

原子彈是可以防禦的

徐愈 吳中偉 著

原子彈是怎以炸來的

作者 吳仲英

工業技術通訊叢刊

原子彈是可以防禦的

徐愈 吳中偉著



科學技術出版社

1951

06 · Kg 01 · 32 K · P. 56 · ¥ 2,000

版權所有 不准翻印

工業技術通訊編委會編譯

1950年12月發排(北大) 1951年3月付印(北大)

一九五一年三月初版

北京造 00001—10000册

科學技術出版社出版 北京燈市口甲45號

三聯·中華·商務·開明·聯書

聯合組織

中國圖書發行公司總發行

編者的話

“原子彈是有相當大的威力的，但它的威力有一定的限度；防禦也並非不可能，而且在某種情況下，防禦也很容易辦到。”這是本書的作者，從科學技術的角度，研究了原子彈的威力以後所得到的結論。

編者認為本書是科學家工程師很好的研究材料，尤其‘混凝土對於 γ 放射線的掩護作用’和‘談談如何設計防禦原子彈的建築物’這兩篇是最新的材料，值得注意。對於不懂科學技術的人，也有參考的價值。因此，將它印成小冊子，貢獻給大家。

頭兩篇和第四篇曾在‘科學技術通訊’（現已改名為‘工業技術通訊’）發表過，末篇‘我所碰到的原子彈’，是從1950年11月10日‘人民日報’轉載的，文字曾經略加刪改，一併聲明。

工業技術通訊編委會 1950年12月16日

目 次

- 原子彈是可以防禦的……………徐 念 (1)
- 原子彈的效果和威力——原子彈和普通炸彈的
 比較——原子彈能不能防禦——怎樣減少原子
 彈的威脅和損害——防禦原子彈的準備和實施
- 原子彈爆炸下的建築物……………吳中偉 (14)
- 原子彈爆炸的破壞情形——原子彈的破壞作用
 ——建築物損壞的研究——耐原子彈建築物的
 設計法則——耐原子彈建築物的設計步驟——
 結論
- 混凝土對於 γ 放射線的掩護作用……………吳中偉 (28)
- 談談如何設計防禦原子彈的建築物……………吳中偉 (29)
- 我所碰到的原子彈……………由明哲 (34)

原子彈是可以防禦的 徐愈

幾年前，美帝曾經宣傳原子彈是無法防禦的。當時我就懷疑，認為原子彈的威力，沒有像宣傳那樣厲害的，因為我相信凡是人類想出來的東西，人類一定可以制服它。後來研究結果，發現在某種情況下，原子彈是有法防禦的。現在還有許多人對它抱着過分恐懼的心理，這是不對的。因此寫了這一篇短文，來討論這問題，希望能幫助一般讀者對它認識清楚，還希望專家指正。

原子彈的效果和威力

關於原子彈轟炸的效果，雖然我們目前掌握的資料有限，不過，即使我們拿美國官方的報告來參考，再證以其他資料，也就不難明白了。下面是從美國對原子彈轟炸廣島和長崎的調查報告摘譯下來，其中有幾點值得我們注意的：

一、襲擊和損害情形：

1945年8月6日上午，第一顆原子彈落下的時候，正當廣島剛剛解除警報，廣島從來未受嚴重的轟炸，所以那天B-29式

飛機飛來，市民都不以為意，但是 B-29 去後，忽然有一種很猛烈的爆炸聲，他們不知如何應付，以致很多建築物被破壞，市民死傷的也不少，但當時日本並未十分重視。第二顆原子彈在長崎落下，也是在警報解除以後，長崎的防空洞本可容納全市人口的 50%，但當時空中只有兩架 B-29 飛機，長崎人民並不介意，只有四百人躲進，因此死傷非常慘重。

二、轟炸的效果：

廣島——廣島是一個圓形的城市，地勢很平坦，原子彈爆炸後，全市很多地方發生火災，凡在爆炸中心附近的建築物，全部毀成平地，然而被毀的多半是木屋，至於鋼筋混凝土建築，全區有五十餘座，除十二座被毀，五座完整無恙外，其餘都可修理再用，離災區較遠處的許多磚瓦建築物，也沒有很大的損傷，僅有局部瓦片和玻璃震碎而已。

城市裏的一般公共事業損壞的情形，並不一樣。災區的鐵路在一二日內就恢復正常，水管在市內地面上的多半被毀，埋在地下的却沒有損傷，蓄水池因為是鋼筋混凝土的，所以也沒有損傷。

