



数学泰斗世代宗师

江泽涵先生纪念文集编委会 编

北京大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

数学泰斗 世代宗师/江泽涵先生纪念文集编委会编.
北京:北京大学出版社, 1998. 5
ISBN 7-301-03678-7

I. 数… II. 江… III. 江泽涵(1902~1994)-纪念文集
IV. K826.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 06693 号

书 名: 数学泰斗 世代宗师

著作责任者: 江泽涵先生纪念文集编委会 编

责任编辑: 刘 勇

标准书号: ISBN 7-301-03678-7/O·412

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话: 出版部 62752015 发行部 62559712 编辑部 62752032

排 印 者: 北京大学印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787×1092 16 开本 28.5 印张 425 千字 32 页插页

1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印刷

定 价: 70.00 元

记中国拓扑学的开拓者江泽涵教授

(代 序)

吴文俊

年逾九十的江泽涵教授,是我国近代数学的奠基者之一,也是我国近代数学研究的先驱者之一。他为我国近代数学的发展与教学鞠躬尽瘁六十余年,并以其严正的学术态度,大公无私的道德风范,哺育了一代又一代的年轻数学学子。

我最早在 1936 年就读于上海交通大学数学系时,知道了江老以及当代一些著名数学家的名字,如苏步青、陈建功、朱言钧、熊庆来等。但都是闻名而已。第一次得识江老,则是在 10 年以后的 1947 年春天。当时我在中央研究院的数学研究所,是一名年轻的实习研究员,实质上犹如一名研究生,跟从陈省身教授学习拓扑学。陈先生是数学研究所的代理所长,又是清华大学的兼职教授。1947 年春,陈先生去北平(即现在的北京)为清华开课,顺便把我和另一位年轻实习研究员曹锡华同志带了去。在当年的数学研究所,有一批来自全国各不同大学的年轻人,都从陈省身师攻读拓扑。陈师就各人的旨趣指导他们对某一些专题作较深入的钻研。由于曹锡华爱好代数,陈师就指导他阅读 H. Hopf 应用拓扑学方法于代数学以及李群李代数的论文。陈师主要是几何拓扑学家而非代数学家,恰好清华的段学复教授原来师从李群李代数的大师 Chevalley 教授,因而陈师让曹从段先生深入学习代数与李群李代数,并从此就留在清华。我也因此知道了陈师把曹带到清华的深意。

在北平期间,我们都住在清华,但曾专门造访北大。我也第一次见到了江老。这次会面对我印象极深,到现在还历历在目。江老向陈先生指出,北大数学系有三位出色的年轻人:廖山涛、孙以丰、马良,他们都有

志于拓扑。江老认为拓扑学进展神速,就在近几年内出现了诸如同伦群、上同调环与纤维丛等理论,使拓扑学面目一新。陈先生刚从美国回国,因此这三个人如果能去南方从陈先生学习,接受最新的拓扑学方法,当更有利于他们的成长。陈先生接受了江老的建议。廖、孙、马不久也就去了南京,留在中央研究院的数学研究所。

陈先生把曹锡华推荐给段学复先生,以及江老推荐廖、孙、马给陈先生,二事如出一辙,发人深思。这说明学者们的无私精神,以及对年轻一代的真切关怀,是值得后代人的敬仰与学习的。

我 1947 年赴法留学。那时瑞士 Zürich 高等工业学校因有拓扑巨匠 H. Hopf 执教,使 Zürich 成为举足轻重的拓扑学中心,我遂于 1948 年去 Zurich 访问。恰好江老出国访问二年,就住在 Zurich。江老每次都伴我与 Hopf 晤谈,这是我第二次与江老晤面。也就在这一期间,江老约我回国时去北大任教。也因此我 1951 年回国后,就去了北大。

我在北大耽了一年,院系调整后才去科学院数学所,对江老的为人、为学,感触更深了一层。江老坚持原则,以文章取士,铁面无私,一丝不苟。江老担任数学系主任二十余年,数学系人才辈出,而学风淳朴,有口皆碑。诚如丁石孙同志所说,北大数学系并非没有竞争,只是这种竞争都是学术上的竞争,而不牵涉到什么人际关系。这正是江老身教力行,正气所披。

