



## 九十自述

○金国藩（教）



金国藩  
院士

我已90多岁了，我的一生几乎都在清华园度过。从20世纪50年代起，阴差阳错我从事过多个领域的研究，最后落在了光学工程，并因此当选中国工程院第一届院士。这么多年，因为院士的身份，我实际上并没有退休，现在还带着最后一个博士生。

### 清华世家

我出生于辽宁沈阳，生日是1929年元月7日，至少后来的户口本是这样记录的。当时父亲金涛就在京奉铁路做铁路工程师，奉天更名辽宁后随之变北宁铁路。1931年，我已经两岁，东北发生“九一八”事变，日军借机占领了沈阳。事变之后，国民政府把北宁铁路的工程技术人员及家属撤回到北平，包括我们全家。

我父亲金涛，本名义涛，号甸卿，祖籍浙江绍兴湖塘，1888年生于绍兴，是吴越的开国之王钱镠的后代。我出生时父亲

已经40岁，人到中年回北平后，父亲仍在北宁铁路谋事，不久转到平绥铁路任工务处长，那是铁路上的要职。我父亲四兄弟多半是做师爷，只有我父亲跳出了行当。他先去了东吴学堂念书，读完后考上了唐山路矿学堂，他是路矿学堂首批学生，据说一直是班上头一名，拿最高的奖学金。之后，他辗转到上海进了南洋公学。

1909年，父亲在南洋公学只待了短短半年，即考取了庚子赔款公费留美。他是庚款留美第一届学生，1909年10月12日发榜，同届录取的有梅贻琦、程义发、金邦正、胡刚复、王世杰等47人，父亲名列第三名，去了康奈尔大学，攻读土木工程学士。当时工科博士、硕士极少，大学一念完他就回国了。

20世纪80年代，我的小儿子纪湘清华毕业后去美国留学，他联系了康奈尔大学校史馆，找到了他爷爷当年的毕业留言册。毕业那年我父亲23岁，毕业照右边有段英文描述，说他“不远万里来到康奈尔读书，回国后最大的愿望是建造一座打破世界纪录的双绞拱桥”。

赴美留学是他一生很重要的经历，当年中国在科学技术上远远落后于西方，使他坚信科学才能救国。留学时他很刻苦，学了很多。当年在康奈尔，胡适先生跟我父亲是同学也是好友，胡适起先读的是农学，但完全不感兴趣，有一阵子打牌上了瘾。父亲是中国同学会主席，又比他年长，时常提醒他。胡适日记中有一段记

## □ 回忆录

载：“今日迁居世界学生会所，初次离群索居，殊觉凄冷。昨日，与金涛君相戒不复打牌。”在这之后，据说他的日记中再无出现打牌的记录。胡适后来转向了人文学科，成为思想大家。

归国后，父亲先去了北京大学短暂任教，教化学。他曾经提起，当年在教过的学生中有一位叫张国焘，是理工预科班的。不过，父亲当时对他并没有什么印象，父亲是学工的，更希望为国家做工业、实业。离开北大后，他就进入了铁路业。

我母亲是湖南长沙人，名叫张孝劬，她的父母早亡，很小就过继给了伯父张伯熙。他是清末重臣、教育家，晚清新派人物，官至工部尚书、礼部尚书等职。母亲



50年代的全家福。前排左起金国藩母亲张孝劬，父亲金涛抱金纪友，妹妹金国芬抱金纪青；中排左起金国梁夫人程光玺、金国幹夫人林煌、金国藩夫人段淑贞；后排左起金国梁、金国幹、金国藩

家境优渥，她比父亲小12岁，是个新派知识女子，不裹脚，北师大女附中毕业。经好友做媒，也算自由恋爱与父亲结婚，之后就一心持家做了家庭主妇。父母结婚是在北京，1926年或1927年的光景，婚后生了4个孩子，我哥哥金国幹、我、我弟金国梁和我妹金国芬。

