

國際問題叢書

戰爭與作戰原料

國際編譯社印行

r590

國際問題叢書

戰爭與作戰原料

國際編譯社印行

版 權 所 有

戰爭與作戰原料

原著者 斐爾司曼

譯者 中宣部國際宣傳處

印行者 國際編譯社

重慶大田灣五十九號

印刷者 中心印書局

重慶牛角沱對岸董家溪

總經售

國民圖書出版社
總發行所

重慶保安路一七〇號

民國三十一年八月初版

實價 熟生料紙每冊二十八元五角

重慶市圖書雜誌審查處審查證安圖字第九四五號

#515

引言

董霖

本書為國際編譯社國際問題叢書之一，係蘇聯研究院斐蘭可曼博士原著，載莫斯科一九四二年新世界雜誌第一第二期合刊，由中宣部國際宣傳處譯為中文。

斐氏首論戰爭中金屬原料之重要，以上次世界大戰為例證；繼述新戰爭的必要準備，就現代戰爭中原料之需要量，作系統的分析，詳盡無遺。關於蘇德二國作戰原料之比較，著者特別注意，蘇聯蘊藏豐富，德國資源枯竭，勝負之數，於此可決。全書無空言泛論，在在以事實為根據，雖寥寥三萬言，內容彌足珍貴，可供研究國際問題者之參考。

復旦大學圖書館
 登錄號
 114683

62頁

: 3

戰爭與作戰原料目次

引言

一、戰爭中金屬原料之重要.....	一
二、上次世界大戰的教訓.....	三
三、新戰爭的準備.....	五
四、現代戰爭中原料之需要量.....	一
五、最主要的戰爭原料之解析.....	一七
六、法西斯德國在原料上之鬥爭.....	三〇
七、蘇聯作戰原料及蘊藏的富源.....	三七
八、科學與戰爭.....	四三
九、結論.....	四六



頁次

目次

RW 314 / 11

戰爭與作戰原料

斐爾司曼 (Forsman)
國際宣傳處譯

一、戰爭中金屬原料之重要

會憶第一次世界大戰的起始，正是一九一四年的夏天，當時帝國主義的矛盾與衝突，已不能在世界市場上以外交與經濟的鬥爭來尋求出路；遂轉而訴之武力。

戰爭初期，在資本主義的國家裏，尤其是舊俄帝國，經濟家與政治家都異口同聲的說是戰爭頂多延續四個月；祇要作戰的軍隊數量龐大，戰略高超，戰爭很快即可以完功的。

然而事實把這種預言打破了。戰爭一直繼續了四個年頭，而非四個月。所有動員的槍砲彈藥以及爆炸物等等軍火，竟在開戰後最初幾仗中就使用淨盡。在戰爭進行中，大家發現了前方與後防之不可分性，並且戰爭之成功，不僅繫於作戰計劃與作戰技術之良窳，而在作戰國之有無資源；不問其是否已經開採，抑或是埋藏在地中的。此種發見，在目下已被高度的公認爲近代戰爭的新性格，而在當時——一九一四年至一九一八年——僅是被統治階級的人覺察了一點，而開始承認他。舊俄帝國的首腦還仍舊沒有認清這一點，於是他既未做戰爭的準備，又未做和平的打算。

戰爭中金屬原料之重要

實際上一九一四年至一九一八年的戰爭，就上述實質點言之，的確是與歷來的戰爭大不相同。而歷來的戰爭，由馬其頓皇帝亞歷山大的征伐算起，一直到那時為止，就連拿破崙一生的戰爭來說，也確乎與上次大戰不相雷同的。雖然拿破崙的作戰天才暗示了給他許多新的作戰方法，他會對於敵人施行過大膽封鎖，可是他的目的是着重在禁止敵人貨物的輸出，而漠視於原料之輸入；他會施行過迅雷不及掩耳的攻擊；並使用戰略，外交，及國家內部的改革三者交織而成的狡計，以取勝於戰場。

在各種嚴重的問題中，其最爲尖銳，致使一九一四年至一九一八年間參戰各國陷入絕境的，是金屬、汽油、橡膠、硝石、水泥、及爆炸物等原料。由此進一步，才是槍砲彈藥等物的供給問題。

當時大家都迷惘於戰爭按情理必於很快的時間內完結的一種心理，遂使參戰國忽視了隨以俱來的危險性。一九一五年及一九一六年在俄國的大本營及陸軍部會被恐怖所控制，幸虧那時俄國的士兵，是勇敢而肯犧牲地忠於這自滿，而並無保障的統率之下。其實大本營何嘗不知道，動員的槍枝祇有四百萬挺，而動員的人數却有一千萬；非有一千七百萬枝槍（連損失計算在內），不足應用。同時大本營裏也知道，準備應用一年的砲彈，被西南陣地前綫的幾個砲兵連，在兩個星期之中用光了。那時俄國參謀本部的估計是整整錯了二十五倍。

我還記得一九一六年在喀爾帕阡山親自經歷的難關。在我們砲兵連裏，每個砲祇剩了兩顆砲彈，後方無論遠近的倉庫都已虛空了；瑪根遜由羅馬尼亞方面進攻過來；砲火連天，而我們祇剩下了不多幾根

機關槍的子彈帶，子彈是數得出有限幾個了。

簡直難以形容我們當時爲難的情形。我們這個第七軍的砲兵連，是受有研究院的特別使命的。我們從這個以鮮血換來的陣地上，不得已而撤退。以前一直是處在赤手空拳，孤立無援的恐怖之中。「改節」「叛變」等語，雖然沒有說出口來，可是在每個蒼白，疲勞的士兵面孔上都可以覺察出來了。

二、上次世界大戰的教訓

前次參戰國的司令部真沒有想到，金屬、爆炸物、鋼、銅、硝石、甲苯、石油、並尤其要緊的黑色金屬，都會在下次世界大戰中影響到軍事行動的前途。換言之，即是軍隊的戰鬥能力差不多是關繫於原料之有無的。

凡爾登的戰役（在一九一六年）遷延了好幾個月。初次給了人們以一種新的觀感。由於法駐軍的英勇抗戰，這個要塞始終堅固不拔；德軍未能得手。可是他們在這塊地方所用的金屬，竟達百萬噸之多。事後凡爾登一區滿坑滿谷都是鋼鐵，活像是一個天然「鋼鐵」。

在戰爭的末期，原料的應用更成爲級進的增加了。例如聖曼爾之役，美軍所放的砲彈，在百萬發以上。這個數量，與日俄戰爭中整個俄軍所放的砲彈相較，竟還要超過了一倍半。

水泥的消耗量，在德軍方面亦頗堪驚人。一九一七年他們改作陣地戰後，大家都在戰壕內深固密塞

，那時所用的水泥，幾乎等於德國全年的出產量。

當時氮化合物及硫酸（爲製造爆炸物品用）之需用量，及磷之需用量，竟超出全歐所有各工廠之製造量。

幸運的天秤一時傾向這一邊，一時却又傾向另一邊。一九一七年的年底，法國剩餘的鋼，祇够一星期的用途，而爆炸物品已一無餘剩了。英國已面臨到煤與食糧的恐慌之前；因爲水底作戰之故，致使食糧不足，饑餓威脅着十餘萬人口，而存糧祇足供數星期或數日之用。但是同時德國更是恐慌，國內的原料已被消耗精光，有色金屬如鐵、銅、鋁、等非但毫無儲存，而且是無從再行取得，在田野，在戰場，去蒐集的金屬碎塊，實在是不够用。軍事當局祇好戰戰兢兢地去設法，或用潛水艇由美國偷運一百噸藥料來，或在本國境內徵用金屬器物，或在佔領區裏嚴厲地剝削！以救燃眉之急。因爲沒有原料，眼看瀕就要發生意外，當一九一八年三月間德軍居然突破西線，佔領了阿米安。事實上已可直達巴黎。但是德軍在這時却麻木不仁了。因爲沒有橡皮與汽油，機械化的運輸被風雪所阻，不容許他們在被橡皮輪胎上向前進行。糧食的供給斷絕了。彈藥的供給也斷絕了，軍隊也就祇好停頓起來。

德國的命運終於決定了。一方面德國是呈露了資源的枯竭，道德上信念的喪失，以及自信力及意志之消沈。而他方面英國和法國則用着海洋彼岸的原料，趕造穿甲炮彈同當時的新生武器——坦克車，懷着堅忍不拔的信念，準備繼續作戰。於是天秤偏重到英法這方面來了。

一九一四年至一九一八年的戰爭，給各國以一個教訓，就是戰爭準備必須重加改善。從此各國都注意軍隊的技術配備，建設龐大無倫的防線，埋藏着地雷，興建了千百處工廠，專門製造新興武器——坦克車，飛機。同炸彈。各強國都以作戰原料的保障，作為前提。各國的目標，都盡量注意到大量的作戰原料。尤其是這次的侵略國家，在發動戰爭以前，老早就準備下了。

三、新戰爭的準備

戰爭，先是在軍政部或在特種軍需部裏秘密地準備，但是很快這個戰爭準備問題，脫離了國家機關的範圍，並突破了秘密的境界，開始在專門學術機關裏，被廣泛並且詳細地研討，或者是學術雜誌和報紙上成爲一種題材，被人家來研究。對於未來的戰爭之著述，經由專家們的不斷研探之結果，蔚爲巨著大帙。他們形成了一種偉大的文字作品。這種作品顯示給吾人一個新天地，而這個新天地係由經濟學、地質學、機械學、冶金學、政治學、戰略學、心理學、以及民族社會發展問題等等所交織而成的各種複雜問題。

著者最近數月專門閱讀關於戰略資源問題的文字。其中如軍少校校正勞許所著一書，曾受美國軍事工程學會之褒獎。勞許是地質學家而兼經濟學家。全書計五百頁，書名爲「戰略上之金屬原料」。書中論及北美合衆國防利益，很爽直地提出所缺乏的金屬問題。並指出應如何存貯大量必需的金屬。

