中国年度最佳文学作品精选

数学人生

报告文学

数 学 人 生

陈省身

数学人生

陈省身*

少年时代

我于1911年10月28日生在浙江嘉兴。幼时因为祖母钟爱，一直不上学。家中有时请先生来教，但并不是长期的。我最初期的国文，是一位未出嫁的姑母教的。我父亲游宦在外，记得有一次他回家过年，教了我阿拉伯数字及四则算法。家里有一部《笔算数学》，上中下三册。父亲走后我自己做里面的题目。题目很多，我想除了一些最难的，我大多会做。我以为这种题目别的小孩一定也都会的，根本没有告诉人。

1919年秋天，祖母觉得我实在不该不上学了，就把我送到县立小学，大约是插入小学四年级。三、四年级在同一教室，共约30个学生。第一天家里送午饭在教室吃，同学都走

* 陈省身，1911年10月生，著名数学家，中国科学院外籍院士，美国科学院院士。本文原载《神剑》2002年第3期。

光了，独自吃饭，觉得很凄凉。等到4点钟放学前，不知为什么，教员拿了戒尺，下来把每个学生打一下到四下不等，只有我未被打，大约我这一天实在老实，没有被打的理由。

这样一来，我不肯再去学校了，在家又玩了一年。次年（1920）去投考教会办的秀州中学高级小学一年级。那时我的国文程度是中等，但是做过《笔算数学》习题的人，应付数学考试，自学裕如，所以就考取了。

1922年秋天，我父亲在天津法院任事，决定把全家搬到天津。我们在天津的河北区，附近有交通部办的扶轮中学（如今的天津铁路一中），冬天就插班入扶轮中学一年级。

我在扶轮的一年级，是所谓的“旧制”，四年毕业。毕业前一年，我父亲的朋友钱宝琮（琢如）先生来南开大学任教授。钱先生专治中国算学史，在这方面很有创见。他一人住南开，有时来我家，谈到我的升学问题，进南开就成为可能性之一。

扶轮的同学大部分为铁路员工子弟，大多是预备毕业后谋铁路工作的。我的第一志愿是唐山大学。

但是当时有两件事情，影响我升学的选择。第一是当时华北的政治军事局面不安定，连北京到沈阳的铁路干线都时断时通，投考须遇交通困难。第二，我祖母是在那年（1926）夏天去世，家中正办丧事。

结果我留在天津，投考南开大学和北洋大学。因为只上过四年中学，北洋只准我考预科，南开却许我考本科，等于跳了两级。这自然对我后来之进南开，有很大的关系。

南开求学

考南开，我的准备不足。数学的主要科目是解析几何，我根本没有学过。我在扶轮所学的物理化学也不够。家中正遭祖母丧事，混乱不堪，但是竟考取了。事后钱琢如先生告诉我，说我的数学考卷是第二名。每逢考试，我的数学是王牌，它总是把我的平均分数拉上去。

南开理学院分数学、物理、化学、生物四系，分由姜立夫、饶树人、邱宗岳、李继侗四位先生主持。那些系差不多都是“一人系”，除他们四位外教授很少。父亲同我都不知道有些什么东西可读，也不知道毕业后有什么事好做。不过觉得物理似较切实，所以入学时倾向于物理系。

因为实际上跳了两级，初进大学时是有些困难的。我选了一门定性分析，是邱宗岳先生教的，助教是赵克捷先生，外号赵老虎，以严厉著名。我第一次上化学实验，被指定一个柜子，内有些化学仪器；同时接到一个单子，上有这些仪器的英文名字。我们第一件事是对照所有仪器是否完全。我差不多完全没有实验经验，根本不知道单子上名词与柜中的仪器的对应关系。当天指定的工作是吹玻璃管，我自然弄不好。幸亏化学系有一位职员在场，在结束实验前代我吹成了一些。我拿着玻璃管觉得还很热，就用冷水一冲，于是前功尽弃。

回来想了几天，觉得无论如何化学是读不下去了，结果改选一门初等力学。当时南开第二年才分系，我因为不愿读化学，所以在理学院只剩数学系可进。

那年姜立夫先生请假去厦门大学，数学系只有钱先生一人，我的微积分、力学都是钱先生教的。饶先生学贯中西，但是物理学牵涉太多，我读不好；惟每跟数学有关，我就没有困难。因此对于物理的基本概念，虽然没有读懂，及格是没有问题的。