江老是我国早期在国外获得博士学位并在国内开展与领导研究工作的极少数几个数学家之一。江老师从 M. Morse。Morse 于 20 年代将拓扑方法用于分析,创立了临界点理论与大范围变分法,后世通称之为 Morse 理论。但 Morse 本人只将此理论用于曲面上的短程线的问题。直到 70 年代 Smale 才将 Morse 理论广泛应用于天体力学、经济学、电路理论等等,使 Morse 理论大大越出了拓扑学甚至数学的范围。但第一个把 Morse 理论应用于拓扑以至数学以外的数学家,却正是江老。江老在 30 年代的博士论文以及有关论文,或许知者不多,即是这种应用。在 70 年

代,我偶然在某一美国重要刊物上看到一篇论文,其标题赫赫然有江泽涵定理字样,正是指江老这些文章的内容。由于当时“文革”尚未结束,未能把论文的出处记下,而江老又为人谦和,从来没有听他宣扬过他在早期的开拓性工作。

江老在拓扑学上的又一重大贡献是不动点类理论的发展。不动点的研究是拓扑学中的重要课题。不动点类的概念则为20年代Nielsen所引进,当时只限于曲面。由于问题本身的困难以及所用方法的局限性,自Nielsen以后20来年毫无进展,直到40年代才有德国数学家Wecken等把Nielsen理论从曲面推广到高维流形。以后20余年又陷于停顿。直到60年代江老提出用复叠空间的方法研究这一问题,才取得了重大突破。第一篇有关论文于1963年发表于中国科学。以后在江老领导之下,年轻一代的拓扑学家如姜伯驹、石根华等不断做出了优异成绩,使江老领导的集体被国外称颂为中国拓扑学派。原来两度陷于艰难处境的Nielsen理论,终于走出低谷,成为拓扑学中一个相当热门的课题,有关论文在刊物上也多了起来。如果没有江老深邃的洞察力与艰苦搏斗,不动点类理论是难以想象会有现在这样的地位的。

江老为中国拓扑学的发展奋斗终生不遗余力,热诚希望拓扑学能在全中国普及。由于种种客观原因事与愿违。但在江老直接间接教导与影响之下,对拓扑学深有功底的同志在全国已不乏其人。根基已经形成,只是待机而发。学术发展的迂回曲折,本是常事。作为经济深层发展后劲的基础理论,其重要性必然会为广大群众所认识。随着基础理论的蓬勃,作为数学重要分支的拓扑学,当可不负江老所望,其蓬勃也是可预期的。

(1993年6月20日于中科院系统所)

目 录

记中国拓扑学的开拓者江泽涵教授(代序)

吴文俊 I

第一编 往事悠悠九十年 (江泽涵的回忆文章)

我的童年	3
回忆南开中学几位老师的一些教导(1919~1922)	7
漫谈六十年来学和教拓扑学	9
回忆胡适的几件事	31
关心我在抗战后方的学术工作 ——回忆胡适	36
回忆往事	37
回忆姜立夫老夫子	39

第二编 学术论文

On the Groups of Orientable Two-Manifolds	51
On the Critical Points of Non-Degenerate Newtonian Potentials	55
On the Existence of Critical Points of Green's Functions for Three-Dimensional Regions	77
Critical Points of Harmonic Functions and Green's Functions in Plane Regions	90
A Note on the Indices and Numbers of Nondegenerate	

Critical Points of Biharmonic Functions	101
On the Poincaré's Groups and the Extended Universal Coverings of Closed Orientable Two-Manifolds	106
Remarks on Two-Leaved Orientable Covering Manifolds of Closed Manifolds	167
An Application of the Addition Formulas of Mayer-Vietoris	172
The Manifolds of Linear Elements of an n -Sphere	174
On Certain Groups of Automorphisms of Stiefel manifolds $V_{n,m}$ and Properties of the Ground Manifolds	189
Note on the Homology Groups of the Fiber Bundles over a Sphere(球上纤维丛的同调群)	196
球上线素的流形的上同调环	206
关于平面向量场在无穷远处的奇点	227
The Nielsen Numbers of Self-Mappings of the Same Homotopy Type	234
不动点类理论的发展情况	237

第三编 主要著译简介、国外专家书评以及著译目录

主要著译简介及国外专家书评	251
著作和译著目录	276

第四编 关于数学和数学教育的论述

迎接第二次数学竞赛会	281
勃·帕斯卡尔的生平和他在数学上的贡献	284
“科学家与全国中学数学竞赛优胜者见面”时的讲话稿	290
在芜湖拓扑学会议上的讲话稿	293
老兵志在新长征	295
人才的培养,基础在教育	298
深切怀念许宝騄教授	300

