

第一章

跨越时代：揭开原子世界奥秘

自从人类社会进入十九世纪下半叶以后，科学技术获得了突飞猛进的发展，各种发明创造像雨后春笋一样层出不穷，对人类社会的发展和进步起到了巨大的推动作用。但是，对人类社会发展到划时代影响的是核物理技术的发展和运用。

神秘之光：X 射线

1896 年的新年钟声刚刚敲过，奥地利的维也纳出版社率先发出一条惊人的消息：德国维尔茨堡大学教授威廉·康拉德·伦琴发现了一种肉眼看不见的奇异光线，这种光线能够穿透黑纸和其他阻挡物而使照相底片感光！伦琴先生曾让他的夫人亲身做实验，把手放在底片前，结果底片上清晰地显示出夫人手骨的影像！

消息一经传出，立即在科学界引起轰动，一天之内这一消息传遍了全世界。

一时间，伦琴教授的发现成为公共场所谈论的主题。有的报纸骇人听闻地警告女士们，由于这种极厉害的光线的出现，今后漂亮的女士们无论穿什么样的衣服，都将无法遮蔽其美丽的胴体，因而已无安全可言。也有人伦琴教授的发现表示怀疑，但更多的

人不禁提出，伦琴教授是如何发现这一现象的呢？事情还得从两个月以前说起。

1895年10月的一天晚上，刚刚就任维尔茨堡大学校长的伦琴教授晚饭后来到他的实验室，用一只克鲁克斯管做电学实验，克鲁克斯管又叫阴极射线放电管。这间实验室面积并不大，但实验仪器齐全，设备颇为先进。我们今天所用的电视机的显像管，雷达视波器等就是从这里研制出来的。当时伦琴教授实验的目的是阐明克鲁克斯管的内部结构，这个实验已进行了将近一周的时间。实验中他敏锐地察觉到管子外面出现了一种情形，有某种东西向外逃逸！这种东西具有特殊本领，尽管实验时为了防止紫外线与可见光的干扰，管子外面包着几层黑纸，可是2米外的铂氰化钡屏上却出现了辉光！究竟是什么东西使屏产生了辉光呢？伦琴决心弄个水落石出。

6个星期过去了，伦琴发现被从放电管的阴极发射出来的射线击中的那部分管壁上发出一种肉眼看不到的，具有很强穿透力的射线，无论是用书本、橡胶、玻璃还是许多金属来隔离它，它都能穿过去，而且能使照相底版感光。伦琴激动了：这是前人从未有过的发现，是一种新的光！

身材高大、一向沉默寡言的伦琴连忙写信告诉他的老师孔特：

“亲爱的奥斯盖德，我终于发现了一种光，我也不晓得是什么光，……无以名之，就叫它X光吧。”

X光——伦琴射线就这样诞生了。

后来人们发现，X射线实质上是波长 $0.01 \sim 50\text{Å}$ 之间的电磁辐射，当几万伏甚至几十万伏的高压加在放电管的阳极和阴极之间时，阴极便会射出高速的电子流直奔阳极，当电子流打到阳极上面时，就会被阳极材料的原子核突然减速，高速运动电子的动能就转化为辐射能放射出来，这便是X光的由来。

X射线的发现，在当时普遍认为可分割的观点上打开了一道缺口，为电子论的创立提供了实验证据。X射线是研究原子物理的极有力的工具。有人称它为现代物理学的“开门钥匙”。它标志着人类即将进入原子时代。

X光，为人类升起了一道科学时代的新曙光，而伦琴教授本人则点燃了 20 世纪科学发展的第一抹朝霞。

后来人们根据这种射线能透过人体组织的原理，设计了一种装置，并经过不断改进、完善和推广，制造出了用于医疗的 X 光机，为人类服务。为了纪念这位伟大的科学家，1928 年在斯德哥尔摩召开的国际国徽单位与测量委员会第二次会议上，把射线的计量单位命名为伦琴，简称为伦。

镭的母亲：居里夫人

1896 年 2 月就在伦琴发现 X 射线不久，法国物理学家贝克勒尔教授和他儿子小贝克勒尔在用萤光物质做实验的时候，发现了这样一个难以理解的现象：当他们父子两在观察 X 光放射的时候，无意间将一小块铀盐遗留在暗室里的一张底片上。几天后，他把这张底片洗了出来，结果发现尽管在漆黑的暗室里没有 X 光或其他光线的照射，但这块铀盐的轮廓居然显影在底片上了。