我兄妹4人，或是受了父亲影响，最后都学了工科。大哥金国幹后来成为一名知名的石油专家，毕业于辅仁大学，专长是煤化油；弟弟金国梁，清华毕业读土木工程，后在中科院哈尔滨地震与力学研究所工作，20年前因高血压去世。妹妹金国芬也是清华毕业并留校，是清华自动化系的教授，她丈夫也是清华教授，叫陈允康，他们都已退休，好几个孩子也是清华毕业的。我们家与清华有三代渊源，有人说我们是清华世家，也不为过。

### 北平记忆

我童年的记忆都在北平，父亲在铁路局，待遇优厚，我们家至少是中等以上的生活水平。从沈阳迁回北平后，父亲买下一个大院子安了家，宅子在地安门，地址是地安门东板桥酒醋局13号，宅院很大，有50来间房。

4岁时我开始接受新式教育，父母把我送进孔德幼稚园。我自小喜欢动手，喜欢把东西拆了再装，乐此不疲。一年后我升上了孔德小学，小学三年级后我和我哥转到了育英小学，一所教会学校，就在灯市口。我在育英一直读到初中毕业。育英是一所很有名的男校，完全采用新式教育，每班30多人，小学四年级开始教英语，我后来英语较好，跟小学打下的基础很有关系。育英学校对体育特别看重，培

养了我终身对体育的爱好。父亲对我们的管教很严格，每逢寒暑假他都专门请家庭教师为我们补习英语和古文，虽然受过西方教育，但父亲望子成龙心切，总想把自己的儿女培养成超人。

1937年日本人入侵北平时，我们家境开始走下坡路。家里的佣人只剩下一人，车夫也没了，所有家产只剩下北京这栋老房子。日本人占领北平接管铁路后，父亲仍在铁路上做事，当了个参事的闲差。因为他不懂日文，反而避开了日本人。他仍然每天上班，消极怠工，自己找书看，研究钢结构，后来写了两本专著《钢构解法》和《超定结构解法》。有一件事值得一提，父亲毕生最大的愿望是为中国造桥。他的康奈尔校友、桥梁学家茅以升主持的钱塘江大桥工程，其中的钢结构部分就是父亲参与设计的。

高中时，父亲把我转到了北平河北高中，部分原因是家况不如从前，教会学校学费太贵。北平沦陷期间，我家有位常客名叫方亮，本名方观赫，朝鲜族，是协和医院的年轻医生。后来他投奔了解放区，又偷着跑回北平，寄宿在我家。家人在沙发缝里发现一些中共宣传品，才确认他是地下党员。我父亲受他的影响挺大，1949年解放军进城，父亲有些害怕。那时有传言说，共产党“共产共妻”，是方亮打消了父亲的疑虑。解放后，方亮成为著名的医学微生物学家，出任西安医学院副院长，还是中国抗美援朝反细菌战检验队副队长，奔赴朝鲜前线。他是民主党派九三学社的最早成员之一，跟创办人许德珩一起，把我父亲介绍进了九三学社。

上中学时，我不是个好学生，爱玩儿，不关心政治，班上有很多富家子弟，

京剧名家马连良的儿子与我同班。对考试我不太在乎，成绩在班上居中游。收到邮差送来的成绩单，考得不好父亲就会惩罚我们，他希望子女出人头地，我心里很明白。

高中时，我曾想过毕业后去陪都重庆，投身抗战。毕业那年，抗战胜利了，父亲偷听“美国之音”短波，第一时间知道日本人投降的新闻，我们都非常兴奋。国民党接收大员进驻后，认为父亲这批人都在日本人的机关工作过，想扣他们汉奸的帽子。他决定不干了，离开了工作20年的铁路业，转去北大工学院教书。