一年级的生活，在我是很舒服的。微积分、力学两课，只要做些习题。国文、英文则读不读对于成绩不发生太多影响。物理只有一堂实验费些工夫。对于它的内容，无意求深切了解。我做实验，只做几个基本度量，余时只凑答数，所以结束得很快。但借此倒可了解一些课程的内容。

过去曾有一位记者先生问我是如何决定读数学的。我说中英文都不好，又不会做实验，就只好读数学了。这个答案其实相当近真。现在想来，我的读书路线，实在是早就确定的。比之多才多艺的人，我的选择问题较简单，一生受此益处不浅。

那一年的时间，用于看小说杂书者不少，也时常替人作文。我的中英文虽然都不好，但还有不如我的人。我动笔很快，一写两三篇，把好的一篇留给自己，其他的送人。但有时人家反比我得更好的分数。一年级时，我时常替朋友们做种种的作业，以消磨时间。

1927年，我的读书生活与态度有很大的改变。那年姜立夫先生回南开。姜先生在人格上、道德上是近代的一个圣人。记得胡适之先生在《独立评论》的一篇文章上也曾如此说过。姜先生态度严正，循循善诱，使人感觉读数学有无限的兴趣前途。南开数学系在他主持下图收渐丰，我也渐渐能自己找

书看了。

另一个至少受同样影响的人，是同级级友吴大任。他是吴大猷的堂弟，是绝对聪敏的人，什么功课都好。他在南开中学毕业，得四年奖学金免考升入大学。第一年由南开中学升大学的人，常互相聚在一起，我同他们接触机会较少。但从二年级起直到毕业，我同大任几乎形影不离。大猷比我们高一级，人比我们成熟，所以虽然同上一些课，而且也相当熟，但在一起的机会没有这样多。

1927 年左右的中国数学界是很贫弱的。那时北方有北京大学冯祖荀（汉叔）先生，南方有东南大学留法前辈何鲁、段调元、熊庆来各位先生。中国人以数学为主科在国外得博士学位的只有胡明复、姜立夫两位先生（均在哈佛）。明复先生对组织中国科学社及编印《科学》杂志功劳甚大，可惜他回国不久就去世了，对于发展中国数学，不能有更大的贡献。他的论文和俞大维先生关于数理逻辑的论文，似是中国人在国外主要数学杂志上最早发表的文章。

南开的数学系那时以脚踏实地见长。姜先生教书是极认真的，每课必留习题，每题必经评阅。在我进南开前，他所训练的学生刘晋年、江泽涵那时都在哈佛读书，申又枨则留校任教员，可说新一代渐渐崛起。

在那段时期，吴大任同我是数学系最好的学生。姜先生很高兴，开了许多在当时认为高深的课，如线性代数、微分几何、非欧几何等等。我的基本数学训练都是姜先生口授的。我性喜浏览，等到 1930 年毕业时还读过若干杂志上的论文。段茂澜先生教我德文和法文，都达到了能读数学书的程度。

清 华 四 载

这几年清华因改为大学而突飞猛进。1930年我在南开毕业那年，清华决定办研究院。我看清楚要深造必须出国留学，但家里不能供给我，所以必须要找公费。清华偶尔招公费生，但并不每年举行，名额中也不一定有数学。清华研究院规定，毕业后成绩优秀者可派送留学，所以大任与我经多次商讨后都去投考清华。

我去清华的另一个目的，是想跟孙光远先生做点研究。孙先生南京高等师范毕业，芝加哥大学博士，专攻投影微分几何学。他是当时中国数学家中惟一在国外发表论文的，也是第一个在博士论文后继续写研究论文的中国数学家。在他的指导下，我在1932年《清华理科报告》发表第一篇研究论文。以后又继续写了两篇这方面的论文，都发表在日本《东北数学杂志》上。

大任同我都考取了清华研究院。但他因家庭关系，改就广州中山大学助教。清华数学系因为只有我一个研究生，决定延办研究院，改聘我为助教，所以我到1931年才做研究生。因为是第一年考取的，我的学号是零零二，有时成为朋友们的谈话资料。其实学号是照姓名英文拼法的字母排的，并无其他含义。

