

参加2024年国际量子流体及固体研讨会随笔

林志忠[†]

(台湾阳明交通大学电子物理系 新竹 30010)

2024-08-09收到

[†] email: jlin@nycu.edu.tw

DOI: 10.7693/w120240908

我于2024年7月22日启程赴美参加在佛罗里达州杰克逊维尔市举行的“2024年国际量子流体及固体研讨会”(International Symposium on Quantum Fluids and Solids),会后前往芝加哥参观量子计算机新创公司EeroQ,再借道西雅图拜访博士论文指导教师N. J. Giordano,于8月8日返回台湾。启程前与旅途中随笔记记录半个多月间的所见、所闻、所思数则,依日期分享如下。

1 美国、国际会议、摩尔基金会(2024.07.20)

我个人的学术生涯,开始于大学毕业、退伍后赴美就读博士班。下周“国际量子流体及固体研讨会”邀请我到佛罗里达参加会议和做报告。感谢主办单位重视我们发现和开发制作的非常规硅基超导(superconducting silicides)薄膜,和其

用于制作量子计算机组件的潜能^[1]。

美国人向来不甚乐意主办国际会议(至少凝聚态物理领域如此),服务全球学界;他们仗着研究优势,通常坐等别国同行举办并前来邀请他们与会。这次,深感荣幸在退休之后,还有来自美国的邀请报告,这应是我在美国的最后一次国际会议报告。我的学术生涯开始于美国(在台湾就读中学和大学是储备阶段),能在美国画下一个值得怀念的句号,可谓美好、愉悦。

这次研讨会的资助单位,除了美国国家科学基金会(National Science Foundation)和国际纯粹及应用物理联合会(International Union of Pure and Applied Physics)之外,还有戈登和贝蒂摩尔基金会(Gordon and Betty Moore Foundation,简称摩尔基金会),以及一些其他单位。不知是否因为获得了摩尔基金

会的资助,这次研讨会的注册费并不算贵,早鸟费550美元,携伴也只需多加100美元,而且这些费用包含会议期间在饭店的中餐及大会晚宴。另外,学生有300美元住宿费补助。

2015年5月,

在提出“摩尔定律”50周年之际,摩尔接受纽约时报记者采访,他指出“我们的整个(半导体)工业来自于对某些材料之量子力学性质的早期了解。”^[2]摩尔于2023年3月去世,当时媒体缅怀报道说:“英特尔公司成立于1968年,在草创阶段有三名科技专家加入,摩尔是其中亲力亲为的工程师之一,他们最终让全球超过80%的个人计算机使用Intel Inside处理器。”又说:“摩尔一生中还致力于慈善事业,尤其是环境保护、科学和病患护理改进。他与结婚72年的妻子一起成立了戈登和贝蒂摩尔基金会,该基金会自2000年成立以来,已向慈善事业捐赠超过51亿美元。”摩尔基金会竟能前瞻慷慨赞助低温(液氮)物理会议,令人惊喜又钦佩,也为我个人多年参加国际会议的经验写下一段难得篇章。

2 佛罗里达州杰克逊维尔市(老城区)(2024.07.23)

好久没来美国了,但或许因为这些年隔着太平洋,看多了负面媒体报道及网络传闻,登机前心里竟没有兴奋之情,反而带点忐忑。我的博士学位、两任博士后研究,及一年教授休假访问研究,都在美国度过,也曾几度前往美国参加学术会议。而且,美国的壮丽国家公园,我曾开车游历过其中半数以



图1 作者在“2024年国际量子流体及固体研讨会”做报告

上,因此本应对美国没有陌生的理由。然而,上次来访已是2007年暑假的事了,20年来,世局已天翻地覆,全球化、网络化和三年新冠肺炎疫情肆虐,彻底改变了昔日秩序和景观。

开会前先徒步认识周围环境,发觉此城生活宁静,人民(路人)和善,店员亲切幽默,仿佛带回几丝1980年代美国大学城氛围的回忆。

3 华丽登场,侃侃滔滔,报告结束(2024.07.27)

很高兴我的演讲(图1)结束后,有两位同场随后报告人,客气提及我的演讲内容——寻找非常规 p 波超导体材料,及制作超导量子组件——作为他们的序言和补充数据。

会议首日,有“摩尔基金会”专人来简介他们资助基础科学研究、环境保护,及希望为下一代创造更好条件的宗旨与目标,并鼓励大家申请。虽然申请人必须是美国大学教授或研究机构人员,但其他参与者可以是外国大学教授和学生。

