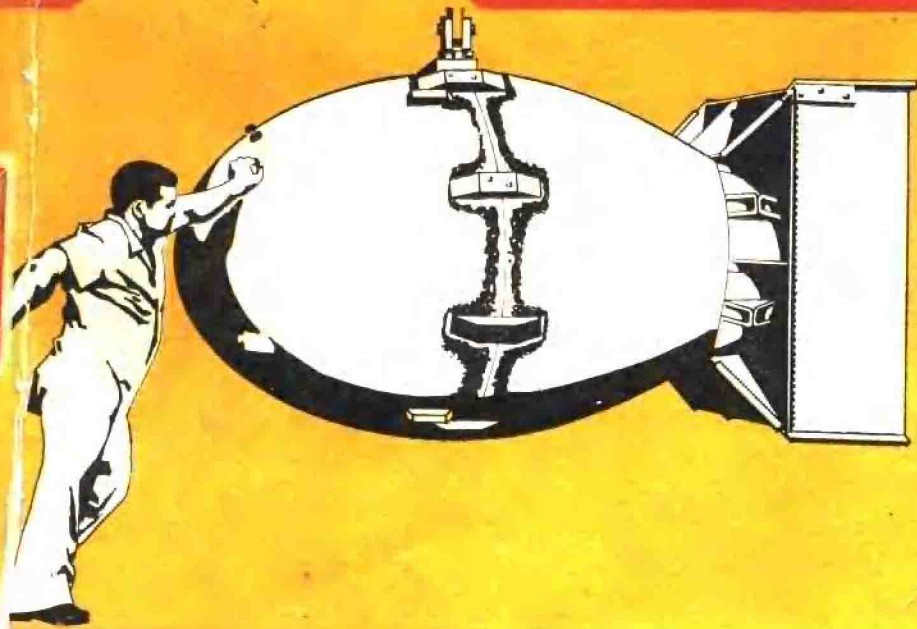


原子能出版社

原子弹秘史

[美] 安东尼·凯夫·布朗 查尔斯·B·麦克唐纳



原子弹秘史

[美] 安东尼·凯夫·布朗 编
查尔斯·B·麦克唐纳

董斯美 张常人 张金言
陈少衡 李鹏远 宋 宁 译
黄佩銓 徐式谷 姚诗夏
高泽民 胡作玄 校

内 容 简 介

本书详细地描述了美国首次制造原子弹的全过程,包括政界、军界、科技界、工商界的活动。本书的核心包括制造原子弹的详细步骤——从理论的探索开始,经过早期的研究和最初的中间试验工厂,直至临时装配一批原子弹。

原子弹秘史

〔美〕安东尼·凯夫·布朗 编
查尔斯·B·麦克唐纳

董斯美 陈少衡 张金言 等译
高泽民 胡作玄 校

原子能出版社出版

(北京2108信箱)

北京市市政水泥制品厂印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

☆

开本850×1168_{1/32}·印张19.0625·字数557千字

1986年6月北京第一版·1986年6月北京第一次印刷

印数1—2800·统一书号:15175·592

定价: 4.25元

目 录

序言

第一部分 史密斯报告

- 第1章 导言..... (11)
- 第2章 问题的提出..... (32)
- 第3章 1941年12月以前的行政管理史..... (41)
- 第4章 1941年12月以前的进展..... (47)
- 第5章 (1942年—1945年的)行政管理史..... (61)
- 第6章 1942年芝加哥冶金计划..... (69)
- 第7章 1943年2月钚的生产问题..... (81)
- 第8章 钚:研究、计划、工厂建造和生产(1943年1月—1945年6月)..... (92)
- 第9章 关于同位素分离的一般讨论..... (109)
- 第10章 用气体扩散法分离铀的同位素..... (120)
- 第11章 铀同位素的电磁分离法..... (129)
- 第12章 总结..... (142)

第二部分 辅助计划

- 研究——冶金实验室(芝加哥)..... (145)
- 艾姆斯计划——衣阿华州立大学..... (149)
- P-9计划(重水)..... (155)
- 对加拿大铀反应堆计划的支援..... (160)
- 电磁计划的一般特征..... (164)
- 研究——电磁计划..... (167)
- 设计——电磁计划..... (171)
- 银计划——电磁计划..... (179)
- 运行——电磁计划..... (182)