清华渐成国内最高学府之一，尤以理学院为然。数学系教授有熊庆来、孙光远、杨武之及我后来的岳父郑桐荪先生，教员有周鸿经、唐培经先生。学生很多优秀者，如庄圻泰、许

宝琳、柯召、徐贤修诸位。

孙光远先生率直天真，大家相处甚欢。我用许多时间读投影微分几何的论文，可惜那只是数学的一旁支。投影微分几何的研究当时已到结束阶段，我渐觉它的肤浅。后来在这方面又写了几篇论文，都是难题目做不出时用来调剂心情的结果。那时国内的数学界渐渐注重研究，但实在还不了解研究的主流。

那时清华数学系最引人注意的人物，当数华罗庚。罗庚是江苏金坛人，和培经同乡。他初中毕业后辍学在家，就自修数学。因为同乡关系，他同培经通信，质询数学问题。有一期《学艺》杂志上一位先生“证明”五次方程式可解，编者竟登载了。罗庚能把错误找出，因此数学系决定聘他为图书管理员。他 1931 年来清华，办公桌放在系主任熊先生办公室外面，不久就成了系里的中心人物。罗庚是一个十分活跃的人，凡数学讨论、系内人事，他无不参与。他是确有数学天才的，每天工作十几小时，所以短期内便有文章在国外杂志发表。他在数论、代数、多元复变函数论等方面都有重要的贡献。

1932 年，胡坤陞（旭之）先生来任专任讲师。胡先生专长变分学，他在芝加哥大学的博士论文是一篇难得的好论文。旭之先生沉默寡言，学问渊博，而名誉不及他的成就。他不久改任中央大学教授。胡先生多年前已然作古，我深念这个不求闻达的纯粹学者。

这个时期，有些国外学者来华访问，数学家有哈佛的伯克霍夫 (George Birkhoff) 及德国汉堡大学教授、著名几何学

家布拉希克 (Willhelm Blaschke)。布拉希克先生做了一组演讲，题目是《微分几何的拓扑问题》。演讲的内容深入浅出，令我大开眼界，使我深切希望到汉堡去读书。

在清华四年 (1930~1934) 读书不太紧张，但亦未太荒废时间。自然多读了些书，也学会了写投影微分几何的文章。那段时间确定了微分几何为自己研究的方向。微分几何的出发点是微积分在几何学上的应用，有 300 多年的历史。自从爱因斯坦 (Albert Einstein) 提出广义相对论以后，大家想从几何里找物理的模型，不少几何学家在那里工作，可惜至今成就不大。

微分几何的正确方向是所谓“大范围微分几何”，即研究微分流形上的几何性质。它与拓扑学有密切关系，其系统研究，那时才开始。这是在清华时始终憧憬着的方向，但未曾入门。那时候的心情，是远望着—座美丽的高山，还不知如何方能攀登。

1930 年以后，国内数学界有长足的进步。许多在国外留学而有成就的学生回国了，北大有江泽涵、申又枨先生，浙大有陈建功、苏步青先生，其他如中央、中山、武汉诸校数学系标准都提高了。尤其浙大在陈、苏两位先生主持下，学生甚多，工作极勤，为国家培养了很多人才。

跨 出 国 门

1934 年夏我毕业于清华研究院，得到两年公费的机会。清华公费普通是留美，但我得到准许，留德去汉堡大学。该

校是第一次世界大战后才成立的，但数学系已很有名。那年希特勒获得政权，驱逐犹太教授，德国的老大学如格丁根、柏林等都闹学潮。汉堡数学系幸而局面比较安静，工作活跃，不失为数学家理想的去处。

汉堡大学数学教授除布拉希克外，尚有阿廷（Emil Artin）、黑克（Erich Hecke）两人，其中尤以阿廷更为突出。他是近代抽象代数开创者之一。但他的兴趣及于整个数学。他的演讲与论文，都是组织严密，曲折不穷。难懂的理论，经他整理，都变得很自然。他 20 多岁即任正教授，为人随和，看起来像学生。

我于 1934 年 9 月到汉堡，读了一个月德文，学校 11 月才开学，10 月初布拉希克先生度假归来，交给我他新写的几篇论文。不到开学，我就找出他一篇论文里一个漏洞。他很高兴，叫我想办法补正，我也居然做到了，结果两个月时间写成在汉堡的第一篇论文，发表在 1935 年的《汉堡大学学报》上。德国大学制度，博士学位的主要条件是论文，指导的教授差不多可以完全决定学位的授予。我总算初见就给布拉希克先生一个好的印象。

