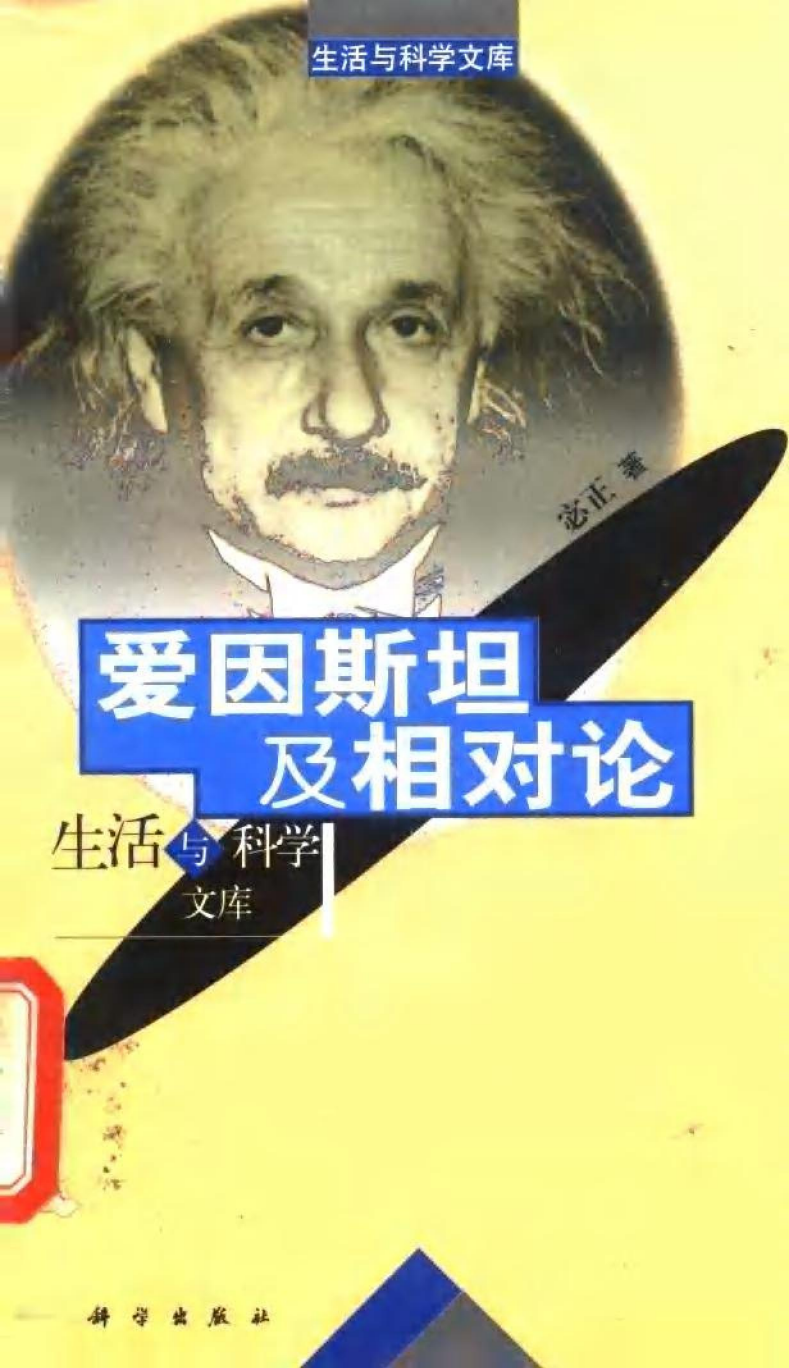


生活与科学文库

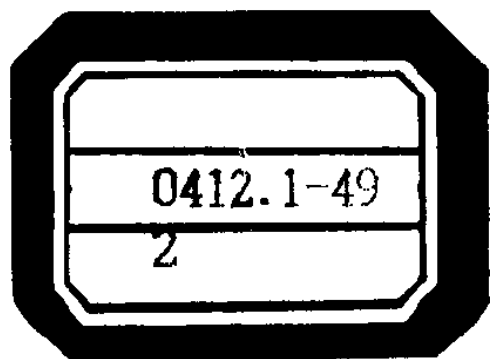


必正 著

爱因斯坦 及相对论

生活与科学
文库

科学出版社



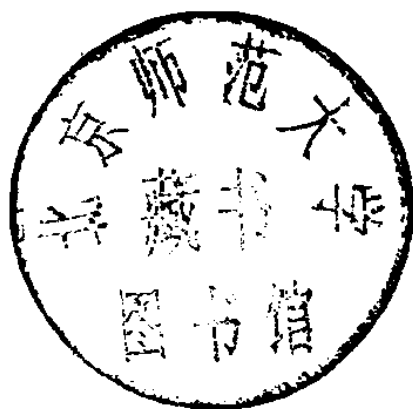
1775077

生活与科学文库

JY1/155/23

爱因斯坦及相对论

宓正著



科学出版社



北师大图 B1487886

图书在版编目(CIP)数据

爱因斯坦及相对论/宓正著.-北京:科学出版社,1999.2
(生活与科学文库)

ISBN 7-03-006841-6

I. 爱… II. 宓… III. 相对论-普及读物

IV. O412.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(98)第17620号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

定价:12.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前言

我与祖父爱因斯坦 (Albert Einstein) 的交往

伯纳德·爱因斯坦 (Bernard Einstein)

在祖父的催促下，我的父亲汉斯 (Hans)、母亲妃丽达 (Frieda)、弟弟克劳斯 (Clause) 和我于 1938 年移民到美国。那时我只有 8 岁。祖父认为欧洲太危险，因德国希特勒 (Hitler) 疯狂地迫害犹太人，并用武力侵略邻国。父亲汉斯在 1935 年得到瑞士联邦理工学院 (Federal Polytechnical Institute, 德文简称为 ETH) 水利工程博士。祖父是在 1900 年从同一学校毕业的。父亲得博士后留在原校当助手，收入不多。因之我们一家的路费是祖父付的。

船到纽约时，祖父要避免新闻界的注意，并没有到码头来迎接我们。但他已做

