

## 书评

## 乌拉姆自传《一个数学家的经历》

丁 玖

去年是杰出的美籍波兰数学家斯塔尼斯拉夫·乌拉姆 (Stanislaw Ulam, 1909-1984) 诞辰一百周年, 也是他去世二十五周年。在其生前身后的几十年, 乌拉姆, 这位不到二十岁就以证明无穷集合重要定理而留名数学史的神童、极具原创力的几大科学领域的先驱、鲜为人知的“氢弹之父”, 他的思想、文章、以及那闻名于世的150页《数学问题集》(A Collection of Mathematical Problems, 1960), 始终不断地给一代代科学爱好者、研究者启迪与动力。

乌拉姆去世前不久, 在他法国太太弗兰科斯·乌拉姆 (Francoise Ulam) 帮助下撰写的自传《一个数学家的经历》(Adventures of a Mathematician, 1976), 是我读过的英文版科学家传记中的钟爱。在这本客观、幽默、机智、耐看的自传中, 乌拉姆不光栩栩如生地忠实记载了自己的一生经历和科学生涯, 也妙笔生花地详细描绘了其他数学巨人、物理奇才的有趣个性和轶事轶闻, 如别具一格的“控制论之父”维纳 (Norbert Wiener, 1894-1964)。更有价值的是, 乌拉姆不时地将他的科学哲学与数学思想穿插于往事娓娓动听的叙述中, 最后一章干脆就是“关于数学与科学的随想”。在这里我们聆听着一位“科学先哲”关于数学对现代物理、生物科学新应用的真知灼见。辉煌过去的回忆伴随着更辉煌未来的设想, 不正是最好的回忆录所必须具有的吗? 我读过美国杰出的物理学家费恩曼 (Richard Feynman, 1918-1988) 英文传记的优秀中译本《迷人的科学风采——费恩曼传》(译者江向东; 1999年上海出版), 但还未欣赏过中文版的《一个数学家的经历》。这本书告诉我们: 真正的创造性数学研究, 不是奥林匹克数学竞赛, 而是会创造“黑板或草稿纸上的一些乱涂但会改变人类事态

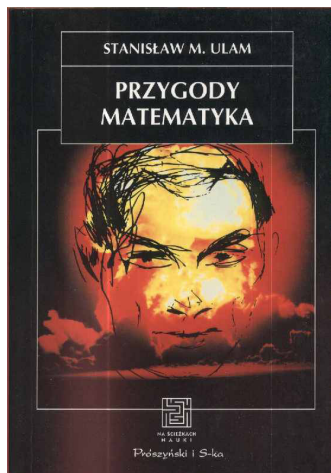
的道路”之奇迹, 这连乌拉姆自己也惊奇不止。

中国读者, 尤其是年轻的一代, 可能更知道美籍匈牙利数学家、“电子计算机之父”冯·诺依曼 (John von Neumann, 1903-1957), 而不太清楚乌拉姆的生平和工作。岂不知, 年龄相差六岁的他们既是同一个数量级的大纯粹数学家和应用数学家, 也是互不嫉妒、心有灵犀的真正亲密战友。哈佛大学数学系丘成桐教授曾说过, 与其让中学生上“奥数班”, 不如让他们读读伟大科学家的传记。乌拉姆的这本自传, 无疑会让求知欲旺盛的读者爱不释手!

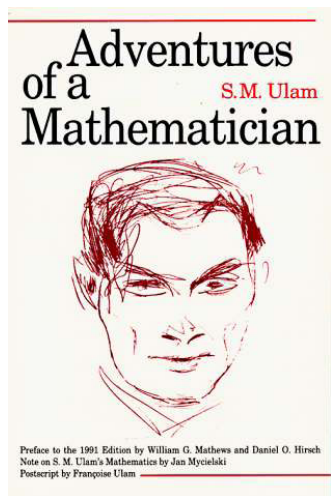


乌拉姆 (1909-1984), 杰出的美籍波兰数学家

乌拉姆是犹太人, 生于波兰 Galicia 省首府 Lwow 市一个律师之家, 很早就有强烈的数学好奇心, 四岁就对家中东方地毯上的复杂图形着迷。十一岁前, 当他目视父亲书房内一本伟大的瑞士数学家欧拉 (Leonhard Euler, 1707-1783) 的《代数》时, 那“神秘的感觉”油然而生。二十世纪上半叶, 以谢尔宾斯基 (Waclaw Sierpinski, 1882-1969)、斯坦豪斯 (Hugo Steinhaus, 1887-1972)、库拉托夫斯基 (Kazimir Kuratowski, 1896-1980) 等为代表的波兰数学学派之兴起与壮大, 给他提供了让其数学天才得以巨大发展的土壤。从1927年进入Lwow工学院求学起到1936年应冯·诺依曼之邀访问美国普林斯顿高等研究院止, 影响他至深的老师之一便是著名的波兰数学家、现代数学分支“泛函分析”之集大成者巴拿赫 (Stefan Banach, 1892-1945)。在那个至少在数学界现已名闻遐尔的“苏格兰咖啡店”, 不停地提出、讨论、甚至争执数学问题, 在大理石桌面上匆匆记下“思想的火花”, 是乌拉姆和他的师友们推动现代数学前进的神圣



