

九卷增刊之一

航空醫學專號

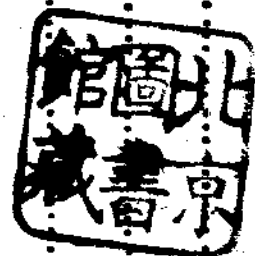


航空雜誌

周立柔

航空雜誌航空醫學專號第一期目錄

發刊詞.....	編者
空軍衛生勤務.....	錢望之
空軍戰鬥力與世界各國航空醫學之新建設.....	張祖德
空軍常發現之腦震盪.....	陳愈枋
我國空軍人員之保健問題.....	郭可大
航空醫學方面的視覺器管.....	繆天榮
飛行員的理想體型.....	徐 儼
服空中勤務者之急性危險病症.....	錢望之
高空適應論.....	張祖德
美國飛行失事人事原因之檢討.....	石順起
下肢截斷宜先行大腿靜脈高部結紮.....	陳漁舫
救護骨折傷者之「不可」.....	健 民
三極式心臟電流描記器.....	石順起
光器中毒者之病理及治療.....	陳 駿



R
598.25
956.5

航空醫學之研究.....	陳甲履
談談航空醫學.....	高乘風
新式氧面罩之一物多用.....	渠 鈺
漫談跳傘醫學.....	繆天榮
空軍軍醫訓練班航空醫學研究室工作報告.....	編 者
世界文獻摘要.....	純 譯
航空事業發展中航空醫學之任務.....	徐 陔
編 後.....	張祖德



發刊詞

編者

「航空」，是人和機器兩者合作的一種事業，也是人和機器密切連繫產生出來的新興科學結晶。人或飛機，都不能單獨飛行，所以討論「航空」單講飛機不說人，或單講人而不顧飛機，都是不合理的。機器方面，當然由飛機製造專家和工廠去負責；至於人的方面，除了飛行術訓練，由飛行家和航空學校，擔負了「如何訓練他們能飛，如何能飛得好以及更進一步如何對敵作戰」的使命外，如何樣的體格能適合飛行（飛行體檢，亦即飛行員選擇問題），如何使飛行員能持久飛行（飛行保健），如何保持飛行安全（飛行急救）等等，那就都要仰賴於航空醫學的研究和勤務策動了，全視空軍軍醫學術之研究和空軍衛生勤務的效能來判定它們的結果了。

自從英國軍部一九一四至一九一五年歐戰時空軍死亡率的統計發表後（該統計說明空軍死於敵人之槍彈者，佔百分之二；死於飛機之機件障礙及損壞者，佔百分之八；而其餘百分之九十則歸因於飛行員身體官能上及精神上之障礙而致失事殉身），各國對於飛行體檢，飛行保健和飛行急救等（即整個航空醫學問題），遂和飛機製造，飛行訓練，同樣重視，相提並論以求發展了！德國對於航空醫學之高空研究，加速度研究和飛行生理研究三大工作，齊頭並進，匯集全國醫學名宿研究不遺餘力，特別關於驅逐，轟炸，察偵等飛行分類之體檢，以及高空飛行與夜間飛行之體檢與訓練，加以實際上之研究與施用。法國則注意理論上之研究，歷史遠在歐戰以前。美國對於飛行體檢，頗為着重，且發展亦速，對於航空心理一門，研究自樹一幟，且能實際應用於飛行訓練上，貢獻殊大。義國對於高空研究亦有相當貢獻，且不更仿照德國注重飛行體檢之研究。總之，世界各國對於航空醫學之積極提倡，足徵航空醫學對於空軍建軍之重要。

再說到現在的歐戰，為什麼英法聯合對德作戰，而結果法降而英受威脅，難道英法兩國的空

軍數量少於德國嗎？或者是英法兩國的飛機構造與飛行作戰技術訓練不如德國嗎？決不是！英法工業基礎與航空事業提倡的努力，並不讓於德國。但德國「航空醫學」之突飛猛晉，日新月異，却遠勝於英法兩國，所以德國以同樣的飛機和人員，結果打勝了英法，這大都歸因於：德國有了深切和實用的航空醫學之研究，選擇和訓練了勝人的飛行人員的體格，再從航空醫學研究的結果，使人和機器成一適當之配合，所以德國空軍的優勝，決不是偶然的。

自我國政府建國建軍以來，空軍之建設，尤為舉國上下深切注意。蘆溝橋事變發動了神聖的全民抗戰，以轟炸還轟炸，以飛機打飛機，我國空軍袍澤從此建立了不可泯滅的中國空軍的偉大性。航空救國，人人有責，政府提倡，人民擁護。自抗戰至今，為時僅及三年，我敵空戰戰果，竟得有以一對十之優勝戰果，可見我國空軍初步建設已告成功，可是空軍的建設須有三大要素：（一）飛機製造工程；（二）飛行技術訓練；（三）航空醫學。三者缺一不可，嚴格地講，此三者在我國還極幼稚，尤以航空醫學，尚亟待積極研究並發揮其效能。

我國空軍航空醫學的建樹情形和沿革，航空委員會軍醫科科長兼空軍軍醫訓練班班長錢望之先生在本刊發表之「空軍衛生勤務」一文中已詳細說明，茲不贅。

因為想集思廣益共謀航空醫學事業之策進，故有「航空醫學專號」的出版。但是這次因為編印匆促，遠地的稿件都不及編入，這是這次我們認為遺憾的。以後我們預備每年藉「航空雜誌」的國地編印航空醫學專號兩次。這是第一次，內容難免譴陋，我們希望這第一次專號能引起全國醫界航空界同人的興趣，廣賜宏文，充實我們以後專號的篇幅，拋磚引玉，我們是抱着熱誠希望的！

空軍衛生勤務

錢望之

(一) 緒言

現代國家，欲求屹然獨立於地球之上，必須有充實之軍事國防，換言之，即必須有充分之陸軍海軍空軍軍備，始能以禦強牙于侵略者以打擊而得捍衛國家領土領海領空之自主權也。

自二十六年發動神聖抗戰以來，我英勇陸空部隊之協動作戰，于敵軍創，已使倭寇深陷泥淖無以自拔，事實昭彰，無庸贅述。

古今中外之治軍者，莫不知一德一軍為整軍要圖；故軍醫機構，恆居軍旅之重要地位，而與參謀，軍械，軍需，軍法各部門齊頭並進。

歐美列強，其陸軍部海軍部航空部各有軍醫署，主持各該軍全軍衛生勤務。其所以將陸海空軍軍醫分成三署各自為政者，厥因軍人在地面海洋及高空之生活作業各各不同，其保健管理措施均須特殊研究設備故也。不但軍醫行政組織各自分別獨立發揮任務，其軍醫教育機關亦根本有所謂陸軍軍醫學校，海軍軍醫學校，航空軍醫學校之分；各事專門訓練，使畢業軍醫能精確致用於軍旅，自屬合理之至。

我國軍政部有軍醫署，亦有軍醫學校，專司陸軍軍醫行政及陸軍軍醫教育事宜。海軍部亦置軍醫司及海軍軍醫學校。且在我國雖未正式成立航空部，但航空委員會之組織性質與其地

位，較諸列強之航空部實無二致。因編制所限，目下綜理全國空軍衛生勤務者為航空委員會人學處之軍醫科，負全國空軍軍醫教育責實者則為會屬空軍軍醫訓練班。

(二) 過去回顧

我國積極建設空軍，不過十年。彼時在杭州笕橋設校，聘請外籍顧問担任各種專門技術指導；內有美籍航空醫學顧問 Cooper 及 Aaga 博士等，到校後即創設空軍軍醫訓練班，招收普通軍醫及醫師，施以嚴格訓練，以適應空軍要求。此殆可視為我國空軍軍醫基礎奠定之始。

十年以來，一方面加強軍醫行政組織機構，一方面廣續訓練航空醫官，慘澹經營，逐年改進，尚能協應配合本軍其他各種業務之發展。

空軍待遇較優，為杜防不學無術者之投機起見，故早年即已規定空軍軍醫任用規則，非領有衛生署醫字號醫師證書且在醫院實習服務一定年所者不予錄用，故本軍軍醫資歷得較純正。但又因薪級太嚴，衛生人員之補充殊亦遠較陸軍為難。自 Cooper 及 Aaga 博士返國後，空軍軍醫訓練班即由早期畢業之航空醫官担任講授；最近二三年來，在美研究航空醫學之李襄民博士及在英德各國研究航空醫學之張祖德博士先後返國任教，並主持航空醫學研究事宜。惜李襄民博士最近因病假休

良可惜也。

(三)現在檢討

在醫療保健防疫方面：——

欲求空軍員兵均有健康之體格能充分發揮各該業務力量，

第一，應在衛生方面保護其健康防範其疾病，第二，員兵傷病應積極施以完善之急救診療，第三，應使傷病後精神刺激異常者能有適宜環境休養，在最短期間內恢復其身心健康，重行爲國効力。欲達此目的，全軍衛生勤務系統中應有兼辦保健防疫工作之各屬醫務組織，應有設備充實之空軍醫院及環境幽靜適於頭養之休養所，自不待言。

現在全軍各屬醫務組織(目下名稱尚未統一，科、股、所、室、紛雜不齊)多屬××××個，病床多至×××張；休養所多屬風景勝地，均向差強人意；各屬醫務組織除保健防疫工作之外，在醫療方面均能完善履行「救護」「門診」「留醫」「出診」各屬業務。

原有空軍醫院一所，因病床太少而費用浩繁，奉令改爲療養所。故目下重症重傷多移送規模宏大設備完善之營業醫院中留治。

空軍各種業務人員之體格標準各各不同。體格檢查在空軍尚無注意，因偶一不慎，即預伏失事之因。體格檢查之疎忽往往造成國家重大損失，此係異於陸軍者。

在航空醫學研究訓練方面：——

欲求空軍軍事專業，而不注意航空醫學學理之研究，

難免捨本求末之譏。德法美各國，其航空軍醫署莫不附設航空醫學研究所，各大學莫不爭設此種講座，爭研研究，唯恐落後；洵因此種應用醫學爲航空事業發展中之一種新興科學，高客生理、飛行生理、精神衛生、夜間飛行體檢等等之研究，與飛行失事確有重大因果關係故也。英國航空部統計第一次歐戰飛行失事之原因，因氣候惡劣機器故障者所佔百分率極少，因駕駛人員體格及精神之關係而失事者，換言之，即因駕駛人員生理及心理的異常而犧牲飛機者，佔百分之九十以上。舉此一例，可鑑其餘矣。

我國現爲一苦幹國家，不論經費如何，編制如何，工作業務如何，專闢國防，自應設法推進。我國航空醫學研究工作，現附設於空軍軍醫訓練班內辦理，以求節省經費。現在小型低壓室，夜間飛行檢查設備，飛行感覺靈敏度測定裝置，航空醫學理化實驗室，航空心理實驗室及各國文字之參攷圖書，均已齊全。並爲在地面檢查人體是否適應高空生活起見，特仿德國航空部航空醫學研究院，設置人工高空低壓室。此外，大批生理學心理學儀器亦已購運。研究訓練事項，現由該班主任教官張祖德博士會同各專任教官等負責辦理。並聘請生理學家蔡翹博士心理學家蔡樂生博士兼任講師。現航空醫官已訓練軍醫××期畢業，連前共計×××員矣。

在衛生器材管理方面：——

空軍衛生器材現分一審核二購料三製造四保管五出納六五部份受。審核工作由軍醫科之正式醫師任科員者專負其責，購料工作由軍醫科與××科會同辦理；製帶、保險、出納三項工

轉則由衛生材料庫專司其事。

(四)前途展望

規模宏大之空軍醫院現正積極籌辦，預計可於下年完成，經費預算××萬元。但缺少人力物力之處正多，尚望國內外擁護抗戰之同胞及友邦人士熱誠協助。

爲強化空軍軍醫訓練之研究及師資陣容計，當由政府可能範圍內派員出國研習，以資借鏡觀摩。並盼自費或公費出國留學之醫界同仁，能專習航空醫學，以冀返國立能致用。我國空軍建設，近年來日新月異，此由倭軍之敗績可以反證。我空軍衛生人員敢不力竭從公，共爭光榮之最後勝利！作者忝長空軍醫務，願與國內外同胞同志共勉之！

新式氧氣面罩之一物多用

渠 鏞

美國瑪育醫院 Mayo Clinic 醫師所設計的新式氧氣面罩，不但簡便經濟，而且有很多很多用途。因風濕痺症致起心臟內膜炎的危殆病人，用這種面罩給予 100% 的氧氣，病人馬上會好轉起來。這雖然不能視爲一種正式的治療，但畢竟不失爲幫助死戰期病人蘇生的一種救急處置。

氣性壞疽和破傷風病人，也曾用這種面罩施給氧氣而得蘇生。因爲氣性壞疽和破傷風的病源體都是厭氣性的，不能抵抗大量的氧氣。

氧氣面罩更能適用於外傷或外科手術致起的腦震盪或虛脫症例。它對於腦腫瘍、偏頭痛，以及少數腹部肺部的病患，都有相當功效，並且已應用於航空生活，使飛行人員在高空氧氣缺乏時不致有呼吸困難窒息中毒的危險。

我們空軍袍澤，只知道氧氣面罩在七〇〇〇公尺以上的高空必需用以佐助呼吸，誰知它另外還有急救傷病的效用。 節譯自 1940, Feb. Digest of Treatment U.S.A.

空軍戰鬥力與世界各國航空醫學之新建設

張祖德

提綱

一、緒言

世界各國發展航空醫學不遺餘力之原因，乃由於英國軍艦歐戰時空軍死亡率統計之影響，藉此種統計說明空中勤務人員——

百分之二，死於敵人槍彈；

百分之八，死於飛機之機件障礙及損害；而

百分之九十，則歸因於飛行員之身體官能上及精神上的障礙而致失事殉身也。

航空醫學之研究，在求明瞭空戰與轟炸時所發生之生理學上的作用與影響，以求增進飛行之效能，完成空軍之重要任務。航空醫學之研究，與飛機之製造，飛行術之訓練，世界列強莫不同視爲空軍建設之三大綱領。

二、德，法，義，美等國航空醫學設施與研究概況

德國：

全由政府推動發展。一切航空醫學研究之計劃與航空醫官之訓練服務，均由政府負責管理。其研究特別注意與戰爭有關問題（例如加運力，飛行

失事之傷害等）之研究，並與飛機製造機關，飛行教育機關密切取得聯絡，求航空事業之全面發展。以實現其理想中健全之航空國防。

法國：亦由政府推動。偏重於理論方面的研究，歷史甚久，惟發展較緩，尙不能適應現代國防要求。民航方面係獨立，不屬於空軍軍醫署之管轄，惟其由全國名教授組織之研究會，頗多有價值之報告與貢獻，則爲特點。近年來，該政府亦盡量提倡

並注意與戰爭有關等問題之研究。

美國：以往根底較差，僅於高山生理學有相當之貢獻，惟目下亦仿照德國，注重加速力（轟炸生理學）之研究，並由政府擬定計劃策勵之。

美國：高空生理學之研究，甚有貢獻，惟加速力（轟炸生理學）之研究，則尙少注意。政府除設立航空軍醫處及一航空醫學校外，全屬自由研究。航空醫學協會，雖屬民間機關，惟其協助政府發展航空醫學甚力，故亦爲美國航空醫學實施上之重要機關。其航空醫師，則屬自由職業，此種「軍人制」之航空檢查醫師，與德國最少須有內、眼、神經

病等三科專門醫師担任檢查之，多人制不同。

三、結 論

目下世界各國航空醫學研究之綜合觀

一、高空研究(空戰生理學)

高空飛行，為空戰時之最重要技能，欲完成現代空戰之難題的任務，必先解決高空飛行之種種問題；例如，如何超過目前高空飛行危險境即一萬四千公尺高度之問題。從前吾人高空飛行，最多飛至七千公尺，過此，則飛行員神志不清而致殞命，這後研究其原因，乃係因空氣缺乏所致。故目下高空飛行，均攜帶空氣以供呼吸，遂由七千公尺之高度而升至一萬四千公尺之高度，此後如何可由一萬四千公尺之高度升至較高之高空飛行，則有待於吾人之高空研究矣。

二、加速力研究(轟炸生理學)

吾人作曲線狀之飛行，急速下降而復上升之飛行，Looping (翻筋斗) 飛行，航空母艦上之起飛，降落傘之降落以及其他戰鬥機之空戰與轟炸機之轟炸等飛行時，均發生一種加速力，作用於飛行員之身體，倘此力超過一定程度之上，則因而發生各種生理學上之障礙，因此致命者累見不鮮。故加速力之研究，對於空戰與轟炸戰果上，實有重大關係。

三、飛行生理學，飛行員衛生學及飛行失事傷害學之研究

甲、飛行生理學研究

此項研究以着重飛行員之眼，內耳及空間感覺器等研究為主，例如眼的辨色與明暗適應速度，內耳之平衡感覺器以及肌膜與表皮感壓器等對於各種飛行均有重大關係，若重此項研究可以增進盲目飛行，夜間飛行及空戰各種飛行之安全與效能。

乙、飛行員衛生學

飛行員之生活與地面勤務人員不同，其所要求之衛生條件亦因之而異，例如飛行員之營養與飲食物問題，飛機排出氣體中之一氧化碳成份問題，飛行員之特製衣服式樣與材料問題，飛行員之不透風寒的眼鏡問題等是。

丙、飛行失事傷害學

於每一飛行員失事傷害時，檢查其傷害之處而研究其原因何在，綜合統計，以資貢獻於飛行教育訓練機關及飛行製造廠，以作參考，冀共謀飛行安全與飛行效能之增進。

本 文

一 緒 言

航空醫學為歐戰後新興的軍事科學，為空軍建設問題中三大綱領之一；空軍建設問題中之三大綱領為何？即(一)飛機製造問題，(二)飛行技術訓練問題，及(三)航空醫學問題是也，昔英國軍部一九一四至一九一五年歐戰時之統計，內載空軍死亡率如下：

2% 死於敵人之槍彈；

8% 死於飛機之機件障礙及損壞；

90% 則歸因於飛行員身體官能上及精神上之障礙而致失事殉身。

由是吾人可知發展航空醫學與飛機製造，及飛行術訓練，固為整個航空建設問題中之主要項目。蓋無航空醫學之研究以明飛行人員於高空飛行及曲線飛行時所發生之生理現象，藉求適合飛行之生活而謀增進飛行之效能，則雖飛機製造日新月異，飛行技術長足進展，但人體官能不能適應，以致一旦因精神體力不能支持而致失事，人機俱毀，全功於此盡棄矣。是以歐美各國，為發展航空事業與提高航空國防計，均視航空醫學與飛機製造，飛行訓練等問題之研究，為同樣重要之項目。

如何明瞭並避免高空飛行缺氧之危險症狀（此尤於空戰時神見之），如何明瞭曲線飛行與降落轟炸飛行時所發生加速力對於生理之作用與影響，以求增進效能，完成空軍重要任務；如何選擇飛行人員，與選擇後之身體鍛鍊，營養衛生及醫療等問題，斯皆目前航空軍應積極研究航空醫學問題是也。茲不揣淺陋，謹將在德國航空部之所學，及考察英、法、意、南斯拉夫等國之所見，草成此文，以為貢獻我政府當局之參考。

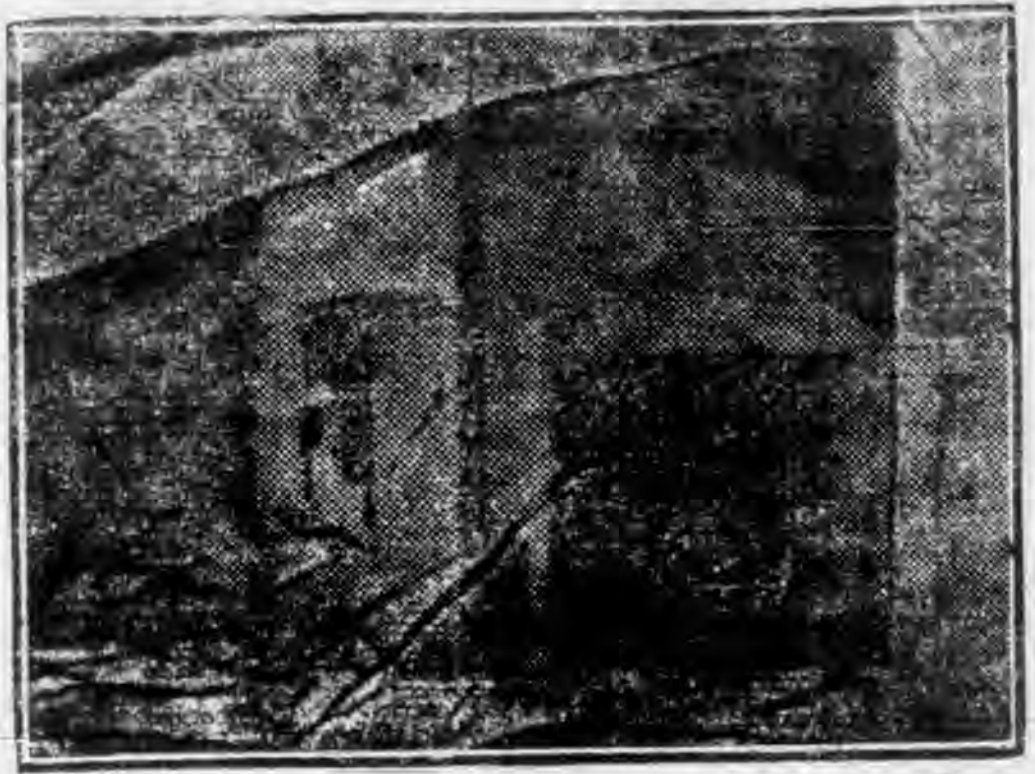
一一，德國

德國航空醫學的新發展與建設，自一九二一年開始，迄今尚無二十年之歷史，惟以此項建設，為德政府四年計劃內最重要之重要項目，又以德國之優良醫學基礎，於是上下一心，協同努力，時至今日，其設施與重要研究之完成，已達其理想之目的。茲詳述之如下：

甲、柏林航空醫學研究院 (Luftfahrtmedizinisches Forschungsinstitut des Reichsluftfahrtministeriums, Berlin) 直屬於德國航空部，規模甚大，為德國發動推進航空醫學研究工作之最高核心機構，內分高空研究，加速力研究，及飛行生理學，衛生學，飛行傷害學等三大部；又設高山探險隊，航空醫學教育組及飛行員身體檢驗組等，其工作之方案如后：

一、高空研究 (Höhenforschung) 研究關於氣壓變化問題，空氣缺乏問題，溫度變化問題及光線的能力問題等，如何影響於飛行員之飛行安全，如何使其避免危險，而提高其飛行之效能，其研究之方式，則如左：

(1) 變換氣候室內之研究 (Klima- od. Unterdruckkammerversuch)



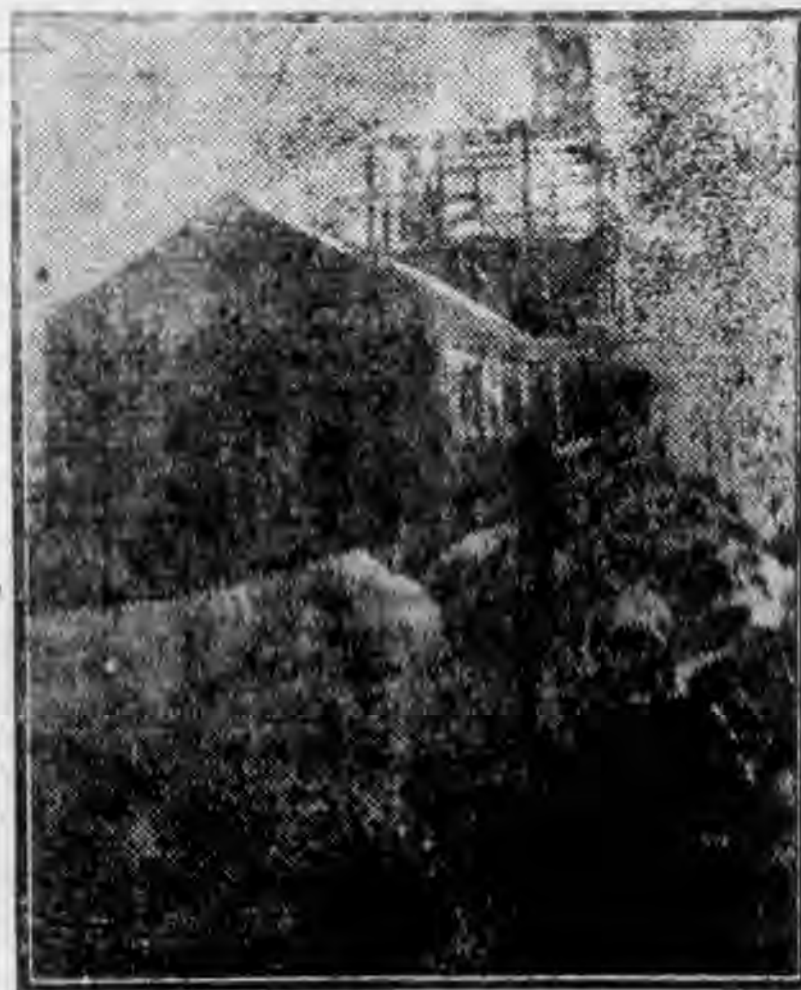
此即用電力抽氣
 變壓，可隨意調
 節，使室內與一
 定高空中之氣候
 相同之一種密閉
 室。該院內共有
 此種密閉室大小
 兩座，上圖即其
 大型室之斜照
 景，在此室內，
 可作各種高空問
 題之研究。

(二) 高山探險隊之高空研究

人若久居高山，則無高空病之發生，此種適合
 於高空環境之問題（即所謂變質適應問題），尚
 有待於長時期高山探險之研究。此院組織有希
 馬拉亞高原（Himalaya Expedition）探險隊，約
 每年探險一次，曾有不少高山生理學研究有價
 值之報告發表。尚有在瑞士少婦山 Jungfrau-

航空雜誌航空醫學專號

空軍戰鬥力與世界各國航空醫學之新建設

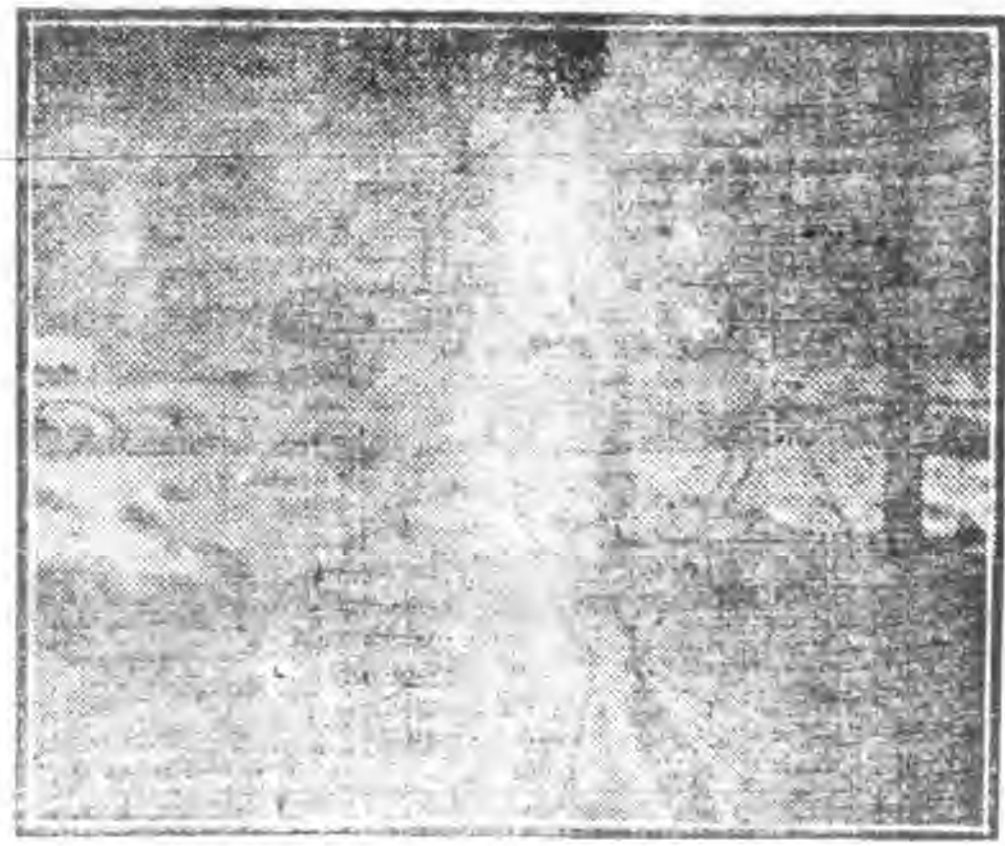


och（高三千一百公尺）上之國際高山生理學
 研究院，德航空部亦派有航空醫學專家在該院
 研究。

上圖為瑞
 士少婦山
 上國際高
 山研究院
 之一部。

(三) 特型高空飛行機上之研究

航空部供給柏林航空醫學研究院之特型高空飛
 行機共三架，又高空飛行之氣球三只，以作試
 驗之用。



上圖為德國官

目高空飛行之

情景·係作者

手攝。

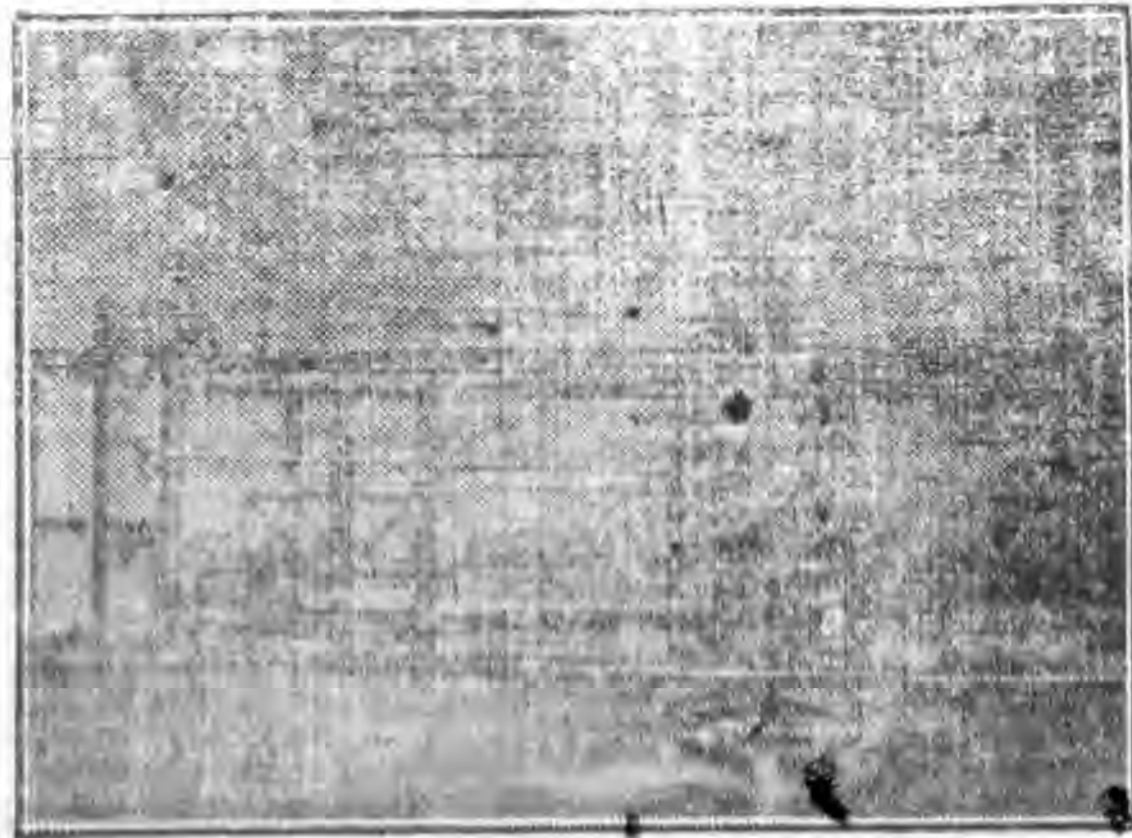
一、加速力研究 (Beschleunigungsforschung)

研究曲綫狀螺旋狀 Looping (翻筋斗) 等飛行，

航空母艦上之起飛及降落傘之降落等動作所發生

之加速力對於飛行員身軀之影響，而如何設法提

高其空戰與轟炸之效能。其研究方式如下：

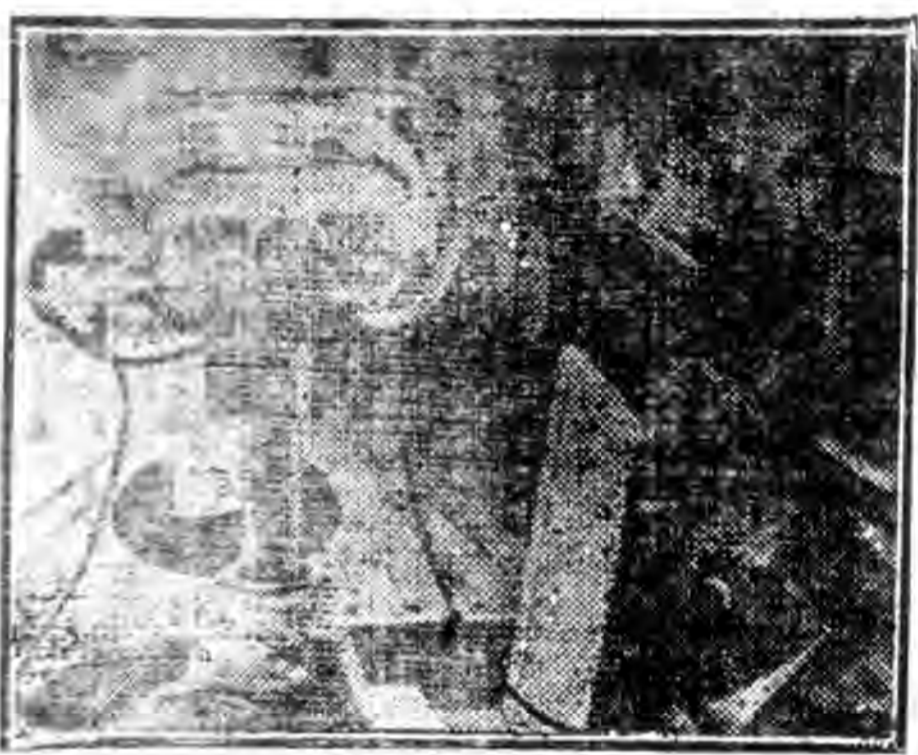


(一)在離心力機上施行(如左圖) Zentrifuge

此機可以電力轉動而發生加速力，一而飛機上之加速力飛行，且可制動調節，故實驗方便，該院中共有大小兩架，上圖為其小型。

(二)飛機上實驗由此院加速力研究部，會同航空學

校驅逐轟炸人員，舉行實驗。



「圖一」為加速力飛行實驗所用之
Heinkel He 70 型德飛機。

「圖二」為圖一機內，試驗應用之 X 光綫
特別裝置。

三、飛行生理學之研究 (Forschung der Flugphysiologie)

(Vier.)