著者面前尚有許多德文著作。其中有地質學家而兼經濟學家夫利登司貝格的著作，頗具精彩。他一部著作是分析第一次世界大戰中金屬及其他原料之重要性。一部份著作他提出最爲嚴重的問題，就是他感覺到在未來之戰爭中，德國缺乏汽油的問題。在另一部份著作裏，他暗示着德國的政治與資本應向何方發展，以取得德國在鄰土上資源的存貯。他推動着德國，使他向巴爾幹侵略。並奪取羅馬尼亞的汽油，南斯拉夫的銅，以及匈牙利的鐵礬土。

在我的面前還有許多法文的書籍，及別國的書籍，內容總不外乎原料問題。例如「法國汽油供應之困難問題，及國內經濟動員之必要」等。

我們依據各國片斷的不完全的著作（有的著作裏竟是彰明較著地說着謊話，自然我們不去採取他），很可以描劃出各國對於應付新戰爭的原料準備方針。不過各國於近二十年來在這一方面所做的工作，還沒有人給他們結過一次總賬。美國對於這問題比較公開，所以我們得以窺見他的龐大無倫的計劃的內容。

美國的作家們把國防上需要的物質（大概是一百種），分成兩個類別。其最主要的，就是所謂戰略上的原料。係直接應用於國防者。這種原料勞許指出有二十五種之多，分爲金屬原料與非金屬原料。

金屬原料：鐵、鋁、錳、銅、鉛、錳、鎳、鉍、鎢、錫、鎳。非金屬原料：螢石、煤、硫、硫鐵礦、石墨、鉀、鎂、磷酸鹽、石膏、雲母石、碘、石油。

美國的軍政部已接受了勞許的分類。確認了他所指的二十五種物質。不過一般的美國作家們認為，僅有五種乃至十種物質，確實可以歸入戰略原料。其餘均可名之爲「戰爭之不利原料」。因爲此種原料在平時頗敷應用，而在戰爭時需要突然增多。內部資源就往往感到不敷應用。

英國對於此問題之研究，又自成一派，原料之分類拿出產地作爲根據。所以習慣上分爲本土（英倫三島）出產，及自治領同殖民地出產兩大類。此外則再按其工業上之用途，再爲分門別類。

原料之重量，亦被深切加以注意。其所持理論，頗有興味。英倫原料供應問題，非以絕對的缺乏性來規定。而是以衡量的單位來規定。比如英國的鑄鋼工業，每年需要錫砂五千噸乃至六千噸。因爲國防工業用鋼非此不可。運輸這種數量的錫砂，他們認爲即使在最嚴酷的水底戰事時，亦不至於發生重大困難。祇須用運輸船五艘每艘裝運錫砂千噸，即使中途遇險，至少有二三艘能駛達目的地。然則問題已經解決了。最爲難解決的還是動輒須運輸數十萬噸的原料。

總之除德國外（後當專論之），各國對於所需要的原料均各自努力，尋求方法，以保證其需要數量。此外各國均一致努力於在本國探尋戰略原料之產地。在我們人類的歷史裏，還沒有過像最近二十年所做的那種不可勝數而龐大的地質調查與鑛產探尋。他們在歐洲，在殖民地，在自治領，作着調查與探尋工作。他們還派遣大隊探鑛家學者，及冒險家到南美洲，中非非洲，以及東南部亞洲等，未經深加研究過的地方去。他們發見了很豐富的鑛藏。如錫、鐵、鐵、磷、銻、銅、鐵、錫等原料。

在地質調查的工作經驗中，大家都認為歐洲再不會有新鑛藏發現，可以抵足大量的戰略上底應用。但是現在希臘南部發見了含有多量鐵的鐵礦土，在南斯拉夫及土耳其亦有重要鑛藏的發現，可知歐洲，尤其是歐洲東南部（蘇聯除外，關於蘇聯另詳他節），尚能再尋到豐富之鑛藏。除探尋新鑛外，各國還從事於起復被拋棄之舊鑛，如美國美蘭州之舊錳鑛，和東部數州之錳鑛，均被重新開掘，加拿大有幾處銅鑛，德國有幾處貧瘠之錳鑛，錳鑛也都重被開採提煉。其辦法，起復舊鑛，固為各國方針之一，然還有封存鑛藏以備萬一的辦法，如德國即是廣為應用此種方針，而將原料封存於地下的。國內所有硫鐵鑛均被封閉，留待戰爭時作製造硫酸之惟一原料，此外有數處鑛工藏，含鐵不多，而含錳較豐，經國家多方經營準備，然又迄今未曾動工開採。除以上各種準備方針，最為普遍應用的，仍當推貯藏之一途，英國於一九三七年原料之輸入量，較之一九三二年，計銅多加兩倍半，鋁多加四倍，錫多加五倍，德國於最近五年，亦不惜消耗任何基金，換取原料之輸入，以充實其實力，錳鑛之輸入，較之十年前增加五倍，其他如錳砂及石油等，亦有大量輸入，對於石油之存貯，亦施用廣大之計劃，所費金錢何止十萬萬元。

此外各國尚施用所謂原料二次貯存的政策，係於平時計算原料之需要量；譬如以有色金屬言之，在平時大量輸入製成器皿，或器物之把柄，或自來水龍頭，或其他飾物，至一旦有事，立即廣事徵用，這是寓存貯於成器的政策，以效果論，實不亞於一處豐富之鑛藏，當上次世界大戰時，德國自民間徵用之

銅與青銅，達五十萬噸，於是各國羣起效尤，設立機關，組織隊伍，或深入民間，廣徵器物；或到各工廠，蒐集廢料；或在戰場，別尋碎塊。此外各國更努力於代用品之廣泛使用，例如，以可塑物質代替有色金屬；以鋁代替銅；使用固體燃料於氣體發生器，以代替液體燃料，其他並用合成方法製造橡膠及一切人造代用品，凡此種種代用品所需之原料，如不發生困難，而價格並不高，則亟取而用之；最後一種政策，是奪取原料市場之政策，利用隣國或同盟之國家，作為本國於戰爭時補給所缺乏之原料之來源地。

近十年來，國與國間會展開大規模的原料鬥爭，一九四一年上半年美國雜誌曾論述此種鬥爭之結果，所採材料，頗具興味。

美國的許多雜誌都稱道美國這種鬥爭，認為是已得到了很大的效果，美國的經濟較之上次世界大戰時，已大見進步；已不再受他國經濟上的牽掣，但是仍舊有到現在還不能解決的問題，美國的經濟家喬治蒙生和德華爾曾寫過一段文章如下：

化學給我們增添了新的纖維質；如尼倫和維爾，我們現在會用合成法製造人工橡膠、人造樹膠、和電木，並且化學還教會了我們，由我們自有的原料中提取任何量的鈣，我們已差不多把氮氣的一切問題解決了，在醫藥方面，我們已漸漸的脫離德國和英國的維繫，我們並且已會用自己的原料，提取鎂，

而對於自有的礦，也差不多解決了難題，此外冶金技術的進步，已可以叫我們使用一種金屬，來代替別的一種；以減輕缺少某種礦產的困難，但是我們還有兩件根本問題沒有弄端正：就是錫鉛問題。和到如今仍不能脫離國際羈絆的銻與鎳的問題，我們美國的石油和煤鐵的大宗儲量，可以應付任何嚴重及長期的戰爭，我們尤其對於廢鐵塊與廢鋼塊的準備，可以誇耀，因為這個準備，足以媲美天然的冶鍊黑色金屬用之鐵礦，在一九三九年我們使用了三千二百萬噸的黑色金屬廢塊，然而本國出產的銻，僅能應付一部份之用，不過我們如果需要的話，隨時可以由古巴與巴西取得，我們鎳的產量，現在佔全世界產量之百分九十，而鈾，釷等之礦藏亦在發掘，南美所產的銻，我們也已保證能夠取用，我們雖然沒有自己的鎳與銻。但是我們的隣邦加拿大可以為我們完全解決這個問題，銅，鉛，與銻在我們美國永不會成爲問題，因爲儲藏量之大，除美國自用外，實可供給全世界工業上多年之用，銻之準備較弱。不過戰爭時可以仰給於古巴，現在我們正在該國擴大調查，加緊探礦工作，但是我們須要承認，錫的探尋工作所給予的結果，並不能使人滿意，所以錫的需要量之半，須仰給於原料之二次貯存，而另一半則須由波立尼亞輸入，在英屬馬來、中國、荷印、英國等錫礦所在地，我們已經建立（並再須繼續建立）工廠，專門提鍊波立尼亞的錫礦。出口之錫及錫礦，以供世界之用；以備不時之需。對於錫礦，我們目前雖然在飛機上及汽車上，廣爲使用金屬礦，因爲這個原料之供給在我國是確保無患的，雖然鍊錫工業尙未能發達到最大程度。鍊鉛工業。在美國目下亦未到滿意程度，但是我們因爲他是一種非常重要的

會局，故對於他集中了最大的注意力。……
上述的一段文字，僅僅過了一年，美國在動員原料上及其製造上，顯示給吾人以非常良好的楷模。
現在新的統計數字告訴吾人，美國的專家們如勞許，辛姆生·李斯，蒙生等的主張，都已一一實現了。
美國作戰物資已貯藏了非常的大量，現在他正繼續一心一意地幫助反希特勒的國家們，抵禦法西斯主義。

四、現代戰爭原料之需要量

各國的參謀本部和地質學經濟學專家協會中，曾有多次估計，將來戰爭中所用原料之必需量，結果數字如何，因各國參謀部或供應部嚴守秘密之故，外人無從知悉，惟報章雜誌之中，間有估計數字刊佈，其估計之方法，大概都是各從己意，毫無定則，現在我們根據美德專家之意見及計算方法，試作一估計如下：

