

奥本海默的成功和衰落

徐波 金尚年

(复旦大学)

一、原子弹之父

1945年7月16日晚上,正在波茨坦参加美、英、苏三国首脑会议的美国新任总统杜鲁门接到来自五角大楼的密电。电文说:“今晨手术已做,结果令人满意,出乎所料,格罗夫斯大夫甚感欣慰。”^[1]杜鲁门接到这个密电后,踌躇满志,显露出一副不可一世的神情。参加会议的英国首相邱吉尔事后回忆:杜鲁门(返回会议后)看上去判若两人,他以一种尖刻的、说一不二的架势同俄国人进行争论。电文中的“手术”,是指当天清晨第一个原子弹试爆成功,格罗夫斯大夫是这项工程的军方负责人格罗夫斯将军。其后,美国试验核武器的计划——曼哈顿工程的内幕逐渐披露,工程总指挥奥本海默(J. R. Oppenheimer),一个刚满四十岁的物理学家,迅速被人们誉为“原子弹之父”,成为亿万人心目中的英雄。

奥本海默是怎样成为原子弹之父的呢?

1938年,德国物理学家哈恩(Otto Hahn)和施特拉斯曼(F. Strassmann)发现用中子轰击铀可使铀核裂变。1939年1月,迈特纳(L. Meitner)和弗里施(O. R. Frisch)提出核裂变理论,解释了哈恩实验。3月,西拉德(L. Szilard)和费米发现重核裂变时发生链式反应的可能性。9月11日纳粹德国进攻波兰,第二次世界大战爆发。

最早担心德国法西斯可能将刚发现的原子能用于战争的人,是刚从欧洲迁移到美国的匈牙利籍犹太物理学家西拉德。经过一段时间的策划,在西拉德等的推动下,1939年8月2日

由爱因斯坦出面上书罗斯福总统,最后美国政府试制原子武器的计划终于诞生了。

美国试制原子武器的计划最早是由回旋加速器的发明者劳伦斯(E. O. Lawrence)和卓越的实验物理学家康普顿(A. H. Compton)负责的。和劳伦斯同在加利福尼亚大学任教的奥本海默开始时并没有参加在内。但是,当时奥本海默在美国物理学家中已有相当名气,以致于劳伦斯和康普顿认为象曼哈顿工程这样的计划,不能不征求象奥本海默这样一个卓越物理学家的意见。

曼哈顿工程是极保密的,整个计划是越过国会由总统一人直接掌握。当时的副总统即后来下令对广岛、长崎投掷原子弹的杜鲁门,也是在罗斯福总统猝死,接任总统职位后才知道有这样一个计划。因此,劳伦斯和康普顿征求奥本海默对工程意见,被认为是严重泄密,遭到了国防研究委员会主席、哈佛大学校长科南特(J. B. Conant)的责备。然而,劳伦斯和康普顿则进一步向国防研究委员会推荐,希望吸收奥本海默参加曼哈顿工程,担任工程指挥部的领导成员。

曼哈顿工程的军方负责人格罗夫斯将军开始没有接受劳伦斯和康普顿的建议。因为奥本海默是一个理论物理学家,而格罗夫斯认为这一工程应该是由实验物理学家来搞的。格罗夫斯还认为工程的主要负责人应该象劳伦斯、康普顿和制备核原料的负责人尤里(H. C. Urey)等一样,是诺贝尔奖金的获得者,而奥本海默不是。为了说服军方,劳伦斯和康普顿向格罗夫斯将军保证,一旦奥本海默失败,劳伦斯一定将他的工作接替过去。1943年1月15日,劳伦

斯又针对军方人士对奥本海默的忠诚有疑虑，写了保证书^[2]。最后，劳伦斯和康普顿终于说服了格罗夫斯将军。在将军的协助下，奥本海默获得了工程总实验室主任的任命书。

利用原子能制造杀人武器，从理论和技术上来说，有三个关键的部分：一是核裂变和链式反应的理论和实验；二是核燃料铀和钚的生产；三是原子弹本身的设计和试验。曼哈顿工程是在前两部分已取得突破的情况下提出来的，奥本海默负责的正是留下待解决的第三部分的工作，它的核心问题是原子弹爆炸的临界质量的精确计算。这一计算如果有错误，偏小将无法引爆，则功亏一篑；偏大则会自爆，后果不堪设想。作为一个物理学家，奥本海默上任后亲自抓了这个关键问题，迅速作出了出色计算，为原子弹的试制从理论上铺平了道路。此外他对铀的同位素电磁法的分离问题也做了大量工作。