廣島雖不是工業中心，自從戰爭發生以後，有許多工廠疏散到那裏，但都沒有在市中心，而是散處在四郊，所以工廠損失輕微。

長崎——長崎市處山區，全市被山分為兩部，地勢崎嶇不平，故損失範圍較小，且因地勢關係，也沒有釀成很大的火災。然而，同時也因地勢關係，原子彈的破壞力比廣島的猛烈，原因大約是熱發洩較難，所以離爆炸中心 1 公里以內的人，都因高熱的氣

體而致死。房屋建築多半被毀。離爆炸中心 1 至 2 公里以內，有少數人被震死，有的被熱氣燒死，有的被倒塌的房屋壓死，也有受重傷或輕傷，房屋也很多着火。總之，在直徑 4 公里的範圍以內，原子彈的威力可能達到。離爆炸中心 2 公里以外至 4 公里以內，人畜死亡就非常少，最多只受到玻璃碎片的損傷。4 公里以外至 8 公里以內，人畜僅受到輕傷及皮膚擦傷，而且為數很少。

長崎大工廠有二，一是三菱兵工廠，一是三菱鋼鐵廠，都在市區中心，所以損失很嚴重，但也不過只有 60% 機器被毀，其餘還可用。鋼鐵廠的房屋多數被毀。建築材料足以影響原子彈的效力，木屋內的機器 90% 以上被毀，鋼筋混凝土建築內的機器損失很微。

三、一般的效果：

死傷數目 據估計，原子彈轟炸的結果，在廣島死亡的 70,000 人，傷的 100,000 到 150,000 人；在長崎死亡的 50,000 人，傷的 50,000 到 100,000 人。

由這些數字看來，傷亡率固然很可觀，但有一點要注意：廣島和長崎都是在無準備、無防禦的情況下被襲擊的，至於躲在長崎防空洞中的四百人，除洞口附近的少數人被灼傷外，其餘的均無損害。

死亡情形

閃光致死——閃光過程很短，死者多因露出皮膚，灼傷過重，因而致死。

爆炸致死——人被爆炸力拋起撞到牆上，或被房屋壓死。

放射線危害致死——經過二、三日後才發現，是由於白血球被破壞及骨髓乾竭而死，起初多患痢疾或敗血症。

根據以上所講，原子彈的效果似乎很大，其實，如果細細分析一下，我們就發現以下幾點：

第一、原子彈對於疏散的工業，損害有限。

第二、即使集中在一處的機器，只要有堅固的鋼筋混凝土建築，也可以保護，或減少損害。

第三、躲在防空洞裏的人，不受損害。

第四、埋在地下的水管也安全無恙。

第五、死傷的人，60% 是由於房屋倒塌等間接原因，被灼傷燒死的僅佔 20% ~ 30%，其餘少數是受放射線危害而死，而且多半是因為無醫藥的緣故。

第六、原子彈在空中或地上爆炸，因為熱度非常高，並且因氣體膨脹而上升，遂形成一個蘑菇形的柱體，這樣的情況，把因原子反應而產生的許多放射性物質，也都帶到天空中，然後隨風吹動，散布到數百公里之外。所以在爆炸數小時後，放射性的物質，就無傷害人的能力了。

第七、還有一點，就是它的破壞威力只限於在直徑約 1 至 2 公里的圓圈內，大約不到 5 平方公里。它的威力大略可分為幾個範圍，參看圖 1。

1) 爆炸中心——最嚴重的是離爆炸中心半公里以內的圓圈裏。溫度可以達到攝氏 6000 度；氣體膨脹，壓力變得很大，壓向四週，因而引起空前的巨風。隨後熱氣上升，又引起廣

