

M. П. 阿尔希波夫著

原子爆炸的 光 辐 射

国防工业出版社

內容簡介

本書詳盡地探討了原子武器杀伤破坏中的一个因素——原子爆炸的光輻射。書中分析了光輻射的作用、特性、光的热源及其輻射定律以及有效的防护光輻射的器材和方法。

由于光輻射杀伤作用的距离远远超过原子爆炸时的其他杀伤因素的距离，所以研究它是十分重要的。

本書供解放軍軍官、學生及廣大居民閱讀。

苏联 М. П. Архипов 著 'Световое излучение атомного взрыва' (Военное издательство министерства обороны союза ССР 1956 年 第一版)

國防工業出版社

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

787×1092¹/₃₂ 印張 4⁸/₁₆ 95 千字

1959 年 5 月 第一版

1959 年 5 月 第一次印刷

印數： 0,001—2,600 冊 定價：(10) 0.60 元

目 录

前言	5
第一章 原子爆炸的特点和杀伤破坏作用	10
§1 原子武器的种类	10
§2 原子武器和氢武器的基本物理原理	11
§3 原子爆炸的景象	19
§4 原子爆炸的杀伤破坏因素	23
§5 原子爆炸杀伤破坏作用的特点	24
第二章 光的本性	32
§1 光的微粒说	32
§2 波动说的胜利	41
§3 光的电磁说	42
§4 电磁波	45
§5 光子	47
§6 原子的电子壳层	53
§7 原子的能级	56
§8 光究竟是什么?	65
第三章 光的热源和热源辐射定律	68
§1 绝对黑体的辐射定律	68
§2 光的热源	73
§3 原子爆炸时的光辐射源	78
第四章 原子爆炸的光辐射	80
§1 发光区的温度和半径	81
§2 火球辐射的总能量	86
§3 光辐射的光谱	88
§4 光冲量	90

§ 5	光能通过大气被削弱的情况	91
§ 6	光辐射受大气减弱时的光冲量	102
§ 7	光冲量与原子弹(氢弹)类型的关系	105
§ 8	天空有云时光冲量的值	108
第五章 原子爆炸时光辐射的杀伤(破坏)作用 及其防护		
§ 1	各种物体对光能的吸收	110
§ 2	光辐射引起的灼伤	117
§ 3	光辐射对各种物质的作用	121
§ 4	对光辐射的防护	123

原 子 爆 炸 的 光 輻 射

M. П. 阿尔希波夫著
邓石平等译



006970
國防工業出版社

內容簡介

本書詳盡地探討了原子武器杀伤破坏中的一个因素——原子爆炸的光輻射。書中分析了光輻射的作用、特性、光的热源及其輻射定律以及有效的防护光輻射的器材和方法。

由于光輻射杀伤作用的距离远远超过原子爆炸时的其他杀伤因素的距离，所以研究它是十分重要的。

本書供解放軍軍官、學生及廣大居民閱讀。

苏联 М. П. Архипов 著 'Световое излучение атомного взрыва' (Военное издательство министерства обороны союза ССР 1956 年 第一版)

國防工業出版社

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店發行

*

787×1092¹/₃₂ 印張 4⁸/₁₆ 95 千字

1959 年 5 月 第一版

1959 年 5 月 第一次印刷

印数：0,001—2,600 册 定价：(10) 0.60 元

目 录

前言	5
第一章 原子爆炸的特点和杀伤破坏作用	10
§1 原子武器的种类	10
§2 原子武器和氢武器的基本物理原理	11
§3 原子爆炸的景象	19
§4 原子爆炸的杀伤破坏因素	23
§5 原子爆炸杀伤破坏作用的特点	24
第二章 光的本性	32
§1 光的微粒说	32
§2 波动说的胜利	41
§3 光的电磁说	42
§4 电磁波	45
§5 光子	47
§6 原子的电子壳层	53
§7 原子的能级	56
§8 光究竟是什么?	65
第三章 光的热源和热源辐射定律	68
§1 绝对黑体的辐射定律	68
§2 光的热源	73
§3 原子爆炸时的光辐射源	78
第四章 原子爆炸的光辐射	80
§1 发光区的温度和半径	81
§2 火球辐射的总能量	86
§3 光辐射的光谱	88
§4 光冲量	90