假定德國法西斯軍隊為三百師，計有機械化及摩托化部隊之士兵及其軍官六百萬人，此外並假定戰爭中需要少數船舶，則作戰一年之原料需要量，大約如左：

數量（按此種估計）

現代戰爭中原料之需要量

原料

數量（壹萬噸為單位）

軍中諸君也須知，開辦第一等工廠時，大抵成式：

鋼鐵 3,000 及其重量六百萬人，其代並如鋼鐵

情或下： 石油及其製品 2,500

其計其之 水 2,000 大難匪是各與百意，蓋其軍用，則亦非開辦

海軍或同，因 鐵 200 參照路與海軍之站，長人乘與戰艦，則亦非開辦

各國之 金屬 2 味軍費與軍事案中，會育是夫計情，則亦非開辦

四、軍力與軍用之需要量

德國統治下所有之水泥出產量，每年一千八百萬噸，而戰爭中一年之需用量，竟已達到一千萬噸之

多。一道齊格飛防線在一九三九年所用之水泥，亦達六百萬噸。

美三千萬噸鋼鐵，究竟是多麼呢？須知要取得這種數量的鋼鐵，必需採用六千萬乃至七千萬噸的礦石

這却是需要許多整個的豐富的鐵礦區方能供給此量，幸甚幸甚。本港：業生與生運，則日一一實與

石油的需要量，是五千五百萬噸，我認爲這是過份渺小的數量，因爲機械化的前線與後防，再加之

中的飛機和海上船隻，在在都需很多很多的石油製品，羅馬尼亞全國石油的最高年產額，僅達七百萬

乃至八百萬噸，在依朗，希特勒不久以前，曾運用過陰謀，可是結果毫無成就，他所垂涎的石油年產額，也不過一千萬到一千一百萬噸。

除開上述各種原料之外，在戰爭中還需要大量的橡膠，有色金屬，木料，石棉，雲母石，以及製造硫酸用的硫磺，與其他等等的原料。

現代作戰技術的特點，不僅是原料的使用範圍，（此範圍現在已漸成爲地質化學上金屬之重新分配的因素），而是下列的數端：如物質之分類，——視其直接或係間接用於戰爭；含有根本性或決定性的戰略原料的重新評價，並成百成千的新的製品，新的化合物，與新的合金等的採用。中古時代勇士們御用的甲冑，現在已不入時了。鋼與鐵在不久以前，還被認爲唯一的戰爭用金屬，但是現在也不很當令了。現在在戰場上，最爲當令的是新化學原質，及其化合物，稀有金屬，同號稱「烏金」的石油，我們可以引據許多例證，證明在戰爭中以上所說的那些原料，是決定勝利的因素。

現在我們根據英美的資料，將現代的戰爭，用化學見地來描寫一下：

比如坦克車與裝甲汽車互相遭遇，而作戰了，鋼甲的好壞，對其作戰效力之影響太大了。鎢、鎳、鎂、鉍、是增加鋼甲的堅度的主要的機械部份；如輪軸傳動器無限軌等，非有鈦、錫、鉍、鎳等金屬，不足以勝任，保護色的殺漆，是由鎂質原料與鎂化合物調和而成的，雷火塞是由綠柱玉所製，以保障其工作之確實，玻璃是含硼質的，好的坦克車內，所用的玻璃是含磷化合物的偏光玻璃，所以敵方無論使

用任何強力探照燈來投射時。司機的目光決不會因之迷眩。至於機器的次要部份，也大都以鋁鎂等之合金如「丟拉留明」或者「西露明」等所製。

本精、洋油、輕質汽油、潤滑油等等。均屬石油製品，其質地之良窳與否，影響於機器之壽命與速度至鉅，故戰車上所用的，均為至精至良者。鹵化合物能使內燃良好，並得減低一部份摩擦之聲音。故戰車上亦多採用之。

一架鐵裝甲車，至少由三十種原質製造而成，如由化學組織方面觀察他的組成，更見其複雜，如信管裏的雷汞，榴霰彈內的鎂和硫化鎂，砲彈，炸彈，槍彈，和機關槍子彈，裏的鉛、錫、銅、銀、此外並有易於炸裂成碎塊之脆鎊，各種強烈的爆炸品等等，簡直數不勝數。有種多的炸藥，係由石油及煤之衍生物中製煉而成，是最近發現的強力爆炸物。

在坦克車和裝甲車互相衝擊的時候，我們可以說是幾萬噸重的金屬，和化學物質，在那裏衝擊，而坦克車手和裝甲車的司機，支配着大規模的具有摧毀力而可怕的化學反應，並且運用着，大而無當的壓力，這種壓力在每一單位面積上可有成百噸的重量，我們知道普通雪崩崩塌時，可將附近的村莊摧毀淨盡，計算那種壓力，亦不過是每平方公尺十噸乃至十五噸，比起一個炸彈爆裂時所引起的氣流壓力來，還是小巫之見大巫，最近英國發明了一種炸藥，給他起了個名字叫做「威蘇維烏」試想如將一個火山的名字來加在炸藥身上，那麼這個炸藥的威力將如何呢？總之一個戰車，如果鋼甲堅固，所用汽油的辛烷

值高，炸藥的爆炸力強，那麼軍內的戰士們決不會辱沒他的使命的。

倫敦已被轟炸一年半了，現在我們來描寫一下另一幅戰景，在一個昏暗的秋夜，飛來了大隊的轟炸機和驅逐機，這些鐵鳥都是由丟拉留明或西露明等鋁合金製成的，每架的重量，至少有好幾噸，在他們之後，還飛來了幾隻重量的飛機，機身是由含有鉻和鎳的特種鋼製成，所有接合點，都由鉍鋼焊接得牢固異常。摩托的緊要部份，是由含鉍青銅製成，次要部份是鎂合金製成，油箱裏盛着的或是輕油，或是本稱，辛烷值既高，提煉得又非常純淨；對於飛行的速度可稱是已有確實的保障，在司舵間裏，司機生身旁放着地圖，而地圖常用雲母石或玻璃蓋罩着，各種表計，都是用鈦或鎢等發光化合物的微藍的光，照耀着，飛機的底部，裝着炸彈同燃燒彈，一板橫桿，炸彈或燃燒彈立即脫出，炸彈是極易碎裂的金屬做成的，信管裏裝的是雷汞，燃燒彈的發火劑，是鋁粉、鎂粉、和磷化鐵。

飛機壓低，有時壓得很低，有時開足馬力，向前飛行，隆隆之聲能使房屋顫動，玻璃窗也會得振振欲碎，有時發放照明彈，最初祇見一點紅黃色的火光，懸掛在小的降落傘下，在空中飄盪着，這時燃燒的，是一種化學混合品，內中有發屑氯酸鉀和一些鈣鹽，漸漸火光明亮而發白了，這時燃燒的，他是混和了一些特別物質，壓成了硬塊，裝在照明彈裏的，這種磷粉，就是我們在夜間攝影時，慣常使用的閃光粉；有的我們還要加些黃綠色的銀鹽的。

但是城池對於空襲已經準備好了，用防禦球張掛了細鋼絲，以防飛機的垂直下降，普過氣球裏裝的

是氫氣，但是緊要些的，是充滿了氫氣而特別的聽音器用着鋼，鑿製的拾音機，能够隔着烏雲重霧，勘定飛機的位置；立即自動地朝着那個方向，放出紅黃色的火花信號，及鈣鹽類的強光劑。

一刹那，十數道強烈的探照燈光，照透了烏黑的天空，撥弄在敵人的飛機上，由於探照燈內的金、銀、銅、等物質的反射光，使得飛機的去拉留明閃爍着奇光異彩，無可逃避。

探照燈裏的炭極，會在十四種稀土金屬之化合物溶液內，浸漬過，其中以鈷及鎳的作用爲最強。英倫的探照燈之所以能穿透重霧，據說就是由於他們。

這時藉着照明彈的光！敵機繞着8字式的圈子，尋覓攻擊的目標。一經尋到，立即放出一股濃煙，指示給補充轟炸機應行投彈的地域。這種濃煙，是銹或錫的化合物。

但是地面上，防空部隊成千的紅黃色火花信號飛上來了。一會兒引着了鈣、鎳等化合物的強光劑，轟炸機的攻击目標被渾亂了。同時又被許多探照燈的強光罩住，不得已祇好盲目投彈；而真正的目標，反被忽略過去，成百個燃燒彈盡情的往下投擲。地上的民房於是遭殃了。燃燒彈的外形，是鉛質的筒子，附有雷汞的信管，筒手裏盛滿了鉛粉，鎂粉和特種易於氧化的物質。有時爲燃燒迅速起見，裏面還添裝些石油和其製品。除此之外，祇要用手將槓桿一撥，爆炸彈就脫出掛環，而直向地面飛去。轟然爆炸，空氣震盪。摧毀力之大，甚至較海岸炮的穿甲彈還要利害。地面上高射炮手一瞬不暇地注意着俯衝的飛機。用榴霰彈或者特別的高射炮彈來對付他們。利用跪在的各種鋼和炮彈中的火藥，誘起了強有力的

化學反應，使得細碎的銅片飛逐激盪。這種化學反應，就是我們尋常叫做爆炸的反應，在一秒鐘千分之一的短時間裏，迅速的完成，同時引起了極大的摧毀力的震盪。

一下子打中了一隻敵機了。他帶着未嘗長擲的炸彈，一直向地面上跌下來。炸彈爆發了，汽油箱炸破而噴起火來。這一隻幾噸重的作惡多端的法西斯轟炸機，頃刻之間化成一堆氧化的金屬了。於是訪員們在報紙上登了一個簡短的報告，說道：「敵機被擊落」。化學家對這個變故，說道：「一個強烈的化學反應完畢了，化學上的均勢又恢復了」。他在我們說起來，是：「法西斯惡徒在技術上實力和精神上又受了一個打擊」。這一齣空襲結束了。要知道在這個演出裏，參加的化學原子，至少在四十六樣以上。換言之，就是超過了孟德列夫週期表所有原子的半數。

