

鍾山學術講座第四種

軍事與氣象

江陰朱炳海著



鍾山學術講座

第一輯

執筆者 久膺講壇學有專長 三十六人

自民國二十二年國慶日起至民國二十三年九月底止 每旬刊行一冊

上海圖書館藏書



期數	書名	著者	出版月日	期數	書名	著者	出版日期
1.	東北失地之經濟概況	張其昀	二十二年十月十日	19	航空之最近趨勢	錢昌祚	四月十日
2.	四庫全書	鄭鶴聲	十月廿日	20	照相化學	倪則填	四月廿日
3.	中日關係論	繆鳳林	十月卅日	21	播音入門	倪尙達	四月卅日
4.	軍事與氣象	汪辟疆	十一月十日	22	短波無線電	王佐清	五月十日
5.	目錄學	張鈺哲	十一月廿日	23	中國儒家思想	錢穆	五月廿日
6.	地球之天體觀	朱炳海	十一月卅日	24	散文通論	王煥鑣	五月卅日
7.	音樂與文學	盧前	十二月十日	25	中國音樂問題	錢望新	六月十日
8.	印度思想史論	景昌極	十二月廿日	26	漢魏六朝之石刻畫像	賀昌羣	六月廿日
9.	希臘文化論	郭斌餘	二十三年一月卅日	27	應用目錄學	趙萬里	六月卅日
10.	華北西漸史	范存忠	二十三年一月卅日	28	最近歐美教育概觀	羅廷光	七月十日
11.	世界概觀	胡煥庸	一月廿日	29	現代自然科學概觀	戴運軌	七月廿日
12.	世界經濟景氣學	朱毅	一月卅日	30	新舊力學	嚴濟慈	七月卅日
13.	法律與事實	阮毅成	二月十日	31	生命之理化現象	盧于道	八月十日
14.	中國詩歌新論	徐震堦	二月廿日	32	氣候與農業	沈思璵	八月廿日
15.	中國地圖史綱	王庸	二月卅日	33	近代物理學	施士元	八月卅日
16.	中國封建制度考	劉節	三月十日	34	元素與原子	張江樹	九月十日
17.	中國印刷術發明小史	向達	三月廿日	35	達爾文自傳	張孟聞	九月廿日
18.	人類演化之趨向	劉咸	三月卅日	36	東北之民族	凌純聲	九月卅日

每冊字數三萬 定價二角 全年三十六冊 合售七元 預定全年五元六角

優待國風半月刊或方志月刊新舊定戶減收四元八角

本講座並單獨單售以謀普及

國風半月刊	每冊一角	全年二元二角
方志月刊	每冊二角	全年二元二角

定閱處 南京城北牌樓秦巷口鍾山書局

軍事與氣象

江陰朱炳海

總目

第一章 總說

第一節 史事摭引

第二節 軍事氣象學之涵義

第二章 新軍人之天氣智識

第一節 艦隊

第二節 砲隊

第三節 毒氣隊

第四節 飛機隊

軍事與氣象 總目

一

第五節 氣球長途轟炸之實驗

第三章 軍事設計中之氣候條件

第一節 關於士兵之健康問題

第二節 關於軍需之置備問題

第三節 關於軍火之運輸問題

第四節 關於要塞地位之選擇問題

第四章 歐戰中之氣象工作

第五章 中國氣象事業之現狀

第六章 中國國防上應有的準備

軍事與氣象

江陰朱炳海

第一章 總說

第一節 史事插引

昔睢水之役，楚兵圍漢王三匝，大風從西北起，折木發屋，飛沙走石，白晝頓呈晦暗。楚軍大亂，漢王得與數十騎遁去。(1)。終而敗項王於垓下，開漢室之基業。可見勝負之數，雖曰人事，天氣與有因焉。

漢獻帝建安十三年，赤壁之戰，曹操統率三軍，浩浩蕩蕩，一鼓南下，其時謀士如雲，猛將如雨，豫州新敗，劉表已降，號稱百萬雄師，大有踏平江南，囊括四海之氣概。豈料北兵南來，氣候失調，水土不服，疫癘蔓延，未及交鋒，士氣已行大衰。繼而黃蓋詐降，率其蒙衝之艦，直搗曹營，時當風力轉緊，火炬一舉，而水陸大軍頓化齏粉。果而鼎足之局成，統一之圖化爲泡影。(2)

元世祖忽必烈崛起漠北之野，馳騁當世，四向無敵，拓古來未有之版圖；然兩度東征，卒以颶風而潰敗。至元十七年之役，聲勢尤爲浩大，計蒙漢高麗兵四萬，乘艦九百艘，筑肥海上，戰艦棋布。至閏七月一日，颶風陡起，元艦多覆沒破壞，漢將范文虎等，各擇船之堅好者而遁，棄士卒十餘萬於五龍山下。嗚呼！國土跨歐亞，而未括有東瀛三島，忽必烈死亦不瞑目矣。(3)

噫！古來英雄，睥睨一時，而屈於天時者，豈僅我國然哉。統觀世界史乘，其例何可勝書。如拿破崙蓋世之名將也，雄謀遠略，氣吞衡宇，鉄蹄所至，無敢挫其鋒鏑；然昊天不佑，終未逞其野心。一八一二年大舉犯俄，假塗波蘭，既抵紐曼(Niemen)之域，忽遇狂風大作，暴雨如注，來勢之猛，宛如熱帶颶風。因而人馬疲憊，軍需淋濕，以致疫癘蔓延，士卒病而不起者二萬五千以上，屍體積

野五百餘具之多，野砲百餘尊，兵車五百輛，盡棄於維爾那(Wina)之路旁(4)

。同年十一月再舉侵俄，兵臨莫斯科，忽又天氣嚴寒，風雪交作，法軍來自西歐

，過慣海洋氣候，如此凜冽，實難忍受；於是棄甲曳兵，相繼逃遁，死亡積野，潰不成軍，卽幸而免者，亦墮指落鼻不復作人形。(5) 兩次征俄，均以天敗；豈知一八一五年六月，滑鐵路之役，亦因十七日一夜大雨，而爲英將惠靈敦所大敗。於是一世將才，就此淪爲荒島囚徒。事後法國文豪休哥 (Victor Hugo) 在其所著 *Les Misérables* 一文中云：「若一八一五年六月十七日之夜間無雨，則歐洲形勢，必爲大變；數滴霖雨，竟使英雄氣短！滑鐵路乃其決定終生之地，設雲行失時，則芸芸衆生，不知禍將胡底」。(6)

天氣現象之足以左右戰爭結局者，何啻狂風暴雨，嚴冬凜冽而已！此外如光線之明晦，霧霾之迷漫，大雪之紛飛，以及河港之封凍，兵家或憑之固守，或乘機而反攻，莫不與戰事之勝負有重大關係。一九一四年歐洲大戰期間，十一月一日英德海軍於南美智利海濱之役(7)。一九一六年五月三十一日，北海襲德蘭 (Jutland) 之役，德艦賴霧霾之掩蔽，或放烟幕以藏身，因得凱旋而歸。英艦顯於

日光，全無隱蔽，多艦沉沒，大敗而返。此役實爲歐戰中最劇烈之海戰，英方損失巡洋艦驅逐艦八艘，德方損失三艘，英方死亡六〇九七人，德方死亡二四四五人。事後英王喬治慰艦長曰：「奪我之勝利者，乃天時也」(8)。

一七九四年至九五年冬季之嚴凍，法國畢顯格洛(Pichegru)將軍在荷蘭建立之奇功，可爲利用冰凍以制勝之極例。荷蘭沼澤之國也，溝渠縱橫，池泊星列，客軍深入，原非易事。豈料是年冬季，天氣之寒冷，異乎尋常；於是水鄉澤國，封凍而爲平曠原野，砲壘失其險要，軍艦無從活動。是以法軍在數星期內，橫行荷蘭全境，勢如破竹，荷京亞姆施屯(Amsterdam)亦爲佔領。(9)

美國獨立戰爭中，一七七五年圭白光(Quebec)之役，美將蒙德各美(Montgomery)及亞諾爾德(Benedict Arnold)各率部曲，分頭進襲，焉知天氣驟變，大雪紛飛，軍行旣感困難，凍餒尤爲難受，因而士氣大傷。守軍堅壁清野，以逸待勞，結果獨立軍大敗，蒙氏陣亡，亞氏亦受重傷。(10)但亦有乘大雪之天機

，出其不意而制勝者，如唐李愬雪夜入蔡州，而擒吳元濟。梁朱珍於大雪中趨滑州，一夕而取之。(11)

第二節 軍事氣象學之涵義

天定勝人，人定勝天。昔日之戰爭，可決勝負於天氣，今日之戰爭，科學之戰爭也，軍械之製造，戰術之佈置，無不本諸科學原理。然則，勝負之定論，似可脫離天氣之影響；但揆諸事實，猶有未必然者。蓋惟其因科學之昌明，天氣變化，即可知之於未然。知之者，有所預防，爲未雨之綢繆；乘機利用，出奇而制勝。昧之者，張遼失措，受敵襲擊；坐失天機，枉費實力。研究天氣變化之科學，曰氣象學(Meteorology)。應用氣象原理於戰爭之科學，曰軍事氣象學(Military Meteorology)。氣象學之發達，不過最近五十年來之事。軍事氣象學之勃興，至歐戰期間方始發端。

氣象學既爲研究天氣變化之科學，故氣壓之起伏，風信之強弱，溫度之升降，濕度之大小，雲霧之聚散，雨雪之下落，以及大氣之明晦等等，均爲氣象學者日常觀察而研究之對象。凡此種種，就短期間以觀，似覺瞬息萬千，幻變無常，時時有異，地地不同；但若以長期間而論，氣象的變化，殊見頗有常規，各季有各季之特色，一地有一地之常態。是故氣象又必包括二門：其一曰天氣學 (Weatherology)，其二曰氣候學 (Climatology)。天氣學研究短時間內之天氣現象，氣候學研究長期間內之天氣現象。此二門在軍事上之應用，各有其重要之地位。如砲兵之發彈，化學部之施毒，飛機隊之轟炸，以及軍艦之活動，非先知當時之天氣變化不爲功。又如士兵衛生之設備，軍需材料之購置，軍械運輸之策劃，以及海港空港之選築，則必熟知各地之氣候，始能着手。上列諸端，固未許爲軍事氣象學之全部，但亦不失爲斯學之大要，茲將分段述之。

(2) 三國志曹公傳及周瑜傳。

(3) 空可植著天時對於戰爭之影響。國風雜誌五期國防專號第十四十五面。

(4) Richard Bentley, F. S. A, President, "Weather in the War Time."

Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Vol. XXXIII

No. 142. April 1907, P. 112.

(5) 同上 P. 96.

(6) Alexander McAdie, Man and Weather, Cambridge, 1926, P. 8.

(7) Otto Baschin, "Meteorologie und Kriegführung" Die Natur Wissenschaften Vol. III. No. 19. 1915, S. 243.

(8) Man and Weather, PP. 14—15.

(9) "Weather in War Time" P.98.

