



原子武器的威胁 是可以消除的



商务印书馆

原子武器的威脅是可以消除的

(原名原子彈的性能和防禦)

徐 愈 著

商 務 印 書 館

本書敘述原子能的基本常識，說明原子武器的性能與效果，最後介紹防禦的原理與方法。1952年春曾經初版一次，書名原為“原子彈的性能和防禦”，茲應讀者之請，再行出版。再版前，曾由著者將全書內容做了較大的修改，並把書名改為“原子武器的威脅是可以消除的”，以示我們要為禁止原子武器和氫武器而繼續奮鬥。

原子武器的威脅是可以消除的

徐 愈著

★版權所有★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一—號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷

(57118)

開本 787×1092¹/₃₂ 印張 2 1⁸/₁₆ 字數 57,000

1952年1月初版 印數 6,001—8,000

1956年2月再版(修訂本) 定價(8) 羊0.26

目次

再版序	4
序	6
第一章 原子能・原子彈和氫彈的一些知識	9
原子能 原子彈 氫彈	
第二章 原子彈爆炸的破坏作用和其效果的研究	29
原子彈爆炸的破坏作用 原子彈轟炸的效果 原子彈破坏威力的 分析研究	
第三章 原子彈和普通炸彈的比較	47
性能方面 威力方面 原子彈究竟有多大 製造的困难和費用 一般的功能和效果 在战争中的效果	
第四章 原子武器的威脅是可以消除的	56
原子武器能不能防禦 过去轟炸的效果和經驗 消除原子武器威 脅的方法 防禦原子武器的原理	
第五章 原子武器防禦的準備和實施	69
生命物資的防護方法 城市建設計劃的原則 城市疏散改建办法 工業的防護方法 交通方面的防護設施	
結論	89
附錄	92

再版序

禁止原子彈和氫彈的第一次世界大會於八月六日在廣島舉行，這表示了全世界愛好和平的人們的堅定決心：“禁止原子彈和氫彈的要求一定能夠實現，一定能夠粉碎策劃原子戰爭的力量而使原子能為人類的幸福和繁榮服務”。

在擁護世界和平理事會的“告全世界人民書”上簽名反對原子武器和準備原子戰爭的人數到八月七日十時止已有六億六千萬人。和平力量已強大到足以宣布原子彈和氫彈的非法。輿論的力量在今天已強大到足以創造一種新的氣氛，使原子彈和氫彈的使用成為不可能。

這次大會是在日內瓦四國政府首腦會議以後舉行的，這一點具有非常深遠的意義。大會向全世界呼籲，要使這種力量發展成為緩和國際緊張局勢，並且使聯合國裁軍委員會和四國外交部長會議在這個問題上達成協議的巨大力量。

但和平力量一刻也不能放鬆警惕。世人皆知，把原子火箭發射器運到日本，大量製造並儲藏原子武器和擴大軍事基地，是同準備原子戰爭有聯系的，這說明原子戰爭的威脅還沒有消除。因此，我們必須時刻保持警惕並明智地運用這種偉大的力量；另一方面，我們對於原子武器和氫武器應有正確的認識，並且須作適當的防禦準備。我相信，這樣我們就能最後粉碎原子彈和氫彈戰爭的威脅，並且為爭取和平取得更大的勝利。

本書原名“原子彈的性能和防禦”，茲應讀者要求再版，並根據蘇聯 И. А. 納烏明柯著的“原子能及其應用”一書加以修訂，改名為“原子武器的威脅是可以消除的”，以表示我們要再接再厲，為禁止原子武器和氫武器而繼續奮鬥。

內容如有欠妥處，希讀者指正。

作者

一九五五、八、十二，北京

序

自從美國在廣島投了一顆原子彈後，就鼓吹原子彈的威力和神秘，好像只有英美少數科學家才能知道它的製造方法，以為美國可以永遠獨佔原子能和壟斷原子彈的生產，因此企圖以原子彈來威脅世界人民。

誰都曉得，蘇聯出兵遠東是日本投降的主要因素，美國的宣傳是妄想抹煞蘇軍的功績，獨佔勝利的果實，並以此恫嚇和誑詐其他國家。當時我就懷疑那種欺騙的宣傳，進一步研究之後，遂認識到原子彈確有相當大的威力，不過它的效果却要看它轟炸的對象來決定，並且在某種情況下是有法子防禦的，如像中蘇這樣土地廣闊，工業分散的國家是不怕原子彈的。反而，像英美那種衰老的資本主義國家，工業區集中，城市畸形發展，對原子彈却真沒有什麼防禦方法呢。從此我就感到：