1946年我考入北洋大学北平部，攻读机械。后来北平部并入了北大。大学一年级不分系，只分甲乙丙班，上基础课。我在甲班，30余人，很多课程由清华教授担任。那时教授工资微薄，为了生计都愿意到其他学校兼课。工程力学、材料力学是屠守锷教授上的，他是浙江人，麻省理工毕业的，讲课条理清晰；工程制图、热工学是董树屏教授；水力学是李丕济教授。钱伟长教授当时也在北大兼课。电工学是唐统一教授，他是育英学校校友，北京会考的“二元”金匾获得者。其父唐悦良是我父亲庚款留美同学。水力学还有夏震寰教授，内燃机是宁幌教授。记得还有两位德国教授教机械设计、机车设计。因为师资阵容很强，激发了我的学习热情，成绩一直名列前茅。

1947年，北洋大学北平部的归属让学生们很不安，最后并入北大。我读书时北大的淘汰率很高，两门不及格就得退学。进校时同班有30个同学，毕业时只剩下了12个，还包括几位是上一届留级下来的。

1947—1948年间，在北大任教的父亲被清华借聘两个学期，就在土木工程系主

## □ 回忆录

讲高等结构学，借聘报告由时任系主任陶葆楷先生呈报理学院院长叶企孙先生。第一学期每周授课4小时，第二学期每周授课两小时，校史馆还存有当年聘书的原件，月薪是现大洋280元。聘书由梅贻琦校长签发。

1949年北平和平解放前夕，进步学生开始到中学宣传，动员大家出来迎接解放军进城，我也去了。10月1日，学校组织师生参加开国盛典，我们排着队，大清早就步行前往天安门广场。那是很特别的一天，我看到毛主席在天安门城楼上宣布新中国成立。

### “十七年”

50年代初，我们的生活尚无大的变化，只是觉得会议和政治运动多了，大家变得很忙。父亲向来秉承工业救国，不过问政治，国民党曾多次动员他入党，都被他婉拒。新政府对父亲是礼遇的，应邀出任民主党派九三学社中央委员，有了一定的政治地位。1950年，我从北大工学院机械系毕业，留在本系任教。

我和爱人段淑贞是在北大工学院结识的。我留校时她还是学生，在化工系。我当时教的一门课叫“画法几何与工程画”，她是我班上的学生。我们谈了三年恋爱，1952年她大学毕业前我们就结了婚。

1952年，中央政府对大学开展了长达数年的院系调整。北大和燕京的工科专业基本上都搬到了清华，我也跟着去了清华。那时，我已经在北大机械系工作了两年，接到并入清华的通知，我负责搬运机械设备。清华也派了些工人，把设备都搬了过去，如机床。设备不太多，但费了挺大劲。

一到清华，马上面临扩大招生。新中国成立不久，国家急需建设人才。当时全面学习苏联，大学教材很快都用苏联的了，从俄文译成中文，学校开办了俄文速成班，要我们紧急培训俄文。作为助教，最初我教机械制图，教的另一门课是金属切削原理，讲授金属的切削全过程，包括刀具磨损、刀具发热、加工光洁度，讲得很细。

除了讲课，机械系还成立了金属切削实验室，让我当副主任。后来主任走了，实验室改成车间，我就是车间主任，并开设了金属切削原理的实验课，主要是测量切削力、切削热、磨损等。很多实验是我设计、制作的，比如中国自产的机床，实验时必须用直流电拖动，我就做了一个直流电动机。还有切削测力仪，我找到一张苏联图纸，做了出来，据说现在还在用。早年我在北大和清华教过的学生中，有做过国家教委副主任、清华校长的张孝文，他是化学家；还有王大中，他本来在机械系，后来转到新成立的工物系，1958年毕业，后来也出任过清华校长；还有周炳琨，电子系的中科院院士，也是搞光学的。

院系调整时，我父亲也从北大到了清华，住在照澜院1号。他在土木系，我在机械系，都属于工学院。1952年一切向苏联看齐，父亲也学起了俄语，并和系里的年轻同事合译了一本《结构力学》俄文专著。1953年，他被任命为清华大学图书馆馆长，当时还叫主任，聘书是校长蒋南翔签字的。之后他又出任了校务委员会委员。父亲每天准时到图书馆上班，回家午餐，稍事歇息，下午再去上班。他上了岁数，晚上经常失眠，临睡前习惯喝一小盅白酒。