此項研究，以着重飛行員之眼，內耳及空間感覺
等之研究為主，蓋眼之辨色力與明暗適應速度
等，對於飛行員之職務，均有重大關係也。柏林

航空醫學研究院設有 Anomaloskop 檢查研究部
(特別色盲檢查法)，Adaptometer (明暗適應

四、航空醫學教育

速度檢驗器) 檢驗研究部等，分別担任研究。

設有航空醫官之航空醫學訓練班，養成航空治療
醫官及檢查醫官，以應目前德國航空當局之需要
，令擔任或現任之航空醫官，入內訓練一定時期
，然後再分配工作，藉以適合空軍之特別要求。

柏林航空醫學研究院由航空部聘請專家一人，担任院長主
持之，除辦理該院之研究工作外，尚負全國航空醫學研究指導

之費，並同時為航空製造試驗總所與飛行學校之顧問。如此三方連繫，共謀航空事業之全面發展。此外，尚有：

乙、航空醫學實驗處

此項實驗處在組織上雖自獨立，然其研究與實驗範圍，均須受航空部軍醫署之指定，並常與柏林航空醫學研究院，會同舉行實驗。其大規模者有下列之三處，餘則於每一空軍部隊中，均有較小之研究，供各該空軍部隊醫官實驗研究之用。

一、漢堡大學附設航空醫學研究所 (Institut für Luftfahrt

Medizin Ependorf-Hamburg.) 主要研究關於飛行員選擇問題。設所長一人，由該大學提請航空部審核後聘任之。經費由該大學負擔，而行政上，則隸屬於航空部。研究標的與範圍，均由航空部醫署商同柏林航空醫學研究院指定之。該所所有飛行員體格檢查部，掌理全漢堡行政區之飛行員身體檢驗，(民航亦在內)等任務，所長同時担大學之航空醫學講座。

二、明奧大學生理學研究院附設航空醫學研究所 (Physiolog. Institut d. Univ. München, Forschungsstelle f. Luftfahrtmed.) 對於氧氣缺乏與心臟動作之研究特別注重，組織與漢堡相同。

三、哥廷根大學生理學研究院 (Physiolog. Institut der Universität Göttingen.) 該院院長 Prof. H. Reinhardt 氏以血液循環(所謂組織的呼吸)與呼吸器之生理學研究，名聞於世，故航空部請其特別對此問題與飛行員生活之關係，予以研究，且撥鉅款資助之。

四、腦海姆浴城基爾柯夫心臟研究院附設之研究院 (U. a. t. des Kerckhoff Institut zu Bad Nauheim.) 特別注重心臟功能與飛行人員之關係的研究。此外，各大學均設有航空醫學講座，由各大學生理學研究院負責教授及研究。

一、柏林中央航空試驗所之航空醫學軍 (Der Techn. Versuchsanstalt für Luftfahrt Berlin-Adlershof, Abteilung der Flugmedizin.) 此部特別注重飛行失事傷害學，飛行機排出氣中之一氧化碳之成分問題，飛機震動問題，飛機坐位式樣與飛行員身體大小之關係問題，飛機式型與飛行員生理學上之影響問題，以及加速力作用於飛行員之循環器官問題等之研究，以作飛機製造時之顧問。研究每一新製出的新型飛機，是否適合於飛行員之生理要求條件，報告航空部然後擬定合格之標準。此部設部長一人，下設各科主任，分掌其事；又附設飛行員身體檢查科，辦理該所飛行科人員之體格檢查事宜。

二、魚特爾柏格地方偵察機隊航空醫學實驗隊 (Sanitätsversuchsgr. Ppe der Aufklärungsfliegergruppe, Jüterbog.) 此隊注重加速力對於飛行員之生理學上的作用，高空飛行時之衣服衛生問題，各種曲線飛行，技術飛行如 Looping (翻筋斗) 等對於生理學上之影響等特殊研究。由航空部派一專家，担任隊長綜理之。亦

附設飛行員體格檢查科，掌理該隊飛行員之入伍與規定的身體檢查。並設衛生科，管理並研究此試驗隊之營養，住房及起居等飛行員衛生問題。

三、雷施林地方航空實驗隊航空醫學實驗所 (Luftfahrtmedizinische Erprobung d. Erprobungsstelle d. Luftwaffe, Reichenhain.) 此所特別作高空飛行碳酸氣於氧氣缺乏的的分率成分的影響，新式飛行技術對於飛行員之生理學的作用等之研究，亦設有檢查科。

丙、飛行員檢查院

德國全境共設有檢查院十餘處，以柏林西郊檢查院為最大，此外復於每城市設有檢查所一二處，以應飛行隊員在駐在地檢查之需要。同樣亦於每飛行學校，每實驗隊中及特別與航空有關之機關內，附設此種檢查所。每檢查院所內，由航空部軍醫署派一十位或中校醫官(曾受航空醫學特別訓練者)主其事，且規定每一檢查所內，至少須有受過航空生理學特別訓練之專門內科，眼科，神經病科耳科及精神病科等醫師，以分別担任各該科之檢查，各城市之檢驗所及各試驗隊中隊附設檢查部，亦均設置受過航空生理學訓練之內科，眼耳科，精神神經病科三種專門醫師。

丁、空軍病院

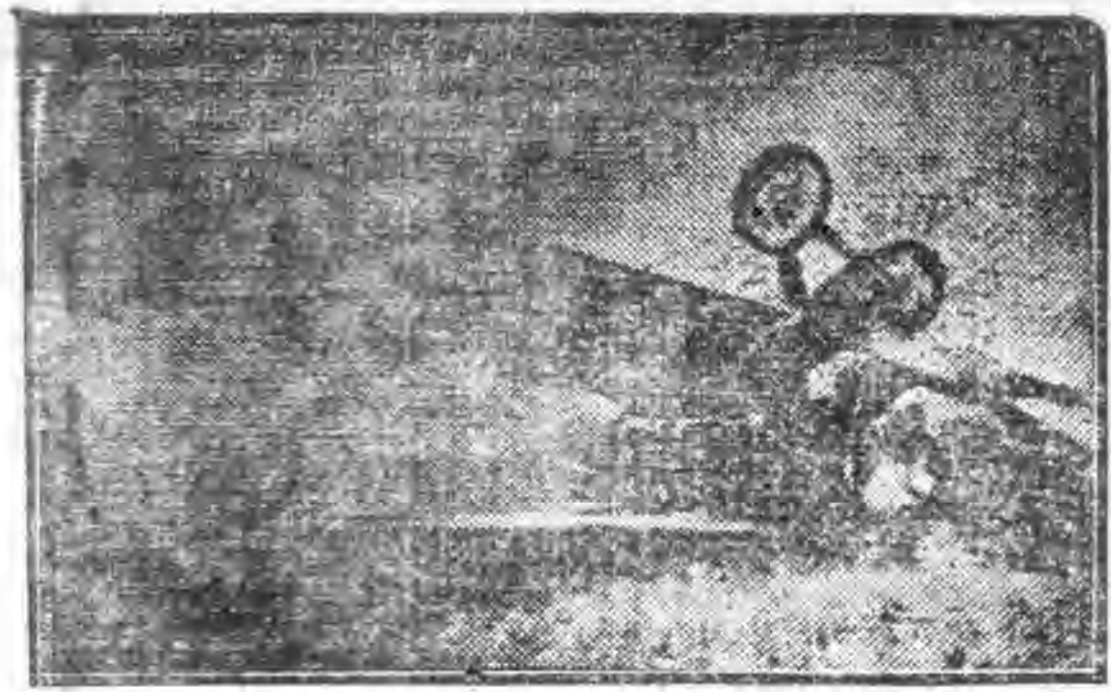
全德國共有三所規模宏大設備完全之空軍病院，其中以 Gohlha 地方之空軍病院為最大，地居德中部之

Thuringen 山林中，風景優美，氣候溫和，極適合於養病。內設外科，骨科，物理學病科(專門診療因氣壓加速力等所發生之疾病)，X光線科，內科，神經精神病科，皮膚性病科，眼科，耳鼻咽喉科等；又設立病理解剖，衛生細菌，心肺專門研究部。此院備有 Jung 52 型傷病救急之運輸飛機一架，戰時可應需要增加至十餘架。每一病院，由航空部軍醫署派一上校醫官主其事，各院均附設飛行員檢查科，直受軍醫署之指揮。

飛行失事傷害之實驗照片



上圖為筆者研究飛行失事傷害原因學時所攝兩斯拉夫之一偵察機。該機用 Luppia (翻筋斗) 飛行致遭墜落，機師略受傷，但非要害陣。



上圖爲筆者所攝之一德國驅逐小型機，該機以行螺旋狀飛行而墜落，機損甚微，機師則因而殉命。

以上兩例之原因何在。作者尙在繼續研究中，俟後嘗當撰詳文公告。

當專文詳細報告，茲不贅及。

此外，民航衛生工作，亦受航空軍醫署之指揮，其駕駛通訊人員等，均須受航空檢查醫官之檢驗，方可准其營業。惟醫療方面，則聽自由。於每一交通飛機場站，由航空軍醫署派上尉（或少校）醫官一員，協助其場站內之醫療事務，並隨時將其醫療工作情形，報告於軍醫署。

尙有空軍體育學校直屬於航空部，但由航空軍醫署協助。並派專門航空醫學人員及航空醫官，與其主持人員，共同辦理之。此種學校，全德共有十餘所。規定入伍生先須入校訓練三個月；現役航空官兵，每年須定期入校訓練兩個月；又投考航空學校而身體稍有缺陷不及格者，亦可報名前往受訓六個月，然後再請求重行體格檢查，合格後，則錄取入伍（但可免入伍時之體育訓練三個月）。

戊、部隊醫官之系統

由航空軍醫署內上校（或少將）醫官，負責担任空軍部隊之一切軍醫行政，秉承署長命令執行任務，於每一大隊派任一中尉醫官，每一分隊派任一少尉醫官，而於其下復派有少，中，上尉醫官等分掌其事，此等醫官均係在柏林航空醫學研究院，受過一航空治療醫官之航空醫學訓練一者。

至於各項詳細規程，行政大綱以及研究計劃等，俟後



美國訓練飛行員平衡感覺器之不過敏習慣用 Regulator
Orientalor.

附德國航空醫學行政系統如下：

柏林航空醫學
 研究院

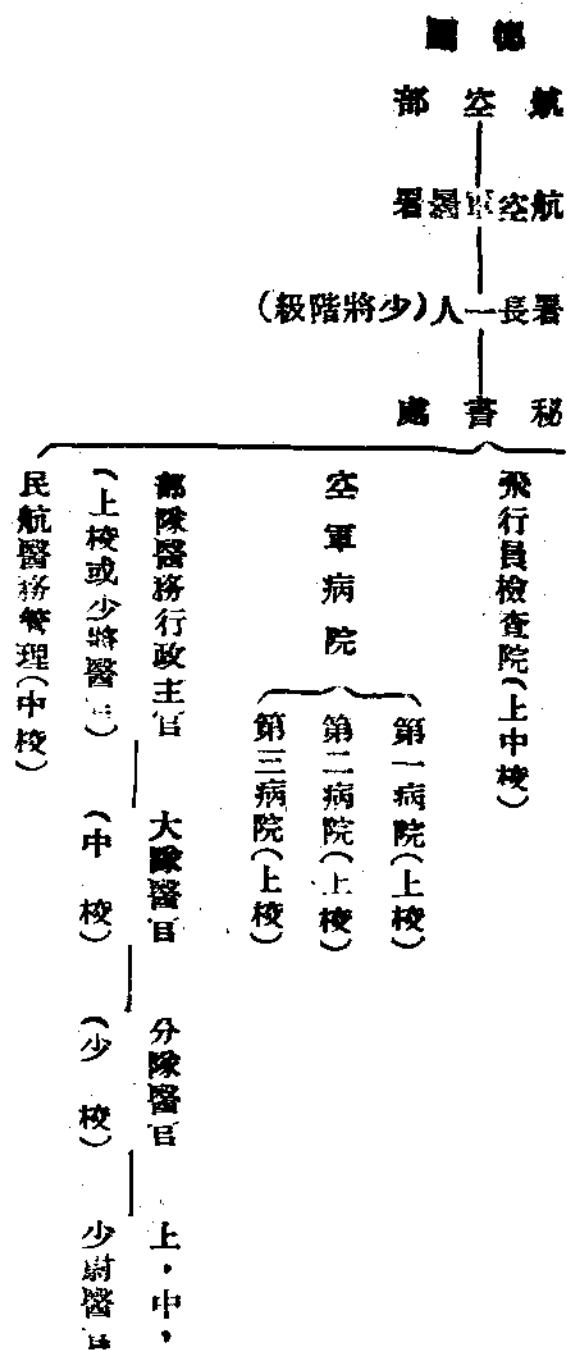
院長係教授兼政府上級參議
 各大學分院

航空醫學
 實驗處

受柏林航空醫學研究院之指揮，
 處長係上中校階級

航空雜誌航空醫學專號

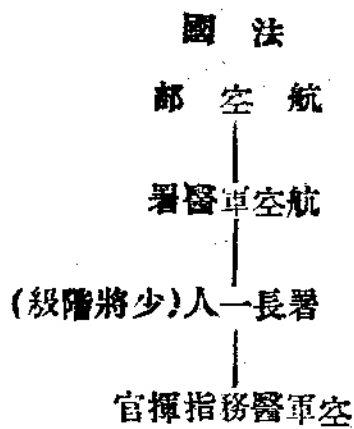
空軍戰鬥力與世界各國航空醫學之新建設



二、法國

法國軍自西歷一七八三年六月五日，即有高空生理學氣球上昇之實驗（所謂不知名的 Montgolfiere in Annanay）。開便專航空醫學研究之紀元，情當時僅作為大學醫科之閒談材料而已，其後迄至一九一四年歐戰時，其間百數十年，雖有不少關於此類問題之研究；然而作系統的且由政府設辦研究者，則自歐戰時始，二十餘年來之重要研究工作，多半偏重於純科學的高空研究，至於與空軍作戰能力有關之航空醫學問題，則較

少涉略。是以加速力，飛行生理學，飛行傷害學等問題，尙缺研究。筆者前往參觀時，該國航空醫學署長 J. Beyne 氏 (Med. iein General, Insp. chef des services Medico-physiologiques de L'Armée de L' Air.) 曾親告筆者，現正着手建築一規模宏大之航空醫學研究院，內亦擬設加速力研究部等。茲將其現有之設施與研究情形，述之如下：



甲、巴黎航空生理學研究院 (Laboratoire de Physiologie Appliquée à l'Aviation) (Paris)

由航空軍醫署長 J. B. B. 氏兼任院長。內分呼吸器生理學及血液循環器生理學兩大部。再設電氣生理學及飛行員體格檢查研究等組。又關於飛行員營養衛生等問題。亦設有專科以研究之。此外於每一軍用飛機場如 Dijon, Versailles, Mars-

est, 或每一飛行部隊內。亦均設有航空醫學試驗室。由各該部隊之空軍醫官主持其事。而直接受巴黎研究院之指揮。

乙、航空醫學研究委員會 由署長聘請各大學與航空醫學有關之教授担任委員。每年定期開會一次。由署長提出專題討論。並定其分任研究之方針與辦法。同時並由各委員報告上屆研究之結果。提送該署參考。

丙、空軍醫務行政 由空軍醫務指揮官主持之。分下列兩科：

① 醫療科 分別階級。派任軍醫官於各隊中。担任空軍醫務職務。此中醫務醫官。或出於巴黎軍醫學校。或自普通大學醫科畢業。但均須曾受軍事訓練一相當時期者。

② 檢查科 分別階級。派醫官往各軍用飛機場站。飛行學校內。担任飛行員之體格檢查等事務。此等檢查醫官。均須曾受航空生理學之訓練者（此種訓練於巴黎航空生理學研究院內舉行）。

丁、空軍病院

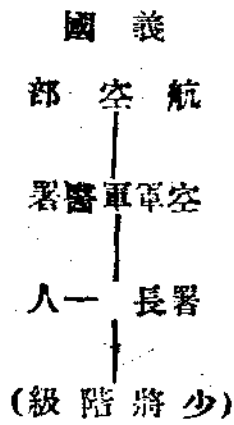
目下尚與陸軍病院合用。惟今擬自建立空軍病院數所。以供空軍特殊之需要。

此外關於民航之體格檢及醫療等，則不屬於航空軍醫署之指揮與管理，係自獨立，且亦有同樣之組織系統，與軍醫系統平等直屬於航空部。

三、義國

義國西南部多高山，故高山病(高空生理學)之研究，發軔

甚早。又以他國前其往 Monte Rosa 高山研究，年不乏人。於是義國學者，對此問題，更增興趣不少，故對於世界生理學之文獻，為數亦不少也，至於正式由政府提倡研究航空醫學，則亦不過十餘年耳，近自墨索里尼執政後，以擴充軍備為主，對於航空醫學之建設，除盡量模仿德國外，頗能積極自主的加以研究，茲將參觀考察所得，述之如後：



甲·羅馬航空精神生理學研究院 (Lavoro Compinto nell'ufficio psico-fisiologico di aviazione

ilitare di Roma.) 設院長一人主其事。分航空精神學及航空生理學兩科，聘請專家教授担任之，指定軍醫學校學生及自動入內研究之普通大學醫科學生，研究一相當時期，然後分別留用繼續研究或派充各空軍部隊醫官。最近院內亦擬添設「加速力」研究科。

乙·海軍航空精神學及生理學研究所(拿波里) (Lavoro compinto nell'ufficio psico-fisiologic di aviazione della R. Marina di Napoli.) 設所長一人，由航空部軍醫署推薦人員請海軍部委任之，分科研究情形，約如甲項，惟多設海洋生理學與航空母艦起飛之加速力生關學兩科。

丙·高山研究院 (Carpenna Regina Margherita (Monte Rossa),

② Istituto A. Mossa (Col d' Olen).)

以上兩高山研究院，係其國內學術團體組辦者，惟受航空部之津貼與指揮。

丁·空軍病院

目下正興工建築中

四、美國

美國之航空醫學，除軍部醫務署處理其研究與行政事務外，尚有名為美國航空醫學協會 (Aero Medical Association) 之組織，協助政府航空機關與下列等人員，即一、航空醫師；二、專門醫師而有航空事業興趣者；三、空軍或海軍人員之有地位者；四、與航空事業有關之工程師切實聯繫，共謀美國航空醫學之發展，力策飛行之安全，以促進美國航空事業與航空

國防，此外由軍部醫務署，開辦一航空醫學校於Texas之中央航空訓練區 Air Corps Training Center，為美國航空醫學研究之中心，亦即訓練航空醫官之場所。其餘如Harvard大學教授 McFarland，大學教授 C. Schneider 與Bazett 教授等亦各於其研究中作高空生理學之專題研究，但均屬自由性質。為簡明瞭美國之航空醫學系統起見，列表如左：



甲、航空醫學協會——為促進航空醫學發展，造就航空醫學專門人材之一種獨立機關，不受軍部醫務署之指揮，但與該署合作，其會員之種類如后：

- ⊙ 正式會員：1. 航空檢查醫師與航空醫官；2. 軍部有地位之人員；3. 有研究航空醫學興趣且有名望之醫師；4. 與航空有關之工程師。
- ⊙ 名譽會員：1. 政府有地位之人員；2. 航空醫學專家或教授；3. 國外之航空醫家，與航空醫學有關之政府要人，及航空醫官等。而經美國航空醫學協會通過聘任者。

乙、航空醫學校——此校，原名 School of Aviation Medicine, in Randolph Field, Texas. 第一

培植航空醫學專門人材。招收醫科畢業學生，訓練四個月畢業後即可擔任航空醫師之職務；第二以專題研究航空醫學，惟均偏重於高空生理學問題，至於加速力，飛行傷害學等問題，則尚少涉及。

丙、航空檢查——以正式航空醫師，Flight Surgeon 擔任之，此項醫師以曾受航空醫學校之四個月航空醫學訓練者為合格。

①以檢查醫師 medical examiner 擔任之。此項醫師，即係普通醫師，而經美國商務部核准為檢查醫師者，但目下已不准其發給飛行員身體檢查及格證明書矣。

②航空助理醫師 (Flight Surgeon assistant.) 於必要時，亦可擔任檢查之任務。此項醫師，務須於航空醫學校受過特別班之訓練者為合格。

美國航空人員身體檢查，均以一個醫師擔任之（即此醫師已於航空醫學校畢業者）此與德、意、等國飛行員檢查院中至少須有內、眼、神經病等三科專門醫師擔任不同，再者美國航空醫師為自由職業，欲服務或現任之航空飛行人員，以私人資格，繳納相當費用，即可請求航空醫師檢查身體而得一證明書；此亦與德、法、意等國全由政府派定航空醫官擔任檢查，飛行員不必自行繳費者不同。

總之，美國航空醫學之實施甚具規模，惟其正式之科學上的研究，則尚在數大學內，至其政府所辦之航空醫學校，除訓練航空醫師外，尚少大規模與軍事有關之航空醫學問題（如加速力等研究）之特殊研究，聞目下已改變方針，充實研究工作云。

三、結論

據觀上述各國航空醫學之研究與設施，可得一概要如下：

德國：全由政府推動發展，一切研究之計劃與航空醫官之

訓練與服務，均由政府指定人員負責管理，特別注意與戰爭有關如加速力，飛機失事傷害等問題之研究，並與飛機製造機關，飛行學校取得聯絡，求航空事業之全面發展；以實現其理想中之健全航空國防。

法國：亦由政府推動，偏重於理論的研究，歷史甚久，惟發展較緩，不應現代之國防要求，民航方面係獨立，不屬空軍軍醫署之管轄，惟其由全國名醫組成之研究會，則為特點。

英國：今亦由政府策動，惟根底較差，僅於高山生理學有相當之貢獻，年來亦仿照德國，注重加速力之研究，並由政府採用強制式以執行之。

美國：政府除設航空軍醫處及航空醫學校外，其餘航醫學業，全屬自由進展，航空醫學協會，雖屬民辦機關

，惟其協助政府發展航空醫學甚力，故亦為美國航空醫學設施上之重要機關，其航空醫師及航空人員

身體檢查醫師，均屬自由職業。此種「單人制」之檢查醫師，與德國最少須有內、眼、神經病等三科專門醫師擔任檢查之「多人制」不同。

而吾人亦可藉此以知航空醫學之研究，實為完成全面航空事業與航空國防重要之一環。

一、高空研究

高空飛行，為空戰時之最重要技能，如何完成現代空戰時之巡邏任務，則惟有假法解決如何超過目前高空飛行危險境即二萬四千公尺高度之問題。從前吾人高空飛行，至多祇至七千公尺，過此，則飛行員發生神志不清而致命，追後研究其原因，乃係因氧氣缺乏所致。故目下高空飛行，均攜帶氧氣以呼吸，遂由七千公尺之高度而升至一萬四千公尺之高度，此後吾人如何可由一萬四千公尺之高度而升至較高之高空，則有待於吾人之高空研究矣。

二、加速力(飛行力)研究

吾人作曲線狀飛行之急遽下降而復上升之飛行，Loops (翻筋斗) 飛行，航空母艦上之起行，降落之起行以及其他戰術之空戰與轟炸機之轟炸等飛行時，則發生一種加速力，作用於飛行人員之身體，倘此力超過一定程度之上，則因而發生各種生理學上之障礙，因而致命者累見不鮮。故加速力之研究，實於空戰與轟炸術上，有重要之關係。

三、飛行生理學、衛生學及傷害學等之研究

甲、飛行生理學研究：

此項之研究以着重飛行員之眼、內耳及空間感覺器等研究

為主。例如眼的辨色力與明暗適應速度，內耳之平衡感覺器及肌膜與表皮感覺器等對於各種飛行均有重大關係，蓋藉此可以促進盲目飛行，夜間飛行及空戰時之各種飛行的安全與效能。

乙、飛行員衛生學研究：

飛行員之生活與其他人員不同，其所要求之衛生條件亦因而異，例如飛行員之營養與飲食問題，飛機排出氣流中之一氧化炭CO成分問題，飛行員之特製衣服式樣與材料問題，飛行員之不透風寒的眼鏡問題等是。

丙、飛行失事傷害學之研究：

於每一飛行員墜落傷害時檢查其傷害之處而研究其原因何在，然後得以貢獻飛行術訓練者及飛機製造者參考，共謀飛行之安全與飛行效能之增進。

總之，吾人一面抗戰，一面建國，而建國尤須以一迎頭趕上去之精神，策動建設之積極實施。航空建設，為建國中最重要的項目；而航空醫學，則為航空建設中三大項目之一，歐美人士於航空事業發展相當時期之後，始知航空醫學之重要，而提倡研究之，今吾人於此正圖發展航空事業之始，應同時注重航空醫學之研究與發展，庶幾符合吾人「迎頭趕上去」之精神，以求建國建軍救國目的之實現。政府提倡於上，人民努力於下，人盡其材，學盡其用，而國興矣。

中華民國二十八年二月

完稿於前

空軍常發現之腦震盪

陳愈枋

飛行失事而致腦震盪症，為數不少。強迫降落往往多少腦震盪，震盪之輕重因為預後關鍵，救護與治療是否得宜？大影響於生命。凡我航空醫官宜多注意及之。

腦為人體最重要之器官，其裝置於頭顱中，極為安妥，層層保護，惟恐其受震盪，頭顱骨堅韌異常，以抵抗外來暴力，硬腦膜之下有蜘蛛網組織，滿實血管軟體，再下有軟腦膜重復包裹，以免震盪。

腦部既受震盪，一時知覺損失，醒後亦覺酩酊，經歸體解剖，並無腦破裂及血管破裂等損能破壞，有人以為挫傷或裂傷之輕者，實不合理，腦震盪致死之原因；在於呼吸中樞神經麻痺，以致窒息，往往受震後，不久即死，腦震盪多少刺激麻痺延髓中心，所以脈搏血壓及呼吸，快慢高低，皆有變化，密茨(Miller)氏以為迷走神經受影響最大，他又以為腦震盪係暫時性神經細胞平衡力之錯亂，以致呼吸及循環神經中樞之功用不正常，或許因為神經周圍壓力緊張，以致造成腦震盪。

症狀：猝倒眼花(眼前現星光花)眩暈，面頰灰白，虛弱惡心，脈搏細弱，患該病之輕度者，步履蹣跚，嚴重者，猝倒於地，全部肌肉鬆弛萬難站立，四肢寒冷，皮膚灰白，脈搏呼吸時深時淺，極不規則，知覺消失，大小便不能自制，瞳孔縮小或擴大，但對於亮光尚有反應，該項反應即有麻痺，亦不過

暫時而已，體溫較正常為低，再能轉緩，庶能漸入佳境。若脈快於正常，則生量較少，須行腰脊推穿刺術，及眼底檢查，以確定腦脊硬膜下有否出血？及網膜血管有否放大(若放大表示有壓迫狀況)，腰推壓力：正常小孩100至120mmHg，若有增加，(過130mmHg)，表明腦受壓迫，二十小時後，體溫常略昇，頭痛怠倦，譫妄或狂躁，腦震盪或能恢復至完全正常，或有心理上之變化，愈後常有自私，卑鄙，虛偽，及健忘等神經不正常。

頭部受重傷後，常發生希司忒利阿，癲癇，舞蹈等精神錯亂症，特別容易遺忘。

腦震盪後小便常含有糖質，頭顱骨或骨折，腦壓迫與腦瀰同樣發現糖尿，為急性糖尿症，因血管舒縮作用錯亂，將肝中之肝澱粉大量擠出，轉入於血管，胰腺中即軋罕氏小島之分泌物(因索靈)不足應用，以致將多餘之糖，排洩於小便中，但外傷性糖尿症，多係暫時，若經久不愈，斷為別種原因。

外傷性多尿症；因頭顱動而致小便頻數，皆因大腦直垂體之後部受刺激，而致分泌物(海酸非辛)增多，使膀胱肌肉收縮，而成多尿症。

治療：宜用阿摩尼阿，不可用芬芳阿摩尼阿酒精，因酒精刺激大腦，最須注意靜休，設法保持體溫，以熱水袋包圍風

身。務使不損失其體溫，因延髓部失平衡，不能制其體溫之調濟，神智不清時，不能飲噍，則用熱咖啡或熱的生理食鹽水灌腸，可用番木鱈素注射，絕不宜用嗎啡劑，若有腦壓迫症象，則宜行開顱術，以減腦之壓力，或行腰脊椎穿刺術盡力避免不必檢查之動作，盡量使患者安寧。

救護骨折傷者之「十不可」

岱夫

抗戰迄今，我忠勇衛國負傷之空軍軍官計達XXX員，而其中四肢骨折者佔XX員之多，由此可知我作戰負傷之空軍軍官四肢骨折者，率為100%，此在我航空醫學立場，自不能不深切予以注意。

近讀美國最近出版之醫學雜誌，其中載有救護骨折傷者之注意事項十點，語極簡淺，而用意深遠，謹茲譯轉贈我航醫同仁及空軍袍澤。

- (一) 未經愛克斯光線檢查之損傷或骨折，「不可」胡亂處置。
- (二) 錯斜骨折，未經麻醉，「不可」輕於整復。
- (三) 沒有適當的助手，「不可」整復骨折。
- (四) 骨折之傷情，「不可」瞞騙傷者。
- (五) 裹紮創木，應問傷者是否覺得過緊，以防影響血液循環。
- (六) 如估量有送醫院必要，「不可」不立即送往。
- (七) 「不可」疏忽對於傷者之救護。
- (八) 「不可」忽略軟部組織之損傷，及其將來可能遺留之機能障礙。
- (九) 「不可」不使傷者切記：在救治期間，傷者與救治人員之合作為獲得良好效果之必備條件。

(十) 「不可」不詳細記載：傷者之歷史，臨床，實驗，以及愛克斯光線檢查之結果，時日之經過，所用之創木材料等等，事實上，記載不厭其詳，記錄應歸檔妥存。

節譯自1940, Feb, Digest of Treatment, U.S.A.

我國空軍人員的保健問題

郭可大

空軍是大之驕子，是抗戰建國期間的中流柱石，這是誰也不能否認的，他們能用極敏捷的行動，擔任非常任務；能于頃刻之間致敵于死命，在敵人空襲的時候，整個城市的居民都疏散到偏僻的地方去，祇有他們奮勇地昇空，與打擊者以打擊，的確，他們的使命太重大了，他們是空軍的壁壘。

要發展航空專業不外乎有兩條路：一方面是對於飛機機械本身作不斷的改良；在另一方面就是在飛行員身體和心理方面設法，使他們保持並增進其健康，庶幾乎才能在非常環境裏擔任非常任務，關於飛機機械方面不在我們討論的範圍以內；但是設法保持並增進空軍人員的身體和心理的健康，却是我們空軍醫生的責任，關於這一方面的問題很廣，本文祇選出我國空軍人員保健問題內的幾點來討論。

航空軍醫對於飛行員地面勤務同志的關係應該像深姆對於嬰兒一樣，該在各方面設法，使他們生活在一個可憐的環境裏面，並設法使他們能適應特殊的環境，所以不但是要保持他們的健全，還要增進他們的健全，關於這一方面的問題真太複雜，現在提出下面的五點：一、空軍的營養問題。二、航空站的環境衛生問題。三、各航空區特殊地方病的防禦問題。四、空軍人員花柳病的撲滅問題。五、高空飛行缺氣的預防問題。

一、空軍人員的營養問題

飲食是人們身體營養的主要源泉，我國空軍人員的飲食除

上級官佐迪而爾梅手足外，下級幹部員生飲食的質量問題，很值得我們注意，雖然一般而言，空軍的營養已經比較豐裕得多了，然而李衛生學的眼光看起不實在還差得遠，試行在歐洲的時候，曾有核曾遇到意大利的營養問題，那時正是意大利遠征阿比西尼亞的時候，他說：「我前意大利軍隊在阿國的衛生問題差不多什麼都解決了，所以祇是軍隊吃不到充分的檸檬一。意國征阿，在人體和軍事上如何，是另外一個問題，我們祇從醫學的立足點看，他們對於軍隊的營養問題是怎樣在那兒講求，換句話說，他們已經給軍隊員生營養水化物的麵包，含脂肪的肉類和黃油，含蛋白質的乳酪，飲的祇是各種他命(維生素)的檸檬。從表面看，他似不似于太真族化了，但是實際的醫學知識告訴我們，一個人倘不沒有這些營養物是不能充分發育，維持並增進健康的，意大利如此，德國又何嘗不然。我們都常常聽說希特勒用黃油換入糧食，人民黃油可以不吃，但是政府的大飽却不能不製造，實際上，的確也是這樣。在德國，一般的人民幾年前已經開始被限制充分的食用黃油，每個居民都被一黃油證，每週祇准買百分之三磅。這一點少量的黃油，在我們東方人沒有好大的嗜好，差不多是給一般的德國人却真太少，為着政府的限制，他們不願不用人工黃油(用植物油作成的)來代替，這苦真够受的了，實際上，全德出產的黃油的確很豐富，而且還從丹麥運進大批的黃油，從荷蘭運進乳酪，為什麼政府還要限制黃油的消費量呢

這真是一個謎。據熟悉內幕的人說，大批的黃油都存在冰庫裏面，準備大戰時全德軍隊的享用呢！此刻希特勒已經在歐洲燃起空前的烈火，我們該知道他不但是將已經準備好多年的飛機坦克運上了戰場，而存在冰庫的黃油也開放了！關於黃油不過是軍隊營養物的一小部分，其他像肉類，小麥，蛋類，何一不已經由農部負責準備了好多年，就是水菓和蔬菜都已經用各種科學的方法，尤其是罐頭法保存了大宗的存貨。本來他們是征兵的國家，不管你是部長的兒子，還是農民或工人的子弟，一到了相當的年齡，一定要調去參加兵役，所以他們的軍隊，正代表着民族的優秀分子，政府當然不能不替他們在生活上想辦法了，我們每看到他們一般青年服裝役回來在黃褐色的皮盾上帶着面青年的紅光；他們驕傲高極了，那裏還認兵役是件苦事，德意既然如此，其他歐美國家又何獨不然，而新興的蘇聯近來也在突飛猛進，這是作者在那邊旅行時所親自感覺到的。回顧我們正在抗戰的軍隊呢？在二年前本人曾幸運地有機會到我們某一機械化部隊短期的作戰時服務，但是醫藥衛生事宜，那裏面的員生都是初高中畢業廿多歲的青年，他們那熱血沸騰地來為祖國服役的，本人當時和他們生活在一起，每天三餐除白飯外祇有一些鹹菜和稀少的菜湯，據他們好多人報告，身體平均都比入伍前差些，經檢查的結果，患弱血的人很多，因為唯他命的缺乏，而發現不少的腳氣病，消化系統的病特別多，而更痛心的是一些人對於傳染病抵抗力的減低，這在民族衛生和抗戰建國的立場看來，的確是一個嚴重問題，因為這不但影響到抗戰的力量，而且影響到服兵役的心理，一

般人將視此為畏途，老實說，無論任何人都得有相當的生理條件，到戰場時固然應該抱絕對犧牲的決心，然而當被調時或駐防時不能白白的看到自己的身體日就衰頹，這在自身和國家都是一種損失！

而且，我國軍隊的營養問題不但是在質量上有好多點值得研究，就是在飲食的種類和形式上也值得考慮，我國一般長江和珠江流域的人大都喜歡食米，而北方的同胞却喜歡麵食，因為米食大都是新煮熟食，所以這裏面就不免發生很多問題來了，一般而論米飯非在行軍中新煮不克，勢必於軍中帶大宗的烹調器具，這在急速軍隊行動時是一個很麻煩的事，還有，白米煮飯一定有烟，而夜晚又有火光，這正是給敵人的空軍一個很好的搜索目標。我們時常聽到前方作戰的同志，因為顧慮敵人的偵察，而有幾天不願意弄火做飯的。這的確是值得注意的一件事，而且，就醫學的觀點看來，米的營養價不但不比麥好，而且因為吃米多了的關係尤其是久吃精製的米，還可以發生腳氣病，所以我國軍隊在作戰時食米的確值得研究，在一般人的心目中，好像米是我們日常絕對不可缺少的，其實不盡然，這併沒有科學的根據，而祇是一個心理習慣問題而已，南方人用飯時非吃點米飯好像沒有飽，正如北方人每餐非有麵食就不痛快似的，記得在德國有一個笑話，說起初德國政府因為番薯的營養并不比麵包壞，所以提倡人民普遍食番薯，以減少麵包的消耗量，但是因為番薯當時大都是貧窮的人民吃的，所以一般人不願意食用，正如我國中南部富庶人家一樣，好像非吃頂上等的白米就不能表示闊綽；而吃粗米或是其他的雜糧就認為是

可恥似的。後來政府下一個命令，說番薯是皇族才可以吃，老百姓食用者應該罰，這一來，大家都好奇，偷偷的爭先食用。因此現在德國人每天非吃足番薯似乎就不過癮了。

統括起來說，我國一軍軍隊，尤其是空軍的營養問題可分成兩方面去討論：一，是營養物的質的問題，二，是營養物的種類和形式的問題，在質的方面，我們認為不要太偏重於碳水化合物營養，而缺少含脂肪、蛋白質維他命的食品，因為偏重營養的結果，可以使得我們的青年將士營養不良，弱血，而對於傳染病和其他疾病的身體抵抗力減低，這不但是影響到抗戰的力量，而且影響到勇躍服役的心理。在營養物的種類和形式方面，雖然米食對於在後方訓練時或駐防時的軍隊沒有大多的妨礙，不妨隨其所好；但是對於作戰的部隊却的確不適宜，政府應該對於這一方面多多的注意，尤其是我們空軍，人數較比陸軍為少，所以應該比較容易發生效果，理想的空軍伙食應該由該單位的醫官負責指導，平時在碳水化合物方面應該提倡麵食，米不妨吃，但是不應該完全用米來營養，尤其不應該食用精製的米，此外，應該增加脂肪的分量，除肉類外，應該增加乳類和黃油，我國有的是草原，政府應該大宗的畜養乳牛，你們應該承認牛油並不是奢侈品，而是任何人體所必需的，因為黃油除含脂肪外，還含有多種的維他命，是身體營養不可缺少的東西，黃油不但是工業國家才能生產的，相反的，這正是農業國家應有的產物，我們不是號稱以農立國麼？而畜牧業這樣的差，不但是乳類和黃油沒有大出產，就是肉類也感缺乏，這是很嚴重的一個問題，最後還有應該注意的就是該有

