

# 陈省身、华罗庚和普林斯顿高等研究院

二战和冷战期间的跨国数学与迁移

王作跃, 郭金海

译者: 沈慧

校者: 王作跃

王作跃, 美国加州州立理工大学普莫娜分校教授。

郭金海, 中国科学院自然科学史研究所研究员。

摘要: 本文根据中美史料重建中国数学家陈省身和华罗庚在 20 世纪 40 年代访问美国普林斯顿高等研究院的经过, 尤其是他们与该院两位著名数学家 Oswald Veblen 和 Hermann Weyl 的交往。文章提出, 陈省身和华罗庚在中美之间进行跨国迁移时, 他们的动机和选择比现有研究所呈现出来的更加复杂和多面, 而且是社会、政治因素与个人、专业考量交织在一起的结果。文章用他们的经历来论证跨国科学交流对中国、美国和其他地方 20 世纪科学发展的重要性。

## I. 引言

1949 年 1 月初, J. Robert Oppenheimer (1904—1967) 终于收到了一封期待已久的来信。发信人是陈省身 (1911—2004), 他在 1 月 2 日的信中写道: “我很高兴地告诉您, 我和我的家人已于昨日抵达旧金山。”<sup>1)</sup> 理论物理学家 Oppenheimer, 自 1947 年起就一直在位于美国新泽西州普林斯顿城的高等研究院 (Institute for Advanced Study, 缩写为 IAS, 下称“高研院”) 担任院长一职。陈省身曾经在 1943—1946 年在高研院进行学术访问。现在能将这位杰出的中国数学家请回美国, Oppenheimer 总算可以松一口气了。此后不久, 1949 年 10 月 1 日, 中国共产党领导人毛泽东在北京宣布中华人民共和国正式成立。两个月后, 美国支持的以蒋介石为首的国民党政府逃离到了台湾省, 其中也包括陈省身原来作为代理所长的“中研院”数学所。

<sup>1)</sup>S. S. Chern to J. Robert Oppenheimer, January 2, 1949, Director's Office Records, Member Files, Box 20, Folder “Chern, Shiing-shen”, the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (以下简称 Chern/DO/Mem).

就在陈省身去信给 Oppenheimer 的几乎整整一年以后, 高研院收到了另一封来函, 信函带来了几乎是同样引人注目的消息. 发信人是华罗庚 (1910—1985), 一位与陈省身齐名的优秀的中国数学家. 华罗庚曾于 1946—1948 年访问高研院, 随后一直在美国厄巴纳 (Urbana) 的伊利诺伊大学教书. 华罗庚在信中告知, 他将要进行反向的迁移: 从美国返回中国. 在当时不断深化的冷战时期, 因为中国已经“一边倒”与苏联联盟, 华罗庚的迁移就意味着他将要跨越冷战的“铁幕”. 在这封寄给高研院数学学院秘书 Gwen Blake 的信里, 华罗庚只是简单地说: “我谨通知你, 我的地址将改为中国北京清华大学数学系”, 落款日期为 1950 年 1 月 15 日. 清华曾经是陈省身和华罗庚两人都任职过的大学. Blake 在两人前来高研院访问期间曾经与他们熟识并协助过他们. 在将此信送往 Oppenheimer 办公室时, 她只在这封简单但不寻常的信件上标注了一个感叹号, 以示她对这一变故的惊讶 (图 1).<sup>2)</sup>

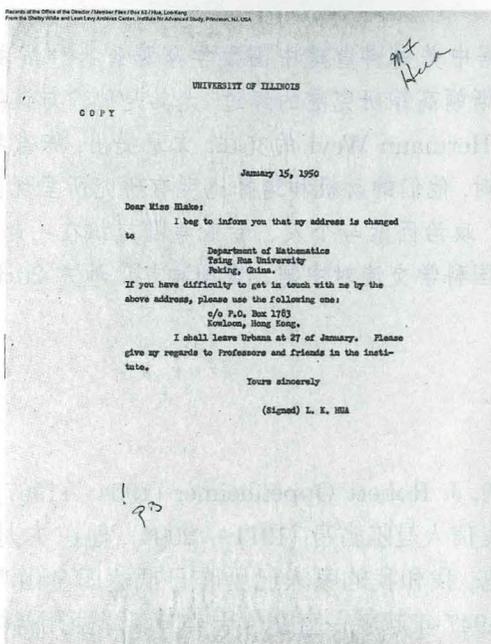


图 1 1950 年 1 月 15 日华罗庚致 Blake, 告诉她自己将从美国返回中国.

<sup>2)</sup>L. K. Hua to Gwen Blake, January 15, 1950, Director's Office Records, Member Files, Box 63, Folder "Hua, Loo Keng", the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (以下简称 Hua/DO/Mem). 几个星期前, 华罗庚向高研院的 Hermann Weyl 说“我目前已经决定回到中国去”: Hua to Weyl, December 23, 1949, Director's Office Records, Faculty Files, Box 37, Folder "Weyl, Hermann Acad Sinica Fund", the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (以下简称 DO/Fac/Weyl-Acad Sinica). 1950 年 3 月他向 Oppenheimer 报告说他已经到达香港: Hua to Oppenheimer, March 3, 1950, Hua/DO/Mem.

那么,是什么原因促使这两位 20 世纪中国最杰出的数学家,甚至可以说是在 20 世纪世界范围内都算得上顶级的数学家,在冷战初期和现代中国历史转折点上,做出了如此不同的两极的选择?是中国国内和国际的政治变化导致了他们的决定?抑或有其他的因素,例如个人的、学术上的考量?他们之间的良性竞争,是否也在其中起到了作用?<sup>3)</sup>从更广泛的意义上来看,这些数学家的跨国迁移,包括他们前往高研院的访问,是如何影响了中国和美国科学发展的?

陈省身和华罗庚最早是 1931—1934 年间在清华认识的.当时陈省身是清华大学的研究生,华罗庚在清华大学数学系相继做助理、助教和教员.陈省身后来回忆起这段时期的华罗庚时认为,“他确是数学天才”,但“有高度的不安全感”(见后附参考文献清单里陈省身 1964, 6;下同).<sup>4)</sup>1936 年他们同在欧洲时得以继续同行交流,陈省身当时在德国汉堡大学攻读博士,华罗庚则在英国剑桥大学进行两年的学术访问.陈和华分别于 1937 年和 1938 年返回清华担任教授的职位.在日本入侵中国、大学搬迁到昆明避难时,他们两人还曾经在将近一年的时间里住在同一间宿舍.1943 年,陈省身前往高研院进行他第一次的长期访问(在此之前,1937 年从欧洲回国的途中,他曾在纽约和普林斯顿短暂停留),两人又一次分开.1946 年,陈省身返回中国,而华罗庚正准备启程前往高研院进行访问,两人在上海简短碰面.之后,在 1949—1950 年两人都在美国期间,他们一直保持着联系.陈省身离开高研院后转往芝加哥大学,离华罗庚任教的伊利诺伊州大学所在地厄巴纳不远.陈省身曾回忆当年他们多次见面,而且就华罗庚决定回中国的事宜进行过深入长谈.<sup>5)</sup>

对于陈省身在 1948 年从中国迁移到美国的原因,1988 年他在一篇在中国发表的文章中给出了自己的解释.文中陈省身描述当时的决定是一个被动的决定,是来自高研院的 Oppenheimer 释出的外界推力(图 2):

[1948 年]我因忙于工作,未能深切了解时局的变化.11 月底有一天忽接 Institute for Advanced Study 院长 Robert Oppenheimer (即主持制造第一颗原子弹的物理学家)的电报.电文说:“如果我们可以做什么事便利你来美,请告知.”我开始读英文报纸,才知南京局面不能久.朋友们意见分歧.何去何从,在我讲是很明显的.只是两年多的心血辛苦,弃于一旦.离开南京时的情绪是悲凉的.我们一家于 1948 年 12 月 31 日乘泛美机由上海飞美.(陈省身 1988, 15)

<sup>3)</sup>2000 年 12 月 18 日在北京举行的一个纪念华罗庚 90 岁诞辰的集会上(华在 1985 年去世),陈省身作了一个演讲,讲他和华罗庚之间的友谊(陈省身 2001;陈省身 2002a, 93-95).关于陈、华之间良性竞争,见下文所述几个例子以及徐利治 2009, 212-252.

<sup>4)</sup>关于这段时期清华大学的数学系,见郭金海 2019, 233-307.

<sup>5)</sup>王元 1999, 170. 陈省身后来回忆说“大家都佩服他的爱国热情”(陈省身 2001, 95).

DOMESTIC SERVICE		INTERNATIONAL SERVICE	
Check the class of service desired; otherwise this message will be sent as a full rate telegram.		Check the class of service desired; otherwise this message will be sent as the full rate.	
FULL RATE TELEGRAM	SERIAL	FULL RATE	DEFERRED
NIGHT LETTER	NIGHT LETTER	CODE	NIGHT LETTER
NO. WORDS-CL. OF MSG.	FD. OR COLL.	CASH NO.	CHARGE TO THE ACCOUNT OF
			TIME FILED

**WESTERN UNION**  
JOSEPH L. EGAN, PRESIDENT

1206

Read the following message, subject to the terms on back hereof, which are hereby agreed to

COPY

Delayed Cable  
November 19, 1948

Professor S. S. Chern  
Institute of Mathematics  
Academia Sinica  
Nanking 5, China

If there should be any steps that you would like to have us take in the next months to facilitate your coming to this country please let us know.

Robert Oppenheimer  
Inst. for Advanced Study

Charge, Sch. of Math.

<b>A NEW CURTIS SERVICE</b>	Telegraph your order for America's favorite magazines—HOLIDAY, 1 yr., 55¢ the Post, 1 yr., 55¢ LADIES' HOME JOURNAL, 1 yr., 53¢. All prices U. S. only. No charge for wire. Pay Western Union clerk for subscription or when billed by publisher.	Publisher will, on subscriber's request, refund full amount paid for copies not previously mailed. Prices subject to change without notice.
-----------------------------	---	---

图2 1948年11月19日高研院院长 Oppenheimer 给陈省身的电报。School of Mathematics Records: Members, Visitors, Assistants, Box 5: Alphabetical files I (1933—1977): “Chern, S. S.”, the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ

这里陈省身尽管提到了中国内战这个大背景，但他对自己为何赴美的解释，强调的是个人及学术方面的考虑，而非社会政治方面的因素。后来有关他的传记以及对于他科学生涯的历史研究，也基本上承接了这种说法（张奠宙、王善平 2011, 135—136）。这个解释给我们的印象就是，陈省身担心内战会扰乱其在南京的个人和学术生活，几乎是在偶然之间，做出了移民美国的决定，而这个决定并不是一个明确政治选择。只有从陈省身选择前往美国而不是苏联这一点可以隐约看出他的地缘政治立场。

对于华罗庚 1950 年从美国返回中国的决定，数学家 Stephen Salaff 在他 1972 年所发表的一篇华罗庚传记文章中有所解释。他认为华罗庚回国是多重因素所驱动的，包括他想要发展中国数学的爱国热忱、对中国共产党的同情，以及对麦卡锡主义时期美国所存在的“对留美爱国中国知识分子的敌视”的反感（Salaff 1972, 153—154）。华罗庚的学生王元也是一位出色的数学家。他撰写的优秀且权威的华罗庚传记，赞同并引述了 Salaff 的分析，另外还加入了他个人的评价：

华罗庚非常坚决地要回归中国的原因是他确信中国已经统一了，中国有了和平民主建国的条件，他要为中国的数学赶上世界水平做出贡献。这是他多年的理想，他相信他的愿望会得到中国共产党与中国政府的支持。另外，美国社会中存在的种族歧视，不同的文化背景带来的孤独及中国共产党对他所作的工作，也有一定影响。（王元 1999, 169）

换句话说,根据 Salaff 和王元的分析,华罗庚决定从美国返回中国的主要原因,除了他希望帮助中国发展数学以外,社会和政治的因素远多于学术和个人的考量,这在一定程度上与陈省身的情况形成对比.1950年2月华罗庚在返回中国的途中写了一封给仍在美国的中国留学生的公开信,信中呼吁大家践行爱国责任并正视美国存在的种族主义,号召大家像他一样归国.这封信在3月份由中国官方新华社公开发表(王元 1999, 172-175).<sup>6)</sup>

本文通过重建陈省身和华罗庚 20 世纪 40 年代访问高研院的经过,提出这样的观点,即他们在中国和美国之间的跨国迁移的动机和选择,远比现有的论述更加复杂和多面.身处二战和冷战初期中国和美国政局快速演变的漩涡之中,他们与数千名其他中国科学家一样,需要做出选择,而在这些选择的过程中,社会和政治的因素常常与学术和个人的考量交织在一起影响他们做出最终的决定.<sup>7)</sup> 幸运的是,高研院档案馆系统地保存了陈省身和华罗庚与高研院长办公室和数学学院之间的通信,特别是他们与两位知名教授 Oswald Veblen (1880—1960) 和 Hermann Weyl (1885—1955) 的来往信件,这使得我们可以全面地了解这些数学家之间交流的内涵和外因.重建陈省身、华罗庚与高研院交往的过程,这里所呈现出的是一幅政治、社会、学术和个人的考虑相互交织、影响的图景,而正是这些因素的互动左右了人们在局势剧变中所做出的抉择.另外,这段历史也彰显出跨国科学交流对中国、美国和其他地方 20 世纪科学发展的重要性.

## II. “活动标架”: 二战中的陈省身、Veblen 和高等研究院

陈省身第一次前往高研院访问,正赶上中国和美国都处在第二次世界大战中最艰难的阶段.这次旅程的序幕是在美国还没有加入二战中的时候拉开的.陈省身最初于 1941 年 5 月 8 日写信给高研院的 Veblen. Veblen 是微分几何史上的知名人物,微分几何也是陈省身的专长.陈省身当时正在昆明的清华大学担任数学教授.他寄给 Veblen 他的一篇题为“迷向曲面几何”的论文,请 Veblen 帮他投稿给美国的一个数学期刊.另外,陈省身在信中还征询 Veblen 的意见,问他是否可以得到奖学金,于 1942 年到高研院去工作一两年.

作为申请资料的一部分,陈省身在信中附带了一份三页纸的“我的科学研究简介”,以及二十二篇论文的清单,其中十六篇已经在中国和海外发表,

<sup>6)</sup> 华罗庚的公开信确实说服了一些留美学生回国.例如,生物学家曹宗巽回忆说当年她和丈夫、物理学家向仁生分别在美国佐治亚州的两个大学里教书,但读了华罗庚的公开信之后决定于 1951 年回国(曹宗巽 1999, 173-179).

<sup>7)</sup> 关于 20 世纪 50 年代中国留美科学家的迁移,见 Wang 2010. 关于中美数学交流的更广阔的历史研究,包括对陈省身和华罗庚在高研院经历的一些描述,见 Zhang and Dauben 1994; Xu 2002.

另外六篇已经投稿或已经完成. 论文的内容涵盖了好几个数学前沿课题, 包括射影微分几何、拓扑微分几何、非 Riemann 几何和积分几何. 信中还另外附有一页纸的自传“我的学术生涯”, 讲自己于 1911 年 10 月 28 日在浙江出生, 1926—1930 年在南开大学求学, 1930—1931 年在清华大学担任助教, 1931—1934 年在清华大学读研究生, 1934—1936 年在德国汉堡大学师从 Wilhelm Blaschke (1885—1962) 攻读博士, 之后在巴黎追随著名的法国数学家 Élie Cartan (1869—1951) 研究数学. 这一年里陈省身有幸获得 Cartan 难能可贵的个人指导, 最终理解了这位几何大师的创新理论. 这一理论因为其艰涩难懂而闻名, 特别是其中的“活动标架法”(moving frames). 与此同时, 陈省身已经开始拓展这些理论的应用. 1937 年他途经美国回国, 到清华大学担任教授. 当时清华为了躲避日本的侵略而迁到南方, 最后落户在昆明.

陈省身在给 Veblen 的信中十分感慨当时的艰苦条件, 尤其是在强行撤退时清华图书馆不幸遭受巨大损失. 但是他也为他和同事们仍然继续教学并坚持研究的真正英雄般的努力而自豪:

目前设备匮乏的情况实在令人难以想象, 但即便如此, 我在过去的四年中还是坚持进行工作. 我在这一段时间里取得的成果随信附列, 它们或许比我在欧洲学习那几年内的工作还要重要.