汉堡立刻成了中国学数学者的圣地。姜立夫先生那年恰好休假，也来了汉堡。其他有曾炯之、程毓淮、周炜良等。曾、程两位已在格丁根得了博士。炯之是女数学家诺特（Amile Emmy Nother）的学生。他的论文是有名的“曾氏定理”，在代数几何中是一个基本性的贡献。炯之为人直爽诚恳，没有人不喜欢他。不幸，他在抗战时死于四川西昌。诺特先生是抽象代数领导人之一，大家公认为女性中最伟大的数学家，放

在男性数学家中也绝对是第一流的。

1935 年来汉堡的有吴大任。他考取第一届留英公费，从伦敦大学转来汉堡。张禾瑞、袁炳南、金再鑫等也陆续而来。大任的夫人陈受鸟亦习数学。布拉希克先生时常旅行，数学上同我接触最多的是凯勒（Erich Ernst Kähler）博士。凯勒先生那时刚完成他的一篇论文，后来称为“凯勒空间”的即此论文之发现。他是布先生的助教，学问渊博，态度谦和，工作上正在突进的时期。他写了一本小书《微分方程组论》，发挥法国大数学家 E·嘉当（Elie Joseph Cartan）的理论。书中的基本定理，后来称为“嘉当—凯勒定理”。凯勒先生领导讨论班，一同读他的书。第一次全研究所的人都出席了，但是这理论太复杂，凯勒先生又不善于讲书，结果如一般讨论班的命运，参加者愈来愈少。两个月后，班上只剩我一人。我“抗战到底”，所以也许是受益最多的人。

从讨论班我逐渐认识到嘉当的伟大数学天才，嘉当先生的论文以难读出名。我渐渐习惯了他的想法，觉得实在是最自然的。我的博士论文是嘉当方法在微分几何上的应用，是一项脚踏实地的工作，但无惊人之处。我的论文 1935 年秋已完成，因为等布拉希克先生返德，1936 年才正式得学位。

周炜良先生因为后来的周太太是汉堡人，所以虽在莱比锡注册，却常常住在汉堡。他 1936 年夏天得博士。他的论文内容，后来在代数几何中称为“周氏坐标”，是一项重要的成果。

以现在的标准讲，汉堡是一个规模不大的中心。但它有第一流的领导者，因之有优秀的学生。在汉堡的两年留学生

活，对我而言是很愉快的。

1936年夏我的公费期满，就接到清华与北大的聘约。那年适得中华文化基金会的补助，可在国外多留一年。这于我在数学研究发展上确是有决定性的一年。我问计于布拉希克先生，他建议，或在汉堡习数论，或去巴黎从E·嘉当续习微分几何。经布拉希克先生介绍，嘉当允许我去。

1936年9月，我抵巴黎，即去谒见嘉当。嘉当先生不但是一位伟大的数学家，而且为人谦和随便，也是最好的教员。他只讲法语，我能听懂，但在最初几个月，答复只好用笔谈了。他每星期四下午在办公室接见学生，门口排长龙。两个月后，他同我说，可到他家去谈。我每两星期去一次，每次约谈一小时，没有闲话（我的法文也不够谈闲话）。他的意见甚多，材料熟悉，简单的问题，时常立刻便有答案（有时我要花几天才得同样答案）。会见后一天往往接他的信，继续讨论我们的问题。我直到1937年7月离巴黎返国，10个月工夫全力应付每两周一次的嘉当会见，所以努力工作而精神愉快。这时期共发表三篇论文，但工作范围远超出这些论文的内容。

1937年夏离法经美返国，原拟去北平清华任教。适值日本侵华，改去长沙临时大学及西南联合大学。国家在战争，学校在搬迁，谈不上图书设备。幸好嘉当寄给我他的大批复印本，可以苦读。他一生所写论文约6000页，我至少读了十之七八，其中有些更是十分熟悉。学术固需交流，有段闭门精思的时间也是有益的。战时学校不正常，但我抓紧时间，努力工作，继续发表研究论文。当时我在国内跻身群贤，被看作数得上的数学家，即在国际，亦渐为若干人所知。但对于

工作成就，却深感不满，不愿从此默默下去。

我 1943 年由昆明去普林斯顿是一生中的重大决定。那时大战方酣，中美交通困难。一个可能的路线是从昆明飞印度再坐船经好望角泛大西洋赴美。想到德国潜水艇的活跃，这条路线自然有相当危险。但我决心赴美，不顾一切困难。维布伦 (Oswald Veblen) 先生欣赏我的工作，给我弄到经济援助。结果我于 7 月中坐军用机，用了 7 天工夫，经印度、非洲、南美洲至迈阿密。