分离铀同位素的各种方法的研究·····	(186)
第三部分 总计划	
地理调查·····	(202)
情报与安全·····	(212)
外国情报·····	(223)
“薄荷”·····A·V·彼特森少校	(249)
国际协议·····	(253)
有关曼哈顿工程区的立法交涉·····	(272)
医学规划·····	(281)
优先权程序·····	(288)
海军的参与·····	(290)
人员配备·····	(293)
专利·····	(302)
第四部分 橡树岭(克林顿)	
克林顿——土地的获得·····	(305)
总的特点——克林顿核反应堆工程·····	(310)
建造——克林顿核反应堆工程·····	(311)
液体热扩散工程·····	(316)
K-25——气体扩散·····	(326)
第五部分 汉福特	
土地的获得——汉福特工程·····	(331)
设计——汉福特反应堆计划·····	(333)
核反应堆的运行·····	(341)
第六部分 洛斯阿拉莫斯	
第1章 新计划·····	(345)
第2章 英国代表团·····	(364)
第3章 1943年4月至1944年8月的时期·····	(366)
第4章 到1944年8月为止的技术回顾·····	(373)
第5章 理论部·····	(384)

第6章	实验物理部	(399)
第7章	武器部	(422)
第8章	化学与冶金	(440)
第9章	1944年8月至1945年8月期间	(460)
第10章	1944年8月至1945年8月期间——技术回顾	(467)
第11章	理论部	(472)
第12章	研究部	(477)
第13章	F部	(484)
第14章	武器部	(490)
第15章	武器物理部	(494)
第16章	炸药部	(504)
第17章	化学与冶金	(511)
第18章	三一计划	(523)
第19章	阿尔伯塔计划	(532)

第七部分 原子弹

海外作战报告——原子弹	(542)
轰炸广岛的空勤人员	(553)
轰炸长崎的空勤人员	(553)
序言:1945年8月6日的广岛	约翰·A·西姆斯神父 (554)
曼哈顿计划原子弹调查小组	(567)

序 言

原子弹,克劳斯·富克斯,以及“糖人”

这是一份了不起的文献,单从这份文献存在就是一件了不起的事。现在,我们还不大会看到同样的文献出自克里姆林宫的档案。

由此文献显然可以看出,生产出1945年8月在广岛和长崎使用的那种类型的原子武器是一项艰巨任务——据说总共约有20万人从事这项计划,这项计划所花费掉的费用占美国的国民生产总值的百分比较阿波罗登月计划的还稍大一些。由于整个曼哈顿计划乃是把宝押在一群科学家的理论计算上的一场冒险,而他们讨论的专题又不是政治家和经济学家所能理解的,因此这件事就更了不起了。

这是很有意思的;但是更加有意思的仍是美国主要对手的国家——苏联的工作。《曼哈顿工程区史》没有谈到核开发方面十分吸引人的故事。那么,美国开始储存原子弹的时候,那个最沉默的国家又在干什么呢?现在已经有可能更清楚地看出在1939—1945年以及此后那些动乱的年月中所发生的事。

在1939年9月世界大战爆发之前,俄国人在原子物理学上的成就还比较小;比不上当时在研究工作中领先的两个国家——英国和德国。然而苏联科学家完全觉察到了原子弹的作战潜力。在1939年德国科学家首次分裂原子时,苏联科学家布洛兹基发表了一篇关于分离铀同位素的论文。这篇论文揭示出来苏联已经取得了一些理论上和实践上的进展,而且,还可以了解到当时布洛兹基的两位同事正在莫斯科地下铁道的竖井中进行核裂变试验。看来这项

工作由于斯大林认为没有实际价值而下令停止；从事此项研究的科学家则受命去研究比较不那么异乎寻常的武器去了。

然而，据传一位苏联物理学家伊戈尔·塔姆于1939年和学生讨论德国的成就时曾经对他们说过：“你们知道这项新发明意味着什么吗？它意味着能够造出一个这样的炸弹，它能够摧毁一座方圆可达20公里的城市。”德国人取得成功之后，苏联物理学家开始进行计算和测量，为的是如果可能的话精确确定在什么条件下会出现链式反应。这导致俄国人发现了自发裂变。俄国原子弹之“父”伊戈尔·库尔恰托夫所领导的研究小组在打给美国的《物理评论》杂志的一封长长的电报中描述了这项发现。该杂志于1940年7月1日发表了这封电报。

苏联的成就非常重要，然而在美国科学界并未引起什么惊异。这种奇特的反应引起一个十分重大的后果：它使得俄国人深信美国一定在进行一项巨大的秘密计划。这就促使俄国情报机关下定决心开展大规模的间谍攻势来刺探美国人究竟在忙于什么事。