随后他立即补充道, 真心希望能有一两年的时间在高研院“进一步推进我的研究工作”.<sup>8)</sup>

Veblen 在 1941 年 6 月 2 日的回信中, 肯定了陈省身的论文(“我已经将你的论文……提交给《数学年鉴》的编辑”), 对他来高研院工作的希望也做了正面的回应, 但是除了寄给他申请表之外, 在给予资助方面却没有任何承诺. 陈省身立即填写并寄回了申请表, 在附件中不仅重述了过去的研究, 而且还提出三项新的宏伟研究计划: “Gauss-Bonnet 公式的推广”、“大范围微分几何 [和] 各向同性空间的拓扑”以及“具有  $n$  维空间且具有  $p$  维变体的  $m$  参数族的空间的几何……(路径几何的推广)”. 可惜在此后一年的时间里高研院方面没有任何消息.

是不是 Veblen 没有意识到陈省身的才能呢? 不是. 实际上, 陈省身的论文给 Veblen 留下了深刻的印象, 而且他也一直在试图促成陈省身到高研院的访问. (当时高研院的教授们见图 3.) 就如他事后写给 1940—1947 年任高研院院长的 Frank Aydelotte (1880—1956) 的备忘录中所述:

<sup>8)</sup>S. S. Chern to Oswald Veblen, May 8, 1941, School of Mathematics Records: Members, Visitors, Assistants, Box 5: Alphabetical files I (1933—1977): “Chern, S. S.”, the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (以下简称 Chern/SM/MVA I). 战争期间清华大学与北京大学和南开大学一起组成西南联合大学. 陈省身在 1936—1937 年在巴黎与 Cartan 学习时就与 Veblen 有过通信. 见陈省身 2002c, 27.

(陈省身的) 论文我读了以后感到非常优秀, 评委的报告也认为具有一流的水平. 总体来看, 陈的研究工作显示他是到目前为止我们所知道的最有前途的中国数学家. …… 我们应该请他来研究院工作两年.



图 3 高研院校长 Frank Aydelotte 在 20 世纪 40 年代中期与高研院数学学院的教授们会面. 左起: James Alexander, Marston Morse, Albert Einstein, Frank Aydelotte, Hermann Weyl 和 Oswald Veblen (Photographer unknown. From the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ, US)

问题是高研院没有基金可以为陈省身提供资助. 当时 Weyl 和 Veblen 都在积极参与美国和英国的行动, 争取解救 20 世纪 30 年代在纳粹德国的犹太科学家, 而有限的财务状况也使他们的那项努力受到阻碍 (Rider 1984). 1941 年底日本偷袭珍珠港, 随后美国参战, Veblen 以及高研院的成员开始为军方工作, 无疑又拖延了针对陈省身申请的处理. 不过在 1942 年春季, Veblen 向 Aydelotte 建议, 可以与中国驻美大使馆联系, 请他们为陈省身赴美提供旅费, 再寻找一个慈善基金会为其提供生活费.<sup>9)</sup> 洛克菲勒基金会同意赞助欧洲的著名数学家 Carl Ludwig Siegel (1896—1981) 和 Kurt Gödel (1906—1978) (这两人当时已经在高研院了), 但是基于“在此时不打算引进中国学者”的政策, 陈省身无法从这方面获得资助.<sup>10)</sup> 之后, Aydelotte 直接给当时中国驻美大使胡适 (1891—1962) 去函, 请其为陈省身提供财政支持. 他称赞陈省身是“这

<sup>9)</sup> Veblen to Frank Aydelotte, April 22, 1942, Chern/DO/Mem.

<sup>10)</sup> Veblen to Aydelotte, April 8, 1942, and Frank Hanson to Aydelotte, April 30, 1942, Chern/DO/Mem. Hanson 当时是洛克菲勒基金会负责自然科学的副主任.

一代人中杰出的数学家之一”，并表示“在我们看来，无论是从他过人的资质还是其研究方向的重要性来讲，都值得中国政府资助他”。<sup>11)</sup> 但这方面的努力似乎也没有任何结果。<sup>12)</sup>

与此同时，尽管一年内都没有从高研院方面得到任何消息，但陈省身在昆明耐心等待着，并在困苦的条件下继续取得数学研究的非凡进展。1942年8月15日，他去信给 Veblen，询问高研院是否已经就他的申请做出决定，并说他理解美国的参战或许使得他的希望“难以实现”。在信里他还附上了两篇论文，作为这一年来的研究成果。他欣喜地报告说，通过运用 Cartan 的对等方法，“Riemann 空间、Finsler 空间、Cartan 空间、路径的几何等理论都得到了统一的处理，并且分析操作在许多方面都更加简单”。另外他还“获得一些新的几何学进展”，并准备以此为主写本书。<sup>13)</sup> Veblen 在 1942 年 10 月 30 日的回信中，又像上次一样，对提供津贴的事情依旧是只字未提，只是告诉陈省身，他的两篇论文得到数学家 J. L. Vanderslice 的好评（也有批评意见），已送交《美国国家科学院院刊》发表。<sup>14)</sup>

尽管陈省身与 Veblen 通信的重点集中在数学的研究及论文的发表方面，但是他仍然没有放弃前往高研院进行访问的希望。在 1942 年 12 月 12 日的信中，陈省身非常感谢 Veblen 帮助他发表论文，并进一步表示“我还有更多的论文准备寄给贵国发表”。他也非常婉转地提醒 Veblen，他仍然有兴趣造访高研院，并加上这样一段话，说明访问高研院不仅对他个人很重要，而且对中国的科学发展也十分重要：

我依然对普林斯顿的现状深感兴趣。继半年前缅甸之路被切断后，我们与外界的联系实际上就全部中断了，而这从某种意义上逼迫我们只好从事纯科学方面的研究工作。这也是为什么我还能继续撰写纯数学方面的论文。如果高研院能够为我提供资助，我或许仍然可以前往美国。如能成行，我认为无论我个人还是我在中国的科学家同行们都将从中获益。希望您能就此给我一些建议。<sup>15)</sup>

陈省身没有解释他去高研院访问将如何让其他中国科学家受益，但是可以想象，他希望自己一旦走出国门，至少可以有助于冲破战时中国的与世隔绝，而且等他回来的时候，不但提高了自己的能力，还可以带回新的知识，来培养年轻的科学家。无论如何，陈省身的坚持终于获得了结果。1943年2月

<sup>11)</sup> Aydelotte to Hu Shih, May 23, 1942, Chern/DO/Mem.

<sup>12)</sup> Lota Lois Ing to Aydelotte, May 29, 1942, Chern/DO/Mem. Ing 当时是胡适在中国驻美大使馆里的私人秘书。四个月胡适就辞去了大使职位。

<sup>13)</sup> Chern to Veblen, August 15, 1942, Chern/SM/MVA I.

<sup>14)</sup> Veblen to Chern, October 30, 1942, Chern/SM/MVA I.

<sup>15)</sup> Chern to Veblen, December 12, 1942, Chern/SM/MVA I.

1 日, Veblen 致信陈省身, 给他带来了好消息: “经过与同事的商讨, 我们非常希望你可以来本院工作一年. 我十分确定可以为你取得一千五百美元的资助.” Veblen 对这一进展没有做任何解释. 或许高研院的财务状况有所改善, 或许是陈省身在数学方面持续的高产促使 Veblen 和高研院数学学院付诸行动, 也许是因为继 Siegel 和 Gödel 的津贴已经得到保证后, 陈省身在引进访问学者的名单上跃升榜首. 不过还是有一个问题, 即需要一笔资金来支付陈省身前来美国和返回中国的旅费. 很有可能是受到陈省身上封信的启发, 即他的访问将有助于中国科学家的说法, Veblen 告诉陈省身说他将与美国国务院联系, 并建议陈省身同样也与中国政府联系, 强调这次访问对于中国和中美关系都至关重要:

我在咨询我们的国务院文化关系局. 或许你可以把你的美国之行, 安排成中国政府为促进与美国的文化关系而实施的一个项目. 我提出的建议是, 中国非常需要在不同的学术领域培养一些领导人才, 而美国非常需要在这个过程中协助中国.<sup>16)</sup>

在这里发生的是一个用政治包装数学的案例: 陈省身和 Veblen 真正的目标是争取陈省身个人前来高研院进行科学访问. 但是要促成此行, 他们乐意将其上升为一个国家和国际层面的项目, 凸显其带来的好处, 包括有益于中国科学共同体、有益于中国科学与国家的发展, 也有助于加强中美文化关系. 尽管这是个还算合理的说法, 不过将陈省身到访高研院的意义讲得如此广阔, 一方面隐藏了陈省身和 Veblen 在专业上、科学上的目的, 同时也提前例证了战后的一个普遍现象: 即将科学与国家建设和国际地缘政治紧密地联系起来.<sup>17)</sup>

自从高研院应允为陈省身提供资助后, 一切进展迅速. Veblen 写信给陈省身的当日, 他也确实给美国国务院一个他认识的人去信, 请求协助支付陈省身的旅费. 信中他强调, 中国需要培养“少数公民”成为学术界的带头人, 而陈省身正是“我认为为数不多的中国人, 也可能是唯一的中国人, 有希望在数学界担当这一职责”. 在信中他还说, 如果美国能够“在培养这样一个人才上有实实在在的贡献的话”, 这将有助于提高美国的声誉.<sup>18)</sup> 在收到 Veblen 的好消息之前, 陈省身应该还给 Veblen 写过一封信, 告知已从清华大学获得了赴美的一笔生活费. Veblen 在 3 月份收到此信但后来又将信丢失, 于是 4 月 12 日又致

<sup>16)</sup> Veblen to Chern, February 1, 1943, Chern/SM/MVA I. 此信及部分其他与陈省身 1943—1946 年访问高研院相关信件的中译文也包括在张奠宙、王善平 2011, 90—98.

<sup>17)</sup> 相关研究包括 Krige and Barth 2006.

<sup>18)</sup> Veblen to Willys R. Peck, February 1, 1943, Chern/SM/MVA I. Peck 回复说如果陈省身计划在 1943 年下半年赴美, 任何可能给他的经费必须要等到新财政年度在 6 月 30 日开始以后才能拿到. Peck to Veblen, February 5, 1943, Chern/SM/MVA I.

函陈省身,说鉴于清华提供了经费,高研院在一般的情况下会撤回资助,但高研院还是愿意提供部分补贴一千美元(而不是一千五百美元),因为“一方面你的来信显示[还有需要],另一方面从总体上考虑,这样应该会有所助益”。<sup>19)</sup>

陈省身收到 Veblen 2 月 1 日的来信后(但在接到 4 月 12 日来信之前),在 3 月 4 日回信,一方面感谢 Veblen 提供的资助,另一方面也告知他正在向中国教育部和他任职的大学申请旅行经费. 如果无法获得,他会动用从大学得到的经费.<sup>20)</sup> Veblen 在 4 月底收到这封信后,马上回信告诉陈省身说,高研院院长 Aydelotte 在咨询了胡适后,说服他(Veblen)将高研院的资助涨回一千五百美元,这样使得陈省身有更充足的资助.<sup>21)</sup> 而且高研院还与美国政府联系,希望可以批准陈省身在旅行中使用美国军用飞机.<sup>22)</sup> 与此同时,陈省身来到中国战时的陪都重庆,参加由蒋介石亲自指导的中央训练团. 当时所有出国人员都必须参加这个训练团,由国民党领导宣导政治观念.<sup>23)</sup> 终于在 1943 年 7 月 15 日,陈省身从昆明出发了. 他首先飞往加尔各答,在当地停留了两个星期,还在加尔各答大学进行了四次演讲. 之后他在 8 月 1 日前往卡拉奇,并于 8 月 5 日开始了旅行的最后一程,乘坐美国军用飞机经过非洲和大西洋飞往佛罗里达. 因为他持有中国公务护照所以此段行程是免费的.<sup>24)</sup>

最终陈省身于 1943 年 8 月 11 日降落在迈阿密,以中国政府官员的身份进入美国,并且可以无限期在美国停留. 大约一个星期之后,他前往高研院报到并立即开展工作(图 4).<sup>25)</sup>

<sup>19)</sup> Veblen to Chern, April 12, 1943, Chern/SM/MVA I. 张奠宙、王善平 2011, 97, 认为 Veblen 所说的丢失的陈省身来信其实就是陈 3 月 4 日的信,并且把内容记错了. 但当时中美通信一般需要 30—40 天时间,所以 Veblen 不太可能在 4 月 12 日之前“两到三个星期”就收到陈省身 3 月 4 日的信. 更有可能的是陈省身另有一封信,告诉 Veblen 说,清华已批准他 1943—1944 学年赴美学术休假,并有一笔生活费. 关于陈省身的学术休假,见清华大学校史研究室 1994, 307—316. 在普林斯顿的第一年,陈省身每月领到大概一百五十美元的清华工资. 他后来用这些工资支付回国的旅费. 见陈省身致吴有训和杨武之, 1945 年 4 月 25 日,清华大学校史研究室 1994, 311—312.

<sup>20)</sup> Chern to Veblen, March 4, 1943, Chern/SM/MVA I.

<sup>21)</sup> Veblen to Chern, May 3, 1943, Chern/SM/MVA I.

<sup>22)</sup> Chern to Veblen, April 27, 1943, Veblen to Aydelotte, July 7, 1943, Aydelotte to US Military Transport Service, July 8, 1943, Aydelotte to Harvey Bundy, July 13, 1943 (Bundy 是美国陆军部长助理), Aydelotte to Chinese ambassador, July 19, 1943, Chern/SM/MVA I.

<sup>23)</sup> 陈省身参加中央训练团在浙江大学校长竺可桢下列日记中有记载: 1943 年 4 月 11 日、5 月 2 日、5 月 10 日(竺可桢 2006, 543, 557, 562).

<sup>24)</sup> 陈省身致清华校长梅贻琦, 1943 年 8 月 25 日,清华大学校史研究室 1994, 309—310, 转载在张奠宙、王善平 2011, 99—101. 在这封信里,陈省身没有说明他从昆明飞加尔各答乘坐的是商业还是美国军用飞机. 晚年他回忆说一路都是美国军用飞机,但没有说从昆明到加尔各答一段是否免费. 见陈省身 2002c, 27—28.

<sup>25)</sup> Chern's registration form, August 18, 1943, and Francis J. H. Dever (of the Immigration and Naturalization Service) to Marie C. Eichelser, August 29, 1944, Chern/SM/MVA I.

1944年4月,高研院同意给陈省身延长一年,并在1944—1945学年给予同样的资助一千五百美元。<sup>26)</sup>1945年3月Aydelotte写信给陈省身,再次延长他在高研院的访问,并把资助金额提高到一千八百美元。在信中Aydelotte说他不但注意到“你所做的工作得到了高度的评价”,而且对中国政府给予像陈省身这样的中国学者机会在战时来到美国表示赞赏,“如此一来,就可以为战争结束时尽快且有效地恢复大学做准备”。<sup>27)</sup>



图4 陈省身在高研院

但陈省身在高研院期间,不仅为中国科学及学术的复苏做了准备,他在数学研究方面所做出的创新将重塑这个领域,也将改变他的人生。有趣的是,陈省身作为一个来自中国的跨国联系人,帮助连接了当时美国和欧洲之间所存在的数学沟壑,而这些架构桥梁的努力又在一定程度上帮助成就了他的创新。例如,Weyl可以说是当时在高研院最有名的数学家,还是从欧洲移民来到美国的,但他一直没能理解Cartan的最新理论,这次经过陈省身的解释倒是马上就懂了。<sup>28)</sup>反过来,陈省身与Weyl的交往,特别是与另一位在附近的里海大学任职的杰出的欧洲移民数学家André Weil(1906—1998)的交流,使陈省身得以实现他在1941年6月时向Veblen提到的数学研究宏伟计划。在他所列出的几个题目中,陈省身尤其主攻了“Gauss-Bonnet公式的一般化”。Weyl和Weil都在这个题目上做出过关键的贡献,都曾审过当初陈省身寄送给Veblen的那些论文,并且特别欣赏他的数学才华(Chern 1996, 54; Weil 1996, 72-73)。

针对Gauss-Bonnet定理,陈省身与Weil进行了讨论并从中受到启发。1943年8月,在进入高研院大概才三个月的时间,他就完成了第一篇具有里程碑意义的论文,并凯旋般地以“闭Riemann流形的Gauss-Bonnet公式的简单内蕴证明”为标题在《数学年鉴》上发表(Chern 1944b)。在论文中,他通过运用Cartan的活动标架法和其他技巧,自然而然地导出了这个重要的定理的完美证明,而且他还在这个领域开辟了一些新的方向,例如纤维束的研究。用Weil的话来讲,这个优越的证明“彻底澄清了这个问题”(Weil 1996, 74; Palais and Terng 1996, 46; Wu 2007, 99-100)。陈省身后来也自我评价说:“我还是觉得那是我最棒的成果”(Chern 1996, 54; Jackson 1998)。除此以外,陈省身在完成他的证明的过程中,还发现了后来被称作“陈氏示性类”的存在。“陈氏示性类”现在是研究纤维丛的重要工具,并构成微分几何乃至整个数学的一个基

<sup>26)</sup>Aydelotte to Chern, April 4, 1944, Chern/DO/Mem.