大量蛋白和維他命的供給，關於營養物的形式，我們認為作戰的部隊絕對應該用乾糧，這尤其是空中的勤務人員，在遠距離飛行時，非帶乾糧不克。不過，在我國提倡乾糧很不容易，因為乾糧是冷食的，在我國衛生知識還不普遍，用冷食一定比用熱食容易得到傳染病。這中間的分野很大，可以說，我們中華民族能夠維持幾千年的歷史，而人口還是這樣的繁多，熟食尤其其熱食的確是一個重要的原因。我們試想想看，在不甚清潔的環境裏面，汲取及有經過衛生處置過的井水或河水，加進沒有經過檢驗的肉類或菜蔬，然後用火煮熟後，吃下去，大都沒有什麼危險，用科學的眼光看起來，這中間真大有道理在，因為煮沸相當時間以後，不管食品裏面有什麼細菌或寄生物，一般都可以被煮死了，所以這一煮，簡直就是近代消毒法的一種。先人關於這一種經驗的發明，其功真够偉大的了，但是乾糧是冷食的，這危險性當然要比熟食大些了，製作乾糧時，醫官該指示廚司用消毒的方法作成乾糧後，再用消毒的方法保存着，不過用消毒的方法來保存食品的確不容易，最好的方法還是利用罐頭的原理，關於這一點，本軍很可以利用廢汽油洋鐵桶，作成罐頭桶，用煮沸消毒後再裝進消毒過的食物，然後用機器或人工封上，有好多是無須乎長期保存的食品，那不妨每一個人發一個洋鐵盒子，煮沸或用蒸氣消毒後裝上食品就成，這盒子是可以永久用的，這一些都是我們的人力物力所能做到的，祇要幹就成，還有一點重要的問題，就是高空的環境很冷，食品非常容易結冰，我們在高空飛行時應該帶那一種方式的食品，還需要相當時候的研究才能確定。

二、航空站的環境衛生問題

各站的環境衛生佳良與否直接影響我軍人員的健康，所以不能不加以注意，這裏我們要提出來討論的是（一）居住問題（二）飲水問題。

（一）居住問題

空車站大部在鄉間，一般空氣日光良好，頗合衛生要求。下在城市裏，年來我軍已經遍設休憩的處所，一切頗能照新生活方案辦理，用意至善，不過在鄉間有幾點應該注意的，就是居室應該可能的擇高地建築，以防過於潮濕，門窗應該有紗，免蚊蠅的進入，還有臭蟲的發生也是一個重大的問題；有時另應過於破舊，簡直是沒有好的法子防治，我們認為在空車站裏應該提倡帳篷野宿，既然可以任意的選擇適宜的處所，而臭蟲等也可以免除，在另外一方面，新鮮的空氣和日光更可以增強身體的健壯，這尤其在夏天，是非常適合的辦法。

還有浴浴室，在航空站是非常需要的，而為防止皮膚病傳染起見，最好是用「噴浴」，我們應該提倡冷水浴，來增加青年軍身體的張力，不過所用的水應該經過消毒的。至於在小溪裏浴沐，應該禁止，因為一方面免不了在河流裏有霍亂等病菌的孳殖，而另一方面有許多寄生蟲的幼蟲是生活在河水裏，可因浴沐而從皮膚進入到身體裏面去，這是很危險的。

（二）飲水問題

飲水是腸胃傳染病的主要媒介，這是一般人都曉得的，航空站離城市常有相當距離，所以就是城裏有自來水設備也是不容易導到鄉下去的，在我國鄉村裏最普遍而比較適合的飲水源

莫若井水。不鹹取井水作飲料時我們應注意：一，井距廁所不可太近，二，井壁須空密，三，井上應有蓋，四，地面污水和蛇蟲不得進入井內。井水的消毒可以用漂白粉，但是最靠得住的還是煮沸消毒法。

三、各航空區特殊地方病的防禦問題

我國幅員廣大，差不多跨有寒、溫、熱三帶，各區因為自然環境的不同，常有局限性的特殊地方病，這直接影響我軍人員的健康，所以不能不特別的注意，關於這一些特殊地方病，大部分已經研究得相當清楚，但是還有好多，在原因症候和治療各方面，還沒有經過學者們的探討，所以還是沒有開僻過的園地。在本軍各航空區裏最多見的特殊地方病莫如廣西和雲南的惡性瘧疾，廣東的肝瓜仁蟲症，浙江的蟹片蟲和鉤蟲症，長江流域的十二指腸蟲病，江蘇北部以至於安徽、山東的黑熱症，中部和南部的阿米巴性赤痢，山西和雲南、福建以及東三省的鼠疫，雲南、和廣西、等省的甲狀腺腫，各大都市的性病，尤其是近年來所發現的第四性病（鼠蹊淋巴腺肉芽腫）。這一些的特殊地方病都直接地影響我軍官員的健康，因為身體的不健康，那戰鬥的力量當然也減少了，這都是我們空軍軍醫們所應該認為很嚴重的問題，而鼠疫和惡性瘧疾可以急劇影響到生命，這當然是無須乎敘述的。

我們要預防各種地方病的侵襲，第一：我們得向各同志解釋某一區有某種特殊地方病，發病的症候和傳染的方法如何，而尤其得詳細說明的是怎樣去預防，至於既得疾患以後，應該趕快負責去治療，以防疾患的程度漸次加深，而不可復救。

在空軍有一點該提倡的就是飛機的檢修事宜，最近數年以來，在歐美已經有飛機檢修的實施，例如南美洲和非洲有黃熱症的蔓延，黃熱症是因為一種特別的蚊子而傳染的，而蚊子可以藏在飛機裏面從某一流行區帶到另一流行區去，因此而流行的區域擴大，在我國還沒有黃熱症的報告，所以在預防上也不很重要，但是惡性瘧疾的蚊蟲却可以同飛機而傳播，而廣西和雲南的「瘧氣」，未嘗不可能由航空的發達而流行到其他的省份去，倘若嚴重的話，那我們該對從其流行區來的飛機實施消毒工作，以免將其他的特殊疾患帶來，直接影響我軍人員，而間接的影響到當地的同胞。

四，空軍人員性病的預防問題

在傳統的社會思想裏，對於花柳病似乎誰都不願意公開來討論，其實站在科學醫學的立場，站在民族健康的立場，尤其站在抗戰的立場上，我們不能不加以討論，而維護青年空軍的健康，因為花柳病不但影響空軍的身體，而且能影響到心理方面，這都直接間接地影響到抗戰的力量，所以不能不加以注意。

我們試分析空軍人員在戰時容易得花柳病的原因不外：一，戰時生活緊張，感情需要調節；尤其是空中勤務人員，命運時常在不可知之數，所以容易養成「今日有酒今日醉」的人生觀；二，離家遙遠，妻室隔散，而不免涉足花柳；三，年青力壯，尚未完婚，暫求滿足，而得性疾。

至於怎樣預防，的確是一個困難問題，而且是多方面的，應申紀律，禁止外出，固然是一個消極的辦法，然而實際上很

少有效果。在歐洲，如德國，作者時常和他們的空軍軍醫人員談起，知道他們在積極方面也沒有多大辦法，他們除限定每隔若干時允許外宿外，平常由醫官向空軍人員介紹性病的知識和危險性，尤其告訴他們怎麼去預防，在醫務所裏非公開的預備了些藥品和器具，任所屬人員取用，倘本人認為已有傳染危險時，得請醫官施以預防洗滌或注射，以免發病，但是倘若本人既不施以預防，又不請求洗滌注射，不幸而發生病變，那經查出，該員定受很嚴重的處分，此外在社會方面有衛生局負責檢查娼妓，謀撲滅傳染的根源，但是因為娼娼太多，官廳方面也無法加以管束，這是很遺憾的，在我國應該怎樣呢？這的確是一個很複雜的問題，個人覺得應該：

一，改進空軍人員的生活，提倡高尚娛樂如運動，賽馬，游泳，國術，遠足旅行，音樂，電影之類，使得在心理方面不感到苦悶，那自然就不容易有什麼出軌的行為。

二，給他們以正式結婚的方便，使得容易成立理想的家庭，如政府借以相當款項，以後分期歸還，這不但可以能根本斷絕性病的散播，而且從民族優生的觀點看來，也是非當應提倡的，因為一般說起來，空軍人員大部分是民族最優秀的分子，國家應該獎勵他們，使能夠多產的生育身心健康的孩子，這對於民族的前途是很有益的。

三，在消極方面，衛生當局應該負責的檢查公娼，而更可能的檢查私娼，以杜絕傳染的來源，而軍紀森嚴，限制出外的大數，也是應該的，至於像歐洲那種發給藥品或器械的辦法，在我們工業還不發達，一切都是泊來品，所以很不容易辦到，

可是也不妨在小範圍內先試辦。其他預防的治療和發病後的緊急診治。當然是很重要的，在另外一方面。應該注意的是醫務人員的態度。我們應該誠懇的對待他們。尤其應該保守他們的秘密。免得已得花柳病的人根本就不來找醫官而找外面普通的「花柳醫生」。這是很危險的，有一點似乎應該辦的，就是本軍所有的人員至少每隔一年檢查血清一次，看是否有花柳病的嫌疑。倘若發現有性疾而併沒有請求治療，那應該有一定的處罰。倘若我們能從多方面着手，那花柳病的蔓延，一定可以得到相當度的解決。

五、高空飛行缺氧的問題

航空技術發達到最近，不但是飛行速度增強了，而飛行的高度也比以前為高，一方面要飛越高原和高山，而更重要的是飛過較大的地面高射砲火網。所以時常在五千公尺至一萬公尺間飛行，在這樣高的環境裏面，所有氣壓、溫度等條件都和地面不同，所以對於人們生理上的影響也不同，而最顯著的是大氣愈高愈稀薄，而壓力愈小，氧的分壓也隨着減少。因此血液的氧保和量不足，身體組織也不能得到充分的氧，在身體細胞裏面對於氧缺乏最敏感的如中樞神經系統的細胞，所以最初先發現精神障礙現象，如注意力減低，觀察不正確，思想遲鈍，和判斷力減低，最厲害的可以到神志昏迷，而不省人事，要預防這一種因高空缺氧而發生的高空病。可以用人工氧氣瓶來呼吸，在我國，關於氧氣的製造到還沒有什麼困難，所以高空飛行缺氧的問題，還相當的容易解決，在這兒有一點要注意的。就是在四千公尺以上的飛行就應該用氧氣瓶來呼吸，因為高空病的發生是漸進的，在發病的初期，飛行員時常不覺感覺到，所以不知道有用氧瓶呼吸的必要，而忽然間却發生嚴重的

的症狀，這是極危險的，不過據經驗，每一個人對於氧缺乏的耐受度都不同，這就是說，每一個人不用氧氣瓶所能達到的高度不同，因為有這一種關係，所以近代在歐美方面航空醫學專家們研究得非常熱烈，想在選擇航空員時發現他們的耐高壓最大的人。這就是所謂人工低壓室的檢查，所謂人工低壓室（Low Pressure Chamber, Interdruckkammer）就是人工的在地面建造一種實驗室，用電動抽氣機將裏面的空氣抽出一定的部分，醫師們就在這裏的裏面檢查飛行員。考生，看低到某一種大氣壓力他會發生某一種病狀；而最低到某種氣壓，他就會發生虛脫現象，用這一種精密的方法測定的結果，就可以確定做檢的人具有何種的耐高度，而因此可以預先告訴他飛高到若干公尺一定要帶氧氣瓶，自這一種檢查法發明以後，飛機失事事件比以前少得多了，這是醫學對於發展航空事業的一個大貢獻。此外，人工低壓室的用途還不就此，還可以用來訓練高空的飛行員，因為高空的耐高度可以因練習而增進的，例如久居高山或是長久的時間在高空飛行練習，都可以有很好的效果，不過這兩種方式都不容易辦到，高山不一定到處都有，而用飛機來練習，使人適應高空環境，那不但太不經濟，而且不安全，所以最適當的法子還是用人工低壓室，飛行員可以相當期間的生活在裏面，那他的耐高度就可以相當的增加了。這以上僅提出五點來討論，此外關於飛行人員的保健問題還多得很，例如：對於高空氣流和寒冷的保護事宜，對於飛機發動機所發生的有害氣體的排洩問題，對於航空病（因飛行機邊及加速等而發生）的預防問題，眼的保護問題，對於飛機關的防禦問題，毒氣的防禦問題等，或已在本誌有專篇討論，或因篇幅的限制，不去一一的敘述了。

航空醫學方面的視覺器官

櫻天榮譯
Vehagen

目次

I. 引言

- a 先談些航空醫學的概要
- b 航空醫學範圍內的眼科諸問題

II. 飛行員視覺器官的生理和病理

1. 飛行員視覺器官受外界刺激的影響
 - a 風和寒冷的作用
 - b 加速度的作用，視覺的錯覺
 - c 高空的影響——高空病
 - d 眩光·輻射
 - e 全身疲勞
 - f 失事
 - g 總結
2. 飛行員視覺器官的自覺效能
 - a 視力
 - b 空間視覺
 - c 輻輳
 - d 明暗調節
 - e 運動性

III. 實際應用情形

- f 色神
- A 飛行員選擇和檢查方法
 - a 組織系統
 - b 法規
 - c 檢查方法
 1. 總則
 2. 不及格統計
 3. 眼部疾病
 4. 裸眼視力，戴鏡視力，屈折狀態
 5. 眼肌·輻輳·隱斜·調節
 6. 空間視覺
 7. 色神
 8. 視野
 9. 明暗調節，暗中視力
 10. 動靜判別
 11. 投影
 12. 雜談
 13. 一般批評
- B 飛行員視覺器官的保護和假練

- a 飛行眼鏡及其保護物
- b 眼肌鍛鍊
- c 藥物的應用
- d 衛生

引言

a 先談些航空醫學

由於飛行失事統計的教訓，才使我們感到航空醫學有研究和討論的必要，戰後英國方面，據得衛斯(Davis)的統計，飛行失事的50%是因爲駕駛人員身體的缺陷所致，自採用飛行入伍生的體格檢查法以來，便減少到15%。荷蘭凡武爾夫巴武(Van Mullica-Palthe)根據1921年的統計，二十七次失事當中，只有五次是因爲飛機本身的緣故，美國卡彭忒(Carpenter)調查1920—1921年中76次失事致死的137名飛行員，據研究的結果，知道其中的15—20%是原因不明的，至少是不能以外的因素解釋他，到了1930年，在美國的屢次失事當中，就有57%是被人們歸罪到駕駛員身上去，庫柏(Cooper)則以一比較表說明凡身體有缺陷的飛行員，他的失事的次數，顯然要比完全健康的飛行員爲多，塞爾茲(Sels)統計300次德國拜厄(Bayer)地方空軍飛行學校的失事，其中66%是由於「個體的因素」(Individual Factor)所致，美國威爾遜(Wilson)和本哲明(Benjamin)於1935年曾經有過下列的報告，失事當中僅有1%是由於飛機機械的缺點，而99%却完全因爲飛機駕駛者的身體

不良所招致。

歧爾克利斯特(Gilchrist)檢查一百次的失事，當中四次是由於視力障礙以致着陸不良而發生，氏還有許多關於眼科方面的報告，以後當擇要加以討論。

關於航空醫學方面一般的書籍，可以參看培務斯(Bernard)、包厄(Bauer)和舒相特(Schubert)諸氏的大作，最後一書是專論飛行生理，偏重理論，而包厄的航空醫學(Aviation Medicine)多實用材料，尤多眼科方面的篇幅。

關於歷史方面，德國有斯特盧荷德(Stuehld)·英國有夫拉克(Flack)·美國有得衛斯·法國有康托內脫(Cantonnat)氏的大作。

此外尚有不少短篇論文和眼科發生關係的，這些材料係出於下列諸家之手，科舍爾(Koschke)·培利(Belli)·夫拉克·什內爾(Schnell)·培那提(Bunard)·馮肯(Voncken)·培納(Beyne)·斯毛爾(Small)·格蘭特(Grant)·本哲明·舒相特·厄包·歧雷時(Gillett)·羅提什(Lottig)最後要算專心致力於水上飛行方面的阿姆斯特(Arnstrong)氏。

b 航空醫學範圍的內眼科諸問題

以一般的方式討論眼科方面問題的有哈爾本(Halbin)氏在一九一三年，就已經開始討論，康托內脫·威爾遜·培務斯·腓金(Fagin)·培尼撒特(Penichet)·辦爾哈根(Velhaugen)諸氏，其中尤以威爾遜和培務斯二氏最爲起勁了，眼科在整個科學的航空醫學中，從事研究的範圍，略可分

述如下：

1. 研究由於飛行而使視覺器官受外界的影響，因之發生種種變化的狀態。這不論駕駛者或乘客或其他幫手都是避免不了的。

2. 視覺器官應有的能力，這是一位飛行員駕駛飛機升上天空中或在天空飛行，轉向，和下落着陸時所不可或缺的能力。

3. 關於飛行員選擇問題，飛行員選擇方面的眼科檢查經驗和標準的規定，並研究某項缺點和疾病是否係暫時有礙於飛行抑或永久的影響飛行。

4. 覓取人工的補救方法，使得飛行人員的視覺器官，增加或改善其能力。

5. 把這些問題宣示給醫官和飛行員，並成立研究機構。

II. 飛行員視覺器官的生理和病理

1. 飛行員視覺器官受外界刺激的影響

a. 風和寒冷的作用

因為飛機的種類不同（開放式的，密閉式的，業餘飛機，陸上機，水上機，偵察，戰鬥機，逐驅機，俯衝轟炸機等等），所以情形也就彼此略異。

在儲置開放式飛機裏面，乘員受風被凍頗劇。但眼方面的損害，却極少見，科萊姆巴(C. Lamb)曾報告有一駕駛員，因颶風明角被損，以致兩眼角膜受寒冷的傷害，據彼意謂係因角

冷風(—25°C)的作用，使牠消失知覺，再由此不能發生反射性的淚液分泌。顯而易見是和點過Cocaine以後的混濁(Clearing-up)相彷彿，不久立即恢復原狀。赫累什凡特(H. Hrenschewski)·格利夫(Greif)·發納(Wagner)三氏認為輻射線作用能使寒冷作用加劇。

b. 加速度的作用，視覺的錯覺

加速度對於眼的影響，確是實際上最重要的因子，尤其在現代高效率飛機(Higher Instanz)，速度的高，真是過去意想不到的，當我們作特技飛行的時候，往往有驚人的加速度，加諸我們身體之上。關於加速度的理學方面的理論，可以參看蕭貝爾(Spang)的飛行加速度一文，氏謂加速度的值達到當時 g 為地心引力加速度，約等於300每秒每秒米(厘)，如任持續十—15秒之久，就會發生視覺障礙(Schwarzung)和意識渾濁。但其他的作用是不同的，關於加速度生理學方面的研究，提林格斯哥芬(V. Dirinshofen)首開先鋒，氏謂當重力加速度(Schwerkraft)超過4—4.5 g 時(有許多人只能夠達到3 g 但亦有達到5 g 的)，循環系統就沒有能力抗離心力而把血液好轉的輸送到身體各部分，腦裏的血液，也就各依身體的位置。據句話來說，也就是看飛機在空間的位置，而有時充滿(腦充血)有時空虛(腦貧血)，因此飛行的人就發生神志喪失這些危險的變化了，在這個可怕的腦貧血出現之前，常常先起視覺障礙，而且障礙的經過，每人都是相差無幾的，起初物像逐漸消失，以發慢慢的完全黑暗了，當這種現象完全出現以後，也有神志

而却還是完好如初的。也有僅僅出現於一側的眼。美國學者葛羅德曼(Blacking out)以他和紅視(Rotsehen(blacking out) red)相區別。後者是因為腦裏血液過多所使然的。在法國克盧吉(Crichat)報告同樣的現象。說是在俯衝以後出現的。這時候駕駛者會失掉距離估計的能力(Enternungs-haeltung, s. vermosgen)。所以必須故意的飛行幾個空圈。靜待視覺的恢復。然後着陸。才不會出危險。

提林格斯荷芬說：人們可以用一種方法最好地取一縮做一團的姿勢(zusammengerollte Haltung)來避免視覺的障礙。由這個徒手的方法，可以增加到忍受8g的加速度。他還說可以設法達到8g云。他用精確的測量方法證明：身體可籍血壓的增高，而去抵擋離心力的侵襲。在原則上說來，負的加速度，必定也會起同樣的視覺障礙。由此推論，則當由高速飛行中乘落下傘跳下時，發生空氣阻力時，也一定會起視覺障礙呢！

西勒華茲(Silvartz)和科培茲(CoPez)兩氏用那難以確證的語調。說明漆黑的原因。係完全由於網膜毛細血管貧血。依照他們的意見說來：當眼球因離心力而向眼眶壁部撞擊時，毛細血管即受壓閉鎖云。

當顛倒飛行時，腦中血管受全身血柱的壓力，腦動脈的血壓升到500 mm Hg。當向下翻斛斗時，壓力驟增之結果，也有網膜出血(Netzhaubitung)。在日本，據提林格斯荷芬報告，曾一度發生腦出血。

航空雜誌航空醫學專號

航空醫學方面的視覺器官

提林格斯荷芬氏曾記載過一次結膜下出血(Subconjunctivae Blutung)。是因為受過8g的加速力的作用而發生。但這種出血是沒有害處的。根據許多駕駛員的報告，當施行向下翻斛斗時，這種傷害原不是罕有的事情，但飛行員根本不把這件事放在心裏。

舒相特認為係一種動力的眼反射(Dynamische Augenreflexe)而起前庭性眼球震盪症(Vestibulaere Nyctagmie)。當衝後重又攢升時，每多見之。眼球震盪症發生以後，不管你怎樣地努力於注視一點，在某一定期間內，視物每多起眩暈感。凡是水平的直線，看來却像是波狀的起伏着。動搖着。提林格斯荷芬氏並且把一個由於特技飛行而起的眼球震盪症，拍成科學影片。

據內布雷特(Nebelt)氏檢查所得的例子。謂由於8000呎急速下降1500呎而起網膜剝離(Netzhautablosung)等。可惜內布雷特不是專學眼科的醫師。這時其他原因如眼部外傷和顯部外傷都沒有。

關於加速度對於視力的影響。已有人詳加所究。斯塔基爾茲(Starkewicz)試驗36名飛機駕駛員的視力。當他們在不超過30公尺的低空中施行特技飛行的直後。檢驗視力的結果為。其中51%視力反形變佳。有55%都進步了0.10。氏認為此變佳的原因是發動機響聲。振動和興奮所促成的心理性和反射性的作用。氏乃根據其他學者的下列觀察。即一感覺器官的能力，會受他一器官的刺激而增減云。(克拉科(Krakow)。哈特曼(Hartman))

Artmann) 氏認為發動機的聲音大有作用焉，因為地面人員備或受發動機的聲音也許能增加視力云。

雅那斯 (Janas) 試驗逐驅飛機飛行員的視力，知道年紀較大的人 (29 歲) 經過了半小時至二小時的特技飛行之後，視力要稍稍減低，據氏意係因循環方面或血管方面的關係，但年紀較少的飛行員 (25 歲) 視力反而變佳，氏認謂係因心理的作用，但兩方面的前後結果，相差都不出 0.1。

關於因眼球震盪症而發生的視力障礙，已如上所述，但由這種飛行形式而引起物體的假性運動 (Scheinbewegungen)，往往使沒有經驗的飛行員，墜入五里雲霧之中，辨別不出直偽來。例如當翻筋斗的時候，恰像地在那裏轉動一般，又當轉彎 (Kurven) 或螺旋下降 (Friedeln) 飛行時，也有同樣的感覺。練習和飛行經驗，可以克服這種錯覺，又當由一種飛行的姿勢，一旦轉入另一種姿勢的時候，內耳迷路方面就發生一種改向感 (Disorientierung) 據舒柏特氏報告：當飛機本身在旋轉，同時又行螺旋下降時，坐於機中的人，如運轉其頭部，就會發生科賴俄來斯加速度 (Coriolisbeschleunigung)，因此加速度的作用 (超出前庭器範圍之外) 而起惡心，眼前昏黑 (Schwarzwerden vor den Augen)，機身的假性運動感覺 (好像機身顛簸不定)，所以當應用一架高效率飛機，去表演特技飛行的時候，必須極力避免頭部的運動，這點知識的確十分重要，實用航空感覺生理學書籍中，應予以詳細的討論。

因視覺運動性 (Optokinetic) 所致的眩暈，也是有的，但

眼睛一閉，立即消滅，所謂懸崖眩暈 (Hochenschwindel) 或陣陣眩暈——就是有些人立在峭壁深谷上面往下一望而起的，這在飛機上却是沒有的，因為在飛機上，我們從來就沒有這種高低的心理的經驗，沒有供于利用的關係點 (Bekehrungspunkte)，苟或偶然有了些關係點，那就不免要發生懸崖眩暈的症狀了 (哈爾塔)，第一流飛行家雷薩姆氏 (Latham) 曾經當他飛過愛爾塔 (Eiffelturm) 時，看見他的一位助手發生這種眩暈。

如要詳細專門討論飛行員的眩暈範圍內的事，或迷路方面的問題，可以參閱舒柏特氏飛行生理學，至於就一般而論的眩暈，可以參閱斐西那 (Fischer) 和科恩車勒 (Kornmüller) 的眩暈一書 Der Schwindel: Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie von Behe, 15, 1, Haslke, Korrelation II, 412ff)。

舒柏特氏敘述一種很重要的視覺的錯覺 (Optische Täuschung)，即當我們在 500 公尺以上的低空，去估計一塊地面的大小，譬如一片機場或一處湖面，如果這些地面的周圍，如有明顯的輪廓去「陪襯」一下的話，那麼我們往往會錯看作大了一倍光景，因為此時我們的視覺器官失了牠的正確性，當下降急遽時，這塊地面的形狀，不是隨着視角的放大而增大的，反而大有愈弄愈小的樣子，牠的周圍的景色，顯現綫的伸長 (Längereckenung)，境界愈弄愈不清楚，且愈形不規則起來，這原因還是在於心理學方面的，正因為了這個緣故，所以視力和視值 (Sehgrösse) 間的比例性就不能保持着一定的程序。

又地平線也是一種感覺的錯覺之一種(舒柏特)，便是在高處300公尺的高處，有時候也還覺得地平線是和自身一樣高，地球球形凸出，大約在800—1000公尺時身易覺得，過後就漸漸平坦下去，但在800公尺時，普通還可以看出是凸的，物體正和我們的視一樣高時，大概是覺得略高些，但有些東西比我們的視低得不知多少，反而錯看做一樣高，或甚至於還高些。

高空的影響——高空病

高空病實際上是和氣候之現象差不多的，氣流，寒冷，輻射線，精神的因素，都能夠使覺增惡，但本病是和「航空病」，「暈船病」或「暈車病」等完全不同。

本病可以使整個神經系統，循環系統，肌肉系統發生全身性的病象，可以參看舒柏特的飛行生理學和夫拉克的人在飛機中(Der Mensch im Flugzeug)，至於所究高空病的處所，不在飛機中，而在低壓室中進行，或用一種特製的呼吸器如強迫呼吸器(Zwangsaermer)或反覆呼吸器(Rebreather)，低壓室則藉抽氣的減壓，使室內空氣中的氧減少，呼吸器則於氣壓不變之下減少氧的分量，斯特盧荷曾作過一篇關於高空的神經系統和感覺器官狀況的論文，載在航空醫學論文集上(第一冊1936—4937)。

眼的一切機能，均得受氧缺乏之影響。

據威爾麥、培務斯二氏的試驗：12%的受試者，得視力增

航空醫學專報

航空醫學方面的感覺器官

進。8%減少，其餘的60%不變，俾內(Binet)謂高空的視力，顯見增加云，多爾諾(Daunoy)和蘇律斯(Salbié)在一九〇七年，就已經利用氣船在5500公尺高空，測得視力增加到原來的三分之一，他們的解釋是根據由檢眼鏡檢出的眼底充血以及高空氣層的清淨二點，有培納(Beyne)贊成他們的意見，培爾契(Baetschi)則反對他們，雖然沒有確實的測定，但他却說視力略減云，並且所看見的東西常常現出彩色的邊緣，培爾契(Guilbert)說在2000公尺高時，視力得改善，他的解釋是根據腦充血和脈絡膜(Adarhaut)充血二點，威德麥和培務斯二氏再按培爾契的試驗重做一番，並且還加些硝基五烷(Anhydrous nitrosin)【注：為無色，帶惡臭之揮發性液體，有使血管擴張之作用，其化學構造式為 $C_5H_5NO_2$ 】進去，吸入後想藉此使頭部充血，結果視力反多減退，麥亞阿雷斯亦見視力之減退，但過了三分鐘後，便又恢復原狀，威爾麥認為：在下列條件之下，或許有視力改善的可能：1.調節力支配之下的近視，一旦去掉調節力，2.曾被煙草毒害的視神經，受到高空氣血的作用，3.由於高空氣層的清淨，且無分心的雜物在旁作擾。除此三點之外，舒柏特氏更研究突然的氧供給(Ploetz, 1910)。O. Verornung)能使前此之缺氧血症(Anoxämie)即血中氧缺乏)支配下諸器官的興奮性增高云。果如此，則不妨藉此為第四個條件，此種興奮性增高的特徵，就是對於明暗的辨別能力過敏(Helligkeits-Unterschiedsempfindlichkeit)「因為在氧缺乏時，這種能力是特別下降的。」

斐西耶和雲格布盧德 (Jongbloed) 報告謂：低壓空中的氧氣缺乏能使暗適應作用 (Dunkeladaptation) 緩慢，吾人可以作為用下述一種化學反應過程的表示而解釋，原來網膜上的對於光線過敏的物質 (lichtempfindliche Stoff) 受亮適應的破壞，須經過相當時間後始得還原的作用，就生理學立場而言，此種緩慢過程乃感光物質的再度合成受阻 (Hemmung der Rosynthese) 所使然，至於何以受阻，則尚未明瞭，但知養的存在對於合成作用，似乎沒有起直接或間接的觸媒作用。

本該 (Bulge) 氏應用普夫來得勒 (Pfeiderer) 氏的強迫呼吸器 (Zwangatmungsapparat) 也得類似的結果，且被試者尚有「一種霧狀 (Nebelartig) 或蒙狀 (ringartig) 的光學現象，該爾荷恩 (Gelhorn) 謂：在氧缺乏下的視力減退，可以由二氧化碳的給與而恢復云。

和上說起取對立地位的威爾麥和培楞斯的结果，他倆是以利夫斯 (Reewe) 的楔狀暗亮計 (Gratkell) 施行實驗的，實驗所得計有 44.5% 是不起變化，29.8% 變壞，却有 25.9% 反變佳，因所用方法既不相同，所以結果也就無法直接拿來比較。

腓爾哈根用低壓室試驗，發現有許多人有缺鐵之中能使色覺起變壞，有的則是使色盲的部分擴大，這可以由色盲分光鏡檢出來的，有的立刻變成紅色盲 (Protanomale)，有的變成綠色盲 (Deuteranomale)，但在三色色盲 (anomale Trichromat) 在缺鐵之下，却變成二色色盲 (Dichromat) 的樣子，腓爾哈根認為這種現象是缺鐵血症性色神疲勞 (hypoxaemische arbensthenopie)，如果和普通性質的色神疲勞 (gewoehnliche

ho Farbenssthenopie) 或神色變調症 (Umkehrbarkeit des Farbenssehens (Trendelenburg) 相並而論，則可一併歸入潛伏性的色神障礙範圍之內。

威什紐斯基 (Wischenewsk) 和西爾林 (Zylin) 的低壓室實驗，係令三人用信號燈 (Signalamp.) 實施，結果知綠色色神感覺減低最著，但想正確解釋這種障礙的本質，當然不是由實驗方法所能達到。

培爾特喜爾的研究工作，新近才發表，他用的是毛係檢查器 (Woll-Troble)，在高空飛行時，發覺藍綠二色會互相誤解，氏認為係因網膜的循環障礙所致，還有色神的感覺過敏症 (Hyperaetheie des Farbensinnes) 也個個難以捉摸的東西，這時候對於雜色的判別能力極迅速確實，但我們須得考慮這種現象是和高空欣快感 (Hohenephorie) 一起出現的。

威爾麥和培楞斯也利用低壓室或反復呼吸器去檢驗色神的變化，受檢者一人，用的是斯提林色盲表，結果沒有什麼變化可言，這樣一來，不是要缺鐵血症性的色神疲勞學說相反嗎？但我們須注意兩點：第一就是他檢驗的人數很少，難以作準。第二就是用色盲表去檢驗色神疲勞，比較用色盲分光鏡檢查，來得遲鈍，什密特 (Schmidt) 說得很不錯，他說用色盲表檢驗時，因為眼的左顧右盼，色神就不易疲勞，但在色盲分光鏡 (Anomale kop) 檢查時，只有 3% 大的視野好運動，所以比較容易疲勞了。

威培二氏又發現紅綠色的視野縮小者佔 21%，藍色視野不明的僅有 8.4% 整個視野擴大的却佔 6.6%。

關於氧缺乏中的視野變化。報告亦多參差不一致。威爾遜和培務斯說：當高達1000英尺時，發生視野擴大，到了2000英尺高度時，有14%起視野狹小，哥爾德曼(Goldmann)和舒柏特發現所縮小的視野部分，大都在於鼻側的上方，視覺的質和量方面都受了影響，並且認為這種現象的原因還是在網膜本身，即網膜上某一部分的血液循環變化所致，刻里來斯(Kyrieleis)和西該特(Siebert)實驗的結果，完全是陰性的，二氏的說明理由是指稱哥爾德曼和舒柏特氏太過於疏忽高空病初起時的注意力障礙這一層，刻里來斯並且還說鼻側視野在生理上原來就較為羸弱的。

總之，所實驗的結果不同，多半是因為所用的方法所影響，這點是極易明瞭的。

但千萬萬確的，就是在高空前進時的視力必惡劣，最劇烈的變化，可以從低壓室中試驗出來。取逐漸昏暗(Allmähliche Verdunklung)的狀態。但和那因為加速度而起的漆黑(blacking out)是根本不同的，從前一位美國高空探險飛行員竟因此誤認為天快要黑了，降落時必定已入晚，不料當他降近地面時，太陽却一樣和曠地放散他的光輝(Nocturnus)。

由於氧的輸入，結果突然起「豁然開朗」(Aufheiterung der Umwelt)的樣子(舒柏特，斯特盧德，刻里來斯，西該特，斐而耶和雲格布盧德等報告)有些被試的人，會發生一種驚笑反射(Lachreflex)，好(白內障手術後的初次網帶交換時的驚喜若狂一樣，但氧氣突然很急速的吸入，反而使得昏暗增劇，這是由於呼吸動作所喚起的(哥爾德曼和舒柏特)。

航空雜誌航空醫學專號 航空醫學方面的視覺器官

內外眼肌 (innere u. äußere Augenmuskeln) 的平衡能力都因高空而起障礙或減弱。

調節域 (Akkommodationsbreite) 則有47%是完全不受影響，有33%却比正常略短，調節力則有18%增加，其餘不變或減少(威爾遜和培務斯)。

威爾遜和培務斯的報告說：潛伏性遠視 (latente Hyperopie) 會因高空的作用而顯出云。

眼輻輳力 (Konvergenzkraft) 依二氏的實驗，有50%減少，腓爾哈根氏見到16個受驗者都是有規則的漸漸發生輻輳機能不全。

麥克法蘭蘭德 (Mc Farland) 利用培務斯 (Berns-Howk) 氏的肌動作描畫器 (Ergograph) 把調節能和輻輳機能的高空疲勞狀態，以曲線表出。

威爾遜和培務斯這報告眼肌的轉力 (Wendungskraft) 減弱，在2000英尺高度時外轉 (Abduktion) 減1.55°，內轉 (Adduktion) 減1.75°，上舉 (Hebung) 減1.25°云。

又眼的相互間位置 (Lage der Augen zueinander) 也受高空的影響，潛伏斜視 (Heterophorie) 也因高空和疲勞影響而增加，甚至有引起複視 (Doppeltbilder) 者。

麥克阿雷斯曾看到過一位有一度 (三稜鏡度 3Dpt) 上轉隱斜視 (Hyperphorie) 的患者，到了4000公尺就變成二度 (6Dpt) 上轉，同時外轉力也減弱原有的25% (高度15000英尺)，又斐氏試驗上轉隱斜視和外轉隱斜視患者所起的複視，在10000英尺時，正和視野縮小或兩眼平視 (binokulares Einfachsehen) 之

視野縮小，取同時期的發作，依威爾麥和培務斯的報告說：健康者有1.3%起縮小，稍有眼疾者就有50%會發生這樣變化，又高低估計能力（Tiefenschätzungvermögen）也略有減退，但威爾麥不久又取消他的這個主張。

麥克法爾爾德概括的敘述「隱斜」因高空而增長。

培務斯氏對於蒙阿德（Howard）的下面說法，表示懷疑，蒙阿德認為高空對於高低視力（Tiefensehen）的影響並不足道，據他說來，等到飛行員下降着陸時，視力的供給必定也就够了，但培務斯不贊成他的理由是眼機能的恢復，時間上深恐不够呢？氏並引證許多失事係因飛行員於高空飛行後，對於距離識別已不復有正確之估計能力，所以有經驗的飛行員，當高空飛行後，要降落之先，必先行幾匝的降落盤旋，以待視力恢復。

朋爾哈根在低壓室中用斯托克（Stork）氏眼肌力測定器（Phorometer）其中十二人有內轉隱斜（Esophorie），四人有轉度的外轉隱斜（Exophorie）者，所得結果，一味是表示眼肌位向着內集（輻輳）方向的轉移，即外轉隱斜一變而為內轉隱斜了，但輻輳的程度並不是像吾人所預料的那麼高度而已，轉度的原因決不是由於輻輳緊張度（Konvergenztonus）的增加，尤其在高度內轉隱斜患者，輻輳機能已不全備，更無此理，所以我們只能想到肌肉本身方面的因素（氣缺乏對於膨脹狀態（Quellungszustand）之影響，拮抗肌（Antagonist）之力對不平衡），總之，我們得承認生理的輻輳能力得受高空的影響罷了，高空病的強直性肌肉痙攣最近由斯特盧荷德記載於

德國航空醫學論文集上。

依威爾麥氏謂肌肉緊張度（Muskeltonus）會因高空變低，但培納氏則反謂肌力（Muskelkraft）能因之而增大。

飛機上升過於迅速時，由於氣壓的驟然減低，自己不免有發生與潛水夫病（Caissonkrankheit）相類似的症狀，即血中氧許遊離出氣泡，但據提林格斯荷芬則謂乃無稽之談，夫拉克則以氣壓差和上升速度的低微，解釋本病不能發生的理由。

眼內壓（Intraokulare Druck）會由威爾麥和培務斯加以研究，但對於血壓，眼壓和低壓室的關係尚無具體的結果。

綜上所述，可知高空對於視覺器官的影響，並不怎樣十分厲害，在英美方面對於眼肌一層，頗為重視。

但任何變化，本可由氧的吸入或回到近於平常氣壓的方面而消除或防止其發生，在實際應用上，此點極關重要，又此等變化也受全身疲勞和倦怠的影響而加劇的發現出來，所以供給充分的高空飛行，他的着陸以後的變化，該不是氣缺乏了，而必定另有他種因素的存在。

視覺器官對於氧缺乏的耐性很低，據斯特盧荷德的實驗結果，知道牠的「健全界」（Integritätsgränze），約在3000公尺左右。

d 眩光（Blendung，輻射（Strahlung）

據克拉克（Clairmont）觀察，飛行員眼受太陽熱能的損害，只有那太陽光譜（Sonnenpektrum）中的可見部分和紫外線部分（Sichtbar u. ultraviolette Anteil）而紅外線（Infrarot）無

分別沒有關係。一切的作用隨着飛行的高度而加劇。這是毋庸待言了。在航空萌芽時代，我們就經驗到氣球上升的乘員，希未將眼部妥為保護，往往發生劇烈的眼炎。這顯然是因為高空時對有效光線的大量作用所使然（發格納），上面說過的角膜受凍損傷，其中輻射的作用確亦佔大部分，現在我們知道飛行乘員可以發生炎症現象，而且還可以引起視力障礙。這就是一種所謂「雪盲」(Schneblindheit)一症。薩德記載飛行員和高射砲手的輪狀暗點(Ringskotome)發現的經過，在61名飛行員和98名高射砲手當中有165名，亦即約佔半數，有輪狀暗點的出現。僅就飛行員計算則達24次，如專就高射砲手中工作勤奮者而計算，則他的百分數也比較高些。光線作用的強烈，可以作為本病的原因看待，尤以晴空白雲的光線是瀰漫性的故，如僅有中心的眩光，當不致有所傷害。所以飛行員眩光(Eiligerd Leuchtungs)，依薩德說來，實乃一種慢性的眩光。和普通的眩光不同，自成一種格式。這種障礙最早也須在担任飛行工作三個月以後才出現，曾有一例是在一年之後才發生的，發生這種障礙以後，除非停止飛行工作或戴上保護眼鏡(Schutzbrille)，使他逐漸縮小範圍外，自然的退去是很少的。

哲斯(Jos)附和薩德的報告，氏檢查八十九名高射砲手十五名發生輪狀暗點。尤以瞄準器出力的一側眼睛是容易發生的。頓得舍泰(Tan Doerchaete)檢查三十八名飛行員的視野。其中十次(合26%)有輕重不同的輪狀暗點。還有二次見放射狀暗點(radial Skotome)。一次見偏心性輪狀暗點(P. B. Skotom).

