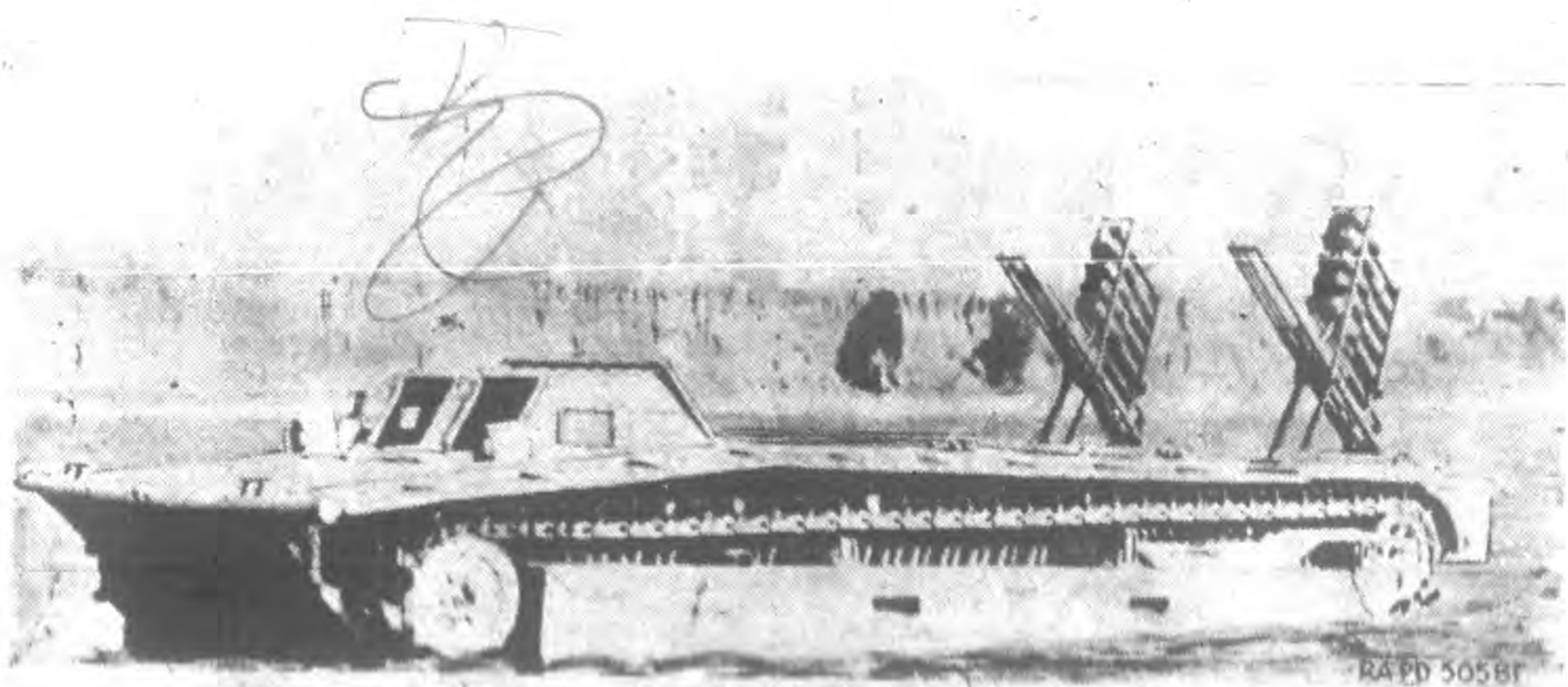


聯勤

學術研究季刊

THE TECHNICAL RESEARCH

第一卷 第二期 VOL. I, NO. 2



4.5火箭發射筒裝設在水陸兩用戰車上（見固體燃料火箭一文）

聯勤總部第六卷

聯勤學術研究季刊社

卅七年十月一日出版



金剛牌

球鞋

最新技術

上海
金剛橡膠廠股份有限公司出品
辦事處：四川南路一號 電話：二八四三三
廠址：凱旋路四九二號 電話：二四八八四



聯勤學術研究季刊

第二期目錄

年來用具用品實物補給之檢討.....	馮一中.....	101
協調陸海空軍補給製造研究之重要.....	洪瑞霖.....	104
橘黴素在醫藥上今後的展望.....	汪猷.....	106
利用光氣製造尿素之研究.....	周良翰 宋仰恆.....	107
蛋白質水溶物	葉蕙蘭.....	110
耐酒精塗料之製造.....	施文溶.....	113
今日之塑料工業.....	屠慶宇.....	115
國產植物鞣料之研究	何駿.....	117
橡膠硫化之過程與理論.....	傅啓虞.....	120
東北寒季行軍之軍糧問題.....	范庚用.....	123
論改善軍糧品質與檢定制.....	章方郁.....	130
固體燃料火箭	徐蘭如.....	138
衝鋒槍.....	姜法乾.....	146
日式雷達四號三型改一標定機概述.....	葉彥世 白正春 藍繼熹.....	149

噴射推進動力之展望	田景明	157
噴射推進引擎之原理及應用	吳正若	161
原子彈防禦工程	沈家楨	165
水泥混凝土在冬季施工之檢討	姚武訓	175
給水工程大意	陳怡謀	177
中美馬政比較觀	崔步青	180
工廠管理的實驗	周濟文	190
自走砲(照片)	兵工署攝	封底面

聯勤學術研究季刊

第二期

中華民國三十七年十月一日出版

出版者：聯合勤務總司令部第六處聯勤學術研究季刊社

發行者：聯合勤務總司令部第六處聯勤學術研究季刊社

印刷者：南京人文印書館

社址：南京中山北路三牌樓聯合勤務總司令部第六處

電話：(軍用)南京三牌樓總機轉
(普通)三二四三四轉

稿約

- 一、本刊歡迎下列性質各稿：
 1. 中外軍事科學論著
 2. 中外軍事科學及國防工業之報導介紹
 3. 國防科學研究機構及軍需工廠工作實況報導
 4. 有關科學性小說、詩歌、小品、史話、傳記
 5. 有關聯勤制度業務之研究檢討
 6. 有關科學之圖表、照片、漫畫、木刻
- 二、來稿以不超過一萬字為原則
- 三、來稿文體不拘，但須用稿紙繕寫清楚加註標點號，如附有圖表照片並應加註說明
- 四、譯稿須註原著名稱及出版時間地點(附寄原稿尤佳)以便備考
- 五、未經刊載之稿件如須退還者可予退還
- 六、來稿請寄南京三牌樓聯勤總部第六處本社

歡迎訂閱

訂閱辦法	冊數	零售一冊	訂閱二期	訂閱四期
	價目	\$ 0,30 金圓	\$ 0,58 金圓	\$ 1,14 金圓
郵	平寄	\$ 0,02 金圓	\$ 0,04 金圓	\$ 0,08 金圓
	掛號	\$ 0,04 金圓	\$ 0,08 金圓	\$ 0,12 金圓
委	航平	\$ 0,25 金圓	\$ 0,50 金圓	\$ 1,00 金圓
	航掛	\$ 0,30 金圓	\$ 0,60 金圓	\$ 1,20 金圓

1. 本刊係義務贈閱性質，但為適應讀者需要，每期另加印若干冊，專供機關學校團體或個人訂閱。
2. 欲訂閱者，請按本刊價目及郵資，將款匯付本社，即按期寄遞。

業務論壇



年來用具用品實物補給之檢討

馮 一 中

一 前言

實物補給為歷年來最高當局對補給問題一再指示之原則，在目前物價波動，物資艱難現況下，在受補單位立場，對實物補給，自然十分希望和贊同，尤其在推行各項新制之際，配合着實物補給，更可收到相輔相成之效果。

這裏我們需要說明的，推行新制，最好補給實物，並不是百分之百的必要條件，根本問題，還在預算能否配合採購實物之需要，換言之：某些物品，每因特殊情況，由補給單位發足採購之代金，交由受補單位自購，亦與新制推行無礙，然而多少人的意識裏，却發生誤會，而將新制與實物補給混為一談，相提並論，動輒以為既奉命施行新制，則所需各項用具用品統應補給實物，因此在業務處理上，糾紛加多，公文往返，平添不少麻煩。

以目前用具用品實物補給而論：有未施行新制而早已補給實物者，如青年軍師所需之辦公用品等是。有已施行新制，而並未補給實物者，如第一期新制單位京滬區以外之單位是。有既施行新制而又補給實物者，如第二線兵團各後調旅團辦一次所需之營具炊具公雜用品非消耗類及月需之公雜用品消耗類教育用品洗擦用品以及第一期施行新制中京滬區各單位辦公用品之實物補給是，概括來說：本文所檢討之實物補給的範圍，其用具方面：係指營具炊具及辦公用具（即公雜用品非消耗類如油印機打字機是）用品方面：係指辦公用品（即公雜用品消耗類如毛筆十行紙是）教育用品，武器洗擦用品而言。

二 用具用品補給實物必須具備之條件

誠然，用具用品的實物補給，欲徹底而圓滿

的達成任務，必先具備左列良好的客觀條件：

1. 須有合理完備的給與品量標準之簽訂，作為用具用品籌辦補給之最高準則：因各單位之業務不同，所需之物品難期一致，假如每單位訂一給與表，自然適合每一單位之需要，但給與表訂得太多，則失去其意義，如統一訂立，則難免顧此失彼之感，因甲單位所需之品量，乙單位不一定需要，或數量太少不敷應用，或數量太多而有剩餘，因此欲求實物補給任務的圓滿達成，須先簽訂一完備合理的給與品量標準以為籌辦補給的最高準則，此其一。
2. 須有充裕的實物費的款以應籌購實物之鉅額支付而不受定額預算之限制：既有合理而完備之給與品量標準簽訂後，則根據品量標準核計各單位所需之實物總量，然後請撥敷用之實物費款，購足規定所需之實物總量，但目前受物價波動影響，常俟實物費預算奉准後籌購時，其實際需要超出定額預算至鉅，致無法購足規定所需之品量，補給時，困難叢生，如權變應付辦理則徒具實物補給之名，而為集中採購統一價發之實，因此欲求實物補給任務圓滿達成，須先有充裕的實物費的款，以應籌補實物之鉅額支付而不受定額預算限制，此其二。
3. 須有大規模的國營製造廠大量生產各項統一制式及同一品質之用具用品，以應實物補給之需要；既具有上述兩條件後，籌辦時如市場上一時無法購足所需之品量，或有其品量而商人故意操縱市價時，易使國家蒙受重大之損失，或儘購足其品量而品質制式難期劃一，易滋物議，因此欲謀供應無缺，且制式品質劃一使實物補給任務圓滿達成，須有大規模的製造廠大量生產，以應大量實物補給之需要，此其三。
4. 須有健全的補給機構與設備專司其事：用具用

南京圖書館藏

品實物補給，品類繁多，手續複雜，如無健全的補給機構專司其事，難免浪費物資，甚或不能及時追補，而尤其在目前交通困難，運輸工具缺乏之現況下，欲謀實物補給任務圓滿之達成必須具有健全的補給機構與設備專司其事，此其四。

5. 須有健全的人事制度：實物補給，首重核實，欲求核實須有精確之人事統計，欲人事統計精確，非有健全的人事制度不為功，如人事制度健全，則物無虛糜，人各有物，因此欲求實物補給任務之圓滿達成，須有健全的人事制度，此其五。

三 試辦用具用品實物補給之經過

用具用品試辦補給實物的經過實況，茲別為部隊與機關學校兩方面分述於次

1. 部隊方面

甲、青年軍各師：溯自青年軍成立起，其所需用具用品除開辦一次所需之營具炊具辦公用品一次購補實物外其月需之辦公用品洗擦用品均命令規定係由各該師根據部頒給與品量標準於每月廿五日前會同當地審核單位，估價列表報請當地補給單位核發實物費概數，迅即購補，俟審核單位核轉各該師實物費預算並經奉部令核定後，各師即向原領款補給單位清結，此係採實報實銷辦法，尚能供應無缺，官兵身受實惠，迨至本（卅七）年五月份起以經費支絀，乃改按每官佐月發定額辦公費，餘由各師在此定額辦公費內並按給與規定品量中擇要自行斟酌辦理，較以往實報實銷辦法，似已遜色。

乙、第二線兵團各後調旅：自去（卅六）年十一月份及本（卅七）年元月份先後成立以來，其開辦一次所需之營具炊具及公雜用品非消耗類與每月所需之公雜用品消耗類教育用品洗擦用品，奉國防部核定其給與品量標準並飭一律實物補給，旋以各該旅編制變更，復奉國防部修正其給與品量標準表並規定除公雜用品消耗類將實物費概數逕撥各該旅委託自行購補實物外，至開辦一次所需之營具炊具公雜用品非消耗類及月需之教育用品洗

擦用品係將實物費概數逕撥各該旅駐在地之補給單位補給實物，各該旅及各該補給單位遵照辦理以來，除開辦一次所需者按規定手續購補外，其月需之公雜用品，自委託各該旅自行購補實物以來，據報四月份以前所撥實物費概數，不敷應用，各旅或墊款購補，或按全旅官佐人數平均分配各團營自行統籌辦理，自五月份起，由國防部核定改按每官佐月發定額辦公費由各該旅自行統籌辦理，更無法購足給與規定所列之品量，然受領者，咸以既奉命規定補給實物，均不願領款，紛請按給與規定發足實物，致使經理人員，左右為難，窮於應付。

其次教育用品洗擦用品，自飭由各該補給單位購補實物配發各後調旅以來，據報各補給單位咸以奉撥實物費與實際需要相差甚鉅，致不敷購足給與品量規定所列之品量，為免貽誤起見，或墊款購補，甚或以無款可墊購補，致各該旅無法領到實物，各旅固責有煩言，而補給單位亦苦難應付。

綜上所述各情，復以第二線兵團各後調旅已次第整訓完成，編入戰鬥序列，嗣後為適應作戰情況，補給機動靈活與顧及經費支絀起見，各旅月需之教育用品，洗擦用品，經簽奉核定自八月份起比照上述公雜用品消耗類例按人數及武器品種核定概數逕撥各該旅就原定給與品量範圍內斟酌擇要自行購補，不再由補給單位購補實物，俾富彈性，而切實際。

2. 機關學校方面：

目前補給實物者，僅係奉國防部核定京滬區第一期施行新制辦公用品補給實物之四十八單位（詳附表）自三十七年四月份起由京滬兩供應局根據部頒之辦公用品給與品量標準表及各單位官佐數編具實物費預算報請核撥的款，旋奉預撥四月份一百億元，五六兩月份各一百五十億元，共計四百億元，一次撥交南京供應局統籌購補實物，復以上海區有六個單位為就近補給起見，乃按官佐數核撥三十七億元交上海供應局辦理，以奉撥實物費有限，無法按給與標準購足其所需之品量，經召集各有關單位開會決議：各奉令補給實物單位四月份可就供應局通知原

採購單價，再參照給與品量表擇其本單位實際需要品量以各該單位官佐每員三十五萬元範圍內，填具申請單逕向供應局具領實物，嗣後仍感不敷，再度開會議決增發每官佐五萬元實物，共為四十萬元實物，並決議五月份如須俟呈奉國防部修正之給與品量標準表核定始由南京供應局按官佐數編具實物費預算奉准後，再予購補實物，則恐緩不齊急，為免貽誤起見，亦經開會決議五月份暫按四月份辦法每員六十萬元在給與品量範圍內擇要向京滬兩供應局具領實物。

迨經國防部核頒修正之辦公用品給與品量標準表後，南京供應局自六月份起，即按給與品量標準及各單位官佐並加文書軍需軍醫軍械測量器材等上士人數編具預算呈請核撥專款，並即按此給與規定補給各單位實物。

至各單位因業務需要超出給與定量之普通用品經開會議決應由各單位造具清冊四份並詳述超出理由計算標準及列明共需數給與數超出數，逕送國防部奉准後，即逕向南京供應局具領實物。

又各單位所需之特種用品，亦經會議決定：凡國防部本部各幕僚單位及聯勤陸軍兩總部以外之單位者應詳述理由並列冊逕送國防部核發專款自行購補實物，其聯勤陸軍兩總部者，應詳述理由並列冊逕送各該總部預算處核發專款，自行購補。

四 試辦用具用品實物補給之檢討

用具用品實物補給，必須具備良好的客觀條件，才能克達其任務，已如上述，固無論矣，茲再就上述試辦經過詳加檢討，逐述於次：

1. 因無合理而完備之給與品量標準致用具用品實物的籌辦補給動輒得咎：蓋凡實物定量之核算，實物費之估計以及實物之籌辦補給等，無不以各項給與品量為標準，故合理而完備之給與品量標準為實物補給之最高準則，良以是項給與，難期標準化合理化，因此試辦時，乃有下列權宜辦法：

- 甲、按部頒給與品量標準表籌辦補給為原則。
- 乙、但因業務需要超出給與定量不敷應用之普

通用品時，准許專案報請核定後繼續由供應局補足實物。

丙、因業務特殊需要給與規定範圍以外之特種用品准許專案報請核撥專款交各單位自行辦理，不另補給實物。

丁、因業務需要不同一般給與規定內之物品數量多寡不一乃擬有換算標準，彼此對換以有餘換不足，而免不敷或浪費。現正擬請核定中。

以上四項如第一期施行新制辦公用品補給實物是。

戊、尚有因業務需要不同而由各受補單位在給與品量標準表規定範圍內擇要斟酌辦理者，如後調旅所需之用具用品是。

2. 因無鉅額的實物費的款致用具用品實物的籌辦補給進退維谷：蓋財政為庶政之母，任何事業，非錢莫舉，況目前物價變動劇烈，已往事前編報預算，再根據預算核撥費款辦法已不適用，而事實上仍須援用此項辦法，因此奉核撥實物費款與實際需要往往相差過鉅，甚至相差數倍以上，在此種定額預算範圍之下，以國庫支絀，乃有下列權宜辦法：

甲、指定新制單位中之一部份單位試辦。如第二線兵團二十一團旅僅十六個旅實物補給，第一期新制單位中僅京滬區新制單位所需之辦公用品補給實物是。

乙、尚有大部份新制單位未實施實物補給。

丙、尚有大部份單位根本採用舊規定既未施行新制亦未補給實物。

丁、以受定額預算限制，致奉撥實物費與實際需要相差甚鉅，無法購足給與規定所需之品量，乃改就奉撥之實物費定額款項，按給與品量規定範圍內，從優擇要購辦，如第一期實施新制辦公用品補給實物是。

綜上所述，權宜辦法施行之結果，致有下列流弊之發生。

甲、實物補給單位與非實物補給單位彼此相較，常有待遇不均之感。

乙、新制受補實物單位，與非新制而不補給實物單位編供時，致補給上糾紛滋生，如第二線兵團後調旅編師之現象是。

(下接 120 頁)

協調陸海空軍補給製造研究之重要

★ 洪 瑞 荼 ★

近代戰爭，勝負基礎，並非僅恃諸軍種戰鬥力之強弱，而一國耐戰力與補給力之大小，所關尤鉅，此即所謂「總力戰」者是也，將來此種傾向，益趨顯著，任何人當可想像而得，故今後戰爭所需軍品之數量，恐將接近天文數字，然並世各國，無論天然資源如何豐富，其量終有定限，一經長期消耗，枯竭勢將不免，返顧我國蘊藏雖豐，多待開發，同時工業未振，生產微弱，故自國防準備觀點言之，如何善為利用此僅有之資源發揮最大之效果，以求戰時之自給自足，實為目前主管補給機關當務之亟也。

當此之時，關於陸海空軍補給勤務之實施，如聽任各自單獨舉辦，則不僅機構重複，耗費過大，抑且由於對原料機器，工具，勞工，技術家等之共同需要關係，勢將引起各軍種間之劇烈爭奪，爭奪之結果，必然形成一方某者有餘，一方某者不足之現象，如此影響所及，直接則產量遭受限制，間接則需要無由配合，一旦情況緊急，其後果可能因供應失措，而陷軍隊於危殆之境。更有進者，資源不足爭奪必趨激烈，爭奪愈激烈，三軍之磨擦亦必愈甚，如此循環往復，小之則妨礙感情，易起紛擾，大之則反成戰場安危所繫，故如何協調陸海空軍之給補勤務實施，以求彼此之供求適應，則又為當前刻不容緩之要圖也。

作者于勝利復員後，曾奉派東度考察，深知日本戰敗之原因固多，而陸海軍內部不和，實為其重要之主因，觀夫其陸海空軍製造補給研究之不統一，致耗費無窮之人力財力物力，在國內則互相爭奪原料，設備，人力，在戰場上則物資不能融通互濟，減低日本戰爭持久力。我國現當戡亂建軍之際，自不得不引為前車之鑒，茲將見聞所及約略述之，以供當局之參考！

一、物資動員計劃等於

真文

日本在作戰時間，每年均擬有物資動員計

劃，主其事者為內閣之企劃院，或綜合計劃局等機關，即每年將全國主要物資之生產與消耗預作一合理的分配。例如本年鋼鐵需要，陸軍若干，海軍若干，空軍若干，民間若干，合計若干，然後根據此數字而預定本年度每月之鋼鐵生產數量，但陸海空軍由於各自補給之關係，均根據自己需要數量，固執不讓，雖所議定之物動計劃，為經過無數次之會議始行決定者，而各軍均基於作戰之要求，均却而不顧，設強迫減少，則陸海軍利用帷幄上奏特權，反將引起內閣之崩潰，故企劃院只得虛列數字，擬定物資生產量，勉強用紙上數字以求滿足三軍之慾望，故每年物動計劃均成為具文，使軍需生產無法達到預定數量，影響作戰，實非淺鮮，且每年物動計劃應在年度開始之前即行決定，然後負責製造者，方能有所根據以擬定每年軍需品生產計劃，現因陸海軍互相爭執之故，致每年物動計劃，在年度開始之後，亦無法加以決定，其影響軍需品生產之鉅，可勝言哉！

二、軍需省之創設

戰時，日本因鑒於陸海軍之爭執，影響軍需品之生產，妨礙作戰之進行，乃在內閣中另設軍需省，其目的原在統一陸海軍軍需品之供應補給，惟陸海軍間門戶之見極深，結果仍無法獲得協調，乃降而求其次，先謀陸海軍航空機供應之統一，蓋日本空軍未能獨立，陸軍有陸軍航空隊，海軍有海軍航空隊，所用飛機式樣裝備均不相同，故軍需省係合併企劃院工商省及陸海軍航空本部之一部而成立，但為期僅一年數個月，即告投降，致是項機構，亦未發揮十分效力也。

三、武器不統一之弊害

日本不獨陸軍與海軍各自獨立，而陸海軍中之地面兵器器材與航空兵器器材亦門戶森嚴，而

無可融通者，其情況如四個軍種各自研究生產補給茲，首以七公釐級機關槍一項而論，陸軍地面部隊則採用7.7MMvikeys式，航空部隊則採用7.92 Rhein metall式，海軍則又另行採用英國7.7MM Lewis式，次言二〇，〇公釐級之對空機槍，陸軍用意大利Breda式海軍用Oelicon式，實則以上二種兵器之性能與構造僅有大同小異之分，以威力相差可謂微乎其微，徒以歷史成見關係各信自己所用者為最良，一味固執而不知劃一，遂使生產設備原料技術均不能打成一片，致使補給運用陷於極大困難之中，而尤以戰場中彈藥運補為最甚，又通信機及無線電器材，因陸海空軍間制式不同，至使相互通信時生困阻，諸軍種協同作戰時陸上與海上空地間之指揮連絡難期確實靈通。因此而使各地戰鬥陷於不利之事實屢見不鮮。

四、提高單價影響物價

日本陸軍在戰爭中，需要15榴砲彈甚急，而海軍陸戰隊所用15榴砲彈，式樣相似，需要並不甚多，但民間工廠均甘心為海軍製造，不願為陸軍代造，推原其故，則因海軍單價為65圓，而陸軍僅40圓，故民間工廠多樂為海軍生產，致使陸軍15榴砲彈無法供應，不得不提高單價，及陸軍提高單價之後，海軍亦隨之提高單價，無形中促使國內物價趨向通貨膨脹之途矣。他如海軍航空器材與陸軍航空器材，各以相似品物向民間工場定製之際，亦恆利用提高工費，為互相爭奪民間工場之手段，而促使物價飛漲，凡此種種，均為日軍自利，固執，愚蠢所造成之惡果。

五、日陸海軍技術

合作成功之一例

日海軍在南洋作戰，希望建造水陸兩用坦克，後經海陸軍雙方兵器製造者互相研究，認為陸軍製造坦克極有經驗，海軍方面僅研究作為船用所必要之戰車形狀，而將全部戰車製造委託於陸軍，結果在七個月內遂造成水陸兩用坦克，又海軍高射砲彈原用特種鋼製造，經兩軍術技者之協議合作，研究設計改正之結果，則海軍高射砲彈，亦可使用陸軍之普通鋼材料，因而在製造上獲得有莫大之便利，陸軍方面作為要地高射砲，希望

有自動裝填方式，海軍遂將生產過剩之12.7公分高射砲設計圖，全部交與陸軍，而陸軍之十二公分要地高射砲，竟得迅速完成矣。

六、海陸軍補給

分裂之惡果

以陸軍部隊主造潛水艇，寧非一滑稽可笑之事，但日本於此次戰役中確曾有此事實，查太平洋作戰中日本曾派陸軍數師於「拉波耳」，海軍會負責担任軍需品之供應，及戰事吃緊海軍自顧不暇無法供應該島之陸軍，但陸軍主腦部不能坐視數師軍隊於不顧任其飢餓而死，但陸軍無飛機艦艇掩護，除以潛艇供應外，別無其他方法，惟艦艇之製造非有若干年之經驗不為功，而陸軍對此為門外漢，而當時民間造船廠均為海軍所統制，無法代造，但陸軍以首腦部之嚴命不得不竭全力從事於潛艇之製造，戰爭末期曾完成數艘且曾在「立特」戰爭中活躍，但陸軍兵工廠所耗費之人力財力物力則不可勝計，影響於整個戰局者殊非淺鮮，沒當時陸海軍需品能統一供應，當不致頻此險境矣。

七、結論

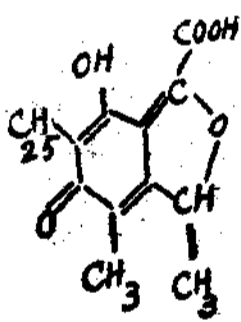
第一次大戰中，英國首相勞合喬治在其回顧錄中曾云：因軍需品之生產補給，陸海空三軍間之爭奪戰，較對於真正敵人更為劇烈，因之英國遂設軍需省以統一三軍之補給。今觀此次戰爭中，日本陸海空主要人物，每年對於物資人力及設備之爭奪所耗之精力，實較對中英美之作戰所耗之精力為更多，日本陸軍在戰時中常云敵不在英美，而在海軍，日本海軍亦深具有同感。其所以發生嚴重爭執者，無非各執成見競求人力物力財力之供應無缺耳，設能統一供應，置三軍之補給製造研究於一元化之下，預定優先次序緩急先後，統籌分配，則無此弊矣，而統一武器之式樣與規格，使海陸軍所用同種同級之械彈，可以有無相通，不僅製造容易，可以大量生產，即在戰場上，亦可緩急相濟，有無相通矣，今當我盛倡統一補給制度之際，鑒於日本前此之失，對於今後陸海空軍補給製造研究之協調，誠不可不預作調移之計也。

專題研究

橘黴素在醫藥上今後的展望

汪 猷

用爛橘子治火毒，在我國民間是很普遍的古傳單方，牠的真正效力，還沒有人作過臨床實驗，我們尚不能加以任何批評。我現在且撇開橘子本身專談爛橘皮上一種通常起霉的青色黴菌，名叫橘黴菌（*Penicillium Citrinum* Thom）。牠在生長期間及收養料中的糖份，變成一種黃色有機酸後，再分泌出來，在一九三一年，英國倫敦的有機化學家雷斯屈氏（Raistrick）和他的助手海德靈頓氏（Herbertson）等首先發現了這種黃色酸的結晶，起名橘黴素（Citrinin）定了化學成分（ $C_{13}H_{14}O_5$ ）。根據牠的物理和化學性質知道牠是一種對羧類的有機酸有左列的結構式：



現在雖有人懷疑其結構式，但在沒有第二個新的可以替代之前，我們姑且認牠是對的。

作者在民國廿三年從事抗異生素（Antibiotic）的研究，適巧選得了橘黴菌，重發現了橘黴素。不久又發現了橘黴素的抑制細菌生長作用，牠對於革蘭氏陰性和陽性反應的細菌都有抑制作用，比較上對革蘭氏陽性的作用稍強，譬如陽性的鏈球菌用十萬分之五的橘黴素水，就可抑止生長。對陰性的大腸菌須用千分之一的濃度。我們一共試過十二種細菌（包括傷寒霍亂白喉等菌）都能抑止生長。

近九年來陸續發現的抗異生素已不可勝數，

但能應用於醫藥上的，只有青黴素鏈黴素橘黴素（Subtilin, Bacitracin, Gramicidin, Tyrocidin）等寥寥數種。而經醫藥界正式認許的，實在只有青黴素與鏈黴素二種。其理由是：

理想上作治療用的抗異生素必須具備下列的條件：（一）有剋制革蘭氏陽性及陰性細菌的特性。（二）對菌性須不受血清或血球的抑制。（三）不起破壞血球或髓細胞組織之作用。（四）無毒性或毒性甚小。（五）不會使細菌的抵抗力漸漸增強。（六）性質須安定。（七）在體內易吸收不易分解，在血中的高濃度能持久不易排洩體外。

青黴素與鏈黴素雖云比較合乎理想，然而猶未完全具備上列第一、二、五、六、七等五個條件。我們最抱憾的，是日今發現的一般抗異生素都能漸漸的使細菌的抵抗力加增。我們再舉橘黴素，對於上列第一、三、五、六、幾項條件都已俱全，第七項猶未經研究。唯一的缺點，牠稍有毒性，一百公分的白鼠用一五公絲的橘黴素就可以毒死，所以目前尚祇用來治療外傷。但牠與衆不同的特點，是會漸漸地使細菌的抵抗力減低譬如金色葡萄球菌本須萬分之四的橘黴素方能抑止生長，如先用萬分之一或十萬分之五的橘黴素培養幾次，牠的抵抗力可以減小到十分之一。換言之，用十萬分之五就可以抑止生長。別種細菌亦和金色葡萄球菌一樣能受橘黴素之「敏感化」。

（下接 109 頁）

利用光氣製造尿素之研究

周良翰，宋仰恆

一 引言

尿素為動物體內含氮營養物新陳代謝之最後生成物，首先發現於尿中，Wohler 始以化學方法合成為化學史上有名之事蹟，近年塑膠工業發達，尿素除作肥料及供藥用外，在工業上之用途日廣，需要日大，製備方法之見於文獻者極多(1), (2), (3)，其可供實際應用者，以下列各法較為重要。

(1) 自尿中提取法(4)，

(2) 氰酸銨 (Ammonium Cyanate) 之內分子轉位法(5)，

(3) 硫氧化碳 (Carbon Oxysulfide) 與氨 (Ammonia) 作用法(6)，

(4) 光氣 (Phosgene) 與氨作用法，

(5) 氰酸鈣 (Calcium Cyanamide) 水解法 (Hydrolysis) (7) 及

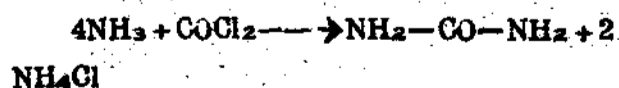
(6) 二氧化碳與氨作用法(8)，

以上(5)(6)兩法原料低廉，最適於大規模之工業生產，惟機械設備均甚複雜，(1)(3)兩法祇宜於實驗室中少量製備，似難應用於大量生產，(2)法及(4)法則較宜於規模較小之工業製造，在某種特殊條件下，亦有成大規模之可能。

本文所選定研究之對象為(4)法，即光氣與氨作用之法，因光氣為重要化學戰劑之下，氨為製造高炸藥之第一級原料，均為軍需工業中必不可少之部門，其在平時應如何利用，使與和平工業發生聯繫，實係一兵工問題，而有加以研究之價值。

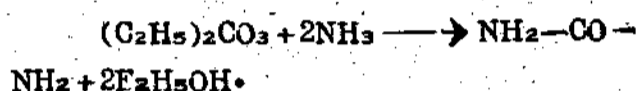
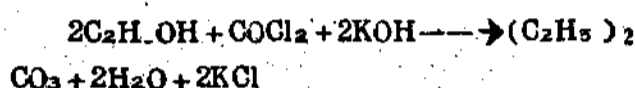
用光氣與氨合成尿素有數種不同方法。

a), 兩種氣體直接在氣態中作用(4)，

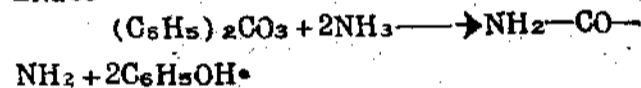
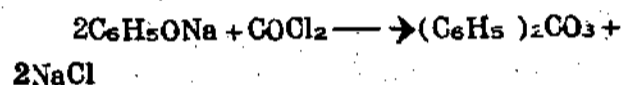


b), 在氫氧化鉀之醇溶液 (Alcoholic Potash) 中，通入光氣，先生成碳酸二乙酯，再與氨作

而成尿素(9)，



c), 光氣與酚鈉 (Sodium Phenolate) 之稀薄水溶液作用，先生成碳酸二苯酯 (Diphenyl Carbonate)，再與氨作用而生尿素(10)，【註一】



此三種方法中，c 法之程序最為簡易，因 a 法為兩種氣體之反應，控制較難，其生成物中多含雜質，b 法乙酯之氨解 (Ammonolysis) 需要 180°C，之溫度，消耗熱量甚多，且操作亦較難，c 法則無上述之困難，其所用酚之價雖稍貴，但大部份可以收回循環使用。

二 實驗

(1) 藥品

1, 酚 新鮮蒸餾 (178°C, /730mm, Hyg) 純白色稜柱形結晶，因其純潔，並易於稱量，故此後一切理論量皆以之為據。

2, 氫氧化鈉 工業品，純度約 80—85%

3, 光氣 盛於鋼筒之液體光氣。

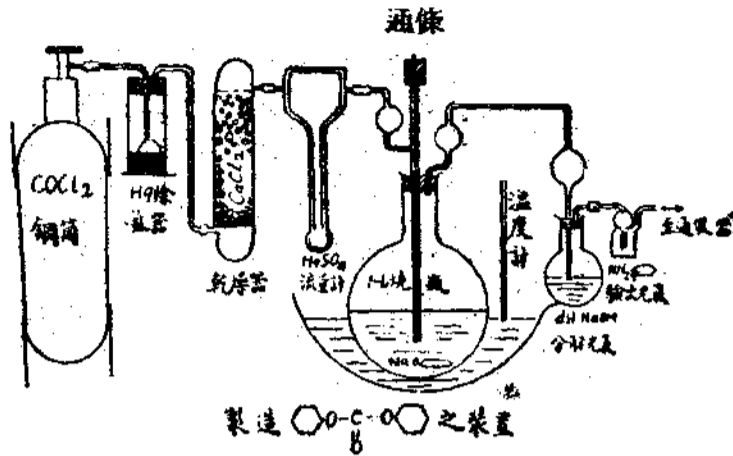
4, 氨 鋼筒盛之液體氨。

(2) 儀器

如附圖第一、二。

(3) 方法

酚 141gm, (1.5mo/s) 及氫氧化鈉 80gm, (過量) 溶於 500C, C. 之水中，在 40°C 之水浴上，通入光氣，並竭力搖動之，光氣之速率，約 15—20 l/h，時間約 2 小時，待有油狀液體生成而搖動時不再消失，即為反應完全之證。



圖一

【註二】此時即停止通入光氣，並用壓縮空氣驅除剩餘之光氣，將生成之固體碳酸二苯酯用吸濾器過濾。用 4% NaOH 洗去附着之酚再用水洗去剩餘之鹼分，在 60°C 之烘箱內烘乾，得 M.P. 78-50°C 之中間物 155 gm，約為理論量之 97%。

將乾燥之碳酸二苯酯在水浴上熔化，並通入氮至飽和【註三】，傾入 50 c.c. 之水中，並在水浴上減壓蒸餾【註四】，水及過剩之氮即被驅出，蒸出物可供收回酚之用。此剩餘物在室溫時用水抽提四次，每次用水 100 C.C. 尿素即被完全抽出【註五】，蒸乾得 M.P. 119°C 之粗製尿素 38 gm，其色紅褐，約為理論量之 84%，用水溶解後，以活性炭脫色，蒸乾，在酒精中重結晶，得純白之尿素，27.5 gm，MP, 132°C，對酚酞 (Phenolphthalein) 為中性，用 Nessler 試劑試之，無氮之存在，母液中尚可收獲 6.5 Gr。

製造程序可參看之流程圖。

(4) 碳酸二苯酯產量與酚鈉濃度之關係。

試驗時用過量之光氣，並依 Hentschel 氏之法(10)在水浴上行之

濃度 Gm. C. H Oa/100gm. 溶液				
10	20	30	40	50 及以上
理論產量之百分數。				
48.5	48.5	35.5	33.8	8

NaCl 析出，反應中止。

由此實驗可見酚鈉之濃度較低時，產量較高，達到 80% 即驟然低落。

(5) 碳酸二苯酯產量與反應溫度之關係。

Hentschel(10) 碳酸二苯酯之生成可達理論上之產量，今試驗結果，相差甚遠。似另有原因，及將溫度降低，至 40°C 時，產量可達理論之

98%，操作既便，反應速率高，且在此溫度時反應物濃度可增達 5mo/s C₆H₅OH/1. H₂O (含 25.8gr. C₆H₅ONa/100 gr. 溶液) 之溶液

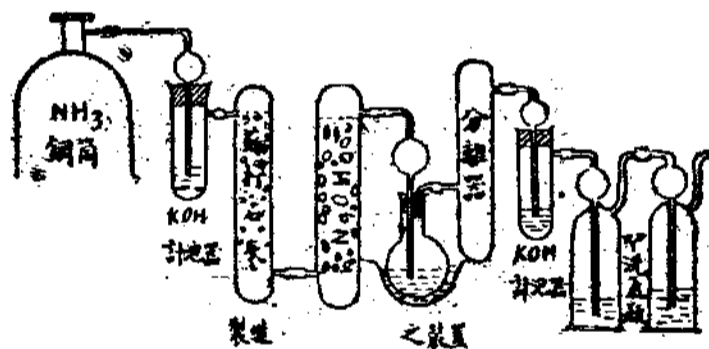
(5) 酚之收回。

在理論上反應後酚能完全收回，但實際上酚能受空氣及日光之作用，及操作時不可免之耗損，故收回時未能及理論之量，曾試驗之一例為原料酚 141gr 收回率約 78%，其分配情形為：

在氣同時蒸出之部份	10 gr.
在抽提尿素之水溶液中	28 gr.
在抽提剩餘之液體中	77 gr.
合計	110 gr.

酚之收回量多少，關係此法成敗甚大，故此問題仍有繼續研究之必要【註一】：酚鈉浮懸於甲苯中，而後通以光氣，亦生成碳酸二苯酯。1) 碳酸二苯酯與氨水作用，亦生成尿素，2) 但產量均較低。

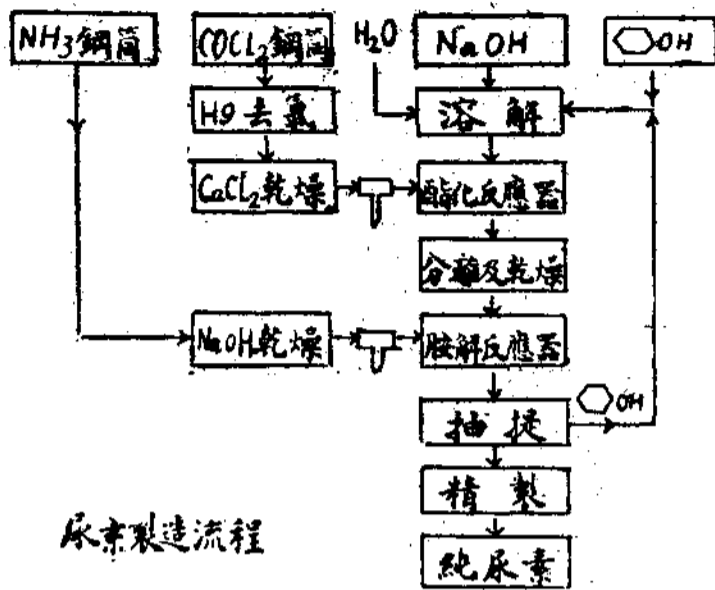
圖二



【註二】：過量光氣通入時，即生成氯甲酸苯酯 (Phenyl Chloroformate) 為 b.p. 187°C 之油狀液體。反應時雖有生成，但一經搖動即為溶液中未反應之酚鈉作用為二苯酯，待其不能消失，即為酚鈉用盡，亦即反應完全之證。

【註三】：氮之通入速率最初約 10l./hr. 但反應開始後，吸收率逐漸增加，最高達 40l./hr. 以上者約 $\frac{1}{2}$ hr. 隨即又降至 10l./hr.，再繼續通至飽和，在反應速率最高時，不用外熱，尚能使水浴繼續沸騰。

【註四】：根據 Hentschel(10) 謂傾入水中冷卻後，即能分離。但實驗時始終不能分為兩層。將過剩之氮蒸出後，則並無此現象，故將實



尿素製造流程

7) D. Canizzaso of S. Cloy
compt. rend Acad Sciences, 32, 63

8) A. Basaron: Journ. makt
Chemie [27] 285(1840).

9) J. Natanson: Ann. d.
Chemie 98 287-90(1856)

10) W. Hentschel: Journ.
Prakt. chemie. 27 41(1883)

11) K. V. Auwer W.
Schaich: Ber. d. d. chem. Gesells.
chaft. 54, 1769 (1921)

驗方法加以改動，並用水抽出尿素，加酸於反應生成物中，亦能使其迅速分離，但因此引入銨鹽，故不適用。

【註五】：尿素抽盡之酸液中，加 NaOBr. 之鹼性溶液，無氣泡發生。

三 提要

純潔之尿素，可以由光氣與酚在氫氧化鈉液中酯化 (Esterification) 再將生成之酯氣解 (Ammomolysis) 而成，利用軍用化學之設備，供平時工業之生產，則為本法之特點。

四 參考文獻

1) Beilsteins Handbueh I. Org. Chemie
Bd. 42-54

2) E. Thrope: A Dictionary Of Applied
Chemistry Vol. III 271-4.