经过多次实验，他们发现：铀盐会自动地放射出一种性质不同于 X 射线的射线。它不仅可以透过一层黑纸使照相底片感光，还能把周围空气变成导体，使验电器放电。这是一种什么样的射线呢？他把这一现象告诉了皮埃尔·居里和玛丽·居里夫妇。

居里夫人玛丽·居里，这位出生于波兰的法国物理学家决心解开这个谜。

居里夫人跑了许多地方，最后才在皮埃尔任教的学校里借来

了一间又潮又湿的贮藏室作为实验室。在皮埃尔的帮助下，居里夫人开始对贝克勒尔教授的新射线进行研究。但她并没有沿着贝克勒尔教授的方向去继续研究射线的性质，而是去研究这种现象的根本问题：射线的来源。

经过数周大量反复的实验和研究，她终于发现，这种放射作用是铀原子的一种特性。她又想，难道铀是惟一能发出这种射线的化学元素吗？其它的元素有没有同样的能力呢？她决意向前人从未探索过的新领域迈进。她利用简陋的仪器，认真地逐个检验了所有已知的化学元素。

1897年，她发现，另一种元素钍和它的化合物也能自动放出射线，与铀的射线相似，其强度也相像。这就说明了这种现象决不单是铀所独有的特性。她给这种特性起了个名称，叫作放射性，把铀、钍等能放射的物质叫作放射性元素。

接着，他们又研究了含铀和钍的矿物，发现这些矿物比纯铀或钍的放射性强很多。居里夫人断定：在这些矿物中肯定含有尚未发现的放射性新元素。

“假使这种新元素的存在将来能够证明的话，我想叫它钋(Po)，来纪念我们两个人的一个人的祖国——波兰(Poland)。”居里夫人对丈夫大说。

为了找到新的元素，居里夫妇又对沥青铀矿、辉铜矿和铀云母矿进行了测定，结果，发现了一个令人十分惊奇的现象：有些矿物的放射强度要比铀或钍的放射强度大二三倍。她一次又一次地反复进行了检测，结果总是一样。最后，居里夫人得出了一个在科学上有重大突破意义的结论：在这些矿物中，一定隐藏着某些不为人知的新元素，这些未知新元素的放射性肯定要比铀和钍强得多。

皮埃尔认为这是个重大的发现，他立刻中止自己在晶体方面的研究来协助玛丽。为了将不同元素分离开，他们采用了分析沥

青铀矿的新方法。先将沥青铀矿装进几个大桶中，加入化学试剂及酸一起煮沸，不停地进行搅拌，然后再进行分离。

1898年7月，经过大量辛勤的劳动，他们终于从沥青铀矿中发现了一种新的放射性元素。它与铋的化学性质相似，其放射性比纯铀强四百倍。为了纪念自己的祖国，她用波兰的名字命名了这一新元素叫作钋(Po)。

钋元素问世了，两行热泪从居里夫人的脸上落下来。

钋的发现并没有使科学家的脚步停下来。1898年12月26日，居里夫人向法国科学院报告：存在着比铀的放射性强200万倍的新元素，名字定为镭(Ra)。镭的放射性实在太强了，强得放在暗处会自动发出幽幽的蓝光！镭的意思就是“发射光线”，真是名副其实。后人为了表示对居里夫人的崇敬，称她为“镭的母亲”。这位伟大的母亲为了镭的诞生，付出了多少心血啊。

起初，她和皮埃尔在确定镭的存在时，并没有提炼出镭的样品。因为镭的提炼实在是太困难了，1000公斤的铀矿原料中只含有零点几克的镭。但是，所有的科学发现必须是实证的，没有实证的“发现”只能是假说或幻想。居里夫妇下定决心，一定要把镭提炼出来。

从1898年到1902年，400吨的矿渣800吨水，居里夫人一直守候在炉旁，她既是学者，也是技师，还是工人。她像炼玻璃的工人一样，用棍棒不停地搅动着熔化的矿渣。人们常用“沙里淘金”来形容事业的艰难和为此付出的劳动，谁知提炼镭比沙里淘金还要困难上百倍呢！