好了安排，在纽约买了一部汽车给我们用。一家人乘那辆车到祖父在纽约州长岛（Long Island）的暑期住所。祖父很高兴看到我们，谈笑风生。我对祖父印象很好。这是我第二次见到他，第一次我只有二岁。我们在长岛住了二星期，一家乘帆船去游湖，然后一起回到新泽西州普林斯顿（Princeton, New Jersey）的祖父家里。他是普林斯顿大学的高等研究所的物理教授。

祖父的生活很有规律。早上起来他习惯穿一样的衣服，但不穿袜子。早餐后秘书兼管家杜客丝（Helen Dukas）收拾厨房，他就拉小提琴。后来他身体不好，就改弹钢琴。他的小提琴拉得很好，将曲子的韵味表达出来了。

杜客丝将厨房收拾完后，她就和祖父一起写回信。每天都会收到不少信件，需要化一小时左右的时间回信。祖父措辞，杜客丝打字。我有好几次在旁边听。祖父回答所有的来信，包括一些荒唐的信。有的信，他要想一下以后才回。他的回信很清楚、谨慎，打好字就很少需要再修改。

信写完了，他就走路去上班。他从来不开汽车，也没有学过开车。中午回来，有时带同事一起午餐，我记得，遇到过他的助手贝格曼（Bergmann）及巴格曼（Bargman）教授等等。

午餐后，祖父就看纽约时报（New

York Time)，一边看，一边评论世界新闻大事。他的评语都简明适当。然后就午睡。下午又去上班，到晚餐时回来。傍晚又拉小提琴或弹钢琴。

我在普林斯顿住了几个月。父亲汉斯找到一研究工作。是在美国农业部土壤保持局 (Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture) 研究泥沙流动问题。先去南卡罗来纳州的克仑生市 (Clemson, South Carolina)，后来转到加州的帕萨迪纳市 (Pasadena, California)。1947 年起，父亲在伯克利的加州大学 (University of California at Berkeley) 当水利工程教授，直到 1971 退休。

1939 年，我的姑奶，祖父的妹妹玛佳 (Maja) 来探访祖父。她的丈夫保罗·温特勒 (Paul Winteler) 是祖父在瑞士高中时的好朋友。温特勒大概因身体不好，或是移民问题，没有来。姑奶来了不久，第二次世界大战爆发，欧洲战火蔓延。她就不能回去了。1946 年玛佳患中风病后就很难起床。祖父每天傍晚念一小时圣经或古典文学给她听。玛佳对我特别好。是我在那个时期的监护人。