3) F. Ullmann: Enzyklopadie d. tech.
Chemie Bd. VII 104-12

4) Solkonski: Praktikum d. Phy-
sioloq-ischen Und Pathologischer Chemie
161 (Berlin 1900)

5) F. Woehler: Ann. d. Physik 12, 253
(1825)

6) E. Schmidt. Ber. d. dent. Chem.
Gesellschaft 10 192-3(1877)

(上接 106 頁)

上面提起橘黴素尚有不大不小的毒性，在將來用於內病治療上，未始不是一天暗礁。但我們對這一點，并不十分悲觀，因為減低橘黴素的毒性，不是沒有希望。我們已知道橘黴素的衍化物，仍有很強的殺菌作用。在各種衍化物中，我們如能悉心研究，可能找一種或幾種無毒而有殺菌力的抗異生素。

橘黴菌在培養上很便當，用玉蜀黍和赤沙糖做原料就夠了。橘黴素的產量很高，每公升培養液，可產一公分，提取也很容易，因為牠的性質很安定，用不到精細和昂貴的設備，在窮鄉僻壤，都可製造，照去年夏天的成本，四萬元可以製造一公分，目前也不過四五十萬元。每個病人的外傷普通不過用半公分。

橘黴素在外傷治療已有光明的前途，江蘇上海總醫院的俞時中醫師等正在作有系統的試驗。據已往三十餘個外用臨床試驗的記錄，已有百分之八十以上得到優良結果。但是我們決不能僅以應用於外傷為滿意，我們的最後目的是內用，要達到這目的，誠然須要我們繼續努力研究，但同時還須外界大量財力的補助和其他科學家和醫藥界的協力合作。

註：編者按橘黴素係本國國防醫學院與中央研究院醫藥研究所合作研究專題汗獻先生為研究橘黴素主持人員。

蛋白質水溶物

國防醫學院衛生實驗院

葉蕙蘭

本文旨在獲得價廉質美之國產蛋白質水溶物，為官兵營養不良所致之腸胃潰瘍水腫等病症治療之用。

蛋白質之重要性

蛋白質是營養素之一，是生物細胞的主要成分，我們的身體，需要蛋白質來補充新陳代謝的消耗或構造新細胞。這種功能不是其他營養素（如脂肪、碳水化合物、無機鹽或維生素）所可能替代的。常吃缺少蛋白質的食物，能使食者呈現貧血水腫及其伴衰弱的病狀。普通成年人每公斤的體重，日需一公分的蛋白質。嬰孩、幼童和發育時期的孩子為了生長的緣故，所需的蛋白質較成年人為多；嬰孩每公斤體重日需三至四公分的蛋白質，四歲後生長率漸慢，所需蛋白質也跟着遞減。四歲到十一歲的幼童，每公斤體重需二至三公分。在十一歲到十五歲間，每公斤體重需一·五至二公分，由十五歲至成年生長略微加快，每公斤體重需二至二·五公分。

上述成年人所需要的蛋白質，是一種平均數，是就通常情況而言，在特殊情形下，成年人的需要應酌量增加。例如婦人在懷孕或哺乳期間，或病後肌肉消耗太多時，除了補充新陳代謝的損失外，還要生長新的肌肉，所以蛋白質的需要亦因而增加。普通一個孕婦，每公斤體重日需一·五公分的蛋白質，中國人雖不講究科學營養法，但產婦和乳母特加食肉，也就是幾千年來經驗所得的結果。至于病後嫩雞燒肉滋補，更是習見之事，肉類含有大量營養價值，極高的蛋白質，並含有增進食慾的質料，使食者增加食量。

蛋白質的重要已如上述，但往往有很多極需蛋白質的人，食量不敷用，或甚至無法進食；有的由於極度的飢餓，憂勞以致消化道不能照常工作；有的因患腸胃病或其他慢性疾病而失去尋

常的消化能力。這一類人因缺少蛋白質，身體日漸衰弱，醫學治療因而更感困難，又腹部經手術後腸胃需要絕對之休息，往昔醫生對此極感棘手，自從引用蛋白質水溶物後，這類困難才得圓滿的解決。

蛋白質水溶物的用途

蛋白質水溶物是一種已經消化過的蛋白質，他在治療上的功用，是由於他不需消化，即可直接吸入血脈，最方便的方法是口服，營養不良的病人進服後，很快可以彌補上他所缺的蛋白質，恢復他的健康，有些病人需要多量的蛋白質，可是吃了富於蛋白質的食物後，往往會引起吐瀉，若口服蛋白質水溶物，很少會引起這種病象，有些病人雖能多吃蛋白質而不呈上述的病象，但往往因消化力不強，吸收能力低弱，所得功效不大，添服蛋白質水溶物，可免去這些缺憾，又重傷和施用手術後，消耗肌肉甚多，急需蛋白質滋補，應用蛋白質水溶物可以痊癒迅速。

口服蛋白質水溶物除了他滋補的作用外，還有他特殊的治療功用。消化性潰瘍是個很普通的病症，口服蛋白質水溶物，對於此病治療功效很大，因為服食蛋白質水溶物，不但可以減輕胃的工作，并可減低胃裏的酸量。據一九四七年羅氏的實驗結果：(1)服用三十或四十五公分的蛋白質水溶物對這種病有最高的治療效力，可是他中和酸性的功用，只可以維持一小時，故羅氏建議服食水溶物一小時應服其他抗酸劑(Antiacid)。

蛋白質的味道不大適口，服用時可加在牛乳、果汁或糖水裏，若仍不能進服，可用管飼或腸

飼的方法。維生素混合劑也可加入蛋白質水溶物中，以供口服。

患嚴重腸胃病的人，往往胃腸不能容納任何食物，在這種情形下，只有注射營養品予以補救。蛋白質水溶物可以和葡萄糖、鹽水等一同注射。此外蛋白質水溶物對於外科手術之施行也有很大的幫助，如患腸胃病的人需用手術，應在手術前注射蛋白質水溶物。因為這種病人，往往有蛋白質缺乏病，而又不能進服多量富有蛋白質的食物，應用這種方法可以減低死亡率與併發症，在手術後胃腸道必需休息，不能進食，此時可採用注射法將蛋白質水溶物注入，又飢餓過度胃腸失去功用的人，不能下嚥食物，若用管飼便引起吐瀉，注射蛋白質水溶物可以治療這種末期飢餓，減低其死亡率。其他如重傷或燙傷等急需補充蛋白質的人，注射蛋白質水溶物都比口服有效。

雖然注射食物——如葡萄糖、蛋白質水溶物與脂肪的混合物可以維持病人的氮平衡到十七天之久(5)，但口服，管飼或腸飼都比注射蛋白質方法妥善(6)。因注射蛋白質水溶物，偶有引起嘔吐頭暈等現象，所以注射的速度不能太快，量也不能過多。通常注射含有九十公分蛋白質的溶液，需要八小時的光景，因時間過長，須分三四次注射，在實際應用時很不方便。故墨氏等(7)提議用氨基酸混合劑，含有十種必需的氨基酸和甘氨酸(Glycine)。用這種混合液注射，每日所需的蛋白質，祇需四小時，病人少有頭暈嘔吐的反應。注射液瓶口一經開後，應立即使用，并應一次用完，注射液不能含有雜質，細菌或細菌所產生的毒素，以防發生危險。

蛋白質水溶物的製造法

概論

水解蛋白質的方法可分為酵素、酸性、鹼性三種，鹼性水解法對氨基酸損失很大，故通常不採用這方法。酸性水解法損毀氨基酸較少市上所售的(Parenamine)是酸性水解乾酪素所成的蛋白質水溶物和色氨酸(Tryptophane)的混合物。這種水溶物常使服用的人食慾減低(2)。這是他的缺點。用酵素水解法製成的蛋白質水溶物，對於食者，就沒有這種影響，也不損毀任何氨基酸。所以這是個最優良的製造方法，應用也最

廣。市上所售的 Amigen 和 Protosate 便是胰酵素分解乾酪素及酪所製成的蛋白質水溶物。

蛋白質的來源

蛋白質水溶物的營養價值是由他所含的氨基酸而足。為了生長新肌肉或補血，蛋白質水溶物必需含有組織細胞不可缺少的氨基酸，而且份量要適合，應用效率才能增高。畢氏(4)的研究，證明各種動物肌肉蛋白質的氨基酸含量相仿，所以動物蛋白質製備蛋白質水溶物所得的水溶物營養價值當然最高。歐美各國大都用乾酪素為原料，但中國並沒有大宗牛奶出產若用乾酪素勢必仰給外國，這不但不合經濟原則，且在國際戰爭時來源更會斷絕。在戰爭時，受傷、流血、過度飢餓的人加多，蛋白質水溶物的需要量必大增，製造水溶物的原料忽告中斷，對於戰爭定有不良影響。為了這二個原因，我們自己應尋找一種優良價廉又是土產的原料，肉類和蛋類的蛋白質雖然優良，但價格并不低廉，豆類通常含有大量的蛋白質，尤以本國出產豐富的黃豆，所含的蛋白質最優良。黃豆蛋白質所含的氨基酸成份和乳類的含量相仿，可參看附加的表：

Approximate Percentage of Amino Acids Calculated to 16 Percent Nitrogen

[taken from the Amino acid Composition of Proteins and Foods by R.J. Block and D. Bolling]

Amino acid	Soybean meal	Whole human milk
Arginine	5.8	5.0
Histidine	2.3	2.7
Lysine	5.4	7.2
Tyrosine	4.1	5.1
Tryptophane	1.6	1.9
Phenylalanine	5.7	5.9
Cystine	0.6±1.4	3.4
methionine	2.0	2.0
Threonine	4.0	4.6
Leucine	6.6	12.1±3.9
Isoleucine	4.7	5.2±0.3
Valine	4.2	5.2±1.5

一切不可缺少的氨基酸，必需同時能被利用，在體內才能組織所需的蛋白質。艾氏(8)的試驗，證明酸解的乾酪素水溶物，不但需要添補色氨酸Tryptophane，而且應該和水溶物同時注射。若在注射水溶物六小時後才注射色氨酸Tryptophane，身體就不能利用水溶物裏的氨基酸了。甘氏(3)用純粹氨基酸做的試驗，也證明所有必需的氨基酸應同時供給。許多植物的蛋白質營養值不如動物的蛋白質，並不是因為他所含的氨基酸不及動物蛋白質所含的氨基酸，而是因蛋白質被分解的順序不一樣，不能同時供給身體在組織新肌肉時所需的氨基酸，黃豆的營養值不如牛肉的營養值(9)，但是如果食物裏加千份之一甲硫氨酸(Methionine)，黃豆的營養值便可以增加一倍。黃豆蛋白質所含的甲硫氨酸(Methionine)并不低。添加硫氨酸(Methionine)增加他的營養值，證明黃豆蛋白質的甲硫氨酸因消化程序的關係，不能及時供給身體作組織新細胞之用。這樣看來已被水解的黃豆蛋白質便不受這種消化的影響，他的營養值也就可以和動物的蛋白質並比了。所以選擇黃豆的蛋白質，為製造蛋白質水溶物的材料是最合經濟和科學的原則。

酵素的來源

酵素水解方法，雖然是慢，但無疑地是個最優良的方法。目前的問題，是用什麼酵素最方便而又最經濟。製造Amigen是用胰子的酵素。理論上胰子也未嘗不可以用來分解黃豆蛋白質，但從經濟方面着想，便應尋找一種較廉而易多得的酵素。Papain是個植物的蛋白質分解酵素，生產在熱帶，他的分解能力很易消失，用前必需先用適當的刺激劑(Activator)還原他的分解力，若保存的時間過久，就很難再有方法去恢復他的分解能力了。Papain雖然有這些缺點，但是因為他可以大量生產，分解蛋白質的能力又高，所以很值得注意。本試驗室已作初步的研究。但因從市上買來的Papain已失去他的效力，暫時設法繼續工作。

Papain也是個製造水溶物很好的酵素，可是他的生產要受地方氣候的限制。故本試驗室目前研究霉菌的蛋白質分解能力，希望可以用霉菌來做蛋白質分解酵素的來源，工業上許多產品是

是利用細菌和霉菌的酵素作用來製造檸檬酸(Citric acid)的Aspergillusniger和製造醬油的Aspergillus Oryzac(註一)，便是很好的例子。這種方法很方便又很經濟。

蛋白質水溶物的標準

使用蛋白質水溶物應注意下列的標準：一、用蛋白質替代品時，是否能保持成年人的最低限度的氮平衡。二、用作補血劑時，是否有重行組織血清蛋白質的功能。三、如用以替代幼鼠食物中的蛋白質，是否能保持他正常的生長，最近溫氏(10)建議一個比較簡單的方法，來權衡水溶物的價值。本試驗室計劃，除測定所製水溶物的氨基酸含量外，並將採用溫氏的方法權衡蛋白質水溶物的價值。

註一：這是本試驗室正在研究的一種菌。

參考文獻

- (1) A. X. Rossien: Am. J. Digestiv. Diseases; vol. 14(1947)p203
- (2) G. J. Smyth A. G. Lasichak, Stanley Levey: J. Clin. Inves; vol. 26(1947)p 439
- (3) P. R. Cannon; J. Am. Med. Assoc vol. 135(1947)p. 1043
- (4) E. F. Beach B. Munks, and A. Robinson, J. Biol. Chem. vol. 148(1943)p4 31
- (5) D. E. Clark, A. Brunschwig; Proc Soc. Exp. Biol. and Med. vol. 49(1942) p529
- (6) L. L. Madden R. R. Woods, F. W. Shull, J. H. Remington, G. H. Whipple; J. Exp. Med. vol. 81(1945)p439
- (7) S. C. Madden, F. W. Anderson, J. C. Donovan, G. H. Whipple J. Exp. Med. vol. 82(1945)p77
- (8) R. Elman, Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. vol. 40(1939)p484
- (9) Nutrition Review vol. 5(1947)p14.
- (10) Nutrition Review vol. 6(1947)p494

耐酒精塗料之製造

施文濤

一、引言

合成樹脂(Synthetic Resin)在油漆(Varnish)中應用至廣。現時作者討論耐酒精(Alcohol Resistant)問題，常用熱固性(Thermosetting)酚醛樹脂(Phenol Formaldehyde Resin)和亞麻油(Resol)或稱電木(A)或永結性酚醛樹脂(Novolacs)溶解於酒精或丙酮等溶劑內，製成耐酒精漆(Spirit Varnish)。其塗膜如經乾燥(Hardening)則堅韌透明，尚具有耐酒精，耐有機溶劑性能。果欲直接應用，其塗膜之脆性(Brittleness)頗大，在金屬表面上之附着力(Adhesion)亦小，稍經屈撓或撞擊，塗膜即行剝落，故欲改進塗膜性質，惟有將此類合成樹脂轉成可溶於油(3,7,8,10,11)製成油漆(Oil Varnish) Mizuo Iwanuma (2,4,5,6)等氏用天然樹脂使合成樹脂變為油溶樹脂(Oil Soluble Resin)(3,9,10)再溶於乾性油內製成油漆(Brown)氏則用桐油製成含合成樹脂之油漆。皆可參考文獻方法簡略，且因設備及原料所限，作者仿照Brown氏專利所述方法試驗，但原料則改用(Phenol)以代甲酚(Gessol)，製造方法力求簡化，意欲取得優良之油漆，進而試用此項耐酒精塗料，俾適合耐酒精塗料目的而有助於製造。

二、耐酒精塗料之製造方法

(一)乾燥劑之製法(註一)——桐油酸及松香酸之鈉鎂銨銻(Lead Magnesium Tungate and Resinate)其合和之製法：

將松香及桐油各250份及水500份，置入反應器內，加熱煮沸，逐次加入含鎂鎂化劑之水溶液，(約為18%鎂鹽化劑溶液)以行中和，直酸化完全，過濾，將濾液分為二份，適量時分別加入含鎂化劑(magnesium Chloride $MgCl_2 \cdot 4H_2O$)

110份之水溶液，及含醋酸鉛(Lead Acetate $Pb(Ac)_2 \cdot 8H_2O$)220份之水溶液，同時與以攪拌，然後用熱水將沉澱之金屬皂，分別洗滌數次，於105°C烘箱內烘乾，將此二種金屬皂磨細，再行混拌均勻，以作乾燥劑用。

(二)耐酒精塗料之製法

將桐油120份及油40份同置入一鐵桶內，於溫度100-200°C熬煉約一小時，再行涼却至90°C，加加甲液(含甲140%)40份，及製得之鎂鎂鎂皂混合物2份，(註二)溫度保持在95-100°C。(不備攪拌設備太多。上覆一铁皮之蓋，並有回流作用，使甲蒸氣不致大量逸出)作用一小時，靜置片刻，傾出油液，使與少量殘渣分離，然後提高溫度保持溫度在150°C以下，使水份蒸發盡至無進蒸甲蒸氣味止，遂得一清油含合成樹脂之塗料。如將貯器密封閉，避光多貯貯藏，合成樹脂無析離現象，用前再用汽油、煤油、苯、丙酮，或松節油等溶劑溶化之。

至桐油內含樹脂量之多寡，復無顯著區別，但如用量太高或太低，均易影響塗膜性質及其外觀，故作者將桐油及金屬皂之用量不變，(桐油用量為120份金屬皂用量為2份)而將桐油及甲液之用量次第易為桐油用量之七、十、十、及十(備如在桐油120份內，分別用油及甲液量各為80份、40份、30份、及20份製成四種塗料)製成四種塗料，藉以察知其所製成塗膜之性質。(參看三項所列之表)。

註一 作者為明悉乾燥劑之性能，除仿照Brown氏所用之桐油酸及松香酸之鎂鎂銻金屬皂直接應用外，曾試用通常所用之醋酸鉛(Lead Acetate $Pb(Ac)_2 \cdot 8H_2O$)，其乾燥劑之硬化力極弱，如將所製成漆作塗佈用時，所獲乾燥力極弱，蓋如不俟塗膜乾燥(或氧化

), 烘烤時塗膜應先行融化, 發生表面張力, 使塗膜有雲彩現象發生, 前者氧化力量頗強, 塗佈後數分鐘內, 自行乾燥, 烘烤時除有化學上之聚合作用使塗膜性質增進無至種不良物理現象發生而影響塗膜外觀, 故在本製造方法中仍採用桐油酸之鉛錫金屬皂。

註二 據一般塗料文獻(3,7,9,10,11)所載, 如桐油酸及松香酸之金屬皂乾燥劑用量愈大, 合成樹脂在乾性油內之溶解度愈可增大。Brown氏專利所稱桐油120份可用鉛錫金屬皂15份。按作者用二、(一)法製成之鉛錫金屬皂(文獻上未載明製法, 因製法有別, 其成份各或不同)在桐油內之最大溶解度為, 桐油120份約可溶金屬皂5份, 且溶解時溫度不可過高。(非如Brown氏所述)約為 80-90° C., 須俟全部溶解後, 方可增高溫度, 否則金屬皂易膠結成爲堅塊而不溶解。

三、耐酒精塗料之塗佈方法及塗膜之簡單試驗

用二節方法製成之耐酒精塗料, 加入汽油(

Gasoline)苯(Benzene)煤油(Kerosene), 丙酮(Acetone), 或松油油(Terpenine)等淡化劑淡化之, 其用量爲塗料用量之1-1.5倍, 製成黏度適宜之塗料, 用毛刷蘸此項塗料, 塗佈於沸試光潔之金屬表面上, 再置於冷風處或低溫烘箱(30°-40°C.)內, 數分鐘內即行乾燥, 然後納入280-300°C. 烘箱內烘烤, 約數分鐘即成淺黃色透明之光亮塗膜一層。如在此種塗料內, 加入耐熱油溶性之沉澱色質, (如Rubber Blue, Rubber Yellow & Lakes)或其他無機顏料(Pigments), 即得有色透明或不透明之塗膜一層, 或攪拌鉛粉, 製成有金屬光澤之塗膜。塗佈數次, 視塗料淡化後之黏度, 及烘烤前之乾燥情形而定, 通常多爲兩次, (即在第一次烘烤後再行塗佈一次)以補救一次所塗佈者或有不勻之缺陷, 以塗佈兩次計, 共約費時半小時即成。

茲將製造耐酒精塗料時, 粉之用量及所製成塗膜性質之關係, 列表示之如下:

醇合桐油用量	+	+	+	+
黏度	太大	應用適宜		不大
性質	貯存日久有少量樹脂析出		貯存日久透明如故	
淡化劑之適宜用量	1.5倍以上	1-1.5倍		1倍
塗膜光澤	易有不勻現象	光亮美麗		光澤甚大
塗膜刮痕硬度 (Scratching Hardness)	耐指甲或4H標準鉛筆刮劃而不留痕跡			
塗膜附着力 (Adhesion) 及其彎曲抵抗 (Bending Resistance)	附着力佳, 如金屬片反復屈撻次數太多, 塗膜有剝落之虞。		附着力甚佳, 如金屬片反復屈撻次數多, 塗膜無剝落之虞。	
耐酸或耐鹼性能	室溫下可耐弱酸或弱鹼			
耐水或耐酒精或耐有機溶劑性能	在各該溶劑內浸漬數日之久塗膜無損壞, 且無色澤現象發生			
耐熱性能	耐熱溫度達200°C., 250°C.以上則氧化(Chg)但無大變發生。		耐熱溫度達300°C., 但塗膜顏色紅深在250°C.以上則漸氧化, 但無大變發生。	

四、結論

- (一)耐酒精塗料原料之用量，最佳者為桐油120份，桐油酸及松香酸之鉛錳金屬皂5份，酚及甲醯液(40%)各為桐油用量之30-40%。(酚與甲醯液用量相同)。
- (二)耐酒精塗料可用為塗佈金屬表面，塗佈工作簡單，由塗佈，晾乾，烘烤迄於完成費時約十數分鐘，如塗佈兩次，費時約僅半小時。
- (三)耐酒精塗料之塗膜外觀光亮透明，附着力佳，不易剝落；且具有耐水、耐酒精，耐有機溶劑諸性能；不易着火，耐熱達300°C，過此則漸炭化但不發生火燄。

參考材料

1. Brown, U.S.P. 1,640,562 Aug. 30, 1927. Chem. Abs., 21, 3473(1927)
2. Bucherle D.R.P. 456,820(1924); Chem. Zentra, 1 3002(1928)
3. Ellis, The Chemistry of Synthetic Resins(1935). P. 396.
4. Kinzo Iwamura & Tuzo, Japan 90,904(1931); Chem Abs., 25, 5050(1931)
5. K. Albert G.m.b.H. Chem. Fab. Ger. P. 554,490(1929); Chem Abs., 26, 5221(1932)
6. Tadae Syono, Japan 101,618(1933); Chem Abs., 28, 5263(1934)
7. 王雲五主編，日譯最新化學工業大全(商務)第九冊P.I;P.102.
8. 王雲五主編，日譯最新化學工業大全(商務)第十一冊 P.346
9. 交通大學化學組，油漆試驗報告 NO.2(1935)
10. 李克農譯，油漆製造及用法(商務工藝叢書)
11. 廣濟書，顏料及塗料(商務工藝小叢書)

今日之塑料工業

屠慶宇

塑料工業近三十年來經歐美等科學先進國家竭力研究，發明之多，應用之廣，產品之夥，罄竹難詳。西人每謂人類文化已進至塑料時代，大自飛機汽車，小至筆桿電鈕觸目皆是，且製成之物品不獨價廉質美，堅牢合用，並具有各種理想之優越特性。本處對塑料有着手研究之計劃，期能增加國防資源及兵工原料，爰先將塑料之數種最新用途簡述於後，以喚起世人之注意，今後當陸續介紹此項工業之海外情況，以供同志之參考。

- (1)用矽膠塑料絕緣之電動機，再以矽膠漆浸漬之，壽命大為延長。通常用於離心機之電動機，因難耐有機溶劑，潮溼，及久熱之浸襲，半年內即不能應用。然如以上述塑料處理之，同等狀況下，用達一年亦不損壞。抽鹽液唧筒之電動機施以塑料處理後，使用期間可加長四倍。
- (2)引擎後置之汽車，車身全部可用塑料浸漬後之玻璃纖維壓成塑製之遮泥板，客座，強度均大增加。所用之玻璃纖維係三股合成，徑粗 $\frac{1}{16}$ 吋，抗張強度每平方吋300,000磅，抗衝強度為鋼之十倍。保險桿亦為玻璃纖維製成，桿下置海綿狀橡皮墊。如有某部份損壞，可用熱盒補焊。
- (3)新出之塑料管或橡皮管具更大之彈性，更宜於實驗室內之應用。此係為乙烯與醋酸乙烯之供聚物，其特性為不着火，不氧化，耐彎曲，耐摩擦，及不易起化學作用。現可供用者有直徑 $\frac{3}{16}$ 吋， $\frac{1}{4}$ 吋， $\frac{5}{16}$ 吋， $\frac{3}{8}$ 吋等種。
- (4)外包乙烯塑料之電線，富撓性，有極高之電介強度，對油，火，水，酸，酒精等均不起作用。此類電線市場出售者極數頗多，顏色異趣。
- (5)英國用木屑，稻草，纖維與物合製成八呎，寬四呎，厚九吋之塑料板，性質與木板近似。

國產植物鞣料之研究

· 何 駿 ·

植物鞣料係採取植物中之一種有機物丹寧以製革，丹寧通常存蓄於植物之皮、根、葉、殼等處，其溶液可與皮內蛋白質運合而成革，考丹寧鞣革之由來，起自羅馬時代，當時僅用以染色，其後始漸為鞣革之材料，至十九世紀初葉，對丹寧鞣革之原理其實施已有顯著之進步，演進至今，遂為製革工程中一極重要之部門。

鞣製皮革，尤其以鞣製軍用革，植物丹寧既為不可缺少原料之一，故其需用量，與日俱增，我國幅員遼闊，含有丹寧之植物，幾遍全國各地，其中除奎布拉（Qwebracho）一種缺少外，餘均應有盡有，例如五倍子之丹寧原以土耳其所產者最為多，含量60%而我國貴州所產者竟高達67%又如西西里（Sicily）島擁有世界最著名之漆紫，含丹寧為28%而我國貴州竟亦有28.7%之漆紫產生，由此可見我國植物鞣料之豐富，無論數及量皆足以與外貨相頡頏，然或以研究乏人，或以提倡不力，徒使貨棄於地，加以商人重利，搜集時，腐朽雜質，交相摻和，使用至為困難，於是植物鞣料，乃一致傾向外貨，國產植物鞣料，幾至無人問津，而我國之整個製革工業，在外貨源源進口之情況下，繼續犧牲其無限制之金錢，言之至堪痛心。

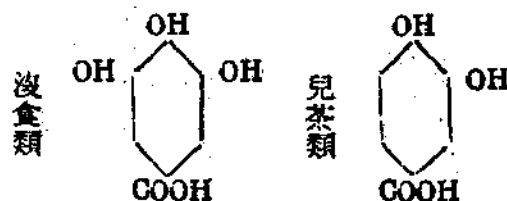
作者有鑒於此，爰將國產丹寧，特別提出，本個人之研究與經驗，作一綜合之敘述，以期喚起國人對本國產物之注意。

一 丹寧之通性

自然界含有丹寧之植物甚多，其性質視種類而不同，然具有共通之性質。即（一）味澀有強酸性。（二）使膠體或其他蛋白質沉澱。（三）丹寧之水溶液皆帶有負電之膠體物。（四）在水中溶解無一定溶解度。（五）能溶解於水、酒精

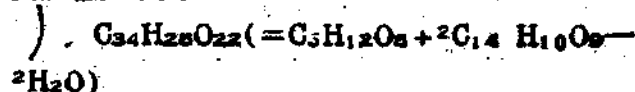
、丙酮（Acetone）乙酸乙脂（Ethyl acetate） $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 含水醚液亦能溶解脂肪溶液中 CHCl_3 石油乾燥油皆不能溶解。（六）與高錳鹽化合成暗褐色。（七）與有機解離（生鹹類）又能與鹽基性染料不溶化之化合物作用。（八）乙酸鉛、二氯化錫等皆能發生沉澱。

丹寧之性別，可分為沒食類即派樓加樓爾類（Pyroqallol）及兒茶類即加提侯爾類（Catechol）其檢定法可根高錳鹽所發生之有色反應而決定之，如沒食類為藍色兒茶類為綠色，丹寧受熱所產生之物質亦可分辨之如：



如以嗅水檢定則沒食類無沉澱，兒茶類有沉澱，惟前者在乙酸鉛與稀乙酸中則有沉澱，後者無沉澱，總之沒食類糖分較多，溶液酸性較大，製成之革質輕、柔而色淺，兒茶類糖分較少，溶液酸性較小，製成之革質重，硬而色深，此為兩者不同之點，但沒食類之橡梳子例外。

丹寧甚易吸潮，通常含有10—12%水分又含糖分，錫（Sebiff）氏曾製成一糖與丹寧之連合公式為 $\text{C}_{34}\text{H}_{22}\text{O}_{22}$ 經水化後，可測知糖量為23%其反應如下式：



二 國產鞣料之分佈及其鞣性

植物鞣料遍佈全國各地，茲將每省所出產適合製革之材料列表如下：

省名	類別	樹皮木 橡椀子	柯子	漆葉	五倍子	兒茶	栗木	密模皮	栲皮	雲實	茨	松皮	柳樹	樺樹皮	按樹皮	藤皮
江蘇							產					產				
浙江		產								產	產	全				產
安徽				產			產					產				
江西				產			產			產	產					產
湖北		產		產	產	產	產					產		產		
湖南					產								國			
四川		產	產	產	產		產	產				產		產	產	產
福建		產		產		產		產	產						產	
廣東		產	產	產		產		產	產						產	
雲南		產	產	產	產	產		產				產	各	產		產
貴州				產	產									產		
河北		產					產					產		產		產
山東		產		產								產				
河南													地			
山西				產								產				產
陝西				產	產					產	產			產		產
甘肅												產		產		產
東九省		產										產		產		

我國植物鞣料出產之量，重要者，估計以五倍子、橡椀子、漆葉等為多，柯子、栲皮、密模皮最少，應亟力提倡，多予種植。

植物鞣料可分二大部門敘述之，如橡椀子、柯子、漆葉、五倍子、栗木、雲實、柳皮等屬於沒食類，栲皮、按皮、兒茶精、松皮、密模皮、樺皮、藤皮等則屬於兒茶類茲將重要材料之鞣性，分述如下：

橡椀子 (Valonia) 為樹之斗，含丹甯約30%其中鞣花酸 (Ellagic acid) 甚多，此酸甚易析出而存於革之內外，能增加皮重，使革質堅實，不易受潮，為製厚革之最佳材料，此物又可與兒茶 (Gambier) 混合製輕革，其缺點則因收斂性過大，使成品表面粗糙，又以丹甯透入甚速，需時稍久，惟製厚革，則無問題，且出產豐富

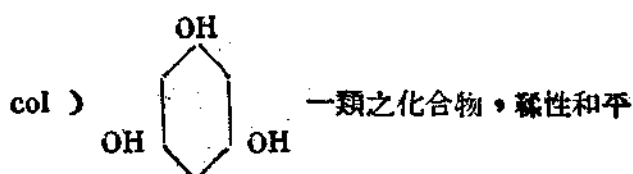
，我國西南部曠目皆是，故為鞣料中之佳品。

柯子 (MmRobalans) 丹甯成分甚高約35—40%質堅硬，其厚者含丹甯極豐，薄者較少，製成之革色頗淺淡，故適用於製厚革之初期。但須與他種鞣料配合使用，否則成革鬆軟，與皮聯合力甚小，丹甯透入較緩，惟因其鞣性和平，含糖質多，易發酵而使皮質有滿意之膨脹，仍為鞣料中之上品，此物生於熱帶及亞熱帶。

漆葉 (Samach) 最高丹甯量28%左右，其鞣性極為和平，製出之革色澤淺淡，柔軟而耐久，能抵抗光熱及其他氣體，製造薄革極為相宜，又可作漂白之用，漆葉中通常混有少量鐵質，宜事先除去之，此物以意大利為最多，我國福建安徽等地產量亦多，惜不知利用，拋棄於地，至為可惜。

五倍子 (Gall-nut) 丹甯含量約67%超過一切植物，所含丹甯為沒食酸及鞣花酸，以前者為多，所成之革甚輕，為製輕革重要原料之一。我國出產五倍子甚多，惟所含丹甯之多寡，與產地有莫大之關係，例如貴州產含量67%陝西產為65%而雲南僅為29.5%其相差有如此之懸殊。

兒茶：其中丹甯多為間苯三酚 (Phloroglucinol)



，為製薄革重要之原料，製成之革，柔軟而膨脹，又可用於厚革之初期鞣浸。

栗木 (Chestnut Wood) 含沒食丹甯稍多，兒茶丹甯較少，其木內僅有3—6%此丹甯稍具收斂性，易透入皮內，製成之革，重量甚佳，普通

常與橡梳子、柯子等混合以製底革。

密模皮 (Mimosa bark) 又名瓦特皮 (Wattle bark) 我國海關名荊樹皮，其丹甯性頗收斂，透入皮內極其迅速，所成之革無論重量及顏色均佳，惜我國出產甚少。

栲皮 (Mangrove) 此中丹甯易於為水浸出而透入皮內甚速，製成之革呈深紅色，故須混以密模皮栗木等，此樹我國出產亦不多。

其他如雲實莢、柳樹、按皮、檉皮、樺樹皮、松皮、石榴皮、花樹果等均可用之鞣革，惟須配合使用，而在丹甯之含量上，則不及橡梳子等之豐富，茲舉一配合之百分率如下：

五倍子20%橡梳子15%柯子10%花樹果30%石榴皮25%，但鞣製底革宜用單純鞣料，不需相互配合，普通以柯子、栲皮、橡梳子為佳。

茲將國內重要鞣料提取丹甯之溫度及 PH 值等試驗結果列表如下：

品名	提取丹甯溫度	丹甯溶液之顏色	PH 值
橡梳子	50°C — 60°C	深棕	4.5
柯子	90°C — 100°C	深黃	4
漆葉	50°C — 60°C	淺黃	3.5
五倍子	60°C — 70°C	淡黃	2
兒茶	100°C	棕黃	3.5
密模皮	70°C — 80°C	紅棕	3
栲皮	80°C — 90°C	紅棕	4

註：提取或蒸發時如溫度過高則丹甯易分解而沉澱，浸出丹甯，宜先用冷水，後用熱水損失小而鞣成之革色亦佳。

三 改良與提製丹寧膏 實施

我國植物鞣料，既如此豐富，為何仍競相採用外貨，考其理由，約可分下列諸項：(一)所含丹甯成分較低，我國之鞣料除漆葉五倍子較西洋所產者稍優外，其他鞣料所含丹甯量，均不遠甚，(二)雜質過多：中國商人對於商業道德向極忽視，且目光短淺，但知唯利是圖，往往不擇手段，傾賤者，輒混以泥土磚屑等雜物，價昂者，則更摻以類似之品，以遂其魚目混珠之私，對於今後之銷路與信譽，則罔知維護，因之造成

製革商甯用外貨不用國產之心理，國產鞣業，由是一蹶不振。(三)運輸不便：我國含丹甯較多之植物鞣料，多半產於西南或東南各地，搜集後，運輸至感困難，常有自貴州雲南等省運出之鞣料，其代價較自非洲運來者尤大，品質既不若人，而售價猶有過之，其不足與外貨相抗，自屬顯然。(四)製革人員對於國產材料之忽略：中國人大多具有因襲性，即如鞣料，其外國來者一經採用後，遂永久保守不稍變更，此亦為國有材料不能抬頭原因之一。(五)種植者缺乏認識：我國科學落後，一般農付，姑無論其科學設備，即農人之科學常識，亦極欠缺，單就柯子而言，以

橡膠硫化之過程與理論

P. Stiehle & H. Wokelin 原著

傅 啓 虞 譯

研究 X 綫及應力變形之紀錄，吾人得知在硫化過程中促進劑兩價金屬化合物及硫黃與橡膠分子作用而構成硫化橡膠分子之一部份。硫化作用與其化正常溶液中之化學作用相同，它受溫度作用物之溶解度，酸之相對強度及濃度，P. H. 值及硫化劑之化學性質等之影響。以上述結果及硫化橡膠之特性作基礎而有 Goodyear 之假定與 Midgley, Henne & Shepard 等最近之結論，因此而構成橡膠硫化之理論，此種理論認為在硫化作用中分子與分子間吸引力之增加係將極化組（普通為酸性）導入橡膠分子之故，此結果乃某種氧化物與 X 亞甲基碳原子或二重價標作用所致；當可溶性之兩價金屬化合物加入其中，則兩價金屬游子與硫化橡膠之極化酸性組成功游離價而增加分子

(上接 119 頁)

前產於廣東者，每年約千餘担，而近年僅數百担，蓋河子性畏寒農人不知予以保護，致每年均有若干遭霜害。甚至有種此樹者不知其用途，故數量不但不能增加反而逐漸減退。(六)缺乏提製丹甯膏工業：丹甯原可加工提煉，使成固體，運輸及使用均甚便利，如製底革最後尤非用高濃度之丹甯膏不能獲得佳品，然我國對此項工業，素乏研究，因而外貨傾銷，要亦原因之一也。

上列所舉皆我國植物原料落後之主因，改良之方法：第一：須將能移植之品種，儘量加以移植，查供原料之植物，除柯子、栲樹、按樹、密模樹等因性質畏寒，僅生長於熱帶及亞熱帶外，其他植物尤其數種重要之原料，皆可加以合理之移植，以減少交通上之阻梗，今舉一例，以示移植之重要，密模皮本為澳洲重要產物之一，後經王得 (Wander) 氏將此樹移入南非洲，於是每年交互繁殖，時至今日南非洲之密模皮已取代澳洲居世界首位，而我國製革廠所用者，亦大率為南非洲貨。第二：獎勵種植：凡重要供原料之植物，皆可由國家以農貸之方式獎勵農人種植，一方面使產量增多，他方面又可作農人之副產品，例如兒茶一種每年可採集三四次，獲利極豐，歐

與分子間之引力。此類兩價金屬游子可將橡膠分子聯成鏈類之形式。分子力之增加可給予橡膠分子以剛性，因此橡膠之可塑性可除去而橡膠分子之結晶可阻止，同時給予硫化橡膠其他若干特性。硫化橡膠之分子係假定其個別存在，並非用硫或銅以單位價標相連。

在硫化橡膠發明之前，橡膠固其有彈性故亦具商業價值。Guth & Mark 等謂彈性並非硫化橡膠或 Hevea 生膠始具有。當物質為長鏈分子構成，有可旋性價標，其中分子力比較小，則此種物質皆具有彈性。因此彈性並非吾人研究之對象，所需研究者厥為如何克服不必要之可塑性；於是促使硫化橡膠之發明。

依據廣泛實驗之結果，Goodyear 於一八三三美需要此物甚多，倘我國能廣事種植，除自用外，並可藉以輸出。第三：慎重收集，嚴禁濫採，如我國之橡椀子，本為製革者所樂用，惜因其雜質太多，致製成之革，顏色黑暗，非先將其裝入麻袋內浸洗後幾無法應用，遂令大好原料，難期普遍採用，今後甚盼我國商人提高警覺，講求商業道德，對於外商絕不摻雜之特點，尤當深切反省。第四：研究提製丹甯膏工業：提製丹甯膏在近代製革上極為重要，歐美各國皆能自製，惟我國因蒸發器及技術人員缺乏，至今猶未能大量製造，良以為憾，茲將作者以前所作橡椀子（四川土名青紅椀子）五倍子、漆樹葉及樹皮（土名青紅樹皮）之提製丹甯膏試驗表解如下：

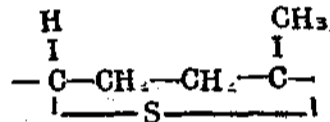
```

橡椀子 五倍子 → 去雜質 → 壓碎 → 抽提 → 過濾
          → 預熱 → 蒸發 → 漂白 → 液體丹甯膏 → 裝桶
漆葉 樹皮 → 去雜質 → 切碎 → 抽提 → 過濾
          → 預熱 → 蒸發 → 漂白 → 固體丹甯膏 → 打包
  
```

依上表所提製之丹甯膏，在抗戰時期，曾經銷售於內地各省，蒸發時用雙效真空蒸發器，該器係利用低氣壓降低沸點之原理，惜此器不能遍及全國，以供大規模之製造。

九年得知若將一百份生膠與二十份硫黃及二十八份白鉛混合，加熱至華氏二百七十度，則所獲得之橡膠在低溫時不致僵硬，在高溫時不致粘軟。彼相信在作用過程中生膠與硫黃及鉛化合物成功一種三元化合物；鉛可以為鉛之鹽類或氧化物，雖然彼等之效能不一定相等。自從 Goodyear 之後若干年橡膠硫化之假定無所進展，直至 Henriques & Weber 之後硫化理論無論在物理方面或化學方面皆獲得大的進步，以後 Kindscher, Williams, Fisher, Lebas, Compagnon, Amerongen & Houwink 將此種理論重新整理研究，這種理論中最優勢的一種假定兩點：

(a) 硬質硫化橡膠之構化為環狀型。如：



(b) 某種形式之硫與劑以單位價標連接橡膠分子成為軟質硫化橡膠。例：R-S-R-S-R

欲解釋有機與無機促進劑在硫化過程中之影響，於是又產生若干假定，然大多數皆認為此種物質為一種觸媒，在硫化過程中促進硫黃或其他價標力將橡膠分子連接。William 指出這些理論皆不能說明某些事實，亦不能說服某些反證。因為現存理論之無用，古德力公司研究者於一九三九年對此問題加以研究。

根據硫化之文獻作者們指出三點（至少二點）任何自然或人造橡膠硫化作用之必要條件，此種必要條件係任何硫化理論所必需解釋者。三條件為：

(a) 在重合物之分子中必需存在有亞乙基二重價標（ $-\text{C}=\text{C}-$ ），完全飽和之重合物如乙烷之重合物，苯乙烯之重合物及異丁烯之重合物或加氫後之橡膠不能受普通之硫化劑硫化，而自然橡膠，二甲基丁二烯（一，四）及丁二烯之重合物等為未飽和之重合物能被硫化。

(b) 在硫化作用中須加入一氧化劑，此種氧化劑將加入于重合物分子之二重價標或 X 亞甲基碳原子以產生強的極化組於分子上。除硫之外，某種含硫促進劑，有機氮化合物等亦可用為硫化劑。一般紀錄中很明顯指出過氧化劑僅使橡膠起氧化作用，而非本文所指之硫化作用。

(c) 一雙價金屬化合物之加入可使硫化橡膠之性質更佳。有時僅有未飽和之重合物與氧化劑

同樣可產生硫化橡膠，然而可溶性兩價金屬化合物加入後，可使硫化橡膠之性質更佳。對於某類之氧化物則兩價金屬化合物為不可少之成份。

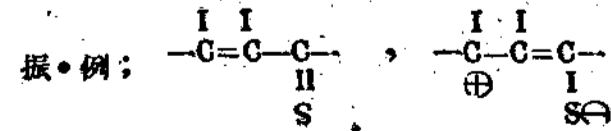
自己知之紀錄中得知硫化係一種典型的化學作用，它服從所有的化學定理。自實驗紀錄中得知主要影響硫化作用者有五；(a) 作用溫度。(b) 此系統之 PH 值。(c) 氧化劑及雙價金屬化合物之溶解度。(d) 作用物質之有效濃度。(e) 硫化劑之化學性質。

很明顯橡膠分子為單價連接之理論不足以說明一般之硫化作用。結果以 Goodyear, Midgley, Henne, Shepard & William 之結論及實驗結果為基礎構成另一套硫化理論。硫黃促進劑，雙價金屬游子（或具他硫化劑）皆與橡膠作用而成為硫化橡膠分子之一部份。兩極(dipole)作用及極化組之游離價之關係增加分子與分子間之吸引力，因此可說明橡膠硫化對橡膠物理性質之影響。

生膠被認為是一種具有大分子量及未飽和價之脂酸類。將白蠟磨碎作成乳漿，研究其黏度及 PH 滴定值，確定至少在橡膠分子之一端有一 COOH 根。因此與之相連之二重價或 X 亞甲基碳原子特別活潑；在硫化反應中可能最先起作用；由生膠所觀察到之 Thixotropic 效應很可能由於端羧酸根之分解與合成所致。當極化物特別是鹼性的加入生膠之溶液中，影響其溶液之黏度。因其阻止游離後酸根之合成而使生膠粒子分為單個分子。

橡膠之彈性是與其分子之運動有關；在生膠中分子與分子間存在者為 Von der Waal 力，其吸力為甚小，故生膠有可塑性，且分子很容易排列整齊結晶而出。

雙價金屬離子不存在時之硫化現象：當生膠與硫黃混合加熱時，硫與橡膠分子可能作用於 X 亞甲基碳原子成為硫鎂化物，自 Sears, Sheppard & Sutherland 紅外線研究報告得知橡膠分子內含有某價標，其距離為 10.4u 此價標表示有 C=S 之存在；對此假定為一有力之證明。同時此報告中表明 C=C 價標並無變化；而且從來無人在硫化橡膠內發現有一 SH 根。為解釋此種觀察結果，吾人假定硫化橡膠分子為兩種或多種構造之共振。



在任何情況下，當極化根於橡膠硫化時導入分子中，分子力將因兩極作用而顯著增加，當足夠的極化根存在時，可塑性可減少至最低限度，分子之自由轉動亦被阻止；因此除非施以外力，分子不能整齊排列而至結晶。

當硫化反應受 $Tuod$ 有機氧化物或偶氮化合物作用時，差不多所有之氧化物皆加之於橡膠分子，成爲一強的酸性根。如 *Former* 及 *Michael* 所示，苯及其他過氧化物可使橡膠分子結成重合物。以有機鹼性氮基化合物作爲促進劑時，可能有下列之雙重效用：(a) 增加該系統之 PH 值。(b) 與橡膠分子及硫黃化合成爲極強之極化組，且具有雙價標，極化組與橡膠結合爲極化組後，分子與分子間之吸力由於雙價標及兩極作用而增加；結果此種極化組很少與未起作用之橡膠相結合。

兩價金屬離子存在時之硫化作用：若在硫化反應中存在有可溶性之兩價金屬化合物時，則硫醇鹽形構式因之增加，而分子吸力亦因離子化硫醇價而增強。例： $-S^{2-}Pb^{2+}$ 也可能有些橡膠分子通過金屬硫醇鹽離子價互相聯接：如：(橡膠) $-S^{2-}Pb^{2+}-S-$ (橡膠)；因此以很少硫即可獲得同樣大之抗張力及其他若干特性。*Form* 在橡膠硫黃及鋅之硫化反應中，同樣假定以硫醇離子聯接。而 *Armstrong Little* 及 *Dook* 等無論如何假定此種聯接係單價聯接之中間物。

當硫化反應受極化有機物影響時，使得橡膠份子中之酸根較生膠，硫黃硫化反應中之硫醇組吸力更強；它與金屬離子成爲鹽類的傾向亦更大。因兩價金屬化合物對硫化反應影響甚大，結果硫化劑需要甚小；可能僅需與分子端點酸根之作用量。在硫化反應中，兩價金屬鹽可以離子價將兩千或兩千以上之橡膠分子連接。

例 (橡膠) $-$ (促進劑-硫之複合物) \rightleftharpoons
 NZ^{2-} $-$ (促進劑-硫之複合物) $-$ (橡膠)。

影響硫化之條件：無論兩價金屬化合物存在與否影響硫化之條件有五：(a) 溫度。(b) 作用物之相對溶解度。(c) 硫化劑之性質及其有效濃度。(d) 硫化系統中酸之相對強度及濃度。(e) 硫化系統中之 PH 值，硫化之速度隨溫度，PH 值及硫化劑濃度之增大而增快。當負促進劑加入時，硫化劑在作用初期有效濃度減少，因此達到硫化溫度而無硫化現象。

硫化橡膠之性質因硫化劑、硫化程度，及分子構造內兩價金屬離子濃度之不同而異。兩價金屬離子在橡膠分子構造中之數目受橡膠分子中之酸根及外加之酸之相對強度與濃度之影響；因這種離子乃依照理論化學定理分配之於橡膠分子及外加之酸根上。

因此，所謂硫化作用是一種化學變化；在此作用中，加入極化組於橡膠分子之二重價標或 X 亞甲基碳原子上，以增加分子與分子間之吸力。硫化後之橡膠雖然可以通過兩價金屬離子聯接之，但各個分子仍保持其原有長度及差不多原有之分子量。因分子力增強，而給與橡膠強的剛性；故可塑性及結晶趨向均減小；分子雖受熱或機械作用時，亦不易重新排列。此種分子吸力除 *Von der Moll* 力之外，尚有兩極作用，雙價標及外離子價標；後者數種吸力甚大，故分子非受極大外力，不易重新排列。

由上述這些硫化概念，可解釋下列各種事實：

1. 酸與鹼對硫化反應之影響。
2. 促進劑之作用。
3. 各種硫化反應中，硫化橡膠最佳性質所需之結合硫黃量。
4. 金屬氧化物及金屬鹽對硫化反應之影響。
5. 硫化橡膠之再生作用。
6. 橡膠與金屬之連繫。
7. 濃度變化對硫化反應之影響。
8. $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$ 之硫化反應。
9. 丁二烯及 2-1 甲基丁二烯 (一·四) 之硫化反應及其性質。
10. 所謂硫化橡膠之歷史效應。
11. 因溫度而產生之可逆與不可逆應力變形。
12. 橡膠之性質因加入黑烟子或其他填充劑而增強。其原因爲烟子上極化組與硫化橡膠之極化組作用所致。因此，烟子之形狀大小及其表面性質均影響其增強效用。

總之，硫化反應可視爲一種化學反應；此種反應可使橡膠性質介乎兩者之間：一種爲高分子之重合物一如異丁烯之重合物及生膠，其分子吸引力甚弱；另一種爲纖維及尼隆等，其分子吸引力甚強。可塑反應係將分子力變弱；可視爲與硫化反應相反之作用。硫化反應與可塑反應所不同者，在硫化反應中分子力增加顯著於分子上很少數點；而在可塑反應中分子力減少於分子整個構造鏈。

東北寒季行軍之軍糧問題

· 范庚用 ·

東北地帶，位居於緯度四十度以北至五十二度，冬季氣溫常在零下十五度至二十五度，生活行動均感苦痛，每年冬季自十一月至三月約五個月之久，在冬令行軍作戰，最感困難，蓋作戰部隊幾乎以百分之八十之精力應付環境，與極寒鬥爭，僅餘百分之二十之力量與敵人周旋，由於酷寒襲擊，部隊易生凍瘡，此為最大之威脅，往往造成最大之犧牲。對於一般軍用物品裝備，已不適用於東北冬季之作戰用途，故如何加速研究特殊之糧秣被服裝具用物，以促進東北作戰勝利，實為當前最大課題。

關於東北冬季作戰之軍糧給養，日本關東軍司令部有一個專門研究機構，以下是在長久實驗試用之下的研究報告之一部。

基本給養

空腹，饑餓，是促進人體凍傷主要原因之一，寒冷時再加饑餓，即易變成凍瘡，但優良之營養能防止凍傷，倘既已患凍傷，給以適當充足之營養，亦能迅速恢復。惟此須於普通飲食之外，努力攝取優裕營養，方能發生理想效果。此處所以特別提及「凍傷」者，因東北寒季作戰時，凍傷為士兵最深惡痛絕之敵人也。

在冬期作戰行動時，必要給予合理而必要之營養量。包括熱能、蛋白質、脂肪、無機鹽類、維生素等營養分，應作合理之分配。

在氣溫無非常變動之季節，行動時一日熱量須三六〇〇卡以上，是為基本熱量。過氣溫非常低下的冬季，應較平時增加二三倍之量為宜，因增加大量脂肪及蛋白質量，防寒力得以增加也，又冬季容易缺乏維生素丙，應特注意。此須常為運供新鮮蔬菜食物，真正之最新式脫水蔬菜亦可補足之。

在戰役前一週內，須實際提高營養價，以預先增進體力，每日應充分進食，如顧慮二十四小時行動時所應準備之補充食，及早餐營養價之提高增大，必須十分注意。

加給食物

在放棄新鮮食物時，因須注意各種營養之充

分配，但鮮食隨時隨用，製做困難，為補其不足，須準備攜帶之加給食物，隨時隨地可以食用，不但能補足營養，且冬季行動時應用便利，能恢復精神，防止饑餓。如抵抗寒冷之餅類及發熱之糖菓，應大量準備。

此外，大豆營養價高，也易於消化，為東北之豐富資源，製作容易，為最佳之營養品，所遺憾者，即粘性之「大豆」冬季凍結，野外不能食用，應改良成乾燥豆。其他如「甘酒」，日本式醬麵條，「糖湯」等均可作為加給食物，在行軍前哨等寒冷空腹時，將其適當配發，在給養上有莫大之利益。

緊急食物

作戰要務令規定有攜帶口糧甲乙兩種，因物多量重，背囊及箝囊均盛滿，在輕裝緊急任務時，必須將此等負荷物留置下來，以便於行動，所以結果無濟於事矣。

在輕裝任務時每人應攜帶餅，豆，或攜帶口糧乙，列為救急食物，用紅紙包裝，令部下注意，此為饑餓時之最後口糧，即救命食糧，須特別重視，非萬急不得應用。

凍結飲食

夏季作戰，士兵脫離部隊後，食草根飲河水，可全性命於一時，而東北冬期曠野，無一草本

可食，故非常食物之準備，至為必要。

在缺乏飲水烹煮食物時，應於最短時間內將預先煮熟之食物凍結而後攜行，到達目的地再加溫暖後，即可立食。此種謂之曰凍結食物，其惟一缺點為重量容量之笨重；但取水困難之山地，守備部隊及行動激烈而不能炊飯之部隊，甚為適當便利。

此種凍結食物，可切成年糕狀(長條)用油紙包裝，分發軍隊個別食用，如團體食用應以箱裝運達前方，士兵分食者將冰凍食物裝入飯盒，於就餐前放在暖爐上加熱即可辨辨。冰凍食物非加熱不可，否則損及牙齒，且細小冰層有害於消化器官。

東北適用之凍結食物已作如下之實驗

品名	溫度	風速	凍結需時	溶解需時	容解後有無變化	備註
芥末湯	(-)-10度	二·四米	三點三〇分	一點十五分	有變化	解凍後失却原有香味
日本醬湯	(-)-10度	三·四米	三點三〇分	三十五分	無變化	
燒肉	(-)-10度	一·二米	二四點	二十八分	無變化	
牛肉餅	(-)-10度	一·二米	二四點	三十分	無變化	
黃青菜	(-)-10度	一·二米	二四點	二十五分	無變化	
麵條湯	(-)-13度	四·三米	三點	一三十五分	無變化	
Curry						

一般餅類加入白糖能增加耐寒性，如餅內含有白糖，數日後到零下二十五度時，將其貼近身體，因體溫關係，此等餅能十分柔軟，又動物之肝臟對於人體能賦予保溫力，肝臟劑對於耐寒力微弱之士兵，注射其皮下，每日一次，普通注射五次，經三個月以後能發生抗寒効力，至少有增進耐寒自信之精神効果。

飲料

士兵一人每日飲量須有五立升，在凍結之東北地帶，欲得此量，極為困難，在積雪，或連續降雪期間，入馬飲料即感困難，其雪水純度過高，即有缺乏無機鹽類之虞，為補救計，除混食鹽外，仍應努力覓食天然水及井水河水，將雪吞入口時，能使咽喉疼痛，應將雪水煮沸沖茶為佳，茶富於維他命，又含鈣質，不但為優良之阿爾加里性營養飲料，并能作露營之咽喉含漱劑，茶葉不僅能作茶水飲用亦能混合胡蘿蔔芽作成「甜酸酪」，(用蔬菜及麵粉混合一起用油炸之食物)，將此種食物切斷和入蔬菜，在使用上有寶貴之價值，為多期作戰之必需攜帶食糧。茶葉具有

阿爾加里(鹼性)，在消化過程中能中和酸性，至為重要，譬如食肉過多，飲綠茶一杯，極感舒服。

水之還原率為雪三分之一，冰三分之二，在最初溶解時，飯盒及鍋不可裝滿，俟作成少量熱水後，再漸漸往其中投入冰雪，其溶解速度甚快，并能節約燃料。

冬季口糧

在冬期艱苦作戰中，必須補給一種冬季口糧，要攜帶便利，營養豐富，可以乾食，或用熱湯及開水沖食，隨時隨地就食，在大休息及戰鬥露營時，可省去作飯菜之時間，官兵得以休息恢復元氣，在警戒設營勤務時，特別便利。