苏联驻美国的情报头子华西里·查鲁宾；驻纽约地区的苏联情报头子盖克·奥瓦基米扬和他的主要助手雅各布·戈洛斯，这一伙人都在深入地刺探美国的工业情报，收买了不少工业特务以及传递秘密情报的人，这些男男女女曾经“不知不觉地提供了”30年代末期艰巨的工业情报工作的财富。这批人中有哈里·戈尔德，他是一位在费城的俄裔化学家，由于思想意识上的原因而为奥瓦基米扬和戈洛斯服务。在这一年当中，德国科学家、难民克劳斯·福克斯被吸收参加英国计划，估计他在此后不久就跑到苏联驻英国的大使馆主动提出愿将英国的原子弹机密提供给苏联。福克斯于1943年到美国作为曼哈顿计划的被信任的雇员时，他传给戈尔德的秘密情报就象一座巨大宝库。后来，他于1946年回到英国开始为英国的核计划工作时，他又将更加宝贵的完全是英国的计划和西方国家总的计划送给俄国联系人。

当然，这项交易对俄国人来说是够重要的了；但为苏联作间谍

的英国外交官唐纳德·马克莱恩对苏联的情报贡献则迄今尚被低估。马克莱恩是英国大使馆的一等秘书，又是联合政策委员会的英方秘书。这个委员会是于1943年在魁北克会议上由邱吉尔和罗斯福所创立的，目的在于保证合理利用英美资源和人力。这个委员会与曼哈顿计划和它后来的机构的最高层打交道；因此有关英美高级领导的原子决策没有马克莱恩不知道的。而且，从曼哈顿计划传出来的每一件事，马克莱恩都能从会议记录中得到。因此在1943—1947年这个阶段中，俄国人对于他们对手的计划 and 意图一清二楚。与此项间谍活动有关的俄国人以一种黑色幽默感用“糖果”来作这种秘密材料的代号，以“糖人”来作将许多材料带给他们的戈尔德的代号。

1941年6月“糖果”到达俄国，这正是德国入侵俄国而苏联计划停止的日子；苏联的最高统帅部需要它的科学和技术力量来研制对苏联的国防更有直接价值的武器。可是，某些工作很快就恢复了，特别是对铀的研究。看来曾经在英国计划中工作过的俄国科学家彼得·卡皮查在他回俄国度假之时被强迫加入了俄国计划，并且成了这方面工作的一位重要人物。在1941年10月，他对一个科学小组说：“近几年来已经发现了一种可能的新的能源，即核能。理论上的计算说明，如果一颗目前的炸弹能够毁掉城市中的一片地区的话，那么一颗原子弹，那怕体积很小，如果能作出来的话，能够很容易地毁灭有几百万居民的大城市。”（有重点的字是后加的）。到1941年年底，另一位搞物理的科学家弗廖洛夫一直在阅读国外关于原子弹的资料，曾经写信给国防委员会说：“在制造铀弹方面不能再拖延时间了。”这时，也许是在1942年年中，英美计划正要开始进行紧急而极端机密的工作，德国也同样在进行程度稍逊但规模仍然很大的工作。

结果在1943年2月建立了一个在库尔恰托夫控制下的小组。很快又拨给他一个由13位物理学家所组成的专门小组。但在战争年代在执行这个苏联计划的主要实验室内从未超过约20名物理学家

和约50名工作人员。但他们作了重要的工作，如对核武器和核反应堆的有关反应的实验及理论计算。在生产铀和石墨以及分离铀的同位素方面也作了重要的工作。在战争结束之时，俄国人拿下莱比锡和柏林，德国计划（1945年德国达到了美国人在1942年达到的阶段）中的某些重要科学家和档案连同实验室的设备全部落入苏联人手中。这些人和设备对俄国人是很有价值的。但是最重要的成果还是落入美国人和英国人手中了。因此德国人对苏联计划的贡献多半不是最重要的了。

