

他们从幕后来到台前，展现知识与人格的双重魅力

我的 科学生涯

华仁长 严建平 主编

My Scientific Career

他们为国家的科技发展和经济建设作出了重要贡献

他们是科技界的精英，也是生活中的平凡人

他们热爱祖国，热爱生活，热爱家人

深深地扎根在养育自己的这片土地上

上海文化出版社

我的
My Scientific Career
科学生涯

华仁长 严建平 主编

上海文化出版社

图书在版编目(CIP)数据

我的科学生涯/华仁长,严建平主编. —上海:

上海文化出版社,2011

ISBN 978-7-80740-770-6

I. ①我… II. ①华… ②严… III. ①院士-生平事迹-中国-现代 IV. ①K826.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 211571 号

出 版 人

王 刚

责任编辑

黄慧鸣

特约编辑

黄 辛 吴 萍

装帧设计

汤 靖

书名

我的科学生涯

出版、发行

上海文化出版社

地址:上海绍兴路 74 号

网址: www.shwenyi.com

印刷

上海市印刷四厂有限公司

开本

787 × 1092 1/16

印张

19.5

插页

2

图文

312 面

版次

2011 年 11 月第 1 版 2011 年 11 月第 1 次印刷

国际书号

ISBN 978-7-80740-770-6/K·297

定价

38.00 元

告读者 本书如有质量问题请联系印刷厂质量科

T: 021-59671164

序

江锦恒

本书记载的是 44 位老中青科学家的科学生涯。华仁长、严建平同志嘱我作序，虽是诚惶，却不敢辞却。

2010 年恰逢中国科学院上海分院建院 60 周年，在新民晚报的支持下，中国科学院上海分院与新民晚报共同举办了《我的科学生涯》征文，共发表了 44 位科学家的文章，叙述他们自己难忘的科学人生。

44 位科学家在各自的领域中，为国家的科技发展和经济建设作出了重要贡献，他们是科技界的精英，是不平凡的英雄。然而在生活中，他们又是最平凡的人。他们热爱祖国，热爱生活，热爱家人，深深地扎根在养育自己的这片土地上。这些科学家们虽然专业不同，性格各异，但都具有鲜明的人格魅力和优秀的个人品质。

44 位科学家用各自独特的视角，将他们自己的学术见解和人生体悟娓娓道来。读者可以从看到这些科学家们各自有着怎样的成长历程，他们为事业付出常人无法想象的艰辛劳动的同时，有着怎样的喜怒哀乐。他们丰富的人生阅历、精到的学术经验和平实的人格风范，构成本书的精神内核，读者当能从中得到厚重的收获。

我们钦佩科学家的淡泊名利、甘于奉献，也为他们创造的辉煌而感动。然而，更重要的是把这些弥足珍贵的精神财富转化为不断前进的动力。

我们的国家生机勃勃、欣欣向荣，我们的科学春天充满希望，孕育突破。站在新的历史起点上，人民期待广大科技工作者继续创新为民，服务社会，再创辉煌。

是为序。

2011 年 10 月 20 日

目 录

CONTENTS

我的科学生涯

严东生	我和闪烁晶体的神奇缘分	1
蒋锡夔	理想之星永远照耀我的命运	7
尹文英	倾注毕生精力研究原尾虫	14
汤定元	漫漫海外求学路 拳拳报国赤子心	20
褚君浩	有好奇心、求知欲，有追求真理勇气	26
陈桂林	我和风云气象卫星的不解之缘	33
龚惠兴	为中国气象卫星装“眼睛”	40
邹世昌	“两弹一星”与集成电路研制	48
朱振才	第一次释放了伴飞卫星	55
陆 卫	最好的研究条件都为年轻人创造	63
干福熹	和玻璃打一辈子交道	70
郭景坤	用我微弱的光为国家再做点什么	78
宋力昕	要做好科学研究，首先要做好人	85
温兆银	为城市开源节流的钠硫电池	92
沈文庆	为核物理科学毕生付出不后悔	99
卜智勇	用新技术为地震灾区架设无线网络	106
徐元森	追随时代需求，科研亦无界限	113
刘新垣	生命不息，誓与肿瘤顽症战斗不止	119
叶叔华	从“世界时”走向“深空探测”	126
匡定波	给“风云”卫星一双明亮的“眼睛”	132
洪茂椿	十年磨一剑，跨越纳米王国的门槛	139
沈学础	潜心于奇妙的物理世界	146