為了保衛世界和平，我們必須禁止原子彈，但是要達到這個目的，如果國際管制不能實現的話，惟有依靠科學的防禦方法來使它廢棄。

什麼是有效的科學防禦呢？

一、積極方面 我們加強國防力量，使帝國主義者不能發動侵略戰爭。

二、消極方面 應有防禦原子彈的準備和設施（也就是應該知道原子彈的性能和防禦方法）。

中國目前雖然一時尚不能夠製造原子彈，但消極的防禦

却是可以办到的。因此，我就密切注意和研究原子彈的防禦問題，同時向着下面兩條道路去進行：

1. 那防禦的辦法必須簡單且能普遍實施；
2. 它同時能够很容易為大眾所了解和接受。

當去年中國人民志願軍進入朝鮮反抗美帝侵略的時候，美帝國主義者又企圖拿原子彈的幻夢來麻痺自己，欺騙別人。我於是努力把個人一向研究所獲的資料編成這本小冊子，貢獻給讀者。

正在要付印的時候，我們又讀到斯大林大元帥十月六日關於原子武器問題的談話，使我感到十分興奮鼓舞，因為斯大林的談話不單給原子彈武主義者當頭一棒，也給愛好和平的人類帶來了福音。我們熱誠地擁護他所提出的那正義的國際管制的主張。戰爭販子惟有在朝鮮受到嚴重打擊，原子獨佔的夢想又幻滅的今天，才會考慮到接受這人類共同的願望和要求。

但是，我們決不要因為世界和平的堡壘蘇聯已經掌握了原子武器，和平陣營的力量愈加強大而麻痺大意；相反的，我們應該更加努力爭取和平，那麼對於消極防禦的問題也要加以注意。

這本書有供給做防空工程和一般從事建設工作者的參考價值，希望它能對這些方面有一點兒幫助。在此我應感謝蔣一葦同志鼓勵我完成這本書。如有錯誤的地方，請讀者和專家們指正。

一九五一、十、二二，北京



第一章 原子能・原子彈和氫彈 的一些知識

什麼是原子能？原子能是怎樣產生的，如何才能利用它？

什麼是原子彈和氫彈？原子彈和氫彈的威力究竟有多大？
它的性能和爆炸原理是怎樣的？原子武器能不能防禦？

關於以上這些問題的答案，人人都想知道一些。

今天，原子武器已不再為美帝國主義所壟斷，並且在氫彈的製造方面美國又已落在蘇聯的後頭。蘇聯不僅掌握了原子能的秘密，而且在原子能應用於和平事業上有了卓越的成就。世界上第一個原子發電站已在蘇聯建成了。蘇聯並將這些為和平而努力的果實貢獻給人類，幫助中國和人民民主國家研究和平利用原子能。

本書將着重在研究原子武器的爆炸破壞作用、轟炸效果和防禦問題方面，所以對於原子武器的性能以及原子物理學的基本知識也作一個簡單的介紹，供大家在研究如何防禦原子彈和氫彈的問題上作為一般的參考資料，以達到消除原子武器威脅的目的。

原子能

原子彈的威力比一般普通炸彈要大，但是它的威力的來源是什麼呢？

过去物理学界認為物質是不滅的，“能”也是不滅的。那就是說，無論物質的变化如何，它的總質量是不变的；“能”也是这样不会加多也不会減少。譬如机械能可以变为热能、电能，但總的能量是不变的。而且以为能与物質，彼此互不相關。但是近代物理学界發現了能量和質量的相互联系的定律（附錄1）。物質的变化——由一种化学元素的原子核轉变为另一种化学元素的原子核時，可以釋放出大量的能，那就是原子能，而物質所含的原子能是非常巨大的。

原子彈威力的來源，就是当它爆炸時，一部分的物質消失而產生了“能”——就是所謂的“原子能”。

我們要進一步問：原子能是如何產生的？為什麼物質所含有的原子能，要比同量的那种物質的化学能，如煤炭、汽油等燃燒所獲得的能，要大數百万倍呢？

为了說明这些問題，首先要談到原子物理学中的一些基本知識。

物質的構造

能既係由物質变化而來，那麼讓我們先談一談物質的構成。

元素——在自然界中所遇到的物質（如水、木材、煤、鹽等等）虽有很多種類，但用化学和物理的方法分析結果，發現这些多种多样的複雜的化学物質都可以分解成更簡單的物質，那就是化学元素（氫、氧、鈉、鉄等等）。它的特點是在化学反应中不可能再將它分解成任何其他的簡單物質。