§ 5	光能通过大气被削弱的情况	91
§ 6	光辐射受大气减弱时的光冲量	102
§ 7	光冲量与原子弹（氢弹）类型的关系	105
§ 8	天空有云时光冲量的值	108

第五章 原子爆炸时光辐射的杀伤（破坏）作用

及其防护

§ 1	各种物体对光能的吸收	110
§ 2	光辐射引起的灼伤	117
§ 3	光辐射对各种物质的作用	121
§ 4	对光辐射的防护	123

前 言

苏联共产党第二十次代表大会曾經指出，苏联武装力量的建設必須根据未来战争的特点进行，因为在未来的战争中，無論作战方法或作战样式，比起以往所有的战争都将大不相同。如果帝国主义者竟得以挑起战争，那末在未来的战争中必然要大量地使用空軍、各式各样的火箭武器，以及原子武器、热核武器、化学武器和細菌武器等各种大規模杀伤兵器。不过新式武器（包括大規模杀伤兵器）的使用，并不能降低陆軍、海軍和空軍的决定性作用。沒有陆、海、空軍密切的协同动作，进行現代战争是不可能的。

由于苏联共产党和苏联政府对于国防力量的始終不懈的关怀，苏联武装力量經過了根本的改革，部队的質量比偉大衛國战争結束时已有了显著的提高。苏联經濟力量的日益增長，首先是重工业的巨大成就，使陆、海、空軍有可能以头等的技术兵器装备起来。軍队的編制和訓練也已根据使用新式技术兵器的要求作了相应的改变。

目前，在苏联武装力量的編制中，空軍和防空軍的比重有了很大的增加。陆軍已經全部实现了机械化和摩托化。苏联軍队已經拥有各种原子武器和热核子武器，以及包括远程火箭在内的各种威力强大的火箭和導彈。苏联已經掌握了用飞机或火箭向地球上任何地点投擲原子炸彈和氫彈的有效方法。在热核子武器的生产方面，苏联也已取得重大的成就，把許多資本主义国家远远抛在后面了。

苏联为了自己国家的安全，不得不給军队装备了不同爆炸威力的各种原子武器和氫武器。1955年末，苏联按照原子能科学研究和实验工作计划进行了新型原子武器和热核武器（氫武器）的試驗。这些試驗完全証实了科学技术計算的正确，显示了苏联科学家和工程师又一次新的重大成就。利用飞机投擲的方法进行的氫彈爆炸試驗，其爆炸威力是全世界空前强大的一次。为了預防放射性輻射的伤害，爆炸是在高空进行的。試驗时对人的防护問題也进行了广泛的研究。苏联的科学家和工程师已能够使較少的核子原料产生出相当于数百万吨普通炸藥的爆炸威力，而且还有可能使这种爆炸的威力进一步地大大加强。

苏联虽然为了自己国家的安全进行了上述試驗，但是仍将和以前一样，尽一切努力在联合国内謀求达成关于禁止使用原子武器、氫武器，建立切实有效的国际监督，和裁减其他各种軍备的協議，并将繼續努力于进一步緩和國際緊張局勢，加强各國之間的信任，維護和巩固世界和平。

由于掌握了原子武器和氫武器，苏联的国防力量得到了进一步的巩固，苏联在爭取世界和平的斗争中的作用更加提高了。

西方国家一小撮反对裁减軍备的人們还在虛張声势，妄圖表明他們在原子武器方面似乎还保有某些优势，因而裁减軍备对他們是不利的。苏联人民过去和現在都一再警告这些热衷于臭名远揚的[实力地位]政策的人們：他們用原子武器来作孤注一擲的打算必将遭到徹底的破产。