1958年大炼钢铁，作为实验室的车间主任，我又当上了系工厂的供销科主任，到处联系买焦炭、铁锭。清华园的运动场上都是一堆一堆的小高炉，弄些焦炭就去炼钢，炼出来的当然都是豆腐渣。

新中国成立后我经历了各种政治运动，但我并没有遇到太大的麻烦，生活还算正常，当然挨些批判是很难避免的。1957年整风反右时，我已经加入中国共产党，但还在预备期。1956年，当时中央政府倡导向科学进军，要吸收一批科学研究骨干入党。我们机械系的很多教师都受到了感召，包括我在内。还包括机械学家刘仙洲先生，系主任、测量专家金希武，水利学家张光斗教授。

“大鸣大放”时，我也响应党组织的号召提了个意见，为此我的党员预备期延长了半年，我的思想检查搞了很多轮汇报，都没通过，组织上要我深挖思想根源。我年轻时有些盛气凌人，常常顶撞领导，还公开发过“此地不留爷，自有留爷处”的牢骚，结果在党内受到严厉批评，庆幸的是我没被扣上“右派”帽子。

结婚后我们很快有了两个孩子，那时我俩都是小助教，工资不高，我的薪水才57元。因与父母一起住在照澜院1号，有他们照应，并未感到艰苦。只是业务上压力很大，只要晚上不开会，我们都跑到图书馆读书或备课。

60年代初，小儿子纪湘出生时，国家经济很困难。我已是副教授，31岁提升算是年轻的。当时清华有个说法叫“百人队伍”，指的是100位教授，我也算是其中一员。政府对高级知识分子比较照顾，有“糖豆干部”的说法，就是多发些糖票、油票，多一些鸡蛋，很难得的待遇。

1957年，父亲从清华正式退休，虚岁70。退休前，他除了在学校的公务，还是北京市的政协委员。那年退休让他侥幸避开了残酷的反右运动，他把照澜院1号的房子还给了学校，带着母亲回到北京城里的老宅。我们则搬进了清华的一公寓，房间很小。

1960年，我被调到陀螺与导航教研组当副主任，主任是严普强。我参与了精密仪器系的创系过程。当时的北京市长彭真很支持建一个精密仪器开发基地，专门建了9003大楼，楼层很高，地下全部是实验室。记得基建标准是每平方米300元人民币，在当时是极高的，1964年竣工落成。

到了陀螺与导航教研组，让我上一门航空仪表与传感器的课。我跑到北京航空学院听课，又到太原实习，回来就现炒现卖。每次大跨度的专业调整，我只能服从组织需要。

1964年经济情况缓解，国内政治气候略有放松。突然有去英国进修一年的机会，清华有意培养我，先派我到上海外国语学院培训，机会难得，我很兴奋。我的英语基础不错，在同辈人当中还算相当可以，分班考试我考上了最高班，还被任命为班长。那年我35岁，在班里年龄居中，对出国充满期待。培训了三个月，“四清”运动开始了。因我有复杂的海外关系，清华很紧张，悄悄取消了我的出国人员计划。一天，校长给我打来长途电话，说教研组有很重要的事要派我去调研，培训停止。就这样，我离开了上海直接去了福建，那里有个厂，做陀螺仪器动平衡机的。赴英培训的事就这样黄了，我的情绪当然很受打击。回校后我没敢问出国的

## □ 回忆录

事，好像什么事情都没发生。不过，回头看我还是幸运的，出国未成或是因祸得福，那批如期出国的同学，一回国就碰上了“文化大革命”，受到很大的冲击。

1964年，我又经历了一次重大变化，学校将我调到了光学仪器教研组出任副主任，这是我10年中第三次改行。除了大学上过光学课，我对光学研究完全不懂，一切得从头学起，我的压力极了。

