



走近科学

WALK TOWARDS SCIENCE

丛书

人类朋友——微生物卷
生存之源——能源科学卷
琼楼玉宇——建筑材料卷
利矛金盾——军事科学卷
奥妙星空——宇宙科学卷

魔鬼天使

核武器与核能卷

王太岳◎主编 王 蕤◎编著

揽月九天——航天航空卷
信息时代——电脑网络卷
穿越时空——交通卷
共同家园——环保科学卷
生命密码——人类与克隆卷
漫步未来——21世纪科学展望卷

延边人民出版社

W
A
L
K
T
O
W
A
R
D
S
S
C
I
E
N
C
E

走近科学

魔鬼天使——核武器与核能卷

总 主 编 王太岳

副总主编 王玉臣

延边人民出版社

本卷编委会

主编：王 蕤

编委：黄万伟 王 源 张 健 陈毅刚
岳 洋 李 宁 张 璇 马玉荣
王 茜 厉海涛 熊志鹏 易 波



目 录

第一章 世界上最危险的武器…………… (1)

一、比一千个太阳还亮…………… (2)

● 第一颗氢弹的爆炸威力…………… (10)

● 解开中子弹之谜…………… (13)

● 神话般的“可变核弹头”…………… (17)

● “战斧”巡航导弹的四个伙伴…………… (21)

● 水下发射的“三叉戟”战略导弹…………… (26)

● 可上九天揽月…………… (33)

二、第四战略武器的主角…………… (42)

● 在“摇篮”中就表现出的非凡特性…………… (42)

● 武库中“最严加保密的一项”…………… (44)

● 发展道路上的“重大里程碑”…………… (46)

● 划破夏威夷夜空的一道闪光…………… (48)

● 宇宙空战中的“超级杀手”…………… (49)

● 锻造中的“亚瑟王之剑”…………… (51)

三、从“五角大楼”到“空中核按钮”…………… (53)



- 战争机器的心脏 (53)
- 神秘的“金房子” (55)
- 高空的“镜子”飞机 (57)
- 应变的“临时白宫” (60)

四、世界沉重的负担 (61)

- 两万枚“战略核弹头”的对峙 (61)
- 核武器的五大毁灭效应 (74)
- 核冬天：真正的灾难，还是天方夜谭？ ... (79)

第二章 利用核能，造福人类 (85)

一、核电的发展 (86)

- 原子核衰变和现代“炼金术” (86)
- 原子核是能量的宝库 (91)
- 原子弹和核反应堆 (94)

二、核能的充分利用 (100)

- 核电站和核潜艇 (100)
- 氢弹与理想的能源 (103)
- 正—反物质的“湮没” (109)
- 防患于未然 (111)
- 拆卸销毁 (123)
- 建核坟墓 (129)
- 寻找出路 (133)
- 核安全分析 (146)
- 三里岛事故 (154)
- 切尔诺贝利 (158)



三、空间的“核凤凰”	(181)
四、核能与中国	(197)
● 核工业初创	(197)
● 挫折与徘徊	(206)
● 核能再创业	(209)
● 核电的政策	(215)
● 战略与决策	(217)
 第三章 星球大战计划	(225)
一、空间兵器的发展与星球大战的序幕	(226)
● 物理过程	(228)
● 爆炸原理	(234)
● 发展过程	(241)
● 事故举例	(254)
● 核弹按钮	(259)
二、星球大战计划的实施	(262)
● 航天飞机和航天部队	(263)
● 星球大战的序幕	(269)
● 神奇的空间战王牌武器	(275)
● 震惊世界的“星球大战”计划	(285)
● 展望 21 世纪的太空竞争	(295)
● 神秘的化学雨武器	(299)
● 化学武器：能否寿终正寝	(301)
● 现代战争的新式武器	(305)
● 浅谈战术核武器	(316)



三、核能与二十一世纪太空竞争	(322)
● 核试验转向	(322)
● 核爆炸新用	(326)
● 更注重安全	(331)
● 新技术探索	(332)
● 重视小核电	(337)
● 空间——核能前景展望	(339)

第一章

險的武器 世界上最危



一、比一千个太阳还亮

自从第一颗原子弹于 1945 年 7 月 16 日在美国新墨西哥州沙漠上发出刺目闪光之后,紧接着第二颗名叫“小男孩”、第三颗名叫“胖子”的原子弹,分别于同年 8 月 6 日、8 月 9 日在日本两个城市——广岛和长崎爆炸。由于原子弹爆炸产生的巨大威力远远超过了普通炸弹,从此,原子弹这个名称便传扬世界,风靡一时。

说来可笑,原子弹威力大,原子也成了时髦的名称,以至当时圆珠笔问世时,为耸人听闻也起名为“原子笔”;高级理发厅为招徕顾客,用霓虹灯宣扬什么“原子电烫”,某些理发师还别出心裁为时髦妇女设计出蘑菇状烟云式的所谓“原子发型”。

其实,原子究竟是什么?当时多数人是不知道的,对原子弹就更莫名其妙了!

