

通向洛斯阿拉莫斯之路

毛颖

刘文俊 编译

肖明 校

(武汉理工大学)

(空军雷达学院)

(湖北教育学院)

1945年,洛斯阿拉莫斯实验室建成不到两年,却已拥有千余名物理学家,其中包括美国物理学界的精英和来自其他国家顶尖的物理学家。这些一流的物理学家前所未有地聚集在一起,日以继夜地工作,惟一的目标是制造原子弹。

为什么他们要去那里?在踏上通往洛斯阿拉莫斯之路时,他们到底想着什么?要明白所发生的事,我们必须追溯到过去。通往洛斯阿拉莫斯之路的起点是1901年。

镭具有奇异的特性,1901年来自巴黎的消息引起了卢瑟福和索迪的注意。他们用镭做了一系列实验,并于同年发现放射性是物质原子内部发生变化的一种现象。索迪在回忆发现时的情景说:“我真是太高兴了,简直可以说是一种狂喜。”他脱口叫道:“亲爱的卢瑟福,这就是嬗变!”“看在牛奶的份上,亲爱的索迪,”他的伙伴劝阻道:“千万不要称它为嬗变!就像让炼金术士掉脑袋一样,他们也会让我们掉脑袋啊!”但过了一会儿,卢瑟福在实验室里唱起了歌,跳起了华尔兹。

“嬗变”使索迪得意洋洋,但使卢瑟福踌躇不定。它究竟意味着什么?这决不是个小问题。1903年,当卢瑟福和索迪以及皮埃尔·居里分别做了进一步的研究后,事情变得紧迫了,他们极其惊讶地发现,原子所释放的能量比当时所知的任何其他过程释放的能量都要大,而且大得多。

公众被强烈地吸引住了。尤其是索迪,向公众讲述了镭的能量的重要意义。他在1903年5月给一家期刊撰文写道:放射性意味着“用之不尽”的能量。从此以后物质不应只被视为懒惰的废物,而应



被视为能量的宝库。对于它的能量能否被利用,索迪犹豫不定。如果它一旦能被利用,他说“它将成为改变世界命运的力量!”一个掌握原子能控制方法的人,“将会拥有一种武器,如果他愿意的话,可用它来毁灭地球。”

只要索迪对公众发表关于核能的演讲,地球毁灭的危险就会被提及,这越来越引起人们的关注。但索迪强调的是,核能的发现是人类历史上的一次伟大的突破。他指出,人类的文明是建立在能源供应基础上的,然而,

世界对能源的需求在不断增加,燃料却正在被耗尽,能源危机迟早会到来。一旦燃料用完,人类将会返回到原始状态。如果我们能开发原子能的话,则不会出现那种情况。嗨!一杯铀能驱动轮船越过大西洋。一些有能力释放原子能的人几乎不必辛苦劳作而食了,这些人能改造荒凉的沙漠、融化极地冻土,使整个世界变成欢乐的伊甸园。许多科学家,还有许多公众很快就接受了核能的这样一幅图景。

到20世纪20年代,这些观点已经很普遍了。那个年代的孩子,包括后来在洛斯阿拉莫斯成为科学家的孩子们,在中学就接触到这些观点了。每个人都听索迪说过,一杯铀具有足够驱动轮船越过大西洋的能量;每个人都听说过,如果有朝一日煤和石油都用尽了,原子能有可能解决我们所面临的困难。

到30年代,原子能已成为美国人周末系列电影的主题。原子能许下的诺言已经历了一代人的时光,但离现实似乎还很遥远。一些主要的科学发言人,尤其是爱因斯坦、卢瑟福和密立根,强调指出,释放原子能的方法尚未找到,科学家的真正动机是获取纯知识,是追求真理。这种研究哲学吸引了不少

年轻的科学家。然而，公众仍对过去的能源图景保持着特别的兴趣。

根据美国《纽约时报》的科学编辑坎普菲特的观点，核能是特别有希望的，虽然卢瑟福和密立根确实说过还没有办法释放这种能量，然而，办法是肯定可以找到的。这也是其他一些科学家的观点。

一些年轻人读了这些后便立志要当物理学家。进入物理学界的人，没有谁会料到他或她会亲身参加建造一座原子能工厂或者生产原子弹。他们曾谈到：“我在孩提时代，总相信科学是高尚的；科学家是为人类进步与幸福作出贡献的人。增长人类的知识是个有价值的目标。”