我国数学名词的早期工作	303
关于玻利亚的《怎样解题》和《数学的发现》的一些往事	306
要学好数学,必须喜爱数学	309
必须重视几何学与拓扑学	310
数学史与数学教育	314
数学教师都要学点数学史	317
《中国中学数学教育史》序言	318
在 21 世纪,中国定能站在世界数学发展的前沿	319
回忆第一次留美时对发展我国数学的两个认识	320
为庚人同志庆 ——《魏庚人数学教育文集》序	322
良师益友	323
致参加“拓扑学及其相关学科学术讨论会”(庆祝九十寿辰)同志的信	325
关于捐赠奖学金给北京大学数学系的信	326
关于支持《湖南数学年刊》创刊致钱学森的信	327

第五编 传 记

江泽涵老师	孙树本等七人	331
-------	--------	-----

第六编 祝贺江泽涵九十寿辰与从事教学、科研六十年

(学生与友人等的回忆和祝贺)

六十年的代数拓扑	陈省身	343
庆贺江泽涵夫妇九十双寿	樊 熾 燕又芬	345
桃李不言,下自成蹊	段学复	347
推动我国现代数学发展的杰出先驱 ——祝贺江泽涵先生九十大寿	程民德	349
恭贺我恩师江泽涵先生九十寿辰	王湘浩	354
一代宗师	丁石孙	356

跟随江先生学习做数学	姜伯驹	360
整顿学风赖先生	赵叔玉	363
回忆江泽涵师二三事	王寿仁	364
向江师致敬并继续学习	田方增	366
欣慰的回忆		
——纪念江师九十大寿	栾汝书	368
江先生对我的关怀	聂灵沼	372
江先生五十年来给我的印象	冷生明	374
几件小事感人深	刘应明	380
我的导师江泽涵	王诗崧	382
难忘的航程	纪辉玉	384
江泽涵教授热情关怀中小学数学教育	于 琛	389
江泽涵教授与我国数学教育	胡炳生	391
回忆我受到的教育及父亲的朋友们	江丕桓	395
繁荣科学 振兴中华	江丕权 江丕栋	399

第七编 江泽涵年谱、学术论文与著作目录

江泽涵先生年谱	407
江泽涵学术论文与著作目录(附其他文章及有关的文字目录)	428
编后记	445

第 一 编

往事悠悠九十年

(江泽涵的回忆文章)

我的童年^①

提起启蒙入学,那是很久很久以前的事,已经过去八十多年了。儿童时代,天真未凿,哪里还记得有多么明确的鸿鹄之志。庆幸当时没有被溺爱和娇惯,少年的心愿就是当个好孩子,努力念书。于是接受了小学和中学的普通教育,到高中选择了理科,再后来专门学习数学。一生从事数学的教学和研究,直到年老体衰,离开工作家居静休。现在回想到童年时代,嬉戏细节已不复记忆。但是父母关心爱护,那一片温馨之情,和他们督促我读书上进的句劳之心,以及我的家乡,那里充满着浓厚的读书气息和纯朴的乡土情,还依稀脑际。在家乡和父母身边,度过了我的童年。童年是美好的,尽管幼稚懵懂,却是塑造一个人,及其一生工作基本气质的时期。

我出生在故乡安徽省旌德县的江村,地处皖南,隶属徽州。我在桌前坐着读书时,推窗望出去,就是秀逸的青山,山峦青翠。长日里,我对着书,山对着我。长大以后到北方读高中、读大学,后来游学国外,复定居北京,但眼前仍能浮现出那片青山。长成时立志读书报国,自然那时的国已具有了完整的概念,但小小孩童心理,永驻的却是那片青山,从我的窗口看出去的那片青山。

徽州在传统文化的发展中,是个颇有名气的地方,今天出现了“徽州学”不是无原因的。徽州风景秀丽,山水奇佳,明代汤显祖因向往怀恋徽州,有句云“一生痛绝处,无梦到徽州”。而特别值得提起的,是徽州文化的昌盛和教育事业的发达。那个时代,儿童启蒙入私塾,再读入书院。徽州很多人外出经商,商业发达富甲江南,时代风气是,很多富商在家乡办私塾和书院。兴学的浓郁气氛中,人才辈出,像朱熹、戴震、胡适等,都是一时名流。在这种地区文化的氛围中,又会熏陶及社会,就产生了“虽小户村落,亦有讽诵之声”的文化普及现象。