《一个数学家的经历》波兰文版



《一个数学家的经历》英文版

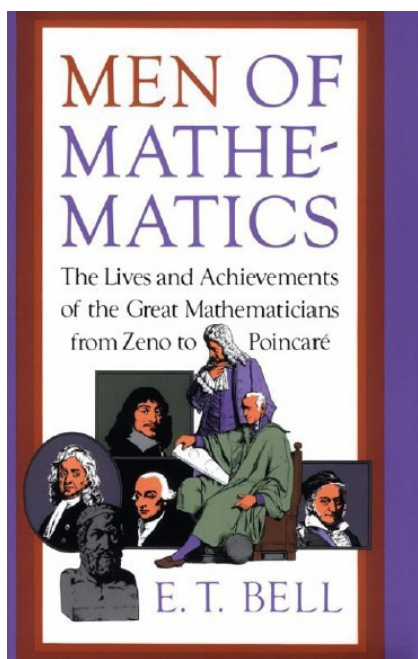
事业。巴拿赫专门放在“苏格兰咖啡店”内供大家使用的大笔记本记录了这批非同寻常的头脑催生的数学问题和集体思维结果，现已成为著名的“苏格兰笔记”。交谈再交谈，而不是关门死读书，是他一贯倡导的数学研究法。

纳粹德国 1939 年对波兰的侵略，大批犹太人的被杀，也让身在哈佛的乌拉姆不得不继续留在美国。除和他一起来到美国读大学的弟弟亚当·乌拉姆 (Adam Ulam, 1922-2000; 后来成为历史学家、哈佛教授、著作等身的西方俄国与苏联共产主义研究权威)，他在祖国的亲属只剩下两个表弟兄幸免于难。残酷无比的第二次世界大战，使波兰数学界失去了一代骄子，死的死、逃的逃，从此失去昔日的辉煌。巴拿赫在饥饿和重病中死去，幸而顽强地挣扎到希特勒灭亡之日。与法国数学家勒雷 (Jean Leray, 1906-1998) 共创有名的勒雷—肖德不动点定理的肖德 (Juliusz Schauder, 1896-1943) 惨死于纳粹屠刀。一些后来在美国数学界如雷灌耳的名字，如艾伦伯格 (Samuel Eilenberg, 1913-1998)、胡尔维茨 (Witold Hurewicz, 1904-1956)、 卡克 (Mark Kac, 1914-1984)、塔斯基 (Alfred Tarski, 1901-1983)、和泽格蒙德 (Antoni Zygmund, 1900-1992)，都是来自波兰的难民数学家。

我第一次听到乌拉姆的大名是在美国选修我博士论文导师李天岩教授开设的高等研究生课程“ $[0, 1]$  上的遍历理论”时。李教授三十岁前的三大数学贡献之一是他证明了一类区间映射的“乌拉姆猜想”。讲到导致这个著名猜想的“乌拉姆方法”时，他顺带提及乌拉姆是“氢弹之父”，这让我感到既新鲜又好奇。我早就知道曾任普林斯顿高等研究院院长的美国物理学家奥本海默被公认为“原子弹之父”，也听说过杨振宁教授芝加哥大学博士论文导师、美籍匈牙利物理学家特勒被广称为“氢弹之父”，但从未听说过乌拉姆和氢弹的关系。不久，我的博士论文居然来自于《数学问题集》中“乌拉姆方法”的灵感。几年后，中科院计算数学研究所的周爱辉和我共同解决了一类多维映射的“乌拉姆猜想”。从此，“乌拉姆”在我们的心中扎了根。

工作之后，在任教的大学图书馆，我发现了乌拉姆的自传《一个数学家的经历》，便如饥似渴地读完了它，其第十一章简述了他和特勒的氢弹研究。2001 年美国“9/11”悲剧发生的同一月底，我在俄亥俄州立大学召开的一个美国数学会会议上见到曾为乌拉姆合作者的美国数学家莫尔丁 (Dan Mauldin) 教授，问他乌拉姆是不是“氢弹之父”。他回答我：“是的。特勒有很多想法，但大都是错的，而乌拉姆的想法是对的。”1991 年版的乌拉姆自传书中马修斯 (William G. Mathews) 和赫希 (Daniel O. Hirsch) 撰写的新版前言，2005 年麦克米伦 (Priscilla J. McMillan) 出版的《罗伯特·奥本海默的毁灭和现代军备竞赛的起源》(The Ruin of J. Robert Oppenheimer and the Birth of the Modern Arms Race)，都告诉我们氢弹发展史上的一些真实故事。