但是化學的反應，事實上還是數不完，在後方的各種工業裏，都有他的存在。

五、最主要的戰爭原料之解析

幾乎是整個孟德列夫週期表上的九十個原質，都被拖進戰爭原料的範圍。我們僅僅乎數出十四樣稀有物質（鈾、鎊、銻、釷、錒、等），在戰爭裏亦未應用。不過問題不在原質的多少，而是在這些原質化合物的複雜，這些化合物：一部份是天然的，一部份是人造的。他們組成了戰略原料的極大領域。（或者不僅是原料而是應用於戰略的半製品。）化學的化合物，每月都有新的發見。於是形成了新的專門科

五、普通礦石：

雲母石、石棉、石墨、石英、氯化化合物、及磷化合物。

六、燃料等：

石油及其製品、煤、片岩、可燃氣體。

七、其他物質：

橡膠、酒精、礳化鈣、水泥、木料、皮張等。

鐵

在一八七八年的時候，恩戈爾斯曾經說過：「海上的政治勢力，不僅是以現代的戰船做基礎，而是關係於經濟的能力，冶金學的進步，技術上幹練人才之有無，以及煤礦之豐富與否」，這幾句話是對於海軍說的。現在也可以用於陸軍。金屬與燃料確是軍事上最主要的原料。碩大無朋的坦克車，其重量少則六十噸，多則普通達九十噸。滿裝鐵甲的戰艦及巡洋艦，其鐵甲之重，往往超過十萬噸。其他如炮彈、汽車、裝甲車、軍用鐵軌、鋼骨水泥的工事，在在莫不需要鋼鐵。所以德國為應付一年戰事，必須準備三千萬噸的鋼鐵，實不為過。不過須要知道，這個需用量，不過是一個相對的估計。因為軍用和輔助設施，頗難區別。而所謂輔助設施，又包括前線與後防：自各種運輸工具起始，以至於防止炸彈穿

最主要的戰爭原料之解析

邊之區而爲此。而此種情形，又非僅前蘇俄對德；自蘇聯與德工兵被試，以至俄國出動戰車，我們進步來講，黑色金屬的消耗在量上方面可說是與日俱增。同時在質上方面說，也是精益求精。製造用車，製造炮鋼，製造戰艦的鋼，對於鋼鐵原料之要求，非常苛刻，必須特別精良，且須特別堅固。上次大戰的廣泛使用鋼和鑄鋼，現在已完全摒棄不用，其改用各種牌號精良的鋼合金。同時因爲對鋼鐵的要求之苛刻，使得選擇原料亦力求其精。所以在軍用原料方面，我們須要另具一副眼光來看全世界鋼鐵產量的數字。全世界所有的鋼鐵產量，都是軍用鋼鐵。因爲軍用上的鋼鐵，務必品高質純。那怕含鐵量並不豐富，但是至少程度不可以有疏與磷的成份存在。不過量以與丹的鋼鐵產量，而最瑞典著名的格魯那瓦拉鐵礦之爭取。德軍不惜攻佔挪爾維克，進而佔領了整個挪威；就把瑞典鐵礦的西方出路封鎖起來。於是法西斯德國完成了對瑞典的經濟控制。並且同時在挪威，還佔有了非常純淨的鳩德瓦爾格爾斐沃爾鐵礦。這是什麼？這就是戰略上資源的爭奪，因爲德國在自己的境內，沒有那樣的好的鐵礦，並且就拿較次的鐵礦來充數，也還是不敷需要。所以就不顧一切的犧牲，來買這個險。雖然是在欠下的血債，而將來是要他自己清償的。

六、在幾幾年來，有一個特別現象，就是鍊鋼比鑄鐵多了幾幾乎千萬噸。於是成爲原料的東西，不是鐵。而是鍊鋼。美國在鍊鋼工業上，曾經佔領了四千萬噸的廢鋼。德國從前也一直由外界輸入廢鋼、廢鐵。現在德國的鍊鋼事實上越來越比較難些了。會記得在前一世紀，就是一八六〇年之後，德國會爲爭

奪鋼鉄原料，而佔領洛塔林基亞，在一九一四年出動到俄國的南部，也就是爲了鋼鉄。在目前這次戰爭裏，爭取鋼鉄，也確是法西斯侵略主義的一個重要原因。六一

於此我們可以見到鋼鉄問題之重要。但是所謂黑色金屬者，除去鐵原料以外，所有合金鋼之混和金屬因其需要日增，問題尤爲嚴重。...

在合金中，使用最多之金屬，首推金屬。以產量來說，近年來已達六百萬噸礦石。以曲線來表示他的性格，鋼與鐵永遠是互成平行線的。...

一旦無鐵，則絕對不能鍊得品質精良的鋼。鍊製時，並能化其他金屬以能使礦渣容易結成，能製各種非常價值的合金鋼。對付所製鍊之鋼，有時並能代替鐵，而賦給一種耐腐蝕性。總而言之，無疑則無製鋼工業。故在軍用原料之爭奪中，鐵亦是一個重要目標。...

自然界內，鐵的分佈甚廣。鐵礦中時含有百分之十至百分之十五。真正的磁鐵，却非常罕見。以存貯量及年產量來說，蘇聯居第一位，其次爲印度，巴西，再次則爲地質上與巴西有密切關係的西非黃金海岸及南非海岸。至於埃及、美國、古巴、捷克等國，則出產甚少。不過蘇聯及所有反希特勒國家需要之鐵，已保證無缺乏之虞。美國之產量雖然極微不。然而小量可取之於古巴，大量取之於巴

最主要的戰爭原料之解析

西，而印度又為可奉的供給來源。倒是德國和其他的軸心國，感覺到取給之困難。挪威、法國；和比國的工廠，捷克的「斯可達」工廠，羅馬尼亞的貝斯特里次鍊鋼區，統統都感覺到憂的恐慌。德國本身更不用說；每年製鋼二千五百萬噸，至少需鐵礦二百萬噸。竟是一籌莫展，無從取給。現在德國盡力採用含量極少之鐵礦，或利用含有小成份錳之鐵礦。目前使用之錳，一部份尚係在戰前預為存貯者。此外又強行採取捷克與匈牙利僅有的，雖不豐而尚堪使用的鐵礦。這種錳的恐慌。對於德國，確是一個莫大的恐怖。使用陸上的防線，和海上的封鎖，以增加這個恐怖。就是反希特勒陣線的唯一使命。美國經濟學家而兼地質學家勞許曾經說過，製鋼工業中的錳，簡直沒有別的物质可以代替。對於這個問題，冶金家已經費盡了心力，想尋得一種代用品。而結果統統失敗了。由此我們更可以見到錳這個問題的嚴重。

合金中之混和金屬

關於軍用合金中使用之混合金屬：如錫、鎳、銅、鎢、鐵、鈷、鎂、鋁、鎳等。如果依他們地質化學上的分佈情形，將每樣金屬的述說起來，那太繁瑣了。我很想述說鎳的工業史。這種工業史除蘇聯外，百分之九十以上，是與加拿大有關係的。我想述說鎳這個金屬。他最大的礦藏是在美國。鎳這種金屬的礦藏，在中國最富。至於鎂的產量，則蘇聯首屈一指，其次一部份則出在非洲中部。這些金屬之尋獲，地質學家曾經做過長時間的奮鬥。近二十年來，還努力于這些金屬產區的重新劃分。有些金屬如鋁、鎂等

，在從前大家都認為他是沒有什麼用處。然而一經發見他們對於軍事上的莫大功用後，多數國立科學試驗室，和鍊鋼企業組合，莫不爭先恐後，以求獲得並盡量的利用他們。德國會使用巧妙的方法，在滿司斐耳得區域的鑽石裏提取不足萬分之一含量的鎢。爲了鎢，德國也不惜於用兵力襲佔挪威含量甚少的鎢礦。並壓迫芬蘭，攻取希臘。此外德國還盡量收購瑞典格連戈司貝歌的鐵鎢鑽石。用異常煩雜的方法，由其中提取少量的鈳。以救他的恐慌。這是什麼呢？這是一頁外交的鬭爭史，資本的鬭爭史。這是一頁揭發軍事侵略黑幕的記載。這種軍事侵略，是由戰略、經濟學、地質學、冶金學、以及軍事上各種尖刻的問題互相交織而成。關於軍事上的各種問題，不容我在此一一解析。可是我僅僅要提示一句話，就是爲了合金中的混和金屬，不斷地進行着嚴峻而緊張的鬭爭。

鋁

現在我們來講鋁。在飛機製造上，他與鎂、鐵同是不可或缺的輕金屬。如果近二十年來，彩色金屬：如銅、鋅、鉛等等製造，增多了兩倍，鎂的製造增加了四倍。那麼我可以說，鋁的製造增加了八倍。（而鎂的製造增加了十五倍），我們還記得在一九〇〇年全世界鋁的產量，僅稍多於六千噸。而在一九三九年竟超過了七十萬噸。主要的鋁鎂鐵礬土，年產量竟達到了五百萬噸。同時因爲鋁在經濟方面，與冶金方面的需要陡增，於是就引起了增加新鑛藏新工廠和新電力的要求。要自鋁鎂裏得得一噸鋁。至少需

要三萬瓩電力。所以在供給方面，鋁的增產方面，原料本身同他價格與質料，都不成大問題。所成爲問題的，是具電源。換言之，電力可以左右製鋁工業的成敗，而製鋁工業也非電莫辦。

鋁與鎂、硅、銅等原質共製之合金，稱爲「孟拉留明」。單單與硅配合之合金，名爲「西露明」。加鈣之合金，名爲「鋪勒兒」。在工業上，這都是效用良好的新合金。鋁之用途，在和平時也非常之多。全鋁列車，鋁製機器（汽車製造方面用得更多），以及數十萬噸的鋁質電線等，這都是值得稱道的鋁的用途。在軍事工業裏鋁的用途更其不用提。確是一天比一天廣泛起來，如探照燈裏的反光鏡，炮彈與機關槍子帶的重要部份，照明彈，燃燒彈裏鋁粉與氧化鐵混合而成的燃燒劑，這都是靠鋁來做的，至於最大的功用，那是製造飛機，因爲飛機機體的日形增大，（現在已有飛行堡壘問世），鋁的使用量，也一天比一天增大。一架中型機的製造，需要三噸半的鋁，美國馬丁式轟炸機，需要七噸半的鋁，道格拉司十九式使用的鋁還不止此量。