在光学科研上，我接手的第一个项目就是制造劈锥的军工任务。主管机构是国防工办，一位姓朱的参谋监督我们完成。劈锥用于火炮解算装置，也就是控制几门火炮攻击同一目标。60年代初，中国和苏联的关系已全面破裂，国家曾希望通过港商从英国进口测量机，但价格惊人，据说每台200万英镑，但国家仍打算不计血本购买。当英方获知是中国购买时，断然拒绝了。要自己做劈锥测量机，就得找计算机系帮忙。幸好工宣队已进驻清华，我向他们反映这是军工项目，希望计算机系合作。他们一协调我们就上马了，真要感谢他们。

当时，国内一家工厂曾从苏联进口了一台装置，带回的劈锥摆满了一个房间。因为没有测量仪，无法判断哪个是合格的。劈锥项目也受到“文革”的干扰，政治学习消耗了不少科研时间。我懂英语，能看英文资料，也知道原理，主持研制了一台三坐标光栅测量机，是中国的第一台。整整用了两年多时间，终于在1969年国庆前夕完成，XY两个坐标的分辨率达到0.025毫米，角分辨率为1/4分，全部达到当时的国际先进水准。我们很激动，粉碎了帝国主义的技术封锁。自制的劈锥加工机和测量仪，两台机器仅用掉60万元人

民币。1975年联邦德国总理施密特访华，曾参观了这台机器，他非常惊讶。他说，真没有想到你们也能研制精度和自动化程度这么高的仪器。

“四清”之后，政治气氛紧张起来，我们家的台湾社会关系又成为政治阴影，堂兄从军中退役后，还担任台北电力局长。一些军工保密单位，我开始去不了了。做陀螺的工厂，好几个车间不让我进去。领导委婉地说，你搞航空仪表，那边陀螺车间你就别管了。我很敏感，不知道是怎么回事。

## 动荡岁月

“文革”中，我属于逍遥派，那个夏天革命起来了，我没有激情，常常跑到颐和园昆明湖游泳。

“文革”期间我自己没遭大罪，但住在城里的父母却大祸临头。因为他们的宅院太大，看着显眼，被附近一所中学的红卫兵盯上了，说一定是个豪门，冲进去抄了家，什么都没了，全抄空了。红卫兵让母亲交出值钱的东西，她说没有，红卫兵动手就打，把母亲打得半死。奶妈私下劝她，太太你就给他们吧，保命要紧。最后，所有金银珠宝都抄走了，房子也没了，家里珍藏的老照片、我的毕业证书，都被一扫而光。红卫兵还给母亲剃了个阴阳头，父母都说忍忍吧。父亲年近80岁，他们竟然命令他去扫大街，他哪里扫得动，只能坐在卖水果的蒲包上头，一步一步往前蹭。他曾告诉我，当时动过自杀的念头，但下不了决心，他想自杀可能对子女不利，再大的罪也只能认了。红卫兵将他们扫地出门，父母被赶到旁边胡同的一间小屋里，抄家后保姆也走了。我问过母

亲，这么大的家没了，心里难受吗？她说做人得想开，都是身外之物，没了就没了，无所谓。

当时我已被隔离，自顾不暇，无法照顾父母。我哥哥、弟弟在外地，也在挨批斗。最后还是靠妹妹金国芬，把老人从城里接回了清华。父母回清华后与妹妹一家同住，只一间房，没厕所，中间挂个帘子隔断一下，我妹妹跟妹夫住外面，父母住在里头。老人都要跑到外面上公共厕所，他们没少受苦。不过与儿女同住，老人还是好受很多。住了一年多，我们向校方一再反映，说父亲是清华资深教授，希望得到学校帮助。后来，老人分到两间屋，跟人合住一套公寓。有了自己的住处，他们的境遇有所改善。

“文革”中父亲开始变得很沉默，不再跟别人来往。过去，他有不少教授朋友，也不再走动，他整天在家，很少外出，多半躺着，身体越来越弱，幸好有母亲照顾他。

“文革”一乱都停了课，我整天写思想检查，加起来有厚厚一摞。被打成另类后，每天要劳动，扫院子、剪草，还学会了蹬三轮车。因为我没大问题，历史清白，成了“文革”中第一批被解放的干部。我先去了北京机床工具厂，接受工农兵教育，跟我一起的还有一批刚刚毕业留校学生，这批学生在清华有个特殊的称呼叫做“新工人”。

