

056-2102

1993

朱光亞著

原子能和原子武器

2.3
BY

波林
室書圖



商務印書館

• 目 次 •

(一) 科學家們怎樣發現原子能的？……(1)

(二) 原子能在工業運用上的遠景……(7)

(三) 原子彈是怎樣做成的？……(9)

(四) 原子彈帶來了什麼？……(12)

(五) 氫彈的祕密……(15)

(六) 我們為什麼要反對原子戰爭？……(17)

自從美帝國主義發動了對朝鮮的侵略戰爭以來，國際的局勢驟然緊張。美帝國主義侵略的戰火已經威脅着我國的東北，威脅着我們祖國的安全。由於在第二次世界大戰裏，原子武器——原子彈曾經被美帝使用過，加上美帝對原子誇張的宣傳，使有些人一想到戰爭，立刻會不自覺地想到了原子彈，想到了原子彈的威力。原子彈這個殘忍的殺人武器似乎已經成了戰爭的象徵。戰爭販子們也正利用這種人們對原子武器不了解，對原子彈懼怕的心理進行着他們無恥的宣傳，對人民展開着神經的攻擊。在這個全世界和平受着嚴重威脅的時候，我們堅決保衛和平，我們的使命是極其重大的，在這個時候，我們不能也決不允許慌亂，我們不能也決不容許懼怕。要首先擊退這一個戰爭販子對我們的神經攻擊，戳穿一些特務匪徒所散佈的關於原子彈的謠言，我們必須仔細地分析一下原子武器的性質，及它在戰爭中能起的作用，以及戰爭販子們為什麼要利用原子武器來做他們神經攻擊戰的工具。

現在我就來向大家談一談原子能與原子武器。我的報告將分為六節。第一節裏我們先來談一談科學家們怎樣發現原子能的。

(一) 科學家們怎樣發現原子能的？

原子武器是利用原子能為基礎而做成的武器。談到原子武器，

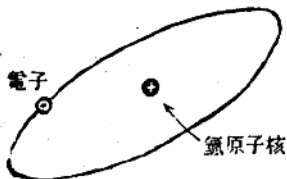
我們必須首先分析一下原子能的性質。

我們也許聽到過能量這一個科學名詞，不過，這一個名詞究竟代表着什麼意義，我們或許還不十分清楚。其實，它與我們日常生活所發生的關係是非常密切的。穿衣裳是爲了保持我們身體的溫暖，吃飯是爲了供給我們每天活動所需的能力；我們所用的交通工具，運輸工具，像汽車、火車、輪船、飛機，都是靠着能量來發動引擎，發動推進器的。無論我們在田裏工作，在工廠裏生產，工具是不可缺少的，而我們所用的拖拉機、鑿床、鑽床、工作母機、發電機等等，都是要靠着能量來發動的。所以說，我們缺少了這一樣東西，簡直就無法勞動，無法做工。

自從我們的祖先發現了火以來，能量的來源已經有過許多次的改進。我們發現了木材、煤炭、煤氣、酒精、石油、汽油，這一些燃料的燃燒可以供給我們能量。不過，能量的另外一個極其巨大的來源是直到十九世紀的末年才被科學家們發掘出來的。這一個偉大的發現可以追溯到一八九六年，在那一年，法國科學家亨利·柏克勒爾和全世界人民所敬愛的庇耶耳和瑪利·居里夫婦發現了放射性元素。

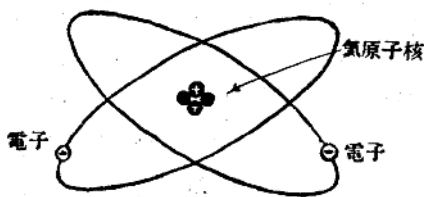
原來，在構成物質的極小的單位——原子裏面，正貯藏着幾乎是取之不盡，用之不竭的能量寶藏。物理學告訴我們，物質是由原子所組成的。原子是極小極小的東西。我們可以用這樣一個比喻來想像它的大小：我們隨便從地面揀起一個小石頭塊，假使我們要數一下這石頭塊裏面原子的數目的話，我們將會發現這個數目將要比人類有歷史以來所一共生產的麥子的顆粒的數目還要多。