^① 此文由江泽涵口述,魏平田、白雪梅整理。——编者注

江村邻近徽州，风景幽美，四周环山，一水贯村，聚秀湖照影于前，金鳌山列屏于后。徽州文风所及，从宋朝到有清以降，科举场上，进士举人迭出，他们的姓名记载在乡史志中，也有办学传统。到了清朝咸丰年间，有桐竹居、松筠书屋、鳌峰书屋、传泰堂……等 29 个书舍。“江村书屋”就是江村八景之一，有诗咏曰：“江村何以名？知有文通宅，夜半书屋中，笔花宛如昔”。在抗战初期，宁国府所属六县联立中学迁到江村，苏、浙、鄂、冀、粤、沪、宁等地的青年和侨胞来此上学，村中时时处处都能听到士子们的朗朗书声。我这样仔细的介绍我的故乡，是因为想到，由于故乡的文风，人们对文章的崇敬，培养了我从幼小就有了读书的观念，能静静地、认真地读书，并培养成能沉静思考问题的性格。

我出生于 1902 年。江村祖居叫“悦心堂”，一族很多户人家聚居在这个大院子内，约有十进房屋，有一个公用的大堂屋。堂屋很大，下雨天孩子们不能跑出去，就都圈在这里玩耍做游戏，也在堂屋里读书，书声朗朗笔墨飘香。家族聚居一堂；但在我记事时，已是同居各爨了。我家由父母劳作来维持家庭。父亲虽经商，也喜欢读书。但是为了生计，他只能常年在芜湖市，经营茶叶生意，而把读书有成的心愿，寄托在我的身上。不能不说，当时我已明白自己“负有重托”，要立志读好书，终生不悔，少年的心愿建立，是父亲苦心造诣而成的。

尽管父亲很能干，又肯吃苦，背井离乡去努力经营，家境也不很富裕，仍要靠母亲在家乡勤俭持家、养猪种菜。我虽是她唯一的儿子，娇生并不惯养，经常需要帮助母亲种菜、浇水，或是挎着篮子去打猪草。一个小孩子，总有种种小愿望，包括“吃好东西”等等，而又难满足的时候居多，也就免不了哭哭闹闹。母亲总是耐心的温言解说，变方设法让我了解家中的境况，和父母对我寄托的苦心。逐渐地，我养成了吃苦耐劳和克己待人的习惯。这些锻炼，在我一生从事的研究工作和社会交往中，受益匪浅。学术研究及著书立说，绝非凭着灵机一动，而要下大功夫，花大力气。中国农民劳作，有一个传统的“韧”性，它通过母亲日常的作息影响和教育着我。培养了我有很强的适应生活和坚持作学问的能力。到今天，我已年逾九十，回想童年往事，常联想到中国传为美德的“三迁徙”、“断机杼”，觉得很有道理。这些母亲们是伟大的。

我开始上学，是在本村的私塾。入学伊始，我因已受到村风和家庭的

熏陶，羡慕当一名小学生。于是先生授业，我就毕恭毕敬的去读。黎明即起，就着屋后金鳌峰反射过来的一抹曙光，我常常坐在屋旁树下，携一本书，念念有词，读诗诵文。虽然不一定理解文意，却自觉韵味无穷。后来由私塾出来，进入“养正”初等小学堂。养正学堂是1906年清末翰林江村人江志伊在本村创立的公立小学堂。后又增加了“育英”小学堂，是女生班。这个学堂办的很好。在《第一次中国教育年鉴·江志伊传略》载：“清季省视学均以“养正”（教男子）“育英”（教女子）校舍之广、设备之全、生徒之多、管教之善，为皖南族学冠”。我进入这个小学后，在良好的学风中，所学逐渐增多，眼界逐渐开阔起来。那时除了读功课规定的书以外，我常跑到父亲的书柜中搜罗一批闲书来看，诸如《三国演义》、《水浒传》、《虞初新志》、《儒林外史》、《聊斋志异》等等。虽是闲书自有得益之处。我入学自读经书开始，佐以闲书小说，后来读科学书，我生活在地方、风气、民俗之中，这一切汇成我对中国文化的了解。我深深地爱这一切，才注定我一生牢牢地树立了为中国作贡献的决心。

