

中国情结

海归第二代

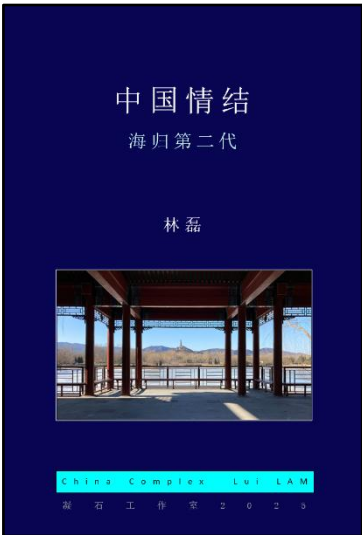
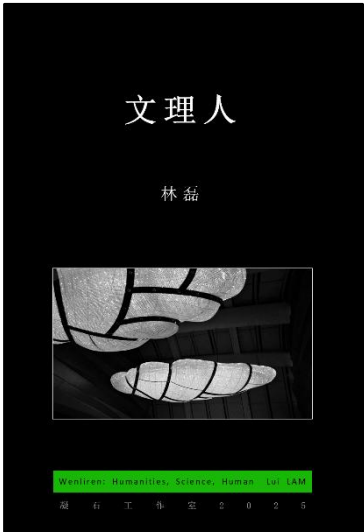
林磊



C h i n a C o m p l e x L u i L A M

凝 石 工 作 室 2 0 2 5

文理人三部曲



致同胞





诗意地栖居
爱智慧
爱自由

中国情结

海归第二代

林磊

美国加州圣何塞州立大学

封面设计：林磊

封面照片：北京北坞公园（摄/林磊）

中国情结

海归第二代

林磊

China Complex

Lui Lam

林磊电邮：lui2002lam@icloud.com

《中国情结》电子版非卖品（免费）

凝石工作室 2025

目录

作者介绍 2

序 3

1 中国情结	3.5 人科的故事 248 168
1.1 海归第二代 7	3.6 改善世界：人科的进路 258
1.2 剪不断的“中国情结” 10	3.7 给外星人的讯息 269 69
1.3 正视香港政治前途 17	3.8 国际液晶学会的创立 272
1.4 香港、台湾、钓鱼台 23	4 科普理念
1.5 物理所的科学之春：1978-1983 26	4.1 科学传播：每个科学家可做的事 294
1.6 中国首批赴美“民间”访问 学者团 55	4.2 科普书与科学教学 304
1.7 最受欢迎的不速之客 68	4.3 中国为什么没有职业科普书作家 316
1.8 从港大、欧美到北京 77	4.4 科技馆的新概念 319
1.9 从物理到革命到物理 81	4.5 如何提高公众科学素养 324
2 新人文学	4.6 中央电视台访谈：宗教、科学、 创新 328
2.1 历史：人科的一门 86	4.7 液晶带着我们走路 344
2.2 艺术：人科的一门 109	5 采访历史
2.3 国画：创新与人才培养 144	5.1 中国科学史研究：正在升温 348
2.4 哲学：人科的一门 155	5.2 从物理学史到科普书写作： Lillian Hoddeson 经验谈 354
2.5 中国五大领先 170	5.3 科学与宗教对话：谈什么 358
3 创新经验	6 淡蓝一点
3.1 碗形液晶的发明 194	6.1 这淡蓝一点 363
3.2 清华大学的液晶研究： 1970 年代和 1980 年代 206	6.2 世界为什么如此复杂 367
3.3 活性行走的发明 226	6.3 科学与宗教：上帝存在吗？ 381
3.4 历史物理学的历史 234 36	

附录 1：谢莹莹回忆录：从台湾经欧洲到回国定居 399

附录 2：林磊学术记要 420

作者介绍



林磊，人文学者与物理学家，美国加州圣何塞州立大学荣休教授，中国科学院与中国科学技术协会客座教授。香港大学（一等荣誉）学士、英属哥伦比亚大学硕士、哥伦比亚大学博士（在贝尔实验室做博士论文，师从费曼学生 Philip Platzman）。

除美国外，林磊曾在欧洲（比利时、西德）、北京（中科院物理所，1978-1983）工作；前 30 年做自然科学（物理、化学、复杂系统），后 20 年做人文学（文史哲）。发明了世界上三种液晶之一的碗形液晶（1982）、描述复杂系统的活性行走（1992）和两门新的多学科：历史物理学（2002）、人科（2007）。

林磊已出版 180 多篇论文和 28 本书，包括《Nonlinear Physics for Beginners》（非线性物理学入门，1998）、《Arts》（艺术，2011）和《文理人》（2025）。国际液晶学会创立者（1990），中国液晶学会共同创办人（1980），Science Matters（人科，World Scientific 出版社）和 Partially Ordered Systems（偏序系统，Springer 出版社）两英文丛书的创立者与主编，《物理》前编委和《科普研究》编委。目前研究哲学、复杂系统、人科。（更多介绍见附录。）

电邮: lui2002lam@icloud.com

网页: www.sjsu.edu/people/lui.lam/scimat

更多: <https://www.researchgate.net/profile/Lui-Lam/research>

序

“海归”指 1949 年以来，在海外已定居（或有资格定居）而自愿离开，并选择回新中国定居的华人。建国之初，以钱学森为代表的留学生从欧美回国，成为海归的第一代。

1978 年改革开放前后，中国迎来了海归第二代。作为港台学生，他们留学欧美，参加过保钓运动，后回国工作和生活。他们有着独特的人生经历和学术背景。回国后，大部分人在各领域成为学科带头人，填补了“文革”造成的十年人才空白，为中国科技的腾飞做出了自己的贡献，其中部分人已经成为两院院士，然而他们的故事却鲜为人知。《中国情结：海归第二代》此书以林磊为代表讲述这一代留学生的心路历程，希望能填补一点历史的空白。

林磊生于广东，4 岁赴香港，20 岁毕业于香港大学，在加拿大英属哥伦比亚大学读硕一年后，转到美国哥伦比亚大学，获物理博士学位，其间参与组织保钓运动。在比利时和西德工作两年后，于 1978 年回国，被分派在中国科学院物理研究所工作，是当时国内唯一的液晶物理博士生导师；于 1980 年与同行共同创立了中国液晶学会，1982 年发明碗形液晶（是目前世界上三类液晶之一）。1983 年回美国，于 1990 年创立国际液晶学会，目前是加州圣何塞州立大学物理荣休教授、中国科学院与中国科协的客座教授。

《中国情结》收录了林磊回国前后的一些想法及生活情况，及其对（自然）科学与人文（学）、科学创新和科普的论述；内容分 4 部分，由 35 篇文章分 6 章组成：

- 第 1 部分是章 1 [中国情结]，讲述何谓海归第二代、林磊回国前对当时香港前途及保钓运动的一些思索，以及回国后的情况。
- 第 2 部分是章 2 [新人文学]，介绍作者 1983 年底离开物理所后，自 2002 年以来从理科转向文科的工作，包括历史物理学的发明、艺术起源与本质的新理论、国画创新之道、哲学研究等等，还有一篇重要的“中国五大领先”。

- 第3部分由章3-5组成。章3[创新经验]回顾了作者发明二理二文的过程：碗形液晶（1982年）、活性行走（1992年）、历史物理学（2002年）和人科（2007年），以及建立国际液晶学会（1990年）的经历和人科对世界和平的企望；“给外星人的讯息”短文是作者最喜欢的文理交融之作。章4[科普理念]谈林磊的科普经验、科学创新的一些心得；“液晶带着我们走路”是作者回国那年发表于《光明日报》的生平第一篇科普文章。章5[采访历史]是林磊在国内以《科学时报》记者身分采访科史会议的报导文章。
- 第4部分是章6[淡蓝一点]，主要是关于复杂系统和科学与宗教关系的两篇科普文章。

此外，另一位海归第二代，谢莹莹的故事收于附录中。谢莹莹生于大陆，长于中国台湾，留学欧洲，回国后在北京外国语大学教研德语文学，部分著作收录于《诗意的超越：谢莹莹文选》（人民文学出版社，2017年）。

《中国情结》是**文理人三部曲**（见书始）之三，内容来自林磊八书（见书末）中的《中国情结》和《这淡蓝一点》这两本电子书，再加上几篇译自我2024年《Humanities, Science, Scimat》和《Scimat Anthology》两英文书的文章。有些文章较长，有些甚至有参考文献，全书内容为《文理人》一书提供学术支撑。

本书对象是所有对这世界感兴趣的人——从中学到大学到研究院的师生、从事各行各业的各方人士——特别是对保钓运动、留学生历史、科学创新、科普新意、科学史、历史学、艺术、哲学、复杂系统、科学与宗教感兴趣的各界人士。文中[2.1]代表节2.1，余类推，是该文的展读章节。

本书图片一部分来自网络，版权归原作者所有。本书电子版，是非卖品，欢迎任何人免费下载、传阅。欢迎引用、转载，但请注明出处。更欢迎大家就内容关注、讨论、辩论。我电邮：lui2002lam@icloud.com。

柏拉图和我都说过：人生不易，各有困难，善待他人。在此，感谢在生命中遇上的每一个人，包括众多的好人。

林磊

2025年5月11日北京

【中国情结】

1

中国情结

1.1 海归第二代



“海归”指 1949 年以来，在海外已定居（或有资格定居），而自愿离开并选择回新中国定居的华人（官派出去的不算），有三代。

海归三代

第一代是 1950 年前后回国的，主要来自欧美，有几千人之多（钱学森、施汝为、谢毓章、李荫远…）。第二代是 1970 年代后半和 1980 年代回国的，以港台学人为主（蔡诗东、谢莹莹、林磊…）。第三代则是 1990 年代及以后，当国内经济条件较好时（施一公、杨振宁…）。

海归三代都是回国参加建设，但前两代是国家分配工作，无个人职业考虑；第三代已市场经济，有职业考虑。

三代的时代背景很不一样。第一代面对的是一穷二白的中国，各种政治运动尚未出现之时。第二代也是面对一穷二白的中国，却是各种政治运动已发生之后。第三代则面对开始富裕的中国，政治运动记忆已褪去的年代。第二代回国，需要极大的**勇气**。我 1978 年归国，属海归第二代，是 1976 年后回到中科院的第一人。

保钓运动

海归第二代都经历过“保钓运动”。保卫钓鱼台（岛）运动开始于1970年12月，以在哥伦比亚大学教育学院的群众大会为发端。1971年1月在纽约及其他城市举行过游行，3月在华盛顿首府有来自全美的三千人示威，迅速席卷全球华人（从大学教授到各地华侨）。同年9月，在Ann Arbor举办的全美国是大会上，保钓分裂，左派承认北京为中国唯一合法政府，保钓转为“统一运动”，右派退出。保钓香火在港台延续下去，至今只有一人牺牲，是乘船去钓鱼岛宣示主权落水的一个香港人。欧洲留学生则团结在保钓刊物《欧洲通讯》周围（包括我在欧洲的1975-1977两年）。

1971年9月，我们在纽约联合国总部前示威，支持中国加入联合国。同年10月，中国入联成功，急需大批中英文俱佳的人入联合国任翻译，不少保钓人放弃专业（包括物理博士），应征“入伍”。其他人走出三条路：

1. 一批人急欲归国，参加伟大的运动（有人甚至经香港去深圳边界闯关，被拦下）。
2. 若干人于1980年代后期去香港，打造香港科技大学（吴家玮、钱致榕、余珍珠…）。
3. 大部分人留在本地，以专业知识为国内服务，并促进中美人民交流。

1978年前几年，国内实因条件不备（无新房），除个别几个人（陈若曦夫妇等），无人获准回国。我从1974年申请，等了三年，拿着任之恭写给钱三强的介绍信，于1977年回国参加国庆，得于1978年1月到物理所参加工作（我认为是参加革命，见“做物理干革命”）。

二代人才

海归第二代以30岁上下为主，理科多于文科。1981年想成立个“台港同学会”，上面不同意，改为“台湾同学会”，大家都参加进去。依同学会2001年会员通讯录统计，不到100人，包括下面一些理科人：

- **副所长：**梁晓光（中科院光化所）
- **院士：**蔡诗东（物理所）、李椿萱（北航）、李家明（物理所/清华/上海交大）、赵玉芬（化学所/清华/厦大）、苏纪兰（海洋二所）

- 物理所的：蔡诗东、林磊、黄周谋、张昭庆、冯国光、杨思泽、傅盘铭、厚美瑛
- 系统科学所的：王珊珊

讨论

海归第一代做的是奠基工作（创建研究所，培养人才），到了1985年，渐退出科研领导舞台，各单位的接班人学历与前任落差很大。物理所所长的例子：美国博士施汝为（1901–1983）1983年交棒苏联博士管惟炎（1928–2003），后者1985年去中科大当校长，交棒北大（等同）硕士杨国桢。

第二代本可填补国内十年失去的一代，起到承先启后的作用，但效果不大，原因：

1. 回来的人数不够多（100 远少于第一代的几千，1980 年代末又离去一批）。
2. 回来的人年纪太轻。

设想一下，假如杨振宁不是海归第三代，而是第二代，在他56岁时于1978年回来，就有可能刹住国内1986年开始的数文章风气（30多年无重大创新之源），今天处处受人掣肘的局面就可能不会出现。

■ 文：林磊

■ 原载：林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.

友谊。最近，他又从美国回来参加在杭州召开的学术会议，我们终于有机会探寻这位华裔科学家的人生历程。

前言

林磊，1944 年出生在广东，4 岁时到了香港，并在那里读书直到从香港大学毕业。后因为要追求更高的目标，林磊于 1965 年到加拿大英属哥伦比亚大学取得硕士学位后，又于 1966 年到美国哥伦比亚大学物理系读研究生。就在他出国之前，他的父亲一再地告诫他，出去后就千万不要再回国。但林磊并没有听从父亲的告诫，他不但在美国读书期间积极投身于爱国的“保卫钓鱼岛运动”中，还在毕业后放弃了美国的永久居民权和在欧洲工作的机会，义无反顾地回到中国，成为中国科学院文革后第一位从欧美归国的科学家。

北美求学 投身“保钓”

哥伦比亚大学是一所赫赫有名的大学，拥有数名诺贝尔奖获得者。大家熟知的李政道就是哥大的终身教授。1966 年林磊开始在这里攻读博士学位。哥大的物理系以严格著称，有人甚至形容哥大的物理系不管学生的“死活”，曾经有一名学生读了十年研究生都没有毕业，其严格也就可见一斑。

名校的与众不同表现在各个方面。林磊认为最重要的是，在哥伦比亚大学这样一个拥有多名诺贝尔奖获得者的学校里，你可以每天看着那些“巨人”如何工作，如何在自己的领域里避开潮流而自己去引导潮流，这些对学生会产生重大的影响。而且哥大这样的名校可以凭借自己的实力和名气请到众多知名教授来校做演讲。还有就是让林磊感受到，伟大的科学家其实是和平凡人一样的。

在哥大的物理系里，你是做理论物理还是实验物理是由考试成绩决定的，只有博士资格考试中名列前茅的几名学生才被允许作理论物理研究。林磊当时通过了考试，学校允许他到校外找自己的理论导师，于是他到了学校旁边的一个 NASA（美国航空航天总局）的研究所，研究天体物理。三个月后，林磊到贝尔实验室找到了自己的第二位导师直到拿到博士学位。

在这期间，美国全国正在反对越战。在美的华人留学生们看见美国的大学生为了国家而发出自己的呼声很受震动。1970 年，正值中日为钓鱼岛的主

权而出现争端，他们这些在美的大学生就发起了“保卫钓鱼岛运动”，催促当时的台湾当局站出来保护国家主权和领土完整。随着运动的深入，这场“保钓”运动逐渐变成了争取国家统一的运动，许多在美的华裔大学生开始尝试了解新中国，了解社会主义。

当时的林磊受到了文革运动的影响，决定开展“群众运动”。于是他就搬到了唐人街。他们为了融入当地群众，成立了一个“华埠食物合作社”，开车从早市为当地居民买来蔬菜食品，以低廉的价格卖给唐人街居民，并结合实际教育当地群众，在唐人街取得了巨大的成功。在那期间，林磊还到当地的一家《美洲华侨日报》参加编辑工作。那是一家成立于抗日时期的爱国报纸。当时的唐人街由亲台湾的团体控制，没有人敢卖这样一份亲大陆的报纸。1971年，中华人民共和国终于恢复了在联合国的合法席位，《美洲华侨日报》也终于见到了光明。

在这之后，林磊为了完成自己的博士论文搬离了唐人街。之前，他的导师要他去完成一个课题，但是林磊并不喜欢这个课题，因为这之中有大量计算要用到计算机，作为一个学习理论物理的博士生，他从自己的专长下手，用理论证明了导师的方案不可能给出与实验符合的结果。一天，他突然来了灵感，通过结合几位前人总结出来的定理，提出一个全新的理论框架，完成了自己的论文——“非均匀电子气的动量分布函数”。这是一篇很成功的论文，在物理界留下了自己的一笔——“林磊-Platzman 定理”。

取得博士学位之后，林磊在导师的推荐下到了纽约市立大学另一位名师 Melvin Lax 手下做博士后。不久以后，为了学习液晶这个新的领域，他到法国参加了一个分子液体方面的暑期班，也为自己以后回国工作打下了基础。但是伴随林磊学业并且影响他一生的是他积极参与并投身其中的“保钓运动”。这次回国，林磊还在筹办明年在美国举办一次“保钓运动”历史回顾的学术会议。

前往欧洲 酝酿回国

博士后结束以后，在导师的推荐下，林磊在 1975 年 10 月到比利时一所新大学工作。在赴欧洲之前林磊先向中国驻联合国办事处递交了回国申请。到比利时以后，他发现这个学校的图书馆资料非常有限，只有最近两年的物理期刊。在这里，他学会了如何利用有限的资源工作。10 个月后，他跟随另一位教授来到了联邦德国，并与中国大使馆取得了联系。1977 年，也

就是文革结束，粉碎“四人帮”一年之后，他获得了回国参加国庆的机会。

在回国之前，他借着回美国的机会找到曾经积极参加“保钓”、很有影响的任之恭教授给他写了一封推荐信，这封信最终交到了钱三强手中。虽然林磊在博士后期间回过一次中国，但这次回国意义完全不同。国庆前，他们先参观了大庆油田，看着这些地方热火朝天的工作场面，林磊深受感动。坐在天安门的观礼台上享受国庆烟火的情形给他留下了深刻的印象。最重要的是，回到北京后，他得到了一个好消息，他回国工作的心愿终于要实现了。

回到德国后，林磊马上着手作回国的准备，在谢绝了德国教授的挽留后，林磊义无反顾地踏上了回国之路。

放弃绿卡 回到祖国

1978年1月回国后，林磊被分在了中科院物理所，当时的中国刚刚经历了十年浩劫，许多同事并不理解他放弃国外优厚条件而回到文革过后一切百废待兴的中国做法，认为他是因为在美国混不下去了才回到国内的。面对这种想法，他给出了这样的解释：“当你离开祖国的土地越远，你才越能体会什么叫做爱国。人在中国是不容易理解这种情结的。”

最初三个月，林磊被安排暂住王府井的华侨大厦，由于物理所附近没有合适的住房给他，不让他马上上班。但林磊强烈要求尽快工作，他开始每天坐公车、班车到位于中关村的物理所上班了。工作没多久，有两件小事让林磊感到自己回国是对国家有用的。一次是物理所放英文原声电影，因为没有人能听懂，大家就想到了林磊，让他做翻译。另一次是新华社一个记者特意打电话到物理所找他请教一个名词如何翻译。虽然都不是大事，而且与专业没什么关系，但让林磊有一种满足感。

刚刚回国的林磊受到物理所的周到照顾，工作方面，由于中国科学院图书馆并没有开架的传统，也不是24小时开馆，这让林磊很不习惯。为了照顾他，物理所特批 he 可以到图书馆浏览图书期刊。就连当时所里负责复印的工友都对林磊备加照顾，每次都把他要的资料优先复印出来。

尽管如此，工作环境与国外相比还是挺艰苦的，与现在相比更差一大截。在生活上，林磊也受到无微不至的照顾。在他回国之前，所里就已经为他

打好了家具，当时的研究员李荫远先生还在一次去他家看望他的时候，给他带去了两块黄油，令林磊深受感动。虽然他仍然记得售货员如何让他一定用瓶子来换酱油，而他回国时没带一个瓶子，如何在煤气站里换煤气，如何穿着棉大衣站在开往中关村的敞篷班车里，但他说他的“物质生活”已经非常好了。不久以后的“中国物理学会”在庐山召开了文革后的第一次会议，在大家的提议下同意筹建中科院理论物理所，林磊也参加了这次庐山会议，见到了他仰慕已久的物理界前辈。

在他回国一年之后他受到了美国西北大学的邀请，和另外几位同事到美国做访问学者。他们是我国派往西方的第一批访问学者。刚刚回到美国的林磊接受了自己当初工作过的《美洲华侨日报》的采访，在美国的华人世界引起了不小的反响，同时也吸引了更多的华裔科学家回到祖国。

在美国的三个月里，林磊除了做研究还到美国各大学里做巡回演讲，讲述中国的现状和自己在在中国一年的感受。回国之后，林磊利用从香港带回来的一个简陋的小计算器的帮助完成了一篇文章。该篇文章后来成为了纯大陆学者刊登在全球最重要的物理杂志《物理评论快讯》（PRL）上的第一篇文章。在中国，林磊学会了如何在只有最简单的工具的条件下选择并完成前沿课题。

1979 年一次去印度参加“国际液晶研讨会”的过程中，林磊偶得灵感，提出了第三种液晶的形态——“碗形液晶”。过了两三年，林磊赴民主德国参加一次液晶会议的时候，得知自己当初的预言被实现了——欧洲的两个实验小组成功地合成出了“碗形液晶”。这让他感到很高兴，因为全世界仅有的三种液晶中有一种是中国人率先发明的，而且是在中科院物理所做出来的。1980 年，林磊与国内同行创立了“中国液晶学会”，以副理事长身份兼任秘书长。

林磊回国时，他的女儿只有 8 个月大。他说，到目前饺子还是女儿最爱的食品。1980 年暑假，由于在纽约的岳父去世，他的夫人带着小女儿返回了美国。他独自在国内继续工作了三年，因为感到要对自己的女儿尽做父亲的责任，林磊决定暂别中国，返回美国和家人团聚。在物理所的 6 年间，林磊发表了数十篇论文（包括两篇在 PRL），带出了 5 个研究生，还指导学生做出了当时中国仅有的一篇液晶物理博士论文。

在离开之前，为了避免外界妄加猜测，损害中国的声誉，他找到当时的物理所所长，建议中科院授予他“客座教授”的头衔，以表明他回到美国仅仅是因为个人原因，而与中国的科研环境无关。从那时起，他每年都要回国一次，并且坚持带完了他的研究生。

林磊先生当初是放弃了美国的绿卡而回国，6年以后，他又离开。回来又离开，在他之前已经有了先例，正是我国对留学生“来去自由”政策的落实。但这6年，让他与祖国的血脉相通。

再回美国 教书之外

回到美国以后，林磊在大学研究和教授物理。教书之外，他还找到一家著名出版社——Springer-Verlag，建议他们出版一套新的丛书——Partially Ordered System（偏序系统）。他的建议不但得到了认同，他自己也成为这套丛书的主编。同时他还继续着自己在液晶方面的研究。他把“碗形液晶”从单分子推广到高分子，1987年还到法国波尔多参加一个液晶高分子会议。

途经巴黎的时候，经历了一件令他深受震动的事情：一位法国女液晶科学家自杀身亡，而在法国以外的同行却不知道。这件事情令他感到有必要成立一个国际液晶学会。这个建议也得到了许多著名专家学者的支持，于是他就开始着手筹备这件事情。1990年夏天在温哥华召开的国际液晶大会上，经过林磊的努力，国际液晶学会成立了。林磊也就成为了国际液晶学会的创办人。其后，林磊于1992年发明了处理复杂系统的“活性行走”理论，2002年创立了“历史物理学”（Histophysics）这门新学科，把物理与社会科学结合起来。

逐渐地，林磊开始思考科学普及教育的问题了。谈到为什么要投身科普，林磊说是因为他的一个台湾朋友迷信了邪教，这让他感到困惑不解，他开始考虑为什么一个受过高等教育的人会去信奉这种邪教？于是他开始读科普书，研究科学与宗教的关系，并在校园里举办了几次相关讲座。另一方面，由于美国学生学习物理的越来越少，而且来听课的都是些其他专业的学生。他们来听物理课也仅仅是因为物理是他们的必修课程，为了拿到学分。林磊为了提高他们的素质，也为了提高他们对科学的兴趣，开始要求他们每人必须读一些科普读物，并与成绩联系起来。这样不但使学生有动力去读科普读物，慢慢地他们也就增长了知识，了解了当今世界的前沿科

学。在这个过程中，林磊自己也读了越来越多的科普读物，也更深地了解到科普工作的重要。这也就是他为什么三年前有意在国内召开国际性的科普会议。

林磊先生自 17 岁离开自己的家，就一直在世界各地求学、工作，寻求自己的理想，这样一条不甘平庸充满奇谲的人生之路，林先生自言是在学校中接受了“国家兴亡，匹夫有责”的教育，并受了金庸武侠小说中侠客浪走江湖，仗义挥剑以及美国西部电影中独行侠“枪法如神”、锄奸扶弱的牛仔精神的影响。这是一种有意思的说法，我们在他身上的确看到了一位科学家的另一面，但是无论如何，影响他进行选择的是他的“中国情结”。

■ 文：李元逸

■ 原载：李元逸 [2003]. 剪不断的“中国情结”：一个华裔科学家的人生历程.《科学时报》2003 年 8 月 8 日, 页 B1.



插图：楚水,《归》。一片冰心系昆仑 十年海岳融乾坤 闻道立德中国梦 剑胆铁骨竹兰心。

1.3 正视香港政治前途



前言 (2022.11.12)

香港大学成立于 1911 年。2012 年秋，为纪念港大建校百年，香港大学校友会出版了一本刊物：《Impact 100》（影响力 100，图上左；<https://www.daa.hk/fbook/cnews/2012autumn/32/>），旨在彰显香港大学

成立 100 年来的成就。在前 9 页所描述的香港大学简史中，除了孙中山的照片在第 5 页出现（图上右），第 7 页是仅有的与中国人有关的内容（图下左）。

在第 7 页的中文文章“正视香港政治前途”，来自港大学生会出版的《学苑》（1971.09.16），是转载文章；原文刊于 1971 年 8 月在纽约出版的《中文运动》期 2 页 1（图下右）。《中文运动》是一份手抄刊物，只出版了三期，于 1971 年创刊后同年出的，我是共同创办人。该刊目的是支持当时香港市民要求港府把中文与英文并列为官方法定语言的运动。

《中文运动》第一期只有一篇文章：“杨振宁：中国是一个很了不起的国家”，那是杨首次访华后在他学校（纽约州立大学石溪分校）做的公开报告，安排在晚上。文章是我们听后，连夜开工依录音抄下，第二天印出即亲自上华埠街头及餐馆叫卖，每份 25 分；销售没问题，侨胞们都爱那标题。

第二期头版文章是我写的“正视香港政治前途：从支持到埋葬‘中文法定运动’”（图下右；因是政治刊物，《中文运动》全部文章无作者名字），页 1 是我的手写字，页顶刊址“Box 112 Pupin”是我在哥伦比亚大学物理系的研究生信箱（物理系知道后找人温柔地告诉我不能作此用）。

该文写于港警 7 月 7 日在香港维多利亚公园毒打保钓运动人士后（电影《玻璃之城》有此幕），中心内容是呼吁港人放弃对港府的幻想，为香港未来的必然回归祖国作积极准备。那是比英相访华敲定放弃香港的 1982 年早了 11 年，比香港回归的 1997 年早了 26 年，绝对超前。另外，文末首次预言了由于保钓运动，1970 年代和 1980 年代港台海外留学生回国服务的趋势，都为历史证实 [1.1]

由于保钓运动展开，我把《中文运动》关了，搬去纽约华埠居住，开展群众工作，与朋友一起创办了“华埠食物合作社”，开始卖菜卖蛋的生活。

有趣的是，这篇文章是我在哥大当研究生时（1971 年）写的，知道《学苑》转载，却是 42 年后（2013 年）无意间看到《Impact 100》才知道的。

而能够进入那 9 页港大简史的，应是香港大学最看重的校友吧？只有两个：一个是孙中山，一个是林磊。

下面是 54 年前写的那篇文章。

正视香港政治前途：从支持到埋葬“中文法定运动”

去年中文法定运动在香港开展得蓬蓬勃勃的时候，我们在这边就感到异常的激动。对于香港同胞这种不平则鸣、敢于斗争的精神，我们是由衷的钦佩；对于这种继承历史传统的群众运动【见第三页“港九同胞的光荣传统”】，我们是热烈的支持。可是一年以来，特别是过去两个月，中文法定运动主客观基础已发生了根本的动摇。我们现在认定对港英当局提出请愿、抗议是无聊的举动；我们认定对中文法定运动只有一个做法，就是把它彻底的埋葬掉。

运动推展之逻辑基础及其崩溃

香港是中国领土不可分割的一部分，香港之重归祖国怀抱只是时间问题【见第二页“中国收回香港的决心”】。在这一个过渡时期，向英国殖民地统治集团要求“中文法定”，其逻辑基础有两点：

1. 港英当局可以理喻，肯接纳极大多数居民的一致要求。
2. 香港的“殖民地过渡时期”还有一段日子，中文法定运动一旦成功，香港居民还有相当时间享用这个艰苦争取得来的果实。

可是，过去一年内，港英当局对这个有深厚群众基础的运动又采取了一种什么样的态度呢？它故意忽视中文法定的基本要求，把“法定”两字一笔抹去，委出了一个“公事上使用中文问题研究委员会”，意图在原有的行政法令下，加强中文在公事上出现的次数以分化民心，保持以往“一切以英文为准”的原则；也就是说，港英当局根本不打算坐下来谈中文“法定”问题，它在搞自己的一套来抵消这一运动【见第五页“‘公事上使用中文问题研究委员会’是什么货色”】。对这种“缺席谈判”，我们实在不知道有什么可以留恋的。

另一方面，过去两个月内，发生了两件很重要的事情。其一是七月七日港英警察在维多利亚公园内毒打毫无抵抗的“保卫钓鱼台”和平示威者。其二是七月十五日，美国总统尼克逊宣布明年五月之前访问中华人民共和国。

国。前者粉碎了“港英当局可以理喻”这一个假设，后者对“香港的殖民地过渡时期还有一段日子”这一观念投下了一个巨大的阴影。

前面说过，港英目前只是准备对“公事上使用中文”作点滴式、象征式的“改良”，例如准备用高薪聘请所谓“即时翻译”人员，这种“改良”跟“中文法定”是风马牛不相及的。即使退一万步说，港英将来改了本性，愿意认真考虑“中文法定”，或甚至把中文和英文同样“法定”，那大概也不是几年内可以看见的事。在目前国际形势急转直下之际，法定运动即使有最后成功的希望，香港居民也大概没什么机会“享用”港英的“恩德”。

面对这样一个残暴不仁的港英当局，我们实在不应再浪费精力在这个不现实、劳而无功的中文法定运动。再说，如何去面对香港的解放问题，也实在需要我们及早去注意。

香港前途的必然发展

香港重归中国怀抱是不受客观因素决定的一个必然的历史发展，一切独立或自治之方案，不管以何种方式出现，是同外国人合股或是独资经营，都只是汉奸优为之事【见第七页“黄梦花在纽约谈香港自治”】。在世界政治形势日趋明朗的今天，在各地侨胞纷纷为保土而战，民族意识及反暴精神高涨的时候，这种自愿依靠外力而分割自己祖国神圣领土的肮脏勾当，自然逃不过全体国人雪亮的眼睛，终归在千夫所指的情形下彻底毁灭，这是可以断言的。其实，香港可能自治或民族自决的观念，只是过去西方列强心怀鬼胎而造成的邪恶布局，如西方其他许多漂亮的谎言一样，都只能列入“成年人的童话”、“海外奇谈”之类【见第六页“成年人的童话”】。

香港的最严重问题，不是选民人数的多寡，而是人口、贫富悬殊、黄色泛滥等社会问题。循着西方的所谓“民主”道路去走，实在难以想像这些社会问题怎样可以获得解决。住在北美多年，最大的噩梦就是看到中国发展而为美国这种高度物质文明的所谓“先进民主”国家，我们不相信如果香港有一个民选政府，香港的少女就不会沦为娼妓，梅毒就会在香港绝迹，劳资就没有了纠纷。社会问题要经过社会基本结构的改造，人与人关系的重新调整，及人与物间的价值观念改变才能解决。换句话说，香港需要一个新的社会制度而不单是一批新的统治阶级。这种因矛盾而发生的客

观要求，将会在广大受剥削、受压迫的港九基层大众的觉醒中，演变而为一个强有力的历史洪流，其势迅猛异常，无论什么大的力量都将压抑不住，其结果就是香港的解放。

面对现实 及早准备

香港解放既是必然之事，在这时候，唱反调或瞒骗港九市民也就是罪无可恕。我们可以了解“前辈”反华专家的动机，他们若不是有儿女在外国，有存款在海外银行，有外国签证，就是年纪相当，香港解放时他们将是垂老之年。只是我们要警告这一批甘为港英工具，残害港九同胞的“高等华人”，若你们不及早放下屠刀，立功抵罪，海外根本没有你们养老的地方。现在海外的华人也不是廿多年前的一辈，在有华人的地方，你们的臭名秽史将会不断的被掀出来，绝不让你们有平静的寓公晚景。

在香港的家长们，为你们子女的前途打算，决不能再送他们进什么“英文书院”了，因为到他们毕业的时候，香港将没有什么“皇家工”可做，送他们出国也不是解决办法。过去廿年留学生的经验告诉我们，华侨的生活，总是一般的苦，不管你是开洗衣馆或是做物理研究，“无根”、“失落”都是无药可治的绝症。难道现在海外留学生纷纷作归国打算的这个事实，还不足以使你们放弃“出国”这条死胡同。“独在异乡为异客”，毕竟不是一条正常出路。

港九的年轻人再不能接受殖民地奴化教育和封建社会风气的摆布了，要粉碎殖民当局替你们准备好的框框，要摆脱西方腐朽文化的影响，要放眼将来，自救救人【见第四页“香港青年爱国十戒”】。第一步就是坚持进入中文学校，学中文，用中文。在海外的香港留学生也应重新检讨，改进自己，面对现实，欣然迎接这个新的历史时代。岁月迫人，不进则退，可要好自为之【见第四页“不如归去”】。

祖国对解放香港一事，当然有胸有成竹的战略部署，但眼见生活在水深火热之中的香港同胞的苦况，想起那些为了十多块钱就得让人蹂躏的十六岁少女，我们实在渴望早日看到香港的解放。

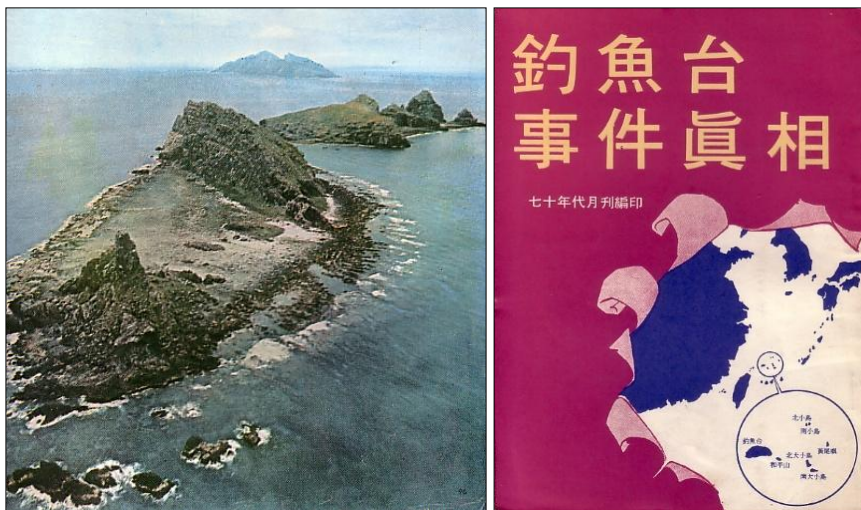
■ 文：林磊

■ 原载：林磊 [1971]. 正视香港政治前途：从支持到埋葬“中文法定运动”. 《中文运动》第 2 期页 1（转页 8），1971 年 8 月. 纽约：美东推动中运委员会.



插图：香港景色（摄/林磊）。左上：香港岛。左下：九龙庙街。右上：西贡。右下：九龙油麻地。

1.4 香港、台湾、钓鱼台



图。保护钓鱼台运动。左：钓鱼岛之一。右：《钓鱼台事件真相》（《七十年代月刊》，1971 年）的书封面。书内，“香港、台湾、钓鱼台”一文（页 103-105）作者是林磊（笔名黄石之，书中略去）。

香港、台湾、钓鱼台的共同点是：

- I. 都是中国大陆边缘的岛屿。
- II. 都是中国领土，中国不可分离的一部分；由于外来的种种原因，曾经暂时在政治上和中国大陆分离，就一再成为外人觊觎对象。

或者有人要问：殖民地主义已经过时，谁会再稀罕中国的土地？事实上也没有人要大量殖民香港，谁会喜欢跟四百万人一起挤在那弹丸之地？钓鱼台虽说风景独好，也不是每一个人都能忍受那孤岛的寂寞；台湾在这方面比较有吸引力，尤其对那些独爱东方风味的人来说。照这样的分析，若有人同时对香港、台湾、钓鱼台三地起了邪念，那自然不是单纯为了要殖民，然则又为了什么呢？

于是有人说，是为了掠夺资源，这也有一点道理。台湾盛产香蕉，对我们这些平常不大吃香蕉的人来说，可能不觉得香蕉供应的重要性，但对吃惯

了香蕉而自己又种不出蕉来的人来说，确保香蕉源源而来的决心，可能是非我们所能想象的。然而真有人为逞口腹之欲而动台湾的念头吗？这个大概难以令人置信。

钓鱼台附近海床蕴藏有极丰富的石油，石油是现代工业国家不可缺乏的资源之一，也是日渐稀少的燃料，这当然足以构成他们觊觎钓鱼台的动机，事实上也的确如此，要注意的是这动机不是唯一的，因为钓鱼台附近石油的发现是在 1968 年，而 1951 年的日美和约已把钓鱼台划入美国托管的琉球群岛之内。再说香港又有什么资源呢？

其实，要了解觊觎者的基本动机，只需走出香港中学会考历史科官定范围之外，看看近百年的中国近代史。近代哪一个列强，不曾在中国犯下了血腥的罪行？除了中国人自己和一般友好的小国外，谁会真心喜欢看到一个富强的，不受侮辱的新中国站起来？在心理上，他们作贼心虚，在事实上，他们担心非法得来的地位及利益受到挑战，再加上对中国情况的一知半解而产生的恐惧心理，要阻止中国强大起来的愿望就可以很容易理解。

要阻止一个国家独立及强大起来，大致上有三个方法：

1. 彻底消灭：这个方法在古时比较盛行，对有广土众民的中国应用起来却有困难。日本以前试过，没有成功。
2. 强兵压境，设傀儡政府统治：可用于其他小国，如苏联之对付捷克；不宜用于中国。
3. 分解：这方法是对付巨人的唯一方法，因为巨人不是可一下击倒，而分解可以逐步进行。另一方面，分解后的东西，总比原来的弱小。

若有人对美国不怀好意，想分薄美国的国力，最简单的方法，莫如把美国的五十州逐个变成小国。就谁都不怕美国了，因为美国已经不再存在，只有夏威夷国，阿拉斯加国，加利福尼亚国等等，岂不干净利落？

要分解中国，最易入手的地方自然是从边缘开始，从有机可趁的地方开始。对钓鱼台是采用强认手法，对台湾是利用“两个中国”或“一中一台”的阴谋，对香港是搅独立运动；名目虽多，但本质则一，就是把中国的土地从中国本土割离出去。所以香港、台湾、钓鱼台的共同点还有：

III. 都有国际阴谋想把他们从中国整体上分解出去。

我们细心观察一下，还可以加上以下一点：

IV. 某超级大国都在这些阴谋背后。

不能了解及坚持香港、台湾、钓鱼台共同点，只反对“两个中国”或“一中一台”的阴谋，而不保卫钓鱼台；或者保卫钓鱼台而赞成香港独立，都是未能认清分解法的本质，被奸人利用，做了妄图分解中国的工具。无论是自觉的或不自觉的，都要背负同一罪名——汉奸，因为他们出卖中国的土地。

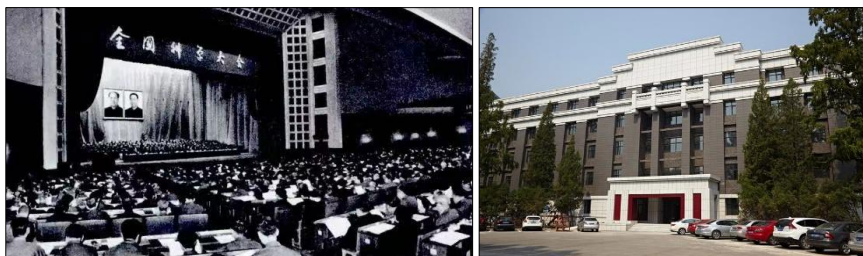
■ 文：林磊

■ 原载：黄石之 [1971]. 香港、台湾、钓鱼台.《纽约香港学生月报》1971 年第 20 期。（黄石之是林磊笔名。）转载：黄石之 [1971]. 香港、台湾、钓鱼台.《钓鱼台事件真相》，《七十年代月刊》（编）。香港：《七十年代月刊》。



插图：王宝玉,《静山幽居》（2023 年）。

1.5 物理所的科学之春：1978-1983



1977 年，拨乱反正，高考恢复。1978 年 1 月，我回国定居并被分派到物理所工作（上图右）。到所后两个月，3 月 18-31 日，全国科学大会在京举行（上图左），宣布“科学技术是生产力”和“知识分子是无产阶级的一部分”，史称 1978 年为“科学之春”。而事实上，在我物理所工作的六年期间（1978-1983 年），同事们热火朝天，干劲十足，一心为国，所里科研气氛宽松，不用申请经费，选题自由，没数文章，不用填表，整个六年都是科学的春天。本文通过作者在物理所的孤子（Soliton）研究情况，记录了那些难忘的岁月，并传达 1978 年“科学之春”的兴奋之情。那年，亦是中国改革开放革命开始的一年。

1 引言

从历史上看，一个人能同时进行科学研究和政治革命是罕见的。从 1978 年到 1983 年，我在中国得到了这样的机会。

同时进行科学研究和政治革命的一个著名例子是法国哲学家、数学家和政治学家 Condorcet（1743-1794）的案例。他持有许多自由主义思想，并积极参与法国大革命（1789-1799 年）。1794 年，在被贴上叛徒的标签并作为法国大革命当局的逃犯躲藏起来后，他完成了自己的杰作《Sketch for a Historical Picture of the Progress of the Human Mind》（人类思想进步的历史画卷）。不久后，他被捕并在监狱中去世，享年 50 岁。

最近的一个例子是，1950 年代在新中国工作的数千名科学家，在社会主义革命中竭尽全力做科学研究。这些人包括 1949 年中华人民共和国成立前后返回中国的人；他们中的许多人拥有欧洲和美国顶尖大学的博士学位。

然而，当我在 1978 年回到中国时，我并不知道 Condorcet 的故事，中国科学家的完整故事还没有出来。

2 回国

2.1 保钓运动

我出生在中国大陆，但在香港长大。在香港大学获得学士学位（1965 年）后，我在加拿大英属哥伦比亚大学攻读研究生，然后在纽约市的哥伦比亚大学攻读博士（1966-1972 年）。在哥伦比亚大学，作为一名物理系学生，我遇到了反越南战争学生运动（1968 年），随后又遇到了中国留学生发起的**保钓运动**（1970 年）。“保钓”的意思是保卫钓鱼台。钓鱼台（又称钓鱼岛）是台湾附近的一组小岛，过去和现在都处于中国和日本之间的争议之中。

1971 年，为了支持香港同胞争取中文与英文并列为法定语言，我与朋友共同创办了《中文运动》手抄杂志 [1.3]。同年夏末，出了三期后，我关停了该杂志并搬到曼哈顿唐人街生活，融入社区。在唐人街，我加入了《美洲华侨日报》的编辑委员会，这是一份在中日战争期间由一些在纽约同情中共的华侨创办的报纸，其中一位创办人是唐明照。他很早就回到新中国，其后，作为中国首批常驻联合国代表团团员回到美国。到达纽约的那天晚上，他让他的私人司机把一箱青岛啤酒送到《美洲华侨日报》的办公室。

1974 年夏天，我（和另三人）应邀到中国旅游了七个星期，那时中国还没有向游客开放。中国显然是不发达的，但却是绿色的，没有污染的。无论我们走到哪里，包括杭州风景秀丽的西湖，我们都是该地唯一的游客。

旅行结束后，我决定回中国参加革命。但这并不容易。周恩来，当时的总理，不断告诉来访者，中国还没有准备好欢迎我们回来。鉴于整个国家实际上都已关闭，这是事实，即使是总理也不允许说出这种情况。我们继续施压。

虽然我曾积极参与保钓活动，并住在唐人街做社区工作，但我决定回国定居并不是因为这些经历。相反，是因为中国的无产阶级文化大革命。文化大革命始于 1966 年，那一年我来到了哥伦比亚大学。这场革命所提出的理想和从中国传出的英雄故事，刺激了左派，激化了全世界许多年轻人。还有什么比关闭整个国家并重建其整个基础措施更令人兴奋的呢，不仅在中

国，而且在世界每个地方都带来了一个新社会？有多浪漫？它是解决所有人类问题的基本方法。在哥伦比亚大学，我们接受的教育敦促我们去解决重要的基本问题。

2.2 批准过程

1975 年，我在纽约市大学城市学院（City College）的三年博士后任期结束，我在贝尔实验室的博士生导师 Philip Platzman（1935-2012）为我找到了一份在比利时安特卫普（Antwerpen）的工作。我把新任命推迟到 10 月 1 日，这样我就可以完成我作为庆祝中国国庆的唐人街活动的舞台经理职责——根据我作为“华埠食物合作社”（Chinatown Food Co-op）成员所掌握的技能，我担任了几年的职位。

在比利时，就像在纽约一样，我和当地的华人打成一片。我时不时地去中国驻布鲁塞尔大使馆，询问我的回国申请情况，得到的回答同样是否定的。在安特卫普待了十个月后，我的工作转移到了西德的 Saarbrücken 市。同样的回答，除了中国大使馆在 Bern，它距离我的城镇有两个小时的车程。最后，有个新情况：毛（泽东）主席（1893-1976）于 1976 年 9 月去世，我开车去使馆吊唁并送了花圈。1977 年，使馆安排我参加一个欧洲台湾留学生代表团，去北京观赏国庆庆祝活动，并在北京亲自了解我的回国申请进度。

我非常兴奋。为了增加成功机会，我飞回纽约，开了三个小时的车南下，到任之恭（1906-1995；图 1，左）在 Baltimore 的家里请他给我写一封推荐信。^[1]任之恭当时已经七十出头了。他于 1946 年从中国到美国，在 Johns Hopkins 大学担任过系主任。由于他的资历，他认识中国所有的物理学家。但更重要的是，他和王浩（1921-1995；图 1 右）^[2]是两位全心全意地积极参与保钓的著名教授。任不仅仅是一个民族主义者，他是一个反帝国主义者。任递给我一个密封的信封，封面上写上钱三强（1913-1992；图 2 右）的名字。^[3]

为了省钱，我坐火车到西柏林，越过边境进入东柏林，然后经罗马尼亚飞到北京。在北京，天气很完美，我把推荐信交给了接待我们的人。在参观了大庆油田等地后，我们回到北京，正好赶上国庆庆典。我们在天安门城楼边的露天座位上观看了烟花，最后我们的头发上沾满了很多落下的烟花残屑。在人民大会堂举行的国宴，吃得有点让人失望。但是，能在人民大

会堂用餐，谁会在乎食物呢？在那里本身就是一种享受。



图 1. 两位大力参与保钚运动的资深教授：任之恭（左）和王浩（右）。两人都在哈佛大学获得博士学位；任之恭于 1931 年，王浩于 1948 年。



图 2. 我在北京结识的两位资深物理学家：严济慈（左）和钱三强（右）。钱三强得到严济慈的提携。两人都在法国巴黎获得博士学位；严济慈于 1927 年，钱三强于 1940 年。

我离开北京的日期快到了，突然间我被告知钱三强请我吃饭。钱三强是核物理学的实验家；作为中国“两弹”（原子弹和氢弹）之父，他一人扮演了奥本海默（J. Robert Oppenheimer, 1904-1961）和泰勒（Edward Teller, 1908-2003）两个人的角色。他是中国最重要的科学家，在国内外都享有盛誉。晚餐在东安市场（现改建为新东安）的东来顺饭店举行，该饭店以其羊肉火锅而闻名。吃完所有美味的食物后，钱三强告诉我，我的回国申请已获得批准，我被分配到中国科学院（当时英文名字是 Academia Sinica，后改为 Chinese Academy of Sciences）工作。虽然我已准备好接受任何国家分配的工作，但出于好奇，我礼貌地问：哪个研究所？钱三强回答说：你回来就知道。

后来我知道，钱三强是说老实话，他当时并没有答案。那时，中科院下属的物理研究所和半导体研究所都在尽力让我分配到他们自己的研究所，正处于僵持不下中。

3 抵达北京与物理研究所的早期历史

3.1 归国旅程

中国从 1872 年清朝开始派遣学生出国。从那时起，总共有 11 代出国的留学生，包括那些被官派或私人出去的学生。许多人毕业于欧洲和美国的顶尖大学，回来后为国内的现代化做出了重大贡献。1949 年后，自愿回国定居的“海归”有三代，“海归”是 1949 年新中国成立后私下出国并自愿返回中国大陆的人的昵称（见文末附录）。我属于出国的第 9 代，海归的第 2 代。

1978 年 1 月初，我和妻子及八个月大的女儿，在香港停留了几天，买了衣服和一些个人用品（相机、手表和两辆自行车，这些都是运到北京的），都是中国制造的。我还买了两件外国制造的物品：一台彩色电视机（根据驻 Bern 大使馆的建议）和一台惠普科学计算器（售价 150 美元）。^[4]我们走过边境的一座桥，进入深圳，那是我一生中最快乐的时刻之一。我们坐火车到广州，住了一晚，然后飞到了北京。我被告知我被分配到中科院物理研究所。

3.2 物理所早期历史

物理所的历史与**蔡元培**（1868-1940）^[5]和**严济慈**（1900-1996；图 2 左）两个名字密切相关。1928 年，在民国时期，蔡元培在南京建立了由政府资助的国立中央研究院（简称中研院，中科院的前身），在杭州建立了国立艺术学院（现为中国美术学院），^[6]中研院的物理研究所位于上海（其中一部分于 1948 年迁至南京）。隔年，私人资助的北平国家研究院（简称北研院）在北平（今日北京）成立。1931-1937 年，严济慈领导了北研院的物理研究所，并在上世纪上半叶将其转变为中国物理学研究最重要的地方。

严济慈 1923 年毕业于南京东南大学（1928 年改名为国立中央大学），同年赴法国巴黎；他属于第五代留学生。严济慈是一位才华横溢的实验物理学家，1927 年在巴黎大学获得博士学位，并成为第一位获得法国博士学位的中国人，这在法国和中国的报纸上得到了广泛报道。同年，严济慈成名

回国，结婚，又到巴黎游学两年（1929-1930 年）；他曾在居里夫人（Marie）的实验室短暂工作过。

在北研院物理所任职期间，严济慈发表了 53 篇物理学论文，除了两篇例外，这些论文都发表在国外期刊上。他培养了一大批年轻的物理学家。比如，他于 1936 年聘钱三强为助手，并于次年将他带到巴黎，在居里夫人（Irène）及其丈夫的指导下攻读研究生。1948 年，严济慈成为国立中央研究院院士、中国物理学会会长。简言之，严济慈从欧洲带回物理学，并在国内发展了物理学事业，类似于哥伦比亚大学诺贝尔奖获得者 I. I. Rabi（1898-1988）为美国所做的。就研究而言，严济慈是中国物理学之父。

中华人民共和国成立后不久，中国科学院于 1949 年在首都北京成立。翌年，中研院与北研院的两个物理所合并为应用物理研究所，由严济慈担任所长。**施汝为**（1901-1983；图 3 左）于 1957 年接任为新所长。1958 年，该研究所更名为物理研究所，迁至中关村，即现址。施汝为 1981 年卸任（1983 年逝世），**管惟炎**（1928-2003；图 3 右）^[7]继任所长。

新中国的前 20 年，顶尖物理学家被分配到秘密的“两弹”工程中；科学研究主要在中科院的众多研究所（目前约有 100 个）进行；大学则专注于教学，研究工作有但不是重点。中科院的许多物理相关研究所，如半导体研究所，都是从物理所中分离出来的。当我在 1978 年到达时，物理所雇用了 900 多人，其中约有 600 名科学家。凭借其历史和规模，物理所很容易成为全国顶级研究场所。



图 3. 我在物理所期间，物理所的两任所长：施汝为（左）和管惟炎（右）。施汝为 1934 年获耶鲁大学博士学位；管惟炎在苏联学习（1953-1960 年），并于 1960 年获得物理问题研究所副博士学位。

4 在物理研究所的生活

本节描述了在中关村和物理所的生活，包括 1978 年的“科学之春”、我 1979 年作为访问学者去美国的经历等等。

4.1 住在中关村

我第一次见到**郝柏林**（图 4），是我从西德的 Saarbrücken 开车四个半小时到瑞士的 Fribourg 去听他的学术报告。当我刚到物理所时，郝柏林是带我参观中关村的人。他把自行车骑在我的前面，并演示了在转弯时使用手势，而街上没有其他骑自行车的人这样做。

在文化大革命期间，物理所的理论物理小组被解散，理由是基础科学毫无用处。幸运的是，在磁学实验室保留了一个理论小组。我在这个小组工作，小组有 10 个人从事理论工作（图 4），另外 6 个人从事计算机工作。我与三位同事（**王鼎盛**、**李铁成**和**蔡俊道**）在主楼五楼共用一间办公室（图 5）。



图 4. 我在物理研究所磁学实验室理论组的五位同事。从左到右，从上到下：李荫远（1919-2016）、蒲富恪（1930-2001）、郝柏林（1934-2018）、于淦和王鼎盛。五人都成为中科院院士。1978 年，除了这五位和作者之外，其他四位做理论工作的成员是：沈觉涟、李铁成、冯克安和蔡俊道。



图 5. 作者在物理研究所主楼 518 室的办公室（1978 年）。木制书柜是物理所在我回来前专门为我制作的。这些书，大部分是英文的，是我带回来的；注意：上二排右边红色的书是《Feynmann Lectures on Physics》（费曼物理学讲义）。我桌上的报纸是《人民日报》；我午餐的铁饭碗就在书柜旁边。安装在后墙木板上的是照明开关控制，它们在手触时会“漏电”；对于这个办公室的人来说，触电是每天躲不开的上班经验。

物理所主楼只有一部非常旧的电梯，不够安全，无法载人，偶尔被用来运输重型设备。就连 77 岁的物理所所长施汝为，也不得不爬楼梯到他在三楼的办公室。施汝为在我刚到不久物理所就接见了；我们聊得很开心。看着施汝为的背影缓慢而坚定地走上楼梯，就像慢镜头的视频中一样，是我在物理所最感人的经历。这个影像传达了中国为向前迈进而必须克服的漫长历史困难，以及中国在一步一步前进中所表现出的毅力和成功。

每个人都穷，物理所也穷。但即使有钱，也没有什么可买的，一切都短缺。市场上没有豆腐，店里也没有白纸。^[8] 为了写笔记和做计算，我用的是薄而半透明的稿纸背面。在我到达的几个月前，物理所不得不找到木材来制作我未来公寓的所有家具，包括一张床、一张桌子、一把椅子、一个衣柜和图 5 所示的书柜。

我们在市中心王府井的北京华侨大厦住了三个月，而物理所则拼命寻找一个愿意将他们在中关村的公寓换成中科院总部分配给我的公寓的家庭，这个公寓离物理所有一个多小时的公交车程。最终，物理所成功了：我们分配在三里河的三居室公寓变成了在中关村的两居室公寓，但距离物理所骑自行车只需两分钟。

但在那件事发生前一个月左右，我坚持并被允许开始在物理所工作。然而，事情并没有那么简单。这意味着酒店厨房必须在早上五点半为一个人（我）准备早餐，每周六天。早上六点，吃过早餐，我走过马路斜对面，来到了中国美术馆门前，坐公交车一个小时到北京动物园；在严寒中，我和我的一些同事一起，在物理所派来的敞篷卡车上站半个小时到所上班。如果没有雷锋帽（由毛皮制成并覆盖两只耳朵），人们就无法在旅途中幸存下来；幸运的是，我从香港带来了一顶。但没有什么可抱怨的：干革命嘛，克服“困难”是意料中事。尽管每天要花四个小时来回的行程，我还是高兴地期待着每天早上的工作。

我很快就明白了为什么中国人吃完午饭后还要小睡一会儿。早餐的卡路里只能够支持你四个小时；吃过并不丰富的午餐，没有午睡，你下午就无法工作。半年后，我从德国储存在我体内的营养逐渐减少，我发现自己时不时地生病。没有私人医生。去医院看病，我得骑 30 分钟的自行车；挂号，等着，再等着。整个过程要花半天的时间。

没有出租车。如果您病得很重，无法骑自行车或坐公交车去医院怎么办？这从未发生在我身上，但它发生在吴令安身上。吴令安随父母从英国回到中国；她能说一口流利的牛津英语。一天晚上，吴令安不得被紧急送往医院生娃。没关系。她的丈夫把她放在自行车上，及时推着或骑着她去医院，一个健康的婴儿出生了。

几乎所有东西都是配给的，包括大米、面粉、食用油和棉布；其他事情则有配额，比如购买自行车和怀孕；还有一些事情需要得到你（工作）“单位”的批准，比如结婚和离婚——后者很少得到批准。酱油是个例外。所以在我们搬进中关村后，我就去买酱油。我说：“我想买点酱油。”女售货员：“你的（空）瓶子呢？”我回答说：“什么瓶子？”原来，Bern 大使馆确实提醒我要从外面带进（彩色）电视和自行车，却忘了提到酱油瓶

子。没有瓶子，没有酱油；就是这样。（后来，有个好心的同事给了我一个备用瓶子，问题就解决了。）

所有这些困难都只是不便。除了其他事情之外，真正妨碍研究所物理研究的是六天的工作时间表。从形式上讲，我们周一到周五做研究，周六是政治学习，每个人都要参加。周日，一周中唯一的空闲日，人们不得不用手洗脏衣服，做家务。除了劳动节、国庆节和农历新年（称为春节）等国定假日外，没有其他假期；没有圣诞节，因为它是宗教的和西方的；没有中秋节，因为它是封建的。一个人的身体被拉伸到了极限，周一就没剩下多少精力工作了。然而，文化大革命后，我在物理所的所有同事都非常渴望工作，并且是热情地在拼命工作。

4.2 1978 年的“科学之春”

华国锋（1921-2008）于 1976 年接替毛主席（1893-1976）。邓小平（1904-1997），曾在法国（1920-1925）学习和工作，在苏联莫斯科学习（1926-1927），属于海外留学生第五代；于 1977 年 7 月复出工作。他当时负责监督科学和教育方面的改革。1978 年 3 月 18 日至 31 日，全国科学大会在北京召开，邓小平在会上发表演讲，承认知识分子是工人阶级的一部分，科学是第一生产力。^[9]我参加的那天不是开幕日，我没有看到邓小平。

文革十年后，有很多需要补课及追上的东西。某日，**冯康**^[10]（图 6）来到物理所，在主楼唯一的大礼堂里做了一个关于孤子的介绍性演讲。这是物理所用来向其高级成员传递重要信息的同一个房间。那天，有几百个座位的房间里坐无虚席，北京的每一位理论物理工作者似乎都出席了。原因是：孤子在中国是一个全新的话题，但更重要的是，理论工作者已经准备好卷起袖子重新工作，因为理论在过去十年中被抹黑或被禁止。

北京师范大学**方福康**（1935-2019）做了随机微分方程的系列讲座：我们理论组的人从物理所骑自行车 30 分钟去听每一场演讲。物理所提供英语课程：我们小组的一位技术员感染了乙型肝炎，但他非常热衷于提高自己以更好地为国家服务，以至于他加入了这个班级并非常努力地学习，而忽略了像他这样病情的人应该多休息的建议。很快，肝炎发展成肝癌，他在课程结束前就去世了。



图 6. 冯康（1920-1993）和兄弟姐妹。左至右：哥哥冯焕、冯康、小弟冯端（1923-2020）、姐姐冯慧。

我很快就见到了严济慈本人。当我在香港读书时，我买了他的高中物理教科书，写得很好，这本书帮助我成为班上的尖子生。所以当我第一次见到他时，我似乎已经认识他了。与他握手对我来说是一个历史性的时刻；这就像终于与中国物理学传统建立了联系，并成为其中的一部分。我又见到了他几次，最后一次是在 1982 年，当时他在 301 医院病房；他活了下来。华国锋也是医院里的“病人”；他邀请我去他的房间，我们聊了半个小时。尽管严济慈在 1978 年至 1981 年期间担任中科院副院长，但我并不知道他的任命（当时还没有万维网供搜索）。^[11]

我确实见过钱三强好几次。有一次，他召集了几位理论家（包括我）开会，讨论理论物理学的作用。会上，他强调了“理论联系实际”的重要性。我截断道，“强调‘理论联系实验’也很重要。”他是一名训练有素的实验家，似乎觉得这很令人耳目一新，因为显然，以前没有人向他提起过这一点。实际上，我们指的是理论的两个不同方面：钱三强谈论的是理论的应用，而我谈的是理论在物理研究中应该如何进行。将理论与实验联系起来是我在贝尔实验室学到的行之有效的良好研究方法（例子见节 5）。**彭桓武**（1915-2007；图 7 左）也清楚地认识到这一点，但彭桓武并未出席那次会议。

彭桓武毕业于清华大学，在欧洲留学及工作共九年（1938-1947 年），1940 年在 Edinburgh 大学的诺贝尔奖获得者 Max Born（1882-1970）指导下获得博士学位，1947 年回国。他负责中国核弹计划的理论方面（见 2001 年《物理天工总是鲜：彭桓武诗文集》书背封面），与 Hans Bethe（1906-

2005) 关于美国原子弹的工作相对应。1978 年 5 月, 他成为中国科学院理论物理研究所的首所长。于我在物理所的六年期间, 我与他有过几次面对面的交流 (见节 5、节 6)。



图 7. 我在北京结识的另两位资深物理学家: 彭桓武 (左) 和黄昆 (右)。两人都在英国获得博士学位; 彭桓武于 1940 年, 黄昆于 1948 年。诺贝尔奖获得者 Max Born 是彭桓武的博士论文导师, 也是黄昆的博士后导师。

黄昆 (1919-2005; 图 7 右) 对我很友善。他于 1945 年至 1951 年在欧洲学习和工作。在 Bristol 大学诺贝尔奖获得者 Nevill Mott (1905-1996) 指导下获得博士学位 (1948 年) 后, 他跟 Max Born 做博士后。正是 Born and Huang 的《Dynamical Theory of Crystal Lattices》(晶格动力学理论, 1954 年) 这本固体物理学的经典之作, 使黄昆成为西方学术界最著名的中国物理学家。他于 1951 年回到中国, 并于次年与欧洲女友结婚。也许正因为如此, 黄昆没有被征召参加两弹项目, 让他留在学术界, 并有机会在固体物理学方面作出重要贡献。

在文革期间, 黄昆是唯一在最重要的政治杂志《红旗》上撰文的科学家; 然而, 他在文革后被认为在政治上不正确。1977 年, 经邓小平批准, 黄昆被任命为中科院半导体研究所所长。他邀请我去参观他的研究所, 原因是他从我的简历中了解到, 我在比利时曾曾在半导体领域工作过, 他渴望重建他研究所的理论团队。我在物理学会的庐山会议 (见下文) 和其他会议上再次见到了他。我最后一次见到他, 是在 2002 年杨振宁在北京举行的 80 岁生日宴会上。他独自一人坐在一张很长的桌子的尽头。我走到他面前, 向他问好。

1978 年 8 月, 中国物理学会时隔十年后在庐山重新召开“年会”。庐山是中华民国总统蒋介石 (1887-1975) 度过凉爽夏天的度假胜地, 也是 1959

年大跃进时期举行某个重要会议的地方。所有重要的物理学家都出席了，我也被允许去，这是一次非常有趣的经历。而且，正是在这次会议结束时，我了解到中科院正在增加一个新的理论物理研究所。

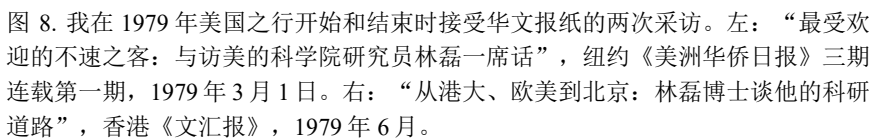
1978年8月，美国西北大学物理系主任**吴家玮**（1937-2025）作为客座教授访问了物理所，并停留了几个月。由于他的研究涉及液晶，为了准备他的访问，我被要求为我的同事们做一系列关于液晶的讲座。后果是，在我物理所的六年里，液晶成为了我的研究领域。尽管中国人口众多，但物理学家的数量非常少，够格的更少，一个人很容易被认作某个领域的“专家”。因此，尽管在回国前只发表过一篇关于液晶的论文，我就成为了国内液晶理论领域的专家。在吴家玮逗留快结束时，他邀请物理所派出一个物理学家代表团到他的系里作为访问学者工作；除了机票外，所有费用都由他的大学支付。这个提议很快就得到了最高层的批准，大概是华国锋本人的批准——王鼎盛的猜想。

在1978年结束前，我在中国发表了第一篇论文“液晶中一阶相变的微观理论”，这篇论文解释了加拿大的一个实验结果，是我1979年在《物理评论快报》（Physical Review Letters, PRL）上发表的论文的前身（见节4.3）。事实上，这也是我第一篇用中文写的论文；此前，我已经用英文发表了22篇论文，用法文发表了一篇论文（Lam, L. [1973]. Surfaces de Fermi, profil Compton et effets a N corps. Phys. Lett. A 45: 409-410.）。

4.3 1979年访问美国之行

1978年12月，重要的中国共产党十一届三中全会在北京召开，正式将政府的重点从阶级斗争转向经济发展。这次会议被认为是过去40多年改革开放革命的开端。^[12] 这次会议几天后，即1979年1月1日，中美正式建立外交关系。1979年1月29日至2月4日，邓小平访问美国。

当时的物理所实际上由副所长管惟炎管理，因为所长施汝为年事已高。物理所挑选了八名成员组成访问西北大学代表团：**钱永嘉**、**李铁成**、**郑家祺**、**沈觉涟**、**王鼎盛**、**程丙英**、**顾世杰**和**林磊**。代表团于1979年2月9日离开北京，即邓小平回到北京的五天后。我们于2月15日经巴黎、纽约和华盛顿特区抵达位于Evanston的西北大学。在纽约时，《美洲华侨日报》采访了我（图8左[1.7]）。



1979年6月，我经香港回到北京。在香港期间，我接受了《文汇报》（图8右[1.8]）的采访，并应邀在该报撰写了一篇液晶科普文章；我还写了一

篇关于液晶的论文，提交给了物理学界最重要的国际（周刊）期刊《物理评论快报》。这篇题为“液晶向列相-各向同性相相变”的论文，是有史以来首篇由纯大陆作者在这本顶级期刊上发表的论文 [1.6]。通过报纸访谈和校园演讲获得的宣传，使我在海外华人中成为知名人物，这对我的孤子研究起到了积极的作用（见节 5.1）。

4.4 其他

我是文革后首个被国家分配到中科院工作的海归。我从上级和同事们那里得到的支持非常棒。我接受了国内杂志的采访（图 9 是例子之一），并受邀在报纸上撰写科普文章（“液晶带着我们走路”，光明日报，1978 年 9 月 29 日 [4.7]）。

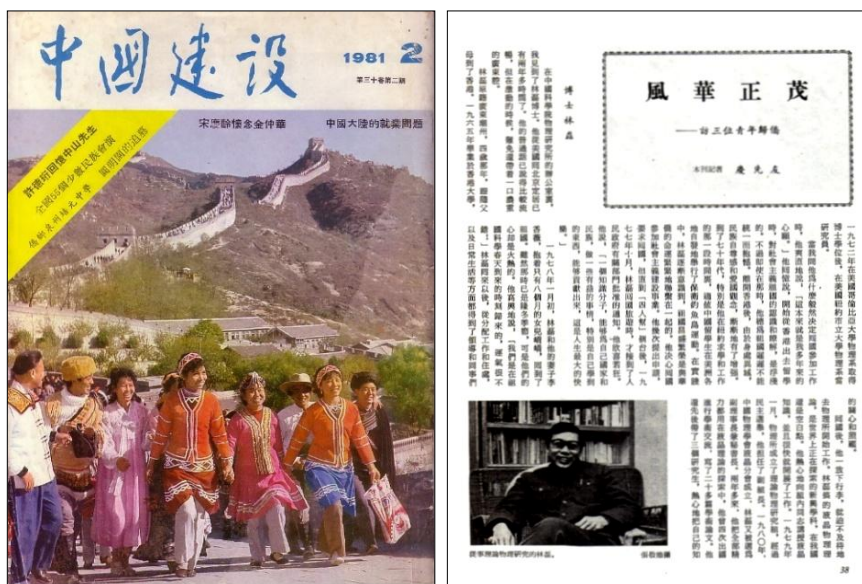


图 9. 1981 年 2 月，我在《中国建设》杂志上接受的采访：“风华正茂：访三位青年归侨”。

我很快发现自己对中国有用。第一件事发生在物理所向聚集在食堂的所有成员放映一部没有字幕的外国电影时，我被要求用我蹩脚的普通话做翻译。还有一次，官方的新华社突然给我打电话，让我为他们翻译一个英文单词。在学术上，有两个物理学术语的中文翻译归功于我：“奇怪吸引

子”表示“Strange attractor”（之前翻“奇异吸引子”），“孤子”表示“Soliton”（之前翻“孤立子”）。

也许更重要的是，在 1980 年，我与清华大学同行一起创立了中国液晶学会，并担任副会长和秘书长。在我来到北京之前，**谢毓章**（1915-2011）（图 10 左）是唯一一位研究液晶理论的物理学家。1970 年代，他六十多岁开始从事液晶研究，为清华大学的液晶数字电视/电影研究项目提供理论支持。即使在文革期间，该项目也获得了资金，因为毛主席的妻子江青了解到大尺寸液晶屏幕可以增强政治宣传工作。不幸的是，该项目从未达到使用目标。我曾与谢毓章和他的学生**欧阳钟灿**（图 10 中）一起发表过论文。



图 10. 1980 年前后液晶领域的三位物理学家。左至右：谢毓章、欧阳钟灿、舒昌清（1984 年）。欧阳钟灿后来成为中科院理论物理研究所所长、中科院院士。

1979 年 1 月，理论组从磁学系分离出来，成为物理所直属的理论物理组。我被推举为组长，我推辞，我说组长由党员担任更好；结果是，**蒲富恪**^[13]任组长，我任副组长。不久后，郝柏林与**于渌**离开理论组转至中科院理论物理所；该组由两名正研究员、三名副研究员、四名助理研究员和 11 名研究生组成（见物理所 1978-1979 年年报，页 59）。

从 1979 年起，我参加了国外关于液晶和孤子的国际会议，并作为访问学者呆了几个月，一次在美国（1979 年），两次在巴黎（1980 年和 1982 年）。这两个重要会议是由印度人在 Bangalore 组织的液晶国际会议（1979 年 12 月 3-8 日）和在日本京都举行的第 8 届国际液晶会议（1980 年 6 月 30 日至 7 月 4 日）。就国际液晶会议而言，前者是中国大陆科学家首次参加，后者是两年一度的系列会议中大陆代表团参加的第一次；两个代表团

均由我任团长。在京都，我被提名（并随后当选）为国际液晶会议规划和指导委员会的成员，该委员会负责监督两年一度的系列会议，这一关键事件导致了十年后国际液晶学会的成立 [3.7]。（有关中国液晶的更多信息，见节 5 [3.1, 3.2]。）

液晶是一大类称为软物质材料的重要组成部分。我在物理所建立的液晶组其实就是物理所于 2001 年成立的软物质实验室的前身。

任何革命的特征都是极端风险的存在，而且很可能是人命的损失。在当时的情况，风险有两个。首先，邓小平可能垮台并伴随着另一场文革的出现，就像一把刀子每天都悬在我们头上（特别是毛主席曾敦促每七八年来一次文革）。其次，一个人可能在食堂吃东西感染乙型肝炎，然后死于肝癌。前者没有发生，但后者发生了。海归第二代（见附录）中有两人因肝癌丧命，一个是美国加州大学伯克利分校语言学博士**廖秋忠**，另一个是 1973 年到物理所的**蔡诗东**（1938-1996），他拥有普林斯顿大学等离子体物理学博士学位（见物理所于 1997 年出版的《回忆蔡诗东》）。我到所时 33 岁，白头发是那时开始的。

5 孤子在中国

冯康 1978 年关于孤子的讲座非常精彩，这是我参加的第一场关于孤子的讲座。然而，当时我正在研究液晶相变问题，孤子这题目看似与我的研究无关。

严格（Rigorous）**孤子**是一种局域波，其传播速度和形状不变。它是由 John Scott Russell（1808-1882）于 1834 年发现的。然而，在许多实际情况下，这个定义稍微宽松一些，孤子在运动时允许速度和形状发生一点变化——非严格（Nonrigorous）孤子。从 1970 年代末到 1980 年代初，它是物理学中的一个热门话题，尤其是在它被广泛应用于凝聚态物理之后。

5.1 孤子实验

1981 年夏天，我去清华大学参加谢毓章学生的硕士论文答辩。会后，谢毓章的同事**诸国桢**带我去他的实验室，向我展示了他在液晶盒（这只不过是两块平行的薄玻璃板，内表面涂有氧化铟，中间有液晶）中观察到的三条黑线传播的实验结果。诸国桢刚刚被中国主要的物理学期刊《物理学报》拒绝了关于这个实验的投稿，原因是文中给定的声波方程（一个线性

方程），与实验观察结果不一致。在实验中，每条线的宽度随着线的移动而变窄，而声波的宽度总是随着时间的增加而增加。他现在需要的是对他实验结果的解释，这是任何实验工作不可或缺的一部分，可能比做实验本身更具挑战性。

对我来说，很明显，由于上述原因，这些线不可能是声波。事实上，这些黑线看起来像**孤波**（Solitary wave），冯康的演讲浮现在脑海中。

我知道好的理论必须与好的实验相结合；可能的话，实验最好是自己做的——这是我在贝尔实验室做博士论文时学到的。据此，我向诸国桢提议，我派**舒昌清**（图 10 右）到他的实验室做更多的实验；条件是，在这种合作下发表的任何论文都必须以舒昌清为第一作者。他同意了。那时，舒昌清刚在我指导下完成了三年制的硕士学位，正在继续跟我攻读博士学位。（舒昌清关于液晶相变的硕士论文推翻了吴家玮在 PRL 上发表的理论。）

我开始认真阅读关于孤子的文献。中国缺乏外汇；为了以防万一，她为每本外国期刊买了两份，分别存放在北京和四川省，并为各大图书馆制作复印件。因此，物理所图书馆没有外国期刊的原件，但有副本。此时，物理所已经有一台国产的复印机；它每天坏几次，由一位年轻的技术人员陈捷管理。^[14]每次我去主楼后面的复印室，我都会给陈捷递一支烟，抽完烟后，我把我想复印的文献给他，我通常第二天就能拿到手，这对我有很大的帮助。此外，一些年轻的海外华人访问了北京，要求见我（可能是因为我的名字在那些圈子里广为人知），在离开前，他们会问我他们能做些什么来帮助我的工作（即帮助中国）。我以这种方式得到了几本英文孤子的书。

诸国桢的实验非常简单。他在液晶盒的两块玻璃板之间放了一块薄板；将薄板放置在液晶盒的一端附近，并在短距离内向前推向另一端。就这样，三条黑线出现了并向前移动。

很快，我就弄清楚了发生了什么。当板被向前推时，中间层的分子比靠近液晶盒边界的分子移动得更快，因此会产生称为剪切（Shear）的速度分布。剪切诱导最初垂直的棒状分子在整个液晶盒中以一定角度向前倾斜。当板的运动停止时，会产生相反的剪切，并且靠近板端的分子将向后倾斜，从而产生如下取向分布：两端角相反的两个域被（几乎）垂直分子的

区域隔开。在孤子文献中，这种分布被称为“扭结”（Kink）。随着板端越来越多的分子反转其取向，垂直分子区域向前移动，因此产生一个向前移动的传播扭结（图 11）。有了这种新的理解，即剪切是产生孤子的原因，我指示舒昌清使用更易控制的压力差去产生剪切并系统地进行实验。

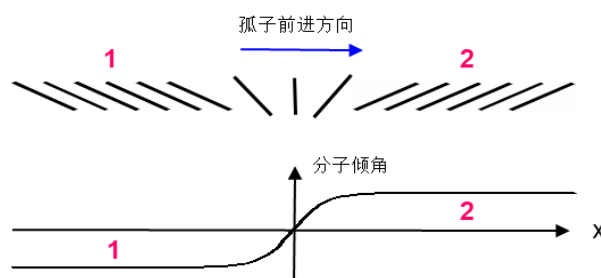


图 11. 剪切液晶中的孤子。上：棒状分子的取向：（几乎）垂直分子的区域夹在两个方向相反的分子区域（分别标记为 1 和 2）之间。下：对应的分子取向分布：扭结孤子。

5.2 孤子理论

我很快就写下了相关的运动方程：阻尼正弦-戈登方程（Damped sine-Gordon equation）。我们很兴奋，只是我们不知道如何求解它，在文献中也找不到任何相关内容。我派舒昌清到冯康家请教。

冯康也解不了。但回来后，舒昌清对冯康的极强记忆力和渊博的知识印象深刻。即使在今天，也没有人能解这个孤子方程；问题在于，孤子是特定非线性方程的解，与线性方程不同，这些方程通常不会屈服于系统分析。此外，对于冯康和其他具有数学倾向的孤子研究人员来说，严格的孤子是他们感兴趣的，而阻尼正弦-戈登方程属于非严格孤子的范畴。

幸运的是，我们可以定性地估算出方程的孤子解，从而能够理解实验的主要特征。这种理解和舒昌清获得的一些初步实验结果（比如，生成了单一条黑线）在我 1981 年在武汉进行的关于孤子的一般性综述中得到了简要总结。

这篇综述的标题是“凝聚态物质中的孤子”（图 12），在华中工学院召开的首届全国统计物理与凝聚态理论学术会议上宣读，并于 1982 年的论文集

上发表。在整个会议期间，我和理论所的林沛文^[15]在校园宿舍同房。顺便提一下，在本次大会上还有另外两个关于特定孤子系统的演讲：于渚（理论所）的“聚乙炔和分数电荷的孤子模型”，以及蒲富恪（物理所）的“铁磁链中的孤子：逆散射方法的新例子”。

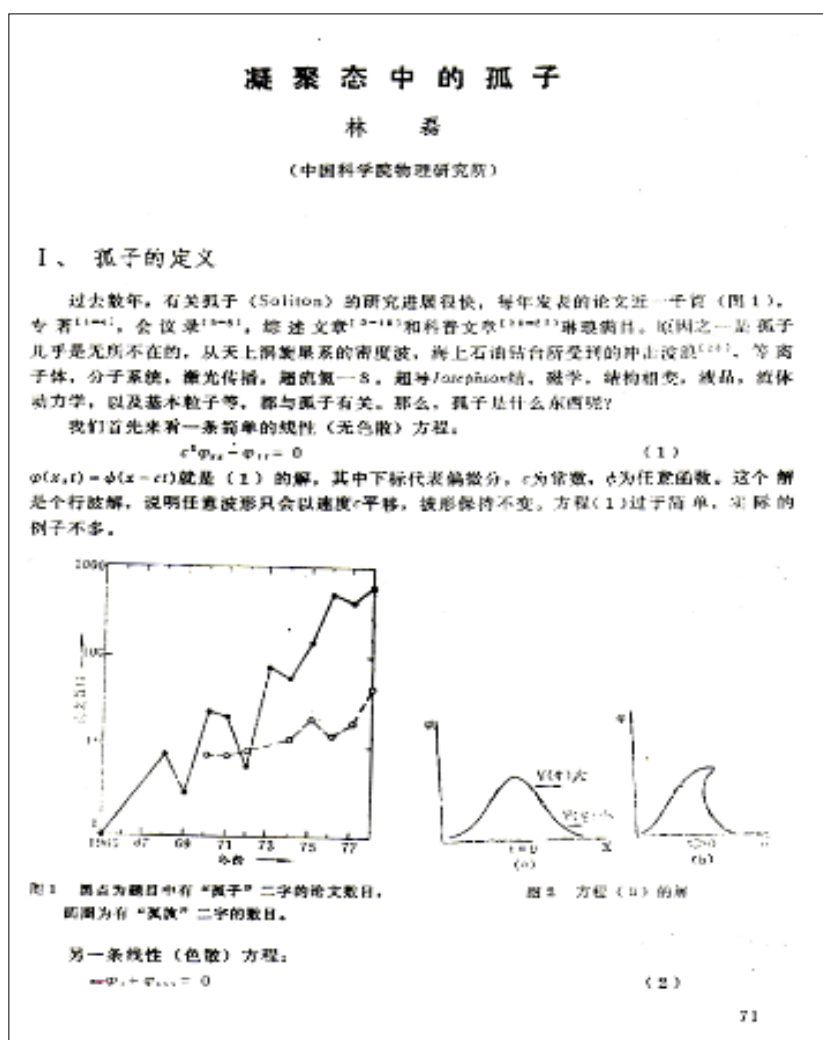


图 12. 林磊的 1982 年综述文章，“凝聚态中的孤子”（《统计力学和凝聚态理论的最新进展》，武汉：华中工学院出版社，页 71-86）。

很快，我们就找到了与实验情况相对应的特殊条件下的解析解。这个特殊解的计算结果与实验观察结果非常吻合。为了加快工作进度，我们成立了一个小组，由物理所的舒昌清、沈觉涟和我、北京大学的黄芸和理论所的林沛文组成。该小组在物理所举行了几次小组会议。

5.3 孤子文章

1982 年初，我们准备为《物理评论快报》写一篇论文。但是，我们最初试图与诸国桢合写一篇理论和实验论文的尝试失败了，因为他拒绝了邀请。最后，我们各写各的：一篇是诸国桢写的实验论文，一篇是我们课题组写的理论论文。这两份投稿均于 1982 年 5 月到达 PRL 办公室；我们的论文是 5 月 5 日到达的，比诸国桢的早了两天。在那些年里，所有由单位寄出去的邮件都必须经过所属机构或大学的适当办公室进行审阅。显然，物理所的外事处比清华大学的更有效率。

这两篇论文都被驳回了。我给审稿人写了一封回信，也给诸国桢做了同样的事情。于是，编辑改变了主意，在 1982 年 11 月 1 日的期刊上发表了两篇纯大陆作者的（双）第二篇 PRL 论文。从历史上看，在液晶文献中，林磊等人的这篇“Soliton propagation in liquid crystals”（液晶中的传播孤子；图 13）是第一篇标题中出现“Soliton”一词的论文，也是第一篇谈论传播孤子的论文。^[16]这篇来自国内的论文使我们能够其后 10 年在该领域处于领先地位，并最终于 1992 年出版了一本综合的书《Solitons in Liquid Crystals》（液晶中的孤子；图 14 左）。

就像我的第一篇 PRL 论文一样，物理所没有人关注。^[17]当这篇论文出版时，我正在 Orsay 的 Université de Paris-Sud（巴黎南大学）呆了两个月。我在那里做了一个关于我的 PRL 孤子论文的报告，那里的 Georges Durand 小组后来做了一个液晶孤子的工作（见《Solitons in Liquid Crystals》）。我于 12 月初离开巴黎到印度参加在 Bangalore 举行的第 9 届国际液晶会议，这个会议是因政治突发事件临时从波兰改到印度开的。之后，在回北京的路上，我顺访了香港中文大学。诺贝尔奖得主杨振宁当时恰巧在那里，在他办公室的私人谈话后，他邀请我做了一个关于液晶传播孤子的报告。

Lin *et al.*,⁸ in which the dark lines are interpreted as solitons.

I am indebted to Yu Hao and Xu Laoli for designing and constructing the mechanical device used to push the exciter, Lin Lei for his interest in this work and his assistance in improving the English writing of this manuscript, Zhao Nanming for discussion at an earlier time, Professor J. L. Ericksen for telling me his recent view about director waves in a personal communication at my request, and finally, my teacher Professor Meng Chaoying for his encouragement.

¹J. L. Fergason and G. H. Brown, J. Am. Oil Chem.

Soc. 45, 120 (1968).

²J. L. Ericksen, J. Acoust. Soc. Am. 44, 444 (1968).
³F. M. Leslie, in *Advances in Liquid Crystals*, edited by G. H. Brown (Academic, New York, 1979), Vol. 4.

⁴Zhu Guozhen, J. Qinghua Daxue Xuebao 21(4), 83 (1981).

⁵Zhu Guozhen, in Proceedings of the Chinese Liquid Crystal Conference, Guilin, China, 20–25 October 1981 (to be published).

⁶Lin Lei and Shen Juelian, in Proceedings of the Chinese Liquid Crystal Conference, Guilin, China, 20–25 October 1981 (to be published).

⁷Zhu Guozhen *et al.*, to be published.

⁸M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics* (Pergamon, New York, 1975).

⁹Lin Lei *et al.*, following Letter [Phys. Rev. Lett. 49, 1335 (1982)].

Soliton Propagation in Liquid Crystals

Lin Lei,^(a) Shu Changqing, and Shen Juelian

Institute of Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

and

P. M. Lam

Institute of Theoretical Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China

and

Huang Yun

Department of Physics, Beijing University, Beijing, China

(Received 5 May 1982)

Soliton propagation in nematic liquid crystals under shear is shown to be possible and studied theoretically. Calculations including those pertaining to the modulation of monochromatic or white light passing through such a liquid-crystal cell are presented. Recent experiments are interpreted accordingly and are in good agreement with the theory presented here.

PACS numbers: 61.30.-v, 03.40.Kf, 05.70.Ln, 47.15.-x

Solitons are important and have been found in various objects ranging from celestial bodies to laboratory systems.^{1,2} However, unlike the first observation of solitons in shallow water by Scott Russell, many of the recent experimental evidences of solitons in condensed matter are indirect in nature. The experiments³ on the ordered fluid ³He are no exception. In this regard, we note that in another type of ordered fluid, viz., liquid crystal, because of the strong coupling of the director with light, it may be possible to observe the motion of the molecules and the solitons rather directly.

Discussions of solitons in liquid crystals⁴ was

first given by Helfrich⁵ and subsequently by de Gennes,⁶ Brochard,⁶ and Leger.⁷ In their work in nematics, the solitons (called "walls") are magnetically generated and are small in width (e.g., a few microns). Experimentally, the observation⁷ of these solitons is delicate and a polarizing microscope has to be used. Recently, there has been more but still limited attention⁸ paid to the role of solitons in the physics of liquid crystals.

In this Letter, we first point out and discuss a new case in liquid crystals, viz., nematics under uniform shear, in which solitons can exist and propagate. In contrast to the magnetic case⁵⁻⁷

图 13. 纯大陆作者的 (双) 第二篇 PRL 论文: 液晶中的传播孤子 (1982 年)。

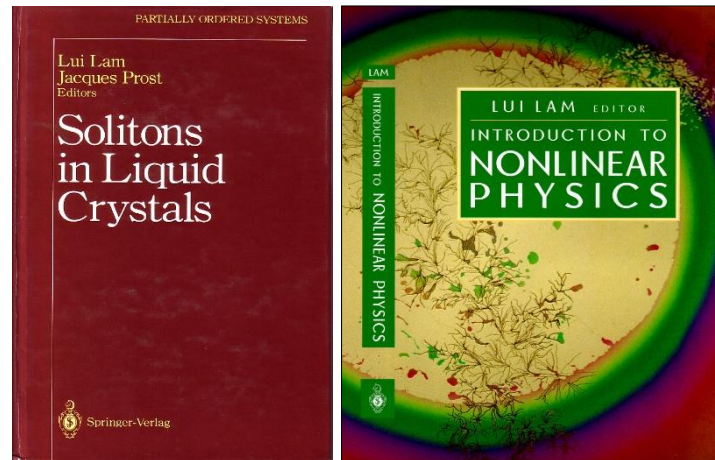


图 14. 左：世界上第一本关于液晶孤子的书：《Solitons in Liquid Crystals》（1992 年），这也是作者创立的 Springer 丛书 Partially Ordered Systems（偏序系统）的第一本书。右：《Introduction to Nonlinear Physics》（非线性物理导论，1997 年）的书封面，其中有两章是关于孤子的，基于我所发表的综述文章（见图 12）。

在这篇论文之后的某个时刻，我和舒昌清去彭桓武的家里与他交谈。我们想知道如何在给出方程后，一个波解的不稳定性是如何从理论上研究的。他热情地接待了我们，并亲切地教育了我们这个课题。

总的来说，我在 12 种国际期刊上发表了 23 篇关于液晶孤子的论文。除了第一篇之外，所有文章都是在我离开中国后出版的（见节 6）。顺便说一句，在我临走前参加的最后一次会议上，1983 年 11 月 14-18 日在南宁召开的第二届全国统计物理与凝聚态理论学术会议上，黄昆与别人合作发表了一篇关于聚乙炔中孤子的论文。1984 年 4 月，舒昌清完成了《剪切向列液晶相中传播孤子》的论文，正式成为中国第一篇关于液晶**物理学**的博士论文。（我是当时 11 亿人口中唯一一个在液晶**物理学**领域获得认证的博导。）

6 离开中国

离开中国过去是相当不可能的。政府认为，社会主义是如此正确与辉煌，任何选择离开的人都意味着不同意这种评估，应该受到打压。后来，这个政策发生了变化。比如，陈若曦和段世尧夫妇俩于 1966 年回国，在南京工

作，1974 年获准离开，当时总理周恩来向来访的保钓人士宣布，国家对回国者的政策是“来去自由”。显然，周恩来已经在考虑在文革结束后，如何吸引国外人才来加强国家的重建。

1980 年夏天，我妻子的父亲去世，经过批准，她带着我们三岁的女儿回到纽约奔丧，然后她宣布她不会回来。这对我来说完全是一个意外；我们之前（或之后）从未讨论过这个问题。事实上，当我们分处在两个大陆的两个城市时，很难讨论任何私人的事情。我北京家里没有私人电话，任何形式的跨境通信都有可能受到监控。为了给她打个电话，我会骑一个小时的自行车到市中心长安街的电话电报大楼。费用为每分钟 10 元；我的月薪只够持续讲 20 分钟。

三年后，她的“绿卡”申请获得批准，我不得不做出决定。我们这一代有一些归国者已经离开了，要么是因为他们发现社会现实与他们设想的不符，要么是因为他们的技能没有得到充分的利用，或者两者兼而有之。在所有情况下，他们都没有因为生活水平低下而离开。我的情况不同：既然我协助把我的女儿带到了这个世界，我这个父亲就有责任看着她好好长大。

1983 年 12 月，我辞职离开了中国。在此之前，我和当时的物理所所长管惟炎有过一次私下交谈。在处理了所有与工作有关的事务后，我请他任命我为客座教授，这样就不会让国外的人误以为中国和我之间的关系不好。我告诉他这对中国有好处，他同意了。其后，中国科学院批准了物理所对我成为客座教授的任命，聘书由管惟炎于 1984 年 6 月 25 日签署。

我去彭桓武家告别。当我提到我提议物理所任命我为客座教授，因为这对中国有好处时，他点了点头，立即说：“是的，‘对中国有利’非常重要。”几年后，我才知道，“对中国有利”是他一生的座右铭。我最后一次与他交谈是 2005 年在清华大学，当时为庆祝他的 90 岁生日而组织的研讨会正处于中场休息，当时他就一些物理问题做了长篇演讲。他看起来健康而警觉；没有我的提醒，他说：“你是做液晶的。”

临走前，我被邀请与中科院的一位副院长共进午餐，他向我征求建议。我提出的一个建议是，中科院可以在中关村的中心位置——中科院主图书馆的入口处设立一个展台，张贴不同研究所即将举办的研讨会，让人们可以

自由地参加。这是一种鼓励跨学科研究的低技术、低成本的方式。据我所知，这从未实现过。

关于离开中国的问题，2012 年诺贝尔文学奖得主莫言在颁奖后的首次新闻发布会上说：“人们不应该认为，谁离开中国就一定是不爱国的，谁留下来就一定是爱国的”（www.ktsf.com/en/nobel-winner-mo-urges-china-dissidents-freedom, Oct. 12, 2012）。我想他在说这句话时想到的是 2000 年诺贝尔文学奖得主高行健。

7 结论：缺失的一环

在文化大革命的十年中，中国正常的研究活动几乎被搁置了，失去了整整一代的科学家，导致了一个缺失的环节：目前六十多岁的成熟科学家已不存在（除了少数例外）。2005 年，中科院前院长周光召在清华大学彭桓武 90 岁生日研讨会上的演讲中指出了这一点。一个重要的后果是缺乏足够数量的广受尊敬的高级科学家，他们可以在许多研究领域进行指导并帮助维持高水平的研究。因此，数（国外）文章是学术界行政人员选择的替代方案，结果却是灾难性的。原因是撰写论文和与审稿人斗争都需要时间，文章太多会减少进行高质量研究所需的宝贵时间。同时，选题也会受到期刊左右而偏好热门题目，导致创新无门。

在 1950 年代，中国的科学进步受到来自国外禁运的影响，即由于外部因素。今天，它受到内部和自我造成的因素影响，比如数文章。第一步是停止像经营 IBM 公司那样经营大学；也许现在是时候恢复前六所大学的终身教职制度了，至少是这样。

三十年过去了，中国发生了很大的变化。比如，“孤子”和“革命”这两个词不再被听到。^[18]出租车和汽车在北京到处都是，也许太多了。

附录：中国留学生出国与归国人员简史

按欧美同学会的统计，在 1949 年以前，有八代中国留学生出国留学^[19]：

1. 第一代（1872-1875）：清朝政府派出 120 名 12-15 岁的幼童赴美国留学 [包括著名的容闳（1828-1912）]。
2. 第二代（1877 年）：清朝光绪皇帝三年，近 100 名海军学生被派往欧洲。

3. 第三代：20 世纪初赴日留学生（包括周恩来）。
4. 第四代：学生在义和团赔偿的赞助下前往美国。
5. 第五代：赴法国学习和工作的学生（包括严济慈、周恩来、邓小平）。
6. 第六代：1920 年代前往苏联的学生。
7. 第七代（1927-1937）：出国留学（包括任之恭、吴大猷、施汝为、吴健雄、钱三强）。
8. 第八代（1938-1948）：赴欧美留学（包括彭桓武、黄昆；两位诺贝尔奖获得者杨振宁和李政道；王浩）。

继续计算，在 1949 年之后，我们又有三代中国学生出国，即：

9. 第九代（1949 年至今）：大批台湾和香港学生，少数澳门学生赴美国和欧洲 [包括四位诺贝尔奖获得者：台湾的丁肇中和李远哲，香港的崔琦和高锟（1933-2018）]。
10. 第十代（1950 年代）：中国政府派遣的赴苏联留学生（包括管惟炎、蒲富恪、郝柏林、于淦）。
11. 第十一代（1978 年至今）：中国大陆留学生，赴美欧等地，官派或私人出去。^[20]

留学生回国定居和工作的历史同样有趣。1949 年前，这些留学生中的许多人心甘情愿地返回中国（甚至在中日战争年代），为祖国的现代化建设做出了贡献。1949 年后，有三代人私下出国，在海外定居或有权长居，却自愿回大陆定居；这类人被统称为“海归”：

1. 第一代（1950 年代）：主要来自美国和欧洲，中华人民共和国成立后不久回来（包括钱学森、李荫远、谢毓章）。
2. 第二代（1975-1985）：第九代近 100 名学生回国，大多是在文革之后（包括蔡诗东、林磊）。
3. 第三代（1980 年后）：这是在改革开放进程加快时归来的第十一代留学生（包括施一公、饶毅、颜宁）和一位第八代留学生（杨振宁）。

注

1. 任之恭，毕业于清华大学（1926 年）、麻省理工学院（1928 年）、哈佛大学（1931 年，物理学博士）；1933 年回国；国立西南联合大学（昆明）教授；1946 年到美国，并留了下来；美国国家科学院院士。
2. 王浩，毕业于国立西南联合大学，1948 年获哈佛大学博士学位，逻辑学家，Rockefeller 大学教授。他住在纽约市，有一次来我住的唐人街家里（Catherine 街 22 号 5 楼）参加保钓会议；像其他人一样，他坐在地板上。另一方面，任之恭住在南面的 Baltimore 市，不得不开车三个小时去纽约参加保钓会议。由于纽约市是保钓运动的神经中枢，因此有很多这样的会议；我经常见到他们。
3. 钱三强，1936 年毕业于清华大学，曾随居里夫人（Irène）及其丈夫学习（1937-1940 年，核物理学博士）；1948 年回国，中国原子弹和氢弹之父。
4. 事实证明，该计算器在帮助我制作中国第一篇由纯大陆作者撰写的《物理评论快报》论文方面发挥了关键作用。尽管自行车是中国制造的，但大使馆还是建议我们在香港购买，因为中国的自行车和许多其他物品一样，都有配额才能买，而每个单位每年只有几部自行车配额。
5. 蔡元培，革命家、教育家；39-43 岁赴德国学习哲学、心理学、美学，44 岁任民国首任教育总长，6 个月后辞职；45-48 岁到法国游学。1916 年至 1927 年，任北京大学校长，是自由教育和学术自由的坚定倡导者。1919 年，他短暂辞职，以抗议政府在五四运动期间逮捕学生；1928-1940 年，任国立中央研究院院长。由于战争，他于 1937-1940 年居住在香港，并在那里去世，享年 72 岁。
6. 顺便说一句，在同一年，米老鼠诞生了。
7. 管惟炎，1950 年代在苏联学习低温物理学（师从诺贝尔奖获得者 Peter Kapitsa），1960 年获副博士学位（相当于西方的博士学位）；同年回国，历任中科院物理所所长、中国科学技术大学校长；中科院院士（1980 年）。他在台湾去世。
8. 相比之下，在国立西南联大的战争年代，昆明的吴大猷（1907-2000）能够找到白纸来打字他的书《Vibrational Spectra and Structure of Polyatomic Molecules》（多原子分子的振动光谱和结构，1939 年）的手稿。
9. 同样重要的是，一个月后，邓小平派习仲勋（1913-2002）——习近平（现任党主席和国家元首）的父亲——领导广东省，在深圳建立经济特区，标志着社会主义市场经济的开始。

10. 冯康，1944 年国立中央大学物理学学士，曾就职于清华大学、中科院数学所和莫斯科大学（1951-1953 年）。1978 年，他被任命为新成立的中科院计算中心主任，1987 年成为名誉主任。他的哥哥冯端是四兄弟姐妹中唯一一个未出国留学的人；他是南京大学凝聚态物理学家，中科院院士，曾任中国物理学会理事长。

11. 中科院院长是方毅（1916-1997），我直到离开中国后才亲自见到他。当时，方毅在人民大会堂接见物理所的一群高 Tc 超导体物理学家，物理所让我参加进去。

12. 2008 年 9 月 1 日，时任中央党校校长的习近平在“改革开放 30 年党的建设回顾与思考”演讲中，把改革开放称为“一场新的伟大革命”。（http://news.xinhuanet.com/politics/2008-09/08/content_9849759.htm，2013 年 7 月 30 日）

13. 蒲富恪，1952 年毕业于清华大学，1956-1960 年赴苏联学习，获副博士学位；在物理所工作了一辈子，是中科院院士。

14. 陈捷是物理所唯一一个骑摩托车上班的（而摩托车在北京极为罕见）。在 1980 年代，他被物理所派往伯克利的劳伦斯辐射实验室工作。他设法留在了美国，并成为旧金山当地华人电视台 KTSF 每日普通话新闻的主播。

15. 林沛文，澳门高中毕业；加州圣地亚哥州立大学学士，华盛顿大学（密苏里州）博士，西德博士后；1980 年底回国，在中科院理论所工作；1985 年结婚，后夫妇俩离开中国前往西德。他现在是美国的物理学教授。

16. 同年，我发表了**碗形液晶**的预测，三年后在欧洲合成。我创造了“Bowlic”和“Bowlic liquid crystal”这两个术语，现在被 IUPAC 正式认可，并正式出现在《Handbook of Liquid Crystals》（液晶手册）中。Bowlic 是世界上现有的三种液晶类型之一，具有重要的潜在应用 [3.1]。这项来自自家后院的发明尚未在物理所的官方展厅中得到认可。

17. 许多年后，当我在美国的一个物理会议上遇到 PRL 的前编辑 Stanley Liu 时，他仍然记得我的两篇 PRL 论文，包括这篇。

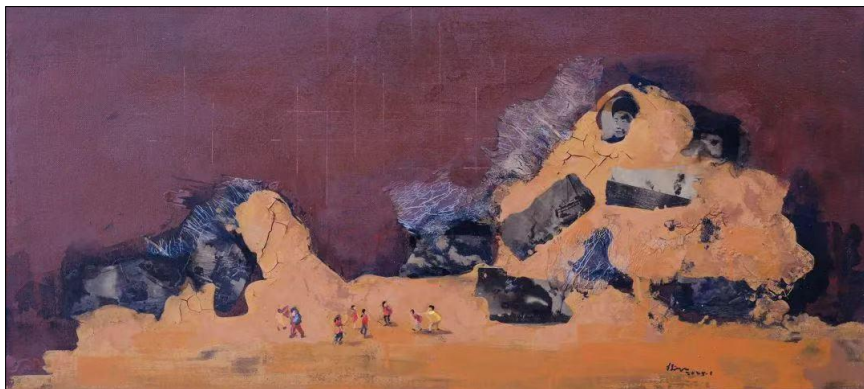
18. 1978 年 3 月的全国科学大会启动了科学之春。我 1 月回国时科学之春还未开始，凑巧碰上了。同年 12 月十一届三中全会启动的改革开放，被官方认为是“中国人民和中华民族发展史上一次伟大革命”，我凑巧也碰上了。所以，我的确是回来参加革命的。

19. www.coesa.cn/info/categorymore.shtml?Cid=C01 (Mar. 20, 2009)。

20. 曹聪 [2009]. 中国的“人才流失”、“人才回归”和“人才循环”. 《科学文化评论》 6(1): 13—32.

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. (林磊) [2014]. Solitons and revolution in China: 1978-1983. *All About Science: Philosophy, History, Sociology & Communication*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. 本文为英翻中并改了题目及增写了文首一段.