作为工程的总指挥，奥本海默显示了他卓越的科学工作组织者和管理者的才能。他在一接到任命书之后，便开始挑选场地和物色人才。在众多候选的场地中，他最终选定了小时候与弟弟一起来玩过的与世隔绝的洛斯阿拉莫斯沙漠。在物色人才过程中，玻尔（N. Bohr），费米，查德威克，弗里施等第一流物理学家，及其他各行各业的科学家和工程技术人员，都被他鼓动参加了这项工程，仅在洛斯阿拉莫斯就有六千人，而整个工程最后卷入的人员达十五万，成了人类历史上空前的一项科技工程。奥本海默还把原来分散于美国各地及英国、加拿大等国的各种与从事原子弹研制工作直接有关的实验室集中到一地，在指挥部的统一领导下进行工作。各个部门之间严格保密，掌握全面情况的只有指挥部的十二位领导成员。奥本海默作为最高指挥人，对全盘情况了如指掌，使各部分的工作在一个整体计划下，彼此协调地迅速发展。在此期间他所作出的许多重要预言和决策，事后证明都是完全正确的。

在曼哈顿工程全面展开的日子里，奥本海默经常一天只睡四个小时。每天早上七点，他负责吹响第一遍起床哨，揭开一天的序幕。在各

个施工工地上，经常可以看到他晒得黝黑的身躯。除了科学上的问题及工程总体规划和组织工作外，他连孩子们的上学问题，医疗卫生和生活服务问题，工作人员上下班通过封锁地区的交通问题，科学家更改假名的问题等等，都一一认真细致地作了研究安排，使这么大的一个工程一切都秩序井然。

就这样，在奥本海默卓越指挥及全体工程人员的努力下，第一批共三个原子弹按计划准时制造了出来。1945年7月16日清晨5点30分，在一千多名特邀观众的观赏下，试爆了人类第一个原子弹。在爆炸的一瞬间，奥本海默所看到的情景使他想起了印度的一段圣诗：“漫天奇光异采，有如圣灵逞威，只有一千个太阳，才能与其争辉。……我是死神，是世界的毁灭者。”^[3]不论是格罗夫斯将军，还是劳伦斯，事后都对奥本海默在工程中所起的作用以极高的评价。格罗夫斯的评价是：“他所做的那些事，别人谁也做不到。”劳伦斯的评价是：“如果没有反应堆，则没有钚；如果没有奥本海默，则可能制不成原子弹。”^[4]

二、创造了美国自己的理论物理学

奥本海默不仅以原子弹之父闻名于世，而且还被认为是美国自己的理论物理学的创建者。据统计，到第二次大战爆发时，美国自己已培养了约一千三百个物理学博士^[5]，并积极鼓励创造条件让其中的优秀者到欧洲去访问学习。据索普卡（K. Sopka）统计，仅在1926年到1929年从美国到欧洲几个量子物理中心访问的青年物理学家就有32人^[6]。这些人在三十年代陆续回国，建立起了美国自己的现代物理学。奥本海默是其中的佼佼者之一。

1926年22岁的奥本海默在哈佛大学毕业后，作为“与哥伦布航向相反的英雄”，来到欧洲，寻求物理学的新大陆——现代物理学。他的第一站是剑桥的卡文迪什实验室，求学于名师卢瑟福。做实验不是奥本海默的所长，他似乎不配做卡文迪什实验室里的“万能工匠”，但在理