隨同着鋁，永遠有三個聯帶的問題。一、鋁原料及鋁工業問題，二、鋁工廠的建設問題，三、電力問題，一九四〇年施皮爾特曾在「真理」報上登載過一段文字，論述這三個問題應如何解決。

關於第一個問題，除了最主要的鋁鑛鐵礬土以外，現在最新的工廠裏，也能使用其他的鋁鑛：如鑽石、明礬石，煤渣，和白板石等以製鋁，此外益已發見大量鐵礬土，鑽石，及明礬石的鑛藏，鋁鑛的爭取，在戰略上已成爲一個主要的項目，和戰前爭取糧食市場的情形相同，歐洲鋁的出產甚富，例如法國

南部；意大利、巴爾幹半島由匈牙利算起，一直到希臘的南部為止，都有鋁礦的存在，所以第一個問題可以算是已經解決了。

第二個和第三個問題，比較難解決一些，因為建設大量的鋁工廠和電力廠，實在不是一個輕而易舉的事，施皮爾特指出各強國會使用四分之三的電力（以一九三八年來說核計使用一百五十萬瓩）來製鋁，不過這個數字還是戰前的數字，此後幾年內，製鋁工廠之設立，幾如雨後春筍，然則所用電力又不知增加多少，一九三九年德國產鋁，會達二十萬噸，這是一個僅有的數字，不錯，德國在這次戰爭裏，佔領了很多的鋁資源，但是聯合國方面，確也給他施行過多次的破壞，不過有一個特點，這種破壞，不是直接施行於鋁原料的本體，而是施行於發電廠，英國的飛機，在萊茵河流域的鋁金屬工業區裏，盡力摧毀發電廠，就是爲了這個原故。

當飛機在我們頭上盤旋的時候，我們不要忘記，除掉發動機之外，飛機全重的百分之六十九，是屬於鋁和鋁的合金的，再進一步說：就連發動機本身，也會有鋁、鎂、鐵等三種軍用輕金屬，達百分之二十五呢。

鋁與鎂的鬥爭，在目前是不容易的鬥爭，因爲他是兩方面的，一方面需要設法減低德國的出產，另一方面必須大規模地施探尋工作；竭盡心力建設鋁廠，鎂廠，以求其增產，

碘

現在我們來談談碘這個原質，比較起上述的幾種原料來，碘彷彿是並不怎樣重要，牠全世界的年產量，難得有時超過一千噸，別的原料往往是用完了，還可以再用，這就是所謂原料之二次貯存，比如錫、鎳等金屬，可以二次利用，達百分之三十至四十，而碘這個原質，一用就用完了，勞許在一篇論述碘的著作裏，很巧妙用了一句拉丁格言：「儻好！再見！」確是十足地表顯了碘的性格，因為我們知道，在平時或是行軍時碘在醫藥方面，生物學方面，或者化學方面，實在是物盡其用，用過即無餘剩。

碘的新用途，普通人們或者不大曉得，現在已進入了新的領域，如新的診斷術，偏光玻璃的製造，以及特種軍用航空攝影術等，在在都需用碘，並且差不多沒有一樣東西，可以做他的代用品。

碘的生產，以智利為首，其次為爪哇，年產百噸，再次如法、英、意、日、等國，年產各得十噸左右，美國需用之碘，除由智利供給之外，復在太平洋沿岸，燃燻海藻，以取得碘和碘之鉀鹽，蘇聯對於碘的供給，也有十分的成就，總而言之，差不多碘產量的百分之百，目下是在聯合國手裏，如果一些也不放鬆的話，可使德國與碘，完全絕緣。

硫

硫是化學工業的根本，硫的歷史裏，自火藥的發明起，直趨到現代的工業為止，不斷的老是有尖刻的問題伴隨著，他是一個歷次戰爭的對象。一千八百六十五年，其尖銳的噴嚏……

西西利島是硫的最大出產地，在一百年前，意法英三國會爲了島上的硫，而劇烈地鬥爭。一千八百六十五年，大家認定硫是製造硫酸的唯一原料，後來發見了各種硫化礦石都可以製造稀硫酸，而含硫物之燃燒氣體內，亦可收回硫質，而製硫酸，於是大家鬥爭的對象，又都集中在黃鐵礦，西班牙、葡萄牙、挪威、蘇聯，都是出產黃鐵礦最豐富的國家，全世界黃鐵礦之年產量，超過一千萬噸。德國，英國，法國黃鐵礦之輸入，幾成爲在世界市場之鬥爭中的一個一成不變的節目。德國曾在西班牙助戰，和這次他的侵犯挪威，其部份的原因，也可說是他爲了要獲得黃鐵礦的資源。因爲對於計謀家於此也略知一些。在德國普通製造硫酸的硫，是由焦煤的排出氣體裏取得，在東部境內的製鋅廠，硫成爲副產物而取得，萊茵河流域的各工廠裏有一個工廠曾經試驗成功，以最繁複的方法取得硫，而其最多數的硫，是由樺根和蘭滅爾司貝格兩處硫化物礦中製取，不過這兩處礦藏，在最近數年已被當局封閉，以備萬山之用，利用焦煤之排出氣體，及冶金爐之排出氣體，以提取所含的硫，使用挪威的方法，自黃鐵礦中取硫，利用業經用過之硫酸，以收回硫，這都是非常時期的方法，與和平時期經濟學家，腳踏實地之有計劃的作風絕然不相侔同。這是因爲作戰原料之工業，往往僅有軍事上的價值，而無經濟的價值。

石油

石油雖然不叫軍用，但對於軍用工業，由石油所製成之汽油，而無煤油之可說。

最末我們來談一談最主要的一個問題，就是號稱爲烏金或液體煤的石油。舉例，開創實業之石油，在十九一七年斯他林曾說過：「沒有石油，就談不到戰爭；凡是在石油方面勝人一籌的國家，於將來戰爭裏，也必易於取勝」。上次世界大戰時，石油已顯示過他的決定性，德軍因有油之匱乏，而在西線陷入泥淖，所以克爾遜爵士說：「協約在石油的浪花裏，飄到了勝利之境」。我們可以對這句話補充一些：「那時協約國乘着橡皮船，在石油裏飄到了勝利之境」。東線德軍因油之匱乏，而無機械化之部隊，石油的功用，在現代的戰爭裏，如果我們不說虛話，至少增長了十倍，因爲機械化和摩托化的部隊，沒有石油是不能作戰的，在美國的石油工業雜誌裏，記載過德國一九四〇年軍隊上用的石油，達一千二百萬噸，如此說來，如果連非軍事的交通一同計算起來，至少使用了一千五百萬噸，轉年來，德國派了大批飛機和坦克車以對蘇聯，那麼應該消耗多少石油呢？我想施皮爾特的估計，大致，不錯的，大概是少不下二千五百萬噸。

如果我們要瞭解，德國對於石油問題之困難，可以看一看全世界石油的產貯量，除蘇聯以外，年產量約計有二萬四千萬噸，美國居於第一位，年產一萬六千五百萬噸，其次分配如下：

委內瑞拉 二百八十萬噸
 英國 二百八十萬噸
 蘇聯 一千八百萬噸
 美國 一萬六千五百萬噸
 其餘 四百萬噸

當此戰爭一爆發，石油產量之減少，實屬自空軍中，以

一千萬噸，因各管區前不之備，實屬自空軍中，以

八百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

七百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

六百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

四百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

三百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

二百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

一百萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

五十萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

二十萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

十萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

五萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

二萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

一萬噸，與食採兩面之，而是不及氣勢意志而由

稱爲與石油絕緣，他曾經計劃進入伊朗，伊拉克，和敘利亞，但是都已宣告失敗了，他最後一隻棋子，僅僅是羅馬尼亞，但是由於蘇聯的轟炸，恐怕亦不很靠得住，那麼德國如何處置這個問題呢？照目前的羅馬尼亞工業狀況來估計，普羅埃士林的油田，每年給予德軍二百萬至三百萬噸，在德國自有的貧瘠的油田，和匈牙利及阿爾巴尼亞，或者能搜括出一百萬噸，此外全黨化學合成方法，由白煤及烟煤酒精，以及可燃氣體中，製取汽油，產量頂多達四百萬噸，不過就連這個數量也很難達到，因爲取得大建

最主要的戰爭原料之解析

的煤，對於德國也是一個困難問題，事實上得得一噸本精，煤的使用量，至少要十五噸乃至二十噸，至於存貯量方面，我們由各國的報章裏，可以見到，他於最近幾年，存貯了不過五百萬至七百萬噸，如果以上的計算數字是不錯的，那麼德國的處境，是相當困難的，總之輕油，重油，滑潤油，洋油等石油製品，在軍用原料的鬥爭裏，是佔着極重要的地位。

六、法西斯德國在原料鬥爭之鬥爭

現在我們來根據着各方面的材料，對於德意兩國作戰原料之準備情形，作一檢討。德國在上次戰爭裏，因為沒有充分的準備，得了極大的教訓。他第一次受到物資缺乏的打擊，是在麻倫第末次是一九一八年在阿米安，那時因為缺乏橡皮，而致挫敗。在一九一五年，德軍的統帥們還未曾覺察到物資缺乏的威脅，僅有少數德國的化學家已經先知道了，著名的化學家如哈貝爾（後來他死於放逐之途），曾大膽的指出這個問題之嚴重，當時英國對於德國嚴施封鎖，使得德國非但軍用物資感受缺乏，並引起了日用品之空前恐慌，僅由於學者們的努力，從事於各種新的發明，和代用品的製造，同時又在民間廣事徵用搜括各種原料及金屬廢塊，始得苟延殘喘，渡過了相當長時間的恐慌，但是這僅僅把潰敗移後了些時候，而終究為金屬，橡膠，石油，與食料的匱乏，仍是不免於德意志帝國的覆滅，當時德國一部份科學上的努力，確也得到了非常的成就，因為智利硝石之斷絕，竟發明自空氣中，以