这种强调思想的纯洁并不意味着青年科学家对实际问题视而不见。相反，到了30年代，人人都知道当时只是幻想中的核武器。索迪的有关言论成了可怕的警世之言，他的警告引起了作家们的注意。例如，威尔斯在1913年出版了科幻小说《获得自由的世界》。小说的主题是“原子弹”，它描写了50年代的一次世界大战，飞行员投下了保龄球大小的炸弹——每颗炸弹摧毁一座城市。在威尔斯看来，所有这一切给了人们一个教训，科学对于心胸狭窄的民族主义而言已变得太强大了，于是需要诞生一个世界政府。

年轻的科学家确实具有科学活动的强烈责任感。自第一次世界大战以来，对此曾有过专门的辩论。当然，30年代的年轻物理学家真心打算为社会做些有益的工作。索迪曾对核能有害的一面不断提出警告，但那似乎太遥远了。原子弹和原子能工厂，如有可能，那也是几代人之后的事情了。科学家所要追求的是纯知识。

简而言之，迟至30年代，公众对核能仍然是充满期望，但他们也有理由担忧。核能也许有朝一日被用来制造毁灭性武器，并以神秘的方式去杀人。也许，核能掌握在邪恶之人手里，甚至用于毁灭整个世界。但是，核能好的一面似乎要大得多。

在英国戏剧《欧洲上空的翅膀》里，所有这些都交待了。该剧的主人公是一位发现了如何控制原子能的青年物理学家，他带着这个秘密去找政府，向内阁大声说道：“今天我把控制物质的秘密交给你们，这是神的力量，可摧毁一切，也可创造生命。顺便说一句，它意味着每个人的衣食和富足。在那里，一个新的世界诞生了。这是人类的春天，人类的黄金时代。”剧中的政客惊呆了，他们要求把这秘密毁掉。

这位青年科学家的幻想被这些政客低劣的德性打破了。他宣布他们必须满足他的条件，否则他就毁灭这个世界。一名警察开枪将他击毙。其他科学家也掌握了这个秘密并联合起来，现在他们要强行使这个世界进入新的世纪。

这不完全是一个令人愉快的幻想。但是，看过这部戏或读过坎普菲特、威尔斯作品的年轻科学家们，无法不留下深刻的印象。他们所向往的是一个更新更美好的世界，并通过科学而使它早日到来。

1939年初，报界报道了铀裂变的发现。尽管到达了核能的门坎，新闻界人士和科学家仍没有看到核能。一般来讲，从一个根本性的发现到它大规模的应用，通常需要20年甚至50年的时间。开发核能是一个长期的过程。许多科学家对于亲身去做那些事情并不感兴趣：太难，太令人怀疑，太远离纯科学研究。

实际上，在1939年只有两个小组全身心地投入开发核能的研究。一个小组在巴黎法兰西学院，包括约里奥等；另一个小组在纽约哥伦比亚大学，包括费米等。这些人和物不再只停留在电影和故事中，而已开始行动了。这些科学家当然认识到，如果原子弹能被制造出来，它将远远超过当时已知的所有武器。但这种炸弹能被制造出来吗？在1939年，世界上任何一位科学家都认为，这不是近期能够完成的事。科学家自然对他们的工作持有乐观而不是悲观的态度，但他们全然不知该如何制造原子弹。也许科学家想到，一旦反应堆被透彻地了解，且沿着这条路走几年，制造威尔斯预言的原子弹的方法将会出现。

所以，一个实验性的反应堆成为巴黎和纽约小组的主要目标。这并不意味着他们忽视军事方面的应用。特别是在第二次世界大战爆发后，他们不得不考虑军事方面的应用，因为他们首先是爱国主义者和反法西斯战士。每个小组都指出，反应堆将是战舰的，特别是潜艇的理想动力。当然，在一场持久的战争中，即使是一种新的工业能源也能起决定性作用。在现代战争中，任何事物都有它的用处。

还有德国人问题。他们会知道如何去制造原子弹吗？看起来似乎不太有可能，但这仍然是一些人的心病。特别是避难的犹太科学家们的。在德国科学传统中成长，他们深知它有世界上最优秀的传统：如果原子弹能在某地被制造出来，那么在柏林也一定会被制造出来。这正是避难者们害怕的事

情。他们从个人经历中体会到，纳粹的胜利将使人类倒退，人类将返回到最黑暗的时代。他们明白，纳粹的胜利将意味着他们的灭亡。

德国的科学家则没有这些担忧。他们从不相信，研究原子弹会有人超过他们。由于很少有感情的压力驱使他们前进，他们从来就没有认识到原子弹在几年内会被制造出来。因而，他们能避开道德上的选择，只想通过研制反应堆来脱离军队。

