泄出點蛋白質出來，血中之糖質量將增加，所有上述各反應，消逝極速，在人體各部器官中將無任何病兆遺留。

#### 運動休息飲食

運動——是養成準備跳傘人員的不盡之泉源，運動員們在空中比不運動的人們容易操縱他自己的肢體，適應任何狀態比較能應付。

一切運動的課業應經常不斷的在教官(教員)監視，領導之下進行，運動是健康的寶庫，祇有運動纔幫助發達你的肌肉心身。

跳傘前，須有充分之休息，事前勿做勞動的事，不管是肉體的或腦力的。不要吸煙，禁止喝酒，去跳傘時，不要吃的過飽；然亦不宜空腹，用膳應在距跳傘前一小時或一小時半之前為宜，勿要吃很油膩的食物，譬如吃些雞蛋，新鮮的水菓，蔬菜和少量的肉食品。

跳傘不是難事，祇要鎮靜，安祥，內心愉快，充分休息，那末，成績一定會使你滿意的。

### 跳傘之服裝

跳傘時之服裝以用普通之飛行服裝為佳：夏季用夏季之飛行服裝，冬季及夏季高空跳傘，則應著冬季飛行服裝。最適宜的帽子即為飛行帽，應大小合式，使風不能吹進，亦不致在跳傘時遺落。跳傘時不宜戴眼鏡。

跳傘時所着之鞋，各式均可，但必需具有低後跟者。最好穿馬靴或皮靴。

所有衣服靴帽等皆應大小適宜，質料堅固，其鈕帶部份尤須完整。

如預備向水上跳傘時，則應着短褲，背心，飛行衣，輕帽，及短筒皮鞋或運動鞋等。

冬季跳傘時，可着飛行毡靴或普通毡靴，外套以套鞋，應以橡皮帶捆緊，以免於開傘衝擊時脫落。爲免除手套遺落起見，應將之縫聯於袖筒上，既免手凍，又可保手套完整。

在預備跳傘前，不應將堅硬物置於衣服之口袋中。

#### 醫學衛生

和醫生談話，跳傘者須忠實，開誠的回答醫生的問題，不要造作，更不能欺瞞你已往的宿疾。因爲有許多宿疾醫生是不易立刻把牠檢查出來的。說

謊和欺騙，使醫生難於正確下斷語。

跳傘者應經醫生診視，檢查。規定過期檢驗，即在跳傘動作前刻，亦宜查看爲上，使健康獲得保障，幸福永久有緣。

### 附錄 自我檢討問題五十個

- (一) 自由墜落之速度，爲甚祇增長至一定限度？
- (二) 在空氣中墜落之速度，與何有關？
- (三) 當張傘時所得之衝力，與何有關？
- (四) 保險傘之降落速度，與何有關？
- (五) 降落時，保險傘所生之震盪，其故安在？
- (六) 如何能使降落速度增加？
- (七) 着陸時之衝擊力，其關係安在？

- (八) 如何確定保險傘之降落時間？
- (九) 跳傘者因受風力作用之影響而所生之偏流，應如何判斷？
- (十) 跳躍前應遵守些什麼姿態的條件？
- (十一) 如何繃着兩足？
- (十二) 試述學習保險傘之基本部份組織？
- (十三) 保險傘之基本質料(面積，直徑，重量，結實性)？
- (十四) 保險傘傘衣(傘蓋)頂端爲什麼備有透氣孔(減震孔)？
- (十五) 引導傘之任務？
- (十六) 傘包之構造及意義？
- (十七) 試述兩傘(主傘與副傘)之開傘裝置，其構造如何？
- (十八) 繫傘帶之構造及其意義？
- (十九) 試述保險傘之張開以及其各部間之互相作用？

(二十)應如何檢查保險傘在摺疊之際及跳傘之前？

(二十一)如何綁繫傘包橡皮繩？

(二十二)應在若干高度內(指公尺)可以舉行學習跳傘以及其風力(每秒

不超過若干公尺？

(二十三)在飛機內，應如何處理本人？

(二十四)跳躍時應佔據何種姿勢？

(二十五)保險橡皮繩之鈎掛規則？

(二十六)如何正確底去握住開傘環？

(二十七)如何正確底去脫離飛機？

(二十八)在什麼時候應當去拉開傘環？

(二十九)倘開傘過早，將發生些什麼？

(三十)如何判斷，方知跳傘者本身確已完全脫離飛機？

- (三十一) 人體處於何種姿態中，將發生遲緩開傘之弊？
- (三十二) 在何種情況中，應使用副傘及如何動作？
- (三十三) 初學跳傘者，易犯何些錯誤？
- (三十四) 降落時間內如何判斷偏差？
- (三十五) 在空中如何旋動？
- (三十六) 在降落時間中，如何移動並調整各帶，使成坐狀而穩定？
- (三十七) 倘降落時，迫向遭遇障礙物，將如何處置之？
- (三十八) 若着陸於障礙物上時，兩足應如何持放？
- (三十九) 跳傘者將如何處置，倘被迫降落水上時？
- (四十) 如何使用側滑術？
- (四十一) 倘跳傘者在空中不向順風旋轉或人體於着陸前所持之姿勢不當，則將發生何種現象？

- (四十二) 倘被飛機機件有所鈎掛，跳傘者應如何妥爲處置之？
- (四十三) 在保險傘震盪中，應如何着陸？
- (四十四) 在低于若干高度(公尺)，不應使用側滑？
- (四十五) 保險傘完全張開後，應立即環視何處？
- (四十六) 拉開鑲技去後，而無衝擊感應，則當如何處理？
- (四十七) 着陸時，人身上體應保持何種姿態，方爲正確？
- (四十八) 落地後，應如何「收拉」傘衣？
- (四十九) 如何將保險傘摺疊，及放進提包？
- (五十) 爲什麼不能先開用副傘？

跳傘者之座右銘

負責訓練跳傘之教官，應由曾受專門訓練具有跳傘經驗者擔任之，切不可委諸與跳傘事業無關之門外漢負責訓練。

每一受訓者應指定由一固定跳傘教官負責指導，第一次跳傘時，該教官應親蒞指教之。

受訓時期受訓者應遵守下列各條：

對於完成跳傘問題不應聽外人之指導及勸告（即或為跳傘家）。如在預備跳傘前尚有不明瞭之問題或對於教官之要求未全了解時，在未經解釋前不應實施跳傘。應牢切記住，在跳傘事業中，因不明瞭之點每易發生不能改正之錯誤。

對於教官之指示應小心謹慎完成之。教官之指示未聽悉者，可能未經重複，以致永遠遺漏。

嚴守紀律，愛好課程，謹慎預備，勤習所學，皆為必要條件。

不守紀律之跳傘者，不但對本身危險，且危及他人。

如能經常工作，嚴格求己，協助同仁，則欲求為一跳傘家，當無問題。

如僅尙空談，不務實際，以提高個人之學識，則其成功也幾希。

中華民國三十年八月初版

跳傘術

(0001—1000)

譯述者 楊浩祥

校正者 鄒尙仁

審定者 航委會前編譯科

印行者 航空委員會  
軍政廳編譯處

印刷者 航空委員會印刷所

版權所有  
不准翻印

594132

594132

學風書局發行  
每冊九角五分

075