到普林斯顿后立刻做了一个确是极重要的工作，就是所谓“高斯—邦尼公式”的新证明。两年工夫发表了几篇在微分几何学方面精心独诣的文章，所谓“陈氏特征类”等都是那时候做的。当时最伟大的几何学家霍普夫 (Heinz Hopf) 先生，评论我的一篇论文时说“微分几何进入一新时代了”。

我在普林斯顿初次会到赫尔曼·外尔 (Claude Hugo Hermann Wevl)。他当然知道我的名字和我的一些工作。我对他是十分崇拜的。但我已不是学生，对于传统的微分几何学，我的了解和我所掌握的工具，自信不在人下。我要搞整体的微分几何，便需要拓扑、李群、代数几何和分析等。外尔很看重我的工作，他看了我关于高斯—邦尼公式的初稿，曾向我道喜。我们有很多的来往，有多次的长谈，开拓了我对数学的见解。历史上是否会再有像外尔这样广博精深的数学家，将是个有趣的问题。

提携后进

战后于 1946 年春返国，奉命组织中央研究院的数学研究所。数学所名义上由姜立夫先生任所长，但姜先生只在南京几个月，从 1946 年到 1948 年，一切计划都是由我主持。当时的国民政府已经摇摇欲坠，我苦撑了三年。有一位朋友说，我把研究所办成了研究生院，这倒是很敏锐的观察。我的政策是“训练新人”。我收罗大批新毕业的大学生，每周上 12 小时的课，引他们入近代数学之堂奥。所中研究员有胡世祯、王宪钟、李华宗等先生，助理员甚多，后来有特殊成就的，有吴文俊、杨忠道、陈国才、廖山涛、张素诚等。我很高兴，现在中国的数学界仍旧继续着这一提携后进的政策。

很有意思的是，30 多年后，也就是 1978 年，美国国家自然科学基金会打算成立一个国家拨款支持的数学研究所。我与穆尔 (Calvin C. Moore) 和辛格 (I. M. Singer) 联合提出一个提案：在美国西部成立一个数学研究所，地点就在加利福尼亚大学伯克利分校校园内，但独立于加州大学的管辖。后来这一提案获准，并委托我筹办。1981 年我成为该所的第一任所长，但声明只做一届。办所方针是建立“小巧而具有可塑性的研究机构”。这就是美国国家数学科学研究所的由来。

1984 年后，我在伯克利的任期已满，由卡普兰斯基 (Irving Kaplansky) 接任。这时，正好接到中华人民共和国教育部的聘书，邀我担任南开数学研究所所长。南开数学所是国

家级的研究所，也是落到我头上由我创建的第三个数学研究所。它于1985年10月17日正式成立，以“立足南开，面向全国，放眼世界”为宗旨，实行全方位开放，每年的学术活动内容由所学术委员会确定，主要活动方式是“学术活动年”，邀请国内外研究第一线的著名数学家讲演。听讲者，特别是研究生和青年数学工作者获益良多。建立南开数学所，就是希望为全国在数学方面愿意而且能够工作的人创造一个可以愉快地潜心工作的环境，让青年人知道有“好的数学”和“不好的数学”之分。这里所说的“好”，简而言之，就是意义深远、可以不断深入、影响许多学科的课题；“不好”则是指仅限于把他人的工作推演一番、缺乏生命力的题目。我的愿望是让青年人尽早地懂得欣赏“好的数学”。

追忆华罗庚

我与华罗庚先生有过多年的交情，第一次见面就在清华园，是1931年秋天开学的时候，到现在有70年了。70年之间，我们有时在同一个系，我们始终有不断的联系。他比我大不到一岁，是1910年生的。

想起我们最初在一起，1931年他来清华的时候，只是初中毕业的学生，他的数学论文引起大家的注意。清华是很例外的，不但找他来，并且给他一个职位，这在当时大学里是很少有的事情。因为他的学历的关系，刚来时名义是助理员。那时数学系叫算学系，后来改为数学系。一年以前，我是算学系的助教。算学系的办公室就在工字厅走道的地方，两边