沈允钢	一生痴迷光合作用的研究	152
丁光生	让美国首次仿制中国人发明的药	159
谢毓元	在瓶瓶罐罐中收获人生	166
沈志强	科学是充满魅力的“黑洞”	174
董显林	这一路，那些大师影响着我	180
袁承业	科学研究的灵魂是创新	187
王恩多	好奇心与童心让我充满活力	195
戴立信	求实治学 豁达做人	202
徐洪杰	十五年执著，为了建成世界一流光源	210
王建宇	三年艰辛只为“中国第一幅立体月球图”	216
金国章	汗水 机遇 理念	222
金善炜	为传统中药现代化尽一分力	229
韩济生	用科学理论揭示针灸镇痛治疗原理	237
朱民才	从沙盘写字到挑战太空	244
唐歌实	为航天器轨控精度毫厘必争	251
江东亮	从陶瓷开始的科学生涯	257
叶大年	科学研究的本质在于创新	264
沈自尹	毕生从事中医科学内涵的发掘与研究	271
徐匡迪	名师的教诲和点拨，令我受益终身	277
江元生	不管境况如何，都要有志气、明是非	284
李家治	中国古代陶瓷研究的学问真多	291
杜祥琬	“享受辽阔”是我的人生感悟	298



严东生

著名材料科学家。1918年2月生，浙江杭州人。就读于清华大学和燕京大学，于1939年和1941年分别获学士和硕士学位，1949年获美国伊利诺伊大学博士学位。1950年回国，历任中科院冶陶所研究员，上海硅酸盐研究所副所长和所长，中国科学院化学部常委、化学部主任。1981~1987年任中国科学院副院长，1984年初担任中科院党组书记。现任中科院特邀顾问、上海硅酸盐研究所名誉所长、中国化学会理事长等职。1980年当选为中国科学院院士，1994年当选为中国工程院院士。

我和闪烁晶体的神奇缘分

严东生/文

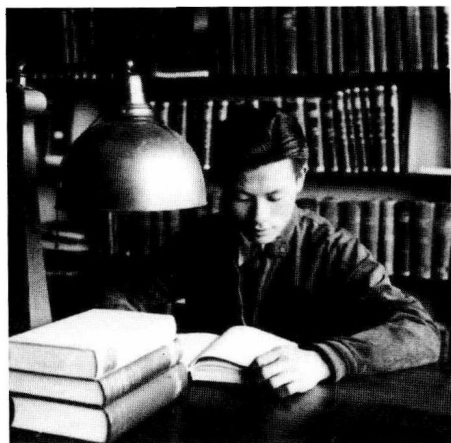
我今年 92 岁了，1935 年考入清华大学，1937 年转读燕京大学，是美籍教授威尔逊博士和蔡镛生教授引导我进入材料科学的门槛。1946 年夏天，获得奖学金赴美，先在纽约大学，后转入伊利诺伊大学主修陶瓷工学，辅修化学。在两年内，我以全 A 成绩于 1949 年春获博士学位，并被授予包括 Sigma Xi、Phi Kappa Phi 在内的四个荣誉学会金钥匙，这在当时毕业生中是少有的。

随即，应系主任 A. I. Andrews 的邀请，继续在伊利诺伊大学任博士后研究员，从事无机材料的理论与应用研究。在这些科研工作中，我对无机材料研究产生了更加浓厚的兴趣。

1949 年 10 月 1 日，新中国成立的消息使远在大洋彼岸的我们欣喜若狂。我渴望立即回国，以了“矢志科学、许身报国”的心愿。1950 年春，我毅然提前辞去伊利诺伊大学的聘约，准备“回家”了。

在办离境手续时，有关当局横加刁难，拖了几个月。这年的初夏，我终于克服种种阻挠，登上“威尔逊总统”号从美国启程，踏上了归国的旅程。

回国后，机遇与挑战并存，肩上的担子越来越重，事情也越来越多，但一生就没有离开过材料科学的研究。谈起我与无机闪烁晶体的缘分，那就有很多话说了。



> 1937 年在北京燕京大学图书馆

遵丁肇中嘱托，做大尺寸闪烁晶体

一见面，丁肇中就问我：“你们能不能做闪烁晶体 BGO，尺寸要很大很长。”