這樣小的原子，實際上又是由更小的單位所組成的。在最輕的一種原子——氫原子裏面，有一個比較重的小球，稱為原子核，它帶着正電。圍繞着原子核有一個比較輕的，帶着負電的電子在旋轉（圖一）。這個情形很像地球圍繞着太陽旋轉一樣，地球好比是電子，太陽好比是原子核。



圖一 氫原子的模型。

原子的種類有許多。在另外一種比較重的氦原子裏，原子核外面有兩個電子，而中心的原子核又是由四個小球堆砌而成的（圖二）。這四個小球裏，有兩個帶正電，和氫



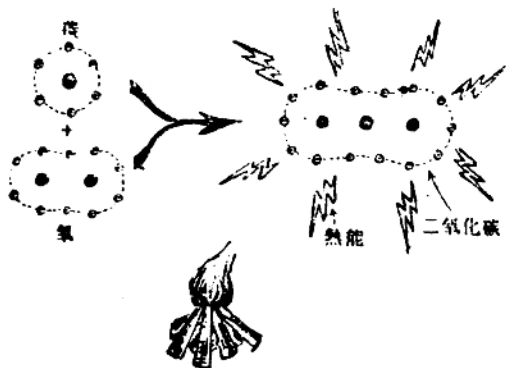
圖二

子的原子核一樣；另外兩個不帶電，叫做中子，它的名字好像說明它的電性是中和了的。這一種中子，以及我們所舉的氦原子、氦原子，在原子

能的現象裏佔有極重要的位置。其他較複雜的原子的構造也是一樣，只是原子核外面的電子的數目更多一些，原子核更重一些。不過原子核裏面，也只有帶正電的氫原子核和中子，沒有其他的東西。

在普通由燃料取得能量的現象裏，譬如說燒木材取火吧，是由於空氣裏的氧原子與木材裏的碳原子相結合。兩個氧原子與一個碳原子相結合在一起，變成了在化學裏面我們稱為二氧化碳的東西（圖三）。在這個結合的過程裏，有能量放出來，氧原子和碳原子

的原子核都沒有破裂或者融合在一處，只是原子核外面的電子的



圖三 燃燒(化學變化)。

軌道有了一些改變，使得三個原子拉在一處。

放射性元素是最重的一些元素；譬如像居里夫人所發現的鐳、

鎊，都是放射性的。這是什麼意思呢？這就是說，鐳或鎊的原子核會忽然間自己破裂開一個小口，放出一些帶電或者不帶電的東西來



圖四 放射性元素的衰變。

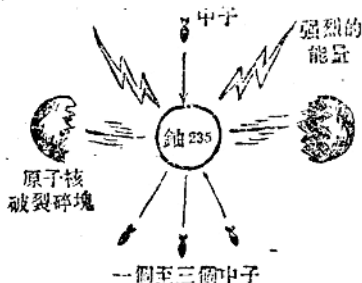
(圖四)。帶電的東西中，有氦的原子核，稱為 α 射線；也有只帶一個電子的，稱為 β 射線；不帶電的東西中有穿透力極強的電磁波，稱為 γ 射線。

這一些射線都是以極高的速度飛出來，也就是說，它們從原子核裏帶出了極大的一部份能量來，這種能量就是我們所稱的原子能。

隨着這一驚人的發現之後，全世界的科學家們都在實驗室

裏加強了他們的研究。事實很清楚地指出，假如我們能够掌握這一種能量並且加以應用的話，我們能在爲人類增進福利的工作上所能作的貢獻將會是極其巨大的。二十世紀的上半個世紀的確是科學史上一個極不平凡的時期，這五十餘年裏，出現了一連串令人欽佩的偉大發明。一九〇五年，愛因斯坦在理論上解釋了爲什麼原子核發生像破裂這樣的突然的變化的時候會放出這樣強大的能力。一九一九年，英國的魯德福用人爲的方法擊破了普通的沒有放射性的原子核。一九三四年，法國的約里奧·居里夫婦發現了人工放射現象，也就是說，使普通的沒有放射性的元素變成了其他的有放射性的元素。這一個成就，也可以說是完成了古希臘時代一些點金術士的夢想，現在，把一種元素變成另外一種元素的方法是有了。