要了解原子弹问题,首先应该弄清原子深处的奥秘,然后才可以理解原子弹爆炸的道理。

原子弹的爆炸与铀原子核的裂变是分不开的。

铀是 1789 年被发现的。铀在自然界的储藏量和铅差



不多,有几十亿吨,按理说并非稀有。然而,它的分布却像羊拉屎那样,一点一滴,七零八落。这就是说,铀矿中杂质多而含铀极少,一般只含万分之几或千分之几,最富的沥青铀矿中也只含百分之几的铀。所以在 1934 年以前,铀一直被认为是没有用的东西,没有人去研究提纯铀的方法。当时美国出产的铀还不到 40 克。特别是铀矿中所含的铀,绝大部分是铀 238,而能分裂(被中子击中而分裂),可作为原子弹中装药的铀 235 却很少,仅占千分之几。

铀 238(原子核中含 92 个质子,146 个中子)和铀 235(原子核中含 92 个质子,143 个中子)像是一对孪生兄弟,他们的相貌从各方面看都差不多,两兄弟站在一起使科学家也迷惑了,难以分辨出哪个是老大,哪个是老二!所以科学家们为释放原子核能,一开始用中子轰击铀的时候,就是打在铀 238 的原子核上。这也难怪,在 1000 个天然的铀原子中,铀 238 就占了 993 个,只有 7 个是铀 235,怎能保证中子“炮弹”偏偏打中极少数的铀 235 的原子核上呢?

不过,中子打在铀 238 的原子核上就麻烦了,因为,铀 238 原子核会吞掉中子而不会分裂。所以要想释放和利用原子核中的能量,首先得把铀 235 分离出来,而这一点是非常难的。

中子打在铀 235 的原子核上时,就出现了非比寻常的核裂变过程:一下子,把铀 235 的原子核打成两半,变成了另外两种元素——钡和氪(惰性气体),同时放出原子核能。问题的严重性还不在于一下子把铀原子核打成两半,惊人



的是,就整个过程来说,第一发中子“炮弹”将铀核打成两半后,从分裂的铀 235 的原子核中又蹦出了二三个中子(第二代中子),继续轰击邻近的铀核。这些第二代中子撞进邻近的铀核后,又将它们一劈为二,同时分裂的铀核又各放出二三个中子(第三代中子)……就这样,如果每一代裂变产生的新中子比上一代的中子数量更多,反应就像神话般地越来越快地进行下去。1 千克铀大约经过三百代左右就可以裂变完,而所需时间极短,通常只是百分之一秒!由于这种裂变过程像一环套一环的链条,所以叫“链式反应”或叫“连锁反应”。

1 千克铀核全部裂变时,放出的能量,大约相当于 2500 吨优质煤完全燃烧时放出的能量,这不能不令人惊异。由于核裂变的试验恰好是在第二次世界大战期间进行的,科学家们很自然地估算了一下它的爆炸威力:1 千克铀核分裂所产生的爆炸力相当于 2 万吨梯恩梯烈性炸药。在百分之一秒内,崩解出如此巨大的能量,它必然会像暴风骤雨般地摧毁周围的一切障碍,杀伤附近的一切生灵,这也就导致了原子弹的研制和诞生。因为,原子弹爆炸的基本原理就基于这种奇异的核裂变以后产生的链式反应。

为什么铀核裂变的链式反应,正好发生在炮火连天的第二次世界大战期间呢?这不是没有原因的。

在大战的暴风雨即将来临的前夕,1938 年,一种从未被人们注意的天然存在的铀元素被发掘出来了。而这时的欧洲正处于黑暗时期,许多著名的科学家遭到法西斯德国



的迫害,不断漂泊到美洲去安身立命,一时使美国成了原子研究中心。这也就为深入研究原子,向铀原子核大举进军拉开了序幕。

不过,在铀原子核裂变的研究方面,最先的突破是由尚留在德国的老练的科学家哈恩等人来完成的。他们在一个高级的实验室里,从事一项人们极为关心的实验——利用中子作炮弹,轰击铀原子核。其实,早在1934年,意大利杰出的物理学家费米(后来逃到美国)也做过同样的实验,接下来还有不少人重复过这种实验,但只有哈恩等人获得了惊人的成果,把铀原子核打裂成两大块,并作出了费米所没有作出的解释。