1940 及 1941 年暑期，我都去纽约州的萨兰纳湖 (Lake Saranac) 见祖父。那里有一避暑胜地叫诺尔伍德 (Knolwood)，为纽约六位富家所拥有。里面有许多娱乐设

备。祖父常带我乘帆船游湖。平常游湖时，他很少说话，以享受清静。有一次，下午风平浪静，在湖上三小时，他说了很多话，解释肥皂泡的物理及数学。虽然我不很懂他的理论，但我对他的形容很感兴趣，三小时很快地过去了。在暑假中除了多乘船游湖外，他的工作习惯照常。

祖父为人谦和。有一次，在他夏天住所，有人来送食物，祖父与他谈天。知道他有一小音乐团，就与他们在傍晚一起拉小提琴。

祖父喜欢智力玩具，他曾介绍一些给我。记得有一种玩具中，有十几个小方块，上有数字。要把方块移到顺数字次序。我试了好几次后才排好次序，他就教我其中安排次序的道理。

有一暑假中，泡利（Wolfgang Pauli）来访。他是瑞士 ETH 大学有名的物理教授。祖父请他从欧洲到普林斯顿大学做物理研究。上午祖父与他讨论很久，下午泡利与姑奶玛佳在阳台上下棋几小时，一面大吃糖果。我回想都觉得好笑，可能泡利的原子粒子旋转理论（spin theory of atomic particles）就是在这次访问及糖果的陶醉中产生的。

我们都知道祖父写给罗斯福总统（President Roosevelt）有名的信，建议造原子弹，从而开始了曼哈顿计划（Mahat-

tan Project)。祖父很清楚原子弹的威力，他自己并没有参加这计划。但是他也很了解，德国希特勒的疯狂政策应当阻止，并且是不容易的事。他也曾帮助有关战事的研究。他曾做过美国海军研究顾问，参加海军试验所工作。在加州中国湖（China Lake, California）海军试验所内有一块碑，纪念他的研究工作。

第二次世界大战期间 1944 年，美国战时公债委员会向祖父要相对论的原稿，以作为推销公债之用。祖父回答说，原稿已找不到了，但他愿意亲手再抄一份送给公债会。这抄本在公债拍卖场中以 650 万美金出手给一家保险公司。后来该公司将那抄本转赠给美国国会图书馆。

祖父有抽烟斗的瘾。1945 年医生发现他的胃部血管膨大，就不准他抽烟斗。秘书杜客丝告诉我说，当祖父走路上下班时，常拾起地上的香烟头，塞进烟斗内抽几下过瘾。

1954 年我 24 岁时，祖父给了我 5 千美金去他的母校瑞士的联邦理工学院读物理。我从加州去瑞士时经过普林斯顿拜访他，并谈到物理及能量。当他知道我不能与他做高深讨论，就不再谈了。这是我最后一次看到他。

1955 年 4 月祖父病危，他已 76 岁了。他叫我父亲从加州到普林斯顿医院听他的

遗嘱。祖父第一次称赞他儿子在水利工程上的成就。我想祖父很失望，儿子没有学物理。祖父也曾向他儿子忏悔其他事情，但我父亲没有多说。当时医生们催促祖父开刀割去胃部血管膨大部分，但他不愿意。对他儿子说：“我去的时候已经到了。”

序 言

爱因斯坦 (Albert Einstein) 的相对论是科学上的一大里程碑。它增加了我们对宇宙的认识，在世界上有很广泛的影响。本书的目的是要协助大、中学生及社会人士了解爱因斯坦的哲学及相对论。

什么是相对论呢？它是一种理论，用来解释光的不平常性能。它还可解释宇宙间许多其他物理上的问题。相对论是在 90 多年以前发表的。在这 90 多年中，有许多实验证明相对论是对的。直到如今，还没有一个试验证明它是错了。

爱因斯坦的哲学思想与他的大发现有关。本书的前半提到他的生平及哲学思想。他的孙子伯纳德 (Bernard) 以他个人的经历写了前言。第 1 章到第 7 章提到爱因斯坦的生平及他研究发明的过程。包括历史背景、个人轶事、相对论发现的经过、他与造原子弹的关系及其影响，以及相对论的应用。