人类发展的历史就是一部人类对材料的使用发展史。材料科学也是现代文明的三大支柱（能源、信息、材料）之一，是人类文明的物质基础。社会发展

证明，许多高新科学技术的发展都和晶体材料密切相关。我国人工晶体材料的生长研究，起始于上世纪 50 年代后期。

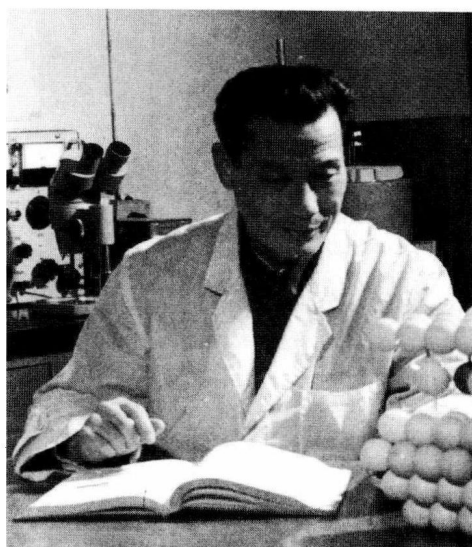
改革开放之初，上海硅酸盐研究所的科研人员在晶体研究方面，特别是闪烁晶体，已经有了一点积累。1982 年，我在中国科学院担任常务副院长，诺贝尔物理学奖获得者、著名高能实验物理学家丁肇中教授在北京找到了我。当时，丁肇中在欧洲核子研究中心负责建造大型正负电子对撞机中的一个探测器——L3，他准备采用新型锗酸铋（BGO）闪烁晶体做探测器中的电磁量能器，进行高能物理实验研究。

一见面丁肇中就问我：“你们能不能做闪烁晶体 BGO，尺寸要很大很长。”

我意识到能参与这项举世瞩目的科学大工程具有的重要科学意义，马上接受了丁肇中的请求。

尽管当时上海硅酸盐研究所 BGO 晶体的性能在国际评比中名列前茅，但毕竟还只是在实验室里刚刚长出小尺寸晶体样品，要生长这么多数量的大尺寸、高质量晶体，面临的困难和风险是可想而知的。而且当时，在法国和美国也有两家厂商已经能够生产这样的晶体。但是经过性能、价格比较，特别是性能上，我们还是占优，所以丁肇中先生就决定请我们生产他所需要的这部分晶体。

我们经过研制、开发，第一年的晶体成功率只有 30%，生长 100 根晶体只有 30 根的性能是完全合格的。此后几年，我们不断积累经验，成功率也不断提高，最后达到了 80% 以上。通过大家的拼搏，生长出的大尺寸、性能优良的晶体，完全符合丁先生的要求，在与美、法、日等



> 1958年在中科院上海冶金陶瓷所研究晶体结构

国的竞争中大获全胜，并能提前一年圆满完成在瑞士正负电子对撞机上 L3 探测器整个工程所需要的 12000 根 BGO 晶体的供应合同。

同时，我们开发了一套新的生长工艺，并建立了包括铂坩埚熔炼加工、晶体生长、晶体加工和晶体性能测试在内的生产流水线，培养和锻炼出了一支能打硬仗的科技队伍。



> 严东生（左）与丁肇中（中）等在讨论工作



> 1984年与杨振宁（中）、张可南（左，RCA高级工程师）在人民大会堂出席国庆招待会

1985年，美国国家科学基金会对各国的BGO产品进行评比时，给上海硅酸盐研究所的产品打了唯一的满分。

1988年，提前完成了丁肇中实验组的需求任务，为上海硅酸盐研究所在国际高能物理界和晶体界赢得了声誉。丁肇中教授逢人就说：“（谁）要BGO晶体，就到中国科学院上海硅酸盐研究所去！”

这一年，在欧洲核子研究中心召开的一次有数百名来自世界各国的科学家参加的L3工程实验组全体大会上，我应丁肇中教授的邀请，作了近一个小时的演讲，全面介绍了上海硅酸盐研究所研发BGO晶体取得的成就与对L3工程所作的贡献，我的讲演博得了阵阵掌声，使国外科技界对中国取得的成就刮目相看，为国家赢得了荣誉。从此，奠定了我国无机闪烁晶体的国际地位。