航空雜誌航空醫學專號

航空醫學方面的調查報告

centrale Ringkotom)和網膜炎病灶。這大概由直接的眩光所致，有一例用藍色眼鏡後覺得以治癒。

關於暗點發生的部位，依薩德說：多先在鼻側開始，而柏亦希爾什朋爾特(Birch Hirschfeld)的色盲帶(Carbanthindes Zone)不相連。頓得舍泰却說先發生於鼻側。單純太陽眩光和剛才所說的輪狀暗點，是有着相似的地方。這已由哲斯加以證實。暗點的解剖變化，到現在還是不十分明瞭。發格納在他的著作中曾經加以討論過，薩德曾檢到解剖的變化發生於視神經纖維和網膜的神經纖維層(Nervenfasernschicht)。

又輪狀暗點和夜盲(Nachtblindheit)的暗點，也有相似之處。依照亨利什多夫(Heinrichdorf)的見解，說輪狀暗點乃真性夜盲症(Hemeralopie)的定型的視野障礙。哲斯堅謂：網膜眩光現象和夜盲症之間必定有着連帶性。又在戰時狀態之下，要分別那幾種他命缺乏現象(缺乏維他命夜盲Mangelhemeralopie)那些是單由眩光的影響所致，確非易事呢。據頓得舍泰的觀察以維他命缺乏並非主因云，氏乃荷蘭航空醫學家，曾以荷蘭海軍員作試驗。

實際上暗點的出現，不過促使我們急不容緩地應用護光鏡(保護眼鏡)罷了。窩茲索爾德(Wegmann)報告說：薩德氏輪狀暗點對於駕駛動作的妨害並不十分顯著云。

光譜中的紫外線部分究竟以幾多的成分而和可見的部分合併，去造成暗點的出現？這問題現在尚未偵測，似乎紫外線的成分佔少數。

熱帶地方的光線傷害，當然是很劇烈的，關於這個問題利本 (Rippon) 曾觀察許多在歐洲很優良的飛行員，一旦到印度去就不行了，着陸不行，常訴視力障礙，眩光和頭痛。他覺的可以檢查到，炎症症狀，調節減退，輻輳力減退(最著的症狀) 弱視的症狀，夜盲，這種夜盲當然可以想知其有羅德氏暗點的存在，利本氏却沒有提到視野缺陷的結果。

利文斯泰特伊爾有着同樣的觀察結果，最重要的當以輻輳減退，明暗調節障礙，視野狹小 (Gesichtsfeldminderung)，亦有一部分發生不完美輪狀暗點 (unvollständige R.) 和十分典型的輪狀暗點 (ganz typische R.)，在飛機駕駛者則以光神的障礙最大，在汽車駕駛者則以眼肌的障礙為著。原因大約是由於間接的太陽輻射所生，因為我們可以從1. 戴上保護眼鏡有預防的效用和2. 本病多出現於光線強烈的夏季，而知道其中的道理。

楊庫萊爾 (Yaquell) 說以上飛行情形完全一樣。

e 全身疲勞

飛行無力症 (Athenie der Flieger) 與航空衰弱 (Aerasthenie) 二語係指全身神經衰弱的狀態而言，這是由於飛行工作超過個人的忍耐界之因而起的，設或飛行於熱帶區域之中，這種變化會加劇的出現，尤以熱帶地方的長距離高空飛行，此種衰弱現象却不是一高空病的症狀，但高空病則能誘起無力症或使其變惡，所以什勒忒 (Schroeter) 氏又稱牠做「飛行過度」(Überfliegen ein) 或飛行疲勞 (Flugmüdigkeit)。

歷飛 (Fliescher) 空中懼怕症 (Phobie atmo-spharique) 飛行員病 (Mal de aviateurs) 約蘇 (Jo-ue) 氏記載過一篇關於飛行員無力症，但沒有提到眼症狀，此外夫拉克氏，培林特爾利查姆巴特 (Perrin de Briantambart) 也有相當報告。

本曾前聘美籍航空醫學顧問阿丹斯 (Adams)，對於這方面曾加以研究，結果知道輻輳力隨着全身疲勞而減退，並且容易起小轉斜視，或使同有的外轉斜視加劇，利文斯泰特也報告說隱斜加劇云。

波阿 (Po) 調查許多飛行員服務先後的視力，據說經過五年服務期間以後，有23.1%減低1.1，有7.6%減低1.3M。這種觀察當然是不會有錯的，根據肝爾哈根氏的經驗，至少可以這樣說：僅由年齡的增長，決不會使視力降低得這麼利害。

f 失事

飛機失事中有不少次是同時侵犯眼球的，雖然如此，却沒有一種為飛行失事所特有的眼部外傷。

最多遇見的要算各式各樣的顛蓋骨折了，這時候視神經與其他腦神經往往被其損害，其次是最直接的直接外傷，這火機雖然因為眼部撞倒稜角的結果，又眼鏡破碎而傷及眼部也是常有的事，又眼部劇烈的火傷，也是屢見不鮮的。

韋爾斯 (Wells) 報告一種稀有的眼部受傷方法，氏謂碎片異物因螺旋槳的鼓動插入眼內云。

歸爾蘭 (Gulland) 曾記載一例，失事者知覺已消失，一個

眼病發生荷爾納症候羣 (Hornerscher Symptomenkomplex)
，這顯然是頸交感神經損害的表示（譯者注：荷氏症候羣為同時起一側性瞳孔縮小，眼臉下垂，眼球陷沒，有時體溫增高，患側發汗減少）。

§ 總結

我們可以概括地說：由於加速度的作用，高空的氧缺乏，太陽的眩光和全身疲勞在在都可以使視機能起暫時性的變化，如果情形不佳（保護不週到），則寒冷和可見的輻射線，紫外線等也會傷害視覺器官。

特技飛行中的俯衝飛行，仰飛和翻筋斗都是最容易使身體發生變化的動作。

商用機飛行對於健康和一般眼疾是沒有什麼妨礙的，除非眼底血管變化已劇，時有出血的危險或循環器官根本不良或飛行的高度太高，那麼才危險了，商用機飛行還可以避免過分的加速，但據舒柏特氏調查的結果，這種加速度的危險性仍然還不能完全肅清。

循環系不安定的飛行員和那新近未經鍛鍊過的上年紀的老年飛行員，還是以不作特技飛行為妙，因為突然的血壓升降，會起網膜出血或引起網內障的。

就一般而論，普通乘客機和業餘飛機，可以說對於視覺器官是沒有危險的。

2. 飛行員視覺器官的自覺效能

航空雜誌航空醫學專號

航空醫學方面的視覺器官

羅德什說飛行員確是靠眼吃飯的人 (Augenmensch)，這句

話說得很確切着要，如果我們不看外界，又不用複雜的器械，而想把飛機保持幾分鐘的平衡，這可說是做不到的。厄克 (Ocker) 和克朗 (Kraus) 試驗過許多商用機郵機和軍用機的飛行員，知道至少有 30% 的試驗者，能在簡單儀表設備之下，目不外視，而得以保持正常位置達 30 分鐘之久，但加速度的作用，能使平衡的自覺力失了正確性，只有用眼看出來的機體和地平綫間的關係才是真實的位置感，【夫里頓堡 (Friedberg) · 費西耶 · 琉伊斯 (Lewis) · 安德松 (Anderson) · 隆格斯特利斯 (Longtrich) · 舒柏特 · 美茲 (Meiz)】克雷門茲 (Clement) 的觀察最有趣，他知道有一種很有名的英國機型，惟有一點，即易於側滑下去，竟因此取消牠的作戰用途，原因是這樣的，機體構造雖然很精良，但駕駛者坐在機裏看不到機翼的，因此機身和地平綫的關係，也就無從知道，又不戴護風鏡的駕駛員，因為他的視野很廣闊，所以也較善於駕駛飛機。

a 視力

視力在飛行上當然是特別重要，尤以驅逐機駕駛員更需要優良的視力。這已由培榜斯加以研究，我們知道各國學者，對於視力的意見，也參差得很。

大氣愈是不清爽多霧，地平綫也愈是不易辨別，視力如果不十分好，在這時候就吃大虧了，碰到要在生疏地方着陸，則優良的視力是極感需要的，現代高效率飛機的速度，往往達到

每秒8公尺或還不止這數目，駕駛者對於種種阻礙物，記號和目標，必須在老遠的距離之間，就要看見，尤以航空發達的大都市，飛機互撞的慘事也屢見不鮮，這只由提高各飛機駕駛員的視力，才能減少不幸的危險，空戰時則以誰先發覺敵機，勝利就是屬於誰的。

近處的視力和調節力，沒有遠處的視力和調節力那麼重要，但夜間地圖等等也是要相當的遠視力和調節力，不得已時還可以戴上一副眼鏡，不過檢讀儀表上的數字，所需的調節力很有限；一則數字顯明粗大，二則離開座位多在8公分以上。

飛行員對於物體的動靜認識，即何者係身動物靜，何者係兩者皆動，這是一個複雜的問題，可參看舒柏特的飛行生理學，這裏恕不多說。

飛行時的立體像問題曾有諾爾泰納渥斯的報告：氏以其耳科專家和驅逐機師的資格，以極有價值的自身觀察說明「經驗」為判斷立體的像極鈕，舒柏特也有一段關於立體像的記載。

b 空間視覺 (Raumsehen)

飛行員必須具有空間視覺，高低和距離估計能力 (Tief- u. Entfernungsschätzungsvermögen)，以之應用於着陸之際李文斯吞氏並開明空間視覺的良的決定，簡直是比視力，還重要。培務斯也站在類似的觀點上，克雷門茲氏則以大量數字說明飛行員空間視力的優劣和其日後的成績優劣有着平行的關係，除了要能够正確識別目標，阻礙物，機場的四周和另一架飛機的距離之外，更須能够估計離地的高低，所以溝谷的深

淺，山坡的起伏，飛行者應當心下明白才行。

着陸時飛行員須使飛機掠過地面而留好一定的間隙，尤其在飛機場不良周圍障礙物多時更屬必要。

一個飛行員如果想達到成功的境地，則下列機能必須齊備：

1. 對於某種障礙物如房屋，樹木，桅桿，種種型式的飛機，有估計大小的經驗，對於明亮暗淡也須有了解的能力，這種經驗果然是隨着年齡而增加的，但亦得由系統的教習而獲得，正如地上的距離估計一樣，凡乘過飛機的人，對於地貌地形逐漸會認識正確起來。

2. 對於某一形狀的物體，知道牠的透視外形。

以上所說的二種能力，正相當於斯培爾曼 (Spearmann) 所定名的 Gasistereoskopisches Sehen (準立體視)，準立體視的成因，不在乎兩眼的共同合作，而單靠一眼的機能如：網膜像的大小，調節力，視差移動 (Parallaxische Verschiebung) 譯者注：因為觀察點不同而使物體相互間位置隨之移動) 地形連合 (terrestische Assoziation) [直線透視圖形 (Lineare Perspektive)]，輪廓交叉 (Überschneiden der Konturen) 光反射，影子] 大氣透視 (對比，色澤受大氣的影響)，實地飛行的經驗告訴我們，最難判別的是依水平線排列各點的遠近。

立體視的最高階段是：

3. 所謂「雙眼立體視」(Stereoskopische binokulare Sehen)，亦即高低識別 (Tiefwahrnehmung)，此乃兩眼視中最完備的一種，由於網膜物像的相應點分開 (Overlapping) 和強

伯麟(Verchmalungswanz)而得直接的立體觀念。

固有的立體視覺，如無機械的幫助，僅能於300公尺以內發生效力，所以在飛行時判別遠處迎面飛來的他機或障礙物時，已經用不到固有的立體視覺，飛行中如需要與他機保持一定距離，一定間隔或一定的隊形，則所見的他機的視角(Gesichtswinkel)大小，實最重要。

着陸動作就是立體視能力的表決。依加爾頓(Garrett)報告，再人在100公尺高處，尚能區別35公尺高低之差，但在1000公尺高度，則僅能區別15公尺，再進，在3000公尺時更不行了，僅能區別80公尺之遠大差數，實際經驗上知着陸地的照亮度佳良，光的鑑別也就容易，對於高低估計(Tiefenschätzung)也愈顯便利，即我們可以利用單立體視的方法，如果場地光線不良，形式單調(暗夜着陸，積雪，混凝土地面，餘葉田，水田，航空母艦)則高低的估計也就很難。

拉姆普盧(Lamprecht)根據他多年的飛行員人壽保險的經驗，報告失事的半數係因不正確的距離識別而釀成，只有20%係因機身的緣故，塞爾茲(Selz)氏查300個失事飛機員當中有60%是因爲着陸時掉地工作不正確所致，安得松在英國統計30次失事，其中24次係因距離識別不確實，而這24次當中，38次發生於着陸，4次發生於起飛，凡武爾夫·巴武(Von W. F. H. P. Pathe)在有關統計37次失事，其中16次乃出於距離識別的錯誤，克雷門茲以爲關於着陸動作而遭的失事，當中有80%是出於這個原因。

便是美國官方公佈的統計報告，自1918至1919年間，總計

航空雜誌航空醫學專號 航空醫學方面的視覺器官

1250次失事當中，有597次(即近於半數)是由於距離識別不良所致。

這些統計，只把結果報告出來，至於飛行員的失事原因，究竟還是在乎眼肌障礙而致高低識別能力減退？還是因彼等性格精神上的缺點和全身疲勞有以致之呢？這點可惜未曾提到過，赫里茲卡(Herliakka)曾經見到過一位飛行學生因降落時掠地過高三公尺，竟因此犧牲了他的生命，事前曾施行檢驗，醫官不准及格，後來不知怎樣竟把他錄取了，利文斯吞報告許多着陸不良的飛行員，都是由於空間視力不良所致，等他把空間視力改善後，他們的飛行員技能也就立刻好起來。

內布雷特曾報告一例，由於網膜剝離(Netzhaetzablösung)因之起高度的一例性視力障礙，患者的飛行技能立刻降低，當氏觀察他的三次着陸動作，知道他的首先兩次，都把高度估計錯誤了，第三次竟把飛機也撞壞。

但事實上也有和上面所說的情形相反的，一位獨目飛將軍，或一位一側視力極度減低的飛行員，當然沒有立體的空間視力可言，然而也有飛行技能超羣的呢？戰前哈爾本氏就已經記載過這樣的二例，世界聞名的飛行家波斯特(Post)不是獨目的嗎？德國的空戰勇士蓬加茲(Bongartz)那裏是兩眼都明的？歷據沙普蘭德(Shapland)·克利德米(Cridley)·諾爾泰納涅斯(Noltenius)和布累米(Brailey)等氏的記載，知道在英國也有許多獨目將軍曾立下不少功勳呢！

查爾曼(Jarman)詳細地檢查兩位飛行員，其中一位已經失去了一隻眼睛，其他一位因爲網膜出血(Netzhautblutung)

而視野起一側性缺損，視力僅達20/200。這兩位仁兄，非獨飛行技術嫺熟，而且着陸也極正確，他倆都以頭部的微動去幫助空間的視覺，一半果出於有意，一半却是無心而然，這樣才使物體在視差移動而收準立體視之功，因之得到空間距離的觀念。

雷格布盧德做了下列的試驗：每個飛行員都施行五次着陸，第一次准用兩眼，第二次起就用細帶把左眼遮住，評判者除由受試驗的飛機駕駛員自己担任一部分外，還有另一飛行員權作乘客坐在飛機裏監視，又有第三者在地面觀察，結果着陸的技術，竟沒有多大差別。

這樣說來飛行員要獲得着陸的成功，並不是全靠兩眼視的作用，但一般飛行員總是認為缺少了一隻眼睛必定會失去他的正確性。

關於夜間着陸，雪地着陸，水上着落的工作，可惜至今未有任何報告。

c 輻 輳

輻輳的重要在乎使近處視物不致發生複視的現象。

許多學者如：培楞斯，佐楞 (Uren) 利文斯吞，克雷門茲，利本等都以爲輻輳能力的強弱與着陸的優劣，其間關係之深切，決不在空間視力之下。克維克曼 (Krucekmanth) 謂不對稱的輻輳乃位置覺的因素，但我人却不可不知道實際所需要的輻輳角是很小的，飛行員當着陸時決不會垂頭直視地面，却始終是抬頭前視機場遠處景物。

關於眼肌方面的問題，尤其涉及空間視覺受眼肌異常的影響，也有許多研究的成績。

因爲這問題和病理有連帶關係，容在「飛行員選擇和檢查方法」一段中加以敘述。又飛機駕駛者眼肌的肌神（即肌肉感覺）如何，實際上沒有詳細試驗過，僅知眼肌結構和眼肌平衡的障礙，往往能使空間視覺變惡。如果有了上述的障礙而空間視覺仍然良好的話，那末必定是因爲其他因素如眼肌的肌神，複視等間接的和心理的空間感覺發生連繫的作用，才能補救空間視覺的原有缺點。

d 明暗調節

明暗調節力 (Adaptationsvermogen)：光度的急速變化，在做飛行工作的人是時常遇到的，譬如說：在較高空中太陽很好，飛下機場時途經雲霧陰影，一刻兒工夫就暗到要點燈的樣子，所以飛行員在起飛時應該能迅速地適應光亮，下降時相反地應該適應黑暗，再進。在夜間飛行時，非獨需用一種急速的豐富暗調節，而且還應該有較好的暗處視敏 (Sehschärfe im Dunkeln)。關於這問題曾有培納和佛姆斯 (Worm) 加以詳細的研究，夜間着陸之際，當駕駛者突然飛進電光照輝如白晝的機場，這時明暗調節也是很需要，尤其大空發霧的時候，電光照耀得更倍覺光亮眩目，一架飛機如果被照空燈照住的話，那末，他的命運要看這架飛機的駕駛者逃出光綫圍時或關閉窗戶轉身看盲目飛行儀器時所需要的暗調節的時間久暫而定。

e. 運動性

除了雙座機的飛行員外，單座機的飛行員必須向四方八面觀察，所以眼的自由運動是重要的，雖然如此，但我們却不可過分的重視，這可由戴眼鏡的實際經驗知道人們的轉睛（Hokwendung）動作並不十分常用，反而往往以頭部的轉動巧妙地替代他，由此之故，飛行眼鏡的大小也僅以視野為限，但飛行員在某種特殊飛行時，爲了要避免內耳半規管受頭部的相對運動（Relativebewegung），再由此引起科賴爾來斯氏加速度的危險症狀起見，所以不准動頭！只許轉睛。

f. 色 神

飛行員色彩鑑別能力問題曾由腓爾哈根和什密特分別加以研究。

實際上飛機駕駛時利用到的色彩鑑別能力是很有限的，因爲機場上的種種記號，除色彩不同外，同時形狀也隨之而變。但判別地物的色彩，那些是土灰色的，那些是綠色的，紅色的，棕色的，這種能力也很重要。又某種彩色地圖的查閱，當然需要辨色能力，至於國際通用記號大抵以形狀彼此互相區別，少有以色彩而示異同者，便是以色彩不同爲記號，則每種色彩之濃淡價（Helligkeitswert）譯者註：即紅色常較黃色爲暗

，黃色常較綠色爲暗）亦得區別之。

色神在區別有色的航空標記（Lichterkehrsignale），才發揮的巨大效用，1911年哈爾本就警告人們說：我們應當想法子把色神不良的飛行員盡量地不發生任何困難地利用起來，但是不管你怎樣想盡法子，事實告訴我們飛機上仍用紅白綠三種不同的有色位置燈（Positionslichter），紅白綠三種顏色即信號火箭（Leuchtrakete），紅白綠三色的地面燈（Ländelichter），紅色的障礙物警告燈（Warnlichter），藍色的風向標（Windrichtungsanzeiger），黃色的信號筒（Signalhorn），又夜間機艙或機場站房內的照亮帶帶黃色。

所以飛機駕駛者對於這些色彩必須能區別，而且須在長距離之下瞬即認出，他們是不應利用任何伴發的現象去幫助識別，例如信號筒的發響被發動機雜音吵得不能聽見，又地面燈因爲發霧下雨和灰塵的籠罩，而把原來的明亮白色變成暗紅，這時候識別就發生困難了，空中交通愈發達，夜間飛行愈是普遍，則這些情事的遭遇也就越多，黃色信號燈的應用在法國更爲大規模的，意思是利用牠去減少眩光，現在法國海港的照亮也是用黃色光。

（待續）

飛行員的理想體型

W. B. Wilson 著
徐 陔 譯

Kroechmer 氏(註一)研究「體格與特性」，在其臨床材料中，發現四種常見的主要體型，名之爲「虛弱型」(asthenic)、「結實型」(Pyknic)、「強壯型」(athletic)、「畸形型」(dyplastic)。

虛弱型大多是瘦長條子的人，看上去似乎比實際的身長還高些，皮膚貧血，分泌機能不旺，肩狹臂瘦，肌肉菲薄，手則柔若無骨。胸部扁平狹窄，上腹角尖銳，肋骨根根可數。胃薄弱，缺乏脂肪，下肢與上肢同樣瘦弱。這種體型的男子，其體重僅較其身長爲差，胸部不及體部爲寬，乃絕對明顯的事實。

強壯型的人，骨骼，肌肉，皮膚多強健發育，中等身材，肩峯特別寬闊，胸部很大，胃強實，軀幹部上粗下細，骨盤和壯實的腿部與上肢及特別發達的肩脚部配合得非常健美。

結實型在年事正盛的中年期，因體格(頭，胸，胃)外圍定然的發育及軀幹部脂肪沈着的趨勢，運動器(肩胛，四肢)組織尤其健美。發育充分的此型人體，我們一望便知：中等的身材，圓形的輪廓，頸粗而短，臉圓而肥；腹部脂肪沈着，向前突出；四肢短，粗，柔軟。

畸形型不是一種特殊的體型，而是彼此殊異的幾種小型體的總稱。凡是異于常人，惹人注意的體型，我們都歸入這一類，屬於這種體型的人，他的外形往往使普通的人們覺得希罕，奇駭，醜惡。

我們知道一個人要能够得上一個飛行員的體格，其各個體部的機能必須正常而合於一定標準。眼，必須有一定的視力敏度，必須在一定內轉隱斜度及外轉隱斜度標準之內，有一定限度的三稜鏡分光率，在一定限度以內能自行調節，有四十度以上的內集角(輻輳角)，有協調的平行運動，能辨別顏色，對於物形及顏色須有充分的視野不稍減縮，在望診及眼科檢查上須無病理變化及先天的缺陷。不僅眼的條件如此甚嚴，餘如耳，齒，內分泌腺，心，血管，肺，腹腔臟器以及骨骼肌等，莫不有其最低標準。

一定年齡應有的身長，體重，胸圍，雖有平均標準，但並不是說每個普通人體都是這樣的。我們習用最普通的身長是175吋，平均的體重是150磅；這當然是理想的，事實上，所選體格對於這種規定的標準體重，可有80磅的伸縮範圍。照理想體重少15磅或多20磅都可變通。不合最低標準要求(長5呎，重150磅)的體格，雖然也可能走畸形型(甲狀腺機能亢進)，但大都可以歸入虛弱型。適合標準最高限度(長6呎，重200磅)的體格，可能是強壯型，結實型，也可能是畸形型(腦下垂體機能缺乏)。由一定身長所有的體重，可以大概測定此人是哪種體型中的哪一種，但經驗告訴我們，混合型最多，純粹的一種體型是很少很少的。

英國軍隊最近測定體格與業務效能間有一定的關係。因此

。軍隊體格標準和人壽保險公司編訂的體格標準。被認為更形重要了。可惜成功的飛行員與其體格的關係未經精細研究，而從雜報雜誌中少數最優良的飛行員的照片上看來，Amelia Earhart(註二)竟明明是虛弱型。Lindbergh是虛弱畸形二型的混合型(青年期前的腦下垂體功能亢進)，而已故的Wiley Post反是結實強壯二型的混合型。Rocco Turcat反是強壯型。Fra Dr Hawk反是強壯結實二型的混合型。

誰都知道，身體的形狀，毛髮，眼睛，皮膚的顏色同樣都是種族的特徵。試在各種族中分別選定一類體型的範圍。精細研究，將觀察所得列表比較，可知這些體型在他們自己間亦亦復各各不同，而且往往為一種純粹體型逐漸移行到另一種體型的。

另一選擇飛行員的要點，就是年齡。結實型的飛行員一到中年(25歲時，事實上大多改換為空軍部隊行政工作，很少再有如五年十五年以前一樣効力於前座中的。僅有極少數結實型的人到這種歲數還能駕駛飛機如前，作者相信，大部分看上去是結實型的人，不過僅是結實型的一種變型而已。

依照身長，體重，胸圍的應用標準應該自初淘汰的那些特別顯著的畸形型和結實型，空軍部隊不應該錄取為飛行員。於是，我們的問題一變而為如何從虛弱型和強壯型之間選擇理想的飛行員體型了。Kretschmer氏在「體格與特性」一書中雖曾說虛弱型的人能駕駛得一手很好的飛機，但這書的寫作是在一九二二年，從那時以後，又是許多飛機和駕駛員製造培養成功而又失事摧毀了。他在這書第二版的序言中說：「許多混合複雜

的體型，不合標準的體格，是被錄取了，好容易反對建立體格標準似的」。

世界上有許多種族合成的國家；美國也是許多人種組合而成的。自一六二一年以來，美國人不外乎美洲印第安，英國，荷蘭三種血統。因為民族血統的混亂，所以美國人民賦有其祖先獨特的體型。一如Mendel氏定律(註三)之關明植物遺傳性一樣。人類也能因雜配而遺傳下Kretschmer所說的混合的異常體型。

自Kretschmer的著作問世說明好的體型可以按Randolph R. (註四)空軍初級飛行學校錄取從事飛行練習以後，美國這種混合體型的青年對於飛行事業遂更感興趣，在一組人伍生中，我們檢查分類如下：強壯型佔68.88%，虛弱型佔32.96%，結實型佔6.66%，畸形型佔1.48%(見乙表)。

甲 表 體型分類

體 型	人 數	百 分 率
強 壯	456	58. 28
虛 弱	263	33. 67
結 實	40	5. 12
畸 形	22	2. 82
總 計	781	100.

乙表 入伍生540人與畢業生272人之體型分類

體型	人數	淘汰		畢業		佔入伍生之百分率	佔畢業生之百分率
		人數	百分率	人數	百分率		
強壯	318	163	51	153	49	58.88	56.98
虛弱	178	84	47	94	53	32.96	34.55
結實	36	17	47	19	53	6.68	6.98
畸形	8	4	50	4	50	1.48	1.47
總計	540	268	49.7	272	50.3	100.	100.

入伍的體格標準很高，可以說明是偏重於強壯型的。畸形型和結實型不惟够不上體格要求，而且在我們複查一大組人員時，這數目也是相當少的。年齡一項必須選擇年青的（廿歲左右），可惜結實型的徵象往往不到中年以後是不大明顯的。

表中所根據報告的飛行員體格，可惜作者沒有完全檢視過。這種報告係得自航空醫學校及Randolph Field航空醫官辦事處的檔案，而其中有許多人僅僅是依照着身長、體重、胸圍、腰圍以及身架體格的外表測定其體型的。這種測定與實際觀察的結論是斷然不相符合的，可是，廣大範圍中包含一點點錯誤，當仍不失為一種鑑定的根據，似不必斤斤計較一個個飛行員均須檢視過也。

不用說，報告有些是重複的，因為此項報告材料是從航空醫學校所編算的各種統計中蒐集而得，有些是沒有註明姓名的，那麼，很可能那些飛行員中有少數人在過去及現役的飛行員體格檢查年報中是見過的。

被調查研究的飛行員一共是751個人。這些結果（見甲表）實際上似乎是在初級飛行學校開始受訓的550個入伍生的體型分類（見乙表）相一致的。不過這540個人入伍生中畢業者體型的百分率較甲表微有不同而已。乙表告訴我們，淘汰了49.7%。原來入伍540人中，僅有272人是畢業的。調查這畢業272人的體型，我們發現從前所錄取入伍的強壯型，有56.98%是畢業的，佔畢業總數56.98%，佔原來入伍總數58.88%。虛弱型53.02%是畢業的，佔畢業總數34.65%，佔原來入伍總數32.96%。結實型畢業了53.02%，畸形型淘汰了50%。這兩型所佔入

伍和畢業總數的百分率，是相當小的。

這些結果指示我們，一個成熟飛行員強壯的體格是強壯型虛弱型間的一種微微帶一點虛弱樣子的體型。這種人比較能適應飛行時所起的生理變化。

試研員Randolph Field航空醫官辦事處檔案中的飛行員體格檢查年報，其中有許多是服役十年以上的，詳如丙表。但在另一方面，我們發現有些飛行員實飛鐘點雖多，而服役期間很短，飛行鐘點很少，而服役時期反長；為彌補這個缺陷，於是我們再從體格檢查年報中統計已飛行兩千小時以上的駕駛員，報告如丁表，但因為這批人所負的任務不同，我們還不能獲得一個正確的結論。但由此我們可以比較地看出哪種體型適宜飛，哪種體型不適宜飛；當然不能以所賦的地面或空中勤務來作絕對的根據。

丙表 服役十年以上之駕駛員體型分類

體 型	人 數	百 分 率
強 壯	59	69.00
虛 弱	21	24.10
結 實	3	3.45
時 形	3	3.45
總 計	86	100.

丁表 飛行2000小時以上之駕駛員體型分類

體 型	人 數	百 分 率
強 壯	82	64.58
虛 弱	33	30.80
結 實	1	0.80
時 形	6	4.62
總 計	127	100.