此種冬季口糧為一種粉末狀，如有特殊需要，自亦可以壓成塊或餅。但在接近前綫之製造上恐有困難，似亦可不必。

冬季口糧已有成就者，有十種，係將各種食品作成粉末，使成體積縮小便利攜帶之食物，食時取出加以開水或溫水，溶散拌勻即可食，其性能有如下之優點：

1. 各種食品配合容易，而營養成分包含豐富，
2. 不問其材料大小軟硬，全能配合，從外觀看，雖是不良之碎物，但可作成各種形狀便於攜帶應用，故具有較寬裕之伸縮性
3. 食用時開水溶解，適於冬季需要。
4. 因品質乾燥，易於貯藏。
5. 炊爨時省燃料、水量、時間。
6. 作成湯樣，適於胃及牙齒不良者食用。
7. 調理簡單迅速。

在夏季貯藏尤易被濕氣襲侵，同時，本口糧為湯樣半流動體，無論如何完美，若不配合其他固體或軟性食物，雖屬營養豐富，士兵始終有不能飽腹之感。

本口糧之最大優點，為製造簡易，原料取給方便，用具簡單，部隊在現地即可大量製造供給第一線士兵，但大量補給，仍有賴後方製造供應。

各種口糧之原料成分，製造方法及營養價值

，分列表如下：

本口糧須有良好之包裝，否則易被雨水濕潤

一、第一號：油茶

內	原料		營養成分											熱量 (卡)	
	名稱	重(公 分)	蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	糖 (公分)	維他命				無機鹽類					
						A	B1	B2	C	鉀	鈣	鈉	磷		鐵
	麵粉	150	16,305	1,665	106,515	0,03	0,3	0,105		0,025	0,045		0,16	0,002	492,852
	砂糖	60			57,60										224,64
	大豆油	30		29,700		0,002									276,270
	芝麻仁	30	5,895	13,245	5,829										118,426
	海帶粉	10	1,161	0,031	3,781										217,405
	食鹽	5								0,049	0,032	4,437			
	茶葉	10				0,1	0,001	0,006	12,5	0,163	0,092	0,04	0,045	0,135	
	魚粉	15	10,625	0,710		0,005	0,005	0,005	0,5						46,9814
	合計	300	33,981	45,351	17,3735	0,138	0,306	0,116	13,00	0,237	0,169	4,477	0,210	0,137	1,180,959

製法：麵粉用豆油炒熟，砂糖，胡麻仁，魚粉，海帶絲，食鹽等合部搗拌混合，共炒熟。用白開水沖勻即可食。

二、第二號：油餅

內	原料		營養成分											熱量 (卡)	
	名稱	重(公 分)	蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	糖 (公分)	維他命				無機鹽類					
						A	B1	B2	C	鉀	鈣	鈉	磷		鐵
	麵粉	230	25,00	2,555	163,323	0,046	0,46	0,661		0,345	0,669				755,706
	肉乾	20	2,90	7,46		0,10	0,100	0,04	1,12		0,001				84,502
	菜葉	30	0,3	0,045	0,34	1,3	0,001	0,04							25,02
	茶葉粉	10				0,1	0,001	0,006	12,5	0,163	0,092	0,04	0,045	0,135	
	麵醬油	10		0,005			0,005	0,002							0,465
	食鹽	5								0,49	0,03	4,436			
	豆油	20		11,8		0,002									68,414
	合計	325	28,20	21,880	163,663	0,048	0,576	0,245	13,62	0,998	0,793	4,416	0,30	0,1413	884,107

製法：麵粉內加乾肉菜粉，麵醬油，食油充分混合之後，用水攪拌成半固體狀，放置於熱，鐵板上，用豆油煎之，以後再塗抹解的麵醬油。

魚粉	5	3.542	0.237							0.006					15.660
肉乾	10	1.145	3.734			1.05	0.02	0.56					0.0054	0.0002	42.251
麵醬	30	6.564	8.226	3.852											94.113
大豆油	5		2.950												46.414
合計	90	12.729	16.150	4.305	0.38	7.074	0.049	13.06	0.163	0.078	0.04	0.504	0.1332		314.551

製法：飯盒內剩裝二合(2/10升)開水，以乾青菜和油煎豆腐細麵混在一齊，其次再加入麵醬及其他粉末類(乾魚粉)最後加入茶葉粉末，調拌而食。

六、第六號餐湯

原料成分		營養成分												
名稱	重(公量分)	蛋白質(公分)	脂肪(公分)	糖(公分)	維他命				無機鹽類					熱量(卡)
					A	B ₁	B ₂	C	鉀	鈣	鈉	磷	鐵	
麵粉	30	2.261	6.333	12.303	0.004	0.06	0.021		0.046	0.009		0.033	0.002	98.570
乾肉粉	30	1.454	3.734		0.05	0.05	0.02	0.56				0.011	0.0002	42.251
乾青菜粉	10	0.15	2.027	0.17	0.9	0.005	0.005							1.251
茶葉粉	10				0.1	0.0001	0.009	12.5	0.223	0.081	0.04	0.045	0.0135	0
胡椒粉	1	0.122	9.090	0.49										3.223
食鹽	1								0.0045	0.006	0.88			0
大豆油	2		1.18											18.414
合計	84	5.087	11.364	12.965	1.056	0.116	0.055	13.06	0.2725	0.096	0.927	0.089	0.0167	163.70

製法：麵粉以豆油炒熟，再把乾肉粉，青菜粉，胡椒粉，食鹽等倒入小許水內，次將砂糖，麵粉投入一同攪拌乾燥即成。

七、第七號：玉米湯

原料成分		營養成分												
品名	重(公量分)	蛋白質(公分)	脂肪(公分)	糖(公分)	維他命				無機鹽類					熱量(卡)
					A	B ₁	B ₂	C	鉀	鈣	鈉	磷	鐵	
玉米麵	230	2.08	20.104	212.42										837.200
乾青菜	15	6.225	0.0405	0.165	1.35	0.007	0.007							1.575
砂糖	15			14.4										56.160
食鹽	2								0.019	0.012	0.744			0
茶葉粉	10				0.1	0.001	0.009	10.00	0.233	0.081		0.045	0.135	0
辣椒粉	2	0.368					0.002	4.00	0.0027	0.002	0.04	0.052		8.862
合計	274	8.674	20.5915	227.49	1.465	0.020	1.792	17.000	0.2257	0.083	0.04	0.0502	0.135	904.087

製法：玉米麵內加入乾青菜，茶葉粉，辣椒粉，砂糖，食鹽，使其充分混合之後，加以乾燥，食時先注入少量之水攪拌之，用開水沖食可也。

八、第八號：肉菜湯

內 容	原料成分														
	名稱	重(公 量分)	營			維他命				無機鹽類					熱量 (卡)
			蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	醣 (公分)	A	B ₁	B ₂	C	鈣	鉀	鈉	磷	鐵	
乾肉	10	1.454	3.748	•	0.05	0.05	0.02	0.56		0.006		0.10	0.0021	42.251	
乾蔬菜粉	20	0.3	0.054	0.22	0.20	0.01	0.01							2.500	
茶粉	10				0.1	0.001	0.009	12.5	0.123	0.081		0.045	0.0135		
食鹽	3								0.0294	0.018	0.04				
合計	44	1.754	3.797	0.22	0.35	0.061	0.039	13.060	0.2524	0.105	0.70	0.145	0.0156	44.751	

製法：飯盒內剩裝二合(2/10升)水，將乾肉放置盒內煮沸之，使其沸騰，將其氣味放出後，加茶葉粉及乾蔬菜，再撒食鹽以調其味。

九、第九號：魚豆湯

內 容	原料成分														
	名稱	重(公 量分)	營			維他命				無機鹽類					熱量 (卡)
			蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	醣 (公分)	A	B ₁	B ₂	C	鈣	鉀	鈉	磷	鐵	
油炸豆腐	20	43.92	3.744	0.114										51.952	
乾青菜	30	0.45	0.089	0.33	0.33	0.015	0.015							3.75	
魚粉	10	0.086	0.186											22.814	
麵粉	30	6.564	8.226	3.852										116.468	
大豆油	5		2.95		0.0005									46.030	
合計	95	16.486	15.190	4.296	0.3005	0.015	0.015							214.014	

製法：將本表材料混同乾燥，裝入飯盒，注以湯即成飲料。

十、第十號：燒餅湯

內 容	原料成分														
	名稱	重(公 量分)	營			維他命				無機鹽類					熱量 (卡)
			蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	醣 (公分)	A	B ₁	B ₂	C	鈣	鉀	鈉	磷	鐵	
燒餅	10	2.76	0.05	2.32	5.01	0.0021								23.511	
茶葉粉	10				0.1	0.051	0.006	12.5	0.163	0.092	0.04	0.045	0.135		
乾青菜粉	10	0.15	0.027	0.17	0.9	0.005								17.510	
魚子	2	1.11	0.037											4.558	
麵粉油	12		0.506											0.558	
辣椒粉	1	0.185	0.288	0.255	0.255		0.001	2.00	0.001	4.432					
合計	45	4.205	0.408	2.745	0.13	0.008	0.007	14.50	0.164	4.524	0.04	0.045	0.132	46.142	

製法：燒餅切成小塊再加其他材料，用開水沖之，再以醬油調味。

此外，有幾種簡易之冬季物食，部隊自行可以製造者，在東北之冬季應當鼓勵部隊普遍採用，最後由補給基地大量製造運送前綫，可以減輕部隊炊事兵之負擔。

(一)耐寒糖菓：用水糖一〇〇公分，炒大豆三〇公分，芝麻二〇公分，大豆油一〇公分，辣椒三公分。將炒大豆，胡麻，辣椒等研製成粉，混合置於容器內，另外再向煮沸鍋內投放水糖及油脂，用火約一〇五度溫度密蓋封燜煮之，再用杓子將此沸液移於容器中混調之，使其拌勻，取出攤放板上，令其成整形而冷卻之。此糖又名曰

朝鮮糖。

(二)凍豆腐：用豆腐一〇〇公分，食鹽五公分，將豆腐排列板上，其上下充分撒以食鹽，再在豆腐上放置重板，壓去水分，使其自然凍結之。

(三)凍油炸豆腐：用豆腐加大豆油炸成黃色有厚皮時，然後聽其自然凍結。

炸時油之溫度以一七〇——一八〇度為適當。

註：五〇〇公分為一市斤。

(上接 103 頁)

丙、實物補給，僅就新制單位中之一部份單位試辦，且實物補給並非推行新制百分之百的必具條件，已如前述。因此各施行新制而並非補給實物之單位，常紛請以既實施新制，要求同時補給實物，致公文往返，平添不少麻煩。

3. 無大規模國營製造廠大量生產供應，致用具用品實物的籌辦補給困難重重：目前以國庫支絀，無力興辦大規模的製造廠，大量生產各項劃一制式與品質之用具用品以供軍用，因此當各單位需用時，即權作如下處理：

甲、就原有者利用，如有損壞，以發少數修理費整修利用為原則，萬一無法整修利用時，則就庫存品（或為裁撤單位繳回，或為降軍接收品）補充利用，或發款交各單位自行購辦補充。

乙、凡新成立之開辦單位，或發款委託各單位自行辦理，或發款交由各補給機構購補實物。

4. 人事制度不健全，實為用具用品籌辦補給之一大障礙，蓋人事制度不健全，人員統計難求核實，尤以數千年來積重難反之現象，即事務官常隨政務官同進退，致人事變動頻繁，增加人員統計之困難。同時以任用私人，難免伴進，甚至黨賄同器，冠履倒置，致原編制所定員額，與實際所用之現有人員，容有出入，致與原訂給其標準時之計劃，大相徑庭，因此用具用品之配發，常有過猶不及之感。

五 結論

綜上所述，欲求實物補給任務之圓滿達成須先具備良好的客觀條件，而目前國家正值物資財力兩俱艱絀之際，各種條件俱不完備，因此試辦推行以來，成效甚微，如能不畏任何艱難，逐漸研究改進，使各項客觀條件一一充實具備，則水到渠成，不難計日而待。否則徒具虛名，固無裨益，且流弊所及，反滋紛擾。一中忝長服裝用具用品之補給，愧無建白，懲前毖後，感慨萬千，謹就管見所及，就正於各界賢達，尚祈不吝賜教而指導之，業務前途幸甚國家前途幸甚！

附第一期京滬區施行新制辦公用品補給實物單位表

國防部本部辦公室 國防部參謀總長辦公室

國防部第一二三四五六廳

國防部政工史政預算測量監察預備幹部兵役保安軍法副官總務等十一局

陸軍總司令部

聯勤總司令部及工程財務經理兵工特勤運輸軍醫通信等七個署與撫卹處憲兵司令部預算處收支處賬務審核處

中央訓練團

中央各軍事學校畢業生調查處

陸軍大學憲兵學校副官學校砲兵學校測量學校步兵學校經理學校，財務學校特勤學校兵工

學校國防醫學院

上海軍事教育區營務處

——三十七年八月於經理署儲備司

論改善軍糧品質與檢定制度

★章方郁★

最近看到聯勤總部所頒佈的軍糧品質改善辦法，其中有一個最重要的中心要點；就是「軍糧從交接以至於入士兵之口，必須要辦到品質不變」。毫無疑義的，這是一個重要的要求。如果我們辦補給的人，不能作到這個地步，便是屬於忝職。但是，我們認為這也僅僅只是一個「要求」，如何才能達到這個要求，換言之，以何種技術上的步驟及行政手段，以達到這個要求，似乎未加列述。因之，我們站在純客觀的立場，來看這個方案，似乎只像一張試題，包括在這個龐然大題之內的空白，還要我們辦補給給養的人去研討解決。

我們認為，除了各種不耐貯藏的食物，如蔬菜水菓之類以外，其他如米麥雜糧等，要在輾轉運輸和長期貯藏之後，依然保存品質完善，是一件不容易的事。因為「軍糧從交接以至於入於士兵之口」，是需要一大段時間的。如果沒有具備相當條件，而能「品質完好」，這事，老實說，實在太不容易；所謂相當條件，就人為力量方面而論，應該是有兩個：

- 一、軍糧交接之前的嚴格檢定選擇。
- 二、交接之後的善為倉儲與加工，以及運輸等等。即交接之後的保養問題。

關於第二點，如何建立優良的倉庫，適當的加工製造與嚴密的包裝，以及如何改進運輸條件，擬另作專文討論。我們知道近數年來，聯勤總部的主管方面，對於這些問題，甚為注意，而且已有了很好的基礎。當然還待改善，尤其在高呼「改善軍糧品質，增進國軍健康」的今日，更須加倍努力。

本文將對第一個問題，試作討論。

目前的所謂軍糧，一定是側重於所謂主食——米、麥、雜糧。至於其他的佐食品，即所謂現代的軍糧概念，一種完整的「定量」(Ration)恐怕暫時還談不到。我們縱然侈談合理定量(Balanced diet)如何如何，在今天的客觀條件之

下，一定還辦不到的。譬如說，我們一定要補給軍隊以適量的肉類，蔬菜、豆類、花生、植物油、調味品等，你怎樣能十足的控制實物，保持完好好好的送達於軍隊之前？因此，就不能不以發給代金的老辦法，讓部隊自行辦理，這辦法一定有許多毛病，更無從談到合理的「定量」。基於上述，政府儘力先從改善「主食」補給實物着手，我們當然十分贊同。況就國人對於膳食觀念上講，自來皆有「不可一日無糧」之說，却未聞有「不可一日無菜」之論。不過，我們還是始終希望政府將來能夠辦到所謂合理定量，一切補給實物，以迎頭趕上現代的軍糧補給制度。但在現階段中，假若連主食補給，尚不能辦好，實在是不能無咎的。

國軍的主食，在北方的是麥(麵粉)，在南方的的是稻米，遇有不足之處，搭發雜糧，(多以玉米為主)。從現行定量研究，主食一項佔據營養上最主要的地位，試列表說明：

區分	營養分	蛋白質 (公分)	脂肪 (公分)	醣類 (公分)	熱量 (卡)
定量標準		104			3660
主食	米(26兩)	52.2	2.7	585.8	2641
	麵粉(26兩)	97.5	6.5	5720	2815

上面內容，說明了主食在國軍營養上的重要性：

1. 蛋白質：佔定量標準的50%
2. 總熱量：佔定量標準的93%

假若主食品(米麥)品質不良，對於國軍營養健康上影響，是何等重大。蛋白質不足，人體組織發育上遭受損害，熱量不足，無力担负勞作運動，日積月累，必成爲一種毫無戰鬥力可言的軍隊。

前面曾論及，軍糧交接之後，有良好保養，是維持品質良好的重要手段。但如軍糧品質根本

不良，則良好完善的保養，亦無能為力。因此，從根本上著眼，必須在軍糧交接之前，實施一番科學的檢定，選擇品質優良者，作為軍糧。如果不從這里着手，「改善軍糧品質」的要求，一定落空。

於是，為了確實達到改善軍糧品質的目的，我們建議，要實施一種檢定制度的。因為唯有經過嚴格檢定後之軍糧，方可以保證它的品質優良，將來無論是運輸貯藏分配，乃至加工，都可以歷久不變，這樣一來，辦理補給的機關，便減去了大部的糾紛和責難。

所謂檢定者，乃是照一種假定標準，分別出等級的方法，或者謂之曰分級（Grading）。亦即世人習呼之標準化（Standardization）與單純化（Simplification）。這種制度，原實施於商業上，凡一種商品，經過劃一檢定，無雜雜者，品質一致，經年不變者，必為消費者所歡迎，售方亦易於脫手。不特如此，久之即變成一種商業上的優良的道德風尚，可以促進貿易發達。因為在商業上有很多便利與優點，於是在很久以前，便自動的產生檢定品質的組合（Association），這在中外商業史上，均有一致表現。至於為了消費者的利益與安全着想，由政府強制建立檢定制度的，當以美國推行最早。一般物品良窳，對於消費者的影響，可能有大小間接之分，只有糧食一項，如品質窳劣，直接影響生命安全與體力健康。因此，早在一八一五年，美國芝加哥商品檢驗局便舉辦作物種數分級檢定，此乃是食物檢定制度之濫觴，其後，一九一四年，政府頒行「玉米檢定規則」，一九一六年之「主要農作物檢定標準」，一九一七年之「小麥檢定法」一九一六年之「燕麥檢定法」，一九二三至二五年，先後頒行的黑麥、雀麥、高粱、水稻、大豆等檢定規則，於是檢定制度，燦然大備。及至一九三〇年之「美波司」法（Mades Law）凡罐頭食品，均須加以嚴格檢定，遇有稍為次等的，雖為合法貿易，亦必加以標註：「美國次等貨」（Below U.S. Standard），不稍疏忽放過的。

我國注意此事，應屬十幾年以前。民國二十二年，中央大學會提倡宣傳。民國二十四年江蘇省成立商品檢驗局，檢定小麥。二十五年，中央

大學與全國稻作改進所合作，辦理檢定工作。嗣後湖南、安徽、江西等省先後成立稻米檢定所，雖屬創舉，均有很好成效。及至抗日戰爭爆發以後，各檢定機構即相繼撤銷。在抗戰期中，習見商賈猖獗，對於貨品，任意偷工減料，消費者備受痛苦。尤其糧食，無論農民或中間商，摻水摻雜，稗谷雜陳，有所謂「八寶飯」之稱。無數市民，公教人員，抗戰官兵，莫不疾首蹙額，迄今猶引為憾！

我們衡諸史實，以及當前需要，實應推行檢定制，此事牽涉甚廣，應該由政府農業及工商業機關普遍舉辦，目前當務者很多，恐政府限於人力財力一時不能一一辦到。但在加緊戡亂的今天，一切為剿匪軍事的前提之下，基於軍事上的需要，先行舉辦幾種簡單項目，似無困難。這簡單項目，就是側重軍糧主食，檢定米、麥、雜糧（玉米）。由軍方提起，會同糧會機關辦理。在事實上是一種提倡，在軍糧上澈底做到「品質改善」功夫，實所謂一舉數得。

檢定工作的目的，一為分別等級，劃一標準。一為防杜摻雜摻水，防礙健康，現在乃談及檢定方法問題。

檢定方法，略可分為二種：即精密與粗放。精密檢定即以理化方法，使用精密儀器，以繁複手續行之。如測定水分，必須用水分測定器（Mouisture tester），此種儀器，不但國內採購困難，使用亦屬不易，普遍推行，自有困難。但應用粗放的檢定法，則無甚困難。我們認為，這種方法，簡單易行，經濟有效，最適合國情，允宜推行。如能由軍方辦理短期訓練，則檢定技術人員問題亦可解決。茲以稻米、麥、玉米為標準將各種方法擇要敘述之。

一 粗放檢定法

粗放鑑別，係使用視覺、聽覺、觸覺、臭覺、齒咬等，并輔以簡單工具鑑別之，仍須多次試驗，獲得豐富經驗行之，則更為有效。

一、視覺鑑別法：視覺鑑別，首在色澤、粒形、品質、及精白度，次即注意質地之燥溼，若以多次試驗研究之後，即完全以經驗觀察其形質，質地良否確能作大體之鑑別，觀察鑑別固須精密靈敏之頭腦及強健正確之視力，共同作用，互

不致誤。

1. 應注意事項

- 日出前及日沒後，光線不足，影響視線，不宜用視察鑑別。
- 在電燈下鑑別穀物，不能判別其良好光澤，及真正色彩。
- 陽光之強弱能發生鑑別上之差誤，應特別注意。
- 室內鑑別，應採取北來光線。
- 室外鑑別應在蔭處行之或以身體遮蔽日光，以免光線直射。
- 室內鑑別若用檯桌、米盆等物，宜鋪墊黑布。
- 鑑別者須集中視力於穀物之局部，仔細觀察，然後全部曝視，以正局部鑑別之有無錯誤。
- 戴有色眼鏡，絕不可鑑別穀物。

2. 穀稻之優良性狀

- 色澤——顏色黃亮，純正而無黑斑花紋者。
- 粒形——大小整齊，飽滿充實，并無破裂。
- 夾雜物——無稗子，泥沙等夾質物。
- 病虫害——無霉爛虫蛀。
- 發芽——無發芽者。

3. 米之優良性狀

- 色澤——精熟米色，應純潔而有光彩，色白呈米透明而帶玉色，糙米色微黃，然亦間有微綠者。
- 腹白——腹白米稀少即有腹白米粒，而腹白僅佔每粒體積不多。
- 水份——顏色爽亮而無結塊者，含水較少。
- 粒形——粗細勻稱，飽滿肥碩，整齊無損者。
- 夾雜物——無稗子稻穀砂石、糠屑、石粉、及其他不同色澤之米粒。
- 病虫害——無霉爛及虫蛀者。

4. 小麥之優良性狀

- 色澤——純正而不灰暗。
- 粒形——飽滿充實，大小整齊，及腹溝甚淺。
- 夾雜物——無砂石、荒壳、及其他不同色澤之麥粒。
- 病虫害——無霉爛生虫。
- 發芽——無生芽之麥粒。

5. 小麥粉

- 顏色——潔白而略帶微黃。
- 夾雜物——無石粉明礬等，但須以理化方式測

定，用視察精密檢查，亦可大致看出無夾雜物。

6. 玉米

- 色澤——顏色純正而呈角質狀。
- 粒形——大小整齊，飽滿充實。
- 夾雜物——無砂石，包皮與穗心之碎片，及不同色澤之米粒。
- 病虫害——無霉爛及虫蛀之米粒。
- 發芽——無胚芽發生。

二 觸覺鑑別法

此法係以手指擦捏粒面，辨其溼滑，察其粗雜，加壓力以測其軟硬，握捏以識其乾燥。用此種主觀感覺以鑑別穀類之乾燥度，較視察法普遍有效。惟須多次持續之研究與反復之經驗。即有良好之成績。

1. 應注意事項

- 指掌上不可有汗，或其他溼氣，物穀上若有溼氣，亦須風乾。
- 鑑別乾燥與否，僅以廣面積之皮膚感觸，殊非易事，如用手掌及手指全部靈活動作，即能作正確之判識。
- 糙米之硬質小圓粒，與軟質之大米粒雖含水量相同，而前者感觸良好。應注意及此。
- 粒面平滑，與損傷外皮有皮摺之糙米，其含水量雖同，但是前者感觸較易。

2. 稻穀之優良性狀

- 以手插入穀中，無冷溼之感覺者，示含水量少。
- 握穀掌中不成團狀，而易脫落者，亦示含水量少。
- 用姆指食指及無名指捏取穀粒，頻取頻放，其穀質堅硬而光滑者，示含水量少。
- 以手插穀堆中，取出後，皮膚少灰塵雜物黏着者。

3. 米之優良性狀

- 以手插入米堆中，少潮溼溫熱等感覺者，示含水量少。
- 握米於手掌中，鬆放而不結團者。示含水量少。
- 以手插入米堆中，取出後，少糠屑灰塵等夾雜物黏着者。
- 以手撥揚米粒，而少塵垢糠屑飛揚者。

4. 小麥及玉米之優良性狀

小麥及玉米用手掌手指，感觸其優良性狀，與稻穀多略同，惟較為滑潤而不溼滯。

5. 小麥粉之優良性狀

- 用手指將小麥粉按平細察其粉粒，細微滑潤者。
- 以姆指食指蘸附唾液，搗以大量麥粉捻捏而引伸之，其吸度強大者，則黏力強，品質佳。
- 用手握粉輕捻而蘇蘇有聲。
- 用手緊握小麥粉後，無結塊黏着者，示含水份少。

三 聽覺鑑別法

以聽覺鑑別穀物，行之得法，頗為有效，吾人於盛夏在市場買西瓜，以指彈其皮，聞其聲音，而知生熟，即此道理，至於穀物，吾人以手握之，有格格爽脆之聲音，品質多優，再以雙手捧起，徐徐漏下，有微聲如雨瀝者而音爽快澄清，即純正良好之表示，此法施之於稻穀、玉米，尤為有效。

四 嗅覺鑑別法

凡穀類受潮而發熱，以黴菌發酵霉爛，抑其數種害虫蛀蝕之後，即發生惡臭，如新鮮乾燥，質地純正亦各俱有特殊而使人快感之微香，故平常對日常用品，常以鼻覺辨其良窳。若配合視察，觀察其外形色澤，施於穀類，即可判明質地優劣也。

1. 應注意事項

- 用嗅覺鑑別穀物須按迎鼻孔，注意鑑別。
- 穀物稍微變質，其臭氣不易散發，故須抽樣品，仔細試之。
- 若用包堆可張開袋口，隨即以鼻孔湊近，其鬱結臭氣，極易感覺。雖稍微變質，亦能鑑別，若距時過久，嗅味即易散發，不能察出。

2. 各種穀物之優良性狀

稻多有糠質粉屑之氣味，玉米穀子及小麥粉等均有微香，若發生陳積微臭，顯示有變質傾向，若有霉腐之惡臭味者，則已變質矣。

五 齒咬鑑別法

以齒咬穀類，不特可以鑑別其乾溼程度，并

可判明其質地之軟硬，使用硬度計之鋼板上下板，以測知米麥軟硬情形，即此道理，惟用齒咬者係利用珥瑯質之上下牙而已，前者係類似表示，後者則須視壓碎力之大小程度。但此法不能應用於小麥粉耳。

1. 應注意事項

- 徐徐加重壓力，不可猛然用力。
- 試驗次數應多，且須善於取擇試驗材料，方不致誤。

2. 稻穀之優良性狀

- 穀壳乾脆易裂及糙米優良者。
- 以門牙縱咬穀粒，其裂成兩片者，多為乾燥。其中斷碎裂者，為潮溼者。
- 壓力甚大而始裂斷者，穀質多硬性者。

3. 稻穀之優良性狀

- 咬時堅硬而爽斷者。
- 米粒之橫斷面，色澤潔白及內部腹白甚少者。
- 米粒橫斷面為玻璃狀而呈透明者，其為蠟質白色而不透明者，性必糯。

4. 小麥及玉米之優良性狀

麥粒咬時乾脆易裂者，含水份少，玉米粒質堅硬，咬時破裂聲響者，示含水份少者。

六 簡單器具鑑別法

上項感觸鑑別穀物，常有未週，可利用下列各種簡單器具輔助鑑別云。

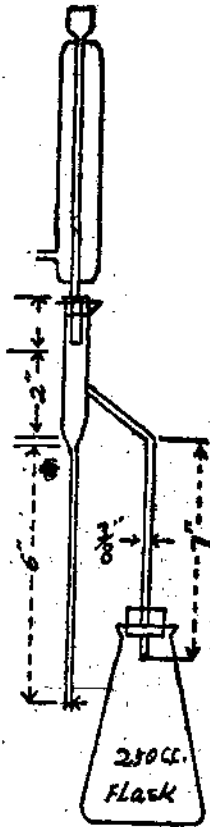
- 木手磨——用木手磨碾穀，其穀壳易於脫落者，水量少，碾後糙米碎斷率低者，品質多優，再碾糙米其子皮易脫及白米無碎斷者，亦示含水少而品質優良者。
- 溫度計——將桿狀溫度計，插入穀堆中測其溫度，若比倉質特高，即有發酵變質之傾向，或已變質，應注意鑑別云。
- 擴大鏡——目力鑑別所不能及者，可用擴大鏡輔助之，方易發現特殊缺陷，如米胚是否脫落，有無受虫微侵害情形。
- 升斗及市稱——使用升斗市稱等，以權衡每市石斤數，純潔穀物愈重愈佳，但其容量重量與含水份及成熟度有關，含水多時，則子粒膨大，粒間空隙亦大，空氣即多，容量隨之而輕，未成熟者，子粒尚未充實，容量亦輕，但米中夾雜物細碎填塞粒

間，空隙容量反大，故應注意及之。

精密檢定法

一、稻穀之檢定

關於稻穀之精密檢定，主要者，在測其乾溼情形，尤其含水量多寡，其餘如有無虫蛀，發霉均可視覺鑑別，或以擴大鏡輔助之，至新陳腐度，夾雜物均可用簡易之別數法計算之，稈子一項，可用特製之竹篩測篩以後，詳數其數量，即可獲得一定比率，水份測定，須用水份測定器 (Hofmann 氏水份定量器)。用稻穀一〇〇公分與特製之機器油



圖一

管內水量，即可知稻穀內所含水份百分數。如為一五 G.C. 即知此稻穀之水份為百分之一五。水份測定器之圖樣如圖一

二、大米之檢定

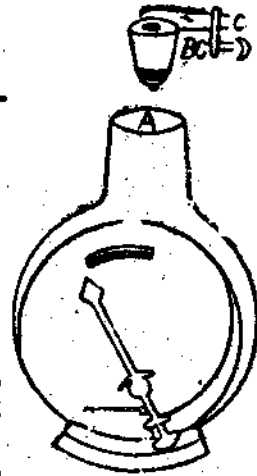
1. 硬度測定須用硬度器 (Hardness)，其圖形如圖二。

先以試驗之米粒，載於A板上，徐徐搖動柄C，則B對螺絲關係週轉而下降，使B粒尖達於米粒，漸搖漸至米粒破碎，現有白色裂紋為止，再讀其指針表示度數，即知其硬度，惟米之硬度常因季節而異，春秋及冬季硬性較強，夏季較弱，如其硬度能達六〇〇〇瓦則米質甚佳也。

2. 大米之水份測定：除稻穀之測定法而外，并可將試驗之米於精確稱量後，置於乾燥箱中，俟

乾燥後取出冷卻，再秤其重量，將先後重量加以比較，其差數即為所含水份，即可折算成百分率。

3. 大米之光澤檢定法：凡米之赤褐者，為害病發霉之結果，青綠色為未成熟者，如潤白如潔玉而帶透明狀者為佳品。可將檢驗之米用尅米機去其糠皮，如腹白或佔極少體積組織堅硬者，顏色光潔者，即佳品也。



圖二

4. 米粒大小之檢定：米粒大小與品種等級其檢定法有四：

- 為長寬厚相乘之積：量米之長度寬度厚度而於乘求其積數，取二〇——五〇粒之平均數即可。
 - 為千粒之重量：數米一千粒在天秤上稱其重量。
 - 為測定真體積：50%酒精於刻有度數之玻璃管，投入米百粒，視管內酒精升高度數，即可得百粒米之真體積。
 - 用篩鑑別：取定量之米在特製之篩中篩之，此篩為漸次縮少篩孔之金屬篩，分個別篩後即成。
5. 米粒夾雜物之檢定：查米之夾實物為穀稈、泥、砂、糠屑等，可以一百粒分別別出，數其數量，即求得百分率。

6. 米之黏性檢定：糯米黏性強而不合吾人嗜好，普通所食之粳米以腹白，少黏性強者為佳。

7. 米質新陳之檢定：用 Guaicol 即愈瘡木醇製成1%之溶液。振盪後貯於有色瓶而密閉之，再取米數十粒，盛于小碟注入Guaicol溶液溼透後加入同量1%過氧化氫液 (H₂O₂) 再振盪混合之，而審視着色狀態，若為新米，經一二分鐘後，胚部及其週圍成櫻赤色，若經過一年之陳米，僅胚部染成淡赤色，若為貯藏二年以上之陳米，則絕對不能看色。此法謂之過氧化氫反應法或稱過氧化酶反應法，除此而外，尚可用發芽試驗，以測知其新陳情形，查普通穀米經一年以後，即失其發芽能力。又如將檢驗之米碾成細末，加少量之水用濾紙濾過，然後於過濾液中加入2% (Gua-

col) 液，經二三分鐘後，再注入 1% 之過錳化鉀，(其加入量為 Guaiol 十分之一) 則此濾液即呈赤色視其濃淡而知米之新陳，因陳米必色淡也。

8. 米之虫害檢定：將米數百粒投入水中，上浮者為虫蛀，變質之米視其多寡而知損害程度。

三、小麥之檢定

小麥之品種，依其顏色分為紅小麥白小麥二種，依其播種期間又分為秋麥(本年秋季十一月播種同年六至九月收穫者)。以其粒狀不同，又分為軟麥與硬麥二種，其檢定方法，適於粗放鑑別檢查乾濕程度、及虫害情形，可用大米精密檢驗法行之，其應注意事項如次：

1. 重量：以同一容量之重量大者為佳。
2. 夾雜物：以不混有草子、泥砂、長芒、麥奴其他穀粒者為佳。
3. 色澤：以具有淡黃或棕褐色者為佳品，如經雨淋霉爛者，多呈灰白暗黑，或生黑斑者。
4. 粒形：豐肥而腹溝淺者為佳，尤須大小一致。可用金屬篩鑑別之。
5. 硬實及橫斷面形狀：以齒咬麥粒其軟硬適度者或爽脆者為佳品。而截斷時，其斷面呈白色亦佳，玻璃狀與白色混雜不清是為劣品。

四、小麥粉之檢定

1. 粉粒：將粉平鋪於玻璃板面，以顯微鏡視之，其粉粒精細勻整者為佳品。
2. 色澤：將粉平鋪玻璃板面，徐徐浸入清水中，取出後視之，純白者為佳品，呈黃色而帶暗灰色者，質必粗劣。若帶青藍色者為製出已久或子粒成熟者，至粉中含否蘆芥殼皮等，亦可即察知。
3. 乾溼程度：以大米精密檢驗法行之。
4. 其他澱粉：以少許麥粉投清水中，上浮者為麥粉，下沉者為澱粉，視有無沉澱即知有無其他雜粉。
5. 雜草種子及麥奴：
 - a. Vog 法：盛粉二公分於試管中，加入 70% 酒精九五分 鹽酸五分 而成混合液約 100C.C. 施以微溫而振盪之，檢視其澄液純粹之小麥粉。完全清明無色。大麥及燕麥呈微黃色，麥奴呈紫色，其他雜草種子粉為橙黃色，薔薇色粉淡

褐色或綠色。

b. Hofmann 法：以粉一〇公分和以脫二〇公分，稀硫酸 (1.5) 一〇滴，頻頻振盪，且放置五六小時後濾過用以脫去洗液，致濾液全量二〇 C.C. 為度，於此濾液加重碳酸銅冷飽和水溶液一〇——一五滴振盪之，如有麥奴存在時，其溶液即呈紫赤色。

6. 麩素：(Gluten)：以粉二五公分置研鉢中，和水一五 C.C. 以研棒或用手捏成均勻之硬塊，用玻璃片而覆蓋之，放置一小時，裝於布袋中，用流動水沖洗，去其澱粉及可溶性成分，至洗水完全澄清為止，用水沖洗時，應使水經過密織之細篩或毛網，收集殘留篩上或毛網上之麩素，與布袋內容物合併稱量，并檢查其外觀，(色澤於延性彈性等)再置於攝氏 105 度乾燥箱內乾燥之，將乾燥物稱量即得麩素之含量，由此而可求其百分率，又如取粉一、五公分置玻璃片上加以 E-csin 水溶液 (0.02%) 一滴以玻璃片覆蓋之使其混合，此項麩素固結并吸收色素之紫紅色。

7. 灰分：以粉五公分，置於滋製坩堝中，下加火力燃燒，使分化為灰粉，加以稱量，即知灰粉含量。

8. 夾雜物：以二四公分之小麥，置於試管內，注入綠仿(氫仿)(Chloroform) 三〇——四〇 C.C. 振盪之，加水四〇——五〇滴再行振盪暫時放置，則麥粉上浮，各種夾雜物下沉之。

9. 酸度：取粉一〇——二〇公分盛於玻璃瓶內，加以 50% 酒精，五〇——一〇〇 C.C. 振盪後靜置之，取其上之澄液，二五——五〇 C.C. 用酚酞 (Phenolphthalein) 為指示藥再以 10% 之苛性鈉 (曹達) 液滴定之，由苛性鈉之消費量以其出含酸量。

10. 綠(氯)素：取粉三〇公分以石油浸液，縱火燒之必留遺油樣殘渣少許，再以銅絲灼熱一端，插入油樣殘渣中，再入燈焰燒之，曾經漂白粉(綠化鈣)漂白者必生綠色。

五、玉米之檢定與小麥略同茲不

贅述

檢樣方法

穀物檢驗，對於樣品之檢取，應特別注意，一般商人，尤善於夾雜物品，意圖混，吾人稍為疏忽，即被混，故在檢樣時，力求精密週到，不可隨便取其表面者以為應付，或故意挑取劣品，吹毛求疵，總以能檢取確可代表一般品質性狀者為當。惟因穀物堆積或裝包，往往非手力所及，可用檢樣器行之，普通之檢樣器為長管，體面多設小孔，如插入堆中或袋中，各層之穀物均可由孔注入管內，即可測知其真象。茲將其應行注意事項列述如下：

一、稻穀檢樣

1. 每担每挑稻穀，須檢視其含水量與一般性狀。
2. 各種盛具中共取樣品二斤，用以測定容量及每斤稗子粒數。
3. 以樣穀一斤，測定夾雜物之百分率。
4. 將樣穀縮減至二兩，脫壳後檢其紅米百分率及其米類百分率。
5. 樣品應妥裝玻璃瓶中，以免受蒸發或受潮等影響。

二、大米檢樣

1. 每袋每担均須檢視其含水量與其他一般性狀。
2. 在各種盛具中，取樣三斤以供測定每升稗子及種籽粒數。
3. 以樣米一斤求得雜物百分率。
4. 再將樣品縮減至二兩，供碎米百分率及其他類米之百分率。
5. 樣品應密封玻璃瓶中。

三、小麥檢樣

1. 每袋或每担小麥，皆須檢視其含水量及其他一般性狀。
2. 共取樣品三斤，以作重量測定之用。
3. 將樣麥縮減小至二兩供測定損壞粒雜糧雜物之百分率。
4. 剔除雜物雜糧後，再將樣品縮小至一兩以測定品類。

四、小麥粉檢樣

1. 百包以內檢取八包；百包以上千包以上檢取

十五包，萬包以下檢取三十包。

每包取四市兩。

2. 前項樣粉混為一體，分裝四瓶，其餘送驗。
3. 樣粉應妥為密裝瓶中。

五、玉米檢樣

1. 每袋或每担皆須檢視其含水量及其他一般性狀。
2. 共取樣品三四斤作為容量測定之用。
3. 取樣品半市斤以供測定碎粒雜物之百分率。
4. 剔除碎粒及雜物再決定損壞粒之百分率。
5. 將樣品縮小至四兩，決定色澤。
6. 樣米應妥為封裝之。

現在，我們再研究甚麼樣的米、麥、玉米纔合乎「品質」標準？這個標準，我們從牠的物理性乃至於化學成分上着手，才算合理。依照中央農業實驗所以及以前湘谷檢定所的經驗，他們的分級標準如下：

(甲) 稻穀：

等級	每升稗子最多粒數	紅米最高百分率	雜物最高百分率	每市石最低市斤數
一	一〇〇	一	〇·一	一一〇
二	二〇〇	五	〇·二	一〇八
三	四〇〇	一〇	〇·五	一〇六
四	八〇〇	四〇	一·〇	一〇三
五	一二〇〇	三五	二·〇	一〇〇

附記：凡不合任何標準之一者，所含水分超

過百分之一六者，穀粒變色或變黴者

，有惡劣氣味者，均不合任何等級。

(乙)米：

等級	水分		每石斤數		碎米百分率		500公分雜物公分數	
	梗	別	梗	別	梗	別	梗	別
一	一四	一四	一六〇	一五五	一五	二〇	〇·一	三
二	一四	一四	一六〇	一五五	二〇	二五	〇·三	六
三	一四·〇五	一四·〇五	一五六	一五三	二五	三〇	〇·五	九
四	一四·〇五	一四·〇五	一五〇	一五三	三〇	三五	〇·七	一二
五	一五	一五	一五六	一五〇	三五	四〇	〇·九	一五
六	一五	一五	一五〇	一五〇	三五	四五	一·一	一八

(丙)小麥：

等級	最低容量 (每石斤數)	損壞粒 (最高%)	雜粒與雜物 (最高%)
一	一五〇	二	一
二	一四五	四	三
三	一四〇	七	五
四	一三五	一〇	七
五	一三〇	一五	一〇

(丁)玉米：

等級	最低容量 (每市石斤數)	水分 (最高度)	碎粒與雜粒 (最高%)	損壞粒 (最高%)
一	一四〇	一四	二	三
二	一三五	一五·五	四	五
三	一三〇	一七·七	六	七
四	一二〇	二〇	八	一〇
五	一一〇	二三	一〇	一五

根據上項分級標準，究以何級列為軍糧？此一問題，必須軍方與糧食機構會商決定。我們認為，目前艱苦戡亂，將士辛苦為國，給養補給標準，自須特別提高，以勵士氣，軍糧一項，尤其應特加改善，最好能給以頭等糧食，以符軍事第一之旨。惟軍糧自征實而來，品種雜亂，難謀一致，標準過嚴，則在辦理糧政的人，必定感到處

處棘手，在另一方面，納糧的人，亦必苛擾大增，因此，軍糧品質，改為第二級。如果交接雙方，共同嚴格遵守規定，檢定品質，接收以後，再善加儲藏，將來官兵所獲得的糧食，毫無疑義的，「品質」一定是良好的。

三七、八、五。

科學家處事態度

達爾文因虛心而開心

達爾文對於生物學的知識知道得所以那樣豐富而正確，就是因為他聽到相反的意見的時候，比任何人來得虛心的緣故，他的兒子說他有一位忠實的園丁，喜歡預料達爾文的結果，而實驗的結果往往和園丁所預料的相合，而和達爾文的心意相反，在這種情形之下，他雖然

感到失望。但隨即總是非常開心的；因為他知道不合心意的時候，往就是有新知識發現的時候，這就是追求真理的科學家，和一般無真才說實學的政論家以及冒充學者不同之處，有時候他自得其樂地對他用以實驗的動物，「小小的動物也居然反對我的心意」。

新武器講座

固體燃料火箭

徐蘭如

就火箭所用的燃料來說，可以把火箭分為二大類。一類是固體燃料火箭 (Solid Fuel Rocket s)，一類是液體燃料火箭 (Liquid Fuel Rocket s)。本文所討論的範圍暫以固體燃料火箭為限。

4.5吋火箭是中口徑的固體燃料火箭之一種，陸軍採用它，稱為砲兵火箭 (Artillery Rocket s)，空軍採用它，由飛機翅膀底下發射，來攻擊地面的目標。海軍採用它，裝在登陸艇上射擊灘頭陣地。在短時間發射出大量火力射擊地區目標，4.5吋是一個極有威力與效驗的武器。

中口徑 (20 Cm以內)，中射程 (5000 Mv以內) 的中型火箭的構造，性能和功用都差不多，至於原理，當然更是相同。所以從4.5吋火箭看開去，我們就可以看到這一類火箭的全貌，本文中所舉的例子大多都採用美國4.5吋火箭的原因在此。

一、原理

從軍用立場說，在目前，火箭是一個利用向後排出氣流的反作用力而推進的彈丸。這股氣流是由它本身所帶着的特種火藥燃燒而生成的。

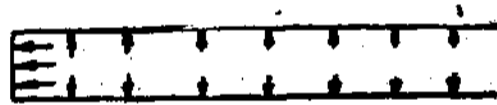
排出氣流的反作用力何以能推進彈丸呢？解釋的方法很多，我們說一種簡單的：

假使把火藥裝在一個密閉筒中燃燒，筒內各截面上所受的壓力一般大 (如第一圖I)，筒靜止不動。若把筒的一頭打開，高壓的火藥氣體便從這頭衝出，因而發生了一個不平衡的力系，作用於封閉的那頭的力就推着筒子向前運動。筒中的壓力是靠近開口處愈小。(如II) (圖中箭頭大小表示力的大小。) 氣流繼續流出

，筒內壓力降到某一限度，運動便停止。為了氣體流出慢一些，筒內保持高壓的時間長一些，把筒的開口端遮沒一部份，成為 (III) 的形狀。此時，筒中壓力較高，A端有效面積上的合力也較前為大。A端的有效面積就等於B端開口的面



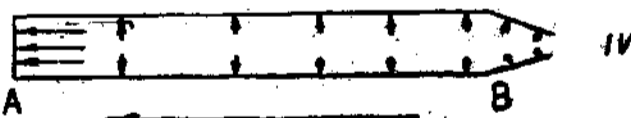
無運動



運動方向



運動方向



運動方向



運動方向

積。為了讓氣體流出的順利些，均勻些，B端的開口大小不變，而把尾端改成如 (III) 的形狀，於是形成噴口的前半部。為了利用噴出氣體裏面

剩餘的能力，在噴口後面又接出一段向外張開的部份，成爲（ ∇ ）形。在這兩部份裏，氣體再膨脹，產生壓力，其向前的分力便增加總推進力。（ ∇ ）的形狀便是一般的火箭燃燒室及噴口的形狀。

噴射氣流中的熱能轉變成爲推火箭前進的動能，是以怎樣的形式表現出來呢？請看下面的式子：

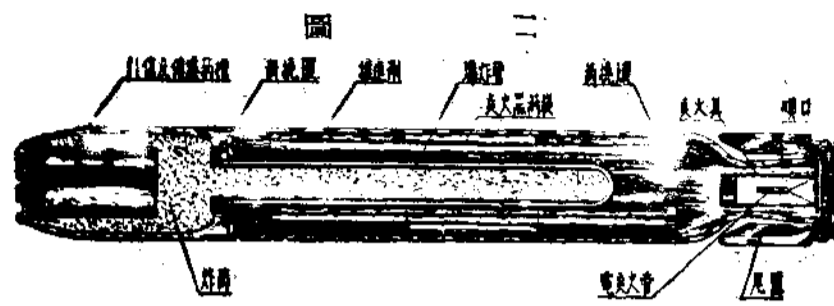
$$F = (P_e - P_o) A_e + \dot{m} V_e \dots \dots (1)$$

這個式子的來源且不談，各個符號的含義是這樣： P_e 、 V_e 是氣流在噴口末端時的壓力和速度。 A_e 是噴口末端的面積。 P_o 表示外面的壓力，（如在空氣中就是大氣壓力。） \dot{m} 爲單位時間內氣體流出的重量。 λ 是一個噴口形狀的修正因子（值在0.9與1之間）。

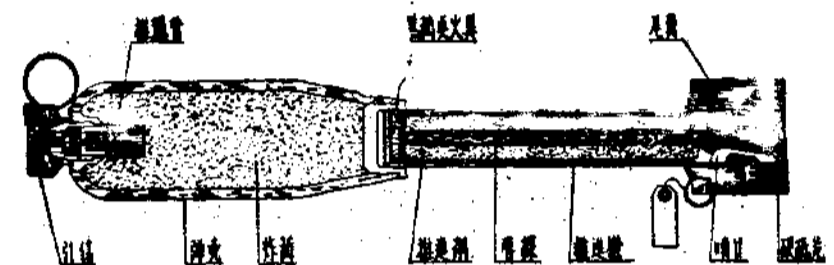
由(1)式中可以看出，火箭推進力的產生是由於噴射氣流的壓力（ P_e ），噴射氣流的速度（ V_e ），和噴射氣體的流量（ \dot{m} ）。(1)式右面的第一項與氣流的壓力有關，可以稱做氣壓推力（ F_p ），第二項與氣流速度有關，稱做流速推力（ F_v ）。所以(1)式可以簡化成下面的形狀：

$$F = F_p + F_v \dots \dots (2)$$

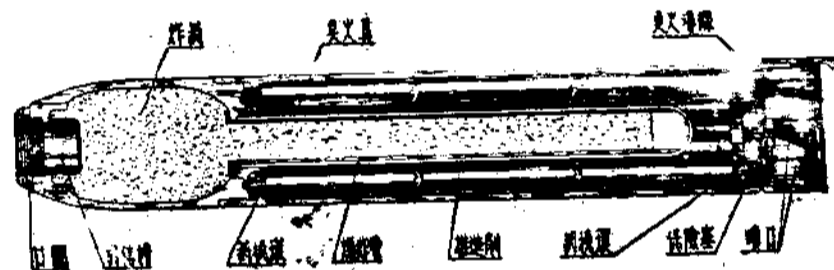
由(1)式可以看出，外界的壓力（ P_e ）是減少火箭推進力的，所以火箭在真空中飛行時的效率最高。當火箭燃燒室內的壓力不變，噴口最狹處的喉部直徑不變，若是噴口末端的面積（ A_e ）增加， P_e 即減小得很快，但是 V_e 確增大很多。所以在(2)式右側第一項 F_p 的數值減小（ $P_e A_e$ 的值減小， $P_o A_e$ 的值增大），第二項 F_v 的數值加大。全式的總值 F 增加。一直到 P_e 減到小於 P_o 的時候， F_p 成爲負數， F 值才減小。所以當 $P_e = P_o, F_p = 0$ 的時候， F 值是最大。再往下說已涉及設計問題，不多談了！