苏联人也没有什么压力，同德国人一样，最初把目标确定在反应堆上。1941年他们放弃了它，转而从事更为紧迫的军事研究。1943年，他们又恢复了核研究，其动力与其说是害怕德国人，不如说是他们已得到美国人正在研究原子弹的确切信息。日本也是一样的，核研究只与反应堆有关。日本科学家的确提出过，他们能制造原子弹，并做了某些尝试，但这些远不是郑重其事的。只有法国的情况独特，一些人做出了抵制核研究的真正道义上的选择。在德军占领期间，维琪政权的一位官员向约里奥提出一个诱人的建议：如果约里奥愿意继续从事反应堆的研究，那么政府将提供资金并免去其学生的苦役。约里奥拒绝了，理由是他不会做任何有利于德国战争的事情。

在英国的避难者有不同的情况。在利物浦，佩尔斯和弗里什于1940年春聚集在一起。他们，世界上也只有他们在几年内一直独自走在研制原子弹的道路上。他们认为，只要从天然铀中采集到少量的铀235就可以了。英国科学家首先被说服了，接着他们说服他们的政府。当美国科学家看到英国人是如此认真地对待这件事时，他们也相信了，最后美国政府改变了主意。

弗里什和佩尔斯开始时是同任何参与者一样的，并不是出自恶意。凡是见过他们的人都知道，他们不是好斗分子而是与人为善、腼腆可爱的人，是拥有众多朋友而没有敌人的那种人。他们仅仅是害怕。利物浦经常遭到轰炸。他们毕竟是从纳粹统治下逃离出来的避难者，而且弗里什刚刚把他的父亲从集中营里解救出来。

恐惧蔓延开了。已确定研究反应堆的小组开始越来越认真地考虑原子弹。他们说，如果原子弹很容易被制造出来，那么显然德国人一定已经上了路。

正是在这个关头，可能出现泾渭分明的道义选择。现知道有一个人，他在这时决定不参加原子弹的制造。这个故事是康普顿讲的。1941年秋，当美

国的反应堆工程迁到芝加哥时，康普顿是该工程的主任。在此之前，他要求年轻物理学家威尔逊去研究原子弹的可行性。两个月以后，威尔逊告诉他原子弹是可行的，并说，“请把我调离这项工作，它将具有可怕的毁灭性。我不想与它有任何关系。”康普顿同意了。他把威尔逊描绘成人类所需的理想主义者和仁慈主义者。一年后，在珍珠港事件爆发和美国参战之后，威尔逊又找到康普顿，并要求重新加入原子弹工程。他这时是一个爱国者，并说：“我想到最需要我的地方去”。他悲伤地去制造原子弹，不过他毕竟去了。

在其他少数人中也存在着隐隐的犹豫。当贝特走在加里福利亚的山地上时，他妻子要他仔细地考虑一下，是否他真的想去。他还是去了，理由与威尔逊的相似：为了防止德国人捷足先登，美国必须全力以赴地去制造原子弹。

历史学家一定要既看回忆录又看文件。你越仔细地看那些原子弹工程早期的文件，你越会发现对德国人的恐惧有增无减。在英美科学家的文件中充满了加速炸弹研究的提议，他们不敢让德国人超前几个月。也许德国人并没超前那么多。到了1943年，当得知纳粹已获悉美国的原子弹工程信息之后，芝加哥的一些科学家更是提心吊胆，害怕希特勒的首枚原子弹随时在伦敦甚至是在芝加哥的上空爆炸。

当然，人的动机是复杂的。不仅仅是由于害怕德国人才促使人们从事曼哈顿工程，它只不过是许多动机中的一种。我们可以从那些前往洛斯阿拉莫斯的人们身上清楚地看到这一点。

1942年底，作为核武器研制中心的实验室在新墨西哥建立起来，实验室主任奥本海默走遍美国，招募了几百名他所需要的科学家。一支被视为无价之宝的英国科学家队伍也越过大西洋来到这里，他们早就开始为击败纳粹而决定从事武器研制。然而，远离险恶战场的美国人却需要更多的说服工作。奥本海默是一位迷人且善辩的人，是有史以来最善于游说的物理学家之一。那么他到底运用了什么论据呢？