插图：张振江,《江山如此多娇之一》，木板综合材料，45 x 100 cm（2024年）。

1.6 中国首批赴美“民间”访问学者团



图：美国 Illinois 州 Evanston 镇 Northwestern University（西北大学）。

1979 年 2 月，来自中国科学院物理所的八位科学家组成的代表团到达埃文斯顿（Evanston），成为了自 1949 年以来首批踏足美国的“民间”访问学者。代表团成员有：钱永嘉、李铁成、郑家祺、沈觉涟、王鼎盛、程丙英、顾世杰以及林磊。林磊呆了三个月，而其余成员则呆了两年。林磊在西北大学的研究工作后来发表在世界最有声望的物理学期刊《物理评论快报》上，成为该期刊中第一篇中国作者发表的文章。本文将概述与这次访问相关的国内背景形势以及中美关系，讲述访问学者团的构成，以及 1979 年的访问活动本身，最后将谈及此次访问活动对代表们之后职业生涯的影响，以及对中国改革开放的整体影响。

1 引言

1949 年成立的中华人民共和国，在经历了一系列政治运动之后，于 1978 年走上了改革开放的道路。1979 年 2 月，即改革开放初期，来自中国科学院物理所的一个由八名学者组成的代表团受邀到美国访问和工作。他们中的大多数人在美国呆了两年；其中六位在访问期间由美国东道主来资助，这是首批受到如此待遇的中国访问学者。^[1]换句话说，在伊利诺伊州艾文斯

顿的西北大学，东道主对他们的待遇与对待其他物理学家等同。本文作者是其中的八人之一，通过对时代背景、1979 年访问活动本身及其事后影响的回顾，第一次讲述这个故事。

2 历史背景

表 1. 此次访问相关事件的时间表。

物理所历史	年份	国家大事
中科院应用物理研究所成立 严济慈任所长	1950	
施汝为任所长	1957	
改名为物理研究所（搬到中关村）	1958	
	1971	乒乓外交
	1972	尼克松访华
	1976	华国锋继毛泽东任中共中央主席
	1977	5 月，邓小平复出
1 月，林磊来到物理所	1978	
		3 月，全国科学大会
8 月-12 月，吴家玮访问物理所		
		12 月，中共三中全会
	1979	1 月 1 日，中美建立外交关系
		1 月 29 日至 2 月 4 日，邓小平访美
2 月 9 日，物理所代表团离京启程前往美国西北大学		
2 月 15 日，代表团到达西北大学		
6 月，林磊经由香港回到北京		
物理所其余代表回到北京	1981	
管惟炎任所长		

2.1 物理研究所简史

在中华民国时期，国立中央研究院物理研究所于 1928 年在上海成立。次年，国立北平研究院的物理学研究所在北平（今北京）成立。1948 年，前一个研究所部分从上海搬到了南京。

1949 年中华人民共和国成立后不久，中国科学院在首都北京成立。次年，由以上两个研究所合并，科学院成立了应用物理研究所，严济慈（1900-

1996)任所长。施汝为(1901-1983)在1957年成为新一任所长。1958年,它更名为物理研究所之后,搬到了中关村的现址。1981年,施汝为离任,管惟炎^[2]继任所长。物理所更详细的历史见赵岩等人的文章[赵岩等2008]。

2.2 1971—1979年的中美互动与中国政治

1949年之后出现了各种政治运动。特别是文化大革命,按照官方说法,时间跨度是从1966年到1976年。在20世纪70年代初,由于苏联,中美双方的政治利益有所重合,促成了1971年美国乒乓球队访华,当时中美之间还没有外交关系。次年尼克松总统访华。

毛泽东主席1976年去世,后由华国锋接任。1977年5月邓小平复出。1978年3月,全国科学大会于北京举行。邓小平在会上作了重要发言,指出“知识分子是工人阶级的一部分”,“科学技术是第一生产力”[罗平汉2008]。同年12月,最重要的十一届三中全会于北京召开,将政府的工作重心从阶级斗争转移到了经济建设。这次会议被看作是中国三十年改革开放时期的开端[汤应武1998]。

此次会议的几天后,1979年1月1日,中美建立了正式的外交关系。1979年1月29日到2月4日,邓小平访问了美国。

3 访问学者代表团

3.1 1978年1月 林磊回国工作

我生在广东,长在香港,从1949年到1965年在香港接受教育,一直到在香港大学毕业获得理学学士学位。然后1965年出国到加拿大温哥华,1966年到纽约。我在英属哥伦比亚大学获得理学硕士,在哥伦比亚大学获得博士学位(1973年),均为物理学专业。这样说来,我属于第九代出国留学的中国学生。

正是在我的研究生阶段,反越南战争运动爆发。海外的中国学生虽然经历过这些运动,但大多是局外人、事不关己。

所有这些在1970年底突然转变了。那一年,外国石油公司宣布钓鱼岛(台湾称作钓鱼台)周围可能存在大量石油之后,日本与中国均重申了对钓鱼岛的主权,而钓鱼岛是属于台湾政府管辖。为保卫钓鱼岛的中国主权,在

美国的中国留学生在 1970 年底开始了“保钓”运动 [七十年代月刊 1971]; 1970 年 12 月, 第一次大集会在哥伦比亚大学的师范学院地下室进行。不论是学生还是其他人, 许多中国人都被动员了起来。^[3]

“保钓”运动开始时, 我还是哥伦比亚大学的一名物理学博士生。我积极参与了 1970 年 12 月在哥伦比亚大学举行的第一次会议、1971 年在华盛顿的游行以及在安阿伯 (Ann Arbor) 举行的会议。但由于我能说粤语, 即纽约中国城使用的主要语言, 我选择去中国城生活了大约两年时间。正如中国在文革期间所号召的那样, “在群众中学习和生活”。我们在中国城成立了“食物合作社”。通过在群众中生活, 并为他们服务, 比如以低于市场价的批发价卖给他们蔬菜和鸡蛋, 我们的确赢得了中国城群众的信任。然而, 为了集中于我的论文研究 (我在中国城一直没有做), 我又回到了哥伦比亚大学附件居住。一天, 我找到了解决论文中所研究问题的方法, 并很快的完成了我的博士论文。

在 1973 年获得博士学位前后, 我向纽约的中国驻联合国代表团申请回国服务。我们被要求等候一段时间, 因为中国当时还没有准备好允许我们回去。1975 年, 我因工作需要, 先到比利时, 然后到西德工作。我一直与那里的大使馆联系, 终于在 1977 年 9 月应邀到中国参见国庆庆典。在北京我获知我的回国申请已得到准许, 我被派往中国科学院工作。

1978 年 1 月初, 我和我的太太及 8 个月大的女儿经由香港回到北京, 开始在中科院物理研究所工作 [李元逸 2003]。换句话说, 我是第二代海归成员; 实际上, 我是文革后在中科院工作的第一个海归。我受到了官方媒体的热烈欢迎。

3.2 代表团的组成

我在物理所的第一年, 美国西北大学的吴家玮 (1937-2025, 图 1) 于 8 月中旬作为客座教授来到我们所, 停留了大约 3 个月。其间, 他邀请物理所派出一支物理学家代表团作为访问学者去他们系工作; 到那里以后, 由美方大学支付一切费用。^[4]这一提议非常慷慨, 得到了中央的批准, 可能是华国锋亲自批示的。^[5] (12 月初离开物理所后, 吴家玮去了复旦大学做了一个月的客座教授。) 吴家玮是在香港上的高中, 1955 年去美国并在那里获得博士学位; 他在访问我们所的时候是他们物理系的主任。跟我一样, 他也属于第九代出国的中国学生 [1.5]。



图 1. 吴家玮

因施汝为所长年事已高，那时的物理所在副所长管惟炎的带领下有效地运作着。物理所选出了 8 名成员组成代表团。^[6] 成员为：钱永嘉、李铁成、郑家祺、沈觉涟、王鼎盛、程丙英、顾世杰以及林磊（图 2）。



图 2. 在芝加哥菲尔德自然博物馆（Field Museum of Natural History）前，代表们与吴家玮。从左至右：吴家玮、沈觉涟、林磊、郑家祺、顾世杰、钱永嘉、程丙英、李铁成、王鼎盛。1979 年 2 月 15 日参观菲尔德博物馆的旅程由西北大学安排，那是刚到芝加哥不久，而这次参观活动在哥伦比亚广播公司（CBS）1979 年 3 月 18 日周日晚的“60 分钟”周播焦点节目中播出。

程丙英是代表团中最年轻的；他是上海复旦大学的工农兵毕业生。王鼎盛是在北京大学学习的物理（1956-1962），是物理所的研究生（1962-1966）；1967 年开始在物理所工作。钱永嘉毕业于复旦大学，是代表团团长；在文革年间，他是物理所的小领导 [李雅明 2004: 241]。一些代表们已经有论文、译著发表；例如：

- 李荫远、方励之、顾世杰 [1963]. 铁磁体中缺陷对自旋波的影响. 《物理学报》**19**: 599—612.
- 弗朗松（M. Françon, 法国）[1974]. 《衍射：光学中的相干性》. 顾世杰译. 北京: 科学出版社.
- 沈觉涟 [1966]. 磁性晶体二级相变理论与镧系金属的磁结构. 《物理学报》**22**: 94—110.
- 沈觉涟 [1978]. 二级相变理论和 Lifshitz 条件不成立的论证. 《物理学报》**27**: 63—84.
- 王鼎盛、蒲富恪 [1964]. 有限铁磁—反铁磁线链中的自旋波谱及其激发. 《物理学报》**20**: 1067—1078.
- 王鼎盛、陈冠冕、潘孝硕 [1973]. 磁膜畴壁蠕移的频率特性. 《物理》**2**: 169—182.
- 赖武彦、王鼎盛、蒲富恪 [1977]. 圆柱状铁磁体中的偶极—交换自旋波. 《物理学报》**26**: 285—291.

4 1979 年的旅程及在美国的停留

4.1 1979 年的旅程

邓小平访美后不久，代表团于 1979 年 2 月 9 日离开北京。我们乘坐中国民航飞机（当时唯一的政府航空公司，现为中国国际航空公司）从北京飞往巴黎，在郊区的一家旅馆度过一晚。到达后，我打电话给我的法国朋友，巴黎第十一大学（Université Paris Sud）的罗兰·里博塔（Roland Ribotta），他带我们中的几个人简短地游览了巴黎。^[7]次日，我们乘坐环球航空公司的飞机，从巴黎飞往纽约。快着陆的时候，机长向乘客们表示了对代表团的欢迎。

我于 2 月 11 日到达纽约时，突然有了一个好主意。经过许可，我在纽约呆了几天，并拜访了那里唐人街的朋友，其余代表则前往华盛顿。他们在华盛顿呆了 4 天，从大使馆的人那里获得了简报，也做了游览。当地的爱国报纸《美洲华侨日报》采访了我。^[8]而后我飞往芝加哥，在艾文斯顿与同行代表汇合。

2 月 15 日，我们抵达校园，吴家玮教授做的第一件事就是带我们参加了大学为当地报纸和电视记者所举行的新闻发布会。当然，这包括了西北大学学生报纸的记者。招待会是非常热诚的。所有美国人都愿意帮助我们，因为我们来自刚刚经历文化大革命的中国，需要帮助来重建国家。吴家玮教授做的第二件事是带我们去了餐厅的一个房间，关上门，教我们如何使用刀叉和汤匙吃美国饭。这是非常重要而有帮助的一课。

4.2 留在美国时光

我们住在校园里，步行到物理系大楼只需几分钟时间。周末我们有时会去芝加哥做一番游览。

我在西北大学呆了 3 个月，与吴家玮一起工作，他是专门搞多体问题的理论物理学家。沈觉涟和李铁成也与他一起工作。我回国之后，沈觉涟、吴家玮、于潞^[9]和我最终联合发表了一篇文章 [Shen et al. 1981]。王鼎盛与阿瑟·弗里曼（Arthur Freeman）一起做能带结构计算的研究。其余代表与王克伦（George Wong）与约翰·凯特森（John Ketterson）等教授一起做实验研究。在我回国之前的几周，我到许多大学开了物理学讨论班，或一般性地讲了讲我在中国的经历（由那里的中国学生邀请）。我受到了非常热情的接待。

而后，1979 年夏，吴家玮去了圣地亚哥的加利福尼亚大学去做学院院长，他将沈觉涟和李铁成也一起带了过去。^[10]除我之外的所有成员在美国都呆了两年。^[11]

5 回到中国

1979 年 6 月，我经由香港回到北京。在香港我受到了《文汇报》的采访，并应邀在该报纸上写了我的第一篇科普文章“关于物质的第五种态：液晶态的研究进展”（1979 年 6 月 6 日）。我将自己关于液晶相变的研究（完成于西北大学），连同我的朋友黄卓民画的三幅图（图 3）写成论文，^[12]

从香港提交给《物理评论快报》^[13] [Lin 1979]。这篇文章竟是这家顶尖物理学期刊上第一篇纯大陆作者的论文（图 4）。

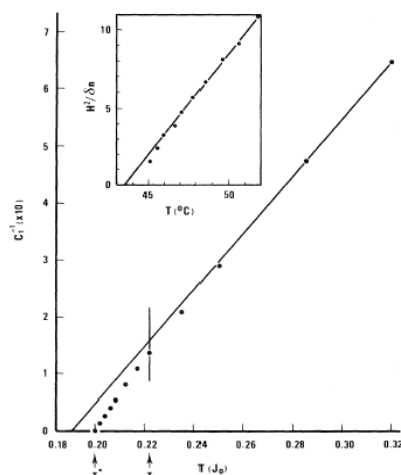


FIG. 1. Inverse of the calculated Cotton-Mouton coefficient C_1 vs temperature. The straight line is there to guide the eye. The inset is the experimental result from Fig. 2 of Ref. 1

图 3. 黄卓民（约 1970 年）绘制了我在《物理评论快报》上第一篇文章 [Lin 1979] 的三幅图。右边是该文的图一。

在 1981 年回国之后，多年来其他成员继续从事物理工作。程丙英成了物理所的博士生导师；1996 年，他因肝癌去世。李铁成后来离开物理所，留在了加拿大。顾世杰带着家人移民美国。钱永嘉回国不久就去了复旦大学。他与郑家祺后来工作于香港科技大学，现在都已退休。沈觉涟留在物理所，直到 65 岁退休。王鼎盛继续在北京组建活跃的研究小组；他和他的学生与阿瑟·弗里曼保持了长期密切的合作关系，并联合发表了很多文章（例如，见下面王鼎盛等人的论文）。他 2005 年成了中科院院士，现仍在物理所工作。^[14]

下面展示了这些同事们在 1981 年以后的一些成果：

- 沈元壤 1987.《非线性光学原理》. 顾世杰译. 北京: 科学出版社.

by numerically integrating the dynamical equations. They include the effects of boundaries, which increases the difficulty and may explain part of the complicated motion they report. Still, the mechanism seems clear: The system evolves toward a local minimum of $\bar{f}$ at $\beta=0$ or π ; upon reaching the local minimum, $\bar{f}$ changes, with the local minimum now a local maximum. The external source of the heat current provides the energy dissipated by this process.

The preceding analysis, based on helical solutions, cannot be quantitatively correct, for it is likely that the unstable helices develop into more complicated time-dependent states. Nevertheless, we expect the qualitative behavior to confirm our second basic result that an applied parallel magnetic field $H > H_c$ should induce a marked time-dependent deformation, whose character depends on the nature of the experiment: A persistent current in a torus should lead to a stable wide-angle helix with reversed but diminished supercurrent, whereas heat flow should produce anharmonic but periodic oscillations of the texture.

This work was supported in part by the National Science Foundation Grant No. DMR78-25258.

¹P. Bhattacharyya, T.-L. Ho, and N. D. Mermin, Phys. Rev. Lett. **39**, 1290, 1691(E) (1977).

²A. L. Fetter, Phys. Rev. Lett. **40**, 1656 (1978).

³H. Kleinert, Y. R. Lin-Liu, and K. Maki, Phys. Lett. **70A**, 27 (1979).

⁴J. B. McLaughlin and P. C. Martin, Phys. Rev. A **12**, 186 (1975).

⁵C. Normand, Y. Pomeau, M. G. Velarde, Rev. Mod. Phys. **49**, 581 (1977).

⁶W. F. Brinkman and M. C. Cross, in *Progress in Low Temperature Physics*, edited by D. J. Brewer (North-Holland, Amsterdam, 1978), Vol. VIIA, p. 105.

⁷A. L. Fetter, Phys. Rev. B **20**, 303 (1979).

⁸Y. R. Lin-Liu, K. Maki, and D. Vollhardt, J. Phys. (Paris), Lett. **39**, 381 (1978), and Phys. Rev. B **20**, 159 (1979).

⁹H. Goldstein, *Classical Mechanics* (Addison-Wesley, Palo Alto, 1965), p. 219.

¹⁰W. M. Saslow and C.-R. Hu, J. Phys. (Paris), Lett. **39**, 379 (1978); S. Takagi, Prog. Theor. Phys. **60**, 934 (1978).

¹¹This situation is analogous to the Eckhaus instability discussed in Ref. 5.

¹²The present dynamical equations are insufficient to calculate the period of the motion because $\partial f / \partial \beta$ vanishes at $\beta=0$ or π . The uniform state is thus an unstable equilibrium and fluctuations must be invoked for the system to move away.

¹³J. R. Hook and H. R. Hall, J. Phys. C **12**, 783 (1979).

Nematic-Isotropic Transition in Liquid Crystals

Lin Lei

Institute of Physics, Academia Sinica, Beijing, People's Republic of China,^(a) and Department of Physics and Astronomy, Northwestern University, Evanston, Illinois 60201

(Received 6 June 1979)

Correlation functions and the Cotton-Mouton coefficient are calculated for liquid crystals beyond the mean-field approximation. My results in the context of a first-order transition are compared with the recent experiments of Keyes and Shane for N-[p-methoxybenzylidene]-p-butylaniline (MBBA) connecting with the possible tricritical nature of the nematic-isotropic transition.

Recently, Keyes and Shane¹ measured the gap exponent Δ for the nematic-isotropic (N-I) phase transition in N-[p-methoxybenzylidene]-p-butylaniline (MBBA) in the isotropic phase. They found $\Delta = 1.26 \pm 0.10$ which is consistent with the tricritical value $\Delta = 1.25$ but differs from the mean-field prediction $\Delta = 2$, giving the impression that the N-I transition is actually tricritical in nature. In this Letter, among other things, we show that by going beyond the mean-field approximation the so-called gap exponent Δ is not a constant but in general a function of temperature T . Depending on the temperature range un-

der consideration, the effective exponent can deviate from the mean-field value and may be equal to 1.59, for example. Therefore, the measurement of Δ alone is insufficient in determining the critical or tricritical nature of the N-I transition. In addition, the deviation of the inverse of the Cotton-Mouton coefficient from linearity just above T_c is explained.

It has been known for some time that the de Gennes-Landau theory² is inapplicable near T_c in the isotropic phase. More recently, contrary to the current belief,³ Lin and Cai⁴ have shown that, quantitatively speaking, the same

图 4. 纯中国作者发表在《物理评论快报》上的第一篇文章。其中一幅图使用了德州电器 (Texas Instrument) 的计算器 (那是 1978 年 1 月回国工作前在香港买的) 做线性拟合。这份期刊是美国物理学会 1958 年创办的周刊, 很快就在世界范围内成了物理学学术界的顶尖期刊。

- 钱永嘉（编）[1989]. 《上海高 Tc 超导体研究论文选编：1987—1988》. 上海: 复旦大学出版社.
- 邱经武、张先锋、唐志明、钱永嘉 [1990]. 高温氧化物超导体双孔 RF-SQUID. 《低温物理学报》. (4).
- 袁松柳、金嗣炤、陈兆甲、曹宁、郑家祺、管惟炎 [1990]. 超导转变前不同温度下的 BiSrCaCu₂O_y 高 Tc 超导体的 EPR. 《低温物理学报》. (4).
- Wang Ling (王宁), Chen Kailai (陈凯来) & Wang Dingsheng (王鼎盛) [1986]. Work function of transition-metal surface with submonolayer alkali-metal coverage. *Physical Review Letters*. **56**: 2759—2762.
- Zhou Wei (周薇), Zhang Qiming (张齐鸣), Qu Lijia (曲立茄) & Wang Dingsheng (王鼎盛) [1989]. Interaction and charge transfer in the iron nitride Fe(4)N. *Physical Review B* **40**: 6393—6397.
- Wang Dingsheng (王鼎盛), Wu Ruqian (武汝前) & A. J. Freeman [1993]. State tracking first principles determination of magnetocrystalline anisotropy. *Physical Review Letters* **70**: 869—872.

我因家庭原因，在呆了 6 年之后，于 1983 年底离开中国 [李元逸 2003]。在北京我培养了 5 位研究生，他们在我的指导下完成了 5 篇硕士论文和一篇博士论文。^[16]除一人之外，他们现在都在美国，而这并不是我所期望的。

从 1984 年开始，我在纽约市立大学工作了 3 年半，并在 1987 年到了圣何塞。我在圣何塞做非线性和复杂系统的研究，而现在更多做人科 (Scimat) 的研究 [林磊 2008; Burguete & Lam 2008]，特别是在历史物理学 (Histophysics) 以及作为科学一部分的文学。^[17]

6 结论

1979—1981 年的美国之行在人生与事业方面对我的同事们有着深远的影响，毕竟是第一次作国外旅行，而且那是在 1949 年起中国与西方长期的隔绝之后。物理研究所如此描述代表团的访美活动及其影响：“1978 年，经中央批准，在美国西北大学吴家玮教授的促成下，我所钱永嘉等 8 人赴美

国西北大学做访问学者，标志着中断多年之后我所与美国物理界大规模合作的开始。”（见 [孙牧 2008] 中的“大事记”。）

说的绝对没错，而且还可以再补充一句：此次访问由美方资助，并为其他访问代表团树立了典范，在资金短缺的时期为中国节省了大量的钱。而此次访问巩固了中美人民的友谊、加深了相互的理解，其积极的影响推进了 30 年前开始的改革开放浪潮。

致谢

一直以来我都希望能有机会写下这次 1979 年访问的故事。而王作跃在 2008 年 10 月 14 日提前促成了此事。他当时在写一本书，内容是关于改革开放中的美籍华人，并希望对这一段历史知道得更详细些。为了准备本文的写作，按照我的惯例，我接受吴国盛的邀请于 2009 年 1 月 16 日在北京大学的讨论会上讲了这一段历史。感谢王作跃和吴国盛在此的鼓励。我也同样感谢王鼎盛，其谈话、见解以及阅读本文之后的评论很有帮助；感谢吴家玮阅读本文的早期草稿并纠正错误，以及 2009 年 3 月 24 日在香港的一次座谈；感谢 1979 年代表团（程丙英以外）所有其他成员，他们阅读了本文草稿，更正了一些错误并提供了一些独到见解。

（本文原文为英文，姜锐译）

注

1. 吴家玮在 1978 年 10 月创造了“访问学者”一词，因为参加访问的中国科学家没有像教授、博士这样的职业头衔，于是不能使用通常的“访问教授”或“博士后”头衔。（吴家玮，在香港的访问，2009 年 3 月 24 日；见 [吴家玮 2007]）
2. 管惟炎，生于 1928 年 8 月 18 日，2003 年 3 月 20 日在台湾去世，20 世纪 50 年代在苏联学习低温物理，1960 年回国。他在任物理所所长之后，任中国科技大学校长，1980 年当选中科院院士。
3. <http://archives.lib.nthu.edu.tw/exhibition/diaoyun/> (April 27, 2009)。
4. 后来决定，这些学者中的 6 人由西北大学资助；而李铁成与程丙英（至少第一年）由中科院资助。据吴家玮说（2009 年 3 月 24 日，采访于香港），他以西北大学尚未使用的资金，邀请了两位复旦大学的访问学者。

5. 王鼎盛, 2005 年 7 月 7 日采访于北京。
6. 实际上, 我是自愿要求在美国仅呆 3 个月。
7. 当时在小车上的乘客中, 有来自复旦大学的数学家谷超豪以及杨振宁的妹妹。他们正好途经巴黎机场。
8. 在研究生期间, 我作为志愿者参与了该报纸的编辑工作 [1.5]。
9. 于淦是 1978 年与我同组的同事。1979 年他转到新成立的中科院理论物理所, 现在是中科院院士。
10. 留在加州大学圣地亚哥分校 4 年之后, 吴家玮于 1983 年成为了旧金山州立大学的校长, 后来于 1988 年成为了香港科技大学的创校校长。
11. 王鼎盛之妻陈冠冕, 也在物理所从事物理工作, 在 1980 年 9 月来到西北大学与丈夫会合, 并与施瓦兹 (L. H. Schwartz) 在材料研究中心 (Materials Research Center) 一起工作一年。吴家玮离开西北大学后, 七名物理所学者中的一些人多次回到西北大学做短期访问。
12. 黄卓民是我的一个香港老朋友, 那时是香港中文大学物理系的技术员。当时没有 Excel 或 Origin 之类的作图软件; 图表必须小心、专业地在专用纸上用墨汁绘制。
13. 很多年后, 我回到美国工作, 我在一次物理会议上首次遇到了当时该期刊的助理编辑斯坦利·刘 (Stanley Liu)。他仍然记得这篇文章。
14. 中国的院士没有退休年龄。
15. 舒昌清的博士论文“剪切流动液晶中的孤子传播”是中国在液晶物理领域的第一篇正式的博士论文。
16. 人科 (Scimat) 是林磊于 2007 年创建的一门新的多学科, 它将所有与人有关的事物作为科学的一部分来研究 [林磊 2008; Lam 2008]。

参考文献

- Lam, L. (林磊) [2008]. Science Matters: A unified perspective. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- 李雅明 (编) [2004]. 《管惟炎口述历史回忆录》. 新竹: 清华大学.
- 李元逸 [2003]. 剪不断的中国情结: 一个华裔科学家的人生历程. 《科学时报》2003 年 8 月 8 日.

- 林磊 [2008]. Science Matters: 最新最大的交叉学科. 《中国交叉科学》 **2**: 1-7.
- Lin Lei (林磊) [1979]. Nematic-isotropic transitions in liquid crystals. *Physical Review Letters* **43**: 1604–1607.
- 罗平汉 [2008]. 《春天: 1978 年的中国知识界》. 北京: 人民出版社.
- 七十年代月刊 (编) [1971]. 《钓鱼台事件真相》. 香港: 七十年代月刊.
- Shen Juelian, Lin Lei, Yu Lu & Chia-Wei Woo [1981]. Molecular theory of liquid crystals including anisotropic repulsion. *Molecular Crystals and Liquid Crystals* **70**: 301–313.
- 孙牧 (编) [2008]. 《求索八十载 辉煌物理人——中国科学院物理研究所成立 80 周年》. 北京: 物理研究所.
- 汤应武 [1998]. 《抉择: 1978 年以来中国改革的历程》. 北京: 经济日报出版社.
- 吴家玮 [2007]. 《同创香港科技大学: 初创时期的故事和人物志》. 北京: 清华大学出版社.
- 赵岩等 [2008]. 求索八十载 辉煌物理人——中国科学院物理研究所成立 80 周年. 《物理》 **37**(6): 363–371.

■ 文: 林磊

■ 原载: 林磊 [2010]. 回忆中国首批赴美“民间”访问学者团. 《科学文化评论》 **7**(2): 84-94.

1.7 最受欢迎的不速之客

[illegible][illegible]

中国科学院物理研究所于 1979 年初，应邀派出了一个由八人组成的代表团至美国西北大学（Northwestern University）访问工作，我是成员之一。代表团于 2 月 9 日离开北京，经巴黎转机于 2 月 11 日到达纽约。我在纽约接受了华人报纸《美洲华侨日报》（俗称《侨报》）的采访 [1.6]。该报于 3 月 1-3 日及 6 日分四期刊出了“与访美的中国科学院研究员林磊一席谈”访问。下面是《美洲华侨日报》的报导。

与访美的中国科学院研究员林磊一席谈

1 最受欢迎的不速之客

一年前全家回国服务

去年一月，林磊举家回祖国去长期定居，被分配在中国科学院物理研究所当研究员，参加新中国的社会主义建设。

今时今日，大约刚巧过了一年，上星期的一个早上，林磊这一位曾经在纽约求学、工作、生活过许多年的年青物理科学家，突然从肯尼迪国际机场给这里朋友打了个电话，匆匆问好，说是路过。两天之后，林磊如同一位不速之客一样，出现华埠。他说，他只是停留一天，然后，要到芝加哥去。

但是他抵埠的消息，一小时后不径而走，於是这位不速之客，顿成最受欢迎人物。虽然只是短短一天，不仅过去在纽约时熟悉的老朋友希望找他叙旧，本报记者也连忙抓住了这样一个难得机会，要他对读者们谈谈他回国服务的经过、个人感受，和他与家人们在中国生活的现况。

今次被国家派来做研究

当记者询及他的此行目的，林磊解释，他是被国家分派来美国做研究工作的。因此，此次，他以中国科学院物理研究所成员代表身分，不但是带着中国人民的悠远深厚情谊而来，也同时是为美中两国文化学术交流的进一步加强发展和合作而来的。他的目的地是远在芝加哥的西北大学，他将会在那里参与一项美中文化学术交流方案。原来，今次，与林磊一起同来的还有其他的七位中国科学家，他们全部是中国科学院物理研究所的成员。他们八位将会全在西北大学物理与天文系，与那里的教授们共同合作研

究。但林磊谦虚地解释，他们将是一面向那些教授学习，一面共同合作研究，四个做理论，四个做实验工作。

他又同时指出，今次他们能够来到美国做研究的工作，是要归功于该校的物理与天文系主任吴家玮教授的努力和安排。他补充说，去年，吴家玮教授曾到中国科学院物理研究所工作，那时候向中国科学院提出邀请，后来经过吴氏一番努力，热心奔走，并同时得到了美国西北大学其他教授的友好合作和支持，这项学术交流方案，终于能够得到实现。

八位均来自物理研究所

根据了解，这八个来自中国科学院物理研究所的成员，除林磊本人外，计有专门研究多体理论的李铁成，液体理论的沈觉涟，磁学理论的王鼎盛；此外，还有专门搞液晶实验工作的顾世杰、程丙英，和专门搞低温物理实验的钱永嘉、郑家祺等人。林磊自己目前是在研究液晶理论。

他说，他们八人之中，除他自己曾是从美国回去之外，其他七人不但是第一次到美国来，而且均属于初次出国。他并透露，按照现时这项学术交流的合作研究计划，他们预算将会在美逗留一至两年。林磊由于过去曾经在美国求学、工作而逗留过好几年，此行实际担任非正式的顾问之职，因此，据称他只打算在美国停留三个月便又回到中国去，继续中国科学院内所进行的研究工作。

美中交流合作名符其实

由于这是一项学术交流方案，所以在经费开销方面也由双方负责分担。但据了解，这八个人之中，有两位的旅费 [和生活费] 是完全由中国方面支付；其他六人，半“学”半“做”，所以他们的来回旅费由中国方面提供，他们在美国做研究时的生活开销则是从西北大学教授的研究经费中拨出来的。林磊被询问时，曾幽默地表示，他们是不必付学费的研究生。由此可见，这项美中学术交流，双方合作之妙，确是名符其实。

2 多年的壮志如愿以偿

音容未改 意气风发

分别一年，林磊音容未改，意气分外风发。他虽然在北京居住一年，普通话的发音也有了明显的进步，但是，讲起话来，特别是兴浓的时候，难免带一口浓重的广东腔，乡音依旧。

他谈过了现在，又回顾了过去。每个人都有一段他本人认为可供参考的往事。比如，家世、一个人的思想成长过程、心愿。

林磊原籍广东，是潮州人，自幼长于香港，1965年毕业于香港大学，随即负笈重洋，到加拿大大学继续深造。1966年他转学至美国纽约哥伦比亚大学，读研究院，获物理博士。毕业之后，他曾在纽约市立大学工作了三年。然后又去了欧洲比利时工作，大约一年，之后再在西德工作一年。才于1978年1月初，全家大小（包括他的爱人和他刚出世八个月的女儿）一起回国定居，长期工作。

多年的雄心壮志

当问及他为什么会毅然决定回国长期参加服务时候，他解释说，这本来就是他的多年来的心愿。他补充说，回想当年，离开香港到外国来留学，本就是为了多学一些科学知识，希望日后能为自己国家多做一些有益的事情。

和许多在这个年代长成的海外年青人一样，他也有过一段对新中国逐步加深认识和个人思想慢慢成熟的过程。

他回忆说，初初从香港出来留学时，个人对自己国家各方面的认识和了解其实并不很深。不过，即使在那时候至少对于国家仍未统一，也时常会感到耿耿于怀，反而出来以后，由于身处异域，个人内心的民族感和国家观念自然而然地逐步加强，接着，到了七十年代，特别是当他在纽约求学和工作的那段时间，正值中国留学生在美洲各地自动自发地举行了波澜壮阔的保卫钓鱼台运动和统一运动，林磊通过了个人对钓运和统运的参与接触，不但是由浅入深地对国际形势有了更加清楚的认识，并且由间接的书本文字到直接的参观访问，林磊进一步地认识了新中国，更加坚定了他长期以来立志要为祖国作出贡献的雄心和壮志。他遂更加想到回去！

周总理所讲过的话

而事实上，多年来海外留学生志愿要回国服务者大不乏人。林磊只是其中之一。记得早在1972年时，周总理生前就曾经对这些希望申请回去服务的

海外留学生们表示，国家在原则上是欢迎他们回去的。当时周总理讲，这项政策在三几年内就可以落实，因为根据当时解释，国家需要对此作些准备。特别是已婚的，最好夫妇能够一起前去。有了这么一个消息，于是，林磊带着当时新婚不久的妻子于 1974 年夏第一次回国参观访问。他说从那时起，他对新国家的印象才首次开始了从书面的认识过渡到感性的认识。但是，他说他的回国服务申请等了几年，没有结果。那时并不十分了解。特别想到了周总理当年对留学生们讲过的话，一候四年、五年，始终好像遥遥无期。当然现在大家都知道了，那时主要是因为国内四人帮从中干扰。所以这项政策一直未能得到落实。

申请回国等了几年

林磊的回国愿望的批准，也是直至四人帮被打倒之后，他于 1977 年 10 月回国参加国庆时，才在国内接到了批准的通知。他说，当时满心欢喜，于是回来收拾行李与家人在 1978 年 1 月回国定居。

多年来的心愿终于得偿。

3 国家对我们特别照顾

夫妇均在科学院工作

中国政府对回国服务的留学生是十分照顾的。林磊指出，以他一家为例，从找房屋、分配职业、工资定额，以及其他日常生活上的开销，他们两人都得到国家适当的照顾，并且得到了领导干部与同事们的帮忙。

他说，回国不久，他们两人便被安排在北京中国科学院物理研究所工作。他说中国科学院物理研究所目前主要是做固体物理研究，他自己本来是学固体物理理论的，所以，他认为这一项安排相当好。此外，他的爱人又同时被分配在所内做图书资料方面的工作，实在最好不过。而且近年由于国家与外界的文化交流活动剧增，在英文方面的应用和接触比较多，大家都感需要要加强英文水平，因此，她现时便替所内的同事们补习英文，也发挥了她的所长。中国政府对回国留学生的工作安排是经过相当详细的考虑的。他说，又即使是于回去之后，由于某种原因，倘若发觉被分配到的工作并不很“对口”时，亦可以要求再调的。

唯一不习惯是吃面

谈到环境适应方面，林磊感觉并无多大问题。他说他们于回国不久便获分配到一个柏文，所谓一个“单元”，距离工作的物理研究所也是走路之遥，约十分钟；买菜市场更近，约五分钟，十分方便。

在一再追问下，他想了想，然后认为，也许唯一比较上不习惯的，就是吃面问题。自幼生长于南方的林磊，和此地许多来自省港的侨胞一样，习惯吃饭，而北京则以吃面为主要的口粮，所以如今生活在人人吃馒头的北京，多少觉得胃口不惯。至此，他打趣地指出，他的女儿，如今差不多两岁了，似乎却比他们父母二人更能适应环境，如今已如同北京人一样，十分喜欢吃面。

上班时无后顾之忧

说到这里，记者问及国内通行使用“粮票制度”，问他对此有何感觉？他说，其实中国“粮票制度”，不是一种限制，而是一种保障。因为每个人每月的米粮都定得相当高，就以他们自己为例，所谓粮票，每月经常无法用完。

说到他的女儿，他又顺便指出，由于他与爱人因为要一起上班，是一个“双职工”的家庭，所以，女儿难免要交人家照顾。他说，照料的人对孩子很细心，又可以经常见到面，所以即使他们两人上班，也可以变成了全无后顾之忧。

今年工资又获提升

他认为在工资方面，中国对回国留学生是特别照顾的。林磊透露，他刚回去时每月拿 100 元人民币，半年后工资定为 106 元；他的爱人开始时 70 元，后来升至 78 元。到了今年 1 月 1 日，国家又颁下新政策，对回国服务的留学生工资进一步提高。他现时的工资是每月 177 元，另外加 50 元生活津贴；她爱人每月 106 元，也加 50 元津贴。据他了解，由于中国在过去十多年工资方面未获调整，现在全国各地均在讨论。他预料在不久的将来，其他同事亦会在新的工资制下获得适度调整。

林磊另外透露，当他们返国后，国家还特别给他们每人 100 元安家费。此外，比如在口粮上，由于吃米与吃面的习惯，他们又可以分配到了较多的米，这些都是国家特别照顾回国留学生的明显地方。

但这一系列的照顾是否需要？又会不会因此而引起同事的反感？林磊认为，从一个生活水平较高的社会回到中国，要一下子降低完全适应过来，多少是会有困难的。此外，回国留学生还有一些比较特殊的开销，比如，给国外的亲戚朋友写信，邮费一封六角，算起来也不少。又例如在国内无其他的亲人，孩子要另找人代办照料，这又是另一笔特殊支出。林磊认为，同事们对这些都很了解，因为，说到最后，每个人的生活仍是十分朴素，而且，人与人的相处主要还是要看工作和待人接物等各方面的态度。

4 英雄有了用武之地

生活上最充实的一年

林磊说，由于他于回国定居之前曾经先后回国参观两次，因此，对国内的许多事情基本上已有所认识。

返回一年，他觉得并无遭遇到任何特殊困难。他反而认为过去的一年，是他有生以来在生活上最感到充实的一年。因为，他说，自己所学到的东西，能够得到发挥的地方相当多，他从来未曾好像现在这样觉得自己原来如此有用。这当然是指专业方面，但也有其他的方面。比如，一个回国的留学生，由于外文程度较好，在外国同业们访华作文化学术交流时，可以从旁帮助做翻译的工作。倘若从专业方面讲，以他所研究的物理理论为例，现时在国内的工作条件亦相当好。他说，中国科学院物理研究所目前拥有的物理图书与期刊，比他从前在外国学习所接触到的更加完善、齐全。即使要购买任何有关的参考书籍，亦很快捷。此外，周围也有不少高水平的同事，因此，他经常可与他们一起互相讨论，切磋研究。同时，由于中国与世界各国有交往，因此中国科学院物理研究所还经常有世界著名的科学家到访讲学，又或有机会到外国作学术性考察，开会进修，交流经验。他说，好像他们这次一共八人来美，参加一项学术性的研究，就是一个很好的实例。他回忆了一会，然后欣然表示，其实认真比较起来，他现时的工作条件和学术交流的机会比他未回同前还更优厚。

在国内收了一个学生

林磊现在是专门在研究液晶理论。他说，他在过去一年，在国内收了一个学生，他们帮他一起作液晶的理论工作。在短短一年内，林磊不但已完成了几项有关研究，写了几篇论文，其中还有一些曾经被约在北京出版的《光明日报》的科学专栏上发表[4.7]。真可算是，求学多年，至今才真正是俗语所谓“英雄有了用武之地！”。

国家正是用人时候

他说，国家现时的政策基本上是欢迎海外的留学生返国服务。虽然过去曾有种种困难，但现在已毫无问题。在社会上，从前四人帮时候的无理攻击，例如所谓“臭老九”与“海外关系”等等，现时已不复存在了，同事们对回国的留学生亦很欢迎，大家工作也很融洽，因为他们回来参加工作，也实际上对国家有贡献，这些都已显而易见。

他说，任何愿意回国服务或已在申请回去的留学生，都将会有机会得到批准。他认为这只是迟早问题。他说，如果暂未获批准，又或目前这类人数较少，可能是因国内现时的物质条件有关，比如，住屋短缺，亦可能是延迟原因之一。另外，某类科学实验仪器，如果不足，也在不断购置之中。总之，这些条件都在改善。至于，何时可以回去？何人应该回去？他认为这因人而异。不过，他又表示中国现时大力发展“四化”，国家正是用人时候，因此，能回去的，都应及早把握机会，把个人的力量贡献出来。

是人生最大的满足

最后，当问到个人的感受，林磊认为一个知识分子，能够为自己国家，为自己民族做一些有益的事情，特别是自己学到了东西能够贡献出来，应该就是他的人生的最大满足。何况，中国有世界上四分之一人口，若能能够有机会将自己所学发挥出来，帮助解决了世界上四分之一的某一些问题，这份精神上的光荣和快慰，实在是不可言喻。这就是林磊今天的个人感受，也就是每一位回国服务的留学生的一般的感受。

今次，林磊等八名中国科学院的研究员来美参加一项科学上的合作研究，特别是在中国副总理邓小平成功访美之后，美中两国外交关系正式恢复正常，美中两国人民友好交往进入高潮之际，可以说是，适逢其会。林磊表示，一方面是希望能够好好利用此行的机会向美国科研的进步方面，多学

一点，更好为自己的国家服务；另一方面，他希望他们此行对增进美中两国人民友谊的了解作出贡献。他认为美中两国的学术交流，对中国及早实现四个现代化是有帮助的，但他同时指出，中国现时与世界上其他许多发达的国家亦有同样的往来。

最后，他感触地提到，北京与台湾不过是一水之遥，路途比美国其实近多了，那里应该也不乏科学的人才，何况又是自己同胞，但现时却不能够互相来往，交流经验，实在是一件十分不自然的事情，因此，他说，国内希望在不久的将来最好也有机会与台湾省的物理科学家同在一起，互相学习。相信，这日子已不会远了。

林磊补充（2022. 11. 15）

1978 年的北京，精神饱满，但物资匮乏，处于一个共享贫穷的历史时段。无私人商店，无出租车，商店无豆腐，无牛奶。金钱在那时代不值钱，不大管用；要获得想要的短缺东西，“职位”与“关系”比钱管用。比如，所长家里有私人电话，其他人不管多有钱都弄不到个电话。物理所只有副研究员或以上才有权订每天一瓶牛奶（自己付钱），其他人有钱也没牛奶可喝。那时售货员月工资 36 元，物理所研究人员约 60-100 元。我进所月工资是 100 元，但我回国带了个小电子计算器（管用），却没带枕头，而一个枕头要 30 元（还要布票棉票）。所以，可以这样说，我的首月工资是三个枕头。

■ 文：本报记者

■ 原载：本报记者 [1979]. 与访美的中国科学院研究员林磊一席谈. 《美洲华侨日报》1979 年 3 月 1-3 日，6 日. 纽约：《美洲华侨日报》.

1.8 从港大、欧美到北京



林磊博士

赴美研究 經港探親

專本訪報

香港大學老校友、現任職於中國科學院物理研究所的物理學家林磊博士，昨應港大物理系之邀，以《液晶》為題作了一次學術演講。

今年二月，中國科學院物理研究所派出八名學者前往美國西北大學做研究工作，林磊博士是其中一位。日前，林博士從美來港探親，預備日啓程返北京。趁著在香港逗留的空隙時間，林磊探訪了很多港大的舊校友，並應邀出席昨日的講座。

四歲來港 港大畢業

講座結束後，林磊博士與本報記者在休息

室裏，閒談著學術以外的問題。當談到自己，在港大畢業到加入中國科學院十二年的經歷時，像觸及他最感興趣的話題似的，林磊博士侃侃地說：

他一家人於解放前從內地到香港，當時他只有四歲，後來，他便一直在香港生活、成長。在英文中學和英皇書院完成中學課程後，他於一九六二年進入香港大學，修物理、數學。

，愈益關注自己國家的前途。一九七四年，他與太太一塊回國旅遊訪問，在七個星期的行程裏，他們的足跡遍及祖國大江南北。漫長的旅程，使他深深感到，遼闊的中國大地，需要大批學有所成的有心人士去努力耕耘，這才可以改變她貧窮落後的面貌！

他向有關方面提出申請，希望能有機會回國服務，但在當時的環境下，他的要求只換來冷淡的擱延。一九七七年九月，他由西德

理研究所報到。

物理研究所有一千二百個成員，搞科研的約有七百人。林磊來到這個研究所，便立即投入開展液晶研究的籌備工作。同時，物理研究所所在原有的基礎上，於去年更開辦理論物理等新研究小組，林磊博士不但成為理論物理組的成員，而且在新嘗試的不記名投票選舉裏，獲推舉為小組副組長。

北京一年 深感滿意

一年過去了，林磊對過去一年的研究生活感到很滿意。他風趣地說，「這是我的肺腑之言，而非官樣文章。」

當前，中國科學院與全國其他部門一樣，正著手進行管理方面的整頓，完善科學管理制度。不過，要改革長期遺留下來的積弊，實在不是一件簡單的事。過去一段時期內，改革的進程也曾出現反覆和停滯。但是林磊博士說，就是因為存在這樣那樣的困難，才需要我們作出努力去加以克服，如果不存在這些困難，現代化早已建成，還需要我們幹甚麼？可見，他是以何等積極和樂觀的態度去對待困難呵！

談了一點多鐘，想起林磊博士幾天後便要回北京去，他在港一定還有很多親朋戚友需要探望，於是結束了這次訪問。

本報記者 陳南

從港大、歐美到北京

——林磊博士談他的科研道路

港大畢業後，他繼而往溫哥華英屬哥倫比亞大學深造，一九七三年，他在紐約市立哥倫比亞大學獲得博士學位。一九七五年以後，他跑到歐洲的比利時和西德等地做研究工作。

申請回國 終獲批准

在美國居留的時間裏，中國留學生興起了一連串的愛國運動，林磊跟很多留學生一樣

去年到職 任副組長

他迫不及待，匆匆回歐收拾行裝，便於一九七七年一月，與太太一塊，抱著只有一兩個月大的女兒，由西德回國。

我在 1979 年美国之行（见“中国首批赴美‘民间’访问学者团”）结束后，于 6 月回北京途中，在香港接受了《文汇报》的采访。该报记者陈南写的“从港大、欧美到北京：林磊博士谈他的科研道路”刊于 1979 年 6 月。下面是《文汇报》的访问。

从港大、欧美到北京：林磊博士谈他的科研道路

赴美研究 经港探亲

香港大学老校友、现任职于中国科学院物理研究所的物理学家林磊博士，昨应港大物理系之邀，以《液晶》为题作了一次学术演讲。

今年二月，中国科学院物理研究所派出八名学者前赴美国西北大学做研究工作，林磊博士是其中一位。日前，林博士从美来港探亲，预备日内启程返北京。趁着在香港逗留的空隙时间，林磊探访了很多港大的旧校友，并应邀出席昨日的讲座。

四岁来港 港大毕业

讲座结束后，林磊博士与本报记者在休息室里，闲谈着学术以外的问题。当谈到自己在港大毕业到加入中国科学院十二年间的经历时，像触及他最感兴趣的话题似的，林磊博士侃侃地说：

他一家人于解放前从内地到香港，当时他只有四岁，后来，他便一直在香港生活、成长。在金文泰中学和英皇书院完成中学课程后，他于 1962 年进入香港大学，修物理、数学。

港大毕业后，他继而往温哥华英属哥伦比亚大学深造，1973 年，他在纽约哥伦比亚大学获得博士学位。1975 年以后，他跑到欧洲的比利时和西德等地做研究工作。

申请回国 终获批准

在美国居留的时间里，中国留学生兴起了一连串的爱国运动，林磊跟很多留学生一样，愈益关注自己国家的前途。1974 年，他与太太一块回国旅游访问，在七个星期的行程里，他们的足迹遍及祖国大江南北。漫长的旅

程，使他深深感到，辽阔的中国大地，需要大批学有所成的有心人士去努力耕耘，这才可以改变她贫穷落后的面貌！

他向有关方面提出申请，希望能有机会回国服务，但在当时的环境下，他的要求只换来冷淡的搁延。1977年9月，他由西德重返北京，再一次向中国科学院提出同样的要求。他在京等待着，等待着，直至十月中旬，他终于接获中国著名物理学家钱三强的通知，接纳了他的申请。

去年到职 任副组长

他迫不及待，匆匆回欧洲收拾行装，便于1978年1月，与太太一起，抱着只有几个月大的女孩，赶到北京中国科学院物理研究所报到。

物理研究所有一千二百个成员，搞科研的约有七百人。林磊来到这个研究所，便立即投入开展液晶研究的筹备工作。同时，物理研究所在原有的基础上，于去年更开办理论物理等新研究小组，林磊博士不但成为理论物理组的成员，而且在新尝试的不记名投票选举里，获推举为小组副组长。

北京一年 深感满意

一年过去了，林磊对过去一年的研究生活感到很满意。他风趣地说，“这是我的肺腑之言，而非官样文章。”

当前，中国科学院与全国其他部门一样，正着手进行管理方面的整顿，完善科学管理制度。不过，要改革长期遗留下来的积弊，实在不是一件简单的事。过去一段时间内，改革的进程也曾出现反复和停滞。但是林磊博士说，就是因为存在这样那样的困难，才需要我们作出努力去加以克服，如果不存在这些困难，现代化早已建成，还需要我们干什么？可见，他是以何等积极和乐观的态度去对待困难啊！

谈了一点多钟，想起林磊博士几天后便要回北京去，他在港一定还有很多亲朋戚友需要探望，于是结束了这次访问。

林磊更正（2022.10.09）

记者两处笔误。当时国内对留学生申请回国定居工作，不是冷淡以对，实是因国内没新房子安置，但又不好明说，所以总是让我们在外面等，说留

学生是国家的宝藏，在外面多学一点也好。事实上，我在回国后的前三个月，是被安排住在华侨饭店，后来才搬入一幢旧房子的。而在我之后回国的十多个海归第二代，回国后都是被安置在友谊宾馆，直至一年多后新房子落成，才搬出去的。

我 1977 年 9 月回京，是因为我不断去驻西德中国使馆叩问回国申请结果，他们有意帮忙，遂主动安排我这个香港留学生，加入“台湾同学回国参加国庆团”，到京去亲自催问。我在京并没有向中国科学院提出或再次提出回国要求，而是请接待员代催一下，原因是海归第二代申请回国定居（我是回国参加革命），与后来的不一样，是不会提出要到某某单位工作或从事某某行业的；一切按国家需要，服从国家统一分配安排。

■ 文：陈南

■ 原载：陈南 [1979]. 从港大、欧美到北京：林磊博士谈他的科研道路. 《文汇报》1979 年 6 月. 香港：《文汇报》.



插图：彭慧，《春到松西子》，60 x 80 cm（2016 年）。

1.9 从物理到革命到物理

WORKING LIFE

By Lui Lam

From physics to revolution and back

As a boy, I was not interested in science; I was interested in girls. Upon graduating from high school in Hong Kong, I did not particularly want to work in science; I just wanted a job, because I rarely left the dinner table with my stomach full. For graduate school, I went to Columbia University with a scholarship. There, I was surrounded by Nobel laureates—Isidor Isaac Rabi, Polykarp Kusch, Tsung-Dao Lee—and laureates-in-waiting: James Rainwater, Jack Steinberger, Leon Lederman. The most important moment in my physics education was when I noticed Lee standing next to me in the men's room, peeing. Nobel laureates are ordinary people, I learned, just like you and me.

At Columbia, I was influenced by the student antiwar movement and the Cultural Revolution that was raging in China. I and several others (including Peter Kwong, now at Hunter College, and Jean Quan, who would become the mayor of Oakland, California) started the Chinatown Food Co-op; our aim was to “serve the people.” I wasn’t interested in solving small problems; I wanted to save the world, to return to China and join the revolution.

I finally made it in 1978, at the beginning of the country’s “reform and opening up” movement. I was assigned to do physics at the Chinese Academy of Sciences’ Institute of Physics. In China, the spring of 1978 is called “Science Spring” because for 10 years science had come to a virtual halt. Basic science was banned. My colleagues and I resumed the work with great enthusiasm; if China was in ruins, we figured, the best option was to fix it. I helped open the door to the West, discovering bowlics—a type of liquid crystal—and publishing the first paper by mainland-only authors ever to appear in *Physical Review Letters*.

We did not have journals—only copies of journals—and there was just one Chinese-made copying machine in the institute, which broke down every half hour or so. Everything was scarce, including tofu and writing paper, but we were not troubled by the minimal calories available to fuel us. We worked diligently, day and night, except on Sundays. Sundays were for washing clothes, by hand.

China started sending scientists to the West—many to the United States—as visiting scholars and to international conferences. Among China’s billion people were dozens of notable physicists, but the number of excellent ones was smaller; I was the only government-approved doctoral mentor in liquid crystal physics. Physics research can’t be



*“I wanted to save the world,
to return to China and join
the revolution.”*

learned properly by reading books or papers; it should be learned by working alongside masters. China did have a few masters—those who had been trained in the West before 1949—but they were all busy establishing institutes or working on the atomic bomb.

Today, China is making progress scientifically, but there is still some distance to go. The Cultural Revolution sacrificed a whole generation of scientists. Among all the problems this created, it led to a scarcity of experts who could act as academic judges. Qualitative assessment was replaced by counting papers—a poor substitute. The damage lingers.

Lately, and happily, China’s priorities have shifted toward innovation. Innovation is not easy, though, in a culture that for 2000 years has prided itself on taking the middle course in everything, for the sake of harmony and stability. It’s the opposite of the Socratic method that’s at the heart of Western science. Great scientists like Galileo show that breakthroughs can be made even in environments that emphasize orthodoxy—but then no one was counting Galileo’s papers. China has very good scientists, but the country needs to find its way of doing innovative science.

After 6 years, I left China and returned to the United States—not for scientific or political reasons, or due to material want, but for family. During a visit to the United States with our daughter, my wife announced that she intended to stay. Forced to choose between the motherland and a daughter, I chose my daughter. I left China on good terms.

Lui Lam, professor at San Jose State University in California, now works on humanities and complex systems. For more on life and careers, visit sciencecareers.org. Send your story to SciCareerEditor@aaas.org.

小时候，我对科学不感兴趣；我对女生感兴趣。在香港高中毕业后，我并不特别想从事科学工作；我只是想要一份工作，因为我很少填满肚子离开餐桌。读研究生时，我拿到奖学金去了哥伦比亚大学。在那里，我被诺贝尔奖获得者——Isidor Isaac Rabi、Polykarp Kusch、Tsung-Dao Lee（李政道）——以及候补的诺奖者：James Rainwater、Jack Steinberger、Leon Lederman 包围着。我物理教育中最重要时刻，是在男厕里注意到李刚巧站在我旁边——撒尿。我恍然大悟：诺奖者是普通人，就像你我一样。

在哥伦比亚大学，我受到学生反战运动和横扫中国的文化大革命的影响。我和其他几个人（包括目前在 Hunter College 的 Peter Kwong 和后来成为加州 Oakland 市长的 Jean Quan）创办了“华埠食物合作社”：我们的宗旨是“为人民服务”。我对解决小问题不感兴趣；我想拯救世界，回到中国参加革命。

我终于在 1978 年 1 月，即中国“改革开放”运动开始前成功回国定居了。我被分配到中国科学院物理研究所做物理。在中国，1978 年的春天被称为“科学之春”，因为 10 年来科学工作几乎停顿，基础科学被禁止。我和我的同事们以极大的热情恢复了工作；我们认为，如果中国处于废墟之中，最好的选择就是修复它。我帮助打开了通往西方的大门，发明了“碗形液晶”——一类新的液晶——并发表了第一篇纯大陆作者在《物理评论快报》上的论文。

我们没有国外期刊，只有期刊复印本，研究所里只有一台中国制造的复印机，每隔半小时左右就会发生故障。一切都很稀缺，包括豆腐和白的写字纸，但我们并没有为卡路里不足而烦恼。我们日夜勤奋地工作，除了星期天。星期天是用手洗衣服的日子。

中国开始向西方派遣科学家——许多人到美国——作为访问学者或参加国际会议。在中国近十亿人口中，有几十位够格的物理学家，但优秀的物理学家数量较少；我是唯一一个经政府批准的液晶物理学博士生导师。物理研究不能通过阅读书籍或论文来正确学习，它应该通过与大师一起工作来学习。中国确实有一些大师——那些在 1949 年之前在西方接受过培训的大师——但他们都忙于建立研究所或研究原子弹。

今天，中国在科学上取得了进步，但还有一段路要走。文化大革命牺牲了整整一代科学家。在由此造成的所有问题中，它导致可以担任学术裁判的专家稀缺。学术的定性评估被数文章所取代——这是一个糟糕的替代品，对学术品质的损害挥之不去。

最近，令人高兴的是，中国的重点已经转向创新。然而，在一个 2000 年来一直以凡事讲中庸为荣的文化中——为了和谐与稳定，创新并不容易。这与西方科学核心的“苏格拉底方法”相反。像伽利略这样的伟大科学家表明，即使在强调正统的环境中也可以取得科学突破，但当时没有人数伽利略的文章。中国有非常优秀的科学家，但国家需要找到自己的科学创新方式。

六年后，我离开中国回到美国——不是出于科学或政治原因，也不是因为物质匮乏，而是为了家庭。在带着女儿一起访问美国期间，我的妻子宣布她打算留下来。被迫在祖国和女儿之间做出选择，我选择了女儿。我是在与中国关系良好的情况下离开的。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. (林磊) [2015]. From physics to revolution and back. *Science* **348**: 1170. 本文为英翻中。

【新人文学】

2

新人文学

2.1 历史：人科的一门



人类历史是最重要的学术研究领域。历史所研究的对象是一个多体的复杂系统，由智人这样一种生物体的物质系统所组成的。所以，历史理所当然地就应当是科学的一个分支；因为按照定义，科学研究的是世间所有物质系统。用物理学的语言来说，历史过程就是对于整个智人或者智人的某一部分，在过去的某一段我们感兴趣的时间内发展情况的研究。历史过程是一种随机（Stochastic）的过程，它是由偶然性和必然性相结合产生的。本文从复杂系统的视角去考察历史，把人类历史的研究作为人科的一个例子；在分析历史中应用了若干科学的方法，特别谈到在中国历史中的两个出人意料的定量定律；对**活性行走**在历史研究中的应用进行了总结，并澄清了一些历史教科书中被错误地诠释的历史与自然科学的所谓“区别”。最后，我们建议让**历史物理学**成为大学的一门课程。

1 引言

人类历史无疑是最重要的研究领域之一。然而，把人类历史，或者一般意义下的历史，作为科学来看待，却是很少得到讨论的 [Lam 2002; Krakauer 2007]。

所谓科学，就是对大自然进行的研究和理解（而不引入超自然的考虑）。这里所说的大自然当然包括一切物质的系统，也包括历史所研究的由智人这样一种物质系统组成的生物系统。所以，历史学就和物理学、生物学以及古生物学等领域一样，理所当然地也是科学的一个合法的分支。换言之，历史并不是科学范畴之外的领域。历史也可以采用科学的方法加以研究 [Lam 2002]。另一方面，历史学是研究人的，而**人科**（Scimat）是对人类的所有科学研究 [3.5]，所以历史学也必然是人科的一门。

历史学是研究已发生的、不可重复的事件的，不像有些自然科学能够做可控实验。大部分历史学家因此认为历史不可能成为一门科学，可是过去还是有一些重要的学者（包括 Robin Collingwood [林磊 2025: 73-75]）认为历史像物理一样，也可以用科学的方式进行研究并得出一些定律 [Breisach 1994; Stanford 1998: 228]。然而，历史至今仍然没有成为一门科学，我们认为这是因为历史学家没有受到足够的科学训练所致（见节 11）。

事实上，从蔡元培于 1918 年提出“文理融合”，特别是用理科的方法来研究文科，文理交融就成为一个做学问的重要标的。比如，作者于 2002 年将物理学研究方法运用到人类的历史学中，提出了一门新的学科，叫做“**历史物理学**”（Histophysics [3.4]）[Lam 2002]；以下将介绍我们在历史物理学中的工作。

我们将指出物理学家在发展人类历史学方面所能扮演的独特角色，并详细论述几个方面的问题：（1）历史学的研究方法；（2）世界观与活性行走；（3）把历史作为一个复杂的动力学系统来模拟；（4）怎样预测未来和反推过去；（5）人工历史。（6）澄清了一些历史教科书中被错误诠释的历史学与自然科学的所谓“区别”。

此外，我们将阐明“**活性行走**”（Active walk [3.3]）可以用于建立新的世界观，能广泛应用于模拟历史，并分别用社会学、经济学、演化学、村落成长和中国朝代历史中的六个例子来加以说明。

2 历史学研究什么

历史学研究的对象是个多体系统；在这个系统中，单体是个人，本文中我们称之为“粒子”。每一个粒子都是经典的（非量子力学的）、可分辨

的。由于尺寸、年龄和种族等方面的差异，这个多体系统也是一个由不同种类组成的异质系统（Heterogeneous system）。

历史学家所关注的是过去已经发生的、与这个系统有关的所有事情，而被历史学家所研究的这个系统正是由物体组成，那么就应该可以用科学的方法来研究。怎样来研究呢？我们以水为参考来进行比较（图 1）：

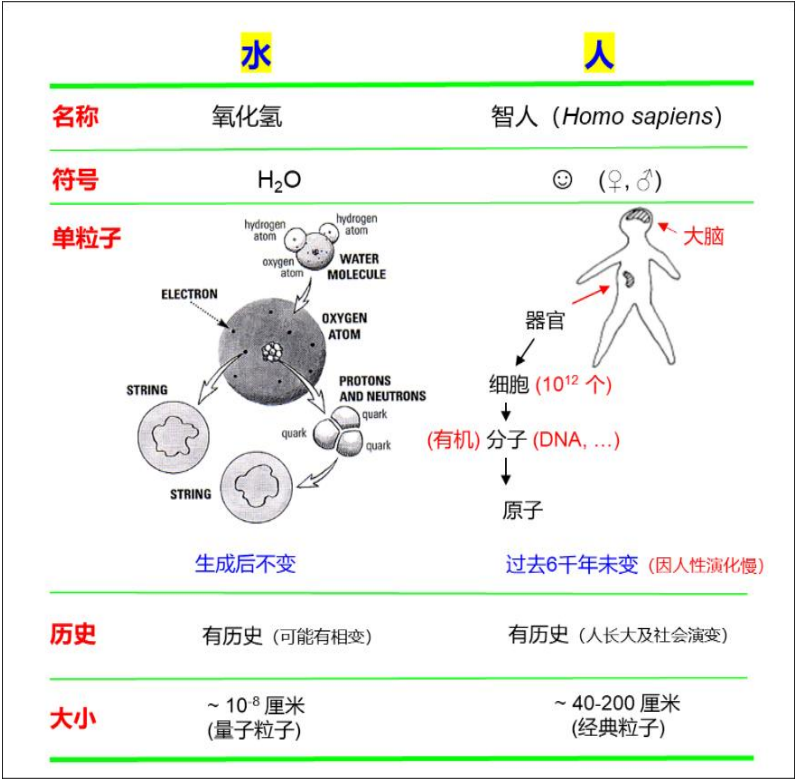


图 1. 水分子与人的对比。

1. 在水中，单体是水分子。历史学中，单体是生物体。
2. 水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成，而每个原子由原子核和电子组成，每个原子核由中子和质子组成，中子和质子又由夸克组成。与此相对应，历史学中每个生物个体由器官（如大脑、心脏、胃等）、血液和其它液体组成，而每个器官由细胞组成（人体中约

有 10^{12} 个细胞），每个细胞由分子组成（如 DNA 分子），而分子由原子组成，然后是原子核和电子，然后是中子和质子 …，与水分子情况一样。

3. 在这两个系统中，结构上有很多层次，每个单体有很多**内态**（Inner state），这也是类似的。
4. 水和历史学系统中的原子自身的存在都具有很长的历史。水分子的性质一直没有改变。那么人呢？人的演化历史很漫长，但人性基本上是没有改变的，正因为如此，历史学家才有可能去推测几千年前人类的思想。
5. 水分子尺寸很小，约 10^{-8} 厘米，是量子力学的粒子，而人体尺寸大约为 40-200 厘米，可视为经典粒子。

3 动机

我们展开从物理学角度研究历史的工作，是基于以下几个方面的考虑：

1. 人类系统是宇宙中最复杂的系统

所谓复杂系统是由很多单体组成的系统，一般是不能用还原论（Reductionism）方法来研究的；比如经济体系、蚂蚁群、人的大脑、交通、人类等。对复杂系统感兴趣的人应该会对人类系统有兴趣。

2. 用物理学的方法来研究历史时机已经成熟

最近，在复杂系统与人类生物体的研究方面取得了很大进展。比如，计算机运算能力增强，可以做海量数据的模拟；人们正在逐渐了解混沌现象；人类基因组破译；对人的大脑可以进行实时的扫描研究等等。所以，现在从物理与生物的观点来研究历史正是时候。正如著名哈佛大学生物学家威尔逊（Edward O. Wilson, 1919-2021）所说的：“人类境况的研究是目前自然科学最重要的前沿”。

3. 历史学家需要借助其它学科的力量来把历史学变成一门真正的科学

历史学家从过去到现在所受到的科学训练是不充分的。比如，在大学里，历史学本科和研究生都没有在高等数学和计算机程序等方面受到系统的教育。

4. 物理学家与历史学家合作能够把历史学变成一门真正的科学

物理学家知道如何去解决多体问题。事实上，100 年前物理学家就已经发明了统计力学来研究多体问题，而且得到了相当成功的应用。物理学不仅仅是研究材料、能量等，用物理的方法去研究任何对象都属于物理学的范畴。事实表明，在交叉学科方面，物理学家已经有很多成功的经验，如天体物理学、生物物理学等。物理学家与历史学家合作将会提高历史学的科学度（Scientificity）。

4 历史学中的研究方法

在任何学科中，科学方法都包括以下几个步骤：

1. 根据原始数据或现有理论提出假设；
2. 将由假设产生的推论用数据或事实来检验；
3. 如果事实和假设相符，假设就成为新的理论（或定律）；如果相悖，则又回到步骤 1；
4. 新的理论在有同行评议的科技期刊上发表以供交流；
5. 有的时候，科学家本人或其他人会将新的发现写成科普书出版。

然而，在历史物理学于 2002 年出现之前，在历史学领域中，上面提到的步骤并不是连续的。比如，他们如果提出新的假设，如步骤 1，这种方法被称为“建构主义”；新的定律发现，如步骤 3，被称为“重构主义”。有很多历史学的研究成果是用叙事的形式来表达的，并跳过步骤 4 直接写成书籍，即步骤 5。从这些方面来看，历史学还不是真正意义上的科学。

下面简单介绍经典历史学中三个具有代表性的研究方法：

1. 英国历史学家科林伍德（Robin Collingwood, 1889-1943）强调，当历史学家去研究历史时，他应该想想所研究的人物当时在想什么。用物理学的术语讲，他其实强调的是大脑内态的重要性。这一方法在电影表演中叫做“方法演技”（Method acting）。
2. 历史学与考古学、古生物学或天文学中的情况类似，都是研究已经发生的事情。而过去已经发生的事情与现在应该是关系很紧密的，因为在历史的演变中过去与现在并没有很明显的界限。在历史学领

域，法国的“年鉴学派”很强调长时段视野和社会科学在历史研究中的重要性。

3. 怀特（Hayden White, 1928-2018）和德里达（Jacques Derrida, 1930-2004）以及其他解构学家认为，由于任何写出的文字其含意都是没有确定性的，而历史学的研究是用叙事的形式来表达，因此不可能完全重建以前的历史。20世纪90年代，这一观点与其它来自后现代主义的攻击在历史学领域引起了危机。

作为对比，在下文中，我们将让大家看到一些在物理学中发展出来的方法如何有助于历史学的研究。

5 世界观与活性行走

“自组织临界性”（Self-organized criticality）最先是在物理学领域中引进的，最近有人用这一方法来解释人类历史。他们认为，历史的运作就像一个沙堆一样，不断地重复“建立、崩溃”这过程。有一些人的人生过程也许正是这样，但并不是历史上每个人的人生都是这样的。

历史是由**偶然**和**必然**两个因素组成的一个概率性过程（学术上称“随机过程”），有很多的可能性和结果。历史的某些方面看起来是周期性的，其它方面是螺旋前进的，或者有混沌性。是的，历史有些时候甚至也像沙堆一样，建立，然后崩溃，但是历史的过程可能会有一些很奇怪的轨迹。我在1992年提出的活性行走是处理复杂系统的一个范式，正可以成为这样一个世界观的物理基础。在**活性行走**模型中，一个粒子（行走者，Walker）会改变“地貌”（Landscape）——一个可以改变的势（称 Fitness，优胜度）——的空间分布，改变了的地貌反过来又将影响粒子下一步的行走[Lam 2002]。比如，蚂蚁就是这样一个活性行走者；活性行走模型已经成功地被应用于模拟从自然科学到社会科学中的很多现象[3.3]。

在过去，我指出了活性行走与历史的紧密关系，这一关系其实是很自然的。当历史学家描述历史时经常用这样的语句：“在历史上留下了痕迹”、“跟着先人的足迹前进”等等，这些语句如果用科学的方法来模拟则需要用到一个可变形的地貌，另一方面也需要有个行走者。正如人们常说的，通过人的行为，坏事有时候可以变为好事，反之亦然。所以，行走

者应该是**活性**的行走者，能够改变地貌。由此可见，活性行走模型极为适合用于历史学的研究。

6 把历史看作一个复杂的动力学系统

用物理学的语言来说，历史过程就是对于智人的全部或局部，在过去的某一段我们感兴趣的时间内的发展情况的研究。所以，历史是对于这个系统过去的**动力学**的研究。

进行任何科学研究，首先是搜集资料，物理学和历史学都是这样；第二步是分析数据与资料，总结出一些经验性的定律。在历史学研究方面，这些经验性的定律是有的，但比较少。有一些历史学家甚至怀疑这些定律是否存在。

事实上，任何学科的研究都有三个层次：

1. **经验**层次（Empirical）。比如，理想气体方程： $PV = nRT$ 。
2. **唯象**层次（Phenomenological）。比如，根据几个简单的对称性原理，物理学家得出一个关于流体的唯象方程——Navier-Stokes 方程，这一方程现在仍广为应用。
3. **从下而上**层次（Bottom up）。比如，当人们知道水是由分子组成，并在有了强大的计算机后，人们就可以用计算模拟来研究水分子的群体行为。

在做计算机模拟时，物理学家做了两个简化，一个是把分子数目简化为几百个，远小于真实数目 10^{23} 个/立方厘米；另一个简化是把分子与分子间的相互作用简化。在物理学的研究中，根据研究所追求的目标，许多真实的细节是可以忽略的；正因为做了简化和近似，物理学才得以在过去几百年突飞猛进。

此外，还可以加上一个：

4. **人工**层次（Artificial）。比如，用“晶格气体自动机”（Lattice gas automata）方法来研究水时，对水分子大大地简化，成为人工化的分子。从这一方法研究得出的结果，与从经验和唯象两层次得出的结果是一样的。

然而，在以往历史学的研究中是没有这三个层次的。传统的历史学研究用的是自上而下层次：从历史人物出发去了解历史。可能的原因是历史学家相信，要充分了解历史需要了解人与人之间的相互作用，因此历史事件的细节越多越好。换言之，他们是想马上进入第 3 个层次，所以是很困难的。我们从物理学研究中得到两个宝贵的经验：

1. 不需要知道全部细节。
2. 通过简化但同时保留主要关键因素就可以把研究往前推进。

7 随机过程的三个例子

刚才说过历史过程是偶然性-必然性结合的结果，所以历史过程必然是一个随机（Stochastic）过程，它表示在过程中的某处会出现概率性。为了理解随机过程的一般性质，我们举三个物理学的例子：

1. 在**水平硬平面**上的随机行走（图 2 左）。随机行走（Random walk）是最简单的**消极**行走（Passive walk）——行走者不改变环境。行走粒子的轨迹是不能预测的，但可以问行走粒子轨迹的形态（Morphology）是什么样的，轨迹图样的维数是多少，是一个分形吗？从起始点到终点的距离 R 与时间 t 的关系如何？物理学家问了这些问题，也找到了答案。同样地，历史是概率性系统，历史人问问题要问得对。比如，不能问某朝代或某人的生命会在那一年终结，只能问在某年终结的概率是多少。

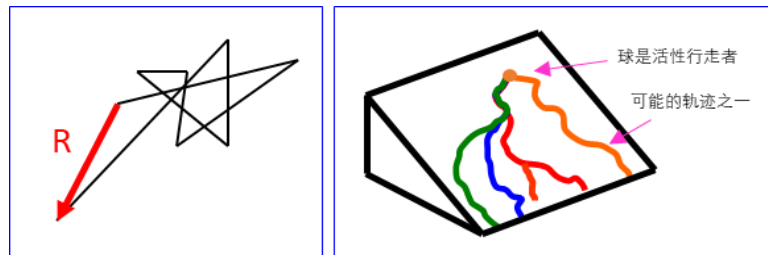


图 2. 两种随机行走。图左：水平硬平面上的随机行走——消极行走。 $R \propto t^{1/2}$ 。图右：球从软斜面下滑——活性行走。

2. 在**硬斜面**上，三角形晶格结点位置摆放立柱（图 3），球从坡顶开始下滑，碰到立柱后向左或向右下滑的几率各为 $1/2$ ，以此类推。同样再从坡顶放下第二个球，每次每个球的轨迹是不能预测的，但是球落在斜面底线

某个位置的概率是遵从高斯分布（Gaussian distribution）的。每个球是个**消极**行走者。这个例子说明概率性系统如历史，虽然个别朝代或个人的每一步不可预测，但若问问题问得对，是可以得出一些定量的规律或定律的。

3. 在可变形的**软斜面**上，坡面上没有立柱（图 2 右），多个球依次从坡顶下滑。在这个系统中，每个球是一个**活性**行走者。每个球留下的痕迹都会影响下一个球的轨迹，这是一个依赖于历史的随机过程，是有可能预测的。人类历史过程和此例类似，也是一个活性行走的过程。如果把上面例子中的球换成水流，就好像长江入海。长江入海前要流经一个由松散泥土组成的三角洲，我们无法准确预测长江在三角洲走过的轨迹和从哪里入海，但我们能够确定长江一定会流进大海。“历史长河”就像长江入海的图像，有它的必然性和偶然性。伟人在历史中的作用就好像长江流经的一块巨石，它虽然可能改变历史长河的确切轨迹和入海位置，但却不能改变历史的必然趋势。换言之，伟大的英雄可能在一定程度上改变历史细节，但却不能改变历史的总方向。

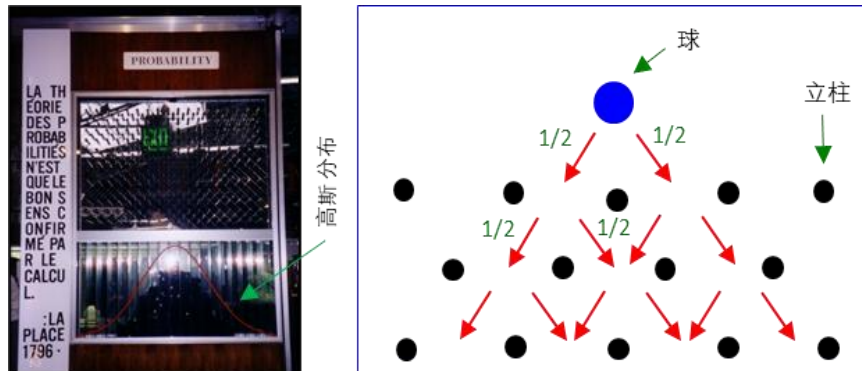


图 3. 球在有立柱的硬斜面上下滑——消极行走。球的实际路径无法预测，但球落在底部位置的概率是可以预测的。

8 历史物理学的六个例子

历史研究中，我们的注意力不应单放在研究历史轨迹本身，除了轨迹还有很多其它方面的问题可以研究。下面我们举六个例子说明。除了例 4 是在自下而上层次做的，其余五例都是在经验层次做出来的。

1. **战争规模的统计分布。**几十年前，英国学者 Lewis Richardson (1881-1953) 把欧洲发生的战争死亡人数做了一个统计，发现总体来说，大的战争出现的数目比较少，小规模的最多 [Richardson 1941, 1950]。这个结果可以用幂律曲线（即变数 y 正比于自变数 x 的某次方）表现（图 4 左）。令人惊异的是，在自然界有许多复杂系统，如地震（图 4 右）和城市人口的分布也莫不如此。这些结果说明：（1）虽然人类战争的爆发和规模从偶然性来说与某些历史人物的个人行为有关，但它们并不能改变战争死亡人数总体上符合幂律分布的特性。（2）人类历史的发展与很多复杂系统有着共性。

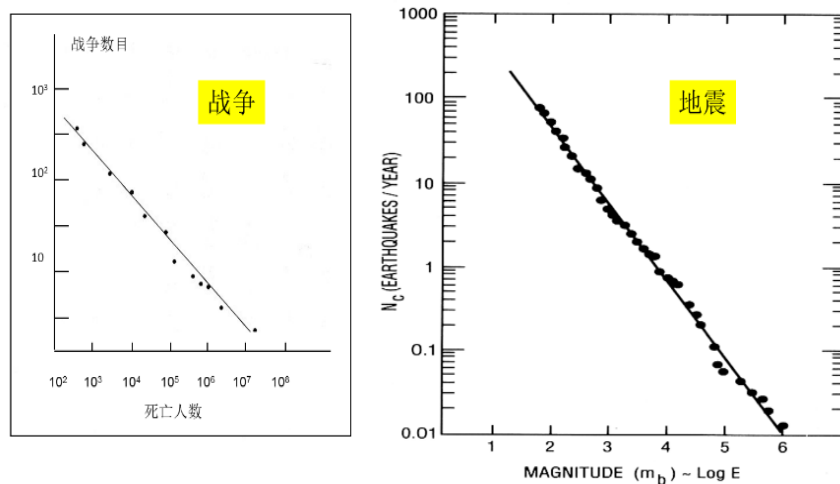


图 4. 两个幂律分布的实例。两图用对数-对数表述，直线表示幂律分布。图左：战争死亡人数分布。图右：地震强度分布。

2. **模拟经济学中的历史。**为什么一个开始处于劣势的产品能够最后占有市场？在意大利佛罗伦萨有座教堂的塔钟建于 1443 年，钟的时针是逆时针方向转动的（图 5 左）[Arthur 1990]。可以猜想当时是有两种钟同时存在的。在北半球，时钟发明以前，用日晷计时，而北半球日晷的影子是顺时针方向移动的。从这个意义上讲，当时的逆时针方向转动的钟是一个处于劣势的产品，因而逐渐被淘汰了。这是个劣势产品消失的例子，这似乎是很自然的。但奇怪的是，劣势产品最终也有可能赢得市场，比如“QWERTY”键盘的存在 [David 1986: 30-49]。

要了解这些经济学历史上的现象，我们可以用一个简单的活性行走模型来解释 [Lam 2005]。在这一模型中，粒子（行走者）只在两点位置上跳跃，每个位置代表一种产品，有一定的“优胜度” V 。当粒子选择某一位置时，位置的高度 $V_i (i=1,2)$ 增加一个定量 a （常数）；粒子选择位置的概率正比于函数 $f(V_i) = \exp(\beta V_i)$ ，其中 β 为“温度”的倒数，从零到无穷大。参数 β 代表了两个因素的共同影响：顾客的理性和信息在顾客当中传播的有效性。若 $\beta = 0$ ，则相当于顾客选择产品是完全随意的； $\beta \rightarrow \infty$ 相应于每一次顾客挑选同样的产品。

这一模型等价于一个一维的、与位置 x 有关的概率性活性行走模型（图 5 右），其方程的解 $p(x, t)$ 由参数 β 和 x 的初值 x_0 决定（ $x \equiv V_1 - V_2$ ）。这里 $p(x, t)$ 代表在位置 x 和时间 t 找到粒子的概率。 $x_0 > 0$ 表示产品 1 占先发优势； $x_0 = 0$ 表示产品 1 和 2 起始优势相同； $x_0 < 0$ 表示产品 2 占先发优势。

图 6 给出了方程的一个典型数字解，所用初始条件：当 $x = x_0$ 时 $p(x, 0) = 1$ ；其它的 x 值有 $p(x, 0) = 0$ 。时间开始不久，一个非对称的峰出现并演变成两个峰。随着时间推移，这两个峰以速度不变的形式，沿着 x 轴移动，一个向右，一个向左。在 $x = 0$ 时，这两个峰的位置是对称的。右峰的面积代表产品 1 在市场中胜出的概率，左峰代表产品 2 胜出的概率。由于模型所包含的概率性，哪个产品在市场上实际胜出是不可预测的。

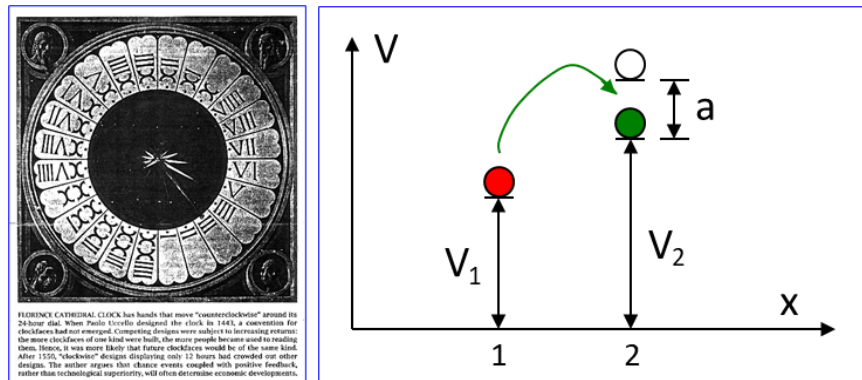


图 5. 图左：意大利佛罗伦萨逆时针方向转动的塔钟（建于 1443 年）。图右：一维两位置的概率性活性行走模型。粒子（行走者）依给定函数概率性地在两位置间跳跃，并改变两位置的优胜度 V 。

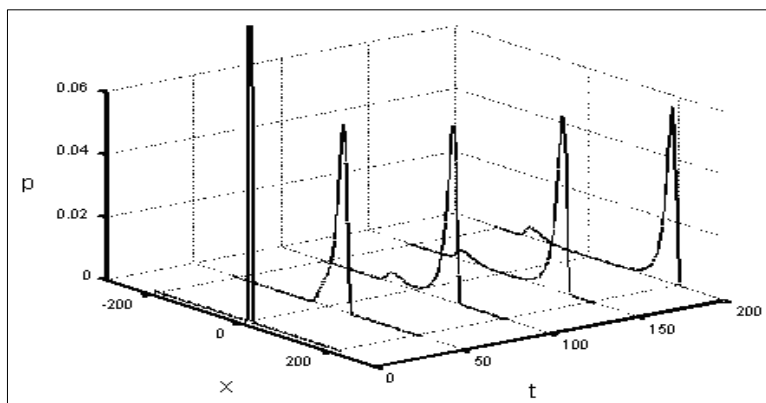


图 6. 函数 $p(x, t)$ 的数值解。这里 $a = 1$, $x_0 = 2$, $\beta = 0.1$ 。

我们的解析解和数字计算结果表明：

1. $\beta = 0$, $x_0 = 0$ 时，这两个产品可以在市场上共存。
2. $\beta \rightarrow \infty$ 时，若 $x_0 = 0$ ，则首先售出去的产品将把另一个产品挤出市场；若 $x_0 \neq 0$ ，则一开始处于优势的产品将占有市场。
3. $x_0 = 0$, $\beta \neq 0$ 时，两个产品都有同等几率赢得市场；究竟哪个产品最终占有市场是不可预测的。
4. $x_0 \neq 0$, $\beta \neq 0$ 时，开始处于优势的产品有更大机会赢得市场，但另一产品也有一定概率追上并赢得市场。同时，追上的概率在某一时间可以达到最大值，也就是说初始劣势的产品不应该过早退出市场。

当然，初始劣势的产品可以改变游戏的规则，如它可以加大 a 值；比如，改进质量，加大广告宣传力度等。如果有足够的数，我们可以用这个模型来描述真实的产品竞争。

3. 模拟演化论中的历史。如果生命的历史可以重来一次，偶然性对于生命的存在有多重要呢？人还会存在于地球上吗？1989 年，著名古生物学家和科普作家 Stephen J. Gould (1941-2002) 出版了《Wonderful Life》（精彩的生命）一书 [Gould 1989]，谈到在加拿大温哥华附近发现一些化石，从化石上发现有一些“高级”的生物体，但它们并没有生存下来。从这单

一数据，Gould 认为，偶然性在生物的演化历史中极为重要；与达尔文（Charles Darwin, 1809-1882）的适者生存论不同，并不一定是适者最后生存下来。他问：如果生命就像放映录像一样，可以从头重放，历史的演化再来一遍，人类还会在地球上存在吗？此之谓“Gould 之问”。他的答案是：**不**。（当然，录像带重放，看到的东西会与先前一样。Gould 的“replaying life’s tape”用语，指的是地球出现后若再演化一次，生命会再次出现在地球上吗？）

这一观点引发了很多争论，但并没有人提出进一步的科学论证。更可惜的是，迄今为止还没有发现第二个数据。我们的概率性活性行走模型结果（图 7 左）对这一争论提出了有价值的看法。我们发现：偶然性相对于必然性的重要性，依赖于所考察的系统在由参数构成的“形态图”（Morphogram，我创的字）中所处的位置。如果事件的参数落在形态图的“敏感区”（Sensitive zone，我创的词）内，那么偶然性很重要。若如此，则生命有机会可以重来，虽然历史的细节可能不一样。换言之，我们对“Gould 之问”的答案与他的答案不一样。我们的答案：**有可能**。

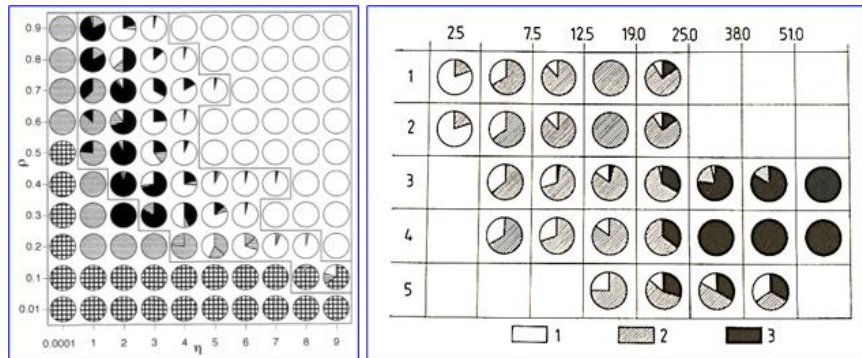


图 7. 概率性复杂系统的“固有的异常生长”现象（Intrinsic abnormal growth，简称“固异生”）[Lam et al. 1995]。图左：概率性活性行走模型结果的“形态图”。模型中的两个控制参数记录在水平轴和垂直轴上。每个点的饼图表示从 30 次重复运算（参数不变但随机数系列不同）中获得的 5 种不同形态的百分比。在中间地区的“敏感区”内——偶然性起着主导作用——结果是不可预测的。图右：植物 Common teasel 生长与繁殖的数据——“固异生”的一个实例。

4. **模拟一个村落的历史成长。**Axtell 等模拟了美国 Arizona 州东北部 Black Mesa 地区 Long House Valley 的一个村落的发展。模拟结果与量化的历史数据相吻合 [Axtell et al. 2002]。他们利用冲积地貌学、孢粉学和年轮气候学为基础的古环境学研究重建了这些历史数据。比如，在公元前 400 年至 1400 年，家庭的数量有两个高峰；模拟复制了这两个高峰。模拟还复制了居住空间分布的演化（图 8）。这项研究发现居民和地貌中的异质至关重要。这个模拟从一个由古环境的重建地貌开始，然后在这个地貌中放入口口——代表个体居民的人造居民。模拟具体描述了 5 个居民部落以及从历史数据中猜想的居民法规。这个模型包括 14 个合理选择的参变量，加上为了最优化而准备的 8 个可调节的参变量。模拟非常具体。应该了解的是这个模型能否被进一步简化——保留更少的参数——而仍然能够给出同样的本质结果。



图 8. 美国 Arizona 州一个村落的发展与没落历史研究 [Axtell et al. 2002]。

5. **社会历史的建模。**是否任何社会都将走向自由民主的社会？福山（Francis Fukuyama）被认为是重要的 50 名历史学思想家之一。他在 1989 年发表题目为“历史的终结？”的论文 [Fukuyama 1989]。他提出，每个人都需要两种满足：经济上的富足和个人得到认可（Recognition），即被尊重。他认为，只有自由民主的社会才能为它的公民提供这两者，所以，只要经过足够长的时间，所有社会最终都会走向自由民主的社会。如果把历史理解为社会形态的变化方向的话，那么这就是历史的终结。对于福山的文章的误解造成了无休止的争论，而且在这方面也没有再出现科学的研究和工作。

从我们的观点来看，福山所说的两种基本需求，应该一般化为“身体需求”和“灵魂需求”。**身体和灵魂**（或精神）构成了人的整体。可以肯定地说，某人去参加革命、改变社会的时候，作为个人，他可能在革命成功之前就失去了生命，如果这样，承认就已经不在他的考虑之中了。在每个

社会中，身体需求和灵魂需求的满足程度可以定量化为两个指标，这些指标可以通过对于其成员进行调查得到。

为了检验福山的理论，我们可以用活性行走者（粒子）在这两个指标构成的空间中的运动来建立模型（图 9）。在这个空间中的每一个点，对应着两个方面的满意度。每个行走者的移动都将改变环境，并影响其它行走者的运动。（这种运动一般地是向着满意度增加的方向，虽然并不一定总是这样。）问题在于，如何找出在什么样的条件下，所有行走者才会集中到相应于自由民主的社会的那个位置上。于是，这个问题就变成为：活性行走者们在二维的、可变化的环境空间中如何聚集的问题。（这个模型可以进一步普遍化，包括两个粒子合并为一个，以及一个粒子分裂成为两个的情况，就像在化学中出现的情况一样。这就相应于历史上的国家有分有合的情况。）

其实类似的问题，在物理学中是早已研究过的（当然是针对别的具体内容），并且活性行走者的聚集现象是确实发生了的 [Schweitzer & Schimansky-Geier 1994]。用上述方法对于历史进行研究，从福山这个问题开始，就是把历史学的科学研究水平向上提升一个台阶。这可以作为一个例子，对其它领域和案例是有所启发的。

需要指出，活性行走并不是为历史进程建模的唯一方法。当然，不用计算机时很难对复杂系统进行建模和分析的。

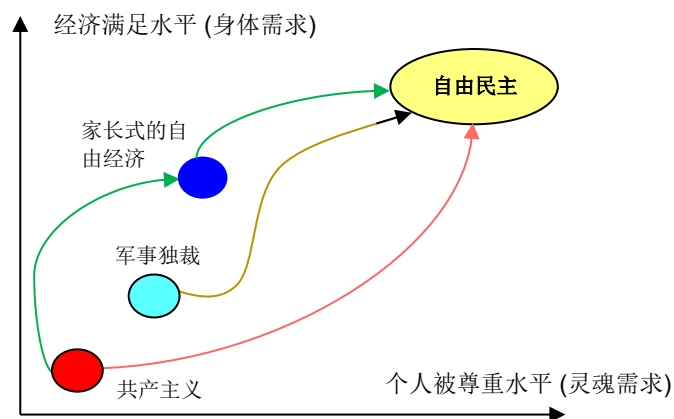


图 9. 对于政治体系进化的活性行走模型的框架。

6. **中国历史宿命的由来。**中国历史上从秦朝到清朝（公元前221年到1912年）共有231个皇帝，每一个皇帝统治的年数（王朝寿命） τ_R 的变化从1年到61年（准确度为1年），平均值为12.5年。若单看 τ_R 在每朝代的变化或按二千多年时间排列，是看起来没有什么规律的，但是看包含所有朝代 τ_R 的直方图（Histogram），则可以看出 τ_R 大小的分布服从幂律（图10），与战争规模或地震大小的分布一样（见上文例1），可见中国皇帝的统治也是复杂系统的一种 [Lam 2006]。

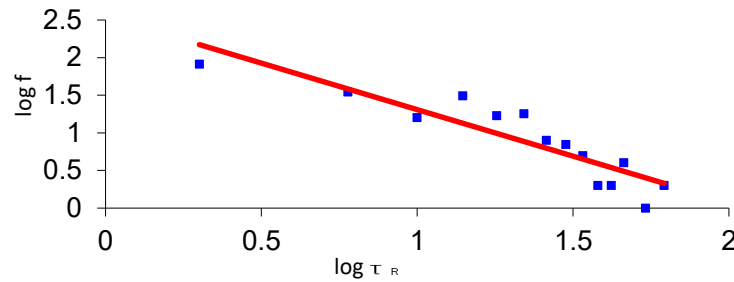


图 10. 王朝寿命 τ_R 大小分布的直方图。 f 为 τ_R 数值出现频率。以对数-对数来描述，曲线表现为一条直线，说明 τ_R 服从幂律分布；指数为-1.3。

朝代寿命 τ_D 定义为同一朝代各王朝寿命 τ_R 之和。从秦朝到清朝，若把 τ_D 以单调下降的形式重排，每一朝代赋予一个等级（Rank） R ，则唐朝的 τ_D 最大（289年）， $R = 1$ ；以下类推。图11给出 τ_D 随 R 变化的曲线（称“Zipf 描图”）；曲线分为两个直线部分——双直线效应（Bilinear effect）[Lam 2006; Lam et al. 2010]。这个说明如果一个朝代的寿命若小于57年，那么它的可能寿命以3.5年的间距跳跃。换言之，如果一个朝代能够撑过3.5年，那么，它就可以再活3.5年；如此类推。如果一个朝代的寿命大于57年，那么它的可能寿命以25.6年的间距跳跃。换言之，如果一个朝代能够撑过25.6年，那么，它就可以再活25.6年；如此类推。所以，中国朝代寿命的分布不连续，是“量子化”的。57年是一个关键阈值：一个朝代若活过57年，则终结的时长会长一些。

我们相信，这个现象在大自然是一个相当普遍的现象。比如，一个饭店在开始一年最容易垮掉；如果它能够撑过两年、三年，那么它就可能存在得更久。商业界中其他的公司也有这个情况。在一些第三世界国家，由于贫

穷、医疗水平低等原因，有些人会在很小的时候死去。在某个国家，小孩通常只有活过 13 岁，才可能活得更久。

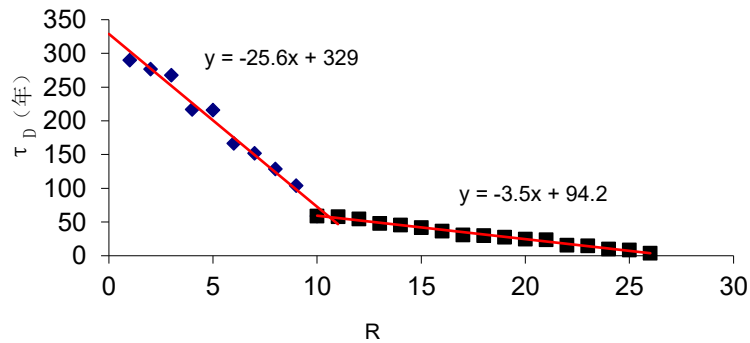


图 11. 朝代寿命 τ_D 随等级 R 变化的曲线。

从图 11 可以**预言**：如果在清朝之后还有一个朝代，那么它的寿命只有两个可能性：（1）如果它的寿命小于或等于 290 年，那么它的寿命必然落在图 10 的两条直线上。（2）如果它的寿命大于 290 年，那么它必然于第 329 年垮掉 [Lam 2006]。这就是“历史诅咒”的一种表现。

9 预测未来 反推过去

在物理学中，一个复杂系统的未来有时是可以预测的，不必预先知道系统的性质和机理。时间序列的分析即是这样一种方法，已经被应用于预测股票市场等。2003 年的诺贝尔经济学奖正好授予与时间序列有关的工作。

另外一个预测未来的可能方法是把这些数据变为在某个适当的空间中的轨迹，再假定这些轨迹是由活性行走产生的，找出粒子是如何改变地貌的，就能反推过去，并预测未来。我们认为这一做法是可行的。过去有一些成功的经验，如用活性行走的方法重建了电崩溃的图样 [Lam et al. 1992]。

有些时候，人们相信由于历史的复杂性和随机性，我们是永远不能重现历史轨迹的。事实上，这种想法是不完全正确的。比如，以人们在草地上走出的脚印轨迹的生成为例，如果目前的脚印轨迹可以被重现，那就可以反推过去的，并预测未来的。同样地，这个方法对其它系统的模拟也是成立的。

10 人工历史

“人工生命”（Artificial life）作为一个学科是由 Christopher Langton 于 1989 年建立的。之后，人们也研究了人工社会。人类的历史是不可以重演的，但人工社会的演化是可以重复的。

比如，构建一个社区/社会/世界的电子游戏，背后的计算机模型必然包含概率与规律两元素，对应于历史背后的偶然与必然。所以，让历史人去看电子游戏随时间演变的（人工）历史，看他们能总结出什么或发现什么历史定律，甚至能否推测到游戏背后的规律，应该是训练或考验历史人的一个好方法。人工历史的好处是电子游戏可容易地重复 N 次，极适合用来检测历史人得出的理论，并由此评断历史人的功力。

一个起点是把现在市场上的计算机游戏如《The Sims》看作人工的社会，在这个系统中很容易搜集游戏中人物的数据，将这些数据变为一些轨迹，并用活性行走模型来研究其历史。

研究人工历史的经验可以帮助我们了解人类的历史，正如人工生命的研究有助于我们了解真实的生命体一样。从研究人工历史得到的预测未来的经验很明显是有许多其它用途的，比如，可以写更好的游戏、电影剧本、小说、军事上的沙盘推演等。

11 历史的未来

尽管历史的重要性已广为人知，它的物理基础至今还没有为大多数历史学家所意识到。比如，在一本名为《The New Nature of History》（历史的新本质）的历史教科书 [Marwick 2001: 248] 中，列出了据称是历史学和科学的六点根本区别：

1. 研究对象根本不一样。自然科学关心的是大自然的物理世界，而历史关注的是人类和人类社会。两者具有根本的区别。
2. 历史学没有可控的实验。
3. 历史学家发展理论和论点，并不像科学家那样考虑发现定律。
4. 历史研究不具有预测的能力。
5. 在历史研究中的关系和相互作用不能用数学来描述和解释。

6. 历史学家是用专著和文章报告他们的研究成果，而不是像科学家那样发表严谨的科学论文。

不幸的是，这六点都是不对的。其理由如下：

1. 人类和人类社会是物质系统，也是大自然的一部分。人类社会和无生命的复杂系统具有某些共同的特点，正如图 4 和 10 所显示的那样。
2. 某些物理科学，例如天文学和考古学也没有可控的实验。
3. 并非所有历史学家都不考虑发展定律和理论。不少人做过尝试，虽然并不成功。其部分原因是他们没有受过如何使用科学工具的教育和训练。如前面的节 8 以及图 4, 10 和 11 所标明的那样，历史定律是存在的。
4. 就像节 8 例 6 已经说明的那样，历史研究具有预测能力。
5. 历史研究中的关系和相互作用是可以数学表示的。有这样一个例子，Axelrod 和 Bennett [1993] 在他们的关于“地貌理论”的著作中，详细地说明了在第二次世界大战期间，17 个国家是如何形成两大集团的。他们对于国家之间结合成对的倾向给出了定量的数值指标，对于在固定地貌内国家相互组合的能量通过某个方程计算出来。（见 [Galam 1998]，其中有对于这项研究的述评，以及原作者的回答。）
6. 历史学家也用研究论文的方式发表他们的研究成果，也许严谨，也许不那么严谨。这就是为什么存在着类似《History and Theory》（历史与理论）和《American Historical Review》（美国历史评论）这样一些期刊。的确，有不少历史学家跳过严格评审的学术期刊，而通过书籍直接发表自己的研究成果。从认识论的角度说，这对于历史科学不是一种健康的现象[Lam 2002]。实际上，就像一些物理学家写了一些通俗的物理科普读物一样，也已经有一些通俗的历史读物出版。就历史学科来说，强调这样做至少还有以下三个理由。
（1）许多研究成果还是处于资料收集和实证研究的阶段，它们不是那么技术化，完全能够用一般的叙述加以介绍。（2）对于历史学来说，在专业范围之外，拥有足够的读者愿意花钱去了解他们的祖先

或同类人群在过去的经历。与此相反，没有多少人愿意花钱去了解电子的情况。这是物理的悲哀。（3）从历史上看，早在十九世纪后半叶，在历史成为大学里的一个专业之前，历史学家就已经在靠为公众写通俗的、实用的读物挣钱维持生活 [Stanford 1998: 228]。换言之，撰写通俗的历史读物曾经是历史学家的生存需要，这个传统持续至今。

这些错误的认识来自于对于科学本质的误解，同时还来源于忽视历史系统本身的物质基础。过去和现在的历史学家未能找到历史规律有两个原因：

1. 历史学家继续在自下而上的层次上工作，这是任何学科研究的三个层次（经验、唯象、自下而上，见节 6）之一；换言之，他们试图从关于历史人物的资料中理解历史。这是非常困难的，而且不是迄今为止发现历史定律的地方；如图 4, 10 和 11 所示，历史定律是在**经验**层次找到的。
2. 过去和现在的历史学家接受了不足的科学教育。比如，1912 以后中国历代王朝的数据都是现成的。利用这些数据，即使不用计算机，甚至高中生用手工都可以画出图 10 和图 11 那样的图来。但是，如果没有关于幂率和 Zipf 描图的知识，是不可能动因去做这件事情的，而这些正是目前复杂系统研究所常用手段。具有讽刺意味的是，利用人文和社会科学数据画出第一个 Zipf 描图的正是 George Zipf（1902-1950），是哈佛的一位语言学家。

最近有一件令人吃惊的事情，在历史的重要性在香港得到越来越多的认识的时候，香港大学的历史系却面临关门的威胁，原因是招不到足够的学生 [谢熙 2005]。无论如何，现在是所有的历史系认真考虑修订他们的教学计划的时候了。这种修改要提高学生的数学能力，超越单纯讲故事的状况，使历史研究更加技术化、科学化，并创建一门新课——历史物理学。这样修订的教学计划，将能够使现在的学生在毕业后成为更好的历史学家，同时将会出现一批新型的历史系学生，他们和技术背景，但是更被人文科学而不是传统的自然科学所吸引。

12 结论

我们认为，历史研究的对象是一个由生物物质组成的多体系统，可以通过物理的方法来研究并得到一些规律。所以历史学应该是自然科学的一部分，虽然还是处于研究的初始阶段。

历史学的研究除了叙事外应该还有更多的东西，单是描述历史发生的过程是不够的。活性行走在模拟历史中相当有用，也是很自然的应用。如果有更多的真实数据，就可以将模型建得更好。

研究的方法与进路，是根据项目的目标订的。理清史实，当然重要，是提供研究素材，像造砖，无砖不能建房。有人享受历史故事，无妨，但要找出历史（定量）定律，则单靠叙事式历史研究是不够或不行的。这就是本篇想说想强调的，并举例说明。

历史实在太重要了，不能单靠历史学家来研究，物理学家应该可以更多地参与历史的研究。历史过程的复杂性和随机性不能作为躲避研究的借口。我们从研究复杂系统中获得一些经验和工具可以用来研究历史。要求现在的历史学家学习数学和计算机程序是有困难的，但历史学家与物理学家合作这一形式将是可行的，也是富有成效的。也许我们应该要求大学历史学系的学生必修数学、计算机语言，甚至鼓励他们修物理学，让将来的历史学家们得到科学训练。

从蔡元培于 1918 年提出“文理融合”起，用自然科学的方法来研究社会科学及人文学成为许多学者近百年来的追求。我们提出的“历史物理学”正是朝这个方向迈出的一步。

在中国，如果要打破文理割裂的坚冰，使它们真正你中有我，我中有你，就要有具体可行的措施，起码要让文科与理科的研究者知道彼此的研究内容。简单的做法，比如在北京中关村知识密集地区（及全国）建立相应的网站，有一个畅通的信息通道等等。另外，有关的基金会要鼓励和支持由文理科研究者共同承担的新项目，并给予必要的经费支持。

总而言之，历史定律存在，历史学是科学，是人科的一门。

参考文献

- Arthur, B. [1990]. Positive feedbacks in economy. *Scientific American*, Feb. 1990, p 92.
- Axelrod, R. & Bennett, D. S. [1993]. A landscape theory of aggregation. *British J. Political Sci.* **23**: 211-233.
- Axtell, R. L., Epstein, J. M, Dean J. S., Gumerman, G. J., Swedlund, A. C., Harburger, J., Chakravarty, S., Hammond, R., Parker, J. & Parker, M. [2002]. Population growth and collapse in a multiagent model of the Kayenta Anasazi in Long House Valley. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **99** (Suppl. 3): 7275-7279.
- Breisach, E. [1994]. *Historiography: Ancient, Medieval, and Modern*. Chicago: University of Chicago Press.
- David, P. A. [1986]. Understanding the Economics of QWERTY: the Necessity of History. *Economic History and the Modern Economist*, Parker, W. N. (ed.). New York: Blackwell.
- Fukuyama, F. [1989]. The end of history?. *The National Interest* **16** (Summer): 3-18.
- Galam, S. [1998]. Comment on “A landscape theory of aggregation”. *British J. Political Sci.* **28**: 411-412.
- Gould, S. J. [1989]. *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. New York: Norton.
- Krakauer, D. C. [2007]. The quest for patterns in meta-history. *Santa Fe Inst. Bull.*, Winter 2007: 32-39.
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Lam, L. [2005]. Active walks: The first twelve years (Part I). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **15**: 2317-2348.
- Lam, L. [2006]. Active walks: The first twelve years (Part II). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **16**: 239-268.
- Lam, L., Bellavia, D. C., Han, X. P., Liu, A., Shu, C. Q., Wei, Z. J., Zhou, T. & Zhu, J. C. [2010]. Bilinear effect in complex systems. *EPL* **91**: 68004.
- Lam, L, Freimuth, R. D., Pon, M. K., Kayser, D. R., Fredrick, J. T. & Pochy, R. D. [1992]. Filamentary Patterns and Rough Surfaces. *Pattern Formation in Complex Dissipative Systems*, Kai, S. (ed.). Singapore: World Scientific.

- Lam, L., Veinott, M. C. & Pochy, R. D. [1995]. Abnormal Spatio-Temporal Growths. *Spatiotemporal Patterns in Nonequilibrium Complex Systems*, Cladis, P. E. & Palfy-Muhoray, P. (eds.). Redwood City: Addison-Wesley.
- 林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.
- Marvick, A. [2001]. *The New Nature of History*. Chicago: Lyceum.
- Richardson, L. F. [1941]. Frequency of occurrence of wars and other fatal quarrels. *Nature* **148**: 598.
- Richardson, L. F. [1950]. *Statistics of Deadly Quarrels*. Pittsburgh, PA: Boxwood.
- Schweitzer, F. & Schimansky-Geier, L. [1994]. Clustering of active walkers in a two-component system. *Physica A* **206**: 359-379.
- Stanford, M. [1998] *An Introduction to the Philosophy of History*. Malden, MA: Blackwell.
- 谢熙 [2005]. 重拾历史感. 世界日报 (Millbrae, CA), 2005 年 4 月 16 日, 页 A15.
- Zipf, G. K. [1949]. *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Cambridge, MA: Addison-Wesley.