分子——物質的構造是由其最小的粒子集合而成的，这

种最小的粒子叫做分子。由分子組合成各种元素及化合物，那就是我們常見到的自然界中的各种化学物質。例如，水是水分子的集合体，鹽是鹽分子的集合体，而氧是氧的分子集合体等等。它保持原物質的成分和一切化学性質。

原子——如果我們進一步再把分子打開，我們就可以發現分子本身又是更小的微粒——原子——所組成的。原子是化学元素的最小單位。原子以各种形式組合在一起造成不同的分子。元素的分子是由相同的原子組成，如氧的分子是 O_2 ，即由二个氧原子所組成；至於化合物的分子則由兩個或兩個以上不同的原子組成的，例如水分子是由兩個氫原子 H_2 和一个氧原子 O 組成的，又如食鹽（氯化鈉）的分子是由一个氯原子和一个鈉原子組成的。

我們現在已知的化学元素有一百种，其中有九十二种是自然界存在的元素，其餘是近幾年來用人工方法造成的幾种新元素。每种元素都是由原子組成的。而且我們不可能用化学的方法將原子分解成更小的粒子。因此，原子是具有化学性質的最小微粒。

原子是很小很小的粒子，把一億个原子排列起來，才有一厘米長。

原子彈的填充料（炸藥）就是一种叫做鈾的元素。它的原子序數是 92，在週期表中排在第 92 格。

現在讓我們簡單地談一談什麼叫做週期表和原子序數。

週期表——偉大的俄罗斯化学家門捷列夫發現了化学元素的週期律，这是化学和物理学中的基本定律之一。根据这个定律，所有元素都可以按照它們的原子序數排列在一个特

別的表內。在這個表中，每個元素都有它自己一定的位置，從一個元素的位置就可以知道它的化學性質，這個表就叫做門捷列夫元素週期表。

原子序數——現代原子物理學的原子結構學說，進一步證明了門捷列夫的偉大發現。那就是，各種化學元素的性質決定於它的原子結構。門捷列夫元素週期表上的原子序數，就是表示那個元素的原子核中的質子數目，其值恰等於原子核中所帶正電之數。原子序數也就是表示原子所有的電子數。例如氫原子核就是一個質子，核外有一個電子，原子序數也等於一，它就被排在第一格；鈾原子核中有九十二個質子，周圍有九十二個電子，它的原子序數就是九十二，就被排在第九十二格。

原子的構造

現在一般對原子的構造都有這樣的觀念，認為原子好像太陽系似的，中央有一個帶正電的原子核，圍繞着原子核有帶着負電的粒子在旋轉，這些帶負電的粒子叫做電子，像羣星圍繞着太陽似的。因此，在正常的狀況下，就整個原子來說它是中性的。

原子核——蘇聯物理學家伊凡寧柯首先指出原子核的構造同樣是複雜的，它由質子和中子組成。中子和質子有時也統稱核子。因此，目前認為構成物質的基本粒子是質子、中子和電子三種，這個學說已得物理學界普遍的擁護。現在讓我們談談質子、電子和中子。

質子——質子是一種帶正電的基本粒子，它的質量非常

小，只等於 0.00000000000000900000000001672 克。

在溶液或气体中存在的正离子，都是带有正电的粒子。有些离子是由几个原子所构成。最简单的氢离子(H^+)，仅为一个单位电荷的正离子，也就是缺少一个电子的氢原子。氢原子是由两种同位元素混合而成：一种是氕，另一种是重氢(氘)。前者佔普通氢气的 99.98%，所以正电的基本粒子是氕离子——现在叫做质子。由此，可以见到自然界中最简单的化学元素(氢)的原子核就是质子，而重氢却是由一个质子和一个中子组成。

中子——中子是不帶電的粒子，它的質量和質子的質量幾乎相等。一九三〇年起，中子的效應始被覺察。中子不帶電，無電性，所以不受磁場或電場的影響而折轉，也不能使氣體變成離子。中子另一方面的特性是它的穿透性，因為它是中性，所以能通過物質，不受原子內部電場的影響。惟有當它碰到原子核時，才發生作用，因此可以用來打破原子核。

电子——电子是带负电的最小粒子，所谓阴极射线就是高速度的电子流。譬如在溶液和气体中的负离子及带有负电的物体等，均係物体或微粒上附有电子，所以才有负电。而离子等带有正电的，都是缺少电子的微粒。因为在正常的情形下，物质裏均含有一定数目的电子，其总数与所含的正电相等，所以物质的电荷才等於零。当它失去一部分电子，那麽物质或微粒就顯得有正电了。