幾年以後，掌握原子能和利用原子能的線索就被找到了。一九三八年，德國哈恩、斯特拉斯曼和奧籍的女科學家麥提納發現了鈾的分裂現象。前面講過，鈾是一種放射性元素。從鈾礦井裏開採出來的鈾實際上是一種較重的鈾(鈾-238)，一種較輕的鈾(鈾-235)與一種更輕的鈾(鈾-234)的混合物。他們發現，假若一個不帶電

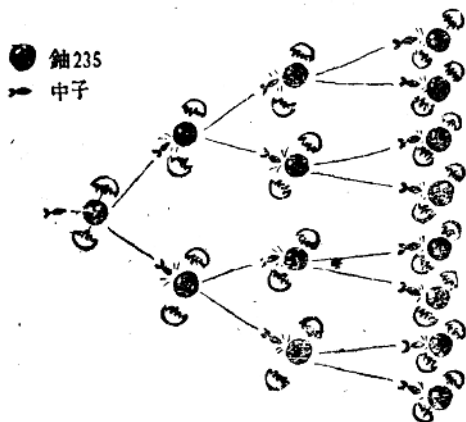


圖五 鈾原子核的分裂。

的中子打中了鈾-235的話，它常常會被擊破，分裂成爲二個碎塊，同時放出非常強大的能量來。更重要的是在這個分裂的過程中，不僅有強大的原子能放出來，而且還會有一個到三個新的中子

被放出來(圖五)。一九三九年初,偉大的科學家與和平鬥士約里奧·居里證實了這個鈾分裂現象,原子能的時代的開端就有了很穩固的基礎了。

現在,讓我們來分析一下為什麼鈾分裂的時候同時放出一個到三個中子是很重要的一點性能,我們可以拿木材的燃燒做例子。首先,我們要有一個引火的材料,木材的一部份燒着了之後,使得溫度昇高了,其他沒有燒着的木材也就能漸漸地燒着起來。這就是一個連鎖的現象。我們要繼續不斷地使能量跑出來,我們也就要繼續不斷地保持木材的燃燒,先燃着的木材可以使後加進去的木材點着,燃燒。這樣,燃燒就可以一直繼續下去。在鈾分裂現象裏面,



引起分裂的是我們放進去的中子,所以中子好比是引火的火源。要使能量繼續不斷地放出來,就必需有中子繼續不斷地引起鈾分裂。鈾分裂現象裏既然有了新的中子產生,這些中子

圖六 連鎖作用。

就可以用來引起其他的鈾原子分裂,如此循環下去,能量繼續不斷地放出來就是可能的了。這就是鈾分裂的連鎖作用(圖六)。這一個現象指出原子能的利用是能夠實現的了。

(二) 原子能在工業運用上的遠景

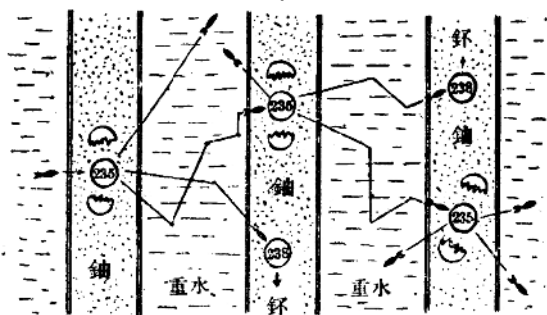
第二節裏，讓我們來看一看原子能被利用以後，我們的工業和我們的建設工作將會有怎樣的開展。