我們不願意恫吓任何人，更不願意夸耀自己的軍事技术方面的成就。但是对于这样一伙整天揮舞着原子彈来耀武揚

威的軍各競賽的狂热信徒們，为了降低他們的瘋狂气焰起見，提醒他們注意1955年苏联試驗新型氫彈的結果还是必要的。原子战争的挑畔者們应当知道，在我們的时代，进行战争而不遭到还击是不可能的。要想对敌人实施原子突击，就要准备好經受来自对方的同样有力、乃至更为猛烈的回击。

苏联并不威胁任何人的安全，也不准备侵犯任何人。但是目前裁減軍备和禁止使用原子武器、氫武器的協議尚未达成；欧洲的集体安全尚未建立，世界持久和平还没有可靠的保証，因此我們不得不保持有一支能够可靠地捍衛祖国利益的武装力量，以便敌人的任何挑畔都不致使我們处于毫无准备的地步。

近几年来，苏联的陆、海、空軍都广泛地进行了在使用原子武器和其他新式武器条件下作战的訓練。各軍种的兵团和部队都获得了在地面、空中和海上情况極为复杂时遂行战斗任务的必要的实际鍛練。此外，他們还进行了原子武器战斗性能的学习。

我們知道，原子武器和氫武器的破坏威力远远超过任何普通武器。原子爆炸时产生的冲击波、光輻射、貫穿輻射和地面的放射性污染，能够杀伤人員，破坏各种建筑物和工事。但与此同时，也有对这种武器进行防护的各种方法和器材。只要軍队有在使用原子武器条件下作战的良好訓練，就能够順利地实施攻防战斗，遂行任何战斗任务。

为使軍队能在使用原子武器条件下順利地遂行一切战斗任务，首先就必须透徹地了解原子武器的杀伤破坏因素。只有这样才能正确組織軍队的对原子防护。本書准备專門对原子武器杀伤破坏因素中的一个因素——原子爆炸的光輻射

——加以詳細的探討。

原子爆炸的光輻射，是許多不同波長的光的輻射，包括可見光和不可見光（紫外綫和紅外綫）在內。

物体遭到光輻射的照射，其表面吸收光能就發生灼熱現象。物体灼熱的程度決定于許多條件，可以發生燒焦、熔化和起火等現象。

原子爆炸的光輻射一共只持續幾秒鐘。但是它的強度卻能在這樣短的時間內使人體外露的部分燒傷。如果眼睛正望着爆炸方向，還會發生暫時失明的現象。光輻射燒傷的傷痕和火燒及開水燙傷的傷痕相同。距離爆炸中心愈近，遭到光輻射照射的時間愈長，燒傷的程度也愈重。原子爆炸時形成的火球所輻射的光，和太陽光相同，是直綫傳播的，並且不能通過不透明的材料。因此，凡是能夠阻止光綫直接照射的掩蔽物（牆壁、工事掩蓋、裝甲、帆布、稠密的樹林等），都可以防護人體免遭灼傷。衣服能夠防止光輻射直接傷害皮膚。凡能防護沖擊波的掩蔽物都能防護光輻射的傷害。

光輻射還可能使未加防護的易燃軍用物品、技術兵器的座墊和帆布套起火，乃至使武器裝備外露的木質部分燃燒或燒焦。此外，光輻射還可能在森林、草原和居民地引起火災，使枯樹和草叢燃燒起來。

在下雨、降雪和有霧時，光輻射的作用要比晴天微弱得多。水中原子爆炸時，光輻射也由於水層的影響將大大減弱。但是在天氣乾燥時，光輻射殺傷作用的距離却要遠遠超過原子爆炸的其他殺傷破壞因素。所以，對光輻射必須加以詳細的研究。