合成方法製得阿莫尼亞之方法，於是硝的來源，變成用之不盡，取之不竭，火藥用之甘油，改自捷克所廢之糖中取得，硫酸由硬石膏製成，銅錫不足，就發明以鋅錫代用。

那時鋅銅的廢塊，是由比利時用強暴的手段徵用而來，可是後來連這個也不夠了，於是又在本國及匈奧境內，蒐集器物，以作二次原料，接着波蘭運去的木材，金屬，和鹽類等等，都感到匱乏，葛利齊的石油也已不足，其中尤以有色金屬的缺乏為更甚，在一九一六年德國的經濟政治等團體，先覺察到原料的恐慌，軍事統率方面，反倒在以後才知覺，於是使用外交上的壓迫手段，和巧妙的商業契約，開始由挪威購到少量的硫鐵礦，鎳礦，鉍礦，及鉛礦，同時與土耳其締結軍事同盟，一則因戰略上之關係，一則意在取得土耳其及馬其頓的鎂，鉍，砷，銻等作戰金屬，此猶不足，又一舉而攻克羅馬尼亞，目的在石油與糧食之獲得，當時羅馬尼亞被擊屈膝，於是石油被德軍恣意剝取，直至一九一八年戰事結束後，還存着够兩個月消耗的石油。

一九一八年德國和他的同盟國潰敗了，但是過了八年，德國在暗中已在進行準備復歸，其最主要的工作，是計劃原料問題，參加這個工作的，是大批專家，我們對於德國儲蓄原料的巧妙方法，未得充分明瞭，但是我們知道，在那時起始，將許多銅礦和硫鐵礦封閉保存，以備將來萬一被他國封鎖時，這種材料有所取給。同時整理各地早經拋棄之舊礦，重新用新法開採提鍊，如西利吉亞的鍊礦，萊因流域的鍊，和其他各處的鉛。在儲藏方面，一九三七和一九三八兩年，輸入鐵、鋁、錳等礦石，較比一九三

三年超出六七倍，鎊的輸入係數，也增加到十五倍，煤、石油、民開礦、鋁所製的器物，和廢車廢鍋的數量，也都被統計起來，在對外政治和經濟方面，德國與許多國家，維繫着商業關係，實際上，將其政治勢力和經濟勢力伸張到各國，於是匈牙利，南斯拉夫的鋁和銅，以及保加利亞，希臘（主要是馬其頓區域），羅馬尼亞等國的其他原料，凡是德國所缺乏的，盡進入德國的掌握之中，經濟上與挪威，瑞典，丹意交歡；為是取得各種鐵、煤、銅、和硫化物的鑛產，可是結果，殊如所期。對於芬蘭極力「敦睦邦交」，為的是一方面得以曼納赫防線，威脅蘇聯的列寧格勒，他方面得以完全掌握芬蘭的造紙廠，煤、以及沃隆庫姆諾的銅鑛和硫化物鑛，在外交方面，對於南美及多瑙河流域的國家，不御用着法西斯的卑鄙手段，誘惑，威嚇，操縱市面，不一而足，目的是在爭取原料市場，凡此種種，都可以說是全面戰爭的前奏曲。

戰爭終於開始了，在這兩年侵略戰裏，德國的戰略（連意國也在其內）沒有一步不是被作戰原料支配着，德國雖然準備了一年，雖然科學上發明了許多新東西和代用品，可是有許多主要的原料，一步一歩的走向枯竭之途。因此德國和其他軸心國家之一蹶不振，也就指日可待了。

目下德意對於原料問題如何解決，據最近蒐集之材料，可列一表如下：

原料來源

戰前

戰時

德意兩國及其經濟合作國家

實況

合成橡膠(量)

X

X

●

●

●

●

●

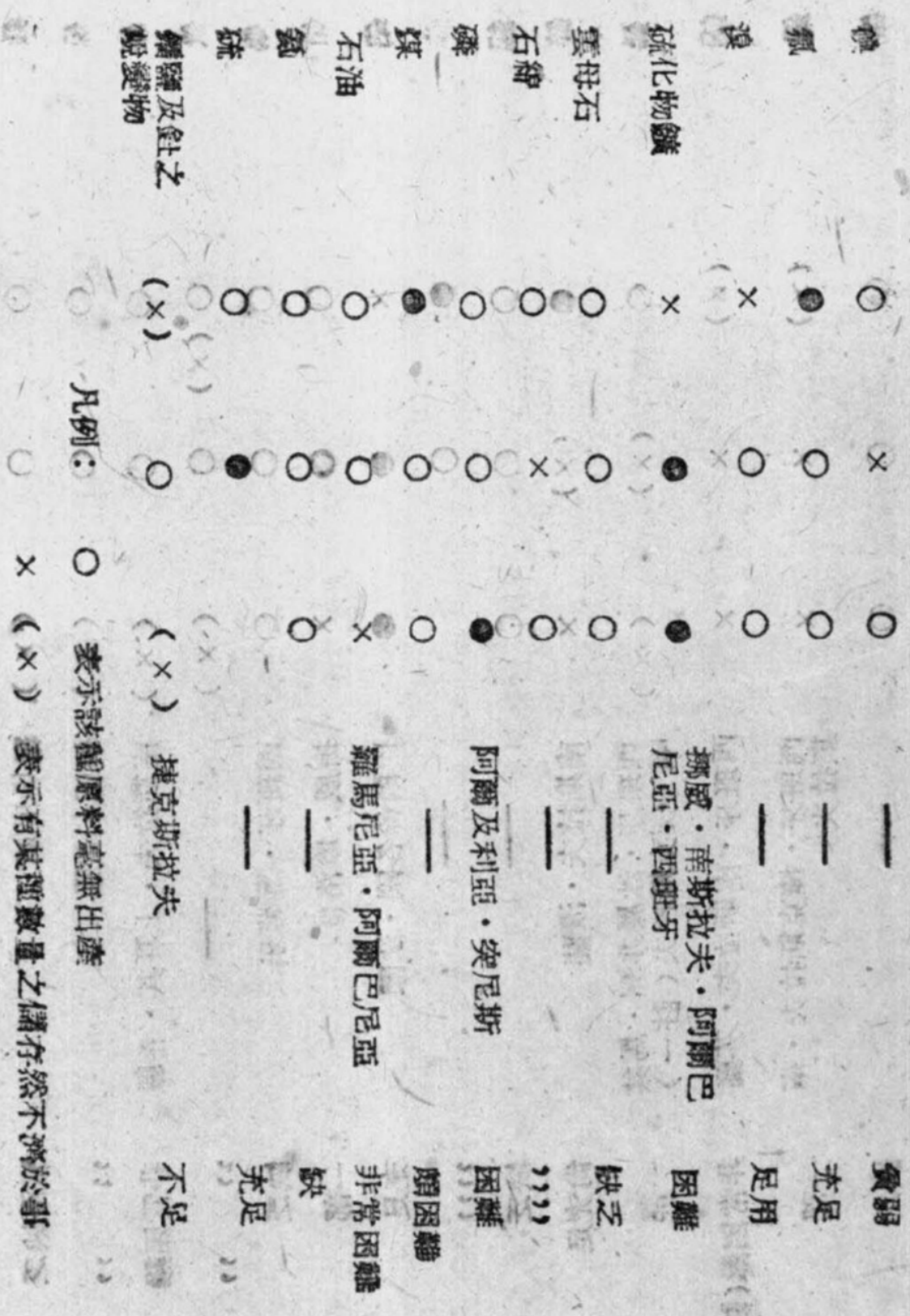
蘇聯蘇聯組編譯委員會

○	○	○	○	○	羅馬尼亞	完全缺乏
○	○	○	○	○	挪威·希臘	” ”
○	○	○	○	○	南斯拉夫·土耳其·希臘	非常困難
○	○	○	○	○	——	” ”
○	○	○	○	○	西班牙·葡萄牙	缺乏
○	○	○	○	○	挪威·摩洛哥	一部
○	○	○	○	○	巴爾幹各國·法國	充足
○	○	○	○	○	——	” ”
○	○	○	○	○	——	缺乏
○	○	○	○	○	南斯拉夫·波蘭	尚充足
○	○	○	○	○	西班牙·法屬非洲·馬其頓·捷克斯拉夫(註一)	一部
○	○	○	○	○	西班牙·南斯拉夫·芬蘭	非常困難(註二)
○	○	○	○	○	西班牙·捷克斯拉夫·南斯拉夫	一部
○	○	○	○	○	——	缺乏

法西斯德國在原料上之門爭

戰爭與作戰原料

三四



凡例： 〇 表示該國原料毫無出產

(x) 表示有某種數量之儲存然不濟於事

貧弱 充足 足用 困難 缺乏 困難 非常困難 缺 充足 不足

● 表示有大宗產量，且數國內及軍事上之需求
● 表示有大宗產量，且數國內及軍事上之需求

附註：

- 一、 斯洛伐克係對德黨之主要供給人
- 二、 德國鋼之需要量每年為四十萬至四十五萬噸，德國本國年產三萬噸，南斯拉夫產四萬噸，挪威芬蘭西班牙克里特島產極少量

按表中所列，德義兩國的作戰原料之出產以鉛、鋅、錳、硫、煤、最為充足，不過煤尚須供給義國，挪威，和巴爾幹各國，所以將來仍恐不免困難，以原料的貯存來說，蘇和漢，在德國貯存了相當的足量，鐵鉛和硫化的物礦，是用了壓榨手段，由瑞士，芬蘭，和西班牙等國取來，但是因運輸的困難，也不能大量獲得，對於錳、鎳、鉻、鎢、鎢、銅、磷等物質，則較為困難，鐵的困難尤甚，至於鋁、錫、鉍、鎢、雲母石，石棉同氫氣等物，則德國在現階段中，竟是無從取得，戰爭中富有決定性，而對於德國最為悲觀的，是石油和其製品。