有一位邀请报告人(俄国护照)申请不到美国签证,由他的(也是我另外课题的)芬兰合作者 Pertti Hakonen 教授从赫尔辛基飞来代讲。自俄乌战争和美国推动“中国行动计划(China Initiative)”以来,地缘政治学的波涛激荡已对国际学术交流与合作造成严重撕裂,止痛疗伤,修补裂痕恐将旷日持久。

今早最后一位报告人来自日本大阪大学材料工程科学系,他报告的是超流氦 $3(^3\text{He})$ 问题,这类课题

即使在顶尖大学的物理系似乎也不易存活。反之,日本数十年来,一直有一些(虽人数不多但数目稳定的)听从自己内心兴趣的召唤而投入液氮研究的博士生。

4 就读物理系的原因(2024.07.31)

会议期间,正巧美国物理学会发布一项调查结果,通过调查2021和2022两年获得物理学士学位的学生,统计启迪这些学生完成物理学位的主要原因有哪些,结果发现影响和引导学生学习物理的两个首要原因为:(1)参与非正式的科学活动(如参观博物馆、NASA等)的启迪;(2)高中老师及课程的影响¹⁾。至于是否因为受到名人或大师的名声左右,则不是学生选择就读物理系的很重要原因(图2)^[3]。

国内缺乏这类调查数据,但教育单位和我们的社会似乎常想借助宣传大师的招牌,激发年轻学生的崇拜心理,从而促使他们就读基础科学。如果国内高中生的学习心态与美国高中生相似,则主事者想当然地宣传名人招牌,将不免沦为徒劳无功的招式。况且,鼓励就读基础科学的动机,应来自于培养学生追求个人的兴趣和自我实现,而非灌输他们崇拜权威。科学的目标,岂不正在于发现新知识,改写旧权威!

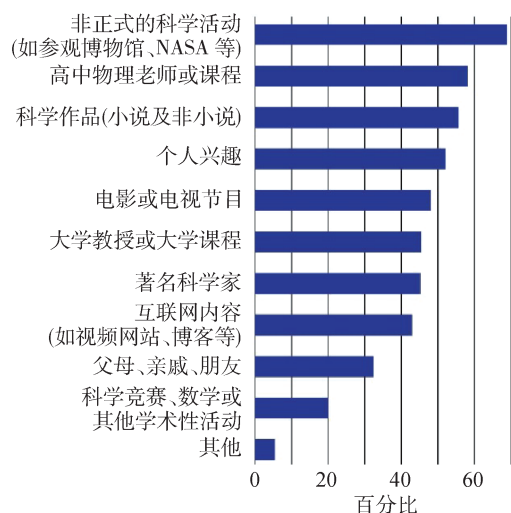


图2 2021和2022两年在美国各大学或学院获得物理学士学位的学生完成物理学位之诱因的统计结果^[3]

5 故人、故事、芝加哥(2024.08.02)

会议后取道芝加哥,停留两天半,与三位旧友见面。

一位提前离开北京大学教职,移居美国。教学与研究非人生全部,也不尽在个人预期和掌控中。学术、家庭、至亲及未知偶发事件,都构成考虑的因素,但孰轻孰重,因个人能力、个性和机遇而权重有别。就当前大学体制而言,全球高教现状恍如一辆逐渐失控的马车,能否在激烈撞击之前重新找到正轨,有很大难度。我个人认为,面对极端气候、能源短缺、高龄化及少子化等等21世纪严峻课题,日趋繁复、庞杂又臃肿(因而高度行政化和管理化)的全球高教体制已难以继,必须采取新思维和新做法,大刀阔斧或许才可以克服难关,进而改头换面,浴火重生。(当前全球高教体制乃因应对第二次世界大战后的冷战政局和婴儿潮世代而逐渐发展扩大的,但婴儿潮世代已经老

1) 记得当代许多位诺贝尔奖得主获奖后,都特地感谢高中科学老师启迪了他们研究自然的兴趣,从而走上终生坚守科研的道路。

去, 高教规模却仍持续扩张, 部分原因或许一则依循既定思维, 一则期盼争取近些年来兴起的(商业化)国际排名指标。少子化是全球难以抵挡的趋势, 适度的人口缩减或许也有利于社会福祉的增进及地球资源的休养生息, 面对世界最近局势, 高等教育似乎宜朝精致

化和缩减规模方向思考及改善, 以求永续。)

一位是量子计算机新创公司 EeroQ Quantum Hardware 的领头科学家之一 David Rees 博士(英籍), 他曾在我们实验室担任过五年半博士后研究员。公司盈溢草创气息(图