论物理方面他很有天赋，不久即被来剑桥访问的玻恩 (M. Born) 看中，邀请他到哥廷根参加由玻恩、弗兰克 (J. Franck) 和希尔伯特 (D. Hilbert) 联合主持的“关于物质结构的讨论班”。参加这个讨论班的还有康普顿、冯·诺伊曼 (J. von Neumann)，泰勒，维格纳，韦斯科夫，康登 (E. Condon)，费米，伽莫夫，海森伯，狄喇克等。奥本海默在讨论班中受到大家的欢迎。根据康普顿的回忆，奥本海默是这个讨论班中给他们这些实验物理学家们解答数学问题的最佳能手之一。奥本海默和这些以后在物理王国叱咤风云的人物一起，自由地讨论各种理论和实验问题，不仅探求到了现代物理学的“新大陆”，而且对如何开拓物理学的新领域、创建新学派，也颇能心领神会。

1927年奥本海默从玻恩那里获得博士学位后，欧洲许多著名大学邀请他去工作，但他只到莱顿大学和苏黎世大学任教两年，就按原计划返回了美国。在众多欢迎他的美国大学中，他选中了伯克利加利福尼亚大学，从事理论物理的教学和研究工作，并于1936年成为该校教授。

在奥本海默参加曼哈顿工程前，他在理论物理的各个领域中已做出了许多出色的贡献。1926年他在 *Nature* 杂志上发表第一篇文章，用量子力学理论定量计算出分子带光谱的频率和强度，此结果为实验所证实。在哥廷根期间，他和玻恩合作提出处理分子中电子振动和转动本征值问题的“玻恩-奥本海默近似”，这是他的博士论文，发表在1927年德国的 *Physica* 杂志上。接着他又讨论了连续光谱波函数的归一化问题。1928年海森伯和泡利创立量子电动力学后，奥本海默曾讨论过克服电磁自能发散的困难。1929年狄喇克提出相对论量子力学方程解的空穴理论，把空穴解释为质子，奥本海默立即指出这样解释是错误的，暗示了正电子和反质子的存在。狄喇克接受了他和另外一些人的批评后，明确提出了正电子和反质子的概念。1931年奥本海默和艾伦菲斯特 (P. Ehrenfest) 合作，研究了氮原子核的统计学佯谬，一年后查

德威克发现了中子，从而从理论和实验两个方面建立起了今天的原子核模型。这以后，奥本海默致力于宇宙射线的研究，解决了许多理论和实验的矛盾，发明了宇宙射线中考察电子-光子簇射的精巧方法，提出了汤川 (H. Yukawa) 所预言的 π 介子和安德森 (C. D. Anderson) 所发现的 μ 介子之间联系的理论。加速器出现后，奥本海默还提出了许多重要的加速器理论问题。1939年奥本海默和斯奈德 (H. Snyder) 一起提出了“黑洞”理论，开创了现代宇宙学理论的一个新领域。1940—1941年奥本海默主要研究介子理论，发表了许多这方面的论文。所有这些，再加上他在1942年以后研制原子弹工作中所作出的重要理论贡献，奥本海默被人们公认为四十年代世界前十名首席理论物理学家之一，是美国自己的理论物理学的创始者。奥本海默公开发表的主要著作可在文献 [7] 中找到。

三、成功之路

奥本海默于1904年4月22日生于美国纽约市。父亲是位犹太血统的有教养的学者和企业家，擅长欧洲史，喜欢绘画、建筑、音乐等。母亲是位有才华的画家，在学校教授艺术。奥本海默从小就是在其父母所从事和爱好的这些领域的熏陶下长大起来的。由于家境富裕，从小起凡是他的兴趣所在，不论历史、绘画、诗歌、集邮、生物标本、矿石、园艺、建筑等方面，他均能得到所需要的一切条件。他的父母是有意想把他造就成一个伟大的人物。到了上学的年龄，他被送到纽约唯一的一所专为造就天才儿童的学校去学习。这所学校除了开设学术课及一些日常生活中可能遇到的手工艺课外，还有一个很突出的特点，就是不分种族、肤色、信仰，以便使儿童从小培养起人与人之间水乳交融的友谊。