在 1945 年日本广岛、长崎饱受原子弹之难后，绝大多数参与原子弹研究“曼哈顿工程”的科学家，包括李政道教授芝加哥大学博士论文导师、卓越的美籍意大利物理学家费米在内，出于“科学家的良心”，反对继续研制可能毁灭人类的核武器。但是从“曼哈顿工程”始，特勒就全身心地投入氢弹研制，矢志不渝，原因之一是他患上了“冷战思维”的慢性病。但是，特勒原始氢弹模型有“重氢引爆”和“核聚变维持”两大不确定性。乌拉姆和美国数学家埃弗雷特 (Cornelius Everett) 的计算尺手算以及冯·诺依曼的计算机复算，加上乌拉姆和费米的大力合作、都证实了特勒原始氢弹模型两个基本假设的不可行性。约半年后，一个利用“压缩波传播”的新颖想法出现在乌拉姆的大脑中，这一关键的建议足以解决“重氢引爆”和“核聚变维



贝尔的《数学精英》曾经影响了上世纪众多数学家早期对数学的喜爱。此书有中文译本，商务印书馆1991年出版。

持”两大困难。1991年版的乌拉姆自传后记中，他的太太回忆了令她牢记在心的1951年1月23日那一天中午：“我发现他正在家中起居室表情奇怪地凝望着窗外的花园，说道，‘我找到一个让它工作的途径。’‘什么工作？’我问。‘氢弹’，他回答道。‘这是一个全然不同的方案，它将改变历史的进程。’”

对科学思想毫无保留的乌拉姆很快就告诉了特勒这一新方法，后者马上领悟到它的价值。作为物理学家的特勒很自然地将乌拉姆原先设想的导致“压缩波传播”的“机械冲击”改善为“辐射爆聚”。由此产生的“特勒—乌拉姆装置”成为名叫“迈克”的第一枚氢弹1952年11月1日成功爆炸的基础，日后并固定为热核炸弹的标准特征。由于乌拉姆生前从不为名声所累，他的自传对其在氢弹研究中的决定性作用也低调处理，加上氢弹研究报告最后大都由“热核武器鼓吹者”特勒执笔，在媒体报道中、在不知内情的公众眼里，“氢弹之父”的桂冠戴到了物理学家特勒的头上，而数学家乌拉姆基本上成了无名英雄。也许，谁是“氢弹之父”取决于不同的定义，但是特勒在乌拉姆离世十五年之后的1999年作为91岁高龄的老人，面对《科学美国人》杂志的采访者宣称：是他，而不是乌拉姆，对氢弹有贡献（“I contributed; Ulam did not.”）。最公平的说法可能出自于美籍德国物理学家、“曼哈顿工程”理论部主任、1967年诺贝尔物理学奖获得者贝特的妙论：“氢弹被造后，记者开始称特勒

为氢弹之父。为了历史起见，我认为这样说更精确：乌拉姆是父亲，因他提供了种子；特勒是母亲，因他‘十月怀胎’。至于我，我猜我则是助产士。”

1943年前，乌拉姆是“纯粹数学家”，是如与他合作五十年的匈牙利传奇数学家爱尔得斯 (Paul Erdos, 1913-1996) 所云的“把咖啡转变成定理的机器”，在现代数学重要分支集合论、测度论、遍历理论、拓扑学等留下了开拓者的足迹。作为波兰人出于对纳粹的憎恨、作为美国公民出于对美国的热爱，他被终生朋友冯·诺依曼邀请到“曼哈顿工程”所在地的洛斯阿拉莫斯 (Los Alamos) 国家实验室与物理学家们为伍。二战后，他介入氢弹研究完全出自对未知世界的好奇心，而不像特勒那样把科学与政治相结合。对科学探索的极端热爱让他无意之中竟成了实际上的氢弹之父。同时，作为最早接触现代计算机的数学家之一，他在李天岩及其博士论文导师约克 (James Yorke) 1975年发表“周期三则混沌”著名论文前的40年代，就和费米等人成了“非线性分析”这一集数学、物理、计算机学科于一身的科学领域的开创者。1947年他就和冯·诺依曼找到现已成为“混沌学”最有名的映射之一的“逻辑斯蒂模型”  $S(x) = 4x(1-x)$  的不变密度函数。他是科学计算中十分有用的“蒙特卡罗法”的提出者之一。他的两本文集《集合、数、及宇宙万象》 (“Sets, Numbers, Universes”) 和《科学、计算机、及故友》 (“Science, Computers, and People”)，充满令人称奇的数学智慧和超越时代的科学思想。他无愧于去世后，世人慷慨赠与他的“贤者” (“Sage”) 这一崇高称号。

就像美国数学家贝尔 (Eric T. Bell) 1936年出版的《数学精英》 (Men of Mathematics) 对二十世纪一代代数学家少年时代成长的巨大影响那样，《一个数学家的经历》以其引人入胜的笔调告诉我们上个世纪的一位数学巨匠是怎样成长的，这对二十一世纪中国新一代数学家的生长土壤具有催肥的功能。

写于2010年8月11日，美国哈蒂斯堡市

### 作者介绍：

丁玫为南京大学数学系计算数学专业77级本科生，84年获硕士学位，师从何旭初教授。1990年获美国密西根州立大学应用数学博士学位，导师李天岩教授。现为美国南密西西比大学数学系教授。