根據上述結果，我們可以作一結論。理想飛行員的體型，不盡在於人的身架組織，而在於駕駛平衡運動之是否平穩。畸形人數是很少的，如有的話，也不致超過10%。不圖重要。如上所述，結實型大多是強壯型的變形，因為他們所佔不到10%，所以也不值重視。除去這兩種稀有的體型，我們的飛行員有80%是強壯型和虛弱型的體格。從這四個表綜合看來，強壯型約佔60%，虛弱型約佔30%。我們大家都知道「選瘦馬，奔長途」這句老話，弱馬雖能訓練成爲良馬，但我們是否寧可淘汰強壯型而錄取虛弱型呢？這也不能武斷一概而論。Kitchin說，「混合型之被錄取，好像是根本反駁有所謂體型分類似的」；我們認爲我們在表中所列的體型，其最大多數正是屬於混合型的。在我們飛行員中最常見的混合體型，是虛弱，強

壯二型的混合型。在某些地方，從這兩型和這兩型的混合型中，往往可以找到理想的駕駛員。這些體格之所以特別適合飛行，不盡在其胸部之厚闊，肌肉之發達，而在於具有平衡及其他神經學、心理學方面的優良因素。

譯自一九三八年九月美國出版的
航空醫學雜誌九卷三期

（註一）美國倡導航空醫學的權威，着重研究飛行員的體型。

（註二）這五人都是美國有名的飛行員。

（註三）孟德爾發明生物遺傳性的定律。

（註四）美國空軍教育中心。

服空中勤務者之急性危險病症

錢望之

避免服空中勤務者之急性危險病症，實屬航空醫學主要工作之一，凡能使飛機駕駛者危險，與能使空中人員消失某項重要任務之執行能力等病症，皆宜設法而謀防患未然，查其病原：一方面係超過人類生理條件之外的問題，如過高的高空，或過快的加速，雖最健康之人，亦不克勝在任，另一面係先天有病或身體染恙，平日不易察覺，一旦急性發現，危險叢生，所以任航空醫官者對於該種病症，慎加研究，在體檢或臨床時尤須用心注意。

急性危險病症除癲癇等外，尚有極稀奇失事之原因，為航空醫官者，不可不明究其原因，即先進各國失事紀錄，亦可作為研究之材料，但迅速重慶飛行失事，大都人機兩毀，欲探求失事以後之飛行員身體機能上之缺點，極為困難，故宜于尚未成爲失事以前，有關於任何體格懷疑之處，似爲釀成不幸之可能，盡力診察而作報告，以資研究。

以下三例皆係航空醫官研究之所得，對於航空醫學有重要關係，今簡述之：

(1)廿二歲士兵從隊中送至診所，已失知覺，查有顯明腦膜炎症狀，愈後據供，早晨向覺無恙，後在騎馬之時，覺血向頭衝，耳作蜂鳴泉濺之聲，漸覺昏暈，汗流額上，下騎蹣跚，即失知覺，入療養室經醫官刺放脊椎水，漸復知覺，脊椎水壓最先 50mm，急下至 10mm 及放出 20ccm 時降至 110mm

• 水液帶血，以後漸清，除腦膜炎症狀外，此爲最重要臨床所得，不久恢復健康。

對於該兵病症，確斷爲出血性軟腦脊膜炎，該病對本題並無興趣，姑不討論，但此病極少發現，係軟腦脊膜炎急性出血，其病原係血管及血之病變，營養不正以及梅毒等等，其確實病理變化，迄今尚未澈底瞭解。

該病症在航空體檢時，欲于短期間檢得之，實不可能，必須詳究其以往生活史以及病史，方可得其端倪，上述士兵據查其十二歲時，有一次忽然昏暈，三星期後方全愈，病發當時未曾查明。

(2)根據汽車比賽記錄所述，駕駛員某甲在比賽時，忽然暈倒，考其平日駕駛時常有此昏暈狀態，此種半意識狀態，又似入催眠狀態，病前並無緊張過度及酒醉等情，或因日光曝曬，氣候過熱之故，或因駕駛座艙通風不良所致，所以對於機械方面，亦不可漠視。

(3)有一青年航空學生，在飛行練習場中晨操，跑步時猝倒昏暈，平日飛行無誤，在飛行體檢室已得良好體格之證明書，素來被人視作極健全之軍人，細查其近况，知最近幾天極感泄瀉，飲食銳減，患傳染性腸卡他爾病，因血管虛脫而至昏暈，極爲可能，有時在病床上靜睡時，亦能發現該種急性危險病症。

在航空醫學上之循環系因傳染病，而致內耳前庭之惡劣刺激，往往引起危險作用。前庭器受過強大之刺激後，能使血壓下降，即可發生虛脫之危險。

所以凡患傳染病之飛行員，必須俟其完全恢復後方准上座。前庭器受過嚴重之刺激，以致血管放大之原理，因第八腦神經與第十腦神經之根隣近，係共鳴之影響，但傳染病為何能

造成前庭器之刺激尙需研究，其理迄今未十分明瞭；望同仁共同努力以求之。

對本題材極少，各國最近皆極注意，希望航空醫官，隨時隨地，以及各方面記錄所得，深加考究，務使急性危險病症，皆能預為消除，以免原因不明之飛行失事，不致發現。

高空適應論

張祖德

生理學家 Pflüger 曾有下列之概念，即謂凡一切器官因一定的需要而起之變化，均能滿足其需要而適應之。此種官能作用，即生物學上所謂適應環境之本能也。作者以為一切同種生物而發生變形者，蓋因生物之生而具備之技能不同，以及其他不同種類而器官自異等之原理，簡而言之，均係適應環境之所致也。例如寒帶羊類之毛多而長，熱帶則反之，即一明證。

氣壓若下降，則一切動物性官能，即發揮其「抵抗力提高」之作用，此時發生之生物學適應現象，即對低氧分壓忍受度之增強也。此種官能適應作用，可于呼吸系統，血液循環器等見之。在一定關係情形之下，新陳代謝，亦發生同樣之變化。

一，快的適應

各種快的適應其發生不同，蓋基于其所誘致的作用與居留

的高度之各異也。快的適應，可見于呼吸動作之增進，如係安臥，則增進甚少。如有肌肉之動作，則呼吸動作，較在平地時，大為增加，此足使肺胞氧張力以及血液氧張力昇高，蓋有重要之意義也。

二，慢的適應

慢的適應之形成，基於赤血球數之增加。其形成經過之時間，在中等高度（如三〇〇〇—四〇〇〇公尺），為二—三週。若高度超過四〇〇〇—五〇〇〇公尺以上，則須二月至二月半。但此種赤血球數因高度而增加之數，亦有一定之限度。若赤血球較地面上正常之數增加一倍，則如 Lintzel 之所證明，此時血液中不復有血凝之定間矣。各種高度之赤血球數，有如下表。

Ort u. d. Name des	Höhenlage	Zahl der roten Blutzellen Im Kubikmillimeter
Oslo (Lacche)	0	4870 000

塔什干地区地质考察队 地质考察报告

附表

Hohenhonnaf (Schroeder)	236	5332 • 000
Zürich (Stierlin)	412	5762 • 000
Guerbersdorf (Schroeder)	561	5800 • 000
Reiboldgruen (F. Wolff)	700	5970 • 000
Davos (Krendig)	1560	6551 • 000
Arcva (Egger)	1800	7000 • 000
Kordilleren (Viault)	4892	8009 • 000
Peruanische Anden (Barcroft)	1500	—
a) Expeditionsteilnehmer	—	1 bet 6000 • 000
b) Eingeborene	—	7000 • 000
Tamirplateau (Hingston)	—	—
a) an Hingston	4400	7400 • 000
b) a) if Hoshenbewohnern	4400	7300000—7960 • 000
Pamirplateau (Hingston)	5550	—
a) an Hingston	—	8820 • 000
b) Eingeborene Sarizol	—	7600 • 000
c) Eingeborene Kirgisen	—	7920 • 000

上表在500公尺高度，赤血球數增加至六百五十萬，1500公尺高度，增加至七百萬，但至2500公尺時，其增加祇稍過八百萬。

至于赤血球數與血色素，雖非平行之增加，但其關係，究如何乎？茲試觀希馬拉亞500公尺高度上之居民，其血色素值，較之歐洲人之已高山氣候習慣者，為82-92%比116-142%相差甚多。前者血色素值雖低，而其效率則較後者為高，此其中當必有其他適應功能之存在，而凡自海平面上昇迄至3000公尺之高度，其身體全血與血色素量之增加均相互平行也。

〔理論上有謂如身體官能已起適應作用，則其血液必為過酸性的，此對於組織的氧供給，殊為有益，蓋在血液向酸性反應轉變情形之時，其血紅素之氧分子，必較易分離而向組織輸入。Barcroft氏曾證明高山人類赤血球，向鹼性反應轉變，此實有其他原因，足致促使較高度之上昇也。〕

但為空之適應，絕非在缺氧發生時，其肺胞壁之上皮細胞，開始活動而分泌，而因此可使動脈血內之氧張力，維持其反較肺胞內氧張力為大之高度。但此理論，Barcroft, Ewig 與 Hinsberg 等氏雖教度予以試驗而未果。

三，循環器變化之高空適應

低地人類上升高山，初發生呼吸與血液器官之適應現象，其適應官能作用之大小，隨高度不同。若一旦此兩器官之適應官能，尚不足以達其維生之目的時，則其他之適應因子，將因

之參予作用，此循環官能作用的加速之所由來也。

循環速度，可逐漸減速達至極高界，此均因所達之高度與個別的耐學對於低氣壓之抵抗力不同也。關於逐漸達至高界者，如 Grollman 氏在4500公尺所作實驗之例是；其迅速達至極高界者，則為呼吸氣之氧張力約等於3500公尺高度之時。Ewig 與 Hinsberg 兩氏曾發見在3400公尺高度，循環速度已開始增加。Ewig, Hinsberg 與 Grollman 三氏又證明，若久居高山，則循環速度重行下降，蓋此時血色素與血液量已漸開始增加也。

雖此時之血流重行下降，然其靜脈血之氧飽和度與其組織之氧張力，則已達高空適應，猶如地面人類所有者之數值。最值吾人注意者，即 Ewig 與 Hinsberg 兩氏曾作十四日在3000公尺高度之高氣候適應試驗，證明在肌肉動作時，動脈血之氧消費，著為增長，是以循環速度微小，與因此所需用心力之減低，亦足以供工作肌肉之氧需要量也。

「在強度空氣稀薄時，則其結果大異。Candjel 氏曾發現兔子，其組織內之氧張力，極度下降，則雖經一週之時日，而不達「適應」。由是動物之氧消耗，比較的稍下降。——從此事實觀之，Candjel 氏得下列之見解，快速的適應之原因，在于生命有關器官（如心臟延髓中樞）之組織本身，此即其對於周圍低氧張力之抵抗與其正規的氧供給之維持等之效能也。」

不久以前尚未明瞭的血流加速，今知其亦為「適應」工具，此在500公尺高度，經數日後，高山病現象即較轉佳，至少

在身體安靜時爲然。此蓋由于各器官之氣供給（殊于安靜時腦之供給）之增進也。在強度肌肉動作（如從事運動），其因中等高度所發生之氣缺乏（以高度呼吸困難爲表徵），已逐漸消失之。在1500公尺高度，若以一週日之鍛鍊，則低地人類能操運動而無著明之呼吸困難猶如低地時然。此時之高空適應因子，除血流失外，力能消耗亦與高空鍛鍊而肌肉動作時，同時參予之，故因此呼吸量亦平行的而被限制也。

四，適應之高空界

人類官能究能適應至如何高度，則爲應探討之一問題。欲回答此一問題，則吾人須先明瞭「適應」一名詞之含義，究爲如何？雖則適上升而有一定不快情形如呼吸困難心悸等，然是否在此比較的身體安靜時能上升至如何之高度，與如何之高度，吾人尙能生存之？抑或「適應」之義，吾人可作地面上「工作能力」之情形看待？均尙待研究證明者也。前者對於高空之適應，其意義殊爲重大。緩慢的高度上升，例如六至十週之時日，則吾人可達至5000公尺至6000公尺之高度，與在此高度居留之。在此高度，Bullock Workman 夫婦與近年之希馬拉亞探險隊，均有常設營所建築之，除不少有失眠與一定之精神集中不能等現象外，則在此高度，如係身體安靜，僅微有不快而經過之。

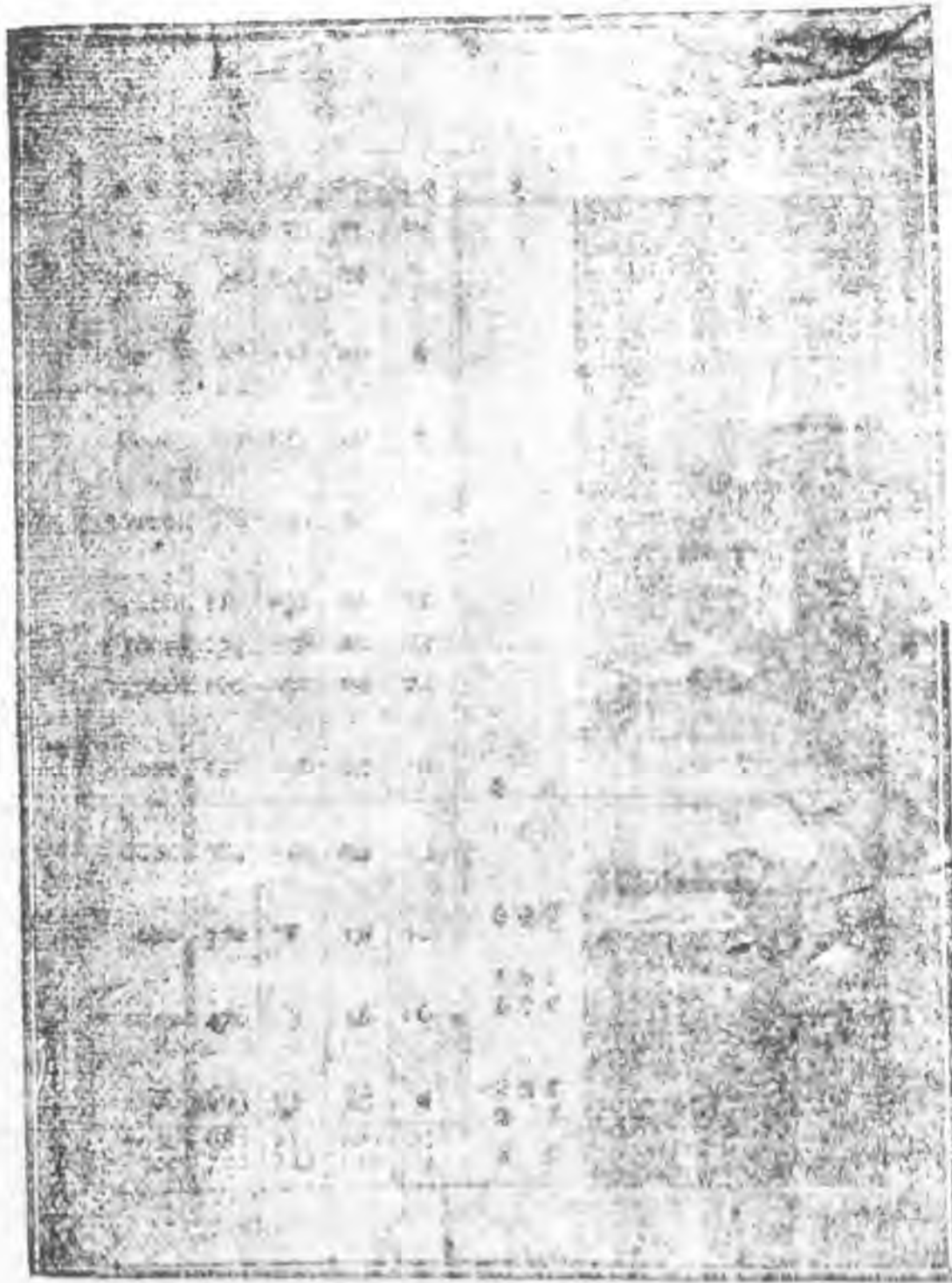
由此高度再經上升，亦屬可能之事，然僅于極度勞力，著明之意志緊張，與小心緩慢等情形下施行之，否則僅數步上升後，常因呼吸困難與肌肉衰弱，而強迫停止。據Nortoni氏之

報告，在可以以遠極高之Himalaya山上，上升20公尺，必須一至二分鐘之休息，是以每小時最多能上升30公尺，如急速的上升，則上述意志緊張等之現象，則在較上述甚低之高度時已出現之。Saunders氏在其Mojabale上升時，同樣的發現之。——其他在本世紀初葉，De Filippi氏上升Karakorum山脈，達至7000公尺，Bruce氏于1922年第一次上升Mount Everest，達至3200公尺。然在1100公尺與7000公尺高度之間，以及700公尺與300公尺之間，係用氣呼吸，而其他之高度，則甚少應用之。第二次Mollie Everest探險，1924年Norton氏達至3572公尺，Sommerfeld氏達至3522公尺，均無氣之幫助，1930年Dyrehelbirt氏之高山探險，達至7400公尺之高度，其中一員，曾于7000與7400公尺高度時，應用氣呼吸一小時半之久。

此外在3500公尺與7000公尺高度，發現少數人有習慣于高空之情形，蓋于英國喜馬拉亞探險隊之一員，在其3500公尺四週居留之後，再上升，則其感覺較其起始上升時爲快易，其他之一員，居留7000公尺高度之後，自覺較初時甚爲佳好云。

吾人究欲有言者，人類所能上升之高度，並非無身體傷害而經過之。第二次英國希馬拉亞探險隊之會員，在其開始下降時，均發現有心臟擴張之現象，與體重約10——12公斤之損失。由此，Barcroft氏報告其Peru探險隊之隊員，僅在3000公尺之高度，以爲大之時日，其體重之減少，達十公斤半。凡以上所述種種適應之義，即吾人對於空氣稀薄抵抗力之

上昇之謂也。在5000與6000公尺高度習慣後，身體安靜之情況下，可無顯明之不適而忍受之。如于非正規的勞動條件下行之，則最大限可達至8000公尺以上高度上昇。但嚴格言之，則此誠非「適應」之真義也。此外之問題，吾人究能達至如何高度之上昇，即謂在何種高度，吾人尙能行體力工作，猶如地面上人類然而無恙。此則經數年高山之居留者，其耐高度遠勝於短時間居留高山者，即一例證也。Peppig氏曾居留 Anden 數年，彼報告謂：歐洲人居留 Cerro de Paro (4400公尺高)山上



之第一年，其身體的動作，無有能如其在地面之時然。Conway 與 Jacot Gillarmot 兩氏曾在 Himalaya 6000公尺高度，經多個月之居留，並未見其身體効能之昇高。至於高山居民，其適應官能之形成，亦祇限於其所久居生活之高度。其他如 Conway, Sven Hedin, 及 De Cebedi 等之高山旅行家等之報告，亦謂：如吾人驟作極高度之上昇，則發現高空病之現象云。

參考文獻

1. Barcroft: Die Atmungsfunktion des Blutes, Berlin 1927.
2. Haldane: Brit. med. J. 1924.
3. Gruber: Z. physik. Ther. 35 (1928)
4. Campbell: J. of Physiol. 62 (1927)
5. Lewy u. Knoll: Z. Hyg. 104 (1925)
6. Murray u. Morgan: J. of biol. Chem, 65 (1925)
7. Bruce: Mount Everest-Besteigung, Deutsch v. Rickmar-Rickmar, Basel 1924.
8. Norton: Die Besteigung des Mount Everest, Basel 1926.
9. Peppig: Reisen in in Chile, Peru usw. Leipzig 1836.
10. Conway: Climbing and explorat. etc. London 1884.
11. Jacot Guillarmod: Six mois dans l'Himalaya. Neuchatel 1905.
12. Hedin, Sven: Die Reise Asiens Westens, Leipzig, 1899.
13. Dreesch: Arch, di Fisiol. 10 (1912)
14. Hingston: The geograph. J. 65,
15. Lintzel, W.: Pilgrers Arch. 227 (1931)

美國飛行失事人事原因之檢討

石順起

近以飛行失事次數之增加，飛行員之如何，似不得不認爲一重要因素，此種信念也，實不無其故；或以飛行員飛行敏捷、進步迅速，遂忽視於個人之程度，身體之健全，訓練之精熟及特種高級任務之能力，以爲業已成就。同時，指揮者亦以行其難以勝任，遂先遣其爲應急之工作；或以疏忽於飛行員之選擇，或以爲飛行員初次派遣之工作，尙能勝任，遂堅認該飛行員等永遠合乎其該工作之要求。所異者，每次飛行前，對飛機各部之構造及動作，均作詳細謹慎之檢查，而對飛行員，以其爲駕駛者，遂於緊要之時刻中，未予以注意。且近世科學發達，機械進步，飛行失事也，人事原因，實佔一重要之地位。

歐戰以來，曾發明一儀器，爲檢查飛行員是否健全之用。此儀與會者 Himeola, N.Y. 空軍招生時，作健康檢查，後 Dr. William Hdolland Wilmar (美國空軍遠征軍航空醫學研究室軍醫) 將此儀器運至法國，研究航空人員是否健全，是否適合其職務，且特別注重於戰鬥飛行 (Combat Flying) 等問題。戰起，此儀器更大進步，遂由芝加哥 Gardner 科學社製出，即其他公團所製者，亦大見改良。一九三三——一九三六年，美海軍副軍長 C.J. Robertson，曾用作飛行安全研究，如入校檢查，因年齡疲勞與飛行時間，個人對疲勞之感受性，及其他原因，對飛行員不適其職務等問題。同時，Dr. Robertson 亦於美海

軍醫報，發表其結果。

以此儀器，尙能測量眼之由近視遠及由遠視近之辨別速度，籍知視速，眼調節速度，及眼肌是否與微細視力改變之須要完全合作，作爲飛行人員之眼及其運動機能，或此種機能稍有障礙時，極敏感之試驗；且可作爲身體或精神之疲勞，及其他對身體精神敏捷力有障礙時，極精確之試驗，例如試驗疲勞，須查其某種補助能，除查眼肌微妙合同運動之速度外，或無其他方法查出之。查此精確之調節動作，其爲可靠，因眼之集聚變化，(change of convergence) 爲六對眼肌所司，此六肌亦可眼球之運動。且兩視網膜上之影像，須合併爲一體；亦且在視力由近視遠或由遠視近變化時，調節肌之運動，須與動眼肌十分合作，再者感覺中樞 (The sensorium) 亦須於高水準能率下，運用其功能。

此種測驗，極爲敏感，已無疑問，已曾查出動眼調節感覺功能之不全，或此等功位上之暫時擾亂。此種暫時之擾亂，爲此文所特擬介紹者，此種擾亂之一般原因，爲疲勞，睡眠不足，使注意力分散之憂鬱或其他精神狀況，及身體精神能率上之變異，人人担之驚報期中及疾病期中，以上種種，均能使飛行員失事。或當其遣爲高等任務時，在一緊急情況中，致彼手足失措也。關於疲勞之結果，身體精神能率上之擾亂，及眼速

用時所需之精敏肌肉合同動作，均將於此述之。

所異者，起飛前對飛機之檢查，頗為謹慎，而對飛行員之如何，則頗少注意，當然，人體不便作機械看待，但前已及，飛行員對於其職務，須非常健全，敏捷，且負有人民安全之責任，惟可因種種擾亂，致使飛行員漸次不適於其職務。故在每次飛行前，飛行員之是否健全，應與其所駕駛之飛機是否完美，同樣究考，方為合理。倘人校檢查及格後，雖彼等生活不定，遂自始至終，直至其年齡或其他不幸而退伍時，便不再加以究考，實屬不足也。（此項檢查，我空軍業已實施。）

吾人以爲每個飛行員，在起飛前及落地後，均須接受檢查，原因如下：（我國尚未實行）

(1) 飛行前檢查：倘對其職務，有顯然及危險之不合適時，可禁止其升空，單就飛行員之自身報告，而定其是不合適，殊不便謂其好惡，特在戰鬥飛行爲然。蓋飛行員可因畏縮心，愛國心，自尊心，而不言其真正之健全程度；又知在商運事務中，亦有諸多原因，能阻止其言「身體不健全」之報告。此種報告之責任，應交付一有經驗之航空醫官爲之，且對有危急任務之飛行員，其手是否穩定，眼是否靈敏，檢查時，均須十分謹慎，飛行前，須行之幾種檢查工作，的確與生命安全之責任，同等重要，此種檢查，對近世飛行之根本錯誤，已查有相當證據。

(2) 落地後檢查：可知飛行員於其工作，盡至何種程度，疲勞之感受性，予以不價值之報告，並可規定其所

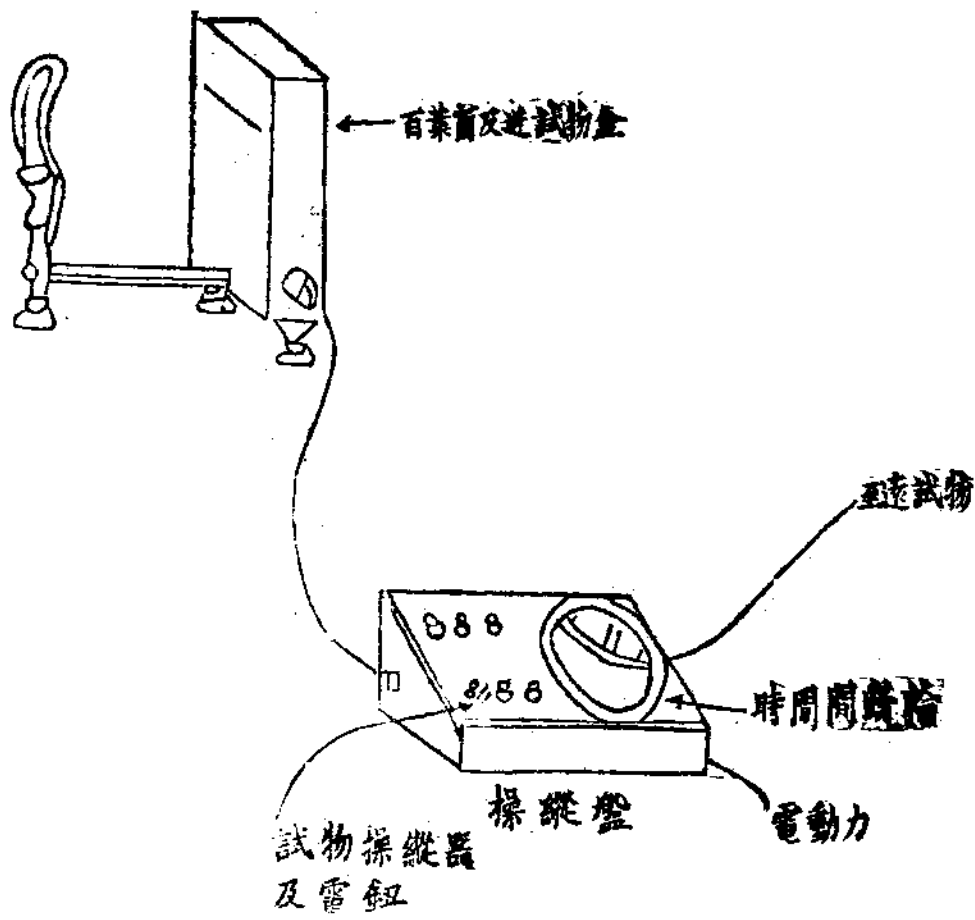
能勝任之飛行工作及間之久暫，籍以對飛行員合理希望之航行總鐘點數，及總工作量，均予以有價值之參考。

(3) 檢出圖線之結果：此種曲線，對於飛行員之健全狀況，持久力，疲勞之感受性，工作能力，及其他事項等，均可由其見出，簡言之，此種記錄，可作一高級航空職務之準繩，並可確知因年齡或其他原因，致飛行員已不能勝任其工作，僅此原因，亦足爲採用此種儀器之理由。

(4) 檢查之意義：行此檢查，須有一合適之儀器，不須十分鐘，即確得一數比之結果。且該儀器便於使用，爲航空醫官所習知，檢查之意義有二：1. 每次檢查，其辨別物體於近處，由近至遠及由遠至近所須用之時間可以量出。2. 每個飛行員初試所須之平均時間，即作爲該飛行員所作之標準，在檢查之手續中，此種時間，即可由此器表出，檢查時，可作十次或相當次數，以定其達到原來標準之百分數，此百分數，即可作爲其健全之指徵。

此儀器爲複攝斷影視力檢查鏡，內已含操縱器，四扇盤，旋轉時左側一近物，中板中部一遠物，右側一近物。試物爲「E」字，有八個不同之缺口，籍爲客觀之考核，還檢查備有遠調節器，以便按壓檢者處之電門而判別之，遠檢查面，及兩近檢查面左右分開之距離，可任意變動，四扇盤可用一固定速度器轉動之，該器備有聯動器，以便予推算之速度，並備有聯動

中斷器。使扇盤遮蓋試物，且正確停止於旋轉後之位置。先前
 之閉扇式者，為細絲聯動器組成，可變化活動扇盤之位置，並
 可固定於任何部位。閉扇之角度值及所需之時間，均可於分度
 尺上見之。



電動複攝斷影視力檢查鏡
 (The electrical multiple exposure tachistoscope)

近世之斷影視力檢查鏡，爲電動者，係 Gearner 科學社所製造。圖中之操縱板，近試物盒，近試物照像器，及露出這近試物之白米窗，百葉窗爲磁性使用，其裝置使試物依序露出，即近試物居左，遠試物居右。操縱盤上有積電器，司百葉窗之使用。及安配遠試物之位置，以盤外備有之電門及電綫操縱之，盤外並備有帶針之時間間斷輪，以便表出欲用之值數，此種樣式之儀器，構造特別堅固，使用極爲方便。

以上所述之兩種儀器，均能作以下之判斷：

(a) 適用於極敏感之試驗，如眼之運動及知覺功能，適正與眼於不同之方向及不同之距離視物時成比例，此爲他種試驗所不及。

(b) 試驗視力之動力速度，與眼運動及調節機能特別注重之特點，(在視速之動力試驗時，須使眼之注意力，自一物體轉視他物體，或視一組物體，且於檢查時，一一轉換而分辨之；如此，不但檢驗感覺反應之速度，且可檢查眼運動之機敏程度。)

(c) 試物由近視遠，或由遠視近變化時，可分別或合併計算其所需之時間。

以此儀器檢查之實際功用如下：

(1) 隨症時，用以查出眼運動功能之不正常或缺陷。

(2) 凡某種職務，極需用視力之動力速度者，以此檢驗，可知其是否健全。

(3) 可用於年齡限制之檢查。

(4) 爲測驗眼及其運動之疲勞與恢復，且爲試驗個人對眼疲勞之感受及復元能力之工具。因疲勞及身體精神能率上受擾結果之構成，與眼速用時所需用之微妙肌肉協同動作有密切關係，故此試驗，亦爲發現身體及精神上之疲勞，與日常生活中所常見之身體及精神能率上之其他擾亂最敏感之方法，並可檢考飛行員主觀所感之態度，氣質之變化及身體上其他異市之結果。

(5) 可作爲訓練眼運動機能及調節機能，增進銳敏之利器。

結 論

飛行失事之增加，現漸信飛行員之如何，爲一重要之因素，選擇飛行員時，似應特別注意其健全，並當其每次行使任務時，須確認飛行員適於其職務。所異者，在飛行前對飛機情況之好惡，特別注意，而對飛行員之情形，漠不關心；雖人體不能作爲機械看待，然飛行員之於職務，須十分健全及精練，且負有人民生命安全之責，爲所共知，惟飛行員可因逐日之擾亂，而使其不適於其職務。此種擾亂，可用此檢查而知之。

此篇對健全之擾亂，有甚敏感之檢查方法，對此檢查，有其方便之儀器，均已於前詳論矣，此種檢查，爲航空醫官所習用，且須時不過十分鐘之久。飛行直前及機行直後之檢查，均已介紹，其理由如下：

(1) 飛行前檢查，用於飛行員對於其職務不合適時，或有危險時，即禁止其升空。飛行員健全與否，皆依其自身之報告，並非妥善之公正方策。此種判定健全之責任，應交付一

有經驗之航空醫官爲之。

(2) 飛行後檢查，可知飛行員之工作，盡至何種程度，予疲勞

· 感受性· 有價值之報告，籍以規定其所能勝任之飛行工

作及其久暫，並對飛行員合理希望之總工作量及航行之總

鐘點數，予一極有價值之參考。

行此試驗之結果，可作成良好之曲綫，籍悉飛行員之健全

，持久力，疲勞之感受性，工作之程度，及其他事項等。

由此曲綫，並可確知飛行員是否因年齡或其他原因，致不

能勝任其任務。

查我國尚無此種儀器，惟對我空軍，似有相當之重要，特

此介紹，籍作參考。

——(完)——

下肢截斷宜先行大靜脈高部結紮

陳漁舫譯

下肢截斷早認為大手術之一，因循環性壞疽而截斷肢，其死亡率甚高，以後雖應用妥善之外科消毒及安全之麻醉劑，其死亡率與別種標準手術相比較仍不能有滿意之下降。影響下肢截斷死亡率之原因不一，但手術後肺部發生合併症，為其中最嚴重之原因。

新亞林 (New orlaes) 查烈丹醫院 (Charité Hospital) 在五十年之中(至一九三三年十二月為止)共集一百七十一個因循環性壞疽(動脈硬化、糖尿病、血管堵塞)而行下肢截斷之例，其中六十七人手術後死亡，其死亡率佔 33%。因肺合併症而死者，佔二十四人，受此嚴重事實教訓，努力設法減少其死亡率，又積三年，共集因動脈硬化性壞疽而截下肢者一百零四人，死三十人佔 29%。其最可注意者，復為肺合併症，佔十七人，其中十五人患肺炎及肺血管堵塞而死，據云肺炎者余信係複雜血管堵塞而成間接之肺炎。換言之，肺炎之主因，血管堵塞性似乎多於細菌性，經屍體解剖，可以證明當死前在殘肢之大腿靜脈管中，已成血栓，血栓斷續可延長至數吋，相隔距離不等。當傳染或重復性壞疽發現時，在殘肢之下端必同時發現靜脈炎，由此擴展而成大或小傳染性血栓，決無疑義。

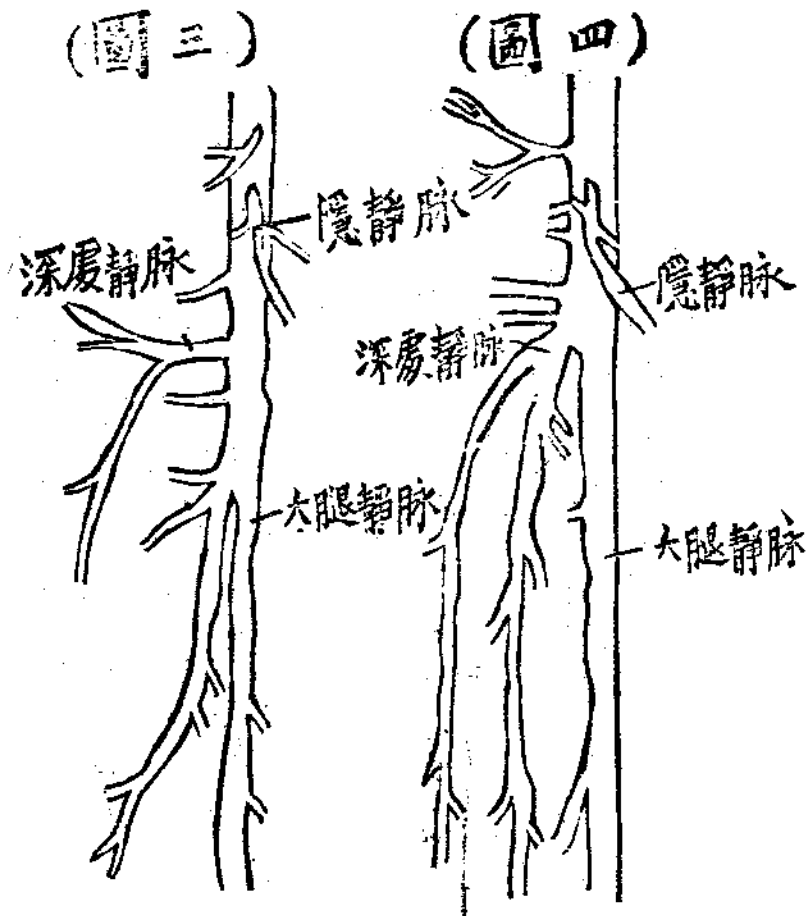
HOMANS 氏事實證明：下腿小枝靜脈血栓較大腿腸骨處之靜脈血栓為危險，在下腿小枝靜脈之血栓，上冲至腸窩靜脈

，該脈管略作橄欖形，中膨而兩端縮，血栓在膨脹處上下攪動，易成微細血栓。即可入全身循環道中，最易惹起肺血管堵塞，余信截肢後殘肢之靜脈，亦必發現同樣情形。當一靜脈結紮時，必由結紮處凝為血栓，直伸至另一靜脈又入處(即分枝處)為止，若又枝過小，則血栓再可繼續上長，直至大枝匯入處為止，因冲撞可以漂佈於全身循環道中，若截切處有傳染性變化，則即成為傳染性血栓。

在上腿任何一處截斷，其深處靜脈常有解剖學上之變化，易成血栓之因素。大腿靜脈起於鼠蹊韌帶向上腿內側傾斜，鑷入於腸窩靜脈，經二十個屍體詳細解剖，知各人大腿靜脈之又枝各有不同，深處靜脈與隱靜脈又枝最大者也。大腿靜脈之全部另有數枝，起源於肌肉，散佈於肌肉甚廣，大腿靜脈由下而上，漸漸擴大其口徑，在深處靜脈與隱靜脈匯入處，其口徑忽然增大。隱靜脈之入口及其大小，較為固定。隱靜脈入口處過高，處境淺表，小枝管眾多，不易成爲血栓。深處靜脈在隱靜脈之下，在大腿截肢後較易造成血栓，從解剖所得余欲依又枝之數量，及分配方向分為四種模型。