一位科学家告诉我们，奥本海默曾对他讲过这样一段话：“我们将从哈佛运来回旋加速器，从威斯康星运来一台或两台静电起电机，我们有了所有这些研究核物理的玩意儿，我们还必须拥有一批优秀的核物理学家。看起来事情真可以开始干了。如果

它行得通，那么德国人早就开始干了，正是他们发现了裂变。你不可能知道希特勒的臣民将要干什么，他能组织并迫使臣民做任何他想要他们做的事。希特勒有可能得到它，那是真正存在的危险。如果我们不努力去干，希特勒也许会先成功，那就太可怕了。”

总之，纳粹手中掌握炸弹的恶梦仍未能被驱散。但是，还有其他的理由来说服人们。美国人是在原子梦中长大的。正如奥本海默所言：“几乎每个人都认识到这是一项伟大的事业。”他说，把人们带到洛斯阿拉莫斯的是科学家不可抗拒的好奇心和冒险精神，以及亲身参与一项伟大的、历史性的工程的渴望。这项工程被一位科学家称为3个世纪物理学的顶峰。换句话说，用核能造就一个新世界的幻想即将实现。一旦原子弹被造出来，永久消灭战争的古老梦想将接近实现，核能长期许诺的利益——无限财富与健康、新的伊甸园——所有这一切将会实现，这是一项多么激动人心的事业啊！这也是一个成就一番事业的大好机会！所有最好的物理学家将去洛斯阿拉莫斯，且那里有最好的实验仪器和设备。谁愿意错过这个机会呢？

但是，还是有一些优秀的物理学家拒绝前往洛斯阿拉莫斯。这不是因为他们对原子弹的军事利用感到不安，确切地说，是一些与之相对的考虑困扰着他们。例如，基斯塔科夫斯基并不认为原子弹会在战争结束之前被制造出来并用于战争。另有一些人，例如康登等，他们上了山但又折了回来。他们不喜欢漫天大话、充满幻想的气氛，混乱的生活条件和绝对的军事保密，在那种环境下，什么事情似乎都干不成。他们宁愿干点别的事情，比如研究雷达。

德国于1945年春被击败，但原子弹的制造仍在进行。格罗夫斯将军告诉曼哈顿工程的员工，不要为他们的饭碗担心，即使与日本的战争结束后，他说仍然必须制造原子弹。但就在这时，英国科学家罗特布拉特离开了洛斯阿拉莫斯。他说，他是为了击败纳粹而去那里的，既然原子弹的制造已与此目标无关，那么他感到再留下来就不合适了。然而，所有其他的人都在全力以赴地工作着。许多人想尽快地结束太平洋战争，而另一些人则是被释放核能的伟大历险深深地吸引住了。

然而一些物理学家开始明白，无论有或没有原子弹，世界都将会发生不可估量的变化。上帝保佑！战争逐渐变得科学化了。科学家们仍能维护那古老

的梦想，捍卫一个永无战争、空前繁荣和健康的世界吗？

他们当然能够。战后，这些来自洛斯阿拉莫斯和其他地方的科学家们，在努力寻找控制核能的方法。他们既为有理智地控制武器而斗争，又把研究工作转向核能的和平利用。我们知道，那条通往洛斯阿拉莫斯的道路已经到达终点。核弹对于我们许多人来说，它使全面的战争变得不可想象。正如索迪所警告的那样，和平的黄金时代是可能的但不是必然的，新的舒适安逸的伊甸园也是如此。当然，核反应堆不会自行使世界获得自由，40年代的许多物理学家只认为它们会成为世界繁荣的一个要素。一个很显然的结果，也是50年前最期望和经常许诺的结果，即核科学已经确实改善了健康。如果说数万条性命被广岛和长崎的辐射所夺去，那么在那以后医疗同位素却已经拯救了上千万人。总之，我们那时看到的那条通过洛斯阿拉莫斯的路，现在是按照索迪预测的方向伸延的，既带有恐怖又带着希望，我们离它的终点还远得很。

我们走上这条路有两个简单的原因：恐惧的想象和希望的想象。过去看的最坏的情况——在洛斯阿拉莫斯的物理学家们看来，是贫穷、疾病、残忍的纳粹和战争。对于未来最美好的希望，是希望完成世界的嬗变。这些想象接近了核物理学的核心。我们都知道，知识就是力量，科学离不开实践。我们关于科学的想法——我们的想象、我们的感情——也是现实世界行动的一种形式。

(编译自《International Colloquium on the history of particle physics: some discoveries concepts, institutions from the thirties to fifties》, 1982, p. 301—313, S. R. Weart 文)