一次次地检验，一次次地失败，一次次地憧憬……就是凭着他们坚实的学识水平，凭着这种坚强的毅力和精神。

1902年经过四十五个月、几十万次提炼的辛勤劳动，在连续炼完8吨矿渣之后，他们终于从废铀矿渣中提炼出了一分克氯化

镭(R_aCl_2)并初步测定出它的原子量为 225。

他们发现了镭，同时证明了一种元素是可以通过放射性而衰变为另外一种元素的。在由拉瓦锡奠定基础的化学理论中，认为元素之间是不能互变的，现在这一凝固的观点被打破了。

由于居里夫妇对人类科学事业的巨大贡献，1903年11月5日在距她36岁生日还有两天的时候，英国皇家学会把该学会最高的奖章“戴维”金质奖颁发给他们。同年12月10日瑞典科学院把本年度的诺贝尔物理学奖授予居里夫妇。

镭自发地放光放热，能量来自何处？对这一现象本质的研究纷纷在各国开展起来，从而开始了人类的原子时代！

从卢瑟福的原子说到爱因斯坦相对论

1903年，在居里夫人发现镭之后，英国物理学家欧内斯特·卢瑟福以他科学家的敏感立即把自己的科研方向转向了对镭的放射性研究。

在短短的时间里，他作出了使整个科学界为之轰动的发现。

他发现，像铀、镭及其他放射性元素发出的射线并不仅仅是一种而是三种。他将其命名为 α 射线、 β 射线和 γ 射线。而 α 射线带正电， β 射线带负电， γ 射线不带电， γ 射线是这三种射线中穿透能力最强的。他在进一步研究后指出， α 射线实际上是失去两个电子的氦的原子核， β 射线就是阴极射线——电子流，而 γ 射线则是一种波长很短的X射线。他发现，几乎所有的粒子都可以穿透原子，不过它不是直线穿过，而是形成喇叭形的散射，还有极少数粒子被反弹回来。

早在8年前，卢瑟福就曾发现原子核位于原子的中心，比原子小2万倍，并提出了著名的“行星模型”的原子学说。他被居里夫

人称作“是一位能为人类带来无法估量的裨益的人”。

在研究了 α 粒子的能量后，卢瑟福写道：

“所有这些需要加以思考的事实，都指向一个结论，所有潜藏的原子核里的能量，必是巨大无比的……”但这种能量到底有多大？还没有明确答案。

卢瑟福还第一次实现了原子核的人工转变。1919年6月他在《哲学杂志》上发表他的一些实验资料。这些资料指出从他的报告中可以明显看出他在实现人类多年的理想中所取得的成就：利用 α 粒子轰击氮-14使其变成了氧-17和氢-1。从而实现了人类所谓的‘点金术’的梦想——即通过用粒子轰击，把一种元素转化为另一种元素。

卢瑟福建立的放射性蜕变学说，提出了原子结构模型，并第一次击碎原子核，对人类核物理学的研究和发展作出了卓越贡献。

20世纪初叶，就在大批科学家致力于原子物理学研究的时候，1905年当时只有26岁的犹太人，德国的科学家爱因斯坦创立了狭义相对论。他的科学的理论和新颖的思维方法，为原子物理学和化学的研究拓宽了思路，提供了方法论指导，从而加快了核物理学的研究和发展。

在3月~9月短短半年的时间里，爱因斯坦连续发表了五篇学术论文，引起了物理学的一场深刻革命。

在《关于光的产生和转化的一个启发性的观点》中，他提出了光子假说，对光电效应作出了科学阐释，把光的波动性和粒子性统一起来，开辟了人类认识物质世界波粒二象性的新时代。

在《分子大小的新测定法》和《热的分子运动论所要求的液体中悬浮粒子的运动》论文中爱因斯坦解释了‘布朗运动’这一曾经在几十年的时间里，使物理学家们迷惑不解的现象，找到了测定分子大小的具体方法。

在《论动体的电动力学》一文中，创立了震古烁今的狭义相对论，包括相对性原理和光速不变原理。相对性原理就是“一切匀速运动具有物理相对性的原理”，从反面来表述就是“全部物理现象都具有这样的特征，即它们不为‘绝对运动’概念的引进提供任何根据 或者用比较简短但不那么精确的话来说 没有绝对运动。”光速不变原理即是真空中的光速在任何惯性参照系中都相同。