(10) 同上

(11) 天時與戰爭之影響第十二面。

軍事與氣象

第二章 新軍人之天氣智識

第一節 艦隊

艦隊捲入颶風，或觸及冰山，或迷於霧幕，俱有破釜沉舟，全軍覆沒之懼。元世祖兩渡東征之未成，即其顯例。實此類危害現象之發生，時間上頗有常規，出現前亦有預兆，要能隨機應變，好自應付之耳！

颶風之活動，在各地理區域，有一定之時期，例如我國海濱，颶風最活躍時期在夏秋之交，除此之外，即屬少遇見。據老師竺藕舫先生之研究，中國海濱，全年各月颶風出現之次數如下：

月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
次數	1.2	0.7	0.7	0.5	1.3	1.3	3.4	3.5	4.2	3.7	2.0	1.3

元世祖至元十九年之跨海東征，時在陰歷閏七月初，即陽歷八九月交，正值東海

面上颳風最猛烈之期也。設忽必烈早明乎此，而避免之，則十餘萬健兒，何至下飽魚鱉，不交鋒而先潰敗！

颳風將臨，天空先有羽毛狀之卷雲出現，自東向西，疾馳而來。繼即卷層雲之白幕漫佈，日月襯及，即現暈圈。同時，氣壓驟降，一小時下落五公厘以上，亦爲常事。不旋踵而高層雲蜜佈全空，天色昏暗。待破縷狀之碎層雲，如黑鼠然滾滾而來，則狂風暴雨即在目前。如能接得附近氣象台之無線電報告，（例如中央研究院氣象研究所發者）知其中心之所在，以及走向之所趨；則即遇颳風於半途，亦不難迴避。若無電報可得，則應用貝洛德定律（Buys Ballot's Law），以背向風來之方向，左手之方向即其中心之所在。大凡在熱帶區域，颳風之運行，恒自東南而向西北；一入中緯溫帶區域，即改變方向，自西南而向東北。按乎此，則本船在颳風之何種部位可知，此颳風行將前進之方行亦明；故欲趨吉避凶，亦可從容謀之矣。

近來戰艦之噸位奇大，颶風爲患，既不若昔日之嚴重；但觸礁與霧迷之障礙，仍不減於當初。且因駛行速度之增加，稍一不慎，即遭巨禍。冰山發源於北冰洋之區域，時至暮春，日光北射，於是冰蓋解凍，碎裂之冰塊，即隨寒流而南下。例如太平洋中之親潮大西洋之中拉伯拉杜寒流均爲運輸冰山之主要因子。是故冰山之爲害，以春夏之交爲最烈，緯度愈高離冰洋愈近爲尤重。據美國水文局 (Hydrographic office) 及國際測冰隊 (International Ice Patrol) 自一九〇〇年至一九三一年測計之結果，全年中平均，以五月之冰山爲最多，大西洋上在北緯四十八度緯綫圈以南之區域，有一百三十九個之多；至四十三度圈以南，則祇十有六個。四月，六月次之，在四十八度以南，有九十一個及七十七個；至四十三度以南，則僅有九個與十三個。全年中以冬季之月最少，自十月至一月，即在四十八度圈以南，所見亦不過二三其數；若至四十三度圈以南，幾行絕跡。蓋以嚴冬堅冰，無碎裂之塊下流；炎炎長夏，行未幾即融化於暖水；故冬夏兩季，冰

山反形見少。冰山運行之速率，隨寒潮之強弱爲轉移。在北美之東海岸，平均而言，三月間每小時行○●○至○●三哩，四月間行一●五哩。(1)

預測冰山，既無相當之儀器，亦無完美之方法；祇能根據測冰隊之報告，計算其相距之路程，及其運行之方向與速率，避防之耳。但若遇有濃霧，則測冰隊亦無用武之地，則惟有憑船員之觀察經驗，謹慎爲之。凡水溫高至十五度(攝氏)以上，冰山即屬少見，船只之安全，可有較大之把握。如有冰山在前，於晴明天氣，在十一哩之外，應可發見。若在薄霧或微雨之中，則須至二三哩之內，方能見其所在。若遇濃霧密蔽之際，則在二百碼之外，亦難見其形跡。是故海上行軍，如能避免春夏之交，高緯度之洋面，則觸礁之險，可減至極少程度；但若爲事勢所迫，實有不得不然者，則當依據測冰隊之報告，而謹慎觀察而已。

霧之爲患，比颶風與冰山尤爲嚴重；蓋因霧幕障蔽，能見度銳見，於是航綫之標識不清，前程有冰山而不見。故蒙禍之機會，增加多矣。考霧之成因，極爲

複雜；但一言蔽之，乃由於大氣溫度之降低，或濕氣之增重，或二者同時之變化。海面之霧，其要有二：其一曰季風霧。時值夏季，大陸炎熱，海面清涼，如遇大陸氣流掠至海面，則下層溫度降低，濕度增大，於是有季風霧發生。範圍既廣，濃度又大，厚可三千呎左右，既經出現，可維持一星期之久。其二曰海霧。海霧之成因，與季風霧同；惟其凝霧之氣流，非來自炎熱之大陸，而來自較為溫暖之遠處海面。海面氣流之濕度本來甚大，祇需有相當大之風力，能將暖海面之氣流，吹送而抵冷海面上，海霧即有發生可能，故海霧之出現，以風暴天氣為最宜，季候上極少限制者也。

霧之預告，問題極為繁重，近世氣象學者，正在潛心研究，(2) 但在今日以前，理論與方法，俱未及完善之程度。行軍海上，如能與各地氣象台互通聲息，則霧迷之患，不難減至極低程度；但若欲僅就本船之觀察，而欲預告之，則事實上，決非可能。

第二節 砲隊

昔日砲口甚小，彈丸所及之距離不過五六公里，對的瞄準，即可用目力爲之。近世槍械進步，砲口放大，砲彈在空中存留之時間，有數分鐘之久，標的所在之距離，在數十公里以外。凡彈丸存留於空中之時間愈久，射程之距離愈長，其中途所受天氣之影響亦必愈大。故今日之砲兵，在其瞄準發彈之前，必根據參加氣象因子而組成之射程表 (Ranging table)。此項砲手用之射程表，係根據標準狀態之天氣計算而成；但每次發砲時之天氣，決不能與標準狀態相同，而必有相當程度之偏離，此所以每次放砲之時，必參考當時之天氣狀態而頂正之也。

彈丸通過大氣層，即在絕對安靜之氣層中，大氣分子對之亦有阻力。此項阻力之大小，係於彈丸飛行之速度，及大氣之密度而定。是故設大氣之密度不合於標準狀態，或並非全程一致之時，則必根據臨時測定之氣壓，溫度，濕度（由此

之要素而算出大氣之密度)而加頂正。此即所謂彈道密度(Ballistic Density)是。中途若遇風力，則所生之影響尤大。在自然界中，決無絕對靜息之天氣。况砲彈向上所及之範圍，往往至數公里以上，自地面以至此種高度，各之風向風力，絕無一致之可能，故瞄準時各高層風向風力之影響，亦應算及而加入頂正之數。離地愈高，地心之引力愈弱，故彈丸在高層存在之時間愈久。約而言之，在其所達高度四分之三以上，留存時間為全程之二分之一。故風向風力之頂正，又必視高度之不同，有輕重之分別。射程中風向風力之影響，是曰彈道風(Ballistic Wind)。綜合彈道各項氣象要素之研究，是曰彈道氣象學(Ballistic Meteorology)。彈道氣象學為極專門之學問，應用數學物理之理論極深，出於本書範，故略。

第三節 毒氣隊

人類用毒氣互相殘殺，爲時極早，相傳在西歷紀元前第四世紀，雅典斯巴達之戰，即用毒氣於戰場。待至歐戰期間，毒氣戰爭愈形劇烈，所用毒氣種類繁多，施用方法及效力亦各有不同。略舉其要：有窒息性毒氣，如氯，光氣，等；有中毒性毒氣，如氰化氫酸等；有催淚性毒氣，如溴化克西里兒等；有刺激性毒氣，如二嗒基氯化胍等；又有發泡糜爛性毒氣，如芥氣等；此外又有利用氣體以障蔽敵人之視線者，如用二氧化磷三氧化硫成之煙幕是。

毒氣製成之後，加強壓使成液體，裝於堅實之筒內，運送前綫，以備施用。施放之法甚多，其中以雲狀放射法，及飛機撒播法，與當時天氣之關係最爲重要。所謂雲狀放射法者，即將數千百枚毒氣筒，埋藏於適當地點，待風向垂直敵軍戰壕，風力弱小不出每秒鐘一、五公尺，同時渦動極少之時，將筒封啓開，毒氣液體，即徐徐氣化，隨風吹送敵軍陣地。設風向不順，則毒氣不及敵陣，甚或返諸本軍。風力大強，渦動太多，則毒氣易於擴散，毒性作用之時間太促，效力必

爲大滅。依理而論，卽風向與敵軍戰濠平行時，亦可應用；使毒氣直灌戰濠之全溝，效力非常偉大。但風向往往有三十度之變化，故至少應與敵軍戰濠成三十度之交角。歐戰期間，德軍初用毒氣，特請氣象學家哈伴（Haber）教授，臨陣指導。

用飛機撒播毒氣，效力極大，能於短時期內撒佈多量之毒氣於極大之面積，毀滅敵人後方之重要經濟中心。據英軍少校丁貢（Diengon）之推算，如用二千噸光氣，或四十噸砒素毒氣，駕飛機而撒播，可織滅倫敦全市。又據德人庫列斯氏之說，如用三千架飛機，散佈芥氣，於一小時內可使柏林成爲死城。此種用飛機撒播毒氣，其飛機本身之活動，固已受天氣之限制，卽毒氣之效力，亦與當時之天氣有極大關係。以理而論，如在風暴天氣，或炎夏晴天之午后，對流強盛，渦動甚多之時，毒氣播下效力極小。故用飛機撒播毒氣之法，最好在高氣壓天氣或早晨無風時行之。（3）

第四節 飛機隊

去年一二八淞滬之役，今年長城冷口之役，我軍衝鋒陷陣，奮勇無前；然一遇烏人，炸彈自空中拋下，即逢「不能肉搏的東西」。(4)我軍空防全無，祇得仰其鼻息，任其逞雄！但至太陽西下，飛將軍即無用武之地，我軍出而暗壟，則彼有烏人，與我何由！此可謂利用天時消極防禦飛機之妙法。

飛機之活動，即在晝間，受天氣之限制亦嚴。戰爭史上，空軍因天氣不利而致敗北者，亦屬例不勝舉。歐戰期間，一九一五年二月，德國徐柏林 Luftschiff 兩機，在丹麥海口，遇○、一吋之風雪，即遭摧毀。一九一七年十月十九日，徐柏林十一艘，結隊西行，滿擬轟炸倫敦，破壞其神經中樞；豈料途中既遇大風，倫敦又罩濃霧，破壞之圖未成，本身已極盡飄泊之痛苦，幾致全軍覆沒，大傷元氣。

(5) 狂風暴雨之光臨，濃霧低雲之掩蔽，在氣象學上有一定之因果關係，凡精於

氣象，老於預告者，不難測之於未然。此屬於天象預告之範圍，理論與方法，俱非片言所能了事。茲因篇幅所限，恕不詳及。

雷雨對於飛機之爲害，不亞於雲霧及風雪。蓋因雷雨之發生，乃由於急劇之對流運動，風力既強，變化又快，能於一霎那間，使機身突然下沉或上升。若於雷雨後部，則入於下降氣流之範圍，飛機卽有墮地損毀之虞，此其一。雷雨中因上升氣流之猛烈，上下溫度之懸殊，以及所挾水分之充多，每有冰雹下落，大者如雞蛋，故飛機卽不下墮，亦難免被雹擊毀之危險，此其二。雷雨中放電作用，閃閃之電光，隆隆之雷聲，卽由是而起。在通常飛行之高度，極易觸電，此其三。是故飛機遇有雷雨，最安全之方法，惟有下降平地，或視雷雨之行向而迴避之，或環行其周圍，或飛出其頂端，但此非老於飛行者，不能應付裕如，故仍以下降平地爲上策。

夏季雷雨，由於熱力之失勻，大多發生於下午二時至日暮之間。故此時飛行

，最感困難；即無雷雨之發生，氣流亦極不穩定，如能避免，當屬最佳。每次風暴來臨，往往亦有雷雨發生，不問冬夏，無論晝夜，俱有可能。預告之工作，祇可責諸預告專家。雷雨之廣大，約五十公里至一百公里，高可五公里，前進方向，常自西向東，每小時平均五十公里。夏季遇有江河，即逡巡不前，無能越雷池一步，故老於飛行者，見雷雨發於江左，即行趨避於江右。

除此之外，對於飛行有妨礙者，即為空中之冰屑。當地面氣溫甚低之時，在飛行之高度，必已冷至零度以下；但因氣流之安定，故常為過飽和而無凝結。設飛機穿行而振盪其間，則機翼之上，即有冰塊凝着，厚者吋許，重可噸上。飛行速度，即大為減小。飛機遇此情形，當必下降雲下，使冰融解；或高升雲上，入於乾燥氣層，由之蒸發。但飛機已積厚冰，高升極難，故仍以下降為宜。