首先，我們可以由以下的幾個數字來看出原子能的巨大無比和它將帶給我們的無限的工業遠景。一公斤鈾—235完全分裂所產生的能量，約相當於三千噸煤燃燒所放出的能量，換句話說，原子能要比較燃燒煤所放出的能量大到幾好百萬倍。如果我們用鈾—235分裂所發生的能量來發電，又假定這樣的做法所收到的效率只有百分之十的話，則一公斤鈾—235可以在一天之內繼續不斷地發出十萬仟瓦的電力。這真是一個驚人的數字。要供給一個一百萬居民的現代化城市所需的電力，我們每天只要消耗一公斤的鈾就夠了。

很顯然的，要達到將原子能利用到和平建設事業上來，還有一些技術上的問題必須克服。在這些技術問題裏面，我們可以舉出這樣幾個來。第一，鈾的混合物裏，只有鈾—235能吸收中子而產出分裂現象，鈾—238與鈾—234却不能。我們要用鈾—235來做原子能工廠的原料的話，就必須要從天然鈾裏把鈾—234分出來。這是一個極精細的工作，同時也是須要大規模地做的工作。第二，鈾—238雖然不能連接產生分裂現象，放出原子能，但是，它却能吸收一個中子，變成另一種元素稱為釷—239，而釷—239能夠發生分裂現象，放出原子能來的。而怎樣從鈾—238造釷元素就是另一種技術問題了。第三，在利用鈾分裂的原子能的時候，我們必須要使上面所說的鏈鎖作用能繼續下去，但是，這一個鏈鎖作用却不能太快

也不能太慢，就像一堆火一樣，燒得太慢有熄滅的危險，燒得過猛過快，又有爆炸的危險。在鈾分裂現象裏面，要使鏈鎖作用經常地、不快不慢地進行，我們必須要設法使中子的數目不會增加得太快或者減少得太快。

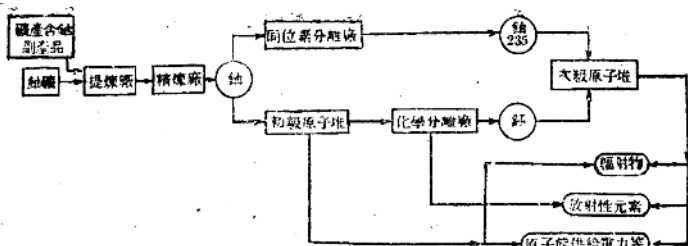
這幾個技術上的困難都被克服了。一九四二年底，弗爾米在美國做好一個叫做原子堆的巨型儀器，證明了原子能的產生是可以加以控制的。在原子堆裏，金屬的鈾棒和一種稱為緩速劑的東西混合排起來；重水就是一種很好的緩速劑。緩速劑是什麼東西呢？原來由鈾—238吸收中子變成鈾—239這個現象是有條件的；中子的速度必須很低才行，由鈾分裂所放出一個到三個中子通常都跑得很快，而當它們穿過重水以後，速度就會降低下來，如果它們能再擊中鈾—238，鈾就可以製成，而如果它們又能再擊中鈾—235，則又可以產生分裂，維持鏈鎖作用，繼續不斷地放出原子能（圖七）。



圖七 原子堆的原理。

我們
可以想像
在將來的
原子能的
運用裏，
將會有這
樣的一幅
圖畫（圖

八）：鈾礦從礦井裏開採出來以後，先被送到鈾礦精煉廠，製成鈾元素的化合物，這種鈾元素的化合物可以經過兩種方法加以運用。一



圖八 原子能和平運用的程序。

種方式是採取其中的鈾-235,這種工作須要在巨型工廠裏大規模地進行,提出的鈾-235可以煉成金屬塊,送到原子堆裏,發生鈾分裂鏈鎖作用,發出能量。另一種方式是由鈾-238製造鈾-239。這種製造工作可以在一種原子堆裏進行,製成的鈾可以煉成金屬塊,再送到原子堆裏運用,再分裂產生能量,這個能量可以用來發電。

原子能除掉在動力來源上的運用以外,在醫藥上,在學術研究上的貢獻也一定會是很大的。居禮夫人發現有放射性的鐳可以用來醫治一些嚴重的疾病。現在,其他的一切元素都可以用人為的方法,變成爲放射性的元素,醫藥治療上的運用一定會更廣大。

(三) 原子彈是怎樣做成的?