苏联得到的美国计划的情报帮了他们的忙。出现过三个重大事件。第一个是知晓一个铀弹和(或)钚弹会爆炸。这是起决定意义的情报。直到此时俄国还远远不能肯定这种武器是否真灵。但得到这项情报后就不再怀疑了。杜鲁门总统在波茨坦对斯大林声明美国目前已拥有一项具有非凡破坏力的武器这件事乃是苏联计划中的第二个重大情报。斯大林对杜鲁门的声明并没有表现出多大兴趣，只说他相信美国会利用此项武器来对付日本。没有理由怀疑这样的看法：斯大林表现出不感兴趣或没有吃惊乃是由于富克斯及其他人的艰苦努力而使他不断收到相当准确的情报。但是后来据说这位深通政治手腕的大师斯大林秘密召见了“德国的征服者”朱可夫元帅以及外长莫洛托夫。在简短的讨论中，斯大林对杜鲁门的讲话表现出了比他以前对杜鲁门表现出来的大得多的兴趣。斯大林断言：“他们只不过想(对战后的总安排)提高要价。我们必须做库尔恰托夫的工作，催他尽快搞。”

这句话标志着原子外交——冷战的核心内容的开端；它又标志着俄国人从此高速急迫地进行原子弹的研制，这种高速度和急迫感曾使他们在工业上获得过一项重大胜利，即在1941年俄国的军事工厂从德国侵略者入侵的道路上搬走并在乌拉尔山脉后面重新建立起来。

决定俄国人对美国三次原子爆炸的反应的第三个重大情报乃是与美国官方对原子计划的描述，即所谓史密斯报告有关。在用原

子弹两次轰炸日本之后不久，这个报告就公开发表了。虽则此报告缄口不谈美国人怎么制造出原子弹来的，但它也揭示了曼哈顿计划其他许多方面的极为重要的情况——美国人在何处取得成功并在何处没有成功，总的说来，它成了指导俄国人绕过在美国工作中出现过的理论上的暗礁的一本年鉴。这一情报对俄国意义重大，尤其是在反应堆和矿石富集方面。这个报告还告诉了他们美国人在开始时所面临的巨大的理论问题以及后来解决的情况。简言之，史密斯报告再加上由曼哈顿计划中对苏联效忠的人员搜集来的那怕不是决定性的也是大量的情报，就能给苏联人指出如何以最大的速度和最省的费用来工作的方法。

如同美国一样，俄国派了一名军人鲍里斯·万尼科夫将军负责莫斯科计划。同时，就象美国的乔治·斯特朗少将领导下的陆军情报局一样，苏联对所有的外国的核研究尤其是矿物资源开展了另一次重大的情报攻势。美国认为俄国的国内资源有很好的潜力但尚待开发，因此他们主要依赖捷克斯洛伐克的约希姆斯特哈尔矿，而这些矿，都被看成明显有枯竭的迹象。然而苏联计划由1945年秋季开始大跃进了。美国情报机关获悉他们在圣诞节获得了首次链式反应，所用的石墨铀栅格几乎就是恩里科·费米在1942年于芝加哥获得链式反应的石墨铀栅格的复制品。在其他许多方面，苏联的科学及工业计划都类似美国人的，就象苏联的超音速飞机类似英法飞机工业的产品那样。他们的第一个生产堆于1948年秋季开始正常运行。使华盛顿情报机关和科学界的少数人大吃一惊（并使美国公众强烈不满）的是，俄国人在1949年8月29日在亚洲靠近塞米巴拉金斯克处爆炸了他们的第一颗原子弹。在很短的时间内，美国的巡逻机就收集到这次爆炸的放射性碎片。情报分析之后呈报给杜鲁门总统。他表示惊讶说“这些亚洲人”也竟能造出象原子弹这么复杂的东西来。他随即于1949年9月23日将此项爆炸告诉了公众。

发现俄国人爆炸了一颗核武器，这件事的反响是巨大的。于

是美国决定制造热核武器，该计划早在1942年就已开始。这就直接引导美国重新武装，乃至德国的重新武装。它在美国造成了一种歇斯底里的情绪，这种情绪至少在部分上导致了麦卡锡主义。它导致了在加利福尼亚州的利弗莫尔建立第二个核武器实验所。它无情地导致了原子武器的大量制造。与此有关的一件重要的事是俄国原子弹导致了对尤利乌斯·罗伯特·奥本海默的不信任，他被公开指控在核技术方面帮助俄国人。然而从某种意义上讲，美国的紧张未免过早。爆炸一颗核武器是一回事；能够大量生产从而对战略产生影响完全是另外一回事。由于二次大战对俄国造成的伤害，俄国大量制造储存核武器的能力是非常有限的——而在此时美国已具有一个五天工作周内制造出50颗核武器的能力。因而美国拥有摧毁俄国战争机器的能力(美国空军以OFFTACKLE为代号的对俄空战计划的目标是摧毁研制核武器和常规武器系统的40座城市)，而在若干年内，俄国人进行有效的核报复的能力仍然是非常有限的。