4.5吋M8式火箭



4.5吋BR火箭



4.5吋旋轉式M14火箭

二、火箭的構造

火箭的構成中以推進部份爲主。這部份包括推進劑，貯藏推進劑並容它燃燒的所在——燃燒室，以及裝在燃燒室末端使火藥氣體的熱能轉化成動能的噴口。推進劑，燃燒室，噴口，再加上點火的部份合在一起，叫做火箭的推進機。這是火箭特有的部份，也是最主要的部份。第二圖是三種4.5吋火箭的剖面圖，從圖上看見，除掉推進機以外，還有裝致用載重的彈頭（在4.5吋火箭的情形是裝TNT或是極霧劑，在其他火箭裏，這部份可以裝另外的東西。），使彈頭作用的引信，和穩定火箭飛行的裝置。現在一一分別討論：

(1) 推進劑成份

火箭用的固體推進劑就其燃燒速度來分類：第一類是很短時間內燃燒完畢的急燃推進劑，一般的火箭彈丸多用這一類。美國用雙基無煙火藥

• 德國用G 火藥，日本還採用過單基硝化棉火藥
 • 燃燒的時間短到什麼程度？4.5吋火箭是0.3到0.1秒；2.36吋火箭更快，僅僅0.02到0.03秒。
 現在請看美4.5吋火箭藥的成份和尺寸：

硝化甘油	30.00%
硝化棉 (含氮13.15%)	58.00%
硫酸鉀	1.50%
DNT	2.50%
乙基中定劑	8.00%
烟煤 (外加)	0.02%
全長	5.125吋
外徑	0.875吋
孔徑	0.250吋

藥裏的硫酸鉀是消滅火焰的，DNT是一種含氮的膠化劑，乙基中定劑除掉有增加安定性的作用外，還有膠化的作用。烟煤是減少藥粒透過複射熱的作用。

第二類是在較長時間內燃完的緩燃推進劑，燃燒的時間在4 秒以上，有長到120 秒的。用途是作協助載重飛機起飛的火箭的裝藥。(這種協助飛機起飛火箭，簡稱Jato，係Jet Assist Take-off 之縮寫。)這一類推進劑的成份舉二個例子，本文內不再談它。

(一) 氯酸鉀 (75%)，瀝青 (25%) 混合。

(二) 苦味酸銨 (46.5%)，硝酸鈉 (46.9%)，再加樹脂黏合劑。

形狀

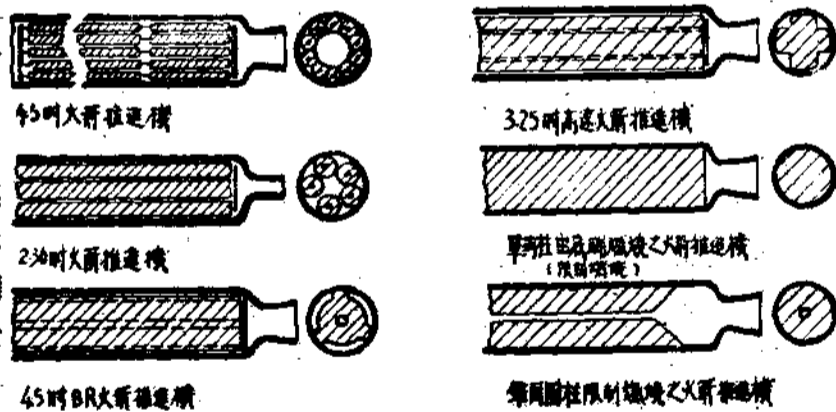
與火箭推進劑燃燒性能有關係的，除掉成份，便是形狀，尺寸和裝填方法了。設計一種火箭推進劑，選定一種火藥以後，便要根據所要求的燃燒性能來決定其餘各點。所以我們先談燃燒性能的要求：

我們把火箭推進劑的燃燒情形分成二類。第一類是緩燃推進劑所採用的，叫做限制燃燒 (Restricted Burn)，使燃燒循着一個面向內進行，其他的面上加了保護劑，不能燃燒。這種情形，燃燒的面積可能保持不變，但多半是漸漸增大。

第二類是推進劑所有的面都燃燒，所有的急燃推進劑都是，稱做不受限制燃燒 (Unrestricted

Burn)。既然所有的暴露面都燃燒，面積的大小當然會因燃燒而生變化。假定推進劑是圓柱形，燃燒的兩頭漸漸向內，外圍漸漸縮向中心。燃燒的面積愈過愈減少，所以火藥氣體發生的速度也逐漸減少，這種情形稱做漸減燃燒 (Regressive Burn)。假定推進劑是方形，燃燒時各邊稜向內燒進的速度較中央慢些，燃燒面便漸漸凹入，面積逐漸增加，火藥氣體的發生速度也漸增加，這種情形稱做漸進燃燒 (Progressive Burn)。我們希望燃燒的面積和燃燒氣體發生的速度能移一直不變最好。於是，便把推進劑做成空心圓柱形。當燃燒的時候，外面向裏面燒，面積減小；裏面向外面燒，面積加大。祇要孔徑和外徑向比例調節得當，燃燒面積的總和便可以保持不變，這種情形叫做中性燃燒 (Neutral Burn)。所以，大多數的火箭推進劑都是空心圓柱形，4.5 吋火箭所用的就是這一種。也有成為梅花形，十字形的。第三圖就是各種火箭推進劑的形狀。

其實影響於推進劑燃燒性能的還不祇是形狀，大小，裝填情形而已。外界溫度也很有關係。若是外界溫度太高，推進劑燃燒便極快，於是壓力急速增高，會把燃燒室炸裂。若是外界溫度太低，燃燒便會很慢，甚至燒一下，停一會，再燒



各種火箭推進劑的形狀

一燒。這樣的火箭當然談不到飛行穩定與精度了！所以火箭推進劑外面多半記明了這種推進劑使用的溫度限制。例如4.5吋的火箭，M8式的溫度範圍是+20° F至+90° F。這個範圍相當窄狹，太冷的天氣不能用，大熱天也不能用。以後逐漸改

進，T22式的範圍便擴展到-20°F至+120°F了。外界溫度升高，似乎該增加火箭的射程，其實又不盡然。例如4.5吋火箭的射表是根據外界溫度70°F時編製的。如溫度降低，射擊所得的射程便較表列射程減小；溫度增加，射程也便增加。但溫度增到93°F以上時，射程反又減小。到了外界溫度達到，108°F時，所得射程又和70°F時的射表上所載射程相等了。

還有一點很重要的，即是推進劑上不能有裂縫。假使有了裂縫，高壓的火藥氣體便竄入縫裏去燒。這一來，燃燒面積突然增加，推進機裏的壓力也便突增，燃燒室可能爆炸。假使推進劑是透明或半透明的，火藥氣體的輻射熱(Radiation Heat)可能透進藥粒的內部，某幾個地方會因溫度突然升高而裂開，便生出與上面所述同樣結果。所以在4.5吋推進劑的組成物中，有一點點外加的煤煤便是用於防止輻射熱透過的。

(2)燃燒室和噴口

大多數的固體燃料火箭的燃燒室是一個長圓筒，推進劑裝在裏面，噴射的氣體也就從這裏發生。燃燒室的末端是噴口，就是使氣體的熱能轉變成為推火箭前進的動能的噴口。從第二圖上看到，M8式火箭與BR火箭都祇有一個噴口，M14式則有8個噴口現在先談燃燒室。

燃燒室的形狀，既然大多數都是長圓筒，其他的形狀在本文內不擬討論。長圓筒的燃燒室有一個最大的好處，是容易製造。祇要一截鋼管，二車出螺絲來，一頭接上彈頭，另外的一頭裝上噴口便成了。燃燒室的長度祇要足夠裝入推進劑，藥盤(Trap是固定推進劑的位置用的)和點火裝置就可以了！燃燒室的直徑確有點考究。

火藥氣體發生了，必得讓它有空間流出，所以燃燒室的橫截面積一定得要比推進劑的截面積大些。前者與後者之差稱為通氣面積AP (Port Area)。這通氣面積又同噴口最狹處的喉部面積At (Throat Area)有關。假使通氣面積小於喉部面積，則單位時間內氣體流到噴喉的量要比氣體可以流過噴喉的量為小，這種情形當然不好。所以，在通常設計時，多取。

$$\frac{\text{通氣面積}}{\text{噴喉面積}} = \frac{A_p}{A_t} = 2.5$$

例如M8式4.5吋火箭

燃燒室的截面積=12.12方吋

推進劑的截面積=5.52方吋

$A_p = 6.6$ 方吋

噴口喉徑=1.85吋 $A_t = 2.64$ 方吋

$$\frac{A_p}{A_t} = \frac{6.6}{2.64} = 2.5$$

談到噴口，第一個問題當然是火箭用單一噴口與多數噴口是那一種好些？單噴口發展在先，從製造方面說當然要方便些。所以2.36吋火箭，4.5吋的M8式與BR火箭等都是用單噴口。後來發現，在製造上，每一件零件都不可避免的產生一些誤差。幾個零件的誤差湊合到一起，可能使得噴口的軸綫和全火箭的軸綫不能吻合，火箭飛行時便會因而發生振盪，自然影響到精度。所以就改過來採用多噴口。製造時的誤差當然不會每個相同，有時是向這個方向，有時是向另一個方向，噴口既然不祇一個，誤差的正負便可以互相抵銷。各個的單獨誤差雖然沒有減小，但是總誤差可以減小很多。

多噴口除掉上述的好處以外，還可以把它們製造成和火箭身軸綫等向的傾斜。氣體噴出時使得火箭旋轉而獲得飛行穩定。這便是旋轉穩定式火箭的由來。第二圖中的M14式4.5吋火箭便是。噴口傾斜的角度和彈的全重，推進劑的重量，噴口的個數都有關係，理論方面的討論這裏不談，但舉幾個實際的數字供參考。

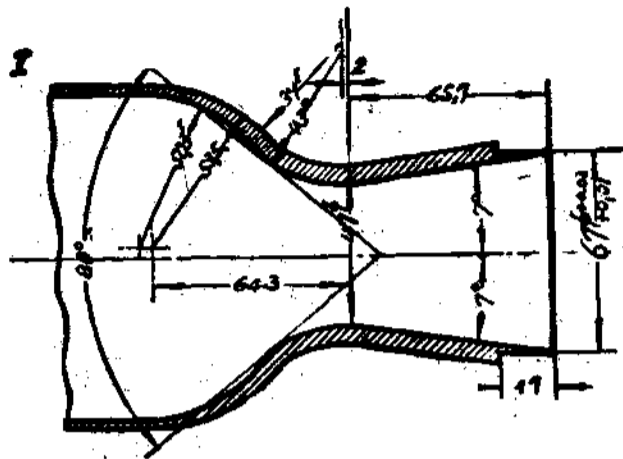
第一表 德國幾種火箭的噴口傾斜角度。

口徑	全重	推進劑重	噴口數	傾斜角度
21CM	241磅	39.5磅	22	16°
28CM	181磅	14磅9.5	28	12°
30CM	275磅	33磅	18	12°42'
32CM	174磅	14磅7.5	26	14°
38CM	761磅	88.5磅	32	14°

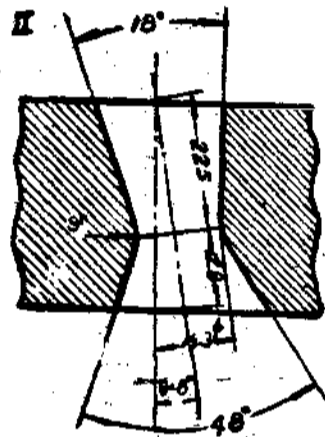
噴口的角度是一個比較複雜的設計問題，理論方面本文不談，舉二個實例如第四圖：(I)是M8式4.5吋火箭的噴口，(II)是M14式旋轉式火箭的8個噴口之一。

噴口的主要尺寸是喉徑和張開角度。上面已經說過喉部面積At和通氣面積Ap的關係，現在再看它和推進劑尺寸的關係。

軍用的固體燃料火箭都是採用急燃火藥，行不限制燃燒，各面同時發生氣體。當氣體的發生量和氣體的排出量相等時，火箭的推進力才能穩



定不變。所以設計一個火箭，希望它在燃燒開始後，極短時間之內即達到這種情形。這時燃燒室內的壓力稱做平衡壓力，既然這壓力的大小與氣體的發生量及排出量有關，當然也就是和推進



圖四

劑的燃燒面積(S)，及噴口喉部面積A_t有關

通常用KN表示 $\frac{S}{A_t}$ 的比例，KN是設計噴口，求得平衡壓力最有關係的因子。4.5吋火箭的KN=210，

(3)炸藥及引信

小口徑的火箭，如2.36吋火箭，它主要作用是穿甲，所以用Pentolite做炸藥，而且裝成錐孔形。較大一點的火箭，如4.5吋火箭，是利用它裝藥的威力來行殺傷與摧毀的作用。彈頭裝了4.3磅炸藥，爆炸起來和105公厘的榴彈差不多。彈頭後面還伸出一個長15吋的爆炸管到推進機裏面去，這是為了要把推進機也炸成碎片，增加殺傷的效果。

談到引信，讓我們先說一下引信所必需具備的保險條件，一個引信必得要有運輸保險，腔內保險，砲口保險三種作用，而且要有適時解除這三項保險的能力。第一種，運輸保險解除起來很容易，多半是拔去一個保險銷。後二種保險的解除則要靠起動時的加速度和慣性作用。普通火炮的起動加速度最大的約20,000G，迫擊砲的起動加速度也有4,000G。可是火箭要在起動後經過

一段距離才達到最大速度，起動加速度當然小得多。所以尾頭翼的4.5吋火箭特地新設計了一種，M4式的碰炸引信，這種引信的保險祇要165G即可能除。以後再加改進到100G即可解除保險。

用於BR火箭的引信，從第二圖上可以看到，引信(MK154)頭上裝有螺旋槳，發射後，一個保險銷因為慣性作用後退，於是螺旋槳就開始旋轉，轉了8至10圈(在空中大約飛行了100至250呎)，保險就可解除。

旋轉式的引信可以用普通砲彈的引信，4.5吋M14式火箭就用75山砲或105榴砲彈的引信。

三、發射器具

為了使火箭發射出的方向正確，為了點火，為了操作方便等等，所以需要一個發射的器具。最大的火箭如V-2，雖然豎立在地上發射，也有一個發射台。其次為V-1，Rheintochter I, II, WAcorporal等大火箭都用一個導軌或發射架。再小一些的，有的用發射架，有的用發射筒。2.36吋火箭的發射筒便是那鼎鼎大名的Bazooka。

假使發射筒的長度能夠容火箭在它範圍之內把推進劑燒完，火箭走到筒口便達到最大速度，則離開發射器後的火箭就和普通砲彈一樣，用不着在彈道開始的一段上——面飛一面燒。這樣，飛行可以更穩，精度可以增加。這在2.36吋火箭的發射筒已經做到，WgAl式的發射筒長61吋，推進劑全部在發射筒中燒完。可是，比較大一點的火箭便不行了！例如4.5吋火箭，要飛行了離筒八十多呎推進劑才燒完，要做一個八十多呎長的發射器既不可能，也無必要。

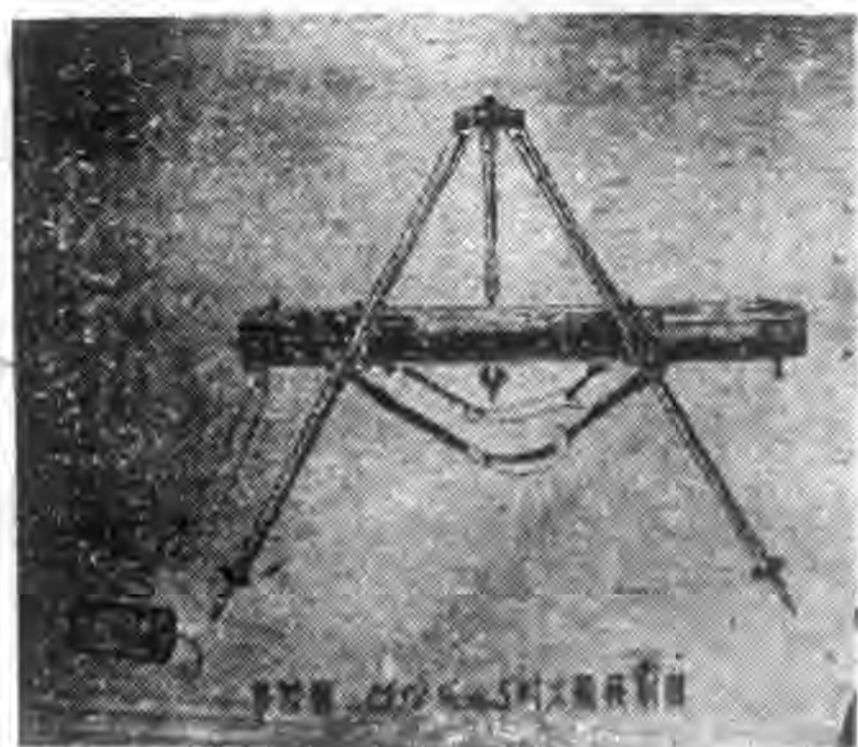
固體燃料火箭中以4.5吋火箭所用的發射器種類最多，我們單看4.5吋火箭的發射器，便可概括其餘了！

4.5吋火箭用於空軍的，有一種裝在飛機翅膀底下的塑膠質發射筒，每邊三隻，筒長10呎。這是4.5吋火箭所用的最長的發射器，還有一種最短的，也是裝在飛機上的，稱做零長發射器(Zero Length Launcher)，是前後二個長不滿吋的掛鉤。因為火箭掛在飛機上，已經得飛機定航速，發射的導不經過筒子的引導，精度已經很好了！例如標準的3.5吋M10空用火箭，從飛機

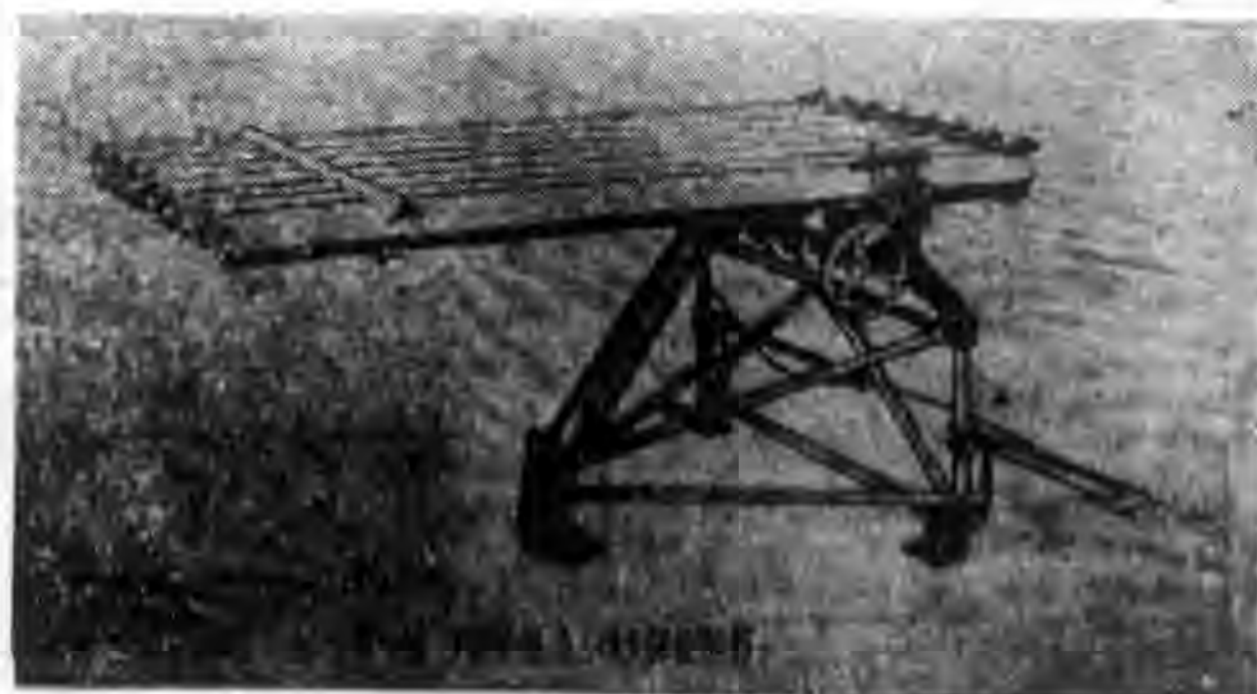
上的零長發射器發射，離開掛鉤時已經得到 400 呎 1 秒的航速。如若在地面上發射，要得到同樣的情形，發射器的長度必得在 6 呎以上。在地面發射時，這種火箭是用 MK4 的發射器，散飛是 20 密位。但在飛機上發射時，散飛僅有 4 至 6 密位。

4.5 吋火箭在地面和水面的發射器有下列各種：

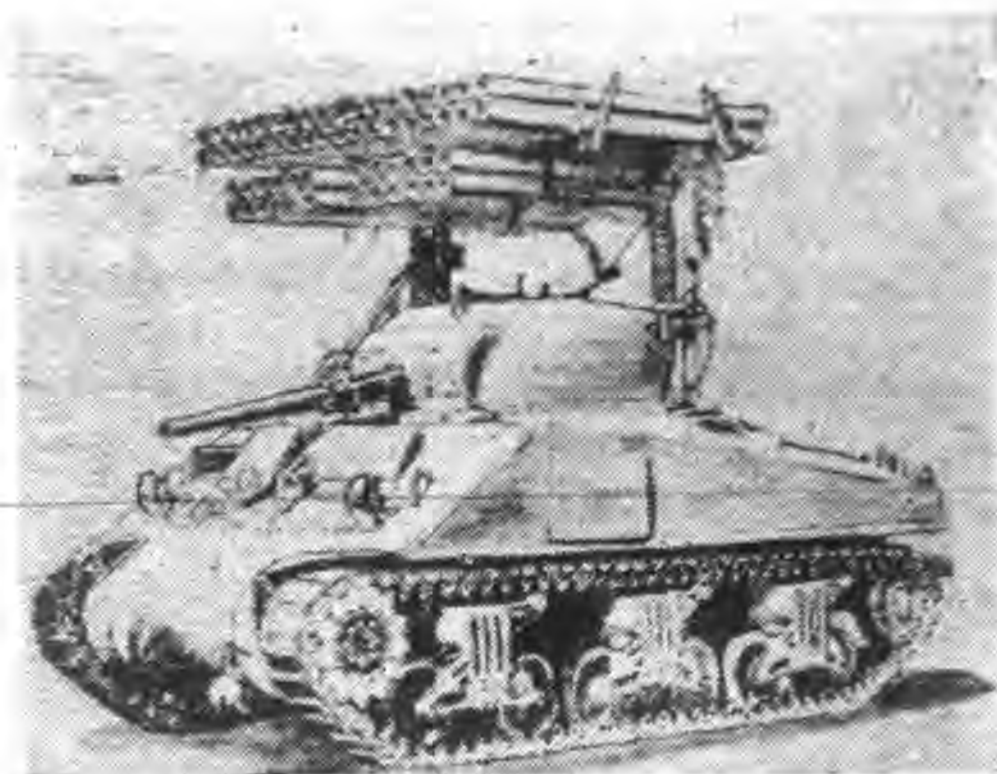
(一) 一個輕便的三角架上掛了一個塑膠質的筒子 (M12 式如第四圖)。筒長 1 呎，這種發射器在近距離狙擊用時精度很好。筒和架用過一次後，便都不能再用了！



(二) 8 個鋼筒子 (筒長 7 呎) 聯裝在一個架子上 (T2) 式第五圖，在地面或裝在卡車上發射。



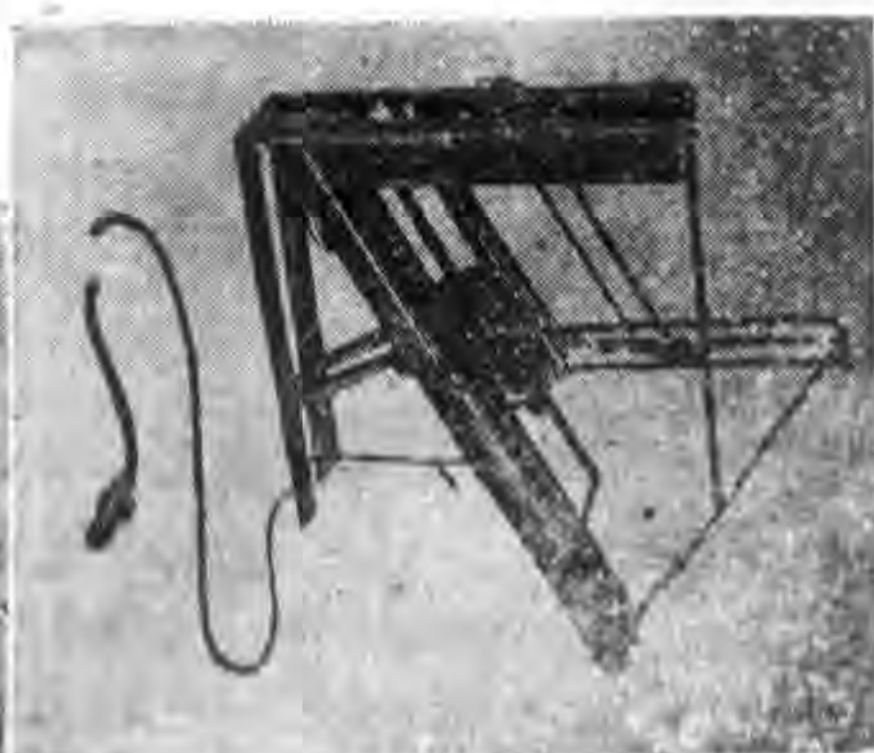
(三) 六十根纖維質的筒子 (筒長 7.5 呎) 聯裝在中型坦克的砲塔上 (T34 式第六圖)。發射後筒子全部拋棄，



(四) 120 根鋼筒 (5 呎長) 聯裝在水陸兩用車上 (T44 式第七圖)。



(五) T45 式的自動發射架 (第八圖)，架內可以裝 12 發海軍用的 BR 火箭，依次連續發射。這種發射架可以裝在登陸艇 LVT 上，也可以裝在吉普車的兩側。



(六) 這一種發射器是美國陸軍最後採用的。24 根鋁管子 (長 5 呎)，聯裝在車輪上。和砲架一樣，有二條後腿可以用吉普車拖了跑，可以把腿撐開來發射 (T66 式第九圖)。

這種發射器設計來是為了發射旋轉式火箭的。24發火箭，二發二發地相間發射，在12秒種內射完。這24發火箭的威力散佈面正好是100平方碼。



四、火箭的試驗

一種火箭設計完成製造出來了。怎樣才知道這種火箭合我們的要求？能夠應用？最簡單而確實的方法是拿去實彈射擊。看飛行是否穩定？射程如何所期？威力究竟多大？假如好，沒問題；假使不好的話，可就麻煩了！不僅前功盡棄，而且無法肯定地指出，毛病在那一點。所以有許多研究火箭的書上說，先做好你的火箭試驗機，再做你的火箭推進機，試好了你的火箭推進機，再做整個的火箭彈，你才能够實地試射。

火箭主要的性能中必需要由測量才能得到的是：(1) 推力，(2) 燃燒時間，(3) 燃燒室內溫度，(4) 燃燒室內各部壓力，假再能多測出幾種，如(5) 排出氣流在噴口外端的壓力，(6) 排出氣流的噴射速度……等等，可以拿來互相校正，當然更好。

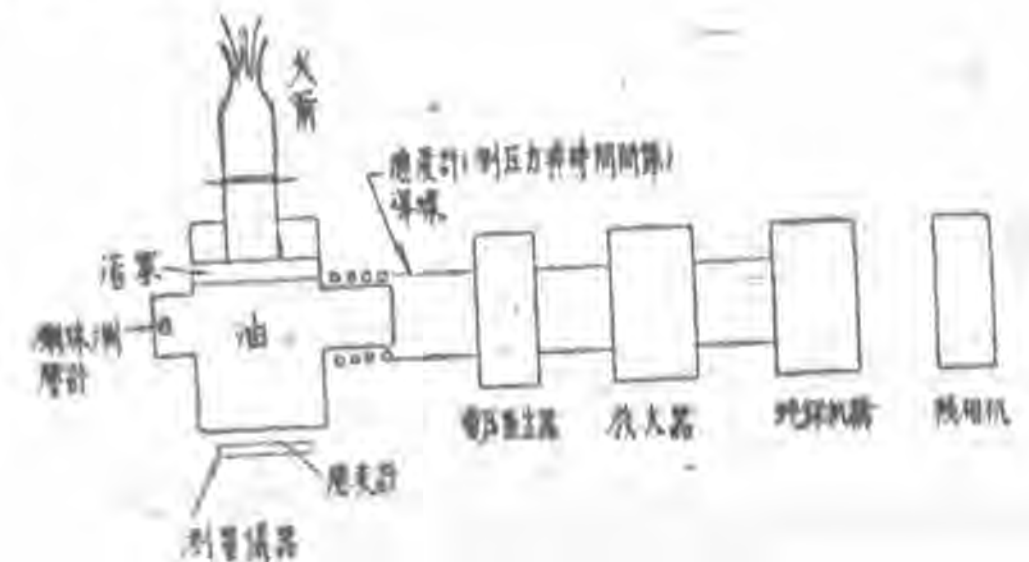
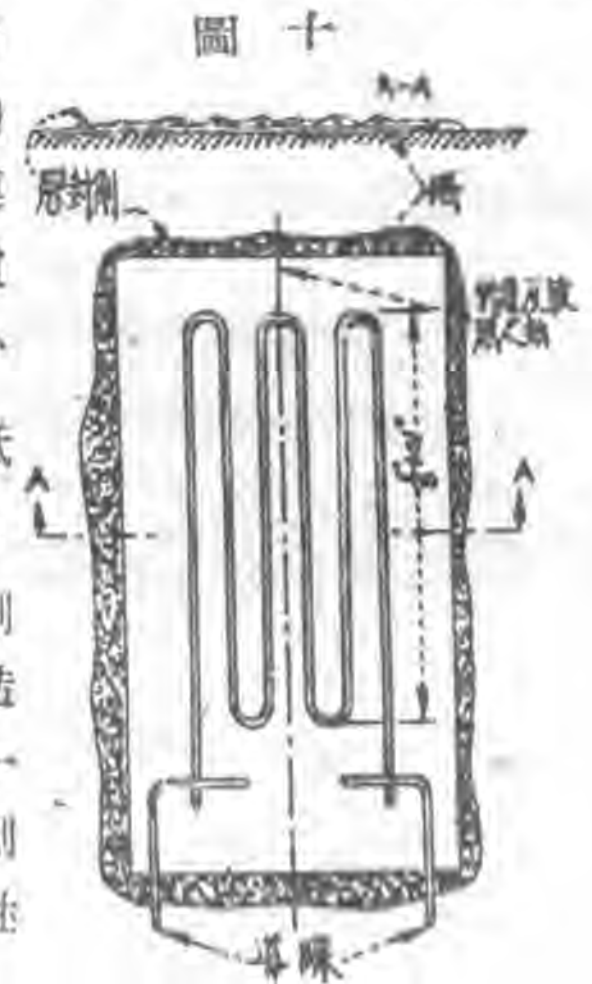
最簡單的一種測量儀器就是彈道擺，把火箭夾在一個相當重的擺上，火藥燃燒發生推力，使擺發生位移。由擺動的角度。與已知的擺長L，擺重M，推進劑重量m，照下式可以算出火箭的噴射速度v來。

$$V = \frac{M}{m} \sqrt{2gl(1 - \cos \theta)}$$

比較複雜一點的方法，是利用液體壓力和彈簧的作用，把火箭燃燒後推力變化的情形，畫在一個以定速轉動的圓筒上。從這個火箭試驗機我們可以測出推力，燃燒時間，以及二者相互的關係。再加上一個測壓力的設備，可以測出推進機內的最大壓力。但是利用這種原理的試驗機測量燃燒時間在百分之一秒附近的火箭，還不够靈敏

最新的方法是利用應變計 (Strain Gauge) 。原理是利用金屬受到應力發生應變以後，金屬的電阻，電容或者電感也跟着起變化。用精密的電學儀器可以測量出此種變化，也就是測量出所受的應力。假使這應力的來源是由於火箭的推力或者壓力的話，這推力與壓力也就可以量出來。

應變計的構造如第十圖。主要是一根對應變極為敏感的細金屬絲，來回纏在一個紙片上，用膠封劑黏好，上面蓋一片毛氈。金屬絲的二端都焊了導線，連接到測量儀器上。這種應變計的標準大小是 $1\frac{1}{16} \times \frac{1}{2}$ ，祇有半截指頭那樣大。有時為了適合於所測的東西，尺寸和構造也可以改變。第十一圖是一種用應變計測量火箭推力壓力等性能的裝置圖。



第十一圖 火箭試驗裝置之一種 (用應變計)

五、固體燃料中型火箭之運用

在目前，固體燃料中型火箭之中，以4.5吋火箭之用途最廣。而4.5吋火箭用於陸軍方面以採用T66式多管聯裝發射器為最有效而適宜。本節專就這種發射器的運用加以敘述：

美國試用一個編制，稱做野戰砲兵火箭營。營裏有三個發射連，每連配備T66式的發射器12座，同一個彈藥組。這個組替每一個發射筒準備6發4.5吋火箭。就是說，在運動時，這個組要攜帶 $12 \times 24 \times 6 = 1728$ 發火箭。編制系統表如第十二圖。

美國野戰砲兵火箭營的編組大致和榴彈砲營相同。但是火箭營中沒有觀測站與步兵營的連絡官，因為這個營並不是為步兵前進支援和射擊點目標的。營部連裏有一個先遣排，配有開路機，以備開路並準備發射位置。營部連裏有測量人員和射擊指揮人員，他們的工作和師砲兵指揮部的情形相似。

這個營的火力極為旺盛，試計算全營所有的發射器同時發射，則在12秒鐘之內，（T66式發射器在12秒鐘之內可將24發火箭彈射出。）可以發射：

$$24 \times 12 \times 3 = 864 \text{發}$$

這個數字相當於72個105 榴彈砲營所有的砲同時對同一目標發射一發。試想，72個榴彈營，每營12門砲，有864 門砲，要集中在一個地區，需占多大面積？需多少時間？需多少人員？和一個營，36座發射器，700 個員兵，簡直無法相比。

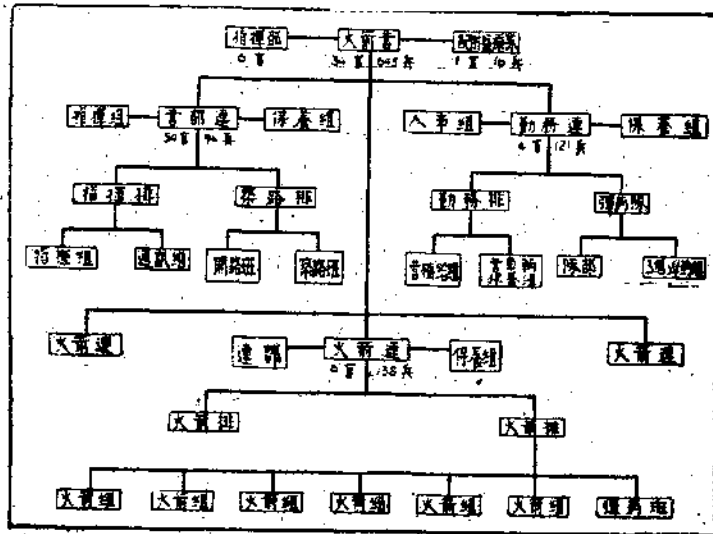
所以，在短時間內射擊地區目標這個條件下，火箭的優越性是無可懷疑，無可比擬的。當然，在壓制敵人砲兵，射擊點目標，以及給予步兵以近距離的支援這幾點上，火箭是不及榴彈砲。

適宜於火箭射擊的情形有下列各種：

- (1) 在曠野，壕溝及集合地點之敵軍。
- (2) 敵人之堅強據點，小堡壘及抵抗中心敵。
- (3) 敵人之輕裝甲車，戰車，自走砲及車輛之集合地。
- (4) 敵人之指揮部，彈藥及其他物資之集結地點。
- (5) 加強並協助火炮之縱深火力。
- (6) 對重要地區，如橋樑公路等作擾亂性之射擊。
- (7) 防禦海岸，阻止敵軍及其車輛登陸。
- (8) 防止反攻。
- (9) 施放煙幕。

六、 結論

- (1) 固體燃料火箭所用的燃料是以急燃火藥如雙基無烟藥或G 火藥為主。藥形多採單孔圓柱形。
- (2) 尾翼穩定式的火箭已漸有被旋轉穩定式火箭所代替的趨勢。
- (3) 固體燃料火箭適宜於作近距離與中距離射擊之用，近距離可以射擊點目標，中距離則以射擊地區目標為宜。
- (4) 於短時間內集中旺盛強大之火力射擊地區目標為火箭的最優性能。所以發射器以多數聯裝為宜。
- (5) 火箭之設計需要考慮的問題較火炮設計為多，本文內僅提到一點，詳細討論當另寫專文。



第十二圖美野戰砲兵4.5吋火箭營組織系統表

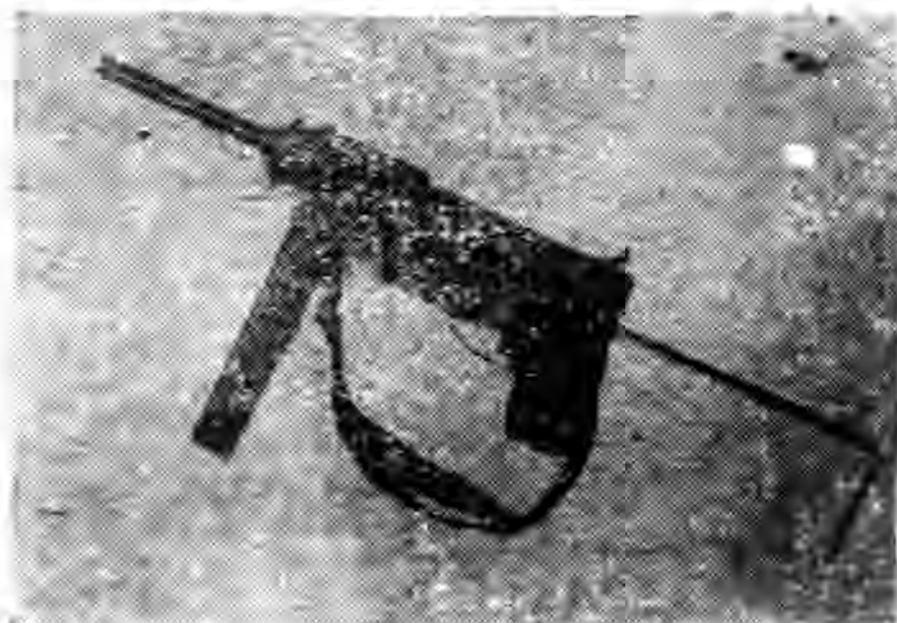
英國發明人造血漿

倫敦李斯特研究所，藉細菌對於糖之作用，已製成一種人造血漿，名為「德克斯特」刻正在週詳試驗中，最後結果至少需時六至九個月，始有分曉，然相信其用於輸血，或可證明較天然血液更為安全。此種人造血液不僅價廉易製，且有儲藏簡便之利；可在粉狀中保存而施用時僅須迅速混和並加熱而已。

衝鋒槍

姜法乾

衝鋒槍，英國稱之為Machine Pistol直譯應為「自動手槍」，或「大手槍」，美國稱之為「Sub Machine Gun」直譯應為「小機關槍」我國則稱為手提機槍，或衝鋒槍，似不甚妥，蓋此槍之



第一圖現代衝鋒槍之一，美國M₁式，槍托可以縮進，通身為圓形
口徑，45”(11.43公厘)，表尺固定，全重3.6公斤

特點，為攜行輕便，近距離狙擊力特強，原為專供裝備遊擊隊保安警察而設計者，既非為步兵衝鋒之用，亦非絕對可以“手提”，故各種名稱比較，似以英國之Machine Pistol（大手槍）較為正確，茲為通俗起見，本文仍以衝鋒槍名之。

考當初所以有衝鋒槍之名，大抵此槍初到國內時，前方官兵，欣賞其短小輕便，火力強大，以之衝鋒陷陣，頗多獨特之處，實則此槍精瘦，不逮步機槍遠甚，設遇敵入步機槍之熾盛火網，彼將無法使威力指同一點而抑制之，因是持之，以行衝鋒，並非所宜也。

此槍產生於第一次世界大戰，當時使用，未見卓效，於是一擱二十年，幾乎被人遺忘。迨二次大戰時，戰區擴大，意大利山區地帶，太平洋叢林島嶼，均為角逐場所。角逐結果，重新發現該槍用於此等特殊地帶之重大價值。二次大戰不久，法比丹挪剎時間被納粹吞噬，遊擊軍不斷產生

，亦發現用衝鋒槍之特別適宜。於是，新式樣乃一個跟一個出現，其盛況與第一次大戰時，輕機槍發明之情況，如出一轍。如僅就輕兵器範圍而論，則第一次大戰為輕機槍時代，二次大戰，可稱為衝鋒槍時代。



第二圖，現代衝鋒槍之二，英國Sten式，口徑9公厘，槍重3公斤
通身圓形，表尺固定，槍托鐵質，而易取下。

衝鋒槍之口徑，原則上與步槍一致，歷用手槍彈。美國制式手槍彈為0.45，故衝鋒槍口徑亦為0.45（11.43公厘）歐洲大陸之手槍，口徑為9公厘，故衝鋒槍口徑亦為9公厘，口徑大，子彈大，殺傷力亦大，但9公厘者，殺傷力已足，過大則不獨形成浪費，反足以減低攜彈量，甚不值也。據說，美國亦用9公厘口徑，因對付菲律賓土人時，發現其擊倒力（Knocking Down Power）不足，乃改用0.45，相沿迄今，未能改變，將來戰爭，想非文明人征服土人之戰爭，而係文明人對文明人之戰爭，故0.45之大口徑，似無必要。我國對於衝鋒槍口徑之大小，雖然未正式提出討論，惟大概亦將循此途徑，則可斷言也。

二次大戰開始，以至現在，新式衝鋒槍層見疊出，幾乎各國都有。澳洲的OWen，美國的M₃，英國的STeN，德國的MP38，俄國的41/43都是各具特點的代表出品，自從這些槍產生以後，老式的如湯姆生（THOMPSON）柏格門（BERGMAN）蘇洛通（SOHOTHURN）……都先後被淘汰，無論從那一方面比較，新式的確是優



第三圖，新式衝鋒槍之三俄國41/43式，口徑7.62公厘，全重3公斤。槍身可摺托，表尺有2個位置越得多，茲分別擇其要點介紹如下。

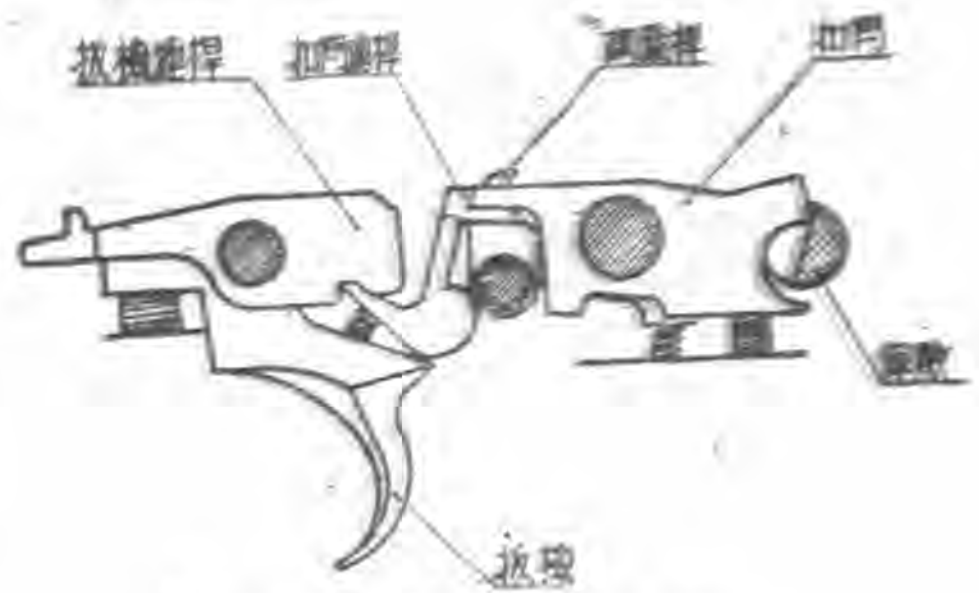


第四圖，舊式衝鋒槍之一，美THOMPSON式，口徑0.45"，全重4.78公斤。結構精細複雜，不易製造

1. 結構簡單

讀者如任選一支舊式槍與新式槍比較，均可發現此點。請細閱四圖再與一、二、三圖比較，前者比後者簡單多多，殆無疑義。新式者，表尺固定，無刻度分割，對任何距離之敵人，均用此固定表尺射擊，不致慮距離及偏差。或許有人會懷疑，這樣一來，命中誤差，豈非甚大？不過，請記住衝鋒槍根本是用於近距離的，(100公尺以下，太遠則無實效，而且使用時，情況多半發生於倉卒之間，有時不及握槍靠肩，而用手一提背開一夾，扳機一只，子彈便已出膛，何來工夫調整表尺？因此，複雜的有刻劃的表尺，根本是多餘的。

其次，扳機機構亦特形簡化，新式者，僅有連發無單發，欲單發時，則扣扳機後，立刻放鬆，亦可辦到。此類槍枝之要求，非同於步槍之瞄準射擊欲一彈打死一人，而係瞬變起於倉卒，發現敵人，已在眼前，於是提起槍來，大致對準，給他一排子彈，有一彈命中，目的即達，故使用單發的時機實在很少，甚至有時連發用之保險亦省去，而利用特殊裝置達到目的。第五圖係湯



第五圖THOMPSON扳機機構

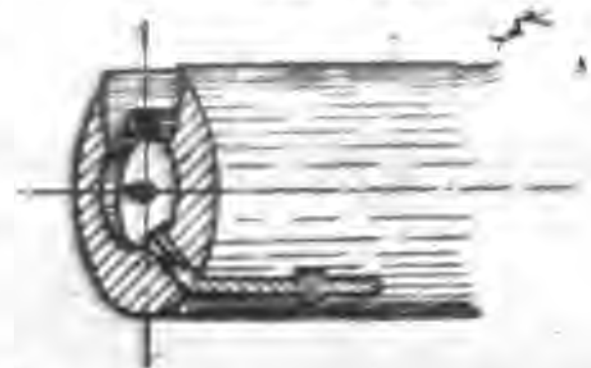
第六圖，M式衝鋒槍扳機機構

姆生式報扳機機構，第六圖係M式，前者機件大小十餘件，後者僅三、四件，而且前者多用車銑工作成，後者係鐵皮沖壓製成，省工費工，實難以道里計。其次，擊針由分離的獨立槍件，變為附屬的，槍門上之一凸起，(第七圖)亦即等於生去擊針，而運帶省去擊針簧，擊針銷等之。如用向來的擊針，則槍門中心當中必有一長孔，為擊針之通路，現在此孔不再需要，省去了製造上若干麻煩。



第七圖，固定式擊針

最後，新式槍均係直接反衝式，摒棄了半閉鎖(Delayed Blow Back)及閉鎖方式，因為膛壓甚低，可



以採取簡單的反衝式，勿須閉鎖省去閉鎖機構全槍自亦隨之簡化。此外，尚省去散熱圈(因此槍不會用作持久射擊，散熱圈無需要)小簧，小螺絲等，此處不擬一一列舉。

2. 製造簡易

舊式衝鋒槍，製造很精緻，車銑工甚多，機箱常由實體刨空，耗費大量製造時間。新式者不然，機箱(Body)扳機箱(Trigger Housing)均用鐵皮沖壓焊接而成，內外均無須機械加工，看起來粗糙之至，打起來，一樣好用。如果說焊接法使造船業起了一次工業革命，則同樣亦使兵器製造，起了小革命。新式槍需要機械工有較多者，僅槍管，槍門等數件，美國的M式，槍門尚經磨光，而蘇聯的41/43式連槍門亦刀痕累