由第一節的分析裏我們已經看出,在一九三九年以前,有關原子能方面的重要發現幾乎都已經在歐洲大陸上完成。但是,不幸的事情就在那時候發生了。德國的侵略者們發動了第二次世界大戰,那時候,科學家們不僅不能爲和平建設從事研究工作,却反而被法西斯匪徒們迫使着進行各種殘忍的殺人武器的研究工作。在希特勒統治下的納粹德國,就是這樣的。這一節裏,讓我們來追溯一下過去的歷史,分析一下原子彈是怎樣做成的。

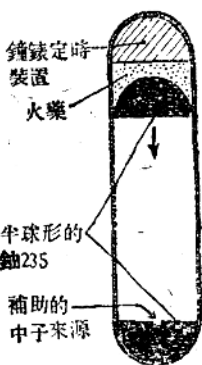
歐洲大陸上的戰爭一開始，納粹黨人就注意到原子能的研究。在阻止納粹黨人首先做好原子武器的工作上，歐洲大陸上的科學家是盡過不少力量的。這裏面值得提出的兩位科學家，一位就是法國的約里奧·居里，他首先注意到德國有奪取那時期存在挪威的一個重水廠的二百升重水的企圖，用來做原子武器的研究，於是他建議法國政府將這份貴重的資料由挪威取出，並由他設法送到英國。另一位是挪威的特朗斯泰教授，挪威的重水製造廠就是由他所創設的。納粹德國雖然沒有得到那二百升重水，却奪到這個貴重的重水廠，積極地進行着重水的製造工作。爲了阻止納粹黨人在這方面的工作，特朗斯泰教授領導着地下工作者，與英國的空軍配合，幾次地破壞這個重水廠，最後竟犧牲在納粹匪徒們的手裏。

當時同盟國家爲了自身的防禦問題，也不得不加強了這方面的研究，以作爲應付納粹黨人首先使用原子武器對全人類冒犯的罪惡行爲的準備。由於在這次大戰中美國本土距離戰區較遠，歐洲大陸上有不少的傑出的科學工作者都集中到了那裏。從一九四一年起，大規模的研究工作就在那裏展開，到一九四五年七月，用鈾分裂做基礎的原子炸彈就製造成功了。

在原子彈的製造工作裏，技術上的問題也有不少。能量仍舊是經過鏈鎖作用的方式放出來的，不過，不像原子堆的情形，這裏的鏈鎖作用要愈快愈好，也就是說要在極短的時間內使幾乎全部的鈾原子都同時分裂，這樣，就會產生強烈的爆炸。要使鏈鎖作用進行得快，就要使分裂所產生的中子的數目急速地增加。這就發生了所謂臨界體積的問題。假若鈾塊太小的話，中子由鈾塊跑出去的可

能性就大一些，中子數目的增加就不能很快，爆炸的現象就不能發生。一定要鈾塊的體積大過了一定的體積，中子由鈾塊裏跑出去的可能性大大地減少了，中子數目的增加就能很快，爆炸的現象就能發生。這個一定的體積，就稱為原子彈的臨界體積。

在原子彈裏，可能是二個半球形的鈾塊分放在炸彈的兩端，每個半球形鈾塊的體積都小於臨界體積，但是，假若這二個半球形突然間合在一處，臨界體積就被超過了，炸彈也就爆炸了。假設原子彈的最上端有一個鐘錶定時裝置，由於鐘錶在固定時刻內引起了