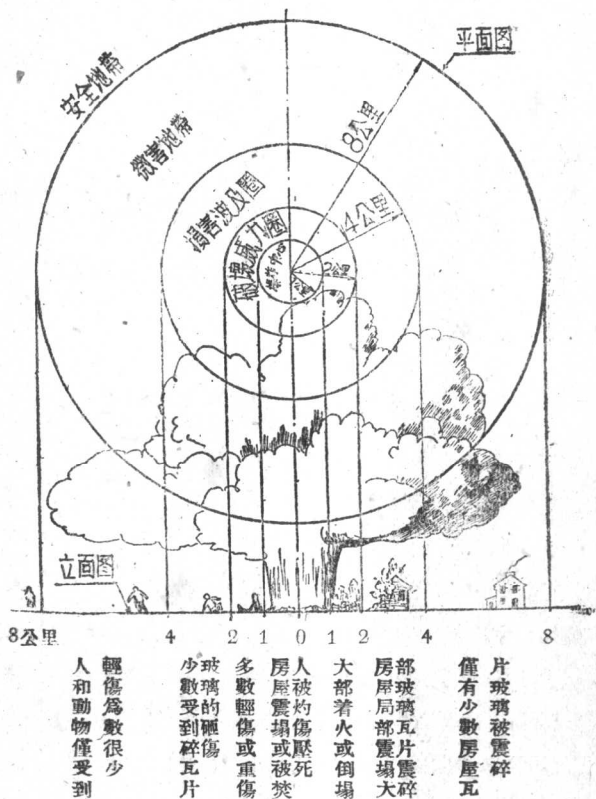


圖 1 原子彈爆炸後傷害情形和威力影響範圍

泛的旋風，所以在這個圈子裏，普通建築是很難保存的，人多被灼傷燒死或壓死。但若是躲入較堅固的防空洞中，還是可以避免傷害。

2) 破壞威力圈——離轟炸中心稍遠的地方，原子彈的威力逐漸減少，但仍有破壞的能力，並有放射性物質的散布，也可傷害人體。

3) 損害波及圈——在這個圓圈裏，僅是氣體的激動，將玻璃瓦片震碎傷人。

4) 微害地帶——在這兒受輕傷的人也很少，再遠一點就是安全地帶了。

原子彈和普通炸彈的比較

現在讓我們拿原子彈和普通炸彈比較一下，看有什麼不同之處，以便做好我們的防護工作。

一、性能方面：

原子彈的爆炸，是由於“鈾 235”或“鏷”(plutonium)的原子核鏈鎖反應而發生的，所發出的原子能，因為是由物質變成，其量很大，所以原子彈可以造成相當的損害。普通炸彈是由炸彈中的炸藥被引信點着，即起化學變化，利用氣體膨脹，將彈殼爆發，引起殺傷破壞作用。一個是原子能，一個是化學能。

二、威力方面：

原子彈爆炸時發生的能量很大，所以威力也很可觀，據估計，約相當於2000到3000噸的普通炸彈，同時產生極高的溫度。

一顆原子彈的破壞範圍，大約由 4 到 5 平方公里；一顆一噸炸彈的威力圈約等於 1000 平方公尺。

三、一般的效果比較：

爆破作用 原子彈爆炸時放出大量的能，因此產生一種機械的破壞作用，可以毀壞建築物和人畜，這點和普通炸彈的爆炸氣體的作用相似，不過更集中在一塊大面積上。

燃燒作用 原子彈因爆炸時發出的能量很大，所以產生極高的溫度，那熱氣瀰漫在地面上，可以將人燒死或灼傷。然而這和普通的燒夷彈散發易然的物質，來燒建築物和人，是大致相似的。

爆散物的衝擊作用 由於高溫而產生的大氣壓力，引起旋風，把不堅固的建築物摧毀，玻璃、瓦片、沙石飛散四處，因其衝擊力而起破壞作用，這和普通炸彈的性質是一樣的，但卻沒有彈殼的碎片，所以除爆炸中心因大氣壓力特別大的緣故，衝擊作用也很大外，在其他地帶，衝擊作用並不見得比普通炸彈利害。

光和各種放射性物質 原子彈爆炸時，發生極強烈的光，可以使人眼盲。除此種閃光外，還有因原子核剖裂而產生的各種放射性物質及 γ 射線等，是普通炸彈所沒有的，這些放射性物質對於人體，有相當傷害作用，但除 γ 射線外，其餘的都易於遮掩。

侵徹作用 普通炸彈，除空中爆炸彈外，有即時引信和延時引信兩種，後一種，利用彈丸的重量侵入地下或堅固的甲板後，才開始爆炸，故本身有相當的侵徹能力。而原子彈因為是在空中爆炸，所以沒有侵徹作用，這點已得到證明。在廣島，災區僅炸成

平地，地下水管並沒受損害，在長崎，防空洞中躲避的人，也都安全無恙。這是原子彈目前最大的一個弱點。

原子彈能不能防禦

根據上面的分析，關於原子彈能不能防禦的問題，我們可以得到一個比較明確的答案了。起初美帝拼命宣傳原子彈是無法防禦的，想藉此恫嚇世界，威脅蘇聯和其他新民主主義的國家，並欺騙他本國的人民。誰知等到蘇聯外長宣布原子彈的秘密已不存在的時候，美國人民真的着慌了，弄得美帝手忙腳亂，不知所措。

其實，原子彈是科學的產物，不是什麼神怪的東西。它有相當大的威力，那是無須否認的，然而它的威力是有一定的限度的，這已在前幾節中說明。所以防禦並非不可能，而且在某種情況下（例如中、蘇這樣的人口分散，工業分散，土地廣闊的國家），防禦也很容易辦到。這點是可以肯定的了！