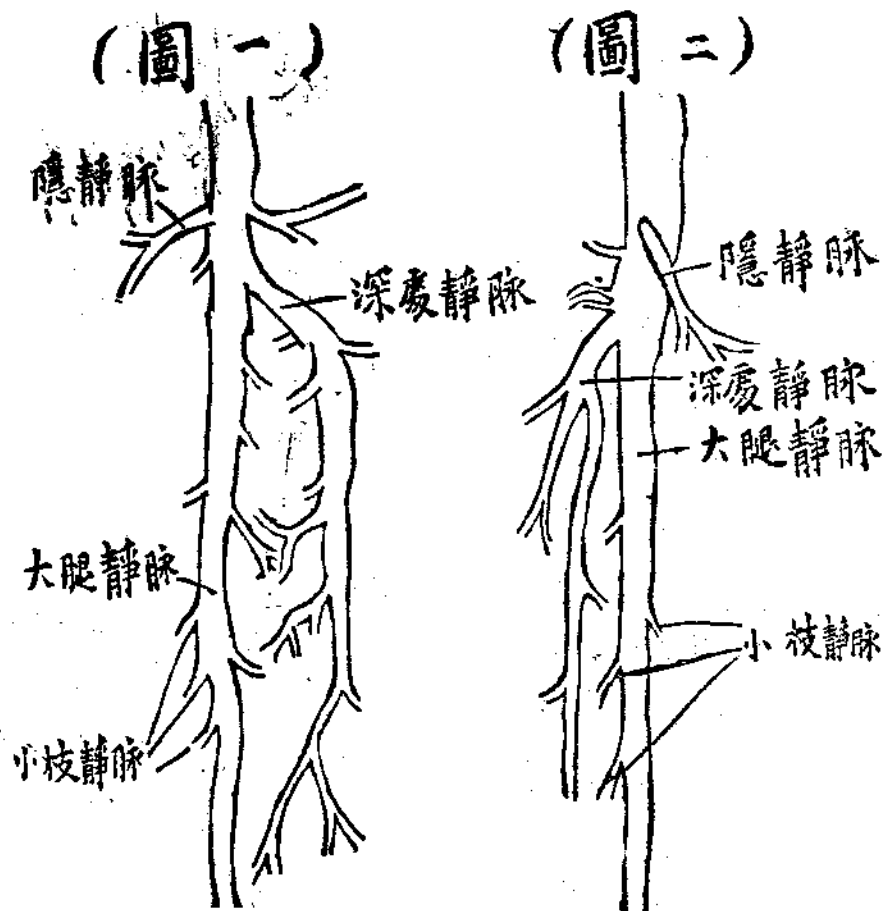
一、第一種最普通的模型(見圖一)：深處靜脈由一總幹面入於大腿靜脈，其大小亦與大腿靜脈相彷彿，其小枝靜脈管散佈及歸納均有序，大腿靜脈能均勻吸收小枝流之靜脈。

二、第二種模型(見圖二)：深處靜脈由數大枝匯合而成，在其剛入大腿靜脈處合而為一，其小枝靜脈管亦均勻分佈及匯入。



三、第三種模型(見圖三)：深處靜脈復分上下幹枝二條，匯合高低不同，將入大腿靜脈時，合而為一，小枝靜脈管甚少。

，大腿靜脈之其餘小枝靜脈管極為稀少，直至膈高靜脈再行分枝。



四、第四種模型(見圖四)：深處靜脈亦由兩幹枝匯合而成



圖五表明大腿靜脈擁有多數小枝靜脈，所以血栓形成甚少。

圖六表明大腿靜脈無小枝靜脈，所以形成大段血栓。

屬第一第二種下腿靜脈模型者，在任何一段截斷，靜脈血栓不易形成，因均勻分佈之小枝靜脈管，各處皆有血流向上升激即成血栓。亦甚稀少（見圖五）屬第三第四種模型者，在深處靜脈以下截斷，因枝流稀少，易成血栓（見圖六），大腿靜脈由截切結紮處形成血栓，直至深處靜脈連合處為止，且深處靜脈口徑甚大，流沖強烈。易於血液滲透而進入全體循環道中，屬該種靜脈模型者，最易成爲危險之血栓。

得此研究之後，深知欲避免血管堵塞，必須先行大腿靜脈結紮。余主張每個下腿截斷，不論何段，必先於大腿靜脈結紮。

余秉此理，鋸截大腿二十八人，未曾發現肺部合併症，其中九個病人在新亞林杏烈丹醫院施行，其餘皆在華盛頓市立醫院施行，其所以受截腿手術之原因有四。1. 動脈硬化 2. 糖尿病性壞疽，3. 另有三人因慢性骨髓炎，4. 一人因皮膚癌。死五人，死亡率約18%。其中有一老者，八十七歲，患動脈硬化症。一人患糖尿病性壞疽，各經屍體解剖，無一人有肺部合併症者。

與以前死亡率相較下降極多，以前截後患肺台併症者，約佔11.3%，實行大腿靜脈高部結紮後降而爲零，前後手術方式

(圖式)術後之看護，完全相同。

結索大隱靜脈於深處靜脈以上處頗為簡單。僅數分鐘完竣。整個將行手術之大腿預備完畢，在股腿三角處，大隱靜脈適在大腿動脈之內側，隱靜脈為最好目標，隱靜脈在鼠蹊韌帶下一對半處匯入大隱靜脈。在此處切開。隱靜脈當即暴露，用力將組織撥開，直下而得大隱靜脈，有時發現腫大之淋巴腺。

必須剷除之。將粗絲線結紮大隱靜脈於隱靜脈匯注處之下。術畢復縫合，再當照常施行截肢術。余曾結紮大隱靜脈於隱靜脈匯注處以上，則發現殘腿浮腫。不過二三星期後副側靜脈循環長成。浮腫即可消失。若在隱靜脈以下結紮。則無浮腫之發現。

三極式心臟電流描記器

原 著 H. E. Hollman
譯 者 石 野 起

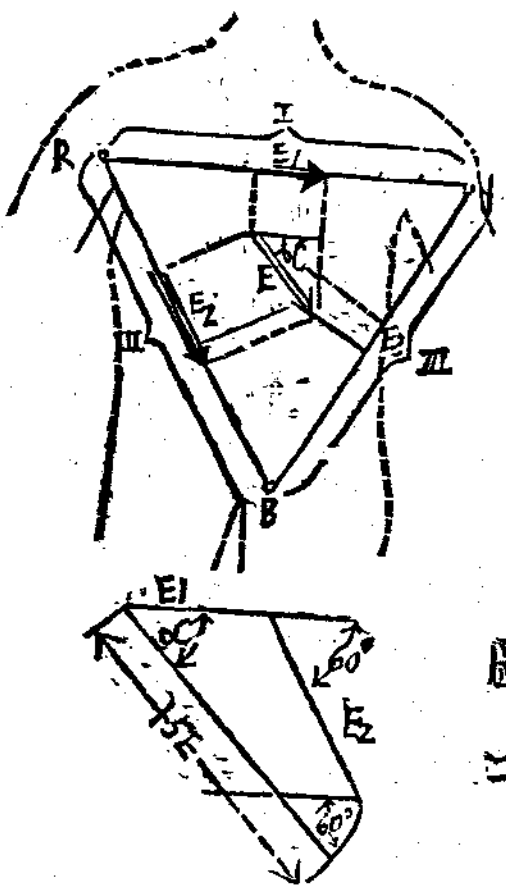
三極反陽歸極光綫節律描記器，為心臟電流描記之用，以顯示出心電位，心電位位於體內之方向，及每一心跳時之旋轉運動。

心臟電流描寫，與人或動物體心臟之規律收縮所生之雙電位測量及記錄有關。時至今日，其興趣幾專注於此種動作電位之時間曲線上，電位時間曲線上之連續尖峯，表示心律之正常

或某種不正常，唯個人心跳之震動描寫記錄，對激動波之傳播及心肌構造之生理動作程序，可予以洞悉之明瞭。本篇所述，為一新式方法，新式儀器。不但可予以心電位之震動描寫曲線

且可予以其位於體內之方向，及每一心跳時之旋轉運動。

心臟收縮時，則全心臟生出雙極電位，係心肌解剖構造中之複雜定額，但在心之外面，此種電位，則合併為合動量電位，該合動量電位，即作為心臟之電軸，通常心軸之位置，如圖一E綫所示，且以E綫與水平綫所成之角表示之。矢線長示某瞬間之較高電位。



圖一：心臟自位電位Einthoven三導傳之角發生

圖二：合動量之合動量組

圖二

為醫學研究，Einthoven所倡之四肢電極連絡法，為通常所採用，且為心臟電流描記之標準方法。即

- | 名稱 | 連絡法 |
|------|-------------------|
| 第一傳導 | 右臂(R)——左臂(L) 十字傳導 |
| 第二傳導 | 右臂(R)——左腿(B) 斜傳導 |
| 第三傳導 | 左臂(B)——左腿(B) 縱長傳導 |
- 將四肢與體部連絡之三點R、L、B作成一等腰三角形，認心

在此三角形內，此諸種傳導之特點，即可得甚簡便之解釋，於是各電極中之電位差，如第I、II、III傳導，可僅將動量綫E投射於三角形之三邊上，即求得之，如圖一。

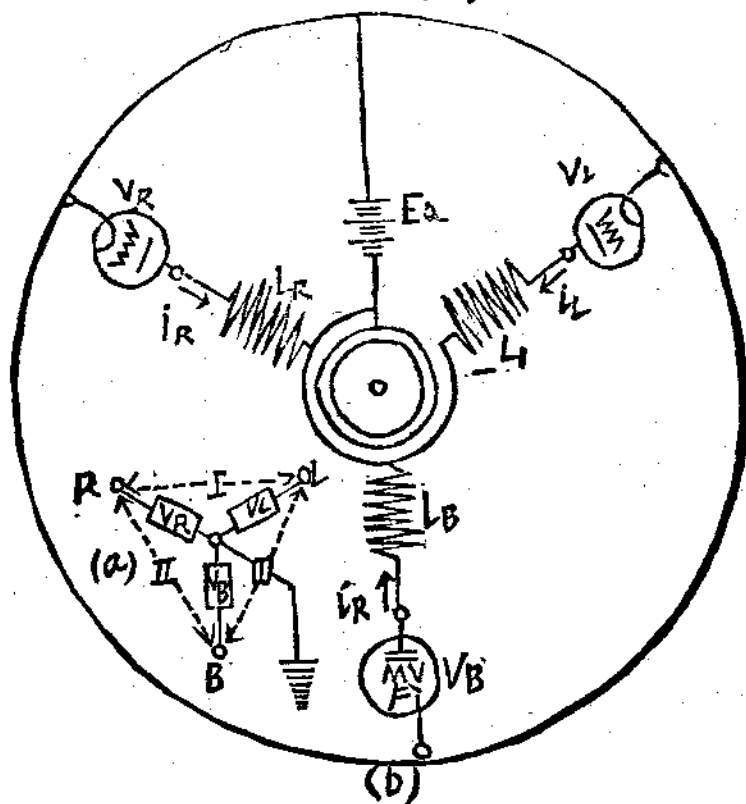
$$E_I = EC \cos \alpha$$

$$E_{II} = EC \cos(60^\circ - \alpha)$$

$$E_{III} = EC \cos(120^\circ - \alpha)$$

倘將適宜記錄之儀器，例如反陽極光綫球管與適合之放大

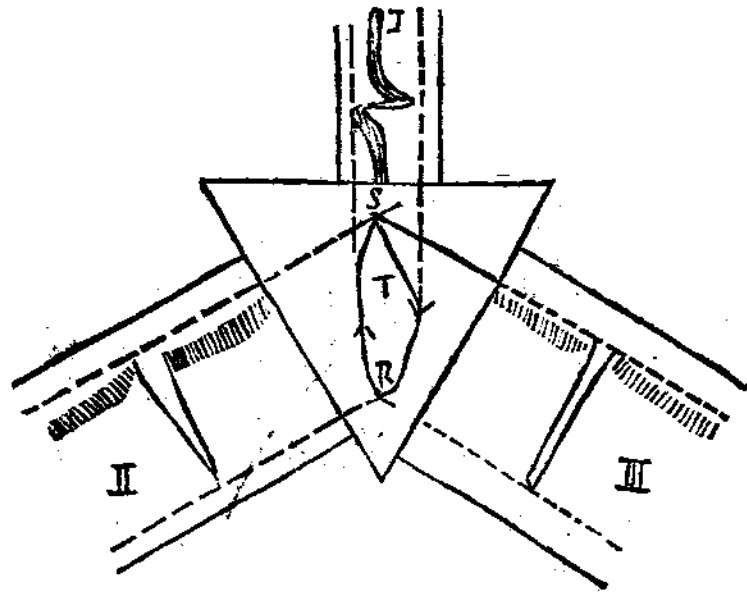
三 圖



置裝內之器記描流電臟心式極三(a)

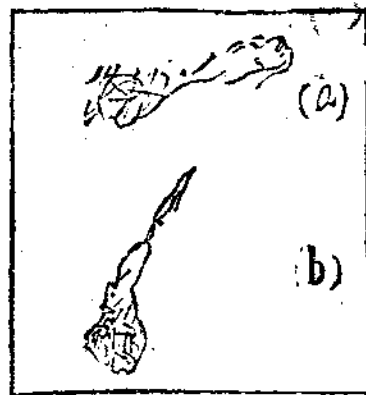
置裝外之器記描流電臟心式極三(b)

四 圖



成組其及寫描流電臟心式極三之臟心康健

五 圖



後氣吸呼深於攝(a)

後氣吸呼深於攝(b)

器。同時的或連續的連接於 Einthoven 三角形之三點上。即以上所述之四肢上，則可得三個不同之心電流描記，不僅可得 E 之時間變化，且可知 α 角之來源，為此目的，在 60° 角之相當時間。按動量的將此三電位合併。如圖示二所示，以便求出合動量綫，其傾斜適正與水平綫成 α 角，雖然動量積可於某種情形下，變為原來動量 E 之 1.5 倍。

由以上組成之說明，此三動量綫合併所成之心軸角，易由幾何學上推知之。此新儀器曰三極式心臟電流描記器，備有以心電流振動方法所成之動量附件，其裝置如圖三。此三導綫電極 R, L, B. 與三擴大器 V_R, V_L, V_B 之內裝管相連接，擴大器本身為星形連結，均以三反陽極極板，藉可用一共同之電套。四肢電極之電位差，作用於推拉管網之擴大器內裝置，相當之三外裝置電流 i_R, i_L, i_B 經過三電綫 L_R, L_L, L_B 及 L ，此三電綫離開反陽極極管 20 而包繞之，此可使綫軸於三方而偏斜，其連結係如此選擇，倘三個相等電位，其方向如圖一所示，同時作用於 Einthoven 三角形之三邊，則綫軸向下偏斜，適成 90° 角。

三極式心臟電流描記器，備有六個偏斜綫，就中直徑相對

之電綫互相連接，構成電位組織之星形裝置，可用三極式 60° 電流之三電綫，簡便完成之，此種結果，在一旋轉野中，可使光綫傾斜成一圓週，此圓週可於管屏上見之，至於作心電流描寫即所謂三極式電量描寫，其程序如下：其中心部可見三放大器，為一簡單之金屬櫥作成，此櫥有三傳導綫自前面引至臥於接近床之病者，該床之構造，對電彈飛騰有保護之作用，擴大器之右，可見三極式心電流描寫管及其星形綫系，管像之攝取，可用一普通之攝影器為之，該攝影器置於放大室之上。

其他圖表，係於諸多不同情形下，所作之數種實驗描寫，第四圖係一正常心臟圖，為清楚表示其如何發生起見，作成三極圖之三個不同導綫之心動電流圖，亦用放大計算尺在三角形之三邊上標出，三極式心電流描記圖，係位於心動電流圖之限制連接綫內，甚易明瞭，三極式心動電流圖初軸之大概垂直位置，此種方法，所有之各導綫電位間，有甚輕微事電極變化時，則生極敏感之作用，故體內心臟之位置，常見有不重要之變化，并非足奇，如圖五所示之二圖。

(a) 攝於深呼吸氣後，(b) 攝於深吸氣後，最有趣者，心臟如何使其充滿空氣之肺包，自正常休息之位置，極度下降，變成為垂直位置，此外一不健全心臟之三極心電流圖，與圖四所示之正常情形迥異，為醫界人士極有興味之學也。

光氣中毒者之病理及治療

陳駿

當衝鋒陷陣，激烈進攻之時，能得風向之利，施用窒息性毒氣，最有功效。一九一五年四月二十二日德國施放氯氣六千噸，計重一百八十噸，造成所謂：Y. P. 1. 黑暗之日黃白色毒雲向六千米長火線飄蕩五分鐘之久，毒死五千餘人，傷約一萬人，德將極大之勝利，今日防毒進步，氯氣決難得如此巨大之功效，近代多用噴嚏性毒氣與窒息性毒氣，合而混用，收效較大。窒息性毒氣，以光氣為最烈，比氯氣毒過九倍。

光氣由一氯化炭與氯氣經光之作用合併而成， COCl_2 ，與空氣比重為一，四三。無色，有腐果樹草之臭味，其沸點為攝氏八度。

光氣傷肺最顯明，吸入肺泡中，遇水分解，而產生鹽酸，其化學方式如下， $\text{COCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{HCl}$ ，中毒致死者，以及試獸為求病理真相授毒過量便死者，其病理解剖之結果，肺泡壁之毛細血管擴大，肺泡滿質血漿，肺泡囊中無容氣之地，以致窒息而死，亦有少數實證，無以上變化而死者，則因受毒過重，刺激太大，使肺枝氣管周圍之肌肉成高度之痙攣，以致窒息而死。在氯氣中毒死例中，多因此種原因，其肺泡壁無無顯明變化，亦無肺水腫之發現。

肺泡壁係極精緻而富有感覺之薄膜，不許水分滲過壁膜，當其受光氣產生鹽酸之侵蝕，水分即能滲過壁膜，包圍肺泡之

毛細血管，亦因中毒而充血，血漿充實肺泡中，交換空氣之面積減少，呼吸困難，人肺空氣呼吸交換之面積約一百方米，等於網球場面積，今被血漿充佔成爲肺水腫症，換氣之面積漸減呼吸漸難。

造成肺水腫之主要原因：究竟係未分解光氣分子？抑光氣水分解之鹽酸？至今尚不敢下斷語。據試驗所得，造成肺水腫之毒力，光氣比純粹鹽酸大八百倍。或謂鹽酸有加強光氣之作用，在濃液中，（光氣中毒者）鹽酸量非常少，B. 氏說，未分解之光氣有直接刺激神經（第十腦神經即迷走神經）之作用，使血管擴大充血，血漿滲出，而成肺水腫。將實驗室貓之迷走神經結紮，則僅有極輕度肺水腫，或竟無肺水腫發現。又有 Schaefer 氏以電刺激迷走神經，即成肺水腫。所以證明吸入光氣時，即有迷走神經之刺激，如心跳太慢，呼吸遲緩，若離毒區而入新鮮空氣中，則呼吸增進。

B. 氏謂鹽酸能使肺泡毛細血管之阻滲作用不良，光氣分子刺激迷走神經使肺泡毛細血管高度充血，兩者合併使成爲肺水腫，任何一種單獨之作用，極以爲疑。

滲入肺泡中之血漿，約佔人體全部血量三分之一或二分之一，（三公斤左右），血液損失大量血漿，一時不能從各組織中立即補充，以致血液濃縮，紅血球增至九百萬左右，白血球與

淋巴球俱略減少，血液凝固力增強，血球沈澱率遲緩，血液中毒氣減少，尿酸增加。以致呼吸急促而淺表，再因肺充滿血漿，呼吸格外困難，血壓無大變化。

中毒者初覺眼目不適，咽喉搔癢氣乾燥而咳嗽，頭昏，步履蹣跚，但有時各粘膜不覺有任何刺激，所以中毒者不得不慎，中毒後不覺痛苦，肺水腫亦并不立即發作，及至發現肺水腫後，則呼吸急促，每分鐘四十至七十次，皮膚作青紫色，面頰蒼白，黃色涎沫自口鼻流出，神智尚清。敲診證明肺界擴大，心臟隱音不特敲得，肺界無呼吸時之伸縮界限，聽診聞得小裂泡音，煮粥音，痰沫甚多，面色蒼白，呼吸短促，甚或空氣供給不足，病況甚慘，假若液體之充滿肺臟，所謂墜地溺斃也是。

肺泡壁破裂，空氣竄入肺組織中，成爲肺氣腫，此項肺氣腫，能擴大至頂頸胸臂肢高。

中毒者體溫常高至攝氏38度，或39度，若成爲肺炎，或氣管枝肺炎時，則體溫更高，脈搏細速，幾不能觸摸，每分鐘數一百七十餘次。

鑑別診斷：痰涎多蛋白質，呼吸淺表急促，脈搏細速，面頰蒼白，皆爲要點，尿酸以及別的麻痺毒氣之中毒者，其神智不如光氣中毒之清楚，當時之情報，中毒者衣服之臭味，俱爲診斷之商針。

急救治療：

就醫愈早愈好，先須將中毒者救出毒區，搬運時必須當心

航空雜誌航空醫學專號

光氣中毒者之病理及治療

，避免一切震盪，臥運爲宜，上身略高，以便呼吸，禁講話以及手足亂動，因一語之發，一步之行，一舉之動，皆須消耗熱力及養氣。今舉一例以示靜動需養量之不同，一個人靜臥於床上者，每分鐘需養氣七，七公升，激烈運動者，需養氣六七，（公升，相差九倍之多，可不慎乎，并宜濕包身體，使熱力不致無爲損失，所以完全靜息，竭力使患者濕熱，以減少中毒者熱力氧氣之消耗，至爲明顯。常有中毒後情況甚佳，即自由行動，極不合理，皆須以救護車或担架抬送，每個中毒者，必須視爲極嚴重之患者，急宜抬出毒區，若在危險區，須代帶防毒面具，毒氣或沾染衣服，則出毒區後，速換新暖衣服，若無新暖衣服，則不能脫衣，以防感冒及失溫。

熱咖啡可以刺激心臟，挽救危急時之最好通俗藥物。（濃茶亦同）。

第一步急救歸納三點：

1. 速出毒區（抬運）2. 解鬆衣帶（以便呼吸）3. 使靜臥，使溫暖。在前次歐戰時，多用放血，供氧。當時英國生理學家注重供氧而懷疑於放血，美國醫學家注重放血而以爲供養爲無足輕重之治療。實際兩者俱重。以後德法英美皆同意於兩方并用，放血須在肺水腫發現以前施行，適時應用放血，從動物試驗，可知非僅迅速稀釋血液，并能相當時間阻止血液復凝，使肺水腫不得發現，確有重大利益，若肺水腫已發現而正在進行，缺氣狀況嚴重，面頰蒼白，脈搏增速，供氧在嚴重狀況中，大有功效。若面頰蒼白，則放血決難施行，以防虛脫。

放血

每人每次放血，可以放體重之1/2西洋人可以放700公撮，我人則可放300-600公撮若早期放血0.5%體重，亦有大效，若血色素不增高，不必再行放血，若血色素仍增高，則續放0.5-0.7%體重。在動物試驗放血為最要治療。可說放血對於肺水腫之急切，適如動脈出血之動脈結扎，若血液濃縮過甚，往往不易放出，則須先用0.5%ster coffeein，熱咖啡，樟腦油以為補助。

若放血困難，則當將臂中靜脈割開，按摩臂膊，自動手指，可以增激血液。若血仍不流動，則將另一臂之靜脈注以生理食鹽水。

靜脈注人生理食鹽水，在動物試驗時，極熱烈主張此法有效，但德醫界證明：此法僅暫時稀釋血液之濃縮，不及放血之效速甚，放血最重要之功效，在長時稀釋血液濃縮，其稀釋之液液從組織中吸收，即從肺水腫之水吸收，注人鹽水，反有阻止肺水腫。水被吸收之弊。

治療

光氣中毒療法，須依以下合理之循序：1.根本解除毒氣之作用，2.減少或限制肺水腫之總量，3.防止血液濃縮，4.補救缺憾，5.輔助心臟及循環，6.解除自覺之痛苦，7.防止傳染病及續發性肺炎。

一。根本解除毒氣之作用！

光氣接觸肺組織，即產生強烈酸素作用，以達傷害之任務，若該酸素設法之中和，則其傷害作用消滅，英美人均用之。吸入法，以求達到此目的，有人以動物試驗而知非特無效，適

是增加刺激。注射 D. B. 於靜脈，應用愈快，功效愈好，Draase係一種 素，能使血液中之 Drea 變為 ZH₂。分佈於組織中，用以抗酸，大有功效。Draase係10%粉水，若與 Drea 水化合，一分鐘後能使 Phenol Phthalain 液，變為粉紅，足證 ZH₂之產生。Draase液一公撮，注人每十公斤體重，大約每人可注六公撮，若同時再注以 Drea 液 (Urea 0.2-0.4)，為效更大。

二。減少或限制肺水腫之總量；

肺泡壁毛細血管之擴大，為水液侵入肺泡原因之一，若該血管能緊縮，則肺水腫可免除，吾人早知 Erenin 有收縮肺泡壁毛細血管之功效，并有收縮全體毛細血管之力，所以昔常應用於吐血症。

且 Erenin 吸收較緩，功效較長，以鹽酸 Erenin 及 Drea 并用，則其效更佳，每十公斤體重可以注 1/2 grain Erenin 於皮下。

三。防止血液濃縮

注射橡膠葡萄糖液，防止肺水腫，早有人試將血液 Calloid 質增稠，使水液不易自毛細血管滲出，或以 5% 葡萄糖液注入靜脈，可以救活 50% 應死之試獸。美國愛騎活德毒氣兵工廠動物試驗之結果，最要用 20% Glucose，每公斤體重注該混合液五公撮於靜脈，若在中毒一至二小時注射，則雖受致死量光氣之試獸，亦可單用此法救活，此法較放血效大，可以阻止肺水腫，但中毒太重，回生無術。該種藥劑，必須在前方野戰醫院準備。送至後方恐失時效，注射法與鹽水注射全同，每人約可

注300公撮約二十分鐘注完，宜緩妥，若注入太快，恐有呼吸困難。

在前方野戰醫院應行之急救如下

先注Dreaso於靜脈，(加注Drea更妥，否則亦無妨)Epi. 5cc於皮下，即可稍稍向後方抬運，再注橡膠葡萄糖液混合液

四、補救缺氧

若中毒過重，雖用以上諸方，僅能抑制肺水腫較慢發現，以延長至二十或二十四小時，若不依以上處置，則在八至十小時即死，醫治肺水腫最要為供氧，有極大功效，若深度喘息，面顏灰白或灰藍，速供以，在幾分鐘內，面顏漸變紅色，也有極少數過分嚴重中毒者，供氧亦屬無效。

若灰白面顏於供氧後能轉生色，則表明缺氧症已解決，頭昏停止，呼吸安寧，神智立清楚，脈搏正常，即能帶氧氣面具而入睡，若將該面具移開而不供氧，往往仍有轉入嚴重病况，病人常詢問氧氣面具何處去？

所以供氧尚須繼續施行至一較長時間，每分鐘可給二至十公升，普通每分鐘六公升，直至面顏轉變紅色為止，不宜給之過量，以求不糜費氧氣為原則。脈由速而緩，而面由灰而紅，即表示已足相當之量。可以停供氧氣，若有缺乏現象，再當供氧，延時甚長，當一二次施行斷續供氧。

純粹氧氣不宜應用於較長時日，最妥雜以21-5%CO₂，則能呼吸中樞神經。

供氧器不宜用油液活塞，以防爆炸，只需用極純粹之甘油

航空雜誌航空醫學專號

光氣中毒者之病理及治療

作活油。

五、輔助心臟及循環

心臟循環迂塞有關於右心臟擴大衰弱，宜用樟腦油或咖啡咽(皮下注射)以刺激循環中樞神經，飲以葡萄酒或白蘭地酒，亦可刺激心臟，英美人主張不用Coffein，但德人主用極力，若吞服更無意義，因該藥物從腸胃吸收而發功效，須隔十七至二十二小時之久，最好注入靜脈。放血宜早施行，即作為預防，亦大有益，脈好時強心劑可以停止施用。

六、解除主觀痛苦

中毒者口渴即須飲以熱水，咖啡濃茶更好，咳嗽可以吐出肺水，普通認為有益，若中毒而有激烈咳嗽安臥於床，即可解除，或以吸入劑安靜之，嗎啡劑萬不宜用，頭所以供氣法治之。

若以後氣管枝炎發現，則宜用碘化鉀，或愛美丁作為吐劑。安神安眠藥禁用，止痛藥如嗎啡Phenacetin亦禁用，皆因有碍於呼吸及循環之神經也，試用Adrenalin及Pituitin亦宜Amyluric 強心而降血壓，亦不宜用。

七、防止傳染病及續發性肺炎

中光氣而發生肺水腫，再能得救，則至少須有幾星期之綿重看護，毒氣傷害肺臟太甚，所以極易引起氣管枝炎，首宜注意口腔衛生，在中毒未愈前，空氣須清潔，以絕傳染之危險，若病房中有一人已患肺炎，則速宜隔離，最要先行檢驗喉管分泌物，有否肺炎菌，以及溶血性連鎖菌，若某檢得上項細菌。

則亦宜隔離。

預斷

預後良否。2. 須視心臟與血色素之情形而斷定。血色素與紅血球數增加，表示肺水腫尚在進行，血色素濃度下降，表明病已跳出危險最高峯。在肺水腫最高峯時，心臟仍能忍耐危險，照常動作，表明恢復迅速，若面頰灰藍，而轉為灰白，則須後多不良。

愈後尚須若干時日休養於醫院及何時可以復役？可以根據於英國475中毒人中規定之，平均住院期須六星期，但決非固定不變之規則。

零有試驗以定能否復役？令行一英里，若無心跳虛，再令行一英里，仍無恙，可以復役，若有喘氣心跳等現象，則宜再入醫院休養。

中毒愈後另有一種癱瘓性喘息，幸而不多見，常在夜間發作，每夜或隔幾夜發作，當發作時，病人強迫起床，其吸淺表迅速，但與其他喘急Asthma不同，因其氣喘之嚴重性，遠輕於真性，面頰略呈灰白，表明缺氧，脈搏在發作時迅速，平時豐滿緩慢，其症狀同Polycythemia，紅血球增加至六七百萬，血色素增至100度以上，常在幾星期不下降，其病理歸納於1. 心臟動作不正常，2. 夜間呼吸困難，3. 紅血球數增加，4. 肺泡中空氣之炭酸量太少，完全與高空病相同。

治療：

將病人放於含20%氧氣氣壓室中，用蘇打水及氫氣化鈣濾去炭酸及水蒸氣，每日病人須有十六小時在室中，約在五天之久，睡在室中，早晨後可以離室，午膳後又須入室，常須測驗血球，脈搏，呼吸。

實地觀察

一，曾有二十六人中毒，供以氧氣，移入20%氧氣室，二，血球數，常在五百萬左右，三，脈搏，常能至正常之數，四，夜間呼吸困難，其中有一人病患嚴重，六人輕度發作，（在氧氣室中）

不能每個中毒者恢復正常狀況，皆因中樞呼吸神經，受刺激過甚，以致神經衰弱呼吸反應麻痺，故中毒後有以下難愈之人。

A. Irritable heart. 患者覺心周痛，呼吸困難，稍運動脈搏快速，難以即降。

B. Spasmodic Dyspnea. 即 癱性喘息。

治療：

逐漸增加運動在十分鐘內，鴨緩步半英里，五分鐘後，脈搏仍高過80跳，表明尚太過分，再宜減輕運動，直至運動後脈搏能低於70為止，然後再增加，再測其脈搏。

航空醫學之研究

陳甲履譯

譯者注：本篇係英國皇家飛行隊之 Air Commodore H. E. Whittingham 一九三九年五月八日出席第十屆國際軍隊醫藥學會之報告，載於該會第十屆之會刊內。

在一九一七年至一九二一年英國對於飛行與醫學之關係加以研究。Baech, Birley, Bowdler, Corbett, Dreyer, Head, Rivers 與 Martin Flack 等諸氏共同工作，尤以 Flack 氏為著，得國際公認之 Flacks, Test。英國皇家飛行隊用以選擇學生。

航空醫學之研究是對下列之兩大目的而進行：

- (一) 飛行人員之預先選擇
- (二) 飛行人員之生理效率之保持

在一九三四年 Croft Captain H. A. Treedy 以飛行人員身體構之統計與飛行人員醫學的和飛行的歷史而得結論，即身體構造與工作效率有一定之關係。體重過重者比體重輕者能忍受體格為精神疲勞之時間較久。倘如此則體重過重者是適合飛

炸人員。

甲、各種體格效率試驗

Captain H. L. Barton 與 A. F. Rock, 同 E. H. Chamberlain of the Industrial, Health Research Board or the Medical Research Council 合作研究。最近用檢驗英國皇家飛行隊，用生理試驗選擇飛行人員與飛行之學習能力之關係，彼等用生理試驗判定一〇六人為標準下者，一〇三人為標準及格者，而以此二者作一比較。在標準以下者包括大部之低血壓與心臟血管型之不穩定，每飛行人員在初入時舉行檢查，最初訓練時每月舉行檢查，最後在飛行訓練完畢時，大概在一一年之終，再舉行檢查。結果無學習飛行能力之比例大致兩者相同；如 20.75% 在標準下者，19.4% 在標準及格者。不過用生理試驗，無一人是因醫學緣故而無學習飛行能力。事實上，在平均之記錄，個人生理試驗判別飛行失業者與飛行成功者的差別甚少。此種差別指出失敗者比成功者有較好紀錄；由下表可見之。

失敗與成功者初入與最初飛行訓練時用個別生理試驗平均比較表

試 驗	失敗者記數錄	成功者記數錄
脈搏數：坐時	82	81
脈搏數：立時	104	105
脈搏數：運動後	118	118
脈搏數：過六十秒恢復原狀之百分率	9%	18%
血壓：收縮性	128	131
血壓：舒張性	77	78
脈壓：	51	53
閉氣：	84	80
呼出力	121	128
40mm Mercury Test	67	66

從上表結果，指示不能用生理試驗區別適合於學習飛行與學習飛行能力。各種試驗不過指體格適合可服幾年（在家與飛行時）飛行勞動，使人壽保險之施行體格檢驗，有同一意義，即判別正常健康與否和將來生理變化。

據飛行教官研究，學習飛行失敗者之報告有百分之九十缺乏飛行能力之主要原因為肌肉與關節合作運動貧乏與反應遲慢或情緒之素因；後者是精神患者為飛行失敗者大部分原因；

因此種理由，研究各種適合試驗，判斷飛行能力。

乙·飛行靈敏試驗 Flying Aptitude Test 在三年前 Squadron Leader G. O. Williams 在倫頓 Central Medical Establishment 工作。發現某種肌肉合作運動與飛行學習能有關係，因此關係用飛行靈敏試驗判定之，彼之研究工作證明；用此各種試驗大概有三分之一於考入時適合於飛行人員，是缺少學習飛行能力；即此部分人員有貧乏肌肉合作運動。

(1) 劍橋大學之 Farmer 與 Chamber 氏手臂合作運動標尺 The Arm Coordination Meter 此器械已應用於工廠，研究失事之傾向，用乙個小平圓板(視力刺激)在各種不同速度之下，移動於金屬板上。兩手與兩臂同時動作將第二個單獨性平圓板去重蓋於第一次之地位；保持一貫之關係。此儀器裝設乙個自動記錄器，記錄每個試驗之記錄。此種儀器構造簡單輕小，攜帶便利價廉合用。

(2) Williams 氏臂腿合作運動儀器 The Arm-Leg Coordination Apparatus 試驗精緻與逐漸調和之一臂與兩腿合作運動。當被視覺或聽覺表記所擾亂時，使其餘一臂亦生反應；像駕駛飛機時作同樣合作運動。此種儀器包括飛行人員坐椅調節舵與操縱桿(限於前後動作)放置一適度透明和機械的試驗小屋於坐椅樓前二呎。小屋裝置圓形乳白色玻璃屏，直徑十吋，與飛行人員視線在同一高度，畫十字交叉線於此屏之中心，在交叉十字線中間畫一又四分之三吋之正方形。由於屏後旋轉凹凸圓板而發生之一點光線移動於玻璃屏後，經過一定而不規則之路綫，以一百秒鐘為度。飛行人員調節此一點光線之不規則行動，用能調節側面傾斜保持於玻璃屏之中心，在同時用左手盡可能迅速將桿移動，使在小屋前之紅光或白光或鈴生各種相對擾亂，有係統之各種不同機器記錄被各種擾亂所致之臂腿運動於四個獨立平面圓板。須試驗三次，第三次方成爲各種正式紀錄。於此種試驗可得飛行人員之腿手與指足合作運動各種紀錄。

(3) 成形試驗 A Form-Relation Test, by National Institute of Industrial Psychology 所設計之紙張試驗，將各種不規則之外形連合成一個適合一定之形狀。

(4) 機械精緻試驗 A mechanical Aptitude Test, Farmer 與 Chamber 氏隊介紹，亦爲紙張試驗，給飛行人員一種機械設計綱要，使之說出如何實施此種機械的設計。