■ 文: 林磊

■ 原载: 本文为三篇英文文章整合后的英翻中. 三文: Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176; Lam, L. [2008]. Human history: A Science Matter. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific; Lam, L. [2024]. History: Present and Future. *Scimat Anthology*, Lam, L. Singapore: World Scientific.

2.2 艺术：人科的一门



艺术指的是视觉艺术、文学、电影、表演艺术、音乐、建筑、新媒体艺术等。本文讨论艺术的起源与本质、艺术与（自然）科学的关系、艺术与科学的重要性、艺术家与科学家的互动、苏东坡对艺术的先见之明，文化自信和其他与艺术有关的问题。事实上，艺术可分为纯艺术和应用艺术；艺术起源于 100 万年前，而科学是在语言和文字发明之后才诞生的，只有 2600 年的历史；艺术的出现令人类在演化过程中拉开与其他动物的距离。艺术与科学的联系分三层次：（1）它们都是创造性活动（原因不同）。

（2）艺术作品反映艺术家对真实世界的认知或世界观，这两者都受到自然规律的制约，而这些自然规律正是科学家的研究对象。（3）科学（和相关的技术）的进展推动了艺术的发展。艺术与科学是支撑现代文明的三大支柱之二（另一是伦理），而艺术研究则是人科的一部分。

1 前言

现代文明有三大支柱：伦理、艺术、科学，艺术的重要性显而易见。艺术包括视觉艺术（绘画、雕塑、摄影、视频…）、文学、电影、表演艺术

（舞蹈、戏剧、行为艺术、语言艺术…）、音乐、建筑、新媒体艺术（光艺术、数字艺术、人工智能艺术…）等。

在国内，较早的关于“艺术与科学”（艺科，Artsci）的讨论来自蔡元培（1868-1940）。在 1950 和 1960 年代，艺科则以科学哲学或科学历史的形式出现于自然辩证法的讨论中。1987 年始，李政道与中国科学院合作组建的中国高等科技中心举办了一连串关于“科学与艺术”（科艺，Sciart）的国际会议，参加者包括科学家与画家，开启了一个新传统。

其实，中国科学院研究生院的人文学院早于 2010 年 6 月 10-11 日，在北京玉泉路校区举办了一个国际科艺会议：科学与艺术·交叉与融合。（中国科学院研究生院于 2012 年更名为中国科学院大学。）李政道为大会写了贺信。参加者来自十多个国家，共宣读了 60 多篇论文，内容涉及科学与艺术的关系、设计与建筑、新媒体领域中的科艺结合，论文集于 2011 年由清华大学出版社出版（图 1）。会议的 10 个邀请报告（各 30 分钟长）讲者来自加拿大（John Blouin, Martin Legault）、中国（彭培根）、法国（Ghislaine Az é mard, Jean-Louis Boissier, Charles Camberoque）、德国（Hans Dehlinger）、日本（Yoichiro Kawaguchi）、瑞士（Daniel Pinkas）、美国（林磊）。关于这个会议和国内最近 40 年艺科发展的综述报告，见 [Liu 2011]。

本文讨论艺术的起源与本质、艺术与（自然）科学的关系、艺术与科学的重要性、艺术家与科学家的互动、苏东坡对艺术的先见之明，文化自信及其他与艺术有关的问题。艺术的起源与本质是艺术研究中最基本、最重要的两个课题，在我 10 年前的文章中已有所论述 [林磊 2010a, 2010b; Lam 2011]。

2 问天下，谁知艺术？

艺术有悠久的历史。洞穴绘画在 3.5 万年前已出现，人们甚至发现了更早的艺术迹象，比如 25 万年前的雕刻 [林磊 2010a; Lam 2011]。

艺术（Art）一词与拉丁文 Artes 一词有关但不相同，其演化关系见 [Hoppe 2011]。两千多年来，艺术大部分时间与美丽的或美好的有关，因而在 17 世纪出现了美术（Fine art）一词。然而，百年前现代艺术的涌现，颠覆了艺术等同于美术的观念，以致于何为艺术，众说纷纭。



图1. 中国科学院研究生院于2010年6月10-11日在北京玉泉路校区举办的国际会议：科学与艺术·交叉与融合。

图 2 左边的两本书：《Philosophy of Art》（1999）、《The Methodologies of Art》（1986），收集了一些关于艺术哲学和艺术方法论方面失败的理论，右边那本书《The Art Instinct》（2009）作者是艺术哲学家 Denis Dutton (1944-2010)，他认为艺术无法用一两句话定义，只能给出关于艺术的 12 条特征：1. 直接的愉悦。2. 技巧与（对艺术品的）爱好。3. 风格。4. 新颖与创意。5. 批判性。6. 表现性。7. 特殊聚焦。8. 个性表达。9. 情感饱和。10. 知识挑战性。11. 艺术传统与体系认可。12. 具幻想力的经验。不幸的是，所有这些在另一个也需要创意的科目——物理——中都有，而不是艺术所独有。（关于第 11 条的进一步讨论见节 6。）

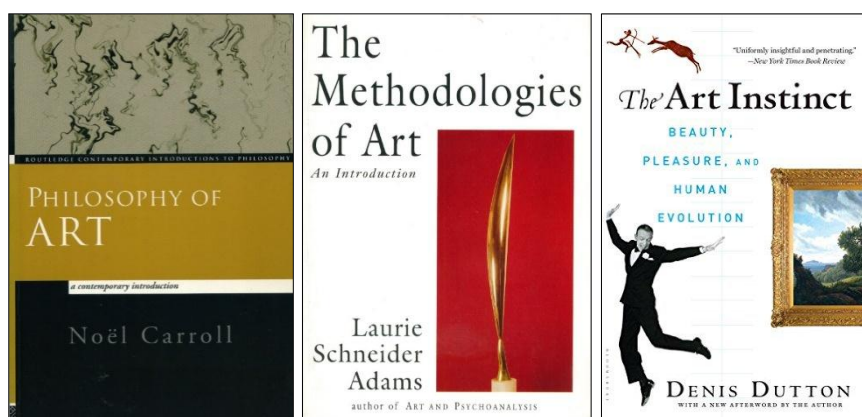


图 2. 左：一本收集了定义艺术失败尝试的书(1999)。中：一本收集了阐释艺术失败尝试的书(1986)。右：一本较新的定义艺术失败的书(2009)。

图 3 是关于艺术本质的一本常用的大学教科书，收集了众多不同领域学者（包括哲学家 Plato、Kant、Derrida，文学家 Tolstoy，心理学家 Freud，史学家 Collingwood）关于艺术的不同论述，表明了每人只是描述了艺术的某一方面，没有人知道艺术的全貌，就象瞎子摸象，没有人知道大象的全貌。换言之，这些人都不知道艺术是什么。

3 艺术与美学

有两千多年的时间，艺术是与审美连结在一起的，以致有人把艺术等同于美术（Fine arts），从目前众多的艺术学院和艺术馆被称为美术学院和美术馆可见。其实，情况在百年前已起了变化，从吴大羽（1903-1988）的画

作就可看得出来。^[1] 吴主要画的是抽象画，他想表达的主题明显地不是美，而是更多的东西（图4）。

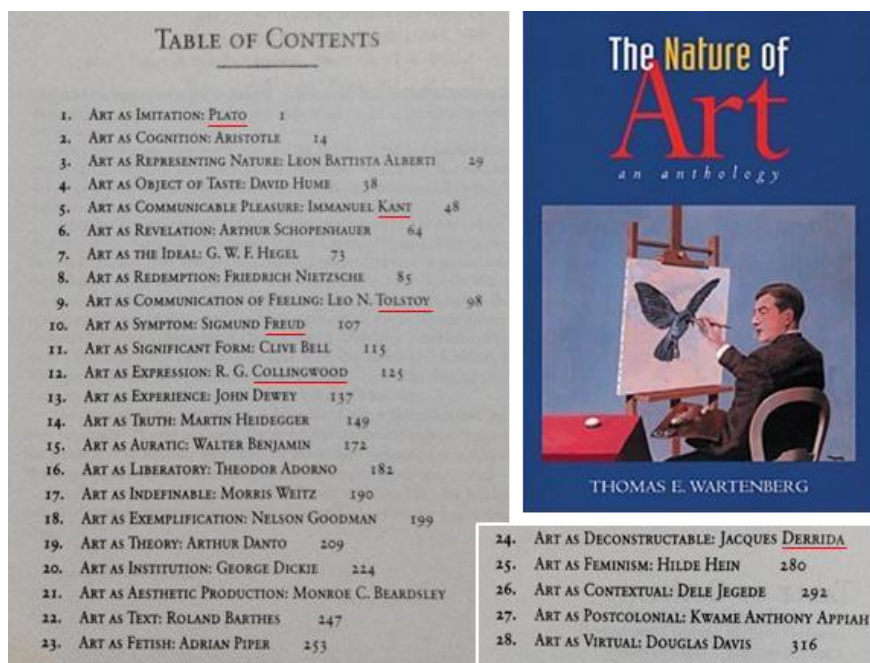


图3. Thomas E. Wartenberg 《The Nature of Art: An Anthology》(2001) 封面与目录。



图4. 吴大羽、他的画册(2015)、他的一幅抽象画。

艺术并不总是关于美的（图5左），它也是关于（各种各样）情绪的（图5右上）。它也可以是关于大自然中一切事物的表达、描述和阐明，就像物理一样。事实上，它甚至是可以不关乎任何具体的东西的。

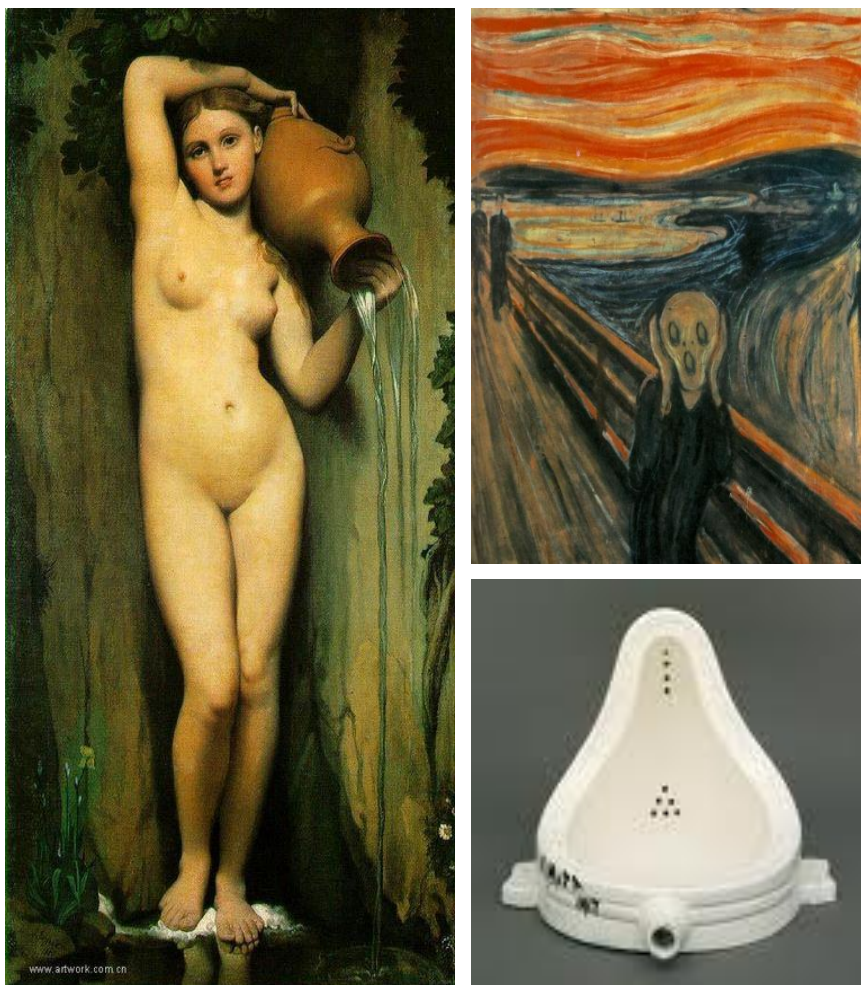


图 5. 左：Jean-Auguste Dominique Ingres 的《泉》(The Spring, 1820-1856)。右上：Edvard Munch 的《嚎叫》(The Scream, 1893-1910)。右下：Marcel Duchamp 的《源泉》(Fountain, 1917)。

艺术作品反映艺术家对真实世界的认知或世界观。作为对大自然——包括非生命系统与生命系统（人的感情和人际关系）——的反映或阐明，艺术受到艺术家和受者（Receiver，受众的单数，即单个观赏者）人性的制约。换言之，艺术不是完全自由的，艺术家也不是完全自由的，否则，一个艺术作品在几分钟或几小时之内就可以完成。当然，某些重要的艺术作

品的确是在数分钟之内完成的，但是，这并没有算入艺术家用在构思阶段的时间。

对艺术本质认知的变化，转折点发生于 1917 年（俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国建立那年）。当年，杜尚（Marcel Duchamp, 1887-1968）的《源泉》（图 5 右下）被接纳为艺术品在纽约展出。该作品是一个从商店买来现成的男性小便器，作者只是在上面签上（假）名字和写个年份，并决定如何放置展出而已。《源泉》的出现，废了以前所有的艺术理论，特别是艺术必然与审美有关的理论。

关于艺术本质的思想混乱，正如上节提到的，自柏拉图以来，持续了两千四百年，自 1917 年后更进入危机状态，直至 2010 年一个新的理论的出现，就是由作者提出的从人科（Scimat）[3.5] 角度对艺术的阐释 [林磊 2010a]。

4 艺术的分类：纯艺术与应用艺术

要了解艺术是什么，可以把所有公认为艺术的东西摆出来，看能不能找出什么共同点。为方便演示，图 6 列出了一些有代表性、容易观看到的例子，包括绘画、雕塑、舞蹈、建筑。（下面关于艺术的讨论结果，其有效性概括了不在图 6 中的非视觉艺术，如音乐、文学等。）骤眼一看，实在看不出图 6 中所有东西的共同点，但正如物理（及其他科目）可分为纯物理与应用物理两大类，我们也可以把图 6 中的东西分为纯艺术与应用艺术两类（图 7）。

应用艺术在创作过程中就有一些出于实际用途的考虑。比如：把一个花瓶装饰得漂亮，除了放在客厅里可以增加它的美学价值，作为商品，可以增加销量；一本技巧高超的政治小说可能会改变读者的世界观，把她改造成一个战士或者一个革命者；部落仪式中的集体舞蹈是为了增强群体的凝聚力。显然，建筑属于应用艺术。

纯艺术则是应用艺术之外所有的艺术。纯艺术分两类：A. 目的明确的。B. 目的不明的。换言之，A 类是（相对）容易看懂的，B 类是（几乎）看不懂的。这两类在图 7 中都有。

纯艺术的 B 类是令人困惑的。它为何存在？有什么用？要回答这两个问题，我们要上溯到艺术的起源。



图 6. 一些有代表性的艺术例子。



图 7. 把图 6 中的各种艺术分为两大类：纯艺术、应用艺术。

5 艺术的起源

关于艺术的起源，曾经存在着两个思想流派：演化的起源说（先天论）和文化的起源说（后天论）。先天论强调在演化的过程中，艺术对人类的延续是有益的，因此通过基因一代传一代。后天论认为，艺术出现之后，作为文化的一部分就能维持下去，基因的作用是没有必要的。这两种假说之间并不一定存在直接的矛盾，它们可以共存并且同时起作用。问题是，先天论或后天论只是说了艺术出现后为何能延续下去，而没有说艺术是如何开始的，没有谈到纯艺术的存在理由，也无法证明它的说法是对的。在此背景下，一个新的观点在十年前出现，就是从人科的角度讨论艺术的起源 [林磊 2010a, 2010b; Lam 2011]。

人科的观点是，人是受人性制约及其演化历史影响的一种生物；所以，要了解与人有关的深度问题，往往（而不是每次）要回溯历史，有时要回溯到几百万年前的人类史 [Lam 2011]。艺术的起源就属于这类问题。要了解艺术的起源，先要了解人的起源。

宇宙的一切都源自 138 亿年前的大爆炸。其后，原子生成，^[2]一部分在 47 亿年前聚合为太阳系，其中一个行星就是地球。过了 10 亿年，生命在地球出现。经过漫长的演化，人类与黑猩猩（都是鱼的后代）于 600 万年前分了家，一直到 19.5 万年前现代人（智人）出现（表 1）。^[3]

表 1. 人类演化简史 [Lam 2011]。

年前	演化	迁徙	生活	与艺术有关
600 万	人类与黑猩猩世系分离			
350-180 万			原始人从森林转去大草原；开始吃肉	
200 万	直立人出现；大脑已有所增大；具模拟能力			
180 万		走出非洲第一波		
160 万			开始用火；会做较复杂石材工具	
40 万			有煮食证据	
19.5 万	智人（现代人）出现			
6 万		走出非洲第二波（图 8）		
3.5 万				洞穴画出现（在法国、西班牙...）
1 万			农业开始；村落出现	
5.5 千				青铜时代开始
5 千				书写证据出现

从绘画的角度看，3.5万年前的洞穴艺术已经并不简单，相当成熟，不是我们一般人能轻易画出来的（图 9）。用火（160 万年前出现）和烹煮食物（40 万年前出现）这些不简单的发明，远早于 19.5 万年前智人出现的时代（图 10）。这些都指向一个事实：艺术可能起源于 100 万年前。

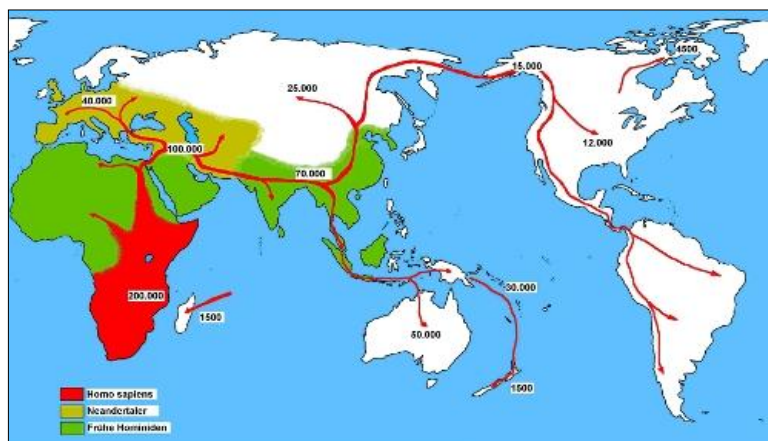


图 8. 人类走出非洲第二波。

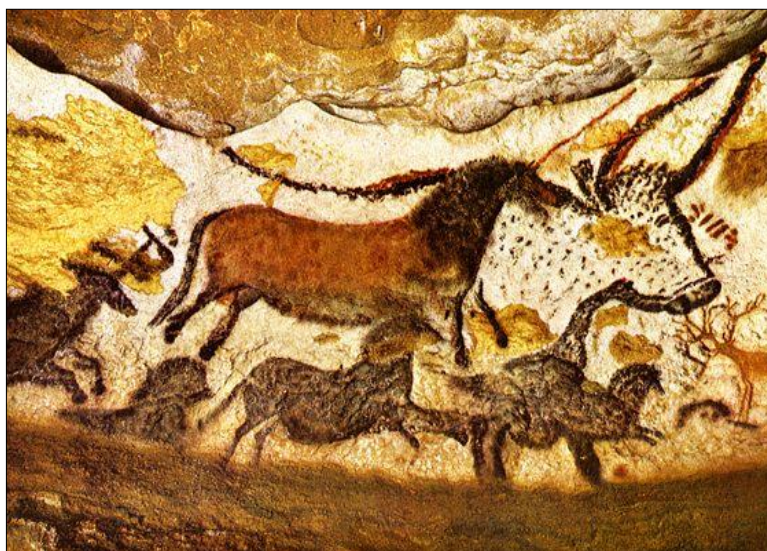


图 9. 法国西南 Lascaux 的洞穴绘画（c15000 年前）。

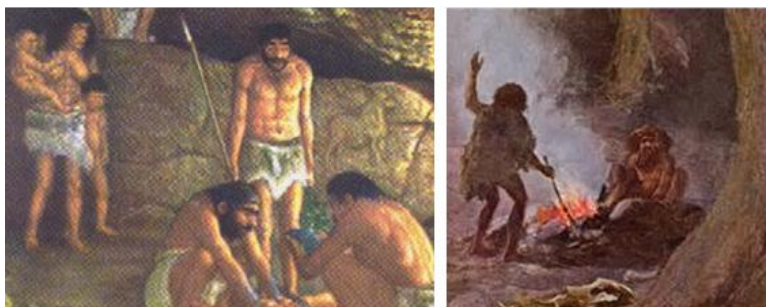


图 10. 左：原始人群居。右：人类 160 万年前已会用火。

没有人能够确定艺术是如何起源的，因为时间太过久远，没有任何记载。但是，因为人类演化的速度很慢，我们祖先的本能和我们自己的不可能有太大的差别。因此，可以做出合理的猜测，艺术可能是这样开始的：

让我们设想一下，100 万年前，在非洲的某个地方，有一个由十多个人构成的、一起住在洞穴的群体，当一场大雨持续三天三夜的时候，他们会干什么呢？假设他们刚刚进行过一次收获颇丰的狩猎，食物很充足，不必急着去准备下次狩猎。性的活动也无法占用那么多的时间，而且，性生活频繁，所有的女性早就怀孕了。所以，他们中的一些人可能开始去做一些“没用”的事，只是为了“杀时间”（Kill time）。^[4]某个人可能会用树枝，把另一个人映在地上的影子沿着轮廓在泥地上勾画出来——早期的绘画，或者用树枝敲打一根树干，模仿洞外的雨滴声——早期的音乐，或者手舞足蹈给别人讲他打猎的遭遇——哑剧，又或者在一根搁于石块的树干上保持平衡——早期的表演艺术。此时所有这些活动都是作为消闲出现的。进行这些活动需要“模拟能力”（Mimesis）——表演、模仿、指画、技能的操练等，不需要太高的智力，而这些模拟能力在 200 万年前早已具备了 [Donald 2006]。

雨停后，大家又要出去狩猎，此时因为怀孕或要照顾小孩的妇女还得留守，就要求之前表演不错的某个人陪陪她们，杀杀时间。这个人就是人类史上的第一个职业“艺术家”，通过娱乐大家来换取食物。他或她留在住处，而不必出去狩猎。换言之，

1. 第一个艺术家可以是男的或女的。

2. 艺术家是人类历史上第一个安全的职业。（之前只有另一个职业——狩猎，那是危险的工作。）

这第一个艺术家就算不出现在山洞里，也会出现在一百万年前漫长的岁月里，因为当时人类的业余时间实在太多了，而各种杀时间的现代方法（报纸电视等）还未出现。最后，这个情况在人口达到一定数量时就更会发生，因为足够大的群体可以供养这样的一个艺术家。同样重要的是：

1. 因为艺术家是一个安全的好工作，所以这个职业从一开始就存在着激烈的竞争，而竞争的有效方法就是通过创新，所以创新在艺术这行业从一开始就存在。
2. 保住这份好工作的方法，除了创新就是减少竞争，所以早期的艺术家对自己的技艺严格保密，只把技艺传给自己的儿子，^[5]或进而在活动中加入神秘的元素（巫师的起源）。
3. 市场需要和正反馈效应保证艺术作为一门职业，建立后就不会消失。

随着时间的流逝、人类的发展，更多的艺术种类出现了。比如，颜料的发明使绘画有了彩色，有了语言便有了歌唱，有了文字便有了文学。只有当人类有了大量的剩余时间和足够的市场需求时，纯艺术才最终出现，在此之前的都只是应用艺术。当然，此后应用艺术与纯艺术就同时存在。

艺术能在百万年前出现，是基于三个条件：

1. 人类已有模拟能力。
2. 超多的剩余时间。
3. 艺术不一定需要语言和文字（那是智人出现后才有的）。

令人类在演化过程中拉开与其他动物距离的，在硬件方面是直立的出现及大脑增大，在软件方面就是艺术的出现。艺术的出现与发展加速了人类思维和想象力的广度与深度。硬件与软件同样重要，缺一不可。^[6]

6 艺术的本质

艺术是人类创造性活动的一种，它的目的是通过受者的感官，刺激受者的神经元（可能会引起可观的后果，也可能不会）。事实上，其他领域中好

的工作都需要创造性，所以创造性不是艺术特有的，但艺术是针对受者的神经元的，这才是艺术特别的地方。比如，纯科学的目的是了解大自然是如何运作的，它不针对任何人的神经元，甚至不需要任何人（除了研究者本人）接收研究结果。

根据定义，应用艺术是有用的艺术，而纯艺术除了能锻炼受者的大脑——提供快感或者刺激这个人的思维——似乎没有用（或任何可观的后果）。事实并非如此。要了解这个问题，我们先要回顾纯艺术出现的历史。

虽然艺术在百万年前最初出现时，只是为了简单地杀时间，但随时间推移，由于艺术家这职业的先天竞争性（见上节）、人类生活的复杂化（如信鬼神、语言、文字的出现），艺术的内容和形式日趋复杂。比如，画有风景画、人物画、宗教画，雕塑有铜雕、石雕、玉雕。

然而，在欧洲，艺术家可以自由选题是最近 200 年艺术自由市场出现后才有的，之前的艺术作品主题都是由雇主决定的（如人物画或墙上的宗教内容）。是自由选题让艺术家能为艺术而艺术，才有了纯艺术 B 类的出现。

[7]

具体来说，100 多年前照相技术的出现迫出了 1874 年的印象派画风，以塞尚（Paul Cézanne, 1839-1906）为开山的现代艺术引出抽象艺术，视觉艺术（画、雕塑）从而摆脱了写实或形似（见图 4 右、图 11 右上），1917 年杜尚的《源泉》则让艺术几乎摆脱了艺术家（见下面）。是这类非写实或“无厘头”的纯艺术 B 类特别令人不解，它们的本质是什么？

要回答这个问题，让我们比较一下各类艺术品的杀时间功能。虽然所有艺术都能杀时间，但对应用艺术来说，其杀时间功能已退居末位。比如，在咖啡杯加上漂亮图案只是为了让杯子更好看并卖出更高的价钱，而不是想延长你喝咖啡的时间。而对于纯艺术 A 类作品（如达·芬奇的《蒙娜丽莎》，Mona Lisa），作者在满足雇主的基本要求（为指定的人描象）外，使用浑身解数，让人物的微笑有多种解读，增加了观众的回头率，所谓百看不厌，也就增加了作品能杀的时间长度。而纯艺术 B 类更进一步，虽然画面表面上可能更简单或超简单（如图 4 右、图 7 右方的红正方、图 11 右上），但更能引起观者的各种联想，因此能杀更多的时间。换言之，纯艺术的本质是回归艺术百万年前开始时的功能：杀时间。^[8]

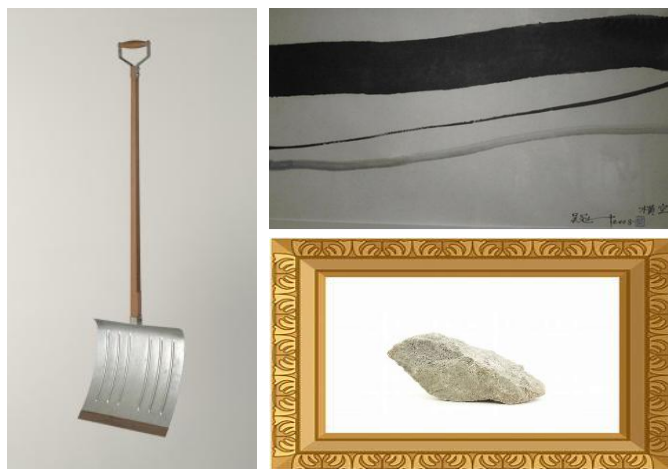


图 11. 左：Marcel Duchamp 的《折断胳膊之前》（In Advance of the Broken Arm, 第 4 版，1964；首版 1915，已遗失）。右上：吴冠中的《横空》（2008）。右下：林磊的《画框后的石头》。

在此，我们给出好的（能留传久远的）纯艺术的 5 条判据：

1. 针对受者的神经元
2. 能杀受者的大量时间
3. 温柔地、无害地杀时间
4. 消极性
5. 人的创造或参与

需要逐点解释一下。1. 这是一切艺术的基本特征。这个受者（或受众）是个观赏者，可以喜欢或不喜欢这艺术作品（比如艺术馆中的观众）。

2. 纯艺术的一个重要功能是杀时间——受者的时间。而好的纯艺术能杀大量的时间。事实上，一个重要的艺术作品会让受者在首次和以后欣赏它时，花大量时间去深想它。达·芬奇的《蒙娜丽莎》和杜尚的《源泉》就是例子。同样的情况也适用于一部艺术电影或者一部好的戏剧，虽然观看时间只是两个小时。

3. 但是，只是能够杀时间还不能被称为纯艺术。娱乐和毒品也可以杀时间。不同的是，纯艺术可以温柔地、无害地杀时间，而娱乐活动——比如

一场精彩的世界杯足球赛——每隔 10 或 15 分钟就可能刺激一下你的神经元，这种刺激是不能持久的。同样地，毒品的作用通常不是温柔的，而且吸毒会把你送进监狱。换言之，纯艺术允许我们感觉良好地杀时间，它们不会剧烈地刺激我们的神经元，因此能让我们愿意频繁地去重温它们。

4. 人们并不想积极地投入他们做的每一件事。结束了一天的辛苦工作，很多人想通过看电视来消极地放松自己，那些热爱艺术的人则是通过听古典音乐或用其他消极的方式来放松。周末，他们可能会阅读一本书或者参观艺术馆，消极地欣赏艺术。事实上，从绘画到文学再到表演艺术，就受者而言，消极性是所有伟大艺术的标志。这就是为什么互动的艺术没有火起来，而且将来也不会火起来。太多的互动对纯艺术不利。

5. 根据定义，艺术必然是人创造或者参与的。^[9]这并不是说艺术家不能使用（自然的或人造的）材料或是借助于机器或电脑来工作。当然，他们可以这样做，而且他们一直就是这样做的。依此判据，躺在路边的一块石头，不管如何漂亮，都不是艺术品。然而，如果你为这石头拍个照，这照片可以成为艺术品——摄影艺术，因为经过你的参与。^[10]你也可以把这块石头带回家，放在一个画框后（图 11 右下），你就马上成为一个艺术家，因为通过那画框，你告诉受者（观赏者）你想她从这个角度看这块石头——你插了一手——你的参与。当然，这不保证这个“地质艺术”是个好艺术。

综上所述，纯艺术是由人创造，或由人参与创造的，它的目的是温柔地、无害地杀受者剩余的时间，并且让受者消极地体验它。根据这个理解，很明显，纯艺术的内容或形式是次要的，^[11]它们是为判据 2 至判据 4 服务的。

7 艺术与科学

科学是人类了解自然界（包括人类系统与所有非人系统）所有事物的努力和成果，而不引入上帝/超自然的考虑 [2.4]。^[12]对非人系统的研究，一般称为“自然科学”，是科学的一部分。科学的其余部分是对人的研究，^[13]称为“人科”，分散于人文学、社会科学、医学三类研究中。换言之，科学 = 人科 + 自然科学 [3.5]。

艺术两字的涵义，包括艺术创作的思考和过程、艺术品、艺术研究。艺术研究是科学的一部分，艺术创作的思考和过程如果整理出来，也可以是科学的一部分，但艺术品不是。艺术研究也是人科的一部分，因为艺术是人做出来的，而人科包含所有对人的科学研究。

7.1 艺术与科学的关系

当人们谈到“艺术与科学”时，一般指的是艺术与自然科学的关系，这节并不例外。这方面的书不少，如《Art and Science》[Strosberg 2001]、《Art and Science》[Ede 2005]、《Artscience》[Edwards 2008]，更多文献见[Lam 2011]。遗憾的是，所有这些作者对这个问题都有所误解，主要是由于他们对科学的本质与范畴、艺术本质与起源的认识是错误的。我们人科的观点见表 2。更多讨论见 [Lam 2011]。总的来说，

表 2. 艺术与（自然）科学的关系。

特征	艺术	科学
目的不同	艺术的目的是刺激受者的神经元	科学的目的是理解大自然是如何运作的
受者有无	艺术需要一个受者（欣赏者）	科学不需要受者（但是必须跟大自然对比，让大自然来裁判；甚至不必出版论文）
内容相同	宇宙的一切（特别是人类系统）	宇宙的一切（特别是非人系统）
方法不同	表达感受，不问为何	不管感受，必问为何
历史不同	艺术在百万年（至少 3.5 万年）前就出现了	科学是 2600 年前，由泰勒斯（Thales）开始，有了语言和文字后才诞生的
艺术与科学之间的关系	• 两者都包含创造性过程（原因不同）——但是其他的一些人类活动也是如此 • 艺术是人类的创造，反映人类世界/非人世界。这两个世界背后的原理，也就是科学家研究的同样的原理（比如对称性、自发对称破缺、分形、混沌、活性行走） • 科学（和相关的技术）的进展推动了艺术的发展。比如，颜料 → 彩色绘画，胶片、照相机 → 摄影艺术，电 → 电影，激光 → 光艺术，计算机 → 数字艺术	

艺术与科学关心的事情相同，都是宇宙中的一切，但重点不同。到目前为止，艺术关心的主要是人类系统——复杂的系统，而科学关心的主要是非人系统——简单的系统。所以，把艺术做好比把科学做好困难，这就是为什么世上好的艺术家比好的科学家少的原因。

科技的创新往往能促进艺术的创新，反之不然，但艺术家与科学家之间有相互启发的例子 [Lam 2011]。

7.2 艺术与科学的重要性

很多人都曾经谈到艺术与科学的重要性。在中国，蔡元培百年前指出，“故世之重道德者，无不有赖乎美术及科学，如车之有两轮，鸟之有两翼也。” [龚镇雄 1998]。其后，诺贝尔奖得主李政道换个说法，将艺术与科学比作一枚硬币的两面 [李政道 2000: 138]（图 12）。

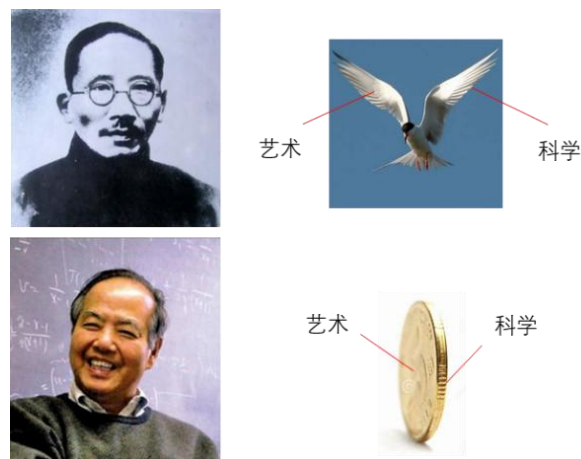


图 12. 上：蔡元培。下：李政道。

不幸的是，这些比喻都是有问题的，原因是：

1. 艺术与科学并不像鸟的两翼、车的两轮，或硬币的两面，因为艺术与科学不是同时出现的。
2. 艺术与科学在人类发展史上也不是同样重要的。

事实上，几百万年前，原始人群居时就必有伦理，如“不准吃睡着的人”，否则大家如何共同生活？其后社会变得复杂，伦理也就变得复杂，如“不能偷邻居的羊”。换言之，伦理是维持当时社会的唯一支柱，一直到百万年前艺术出现（节 5）。之后，伦理与艺术成为支撑社会的两根支柱，一直到公元前 600 年。二千六百年前，古希腊发明了科学，近 400 年现代科学突飞猛进，极度左右了社会经济和大家的日常生活。从此，所有现代文明都拥有三项要素：伦理、艺术、科学。^[14]

相对来说，伦理在三项中最重要：“礼乐崩，国安在”，即：**伦理**破坏则社会失稳。次重要的是**艺术**；**艺术**除了在人类演化史上扮演了重要的角色（节 5），在现代是保证了人的精神生活品质，让生活值得活下去。**科学**是最不重要的，因为科学的主要功能是提高人的物质生活水平及延长寿命；想想没有手机之前的生活就知道：不方便但更闲适。

所以，关于艺术与科学的重要性，更好的描述是：艺术、科学与伦理是支撑现代文明的三大支柱！（图 13）。



图 13. 支撑现代文明的三大支柱：伦理、艺术、科学。伦理开始于几百万年前，艺术百万年前，科学 2600 年前。艺术比科学早诞生百万年。

8 艺术家与科学家

有科学家工作后拉拉小提琴（爱因斯坦），有艺术家画画与解剖尸体同时进行（达·芬奇），但没有人同时以艺术与科学为业，都是一主一次的，因为艺术与科学都需要专心才能做好，所需人的素质不同，很难兼备。然而，好的艺术家与科学家都是搞创意的，在工作中彼此关注和相互启发是常有的事 [Miller 2001]，更有成为好友的。

8.1 科学家的艺术

科学家有业余时画点画的，通常在立业成名之后，如诺奖人费曼（Richard Feynman, 1918-1988，图 14）与李政道（图 15）。无一例外，其艺术水平与专业的有段距离。

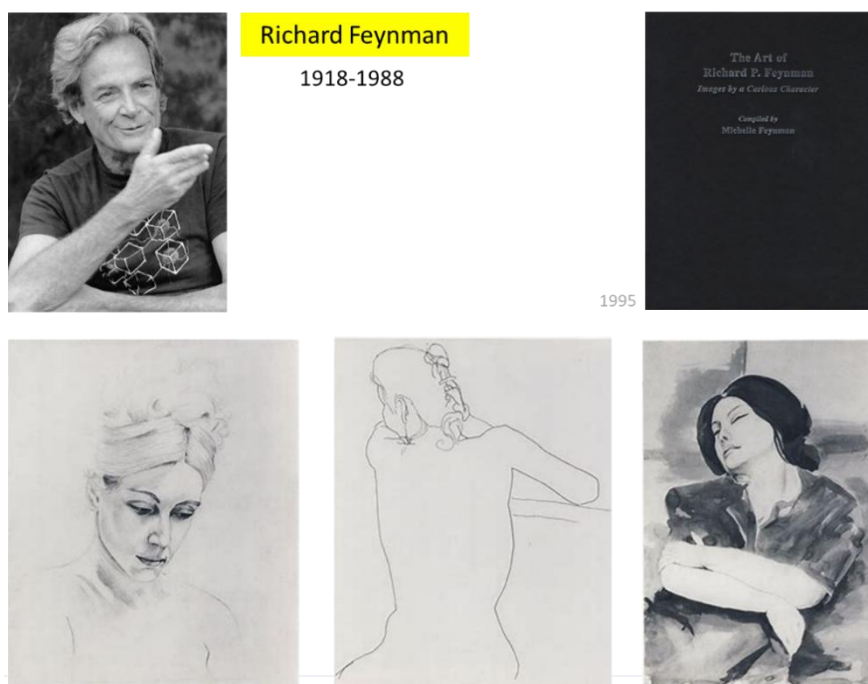


图 14. 费曼及其画作。所示作品出现在图右上方的书中。

8.2 艺术家的科学

艺术家也有稍为从事科学工作的，如达·芬奇（Leonardo da Vinci, 1452-1519，图 16）。他艺术是科班出身，但无科学训练，所以是“民科”（民间科学家），也就未能把他的科学观察升华为科学理论。

总的来说，艺术家的科学做得比科学家的艺术好。

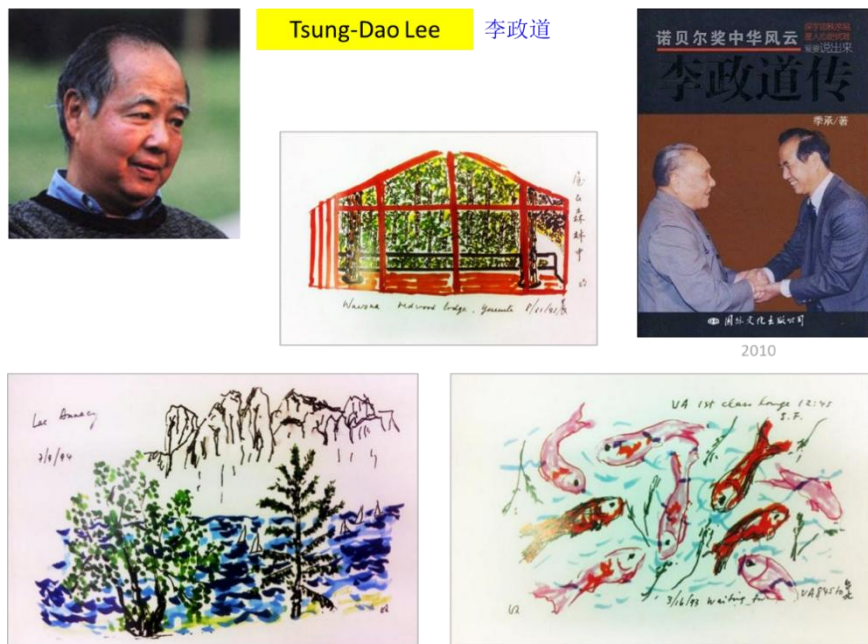


图 15. 李政道及其画作。所示作品出现在图右上方的书中。



图 16. 达·芬奇的科学观察成果。

8.3 艺术家与科学家的互动

过去，李政道与中国科学院于 1987 年举办关于科学与艺术的国际会议，参加者包括科学家与画家。1988 年 5 月，中国高等科学技术中心举办“二维强关联电子系统国际会议”。吴作人在看了李政道的科普介绍后，用“两仪”变形图案表现二维强关联电子系统，创作了《无尽无极》（图 17 左）。

1989 年李可染为中国高等科学技术中心举行的“相对论性重离子碰撞国际学术研讨会”创作了主题画：《核子重如牛，对撞生新态》（图 17 右）。

这些互动是在最表面层次的互动，是单向的，即艺术家在科学家的牵引下把一些科学原理用绘画表达出来，有点科普的味道，对艺术或科学的发展或相互促进贡献不大。



图 17. 左：吴作人的《无尽无极》(1988)。右：李可染的《核子重如牛，对撞生新态》(1989)。

8.4 当前的建议

建议两点管用的：

1. 艺术家与科学家交朋友，一起看日落去（图 18），应能擦出火花。
2. 艺术家与科学家买我的两本书并细读首章（图 19），这两章简明透彻地澄清关于艺术和科学的最基本问题。



图 18. 艺术家与科学家一起看日落。

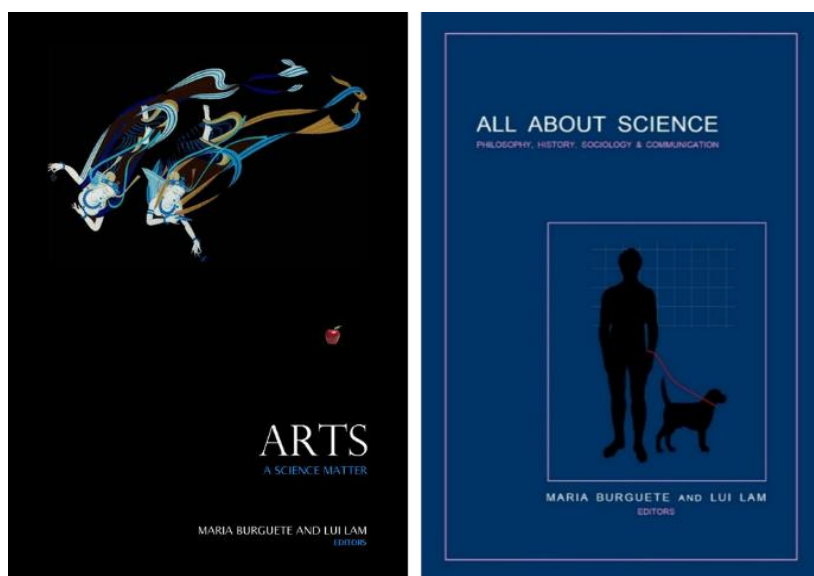


图 19. 林磊（Lui LAM）谈艺术与科学的两本书：《Arts》（2011）与《All About Science》（2014）；出版社：World Scientific（新加坡）。

9 文化自信：苏轼的主张

苏轼（1037-1104），即苏东坡，北宋文学家、书画家，以诗词画及东坡肉留名。^[15]苏东坡留下的字不少，留下的画只有两张：《枯木怪石图》于抗战时期流入日本，另一张《潇湘竹石图卷》在北京的中国美术馆 [李健亚 2012]。他主要画墨竹、怪石。他主张：画竹不要写实形似，应画出竹的本质，所谓“得之象外” [王金山 2006]。他认为，竹的本质是飘逸，所以他

画的竹无竹节，叶子可以脱离竹枝，悬浮空中，就是为了显示飘逸。与此相反，他同代人文同画竹，则每片竹叶都连在枝上，又密又烦，相当俗气（图 20）。

苏轼的主张：画画画本质，与现代艺术之父塞尚的主张完全一样（图 21），只是苏轼比塞尚早了 800 年。苏东坡之未能成为现代主义开山，是因为后继乏人，缺了抬轿的人 [Lam & Qiu 2011]。

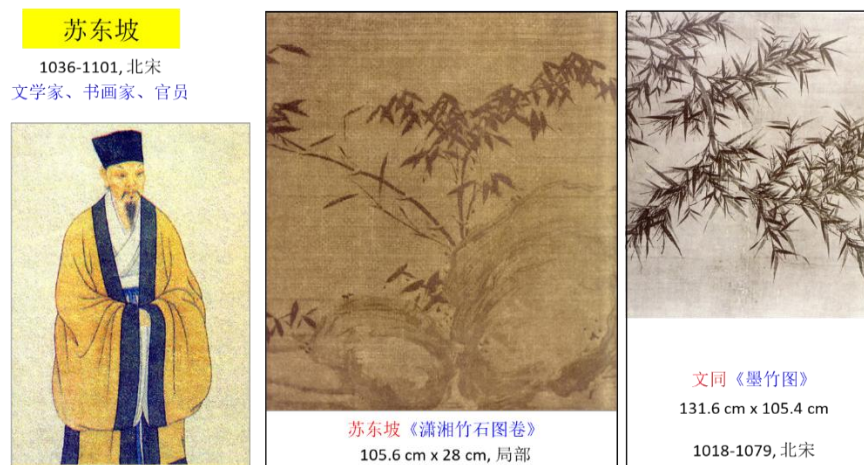


图 20. 苏轼与他的画，文同的画。



图 21. 塞尚与他的画。他死前一年画下他家附近的一座山的本质--抽象画萌芽。

10 其他

本节拉杂谈一些与艺术有关的问题。^[16]

艺术之重

1. **【人的道路】**人的道路最好每人为自己决定。值得参考的意见，首先来自诗人、文人、艺术家，不是科学家，更不是哲学家。
2. **【艺术之重】**现代社会的三大支柱是：伦理、艺术、科学。科学不单是精神世界，其适当应用关乎经济、医疗与和平。伦理也不只是精神的，是维持社会秩序与和平相处的工具（孔子致力于此可见，为了维稳）。艺术有助于让我们愿意在这（哲学上）无意义的世界活下去。
3. **【两种排序】**就文明而言，以幸福感为标志，社会分两类，是建基于两种不同的世界观（国内叫三观）。按科学重要性排序，有些社会是：科学（促经济）> 艺术 > 伦理，另一些是：伦理 > 艺术 > 科学。艺术都排在中间。
4. **【五大领先】**中国除了四大发明，还有五大领先：（1）管子领先泰勒斯：万物水做。（2）孔子领先于柏拉图：平民教育。（3）苏东坡领先塞尚：艺术的现代主义。（4）（明朝）朱载堉领先史蒂文：十二等比律。（5）蔡元培领先科南特：通识教育。五大领先涉及科学、艺术、教育三领域，可惜都没能在国内传下来，让西方后来居上 [2.5]。
5. **【人文之学】**人文学比自然科学（非人系统的研究）重要，因为人的幸福来自人文学，其研究内容包括艺术、人际关系、人的决策。

现代艺术

6. **【现代 vs 古典】**现代艺术较古典艺术（如抽象画之于写实画、现代舞之于芭蕾舞）更能表达作者的思想、个性，或勾起受者的思绪、联想。国内艺术人或决策者可能不懂这点，或懂但不敢、不能勇于解放自己、解放思想，也就未能踏入现代艺术之门。这门一定要入吗？不是的。能跳过现代艺术这阶段（毕竟自塞尚 1906 年去世后已走了 114 年）更好，但要发明、创新一个新的风格（阶段）更难，就像不走过牛顿力学而直接发明狭义相对论一样难。中国能吗？艺术或科学的东

东，谁都不能说绝不可能。问题是：这创新如需等百年或千年，你愿意等吗？能等吗？

7. 【现代艺术】现代艺术不是让观者看懂的，与古典艺术进路不同；前者目的是刺激你思维，观者想啥都成。早期，达·芬奇的《蒙娜丽莎》已开始这路数，其迷人之处就在看极不明，所以百看不厌。
8. 【作者之死】与古典艺术不同，抽象艺术不需要理解，不要求理解，只要感受、思考、欣赏。在这里，思考是任意思考，不必包括或限于对画家想表态什么的猜想或思考（即有人说的：当一个作品出现后，the author is dead，作者已死，读者就不用管作者了）。自由与解放，就是现代性的主题。个人选择，完全可以、尊重，是自由所包含的。
9. 【公众艺术】公众艺术水平，决定于拍板者的艺术修养，不一定反映该地艺术家或群众的艺术水平 [Lam 2011]（图 22）。



图 22. 中国的两座建筑：拍板者的艺术修养决定公众艺术的水平。

艺术制度

10. 【艺术审查】在外边，艺术审查众人定。历史上纽约为审查一件进口品《鸟》（The Bird，图 2 中），是艺术品或只是金属制品（后者要交税），临时成立个专家委员会去判。以前有些城市亦有委员会，审某电影是艺术或色情；委员会由普通人加“专家”（如宗教人士）组成，代表民意和当时当地道德标准，基本上是陪审团制度。

11. 【艺术电影】大陆影视剧没分级，每部剧都是给一岁到百岁同看的，都要能看懂，那就只能每部都是儿童剧、童话故事，结果就像艺术界出不了裸体雕塑或裸体画一样。影视与其他媒体（绘画、摄影…）一样，可以是娱乐媒体，也可以是艺术媒体；这个认识，在大陆尚未普及。电影在韩国分级（因而艺术电影可公映），也经过一个历史过程。电影发展，系于决策者对电影这媒体的理解，一念之间的事。

艺术历史

12. 【理性与浪漫】意大利的文艺复兴为人类提供了好艺术（达·芬奇、Michelangelo），紧跟着提供现代科学（伽里略）。英国为人类提供理性（大宪章、牛顿、达尔文）。法国启蒙运动开启了人的科学，之后为人类提供了普世价值（自由、平等、博爱）、浪漫（芭蕾舞、电影、艺术的现代主义）。
13. 【东坡生平】苏东坡，东坡肉之父，文人第一号。东坡生活看似简单、洒脱，首因是他不缺美女环伴，生活从未到无米下锅，简单洒脱应是他的选择（但无法得知，因他从未富过）。他能活下来，除了父亲让他早读书、早懂事，还得感谢红颜（除了家里的，包括皇后），更重要的是他活学活用了儒释道，不拘一格，在无心理治疗师的年代，为自己做了心理治疗 [Lam & Qiu 2011]。
14. 【简→繁→简】西方的洞穴画是简的，现代艺术的精神也是简（简约，elegant）的。西方艺术史，艺术形式上是“简→繁→简”的历史，但艺术思维却是“简→繁”，愈来愈复杂。中国商朝的出土玉雕是简的，后来的艺术趋繁。中国艺术史，艺术思维是“简→繁→简”，艺术形式是“简→繁”，还未回归简（图 23）。会吗？

艺术之道

15. 【艺术求真】科学与艺术不一定是关于美与善：大洋中大鱼吞小鱼就不美不善，杜尚的《喷泉》也不美非善。但两者都追求“真”——真实的真，非真理的真，后者无人知道是什么。



图 23. 艺术史“简→繁→简”之路。

16. 【日落日出】有人说艺术有 7 种功能：记忆、希望、哀愁、重获平衡、自我认识、成长、欣赏。问题是，这不是艺术特有的。看好风景（如日落、日出）同样可以。
17. 【类比与逻辑】科学思维方式有两种：（1）类比、幻想、直觉：解释现象或新数据的第一步，是猜理由或结果，这些都会用上。（2）逻辑思维：这是第二步。所以，说古希腊或西方科学靠的是（欧几里德式的）逻辑思维（而不重视类比）是只知其一。类比与逻辑同样重要，很多科学家只拥有二者之一（如 Edward Teller，氢弹之父、杨振宁博导，善于前者；华人理论家包括李、杨，善于后者），同时拥有二者的才是厉害的大师（如阿基米德、爱因斯坦、费曼）。类比与逻辑要结合，之后由实验检定。所以科学思维可以离谱，可天马行空，但不会走偏。艺术家类比用得较多（特别在诗作），但逻辑不一定缺位（如达·芬奇画《蒙娜丽莎》时要用到几何透视）。科学研究与艺术创作不同之处：科学不会走偏，艺术无所谓走偏。
18. 【残缺美】条条大路通罗马，而罗马——艺术的目的（地）——是杀时间（让人百看不厌，见节 6）。路数 1：求美。艺术求美是一条捷径，利用人类演化出来对美的偏好，容易获取回头率。然而，求美只

是通罗马的路数之一，虽然有效了两千多年（见节 3）。路数 2：追求艺术与科学完美结合。路数 3：残缺美，如瓷器烧坏烧出裂纹——裂纹釉，打破园柱形对称。日本有人发扬光大，特意为之，通过设计控制裂纹的生长。

19. 【艺术裸模】（1）做人体雕塑（不管穿衣与否），学习、练习时是一定要裸模开始的，才能知道每块肌肉和血管的位置、大小、走向，那在塑像表面刻上贴身衣服时才不会走样。达·芬奇比其他同行更进一步，他解剖尸体，加深准确认识（他同代同行也有人如此做）。（2）艺术作品中（不管是摄影、绘画、雕塑）如想表达“人”，而不是某时代、社会时期的人，必然要用到裸的人体，否则主题和传达的意思就会走偏（因衣物会给出人以外的讯息）。（3）国人不懂这些艺术原理，如举国通过法律命令，说不能有裸体的任何东东在公众地方，那当然可以，也有权这样做，就像一些中东国家不让妇女开车一样，依他们习俗、法律，完全可以，虽然会引起该国部分妇女及国外一些人士不满，进行善意的规劝或抗议。（4）任何一国作出这种规定，都会自外于世界。（5）任何国家（包括中国）都有春宫画（书店可买到），性、裸体在历史上从来不是绝对禁忌（孟子公开说：食色性也），只是能在公众地方展示多少才是一个争论的题目，其答案依时空而异。比如：妓院在国内在 1949 年前合法，后来不是；在某些西方国家（法、德...）以前不合法，现在合法。（6）任何事物，通过讨论、争论、抗争，都会把红线往前（不排除向后）推，就像物理的进步过程一样，通俗的说法是：创新。全民创新，应包括艺术创新。
20. 【iPad 画】对艺术人来说，iPad 有两个用处：（1）打草稿。油画材料很贵，建议买个大 iPad，下载个（付费）软件，点一下可选油画或水墨等，可用笔或手指。写生或平时，用 iPad 画几个版本，存放（所以 iPad 容量要买最大的，多不了几个钱），比较后选一或二个，才真的画在布上。省钱、省时、环保。（2）iPad 画。有职业画家用手指作过 iPad 画（即用 iPad 代替画布），效果超好，不知道后来为何没成潮流或支流。多办 iPad 画比赛和展览，除了艺术多样化的考虑，是作画普及化，因为目前的电脑都可用手指在屏幕上画，几乎所有人、所有学生都可参与。

21. **【好的对的】**不是所有艺术都是好的，不是所有科学都是对的。艺术有好坏之分，科学有对错之别，最后能留下来的，是好的艺术、对的科学。
22. **【艺术伦理】**别搞伤害（或侵入）身体（包括自己的、他人的、蝴蝶的、其他动物的...）的艺术。艺术有伦理底线，就像任何人类活动一样。
23. **【悲情无痕】**庚子大疫，未见反映病患的艺术作品，悲情无痕？！什么重要，是每个人（包括艺术家）自己要决定的事。我以为，好的艺术作品应是当艺术家感触、感动极深，不吐不快时做出来的，无需考虑与发表有关的非艺术问题。就像热恋中人那种...。

艺术教育

24. **【读点哲学】**一幅画令受者（观画者）反复看、回味，是因背后有“思想”，虽然受者不一定、也无需猜到画家到底想说的是什么。建议所有艺术家看点容易看的哲学普及书，推荐从这本开始：西班牙人 Fernando Savater 的《哲学的邀请——人生的追问》（北京大学出版社，2007年）。
25. **【思想重要】**艺术作品除了好看，可以更好。所有艺术作品除技法（那不难学）外，除表面的好看外，会传达作者的内心感受、思想，是这思想决定艺术品之高低（非技法）。艺术人如何提高自己的思想内容与素养？我主张去看哲学家写的小说，比如，加缪的《局外人》。哲学如果要读，读老子、庄子（够含糊）及罗素的《西方哲学史》（够清晰）就行，其他都是浮云。例子：文学诺奖人 Bob Dylan 的歌并非唱声特好、曲调特美，是歌词特深、够复杂。唱声与歌词俱佳的是 Joan Baez 的反战歌。
26. **【美术学院】**国内外美术学院的缺点是：技法教得多，思想教得少（因非综合性大学）。所以，美术院毕业生离校后要自己把思想补足，像体验生活（多干几个行业，从卖红薯、送外卖开始），多谈几次恋爱。失恋比恋爱深刻，对艺术人特有用。君不见很多好的流行曲都是谈的失恋之后？

27. 【看不懂】现代艺术的魅力，就是让不同人看到不同的东西，每次看到的都不同。可惜一般吃瓜群众和很多艺术决策者不懂，总是说“看不懂”，或问不该问的问题：这作品讲什么？学校的艺术中人急需向科普界学习，做点艺普。比如，每个艺术中心或学院该有个艺普平台。
28. 【艺普与科普】艺术家创作艺术品，一般不做艺普；艺普是艺术创作外、依附于艺术创作的行业。科学家相当于艺术家，科普人相当于艺普人。艺普的重点是艺术欣赏，而不是艺术制作机理（虽然是艺普一部分）。科普可参考，开辟“科学欣赏”新方向。目前科普的一个误区是假设大家都会享受思考、了解细节，不是的，思考是一件很累的事（这是信教人数超多的原因之一）。准确解释科学现象和理论，理科生可能较好（也不一定，有些理科生就是不会与人沟通）。科普，无论是解释机理或促进科学欣赏，都牵涉传播与交流，必然是文理交融之事。要做好科普，要文理携手、合作；艺普，不一定。
29. 【艺术欣赏】牛顿不会画画，不是人人都能画画（亦无必要），但希望众生能欣赏艺术，那能做到。法国几乎全覆盖，从小学生做起，每月带她们上美术馆起码一次。
30. 【艺术研究】诺奖人费曼（我博导的博导）认为哲学对科学没用。他是对的，因为目前哲学（或科学哲学）没进步到能指导科研，就像艺术研究未能指导艺术创作。将来谁都不知道。

艺术创新

31. 【传承与创新】艺术向前走，需要创新、新主意，不管用的是什新媒体、手段。比如：国乐的乐器好像几百年或千年没改变。为啥？是不能改？不敢改？对已有艺术的态度，不管那一种，都应是两条腿走路：A. 保留好的、旧的，叫遗产。B. 发展好的、改良坏的，叫创新。两者不冲突。若只有 A 没 B（如说书、京剧、昆曲...），则会没落、终至消失，反而保留不了。艺术学校，应同时训练两种人才：（1）只做 B 的。（2）同时做 A 和 B 的。不该有只做 A 的（那叫埋没人才，招不到一流学生，因有点无聊），而这正是当前文化遗产保留的盲点。

32. 【裂缝杂草】与其他很多东西的水平一样，艺术创作水平取决于有容许出现异种的空间或裂缝。无裂缝的水泥板长不出杂草，而创新就是杂草中有用的那种。当然，有了空间，却又有见杂草就拔者，也出不了好艺术。就艺术而言，创作者与拍板者的水平同样重要。
33. 【吃艺术】以食物为基础做艺术品是一门新的艺术品种：**吃艺术**（Eat Art），我命名。又艺术又好吃，能吃能看（图 24）。



图 24. 吃艺术（Eat Art）两例：左：果雕。右：树莓上釉的甜甜圈。

11 结论

以下是本文的主要结论：

1. 艺术在百万年前（3.5 万年前洞穴画之前）就出现了。
2. 艺术的出现与发展加速了人类思维和想象力的广度与深度，令人类在演化过程中拉开与其他动物的距离。
3. 艺术可分为纯艺术和应用艺术。
4. 纯艺术是由人创造，或由人参与创造的，它的目的是温柔地、无害地杀受者的剩余时间，并让受者消极地体验它。
5. 纯艺术的内容及形式随时间与地域改变，由艺术家主观决定。艺术品的观赏刺激受者的神经元，令受者进行思想活动并获得某些精神上的回报，其客观效果就是杀受者的时间。
6. 如何杀时间是区别人类与其他动物的一个重要标志。
7. 科技的创新往往能促进艺术的创新，反之不然。
8. 艺术家与科学家交朋友对双方有益，能刺激思维及创意。

9. 苏东坡在塞尚前 800 年，主张画画要画出物件的本质，几乎成为现代艺术的开山。要有文化自信。
10. 艺术、科学与伦理是支撑现代文明的三大支柱！
11. 艺术令生活值得活，科学令生活更舒适。艺术比科学重要！

注

1. 吴大羽（1922-1927）：在巴黎学习；1928：协助林风眠组织成立杭州国立艺术院，任西画系主任；学生：赵无极、吴冠中、朱德群等。
2. 大爆炸后不久，轻的原子（氢、氦）出现，较重的原子（碳、氧、铜...）来自某类星体，当星体收缩崩塌爆裂后散布于太空，金和银则来自中子星的碰撞。换言之，地球上所有原子都是外来的，在地球生成时就存在，没有新的。我们身上的每个原子都是来自别处（可能是古人身体）、重复使用的原子。我们都是回收后的星尘 [林磊 2025: 17]。
3. 本文中，人 = 人类，包括在表 1 中不同时期出现的原始人和现代人；现代人 = 智人。
4. 在此，“杀时间”指“消磨个人的业余时间”（即“可自由支配、工作后剩余的时间”），不管什么理由，不一定是由于无聊。这个词没有价值判断，是一个中性的名词。如何杀时间是区别人类与其他动物的一个重要标志（后者主要是以无所事事来杀时间）。
5. 在亚洲的一些国家，这个不传外人的传统至今仍保留着，比如在武术界和中医界。
6. 现代研究发现，思维与大脑（Mind and brain）是互为影响的。比如，失恋会头痛，头痛会引致脾气不好（可引致失恋）。见 <https://zuckermaninstitute.columbia.edu/>。
7. 欧洲早期艺术家需要雇主（或称赞助人），部分理由是油画材料和石材等都需要相当成本。在中国，绘画与书法只用到笔墨纸张，成本不高，画家亦早可以自由卖画卖字，但选题不广，没有出现天马行空的纯艺术 B 类，则与中国传统文化不鼓励个性发展和创新精神有关。
8. 这个解读来自创作者与受者以外的旁观者角度（旁观者清）。前两者在创作和观赏时不大会想到杀时间，创作者可能只是想表达她对某些东西的想法和情绪，而受者则可能从作品得到其他的想法或享受。任何事物的直接参与者通常

不会管到或意识到所做事情的本质（当局者迷），就像汽车上的驾驶和乘客不会想着或想到汽车的本质：一个能把人或货从一个地点转移到另一地点，有四个或以上轮子贴地行走，利用非人或畜提供动力的载具。

9. 据此，由非人（如黑猩猩、马、完全自主的机器人）创作出来的画，不管多好，只要其创作者的非人身份被公开，则此画就值钱不多，原因在此。如果愿意，它们可以称为“黑猩猩艺术”等，而艺术，根据定义，必然是“人艺术”。体育运动与此相似：人们特别关心人跑一百公尺最快多少秒——人的速度，而不是狗的速度。

10. 同理，天上的云和彩虹、日出、日落、自然风景，不管多漂亮，都是大自然的“杰作”，不经人手，所以不能称为艺术，但若有人把它拍下来，就可能成为艺术。与此类推，实验室中看到的漂亮图案（可能通过显微镜或其他工具），都不是艺术，但拍下来，框好，签个名，则作别论。

11. 这并不是说内容是不重要的。以杜尚的《源泉》为例，那个买来的小便器是一个形状不太简单的物件，能激发起各种有趣的联想，符合判据 2。比如，那个小便器放置的方向，那个洞，甚至可引起性的联想。如果他把这个小便器换作一个简单的饭碗，这件艺术品就成不了。或者，他把这个干净的小便器换作一个脏的，也成不了，因为这样会让受者感觉不舒服；这件作品就会失败，因为它违反了判据 3。事实上，杜尚在《源泉》前两年，从店里买来一把雪铲，吊在他工作室的天花板上，把这“作品”题为“*In Advance of the Broken Arm/(from) Marcel Duchamp*”（《折断胳膊之前》/来自杜尚，图 11 左），却没引起任何轰动，即使他自己称之为艺术。理由是：这雪铲形状太简单，引不起任何复杂的联想，也就杀不了多少时间，不符合判据 2；是艺术，但不是好的艺术。

12. 中医学有实践，有理论（不一定对）。据此科学定义，中医学是科学。中国古代有中医学，所以有科学。

13. 马克思的观点与人科的一致 [3.5]。他于 1844 年说：“人的科学和自然科学将融合起来，成为一个整体的科学。”[马克思 2000]

14. 文明（Civilization）大于并包含文化（Culture）。文明中如飞机和水坝，与科技有关，与艺术无关。

15. 关于东坡肉的考据及菜谱，见 [Lam & Qiu 2011]。苏轼的主张不涉政治，比孔子更适合作为中华文化的符号，就像莎士比亚之于英国。

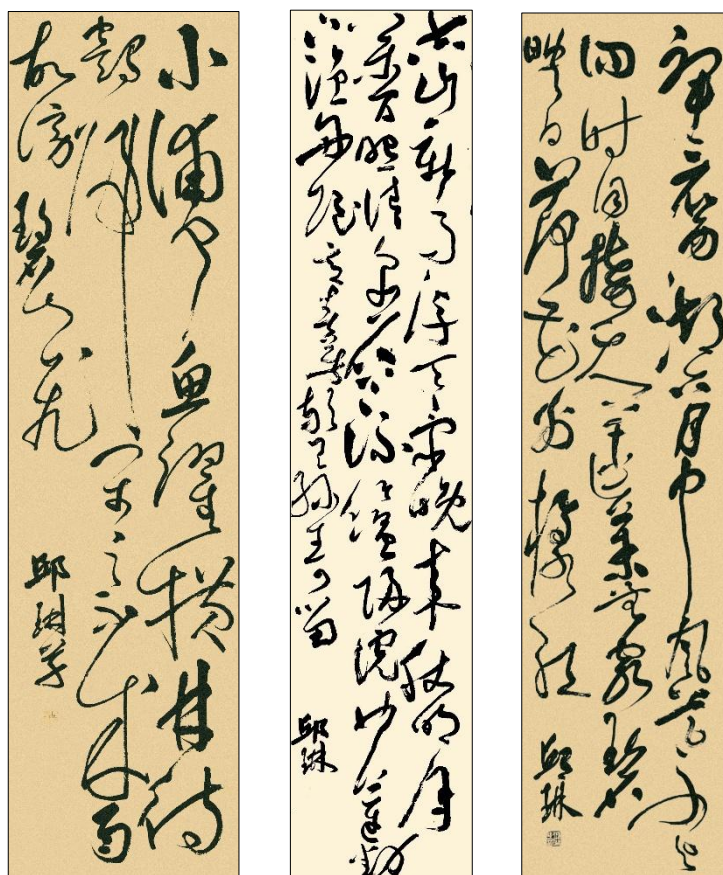
16. 有些可作为硕士或博士论文的选题。

参考文献

- Donald, M. [2006]. Art and cognitive evolution. *The Artful Mind: Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity*, Turner, M. (ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Ede, S. [2005]. *Art and Science*. New York: I. B. Tauris.
- Edwards, D. [2008]. *Artscience: Creativity in the Post-Google Generation*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 龚镇雄 [1998]. 蔡元培: 科学与艺术. 民主与科学 No.3: 36-37.
- Hoppe, B. [2011]. The Latin “artes” and the origin of modern “arts”. *Arts: A Science Matter*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2011]. Arts: A Science Matter. *Arts: A Science Matter*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. & Qiu, Li-Meng (邱理萌) [2011]. Su Dong-Po’s bamboo and Paul Cézanne’s apple. *Arts: A Science Matter*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- 李健亚 [2012]. 苏轼《潇湘竹石图卷》亮相. 《新京报》2012年1月17日.
- 李政道 (编) [2000]. 《科学与艺术》. 上海: 上海科学技术出版社.
- 林磊 [2010a]. 艺术: 人科的一门. 《科学与艺术·交叉与融合》. 北京: 清华大学出版社.
- 林磊 [2010b]. 艺术的起源与本质: 人科的视角. 《现代科技与现代艺术的新视角》. 重庆: 四川科技出版社.
- 林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.
- Liu, Bing [2011]. Science and Art in China. *Arts: A Science Matter*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- 马克思 [2000]. 1844年经济学哲学手稿. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局 (译). 北京: 人民出版社.
- Miller, A. I. [2001]. *Einstein, Picasso: Space, Time and the Beauty That Causes Havoc*. New York: Basic Books.
- Strosberg, E. [2001]. *Art and Science*. New York: Abbeville.
- 王金山 [2006]. 《文同 苏轼》. 石家庄: 河北教育出版社.

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. On art. *Scimat Anthology*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为英翻中. 原文根据作者 2019 年 9 月 7 日在北京雁栖湖举行的“艺术与科学之问”论坛上的演讲，并加上节 1 和节 10.



插图：邱琳，大草。左：陆游诗《柳桥晚眺》（2022 年 12 月），释文：小浦闻鱼跃，横林待鹤归。闲云不成雨，故傍碧山飞。中：王维诗《山居秋暝》（2024 年 10 月），释文：空山新雨后，天气晚来秋。明月松间照，清泉石上流。竹喧归浣女，莲动下渔舟。随意春芳歇，王孙自可留。右：杨万里诗《晓出净慈寺送林子方》（2021 年 11 月），释文：毕竟西湖六月中，风光不与四时同。接天莲叶无穷碧，映日荷花别样红。

2.3 国画：创新与人才培养



1 引言

除了四大技术发明（指南针、造纸、火药、印刷）外，中国还有五大领先：（1）管子领先泰勒斯：万物水做。（2）孔子领先于柏拉图：平民教育。（3）苏东坡领先塞尚：艺术的现代主义。（4）朱载堉领先史蒂文：十二等比律。（5）蔡元培领先科南特：通识教育。这五大领先涉及科学、教育和艺术，但由于当时缺乏接班人，无法在中国传承下去，让西方迎头赶上 [2.5]。

此外，中国传统医学完全符合科学的（2007年）定义 [2.4]，因此它是一门科学，而中国古代有科学 [Lam 2008; 林磊 2025: 216; 林磊、简小庆 2024: 121]。

这些都表明，中国传统文化确实有亮点，中国人的文化自信基础坚实。近年来，中国文化输出的内容包括汉语、汉字、儒家；我们称之为旧模式。新模式可能来自文化创新，而中国画创新是文化创新的重要组成部分。

在此，我们首先简要回顾一下中国古代、近代和现代的国画创新。然后，我们探讨近年来缺乏艺术创新的问题，讨论创新人才的培养方法，并提出改革中国艺术教育的建议，希望通过创新新文化来加强旧文化。

2 国画过去的创新

这里介绍国画从古代到现代的三个创新时期。^[1]

2.1 古代

中国画也被称为“国画”，这个词起源于汉代（206-220 BC）。它主要是指画在绢纸或宣纸上的画作，经过“装裱”并卷成卷轴，便于随身携带。因此，它们被称为“卷轴画”。

绘画方法是用蘸了水、墨水或彩色颜料的画笔在丝绸或纸张上绘制。主题可以是人物、风景、花鸟等。使用的技术可以是写实的或写意的。内容反映了古人对自然、社会及相关政治、哲学、宗教、道德、文学/艺术事物的认知 [王伯敏 2018; 薛永年、邵彦 2000]。

国画的一个重要创新出现在**文人画**的风格和内容上，这些是士大夫的写意画，与民间画和宫廷画不同。它始于唐代（618-907 年）的王维，并在宋代（960-1279 年）蓬勃发展，代表人物有苏轼（又名苏东坡）。一般来说，文人画刻意回避社会现实，内容大多取自山水、花草树木，以表达个人精神，有时也带有对民族压迫或腐朽政治的怨恨感。

文人画注重笔墨的轻盈，勾勒出形式上的相似性，强调题材的本质和魅力（图 1 左）。

另一个重要的创新归功于一个人：朱耷（1626-1705）。朱耷，原名朱统𪎮，人称八大山人。他活到了 79 岁。朱耷是明朝（1368-1644 年）开国者的第十代孙。明朝灭亡后，清朝取而代之，他剃光了头发，出家为僧，后来皈依了道教。

朱耷擅长书画，能写诗、散文。他的花鸟画以写意为主，形象夸张独特，笔触极少（图 1 右）。他的山水笔触简洁，有一种宁静感。



图 1. 左：苏轼的《潇湘竹石图卷》。右：八大山人画鸟。

2.2 近代

近代时期有四位重要的创新画家：齐白石、徐悲鸿、林风眠和赵无极。

1. 齐白石

齐白石（1864-1957），生于清朝，长于民国，卒于新中国，享年 93 岁。他以前做木的装饰雕刻，但很快转向绘画和诗歌。1919 年，57 岁的他定居北京，成为一名专业画家。他擅长画花鸟、虫鱼、山水、人物（图 2 左和中上）。他的风格受到八大山人的影响。



图 2. 左和中上：齐白石的两幅画作。右和中下：徐悲鸿的两幅画。

2. 徐悲鸿

徐悲鸿（1895-1953），生于清朝，长于民国，在新中国逝世，享年 58 岁。1917 年，担任北京大学绘画研究会导师；1919-1921 年，24 岁留学巴黎；1921-1925 年，27 岁，留学柏林；1926-1927 年，出访法国、瑞士、意大利。1949 年后，任北京中央美术学院院长。

尽管他在巴黎和柏林逗留了六年（1919-1925），尽管当时抽象艺术已经很普遍，但回国后，徐悲鸿仍倡导现实主义风格。但他确实主张将西方绘画技法融入到中国传统绘画的改革中，在绘画中运用光与影，对人体解剖结构和骨骼的准确把握，以及作品的思想内涵（图 2 右和中下）。总体来说，他的作品低于人们所期望的。

3. 林风眠

林风眠（1900-1991）比徐悲鸿小五岁，生于清朝，长于民国，死于新中国，但他活得要长得多，直到 91 岁。与徐悲鸿只在巴黎呆了两年（1919-1921 年）不同，林风眠在那里度过了六年（1919-1925 年）。1928 年，林风眠成为杭州国立美术学院（现中国美术学院）的首任院长，该学院是由蔡元培创立的中国顶级艺术学院。历史上，该学院培养了不少中国顶级画家，包括李可染、吴冠中、艾青、赵无极和朱德群。

林风眠被誉为“中国现代绘画之父”，是“中西艺术融合”的倡导者、先驱和最重要的代表（图 3）。特别是，他倡导“包容和学术自由”的教育理念。

4. 赵无极

赵无极（1921-2013），生于民国，长住巴黎，在瑞士去世，享年 92 岁。1935 年，14 岁的他考入杭州国立美术学院，师从林风眠。1948 年，新中国成立前一年，27 岁的他前往法国留学，并最终定居在那里。

从 1954 年起，赵无极的画风从塞尚（1839-1906）、毕加索（1881-1973）转向克利（Paul Klee, 1879-1940），从构建一个完整的世界转向随机创作：抽象、漂浮在虚空中、色彩不断变换（图 4）。

1958 年后，赵无极的作品不再有标题，创作日期写在画布背面。



图 3. 林风眠的两幅画作。



图 4. 赵无极的两幅画作。右边的一幅保存在北京香山饭店。

表 1 对这四位画家的创新源泉进行了推测和总结。源头可以完全来自国画，就像齐白石一样，因为国画养分充足，偶尔也有朴素的风格，与现代艺术的精/简/抽象精神相一致，比如苏轼倡导的“画物的本质”，文人画的写意与八大山人的简练风格。

是否吸收西洋画的养分，是否在国外定居，肯定对绘画风格有影响，但对创新没有绝对的影响，如徐悲鸿、林风眠、赵无极三例所示。

2.3 现代

这里展示两位具有不同风格并创新成功的现代画家，一个是学院训练的，另一个不是，说明创新之路不窄。

表 1：近代四位中国画家的创新来源。在徐悲鸿和赵无极的案例中，借鉴国画并不那么重要，这与林风眠的情况不同。

画家	出国留学/定居	创新源泉
齐白石	否/否	国画
徐悲鸿	是/否	西洋画/国画
林风眠	是/否	西洋画/国画
赵无极	是/是	西洋画/国画

1. 吴冠中

吴冠中（1919-2010）生于民国，在新中国去世，享年 91 岁。1936 年，17 岁进入杭州国立美术学院学习西洋画、国画和水彩画；1946-1950 年，27 岁在巴黎留学。1950 年代和 1970 年代，吴致力于山水油画；1964 年，在北京中央工艺美术学院任教；1970-1973 年，文化大革命期间（1966-1976 年）在河北省下放农村劳动力；1979 年，当选为中国美术家协会常务理事。他创造了一种新的艺术风格（图 5）。



图 5. 吴冠中的三幅画作。

2. 范学宜

范学宜（1969 年生），出生于黑龙江长白山地区，自幼写诗，1997 年赴北京发展，初期从事推销员工作，后进入电视制作行业。诗人、词作家、画家，现居北京，活跃于文学、音乐、绘画及艺术策展领域。

2000 年成为自由职业者，开始接触文艺界，2002 年先后出版诗集《童年河》、诗画集《四季码头》等。2004 年开始绘画艺术创作。2006 年创立

XYZ 画廊（北京 798 艺术区），推广诗歌、绘画及音乐，策划中外艺术家活动。

范学宜擅长中国文人水墨画和油画，并以不同的媒介和传统文化底蕴创出自己的独特风格（图 6），主张“生活即艺术，艺术是通往心灵最近的路”。



图 6. 范学宜的两幅画作。

3 国画的创新之道

一个新的科学理论需要实验来指导和验证它，这可能涉及复杂和昂贵的设备。相比之下，一种新的艺术风格只需要艺术家的想法，不需要其他任何东西，因此在任何国家都可以更容易地完成。但不知何故，近年来，尽管过去有许多艺术创新（见节 2），但中国并没有出现艺术创新的突破。为什么？

这背后似乎有两个主要原因：

1. 社会/权威所宽容的探索自由程度，以及古代的文人画家（唐/宋），八大山人（明/清），近代的齐白石、徐悲鸿、林风眠和吴冠中（民国），赵无极（民国/法国）等过去所享有的自由度，在新中国已经大幅萎缩或几乎消失。
2. 关于一件艺术品是否算作中国艺术的关注和争论分散了艺术创新所需要的注意力。

虽然在个人层面上对第 1 点无能为力，但第 2 点是不同的。好的艺术就是好的艺术，无论它叫什么。如果一个艺术家创作了世界级的艺术，但却不

被承认为中国艺术，那又如何？表现主义（Expressionism）从来不被称为法国艺术，尽管它是在法国发明的，并且一开始是主要由法国画家创作的。（另一方面，日本艺术家确实创作了具有日本标签的艺术；换言之，他们成功地将新艺术与旧文化融合在一起。这个例子值得探索。）

产生新国画的第一步是做出好的绘画。就像在任何类型的创新中一样，做到这一点的方法是在做的时候忘记“创新”和“国画”这两个词。这些标记都是事后才去想的东西，只要按照众所周知的创新秘诀去工作就行了：

1. 不要摹仿别人的技法和风格（创你自己的）。
2. 不要重复你自己画过多次的东西（当然，你可以对自己的作品进行改进，但次数不能太多；像达·芬奇改《蒙娜丽莎》一样，可改几年，但不是几十年）。

向毕加索学习；他每隔几年就会重塑自己。另外，不要担心你的艺术作品是否会被展出或出售；向梵高学习。（这类似于优秀的物理学家的情况：他们不会担心同行是否会理解或欣赏他们的新理论；历史会证明一切。）

从技术上讲，使用 iPad 做草稿。在你真正感到创作的冲动之前，不要开工。阅读一些关于哲学和文学的书籍，让你的内心想法变得有趣和复杂；这会反映在你的艺术作品中。

4 国画创新的人才培养

改变成年艺术家（或者任何人）的思想或习惯是完全不可能的。因此，在年轻的人才独自冒险之前对其进行适当的培训非常重要。对于任何创造性学科，如艺术或物理，向大师学习都很重要 [林磊 2025]。但今天的中国没有那么多艺术大师，我们能做的是改善艺术院校和大学艺术系的教育体系。

目前，艺术学院旨在培养艺术学者或教师，而不是艺术家。他们只有学士学位（4 年）、硕士学位（3 年）和博士学位（3 年），需时太长，无法培训艺术家。绘画技法可以教授，但创新不能教授；技法教学（在哪里购买工具、如何混合油彩等）只需一年或更短的时间。

1. 为培养艺术**创作**人才，建议设立两个新学位，每个学位为期 2 年：国画副学士学位和国画硕士学位。这两个学位本质上是相同的；前者是本科生；后者是研究生。硕士学位学生可以来自任何本科专业。
2. 此外，对于副学士/硕士生：第一年教他们艺术技巧，第二年第一学期教他们哲学/文学和英语，第二年下半年送他们去巴黎或纽约（艺术画廊集中的地方），让学生自由生活，参观画廊，并在那里结交（画家）朋友。如果经济条件不允许，退而求其次，艺术院校可以把学生送到北京那。对于这两个学位，都做毕业项目但不做毕业论文；做论文是浪费时间。
3. 还有一件事：应该鼓励人文学（而不是理科）学生在获得学士学位后攻读国画硕士学位。原因：国画（或任何艺术）创新的难点不在于技法，而在于画家缺乏人文思考和打破传统的勇气（参见节 2.1 中的八大山人）。表 2 给出两位艺术家的比较示例。
4. 毕业后设施：仿巴黎，为画家提供免费/便宜的工作室、住宅和生活津贴，让他们可以专心体验生活和绘画。

表 2. 两位优秀著名电影导演的比较：李安和徐克。徐克没有像李安那样接受过四年人文学科本科教育。除了个人性格和成长经历外，这可能是导致他们电影内容和质量差异的重要因素。对于艺术创作来说，人文修养比技巧更重要。

项目	李安	徐克
出生年份	1954	1950
进大学前居住地	台湾	越南、香港
学士/硕士（美国）	戏剧（4 年）/电影（2 年）	电影（4 年）/
影片代表作	《推手》(1991)、 <i>Brokeback Mountain</i> (断背山, 2005)、 <i>Life of Pi</i> (少年派的奇幻漂流, 2012)	《蝶变》(1979), 《黄飞鸿》(1991), 《长津湖》(2021)
影片特色	技法 + 人文	技术 + 搞笑

5 结论

1. 国画的创新是文化创新的重要组成部分。
2. 与科学创新不同，国画创新没有文化障碍。

3. 国画创新之道是忘掉“国画”和“创新”这两个词——方法论在任何领域都没用。
4. “国画”的定义要扩大（参见“物理学”的定义：物理学是物理学家所做的事情）。
5. 国画创新的难点在于题材的限制和画家人文修养的不足。
6. 建议设立国画副学士学位和硕士学位，每个学位两年，目的是培养国画创新画家（而不是国画研究学者）。
7. 建议为国画创新者提供免费/廉价的工作室、宿舍和生活津贴。

注

1. 关于画家和绘画的资料来自百度百科。

参考文献

- Lam, L. [2008]. Science Matters: A unified perspective. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- 林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.
- 林磊、简小庆 [2024]. 《林磊演讲录: 新文科、科学、霍金》. 香港: 文理人.
- 王伯敏 [2018]. 《中国绘画通史》. 北京: 生活·读书·新知三联书店.
- 薛永年、邵彦（编）[2000]. 《中国绘画的历史与审美鉴赏》. 北京: 中国人民大学出版社.

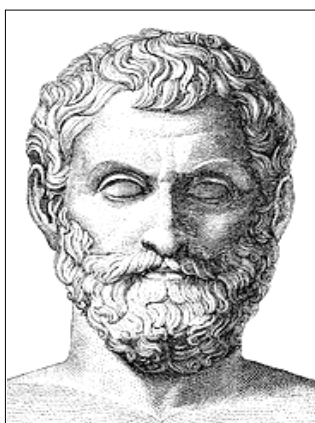
■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. Chinese painting: Innovation and educational training. *Scimat Anthology: Histophysics, Art, Philosophy, Science*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为英翻中并略有改动.

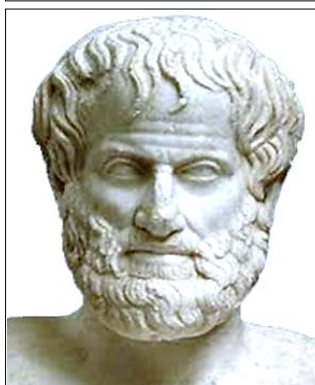


插图：范学宜的画作。左：《朱颜玉树》，374x145 cm，纸本水墨（2023年）。画中题字来自清朝王国维词《蝶恋花·阅尽天涯离别苦》：最是人间留不住，朱颜辞镜花辞树。右：《蓝月季》，90x30 cm，布面油画（2008/2022年）。

2.4 哲学：人科的一门



泰勒斯 (c624-c546 BC)



亚里士多德 (383-322 BC)



墨子 (c476-c390 BC)

古希腊人泰勒斯于 2600 年前发明的哲学，目的是摆脱希腊神话去理解万事万物，包括人类。当哲学的一部分发展为科学后，余下的部分——包括当前大学哲学系里的“哲学”——都应已与确立的科学知识相一致。所以，正确理解科学和当前的科学认知非常重要。人科是一门新的多学科，它从复杂系统的角度，把与人有关的事物都看作科学的一部分来研究。本文讨论哲学、科学与人科三者之间的关系，结论是：“哲学”是人科的一门。

1 引言

任何哲学思想系统都建基于当时已确立的科学认知。同样的，一个哲学系统如果要适用于当前，也需要和当前的科学认知相一致。所以，正确理解科学是什么和当前的科学认知是什么是非常重要的。

本文^[1]阐明了“万物都是科学的一部分”；特别是，与人有关的事物都是科学的一部分，这就是新的跨学科——**人科**——的基本前提；人科是林磊于2007年开创的。所以，哲学^[2]是科学的一部分，也是人科的一部分。

本文试图澄清人们对文和理的一般误解，从人科的视角讨论与哲学有关的问题（包括康德哲学之失）、文理交融和科学主义。最后，指出芝诺悖论的谬误所在。

2 科学

科学（Science）是对大自然的研究（而不引入超自然），目的是了解大自然的种种方面。大自然包括宇宙中的一切物质系统。目前，对宇宙的了解就是它来自138亿年前的大爆炸。之后，过了0.00001秒，质子与中子出现，它们在大爆炸0.01-300秒后合成原子核。原子在大爆炸38万年后出现。恒星在134亿年前开始合成。包括地球的太阳系是在47亿年前出现的。地球上的生命出现在37亿年前（图1）[Turner 2009]。重要的是，在地球上所有有生命系统和无生命系统都是由原子组成的。

地球上生命的起源是一个未解之谜。但是我们知道，根据达尔文的演化论（1859年），人类是从简单的生命演化而来的。此外，600万年前，黑猩猩与人的血统就此分开；早期的人类——**智人**——在19万5千年前出现[Lam 2011: 6; 林磊 2025: 19]。

由此得知，与人有关的所有学问都是科学的一部分，因为人是一个物质系统，而科学是研究所有物质系统的。换言之，“Everything in nature is part of science”（大自然中的一切都是科学的一部分）[Lam 2008a]。

有时，实验的测试被认为是任何科学的特征之一。对天文学、考古学等历史性的科学来说，这不可能是真的。同样的，如果我们坚持科学必然要具有预言的本领，那么，我们就会被迫抛弃任何学科的早期发展阶段。比

如，当泰勒斯（Thales, 624-546 BC）提出“万物水做”时，他并不能预言任何事情，而我们还是把泰勒斯奉为“科学之父”[2.5]。

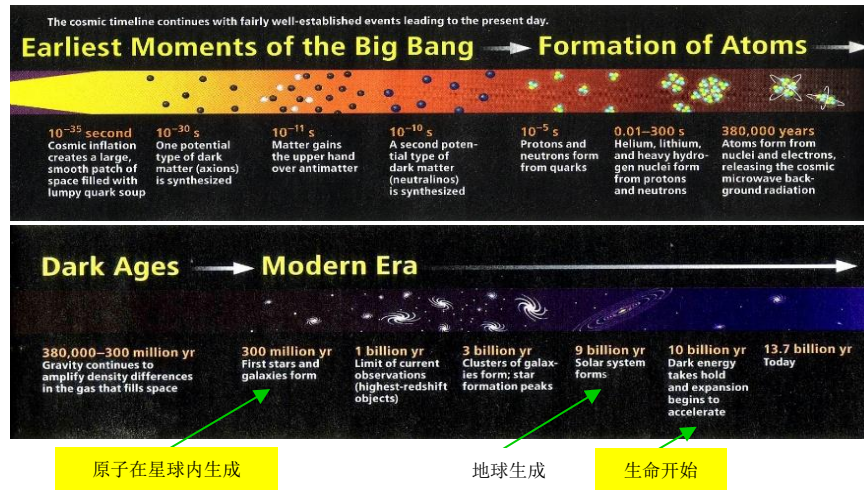


图 1. 宇宙简史 [Turner 2009]。

3 人科

世界的知识可以分为两大类：与人无关的和与人有关的。比如，牛顿力学三定律就是与人无关的学问，意思是如果有外星人的话，外星人也会发现同样的定律。与人有关的学问的例子是文学与科学的应用。与人无关的学问就是我们一般说的“自然科学”；与人有关的学问就是人文学与社会科学。然而，这种说法是不准确的。如上所说，人类是由原子组成的“智人”物质系统，这些原子与“自然科学”系统中的原子是一样的。^[3] 所以，与人有关的一切学问都应该是自然科学的一部分，因为自然科学的对象包括所有物质系统。由此只能得出一个结论：

$$\text{科学} = \text{自然科学} = \text{非人系统的科学} + \text{人类系统的科学} \quad (1)$$

人类系统的科学称为**人科**（Scimat）[林磊 2008; Lam 2008a]，是关于具有概率性的复杂系统的。从学科方面来说，人科 = 人文学 + 社会科学 + 医学。因此，作为人文学一部分的“哲学”——主要来自人的思维——是科学的一部分。^[4]

关于非人系统的科学就是一般人所了解的现代“科学”^[5]，主要是关于简单系统的，自伽利略（1564-1642）时代以来获得巨大成功，导致与**复杂系统**^[6]相关的人科被忽略（图2）。

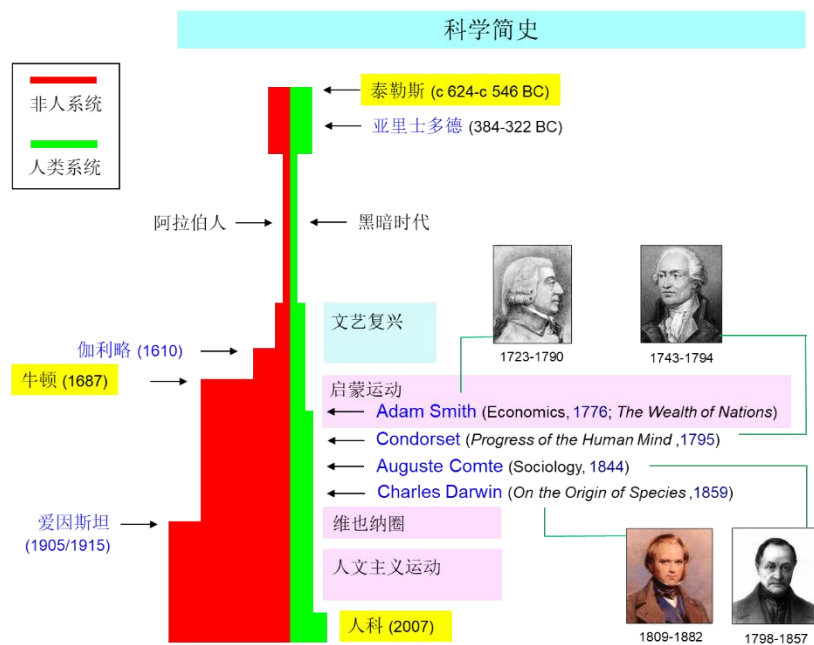


图 2. 自泰勒斯 2600 年以来的科学简史。左面的柱代表非人类系统的知识，右面的代表人类系统的知识；柱的宽度大致上代表不同年代该系统的研究活跃度。左面的主要是简单系统，右面的是复杂系统 [Lam 2011]。

然而，复杂系统的行为与简单系统的并不一样，研究起来更为困难，虽然存在能同时应用于两者的三条支配原则——混沌、分形和活性行走 [Lam 1998, 2008a]。此外，最为复杂的人类系统更是概率性的；^[7]换言之，确定性的预测往往是不可能的。众多学者与普通人都把科学等同于简单系统的科学，从而把概率性的复杂系统等同于确定性的简单系统，这个普遍的错误是不幸的，有严重的后果。人类历史上大部分的悲剧都可以追溯到这个错误。

人科的目的是了解与人相关的一切，所有适合的研究方法与工具都可以用上，包括演化论、认知科学、神经科学、统计物理、复杂系统科学等。人科将人文学和“自然科学”有效地联结起来（图 3）。从人科的视角，我们科学地研究了人类历史 [Lam 2008b]，建立了**历史物理学**这门新的多学科 [Lam 2002, 2008b]（见节 6 中关于中国历史的一个例子）；此外，提出了一个崭新的关于艺术的起源和本质——一个艺术研究中自柏拉图以来 2400 年的未解之谜——的理论 [Lam 2011; 林磊 2011]。^[8] 人科的使命是“让世界变得更美好”，方法是“通过改善人文学来改善人文” [3.6]。

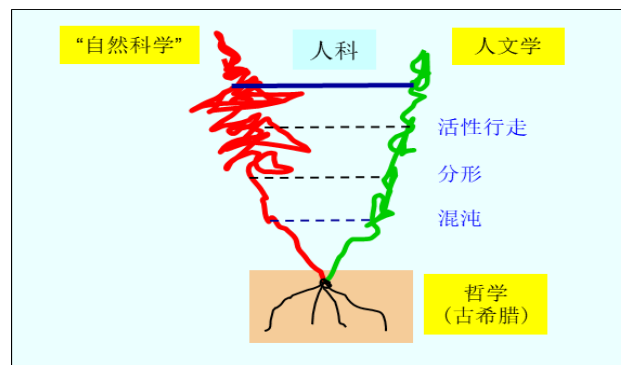


图 3. 文理同源。人科把人文学与“自然科学”（事实上是文科与理科）**完全**联结起来，而活性行走 [Lam 2005, 2006]、分形和混沌则把两者**部分地**联结起来。

4 哲学：人科的视角

哲学的英文 Philosophy 一字源自古希腊，意思是爱智慧，关于**所有**事物的智慧。^[9] 所以，哲学开始的时候是要了解所有事物的，并不只是关于人的；比如，当时的哲学研究宇宙是否是有限的、时间的本质等。其后，当哲学研究的很多课题给物理学劫持而去，哲学就退而专注于研究比较抽象的未解的难题，比如关于真理和生命的意义等 [Morris 2002: 126-138]。^[10]

作为哲学系统基础的科学知识的正确性是很重要的，可以以康德（1724-1804）的哲学作为例子来说明。在康德的时代，科学就是牛顿的确定性的科学。所以，他首先（1）认为科学是必然王国，而（2）道德是不确定性的，因此属于自由王国。（在哲学中，自由王国的概念是康德引进的。）他

为了让（3）人的生命具有意义，就直接地（4）引进了管辖道德的宗教王国 [叶秀山 2007: 6-9]。

这一连串的推论在目前是不成立的，因为我们现在知道（1）科学不但是关于确定性系统的，也包括概率性系统。此外，虽然还没有定论，（2）道德可以与人类进化的优势联系起来 [Harris 2010; Shermer 2015]，甚至可能在大脑中天生就有 [Pfaff 2015; Waal 2015]，所以，（3）宗教可能是没有必要的。最后，（4）谁说人的生命一定要有一个前置性的意义呢？^[11]

康德的论点充满了形而上学的假设；像许多其他哲学一样，康德的哲学已经过时了。请注意，两位哲学家**科林伍德**（Robin Collingwood, 1889-1943）和**罗素**（Bertrand Russell, 1872-1970）都对康德的哲学作出了相当负面的评价。^[12]

有一段相当长的时间，在哲学中，思维是给看作与身体完全分开的存在，就是所谓“心身问题”的二元论。换言之，思维不能还原为大脑的物理性功能。然而，这个看法已经不流行了，有两个理由。首先，正如哲学家 Kim [2005: 151] 指出的，“与物质无关的、没有空间维度的思维在因果关系中是完全无能为力的，因此在解释性方面是无关重要和一无所用的”。此外，认知科学 [Kolak et al. 2006] 的发展能够把人的众多的感觉与思维，与大脑神经系统的运作联系起来。换言之，思维具有物理性（也可以说是生物性）的基础。当然，我们不能忘记，马克思和恩格斯大量的工作有助于心身问题二元论的终结。所有这些说明与人有关的事物本质上都具有物理性，因此可以进行科学研究——这就是人科的立场。

与任何其他学科一样，哲学可以从三个不同的层次或进路来进行研究，即经验（Empirical）、唯象（Phenomenological）和从下而上（Bottom-up）三个进路 [Lam 2002, 2011]。这三个进路互为补充和互相支持。使用哪个进路应该根据想了解的具体问题来做出选择 [林磊 2025: 64]。大部分的哲学系统是处于经验层次，就像“科学”早期的情况。

除了康德的哲学之外，另一个经验层次的例子是**实验哲学**（Experimental Philosophy, 图 4）。他们进行系统的实验，以了解人们对具有哲学意义的问题的直觉。它成功地挑战了哲学和认知科学中的许多重要假设 [Knobe & Nichols 2008]。

神经哲学（Neurophilosophy，图 4）——神经人文学（Neurohumanities）的一个分支 [Lam 2011: 22] ——用的是从下而上层次的进路。它试图将经典的身心问题与功能神经生物学以及人工智能研究中的连接主义模型（Connectionist model）联系起来 [Churchland 1989]。这似乎是一个正在进行中的项目。

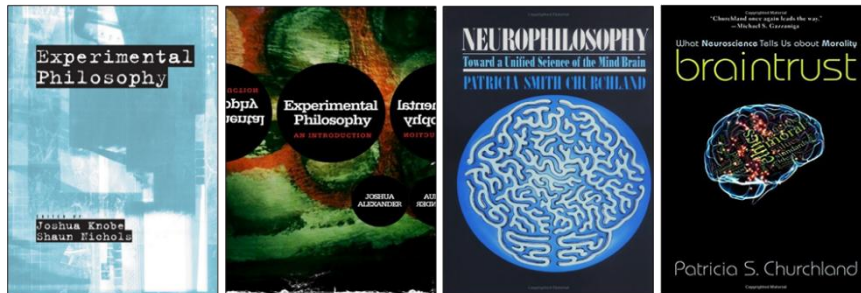


图 4. 关于当代“哲学”的四本书：实验哲学（左 1，2008 年；左 2，2012 年）和神经哲学（右 2，1989 年；右 1，2012 年）。

实验哲学和神经哲学是通过**文理交融**的方法（见节 5）来做哲学的少数例子中的两个，这就是人科推荐的方法。最后，我们不知道有任何哲学工作是在唯象层次上做的。

5 文理交融

文理交融在中外都是一个重要的课题。在西方，这个课题以著名的“两种文化”问题的形式出现（详细讨论见 [Lam 2008a]）。在中国，蔡元培（1868-1940，图 5）^[13]对文理交融极为重视 [孙小礼 2004; 林磊 2025: 61]。其后，龚育之（1929-2007，图 5）和其他人也有同样的看法 [龚育之 2005]。

促进文理交融通常的办法就是鼓励人文学者学一点科学、科学家学一点人文。这个做法的效果未尽人意，理由是这个方法治标不治本。文理交融要做的有效，就要从最基本做起，就是（1）认识到人文学是科学的一部分；（2）让大家知道和学习上述的贯穿文理的三个支配原则——混沌、分形和活性行走；（3）提高人文学的科学水平——鼓励人文学者与科学家合作，正如人科所提倡的。

6 科学主义

科学主义（Scientism）有两个不同的定义：（1）科学万能论；（2）科学方法能够也应该运用于所有研究领域 [龚育之 2005: 384]。这两个主张都违反了科学精神 [林磊 2025: 196]。在复杂系统的科学研究中，任何事情或方法在没有做成功之前都不算是真的。科学主义可能是来自人们对简单系统科学的经验和理解。

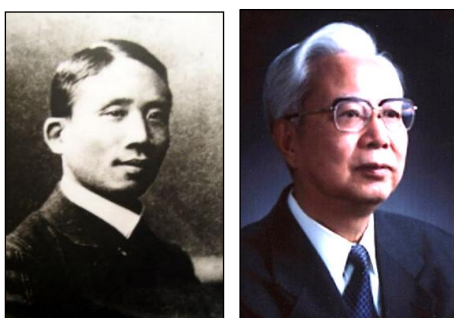


图 5. 蔡元培（左）、龚育之（右）。

举个例子，我们考虑从中国秦朝到清朝皇朝寿命的分布（图 6）。正如这个例子所示，历史定律的存在通常是不能预测的。只有当有人有心地去找，这些定律才有可能出现。有心人在进行这个工作时，只需要（或临时地）假定这些定律是存在的。

在人科，我们只是说“所有事物都是科学的一部分”（因为所有物质系统都是由原子组成的）；我们建议研究任何学科都要保持开放的态度、认真、诚实、认错——用龚育之的话来说，就是实事求是 [龚育之 2005: 372]——这就是经过科学家成功使用的所谓科学途径。我们并没有认为某一特定研究方法或使用方法能保证成功。所以，人科**不是**科学主义的。我们欢迎有其他想法的任何人，按他想用的方法去做。科学精神是包容的和多元化的。只有拨款机构才需要决定他们要支持哪一个研究方案。

然而，应该指出，一个好的研究方法是能够同时解决一大堆问题的。科学“方法”是我们所知的最好的能做到这一点的方法，并且是能够使我们做出比如手机的唯一方法 [林磊 2025: 205]。

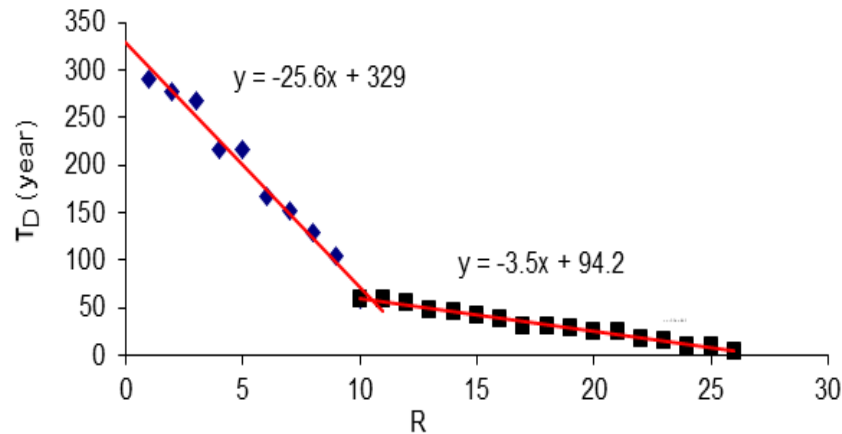


图 6. 中国从秦朝到清朝（221 BC-1949）朝代寿命的分布 [Lam 2006]。朝代寿命 τ_D 从最长到最短从左到右排列——Zipf 描图。重叠的点只保留一个。这里的结果是具有普适性的“双直线效应”的一个例子 [Lam et al. 2010]。结果表明，一个朝代每撑过 3.5 年，就可以再撑 3.5 年，如果能过了 57 年，就每 25.6 年有可能灭亡。换言之，朝代寿命具有离散性，**历史诅咒**对王朝来说是的确存在的。

7 芝诺悖论的谬误

哲学家懂得多一点科学（特别是复杂系统的科学）和数学很有好处。比如，可以让他们避免犯古希腊哲学家芝诺（Zeno）同样的错误。“芝诺悖论”的产生就是由于他在数学上的不足，他错误地认为一个无穷数列（即无限多个数字之和）的结果必然是无限的。

芝诺悖论有几个版本。最简单的版本与《庄子·天下篇》中提出的问题有关。《天下篇》中，庄子指出：“一尺之棰，日取其半，万世不竭。”^[14] 庄子并不知道棰是由离散的原子组成的，他把棰看作是一个连续体。根据相同的假设，芝诺辩称一个人不能从 A 点移动到 B 点，因为他先要跨过一半的距离，再跨过剩下距离的一半，如此类推，所以永远到不了 B 点（图 7）。此外，就算我们接受芝诺的假设，就是这个人 是大小为零的质点，并且 A 点到 B 点的距离是连续体，芝诺的论证仍然是错的。

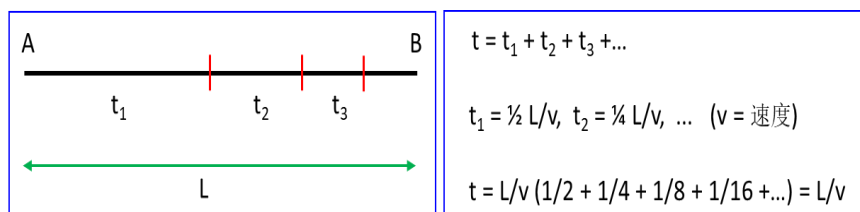


图 7. 芝诺悖论。数学关键是，从 A 到 B 行走的总时间 t 是一个有限数，即使总和中有无限数量的项。芝诺的数学错误在于，他认为一个级数中无限数量的项之和必须是无限的 ($t = \infty$)。此外，芝诺对零尺寸粒子的行走建议在实践中无法执行，因为真实物体的大小都是有限的。

要说明这一点，我们假设 A 点到 B 点的距离为 L ，这个人移动的速度是常数 v ，从 A 点到 B 点的总时间为 t 。那么，

$$t = t_1 + t_2 + t_3 + \dots \quad (2)$$

这里 t_1 是跨越前半距离所需要的时间， t_2 是跨越剩下距离的一半的时间，等等（图 7）。

容易看出， $t_1 = (1/2)L/v$ ， $t_2 = (1/4)L/v$ ，等等。方程（2）变为

$$t = (L/v)(1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots) = L/v \quad (3)$$

整个过程所需要的时间为 L/v ，一个有限的数字，虽然在方程（2）和（3）中的数列具有无限个项。^[15] 最后结果是有限的这件事的出现是因为数列中每项足够快地逐步减少。芝诺的错误就是他认为任何无穷数列的求和只有无限大的结果。

8 结论

所有认真和诚实地探索知识的努力都是为了了解大自然，而大自然包括人类和非人类两种系统，它们都是科学研究的对象。所以，所有的这些探索都在科学的范畴之内，虽然所用的方法和工具可能不同；比如，文学工作者主要用他们的身体来感知，用头脑作信息处理器，而自然科学工作者此外还用测量仪器和计算机。是的，所有这些活动可以用统一的视角考察：它们是科学发展过程的不同成熟阶段，他们之间有许多可以互相学习的地方。

从亚里士多德到达·芬奇等众多学者已经充分认识到：大自然一切事物都是科学的一部分。然而，只有到了最近，由于现代科学的进展和从统计物理、复杂系统和其他学科的成功经验，我们才知道如何对与人有关的学科进行科学的研究。人科遵循亚里士多德建立的传统，把与人有关的所有事物（包括哲学），作为科学的一部分来处理。

一些人可能没注意到，科学从没能证明一些描述模糊的东西是不存在的。比如，当科学利用地球自转就能够解释为什么太阳每天从东面出来，并从西面落下之时，科学并没证明把太阳从东往西托过去的太阳神阿波罗是不存在的。我们只是不需要阿波罗就能解释日出与日落。坏“理论”从不死亡，只是淡出而已。

注

1. 作者于 2011 年 5 月 27 日在中国人民大学举行的“自然辩证法与科学发展高阶研讨会”上，做了个题为“哲学·科学·人科”的报告。本文依报告内容写就。
2. 大约 2600 年前，哲学是古希腊人创造的唯一学科。哲学在 14 世纪分为‘哲学’（单引号；关于人类的研究）、自然哲学（关于非人类系统）和神学。在 18 世纪，‘哲学’中没提上帝的部分进一步分为人文学和社会科学。“哲学”（双引号）——今天普遍理解的哲学，也是本文提到的哲学，是人文学中的一门学科；它是关于“形而上学”的问题，是古希腊哲学的一小部分。简言之，哲学 > ‘哲学’ > “哲学” [Lam 2014; 林磊 2025: 88]。
3. 知道所有物质都是由原子组成的，并不意味着我们必须从原子的层面开始。在物理问题中，情况并非如此。事实上，对于任何学科来说，总是存在三个不同的研究层次（见节 4）。
4. 马克思于 1844 年说：人的科学和自然科学将融合起来，成为一个整体的科学 [马克思 2000]。（参见 [刘大椿 2003]。）人科为马克思的想法提供理据，并认为人的科学就是自然科学的一部分，因为人的科学是科学的一部分，而科学与自然科学是同一件事 [见方程（1）]。
5. 本文中加引号的科学也就是人们所了解的狭义的科学，指的是大部分关于非人系统的科学研究。
6. 关于复杂系统，见 [Lam 1998; 林磊 2025: 26]；复杂性的哲学视野，见 [刘劲杨 2008]。

7. 这是因为人是一个开放系统，不断地与环境相互作用。

8. 人科目前发展情况：(1) 建立了一个双年国际会议系列(首两次于 2007 和 2009 年举行；第三次在 2011 年 11 月 21-23 日于葡萄牙里斯本举行，题目是“关于科学的全部：哲学、历史、社会学与传播”)。(2) 由新加坡世界科学出版社出版人科丛书 [Burguete & Lam 2008, 2011, 2014]。(3) 建立了国际人科委员会 [3.5]。人科网址: www.sjsu.edu/people/loi.lam/scimat。

9. 对于初学者来说，(1) “哲学”的入口可以是西班牙人 Fernando Savater 写的《The Questions of Life》(生命的问题，2002 年)。英译者 Carolina Ospina Arrowsmith 在她提供的附录中简要介绍了自苏格拉底以来重要哲学家的生活和思想。(2) 另一本书《The Philosophy Book》(哲学书，2011 年)则把哲学家从泰勒斯和老子开始按时间顺序排列并介绍其工作 [Buckingham et al. 2011]。(3) 数学家和哲学家罗素是诺贝尔文学奖获得者(1950 年)，他的《The History of Western Philosophy》(西方哲学史)对哲学家的介绍和褒贬写得清晰明了并极具权威性 [Russell (1945) 1972]。(4) 查哲学学术资源应上免费网站: plato.stanford.edu (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 斯坦福哲学百科全书)。(5) 古希腊与古中国的经典哲学在选题及方法两方面很不一样，有关讨论见 [Lam 2024; 林磊 2025: 114]。

10. 相似情况发生于宗教。当“科学”往前推进的时候，宗教就往后撤(虽然有时撤得不够快及不够彻底) [林磊 2010, 2025: 261] [6.3]。

11. 如果生命没有本质的前置性的意义，并不表示生命就没有任何意义。个人可以从帮助别人和欣赏日落等获得生命的意义。世界充满了蛮有意义的东西 [林磊 2025: 549]。

12. 历史学家和哲学家科林伍德对康德的作品评价如下：“只要他将自己的讨论限制在哲学方法与数学方法之别时，他的手法就是大师的手法：每一点都是坚定的，每一行都是决定性的。但是当他转而积极地说明什么是哲学时，他对自己的批判性入门论述和实质的形而上学之间的区分，就硬化为两个思想体系之间的分离，并成为令他的论点崩裂的坚石。” [Collingwood 2008: 25] 至于数学家和哲学家罗素，他说：“康德(1724-1804)被普遍认为是现代哲学家中最伟大的。我不同意这个估计，但是不承认他的巨大重要性将是愚蠢的。” [Russell (1945) 1972: 704] 换言之，科林伍德认为康德关于哲学的著作大都是错误的，罗素则认为康德被高估了 [林磊 2025: 111]。

13. 蔡元培 39 岁时留学德国 4 年，45 岁时留学法国 3 年并成立了勤工俭学组织。1916-1927 年任北京大学校长，革新北大，开“学术”与“自由”之风。

1918年，他指出：“大学为纯粹研究学问之机关，不可视为养成资格之所，亦不可视为贩卖知识之所。学者当有研究学问之兴趣，尤当养成学问家之人格。”（http://baike.baidu.com/view/2008.htm?fr=ala0_1_1#3，2010年8月28日）。1928年，于杭州创立国立艺术院（即现中国美术学院）、于南京创立中央研究院（即中国科学院前身）；1928-1940年任中央研究院院长，1937年从上海到香港，1940年病逝香港。（<http://zh.wikipedia.org/zh-cn/蔡元培>，2010年8月28日。）

14. 由于锤是由原子组成的，这个过程是不能实际执行的，见 [龚育之 2005: 138-140]。

15. 一个利用代数的证明。假设 $x = 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$ ，则 $x = 1/2 + 1/2(1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots) = 1/2 + 1/2 x$ 。所以 $x(1 - 1/2) = 1/2$ ，得出 $x = 1$ 。QED（证毕）。

参考文献

- Buckingham, W., Burnham, D., Hill, C., King, P. J., Marenbon, J. & Weeks, M. [2011]. *The Philosophy Book: Big Ideas Simply Explained*. New York: DK Publishing.
- Burguete, M. & Lam, L. (eds.) [2008]. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*. Singapore: World Scientific. [本书中译《人科：作为复杂系统的人文》由中国人民大学出版社于2011年出版。]
- Burguete, M. & Lam, L. (eds.) [2011]. *Arts: A Science Matter*. Singapore: World Scientific.
- Burguete, M. & Lam, L. (eds.) [2014]. *All About Science: Philosophy, History, Sociology & Communication*. Singapore: World Scientific.
- Churchland, P. S. [1989]. *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Collingwood, R. G. [2008]. *An Essay on Philosophical Method*. Oxford: Clarendon Press.
- 龚育之 [2005]. 《自然辩证法在中国》. 北京: 北京大学出版社.
- Harris, S. [2010]. *The Moral Landscape: How Science Can Determine Human Values*. New York: Free Press.
- Kim, J. [2005]. *Physicalism, or Something Near Enough*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

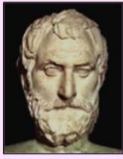
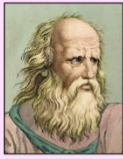
- Knobe, J. & Nichols, S. (eds.). [2008] *Experimental Philosophy*. Oxford: Oxford University Press.
- Kolak, D., Hirstein, W., Mandik, P. & Waskan, J. [2006]. *Cognitive Science: An Introduction to Mind and Brain*. New York: Routledge.
- Lam, L. [1998]. *Nonlinear Physics for Beginners: Fractals, Chaos, Solitons, Pattern Formation, Cellular Automata and Complex Systems*. Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Lam, L. [2005]. Active walks: The first twelve years (Part I). *Int. J. Bifurcation and Chaos* **15**: 2317-2348.
- Lam, L. [2006]. Active walks: The first twelve years (Part II). *Int. J. Bifurcation and Chaos* **16**: 239-268.
- Lam, L. [2008a]. Science Matters: A unified perspective. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2008b]. Human history: A Science Matter. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2011]. Arts: A Science Matter. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2014]. About science 1: Basics—knowledge, nature, science and Scimat. *All About Science: Philosophy, History, Sociology & Communication*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2024]. Philosophy: East and West. *Scimat Anthology*, Lam, L. Singapore: World Scientific.
- Lam, L., Bellavia, D. C., Han, X.-P., Liu, C.-H. A., Shu, C.-Q., Wei, Z., Zhou, T. & Zhu, J. [2010]. Bilinear effect in complex systems. *EPL* **91**: 68004.
- 林磊 [2008]. Science Matters: 最新最大的交叉学科. 《中国交叉学科》, 第二卷, 刘仲林 (编). 北京: 科学出版社.
- 林磊 [2010]. 上帝存在吗? . 《科学的越位》, 江晓原、刘兵 (编). 上海: 华东师范大学出版社.
- 林磊 [2011]. 艺术: 人科的一门. 《科学与艺术·交叉与融合》, 林群等 (编). 北京: 清华大学出版社.
- 林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.
- 刘大椿 (编) [2003]. 《中国人民大学人文社会科学发展研究报告 2002》. 北京: 中国人民大学出版社.