以上所論，祇及危險之預防，尙未及活動效力之增進。大氣之溫度，與壓力，自下向上遞減；飛行層水汽之成分，與地面大有出入。此種變化，均有關於大

氣之密度，間接即影響於飛行之速率。故飛機上升之前，高空之溫度，壓力，及濕度，俱應測算清楚，以備於速度時間上，有所準備。

地面氣流，在赤道多屬東風；彈度三十度以下，北半球多東北風，南半球多東南風；三十度以上，則為西南風及西北風。自地面向上，風向愈形偏西，風力漸行轉強。至四五公里之上，除赤道部分而外，幾全球為強烈之西風，此大氣循環之大較也。但就事實言，各風帶有季節之移動，各地方有環境之影響，欲求其真相之大白，而有利於飛航之實用，則惟實地之觀測是賴。收集各地方同時之高空報告，製成各高度之風向風力圖。例如歐戰期中，美國軍隊每日作五百公尺，一千公尺，千五百公尺，二千公尺，三千公尺，四千公尺之高空氣流圖。飛機出發之前，將趨之方向既定，則按當日繪成之各高度氣流圖，可知何層風順，何層風逆，順風之風力如何，所需之時間多少。於是飛機上升，先達順風之高度，然後向前進發，無論偵察，轟炸，助輸，效力上必大有增進。

綜觀上文，凡空軍出動之前，應注意之天氣事項有二：（一）自出發地至目的地飛行途中天氣之變化如何？有無狂風，暴雨，低雲，濃霧，雷電等項之危險現象？（二）全程各高度之風向，風力如何？應升至何種高度，最爲便利。此高度大氣之溫度，壓力，如何？其與飛行之速率有何影響？

第五節 氣球長途轟炸之實驗

溫帶區內，自地而上升，高至三四公里以上，風向之百分之九十五，自西而東，至少必帶有極大之西方偏向。德奧在東，英美在西，故美國之顯萊隊長（Capt. Sherry），於一九一七年擬想利用高空強大之西風，運行氣球帶炸彈而擲諸德奧境內。此項計劃，貢獻於軍部，實行試驗。初以氣球皮壁粗鬆，出發未及一百五十公里，球內氣體，已擴散迨盡，而中途下落。後經萊斯德（W. J. Lester）威廉（Dr. S. R. Williams）博士及萊德曼（Sergeant Redman）諸人之悉心研究，氣

球皮囊加以改良，使氣體不易滲過；同時另附自動節制器，以控制此球應當下落之距離。此所用之自動節制器者，構造極為簡單，實即一套於球囊上之肚帶，下端裏成小袋，內盛酒精或其他揮發物。升入高層，球囊膨大，於是套於囊上之肚帶，亦為膨大；同時其下端小袋中之酒精，必因小袋之收縮而漏出數點。於是重量減輕，氣球上升愈高，容積膨漲愈大，終而小袋內之液體完全消失，氣球即升至其最大限度，終而破裂下沉，負帶之爆發物着地而炸裂。若各高度之氣流觀測精密，此氣球預定於何地下落，由於所需之時間，配定應帶酒精之重量，如是則以極小之代價，可得極大之破壞力。(7)

如此裝置之氣球，在美國境內，曾實地試放，確著成效。後以大戰終止在即，故未應用以殺敵。

我國大部面積，位於北溫帶內，上層氣流亦必自西而東。揆諸南京兩年中高空觀測之結果，事實確與相合。將來如與東鄰開戰，則我國有地理上的便利，可應用此項氣球，而破壞其本國之全境，願我軍事當局，注意及之。

南京之高空氣流 (1930—1931)

月份	3-5		6-8		9-11		12-2	
Km	方向	m/S	方向	m/S	方向	m/S	方向	m/S
地面	S 54 E	5.1	S 58 E	3.7	N 81 E	3.6	N 62 E	4.3
0.5	S 28 E	7.7	S 5 E	7.0	" 79 "	7.1	N 22 E	6.4
1.0	S 24 E	6.8	S 27 W	6.4	" 35 "	6.3	N 332 W	6.0
1.5	N 64 W	6.6	" 43 "	6.2	" 10 "	6.7	" 58 "	7.1
2.0	N 56 W	7.2	" 59 "	5.9	N 24 W	7.1	" 63 "	8.0
2.5	N 65 W	7.9	" 67 "	6.2	" 43 "	7.7	" 74 "	9.6
3.0	N 66 W	8.7	" 68 "	6.3	" 59 "	8.2	" 75 "	10.2
3.5	N 71 W	8.3	" 67 "	7.0	" 68 "	9.0	" 74 "	11.8
4.0	N 73 W	9.7	" 68 "	7.1	" 73 "	10.2	" 77 "	14.9
4.5	N 74 W	10.2	" 59 "	7.3	" 82 "	11.3	" 78 "	16.8
5.0	N 72 W	11.8	" 64 "	8.0	" 78 "	13.1	" 81 "	18.0
5.5	N 75 W	13.1	" 62 "	7.9	" 78 "	15.6	" 86 "	21.3
6.0	N 68 W	14.5	" 76 "	7.5	" 81 "	15.7	" 78 "	23.2
6.5	N 67 W	15.5	" 82 "	6.2	" 80 "	16.6	" 80 "	22.3
7.0	N 69 W	16.2	" 85 "	6.6	" 82 "	17.8	" 89 "	25.1
7.5	N 69 W	17.8	N 52 W	6.1	" 81 "	20.8	" 85 "	24.0
8.0	N 67 W	21.7	" 65 "	6.9	" 80 "	22.4	" 84 "	30.9
8.5	N 64 W	23.1	" 78 "	7.8	" 81 "	25.5	" 87 "	32.7
9.0	N 64 W	23.3	" 78 "	7.2	" 86 "	22.3		
9.5	N 65 W	25.9	" 59 "	7.5	" 79 "	23.3		
10.0	N 64 W	24.1	" 61 "	8.5	" 82 "	26.5		
10.5	N 62 W	26.2	" 69 "	10.4	" 65 "	28.4		
11.0	N 64 W	30.1	" 83 "	9.3				
11.5	N 73 W	29.0	" 88 "	11.4				
12.0	N 81 W	28.1	" 23 "	9.7				
12.5	S 85 W	34.6	" 17 "	10.9				
13.0			N 3 E	12.8				
13.5			N 1 W	13.1				
14.0			N 22 E	12.0				
			N 28 E	10.1				

註·

(1) J. Hennessy, R. D., R. N. R., Ice in the Northern Hemisphere. the Marine Observer, London. Vol. X. No. E. July 1933. Pp. 95-93.

(2) 關於霧之預告 美國氣象學家威萊脫 博士研究最詳鄙人已將其論文霧與航空譯成中文載於科學十七卷三期至五期。

(3) 李秀峯 譯霧氣戰爭歷史的演進科學世界創刊號至二卷一號。

(4) 援用翁昭垣將軍言見淞滬碧血錄，載申報月刊

(5) A. McAdie, Making the Weather, Pp. 60-70.

(6) 中央研究院氣象研究所高空測候報告

(7) Lieut. Col. R. A. Millikam, Some Scientific Aspects of the Meteorological Work of the U.S. Army. Monthly. Weather Rev. 1919, P.

第三章 軍事設計中之氣候條件

第一節 關於士兵之健康問題

北兵南下，難耐濕熱之悶，易患瘴癘脚氣等症。南軍北上，難忍嚴冬之苦，不免凍瘡墮指之痛。昔曹軍之水土不服，拿破倫軍之敗於嚴寒，卽其例也。近代之戰爭，士兵作息於深濠之中，其與當地溫度之關係，尤爲密切；蓋戰濠內之溫度，暖季比氣溫爲高，寒季比氣溫爲低。例如南京之氣溫，夏季最高三八度，（攝氏以下同）冬季最低零下一三度；而夏季同時之地面溫度，可高至四五度以上，冬季積雪盈尺，堅凍不開者，可歷半月之久。同時戰濠內濁氣滙集，濕度尤大，若再遇不適宜之溫度，則士兵之生活健康，必大受影響，其欲免於疾癘之累，恐亦難矣！故兵家用軍之前，對於將到戰區內之氣候情狀，應先根據長期氣候記錄，加以縝密周詳之考慮。北兵南下，如能避免炎炭之溽暑；南軍北上，如可不

在瀆冽之嚴冬；則於士兵之健康上，亦即於軍隊之氣勢上，必有不少之勝算處也。藉曰不能，則營中衛生之設備，醫藥材料之採辦，俱應照戰區氣候，詳爲佈置，以作未雨之綢繆。

除此之外，戰壕內陽光之是否充足，與戰士之精神，亦有極要關係。熱帶內太陽終年直射，晝夜之長短，少有變遷。極圈內（緯度六六、五度以上）以半年爲晝夜，此固爲明顯之事實。中緯度地帶，因季節不同，日照時間亦有長短之改變。六七月中，北緯二〇度處，每日日照約十二小時；四〇度處，十五小時；六〇度處，十八小時。至十一，十二月間，北緯二〇度處，每日日照十一小時；四〇度處，九小時；六〇度處，六小時。南半球反之。是故遠征軍出發之前，對於戰區內日照時間之久暫，亦應加以注意。

第二節 關於軍需之置備問題

衣食住爲人生之要素，亦爲行軍重大事件。凡此三者，無不與氣候有密切關係。食糧仰給於農產，而農產即受制於氣候。衣及住，所以防風雨禦寒暑；風雨寒暑即氣候因子也。設我中央軍隊出征僞國，則因東北氣候適宜，本爲世界之一大穀倉，糧秣所需，即可不必裹帶而往；如於秋收時期，則馬匹給養，亦得隨地取給。民國十八年中俄之戰，同江富錦之役，發生於雙十節後，此即俄軍利用氣候之勝算處也。蓋此時松花江流域，正值農民收藏之期，富錦爲穀物收集之中心所在，俄軍乘機而來，既可輕糧直進；得勝之後，又可滿載而去。若在我國西北蒙新陝甘一帶，則氣候上決無是種便利；蓋因雨量稀少，（迪化全年三五〇公厘，庫車約六二、四公厘，尙有不滿二〇公厘者。東北各地雨量大多在六〇〇公厘以上，多者可至一〇〇〇公厘。）而變化無常。例如迪化之雨量民國十七年四月，有六〇公厘；十八年四月，祇十六公厘。十七年六月，八公厘；十八年六月，而有一〇一公厘。是以西北諸省，饑饉頻仍，大部分土地爲一片荒漠，僅有數點

水草地而已。設中央政府派兵救新疆之亂，則非裏萬里糧而不可為矣。(1)

北兵擁裘，南軍披葛，此為最顯明之區別；但寒暑之不同，並非全年皆然，大有季候的變遷。茲舉若干地方之平均溫度，與各季絕對溫度於后，以示我國各區域寒暑之異別。

全國各區域寒暑變遷表(°C)

(註2)

區域	地方	年平均	一月平均	極端最低	七月平均	極端最高	記錄期間
東	哈爾濱	3.0	-20.4	-40.4	22.0	29.4	1909—1923
	長春	4.9	-17.3	-36.0	23.3	37.8	1915—1928
	瀋陽	7.1	-13.0	-32.9	24.0	39.3	1906—1929
北	大連	10.2	-5.0	-19.4	23.5	35.7	1906—1929
西	庫車	8.9	-14.5	-26.8	24.1	37.2	1930
	迪化	5.1	-19.5	-34.3	23.3	37.8	1930
	太原	10.6	-12.5	-29.5	26.3	37.0	1929
北	愛琿	0.2	-23.2	-34.4	19.4	34.4	1928