<sup>27)</sup>Aydelotte to Chern, March 17, 1945, Chern/DO/Mem.

<sup>28)</sup>Interview with Phillip A. Griffith (Csicsery 2010).

基础性概念 (Chern 1944a).<sup>29)</sup> 这两项成果构成了现代微分几何发展的一个转折点。

对陈省身来讲,这次访问高研院,是他一生中在科学上和个人发展上的一个亮点。“这里的环境和节奏最适合我”,他后来写道。“我对数学的看法变得更加成熟,而且我在那里待得也很愉快”(Chern 1996, 10)。然而,1945年夏季二战结束,促使他在1946年初返回家乡。社会和政治的因素,以及个人和学术的因素,都决定了他的去向:看来中国终于恢复了和平(国民党和共产党之间的内战还没有炽热化),不但清华需要他回来,而且中央研究院也任命他为新成立的数学所的代理所长。或许最重要的是,他盼望着家庭团聚,见到他的妻子和从未见过面的六岁的儿子(张奠宙、王善平 2011, 113-134)。1945年12月18日他离开普林斯顿,但是直到1946年2月下旬才在旧金山登上前往上海的轮船。1946年2月24日他从加州写给高研院数学学院 Blake 的信中,已经充满了怀旧之情:

我终于得到了2月27日起航的消息(或许你早已知悉)。我非常高兴不久后就可以全家团圆了,但另一方面我在离开普林斯顿和诸位之后反而更加思念大家。或许是因为我在普林斯顿过得是学生般的生活,而学生时代总是让人回忆至深。<sup>30)</sup>

陈省身1946年3月底到达上海,4月2日写信给 Veblen 和 Weyl,向他们报告了当时中国错综复杂的状况:

我回到上海已经十天了。回国的旅程非常愉快,而且我很高兴告知你们,尽管经历了艰难的岁月,我的家人都健在而且情况良好。只是艰难困苦还没有结束,物价太高,让我不得不花费大量的时间筹划家庭财政。但是我相信我们终究会渡过难关。<sup>31)</sup>

他在信里也概括了一下他想在中国推进数学学术计划的雄心壮志:

我曾与你们提到过中央研究院数学所,现在基本成形。鉴于目前的状况,研究所将临时设在上海。我受托代为管理这个研究所一段时间,所以至少在年底之前应该会在上海,也有可能待更长时间。如同工业界一样,现在最为重要的事情是安置所有人的工作。如果情况允许,我正在考虑邀请[国外]年轻的数学家到中国来,激活一下气氛,比较为难的是现今的生活条件。你们如果能

<sup>29)</sup> 杂志收到该稿的日期为1944年7月13日。关于陈省身从他与 Weil 讨论中获益,参见伍鸿熙 2005。

<sup>30)</sup> Chern to Blake, February 24, 1946, Chern/SM/MVA I. 在信中,陈省身请 Blake 帮忙把他文章的重印件寄送给多人。需要指出的是,在像高研院这样的科学研究机构里,职员们经常是受过良好教育的年轻女性,对科学交流起到了至关重要的作用,这值得历史学者进行更多的研究。

<sup>31)</sup> Chern to Veblen and Weyl, April 2, 1946, Chern/SM/MVA I.

给我一些建议, 我将感激之至.<sup>32)</sup>

陈省身当初承诺会利用访问高研院之行, 也让其他的中国科学家受益. 回国以后, 他就着手践行这个诺言, 在中央研究院数学所开始培训一批极具才华的中国年轻数学家, 特别把重点放在拓扑方面, 同时也积极促进中美的科学交流.<sup>33)</sup> 例如, 在 1946 年 4 月 2 日给 Veblen 和 Weyl 的一封信中, 他说中国资深数学家姜立夫 (曾是陈的老师) 获得中国政府的资助, 准备 1946—1947 年访问高研院, 并请求高研院为此给姜立夫发一封邀请函. 另外他还将清华同行华罗庚的消息也告诉他们: 华罗庚“现在正在苏联, 回国后准备访美”.<sup>34)</sup> 没过多久, 陈省身开始为邀请 Weyl 到中国访问一年进行周旋, 尽管过程烦琐, 不过居然成功地说服中央研究院给 Weyl 寄去了一万美元作为来访经费. 只是最后 Weyl 没有成行, 一方面是由于他妻子生病, 另一个原因就是中国的内战愈演愈烈.<sup>35)</sup>

### III. “更具爆发力的类型”: 20 世纪 40 年代的华罗庚、Weyl 和高等研究院

如果把陈省身二战期间跨国赴美旅行所遭遇的种种困难用“曲折”来形容的话, 那么华罗庚的美国之行更是有过之而无不及. 从现有的记录来看, 华罗庚应该是在 1943 年 3 月 15 日之前不久第一次给 Weyl 写信申请到高研院访问的. 虽然还不能确定, 但很有可能当时 Veblen 写信给陈省身提供资助的消息, 对华罗庚起到了鼓舞作用, 促使他也开始申请 (陈省身在 3 月 4 日致信 Veblen 接受资助).<sup>36)</sup> 高研院的档案记录显示, 在 3 月 15 日之前, 华罗庚至少还曾两次致信 Weyl. 在 1940 年初, 华罗庚给 Weyl 寄去两篇论文的摘要, 作为在华盛顿举行的美国数学会大会上的缺席提交.<sup>37)</sup> 而且就在 1943 年 3 月 15 日去信之前, 他还分别给 Weyl 和 Siegel 去信并寄送两篇论文: “关于  $n$  阶

<sup>32)</sup> Chern to Veblen and Weyl, April 2, 1946, Chern/SM/MVA I.

<sup>33)</sup> 关于陈省身 1946—1948 年在国内的活动, 见 Chern 1988; 田淼 2000; 张奠宙、王善平 2011, 113—134; 郭金海 2006. 吴文俊就是陈省身培训班上的一员, 他后来成长为中国乃至世界上的一位卓越数学家.

<sup>34)</sup> Chern to Veblen and Weyl, April 2, 1946, Chern/SM/MVA I.

<sup>35)</sup> 参见 DO/Fac/Weyl-Acad Sinica 里的相关通信.

<sup>36)</sup> Hua to Weyl, March 15, 1943, School of Mathematics Records: Members, Visitors, Assistants: Box 35: Alphabetical files II (1978—1983): Hua, Luogeng (in file: Loo-keng), the Shelby White and Leon Levy Archives Center, Institute for Advanced Study, Princeton, NJ (以下简称 Hua/SM/MVA II). 这封信里华罗庚没有提到陈省身.

<sup>37)</sup> Temple R. Hollcroft to Weyl, April 2, 1940, Hua/SM/MVA II. Hollcroft 当时是美国数学会副秘书长, 他感谢 Weyl 把华罗庚的论文摘要转寄给他, 并给华罗庚写感谢信说“得知您在万难处境之中仍坚持数学研究鼓舞了所有的数学家们”. Hollcroft to Hua, April 2, 1940, Hua/SM/MVA II.

自守函数的理论, I. 几何基础”和“II. 超圆的分类”.<sup>38)</sup> 在他 3 月 15 日的信里, 华罗庚写道:

我被告知所有科学方面的信件都会让邮件检查官非常头痛, 这会造成信件的一些延迟. 所以最好是把此信写得与数学无关. 我在上一封信中已表达了到普林斯顿去的意愿, 在您和 Siegel 的指导下进行研究. 在此我想将我的情况做更详细的陈述. 我家一共有六口人, 现在的境况非常窘迫. 因此迫切需要 (一个人的) 旅费, 而且最好是一个工作职位而不只是助学金. (当然, 高额助学金加上旅费也应该可以.)<sup>39)</sup>

然后他概述了自己的学术生涯, 从 1932—1936 年在清华作为“数学教员”开始; 之后在 1936—1938 年期间作为中华教育文化基金会研究员在剑桥大学工作; 现在在清华大学担任数学教授. 他在这里没有提及他的传奇故事 (有可能 Weyl 和其他数学家已经知道): 他的出身与印度数学家 Srinivasa Ramanujan (1887—1920) 非常相似, 来自江苏金坛一个贫穷人家, 主要靠自学成才, 后来在中国科学社的《科学》杂志上发表了一篇数学论文, 让当时任清华大学数学系主任的熊庆来“发现”了他. 但华罗庚在给 Weyl 的信中提到了他 1941 年获得“中国教育部科学一等奖”.<sup>40)</sup>

尽管承诺“不谈数学”, 华罗庚还是在信中夹带了有关数学工作的一页纸 (华给检查者写了一段话, 说这页纸可以从信中拿掉), 里面列出他的数学工作所涉及的九个领域, 其中包括堆垒素数论 (已撰写成书并将在苏联出版)、Tarry 问题、指数和以及复数域的 Fourier 变换. 回到希望访问高研院的正题上来, 他在信的结尾说明他此行的爱国动机, 其表述有点宽泛但引人注目:

最后, 我希望借此机会表达我的一个信念. 如果由于我在英语方面的局限未能表达清晰, 敬请原谅. 古老的中国正在复苏的路上, 急需科学. 因而, 任何对年轻科学家的帮助都意味着有助于中国的重建; 任何对年轻科学家的影响也就意味着是对中国科学的历史产生影响. 我希望前来普林斯顿不是为了我个人, 而是为了我的祖国. 以国家的名义, 我希望获得深入的数学训练, 将来可以沿着正确的道路发展中国的数学科学, 这也将是重建的一部分.<sup>41)</sup>

可以说, 在这里, 华罗庚把数学民族主义的理念——为中国做数学——比陈省身更推进了一步: 陈省身承认他的赴美之行对于他个人和中国的科学都很重要, 但是华罗庚则明确表示他的访问是“为了我的祖国”. 然而, 华罗庚的有些讲法, 似乎又与陈省身 1942 年 12 月 12 日给 Veblen 的信和 Veblen 在

<sup>38)</sup> 在高研院的有关华罗庚的档案里还没有找到他写给 Weyl 的这两封信以及他写给 Siegel 的一封信. 但我们从此后华罗庚与 Weyl 的通信档案 Hua/SM/MVA II 中知道他确实写过这几封信.

<sup>39)</sup> Hua to Weyl, March 15, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>40)</sup> Hua to Weyl, March 15, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>41)</sup> Hua to Weyl, March 15, 1943, Hua/SM/MVA II.

1943年2月1日的回信中的说法相重合,虽然还不能确定华罗庚是否读过这两封信。不过在当时,这类强烈的“科学救国”的信念广为传播,自20世纪初就是中国科学家出国求学的动力,尤以庚子赔款留学生和中国科学社的领导们为最好的例证。<sup>42)</sup>在华罗庚的整个学术生涯中,他基本上一直在倡导他所理解的科学民族主义,但他对此理念的理解是随着时间有所变化的,而且和陈省身的理解是有差异的。陈省身倡导的是中国应该争取在世界数学上获得领先成就,而华罗庚则坚持数学研究应该服务于国家的实际需要。<sup>43)</sup>

其实在普林斯顿,不需要华罗庚任何进一步的表白,Weyl已经非常认可他的才能。Weyl在3月24日拟就了一份有关华罗庚(和陈省身)的评论,并在高研院数学学院内的教授中传阅,其中包括Veblen。该评论估计是在收到华罗庚3月15日来信之前写的,因为其中的内容所依据的是华罗庚3月15日之前寄送给Weyl的信函和论文:

以我之见,两位出色的中国数学家应该是**陈省身**和**华罗庚**(昆明国立清华大学)。后者在Hardy-Littlewood-Vinograd的解析数论方面做出了一些非凡的贡献。在他最近寄送给我的手稿中,他将Siegel的辛几何结论中相当大的的一部分也复制出来了。如果可以让他与Siegel近距离接触应该对他是有价值的;无论成否,我认为中国的第二位最佳人选是他,而不是熊全治。<sup>44)</sup>

的确如此,Weyl不嫌麻烦,还专门在1943年4月初到纽约的战时经济委员会的“技术数据许可局”获得美方审查的允许,将Siegel的文章重印件寄给华罗庚。<sup>45)</sup>

Weyl4月14日写信(在收到华罗庚3月15日来信之前)回复华罗庚希望前来高研院的申请,“诚邀你于1943—1944学年来我处成为数学学院的临时成员,并为你提供一年一千美元的资助”。接着,Weyl还写道:

我们知道所提供的资助当然不足以支付你的旅行和在普林斯顿居住的开销。我们希望你们的政府或大学能够提供其余的资助,使你可以成行。……我们也邀请了陈省身博士下(学)年来此,如果你想来的话,你或许可以与他商榷有关旅行的事宜。我们全体数学同仁将非常高兴地欢迎你这样的中国杰出学者

<sup>42)</sup> 参见 Wang 2002.

<sup>43)</sup> 限于篇幅本文就不详述陈省身和华罗庚对于中国数学发展方向的不同设想,但可以参见他们两位的传记(张奠宙、王善平 2011 和王元 1999),两本书对此提供了大量的史料。

<sup>44)</sup> Weyl statement, March 24, 1943, Hua/SM/MVA II. Weyl 在陈省身和华罗庚名字下面画了线。熊全治(Chuan Chih Hsiung)当时是在浙江大学(因抗战迁移到贵州)任教的中国数学家。他后来于1946年赴密歇根州立大学(Michigan State University)留学,获得博士学位,并留在美国工作。参见 Hsiung 2001.

<sup>45)</sup> Weyl to E. W. Fowler, April 7, 1943, and L. L. Horch to Weyl, April 8, 1943, Hua/SM/MVA II.

来到我们中间。<sup>46)</sup>

然后 Weyl 表示, 希望华罗庚已经收到了他 (Weyl) 之前的一封信, 那封信告诉他“你的结果的大部分 Siegel 已经发表了”, 并且会尽力将 Siegel 的论文重印件寄给他。Weyl 还说: “尽管还不能十分确定, 但看来 Siegel 教授下一年度应该还在高研院。”<sup>47)</sup>

寄出了 4 月 14 日的信之后, Weyl 才终于收到了华罗庚 3 月 15 日的来信。该信中对他经济困难的描述, 可能部分促使高研院决定把给他的资助, 提升至一千五百美元。另外 Aydelotte 就陈省身资助之事咨询胡适, 可能对提高华罗庚的资助金额也有助益。Weyl 在 5 月 10 日将这些消息信告华罗庚。为了确保信件的寄送顺利, Weyl 还专门请在华盛顿的中国大使馆将信转给华罗庚。<sup>48)</sup> 在信中, Weyl 再次重申, 华罗庚论文中的第一部分重复了 Siegel 已经发表的工作, 因而“不可能发表”, 但是第二部分“看来很有新意”。如果华罗庚同意由 Siegel 和華的朋友段学复做些必要修改, Weyl 认为《美国数学杂志》会发表。正在普林斯顿大学的访问学者段学复是来自清华的中国数学家。Weyl 在信的最后还表示非常遗憾不能为华罗庚提供高于一千五百美元的资助, 但是重申欢迎他前来。<sup>49)</sup>

很不幸, Weyl 5 月 10 日的回信竟然在外交渠道里走了三个月才送到在昆明的华罗庚手里, 比正常邮件拖的时间还长, 也因此造成了一系列的误解, 甚至引起了华罗庚的不快。<sup>50)</sup> 就在 Weyl 写信的同一天 (5 月 10 日), 华罗庚给 Weyl 写了一封信。这时他还没有收到 Weyl 4 月 14 日的来信及其一千美元资助的信息。华罗庚在这封信中谈及他的残障情况, 说自己有一条“无法治愈的腿”。<sup>51)</sup> 随后, 在收到 Weyl 4 月 14 日的来信后, 华罗庚于 5 月 24 日回信感谢 Weyl 和高研院的邀请以及资助, 但是很遗憾地表示“鉴于多方原因, 在目前条件下我无法成行”。他说自己“穷得厉害”, 并列出资访高研院所需要的三大项开销: (1) 家庭开支, (2) 旅费, (3) 在普林斯顿的生活费用。他可以请求清华协助他的家庭, 但是由于高研院提供的资助连第三项都不够, “去争取第二项似乎为时过早”。在这时他已经知道陈省身获得的资助是一千五百美元, 并感到这对他是不公平的, 但是他并没有告诉 Weyl 他是知道此事的。有可能他认为, 与陈省身获得资助的差距是由于对方不了解他的工作, 因此他在信里用了三页纸详

<sup>46)</sup> Weyl to Hua, April 14, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>47)</sup> Weyl to Hua, April 14, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>48)</sup> Weyl to Wei Tao-ning, May 10, 1943, and Chu Chi Lok to Weyl, May 17, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>49)</sup> Weyl to Hua, May 10, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>50)</sup> Hua to Weyl, August 10, 1943, Hua/SM/MVA II. Weyl 后来也后悔使用外交渠道邮寄那封信。Weyl to Hua, October 7, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>51)</sup> “Extract from letter of May 10, 1943, from L. K. Hua to H. Weyl”, Hua/SM/MVA II.