- 刘劲杨 [2008]. 《哲学视野中的复杂性》. 长沙: 湖南科学技术出版社.
- 马克思 [2000]. 《1844 年经济学哲学手稿》. 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局 (译). 北京: 人民出版社.
- Morris, R. [2002]. *The Big Questions: Probing the Promise and Limits of Science*. New York: Henry Holt.
- Pfaff, D. W. [2015]. *The Altruistic Brain: How We Are Naturally Good*. Oxford: Oxford University Press.
- Russell, B. [(1945) 1972]. *The History of Western Philosophy*. New York: Simon & Schuster.
- Shermer, M. [2015]. *The Moral Arc: How Science and Reason Lead Humanity toward Truth, Justice, and Freedom*. New York: Henry Holt and Company.
- 孙小礼 [2004]. 《文理交融: 21 世纪的科学潮流》. 北京: 北京大学出版社.
- Turner, M. S. [2009]. The universe. *Scientific American*, Sept., 2009, 36-43.
- Waal, F. B. M. de [2015]. Hard-wired for good? *Science* **347** (6220): 379.
- 叶秀山 [2007]. 作为精神家园的哲学. 《人文通识讲演录 哲学卷 (一)》, 陆挺、徐宏 (编). 北京: 文化艺术出版社.

■ 文: 林磊

■ 原载: Lam, L. [2024]. Philosophy: A Science Matter. *Scimat Anthology*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为 2011 年原中文稿的更新版.

2.5 中国五大领先

科学	教育	艺术	科学	教育
万物水做	平民教育	现代主义	十二等律	通识教育
				
管子 (723-645 BC)	孔子 (551-479 BC)	苏轼 (1037-1101)	朱载堉 (1536-1611)	蔡元培 (1868-1940)
				
泰勒斯 (624-546 BC)	柏拉图 (428-348 BC)	塞尚 (1839-1906)	西蒙·史蒂文 (1548-1620)	詹姆斯·科南特 (1893-1978)

1 引言

中国几千年历史中，除了科技上的四大发明（造纸术、活字印刷、火药、指南针），还有文化上的五大领先。按年代顺序，五大领先分别是：

（1）管子的“万物水做”先于泰勒斯、（2）孔子的“平民教育”先于柏拉图、（3）苏轼的“现代主义”先于塞尚、（4）朱载堉的“十二等律”先于史蒂文、（5）蔡元培的“通识教育”先于科南特。

五大领先跨二千多年文理，涉科学（含音乐律）、教育、艺术三领域，都因当时后继乏人，没能在国内承传下来，让西方后来居上。后继乏人原因各异，但总的来说：以前是个人成，大环境不成。以前是传播困难，好东西不少；目前相反。本文对五大领先作出介绍及讨论。管子的“万物水做”关乎科学的发明，相对重要及复杂，放在最后讨论。

2 孔子：平民教育

孔子（551-479 BC）活于春秋时代（图1），生平见表1。孔子家贫，23岁开始在家乡收徒讲学，1年后就干别的事了。当时的知识分子为了生计及

学以致用，都想当官——“管子模式”。孔子一生奔走于仕途，只有当仕途不顺时才教书办学。除了 23 岁那一年，他教书的阶段还有 3 段，分别是 30-35 岁、38-50 岁、68-73 岁；4 段总长 23 年，其间还有一部分不是全职教书的。孔子学校是 30 岁时创办的，成为国内学校的典范。

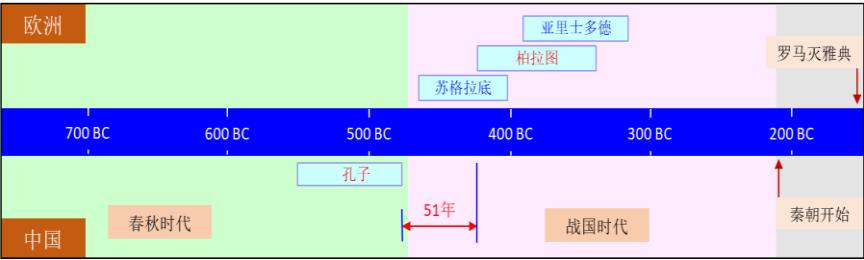


图 1. 孔子与柏拉图的年代。

表 1. 孔子简历。绿色 = 做官，粉红色 = 教书。

年岁	经历	时长(年)
0+	生于鲁国陬邑	
3-20	3 岁丧父，17 岁丧母，19 岁结婚，20 岁得子	17
19-22	19 岁当委吏（管仓库），20 岁当乘田（管畜牧）	3
23	在家乡：23 岁开始收徒讲学	1
24-30	27 岁学古官制于郈子，27 岁向师襄学琴艺	6
30-35	在家乡：30 岁左右办学，结识了访鲁的齐景公	5
35-37	在齐国：35 岁离鲁到北邻大国，成齐国大夫家臣；是年，齐景公问政，孔子答以“君君臣臣，父父子子”；36 岁学韶乐；37 岁因怕被齐大夫谋害，回鲁国	2
38-50	教书；47 岁修《诗》《书》《礼》《易》《乐》，带弟子游各国	12
51-54	仕途开始：51 岁在鲁国当中都宰（山东汶上县），53 岁升司空再大司寇，摄相事；54 岁对鲁君失望，离鲁去卫国	3
54-68	54 岁开始周游列国求官（带学生没带家眷）；56 岁卫灵公提供与仕鲁时同等俸禄，但没让做官参政，10 个月后离开；沿途求官失败，68 岁回鲁国	14
68-73	在家乡：68 岁回鲁后，发觉妻子一年前去世；69 岁时独子去世；71 岁修完《春秋》；73 岁病逝	5

柏拉图（428-348 BC）生于孔子去世后 51 年（图 1），生平见表 2。他于 41 岁时创办名为“学院”（Academy）的学校，成为西方大学的典范。与孔子不同，柏拉图全职读书和全职教书并从未做官，背后原因是古希腊相当富裕，知识分子不愁生计，可专心做学问。

孔子之前有官校，但只收贵族孩子，孔子办学是打破教育垄断。就平民办校来说，孔子开办于公元前 522 年的是世上首所，柏拉图开办于公元前 387 年的是欧洲首所（表 3）。**办平民私校，孔子比柏拉图早 135 年！**

表 2. 柏拉图简历。蓝色 = 求学，粉红色 = 教书。

年岁	经历
0+	出生于希腊雅典
21	成为苏格拉底的学生
29	苏格拉底去世
31	旅行遍及意大利、埃及，也许还有叙利亚和利比亚
41	在雅典创立了学院
48-68	写了他大部分著名的对话，包括《理想国》
61	前往 Syracuse 辅导 Dionysius 二世
68	回到雅典和学院
81	去世

表 3. 孔子与柏拉图的出身与办学经历比较。

项目	孔子	柏拉图
财富	穷（3 岁丧父，与妈被大妻逐出家门）	富二代
老师	郯子（古代官制）、老聃（周礼）、苋弘（音乐）	苏格拉底（哲学）
开学校	529 BC 开始授徒，522 BC 开始办学（死后终止），共 37 年	387 BC 建校，领导 40 年（死后接手有人），共 304 年
重点	孔子学校重传承	柏拉图学校重创新

3 苏轼：现代主义

苏轼（苏东坡，1037-1101）活于北宋（图 2），生平见表 4。苏轼是文学家、书画家、官员、服饰设计者（图 3 左），善于考试，官至翰林学士，但为人耿直，多次被贬，最后贬至海南岛（图 3 右），被皇上批准回大陆后一年，64 岁病逝常州。苏轼结婚三次（三个妻子都有点命短），仕途虽不顺，却不缺爱他的人，并因此丰富人生及有时间从事书画创作。

宋代的画有三种：宫廷画、民间画和文人画。文人画亦称“士大夫写意画”，始于唐代（618-907）王维，一般回避社会现实，多取材于山水、花木，以抒发个人“性灵”。苏轼画竹习自远亲文同，但创了个人风格，与文同的完全不一样（图4）。苏轼留下的画只有两张：《潇湘竹石图卷》在北京的中国美术馆、《枯木怪石图》在日本。

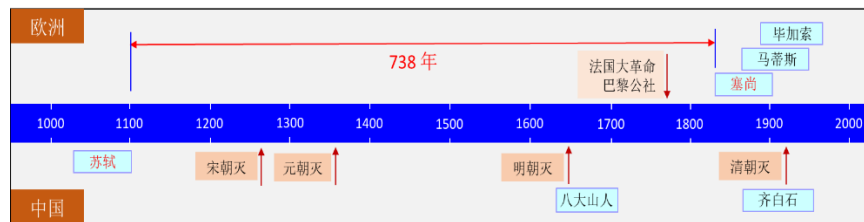


图2. 苏轼与塞尚的年代。



图3. 左：苏轼设计了自己的帽子。右：苏轼住过的许多地方。



图4. 苏轼与文同的画。左：苏轼的《潇湘竹石图卷》。右：文同的《墨竹图》。

表 4. 苏轼简历。

年份	年岁	经历
1037	0+	生于四川眉州眉山
1054	17	首婚 14 岁王弗
1056	19	举人第二名
1057	20	进士第二名
1065	28	入直史馆，准备升官；首妻王弗 25 岁去世
1068	31	二婚 19 岁王闰之
1069	32	当国子监考试官
1071	34	反对“王安石变法”；贬杭州，住 3 年
1074	37	赎 10 岁歌伎王朝云为仆；迁密州当官
1077	40	密州任满，调任徐州
1079	42	改任湖州；因言论不当，入狱约半年
1080	43	贬任黄州，有职无薪；立王朝云为妾
1084	47	改任汝州；途经庐山
1085	48	调任常州，后登州；回长安
1086	49	当翰林学士三年
1089	52	自贬杭州
1091	54	回长安当翰林学士，三个月后被贬颍州
1092	55	调任扬州，数月后回京当上端明殿学、翰林侍读学士、礼部尚书，达职业顶峰
1093	56	二妻王闰之 44 岁去世；调任定州
1094	57	贬至广东惠州（因翰林时作品政治不正确），携王朝云（后转为妻）及第三个儿子赴任
1096	59	准备终老惠州，买地建屋；写下“日啖荔枝三百颗，不辞长作岭南人”名句；三妻王朝云 32 岁去世
1097	60	新居建成；被贬海南儋州（因皇上读他作品后认他活得太快乐）
1100	63	批准回大陆，可住任何地方
1101	64	病逝常州

苏轼主张画竹不要写实形似，应画出竹的**本质**，所谓“得之象外”。他认为，竹的本质是飘逸，所以他画的竹叶可以脱离竹枝，悬浮空中，就是为了显示飘逸（图 4 左）。苏轼主张画画画本质。

苏轼死后 738 年，**塞尚**（Paul Cézanne, 1839-1906）在法国出生（图 2），生平见表 5。塞尚被爸强迫读法学院，但边读边学画；22 岁去巴黎混艺术界，但混得不开心，不到一年回家，在爸的银行工作，更不开心，所以 23 岁重回巴黎专注绘画，一直到 31 岁才离开南回家乡。他一生在巴黎共住了

9 年，没有收入，靠爸养了 16 年，期间与同居女友生了个孩子都没让爸知道（妈知道）。最后 47 岁时爸去世，他继承遗产并经济自由后，才跟孩子妈结婚。

表 5. 塞尚简历。粉红色 = 在巴黎，蓝色 = 吃爸族。

年份	年岁	经历
1839	0+	出生于法国 Aix-en-Provence
1859-61	20-22	法学院学生并同时在画院学画
1861	22	移居巴黎专注绘画；不久回家在爸银行工作
1862	23	重回巴黎专注绘画
1863	24	有一幅画在巴黎沙龙组织的“遗珠沙龙”展出
1870	31	回法国南部爸拥有的房子定居
1872	33	儿子出生（与同居女友生的）
1874	35	在巴黎的首届独立艺术家展览中展出《绞刑人之家》
1877	38	成名。16 幅画在巴黎第三届印象派画展上展出
1882	43	一幅画被巴黎沙龙接受，一生唯一一次
1886	47	爸去世，继承财产与房子。经济自由，与同居女友结婚
1895	56	成大师。在巴黎举办 150 件作品的首次个展
1906	67	去世（在雨中画画后发烧）

塞尚命好，56 岁成大师； 67 岁（1906 年）写生时淋了大雨生病去世。这个故事教训是：（1）成大师要专注并长期坚持。（2）“吃爸”不可耻，只要你搞艺术、有才并志在大师（不成功不怪你）。（3）下雨时不要写生。

塞尚画油画，代表作见图 5。在巴黎，1839 年银版照相法的发明让画家们放弃流行了千多年的**写实主义**（Realism），迫出油画的**印象主义**（Impressionism）——以莫奈（Claude Monet, 1840–1926）的画作为代表，但塞尚认为印象主义不够好，主张画画要画**本质**，与苏轼的主张不谋而合。塞尚的主张叫**现代主义**（Modernism），从绘画扩散到音乐、文学、建筑、服装设计等等，过去百多年，成为西方文化品味的主流（但尚未深入国内）。

苏轼与塞尚的比较见表 6。搞艺术，塞尚是全职，苏轼是半职。塞尚在欧洲的影响又广又深，同时代的毕加索叫他“我的一个、唯一的一个导师/大师”；毕加索、马蒂斯叫他“我们大家的父亲”。与此相反，苏轼的简约风格在当时毫无影响，隔代则影响了明/清的八大山人和后来的齐白石。塞

尚与苏轼都主张画画要画本质，塞尚并因此在西方成了“现代主义之父”，但事实上，就艺术的现代主义而言，苏轼比塞尚早约 800 年！



图 5. 塞尚的画。左上：L'Estaque (1883-1885)。右上：The Kitchen Table (1888-1890)。左下：Mount Sainte-Victoire Seen from Lauves (1904-1905)。右下：The Large Bathers (1906)。塞尚死前画的山已相当抽象（左下），但还有作品不是（右下）。

表 6. 苏轼与塞尚的比较。

项目	苏轼	塞尚
收入来源	公务员（苏轼模式：以仕养艺）	靠爸（塞尚模式：以爸养艺）
主业/副业	为官/艺术（文、诗词、书法、绘画）	绘画/（无）
生活	不安定	安定
艺术主张	绘画重简约、目的不是形似，是带出主题背后的“理”	从大自然中绘画不是复制对象，它是实现一个人的“感觉”

4 朱载堉：十二等律

朱载堉（1536-1611）活于明朝（图 6），朱元璋的第九代孙，生为王子，生活在明朝的繁荣阶段、新思想涌现之时。他生于并长住河南沁阳，2 岁丧母，14 岁爸入狱，31 岁爸平反，34 岁成亲。受父亲影响，朱载堉毕生从

事音乐研究，45 岁时发明了用于乐器调音的“十二等比律”（Equal-ratio Temperament，简称十二等律，图 7）。55 岁父亲死后，他上书皇帝申请放弃继承他爸的王位，69 岁才获批准，遂搬住郊外，过了 6 年田园生活，完成《乐律全书》48 卷的出版，于 1611 年去世，享寿 75。乐律以外，他还为数学、舞蹈、天文历法、度量衡做出了贡献。朱载堉死后 33 年（1644 年），明亡清兴。目前研究朱载堉的中英文学术书籍已有近 20 本（图 8），但尚缺介绍朱载堉的英文科普书及《乐律全书》的白话文译本。

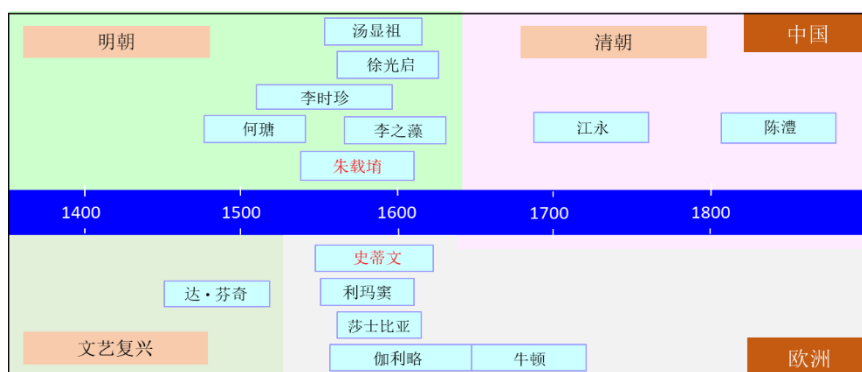


图 6. 朱载堉与史蒂文的年代。

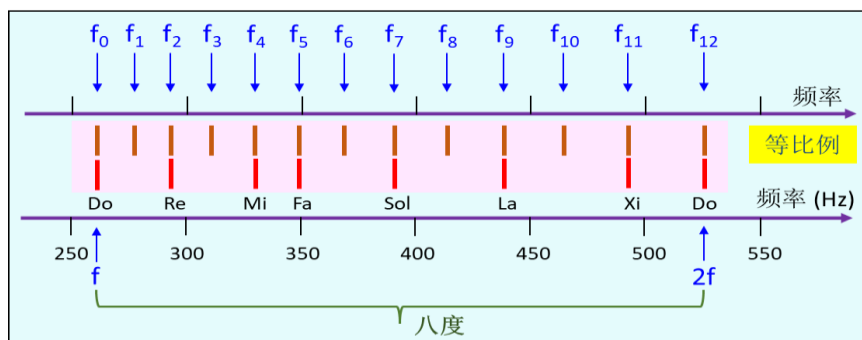


图 7. 十二等比律。一个音符对应一个频率。do、re、mi、fa、sol、la、xi、do 的范围内有八个音符，称为八度，中间再插入 5 个音符，所以八度中 13 个音符间共有 12 个间距。等比律的创新就是规定相邻两音符频率的比率等于同一个数字 (α)，即 $f_{n+1}/f_n = \alpha$ ，并要求 $f_0 = f$ 和 $f_{12} = 2f$ 。朱载堉证明了 α 等于 2 的 12 次方根，并用自制大算盘算出 $\alpha = 1.0594\ 6309\ 4359\ 2952\ 6456\ 1825\dots$ ，精确到小数点后 24 位。



图 8. 部分研究朱载堉的中文书及一本介绍史蒂文的英文科普书。《东西方文化视野中的朱载堉及其学术成就》是英文书的中译。《朱载堉研究》属台北故宫博物馆故宫丛刊。《致敬乐圣》（2018 年）是朱载堉纪念馆编的纪念朱载堉诞辰 480 周年的论文集。

史蒂文（Simon Stevin, 1548-1620）比朱载堉少 12 岁，生活在达·芬奇和牛顿之间的这一现代科学的过渡时期，是伽利略的同时代人（图 6）。史蒂文是荷兰博学家，在物理学、数学、工程学、音乐理论等方面做出了重大贡献。比如，他倡导使用十进制数字系统；发明了力的加法/分解方法（牛顿使用）；1586 年（比传说中的伽利略比萨斜塔实验早 3 年），从相同高度投下两个不同质量的铅球，并表明它们在同一时间到达地面。史蒂文写了 11 本书及其他（大部分是 Flemish 语，1 本法语，1 本德语）；研究他的荷兰文书不少，但介绍他的英文科普书只有一本（图 8）。

朱载堉与史蒂文的比较见表 7。等比律在欧洲广泛用上却在中国遇冷的基本原因：音乐在欧洲是**乐为乐用**（音乐是为了普通人的快乐），在中国是**乐为礼用**（音乐是为了朝廷驾驭民众与官员）。与朱载堉相反，音乐理论只是史蒂文工作的一小部分。他在 1605 年左右独立发明了等比律，但他未完成的手稿在他去世前没有出版。

在史蒂文的家乡（目前比利时）Bruges 有一个广场，以他的名字命名并竖有铜像；他地位很高——但不像朱载堉一样有个纪念馆及墓园（图 9）。无论如何，学界已有公论：**十二等比律的发明，朱载堉领先史蒂文约 24 年！**

表 7. 朱载堉与史蒂文的比较。就国际影响来说，朱载堉发明的十二等律已为全球采用，他是中国历史上**最重要**的科学家。

项目	朱载堉	史蒂文
生卒（年）	1536-1611（活 75 岁）	1548-1620（活 72 岁）
身份	王子，王位的法定继承人 (放弃了王位)	平民，王子（后国王）的顾问和导师
发表年代	《律历融通》（ 早于 1581 年 ）	大约 1605 年 ，生前没发表 (去世后 264 年发表)
影响	- 在中国，十二等比律被朝廷及后世忽视 - 在欧洲（1750 年之后），95% 的乐器以十二等比律为定音标准 - 现在，十二等比律是通行世界的标准	
原因	音乐律法没有绝对的标准；流行的标准是根据历史上那个时期人们喜爱的音乐类型	
	乐为礼用 ：中国几千年来多是大一统的国家，雅乐日趋保守僵化，音乐实践不需要精准的数据，没有新乐器的出现	乐为乐用 ：欧洲音乐风格竞争激烈，变化迅速；1700 年钢琴出现。十二等比律提供了更多的音乐变化，并在西方变得相当普遍

5 蔡元培：通识教育

文理两分首现于 19 世纪的德国。1810 年创立的研究型柏林大学（1948 年改名洪堡大学）提倡老师教学与研究并重、学生通过研究学习。其后，德国大学发明了研究生制度，这制度于 1876 年当 Johns Hopkins 大学创立时传入美国。重要的是，德国大学的哲学学院（含人文学、社会科学、自然科学）于 19 世纪下半分拆为文理两部分，并从研究生院蔓延至本科及中

学。从历史可见，文理两分是基于功利考虑，不是因为文理本质上的不同。

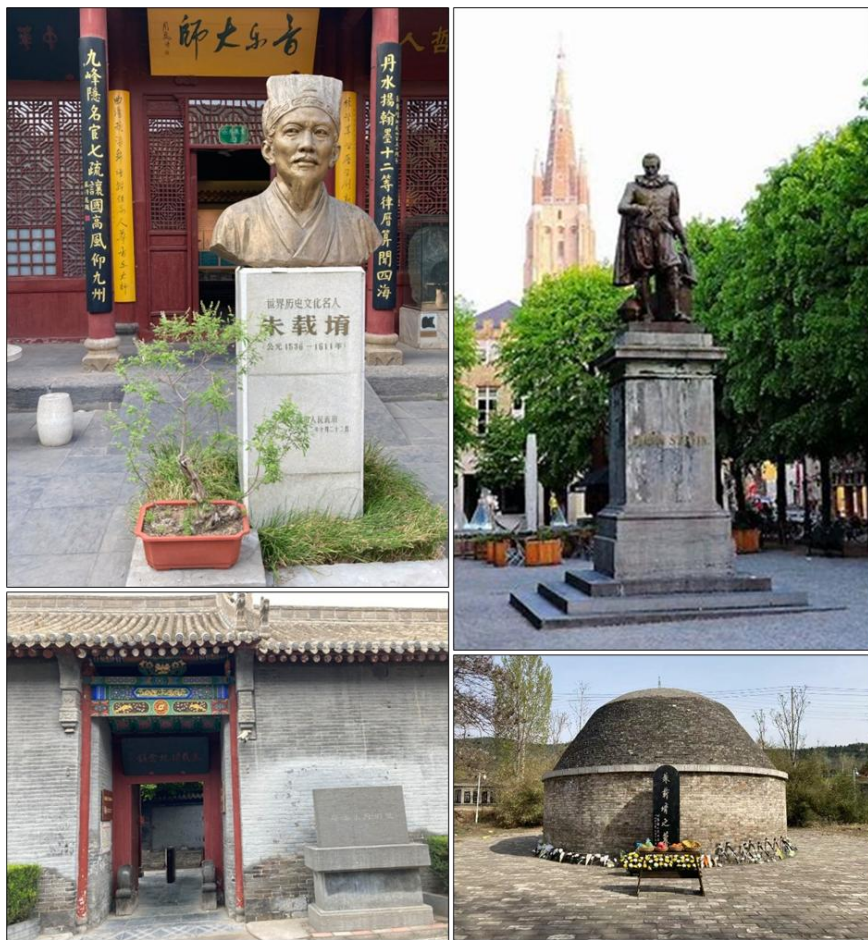


图 9. 朱载堉与史蒂文身后。左上：河南沁阳朱载堉纪念馆内部。左下：朱载堉纪念馆入口。右下：朱载堉之墓（沁阳东北山王庄镇张坡村东）。右上：史蒂文铜像（1846 年铸，比利时 Bruges 市 Place Simon Stevin）。

文理两分有利于造就专科人才，但也引来偏科之弊。美国教育学家早就注意到这问题，并提出在本科生中引进“通识教育”（General Education）——该名词首现于 1829 年——的解决办法。比如，始于 1828 年的“耶鲁-

芝加哥模式”主张本科生应有读古书的“共同核心课程”——博雅教育（Liberal Education）；“哈佛模式”中，哈佛校长（1909-1933）Lawrence Lowell（1856-1943）于1914年在本科课程中引入了“必修”和“选修”的模式，而继任校长（1933-1953）科南特（James Conant, 1893-1978）终于在1946年开展通识教育课程。

与博雅教育往后看（读古人大书）、只重文科相反，通识教育是向前看、文理并重。美国通识教育的目的是培养本科生的四种素质：（1）凡事求索的科学精神。（2）解决问题的本领。（3）与民主社会一致的个人与社会价值观。（4）拥有与此等精神、本领、价值观相关的知识，并养成终身学习的习惯，成为一个自我完满的个人、一个充分参与社会的公民。

在中国，**蔡元培**（1868-1940，生平见表8）生于清朝，没于民国，搞过革命（当过暗杀组组长，队员中有秋瑾），当过民国首任教育总长；他与科南特的比较见表9。蔡元培于1916年当上北京大学校长；依他在德国留学4年的心得，他认为文理不可分，因为文中有理、理中有文。1918年10月30日，蔡元培向专门以上学校校长会议提出，大学本科应“融通文理两种之界限：习文科各门者，不可不兼习理科中之某种（如习史学者，兼习地质学；习哲学者，兼习生物学之类）；习理科者，不要不兼习文科之某种（如哲学史、文明史之类）。”——这说的当然就是通识教育。所以，**实施通识教育，蔡元培比科南特早28年！**

表8. 蔡元培简历。粉红色 = 教育，蓝色 = 干革命，绿色 = 留学。

年份	年岁	经历
1868	0 ⁺	生于清朝（浙江绍兴）
1884	16	秀才
1885	17	设馆教书
1892	24	进士；被点为翰林院庶吉士
1898	30	戊戌变法失败后，离翰林院南下，投身教育，提倡新学
1904	36	在上海建立光复会，任会长
1905	37	加入同盟会；被孙中山委任为同盟会上海分会负责人
1907	39	到德国柏林一年学德语
1908-11	40-43	在莱比锡大学研究了3年哲学、美学、心理学和民族学
1912	44	任民国首任教育总长；6个月后辞职（因不愿与袁世凯合作）
1913-16	45-48	到法国留学3年；成立勤工俭学组织
1916-27	48-59	北京大学校长（1919年五四运动；1923-1926年在欧洲考察）

1928	60	创立中央研究院（中国科学院前身），任院长 13 年；创立国立艺术院（中国美术学院前身）
1937	69	移居香港养病
1940	72	病逝香港

表 9. 蔡元培与科南特的比较。

项目	蔡元培	科南特
职业	革命家、教育家、政治家	化学教授、教育家、政治家
学位	（无）	哈佛大学化学学士、博士
留学	39 岁到德国 4 年（德语、哲学、美学、心理学、民族学）；45 岁到法国 3 年	（无）
校长	北京大学（1916-1927 年）	哈佛大学（1933-1953 年）
通识教育课	1918 年	1946 年
动机	文中有理、理中有文	实用主义

6 管子：万物水做

泰勒斯（624-546 BC）发明哲学，也是古希腊的天文学家、工程师、气象学家、数学家（图 10）。他通过研究埃及和巴比伦有关天文学和数学的文本，获得了早期学习的基本知识。他认为宇宙是由固定定律（今天称为物理学）控制的，他还认为基本元素是水。泰勒斯被认为是科学的开山——不用希腊神话来解释宇宙万物，在西方有“科学之父”之称（图 11）。要了解这件事，先要知道科学的定义，而这比想象中难。

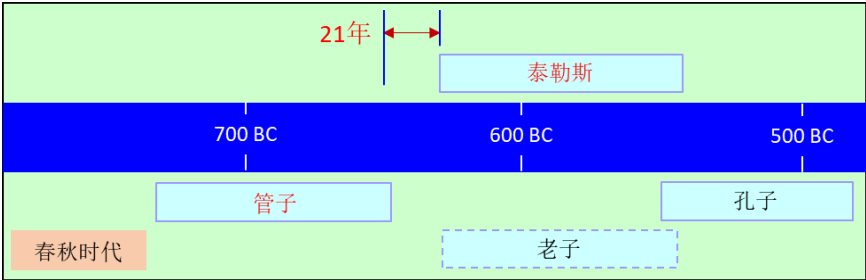


图 10. 泰勒斯与管子的年代。

首先，“科学”是 Science 的英翻中。去查对科学执着的“英国科学促进会”（British Association for the Advancement of Science）官网，没有答案；查“美国科学促进会”（American Association for the Advancement of

Science) 官网, 同样不得要领。再查英语最权威的《牛津英语字典》(Oxford English Dictionary, 付费那种), 懵了。

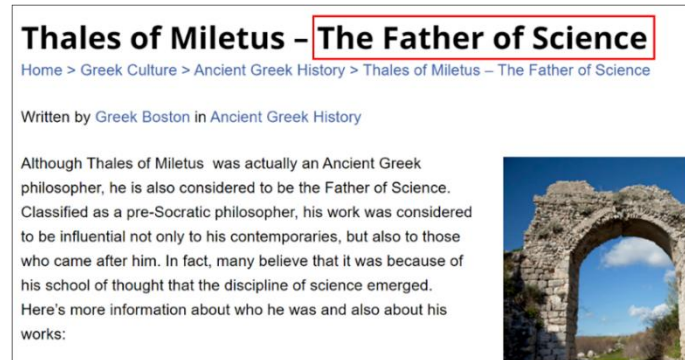


图 11. 泰勒斯——科学之父。

《牛津英语字典》始自 1884 年, 其权威性从下列数字可知: 共 20 卷, 4 卷增刊, 50 多万个字条, 350 万条例句, 涵盖 1000 年的英语历史 (图 12 左)。它的编写方法与众不同, 极为详细: 方法是在每个英文字母后给出多个解释, 每一解释以二三句话总结, 再配以多条历史上出现过的英文语句例子, 每个例子中该英文字母出现时的意思都符合该解释。

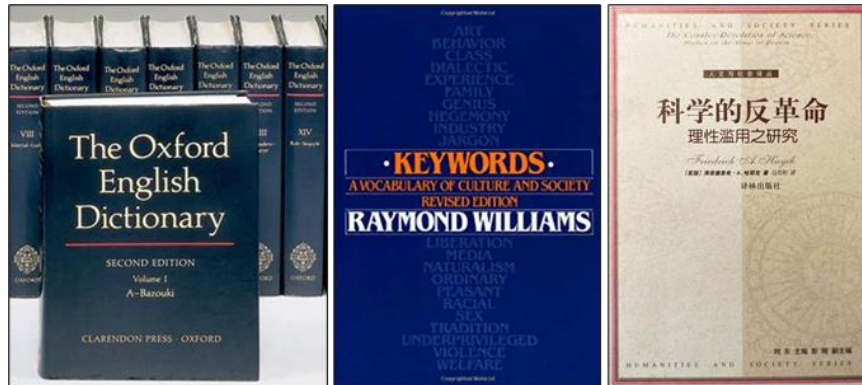


图 12. 与科学定义有关的三本书。右: 哈耶克 (Friedrich von Hayek, 1899-1992) 的《科学的反革命》(英文初版 1952 年) 中译本封面; 书中第 1 节注脚 2 有关于科学 1867 年定义及其起源的论述。

以 Science 一字为例，该字典给出 10 条解释，每条可能再分为 a, b …，各分条有几个例句，例句数目可达 17 之多（表 10）。要从其中捞出当前流行并可靠的科学定义，需要专业人才才能做到，不是一般人（包括从业的科学家或甚至普通的科学哲学家或历史学家）能做的。

表 10. 《牛津英语字典》中 Science 一字的 10 条解释。5c 与 5d 指出科学不单指科学成果如科学定律等，也包括科学的研究过程。

解释	总结语句	例句数目 (年份)
1a	The state or fact of knowing; knowledge or cognizance of something; knowledge as a personal attribute. Now <i>archaic</i> and <i>rare</i> . In later use chiefly <i>Scholastic Theology</i> with reference to knowledge as an attribute of God, and occasionally <i>Philosophy</i> in the sense 'knowledge, as opposed to belief or opinion'.	16 (c1350-2010) c = circa = 大约
1b	Theoretical or intellectual understanding, as distinct from moral conviction. Paired or contrasted with <i>conscience</i> . <i>Obsolete</i> .	5 (1574-1700)
2	Knowledge or understanding acquired by study; acquaintance with or mastery of any branch of learning. Also in <i>plural</i> : (a person's) various kinds of knowledge. <i>Obsolete</i> .	13 (a1387-1829) a = ante = 之前
3a	A particular area of knowledge or study; a recognized branch of learning; <i>spec.</i> (in the Middle Ages) each of the seven subjects forming the <i>trivium</i> (grammar, logic, and rhetoric) and <i>quadrivium</i> (arithmetic, geometry, music, and astronomy). Cf. art n. 9a(a). Now <i>archaic</i> . In later use merging with sense 4b.	17 (a1387-2002)
3b	In extended use, denoting a game, sport, or other activity conceived as being similarly organized. Frequently somewhat <i>humorous</i> . Now <i>rare</i> except in noble science n. <i>N.E.D.</i> (1910) notes <i>the science</i> as a contemporary slang term for boxing or fencing; cf. sense 8 and noble science n. 2.	8 (1474-1904)
4a	Paired or contrasted with <i>art</i> (see art n. 13a). A discipline, field of study, or activity concerned with theory rather than method, or requiring the knowledge and systematic application of principles, rather than relying on traditional rules, acquired skill, or intuition. See note in etymology, and cf. etymological note at art n. 1 In quotes. a1387 and c1475 in uninflected plural form. In later use coloured by sense 4b.	12 (a1387-2004)
4b	A branch of study that deals with a connected body of demonstrated truths or with observed facts systematically classified and more or less comprehended by general laws, and incorporating trustworthy methods (now esp. those involving the scientific method and which incorporate	13 (1600-2010)

	falsifiable hypotheses) for the discovery of new truth in its own domain. For more established compounds, as <i>bio-</i> , <i>computer</i> , <i>geo-</i> , <i>life</i> , <i>natural</i> , <i>neuro-</i> , <i>physical science</i> , see the first element.	
4c	With <i>of</i> . Denoting the application of scientific methods in a field of study, activity, etc., previously considered open only to theories based on subjective, historical, or undemonstrable abstract criteria.	7 (1777-2006)
5a	The kind of organized knowledge or intellectual activity of which the various branches of learning are examples. In early use, with reference to sense 3a: what is taught in universities or may be learned by study. In later use: scientific disciplines considered collectively, as distinguished from other departments of learning; scientific doctrine or investigation; the collective understanding of scientists. Also with modifying word. In the 17th and 18th centuries commonly expressed by <i>philosophy</i> ; cf. <i>philosophy</i> <i>n.</i> 5a.	13 (a1387-2004)
5b	<i>spec.</i> The intellectual and practical activity encompassing those branches of study that relate to the phenomena of the physical universe and their laws , sometimes with implied exclusion of pure mathematics. Also: this as a subject of study or examination. Cf. <i>natural science</i> <i>n.</i> The most usual sense since the mid 19th cent. when used without any qualification. Often contrasted with religion when regarded as constituting an influence on a person's world view or belief system; cf. quot. 1967. Cf. also <i>scientism</i> <i>n.</i> 2.	14 (1779-2010)
5c	With <i>the</i> . The scientific principles or processes which govern or underpin a (specified) phenomenon, technology, etc. Also: the scientific research into these principles or processes. Usually with <i>of</i> or <i>behind</i> .	6 (1840-2009)
5d	Scientific results obtained from observations, experiments, etc.; scientific data. Frequently with <i>the</i> .	4 (1979-2007)
6	As a personification (in various senses).	7 (c1475-1999)
7	A craft, trade, or occupation requiring trained skill; a skilled profession. Obsolete .	7 (c1485-1660)
8	Esp. with reference to boxing: skilful technique, trained skill. Cf. <i>noble science</i> <i>n.</i> 2, <i>scienced</i> <i>adj.</i> 2. Now <i>archaic</i> and rare .	5 (1785-1921)
9	<i>Oxford University slang</i> . That part of the course of study in <i>Literae Humaniores</i> (<i>literae Humaniores</i> <i>n.</i>) which includes ancient and modern philosophy. Now <i>historical</i> and rare .	4 (1831-1905)
10	Chiefly <i>U.S.</i> Usually with capital initial. In the context of Christian Science or the language of Christian Scientists: = <i>Christian Science</i> <i>n.</i>	6 (1875-1996)

幸运的是，有这么一个人——英国的文化评论家 Raymond Williams——出现了，他在 1976 年出版了《Keywords》（关键词，第二版 1983 年，图 12 中），其中有关于 Science 一字的定义。简单地说，他认为只有《牛津英语字典》对 Science 一字的解释 5b 中的第三个例句才是科学家工作时所使用的科学定义（图 13，见附录）。细节这里就不说了（2025 年的《文理人》节 10.1 有详细解释）。这个定义我称之为 Science 的**第二次**定义（第一次是 14 世纪）或**1867 年**定义，理由是这定义首现于 1867 年出版的一本期刊中，代表了当时英国主流科学家们的共识。第二次定义指的是：

科学是对大自然中**非人类**（物质）系统的研究，而不引入上帝/超自然的考虑。

5. b. spec. The intellectual and practical activity encompassing those branches of study that relate to the phenomena of the physical universe and their laws, sometimes with implied exclusion of pure mathematics.

Also: this as a subject of study or examination. Cf. NATURAL SCIENCE *n.*

The most usual sense since the mid 19th cent. when used without any qualification.

Often contrasted with religion when regarded as constituting an influence on a person's world view or belief system; cf. quot. 1967. Cf. also SCIENTISM *n.* 2.

<https://www.oed.com/view/Entry/172672?redirectedFrom=science#eid>

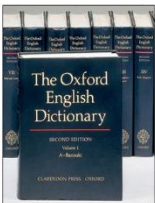
2023/3/13 21:31 science, *n.* : Oxford English Dictionary

1779 tr. C. F. X. Millot *Elements Gen. Hist.: Pt. Second* III. 118 Francis Bacon...shewed the futility of abstractions, which the doctors made their sole study; established the basis of science on the phenomena of nature.

1825 *Glasgow Mechanics' Mag.* 7 May 217/2 Sentiments of high respect and approbation with regard to that gentleman's talents in general, and as a public teacher of science.

1867 W. G. WARD in *Dublin Rev.* Apr. 255 We shall...use the word 'science' in the sense which Englishmen so commonly give to it; as expressing physical and experimental science, to the exclusion of theological and metaphysical.

1870 J. YEATS *Nat. Hist. Commerce* p. xiv An acquaintance with science or with the systematised knowledge of matter and its properties.



错

对

图 13. 《牛津英语字典》对 Science 一字的 5b 解释及例句。第三个例句出自英国神学家 William George Ward (1812-1882) 于 1867 年 4 月在《Dublin Review》（都柏林评论）季刊上写的一篇文章，被认为是 Science 的准确定义。

这个定义的中心思想就是强调科学与宗教的**脱钩**：换言之，科学主动不碰宗教问题。可惜的是，虽然这个定义在学术文献上有所提及（包括《科学的反革命》《Wrestling with Nature》《All About Science》三本书和一些期

刊文章），但都没有引起足够的注意（原因见附录），从而引起了科学与宗教之间不少误会和不必要的冲突。

有了科学这个 1867 年定义后，人们回溯历史，看以前什么人、什么研究活动符合科学的定义。人们找到古希腊的泰勒斯，认为他提出“万物水做”（没用到超自然来解释）是最早的科学理论（虽然后来知道理论是错的，但当时没错），遂尊他为“科学之父”。我们同意“万物水做”是一个科学理论，但泰勒斯之前，管子就说过同样的话了。

管子（723-645 BC）生活于春秋时代，活在所有哲学家之前，他死后 21 年泰勒斯出生（图 10）。管子是周穆王后代，父齐国大夫；管理学专家（高居齐国相 40 年，一人之下，把国家治理得有声有色），主张“衣食足而知荣辱”。管子是学人出身，做官不忘做学问，把仕学相辅之路演绎得淋漓尽致，为后来者孔子等示范了所谓“管子模式”：以仕养学，学以致用。

《管子·水地》：“地者，万物之本原，诸生之根菀也，美恶、贤不肖、愚俊之所生也。**水**者，地之血气，如筋脉之通流者也。故曰：**水**，具材也。”还有：“人，**水**也。男女精气合，而**水流**形。”简言之，管子认为“万物源于水”，与泰勒斯的“万物水做”如出一辙，两者都是没用超自然来解释自然现象。值得一提：管子的说法是记载于《管子》书内，而泰勒斯的说法则是亚里士多德说泰勒斯说过的。

既然泰勒斯的“万物水做”是科学的开始，那么，可以说：**发明科学，管子比泰勒斯早约 100 年！**

7 创新与传承

学术传承很多时候靠的是师徒制（特别是侧重创新的），因牵涉到选题及直觉判断、献身及诚信，这些都只能言传身教，看期刊文章是学不来的。

教育传承则靠学生或同行延续（如学校）或行政规划（靠政府）。这两类传承都需要适当的社会氛围及条件。创新领先之后能否传下去并发扬光大，看的是有否接棒者，能安排徒弟或同行去接棒当然较有胜算。

中国五大领先涉及科学、教育、艺术三领域，后继乏人的原因各不相同：

1. **管子**身边无人，无人可传。管子的情况是，他兼职做学术时是专职公务员，缺乏可以继续他工作的弟子。

2. **孔子**办了个平民学校，弟子三千，但死后学校即解散，没人接手把学校办下去（虽然他的学说传了下去）。
3. **苏轼**画竹习自从表哥文同，文同当时的竹画已成一方之霸，建立了“湖州竹派”，跟从者不少。苏轼自创的竹画风格与文同的完全不同，甚至相反（苏简文繁），况且他是公务员，不收学生，要学竹的人都往文同那边去了。
4. **朱载堉**发明的“等比律”在“乐为礼用”的中国遇冷，英雄无用武之地。
5. **蔡元培**以校长身份在 1918 年在北京大学开创通识教育时，已不主管教育部，无法让其他大学跟进；1931 年日本侵华后，更谈不上推广这个那个了。

很多时候，创新者没意识到所创之新的重要性，因而没有刻意地去培养接棒者，这就是管子、孔子和苏轼的情况。泰勒斯和柏拉图与此相反，他们都有得意门生——分别是 Anaximander 和亚里士多德，而塞尚虽没门生，却有不少才华横溢的同行和竞争者——一百多年前他所处的法国大环境的优越性，有竞争就有进步。

朱载堉情况不同，他知道他所创的十二等比律重要，但身为王子，他走的是上层路线。当他的发明没被朝廷采用时，他没有走群众路线，没收徒传授或去民间做推广工作，这就是他的身份局限和时代局限。吊诡的是，二千多年前孔子的政治主张被汉武帝采用后，做就了朱载堉的王子身份，让他经济自由、能全职做学问，但十二等比律在中国之被埋没，也正是孔子所主张的“乐为礼用”的必然后果。换言之，朱载堉“成也孔子，败也孔子”。这两个体现在朱载堉身上的正负效应，也算是孔子隔代“发功”的一个例子。

1911 年，蔡元培从文理两分的原爆点德国留学 4 年回来，五年后当北大校长，提出融通文理后于 1918 年又开创通识教育，理据是文中有理、理中有文，他也有可能知道文理都是古希腊哲学的一部分（文理同源 [2.4]）。他是知道通识教育的重要性的，之未能推广全国传承下去，应是大环境不佳之过。

8 结语

1. 中国不单有四大发明，还有五大领先。古中国不单有科学，还发明了科学。发明/领先后，好的，要能传承及发展。

2. 五大领先人物中，苏轼、朱载堉、蔡元培的发明在西方同样出现后，影响全球。管子、孔子的在西方没影响，因为泰勒斯的突破是在简单系统，而管子专注于复杂系统——人类系统；柏拉图办的是现代大学，是与孔子学校有别的另类学府。

五人中，朱载堉条件最好（是王子），早就享有经济自由，可全职做学问，而管子和苏轼是半职的。

就对全球影响来说，墨子后的朱载堉是中国**最重要**的科学家；与墨子一样，是文理兼修的文理人。

3. 通识教育治标不治本。要提升文与理，治本方法应是强调文理同源、鼓励文理交融的研究进路——**人科**（Scimat [2.4]）所主张的进路。

4. 科学的（1867年）第二次定义把科学研究对象局限于非人系统，早已过时，遂有2007年的（人科）第三次定义：科学是人类了解大自然**所有**事物的努力和成果，而不引入任何超自然的考虑。（“所有”指的是人类系统与非人系统。）只有依据2007年定义，医学（包括中医学）才是科学的一部分。

5. 本文讨论的科学定义指的是科学家进行科学研究时所遵从的定义（重点是不引入超自然），而不是其他人在其他情况下使用的用语（见表10及附录）；不清这点往往会引起不必要的误会和无聊的辩论。

6. 中外先后有同一发明/创新，是常态，无所谓谁比谁聪明，因为（1）宇宙一切来自大爆炸，所有人祖先是鱼，我们的身体是回收星尘；（2）人类一万年才定居下来，有记载的历史才5千年，与宇宙历史的138亿年相比，人类的存在短得可怜；（3）证据表明，所有人身体内，每个细胞有约3亿个基因，其中99.9%基因与他人的相同。

历史、人身需要相近、思维的生物机理相同，也就会迟早想出相同或相似的东西。

7. 凡事从历史长河看，没什么需要骄傲的。所有人同宗同源，都是鱼的传人，应和平共处。做人做事要谦虚、慈悲。

附录：为什么所有字典给不出科学的正确定义

科学家进行科学研究时所遵从的科学定义，科学家身在其中，不一定准确知道，但近 200 年的科学家都同意这一点：做科学时不能引入上帝/超自然。这个认知是由熟悉科学历史及社会文化的非科学家（如 William George Ward、哈耶克、Raymond Williams）首先总结出来并认同的，科学家及科学文化人（包括科学哲学和科学历史学的）只能追认。

直至现在，知道科学（1867 或 2007 年）定义的人不多，则可归因于**所有**英语字典及英汉字典等都没有明确指出来，甚至有误导读者之嫌。这话从何说起？

首先，《牛津英语字典》列了 Science 这字的 10 条解释（表 10），却**没有**特别指出哪条哪例句是科学家/科学文化人想要的。事实上，答案是由 Ward 先写出来，《牛津英语字典》收为 5b 解释例句之一，再由哈耶克和 Raymond Williams 从字典中挑出来的。是这例句（图 13）：

1867 W. G. Ward in *Dublin Rev.* Apr. 255 We shall...use the word 'science' in the sense which Englishmen so commonly give to it; as expressing physical and experimental science, to the exclusion of theological and metaphysical. (1867 年 W. G. Ward 在《都柏林评论》4 月 255. 我们将按照英国人通常赋予它的意义来定义“科学”一词，即表示物理和实验的科学，而不包含任何神学和形而上学的考虑。)

其次，天下英语字典都抄自《牛津英语字典》（例子见图 14），但只能抄一部分，因内容太多太详细（此之谓权威）。很多时，就 Science 这字来说，其他字典抄了其中最靠近现代用语 5b 解释的那句总结的话，这句话 Science 是（图 13）：

The intellectual and practical activity encompassing those branches of study that relate to the phenomena of the physical universe and their laws, sometimes implied exclusion of pure mathematics. (智力和实践活动，

包括那些与物理宇宙现象及其定律相关的研究分支，有时隐含地排除了纯数学。)

遗憾的是，这句话没提到科学不能引入超自然，是错的。为什么错？错的理由：据这句话，牛顿根据满含超自然（上帝）的《圣经》预言世界将于2060年“终结”，也是个科学预言?!这显然不对。

简言之，就因为这句话只说了一半，没提科学与宗教脱钩，所有字典都错，因而误导天下。

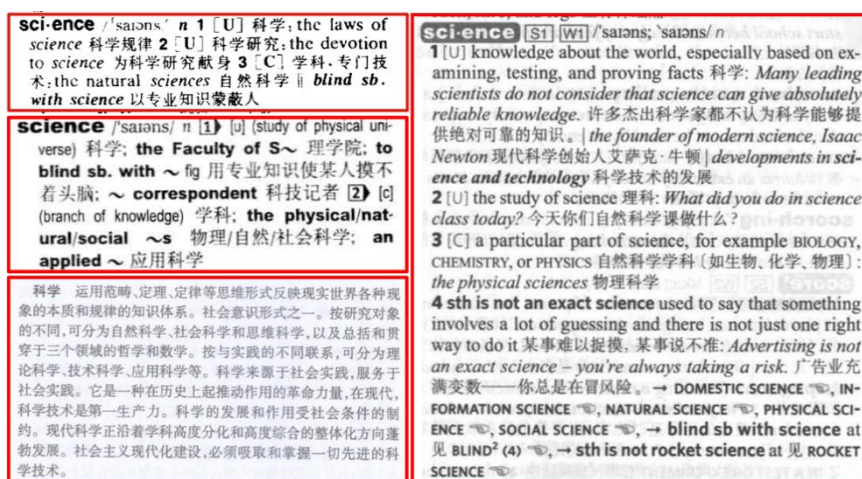


图 14. 四本字典对 Science/科学一字的解释。左上：《现代英汉词典（新版）》，外语教学与研究出版社，2002 年。左中：《牛津·外研社英汉汉英词典：缩印本》，外语教学与研究出版社，2010 年。左下：《辞海》，上海辞书出版社，2009 年。右：《朗文当代高级英语辞典》，外语教学与研究出版社，2019 年。

■ 文：林磊

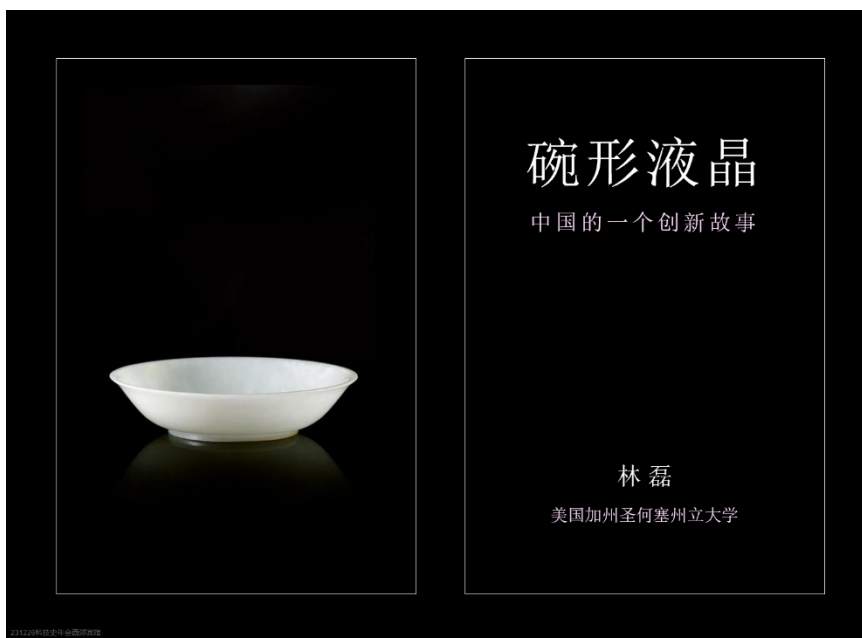
■ 原载：（首发）本文根据作者 2024 年 12 月 12 日在台北中央研究院物理研究所做的同名报告写就。

【创新与科普】

3

创新经验

3.1 碗形液晶的发明



1 引言

根据管理体系，2000 多年来，有三种成功的科学创新模式：希腊、中国和意大利。碗形液晶（Bowlic）是世界上三类液晶之一，由林磊于 1982 年在中国发明（当时在中国科学院物理研究所工作），是在意大利模式管理制度中完成的。此后，许多中国科学家参与其中并做出了重要贡献；碗形液晶在国际上得到了正式认可。

碗形液晶的发明是中国创新的成功案例。本文通过第一手资料回顾了碗形液晶的发明和发展过程，并探讨了该案例对当前中国自主创新的启示。

2 科学创新

就其**重要性**而言，创新分为两类： $1 \rightarrow N$ 或 $0 \rightarrow 1$ 。第一种类型， $1 \rightarrow N$ ，表示对他人已发明的东西的重大改进；第二种类型， $0 \rightarrow 1$ ，突破性发明

（图 1）。显然， $0 \rightarrow 1$ 比 $1 \rightarrow N$ 更不常见，并且价值更高，尽管在某些情况下，它更容易制作（见下文）。

就其**速度**而言，创新也有两种类型：慢速或快速。前者的例子是爱因斯坦的广义相对论（需要 10 年）和 LIGO 引力波探测（20 年）。后者的例子是单原子层石墨烯（1 天），用日常胶带完成。后两者获得了诺贝尔奖；前者没有，但比诺贝尔奖更有价值。这两种类型都需要一个大胆的想法，但慢的需要额外的困难数学或复杂的仪器，而快速的则不需要。

就**管理制度**而言，有三种成功的科学创新模式：希腊模式、中国模式和意大利模式。

超导体			液晶		
BCS 型	铜基型	铁基型			
1911	1986	2006	棒形	盘形	碗形
荷兰	瑞士	日本	1888	1977	1982
			奥地利	印度	中国
青蒿素					
	1977	2015 年诺贝尔奖			
	中国				

图 1. 左上：作为 $1 \rightarrow N$ 创新的一个例子，中国科学家两次显著提高高温超导体的 T_c ，一次是铜基型，一次是铁基型，并获得了国家自然科学奖（2013 年）和国家科学技术奖（2016 年）。铜基是由瑞士人发明的，铁基是由日本人发明的。左下、右：自 1949 年以来，中国有两例 $0 \rightarrow 1$ 科学创新：1977 年的青蒿素和 1982 年的碗形液晶。前者为屠呦呦赢得了 2015 年诺贝尔生理学或医学奖；后者是由中国科学院物理研究所的林磊发明的。

1. **希腊模式**：提出问题，不断问为什么（苏格拉底方法），为了好奇和好玩而做，需要最大的探索自由。该模型由古希腊人发明，在西方国家普遍采用。
2. **中国模式**：在举国合作下制定目标，由上层统一协调。1967 年至 1971 年，中国青蒿素的发明（获 2015 年诺贝尔奖）使用了这种模式。这种模式很难复制，尤其是在目标不明的情况下。
3. **意大利模式**：严管文科，松管理科。400 年前梵蒂冈（伽利略发明了现代科学）、上世纪的苏联和 1980 年左右的新中国（中科院物理所）都采用了这种模式。这种模式在今天的中国被抛弃了。

3 碗形液晶

碗形液晶是世上三类液晶之一（图 2），是林磊于 1982 年在中科院物理所发明的，属 $0 \rightarrow 1$ 类，快速型，是在意大利模式管理制度中完成的。它首先发表在中国物理学会的官方出版物《物理》杂志上。从那时起，碗形液晶的发明得到了同行的认可（图 3）。

随后，许多中国科学家和其他人对此做出了贡献（见节 3.3）。目前，Bowlic 一词频繁出现在液晶论文的标题中（图 4），已被 IUPAC（国际纯粹与应用化学联合会）正式认可，并已收录在《Handbook of Liquid Crystals》（液晶手册，Demus, D. et al., 2008 年）中。

碗形液晶属于战略材料的新领域，在超高速液晶显示器、室温超导体等方面具有非常重要的应用潜力，并且已经有两项基于它的专利申请（图 5）。

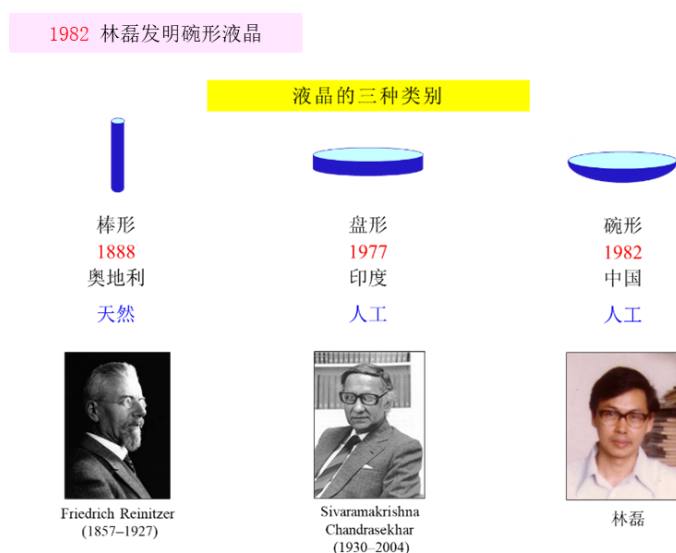


图 2. 三种类型的液晶：棒形、盘形和碗形，分别对应于一维、二维和三维分子。当然，液晶分子的实体是三维的；这里的维数是指建模中使用的分子维数。碗形液晶的单体和高分子经已合成，碗形/碗形液晶（bowlic/bowlic liquid crystal）一词已被 IUPAC 正式认可，并正式收入《Handbook of Liquid Crystals》（液晶手册）中。近年来研究的铁电柱状相是碗形液晶中的柱状相。

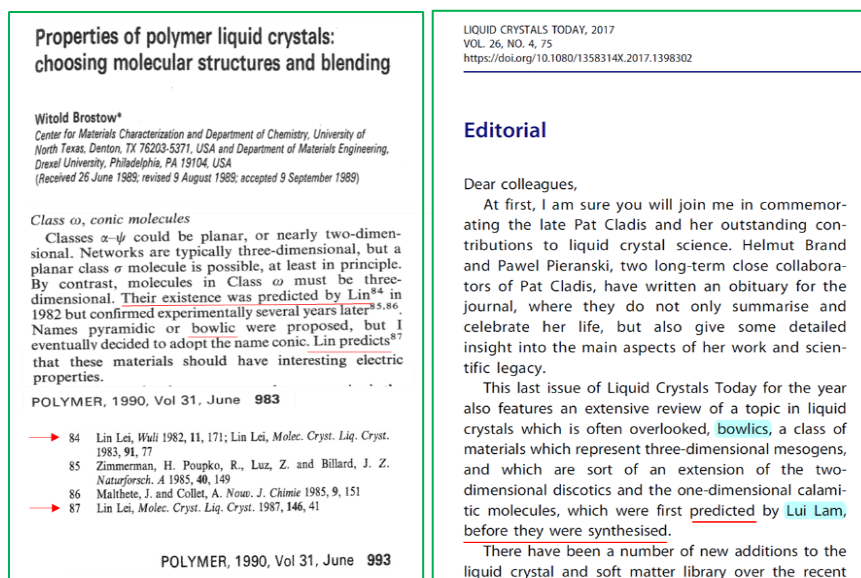


图 3. 左: Witold Brostow 在《Polymer》(1990 年)上发表的一篇文章。右: 编辑 Ingo Dierking 在《Liquid Crystals Today》(2017 年)卷 26 期 4 上发表的社论。



图 4. 分别于 1993 年、2008 年、2009 年、2018 年和 2020 年出版的标题中带有 Bowl 或 Bowlic 字样的液晶论文样本。

Switchable columnar liquid crystalline systems Inventors: Bock, H., Helfrich, W. & Heppke, G. European Patent EP0529439B1 Filing date: 08/14/1992 Publication date: 02/14/1996
Calixarene-based transition metal complexes and photonic devices comprising the same Inventors: Swager, Timothy M. (Wynnewood, PA) Xu, Bing (Philadelphia, PA) United States Patent 5453220 Abstract: Calixarene-based, noncentrosymmetric transition metal complexes that exhibit large second order nonlinear optical and related electro-optical properties are provided, as are materials and devices comprising the same. Inventors: Application Number: 08/011301 Filing Date: 01/29/1993 Publication Date: 09/26/1995

图 5. 两项基于碗形液晶的专利，分别在欧洲和美国申请。请注意，Wolfgang Helfrich 是使用扭曲向列相的无处不在的液晶显示器的共同发明者。

3.1 发明

碗形液晶的想法于 1979 年在印度构思诞生（见节 3.3）。本发明的发表分为三篇论文：第一篇宣告了碗形液晶单体的预测，用中文写成，发表在《物理》（1982 年）上，其中只有几百个字和两个图表（图 6）。发表于《Molecular Crystals and Liquid Crystals》（1987 年）的第二篇论文是一篇综述，提供了更多细节（图 7 左），并在接近文末处提到了碗形液晶高分子。第三篇论文是对其碗形液晶高分子的详细预言，包括对室温超导碗形液晶的预言，也是发表在 MCLC（1988 年）上（图 7 右）。

3.2 推广

1982 年，在《物理》发表中文文章后，文章中关于碗形液晶的部分被翻译成英文，并发送给主要的外国同事。第二年，在总结中国液晶研究（1970-1982 年）的文章中，包括了一段关于碗形液晶预测的段落。

随后，分别于 1994 年（图 8）和 2017 年（图 9 左）发表了两篇综述。



图 6.《物理》论文宣告了碗形液晶单体的预测（1982 年）。

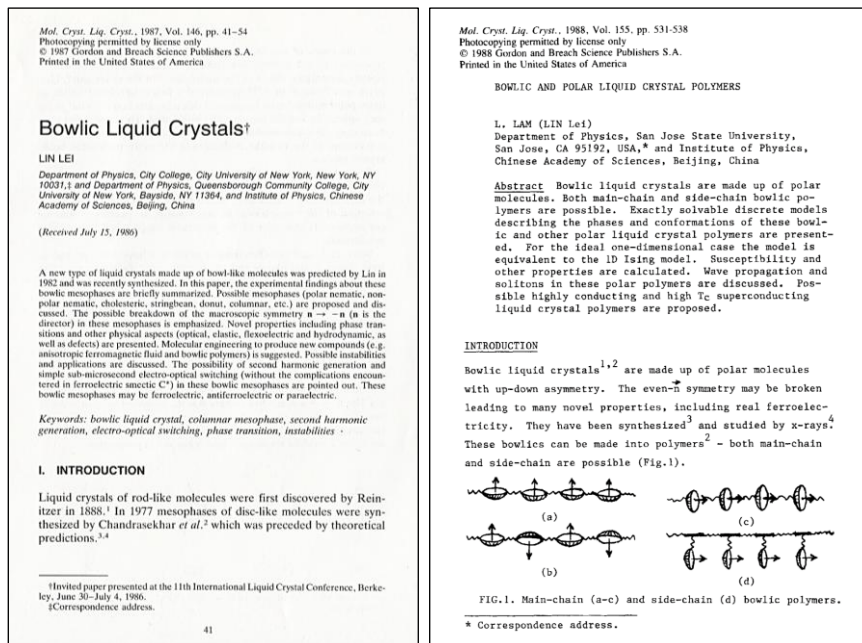


图 7. 左：关于碗形液晶（单体）的综述（1987 年）。右：预测碗形液晶高分子和室温超导碗形液晶的论文（1988 年）。这两篇论文都发表在《Molecular Crystals and Liquid Crystals》上。

四、三维分子

很多长形分子都带有较强的电偶极子^[1]，但在液晶中由于分子排列总是互为补充（图 13），总偶极矩为零，因此在向列相、胆甾相和大部分的近晶相中不显示电性（见本文第一节），在三维分子的情况，例如图 14 所示的碗形分子，由于分子形状的特殊性，分子排列时偶极矩的抵消将会比一维分子来得困难（分子朝同一方

11卷 3 期

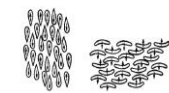


图 13 长形液晶分子电偶极子正负抵消的两种情况



图 14 碗形分子（箭头代表偶极子）

向排列的机会较大），就有可能出现铁电性的向列相，分子有手性时则为胆甾相。

在这个情况，液晶相的物理量不一定服从 $m \rightarrow -m$ 对称性，这里 m 代表指向（分子平均取向）的单位矢量。对碗形分子液晶来说，仍有单轴转动不变的局域对称，向列相弹性自由能与一维分子的 Frank 自由能完全一样（因为 Frank 自由能的推导不依赖于 $m \rightarrow -m$ 对称^[10]）。可见，耗散函数就会比普通长形分子的多出几项（见文献[20]的(5.6)式），出现一些在一维分子向列相中所没有的新效应。例如，温度梯度可以引起分子取向的改变，反之亦然。

可以想象，碗形分子液晶亦会出现柱状相，但无近晶相。此外，由于碗形分子比盘形分子更容易堆叠起来，有可能出现介于向列相和柱状相之间的一种新相，就是在向列相中高散的分子以外，夹杂一些由分子堆叠而成的短柱。

除了碗形分子外，当然也可以考虑金字塔或半圆球形的三维分子。但在后面这些情况，偶极子的相互抵消比较容易，不易出现铁电性液晶相。应该指出，这里所说的碗形分子，只是一个象征性的说法，实验上只需选取一些略为扁平，上下两方向不对称分子即可。分子之间要有一定的重叠能力，但又不能太强，否则一重叠就可能只出现固相而不是液晶相了。

三维分子液晶由于有铁电性，会有广泛的实际应用，其性质与目前所知的液晶相^[11]亦将大有不同，值得进一步深入研究。

物理

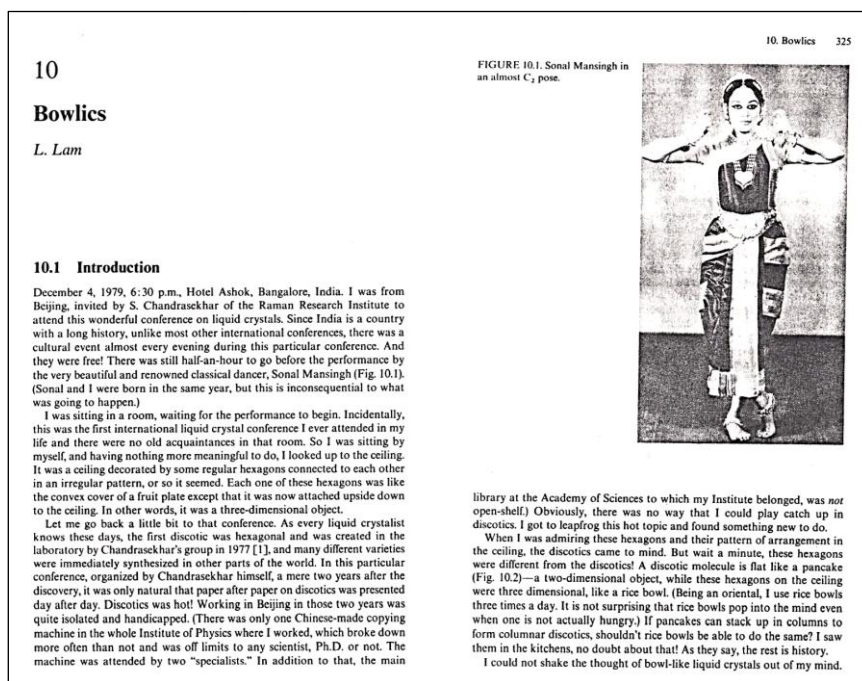


图 8. 关于碗形液晶（单体与高分子）的综述，发表在 V. P. Shibaev 和林磊编的书《Liquid Crystalline and Mesomorphic Polymers》（1994 年）。印度舞者 Sonal Mansingh。

3.3 中国科学家的贡献

有三位中国科学家为碗形液晶的早期发展做出了贡献。

1. 王良御

1979 年 12 月，我应 S. Chandrasekhar 的邀请，在印度 Bangalore 拉曼研究所（Raman Research Institute）他组织的国际液晶会议上发表演讲 [3.2]。1979 年 12 月 4 日下午 6 点 30 分，在 Ashok 酒店，我独自坐在一个大房间里，等待 Sonal Mansingh 在隔壁房间表演印度传统舞蹈（图 7）。我偶然抬头望向天花板，看到许多三维突出的六边形相互连接作为装饰。我心想，这些六边形可以很容易地堆叠在一起形成柱状，一种新的液晶相。这就是碗形液晶的诞生过程。



图 9. 左：发表在《Liquid Crystals Today》的碗形液晶（历史、进展和应用）综述（2017 年）。右：清华大学发明的新型碗形液晶（1988 年）。

回到北京后，我与清华大学化学教授王良御交谈，敦促他合成碗形液晶。他没有这样做，因为以前没有人这样做过；相反，他致力于 Chandrasekhar 和他的团队于 1977 年发明的盘形液晶，这在当时是一个热门课题。王良御一直等到 1988 年，也就是 1985 年两个欧洲团队合成碗形液晶（单体）三年后，才发表了中国第一篇碗形液晶的论文（图 9 右）。其实，这个合成过程并不复杂的过分。换言之，王良御错过了成为全球范围内碗形液晶化学先驱的机会，因为他不感兴趣，也不敢成为一个 $0 \rightarrow 1$ 的创新者。

随后，王良御发表了更多关于碗形液晶的论文，并与他人合著了一本名为《液晶化学》（1988 年）的书。

2. 徐兵

我并不认识徐兵（Xu Bing）。据我所知，徐兵在南京大学获得学士学位（1987 年）和硕士学位（1990 年）。1993 年，他与博士生导师 Timothy Swager 一起申请了与碗形液晶相关的专利（图 5），并于 1996 年获得宾夕法尼亚大学的博士学位。

1996 年，在第 16 届国际液晶大会上，他凭借在碗形液晶方面的工作获得了国际液晶学会的 Glenn Brown 奖（最佳博士论文奖）。

随后，徐兵在麻省理工学院（1996-1997）和哈佛大学（1997-2000）进行博士后研究；2000-2010 年任香港科技大学化学系助理教授至正教授；2009 年成为美国 Brandeis 大学正教授。

3. 曾尔曼

曾尔曼（Zeng Er-Man）于 1992 年获厦门大学学士学位，1998 年获美国 Georgia Institute of Technology 硕士学位，2001 年获博士学位。

在 1999 年攻读博士学位时，曾尔曼受到我 1994 年综述文章（图 8）的启发，在世界上首次成功合成了碗形液晶高分子。他给我发了电子邮件，然后和他的女朋友一起来加州圣何塞州立大学见我。他告诉我，他打算回中国工作，他做到了。但之前，他曾在麻省理工学院担任博士后（2001 年）。

随后，在厦门，他领导了一个小组合成了更多的碗形液晶高分子。但他也涉足其他领域，如创新管理、马克思主义经济学和分子纳米技术。曾尔曼是《马克思生产力经济学导引》（2013 年）的合著者。

4 对中国创新的启示

似乎 $0 \rightarrow 1$ 科学创新在新中国只出现过两次（图 1），1982 年以后就不存在了。为什么？要回答这个问题，首先要注意，要想做到这一点，有三个前提条件：

1. 在**个人**层面，必须有一个从一开始就足够雄心勃勃的人，一个决心创新的人，一个不满足于仅仅发表论文的人。
2. 在**邻近**层面，附近必须有成功的 $0 \rightarrow 1$ 创新者，他们将激励后来者，如果不是直接指导后来者的话。
3. 在**外部**环境层面，后来者需要职位终身制（称“铁饭碗”），足够高的单一工资，并且没有考核。

不幸的是，自 1980 年代中期或稍晚一点以来，这三个条件都不存在。最重要的是：

1. 从 1986 年南京大学物理系开始，数文章——只数那些在外国期刊上发表的文章——席卷了全国的学术界。
2. 1990 年左右，包括学术界在内的**所有**职业都放弃了铁饭碗，取而代之的是“三元工资”制（基本工资 + 行政奖金 + 业绩奖金）。

数（国外发表）文章必然引致两个不良后果：（1）学术造假，假文章充斥。（2）文章选题受国外期刊影响或左右，断了创新之路（因为创新就是不从众，不做热门题目，除非你有个能解决问题的突破性想法）。

由于三元工资制的业绩考核部分，年度和频繁的**评估**是不可避免的。

数文章就像把创新龙钉在地上，新的工资制度就像把龙切成三段。龙能飞吗？当然不能。

这些事情是怎么发生的？中国的改革开放运动始于 1978 年 12 月，从那时起，许多政策都是受西方启发或从西方复制的，除了 1986 年的数文章政策，是自主创新。同样是 1986 年，为解决科研创新人才短缺问题，仿美国国家科学基金会（NSF），中国国家自然科学基金会成立。看起来不错，直到它被数文章的做法和裙带关系的传统文化渗透，创新也就断了路。

在复制西方时，缺乏经验的政策制定者可能会忽略一些细节。比如，在资本主义的美国，只有私营企业受到金钱考虑的驱使；大学不是。换言之，大学虽然关心平衡预算，但不是金钱驱动的；副教授和正教授是终身教职，没有评估；也就是说，为他们提供了一个无忧无虑和安全的环境，让他们去探索、推进知识和创新。

因此，鼓励 $0 \rightarrow 1$ 创新的第一步是立即恢复学术界的铁饭碗，并停止数文章（见林磊等在《科技中国》2018 年期 7 上文章）；向科研机构投入更多资金是行不通的，过去 30 年左右缺乏 $0 \rightarrow 1$ 的科学创新就证明了这一点。

最后，请注意，铁饭碗和不数文章只是创新的必要条件，但不是充分条件。香港、台湾和其他地方的案例证明了这一点。

5 结语

1. 碗形液晶是 $0 \rightarrow 1$ 的自主创新，是新中国成立 70 多年来仅有的两次之一。

2. 重要论文应首发于国内期刊。
3. 自 1986 年以来，创新之路一直被自创的数文章规则所阻断。
4. 要恢复创新，要回到 1980 年前后实行的意大利模式（文紧理松），立即恢复科研圈的铁饭碗、单一工资、无考核。
5. 未竟之功：室温超导碗形液晶高分子的合成（图 10）。

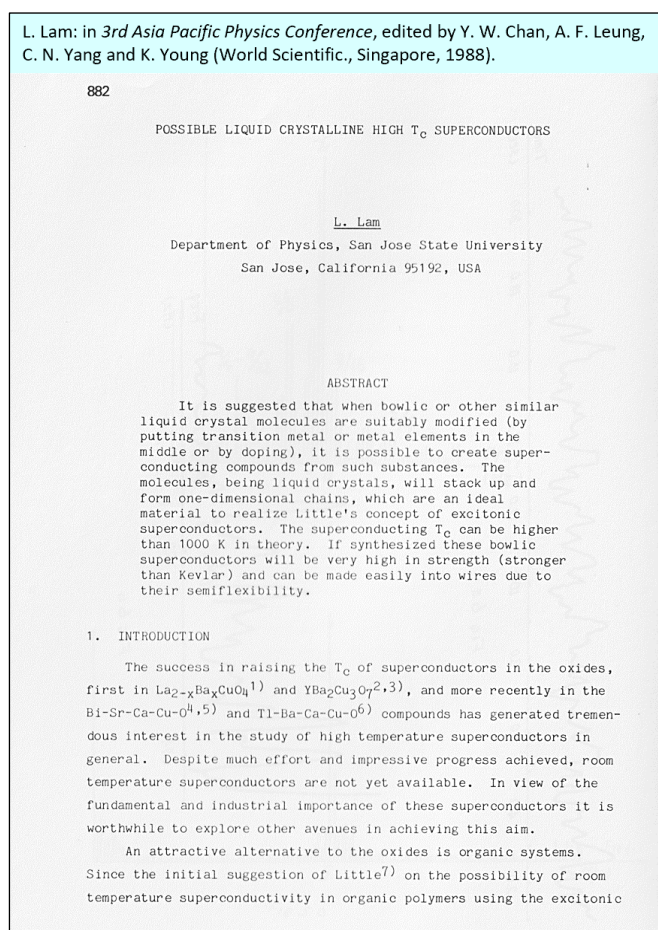


图 10. 我关于碗形液晶高 T_c 超导体的论文 (1988 年)。碗形液晶超导体在 1988 年 MCLC 文章中首次预测 (图 6 右); 有关更新, 见 1994 年综述 (图 8) 中的节 10.4.3。

- 文：林磊
- 原载：Lam, L. [2024]. The invention of bowlics and its lessons for Chinese innovation. *Scimat Anthology: Histophysics, Art, Philosophy, Science*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为英翻中。



插图：林磊,《熊猫俩》。

3.2 清华大学的液晶研究：1970 年代和 1980 年代



中国的液晶研究始于 1960 年代后期的文化大革命时期。它的部分动机是基于液晶显示（LCD）的数字电视和电影的潜在应用，被认为有利于政府的政治宣传议程。据此，大屏幕液晶电视/电影项目在北京清华大学启动并完成，该项目于 1976 年成功并建造了原型；虽然从未达到商业化阶段，但研究成果在当时是世界领先的。本文首次介绍了该项目的历史以及清华大学在 1970 年代和 1980 年代的其他液晶研究，并提供了适当的历史背景。本文还介绍了清华大学在液晶基础研究方面的贡献，以及中国液晶学会的成立和运作情况。最后，介绍了从这段科学史中吸取的经验教训。

1 引言

液晶于 1888 年在欧洲被发现。此后，液晶的发展中发生了几个重要事件。1970 年，发明了扭曲向列相液晶相液晶显示。1988 年，液晶电视出现。2017 年，液晶显示成为 1000 亿美元的产业，中国成为世界最大的液晶显示生产国。

在学术上，从 1960 年代末到 1980 年代末，随着 Université de Paris-Sud（法国巴黎南大学）的 Pierre-Gilles de Gennes（1932-2007）和美国哈佛大学的 Paul Martin（1931-2016）等主流理论物理学家的加入，液晶成为物理学研究的一个突出课题。De Gennes 于 1974 年出版了极具影响力的著作

《The Physics of Liquid Crystals》（液晶物理学），并于 1991 年获得诺贝尔奖，部分原因是他在液晶方面的开创性工作。

中国的液晶研究始于 1960 年代末的文化大革命期间，几乎与国际社会同步。1969 年，北京清华大学组织了跨学科、跨院校的液晶数字电视/电影研究小组，并于 1976 年取得了成功。屏幕显示速度达到了实际应用所需的标准，在该领域处于世界领先地位。

1976 年文革结束后，1977 年恢复高考，清华大学基础教育系成立了液晶物理研究组，成为全国液晶教学和人才培养的领导者。此外，清华大学还为液晶的基础研究做出了贡献。比如，清华大学于 1982 年在《物理评论快报》（Physical Review Letters, PRL）上发表了中国（纯大陆作者）的第二篇文章（两篇之一；见节 19.4）；合成了一种新型的碗形液晶（由林磊于 1982 年发明）；出版了中国唯一一本广受好评的液晶物理教科书，并培养了一位未来的中国科学院院士。此外，清华大学与中科院物理所合作，在 1980 年代共同将中国的液晶研究提升到世界一流水平，从而在校园内建立了一个“一流学科”。

在专业组织方面，清华大学于 1980 年牵头成立了中国液晶学会（CLCS）（世界上首个全国性液晶学会），并影响了 1990 年国际液晶学会（ILCS）的成立。

这段科学史的故事，聚焦于 1970 年代和 1980 年代清华大学的液晶研究，在这里首次被讲述。最后一节将讨论与中国目前建设所谓“双一流”大学雄心的相关性，以及对中国科学史学家的建议。

2 清华大学液晶数字电视/电影项目（1969-1978 年）

正式地说，中国的文化大革命从 1966 年持续到 1976 年。1967 年，在中国共产党主席毛泽东的直接批准下，中国开始了寻找治疗疟疾的国家研究计划，从而发明了青蒿素。这一成功导致了 2015 年屠呦呦的诺贝尔生理学或医学奖。也正是在这场革命期间，1969 年，北京清华大学的科学家组织了一个跨学科项目，研究和构建了液晶显示数字电视/电影系统，电影系统使用大屏幕投影。该项目由阮亮和赵静安（图 1）领导，得到了清华大学基础研究系主任李卓宝的批准。



图 1. 来自清华大学的两位液晶科学家：阮亮（左）和赵静安（右）。

阮亮，1939 年生于上海，1962 年在清华大学完成物理学本科学习；他的本科毕业论文导师是王明贞。（当时中国没有学位制度；学位制度始于 1976 年后）。毕业后，阮亮立即在清华大学物理系工作，从事理论和实验的教学和研究。他于 1999 年从那里退休。赵静安，1929 年生，本科就读于辅仁大学物理系，1952 年开始在清华大学工作。

事实上，该项目涉及来自几所大学和研究机构的科学家的合作：在北京，清华大学的物理系（阮亮、赵静安、童寿生）、化学系（王良御）、电子系和语言系；在上海，中国科学院有机化学研究所（刘铸晋、洪熙君）和复旦大学（黄嘉华）。图 2 显示了阮亮在 2009 年 8 月写的对这个 1969 年项目回忆的首页。

液晶显示电视于 1988 年首次出现，而数字电影于 1999 年出现。此前，大屏幕电影放映使用高功率光穿过前面的运行胶片。相比之下，数字电影使用由液晶单元矩阵组成的固定板，而不是运行胶片。每个单元都单独控制，以允许光线通过或不通过。通过这种方式，液晶显示修改光束以创建图像。如果电影的大屏幕被靠近的，由液晶显示矩阵组成的较小屏幕所取代，那么人们就拥有了某种液晶电视。相比之下，我们今天看到的平板液晶电视将光源、液晶矩阵和屏幕结合到一块板中，从而使电视变得如此薄。

在清华大学 1969 年的项目中，液晶显示中的液晶分子属于胆甾型。分子取向可以受到外部电场 E 的影响。当 $E = 0$ 时，分子排列成螺旋；液晶盒阻挡光线；液晶盒显示为黑色。当垂直 E 场开启（ $E \neq 0$ ）时，分子垂直取向；液晶盒允许白光通过（图 3 中的垂直箭头）；液晶盒呈白色（图 3 左）。赵静安等在 1978 年的一篇论文中解释了基本机制（图 4）。

完成的投影仪如图 5 所示。投影仪中的阴极管示于图 6 左。其中一个屏幕图像示于图 6 右。

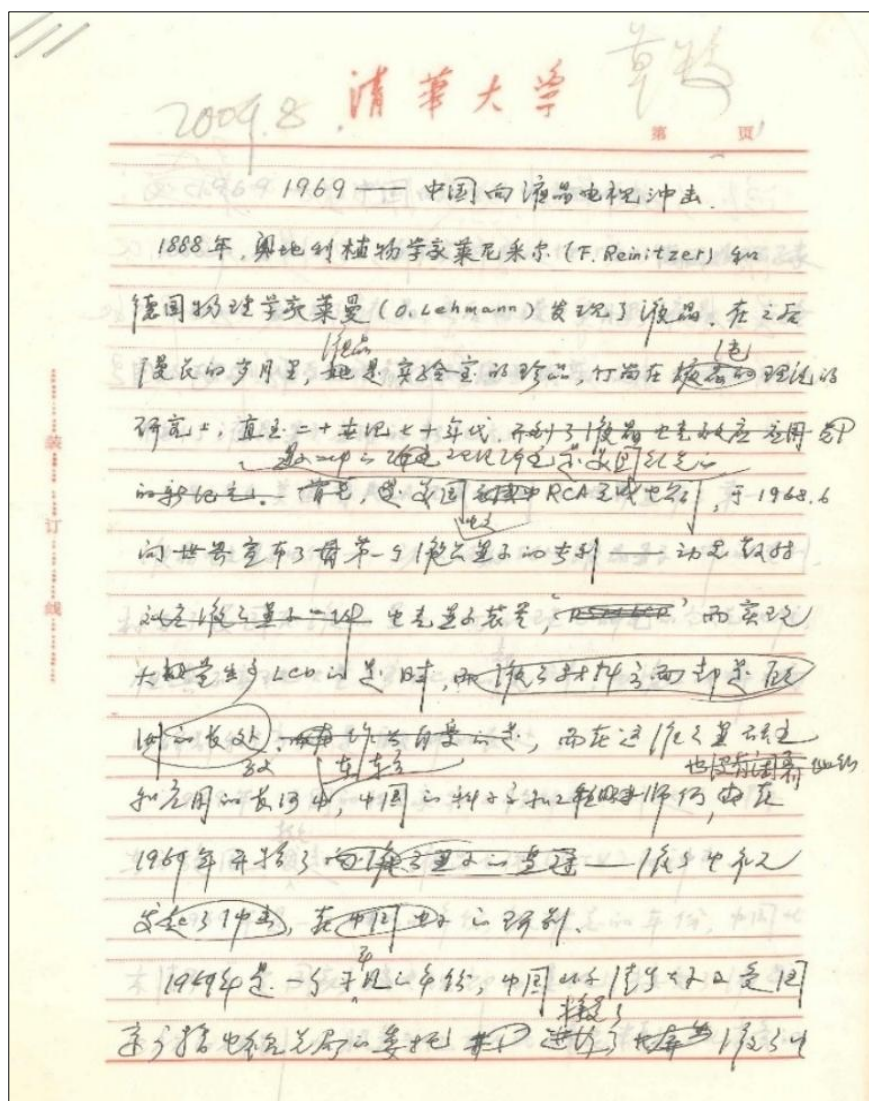


图 2. 阮亮手稿首页：《1969——中国向液晶电视冲击》（2009 年 8 月）。

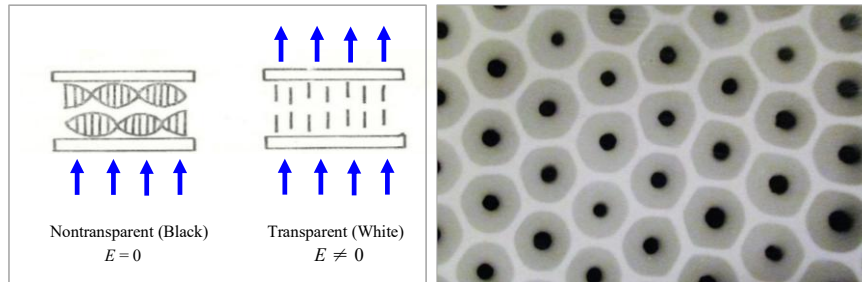


图 3. 左：液晶盒开关的基本机制示意图（见正文）。右：液晶盒（点）在平面上的排列。

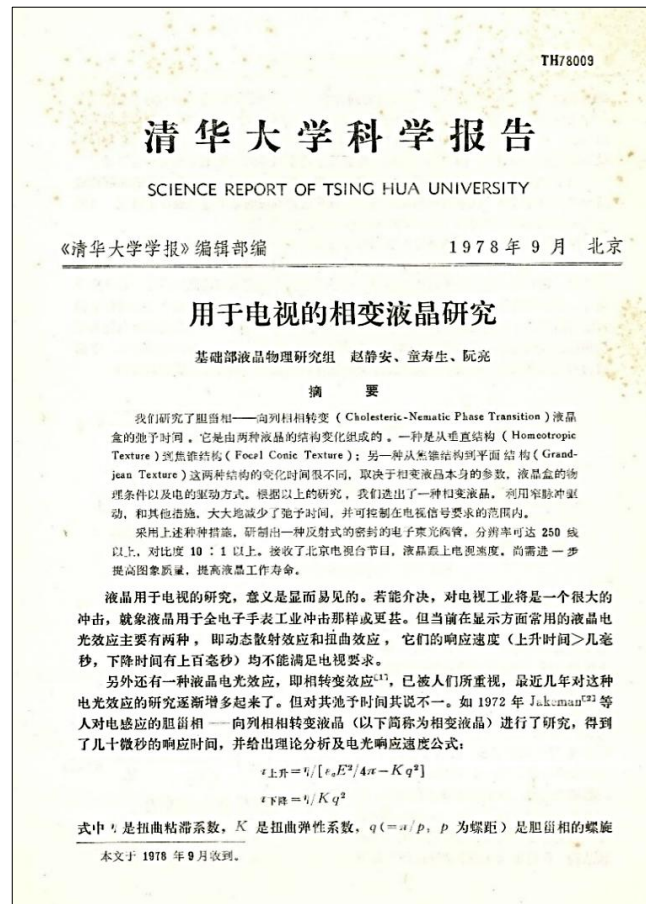


图 4. 清华大学论文的首页解释了用于电视/电影中液晶显示部分的机理。

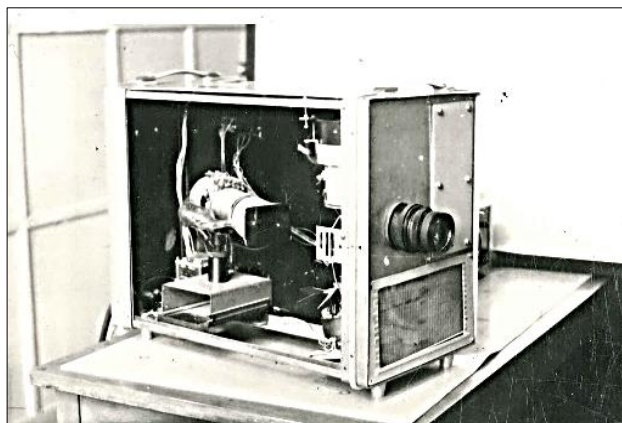


图 5. 液晶电视/电影项目的投影仪。

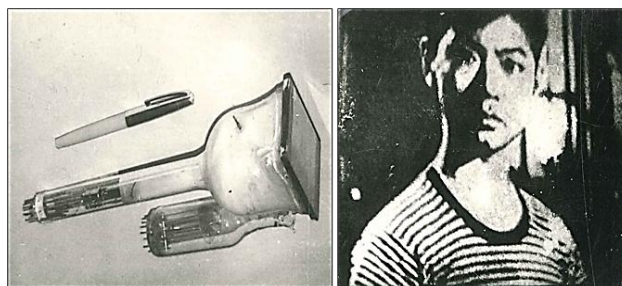


图 6. 左：投影仪中的阴极管。右：投影图像之一。

3 成功与奖项

1975年，该电视/电影投影项目中的液晶显示开关速度达到实用标准。1976年，它的投影图像达到了 $\sim 1\text{ ms}$ 的响应时间和 $3 \times 4\text{ m}^2$ 的尺寸。此时，这些成就处于世界之巅，被日本冈野光治收录在液晶书中。最终，该项目于1978年获得中国科学会议奖。（其后，据王良御1988年《物理》上“液晶电视的进展”一文评估：“1972年清华大学液晶组…初步解决了响应速度问题，但图象分辨力差，而且液晶寿命短。”）

后来，除了数字电视/电影外，还发明了一种用于汉字的自存储大尺寸液晶显示板（图7）。它于1985年获得中国专利，是国内首批授予的专利之一（图8）。

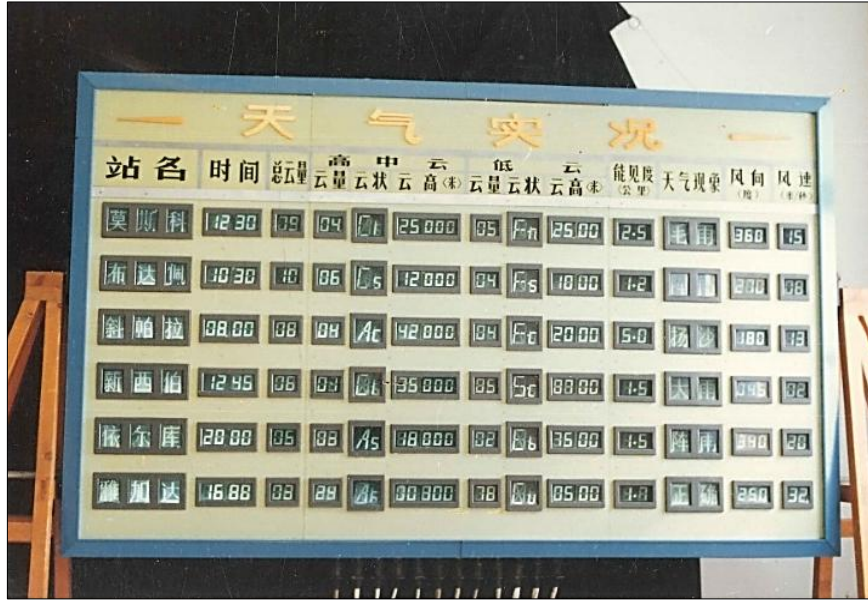


图 7. 汉字自存储大尺寸液晶显示板。



图 8. 汉字自存储大尺寸液晶显示板于 1985 年获得的专利。

4 清华大学液晶基础研究（1978-1988）

1976 年文革结束，1977 年恢复了全国大学入学考试。次年 12 月，改革开放革命（或运动）正式开始。同年，清华大学基础教育系（后更名为物理系）成立了自己的“液晶物理教研组”，这是当时全国第一个液晶教育实

体。它立即招收了四名硕士生，包括欧阳钟灿、王新久和阮丽真（图 9）。除了赵静安和阮亮外，老师们还包括一位资深研究员谢毓章（1915-2011，图 10 左），他的人生故事与其他两位截然不同。

1. 谢毓章

谢毓章的主要工作包括详细地重新推导液晶的静态理论，最终以 1988 年出版的教科书《液晶物理学》达到个人的学术顶峰，该书深受华人读者的好评（图 10 中）。

谢毓章是第一代“海归”（1949 年后自愿回国定居的海外华人 [1.1]）。1915 年生于江苏省苏州市；分别于 1936 年和 1942 年获得清华大学理学学士和硕士学位；1942 年任昆明国立西南联合大学电信专题教师；1945-1948 年任国立中央大学副教授兼校长办公室秘书。1948-1950 年，他前往美国 Vanderbilt 大学深造，并在那里获得物理学博士学位；1955-1957 年任美国 Wichita 州立大学副教授。