爱因斯坦曾用多种形象的例子来解释相对论。如他以时间、姑娘和火炉之间的关系来说明相对论就是一例。他说：“如果你在一个漂亮的姑娘身旁坐一小时，你只觉得坐了片刻；反之，你如果坐在一个热火炉上，你就会觉得即使只有片刻，你也会觉得像过了一个小时一样，这就是相对的意义。这当然是好懂的，如果有人存有怀疑，而又想试验一下的话，有谁不会宁愿做一个同姑娘坐在一起的人，而把火炉留给那个怀疑者呢？”相对论本质上就是关于相对性的物理理论。

狭义相对论的创立，从根本上改变了人们的时空观念，否定了牛顿的绝对空间和绝对时间观念，指出时间和空间都是相对的，时间和空间密切联系在一起并与运动状态相关联。在此基础上，爱因斯坦在《物体的惯性同它所含的能量有关吗》一文中提出了质能相当关系，这一理论包括相对性原理和光速不变原理。得出了著名的质能关系式：

$$E = mc^2$$

公式中 E 能量 单位 尔格 ; m 质量 单位 克 ; c 真空中光的速度 单位 3×10^{10} 厘米 / 秒。

这就预示了利用原子核能的可能性，为原子能的研究和应用奠定了理论基础。根据爱因斯坦的质能关系式 $E = mc^2$ ，对应于 1 克质量的能量是 9×10^{20} 尔格。这就为人们推导用来计算核分裂时所产生的能量公式提供了依据。

一位欧洲的著名物理学家这样评价：“爱因斯坦的天才表现在许多方面。他以令人震惊的、大爆发新星般的创造力，验证了量子理论，提出了能解释小到微乎其微的原子核大到浩瀚无边的宇宙的运动规律的相对论 从而统一了物质、辐射与能量。”

原子世界的新发现

在伦琴发现 X 射线，居里夫妇发现镭和爱因斯坦创立狭义相对论短短的时间内，欧洲各国已经掀起了轰轰烈烈的原子物理学研究热潮。

1913 年居里夫人在波兰首都建立了华沙镭学院，1914 年在法国由居里夫人亲自设计规划建立了巴黎镭学研究院。在欧洲及世界的其他许多地方 如伦敦、斯德哥尔摩、哥本哈根、柏林、斯特拉斯堡、格丁根等地，都建立了专门研究原子物理学的实验室和研究院。这对推动原子物理学的研究和发展起到了巨大的促进作用。

1932 年，英国物理学家詹姆斯·恰德威克发现了中子。中子是原子核结构中一种中性的基本粒子，另一种基本粒子是带正电的质子。因中子不带电荷，所以它很容易钻入带电的原子核中。这一发现，使物理学家们找到了轰击原子核的新“炮弹”。

1934 年意大利物理学家恩里科·费米 用中子轰击元素周期表中一个又一个元素，在短短几个月内，就制造出 37 种新的人造元素。后来，费米决定用中子轰击铀，看看是否能出现一种原子序数为 93 的新的人造元素。结果在中子轰击铀所得的产物中，他发现新的放射性物质，这时他以为已经制成了第 93 号元素 其实并不是。后来，由于他超铀元素研究工作的成绩卓著，于 1938 年 12 月在瑞典获得诺贝尔奖。这为费米后来主持研制成世界上第一个原子反应堆奠定了基础。

1938年12月，德国物理学家哈恩与同伴施特拉斯曼在实验中发现，把钡元素加到中子轰击过的铀元素中时，它可以带出一些新的放射性物质。他们认为，这种放射性元素应当是镭，因为镭在周期表中列在钡后面。虽然他们花了很大力气，企图把镭从钡中分离出来，但未能实现。

他们的实验消息传到了曾和哈恩一起从事过这一研究工作的奥地利物理学家迈特娜那里，她勇敢地揭示了这个谜，提出了镭是不能从钡中分离出来的。因为钡中根本没有镭，人们过去认为的镭，实际上是放射性钡。这一结论，曾发表在1939年2月的英国《自然杂志》上。但是，放射性钡是怎样从铀中形成的呢？她指出，这是铀原子核分裂的结果，就好像细胞分裂一样，迈特娜把这种分裂称为“裂变”。

不久，迈特娜的研究成果传到美国华盛顿，当时乔治·华盛顿大学与卡里基研究院正联合召开一个物理学会会议。会议结束之前，几个美国大学对铀原子核进行连续四昼夜的分裂实验，都得到了肯定的结果，并在1939年2月15日的《理论评论》杂志上发表了实验结果报告。铀核裂变会释放出巨大的能量而且能同时放出23个中子，被释放出来的23个中子，又分别轰击其它铀原子核，继续向外释放中子，这就预示着发生原子核裂变链式反应的可能。