在俄国爆炸原子弹后的很短时期内，美国参谋长联席会议命令组成10个核武器安装小组以建立每天生产100颗核武器的能力。这个目标没有实现，至少没有立即实现，数字降到每周的工作日中的每一天生产25颗。随后热核武器也开始生产了。这种可怕的竞赛的结果使美国在1960年仅在欧洲战区就储备了两万颗原子武器。

正如J·罗伯特·奥本海默评述他所造成的局面的后果时所说的：“美国和苏联就象一个瓶子里的两只蝎子，每只都能致对方于死命，但却要冒着牺牲自己性命的危险。”

《曼哈顿工程区史》有35卷，还有39个附录，外加史密斯报告这份特别补遗。在狂热的和时间赛跑当中完成了研制原子弹这项惊人伟业的卓有功勋的 chemist、物理学家以及行政领导人们自己写下了这部历史。美国陆军工程兵团文职雇员加文·哈登组织了这
个写作。

曼哈顿工程区是座落在纽约市的总部的名字。它为原子弹计划提供行政、建设以及日常供应的任务。由于通常的工程区也是采用其总部所在的城市名称，因而这个名称起了有效的掩饰作用。二次世界大战刚一结束，曼工区指挥官莱斯利·格罗夫斯少将就指示这部历史要写得能记录研究、设计、建造、轰炸及行政各个方面的成就。

史密斯报告这个附件(《1940—1945年在美国政府的赞助下将原子能使用于军事目的的方式的研究的一个全面叙述》)乃是普林斯顿大学的亨利·史密斯教授所写的。这位科学家在芝加哥大学冶金实验室(在研究助手普林斯顿大学的同事林肯·G·史密斯教授的协助下)研制了原子弹计划的这一部分。写作并发表这个报告乃是史密斯博士的主意。用他自己的话来说：

我感到原子能尤其是原子弹的前景如此事关重大，以至任何政治决议都必须在尽可能广泛收集情报的基础上作出来。我感到如果未将这些发现的重大意义告知全国人民而将作决议的事交给少数人是极端危险的。

史密斯报告与这一部大本头的史话不同，它是在战争还在进行的时候写的，并且甚至在原子弹试验之前就已完成。因此在批准史密斯报告之时，格罗夫斯将军的动机可能比史密斯博士所说的还要近人情。既然美国国会为此计划拨出了巨大款项而又只有少数几位国会领袖模糊知道这些款项的用途，格罗夫斯可能会要在手边随时有一本帐说明工程兵团是怎么花这些钱的。假如原子弹要是失灵了怎么交代这笔前所未见的巨大开支？史密斯报告的意图一直是要在使用原子弹之后将其作为这门科学和这项计划的通史接着就向公众公布。后来史密斯报告被收进无所不包的但缺少总体叙述的《曼哈顿工程区史》中去了。

在史密斯报告中能够透露哪些情况的规定是非常明确的。唯一指明不许透露的便是与实际制造原子弹有关的任何内容。透露的材料必须合于下列几条标准中的一条或几条：对了解原子弹的

全面计划有重大意义；可能有助于美国科学家；为优秀科学家所早已知晓的；能够为知晓原子弹作用的知识的优秀科学家所推断出来的；或者为少数“在设备良好的大学实验室中进行一年或一年以下的工作”的优秀科学家能推断出来的。

尽管有这些限制，许多人仍然以国家安全为理由强烈反对公开发表这个报告。陆军部长亨利·史汀生开初是反对的，尽管最后默许了，参谋长联席会议则始终没有同意。但在杜鲁门总统批准之下，五角大楼发布了1千份。据说俄国人得到了一份，翻译出来并在苏联翻印了3万份。美国随后又在普林斯顿大学作了第二次有限的印刷。

由于编辑部感到需要有一个总的叙述把制造原子弹计划的各个分支部门的叙述串起来，因此尽管原先限制公开发表史密斯报告，编辑部还是在此书中采用了该报告的绝大部分。史密斯报告是正式历史的一部分；它经受住了时间的考验；它又在原子弹的科学史、技术史、政治史以及外交史方面有独一无二的位置。