研发PWO晶体，为“大计划”做后援

PWO晶体的结晶结构复杂，生长困难，且极易开裂，于是，我亲自跑到江苏的原料生产工厂，现场察看生产情况，与他们一起分析引起原料质量不稳定的原因。

从20世纪末到21世纪初，我带领科研人员继续与欧洲核子研究中心合作。对方为建造大型强子对撞机（LHC）中的CMS探测器，需要数以万计的新型钨酸铅（PWO）闪烁晶体来制造其“心脏”部件——电磁量能器。由于上海硅酸盐研究所在国际高能物理界的声誉，于是他们又想到了上海硅酸盐研究所，找到了我，希望上海硅酸盐研究所能研发PWO晶体。

PWO晶体由于其本身结晶结构的复杂性，生长十分困难，且极易开裂，而CMS探测器对晶体抗辐照性能的要求又极为苛刻。PWO是一种崭新的闪烁晶体，人们对它的研究很少，更谈不上大尺寸晶体生产的工艺技术。

我明白，LHC是当代国际上备受关注的一项重大科学工程，能参与这个工程的建设，是我国跻身于国际科技前列的又一个极好的机遇，对于发展我国的晶体材料科学技术、巩固和提高我国的国际声誉具有重大意义。

在我的积极努力下，上海硅酸盐研究所与欧洲核子研究中心CMS探测器组就PWO晶体的研究开展了合作，取得了很大的进展。出于政治原因，2000年欧洲核子研究中心只与俄罗

斯签订了供货协议。我们对此并没有抱怨和放弃，而是埋头苦干，不断改进工艺，提高晶体质量。2003年年底，欧洲核子研究中心和俄方的合作出现了麻烦，希望能和我们继续合作，并需要在2008年3月底前将晶体提供完毕。

在这种形势下，我想到的是作为一个科学家的责任与使命，要为国际科学工程作贡献，想到的是国家的荣誉，要为我们国家在国际科学界中占有一席之地，我毫不犹豫地同意了对方的要求。

尽管当时我年事已高，但仍亲自领导 PWO 晶体课题组，从制订方案到解决工作中出现的各种难题，都狠抓落实。

生长晶体需要纯度极高的原料，而生长 PWO 晶体用的原料有一段时间质量不稳定，直接影响到晶体的质量。我不放心，就亲自跑到位于江苏昆山的原料生产工厂，向工厂领导和工人师傅说明这个项目的重要国际意义，以充分引起他们对原料质量的重视，并深入到车间现场察看生产情况，与他们一起分析引起原料质量不稳定的原因，共同讨论提高原料质量的方案，最终使晶体的生产质量达到了相当高的水平。

2004年，预生产的350根晶体在欧洲核子中心、意大利、美国等地分别进行性能检测。检测报告的结论是，晶体发光量比俄罗斯高20%~40%，综合性能更佳。这批中国生产的晶体广

> 1998年，上海市长徐匡迪向严东生颁发桥口隆吉奖证书



受国际同行赞誉。德国吉森大学雷纳·诺沃特尼教授说：“它所获得的分辨率,据我目前所知,在所有经过测试的晶体中是最好的。”加州理工学院美籍教授朱人元认为,这些晶体具有非常优秀的一致性和抗辐照能力,发光量明显比俄罗斯同类晶体高。

2008年3月,上海硅酸盐研究所根据合同向欧洲核子研究中心成功交付了约5000根高质量的大尺寸PWO闪烁晶体。2008年9月20日,世界规模最大的科学计划——欧洲核子研究中心大型强子对撞机(LHC)正式运行(后因发生事故,推迟一年,于2009年11月启动运行),开始了人类揭示宇宙起源,寻找质量之源的征程。

这项巨大的工程坐落于法国与瑞士两国边境,在地下百米深处。它拥有一条周长达27公里的环形隧道,无数高能粒子以光速穿行其中,在经过对撞点(CMS)时,碰撞出光电“火花”。

作为新一代“粒子神探”,PWO闪烁晶体在受到一个高能粒子轰击时,会在几纳秒内迅速发光,然后迅速消退,再迎接下一个粒子到来,就这样不停捕捉、分辨各种高能粒子。为感谢中国科学家们作出的重大贡献,欧洲核子研究中心特地于2008年4月向上海硅酸盐研究所颁发了CMS晶体奖。