果，使人乍見，幾疑為中國鄉間土造品。把手（Fore Grip）及槍托，均放棄習用之木質，改用塑膠（Plastics）或鐵質。



第八圖：Owen式槍托

第八圖係 Owen

第九圖：M3式槍托



式之槍托為鐵皮壓成，第九圖為 M3 式槍托，係鐵皮製成。不必打磨，油漆亦不必化大價錢購買稀有之核桃木（槍托多用核桃木製作，產量稀少）。

3. 粗糙耐用

現代衝鋒槍，使用時，甚少需用滑油者更無

油泥（Oil Pads）之類的「不祥之物」射擊時，多量灰沙侵入，亦不致發生故障。最近曾數次作試驗，正射擊時，忽以大量灰沙，撒入機筒，更倒入許多清水，均連發完好如故。此種槍支，用於風沙地帶，及雨量極多之區域，尤其適宜。

4. 重量及其他

新式槍重量較輕，長度較小，便於活動。

新式槍槍托多可以摺疊，俾減小其體積，空降部隊使用，可感到極大便利，此雖末節，要亦可顯示其特點。

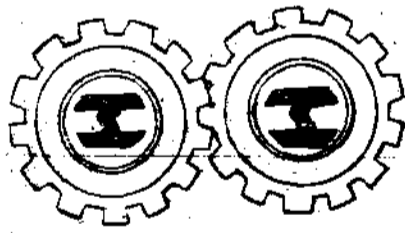
如果將來仍有游擊戰爭，則用這種槍大量配發游擊隊，當可稱為理想裝備。

茲擇以新舊槍枝各一二種，將其重要性能，列表比較如下以為本文之結束。

	新式		舊式	
	美 M1	美 STEN	美 THOMPSON	德 SCHMEISSER
口徑(公厘)	11.43	9	11.43	9
全長(公厘)	765	762	835	810
全重(公斤)	3.6	3	4.87	4.1
初速(公尺/秒)	280	323	548	410
射速(發/15)	450	500	600	600

廠膠橡司公限有份股業富互勤

總管處理國民路海路六號 電話八二〇〇九 八一七二一號
製造成南市斜路一〇四號 電話二〇七五七



標商册註

雙牌工



生牌力

鞋套

鞋球

料原重雙

美精質互



日式雷達

四號三型改一標定機概述

葉彥世、白正春、藍繼熹合編

第一章 概論

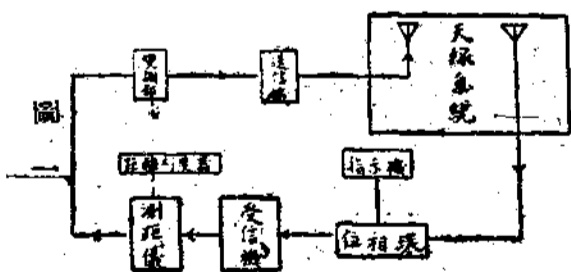
§ 1. 緒論

雷達的用途很多，但在國防上最主要的是警戒 (Searching) 和標定 (Tracking)。警戒的任務，是偵察遠方敵人的目標，例如敵機飛到距離自己幾百公里以內，雷達警戒機就應偵知敵機飛來的約略方向和距離。標定機的任務，更進一步偵知方向和距離確實的數字。例如指示砲火射擊的時候，需要相當的精確，否則砲彈就要落空。

本機是日本海軍技術研究所製造之雷達標定機，它的用途，是指揮海軍陸上基地的防空砲火。標定有效範圍是廿公里，警戒範圍是一百五十公里。其衝擊波輸出約有廿千瓦，週率是 200 兆週。

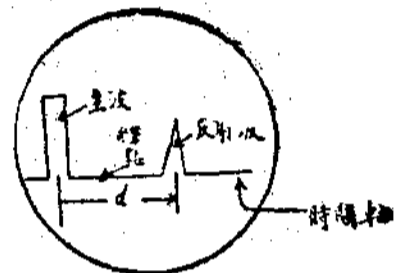
§ 2. 全機概要

本機分送信機，變調部，測距儀，受信機，指示機，測距刻度器，天線改換器。天線又分送信天線，方向受信天線，高低角受信天線，以及架台，配電等部。各機件的連接法大略如圖一。



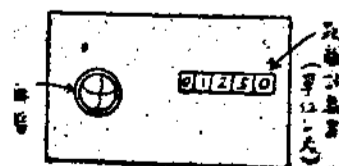
由測距儀中產生的衝擊波，(Pulse)，輸入變調部，經放大後輸入送信機振盪管的柵極，作為振盪管的控制電壓，因此該管便隨輸入的衝擊波而起斷續的振盪，其斷續的週率是每秒 1000 週，載波週率是 200MC，然後經定向的發射天線向目標射出。電波遭遇目標以後，隨即反射回來，被受信天線所接收。此受信天線，又分方向和

高低角兩組。這兩組天線，同時接在位相環的四個不同的接頭上，(參看圖十六)，另外用一單相感應電動機轉動此位相環使這四個接頭輪流與受信機的輸入相交連。因此反射波便為兩組天線所接收，而輪流經位相環，進入受信機，同時另



圖二：甲種示波器由反射波和主波的距離 d，可以推知目標對於雷達機的距離。

指示機。已經進入受信機的信號，經過超外差式的檢波和放大作用以後，便送進測距儀內的示波器，這裏的示波器屬於甲種 (A-type)，在示波器的陰極射線管 (Cathode-ray Tube) 上，同時可以顯出主波，(振盪管本身發出的衝擊波) 和反射波的相對位置。由主波和反射波的距離 d，(如圖二所示) 就可以推知目標對於雷達機大約的距離。在這標定機裏有更精確的測距裝置，就是由測距儀內所產生的衝擊波，加在示波器的時間軸上 (Time base)，而顯出一個輝點 (見圖二)。此輝點可以藉變更距離刻度器內的電阻，使這衝擊波的相位移動，於是輝點的位置就可以緣時間軸而移動。測量精確距離的開始，首先搖動距離刻度器的轉盤 (即變更其中的電阻)，使輝點加在主波上，記下刻度的初步讀數 (Initial reading)，然後再搖轉盤，使輝點加在反射波上面，正確的距離就可以在距離計投器上讀出。



圖三距離刻度器 另一方面，因為接收天線，是兩根等感度的

天線，所以指示機能指示出天線是否正對着目標，當天線正對着目標時，指示機內的陰極射線管上便顯出一個輝點，否則就顯一條直線，如圖四所示。



圖四：指示機中之陰極射綫管表示目標方位之情形。

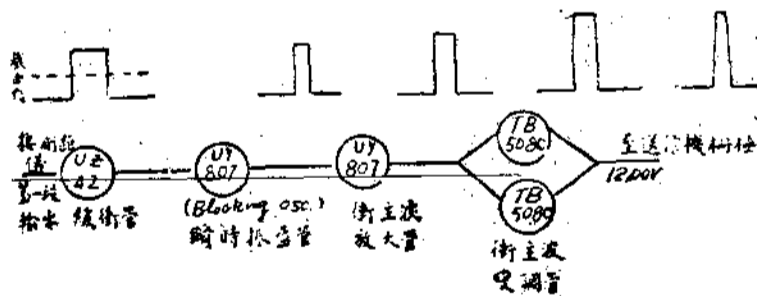
圖四 (a) 表示天綫之方向正對目標，此時天綫架上的刻度盤上，可以讀出方向角 (Azimuth) 和高低角 (Elevation)，(b) 表示天綫偏向右上方，(c) 表示天綫偏向左上方，(d) 表示天綫偏向右下方，(e) 表示天綫偏向左下方。

綜合上面所述，測距儀與距離刻度器可以決定天綫和目標的距離。指示機和天綫架上的刻度盤可以讀出高低角和方向角。因此一個目標的地位，就可以相當準確地被決定了。

第二章 送信部份

§ 3. 變調部

變調部的主要用途，是供給1200伏特的衝擊波以控制送信機的兩電壓，使送信機振盪管的振盪作用，隨衝擊波的有無而動作，本機是由五個真空管所構成，工作的大概情形如圖五所示：



圖五：變調部略圖

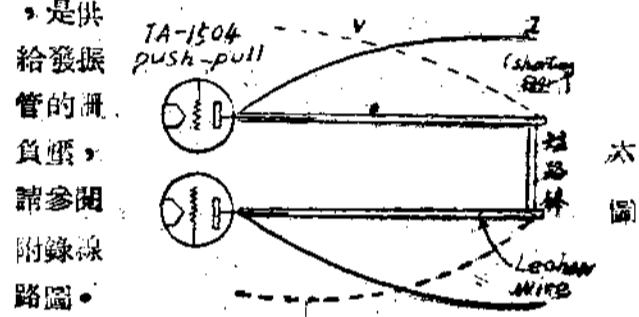
變調部的衝擊波，非由自己產生，而是由測距儀內的第一段所產生的。本機的輸入應該接在測距儀第一段的輸出。輸入的第一管是 Uz-42，用作緩衝放大，其次是 Uy-807，作為暫時振盪管 (Blocking Oscillator)；再其次是 Uy-807，作為衝擊波放大管；下一級放大，由兩個 Tb-508c 擔任，用陰極輸出，其電壓約為1200伏特的衝擊波，此衝擊波輸至送信機的柵極以控制

其振盪。

§ 4. 變調部電源

變調部電源由一只 Kx-80，兩只 Kx-142 及兩只 K-250 等，五只真空管所組成。電源變壓器供給高低壓各一，低壓供給絲極，高壓供給屏極，變壓器的初級電壓為220V。

KX-80用作全波整流，高壓是350V，供給緩衝放大管V2-42的屏壓。兩只KX-142的輸出，都是600V，個別供給兩只 Uy-807的屏壓。此部份電源系統，並不接地綫。最後兩只 K-250，是用作全波整流輸出為2000V，供給變調管兩只 TB-508c 的屏壓。另一方面由變壓器T₂的中心分線，經1000Ω電阻而至接線末端約1300V負壓，是供給發振管的負壓，請參閱附錄線路圖。



(以後各機都需參閱附錄線路圖)

§ 5. 送信機

送信機只有振盪器而沒有放大級，振盪器是由兩只 TA-1504 超短波三極管作為推挽 (Push Pull) 自動式振盪。TA-1504 的屏陰兩極，都有兩條平行銅管，稱為李氏線 (Le-Cben Wire)。

線的兩端，都有短路棒。陰極的短路棒不用調整，但屏極的短路棒，可以調整。當短路棒向左右移動時，它的誘導率 (Inductance) 亦隨之改變。普通李氏線的長度在理論上應該 1/4 波長，但實際應稍短。當振盪器開始試驗時，短路棒應該微微移動至振盪管，亦就是輸出波長，恰和受信機相同時為止。短路棒的位置在電壓的節上，亦即說，此處電壓約等于零，而此處之電流則為最大，如圖六所示。振盪管的柵極接於變調部的輸出綫路。在變調部柵極波不發生時，其電源常供給負電壓，至振盪管之柵極。因之屏流截斷。當變調部的衝擊波發生時，柵極電壓便趨于正性振盪管起起作用，而產生振盪屏流約 10mA 其週率範圍是 185—200 Mc。衝擊波幅大約為 5 μs (兆分秒) 至 10 μs。

§ 6. 送信機電源及電路構圖

送信機電源是用兩只 DC-1505 的磁管在全波整流。變壓器 T₁, T₂ 與 T₃ 每個均在 220V 的電壓上, T₁ 供給 TA-1504 的燈絲電壓, T₂ 供給 DC-1505 絲極電壓, T₃ 供給 TA-1504 的屏極電壓。高壓線極有抽頭, 電壓分為 750V—850V 和 950V—1050V 二級由電路 SW₁ 所接換。為了保護振盪管, 在通電時將絲極和屏極的電壓開關分開。在開始工作時, 首先熱點燈絲, 待燈絲有充分電子發出後, 才加上屏壓, 否則真空管真管被瞬間屏流燒壞。另一個保護裝置是過量負荷繼電器, (Overload Relay) 當屏流太大時, 這繼電器就會自動將電路中斷, 茲將其原理解釋于後: 當開關 B 尚未按下時, T₃ 為初級開路, 變流管不發生作用, 振盪管無屏壓。若開關 B 按下時, A, c 電源便經 A—L₁—B—C—D—E 而接通, 同時 L₁ 所產生的磁場將接觸點 a, b 及 c 聯接。因此電源便接上 T₃ 之初級, 變流管發生作用, 振盪管獲得高屏的電壓。當 B 彈回時 a 接觸點仍保持上述電路, 所以 L₁ 繼續將 A, b, c 三接點吸住。假如要截斷高屏時, 便將開關 B 按下, L₁ 之電流被截斷, A, b, c 三接觸點回原處, 高屏因此被截斷。如屏流太大, 亦即流過繼電器 L₂ 的電流太大, 因此將 D 吸起, T₃ 的電源即被截斷, 振盪管無高屏, 於是振盪停止。

第三章 天線系統

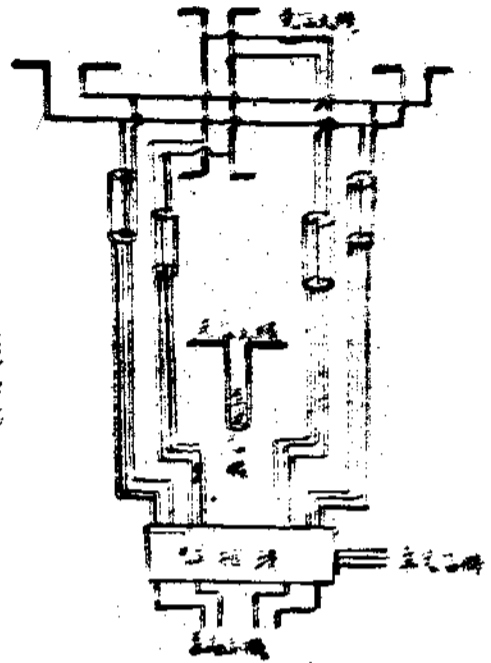
§ 7. 天線系統

天線系統包括定向天線, 受信方向角天線, 受信高低角天線, 饋電線, 以及天線暫接器等部。

各部份除天線轉換器外, 都裝架在同一旋台上。旋台可以在水平 (Horizontal) 方位旋轉 360 度, 在高低 (Vertical) 方位旋轉 90 度, 可以搜索任何方向, 任何角度飛來的飛機。天線轉換器裝在旋台下, 用電纜與受信機及指示器相接, 此機之原裝天線, 過分笨重, 下連結構係由國防部特種電訊器材修理所設計裝設。

§ 8. 送信天線

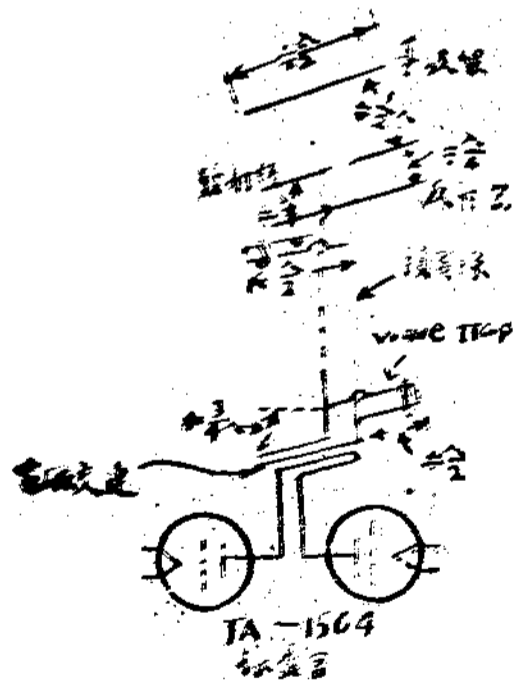
送信天線之組合, 約如圖八所示, 其主要部份為發射器, 由長 $\frac{1}{2}$ 入的雙極式天線 (Doublet or



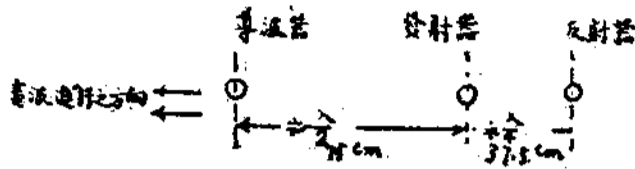
圖七：天線系統

Half Pole antenna), 長 75 厘米長。在發射器同一水平面上, 後面有一個半波長的反射器距離發射器約 $\frac{1}{4}$ 波長 (37.5cm), 前面也有一個半波長的導波器, 距離發射器 $\frac{1}{2}$ 波長 (75cm), 反射方向是向導波器的方向前進, 如圖九所示。

圖八：送信天線



由送信機振盪管 TA-1504 所發之 200MC 之電磁波, 經電磁交連, 經饋電線及二支節波器 (wave trap) 至發射器。接收機係用一旋台

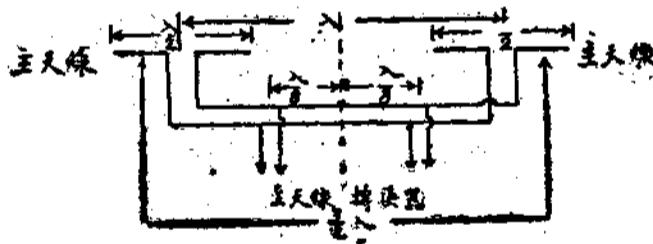


圖九：送信天綫之側面

饋電綫之總阻，使饋電綫在任何長度內，不發生駐波 (Standing wave)。陷波器約為 $\frac{1}{2}$ 波長，其位置有一定，上面的距發射器約 $\frac{1}{4}$ 波長，下面的約距饋電綫之末端 $\frac{3}{4}$ 波長，其中各有一短路棒，可自由移動以使饋電綫之總阻發生變化。

§ 9. 受信方向角天綫

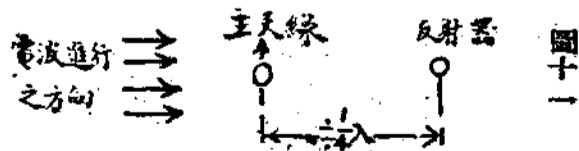
本天綫之組織約如圖十所示，其主要部份的主天綫與送信機完全相同，反射器的長度和對主天綫的距離也與送信機之相同，惟無導波器 (Director)。受信方向角天綫分左右兩面，其中心距離約為一個波長 (1.5公尺)，左右主天綫的聯接綫約長 $\frac{3}{2}$ 入。饋電綫有兩對，各距中心綫 $\frac{1}{8}$ 入由此接到天綫轉換器，然後通至受信機圖十一受信方向



圖十：受信方位角天綫

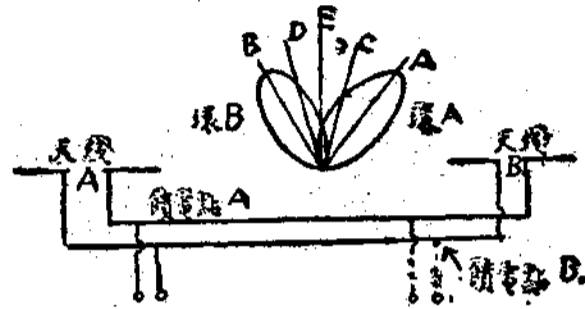
本天綫所以有標定之作用，是因為應用“等感度法”(Equal Intensity Method)。根據第十二圖，當受信機接在饋電點A時，接收的電場分佈模型似環A；當受信機接在饋電點B時，接收的電場分佈模型似環B。所以目標在方向A時，

圖十一：受信方向角天綫之側面



饋電點A的感度最大，而饋電點B完全不能感到；目標在方向B時，則情形完全相反。如果目標

在C處，饋電點A的感度還是相當大，而饋電點B也略有感應。目標在D點的情形和目標在C點時完全相反。當目標在方向E時，饋電點A和B的感度完全一樣，因此即知天綫已對準目標。

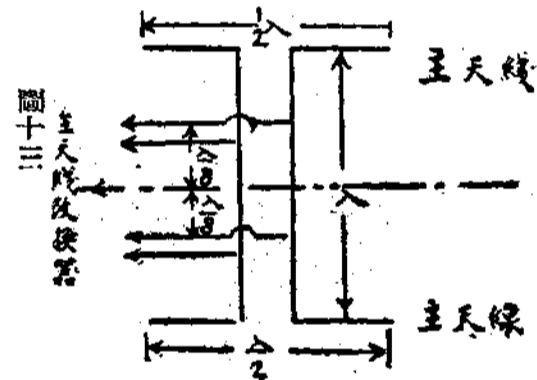


圖十二 受信方位角天綫

此天綫之左右方向偏向性大約為 50° 。

§ 10. 受信高低角天綫

本天綫的組織與受信方向角天綫完全相同不過把天綫縱橫的排列，換為縱的排列而已。



圖十三

此天綫之高低指向性偏向角須視天綫對地面之高低才能決定 (大約五度) 而對於方向最小的指向角也視天綫之長度而決定。

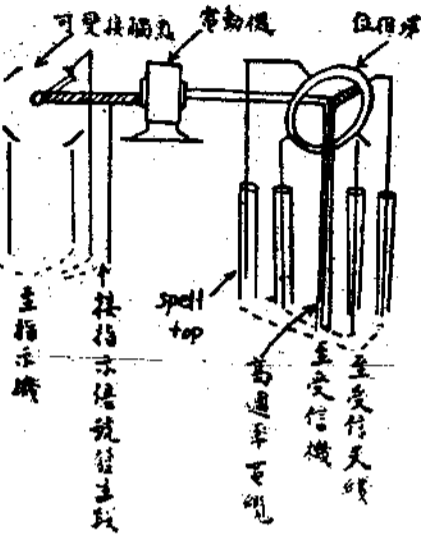
§ 11. 天綫轉換器

天綫轉換器包括位相環，電動機，四個可變接觸點與 Spell top 等部份。今將各部份之構造及其功用分述如下：(全部組合如圖十四所示)。

Spell top 是類似同軸綫 (Coaxial Line) 的傳阻組合器。它的主要用途是將平行平衡雙綫式饋電綫 (Parallel two wire balanced type feeder) 改為同軸不平衡式饋電綫 (Coaxial unbalanced type Feeder)。本機是採用了同軸單蕊高週波電纜。Spell top 的本身是由三層導體所組成。最內一層為普通之實心銅導綫，外面包着小銅管，中導綫和小銅管之間有絕緣物隔離

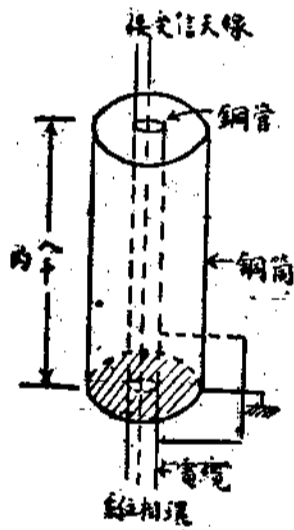
着。最外一尾是一銅質圓筒，在此圓筒與銅管間除空氣外並無其他絕緣物惟其下端相互連結通地。Spell top 之上端通受信天綫，下端則經單蕊電纜而接位相環

圖十四 轉換器略圖



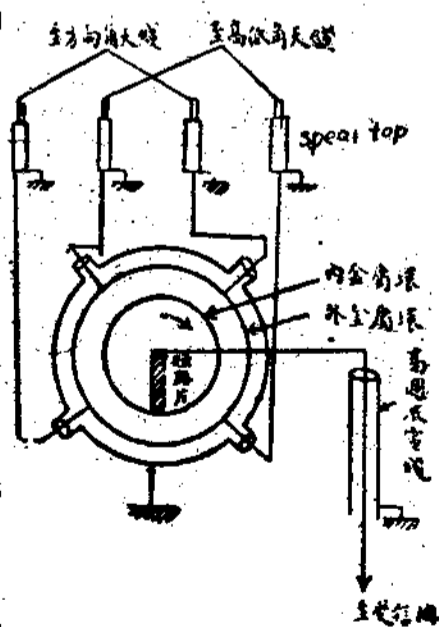
（參看圖十五）。因受信天綫分方向高低四部所以Spell top 也須要四個。

圖十五 Spell top



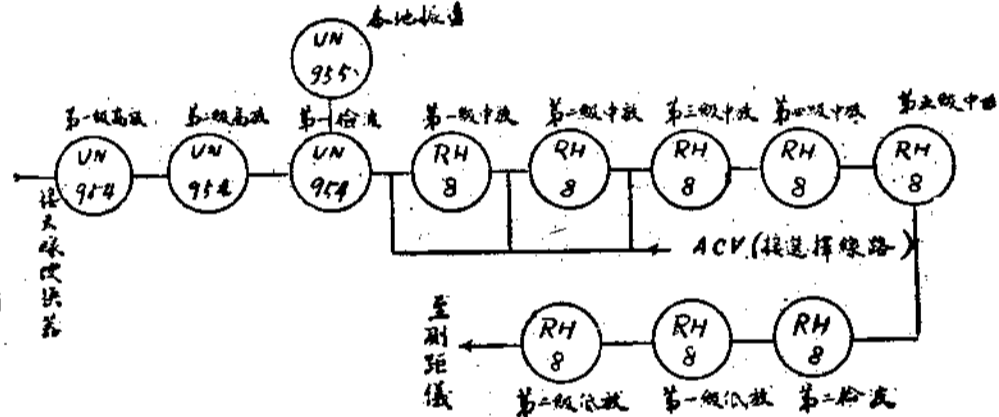
位相環的構造大約如圖十六所示，外金屬環固定分出四接頭分別接至四 Spell top。內金屬環與軸心相連接而互相絕緣，僅一短路可以導電，此環可隨軸心而為一單相感應電動機 (Sinp

圖十六 位相環



le Phase induction Motor) 所帶動，轉動的次數約 960—1500rpm。因為位相環之軸心經一高週波電纜而與受信機相接，故受信方向與高低角天綫之一部每分鐘輪流與受信機連接 960—1500 次。由位相環至天綫之長度須合之整數倍。（由位相環至 Spell top 是 $\frac{5}{4}$ 入的整數倍，由 Spell top 至天綫是 $\frac{5}{4}$ 的整數倍。）

要用等感度的受信天綫來指示目標的方位，是必須用指示機來指示的。（待以後討論）。而指示機與受信天綫之連接也是分方向高低四部輪流接觸的。這種輪流接觸的裝置是利用上述電動機的轉動。電動機轉動了同軸的偏心輪 (Cam) 這偏心輪不斷的輪流使四個可變接觸點互相接觸和分離。因此受信天綫之四部與指示機輪流相接的任務，便可以達到了。



圖十七 受信機簡圖

第四章 受信部

§ 12 受信機電源

受信機需 350V 高壓直流電供給各真空管之屏壓和簾極壓，尚有 12V 及 6.3V 低壓交流電，供給燈絲電壓。前者由一雙連二極管 KX-5Z3 作全波整流輸出，經低週扼制圈和二只 4MF 所組成濾波器而供給 350V. 的直流電。12V 和 6.3V 的交流電是由降壓變壓器所供給。此外用三個電壓穩定管，利用氬燈內部氬分子電離度的大小和傳導性的大小，以穩定屏極電壓。全電源的輸入是 220V 交流電。

§ 13. 受信機

受信機的構造，普通是超外差式，以二個 UN-954 樣寬形真空管分作二級高週率放大，另

外一個UN-954作第一檢波 UN-955作為本地振盪。接着是五個RH-8高互導率真空管作五級中間周率放大。第二檢波管亦是 RHL8, 最後是二級RHL8低週率放大(參看圖十七)當訊號由天線交換器輸入時, 因訊號過分微弱, 先用二級高週率放大, 此二級放大器的調整範圍從195MC—205Mc, 已經放大之訊號, 與本地振盪器所發出的訊號混合, 經第一檢波後變為16MC的中間週率, 然後送入五級中間週率放大器, 此中間週率放大器的波帶很寬, 約為±1.5MC, 第一二和第三級中放大器受AVC所控制, 此種AVC電壓之輸入, 是從測距儀內選擇線路所供給, 經過五級中放訊號便送入第二檢波, 檢出低週率, 再經二級低週率放大後, 即輸進測距儀, 使反射波可以在陰極射線管內看見。信號自天線輸入受信機至第二級低放輸出, 全程增益(Gain)約為10Cdb

第五章 示波部

§ 14. 示波部

前面已經說過, 標定機的任務除了須測量目標準確的距離外, 還須測量準確的高低角和方向角, 必須有數個示波器來完成上項任務。本機所用示波器分為兩部, 一部稱為測距儀, 用以測量距離, 包括測距儀電源, 測距儀和測距目盛(即刻度)三件。另一部稱為指示機, 用以指示方向角和高低角。茲將各部門用途及工作情形分述如後。

§ 15. 測距儀電源部

測距儀之電源。由配電管輸入220V之交流電經一個K-142和二個KX-5Z3整流後, 分配供給各真空管的需要。

觀察部陰極射線管的高壓電源, 由K-142半波整流管供給, K-142的直流輸出是一2000V, 各極需各種不同的電壓時再用分壓電阻降壓後分配至各極。觀察部陰極射線管的絲極電源是用變壓器降壓得2.5V的交流電以供給陰極發熱。至于第一陽極和偏向板電源, 是用KX-5Z3作全波

整流, 供給350V的直流電。測距儀其他各式真空管如RH-2, RH-8, PH-1等的陽極電源是用另一個KX-5Z3作全波整流, 供給500v的直流電。同時此類真空管的絲極電源是用變壓器將220V的交流電降壓為12V的交流電來熱點燈絲。(線路圖參閱附錄)。其餘還有五個充氣燈, 是穩定電壓的, 原理與受信機電源同。

§ 16. 測距儀

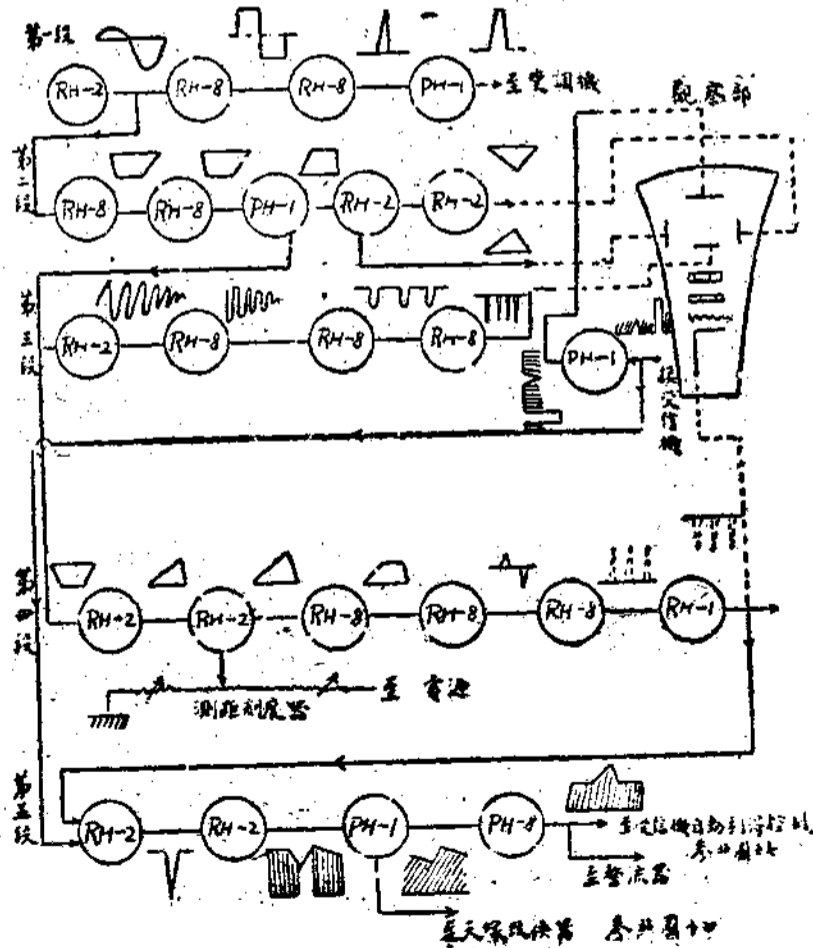
測距儀的功用, 並不是僅僅測量目標的距離, 還有選擇訊號的副作用。本儀根本由各部不同的功用共分為五段第一、二、三段用于測量距離因此稱為測距儀。第四五段用于選擇訊號, 以此稱選擇機。

§ 17. 測距綫

包括上述第一, 二, 三段, 今將各段作用分述于後: (參照圖十八)

⊖ 1000CPS振盪段: 先以RH-2產生1000 CPS正弦波(SineWave)供給第二段, 另一方面將此正弦波輸入後一級RH-8, 變為矩形波, 再經第二個RH-8而成衝擊波, 最後經PH-1

圖十八 測距儀路圖



1放大並將衝擊波的尖端削平而輸至變調部。

⊖ 鋸齒形波 (Saw-tooth Wave) 發生段：從第一段RH-2端得來的100Cps 正弦波，經二個RH-8和一個PH-1而變成矩形波再經二個RH-2 而成鋸齒形波，供給觀察部陰極射綫管的左右偏向板而成時間軸 (Time base)。

圖十八：測距儀略圖。

⊖ 距離刻度 (Range MaRkeR) 發生段：從第二段PH-1所發生的矩形衝擊波，輸入本段的 RH-2，使產生一連串的減幅波 (Damping Wave) 再經一網路 (Net WoRk) 後使成爲半截的減幅波，然後取其幾個較大的波幅而放棄較小的，經二個RH-8放大而成一連串的矩形波，最後再經一PH-8使這種矩形波削狹而成極狹的衝擊波，在陰極射綫管內看來，似乎是一條一條的細綫，這就是距離刻度了，這種衝擊波的週率約爲 15KC，輸至觀察部陰極射綫管的下偏向板，距離刻度每格代表 10 公里。

§ 18. 選擇機

選擇機包括在測距儀的第四，五段內，今將此兩段功用分述如下：

⊖ 選擇信號發生段：從第二段GH-1輸入矩形波經RH-2而成爲梯形波，再經三個RH-8而成爲可變相位的衝擊波，最後經PH-1放大後輸至陰極射綫管的陰極，使顯示於該管的螢光幕，並在時間軸上產生一個輝點，此輝點可以靠調節測距刻度器來變更衝擊波的相位，而在時間軸上移動。這種可以變動相位的衝擊波，稱選擇信號。

⊖ 指示信號及自動增益電壓發生段：受信機輸出和選擇信號各一部份，加于RH-2的柵極，變成一個尖銳而強大的衝擊波，經另一個RH-2檢波和PH-1，H-8放大後，一部份到天綫轉換器接觸點，這電壓，完全依照各區時天綫指向性所得之受信感度而定，所以此電壓經天綫轉換器接觸點到指示器時，可指示各天綫的感度。而到受信機的一部份是自動增益控制電壓，所以加此控制電壓時，即使受信機的增益 (Gain) 減小，反射波也因此同時被縮小。

§ 19. 測距度刻器

本器是一個具有 400 個滑動接觸點的電位器，其一端接地，另一端接 (+) 500V，可變旋軸接在第四段第二管的RH-2之陰極，使控制偏電壓而產生可變位相的衝擊波，以達到測距之目

的。

當旋轉可變旋軸時，裝在本器旁側的計數器也同時轉動，在計數器裏可以直接讀出準確的公尺數。

§ 21. 指示機

本機是指示目標的方向及高低角之裝置，包括電源部，信號放大部，觀察部三部。

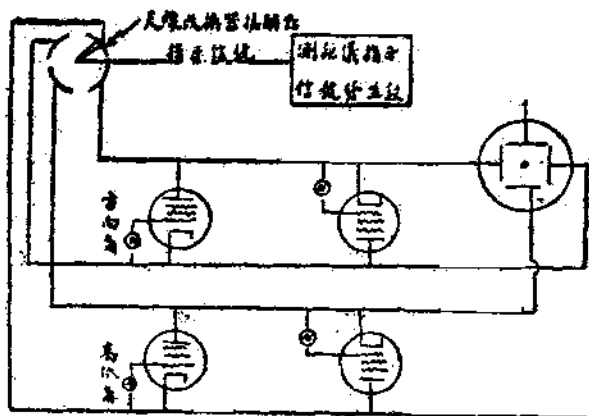
電源部是由配電管供給 220V. 的交流電，各部門所需各種電壓分配情形分述如下：

- ⊖ 觀察部高壓電源以 K-142 作半波整流，供給700V. 的直流電。
- ⊖ 觀察部絲極電源是用變壓器降壓至 2.5 V，來供給。
- ⊖ 傳導控制部高壓電源是用自天綫轉換器接觸點輸入的電壓來供給的。
- ⊖ 傳導控制部絲極電源是變壓器降壓至6.3V 的交流電來供給傳導控制從天綫轉換器的四個接觸點所導出的四條綫各各分別接在四個真空管的輸入綫路而各管的輸出綫路又分別接至觀察部陰極射綫管的上下左右四個偏向板，有輪流導電之作用。

觀察部：

本部陰極射綫管的各偏向板只接受從傳導控制管送出的信號電壓，不需鋸齒形波的時間軸因此方向角天綫的信號應該加在觀察部的左右偏向板上，而高低角天綫的信號應該加在觀察部的上下偏向板上，當天綫轉換器不斷轉動時，各偏向板隨時所接收的電壓，便因各天綫感度的大小而變更，因此觀察部之輝點，便變成輝綫，在此時可以旋轉天綫使輝綫縮短爲一個不動的輝點，此即表示各個受信天綫感度完全一樣，亦即是說天綫的方向已完全對準目標，因此方向角和高低角就可以在天綫架上的刻度盤裏讀出來。

圖十九：指示機簡圖



接頭一覽表

變調部		受信機		受信機電源部		指示機	
1	AC 200V	1	測距儀 8	1	Ac 200V	1	位相環 1
2	"	2	E	2	"	2	" 2
3	送信機 3	3	/	3	受信機 5	3	" 3
4	" 4	4	/	4	/	4	7 4
5	" 5	5	受信機電源 3	5	/	5	/
6	測距儀 10	6	/	6	受信機 10	6	Ac 200V
7	E (接地)	7	/	7	" 9	7	" -
8	/	8	測距儀 5	8	/	8	/
9	/	9	受信機電源 7	9	/	9	/
10	/	10	" 6	10	E	10	/
11	/	11	/	11	/	11	/

測距儀				測距儀電源部	
1	測距目	8	11	1	Ac 200V
2	"	9	12	2	"
3	"	10	13	3	測距儀 17
4	/	14	14	4	" 18
5	受信機	8	15	5	" 12
6	位 5 相環	5	16	6	" 11
7	/	17	17	7	" 15
8	受信機	1	18	8	" 14
9	/	19	19	9	" 13
10	變調部	6	20	10	/
			21	11	測距儀 21

(上接192面)

- (一)改進原則：針對本年的需要及改進計劃，在管理之指導原則上，亦首須改進；去年初步實施管理，其原則為：(1)養成工作習慣。(2)提倡生活興趣，(3)培養是非觀念。本年之原則，則改進為：
- (1)提高工作熱忱。
 - (2)講求生活方式。
 - (3)提倡仁愛精神。

除此項原則上之改進外，關於方法的改進亦定下列各點：

- (1)研究重於實驗：為求進步，必須研究，故無論在行政上與技術上，必須研究重於實驗，日益求進。
- (2)考核重於執行，一般行政上的缺點，重於計劃，短於執行，而疏於考核，故提倡考核重於執行。

- (3)創造重於改進：當前的需要，對一項工作的改進，固屬重要，而尤須具有創造之精神，不能創造，改進之效率即不強，故本年欲於改進之中，尤以創造為主為重。

- (二)加強組訓：工人組訓，除使編組合理，不斷施以訓練外，當此戡亂期間，讎奸潛伏，尤須施以軍事體制之編組，使組織加強，指揮靈便，故於去冬建議上峯，就各廠工人，設立軍工總隊，下設大隊，中隊，區隊，分隊及班，現此項辦法，已奉明令公佈實施。

- (三)增加福利：由於物價之不斷高漲，國家財政愈感困難及工人生活需要愈感迫切，故本年對福利品及福利事業，更須加強。

——般論述

噴射推進動力之展望

N. F. Zwicky 作

· 田 景 明 ·

——新的設計方法可以獲致許多不能預見的成果——我們需要科學方法來將各個單獨的散漫的技術成就熔冶於一爐——

在這次大戰爆發的前後，希特勒及其幫兇們會宣稱他們正在製造可以制民主國死命的秘密武器，和他對敵的淺見的人們總以為他是在吹牛，以致後來終於吃了虧，而那些有遠見的人們却時時在兢兢戒備之中，他們知道以德國科學技術潛力的深厚，希魔的野心的確是可以實見的。

戰爭結束後派往德國的英美技術代表們的發見證明了上項見解的不錯，他們的發見證實了德國科學家和工程師的卓越才能和毅力，許多的新式科學利器已經在德國發明和改進，其中最引人注意的就是各種的火箭，飛彈，和噴射飛機，到戰爭終末時，這些武器已經發展到盡善之境。

即使在戰爭結束已兩年的今天，英美科學家和工程師在氣體噴射推進法這一方面獲得的成就能够超越德國人的也不過數項而已。

德國失敗的原因，我們也許不禁要問德國為什麼會被打敗，德國之所以失敗是由於希特勒政府缺乏眼光，不能用科學方法將各個單獨的技術成就很有放的組織起來，這種將各項知識聯繫溝通起來的主要方法即所謂綜合性的研究方法。

綜合性的方法 綜合性的方法就是對事物作有條理的觀察的方法。它忽視一切細微末節和次要的方面以避免研究上的紛擾，所着重的只是研究對象的各基本方面以及對這些方面所作的系統

分析，至於如何把這種方法應用到氣體噴射推進法的研究上去，則容說明於後。

自由科學工作者在過去多未能充分而有系統的利用他們最寶貴的綜合設計的方法，究其原因他們並非害怕會因此而被關入集中營，他們是担心這種方法恐怕不會奏效，而貽笑大方與有背傳統，這種不健全的心理是應加以廓除的。

無疑的，綜合研究方法的有效應用必須先有遠見卓識和廣博的科學與技術知識，因此，惟有飽學之士才能根據它來研究和解決大規模的問題。

明瞭他人優良的研究方法實有助於研究信心的增加，因此願將氣體噴射推進法研究上的回顧與前瞻概述於下。

噴射原理的被忽視，從近幾世紀一直到一九四三年以前，噴射引擎的發明和構造是間歇無定的，對於推進原動力問題的基本分析從未有人嘗試過或甚至想到過，因此，各種流線推進型的發動機直到最近才為人注意。這些新式發動機是根據下面三個基本要點的系統化應用而構成的：

1. 機蕊反作用原理：應用這條原理須特別使用一種正向噴射器，即氣體由被推進的機體內排出。

2. 強烈化學作用的利用，這種化學作用將動

能供給噴射器，噴射器再利用反作用將機體反向推進。

3. 利用發動機將噴射物質壓入噴射器，如機體係在大氣中或在水中進行，則利用引擎的力量將空氣或水分壓入機體大可以使機體進行的速度增加並節省燃料。

無疑的，在過去數百年中，上述的三個原理曾經由許多有創造才能的人提示過並加以切實應用，茲略舉於後：

中國人利用化學作用以及機性的反作用推進力來製造冲天炮作小孩的玩具。

在耶穌紀元前約一百年左右有人發明一種蒸汽噴射器，藉反作用的力量它可以使一種特製的汽渦輪旋轉。

從十三世紀開始，在歐洲戰爭中就有入使用由火藥爆炸而推進的火箭。

偉大的牛頓爵士在一六八〇年曾利用蒸汽噴射器的反作用力量來試驗輻串的推進功能。

布魯里 (Bernoulli) 世家中有一位著名的數學家似曾首先想出以水壓力來推進船艇的問題。

推進的動力 在過去，任何物理學家都沒有想到推進的動力自有其顯著的特性，與靜態的動力大不相同，他們不知道靜態動力實在的力學特徵既不是肉眼可見的運動有如電流電解發動機之類，也不是振動與旋轉式的運動有如熱力引擎與水電發動機之類。

在另外一方面，推進動力的力學特徵是屬於一種變形的運動，這種區分在幾年以前一經確定後，我們研究的目標便立刻明确了，這個目標就是在未能將化學能或其他種類的靜能加以變形，而儘可能求其不受振動及旋轉運動的干擾。

除純粹火箭的研究外，一般推進原動力機械原理的基本觀念似多異起於法國和瑞士，而首先將這些觀念真正應用成功的還是德國，英國，和意大利，茲將幾個著名的例子舉在下面：

一九〇八年法人羅因 (Lorin) 曾主張利用內燃機原部來製造噴射器。

法人麥萊 (Melot) 確立外部推進加速原理的觀念。

瑞士人基拉姆 (Guillaume) 曾計劃一種由汽油渦輪發動的壓縮機，其排氣器，則由構成噴

射推進器的渦輪構成之，這種計劃後來在德國和英國實現了，即現在所用的空氣渦輪噴射機。

間歇式噴射器 (感應噴射器，振動噴射器，無人轟炸機) 首先在瑞士經人加以研究，這和自動飛行機的研究工作有關，後來因為研究重心轉移到了維那克斯式自動飛行器 (Vélox boiler) 的上面，這些初步的試驗工作都被放棄了。

換氣活瓣也和內燃機的氣壓保持器一同發明於瑞士，後來德國慕尼黑的保羅希米特特工廠 (Paul Schmidt Munich) 和柏林的阿加斯工廠 (Argus) 便把這種活瓣和感應燃燒合併起來造成 V-1 飛彈法人萊多克 (Ledec) 於一九三三年研究衝擊噴射式機體。

意人加比尼 (Cavpini) 對利用輻射燃燒引擎和離心壓縮機來製造熱力噴射飛機的工作最先獲得成功。

成為大規模推進動力機體的噴射機首先經德人改良完善 (即 V2 飛彈)。

綜合分析法，在一九四三年以前，美國對這方面的基本發明是非常的少，直到這一年，作者才首先完成推進動力機體的綜合分析工作，此外，對化學性的推進物質也在有同樣的分析。

驚人的成就 研究的結果產生了可驚的成就，許多嶄新的噴射機型都由想像一躍而具體化了，雖然它們中間有許多是新近才研究出來的，然而比起已知的各種噴射推進機體來，它們將會有更大的效用。

簡單說明綜合研究程序對於推進原動力問題的應用可以幫助對綜合法的了解。

第一、對於着手解決的問題須先有一個概念，例如，我們須先確定我們從事設計和構造的一種在長時間單位內發生衝力 F 的一種推動動力機體，此外，再分別舉出作戰和後勤業務對它所要求的各種條件。

舊式的解決這種問題的方法是先根據過去些經驗來試行設計一具模型，然後再將這具模型慢慢的加以改良以求其能適合所要求的各種條件，如果這種設計的機體在先就已經做好了許多種若干不同的模型，那麼這方法便可奏效，否則，對於這種機體在過去並沒有甚麼經驗，則這方法便不能成功。

例如，如果我們想製造一具引擎，使它能

將一個機體從地球推進到空中，然後又將它安全的帶回地球。則解決這問題所根據的基礎當然更廣，決不是把現在這些慣用的機體加以稍稍改進即可。

這種發明的完成必須將全部設計好的模型作一番整套的研究，一一檢完它們的飛行性能，這是綜合法中的第二步和第三步，當這兩步次第完成以後，再在這許多已經試驗好的模型中選擇出恰能適合我們需要的一種。

並將利用化學能作原動力的各種噴射引擎模型度述如下。

在對各種引擎模型作第一步的考察時，我們先只研究純媒質引擎即可，主要的媒質共有四種，就是真空，空氣，水，和地層——我們的機體即在這四種媒質中被推動而進行，而它們的發動又必須藉推進物質的力量，推進物質也共分爲四類：（一）真空燃料（本身起作用發出能力者），（二）空氣燃料（與空氣一起作用者），（三）水燃料（即能與水起作用的化學物質），（四）地質燃料（即能與構成地層的物質作用的化學燃料）。

純媒質引擎的力學作用包括變形作用，旋轉作用，振動作用，和不動作用，這四種不同的力學作用同上述四種不同的媒質配合起來便得出 $4 \times 4 = 16$ 類的純媒質引擎。

這十六類引擎又可再區分爲更多的種類，端視推進物質之爲氣體，液體，抑固體或推進加速作用之爲外部的，內部的，抑不具是種加速等情形而完。

依上所述，已得出基本純媒質推進動力機體共五七六種，已一一將其作系統性的自然分類，其中大多數還未製造好。若干有成功希望的都已在試驗並獲得了良好的效果。

在純媒質引擎的外，還有一類叫做面媒質的引擎，它所利用的媒質同時有兩種，例如空氣和陸地，或水和氣。

汽車引擎就是面媒質引擎的一種，因爲它利用空氣中的氧使燃燒，同時又作用於地面使由燃料發放出來的能力轉變爲推進的動力，同樣的，船舶引擎則利用空氣以助燃燒，利用推進機或輪槳以助進行。

最後，還有所謂聯合引擎，集靜態動力機體

與推進動力機體的特徵以及其他特徵於一體。

以下所列是技術專家科學家值得注意的五點：

1. 學海無涯，世上最偉大的科學也只能見到一面，所以用武之地正多。

2. 如能應用綜合分析，則發明的手續便會變得特別容易，這種方法能把可能的變成具體的，可以減少研究的時間。

3. 對所有引擎模型獲得一鳥瞰後，則可利用以試驗爲根據的判斷來確定所需引擎的選擇。

4. 引擎選定後，則所選定的引擎必須加以設計，製造，試驗，和大量生產，這可由私家工廠承辦或由政府督助之。

5. 每一個新的基本觀念或發明幾乎都要遭受職業專家或非職業專家們的反對，譏笑，或壓迫，這是一個顯著的事實，非職業專家們的意見一般可以忽視，職業專家們的意見則必須聽從，但他們必須能指出該項新觀念或發明確已違反了科學上某一顛撲不破的基本原理，如能常住原理或熱力學第二定律之類。