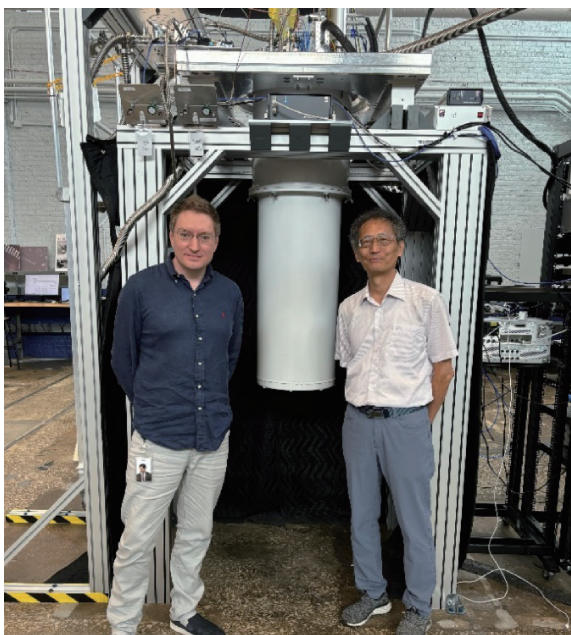


图3 作者参观芝加哥 EeroQ Quantum Hardware 量子计算机新创公司, 与 David Rees 博士合影



图4 作者与博士论文指导教师 N. Giordano 纵走华盛顿州 Mount Rainier 国家公园步道合影

3), 几位欧美名校低温物理博士埋首在朴实砖(厂)房里潜心探索, 是全球唯一一家利用液氦表面电子(electrons on helium)作为量子计算机工作平台的公司。

另一位是西北大学物理系教授 Venkat Chandrasekhar。我们相识有年, 都是介观物理领域出身, 他偶然得知我周末路过芝加哥, 因此邀请我参观他的低温物理实验室和学校微加工设备, 并讨论最近的研究课题。

访友叙旧和参观实验室之余, 也朝圣芝加哥艺术博物馆, 添些文化气息。²⁾

6 平生风义兼师友(2024.08.08)

数月前, 当我告诉博士论文指导教师 N. J. Giordano 我将前往佛罗里达开会时, 他很高兴我们的成果获得美国学界肯定, 又不免有些怅然西雅

图(位于美国大陆最西北端)与佛罗里达(位于美国大陆最东南端)相距遥远。不仅因感受到他的些许遗憾, 我自己也渴望与他会面, 于是选择绕道西雅图返台。

他去年退休后搬到西雅图, 与已成家的儿女相近, 并赶在七月底搬进刚盖好的新房子, 兴奋地说我将是他接待的第一位客人。启程前, 他便安排两天半停留期间的活动, 并征询我的兴趣。我们决定上山下海, 一天纵走 Mount Rainier 国家公园步道(图4), 一天登船赏鲸。

Giordano 只长我五岁, 在 2010 年的一篇科普文章里⁴⁾, 我曾写道, 加入他的实验室之后不久, 看到他做研究时, 我的脑海中常常不自觉地浮起了“长江后浪推前浪”这一句警句。再过了一些时日, 我又每每意识到, 他做实验的态度与方式, 岂不正是《论语》书上所教诲的“知之者不如好之者, 好之者不如乐之者”? 他是个“乐之者”!

十多年前, 他曾评论说我们的研究成果是“some materials just never go out of style (有些研究课题和结果, 历久弥新)。”近几年, 他甚至认为我们实验室的做事方式和探讨的课题是一道清流, 足以作为年轻学者榜样。诚属过誉, 但很欣慰与他相识四十年, 虽未频繁互动往来, 仍时时关注和怀念对方。“平生风义兼师友”, 短暂相聚, 感谢 Giordano 教授殷勤接机又送机。³⁾

7 桥梁工程师的梦魇(2024.08.10)

回忆 8 月 6 日在西雅图, 搭乘赏鲸船从(新) Tacoma Narrows Bridge

2) 我个人对芝加哥的一个主要记忆是, 1980 年代中期就读博士班时, 偶尔和(台湾、香港、大陆)同学晚上驱车单程两个小时从普渡大学到唐人街享用中餐, 回到学校常已接近破晓了。

3) (1) Giordano 家里书房书架上的收藏, 几乎都是物理书籍; 我家里书房的收藏, 则几乎都是非物理书籍。南辕北辙, 遥隔太平洋。(2) 刚加入他的实验室第一年, 圣诞节前几天适逢他的生日, 师母用心准备了意大利肉丸和中餐请大家共享。