述了他在数学方面的业绩,以及他对中国数学未来的展望:

不久之后我会将我的著作手稿寄给您.苏联科学院的 Vinogradov 已经答应将其出版,而这个手稿是我手上的唯一复本.或许将来高研院可以用它作参考.或许它可以作为我工作的有力证明.

尽管他没有明说,但看来他是希望,如果他能更详尽地呈现自己的成就,或许可以促使高研院提高给他的资助额度:

不得不承认我太过于感情用事.我一听说 Siegel 教授就在普林斯顿,还没有把我以往的工作自我介绍一下,就请求前来.鉴于此,除了著作手稿之外,我将把以前的成果写成一个报告呈报与您.如果高研院可以重新考虑我的情况,我会非常感激.

最后他表达了在目前的状况下不能来美的遗憾,并且再次阐述他对中国数学发展前景的展望:

在我发现无法成行之际,深感失望.长期以来我一直都向往着能成为您的学生.我对数学的态度没有狭隘的偏好,我希望能融会贯通数学中最有成果的部分,从数学哲学到应用数学.因为我坚信中国的数学发展应该有一个良好的开端,过于技术性或者过于狭隘的开始都不利于未来的发展.<sup>52)</sup>

华罗庚认为中国数学的长远发展需要广泛的基础,这显示出民族主义是如何影响到了他对中国科学以及他个人学术发展前景的设想.在科学建国的大业中他不但渴望参与,而且希望成为领导者.有这种想法的也不只他一个人.例如,1942年正在位于加州拉霍亚市的斯克里普斯海洋学研究所(Scripps Institution of Oceanography)工作的中国海藻学家曾呈奎(1909—2005),也曾经向 William R. Taylor (1895—1990)表达了类似的论点. Taylor 原是曾呈奎在密歇根大学的博士导师,他对曾呈奎希望修习许多海藻学之外的海洋学领域的知识颇不以为意.曾呈奎则认为:这些修习,对于“我作为一个中国海洋生物学的开拓者的未来生涯”来说,是非常重要的 (Neushul and Wang 2000, 67-68).<sup>53)</sup> 实际上,陈省身自己也很快开始计划参加1945年夏季在布朗大学举办的应用数学研讨会,目的就是“从‘象牙塔’的研究”走出来,让数学服务于“救国”.这个信息是他在1945年4月写给清华大学理学院院长吴有训(1897—1977)和清华大学数学系主任杨武之(1896—1973)的信函中透露的.<sup>54)</sup>

华罗庚在1943年5月24日的回信中告知 Weyl,他收到了 Siegel 论文的重印件.至于重复 Siegel 工作一事,他承认论文第一部分确实有重叠的问题,

<sup>52)</sup>Hua to Weyl, May 24, 1943, Hua/SM/MVA II. 华罗庚在信中还附了一个自己发表文章的清单以及“华罗庚到1943年为止的工作叙述”.

<sup>53)</sup>Taylor 主要是对曾呈奎在短期内能完成他想要做的全部工作表示怀疑.

<sup>54)</sup>陈省身致吴有训和杨武之,1945年4月25日,载清华大学校史研究室1994,311-312.

但是他认为第二部分与 Siegel 的工作完全不同,而且他已经完成了第三和第四部分。在读过 Siegel 的论文之后,华罗庚感触最深的,是当下他和其他中国科学家是在与世隔绝的状态下进行工作的:

我发现 Siegel 教授引述的大多数文献在这里都无处可寻,令我感到异常的难过和失望。特别是 Cartan 那篇优秀的论文更是希望能一睹为快。无论如何我还在继续进行研究,因为我相信考虑到我目前的处境,未来自会有人给我一个公道的评价。<sup>55)</sup>

两个多月以后,华罗庚仍未收到 Weyl 5月10日的来信,但收到了苏联科学院的 Ivan Vinogradov (1891—1983) 的来信,说华的“优秀”专著《堆垒素数论》已被接受在苏联出版。华于1943年7月18日给 Weyl 去信,附上了 Vinogradov 信的复制本,提到此书稿曾让他获得中国政府1941年颁发的一等奖,并表示如果该书能在美国以英文发表,他会“非常高兴”。<sup>56)</sup>

与此同时,在7月6日收到华罗庚5月24日的来信后,Weyl于7月30日回信,对华罗庚无法赴美表示遗憾。他重申已经提高了给他的资助,但是也承认或许增加的数额仍然不足以使华罗庚前来。尽管如此,Weyl还是在信末加上一句乐观的话:“我们没有放弃你在未来加入我们团队的希望。”<sup>57)</sup>在收到华罗庚7月18日的来信以及7月24日文章第一部分的修改稿和《堆垒素数论》的英文稿后,Weyl在9月27日去信告诉华罗庚说,他会将华的论文送往期刊审稿,但是如果华希望在美国出版他的书稿,他需要得到 Vinogradov 的准许。<sup>58)</sup>

终于,到了1943年8月初,华罗庚才收到了 Weyl 5月10日的来信,看到高研院把给他的资助提高到了——一千五百美元。华罗庚立即于1943年8月10日回信。在这封不同寻常的回信中,华罗庚表示这个好消息让他“感觉好多了”,不过他也终于披露,给他的最初资助额,与陈省身的相比,让他的自尊心受到严重伤害:

然而,第一次的决定以及第二次决定的延迟到达,置我于非常不幸的地位。坦率地讲,当我得到消息并且与我的同事相比较时,我确实放弃了前往的意愿。我感到失望。因此我也没有去争取我国政府的协助。现在这些好消息给了我——

<sup>55)</sup> Hua to Weyl, August 10, 1943 (Siegel 1943). Siegel 的文章 (Siegel 1943) 收稿日期是1942年2月27日。Siegel 所引、华罗庚所提到的 Cartan 的文章是 Cartan 1936。有可能陈省身1936年回国时 Cartan 送了他该文,或者随后给他邮寄了该文,而且华罗庚知道陈省身有此文。如果真是这样的话,不知道华罗庚是否曾经向陈省身借读此文。考虑到当时的情况,并假设华罗庚相信 Weyl 知道陈省身曾经在 Cartan 处研习并很可能收集了不少 Cartan 的文章,也许可以把华罗庚的这段话理解成对陈省身的隐晦批评,或至少是华罗庚希望 Weyl 了解到他比陈省身的研究条件更差。

<sup>56)</sup> Hua to Weyl, July 18, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>57)</sup> Weyl to Hua, July 30, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>58)</sup> Weyl to Hua, September 27, 1943, Hua/SM/MVA II.

线曙光。

不幸的是，对于华罗庚来讲，急剧的通货膨胀以及不利的兑换率，几乎抵消了资助的提高，以至于华罗庚在信中哀叹：“上帝保佑，财富似乎总是故意与我作对！”不过，在这封最新 Weyl 来信的鼓舞下，他发誓要“尽我所能达到我所追求的目标”，并且询问如果无法前来一整学年，他仍然可以获得多少资助。<sup>59)</sup>

Weyl 在收到华罗庚 8 月 10 日的来信后，感觉到华对于与陈省身不同待遇的敏感性，试图向他保证，对他们是平等对待的。他 10 月 7 日给华回信，告诉他，只要能在下半个学年开始之前到达，他就可以获得全额资助，而且“一旦听到你的回音，确定你们政府将送你来高研院一年，我们院长 Aydelotte 博士愿意为你提供与当初给陈教授一样的文件，并且会递送类似的信件给在埃及开罗的美国军事运输总部办公室”。Weyl 还告诉华罗庚，他的（新）论文的第一部分（可能是原论文的第二部分）“基本确定”会被《美国数学杂志》接受，并希望“你可以来美自己进行校对！”<sup>60)</sup>

接到 Weyl 9 月 27 日的来信（但是在 10 月 7 日的来信到达之前），华罗庚在 11 月 1 日写了一封相当乐观的回信，告诉 Weyl 他“明天”将前往中国战时的陪都重庆，寻求政府的协助，争取在第二学期开始之前到达高研院。<sup>61)</sup>甚至陈省身都觉得华罗庚来访是十拿九稳，所以还特地在 12 月写信给 Blake，“看来他 [华] 极有可能来访，你看是不是我们高研院应该寄封信给在卡拉奇的美军运输指挥部？”<sup>62)</sup> 1944 年 1 月 7 日，Aydelotte 果然寄出了这样一封信，并且通知华罗庚，他的所为是基于 Weyl 和陈省身的建议。<sup>63)</sup>

然而，就在华罗庚前往重庆期间，事情发生了巨大的转变。1944 年 1 月 2 日，他写信告诉 Weyl，他终究还是不能在 1943—1944 学年来访了，并且解释到底发生了什么。作为出国准备工作的一部分，他需要在重庆参加中央训练团，正如陈省身的经历一样：

[蒋] 委员长非常好心地提拔我作为团里的高等职员。因而我有机会与几十位部长、副部长接触。他们都表示，您对我的工作的认可使我赢得了他们的尊重，也代表了对中国科学地位的认可。……但是当我完成 [训练] 工作时，我发现已经不可能赶在您信里所提的“至少一半学年”的限度之内到达普林斯顿。我深感失望。我不得不放弃立即赴美的希望。<sup>64)</sup>

训练团不仅耽误了华罗庚前往普林斯顿之行，而且也让负责中国军事研究

<sup>59)</sup> Hua to Weyl, August 10, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>60)</sup> Weyl to Hua, October 7, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>61)</sup> Hua to Weyl, November 1, 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>62)</sup> Chern to Gwen Blake, December 1943, Hua/SM/MVA II.

<sup>63)</sup> Aydelotte to Commanding Office, and to Hua, January 7, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>64)</sup> Hua to Weyl, January 2, 1944, Hua/SM/MVA II.

与发展部门的官员发现了他的才华. 其中就有曾在美国和德国接受教育的数学逻辑专家、当时正掌管军政部兵工署的署长俞大维 (1897—1993).<sup>65)</sup> 据称, 俞大维请华罗庚解决了一项与战争有关的关键技术问题, 帮助解码日本军事电报. 结果, 华罗庚一个晚上就破解了难题, 这好像让两人都感到意外.<sup>66)</sup> 正如华罗庚告诉 Weyl:

我的国家交给了我一系列战时任务. 我解决了一部分, 其余的则转交给专业人员. 我不想成为战争逃避者. 因此我将在更好地完成我的工作后, 再前往普林斯顿, 预计要到夏季了. 届时我希望高研院可以重新考虑我的情况.

华罗庚随后告诉 Weyl, 在普林斯顿的哪位中国同事可以代表他, 而这个人选一定让 Weyl 有点惊讶: “张文裕 (1910—1992) 对我最为了解, 他正在普林斯顿进行现代技术的研究和学习. 他是我尊敬的爱国同事, 可以作为我的代表, 一切与我有关的事宜都可以找他商量.”<sup>67)</sup> 在此华罗庚没有提及陈省身, 这或许让 Weyl 和其他高研院的数学家们感知到他们两人之间的个人关系.

华罗庚决定 1944 年初不来普林斯顿, 还有一个 Weyl 所不知的内情, 而且是在很多年以后才被披露出来. 1995 年, 华罗庚当年的一些中文书信在中国发表, 这让我们得以一窥真相. 现在我们知道, 华罗庚先是告诉 Weyl 说, 由于战争和家庭的原因, 他无法前往高研院, 但大约两个星期之后, 他于 1944 年 1 月 15 日, 给当时的中国教育部长陈立夫 (1900—2001) 写了一封信. 信中他对教育部出资一千美元作为他赴美的旅费, 深表谢意, 但他说他将不会在寒假成行, 并给出了四个原因. 其一是在他看来申请护照和兑换外汇需要数月的时间, 其二是他的离开将使他的家庭陷入困境, 其三是他希望能够继续为国防做出贡献, 最后是他不希望被高研院的 Siegel 遮住光辉:

就研究方面言, 罗庚与前哥廷根大学教授 Siegel 氏曾各独立发展“数阵之自形函数论”, 而罗庚之理论实较其更为博广与精到 (已得其本人及 Weyl 二氏之谬许), 现已在刊布中者有三文, 共百五十页左右 (数学文章不易写长, 常在十页左右, 此乃先生所素知也). 又有三文已有成稿, 约二百页左右, 且余意无穷, 诚如 Weyl 教授所谓罗庚已获一重要结果之矿, 可以经久不竭也. 现 Siegel 氏在普林斯顿高研院. 若罗庚前往, 当深获切磋琢磨之益. 但其在学术界之资望, 为年龄履历等关系而在罗庚之上, 若率尔前往 (接受高研院之邀请), 可能牺牲独立发明之令誉, 而变为 Siegel 学派之可能, 是以不得不先定基础再行出国也 (如能不受高研院之邀而前往当更好).

然后他请求教育部提供基金, 这样他就可以聘请助手帮助他完成这方面的

<sup>65)</sup>关于俞大维, 参见李元平 1992.

<sup>66)</sup>王元 1999, 118—121. 关于华罗庚破解密码一事, 参见徐利治 2010, 4.

<sup>67)</sup>Hua to Weyl, January 2, 1944, Hua/SM/MVA II. 张文裕是中国实验物理学家, 当时在普林斯顿大学做访问研究.

著述. 将来他出国时可以带着这些著述, 让全世界对中国在战时取得的科学成就刮目相看, 从而改善国际形象. 他的这封信颇有成效, 很快华罗庚就收到了教育部的一笔可观的基金.<sup>68)</sup>

与此同时, Weyl 在不知道华罗庚全部理由的情况下, 于 1944 年 3 月 3 日回信, 对华这次不能成行表示遗憾, 但是向他保证高研院的资助将给他留到下一学年. 同时 Weyl 向华罗庚解释说, 高研院是非政府的研究机构, 资金有限, 而且“我们当然十分清楚, 我们提供给你的一千五百美元资助, 完全不能与你的科学工作相匹配”. Weyl 还是希望中国方面可以为他的来访给予部分支持, 并承诺将帮助他在美国发表他的所有文章.<sup>69)</sup>

Weyl 充满同情的回信让华罗庚非常感动, 回信由衷诉说自己生活的艰难, 以及他对中国数学的期望. 在这封写于 1944 年 4 月 24 日的信中, 华罗庚首先报告说, 国民政府资源委员会本来要给他任命一个高级职位, 但是他准备推辞任命, 而前来普林斯顿, 希望夏天能成行. 他还告诉 Weyl, 在过去的三个月里, 在强烈的科学民族主义的推动下, 他每天都工作 14 个小时, 在进行战时工作的同时, 继续开展自己的数学研究:

除了我对数学发自内心的喜爱, 还有其他的原因促使我努力工作. 您知道, 中国是一个落后的国家, 尤其是在科学方面非常落后. 要建立一个新中国, 当然需要将中国的科学提高到世界水平. 我将尽全力为此做出我的贡献.

他在信中再次提到, 因为缺少正规的教育以及贫穷的家庭背景, 所以他从年轻的时候就开始每天工作十六个小时. 这也让他下定决心获得地位: “我人生志向之一就是要获得国际认可的荣誉.” 紧接着他说: “我相信, 国际上的认可也会带给中国人在科学上的信心. 这样的信心对于我们现在还处在摇篮中的状况是非常紧迫的.” 在这段深情倾诉的结尾, 他为自己“差劲的英语”和“胡言乱语”表示抱歉.<sup>70)</sup>

华罗庚与 Weyl 的通信在夏天继续, 主要都是涉及华罗庚要在美国发表的几篇论文, 至于前往高研院访问却几乎毫无进展. 1944 年 6 月 29 日, 华罗庚请 Weyl 将几篇论文重印件交给陈省身转寄给他.<sup>71)</sup> 7 月 7 日华罗庚在信中简单地向 Weyl 报告: “我向政府申请赴美, 但是至今未得到明确的指示.”<sup>72)</sup>

<sup>68)</sup> 华罗庚致陈立夫信, 1944 年 1 月 15 日, 发表在袁向东 1995, 62-63. 关于此事, 另见 Halberstam 2004. Heini Halberstam 是一个数学家, 与华罗庚相识. 他在文章中写道, 当高研院将邀请发给华时, 他谢绝了, “因为 Siegel 在那里也在做比较类似的研究工作”, 而他 (华) “希望能独立发展自己的思想”.