各有两间房间，一共 4 间房间。有一边是熊庆来先生，他是主任，我在另外一个地方也有张桌子，是他的助教。外头一间有两张桌子，是周鸿经先生和唐培经先生的办公桌。1931 年罗庚到清华的时候，我已改为研究生，是学生了，他就做助理员，就用我这张桌子，所以我们的关系是先后的关系。

罗庚是一个很好的数学家，所以他不需要一般的数学训练。他很快就跟所有的人，所有的研究生，甚至于教员，可以在同一个阶段讨论数学问题。他虽然名义是助理员，却等于是个研究生，我也是研究生，我们时常来往，上同样的课，那是很愉快的一段学生生活。

我想提出来的，清华在那个时期，算学系是很小的一个系，但是对于中国算学的发展有相当的影响。甚至于可以说是中国数学史上相当有意义的一章。除了华先生以外，我们当时同学之中有庄圻泰、施祥林（后来庄圻泰是北大教授，施祥林是南京大学教授），还有同学曾担任南开大学教授。清华在那时这么小的规模之中，也产生了相当一群人，对于中国的数学有些影响。清华后来有较大的发展，所以请了外国教授。那时请外国教授不是来开个会，吃吃饭，拿几个透明胶片展示一下。那时是在清华园住一年。法国数学家阿达马（Jacques - Salomon Hadamard）是国际上很有名的数学家，还有美国的维纳（Norbert Wiener），都是在清华园里头住下来，讲课。现在要做到这种样子的安排不见得很容易了。所以清华园规模虽小，却能够对中国的数学发展产生一些作用。

1934 年我研究生毕业了，离开了清华，到德国去念书。罗庚是 1936 年出国的，他到英国剑桥大学，跟随英国的大数学

家哈代 (Godfrey Harold Hardy)。他出国是坐西伯利亚铁路的火车从北京到柏林。我就在汉堡,也在德国,所以我们 1936 年夏天在柏林相会。刚巧那一年奥运会在柏林举行,希特勒在台上。也很有意思,100 米、200 米跑得最快的是黑人,对希特勒是个打击。很遗憾,中国的运动员在 1936 年柏林第 11 届奥运会的成绩不大好,最有名的是游泳的杨秀琼,她游泳有相当的成绩,不过我记得没有得什么锦标。中国地位最高的是符保卢的撑杆跳,不过也没有得到任何奖牌。相比之下,我们的国家现在长进了不知多少,现在中国运动员在奥运会有很光荣的成绩。想起来,数学也有这个潜力的,不过数学需要的时间长一点。罗庚和我在柏林见面,也看看运动会,一起谈了很多。

1936 年柏林奥运会之后,我到了英国剑桥,自然跟罗庚在一起。他那时的工作是关于解析数论,解析数论最重要的方法是 Circle method,也就是圆法。很奇怪,数论是讨论整数的性质,但是要研究整数的深刻的性质,却需要复变数。复变数跟素数的关系是很神妙的问题,罗康做了很多工作,有他自己的贡献。他用圆法做华林问题,做塔里问题。关于圆法,很重要的一个人是印度的天才数学家拉马努金 (Srinivasa Aaiyengar Ramanujan), 第一篇文章就是哈代跟拉马努金的文章。后来很大的一个进展是苏联的数学家维诺格拉多夫 (иванматвеевич виноградадов) 做出的。罗庚对于维诺格拉多夫的方法有很多的整理,有很多的进展。他自己的一个很重要的贡献是关于三角和的一个估计。我想罗庚在剑桥的一段,1936 年到 1938 年,是他在数学上有最深刻贡献的时候。关于

解析数论，他的贡献非常之多。

1938年他回国，那时候抗日战争已经开始了，北京大学、清华大学、南开大学在昆明组成为西南联合大学。他是清华的教授，因此也是西南联合大学的一分子，我们现在喜欢讲设备不够，或者支持不够。其实，我们那时候什么都没有，甚至于本来有的书都装在箱子里头，也不知道什么时候需要再搬，所以图书馆的先生们都不愿意打开箱子。可是在那种情况之下，在昆明西南联合大学，大家的情绪很好，精神很好，有很多很好的朋友。例如，我们跟物理系的王竹溪先生有一个讨论班，我想那是1940年的光景。那时候西南联合大学的数学系出了几个很好的学生，如王宪钟、钟开莱、严志达、王浩、吴光磊。所以，假使有人，有这种精神，即使环境差一点，也还是可以做很多工作的。