1939年9月初，丹麦物理学家N·波尔和他的合作者J·惠勒从理论上阐述了原子核裂变反应过程，并指出能引起这一反应的最适宜的核元素是铀-235，这就找到了打开原子弹奥秘的金钥匙。

第二章

山雨欲来：悄然兴起的原子弹研究

自从原子物理学的应用性研究取得突破性进展之后，人们就梦想着能够驯服物质里蕴藏的无限能量。有人做玫瑰色的梦，梦想着溶化极地冰川，消除沙漠，建成地球上的天堂。有人做着黑色的梦，梦想着用大量的放射性炸弹毁灭城市和文明。有时梦梦相随，幸福的大同世界与世界的废墟交映出现。

早在 1903 年，居里夫妇在领取诺贝尔奖的讲演中，皮埃尔就预见科学实验的双重结局：

“人们可以设想，镭在罪恶的手中会变得十分危险。在这里，我们不禁自问：人类认识自然的秘密究竟有什么好处？即使这种认识对人类无害，那么人类是否已经成熟到了能够利用它的地步呢？接着他在例举了诺贝尔发明炸药的用途之后乐观地指出，“我属于与诺贝尔有相同观点的人之一，人类从新的发现中获得的好处将比坏处多得多。”

与此同时，卢瑟福也断然指出，人们一旦驾驭了原子核内存在的神秘力量，就会带来或造福世界或毁灭世界的后果。

正如科学家所说的那样，自从科学家揭开原子世界的奥秘之后，欧洲大国和其他科学技术较为先进的国家，为了各自的目的，都纷纷着手原子武器的研究，一场研究尖端武器的竞赛从此便悄

悄地拉开了序幕。

一场神秘、特殊而又有趣的竞赛开始了！

德国人秘密起跑

1929 年秋，爆发了一场空前规模的世界经济危机。首先从美国开始，而后迅猛地席卷整个资本主义世界。危机爆发后，欧美各主要国家经济顿时陷于瘫痪，生产一下倒退了二十几年。资本主义世界工业生产猛跌 40% 其中德国下降 52.1% 居资本主义世界各国之首。许多工厂倒闭，大批工人失业；许多青年无法就业、无法生活，就业、面包成了城市居民最为紧迫的事情。危机持续了四年之久，这就为革命或战争准备好了温床。怎样才能摆脱这种危机？是走向革命，还是走向战争？希特勒选择了后者。

1933 年 1 月，阿道夫·希特勒在“冲锋队”的狂叫声中出任德国总理。接着，德国于 10 月退出国联。老总、统兴登堡死后，1934 年 8 月这个瘦矮的“战争狂人”爬上了国家元首的宝座，并以在全民投票中获 90% 的选票而得到确认。

从此，他推动着德国庞大的战争机器，使之沿着扩军备战的道路疾进。

希特勒为了实现其称霸欧洲的野心，在疯狂扩充常规军事力量的同时，还在寻找新的威力更大的杀伤性武器。

1938 年 12 月，德国发现了一项划时代意义的科学成就。柏林著名的学府——威廉大学化学研究所的著名科学家奥托·哈恩和弗里茨·施特拉斯曼花费了 6 年时间，经过多次试验，终于发现了铀的原子核不太稳固，能被分裂，而且在裂变发生时放出巨能，并掌握了分裂原子核的基本方法。

这一发现推动了 this 崭新领域的科学研究和理论探讨。依据

这一理论，马上有好几个爱国的科学家预言，在特定的铀中可能存在着自持性的链式反应。

1939年4月，德国的杰出科学家普·哈塔克教授向陆军工兵署写信，提请他们注意铀研究应用于军事方面的可能。他曾指出：“如果上述能量生产的可能性得以实现而这是一定有可能的）首先用上它的国家将取得对别国的压倒优势。”