图 9. 清华大学物理教研组师生（1981 年 1 月 16 日）。图中 6 人的中文名字见正文。

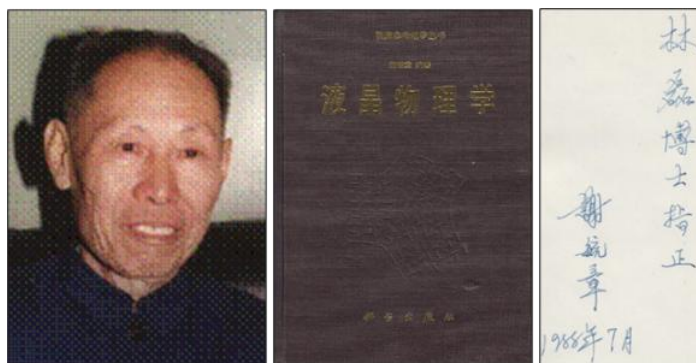


图 10. 左：谢毓章。中：谢毓章写的教科书《液晶物理学》封面（科学出版社，北京，1988 年）。右：谢毓章把该书面送林磊时在书上写的题词（1988 年 7 月）。

谢毓章 1957 年回国，在清华大学工作：1957-1968 年任职于基础课委员会物理教研组，1975-1986 在现代应用物理系当教授。在文化大革命的这两段时期之间，他在监狱里度过了四年（1968-1972），然后被迫接受再教育。文革后，他的研究兴趣转向液晶理论。1980-1986 年，他当选为中国液晶学会主席（见节 5）。谢毓章于 1986 年从清华大学退休，2011 年在北京逝世。

2. 欧阳钟灿

谢毓章的研究生之一是欧阳钟灿。1946 年生于福建省泉州市；1968 年毕业于清华大学自动控制系；1978 年以研究生身份重新进入清华大学；1981 年获硕士学位，1984 年获光学博士学位（图 11）。他的两位博士生导师是徐亦庄和谢毓章；博士论文题目为“向列相液晶二次谐波产生效应理论”。1986 年，欧阳获得西德洪堡奖学金前往柏林自由大学学习两年，师从 Wolfgang Helfrich 研究生物膜形状理论；1997 年任中国科学院院士，1998-2007 年任中国科学院理论物理研究所所长。

3. 林磊

事实上，林磊是欧阳钟灿博士论文委员会中唯一一个非清华大学的学者，这是有充分理由的（见下文）。林磊生于广东省，在香港接受教育（从小学一年级到 1965 年获得香港大学学士学位），在加拿大英属哥伦比亚大学获硕士学位，在美国哥伦比亚大学获物理学博士学位（1973 年）。1972-

1975 年，他在纽约市立大学纽约市立学院完成博士后研究，1975-1976 年在比利时 Universitaire Instelling Antwerpen（安特卫普大学）工作一年，1976-1977 年在西德 Universität des Saarlandes（萨尔兰大学）工作一年。1978 年 1 月，林磊定居北京，并在中科院物理所工作（1978-1983 年）。他属第二代海归，而谢毓章属于第一代 [1.5]。

在物理所的六年，林磊从事液晶的理论和实验工作。历史上，林磊是在著名期刊 PRL 上发表第一篇纯中国大陆作者文章（1979 年）的人，也是当时国内首位及唯一的液晶物理学博士导师。1982 年，林磊在物理所发明了世上三类液晶之一：碗形液晶（Bowlic）[3.1]，并开创了在（剪切）液晶中传播孤子的研究 [1.5]。



图 11. 1984 年 7 月 2 日，在欧阳钟灿博士论文答辩会上，林磊与清华大学液晶组合影。左至右，从第三人起：欧阳钟灿、徐亦庄、童寿生、谢毓章、阮亮、孟昭英、赵静安、林磊。谢毓章是该博士论文导师。（中国的学位制度始于 1980 年。）

林磊等人（Lin Lei et al.）1982 年在 PRL 上的传播孤子文章的合著者来自三个科研单位：中科院物理所、中科院理论物理所、北京大学，这是在 PRL 上发表的两篇纯大陆作者的第二篇论文之一（另一篇同期发表的来自清华大学诸国桢，见下文）。这是后两个单位有史以来的第一篇 PRL 文章（而

只是物理所的第二篇 PRL 论文)。这一点很重要,因为自 1980 年代末以来的很长时间内,当中国学术界疯狂地数(外国期刊)文章时,任何 PRL 文章都会得到许多受人尊敬的机构的巨额奖励,以提高国家的自豪感和声望。

当时的 PRL 文章有多重要?重要到可写到官网上。比如,根据清华大学物理系官网的中文版:“文革结束后的几年中,工物系和物理教研组的科研工作都有了稳步的提高。光学、加速器、核物理教研组的研究成果曾获得一系列科研奖励。1982 年超声波研究组诸国桢的研究工作发表在 *Physical Review Letters* 上,成为清华大学物理系成立以来第一篇发表在该刊物的论文。”(<https://www.phys.tsinghua.edu.cn/gk/wlxls.htm>)。

只将国外期刊上发表的论文数目计入晋升考虑,叫“数文章”,是南京大学物理系于 1986 年发起的一种做法。在 1990 年代初期,这种做法已经蔓延到全国,包括中国科学院的研究所。这种拙劣做法的一个(只影响国内的)重要后果是,它使真正的创新作品变得不可能,因为论文的数量被认为比论文的质量更重要。另一个(影响全世界的)后果是许多欺诈性论文迅速而不可避免地出现在各种国际研究期刊上。

4. 诸国桢

林磊等人于 1982 年发表的这篇 PRL 论文预测了剪切向列相液晶中孤子的存在,这被清华大学诸国桢的实验和随后林磊在物理所的液晶小组的研究所证实。诸国桢在清华大学基础课程系从事声音(一种线性现象)的研究。然而,孤子是一种非线性现象,当时是科学界的一个新领域,尤其是在中国,是诸国桢不熟悉的[1.5]。诸国桢的 PRL 文章英文稿由林磊修改,对审稿人质疑的回复是由林磊代写的。

中国在液晶孤子方面的工作随后在《*Solitons in Liquid Crystals*》(液晶中的孤子,1992 年)一书中进行了总结。在孤子领域,林磊和他的合作者总共在 12 种外国期刊上发表了 23 篇论文,此外还有 1 篇博士论文和 1 篇硕士论文由他在物理所的学生完成(图 12)。

5. 舒昌清

1978-1983 年,林磊在物理所工作了六年,指导了五名研究生,完成了五篇硕士论文和一篇博士论文。其中一名学生是舒昌清,他与林磊一起完成

了硕士和博士论文。硕士论文是关于液晶相变的，它推翻了吴家玮在 PRL 上发表的理论。博士论文题目为“剪切向列相液晶中的传播孤子”，这是国内在液晶物理领域的第一篇博士论文，内容包括理论与实验两部分，实验部分是在诸国桢的实验室做的。

从 1983 年到 1988 年，林磊与清华大学的液晶科学家（谢毓章、赵静安和欧阳钟灿）合作，共发表了五篇文章。

6. 王良御

最后，清华大学化学家王良御在液晶基础研究方面做出了重要贡献。他是早期合成新的碗形液晶的少数人之一，他的首篇碗形液晶文章于 1988 年发表在《清华大学学报》（见 [3.1] 的图 9 右）。1988 年，王良御和他的同事出版了一本关于液晶化学的书。

Coauthored with IoP students

1982	1
1984	1
1985	5
1986	2
1987	1

Coauthored with NNU people

1986	1
1987	4
1988	2

- 1 PhD thesis (Shu Chang-Qing, 1984)
- 1 MS thesis (Xu Gang, 1986)

Total (including papers coauthored with SJSU students and reviews)

23 papers (in 12 journals)

- Physical Review Letters
- Acta Physica Sinica
- Chinese Physics
- Physics Letters A
- Journal of Mathematical Physics
- Journal of Statistical Physics
- Molecular Crystals and Liquid Crystals
- Molecular Crystals and Liquid Crystals Letters
- Nanjing Normal University Bulletin (Nat'l. Sci.)
- Physical Review A
- Liquid Crystals
- Chaos Solitons Fractals

图 12. 林磊和他的合作者发表的液晶论文统计。IoP = 中科院物理所；NNU = 南京师范大学；SJSU = 圣何塞州立大学。

5 中国液晶学会

1979 年 12 月 3 日至 8 日在印度 Bangalore 举行的液晶会议，是中国大陆液晶科学家参加的第一次国际液晶会议。林磊应主办方 Sivaramakrishna (Chandra) Chandrasekhar (1930-2004) 的邀请参加并发表演讲。他带领一行三人参加，其中两人来自中科院物理所，一人来自北京大学。除

Chandrasekhar 外，与会的顶级液晶科学家还包括 Patricia Cladis、Dietrich Demus、Christian Destrade、Elisabeth Dubois-Violette、Charles Frank (1911-1998)、Wolfgang Helfrich、Jerzy Janik、Shunshuke Kobayashi (小林俊介)、Sven Lagerwall、Alan Leadbetter、Anne Levelut、Jacques Prost、Alfred Saupe (1925-2008) 和 Adrian de Vries。顺便说一句，正是在这次会议上，林磊得出了碗形液晶的想法 [3.1]。

林磊的演讲以毛(泽东)主席(1893-1976)关于辩证法的一句话开始，大意是：每一件正面的事如果搁得太久，就会变成它的对立面。这里指的是液晶相变理论需要超越 Landau-de Gennes 的平均场模型。演讲以印度文学诺贝尔奖获得者泰戈尔(Rabindranath Tagore, 1861-1941)的一句话结束：“Truth seems to come with the final word; and the final word gives birth to its next.” (真理似乎伴随着最后的话语而来，但最后的话语又催生了下一个最后的话语。)

六个月后，1980年6月30日至7月4日，第8届国际液晶会议(ILCC)在日本京都举行，这是有史以来第一次有中国大陆科学家参加的 ILCC 会议。林磊率领的由几位中国液晶科学家组成的代表团出席了会议。

在京都会议上，Chandra 和 Lagerwall 表达了他们希望访问北京同行的愿望。签证很快就被批准了，他们及时赶到，参加了中国液晶学会(CLCS)的成立仪式。Lagerwall 带来了他刚发明的液晶开关设备，他不愿意送，但好心地让中国人从他那里买了它。

中国液晶学会由赵静安、阮亮、谢毓章和林磊在北京共同创立。1980年7月18日，学会成立典礼在清华大学举行(图13)。然而，从组织上讲，即使在今天，学会实际上是中国物理学会的液晶分会。林磊起草了学会章程，并于1980年至1983年担任副会长兼秘书长(图14)，而谢毓章是创始会长，学会任职者全部通过选举产生。

之后，林磊写信给 Kent 州立大学液晶研究所的 Adrian de Vries，告诉他中国液晶学会的成立。他回信说：

祝贺中国液晶学会成立，祝贺您当选为秘书长和副会长。据我所知，这也是世界上第一个这样的学会。也许现在会有更多的国家效

仿，也许国际规划和指导委员会也会以更正式的方式进行重组。我认为现在是时候了。

De Vries 在 1980 年 9 月 4 日写下了这几句话，远在任何产生国际液晶学会的想法之前 [3.8]。



图 13. 中国液晶学会成立照片（1980 年 7 月 18 日）。

XXXXXXXXXXXXX X 中国液晶学会 X X (第一届1980~1984) X XXXXXXXXXXXXX 会员录		<table><tr><th>证号</th><th>姓 名</th><th>性别</th><th>年 龄</th><th>职 称</th><th>入会 时间</th><th>学会职务</th><th>工作单位</th></tr><tr><td>0082</td><td>高安</td><td>男</td><td>42</td><td>助 研</td><td>80</td><td>理事</td><td>物理所</td></tr><tr><td>0083</td><td>林 磊</td><td>男</td><td>39</td><td>付 研</td><td></td><td>付理事长 兼秘书长</td><td>中科院物理所</td></tr><tr><td>0084</td><td>刘家驹</td><td>男</td><td>42</td><td>助 教</td><td></td><td></td><td>北京林学院物理组</td></tr><tr><td>0085</td><td>钟磊</td><td>男</td><td>41</td><td>研 究 生</td><td></td><td></td><td>中科院物理所</td></tr><tr><td>0086</td><td>王心宜</td><td>女</td><td>35</td><td></td><td></td><td></td><td>中科院物理所</td></tr><tr><td>0087</td><td>谈曼琪</td><td>女</td><td>51</td><td>助 研</td><td></td><td>理事</td><td>中科院生物物理所</td></tr><tr><td>0088</td><td>胡坤生</td><td>男</td><td>43</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>0089</td><td>张树强</td><td>男</td><td>48</td><td>讲 师</td><td></td><td>理事</td><td>北京大学物理系</td></tr><tr><td>0090</td><td>宋增福</td><td>男</td><td>56</td><td>付教授</td><td></td><td>理事</td><td></td></tr></table> • 10 •							证号	姓 名	性别	年 龄	职 称	入会 时间	学会职务	工作单位	0082	高安	男	42	助 研	80	理事	物理所	0083	林 磊	男	39	付 研		付理事长 兼秘书长	中科院物理所	0084	刘家驹	男	42	助 教			北京林学院物理组	0085	钟磊	男	41	研 究 生			中科院物理所	0086	王心宜	女	35				中科院物理所	0087	谈曼琪	女	51	助 研		理事	中科院生物物理所	0088	胡坤生	男	43					0089	张树强	男	48	讲 师		理事	北京大学物理系	0090	宋增福	男	56	付教授		理事	
证号	姓 名	性别	年 龄	职 称	入会 时间	学会职务	工作单位																																																																																	
0082	高安	男	42	助 研	80	理事	物理所																																																																																	
0083	林 磊	男	39	付 研		付理事长 兼秘书长	中科院物理所																																																																																	
0084	刘家驹	男	42	助 教			北京林学院物理组																																																																																	
0085	钟磊	男	41	研 究 生			中科院物理所																																																																																	
0086	王心宜	女	35				中科院物理所																																																																																	
0087	谈曼琪	女	51	助 研		理事	中科院生物物理所																																																																																	
0088	胡坤生	男	43																																																																																					
0089	张树强	男	48	讲 师		理事	北京大学物理系																																																																																	
0090	宋增福	男	56	付教授		理事																																																																																		

图 14. 中国液晶学会会员录：第一届（1980-1984 年）。

1979年6月29日至7月3日，全国液晶会议在上海召开，回顾了日本和美国的液晶研究（图15）。两年后，由中国液晶学会组织的重要液晶会议在风景名胜的广西省桂林市举行（图16）。

七年后，1988年6月27日至7月1日，由中国液晶学会主办的“液晶发现百周年纪念会议：1888-1988”（Centenary Conference of Liquid Crystal Discovery: 1888-1988）在北京回龙观召开（图17）。这可能是当时世界上唯一一次由任何人组织的液晶百年纪念会议。来自世界各地的许多著名液晶科学家与会，包括 G. Barero（意大利）、Lajos Bata（匈牙利）、Sivaramakrishna Chandrasekhar（印度）、Georges Durand（法国）、Shunshuke Kobayashi（日本）、R. Lierau（瑞士）、Hiap Ong（王协友，美国）、Martin Schadt（瑞士）和 Hideo Takezoe（日本）（图18-20）。

1991年诺贝尔奖获得者、液晶物理学先驱 Pierre-Gilles de Gennes 也受到邀请出席。虽然他不能参加，但他确实发来了一张自己的画作和照片：照片中，他举着他为这个特殊场合画的一幅画（图21）。

物理通讯 增刊 VII 全国液晶学术会议 1979年6月29日至7月3日 上海 中国科学院物理研究所 图书馆资料室 1979	目 录 I、前 言..... 1 II、大会报告..... 2 《赴日考察报告》 刘锦昌：日本的液晶研究..... 2 赵群安：日本的液晶物理..... 2 洪照君：大型液晶显示——字符显示及电视显示..... 3 吴厚伦：日本的液晶数字显示技术..... 4 谈复琪：生物膜的介晶态结构与功能..... 4 林强：美国液晶研究的概况..... 5 林强：液晶物理及其最近进展..... 6 刘锦昌：热致液晶分子结构与相转变..... C 阮亮等：用于电视的胆甾——向列相转变效应的研究..... 7 III、分组报告..... 9 《物理实验》 施德定等：液晶粘度的测定..... 9 初桂前等：液晶的四波混频及其光子效应..... 10 吴厚伦等：从阶跃扫描位相法测定液晶的螺距..... 12 胡世金、徐强：液晶的小角光散射研究..... 13 张树强等：步迹对 MBBA 在相变点附近性质的影响..... 14 《物理理论》 潘毓华：单轴液晶地体弹性理论..... 15 林强：液晶的耗散函数理论..... 16 - 1 -
--	---

图 15. 1979 年 6 月 29 日至 7 月 3 日在上海举行的全国液晶会议上发表的部分论文。



图 16. 1981 年，在广西桂林举行的液晶会议参加者合照。

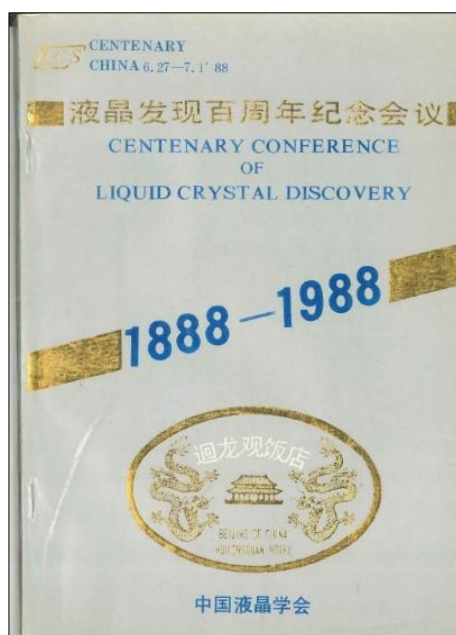


图 17. 1988 年 6 月 27 日至 7 月 1 日，由中国液晶学会主办的“液晶发现百周年纪念会议：1888-1988”国际会议在北京回龙观举行，

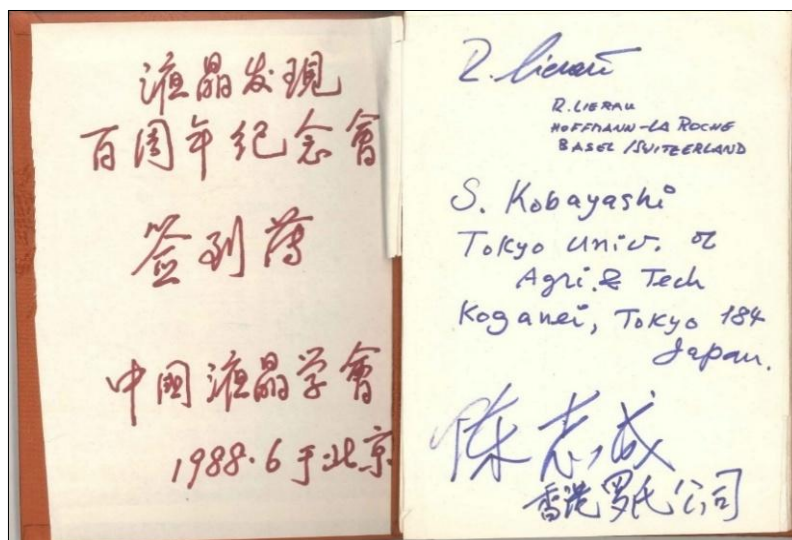


图 18. 1988 年 6 月 27 日至 7 月 1 日，在北京回龙观举行的“液晶发现百周年纪念会议”签到簿。

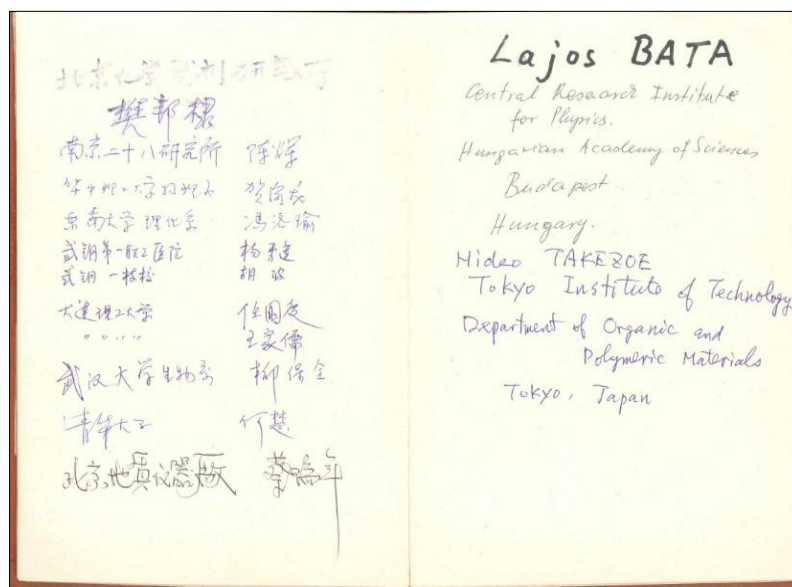


图 19. 1988 年 6 月 27 日至 7 月 1 日，在北京回龙观举行的“液晶发现百周年纪念会议”签到簿（续）。

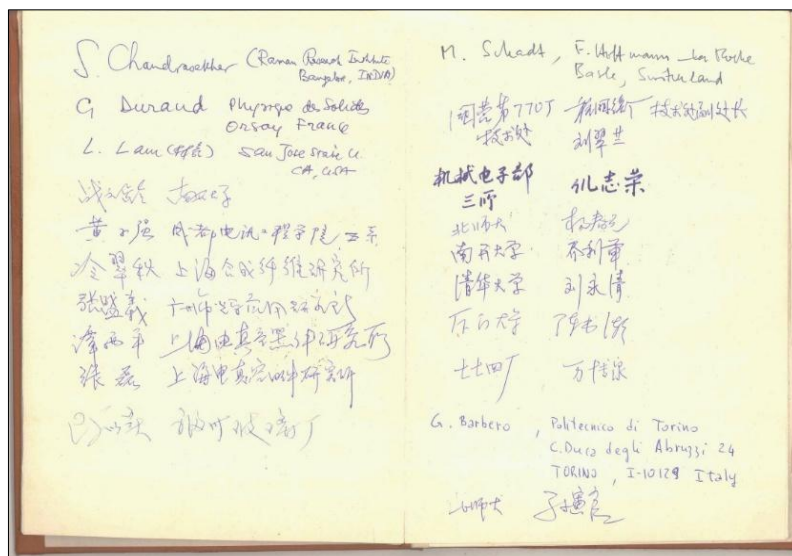


图 20. 1988 年 6 月 27 日至 7 月 1 日，在北京回龙观举行的“液晶发现百周年纪念会议”签到簿（续）。

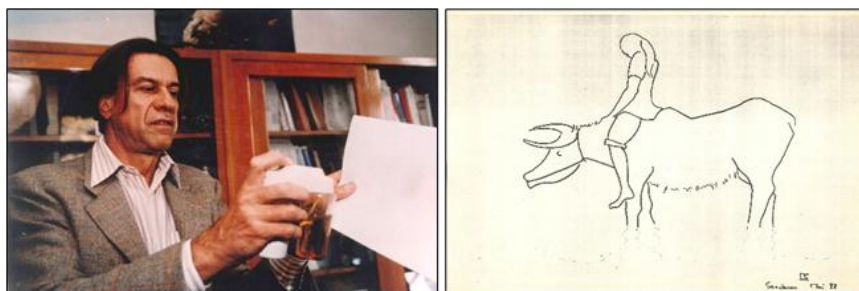


图 21. Pierre-Gilles de Gennes（左）举着他为“液晶发现百周年纪念会议”绘制的画作（右）。他被邀请但未能参加。De Gennes 没有解释这幅画的含义。但一个合理的解释是，女子代表法国人民，而水牛代表中国人民，表明两国人民之间的亲密友谊。

事实上，中国液晶学会是世界上**首个**全国性的液晶学会，比英国液晶学会早五年成立。整整十年后，1990 年 7 月 27 日，国际液晶学会（ILCS）在第 13 届国际液晶会议期间在加拿大温哥华成立。林磊是 ILCS 的发起人和成立过程的策划者兼执行人，这并非偶然 [3.8]。

6 结语

在文革十年中（1966-1976 年），中国取得了三项具有国际影响力的重要科学成果：（1）胰岛素晶体结构的分析。（2）青蒿素的发明。（3）清华大学液晶数字电视/电影项目的全球领先。第一项由于政府的宣传而广为人知。第二项直到最近几年才为人所知；通过少数人的努力，最终获得了 2015 年的诺贝尔奖。最后一项，也就是本文的主题，在国内鲜为人知，在国外基本上没人知道。

清华大学在 1970 年代至 1980 年代的液晶研究成果总结在节 1 中。以下是人们可以从这段当代科学史中吸取的教训。

1. 在**非常**恶劣的条件下，人们仍然可以进行一流的创新研究。相比之下，昆明国立西南联合大学在抗日战争时期的历史表明，在**极端**恶劣的条件下，仍然可以培养出两位未来的诺贝尔物理学奖获得者（李政道和杨振宁）和一位一流的数理逻辑学家（王浩）。
2. 科学创新工作的关键是选择重要的研究课题，这需要敢于思考和敢于行动，而**不是**在大学和研究机构数文章 [3.1]。
3. 中国在 1970 年代和 1980 年代的液晶研究表明，在**一流**的科学管理下，本土科学家与第一代/第二代海归之间的和谐和富有成效的合作是可以发生的，而且确实发生了。他们的工作有助于提高国内的科研和工业发展水平。
4. 1982 年在中科院物理所发明的**碗形液晶**（三类种液晶分子之一 [3.1]）仍然是国内长期追求科研创新的基准，尽管过去 30 年资金充足，但许多国内研究所/大学尚未完全超越。问题的症结来自三方面：（1）科学家为争项目花费了太多时间在撰写研究计划书上；（2）工资三分（基本工资仅占总数的三分之一左右）；（3）在 1980 年代放弃了学术界终身制。创新工作需要自由思考、充足的闲暇时间和专注的工作（比如说，不用担心钱）。
5. 清华大学在 1980 年代就已经在其校园内建立了一个**一流**的学科：液晶研究（不幸的是，后来已经衰落了）。我们希望国内的科学史学家能够更多地关注自己国家近代的、当代的、重要的科学史。更好的是，有人会写一

篇关于清华大学早年辉煌的液晶研究的硕士论文。此外，新成立的清华科学馆将把该校早年用于基础和应用液晶研究的历史文物纳入和保存。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2022]. Liquid crystal research in Tsinghua University in the 1970s and 1980s. *International Journal of Modern Physics B* 36(31): 2230006. 本文为英翻中。



插图：北京人民大会堂西侧（摄/林磊）。

3.3 活性行走的发明



1 范式的诞生

我很震惊。Mireille 是 Orsay 的一位年轻而聪明的液晶研究员，刚刚去世。就这样，永远地消失了。Orsay 的固态实验室是由 Jacques Friedel 和他的朋友建立的，这是 Pierre de Gennes 带领一支法国科学家大军击败液晶领域其他对手的地方。Orsay 也是我在 1980 年和 1982 年两次短暂访问的地方，当时我还是北京中国科学院物理研究所的成员。

那是 1987 年的夏天，我正在从纽约市的家中前往法国 Bordeaux 参加液晶高分子会议的途中访问 Orsay，我在 Orsay 的众多好友中的一位给了我这个消息。震惊之后是悲伤和失望。液晶社区相对较小，从业者每两年在一次会议上见面；它几乎就像一个家庭。我，一个同行，怎么在来到 Orsay 之前不知道 Mireille 的去世？我知道这消息几乎是偶然的。我很清楚，液晶社区应该组织得更好，并拥有像《Physics Today》（今日物理）这样的出版物。因此，我决定建立一个国际液晶学会，但这并不容易。

在接下来的三年里，我向每一位液晶朋友提到了这个想法，在全球范围内分发了一份支持请愿书，通过当时的液晶权力中心——国际液晶会议规划和指导委员会——推动该提案，并起草了未来国际液晶学会的章程。在章程中，我将其命名为“International Liquid Crystal Society”（国际液晶学

会），并确保该学会将出版一本名为《Liquid Crystals Today》（今日液晶）的官方杂志。最后，在 1990 年夏天，一切都准备就绪了。我提议在即将于加拿大温哥华举行的第 13 届国际液晶会议期间成立新学会 [3.8]。因此，我不得不去温哥华。但有一个问题。我准备在那次会议上发表一篇论文，但我还没有足够的材料来写这篇论文。

事实证明，1990 年是我忙碌的一年。1 月，我在加州圣何塞州立大学组织了一次“非线性物理冬季班”。3 月，在加州 Anaheim，我主持了一个美国物理学会研讨会，主题为“软物质物理中的不稳定性 and 传播模式”，这是我最初提议的。6 月，我在新墨西哥州 Los Alamos 担任一个北约（NATO）高级研究研讨会的主任，主题为“简单和复杂液体中的非线性动力学结构”，这研讨会也是我发起的；随后于 7 月在加拿大 Edmonton 召开的“非线性和混沌现象”会议上做了个特邀报告，就在温哥华液晶会议前几天。

在 Edmonton 会议的前几天，我们在圣何塞州立大学我创立的“非线性物理实验室”里匆匆完成了一个简单的实验，该实验室位于物理系所在的自然科学（Natural Science）大楼地下室的 55 室。实验非常简单，不到一秒钟就完成。我们所做的是将液晶或油放入液晶盒——就是两片分隔开的薄薄的导电透明玻璃板（与任何数字手表或计算器中的液晶显示所用的相同）——中，并在盒的垂直方向施加足够高的电压。火光一闪，实验结束，我们发现玻璃板内表涂层面上留下了复杂的细丝图样（Pattern，图 1 左）。我在赶到机场之前准备好论文材料，后来在温哥华展示了这些结果。（会后发表的论文是：Lam, L., Freimuth, R.D. & Lakkaraju, S. [1991]. Fractal patterns in burned Hele-Shaw cells of liquid crystals and oils. Mol. Cryst. Liq. Cryst. **199**: 249-255. ——我的第一篇纯实验论文。）

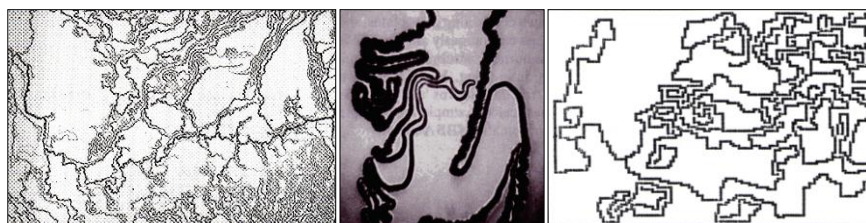


图 1. 由介电击穿引起的表面反应细丝图样。左：液晶盒中放油的图样。中：左图的局部放大，显示细丝宽度的间歇性变化。右：活性行走模型的模拟结果。

产生这些细丝的物理和化学过程相当复杂，目前仍在研究中。从本质上讲，细丝是由介电击穿引起的一系列化学反应发生的位置组成的。在这个实验之后，在不了解物理机制的情况下，我们开始对这种细丝模式进行计算机建模。我们很快意识到，生长中的细丝可以被识别为行走者的轨迹。要长出细丝，我们只需要告诉行走者如何行走，并指定行走者在行走时如何改变周边的环境——**地貌**（Landscape）。我们的计算机模拟结果之一如图 1 右 所示，它与图 1 左的实验非常吻合。

在我为我编的 1992 年书《Modeling Complex Phenomena》（复杂现象建模）撰写的论文中，我将步行者命名为“活性行走者”（Active walker），并将模型命名为“活性行走者模型”（Active walker model）——“**活性**”这两个中文字是我在台湾访问新竹交通大学时，在酒店房间看到的一个药物电视广告上发现的。1994 年，我开始将这个过程改称为“活性行走”（Active walk），^[1] 并开始将这些模型称为“活性行走模型”（Active walk model）。我很快意识到活性行走不仅有利于对细丝生长进行建模，而且实际上是适用于许多其他复杂系统的一个**范式**。^[2]

1991 年 9 月在日本北九州举行的“复杂耗散系统中图样形成的物理”国际会议是我第一次在圣何塞以外的地方介绍活性行走。翌年，我在另外三个国际会议上谈到了活性行走：5 月在 Los Alamos、6 月在 Edmonton 和 7 月在德国汉堡。正是在这次 Los Alamos 会议上，Harvey Gould 邀请我为他主编的《Computers in Physics》（物理学中的计算机）期刊写一篇综述文章——这是活性行走有史以来的第一篇综述文章，距离活性行走的发明还不到一年——可能是一个新的历史记录。（这篇综述文章是：Lam, L. & Pochy, R. D. [1993]. Active walker models: Growth and form in nonequilibrium systems. Comput. Phys. 7: 534-541.）

汉堡会议的主题是“分形和无序系统”，这个会议特别值得一提。我在那里做的特邀报告所展示的手写透明胶片，生动地捕捉了活性行走者的本质（图 2 左）。演讲结束后，耶路撒冷希伯来大学的 David Avnir 私下问我：“你是如何做到把这样一个新奇的想法发表出来的？”；他的意思是活性行走太新，可能过不了期刊的审稿。我的回答是：“我在会议录中发表它。”——这是真的。最后，会议录编辑 Armin Bunde 非常喜欢我们的结果，以至于把它放在了书的封面上（图 2 右）。（Avnir 正在研究化学结构的**手性**，^[3] 他对我们的活性行走能够产生螺旋图样的事实印象深刻。）

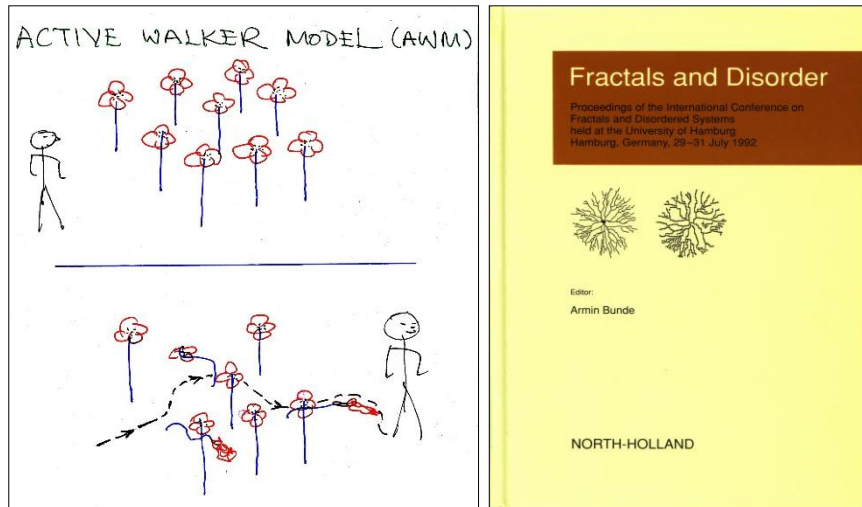


图 2. 左：1992 年在汉堡会议特邀报告所展示的“活性行走者模型”透明胶片。步行者在行走时改变了环境——花朵，因此是一个活性行走者。右：汉堡会议论文集的封面。封面上的两张图片转载自我们在书中发表的文章。

简言之，我成功于 1992 年在三本会议录中发表了活性行走前三篇论文（共同作者都是我学生）：

1. Lam, L., Freimuth, R.D., Pon, M.K., Kayser, D.R., Fredrick, J.T., & Pochy, R.D. [1992]. Filamentary patterns and rough surfaces. *Pattern Formation in Complex Dissipative Systems*, Kai, S. (ed.). Singapore: World Scientific, pp 34-46.
2. Freimuth, R. & Lam, L. [1992] . Active walker models for filamentary growth patterns. *Modeling Complex Phenomena*, Lam, L. & Naroditsky, V. (eds.). New York: Springer. pp.302-313.
3. Kayser, R.D., Aberle, L.K., Pochy, R.D. & Lam, L. [1992]. Active walker models: Tracks and landscapes. *Physica A* **191**: 17-24.

随后，有更多的会议。

1993 年 4 月在新墨西哥州 Santa Fe 举行的“非平衡复杂系统中的时空图样”会议非常令人兴奋，几乎所有研究图样形成的重要人物都在那里。我

做了“活性行走者、地貌和复杂系统”的演讲。正是在这次会议上，我第一次遇到了 Frank Schweitzer，他通过张贴报告展示了他的工作，题目是“通过‘活性’布朗粒子构建路径网络”。他知道我在北九州的论文 [Lam et al. 1992]，我们承诺将来会保持联系。我们做到了。Schweitzer 在 1994 年发表了他的第一篇活性行走论文，关于活性行走的集群（Clustering）研究。随后，他继续进一步发展活性行走，并成功地将其应用于许多生物和社会系统。

从那时起，活性行走已被世界各地的许多人应用于自然科学和社会科学的各种简单和复杂的系统。^[4] 例子包括物理、生物和化学系统中的图样形成（比如表面反应细丝和视网膜神经元）、分形表面的形成、蚂蚁的觅食、蠕虫移动、细菌运动和图样形成、人类足迹的自发形成、^[5] 局域化-离域化（localization-delocalization）转变、颗粒物质、石油采收、经济系统和正反馈系统。最近，活性行走已应用于人类历史研究 [2.1]。^[6]

与此同时，在活性行走被发明后一年，“代理人基模型”（Agent-based model）出现，在过去十年左右的时间里，这类计算机模型获得了发展势头，并成为社会科学研究的最爱。在这些模型中，使用了大量的代理人；每个代理人不断改变环境，反之亦然。这些代理人实际上是活性行走者，而这些模型在本质上都是活性行走模型。

最后，谈谈命名法。在**孤子**范式的情况下，孤子（Soliton）在不同的应用中被赋予了不同的名称（比如 Wall 和 Fluxon），并且有不同类型的孤子（比如 Kink 和 Breather）。对于**活性行走**范式，同样的事情发生了。事实上，由于活性行走中嵌入的灵活性和不同的应用场景，活性行走者的种类是无限的。比如，其中一些活性行走者以 Brownian agent 和 Bion 的名称出现，而特定活性行走应用程序中的地貌被称为“Sugarscape”。

2 活性行走的涌现

活性行走的出现可以从三个不同的角度来看待。

1. **活性行走作为一种新的组织原则**。在大自然中观察到的大量结构和图样可以分为少数几类，同一类中的许多结构彼此相似。为了有效地产生它们，很自然地假设大自然母亲会采用一些简单的组织原则。两个极端的情

况是“完全有序原则”和“完全无序原则”；比如，两者分别导致晶体和气体。一个更有趣的方案是“自相似原则”，它产生了分形。

然而，大自然中并非每个结构都是分形，必须至少存在另一个方案，那就是“活性行走原则”。通过保持“地貌改变规则”（Landscaping rule）和行走者“选步规则”（Stepping rule）开放（根据建模中的特定现象指定），活性行走方案非常简单灵活，因此非常强大。根据所采用的规则，活性行走可以产生分形和非分形结构。

2. 活性行走作为建模中的一种新型行走。粒子（行走者）的运动称为“行走”。在物理、生物甚至社会系统建模中使用行走者有着悠久的历史。在1992年活性行走被发明之前，它们实际上都是**被动**（Passive）行走：行走者不会改变其环境中的任何内容。最简单的例子是“随机行走”（Random walk）——行走者往每一方向走的概率相同（一个完全喝醉的人的情况）。它首先被 Louis Bachelier 用于描述投机市场中的期权，比爱因斯坦将其应用于解释布朗运动早了五年。相比之下，**活性**（Active）行走者会改变环境并对变化了的环境做出反应；活性行走（本质上是粒子与连续势相互作用的经典物理模型）显然是一种非常通用且不同的行走。（自我回避行走和其他类似的通用随机行走版本会在行走者访问的地点留下标记。它们没有明确涉及单独的、扩展的地貌。它们在本质上更像是被动行走，尽管它们可以被视为活性行走的极端情况。）

3. 活性行走者作为模拟中使用的代理人。最近，基于代理人（Agent）的仿真是一种广泛用于复杂系统建模的方法，尤其是生物、生态和社会系统。这种方法背后的基本原理是，由于复杂系统非常复杂，因此通常不可能或不切实际去从微分方程开始；相反，遵循了精心打磨的还原论途径：要理解一个新现象，人们从下面的一个层次开始工作——从组成部分（代理人）的属性和相互作用开始。在计算机建模中，代理人只不过是具有内态（Inner state）的粒子；粒子通常是点粒子，但原则上可以是具有空间维度的物体。

代理人可能非常聪明，也可能不是很聪明，但它们总是必须执行一些任务——例如感知和测量环境、执行一些计算以及更改它们的位置和内态。根据这个定义，流体的 Monte Carlo 模拟中使用的粒子也是代理人；那些粒子必须跟踪自己的动量和能量，计算动量和能量守恒定律，并相应地改变方

向——它们是非常忙碌的代理人，只是没人这样称呼它们而已。从这个意义上说，所有的计算机模拟（从低一个层次开始）都是基于代理人的。

在活性行走中，行走者可以而且必须执行简单或复杂的任务。比如，在进行下一步的行走之前，每个行走者都必须获取有关其周边环境的信息，并根据选步规则进行计算。他们也可能拥有内态。**所有活性行走者都是代理人。**

当多个活性行走者在一个地貌上共存时，它们会通过共享地貌间接地相互作用。实际上，任何两个物理实体之间的交互在本质上总是间接的。在微观层面上，两个量子粒子通过信使的交换相互作用。比如，两个电子通过交换光子来相互排斥。或者，在经典力学语言中，一个电子首先在空间中建立一个 $1/r$ 电势（Electric potential）分布；第二个电子“感觉到”这电势并从而经历排斥。无论哪种方式，相互作用都是间接的。宏观物体也间接相互作用。我们通过空气介质中的声波相互交谈和听到。人们通过互联网（包括键盘、电缆、服务器等）或阅读报纸上的广告进行间接的相互作用。瞬时和直接的相互作用都只是个近似的描述。归根结底，**所有代理人都是活性行走者**。换言之，活性行走者与代理人是同义词，活性行走者 = 代理人。

注

1. 每个蚂蚁是个活性行走者。蚂蚁每走一步，它释放的气味改变其周围的气味浓度分布；它的下一步是朝浓度高的位置移动。与活性行走者相互作用的可变形地貌就是味道的浓度空间分布。
2. 从实验的细丝图形到活性行走，是从一个特例推广并进而发现一个普适原则/原理/理论的例子。
3. 手性（Chirality）是指一个图形或分子的几何特性：图形与其镜像不同，两者无法重叠。比如，尽管左手是右手的镜像，但左手无法与右手简单地重叠（除非先把一隻手先翻转过来）。很多化学分子具有手性。
4. 见我的两篇活性行走综述文章：Lam, L. [2005]. Active walks: The first twelve years (Part I). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **15**: 2317-2348; Lam, L. [2006]. Active walks: The first twelve years (Part II). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **16**: 239-268.

5. 德国的 Dirk Helbing 用活性行走模拟行人轨迹的形成（《Nature》，1997年），并发展为人群动力学（Crowd dynamics），内容之一是人群控制学（Crowd control），有助解决大型集会时人群推挤践踏的问题，能挽救人命。

6. 我们每个人都是活性行走者。通过每一个行动改变周边的环境（地貌），每个人都有可能创造历史。

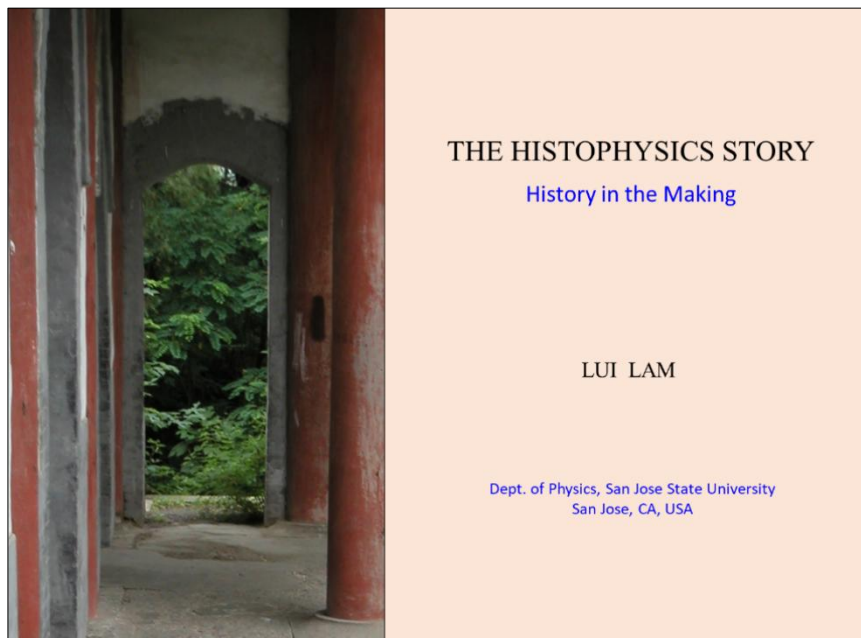
■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2005]. Active walks: The first twelve years (Part I). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **15**: 2317-2348. 本文为节 1 和节 2 的英翻中（删掉大部分参考文献并加了 6 个注）。



插图：安树成,《窗外》，50 x 60 cm（2012年）。以写意风格晕染朦胧色调手法，表达窗内外彼此凝望的模糊身影，构建出静谧虚幻的空间意境，借此传递对日常景致的独特感悟，在似真似幻间唤起观者对空间、环境与人之际联的思索。

3.4 历史物理学的历史



历史物理学是林磊于 2002 年在《Modern Physics Letters B》（现代物理学快报 B）上发表的一篇论文提出的一门新学科，它使用物理学方法来研究（人类）历史学的问题。从 2002 年到 2010 年，发表了三篇期刊论文和两篇综述。本章详细介绍了历史物理学的概念是如何产生的，以及历史物理学是如何发展和出版的。简言之，这是历史物理学的故事，在这里第一次被讲述。

1 两种文化的分离与融合

两种文化指的是科学文化和人文文化。在墨子（c476-c290 BC）和亚里士多德（384-322 BC）的年代，科学与人文并不分开，不存在两种文化的问题。中世纪之后的文艺复兴年代，达·芬奇（1452-1519）可能是最后一个精通两种文化的人；对他来说，两种文化也不是一个问题。1918 年，北京大学校长和中国科学院的创立人和首任院长蔡元培（1868-1940）提出文理

融合的要求，也就是要求北大学生毕业前，文科生要选修一些理科课程，理科生要选修一些文科课程。这件事说明了文理两种文化的分隔在当时已经出现了。其后，C. P. 斯诺（Charles Percy Snow, 1905-1980）在 1956 年正式提出两种文化在社会中存在严重间隙的问题。

最近，胡显章在清华新人文丛书序指出：“未来的文化，将是科学与人文融合的文化，是不同文化不断交融的文化；未来的学术大师，将产生于科学与人文、不同文化交叉融合的领域。”

Histophysics（历史物理学）正是这样一门文理交融的新学科，其内容是用物理方法来研究人类历史，由我于 2002 年创立（图 1）。本章给出这门新学科产生的背景和发展历史，并以此为例，说明学术和学科创新的过程。我们由此得到的经验对当前中国科学的发展有参考价值，也可能对“李约瑟之问”的解答有所启发。



图 1. 左：历史物理学创始论文的首页。右：作者在 2003 年 8 月 29 日发表在《科学时报》上的中文文章（ScienceNet.cn）。ScienceNet.cn 是 2007 年由中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会和中国科学技术协会共同发起的中文在线门户网站。

2 历史物理学的创立过程

1998 年

1982 年我发明了一种新的液晶——碗形液晶 [3.1]。1992 年我提出了处理复杂系统的一个新的范式——活性行走 [3.3]。液晶是凝聚态物理的一个分支；复杂系统比液晶更广，包含自然科学和社会科学中的众多系统。

1998 年我的《Nonlinear Physics for Beginners》（非线性物理入门）一书出版（图 2），其中介绍复杂系统的章 7 谈到活性行走，特别提到我的“非线性物理小组”于 1995 年发现的一个新现象：固有的异常生长（*Intrinsic abnormal growth*，简称“固异生”）。该现象说明由偶然与必然组合而成的概率性复杂系统（如人类历史）中，若参数条件适当，偶然的影响将增大，会导致系统演化异常。“固异生”解释了部分历史现象的不可预测性、一些植物的异常生长、一些医学实验的不可重复性（非因造假），并否定了 Steven J. Gould (1941-2002) 在《Wonderful Life》（精彩的生命）书中对演化历史必然不可重复的断言。我们的结论是：若地球生命的演化可以重来，则人类有可能还会在地球上出现 [2.1]。

之后，我想做一个更广泛、更重要的工作，想把活性行走与人文学或社会科学的一个分支结合，创立一个新的学科。然而我对这些学科一无所知，当时曾经考虑过文学、市场学和政治学等。后来，2000 年一个偶然的机

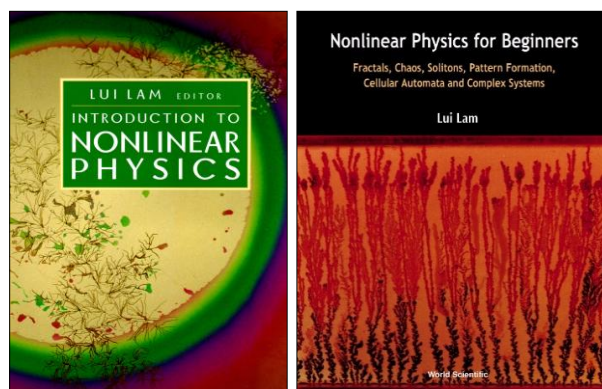


图 2. 我的两本非线性物理书。左：《非线性物理导论》，Springer 1997 年出版。右：《非线性物理入门》，World Scientific 1998 年出版。

2000 年

1999 年 12 月，我在执教的圣何塞州立大学创立了一个公共科普讲座系列：“上帝、科学、科学家”（首两字纯为吸引观众进场）。2000 年，我找的首个讲者是发明激光的诺奖人 Charles Townes（1915-2015），他是虔诚的基督徒，经常谈科学与宗教。我不认识他，但一个电话打过去，他就答应了。两天后，他说查了工作历，时间冲突不能来。（一年后，他成了我系列的第三个讲者）。

匆忙中，我联系了 Michael Shermer（图 3），他是《Skeptic》（怀疑）杂志的创办人兼主编，以出版、演讲、写书谋生。我也不认识他。电话接通后，他说要 2000 美元报酬；我说：“没有。我给你两个选择：一个是拉倒，另一个是你答应收 500 元（机票包在内）。”我加了一句：“如你答应，你就是我朋友，我把你请去北京。”Shermer 聪明，他从未去过中国，他马上挑了后者。结果：他于 2000 年 5 月在我学校做了《人们如何信仰：在科学的年代寻求上帝》的讲座。同年 11 月，他跟我去了北京参加“公众科技传播国际会议”并在中南海见了政治局常委李岚清，参观了故宫、长城，在胡同骑了三轮车，回美国后在《Scientific American》（科学美国人）月刊以专栏作家身份写了几篇访华报导。

2000 年，Shermer 邀请我在《怀疑》季刊上写了篇科普文章：“大自然如何自组织：复杂系统中的活性行走”，近文末一节是“模拟历史”——是我直写历史的第一次。该节首段（英翻中）：

当历史学家撰写叙事历史时，他们使用“在历史上留下印记”或“追随巨人的脚步”等短语。但要科学地模拟这些，需要一个可变形的“地貌”（Landscape），以便在其上留下印记和足迹。此外，人们需要一个“行走者”（Walker）来做这些事情。正如中国人所指出的：通过个人的行动，坏事有时会变成好事，反之亦然。所以，行走者应该是一个“活性行走者”（Active walker）。可以断言，活性行走模型天然地适合用于历史研究。如果使用得当，这可能是实现历史定量理论的第一步。

这个思路充分体现在二年后 Histophysics 的开山文章中（见图 1 左）。



图 3. 左：《怀疑》杂志 2000 年卷 8 期 3 封面。里面有作者的文章。右：Michael Shermer（2003 年；摄/林磊）。

华盛顿州 Bellevue 市的“未来基金会”（Foundation For the Future）副总裁 Sesh Velamoor 注意到我在《怀疑》这篇文章中“模拟历史”那一节，把我邀请到基金会“Humanity 3000 Program”（人文在 3000 年计划）于 2001 年 8 月 12-14 日在西雅图举办的“人文的未来：研讨会 3”上做特邀报告。

2001 年

2000 年认识 Shermer 后，我问他历史学主要的期刊是什么，他回答是《History and Theory》（历史与理论）。2001 年，我在学校图书馆找到这份期刊，看了几期，对于历史学的当前情况还是不甚了了。

2001 年 8 月 12-14 日，我在西雅图的“人文的未来：研讨会 3”会议上做了个特邀报告：“Modeling history and predicting the future: The Active Walk approach”（模拟历史与预测未来：活性行走的进路；图 4）。

那是 2000 年《怀疑》文章中“模拟历史”一节的扩展。能够预测未来，是因为活性行走模型既然能模拟过去的历史，那么只要把时间往前推，那就是关于未来的历史 [2.1]。

2002 年

2002 年 1 月 9 日，我的运气来了。我进了加拿大的多伦多大学书店，大吃一惊，在眼前有四大书架的“General History”书（普通历史；图 5），原

因是该校有位有名的历史学教授。我买了 Richard Evans 的《In Defence of History》（捍卫历史学，1997 年）。回家一翻，就知道当时历史学正处于被后现代主义压迫的危机，而危机代表我插入该学科的机会。

STREAMING VIDEO

Video Playlists

Includes Feature Films, Kistler Prize Acceptance Speeches, Interviews, Lectures, and Scholar Visions of the Long-term Future

RECENT PUBLICATIONS

"Global Transitions and Asia 2060" Executive Summary
[2.7 MB PDF]

"Water – The Crisis Ahead" Executive Summary
[2.1 MB PDF]

Winter 2010 Newsletter
[1.1 MB PDF]

All Foundation publications are available for download from our [Publications page](#).

RECENT EVENTS

"Global Population and the Planetary Future – 2011"

- Humanity 3000 Workshop
- October 2011

Walter P. Kistler Book Award

- Dr. Laurence C. Smith
- October 2011

12th Annual Kistler Prize

- Dr. Charles A. Murray
- September 2011

Norman Myers Lecture

- Walter P. Kistler Lecture Series
- May 2011

"Global Transitions and Asia 2060" Workshop

- Taipei, Taiwan
- November 2010

Peter Ward Lecture

- Walter P. Kistler Lecture Series
- October 2010

"Managing the Future"

"Future of Humanity: Seminar 3"

Convened August 12–14, 2001 | Mayflower Park Hotel, Seattle, Washington

SUMMARY



Twenty-five participants gathered for Seminar 3. Divided Into five small groups, these scholars addressed the issues: (1) What will we know/apply? (2) Challenges for governance (3) The future of cultural/religious/economic systems (4) Is sustainability an issue? and (5) Wild cards to keep in mind. Two fishbowl discussions were convened: one on "Man and superman" and the other, "Conscious evolution – fantasy or fact?"

The seminar concluded with a formal debate on the resolution: "The geologic record indicates that few species survive more than several million years: *Homo sapiens*' time is up!" The resolution was defeated by a comfortable majority.

Proceedings (9.6 MB PDF) of this seminar, including transcripts of all dialogic sessions, available for download. Featured is an interview of **Richard Dawkins** and **Norman Levitt** conducted by Sesh Velamoor, Deputy Director, Programs, Foundation For the Future.

KEYNOTE PRESENTATIONS

"The True State of the Planet"
Ronald Bailey
Reason Magazine
Los Angeles, CA USA

"The Future of Human Evolution"
Dr. William H. Calvin
University of Washington
Seattle, WA USA

"Global Governance and Conflict Resolution"
Dr. Johan Galtung
TRANSCEND, A Peace and Development Network
Versinnex, France

"Modeling History and Predicting the Future: The Active Walk Approach"
Dr. Lui Lam
San Jose State University
San Jose, CA USA

"The State of Science and Pseudoscience"
Dr. Michael Shermer
Skeptic Magazine
Altadena, CA USA

图 4. 未来基金会于 2001 年 8 月 12-14 日在西雅图主办的研讨会：人文的未来：研讨会 3。（图源：futurefoundation.org/programs/hum_sem3/html）

同年 4 月 4 日，我在斯坦福大学书店找到一本关键的书：Mark Gilderhus 的《History and Historians: A Historiographical Introduction》（历史与历史学家：史学导论，2000 年）。该书很薄（140 页），一下子告诉我历史学的传统研究方法。总的来说，历史学家对科学的性质认识并不准确，历史学研究的科学度（Scientificity）显然不高，而那正是物理人可以作出贡献并

突破的地方。（我还买了 Evans 书的 2000 年美洲版：《In Defense of History》。Defense 的拼法与 1997 年版的 Defence 不一样。）



图5. 加拿大多伦多大学的书店。第二排4个书架都是“普通历史”书。（2002年；摄/林磊）。

同年 4 月 25 日，我在学校物理系做了历史物理学的首个报告，题目是“Histophysics: A new discipline”（历史物理学：一门新的学科）。

“Histophysics”是我造的新字。（我造过众多其他英文新字，如 Bowlic、Active walk、Bilinear effect、Scimat。）当时考虑的是，西方人做学术新字或新词时，很多时是从希腊神话或拉丁文汲取灵感，而地球上大多数民族并不熟悉这些西方古文化，却比较熟悉英文。所以，我就把 History 和 Physics 这两个英文字合并为 Histophysics——自主创新嘛。

听众对这报告反应不错，校内学生办的报纸《Spartan Daily》（斯巴达日报）作了报导。其实，物理系的同事一听就知道历史物理学是个崭新的东西，但不理解为何重要，因为他们不懂历史学。历史系的同事则听后反应激烈，认为物理人误趟了他们的地盘，更因为他们不懂物理学。他们误认

为物理就是谈非人系统，也不知道任何一门学科的研究有三个层次：经验、唯象、从下而上（Bottom up）。从历史人物开始做历史是从下而上层次，那是历史学者的传统进路，而 Zipf 描图和活性行走等方法则分属于经验和唯象层次。一般来说，历史人的科学训练有缺 [2.1]。

我从 5 月起在圣何塞根据这报告起草一篇同名的英文文章，6 月在北京完稿。6 月 18 日，我在北京清华大学为杨振宁 80 大寿举办的“前沿科学国际研讨会”上做了相同的演讲：Histophysics: A new discipline，讲稿于 9 月交会议录，由新加坡的 World Scientific（世界科学出版社）于 2003 年出版。

这个杨振宁 80 大寿的国际研讨会于 2002 年 6 月 17-19 日在北京清华大学举行，群贤毕至，包括 14 位诺奖人和一位获 Fields Medal 的数学家（丘成桐）。在去清华前，我准备了几十分演讲英文论文的预印本，在会场见到合适的人就派，其中一位是盖尔曼（Murray Gell-Mann, 1929-2019）——我博导 Philip Platzman（1935-2012）的博导。盖尔曼父母于一战后自奥地利移民美国纽约，父是语言教师，所以盖尔曼对各种语言有深刻的认识，记忆力又超好。他接过我的预印本，看一下标题和作者名字 Lui LAM，第一句话是：“你来自香港。”我说：“对。”第二句话是：“Histo 字首代表 Tissue（组织）。”这其实也对，比如 Histology 代表病理学中的（细胞）组织学。但我回应超快，我说：“How about Histogram?”（那么直方图呢？）。盖尔曼一时语塞，拿着我的预印本默默的走开了。我不知道他后来有没有把预印本看一遍。（历史上，我可能是唯一一个能把 Gell-Mann “室”住的。）

2002 年 7 月，我在多伦多大学书店找到两本好书：Michael Stanford 的《An Introduction to the Philosophy of History》（历史哲学导论，1998 年）、John Morby 的《Dynasties of the World》（世上的皇朝，2002 年）。前者告诉我历史学的种种方面（包括历史与哲学和社会科学的关系、历史学的主题、原因与解释）。后者由牛津大学出版社出版，有关于全世界所有国家各个皇帝和朝代年份的数据，而数据正是做定量分析的必要条件——物理人的看家本领。但我把这本干巴巴的书搁了近两年，一直没碰。

2004 年

2004 年 3 月 13 日，在去加拿大 Montreal 由美国物理学会举办的“March Meeting”（三月会议，2004 年 3 月 22-26 日）之前几天，我打开了

《Dynasties of the World》这本书，根据中国部分的数据描了两条曲线，发现了两条关于中国历史的定量定律和一个定量的预言。这些结果在 Montreal 会议上宣读了。最后，其中一个定律发展为更广泛的“Bilinear effect”（双直线效应 [2.1]）。

2010 年

我与合作者创建了一个模拟古中国国家结构的三层网络模型，其朝代寿命历史显示出双直线。然而，双直线效应出现的机理和必要条件至今未明。

简言之，从 2000 年至 2010 年，我做历史物理学共做了 10 年。其间，从 2007 年起，我的研究重点已转至人科方面。（“人科”是我于 2007 年开创的一门多学科 [3.5]）

3 历史物理学的出版历史

2002 年

我的两个学术创新——碗形液晶和活性行走分别发表于 1982 年和 1992 年，相隔 10 年。为了对称完美，我希望历史物理学的首篇文章能在 2002 年发表。因此，2002 年 6 月，我写了“历史学中的物理”一文，投稿《物理》杂志。11 月，两个审稿意见回来，一个说可以登，另一个说这篇文章牵涉社会科学，要慎重。第二年，2003 年 2 月，《物理》主编决定退稿。

《物理》因此错失了刊登一个新学科首篇文章的机会。

2002 年 12 月，World Scientific 在没有知会我的情况下，在他们的《Modern Physics Letters B》期刊上刊登了我给会议录的那篇文章“Histophysics: A new discipline”（图 1 左）。

2003 年

2003 年 1 月 14 日，当我正为文章首发年份的对称给打破而惋惜，历史物理学的首篇文章不能在 2002 年出现的时候，突然收到一位陌生人 Alexandre Wang 发自法国的电邮，要求我给她/他传一份 Histophysics 的文章。我摸不着头脑，上网查一下，才知道真有这篇文章（图 1 左）。谢天谢地，对称没有破缺。

2003 年 8 月 29 日，我在《科学时报》以中文发表了“文理交融的‘历史物理学’——物理学家在发展人类历史学方面扮演的独特角色”短文（图 1 右），文末有我的电邮地址。国内有几个网站转载，不少读者与我联系，我与其中一个（韩筱璞）见了面，还发展了合作研究的关系。

同年 12 月，“文理交融的‘历史物理学’”长文发表于北京清华大学出版社出版的《新兴交叉学科》一书。

2003 年，我写的文章“Modeling history and predicting the future: The Active Walk approach”出版。那是我于 2001 年在西雅图未来基金会研讨会做的报告。

2004 年

张建邦（Clement Chang, 1929-2018）在淡水市淡江大学当校长时，在该校成立了一个未来学研究所。他出席了 2001 年 8 月西雅图的“人文的未来：研讨会 3”，听了关于预测未来的报告，认为我是一个未来学专家，遂邀请我到该校作“淡江讲座”报告。结果，我于 2003 年 12 月 9-11 日在淡江大学做了三个报告。

2004 年 12 月，“How to model history and predict the future”（如何模拟历史与预测未来）发表于淡江大学出版的、我的首本科普书《This Pale Blue Dot: Science, History, God》（这淡蓝一点：科学、历史、上帝）。这本书是我于 2003 年 12 月在该校做的“淡江讲座”论文集。

2006 年

2006 年 2 月，关于中国朝代历史的定量结果，首发于我写的关于活性行走的综述文章（2006 年）的节 5.2: Two quantitative laws and a quantitative prediction in Chinese history（中国历史上的两条定量定律与一条定量预测 [2.1]）。该综述出版于 World Scientific 的《International Journal of Bifurcation and Chaos》（分歧与混沌国际期刊）。

2008 年

我在 World Scientific 创立并主编的“Science Matters”（Scimat，人科）丛书第一本书《Science Matters: Humanities as Complex Systems》（作为复杂

系统的人文学)出版。其中第 13 章是我写的“Human history: A Science Matter”(人类历史: 人科的一门 [2.1])。

2010 年

我作为第一作者的论文“Bilinear effect in complex systems”(复杂系统中的双直线效应)在《EPL》(Europhysics Letters, 欧洲物理快讯)上发表。其中效应的三个例子之一就是我于 2006 年在《International Journal of Bifurcation and Chaos》发表的中国朝代寿命分布。此外,在该论文中, Histophysics 一词出现在文末及参考文献 29。

2013 年

《人科: 作为复杂系统的人文科学》一书由中国人民大学出版社出版。其中第 13 章是我写的“人类历史研究: 人科的一个例子”。该书是出版于 2008 年《Science Matters》一书的中译。

小结

关于历史物理学,我发表了 3 篇(英文)期刊论文:

- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. Modern Physics Letters B **16**: 1163-1176.
- Lam, L. [2006]. Active Walks: The first twelve years (Part II). International Journal of Bifurcation and Chaos **16**: 239-268.
- Lam, L., Bellavia, David C., Han Xiao-Pu, Liu Chih-Hui A., Shu Chang-Qing, Wei Zhengjin, Zhou Tao & Zhu Jichen [2010]. Bilinear effect in complex systems. EPL **91**: 68004.

2 篇英文综述:

- Lam, L. [2003]. Modeling history and predicting the future: The Active Walk approach. Humanity 3000, Future of Humanity: Seminar 3 Proceedings. Bellevue, Washington: Foundation For the Future. pp 109-117.

- Lam, L. [2008]. Human history: A Science Matter. Science Matters: Humanities as Complex Systems, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. pp 234-254.

1 篇中文综述:

- 林磊 [2013]. 人类历史研究：人科的一个例子.《人科：作为复杂系统的人文科学》，玛利亚·博古特、林磊（编）。北京：中国人民大学出版社。

2 篇主要的中文普及文章:

- 林磊 [2003a]. 文理交融的“历史物理学”——物理学家在发展人类历史学方面扮演的独特角色.《科学时报》2003年8月29日。
- 林磊 [2003b]. 文理交融的“历史物理学”.《新兴交叉学科》，刘国奎（编）。北京：清华大学出版社。

4 后续

2011年1月8日，我无意中发觉有本加州大学办新的网上期刊叫 Cliodynamics（历史动力学；Clio 是希腊神话中管历史的女神）。上网一查，知道 Peter Turchin 于 2003 年出了一本同名的书，遂给他一个电邮，告诉比我比他早一年于 2002 年提出了 Histophysics 这个词和概念，并指出根据内容，Cliodynamics 应该是 Histophysics 的一部分，而 Histophysics 则是 Scimat（人科）的一部分。Turchin 五天后回了个电邮，没反对我的说法，表示之前不知道我关于 Histophysics 的工作，但会读我给他的文献。

2014年4月4日，我电邮 Turchin，告诉他我想在 AAAS（美国科学促进协会）2015年2月12-16日在圣何塞举办的年会上搞个“人类历史的科学”研讨会，让他讲 Cliodynamics，我讲 Histophysics。他两天后回复，说谢谢邀请但没时间参加。最后，这个研讨会没有成事。

2022年7月19日，微信群上有人贴上一篇关于历史物理学的论文讯息，是由9个作者合写的“Cliophysics: A scientific analysis of recurrent historical events”（历史物理学：对反复发生的历史事件的科学分析）：

Aruka1, Y., Baaquie, B., Chen Xiaosong, Di Zengru, Kim, B., Richmond, P., Roehner, B. M., Wang Qing-hai & Yang Yang [2022]. Cliophysics: A scientific analysis of recurrent historical events. EPL 138: 22004.

该文与我 12 年前提到 Histophysics 的双直线效应文章（见上面 Lam et al., [2010]）发表于同一期刊《EPL》上，全文没有提到（我的）Histophysics 或（Turchin 的）Cliodynamics 两个字及与之相关的工作。我当天就给 9 个作者去了电邮，告诉他们这件事。

仅有两个作者回我电邮。通讯作者法国的 Bertrand Roehner 过一天（7 月 20 日）回复说，他的北京师范大学中国人共同作者在文章出版后向他提到我的名字，但可惜太迟了（故未能在文章上提及），但在以后的论文中会提到我的 Histophysics 工作。

另一作者爱尔兰的 Peter Richmond 过两天（7 月 21 日）回复说，Histophysics, Cliodynamics 与 Cliophysics 三词将在学术市场上竞争，让同行定夺。他也答应在未来的论文中会提到我的工作。

这件事怪异的地方，是 9 个作者中有 4 个华人（Chen Xiaosong、Di Zengru、Wang Qing-hai、Yang Yang），其中 3 人工作单位在大陆（Chen、Di、Yang 都在北师大），其中 4 人是做物理的（Kim、Roehner、Richmond、Wang），都居然没看到我自 2002 年至 2010 年在各物理期刊和中英文书发表的众多 Histophysics 文章（见节 3）。同时，20 年后的后发者没遵守“谁首发谁命名”的学术界原则。

5 讨论和结论

1. Histophysics 这门新学科的创立，用的是（田径）三级跳方法，花了二年。三级：(1) 2000 年《怀疑》文章；(2) 2001 年西雅图报告；(3) 2002 年圣何塞报告。（那两年我还做了颗粒物理的工作，搞了二个国际会议。）很多时候，我的工作习惯是先订好报告时间和题目，再花一个或几个月时间强迫自己弄点报告内容出来，而不是有了内容才去做报告，这样做需要思想敏捷及学术功力。只花二年，关键是只翻不读那些书。搞创新不读书，是只有少数成功创新过的人才知道的创新秘笈。

2. 自然界的物质系统大小有别，却有连续性。往小尺度方向看去，有分子、原子、核子等等。往大尺度方向看，有分子、凝聚态物质、细胞、生

物组织、人等等。所以，所有学科之间是有连贯性的，所谓“一理通，百理明”。

3. 一般认为，科学包括自然科学和社会科学两部分。这个看法是错误的，因为自然科学是研究自然界所有物质系统的，包括人这种生物系统，而人文学也是关于人的学问，所以人文学与社会科学一样，应该都是自然科学的一部分。另一方面，历史学研究的是人类的历史，包括个人和由人组成的社会已发生的事情；所以，历史学是人文学或社会科学的一部分，也就是自然科学的一部分。结论就是，历史学是可以物理来研究的。

4. 科学的创新或者一门新学科的诞生，需要三个条件：（1）有时只需要一个高瞻远瞩并决心坚强的人，能使用所有的资源。比如，建立广义相对论的爱因斯坦。（2）有一个没有发文章压力的学术氛围。比如，爱因斯坦当时是专利局的雇员，没有发表论文的压力；我是一个有终身教职的教授，有不申请研究经费和不发文章的自由——做研究和发论文纯为个人兴趣。可惜的是，终身教职在目前的中国已不存在了。（3）这个人要很有勇气，敢于挑战权威和当时的流行看法。

可见，学者能创新，能游走于学科之间，基本条件是有终身聘用制的铁饭碗（不考核、不填表）、单一工资制（不用申请项目）。

5. “李约瑟之问”问的是：现代科学为什么没有产生于中国？答案可能是，上述第 3 个条件——敢于挑战权威的人——在旧中国并不存在或不多，原因在于儒学思想和令人窒息的封建社会体制。

6. 顺便一提：国内缺了像斯坦福和多伦多两大学的好书店，让一个学科的门外人能在短时间内知道该学科来龙去脉及最新进展。这个缺失可能是国内学者较倾向于固守城池的原因之一，而学术创新正好相反，是在知识领域上攻城略地。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. History of Histophysics. *Humanities, Science, Scimat: From Two Cultures to Bettering Humanity*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为原中文稿。

3.5 人科的故事



人科 (Scimat) 是我创造的一个学术名词，用来代表我在 2007 年提出的一个新的多学科。人科是关于人的科学研究。就内容而言，人科是人文学、社会科学和医学的统称。人科可以被理解为“人的科学”——启蒙运动（1688-1789）想要做但没有实现的目标。人科主张从科学知识角度对任何关于人的问题进行理性讨论——所有问题，无论大小，旨在通过鼓励双方学者合作，提高人文学的科学水平，拓宽“自然科学”的研究领域。人科的最终目标是通过改善人文学来改善人类，让世界变得更美好。这是人科的故事——它是如何开始的，已经做了什么，以及未来会发生什么。

1 动机

我小时就对人有兴趣，至少对漂亮的女同学如此。因为在低端人口身边长大，我对人世间的苦难早有所闻，并不时思索，长大后扩展为对世界历史及人类命运的关怀。由于做物理的训练，凡事好奇，爱问为何，并因此回

国参加革命，都是为了让明天——全人类的明天——变得更美好。而能够这样做，是因为心地好、能力强，除了照顾好自己，还行有余力。

我于 1992 年发明处理复杂系统的 Active Walk（活性行走 [3.3]）后，已开始涉入一些文科的课题（如经济史），但直至 2002 年提出 Histophysics（历史物理学 [2.1]）这门新学科，才是正式从理转文，也是我正式从学术上研究人的问题的开始——标志着研究方向与个人兴趣的终极结合 [3.4]。从历史转“人科”（Scimat），则因推出历史物理学后，过几年就做完了（开山论文写一至几篇就够），想做整个人文学（Humanities）的基本问题：为何人文学的整体水平长期停滞不前。因此，到 2006 年，我准备解决有关整个人文学的终极问题：为什么人文学的整体研究水平停滞了这么长时间——事实上，自柏拉图时代（427-347 BC）以来，已经有 2400 年了。之前，已有一些西方学者对人文学缺乏进步感到沮丧 [见 J. Gottschall 的书《Literature, Science, and a New Humanities》（文学、科学与新人文学，2008 年）。]

2 筹备和第一次会议

北京

2005 年 7 月，我在北京举行的“第 22 届国际科学史会议”上认识了来自葡萄牙的 Maria Burguete。她邀请我去访问。Maria 是德国慕尼黑 Ludwig Maximilians 大学科史博士，任职于里斯本（Lisbon，葡萄牙首都）的 Bento da Rocha Cabral 研究所。

葡萄牙

我虽然在欧洲工作过两年（1975-1977 年），去过西欧几乎所有国家，但从未去过葡萄牙，因为它地处欧洲西南端，不顺路，也因为对葡萄牙不熟悉，找不到理由去。

这次有了理由，遂于 2006 年 3 月 25 日，趁着学校放春假，跟理学院院长拿了路费，飞到里斯本。Maria 带我东看西看，最后来到海边小镇埃里塞拉（Ericeira）的 Vila Galé 酒店（图 1），酒喝多了，想一起干点什么。东想西想，得出的结论是可以一起办个国际会议系列。由于我近期想得最多的是关于人的科学，遂建议以此为系列的中心主题。约定的分工：Maria 管硬件（抓钱、场地），我管软件（会议内容）。



图 1. 葡萄牙海岸。图左：Foz da Arelho。图右：Ericeira 的 Vila Galé 酒店。

首尔

2006 年 5 月 17-19 日，我在首尔举行的“第 9 届科技公共传播国际会议”做了“两种文化与真实世界”报告。此报告指出 C. P. Snow《两种文化》书中两点事实上的错误，并补上 Snow 没谈到的两种文化在历史上出现的起源，以及弥合两种文化裂缝的补救办法——不是他所建议的治标不治本的通识教育进路，而是釜底抽薪的人科进路，即文理同源及文理交融。

这报告对科学的论述及其结论——人文学像物理学一样，是科学的一个分支——成为一年后人科的理论基础。见我在人科首本书《Science Matters: Humanities as Complex Systems》（科学事物：人文学作为复杂系统）上的定调文章。此外，该文在接近结尾的地方有“让地球永远和平！”这句话，表达了人科的终极目标。

巴黎

为了把会议办好，我于 2007 年 1 月 2 日从北京飞巴黎，与 Maria 会合后，在饭店见了 Paul Caro，请他支持并参加会议。酒过三巡，他爽快的答应了。

Paul 是法国科学院通讯院士和法国理工学院院士，退休前是 Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS, 法国国家科学研究中心) 研究主任，是稀土专家。在 1980 年代，他对科普产生了兴趣。直到 2001 年，他在 Cité des Sciences et de l'Industrie (巴黎科学与工业城) 负责“科学事务”。他

曾担任 DG Research European (DG 欧洲研究) 多个教育领域项目的顾问, 也是葡萄牙 Ciència Viva (科学直播) 计划的科学顾问。

当然, 我也去了罗丹博物馆, 那是他的故居。

埃里塞拉

2007 年 5 月 28-30 日, 第一届国际人科会议在葡萄牙的埃里塞拉举办。Maria 与我是共同主席 (图 2)。我作了会议定调报告 “Science Matters: From Aristotle to you and me” (人科: 从亚里士多德到你与我), 及专题报告 “Histophysics: Integrating history and physics” (历史物理学: 历史学与物理学的融合)。

会议的口号是: Everything in Nature is part of science! (大自然的一切都是科学的一部分)。这简单的一句话意味着:

1. 与人类有关的问题应该而且可以科学地研究。
2. 对人的研究——人文学、社会科学、医学——都是自然科学一部分, 只是学科分工, 因难度不同而处于不同的发展阶段。
3. 就学科当前的科学度 (Scientificity) 来说, 以医学最高, 社会科学次之, 人文学最低。

为会议做预告, 得先做个海报, 但临时想不出一个适当的会议标题, 就用了 “Science Matters” 这个词, 意思是会议想谈的东西——特别是人文学, 都是科学的事物。会议录那本《Science Matters》书 (2008 年) 中, Scimat——我创的一个新的英文字——是作为 Science Matters 的简称出现的, 在 2013 年以前是没有中文译名的。到了 2013 年, 《Science Matters》书中译由人大出版社出版, “人科” 才作为这新学科的正式中文名字和书名亮相。以后, 人科和 Scimat 就是这多学科的 “官名”。

3 人科

“人科” 是我创的一个专有名词, 代表我在 2007 年会议上提出来的一个新的多学科。人科是以人为对象的科学研究。从内容来说, 人科是人文学、社会科学与医学合在一起的统称。可以把人科理解为 “人的科学” ——那个启蒙运动 (1688-1789 年) 想做却没有做成的目标。人科主张从科学的

角度和认知，理性地讨论任何关于人的问题，来提高人文学(Humanities)的科学水平，并拓宽“自然科学”的研究领域。

对于科学的内容及各学科所处的位置，人科是这样看的：

科学 = 自然科学 = 非人系统科学 + 人类系统科学

而：非人系统科学 = “自然科学”；人类系统科学 = 人文学 + 社会科学 + 医学 = 人科。

4 国际人科计划

2007 年的会议标志着“国际人科计划”的开始。该计划有 6 点内容，分 6 步走：

1. **第一步**，我们搞了个人科国际会议系列，每两年一次。2007 年首届是为人科定调的。2009 年的第二届，是关于艺术的。由于我们的重点在人文学，我们谈理科，虽然在这个会议上，我们把艺术与科学放在一起。

2011 年的第三届会议是关于科学的所有方面：科学的本质、哲学、历史、社会学，以及科学传播。2017 年的第六届是人科 10 周年。我们终于把人科的终极目标亮出来：建立一个更美好的明天。人科的理想是比柏拉图的宏大一点。柏拉图想的是怎么样让一个国家更美好，人科想的是怎么样让全世界更美好。

我是首三届及第六届会议的共同主席（图 2）。第一至第六届的会议内容都是我策划的。

2. **第二步**，我们搞了个“国际人科委员会”。委员会成立于 2007 年 5 月 30 日，从 9 人发展至 18 人，包括 2005 年医学诺奖人 Robin Warren 及《科学美国人》专栏作家 Michael Shermer，我是委员会的协调者及联络人。委员会旨在推广人科理念并监督国际人科计划。

3. **第三步**，我建立了一套英文的“人科丛书”并任主编，出版社是星加坡的 World Scientific；首三本书是《Science Matters》《Arts》《All About Science》。这三本书只有三分之一文章来自会议报告，其余是会后邀请全世界的有关专家写的。后两本《Humanities, Science, Scimat》《Scimat Anthology》（2024 年）是林磊的个人专著（图 3）。

目前除了我的那套叫 Science Matters, 还有两套叫 Scimat 的人科丛书, 分别在英国和葡萄牙出版。



图 2. 国际人科会议海报。从左到右, 先上后下: 2007、2009、2011、2017 年。



图 3. 世界科学出版社 Science Matters Series 出版的 5 本英文书及中国人民大学出版社出版的 1 本人科书（《Science Matters》的中译本）。5 本英文书封面林磊设计。

4. **第四步，建立人科中心**，希望达到 100 个，可以彼此合作和相互支持。中心可以做的事：

- (1) 进行筹款以在经济上支持中心。
- (2) 组织国际研讨会/会议和夏季/冬季人科班。
- (3) 向公众传达人科的想法。
- (4) 每两年颁发一次人科奖项（可以捐赠者的名字命名），奖励在人科的发展中做出重大贡献的个人。
- (5) 接待短期访问学者，让他们做文理交融的讲座/短期课程，他们还将与任何学科的现有教师和学生合作，特别是人文学的。
- (6) 帮助匹配人文学和“自然科学”的教师合作做研究或开新的跨学科课程（如历史物理学），并为减少他们的教书课时提供经济支持。

(7) 协助推广面向所有本科生的人科通识课（图 4）。

人科中心只是一个提供交流及学习的平台，本身不做科研，不与校内的科系竞争资源；通过对外（如校友）募款，不需要用到学校的经费。有了足够的外部资金，它甚至可以通过资助大学内的跨学科研究来推进人科的发展。

人科中心的设立，将使大学在 21 世纪最重要的多学科——人科——成为世界上的领头羊，有助于建设双一流大学。

5. **第五步，建立国际人科学会。**

6. **第六步，出版国际人科期刊。**

我们现在正在进行第 4 步。第 5 步和第 6 步是针对未来的，希望是在不久的将来。（有关更多信息，请参阅：www.sjsu.edu/people/loi.lam/scimat。）

5 结语

人科的座右铭是“大自然的一切都是科学的一部分”。人科的主要见解是，我们有“一种文化、两种系统、三个层次”——科学文化、简单和复杂的系统、三个研究层次（经验、唯象、自下而上）。我们在这里介绍的是一个新的多学科诞生的初始阶段——更准确地说，是一种新范式——称为人科。总结一下：

1. 人科为人文学、社会科学和“自然科学”中的所有学科提供了一个统一的视角。
2. 人科是提高文科科学度（科学水平）的集结点，使世界变得更美好（因为许多大规模的人类悲剧可以追溯到自柏拉图以来的 2400 年人文学的不够发达）。
3. 人科为文理交融提供理论基础，从根本上解决所谓两种文化问题。
4. 人科为通识教育提供了基本原理和取得成功的途径。
5. 人科为跨学科学习/教学和科学教学方面提供了最广泛的框架。
6. 人科是 21 世纪最有趣和最重要的多学科。

简言之，人科提倡通过科学和理性思维来理解我们的世界，而人文学则被认为是科学的一部分。

让我们一起为更美好的明天而努力，为我们和我们的子孙创造一个永远和平的地方！能较好地表达人科这层意思的是两张人科海报，我设计的（图5）。

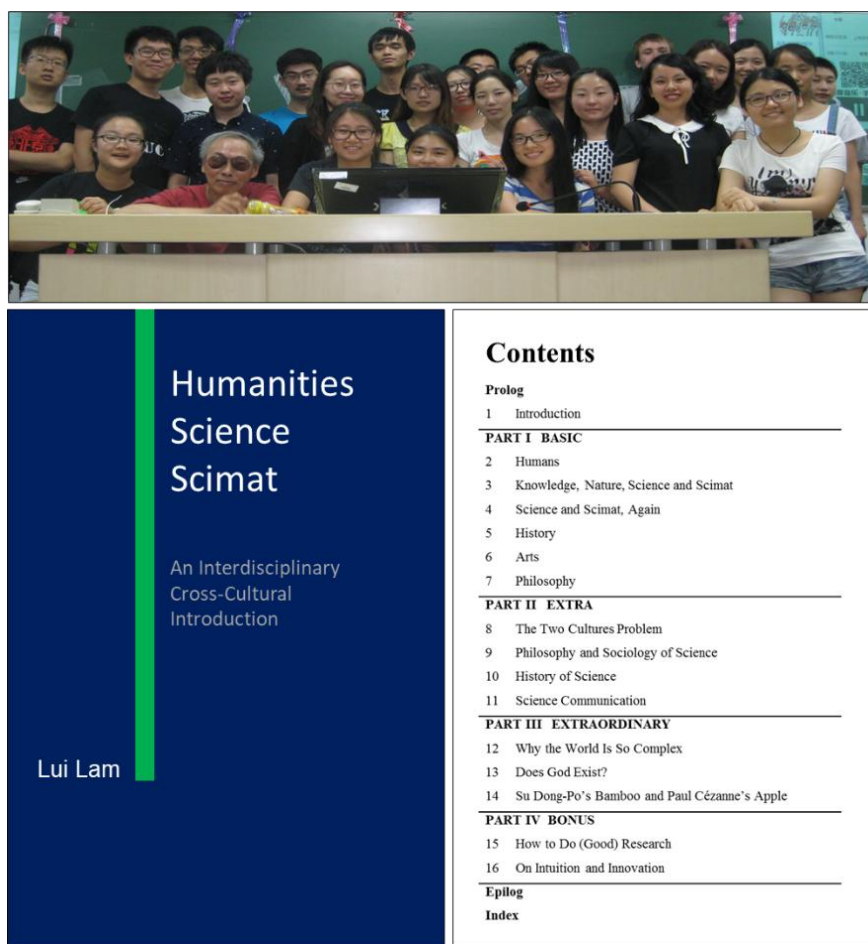


图4. 中国人民大学2015年国际暑期学校的人科课。课名：人文学、科学、人科：一个跨学科及跨文化的经验（编号：SH1518）。讲师：林磊。图上：全班福。图下：课程教材。



图 5. 两张人科海报。左：Let the Earth be peaceful forever!（让地球永远和平）。右：Scimat is the light at the end of tunnel.（人科是隧道尽头的光）。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. The Scimat Story. *Humanities, Science, Scimat: From Two Cultures to Bettering Humanity*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为原中文稿。

3.6 改善世界：人科的进路



1 引言

世界上的大规模悲剧大致可以分为两种类型：自然的或人为的。前者包括火山喷发、地震和海啸；后者是非自然的饥荒、战争和种族灭绝。从数量上讲，人为造成的悲剧可能比自然悲剧更具破坏性。由于是人为造成的，它们可以通过人为努力来避免或最小化。

过去通过减少人类悲剧来改善世界的努力也可以分为两种类型：基于宗教的或世俗的。跨国界具有历史意义的重要（非政治）世俗运动包括最近的**启蒙运动**（1688-1789）和**维也纳圈**（Vienna Circle）运动（20 世纪初），以及目前英国和美国的人文主义运动。公平地说，尽管取得了一些成功，但我们不能通过观察我们周围的世界来声称这些运动是完全成功的。

人科计划始于 10 年前在葡萄牙举行的第一届国际人科会议。人科专注于关于人的科学 [3.5]，并将其作为改善世界的一种手段。我们将讨论什么是人科进路，以及它与以前的运动有何一致和不同之处。重点是教育现在和未

来的政策制定者，确保他们是谦虚的人，不会故意牺牲成千上万或数百万人的生命来实现他们的政治目标。除其他事项外，我们将讨论为什么科学和理性思维不足以使世界变得更好，以及为什么与宗教共存的世俗运动（如人科）最有可能成功。

2 两类悲剧

从数量上看，人类错误决策造成的死亡人数比自然灾害造成的死亡人数高出一个数量级（图 1）。

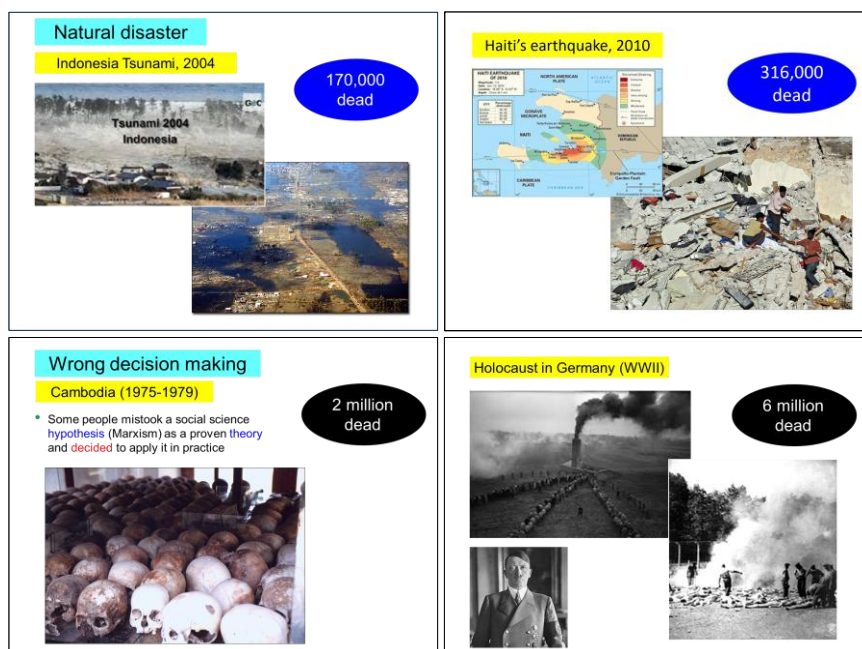


图 1. 自然和人为灾害造成的死亡人数示例。

3 世界值得拯救吗？

人文（Humanity）既包括抽象的，也包括物质的。例如，爱情属于前者，而做爱属于后者。前者还包括对他人的同情和同理心，尤其是对弱者；珍惜生命（人类、其他动物和植物的生命）；公平竞争、诚实和谦虚。后者包括一切人造的东西。环顾四周（图 2）；难道不值得保存吗？



图 2. 葡萄牙 Cascais 的人造物（2017 年；摄/林磊）。

4 改善世界的两种类型

改善世界有两类方法：基于宗教的方法和世俗的方法。前者是建立在信仰之上的（即放弃独立思考），但其直接效果是向信徒注入道德底线，只要宗教是和平的，它确实使世界成为一个更和平的居住地。后者在过去几个世纪中表现为三个主要运动：启蒙运动、维也纳圈和人文主义（见 [2.4] 的图 2）。

5 之前的三个世俗运动

5.1 启蒙运动

欧洲的启蒙运动（1688-1789）在牛顿的《原理》出版一年后开始，其目标是创造一门关于人类的科学，但失败了。它失败了，原因有二：（1）与牛顿力学所涵盖的（绝大部分）系统不同，人类系统是复杂系统——非常复杂的系统，从科学上讲，很难研究。（2）当时没有研究它的工具（如成熟的概率论和计算机）。

5.2 维也纳圈

起源于维也纳（1922 年）的维也纳圈试图从启蒙运动失败的地方开始。他们的逻辑实证主义学说放弃了形而上学（遵循 1867 年对科学的定义），并试图将科学压缩到一个罐子里，却被 Kurt Gödel 的不完备性定理终结了。维也纳圈运动于 1920 年代和 1930 年代在中欧运行，并在纳粹党在德国上台时，其一些成员移民到美国时传播到美国。

5.3 人文主义运动

1589 年，出现了“人文主义者”（Humanist）这个词，意思是非神学研究，与现在的含义不同。后来，在 19 世纪，人文主义（Humanism）这个词出现了。

在 20 世纪，按照目前的用法，人文主义意味着“一种基于理性和我们共同人性的生活方式，并认识到道德价值仅建立在人性和经验之上。”人文主义思想是：

1. 没有超自然的存在。
2. 物质宇宙是唯一存在的东西。
3. 科学提供了关于这个宇宙的唯一可靠知识来源。
4. 我们只活今生，没有来世，也没有轮回。
5. 人类可以在没有宗教信仰的情况下过上合乎道德和充实的生活。
6. 人类的道德准则来自历史、个人经验和思想的教训。

人文主义者组织得很好。International Humanist and Ethical Union（国际人道主义和伦理联盟，IHEU）成立于 1952 年，是全世界人文主义者、无神论者、理性主义者、世俗主义者、怀疑论者、自由思想和道德文化组织的伞式组织。还有这个 British Humanist Association（英国人文主义协会，Humanists UK），它“想要一个理性思考和善良占上风的宽容世界”，目的是“捍卫言论自由，支持消除世界贫困，消除宗教特权，堕胎权”。

在美国，American Humanist Association（美国人文主义协会，AHA）涵盖以下内容：

1. 人文主义包括各种无神论观点（无神论、不可知论、理性主义、自然主义、世俗主义...）。
2. 以启蒙运动哲学为基础，以科学知识为依据，以满足人们需求的愿望为动力。
3. 致力于保护人文主义者、无神论者和其他无神论美国人的权利。

4. 鼓励个人过明智和有意义的生活，不相信任何神灵或其他超自然力量。
5. 会员人数在 50000 人以下，Facebook（脸书）粉丝超过 575000 人，Twitter（推特）粉丝超过 42000 人。

AHA 由当地人文主义分会/附属机构（236 个团体）组成。它举办年度会议（2017 年第 76 届），并颁发年度人文主义者奖（成立于 1953 年）；最近的获奖者是：Adam Savage（2017 年）、Jared Diamond（2016 年）、Lawrence Krauss（2015 年）、Gloria Steinem（2012 年）、Linus Pauling（1961 年）和 Leo Szilard（1960 年）。它还出版了一本双月刊杂志《The Humanist》，该杂志声称是一本批判性思维和社会关注的杂志，印在 2017 年 9 月/10 月刊上的口号是“将善置于‘没有上帝的善’中”。

简言之，人文主义运动的共同主题是取代宗教（而不是与宗教共存）。人文主义组织试图充当西方宗教组织的对应物。它们不是很有效，原因有两个：（1）它们摊得太薄。（2）缺少一些东西（因为科学和理性思维是不够的，见节 6 和节 7）。

相比之下，成立于 1920 年的无党派非营利组织 American Civil Liberty Union（美国公民自由联盟，ACLU）之所以有效，是因为它专注于单一的使命，也不反宗教。它的使命是：捍卫和维护美国宪法和法律保障这个国家每个人的个人权利和自由。ACLU 的年度预算超过 1 亿美元，通过诉讼和游说开展工作，在几乎所有 50 个州、哥伦比亚特区和波多黎各共有超过一百万名成员和当地分支机构。

6 为什么科学是不够的

科学是建立在近似之上的。每一种理论（一个被证实的假设），都是“现实”的近似；以后会有更好的理论。近似是不可避免的，原因如下：

（1）即使对于“精确”的理论，也很难找到精确的解。（2）一个方程（比如 $F = ma$ ）的正确，是通过测量左侧和右侧的量并发现两者相等来确认的。但是，每个测量都具有不确定性（称为误差），这是由所使用的设备决定的，因此任何方程只能近似地确认。所以，“精确科学”曾经存在过是一个神话。严格地说，科学从来不曾证明任何事情（在数学意义上的证明）。事实上，科学是依赖于近似才得以生存和发展的。

此外，科学在简单系统方面非常成功，但在包括人类系统在内的复杂系统方面却不那么成功。这就是为什么与自然科学相比，人文学和社会科学不那么发达的原因。人们以为“科学非常成功”的印象是基于他们对简单系统和复杂系统之间基本区别的忽视。

7 为什么理性思维是不够的

在非量子力学的经典世界中，只有简单的系统是确定的（比如，石头掉落）。量子世界本质上是概率性的（即使方程是确定性的）。人类世界虽然是经典的，但本质上是概率性的（由于无法顾及的因素）。因此，无论我们知道或能够知道多少科学，我们都生活在不确定性中。

生活在一个不确定的世界中，建议每个人都掌握一些基本的概率概念（比如，概率低的事件实际上可能发生；见图 3 和图 4）并为“最糟”的结果做好准备。此外，对于科学家来说，要谦虚。

理性思维是不够的，原因如下：

1. 理性思维从来都不是完整的（比如，当考虑更多因素时，理性思维就会变得非理性，反之亦然）。
2. 人类系统是概率性的。
3. 任何关于人类的预测都只能用概率给出。
4. 因此，基于理性思维的决策总是涉及赌博。

赌博是指在拥有不完整信息的情况下做出决策（称为博弈）。在这种情况下，无论是做出政治决定还是在赌场下注，都涉及或应该涉及其他考虑因素（比如，对弱势群体的同情、全损的承受能力）；否则，可能会造成悲剧，并可能失去生命——有时甚至会损失数百万人（见节 2）。

8 政治领导人的教育水平和良好的决策能力

由于大规模的人类悲剧是由于政治领导人的决策造成的，因此值得关注他们的教育水平。毫不奇怪，那些在历史上造成许多人丧生的人的教育水平相当低——最多只有高中教育（比如，希特勒是高中辍学生，斯大林是高中毕业生）。

尽管一个人的教育水平确实会影响这个人科学知识的掌握——这是决策中的一个重要考虑因素，但在做出正确的决定时，还有其他同样重要的品质：

1. **聪明**：通常反映在智商上，智商本质上是与生俱来的，通过个人努力无法提高多少。
2. **个人背景**：父母的职业和一个人所经历的历史时期（战乱或平时期），都会对他以后的决策产生很大影响。
3. **善于学习**：可以通过个人努力（比如读书）获得极大的提高，这有时取决于家庭背景和环境（例如牛顿拥有大型私人图书馆）。
4. **批判性思维**：通常通过解决问题（如打仗）的许多成功经验和对失败的良好学习（无论是自己还是他人的）获得。
5. **同理心**：对不幸者的同情，帮助穷人，可以通过观察附近的其他人以及大脑中镜像神经元的激活来获得。
6. **谦卑**：通过正确理解人类短暂的有文字记载历史（数千年）与宇宙的漫长历史（138 亿年）对比，可以获得谦卑。

虽然第 1 项和第 2 项超出了教育的影响范围，但第 3-6 项，尤其是第 6 项，可以由家长和学校教师教授。但是要教什么呢？下面，我们将集中讨论第 6 项，因为我们相信，一个谦逊的领导人不会故意牺牲数百万人的生命来实现一个政治目标，无论这个目标多么崇高。

9 改善世界的人科进路

人科是林磊于 2007 年提出的多学科，是人文学、社会科学和医学的统称，主张从基于人类的科学知识角度对任何关于人的问题进行理性讨论 [3.5]。改善世界的人科进路包括三个步骤。

第 1 步：将 3 个基本信息融入基础教育

- **信息 1：一切都始于大爆炸**。宇宙万物都起源于 138 亿年前的大爆炸。之后，原子形成，其中一部分在 47 亿年前凝聚成太阳系，其中之一就是地球。10 亿年后，地球上出现了生命。

- 信息 2: **我们是一家人**。所有人类,无论是死的还是活的,都共享同一个家谱:我们是鱼的后代(共同祖先可能是被称为“微臂”(Microbrachius)的鱼,长 8 厘米,生活在 4 亿年前)。
- 信息 3: **我们身体是回收星尘**。地球上的一切,包括人类,都是由原子组成的。所有的原子都来自恒星(除了 H、He 和 Li 是在大爆炸后不久形成的;Ag 和 Au,由中子星合并产生)。因此,我们是星尘。我们身体中的每一个原子都是从其他地方回收的(可能是其他人的身体,死的或活的,你永远不知道)。所以,我们彼此相关,你中有我,我中有你。

教训:有记载的人类历史只有几千年,如果放在百亿年的宇宙背景中,还不到一闪而过的时间。所有事项,无论是个人的还是国家的,都应从这个角度加以考虑。而且,我们是鱼的后代,共享同一个家谱;我们的身体是星尘,可能由从他人身体中回收的原子组成。每个人应与共享这个地球的其他人和平相处,对人宽容,对己谦虚。

第 2 步: 在每所大学教授 HuSS 通识教育课

通识教育课“人文学、科学、人科”(HuSS)由林磊创建,于 2015 年和 2016 年在中国人民大学国际暑期学校试教过 [3.5]。该课程从人科的角度向任何专业和任何级别的本科生教授科学的正确定义以及人文学与“科学”之间的关系,以及哲学、艺术和历史的最新发展。此外,还包括概率和不确定性的基础知识——对每个人都有用的必要知识(图 3 和图 4)。

第 3 步: 在全球建立 100 个人科中心

人科中心将组织国际研讨会/会议和夏季/冬季学校,每两年颁发一次人科奖,接待短期访问学者,帮助匹配人文学和科学两院的大学教职员工,让他们合作研究和创建新的文理交融课程(比如,历史物理学 [2.1]),并帮助全球所有大学开办面向本科生的终极通识教育课——HuSS。

迷信可能在数百万年前就存在了,当时人们对大自然和人类事务还不了解。宗教,作为基于某种超自然(比如上帝)的有组织活动,是较近的事,从大约 3500 年前的印度教开始。然而,一旦开始,它就永远不会消失,因为宗教确实为人类提出的一些深刻而绝望的问题提供了直接的答案,比如生命的意义和死后会去哪里,而基于理性思维的科学却无法做到

这一点。此外，**和平**的宗教确实为信徒提供了直接的道德底线，无论如何，这对人类来说是一件好事。

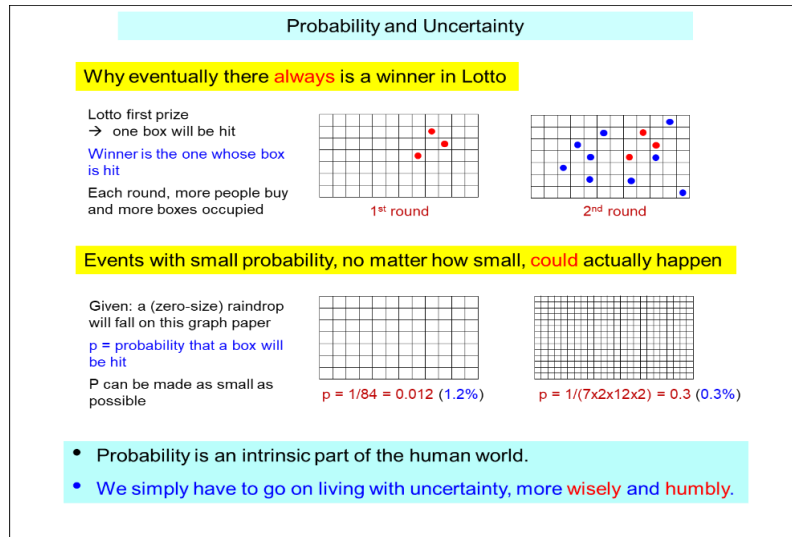


图 3. 关于概率和不确定性的两个基本知识。

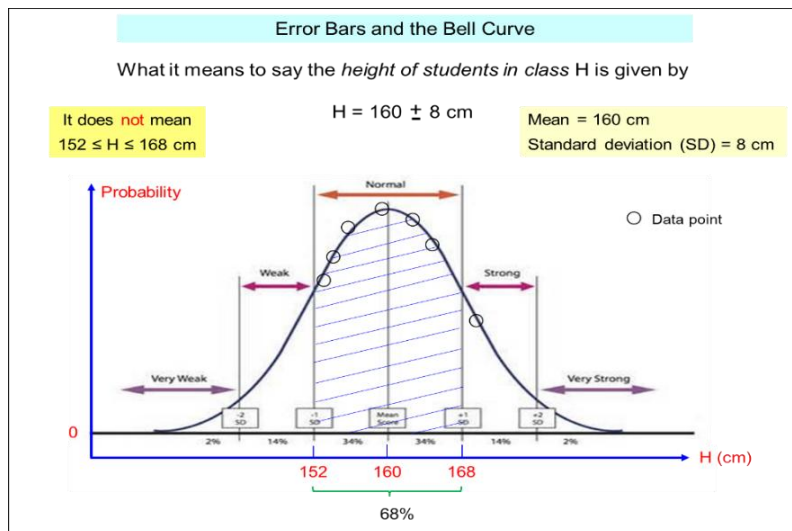


图 4. 有关误差度和钟形曲线的基本知识。

10 讨论与结论

无论如何，自 1867 年科学有意识地与宗教脱钩以来，两者将永远共存。两者之间任何的所谓冲突都是表面性的，当双方都不过度主张时，可以通过不时保持对话来解决。

世界上宗教人士的人数超过了世俗人士的人数。目前，宗教人士约占世界人口的 70%，预计将从 2010 年的 58 亿增加到 2050 年的 81 亿。在这种背景下，任何明确反对宗教的世俗运动，如人文主义运动，都注定会失败或只能取得有限的成功（表 1），更不用说仅靠科学来改善世界是远远不够的（见节 6 和节 7）。

表 1. 改善世界四种世俗运动的比较。

运动	进路	宗教
启蒙运动	遵循牛顿力学	反对
维也纳圈	逻辑实证主义	反对/不反对
人文主义	教育（体制外）	反对
人科	教育（体制内）	无立场

在这方面，请注意，人科运动是唯一一个对宗教**没有**特定立场的运动（表 1），他们知道科学纯粹关注宇宙中的事物，对与上帝有关的问题没有任何可说的——上帝是创造宇宙的超自然，因此超越了宇宙 [2.5]。

如历史所示，过去政治领导人的决定造成了大规模的人命损失，他们是非宗教的、世俗的人，通常受教育程度较低（见节 8），不善于自学。因此，很明显，改善世界的宗教方法对这些领导人不起作用，我们只能采用世俗的方法。而实际的办法是防止这种现在和未来的领导人出现；做到这一点的方法是通过世俗教育，确保每个人都足够谦虚，这样他们就不会做坏事。

但是，由于我们不知道谁将会成为未来的主要领导者，以及他们将接受多少年的学校教育，我们建议从一年级开始向每个学童传授关于人类的三个基本信息(如节 9 所述)，之后每年重复加深，并通过强制性的 HuSS 通识教育课在大学阶段加强它们。

简言之，考虑到所有血腥的历史教训，我们相信人科进路是改善世界的可行和实用的方法。

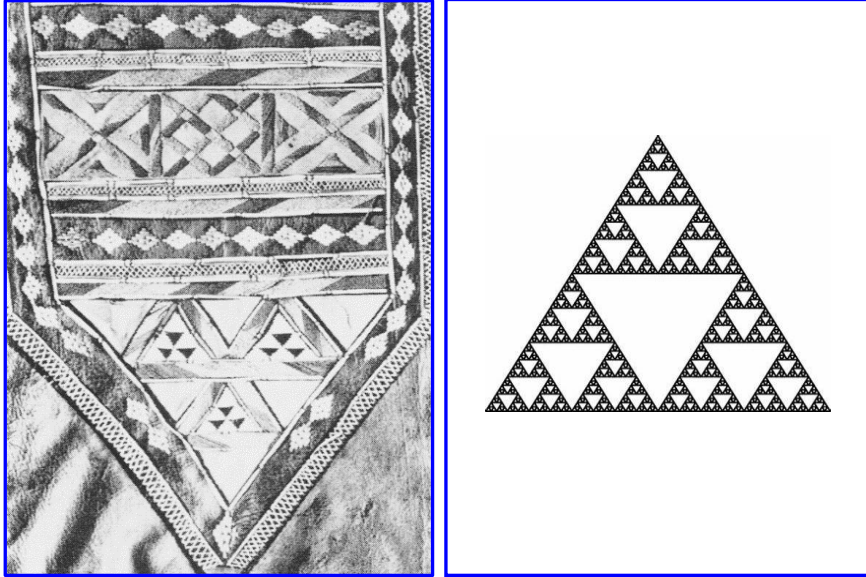
■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. Bettering humanity: The Scimat approach. *Scimat Anthology: Histophysics, Art, Philosophy, Science*, Lam, L. Singapore: World Scientific. 本文为原中文稿。



插图：淄博管仲纪念馆（摄/林磊）。

3.7 给外星人的讯息



图左：Tuareg 皮革制品，配以棉花刺绣，Bourem（Mali），1947 年。Sierpiński 垫片的一些分形性质反映在这块非洲艺术品上。（照片来源：瑞士 Neuchatel 的 Musee d'Ethnographie。）图右：Sierpiński 垫片。

如果外星智能（Extraterrestrial intelligence）存在，无论其构造物质是否碳基的，它只不过是存在于宇宙中的一种特殊类型的复杂系统。作为一个复杂系统，它必须共享所有（或几乎所有）已知复杂系统的共同特征。比如，外星智能和人类一样，很可能是一个“活性行走者”[Lam 1998；林磊 2000]：它每走一步改变其所处的（物质或虚拟）环境，而改变后的环境则会影响它的下一步 [3.3]。

像我们一样，作为复杂系统，一个外星智能将立即能识别自相似性（Self-similarity，分形背后的组织原则）——这是一个由许多复杂系统共享的属性。自相似并不等同于相同或相似。一个对象是自相似的，如果它的一小部分被放大后，与原来整体看起来相似或相同。树木就是这样一个例子。中国人的“盆景”是另一个自相似的例子：树的小树枝看起来像整棵树。

在非洲，于 1944 年以前建立的 Ba-ila 定居点，其房子位置的排列具有自相似模式 [Eglash 1998]，即使定居者可能不知道分形的存在。一个自相似的马赛克（实际上是一块 Sierpiński 垫片）——一个艺术品，实际上就躺在建于 1304 年意大利 Agnani 教堂的地板上。^[1]最后，我们宇宙的泡沫状物质结构是一个分形。可见，自相似物体以众多尺度广泛地存在于地球及宇宙的其他地方，可说是无处不在。

分形最简单的例子是 Sierpiński 垫片（Sierpiński gasket，简称 SG；图右），由 Benoit Mandelbrot（1924-2010）以波兰数学家 Waclaw Sierpiński（1882-1969）的名字命名 [Sierpiński 1916]。SG 是通过首先将任意一个等边三角形分成四个相等的、较小的等边三角形，然后删除中间的一个；再对现有的三个三角形重复此过程；重复下去无限次，最后得到的就是 SG。^[2]SG 的设计简单又美丽，已经存在纵观整个人类文明中（图左），也许也存在于外星智能的历史中，或至少可被外星智能识别到。

SG 既是一门科学又是一件艺术品。由于它的整洁设计，它的人创性质不会被外星智能误会。（事实上，它不仅仅是自我相似，它是“自我相同”。）此外，SG 的图形非常容易绘制，至少可以用四种不同的方式由计算机生成，每种只用十几行代码就行 [Lam 1998]。^[3]简言之，若要求传给外星智能的讯息要同时具有科学与艺术的性质，那么 SG 就是最理想的对象。

注

1. 1988 年，10 岁的 Rachel Stanley 在意大利 Agnani 发现了这幅马赛克。这马赛克的照片转载于 Guyon, E. & Stanley, H. E. [1991]. *Fractal Forms*. Amsterdam: Elsevier.