本書共分為五章：

第一章叙述原子爆炸的各种杀伤破坏因素，说明光辐射在原子爆炸各项杀伤破坏因素中的作用。

现代的军事技术是很复杂的。全体军人，特别是军队的指挥干部，必须具有高度的军事技术知识，才能熟练地运用它们。必须能透彻理解军事技术兵器（包括敌人使用的技术兵器）的科学原理。在现代条件下，军队的战斗训练也有了根本的改变：要求科学地分析和预见新式技术兵器的发展。因此，在本书中也谈到了和原子爆炸的光辐射有关的某些问题的科学原理。这些问题主要在本书的第二、第三两章内叙述。

第二章叙述光辐射的特性。第三章叙述光的热源及其辐射定律。大家知道，原子爆炸的光辐射源——火球——也是一种光的热源。

第四章研究原子爆炸的光辐射，说明原子爆炸的光辐射的辐射和传播的定律。

第五章说明光辐射的伤害作用和有效的防护光辐射及原子爆炸其他杀伤破坏因素的器材和方法。

为了能在使用原子武器条件下有效地行动，并切实掌握对原子防护的方法，必须对原子武器的战斗性能加以认真的研究。只要通晓自己的职责，并善于在使用原子武器条件下有效地行动，就能够顺利地完成任务并保全自己。

第一章 原子爆炸的特点 和杀伤破坏作用

原子爆炸时，产生冲击波和光辐射，这一点和普通炸药的爆炸相同。但是原子爆炸时冲击波的破坏作用和光辐射的灼烧能力，却远远超过普通炸药的威力。

原子爆炸时，除冲击波和光辐射外还产生一种不可见的贯穿辐射，这是它与普通炸药爆炸不同之点。这种贯穿辐射对人体组织能起伤害作用。

此外，在原子爆炸地域和原子爆炸的烟云经过的地方，地面、水、各种物体、技术兵器 and 没有掩蔽的人员都会遭受放射性沾染。这也是原子爆炸与普通炸药爆炸不同的地方。形成放射性沾染的原因有两个：一是原子爆炸时产生的放射性物质降落到地面形成放射性沾染；一是在原子爆炸地域内土壤和水受中子影响而产生出放射性物质。放射性物质产生的放射性辐射，和贯穿辐射一样，能伤害人体的组织。

§1 原子武器的种类 在研究原子爆炸的光辐射以前，必须首先简略地说明爆炸性原子武器的一般特点。因为光辐射是和原子爆炸的其他杀伤破坏因素一起综合地发生作用的。

凡是利用原子能（核能）而起伤害作用的武器称为原子武器。

原子武器分为爆炸性原子武器和放射性战剂两种。

爆炸性原子武器是利用爆炸性原子核反应在瞬间释放出

来的原子能而发生作用的。这种武器的作用是杀伤生动力
量，破坏各种工事和建筑物，摧毁和破坏技术兵器。目前已
经知道的爆炸性原子武器有原子炸弹和氢弹。不过爆炸性原
子武器也可能以炮弹、鱼雷、火箭、导弹等形式出现。

原子装料和氢装料的炸弹、鱼雷、炮弹等的杀伤破坏作
用原则上是一样的。区别只在于原子装料和氢装料的爆炸威
力有所不同。

放射性战剂是为了战斗使用而专门制造的含有放射性原
子的物质。它是利用放射性辐射能够伤害生物组织的特性而
起作用的。放射性战剂可以用来沾染地面、各种物体、空气、
水和食物等，借以伤害敌人。

原子炸弹和氢弹爆炸威力的大小，通常是用梯恩梯当量
来表示的。所谓梯恩梯当量，就是指某一颗原子炸弹(氢弹)
的爆炸威力相当于多少吨梯恩梯炸药的爆炸。

原子炸弹的梯恩梯当量可能达到几十万吨，氢弹的梯恩
梯当量可能达到几百万吨，乃至几千万吨。

目前，使用原子武器的主要方法是投掷原子炸弹和氢
弹。根据目标距离和原子炸弹(氢弹)的类型，它们可以用不
同型别的飞机投掷。

§2 原子武器和氢武器的基本物理原理 我们周围的一
切物体，都是由极小的微粒——原子——所构成的。原子
是化学元素(即简单物质)的最小粒子。每一种化学元素
(氢、氮、锂、铀等)都是由某一种原子构成。现在已经知道
的化学元素共有 101 种。这就是说，存在有 101 种不同的原
子。不同的原子具有不同的构造、不同的大小和不同的重
量。原子是极其微小的，就是用最好的显微镜也无法看到。