黃河流域	北青保秦	平島定	11.9	-4.6	(-16.5)	26.3	(39.6)	平均十年，極端數1930
			11.1	-1.3	(-4.7)	23.4	(28.4)	1923—1932
			12.5	-5.9	-19.6	27.8	39.5	1930
			9.8	-7.8	-18.9	24.8	21.7	1930
長江流域	南漢長	京口沙	15.3	+2.4	-12.6	27.6	40.2	1905—1930
			17.4	+4.4	(-8.3)	29.7	(38.3)	1900—1930
			17.7	+5.7	(-7.2)	30.2	(39.4)	1924—1930
			19.0	+9.2	0.6	28.0	(41.1)	1907—1930
華南一帶	廣昆梧	州明州	22.1	+8.1	1.5	28.6	35.7	1930
			21.6	+16.4	-5.0	25.1	32.2	1907—1909
			22.1	+14.1	0.6	28.9	(35.6)	1912—1930
			15.2	+8.5	(-2.8)	20.5	(30.0)	1925—1930

一覽上表，可知北方夏令之熱，幾與赤燠之區相埒。南方冬季之天氣，已不若我人想像中之炎熱。是故南軍北伐，若在冬令，非備皮衣氈不可；否則，即難

免蹈一八一二年十一月法軍在莫斯科之覆轍。北軍南征，最宜應在冷冬，寒地之卒，庶可不受苦悶之灼熱，此就軍裝之質料而言。若以所服之顏色而論，南北軍隊亦有截然之不同。南兵多穿綠色，北軍均用灰黃，此亦因各地氣候不同，自然界之景色有異而使之然也。

南方多雨，北方乾燥，此就一年之總量而論。若謂某地某一期間，則此語又未必成立。例如北平一九三〇年全年降水四四九、五公厘，約合南京之半數；但北平於七月內一日可降六五、四。同年迪化全年不過三四五、〇，但八月中之一日，可降二八、六。太原全年不過三四〇、七，但七月內一日，可降四三、七。東北公主嶺全年六一三、〇，但五月內可降一〇三、五。(註)故軍中雨具之需要與否，決不可單以南方北方而論，尤必視所到區域此時是否在雨期而定。拿破崙於一八一二年六月伐俄之前，若早計及於此，則不致未戰而先敗若此。

飛沙撲面，目力受損，戰士精神，必爲大減。且每當狂風颳起，沙塵蔽空，

天色昏暗，敵人時作乘機進攻。例如一九〇四年日俄戰爭，日本大軍於三月九日賴大風沙之掩護，偷渡渾河，對瀋陽俄軍大本營，突然襲擊，俄軍猝不及防，倉皇應戰，勢力不支，瀋陽遂爲日軍所破。(4) 據一九〇六年至一九二九年之記錄，東北之風沙天氣，每年平均長春有五次，瀋陽有九次，營口有十次，旅大有二十次，大多在一月至四月之間。設我國於此時用兵，則軍用風鏡，當爲必不可缺之要件。(5)

第三節 關於軍火之運輸問題

軍事運輸所受氣候之影響，由於所用工具之不同，而有極大之差別。如在東南水鄉，夏令河水漲大，輪舶四達，利於水運；同時道塗泥濘，車輸不通，難於陸行。但在寒冬之季，河水退縮，舟行卽感失便；陸路堅平，車行反形易如。一旦河道封涸，則一葉小舟，亦無活動之餘地。至於北方嚴冬，冰厚十吋以上，大

砲輜重即可通行而過，駕以鐵撬，直滑如飛，冬天水路交通，反覺便利。但當春夏之交，嚴凍初解，流水泛漲，無論水陸，俱感匪便。查鴨綠江與遼河十二月朔冰封，翌年三月末而開解，歷時四閱月，冰厚十九吋。松花江十一月中至四月中，歷五閱月，冰厚二十八吋。黑龍江十一月初至五月初，封六閱月，冰厚三十吋以上。呼倫貝爾之水道，封期更長，冰蓋尤厚。按試驗結果，冰厚二吋，即可行人；厚六吋，可運野砲；八吋，可駛撬；十五吋以上，可敷鐵軌；行火車。故松花江上，每年二月六日至三月二十五日，有臨時鐵路之敷設。行軍者明乎此，可預作準備，而利用之矣。(6)

新式工具之鐵路，似可不受氣候之影響，鉄軌所至，當可暢行無阻。但在嚴冬之季，水筒冰凍，火力不旺，車行即易誤點。大水泛濫，路軌爲之冲毀；積雪塞道，車輪每至出軌。惟軍事運輸，如彈藥之補充，豈容一刻之貽誤。設中途遇有此類意外之障礙，則大局必爲牽動。主軍運者，對於此類可能的意外阻礙，務

必於事前根據當地之氣候情形，而防範之。

第四節 關於要塞地位之選擇問題

軍事要塞，貴能活動自如，方得表示其十足威力。但若海軍之軍港，有浪擊封凍之虞；空軍之空港，有風襲霧蔽之蔽；則軍事活動，大受障礙，戰爭結局，必受影響。是故軍港空港地位之決定，亦必以各地方之長期氣候記錄以爲標準。東北濱海一帶，每年約有四個月之冰封，船隻不通，運輸上極感不便。名爲暖水港之旅順大連亦不免有薄冰之漂流，尙幸航行未爲阻斷。正在建築中而被暴日佔領之葫蘆島商港，亦經氣候上之考慮而決定。葫蘆海面分爲南北兩部，島北之錦州灣，爲封凍區域，每年冰封約一月，厚可數吋以至一二呎；島南連山灣中因島上山峯之障蔽，北風不得掠過，浮冰無從南下；故南部海面，冰薄而無礙於航行，可定爲築港之區域。

湖自潘變以來，航空救國之呼聲，甚囂塵上；職是飛機場地位之選擇問題，緣之而起。作者曾受張師曉峯先生之囑，從事此項研究，論文發表於方志月刊六卷八期。綜括全文，可得六大原則，茲特摘要述之：

1. 內陸比沿海爲佳 飛機場之氣候的障礙，共有六端，(7) 其中以霧幕之掩蔽，最爲重要。冬季海面暖於大陸，海洋上之暖氣流，若泛濫而上陸地；則下層溫度降低，卽有海性霧之發生。夏季大陸暖於海面，大陸氣流若吹送而掠過海面；則下層溫度降低，濕度增大，於是有季風霧之造成。是故冬季內陸之霧多於海洋，夏季海洋之霧多於內陸。沿海地帶介於海陸之間，故終年多霧。例如海參威與哈爾濱二地緯度相近，但前者全年平均霧日有八六、六日之多，後者祇有八、四日，此因離海遠近之不同致也。此外如旅(21) 大(23.8) 之與平(5.2) 津(9)，芝罘(17.3) 之與太原(12.5)，淞(46.3) 滬(36.6) 之與甯(35.2) 漢(7.3)，香港(38.2) 之與梧州(4.7)，(8) 莫不有此類似之現象。故德國氣候學家可本(Köppen)氏

，分析全世界各地記錄之結論而曰：「霧爲海濱之現象」。(9)

查海參威霧日之特多，除普遍的海洋影響而外，尤有寒流之勢力。時當春夏之交，寒流挾浮冰南下，在其行程中與同緯度各地之溫度，相差極大；故於五，六，七，八月間，霧成尤易。再觀北美東北洋面，因拉伯拉多寒流之影響，而冰州與斯必次堡之間，綠州以西，及紐芬蘭海岸之西南，均成多霧之區域。同理，南美西岸因洪包德寒流之影響，智利海濱亦成爲多霧之地帶。觀乎此，可知凡寒流冲刷之海岸，飛機場尤應遠離。

2. 東海岸比西海岸爲佳 溫帶以內，風向大多自西而東；故大陸西岸，霧漫最易。西歐之所以多霧，卽坐此因。至於南北美洲之西岸，則因山岳聳列，海洋氣流不得深入，除沿海極狹帶形地外，霧頻度卽行大落；不若西歐之到處多霧者矣。總之，同爲沿海區域，若在大陸之東岸，必較西岸爲宜。

在歐洲西部，一片平原，海洋氣流隨時可以泛濫全境，故海性霧到處可有發

生，殊少內陸與沿洋之分。在此種地帶，選擇飛機場，則以突露通風之地較爲相宜；蓋於人口稠密，煙囪林立，氣流不暢之部分，霧之凝結易而消除難。如倫敦大霧，往往歷一星期而不開，卽其顯例。

3. 高緯度比低緯度爲佳 由於海陸氣流之交替，有海性霧與季風霧之發生；同理，由於南方氣流之北進，卽有熱帶氣流霧之出現。但當極地氣流南來之時，則祇有陣雨，而無霧幕。蓋當熱帶氣流向北伸張，下冷而上暖，層次穩定，極少紛亂，凝結發生於地面，故成霧露；當極地氣流之南來，上冷而下熱，於是對流發生，凝結不在地面，而在高層，故成雲雨，而不見霧露。不僅惟是，南風之下，卽無霧成，其能見度常形惡劣；此因氣層穩定，地面塵埃易於密集故也。緯度愈低，熱帶氣流愈多，故高緯度之飛機場，必比低緯度者勝出一籌。

以上三大原則，爲地面各區域選作飛機場時得失之比較；以下三原則，爲內陸固定地點，選擇其地位時之標準。

4. 台地與平原比山谷與邱峻爲佳 內陸飛機場之最大障礙，不爲上述之平流霧類，（海性霧，季風霧，及熱帶氣流霧，）而爲出沒不常，分佈極廣之輻射低霧。按低霧之發生，主在安定氣團之中，凡於沉靜之高氣壓天氣，不問冬夏，祇須一夜之冷卻，卽有發生之可能。查各地低霧記錄之統計，莫不以無風或風力極小時爲最多，（10）卽其事實之證明。低霧之造成，既必於風力極小之時；則地面之冷卻作用，卽無從上遞。若在平曠之地，則所成霧之高度，不過數尺或十餘尺。若氣流絕對平靜，則祇有重露之沉積，而無低霧之出現。但若在山谷之中，或低窪之地；則四周輻射冷地接觸而成之冷重氣流，得源源下注，使此山谷低地成爲冷氣深淵。是故低霧之高，亦非數尺或十數尺之度矣。

山谷及邱陵之地，不僅爲濃霧最多之區，且爲熱雷雨頻現之所；乃因溽暑之季，地面灼熱，四周屏巒壁立，氣流不暢，地面熱力無從外洩，於是發生極強之對流，造成猛烈之雷雨。但在赤露平曠之區，於此同樣天氣之下，不致有雷雨現

象。

由此以觀，無論爲避霧幕，防雷雨，山谷低地，決非飛機場之適宜地位；如能選得高出平地數百尺之廣大台地，則爲最佳之環境。但若高出五百尺以上，則已入低雲之底高，且有降低雲底之影響，故亦應避免。其次則以廣大之平原，若不背以下兩項原則，亦可適用。

5. 都會之上風比下風爲佳 空中水汽凝結而成霧滴，必賴有其他性質之微粒，供作心核。此種核粒充多，濕度即未達飽和，霧滴亦易凝成。核粒缺如，則即使過量之飽和，凝結亦難發生。據赫恩(V. Hann)愛德根(J. Aitken)卡沛(Kooper)諸子之研究，此類核粒以燃燒產生之吸水性核，最爲活躍，(11)是故於人口密集之大都會，煙囪林立之工業區，低霧最易發生。都會低霧滴細而數密，其障蔽力之大，遠在各種霧之上，既成之後，不易消散，倫敦大霧即其極例。至於田野之間，則因吸水性核粒之稀少，非待飽和而過量，霧滴不易凝成。田野霧顆粒

粗大，障蔽力決不及都會霧之爲甚，日出之後，溫度稍稍增高，霧幕卽行消散。此種由燃燒而產生之吸水性核，關係於霧之障蔽力及持久性，既若是之重要，故在一大都會或工業區附近，選擇飛機場時，凡都會氣流常到之方位，卽最多風向之下風處，極應避免，此當根據各地之長期風向而決定之。