<sup>69)</sup> Weyl to Hua, March 3, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>70)</sup> Hua to Weyl, April 24, 1944, Hua/SM/MVA II. Weyl 在“人生志向”一句边上画线.

<sup>71)</sup> Hua to Weyl, June 29, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>72)</sup> Hua to Weyl, July 7, 1944, Hua/SM/MVA II.

9月6日,华罗庚报告说“我现在处于准备前来普林斯顿的最后阶段”,但是中国外交部需要他在高研院的身份和资助的证明.而且他又说,他可能需要到战争前线进行实地工作,“很有可能我不得等到战争结束才能前往普林斯顿”.<sup>73)</sup> Weyl在9月26日(在看到9月6日的来信之前)回复华罗庚,告诉他像前一年一样,如果他不能在1945年1月29日之前赶到的话,高研院将无法为他保留这一年的资助,他需要为下一年度重新申请. Weyl还说陈省身正在帮他收集要送交给他的资料,并在信中为华罗庚的一篇文章提供了一些评论.<sup>74)</sup> 在收到华罗庚9月6日的信件后,尽管Weyl感觉到华罗庚这一年来的可能性非常渺茫,他仍然立即请Aydelotte给华罗庚寄去他索要的公文.<sup>75)</sup>

随着华罗庚1945年赴高研院的希望越来越小,数学占据了华罗庚与Weyl交流的中心舞台,而Weyl则对于华罗庚草率写就的论文的质量越来越感到不快.在9月26日的信中,Weyl告诉华罗庚,在他寄来的两篇论文中,有一篇他(Weyl)“在共轭分区上你的决定性论证方面发现了更简单的证明”,因此“我将不会把你的论文提交发表”,不过他还是答应“对另一篇会尽我所能”.<sup>76)</sup> 在1944年10月2日的下一封信中,Weyl对第二篇文章也给出了严肃的批评,而且对第三篇文章(关于自守函数(第五部分):普遍理论)转达了一个审稿者的意见:尽管含有一些新的结果,但是论文“还没有到发表的地步”.在此,Weyl还表达了他自己的观点:

在我看来,你的普遍理论(general theory)还没有成熟到可以发表的阶段.……你得出的结果基本上还属于普遍设想(general program)的范围. Siegel在这方面没有发表任何文章,简单的原因就是他还没有找到办法来克服主要的障碍,即抛物线角.

Weyl进而批评华罗庚重速度而不重质量,并恳请他把数学做得更加细致一些:

亲爱的华教授,我们在普林斯顿的这些人真心希望帮助你.毫无疑问你很有想法,但是你一定要把自己的事情做好,更加仔细地准备你的稿件.对于那些符号需要反复斟酌,这方面你经常太过随意,而且你需要检查所有的公式!你可不可以在寄出你的稿件之前等几个星期、考虑一下是否你自己还可以对表述进行改进?你不能期望他人人在百忙之中为你修改、甚至重写你的稿件.你的朋友会很高兴帮你更正英语,但是你一定要自我把关,保证所有数学部分是

<sup>73)</sup> Hua to Weyl, September 6, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>74)</sup> Weyl to Hua, September 26, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>75)</sup> Weyl to Hua, October 17, 1944, Aydelotte to Hua and to “Whom It May Concern”, October 9, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>76)</sup> Weyl to Hua, September 26, 1944, Hua/SM/MVA II.

得当的、没有错误、用合理且易读的方式表达出来。<sup>77)</sup>

Weyl 在 1944 年 10 月份又收到了华罗庚的一篇论文, 里面问题重重, 这让他再次感到有责任提醒华罗庚, 需要认真写作、避免仓促行事: “对你的想法要经过反复思考, 直到找出最简单、最合适的表达形式, 对命题要给出完整的表述, 要采用精心设计的符号、术语和排列, 文献引用要正确, 等等——所有这些事情都需要精心去做, 而你似乎不太想在这些方面花费精力。”<sup>78)</sup> 就在这段时间, 美国国务院给 Weyl 寄去了华罗庚的两篇论文让他评论。当时美国国务院与迁往昆明的国立北平图书馆建立了一个合作项目, 争取在美国发表中国学者的工作成果。Weyl 其实已经从华罗庚那里收到这两篇论文 (即他在 1944 年 9 月 26 日给华的信中所讨论的那两篇)。在给国务院的回应中 Weyl 对文章也是提出了直率的批评意见。<sup>79)</sup>

终于在 1944 年 11 月 29 日华罗庚在给 Weyl 的信中带来了最新消息。他说, 从政府方面“我还是没有得到确定的答案”是否可以脱身前往美国进行访问, “因此我除了放弃前来普林斯顿的计划别无他法”。在一再表达遗憾和抱歉之后, 他又说: “不过, 我并没有感到完全的失望。在这个最关键的时期能与我的祖国和家庭在一起, 让我感到非常心安, 这在东方心理学中确实十分重要。”<sup>80)</sup>

然而, 就在他写这封信九天之前的 1944 年 11 月 20 日, 华罗庚给芝加哥大学的 A. Adrian Albert (1905—1972) 写了一封完全不同的信函:

我做了一些战时工作。政府可能会允许我访问盟国进行休整。我希望到美国来。但是至今为止还没有得到合适的机会。高等研究院答应给我提供一千五百美元的资助。但是这对于我和我的家庭来说是非常不足的。[美国] 国务院邀请了几个中国教授赴美国访问。我真的很羡慕他们的机会, 希望也能走这条路。只是我不得其门而入。您要是不介意的话, 能不能帮我给国务院写一封推荐信试试看。当然, 如果你们学校, 令我敬仰的地方, 给我任何机会的话, 我会感到荣幸之至。<sup>81)</sup>

Albert 将华罗庚给他的来信以及国务院的一封信一同寄给了 Weyl。在信中他称赞华罗庚是“一位优秀的数学家”, 而国务院的信则说, 如果下一学年高研院可以恢复给华罗庚的资助, 美国政府或许能够支付华罗庚的开销。Albert

<sup>77)</sup> Weyl to Hua, October 2, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>78)</sup> Weyl to Hua, October 17, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>79)</sup> Harry R. Warfel to Weyl, November 4, 1944, and Weyl to Warfel, November 7, 1944, Hua/SM/MVA II. Warfel 当时是美国国务院文化合作局书籍和出版物署负责人。华罗庚此前曾经向 Weyl 解释说, 他将会通过此计划投一些文章以便获取一些稿费。Hua to Weyl, July 7, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>80)</sup> Hua to Weyl, November 29, 1944, Hua/SM/MVA II.

<sup>81)</sup> Excerpt from Hua to A. A. Albert, November 20, 1944, Hua/SM/MVA II.

还说他希望高研院能“成功地把他带到这个国家来”。<sup>82)</sup>

这一系列变化,让 Weyl 怀疑华罗庚的诚实性,并让他的忍耐达到极限。他在给 Albert 的回信中发泄出对华罗庚的不满:

很显然华罗庚是一位很有天赋的数学家,或许他是除陈省身之外最有才华的中国人。他有很多构想,但他也实在太不加鉴别。他这两年连续给我寄来了大量的稿子,其中至少百分之八十都很肤浅。他的“人生志向就是要获得国际认可的荣誉”(他自己是给我这样写的),这使得他仓促行事,也危及他的工作质量。

Weyl 回顾了 1943 年高研院如何在邀请陈省身时,也邀请了华罗庚,希望 he 可以与 Siegel 一同工作:

陈省身于 1943 年夏天就来了。但是华罗庚对于邀请却有点拖三推四,到底为此作了什么努力,经常含糊其辞,也不知道为什么。我们已经三次同意将他的邀请延期。这段时间,竟然还有与此相关的极尽夸大的故事,从中国新闻界流传到了美国新闻界。

华罗庚发送给 Albert 和 Weyl 的最新信函明显加剧了 Weyl 对华罗庚的怀疑态度;他告诉 Albert 前面提到过的华罗庚 1944 年 11 月 29 日给他 (Weyl) 的来信,里面说他将无法赴美:

他用下列说法来安慰自己,“在这个最关键的时期能与我的祖国和家庭在一起,让我感到非常心安,这在东方心理学中确实十分重要”。看看你那封信的日期。……这些通信真的让我领教了“东方心理学”。可怜的人!看看他是怎么样把自己的事情搞糟的。

对于华罗庚这些明显的前后矛盾的行为,Weyl 无法掩饰他的不满,然而就是这样,他仍然无法拒绝帮助他:

无论如何,鉴于这些前科,我自然不太情愿去建议延续我们给他的邀请。而且这似乎也不是华博士的期望所在。然而,鉴于国务院颇为令人鼓舞的回应(我将存档一份副本),我将会在 Aydelotte 博士两个星期之内回到普林斯顿之后与他商讨此事。

在信的最后他用带点情绪的口气问 Albert,“你不能让你的大学邀请华罗庚吗?”<sup>83)</sup>

<sup>82)</sup> A. Adrian Albert to Weyl, February 6, 1945, and Willys R. Peck to Albert, January 30, 1945, Hua/SM/MVA II. Peck 当时是美国国务院文化合作局远东分局代理助理负责人。

<sup>83)</sup> Weyl to Albert, February 17, 1945, Hua/SM/MVA II. Weyl 信中所提到的“极尽夸大的故事”指的是这段时间从中国新闻界传到美国的报道,说 Einstein 邀请华罗庚到高研院作演讲,而这些报道也引起了美国媒体和政府的关注。见 R. Edgar (of the US Office of War Information) to Aydelotte, telegram, March 31, 1944; Aydelotte to Edgar, April 1, 1944; Aydelotte to Watson Davis (director of Science Service), April 26, 1944, Hua/DO/Mem.

或许对 Albert 的一顿发泄让 Weyl 冷静了一些, 恢复了自己对华罗庚的认知, 即他不完美但有才华. 在他 1945 年 2 月 23 日给华罗庚的回信中, Weyl 对于华罗庚不能赴美表示了遗憾和同情: “我非常理解你发现自己身处困难的境地.” Weyl 还是忍不住打趣了一下, 告诉华罗庚:

Siegel 在第一个学期给我们上了一门十分有意义的课, 关于多个变量的自守函数. 我觉得你是在的话应该会喜欢的! 陈省身有没有跟你提起?<sup>84)</sup>

华罗庚 1945 年 3 月 29 日给 Weyl 写了回信. 如果在此之前, Weyl 还没有意识到华罗庚和陈省身之间的紧张关系的话, 这封信一定让他有所警觉. 在信里, 华罗庚说他的生活和工作环境已经变得越来越恶劣, 缺少国际科学通信以及来自陈省身的信息更让他感到有些灰心丧气: “非常遗憾陈省身对 Siegel 的讲课只字未提.” 他请求 Weyl 把 Siegel 的讲课笔记给他, 并说可以请当时正在美国访问的俞大维转交.<sup>85)</sup>

之后双方的通信停了一阵子, 甚至 1945 年夏天二战结束后也没有马上恢复. 然后在 1946 年 2 月 2 日中国春节这一天, 华罗庚给 Weyl 写信, 在递交一篇论文的同时, 报告了他造访高研院的一些新进展:

我听说陈省身博士很快就会回来了. 这对我来说是个好消息. 我可以想象今年到普林斯顿学习的梦想就要实现了. 由于战时工作以及我们系人员短缺, 这个计划已经延迟太久. 对于第一个问题 [战时工作], 我现在已经获得了我们军政部长的理解. 第二个问题也因为陈博士的好心归国而得以解决.<sup>86)</sup>

两个星期以后, 他再一次报告 Weyl 他将前往苏联科学院进行短期访问, 但是计划访苏归国就赴美: “如果事情按计划实施, 非常有可能我将在 6-7 月赴美.”<sup>87)</sup> 这次他没有提到资助; 他将得到中国政府的基金, 与其他几位中国科学家和学生一起组成一个团队, 到美国学习制造原子弹. 这个团队中的学生之一就是后来获得诺贝尔物理学奖的李政道. 这个团队的工作因为美国安全限制而无法开展, 所以团队成员纷纷进入美国大学成为访问科学家或研究生 (王士平、李艳平、戴念祖 2006).

终于要出发了, 华罗庚在 1946 年 9 月 1 日赴美前夜兴奋地写信给 Weyl. 从他们开始筹备他造访高研院算起来, 已经过了三年多了. 他在信中说:

我长期的梦想就要实现了, 没有语言可以表达我高兴的心情. 现在我完成了前往美国的所有必要手续, 9 月 2 日我乘坐的船即将起航. 按计划, 我应该在 9 月底之前到达普林斯顿, 届时便能见到您, 我们这个时代最伟大的数学家、

<sup>84)</sup> Weyl to Hua, February 23, 1945, Hua/SM/MVA II.

<sup>85)</sup> Hua to Weyl, March 29, 1945, Hua/SM/MVA II.

<sup>86)</sup> Hua to Weyl, February 2, 1946, Hua/SM/MVA II.

<sup>87)</sup> Hua to Weyl, February 16, 1946, Hua/SM/MVA II.

尊敬的老师。

他在信末还对 Siegel 即将返回哥廷根的报道表示遗憾：“我希望我没有失去成为他的学生的机会。”<sup>88)</sup> Weyl 将华罗庚的消息通报给高研院数学所的其他成员，包括 Albert Einstein (1879—1955)、Siegel 和 Veblen。<sup>89)</sup>

最后，华罗庚终于在 1946 年 9 月下旬抵达旧金山，并且在 9 月 24 日在高研院注册。该注册卡显示他的“政府官员”签证将于 1947 年 8 月 5 日到期。在学位一栏，华罗庚简单写道：“无学位——非大学学人 (No degrees — not a university man).”<sup>90)</sup>

当华罗庚开始与 Weyl 和普林斯顿数学圈内的其他成员——包括普林斯顿大学的同仁——直接接触时，大家很快就开始欣赏他的学术能力，而且很高兴与他共事。这一点不但证明人际间直接互动的重要性，也充分显示出华罗庚的真实才干。1947 年 1 月 17 日 Weyl 写信给 Aydelotte，请求为华罗庚争取一笔基金，来补充他已有的中国基金：

如果我们还能在财务上多帮助华罗庚一点，那将是一件大善事。他已经成为我们群体里一位很有价值的成员。如果 Siegel 能够及时赶回，Siegel、华罗庚和 Leslie G. Peck 应该会组成一个优秀的团队。<sup>91)</sup>

到了 1947 年 3 月，在与陈省身和华罗庚都有过共事的经历后，Weyl 在给雪城 (Syracus) 大学数学家 S. S. Cairns (1904—1982) 的信中，对他们两人进行了相当有意思的比较：

现在很清楚，陈省身是一位既极具魅力又才华横溢的真正贵族 (a truly noble man of great charm and talents)，任何人都很难与他媲美。我也不得不承认，他们两人相比之下，华罗庚在个性上稍欠和谐。他也没有像陈省身那样经历过中国古典教育的巨大熏陶。还有一点，相对于陈省身来说，华罗庚在数学工作中属于更具爆发力的类型 (a more eruptive type)。他不但工作速度惊人，而且著述多产。虽然不是所有的结果都是一流的，但是他的论文确实有大量独创的、甚至是绝妙的构想 (full of original, even brilliant ideas)。在这方面，在想法的丰富程度上，他甚至可以说超过了陈省身。因此有他在就很能激发思想。他非常合作、愿意交流，具有令人愉快的性格。我们这儿的人都喜欢他，也视他为团队里非常有价值的成员。<sup>92)</sup>

<sup>88)</sup> Hua to Weyl, September 1, 1946, Hua/SM/MVA II.

<sup>89)</sup> 见信上标记，Hua to Weyl, September 1, 1946, Hua/SM/MVA II. 1946 年 Siegel 暂时离开了高研院，不清楚此事与华罗庚的访问是否纯属巧合 (此前华罗庚曾担心与 Siegel 在一起会被遮住光彩)。

<sup>90)</sup> Hua's registration form, September 24, 1946, Hua/DO/Mem.

<sup>91)</sup> Weyl to Aydelotte, January 17, 1947, Hua/SM/MVA II.

<sup>92)</sup> Weyl to Cairns, March 12, 1947, Hua/SM/MVA II.