目前,新型的钨酸铅晶体已走上更为宽广的产业化道路,我们团队与国内外企业合作,开始将其用于核医疗成像设备。

(本文发表于2010年3月5日《新民晚报》B22版)

学术链接

严东生毕生致力于材料科学研究事业。他在高温材料制备科学与机理、多元氮化物与氧化物体系的热力学与动力学研究、高性能材料设计与微观调控以及陶瓷基复合材料的研究等诸方面作出了开创性的工作。他同时着眼于实际问题的解决,在高性能无机材料的基础研究和应用研究方面成绩卓著,是中国无机材料科学的奠基人。他是精细陶瓷、纳米材料科学等国家重大研究项目的首席科学家,并与国外建立了广泛的研究合作关系,他领导研制生产的锗酸铋(BGO)大单晶被欧洲核子中心选用,其质量、数量与性能均居世界第一。由于他的成就和贡献,被国外多个大学和学术团体授予荣誉称号,被国际无机材料科学界誉为最有影响的学术领导人之一。



蒋锡夔

化学家。1926年9月生于上海，祖籍南京/杭州，回族。中国科学院院士。1947年毕业于上海圣约翰大学化学系，获特等荣誉学士学位（B.S. with honors），1952年获美国华盛顿大学化学系有机化学博士学位。1955年回国后先后在中科院北京化学所和上海有机所从事科研工作，现任研究员、博士生导师。曾任上海有机所学术委员会主任，上海大学化学化工学院院长，上海市六、七、八届政协委员。

理想之星永远照耀我的命运

蒋锡夔/文

如果我们把理想也看作为一个梦，那么，我的一生从幼到老，就是一个梦的追求。这个梦就是：热烈地去追求真理、美和高尚的品德，热烈地希望自己能为祖国的昌盛作出贡献。

发现理想

我年轻时常会借用德沃夏克的《新世界交响曲》的旋律来唱自己编的歌词，“在那遥远的天边有一颗明亮的星，它是我的理想，它永远照着我的命运”。

我小时候特别喜欢幻想，爱玩、爱看书，到四年级时，《小学生文库》中的小说我都看了，特别喜欢的有《三国演义》、《岳飞传》、《西游记》、《水浒传》。这让我养成了善于思考及不盲从的性格。升入华童公学后，有一次上课，我听到英文老师把英文单词“enormous”说成了“animous”。我觉得不正确，就去翻查词典，果然发现是老师的发音不正确。从这以后，我就确信对于任何问题都要想法弄明白，依据事实证据，而不是以名人、权威的观点讲话作标准。

在华童的初一、初二年级时，我的学习成绩虽好，但主要还是靠下死功夫读书取得的，在思维方法上并没有显著升华。到了初三，由于一场大病，给了我更多读书和独立思考的时间。我开始讨厌一些需要死记硬背的功课。那时，我做了一件轰动全班的事情：在中国文学史、中文语法、应用文等这些我认为是浪费时间的课程科目考试中，故意只抄写了题目，没有回答问题就交了卷子。现在想来，还是颇为后悔的，有些古文范文需要背咏才能记牢、应用，否则泛读易忘，并且单纯学理，就很难突破研究的瓶颈，只有文理兼长，才能达到融会贯通的至高境界。

对于理科，我却深深地为之着迷。在华童初中时，我就与表哥冯咸萃一起阅读科技杂志，并根据杂志的介绍，到专门的商店采买了试验器具，在家中卫生间布置了一个小实验室。有一



＞ 蒋锡夔院士与他的学生一起在实验室中

次，我在杂志上看到一份氧气和两份氢气放在玻璃瓶内，遇到明火，瓶内就会着火产生水。在好奇心的驱使下，我与表哥一起做了这个实验。水确实做出来了，但因为操作不够熟练，剧烈的反应把玻璃瓶也炸掉了。幸亏事先按照杂志提醒用毛巾把瓶子包了起来，才没有让手指头被玻璃瓶碎片击伤。

在圣约翰附中的高中时代，我又对生物学产生了强烈兴趣，自己读了《生命的科学》。在圣约翰大学三年级时，我学会了科学研究的第一步，即查文献，并找到了有机化学中电子理论和共振论等较新概念。从此，真正对有机化学产生了兴趣，尤其对其中的反应机理和结构—性能关系有特别浓厚的兴趣。