六、沼澤及森林之旁以避免爲佳 德國小希密德博士 (Klein Schmidt)，曾作君士坦丁湖 (Boden See) 面雲霧分佈之研究。秋冬之季，水面暖於陸面，湖面氣層之對流較強，故湖上以低層雲及層積雲爲多；卽離湖二十公里之處，尙不減其影響。春夏之際，水面冷於陸地，少有對流發生凝結卽在水面，成霧而不成雲；此時霧頻度之增大，比內陸高出二倍至七倍之多。⁽¹²⁾ 由是可知，內陸湖泊在秋冬有殺霧之功能，春夏有加強之效力。此就面積廣大如君士坦丁者言。至於面積小而深度淺之池沼，其溫度之變化，殆與大陸者同；但其特形陷落之地勢，不啻爲一片低地或小谷，適宜於冷重氣流之滙注；且水面不斷蒸發，濕度恆較濃

重；故即在秋冬，亦未必有除霧之功效，而春夏之增強霧患，乃勢所必然之結果。總之，飛機場之設置，務必以遠離此類水面爲宜。

潮濕之地面，蒸發強盛，故空中之濕度必大；同時，地面之冷卻進行，亦必爲速，此皆適宜於成霧之環境。歐洲及美國之東南區，潮濕地面之上，每有一種極度低霧掩蔽。在此種低霧中，兩人相向而行，互覓頭面，而不見軀肢。故此種地面，決不能作飛機場之用。地面掩有積雪，溫度既低，濕度又大，亦爲生霧之適宜環境。關於此點，於地位之選擇上，未易避離；祇可於下雪之後，立即立肅清之耳。

運行之氣流，遇森林或建築物等，遂即發生擾亂，所謂陸傳浪者是。於是該地風力，極多擅動不定。此種陸傳浪爲飛行時之重大障礙，但若駕駛者經驗充足，猶可飛升障礙物高度之二倍以上，而避免之。至於飛機場之左近，如有陸傳浪發生，則飛機場上升及下陸時，有搖擺側倒之虞。如在沉寂之夜間，地面本極平

靜，但因障礙物頂端之高度，常有風力掠過，因而激起擾動，使安息於地面之飛機，時爲震撼。是故飛機場對於森林及建築物，務必儘量遠避，至少應在一公里之距離，則所生陸傳浪之影響，庶可減少至極小程度。

本上列原則，定南京建築飛機場之地位，照作者意見，以幕府山棲霞山之巔，加以修削之後，爲最合宜；餘如清涼山一帶，尙可及格。或謂此類工程，難免愚公之譏；但目睹葫蘆島築港，削平半拉山及高粱梁頭以填淺海之工程；以及平綏鐵路穿鑿護山之工程，區區幕府山棲霞山巔之稍予修飾，殊匪難事也。(13)

註：

(1) 朱炳海譯，施文哈丁在中央亞細亞之測候工作，地理雜誌五卷二期。

(2) 東北之記錄來自陸鴻圖譯東北之氣候，方志月刊，六卷一，二期。青島採自青島觀象台年報，餘各地均摘自氣象研究年報。有()者爲1930年一年之記錄。

(3) 記錄來源與(2)同

- (4) 張其鈞，東北之氣候，地理雜誌四卷六期。
- (5) 陸鴻圖譯，東北之氣候。
- (6) 同(4)
- (7) 朱炳海，飛機場地位之研究，方志月刊，六卷八期第六面。
- (8) 各地全年各月記錄見飛機場地位之研究。
- (9) 朱炳海譯霧與航空氣象研究所出版，第四六九面。
- (10) 關於低霧之成因，可參觀霧與航空，第二章，五九二—五九七面。
- (11) 霧與航空第一章第四五—四六五面。
- (12) "Der Einfluss des Bodensees auf die Bewölkung und die Nebelbildung" Württemberg bergischen Jahrbucher für Statistik und Landeskunde, Jahrgang 1921 22.
- (13) 關於選定東京飛機地位之理論詳飛機場地位之研究一文，方志月刊六卷八期十一面至十二面。

第四章 歐戰中之氣象工作

氣象學於軍事活動上之重要，已概言之矣。國人乎！當局乎！我國軍隊中之氣象設備如何？！在行將爆發之世界大戰中，已備其參戰之資格乎？！我國現有之氣象事業如何？！對於未來的意料中之需要，能應付裕如乎？！「準備戰爭，應在平時。」「In time of peace prepare for War」急起直追，此其時矣。

「他山之石，可以攻玉。」在今日而談我國之軍事氣象，不由借鏡於列強，却感無從說起。因先述歐戰期間各國之氣象工作，次及我國氣象事業之現狀，最後就作者意見，略論我國國防上應有的氣象事業之準備。

一九一四年大戰爆發之前，有軍事氣象之設備者，僅德國而已。待戰爭開始以後，各國感事實之需要，始各相繼效尤。美國參戰最遲，軍用氣象組織之成立，亦較他國為後。至一九一七年通訊隊 (Signal Corps) 隊長任命密立根上校

(Col. R. A. Millikan)着手籌備。當時設立氣象組之目的有三：(一)供給美國遠征軍必需之氣象材料。(二)供給本國境內空港海港礮台定準場(Proving grounds)及毒氣隊以有用之氣象智識。(三)繪製美國大西洋及西歐之高空氣流圖，以供長途航空之用；對於橫渡大西洋之飛機航綫，特加注意。密立根時任通訊隊科學部部長，故氣象工作即歸伊主持。美國對於軍用氣象，向不注意，在舉辦之初，人才儀器兩感缺乏；爲應時勢之急需，不得不乞助於中央政府農部之天氣局(Weather Bureau)。由該局派定伯拉(Dr. W. R. Blair)博士、馬爾文(Prof. Marvin)教授，及顯萊(Mr. Sherry) 克里蓋(W. R. Grege) 諸人，幫同進行。同時，觀測員立即開班訓練，儀器材料加工製造。

爲實行第一項工作，選定五百五十名富有物理或工程智識之大學畢業生，在推克薩斯(Tex)州立大學，設速成班訓練之。主講者法西克博士(Dr. Oliver L. Passig)。以兩個月之期間，授以基本的氣象理論，及實地工作方法。其中三百

十四人隨軍出發，分配於各飛機場毒氣站礮台及聲測站。於伯拉指導之下，在英法境內，設立高空測候站二十處，以供遠征軍之需要。

爲達第二項目的，在國內增設測候所二十八處，用測候員一百五十人，供給國內飛機場礮台定準場之氣象記錄。其中尤以亞白屯定準場(Alberdeen Proving Ground)之測候所，最屬完備，用人二十二員，可供給定準試驗所以完全之氣象記錄，俾作彈道氣象訂正(Ballistic Meteorological Correction)之用。

爲達第三項目的起見，在全美國境內，選定適當地方二十六處設立測候所，專測自地面向上以至三萬五千英尺之各層風向風速。最高度達六萬五千英尺。所得記錄，立即電告華盛頓，俾作各高度之氣流圖。根據此項觀測之結果，可知在北美及西歐，自地面一萬英尺以上之高空，風向之百分之九十五，自西到東，速度在每小時一百英里以上。一九一八年十一月八日，在二萬八千英尺之高度，速度曾達一百五十四英里之大。飛機若以此速度自西東行，則可倍其速度，若逆風

而行，則僅免後退。(1)

海軍之氣象事業，另行組織辦理。主其事者為大尉馬加第 (Lieut. Commander A. McAdie)。馬氏於一九一八年四月隨艦長伊爾文 (Irwin) 出發赴英。同行者有高空測候專家八人，測候員二十二人，均臨時速成訓練而成。抵英後，再分赴各氣象台作最後之實習二星期。在法設測候站八處；愛爾蘭六處，意大利二處。每處用觀測員二人，辦事員六人，均與友軍之測候所，切實聯絡，頗有互助合作之效。(2)

綜合軍用氣象之工作，含有兩大部分：其一，現在天氣之觀測及報告。其二，未來天氣之預告。第一項工作，又可分為平地觀測與高空觀測二種。平地觀測之項目，大致與日常之氣象觀測同，即溫度，氣壓，濕度，雲量，風向，風力，能見度，及雨量等要素。通常日測三次，上午八時，下午八時，及西經七十五度地方時之正午（此指美國在歐戰中之工作時間言）。此外於高空觀測時，及遇有

臨時需要時，亦作觀測。但雲的觀測，則自晨六時至黃昏十時，每兩小時必舉行一次。(8)

高空觀測，在歐戰期間美國之發展極快。中央天氣局特爲增加臨時費十萬金，專供高空觀測設備之用。高空觀測之要素，爲溫度，氣壓，濕度，風向，風力。用於高空測候之儀器，種類繁多，約舉如次：

(1) 探空氣球 (Sounding ballen) 負帶氣壓，溫度，濕度，及風力之自記儀器，測記高空各層之氣象狀況。但因於戰場上不易收回，若飛入敵軍陣地，適足資敵；幾此項氣球，不適軍用。

(2) 乘人氣球 (Manned ballen) 能達之高度太低，未能供給所需材料，故亦不採用。

(3) 風箏 (Kite) 用綱骨布幕之大風箏，負帶自記儀器，繫綱絲而隨風上升，再用機械力收回之。美國於戰前原有風箏站二處。當伯拉博士出發之前，臨時

增設五處，以應急需。但因設備較繁，祇宜於固定地點，不能隨軍移動；且銅絲懸空，有礙飛機活動，故風箏在戰場上之使用，在範圍上頗有限制。

(4) 飛機探測 乘飛機攜自記儀器而上升，記錄高層氣象狀況，比較最爲適宜。在亞白屯定準場用過三百五十次之多，最高曾達一萬英尺以上。

(5) 測風氣球 (Pilot balloon) 若祇爲探測高層氣流，此爲最佳之工具。氣球內盛氫氣，不帶儀器，自由上升。在平地用經緯儀觀察其運動，而測定各高度氣流之方向及速度，經緯儀之望遠鏡不能追跡而止。最高可達二十英里以上，最遠六十英里以外。若在陰天而遇低雲，則可及高度極爲有限。美國軍隊中每日上午八時，下午四時，及西經七十五度地方時之正午，各放一次。遇有必要，再行臨時施放。夜間觀測，於氣球上帶一小燈，以資識別。

此外最新發明之高空探測儀器，如無線電探空器 (Radio-Sounding) 等，極爲精美，但至近數年來始，行出世故，於軍事上，尙未應用。

現在天氣之報告，及未來天氣之預告，常合作一事辦理；故通常之氣象報告中，含有下列諸項：

(1) 戰區內天氣之性質：高氣壓之天氣，或低氣壓之天氣，是否有雷雨，風沙等現象發生。

(2) 繪製地面以上五百，一千，一千五百，二千，三千，四千公尺各層風向風力圖；以備空軍活動時之參考，及礮火訂正時之根據。

(3) 雲，霧，霾之性狀，及分量；使空軍及一般戰術上，乘機利用，或有所警戒。海軍對於颶風及海霧，特別注意。

(4) 能見度之優劣，是否利於本軍之進攻，或藉此而穩身。

(5) 雨雪之下降，使士兵之生活上，有所準備；及軍運上，不受意外之阻礙。

(6) 暴寒暴熱之變遷，使於衛生上，有所準備。

(7) 現在及未來天氣，是否適於施放毒氣。若利於敵軍，則下緊急警告。

各項天氣報告，及預告，均須用簡單之通俗文字或言語敘述。所有專門名詞，及科學術語，極應一律避免。並於每次預告之末，註明預告之真確性，有幾分之幾等字樣，俾使用者有所斟酌。(4)

英國軍隊之氣象組織，成立於一九一六年。是年六月，因化學戰爭上之需要，由關父(C. J. P. Cave)馳赴法國，主持其事。成立後即作為工程隊中之氣象組；此與美國軍隊中之屬於通訊隊者不同。同時，海軍中有海軍氣象組，空軍中有空軍氣象組，並同英政府原有之中央氣象局(Meteorological Office)，共有四個組織，合作進行。人才之缺乏，不亞於美國，亦臨時徵集大學生訓練之。工程隊之氣象組，最初僅有高級職員四人，普通職員二十人。後逐漸增加，待戰事結束，共有高級職員三十二人，普通職員二百人，英軍在戰爭期內共設測風氣球站一百處，於西線阿姆斯特爾(Amsterdam Front)，均有密佈之測候網。每日測上午一時，七時，下午一時，六時，共四次。預告每日三次，後感軍事之需要

，增加爲四次。工作之性質大致與美軍同毋庸再行贅述，(5)
此外關於德法軍之氣象工作，因爲篇幅所限，故略。

註••

(1) Maj, Gen. G. O. Squier, Chief Signal Officer, U. S. Army, "Meteorological Service in the Army", Monthly Weather Rev. 1919. P. 84. Washington, D. C.