至于官方历史本身，则由于对内容并没有保密限制，因而各方面都完整。代号为“S-1”的是原子弹计划，有时又被称为“代用材料的研制”(DSM)计划，其下的所有分支计划，它都有所叙述。行政(包括安全、健康、保密)、研究、设计、建造以及使用这些方面都陆续讲到了。这部历史也讲到这些分支计划在国家标准局、芝加哥大学和加州大学伯克利分校的早期研究，以及科学家们希望至少由其中之一获得可裂变材料的三种主要方法即：在田纳西州橡树岭的克林顿工程公司的电磁计划(代号为Y-12)，在橡树岭的气体扩散法(代号K-25)以及在橡树岭的液体热扩散法(代号S-50)。还有在橡树岭的钚堆计划(代号X-10)和一个小中间试验厂以及在华盛顿州汉福特的汉福特工程公司的后处理厂；在新墨西哥州洛斯阿拉莫斯制造炸弹本身(Y计划)；以及各种各样的辅助性计划，如在加拿大不列颠哥伦比亚省特雷尔的重水生产(代号P-9)。这部历史还有保密、国外情报以及地理勘探的章节，还有格罗夫

斯将军总部写的一节计划的外交史，它在很大程度上反映格罗夫斯将军的观点。

这部历史中只有两部分仍然是保密的：一部分是气体扩散法，它后来成为制造裂变材料最有效的方法，另一部分是原子弹的制造。

编者从曼哈顿工程区档案中拿来一篇威廉·L·劳伦斯写的原先是绝密的文章部分填补了气体扩散法的空白；但是很幸运，在美国原子能委员会指示之下，在二次大战结束后不久便由达维德·哈金斯博士编纂了一部不保密的洛斯阿拉莫斯计划：《曼哈顿工程区史、Y计划、洛斯阿拉莫斯计划》（洛斯阿拉莫斯科学实验所报告LAMS-2532）。这项研究于1961年发行了限制数量的官方版。由于原子弹的制造是整个计划中的极重大部分，编辑们因而把这项研究的主要部分都罗列进去。

面对着整个历史的望而生畏的大量材料，编者不得不煞费苦心地进行取舍。因而大多数卷中都有一篇提供主要有关事实的摘要而省略了繁琐的叙述，但需要作特别专门研究的人可以去国家档案局现代军事史料馆去查阅资料。尽管这部历史还包括在广岛和长崎投掷炸弹之后的部分，编者为了节省篇幅，叙述到两颗原子弹的投掷及其破坏力的估计就截止了。工程兵团在行政、建设以及人事方面的工作是很有趣的，编者认为科学材料更有意思，因而除了保密和保健这两项特殊情节之外，大量删去了工程兵团的事。另外一个考虑是这事已在公开发行的正式历史《二次世界大战中的美军》一书的《工程兵团在美国的建设》卷（里昂诺·费恩和杰西·雷米顿所写）中有了详尽的叙述。

编者感谢卡森·马克博士的很有助益的意见，他是洛斯阿拉莫斯实验室的长期成员，曾为编纂这部历史从技术方面提出建议。此书并承玛格丽特·雷奇加以优良而细心的编纂。编者并感谢国家档案局现代军事史料馆的威廉·孔里夫及爱德华·雷斯的热情而重要的合作以及美军军事历史中心的维森特·琼斯博士的

有益建议。琼斯所写的正式的美军史及曼哈顿计划史也即将出版。

安东尼·凯夫·布朗

1976年11月

第一部分 史密斯报告

第1章 导 言

奠定近代科学基础的有两条原理。第一条原理是物质不能创造也不能消灭,只能改变形式,这在十八世纪已被阐明,今天已为每个学化学的人所熟知。从这条原理得出叫做质量守恒定律的原理。第二条原理是能量不能创造也不能消灭,只能改变形式,它是在十九世纪发现的,从此它就成了想发明永动机的那些人的克星。这条原理叫做能量守恒定律。

这两条原理一直指导和左右着科学的发展和应用。实际上,直到1941年前后,这两条原理始终没有改变,而且互不相关。就大多数实际用途来说,直到今天这两条原理还是原来那样,只是我们现在知道它们实际上是一条原理的两个方面,因为我们已经发现,能量有时可以改变为物质,物质有时也可以转变为能量。具体说来,这种转变已经在铀核裂变的现象中观察到。在核裂变过程中,原子核裂变为碎片,同时释放出巨大的能量。本书所叙述的研究计划和生产计划,其目的就是把这种能量用在军事上。

在相对论发展的初期,得出了一个结论:运动中的物体的惯性质量随其速度的增加而增加。这就是说,物体运动的能量——动能——的增加同其质量的增加是等效的。大多数应用物理学家和工程师看来,这个结论是一个实际上无关紧要的数学假定。甚至