2. 因为要进行无限次操作，可见 SG 只是一个数学上的存在。所有经过有限次操作所获得的图形并不是 SG 本身，只能称为 SG 的“前分形”（Pre-fractal）。

3. 用 Quick Basic 写的产生 SG 的代码只有 14 行 [Lam 1998: 234]。

参考文献

- Eglash, R. [1998]. Fractals in African settlement architecture. *Complexity* 4: 21-29.
Lam, L. [1998]. *Nonlinear Physics for Beginners*. Singapore: World Scientific.

林磊 [2000]. 活性行走：图样形成、自组织、复杂系统. 《物理》 **29**: 531-535.

Sierpiński, W. [1916]. Sur une courbe cantonrienne qui content une image biunivoquet et continue de toute courbe donne. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris 162: 629-632.

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2004]. A science-and-art interstellar message: The self-similar Sierpinski gasket. Leonardo **37**(1): 37-38. 本文为英翻中并补上注 2-3.



插图：加州 Santa Cruz 沙滩午夜——外星人爱去的地方（摄/林磊）。

3.8 国际液晶学会的创立



本文介绍国际液晶界（1978-1990 年代）的情况和国际液晶学会成立过程（1987-1990 年）的个人经历。创会过程与许多其他学术团体不同，但与其他历史事件一样，它是必然性和偶然性相结合的结果。

1 引言

我是国际液晶学会（International Liquid Crystal Society, ILCS）的发起人和成立过程的策划者兼执行人。ILCS 于 1990 年取代了“国际液晶会议规划和指导委员会”（Planning and Steering Committee for International Liquid Crystal Conferences, PSC for ILCC）。要了解这情况是如何发生的以及为什么会发生，我们必须回到 PSC 的开头。

那一年是 1965 年。Glenn Brown（1915-1995）在俄亥俄州 Kent 的 Kent 州立大学一所独立的大楼内，建立了液晶研究所（Liquid Crystal Institute, LCI），并在该大学组织了第一个 ILCC（International Liquid Crystal Conference；图 1）。同年，我从香港大学毕业，飞越太平洋，在加拿大温哥华的英属哥伦比亚大学（University of British Columbia, UBC）开始了我的研究生生涯，时年 20 岁，是我第一次飞出香港（图 2）。

在 1965 年的第 1 届 ILCC 中，有两个组织委员会：规划委员会和指导委员会。“规划和指导委员会”（PSC）这名字于 1968 年首次出现在第 2 届 ILCC 中，也是在 Kent。请注意，Brown 是两次会议的主席；他是 ILCC 系列的创始人（图 3）。1965 年开始在 Kent 大学工作的 Bill Doane 说：“一

开始，液晶材料的研究人员很少，PSC 向任何他们可以依靠的人开放，以完成建立和发展这个组织所需的工作... George Gray 和 Chandra 与 Glenn Brown 在其创立和发展过程中密切合作。”



图 1. 左：Glenn Brown。中：Kent 液晶研究所（1965 年）。右：第 1 届 ILCC（1965 年）的会议议程封面。



图 2. 林磊在温哥华的住所外，靠近 UBC 校园。这是林磊在香港以外的第一张照片和生命中的第一场雪（1965 年）。

多年来，PSC 有所扩大，并在将液晶确立为研究领域和专业方面做出了重要贡献。其历史上的一个分界点是 1980 年，而 Brown 在 1970 年代开始患

有帕金森病，辞去了 PSC 主席的职务。他的继任者是 George Gray (1926-2013)；四年后，他将主席职位传给了拥有英国博士学位的 Sivaramakrishna (Chandra) Chandrasekhar (1930-2004)。不过，Brown 仍然留在了 PSC。从我在 1980 年代作为 PSC 成员所能收集到的信息来看，显然，Gray 和 Chandra 对 PSC 的未来有着与 Brown 不同的愿景。请注意，在 PSC 存在的整个过程中 (1965-1990 年)，它的唯一功能是每两年为下一个 ILCC 选择一个地点。此外，PSC 是一个有点封闭的组织：没有可以申请加入的会员制；只有受到 PSC 邀请才能加入。

表 1 总结了与国际液晶学会成立有关的主要事件，将在以后各节中详细阐述。

Glenn Brown: Founder of International Liquid Crystal Conferences (ILCC)	
1965 ILCC, Kent Chair: Glenn Brown Planning Committee: George Gray (UK) A. J. Mabis (USA) Alfred Saupe (USA) Steering Committee: J. Dreyer (USA) Jim Ferguson (USA) H. McCune (USA)	1968 ILCC, Kent Chair: Glenn Brown Planning and Steering Committee: E. J. Ambrose (UK) I. Chistyakov (USSR) R. D. Ennulat (USA) George Gray (UK) Roger Porter (USA) Alfred Saupe (USA) A. Skoulios (France) Gordon Stewart (USA)

图 3. 第一届和第二届 ILCC 组委会。

2 液晶社区 (1978-1990 年代)

多年来，特别是在 1970 年发明扭曲向列相液晶显示器之后，液晶社区的规模稳步扩大 (图 4)。当 PSC 的结构和职能保持不变，发展中国家和发达国家的不满情绪都出现了。许多国家的液晶专业人员认为，他们没有得到各自科学界的应有关注，液晶新博士的工作数量下降得非常快。

我参与液晶研究始于 1972 年，这是我在纽约市立大学城市学院做博士后的第一年。在 1973 年的 Les Houches 分子流体暑期学校，我听了 Pierre-Gilles de Gennes (1932-2007) 和 Bob Meyer 的讲课，并结识了法国 Orsay

的 Roland Ribotta，然而，一直到 1978 年 1 月我回到中国参加革命，我才开始与 液晶社区有所接触。

表 1. 1965-1990 年液晶发展中的重要事件和林磊的生活轨迹时间表。

液晶	年份	林磊
Brown 领导的 液晶研究所 于 Kent 成立; 首届 国际液晶会议 (ILCC) 在 Kent 举行; Bill Doane 到 Kent 工作	1965	以硕士生身份进入温哥华的英属哥伦比亚大学, 时年 20 岁
	1966	进入哥伦比亚大学读博士学位 中国文化大革命开始
	1968	哥伦比亚大学反越战学生运动
Ferguson、Schadt/Helfrich 独立发明了扭曲向列相液晶显示器	1970	保钓运动开始
	1971	于纽约成立华埠食物合作社
Gray 等人做出室温向列相	1975	转至比利时工作
Chandrasekhar 等人创造了盘形液晶	1977	发表个人首篇液晶文章 (Z. Physik B)
	1978	返回中国 (在中国科学院物理所工作)
	1979	发表中国首篇《物理评论快报》PRL 论文; 参加 Chandra 在印度 Bangalore 举办的国际液晶会议
第 8 届 ILCC 会议在京都举行	1980	被提名为“规划与指导委员会”(PSC) 成员
	1982	发明碗形液晶; 开创液晶孤子传播研究
	1983	返回纽约工作
	1984	受邀加入 PSC
Mireille Delaye 去世	1987	发起组建国际液晶学会 (ILCS) 转职加州圣荷西州立大学
第 12 届 ILCC 会议在 Freiburg 举行 液晶发现一百周年纪念	1988	PSC 在 Freiburg 通过成立 ILCS
	1989	起草 ILCS 章程
第 13 届 ILCC 会议在 温哥华 的 UBC 举行	1990	ILCS 于 7 月 27 日在温哥华的 UBC 宣布成立, 时年 45 岁; 担任 ILCS 的“会议委员会”主席

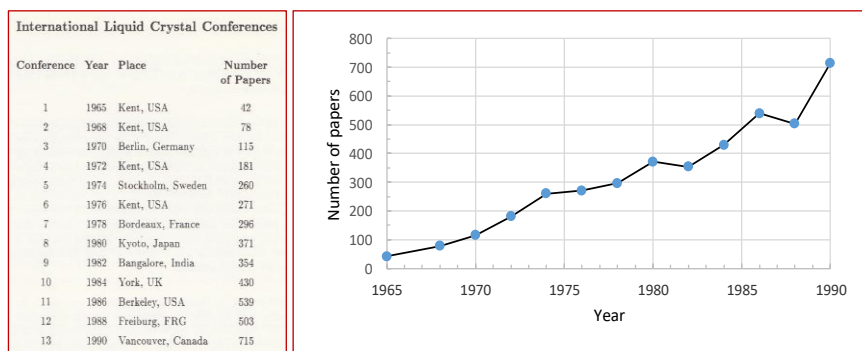


图 4. 1965-1990 年在前 13 次 ILCC 上发表的论文数量。（数据来源：1990 年温哥华第 13 届 ILCC 日程书。）

我被分配到北京中国科学院物理研究所做研究。该研究所是中国顶尖的科研机构；我的五位同事后来都成为中科院院士（图 5）。根据客观情况，我选择了液晶作为我的研究领域；我是当时唯一获得政府认证的液晶物理学博士导师。当时，中国的液晶社区相当小。清华大学的液晶小组就在附近，我和他们中的一些人合作 [3.2]。顺便说一句，我 1979 年发表的关于向列相-各向同性相变的论文，是首篇由纯大陆作者撰写的《物理评论快报》论文。（事实上，这是我的第二篇英文液晶论文，也是我的第三篇关于液晶的论文；我的第一篇液晶论文是回国前于 1977 年以英文发表于《Zeitschrift für Physik B》上的。）

1980 年对中国液晶界来说至关重要。我率领代表团参加了 6 月 30 日至 7 月 4 日在日本京都举行的第 8 届 ILCC（图 6），这是该系列中第一次有中国大陆液晶科学家参加的会议。京都会议结束后，Chandra 和 Sven Lagerwall 访问了北京，并出席了中国液晶学会（CLCS）的成立仪式，这是世界上第一个全国性液晶学会。（中国液晶学会于 1980 年夏天，由谢毓章、赵静安、阮亮和我共同创立 [3.2]。）

在 1980 年 9 月 4 日，Kent 的 Adrian de Vries 在给林磊的一封信中表示，“也许现在会有更多的国家效仿，也许国际规划和指导委员会 [PSC] 也会以更正式的方式进行重组”。它确实以这种方式发生：英国液晶学会于 1985 年成立，PSC 在 1990 年不太情愿地转变为 ILCS。然而，当我在 1987

年发起 ILCS 时，De Vries 的信并没有出现在我的脑海中，这是由其他事情引起的（见节 3 末）。



图 5. 1978 年 8 月，林磊和他物理所的两同事在庐山，他俩后来成为中国科学院院士。左至右：于渌、林磊、王鼎盛。2007 年，于渌获得了 American Institute of Physics 颁发的 Tate 国际物理学领袖奖章。

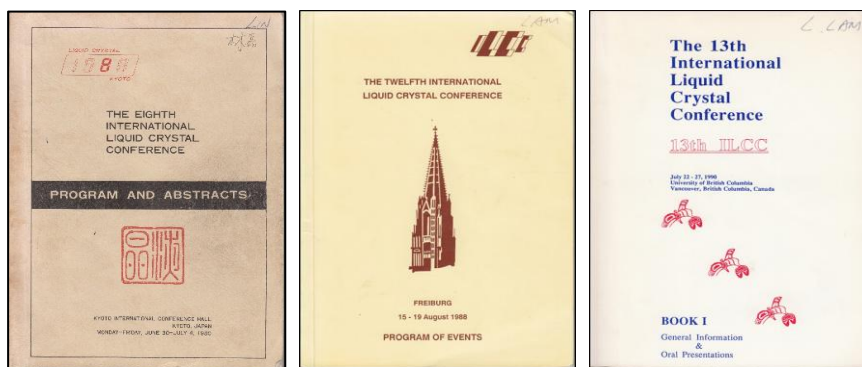


图 6. 三个 ILCC 的会议议程封面：第 8 届（京都，1980 年）、第 12 届（Freiburg，1988 年）和第 13 届（温哥华，1990 年）。请注意，这些年来，我的姓氏拼写从 Lin 改回了 Lam。Lin 和 Lam 对应同一个汉字“林”；Lin 是汉语拼音，Lam 是粤语拼音。

1980年9月，法国Orsay的液晶“四人帮”在中国巡回演讲（图7和图8）。1982年，我在研究向列相中的传播孤子期间，预言了碗形液晶（Bowlic）的存在——液晶的第三种类型[3.1]。1980年代的液晶社区并不大，只有几百人（图4）。通过互访和参加像ILCC这样的会议，我们彼此认识，我们中的许多人彼此成为朋友（图9-14）。

3 液晶中的女性

女科学家是我钦佩和同情的人群之一，因为与男性相比，她们必须克服更多的障碍才能取得专业成就。他们在科学界的代表性不足，尤其是在物理学领域。由于液晶研究涉及化学、生物学和物理学的跨学科性质，因此在有相当多的女科学家也就不足为奇了，至少对我而言。不寻常的是该领域有众多杰出的女性液晶物理学家。我个人认识的人包括 Agnes Buka（匈牙利）、Shu-Hsia Chen（王淑霞，台湾）、Patricia Cladis（美国）、Flonnie Dowell（美国）、Elisabeth Dubois-Violette（法国）、Anne Levelut（法国）、Ru-Pin Pan（赵如蘋，台湾）和 Xiao-Wei Zhuang（庄小威，美国）。



图 7. Orsay 的液晶“四人帮”（Jean Charvolin、Georges Durand、Maurice Kléman 和 Roland Ribotta）与当地东道主在武汉武汉省博物馆合影（1980年9月）。

在这份名单中，赵如蘋是唯一一个与我共同发表过（两篇）文章的人。1994 年，庄小威在加州大学伯克利分校跟 Yuen-Ron Shen（沈元壤）读研究生时，在 Budapest 举行的第 15 届 ILCC 上做了关于液晶光学的报告。她于 2003 年获得麦克阿瑟（天才）奖金，是哈佛大学的教授。

Mireille Delaye（1951-1987）不属于这个熟人名单。我只见过她一次，发生在我访问 Orsay 的某次期间。她的实验室门是开着的。我邀请自己进去，和她聊了几分钟，聊了她正在做的实验。她年轻、优雅，显然很聪明。Delaie 因发表在《自然》杂志上的工作而享誉国际，该研究表明结晶蛋白的短程序解释了眼球晶体的透明度（Delaie, M. [1983]. *Nature* **302**: 415.）



图 8. Maurice Kléman 和林磊在北京天安门广场（1980 年 9 月）。



图9. 林磊在巴黎 Kléman 的家中（1983年1月）。Kléman 的妻子（右）参加了1980年的中国访问团。



图10. Shunshuke Kobayashi（小林俊介，左）在林磊的加州 Los Gatos 家中（1994年2月）。

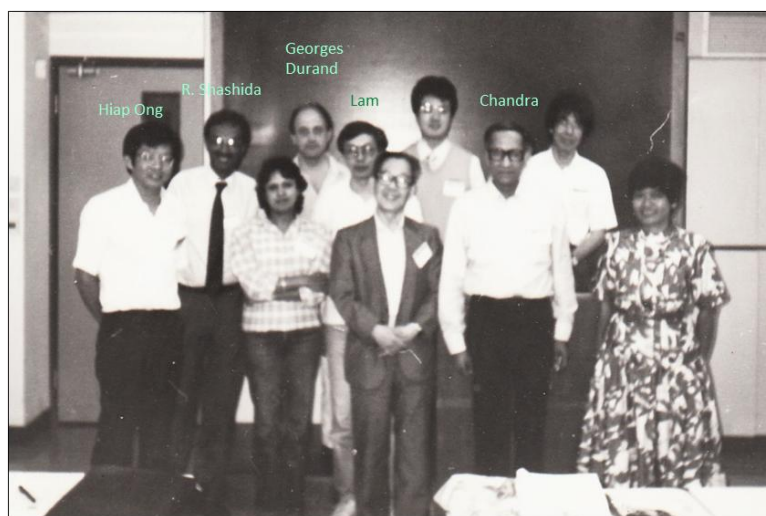


图 11. 1988 年 6 月，部分液晶学家在香港中文大学参加“第三届亚太物理会议”。林磊发表了一篇关于可能的液晶高 T_c 超导体的论文。该预言首现于一篇题为“碗形和极性液晶高分子”论文中（MCLC, 1988 年）。



图 12. 林磊在台湾新竹王淑霞的实验室（1991 年 7 月）。左到右：沈毓仁、陈威州、林磊、梁宝芝、王淑霞、韋忠光、陈庆逸（陈政嵘）。这五名学生最终都获得了博士学位。



图 13. 赵如蘋在加州圣何塞林磊的实验室（1992 年 2 月）。



图 14. 1993 年 4 月，一些参加新墨西哥州 Santa Fe 研讨会的液晶学家在前往 Los Alamos 观光途中合影。该北约高级研究研讨会“非平衡复杂系统中的时空图样”由 Patricia Cladis 和 Peter Palfy-Muhoray 组织并担任共同主席。Mitsugu Matsushita 没有做液晶工作，但他以世上首两篇关于扩散限制聚集（Diffusion-limited aggregation）和细菌的图样生长实验论文驰名。这次会议不仅限于液晶，而是将世界顶级的图样形成工作者聚集在一个屋檐下。

几年后，1987年7月，在前往 Bordeaux 参加液晶高分子会议的途中，我再次在 Orsay 停留。我问 Georges Durand 关于 Delaye 的事情，被告知她已经去世了。[几年后，我才知道她在我访问前四个月自杀了，享年 36 岁（图 15）。] 震惊之后，是悲伤和失望。我问自己，为什么我以前不知道呢？我的回答是，液晶社区缺乏像《Physics Today》（今日物理）这样的出版物，其中每期都有讣告部分。为了为液晶社区提供《Liquid Crystals Today》（今日液晶），我们首先需要一个能够出版它的学会。也就是说，我们需要一个国际液晶学会。此外，一个我们液晶学家可以称之为我们自己的国际学会早就该有了。

4 组建国际液晶学会（1987-1990 年）

对我来说，组织一个国际学会并不难。我以前组织过很多事情：群众组织（唐人街食物合作社）、街头示威（保钓运动）、中国液晶学会、学术丛书（Springer 出版的 Partially Ordered System，偏序系统）和研究小组（在北京和圣何塞）。此外，我曾在欧洲、美国和中国工作过，于 1984 年被接纳为 PSC 成员，并在全球参加了足够多的液晶会议，使我几乎认识了该领域的每个人，无论是东方还是西方的。

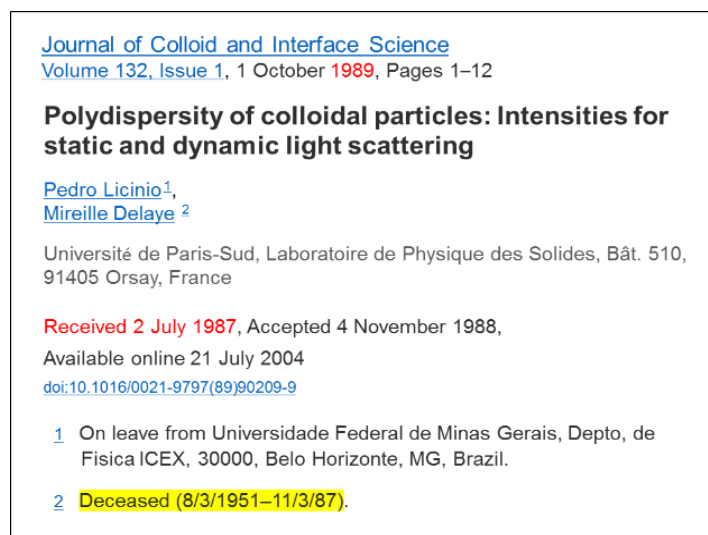


图 15. Mireille Delaye（可能）的最后一篇论文，由她的合作者在她去世四个月后提交。

4.1 组建进路

从理论上讲，在 1987 年如何起步，有两种可能的方法：自上而下或自下而上。自上而下的方法简单明了。作为 PSC 成员，我可以去找 PSC 主席，说服他 ILCS 是个好主意，而且是及时的。如果 Glenn Brown 仍然是 PSC 主席，这将起作用，因为他会马上同意，那么我们将在 1988 年在 Freiburg 举行的第 12 届 ILCC 上成立 ILCS，即发现液晶的一百周年。不幸的是，在这一节点上，Brown 不再是主席（见节 1）。

自下而上的方法令人兴奋，但又很激烈，就像起义一样。为了保证成功，我决定采用混合方法：首先是自下而上，然后是自上而下。具体来说，我会（1）从液晶社区获得足够的支持，（2）在 Freiburg 举办群众大会以听取群众的意见，然后（3）要求 PSC 将自己转变为 ILCS。第一步进行得很顺利，然后发生了一些意想不到的事情（见节 4.2）。

从 1987 年 7 月到 1988 年 2 月，我访问了欧洲和北美的六个地方，以传播信息并争取对 ILCS 的支持（图 16）。我收集了一些纪念品（图 17）。我的第二站是 Kent，在那里我第一次见到了 Glenn Brown，以及 Bill Doane 和 Alfred Saupe（1925-2008）等人。他们的反应非常积极。请注意，液晶温度显示卡已在前一年在伯克利举行的第 11 届 ILCC 上使用（图 18）。

事实上，在 1987 年底，我非常乐观，以至于在给第 12 届 ILCC 科学委员会主席 Horst Stegemeyer 的一封信（日期为 1987 年 12 月 29 日）中，我说：“在这一点上，我们似乎很有可能明年在 Freiburg 成立该学会。我认为应该尽早提醒会议委员会注意这种可能性。”



图 16. 从 1987 年 7 月到 1988 年 2 月，我访问了欧洲和北美的一些地方，以建立联系并争取对 ILCS 的支持。1. Bordeaux（87 年 7 月）。2. Kent（87 年 8 月）。3. Boulder（87 年 8 月）。4. Budapest（87 年 8 月）。5. Pardubice（87 年 8 月/9 月）。6. 温哥华（88 年 2 月）。



图 17. 林磊在 1987 年收到的三件礼物。左：来自 Pardubice 的社会主义国家液晶会议的一个红色塑料碗（底部有文字“OPP ROCKYCANY 0.5”）——是对我碗形液晶开创性工作的肯定。中和右：来自 Kent 液晶研究所的液晶温度计和名片。

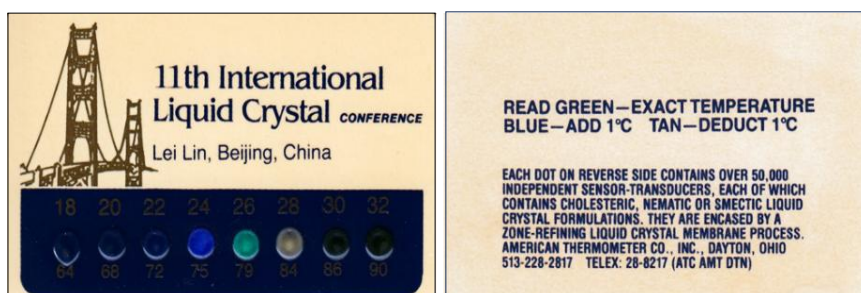


图 18. 1986 年 6 月 30 日至 7 月 4 日，林磊在加州伯克利举行的第 11 届 ILCC 上收到大会印制的液晶温度显示名片。Lei Lin（左）是大会把林磊的汉语拼音 Lin Lei 按国际惯例把姓放在后面的结果。按 Chandra 的说法，在国际上把林磊喊作 Lin Lei 的人都是当林磊在中科院物理所工作时期（1978-1983 年）就认识他的老朋友。

4.2 前期作业

1988 年 3 月 2 日，我通过邮件联系了一组选定的液晶同行，包括所有现任 PSC 成员。每封邮件包含四份文件：（1）一封说明信，解释为什么应该成立 ILCS，并敦促收件人将文件复制并分发给他们的同事，（2）一个名为 Act I（第一幕）的页面，阐述我对 ILCS 的看法，（3）Bill Doane 支持信的副本，以及（4）一份调查问卷，要求收件人对 Act I 中阐述的想法发表意见，并可在页面背面添加评论。

Act I（1988 年 3 月 2 日），详细介绍了林磊对 ILCS 的愿景。除其他事项外，它建议 ILCS 应出版一本杂志 [以《Physics Today》为蓝本]，指出通过扩大 PSC 来组建 ILCS 是最实际的方案（尽管在战术上还列出了另外两个选择），并建议于 1988 年 8 月在 Freiburg 成立 ILCS。

截至 1988 年 5 月 25 日，我收到了来自 14 个国家的 61 份回复，其中包括来自 11 个（9 个现任和 2 个前任）PSC 成员的回复。有些答复很简短，而另一些答复则详细阐述了深思熟虑的评论。所有人都同意成立 ILCS；几乎所有人都希望它在第 12 届 ILCC 上成立（有一个例外）；所有人都希望通过扩大 PSC 来形成它，但有一个例外。Kent 液晶研究所的 Mary Neubert 是那个例外，她在这个问题上犹豫不决。她补充的评论（就像来自纽约客一样）脱颖而出，贴近我的心。她全文写道：

我希望看到一个群众大会（很可能是在会议上），所有这些事情都可以开放地让每个人进行讨论，这样我就可以听到不同的观点。像这样的书面调查不提供这种反馈。我认为应该让 [ILCS] 会员选出主席团成员，并对如何运作有一定的发言权。[目前的] PSC 委员由参加 [ILCC] 国际会议的人选出，而许多人无法参加这些会议或特定的会议。[ILCS] 成员应该有机会通过邮件投票并选择小组的组织方式。但是，在我做出决定之前，我想先听听利与弊。

Neubert 在一个方面是错误的：也许除了 ILCC 第 1 届和第 2 届，PSC 的成员不是由参加会议的人选出的。事实上，根据我自 1980 年以来的个人经验，它是由已经在 PSC 中的人邀请进去的。

不过有一个问题。在 Act I 的回应者中，值得注意的缺席者是 George Gray 和 Chandra，他们是 PSC 的前任和现任主席。为了能继续催生 ILCS，我总结了 61 份对 Act I 的回复，写在一页名为 Act II（日期为 1988 年 5 月 25 日）的页面上，我在其中写道：“这里准备了一封简短的声明，作为致 Freiburg 会议参与者的公开信，并将在会议报到登记期间分发给所有人（当然，假设会议组织者同意）”。声明以我和 61 名回应者的“签名”结束。回应者被允许从这封公开信中撤回他们的名字，但他们都没有这样做。

Act II 被发送给所有寄回问卷的人。同一天，我给 Chandra 写了一封信，抄送给所有 PSC 成员，并给第 12 届 ILCC 秘书 G. Baur 写了一封信。具体而言，我向 Chandra 建议，鉴于基层的强大支持，PSC “应该开始讨论该提案及其在组建国际液晶学会方面的立场”。我还提议，PSC 应该在 Freiburg 会议开始前的周日举行一次会议。在写给 Baur 的信中，我说：“我认为在 Freiburg 召开的会议期间，让与会者就此事召开讨论大会是有

道理的。因此，我要求在会议期间在 Freiburg 保留时间和空间。”我没有得到 Chandra 和 Baur 的回复。我和 61 名 Act I 回应者都被忽略了。

第 12 届 ILCC 定于 1988 年 8 月 15 日至 19 日举行（图 6）。Chandra 写给 PSC 成员的一封信（日期为 1988 年 7 月 14 日）终于到了。它包含 PSC 在 Freiburg 举行的下一次会议的暂定议程，该议程由五个项目组成。在第 4 项——“选举新成员以取代即将卸任的成员”中，写道“1984 年当选为主席、任期 4 年的 S. Chandrasekhar”计划“在 Freiburg 会议结束时退下”。

（这是因为 PSC 在 1980 年京都会议上主动宣布 PSC 成员只能连任 8 年，而 Chandra 已任了 8 年。）在第 5 项——“来自林磊教授的提案：成立国际液晶学会”中，Chandra 指出：“似乎许多科学家都赞成这个想法。这是一个需要详细讨论的重要问题……请 IPSC [即 PSC] 成员认真考虑此事，并在 [IPSC] 会议中发表意见。”

4.3 关键时刻

关键时刻即将到来。1988 年 8 月 16 日星期二下午 3 点，在一个没有窗户的密室里，PSC 举行了商务会议（按照传统，每两年在 ILCC 举行一次）。Chandra 宣布会议开始后，Gray 马上说：“让 Chandra 继续担任下一任主席。”就是这样。Chandra 现在成为我们未来两年的“新”主席。很快，我提交了（由 62 人扩为）82 人签名的请愿书（图 19），并建议我们将 PSC 转变为 ILCS。Gray 立刻问道：“PSC 成员会怎么样？”我的回答：“他们将成为新的 ILCS 的董事会成员。”跟着，该提案未经进一步讨论就获得一致通过。突然间，我恍然大悟，Gray 和 Chandra 本身并不反对 ILCS；这取决于谁来领导它。显然，与 Neubert 和我不同，他们不喜欢群众大会。

PSC 成立了一个由五人组成的小组委员会，负责制定转型。Chandra 在第二天向与会者宣布了这一决定。8 月 18 日，我被要求起草章程，因为小组委员会中没有其他人愿意这样做。11 个月后，即 1989 年 7 月 15 日，章程完成。我在 Act I 中提出的一切都包含在其中，包括一本名为《Liquid Crystals Today》的官方杂志。特别是，章程规定，在学会的头两年，董事会——管理机构——应该由 PSC 的现有成员（正如我向 Gray 承诺的那样）和 PSC 任命的其他个人组成。在这一点上，它不是一个群众组织。但至少，

人们可以在它成立后申请加入，并在两年后竞选会长。当然，还有其他规定。

4.4 诞生过程

1990年7月22日至27日，由 Peter Palffy-Muhoray 主持的第13届 ILCC 在温哥华 UBC 举行（图6）。我发现自己25年后回到了我的**母校**，时年45岁。

在温哥华，在 ILCC 开始之前，Chandra 小心翼翼地告诉我他的愿望。这是我俩之间的对话：

Chandra：“磊，我想成为 ILCS 的会长。”

林磊：“好的。”

我从未想过要当会长，但 Chandra 不知道，当时虽然准备了要成立 ILCS，却未决定谁当会长；作为 ILCS 的发起人和策划者，我气势比他强（若我想当，他可能当不了），所以他先刺探一下我的意愿。其实，当我开始发起成立 ILCS 这场运动时，我也没有想过要当会长，我只是为 Mireille 和液晶社区做了这件事。

现在我们需要一位副会长。Chandra 和我都想不出一个适当的人选。于是，我们站在会议食堂门口，看着进进出出的人们，还是没有找到合适的人选。五分钟后，对话是这样的：

Chandra：“磊，你当副会长如何？”

林磊：“那不合适，因为那样的话，会长和副会长都是亚洲人。”

Chandra：“但我从来不觉得你是亚洲人。”

这可能是真的；我的言行举止更像一个纽约客（New Yorker），而不是一个中国人。幸运的是，在这一时间点上，我们看到 Martin Schadt 正在接近食堂。就是他了！我们问了，Schadt 欣然同意担任副会长。

随着章程的批准，PSC 自行解散，ILCS 成立。我担任“会议委员会”（Conference Committee）主席，该委员会接管了 PSC 的工作——每两年接受举办未来 ILCC 会议的申请书并决定下一次会议的地点。7月27日星期五，会长 Chandra 在 ILCC 闭幕式上宣布了新的 ILCS 刚成立，并邀请人们

参加。因此，ILCS 正式于 **1990 年 7 月 27 日** 在温哥华诞生。它从 22 名成员开始——20 名 PSC 成员（在图 20 中列出）加上两名新行政人员（副会长 Schadt 和秘书 David Dunmur）——顺便说一句，他们也是董事会成员。

1990 年 7 月 27 日，ILCS 第一次行政会议在 UBC 举行；出席者：Chandra（会长）、Shadt（副会长）、林磊（ILCC 会议委员会主席）、Doane（财务主管）和 Dunmur（秘书）。

终于，工作完成了。我们得到了我们想要的一切，除了一次群众大会和在 1988 年成立 ILCS 的愿望，这也许让（液晶发现者）Friedrich Reinitzer 感到失望。我筋疲力尽。我想念 Glenn Brown。

5 1990 年后

我作为 ILCS 董事会成员的任期于 1994 年结束。我从 1996 年开始就不再去 ILCC，因为自 1995 年以来，我的研究完全转向了非线性系统和复杂系统。但 2000 年，我从北京回加州的路上确实去了日本仙台，与在当地出席第 18 届 ILCC 的 Helfrich、Cladis、Palfy-Muhoray 等人共进晚餐。

1989 年 6 月 4 日，我在北京；之后，我有八年没去北京。相反，我于 1991 年开始去台湾与我在京都会议上认识到的液晶同行们合作，并敦促他们组个液晶学会加入 ILCS；拖了 4 年，台湾液晶学会终于在 1995 年成立，并于 1996 年以“ROC Taiwan Liquid Crystal Society”名义进入 ILCS（见 Fukuda, A. [1998]. Message from the President, Professor Atsuo Fukuda. *Liquid Crystals Today* **8**(4): 9）。CLCS 选择置身事外，等到 2017 年 ILCS 章程更新后才申请获准加入 ILCS。

有趣的是，从历史上看，直到 2004 年，才有一位请愿书签署者（图 19）被选为 ILCS 主席；他是来自 Kent 的 Satyendra Kumar。此前，ILCS 的历任主席是：Sivaramakrishna Chandrasekhar（印度，1990-1992 年）、Geoffrey Luckhurst（英国，1992-1996 年）、Atsuo Fukuda（福田敦夫；日本，1996-2000 年）和 John Goodby（英国，2000-2004 年）。

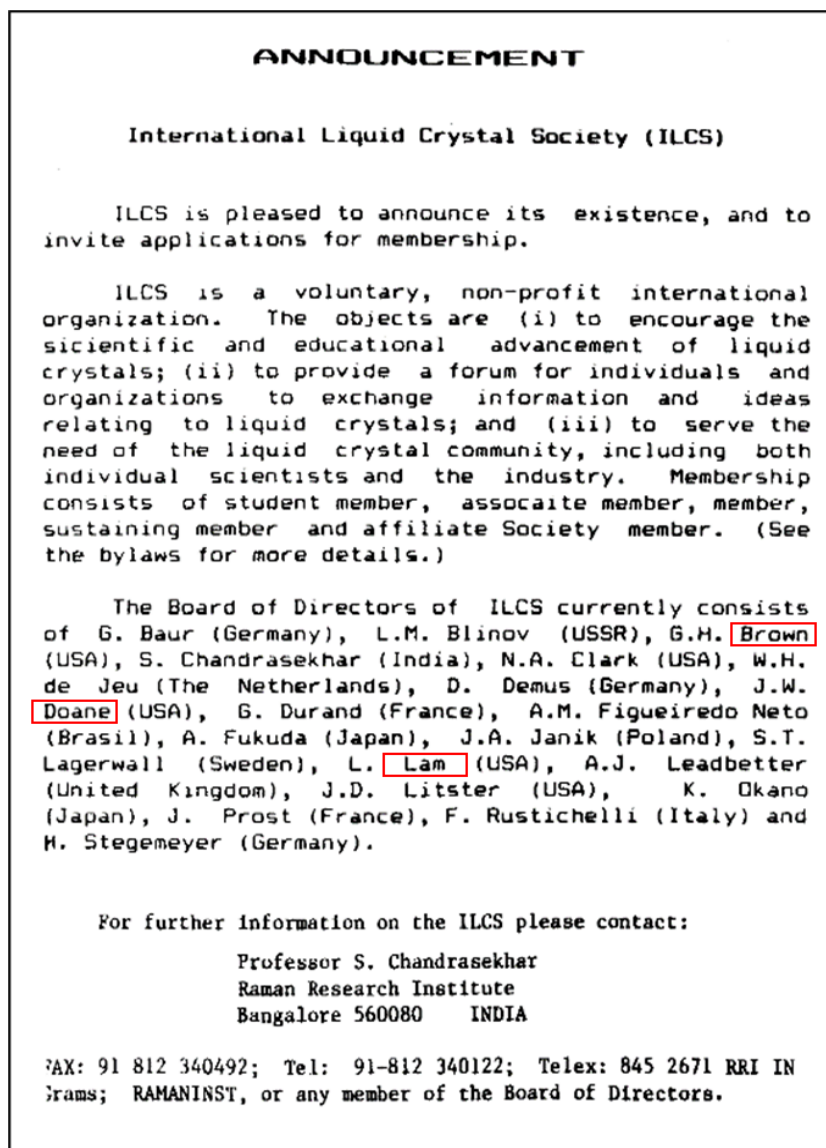


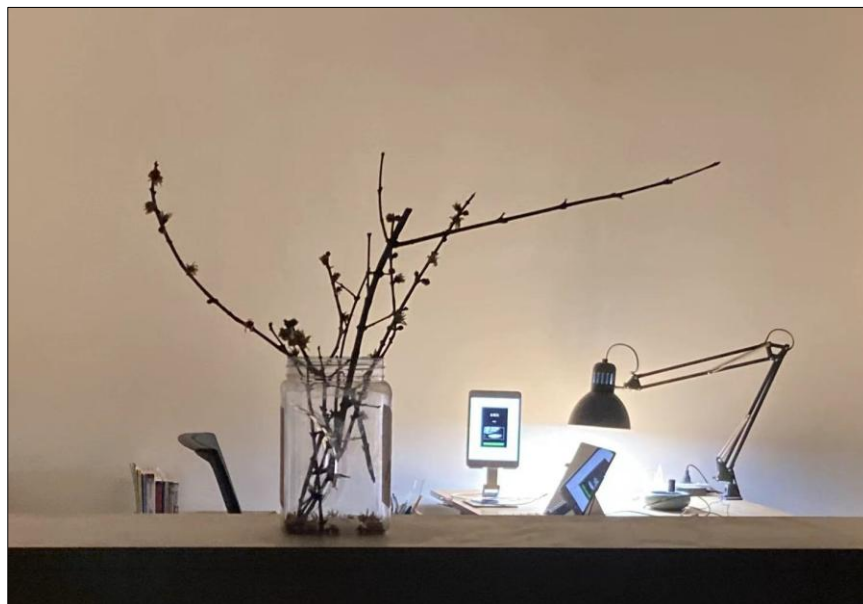
图 20. ILCS 的第一份官方文件，宣布其自身存在，并邀请液晶从业者作为会员加入。它是在 1990 年温哥华第 13 届 ILCC 之前在圣何塞的 L. Lam（林磊）编写的，并在会议上分发。这就是为什么这份文件中没有日期并只列出 20 名创始董事会名字（当时的 20 名 PSC 成员）的原因。请注意，来自 Kent LCI 的 Brown 和 Doane 都是创始董事会董事。

后记

这是我 2016 年在 Kent 举行的第 26 届国际液晶会议上的邀请报告。Glenn Brown 和他的液晶研究所在我的液晶岁月及以后一直激励着我。我衷心感谢 1988 年历史性请愿书上的其他 81 位签名者，这个请愿书对国际液晶学会的创立起到了至关重要的作用。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2017]. Prehistory of International Liquid Crystal Society, 1978-1990: A personal account. *Molecular Crystals and Liquid Crystals* **647**: 351-372. 本文为英翻中并加了些内容, 主要来自 Lam, L. [2014]. The founding of the International Liquid Crystal Society. *All About Science: Philosophy, history, sociology & communication*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. 本文删节版转载于 2024 年《物理》**53**(12): 860-864.



插图：林磊,《击剑》。

4

科普理念

4.1 科学传播：每个科学家可做的事

POPSCI

SCICOMM

从1994年开始，我努力将一个物理学家的研究工作和科学传播活动融合起来。科学传播激动人心，促进和改变了我的研究方向，导致“历史物理学”的诞生，并启发了我在科学史方面的兴趣。本文介绍作者的个人科普经验，并为他人提出六条建议：（1）把科普书引入科学教学。（2）在大学的系研讨会中引进科普演讲，或者在系中建立一个独立的科普系列。

（3）建立一个大学范围的科普讲座系列。（4）自己做科普演讲。（5）为科学传播的研究做出贡献。（6）将自然科学和人文学融合起来（文理交融）。每个大学的科学老师都可以轻松地实践前四条，他们中的一些人可以实践后两条。

1 引言

科学传播 [Gregory & Miller 2000] 包含四部分：

1. 政府和学会有组织的努力和经费的提供。
2. 科学家作为个人的努力。
3. 公众的参与。
4. 学者和学生把科学传播发展为一个研究领域的贡献。

让科学家和科学界积极而长期地参与是一个艰巨的任务。政府要做的是向愿意参加并且能胜任的科学家提供经费，并鼓励他们。这个游戏的另一头涉及科学家作为个人的参与。诺贝尔物理奖得主 Leon Lederman 建议每个科学家抽出他们工作时间的百分之十来传播科学。对还没有终身教职的教

授来说，这可能不很现实，因为研究工作的竞争十分激烈，科研工作需要集中精力，更不用说学校当局并不总是欣赏和奖励科学传播。但是，如果一个科学家——不管是否具有终身教职——想致力于科学传播，他应该做什么呢？本文从一个物理学家的角度探讨这个问题。

作为一个物理学家，我的经历是典型的。我在香港大学获得学士学位，在加拿大英属哥伦比亚大学获得硕士学位，在美国哥伦比亚大学获得博士学位。（我的博士论文是在贝尔实验室完成的。）我开始研究凝聚态物理，后来研究非线性物理和复杂系统。**复杂系统**研究的是来自社会科学和自然科学的系统，是关于真实世界的问题。我发表过 150 多篇研究论文，出版了 11 本书。我现在是美国加州圣何塞州立大学的物理教授，中国科学院和中国科学技术协会的客座教授。

我从 1994 年开始介入科学传播。那年，墨西哥墨西哥市 Nacional Autonoma de Mexico 大学的 Rosalio Rodriguez 教授邀请我去访问，我做了“非线性物理是属于每个人的”的科普报告。从那时起，我一直同时做物理研究和科学传播，并努力地把这两个领域中的创造性活动融合起来。在 2000 年前后五年，我把科普书与物理课相结合；1999 年 12 月，我在教书的大学创立了“上帝、科学、科学家”的公开讲演系列；2000 年 11 月，我在北京举行的国际科普大会上做了生平首次的科普会议报告；2001 年受聘为中国科技协会科普研究所客座教授。之后，我的科普生涯就越来越精彩。下面是我在科学传播领域的经历，以及我向其他人提出的建议。

2 科学传播实践

1. 每个科学教授/教师可做的：把科普书引入科学教学。

科学交叉学科的飞速发展和时刻变化的招聘市场，要求我们的学生有宽阔的知识基础。在过去五年，我把科普书引入我的物理课堂。如果学生买一本科普书，阅读后写一个读书报告，我就给他额外的分数 [Lam 2000b, 2001]。老师没有真的教这些书，所以教学负担没有加重——这是任何成功的教育改革中的重要因素。这些科普书就像在英语课上常用的辅助读物，物理教师却很少采用它。这个方案的目的：

- (1) 拓宽学生的知识基础。
- (2) 告诉学生在当地书店里有各种各样的科普书。

- (3) 鼓励学生在今后的人生中每年至少购买并阅读一本科普书。
- (4) 使学生成为懂科学的公民——一个对科学友好的选民或立法者。

其他大学的教授已经效仿了这个方案，同样获得成功。这个方案在高中同样适用。在全国或者世界范围内大规模采用这个方案将从根本上提高学生——未来的普通公民——的科学教育。一个立竿见影的侧面效果就是，在短短几个月后，所有书店的科普书将被一扫而光。这将大幅度激活科普书市场，从而吸引更多高水平的作者进入科普书行业，这有利于每个人。

2. 每个科学教授可做的（I）：将科普演讲引入系的研讨会，或在系里建立一个独立的科普研讨会系列。

从1994年起，我开始做关于科学、历史和宗教的演讲。我从听众感兴趣的题目开始，把他们引到我真的想告诉他们的问题，比如科学方法。题目包括《吴健雄：美国物理学会的第一位女会长》，《上帝存在吗？》，《真实的世界》，《一个物理研究计划的诞生：我的新书怎么了？》，《世界为什么如此复杂》和《如何模拟历史和预测未来》。我通常在我的物理系先讲一遍。在全球几乎所有大学都有每周一次的系举行的研讨会。由外来的或系里的人报告最新的研究成果。这些报告通常是很枯燥的，很多时候听众很少。科普的讲演是例外，因为容易理解，连本科生都能听懂。

每个科学教授可做的是在他们系举办的研讨会系列中插入科普报告，可由他们本人或外面的人来做这些报告。如果系不允许这样做，教授可以另外设立科普报告系列。如果系里有学生组织的科学俱乐部，可寻求他们的帮助。当然，所有研讨会都是对全校和社区公开的。

3. 每个科学教授可做的（II）：在大学中建立对公众公开的科普讲演系列。

1999年12月，我在圣何塞州立大学创立了“上帝、科学、科学家”的公开讲演系列。最早三个演讲者（图1）是：

- (1) Michael Shermer：他在2000年5月做了《人们如何信仰：在科学的年代寻求上帝》；他是《科学美国人》月刊专栏作家；是《Skeptic》（怀疑）杂志的创始人、出版人兼主编；他是多本科普书的作者，比如《人们为什么相信稀奇古怪的东西》《人们如何信

仰》《否定历史》《科学的边缘》和《科学摩擦》；他还是与加州理工学院和在洛杉矶的 Occidental 大学有联系的历史和科学教授。

- (2) **Eugenie Scott:** 加州 El Cerrito “科学教育全国中心”的执行总监，她是全国创世论和进化论争论方面的知名专家。
- (3) **Charles Townes:** 诺贝尔物理奖得主，激光的发明者之一。很多听众参加了这些演讲，并给予好评。我现在仍然收到五年前的听众的来信。

每个科学教授都能在大学里建立一个科普演讲系列，学校当局将会非常欣赏这个做法。如果你每学期只邀请一位演讲者，那么这并不困难。别忘了邀请学院院长或校长介绍著名的演讲者。



图 1. 圣何塞州立大学“上帝、科学、科学家”讲演系列最早的三位演讲者。从左到右：Michael Shermer、Eugenie Scott、Charles Townes。

4. 每个科学家可做的：在高中、社区或其他地方做科普讲座。

在过去的 11 年里，我在墨西哥、美国、台湾和香港的多个高中（比如台湾新竹省立高中，它的毕业生包括诺贝尔化学奖得主李远哲）、大学以及电视台（2003 年 12 月 18-19 日中央电视台）做邀请演讲或访谈。2000 年 11 月，我作为中国科协组织的“公众了解科学国际论坛”国际顾问委员会的成员，邀请 Shermer 和其他三个科普专家到北京做报告。

Shermer 与我成为好朋友。他邀请我为他的《Skeptic》杂志写一篇关于活性行走的文章 [Lam 2000a]。这篇文章引起美国 Foundation For the Future（未来基金会）的注意，邀请我作为主题演讲者出席他们 Humanity 3000 Program（人文在 3000 年计划）于 2001 年在西雅图召开的年度研讨会：Future of Humanity: Seminar 3（人文的未来：研讨会 3）。

研讨会与会者都是被邀参加的，身份分两种：**参加者**（Participant）和**旁观者**（Observer）。“参加者”的发言全程录像/录音（会后出本详细的会议录），而“旁观者”只能旁观不能发言。研讨会只有 23 位“参加者”，包括著名的 Edward O. Wilson（哈佛大学）和 Richard Dawkins（牛津大学）；我是其中唯一的物理学家。我做了《模拟历史和预测未来》的报告 [Lam 2003]，并自动成为一个“未来学专家”[6.1]。

后来，SETI 研究所（总部设在加州 Mountain View 的寻找外星智能研究所）的 Doug Vakoch——他参加了西亚图的研讨会——邀请我 2002 年 3 月去巴黎参加研讨会，内容是：如果外星人存在的话，我们应给他们发送一个什么样的与科学和艺术有关的信息。我建议给他们发送一个 Sierpiński 垫片分形图形。Vakoch 很喜欢这个主意，并把它放在他主编的研讨会报告中 [Lam 2004a]。我突然发现我成为了一个“外星人专家”[3.7]。

一件事导致另一件事，就像一个连锁反应。在巴黎研讨会上，我结识了一些艺术家，我们合作一个叫做“Candle in the Wind”（风中之烛）的物理-艺术-音乐（PAM）计划。

西亚图研讨会的“旁观者”之一是张建邦（Clement Chang，1929-2018），淡水市淡江大学前校长。他邀请我于 2003 年 12 月 9-11 日到淡江大学作“淡江讲座”。接待我的是“未来学研究生院”和“未来学中心”主任陈国华。访问的成果就是我的第一本科普书《这淡蓝一点：科学、历史和宗教》[Lam 2004b]（图 2）。

并非每个科学教授都擅长科普演讲，但每个人都可以试试并取得成功。不断实践，同一个演讲多做几次，运用 PowerPoint 进行修改。正如我在前面讲的故事，回报是丰厚的。它为你赢得很多来自不同行业和背景的新朋友，它甚至可以让你去巴黎一趟。

5. 一些科学家可做但所有人都可尝试的：为处于成长初始阶段的科学传播学科做出贡献。

与物理不同，科学传播是一个正处于成长初始阶段的学科，是一个还没有正式名称的学科或行业，亟需一个新颖简短并正式的名字。我建议称之为“科传”（Scicomm）或“科普”（Popsci）（仿 Pop art——“普普艺术”）。

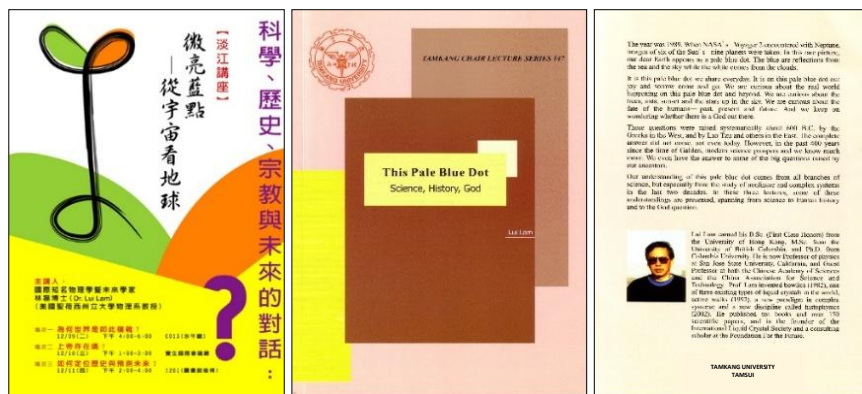


图 2. “淡江讲座”海报（2003 年）和《这淡蓝一点》书的封面与封底（2004 年）。

在美国的大学里，科学传播课程是很少见的。在这方面，中国是领先的；至少四所大学已经有了科学传播学位，还有一个科普研究所（中国科协下属）。很明显，为了使科普成为一个成熟的领域，科学家的贡献是必须的：比如，他们可以提供不同的视角并且协助澄清与科学有关的问题。

2004 年 6 月 3-6 日，我和中国科协科普所的李大光（后转职至中国科学院大学）、中科院主办的《科学时报》的杨虚杰合作，在西班牙巴塞罗那的国际科普会议（PCST, Public Communication of Science and Technology, 向公众传播科技）上，提交了一篇关于中国没有全职科普书作者的文章 [Lam et al. 2004]，它被选入 The Pantaneto Forum 的第 18 期。

之后，我在 2004 年 7 月 29—30 日北京“公民科学素质建设国际论坛”上，做了关于科技馆新概念的报告 [林磊 2004]。我认为应该把自然科学和

社会科学统一起来的主题纳入到科技馆的展览中，避免参观者产生错误观念，即：自然科学和社会科学是完全相互独立的。

在 2004 年 8 月哈尔滨“第十届中国科学史国际会议”后，杨虚杰和我作为记者撰写了一篇关于这个会议的报道文章，在《科学时报》上发表 [杨虚杰、林磊 2004] [5.1]。

6. 一些科学教授可做的：把自然科学和人文学融合起来（文理交融）。

一些人认为（自然）科学和人文学是“两种文化” [Snow 1998]，但实际上，人文学是关于人的，而人是被称为“智人”的（生物）物质系统，所以人文学可以并应该是自然科学的一部分，因为自然科学是关于所有物质系统的 [2.5]。自然科学与人文学可以融合，但如何做呢？

1990 年，我创建了**国际液晶学会** [林磊 2005; Lam 2017] [3.8]；两年后，我提出一个处理复杂系统的新范式——**活性行走**（综述见 [Lam 2005b, 2006]）。在活性行走中，一个行走者在行走时改变地貌——真实的或数学的，它的下一步又受到改变了的地貌的影响。蚂蚁是活生生的活性行走者：地貌就是蚂蚁释放的气味的分布。活性行走目前在自然科学和社会科学中已获得广泛应用 [3.3]。

2000 年，我想建立一个新的交叉学科，把活性行走和社会科学或人文学的一个分支融合起来，考虑过文学或法律学，但未决定哪个分支；后来与 Shermer 的联系使我认真地关注历史。两年后，在北京清华大学举办的诺贝尔奖得主杨振宁八十岁生日研讨会上，我做了我的第一个关于历史中的物理报告 [Lam 2002]，也就是**历史物理学**（Histophysics） [林磊 2003, 2013; Lam 2005a] 的第一篇报告 [3.4]。

历史中是否存在规律，一直有所争论。解决它的唯一方法就是找到至少一个规律并把它展示出来。我找到了两个，是关于中国历史上皇帝统治的年数和王朝寿命的定量规律，跨越秦朝到清朝，从公元前 221 年到 1912 年。第一个规律显示皇帝统治年数的分布服从幂律（即： $y = Ax^a$ ），就像在地震和其他复杂系统中发现的规律一样。

图 3 显示第二个规律：把 26 个王朝的寿命按严格递减的顺序排列后，它们落在两条直线上。我称之为双直线效应（Bilinear effect）[Lam et al. 2010]。它的含义是：

- (1) 与中国朝代有关的“历史诅咒”是存在的。
- (2) 一个朝代的寿命如果少于 57 年，则每 3.5 年可能垮掉；如果朝代寿命大于 57 年，则每 25.6 年可能崩溃。

一个定量的预测：清朝以后如果还有一个朝代，只有两种可能：（1）这个朝代的寿命是 290 年或更短，大致落在图 3 的两条直线上。或者，（2）这个朝代必然在第 329 年垮掉。目前所知，人们还不知道有其他定量的、非统计性的历史规律和预测 [2.1]。

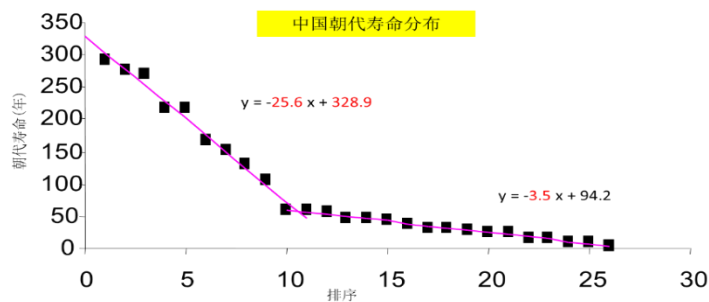


图 3. 双直线效应：在 Zipf 描图，朝代寿命落在两条直线上。

3 讨论

听过我科普演讲的听众都反应很好。这点从问答阶段他们提出的问题可以判断出来，而且演讲的主办者也会把反馈意见告诉我。不仅如此，知道我历史物理学工作的读者也反应不错，很多国家的科学家都给予很好的评价，并要求我把历史物理学的抽印本（Reprint）寄给他们。

我的“科传”活动实际上包括更多内容。为了帮助中国打击“伪科学”和“邪教”，我成为 Michael Shermer 和 James Randy 著作的中文版权全球代理人。在中国，我帮 Michael Shermer 出版了他的《人们为什么相信稀奇古怪的东西》（湖南教育出版社，2001 年）和 James Randy 关于魔术与打击伪科学的五本书（湖南教育出版社，2001 年）的中文版。

4 结论

即使没有经费，作为个人，科学家还是可以做很多“科传”方面的工作。在此，我提出了其中的 6 个方面，前 4 点甚至适用于没有终身教职的教授。

“科传”是有趣的行业，它让一个人结识自己领域之外的新朋友和同行，甚至可能有助于一个人的研究工作。就像一位重要的中国领导人强调的：当我们面对艰巨的任务时，向蚂蚁学习：发动群众，相信群众。它适合中国，也适合“科传”。

致谢

感谢发明了大学终身教职制（在中国目前已没有）的人，让我能在做物理的同时进行“科传”工作。感谢李大光和杨虚杰愉快而富于成果的合作。感谢程东红对“科传”涌现（Emergent）性质的理解。

参考文献

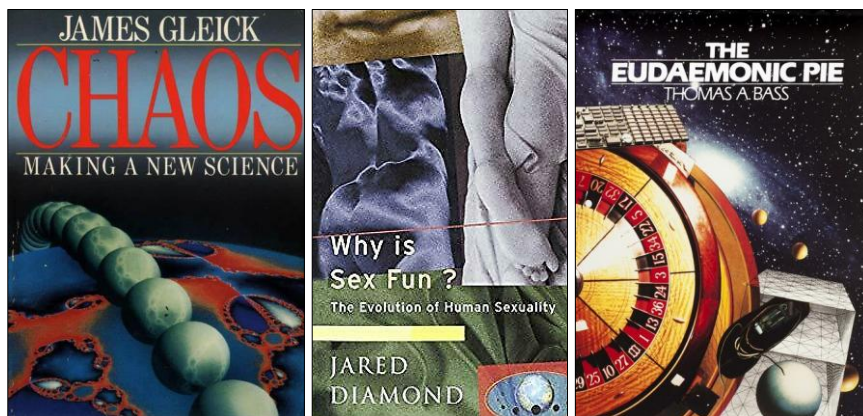
- Gregory, J. & Miller, S. [2000]. *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge, MA: Perseus.
- Lam, L. (林磊) [2000a]. How nature self-organizes: Active walks in complex systems. *Skeptic* **8**(3): 71-77.
- Lam, L. [2000b]. Integrating popular science books into college science teaching. *American Physical Society Bulletin* **45**(1): 117. [见 APS News, March 2000; The Pantaneto Forum, Issue 19 (2005).]
- Lam, L. [2001]. Raising the scientific literacy of the population: A simple tactic and a global strategy. 《公众理解科学》，编辑委员会 (编). 合肥: 中国科技大学出版社.
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Lam, L. [2003]. Modeling history and predicting the future: The active walk approach. In *Humanity 3000, Seminar No. 3 Proceedings*. Bellevue, WA: Foundation For the Future. pp 109-117.
- Lam, L. [2004a]. A science-and-art interstellar message: The self-similar Sierpinski gasket. *Leonardo* **37**(1): 37-38.

- Lam, L. [2004b]. *This Pale Blue Dot: Science, History, God*. Tamsui: Tamkang University Press.
- Lam, L. [2005a]. The story of Histophysics: History in the making. *XXII International Congress of History of Science*, July 24-30, 2005, Beijing, China.
- Lam, L. [2005b]. Active Walks: The first twelve years (Part I). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **15**(8): 1-32.
- Lam, L. [2006]. Active Walks: The first twelve years (Part II). *International Journal of Bifurcation and Chaos* **16**(2): 239-268.
- Lam, L. [2017]. Prehistory of International Liquid Crystal Society: A personal account. *Molecular Crystals and Liquid Crystals* **647**: 351-372.
- Lam, L., Bellavia, David, C., Han Xiao-Pu, Liu Chih-Hui A., Shu Chang-Qing, Wei Zhengjin, Zhou Tao & Zhu Jichen [2010]. Bilinear effect in complex systems. *EPL* **91**: 68004.
- Lam, L., Li Da-Guang (李大光) & Yang Xu-Jie (杨虚杰) [2004]. Why there are no professional popular science book authors in China. *International Conference on Science Knowledge and Cultural Diversity*, Barcelona, Spain, June 3-6, 2004. [发表于 The Pantaneto Forum, Issue 18 (2005).]
- 林磊 [2000]. 活性行走——图样形成, 自组织和复杂系统. 《物理》 **29**: 531-535.
- 林磊 [2003]. 文理交融的历史物理学. 《科学时报》2003年8月29日.
- 林磊 [2004]. 科技馆的新概念. 《科学时报》2004年8月27日.
- 林磊 [2005]. 国际液晶学会与活性行走的由来. 《物理》 **34**: 528-533.
- 林磊 [2013]. 人类历史: 人科的一门. 《人科: 作为复杂系统的人文科学》, 玛利亚·博古特、林磊 (编). 北京: 中国人民大学出版社.
- Snow, C. P. [1998]. *The Two Cultures*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- 杨虚杰、林磊 [2004]. 中国科学史研究: 正在升温. 《科学时报》2004年8月20日.

■ 文: 林磊

■ 原载: Lam, L. [2006]. Science communication: What every scientist can do and a physicist's experience. 《科普研究》2006年第2期页36-41. 本文为英翻中. 原文曾在2005年6月22-24日 *Beijing PCST Working Symposium* (北京公众科技传播工作会议) 上以英文报告.

4.2 科普书与科学教学



长久以来，在教学中，我们一直忽略了将科普书作为教学的工具。最近五年来，作者尝试了一种很轻松的方法，把科普书引进一般的物理教学。这种方法就是让学生根据科普书写一篇读书报告，然后给他们额外的分数；这种方法在大学和中学的其他科学课程中也同样适用。这种方式有助于学生扩大他们的知识面，这是学院之外的现实世界所要求的。同时，它还帮助学生养成终生购买和阅读科普书的习惯，从而成为懂科学的公民。本文指出科普书的一些特征，并介绍一些教学经验。

1 引言

在美国，每个物理系每年物理专业的本科毕业生平均只有 5.5 个。^[1]实际上，在我教授过的用微积分的物理入门课中，一个有 40 到 50 名学生的班里，偶尔只有一两个物理专业的学生，通常一个都没有。在我最近讲授物理专业高年级学生的必修课“热力学与统计物理”，在 14 个学生的班里只有两个学生准备成为物理学研究生。显然，上物理课的学生的专业构成已发生了变化。我们需要新的思维。

目前物理课的教学改革专注于如何改进物理课题的教学与学习，或是改变课程设置本身 [Redish & Rigden 1997]。然而，如果进入大学的学生水平很差或接受了 12 年科学与数学的错误教育，那么我们能为他们做的确实不多。因此，在最近几年，部分是出于沮丧，更多的是出于一个好的物理学

家所受的基本训练——勇于创新 and 从恶劣环境得到最好的结果——我开始从新的角度审视这些物理课程。

我们应该不遗余力地帮助学生学好这门课，这无疑仍然是正确的和崇高的。但同时，这些课程实际上给教师提供了一个独特的机会，使他们能够从另外一个重要的方面帮助学生，即开阔他们的知识面（见节 2）。我采取的方法就是将科普书引进到教学中 [Lam 2000, 2001]。下面，我将介绍这一方法以及我获得的经验。

2 科普书：一个被忽略的教学工具

最近十年，在很多国家（包括美国）有很多关于拓宽学生教育的讨论，并达成共识，这种情况是由科技的飞速发展和新经济的出现引起的。为了满足商业界和大公司的需要，员工的知识面应该越宽越好。然而，在所有的大学——绝大多数新员工的来源，几乎没有任何课程安排和机理来培训学生，使之达到这种要求。在大学里，学科被分割成越来越小的领域，隶属于很多个系。比如，几乎没有一门课程涵盖三个不同的科目。大学的这种现状不可能在一夜之间改变；实际上，这种情况可能还要保持很长时间。

与此同时，一种被成为复杂系统的新科学出现了 [Lam 1997, 1998; Lam & Naroditsky 1997; Cowan et al. 1994]。复杂系统覆盖了科学的每个分支，从自然科学到人文学到社会科学。现在或未来的每一世界强权都必须掌握这门学问 [Lewis 2000]。十多年前，当我刚开始在大学里讲授这门课时 [Lam 1998]，我就意识到，针对这门跨学科的课程，那时不存在，将来也可能永远不会存在一本合适的教科书。

然而，要解决这两个问题，实际上有一个适当的教学工具，只是给长期忽略了。它可以用来帮助学生轻松地拓宽他们的知识面。这个工具就是科普书。我们注意到：

1. 每座城镇的每个书店都出售科普书，不像技术性的科学书籍，后者只在大学城的专业书店里出售。
2. 很多科普书都是由科学上的开创者（部分是诺贝尔奖得主）或才华过人的科普作家撰写的，后者可能是记者或本身是科学家。

3. 这些科普书都很便宜，几乎每个人都买得起。（在中国大概 20 元一本，在美国 15 美元一本平装本。）
4. 通过这些科普书，人们可以了解到最近的科学研究和科学发现是怎样诞生的。
5. 科普书经常提供一个贯通许多学科和课题的统一主题。只在单一领域研究的人可能并不知道这些主题。
6. 至少在美国，绝大多数科普书不包含任何公式，因此轻松易读。

3 如何将科普书引进一般的科学教学

最近五年，我将科普书引进教学内 [Lam 2000, 2001]，尝试了两种方法。

第一种

在低年级和高年级的课程中，如果学生根据科普书写一篇读书报告，那么就给他们额外的分数。在学期开始，大部分学生都接受这个选择。当导师把这个方案的细节和好处解释清楚之后，几乎所有的学生都自愿参加进来，并取得了很好的效果。下面是这个方案的具体步骤。

在学期（长 14 周）开始，老师宣布，对这个方案感兴趣的学生应该做到：

1. 在学期开始两周后决定是否参加这个计划，并以书面形式通知老师（我让学生填一张表格并签字）。
2. 之后，学生自己去附近的书店（比如 Borders 和 Barnes and Nobles）；如有必要，多去几次。
3. 在书店浏览“科学”部分的书（不是“科幻小说”部分）。
4. 选择并购买一本科普书（它的主题不必和课堂内容有关）。
5. 在学期开始四周内将买到的书和收据交给导师（导师在收据上签字，每个学生必须自己买一本书）。
6. 在学期结束两周前提交读书报告（4—10 页，12 号字）。
7. 在读书报告的期限前，学生可以退出计划。

下面是这些步骤背后的理由。**第 1 步**是迫使学生提早作决定，让他们有大约两个月时间读他们买的书。**第 2 步**是让学生知道他们住处附近就有书店，那儿有很多科普书。**第 3 步**是迫使学生浏览很多本书，让他们知道科普书的数量众多。通过**第 4 步**——即强迫学生购买科普书，在他们掏出辛苦赚来的钱之前，学生将仔细翻阅大量书籍。不要将书的内容限制在导师讲授的课程范围中；这一点非常重要，因为我们的目的是要扩大学生的知识面。

在**第 5 步**中，老师可以否决学生买的某一本书，并给他一个周末的时间回到书店换一本新书。老师应告诉学生这样做的理由并对新书提出一些建议，建议的新书经常（但并不一定）和原来的书有关。大部分情况，我否决一本书仅仅因为它太薄和太短（有些系列的书是这样的），学生从中学不到任何东西。然后，我告诉学生，如果他选择了一本厚书，他不必阅读整本书，只阅读重要的章节就够了。（学生其实很聪明，他们很少会挑选一本厚书。）

有时，通常是当学生挑选了一本关于科学和宗教的书时，如果我不同意书中采用的论证方法，我会告诉他其他的一些书，这些书提出不同观点并得到相反结论。或者，我建议学生读完他买的书后，将来至少购买和阅读后者中的一本。我并不强迫学生换那本书，反正书店里有关于各种不同观点的书，让学生远离我们个人不喜欢的书并不现实。当然，在极端的情况，老师若发现一本书明显是应受谴责或反胃的——不管是伪科学、反科学还是其它，老师总是有权否决这本书。事实上，我从来没有遇到过这种情况。

第 5 步，在收据上签字至关重要，这样做是为了确保学生不会只是向朋友或图书馆把书借来，从而破坏老师让他们在书店翻书的本意。（因为这个理由，我不鼓励学生从网上购书，翻阅真实的书会使学生从内容中获得一些知识，即使他们可能最终没有买这本书。）

在**第 6 步**，提交读书报告的期限之前大约三星期，老师给学生一页关于读书报告的要求。报告要有一个题目、简短的摘要、分段、有分段标题、个人观点以及文献出处。不要把报告退还给学生，老师就能很快看完报告并给出分数，因为学生不知道你是如何给分的。有时为了节省时间，我会完全不看就给每个人满分，这样学生就不会回来找你问东问西，反正对老师

来说，分数并不等于钱（见节 5）。另一方面，对老师而言，过目一下学生的个人观点部分很有益处，也很好玩。为了能更容易找到这一部分，可以要求学生把他们的个人观点用黑体字写出来。

第 7 步是必需的。这个选择能促进学生参加读书报告方案；理由是，当老师指出开学三周后就不能再参加计划，而参加后还可以退出，学生就很可能决定参加。在开学三周后就不让学生参加进来，是为了确保学生有两个月时间读他买的科普书。一些学生不参加是因为他们不想写读书报告，理由是他们不擅长写作，或者在他们上的其他课程中已经有太多作业需要写。在这个情况，当老师向他们说明读书报告所需的篇幅很短之后，他们就可能改变想法而参加了。

第二种

在我为高年级学生讲授过的“热力学与统计物理”课程中，同样地，如果学生根据科普书写一篇读书报告，我就给他额外的分数。不同的是，在这门课，我先给学生一张科普书书目，书目上的书都和课程内容有关。我让参加计划的每个学生从中挑选一本不同的书。接下来执行第 1 步和第 4-7 步。

讨论

在这两种方式中，老师并不讲授这些科普书。首先，这是不可以做到的，因为老师不可能了解所有书的内容。其次，科普书本来就是为了自读而撰写的。一些学生可能会来找老师讨论书上的内容，老师可以与他们讨论并给他们提供其他参考书和出版物的咨询。对学生和老师来说，这都是很好玩的。通过阅读学生交上来的读书报告，老师就会在不知不觉中开阔了自己的视野。

期末，我都会作一个书面调查。调查结果显示，学生通过这项计划，获得了很好的经验。大多数学生承认，阅读科普书增加了他们对一般科学的兴趣。一个学生写道：“我认为写一篇读书报告是个好主意。这个计划强迫我们读一本科普书，从而使我们获得了更多科学方面的知识，并且增长了我们科学的兴趣；因为如果不是强迫的话，我是不会去买一本科普书的。”对老师而言，这个计划的目的是希望学生养成终生购买和阅读科普

书的习惯。成功并没有保证；然而，成果是显著的，老师也不需花很大的力气，而这是我们作为教育工作者起码能做的。

4 挑选过的科普书

表 1 的科普书是一班大一的学生挑选的。表 2 的科普书是我为“热力学和统计物理”这门高年级课程挑选的。（为了帮助物理教师对学生和公众提供建议和指导，有人列出了一份关于物理和相关科学科普书有用的书单[Baeyer & Bowers 2004]。）

表 1. 2000 年春季大一物理班学生挑选的科普书书目。

书名	作者	出版年
快乐的艺术 (The Art of Happiness)	Dalai Lama & Cutler	1998
大爆炸从未发生 (The Big Bang Never Happened)	Lerner	1992
超越爱因斯坦 (Beyond Einstein)	Kaku & Thompson	1995
黑洞、虫洞和时间机器 (Black Holes, Worm Holes, and Time Machines)	Al-Khalili	1999
时间简史 (A Brief History of Time)	Hawking	1998
日历 (Calendar)	Duncan	1998
克隆和克隆 (Clones and Clones)	Nussbaum & Sunstein	1998
彗星 (Comets)	Levy	1998
计算机：信息机器的历史 (Computer: The History of the Information Machine)	Campbell-Kelly & Aspray	1996
钻石制造者 (The Diamond Makers)	Hazen	1999
审判达尔文 (Darwin on Trial)	Johnson	1993
比光还快 (Faster Than Light)	Herbert	1988
模糊逻辑 (Fuzzy Logic)	McNeill & Freiburger	1994
模糊思维 (Fuzzy Thinking)	Kosko	1993
创世纪和大爆炸 (Genesis and the Big Bang)	Schroeder	1990
宇宙背后的心灵 (The Hidden Heart of the Cosmos)	Swimme	1996
长生不老 (Immortality)	Bova	1998
关于大爆炸的小书 (The Little Book of the Big Bang)	Hogan	1998
全部的意义 (Meaning of It All)	Feynman	1998
上帝的思维 (The Mind of God)	Davies	1992

夜晚来到白垩纪 (Night Comes to the Cretaceous)	Powell	1998
你不知道也无人知道的关于科学的 101 件事 (101 Things You Don't Know About Science and No One Else Does Either)	Trefil	1996
“星际旅程”的物理学 (The Physics of Star Trek)	Krauss	1995
“X 档案”背后的科学 (The Real Science Behind The X-files)	Simon	1999
简释相对论 (Relativity Simply Explained)	Gardner	1997
科学、技术与社会 (Science, Technology and Society)	Bridgstock et al	1998
震惊世界的七个主意 (Seven Ideas That Shock the World)	Spielberg & Anderson	1987
性与死亡的来源 (Sex and the Origins of Death)	Clark	1996
怀疑者和真正的信仰者 (Skeptics and True Believers)	Raymon	1998
愤怒的天空 (Skies of Fury)	Barnes-Svarney	1999
斯蒂芬·霍金的宇宙 (Steven Hawking's Universe)	Filkin and Hawking	1997
做工程是人之常情 (To Engineer is Human)	Petroski	1992
宇宙和茶杯 (The Universe and the Teacup)	Cole	1998
电子并不存在 (There Are No Electrons)	Amdahl	1991
性为什么好玩? (Why Sex Is Fun?)	Diamond	1997
地球为什么发抖 (Why the Earth Quakes)	Levy & Salvadon	1995

表 2. 2000 年春季老师为高年级课程“热力学和统计物理”挑选的科普书书目。

书名	作者	出版年	评论
热扩散和时间流逝：热的历史 (Warmth Disperses and Time Passes: The History of Heat)	H.C. von Baeyer	1998	热和相关科学家的故事，Maxwell 妖怪，时间之箭。
绝对零度和对冷的征服 (Absolute Zero and the Conquest of Cold)	T. Schachtman	1999	科学家降低温度的故事；不太令人激动；作者不是科学家。
晶体之火：半导体的发明和信息时代的诞生	M. Riordan & L. Hoddeson	1997	令人激动的故事；展示贝尔实验室中好的科学是如

(Crystal Fire: The Invention of Transistor and the Birth of the Information Age)			何做出来的；一本必读书，特别是对硅谷的人而言。
思想的火焰：科学、信仰和对有序的探寻 (Fire in the Mind: Science, Faith, and the Search for Order)	G. Johnson	1995	Santa Fe 附近的科学和宗教，包括信息和复杂性的研究。
膨胀的宇宙：寻求宇宙起源的新理论 (The Inflationary Universe: The Quest for a New Theory of Cosmic Origins)	A. Guth	1997	由膨胀宇宙理论的创始人撰写；非常独特；激动人心的物理学和相关故事。
幸福饼 (The Eudaemonic Pie)	T. A. Bass	1985	加州大学 Santa Cruz 学生的故事，他们运用牛顿力学和混沌的知识击败了拉斯维加斯赌城的轮盘。
递归的宇宙：宇宙的复杂性和科学知识的极限 (The Recursive Universe: Cosmic Complexity and the Limits of Scientific Knowledge)	W. Poundstone	1985	元胞自动机的全面介绍；包括“生命游戏”的计算机程序。
艺术性的宇宙：人类创造性的宇宙起源 (The Artful Universe: The Cosmic Source of Human Creativity)	J. D. Barrow	1995	幂律、分形和音乐。
分形、混沌和幂律：来自一个无限乐园的记录 (Fractals, Chaos, Power Laws: Minutes from an Infinite Paradise)	M. Schroeder	1991	适合本课程；高度推荐。

5 讨论

我们注意到：

1. 在物理入门课中，很多学生不是物理专业的。
2. 很多物理专业的本科生不会再继续去攻读物理博士学位。

3. 为了使学生在这个飞速发展的社会中成为适应市场的高效员工，极端需要训练他们了解很多学科。
4. 我们希望大学毕业生能了解科学并且友好地对待科学事业，特别是如果他们成了百万富翁、千万富翁或是掌握着科学预算的有影响力的政治家。
5. 并不存在大学一年级学生能用的真正跨学科的教科书。

这些思考引导我们将科普书引进一般教学。我们的方法是：如果学生根据科普书写了一篇读书报告，就给他们额外的分数。给多少额外的分数由老师决定，可以在百分制中从几分到十分。有了这些额外的分数，老师在期末就可能不用再人为地调高全班的分数。^[2]

我们再次强调，科普书计划并不是改进物理教学的代替品，后者需要不同的努力 [Redish & Rigden 1997; Lam 1999]。我们的目标并不高，所以是可以达到的。我们仅仅希望：

1. 帮助学生拓宽他们的科学知识面，这是真实世界的要求。
2. 培养学生终生购买和阅读科普书的习惯。
3. 成为一个懂科学的公民。

这个计划的成功取决于它不会给学生和老师增加太多的额外负担，他们通常都已经超负荷，而这是任何教学改革能够成功的底线，虽然这底线通常被改革者忽略掉。为了使老师参与这个计划，必须确保老师不用花太多时间去打分。读书报告仅仅是为了证明学生真的读过那本书，不是为了测试学生对那本书理解了多少。毕竟，那只是一本科普书。一个诚实而合格的读者——在这里是一个大学生——对那本书理解多少，很大程度取决于该书作者有多高的写作技巧。永远不要责备一个合格的读者没有读懂一本科普书，责备作者吧（例子：霍金的《时间简史》）；就读者而言，这正是科普书的秘密所在和它迷人的地方。

显然，不仅物理课可以采用这个计划，其他科学课程都可以使用它。这个计划不但在大学，在高中也能用；不但在美国，在其他国家也能用。^[3]过去，特别是在那些以人文教育为主的小型大学里，可能有把科普书带进教室的个别例子——在一些物理的公共课。在此，我们想推动的是：大规模

地把科普书引进每门科学课程的主流教学中。在一个国家或世界范围内采用这个计划将从根本上改进对学生的科学教育。

一个立竿见影的效应就是科普书的销量将会大幅度增加，这将吸引很多高明的作家从事全职的科普书写作。每个人都会受益。比如，在今天的中国，一个拥有 14 亿人口——占世界人口的五分之一——的国家，却没有一个全职的科普书作家，即以写科普书为生的作家 [Lam et al. 2005]。我们的建议如果成功地实现，将改变这个现状。

社会科学研究的是称为“智人”的生物体组成的特殊物质系统，自然科学是研究自然界的所有物质系统。因此，自然科学（物理是其一）是构筑社会科学（包括历史学）的基础 [Lam 2002; Wilson 1998; Ball 2004]，所以人类社会的每个成员都应该学习自然科学。

另外，科学和文学对现代生活的塑造有同样重要的影响力；所以，当前有必要把自然科学和文学作品同时作为大学生的必读内容。一个容易的做法就是将几本好的科普书（比如 James Watson 的《双螺旋》）纳入每个大学生公共课的必读书目中。

6 结语

科普书已经存在了很长时间 [Gregory & Miller 2000: 25-26]，但它在主流教学中作为教学工具的潜力却还没有充分开发。我们建议的方案就是发掘这个巨大潜力的一小步——大而言之，就是把巨人从魔瓶中释放出来。

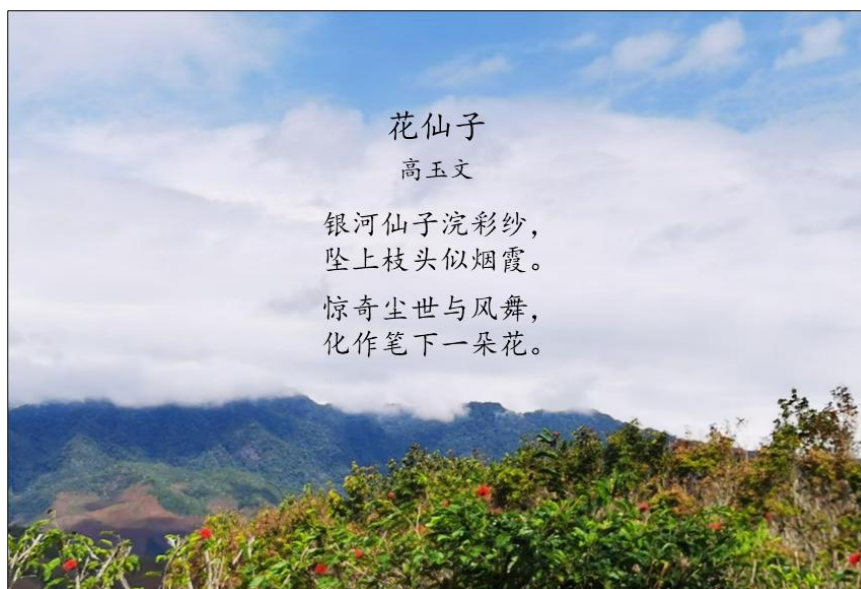
注

1. 引言中 5.5 这个数字是由 4100 除以 750 得到的。2001 年，美国授予了 4100 多个物理学士学位。在 1998 年至 2000 年期间，存在大约 750 个有本科专业的物理系。资料来自 2002 年 6 月 7-9 日在马里兰州 College Park 美国物理中心举行的“2002 年系主任会议”上，R. Czujko 发表的论文“物理系的招生情况和师资力量前瞻”（见 www.aps.org/jobs/dcc/conf02/czujko.pdf）。
2. 物理课考试的平均分数一般不高，老师若不人为调高全班分数，很多人会不合格。因此，从看一本科普书“赚来”的额外 10 分，对学生很有吸引力。再说，加 10 分能把一个 B 分升到 A 分，这 10 分的性价比其实是很高的。
3. 事实上，在最近两年，伊利诺依州立大学物理系的任尚芬教授已经成功地实施了这个科普书方案（来自任尚芬的私人通讯）。

参考文献

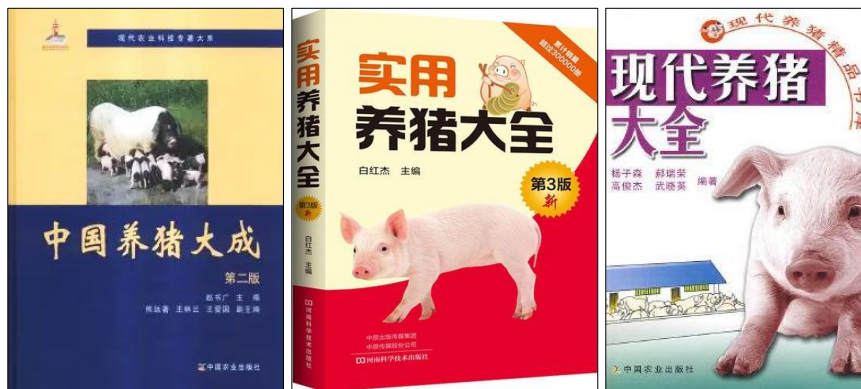
- Baeyer, von, H. C. & Bowers, E. V. [2004]. Resource letter PBGP-1: Physics books for the general Public. *American Journal of Physics* **72**: 135-140.
- Ball, P. [2004]. *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*. New York: Farrar, Strauss and Giroux.
- Cowan, G. A., Pines, D. & Meltzer, D. (eds.) [1994]. *Complexity: Metaphor, Models and Reality*. Menlo Park: Addison-Wesley.
- Gregory, J. & Miller, S. [2000]. *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge, MA: Perseus.
- Lam, L. (ed.) [1997]. *Introduction to Nonlinear Physics*. New York: Springer.
- Lam, L. [1998]. *Nonlinear Physics for Beginners: Fractals, Chaos, Solitons, Pattern Formation, Cellular Automata and Complex Systems*. Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [1999]. MultiTeaching MultiLearning: A zero-budget low-tech reform in teaching freshmen physics. *American Physical Society Bulletin* **44**(1): 642.
- Lam, L. [2000]. Integrating popular science books into college science teaching. *American Physical Society Bulletin* **45**(1): 117. [见《APS News》, March 2000; The Pantaneto Forum, Issue 19 (2005).]
- Lam, L. [2001]. Raising the Scientific Literacy of the Population: A Simple Tactic and a Global Strategy. 《公众理解科学》, 编辑委员会(编). 合肥: 中国科技大学出版社.
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Lam, L., Li Da-Guang (李大光) & Yang Xu-Jie (杨虚杰) [2005]. Why there are no professional popular science book authors in China. *International Conference on Science Knowledge and Cultural Diversity*, Barcelona, Spain, June 3-6, 2004. [发表于 The Pantaneto Forum, Issue 18 (2005).]
- Lam, L. & Naroditsky, V. (ed.) [1997]. *Modeling Complex Phenomena*. New York: Springer.
- Lewis, R. [2000]. *Complexity: Life at the Edge of Chaos*. Chicago: Chicago U. P.
- Redish, E. F. & Rigden, J. S. (eds.) [1997]. *The Changing Role of Physics Departments in Modern Universities*. New York: American Institute of Physics.
- Wilson, E. O. [1998]. *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf.

- 文：林磊
- 原载：Lam, L. [2005]. Integrating popular science books into college science teaching. The Pantaneto Forum, Issue 19 (2005). 本文为英翻中。



插图：高玉文,《花仙子》(2023年4月23日)。

4.3 中国为什么没有职业科普书作家



中国没有全职的科普书作家。为了调查这一奇怪现象背后的原因，我们访问了几位中国的科普书作者和出版商。我们针对这问题提出一些建议。方法之一是把科普书引进高中和大学的科学教学，从而大幅度增加它们的销售量。我们的经验和结论对世界其他地方也适用。

1 引言

科普书的存在有很长的历史 [Gregory & Miller 2000]。在对学生和普通公民进行科学教育的过程中，它们却是一种被忽略的工具 [Lam 2001]。与各种科学媒体相比，科普书是很与众不同的：相对便宜、容易买到、容易读 [4.2]。

为了保证更多、更新、更好的科普书能不断出现，我们需要大量的优秀科普书作家。

2 中国的科普书作家

中国是一个拥有 14 亿人口的国家。但是，在这个大国里却没有一个全职的科普书作家。这同文学界的情况形成一个对照，因为的确有职业文学作家，他们能完全靠出书谋生。这种情况并非因为缺少来自中国政府的支持。事实上，中国政府将科学技术视为提高人民生活水平和整个国家经济实力的重要支柱。两年前，中国还通过了《科普法》，责令各级政府保证

和鼓励科学的普及（见北京科普出版社 2002 年出版的《中华人民共和国科普法》）。

从 1949 年到大概 25 年前，即引进市场经济之前，中国的每个作家都是受雇于政府的。那时候，政府看到了支持全职文学家的必要，但却没有看到支持全职科普书作家的必要。显然，在中国（以及世界上其他每个地方），科普书从未被认为和文学作品同样重要。

这些年来，当市场经济取代了计划经济，自由职业的文学作家开始存在，但我们依然没有看到中国的全职科普书作家，无论是政府雇佣的还是自由职业的。

为了找到原因，我们访问了一些中国的科普书作者和出版商。他们说：

1. 人们认为科普工作的地位低于科学研究和教学的地位。
2. 在很多单位的工作考评中，科普的工作是不算数的。
3. 在培训科普专业工作者方面，政府缺少系统的、大规模的努力和计划。
4. 自由职业的科普作家没有足够多的收入来支持全职的工作。

在几乎所有中国以外的国家里，第 1 和第 2 个问题也必然存在；一些国家正在努力解决第 3 个问题；至少在美国，第 4 个问题是不存在的。

第 4 个问题特别有意思。中国有如此之多的人口，这个问题怎么会发生呢？在目前中国，一般科普书的销量低于 5000 册；也有例外，比如《养猪大全》卖出了三百万册。

3 怎么办？

针对在中国的第 4 个问题，我们有如下建议：

1. 政府可以将支持文学书籍出版的新政策推广到科普书。换言之，想写科普书的人可以向政府申请一笔经费来写这本书。
2. 在每个科学基金会（比如“中国自然科学基金会”），应该有一个专门支持科普活动（包括科普书写作）的部门。

3. 在主要的研究所（比如中国科学院的众多研究所）里，应该为潜在的科普作家提供为期一年的“访问学者”职位，使他们能够观察到正在进行的研究，了解主要的研究发现，和专家们进行讨论，甚至同专家合作撰写科普书。
4. 最重要的是，确保在很近的未来，科普书的销量大增。高中和大学的科学教师都应该将科普书引进他们的课堂。一个方法是鼓励学生去买一本科普书，阅读了它并且提交一篇简短的读书报告，然后给他们额外的分数 [4.2]。这是激发学生了解科学和拓宽他们知识面的有效方式 [Lam 2001]。
5. 因为自然科学是社会科学的基础 [Lam 2002; Wilson 1998]，并且科学和文学对现代生活的形成有同样重要的影响力，所以非常有必要将几本科普书（比如 James Watson 的《双螺旋》）纳入每个大学生公共课的必读书目中。

第 1 至 3 点提到的科普书潜在作者可以来自任何一个行业，比如杂志和报社的记者和编辑。很明显，第 4 和第 5 点在其他国家也适用。

参考文献

- Gregory, J. & Miller, S. [2000]. *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge, MA: Perseus.
- Lam, L. [2001]. Raising the Scientific Literacy of the Population: A Simple Tactic and a Global Strategy. 《公众理解科学》，编辑委员会（编）。合肥：中国科技大学出版社。
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Wilson, E. O. [1998]. *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf.

■ 文：林磊、李大光、杨虚杰

■ 原载：Lam, L., Li Da-Guang & Yang Xu-Jie [2005]. Why there are no professional popular science book authors in China. *The Pantaneto Forum*, Issue 18 (2005). 本文为英翻中。该文曾在 2004 年 6 月 3-6 日西班牙 Barcelona 的 PCST 会议 *International Conference on Scientific Knowledge and Cultural Diversity*（科学知识与文化多元性国际会议）以英文报告。

4.4 科技馆的新概念



科技馆总是将它的展品**分隔**展出；因此，参观者可能得出两个错误的观念：1. 不同的自然现象背后不存在任何**普遍**的原理。2. 在自然科学和社会科学之间存在一条天然的分界线。一个简单的解决方法是在每个科技馆的**出口前**，设置一个房间或空间来展示一些已知的普遍原理（这些原理能将自然界中的不同现象统一起来），和来自自然科学与社会科学中的实例。这些普遍原理有三个：**分形、混沌、活性行走**。

1 引言

科技馆（或科学馆）是帮助公众了解科学的有效媒体。和**科普书** [Lam 2000, 2001; Lam et al. 2005]、**科普电视节目**相比，科技馆受到它的物理位置和巨额预算的限制。然而，科技馆能让公众看到**真实**的物体，令参观者欣赏到自然的奥妙、认识到某些自然现象背后的科学原理。

最近 20 年，在中国，新的科技馆以很快的速度出现。在世界的其他地方，例如西班牙的 Barcelona，一个新的科技馆正在建设中。无疑，科技馆的重要性已经受到人们的高度重视。

建立一个好的科技馆的第一步，就是要有好的**展品**和**展出方法**。下一步就是参观者和展品能部分或完全地**互动**起来。之后，几乎所有的科技馆都在这里停住了脚步。这可能导致问题，是很不幸的。很不幸是因为这些问题其实很容易避免，需要的是**新概念**。

2 参观者可能得出的错误观念

所有科技馆中的展出都是根据**科目**设置的；换言之，是**人为**地分隔展出的。比如，展品可能分隔为非生物物质、生命、智能物质和文明四个部分。这一分类是根据这样一个事实：物质世界的构造是以**层级**的面貌出现的。世界是由原子组成的，依尺寸的增加，原子组成分子，分子组成凝聚态物质（包括有机物和无机物两种）。有机物组成生命体：植物和动物；动物体内有细胞和器官。人就是动物的一种，众多的人合成一个社会，产生了文明。所以，将展品划分为四个部分在逻辑上是合理的。然而，这样的安排可能会使参观者产生两个**错误观念**：

1. 参观者可能留下一个印象：科学是整齐地分隔开来的。换言之，在这些展品的背后，不存在任何普遍的主题或**原理**。
2. 因为几乎所有的科技馆的内容都局限于自然科学，参观者看完后可能认为在自然科学和社会科学之间存在着一严格的**分界线**。

社会科学应该并且只能以自然科学为基础 [Lam 2002; Wilson 1998]。这一事实显而易见，却经常给忽略了。社会科学是关于个人的行为和人类社会的研究。每个人体都是一个（生物）物质系统，关于人的研究当然是自然科学的一部分，因为自然科学的对象是**所有**物质系统。

3 一个简单的解决方法

如何才能避免和纠正这两个错误观念呢？很简单。在每个科技馆的**出口前**设置一个房间或空间来展示一些已知的普遍**原理**——这些原理能够将自然界中的不同现象**统一**起来，和来自自然科学与社会科学中的**实例**。这些普遍原理有三个：分形、混沌、活性行走 [Lam 1998]。

1. **分形**：自相似原理。自相似就是系统的一部分给放大后，与全体相同或相似。分形到处都是，从树叶的构形、岩石的形状、人的血管分布到股市指数和星系的结构。
2. **混沌**：一种常见但不普适的现象。混沌指的是很多非线性系统的行为敏感地依赖于它的初始条件。混沌的例子包括坏水龙头的滴水、液体的热对流、人的心跳以及太阳系中的行星运动。
3. **活性行走**：大自然自组织的一种重要原理 [3.3]。为了处理复杂系统，作者在 1992 年提出了活性行走这一范式 [Lam 1998；林磊 2000]。在活性行走中，一个粒子（行走者）与一个**地貌**（Landscape）相互作用；地貌可以是抽象的或实体的。粒子的每一步都改变可变形的表面——地貌；改变了的地貌影响着这个粒子下一步的取向。比如，蚂蚁就是一个活生生的活性行走者。当一只蚂蚁走动的时候，它释放出某种化学物质，从而改变这种化学物质浓度的空间分布；蚂蚁的下一步是向浓度更高的位置移动。在这个例子中，化学物质的空间分布就是上面所说的地貌。

活性行走已经成功地应用于许多来自自然科学和社会科学的**复杂系统**。这方面的实例包括物理、化学和生物系统中的图样形成（比如视网膜神经元和表面反应引起的线状图样的生长）、分形表面的形成、玻璃中反常的离子运动、颗粒物质、细菌运动的图样形成、蚂蚁的觅食、人走过草地而自发形成的小路、石油的开采、河流的形成、城市的扩展、经济系统以及最近对人类历史的研究 [Lam 2002；林磊 2003a, 2003b]。

4 结论

我们很高兴看到，中国（可能还有世界上其他地方）的一些科技馆已经在展览中引入了上面提到的某些（但不是全部）普遍原理 [艾全生 2004]。^[1]然而下面这个重要主题仍不包括其中，即社会科学和自然科学是一个**统一**的整体并共享**普遍**的原理；前者建立在后者的基础上 [Lam 2002；Wilson 1998]。

最后,为了给参观者留下最深刻和持久的印象,作者认为:在科技馆的出口前,展出能同时涵盖自然现象和社会现象的普遍原理,仍然是最好的选择。

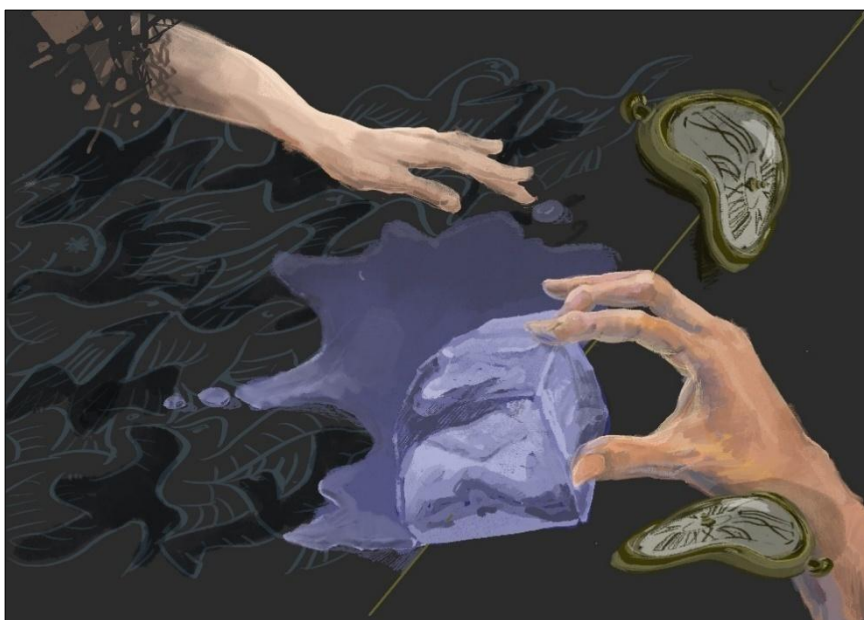
注

1. 中国科技馆(北京),“科学隧道”(http://old.shkp.org.cn/xinxi/suidao/suidao003.htm)。

参考文献

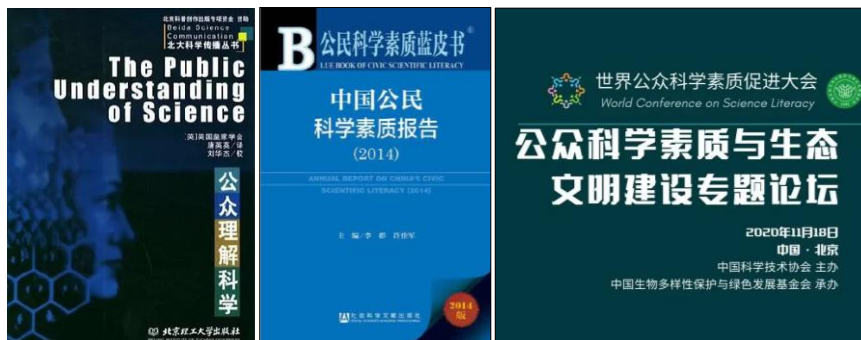
- 艾全生 [2004]. 科技馆中的奇葩.《科学时报》2004 年 2 月 15 日.
- Lam, L. [1998]. *Nonlinear Physics for Beginners: Fractals, Chaos, Solitons, Pattern Formation, Cellular Automata and Complex Systems*. Singapore: World Scientific.
- Lam, L. [2000]. Integrating popular science books into college science teaching. *American Physical Society Bulletin* **45**(1): 117. [见 APS News, March 2000; The Pantaneto Forum, Issue 19 (2005) .]
- Lam, L. [2001]. Raising the Scientific Literacy of the Population: A Simple Tactic and a Global Strategy.《公众理解科学》,编辑委员会(编).合肥:中国科技大学出版社.
- Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Modern Physics Letters B* **16**: 1163-1176.
- Lam, L., Li Da-Guang (李大光) & Yang Xu-Jie (杨虚杰) [2005]. Why there are no professional popular science book authors in China. International Conference on Science Knowledge and Cultural Diversity, Barcelona, Spain, June 3-6, 2004. [发表于 The Pantaneto Forum, Issue 18 (2005) .]
- 林磊 [2000]. 活性行走: 图样形成, 自组织和复杂系统.《物理》 **29**: 531.
- 林磊 [2003a]. 文理交融的历史物理学.《科学时报》2003 年 8 月 29 日.
- 林磊 [2003b]. 文理交融的历史物理学.《新兴交叉学科》第二卷, 刘国奎(编).北京:清华大学出版社.
- Wilson, E. O. [1998]. *Consilience: The Unity of Knowledge*. New York: Knopf.