电子和質子在原子中电荷數量相等，正負符号相反。在电性上恰巧对称，可是他們的質量相差很远。

电子質量,大約是質子質量的 $1/1840$ 。

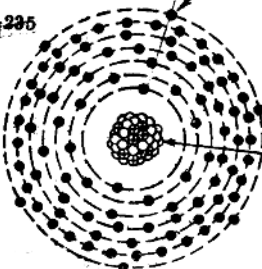
原子核的構造

原子核由質子和中子組成，它的直徑大約只有原子直徑的萬分之一。原子核雖然極端微細，但從上面的一切可以知道，因為電子的質量和原子核（質子+中子）相比是小到微不足道的，所以原子的質量幾乎全部集中在它的核上。圍繞原子核的外面是電子殼層，所有核外電子的電荷總量與原子核內的正電荷相等，而原子核的電荷則由核內質子的數目決定，也就是說當原子處於正常狀態的時候，圍繞原子核運動的電子的數目就等於原子核內質子的數目。

在原子物理學中，平常都採用電子電荷的絕對量為電荷的單位。因為原子的質量很小，所以就規定以氧原子質量的十六分之一作為質量的單位，稱為原子質量單位。（用這種單位表示，質子的質量是 1.00757，中子的質量是 1.00894，電子的質量是 0.000549。）原子採用這種單位來表示它的相對原子量，例如氫的原子量是 1.008；重氫是 2.013；而氧就是 16。

原子核內質子和中子的總數決定它的質量。我們稱質子和中子的總數為原子核的質量數。原子核的質量數和原子量的數值的整數部分是相等的。

在原子物理學中所有化學元素的原子核仍用與它相應的化學元素的符號來表示。不過在符號的左下角和右上角加上兩個小的數數（參考第一圖）。左下角的數數代表這個原子核的電荷（核電荷）數，它等於這個元素的原子序數（也等於核內質子的數目，也就等於原子內電子的數目）。右上角的數數代表這個原子核的質量數，也就是核內質子和中子的總數。例如，最輕的原子（氫），它的原子核（ ${}_1\text{H}^1$ ）就是質子，它的質量數

名 稱	符 號	示 意 圖	序 數 (電 子 數)	質 子 數	中 子 數
氫	${}^1_1\text{H}$		1	1	1
氧	${}^{16}_8\text{O}$		8	16	8
鈾	${}^{235}_{92}\text{U}$		92	235	143

第一圖 各種元素的原子構造示意圖：

●—電子；⊕—質子；○—中子。

是1，而原子序數也是1，周圍有一個電子；又如氧，它的原子

核(${}_8\text{O}^{16}$)的質量數是 16, 而原子序數是 8. 周圍有八個電子, 分為兩層。

從第一圖, 我們可以明瞭氫核內只有一個質子, 而氧原子核也只有八個質子, 為什麼氧原子核的質量數要大過氫原子的質量數 16 倍呢? 其間相差的質量數不是別的, 就是中子的數目。又如 ${}_{92}\text{U}^{235}$, 它的質子只有 92 個, 而質量數却是 235。那麼, $235 - 92 = 143$ 就是它核內中子的數目。鈾原子核周圍有 92 個電子, 排列成七層(附錄 2)。

同位素——我們在自然界中所發現的元素, 大多數都是由兩種或更多種屬於那種元素的原子所組成的化合物。這些同一元素的原子核內質子的數目是一樣的, 因此它們的電荷數也是一樣的, 但它們的質量數卻不同。所謂同位素就是化學性質相同而質量數不同的一些元素, 在週期表上同佔一格。實際上, 元素的化學性質是由電子的數目, 因而也就是由它的原子核的電荷決定的。因為, 同位素的原子核內有同樣數目的質子, 所以它的原子序數是一樣的。如氫的同位素有重氫和超重氫。在天然的鈾礦中却有鈾 234 、鈾 235 和鈾 238 (第二圖)。

鈾 235 的原子核中有 92 個質子、143 個中子, 至於鈾 238 的原子核中的質子還是 92 個, 而中子卻是 146 個, 但是它們周圍都有 92 個電子。它們在鈾礦中所佔的成分以鈾 238 為最多, 約佔 99.28%; 鈾 235 次之, 約佔 0.71%; 鈾 234 最少, 只佔 0.006%。因此, 提煉鈾 235 所花的成本很大。

此外, 還有鈾 233 和鈾 239 兩種人造放射性同位素。