哈恩等人在实验中取得的成果,在当时震动了科学界。特别是1939年初夏,在美国工作的外籍科学家获悉德国把许多科学家搜罗到柏林的凯泽·威廉学院,还把大量的铀从捷克斯洛伐克(1939年3月德国已吞并奥、捷等国)的铀矿区运往同一地点。这是想干什么呢?当时,匈牙利血统的美国物理学家西拉德,马上敏感到这是危险的信号!因为他在哥伦比亚的实验室里曾设计过一个实验,亲眼看到过铀原子核分裂后放出的中子在荧光屏上出现的闪光。实验的那天晚上,他心情久久不能平静,认为这种能量一旦产生,世界将走向悲哀。当他得知法西斯德国加紧铀的研究工作时,怎能坐视其严重后果。于是,他和另外两个匈牙利血统的物理学家威格纳和特勒,在炎热的夏天,去找当时也漂泊到美国的著名物理学家爱因斯坦,共同商议这火急大



事。后来,由爱因斯坦写信给罗斯福总统,信中指出:“在大堆铀中引起一连串的连锁反应是相当可能的,巨大的能量将会因此产生。这种新的现象或许能导致炸弹的制造。”

信是1939年8月2日写的,同年10月11日送给罗斯福总统。

后来,罗斯福总统接受了爱因斯坦等科学家的建议,指示加紧进行铀裂变工作的研究。并委派了一个三人委员会,由三人委员会负责经常听取研究铀裂变工作的汇报。

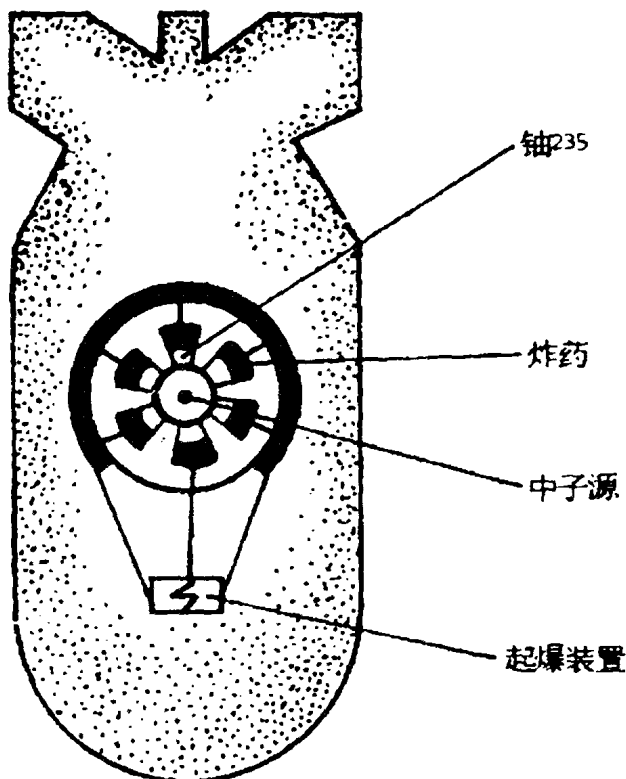
在生活中,常有一些事物会突然出现,人们事先未曾料到。在科研道路上,这样的事也是屡见不鲜的。意大利籍物理学家费米和他的工作组在美国秘密搞铀原子核链式反应的实验过程中,也有个“奇遇”,发现了一种过去在自然界中从未见过的金属元素,而这种金属元素具有更强的分裂性,它更容易被中子击破,后来就给它命名为钚。

钚在自然界中并不存在,它是怎样突然降临人世的呢?无巧不成书,原来当中子“炮弹”打在铀238上时,不仅不分裂,反被它一口吞进去,而摇身一变,成了铀239。说老实话,铀238吞食一个中子后,“肚子”里确实难受,引起了它自身发生一系列变化:由铀238变成铀239,又由铀239变成镎239,镎239又以大约同样快的速度变为钚239。这一系列变化不要紧,竟使人们获得一种甚至比铀235更易分裂的原子炸药!这是自然界中的一个令人“拍案惊奇”的奥秘。

于是,美国在原子弹的研制计划中,便优先生产钚。三



座巨大的反应堆,陆续在一个秘密城市——华盛顿州汉福德镇的哥伦比亚河岸建立。这种反应堆比在芝加哥建立的第一座反应堆更加先进了。每座反应堆每天生产约半磅钚239。为了消散反应堆产生的极大热量,工程人员专门设计,从哥伦比亚河抽上冷水,流经反应堆,再回到大河里去。这样日以继夜,到了1945年,美国就已经有足够多经过提纯的钚235和钚239可供制造原子弹使用了。