下放劳动时，因为惹怒了一个军宣队员，他说这个人不成，有资产阶级思想需要改造。时隔不久，我就下放去了江西的鲤鱼洲农场，那时我正好40岁。我是当年9月去的鲤鱼洲，待了一年零八个月，1971年5月回到北京。

江西有血吸虫，每天干活前我们要在腿上涂一层二丁酯，以防血吸虫钉螺钻进皮肤、血液，感染上血吸虫病。当时防护条件差，加上经常有紧急集合，顾不了涂药，很多人得了血吸虫病，我就是紧急集合下湖捞木头时感染的。医生给我吃一种药叫口服锑剂，这种药毒性很强，服用后心脏跳得乱极了，好像要跳到嗓子眼儿。我住进了医务连的男病房，其实就是一个大草棚子，好多人住在那儿。受了伤就不用劳动了，可以休息，也是因祸得福。我一直没痊愈，就没让我下地干活。清华得血吸虫病的人后来死了不少，患病后我有些沮丧，觉得活不到60岁。

一天劳动下来，最怕半夜三更响起哨子，不是抢险，就是练兵。紧急集合时要背上行军包，就是自己的被子。有一次我的被子捆得不紧，跑步中散开了，变成了个“大尾巴”，受到批评。为此，我写过一篇思想检讨，题目是《思想松背包散》，在全连广播站宣读。

人的思想和情绪是很奇怪的东西，到江西后每天干体力活，没有了教学科研的压力，人反而轻松了。我身体较强壮，可以挑100斤的担子。

1970年12月5日，父亲在北京家中去世，终年82岁。我接到家人电话，向工宣队请假，要求马上回家奔丧。但是他们不同意，说干校正忙不能走开，此事是我一生的遗憾。父亲故去我没在他身边，更没能见最后一面，当时连个追悼仪式都没有，草草办了丧事。差不多10年后的1979年6月，由老教授提议为父亲补开了追悼会，就在清华的一个教室里。悼词中说，解放前，金涛不满国民党的腐朽统治，同情中国共产党领导的正义事业，做过一些

## □ 回忆录

有益于我党的工作。解放后，作为一名爱国的老知识分子，见到新中国的解放，衷心拥护共产党，拥护社会主义制度，热爱毛主席，热爱周总理。热爱周总理的提法还是很少见的。“文革”后政府归还抄家物资，这么一个大家，什么东西都没找回来，连张纸片都没有。

1971年5月，我离开鲤鱼洲回到北京，我对后半生怎么过很是迷茫。

工宣队进入清华后，把我们教研组和楼下的光学车间混编成一个连队，我原先是教研组长，非让我做光学连的连长。干了一阵子，后来我遭到批判，让我去机床工具厂劳动。回来后说要开门办学，把我们编成一个小分队，开拔到了广安门的318厂，是做军用光学仪器的，用于枪和炮的瞄准具。工宣队给我的任务是带教工农兵学员，我带了几个教师在工厂给他们上课，吃住都在厂里，晚上就睡防空洞，长达一年多，是军事化管理。

我在318厂劳动，专业完全对口，收获挺大。我本不是学光学仪器的，等于在这里实习。我们教的工农兵学员水平比较低，但他们政治上优越感很强，担负着“上管改”的任务，觉得你们“臭老九”是改造对象，彼此关系有些紧张。

1976年7月底，唐山大地震发生后，我被学校派去唐山抗震救灾。带着20多个学生，地震后不到一礼拜，军车把我们从小运到灾区。为什么去？任务是弄清这次大地震为何没能准确预报。北京市委要求我们做一个干涉仪，测量地块的移动，这就得先到唐山实地考察。一路上，看到无数的唐山灾民，欲哭无泪。我认识一个唐山机车厂的工人，他妈妈本来在我家做保姆，彼此关系挺好，我顺道找去他家，