华罗庚给 Weyl 等关键人物留下如此正面的印象, 让 Aydelotte 不但决定在 1946—1947 年奖励华罗庚五百美元, 而且同意再增加两千五百美元让他可以延长一年, 在 1947—1948 年度继续留在高研院。Aydelotte 在 1947 年 3 月 4 日给华罗庚的一封信中, 向他宣布了这个消息, 并祝贺他“在高研院做出了高质量的科学工作, 而且能有你在此让我们所有人都非常高兴”。<sup>93)</sup> 在 4 月中旬, 高研院将华罗庚 1947—1948 年度的资助更进一步提高到三千美元, 这样他就可以把他的一些家人接到美国来。<sup>94)</sup> 此后普林斯顿大学任命华罗庚为 1947—1948 年度的大学讲师并支付薪水两千美元。尽管高研院一般不允许其成员在外面兼课, 但这次为他开了特例, 允许他去授课, 只是将他的资助减到两千美元。<sup>95)</sup> 在同一时期, 高研院还协助华罗庚在巴尔的摩的约翰霍普金斯医院接受了非常成功的手术, 大大减轻了左腿的畸形 (图 5)。<sup>96)</sup>



图 5 1947 年春华罗庚在巴尔的摩约翰霍普金斯医院, 减轻左腿畸形的手术成功之后

华罗庚充分利用普林斯顿这个积极资助他、激励他的环境, 不但开展一系列高难度的研究课题, 进行教学, 还受邀前往美国众多的顶尖大学演讲。到了 1948 年初, 他开始寻求在美国的大学找到一个教职, 这样就可以让他继续留下一到三年。他为何走出这一步? 对此, Veblen 在给伊利诺伊大学数学系代理系主任 H. R. Brahana (1895—1972) 的一封信中给出了解释, 说他这样做既有政治也有学术方面的原因:

在现阶段华罗庚不希望即刻返回中国, 主要是因为他曾在战时为中国政府做过一些科学工作。当时他享受过将军的头衔和收入。但是鉴于今日的局势, 他如果回国但拒绝进行同样的工作, 那将会给他带来危险。另一方面, 如果他

<sup>93)</sup> Aydelotte to Hua, March 4, 1947, Hua/SM/MVA II.

<sup>94)</sup> Aydelotte to Hua, April 14, 1947, and Aydelotte to Veblen, April 12, 1947, Hua/SM/MVA II. 高研院协助华罗庚家人拿到签证。见 Aydelotte to American Consul, Shanghai, May 28, 1947; Francis H. Styles (American consul in Shanghai) to Aydelotte, June 21, 1947; Aydelotte to Ministry of Foreign Affairs, China, and to Whom It May Concern, July 5, 1947; Aydelotte to Styles, July 15, 1947, Hua/SM/MVA II.

<sup>95)</sup> S. Lefschetz to Aydelotte, June 2, 1947; Aydelotte to Veblen and M. Morse, June 4, 1947; Aydelotte to Morse, June 5, 1947; Aydelotte to Hua, June 5, 1947, Hua/SM/MVA II. Lefschetz 是普林斯顿大学数学系主任, 当时曾经希望高研院能允许华罗庚保留三千美元的资助。

<sup>96)</sup> Aydelotte to Francis H. Styles (美国驻上海总领事), July 15, 1947, Hua/DO/Mem. 另见王元 1999, 161-162.

投入这类工作,那对他的科学工作将产生灾难性的影响.因此,最好是能让他在美国至少再多待两年.……我认为,有人想要雇用一位真正一流的数学家的话,这是一个难得的机会,因为华罗庚可以称得上是世界上一流的数学家 (first rate among the mathematicians of the world).<sup>97)</sup>

Veblen 的信件是他和 Weyl 在 1948 年 2 月中旬为华罗庚游说的一部分.当时华罗庚已经向雪城大学申请一个访问教授的位子,而且得到了该校数学系相当正面的推荐,但是在大学管理层搁浅.<sup>98)</sup> 鉴于雪城大学的不确定性, Weyl 在获得 Veblen 的认同下,于 1948 年 2 月 12 日,给其他的几个顶尖数学系——包括伊利诺伊大学的——写信,广泛传递华罗庚有一到三年时间“可雇”的消息. Weyl 在信中称华罗庚是“一个非常令人愉快的人”,给予华罗庚个人和他的数学工作非常正面的评价:

他总是才思泉涌 (simply brimming with ideas). 他在解析数论中做出许多相当出色的工作,大多数都属于 Vinogradov 方向.战争一结束他就受邀访问莫斯科.在战争末期的几年里,他重复了 Siegel 在多变量自守函数 (辛几何) 方面的部分研究.他已经发表了 70 篇文章,涉及题目广泛多样.

Weyl 没有掩饰他先前对华罗庚的批评,但是对他到高研院以后的改进以及高质量的研究给予褒奖:

在他比较年轻时,由于在区分重要的结果和琐碎的结果之间缺少正确的判断能力,他付出过代价;极其多产的人常常会有这样的问题.自从我可以观察他以来,他在这方面已经大有改观;而且在他的论文中,有相当大的比例对数学有一流的贡献.在他访问高研院的这段时间,华罗庚的研究工作包括他命名的矩阵几何、辛群的自同构、与 Irving Reiner 博士 (来自康奈尔) 合作研究模块化的生成及其他.他还与 Harry Vandiver 合作解决在华林问题方向的一些问题.另外他还对 Vinogradov 的数个结果实现了改进.由此可见,华罗庚是非常愿意与他人合作的.实际上,在我们高研院和普林斯顿大学的团队里,他是最有激励作用的成员之一.<sup>99)</sup>

Weyl 和 Veblen 帮华罗庚的游说很快就得到了好几个回应,表示对他有

<sup>97)</sup> Veblen to H. R. Brahana, February 12, 1948, Hua/SM/MVA II. 在信中, Veblen 称华罗庚“具有亲和的性格,毫无疑问是两个最优秀的中国数学家之一 (另一个是陈省身) (a man of attractive personality, and is unquestionably one of the two best Chinese mathematicians, the other one being Shiing-Shen Chern)”.

<sup>98)</sup> 校方认为,聘华罗庚做一年访问教授,不会吸引什么学生,其七千美元的工资将成为一个“昂贵奢侈品”. Weyl to Stewart S. Cairns, January 23, 1948; Cairns to Weyl, January 27, 1948; Weyl to Cairns, February 6, 1948; Veblen to Cairns, February 23, 1948, Hua/SM/MVA II. Cairns 当时是雪城大学数学系主任.

<sup>99)</sup> Weyl to a list of mathematicians, February 12, 1948, Hua/SM/MVA II.

兴趣,其中还有一个确定的工作职位邀请. 1948年2月17日,伊利诺伊大学的 Brahana 给 Veblen 写信,信中为华罗庚提供了一个“访问教授”的职位,1948—1949年度的薪水为六千美元.他告诉 Veblen “我准备将来再推荐给他续约一到两年.”<sup>100)</sup> Veblen 将供职的消息与华罗庚讨论了一下,华很快就决定接受.<sup>101)</sup> 接下来发生的一件事,突显了华罗庚的研究和育人水平:在高研院有一个博士后,叫 Irving Reiner (1924—1986),正在与华罗庚一起进行合作研究,并已经得到高研院同意可在此延期一年,但他决定与华罗庚一起前往伊利诺伊大学担任讲师、继续合作.<sup>102)</sup>

华罗庚下一步需要将他的签证从政府官员换成“非配额”类别,从而被容许在伊利诺伊大学教书,因此在1948年5月他必须到加拿大的蒙特利尔走一趟.此举需要 Weyl 提供证明,说华罗庚是高研院的一个在职成员.而 Weyl,本人就是移民,则利用这个机会,在证明书里文笔生动地表述了华罗庚的才干、他对美国科学的贡献,并间接表达了移民和国际科学交流的价值:

科学知识的增长要靠科学家个人独立的思考,也需要人与人之间的交流.华罗庚博士在高研院积极参与了高等数学方面的高级研究工作,从而对数学思想的累积做出了贡献.教书与学习,都是思想的交流,而这种交流在我们高研院这样的层次上,其表现形式不仅有讲课、开讨论班,而且还有专题个人演讲和持续的问题讨论.华罗庚,作为一位具有广泛经验的成熟的数学教授,通过他的激励作用,对于我们整个团队,特别是对于那些年轻的学者来说,具有巨大的价值.毫无疑问,他在高研院工作的这段时间,许多数学界的美国学生,通过与他的接触以及他所给予的激励而受益匪浅.<sup>103)</sup>

等华罗庚搬到伊利诺伊的厄巴纳后,他就将妻子吴筱元(1910—2003)和

<sup>100)</sup> Brahana to Veblen, February 17, 1948, Hua/SM/MVA II. Brahana 不仅收到 Weyl 的集体劝说信,而且还收到一封 Veblen 给他的私人求情信. Veblen to Brahana, February 12, 1948, Hua/SM/MVA II.

<sup>101)</sup> Veblen to Brahana, February 20, 1948, Hua/SM/MVA II. 在这同时,哈佛说只能给华罗庚一个教员职务 (instructorship), 一年三千五百美元,不能满足他的需要. D. V. Widder to Weyl, February 20, 1948, and Weyl to Widder, February 24, 1948, Hua/SM/MVA II. 位于麦迪逊的威斯康星大学表示有兴趣雇华罗庚做一年访问教授. R. E. Langer to Weyl, February 20, 1948, and Weyl to Langer, February 24, 1948, Hua/SM/MVA II. Weyl 告诉该校的 Langer 说,至少有另一个学校对华罗庚有兴趣,并在信末说“他真是一个非常优秀的人 (He really is a very good man!)”. 芝加哥大学数学系主任 Marshall H. Stone 告诉 Weyl 说,华罗庚“在我们芝加哥大学有不少朋友和仰慕者……但我看近期不可能聘请他”. Stone to Weyl, February 20, 1948, Hua/SM/MVA II. 斯坦福大学数学系说他们1947年4月给华罗庚发了聘书(不清楚具体什么职位),但此事主要因为华罗庚的健康状况没成. G. Szegő to Weyl, February 18, 1948, Hua/SM/MVA II.

<sup>102)</sup> Veblen to Brahana, February 23, 1948, Hua/SM/MVA II.

<sup>103)</sup> Weyl to Whom It May Concern, May 18, 1948, Hua/SM/MVA II. 信上的附记显示该信由华罗庚交给美国驻蒙特利尔的总领事.

年纪还小的三个儿子从中国接来,而尚属婴儿的幼女华苏和 19 岁的大女儿华顺则留在了国内。尽管父亲已经为华顺安排好了一所美国大学,但她还是决定留在国内,并且加入了中国共产党的地下党组织(王元 1999, 167)。

#### IV. 选择, 1948—1950

拿到了伊利诺伊大学访问教授的位置,华罗庚暂时不用在中国和美国之间做出选择,终于可以享受一下平静的生活,并与部分家庭成员团聚了。与此同时,在中国的陈省身一家则处在了需要做出决定的关口。如前所述,按照目前公认的说法,包括陈省身的自述,他第二次赴美的关键因素是 1948 年 Oppenheimer 给陈省身发的那封表示愿意协助他赴美的有名电报(陈省身 2002d, 13; Xu 2002)。

但是这些叙述只讲了故事的一半。高研院档案中的通信记录显示,是陈省身自己先发觉已身处险境并发出求助信号,希望离开中国到美国来的。1948 年 11 月 9 日,当时在南京担任中央研究院数学所代理所长的陈省身,给当时普林斯顿大学数学系系主任 Solomon Lefschetz (1884—1972) 写了一封信,信中他首先描述了由于内战自己在中国所处的个人和学术方面的困境:

对于中国近期事态的发展你或许已有所闻。总体形势非常不稳定,而且现今的状况比战时更加恶劣。无论最终结果如何,近几年内想在中国进行数学研究并取得实质性的进展,我觉得希望不大。你知道我一直对我的国家抱有很大希望,而且到目前为止还没有因为困难而放弃。然而,事到如今我或许无法继续做任何工作。米和燃料等日常生活用品已经消耗了我大量的精力。

然后他提出希望全家能搬到美国来,并请求帮助:

鉴于如此情形,我想你一定可以理解我从此地抽身的愿望,尽管我是忍痛才做出这一决定的。所以我想询问一下,你是否知道目前在美国有没有适合我的职位,无论是临时的还是永久的都可以。我会做好随时出发的准备。不过,我自然是要带上我的家人(妻子和两个孩子)同行,这样也许需要一点准备时间。盼望得到你的帮助和建议……<sup>104)</sup>

从这封信可以看出,陈省身并不是像他后来回忆的那样对内战全然不知,而是十分清楚周边发生的政情变化。是追求学术和个人的愿望、继续进行科学研究,还是以爱国之责帮助发展中国科学,在经过了一番内心的挣扎和权衡之后,他决定最好还是离开中国,到美国继续他的专业发展。

从保存下来的高研院档案来判断,尽管不能百分之百肯定但有可能的是,这封信促成了 1948 年 11 月 19 日 Oppenheimer 发电报给陈省身。很遗憾,普

<sup>104)</sup>Chern to Lefschetz, November 9, 1948, Chern/SM/MVA I.

林斯顿没有留下收到陈省身 11 月 9 日来信的日期记录, 但是我们知道从中国到美国的邮件通常需要多长时间. 不久之后陈省身直接写信给 Oppenheimer, 信上的日期是 1948 年 12 月 21 日, 档案记录上显示收到日期为 1948 年 12 月 29 日.<sup>105)</sup> 以这个速度, 完全有可能是陈省身给 Lefschetz 的 11 月 9 日的信导致了高研院的一系列动作. 但同时, 仅仅在陈省身写信两天之后的 1948 年 11 月 11 日, 数学学院的秘书 Blake 就给 Oppenheimer 的助理 E. W. Leary 送去了一份备忘录, 是 Veblen 建议送来的有关陈省身的基本信息.<sup>106)</sup> 因此, 还有一种可能性就是除了陈省身 11 月 9 日的信函, 在此之前陈省身也给 Veblen 写了一封类似的求助信. 当然所有这些都排除另一种可能, 就是还没有等陈省身提出协助的请求, Veblen 就提议由高研院主动询问陈省身是否需要帮助前来美国.<sup>107)</sup> 在 1948 年 11 月 22 日陈省身给 Oppenheimer 的回信中, 他还提到“我在美国的朋友正在帮我安排在 1949—1950 学年前往美国”.<sup>108)</sup> 正如 Weil 后来的回忆所证实, 这些朋友包括 Veblen 和 Weyl. Weil 已于 1947 年迁往芝加哥大学, 但记得在这一段时间里一直关注中国事态的发展, “开始越来越担心他 (陈) 的命运”. 他还记得当时芝加哥大学的 Stone 答应给陈省身一个访问教授的位子 (Weil 1996, 74).

无论起因如何, Oppenheimer 1948 年 11 月 19 日确实发给了陈省身一封电报, 里面就有一句话: “如果你需要我们在下面几个月里做什么事便利你来美, 请告知” (“If there should be any steps that you would like to have us take in the next months to facilitate your coming to this country please let us know”). Oppenheimer 的这封电报是获得众多高研院同事支持的, 其中包括 Einstein、Marston Morse (1892—1977)、John von Neumann (1903—1957)、Siegel、Veblen 和 Weyl.<sup>109)</sup> 此后一切进展迅速. 陈省身于 11 月 21 日在南京收到电报之后, 立即开始向各方查询并着手准备. 第二天他给 Weyl 写了一封相当不寻常的信函, 里面讲述了他对中国形势的看法并解释了他做出的选择. 在他给 Lefschetz 的信中还主要集中在个人和学术方面的原因, 但是在这封给 Weyl 的信中他则远远超出了这个范畴, 而直接触及中国当时的社会政治形势 (图 6).

<sup>105)</sup> Chern to Oppenheimer, December 21, 1948, Chern/DO/Mem.

<sup>106)</sup> Blake to Leary, November 11, 1948, Chern/SM/MVA I.

<sup>107)</sup> 高研院档案里有陈省身 11 月 9 日给 Lefschetz 的信的复制本和后者 1948 年 11 月 24 日为陈省身寻求职位而给美国数学家的集体呼吁信. 信的开头说“我刚接到陈省身教授的信……”. 高研院档案还有一个 Leary 1948 年 11 月 18 日给 Veblen 的便条, 报告美国国务院签证科告诉她如何帮助陈省身获得美国签证: 高研院给陈省身和美国驻南京的总领事“发了一个记录式电传 (certified cable), 包括我们给他合同的内容”. Leary to Veblen, November 18, 1948, Chern/SM/MVA I.

<sup>108)</sup> Chern to Oppenheimer, November 22, 1948, Chern/DO/Mem.

<sup>109)</sup> Oppenheimer cable to Chern, November 19, 1948, Chern/SM/MVA I.