制造原子弹的工作是在美国科学家奥本海默的领导下,在一个秘密城市——新墨西哥州的洛斯阿拉莫斯进行的。要制造原子弹,首先得考虑弹中装填的核炸药体积,因为链式反应是在古怪的铀 235(或钚 239)达到一定体积(临界体积)才能发生。如果小于临界体积,有的中子可能在还没击中原子核之前就跑出铀块,溜之大吉,这样也就难以形成链式反应了。如果把大于临界体积的铀块(或钚块)装在原子弹中,那又很不安全,空气中偶然出现的中子,这不速之客一旦闯进原子弹中就会起到点火作用,而造成突然爆炸。所以原子弹的装药要分成几部分。爆炸时,是先将普通炸药引爆,借炸药的爆炸力,把分开的铀或钚块迅速挤压在一起,使它们超过临界体积。然后,弹体里的中子源(发射中子的装置)放出中子,在中子的轰击下,也就引起了铀 235 或钚 239 的链式反应,而形成爆炸。

至此,回顾一下人们认识原子和利用原子核能所经历的道路,那是漫长而又艰难的过程。单就利用原子核能这一点来说,美国从 1940 年到 1945 年,共经过 5 年的紧张工作,包括建立 3 个秘密城镇,动员 50 万职工和使用 20 亿美元,第一颗原子弹才在新墨西哥州一个防守严密的大沙漠中所建立的一座钢塔顶上被引爆了。在百万分之一秒内,这种人类自古以来试图了解、并希望获得的埋藏在原子深处的巨大能量终于释放出来。当时罕见的强烈闪光,曾使试验的负责人联想到印度一首古诗中的诗句:“漫天奇光彩霞,犹如圣灵逞威。只有一千个太阳,才能与其争辉”!然



而,遗憾的是,它一开始就给人类带来前所未有的灾难。

因为,在第一颗原子弹试验爆炸后,紧接着第二颗名叫“小男孩”的原子弹——铀弹于1945年8月6日投在日本的广岛,第三颗名叫“胖子”的原子弹——钚弹,8月9日落在日本的长崎。这两颗核弹都是对准人口密集的城市轰炸的,爆炸威力加起来相当于三万五千吨梯恩梯烈性炸药。

据有关材料记载,在广岛投下原子弹的瞬间(50秒以后),尽管飞机已作了大角度转弯避开飞行,但由于爆炸而产生的冲击波还是冲击到了飞机。不过受冲击时,飞机离爆炸点已约有24千米了。

5分钟以后,在广岛中心上空有一团直径约5千米的深灰色烟云,在烟云中心出现一个白色的烟柱,烟柱上升到1万多米的高空。

爆炸后4小时,摄影侦察机发现广岛市大部分地区仍然被浓烟笼罩,在其边缘部分可以看到火光。后来,从所拍摄的照片表明,广岛60%地区遭到破坏。据日本当局估计,有七万一千人死亡和失踪,六万八千人受伤。至于驻在广岛的日本陆军总部2万多警卫部队,已大部分伤亡。当时,这个城市中的一切活动,于一刹那间降低到了零点。

以上就是一个身高3米、宽0.6米、重4.5吨的“小男孩”在人世间绘出的这么一幅悲惨的图画!



● 第一颗氢弹的爆炸威力

美国的“小男孩”和“胖子”这两颗原子弹,于1945年匆忙降临人世之后,前苏联在1949年9月22日也开始爆炸了一颗原子弹,威力是“小男孩”的6倍,相当于12万吨梯恩梯烈性炸药;英国在1952年10月3日也爆炸了一颗原子弹,成为世界上第三个核国家;法国在1960年2月13日,也挤进了“原子俱乐部”,在撒哈拉沙漠爆炸了一颗原子弹。

在这期间,原子弹越来越多样化,1953年美国又玩出新花样,用大炮射出一颗小型原子弹。这就是说,“原子炮”又问世了。

1. 新的超级炸弹

按理说,原子弹的威力就够大了,又不能随便使用,不需要再研制威力更大的炸弹了。但是有些国家在追求新型超级炸弹方面,仍不就此悬崖勒马,尽管前景令人恐怖,还是不断搞下去。1952年11月1日,美国进行了地球上第一次超级炸弹——氢弹爆炸,它的爆炸威力竟相当于1000万吨梯恩梯烈性炸药,是投在广岛的2万吨级原子弹的500倍,以至把那试验地点——太平洋的一个珊瑚岛炸得无影无踪了!“春风得意马蹄疾”,1954年,美国在萨范纳河岸又建造了一座庞大的工厂,专门生产制造氢弹所需的各种材料。美国试爆了氢弹之后,前苏联也不甘示弱,赶忙