学生时代的奥本海默，他的房间布置得像个研究室。他有自己的教师和实验室，但是，他并未被优裕的条件所骄惯。他几乎无节假日，一心一意钻研学业，唯一的消遣是和比他小九

岁的弟弟一块去划船。

奥本海默没有辜负父母亲的期望，以第一名的成绩在那所天才儿童学校毕业。这以后，他的父亲带他到欧洲去旅游，以增长见识。

从中学时代养成的这种勤学好问，博览群书，注意理论和实验、书本知识和社会实际紧密结合的学风，在他以后的学习和工作中也长期保持，这对他以后的成功有重要的作用。

1922年，十八岁的奥本海默进入哈佛大学攻读物理。大学生的生活使他感到十分愉快。他常常与自己的同龄人一起海阔天空地高谈阔论。他那独特的气质、性格与其渊博的知识交融在一起，使他在每个场合都显得才华过人，在学生和教师中间赢得了声誉。大学里有许多社团，他杰出的才能受到许多社团的羡慕，但他拒绝了一些具有种族和宗教歧视色彩的社团的邀请，始终使自己保持为一个“自由电子”。

在哈佛大学，一般同学一次只选读四门课程，而他选读了七门。就这样，他还感到不够“刺激”，抱怨老师的作业量太少。由于他过人的阅读、理解和记忆能力，他仅用了三年时间就读完了一般需要四年的大学最高荣誉“最优成绩”的课程。在哈佛大学的年鉴中，他的照片下有这样一句注释：“他只做了三年大学生！”

在哈佛毕业后，他去欧洲继续深造，研究理论物理。但他的兴趣仍和中学、大学时期一样广泛。在哥廷根，他除研究物理学外，还致力于哲学、心理学、文学的研究。有一天狄拉克好奇地问他：“我听说你写诗写得象你研究物理学那样出色。你是用什么方法把这两种东西结合在一起的？要知道，在科学上大家都尽力使人们把过去不了解的东西弄清楚，而在诗里，事情却恰恰相反。”^[8]

回国后在加州大学期间，奥本海默由于他那流利的口才、渊博的知识、清晰的科学概念、和蔼可亲的态度，常常使学生着迷似地崇拜他。但是奥本海默并没有因此而摆出高傲的架子。他仍然经常给学生答疑，为学生的研究构想作指导，而从不侵占学生的研究成果。他的

物理

同事也都乐意和他交往，接受他的批评和帮助。

在爱情和事业的关系上，奥本海默所走的是“先立业，后成家”的道路。直到1940年，一位聪颖活泼的姑娘才赢得了奥本海默的爱情。

四、急剧的衰落

奥本海默虽然没有象他的伙伴海森伯、狄拉克那样，在学生时代就获得举世瞩目的成功，但他成为原子弹之父时也只四十一岁。这个年龄正是一个人有为之时。按照他的学识和威望，照理说他还可以获得许多成功，但他却急剧地衰落了。

日本无条件投降以后，正当他的同胞为二次大战的胜利而狂欢庆祝之时，深知原子武器奥秘的奥本海默的心灵深处，却感到害怕和担心。他在欧洲学习期间，和苏联科学家有不少接触，深知苏联科学的实力。他害怕今日盟友的苏联，不久将成为威胁美国安全的核武器的主人。当时大多数参加曼哈顿工程的科学家，随着广岛、长崎两地投掷原子弹后果的披露，深受良心谴责，纷纷离开了洛斯阿拉莫斯实验室。奥本海默为了使美国不至于将来受苏联核优势的威胁，曾极力劝说同事们留下来，继续为研制新一代核武器而工作。他的努力很少有效果，最后反而促使他戏剧性地突然宣布他自己也辞去了洛斯阿拉莫斯总实验室主任的职务。鉴于他不同寻常的经历和丰富的学识，美国政府聘请他担任美国原子能委员会属下的战略顾问委员会主席和驻联合国原子能委员会美国代表团的科学顾问。1946年美国国会授予他梅里特勋章。1947年他被聘任为普林斯顿高级研究院主任。这时，奥本海默达到了他一生中荣誉、成就、权力的顶峰，以后就走向了衰落。