在很長時間里，學者們曾經認為原子是不可分的。而「原子」一詞，在希臘文中本來就是「不可分解」的意思。但是科學的不斷發展證明，原子也是一個複雜的粒子。原子由一個原子核和圍繞原子核旋轉的若干電子組成。圖 1 所示的就是化學元素之一——氮——的原子的構造。圍繞原子核旋轉的電子構成電子殼層。不同元素的原子，擁有電子的數量也不同——從一個電子（氫原子）到 101 個電子（鎳原子）。

原子核在原子中所占的體積極小。如果把原子設想成一個直徑 100 公尺的圓球，那末原子核在其中只不過是直徑一公厘左右的微粒。一切原子的原子核都是由質子和中子組成。從圖 1 可以看到，氮原子的原子核由兩個質子和兩個中子組成。質子是帶陽電荷的粒子。其重量約為電子重量的 2000 倍，但所帶的陽電荷的電子的陰電荷相等。中子是不帶電的粒子。它的重量大致和質子相等。

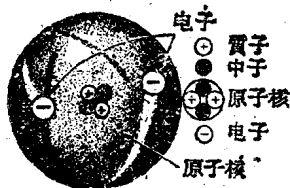


圖 1 氮原子的構造。

從電子的重量和質子及中子的重量相比較中可以知道，原子的質量幾乎全部都集中在原子核里。現代物理學證明，質量和能是緊密地聯系在一起的；既不存在沒有能的質量，也不存在沒有質量的能。這就是在原子物理學中用作為能量計算的基本根據的質量和能的相互關係的定律。既然質量和能是相互關聯的（成正比），那末，原子的能量必然差不多全部都蘊藏在原子核內。在發生原子核反應時（此時一種化學元素的原子核變成為另一種化學元素的原子核），所蘊藏在其中的能量就會釋放出來。發生化學變化，只是原子內電

子層的排列有所变化，釋放出的能量是不大的（只是电子層的一部分能量）。在發生原子核反应时，起变化的則是蘊藏着几乎全部原子能量的原子核，因此必然要釋放出極其巨大的能量。例如，一公斤梯恩梯炸藥爆炸可以产生45万千克公尺的化学能，而一公斤梯恩梯炸藥的原子核中所儲存的能量則大致相当于它的一亿倍。

由于原子核中只有質子带电，所以原子核是带正电的。現在已經測知，原子本身并不带电。这就是說，原子內部全部电子所带的負电荷与原子核的正电荷相等。既然电子和質子所带电荷相等，那末每一个原子中，原子核內質子的数量也必然和电子壳層中电子的数量相等。

每一种化学元素的原子核中，質子的数目都是一定的。如果原子核中質子的数目有了变化，那末原子的化学性質和物理性質就要改变，也就是說，将要变成另一种化学元素的原子。在大多数場合，化学元素是由質子数目相同、但中子数目不同的原子組成的混合物。像这种同一化学元素的略有差别的原子称为同位素。例如，氢就有三种同位素：輕氢、重氢（氘）和超重氢（氚）。其中超重氢（氚）是人工制成的。在这三种不同的氢的原子核中質子的数目一样，即各有一个質子，但中子的数目却各不相同：輕氢沒有中子，重氢有1个中子，超重氢有2个中子。重氢（氘）和超重氢（氚）都可以用作氢彈的装料。

有一些元素拥有更多的同位素。例如鈾就有11种同位素。其中鈾233和鈾235[●]两种可以用来制造原子炸彈。每

● 235这个数字表示在鈾原子核內共有235个質子和中子（92个質子和143个中子）。