在戰爭的初期一二年，德國缺乏的原料，尚有貯藏可資補充；在佔領區尚可恣意徵用，然究竟物資愈用愈少，情形是愈來愈嚴重了。

由原料的觀點來說，德國佔領挪威，固然是為了取得瑞典的空軍根據地，及攻蘇的左翼根據地，可是他的目的，也為了硫化鐵礦，銅鐵與木料，和瑞典的鐵礦，佔領拉曼士及法國北部工業區，不但是

爲了鉄鐵和鉄礬土，並且還爲了阿耳及尼亞、摩洛哥的鎳、鈷、錳以及各種金屬的混合礦，因爲石油與煤的饑慌，意大利發動了對阿爾巴尼亞的戰，結果造成了德國同巴爾幹各國的南侵，德國同地中海東岸的伊拉克敘利亞開戰，在依爾策動陰謀，脅迫土耳其，以便就近攻擊波斯福爾這都是爲了爭取油田，羅馬尼亞的普羅也士提油田和汽油煉製廠，喀爾巴阡山附近哈利齊亞的油田，統統都是德國夢寐以求的目的物，不顧一切條約與協定，以及其「好友」匈牙利的輿情，德國把運了羅馬尼亞，在戰略上是東攻烏克蘭，南入黑海，可有一脈通路，而同時却爲了奪取法西斯軍隊黑色血液的營養，就是石油，原料缺乏，這是德國最大的弱點，蘇聯與英國知之最稔，所以英國用潛水艇和飛機封鎖着德國的四週，目的是使得德國無法自外界得到原料接濟，而同時即將這些原料充實聯合國的力量，現在我們把各種主要的資源，根據美國各種雜誌上的材料，列成一表，將聯合國與希特勒勢力範圍內的國家，作一個對照，（表中數字爲全世界產量的百分數）。

資源	希特拉勢力範圍內之國家	聯合國	比較倍數
銅	24	72	3.
煤	28	63	2.3
石油	3	57	32.
鐵	6	93	15.

誌
蘇聯

反希特勒國家的民衆，快興起吧！我們應當縮小這個封鎖圈，使得德意作戰的培養液早日枯竭，一滴石油，一滴本精，一滴洋油，我們不能給他們，應當加緊轟炸羅馬尼亞的油區，和萊茵流域的人造汽油廠，英國現在已有四引擎的轟炸機在他們的上空，我們應當盡力地摧毀他們的資源，因為法西斯主義的賭棍，手裏已經沒有好牌了，從我們手裏決不能給他一點金屬。記着斯他林同志於一九四一年七月三日昭告民衆的演說辭：「我們不可以留下一斤的糧食，和一滴液燃料資給敵人。」

資源枯竭，可使敵人意志渙散，意志渙散，可致敵人於死命，總之戰事愈開展，蘇英對德的轟炸加緊，同時紅軍努力壓迫敵人，則德國後防護餓與疲勞的情形愈形緊張，終至於潰滅，不過爲山九仞，非在一朝，托爾斯泰在他的「戰爭與和平」中也說過：「歷史的過程，是一點一點的事故，積聚而成的。」所以我們雖然不能預言法西斯德國將於何時崩潰，但是祇要我們努力，即可達到目的。

七、蘇聯作戰原料及蘊藏的富源

在以前數章裏，對於作戰原料，已不憚費辭，反復解析，互相比較，但尙未提及蘇聯作戰原料，而蘇、美、英三國資源的分配問題，及使用問題，在對德的取勝，實在是一個很大的關鍵。

蘇聯作戰原料及蘊藏的富源

一九三九年蘇聯設計委員會主任委員沃滋基光司基，曾引據統計數字，說明自一九三二年至一九四〇年，每一種作戰原料的生產都在增加，並且增加得很多，在蘇聯現在沒有一種原料不敷應用，這都是我國長時間不斷的努力的結果。

在帝俄時代，及上次大戰初起的時期，對於平時國內生產，及戰時軍事上金屬之供給，向未加以注意。一切富源都蘊藏在地下，一二處開發的礦產，均屬於比，法，德等國之資本，一九一四年大戰初起時，數種最重要之原料，非但未經開採，甚至對於此種原料尚屬茫然，銅、鋁、鎳、鉍、鈹、鎢、等金屬，在國內還沒有製鍊廠，磷、溴、氟等物質的鹽類，也未經人注意過，磷與砷的化合物，全部仰給於外國，田地施肥的磷鹽，是由阿耳及利亞和美國運來，僅有十四種原質，算是能自給自足，其餘物質，都是購自國外的成品或半製品，記得當一九一四年宣戰之後，在炮兵管理局召集第一次化學會議，我等研究地質學與礦物學之青年，亦被招出席，助理一切。當時硫磺，國內尚未有過自己出品。而意大利方面的供給路線，已被截斷，於是主席發問：「國內是否有出產地點？」「在一定的期間內究竟能採得多少？」繼之而起又有人發問：「照明彈裏需要的鋁與鎂，在何處可以取得？」「事實上俄國是否有鎂鹽的產出？」「國內是否有鉛礦？」「榴霰彈裏需用的砷在何處可以得到？」如此四處的問題投擲過來，而回答却是沒有，我們對於自己的國家和自己的富藏底認識，太不夠了。於是研究院副那德司基博士發刊行小冊，專門研究國內的一切資源，引起了軍事方面與全國上下的響應，召集過多次資源委員

會，特種軍事化學委員會，及軍事技術委員會，努力工作，從事於資源的開發，因為四週包圍的加緊，對於錫、鎳、錳、鉍、鎢、鎢、以及碑、銻、銻等鹽類的難題，都漸次地設法予以解決，最初舉辦的，是鋁工業，其次就是開採提賀文的鐵礬土，到一九一六年魏爾那德司基演講化學原質在軍事方面的使用問題時，特提及五種原質，在國內還不能充分供給，三種是金屬：鉀、鎳與鈷，兩種是氣體：氫與氮，但是他當時就事先預言，並非國內沒有這些種原質，而是學者對於地下的蘊藏研究尚未透澈，果不出所料，數年之後，在烏拉嶺的西部，最大的鉀鹽蘊藏，被研究院庫爾納爾夫博士及工程師普列沃布列仁司基兩人所發現，於是鉀的出產，蘇聯一躍而為世界第一，此後鉀鹽也被大量的發見，以產量論，處於世界第二位，鈷與氮的供給，也被蘇聯的地質學家們找到，到了一九三二年，我們已可大膽地說一句，被俄人使用的六十種原質中，（所有稀土金屬算作一種），四十七種在我國已有大量的貯存，除軍用外，尚可以供給工業上之應用，一九三八年時除七種最稀有之原質，對於工業上應用的貯存量比較不甚確定外，其餘物質，不問其為金屬或非金屬，貯存量在一般的使用上都有了確實的保障，以作戰原料來說，蘇聯已居於首要地位，我們可以引據美國的統計來證實這句話，一九三九年勞許在他關於作戰原料的一本著作裏，做過一個統計表，列舉二十五種作戰上最必需的原質，凡是國家能自給者，如美、英、法、蘇、德、意、日等都列入表內，標以黑白深淺不相同之附號，深黑表示產量不足，顏色愈淺，則表示產量愈充分，於是表內蘇聯之標號，盡成白色，事實上須知蘇聯的原料，的確可以自傲，非但

能自給自足，並且還能供給他國。如錳、鉻、鎂、和鉀類金屬，以及石綿，與磷等非金屬，每年均有大宗出口，除此之外，尚有煤與石油為最大量之出口。我國的鐵礦，數量既多，種類又互相不同，于是在近年來，與錳的問題也隨之解決了。至非金屬的礦產，如雲母石，石棉、磷及其他等等的龐大物名單，也都因為出產豐富，而被填造成功。再總結一句來說。以石油、鐵、錳、磷灰石、鉀鹽、鈦及泥炭等之蘊藏量言之，蘇聯居全世界的第一位，以煤、鋅、鉛、錫言之，也居於第二位。以鉀類金屬，鎳、鉻、銅、稀土金屬及其他等等言，蘇聯也是處在很高的地位。

我國石油之儲藏量，非常之大，與石油有聯帶關係者，為其汽體之儲藏，如果蘇境喀爾巴什山區不算在內，則已超過一兆立方公尺（1,000,000,000 m³）蘇聯的煤，為世界第二位，前面已經說過，煤礦佈滿全國。鐵固然居於第一位，但錳的產量更不可以輕視，總括的說一句，蘇聯的金屬，除主要的幾種已有大宗的產量外，即連稀世金屬及最稀有的金屬，如鎳、鋰、鈹、鎢等，也有比例的豐富產量。雲母石的大宗出產，在西比利亞的東部，磷灰石在獨立半島，該處也就是螢石，紅柱石，藍晶石粘土等物的豐富產地，鹽類的礦脈，起自羅馬尼亞之交界，東至滿洲為止，迤邐數萬里，在烏拉嶺之西，鹽層蜿蜒，形成了鈉、鉀、鈣、鎂、溴、碘等貴重鹽類的富藏。蘇聯全境盡是礦產，近二十年來，因新礦之發見，分割產域，遂使礦物地理學一改舊觀。而新礦不斷之發見，實非帝俄時代所得而想像，新的礦物地理，將烏拉嶺的銅脊，與高加索數百萬平方公里之高原，以及烏拉嶺西部山前地帶和阿爾泰山脊