衰落的起因是，随着战后美苏军备竞赛日渐明朗化，奥本海默和大多数关心人类命运比关心美国安全更为重的科学家，坚定地站到了反对核武器的立场上了。他想利用自己的特殊

地位和声望，制止美国试验比原子弹威力更大的氢弹。他的对手是原来在洛斯阿拉莫斯的同事，后来被称为美国氢弹之父的泰勒。这一次奥本海默失败了。泰勒的主张得到了美国政府的支持，他们为搞一个专门研究氢弹的实验室计划同美国原子能委员会进行谈判。奥本海默为了抵制泰勒等人的计划，1952年7月他拒绝出任美国原子能委员会总咨询委员会主席的职务。这一行动使他失去了美国政府的信任。在联邦调查局的干预下，从1953年起奥本海默被剥夺了接触原子能机密情报的权利。

联邦调查局加于奥本海默的罪状共有24条，但归纳起来主要是两件事。第一件事发生于奥本海默年轻的时候。当时血气方刚的奥本海默出于对希特勒的不满，结识了一些左翼分子。他虽然没有加入过任何左翼组织，但的确参加了一些活动，并常以金钱资助他们。这种关系直到他遇见了后来成为他的妻子的哈里森(K. Harrison)小姐后，并在劳伦斯等朋友的劝说下，才彻底断绝了和左翼组织的来往。这也就是当时劳伦斯和康普顿推荐他参加曼哈顿工程时受到保安部门反对的原因。现在旧事重提，联邦调查局认为奥本海默已彻底断绝和左翼组织的交往是不真实的，他仍可能在为苏联提供情报。第二件事就是新发生的奥本海默对待研制氢弹的态度，联邦调查局认为这是在为苏联讲话，是对自己祖国的不忠诚。就这样，联邦调查局把这两件本不相干的事联系在一起，得出奥本海默十之八、九是伪装着的苏联间谍的结论，它最终导致了艾森豪威尔总统作出要在奥本海默与政府机要工作之间筑起一道隔墙的决定。

奥本海默的老朋友劳伦斯劝告他，最好安静地接受安全部门的决定。如果不加声张，这种隔离完全可以被当成正常的职务调动而不引起人们的注意，因此也不会影响奥本海默的未来。因为劳伦斯知道，如果事情闹大了，安全部门把奥本海默档案里的所有材料都公开，这对奥本海默是相当不利的。但是奥本海默没有接受劳伦斯的劝告，知识分子的自尊心和他的已

经变得傲慢的心理使他采取了公开抗议的态度。安全部门本来就对当时没有接受他们的反对意见，接受奥本海默参加曼哈顿工程一事不满，现在机会来了，正好进行报复，于是就把奥本海默档案中的所有材料全抖了出来。

在众多的材料中，有一件事使奥本海默的声誉遭到了致命的打击。在劳伦斯、康普顿推荐奥本海默进入曼哈顿工程时，奥本海默自己的心情也是很急切的。因为他知道这是一个他能大显身手的难得机会，决不能错过。因此他在接受安全部门调查时，为了表明自己对政府的忠诚，将过去和他一样同情过苏联的一位朋友、原加州大学拉丁语系的一位教授恰瓦列(H. Chevalier)“献给”了联邦调查局，并且所揭发的程度超过了事实真相。对于这件事奥本海默一直深感有负于自己的朋友。但这件事一直被保密着，恰瓦列也一直不知道是奥本海默作的伪证，使他失去了在美国的生路。现在安全部门为了彻底搞垮奥本海默，把这一材料也公开了，这是奥本海默事先所未料到的。

就这样，这位杰出的物理学家、原子弹之父奥本海默，在他五十岁生日之际，这个本应为他的伟大功绩进行庆典的时刻，接受了政府的严厉审讯，朋友的普遍责备和自己良心的痛苦反省。他的声望就此一落千丈，精神也一蹶不振了。

常言说：“时势造英雄”。又道是：“江山代有才人出，各领风骚数百年”。可是作为乱世二次大战造就的英雄奥本海默，却只领了短短几年风骚就急剧地衰落了。这里既有当时的社会背景所产生的必然性，也有他本人所应承担的责任，值得后世的科学家们深思！

隔绝奥本海默和原子能机密接触的不公正待遇直至他去世仍未解冻。虽然在1963年约翰逊总统授予了他高级荣誉——费米奖，旨在恢复他的名誉，但他终究没有象那些非常了解他的人所期望的那样“东山再起”。1967年2月18日奥本海默患咽癌去世。

(下转第231页)