上面講過，原子彈和普通炸彈不同之點，就是它爆炸時發出強烈的光和熱，以及各種放射性物質，那是普通炸彈所沒有的。還有就是它的威力集中在一處，波及的面積也相當大。但是它沒有鋒利的碎片，和侵澈的能力，這對於在地下作防禦是很有利的。即在地面上做的工事或掩護建築也不困難。至於疏散的城市和工業，更可以使原子彈的威力失去作用。

不過，原子彈對於無法疏散的城市，像那向高空發展的紐約市，和許多工廠林立、生產集中的工業區，以及船塢、碼頭等，確

實能發揮它最大的威力，而收到相當的效果。對這種高度發展的集中的工商業區域，防禦是比較困難的。

所以拿一顆原子彈和一顆普通炸彈來比，當然原子彈的威力和效果似乎很大，但是若拿一顆原子彈的價值，換作許多普通炸彈去使用，那麼，它的功效，就要看被轟炸的目標情形如何才能斷定了。何況對於分散的城市和工業區使用原子彈，不但失去意義，而且也沒有這許多原子彈。所以美國的科學家委員會所做的關於“使用原子武器的社會的及政治的後果”的報告上，也說：“俄國和中國，是目前在原子武器的攻擊下仍能存在的僅有的大國。”

怎樣減少原子彈的威脅和損害

現在讓我們談一談原子彈的防禦方法。防禦方法可以分爲兩方面來說：

一、積極方面：

1. 利用高射炮或自動高射飛箭炮，附以雷達的偵測器，這樣可擊毀飛機於任何的高度，無論這裝載原子彈的工具，是飛機或火箭飛彈，都能被擊中。

2. 準備足夠的飛機和原子彈，去攔阻敵人的進攻，和轟炸敵人的飛機、飛彈的基地，以及原子彈的製造廠，消滅敵人的攻擊能力。

二、消極方面：

分散城市 把大都市化整爲零，疏散人口和物資，使原子彈

失去轟炸的目標。可以遷移的工業，就疏散到四郊或附近的小城鎮中去。

保護工業 使一些重要工業遷至地下或山洞中，或局部加以防護。鋼筋混凝土已證明是可以用作防禦原子彈的材料。

改良建築 新建或改建的建築物，所用的材料、構造和式樣，最好有抗熱抗震和防阻放射物質的設計。

訓練救護 平時編練各種救護大隊，如消防、救護、消除放射性物質等工作，以備萬一。

上面所說的許多辦法，都是我們能辦到的，因為中國工業和其他建設都才開始，只要事先有計劃，一定可以減少原子彈的威脅和損害。

防禦原子彈的準備和實施

前面已說過，原子彈對土地廣大、人口分散的國家，是沒有什麼作用的，不過，在戰爭販子瘋狂地叫囂，和美帝竭力破壞世界和平的今天，我們對於原子彈的防禦，不能不有所準備和實施，同時也可免除一般人對它的恐懼心理。現在讓我分兩方面來談談：

一、生命物資的防護：

關於生命物資的防護，最有效和最易實施的方法，還是疏散。因為疏散可以使原子彈和普通炸彈失去轟炸的目標。但有時因為工作崗位關係，或其他原因，無法疏散到別的地方去，那麼，當發現敵機來襲擊或有警報的時候，仍然要躲避到城郊附近，離

目標愈遠愈好。因為從廣島、長崎被轟炸的經驗，已證明原子彈的爆炸中心，只限於直徑約 1 至 2 公里的圓圈裏，並且是在警報解除後半小時才發生的。這不得不令人推測到：原子彈的投擲，是利用降落傘，所以當還未發現敵機臨空之前，我們有充分時間離開城市中心。不過，若是敵機已臨空，那麼最好還是躲入防空洞。至於防空洞的設計，可由普通的防空洞來改造或新建。但須注意下列幾點：

1. 防止放射物質的侵入和傷害，可以利用質地較緊密的物質，如厚鉛皮等，作出入口的遮蓋物。

2. 不要用易於燃燒的物質，如木料等，做防護建築材料，但用於地下深處的隧道支撐，還是可以的。總之，防空洞要設計得能防熱、防震。

3. 建築物的上面，要有一定厚度的掩護層，這點很重要，因為一來它可以阻止普通炸彈的侵入破壞，同時也可以使原子彈的威力，不論是熱氣或放射性物質和旋風，都被阻在這掩護層上，這樣，防空洞的建築本身可以不受影響，躲在裏面的人也可以安全無患了。

4. 防空洞中最好能有通風設備，而這種通風器，須附設有放射性物質的過濾器，和熱氣的冷卻設備等，否則洞內須有足够的氧，以維持爆炸後數小時之用，因為在爆炸後數小時內，最好不要立即出來。

以上說的是生命的防護方法。重要的物資，除能攜帶者外，可放在地下室或地窖中。