(2) Lieut Commander A Madie, "The work of Aero logical Section of the Navy". M. W. Rev. 1919. PP. 225—6.

(3) Pertnam J. Sherry & Alan T. Waterman, "The Military Meteorological Service in the U. S. During the War", M. W. Rev. 1919. PP. 215-22.

(4) Lieut. Col. R. A. Millikan, Signal Corps, "Some Scientific Aspects of the Meteorological Work of U. S. Army." M. W. Rev. 1919. R. 210.
(5) C. J. P. Cave, "Some Notes on Meteorology in War Time" Quarterly Journal of Royal Soc Vol 48. 1922. P. 7-10.

第五章 中國氣象事業之現狀

中國對於氣候觀測，古來素所注意，早至漢代書籍，已有測兩記述，但未見有數字之記錄。至近代科學的氣象測候，則係發端於西人之手。中國最早之溫度表，恐即係清初順治十七年，（一六六〇）葡人佛爾皮斯脫（F. Verbiest）所帶來。（1）用氣壓表觀測氣壓，同時記錄風信與天氣者，恐以康熙三十七年（一六九八年十月）至三十八年（一六九九年一月），開德漢（J. Cunningham）氏在廈門之工作為最早。（2）開氏於康熙三十九年（一七〇〇年十一月）至四十一年（一七〇二年一月），又在舟山羣島工作。（3）此兩處之測候工作，比泰西之多數測候所為時尙早。法國耶教士亞姆德（Joseph Amiot）氏，一七五〇年到中國，在一七五七年一月一日至一七六二年十二月三十一日間，於北平觀測六年。一七八七年法國公使高根（Chr L. J. de Guignes）氏，在澳門及廣州，曾為一度之觀測。

(1) 此爲西人在中國境內之最早作爲也。以上均因時間短促，對於中國之氣象事業，未見有何影響。其對於中國有重要之貢獻者，當首推上海之徐家滙觀象台及香港之皇家觀象台。

徐家滙觀象台爲同治十一年（一八七二）法教士所創設，成立六十餘年來，成績殊爲可觀。日常工作，有觀測，通報，及預告各項，對於海上交通，頗多幫助。年出年報，月出月刊，日出天氣圖一張。並有專著多種。現任台長蘭耶（R. P. P. Lyay S. J.）、觀測員龍相緒（P. E. Cherzi S. T.）、及堡爾高（P. M. Burgaud S. T.）諸子，均教會神父，一心職守，極盡賢勞。（4）

香港皇家觀象台爲英政府所辦，創始於清光緒十年（一八八四），迄今已有五十年之記錄。台長鏗弗里斯（C. W. Jeffries, F. R. A. S.）副台長伊文斯（B. D. Evans, F. R. A. J.）、均爲英國皇家學會會員。經費充足，設備完美，誠遠東有數之測候機關也。日常工作，及出版物，大致與徐家滙。（5）同。

以上兩處，因其規模之大，歷史之久，於我國人之影響最深。此外各省各地，猶有教會附設之測候所多處。茲分省列舉，並查明其開辦年代如下：(6)

四川及西康：安岳(一九一〇)，巴塘(一九二四)，忠州(一九二四)，綏定(一九二四?)，打箭爐(一九二四)，成都(一九〇七)。

雲南：東川(一九二四?)。

廣西：南甯(一九八〇)。

安徽：★河口(一九〇二)，霍邱(一九〇〇)，南宿州(一九一七)，桐城(一九一二)。

江西：贛州(一九二二)，牯嶺(一九〇九)，香火地(一九一六)。

山東：朱家寨(一九二二)。

河南：彰德(一九二〇)，扶溝(一九一八)，衛輝(一九一九)，永州(一九二四?)。

河北：獻縣張家莊（一八七七），長辛店（一九〇二），承德（一九二二），西灣子（一八八一），威縣（一九二二），大名（一九〇七）。

陝西：城固（一九二四），通遠坊（一九二二）。

遼寧：松嘴莊（一八八一）。

蒙古：金必崖（ $40^{\circ}31'N, 111^{\circ}2'E, 19110$ ），十四頃地（ $40^{\circ}36'N, 111^{\circ}30'E, 19117$ ），山後（ $41^{\circ}N, 120^{\circ}10'E, 1909$ ），松樹嘴子（ $41^{\circ}23'N, 120^{\circ}57'E, 1908$ ），三道（一九一九）。

以上共計三十五處設備簡陋每日觀測不過二三次。有數處不過爲雨量站，記錄盡見徐家滙出版物。

日人在中國境內，亦辦見測候所多處，大多集中於東北。計有農事測候所十二處：分佈於公主嶺農事試驗場（一九一五），熊岳城分場（一九一四），鄭家屯公所（一九二七），洮南公所（一九二三），開原原種圃（一九二四），鳳凰城煙草試作

場（一九二五），齊齊哈爾公所（一九二八）內蒙黑山屯種羊場（一九三〇），內蒙沙里種羊場（一九三〇），吉林公所吉敦派出所（一九三〇），哈爾濱事務所（一九三二），瀋陽奉天公所海龍派出所（一九三二）。大都爲二三等測候所。日測氣壓，氣溫，地溫，濕度，風信，降水量，雲霧，日照，蒸發量等項，一次至三次。在旅順大連之測候所，設備較爲完善。（7）此外在關內各地之日本公使館或領事館，亦有附帶觀測所在地氣象者，如南京（一九〇七？），沙市（一九〇六），杭州（一九〇五），天津（一九〇六）等處，均有記錄見於日文刊物。

昔北平俄國公使館，佛立特休博士（Dr. H. Fritsche），曾作長期觀測。其觀測期間自一八四一至一八五五年，一八六〇至一八六一年，一八六九至一八七四年，前後共計二十三年之久。（8）俄人於外蒙庫倫等地方，亦設有測候所多處，記錄載於俄文報告中。

英人於天津工部局，自一八九一年始，法人在雲南昆明自一九〇一年始，在

蒙自自一九〇六年始，葡人在澳門自一九一〇年始，均設有測候所之設立。(9)

西北之測候事業，發端於瑞典學者施文哈丁之手。施氏在我國內蒙新疆一帶，考察六次之多。每次考察，必同時兼測氣象。一九二七年至一九二九年爲第五次考察，共置頭等測候所五處，地點在迪化庫車塔羌弱水焉耆，於前三地附近之山坡，各設山坡測候所一處，高出一萬六千公尺以上。在考察途中，除觀測日常天氣要素之外，並施放測風氣球。第六次之考察，於一九三〇年底，自北平出發，至一九三二年夏，回抵北平，吾友徐近之君亦與焉。沿途觀測如前外，並加放風箏，以測高空之氣壓，氣溫，濕度，及風信等要素。據確悉彼等之高空探測，係受德國政府之委託，爲備將來開闢航空路之用也。考察事畢，所有儀器即交新疆省政府繼續辦理之。(10)

僅此以觀，外人在中國境內所辦之測候機關，共有大氣象台二，各級測候所五十二處。夫氣象事業，於平時有關農田水利，海空交通；戰時有關勝負得失，

國運隆替。今外人爲我代庖，記錄盡送祖國，爲其開發交通，實行文化侵畧之張本；他日有事，作其軍事計劃之根據。審憶及此，不寒慄矣！

我國政府於民國肇興之始，在北平雖有中央觀象台之設立，但當時之政府，並未認識氣象事業之重要，不過視作京師之點綴品耳！嗣後國事蠲塘，有破壞而無建設，故鮮有擴充之可言。幸自民國十六年，國府奠都南京，中央與地方政府，銳意振作，與民更始，對於氣象事業，漸起注意。於中央研究院設有氣象研究所，從事於學理之探討，並指導全國氣象事業之進行。同時，各省市地方政府及團體機關，亦相繼有測候所之籌設。近年以來，規模粗具，惟究屬歷史短促，一切猶在草創期。茲當逐一述之：

(一) 中國氣象學會

中國氣象學會，爲國內以研究氣象學爲宗旨之唯一的私人團體。民國十三年國慶日，舉行成立會於青島觀象台，第一任會長蔣右滄先生，幹事部即駐青島。

每年舉行年會一次，宣讀論文，討論本國氣象事業之興革事項。十七年始，幹事部移至南京氣象研究所，每年年會亦在南京舉行。現任會長竺藕舫先生，總幹事諸葛振公先生。共有團體會員全國海岸巡防處交通部滬蓉航空處等七個。個人會員百零二人，大多爲現任測候機關職員。會刊已由一冊增至二冊，會務大有蒸蒸日上之勢。(11)

(二) 國立中央研究院氣象研究所

氣象研究所設於首都欽天山（俗名北極閣）北緯三十二度三分，東經一百十八度四十六分，海拔六十二公尺。欽天山之觀測天象，濫觴於五代劉宋之世，在西曆第五世紀時也。此後元明二代，在此亦有觀象台之設置，而以明代爲尤盛。惟其所測者兼及天文氣象，與現在之專於其一者有異。現在建築，初步完成於民國十八年一月，共費國幣二萬三千五百餘兩。至十九年秋，圖書館地震儀室亦告竣工，共費四萬七千餘元。本所工作，始於十七年一月一日。當本址工程尙未完成之

時，暫假大學院觀測，嗣後兩易場地，至是年九月杪本址辦公室先行完工，乃由中央大學梅庵遷上山來。故在欽天山上之觀測工作，實始於十七年十月之初。

(A)職員及織組 專任研究員兼所長竺藕舫先生，特約研究員三人，專任編輯員一人，觀測員十人，圖書員事務員電信收發員等十三人，共各級職員二十八人。分爲氣象觀測，氣象研究二組。連同行政部分，實有三組。

(B)圖書雜誌 圖書雜誌，歷年皆有添置，現藏英德法日文氣象，物理，地理之專書二千餘部，整部舊雜誌二十五種，共值國幣三萬餘元。此外猶有世界各地交換之記錄報告四百餘種。

(C)儀器 名目繁多，不勝枚舉，以其用途分類言之，除日常所用之各要素觀測表及自記計外，有輻射，天電，微塵，氣球，風箏，飛機，地震，古氣候等項之觀測儀器。總數不下千餘件，價值在十萬左右。大多來自歐美名廠。例如最新式之標準滑錘自記氣壓計，爲德國浮司(R. Fuoss)廠所製造，值幣五千餘元。

地震儀全副，亦爲德國產，值一萬七千馬克。

(D) 觀測及通報 每日自上午六時，至下午二時，每小時觀測各要素一次，夜間紀錄取自自計器。上午六時，下午二時之觀測記錄，用電報拍至各地，同時亦收到各地之天氣報告。本所根據各地報告，於上午十時及下午四時半，廣佈全國天氣。同時繪天氣圖，預告未來天氣，送京中各報批露，並電告中央廣佈電台廣佈之。所有每日記錄，均見月刊年報，此外每日測量高空氣流一次，除當日分發航空公司及測量局應用外，出有「南京高層氣流」之專報。每星期假航空署飛機探測高空氣壓，溫度，濕度，風信一次。風箏觀測，因在首都礙於禁例，委託清華氣象台辦理。地震觀測始自二十一年七月，已出有「地震季報」三期。此外關於物候，雷雨，雪晶等項，亦隨時注意觀測。