德国军方对哈塔克教授的报告非常重视，于4月30日召开了有6位原子科学家参加的研制“铀设备”的会议。

1939年9月26日，德国军备规划局在柏林召开高级物理学家会议，应邀到会的有哈塔克、海格尔、鲍德、棣勃纳尔。不久，海森堡与瓦茨札克尔也来了。

从战争一开始，德国上层军事头目对核研究便发生了兴趣。会上成立了“德国铀协会”和德国“原子俱乐部”的研究机构。铀协会会员、著名物理学家魏茨泽克教授主持“原子俱乐部”的研究工作。这次会议，制定了工作纲领，确定了各个科研小组的任务。德国政府从此正式肯定了“铀规划”为其军事科研的组成部分。

这个规划与法、英、美的同类规划相比，发展很快，在研究方面发展更快，被招募为军事服务的大多数科学家获准回原单位的实验室工作。威廉学会（相当于英国皇家学会，在德国执行科学院的职能）的物理研究所被指定为“铀规划”的科研中心。该所是当时欧洲最大的科研机构之一，所长是维纳尔·海森堡。阿尔伯特·爱因斯坦在二十年代曾领导过这个所。参加“铀规划”的还有汉堡、莱比锡、海德堡大学的理化研究所。

当时，在德国科研体制中，理论与研究成果实施是截然分开的。凡属实施，即同实际应用科学发明有关的事项，均由帝国军备部长阿尔伯特·施贝尔管理，而涉及军事科学理论研究的各项工作，则归军备规划局领导，具体抓这项工作的是爱里赫·舒曼。

威廉学会的物理研究所直接受军备规划局的领导，海森堡、汉·瓦茨札尔和其他物理学家组成的一个小组，正在柏林附近一个军用靶场修建实验性锅炉，而舒曼实际上是这个科学家小组的行政负责人。

此时的希特勒德国拥有进行原子研究所需要的科研和生产潜力，以及物力和财力资源。在金属冶炼、机器制造、发电技术等方面 德国仅在美国之后 居世界第二位 而在化学工业方面 甚至超过美国。

1940年5月，纳粹占领挪威，那里有当时世界上惟一以工业规模生产重水的企业，不久，比利时又遭掠夺，大批库存的精选铀矿石便落入德国纳粹之手。

在这之前，德国实验研究所用铀原料，完全仰仗捷克斯洛伐克的雅希莫夫铀矿石（这里的焦油状矿石含有大量铀的氧化物，战前用于制造供陶瓷工业用的釉彩）。如今比利时的刚果铀矿石已经到手，德国法西斯分子得以放手大干了。

时隔不久，哈恩和史特莱斯曼的实验引起了德国军方的注意，铀既可作为一种能源，也可以用来做成爆炸物。于是，研究工作就在军械局武器部的管辖之下，首先在柏林开始。由物理学家魏茨泽克、海森堡、布雷格、施罗德等制定了德国的核研究计划。为防止其他国家研制用于战争的原子武器，德国政府派出了由 112 人组成的特别行动队，开始加强对捷克斯洛伐克的天然铀矿的控制，并严令禁止向其他国家出售铀矿石。

种种迹象表明，德国纳粹要抢先研制一种大规模毁灭人类的原子武器。希特勒已经拥有几百万装备精良、训练有素的党卫军，再加上威力无比的原子弹 简直就如同“猛虎添翼” 欧洲、世界的前景就不太妙了。

领导德国核研制的起初是教育部长领导的帝国研究委员会。

后来它被改组成主要从事军事研究工作的中央机构。帝国研究委员会最活跃的人物就是计划局局长、著名的凯撒·威廉帝国大学物理研究院院长维尔纳·海森堡。他是德国第一流的理论物理学家，由于对量子力学的发展有重大贡献而获得 1932 年的诺贝尔奖。

由著名的物理学家布雷格领导的一个核研究所，在哈塔克教授和 Gros 教授的指导下用离心法进行分离同位素方面的研究。

哈塔克是专门研究重水生产和用离心法分离同位素的。他们设计并建造了第一座反应堆。

氟和氧化合的水叫重水。天然水中的重水含量只有 1/6 000 左右。重水是天然铀进行链式反应的理想减速剂。德国唯一的重水工厂“努斯克海多”设在挪威南部泰勒马克省的威莫格地区，是当时世界上最大的重水生产厂。大化学联合企业 I·G·法本在这家工厂中占有很多股份。

德国所需要的铀有三个来源：一个是产自捷克斯洛伐克的普日布拉姆和雅希莫大沥青铀矿。纳粹军队于 1938 年就把它占领了。稍后，德国地质学家在本国东部的萨克森地区发现了铀矿。此外，德国奥尔公司还从非洲比属刚果约希姆或上加丹加矿业公司购买铀酸铵。