他和老婆加上三个孩子一个都没找到，整个房子都塌了，地上插着一个个竹签，每个竹签上都标着一个死者的名字。

在灾区，我和学生都住在窝棚里，二三十个人一起睡觉时脚对着脚。我们到地震现场了解震前情况，比如是不是有感？动物园老虎为何跑了出来？我们有随行的厨师，馒头一出锅看上去一片黑，苍蝇叮满了，真是可怕。我是头一次经历重大的历史灾难。我路过父亲早年就读的唐山交大，全毁了。在唐山待了不到两周，我和学生回到北京。

### 开放初期

“四人帮”倒台后，大家一下子轻松了很多，我觉得有希望了。1977年，停止10年的高考恢复了。那年，我因主持研制中国第一台三坐标光栅测量机，获得全国科学大会奖。

我第一次出国在1978年，是西德DAAD（德国科技交换中心）通过教育部邀请中国科学家访学。1978年第一次试点，因申请的时间太紧迫，在全国高校遴选来不及，索性把全部名额给了清华。我们这批共6人，两位教授是汪家鼎，化工专家，还有杨津基，研究高压的；副教授是潘际銮、冯俊凯，还有我；一位讲师是史斌星。当时，是校党委跟校长一起定的名单，那时我还不是系主任，幸运地给选上了，访学期限三个月。第一次出国，我们感到兴奋和惶恐，对西方一无所知。

我选择了爱尔兰根大学的罗曼教授实验室，以计算全息图研究闻名。该校在拜因州的北部，一所古老的大学，1743年建校。访学的三个月时间很短，外面眼花缭乱，有太多的事想了解，但我决定不分

心，攻其一点，聚焦计算全息图。

三个月的访学即将结束时，我去向校长辞行，他问，你觉得这里怎么样？我说很不错，学到很多东西。他说愿不愿意多留一段时间？我说那太好了。校长是西门子董事会成员，答应帮我找经费，让西门子出钱资助。他问我延长多久，我头一回出国不敢说多，说延长两个月吧。他很快就把延期办好，我给清华写了封信，希望校方同意，学校说可以。

在埃尔兰根的5个月，我一心用在计算全息图领域知识的学习上，这在中国是个空白。去德国前，我已初学了全息图。全息图的发明人是阿道夫·罗曼教授，就在埃尔兰根大学，我就是投奔他去的，当时他还是国际光学学会的主席。我跟着他的博士生和助理，他们做实验时我就观摩，跟他们混得很熟，把基础学到了。当时，我把所有精力投入计算全息领域，同时学习编程。

当时“冷战”还没结束，对来自共产党国家的科学家，西德人还是有猜疑的。我应邀去耶那的蔡司工厂考察，那天车间里工人正在抛光研磨，我问厂方可否看一下计算全息图，接待人员婉言谢绝了。这让我下定决心，回国后一定要尽快研制出来。

1979年，也就是我回国后第二年，我邀请罗曼教授来清华讲学，校方很支持，从机票到酒店都由清华出资。我写了个报告给清华的外事办，他们请示主管副校长张维，张是我鲤鱼洲下放时的战友，他表示同意，最后报请教育部批准。

罗曼从没来过中国，很愿意来看一看。同行的还有他的一个博士生，两人在清华主讲光学信息处理，全国各地来了

300多人听课，盛况空前。这是首次在中国介绍光学信息处理，我现场当翻译。

罗曼一行在中国逗留了近一个月，上几百人的大课，就用去10天。他们到了长春、上海、杭州，最后到广州，我全程陪同。作为国际光学学会主席，他说中国是个光学大国，应该加入学会。我跟中国光学界最重要的前辈王大珩先生讲了此事，他完全同意，要我着手落实。1979年，中国正式提出申请，但因台湾已经加入，此事就搁置下来。经过8年努力，中国终于在1987年正式入会。后来，我和母国光先生都曾代表中国出任该学会的副主席。