原子核能關於動力學方面次一個大的技術問題就是將原子核能應用於推進動力機體的問題，一般不了解綜合研究方法的人主張將原子核能應用於那些以化學能爲動力的噴射引擎上去，這方面的研究固然可以產生出若干成果，然而究竟是不會太大的。

由原子核能產生推進動力的問題的真正答案，實存在於另一方面，這些答案或由偉大的天才科學家，或者由能運用綜合法而又不爲他人學術成見所左右的學人尋出之。

發明故事 木漿製紙

發明木漿製紙的第一個人是十八世紀的昆蟲學者羅摩（Reaumur），他看了黃蜂的巢是紙漿一樣的物質做成的，而這物質是蜂咀嚼小木片和其他植物質產生的，於是就聯想到木材纖維應該利用來做紙，從此以後木紙漿做的洋紙便引起了龐大的製紙工業。以及森林開採的事業，這是平常事件被善用腦筋的人利用的一例。

上海中英大藥房

股份有限公司

營業科目

化學藥材 工業原料
醫療器械 衛生材料
自製成藥 藥典製劑
來路成藥 化粧香品

製藥廠
總公司

滬西中山路四二〇一號
(11)郵區河南路二三五號

電話九七一八四(轉接各線)

電報掛號九〇〇〇

噴射推進引擎之原理及應用

吳 正 若

序言：

二次世界大戰中，內燃機方面之顯著進展為噴射推進引擎之應用，此種引擎與傳統之往復行程引擎(Reciprocating Engine)之原理迥殊，係利用高速度向後噴射流體時之反動力而推進，此流體即係其在熱力週期(Thermodynamic Cycle)內所使用者，噴射引擎又可大致區分為二類，一種即為火箭(Rocket)，其推進之動力所需推進劑全由其本身攜帶，故此種火箭可行駛于地球空氣層之外，戰時德國用以攻擊英倫之V-2飛彈及米式163型戰鬥機即屬此類，盟軍方面使用則為美國之火箭炮及空軍之輔助起飛火箭，飛機因有火箭輔助起飛故能使跑道縮短同時如過重時起飛亦不致有何困難，第二種為噴射引擎，(Jet Engine)其燃料雖由本身攜帶然其助燃料仍需依賴其週圍之流體如空氣或水等，德國戰時所用之V-1飛彈及美國空軍在戰後使用之Lockheed P-80型戰鬥機即係裝設此種引擎。

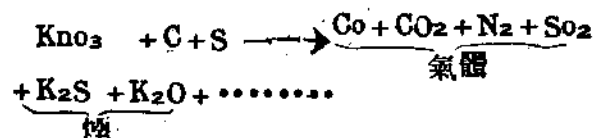
利用氣體高速度之噴射而產生推進力之觀念並非現時所發明，我國遠在數千年前即已應用，在十九世紀時因為後膛槍砲之發展，火箭遂不為人所注意，噴射推進引擎之所以遲遲應用於飛機上者，並非工程界忽視其重要性，而實為截至十年以前飛機性能上之不需要，使此種噴射引擎英雄無用武之地，但最近十年來因為飛機需要更高之速度與其性能之增進，遂使噴射引擎再有應用之機會，戰後各國正集中無數之科學家在不斷地研究，最近美國在新墨西哥之試驗場已完成用電達(Rada)制控之火箭試驗飛達一百餘英里之高空倘能再有若干年之研究並克服地球吸引力之阻礙，則航行于地球與各行星間之火箭迨不復為人視為夢想矣；而一旦戰事發生到一種用雷達控制或有原子炸彈之火箭將自雙方祕密之基地起飛降臨敵國之城市上，轉瞬之間無數萬生靈與財產即灰飛煙滅，其慘酷之程度決非吾人之可想象，而勝負之分恐不需經年累月而只在數小時之間矣！

本文就作者在國外所搜集之資料對噴射引擎之原理性能，及其應用範圍作簡單之述明，並對傳統之往復行程內燃機作重新之檢討，以引起國內人士之注意與研究，俾收迎頭趕上之效。

(甲)火箭 (Rocket)

1. 火箭之種類：

吾人在此可討論兩種不同之火箭，第一種為藥粉火箭(Powder Rocket Or Solid Propellant Rocket)，或稱之為固體推進劑火箭，其內係裝一種乾燥能自燃的藥粉，黑藥(Black Powder)即係一種標準之固體推進劑含有75%硝酸鉀(Salt peter)15%木炭粉及10%硫，此種黑藥能在火箭內係一需空氣燃燒，其化學反應方程式如下：



因為此種推進劑之繼續燃燒故火箭內常得保持相當之壓力，因燃燒所生之氣體受此壓力之排擠遂向排氣管口(Exhaust Nozzle)而絕熱膨脹(Adiabatic expansion)速度遂漸增大而發生推進之力。

第二種火箭為液體推進劑火箭(Liquid Propellant rocket)其液體之燃料及液體之助燃料均由幫浦送進燃燒室，經火花塞發火後，此兩種液體發生作用而繼續燃燒，因燃燒所發生之氣體以高速度自後面之管口排出而發生推動作用，液體氧氣與氣油以3.5比1比分量配合時其燃燒之溫度超過5500°F。

在如此高溫，高壓，與高速之下，火箭之設計問題自然大感困難，故必需試以特種之材料使其能耐高溫與腐蝕。其他問題如大量推進劑之同時燃燒與其傳熱率之通常情形特別快及在火箭內氣體之超音速度(Supersonic Flow)等均仍需吾人之研究與探討，然實計之火箭今日已成爲事實矣。

(2) 火箭之推力

火箭之推力係因推進劑之動力變化率(Rate

Of Change Of momentum)而產生。可以下列公式表示之

$$T = mv \dots \dots \dots (1)$$

上式之 T = 反作用力

$$m = \frac{dM}{dt} = \text{自火箭排氣口質量之射出率}$$

出率

$$V = \text{排出後之氣體對排出前之氣體相對速度}$$

自(1)式稍加變化吾人可得

$$W = \frac{Fg}{V} \dots \dots \dots (2)$$

(2)式內W = 推進劑之消耗率 磅/秒

自(2)式觀之吾人知火箭攜帶推進劑之重量與噴射氣體之速度成反比，故科學家皆在專心致力於增加氣體噴射之速度，但速度愈高則溫度與壓力亦同時增高遂使設計上困難增多，故有時須取折中之辦法。

有一部分人士以為火箭之作用係由放射之氣體撞擊週邊之空氣而發生推進力，如划船者然，此係一種錯誤觀念，實際上空氣雖不能忽略，但如無空氣時則推進力將更增加而不至減少，高空對火箭之影響將於以後詳論。

(3) 推進劑之消耗量

推進劑之消耗量可以(2)式計算之，但須先求出噴射之速度，根據試驗自 De Laval 式管口噴射出之氣體速度與燃燒室內之溫度及膨脹壓力比有甚大之關係，可以下列式表示之。

$$\frac{1}{2} \frac{V^2}{g} = EK C_p T_c \left[-1 \left(\frac{P_e}{P_c} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right] \dots (3)$$

上式之 E = 絕熱效率 (Adiabatic Efficiency)

K = 熱功當量 (Mechanical equivalent of heat).

Cp = 等壓之比熱 (Sp. ht. at Constant Pressure)

Tc = 燃燒室之絕對溫度

Pe = 管口之出口絕對壓力

Pc = 燃燒室之絕對壓力

V = 比熱之比 (Ratio Of the Sp. heat)

如果火箭發出時是在一種穩定之狀況下 (Steady State Condition) 則計算當較簡單，吾人且應注意，排出氣體之速度僅與推進劑之性質及引擎之壓力有關，而與推進力之大小及放射之時間無關，茲將舉列說明火箭之性能；

一種使用液體之氣與汽油為推進劑之火箭已

知；推進力 = 1000 磅

配合比例 = 3.5 磅 氣 / 1 磅 汽油

燃燒壓力 = 90 海面大氣壓力

燃燒溫度 = 5500°F 或 5960°R

絕熱效率 = .90

等壓時氣體之比熱 = 0.4 B. T. U. 磅°F

比熱之比 = 1.20

則其氣體排洩之速度根據(3)式計算如下：

$$V = \sqrt{2 \times 0.90 \times 32.2 \times 778 \times 0.45 \times 5960 \times (1 - 0.050.167)} = 6900 \text{ 一磅}$$

據聞德國 V-2 火箭之氣體排洩速度已達 6400 磅 / 秒，根據吾人以上之計算則此數字尚屬合理，其相差百分之七可能為燃燒效率之損失，或為此傳聞之數字與理論之數字有稍許錯誤。產生 1000 磅壓力時推進劑之消耗量，包括氣及汽油可根據(2)式計算之。

$$w = \frac{1000 \times 32.2}{6900} = 4.67 \text{ 磅 / 秒}$$

德 V-2 共發出 48,000 磅之推進力，則比照吾人以上之計算其推進劑之消耗率為 224 磅 / 秒。

各國在二次世界大戰中尚研究有其他許多種之推進劑但因其尚守秘密，未加發表故無從探悉，有些推進劑在某一種觀點上看來似乎有許多優點，但並不一定能產生巨大之推進力。

現在可以從推進劑之消耗率試比較火箭與往復行程之內燃機之性能。假使飛機係以每小時 35 哩之速度在海面標準狀況之下飛行，當時之拽力 (Drag) 為 10,000 磅，如此飛機係使用螺旋槳引擎 (即往復行程引擎) 其汽油之消耗量為每秒 2 磅，如係裝置火箭則其推進劑之消耗將為每秒 50 磅即較多二十五倍。

(4) 火箭之推進效率 (Propulsive Efficiency)

吾人常常可用推進效率來比較各種不同此原動機 (Prime mover)，推進效率者，為在單位時間內所作之推進功與在同時內所消耗之推進劑所發生之熱量之比。

$$C_p = \frac{T \cdot V}{W H K} \dots \dots \dots (4)$$

上式之 Cp = 推進效率

T = 推進力或拽力 (在平面飛行時)

(Steady Level Flight)

- V = 飛行速度
- W = 推進劑消耗量率
- H = 推進劑之含熱量(Heat Value)
- K = 熱功當量

吾人仍來討論上面之飛機，其速度為375m.p.h.，推力為10,000磅，假使其為火箭推進，則依據上面之算法其推進劑之消耗率為46.7磅/秒

根據理論計算氧氣與汽油之混合體在燃燒室所發出之熱量為2500B.T.U./磅混合體(此數約11,000B.T.U./磅汽油相當)汽油之熱量在完全燃燒時雖為18,000B.T.U./磅，但有0.4之熱能，因為分解其不完全之燃燒而損失)，假使以此數代入(4)式中則此火箭之推進效率為6%，但同樣之飛機，如係裝置螺旋槳式之內燃機，其推進效率為20%，差不多比較大三倍，所應注意者為火箭之推進效率，隨飛機之速度而增加，在750m.p.h.時其效率為12% (依第(4)式計算如飛機之速度超過6,200m.p.h.，則其效率將超過100%，此甚為不合理，如果飛機之速度與噴射之氣體速度相近時，實際上(4)式需重行修改。

綜上所述，普通乘客之飛機與車輛之速度，如用火箭裝置時其推進劑之消耗量太大，甚不合乎經濟之原則，故上面所述之火箭，如果用在輪船，汽車或飛機上，其速度低於500m.p.h.，或在40,000呎高度以下時則無甚優處。

但火箭之功用實有數點為其他推進機所不及者，因其具有下述之重要性能。

- (1) 火箭在極高空上仍能實用，因其不一定須要空氣之存在。
- (2) 較普通之螺旋槳引擎機件簡單而便宜。
- (3) 每一單位推進力所需之機件重量(dry Weight)較其它引擎為小，故稍能補救巨大燃料消耗之弊。
- (4) 火箭每單位推進力所佔之前面積(Frontal Area)甚小，故在高速度時不致受太大之拽力(Drag)

(5) 火箭之應用

(1) 火箭彈：火箭可以在短時間之內供給極大之推進力，而其本身重又甚輕便，故甚適宜於用以裝置在一種砲彈之後面以作發射之用，如美國之M8火箭砲彈，M8徑為4.5吋，重40磅，射程為4,000碼，美國陸軍野戰砲Howitzer砲彈之重量為33磅，其直徑亦為4.5吋

，射程為12,000碼，故僅需七磅之重量加於火箭砲彈上即可發射，而Howitzer砲身之重量為3700磅，故如不需較大之射擊距離時，火箭砲在前綫上應用能節省甚大之重量，同時因其無反坐力，故能在人之肩上或戰鬥機上發射，在二次世界大戰中此種火箭砲在海陸空軍中均成為極重要之武器。

(2) 輔助飛機起飛之火箭

美國陸海軍如遇有飛機載重逾量，跑道太短或他種困難時常利用火箭之推力輔助起飛，此種火箭多係使用固體推進劑，間亦有使用液體推進劑者，在起飛後此種火箭即行拋棄，以免在繼續飛行中攜此多餘之重量。

因此種火箭之應用，遂使飛船在驚濤巨浪中依然起飛，並使作戰之飛機自極小或已為敵人毀壞之跑道上起飛作戰，航空母艦上之飛機遂因此可多帶彈藥及油料。

道格拉斯DC-3運輸機即會使用火箭幫助起飛，並能適合美國民用航空規則，依據該規則飛機場之跑道長短，需能適於既使飛機在起飛前有一引擎失效時仍能騰空並超越一五十呎高之障礙，下表將表示使用火箭輔助起飛可能縮短跑道若干，火箭係在飛機正離地時開始噴射，俟其已超過50呎之障礙後始停止。

DC-3 運輸機起飛距離表(飛機總重25,200磅)(使用一個引擎)

高度	火箭推力磅	火箭輔助時間秒	距離呎	減短成數
海面	0	0	5,200	,00
	1,000	12	2,600	,50
4800呎	2,000	8	2,000	,62
	0	0	10,000	,00
	1,000	15	3,300	,67
	2,000	10	2,500	,75

飛機之載重料當然因火箭之裝置而減少但此數量甚為有限

(3) 高速度及高空之飛機

第二次世界大戰中德國使用ME163型戰鬥機係使用火箭為其動力，該機之構造實際係一飛翼，所有之液體推進劑均儲藏於機翼及機身之中，其性能據聞較以前任何之飛機均優，其真實詳細性能因軍事秘密關係自無從探悉，但用火箭作為

一繼續行駛之發動機，有下列數特點頗值得在此討論。

(1) 火箭為現時最輕便之發動機 (Prime mover)

因火箭本身之構造極為輕便，故用在短距離時能補救其燃料消耗巨大之缺點，在高速度時更然，茲為討論起見，可假定一飛機以每小時經常速度 600 英里飛行，其拽力為 10,000 磅，高度為 40,000 呎，今先以火箭為其原動力。

產生 10,000 磅推進力之火箭重量可根據德國 V-2 火箭估計之，V-2 之整個重量，包括引擎，幫浦，臥輪，及汽門等附件約為 2,500 磅，據聞能產生 48,000 磅之推力，依此計算則推進力與重量之比約為 20，故 10,000 磅推進力之火箭重量可假定之為 1,000 以容許少許之比例影響 (Scale Effect)

假設我們改裝以螺旋槳式引擎，假定螺旋槳之效率為 65% 時則此引擎最少需產生 25,000 b.h.p.，如係在海平西狀況時 (Sea Level Condition) 則此引擎約為 36,000 b.h.p.，連同所有之附件至少有 55,000 磅重。

(二) 火箭之性能因高度而增進。

火箭之推進力隨高度而增進，此係因為膨脹比例 (Expansion ratio) 加大之故，自然此時之排氣管口需特別設計之，以適應在此高度時之反壓力 (Back Pressure)，下表所示為一使用汽油與液態氧氣為推進劑之火箭與往復行程之引擎，在不同高度之下推進力之比較，此火箭之室內氣壓 (chamber Pressure) 為 20 大氣壓力

高度對引擎之影響

高度	火箭推力	引擎馬力	
		unsupercharged	SuperCharged
10	100	100	100
20,000	108	48	100
50,000	122	4	30
100,000	137	0	0
無限	158	0	0

由此可知火箭之性能不受速度與高度之影響，其飛行之持久力與所能達到之高度僅需視所能攜帶之燃料而定，能飛行極久遠之火箭尚須待一種含熱能較大之推進劑之發明始可成功，如將來原子能可以控制之而產生動力時則火箭之前途未可限量也，在目前倘能在飛機上同時裝置火箭與通常之空氣引擎，則二者之長處可兼而有之矣

(b) 遠距離之火箭及測量火箭

德國 V-2 長距離火箭雖係用之為殺人之利器，然其在工程界確有不可磨滅之成就，據聞其總重為 24,000 磅，其中 18,000 磅為液態氧氣與酒精之重量，其推進力經常為 48,000 磅，並能連續 71 秒鐘之久，其彈道有下列之特點

- 推進力連續之時間.....71 秒
- 推進力停止時之高度.....22 哩
- 推進力停止時之速度.....9,500 呎 / 秒
- 最高度.....63 哩或 360,000 呎
- 達到拋物綫頂時之速度.....3900 呎 / 秒
- 達到拋物綫頂所需時間.....1.3 秒
- 平面距離.....200 哩

此種長距離之飛彈之射程及準確性均在隨時改良，將來如裝以原子彈而用雷達控制之，則將成爲一種極犀利之武器，大都市之毀滅只在俄頃之間。

火箭又可用於另一種和平之用途上，即測量火箭，此係將上述之火箭改爲直昇，利用已知 V-2 之性能可以預測此種火箭能昇達之高度。

在六十八哩之高空中，空氣之阻力可以忽略之，在拋物綫頂點之動能 (Kinetic Energy) 可利用之作爲繼續上昇用

$$\Delta h = \frac{V^2 - 39,000^2}{2 \times 32.2} = 236,000 \text{ 呎} = 45 \text{ 哩}$$

$$H_{max.} = 63 + 45 = 115 \text{ 哩}$$

利用其它方法能達之高度爲。

- 氣象氣球.....23 哩
- 入管制之氣球.....14 哩
- 飛機.....10 哩

如排氣之速度增大時吾人當能達更高之高空，曾有人計算如果噴射速度爲 1,000 呎 / 秒，將火箭在離地面 10,000 呎之高空中放射以避免低氣流之拽力，所能達到之高度爲 170 哩。

如果利用此種火箭，在其上裝置各種測量儀器，使之昇入高空，則對於宇宙綫及各種行星之光度測驗，可不受大氣之干擾，對於科學上之貢獻當甚大也。

(6) 結論：

綜上所述，火箭在目前應用方面，尚不能與已有之各種引擎相抗衡，然因其特殊之點，故另有其他用途爲他種引擎所不能及者，且其發展正方興未艾。

因限於時間與篇幅之關係，下期當再繼續討論噴射引擎 (Jet Engine) 之原理與應用。

原子彈防禦工程

沈家楨

(一)前言

在一個沒有原子彈的國家，來討論原子彈的防禦問題；表面看來，似乎有點不切實際；但是如果我們靜心一想，便會猛然地感覺到原子彈使用了三年以後還沒有公開製造和共同管制的今天，來討論這個問題，實在已經嫌晚了。

原子彈從試驗到使用，從使用再到試驗，已經先後在沙漠(第一次試驗)山地(第一次使用)平原(第二次使用)和海面深水淺水(第二次試驗)等各種不同的地區，對於草木、人獸、建築物，以至於都市和大型艦隊，都表現過它無比的威力，根據它的威力所造成人的死傷，物的毀滅，也都有了各種反應不一，輕重各異的記錄，這些不同的記錄，早經引起了世人對原子彈防禦研究的深切注意，我們根據各方的報導和專家的論述，原子彈能不能施行有效的防禦，目前固然還是一個謎，但是當它爆炸以後，分佈在同一地區的生物和靜物，由於位置、大小、形體、高低、遠近，和抗力種種的不同，却並沒有遭遇到同歸於盡的命運，這倒是一個事實，這事實的真確性，我們可以從轟炸廣島長崎和先後兩次試驗的分類統計中明白看出，人的死傷和物的毀滅的程度，並不完全相同，因此，我們似乎可以充分認定，這具有毀滅性的彈丸，並不是無條件毀滅所有一切的，殘酷之下，似乎還有減輕或倖免的可能。

原子彈在爆炸點一定之半徑周圍和一定的時間以內，誠然是有它不可抗拒的毀滅力量，但如超過了這個限度，它的威力，也是和一般兵器一樣，隨着距離的遠近，時間的久暫，地形的狀態，和目標的抗力，自然而然逐漸降低的。所以我們針對原子彈威力由強而弱的特質，來研究防禦的必須步驟，藉以減輕死傷，避免損害，當然是非常正確而切要的一種工作。不過原子彈是具有高熱、輻射的兵器，持續力甚強，要想防禦有效，勢非施工不可，目前有關此項文字記載雖然很多，如果要想找出一篇完整而比較有系統的詳細作品以供我

們的研究與參攷，在國內似乎還不多見，作者為適應此種需要，特歸納現時散見各方的理論和意見，稍加整理並發抒所見，草成本文，以備關心原子彈防禦之人士，作初步研究的參考，錯誤之處，還希大家指正：

(二)原子彈之威力檢討

1. 第一次試驗

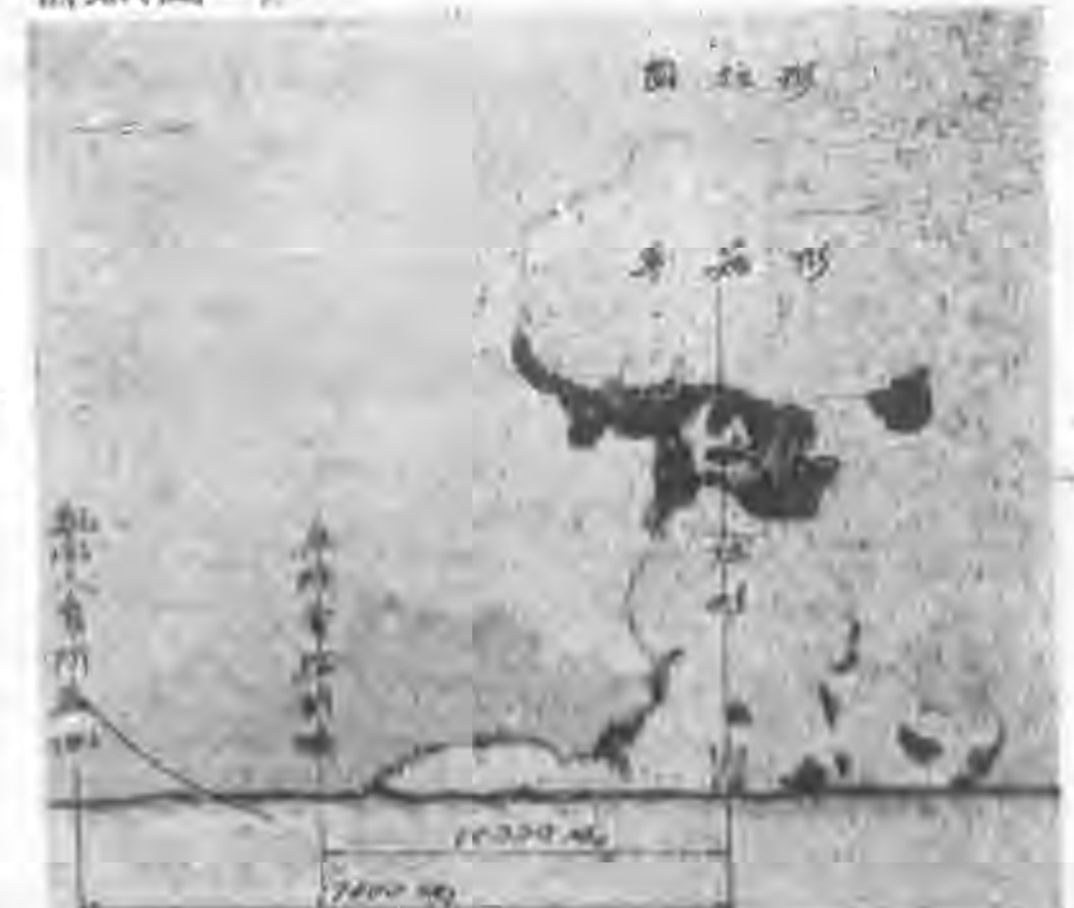
時間：一九四五年七月十六日上午五時卅分

地點：美國新墨西哥沙漠洲，

試驗目的：試驗原子彈爆炸之威力，

試驗方法：原子彈一枚，置於鋼塔頂端，於距離 10000 碼外，以電線控制爆炸，觀測人員，更遠在 17000 碼以外。

試驗情形：爆炸時初見閃光，懸彈處光度之強數倍於中午太陽光，約三十秒鐘後，聞爆炸聲，並感有熱氣襲來，隨起巨風，立觀者多被推倒，繼聞雷吼之巨聲，令人驚怖，後即見火球成彩色之雲，雲中又有兩次爆炸，濃煙高達四萬呎，初成球狀，繼作草蓆形，最後變為圓柱形漸隨風飄散如(圖一)。



圖一

試驗結果：爆炸時閃光之強，曾使百里外之天生育女，發生驚喊，懸彈之鋼塔於高熱下化於烏有

廣島炸前及炸後之景象



(上炸前，下炸後) 各圓直徑一千尺

長崎炸前及炸後之景象



(上炸前，下炸後) 各圖間距離不詳

，下成巨坑，廣達三百餘呎，周圍二四〇〇呎地面，盡成焦黑，泥土凝成晶體，草木已無再生之望，設有生物參與試驗，試不知其死亡慘狀如何令人可怖也。

2. 第一次使用

時間：一九四五年八月六日八時十五分，距第一次試驗時間僅十八天。

地點：日本廣島

目的：(1) 戰略轟炸(2) 平原地區爆炸試驗

使用方法：B29式空中堡壘載原子彈一枚，利用降落傘繫落，

爆炸情形：距地面約五百公尺處開始爆炸，光芒閃目，濃烟上升三萬尺，

損害約計：人民死傷各八萬餘人，五方哩以內，建築物悉遭毀滅，破壞地區達十方哩，根據日本官方記錄，此死亡之八萬餘人百分比，其情形約如左表：

死亡率為：毫無掩蔽者91/%，木屋內者75/%，水泥屋內者6/%，設於水泥建築更加以防禦原子彈設備。其死亡率當在6/%以下。

3. 第二次使用

時間 一九四五年八月九日十一時二分，距轟炸廣島時間落後三天，

地點 日本長崎

目的(1) 戰略轟炸(2) 山區爆炸威力試驗

使用方法：仍由B29空中堡壘載擲。
爆炸情形：閃光眩耀，機上人員目為之迷，並聞緊接巨大爆炸聲四響，欲柱頂闊一公里以上直冲同溫層，

損害約計：由地面零點起半徑一公里以內，全部人畜立即死亡，半徑兩公里以外，四公里以內，人畜死傷程度輕重不一，建築物半數被毀，人民實際死傷各約三五〇〇〇至四〇〇〇〇人。

威力檢討：1. 長崎地形起伏，並未引起大火，2. 破壞地區之面積遠較廣島為小，死傷亦較

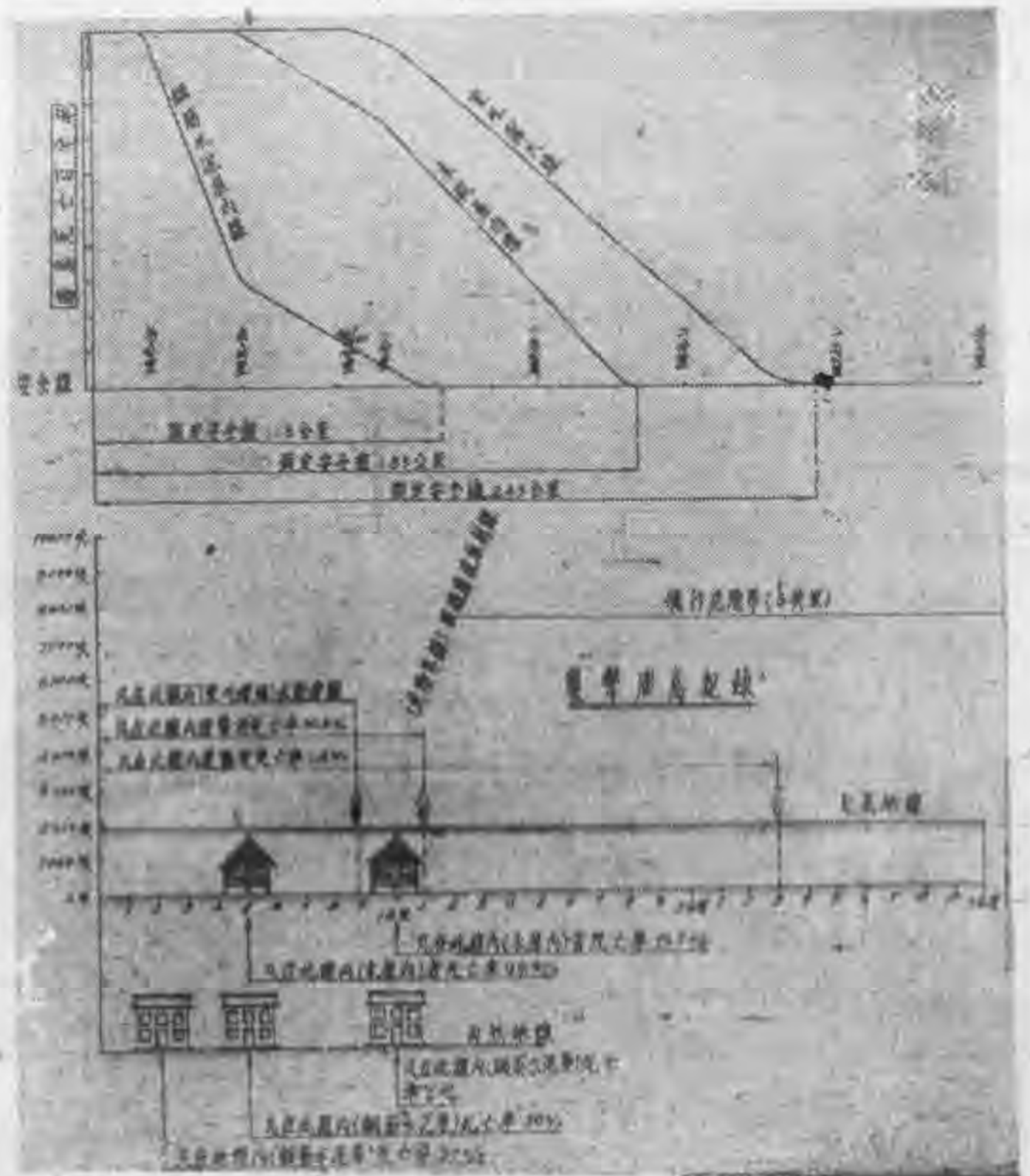
圖 二

距離爆炸中心死亡率				
毫無掩蔽者	〇以百一以〇二以六 ，內，內點，內 ，八，一，，內 ，九，百，六，三 ，公，分，〇，百 ，里，之，公，分，分 一，公，里，之，公，里 里，一，里，九，一	〇以百一以〇二以六 ，內，內點，內 ，八，一，，內 ，九，百，六，三 ，公，分，〇，百 ，里，之，公，分，分 一，公，里，之，公，里 里，一，里，九，一	〇以百一以〇二以六 ，內，內點，內 ，八，一，，內 ，九，百，六，三 ，公，分，〇，百 ，里，之，公，分，分 一，公，里，之，公，里 里，一，里，九，一	〇以百一以〇二以六 ，內，內點，內 ，八，一，，內 ，九，百，六，三 ，公，分，〇，百 ，里，之，公，分，分 一，公，里，之，公，里 里，一，里，九，一
日本式木屋內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 五，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 點，點，點，點 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 五，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 點，點，點，點 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 五，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 點，點，點，點 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 五，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 點，點，點，點 內，內，內，內
水泥屋內者	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 二，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 二，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 二，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 內，內，內，內	〇百，一，一，一 ，分，分，分，分 ，之，之，之，之 二，九，七，三 公，公，公，公 里，里，里，里 以，以，以，以 內，內，內，內

為便於讀者研究，特將轟炸廣島情形製成圖二

威力檢討：

1. 根據上述圖表，可知距離原子彈爆炸中心一公里以內，人民



低3.損害最烈之區域，限於爆炸點附近之山谷4.在地道中之人民，除暴露於進口角道者外，均未受傷害。

2. 致死原因可靠估計為閃光燒傷 2%—30% 輻射熱 15%—20%，其他傷害 50%—60%。

(註) 其他傷害包括：爆炸破片，建築物傾倒，火燒，窒息等。

長崎炸前及炸後之景象

第二次試驗

時間：一九四六年七月一日

地點：太平洋比基尼珊瑚島

目的：測驗空炸原子彈對海軍的力量

試驗方法：大小艦船九十七艘，用作目標，分泊距離遠近不同的海面，上面放置各種生物，飛機數十架，分任指揮，投彈照相工作，另有無人飛機數架，由無線電控制，用以探測爆炸的雲烟，動員數萬人，由美國海軍中將勃蘭迪擔任指揮，作首次公開試驗。

試驗情形：上午九時原子彈在空中引火，高離海面千五百公尺，偏向目標中心西面約四百公尺開始爆炸，數十哩外，可見極強之閃光，頃刻間擴大成一火球，其大小異光亮，均超過太陽數倍，隨有銀色蕈狀雲烟上升，高達一萬公尺以上並現出各種光彩，十餘分鐘後，方徐徐化成普通雲狀，漸趨平息。

試驗結果：炸點兩哩以內，若干艦船起火，同時產生每小時五百哩之疾風，三一四哩以內之艦船非沉即傷，惟傷者內部較外部為輕，艦上武器裝具，十九全毀，糧食影響較小，生物當時死亡總數約 15%—30%，事後因受放射淺影響，繼續死亡者頗多，其他詳細情形，未經公佈。

第三次試驗

時間：一九四六年七月廿五日

地點：與第二次試驗同一地點

目的：測驗原子彈在淺水中爆炸對於海軍的影響，試驗方法：靶艦百十艘，排列於目標中心數百公尺以外，原子彈置於一 $10 \times 6 \times 25$ 之長匣內，由登陸艇隱藏水面下約數公尺在十五哩以外於器材船上，用無線電廣播電波控制器擊發之。

試驗情形：原子彈爆發五十秒鐘後，始聞爆炸聲，繼見巨大水柱向空中升起，直徑約五百公尺，高約二千公尺上部展開，形成驟雨，覆罩目標區，同時並有雲烟上升，數分鐘後，激起之波浪前進至五千公尺之島邊，其高度減少甚快，至島邊時，僅三公尺左右。

試驗結果：爆炸中心雖無船隻(擊彈船除外)但水柱四週千五百公尺以內之靶艦登時沉沒者計有兩艘，下午續沉航艦一艘，其他艦艇十艘及潛艇數艘，本試驗因在水中爆炸，大部分放射性物隨水柱上升復降落海上，注入艦內，故內部生物殺傷較重，經過四日後，目標區水面，尚含有百分之九十之鐳放射，倘此項爆炸在軍港內發生，軍港將暫時不堪運用，威力之大，實較空炸為甚。

(三) 原子彈防禦工程之防禦項目

凡一切物質，均為極細微而非目力所能見之原子組成。并按原素種類不同而異。自從發現鐳與鈾，均屬不穩定之金屬後；并證明鐳可放射下列三種放射線：即阿爾法線、培達線，及伽瑪線是也。後逐漸發現原子可以分裂。原子分裂後，其中一部份質量消失，產生極高度之熱能，并能產生若干游離之中性電子，呼之為電功能，得以繼續分裂原子。此種分裂為鈾 U235 及 U236 之同素異形。蓋鐳自經發現後，同時又發現放射之陰極線，經此陰極線，又進一步製造中性電子線，以擊碎原子，惟此項原子線速率過高，必須藉石臘等之阻礙作用，以減緩其速度。如此方可擊碎原子。

- 第一枚原子擊碎後，即產生：
- (1) 每秒種七千哩速率之爆炸力。
 - (2) 華氏四十萬度之高度。
 - (3) 二億伏特電壓之鐳放射線。
 - (4) 產生游離中性電子三枚。

此種游離中性電子，加入另一枚原子後，使原子重增加一單位。由 U235 變為 U236，成為極不穩定之鈾原子，繼續分裂。如此連續進行分裂，所有原子，遂一一為之擊碎，遂產生高度之熱能與放射線，此線可以透過物質有三：

- (1) 光線僅能透過「透明物質類」。
- (2) 陰極線可以透過「木料類」。

(3) 加馬錢可以透過「金屬類」。

就此高度透過物質之釋放射線，遂成爲今日人人懷懼之殺人兵器。但原子爆炸後，發生之威力波有四：

第一波 內包括有(a)輻射熱波，溫度在一億度左右。(b)電線，速率與光之速率同，每秒186,000哩。

第二波 原子細質，多數飛揚四散，極少達于地面。

第三波 高震動波速率，與聲之速度同，每秒1030'，華氏三十度計算，

第四波 高度風率，速度每秒約一千呎左右。

以上所舉，係就已有紀錄，歸納概要之原理，若言原子學；固非短短說明所能包括，本篇旨在防禦工程之計劃，僅需闡明其要義，作科學上之根據而已。故在今日欲研討原子彈防禦工程，所應顧慮并加以防禦者有四：

- (一)防禦強烈光綫。
- (二)防禦震波疾風。
- (三)防禦高度熱浪。
- (四)防禦加馬錢。

上列四項原則，爲談原子彈防禦工程之必要條件。如：

- (1)「防禦第一項」在工事表面部份，應塗以發光體之質料，使原子彈爆炸後之強烈光綫，對之發生反射作用。
- (2)「防禦第二項」工事內部應以堅強基礎，構成整個地平面，圍以雙層牆壁頂板，以防震動力量。工事外部，應有掩蔽，并採用流型式，以期不爲疾風所吹毀。
- (3)「防禦第三項」應以防禦材料，相對使之減低溫度，俾不能透過人員居住之周圍，以保持人員之安全。
- (4)「防禦第四項」應用X光綫不能透過之物質，爲防禦放射線之理想材料。惟現時各國尚在尋覓試驗中。一時無法以一種板片，經過X錢，絕對不能透過。故不得已退而求其次，使之不能全部透過。以人之身量言之：骨之組織密於肉，故肉易透而骨難。如以現時五金材料言之，以鉛爲最密緻，超過鉛質以上者，

乃一種合金，尙在試驗中。以現時絕對不能透過之材料，雖未發現；若加厚其度數，則透過之放射，必由重而輕，而微，以至於無也。「本年倫敦七月三日電：英國原子擊破機，用黑鉛造成，有數尺厚之屏障，保護工作人員，不致受放射原素之襲擊云云」。以此論之。此種黑鉛，可以判斷爲一種合金。

上列所論四項原則上之防禦，以防禦放射性爲最難。否則亦可與防禦普通高度炸彈同。不過上列紀錄，均指空中爆炸而言，此項原子彈係裝載於飛機上，該裝彈箱，既有廿五'長，十'寬，六'高之大，則非普通飛機所能載，雖未經公佈其重量，而傳說紛紜，然以此尺寸判之；一千五百立方之箱，至少當在千磅左右也。爲求不致急速下降，俾投原子彈之飛機得以隔離危險界，故裝有投落傘之設備。至於彈離地面若干尺爆炸爲最有利。當視投彈之目的及要求而定。所知之原則爲：

- (1)原子彈爆炸，離地面高，則所受損害地區愈大；而損害程度愈輕。
- (2)原子彈爆炸，離地面愈近，則損害程度愈重；而損害地區則愈小。

總之爲求兩者兼顧起見，所定爆炸之點，決不過高，亦不過低，以求充分發揮威力爲主。如裝置水內，則可變爲水雷裝置法。裝置地內，則可變爲地雷裝置法。但由空中投置水中易，倘欲由空中投入地內難，此則非另裝置，不能侵入地內。

(四)原子彈防禦工程之設計

原子彈防禦工程之設備，必須針對前章所述之四項要求設計，自不待言。茲按照其理論，分別適合各種地形，擬定設計原則如下：

(一)平坦地形原子彈防禦所

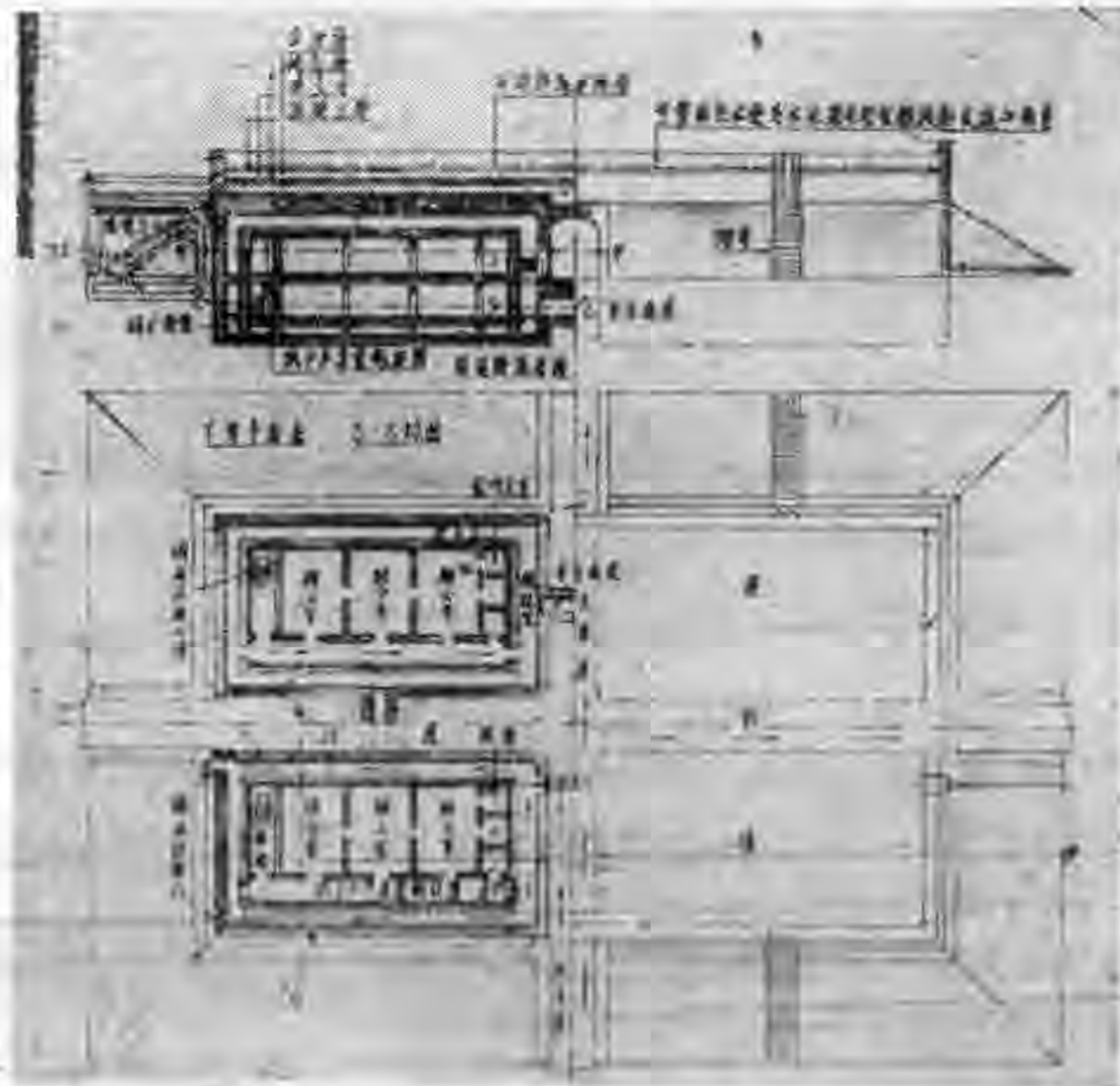
防禦工事，設置平地以下者，乃因附近缺少山嶺地帶，并爲求其便利救急起見，設置之地點，不能過於遼遠。是項防禦所又可分爲兩種：即一在土內一在水內。

「土內防禦所」之設計

所謂土內者，并非完全深藏地下；乃一半藏於地內，一半凸出地面是也。若在北方高原，地內

水少，完全沒於地下亦可。假定此項防禦所，擬作辦公室之用，需要廿四間；則應分之爲四幢，上下二層，中貫以十字通道。每幢牆壁頂均爲「雙套式」，不獨可以減少鐳放射之侵入，兼可防禦普通炸彈爆炸之震動具聲浪。十字通道，一供汽車行駛，一供入行之用。除辦公室外，應配置小室三間，一爲通風防毒室，一爲糧秣清水室，一爲儲藏室：內中應儲藏者：爲蓋格氏電子測驗器，銻性衣服、面罩、護目鏡等。每幢上下均有救急孔之設置，備作梯級破壞時用。防禦所上部，用沙、石、土、混凝土各層相嵌而成，以期在原子彈襲擊之先，不爲普通炸彈所破壞。下部在平時可謂作運動場，在戰時放水使爲蓄水池，（池之高度，視需要而定。）俾作吸收鐳放射，及減少熱浪之需。每幢下層，均有安全通道連絡之，如一部被毀，尚可轉至他部進出之。每幢進出口，均設立通道內，（或兩幢一進出口）以免直接面向爆炸圈。在辦公室內層外緣，包嵌鉛板，以期隔絕鐳放射。（如圖三）

圖三



「水內防禦所」之設計

所謂水內者，乃大批人員寄居於河流附近之地點，如建築防禦所，即先在邊緣掘土構築，待完成後，再掘開攔水壩，引水於其上，便與原來河流成爲一片。此項掘出之土，圍繞堤岸，成爲

高堤。水內防禦所之建築，與土內同，惟進出口延長，而有梯級之上下，但不能如土內可以通行汽車耳。如圖（四）

(二) 山嶺區域防禦所

在山嶺區，爲利用凸起土石等質作外殼，最爲經濟之防禦所。應採用防空洞式爲宜。此種防空洞，除須具有防禦普通炸彈之要求外，



圖四

對於原子彈防禦，應加特種設備。洞之頂部，爲求防禦鐳放射線，其厚度應爲：

$$\text{防禦原子放射綫之積土厚度} = \frac{\text{原子彈光度} \times X}{X \text{光度}}$$
 （防禦原子放射綫之積土厚度—地面與光之放射角度）

爲求抵抗普通炸彈之炸燬震動，及原子放射線；應選擇堅硬之山石。其坑道至地平線之高度至少應有五十公尺，爲策極度安全計最好以百公尺爲標準；換言之，即標勘防禦所時，選擇百公尺以上高度之山峯，以設置之，較爲妥當，至此項防禦所與抵抗普通炸彈之防空洞比較，所不同者，在進出口部份及其設備。故選擇地點爲第一步，以有絕壁之山岩，使洞口上方即有五十公尺以上之厚度爲最宜。而尤以兩岩相對中間，有二十公尺以上寬度之穿洞爲最理想，因有此理想地點，則原子放射綫，及風，熱，均不能直襲洞口，（此種理想地點，亦可人力爲之，不過太不經濟耳）洞口外亦應有一弧形小型隧道，

以吸收將達洞口之放射線，改變方向。穿越弧形道而四散。進洞口內，即分爲兩個支道：一至閉塞壁，乃假想在洞門毀壞，風熱侵襲之回旋抗牆。一呼之爲第一坑道，任令襲使之風熱穿越而過，至另一洞口出洩之。此另一洞口之構造，以

抵抗外力強，由內頂出之易，如此可使第一坑道內風熱放散不致停留在內，以盡量向外排洩為上策。且使由此第一坑道穿越之吸力，促使第二坑道之門，自動關閉。故第二道門，平時扣住；戰時規定人員，不得停留該處，以備不虞。蓋現時欲求敵機一架不得侵入市空，為不可能之事；一旦侵入，是否載有原子彈？不得而知，故須有自動關閉之設備以防禦，否則來不及關閉也！第一坑道內，應為雙層套匣室，或加強至三層之被覆，以防禦及減少震動聲浪。每一坑道內，均須設置水池，及有孔之隔牆，使每道門均可為急遽氣流所襲，自動關閉之。如圖(五)