(E) 研究 除所長竺先生外，並無專任研究員，但研究工作，仍分歸諸測候員担任。已發表之著作有：竺藕舫先生之中國氣候區域論及中國氣流之運行，呂

炯君之極面學說與長江下游之風暴，沈孝鳳君之亞東溫帶低氣壓之性質及分類，陸鴻圖君之航空氣象極要，張寶堃君之南京風向與天氣之關係，劉治華君之長江下游氣壓分佈與天氣之關係及拙譯霧與航空等。此外猶有指導觀測用之測候須知，國際雲圖節畧，及各項觀測法等。尙在研究中者，有全國氣候，北方古代氣候，氣流分析，日光及大地輻射，大氣微塵，南京物候，及地震諸項。

(F) 調查及代辦事項 氣象研究所爲全國最高氣象機關，對於全國各地之測候機關，負有指導之責；故常派專員巡察各地測候所，校核儀器，指導觀測方法。同時，如各地方有新設測候所，或添置儀器事項，當可代辦一切手續，或介紹接洽公司。

(G) 附屬測候所，共有四處，北平氣象台，位於北平泡子河，原係金時候台遺址，元明沿置未廢，清爲欽天監觀象台。拳匪亂後，遂失舊觀。民國肇興，改爲中央觀象台。十八年四月分組天文陳列館與北平氣象台，分屬於中央研究院，

之天文氣象兩研究所。氣象觀測儀器，逐年添置，現已粗具規模。用測候員三人，均氣象研究所訓練畢業。每小時觀測各要素一次，記錄見氣象研究所月刊年報。十九年三月始，每日作氣球觀測一次，記錄亦由氣象研究所發表。上海測候所，附設於上海傑士菲爾路中央研究院物理研究所，觀測員二人，亦為氣象研究所訓練班畢業，每日觀測八次。泰山測候所，一九三二年七月至今年八月，為國際極年探測之期，氣象研究所受國際極年委員會之邀請，加入工作，擔任中國部分之觀測。除委託清華大學施放風箏外，設高山測候所二處。泰山測候所置於泰山玉皇頂，(36°16'N, 117°12'E)，拔海1110七公尺。觀測員二人，攜有通用儀器全套每小時觀測一次，報告彙寄本所，年滿後擬永久設立。峨帽測候所，亦為極年高山測候所之一，置於四川峨帽山千佛頂(29°28'N, 103°41'E)，拔海三三三三公尺。觀測員三人，每小時觀測一次。但因山頂濕度太高，日光太少，不適人居，本年八月後即行撤回。(12)

(三)重要氣象台

1. 青島觀象台 位於青島，(30°4'N, 120°19'E)，拔海七八、六公尺，爲德人佔據青島後，一八九八年所設立。一九一〇年築成現在大樓。一九一四年歸日人佔有。一九二四年即民國十三年，始由我國接收。蔣右滄先生任台長，力事擴充內容日形穩固。十七年六月增加海洋科。現共分氣象地震科，天文磁力科，及海洋科三大部分。氣象工作：爲觀測預告及統計。年出年報，月出月刊，並有專著多種。(13)

2. 軍山觀象台 位於南通軍山之上，(32°4'N, 120°41'E)，拔海一一〇公尺，民國六年(一九一七)張南通所創辦。現在歸南通農學院管轄。用觀測員二人，日觀八次，記錄彙刊於氣象研究所報告書中。(14)

3. 清華氣象台 北平清華大學所創設，(39°57'N, 116°25'E)，開辦費在三萬元以上，現任台長黃夏千先生，用觀測員二人。工作始自二十年十月。儀器設備

極爲完全，自辦氣象事業中，除氣象研究所及青島觀象台外，恐無有出其右者。

4. 廣州中山大學天文台 位於廣州觀音山東便高崗 ($23^{\circ}00'N, 113^{\circ}17'E$)，拔海一三、四公尺，爲廣州中山大學創設。台長張雲先生，以天文觀測爲主，氣象測候僅其一部分之工作。每日觀測六次，記錄均彙登氣象研究所月刊年報。

(四) 學術機關測候所

全國學校及農事試驗場，設立測候所者，亦有數處，如中央大學地理系，(一九二四)，廈門大學理科，浙江大學農科 (一九二二)，武漢大學理科 (一九二九)，河北大學農科，無錫教育學院 (一九三一)，吳江鄉村師範 (一九二九)，太原農林專校，北平研究院 (一九三一)，徐州麥作試驗場，長沙棉業試驗場，常德棉業試驗場 (一九三二)，衡陽棉業試驗場 (一九三二)，福州東林中學 (一九一四)，河北農事第二試驗場 (一九二九)，察哈爾省立農專 (一九三〇)，甯夏省立第一農場 (一九三〇)，吉林大學理工科，遼寧省立東邊林中等處。以上共計十八處，

規模各有大小，設備頗有參差。最多者日測八次，最少者一次或二次。觀測要素，大致爲氣壓，氣溫，濕度，雲量，風信，日照，及天氣狀況等項。(15)

(五)海關測候所

又全國各處海關，早至一八〇〇年，遲至一九〇九年，相繼有測候所之附設，大多屬二等測候所之等級。每日觀測最多八次，最少四次。所有記錄，除於每日指定鐘點拍發氣象研究所外，每月並有報告寄到，彙登月刊。計在江蘇有大戢山（一八八六），花鳥北島（一八八六），余山（一八八六），三處。浙江有溫洲（一八八三），北魚山（一九〇四），鎮海（一八八六），小龜山（一八八六）四處。安徽有蕪湖（一八八〇）一處。江西有九江（一八八五）一處。湖北有漢口（一八八〇），宜昌（一八八二）二處。湖南有長沙（？），岳州（一九〇九）二處。四川有重慶（一八九一）一處。福建有東椗島（一八八〇），廈門（一八八〇），烏邱嶼（一八八六），牛山島（一八八六），東犬（一八九三），福州（一八八〇），東湧（一

九〇五) 七處。廣東有臨高(一九二二)，瓊州(一九二二)，北海(一八八五)，遮浪涌(?)，石碑山(一八九二)，三水(一九〇六)，廣州(一九〇七)，東澎島(一八九二)，汕頭(一八〇〇) 九處。廣西有龍州(一八九六)，梧州(一八九八) 二處。雲南有騰越(一九一一) 一處。河北有塘沽(?)，秦皇島(一九〇八) 二處。山東有瑯琊島(一八八六)，成山頭(一八八六)，芝罘(一八八六)，猴磯島(一八八六) 四處。遼甯有安東(一九〇七)，牛莊(一九〇二) 二處。黑龍江有愛琿(一九一〇) 一處。全國共計四十二所。此外猶有海岸測候所三處。在嶗山報警台(一九二六)，吳淞海岸巡防處(一九二四)，坎門報警台(一九二五)，亦均屬二等測候所之性質。(16)

(六) 水利機關測候所或雨量站

1. 華北水利委員會 一九一九年即設測候所，在天津有頭等測候所，此外有三等以下之測候所或雨量站，分佈於河北山西山東察哈爾雲南等省，約三十餘處。

2. 楊子江水利委員會有雨量站八處，分佈於四川西康江西陝西貴州等省。最早者設於一九二三年。

3. 太湖水利委員會有雨量站三十二處，蒸發量站十一處，分佈於太湖流域。最早者設於一九二一年。

4. 導淮委員會有雨量站三十五處，分佈於蘇皖豫三省，最早者成立於一九三一年。

5. 廣東治河委員會，有雨量站二十三處，分佈於閩桂二省，最早者始於一九一六年。

6. 北方大港籌備處設二等測候所於河北樂亭縣穆樓村，成立於一九三一年春，日測八次。

7. 東方大港籌備處設二等測候所於浙江海鹽縣東門外海塘上，開始工作於一九三〇年二月，日測氣象四次。

8. 陝西涇渭渠工程處沿涇渭二水，設有測候所及雨量站若干個。

9. 綏遠薩拉齊民生渠工程處，自本年春始，亦設有測候所。(17)

(七) 各省市地方測候所

近年以來，各省對於測候事業，漸起注意，相繼有測候所之設立。就調查所知，已行完成測候系統者，有江蘇山東二省。(18) 江蘇建設廳自民國二十年始，在鎮江設二等測候所，各縣建設局設三等測候所，每日觀測二次，而尤以常熟縣爲最早，成立於十九年，餘皆始自二十年共六十一處。山東省建設廳；在濟南設二等測候所一，淄川博山二縣建設局亦各設二等測候一，皆成立於民國二十年。此外各縣建設局均設三等測候所，最早者始自十八年，遲者至二十年，共九十三處。每日觀測最少二次，最多五次。此外浙江湖南陝西雲南諸省，俱在籌設之中，或已粗備規模。最近，廣西航空處派蕭君祖忠來氣象研究所實習，回省以後，即着手於全省測候事業。

(八) 私立測候

就現在所知者僅有二處：1. 東台裕華墾植公司之二等測候所，日測三次，歷有多年。(19) 2. 雲南昆明一得測候所爲陳一德君私資創辦，稍受本地官廳之津貼。成立於民國十九年，屬二等測候所性質。三年以來，未有間斷。每年出有年報一冊。解個人私囊，以辦氣象事業，全國祇有陳君一人，諒非好學慷慨之士，不爲此也。(20)

統計全國共有大氣象台七，外辦者二；二等測候所五十，中外各半；三等測候所及雨量站蒸發站約六百，外辦者什一。此爲中國氣象事業現狀之大較也。

註：

(1) G. Hellmann, Die Entwicklung der Meteorological Beobachtungen bis zum Endes des 18th Jahrhunderts, Berlin, 1927. S. 43.

(2) Philos. Trans. 1809. P. 323—330

(3) Philos. Trans. 1704, P. 1648—1698.

(4) 徐家匯天文台參觀記。

(a) *Secrê Tariat du Cunitê Météorologique Interna Tional No.2., Off-ices Météorologiques du monde avec leurs Directeurs et Etats-major L'Extension des Services et Lauris Publications. P.29.*

(e) *La Temperature Cen hine, 1918, Obs. de Zikawie*

Etude Sur La Pluie en Chine, 1928, obs de Zikawie

(7) 南滿洲鐵道株式會社殖產部農務課，滿州農業氣象報告昭和五年三月出版。

(∞) *Csching Chu, "Climatic Changes during Historic Time in China*

The Journal of the N. Chine Branch of the Roy. Asiatic Soc., Vol

LX II.—1981.

(6) 同(6)

(10) 朱炳海譯，施文哈丁在中央亞細亞之測候工作地理雜誌，五卷二期。

(11) 中國氣象學會刊自第一期至八期。

(12) 中央研究院歷年總報告，及氣象研究所概況。

(13) 青島氣象台概況，中國氣象學會刊第六期第六十七面至七十一面

(14) 軍山氣象季刊

軍事與氣象

(15) (16) 中央研究院氣象研究所月報

(17) 全(6)，及氣象學會調查表，見會刊第七期第八期。

(18) 據氣象研究所調查表

(19) 氣象研究所月刊

(20) 一得測候所年報

第六章 中國國防上應有的準備

查閱前文，我國之測候事業，似已可觀；但以面積而論，則離滿足之程度尙遠。英倫彈丸三島，面積相當我國一省，已有測候所一百以上，雨量站一千餘處。美國華盛頓天氣局每日製圖，可得三小時前之天氣報告二百餘處，但南京中央氣象研究所每日能收到之當日電報，不過四十餘處。相形之下，何啻霄壤！且各處，測候所之設備殘缺不堪，人員優劣互間，工作漫無標準，事權全無系統；實際之成效如何，對於國防上有無貢獻，尙成問題者也。我國之氣象事業，欲具有國防上之價值，則現狀之整理，與規模之擴充，應同時並進。關於現狀之整理者，其要有四：

(1) 設備之標準化 各級測候所應有之儀器設備，政府須有規程。不足者應加補充，殘壞者宜即改用，此其一。現在各處儀器，來源不一，單位各異，工作

上大爲不便。應卽劃一標準，全國遵循，此其二。儀器安置之地位與方法，各處頗多不合，記錄卽未能表示真相，應卽加以指正，此其三。

(2) 人員之標準化 各處觀測人員，富有學力，老於經驗者，固屬不少；惟對於科學毫無門徑，不知氣象爲何物者，亦大有人在。用此種人才實行觀測，所得結果，其烏可靠！故對於全國各處觀測人員，應卽實行甄別，不合標準者重予訓練，或卽淘汰。