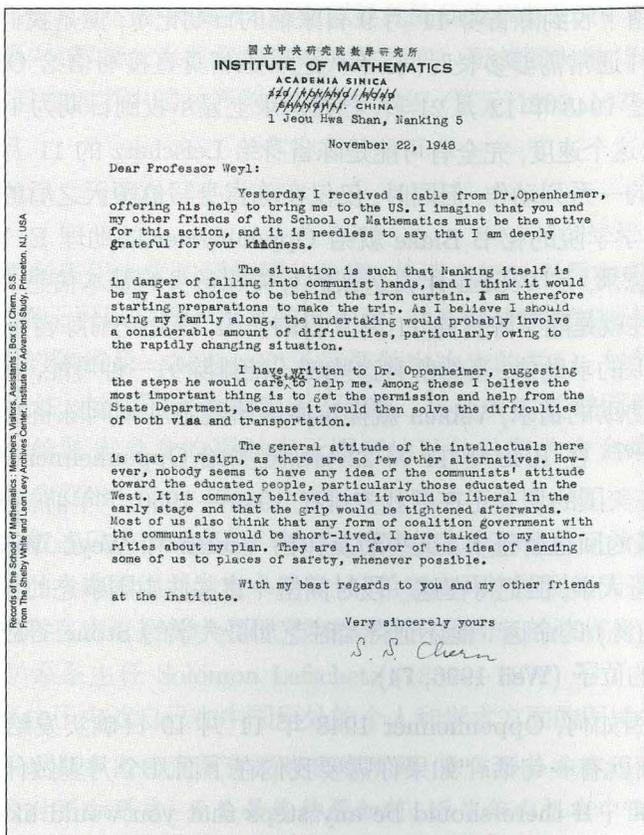


图 6 1948 年 12 月 22 日陈省身给 Weyl 的信, 关于他离华赴美时中国的政治形势 (Chern/SM/MVA I)

信中他首先就 Oppenheimer 的来电感谢 Weyl 和同事在其中可能起到的推动作用:

昨天我收到了 Oppenheimer 博士的电报, 说可以帮我赴美. 我想一定是你和我在数学学院的朋友们力促此事的, 对你们的善举我就大恩不言谢了.

然后他解释了自己的选择与中国和国际政治之间的联系:

据目前状况来看, 南京有落入共产党手中的可能, 对我来说, 除非万不得已, 我不会选择留在铁幕之后. 因此我已经开始准备行程. 由于我想我应该带上家人同行, 整个过程势必困难重重, 尤其是在形势快速变化之时.

最后他以对中国科学界相当敏锐的洞见结束了这封信:

此地知识分子普遍的态度就是听天由命, 因为几乎没有其他的选择. 然而, 谁也不知道共产党对于受过教育、特别是受过西方教育的人, 会持什么态度. ……而且我们大多数人都认为, 与共产党组成的任何形式的联合政府都将是短暂的. 我已经和我的上级讨论过我的计划. 他们也倾向于随时有可能的话

将我们一些人送到安全的地方。<sup>110)</sup>

在此,陈省身透露给 Weyl 的信息表明,他选择来美国不仅仅是基于学术的,而且是出于政治的原因——需要从那个他担心将是一个不友好的新的政治体系中逃脱出来。值得注意的是,他不能确定,在未来,那些受过西方教育的科学家和其他知识分子会处在什么地位和环境里。很明显,他对政治局势并不是如他后来所述的一无所知;实际上他对此是思虑再三的。

接下来就是一系列密集来往于陈省身、Oppenheimer 以及美国和中国政府之间的电报和信件,协助安排陈省身离境前往美国的事宜:陈省身获得了高研院为期三年的合约(私下里“对双方都没有约束力”),年薪四千美元。<sup>111)</sup>最后陈省身终于为全家人办好了护照、签证和飞机票,这包括他自己、学生的妻子郑士宁、儿子陈伯龙(Paul)和女儿陈璞(May)。1948年12月22日陈省身在中国向 Oppenheimer 写了最后一封信,报告好消息:“按计划我将于12月29日离开上海”(后来推迟到了12月31日)。他预计将在西海岸停留两个星期,然后大约在1949年1月底经过帕萨迪纳和芝加哥前往普林斯顿。他请 Oppenheimer 将信件转往他的朋友赵元任(1892—1982)处。华裔美国语言学家赵元任当时居住在加州伯克利。<sup>112)</sup>

正如本文开篇所述,陈省身一家于1949年元旦之夜抵达旧金山。不久,Weil 在芝加哥迎接他们。此前,Weil 帮助陈省身在芝加哥大学获得教职,而且该教职不只是一个访问教授,而是终身教授。多年后他还记得当时在芝加哥与陈家见面的情景:

那天,我第一次见到他的太太和孩子,对当时的情景记忆犹新。陈省身头顶着皮帽,怎么看都像是一个满洲将军。不过让我最为难忘的是他的女儿 May 的模样,还不到两岁的小姑娘,全身裹在白色的裘毛里,真想象不出来还能有比那更可爱的样子。(Weil 1996, 74)

1949年春天陈省身就在高研院工作,5月份按规定到加拿大走了一趟,这样他就可以持有新的非配额移民签证回到美国,从而接受芝加哥大学的职位。尽管在1943年就已经废除了臭名昭著的种族主义的《排华法案》,歧视性配

<sup>110)</sup>Chern to Weyl, November 22, 1948, Chern/SM/MVA I.

<sup>111)</sup>Chern cable to Oppenheimer, November 27, 29, 1948; Oppenheimer cable to Chern, November 29, 1948; Mrs. John D. Leary to P. Yen (中国驻纽约领事馆), November 30, 1948; Oppenheimer cable to American Embassy in Nanjing, December 1, 1948; Chern to Oppenheimer, December 2, 1948; Chern cable to Oppenheimer, December 10, 1948; Oppenheimer to Whom It May Concern, December 10, 1948; Chern to Oppenheimer, December 14, 1948, Chern/DO/Mem. 引语来自 Chern to Oppenheimer, November 22, 1948, Chern/DO/Mem.

<sup>112)</sup>Chern to Oppenheimer, December 22, 1948, Chern/DO/Mem. 陈省身在后来所写的自述里说他们一家是1948年12月31日从上海坐泛美航空公司的飞机赴美的(陈省身1988, 15).

额制度依旧让中国移民很难成为永久居民。与之前的华罗庚一样，陈省身也携带了 Veblen 和 Weyl 提供的有力证词，担保他是一位“功绩非凡的”移民，从而获得永久居民身份。<sup>113)</sup>

就在陈省身一家在芝加哥安顿下来之际，住在附近厄巴纳的华罗庚一家开始面临艰难的抉择。前面说过，实际上陈省身和华罗庚曾会面讨论过他们各自的决定：陈省身留在美国的计划和华罗庚回国的打算。鉴于陈省身 1948 年 11 月 22 日给 Weyl 信中所表露出他对中国政治的判断，他留在美国的决定并不意外。而华罗庚的决定，正如 Salaff 和王元所论证的，无疑是受到各种社会和政治因素的影响，尤其是他的中国民族主义情感、对国民党的嫌恶、对中国共产党日益增长的同情与支持以及他对美国种族主义的不满，都对他决定回国起到了重要作用。华罗庚在中国长期的好友王时风 (1913—1992) 和钱闻 (1915—2001) 都是共产党员，而且在华罗庚来到美国以后，王时风还一直与他保持联系 (钱承军 2017)。华罗庚 1946 年的苏联之行，也让他对共产党的科学政策留下了良好的印象。1946 年他从苏联回国后不久、出发前往美国之前，闻一多 (1899—1946) 被国民党政府枪手暗杀。闻一多是一位众所周知的左派作家，也是华罗庚在昆明西南联合大学中最亲近的同事之一。这一事件增加了华罗庚对国民党的厌恨 (王元 1999, 146—153)。早在 1949 年 9 月 9 日，华罗庚就写信给徐利治 (1920—2019) 告诉他，“回去是不太远了”。徐利治是一位中国数学家，曾做过华罗庚的助教，在 1946 年就加入了中国共产党 (华罗庚 [1949] 2009, 243)。

另外还有一些其他的个人和学术方面的因素可能也对他回国的决定起到部分、至少一小部分作用。在华罗庚的传记中王元认为，关于华罗庚的女儿华顺影响了她回国决定的说法“有一定的道理，但恐怕不是最决定性的理由”，因为华罗庚从来对任何事情“都有他自己的决定” (王元 1999, 170)。但是，即便我们忽略华顺的直接影响，至少还是有这种可能性，即她的政治倾向、她决定不来美国而留在中国这个决定，还是会对他的考虑有所影响。同样，他的幼女华苏仍然留在中国的事实，肯定也是他要考虑的一个因素。<sup>114)</sup> 据徐利治的说法，华罗庚还有另一层面的忧虑，即如果他们继续在美国居住，等到他的三个儿子成年时，势必会被美国军队征兵入伍 (徐利治 2009, 227)。<sup>115)</sup>

<sup>113)</sup> Veblen to Commissioner of Immigration and Naturalization Service, April 13, 1949; Veblen to Henry L. Mulle (of the INS), April 8, 1949; Weyl to G. de B. Robinson and to Richard Brauer, May 16, 1949, Chern/SM/MVA I. 引语出自 Veblen to Mulle.

<sup>114)</sup> 中国科学院数学研究所研究员、当年华罗庚的研究生许以超认为华罗庚归国至少跟他女儿的影响部分有关：“当时是他大女儿华顺给他做的工作，告诉他国内的情况，希望他回来” (曾汇 2020, 101)。

<sup>115)</sup> 徐利治记得华罗庚 20 世纪 50 年代初在北京参加思想改造运动时做出上述表述。

最后,还有一个至少不能完全排除的因素,即华罗庚当时在伊利诺伊大学仅有一个访问教授的职位、而不是像他回国后广泛报道的正教授这个事实,在他决定回国时,或许起到了作用,当然可能只是很小部分的作用。<sup>116)</sup>如前所述,1943年华罗庚决定不来高研院的部分原因,就是他得知高研院给他的资助少于陈省身的,他感到被怠慢了。那么现在,陈省身在享有盛名的芝加哥大学,获得了永久全职教授的职位,相比之下他只有在伊利诺伊大学访问教授的职位。如果我们猜测,这一事实会让他更偏向回国的决定,也许并非全无道理。当然,很有可能是所有这些因素汇集在一起,让华罗庚感到在1950年返回中国是一个有吸引力、甚至是很有说服力的选择。

尽管1950年发生的一系列事件将华罗庚与陈省身分开,尽管他们两人此后分别在中国和美国经历了非常不同的生活及数学之路,但他们之间以及他们与高研院的联系并没有至此而中断。华罗庚在回到中国以后,由于所谓的“个人主义”以及在过去与国民党政府的关系,在历次政治运动中遭受到严重的迫害。但是,他作为中国科学院数学研究所的建所所长并长期担任这一职务,依旧在培养年轻数学家以及发展中国数学科学,特别是计算与应用数学方面,发挥了领导的作用(王元1999;徐祖哲2015,15—91;Richard2010;Hudeček2017)。在20世纪50年代早期初建数学研究所时,他借鉴了苏联的做法,即发展数学所有领域以服务于国家的需要。同时他批评了陈省身的做法,反对陈在1946年所推行的教学规划,即只在拓扑方面达到国际先进水平。华罗庚声称,陈省身的方法是追随高研院“一位‘有权威的’美国学者”的建议的结果,不利于中国的数学发展(华罗庚1953)。<sup>117)</sup>

华罗庚返回中国后还与高研院有过信件来往。在1951年4月15日这封他回国不久就发出的信中,华罗庚请Weyl将其从“中研院”拿到的一万美元退还给他在北京新成立的数学所。<sup>118)</sup>Weyl和高研院拒绝了这一请求,并告知根据美国的法律规定此时无法与中国进行这类的交易,而且台北的“中研院”也提出同样的要求。实际上,高研院在1953年决定通过美国国务院将这笔基金

---

<sup>116)</sup>王元1999一书(第167页)里说华罗庚在伊利诺伊大学被任命为“正教授”,但根据前述Brahana to Veblen, February 17, 1948给华罗庚的聘请邀请,以及该校官方记录,华罗庚的任命都是访问教授(“visiting professor”)。参见:伊利诺伊大学校董会1949年7月28日会议记录提到华罗庚为访问教授(“visiting professor”),年工资为七千五百美元(Board of Trustees 1950)。该校档案馆馆员Linda Stahnke Stepp在2017年9月18日给王作跃的邮件里也核实说华罗庚“在位于厄巴纳-香槟的伊利诺伊大学工作时是访问教授”(“a visiting professor for his time with the University of Illinois at Urbana Champaign”)。

<sup>117)</sup>在此华罗庚没有说出陈省身或高研院学者的名字,但从前引陈省身与Weyl就数学所的通信以及他1946年邀请Weyl访华一事,很可能华说的高研院学者就是Weyl。

<sup>118)</sup>华罗庚的信在高研院档案里没有找到,但在Weyl给他回信里有提到。Weyl to Hua, May 8, 1951, DO/Fac/Weyl-Acad Sinica。

退给了“中研院”。<sup>119)</sup> 1980年,华罗庚准备在1950年离美之后第一次重访美国,其中也将包括高研院。这时,他再次写信给高研院,询问这笔基金,并通过中国银行在美国的代理人间接交涉。高研院对此进行了答复(对华罗庚比较客气,但在给代理的回信中则言辞犀利,因为对方不但要求退还基金,还要加上利息),说这笔基金早已退还。<sup>120)</sup> 然而,看来这起纠纷并没有影响华罗庚1980年末重返高研院时所受到的欢迎程度,这让人不禁想起20世纪40年代他第一次访问高研院时的情景。这次(1980年)他在高研院的访问本来只安排了四个星期,但在当时任教于高研院的杰出华裔美国数学家、1971年师从陈省身在伯克利获得博士学位的丘成桐(1949—)的帮助下,延长到了六个星期,并获得资助。<sup>121)</sup>

就陈省身而言,1949年赴美之后他在美国维持着高产的数学研究与教学成果,成为世界上最具影响力的数学家之一。1975年他被授予美国国家科学奖章,1983年获得Wolf奖。有两次高研院欢迎他回来进行访问,一次是1954—1955年的一年时间,另一次是1964—1965年的半年时间。<sup>122)</sup> 他在1960年从芝加哥搬到了加州大学伯克利分校,并且在20世纪80年代初由美国国家科学基金会赞助成立了数学科学研究所并担任建所所长。<sup>123)</sup> 华罗庚和陈省身1972年在北京再次见面,那是陈省身1948年离开中国后第一次回国访问。

在华罗庚1980—1981年访问美国期间他在陈省身伯利利的家中住了两天。三年后,华罗庚最后一次赴美,在1983—1984年的9个月的时间里,主要在位于帕萨迪纳的加州理工学院进行访问;陈省身专门从伯克利开车过来看望他(陈省身2001)。1985年华罗庚在对日本的一次访问中去世。2000年陈省身永久搬回到中国,住在他位于天津的母校南开大学校园里,此前的1985年他在南开建立了他学术生涯中的第三所数学研究所。他建这个所的方针,如同前两个研究所一样,应该都是受到了他在高研院经历的影响。<sup>124)</sup> 在他于2004年去世后,南开的研究所被更名为“陈省身数学研究所”。

<sup>119)</sup> 参见保存在DO/Fac/Weyl-Acad Sinica里的1950—1953年的通信。1950年8月31日,“中研院”院长朱家骅从台北写信给Weyl,请求Weyl把资金通过当时在加州大学伯克利分校任教的赵元任退回给“中研院”。Weyl咨询了陈省身,陈省身同意朱的提案,见Chern to Weyl, November 17, 1950, DO/Fac/Weyl-Acad Sinica.

<sup>120)</sup> 见DO/Fac/Weyl-Acad Sinica里1980年间的通信。

<sup>121)</sup> Harry Woolf (IAS director) to Hua, January 30, 1980; Hua to Woolf, February 20, 1980; S. T. Yau (丘成桐) to IAS Mathematics Faculty, November 4, 1980; Woolf to Hua, November 11, 1980, Hua/DO/Mem.

<sup>122)</sup> 参见Chern/SM/MVA I里陈省身和高研院在这段时间的通信。

<sup>123)</sup> 张奠宙、王善平2011。另见Yau 2012, Griffith 2006。

<sup>124)</sup> 陈省身在1987年在台湾的一次演讲中,回忆了自己在高研院的经历,然后评论说“我想任何一个研究机关能够成立的话没有第二条路子,就是要有伟大的数学家、科学家”(陈省身2002b, 38)。



图7 陈省身夫妇、华罗庚夫妇 1972 年在北京见面. 前排左起: 郑士宁、吴筱元, 后排左起: 陈省身、华罗庚 (陈省身 2002a)



图8 华罗庚(左)和陈省身(右) 1981 年在美国见面 (丘成桐等 2010, 7)

## V. 结论

要真正透析人类在各种选择和行动背后的动机, 是一个有名的难题, 并激发出无数的艺术作品. 例如剧作《哥本哈根》就表达了这种观点, 即我们或许永远无法了解是什么驱使我们采取行动的, 即使是在我们生命中那些关键的时刻 (Frayn 2000).<sup>125)</sup> 在这篇文章里, 我们考察了 1943—1950 年间陈省身和

<sup>125)</sup>该剧的聚焦点是, 德国物理学家 Werner Heisenberg 和他的丹麦老师 Niels Bohr 在二战后如何对他们 1943 年在哥本哈根的著名聚会产生了不同的记忆.