80年代，我还去了苏格兰的赫瑞瓦特大学做访问学者，短短半年时间，我意识到光学和计算机的结合是个重要的前沿领域，中国必须有自己的光计算研究，包括光学神经网络、光子波变换、光学数字图像处理。我们这一代科学家，前半生因为政治运动，没做过像样的研究，“文革”结束时，很多领域在中国都是空白。我后半生的研究方向受益于“文革”后中国跟西方科技界的第一步接触。

1985—1989年，我是清华精密仪器系的系主任，主要做了两件事：一是主持建立了摩擦学国家重点实验室；第二件事是建立计算机辅助制造实验室（CIMS）。1986年，联合国开发总署打算在中国支持一些科技项目，其中包括“精密测量”，为获得这个项目，我花了挺大气力，最后拿到了项目的资助。我们把部分资金用来支持从未出过国的助教，保证他们至少在国外学习三个月。

## 九十年代

1991年，教育部推荐我出任国家自



金国藩院士在实验室

然科学基金委副主任，任期四年。这是我一生中唯一的“当官”经历。除了日常工作，我在基金委做了几件事：1993年，基金委和福特汽车公司签订了“福特-中国研究和发基金”，基金总额2000万美金，这是国家基金委首次和国外企业合作，谈判的时间较长，也有难度，但最后还是达成了协议。另一件事，就是启动了国家重点实验室的评估，为此我几乎跑遍了全国的国家重点实验室。1992年我率基金委代表团访美，其中一站是康奈尔大学，我父亲的母校，康大一位年轻的副校长全程陪同，我们参观校园、图书馆，还到了父亲就读的土木工程系。时光已过80年，我特地在系楼门口照相留念。

这么多年我坚持一点，无论在学校或校外担任行政职务，自己的研究绝不放掉，一放掉就再也捡不回来了。我去基金委之后，自己的科研计划照常继续，对国际前沿的研究和课题，我掌握大方向，由下面团队帮助我实施。从90年代至今，我和研究团队一直在探索二元光学这个新领域，这是光学设计的一个革命性变革。因为新的理论产生了一系列新的设计思想，我们成功地研制了 $8 \times 8$ 伽伯透镜阵列、 $50 \times 50$ 的菲涅尔透镜阵列，采用的研

究机构中包括斯坦福大学、贝尔实验室。高效率衍射光学器件的设计，还获得国家科技进步二等奖。在研究基础上，我还写了《二元光学》等专著。研究的事情是一辈子的事情，只有坚持。这些年我们团队在光学的前沿领域追得很紧，比如衍射光学、纳米光学、全息光学、光学自由曲面。团队申请了112项中国专利、115项美国专利。

我从教已近70年，系里统计了一下，我已经指导了56名博士研究生，中国的第一位光学仪器博士是我的学生，还有两名博士生获得了全国百篇优秀博士学位论文奖。学生们觉得我对他们很严格，的确如此。我对研究生课题的要求是“顶天立地”，所谓“顶天”就是盯紧前沿的研究方向，“立地”就是以国家的利益和需要为考量，力求将科研转化为生产力。

过了90岁，老同学、老同事、老朋友已经所剩无几。不过，我不喜欢闲着，还是经常外出走走，闲着就觉得不舒服。我90岁时，清华召开了一个全国光学界的学术研讨会，也是为我祝寿，到了20多个工程院的院士，我当然很高兴。在2013年，我荣获清华大学突出贡献奖，这是学校的最高荣誉。

2020年3月16日，因为新冠疫情全国仍在隔离。那天，我平生第一次在网上参加了一场博士学位论文答辩，学生在福建，我在北京，还有一位答辩委员远在美国。我在家里装了腾讯会议软件，答辩全部在线上完成，这是新技术的力量。很幸运，我的下半生是充实的，做了些事，算是补偿了前半生。这么多年我有个信念没有变：一切事情都会过去的，低调做人，看淡些。