(3) 工作之統一化 各處，每日觀測之時間，次數，及項目，極不一致，所用記錄表格，報告格式，電碼術語等等，亦多各自爲政。此與記錄之價值，施用之效率，以及外觀之整齊上，殊多遜色。以上各端，俱應遵照全國氣象觀測實施規程，從事統一。對於過去之記錄，亦應分別取舍，加以整理，俾於國防設計上有所參考。

(4) 事權之專一化 朝令暮改，宦海浮沉，爲我國政界之普遍現象。測候事

業亦屬官辦事業之一，遂亦不免受此影響。但科學事業非一朝一夕能有成效，若不予以經濟之獨立，事權之保障，最後結果，任其事者多存五日京兆之理心，因循敷衍而已。爲國計民生着想，對於測候機關，以及一切其他科學事業，政府當局應予充分之保障，另立專一之行政系統，與政潮之起伏，完全脫離關係。余意每省或另劃之每測候區，應設大氣象台一。凡省內或各區內各測候機關經費之支配，人員之進退，成績之考核，俱歸此大氣象台負責。省市或地方政府，絕對不得過問。在首都設一中央氣象台，或即現有之中央研究院氣象研究所，主持高深學理之研究，指導全國之氣象事業。

整理之時，同時擴充，擴充之道，其要有二：

(1) 測候所之增加 中央研究院氣象研究所所長竺藕舫博士，曾擬有全國設立氣象測候所計劃書載於中國氣象學會會刊第四期。據竺先生之意見，爲報告及管理上之便利起見，全國應劃分十個測候區。每區設氣象台一，二等測候所十至

三十，視幅員之大小，地形之平險，人口之多寡而定。分區之辦法；

測候區分配表

區名	包含省分	面積(方里)
東北區	河南河北山東山西熱河察哈爾	三、六二五、二九〇
西北區	陝西甘肅綏遠	二、九〇〇、三五〇
中央區	江蘇浙江湖南湖北安徽江西	三、〇四一、五〇〇
東南區	福建廣東廣西雲南	三、一〇〇、五〇〇
西南區	四川貴州西康	三、一五〇、六〇〇
滿州區	遼甯吉林黑龍江	三、七六七、七〇〇
青海區	青海	二、四〇〇、〇〇〇
西藏區	西藏	二、二〇〇、〇〇〇
新疆區	新疆	五、三六四、八〇〇
蒙古區	蒙古	四、八八六、四三二

經費預算表

	開辦費		經常費	
	每所	共計	每所	共計
氣象台	五萬元	十所五十萬元	三萬元	十所三十萬元
二等測候所	一千元	百五十所三萬元	千二百元	五十所六萬元
雨量站	百元	千所十萬元	義務	
合計		九十萬元		四十八萬元

此項計劃，擬訂於民國十七年。值此民窮財盡時期之最低要求也。如為作國防的準備。似應增加高空測候儀器。至少各氣象台每日舉行飛機觀測或風箏觀測一次，每台開辦費至少須增加三萬元，經常費至少須增加一萬元。各二等測候所每日至少須放風箏或氣球一次或二次，開辦費應增加千元，經常費增三百元。連原定預算，總共需要開辦費百三十五萬元，經常費六十二萬五千元。年以六十餘

萬金辦理測候事業，似覺過於浩大！但觀一次颶風來時，海陸交通上之損失，輒千萬以上，遑論頻年之旱勞爲災矣！測候事業發達之後，固未能改造天氣，但未始不可防患於未然。所受損失，當能減至極低限度。若爲國防及航空着想，尙不及一巨艦之代價，約等於陸軍一師之給養。但關係於戰事之結果，國運之隆替，豈一艦或一師所能及哉！

(2) 人才之培養 各區之大氣象台，每台至少需高級測候員十人，普通測候員十五人。二等測候所每所至少需高級測候員一人，普通測候員四人。如是總計共需高級測候員二百五十人，普通測候員七百五十人。一旦戰爭開始，國防吃緊，需要猶必倍此。中國氣象學會爲全國氣象學者及測候人員之唯一集團，但會員僅有百人。日本氣象學會則有五百人。僅以數字而論，已有五與一之差，質的問題，更無論矣！我國氣象人員之缺乏，至少在千人以上。爲供應此項切需，當以各級學校作基礎，從事培養。作者意見，各高級中學之理科，氣象學應列爲必修

學程之一，教以氣象學之基本智識，及簡單測候方法，俾成爲普通測候人才。於大學物理系或地理系，應設氣象學講座，授以高深氣象學理論，新式儀器之原理及實驗方法，俾有獨立研究之能力，完成高級測候人才。在中央氣象台或即氣象研究所，應多聘專家任研究員，招大學畢業生任研究法，着力於新事業新理論之探索，世界新學說之介紹；同時對於國內測候事業，時加指導，嚴予督責。余信以上計劃，果能按步進步，不出五年十年之後，遇有急需，不致再若英美諸國之臨渴掘井矣！

十一月二日脫稿於首都北極閣

東 北 經 濟 地 位 圖

張 其 昀 編 製

每 幅 定 價 一 角

南 京 鍾 山 書 局 出 版

是幅根據最新材料分繪十八圖表示
東北四省在中國經濟上之地位並附
有詳細說明書

是幅爲掛圖性質懸諸座右一目瞭然
以紅色代表東北失地觀損失之浩大
令人驚心動魄

鍾山書局出版新書目錄

中國之經濟地位統計圖	中等世界地圖集	學生世界地理	高中外國地理	中國地形圖分圖	中等本國地圖集	高中本國地理	初中化學教科書	初中地理教科書	高中本國史	中國通史綱要	大學英文選	高中中國文	中國文化史
北平社會調查所編	沈思瑛編	房龍著 張其春譯	張其春著 李海晨編	張其昀著	張其昀編	張其昀編	曹元宇編	張其昀編	繆鳳林編	繆鳳林編	范存忠編	柳詒徵等編	柳詒徵編
精裝本八角 學生本五角	三元	上册八角	上册八角	每張八分	上册四角	上册一元	八角	上册八角	上册八角	第一册三元 第二册二元 第三册二元 六角	一元四角	每册六角 二册一元二角	五册一元
論理學大綱	歌德之認識	學習定律分析	淮河流域地理與問題	天時與地利	日人眼中之東北經濟	世界大戰與地理	戰爭地理學總論	世界各國最近形勢	新地學	人地學叢論	高中生物學實驗教程	高中物理學實驗教程	高中物理學
何兆清著	宗白華編 周輔成	蕭孝嶸著	宗受于著	沈思瑛譯	夏禹勳等譯	王勤培譯	張其春譯	鮑曼著 向達譯	竺可楨等譯	張其昀編	程克讓編	戴運軌著	倪尚達編
一元五角	八角	八角	六角	四角	六角	五角	一角五分	第一册六角	一元二角	第一集一元六角	七角	定價七角	上册一元二角 下册一元
自修會考 升學必讀	幾何學	中國庭園概觀	有機化學講義	平面測量學	無線電收音入門	無線電學入門	無線電學	民族的前途	德國教育制度	實驗教育	行雲流水	老子述義	老
三百題 解答	曹元宇著	葉廣度著	魏朝壽著	張樹森編	倪尚達著	倪尚達編	倪尚達編	何浩若著	常導之編	羅廷光 王秀南著	朱儂著	胡遠濤著	老
八角	六角	二元	二元	二元	第一册五角	八角	二元六角	一角	八角	一元三角	一元五角	七角	老

鍾山書局出版地理書籍

初中地理教科書

定價八角

張其昀編

自初中人生地理教科書（商務本）出版後，至今已近十年，此書係張先生本其多年研究及多方討論所得，以深入顯出之筆，著成最新鮮的初中地理教本，共分三冊，上冊為人生地理，中冊本國地理，下冊外國地理，上冊現已出版。

高中本國地理

附地圖一冊不另取資
上冊定價一元

張其昀編著

本書係張先生最近編纂，內容極為新穎。著者曾以原稿在中央大學實驗學校高中部，親自教過數章，繁簡詳略，頗為適宜。再本書雖為教本，材料既融會貫通，行文亦明白曉暢，津津有味，即作為普通讀物，定可甚感興趣。高中教科，此書固為善本。而注意國事之國民，尤宜以先觀為快。

中等本國圖集上冊

定價每冊四角

購本國地理上冊者圖書合購定價一元，本集所收銅鋅版地圖照片共七十二幅，訂成二十八頁。

高中外國地理

定價八角

張其昀合編
李海晨

是書與高中本國地理為姊妹篇，編輯方法完全相同，其特長之處，凡書中重要教材，均一一註明出處，以供教師參考。選材貴精而不貴多，處處為中國人着想。至其文字之美，體裁之佳，定可引起學生之濃厚趣味。全書分上中下三冊，上冊又分東洋南洋印度三章現已出版。

中等世界地圖集

定價三元

沈思瑛編

本地圖集均依據最近各國名貴圖籍，力求精確。內容之充實；體裁之新穎；實為中國出版世界地圖中之最完善者。現已付印，八月內即可出版。本圖特色：
1. 各種天文圖表及地圖繪法之說明
2. 飛機攝影圖
3. 最近實測圖
4. 各種地形圖
5. 各種氣候圖
6. 人口宗教及天然植物分佈諸圖
7. 譯名正確
8. 形式顏色均稱優美

世界大戰與地理

定價五角

王勤培譯

此書為美人麥克穆勒所著。闡述歐洲大戰之地理背景，甚為詳明。對於當時兩方之勝負，陣線之進退，均分章詳為說明，且隨時附有插圖，足資參照。

鍾山書局出版地理書籍

人地學論叢 第一集 張其昀編

實價一元六角

張先生為中國人地學上努力研究之一人，已為世所共知。本書係其自選重要論文及演講稿十八篇，刊為第一集，以免讀者檢尋之煩。每篇自為端緒，經營結構，頗見匠心；其中數篇並有歷史上之價值，有二篇係最近撰述，未經發表。版色以十六開本，用五號字印，共二百七十面。銅鋅版地圖及畫片共七十幅。

新地學

竺可楨等譯

定價一元二角

本書包有論文十四篇，原著者法國之白呂納，馬東男，美國之台維斯，日本之小川琢治等，均為一代大師，譯者如竺可楨胡煥庸張其昀等均於斯學素有研究。凡於地理學富於興趣，及從事於各級地理教育者，不可不備此編，以作嚮導。

戰爭地理學總論

張其春譯

一角五分

本書首述戰爭地理學之意義，次述影響戰爭之地理學的重大要素，即(甲)人口(乙)軍資(丙)地勢及地形，最後總述地形與戰略及戰術之關係。

中國之經濟地位統計圖

北平社會調查所編

定價精裝本八角學生本五角
全書共七十六幅，(分為七部)；所有材料皆以國內外著名機關所發表之調查與統計為根據。專用統計圖以表現中國經濟地位，在中國尚為創舉。出版以來，風行全國，現已再版。各級學校教員及從事統計事業者，不可不備此書，以供參考。

世界各國最近形勢

第一冊六角 美國鮑曼著 向達譯
I. Bowman: The New World

此書係美國鮑曼博士著，商務印書館有漢譯本，名為「戰後新世界」，在我國學界久已風行，此次所譯，根據最新第四版，經作者重新著述，內容嶄新，非普通修正本之比，所附地圖，亦均係新製。

日人眼中之東北經濟

定價五角

夏禹勳等譯

本書詳述東北之農業林業礦業工業及日本開發兩蒙之根本方針，即所謂「計畫經濟」或「經濟統制」者，欲明日本侵略東北之經濟背景者，不可不讀此書，欲知東北為中國邊疆之唯一寶庫者，不可不讀此書。

上海图书馆藏书



A541 212 0015 7720B



南京鍾山書局印行

城北總局
城南分局
四牌樓秦巷口
太平路三二三號

民國二十二年十二月十日出版

定價 二角