- 文：林磊
- 原载：Lam, L. [2014]. New concepts for science and technology museums. 文章来自作者于 2004 年 7 月 29-30 日北京 *International Forum on Scientific Literacy* (公民科学素质建设国际论坛) 上的英文报告. 英文简本载于《Science Matters: Humanities as Complex Systems》，Burguete, M. & Lam, L. (eds.) (World Scientific, Singapore, 2008) 章 5. 中文简本载于《科学时报》2004 年 8 月 27 日、《人科》(中国人民大学出版社, 2013 年) 章 5. 本文为原报告的英翻中。



插图：孙圣、徐苏杭,《触碰不到的恋人·时与冰》(2021 年)。在黑底板上用平面彩绘的方式,表现了黑洞视界处的时间与熵的奇妙关系。

4.5 如何提高公众科学素养



提高公众科学素养的一个简单**策略**是针对未来的一代（特别是高中生和大学生），帮助他们养成购买和阅读**科普书**的终身习惯。每个科学老师都可以采取的一个简单步骤，是将科普书整合到他们的常规教学中，但不是教授这些科普书，而是鼓励学生购买和阅读它们。有效提高全世界所有人口的科学素养的全球**战略**是联合起来建立一个**国际科普协会**。该协会旨在帮助沟通、传播和协调世界各地与科普有关的任何内容，并将科普建立为一门新的、受人尊敬的研究学科。正在筹划一次国际科普会议。

1 科普书：一个被忽略的教学工具

科普书的存在有很长的历史。在对学生和普通公民进行科学教育的过程中，它们却是一种被忽略的工具。与各种科学媒体相比，科普书是很与众不同的：相对便宜、容易买到、容易读 [4.2]。

2 如何把科普书引入教学

把科普书引进大学（或高中）的科学课程，可以帮助学生拓宽知识面，以应付日新月异的世界与毕业后的工作环境。要成功，关键是不能加重教师与学生的负担，其做法就是把科普书作为课外读物，不在课上教，但老师要把这个融入课程成绩考核内，给予学生一定的回报与鼓励。

在 2000 年前后五年，我成功地将科普书引进大学物理教学内。方法是在课程开始时，在老师帮助下，让学生选定一本不太厚的科普书，花三个月时

间自己读，期末前交一篇短的读书报告，要包含自己的见解；老师则给予不多于 10 % 的额外分数。效果极好，师生都满意。学生满意，因为 10 % 的额外分数可令他合格或把分数提高一档次（如 B 变 A）；老师满意，因为不费吹灰之力让学生养成终生读科普书的习惯 [4,2]。

3 成立国际科普协会

由于节 2 所阐述的将科普书整合到**常规**科学教学中的想法和实践是如此简单和有效，我相信高中或大学的其他科学教师也可以采用它。与我交谈过的每一位老师都同意我的观点。它不需要部门负责人的批准，也不需要教育机构的资金，因此不需要写提案。**任何**学科的科学老师，从物理、化学、生物学到地质学，都可以使用这种简单的策略。

如果全世界只有 10 % 的科学教师采用这一方案，所有书店书架上的所有科普书将立即被买光。这将创建一个新的、强大的科普图书市场，将会有更多的出版商和更多的作家做科普书，科普书的格局将永远改变。当然，毕业后的学生——未来公民的很大一部分——将是对科学友好和拥有科学素养的。

正是在思考这个简单策略的全球影响时，我开始关注科普事业的国际舞台，并感到有必要成立一个**国际科普协会**（International Popular Science Association, IPSA）。IPSA 的目的是提高世界人口的科学素养，并帮助将科普学建设为一门新的、受人尊敬的研究学科。所以，协会实质上是一个学会。

IPSA 应该是一个国际组织，在每个国家都有分会，以帮助在世界各地交流、传播和协调与科普有关的任何内容。它将维护一个网站，将人们引导到不同的科普网页或组织。它可以出版一份关于科普的国际研究期刊，甚至每周出版一本科普杂志（仿《Nature》或《Science》）。为了实现这一目标，第一步是要成立一个国际性的指导委员会（Steering committee）。

4 首届国际科普大会

在建立 IPSA 的同时，计划于 2002 年（可能在 8 月）举行第一届国际科普会议（First International Popular Science Conference, PS02）。科普（通过书籍、文章、视频、博物馆等）是提高普通公民科学素养的主要媒介。现

是时候认真对待这种媒介了，将其视为学习和研究中的新学科 [Gregory & Miller 2000]，并将其带入教育工作的主流。会议将尝试：

1. 为教育工作者、读者、作家和科普出版者提供一个交流思想和信息的国际论坛；
2. 回顾世界各国的科普事业；
3. 提高科普的社会地位；
4. 将科普融入科学教学。

会议将在美国加利福尼亚州圣何塞举行。

圣何塞这个城市位处硅谷中心，人口比旧金山多，并有一个国际机场。它有两个独特的博物馆（The Tech Museum of Innovation，创新科技博物馆；Children's Discovery Museum of San Jose，圣何塞儿童发现博物馆），并且是覆盖整个湾区的报纸《San Jose Mercury News》（圣何塞信使报）的所在地。该市由圣何塞州立大学（San Jose State University）提供服务，是思科（Cisco）等高科技公司的所在地。附近有惠普、英特尔、甲骨文、太阳（Sun）、苹果、雅虎等公司，还有斯坦福大学、加州大学（伯克利分校和 Santa Cruz 分校）。所有这些机构和高科技公司都是科学教育的坚定支持者。

5 结语

当前物理课的教育改革集中在如何改进物理主题的教学和学习，或改变课程本身 [Redish & Rigden 1997]；我们的努力是朝着另一个方向努力的。我们着眼于这些课提供的机会：每一门课历时约三个半月，我们有独特的机会通过帮助学生拓宽科学知识和视野来影响他们的余生。方法是将科普书整合到我们的教学中（见节 2）。这将从根本上提高我们学生，即未来的普通公民的科学素养。

为了更有效地提高世界各地人口的科学素养，我们认为现在应该共同努力建立一个全球性组织，即“国际科普协会”（IPSA）。与之配合的“第一届国际科普大会”（PS02）在筹备中。

根据需要，把协会及大会名称中的“科普”两字改为“科传”（Scicomm，科学传播简称 [4.1]）也成。

参考文献

Gregory, J. & Miller, S. [2000]. *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge, MA: Perseus.

Redish, E. F. & Rigden, J. S. (eds.) [1997]. *The Changing Role of Physics Departments in Modern Universities*. New York: American Institute of Physics.

后记 (2022. 11. 10)

国内的第一次国际科普会议于 2000 年 11 月 5-9 日在北京举行,是我首先提出并协办的 [1.2]。在该会议后的翌年,2001 年 6 月 11-15 日,我与物理所合作,在香山饭店举办了“非线性复杂系统的图样形式与自组织”国际会议。2002 年 6 月,我在杨振宁 80 大寿的清华研讨会上提出一个新的多学科:历史物理学(Histophysics) [3.4]。连续忙了几年,本文所构想的“国际科普协会”(IPSA)和“第一届国际科普大会”(PS02)也就没有成事。目前的国际组织 PCST (Public Communication of Science and Technology, 向公众传播科技)只是定期办科普会议,没有会刊与期刊,不是一个学会。

■ 文: 林磊

■ 原载: Lam, L. [2001]. Raising the scientific literacy of the population: A simple tactic and a global strategy. 《公众理解科学》, 编辑委员会(编). 合肥: 中国科技大学出版社. 原文在 2000 年 11 月 5-9 日北京 *International Conference on Science Communications* (公众科技传播国际会议)上以英文报告. 本文为英翻中.

4.6 中央电视台访谈：宗教、科学、创新



2003 年 8 月，北京。林磊做客中央电视台《科学历程》节目，谈科学与宗教、物理与创新等问题。同年 12 月 18、19 日，电视台分两节各 20 分钟播出《另眼看科学》上下两集。主持人：姜勇。本文是根据电视播出做的笔录。

上集：科学与宗教

20 世纪初，两位科学家进行了一项调查，发现在美国的科学家里，有接近百分之四十的人相信上帝。几年前，有人重复了这项研究，发现百分之四十的比例并没有发生变化。为什么，科学得到了进一步的普及，崇尚理性，追求真理的科学家群体中，仍存在相当的信徒呢？本期《科学历程》科学家林磊教授为您解释各种原因。

林磊，美国华裔科学家，毕业于美国哥伦比亚大学，在贝尔实验室从师做博士论文，获物理学博士学位。平常，除了教书和做研究之

外，林磊喜欢金庸笔下的江湖游侠，用坚持了 30 多年的保卫钓鱼岛运动来表达自己的民族感情。

姜勇：您好，观众朋友，欢迎走进我们的科学历程。今天我们一块儿来探讨一个非常有趣的话题，叫做“上帝、科学和科学家”。我们特别请到了一位嘉宾，他就是美国加州圣何塞州立大学的林磊教授。林老师您好。

林磊：您好。

姜勇：据我所知，您是专门研究物理的，是吧？

林磊：是，物理是我的专业。没错。现在还是。

姜勇：这么多年了，您一直是在研究物理？

林磊：是。

姜勇：而我们今天的话题呢是“上帝、科学和科学家”。这个您怎么会想起研究这个题目去了？很奇怪啊。

林磊：大概是几年前，可能是 96、97 年，在科学的一本很重要的杂志，叫《自然》的杂志上，登了一篇文章，是由两个学者写的，他们重复了 80 年前的一个调研。它是说大概 80 多年前，在美国有个学者，找了当时的科学家，可能有几百人，问一两个简单的问题——就是进行调研。主要的问题就是：你相信有上帝吗？结果发觉有百分之四十是相信有上帝的。

姜勇：有百分之四十是相信有上帝存在的？

林磊：是。百分之四十是相信有上帝存在的。所以他们就写了这个报告，80 多年前写了这个报告；就说了，哎，这个数目字比他们预想得高。因为 40 percent 是很高的。但是他们说可能经过几十年之后，经过科普呀，或者是社会上科学传播比较发达的发展，那么相信这个数目字会减少。

姜勇：当初得出了这么一个结论？

林磊：对呀，那个时候他们认为，科学是能够帮助一些人不信上帝，因为从科学家的观点——或者某一些科学家的观点，他们认为宗教是不太理性的，那么你既然是理性的科学家，不是应该不信上帝吗？

姜勇：就是说后来，他们的意思也就是说，慢慢地随着科学知识的不断普及，这些人的思维，会慢慢地被理性所占据，也就不信上帝了。

林磊：是，没错。所以大概是六年前，就是另外一代了（笑），另外两个学者，重复了这个调研，同样的问题，但是当然是调研了另外的几百个科学家。哈，这个数据完全一样，也还是百分之四十。

姜勇：还是百分之四十。

林磊：当时我就想这个事情，我把它看作是自然界的一个新的发现——一个新现象。我就在想这个问题：干吗这个百分之四十不变呢？

两次相同的实验相隔八十年的时间，这八十年间，人类科技迅猛发展，特别是近二十年来，以信息为标志的科技浪潮的到来，深深地改变了我们的生活和生产方式。然而就是在科学界生机勃勃的八十年后，百分之四十的比例不变，这到底是为了什么呢？

姜勇：其实这个问题，我们当时类似的问题，我们当时也碰到过，就是我们原来在做节目的时候，最后是知道有两个大科学家，就是他们最后是，怎么说呢最后是笃信宗教，比如像牛顿，比如像帕斯卡。我们听说还有一些很有名的科学家，他们研究到最后的时候，都是奔着宗教而去了的，这个问题我问过好多的科学家，想寻找一个答案，就是为什么会出现这种奇特的现象，就是说最后他们都皈依宗教了。那么您正好是研究这个的，能不能给我们一个、让我们满意的答案？

林磊：我不知道你满不满意，不过我会告诉你我是怎么想的。提到牛顿呢，这个是三百年前的人物例子。现在这个年代最有名的一个代表，这方面的代表是 Charles Townes（查尔斯·汤斯），这个人是发明激光的。激光大家当然知道是很重要的，现在他还在做研究，80多岁了。

姜勇：激光之父，是吗？

林磊：激光之父。这个人是每天跟上帝谈话的。

姜勇：每天实际上他的心灵是在不断地跟上帝交流，哈哈。

林磊：但是他的物理一流呀，这个谁也不能否认的。发明激光这个，很厉害。我后来在学校办了一个系列讲座，他就是我邀请的一个人，所以我曾经跟他亲自很深地谈过。不过你提出来这个问题，就是为什么一些有名的科学家能够同时是一个信仰者——某一种宗教的信仰者。我觉得这个问题是这样子。你刚才说是觉得奇怪。

姜勇：奇怪。对。

林磊：这个是因为你先有一个——你先接受了一个想法，或者一个观念：就是说科学与宗教是正面冲突的。

科学与宗教之间是冲突的关系，是我们接受的最多的观点。除了冲突之外，科学与宗教还有其它关系吗？他们之间的冲突是可能避免和协调的吗？回顾宗教的产生，以及在科学产生以后宗教的变化，或许我们可以找到答案。

林磊：宗教一开始的时候，从几千年前开始的时候，特别是基督教——那个我比较熟悉，它们想解答的问题，其实都是现在科学家想解答的问题。

我给你解释一下。在一个社会上，人关心的问题是两方面的：一个是自然界物质方面的。几千年前，你每天起来，看到太阳升上来，月亮下去，还有星星在上面。慢慢地，你就会想：为什么？为什么？那个是自然界的现象。之后呢就问：人为什么生存在这个世界上？哪里来的？有什么目的呀？死了之后是去哪里呀？这个就是他精神上的事。所以呢…

姜勇：最朴素的思考嘛。对。

林磊：那么这两方面的问题，他们都有兴趣，也是很自然的。这是每一个年代、每一年、每一个地方、都有人问的。有人问的话，你就想给一个答案。这个答案还不能是随便的一个答案，因为他们希望要的都是当时最简单的一个答案。就是一句话，或者是一个理论，就能够解释全部东西的了。

他们那个时候，早在几千年前，那个时候，宗教的人，或者不是宗教的人，他想对每一件事情解释。噢，这个太阳升上来，是因为有一个神管着太阳；他每天都能够把太阳举起来（笑），到时候又把它收下去。月亮是另外一个神管着。人为什么会有战争？哦，另外有一个神是管战争的。那么他们这种解释呢，是符合当时的科学知识，没有矛盾的。因为那个时候根本就不知道什么科学，没有现代的科学。就当时对自然界的了解，他们这种解释是可以接受的——当时。

那么，大概是 400 年前，我们就有现代的科学了，就是伽利略开始的，做实验呀，等等。就发觉有很多事情，或者是 300 年前到了牛顿的时候，他

能够解释：哦，这个太阳月亮呀是服从万有引力呀。好，我就能解释。这件事呢，你有了这个理论，并不表示以前那个就不存在了。举个例子，我说以前的意思是说，是有一个神管着这个月亮。你怎么证明是没有这个神？你证明不了，没有人能够证明。当这个新的科学兴起，对同样的自然现象，能够提出比较简单的解释，接受的人越来越多了，那么宗教的人只有两个选择。他一个是退。他说：哦，对不起，我们以前搞错了，这部分我们搞错了。那个科学的东西是对的。我们不管他这个，但是他要退一步。他如果不退，那科学当然就要跟宗教冲突，跟这个宗教有冲突。

现在的那个教皇，大概10年之前，他已经退到跟大家道歉：他说我们几百年前对伽利略的处理是不对的。他正式宣布退。就在大概七、八年前，再退一步。因为达尔文的进（演）化论，已经被越来越多的人接受了，所以他也退了。他说这个演化论，大致上是对的。

姜勇：哦，他也承认了进化论了？

林磊：是。但是，他再保留一点：人是跟其他的动物不一样的。不一样在什么地方？人呢，是上帝给他一个灵魂；上帝没有给其它的动物一个灵魂。你没听懂？灵是灵活的灵。

姜勇：噢，灵活的灵。

林磊：魂是，灵魂。

姜勇：啊，灵魂。

林磊：普通话不一样，灵魂。

姜勇：啊，灵魂。就是说其它动物，都是进化来的，只有人类是上帝给的。

林磊：可能是。人类也可能是进化来的，但是他在某一个时间，上帝给了他另外一个东西——灵魂。所以，上帝还是存在的。人是与其他动物不一样，他现在是要退到这一步了。

如果他连（灵魂）这一步都退了，那个就……。其实有可能，应该有可能的。我猜一猜，再过个20年的时候，他连那一步都可以再退的，因为他……

姜勇：他如果再退，往哪儿退呢？

林磊：没有，还没有。他还有很多地方可以退的，很多地方可以退。举个例子：你就说，现在大部分的科学家，包括我刚才跟你说的 Charles Townes，或者跟他一样这么非常有名的科学家，他们信仰宗教没错，他们信基督教，但是他们不信那个创世记。

姜勇：创世记是假的。

林磊：它说，就是圣经里面说：这个宇宙、这个地球，是五天呀还是六天做出来的。这个叫“创 世 记”。世界的世。

姜勇：创世记。对。

林磊：因为他是科学家，他知道这个大爆炸理论是对的。

姜勇：他，他接受宗教，但他有自己的选择。

林磊：没错。他是丢掉它一部分，保留它其它的部分，否则的话，他过不了他自己的关。他作为科学家，他不能、不会连这个大爆炸都不承认。好。当大部分人都接受大爆炸这件事之后，宗教的人是完全可以退的。他就问：啊，这个大爆炸哪里来的呀？不就是上帝给你的吗？上帝给了你一个大爆炸，上帝就不管了——可能。它还是从上帝那里来的。

姜勇：对。他现在还坚守着创世记这一说——上帝创世记。

林磊：没错。其实大爆炸的理论挺好玩的。当以前十多二十年这个理论建立起来的时候，天主教的人是首先就抓住了。哎，他说，这个跟我们的创世记是符合的。他当然是不要管这个五天、六天的事情；他是说这个世界是从一点开始的，是我们上帝搞的。没问题的，这个。他要退有很多地方可以退。

姜勇：您要这么说的话，天主教还挺喜欢大爆炸这个学说的。

林磊：是，没错。

姜勇：他正好可以把它用来作为上帝存在的解释。

林磊：是，没错。没错，没错。

姜勇：我从您的谈话中可以体会到一点，就是说他可以不断地退下去。您是这个意思，是吗？

林磊：是。就是说它还有足够的事、足够的地方让它生存。没有问题。在历史上几千年来，它修改的例子太多了，太多了；它不是一个静止的东西。

伴随着宗教的退让和科学的发展，科学主义也随之产生。在科学主义者眼中，科学是解决所有一切难题的万能药，但是由于这种想法的得出，并没有遵循严格的科学方法，所以我们今天仍有理由对此持保留态度，特别是在道德、伦理、心灵慰藉这些领域中，我们依稀能看到宗教起到的作用。

姜勇：宗教会慢慢适应这种变化的形式，它不是僵化的。它是随时可以变化的。

林磊：没错。

姜勇：但是，您看我们刚才，您前面也提到那两组数字了，就是说这百分之四十始终是存在的，不论宗教退向何方，总是有人来信它。那么它的原因在什么地方呢？

林磊：有的时候，他生活上碰到一些很突然的事情：他爸爸去世了，或者这个人是给困在大火的某一个房间里面。他要马上解决这个问题，但通过思维解决不了。他可能就会说：上帝呀，你如果在的话，你把我救出去好不好？如果把我救出去了，我就信你了。

这个就等于买彩票一样：万一中了，那不错，几千万；不中，没什么问题呀，无非是花掉几块钱及等消息的时间。你就买了，下注了。买了之后，居然有一个人进来，把你救了出去。他得救后有两个解释：一个就是偶然的事件，一个是上帝派这个人来把他救出去。

他要赌一下，就像买彩票这样子。万一上帝派来的呢？我如果不接受，我还是发了什么什么誓答应了上帝，万一有什么后果呢？万一这个明天出去，汽车撞了我呢？他赌它一下，他连一块钱都不用花。在心里面赌，它这件事。

姜勇：赌个保险，是吧？

林磊：买一个保险，对他没有什么大问题。所以，我并不反对。（笑）有一些人，他为了他的需要——不管是心灵方面的需要，什么方面的需要，他信仰某个东西，可以，但是不要太严重。

姜勇：嗯。

林磊：信仰的问题。有一个哲学家说过这么一句话，他说其实所有的信仰，它是为了让这个人愉快、舒服的。

姜勇：就是说，信仰是为了让人舒服的。

林磊：对他有好处，让他精神愉快，就等于有些人喝咖啡一样。其实，你喝咖啡或者喝茶，是可以让你一样的愉快呀。你要继续愉快，每天喝一杯咖啡呀。

姜勇：这是您的态度，是吗？

林磊：我是觉得人是应该有尽量多的选择的，就等于大学生在学校里面选课一样。我们尽量给他多一点课去选，因为每个人的需要不一样。我喜欢这件事，并不表示人家也喜欢这件事，就等于咖啡与茶一样。有些人是两个都不需要的，有些人是每天喝咖啡，有些人是每天喝茶，这个茶里面再分很多种。

跟我没关系呀。他要喝茶呀，关我什么东西？他喝了这个，他能够好好工作，让他去呀。所以我是这个态度。但是最重要的是，我是希望他们所有的人，不单是我的学生，我是希望你搞这个信仰，或者不管是什么东西，第一不要伤害自己。哦，不；不要伤害人家。你不要为了自己的那一杯茶，或者那一杯咖啡，你要伤害旁边的那些人。

姜勇：第一点就是说，我喜欢喝咖啡不喜欢喝茶，但是你尽管喝你自己的好了，不要去把别人的茶给泼掉，是这个意思，是吗？不要伤害别人。

林磊：不要伤害别人。第一不要伤害别人，伤害是包括各个方面的。你发动一个战争，去把非教徒杀掉，那是一个伤害吧，是不是？第一不要伤害人家，你不要为了自己的那杯茶，或者那杯咖啡，你要伤害旁边那些人。那个是一个伤害，伤害包括各个方面。第二不要伤害你自己。

姜勇：通过这期您的谈话，我能够总结两点出来，不知道对不对。一点是您刚才提到的，就是说虽然科学发展了，但是，由于科学是追求未知的，

而世界上总是不断地会出现各种各样的未知，也不是说科学能够解释所有的问题。未知存在，那么就会给宗教留下空间。那么这也就解释了，为什么那百分之四十始终存在。另外一点，也就是这集，我印象最深的地方，您对科学工作者，或者说，可以是任何一个人，提出了两点忠告，就是说：信宗教不要紧，有两条最重要，一个是不要伤害别人，另外一个是不是不要伤害自己。

林磊：谢谢！

姜勇：好的，非常感谢您的光临。我们下期还将继续这个话题。感谢电视机前的观众朋友收看我们的《科学历程》，咱们下期节目再见。

下集：物理与创新

他们是历史上一流的科学家，他们的人生和贡献广为世人传颂，在世人眼中，他们是人类理性思维和严谨作风的卓越代表，但事实真是这样的吗？他们象我们想象的那样生活和工作吗？本期《科学历程》，华裔科学家林磊教授为您揭示一个真实的科学家的研究过程，从中我们惊讶地发现，猜想、直觉、运气、信念，这些非理性因素，从来就是引导科学家取得成功的重要因素。

林磊：我先谈什么叫科学方法。我就问，我们所理解的科学方法，符合我们一般人掌握的所谓科学吗？一般人用科学这个字，他的意思是这个人是很理性的。就谈物理吧。举个例子：物理的每一步，在发现过程中，就好像数学这样子，从这里开始一步一步推下来，最后有这个结论。他以为是这样的。

姜勇：对呀，这不是科学方法吗？

林磊：不对呀，完全不对。

姜勇：那不是理性的推导吗？

林磊：那个完全不对。完全不对。这件事很值得谈。完全不对。这倒不是我一个人独有的见解。刚才我说的费曼（Richard Feynman），他有一本科普书，就是讲物理定律的性质，他也提过这件事：内行的人，物理做得好的人都是知道的，但是外面的人是不知道的。因为物理的做法是这样的：你可能是某一天在外面走路，去颐和园的路上或者是到了颐和园，偶然看

到某一个自然现象；举个例子：天是蓝色的。你可能那天突然发觉天原来是蓝的，你就去想。这是一个自然的现象。有时候是在实验室里面，是有意的，或者很多时候是没有预想的，突然有一个新的现象出现，你就开始想。所以，不管你开始是从实验——人为的实验，还是自然界的新的现象出发，你想解释某一件事情，或者是某一个现象。那么，第一步并不是拿个笔在纸上算啊算啊。这个不对的，我们不是这样工作的。我们是坐在那里，找一个漂亮的地方，咖啡馆或者什么，最好是开部车到郊外去。每个人的方法不一样，对我来说最好是开部车到郊外去。

姜勇：就是说如果您脑子里有一个问题在盘旋，就开车出去了。

林磊：你要去猜想。你先猜一下发生什么事情了，这件事背后是什么东西，它的物理或所谓物理是什么东西，是怎么来的。你先要猜的。那么既然是猜的，就是没有一定的方法。那么为什么有些人能够猜得比较好，有些人猜的对，大部分人都猜不对。那就牵涉到这个人的“功力”，就像武侠小说一样。功力，功力从哪里来？一方面是他的聪明。聪明这件事在物理界谁都有。费曼是比我聪明，这个没有问题。但是我也相当聪明，程度有所不同。他是世界上比较聪明的一个人。但是凭聪明，成不了好的物理学家。第二点是看你在哪里受的教育。举个例子，你在哥伦比亚，或者是在芝加哥大学，或者是什么名校。你受教育的时候，你旁边是一些知道怎么做物理的人。你在旁边观察，他没有教你的。他没有说，好像上课这样子，你进来，我教你这个。没有这个，你只是在旁边观察。

姜勇：耳濡目染。

林磊：你凭观察能学到很多东西。我们那个时候当研究生，在旁边看李政道、吴健雄，跟其他获得诺贝尔奖金或者没有诺贝尔奖金的教授，就看他们怎么选题。因为他们做的什么题目，都有个预印本。预印本就放在那里，随便你拿的。我们看了他的题目，看看他的摘要，我们就知道他怎么选题。当时正在流行什么东西，他们不做的。可能改一下，从另一个角度或者另一个方向，提出自己的这个新的领域，不要跟着人家走。这个很重要。那么，我们刚才是说，你如果在一个比较好的地方受的教育，你就已经储藏了或者不经意地学到了好的物理是怎么做的方法。

姜勇：有一点那个思维方式是吧？

林磊：是，思维方式，怎么选题。之后就看你平常在图书馆的时间够不够多。我们当研究生是每天在图书馆。我是做理论的，做实验是在实验室。我做理论，每天在图书馆，我什么东西都看。虽然看不懂，没问题。看不懂没问题，你就翻翻。翻了的东西储藏在这里（大脑），就相当于电脑的存储器。你就放在这里。

姜勇：知识的储备。

林磊：储备，可能是没用的，没问题。我们就去听这个研讨会，一个小时的专题报告，是在系里面，也是听不懂。但是它重要的地方是，开始五分钟，不管谁讲，他一定要讲很普通的，就是背景是什么东西，现在没有解决的主要问题在哪里，这个问题为什么重要，我为什么要做这件事。这个谁都听得懂。这样你在中间就可以睡觉了，不用管他。最后五分钟醒过来，他就要总结了：我这个方法好像是得到这个结论，能够解决什么问题。你只要听前面五分钟，后面五分钟，有用。

这件事很多人不一定理解。其实，这个东西你先放在脑子里。因为物理的东西，很多时候不是原创的。绝大部分，我觉得百分之九十多不是原创的。你是把另外一个领域的方法或者是理论拿过来用，解释了你现在这个领域的东西。这就能拿诺贝尔奖。不一定每个人都要像牛顿一样去发明这个微积分等等。

姜勇：您这个听讲座的方法倒有点像我们以前上课。上课老师点卯的时候特别紧张，然后接着睡觉，到老师最后临下课前大伙都醒了。但您跟我们不一样，因为您是等于增大了自己的储备和所涉及领域的面。

林磊：因为它这个不是基本课。专题报告讲的是当前最重要、前沿的东西，不是基本课。所以，你过了可能几年——三年、五年，某一天你碰到一个新的题目，突然就想到那一次那个家伙用的一个什么方法可能有用。这是储备。之后就看你的幻想力，就是脑子联想，幻想力。更重要的是看你的个性，个性是决定一切的。

姜勇：个性是决定一切的？

林磊：是这样子的。所谓科学的发现就是做人家没做过的事情，最好是人家以为做不了的事情，你做出来，这个叫一流。所以要与别人不同。你要与别人不同的话，你的个性要敢与别人不同，不怕标奇立异。这个很多时

候表现在你行为的其他方面。其实一般不是的。物理学家一般不会穿得很奇怪的。你看（我的穿着），我不是的。但是我脑子里想的东西可能是很奇怪的。第一，你要有这个胆量。第二，你要挑重要的题目。虽然你挑这个不太重要的东西，一年可以出六篇文章等等。但是你要愿意放弃，主动放弃那些东西，去挑稍微困难的。你也不能挑最困难的。你当时的水平在这里，你的工具在这里，那个题目在这里，你就只能在这里。（林磊用手比画不同高度。）

姜勇：够不着。

林磊：够不着。所以作为一个好的物理学家，其实他要知道几方面：知道你自己的能力——当时的能力、工具在哪里。你猜这个课题需要什么工具、什么理论，这个是猜的。第三，你知道你的旁边——你的好朋友、不好朋友、这个世界上、在你这个系的旁边，有什么专家等等，你可以去问。这三方面。再转回本来的第一步，就是我如果要解释某一个新的现象，我第一件事是猜。我猜的不对无所谓，但我一定要猜。我猜了之后，才能，才可能坐下来写一个最简单的模型，以及最简单的方程。我知道它是错的，也要写下来。那么，前面这部分不是理性的，不是一步步推下来的，是根据你的背景、功力猜想，先把它猜下来。

这种建立在教育、学习、经历基础上的猜想，虽然并不是没有依据的幻想，但只要是猜想，感性的成分就很多在里面，科学家着手研究的第一步，充满着一丝玄妙的味道。

姜勇：先猜想，是吧？猜完了应该是实验。

林磊：不是。你要是做理论的，就写一个方程或者是搞一个什么模型。

姜勇：那么猜想肯定是不理性的。推导的过程，比如写方程的过程是有理性的吗？

林磊：写方程那个也不理性。部分理性。把方程写下来是部分理性的。

姜勇：也是天马行空地写下来？

林磊：当然是有根据的。

姜勇：然后这个推导肯定是理性的吧？

林磊：推导的前部分通常是，不是所有部分。通常你要做简化。简化的时候，你要丢掉某一部分。丢掉什么部分，那个也是猜想。我举个例子，我把某一条方程写下来。在物理方面的方程，百分之九十九是不能解的。

姜勇：不能解？

林磊：不能解。我们在高中里面学的物理，每一道题都能解，因为是经过挑选的。教科书只是挑那个能够解的方程放在那里，还一般是代数，或者是简单的微积分，所以都有解。所以，很多学生高中成绩很好，甚至到了大学，那些教科书大部分是这样子的，它挑的题是能解的。所以他这个成绩很好，在学校念书一百分，或者是 A，但是一到了做研究就不行。这个在我们那个年代 …

姜勇：这个在国内很常见。

林磊：国内我不很清楚。但是在五十年代，六十年代，七十年代，在美国的留学生是从台湾、香港去的，台湾为主。台湾最棒的大学是台湾大学，那些学生都是一流的，都是很聪明的。它校园里面漂亮的女孩都是念文学的，很喜欢跟学物理的人交朋友。因为当时出国没有这么容易，需要钱对不对（而学物理的容易出国）。他们到了研究院，选课，考试，都是第一，没问题 …

姜勇：就是参加考试解题都是一百分。

林磊：最后都是跟有名的导师，像李政道。但是后来科研做的一般，甚至是并不怎么样。一个理由是在，科研的过程跟这个平常上课的过程很不一样。它牵涉到很多不是一步一步推的东西，牵涉到猜想的东西。我刚才说的是，我把方程写下来，百分之九十多的方程是不能解的。不能解呢，你就有两个方法。现在你可以用计算机，把它解一下，那个没问题。但是计算机能够解并不表示你理解这件事，因为计算机没告诉你为什么是这样子的。所以题目并没有真正解决。物理跟工程方面不一样。工程他们只要解决这个问题就行了。我们不是，我们是要理解它为什么能解决这个问题。最后，你还是希望把方程简化一点，用手算一点。这就牵涉到所谓“近似”， Approximation。怎么做近似？所谓近似的意思是你在这个方程里面把一部分丢掉，这个叫近似。丢东西是很有学问的，很有学问的。你如果丢得太多，就把主要东西丢掉。他们不是有一个说法？西方的说法：你把一盆水倒掉的时候，把婴儿也倒掉了。意思是说你把重要的东西也一起倒

掉。你如果丢得不够你就解不了，所以那个就要牵涉到猜想。你猜哪一项是重要的，应该保留的。

姜勇：是不是更多的是直觉？

林磊：没错。

姜勇：是直觉。

林磊：所谓猜想就是直觉。

姜勇：就是我丢的时候，我觉得这个应该留下。

林磊：没错，没错。在我们这个行业，这个字是 *Intuition*（直觉）。他们经常用的。就是说一个学生或者一个年轻的物理学家，他最后能够成为一个好的物理学家，我们说这个人的 *Intuition* 很厉害。*Intuition* 的意思是说我没有算过，我猜到它最后的结果大致是什么样子。这一点就是功力。一般的研究生进去见到这个老师，跟了这个老师，发觉这个老师好像什么都不懂。没错。特别是对最新的东西，他们没有一步一步跟的，因为他的时间是用在其他方面的。但是你跟他讨论呢，他能够猜到你如果往这个方向做，最后的结果可能是这个样子。这个学生花了一年、三年之后发觉他猜对了。

姜勇：挺玄的这事，我觉得，挺玄妙的。您的意思是说他开始不太懂这个，但是呢最后 …

林磊：他是不懂这个细节。

姜勇：但是他能够预言它的发展方向。

林磊：他知道这套东西的基本在哪里，它的原理在哪里，它能够用在哪一种情况。之后你把这个方程给你的导师看看，他能够给你猜一下最后的结果是什么样子。我不是说每个人都能做到，一个好的科学家能够做到。你如果通过很仔细的计算才能把结果弄出来，你只是二流的物理学家。当然所谓一流的物理学家很多人都能推，我并不是说他不能推。但在推之前，他已经能够猜到大致结果。这就是你刚才说的 *Intuition*。这个几乎是生下来的，教不了的，很难教的。

姜勇：对，这是天生的一种 …

林磊：跟电影明星一样。你说这个人有明星的气质，他一站出来就有明星的气质，学不了。

姜勇：所以说，这么说起来，在我们的印象中，物理是很枯燥的一门学问；那么我们现在看起来，它中间有很多神奇的地方。那么这种直觉——你刚才提的直觉，这是一流物理学家和一流物理学家的一个分别。

林磊：一个分别，没错。

历史上一流的科学家几乎都在猜想上表现得极有天赋。牛顿从一个苹果落地，开始了万有引力的思考。爱因斯坦这位天才式的科学家，少年时就开始追问：如果我骑着一束光旅行，世界看上去不知怎样的呢？正是对这个问题的回答创立了相对论思想，而这一切，都不是实验室里测量和计算的结果。正是由于人类有这种创造性的思考，人类才有梦想和奇迹。

姜勇：还有一个词我们也经常把它和科学家连在一起，那就是信念。

林磊：自信心很重要，很重要。所以我刚才不是说个性很重要吗？一个没有自信心个性的人是做不了好物理的。这个理由是，当你提出一个模型，一个猜想的时候，你还没有证明，还没有新的实验跟它对比等等。你要相当坚信我这件事是对的。因为你要有这个自信，对你当时的猜想要有一个自信，你才会很勇敢地跟你的导师、跟同行去辩护去。辩护这件事实际上是促进你的思想。科学是这样子做的，所以自信心是很重要。

姜勇：感谢您给我们带来很多新鲜的观点。就是说，比如一点是我们可以宽容地对待宗教。您是作为不信教的一个科学家，我们可以宽容地对待宗教。另一方面，您又提出一个非常有意思的观点，科学是可以欣赏的，我们可以从中享受到美的愉悦。

林磊：起码看起来是的。

姜勇：好的，感谢您的光临。同时感谢电视机前的观众朋友收看我们的《科学历程》。咱们下期节目再见。

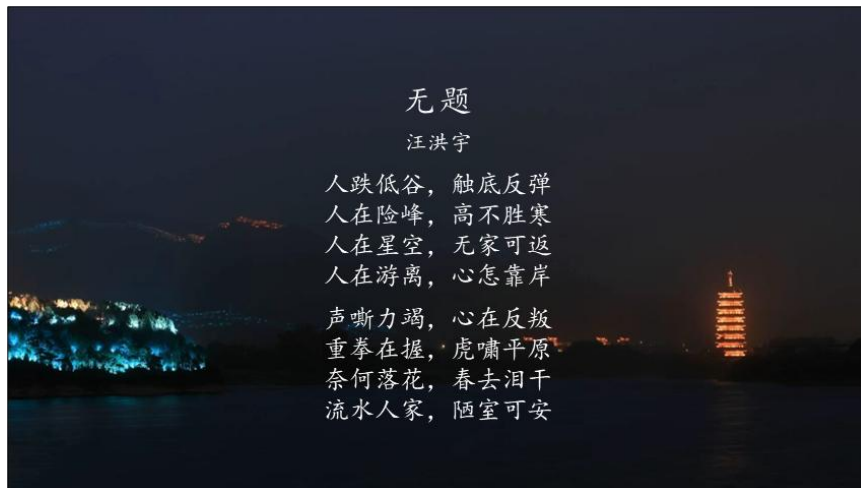
林磊：谢谢。

注

《另眼看科学》视频免费下载：上 <https://www.sjsu.edu/people/lui.lam/popsi/>，
点击 God, Science, Scientist。

■ 文：林磊

■ 原载：2003年12月18、19日，中央电视台播出《另眼看科学》
上下两集。本文是根据电视播出做的笔录。



无题

汪洪宇

人跌低谷，触底反弹
人在险峰，高不胜寒
人在星空，无家可返
人在游离，心怎靠岸
声嘶力竭，心在反叛
重拳在握，虎啸平原
奈何落花，春去泪干
流水人家，陋室可安

插图：汪洪宇，《无题》。背景图片为北京雁栖湖夜景（摄/林磊）。

4.7 液晶带着我们走路



光明日报
GUANGMING RIBAO
1978年10月25日 星期三
第10000号



伟大的祖国
伟大的人民
伟大的事业

明确重点 加快步伐

北京市采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所

【本报北京二十一日专电】北京市科学技术委员会，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全市范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合北京市科学技术委员会的具体情况，作出的。这一决定，对于北京市科学技术委员会来说，是一个重大的决策，也是北京市科学技术委员会工作中的一个重要转折点。

辽宁省培训轮训中学领导干部

【本报沈阳二十一日专电】辽宁省教育委员会，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合辽宁省教育委员会的具体情况，作出的。这一决定，对于辽宁省教育委员会来说，是一个重大的决策，也是辽宁省教育委员会工作中的一个重要转折点。

广东省电白县水利科研究取得好成绩

【本报广州二十一日专电】广东省电白县水利科，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合广东省电白县水利科的具体情况，作出的。这一决定，对于广东省电白县水利科来说，是一个重大的决策，也是广东省电白县水利科工作中的一个重要转折点。

中国科学院物理研究所林

【本报北京二十一日专电】中国科学院物理研究所，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合中国科学院物理研究所的具体情况，作出的。这一决定，对于中国科学院物理研究所来说，是一个重大的决策，也是中国科学院物理研究所工作中的一个重要转折点。

中国农学会组织农业科学家考察团

【本报北京二十一日专电】中国农学会，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合中国农学会的具体情况，作出的。这一决定，对于中国农学会来说，是一个重大的决策，也是中国农学会工作中的一个重要转折点。

协助大庆油田党委制定农业规划

【本报大庆二十一日专电】中国农学会，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合中国农学会的具体情况，作出的。这一决定，对于中国农学会来说，是一个重大的决策，也是中国农学会工作中的一个重要转折点。

迅速发展纺织科学技术

【本报北京二十一日专电】中国纺织工业部，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合中国纺织工业部的具体情况，作出的。这一决定，对于中国纺织工业部来说，是一个重大的决策，也是中国纺织工业部工作中的一个重要转折点。

中国科学院物理研究所林

【本报北京二十一日专电】中国科学院物理研究所，为了贯彻中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化，决定在全省范围内，采取有步骤地抓紧建设一批重点研究所。这一决定，是根据中央关于“调整、改革、整顿、提高”八字方针，加速实现四个现代化的要求，结合中国科学院物理研究所的具体情况，作出的。这一决定，对于中国科学院物理研究所来说，是一个重大的决策，也是中国科学院物理研究所工作中的一个重要转折点。

液晶带着我们走路

中国科学院物理研究所 林

通常认为物质有三种状态——固态、液态、与气态。通过对物质状态的长期研究，人们才晓得物质还有第四态——等离子态，有些物质还有第五种状态，就是液晶态。关于液晶的发现已有九十年历史。最近十年，由于它在工业上获得普遍应用，才特别引人注目。估计目前每年国际上发表的与液晶有关的论文就有一千多篇。这也从一个侧面，反映了人们对液晶态研究的重视。

一般来说，液晶是由长形的有机分子构成，目前发现这种物质已有五千多种。按照液晶形成的条件，可分为热致液晶和溶致液晶两大类。目前工业上应用的大都是热致液晶，它是随温度改变而形成的。热致液晶的状态可再分为向列相、胆甾相和近晶相三种。

液晶不是晶体，因为分子的位置和方向排列并不完全有秩序。液晶又不是液体，它虽然可以流动，但是分子的方向是比较有规则的。因此，液晶是兼有晶体与液体某些特性，是独具一格的物质状态。由于多了方向性这个新的自由度，液晶的弹性性质、流体力学、非线性光学、耗散结构（就是与外界有所交流的所谓开放系统，在一定条件下表现出一定的时空结构）等就都比普通物质来得丰富、奇特。另一方面，很多液晶还可以处于多种不同的液晶状态，随着温度的改变而引起多种状态的相互转化，也就是所谓相变。从基础理论来说，液晶是创新的科学的体系。目前，液晶物理的研究，在理论方面，不仅应用了晶体学、流体力学等比较经典的方法，微扰论的计算方法，包括近年发展起来的模耦合、重整化群理论也派上了用场，获得了一定的结果。在实验方面，亦得到用X射线、光、中子散射、核磁共振、超声、粘滞测量等方法，研究液晶各种性质。从实用来说，由于液晶对微量的电场、磁场、光和温度等外界条件相当敏感，液晶可应用于手表和微型计算机的显示器、大屏幕电视、材料的无损探伤、红外测量、温度计等。

除了上面谈到的热致液晶外，肥皂在水溶液中随浓度改变而不同的液晶结构，神经纤维外面的髓鞘，以及某些高分子材料等等，它们都是由两种或两种以上的物质构成，都属于所谓溶致液晶。随着石油化学工业的迅速发展，高分子液晶研究的重要性是毋庸置疑的，而且，一切生命现象都依赖于生物器官的构造，也就与细胞膜或其他组织与液晶态紧密相关了。

由上所述，可见液晶与我们的生活实在有不可分割的关系。即使我们不戴液晶显示的手表，不看液晶屏幕的电视，由于我们身体内部就有无数的液晶，我们走路（或不走路）时都是把液晶带在身上的。而由于人眼感光受器的膜结构是处于液晶态，我们甚至可以这样说，是液晶带着我们走路。

通常认为物质有三种状态——固态，液态，与气态。通过对物质状态的长期研究，人们才晓得物质还有第四态——等离子态，有些物质还有第五种状态，就是**液晶态**。关于液晶的发现已有九十年历史。最近十年，由于它在工业上获得普遍应用，才特别引人注目。估计目前每年国际上发表的与液晶有关的论文就有一千多篇。这也从一个侧面，反映了人们对液晶态研究的重视。

一般来说，液晶是由长形的有机分子构成，目前发现这种物质已有五千多种。按照液晶态形成的条件，可分为热致液晶和溶致液晶两大类。目前工

业上应用的大都是热致液晶，它是由温度改变而形成的。热致液晶的状态可再分为向列相、胆甾相和近晶相三种。

液晶不是晶体，因为分子的位置和方向排列并不完全有秩序。液晶又不是液体，它虽然可以流动，但是分子的方向是比较有规则的。因此，液晶是兼有晶体与液体某些特性，是独具一格的物质状态。由于多了方向性这个新的自由度，液晶的弹性性质、流体动力学、非线性光学、耗散结构（就是与外界有所交流的所谓开放系统，在一定条件下所表现出来的时空结构）等就都比普通物质来得丰富、奇特。

另一方面，很多液晶还可以处于多种不同的液晶状态，随着温度的改变而引起多种状态的相互转化，也就是所谓相变。从基础理论来说，液晶是饱含新的意义的体系。目前，液晶物理的研究，在理论方面，不仅应用了晶体学、流体动力学等比较经典的方法，微观的统计力学，包括近年发展起来的模耦合、重整化群理论也派上了用场，获得了一定的结果。在实验方面，牵涉到用 X 射线、光、中子散射、核磁共振、超声、粘滞测量等等方法，研究液晶各种性质。从实用来说，由于液晶对微量的电场、磁场、光和温度等外界条件相当敏感，液晶可应用于手表和微型计算机的显示器、大屏幕电视、材料的无损探伤、红外测量、温度计等。

除了上面谈到的热致液晶外，肥皂在水溶液中随浓度改变而有不同的液晶结构，生物细胞膜的卵磷脂分子排列成层状，神经纤维外面的髓鞘，以及某些高分子材料等等，它们都是由两种或两种以上的物质构成，都属于所谓溶致液晶。随着石油化学工业的迅速发展，高分子液晶研究的重要性是毋庸置疑的。而且，一切生命现象都依赖于生物器官的构造，这也就与细胞膜或其他组织处于液晶态紧密相关了。

由上所述，可见液晶与我们的生活实在有不可分割的关系。即使我们不戴液晶显示的手表，不看液晶屏幕的电视，由于我们身体内部就有无数的液晶，我们走路（或不走路）时都是把液晶带在身上的。而由于人眼光感受器的膜结构是处于液晶态，我们甚至可以这样说，是液晶带着我们走路。

■ 文：林磊

■ 原载：林磊 [1978]. 液晶带着我们走路. 《光明日报》1978 年 9 月 29 日页 4. 这是我生平第一篇科普文章, 是应邀写的.



插图：林磊,《一叶》。

5

采访历史

5.1 中国科学史研究：正在升温



2004 年 8 月 4 日-7 日，来自中国和世界的一批中国科学史界的学者聚集在美丽的松花江畔，召开了第十届国际中国科学史会议。那段时间的哈尔滨有许多会议在召开，许多活动在举行，这个热闹的然而令人舒爽的城市，让中国科学史界度过了令人兴奋的难忘时刻，因为与越来越凉的天气相比——中国科学史研究：正在升温。

如果单从参会人数来说，本次参会的 130 位代表并不能说明什么，但是如果比照 1982 年的第一届共有 14 位学者参会，就可以看出不断扩大的规模。

据介绍，随着学术研究的深入和领域的拓展，有更多的外国学者投身或加入到中国科学史的研究队伍中来，于是经过中外学者的磋商，决定召开系列性的国际中国科学史会议“国际中国科学史会议”以推动中国科学技术史的研究和交流，因而，就有了 1982 年在比利时鲁汶大学举行的第一届会

议，后来或一年、或两三年，这个会议就在一个著名的学术机构举行一次，这 20 年来分别在美国、英国、澳大利亚、德国和中国等地召开。

此次会议的主办方为中国科学技术史学会、中科院自然科学史所，哈尔滨工业大学人文与社会科学学院为承办方，他们用“群贤毕至”形容它的盛况。的确，此次云集了这个领域中的各方高手，中科院院长和中科院唯一一位科学史界院士席泽宗都来信祝贺，中科院科学史所、清华大学、上海交通大学，都有很强大的阵容。“大的研究机构研究科学史的人几乎全部都到齐了”，一些学者感叹道。一些比较偏远地区的学校比如云南农业大学、贵州毕节师专等等，都有许多代表出席。

此次大会主席，中科院科学史所所长刘钝先生还特别向记者提出，此次会议一个突出的亮点就是有众多的新人参加。的确，那些年轻和富有朝气的面孔特别引人注目。

中科院自然史所张柏春研究员的三个学生都来了。陈明辉是在中国社会科学院考古所工作的在职博士生，就要毕业了；她说，所里出钱，让我们来开会，机会非常难得，对我们开阔视野，加强交流也很重要。由于她本身对文化感兴趣，硕士时又念的是科技考古专业，因此，进入这个领域很快。

导师带领自己的学生参会是很耀眼的，清华大学人文学院的杨舰老师此次也因为他带的清一色的女学生而引起注目。这一次他的学生陈超群、屠聪艳都用英文准备了论文并在会议上进行交流。有一些内容还引起大家的讨论。来自英国剑桥李约瑟研究所的莫菲特先生也说，此次会议年轻的学者多，而参加国际会议是年轻学者成长的一个很好的办法，可以认识很多同行，可能因为地利之便，哈尔滨工业大学、哈尔滨医科大学也派出了众多研究生出席。

也许是因为每逢夏天，世界各地的学术会议总是很多，莫菲特认为今年的会议“外国人有点少”，虽然前辈中韩国科学史学会第一任会长全相运、东亚科学史学会前会长日本的中山茂先生都参加了会议。并且也有西班牙、日本、德国、奥地利的学者参加。

值得关注的是，有一批 80 年代在中国留学、生活过的外国人，回到自己祖国后创立了有关中国科学的研究中心；今年 51 岁的德国人维块先生就是如

此，他 1981 年-1984 年在中国工作和学习，之后他回到德国柏林工业大学工作，1993 年建立了“中国科学史与哲学中心”，并担任主任。他认为此次会议，规模比以前都要大，同时，他也分析，因为明年 8 月将在德国的慕尼黑有另外一个东亚科学史的国际会议，这也影响了一些外国人的计划。其实，明年 7 月，将由中科院自然史所在北京主办国际科学史大会，莫菲特预测届时将有近二千名外国学者与会。

研究题材和方法的多样性

记者参加此会，一个突出的感觉就是会议安排之紧凑，内容之多，前所未有，每天的讨论从早晨 8 点开始，到中午 12:00 结束，而下午 1:30 又要开始，并且晚间都安排了大会发言。

此次大会主题是“中国科学技术与医学史研究的多元化”；“多元化”的确表现了多视野下的中国科学技术史研究。100 余篇学术论文进行了交流，内容涉及到中国科学、技术、农学和医学的多个领域，学者们又从历史、文化、艺术、哲学、社会学、人类学、考古学、生态学、工艺学等多个视野和角度进行研究。

而一些研究题目呈现出的新意是许多专家共同感受到的。大会主席刘钝研究员在大会伊始，就作了《战舰、X 射线与现代化——甲午战争 110 周年祭》的报告。清华大学刘兵教授评价这一视角是试图将科学史与一般历史文化、科学文化结合起来的全新风格。

进入刘兵视野的还有湖北省博物馆王纪潮先生关于《萨满昏迷中的药物问题》的报告。萨满教是中国先秦两汉社会一直存在的宗教现象，其主要特征是依靠昏迷技术与鬼神世界沟通、招魂和治疗病人。王纪潮先生认为在萨满昏迷中，麻醉性的药物既是萨满的工具、巫医合一的标志，又是仪式象征和宗教崇拜物，中国上古社会可能存在着药用植物的崇拜。这个报告通过文献对萨满昏迷的药物进行一些探讨。刘兵认为，此种方法有人类学研究的意味，以前外国学者采用的较多，而中国学者较少使用这种方法。

美国纽约城市大学的助理教授胡大年先生是中国人中为数不多的到了美国依然从事科学史研究的学者。他的博士论文是爱因斯坦与中国的研究，即将由哈佛大学出版社出版，他的大会发言《从相对论的传播与吸收看日本在中国科学影响以及中国理论物理学的兴起》；回到北京后，他又为清华

大学的师生作了《相对论在中国的传播与影响》的报告，均引起热烈的反响。研究爱因斯坦对中国影响的还有中科院自然史所的方在庆先生，他的题目是《爱因斯坦访问上海及其反应》，也被刘钝先生认为“颇有新意”。

关于 50-60 年代中苏关系及科技教育领域的合作，姜振寰先生做了《苏联援华中的哈尔滨工业大学》的报告，张柏春先生做了题为《20 世纪 50 年代苏联援建第一汽车制造厂》的报告，赵晓辉则从“中国现代军事院校的创办与苏联援助”的角度进行阐释。对文革中科技发展的研究、对科学组织的研究也是此次会议的亮点；它们更接近于人们所说的“外史”研究：科学发展与社会的关系或者相互影响。许多学者发现：此次会议呈现出中国年轻的学者的题目更多是科技与社会的研究，而国外的学者却对中国古代科技的研究保持着兴趣。对此，莫菲特先生认为，这与外国学者的知识系统有关系，他们不是当代的科学史专家。而中国学者的报告内容无论是理论性还是客观性都越来越好，资料也越来越丰富。而他自己则对中国古代青铜器的研究保持着持续的兴趣。

对此，维块先生认为，此次会议表现出对“中国科学史研究方向发生的变化”；过去，大家多是喜欢谈论中西方谁先发明了什么，意义不大，其实，中西双方是谁也离不开谁；这次会议已经从纯粹科学本身，转到科学与文化与社会的关系。他说，这次会议还有诸如关于古代春车研究这样传统的课题，但另一方面也从哲学的角度来探讨技术的革新、技术观、科学创新等等。

刘钝先生认为我国科学史的研究呈现出国际化、多样化的趋势，题材上从发掘古代科学文化遗产向关注科学在中国的发生发展的历程以及与相关社会文化环境的互动转移上。刘兵先生分析，在“多元”的主题下其实也是“论题设计中的一种国际意识的反映”，科学史研究也强调多元文化和文化的多样化，而不再强调唯一的文化模块，或者说“关注诞生科学的文化性”，而莫菲特也说：“方法上不同领域的融合交叉都会包括新的科学史学。”

科学史研究呈现乐观的前景

莫菲特先生在接受记者采访时说，他在英国出席了一次英国皇家协会与中国科学家留学合作的会议；皇家协会的负责人特别向他和他们研究所的古克礼所长说：“你看，李约瑟博士的愿望终于实现了。”

目前英国的大学越来越重视科学史研究，在剑桥大学有专门的“科学哲学史学”系，每年都有许多学生到这里求学。而剑桥大学的校长日前到清华大学访问前，也与剑桥的“李约瑟研究所”接触，表现了对中国当代科学与文化研究的越来越浓厚的兴趣；而令莫菲特自豪的是，他所在的“李约瑟研究所”一直持续不断地保持着对中国传统科学史的研究，现在也将加入对中国当代科学史的研究。

胡大年博士则以亲身经历向记者描述了美国科学史在 90 年代曾遇到的阻力，曾经出现过一段低潮。现在他就读博士的耶鲁大学和他较熟悉的哈佛大学都有专门的科学史研究机构。

刘兵先生认为，国内科学史研究人员新生力量的增加与前几年相比有“回升”迹象，展现了科学史领域“比较乐观的前景”。在会议中，云南农业大学人文学院的院长诸锡斌以自己云南少数民族地区农作耕种传统方式的调查说明了科技史研究的价值与开发应用。而对这一领域怎么重视都不过分：莫菲特先生说“李约瑟博士在坟墓中会高兴的，他们会这样说”。

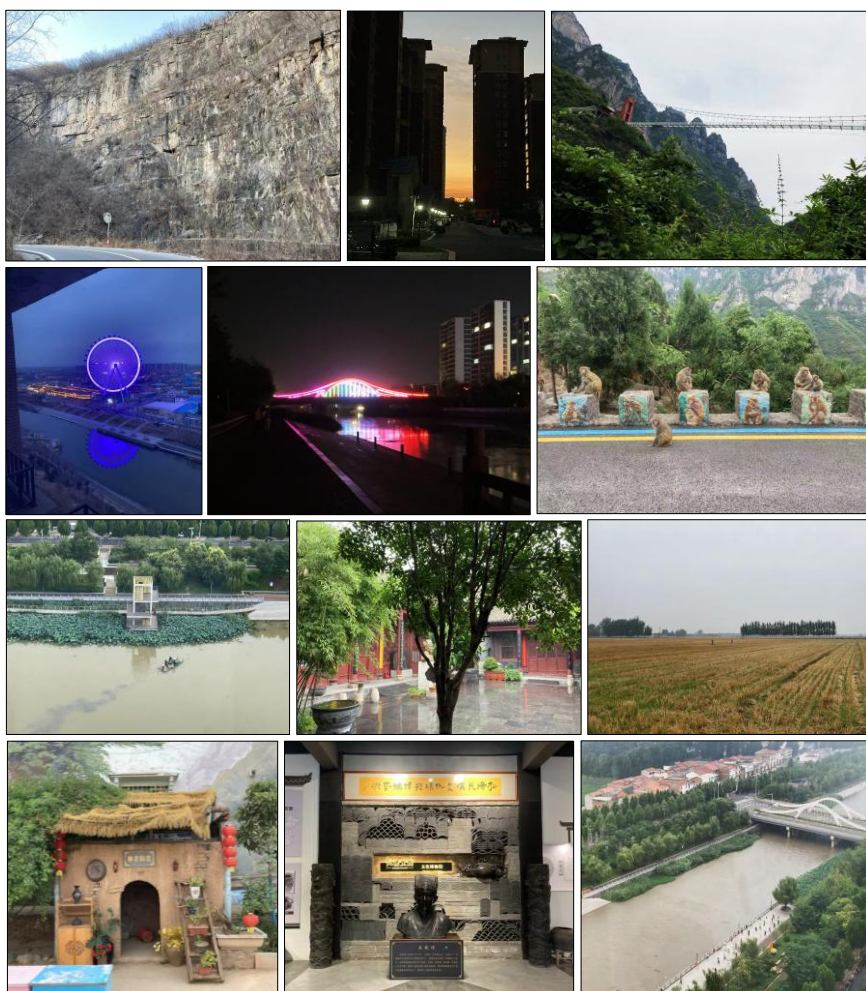
值得注意和反思的

此次会议安排紧凑而内容丰富，在分会场讨论时，有许多热烈的讨论，也出现感人的场面，在会场上新老学者交流和沟通，加强了对中国历史的理解。但是，国际会议而没有用英语发言，这是中外学者都提出的问题。对于办会者来说，在各分会场的讨论时不能控制时间，各报告的次序经常随意调动，使得许多拿着程序册按时间赶去听某个报告的人落空，这都是会议令人遗憾的地方。据悉，包括广西民族学院在内，有许多单位申办下一届会议，希望能够引起注意。

胡大年先生在美国耶鲁大学的博士读了 7-8 年的时间，而在国外要拿到一个博士学位通常如此；他研究爱因斯坦对中国的影响，却听了许多中国近代史的课程，他认为，中国的学者也应该加强这一点，尤其是许多理工科出身的科学史学者。

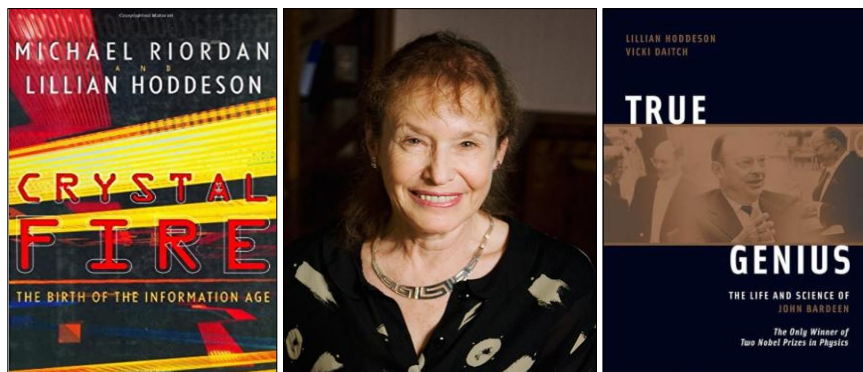
■ 文：杨虚杰、林磊

■ 原载：杨虚杰、林磊 [2004]. 中国科学史研究：正在升温.《科学时报》2004年8月20日页 B1. 北京：科学时报社.



插图：沁阳风景（摄/林磊）。

5.2 从物理学史到科普书写作： Lillian Hoddeson 经验谈



Lillian Hoddeson 是国际著名物理学史专家和科普书作家。2005 年 7 月 26 日下午 7 点在北京友谊宾馆科学会堂 103 房间，在她主持了“近代物理学和天文学”研讨会后，笔者采访了她。

Lillian Hoddeson 六十多岁，神采飞扬，眼睛看着屏幕，正在用优雅又清楚的美语讲费米实验室的首任所长威尔逊（Robert Wilson, 1914-2000）的故事。威尔逊生长于美国中西部，具有西部开拓精神。费米实验室在他手上从零开始，建立了当时世界上最大的高能加速器。第二任所长是后来获得诺贝尔奖的 Leon Lederman（1922-2018），后者领导实验室建立了更大的加速器。Hoddeson 认为，这就是世界上“超大型科学”（Megascience）的开始，与开拓西部同样激动人心。她和两个合作者正在写一本科普书，暂时的书名是《环型的前线：费米实验室超大科学的建立》。这已经是 Hoddeson 的第三本科普书了。前两本都是获奖的畅销书，就是《晶体之火：半导体的发明和信息时代的诞生》（Crystal Fire, 1997 年）和《真正的人才：约翰·巴丁的生平和科学》（True Genius, 2002 年）。

Hoddeson 生于纽约市的曼哈顿，在布朗士区（Bronx）长大。父母是来自德国的犹太人，爸爸是医生，移民美国前刚躲过被关进集中营的命运。她毕业于“布朗士科学高中”（Bronx High School of Science），该高中在美国大名鼎鼎，出过几个诺贝尔奖得主的毕业生。之后进了 Barnard（女子）

学院；大学最后一学期，她选了“物理学的基础”这门课，发现自己对物理史的兴趣大于对物理的兴趣，但毕业后还是进了街对面的哥伦比亚大学念物理博士；她的导师是著名的固体物理理论家 Joaquin Luttinger（1923-1997）。

博士论文开始前，导师去哥本哈根，给她一个题目做做，让她去贝尔实验室跟 Phil Platzman（1935-2012）做研究；后者是诺贝尔奖得主费曼的学生，从加州理工学院博士毕业后一直在贝尔实验室工作，也是笔者的博士论文导师。

1969 年，Hoddeson 拿到博士学位，论文是“回旋共振的边界效应”。当时是美国物理界就业开始困难的阶段，一些哥大毕业生都找不到工作，有人甚至去开出租车。新泽西州立大学的 Rutgers 分校把 Hoddeson 聘去教大一大班的物理课，要求她在课中加入物理史的内容，以吸引更多的学生念物理。她让学生重做历史上重要的实验，从那时起就开始对物理史着迷了。当时，她和她的诗人丈夫 Hoddeson 已离了婚，没有孩子，是单身，没有家庭负担。Rutgers 距离普林斯顿只有十多分钟的车程。在一年半时间内，Hoddeson 就到普林斯顿大学选修研究生的讨论课，拜著名的 Thomas Kuhn（1922-1996）为师。后者提出科学革命是通过范式转变实现的理论，影响深远。

Hoddeson 告诉 Kuhn，她想再念一个历史学博士。Kuhn 不同意，说你已经有一个物理博士学位了，出去工作吧。Hoddeson 后来发觉这是一个错误，因为没有历史学博士学位，很难在大学的历史系立足。

1977 年 2 月，她转到伊利诺伊大学物理系教书，从事固体物理发展史的研究。这个研究是 Hoddeson 提出来的；研究小组包括美国、英国和其他国家的成员，获得美国国家科学基金会、美国物理学会等机构的资助。这个工作的成果是一本厚厚的研究报告。为了让更多的人知道，她认为应该出一本书，就主编了《Out of the Crystal Maze》专著（走出晶体迷宫：固体物理史的章节，1992 年）。

她在伊利诺伊大学与物理教授 Gordon Bahm 的婚姻维持了十多年，离婚后还是好朋友，两人有两个孩子，目前已经是 25 岁和 22 岁。Bahm 与做原子弹的洛萨拉姆斯（Los Alamos）国立实验室有联系，该实验室想找人写它

本身的历史。这个任务就落在 Hoddson 头上。最后出了一本书《临界组合：洛萨拉姆斯 Oppenheimer 年代历史，1943-1945》（Critical Assembly，1993 年），该书是关于这个实验室的唯一一本历史书。

之后，Hoddson 写了关于半导体历史的《晶体之火》，描述了在贝尔实验室好物理是如何做出来的精彩细节，内容详尽动人，是根据她多年研究的成果写成的。出版商觉得应该加上半导体发明之后的发展。所以，该书合作者斯坦福大学的 Michael Riordan 就写了硅谷的半导体和信息产业的发展史，写得没有前半部详尽。

伊利诺伊大学巴丁教授（John Bardeen，1908-1991）是诺贝尔奖一百多年历史上唯一拿过两个物理奖的人，一个是半导体的发明，另一个是超导理论的创立。他离开贝尔实验室就到这个大学当教授，直到 1991 年去世。学校开了追悼会。Hoddson 刚好出差欧洲，没有出席，她丈夫和孩子都参加了。之后物理系成立一个小组，讨论如何把巴丁的精神遗产传下去，想出一本巴丁同事和朋友对巴丁的回想录。Hoddson 独持异议，认为要出一本科普书更有效果。《南京大屠杀》的作者张纯茹的爸爸是该校的物理教授，她是在那里长大的，拥有一个新闻写作的硕士学位，想写巴丁这本书。她来征求 Hoddson 的意见，Hoddson 有所保留，因为张没有科学的背景；张的出版商也不同意，张就放弃了。

最后，这本书由 Hoddson 完成，协助她收集资料的是一个女研究生。花了十年的时间。这本书就是《真正的天才》，由两人共同署名，卖了九千精装本，平装本刚出来。精装本销量比她希望的低，可能是出版商推广不力。事实上，除了关于爱因斯坦和费曼的科普书能大卖之外，所有物理学家的传记都不太吸引读者，所以销量不太高也在预想之中。

Hoddson 说写科普书带给她很大的快乐，经常收到读者来信，与做物理研究的情况不一样。她认为写科普书要注意两点：一是要多用类比，把抽象的物理理论给读者说明白，虽然读者并不一定真的理解这个理论，但他们读了之后知道是怎么一回事，有个感觉；虽然这样做可能歪曲了这个理论的某些方面，这是不可避免的。第二点是书中的材料不要太多，否则会失去读者，虽然她本人也没能完全做到这一点。

这次是 Hoddeson 重游中国，之前她跟第二任丈夫 Bahm 来过北京，住在友谊宾馆。这次她与第三任丈夫同来参加国际科学史会议，也住在友谊宾馆。她对中国感觉良好，会议后还要去其他城市游玩。

Hoddeson 是美国物理学会院士（1993 年当选）和 John Simon Guggenheim 纪念基金会 2000 年获奖者。她目前的研究兴趣是科学中的创造性。她有很多做口述历史的经验，并与历史学家、作家、心理学家和社会学家合作；开设了一门关于记忆的本科生课，探讨人的记忆构造和历史学家写作历史过程的相似之处。Hoddeson 目前是伊利诺伊大学历史系教授，她成功了！

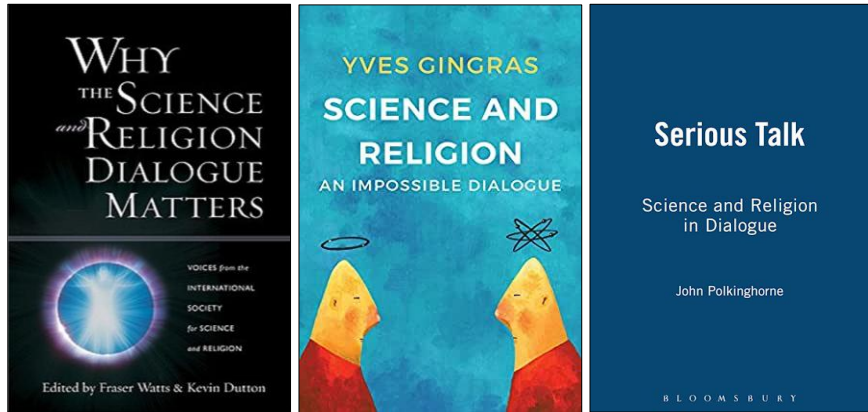
■ 文：林磊

■ 原载：林磊 [2005]. 从物理学史到科普书写作：Lillian Hoddeson 经验之谈.《科学时报》2005 年 8 月 4 日页 B1. 北京: 科学时报社.



插图：陈量，《虚堂智愚诗》，特种宣纸、墨、碳棒等 5 张，148 x 268 cm/张（2025 年），北京空间站展览现场。

5.3 科学与宗教对话：谈什么



盘古初开，人们对他身边和天上的所有事物都感觉好奇，渴望得到一个简单的解答。当时，对自然界所知不多，宗教提供了一个最简单的解答，就是一切都是上帝创造的。（爱因斯坦认为宗教源自人们的恐惧——对饥饿、野兽和生老病死的恐惧，他可能是错的。）科学与宗教一样，也是为了了解宇宙的全部，包括与人有关的所有问题。自伽利略（1564-1642）以来的 400 多年，当现代科学对非生物体的物质世界——包括宇宙的起源——有了深刻的理解，宗教就只能从科学的范畴退出去。然而，这个退却并不够快，也不完全（比如，梵蒂冈的天主教在意大利还拥有一个专属的天文台），就导致了与科学的一些冲突。

最近，天主教与基督教两教会在发达国家的信徒人数逐年减少，急于吸收新信徒。另一方面，现代科学研究需要政府的大量经费支持，而能影响政府经费分配的是纳税人——一般民众。在美国，超过 90% 的民众有宗教信仰，所以科学界要争取纳税人的支持，就需要跟他们谈谈科学与宗教的关系。依诺贝尔物理学奖得主费曼（Richard Feynman, 1918-1988）的说法，科学与宗教是西方文明的两根主要支柱。由于两者的共同需要，加上英国亿万富翁 John Templeton（1912-2008）的推波助澜，科学与宗教的对话就由此而生。

2005年7月29日下午在友谊宾馆友谊宫“第22届国际科学史大会”的“科学与宗教的对话：过去与现在”分会会场，小小的房间挤了近100人，专家云集，盛况空前。

首先，由牛津大学 John Brooke 谈 Stephen J. Gould (1941-2002) 的“互不干涉原则” (NOMA, Principle of non-overlapping magisteria)。Gould 认为如果科学只管理解事实，宗教只管道德价值，两者是可以和平共存的。这个说法本来就不值得一驳，因为如上面所说，天主教没有也不愿意从科学领域全面退却，而科学（比如“进化心理学”）正尝试从生物进化观点解释社会道德的形成——宗教不全退，科学要前进，互不干涉原则是不可能成立的。Brooke 的结论就是这样，虽然他的论据并不一样。值得指出，哈佛大学古生物学家 Gould 大名鼎鼎，生前与 Brooke 的同事 Richard Dawkins（科普书《自私的基因》作者）在演化论方面是死对头。

接下来，法国的 Jean Staune 谈从现代性到后现代性的科学和宗教。他首先指出，人类经历了三次羞辱：哥白尼的日心说说明地球并不在太阳系的中心，达尔文的演化论说明人在自然界并不占有中心位置，弗洛伊德的心理学会说明人并不在自己心理的中心。他认为现代科学以牛顿的确定性、达尔文的稳步进化、Hilbert 的逻辑完备性、Berthelot 的平衡分析和 Chateaubriand 的“神经原主宰个人”想法为代表。后现代科学以爱因斯坦的时空相对性、海森堡的测不准原则、哥德尔 (Kurt Gödel, 1906-1978) 的数学系统非完备性、Goodwin 的共生进化和涌现 (Emergent) 现象，和普里戈金 (Ilya Prigogine, 1917-2003) 的“自由意志”为代表。从现代科学到后现代科学是一个范式转变。后者给认为世界和宇宙必须包含非物质元素的科学观和宗教开了一个门。

第三个演讲是韩国 Heup Young Kim 教授的“从儒教-基督教的角度看宗教和科学的对话”。他指出三点：1. 西方基督教只是世界多元宗教之一。Ian Barbour《上帝遇上科学》一书关于神学的讨论（上帝的存在、来自神的设计、以自然为基础的神学等）只是神学问题，是没用和傲慢的——是传教士年代留下来的陈词滥调，没必要作为科学和宗教的对话内容进行下去。2. 基督教神学具有多元的传统。根据 David Tracy 的说法，没有任何解释是客观的、清晰的和无目的的，然而对话必须继续。3. 全球化基督教神学内部之间的对话，和东亚宗教提供的视角（比如“道”、虚无、变易和无为）应该可以对当前科学与宗教的对话有所帮助。有听众问，为什么在亚

洲没有出现科学与宗教的对话？Kim 并不知道答案。其实，答案可能是东方的宗教对科学并没有一个清晰的立场和理论，因此东方宗教和科学没有明显冲突。Kim 目前正构思在亚洲主办一个东方宗教与科学对话的国际会议。

刚当选国际科学史与科学哲学联合会、科学史分会新会长的 Ron Numbers 来自美国 Wisconsin 大学 Madison 分校，是神创论专家。他详细介绍了神创论全球化的历史。神创论在 20 世纪 20 年代开始，在 60 年代传播开来，支持者以学术自由的名义，推广神创论。观众发问：神创论的“智能设计”基本论点就是复杂的东西比如人，必须通过设计才能做出来，能做出这么复杂设计的只能是上帝。然而，在过去百年，现代科学充分证明了复杂的东西是可以通过自组织产生的，那么为什么智能设计还有市场呢？Numbers 没有给出答案。其实，宗教就像“方便面”，满足了普通人在心灵方面的需要，尽管宗教并不总是与科学符合。

本分会还有关于宗教和政治干扰干细胞研究、中国古代的道教和科学，和一个印度舞王铜像的案例来说明宗教与科学对话的论文报告。

几年前在伯克利的加州大学举行了一个科学界和宗教界对话的会议，结果是各说各话，虽然没有不欢而散，也没有拉近两者之间的距离；并不是无话可说，而是宗教界从来不是以开放的态度讨论问题的，他们的最终论点总是回到《圣经》这本书上。然而，正如费曼指出的，由于两者的重要性，科学与宗教的对话必须进行下去，让两者“互不畏惧”。当然，他指的是在西方的情况。

■ 文：林磊

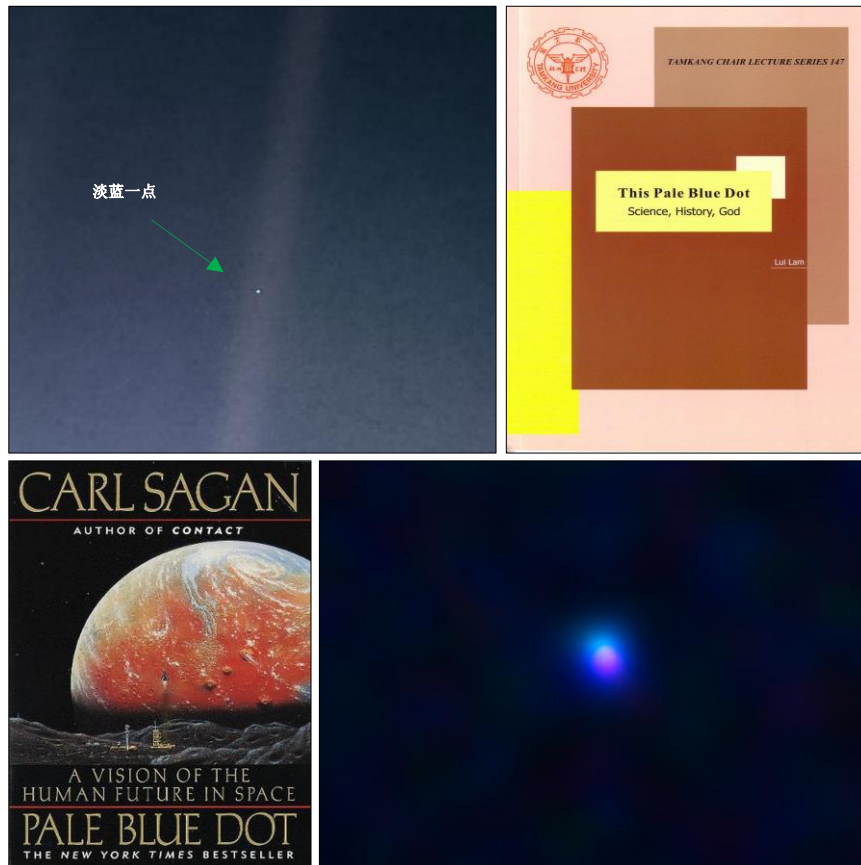
■ 原载：林磊 [2005]. 科学与宗教对话：谈什么.《科学时报》2005 年 8 月 12 日. 北京：科学时报社.

【淡蓝一点】

6

淡 蓝 一 点

6.1 这淡蓝一点



1977年9月5日，美国NASA的航天器“旅行者1号”（Voyager 1）从地球出发，目标是在木星和土星旁飞过并拍摄照片，之后飞离太阳系往星际空间去。后一任务于2012年8月达成，是人造飞行器的创举。从出发至今已45年，旅行者1号还在工作，尽忠职守，继续给地球发回讯息。

之前的1990年2月14日情人节，旅行者1号距地球37亿英里，刚要离开太阳系，知道此行有去无回，伤感之余，对地球依依不舍，想给地球人留下一份珍贵的情人节礼物，遂转过头来，给太阳和它的6个行星姊妹拍了

幅全家福，传回地球。在此照片中，地球显示为淡蓝一点（图上左、图下右）。

淡蓝一点

促成此事的是 Cornell 大学行星科学家萨根（Carl Sagan，1934-1996）。他当时是旅行者 1 号成像团队的成员，觉得机会难逢，遂要求将航天器指向地球并拍摄图像。其后，萨根于 1994 年 10 月 13 日在 Cornell 的报告中说：

我们成功地拍下了那张照片，如果你看它，你会看到一个点。就在这里。那是家。这就是我们。在上面，你听说过的每个人，每一个曾经生活过的人，都过着自己的生活。

我们所有欢乐和苦难的总和，成千上万种自信的宗教、意识形态和经济学说，每一个猎人和觅食者，每一个英雄和懦夫，每一个文明的创造者和破坏者，每一个国王和农民，每一对相爱的年轻夫妇，每一个充满希望的孩子，每一个母亲和父亲，每一个发明家和探险家，每一个道德导师，每一个腐败的政治家，我们这个物种历史上的每一个超级巨星，每一个最高领袖，每一个圣人和罪人，都住在那里——在一尘埃上，悬浮在阳光下。

地球是广阔宇宙舞台上的一个非常小的舞台。想想那些将军和皇帝做成的血流成河，这样他们就可以在荣耀和胜利中成为这个点一小零头的瞬间主人。想想这个点上某个角落的住民所遭受的来自另一个角落、与自己几乎无法区分的住民的无休止残酷迫害。他们之间的误会是多么频繁，他们多么渴望互相残杀，他们的仇恨是多么强烈。我们的姿态，我们想象的自我重要性，我们在宇宙中拥有某种特权地位的错觉，都受到这个苍白光点的挑战。...

在我看来，也许没有比我们这个渺小世界的遥远形象更能证明人类自负的愚蠢了。对我来说，它强调了我们有责任更加友善和富有同情心地对待彼此，保护和珍惜那个淡蓝色的点，这是我们唯一知道的家。

他的书《淡蓝一点》（Pale Blue Dot；图下左）于 1994 年出版。1996 年 12 月 20 日，萨根去世，终年 62 岁。NASA 于 2001 年在加州湾区建了个集科研与科普一身的 Carl Sagan Center（萨根中心）。

这淡蓝一点

位于淡水市的淡江大学是私立大学，由张建邦（Clement Chang，1929-2018）与父亲共同创办，于 1950 年建校，1980 年正名。淡江大学有个未来学研究所。

2001 年 8 月 12-16 日，华盛顿州 Bellevue 市的“未来基金会”在西雅图办了个“人文的未来：研讨会 3”，我在会上做了个特邀报告：“模拟历史与预测未来：活性行走的进路”[4.1]。与会的张建邦听后邀请我到他学校作“淡江讲座”报告，付来回机票并有酬金。

结果，我在 2003 年 12 月 9-11 日，以“国际知名物理学暨未来学家”身份，在淡江大学做了三个报告：世界为何如此复杂？[6.2] 上帝存在吗？[6.3] 如何模拟历史及预测未来？[2.1] 报告收录于《这淡蓝一点》（This Pale Blue Dot，淡江大学出版社，2004 年；图上右），那是我写的第一本科普书。这本书是非卖品，印数不多。在该书封底，有我写的几段话：

那是 1990 年。当 NASA 的“旅行者 1 号”航天器离开太阳系时，让相机掉头，回拍了一张地球的照片。在这张罕见的照片中，我们亲爱的地球显示为淡蓝色的一点。蓝色是海洋反射，白色是云层反射。

这就是我们每天分享的淡蓝一点。正是在这淡蓝一点上，我们的欢乐和悲伤来去不息。我们对发生在这淡蓝一点及其他地方的真实世界感到好奇，我们对树木、蚂蚁、日落和天空中的星星感到好奇，我们对人类过去、现在和未来的命运感到好奇。我们不断在想，上帝存在吗？

大约 2600 年前，西方的希腊人和东方的中国人系统地提出了这些问题。完整的答案直到今天都没有出现。但是，自伽利略以来的 400 年，现代科学蓬勃发展，我们了解的更多。我们甚至可以解答祖先提出的一些大问题。

我们对这淡蓝一点及其住民（包括人类）的了解来自科学的所有分支，尤其是过去 40 年对复杂系统的研究，以及演化论和神经科学长达一世纪的发展。

要了解我们从那里来，我们人类行为为何表现如此，以及如何使明天变得更美好，我们必须作长距的时间回顾，回顾宇宙过去 138 亿年的悠久历史，就像旅行者 1 号作长距的空间回顾一样。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2024]. This pale blue dot. *Humanities, Science, Scimat: From Two Cultures to Bettering Humanity*, Lam, L.. Singapore: World Scientific. 本文为原中文稿。



插图：古代美女（摄/林磊）。

6.2 世界为什么如此复杂



对大多数人而言，这个世界看起来是很复杂的。为什么？在人类社会层次上说，根据一些人的观察，世界有时候显得不必要的复杂，这是因为不同的人有利益冲突，有些人自私。换言之，人体的“内态”——思维、情绪、记忆和背景等等——扮演重要的角色。那么，非生物的世界又如何呢？我们这个世界（或宇宙）是非线性的，处于非平衡态，很多时候是非对称的，错误经常发生，无法预料的涌现（Emergent）性质也不断出现。这些概念是什么意思呢？有多重要呢？在本文中，我们将讨论导致这个世界复杂性的深层原因。有意思的是，在复杂性的背后，居然存在着一些简单的机理和定律。真正要问的问题就变为：这个世界为什么这么简单？或者：我们这个世界为什么是可以认知的？

1 引言

我们觉得这个世界是很复杂的。根据韦氏字典：

- 复杂（Complex）：由两个或者更多的部分组成 … 很难分离开、分析或解决。
- 复杂（Complex）表示由于必要的组合而引起的不可避免的后果，并不暗示过失或失败。

- 复杂 (Complicated) 是指极难理解、解决或解释的情况。

简言之, Complex = 不可避免的 complicated, Complicated = 可避免的 complex。

从科学上说, 令世界变得复杂的理由并不只是因为存在着两个或更多的部分, 还有比字典上说的更多的原因。事实上, 复杂系统是很难分析的, 但在过去的 20 多年, 我们还是取得了一些进展。

科学是研究大自然的, 大自然包括所有的物质系统 [2.5]。人体是一个 (生物) 物质体系, 学名叫 “智人” (*Homo sapiens*), 当然属于科学的范畴。所以, 社会层次的世界、个人思维的内在世界也是科学研究的一部分。人们认为社会层次的世界之所以是复杂的, 其根源在于人的大脑, 即人是可以 “自由” 思想的, 而不同的人有利益冲突、情绪波动和不同的文化背景。换言之, 人体有太多的 “内态”, 太多的自由度。但是, 一个水分子也有很多的内态——由于组成分子的两个氢原子和一个氧原子的震动和转动导致的离散态、由于分子整体移动导致的无穷多个连续态 [2.1]。

物理学家处理这些内态的方法, 就是把大部分的内态忽略掉, 只保留相关的少数几个。忽略哪些内态取决于他们当前研究这个分子的哪个方面; 比如, 在研究水的流动时, 这些水分子的离散态就被全部丢掉了。同样的方法可以应用于关于人的研究。

非生物的世界又怎么样呢? 那里还是充满了复杂性。随着时空变化的迷人图样在很多地方呈现, 比如天上的云、在天空中生起的炊烟、不同形状的树木和花朵等等。

三百多年前, 牛顿力学诞生之后, 根据牛顿力学的确定性, 人们认为这个世界是像时钟一样运作的, 所有东西都是早已被决定的。世界由几条永恒的定律规范, 只有初始条件可以变化。(牛顿认为, 这些初始条件由上帝决定并且是不断被调节的。) 如此一来, 世界可能是复杂的, 但却是枯燥的。

大概 100 年前, 这个先确性的世界被量子力学给出的概率性的世界所代替。但量子力学只牵涉到小尺度原子水平的微观世界, 除了几个例外。在大尺度或宏观世界中出现的例外就是超导和超流, 它们源自所谓的 “玻色-

爱因斯坦凝聚”。（2003 年诺贝尔奖刚好是授予了超导和超流研究的工作。）除了这些例外，我们这个宏观的世界有时还是脱离不了量子效应的。电线和计算机芯片中的电子是服从量子力学的。一个放射性的原子核可能会在某个时间之内衰减。如果这个原子核被连在一把枪上，而这把枪瞄准了一只笼子里的狗，那么，狗的命运就依赖于这个原子核实际上衰减了没有——对这只狗而言，这就是微观世界里的不确定性在宏观世界里显示出的效应。但如果我们想理解我们能够看到、闻到和感觉到的日常世界为什么如此复杂，所有这些量子效应就有点遥远了。

那么，是什么导致了我们的宏观世界如此复杂呢？

2 复杂性是什么

如果我们能定量地定义复杂性（Complexity）并用它来比较不同的情况，那就好了。很可惜，复杂性跟爱情一样，当你碰到的时候就知道，但很难准确地说清楚。对我们来说，下面这样一个简义的定义就足够了。

如果要把一个系统的内容准确地告诉别人，我们对这个系统能给出长短不一的多种描述。复杂性依最短描述的长度决定，长度越短，复杂性越低。比如，让我们来看看下面这三个由 0 和 1 组成的数列：

- A. 11111111111111111111111111111111
- B. 11001010001100000110010101101001101
- C. 10010111001010111000000110101000110

数列 A 可描述为“全为 1”。数列 B 是随机产生的，所以可描述为“1 和 0 是随意出现的”。在数列 C 中，没有特定的模式，所以要描述数列 C，就只能将它重复一遍——这个描述是三个描述中最长的，因此数列 C 最复杂。

然而，这个定义是问题丛生的。如果没有人告诉我们数列 B 是依据随机性产生的，我们可能无法知道这一点，我们还是要将整个数列重复一遍才能描述它，因此我们就会认为它和数列 C 同样复杂。所以，这个复杂性定义是具有主观性的。又或许，我们不够聪明，暂时看不出数列 C 中的规律，而可能一个月后才看出这个规律。这样，我们对该系统复杂性的认识就发生了变化。所以，这个定义还与描述人的能力有关。

在历史上，这种情况出现在伽利略（1564-1642）和教廷的争论中。一方面，教廷认为人是上帝的宠儿，地球应该是太阳系的中心；那么，依地心说对其他行星轨道所做的描述是很复杂的。另一方面，伽利略从科学的角度，把太阳放在太阳系的中心，这样太阳系所有行星的轨道都是椭圆——这一描述要比地心说对行星轨道的描述简单——所以太阳系也就没有那么复杂。

虽然上述的复杂性定义具有种种问题，但为了讨论方便，我们还是使用它，让讨论可以继续下去。

3 世界是非线性的

如果一个系统的反应与它受到的刺激不成正比，我们就说这个系统是非线性的。非线性系统的特征是它不服从“叠加原理”（Superposition principle）。如果一个系统服从叠加原理，则可用一条线性方程来描述这个系统；这样，这条方程的两个解之和仍是它的解。

除了声波，电磁波也服从线性方程，它们是非常重要的实例。电波通讯就是通过电磁波传播实现的，它已成为信息技术时代的重要组成部分。线性世界是相对简单的，就像“ $1 + 1 = 2$ ”一样简单，而非线性世界就不如此简单了。

非线性系统的一个例子是摆动较大的单摆。描述单摆摆动 θ 随时间 t 变化的是一条非线性方程，其中的非线性项是 $\sin \theta$ ，因此项不满足叠加原理，理由： $\sin \theta_1 + \sin \theta_2 \neq \sin(\theta_1 + \theta_2)$ 。但当 θ 足够小时，则 $\sin \theta$ 近似于 θ ——一个线性项，方程从而变为线性方程（图 1）。

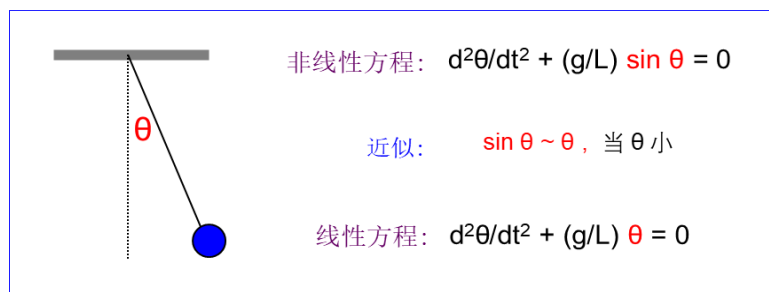


图 1. 单摆及其方程。L = 单摆长度，g = 重力加速度。

最近 30 年，科学上一个非常重要的进步就是对“混沌”（Chaos）的研究。在日常语言中，“混沌”一词是指“一种非常混乱的状态”，但在科学领域中，“混沌”是一个专门术语。它指的是一种特殊现象：一些非线性系统的行为非常敏感地依赖于它的初始条件。并非每个非线性系统都是混沌的，但混沌的确出现在很多数学的和真实的系统中；比如，一个坏水龙头滴水节奏、水车的转动、液体的热对流、个别电子线路的电流、化学反应的过程、人体心跳等等。

然而，混沌也可能出现在一些非常简单的确定性系统中。最简单的数学例子就是“物流映射”（Logistic map）：

$$x_{n+1} = r(x_n - x_n^2)$$

其中， $n = 0, 1, 2, \dots$ ； $0 \leq x_n \leq 1$ ； $0 \leq r \leq 4$ ； x_n^2 是这个迭代方程中的非线性项。在物流映射的一个应用中， x_n 代表在某个生活区的第 n 代飞蛾的数目。方程中最后一项描述这个负面效应：当飞蛾的数量变得太多的时候，食物供不应求，部分飞蛾会提前死亡，下一代的数目从而减少。

（为了数学上的方便， x_n 实际上是飞蛾 n 代的数目除以各代中的最高数目。）

给定了参数 r 和初始的 x_0 ，由这个方程可以产生一个数列 $\{x_0, x_1, x_2, x_3, \dots\}$ （称 $\{x_n\}$ ）。当 r 从 0 开始增加，可以得到某个 r 的区域，在此区域中，当 n 足够大时，数列中的每一项都相同（ $\{x_n\} = \{\dots a, a, a, \dots\}$ ），即以周期性出现，周期为 1。当 r 继续增大的时候，可以得到另一个 r 的区域，周期变为 2（ $\{x_n\} = \{\dots b, c, b, c, \dots\}$ ）。当 r 继续增大，数列的周期跳到 4，再跳到 8 等等（图 2）。这被称为“倍频效应”，非常难以预知。但是，更令人惊讶的是，在一些非常不同的真实系统（比如坏水龙头的滴水和液体的热对流）中，我们的确可以观察到倍频效应——自然界中“普适性”（Universality）的一个例子。

如果 $r \geq 3.5699456\dots$ ，这个数列看上去是非常随机的（图 3 上）。在这个所谓的混沌体系中，即使两个数列的初始条件 x_0 只有微弱的差异，这两个数列也会很快发生分离（图 3 下）。因为在现实世界中，不能以 100 % 的精确度控制和测量初始条件，所以，在实践中一个混沌系统的长时间行为是无法预测的，即使这个系统本身是经典的（非量子力学的）和确定性的。从原则上说，由北京的一片秋叶所导致的初始条件的细微变化，可能

改变圣何塞的天气——落叶效应（即“蝴蝶效应”）。（现实中，由于别的更大的干扰，这效应是观察不到的。）无疑，世界是挺复杂的。

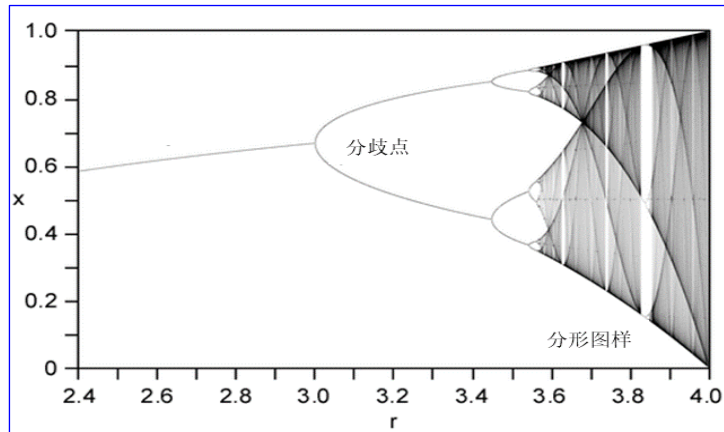


图 2. “物流映射”的倍频效应。 x 为 n 足够大时的 x_n 。

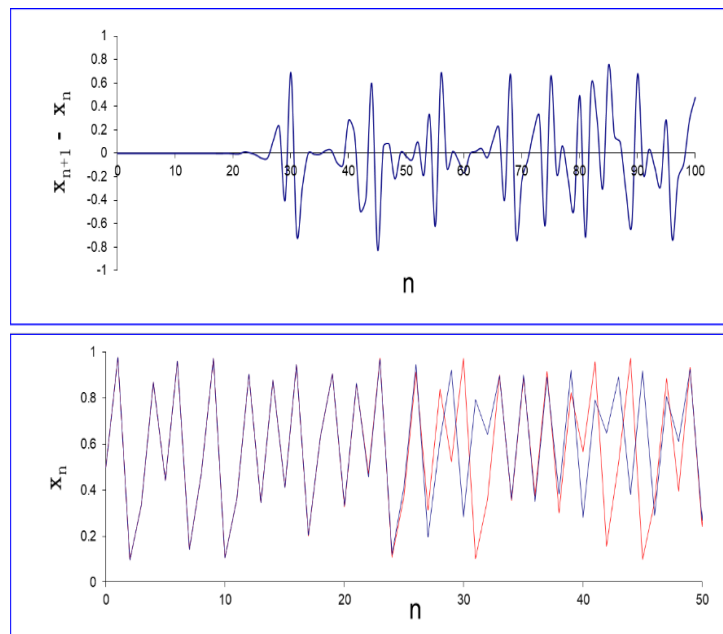


图 3. 混沌系统“物流映射”对初始条件的敏感依赖性。 $r = 3.9$ 。图上： $x_{n+1} - x_n$ 随 n 的变动。图下： x_n 随 n 的变动。两条曲线的 x_0 分别为 0.5 和 0.5001。

4 世界是非对称的

如果你环顾四周或眺望窗外，你会发现所有的对称物体都是人造的（图 4 左）。大自然的物体几乎都是非对称的（一个突出的例外是肉眼观察不到的晶体结构）。非对称的图形比对称的图形复杂，因为描述一个非对称的形状需要更长的文字（图 4 右）。

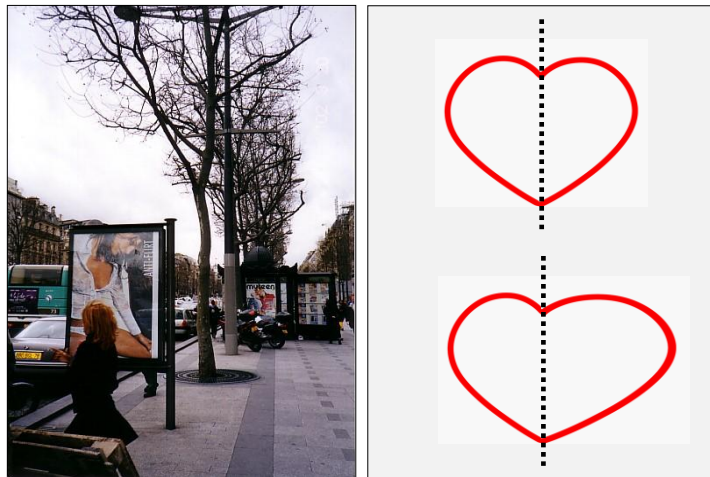


图 4. 图左：巴黎街头（摄/林磊）。图右：一个非对称的心（右下）比一个对称的心（右上）更复杂，因为前者需用更多字数来描述它的形状。

图 5 给出两个关于对称破缺的简单例子。此外，大自然有一种机理，名叫“自发对称破缺”。它的意思是一个系统的物理状态比理论允许的或人们预期的更加趋向不对称；例子是晶体中分子排列（晶格）的对称性，弱于理论中的空间平移对称性。这显然使世界更加复杂。

5 世界处于非平衡态

150 多年前的工业革命末期，为了提高蒸汽机的效率，热力学的研究突飞猛进，就像处于我们这个时代，纳米技术得到推动一样。热力学代表着理论物理的最高成就之一，它的颠峰是热力学第二定律。

热力学第二定律可表述为一种简单的形式：热量自身不能从一个冷的地方到达一个热的地方。这个表述没有任何戏剧性，它说的事情我们已经从日

常经验中获知了。然而，它还可表述为另一种形式：对任何一个**封闭**的系统而言，当这个系统从一个**平衡**态过渡到另一个平衡态，后一个平衡态的熵大于或等于前一个平衡态的熵。这一表述很有意思，但却没有引起人们的警觉。其后，通过 Ludwig Boltzmann（1844-1906）在一个世纪前所做的工作，我们知道了熵是描述系统的**无序**程度。一旦我们知道这个内涵，热力学第二定律就变成了一枚“炸弹”。

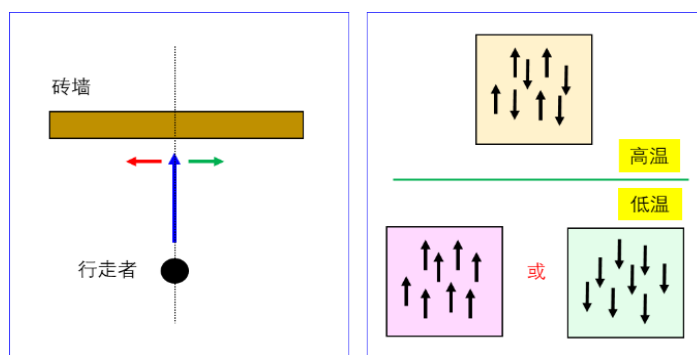


图 5. 对称破缺。图左：行走者在撞墙前拐左或拐右，之前行走路线的左右对称被破坏。图右：一个磁铁在高温会失去磁性，因为分子的自旋方向（以箭头代表）上下数目相同——上下对称。当温度降低，磁性恢复，但分子自旋可以全部向上或全部向下——上下对称被破坏。

最近，科学家和其他人将热力学第二定律应用到宇宙——一个封闭的系统中。他们得出结论：宇宙中所有的一切都终将分崩离析，宇宙终将归于彻底的无序中。对宇宙和我们而言，这多么悲惨呀！幸好，他们全都错了。自大爆炸发生以来，宇宙每时每刻都在膨胀，从没也永远不会处于平衡态，所以热力学第二定律不适用。

运用热力学第二定律的另一个常见错误是忽视它的前提——一个封闭的系统。人们环顾四周，发现在很多地方，有序度都在增长。他们感到不解。事实上，世界上绝大多数有意思的系统（包括人类）都不是封闭的系统。比如，一个活的人体摄入空气和食物，它和环境并不隔绝，人体是一个开放系统。我们的体温高于室温，它和外部世界之间不断交换热量。对于开放的系统来说，热力学第二定律并不适用，并且有序度实际上是随着时间的流逝不断增长的。这就是人类身体、植物和其他复杂生命能够生长的原

因。另一方面，这些系统就像宇宙一样处于非平衡态。当人死了之后，他的身体才处于平衡态。

当然，应该指出，世界上确实存在着服从热力学第二定律的重要封闭系统，例如试管中的化学溶液和与外界隔绝、封闭的晶体，但这些都是非常特殊的人为例子。

远离平衡态的系统是非线性的、动力行为具有分歧点、从无序中可产生有序，是复杂系统的一种。例子是流体（液体与气体统称）中的热对流、湍流、雪花的形成、飓风，以及大部分的生物系统。

热对流可以在一层液体中发生。在液层的下面把温度升高，在混沌出现前，一连串对称性越来越弱的图样会依次出现。同样情况出现在液晶薄层的电对流：液晶薄层受到一个垂直均匀电场的作用；当电压增加，在混沌出现前，一连串图样出现：开始是长卷，然后是之字形、弯曲和双模式——每一个都比它前面的复杂（图 6）[Ribotta et al. 1986]。

甚至细菌（一个生物体）都知道怎样玩这个游戏：当生长条件越来越差的时候，*Bacillus subtilis* 的群体自动排列起来组成复杂的图样（图 7）。

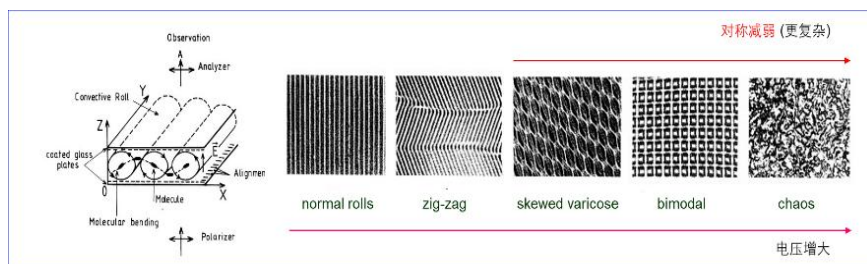


图 6. 液晶的电对流。

6 世界充满涌现性质

真实的世界是由很多连贯的层次组成的。按尺寸增加，超过分子层次，有凝聚态物质、细胞、器官、人的社会。往尺寸减小的方向，有原子、核子、电子和夸克。在每一个层次，新的性质会涌现出来。仅仅根据对下一层次的了解，几乎不可能猜到这些性质。比如，我们知道水是由水分子组成的，我们也知道水分子的全部性质，但却没人能猜到水是流动的——水

的流动性就是一个涌现性质。涌现性质是极难预测的。我们的世界拥有众多的层次和众多的涌现性质，所以世界是很复杂的。

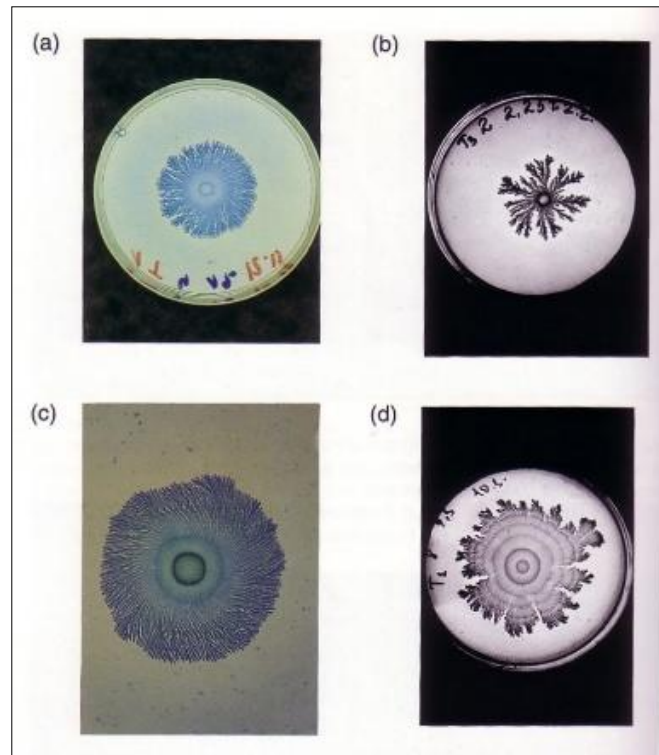


图 7. 细菌 *Bacillus subtilis* 在不同生存条件下的集体排列——自组织的例子。图样的复杂度有所变化，来自细菌求生存的集体行为。

从原则上说，如果知道某个层次组成部分的性质，就能解释上一层次的特征，这个方法叫做“从下而上”的还原论。实际上，对多数情况来说，还原论执行起来是很困难的。实际的做法，以水为例，当观察到水能流动之后，我们首先写下一条唯象方程——Navier-Stokes 方程；之后，我们从下面的一层——水分子的性质，计算出方程中包含的粘滞系数。

应该指出，比下一层更低层次的性质，对于正在研究的这一层是没有直接影响的。换言之，关于基本粒子的定律就算最终建立起来，它对于了解与人有关的事情也是毫无帮助的，因为人这一层高过基本粒子很多层。

7 错误经常发生

错误就是无意的偶然性事件（图 8）。它们通常是不好的，但是根据当时的情况或个人观点，它也可能会是一件好事。错误为世界提供了很多惊讶，让世界变得更复杂。

很多著名的科学发现都是因为错误而引致的。事实上，人类会出现在这个世界上，正是因为生物繁殖时 DNA 分子的复制发生了错误，繁殖出了不同的品种。不同的品种互相竞争，根据达尔文（1809-1882）的适者生存理论，产生更复杂的品种，最终出现了人。

8 复杂中的简单

令人惊讶的是，在复杂的世界中竟能找到简单的规律和定律。比如，在大尺度的世界，我们找到了牛顿力学的三大定律，它能描述蚁群、人、天体甚至是水的运动。对于看起来混乱的耗散混沌系统，在相空间中也存在着被称为“奇怪吸引子”的有序结构。

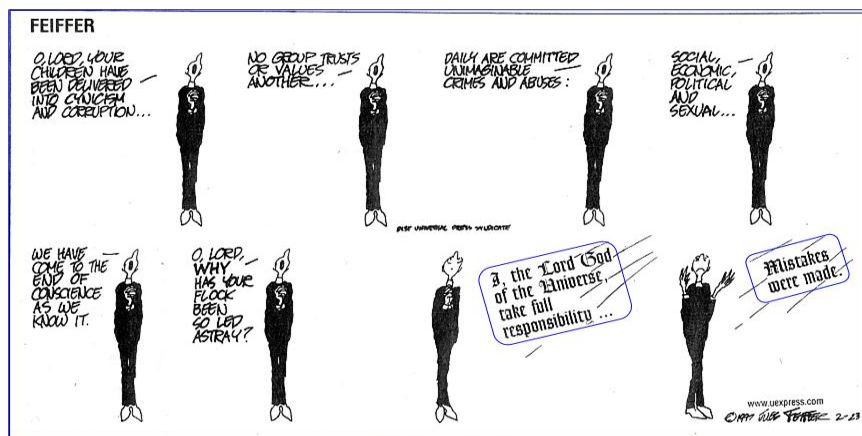


图 8. 一个人问上帝：为什么我们会生活在这个很不完美的世上。上帝回答：“我——宇宙之神上帝，负全部责任。出现了错误。”

为了有效地产生大量的结构和图样，大自然似乎运用了几条简单的组织原则。两个极端的情况是“完全有序原则”和“完全无序原则”。这两条原则分别产生了晶体和气体。一个很有趣的方案是“自相似原则”，根据这

个原则产生了**分形**（图 9）。然而，并非大自然中存在的每一个结构都是分形，至少还有另外一个组织方案，即“**活性行走原则**”[3.3]。

作者在 1992 年提出了“**活性行走**”（Active walk），是复杂系统自组织和图样形成的一个范式。在活性行走中，一个粒子（行走者）的每一步都改变一个可变形的表面——地貌，改变了的地貌影响着这个粒子下一步的走向。这个地貌可以是抽象的或真实的。比如，蚂蚁就是一个活生生的活性行走者。当一只蚂蚁走动的时候，它释放出某种有味道的化学物质，从而改变这种化学物质浓度的空间分布。蚂蚁的下一步是向浓度更高的位置移动。在这个例子中，味道浓度的空间分布就是上面所说的地貌。如果对于行走者的行走规律和地貌的改变规律采取开放的态度（这两个规律根据所研究的现象而定），活性行走方案不仅简单灵活，而且很有用。



图 9. 分形的例子。从左到右：Sierpiński 垫片、树枝分布、云的分布。

活性行走已经成功地应用于许多来自自然科学和社会科学的复杂系统。这方面的实例包括物理、化学和生物系统中的图样形成（例如视网膜神经元和表面反应引起的线状图样的生长）、分形表面的形成、玻璃中反常的离子运动、颗粒物质、细菌的运动和图样形成、蚂蚁的觅食、人走过草地而自然形成的小路、正反馈系统、局域与非局域的转变、石油的开采、河流的形成、城市的扩展、经济系统以及最近对人类历史的研究（图 10）。

9 结论

世界是复杂的，因为：

1. 量子力学消除了在小尺度世界的确定性，而混沌在大尺度世界做了同样的事。
2. 世界是非线性、非对称和非平衡的。

3. 不可预测的涌现性质在每个层次经常出现。
4. 错误经常发生。

知道的是：世界是由偶然和必然共同作用产生的。世界不但复杂，而且是有创造性的，并且是美好而充满惊讶的。

可能该问的问题并不是：世界为什么如此复杂？，而是：世界为什么如此简单？更重要的终极之问是：世界为什么是可以理解的？

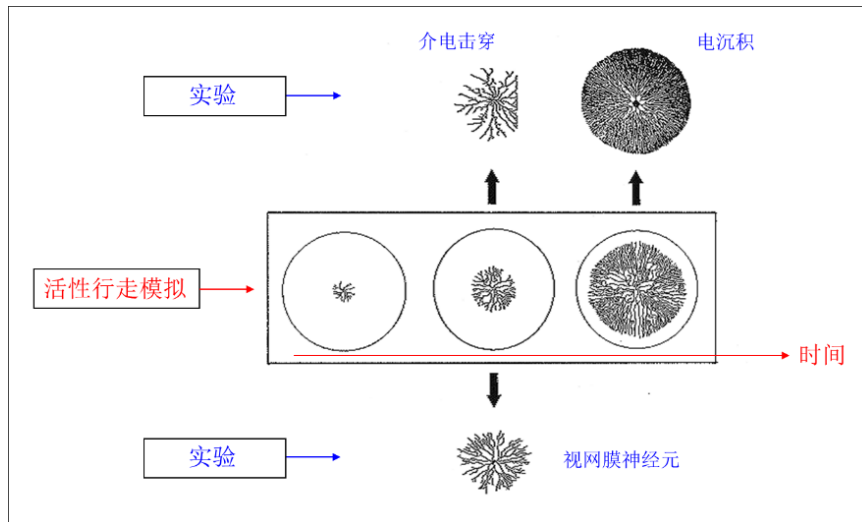


图 10. 用计算机做活性行走模拟结果之一。所产生的复杂图样与实际存在的三种图样相当吻合，说明“活性行走原则”的确是大自然运用的组织原则之一。

参考文献

- Lam, L. (林磊) [1998]. *Nonlinear Physics for Beginners: Fractals, Chaos, Solitons, Pattern Formation, Cellular Automata and Complex Systems*. Singapore: World Scientific. 该书填补了非线性科学领域中科普书和专业研究之间的鸿沟。
- Ribotta, R., Joets, A. & Lin, L. (林磊) [1986]. Oblique roll instability in an electroconvective anisotropic fluid. *Phys. Rev. Lett.* 56: 1595; 56: 2335 (E).
- 郑春顺 [2002]. 《混沌与和谐：现实世界的创造》. 北京：商务印书馆. 该书优于大多数讨论类似问题的英文书。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2004]. Why the world is so complex. *This Pale Blue Dot*, Lam, L. Tamsui: Tamkang University Press. 本文为英翻中。



插图：冷枚（清朝），《竹林七贤》。

6.3 科学与宗教：上帝存在吗？

correspondence

Leading scientists still reject God

Sir—The question of religious belief among US scientists has been debated since early in the century. Our latest survey finds that, among the top natural scientists, disbelief is greater than ever—almost total.