圖九 原子彈。

了普通炸藥的爆炸，將上面的半球形鈾塊推下，使和下面的半球形鈾塊聚合，原子彈就會爆炸了(圖九)。

美國在原子彈的製造上化了四年多功夫，共用去約二十億美金，才造出一九四五年在廣島和長崎投下的兩顆原子彈。所以說，原子彈是一種價值極其昂貴的武器。

在上面我已經指出，當時同盟國家開始展開原子彈製造工作的時候，所考慮的是對納粹德國的防禦問題。到一九四五年八月在廣島和長崎投下原子彈的時候，這種防禦性的問題原是早已不存在了。為什麼美國要在日本投下這二顆原子彈呢？是不是這兩顆原子彈就真是迫使日本帝國主義者投降了呢？要了解原子彈的威力，對於這二個問題是必須先給予正確的答案的。第四節裏，我們來分析一下“原子彈帶來了什麼？”這一個問題。

(四)原子彈帶來了什麼？

在原子彈製造工作完成以前，一九四五年五月九日，德國就投降了。那時候，由於中國人民在大陸上對日本侵略者的反攻，由於日本在太平洋上一些軍事與工業基地的喪失，也一步步地接近了崩潰。更重要的，根據同盟國家在雅爾他舉行的會議，蘇聯已決定在歐戰勝利日之後三個月內，也就是一九四五年八月八日以前對日本宣戰。這件事在美國伊略特·羅斯福的著作“如他所見”裏記載得很清楚，他說：“……但是在會議中斷之前，斯大林再度給了保證，這是他第一次曾經在1943年德黑蘭自動提出過的。這是說在歐戰勝利日之後六個月內，蘇維埃聯即便會對日本宣戰，於是在思索中停頓了一下，他再修正了那個估計為從六個月改成為三個月。”同盟國家亦都知道，只要有蘇聯強大的紅軍出動，殲滅日本在東北保存的兵力，大戰的結束是很快就會來到的。所以說那個時候，原子武器的防禦問題是早已不存在的了，但是，却就在八月六日、八月九日這兩天，原子彈在日本投了下來。這是戰爭販子們的一個陰謀，這是他們的一個罪惡行爲。

我們可以引用他們自己的話來證明他們的企圖在那裏。美國前陸軍部長史汀生會對那時候的情形描寫道：“我們並沒有原子彈可以浪費，這是萬分重要的，必須用我們已有的少數幾個迅速地收取充分的效力。”負責原子彈製造的科學家菲利浦·摩里遜也說過：“我個人可以作證，上級給我們（負責原子彈製造在技術上完成工作的人員們）指示，靠近八月十日的一天，便是那最後的神祕日期

了，我們必須以任何代價，不問危險與金錢的消耗，趕期完成工作。”

這兩個證據已經足夠說明爲什麼他們要在日本投下原子彈，這個決定不是爲了軍事的目的，而是爲了政治上、外交上的目的。他們要在八月十日以前把原子彈的製造工作完成，而且要用他們僅有的兩個“迅速地收取充分的效力”，就已經暴露了他們對人民進攻的毒辣陰謀。美國共產黨領袖福斯特在他的著作“世界資本主義的末日”裏說道：“第一次投的原子彈並不一定是爲了打敗日本，而主要是爲了阻止蘇聯在管制戰敗的日本上取得真正的發言權（美國確是這樣做的），同時也爲了宣傳美國將在華爾街統治戰後世界的計劃中使用原子彈。”英國的傑出物理學家勃蘭開特在他的著作“原子能的軍事與政治後果”裏也明白地指出：“原子彈的投擲與其說是第二次世界大戰的最後的一個軍事行動，不如說是冷戰開始的第一個重要行動。”這一個外交的行動，這一個向全世界勞動人民宣告進攻的冷戰行爲，就造成了日本近十二萬人民的死亡。