华罗庚往来于中国和美国之间的跨国移动,尤以他们在普林斯顿高等研究院所进行的数学访问为研究中心.通过对这段历史的研究,我们至少可以得出这样的结论:要理解他们在中美两地之间迁移的动机和选择,关注宏观的社会和政治背景与分析他们个人和学术方面的因素具有同样的重要性.<sup>126)</sup> 1943年陈省身从昆明前往普林斯顿,主要的动机似乎就是渴望在学术上发展自己的数学研究,但是他和 Veblen 还是将其放在更大的框架之中,将访问呈现为美国协助中国科学发展的一个途径.而华罗庚则将他在同一时期无法成行的主要原因归结于爱国的战时工作,但是我们现在知道其中的个人考虑,包括他不想处在 Siegel 的阴影下,也影响了他的决定.当陈省身在 1948—1949 年间决定重返美国时,并不只是一个起因于 Oppenheimer 的电报、纯粹基于专业考虑的偶然之举.实际上,这是他在中国内战和冷战初期,经过深思熟虑后所做出的地缘政治选择.同样,华罗庚在 1950 年从美国返回中国,他的动机既包括了社会和政治的因素,例如对中国共产党的支持以及对美国种族主义的反感,也包括了个人和专业方面因素,包括家庭的考虑,甚或还有他与陈省身在专业上的竞争.

无论他们的动机是什么,不可否认的是,陈省身和华罗庚在这一段时间内对高研院进行的长期且富有成果的访问,不但推动了中国的数学乃至其他科学领域的重塑,而且他们对美国数学也做出了重大的贡献.他们两人在高研院的访问期间都获得了实质性的、甚至可以说是辉煌的数学发现,此后他们也在中国产生了深远的影响.这些都证实了他们在给 Veblen 和 Weyl 信中的论点,即这些访问将有助于他们个人的以及中国的科学发展.而且,反过来,反向的作用也是成立的:正如 Weyl、Veblen 以及其他高研院和非高研院的成员逐渐意识到的,陈省身和华罗庚作为临时移民科学家——陈省身至少在第一次正式赴美访问时是这样的身份——对美国数学、其他科学和教育都做出了基础性的贡献 (Freeman 2017). 他们在美国的科学期刊上发表了突破性论文,在美国大学的授课中介绍他们正在进行的前沿研究.陈省身还通过给美国同行解释 Cartan 的思想,帮助架起了欧洲与美国科学交流的桥梁.最后,我们还应该看到,通过在大学讲课与合作,他们在教学、培训和指导美国年轻科学家方面起到了不可低估的作用.

总之,通过这一案例考察所提供的最新证据,我们看到各种各样的因素对移民和更广义而言的跨国科学交流产生了影响,同时移民及跨国科学交流又是将美国科学带到世界领先地位并保持这一地位的一个重要因素.<sup>127)</sup> 从陈省身和华罗庚的经历来看,他们的跨国移动都是二战和冷战这样的地缘政治框架下的产物,同时又受到专业/机构方面互动的影响,后者尤其体现在他们在 20 世

<sup>126)</sup>关于跨国数学交流的复杂性,参见 Tatarchenko and Phillips 2016, Barany 2016.

<sup>127)</sup>参见 Krige 2019.

纪 40 年代与 Veblen、Weyl 和其他高研院数学家之间的交往上。当陈省身和华罗庚在这个关键时期做出个人、学术和政治选择的时候，他们也同时创造出了新的数学知识，并对 20 世纪以及之后的中国和美国产生了相当大的影响。

## 感谢

我们要感谢普林斯顿高等研究院怀特和利维 (Shelby White and Leon Levy) 档案中心的 Erica Mosner 友善地提供了出色、周全且专业的帮助与支持。我们还要感谢中国科学院的王元教授耐心地答复我们的问题；感谢两位匿名审稿人和田淼教授有见地、有助益的建议；感谢文字编辑 Charlie Zaharoff 多方面对文稿的改进；感谢伊利诺伊大学档案馆 Linda Stahnke Stepp 在档案资料方面的协助；感谢中国科学院自然科学史研究所的张柏春教授和同事在 2019 年 7 月组织的针对《中国科学技术史 (英文)》(*Chinese Annals of History of Science and Technology*) 当年第 2 期专刊“现代中国科技与医学的跨国维度”的研讨会，本文即在此研讨会上首次发表；感谢胡大年教授具体组织此次研讨会和杂志专刊，以及参加研讨会的其他成员所提供的富有启发的讨论和有益的反馈意见。

## 参考文献

- Barany, Michael J. 2016. "Fellow Travelers and Traveling Fellows: The Intercontinental Shaping of Modern Mathematics in Mid-Twentieth Century Latin America." *Historical Studies in the Natural Sciences* 46 (5): 669-709.
- Board of Trustees 1950. Board of Trustees Minutes. Accessed November 2019.
- 曹宗巽 1999. "归去来兮." 收入《建国初期留学生归国纪事》. 全国政协暨北京、上海、天津、福建政协文史资料委员会编辑. 北京: 中国文史出版社.
- Cartan, E. 1936. "Sur les domaines bornés homogenes de l'espace de  $n$  variables complexes." *Abhandlungen aus dem Mathematischen Seminar der Hansischen Universität* 11: 116-162.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1944a. "Integral Formulas for the Characteristic Classes of Sphere Bundles." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 30 (9): 269-273.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1944b. "A Simple Intrinsic Proof of the Gauss-Bonnet Formula for Closed Riemannian Manifolds." *Annals of Mathematics* 45 (4): 747-752.
- 陈省身 1964. "学算四十年." 《传记文学》第 5 卷第 5 期, 4-7, 收入陈省身 2002a.
- 陈省身 1988. "中央研究院三年." 《中国科技史料》第 9 卷第 4 期, 14-16.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1996. "My Mathematical Education." In *A Mathematician and His Mathematical Work: Selected Papers of S. S. Chern*, edited by S. Y. Cheng, P. Li, and G. Tian, 46-60. Singapore: World Scientific Publishing Company.

纪 40 年代与 Veblen、Weyl 和其他高研院数学家之间的交往上。当陈省身和华罗庚在这个关键时期做出个人、学术和政治选择的时候，他们也同时创造出了新的数学知识，并对 20 世纪以及之后的中国和美国产生了相当大的影响。

## 感谢

我们要感谢普林斯顿高等研究院怀特和利维 (Shelby White and Leon Levy) 档案中心的 Erica Mosner 友善地提供了出色、周全且专业的帮助与支持。我们还要感谢中国科学院的王元教授耐心地答复我们的问题；感谢两位匿名审稿人和田淼教授有见地、有助益的建议；感谢文字编辑 Charlie Zaharoff 多方面对文稿的改进；感谢伊利诺伊大学档案馆 Linda Stahnke Stepp 在档案资料方面的协助；感谢中国科学院自然科学史研究所的张柏春教授和同事在 2019 年 7 月组织的针对《中国科学技术史 (英文)》(*Chinese Annals of History of Science and Technology*) 当年第 2 期专刊“现代中国科技与医学的跨维度”的研讨会，本文即在此研讨会上首次发表；感谢胡大年教授具体组织此次研讨会和杂志专刊，以及参加研讨会的其他成员所提供的富有启发的讨论和有益的反馈意见。

## 参考文献

- Barany, Michael J. 2016. "Fellow Travelers and Traveling Fellows: The Intercontinental Shaping of Modern Mathematics in Mid-Twentieth Century Latin America." *Historical Studies in the Natural Sciences* 46 (5): 669–709.
- Board of Trustees 1950. Board of Trustees Minutes. Accessed November 2019.
- 曹宗巽 1999. "归去来兮." 收入《建国初期留学生归国纪事》. 全国政协暨北京、上海、天津、福建政协文史资料委员会编辑. 北京: 中国文史出版社.
- Cartan, E. 1936. "Sur les domaines bornés homogenes de l'espace de  $n$  variables complexes." *Abhandlungen aus dem Mathematischen Seminar der Hansischen Universität* 11: 116–162.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1944a. "Integral Formulas for the Characteristic Classes of Sphere Bundles." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 30 (9): 269–273.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1944b. "A Simple Intrinsic Proof of the Gauss–Bonnet Formula for Closed Riemannian Manifolds." *Annals of Mathematics* 45 (4): 747–752.
- 陈省身 1964. "学算四十年." 《传记文学》第 5 卷第 5 期, 4–7, 收入陈省身 2002a.
- 陈省身 1988. "中央研究院三年." 《中国科技史料》第 9 卷第 4 期, 14–16.
- Chern, Shiing-shen (陈省身) 1996. "My Mathematical Education." In *A Mathematician and His Mathematical Work: Selected Papers of S. S. Chern*, edited by S. Y. Cheng, P. Li, and G. Tian, 46–60. Singapore: World Scientific Publishing Company.

- 陈省身 2001. “我与华罗庚.” 《光明日报》2001 年 3 月 26 日, 收入陈省身 2002a.
- 陈省身 2002a. 《陈省身文集》. 张奠宙、王善平编辑. 上海: 华东师范大学出版社.
- 陈省身 2002b. “我的若干数学生涯.” 收入陈省身 2002a.
- 陈省身 2002c. “学算六十年.” 收入陈省身 2002a.
- 陈省身 2002d. “中央研究院三年.” 收入陈省身 2002a.
- Csicsery, George Paul, dir. 2010. *Taking the Long View: The Life of Shiing-shen Chern* (a documentary). Berkeley, CA: Mathematical Sciences Research Institute.
- Frayn, Michael 2000. *Copenhagen*. New York: Anchor Books.
- Freeman, Richard 2017. “Migration of Ideas: China and U.S.” *Science* 356 (6339): 696–697.
- Griffith, Philip, ed. 2006. *Inspired by S. S. Chern: A Memorial Volume in Honor of a Great Mathematician*. Singapore: World Scientific.
- 郭金海 2006. “陈省身在中央研究院数学研究所.” 《自然科学史研究》第 25 卷第 4 期, 398–409.
- 郭金海 2019. 《现代数学在中国的奠基》. 广州: 广东人民出版社.
- Halberstam, Heini 2004. “Loo-Keng Hua.” Accessed June 9, 2019.
- Hsiung, C. C. (熊全治) 2001. “Personal and Professional History.” In *Selected Papers of Chuan-Chih Hsiung*. Singapore: World Scientific.
- 华罗庚 [1949] 2009. 华罗庚致徐利治信, 1949 年 9 月 9 日. 载徐利治 2009, 附录, 242–243.
- 华罗庚 1953. “访苏体会点滴.” 《人民日报》1953 年 10 月 11 日第 3 版.
- Hudeček, Jiří 2017. “Hua Loo-Keng’s Popularization of Mathematics and the Cultural Revolution.” *Endeavour* 41 (3): 85–93.
- Jackson, Allyn 1998. “Interview with Shiing-Shen Chern.” *Notices of the AMS* 45 (7): 860–865.
- Krige, John, ed. 2019. *How Knowledge Moves: Writing the Transnational History of Science and Technology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Krige, John, and Kai-Henrik Barth, eds. 2006. *Global Power Knowledge: Science and Technology in International Affairs*. Chicago: University of Chicago Press.
- 李元平 1992. 《俞大维传》. 台北: 台湾日报社.
- Neushul, Peter, and Zuoyue Wang (王作跃) 2000. “Between the Devil and the Deep Sea: C. K. Tseng, Mariculture, and the Politics of Science in Modern China.” *Isis* 91 (1): 59–88.
- Palais, Richard S., and Chuu-Lian Terng (滕楚莲) 1996. “The Life and Mathematics of Shiing-shen Chern.” In *A Mathematician and His Mathematical Work: Selected Papers of S. S. Chern*, edited by S. Y. Cheng, P. Li, and G. Tian, 1–45. Singapore: World Scientific Publishing Company.
- 钱承军 2017. “忆父亲钱闻谈华罗庚.” 《钟山风雨》第 2 期, 41–43.
- 丘成桐等 2010. 《传奇数学家华罗庚: 纪念华罗庚诞辰 100 周年》. 北京: 高等教育出版社.
- 清华大学校史研究室 1994. 《清华大学史料选编》第三卷上册. 北京: 清华大学出版社.

- Richard, Jean W. 2010. "Hua Loo-Keng and the Movement of Popularizing Mathematics in the People's Republic of China." *Journal of Mathematics Education at Teachers College* 1(Fall-Winter): 22-27.
- Rider, Robin E. 1984. "Alarm and Opportunity: Emigration of Mathematicians and Physicists to Britain and the United States, 1933-1945." *Historical Studies in the Physical Sciences* 15 (1): 107-176.
- Salaff, Stephen 1972. "A Biography of Hua Lo-Keng." *Isis* 63 (2): 142-183.
- Siegel, Carl Ludwig 1943. "Symplectic Geometry." *American Journal of Mathematics* 65 (1): 1-86.
- Tatarchenko, Ksenia, and Christopher J. Phillips 2016. "Mathematical Superpowers: The Politics of Universality in a Divided World." *Historical Studies in the Natural Sciences* 46 (6): 549-555.
- 田淼 2000. "陈省身采访录." 《中国科技史料》第 21 卷第 2 期, 117-127.
- 王士平、李艳平、戴念祖 2006. "20 世纪 40 年代蒋介石和国民政府的原子弹之梦." 《中国科技史杂志》第 27 卷第 3 期, 197-210.
- 王元 1999. 《华罗庚》. 南昌: 江西教育出版社.
- Wang, Zuoyue (王作跃) 2002. "Saving China through Science: The Science Society of China, Scientific Nationalism, and Civil Society in Republican China." *Osiris* 17: 291-322.
- Wang, Zuoyue (王作跃) 2010. "Transnational Science during the Cold War: The Case of Chinese/American Scientists." *Isis* 101: 367-377.
- Weil, André 1996. "S. S. Chern as Geometer and Friend." In *A Mathematician and His Mathematical Work: Selected Papers of S. S. Chern*, edited by S. Y. Cheng, P. Li, and G. Tian, 72-75. Singapore: World Scientific Publishing Company.
- 伍鸿熙 2005. "陈省身的伯克利岁月." 《纪念陈省身先生文集》. 丘成桐等主编. 杭州: 浙江大学出版社.
- Wu, Hung-Hsi (伍鸿熙) 2007. "Shiing-shen Chern." *Proceedings of the American Philosophical Society* 151 (1): 97-101.
- 徐利治 2010. "追忆我的大学老师华罗庚先生." 《高等数学研究》第 13 卷第 6 期, 2-5.
- 徐利治 2009. 《徐利治访谈录》. 徐利治口述, 袁向东、郭金海访谈、整理. 长沙: 湖南教育出版社.
- Xu, Yibao (徐义保) 2002. "Chinese-U.S. Mathematical Relations, 1859-1949." In *Mathematics Unbound: The Evolution of an International Mathematical Research Community, 1800-1945*, edited by Karen Hunger Parnshall and Adrian C. Rice, 287-310. Providence, RI: American Mathematical Society.
- 徐祖哲 2015. 《溯源中国计算机》. 北京: 三联书店.
- Yau, Shing-Tung, ed. 2012. *S. S. Chern: A Great Geometer of the Twentieth Century*. Boston: International Press.

袁向东 1995. “华罗庚致陈立夫的三封信.” 《中国科技史料》第 16 卷第 1 期, 60–67.

曾汇 2020. “我的数学生涯: 许以超研究员访谈录.” 《科学文化评论》第 17 卷第 3 期, 95–106.

Zhang, Dianzhou, and Joseph W. Dauben 1994. “Mathematical Exchanges between the United States and China: A Concise Overview (1850–1950).” In *The History of Modern Mathematics, Volume III: Images, Ideas, and Communities*, edited by Eberhard Knobloch and David E. Rowe, 262–297. Boston: Academic Press.

张奠宙、王善平 2011. 《陈省身传》. 天津: 南开大学出版社.

竺可桢 2006. 《竺可桢全集》第 8 卷. 上海: 上海科技教育出版社.

编者按: 本文译自《中国科学技术史 (英文)》(*Chinese Annals of History of Science and Technology*) 2019 年第 3 卷第 2 期, 118—165 页. 感谢该杂志同意转载翻译、感谢普林斯顿高等研究院怀特和利维档案中心惠允使用其所收藏的照片. 本文中文繁体版首发于《数理人文》杂志 2022 年第 1 期. 感谢该杂志同意将此文收入本书.