在我13岁时，父亲又送我转学到旌德县三溪公立高等小学堂去读书。三溪距江村20公里，是一个小市镇，处交通要道，物阜民康。街市上人来人往、熙熙攘攘，令我大开眼界。三溪学堂创办于1910年，创办人也是堂长，为王缩天先生。他“品学声誉素孚乡里”，很为同学所敬仰。学制三年，提倡三育——德、智、体并进，开设课程有修身、国文、格致、数学、历史、地理、体操、劳作、音乐、图画等。我喜欢国文课。教授作文的姚念圃先生，是一名老秀才，教授极认真。我喜欢作文。肚子里装有幼儿时期背诵的不少诗文作底子，又装了一批闲书进去，此时在课堂上读了《东莱博义》、《论说文苑》等，加上先生的点拨，作起文来还算得潇洒，常能得到教师的夸奖。我于每题在手，常常做出几篇来，自己再反复斟酌。自己挑一篇认为最好的，把其余的送给同学。我从不炫耀聪明。小小孩童，常获得称赞，其实这中间是因为我下过了一番真功夫。遇到算术四则难题，和算术老师讨论得也很高兴。15岁时，我在三溪高小毕业，是该校的第三届毕业生，会考得了第一名，兴高采烈回到家乡。这三年中，在校食宿，每次回家需徒步跋涉在无尽无休的山间崎岖小路上。林深草密，行人稀少，心中常怀忐忑，备尝求学的的一个“求”字之代价。此次“载誉”归来，父亲更坚定了要培养我继续读书的决心，乃定下来亲自送我去芜湖报考赭山中

学。当时决没料到会出现了另一个机会，我未去成芜湖，却径自到了北平。如果说以前读私塾上小学是顺理成章，现在命运却出现了新的转折。

父亲带着我去芜湖，离家未及三里，遇到堂兄江泽新。他送我堂姐江冬秀去北平后返家。他去过了北平，印象很好，就力劝我稍迟去北平升学。于是我们留下来等机会。

一年以后，堂姐夫胡适奔母丧返里。事后带我到了北平，我就住在南池子北头缎库后身8号姐夫家中。当时平津有名的中学有北平的四中和天津的南开中学。因为四中修德语，于是我报考了南开中学，1919年我被录取为二年级新生，九月份入学就读。在南开中学读书时，出过一个当学生的小岔曲。那时候，五四运动使学生的思想活跃起来，也很容易兴奋。我也为扑面而来的各种思想所激励，很激动。胡适主张自修，我立时被这种主张吸引住，不计其余，也未审其详，于是二年级下学期冒昧的自己停了学，就在姐夫家中自修，过了半年自己检点了一下，觉得没有老师的指导，进步缓慢，于是就写了一封恳切的长信，给南开中学张寿春（伯苓）校长，呈请复学，蒙校长亲笔复信同意，我在暑假后又复学回原班上课。经过这个小波折，我爱上了南开中学，后来中学毕业升入了南开大学。在南开中学学习时，另一个思想变化是在此期间选择和确定了我的终生志愿。

由于胡适的名望，也出于我对他由衷的钦佩，我曾想跟着他学习文、哲。但到南开中学读书后，受到当时“民主与科学”口号的鼓励，转而倾向于物理、化学，在课程学习中，培养了对理科的兴趣，分科时选择了理科。到南开大学后，在导师姜立夫先生循循善诱之下，逐渐对数学产生了进一步的理解，终于全力以赴投入了数学这个神奇的领域。我选择了数学，并投身进去，以在少年时期培养出来的韧性工夫，认真地、勤奋地努力下去，以后锲而不舍，在数学这片土地上拓荒耕耘。

几十年过去了，已经远远的离去了那读书的年代。再打开尘封的记忆，我还能清楚的记起经历过的童年、少年和青年时期，以及我每前进一步，携拉我前进的每一个人。我的成长中浇灌着他们的心血。

回忆南开中学几位老师的一些教导^①

(1919~1922)

在这里谈几件在中学时的事。

我是生长在皖南一个偏僻的山乡的，连县城和省城都还未曾去过，就来到京津这样的大城市，一切都令我感到新奇。第一次住的宿舍是在当时南开中学西南角处的一个大房间，可容纳约 20 人，宿舍西墙外，有个抽水机终日响个不停。我在老家和北京喝的水是甘美的井水，对天津的咸水真不习惯。记得有一次老校长在修身课上批评娇生惯养的学生嫌水不好，他当场喝下一杯白开水示范。前不久传来引滦入津工程胜利完成的喜讯，闻讯却不禁使我想起了老校长办学的这一桩小事。