美國的科學家們還可以給我們一些有力的證據。在那一年六月，原子彈的準備工作已經接近完成的時候，以詹姆士·佛蘭克爲主席的科學家委員會曾經有一個報告書，題目叫做“使用原子武器的社會的及政治的後果”。在這份報告書裏，他們說：“假如美國首先向人類投擲這樣大規模毀滅的新武器，它便要在全世界的公共輿論所遺棄……。使用原子彈攻擊日本一事應該予以勸阻。”隨後，以佛蘭克爲首，又有六十四位原子科學家聯名上書，請求避免用原子彈攻擊日本的平民。但是，戰爭販子杜魯門仍舊作了投擲這殘忍

的武器的決定，暴露了他與人民為敵的真面目。

而最不能令人遺忘的事實是，一九四五年七月二十日波茨坦會議之後，同盟國家向日本送出了最後通牒，迫使日本無條件投降。同時，美國警告日本，如果不投降的話，將向日本三十六個城市進行轟炸。這三十六個城市裏沒有廣島，也沒有長崎；廣島和長崎並不是重要的軍事目標。在美國關於戰略轟炸的報告裏，用戰爭販子們自己的口供來說：“廣島及長崎被選作投彈目標，乃是由於這二個城市的居民活動集中和人口稠密的原因。”這一個報告書裏描寫着在廣島投彈時的情形說道：“大部份的產業工人據說都已經上了工，但是有許多工人還在路上，所有的學校兒童和若干工廠的雇員幾乎都在露天工作，從事建築物防火的計劃，以及搬移貴重物品到鄉間去。防空部完全解除警報之後 45 分鐘，原子彈投下了。因為沒有警報，和人們對於少數機擘的不介意，那爆炸幾乎是完全突如其來，人們都來不及躲避，許多人在路上，其餘多半在建築薄弱的家中 and 商店中。”這是八月六日。八月九日在長崎的情形也是差不多的，雖然有警報，却也沒有較好的準備，只有四百多人躲在防空壕內沒有受到損害。

從這一個分析，我們清楚地看出美國第一次使用原子武器的真正目的在那裏。決定第二次世界大戰的結果的，並不是這兩顆原子彈。戰爭販子陳納德曾經不打自招的說過：“蘇聯參加對日戰爭是使戰爭加快結束的具有決定性的因素；即使原子彈沒有投擲，結果仍是一樣。”

戰爭販子們是一貫地輕視人民的力量。他們投下了二顆原

子彈，達到了欺騙人民的企圖，使大多數的人們受到了愚弄，相信了原子武器的威力巨大無比。同時，他們又以為只有他們有原子武器，却不料偉大的蘇聯人民又一次在這方面也獲得了勝利。早在一九四七年，莫洛托夫就警告過，說：“原子祕密早已不成為祕密了。”一九四九年，杜魯門才宣佈蘇聯已經利用了原子能。一九四九年七月，蘇聯利用原子能轟炸阻礙西伯利亞兩條大河流（鄂比河及葉尼塞河）轉向南流的岩石，這兩條河是計劃用來灌溉土耳其斯坦的沙漠地帶的。幾天之後，維辛斯基肯定了這一點，他說：“我們利用原子能劃平山嶽，灌溉了沙漠原野，開墾森林地區。”

蘇聯人民的這一個偉大成就，一方面給戰爭販子們一個迎頭痛擊，一方面告訴全世界人民，他們已經成功地把原子能應用到和平建設上來了。

這以後，戰爭販子們着了慌，他們用以欺騙人民的一塊王牌失掉了效用，於是又大聲嚷叫着製造更兇猛的原子武器，即所謂“氫彈”了。第五節裏，我們再來分析一下“氫彈”的問題。

（五）氫彈的祕密

其實，早在原子彈誕生以前，由氫原子凝合成為氦原子可以放出巨大的原子能來的這一事實，早已為科學家們所發現。太陽的能量就是靠這種能量供給的。在太陽的內部，不是一大塊煤球在燃燒，也不是鈾元素在分裂，却是輕的氫元素在繼續不斷地凝合成為氦元素（圖十）。由這種原子核變化所產生的原子能更大一些；一公斤的氫比一公斤鈾所能發出的原子能要大八倍的樣子。但是這種