第 8 章到第 13 章中有相对论数学推导，

以高中代数为主。第8章内以最简单的方法推演出他最有名的公式， $E=mc^2$ 。第9章中有物体的质量增加公式。第10章有狭义相对论的详细推演。第11章证明时间变慢。第12章讨论长度缩短。第13章介绍相对论的速度加减法。最后第14章是结论。

爱因斯坦不但是一位大科学家，也是一位大哲学家。第14章后，选出能代表其哲学的铭言及他的公式。因公式能简要有力地说明真理。这些铭言及公式总结了他的哲学思想及科学上的成就。其次是参考文献及引录。

我在美国华盛顿州立大学教书时，有幸遇见爱因斯坦之子汉斯(Hans)。后来又遇到孙子伯纳德(Bernard)及孙女爱凡仑(Evelyn)。因为我对相对论很感兴趣，并对爱因斯坦本人十分崇敬，所以编著了本书。目的在于使大家更了解这位伟人的思想及理论。书中难免有疏漏之处，敬请指正。在下几年中，读者的意见可寄下述地址：Walter C. Mih, 200SW Elm St. Pullman, WA99163, U. S. A.

本书是根据参考文献内的资料，加上我个人的了解与经历而写成的。写作过程得到多位亲友的帮助。他们是 Gwen Alley, Tom Bennet, Clayton Crowe, Harold Dodgen, Jeff Filler, George Hinman, Chin Hsu, Jessica Hsu, Leroy Ledeboer, Dora Mih, Steven Mih, Valerie Mih, Elsie Sakuma,

Steve Smith, Priscilla Wegars, 及 Herbet Wen。制图者是 Adam Crowell 及 Tom Handy。

作者也感谢伯纳德·爱因斯坦 (Bernard Einstein) 写了前言。伯纳德是爱因斯坦的长孙。

我又感谢以前教导我的师长朋友，只提几位：Shuh-Chai Lee, Alvin Anderson, John Hoopes 及 Joe Parker.

本书中引用爱因斯坦的铭言，已得到美国普林斯顿大学出版社 (Princeton University Press)，及耶路撒冷的希伯来大学出版社 (Hebrew University of Jerusalem Press) 的许可。

宓 正 谨启

1998

目 录

前言——伯纳德·爱因斯坦

序言

第 1 章	引言·····	1
第 2 章	爱因斯坦及其理论·····	5
第 3 章	光速的奥秘 ·····	25
第 4 章	原子能 ·····	34
第 5 章	爱因斯坦与原子弹 ·····	39
第 6 章	太阳会照亮多久呢? ·····	46
第 7 章	时间可变慢吗? ·····	50
第 8 章	能量与质量公式 $E=mc^2$ ·····	55
第 9 章	质量增加 ·····	59
第 10 章	狭义相对论·····	62
第 11 章	时间变慢·····	76
第 12 章	长度缩短·····	83
第 13 章	相对论的速度加减法·····	86
第 14 章	结论·····	91
爱因斯坦的铭言选 ·····		93
参考文献 ·····		98
人名对照·····		104

第 1 章

引 言

爱因斯坦 (Albert Einstein) 的相对论是科学上重要发明之一。但只有少数人了解他的理论及思想。他的为人如何？相对论是怎样推演出来的？它的应用又有哪些呢？本书将讨论这些问题。

我第一次听到爱因斯坦这个名字是在 1945 年，当时正值第二次世界大战末期，原子弹炸毁了日本两大城市。报纸上报道，盟军用了一新式威力极强的炸弹，彻底摧毁了整个城市。几天后报上才解释，这是原子弹。很多市民不幸丧身。然而战争因此很快结束了。如果战争再拖长几个月，生命的损失将会更大。

那时我在上海，是初中一年级学生。长久又残忍的战争终于结束了，大家都非常高兴，热烈庆祝。吾兄宓治解释给我听，为什么原子弹威力这样大。他说，其根据是爱因斯坦的相对论。他导出一公式，能量等于质量乘光速的平方， $E=mc^2$ 。其中 E 是能量， m 是质量， c 是光速。物体的质量乘以重力加速度就等于重量。因光速很快，是一很大的数字，其平方就更大了。根据这公式，一小块物质里会有很大的能量。原子弹

就是因物质突然变为能量而成的。

1951 年我进了台湾大学。校园里常有周末电影。有一次演爱因斯坦及相对论。很多学生去看。电影中的爱因斯坦已经很老了。头发很长，看来半年多没有理过。影片中他说话很慢，解释他的相对论，其中包括一长尺在移动中会缩短些，声音也会变成低 8 度。我当时听了，觉得都是很深奥难懂的。这一些都将在本书中说明。