丙，精神的會面 Psychological Interview

大概由百分之六十之飛行學習能力失敗者不是因神經肌肉管理能力缺點而來，是因個性關係。在二年前 Group Captain H.L. Burton 與劍橋大學教授 F.C. Bartlett 共同工作，對於飛行人員施行特殊精神會面，以判別其個性，幫助估計飛行人員之精神狀態，此種試驗甚爲成功；不過因爲人數太少而不能得統計之價值。此種試驗之成功，須依以檢查者之能力而待之。檢查者須完全明瞭飛行學識。

丁，視覺準確試驗 Visual Accuracy Test 近年來 Wing Commander P.C. Livingston 介紹各種視覺準確試驗，其

著者：1, 光覺儀器 Light Sense Apparatus；2, 角度距離識別儀器 Angular Depth Perception Apparatus；3, 轉旋性直位圖 Rotating Stereogram；4, 雙眼測量器 Binocular Gauge

1, 光覺儀器由 Clement Clarke 與 Livingston 兩氏所設計與適合於夜間飛行之儀器。由於光門，光差，與形覺，以及正負印花板而成從研究結果；依反應可分爲兩類 (1) 絕對形狀感受者 Absolute Form Appreciator, 就看見什麼即回答什麼

(3) 初次有關形狀感受者 Initial Relative Form Appreciation, 就是直幾次猜測方能達到真確回答；這是精神視覺試驗。

2, 角度距離識別儀器為三針試驗之改良者。當判斷距離時，使兩眼視力相離，可用各針平行轉動經過一完全圓圈；當不用雙眼視力去估計各針之相關位置（即距離）有相當困難，加之針甚細；大概直徑一公厘分折距離時，須克服目的物形狀之素因。飛行人員去取中間針企圖判斷中間針與其他外面二針之地位。而描此結果，得一紀錄，此種儀器在各種鏡片判斷距離識別之能力頗有價值；對於視力與眼肌肉平衡不必需成比例。

3, 旋轉性實驗圖由 Livingston 氏設計 Messrs Theodor He Hamblin 製造去考驗距離識別之感受力與定向刺激經過兩眼達到意識狀態之目的在飛機落地時用之。此種立體鏡儀器，用 Holmes 氏實驗鏡與特製持物器用以支持一對實驗鏡畫片，中間裝置齒輪，可以轉動一百八十度，如此種可得實驗鏡畫片各種不同之價值。有十種畫片，一號至五號試驗實驗鏡感覺力與黃斑接受速率。畫片均是半透明，同弱視鏡 Amblyoscope 可作眼肌肉不平衡之矯正治療。

4, 雙眼測量器一九三五年 Livingston 所介紹標準儀器，測驗眼肌肉力——輻射力雙眼或單眼之調節力。與熟讀眼好視近力對飛行降落甚為重要，此儀器包括三十六公分長之木尺，在木尺中間，刻一溝，長約二十一公分，一端之形狀，適合於面部眼眶下緣，大約有半公分離開前角膜面，一垂直桿約高五公分中間黑色，上下白色，在傍有針指示度數，在度數溝內移動，計算輻射力，正常是六至十公分，用有字之正方形象牙物

• 放於附着物，在木尺上前後移動，量調節力試驗單眼調節力可用黑板，放於木尺之面部，遮蓋眼睛。

(二) 飛行人員生理之效率之保持

飛行之進步，使人與機器有同樣重要。所以飛機與飛行設備等之設計，必須與生理學者以及其他醫學界共同進行，以求飛機適合於人，不能使人適合於飛機，高速度，成隊飛行，與新式複雜飛機，使人身增加不少疲勞，而需良好好體格之飛行人員方能適合。因為此種理由，在入學體檢時，須特別注意，選擇身心強健，肌肉發達，反應迅速，視力真確與平穩良好，同時對於空中勤務人員（飛行，偵察，射擊，照相，通訊等人員）之生理效率，必需保持。對於飛行人員有害因素，必須排除取消，如此即有許多問題解決。如眼光，眼肌肉疲勞，眼黑，雜音，擺動氧氣缺乏身心疲勞與暈機等。茲擇要述於下：

甲，視力 Vision

從一九一九年至一九三五年 Group Captain F. C. Clements 研究隱斜視對飛行人員之關係對於落地尤為重要。該氏設法矯正之。有百分之九十得到成功。Livingston 施行眼訓練，得益非但是飛行人員即打高而失者與拍網球者亦然。Clements 與 Livingston 幫助在 Farnborough 航空部之科學研究人員設計轟炸瞄準，坐照照羅，與儀器在儀器板之裝置等，盡可能減少眼疲勞，加之 Livingston 研究日光在室外之影響，以及飛行人員在夜間航落地時對於燈光之影響。結果發明一種頗為滿意飛行風鏡與眼鏡之式樣。當飛行經過雲與水或向日光而行，可以減除炫光，此眼鏡對於前側面視野不減少，在飛機

落地時可以用雙眼視力，此種風鏡在無論何種速度可以保持於飛行帽上；並可以很快與容易。風鏡調到何種位置，對於闊鼻亦如。此各種顏色玻璃片，應用於日夜飛行，或適宜眼鏡以調整視力，在需要飛行時可以裝放於上。又可以製置一帽檐於風鏡之上，在必需向日光飛行時戴之，而能減少眩光，最近玻璃片入含白金與鉛，有高度反射能力，可以減少光之眩光與熱度，同時可以改進視力。

眼黑 Blacking Out 眼科專家與生理學家對此甚感興趣

在一九二九年訓練 Schneider Tr. phy. Race 當飛機有適度速度產生離心力大於四G (Acceleration Of Gravity) 即在高速速度飛機作急轉灣，翻身或螺旋漿時。被飛行人員第一次發現此種現象，假使保持一定速度。轉灣愈小離心力愈大，因此影響至人體。眼黑驟然發生，但過四G時不立即發現，大概有幾秒鐘之內延遲，是由於G之數目，人體健康，與預知施行動作決定。

高度G對於康健人之主要影響，第一感覺是身體被壓迫飛機座內。腹內部下陷。隨即視野漸漸模糊，驟然眼盲或眼黑，除非心臟血管緊張力紙弱者外，意識仍存在。眼黑持久時間不一，大概二秒至五秒，由G之力量與時期而定，在翻身或轉灣完畢而G較四為小時，眼黑即驟然消失，在眼黑之後有數小時之精神，不能集中與缺乏情緒，但已訓練之飛行人員不立即發生，後遺影響亦不著明。眼黑之最大危險為暫時失去管理飛行之能力。

阻止或改良此種情形第一須明瞭其原因，特別在美國與德國已做不少工作，最近英國之 Wing Commander H. W. Wright

航空雜誌航空醫學專號 航空醫學之研究

ner 與 Flugheer tentis J. B. Gallanco 與 D. J. Dwyer 亦研究之。在一九三七年 Fisher 氏用X光檢查猴子，發現離心力使血液在頭流至足，致內臟與下肢血液增加，如在高度G則頭部與心臟輸出許多血液。以致收縮壓降低。血壓降低，使網膜中心動脈血壓亦減低，平常中心動脈血壓，大概為頸動脈的一半，如此降低之時 Andine 指示，眼內等血管壓力之平衡是倒轉。結果網膜中心動脈血液循環停止，發生眼黑，在離心力降低至4G以下，平衡被血之恢復而調整，眼黑方能消失，在一九三七年 K. eber 與 Ranke 兩氏用狗證明在4G以下之力量，頸動脈反射以阻止血壓下降，發生眼黑，Livingston 氏並不相信眼黑原因如此簡單，彼假說(或者真正)由於G之力量，眼道各部均有關係，低度G可發生簡單眼黑，因作由於網膜中心動脈與視中樞，或中腦之供應站與腦外面的視覺域之故，高度G不竟眼黑，同時影響情緒，或失去思想能力，因作用腦皮質之故。腦皮質表現意識精神機能與發生反應。

由飛行人員以個人之經驗，阻止在急轉與急拉起時所生之眼黑；用大聲呼喊可以解除一部分之現象，因為腹肌收縮，橫膈膜，上升，減少血壓之下降。在一九二〇年 Flick 與 Bowditch 兩氏使飛行人員鍛鍊身體，發達並保留強健之腹壁，最重要者飛行人員，需保留有強壯之身體，此為最簡單，減少高度G之有害影響。自然想到試用各種有或無氣壓或水壓之腹帶，束於腹或腹與大腿。有幾種腹帶在易受感動者可以幫助眼黑延遲發生。不過沒有滿意効力。現在試用合攏坐椅，使身體於隱伏

位置，改變身體之軸，減少離心力，使頭心部可以保留大量之血液，因此阻止眼黑。此在一九三六年為 Dickinson 所介紹樂用。

聽力

飛機之吵鬧聲音從發動機爆發，曲柄桿和螺旋槳之轉動與飛機震動而來，而螺旋槳尖吵鬧聲甚大，螺旋槳體更著，飛機艙在雙螺旋槳之中間者飛行人員因此受影響甚大。

吵鬧聲對人身之影響由於音節而定。音節在八十至九十 Decibels 時發生不安程度，但亦由各人感受性而定。音節在九十 Decibel 以上，發生耳聾。在一二〇 Decibel 以上，則發生痛覺。裸耳繼續處於在八十 Decibels 以上之吵鬧聲中，可以發生各種程度神經性耳聾。

Wing Commander E, D, Dich on 陳說，倘飛行人員繼續在一一〇至一二五 Ph.n. 程度之飛機吵鬧聲中，則聽力消失。該氏又與 Drs A, w, G Ewing 與 T, S, Jitter Of Manc-

研究保護飛行人員耳部，抵抗過度刺激之門路，例如眼耳在發動機與螺旋槳飛機飛行一小時後發動機每分鐘轉二千二百轉，發動機與螺旋槳有一百二十 Ph.n. 時，Dickson 用 Audiometer 指示高音 (4000s 與 8192 cycles per second) 感之力減低，尤於接近發動機為甚，正常聽力於數小時後恢復，但持續與反復在吵鬧聲中，使蝸牛管變質，高音持久消失可於從每秒鐘 600 轉之聽力程度降低。Dickson 指出這是有趣記載，螺旋槳與吵鬧之聲是在低音節之下端，每秒鐘在一〇〇至二〇〇轉，不道高音節聽力(每秒鐘 1000 轉之區域內)是消失，用聽力計 audiometer 證明用 Services 耳熱護兩耳，可以消除聽力之不良。

Captain G, S, Marshall 同 Royal Aircraft Experimental Establishment, Farnborough, Hants, 之學科研究者，用紙壓室研究高空飛行問題，設計氧氣面具等應用於現在高空飛行。

談談航空醫學

高乘風

現代空軍日趨進步，舉凡與飛行有關事項，愈趨複雜。考之第一次歐戰時，空軍較爲幼稚，對飛行機械性能，尙乏確切之明瞭。故飛行戰鬥員——以後簡稱飛行員——僅選胆大有力者即足。考其失事之次數，數倍於戰傷，經多方研究所得，一、由於機械之不完善。大部由於飛行員之濫選所致。由是觀之，飛行員必具有飛行之體格條件，換言之：即飛行員必能忍受飛行性能上之各種環境。如高空，加速等。現在飛行機械構造日漸複雜，其性能亦突飛猛進，故對飛行員之選擇，尤須審慎而不可忽視。航空醫學，正應此新需求，而產生者也。

航空醫學，爲根據醫學來研究與飛行有關之學問。如：飛行體格之條件；飛行員之保健等。其目的有三：一、選擇飛行員。二、保護飛行員。三、飛行員之工作分配。茲分述於后：

一、選擇飛行員——因飛行任務，與地面工作，迥然不同，所以選擇飛行員時，其必適合於飛行體格條件。因之有飛行體格檢驗，就是測驗一個人，對空中各環境下，所適應之程度，然後決定能否學習飛行。幾年前，歐美各國選擇飛行員時，僅注重身體之健康而已。近年來經各方之研究與經驗發現心理方面，精神狀態，可影響全體各部發生擾動，以致飛行失事，損失甚大。現各國對航空醫學甚爲重視，設研究所專攻研究，藉圖避免無謂犧牲。即我國亦無時無刻不在研究改進中，以求減少關於體格方面之損失。所以招考飛行學生時，受飭適後或身體異變時，及失事而機械方面無缺點時，實行嚴格體格檢驗

及飛行失事之研究，一方面可確知能否學習飛行或恢復飛行，一方面可知飛行失事之原因，用以改進飛行體格標準，而爲選擇良好飛行員之基準。

二、保護飛行員——即飛行員之保健，乃醫療進一步之工作，爲保持健康不受疾病之侵害，及排除有礙飛行之一切不良條件之謂也。如飛行員不知保健，則身體易生改變，影響空軍戰鬥力至鉅。故各國空軍除嚴格選擇飛行員之外，幾全部精神，努力於保健事業。由此可知，保護飛行員之重要。其目的有(三)：

1. 指導飛行員日常生活。

2. 觀察飛行員心理與精神狀態。

3. 檢查飛行員體格。

以上三項目的之能否實現，均視飛行員是否明瞭其本身保健之重要，及對空軍實力之影響而定，必須得到飛行員之信心與合作，始能收保護飛行員有效之結果。深希有關方面同志參考。

三、飛行員工作分配——在醫之立場，飛行員工作分配，應以其體格、心理、精神、個性，爲其參考。因航空有軍事、民航之分；軍事航空又有驅逐、戰鬥、偵察、轟炸之別，各種性能與任務均有不同故也。希能于各方有利之參考。

要之，航空醫學，在空軍所佔地位，頗爲重要。晚近我國空軍興建，對航空醫學亦頗重視，上項目的大部漸次實現。設有空軍軍醫訓練班。此不過爲研究航空醫學之初步，甚望有志研究航空醫學同志，共同努力而互勉之。

漫談跳傘醫學

軍醫上校醫學博士 H. P. K. 氏著
繆天榮 譯

在未下跳之先，老是有有一種興奮的情緒和恐佈的感覺，這便是有經驗的跳傘專家也是免不了的。所以當下跳的時候，飛行者常是需要相當的勇氣和激勵。等到跳下以後，慌張的情緒，就消失殆盡；一切感覺機能——大概除聽覺外——也很快地回到原狀，呼吸沒有障礙，神覺也不生變化。但也有神志昏迷的報告，直至傘展開以後才恢復，但我們須注意到「逆行性健忘症」(retrograde Amnesie) (譯註一) 狀態存在的可能。

譯註一：因神志消失而將神志消失以前之情事忘却，謂之逆行性健忘症。

自由落落的感、覺，是和眼的對照作用有關；同樣地，落體的旋轉感也是需要眼對照，所以當眼睛閉着的時候，只有一種沿降落方向來的氣流抵抗感，而沒有絲毫旋轉和下降的感覺。正因為這些感覺是有賴于眼睛的對照，也就是有賴于透視的移動 (Per Pektivische Verschiebung) (譯註二) 的作用，所以當接近地面的時候，下降的感覺也跟着增長。

譯註二：因觀察點之移動，而使所體起一種假性的移動感覺，謂之透視的移動。

跳傘者是無從知道他自己的機能障礙，只有聽覺的消失却常有所報告。究竟這是因為精神的轉向 (Seelische Ablenkung) 呢還是因為耳咽管受外界低氣壓的影響而閉塞？尚有待乎研究之處。

空氣的氧含量在高度 5000—6000 公尺以內，自可足够呼吸。但高度 10000 公尺的下跳竟也可能，在這高度飛行，當然須帶氧呼吸氣。從一 10000 公尺自由下降到 5000 公尺大約需要 30 秒。在這一個短時間內，尚不致發生窒息而死的危險。然呼吸須用力停住，以免因呼吸氣致將氧犧牲，要是這樣做，那非有絕大的堅強意志不為功。蘇俄一位飛行家 Fran H. 氏，曾於 1935 年春在 30000 公尺高空下跳而慘遭犧牲。Dressler 氏所製一種小型的氧呼吸器，專供這一段缺氧的氣層下降之需，惜乎僅能用於未開展的降落傘，亦即急速下降之際練習跳傘時，下跳以後的十一秒鐘內，由水平的運動逐漸變成每小時達 200 公里的相對的垂直運動 (relative Vertikalbewegung) (譯註三) 在這期間內，水平的移動也有 70—500 公尺之遠。職業跳傘家，常常從低空中自水平緩航的飛機中下跳 (跳傘表演) 展傘帶的常跳後第三秒拉開，但從那極為迅速而又處於下墜之際的飛機中作強迫的下跳，初速就相當的大，約每小時 200 公里，甚至達 500 公里，不過離開機身之後，因受氣流的阻力，不就減縮為每小時 200 公里，利用這個原理，所以手拉式降落傘 Mantel-Paraschidm)，自有其妙處。展傘的高度，儘可能地要在 600 公尺處舉行。雖然有到了 100 公尺高才行展傘——甚至於僅展傘 (Hilfsfallchirm)——而護安全的着陸，這究屬罕見之事。用手拉式降落傘的危險是：遇到背朝下下降，這時候的轉傘很容易從腋下或腿間彈張起來。用自動式降落傘 (automatische Fallschirm)

him)。便是在高僅100公尺處下跳也無妨。他的危險感只怕牽引索纏住了肢體。

譯註三：相對的垂直運動乃指物體所作之垂直運動已受外界的影響，而與理論的速度方向不同，此處外界之影響即氣流的抵抗是也。

降落中一旦感傘，加諸身體的制動力 (Bremskraft) 是可以吃得住的。普通自每秒50公尺的速度（譯者註：即等於每秒100公里）驟減為每秒5公尺。但也有從比較這速度更高三倍的初速中驟然減至每秒5公尺。這時候就不免要發生短時期的循環感傷了（眼前昏黑，其意識仍存任）。

總之，要思保持跳時身體的自主或判別高度所在，以便適時地拉開傘帶，則非多加練習不行。

身體的影響：一部分是因為事先的精神感動；一部分是由於制動作用於身體而便然。落地後脈搏有跳至150次的，血壓也可以稍稍升高15—20mmHg。血像呈左側轉移 (Linkerverschiebung) 譯註四) 淋巴球銳跌 (Lymphozyten ↓) 譯註五) 尿中發見赤血球，白血球，尿管柱，蛋白，尿酸鹽類。大概尿的變化並不是單因為受了力學的作用而起的，這可由下一個事實來證明，就是當一個極安穩的着陸之後仍有免不了要起尿的變化的。

譯註四：血像中白血球（尤以中性白血球）之百分數，因桿

狀核，幼稚型或骨髓細胞之多量出現，超過健常之比較。因而文由左而右書，白血球之產生程序自骨髓母細胞以迄於多核白血球。故成熟白血球多於幼少者

航空雜誌航空醫學專號 漫談跳傘醫學

曰右移。

譯註五：淋巴球百分數突然大量減少之謂。

因為有時候反而頭先落地，所以也有人主張應備一頂緩衝盔帽。

身體的變化普通到了第二天就好了，只有慢性的淋病，常因刺激而增劇，往往再來一次發作，所以患本病的人——大約耳咽管閉塞症也如此——應當不允許其行跳傘。最好除飛行人員之外的跳傘者，也應當令其受醫官的義務檢查。這點在德國航空法規中却未曾列入（譯註六）。

譯註六：德國二字為譯者所加。

蘇聯會專為練習跳傘建造了幾座跳(傘)塔 (Abprüngrtürme) 塔的高度自5公尺至20公尺不等，塔上有繩一桿，降落傘便是靠着一個自動解離的機關連在繩上。這種方法，在跳者展傘方便上說來，可謂又經濟又妥當；並且還易於受教官的指導和看顧。這些果然都是牠的優點，但是缺點也有：因這懸一點高度，實不啻使跳者有暇判別高度所在，又對於學習使用展傘帶，體驗空氣中自由墜落和感覺制動力加諸身體的情形，完全是辦不到了。此外，從這些塔上下跳時，精神上所受暈眩感的威脅很大，因為塔和地面既連在一起，自非隨空的飛機可比。雖然如此，蘇聯的飛機跳傘者，還是須徹底經過一番跳塔的練習。

原文載在 Luftfahrtmedizinische Abhandlung, Band 1, Heft 1/2 1937 S. 111. 新 Arzliches Vebor der Fallschirmabteilung

空軍軍醫訓練班航空醫學研究室工作報告

(甲) 試驗儀器之製造

(一) 夜間飛行體格檢驗器

科學上名稱：眼暗調節器 (Dunkeladaptometer)

應用：眼之明暗調節官能各有專職，即視網膜中心之錐狀體細胞，司明調節職，其周圍之桿狀體細胞，則司暗調節官能職。此于瞳孔見光縮小，入暗室開大之理，可以證明之。故明調節良好者（白天飛行視力佳好之飛行員）未必暗調節（即夜間飛行所需用之眼的明視度）亦同樣良好，此理亦甚明顯。是以担任夜航者，應先檢查其眼暗調節度如何，如係正常，則准予夜航。如係弱度異常，應予治療；或訓練糾正之。如係強度異常，則應予淘汰。

空軍上之效用：根據一九三七年德幽航空部軍醫署之統計

：無夜間飛行體檢前之夜航失事為80%（夜航之因技術上錯誤而失事者則為20%）；有夜間飛行體檢後之夜航失事為：20%（夜航之因技術上錯誤而失事者則為80%）

本室製造大要：係按照H. Engelking與H. Harting兩氏

之眼暗調節器 (Firma F. L. Fischer 工廠出品) 應用光屈折與吸收之原理，縮小改良而成。
(附圖)

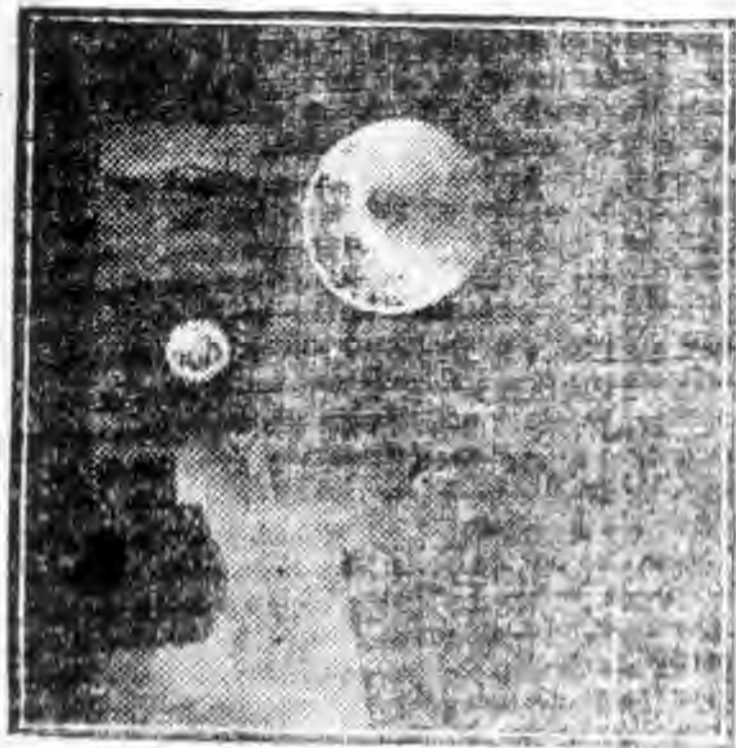
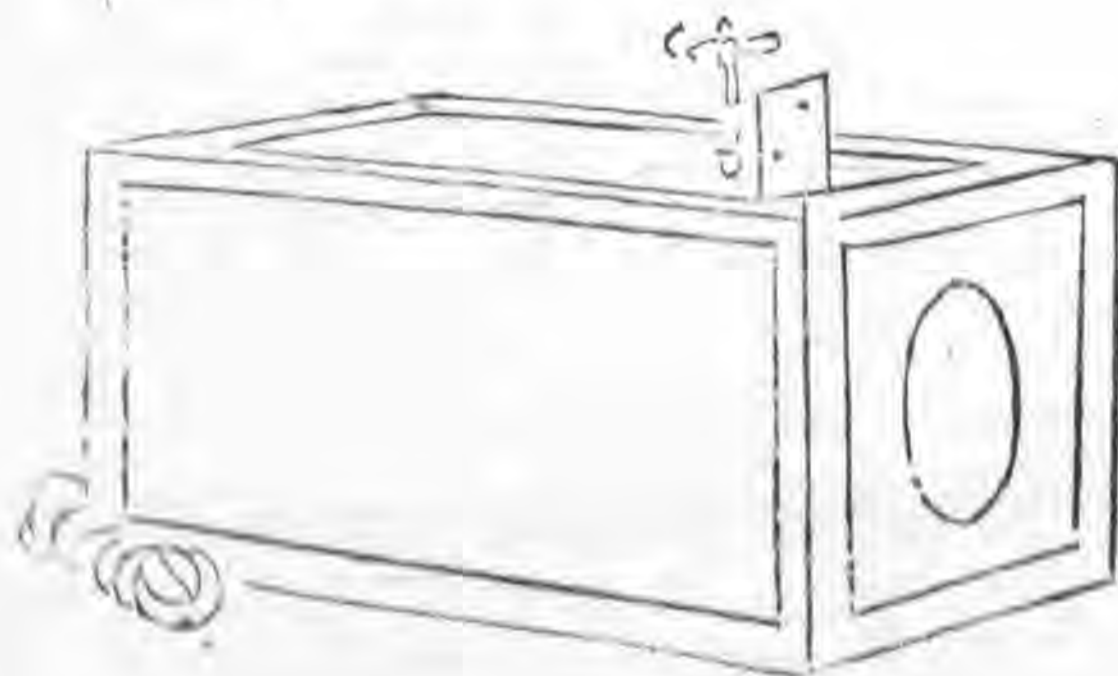
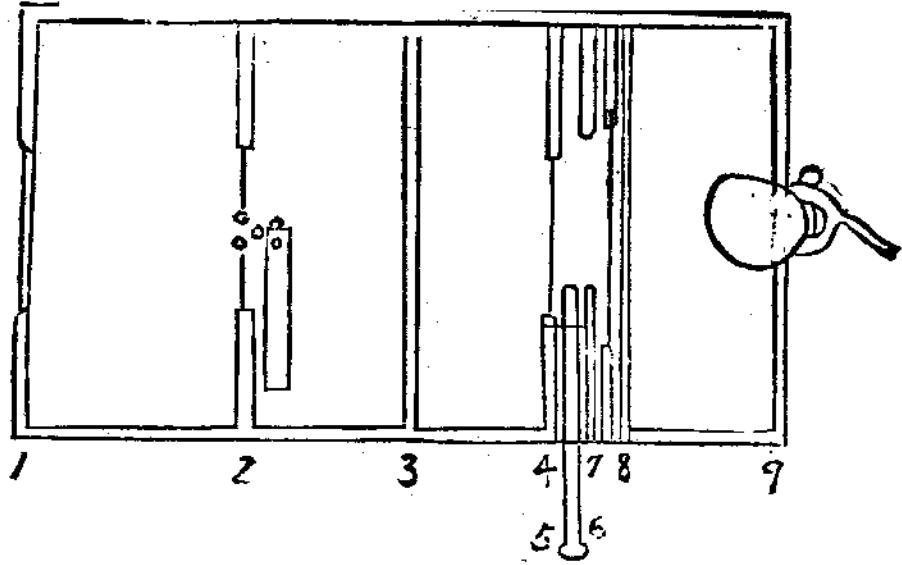


Abb. 1.



4bb.2



標準訂定：先參照德國航空部檢查標準，擬在×校試驗
時期後再行訂定適合吾國人民體格之夜間飛行體檢標準。

(二)飛行手指感覺靈敏度測定器

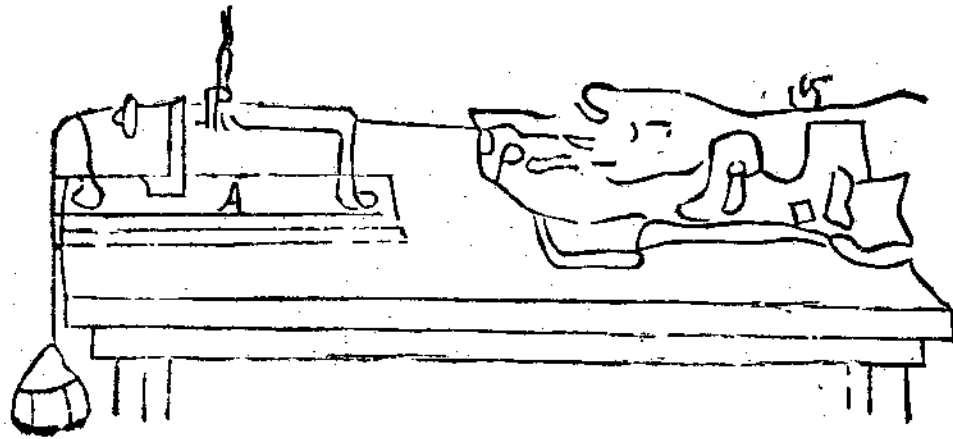
科學上名稱：手指力感覺

測定器(Froggraph)

應用：飛行技術上之良劣，全恃乎手指操縱駕駛桿之飛行感靈敏與否。此種感覺靈敏度，有先大之不同，亦可因訓練而得。如高空飛行，則因氧缺乏與低溫度等而影響其靈敏度。是以吾人欲先知一青年有否良好先天的飛行感覺，用此器測定之，藉此以作飛行人員選擇之補助。如高空體檢，亦可藉此項測驗，而得知其耐高度，為若干公尺。

空軍上之效用：為飛行員選擇、(普通飛行與高空飛行)之重要測驗器。

本室之製造：係根據 M. S. 氏型改造並加多數定量的法碼而成。如圖：



檢驗標準訂定：參照 Masco 氏法則與德國航空部之檢驗細則擬在 X 校試驗相當時期後，再行訂定中國手指力感覺測驗標準。

(三) 小型低壓室

科學上名稱：人工氣候室，人工低壓室，Interdrick-Kl-

inakammer, Lawpressi rechkamber.

應用：現今自防空設備進步，高射砲射程極度增高以來，飛行作戰即採用高空，即自 5000 公尺以至 10000 公尺高度而施行轟炸或驅逐之任務也。然人類因高空氣缺乏而發生生理學上的障礙以致危及生命，又以吾人所能上昇之高度，各不相等。故担任高空飛行者，應在人工低壓室內，先行檢驗其耐高度如何，而規定其無氧（及帶氧）呼吸所能飛行之高度，然後始行高空飛行之許可證。再者耐高亦可因訓練而增高。故不惜飛行高空之人員，亦可在人工低壓室內訓練其適合於高空之飛行。是以人工低壓室不特為高空體檢之器具，亦且為高空飛行訓練之

場所。

空軍上之効用：據德國航空部軍醫署 1937 年之統計未施行人工低壓至高空體檢前之高空飛行失事為 85% 自施行人工低壓室高空體檢後之高空飛行失事為 18%

本室之製造：係根據德國 Zeitzem 公司試驗人用之人工低

壓室縮小製成（如插圖）以作高空生理學實驗之用。預期將動物試驗結果，以作檢驗飛行員之參考。

檢驗之標準：依祖德照

德氏所定細則（見德國航空部航空醫學雜誌甲二卷第四期，五期 ching T. T. Aker ni Hoshenke zigkait



世界文獻摘要

純譯

(1) Ferree, C. E. and G. Rand: Pilotfitness and

airplane crashes. (Research Laborat. of

Physiol. optics, Baltimore.) Science (N. Y.)

1938 1. (飛行員之適宜體格與飛行失事

。)

飛行員適宜體格之要求，自第一次歐戰以後，始正式的被人所注意而研究之。依本文作者所云，飛行前對於飛機機件之檢查，是否無損，人皆認為重要而施行之；但對於飛行員體格，是否健康與適宜，則均漠視之。此文敘述作者對本題研究之經驗，及一試驗儀器之施用，應用此器，可隨時測驗飛行員之精神與身體的效能如何。實施即測驗眼向遠與近點之迅速的變位所需之時間，由此可證明被試者外眼肌與調節力之精細且等級的效能。此測驗由航空醫官施行之，需時約十分鐘。——在飛行之前，均應舉行此測驗，俾知飛行員是否因疾病疲勞或年齡的影響等，而對於飛行不適宜。飛行後亦同樣舉行此測驗，藉悉該種需要的荷負力，尚仍存在否。以多數測驗，畫成曲線，可得一概觀，即該員對於所要求之飛行效能，是否充分；與需要的堅持力和對於疲勞的抵抗力，是否具有。殊可由此測知其因年齡與疾病之影響而其身效能之減低也。

(11) Pezzi, M.: Der Hohenflug. (München.

Sitzg v. 1-14. 10. 37.) Ges. Vortr. Haupt

tvers, 1937. Lilienthal-ges. Luftfahrtforsch. 52:83 (1938).