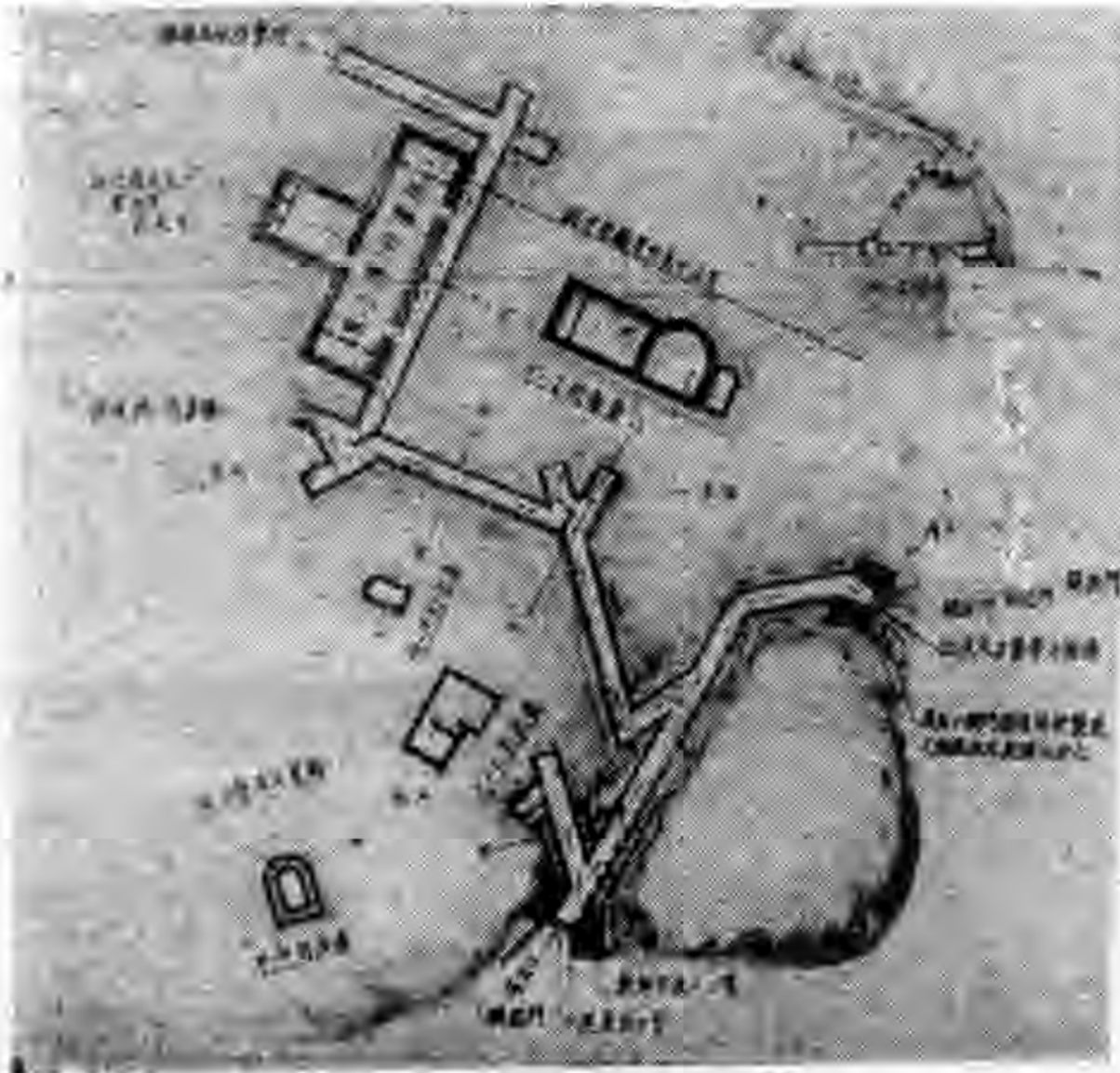


圖 五

(五)防禦原子彈 之都市建築

防禦原子彈之都市建築，今日各國尚在研究之中。惟默察未來之趨勢，非有此項防禦設備，不足立於原子時代！以安定全市之人心。但此種防禦工程，就經濟上言之，為求容納全市人口，又不能離開市區太遠，且須有堅強之抗力等，則所費至鉅，絕非一時所能普遍做到。然未雨綢繆計，已在穩步邁進之國家，所有新立或改進之都市，決不願違背防禦原子彈之原則；仍採舊日之集團方式，以貽後悔耳。茲就佈置方面言之，多有與原來新式都市相異之處。

(1) 昔日都市，為縮短交通，以方型或圓型之集團式為最多。如在城之中心區投製

原子彈，則全城有毀滅之可能！故原子時代都市，在消極方面言之，應為長帶形。(如湖南之湘潭市型)即或有一彈命中，僅毀去市之一段，此不同者一。

(2) 昔日都市以業務分區為最理想。如政治區，工業區，商業區，教育區，住宅區等。在原子時代則不應如此！應以各個獨立為上選。即每區應包括有教育，工業，商業，住宅等在內。庶不致因受一彈，發生一難百莫之勢，此不同者二。

(3) 昔日凡公共水電等，均以一個大型廠，供給全城為最理想。在原子時代，應採分區設立制；能互相連貫之者為上選。如此，縱有一區被毀，他區仍可供給水電。祇損害一段，關於修理恢復亦易。此不同者三。

(4) 凡發動機部份，昔日多張設於廠之中央位置。以期節省連絡綫路。在原子時代，應設置於廠區邊緣地下，能得就原有水流導致掩護其上者為佳。此不同者四。

(5) 昔日建築物等，在戰爭期內，均塗以黑暗等色，以免被空中發現目標。在原子時代，應反其道而行；採用發光體材料，使之對於原子光發生反射作用。此不同者五。

其餘在位置及設備方面，均應有抵抗普通炸彈，及空降部隊之要求相同。茲舉出兩種具體設計。以適合原子時代都市之要求。

(6) 城市之建築物，為便利內部交通，及光綫充足計，開闢窗戶甚多。在原子時代，窗戶應減至最小數，以防禦光熱及輻射之襲入。室內均以日光燈代之為上選。此不同者六。

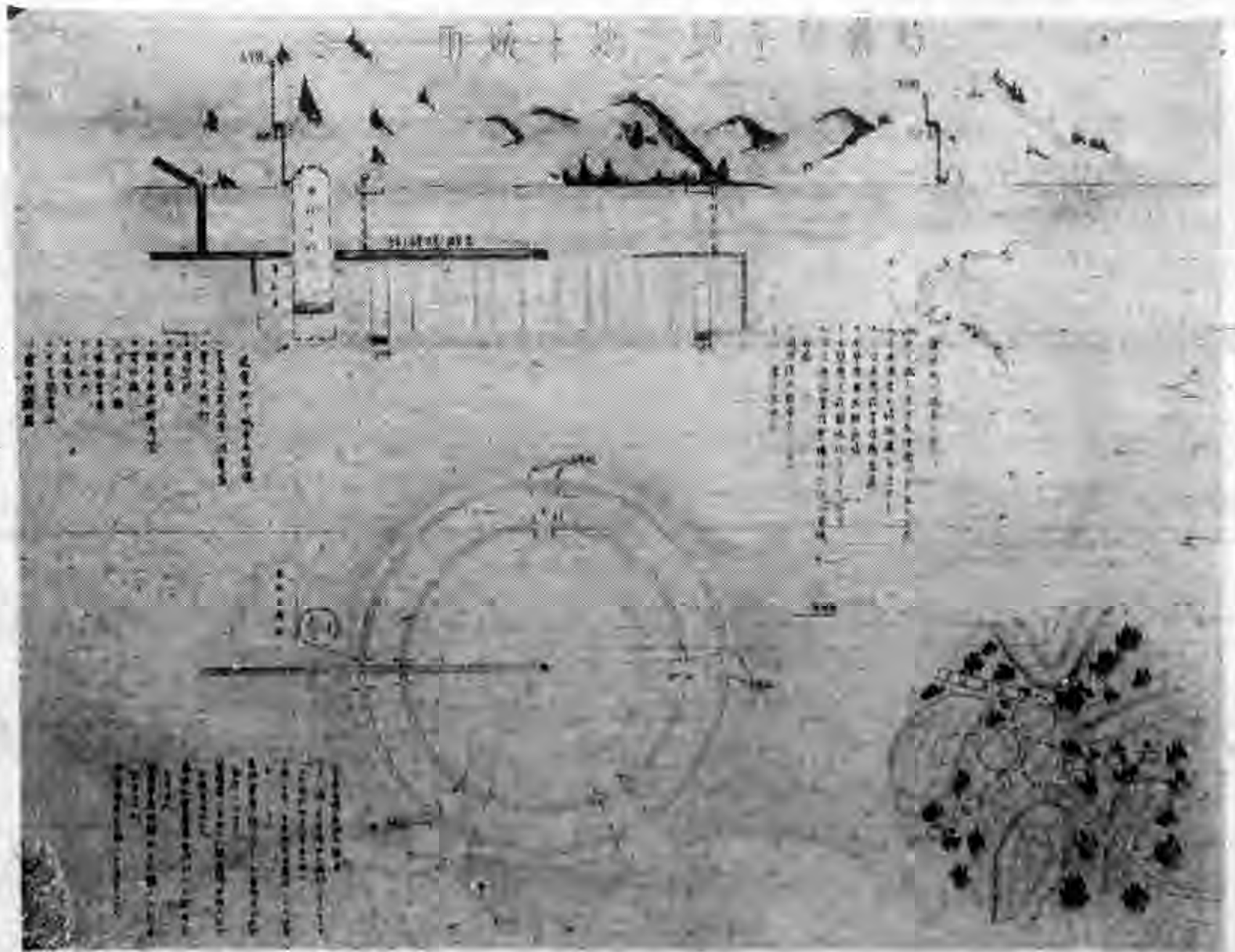
其餘在位置及設備方面，均應有抵抗普通炸彈，及空降部隊之要求相同。茲舉出兩種具體設計。以適合原子時代都市之要求。

(一) 適用於山嶺間之防禦子彈地下都市

此項工程，以通道之土方工程為最巨。掘出之土石塊，可形成若干山邱，為地下都市進出口部份之掩護。進出口兩邊均設置防禦工事，與多數偽裝山邱，構成交叉火網，以資防禦空降部隊，有向內襲擊之虞。此種地下都市之頂蓋，至少

須有五十公尺之厚度。爲求曲綫和緩，坡度不大，且須重載大型車輛進出起見，隧道寬度至少爲雙車道，及兩傍之人行道，每座地下都市，至少以三個圓圈構成之，每圈均有車道及空運升降機。如此，每座地下都市，至少有通路三條，升降道三條，卽有破壞，因進出口相距有十里之遙，亦不致同時損壞。比較安全。每家均有空氣關閉孔，遇有火災，閉住此部空氣之流通，可立時熄滅，不致有延燒情事。此防禦內部火災，比較地面之火仗風勢爲優之處也。每一進出口下坡路，均設置保險道，以免車輛在下坡道上失靈時，順溜而下，無法制止之處。圈上管理處部份，設於中心區。第二圈爲工廠區。第三圈爲商舖區。上層爲住宅區。各層均有二十個以上升降機及梯級，外圍馬路均可盤旋而上下。飛機升降機，平時作爲給養器材之升降，如圖(六)

(二)適用於平坦地之防禦原子彈地面都市，此種形式，對於土方工程，減少甚多，在施工上亦不致有若何困難，露出地面，均屬流線形蜂窩式，以減少風力之襲擊。中心連絡塔，係豎立雪茄式。防禦普通炸彈之先期破壞，各個配備成爲六角形，圍繞以難於毀滅之混凝土房屋，外壳厚度爲二十四吋之重鋼筋混凝土。進出口在中部，亦係採用排洩式，卽不阻擋風熱，而以迅速排洩爲主。人員進出口在過道之內，無對原子彈爆炸受直射之危險。所有兩傍之地面上建築物，均在安全距離之內，卽每座房屋離此蜂窩，不得超過四分之一英里，以此距離，在空襲警報下，婦孺均可毋須依賴他人協助，而逃避於內。以此偉大之混凝土城市之建築費，較比完全地下者爲低廉，且任何地區均可建築，不受地形具地質之限制，人員居住於方格內，方格外部至外壳，儲藏防禦及與生命有關



以上乃原則之設計，如果實施時，當然就地形再製施工之圖案。此項原則，係根據科學雜誌而來。

之器材。此種方格尺寸，均係普通房屋之尺寸，適合人員居住，而無異樣之感。所有公共道路綫

，均爲最經濟之三角形，無論平時與戰時，均合經濟原則。「以上原則之設計，乃原子權威爾

非德氏之設計，曾載於本年三月份美國弗門建築雜誌。』如圖(七)

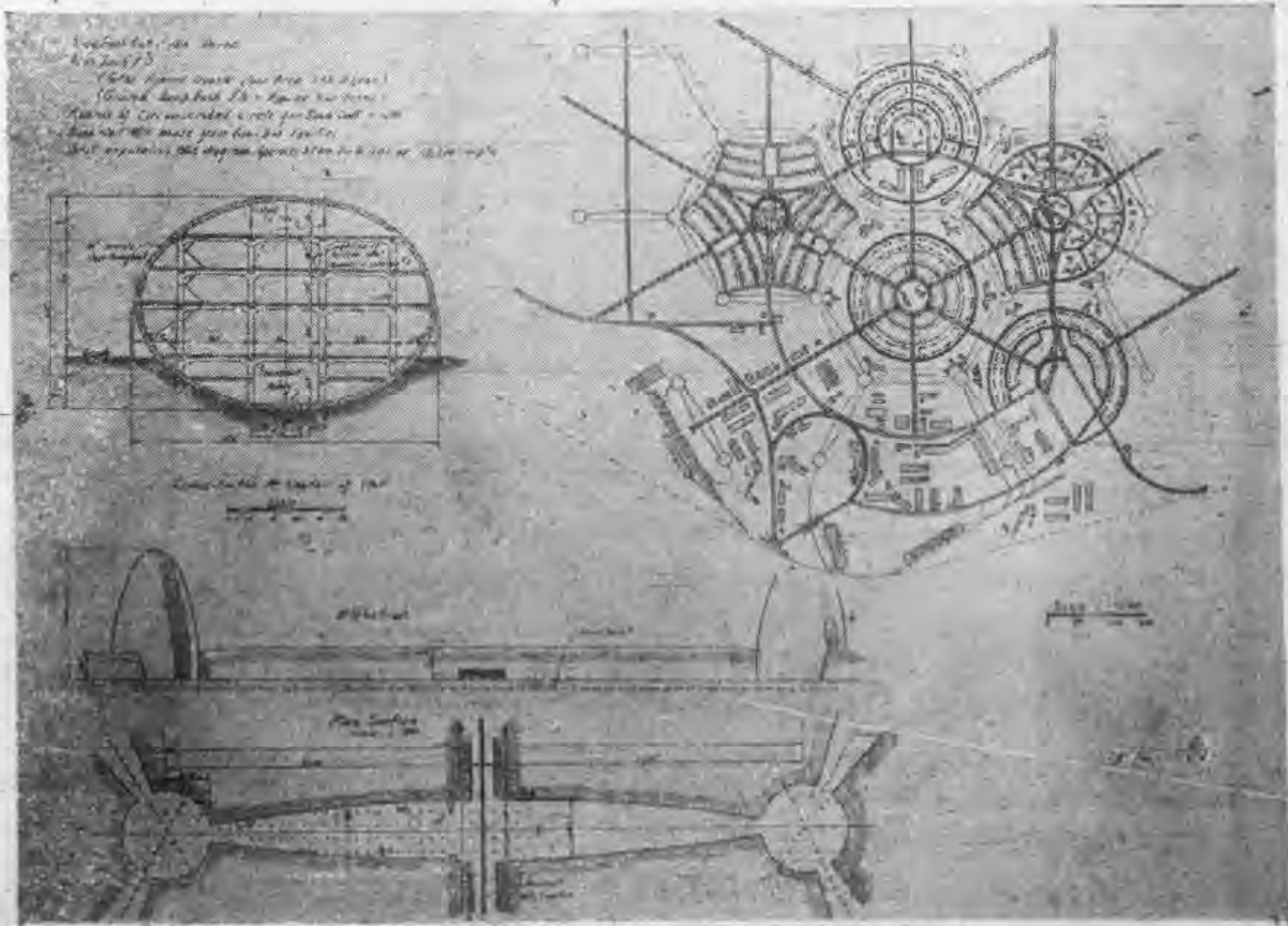
(六)結論

邱吉爾氏有言：「處於原子時代，人類欲求生存，舍力求能居於地穴內實無其他方法可避。」以現時雖未至立時鑽入地內之急促時期，然默察世界政局之動盪不已，戰事大有一觸即發之勢。不能保證參戰者，於戰爭開始，而不採用原子彈，以破壞敵人之動員。然則居於都市之人口，將何以防禦原子彈之襲擊？抑或坐視不救，毫不設禦，以待降臨耶？由此論之，則原子彈之防禦，又豈能置而不論聽之不辦耶？若講防禦之道，當然有積極消極之分。積極者，(1)預知敵情，阻礙原子彈襲擊，使之無法施放。(2)突擊敵國原子彈基地及原子工業。(3)加強防禦組織使敵國不能偷運原子彈入境。(4)控制強大前進基地，要時先發制人。(5)以無線電波促使彈內石臘等，失去阻礙作用；致中性電子綫，速率恢復，而不

能分裂原子。消極者，(1)設置地下城市。(2)設置地面防禦原子彈城市。(3)設置小型地面防禦所。(4)設置山洞式防禦所。(5)採用飛彈防禦砲、馬克砲，(無線電空炸信管)，不過以現時戰術觀之，原子彈襲擊之先，將先實施普通炸彈之轟炸；以求炸毀防禦工程內原子彈釋放之設備，自在意中。故防禦原子彈之工程，又須具有兼防普通炸彈之雙凡作用。不能說能防禦原子彈，即能防禦普通炸彈之轟炸，蓋兩者性能有不同之處。(此指原子彈空炸而言)。再就以往我國在重慶之防空洞而言，所構成之防空洞，并未達到吾人理想之地位。但在日敵攻擊新嘉坡時，美國尚請求我國選派專家，前往指導防空。足證學術貴有研究。就原子彈爆炸防禦而言，并不一定為發明國家之專利也！故本篇之作，為未雨綢繆計，根據過去防禦普通炸彈之工程經驗，深覺有進一步舉出防禦原子彈之特殊要求。製就防禦

(下接第189頁)

圖 七



水泥混凝土在冬季施工之檢討

姚武訓

(一) 前言

水泥遇水則結硬，其結硬作用；完全為二者之化學現象。此項現象，與一般化學作用並無二致。即作用發生之快慢，隨溫度之高低而異。故水泥混凝土夏季凝固較快，冬季則反是。倘冬季溫度低於攝氏零度時，水結成冰，與水泥即不復再有化學作用可言。故一般營繕者，每於冬季，恆停止此項水泥混凝土工程工作之進行。

永久國防工事，為戰事發展關係不能受季節氣候之限制，必要時，雖在冰天雪地下，亦須混凝土作業。

歐美方面，利用水泥與水之發熱作用，再作外表防凍設備，或酌加化學藥品於混凝土中，促其凝固較快，故冬季實施混凝土工程，乃屬常事。我國對混凝土工程，尚少冬季作業習慣，茲就一得之愚，供獻於後，尚希賢達有以正之！

(二) 混凝土因冰凍

之損壞及其原因

在冰天雪地下，實施混凝土作業，倘無特殊設備，將有下列各種情形發現：

1. 拌和之水，攪置稍久，甚或一經攪置，未邊使用，即已冰結，無法拌和。
2. 在拌和混凝土時，因受嚴寒之侵襲，未及放入木模內，即已冰凍，淪為廢物。
3. 混凝土灌入木模內不久，或在凝結終止前，（冬季約為八——一〇小時）水與水泥尚未化合，此項游離之水，因嚴寒冰結，化學作用從而中止，解凍時，因體積之變化，能使混凝土碎裂，抗力降低。
4. 砂、石子，所含之水份，事先已冰凍，但表面上并無痕跡可尋，迨拌和後放入木模中，水泥所發之熱量，被冰凍之砂石完全吸收，彼此不能發生作用，水泥依然水泥，砂石依

然砂石，致解凍後，混凝土酥解，毫無強度可言。

5. 有謂水泥混凝土導熱性較弱，本身結硬時所生之熱量不易傳出，而外間之嚴寒，亦不易浸入過深，較厚之混凝土，最多表面稍有損壞，并無其他影響。根據經驗，此論殊不足信！蓋在拌和前，倘不將砂、石，先施加熱，仍難免於潰解。因水泥發生之熱量有限，事實上已不足以溫解冰凍之砂石，欲其凝成一塊其可得乎哉？
6. 有謂混凝土若在凝結之前冰凍，融解後再行凝固者，尚無凝然之損傷。此說更不可恃！蓋一經冰凍，其本身業已變質。如凍豆腐然，融解後，不復仍為豆腐。由此可知冰凍之混凝土，融解後，至少將損失一部份，況混凝土；無論人為或天候之力量，必係由外向內逐漸解凍後，再行凝固。絕無法使其全部同時融解！同時凝結！若謂其無傷於混凝土之組織，無損於其抗力，實未敢置信也。

(三) 水泥混凝土防凍法

1. 材料加熱：為避免材料發生冰凍，可將水、砂、石子，先行分別加熱後，再行拌和。但水之熱度不可過高，致使水泥驟然凝固。澆灌混凝土之溫度，最好為華氏50度，但又不得超過華氏120度。故材料之加熱，亦宜在此範圍內。少量之材料，可於鈔板下燃火，上置材料烘之，或用頁紙管埋於其中，用木材燃燒使熱。大量材料，則須用蒸汽管網工置於材料堆下烘之。
2. 防凍設備：在未灌注混凝土前，應將木殼之週邊圍以稻草，或舊棉胎，羊毛之類。迨灌成後，亦應即行加蓋上項防凍物於頂上，藉使混凝土內在之熱量發散之時間，加倍延長。而外間寒氣之侵襲復不易直接介入。在嚴寒地帶，於施工前，即須搭蓋蓬帳，中置火爐(管)之類，先將溫度調節在攝氏零度以上，然後作業。混凝土灌成後，并須保持三天不凍之溫度，夜間尤屬重要！倘能使溫度常在華氏50度左右尤佳。夫如是，庶可免混凝土在結硬間之冰凍矣。
3. 拌和時加防凍劑：防凍劑之作用，在縮短凝

結之時間，換言之，即使冰凍之機會減少，同時因加防凍劑後，水泥發熱較快，亦可減少冰凍之威脅。防凍劑普通用者，有食鹽、氯化鈣、碳酸鈉等。食鹽得之較易，惟效力有限。普通以用氯化鈣者居多。然大量得之

不易，碳酸鈉效力甚高，促凝性極強，惟難於調節。若在水凝中加百分之一至二之碳酸鈉，可使混凝土於數分鐘內開始凝結，茲將攪和食鹽，或氯化鈣於調和水中，能縮短凝結之時間到後：

調和水中加	食鹽	氯化鈣	%數	0	2	4	6	8	10
開始凝結(分鐘)	食鹽	氯化鈣		176	121	114	112	110	116
	食鹽	氯化鈣		176	90	80	69	62	54
凝結完成(分鐘)	食鹽	氯化鈣		320	274	270	284	262	262
	食鹽	氯化鈣		320	222	173	130	112	105
凝結所需時間(分鐘)	食鹽	氯化鈣		144	153	156	152	152	146
	食鹽	氯化鈣		144	152	98	61	50	51

由上表，可見食鹽僅能縮短凝結之開始時間，并不能使凝結之時間縮短。氯化鈣之效力較佳，普通加氯化鈣百分之五於調和水中，較為適宜。但不可使用過多，否則將影響混凝土之性質。

(四) 結論

混凝土工程，在冬季施工，若不重視防凍；解凍後將發生令人可驚之結果：組織受傷，強度

削減，鬆酥脆弱，稍經擊觸，便行脫落，毫無抗力可言，國防工事，為應戰時急迫要求起見，對於氣候無選擇之餘地，而工事抗力，關係戰果至鉅，故凡混凝土永久工事之構築，如時逢冬季，為求發揮充分效能之抗力，對於防凍一節，尤應講求運用各種手段，隨時注意，庶可達到預期之效果。

接179頁

常用之軟化方法有二：一為用石灰或石灰與碳酸鈉。此法乃使水中之溶解硬度變為不溶解物而沉澱，然後再經砂濾可得軟水，另一法為用除硬砂，乃使水中之溶解硬度與除硬砂起化學作用而得軟水。

(十一) 自來水之細菌檢驗：

目標——細菌之檢驗，在測定有無足以危害水之衛生性質者為主。普通以定性及定量之細菌分析與衛生化學分析之合併研究而觀察水中之污染程度，尤以大腸菌之測定最為重要，因可知水中是否為糞水所沾污。此外用人工培養基以鑑別及試驗病原菌之性狀，可藉研究預防及滅菌之方法，使得淨潔之自來水。

採取試樣——先將150—250公撮之玻璃瓶，用清水洗淨，瓶口以紗布妥封，置入乾熱滅菌器內消毒。取水樣時，如為自來水，須先將瓶頭開放五至十分鐘後，再行注入瓶內。如係河水，應將瓶口向上流移

動取之，若為池沼或蓄水池，應將瓶口浸置水面下，並左右搖動之。水樣取後，須妥為保藏，並速做試驗，因雖在低溫度時，細菌變化仍甚迅速，若所取水樣較為渾濁時，其移運及貯藏不得過六小時，較清者亦不得超過十二時為宜。

檢驗方法——定量測驗，在測定水中之細菌數目。其方法先以精膠或洋菜與他種滋養料養成培養基，取一公撮水樣與之混合後，置入溫箱內。如有白色細點發現，其聚落(Colony)之數，即為水樣原有之細菌數。定性測驗，在測定水中有無大腸菌或特種病原菌等存在，大腸菌之檢定，因大腸菌為酸性，可用試紙測驗。如為大腸菌，即可變為紅色。且可發酵某種糖類而發生氣體。

細菌之總計數——自來水中細菌數目，常以每公撮之水在20°C及37°C時之總計數而計算之，其範圍以每公撮水中含〇—五〇為宜，否則視為可疑。

給水工程大意

陳貽謀

(一)給水工程(自來水工程)之重要：

水為人類生活一刻不能缺少之物。如人體組織、日常飲用，消防火災等事均皆賴之。俗云病從口入，可知飲食不潔，必致疾病。在人口集中之都市內，給水工程（即自來水工程）應視為刻不容緩之事，因其既可增進吾人日常生活之便利與舒適，且含有改善都市衛生、減低死亡率之重大意義。吾僑軍醫衛生人員尤應注意之。例如美國芝加哥，在1891年，每十萬人口中，有173人死於腸熱症，後經給水及下水道工程改進，至1927年，則每十萬人口中，死於痧病者，尚不及一

人。又南京市市政府衛生局，在民國十九年，調查傷寒及類傷寒發生次數，佔全市法定傳染病發生總數百分之卅，其死亡人數，佔全市法定傳染病死亡總數百分之四十五。如將赤痢及霍亂計算在內，其死亡人數佔百分之六十八。故其主要原因，為飲料之不潔，已無疑耳。

(二)我國自來水概況：

我國自來水工程之建設，僅少數大都市設有水廠，且多為外人操縱。近年來始陸續開辦，其成績仍較歐美落後，自戰前國民政府遷都後各都市之給水工程進展較速，茲列表如左以供參攷。

光緒五年	一八七九	旅順	李鴻章為防禦渤海引泉水供駐防海軍用6"4管長二二四〇〇公尺
光緒八年	一八八二	上海	英人組上海自來水公司供英法兩租界使用
光緒二二年	一八九六	上海	法租界自辦水廠 我國辦內地自來水公司
光緒二七年	一九〇一	大連	俄人租遼東半島引河水供給大連用水
光緒三一年	一九〇五	天津	中外合辦濟安自來水公司
		青島	德人辦青島自來水廠
宣統二年	一九〇九	廣州	增步水廠
		漢口	既濟水電廠
		汕頭	汕頭自來水廠
		北平	北京自來水廠
民國九年	一九二〇	上海	開北水電廠
		雲南	昆明水廠
民國十七年以後 (一九二八年以後)		天津	英界自辦水廠不用濟安自來水公司之水
		廈門、梧州、南京、杭州、武昌、重慶、南昌、濟南等市均先後成立水廠。	

(三)自來水之來源：

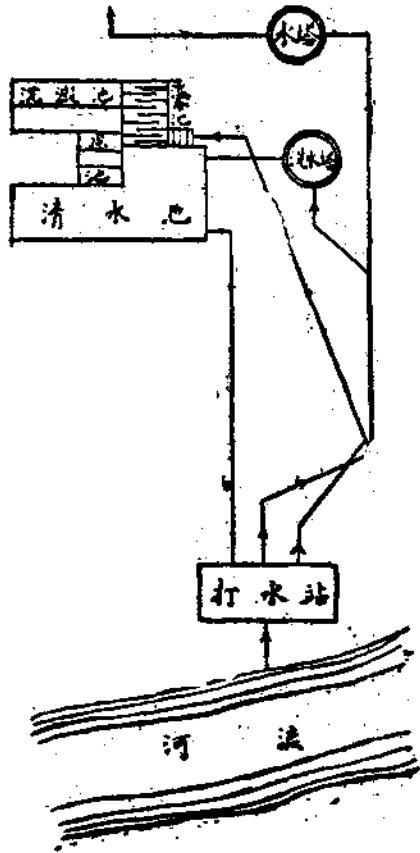
自來水之來源，有地面水及地下水二種。地面水即江河湖沼等水。美英日及我國滬京杭漢平等處均採用之；地下水即井泉等水。德國美國之小都市及我國青島天津英租界與特區等處均鑿井給水。

(四)給水工程之設計(附圖

一)：

給水工程之設計完善與否，關係全市市民日常需要衛生安全至鉅。其工程之建設可分三部分：(一)取水工程。(二)配水工程。(三)清水工程。

水廠平面簡示圖 (附圖一)



一、取水工程——當視水源而異，如為地面水應有攔水庫、堰、堰、等設備。如為地下水，應有井及自流井等。

二、配水工程——包括調劑水庫水管及水表等項之設計。

三、清水工程——須視其水質而定，其設計，如水質

混濁，須備沉澱混凝及砂濾諸池之設備；如水有臭味，須採用氣化法；如硬度過高之水須經軟化，鐵質過多之水，宜經氣化沉澱砂濾等處理。

(五) 用水量之估計：

水廠之設計，須以全市人口及其每人每日平均所需用水量為基準，但各國各都市之平均用水量，極不一致。其用水多寡，可分家庭用水，工商業用水，救火用水，酒街用水，及遺漏等五項而定之。如美國都市，平均每人每日用 150 加侖，德人則為 50.5 加侖，我國上海各水廠為 7 至 44 加侖不等。上海浦東自來水廠，則以每人每日平均用水 15 加侖，其用途分配如次：

烹飪	○·七五加侖	飲用	○·三三加侖
沐浴	五·〇〇加侖	澆洗	二·九二加侖
澆灌	三·〇〇加侖	其他	三·〇〇加侖

(六) 進水建築與送水管：

進水建築，係指將採用之水源引入第一

處理時之工程部份而言。如水源量充足，則有河中進水間或江中進水間湖中進水間等區別之建築，否則在水源流量低於估計之都市用水量時，應有水壩或攔水庫之設備，以補其旱期水源之不足。惟築壩攔水，不但困難較多，而用費亦頗浩大，則宜盡量利用天然湖泊，較為經濟。至計劃進水間之安置地點，應避去急流而免風浪之損壞，並至少須在進水間內有一個最低水位時之進水管口，不使缺水之虞。更須注意距離城市之距離，如過遠，則所需送水管必長，不但建築費較大，更有水頭損失之弊。

送水管係指將自來水廠已處理潔淨之水，由水廠送至城市各戶所需之水管而言。送水管之形式，以其經過之地形而決定之，普通可分為陰溝、明渠、水管、隧道、溝渠等五種。陰溝多為馬蹄形管，明渠係為露面水槽，水管普通包括鉛鐵水泥等管，隧道係用於經過山麓中，亦多為馬蹄形管，但溝渠極少應用。

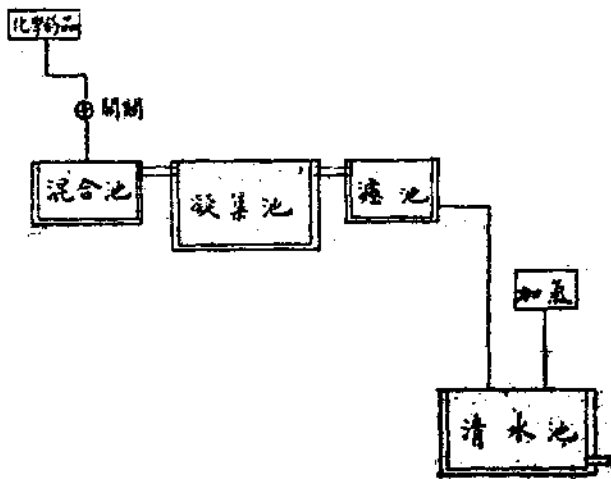
(七) 配水網之設計：

1. 配水之設計——須先詳製都市之地形圖，并須查明都市用水之種類及研究都市未來之發展，然後註明須埋水管之街道，再依照建築之性質，劃分若干區域，各區人口日常用水量，各要路口救火水量，及水之壓力而設計之。
2. 自來水之壓力——日常之用水須視建築物之高度而定，普通三四層樓房，水在地面之水頭，須有每平方吋三十磅之壓力。較高者，則在每平方吋四十五磅以上之壓力，方可使最高層樓房內有水應用。至救火之用水，如用救火機，須每平方吋至少應有廿磅壓力，如不用救火機者，須平均在每平方吋五十至七十五磅壓力為宜。
3. 調劑水庫——調劑水庫，即為都市附近之蓄水池，係為顧全送水管損壞時之給水問題，並可均勻給水之壓力，藉可減低仰水之維持費而建設之，故世界各大都市，均採用之。惟小規模之給水工程不用（如南京自來水廠在漢西門外其調劑水庫則在邁稼山）。

(八)沉澱與混凝(附圖二)：

1. 沉澱——水之渾濁者，乃因水中存有掛懸體物，以其重力下沉，故曰沉澱。惟此法雖簡，但極難達到清潔水質之標準，須乃用混凝及砂滌等法完成之。各水廠須有兩個以上之沉澱池備清除及修理之用。此池為處理自來水工程之第二步驟。
2. 混凝——簡單沉澱，僅能將掛懸之較大顆粒沉下，其渺小之物體，不易下沉。故須加入化學藥品，使其引起混凝作用促成混凝體 (Floc)，始可減去水中之渾濁度及水色。各水廠常用之混凝劑為硫酸鋁 ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$)，即普通所謂之明礬 (Alum)。其功用可因體重關係，攜同渺小固體，及可因面積較大吸收水中微小固體一併沉澱。其處理步驟，先使渾水經和礬間加礬後，必須充分混合，以促成混凝體，然後流入混凝池。約在池中停留二至六小時，混凝體及水中之物體，即可逐漸沉澱於池底。

砂滌及沉澱之水流路徑簡示圖(附圖二)



(九)砂滌法(附圖二)：

此法係為處理自來水工程之第三步驟，即將已混凝沉澱之水，再使經過一種疏鬆物層，而水中不能因沉澱之污穢均被附留於物層上，水質遂變清潔。各水廠均以砂為疏鬆物層，因其粒小多空隙，且堅韌不易磨損，又便於沖洗，并可兼殺。其功用可因吸收作用時，砂粒面因細菌及

膠質物體之沉澱，而砂粒面上成為黏層，能吸收水中之細小固體。又可因化學關係，使砂粒間所含氧氣，及微生物所吐出氧氣，使水中之污穢，發生氧化作用；並可因生物作用，使各種微生物之生活競爭，互相殘殺，其數量即可減少，亦能產生一種黏層，不使細菌或微生物濾過，水質即可變清。故砂滌效能之高低，以此黏層完整與否而定之。

砂滌池可分慢滌池與快滌池二種，二者之區別，最重要者係為滌水之快慢。因慢滌池之滌水率，每日每平方公尺可滌四立方公尺，而快滌池則有一二五立方公尺，且慢滌池佔地面積較大，普通各水廠多用快滌池。

(十)消毒：

水經砂滌後，所含病菌等雖可減去百分之九十五以上，但未能全部消滅，故仍須用消毒方法，使過濾之水再經一番殺菌手續，然後送給用戶，始可安全飲用。此法為處理自來水工程之第四步驟，其方法可分三類：

1. 化學藥品——都市水廠，以用化學藥品為經濟，故多採用之。普通用氯及漂白粉，亦有用臭銀臭氧者。
2. 紫外綫——此法僅能用於小規模之給水，一般極少採用。
3. 煮沸——係為我國普遍採用之方法，僅能用於家庭中。

除消毒方法外，尚有各種清水方法。

1. 藻類之滅除——水中如有藻類叢生，必致水生色有味，且呈渾濁。欲減去此種弊端，普通可用硫酸銅液，均勻噴於水面上。其用量當視其種類而異，尋常以每公升約壹〇、五公絲為宜。
2. 氯化——此法在使水與空氣間有密切混合機會而起氧化，即增加氧化有機物之能力，並能改善水之嗅味。此外各水廠為消滅鐵質時，亦常用氯化法。
3. 軟化法——水質過硬其害有二：一為肥皂之消耗；一為鍋爐內可生水垢，因而大量消耗燃料；並有鍋爐爆炸之危險。各水廠

(下轉176頁)

中美馬政比較觀

崔步青

農牧工礦，皆建國之本，宜農而農，宜牧而牧，宜工宜礦，而工礦共之。廣土乃以盡其利，衆民乃以盡其才，自力更生，乃以切收其實效。雖國情不同，環境互異，事實需要，亦自各有其異同。而足食足兵，以安國計；足其生產，以固國基；度情度勢，砥定國策之規範；明彼明我，藉圖國祚之常榮；政之爲政，恆不逾此。若夫！理想過奢，不惜削足就履；或誤審事實，不但固步自封；以之謀國爲政，易滋毫厘千里之謬。即就馬政一端言：各有制度，各有設施，概屬因地制宜，力求供需均等。若者需用正殷，馬政方興未艾；若者機械充足，產馬確已凋衰。綜合國情以衡之：則機械生產，燃料供應，地形交通，國防裝備等，均屬脈脈相調，何取何捨？不難截然自明。步青奉派赴美，考察馬政經年，融通實際，比較觀察，稽以其他各國之先例，概括引述報導，俾供馬政制度，截短留長之參考。

甲、制度之比較

1. 美國制度

美國生產事業，悉聽人民自治，共組自治團體，以勵競爭，以資互助。政府設置機構，予以示範，輔導扶植，及保障。

V. 國防馬政

由經理署主持，旨在鼓勵民間養馬，而使軍畜採購。其業務有五：即（a）扶植及監督民間軍馬育種。（b）軍用馬騾之購補。（c）軍馬育成及初步調教。（d）馬秣核訂秣費核發。（e）馬政人員之訓練。所設機構如下：

一、馬政司（Remount Division）：隸於經理署，主管生產補充之行政。下分事務，購補，經理，育種，四科（Administrative branch, Procurement and issue branch, Fiscal and statistical branch, Army horse

breeding branch.）

二、補充馬場（Remount Depot）：計有四場，隸於經理署，受馬政司之督導，實負示範扶植之責。主要業務有三：即（a）軍用型種馬之育種。（b）軍用馬騾之配撥。（c）利用種馬餘力，施行民馬配種。下分總務，供應，軍畜，育種，獸醫，軍醫六課。（Post administration section, Supply section, Animal section, Breeding section, Veterinary section, Medical section.）

三、馬政區（Remount area）：全國劃分六區，隸屬同上，實負扶植生產之責。主要業務有二：即（a）以國有種馬貸借民間，從事民馬改良，隨時監察督導，（b）採購軍用馬騾，輸至補充馬場備補充。

註（一）國有種公馬，額定八五〇匹，現有五八五匹，主爲軍用乘型。純血種（Thoroughbred）居多，阿拉伯（Arabian）次之。緣民間純種馬，已合軍用標準，不須另促改良。

註（二）各場種母馬，約各八十匹，主爲純血半血（Halfbred）及阿拉伯。以所產之駒，育成補充種馬之缺額。

註（三）馬政人員，須經嚴格訓練，主由騎兵獸醫人員組成，配以經理人員及屬員，因隸經理系統，故統稱經理人員。

註（四）各場軍馬收容量，戰時共爲五萬匹，平時則視需要爲定。故其編制，差額懸殊。現以軍馬所需甚少，各場業務，專重種馬繁殖有成。

註（五）按當第一次世界大戰前，馬政生產部門，係由農部主持，軍部祇司軍馬補充。嗣以業務紛歧不便，而所屬軍場，復難適應實際，戰後改從現制。唯鑑二次大戰中，軍馬儲備雖多，實際所用甚鮮，俾戰後續

械過剩，軍馬需用益微，致馬政業務，有再併歸農部之議。

B. 普通馬政

由農部畜產局及各州農業廳分別主持，事實概為人民自治。故政律簡單，局廳專作示範輔導，不濫予以產業安全之保障。

一、畜產局：(Bureau of animal industry) 下設九處。即業務處，資料處，畜牧處，防疫處，州際檢疫處，病理處，癩病結核處，生物製品檢定處，寄生蟲處。(Business administration Division, Information Division, animal husbandry Division, Field Inspection Division, Interstate inspection division, Pathological Division, Tuberculosis Eradication Division, Division of virus serum control, Zoological Division.) 顧名思義，職責明顯。專家多人，從事研究，協助，輔導，實施，而代人民，創除畜牧事業之障礙。

二、農業研究會：(Agricultural research Administration) 為農部中心研究機構，畜產局亦隸於本會。集專家之大成，研究有關科學之發展，從業人員二千餘人。除上述畜牧直接問題外，凡林墾，氣象，土壤，肥料水，利，種籽，間接有關畜牧各問題，悉代人民指導解決。

三、各州農業廳：咸設研究實驗所，協同聯邦政府，辦理同等各業務。

四、各國立州立大學農學院畜牧學系，營養學系，及獸醫學院，獸醫學系等，對各診有關事項，均負研究發展輔助指導之義務。並應人民需要，指撥專款，指定課目，代作合理解決及答復。

五、農部設置摩爾根種馬場，(U.S. morgan horse farm) 及驢騾實驗站，(Jack and mule experiment station) 分別繁殖種馬，種驢，及農騾軍騾之改良實驗，俾為人民示範及育種。

註：政府機構，除輔導協助外，對民間產馬並不統制監察，且輔導對象，主為普通家畜，養馬事業，當蒙共同之惠。然民間畜數，例須申報地方政府納稅，無形即收統計之效。唯

防疫事項，須依政府法律施行。

C. 人民自治馬政

美國產馬，悉由人民應於需要而自動組織自治法團為倡導。簡括言之約如下：

一、產馬法團：分別種類，設置協會或俱樂部，或於總會之下設分會，或於各州，各設總分各會，而取適切之聯繫。凡有血統可稽者，均於總會舉行登記，總會數逾二十餘單位，有關分會支會，約計一百數十處。其無血統可考，不行血統登記者，亦常分別地域，或集全區生產家，共組名目不同之協會。如種驢協會，產驢協會，馬騾聯合協會等名稱繁多，數亦約以數十計。在馬政司提倡指導下，聯合所有借貸國有種馬之場家，亦設軍馬補充協會，(American Remount Association) 協助軍馬生產及採購。

二、競馬法團：最普遍者，為純血種之騎乘競馬，速步種之繫駕競馬，四十八州中，無此設施者僅一州。餘如越野長途，障礙超越，短程競走，馬球，狩獵等，各有組織，各有定期或不定期之競賽。其組織完善，設備齊全者，約達一百處。而設備簡單，定期及不定期者，約計不下千餘處。

三、馬匹展覽會：或為單獨組織，或與其他家畜混合組織之展覽，隨時隨地皆可見。規模雖至不同，約計不下二千餘單位。展覽節目，多至六十種，展覽次數，歷年約計萬餘次。

四、乘馬俱樂部，及有關馬事之遊藝競技等組織，在各都市，產馬區之村鎮，各中高級學校，及在各鄉軍人會，義務警察會等，常有定期定期地與不定期之遊行表演，及有關騾馬之遊藝會。情況熱烈，次數之多，尤屬無法約計，蓋皆變像展覽之一種。芝城萬國展覽會，及各州博覽會，均有良馬展覽各節目。

五、畜牲市場，及畜商公會概為畜業之經濟集團。於各都市鄉鎮設市場，代人售購運輸。並為金融互濟，而設畜業銀行。至貴種之馬，另有臨時之特市。

六、馬俱樂部，及未來農人會，鄉村青年男女，多為會員，每州會員，恆達數十萬，由義務指導員，定期講授農牧常識，獎勵青年育畜，及作農事試驗。倡導之力亦甚宏。

註：以上法團，多屬完全自治，不受政府經濟之補助。或為增進生產，或為業務競爭，或為集團娛樂，或係專門之營業。其所營業性質之競馬，例須徵稅，補助有關事業之建設。

2. 中國制度

我國馬政甚悠久，有周之世。制度已備。漢唐稱盛一時，元代中興發展，致以武功著於世。明清以還，萎靡廢弛，遂至僅存有名無實之機構。民國初元，益成一蹶不振，連年取給頻繁，未謀增產之策，甚至僅有之機構，亦且被擯中斷。嗣至民國十一年，始復着手創設，漸具現代之雛形。

A. 國防馬政

初由軍政部主持，現由聯勤總部主持。所屬機構如下：

- 一、行政機構：馬政司及西北東北馬政局，均隸經理署。前者主管生產，改良，購補，保健之行政。後者分別督導各該有鑄業務之實施。司局各為三科制。
- 二、教育機構：以獸醫學校辦理軍用獸畜牧蹄鐵人員之養成教育，及獸醫勤務訓練。其隸屬同。
- 三、生產推廣機構：
 - a. 種馬牧場及軍牧場：隸於經理署，受馬政司局之督導。前者計三場，司種馬之繁殖，育成，及民馬之改良推廣。後者計四場，主司軍馬之生產改良，兼辦軍馬之育成採購。各設三課，分掌業務。
 - b. 種馬所及民馬配種所：前者隸屬同上，現有二所，各就所在地區，以國有種馬，推行民馬改良。後者隸於種馬牧場，現有二十八所，服行同等業務，以補前者之不及。
- 四、補充機構：原設三個軍馬補充處，嗣以緊縮機構，僅存其一。專司軍用馬騾之採購配補。另應切需，調員組成四個臨時採購組。
- 五、保健機構：設有軍馬防疫所一，陸軍獸醫院三，及獸醫衛生器材總分各倉，分理防疫品製造，防疫實施，軍畜治療，及器材掌握補給。

註(一)中美國防馬政，舊亦大同小異。所最不同之點：即美國獸醫行政，教育，及業務，

隸於軍醫，而不隸經理。其原因：為常備部隊已無馬，獸醫職責，主為動物性食品檢查。其主管種馬改良，生產，及軍馬採購保健之獸醫，則另有系統，是為經理獸醫，至其獸醫教育，祇行勤務訓練，緣在普通大學教育中，已有獸醫學院十一院，其他大學尚有若干獸醫系，人員供給無缺，故無另辦養成教育之必要。

註(二)我國馬政機構，自民初中斷後，察哈爾原有兩翼，明安，商都，三牧場，委由察省政府租給民間。統一後，始於軍政部軍務司設一軍牧科，東北興安首創軍牧場，而臺花一現，即被事變所摧毀。十一年籌設句容種馬牧場，五年成立馬政司，即將軍牧科及向隸軍醫司之獸醫科，合併組成為司，獸醫學校亦改隸。嗣各省府，響應中樞建設，桂省成立柳城種馬牧場，粵省成立惠陽種馬牧場，甘肅成立山丹軍牧場，先後轉隸軍政部，察省三場，亦曾接收整頓。抗戰期內，若者內遷，若者摧毀，若者應急設立，現有單位即如上。

註(三)按我馬政建設，至少須有優良種馬一萬匹始敷軍馬改良需要。除戰前輸入阿拉伯種三十二匹，現甫輸入美國摩爾根等種四十四匹外，餘即暫以國種供繁殖。論數量，相距懸殊；論資質，當難達成改良之實效。

註(四)偽滿馬政，經由日人強制導演，侵略伊始，即設馬政局，先後成立場所十七處，擁有優良種馬六千匹，十年經營，成效甚著，補充保健機構亦完備。惜當勝利後，初為蘇聯所挾持，再遭匪軍之搗毀，大好建設蕩然矣。

B. 普通馬政

應由農林部主持，其上級機構，雖亦略與美制相似，然規模具體而微，至難望其背項。對於民馬增產改良，固鮮推進之力，而輔導保障工作，亦概多以普通家畜為對象。

- 一、畜牧司：原與漁業行政合組，名為漁牧司。近始分制，主管畜牧行政及防疫。
- 二、中央畜牧實驗所：與畜牧司業務之合，略同美國畜牧處局，而範圍之小，當遠不及。農業部分，另有中央農業實驗所。

三、農林部分區設有獸疫防治處，並與省合設農業改進所，所下亦設畜牧系，協同中央，辦理有關各業務。

四、各大學學院及專科學校，分設獸醫畜牧兩系，或二者混成一系者，共九院校，獨立獸醫學院，及專科學校各一校。雖屬教育部，然亦負有研究輔導之義務，而設備師資，尚均自感缺乏，所育人才，距離社會需要人數甚遙遠。

五、農林部設有西北役畜改良繁殖場，是唯一育馬實施示範機構，優良種馬亦甚鮮。

C. 人民自治馬政

人民各自為政，向無聯合組織，且仍沿用舊習，迄鮮科學管理及實施。非賴政府扶植指導，普及科學常識，培育推動人才，予以直接間接保障獎勵不為功。

3. 比較稽考

英國馬制，政府方面較消極，人民方面積極，蓋民族愛馬成習，應於須要，積極改良發展。著名品種，英國創造為獨多。美國已屬後進，以人民富庶，直接輸入歐洲良種供繁殖，齊進改良，成效最著，質量並有驚人之進展，基此優厚素因，政府自無過分倡導獎掖之必要，然仍多方扶植，輔導，切盡應盡之義務，而予事業之保障。