Research on this topic began with the eminent US psychologist James H. Leuba and his landmark survey of 1914. He found that 58% of 1,000 randomly selected US scientists expressed disbelief or doubt in the existence of God, and that this figure rose to near 70% among the 400 “greater” scientists within his sample¹. Leuba repeated his survey in somewhat different form 20 years later, and found that these percentages had increased to 67 and 85, respectively².

In 1996, we repeated Leuba’s 1914 survey and reported our results in *Nature*³. We found little change from 1914 for American scientists generally, with 60.7% expressing disbelief or doubt. This year, we closely imitated the second phase of Leuba’s 1914 survey to gauge belief among “greater” scientists, and find the rate of belief lower than ever—a mere 7% of respondents.

Leuba attributed the higher level of disbelief and doubt among “greater” scientists to their “superior knowledge, understanding, and experience”. Similarly, Oxford University scientist Peter Atkins commented on our 1996 survey, “You clearly can be a scientist and have religious beliefs. But I don’t think you can be a real scientist in the deepest sense of the word because they are such alien categories of knowledge.”⁴ Such comments led us to repeat the second phase of Leuba’s study for an up-to-date comparison of the religious beliefs of “greater” and “lesser” scientists.

Our chosen group of “greater” scientists were members of the National Academy of Sciences (NAS). Our survey found near universal rejection of the transcendent by NAS natural scientists. Disbelief in God and immortality among NAS biological scientists was 65.2% and 69.0%, respectively, and among NAS physical

Table 1 Comparison of survey answers among “greater” scientists

Belief in personal God	1914	1933	1998
Personal belief	27.7	15	7.0
Personal disbelief	62.7	68	72.2
Doubt or agnosticism	20.9	17	20.8

Belief in human immortality	1914	1933	1998
Personal belief	35.2	18	7.9
Personal disbelief	25.4	63	76.7
Doubt or agnosticism	43.7	29	23.3

Figures are percentages.

scientists it was 79.0% and 76.3%. Most of the rest were agnostics on both issues, with few believers. We found the highest percentage of belief among NAS mathematicians (14.3% in God, 15.0% in immortality). Biological scientists had the lowest rate of belief (5.5% in God, 7.1% in immortality), with physicists and astronomers slightly higher (7.5% in God, 7.5% in immortality). Overall comparison figures for the 1914, 1933 and 1998 surveys appear in Table 1.

Repeating Leuba’s methods presented challenges. For his general surveys, he randomly polled scientists listed in the standard reference work, *American Men of Science* (AMS). We used the current edition. In Leuba’s day, AMS editors designated the “great scientists” among their entries, and Leuba used these to identify his “greater” scientists^{1,2}. The AMS no longer makes these designations, so we chose as our “greater” scientists members of the NAS, a status that once assured designation as “great scientists” in the early AMS. Our method surely generated a more elite sample than Leuba’s method, which (if the quoted comments by Leuba and Atkins are correct) may explain the extremely low level of belief among our respondents.

For the 1914 survey, Leuba mailed his brief questionnaire to a random sample of 400 AMS “great scientists”. It asked about the respondent’s belief in “a God in

intellectual and affective communication with humankind” and in “personal immortality”. Respondents had the options of affirming belief, disbelief or agnosticism on each question¹. Our survey contained precisely the same questions and also asked for anonymous responses.

Leuba sent the 1914 survey to 400 “biological and physical scientists”, with the latter group including mathematicians as well as physicists and astronomers¹. Because of the relatively small size of NAS membership, we sent our survey to all 517 NAS members in those core disciplines. Leuba obtained a return rate of about 70% in 1914 and more than 75% in 1933 whereas our returns stood at about 60% for the 1996 survey and slightly over 50% from NAS members^{1,2}.

As we compiled our findings, the NAS issued a booklet encouraging the teaching of evolution in public schools, an ongoing source of friction between the scientific community and some conservative Christians in the United States. The booklet assures readers, “Whether God exists or not is a question about which science is neutral”⁵. NAS president Bruce Alberts said: “There are many very outstanding members of this academy who are very religious people, people who believe in evolution, many of them biologists.” Our survey suggests otherwise.

Edward J. Larson

Department of History, University of Georgia,
Athens, Georgia 30602-6012, USA
e-mail: edlarson@uga.edu

Larry Witham

3816 Lansdale Court, Burtonsville,
Maryland 20866, USA

1. Leuba, J. H. *The Belief in God and Immortality: A Psychological, Anthropological and Statistical Study* (Sherman, French & Co., Boston, 1916).

2. Leuba, J. H. *Harper's Magazine* **169**, 291–300 (1934).

3. Larson, E. J. & Witham, L. *Nature* **386**, 435–436 (1997).

4. Highfield, R. *The Daily Telegraph* 3 April, p. 4 (1997).

5. National Academy of Sciences *Teaching About Evolution and the Nature of Science* (Natl Acad. Press, Washington DC, 1998).

“上帝存在吗？”是几乎每个人在他的一生中都问过的问题。据调查，美国科学家中大约有百分之四十对此问题作出了肯定的回答。为什么？他们真的知道吗？人们能够知道吗？

1 引言

1996 年，我对上帝问题的兴趣变得浓厚起来。当时，我的一个拥有台湾名校文科学士学位的朋友，成为了某个台湾“宗教”人物的忠实信徒。这个朋友十分善意地向我解释这件事。然而，在我看来，我朋友从大学中学到的批判性思维已经消失得无影无踪了。很快，一篇发表在《Nature》（自然）杂志上，由 Edward Larson 和 Larry Witham 撰写的文章吸引了我的注意力 [Larson & Witham 1997]。他们在 1996 年重复了 82 年前作过的调查，并且发现差不多相同比例的美国科学家——接近 40 %——相信上帝的存在。

有了这个数据，上帝问题就成为一个科学问题。为什么是 40 %？从 1914 年的第一次调查至今科学上取得了巨大的进步，为什么 82 年过后这个数字还没有变化呢？科学和宗教之间不是存在着不可调和的冲突吗？那么这些科学家是怎样既坚持对上帝的信仰又同时从事科学研究的呢？他们真的知道自己在做什么吗？换言之，对我而言，上帝问题突然变成了一个科学和宗教问题。

我在两个报告会上提出了初步的想法：1998 年 4 月我在我们学校物理系作了题为“上帝存在吗？”的报告；1999 年 12 月 7 日我作了另一个题为“上帝、科学、科学家”的报告。同年 12 月我建立了以后一个报告的题目命名的公共演讲系列。这一系列前三次演讲者分别是 Michael Shermer、Eugenie Scott 和 Charles Townes；后者是诺贝尔奖得主和激光的发明者 [4.1]。下面，我将介绍我目前对这个重要问题的理解。

2 为什么有宗教？为什么有科学？

宗教

几千年前，人们渴望能解释在天上和地上观察到的一切，最初的宗教就是为了追求这种解释，根本的动力是人类的好奇心。好奇心可能是达尔文（Charles Darwin, 1809-1882）所说的生物演化竞争中必需的优势。那些对周围环境好奇的人能较早看到即将发生的危险并找到解决方法，因而能存活的更长更好。

那时，没有任何科学知识，人们很自然地会用来自日常生活的经验来解释一切。因此，每天太阳从天空中升起和降落就被解释为太阳神（古希腊人

称为阿波罗)的力量,对月亮的解释与之相似。当神的数目够多,则什么自然现象与人间现象都能解释,只是不能预言(图1)。

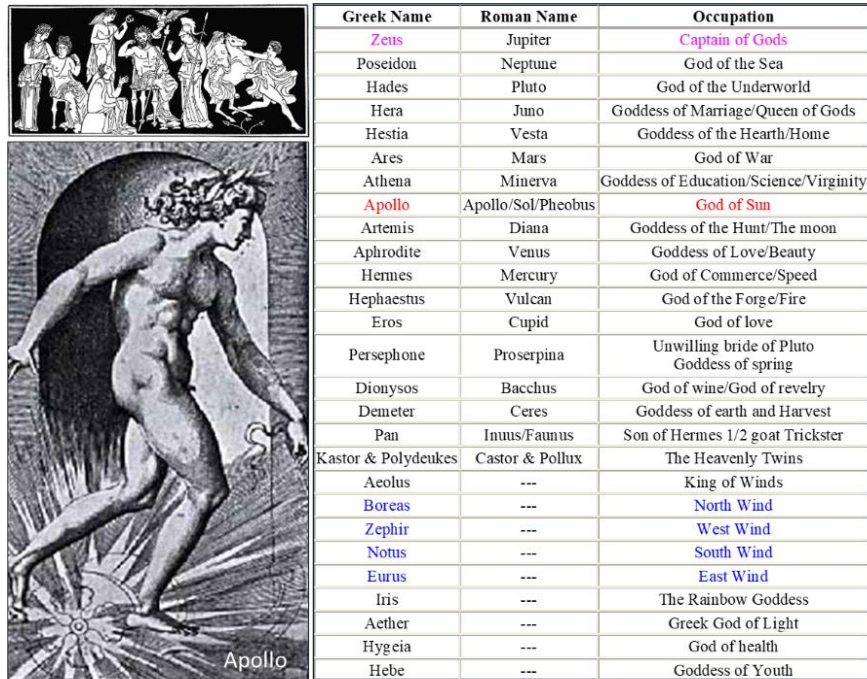


图 1. 希腊神话中的众神。数目众多,分工精细——东南西北风各有一神掌控,而一身多职普遍。比如,男神 Apollo(阿波罗)除了管太阳、还要使人类意识到自己的罪恶并净化他们,主持宗教和民法,并预言未来,并且也是庄稼和牛群之神。女神 Athena(雅典娜)同时管教育、科学、贞操。

没有任何医学知识,当一个人生病的时候,一个简单的解释就是这个人冒犯了神。为了康复,必须平息神的愤怒。做这件事的方法是行贿——给神献祭动物甚至人——正如在人类群体中所用的方式。当神的数量足够多,这个“万物理论”(Theory of everything)就管用了。这理论和当时所知的证据之间没有任何冲突,至少在很长时间内是这样。

下一步是将神的数量从很多个减少为一个,这反映了人类对简化的追求。“一神论”(Monotheism)在 3000 多年前埃及出现后又消失,直到巴比伦的希伯来人于 2000 多年前采用,一神论才在世上巩固下来。

简化原则仍然是现代科学的核心思想并被称为“奥康的剃刀”（Occam's Razor）：如果能用更简单的方式做，那么用更复杂的方式做就是浪费。换言之，“越简单越好”（The simpler the better），简称“TSTB 原则”。

科学

宗教于 9000 年前已有。与宗教相比，科学到来的较晚，是古希腊人的发明。科学开始于 2600 年前的“科学之父”泰勒斯（c624-c546 BC）。这件事是如何发生的？

“科学”一词来自英文字 Science 的日文翻译，而 Science 这英文字首次出现于 14 世纪，指的是“确立”的知识（即主流意见），特别是理论的知识，涵盖所有领域（包括文法、神学），这当然不是我们目前所理解的科学。

事实上，我们所理解的科学——人们对大自然的研究而不引入超自然的考虑——源自 1867 年那次英国人有意识的定义，即 Science 的第二次定义 [2.5]。然而，Science 的 1867 年定义是把科学局限于非人系统，早已过时，因为大自然显然包括两种系统：人类系统与非人系统。只有 2007 年人科（Scimat）提出的定义——Science 的第三次定义，明确地把人类系统与非人系统同时纳入科学的研究对象，那才是当今所理解的科学 [3.5]。

Science 1867 年定义用的手法是旧词变新词——一字未变但意思变。为什么会发生呢？发生后又有什么重要后果呢？

话说 1867 年，当时非人系统的研究叫“自然哲学”（Natural philosophy），研究手法分两种：引入上帝的与没上帝的。由于上帝（如有）是无人能准确知晓的，有上帝的研究成果也就无法知道真伪，显然无助于人们对大自然的了解。据此，遂有 Science 的 1867 年定义，把没上帝的自然哲学部分划分出来，称之为科学，代表的是一个新概念的产生。换言之，就是有意地把科学与宗教脱钩。

有趣的是，“科学家”（Scientist）一词早在 1840 年已出现，反映的是当时一个新职业的诞生。

科学家

1867 年后，有了科学这新字和新概念，人们才回溯历史，看以前什么人、什么研究活动符合科学的定义。人们找到（约 2600 年前）古希腊的第一位哲学家泰勒斯，认为他提出“万物水做”（没用到超自然来解释）是最早的科学理论（虽然后来知道理论是错的，但当时没错），遂尊他为“科学之父” [2.5]，虽然他也认为万物都有灵魂，这部分就给排除于科学之外了。

同样地，上溯到 300 多年前的自然哲学家牛顿（1642-1727），把他《自然哲学的数学原理》书中与上帝无关部分（运动三定律、万有引力定律）归于科学，丢弃书中提到上帝部分，并据此追认他为科学家（自己人），虽然牛顿是虔诚的教徒，并曾对圣经进行了大量的学术研究。

据 1867 年定义，泰勒斯和牛顿都只是半个科学家（在学术工作中部分引入灵魂或上帝），伽利略则是百分百的科学家（在学术工作中没引入上帝，虽然他也是个虔诚的教徒）。

3 科学和宗教有冲突吗？

既然 1867 年时科学已主动与宗教脱钩——科学对上帝的存在与否无立场，那么，部分人认为科学与宗教有冲突这个印象何来？

首先，只要宗教对大自然的描述与已知的科学发现相矛盾，那么这两者就是相互冲突的。（比如，《圣经》说宇宙是在六天内创造出来的，而科学家说宇宙是用了 138 亿年的时间从大爆炸演化而成的。）否则，科学和宗教之间就不存在矛盾。换言之，当科学向前进一步，而宗教又不愿退一步，那么冲突就会发生。一个著名的例子就是伽利略（1564-1642）——一个罗马天主教徒；他因拒绝放弃他的结论，即太阳系的中心是太阳而不是地球，而被教会惩罚。

历史上，当科学自 400 年前伽利略开启的“现代科学”（Modern science）战果累累后，宗教才把自然现象从它的关心对象中剔除出去，却退得不够快、不够彻底。比如，现在梵蒂冈仍然保持着它自己的天文台。

另一方面，科学的 1867 年定义并未广为人知，也未深入人心，其中包括众多的科学家、科史与科哲人、科普工作者 [2.5]。比如，据 1999 年 6 月出版的《APS News》，美国物理学会对科学的描述是这样的：

科学是一种系统性的研究，它收集关于世界的知识，并把这些知识组织和压缩成可检测的原理和理论。科学的成功和可信度根源于科学家的两个态度：

- 公布自己的想法和成果，让其他科学家能够独立地测试和重复，这要完全开放地与他人交换数据、步骤和材料。
- 当面对更完整更可靠的实验证据时，放弃或修改已被接受的结论。

遵守这些原则为科学提供了一个自我修正的机理，自我修正是科学可信性的基础。

听起来不错，但没提到做科学不能引入超自然这个前提（可能因为已习以为常），是有问题的。比如，牛顿经过长期努力，认真地、系统地研究《圣经》，得出地球将于 2060 年“终结”这个预言——一个可以检测的预言。那么，依学会的说法，应该是个科学预言。这个结论显然没人信，因为似乎没人把它当真，预作准备。

虽然偶有冲突，但宗教与科学基于不同的理由，都觉得有相互沟通的需要，并时有对话。就宗教一方来说，宗教在组织层面上是一个企业，而且通常是全球性企业。很多宗教都设置会员（称信徒）资格。和任何企业一样，即使是一个非牟利组织，它也必须不时地满足所服务的人——会员或顾客——的要求。比如，梵蒂冈通过道歉来适应新形势。1992 年，教皇保罗二世为罗马天主教庭曾经迫害伽利略而道歉。四年后，他部分认可演化论，但还坚持人类的灵魂必须由上帝注入。

就科学一方来说，在美国，90 % 以上的人相信上帝的存在，他们是能够影响政府科学拨款的纳税人。另一方面，他们是现代科学的受益者。他们的生活（比如空调、电视、电灯和电话），甚至他们的工作，都是因为现代科学才有的。这些人愿意看到宗教与科学和谐共处。

为了双方的利益，在“美国科学院”（National Academy of Sciences）和“美国科学促进协会”（American Association for the Advancement of Science）都已建立促进科学和宗教对话的计划。毕竟，如果把科学放在一端，把宗教放在另一端，在这两个世界上最大的事业之间，存在着一系列的共同敌人：“伪科学”、“反科学”、伪宗教、反宗教。

4 科学与宗教分别在哪？

在早期，宗教与科学兴趣相同，都想成为大自然所有事物的解释者。在目前，宗教对大自然的兴趣有所收缩，对超自然的兴趣未减。不管怎样，两者了解这个世界或宇宙所用的方法是不一样的（表 1）。

表 1. 科学与宗教的当前对比。

科学	宗教
对象： 大自然（包括非人系统与人类系统——社会科学、人文学、医学）	对象： 灵魂（以及大自然中某些科学尚未能解释方面——如大爆炸起源）
真理： 来自“理性”思维与实证	真理： 来自启示
客观性： 对所有人都一样	主观性： 因文化和理解而不同
普适： 任何经过训练的人都可以做	不普适： 只有少数被选上的人才能做
真理： 暂时的	真理： 绝对的
证据： 实检（观察或实验）	证据： 无（只需要信仰）
预言： 成熟的理论可预言、可检测	预言： 没有可确认的预言

其中，科学使用的“实检”（Reality Check）指通过实验或实践（在误差范围内）“确认”，或者至少与既定数据一致。非人系统一般可做实验，因电子等不会抱怨，而牵涉动物的实验，则有科学伦理的约束。人类系统的研究在伦理许可范围内，也有使用实验的，如心理学的问卷或大脑扫描、医学上疫苗开发的对比组临床实验，而经济理论的验证则可能需时数年，社会学理论的会更久——有时需要几十至几百年，所以社会理论很难确立，用时要小心，否则会死人无数——动辄几百万或几亿人 [3.6]。

宗教提供的是三方面：现成答案（如人生意义、死后去哪）、安慰剂、朋友圈，而前两者是科学的短板。宗教的前提是要求放弃独立思考，科学是鼓励独立思考。两者的进路是截然相反的。

在政教合一的地方，科学作为后来者，与宗教是房客房主的依存关系。宗教是房主，科学是房客——那是 400 年前在意大利（伽利略时代）和 350 年前在英国（牛顿时代）的情况。房主与房客是互利关系，但房主会阻止房客做出对他不利的行为，也就不时会产生一些主客之间的纠纷。

在政教分离的地方，科学与宗教都是房客，两者之间是竞争的关系，是争夺资源和影响力的关系。然而，在古中国，道教大大促进了科学（如中医及炼丹）的发展。

5 科学家知道的更多吗？

科学是关于大自然的，而大自然包括任何物质系统。因为人是一个（生物）物质系统——学名“智人”（*Homo sapiens*），所以人类的社会世界（社会科学）和个人心理的内部世界（人文学）都应该是属于科学的领域。

科学不能提供上帝存在或不存在的任何绝对证据，因为上帝——宇宙的创造者，是超自然的，而科学（据 1867 年定义）是只管大自然，不管超自然的。

近几百年，一些科学家发现无需引入上帝，也能满意地理解大自然。例子之一：400 年前伽利略的天体学研究。之二：200 年前 Pierre-Simon Laplace（1749-1827）的天体力学。1799 年，Laplace 出版了《*Celestial Mechanics*》（天体力学）一书。拿破仑问他上帝在这个系统中扮演了什么角色。Laplace 回答：“我不需要上帝这个假设。”现在很多科学家持这种观点，但另一些却持相反的观点。为什么？

在公众眼里，科学家是思考有逻辑、行为有理性的人（其实不完全是，因为科学家也是人）。因此，如果 40% 的科学家认为上帝存在，那么这很可能是真的。是这样吗？

要回答这两个问题，我们先看看科学家是怎样炼成的。

科学方法

一般认为，有所谓“科学方法”，而科学家被训练使用这套“科学方法”，就像少林寺（男校）或峨眉派（女校）各有一套拳术，学会就可以毕业一样。所以，关键是先弄清楚何为科学方法？根据《韦氏字典》：

看上去很美，但这实际上是如何做到的呢？图 2 给出了“科学方法”的流程，其中有三个步骤用到“推理”，而推理有三个不同的形式：以经验为基础（使用相似/猜想）、归纳、演绎；仅有一个步骤用到预言——在这里只使用猜想、归纳和演绎。在所有这些思维过程中，只有归纳和演绎含有逻辑。

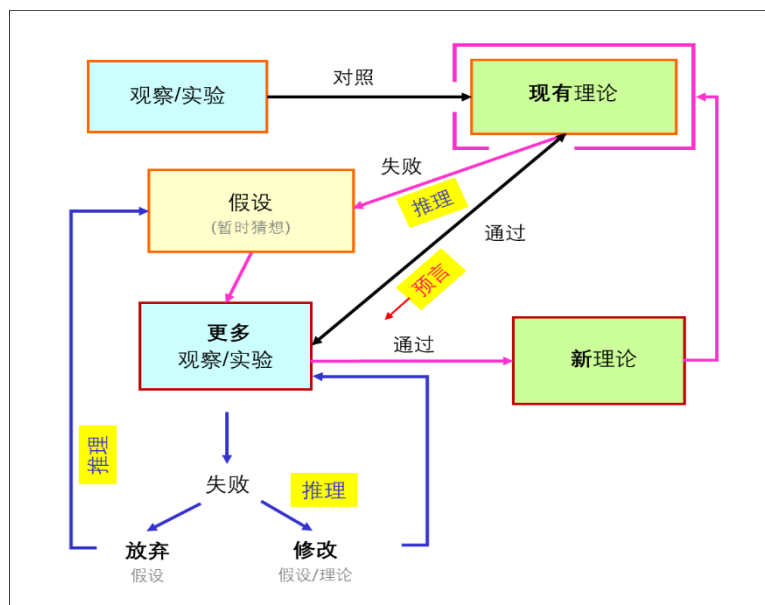


图 2. “科学方法”流程图。

一言以蔽之，科学家所受的训练并非百分之百的逻辑思维训练。作为人类，他们不可能在作决定时总是保持理性和客观的——你不能总信任他们；而且，科学家也有阴暗面。总而言之，自然科学家比社会科学家受到更多科学方法的训练，而历史学家所受科学训练最少。

需要指出的是：上述的“科学方法”只是经验之谈，不能认真对待，因为科学的突破其实就是经验的突破。严格来说，不存在像食谱一样、按部就班的科学方法，否则世上的科学大国就不应只有寥寥几个。事实上，科学无所谓方法，但有两前提两后续。两前提：提一事、问为何。两后续：猜答案、求实证。“问为何”是成为科学家的第一步，“猜答案”指的是不含超自然的答案 [林磊 2025]。泰勒斯成为科学之父，凭的就是这两点。

6 科学家说了什么？科学家如何应对？

让我们从伟大的牛顿这个笃信宗教的人开始。在成功地给出了力学三定律和万有引力方程之后，他试图使《圣经》和他的科学共存。牛顿知道，因为星球之间的引力作用，它们应该互相吸引，那么是什么使星球在星系中互相分开？牛顿说：是上帝。他指出：《圣经》“创世记”说上帝在第一天造了地球，是第四天才造了太阳的。牛顿跟着说：什么叫一天呀？太阳在那里，地球对着它自转一次，叫一天。而如果还没有太阳，你就不能定义一天了，所以《圣经》说开始的三天不是我们一般人理解的三天，是 N 年，你要多长都可以，所以《圣经》与科学没有冲突。

换言之，在确定表述那些定律的微分方程的初始条件时，上帝之手是必须的。牛顿把上帝放在科学边缘的做法就是所谓的“间隙中的上帝”（God of the gaps）。这种方法的困难是明显的。每当科学将间隙填上，上帝就不得不从间隙中移出，相当于不断被“拆迁”。但是这条思路将不会自动终止，因为在我们的知识发展中，旧间隙闭合的同时，新间隙会不断出现，至少在未来的很长时间里是这样。

诺奖人爱因斯坦（1879-1955；物理诺奖 1921 年）——近代最伟大的科学家，有时被说成是一个信仰宗教的人。这不是真的。用他自己的话说：

- 关于我们不能洞悉的存在事物的知识，关于最深邃的理性和最容光焕发的美丽所反映的知识，只有在它们最基础的形式上才能让我们理性地认识——正是这种知识和这种情感构成了真正的宗教态度；从这种意义上说，并且仅在这种意义上说，我是笃信宗教的人。我无法想像有这样一个上帝，他奖罚他的造物，或者他拥有那种我们在自己身上感受到的意志。

- 在我道路上照亮我的理想，一次又一次给我乐观面对生活的新勇气的理想，是：真、善、美。

所以，即使爱因斯坦的世界观有时被描述为“宇宙宗教”（Cosmic religion），我以为这种描述也并不正确。爱因斯坦骨子里是个无神论者，他说的上帝是大自然之母的代名词。当物理学家使用一个普通的英文词并赋予它不同的意义时，困惑可能会从中产生。表 2 给出一些例子。

表 2. 普通人和科学家使用词语的不同意义。

词语	普通人	科学家
工作（Work）	劳动	$\int F \cdot ds$ ($\approx$ 力 $\times$ 距离)
混沌（Chaos）	混乱	系统敏感地依赖于初始条件
上帝（God）	宇宙的创造者和管理者	大自然之母（爱因斯坦等）

诺奖人量子力学之父普朗克（Max Planck，1858-1947；物理诺奖 1918 年）曾说：“科学与宗教不存在真正的对立，因为一方是另一方的互补部分。”

对当代科学家而言，Charles Townes（1915-2015；物理诺奖 1964 年）和 Steven Weinberg（1933-2021；物理诺奖 1979 年）分别占据了两个**极端**的位置，所有其他的科学家都在他们之间的某一点上。

诺奖人 Townes 发明了激光。他终生都去教堂并且每天祈祷。他将宗教与科学视为“解决同一问题的两种不同方法，分别用于理解我们自己和理解我们的宇宙。”至于宇宙的起源，他相信大爆炸；对于“智人”的起源，他相信演化论。换言之，当《圣经》和科学相矛盾时，他抛弃了《圣经》。

诺奖人 Weinberg 是一位粒子物理理论家。他在《The First Three Minutes》（最初三分钟）一书的结论中所说的话相当引人注目：“我们对宇宙理解越多，它就越显得**无意义**。”后来他澄清道：“我并不是把那句话收回来，但我确实补充了它：人们能够通过**互爱**，了解宇宙和做其他值得做的事来赋予生活重要性。”

Richard Dawkins 是不妥协的**无神论者**的典型。他是牛津大学的演化论理论专家，是诸如《自私的基因》等著名科普书的作者。他说：

- 如果在根本上没有设计，没有目的，没有善恶，除了无意义的冷漠之外一无所有，那么，我们观察到的宇宙正具有我们预期的性质。
- 当涉及生物的时候，只有科盲才接受“为什么”的问题。

他现在发现宗教“非常无聊，不值一提”。

最后，让我们看看诺奖人、聪明的费曼（Richard Feynman，1918-1988；物理诺奖 1965 年；图 3）所说的话。费曼注意到西方文明立足于两个重要遗产——科学和宗教。1956 年 5 月 2 日，他在题为“科学与宗教的关系”的演说中说：

一个是探索未知领域的科学精神 … 一个是基督教伦理。… 这两种遗产在逻辑上完全相容。… 我们如何才能令支撑西方文明的这两大支柱，使它们能够充满力量，互不害怕地站在一起？这是我们时代的核心问题。

他又指出，科学与宗教的关系很难从个人的层次上去把握，因为在科学中，怀疑是必须的，而宗教要求绝对的信仰。据我们所知，费曼没宗教信仰。



图 3. 费曼（摄/林磊）。

总结一下：我们看到，顶尖的科学家在“上帝存在吗？”这个问题上，各自拥有不同的观点和占据了所有的位置。他们说的都经过深思熟虑，但却是个人的观点。换言之，我们不能通过科学家的帮助得出关于上帝问题的结论。

7 真的能知道吗？

如果不依靠信仰而要求用实证来证明上帝的存在，那么显示上帝存在就非常困难并且在实践中是不可能的。任何充要的和实证的证据都将包含物质世界以及它和观察者之间的互动。这正是问题所在。

一种实证的“证据”是奇迹。奇迹是人们在当时无法解释的事件。后来人们对奇迹进行物理检验，这些奇迹就不成为奇迹了。这是“间隙中的上帝”的另一个例子。比如，人们经常在窗户上看到与圣母麦当娜的脸相似的形象，结果是光学做成的假像。

其实有些东西就算不能马上解释，也不能把它归类为奇迹。科学家对这些事习以为常，但很多普通人并不是这样。普通人要求在他们有生之年有一个答案，尽管是很重大很困难的问题；比如“上帝存在吗？”或“生命的意义是什么？”。不仅他们是这样，著名哲学家笛卡尔（René Descartes, 1596-1650）也认为在一代人或一个人的生命时程里，世界就可以被理性地理解到。这是不对的，下面是一个反例。

为了说明科学家的耐性，我们可以以超导作为最近的例子。超导是某些材料的一个奇妙的性质：在很低的温度，不需要电池，电流就可以在用此材料做成的线圈里永久流动，几乎跟“永动机”一样。这个现象是1911年发现的，直到1957年才有一个物理上的解释。该理论是 John Bardeen（1908-1991）、Leon Cooper 和 Robert Schrieffer（1931-2019）三个人完成的，他们在1971年分享了诺贝尔奖。从发现超导到完成理论的46年时间里，死去的科学家中没有一个人认为超导是一个奇迹，没有一个人要求在他的有生之年就有答案。

有些“奇迹”可以很容易用概率理论解释。你在鸡尾酒会上碰到一个人并与她交谈，发觉你俩是同一天生日，你可能认为这是上帝的安排。事实上，根据概率理论的计算，一个房间里只需要有23个人，发生这件事的可能性就有50%（图4）。

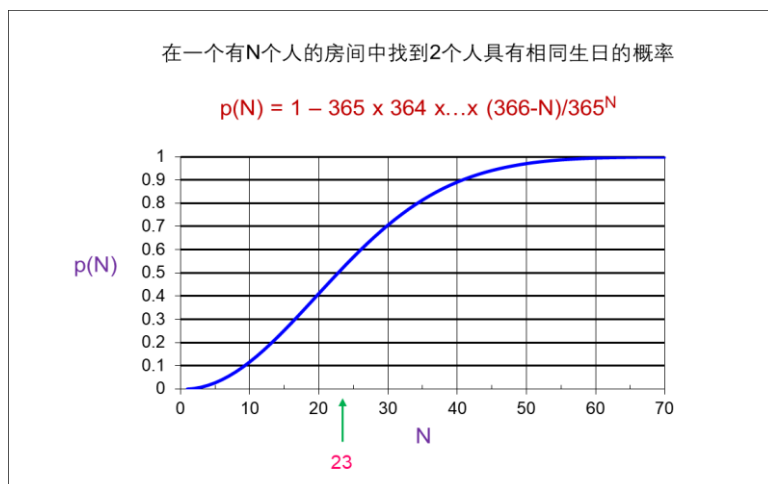


图 4. 在一个房间中发现两个人有相同生日的可能性。

另一类实证的“证据”来自亲眼所见的人证。人们常说：我亲眼看见的，所以是真的。然而，你不能每次都相信你的眼睛；魔术就是根据这个原理来设计的。其实，“眼见不为真”的背后有一个更基本的理由：生命演化是极其缓慢的，而现代社会的变化却极为快速，以至大脑里的“软件”并没有跟上外部的发展，也就会对观察到的东西解读错误。

这件事可以通过大一物理教学的一个实验来说明。在这个实验，一个小球以频率 f_0 作匀速圆周运动（频率就是每秒钟转多少次）。把房间弄成全黑，学生不知道球在转动。之后，用一个位置固定、频率为 f 的闪光对住圆圈；老师可以任意改变 f （图 5）。（a）当 $f = f_0$ ，学生会看到球是不动的。（b）当 $f < f_0$ ，学生会看到球在圆圈上往前移动。（c）当 $f > f_0$ ，学生会看到球在圆圈上往后移动。在这三种情况中，学生真的相信他们看到的，虽然实际上球一直作匀速圆周运动。

为什么会这样？当闪光从移动的球反射到学生的眼睛中，引起他大脑的思维。以 $f > f_0$ 的情况为例。好的大脑根据收到信号后应会给出**两个**可能性：第一个是球在作匀速圆周运动，闪光频率大于球转动频率；第二个是球往后移动。但是我们的大脑总是只给出第二个答案，令我们以为球确实在往后移动。会发生这样的情况，是因为闪光器在历史上是最近才发明的，我们的大脑还没有足够的时间去适应和防备这种新情况，所以出错。

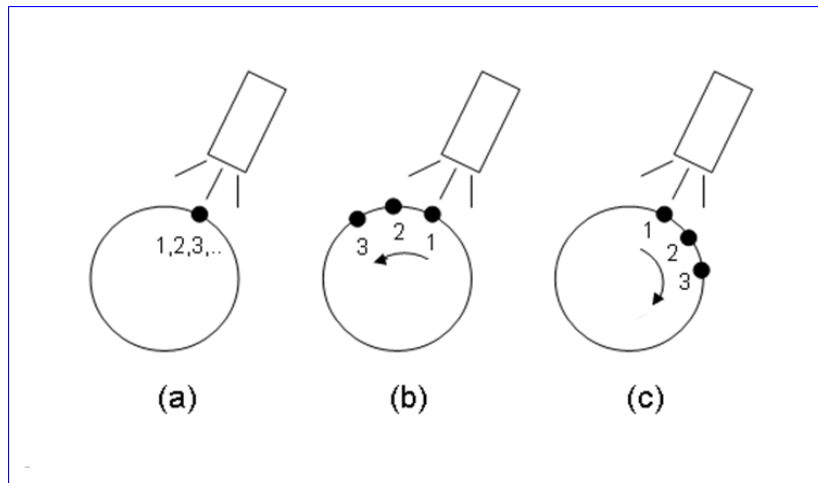


图 5. 我们有局限的大脑。一个小球（以黑点代表）往前（逆时针方向）以频率 f_0 在一个暗房里作匀速圆周运动。盒中的光以频率 f 闪动。（a） $f = f_0$ ，我们每次看到球的时候，它刚在同样的位置，大脑就会告诉你球是不动的。（b） $f < f_0$ ，球依序在 1, 2, 3 的位置上出现，大脑就会告诉你球是往前移动的。（c） $f > f_0$ ，球依序在位置 1, 2, 3 出现，大脑就会告诉你球是往后移动的。由于大脑的软件没跟上时代，我们其实是被大脑骗了。

除了奇迹和人证都不可靠，还有一种无法回避的情况。假设上帝真的存在，某一天突然在我们面前出现，他的样子跟一般人想象的一样：长头发、满脸胡子。我们真的知道就是他吗？我认为是不可能的。我们怎么知道他不是一个有高度智能的外星人，在享受他的“万圣节”呢？尽管这个存在物能够把只有你知道的私人秘密一一说出来——就像电影《人鬼情未了》中那样，这就能证明这个存在物就是上帝本人吗？证明不了，因为这个外星人可能有本事用无线技术搜集了你大脑中的思维和记忆。我想说的是：只要通信方式牵涉到你的思维和身体，那么就无法分辨出它是来自上帝还是一个在科技上高度发达的外星人。

综上所述，在上帝问题上，科学家不能提供任何帮助，当前的科学不能提供绝对可靠的证明，也不能通过任何牵涉物质的通信方式把上帝认出来。那么，任何人若认为上帝存在，信仰就是唯一的选择。这样，我们又回到原点了。

8 上帝存在吗？

并不是世界上所有的东西都能知道的。比如，如果在房间里只有一个人，他在黑板上写下： $10 = 7 + 3$ ，之后把“ $7 + 3$ ”抹掉。再后，该人心脏病发，马上死掉。另外一个人走进房间，这个人永远无法知道被抹掉的两个数字是什么——这就是在实际操作中我们知识有极限的例子。更有意思的是，可能在一个基本的层次，人类的知识是有极限的。比如，一只猫是永远不会理解量子力学理论的。同样地，就个人而言，可能有一些知识是超过了人类能认知的水平的。

考虑到我们上面说的各种情况，对于“上帝存在吗？”这个问题，最理性和诚实的答案应该是：可能。在这里，“可能”是指它的概率是从 0 到 100%。你愿意选择哪个数字是你个人的选择。

对某些人来说，宗教满足了一些实际的需要。比如，如果你不知道“我为什么在这个世界上？”这个问题的答案，会让你睡得不好，则宗教提供了一个出路，它有现成的答案。这样做没什么错。这是一个人有权做的事，就像喜欢喝茶或咖啡一样，完全是个人的选择或偏好。有些人需要它，有些人不需要。只要你不过度地喝茶或咖啡，这对你没有伤害，甚至对你的健康有些好处。毕竟，正如美国哲学家 William James (1842-1910) 在 1890 年指出的：人是相信那些让自己感觉良好的东西的。

无论如何，记住这两条：（1）别伤他人。（2）别伤自己。

9 结语

在古希腊，哲学是一门探索所有事物的学问，其中无超自然的部分后来被迫认为科学 [林磊 2025]。宗教与科学的分别在于后者在它的推理中不引入上帝。哲学家的确问过一些好问题，但由于他们拒绝把实证的方法引进他们的探索，他们的很多课题就被物理学家“劫持”去了 [Morris 2002]。

依据 TSTB（越简单越好）原则来判断，宗教显然赢了科学。没有比“上帝干的”这个答案更简单的了。同时，科学家仍然在努力挣扎去寻找“万有理论”，而超弦理论（或 M 理论）可能不是答案。就算超弦理论是成功的，在复杂系统中冒出来的现象还是需要分开来解决的。

是的，科学的途径比宗教的灵巧得多。虽然科学的研究暗含着“世界是可以理解的”这个基本信念，但实际上，当科学家工作的时候，他只需要这个小小的信念：我现在做的课题是可以理解的，是有答案的。这显然并不是一个很大的信念。更重要的是，科学能解决问题。现代生活的舒适（如空调与手机），所有医学治疗，都是从科学来的。没有其他途径。

如果你还在沉思这个上帝问题，不要忘记拿出一点时间来享受你周围美好的世界。去选一门好的物理课会帮你更好地思考这个问题。

好消息是，Larson 和 Witham 的调查还指出，相对于有 40 % 的科学家相信上帝，顶尖科学家中只有 7 % 是相信上帝存在的 [Larson & Witham 1998]。换言之，好的头脑、严谨的批判性思维、独立自信的个性会减少迷信，而单靠科学教育或科普是不可以或不够的。

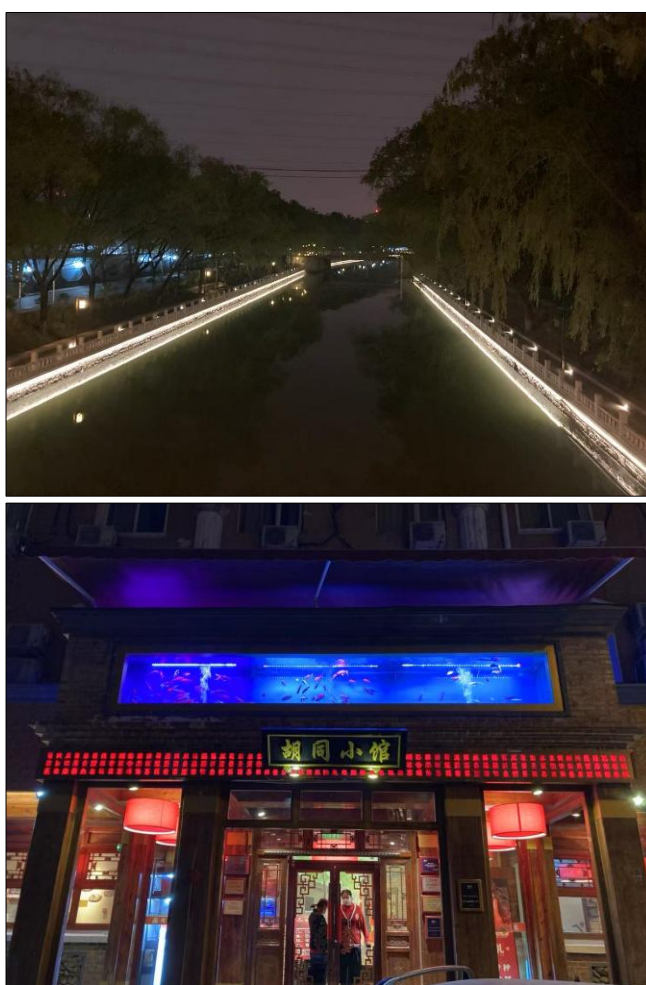
最后，还剩下一个问题：为什么是 40 %？为什么不是 20 % 或 45 %？这是一个严肃的科学问题，应该是有答案的。

参考文献

- Edis, T. [2002]. *The Ghost in the Universe: God in Light of Modern Science*. Amherst, NY: Prometheus. 由物理教授写的关于科学与宗教最新的一本书，涵盖很广。有很有用的参考文献。
- Larson, E. J. & Witham, L. [1997]. Scientists are still keeping the faith. *Nature* 386: 435-436. (<https://doi.org/10.1038/386435a0>)
- Larson, E. J. & Witham, L. [1998]. Leading scientists still reject God. *Nature* 394: 313. (<https://doi.org/10.1038/28478>)
- 林磊 [2025]. 《文理人》. 香港: 文理人.
- Morris, R. [2002]. *The Big Questions: Probing the Promise and Limits of Science*. New York: Henry Holt. 对于哲学家提出的包括上帝等大问题，现代科学能说什么。
- Pigliucci, M. [2002]. Science and Religion. *The Skeptic Encyclopedia of Pseudoscience*, Shermer, M. (ed.). Santa Barbara: ABC-CLIO. 一个无神论者写的关于科学与宗教的简要介绍。

■ 文：林磊

■ 原载：Lam, L. [2004]. Does God exist? *This Pale Blue Dot*, Lam, L. Tamsui: Tamkang University Press. 本文为英翻中。



插图：北京夜景（摄/林磊）。

附录 1 谢莹莹回忆录：从台湾经欧洲到回国定居



我与丈夫陈家鼎是在台湾长大及上的大学，后留学西德。1976 年底，我们一家三口从西德回到大陆定居工作。为什么回来？回来后又经历了什么？来龙去脉非常多，下面是我的回忆。

1 台湾的生活

我们两人原籍并非台湾，不过我们很小就随着父母去了台湾。那是抗战胜利后，我们的父亲都在 1946 年左右去到台湾工作；我父亲是一名记者，家鼎的父亲是文化工作者。刚到台湾时，上小学，老师上课有的讲日语有的讲台语，后来学了注音符号，才逐渐会说国语。我幼时认识的台中市，既干净整洁又安静，百姓非常朴素友善可亲，邻居都是本地人，大家相处非常和谐。等到 1947 年二二八事变后，情况有了些许改变。大陆派去台湾镇压的军队强势压下了事变，抓捕了许多人，枪毙了许多人。等到后来国民党退踞台湾，部队将领、高官们以及各种衙门的办事人也逐渐带去了腐败的作风。台湾人民心中不免有些想法。

我们读中学到大学的时候是五十年代初到六十年代初，那时的台湾处于白色恐怖中；我台中女中有几位老师以匪牒名义被逮捕，我初中班主任夫妇在我读大学时也被逮捕了，不知道下落。大概五十年代初，在中学时我们

听同学的姐姐们说，大学里有时半夜会有警察或宪兵到学生宿舍抓人。从那个时候起，我少年的心对国民党就没有什么好感了。家鼐一定也是。

我们两人中学毕业后都保送台湾大学；他读电机系，我读农化系，后来因为兴趣的原因，我转去历史系。我和家鼐两个人是在台大认识相爱的，那种单纯的没有杂质的爱情一直持续了 60 年。

大学毕业后，家鼐服兵役，我读研究生班。他二年后退役时，我也毕业了。

2 德国求学与觉醒

家鼐与我通过考试获得西德学术交流中心的奖学金。1963 年我们从台湾去了德国，在那儿选择了我们心爱的专业；我改读德国文学，他改读数学。我们在德国接触到全新的、不同于以往的教育方式和知识内容；德国大学注重学术自由和自主，培养学生独立思考和独立工作的能力。德意志民族的缜密思维、对问题好追根究底的习惯，他们工作的勤奋和守时守纪，特别是他们做事的彻底细致的态度，给我们留下很深的印象；我们也深受影响。

除了专业知识和工作方法，我们从德国大学的学术氛围以及同同学们的交往中，感受到他们求知的努力和对音乐艺术的爱好，比如理工科的学生也喜爱读文学哲学作品，听音乐和歌剧。爱参观博物馆和画廊是他们休闲生活的主要内容，我们在这种环境中也深受感染，爱上了音乐和艺术。

这样过了几年，一种新的声音唤醒了我们。1968 年全欧学生运动蓬勃发展。我们在西柏林自由大学读书，那儿是德国学生运动的总部。学生首先反对美国在越南发动的侵略战争，不断上街游行，高举胡志明旗帜，高喊美国人滚出越南。德国的不少年轻人对中国感兴趣，觉得中国虽然不富裕，却无私地帮助非洲国家建设铁路和医院、派出医疗队为他们服务，认为中国是世界革命的灯塔。

他们也觉得，中国的学校不考试简直是太好的事情（他们可能没有想到这种做法的严重后果），认为中国做得到，德国应该也做的到。许多德国学生开始接触马克思、列宁和毛泽东的著作。在学生食堂和学生宿舍总有人讨论社会主义理想，开始反思自己社会的优劣。我们住的学生宿舍的公用厨房里，经常有一些宣传马列的传单，我们一边吃饭一边阅读，我第一次

听说了“剩余价值”与剥削的理论。德国学生成立议会之外的反对组织，提出改革传统治校的方案；这个组织会议当时就在我们就读的柏林自由大学旁、我们住的宿舍大厅开的。

当时整个欧洲的年轻人受到中国文化大革命的影响，情绪昂扬。我们宿舍的德国学生觉得中国人就是好；我们虽然来自台湾，他们也与我们十分亲近，选我们两人作为宿舍长——要用洗衣机就来跟我们拿洗衣房钥匙，要打乒乓球就来找我们要球拍。

德国的左派学生也有过激的行为。比如围住自由大学的校办公室，还有在大教室旁不准教授进入讲课。记得我的导师艾姆利希就被挡过，不过，后来还是进入大堂讲课厅。他站在讲台上，非常气愤地说：“你们还在幼儿园玩的时候，我就把资本论读完了。谁想辩论，就站出来。”学生们哪有几个真的读了马列的，自然辩论不过教授。整体说来，德国毕竟是法制社会，不能够过分出格，而且是自发的，后面也没有党派的操纵。他们的抗议后来促进了德国大学的改革，当然不是免除考试，而是多了一些民主决策、少了一些清规戒律。

3 祖国之恋与保钓统运

我们从小在台湾一方面唱着“反攻！反攻！反攻大陆去”的歌长大，对大陆的情况只知道“水深火热”，另一方面我们接受传统教育。家鼐从小跟着祖父吟诗习字，我们中学读很多文言文，台大理工科的国文课本是《史记》和《左传》，对古老文化有深厚感情。在欧洲学生运动如火如荼的时刻，我们也想对祖国有所了解，找来有关书籍阅读，斯诺的《红星照耀中国》是我们的入门书籍，接着读毛泽东选集，接着家鼐和德国同学一起读德文原著的马克思著作。

全新的观念促使我们行动。为了多了解祖国的情况，我们同驻东柏林的中国使馆联系，获取一些有关祖国的资料。于是有了后来的保钓（保卫钓鱼岛运动）与统运（统一中国运动）。欧洲的保钓和统运应该说是从几位留学德国的朋友聚在一起商讨出版“欧洲通讯”开始的。

受到美国保钓运动的影响，我们决定在欧洲应该也有所行动。1971年秋冬之际，张振祥、康力行、萧光甫、陈家鼐、刘涤宏、黎锦华、谢芷生，聚在波恩萧光甫开的饭店里，商讨之后，决定联系台湾同学以及华侨同学共

同行。他们想出版一份刊物，定名《欧洲通讯》，决定后便开始做起来了。当时没有中文打字机，大家写了文章，由陈家鼐手写刻在蜡纸上，然后油印出。

这时，正逢我回台湾接女儿；第一期“欧洲通讯”做好后，不敢发出，怕我在台湾被扣住，一直等到我和女儿回到德国后才发出，寄给同学和华侨。此后加入“欧洲通讯”的朋友多起来了，有德国各地的，有奥地利法国英国还有丹麦的朋友，有台湾香港马来西亚菲律宾新加坡等地的青年学生，大家都非常积极，轮流做刊物。胡祖庶他们在海德堡以及附近的人多，他们也做得最多。《欧洲通讯》旨在宣扬和平统一祖国的大业，大家自己撰文、手写（后来改用老式的中文打字机）、自己出钱印发。每个人都是热血沸腾，觉得自己参与了大事。

除了出版刊物，大家借来中国大陆的电影，到各地的中国饭店放给华侨看。饭店都是夜里十二点后收工的，所以大家也都在夜里放电影，总想把祖国的大好河山和人民生活宣传给饭店的员工。还有中国的歌曲，也是百听不厌。又帮助各地华侨解决一些纠纷。后来台湾来了一批护士，《欧洲通讯》的同仁也帮助她们解决住宿问题。她们跟我们很熟悉后，告诉我们，从台湾出来时有培训，指定到了德国不能与陈家鼐谢莹莹接触。

大家后来决定要组织一个会；台湾同学和香港、新加坡、马来西亚、菲律宾等地的华裔同学一道，组织起“中国和平统一促进会”。我们全体《欧洲通讯》成员一次在海德堡开大会，所谓大会，人数不多，可能是讨论和平统一促进会的名称，结果大家一致赞成。本来，保钓统运都是自发的，每个人出钱出力，大家虽然分散在不同城市，总是隔一段时间就会聚一聚；记得在黎锦华家聚会的次数最多。后来西德有了中国使馆，便有人与使馆联系。有了官方的意见后，保钓内部也就不那么团结了。据说。美国的保钓人士也有类似情况。

记得家鼐有时为了按期出版报纸彻夜工作的情景。有一次，赖三槐从另外一个城市来和家鼐一起做，他会设计，他们整夜工作到第二日的上午，我和我们幼小的女儿帮忙叠好报纸再写收信人名粘贴邮票，觉得自己在做着有意义的事情。当时心怀祖国，放眼世界，满腔热情，意气风发，情绪高涨。

七十年代初，在美国的台湾同学先有保钓运动，后来也改为统一运动，各地的同学出版了不同的统运刊物。后来我们大家派廖文男去美国交流，美国也有同学来欧洲交流，也互相交换刊物。记得最清楚的是《水牛》。

有一次台湾同乡会在维也纳开全体会员大会，《欧洲通讯》的同仁决定去参加。台湾同乡会人数非常多，《欧洲通讯》人数非常少，那次几乎全部出动，美国来的范光焕、黄哲操、陈恒次等人也一起去维也纳，还有一位在德国的台湾护士也参加了。那次我学校有课，家里有孩子，便没有一起去。家鼐觉得我台语说得与本地台湾人一样，应该一起去辩论，我没法去，他愤愤不平。黄哲操他们几位是台湾本地人，他们在台湾同乡会上如何与人辩论，我可以想象出来。会后，家鼐开车带着范光焕走遍德国各地与同道的朋友交流；家鼐一路已经发烧了，回到家，倒头大睡了几天，这些事我记得非常清楚。

保钓期间，陈家鼐、胡祖庶、廖文男、谢芷生组成了欧洲第一个访问大陆团。他们受到非常友好的待遇，乔冠华接见了他们。家鼐也经过陪同人员的安排回到老家看望，结果才知道被定为右派的祖父已经去世多年，祖母也病重在床，不过听到名字还知道是他。家鼐唯一留在大陆的弟弟表现良好。等到后来我们回国定居后，才知道他当时正在他就职的厂里被批斗，每天到了晚上才准许回家照顾病中的祖母。他一身穿的衣服和鞋子是当地革委会临时给他的，家里的摆设也是临时弄的。那个时候，那么多监视的人在旁边，他哪里能够说什么话。家鼐从大陆回到德国后，跟我说，国内人民爱学习，他的弟弟也喜好学习马列。我们也应该自觉学习。当时美国也有回国参观的团体，与欧洲那团一样，事实上是看不到真相的。

4 申请回国

我们的统运搞得热火朝天。即使这样，我们还不满足。我们怀念祖国的山水和中国古老文化，想象着新社会的自由平等公正，觉得在国外为祖国工作不如直接回国，将一己的专长贡献给祖国，于是产生回国定居的念头。

当时台湾和大陆老死不相往来；对于台湾，大陆还是“匪区”，所以我们的想法也不敢让台湾的家人知道。七十年代初我已经在西德的比利菲尔德大学教书了，父母亲知道我们不愿久居国外，便鼓励我们回台湾，他们说，台湾大学里教授地位很高待遇很好，我们两人回到台湾都是能够成为

教授，可以过上不错的日子，并且也可与父母兄弟姐妹们团聚。然而，我们回大陆的心意很是强烈，对父母的建议没能正面回应。

1972年，中德正式建交，西德的首都波恩也有了中国使馆了，我们不必再往东德的中国使馆跑了。西德中国使馆的同志们热情接待我们，对我们提出回国定居的请求却是一再拖延。他们一再告诉我们，在国内国外都是为祖国服务，侨界的工作也需要我们协助去做。

不久，台湾在联合国的席位由中国正式收回，我们国家需要大量派去联合国做翻译的人员；使馆的同志觉得我们是合适的人选，想推荐我们去瑞士联合国工作。但是家鼐坚持回国，不答应去联合国工作，我们的不少朋友当时都去了瑞士或纽约的联合国工作，有的还升迁得很快。使馆同志又告诉我们，国内目前生活水平还低，怕我们回去不习惯。我们想，全中国的老百姓都能过的日子，我们也可以过。于是，经常去使馆问消息，到底我们回国的申请批准了没有。

到了1975年，中国使馆说，如果真的想回国，也得先回去看看，夫人和孩子也同意才行。后来我们才明白，这是对的，因为后来我们认识的几位七十年代末八十年代初从美国回国定居的朋友，有的是离了婚回来的，有的是夫妇一起回来，过了一年半载后夫人因为生活不习惯带着孩子走了，最后以离婚终结。这样的故事有好几个。文革后回国人士夫妇能够一同留下的，只有家鼐和我以及苏记兰和袁立宜、范乐年和王桥生。

1975年，借着参加中国全运会的时机，使馆通知我们全家回国参观，当时住在北京友谊宾馆，和一批从美国回来参观的台湾同学一起，被招待得非常好，还去外地参观，也去了大庆。在大庆，因为九岁的女儿忽然发高烧住院了，医生护士精心照顾，我很感动。不过，有一件事我觉得不很合理，那就是照顾我孩子的护士，她自己身体不舒服，正在发烧，我劝她休息时，她说：“我们哪能休息啊！”大庆的铁姑娘和男人一样在冰天雪地中工作，我也觉得那不符合女子的身体条件，后来听说她们都落下病根。

1975年是邓小平复出的一年，我们到处见到抓革命促生产的标语，与人座谈时大家都对当前形势赞不绝口，我们欧美团还在人民大会堂受到邓小平

接见，当时非常无知，不知道国内的阶级斗争，不知道邓小平几上几下的经历。

5 回国前夕

1976 年中，驻西德使馆终于通知我们，国内批准我们回国定居。于是我们着手准备，我首先辞去学校教书的工作，辞职必须早于离职几个月提出，好让学校公开招聘补充空出的位置，当时我已经取得永久录用的资格，系主任劝我好好考虑，当时我们回国的心意十分坚定，所以感谢人家的好意后，还是递了辞职信。当时家鼎的指导教师正好要去一所新成立的大学任校长，邀请家鼎同去新学校做助教。要知道，当时在德国，正式助教的职位非常难得，可是家鼎也婉拒了他教授的邀请，原因就是，要回中国大陆去了。

接着我们退去医疗保险和汽车保险。正当我们无事一身轻，开着车到德国各地同朋友们告别的时候，使馆告诉我们，国内发生大地震，现在回去太乱，等一段时间再说。原来那就是唐山大地震。我们和华侨知道消息后，争先恐后到使馆捐钱，当时使馆的同志们说，国家有能力做好善后工作，不接受捐款，那个时候的中国就是这样“有志气”。

一直等到九月分，本以为可以成行了，使馆再次告诉我们，毛主席逝世，全国百姓处于悲伤之中，此时不宜回国。我们就这样在德国等待着。一直到了十月上旬某一天，使馆告诉我们，国内出了大事，四人帮被打到了，我们还得等等。

一等再等，终于消息来了，使馆同志特地到我们居住的城市告知，为我们订了 10 月 30 日的回国机票。当时兴奋无比，终于等到这一天了。又向朋友们告别了一番，把汽车、冰箱、电视和一切家具以及衣服、饰品都送了人，因为我们知道，国内都穿蓝色灰色的宽衣服，我们穿的是当时德国流行的窄上衣和喇叭裤，我教书整天穿的各种时髦套装还有我的合身的旗袍都不合适在国内穿。去机场出家门时，我临时把手表脱下放在桌上，随便谁要，因为那只表是金手链的，我觉得不合适带回来，当时就是这样单纯。

临行，许多朋友到法兰克福机场送行，其中有林磊和胡祖庶，他们在我们回来后一两年也回来工作了。

回国时我们一家三口仅仅带了两个箱子，主要是装了一些专业资料，还有几件换洗衣服。对社会主义祖国的热情使我们将日常生活的需要置之脑后。如今想起，也的确是单纯得可爱亦或可怜。很奇怪的事是，我们从未为此幼稚决定后悔过。

6 北京的生活

我们事先已经得知，我被安排在北京外语学院德语系，我的丈夫陈家鼐被安排在北京师范学院数学系工作，后来听说是因为师范学院离外语学院近，方便家鼐上班，才有此安排。那个时候，国家对于专业并不重视，后来许多朋友告知，家鼐不应该在师院。不过家鼐另有自己的见解。

当飞机将要到达北京时，大家得填表，带了多少外汇之类的问题得回答。我带来一万马克，家鼐非常生气地说，带这么多钱做什么？我想，你是不吃人间烟火的书生，要安家当然需要用钱的呀。当飞机降落在北京机场的时候，我们心情相当激动，觉得要开始一种崭新的生活了。北京外语学院德语系的总支书记和人事处的处长去机场接我们，当天晚上由学院书记请我们吃饭。

我还好，一来就有课可以上，那是一个工农兵学员班。家鼐他们学校还没有可以给他上的课。他有时和同事被派去工厂学习，有时被派去中学指导，后来终于有了个新疆班，他就教那个新疆班。他说，比教小学生还累人。

1. 初到

1976年10月31日我们正式居住在北外，那是一套两居室的单元房子，里外相通，事实上等于一个大套间，我们在内屋放了大床，窗口放书桌，用衣柜隔开。外屋放了女儿予霞的单人床，小书桌和饭桌，还有一个书橱。饭桌和椅子书橱衣柜都是经过学校向不知道什么部门申请，由德语系总支书记陈淑卿带我们去友谊商店买的。

那个时候，友谊商店只能是外国人进出，要用外汇券才能购买东西，中国人免进。高干则另有专门的供应商店，普通百姓免进。据说高干特供店的水产和肉类蔬菜都特别新鲜而且便宜。是否属实，我们不清楚，只是人家是说得确实确实的。

外汇券就是用外币换成人民币，按照国家规定的汇率换。当时中国规定，1 马克换 0.75 人民币。幸好我从德国带回来一万马克，换了七千五百人民币，才能够买到东西。买了各种家具和衣物家用品后，也就剩余四千多元了。我们回来之前，把储蓄寄给台湾父母一部分，捐献一部分，我留了一万马克。如果按照家鼐的想法，回来之前一毛不留，把什么钱都寄掉捐掉，我们在北京大概就只能家徒四壁了。现在的年轻人，听到我们的故事，觉得不可思议，傻得可怜。

除了家具我们还得购置一些衣物棉被厨房用具等等东西，布票也是学校特地申请来的。我们脱去当时德国流行的窄身衣服，宽腿长裤，全家换上在北京新买的棉衣棉裤，我们的是灰色蓝色的，予霞是格子的，穿起来自我感觉不错，别人看着觉得很傻的样子。

我们是 1976 年 10 月底到达的，北风刮起，气温很低，穿着大衣在屋内还是冷得不行。据说每年 11 月 15 日供暖，暖气来了就好了；可是，暖气来后，还是觉得很冷，原来这儿的规矩是夜里来暖气，白天关暖气，与西方的习惯大相径庭。白日室内温度大约 12 度，无论在家或在教室、办公室都穿着棉袄棉裤。气温很低而暖气不足，特别是外语学院，当时是节煤标兵，被全校师生骂死也不理会，照样节省煤炭，为了获得锦旗。

我们住四层，屋里温度大概是 12 度。书桌靠窗，温度就更低了。家鼐每晚伏案工作，可能膝盖受凉，后来落下毛病。膝盖的毛病还有一个原因，就是当时用煤气罐，用完一罐得自己搬去煤气站换一罐。我身体很快就跨了，煤气罐都是他一人提上四层，他一个文弱书生，用力过度，膝盖也受到伤损了。此后就落下膝盖毛病了。

关于煤气罐，有个故事想说。一次林磊去换煤气罐，正好人家来了部车，把新罐卸下，再把空罐取走。他等了半天，完全没有耐心了，问：你们不是应该先为顾客服务吗？工人说：“你这人怎么这么自私，不爱国。”这可把林磊弄得啼笑皆非；他想，我放弃一切舒适的生活回来，就是因为爱国。

2. 生活

开始我们在国内的生活。最初必须先学会用粮票、布票和本子上限量供应的食油、猪肉、鸡蛋、碱等，另外还得学会排大队买菜。11 月 1 日到 15

日北京供应大白菜，每人一百多斤（因国家没足够放大白菜的储藏间）。北京人有经验，挖坑储存或晾在室外；我们全搬回家，不久家里出来一股怪味，原来大白菜烂光了。供应大白菜时，场面壮观得很。一大车一大车地运到学校操场，大家拿着自己的票，还得拿号等待。人声嘈杂。后来一位同事告诉我，他们探头在窗外看见我们一家三口推着一车大白菜回家觉得很好笑又可怜。

初到北京时，食品是一大问题。只有外国人和高干有正常的食品供应，而我们和普通大众，无论什么东西都得用票，什么粮票布票油票肉票都有，还有一个本子，每月可以买多少鸡蛋、白糖、碱面等等，都有规定。粮票里分面票、米票、棒子面票。有次家鼎去粮店买东西，分不清什么票，被那个凶巴巴的售货员训了一顿；从此，他再不踏进粮店。

当时的售货员因为掌握着物资，经常以一种居高临下的态度对待顾客，觉得拿着米票来买米的人是有求于他，是接受他救济的。当然副食店的售货员更不得了，特别是卖肉的，顾客每月能够凭票买二斤，也即 1 公斤肉，跟她关系好的她就给你好部位或稍多割一点，平常人她就拿一副臭脸给你看，称好肉随便一丢，像在施舍。有时候互相聊着天，让你等着，她不动作。最初我不知道有些商品仅仅是摆设用，一次到双榆树副食品商店买东西，见货架上有苹果，要买，售货员一脸不屑的样子说，买什么呀？这是不卖的。

3. 工作

虽然从西德那个舒适、富裕、自由的社会一下子被抛入一个匮乏、不便、言禁极严的环境，生活上有不少困难，不过我们倒没有觉得太为难，我们只觉得着急，每一个人花如此多的时间在排队购买生活必需品上、在生活起居上、在聊天上、在开会上。当时每个人每天在每个地方好像都在聊天，后来，我想，这是难免的，整个国家经历了这么大的变故，本来的中央文革小组四人帮，权势之大大于青天，一下子就变成罪不可赦的大罪人，人人可以痛骂，人人可以将他们踩在地上，让他们永不能翻身。人们一下子失去了本来的评判标准，聊天就是互通信息，中国的小道消息特别多，那是因为任何信息都不公开，人人都想知道新消息，而每个人都拥有可以对别人讲的新消息。

那个时候大会小会不断地开。在食堂开大会时，上面的人讲话，底下的人聊天织毛衣。在教研室开会时，由一人读报纸，其他人各做各的，或轻声聊天。这到底意义何在？全国的人合起来要白花多少时间和精力啊！这些时间和精力本应用于学习、工作、用于建设的。大家的时间多半浪费了，社会如何得以进步？我们心里干着急，于是克服生活的艰苦，更加积极投入工作中。

我每天除了上课，晚上还到教室去辅导，对学习落后的同学约定时间个别辅导，一心一意想把工作做好，有的同学约好时间而不来，经我问，说是忘记了，与我熟悉的德国风格相去十万八千里，我并不知道部分同学其实不喜欢读书，后来大家一起去中罗公社学农的时候，他们很高兴，说比在教室里上课好多了。近期末时，上课常有人不到，问起来，原来排队买猪肉去了，那时候正好出台一项政策，每人可以无票购买两毛钱的肉，猪肉一斤一元，也就是说每次可以购买 100 克。学生们为了放假回家过年能够带点猪肉回去，不惜翘课一再排队。一个学生告诉我，她好不容易凑足了二斤带回家里过年用，因为他们东北那边买不到肉。没有冰箱，虽然室外冷，想来带回家的肉也有可能腐坏了。

1976 年 7 月唐山大地震，到了 11 月地震还没有完全过去，余震不停发生。学生们被安排住在地下坑道，天津外语学院来北京避难的师生也住地下坑道室。那时每个单位有条件的都有地下坑道，是当初响应毛泽东深挖洞广积粮挖的，面积异常大。

校内家属则挖地深三尺，上面搭蓬，住到坑里。十一月的北京寒风刺骨，冬天在户外过夜，许多人生病了，逐渐地又搬回屋里。我们先被安排在一间平房里住，那是一间只能放一张大床的房间，冷到极点，女儿又长了水痘，我们不知道如何应付。那时，穿着大衣盖着被子睡觉还觉得冷。后来被安排在同楼一层的邻居家，他家共两个房间，腾出一间给我们住，实在不容易，蒙他们照顾，我们得以安居，女儿的水痘也逐渐好起来了。

最初我教的是工农兵学员，他们其中有好学的，不过绝大多数是真不想上学。我老是觉得学无用武之地。到了全国开始高考，有了七七级的学生，还招了研究生，我才觉得可以施展身手了。七七级和七八级的学生真是优秀，从那么多人考出来的。家鼐招的研究生里，有一位专业分数 100 分，

原来他上山下乡在农村无书可读，只有一本高等代数，他翻来覆去地看，无数次做着习题，自然就有了深厚的基础。

4. 病倒

正当工作和生活步入轨道时，极却不幸病倒了。后来学校安排我到小汤山疗养院去疗养。疗养院的情况不必多说，完全像个军营。我越住病越重，后来赶紧回家。几十年后我有一篇文章记录疗养院的生活：

疗养院：我为她让床，她为我觅食

来到中国大陆定居时是 1976 年 10 月 30 日，到了 1978 年 3 月，正当生活逐渐步入正轨的时候，令我意想不到的事发生了。

初来之时正值打倒四人帮之际，全国展开一系列活动，几乎每天都有活动。各单位经常游行大喊“打到四人帮！”。在首都体育馆开大会讨伐四人帮时，大家兴奋得不得了，在那儿也是大喊“打倒四人帮！”。

外语学院时常请被迫害的名人来做报告，他们形容自身所受的酷刑和经历的苦难，报上几乎每天刊载被迫害致死的名人的情况，听得我毛发悚然，令我寝食难安。读到以前北京市市长刘仁遭害的经过时，我几乎发抖了。平日里听大家谈论的内容也是四人帮的罪行，每个人说起来自己都是受害者。当时，学校也经常开座谈会，记得有一次很小范围的座谈会，参加的主要是几位从前曾经在国外留学的老教授，他们让我也参加了，王公佐良和许公国璋教授都说，幸亏你是现在回来的，否则，就和大家一样吃尽苦头了。

我为了适应新生活已经付出许多精力，或许营养也跟不上，加上整天被这些负面消息包围着，逐渐感到力不从心，头疼、胃疼、晕眩各种毛病都出来了，还有一次晕倒在食堂门口，听说当时大家很着急，不过也有人认为活该，“谁叫她放着好日子不过，偏偏跑回来”。后来学校安排我到小汤山疗养院去疗养。

小汤山的温泉疗养院的温泉实在不错，不过在那儿疗养却并非我所想象中的疗养，反而有点军营的味道。我本来睡眠还挺好的，睡了一夜，第二天一早就被铃声惊醒，看表，是六点整。接下来的日子里我自己在六点就醒了，再过一段时间，我在五点多就醒着等铃声响，在疗养院的睡眠就变的

越来越差了。起床后有集体共同做的体操，还有劳动，现在忘记是什么样的轻微劳动了，其他没有任何活动。

食堂吃饭比学校的还差，饭又冷又硬，菜也是随便一炒就得了。我记得在那时天气挺冷，排队打饭，排到时，饭菜都是凉的。吃冷的饭菜吃得我胃疼。没有什么法子想，就跟管理人要点胃药吃。整天捂着胃。

疗养院的生活条件很差，不过在那儿认识了几位朋友，他们都是很有意思的人，其中成为后半生好友的一位就是罗玉书和她的一家。她是北京市建筑院的工程师，患有严重的关节炎，是年轻时下乡劳动时患上的。当时年轻图痛快，劳动完毕觉得太热，就把井水一桶桶往身上浇，日久天长，为以后的严重关节炎埋下祸根。她曾经站着站着整个人就瘫倒在地了，全身关节似乎失灵，中医西医治了许久，终究还是病根未除，她疼痛得夜里睡不着觉，于是落下失眠的毛病，她是因为严重失眠被送来疗养的。

跟她相识之后，她把自己从家里带来的鳊鱼干分给我吃，带着我到院外看到有农民卖鸡蛋的用粮票换一点。我们两人还一起在小山坡上找吃的，挖了许多小蒜头，浸在酱油里当菜吃。有一次她蒸了一条鱼给我吃，吃过后才告诉我，那是疗养院里几位男子打死的一条蛇，她捡回来弄干净做出来的。后来她说，自己也有点害怕。她很能折腾吃的，丈夫来探望时也会带些好吃的来，所以我沾光不少。

因为她失眠严重，我把自己的单人房让给她，使得她有一张可以不受干扰而睡眠的床铺。我则住到她原先住的多人房。

我们还认识了一位姓贺的售货员兼她们单位仓库管理员，一位孙孟兰先生，他是老革命，比较朴实，相当实干，是一位机械厂厂长，后来成为北京建工集团的领导。一位鲍姓先生，似乎是延安出生的，他思想活跃，有干劲。当他听说我从西德来，就建议有兴趣的人坐在一起聊聊西德的事儿。于是我们找了一个房间坐在一起，我谈起西德当代的文学作品，说起格拉斯和伯尔的小说，都是对历史对社会有所反思和针砭的作品，也谈了德国人的生活方式和思维、工作方式之缜密准确。他总结：文学作品关心社会关心人民才能够受到读者欢迎，不忘历史、以史为鉴更是杜绝以往错误的重要方式。他很有领导风格，到了八十年代，他从研究所所长转而从政，成为某省的副书记。

离开疗养院后，小罗一家和我们一家成为好友，经常往来。几乎每年除夕都在一起过，不是我们去他们家就是他们来我们家。小罗的丈夫周惠静是留学苏联学习火车制造的，在铁路局做工程师。两位工程师专家尽心尽力地工作，当时，正是大家可以甩开膀子干工作的时候。

本来他们两人的家在上海，老周留学回国后，被分配到北京，他们两地分居多年后，小罗好不容易调到北京，孩子们是后来才来的。

我们一年年一起过除夕，直到我病倒瘫痪在床也没有停止过。可是后来周惠静血管堵塞严重，心脏有大问题，如果手术，有害无益。小罗决心亲自照顾，他们搬到养老院去住，减少家务负担，她可以全心照顾。老周在危险中度过一年又一年，居然坚持了二十二年，期间做为妻子的罗玉书的艰辛紧张，实在非外人所能想象。喜爱美食的老周，有位能折腾美食的妻子，他发病的时候是痛苦，然而平日是快乐的。他被她照顾得非常好。

几个月前，老周走了，那天是小罗生日，儿子准备了好菜好酒，老周吃得高兴、满足，然后就离开了。

我们认识的时候，我 40 岁，小罗 39 岁。如今我 80 岁，小罗也将 79 岁，多少年不见的小罗，前些天来了。疗养院里结下的友谊至今正好 40 年！

5. 单位

当初个人无论办理什么都要经过单位，这是中国的管理方式。个人并非真正意义上的个人，而是隶属于单位的一个成员；如果不隶属于一个单位，一个人处处举步维艰。上世纪六十年代大饥荒中，农民外出逃荒要饭，也必须持有大队开具的“路条”，否则当乞丐的“资格”也没有。

刚到北京生活时，听到一个翻译因为跟他上次为之翻译的团员无意间相遇而寒暄几句，被公安带到派出所，要等到单位来人接他，他才能获救。后来经历了更多与单位有关的事情。

有一天早晨到教研室，正要提壶去打开水，当时的系主任闪进来了。他说：“我在你这儿避一避。”原来他是来避难的。有一位同事的妻子要离婚，她不是我们单位的，可是没有我们单位领导的同意，她绝对离不成婚，于是成天到系里来找领导。她可能很凶悍，我们系主任也怕她，可是

他又不能够同意离婚。为什么？我也不清楚。结婚离婚生育以及搬迁都要单位开证明才办得成。

如果一个单位的领导要管他单位成员的衣食住行婚姻生育等等原不属于单位管的事情，那么这个单位的正经工作有谁来领导呢？怪不得我初到北京时，总有一种感觉，觉得教学是次要的事。到了1978年以后，才有初上轨道的感觉。

当时，单位决定个人生活的方方面面。我们有海外的朋友来，住在宾馆，要去看朋友，必须请求单位开个证明，否则宾馆不让你进去。单位决定你不能见外国人，他就不告诉你，有外国人想见你。最初到北京，文革虽然结束，人们的行为思想却不敢开放，斯德哥尔摩综合症是非常严重的，力量也很大。每个人都谨言慎行。当着大家的面大大称赞我们爱国，回来为祖国服务，背后议论说我太傻，看我们日子艰难，说我们活该。这些是后来听说的。

当日所有外国专家都居住在友谊宾馆，和我们一样从国外回来定居的，比我们晚一两年的台湾同学也都先住在友谊宾馆，所以我们经常要去友谊宾馆看人，每次都要办公室开证明。我们德语系这单位还不错，后来就把好几张证明交给我，什么时候去，自己填好就可以去了。

已经是几年后的事了，认识的一位外单位的老教授与他的老妻一起去外地，单位的证明倒是开了，但是没有写明妻子同行。当他们要入住旅舍时，人家非要证明，证明你们两人是夫妇才能够同住一个房间。把他气坏了，但是没有办法，也是只好长途电话好不容易找到单位，请单位的人向服务员说明：这的确是我们单位的教授和他的妻子。

我们一位本在德国求学的同学康力行，比我们晚两年回到北京工作。他带来一辆奔驰车，夜晚开车，停在红灯前，后面来一辆卡车，直接撞上他的车尾。原来中国司机夜晚开车闯红灯是家常便饭，他怎能知道前面那位来自德国，无论何时，见红灯必定要停车。撞上后，两人开始理论，那个货车司机说：“你是哪个单位的？让你们单位领导找我们单位领导去。”一听说车是他个人的，便冷笑一声，理都不理，开着他的货车扬长而去。我们那位哲学家朋友久久站在路口，不知所措。

在人治而非法治的国家——什么都由单位领导说了算的地方，在没有人管制时百姓自然随心所欲了。按照当时中国人的说法，就是不拿白不拿，不要白不要，守法则是白守法。一切有人为你想好了，你照做就不会出错，最好自己一点想法也没有。建国后凡是有点想法的人们的下场，在历次政治运动中是如何的悲惨，大家也是知道的。

初到北京不久，我一位中学同学的哥哥从内蒙来北京出差，特地到我们家看望我。我的中学同学当时已经定居美国，他从他妹妹那儿得知我们回到大陆。他来到后，问了一下我们的生活，告诫我：“你做什么都行，就是不能得罪单位的领导！你的一切由单位领导操纵。”这句话我记得很清楚，不过我不太清楚其含义，而且我与人相处，向来和气，与世无争，只想着好好工作，大概不至于得罪什么人。我以为自己不是个容易得罪人的人。

但是我在不知不觉间得罪过领导多次，有的后果比较明显：比如像我们这样两个当初所谓的文革后归国专家(国家规定的正式属性)，成为老教授后，反而变成无房户，必须租房居住。很久之后，在新领导来后，经过商量，我们得到了一点无房户的补偿金。老教授、博导被单位领导弄成无房户，这在全国大概是绝无仅有的。当然，那是我自己同意的。

6. 瘫痪

有人说：人最高级的炫耀，是你这一生拒绝过什么。你所拒绝过的东西里，藏着你不随波逐流的个性，内心深处不为人知的骄傲。

为了这个对得住自己良心的拒绝，我经受了整整 31 年的瘫痪、疼痛。却从未后悔过。这要说到当年的伤心事。

1989 年六月初，我和几位台胞被邀请去中央统战部座谈，我的确无法说出他们想要听的话。在吃饭的时候，还居然说，就真的得开坦克，得开枪吗？那位临时部长，脸一黑，一言不发。我心里明白不能如此说，但是，我无知幼稚，又太率真，觉得应该要讲的话还是得讲，这真是非常危险的性格啊。有没有什么后果我也无心理会。

这之后，大单位，小单位，校统战部，不断要开会，开会就是得表态赞成，开会也必须把某月某日自己在何处做什么事写清楚，还把历年学生大论文都得查一遍，看看有无反对社会主义的言论。我拼命叫自己生病，一定

要生病。我真生病了，也从未再参加任何座谈表态。可是当时的氛围既令人愤怒，又令人恐惧。每天的电视以及街上高声喇叭的声音，把我弄得神经衰弱。

拼命要自己生病的后果就是我真生病了，先是腿部疼痛不堪，肌肉萎缩，到处寻医问药，到处被误诊。先在北京医院住了三个月，被认为是神经根炎，吃了一大堆激素，回家养着。人家介绍的中医神医又给我乱吃药，弄得本来只有一条腿不能走路变成两条腿都站不起来了，每日两条腿疼痛到锥心刺骨的地步，不能够吃不能够睡，臀部和腿部肌肉严重萎缩，整个人瘦骨如柴。此时，家鼐因为我的病操心，工作又忙，吃得不适口，胃出血了，住院了，于我们家是雪上加霜。姐姐从台湾来，本想接我回去治疗，入台证和机票都买好了，可是一见我的状态，就知道不能远行了。

连忙找人托关系把我硬塞进天坛医院一个正好空出来的床位。经过天坛医院确诊为中枢神经肿瘤，我不管医生保守治疗的建议，不顾切除腰椎神经后下肢瘫痪的后果，一意要切除，以为切除了，疼痛就消失了。事情远非我所想。这个手术是把脊椎骨刮掉，漏出神经，将有肿瘤的神经切除一段。手术后，我在医院平躺整整三个月。可是疼痛居然加巨，医生说，你切掉了五跟神经，就是说，你脊椎里的神经有十个伤口，你能不疼吗。医院里每天就听到我一人鬼哭神嚎般的哭声，两条腿实在疼得让人上天无路入地无门，医生在我脊椎骨里插了一个针管，输入止疼药，可是一点用处也没有。还因为化验后，确定是癌症，必须化疗。那个细节也是难以诉说的。

当时婆婆从台湾来，女儿从德国来，她们轮流在医院陪伴我。婆婆大声祷告，求神医治她的莹莹，女儿因为紧张，每天泻肚子。等到三个月化疗结束后，我就要求出院了。出院诊断书上写着恶性肿瘤，三到六个月存活期，这是我后来才知道的。躺在医院里的时候，我们的老系主任，一位正直的知识分子，来看望我，说国务院批准了我的博导资格。他说，你是全国最年轻的博士生导师，你要快点好起来啊。其实他当时心里在滴血。

在家自然也是从早到晚疼着叫着哭着。吴国祯和黄佩兰还给我请了个神医，还有别的朋友给我请来针灸师，都没有用。止疼药也一点作用也没有。我就这样活活忍受着。幸好，神经一年比一年变好，疼痛的频率一年比一年减少，至今三十一年，我只有在气候变化或者身体有毛病时，腿疼

才会发作。可是，从我手术后要等许多年之后，才又开始上课工作。当日，一位远方的德国友人（这人就是 Wolfram）来信劝慰：“你不要因为别人所犯的错误惩罚自己。”我躺在病床上读到此信，心中一亮。这话我一直记得。

从此我的疼痛伴随着我，我的瘫痪伴随着我。几年后，我能够坐起来，也能够读书以及写点东西了，可是要到了 2000 年我才敢招第一个博士生，与我评博导的时间相隔十年。

如今我从臀部开始，肌肉萎缩严重，坐着是用臀部的两根骨头撑着的，所以坐不稳。腿像集中营出来的人，还有与瘫痪后一连串其他的生活不便。

我并不后悔这惨痛代价，我觉得自己挺有良知，挺诚实，也颇感欣慰。

7. 群众

来到北京在北外教书，当时文革刚刚结束，仍然延续以前每周三次政治学习，可能党员团员另外有自己的政治学习或生活会之类的会，我不得而知。

我教的班后来发生一件事，这件事影响了我一位学生的一生。这件事的起因和整个过程我一无所知，直到这位同学的位子空缺几日，经过我询问，同学们告诉我他被遣送回老家了。后来陆陆续续不同的同学偷偷告诉我，这位男生是因为偷了某一位女生的 20 元而被学校开除的。

根据不同来源结合起来的的故事大约是这样：一天，这位男同学到女生宿舍和班上的两位女同学聊天；过后，其中一位女同学发现自己的 20 元不见了，这是大事，于是报告总支书记和辅导员。他们展开侦查，得出的结论是，没有其他人到过她们宿舍，那么唯一可能就是那位男同学顺手牵羊，偷了那 20 元。辅导员和总支找他个别谈话，团支书找他个别谈话，团员找他个别谈话，要他承认偷了钱，把这位男同学弄忧心忡忡，整天抬不起头做人。然后就是全班开会声讨，群众秉承上面的意图发言行事，既然上面说他偷，那么我们大家就让他承认。

这些发生在我班上，可我全不知道。我是个外来者，是个局外人。

那正是打倒四人帮之后一年的事，单位处理事情的方法和作风完全和以前一样，动不动发动群众。据说群众运动是党领导全国的基本方法，中国大陆三四十年代出生的人，在他们上学的时代，一大半时间是在运动中度过的。有人做过研究，中华人民共和国建国以来毛泽东文稿中经他本人批示过的运动的数目，共 52 次。还有一些不在文稿中出现的大小运动。

我们学校在文革后第一次评职称时，校学位委员会诸君在看了我的资料后，大为感叹。胡老师告诉我，一位评委说：“五十年代到七十年代，她都在校学习或在校工作，我们都在运动中度过。如何相比呢？现在只有尽力追赶，补回失去的时光。”

关于群众运动，胡甫臣在《对建国后历次政治运动的认识》中写道：“这些运动中，有整风型的群众政治运动，这便是有检查、批判、斗争的群众思想政治运动，这就有一般所说的整人的内容；有一般工作或学习号召型的群众运动，这就只是叫人一律开展什么工作、搞什么批判和进行某种学习。当然，在号召开展这些工作的群众运动中，也常常有群众性的批判、斗争、整人。... 这些运动，有的时间长，几年或上十年，有的只是突击性的几个月或一二年。作为运动就都有集体行动的规模和气势。”

正是这种气势使得我们那位男同学不得不承认，钱是他偷的。

几十年后，在一次校庆时，这一班的同学聚会了，他们也把当初被开除的同学请来了。一桌的同学，个个不是主任就是司局级，个个有钱，个个风光，只有被押送回家的这一位开着小摊子维持家计。这种差距——是当初想象不到的，给他带来更大的打击。

这位同学一到北京就来看我，两天后临离开时又来一次，我是唯一没有整过他的人。他告诉我，偷钱的女同学在几年后向他道歉了；校庆聚会时，全班向他下跪赔礼道歉。我想此时的道歉，还有任何意义吗？我问道：“你当初为什么承认呢？”他说：“不容我不承认呀。从早到晚，每天每天，都在逼迫我承认。实在受不了了，我都崩溃了，干脆承认得了。”他告诉我：“谢老师，你是不知道啊！人家不让你知道啊！我回家由辅导员押送，名义上是陪伴。回到小地方，所有人都知道我是被开除、被押送回去的。我怎么做人啊！他们现在肯赔礼道歉也算有良心了。可是我不会再与他们有任何交往了。”从此之后，我没有了他的消息。

7 台湾同学会

1978 年至 1980 年初，从欧美回来定居的台湾和香港朋友多起来了，在一起聊聊，觉得为了联谊，为了为祖国作出更好的贡献，应该有个组织，想成立个“台港同学会”，但上面不同意名称。最后，“台湾同学会”于 1981 年 11 月 3 日在北京成立，林盛中为第一届会长。此后每两年更换一次，由大家选举。我是第四届会长（1987-1989 年）。

同学会的主旨是促进两岸交流，办过许多两岸的会议。当初廖秋忠做第三届会长期间，又身兼台湾同胞联谊会副会长；他自己在社科院的工作也不愿意放松，做每一件事情都认真。他的早逝，我很痛心，我觉得他就是被累死的。还有我们保钧的老友，早期回来的蔡诗东，他也是全心全意投入工作的人，生了病没有时间看病，当然也是因为看病难。我也觉得他是累死的，我也痛心不已。当然，我们这群早期回到中国居住工作的人，每一个都有自己的专业，而且都有很强的能力，也都尽心尽力投入工作，在各自的岗位上都有杰出的成绩。

8 家鼐与我

从我手术后要等许多年之后，才又开始上课工作，最先在家里给研究生讲课，后来人多了，就到教室里，男生背我上楼，女生合力抬轮椅。在礼堂大讲台讲全校研究生“通开课”时，也是由几位男生把我抬上讲台的。他们见到白发苍苍坐轮椅的老师讲课，听得特别认真。我自己也觉得高兴。

能够工作了，又有那么多学生喜欢我和家鼐，即使如今退休了，一届一届的青年孩子们还是来看望，去医院也由在校的学生陪伴着，他们是学生们

的学生。我们的学生堪比自己的孩子，这也是我们很大的安慰。

家鼐的健康情况从来都不好，他又十分认真读书写东西。仅仅胃出血就住院三次，还有肺炎、摔跤骨折住院等等，幸好帮助的人太多了，朋友同事学生们的热心令人感动。他退休后专心读文史哲中国古籍外国诗歌，翻译了六七种诗歌集还要三本德中对照的，自己也出版了几本随想集与谈诗集。

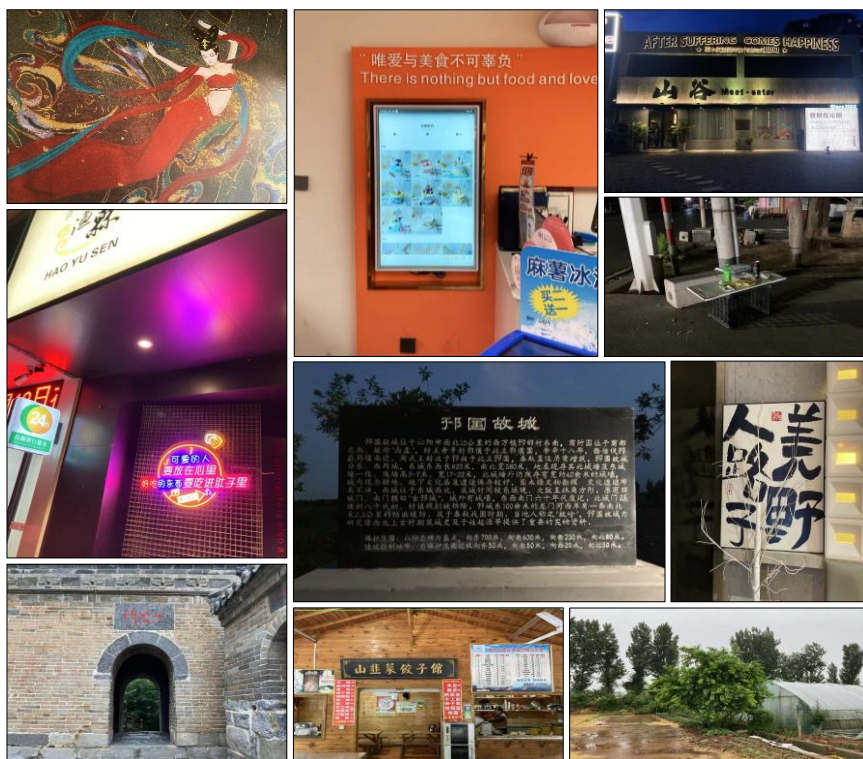
2019 年 3 月 3 日，家鼐在北京安详地离开人世。他走后，青年们为他出版了一本纪念册《诗国漫游者》，他们写的文章，感人至深。今年端午，他

们又为家鼐办了一个线上纪念诗会，每个人至少选一首家鼐的诗朗读讨论。他们讨论得非常热烈，又对家鼐有着深深的敬仰和爱戴。

和家鼐共同经历了台大、留学德国、回中国、病痛、各种坎坷、诗歌翻译，每年开诗会以及与青年的交流。执子之手，与子偕老，不负此生。

■ 文：谢莹莹

■ 原载：（原创）



插图：沁阳记忆（摄/林磊）。

附录 2 林磊学术纪要

1949-1955	(香港) 诸圣小学
1955-1961	(香港) 金文泰中学
1961	香港中文高中会考全港第二名
1961-1962	(香港) 英皇中学 Upper Six
1962-1965	香港大学理学院
1965	香港大学 (一等荣誉) 学士
1965-1966	加拿大英属哥伦比亚大学物理系 (1968 硕士)
1966-1972	美国哥伦比亚大学物理系
1972	完成博士论文 (此工作于 1974 发表后 ¹ , 物理文献上出现 Lam-Platzman 定理 ² 、Lam-Platzman 修正 ³ ; Lam = 林)
1972-1975	纽约市立大学市立学院物理系博士后 (创建了描述复杂材料的耗散函数理论 ⁴)
1973	哥伦比亚大学博士
1975-1976	比利时 Universitaire Instelling Antwerpen (安特卫普大学) 研究助理
1976-1977	西德 Universitat des Saarlandes (萨尔兰大学) 研究助理
1978-1983	北京中国科学院物理研究所副研究员
1979	发表纯大陆作者的首篇《物理评论快报》文章 ⁵
1980	共同创立中国液晶学会
1982	发明碗形液晶 (Bowlic, 首发《物理》 ⁶); 开创液晶中 (剪切流) 传播孤子的研究 ⁷
1984-	北京中国科学院物理研究所客座教授
1984-1987	纽约市立大学皇后社区学院物理系副教授; 市立学院物理系兼职教授
1987-1990	加州圣何塞州立大学物理系副教授
1988	发明碗形液晶高分子, 预言碗形室温超导体 ⁸
1990	创建国际液晶学会 ⁹
1990-2018	加州圣何塞州立大学物理系正教授

1992	发明 活性行走 （Active Walk） ¹⁰ ；创立并主编 Partially Ordered Systems 丛书 （Springer 出版社）
2001-	中国科技协会科普研究所特聘研究员
2002	创立 历史物理学 （Histophysics） ¹¹
2006	发现复杂系统的“双直线 效应 ”（Bilinear effect） ¹²
2007	创立 人科 （Scimat）多学科 ¹³ ；提出科学的第三次 定义 ^{13, 14}
2008	创立并主编 Science Matters 丛书 （World Scientific 出版社）
2011	发表 艺术 起源与本质的新理论（《Arts》） ¹⁵
2013	《人科》出版（中国人民大学出版社）
2017	加州圣何塞州立大学杰出服务 奖 ¹⁶
2018	发表促 创新 文章（《科技中国》2018 年 7 月） ¹⁷
2019-	加州圣何塞州立大学物理系荣休教授
2021	出版《文理人》《林磊演讲录：新文科、科学、霍金》电子书
2022	出版《新文科》《科学与科学家》《研究与创新》 《做人做事》《这淡蓝一点》《中国情结》电子书
2024	朱载堉纪念馆特聘教授；出版《Humanities, Science, Scimat》 （人文学、科学、人科）、《Scimat Anthology》（人科文选）、 《林磊演讲录》2024 版
2025	出版《文理人》《中国情结》2025 版

林磊 7 个发明

理科：Lam-Platzman 定理/修正（1972），复杂材料的耗散函数理论（1977），
碗形液晶（1982），**活性行走**（1992）
文科：**历史物理学**（2002），**人科**（2007），科哲人学（2014）

注释

1. Lam, L. (林磊) & Platzman, P.M. [1974]. Momentum density and Compton profile of the inhomogeneous interacting electronic system. I. Formalism. Phys. Rev. B **9**: 5122.

2. Bauer, G. E. W. [1983]. General operator ground-state expectation values in the Hohenberg-Kohn-Sham density functional formalism. Phys. Rev. B **27**: 5912-5918.

3. Callaway, J. & March, N. H. [1984]. Density functional methods: Theory and applications. Solid State Physics **38**: 135-220; Papanicolaou, N. I., Bacalis, N. C. & Papaconstantopoulos, D. A. [1991]. *Handbook of Calculated Electron*

- Momentum Distributions, Compton Profile, and X-ray Form Factors of Elemental Solids*. Boston: CRC Press; Blass, C., Redinger, J., Manninen, S., Honkimäki, V., Hämäläinen & Suortti, P. [1995]. High resolution Compton scattering in Fermi surface studies: Application to FeAl. *Phys. Rev. Lett.* **75**: 1984-1987.
4. Lam, L. [1977]. Dissipation function and conservation laws of molecular liquids and solids. *Z. Physik B* **27**: 101; Reciprocal relations of transport coefficients in simple materials. *Z. Physik B* **27**: 273; Constraints, dissipation functions and cholesteric liquid crystal. *Z. Physik B* **27**: 349. 这个耗散函数理论后来被用于双轴性向列相液晶 [Das, P. & Schwartz, W. H., *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **239**: 27-54 (1994)]. 事实上, 它仍然是处理任何新的热粘性固体与具有微观结构的分子流体 (包括液晶) 的流体动力学的最佳和最简单的方法。
 5. Lin, Lei (林磊, Lam, L.) [1979]. Nematic-isotropic transitions in liquid crystals. *Phys. Rev. Lett.* **43**: 1604-1607.
 6. 林磊 [1982]. 液晶相与分子 “维数”. 《物理》**11** 卷 3 期 171-178 页.
 7. Lin, Lei, Shu Changqing, Shen Juelian, Lam, P.M. & Huang Yun [1982]. Soliton propagation in liquid crystals. *Phys. Rev. Lett.* **49**: 1335-1338; Lam, L. & Prost, J. [1992]. *Solitons in Liquid Crystals*. New York: Springer.
 8. Lam, L. [1988]. Bowlic and polar liquid crystal polymers. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **155**: 531-538.
 9. Lam, L. [2017]. Prehistory of International Liquid Crystal Society, 1978-1990: A personal account. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* **647**: 351-372.
 10. Lam, L. [1995]. Active walker models for complex systems. *Chaos Solitons Fractals* **6**: 267.
 11. Lam, L. [2002]. Histophysics: A new discipline. *Mod. Phys. Lett. B* **16**: 1163-1176.
 12. Lam, L. [2006]. Active Walks: The first twelve years (Part II). *Int. J. Bifurcation and Chaos* **16**: 239-268; Lam, L., Bellavia, D. C., Han, X.-P. Liu, C.-H. A. , Shu, C.-Q., Wei, Z., Zhou, T. & Zhu, J. [2010]. Bilinear effect in complex systems. *EPL (Europhys. Lett.)* **91**: 68004.
 13. 林磊 [2008]. Science Matters: 最新最大的交叉科学. 《中国交叉科学 (第二卷)》刘仲林 (编). 北京: 科学出版社; Lam, L. [2008]. Science matters: A unified perspective. *Science Matters: Humanities as Complex Systems*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. pp 1-38.
 14. Lam, L. [2014]. About science 1: Basics—knowledge, nature, science and Scimat. *All About Science: Philosophy, History, Sociology & Communication*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. pp 1-49.
 15. Lam, L. [2011]. Arts: A science matter. *Arts: A Science Matter*, Burguete, M. & Lam, L. (eds.). Singapore: World Scientific. pp 1-32.

16. Jackson, J. H. [2017]. Lui Lam: 2017 Distinguished Service Award. *SJSU Washington Square* (<https://blogs.sjsu.edu/wsqa/2017/02/21/lui-lam-2017-distinguished-service-award/>).
17. 林磊, 刘立, 孙楠 [2018]. 充分利用国内期刊获取“首发权”. 《科技中国》2018年7月第7期 48-50 页.



插图：香港油麻地鸭打街——曾经住过的地方（摄/林磊）。

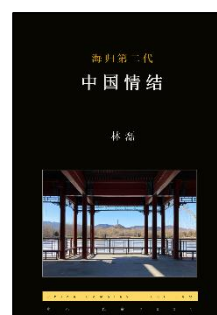
林磊三录



思想录

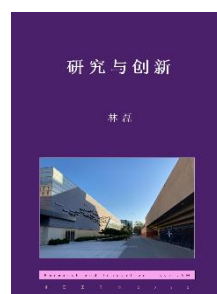


演讲录



人生录

文理五书



电子版免费下载

上: www.researchgate.net/profile/Lui-Lam/research

搜索并点击 8 本书: 《文理人》《林磊演讲录》《中国情结: 海归第二代》《新文科》
《科学与科学家》《研究与创新》《做人做事》《这淡蓝一点》

“海归”指1949年以来，在海外已定居（或有资格定居）而自愿离开，并选择回新中国定居的华人。建国之初，以钱学森为代表的留学生从欧美回国，成为海归的第一代。1978年改革开放前后，中国迎来了海归第二代。作为港台学生，他们留学欧美，参加过保钓运动，后回国工作和生活。他们有着独特的人生经历和学术背景，但他们的故事却鲜为人知。

《中国情结：海归第二代》以林磊为代表讲述这一代留学生的心路历程，希望能填补一点历史的空白。附录收入了谢莹莹的故事。

本书对象是所有对这世界感兴趣的人——从中学到大学到研究院的师生、从事各行各业的各方人士——特别是对保钓运动、留学生历史、科学创新、科普新意、科学史、历史学、艺术、哲学、复杂系统、科学与宗教感兴趣的各界人士。

林磊，人文学者与物理学家，美国加州圣何塞州立大学荣休教授，中国科学院与中国科学技术协会客座教授。香港大学（一等荣誉）学士、英属哥伦比亚大学硕士、哥伦比亚大学博士。除美国外，林磊曾在欧洲（比利时、西德）、北京（中科院物理所，1978-1983）工作；前30年做自然科学，后20年做人文学；发明了碗形液晶、活性行走和两门新的多学科：历史物理学、人科。林磊已出版180多篇论文和28本书，国际液晶学会创立者，两套英文丛书的创立者与主编。