1938年到1943年，跟罗庚在一起大概有五年的光景。刚到昆明的时候，去了一群人，没有地方住啊。因为原来学校不在那个地方，所以我们借了中学的房子，那个中学很慷慨，拨出一些房子让西南联大的人暂住。所以教授们像华罗庚、我，还有王信忠先生（他是日本史的专家），三个人住一个房间。每人一张床，一张书桌，一个书架，一把椅子，房间摆得相当挤了，不过生活很有意思，三个人一清早没有起床就开玩笑。虽然物质上艰苦，但是生活也很有意思。现在大家希望物质不断进步，我想苦中也有乐。

1943年夏天，我去了美国普林斯顿高等研究院，罗庚在昆明，我们时常通信。抗战胜利了，国家渐渐复元，我知道他有许多社会活动。1946年，我们在上海相会。那时我刚从

美返国，他则将去美国。他负有使命，但我们仍谈了不少数学，我们的数学兴趣逐渐接近。我 1950 年去美，在芝加哥大学，他在伊利诺伊大学，相距甚近。他曾来艺大讲布饶尔—嘉当—华定理的初等证明，很漂亮。他 1950 年夏天返国，须过芝加哥去旧金山登轮，大家都佩服他的爱国热忱。此次相别，便天各一方，通信也稀。幸媒体有时有他的报道，得知他的一些行动。

直到 1972 年，我得到中国科学院邀请，我们才在北京会面。相隔 22 年，回顾前事，如在梦中。1980 年他率团访美，过伯克利时在我家住了两夜，相谈如旧日，甚畅。1983 年他访问加州理工大学，我从伯克利去访他，相距 400 余公里，自己驾车。这已是我们相见的最后一面了。

数 学 中 国

中国的数学，我一向很乐观，因为中国人有数学的能力。研究数学需要的设备少，如果在数学上有想法，想研究个课题，一个人单独也可以进行，发展比较简单容易。因此，我觉得中国数学的发展会快一点。

21 世纪中国的数学家会越来越多。中国人多，有能力的人也很多，其中就有许多人会念数学。现在人们逐渐了解数学对将来世界的生活、文化的发展有用处，因此数学家会有饭吃，搞得好的人甚至有很好的饭吃。

外尔曾开玩笑地说，21 世纪的数学家都要学中文了。我想，到时候数学家并不见得都要学中文，但至少也要学中国名

字。外国人历来只注意中国人的姓，但是中国数学家多了，光从姓看就搞不清谁是谁了。外尔说数学家们都要学中文，这话我们不敢说，但外国人要学中国名字是肯定的。

数学研究一定要重视基础。基础数学使得问题变得简单。中国的数学有辉煌的历史，但是中国传统数学却没有复数。传统的中国数学家觉得 $\sqrt{-1}$ 是没有应用的，一个数的平方怎么可能等于 $\sqrt{-1}$ ？其实， $\sqrt{-1}$ 重要极了。因为复数的计算比实数的计算简单得多。如果没有复数，就没有电学，就没有量子力学，就没有近代文明。中国传统数学讲“应用”，不要复数，所以就永远走不到这条路上去。有时候讲应用，眼光要放长远些，视线放得更远一些，也许它的应用会更大。很有意思的是，数学家觉得哪些东西有意思，那些东西里边就必有某种规律，有规律的东西就必然有应用。实际上，真正抽象的数学最有应用，可惜政府、教育界中有些要人还不明白这个道理。

不久前曾有人问我：您和您的学生丘成桐分别获得了沃尔夫奖和菲尔兹奖，中国本土的数学家很多，却从未获得这两项大奖，中国本土什么时候也能培养出这样获大奖的数学家？我说，头一个是工作的人要多，第二个是要有空气。不能够说，要多少钱就给多少钱，要什么设备就给什么设备，然后就说你要得奖，这样是得不到的。经济上的帮助当然是需要的，但这还不是最主要的，还有一个态度问题。

比方说，我们自己带小孩吧。顶有出息的小孩，很少是父母管出来的。小孩有能力、有机会，自然能发展，你管凶了，那就糟了。了解了科学的重要，增加科学研究的经费当

然是好的现象，但是管得太凶不行。对于科学研究，不能事事都要计划。最好的科学是没有计划的，是发现出来的。X光是怎么发现的？是伦琴（Wilhelm Conrad Röntgen）晚上到实验室，发现这个光太怪，于是去研究，才发现了它的特殊性质。最重要的发现不是上边有个支持，然后跟着做就做得出来的。