(高空飛行)

本文敘述高空飛行飛機之發動機儀表螺旋槳高空飛行衣服及駕駛艙等問題，高空之氣象學的觀察與高空照相之經驗亦詳及之。關於高空飛行之生理學問題，另列一章，即凡肺換氣，血液，尿，血管器，以及神經系統等因高空所引起之變化。檢查，均分條詳述，此外又謂：上昇至一萬公尺高度，應以氧或氧和一氧化碳混合氣體呼吸之；並且此類氣體應在微溫狀態下施用。若在八千公尺且較長時間之飛行，則需用純氧呼吸云。

(11) Couturat, J.: Considerations medicales sur le parachutisme. Presse-med. 1938 1. 308-309. (跳傘之航空醫學上的觀點)

作者觀察飛行跳傘，自離開飛機而至降落地上，其傘之構造與飛行員之體質，均有一定之要求。傘之捆紮身上，應使傘開於時之突擊，向身體表面之大部分佈，並且尤應於具有彈力性之體部(如液窩與上腿)為適合。而於生理學上所稱之敏感器官遠離之，跳傘者應具有強壯的體格，特別與其開傘突擊有關之胸廓肌肉，尤應充分發達方可，神經過敏者不適用。跳傘之飛行員因為降落，必須具有距離識別之能力，此外因須中耳內外壓力之調整，故歐氏管應不閉塞。最希望之跳傘體格，為四肢受而肌肉發達，且常運動之人員。

航空事業發展中航空醫學之任務

Armstrong等著
徐 陬譯

譯者的話

一九三九年五月七日到五月十九日，國際軍醫學會在華盛頓舉行第十屆大會。世界各國軍醫名宿均往參加，我國軍政部軍醫署亦有代表出席。

這次會議中，各國軍醫權威提供出許多名貴的論文。航空醫學部分的論文，第一篇是美國上校軍醫Arnold D. Tuttle博士和上尉軍醫Harry G. Armstrong，博士五月八日宣讀的：The Role of Aviation Medicine in the Development of the Air Force (航空事業發展中航空醫學之任務)。Armstrong博士是美國海濱州戴通航空醫學研究所的所長，Tuttle博士是前伊里諾斯州芝加哥哥倫比亞的醫務監督。

這次大會的會刊，今年七月才聯轉寄到成都。譯者讀後，深覺這篇論文的內容，從航空醫學的萌芽發源，說到航空醫學的確立繁榮，將航空醫學本身的歷史演變鋪述頗詳；要使人對於世界航空醫學有所認識，這實在是一篇理想的介紹文字，爰不揣樞薄，彙譯如后。寡聞淺學，譯誤必多尚希長者教正。

原著緒言

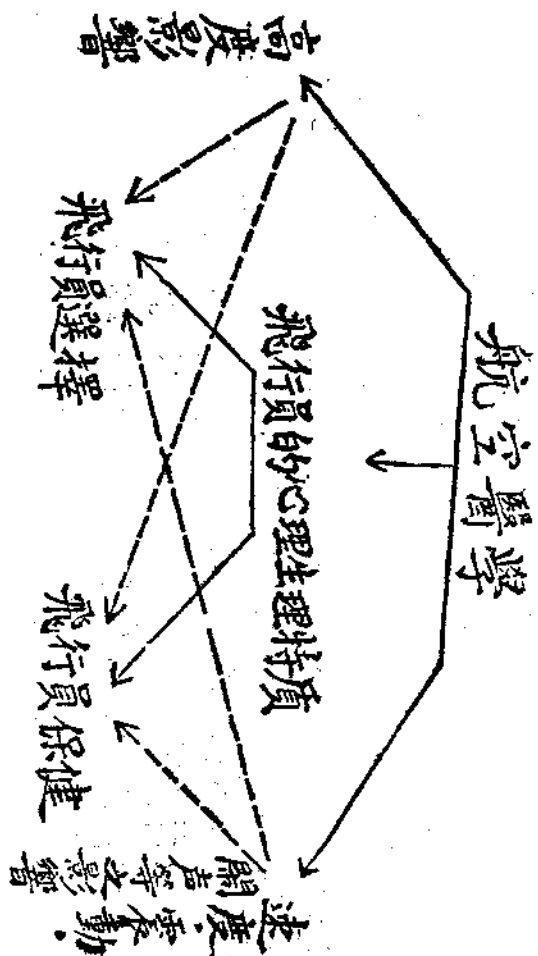
航空醫學，已經公認是個醫學範疇是一種專門的學術了。雖然比較還幼稚，從許多觀點看來，可以說，它是一種應運

而生的理論臨床醫學的新興原野。在航空事業的演進中，在新異的高空環境及特殊氣壓中操縱飛機，當然不免有許多特殊而重要的「人的問題」發生。

歷史上最初幾次昇空之後，人體生理機能的適應度即被突破，於是在醫學方面，發生了許多亟待解決的有趣而重要的問題。

然則這裏先把這些問題作一歷史的分析，以作解決其問題的參攷，該是十分適切需要的，時至今日，事實使我們不得不相信，航空醫學在其範圍及重要性方面，都已進入一個明顯的擴大時期了。

在航空醫學範圍內還未得解決的問題，彼此直接間接都有連帶關係。茲以圖示如左：



也許，第一個使醫學家科學家感興趣的，是高度對於動物機能影響的問題。這個問題，最初是以氫氣球和各種「輕於空氣」的構件試驗研究的。及至有了近代的飛機和「重於空氣」的構件，於是就跟着發生出速度、震動和鬧聲的影響問題。同時，大家馬上都知道了：飛行員必須心理生理雙方健捷，而且與視力、理解力、運動感覺、平衡、方向變換等等感應、感覺器官、中樞神經系統，都有切實關係；但生理的特質如呼吸循環的適調，重要的心理因素如感情的控制，判斷力，反應速度等等，那時還沒有注意到。從這些關係中才發掘出和飛行員保健問題同樣重要的飛行員選擇問題。

這些問題，特別是在第一次世界大戰後，因為航空工業的膨脹，卒都大大地被重視起來。在形成航空醫學獨特地位系統背景時期中，其研究工作如何，在討論之前，對於最初昇空諸人的發現，擬先作一簡短的歷史敘述。

第一次不載人「輕於空氣」的構件昇空，是在法國阿諾奈地方，是一七八三年六月五日。人們對此馬上發生了興趣，以為人也可以頃刻昇入雲。幾個月之後，到了一七八三年八月十九日，用小羊、雄雞、和鴨子做試驗，同年十一月二十一日才正式用人試驗。因溫熱氣球不能使試驗者得達高空，所以在高空反應方面，祇發生了一個有趣而為當時歐洲醫學界彼此論辯的問題。然而這些考查試驗，事實上畢竟不失為是高空生理反應研究的先聲。

一七八五年，美國波士頓醫生 John Jeffries，和法國人 Jean Blanchard 乘氫氣球從英國的陀佛飛到法國的卡萊斯。但

他們的興趣係在於氣球的昇空，在飛行中的生理反應方面，並沒有什麼發現。

差不多一世紀以後，因有氫球之助，實際的高空已易到達。Glaisher 觀察到的症狀報告是非常有趣味有價值的。在四十八分鐘以內，他們到達了差不多二八〇〇呎的高空，從那以後，Glaisher 發覺他已不再能詳察他的寒暑表和時計了，他最後所得的氣壓計示數是二四八毫米汞高，約相當於二九〇〇呎的高度。他繼而覺得腿臂發麻，覺得他的頸項再也不能支持他頭顱的重量了。那時他還能含糊地看看正在掙扎着鬆解繩索的 Coxwell，他要說話，但已不可能。再以後，他忽然盲視了。他心想：「我還是有知覺的，我的腦筋還是靈活的」。後來他突然失去了知覺，差不多有七分鍾之久；那時 Coxwell 已幸而能停止氣球上昇，並使它下降了一個可觀的距離。當他恢復知覺的時候，他首先聽到說話，繼而開始含糊地看看他的器具，最後才能拿起鉛筆從事觀察。這是在二六〇〇呎的高度。Coxwell 沒有失去知覺，他一面注意 Glaisher 的情況，一方面試拉活門繩索。他覺得自己的手臂麻木，後來他只得聚精會神用牙齒拉住繩索。在這個情形之下，他打開活門使氣球下降，才能保住 Glaisher 和他自己的性命。

幾年以後，到了一八七五年，因為法國科學家 Crocépied, Sivel, Tissander 三人的著名昇空，人們對於高空影響發生了很大的興趣。在好多次二五〇〇呎的昇空中，他們注意到稀薄空氣對於人體的影響，他們自己都配備着氧氣囊。Pauzebert 警告他們，說他們帶的氧氣囊太小了；所以他們決定，

不到實際上非用不可的時候不呼吸氧氣。這到後來因為缺氣對於腦的潛伏影響明白了，才知道是一種足以致命的錯誤。在二四〇〇呎的高度時，Sved 徵得同伴們的同意，剖破膠囊，俾他再行上昇。據 Tisserand 的報告，他在二六〇〇呎的高度所遭遇到知覺不靈的麻木情形是非常特別的。身體和精神不知不覺一點一點地衰弱起來，但並不感若何苦痛。反而心裏覺得喜悅……不久我就覺自己已衰弱得連回頭看看我的伙伴都不可能了。然而我的神智還清楚，我注視着無液氣壓計的指針，見它很快地指到二八〇〇毫米汞高，換言之，即已到達二八〇〇呎的高度了，我歡呼出來，說我們現在已經到達八〇〇呎了，但我的舌頭已經麻木，欲語不能。繼而猝然閉目頹倒，知覺盡失 Tisserand 最後的記錄是模糊不清的，說話重複而聲音特高。在這次昇空中，氣球繼續上昇到三〇〇〇呎的高度。當 Tisserand 蘇醒時，已是一小時零一刻鐘以後，氣球已降落到二〇〇〇呎的高度，那時候氣球降落得很快，他的兩個伙伴都已經死了。顯然的，他們沒有及早應用他們配備的氧氣罐，及至覺得非用不可時，已麻木得不能將氧氣管塞送到唇部了。他們自以為一切順適，精神毫無異狀，忽略了氧氣的應用，結果釀成大錯。

是隨這三位法國人悲慘的經驗，又有許多次比較適中的高度昇空試驗。一八九〇年後，有幾位航空醫學的倡導者利用氫氣球，作為高空研究的實驗室，在這個工作方面的傑出科學家，當推 Glaisher, Cross, Berson, Suring, V. Schroetter, Koebel, Spertini 及 Mayer 諸人。我們也幸賴他們諸人啓導昇空時如何從氣體貯藏器中吸取氧氣。

第一次有系統地研究高空對於人體的影響，是著名的法國生理學家 Paul Bert 試行的。他研究的結果，一八七八年在意趣深遠的 "La Pression Barométrique" 一卷中被露無遺。Bert 創用氣壓室法，使氣壓能自由調節得和在海面一樣，這才解決了問題的很大一部分。在這些試驗中，他證明致起人體異常症狀的高空影響，其主要原因並不在於物理的氣壓或全壓的減少，而是因為大氣中氧氣分壓減弱，肺胞空氣及動脈血液中的氧氣張力因之減小所致。換句話說，他證明了氧氣和其他氣體的生理解作用。全在於各該氣體的分壓。Bert 用鷹雀做試驗，結果證明鷹雀的死，一方面是因為二氯化碳氣分壓的增加，一方面是由於氧氣分壓的減少。在常壓中，將常壓的普通空氣封入一個容器內，當氧氣的百分率跌到三·五或是二氯化碳增至百分之三十六時，則見鷹雀死去。在半氣壓中，致死的氧氣百分率是七·〇，所以氧氣分壓還是一樣的；儘管用第三種甚至第四種氣壓，氧氣分壓還是一樣的。起初則以為到了大氣只含百分之三·五的氧或百分之二十六二氯化碳時已可致死，物理的氣壓並沒有顯著的影響。Bert 自己在不尋常的高空環境下反復操作此種試驗，研得結果，大同小異。他從氣壓室外用管子吸入百分之一百的氧氣；雖變動氣壓計上的氣壓（室內全壓）更相當三五〇〇呎的高度，人還是正常的。這結果，後經 Hagan, Hill, Schöberl 以及其他諸人多次證實，大家公認高空之影響生理健康，第一是由於氧氣分壓的減弱。現代許多研究工作，在某幾點上看來，僅是六十年前 Paul Bert 所作試驗的複演而已。所以他的工作是值得仔細研究的。

以上關於高山原因的解釋，二十年後（一八九八年）被 Mosso 所否認。他主張，低氣壓對於身體的影響，是使肺部血液裏的二氯化碳大量移出（血液二氯化碳減少）這就是高山病的主要原因。因為大家已經知道二氯化碳可以刺激呼吸，藉以增進肺部換氣，所以過多二氯化碳的喪失，足以擾亂呼吸循環和血液中心體的正常比例。後來研究，才知道低氣壓時二氯化碳的大量喪失，正是因為缺鐵所引起的呼吸頻數所致。所以，血液二氯化碳，減少雖然是高山病一個重要的助因，但畢竟僅是氧氣分壓低降的續發結果。

此外，航空醫學的演進，實受對於呼吸循環有興趣的生理學家的推動。為求歷史性的正確，在呼吸的關係方面，當然必須回顧到對於呼吸生理及功能變化有貢獻的科學家的既往工作。從 Lavoisier 研究起，按次及於 Regnault, Reiset, Zuntz, Voit, Benedict, Krogh 以及現代各專家。因為 Bert 研究的影響，英國的生理學會奠定了航空醫學大部分重要的基礎。

特別是 Haldane 和 Barcroft，和德國的 Zuntz, Loewy, 意大利的 Mosso, 美國的 Schneider, Yandell Henderson 貢獻特多。這些科學家的工作和航空醫學最近切之點，在於他們對高山探險的高空適應問題富有興趣。不論是花幾週幾月工夫對高空漸漸適應，或是立刻以飛機升空，兩者間的生理學機械作用總是差不多的。所以 Zuntz, Loewy, Mueller, Cassel 諸人在阿爾卑斯山，Mosso 在羅薩山的高空研究，Barcroft 之安威斯山探險隊，Douglas Haldane, Y. Henserson, Schneider 諸人的派克斯塔英美探險隊，都成了高空研究

新的動力。這些研究以後一直繼續着，一迄於今，E. Hartwig 和 R. Dole 在喜馬拉雅山的研究，一九三五年哈佛疲勞實驗室智利安威斯山探險隊都是。

這些探險隊研究了許多基本的問題：諸如血液中氧和二氯化碳的輸送問題，肺氣和血液間血液和組織間氧和二氯化碳的平衡問題等。此外對於心臟作用，循環生理，乳酸形成，耐糖量，鹽平衡，以及在運動中血液缺鐵的影響等等，都研究不遺餘力。較近探險隊更進一步研究高空對於特種官能的影响，對於大腦皮質的高級神經中樞，複雜心理機能的作用。因為所有這些問題，都是研究高空對於飛行人員生理影響的基本條件，大家很容易看出，這些缺鐵適應的研究，對於航空醫學是提供了多少有價值的知識。這些科學家又在低壓室和低氧室中研究上述各種問題，在這種室內就像飛行員在飛行一樣。這些研究工作完整的報告，分載於三種重要的叢書，即 J. S. Heliana 的『呼吸』Joseph Barcroft 的『血液的呼吸作用』和 A. Lotwsky 的『高空心理學』。

約言之，高空飛行因氧氣分壓減少起的重要生理變化，不外：(1)呼吸中樞興奮，肺部換氣亢進；(2)肺部內氧氣和二氯化碳張力減弱；(3)肺部張力俾利更有效的呼吸交換；(4)心速血壓的初期增加，心臟排血量增加；(5)血色素量及赤血球數增加；(6)因肺泡中氧氣張力減少，動脈血內氧氣飽和度亦下降；(7)血液酸鹼度的變化；起初二氯化碳排洩過量，形成鹼血症。突然極度的缺鐵血症足以抑制呼吸中樞興奮，所以終致二氯化碳蓄積，因而使血液呈酸性反應。

從心理學方面的變化，也可看出上述體質不平衡的程度。假如乘飛機或氣球昇空，血液缺氮症突然發生了，這時候心理方面的影響是隱伏着而往往被忽略看過的，正如早年的氣球手起初不知不覺地上當一樣。起初，會有「很好」的感覺，但會由這時期不知不覺漸漸移行到知覺滯鈍和精神不穩的地步。當氧氣分壓減小到三分之一，亦即從一六〇毫米降到一一〇毫米，相當於一二五〇呎高度時，飛行員呼吸忽斷忽續時呈 Cheyne Stokes 型，知覺還是有的，再昇高則肌肉痙攣，並感頭痛。因動脈血氧飽和度減小而起的皮膚青紫症候，到氧氣分壓八〇毫米或二〇〇〇呎高度時已很明顯，在這個高度，感覺的和神智的能力將開始喪失。在這樣的高度，據經驗報告，只是想睡，昏聩失神是不常見的。不管他精神反應已至如何愚滯，他自己總是十分確切地覺得。他的神智還是清晰，判斷還是正確的。人們在神智一方面的耐高度一般是二三〇〇〇至二五〇〇〇呎。

航空事業發展的最大動力，據現在所知道的，當推「重於空氣」的航空器的試驗。醫學者最初即參與其事，實在是有興趣的一點。舉例說吧，在十四世紀大解剖學家 Leonardo de Vinci 發明之重於空氣實際能飛的直昇飛機模型。其他的飛行勇士從這種假鳥飛行的理想出發，設計好多種螺旋槳，打算用肌力將飛機操縱昇空。

意大利生理學家 Borelli 和德國生理學家 Helmholtz 兩人研究，證明這是不可能的，並替 Leonardo de Vinci 原理正確的設計，開闢了一條新的途徑。Helmholtz 比較人和人的肉

體，以學劃他的設計，一八一三年 Helmholtz 在皇家普魯士科學會前說明，要想飛，甚至用最便利的螺旋槳，一個強健的人必需用他實際所有六倍或七倍以上的肌力才行。但大家還認為總有一種螺旋槳的設計可以使人用他自己的體力操縱上天。

現代「重於空氣」機器的處女飛航，當推一八九六年五月六日 Langley 用蒸汽推進的飛機在維基尼亞寬梯口地方所舉行的飛航了。但第一次實際成功的飛航，連機件帶駕駛員一起升空，則是一九三〇年十一月十七日 Wright 弟兄在美國北卡羅來納奇武霍克所舉行。所以，現代航空，也不過只有三十六七年歷史。

在這三十六年當中，飛機工業發展方面有着神驚人的進步，同時須要醫學在各方面對這種新興科學加以配合協助。在第一次世界大戰時，這種協助大多在於醫治飛行迫降失事而成的傷廢，招選不致失事的新飛行員。一直到那時候，人們一直以最大的努力，研究着航空機械的進步，很少顧到駕駛員的問題。認為飛行是一種冒險的事情，換句話說，一個人只要他有膽量飛，他就可以飛，就沒有不能飛的理由可言。

一九一〇年，德國制定軍用飛行員體格最低標準，一九一三年六月 Ernest Kossel 進一步報告飛機駕駛員應有的體格標準。不到一九一五年，德國開始以新的醫學來監理飛行員，法國也在一九一二年九月二日第一次考驗飛行員，但一直到一九一五年還沒有切實普遍施行。一九一七年十一月八日，第一個為飛行員特設的醫務機關在 Camus 和 Nepper 二位博士指導之下成立於巴黎。當美國一九一二年二月二日第一次下令辦理空

軍飛行入伍生體格檢查事務時，英國也同時成立了空軍特殊醫務機關。

第一次世界大戰的航空醫學

在大戰之初，航空醫學還不是公認的專門科學，僅僅是對於投効航空者在體格要求方面略加修正的一種普通醫學而已。這種情形大戰初一兩年中還存在着，但不到一九一六年，各國當局已開始體會到航空醫學的重要。世界大戰爆發時，航空事業還沒有長足發展，一直到一九一六年，飛機才表人們賞識其實在的武器價值。但把初兩年中，在幾處訓練中心地區，航空入伍生甚至在畢業以前發生神經衰弱病症的竟達百分之五十之多。又據調查，畢業飛行員飛行失事原因，百分之九十歸因於飛行員自身的缺點，故此後數年中，努力增加飛行訓練身體和精神方面的標準，並規定良好飛行員必須具備的品性。同時，尤其努力從事於他覺心理學測驗方法的發明，俾能用以測定是否適合飛行。因為那時新式飛機技巧突飛猛晉，為避免在空戰或偵察時所遭高度致起的血液缺氫症，氧氣裝備的改良，乃成了重要的問題。

一九一七年，主要的參戰國家都有了完備的航空衛生勤務機關各該國最優秀的專家都在其中。在那時期，贊助航空醫學最出力的，當推：英國的 Anderson, Birtley, Douglas, Dreyer, Flack, Haldane, Priestley；意大利的 Agazzotti, Gradenigo, Herizka；法國的 Beyne, Camus, Crixhet, Carsalx, Nepper, Malblanc, Molinier, Ratie；德國的 Anders

Koschal, Kronfeld, Von Schroetter, Seiz, Stern, Zeders 以及美國的 Wilmer, Berens, Lewis, Paton, Schneider, Dunlap, Whitney, Jones。在那時期，美國航空醫學較之歐洲是稍稍落後的，其主因有二：第一，飛機雖然是美國的發明，但大戰以前美國對之并無濃厚興趣表現，以致 Wright 弟兄不得不把他們的發明帶往歐洲，於是歐洲的飛行事業馬上普遍起來；第二，其他各國參戰三年後美國還沒有參戰。直至一九一七年，美國的空軍還沒有大規模地發展。美國軍部一九二一年頒佈了它第一次關於空軍入伍生飛行體格檢查的命令，不到一九一七年，詳盡的檢查程序及紀錄格式已遍付實施了。美國學者利用其他各國的經驗，取其長捨其短，規定了飛行體格檢查的標準。在大戰期間，單單在美國，就檢查了飛行訓練入伍生將近一〇〇〇〇〇人。

一九一七年十月十八日美國軍事副監指定一個「醫學研究會」為常川設置的醫學會，專門研究影響空軍飛行員效能的一切情況，一切有關身體和精神健康的事項。這個研究會由主席 Y. Henderson 博士和 J. B. Watson 少校，E. Gener, Lewis 少校，W. H. Wilmer 少校，E. G. Seibert 少校組合而成，第一樁事情就是在紐約 Mineola 的 Hazelhurst 建立了一座航空醫學研究所。一九一八年一月十九日該所開始工作，努力的主要對象為高空缺氧問題，耐高度測驗的改進問題，空中平衡與方向識別問題，反應時間測驗等。一九一九年五月該所成立了一個新的部門，專門訓練航空醫官，以應空中勤務的需要。這個新的部門起先叫做「航空醫官學校」，一九二二年十二月

月間改稱「航空醫學校」。航空醫官，須先經過八個星期的初步授業，在這八星期中，使普通醫官在國內外航空單位中受空中勤務訓練。

Mineola 航空醫學研究所研究工作的範圍與實質，我們覺得有在這裏作一詳盡檢討的必要。這些研究工作的結果可在美國政府空軍醫務報告中得其梗概。其中一部分較有趣味的貢獻，是應該提出說一下的。Henderson Pierce 反復呼吸器和心理測驗法併用，在高空飛行檢查分類方面，證明有極大價值。對於循環及呼吸影響問題由 Schneider 研究，心臟血管機能方面的關係由 Greene 及 Whitney 研究，心理學的反應由 Dunitz 及 Johnson 研究，眼機能由 Wilmer 及 Berens 研究，聽覺及耳的運動器感覺器由 Lewis 及 Jones 研究，性格變化的研究由 Paton 及 Begby 担任，都各有顯著的成績。因有反復呼吸器及低壓室的運用，關於開始表現缺氧症候的高度研究，我們得到更正確的報告。Schneider 的飛行員分類法，是當他們發生缺氧感應時，分成昏暈及不昏暈兩型，這在高空勤務飛行員淘汰工作方面頗有價值。神經循環適應方面的 Schneider 指數，對於航空醫學也是一項重大貢獻。可惜原定大戰技把這研究所在 Schneider 教授領導下改組成永久性的研究院的計劃未能成爲事實。

大戰期間，美國航空醫官在法國的活躍業務，這裏當然不能細述。但 Wilmer 上校下面一段記錄却是相當有趣的：「航空醫學的實際運用，早在一九一八年八月已被美國公認有很大價值。應 Pershing 將軍電邀，三十四位醫官，十五個應徵醫師

會受 Mineola 研究所訓練)參加美國遠征隊出發工作。W. H. Wilmer 上校，L. G. Rowntree 中校，E. C. Schneider 少校，H. W. Horn 少校(後升中校)和另外十三位醫官組成的醫學研究所，那時設在法國伊索頓第三航空指揮部。後來，其中六位醫官調往陀爾斯，十位被調往協同英國部隊工作。六位醫官所組成的眼耳鼻喉隊在微塵擔任臨時任務。H. F. Peirce 上尉，率領十五個應徵醫師，乘新式航艦航海，隨帶一座鋼質的低壓室，四副反復呼吸器，氧氣稀釋器，以及總所分所實驗及臨床工作所用的裝具。一九一八年十月十五日，在醫官會議時，有如下的記錄：「日儘天管縮短，氣候儘管增惡，超過先前記錄的飛行時數，每天是二十二比十一；每星期是七五九·〇三；每月是一八六九·四七；從十月十五日起，會有四四三六·四六飛行時數中無一死亡的良好記錄。十一月十七日，有史以來，第一次公佈，參加戰爭的飛機，計有六〇〇架。對於這種飛行事業的進步，航空醫學實出力不少。」大戰時期美國航空醫學發展工作的主要領導人物，當推軍醫署一九一七年被任命爲美軍總指揮部航空處主任軍醫的 Theodore C. Lyser 少將。

戰後的航空醫學

第一次世界大戰後數年中，人們對於航空和航空醫學的興趣似乎低降一些，在技術方面亦屬無善足述。具有研究設備的航空醫學校從紐約之 Mineola 遷移得克薩斯之 Brooks Field，又再遷至現今所在的得克薩斯 Randolph Field，美國空軍飛行學生訓練中心地即在得克薩斯，然則空軍軍醫研究與教學機

國，自應與之設在同一地區。美國海軍航空部隊訓練中樞在佛羅里達的 Pensacola Field，在那里也有低壓室等等可觀的航空醫學研究工作。在這些陸海軍航空訓練學校中，主要是注意飛行員的選擇以及飛行中的保健與醫療各項問題。可為選擇空軍飛行員之助，在大戰時及大戰後均有改進的幾種試驗為：(1) 反復呼吸試驗；(2) Schneider 氏指數；(3) O'Rourke 氏平衡；(4) Mashburn 自動連續反應時間試驗。但神經感性的不穩定及潛隱錯綜并不能以這些方法證明，在訓練飛行員生方面，因結果不適飛行勤務自費了很大心血和經費的例子還是很多。這種情形，在其他國家都是一樣的。大戰時及其後不久的航空醫學研究工作摘要報告，見諸美國出版的第一部航空醫學書籍「航空醫學」，是一九二六年 L. H. Bauer 編著的，近幾年美國的航空醫學研究文獻，多載於一九三〇年創刊 Bauer 博士主編的「航空醫學雜誌」及航空醫學學校發行的「航空醫學」季刊中。

一九二六年，發生了幾件具有美國航空醫學歷史重要性的事件。第一件就是軍醫署 David A. Myers 少校（現升中校）原來專作盲目飛行的基本生理研究工作，此時以術語指稱之為「儀器飛行」。一九二六年前六年中，航空工程師想設法使飛機能在雲、霧、煙及其他阻礙地面偵視的一切環境中飛行，但未成功。Myers 少校，從儀器飛行的生理學原理方面研究，知道了飛行學生具備何種基本條件才能從事盲目飛行。

同時，航空工程師們連年研究的結果，在飛機的大小、重量、速度、靈敏、上昇率方面，都有顯著進步。當然宜乎人

們對於航空醫學重複發生興趣，大家都注意研究航空醫學，以求解決軍用民用新式飛機伴起的新問題。

一九二六年美國交通部成立了航空交通局，以謀民航的調整與民航的建設，開始辦理客運及郵運事宜，這可算是推動美國航空醫學的第三種動力。這種發展，對於航空醫學，和對於近代工業同樣是有重大意義的，因為：在民航事業確立以前，以為選擇非常強壯勇敢的飛行員，一定可以忍耐飛行及飛行所遭環境的一切有害影響。在地面很能適應的飛行員到了高空適應時變得極不中用的事實，幸不多見。

但不久大家認為民航飛機駕駛員必須受過高級技術飛行訓練，有高等知識，有感情控制力，在高空適應時有良好的判斷力，並應適合高體格標準。乘客如不十分舒適，不應搭航。於是航空當局覺悟到，須大大地注意飛行員的選擇，飛機飛行中必須使乘客及駕駛員避免大馬力發動機的鬧聲喧嘩，避免寒冷刺激，避免高空稀薄空氣可能誘起知覺喪失的結果，避免二氧化碳致死的氣息，避免颶風速度所致的傷害結果。

又經一度研究之後，飛行已能辦到和其他交通方法一樣的安全了，然而下面第一表所示限度以內的幾種心理及生理的反應必須謹慎保持。現在，這些限度都已達到，今日的航運，大家認為是和地面旅行一樣地舒服了。這在一九三八年份美國聯邦航線兩海岸間橫斷大陸航線飛行中乘客不安適應統計表（第二表）中可以明見。以十二個月為一期，按期分析高空遭遇普通人的煩擾程度，諸如航空病，神經衰弱，氣缺乏，耳病等等。特令女職員（受過訓練的護士）向旅客提出有關上列疾病的詢問，

難以統計。結果一〇〇〇乘客中，僅僅祇有六個乘客或有顯明 得不舒服。這種問題，現正漫無止境地研究着，利用種種方法的不適。換句話說，就是一六六個乘客中。僅僅只有一個人覺 求證其是否正確。

第一表 關係乘客安適的物理變度(根據 Bassett氏)

原因	安適界	不安適界	生理的	不能忍受界
角	5度	稍大	生理的	20度
加速度	0.3g(註一)	稍速		1.0g
震動	0.008吋	稍劇		0.050吋
鬧聲	85分斐(註二)	稍大		120分斐
通氣	每分鐘40立方呎	稍減		每客每分鐘5立方呎
氣味	無	稍有		靈息
熱度	華氏75度	稍熱		華氏110度
冷度	華氏65度	稍冷		華氏30度
高度	10000呎	稍高		26000呎
降落速率	每分鐘300呎	稍速		每分鐘1000呎

譯者註一：g代表加速度的單位。

譯者註二：聲音強度階級之單位為斐耳(bel)。其常用之值，則為其十分之一，即分斐(decibel)。水保指不用人工氧氣而言。如用氧氣，這樣的高度當然是安適的。

第二表 乘客不安適率(1938年份)
——根據美國聯邦航空醫務部——

時 間	載 客 總 數	所記錄之不安適者	人 數	發 生 比 率
十二個月	261370	航空病	852	0.33%
		神經衰弱	247	0.09%
		缺氣(心臟)	198	0.08%
		耳病	141	0.05%
		其他	122	0.05%
		總計	1560	0.60%

民航盛行以後，於是需要民用航空醫師來選擇飛行員并担任其保健工作，現在美國這種航空醫師已有100人以上。担任新近成立的人民航空處「體格檢查者」。這些航空醫師，和在海陸軍中服務的一樣，在此航空工業高度發展時代中，具有保衛人體健康安全的責任。美國民航各方面，近來爭相聘用經驗豐富的醫師設立各該航綫自己的醫務部門，這實在是在注意空中安全問題的一種積極表現。

現代飛機在大小，重量，速度，靈敏性，攀升速率，上昇限度各方面顯著的進步，已使機械的技巧遠遠超出人類的技巧以上。於是航空醫學又須特為新的高空環境安適界制定新的表格，并須設計如何才能達到這種目的。在速度，加速度，攀

昇速率，低氣壓器械的影響，過量上昇時血液及組織內氣氣泡的形成，同溫層的嚴寒，需氧高度等方面，都已有廣大的工作完成。

美國及其他各國的各個航空中心，現在都已成立了很多航空醫學研究所，這無論在軍航民航方面，對於航空醫學的前途是非常有意義的。這裏雖不能把這些新的航醫研究機關逐一細述，但幾個重要的是應該簡略地提一提的。在柏林，Prator博士，Stieghold博士及Rein博士所領導的德國航空部航空醫學研究院裏面，有良好的設備及低壓室，有大批經驗豐富的研究員及助手，近幾年來從事航空醫學各方面的研究不遺餘力，研究報告詳載於德國「航空醫學」雜誌中。在英國，檢查一

切民用軍用飛行員的任務，都是歸皇家空軍醫署辦的，在空軍醫署中，也做着研究工作。神經學、心臟、神經感覺器學、臨床醫學，凡是有關駕駛適應及航空入伍生體格檢查的專家，都齊集在軍醫署從事工作。在英國從事此項工作最努力的，當推 Wittingham, Ryan, Marshall, Russell, Britton, Livingston 及 Rock 諸博士。在法國，航空醫學研究工作，在部耳日特係由 Garsal 博士指導。在凡爾登瑞斯軍醫署係由 Beyne 及 Bergeret 博士指導。歐洲其他各國，對於航空醫學亦有相當貢獻。其中以 Meyn 及 Jonghied 女島德勒支 Krogh, Christensen 及 Nielsen 博士等在哥本哈根指導研究的工作較為出色。

美國在渥海瀝蕩通航空軍區有一座設備完善的航空醫學研究所，研究高空反應，高空適應，上升降落速率，氧氣供給，以及軍用機在高空高速氣中可能發生的其他一切問題。Randolph Field 的航空醫學學校，除了訓練海陸軍航空醫官之外，也不斷地從事重要的研究工作。其他如哈佛，哥倫比亞，瑪育醫院等處醫學研究所，亦均對航空醫學問題發生熱烈興趣，在高空反應，高空氧氣給與應用，選擇駕駛員更敏銳的測驗方法，飛行人員不適應的測定等等，都有可貴的貢獻。假如航空醫學的困難問題，大部分能移到規模宏大經費充足的各大學校研究室中去研究，我們相信航空醫學的困難問題是不難解決的。科學的研究發明，影響我們對於航空醫學問題的見解，是很有趣味的。高空的缺氧反應就是一個實例。從前的氣球手最初發現高空隱危而劇烈的血液缺氧反應。在飛機飛行之初，飛

機不能到達很高的高度，所以這問題並不被人重視。及至第一次世界大戰爆發，高度在偵察及戰鬥方面成為戰略上重要的因素。於是發明用反復呼吸器試驗來識別駕駛員是否適合這種勤務。做這個試驗，須時僅二十分鐘，駕駛員都想多爭扎呼吸一會，以求良好的成績，醫官因此可知其駕駛員上升到一定高度時生理上的想像影響。許多駕駛員到達一七〇〇〇至二〇〇〇呎高度時還不肯用氧氣。據航空醫官觀察，在大戰進行中，飛機上升高度是漸漸降低的，這當然是累積的不良結果使然。大戰後，對於上升速率變化，暴露時間久暫，各人的身體特性，必須用氧的高度等等問題，這才正式督導從事研究。

Barcroft, McFarland, Armstrong 醫人的廣博研究，說明到達一〇〇〇〇至一二〇〇〇呎高度時，在精神及身體方面都有不良的感應。後來，飛行人員及乘客，飛行超過臨界高度，大家都用氧氣了。每次將有關醫學的問題部分剖析研究，常能獲得解決。

因此，正如大戰期間對於飛機駕駛員選擇問題的貢獻一樣，一九二六年以後不僅對於飛行員保健及旅客安全多所貢獻，并使飛行員駕駛精製飛機在對流層上層中盡能實用。

這并不是說所有航空醫學問題都已解決，但表示航空醫學已有了良好的開端和基礎。科學是日新月異的，今天一個問題，到明天儘可能變為十個問題，所以航空醫學的研究是永無止境的。主要未解決的航空醫學問題，雖經努力研究解決，可是二十餘年我們還是不能測定足以保證飛行訓練安全的人心理特性。選送青年去受飛行訓練，消耗大量的時間和經費，

結果還是常常發覺他們缺乏良好駕駛員的重要特質在軍用航空方面，因「航空神經病」，駕駛員疲乏，「飛行適應力」等關係特別重要，故飛行年齡影響問題，也漸被重視。此外尚有中耳逆氣航空病防治，消除高空恐懼，震動影響以及其他種種問題。

全世界航空運輸事業的非常發展，各國空軍軍備的迅速膨脹，說明航空醫學專業範圍亦必擴大而與之齊頭並進。換句話說，必須增加有飛行資格的航空醫師數量，增加航空醫學研究

和教學的機關才行。普通醫學界和醫學校不應再把航空醫學視為份外之事了，必須承認航空醫學是整個醫學系統中重要的一個分枝，在醫學的科學領域裏，它確實佔有，而且將永遠佔有一個顯著的地位！

——一九四〇年七月三十一日脫稿於

空軍軍醫訓練班。

編後

張祖德

本專號爲我國學術史上首創的一種雜誌，因爲航空醫學之研究，在世界空軍先進各國，爲時不及二十載，而在我國，則僅已發軔。故本期文章，譯述介紹者居多。研究報告者較少，倘今後斯學與日猛進，研究日有進展，不特爲本室研究之報告雜誌，亦日成爲各國各大學學術機關航空醫學研究之中心刊物，斯達本專號創刊之真義矣。

錢望之先生「空軍衛生勤務」一文，敘述中國空軍衛生勤務之開始中期與現今等過程之情形甚詳以行及我國航空醫學研究之發軔與將來，均莫不言之，誠爲我國珍貴之航空史。

拙作「空軍戰鬥力與世界各國航空醫學之新建設」，爲現今各國對航空醫學之重視與積極研究之詳情的報告。

「空軍常發現之腦震盪」，爲陳煥枋先生注意飛行失事研究熱忱下之介紹文章，殊爲重要，因飛行失事之發生腦震盪者，爲數殊不鮮也。

郭可大先生之「我國空軍人員的保健問題」，對於飛行人

員之衛生問題，闡發甚詳。

「航空醫學方面的視覺器官」，係繆天榮先生介紹德國航空眼科重要文獻之一，全文甚長，本期僅刊登一部。

徐陔先生之「航空事業發展中航空醫學之任務」一文，內述美國以及歐洲各空軍先進國之航空醫學發展情形甚詳，由此可知歐美各國對於航空醫學之重視與研究之競進，殊值吾人之參考。

陳甲履先生「航空醫學之研究」一文，闡述航空與醫學之關係，是爲航空醫學在航空事業上重要性之由來也。

「航空醫學研究室工作報告」僅係全文之一部，下期續刊(乙)研究方法及結果。

末了，吾人甚望我國各大學學術機關，對於航空醫學，亦起而積極研究，共謀中國航空醫學之發展，是豈吾國航空醫學之幸，殆亦我國空軍發展之所利賴也。

(第一期完)

航空雜誌航空醫學專號徵稿簡章

一、本刊以發揚航空醫學學術，貢獻飛行保健方案，檢討空軍衛生設施為宗旨。除特約撰述外，歡迎左列各稿：

1. 航空醫學之著作或評述
 2. 航空醫學實驗之報告
 3. 空軍體檢之統計與其缺點矯正之意見
 4. 飛行保健方案
 5. 飛行失事之統計與其生理學的原因之檢討
 6. 飛行衛生勤務之報告
 7. 飛行人員疾病之統計
 8. 其他與本刊宗旨相合之一切文字
- 二、本刊附設於航空雜誌社內，每年定一七兩月出刊一次。
- 三、來稿須用稿紙繕寫清楚並加新式標點符號，文中如有圖表，須用黑墨繪，以便製版。
- 四、來稿除特約者外，至長不得過五千字。
- 五、譯稿必須附寄原文，如不便附寄，請將原書題目、頁數、作者姓名及出版日期地點，詳細敘明。
- 六、來稿本刊有酌量增刪之權，不願修改者，請加聲明。
- 七、來稿請註明姓名及詳細地點以便地迅，發表時用何筆名隨作者自便。
- 八、來稿無論登載與否，概不退還，但寄稿時特別聲明，並附寄退稿郵資者不發表時，得將原稿退還。
- 九、來稿一經登載，備有薄酬，每千字約由四元至十元。
- 十、來稿揭載後，其版權，即為本刊所有。
- 十一、來稿請寄成都公字八十六號信箱

航空雜誌航空醫學專號第一期

中華民國二十九年八月一日出版

編輯者 空軍軍醫訓練班 航空醫學研究室

總發行所 航空雜誌社

及訂購處 成都華字第七十七號附四號信箱

印刷者 成都飛報社

分銷處 本埠各書局

(售價每册三角)