桥下通过, Giordano 特地说明并指点我看。这座桥的前身是教科书上的经典例子, 我刚回台那几年, 教“普通物理”时都会提及, 只是桥名和所在地点早已忘了。

这座原吊桥(曾是全球最长的吊桥之一)于1940年7月通车, 四个月后即在海湾强风中因气流涡旋造成桥面两侧激烈上下来回摆动, 最终与桥体结构的自然频率产生共振, 且因规划之初为节省建造经费而削减桥面厚度, 因此导致欠阻尼振荡(*underdamped oscillations*)而断裂, 如图5所示。

经过翻查旧笔记, 我可能是1988年11月初首次在课堂上讲解这个强迫(阻尼)振荡的例子, 只是忘了修课的是台湾大学工学院哪个系的学生了。

8 (不)对称之美(2024.08.12)

又, 抵达西雅图当天(8月4日), 刚与Giordano谈及CUSPEA计划, 第二天就听闻诺贝尔奖得主李政道先生(图6)去世了, 享年97岁。李先生的获奖成就, 来自于不对称之美, 物理如此(发现宇称不守恒原理), 人事亦如此(李杨分道扬镳)^[5]。不对称之美的故事与当事人, 廿年前以一则茶余饭后对称之美的故事, 占据华人媒体版面以及欢叙场合, 历久不衰。

附注: 中美联合培养物理类研究生计划(CUSPEA: China-U. S. Physics Examination and Application)

李政道先生发起和主导的CUSPEA计划, 开启并铺陈了中国科研与世界接轨之钥和之道, 该计

划第一批112位精挑细选的学生于1981年秋季抵达美国数十所大学的物理系就读, 那正是我出国之年, 只是在前一年底申请研究所博士班时, 完全不知该计划即将/已经盛大开展。

那一年, 普渡大学物理系迎来了7位该项计划选拔出来的学生⁴⁾, 人数之多, 出乎物理系意料之外。第一学期结束, 第二学期开学前, 举行笔试资格考试, 约六七十位学生参加。成绩公布之后, CUSPEA学生都名列前茅, 而我的名次竟列在七位学生名次的中上处, 而且还有位美国学生(后来我们加入同一个实验室)的名次也和我的极为接近, 可谓幸运而问心无愧, 但应也反映了当年台湾新竹交通大学教学的扎实。

李政道先生的做事风格、虔诚专注与高瞻远瞩, 令人敬佩。

9 结语

学术国际化立基于尊严、对等、专业上的分庭抗礼和友谊。或者说, 尊严、对等和友谊来自于专业上的分庭抗礼。三十多年来, 我们实验室恍如国际主流(国际上纵横捭阖、呼风唤雨的大咖研究组)近旁的一条涓涓细流, 相看两不厌, 已过万重山。



图5 海湾强风引起桥面和桥体共振而造成断裂的西雅图(旧)Tacoma Narrows Bridge吊桥

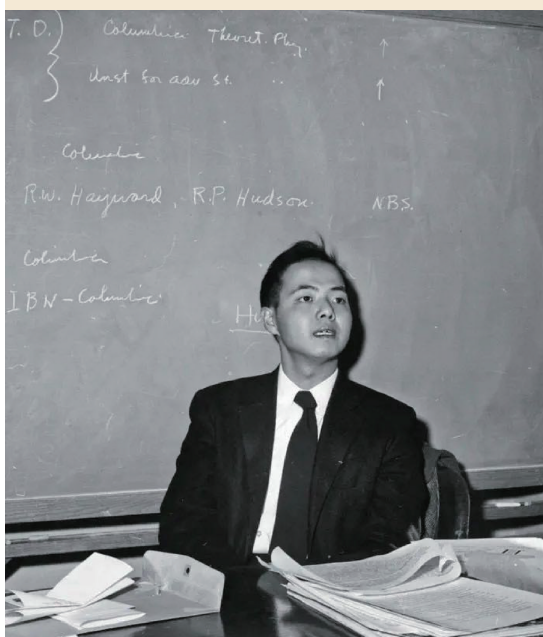


图6 年轻时的李政道教授

参考文献

- [1] 林志忠. 物理, 2024, 53(5): 341
- [2] 林志忠. 物理, 2024, 53(4): 253
- [3] Sonja Boettcher. *Physics Today*, 2024, 77(8): 21
- [4] 林志忠. 物理, 2010, 39(11): 773
- [5] 林志忠. 物理, 2016, 45(9): 600

4) 我个人猜测, 首届CUSPEA计划中许多学生选择普渡大学的原因, 或许是因为当时上海交通大学校长范绪箴的哥哥范绪筠教授在普渡大学物理系任教。据说, 范绪筠教授对学生的要求非常严厉, 但他似乎每年都会接待CUSPEA计划的学生到家里聚餐, 唯我不在其列。