我年轻时出来，家里向来都没管过，也没出过钱。我刚好很幸运，数学念得不错，到处可以拿到奖学金什么的。人们要随时对发生在身边的事情有一个决定：你要做什么？我很幸福，因为在每一个时代我都觉得自己有很多事情可以做。做研究是最难的事情了。做几个月做不出来也就罢了，有人甚至做很多年也做不出来，然后就灰心了，牢骚一大堆，不是觉得自己不行，而是说这个不对那个不对，所以我做不出来。我做得很顺利，没有发生这种情况。当然，大部分东西是很难做出来的，但是你要有很多问题可以做，这个做不出，那个就有可能做得出。所以我说，每个人把现在做的事情做好了，这就是很大的成就，中国就有希望。

人的成功受许多因素制约，其中自然包括机遇。机遇与知识很有关系。假如有个外国人住在这里，他很可能就会研究这里有什么虫，小虫子有多少种，有怎样的性质，是不是还有什么方法可以利用。但中国人往往不做这个。中国人很实际，对于能吃的就有兴趣，至于其他的往往就没有兴趣。在我眼里树就是树，不知道这棵树是什么那棵树是什么。我觉得应该有一个科学会的组织，星期天组织人们出去看看，在活动中增加知识。这样的话，机遇可能就会更多一点。人住

在地球上,地球上东西的性质与人的幸福最终是有关系的,所以你拥有关于它的知识总是有意思的。

博学很有用。但有的人对学问本身没有兴趣,更看重个人利益。现在有许多大学生最要紧的是想出去留学,出去的人就基本不想回来了,并不想到国外学些东西,然后回来为国家做事。当然,中国应该做到国内大学和外国大学在研究的设备、待遇等方面差不多平等,使学生感到没有必要到外国去念书。不过,现在还没有做到。

20年前,我在北京大学、南开大学和暨南大学讲演时,表达了自己内心的真诚愿望:希望在21世纪看到中国成为数学大国。中国人的数学能力是不容怀疑的,中国将成为数学大国,我觉得也是不争的事实,但时间可能会有迟早。对此,我希望注意下列几点:

(1) 希望社会能认识中国成为数学大国是民族的光荣,而予以鼓励和支持。例如,不要把数学家看成“怪人”。中国没有出牛顿、高斯这样伟大的数学家是社会的、经济的现象。中国的大数学家,如刘徽、祖冲之、李冶等都生逢乱世。要提倡数学,必须给数学家适当的社会地位和待遇。

(2) 要发展中国自己的数学。数学千头万绪,无法尽包。集中几个方向是自然的选择。当年芬兰的复变函数论和波兰的分析都是成功的例子。但我个人喜欢低维拓扑,希望有人注意。

(3) 要有信心,千万要放弃自卑心理。法国文学家罗曼·罗兰(Romain Rolland)写过一本书,记载中古时代德国音乐家在罗马的故事。罗马人笑他们:这种野蛮的人,如何懂

音乐?没有多少年德国出了巴赫(Johann Sebastian Bach)、贝多芬(Ludwig Van Beethoven)。我做学生的时候,曾经看见日本人写的文章,说中国人只能习文史,不能念科学,这实在是很荒谬的。19世纪的挪威,是一个偏远的国家,但它产生了两个大数学家:阿贝尔(Niels Henrik Able)和索福斯·李。中国的数学发展必须普遍化。中国的中小学数学教育不低于欧美,愿中国的青年和未来的数学家放大眼光展开壮志,把中国建为数学大国!

大家也许会问:您本人见证了20世纪数学的发展,现在还打算做什么呢?我已经90岁了,对自己很了解,人生只是很短的一段。90岁干什么?我很有福气,90岁了精神还很好,脑筋还行。虽然我坐在轮椅上,连路都走不动,活动很受限制,但我可以做一点对一般人有关系的事情,比如说,我打算替国家培养几个有才的、年轻的数学家。政府对科学上的事情只能发布些政令,在政府和个人中间有很长的一段距离。我则可以和学生谈,知道他行还是不行。我甚至于还想教一个班的微积分,和低年级的学生有些接触。现在政府有种种的计划、奖金,有些老先生忙得不得了,没机会和真正低年级的学生接触,这恐怕不太妥当。总之,大家各尽所能,每个人尽心尽责把手头的事情做好,中国就有希望。

任重而道远,国人共勉之!