在大学时我学水利工程。爱因斯坦的儿子汉斯(Hans)，是很有名的水利工程教授。汉斯在美国伯克利的加州大学 (University of California at Berkeley) 教学和研究。他研究出闻名世界的河川泥沙流动公式。汉斯与他父亲一样，谦和待人。中国水利界都叫他小爱因斯坦。

1971 年汉斯退休。那年 6 月在加州伯克利校院里举行泥沙专题讨论会 (Sedimentation Symposium)，以庆祝他的成就。我当时已在普尔曼 (Pullman) 的华盛顿州立大学 (Washington State University) 教水利工程。我向该泥沙讨论会提出一文章，幸运被采纳，并有机会遇见汉斯。他的外表与他父亲不同，他头发短，并且衣冠整齐。

当汉斯和他夫人伊丽莎白 (Elizabeth) 知道我是在普尔曼的华盛顿州立大学教书时，伊丽莎白很高兴地说，汉斯的女儿爱凡仑 (Evelyn) 也住在普尔曼。她的丈夫克兰茨 (Grover Krantz) 也在同一大学，他是考古人类学系的教授。爱凡仑是汉斯第一任太太妃丽达 (Frieda) 的女儿。妃丽达不幸于 1958 年去世。后来汉斯与伊丽莎白结婚，他们曾去普尔曼访问过爱凡仑还

参观了华盛顿州立大学的水利实验室。这世界村是小的。

在泥沙讨论会中，汉斯常被邀请评论各论文。当一湍流 (turbulent flow) 论文发表后，我听到汉斯说：

“你们都知道，我的父亲和卡曼 (Theodore Von Karman) 是很好的朋友。卡曼是有名的湍流及涡流 (turbulent and vortex flows) 的专家。有一天我听到父亲说：湍流学实在太复杂、太难了，我还是让卡曼去伤脑筋算了吧！”

在汉斯说完后，会场中轰堂大笑了一阵。

以下几次新闻记者访问汉斯的记录是根据我与格伦尼博士 (Dr. Bard Glenne) 的谈话。他是伯克利的加州大学水利工程博士。他曾在华盛顿州立大学教书，与我同事。

因汉斯有出名的父亲，新闻记者们常来找汉斯访问。在谈话快完时，记者们常会提出一些问题使汉斯不好受：

“你的父亲是世界最有名的原子物理学家。他发明了相对论。你为什么不跟随他的脚步去学物理呢？你父亲对你从事水利工程有何意见？”

这一问题带有很不好的影射和含意：

“你父亲是世界上最有名的物理学家，是一大天才，你怎么这样笨，只能成为水利工程教授。”

这僵局被汉斯应付了，他说：

“你想知道我父亲对我学水利工程的意见吗？他很高兴我成为水利工程教授。”

新闻记者亦曾问过爱因斯坦关于他儿子汉斯的职业是水利工程学的看法。爱因斯坦回答说：

“我的儿子汉斯在研究比相对论更困难的问题。”

泥沙专题讨论会最后一天，汉斯的夫人伊丽莎白被请到会中演说。她曾是斯坦福大学（Stanford University）脑神经学的教授。后来转到加州大学旧金山市医学中心（San Francisco Medical Center）当教授，为的是，在与汉斯结婚后，可离伯克利家近些。她在脑神经学上发表过很多文章。当她在演说时，我的思想一直不能集中，在胡思乱想：

“她应该多多研究爱因斯坦家族的脑神经系统，不是很好吗？”

后来我发现这种想法是不对的。爱因斯坦在74岁时说：

“我现在很清楚了，我并没有特别高的才能。在好奇、求知欲、忍耐固执与自我批评的带引下，找到了我的理论。我并没有特别强的思考力，或许只有中等程度。很多人有比我更好的脑筋，但并没有做出任何有价值的新贡献。”（见文献25，页216。）

想不到这位世界上最伟大的科学家会说出这些话！我们应该放弃超等人种及大天才的观念。同时对我们一般没有特别强思考力的人，这是一种很大的鼓励。不一定要有天赋，才能成为天才。一般人都可能成为天才。如果我们照爱因斯坦的话去做，我们也可以做出很好的成就。