在德国，有一家著名的金钥提炼公司，叫德克萨公司。提炼金属铀的工作就是在德国金钥公司所属的法兰克福第二工厂进行的。在那里，德国人将铀酸铵转变成 U_{308} 。其生产能力为每月生产一吨铀作为反应堆的燃料。根据该公司关于生产金属铀的记录，该工厂从 1940 年到 1945 年交付了大约 12 800 斤铀。

1941 年底以前的实验，使用粉末状的 U_{308} 把一个中子源引入槽的中心，在槽边测量中子的密度，没有得到肯定的结果。但海森堡教授却乐观他说：“从 1941 年开始，我们眼前就展现了通向原子武器的康庄大道。”

苏联人闻风而动

在德国人紧锣密鼓地开始进行原子弹研究的时候，苏联人也已着手进行这方面的研究。

苏联核研究起步是比较早的。

1938年12月，在柏林威廉大学化学研究所担任奥托·哈恩教授助手的犹太女科学家莉泽·迈特纳，由于不堪忍受纳粹对犹太人的迫害，在苏联克格勃的帮助下逃到了瑞典，她把德国科学家有关分裂原子核的方法告诉了她的外甥，一位物理学家——奥托·弗里施。几天内，德国科学家所取得的杰出成就成了头号新闻，迅速传遍世界。

很快，关于铀裂变可能或正在被德国用于军事的情报由克格勃送到斯大林的办公桌，斯大林被德国铀技术的进展震惊了。这个格鲁吉亚人，性格刚毅、理解力强、目光敏锐。他清楚地认识到，在关系国家安危的重大问题面前，决不能优柔寡断，更不能置之不理，必须采取相应的措施。

1939年1月初在第二次世界大战爆发前9个月，一封来自巴黎的信再次引起了苏联物理学家们的高度警觉。

信是由法国物理学家弗雷德里克·约里奥-居里写给他列宁格勒的同事艾布拉姆·费道罗维奇·约菲的。

信中转来了一条惊人的消息，德国放射化学家通过用中子轰击铀发现了一种新的基本核反应现象。约里奥-居里在这封信中说，核反应以其巨大的能量使最重的天然元素裂变成相互排斥的两个或更多的碎片。这一重大发现将对世界政治体系提出挑战。

有关这一发现的第一封报告从法国传到苏联是很平常的，因

为法国过去就曾是沙皇俄国寻找文化和技术的来源。

接到约里奥 - 居里的这封信 艾布拉姆·费道罗维奇·约菲 这位苏联物理学界老权威受到很大的震动。他为国家和民族的安危而担忧。几天后在列宁格勒约菲研究所举行了一次小型的学术研讨会。在这场首次举行的讨论会上，人们情绪激昂，措词激烈，空气中弥漫着一股核火药的味道。

“有关核裂变的这一重大发现的消息……使我们大吃一惊，”约菲说。

“当我们的国家还沉浸在歌舞生平的气氛中的时候，我们的邻国却在磨刀霍霍 同志 是到了猛醒的时候了。”

不久，英国的科学杂志《自然》就载文对德国的这一重大发现予以确认。该报道还指出，到处都在兴起有关核裂变的研究。这一消息也传到了肥沃的苏联大地。

其实，早在世纪之交物质的放射性刚被发现时，俄国人就对此产生了兴趣。1910年，一位俄国矿物学家弗拉基米尔·I. 维纳德斯基对俄国科学院说，物质的放射性开辟了“原子能的新来源……它的威力在人类所能想像到的所有能源的千百万倍以上”。科学院的地质学家们于 1910 年在乌兹别克斯坦的佛加纳河谷（Fergana Valley）找到了一座矿脉丰富的铀矿。当时有一家私营公司在那里的“骆驼脖子”（Tula - Hu）上开采沥青铀，一直持续到 1914 年。第一次世界大战结束后，红军没收了这家公司提炼铀和钚的残留物。这些残留物中含有十分珍贵的物质，即铀经过放射性衰变后自然蜕变而成的镭。1921 年，苏联放射化学家维塔利·格里高里那维奇·克罗宾为了医学用途曾提炼出了几克镭。

1895 年，全世界只有大约 1 000 位物理学家。直到 20 世纪初，有关新学科的研究基本上集中在西欧，其中也有俄国的几位科学家在那里学习过。