那时候，学生晚上是必须上自习的，一次分组在教室自习，由我值日点名。管学校庶务的华午晴老师忽然问我：“你点名后有同学溜走了，你怎么办？”我一下愣住了，无言以对。他就和颜悦色地告诉我，还要把溜走的记下名字来。这件事也可以说明南开中学当时是怎样管理学生的学习的。

使我难忘的老师之一是数学老师陈笈谷先生。学生们替他起个诨名叫陈小辫，因为他在教同学们解题时，总是教同学们如何抓住题目的“小辫子”，抓住“小辫子”就可以顺利地把问题解决。他每堂课都讲得有声有色，深深吸引着同学，大家都聚精会神地听讲。记得在三年级三角学课期末考试前，他在班上宣布：谁考试得到三角学的最高分数，他将赠送下学期的解析几何课本一册作为奖品（那时南开中学的课本是美国出版的英文书，一本大约要贰元）。竞争者好像有三、四人，我侥幸获得这个珍贵的奖品。这是我学数学所遇到的第一个胜利。

还有一位使我难忘的是化学老师仇乃如先生。他是学化工的，有着渊博的实际知识。当他讲某一化学药品的时候，他总是先谈它在工业上

^① 此文原载于《南开中学建校八十周年纪念专刊》。——编者注

的用途，何处生产以及制造方法的概略等，谈了一阵，他往往看看表说：这节课还有卅分钟了，大家都把课文打开，翻到某页，我们现在讲书了。他不是照本宣科，讲得毫不枯燥，像陈先生一样，他们总是能让学生精神集中地听讲。

上面只谈了理科的两位老师的教学，当然那时南开中学的生活还是多方面的。例如还有体育活动。我是从偏僻乡村来的，在乡村中从无体育锻炼的机会。而在南开中学的两年半中，我居然也学会了打网球。学会了便经常练习，还经常得到同学和一位体育老师的指导，这位老师教得很认真，他虽然并不认为我是成为运动员的材料，但他认真地教我，为了身体健康经常督促我。遗憾的是我忘记了这位老师的姓名，但他的督促使我终生受益，他的热情形象我还历历在目。

如今我已年逾八旬，回忆起几十年前的生活，自然是挂一漏万。这几件尚在记忆中的事，写出奉献给母校建校八十周年纪念刊。

漫谈六十年来学和教拓扑学

我 1928 年第一次正式学习代数拓扑学,已经是 60 年前的事了。这 60 年中我主要的教学工作是在国内首先教拓扑学课和作拓扑学研究。年深日久,形势多变,记得的已不多;只能记得多少谈多少,并谈一些前因后果、内心思想和社会思潮,所以只能说是漫谈。学而后教,教同时也是学,甚至于系中同事的教学以及同学在讨论班中作报告时,我去听也学;学和教的过程中又有时获得一些科研成果,这些都在漫谈范围之内。六十年来中间经历抗日战争及国内战争,还有十年灾难。不学不教拓扑学的时期也不少,只扼要地提及。

一、初学拓扑学(1927~1931)

我在南开大学数学系学习的时候,南开大学实行学分制,1925~1926 这学年(分两学期)的寒假我就提前一学期毕业了。在南开大学学习的数学课几乎都是跟姜立夫老师学的。他曾跟哈佛大学 J. L. Coolidge 教授研究几何学,1919 年获得博士学位。他教课时特别突出几何意义,无形中引导学生们(包括我在内)对几何产生了兴趣。1925~1926 这学年的第二学期,我在北京大学旁听,专听冯祖荀(汉叔)老师教的数学分析学课,以补充南开所未学的。1926~1927 年姜老师去厦门大学数学系任教,带我去任助教。该时厦大的理学院院长是刘树杞(楚青),文学院院长是林语堂。不知何故,厦大发生了风潮,曾罢课多日,我因而有更多的时间自学。自学充分之外,加之我已有了在南开的训练,和在北大的补习,幸运地在 1927 年暑假被录取为清华选派留美学习数学的专科生。

1927 年秋季(一学年分为春秋两学期),我以姜先生为榜样进入了哈佛大学研究院的数学系。找哪一位教授作为博士论文的导师呢,是当时急迫的问题。在第一年级时,我选了必修课,还选了 Coolidge 开设的复域几何,这是受了姜先生的影响,又选了 G. D. Birkhoff 教授的差分方