法蘇德日，以及較有地位之各國，均鑑馬政之殷切，復乏英美之素因，政府認難卸責，咸組完善機構，盡量倡導改良。建設之初多置馬政委員會，決策制法，上作最高當局之顧問，下為業務機構之輔導。執行機構，或局或署，而生產補充保健三部門，各為分制分立之系統。馬政局主持生產促進及改良，以所屬業務機構，分掌種馬生產育成，分區推動民馬改良增產，並促民間自治法團之組織。俟基層組織完備，質量達成需用水準，軍馬生產補給得維平衡後，始將機構緊縮，而與普通畜牧相歸併。但補充機構，及獸醫機構，分立如恆，不具建設機構同進退。日本馬政局，向隸陸軍省，曾為加強力量，一度直隸內閣，二十年前始縮減。倭華之初更行變象擴大，成立中央馬事會，以陸軍大將為會頭，由超然立場，統制全國馬政，而利軍馬補充之措置。戰敗之後，積極猶昔，國有設施，分散民間，美其名曰民主自治，殆以面具欺人耳。蘇聯馬政，原屬外強中乾，大戰中轉危為安，終且致勝，軍馬供獻

亦殊多。現益加強管制，期完成進質增量之計劃，唯步驟標準，尚難深悉其詳。

4. 比較批評

制度建立，須先檢討自我之環境，美制單純，而適美國之實況，蓋有基本優越條件在。蘇法德日，環境不同，制度不能無異，然建制原理則盡同。按資源生產，主在於民，後者皆重直接之扶植，前者獨重適切之輔導。概各應其緩急，酌其實際，配合現代軍民需要，而定政策之南針。我國馬政，將何所法？特就各項重點，逐條批評。藉覓取捨適從之徒徑。

就方式言：美制由上而下，政府建制，僅以補濟民間法治之不足。然關軍馬生產，仍須政府貸種獎助。英制略同其旨，而以獎金相扶助。其他列邦，則概由上而下，依國家資力，助成民馬生產，貸種之外，仍給獎金，觀其組織制度，均較英美完備強實。我國農村凋敝，牧野荒涼，民聊生，質乏自助之力，效英效美，絕不可能，必須由上而下，推動民間產馬，扶植，獎勵，督不導，保障，喚起社會之注意，促成民衆之組織，消除無謂之損耗，增進人民之權益，代養種馬，尤屬先決之要項。

就步驟言：確定法制，循序推行，各就原有之基礎，尋求成功之捷徑。英美固當別論，其凡不甘自棄之國家大抵莫不如此。蘇聯產馬向居世界冠，然實用價值，不無稍遜，三十年來，數字大減，近則力求補救，純化血液，改進體質，期以適合現代軍事之需要，最低標準，當必力圖合格軍馬之數用。日本馬政建設，較之他國已落後，採用法國制度，法制詳明，組織完密，基本條件雖不足，而決心徹底，却於短期著良效。我之先天條件尤不逮，故對日制，大堪借鏡，誠不應因其戰敗而藐之。先天優厚如美國，尚須順應事實，由陸部專辦馬政三十年，現雖議行改隸，豈資源枯竭，需馬正殷之我國，所能拋開實際，而竟牽強效顰哉？按我所取步驟，亦具列強相倣，然法制未備，資源空虛，至落後數十百年。極應痛下決心，加強機構，充實種馬，依照國防目標，改進民間生產，既應國防之需，復濟人民之困，逐步促成基層自治，則國防馬政，始堪略告一段落。

就組織言：美國民情善自治，馬政基層，周

詳蓬勃，政府可無過問之必要，而輔導，保障，切盡應有之義務。然在國防立場，猶感條件未足，復於補充機構中，辦理育種，貨種增強軍馬素質及能力。上層主管組織，蓋納生產補充於一職，簡捷單純，誠屬上策。獸醫系統，雖隸軍醫，而業務獨立相協，自亦無可厚非。他國上層馬政之組織，生產多隸農林，補充盡隸陸部，獸醫行政，大部另為獨立之系統，鼎足而三，互生聯繫，亦各自有其利點。基層生產組織完備後，主管機構歸併，僅以業務機構，分區輔助人民法團之自治目的，效果概盡同，當皆針對現實之善策。日本初制，與衆不同者即生產補充保健三部門均隸陸部，而各行分制，及基層組織實現後，亦與其他各國等。我國現制，以三種機構，融為一體，於聯勤總部合設一司以掌之。悉採各國之長，尤與美日制度相接近，組織益單純，程序益簡捷，既節人力資力，復多相輔之便。至於業務組織，除種馬之生產，供給，推廣，改良外，另興軍牧，以利補充，杯水車薪，僅以小補於實際。良以資源缺乏，補充艱難，既待普遍增量，尤須切實進質，基層組織無聞，久安之計何恃？為國計，為民生，政府斷難辭咎。切宜加強各級機構之效用，充實建國建軍之要圖，知人知我，自力自給。因循適以自誤！徘徊易致迷途！認清事實，以謀國是，唯望國人共裁之！

乙、產馬之比較

I. 美國之產馬

美國幅園遼闊，適於畜牧，適於產馬，說者或謂美國多未開發之土地，實則不然，其天然草地，大致均已利用。西部十七州，多屬牧區，縱雖氣候乾燥，雨量稀少，然除白砂赤地，石礫不毛，以及懸崖峭壁外，概有適切之經營。中部農區，東部工業區，產馬用馬，亦至普遍，其他牧業更無論矣。

A. 產馬數量

一九一五年，美國產馬已達高峯，馬騾總量約為二千七百萬，其後歷年遞減，尤以晚近為甚，二次大戰中，由一千三百餘萬匹，減至一千萬。一九四八年現有實數，計馬六六零萬餘，騾二五四萬餘，共約九一五萬一千匹。至其分佈概況：馬以台格薩斯居首，騾以密西西比為最。馬騾數量最多者，依其順序：即台格薩斯密，蘇里，密

西西比，田納西，路易斯安那，肯塔基，愛沃，民尼索達，阿爾勒色，內卜拉斯加，威斯康新等州，概由三十至六十餘萬匹不等。以上各州，大致皆居中部密西西比流域之兩側。生產配合需要，並以農區為主，於此略可想見。大體北部農區多用馬，中南東南各州，多以用騾產騾為習慣。

B. 產馬資質

論其產馬資質，就嚴格眼光視之，可云良馬無多；就廣泛眼光視之，大部皆堪軍用，騾體格堅強，適於馱載之用，馬除母性居半，老齡幼齡亦約居半外，可用壯馬及羸母壯騾，約計不下二百萬匹，其未經改良，體格屬劣品種，已不易見，唯專供愛玩之矮種其性質難馴半野生馬，自屬不堪軍用。其血統清明，所謂固定純種，總數約計十二萬。然血費優者實用價值未必盡優，是因人民生產自治，趨於競賽展覽，偏重血種外貌，藉獲較優之代價，而對實用能力，反而漠不關心。故陸部有鑑及此，乃為增強軍馬素質，特由政府設場，育成理想種馬，藉將民馬再作適合軍用標準之改良。至種馬選擇，自以血統，能力，體型，並佳為合格，但於美國為數無多，特於大戰結束後，搜羅德匈兩國良馬數百匹，由歐運美供繁殖。

C. 產馬價值

馬價差率甚懸殊，最昂純血種（Thoroughbred）匹價常達三至五十萬美元，是錢馬之風以促成之。中型純種，佳者亦須三至五千元，特優或達二三萬，是緣產馬衰減之同時，純化血液成風，良種供不敷求以致之。陸部軍馬採購，每匹定價一百五十元，種馬購價，時亦付價二至三千元。至於全國馬騾所有優劣老幼之平均，按照農牧場中估稅價值計，馬為每匹六十元，騾為一四一元，一九四七年，已較其先一年增漲百分四至六。戰前一九三八年，馬價平均九一元，騾價平均一二二元，是騾價較前略漲，而馬價較前大減矣。

II. 中國之產馬

A. 產馬數量

我國產馬，向無確實統計，戰前約有馬騾五百萬匹。戰期直接間接之損失，為數當超百萬，生產減低，自亦絕對之事實，就中直接損耗之軍馬，為數即達二十三萬匹。外蒙獨立，資源早非

我有；東北情況特殊，致較多產量，亦已鮮堪利用；甚至華北產驢各省，以匪軍紛擾，損失殊重，綜計西北之甘肅青新綏，西南之滇桂黔川康，華北之冀察魯豫山陝，全部馬驢不足二百萬。用於農牧，已感相差甚遠，以濟軍實，尤屬羅掘乏術。其資質窳劣，縱姑勿計，如再減除老殘幼弱及母馬，充其量壯齡馬驢不足五十萬，況於邊區省分中，徵購運輸，蒞秣補給，均有莫大之滯阻，今後補充趨勢，誠更不忍言其困難之狀況矣。

B. 產馬資質

以言馬之資質，更不待述。新疆之伊犁，川甘青三角地帶之南蕃，所產比較尚佳，其中體格強大者，勉堪適用現代之裝備，唯數量至微，無補實際。西南種體軀低矮，殆無軍用之價值。數量較多之蒙古種，雖以耐苦著稱，而資質不齊，亦概不能配合軍事之需要。至華北農區之驢，體格較優，聊堪勝任現代武器之馱載，以歷年損耗，生產銳減，近已為數無幾。此皆軍事專家所熟

知，並已飽嘗機動不足之艱苦。憶自國防馬政創設十餘年，適當抗戰，進展艱辛，基本母馬半由抵丁而來，洋種輸入祇有數十匹，以圖改進素質，無異杯水車薪。且現有馬政制度，及其微弱之機構，仍在風雨飄蕩中，惟黔滇甘青各省民馬之增產，確已獲得倡導之實效。

C. 產馬價值

因各地物價指數不同，當難一概而論。要言之：本年三月馬價約為一至二千萬元，驢價約為二至四千萬，較比戰前增高二十萬倍。及至六月下旬，西北馬價竟超一億五千萬，特佳驢價則達三億至五億，依其資質相衡，誠較任何國家為昂，供需懸殊，蓋亦自然之趨勢。

III. 比較稽考

A. 數量：縱觀世界各國產名馬數多者機械未必落後，產馬少者機械未必發達，足可機械固可代馬，而馬之生產需要，仍佔動力絕對成數。特就較與世界安危有關各國，分別表列產馬之概況。

各國馬驢數量比較表

國別	馬數 單位萬匹	驢數 單位萬匹	合計 單位萬匹	每萬人 平均馬驢	附記
阿根廷	895.3	90.5	1075.8	8676	
加拿大	308.9	0.6	309.5	2837	
澳洲	176.8	0.3	177.1	2640	
羅馬尼亞	216.6	0.2	216.8	2410	
巴西	683.5		683.5	1640	
墨西哥	188.7	75.1	263.8	1400	
南國	126.4	1.9	128.3	802	
蘇聯	1050.0		1050.0	780	各自治邦西伯利亞除外
法國	290.0	13.5	303.5	725	
西班牙	56.8	119.0	175.8	703	
美國	725.1	277.3	1002.4	695	一九四七年數
土耳其	77.3	6.1	83.4	524	
德國	343.3		343.3	490	戰前數現時不明
菲律賓			40.0	308	

英 國	161.7	1.4	163.1	301	愛爾蘭在內
泰 國	38.7		38.7	289	
意 大 利	51.5	43.1	94.6	220	
日 本	104.0		104.0	144	現在確數
中 國	180.0	50.0	230.0	50	現在約數
印 度	138.6	8.2	146.8	46	

B. 資質：各國產馬主要目的，在供給民間需要，二在充實軍用資源。往昔農馬體型趨向重大，近則感認小型重種為宜。近代武器裝備增重，故所需軍馬，以持久耐勞，骨骼強實，負重較大之中型種系為佳。至於速度，並非津津計較之要則。法國向以生產輕型軍馬著聞，現之中型乘挽兼用種，實用聲價已較前者增高。德國馬政建設，自始即以生產實用軍馬為目標，其裝備標準亦較他國為嚴苛，致現有輕型血系，亦已逐步減少。蘇聯之馬，特佳品種本無多，其近時計劃抑制龐雜血統擇後增產適於軍用之類型。日本改良馬種之最初，各種雜畜，資質不等，嗣應事實，要求主用法種英諾爾曼系作為改良之基幹。英美所產純血種，聲譽已互兩世紀，各國改良軍馬，亦多引用本種之血液，然多狹胸長肢，有速力而不耐持久，欲求骨量豐碩之體型，已屬百不一見。茲再概括言之：各國產馬類型，雖各互有長短，而乘者堪乘，挽者堪挽，乘挽兼用之兼用，亦堪予取予求，固不祇上列數國而已。至仍為原始，土型，迄未迎合時代需要以圖改進者，除亞非南美少數落後國家外，已屬不克多觀矣。

IV. 比較批評

機動力，為國計民生之要項；不任其質，當任其量，特在機械不敷之國家，家畜動力，更不可缺。先就產馬數量言：世界六州產馬總數約達一億匹，驢數約達一千七百萬，(驢不在內)每十七人，平均共有馬驢一匹。阿根廷機械固較落後，每萬人中却有馬驢八千餘匹。美國機械最充裕每一萬人尚有馬驢七百匹。蘇法機械非不發達，人馬比率，均較美國為大。英國馬量數較少，而加澳各領，皆屬馬源補給之基地，即其本土三島，每一萬人亦且有馬三百匹。日本侵略戰爭中，產馬總量雖已削減三分之一弱，而現時人馬之比，萬人之中尚有一百四十四匹。我國目前馬驢之數量

每一萬人祇約保有五十匹。若再就其資質言：各國馬驢，大部克合現代之需用，而我國之馬猶未改良，依其能力折算，二匹僅以略抵其一。前據美國某專家云：芝加哥博覽會中戰前陳列博覽之軍馬，美國遜於日本，日本遜於阿根廷。此雖極少數量之比較，已知阿國產馬，不祇數量之鉅，而資質改進，固亦不甘後人。反顧我國，機械及驢馬，質量並微，敢不悚然自惕；

產驢之風，輒近各國皆甚盛，良因食少耐勞，管理較易，用於軍事，恆較馱馬為佳。美國產馬於一九一五年已達高潮，驢之數量，却以一九三五年為最。法國為增產實用之驢，於一九二七年起，盡力提倡改良種驢，至一九三八年，大部國有種馬所，均已配合種驢供交配，意大利為補適格軍馬之不足，其六十四個國有種馬所，所畜種驢餘戰前約占種馬之一半，種驢配種站，即達二百單位。蘇聯為增強驢之生產，近年頻形輸入各國種驢供繁殖，特於全國產馬研究所，增設種驢種研究所，西班牙因產優良之驢，故多優良之驢，種驢向即輸出於南美。法意西北非殖民地產驢亦盛，各該政府蓄欲儲備軍驢資源，以供軍事必要之取給。按世界佳種之驢，除法國西班牙外，我國山東所產亦有名，獨惜連年消損，體大而貌優者，現已甚稀。值此馬源奇缺，質量並下之今日，為期聊給軍實，極應及時育產，增廣種驢以生驢。則軍用實質，得以略略提高，而原有品種，亦即藉此存留矣。唯母驢不堪生育，驢數增多，當防馬數減少，馬驢併同改進，庶收迅捷之果。

丙、需用之比較

I. 美國之用馬

原子時代之用馬，特在機械產量最高之美國，表面視之，似屬落伍之談，故凡思想敏進之人士，每疑美國已不需要家畜為動力，唯查實際尚非若是。其產馬大減，軍馬數額尤大減，此為現在

之事實，然現有約千萬匹之馬騾，仍供民間需用。

• 說者或謂美國產馬，主供社會娛樂，實亦並不不然。據全美馬騾協會之估計：現今產馬七百萬匹，中用於都市娛樂約五十萬，餘除幼駒外，及齡之馬約三分之一供繁殖，三分之二供使役。其使役對象，主為農場牧地，騾之使用主要當在農田。總之規模宏大之農場，雖已多趨於機械，馬騾退輔助地位，而較小農場，特在自耕農，仍多沿用馬騾為動力。草地畜牧事業，需用數量頗鉅，此則更非機械所能代也。

II. 中國之用馬

我國機動力量，不但難與美國相衡，即與任何列強相較，亦概望塵莫及，此均歷歷在目，不待枚舉之事實，抗戰期間，固已飽嘗艱鉅，戰亂期內，更何嘗非然？軍需既急，民需尤切，農村復興，畜牧建設，廣大國土之利用，一切物資之生產，在在皆需雄厚之動力，機械固屬不足，耕牛且感缺乏，為濟民生，為謀自給，應請國人，略將視綫轉及於產馬事業之一途，注意於馬政之建設。

III. 比較稽考

觀各國產馬之數字，已足窺知用馬之實情，民生所需姑毋論，僅就二次大戰三五現例以稽之。蘇聯以騎兵配合機械，而解北綫戰場之重圍，步兵師編制軍馬，即達七〇四二匹，人馬之比，約為百分四十二，戰時損耗馬騾七百萬匹，納粹德軍，頗以機械自豪，利用交通，雖云迭獲閃擊之戰果，其經常軍馬，却亦約達一百萬。駐印英軍，原僅軍馬數千，及反攻緬甸，則又增至十餘萬。日敵使湘，屢遭我軍重挫，乃知機械不能盡恃，步兵聯隊之編制，終由軍馬六十匹，增至七百匹，在我內地戰場，軍馬數曾達三十二萬餘。我之地面失利常緣敵人驕驕，甚至截亂進軍，亦每由於動力被遲滯。美國獨以情形特殊，戰期雖擬儲備軍馬十萬匹，嗣因運輸不便，運送無多，然於北非意南登陸後，適應地形需要，亦曾就地補充馬騾濟軍用。按大戰期間，德軍曾有二十五個裝甲師，三十五個汽車師，二百四十五個前鋒師，可見編組比率，並非過分側重機械化。其乘馬騎兵，雖僅五萬眾，（一個騎兵師若干騎兵隊及偵察隊每步兵師附有騎兵三十名）而敵兵百分八十為獸力，敵兵用馬即有即有四十六萬四千匹，運輸部隊所用馬數亦略同。據美國 General

J. K. Herr氏一九四四年之報告：蘇德日美，騎機運輸部隊馬數比較約如下：

	騎兵馬	獸機馬	綜計
蘇聯.....	20萬	80萬	100萬
德國.....	5萬	91萬	96萬
日本.....	5萬	325萬	37.5萬
美國.....	2.5萬	1.2萬	3.7萬

VI. 比較批評

中美產馬，質量懸殊既如上，需用方面，尤以國情不同，斷難同日而語，茲請先就軍事言：美國常備陸軍，戰後編制已無軍馬，以其國防不在大陸，海外用兵，機械運輸自較馬騾為便，此其一。• 機械產量豐足，戰後且有過剩，並以化學武器佔優勢，其戰略方針，並在力避本國員兵之犧牲，此其二。• 液體燃料最豐，配合供應，得無匱乏之慮，此其三。• 縱至不得用軍馬，海外仍可就地取材，本土則已馬源充裕，人民乘馬風尚最盛，十萬鐵騎，不難頃刻立致，此其四。• 退休准將狄克生氏 (J. M. Dickinson) 云：「廢除軍馬，吾美可行，其他各國尚難摸倣。即如加州南部之地形，山勢重重，戰車易失效用，雖有通暢之公路，而少數騎兵，足以控制優勢機械部隊之進展。唯我軍事當局，或認美國大陸無憂歟？」退休之馬政官江蘇上校 (T. J. Johnson) 云：「戰期余曾奉派，協同秘魯辦馬政，該國沿海多山，平原多沼澤，機械運用甚難，為盡守望之誼，美國不容袖手。至墨西哥，哥倫比亞，志利，阿根廷，產馬質量，皆堪自給，無待美國之助云」。我國國防，豈堪不自揣諒？國界綿長，三面皆陸，或屬疊疊重嵐，或為遙遙大漠，地形交通氣候之限，已足促我猛省，而鄰國動態國際現形，更足我警覺自惕。機械之來源，燃料之補給，盡仰於人，斷難持久，然亦絕對有其相當之限度，欲期普及固難，是又無異自陷泥沼，以圖自給，誠更談何易易？若再轉就農業生產言：美國農業，雖漸機械化，主因人工奇缺，燃料豐富，縱橫密織交通網，利用機器比較畜力不昂，然猶感機器之未敷，致一鄉動力仍難悉依機械為代。我國土地制度習慣均不同，即雖予以改革，而無畜機具容亦不甚適於梯形之水田。退一萬步言：即令機械燃料均無缺，貧苦農民何堪担此重負？少數畸形之進步，適以製造失業之恐慌；戰民行遠，當先自適，充其畜力，安其衣食，民困聊以復蘇，生產乃堪遂矣，

以圖機械之推展，庶足有所憑藉也。抑應強調申言者：我國經常現需之軍馬計約五十餘萬匹，待補數即約需三十萬，縱雖不顧資質，不限經濟，甚至不擇手段，不惜竭澤為漁，欲維補充生產消耗除退之平衡，勢已難乎為繼。而況民需之切，尤有甚於軍實？茲今所言，絕非自甘落伍，更非反對機械，絕願迎頭趕上，一切媲美列強飛步凌絕於歐美。唯認着想宜大，着眼宜小，理想固要高超，但絕不宜即與事實脫節。復敢果斷大膽預言者：苟於目前，加緊馬政建設，百力更生三十年，或堪略為機械生產普及樹基礎。倘再忽視家畜動力之培植，雖至五十年後，仍將應於事實，渴望馬驟增產之重要性也。

丁、業務之比較

I. 美國馬政業務：

業務實施特點，簡括言之，不外科學迅捷及貫徹，茲謹略陳其概：

A. 補充業務：

目前軍馬補充之利便，固毋論矣，按其補充之迅捷，主在資源之富足，政府給與高出市價之代價，由各馬政管區，指定地域，通知馬戶，申報擬售匹數及資質，而後分組檢查徵購。集中就近補充，略施初步調教，分別補充入隊。以交通便利，工具充足，時間自屬敏捷。初訓能力不佳者，即作變價處置，故其一般能力，概堪勝任。

B. 生產業務：

政府方面：陸部主作種馬生產，不合種用標準者，去勢撥充軍用，不敷種馬，亦自民間選購配貨。農部種馬種驢，則概價貸於民。實施大致符合科學，管理悉依機械為輔，故所需人員較簡，所收效率較大。私人方面：依事業範圍，所處環境，經營實況至不一，豪華者盡其豪華，宏大者盡其宏大，經濟經營者，切盡經濟之條件。甚至土質雨量氣候皆不佳，而利用科學入力，亦各有其獨到之作風。總之，交通便利，治安無虞，常識普及社會齊一進展，專業物質之籌，均鮮任何阻滯，即雖向認不毛之廢土，由於科學物質，人工水利，儘足促成有效之利用，此固不祇畜牧產馬而已。至民間私有種馬之使用，政府雖無嚴格限制，而各州統辦種馬登記者，二十二州中所登種公馬驢，約計一萬八千匹。連同未設登記機構

各州，向由人民法團自登者，為數約近五萬匹，其不行登記，即途使用者亦有之。

C. 保健業務：

軍事上，軍畜保健業務無多，主要執行公共衛生作業，有馬部隊機關，每一五〇至二〇〇匹額設獸醫一員。所有陸海空軍，約每千人額設獸醫一員，專司動物性食品之檢驗。是蓋獸醫併同軍醫作業之要因。至軍事以外有關家畜之保健，政府主重研究發展，輔助民間實施，並對有關事業監察及管制。

II. 中國馬政業務：

A. 補充業務：

補充程序，中美略同，按我原定計劃：產馬各省，為資源之面；補充處隊，為補給之點；另依受補地區，連成配撥之綫；定期補充，定期除退，悉依一定之規定。唯資源枯竭缺量無質，致按期按給按數補充及除退，無從促之實現，復以交通之限，難如理想之迅速。至地址設備，更屬因陋就簡，此均環境使然，非制度之咎。益以民間生產事業無組織採購來源散漫，事倍功恆不平，是誠無可諱言者。

B. 生產業務：

軍事方面：種馬生產補給亦與美制略相倣。區有種馬，除由種馬所推行民馬改良外，於各種馬牧場，亦設民馬配種站，均為民衆服行義務配種，而達寓馬於農之通旨，此與美制貸給方式稍不同。軍牧場雖以生產育成軍馬為目的，然亦側重資質改進，擇優充實種馬之數量。唯良種生產尚無多，欲期普遍推廣，俾儲優秀軍馬於民間，仍待最大努力及決心；至於民間馬驢之生產，既無組織，又不科學，悉沿數千百年之舊習，乘其自然之演變，論質論量，均在逐逐年步減少，非賴政府倡導，予以有效扶植，絕鮮改善進化之可能；

C. 保健業務：

我國陸軍及聯勤獸醫業務，對像主為軍馬及其他少數軍用動物之保健，乳肉檢查業務尚少，海空軍仍多未有其編制。按我現時陸軍及聯勤部隊機關之編制，需獸醫人員四千九百人，實有符合資歷者，僅約五分之一強。至民間畜牧事業之保健，農林部已在分別推行，亦以人才過於不敷為憾；

III. 比較稽考：

A. 補充業務：

法國與戰前之德國均由軍馬補充總監部專司其事，分區設置若干補充場，壯者短期留養，幼者施以育成而後統籌配補。戰前之日本軍馬補充本部專司之，本部主持計劃行政，支部即為有成實施之牧場，亦以壯幼兼購，屆齡入隊為旨。英美蘇各國主為壯馬補充，頗少幼駒育補，英國獨對民有檢驗合格之幼駒，預付補助訂金，按期徵集之。唯各國軍馬補充除退，均有一定規定，資質年齡，無浮無濫，此與我國所最不同者。

B. 生產業務：

英國種馬皆民有，僅由政府支付獎金示倡。法國除由政府機構生產示範外，按年收購民間良駒交由二十餘處種馬所；分別保育配種，上由馬政管區劃區管理，下設約七百處民馬配種站，國有種公馬驢，約計二千四百匹，並由官民合組產馬協會，對民有種公馬驢，及生產改良研究作業等，各作有效之獎勵。德國戰前，由中央地方分設馬政局，種馬場，種馬所，分層執行各該業務，國有種馬分佈八百餘處配種站，亦由官民合組協會，委員會，促進民馬生產改良，尤重能力研究及實驗，並行民有種馬之獎勵。戰前意大利業務機構亦略同，馬政劃分八區，各設八個種馬所，戰前國有種公馬驢約計一千五百匹。蘇聯則除上述通有機構外，設有全國聯合產馬研究所，官民聯合促進，按年增產適格良馬百分五至六。戰前日本生產機構及業務，約與德法相似，種馬牧場自行繁殖種馬外，復為加強國有種馬另設種馬育成所，收購民有良駒，依理育成，共同配屬於十五個種馬所，再為人民服行配種之業務。戰前國有種馬計約一千五百匹，所附種附所，即如我國配種站，約二百餘單位，下各分出二三出張所，亦如我國遊動配種組。民有種馬，概須檢查登記，不合格者令去勢。綜計國有民種公馬，按年保持六千匹，復由國外按年運入良種數十匹，以應改良需要，戰前歷行四十餘年而無間。戰敗後，所有政府種馬，均已分散於民，現對種公母馬之設置，配種，飼養，管理，畜力倡用，技術研究，以及其所有業務，悉由中央馬事會，予以統籌獎勵。

C. 保健業務：

軍畜保健業務，各國雖互有異同。然除除國外，大抵皆為獨立機構。蘇聯於軍事委員會下，

設置獸醫署，兼法與戰前之德日概設獸醫總監，統轄有關行政及業務。農林系統，及民間有關保健事項姑從略。

IV. 比較批評

各國馬政業務，各有特點，亦各適應環境，各作有效之措置。生產業務，依科學合作而建立，補充業務，恃生產資源而敏速；有質有量，復有恆心，推動進展，自易貫徹不移。為利補充，而先策生產；為獲佳驥，而先勵改良；保健業務，是為生產保育之屏障；此蓋各國馬政共同實施之原則。美國馬政，究否堪以為法？茲可簡斷評之曰：「政府輔導得力，人民精神可欽，法制規章，難作確切之依據。至於基層業務，應擇堪取而取，豪華之表，不足為範，苛苦實施，大可為師也」。特再不憚反復申言者：馬政構成要素，一曰法制，二曰組織，三曰資源，四曰建設，五曰人才，六曰經濟，七曰業務聯繫實施。即政府制法，以定事業之軌範；組織民衆，以勵馬驥之增產；共謀根本資源，廣佈實用之種籽；互謀宜時建設，培植繁息之厥基；人才相輔；經濟相助，生產事業，乃臻向榮之域；補給需求，庶免匱乏之虞；治安，交通，水利，則更外在有力之要因。查我邊區曠野，急待利用開發，開發目標，不祇農礦而已，畜牧事業，誠屬地盡其利輕而易舉之要途，馬驥生產，又復興農興牧之主力。美國歷年原料生產量，畜產一端，恆居農產礦產之上。顧彼思已，得失相銓，畜牧馬政，安得而遽忽之？(完)

(上接第174頁)

原子彈之具體圖案，作為此一時期之研究資料。逐步吸收新發現之理論，以隨時改進。在四幅中，防禦原子彈之都市二幅，當然非今日財力所能及。而列強既在逐步研究之中，亦不宜先事貿然舉辦。但在此數年內，一切都市建築，亦不應違背此原則，向反方面以進行，徒增防禦上之困難。至其餘兩幅防空洞式及地下室式之防禦所，儘可加以測驗。(不一定用原子彈試驗。)使備相當經驗，則戰事之來，庶不致有臨時抱佛脚之苦矣。吾人研究至此，所值得欣慰者，本年各國所研究防禦要義，及其研究之趨勢：散見各種雜誌報章者，與吾人前年所研究者如出一轍。此誠足以鼓勵研究之興趣，使更加向前邁進不已也。



工廠設計與管理

工廠管理的實驗

周濟文

—— 續 上 期 ——

五、時間管理：時間對生產效率，關係極大，如有浪費，日積月累，損失至鉅，所以工廠對時間非常重視，而對時間管理，必須專定辦法。本廠一年來所實行者：

(一)管制名牌：工人按照工號，各發製特定名牌一只，書明姓名與統一工號，由工人收存，上工時，進入工場，即收名牌掛於特定之名牌箱固定號碼位置處，下工時各自取回收存；進出本廠門時，亦同樣將名牌於稽查室內設置之總牌上存掛。如此工人進出，上工下工，均可由名牌檢查之，遲到早退與否，一望而知。

(二)管制門禁：門禁如不加管制，工人可以自由進出，則無以控制時間，故門禁管制，為管制名牌之配合工作，必須恆久認真執行，由稽查與警衛會同聯合辦理之。

(三)巡邏查勤：考工人員，必須於上工時間巡邏查勤，分定時與不定時兩種，定時查勤，用於上下工時間，不定時查勤，則用於工作時間。尤以被服廠之工作，各有一部機器，工人與工人，無共同使用機器之牽制作用，可以自由休息，必須不時查勤，以免工人任意離開機器工作位置。

(四)整隊下工：本廠於工人下工時，規定須由值日工長（組長）加以整隊，魚貫而出，既可檢查人數，又可整理秩序，并

可養成集體行動之軍事習慣。

六、能力管理：工人工作能力之加以管理，即保持并增進其工作能力，除管制時間等外，對工人本身能力之管理，多繫於動作手續及曠工，請假之處理諸項，茲分述如次：

(一)研究動作：工人工作中所有動作，是否最經濟有效及合理，是否浪費體力與目力等，均須研究。此點關係生產力甚大，故經常派遣技術人員，注意工人每一工作之動作，記錄其時間及經過，再加以比較研究，而決定其應有之動作，或減除不必要之動作，使工人保持充分之工作能力。

(二)簡化手續，關於原料及半成品之領取分發，成品之繳驗，與夫其他在工作中所需之手續，須實地體驗，力求簡化，以增進工人之工作能力，至少不浪費工人之工作能力。蓋手續為推進工作之一種方法，其所佔工人之能力，亦為工人工作能力之一部份也。

(三)預備機器：在各別使用機器之生產中，有準備預備機器之可能及必要，俾機器一有損壞，即可將預備機器補充使用，不耽誤生產能力。本廠每一縫紉工場，均配屬百分之五之預備機器，以理工人因機器損壞之工作能力。

(四)預備工人：機器既有損壞，工人亦有病假，事假發生，凡請假工人，若任機器停止不用，自損失一部份工作能力，故

必須有預備工人。預備工人大約需要工作之工人百分之一，以便工人有請假時，即行調補，若干日以上之事假，即將請假者調為預備工人，則請假者必少，而生產能力可以保持矣。

七、製作管理：

(一)手冊登記：製作管理中的重要事項，為工人製成品、半成品及製作附屬材料之轉移領繳手續之控制，使其不發生任何紊亂現象，以增加工作效率及培養工人工作情緒。主要方法，在步步有嚴密之登記，而登記方法，必須簡單迅速與確實。本廠所用，乃特製一種手冊，於手冊中逐日專欄註記，由工人保存，憑以作轉移製作之憑證及計算工資之根據。其登記由每一工場檢驗人員辦理之。

(二)分段檢查：製作之是否合乎標準，全賴檢查是否週密確實，故必須按工作過程，分段檢查；不能於完成成品時作一次最終檢查，或抽籤若干。蓋分段檢查，既可週密，改正亦易，而分段負責，製作者與檢查者，均知責任無可逃避，各有警惕之心，必收實事求是之效。本廠自去年上半年起，即採取分段檢查辦法，至本年各廠，亦均採用。

(三)術技指導：製作管理之積極方面，為技術指導，派遣技士，巡迴察看，對術技方面，不斷糾正指導，而將其各種指導之經過，作成記錄，以作改進之總推動。

(四)公開獎懲：製作之良窳及生產率是否達到標準，必須有公正之獎懲。并須公開行之，然後效率可以增進。獎懲方法，或以名譽上，精神上之鼓勵或責罰，或給以獎金或罰金。本廠所採用者，為將各種製品，均列明正確之標準產量，以此標準產量為一百分，除以件數求得每件之分數，每半月之製作量，以製作天數相除，求得每一工作天的平均分數，百分以上，按累進辦法，給以獎金，百分以下至九十一分不獎，九十分以下科以少數累進之罰金，六十分以下者淘汰

• 并予前三名以榮譽之鼓勵。又每工場之間，亦加比較，製發錦標，平均分數最多者，奪取錦標，錦標半月一加決定，鼓勵團體競爭之心。

八、業餘管理：員工業餘時間，佔全生活時間頗大，幾等於工作時間之半，故其管理方法，亦關係重要；且以業餘時間，活動多不一致，秩序易於紛亂，而其需求各有不同及無限量，更難於管理完差，其影響於工作者亦甚多，如晚間睡眠不佳，次日之工作效率，當然大受影響，茲分述如次：

(一)食宿管理：工人食宿，一般工廠，多聽其自然，由工人各自設法解決。上海大多數工廠工人，住的方面，在外面租茅草棚，亭子間，或借宿親友處；自己攜帶簡單午餐，奔走駭汗，廠方情願用大卡車接送路遠者上下工，而不願管理工人食宿，以免麻煩。在今日物價不斷高漲之下，是最易惹起工人生活上的不安，增加其對工資之需求，及可能挑起糾紛和問題的。而對工作時間以外的業餘管理，因此只有放任，其結果影響工作效率甚鉅。本廠對工人食宿，針對社會上的需要與缺陷，乃一律由廠管理，有公共飯廳，有集團宿舍及簡單之家庭住宅，飯廳與宿舍，亦均分班分組，制成次序，專人管理，按時啓閉，秩序既無紊亂，工人負擔，亦大為減輕。

(二)康樂保育：工人之另一業餘生活，為休息，運動，娛樂，求知，疾病時間以及兒童的照顧與教育等，關於這些，廠方若能負責，寓管理於提倡之中，其所收效果，非止於提高工作效率，抑且解決一部份社會問題，且可因此防止意外災害與工潮等。本廠對此等康樂保育工作，二年以來均已實施，工人無事，均不願出門。尤以子弟學校與托兒所等部門更為工人所信賴及感到興趣，因為工人愛護兒童，比自己還重要，能見到子弟受教育，求進步，且可見其成績，總非常高興，而因為學校有朝氣，講秩序，反教育了成年的工人，具有倣效競爭的

作用，亦即因此管理了工人的業餘生活

(三)服務供應：對於工人生活上的服務與供應，如能負責，且管理完善，亦即為業餘的一種管理；否則工人只有外求，其時間與精力的浪費散漫，自在意中，因此發生各種問題，自也大有可能。生活服務與供應，不外理髮，洗衣，沐浴，小食，及日用必需品之供給，此等本廠均已設備完善，沐浴，洗衣，完全免費，理髮價格，大約僅市面八分之一；而日用必需品，乃定時定量及一定價格，計口配售，不受市面物價之影響，其配售時間，均在工人下工以後或休假期間，既不耽誤工作時間，又可將業餘時間管理了一部份。

(四)週末講習：為提高員工研究興趣，啓發其求知的慾望和目標，每星期六晚間，聘請作家作專題講演，名為「週末講習會」，一則可求得專門學識的灌輸，一則可藉專家學識的號召，管理了週末夜間生活，若因此引起次日假期中的讀書興趣，則更為佳美而收實效矣。

(五)小組會議：小組會議，不獨可以啓發知識，訓練思想，解決問題，且可因此測知一般意向，本廠經常每半月舉行工人班長小組會議一次，名曰班長半月小組會；因為班長是以代表工人，即等於全體工人小組會。在會議中提出各項工作及生活上的問題，這也是業餘生活的管理方法；至少是業餘生活管理的指導方法。

以上所列各項，乃偏重於對工廠的各種管理工作，至於警衛，消防，文書，庶務，財務，預算，及清潔衛生等，乃一般的管理問題，茲不多贅。

四

檢討一個工廠管理的實施及得失，就我國今日的社會環境與歷史習慣，自然感到條件的不充足；但以我國工廠管理的不發達，又覺大有研究的餘地，和不斷改進的必要。工廠好像小型的社會，管理工作，頭緒甚多，麻煩固即在此，但興趣亦即在此。在社會上物質缺乏效率不強的現時

代中，工廠的管理，最足以顯示其結果與夫得失之處，且必須計較結果，不似行政機關，結果的表現，甚為迂迴，故實有檢討的必要。本廠管理方面，根據一年來的實驗，迭加檢討，已釐定本年改進的方針，開始實行。如能力行不濟，相信以去年的基礎必能改進；否則即連已實行的基礎，或將不能保持。任何事都如逆水行舟，不進則退。基於此種法則，用特將管理的檢討與本年的改進，略為陳述：

一、實施管理的檢討：在上海一般情形之下，物價高漲，工資低微，以言實施科學管理，推行合理化運動，真是特別困難，而克服這種困難，亦深感不易。

(一)社會習慣：上海是一百年的不平等條約束縛之下，畸形發展而成的商埠和工業區，人品衆多，一向稱為罪惡的淵藪，因此造成根深蒂固的惡劣的社會習慣，紊亂，欺詐，無奇不有，無惡不張，這種習慣，在低級社會中，尤習以為常，不以為怪。所以低級社會中，固然「十室之邑，必有忠信」，但大多數都從小就在這種社會和習慣中薰陶，認識和行徑，都是不會好的，一經集體生產，管理不良，可以使人與人之間，造成無限的紛擾，要以管理來消除這種紛擾，也較其他地方，特別困難。

(二)教育基礎：推行一種制度，是否有效，要靠推行者與推行方面的教育基礎，這種基礎，就如火車開行的軌道，我國一向教育既不發達，且遍地文盲，教育基礎，脆弱萬分，所以推行管理，倍感困難。如前述工人編號工作，一部份工人，連數目字都不認識，記憶數字更難，有意想不到的阻礙。

(三)經濟環境：這幾年來，經濟環境，日趨惡劣，人人感到生活困難，自更為推行管理的障礙，無待贅述。

基於上述，所以必須針對這些時代的困難，特定方法與步驟，努力克服，一面教導，一面推行，既須養成工作習慣，又須培養生活興趣了。

二、本年的改進：

(下接156面)

飛輪牌



註冊商標

各種車胎

各種膠鞋

馬達皮帶

橡膠零件

出品

中南橡膠廠

股份有限公司

華僑
投資
經營

總管處理：上海江西路一百五十五號

電話

廠	工	約紐	處事辦
青陽廠	重慶二廠	重慶一廠	上海總廠
		處事辦	NEW YORK
		處事辦	泉州
			廈門
			貴陽
			重慶

一四六九〇
一六二〇〇
三三三二

自走炮

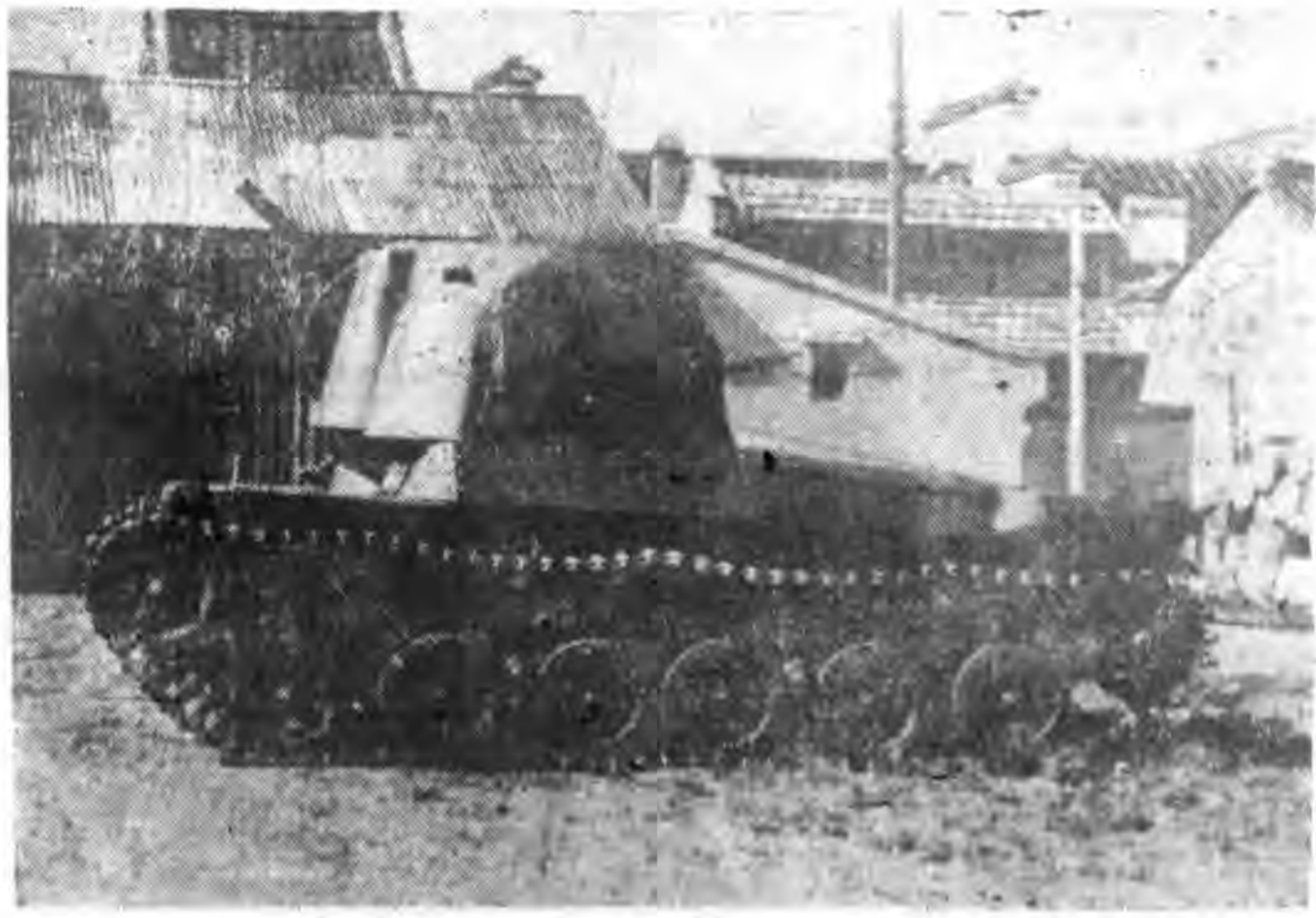
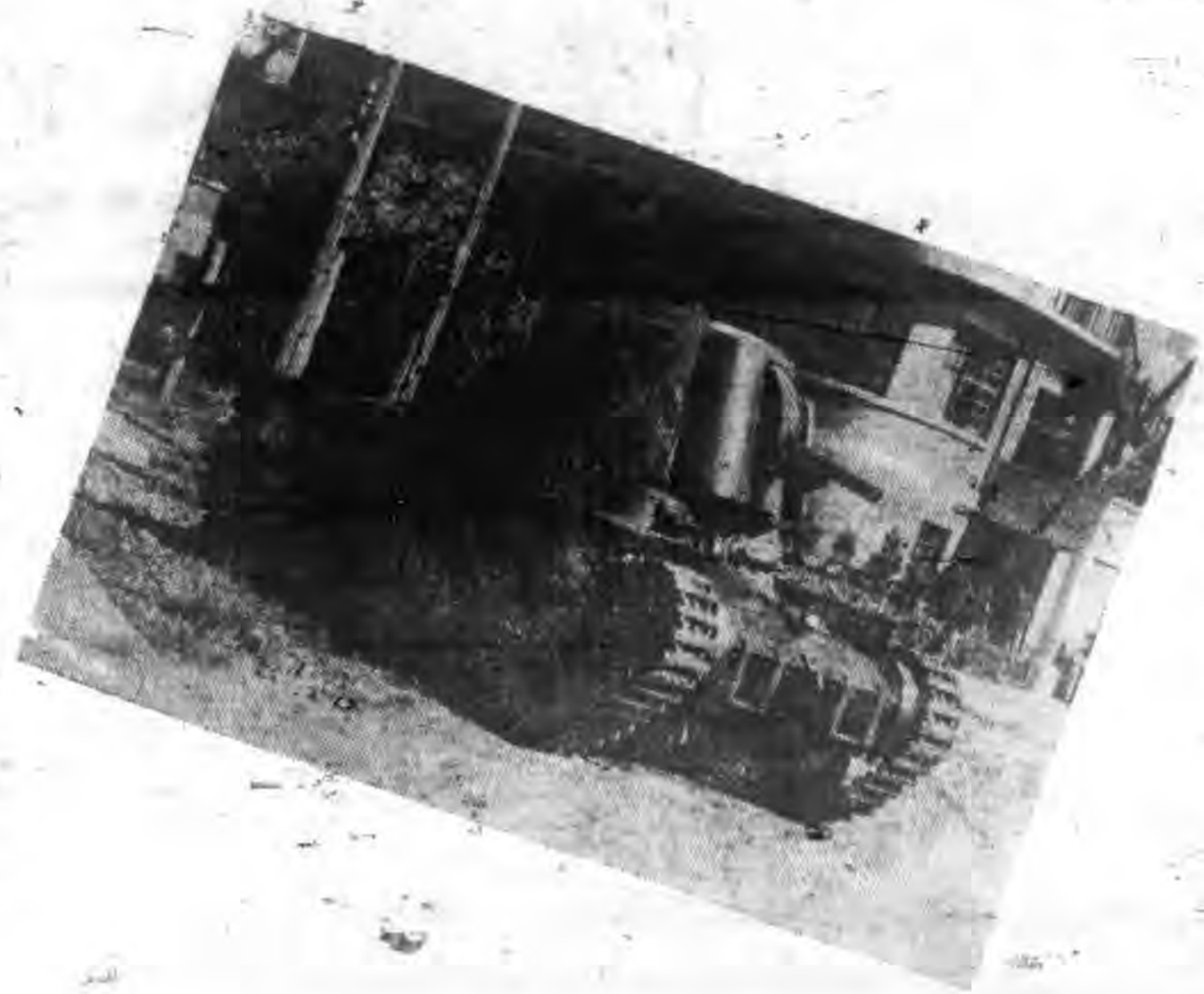
係將一般野戰炮改裝於自動車上，併裝引擎與火炮為一體，其用途非戰車之僅能平射，且可裝設曲射平射高射（見圖），其任務與一般砲兵同，目的在增大火炮之運動性能，與操作人員之安全性，故二次大戰時各國均競相製造，多因此砲而取得極偉大之戰果。

本砲係利用日97式中型戰車，與日94式75山砲，並做照歐美各國新式自走砲之形式改裝而成。

- 優點：
1. 運動迅速每小時可達19英里
 2. 能越野行動不受地形限制
 3. 射擊之準備容易可省去由行列變放列及放列變行列之時間
 4. 操作人員減少
 5. 彈藥車前車牽引車等均可省去
 6. 操作人員藉裝甲之掩護危險性減少
 7. 射程較遠可達8500公尺砲彈威力亦較47.57.砲為大

自走炮

— 兵工署攝



諸元： 主要武器：日本九四式75山砲一門
 高低射界：10°至45°
 方向射界：左20°右10°
 最大射程：破甲彈8500公尺
 榴彈7500公尺
 隨伴武器：國造捷克式重機槍2挺
 攜帶彈藥：75砲彈51發

機槍彈1000發

車輛：日97式中型戰車
 全重：約13噸
 全長：15.5呎
 全寬：7.5呎
 引擎馬力：160Hp
 攀登坡度：34度