，連成一氣，蔚為大觀，不過此種新的形勢，並非一朝一夕牽強附會而造成的，他是數千地質學家，在二十五年的不斷努力之下，方始得到的結果，考察團曾出發萬餘次，他們深入崇山峻嶺，人跡不到之處，根據着地質物理學及地質化學的知識，苦心孤詣地研究；方始達到今日的成就。一九三七年在莫斯科會召集國際地質學家會議，蘇聯當時僅有二十年之努力，已然給予了很大的貢獻，發表礦區的數字，計大小萬餘處，其他科學材料，不計其數。以蘇聯地質學史的全程與這區區二十年來比較，竟亦不能望其項背，原定於一九四一年在倫敦召開國際地質學家會議，蘇聯準備了一張本國地質地圖，其發表當世界陸地七分之一，用各種深淺不同之彩色，標誌其地層裏的富藏，但因蘇德戰起，於是改在戰場上與英國人士相會，同心戮力地對付這個絕滅人類，摧殘文明的德國法西斯主義，克耳日然諾夫司基在研究院期刊裏發表過一篇論文，題目是「礦藏與國防」結論裏他說得非常關與正確：「蘇聯這許多的富藏，僅是蘇聯文明之曙光的奠基，是蘇聯生產力和經濟的胎胎，戰爭使得蘇聯人民更其努力，非但未能阻止他的工作，反而加強了他的進步，每一個新發見的礦藏，就是多加一個最後勝利的因素。」的確，我國無窮盡的富源，被我國的地質學家和礦物學家向着敵人扶持起來了，由於他們最近兩三年裏探探的結果，千餘處礦區裏出產了數百萬噸的煤、石油、與金屬，就用他們來製造了武器，製造了輕質汽油和鋁質的飛機翼，爲了爭取勝利的這個目標，地質學家與所有的工人，都一心一德地努力於增產，並且在工作時發明了工業和技術上的新的方法。

在歷史上最可紀念的幾個月裏，（譯者按：此處所稱之數月，當係指蘇德戰事發生後，軍事工業內務之時期），蘇聯的東部給予了極大的貢獻，這是天山和阿爾泰山，他們鬧褶起伏，可以認作是從北冰洋起，沿着烏拉嶺的綫脊，經過喀拉赫司坦的平原和沙漠，又從新由地面突出，而一氣呵成的，烏拉嶺在蘇聯可稱為一個偉大的地質單位，他本身蘊藏之富，可說是世無其匹，整個孟德列夫週期表上的原質，差不多都有得出產，此猶不足，在其西面沿着山脈，埋藏着豐富的鹽類、煤、和石油。至於烏拉嶺的東面地帶，則因為尙未經地質學家的考察，還是一片榛莽未闢的處女地。但是地下的資富，料想是多得不可勝計的，這由於喀拉赫司坦平原的鐵產可以見到。

烏拉嶺的金屬，撒車拉與卡拉甘大的煤，恩巴與第二巴庫的石油，索利卡姆司克的鹽，沃爾加河下游的硫酸原料及各種非金屬礦產，這都是犖犖大者，但是除此之外還出產着八百種鑽石，而金屬與非金屬的原質計有八十五種以上，蘇聯之有烏拉嶺頗足以自傲，但是他的偉大不在於地理之位置，與出產之豐富，而在於烏拉嶺區二百年來礦物學家鑽石蒐集家，以及坑夫，鑛工等的知識與經驗上之不斷努力，其最可欽佩的，是烏拉嶺的各種學術技術機關：小自各工廠之實驗室，大至駐烏拉嶺之各研究院支院，他們孜孜不倦的研究，他們是培養新知識的溫床。在目前烏拉嶺肩負着一個新的使命，就是担任紅軍軍用品的供給，因此礦物開採，須要增加二倍至三倍，金屬的冶鍊，也要增加二倍至三倍，用多數新造的列車，載運着一天比一天加多的坦克、汽車、火藥、子彈、和飛機，送到前線去。

在原料的鬭爭中，除了資源、人力、及意志之外，還有一個最大的因素，關於這個因素，我在前面始終一字未曾提過。我所提述的，僅是一些現實的事實。而關於這些事實的如何發現，以及千百所實驗室和大學是如何用了創造力和高超的思想，來克服原料上之一切難題，而使用之，我還沒有論述過一句。他具有偉大的力量，這力量可能是創造的，可能是摧毀的，前者能給予我們以近代偉大而美麗的文明，而同時次者却在人類的公敵手裏造成了戰爭的恐怖。與殺人的工具。他就是科學。

八、科學與戰爭

這個命題非常廣泛，此處因限於篇幅，雖欲提綱挈領，關於科學在戰爭上之造就，作一簡短之泛論，亦不可能，所以在此處僅將我國學者們對於國防上較大之貢獻作一提述。

科學與人生、經濟、工業、文化、以及社會的進步，是不可分裂的，科學決不能是自給自足的物件，他與和平的工作及軍事上的技術，是千頭萬緒互相牽連的，每逢有一個發明，我們甚至不曉得他將是在日常生活上比較貢獻大，或是在殘酷的戰場上找到了他的最大效用，德國有一個著名的化學家哈貝爾，（他現在已被法西斯政權驅逐出國），但他當前次戰爭德國所用之硝石來源被杜絕時，曾用非常精妙之方法，自空氣中取用氮。從此無孔不入的空氣，竟亦躋於作戰資源之列，而德國當時也就幸免於炸藥的饑饉，但是結果這個發明，把農村經濟中氮的供應問題解決了，平添了千百萬噸的硝石，作為田野

的肥料，農作物也就因此增加了多少，美國一位天才冶金學家愛魯用電解鐵礦的方法製取金屬鋁，於是對於此金屬開了一個新紀元，使鋁的價格便宜了十倍。鋁於是可以應用到運輸上，汽車上，器皿上和電導體上。但是他同時解決了航空問題，因此人們就利用他，製造一小時飛行七百公里的驅逐機，和裝載炸彈七噸的轟炸機，不過我在此地並不預備論述科學對吾人之一般貢獻，僅欲提示他的幾個特點，這是近月來激烈的戰爭把他們放在我們面前的，因為我們在閱報時，夜間躲警報時，或者是參加戰爭時，不期然而然地會發生許多關於國防的問題。而其答案不得不在科學的工作裏尋找。

關於戰爭中原料問題的科學研究，應分兩方面來說：一方面研究敵方的原料與之爭奪之方法，增加敵方原料之恐慌，減少其儲藏量，減低敵人原料之品質；而另一方面為自身原料之研究，應如何增加其產量與儲藏量，提高其性能，擴充其用途。

前面所說發生之問題，在我們動員中的地質學界，約可歸納成爲七個使命，在戰爭之現階段，其中何者較爲重要，何者次要，頗難予以判斷。

一、開發作戰原料之鑛產，不問其產量爲大的或是小的，豐富的或是貧瘠的，總以增加原料，減省運輸，供給工廠爲原則。

二、增加儲藏量，並發揮已開各大鑛之效能。

三、研究原料之品質，鑛物化學及化學工業上的精細研究，會給予各種有價值的發見，例如吾人已

會自下脫尼特粘土之薄層製成咪卡尼特雲母石，利用錳鹽及鈦鹽之天然溶液製造發光劑。精製粘土，以作石油及普通油類澄清之工作，指示何種錳鹽在工業製造上比較有利。

四、鑛物家應參考製造工業，研究如何利用物質，對於各種金屬加以不斷之研究，發見其工業上的新用途，於是作戰原料之物名單又可逐漸擴充增加。

五、研究各種原料的地理上之分佈情形，因現代交通工具之緊張與過量，原料地理的研究，實為要圖，一個較近於工廠的貧瘠鑛源，比較遠在千里以外的豐富鑛藏為有意義。

六、是與第五使命有連帶之關係的，他是我國的口號之一，就是研究地方性的原料，這在戰爭時期非常的重要，在某一地區一個煤藏的發現，那怕品質低下，那一區的燃料問題就解決了，如果有一個石灰石的發見，一切建築與防禦工事就有了保障，如果找到的是極普通的磁石，也可以使集團農場的鍊刀發軔試新，工匠的工具也得磨礪以須。

七、這是現代地質學家的最現實的使命，須要絞盡我們的腦汁，激發我們發明的才幹，提高我們的創造能力，用最普通的方法來處理外觀極端煩雜的問題，使問題得到平凡而光明的解決時，令人驚訝突兀。

一七八九年的法國革命史以及歷次的戰爭更顯示給我們，在困苦艱難的戰爭時期，往往會產生出五光十色的科學上雋傑的新發明，拉瓦節在那時受了國民公會的囑託，而改善了製硝工業，而英國的許多

重要發明，也是在被德國四圍封鎖時完成的，研究科學的人們！目前寇氛日深，務宜人人振奮，急起直追，人人應堅守自己崗位，檢討自己的一切，每人能出一分力量，則涓滴之水可成江河，雖雖猖獗，也可使其當之披靡。一九一九年列寧會說：『極其豐富力源廣大，民情堅忍而不拔的國家，是最後勝利者』。

九、結論

在前幾章裏我寫了許多的片段，以烘托原料在現代的戰爭中是居於如何重要的位置，地下的財富，實在可以左右國防與侵略的技術和能力的，蘇聯的資源是如何的龐大豐富。而反顧法西斯國家的鐵與石油。日見枯竭。我向地質學家，地質化學家，礦物學家，工業製造家，以及地理學家，和經濟學家們建議，務必向着地壳裏面去奮鬥。我們需要更多的鋼鐵稀有金屬，和有色金屬，我們要法西斯主義的金屬、水泥，鎧甲早日崩潰，現在我在這個結論裏要提到最後的一個要點。如果沒有強有力的戰士，則一切金屬，水泥，甲冑都沒有用處，如果沒有人力，則幾百萬噸的鋼與辛烷值高的汽油，都失去了主宰；自然各種照明彈也用不着了，我們的民族須要在領袖指導之下，加緊團結起來，一德一心地為祖國奮鬥，為全人類奮鬥，金屬與石油僅僅乎是戰爭的工具，並非他們自會起而作戰；推動戰爭的還是軍隊，他們在戰爭裏，移山倒海，上征天空，下鑿地壳。蘇聯的紅軍即是負了這種使命的，用着大無畏的精神，堅強的意志，以與敵人周旋在曠場之上。行見勝利在握，宵小遁跡。