在自己的专业之外，大学一年级后，我还读一些好的小说，如《约翰·克利斯朵夫》，对哲学和心理学的兴趣更浓。当时圣约翰大学所用的心理学方面的参考书我均读过，并看了《如何思想》、《历史大纲》等书。另外还看了些概括性的哲学书，例如《哲学大纲》，讲述哲学家们如何思想。

童年时爱憎分明的强烈感情，爱幻想的好奇心，以及多方面的知识，让我找到了自己的思想和信念，那就是终生追求“真、善、美”。在20岁时一篇总结性的日记里，我以下面四句化作为结束语：“Sacred Fire：这儿，燃着神圣之火，莫用虚伪来亵渎；一切魔鬼到此，个个化为飞灰！”

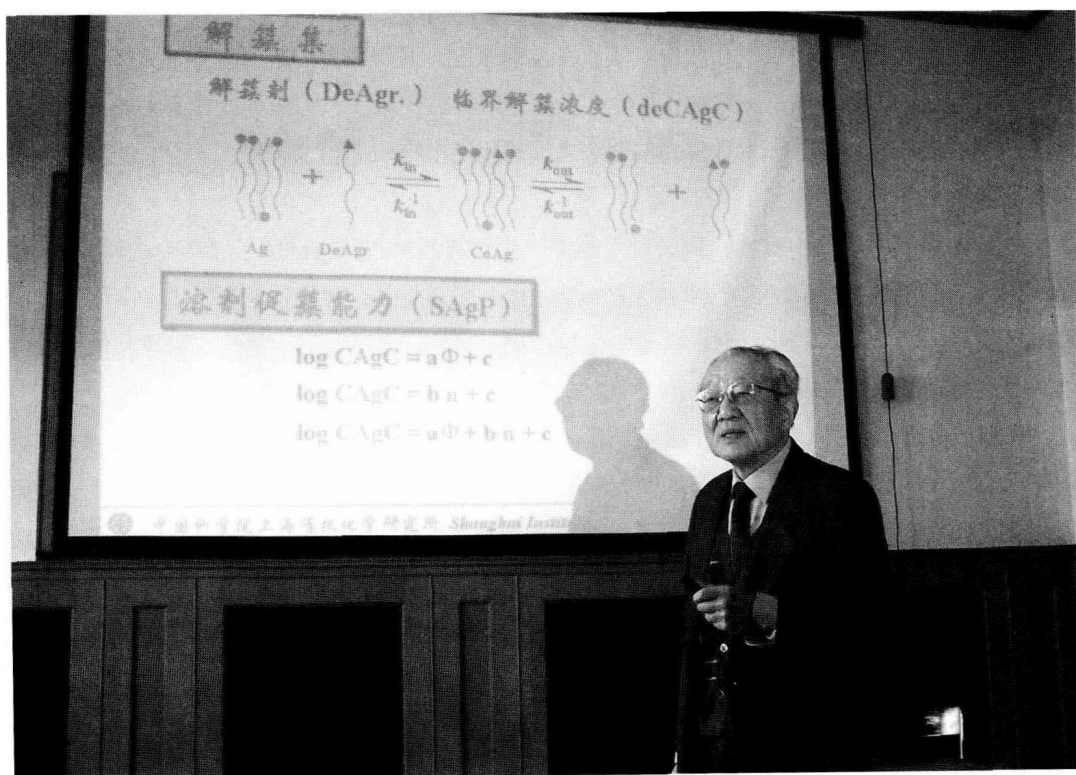
捍卫理想

我尊重事实，敬爱我善良的父母，讲信用，是我为人的基本准则。

在科学研究中，非常重要的一点是要有扎实的基本概念，加上自己的独立思考，不墨守成规，不依赖权威的结论，这样或许才能作出创造性的工作，同时也捍卫了学术的“真、善、美”。

1953年，我在美国凯劳格公司工作。有一次，公司邀请了康奈尔大学化学系教授米勒到实验室作学术报告。米勒是当时国际上著名的有机氟化学家。美国上世纪40年代启动了著名的制造原子弹的“曼哈顿工程”，负责这一工程的军事领导人格拉福斯将军称米勒是“在曼哈顿工程中起到关键作用的科学家之一”。正是由于米勒发明了氟氯烃聚合物，美国才顺利地提炼出浓缩铀，于1945年研制出原子弹。

米勒在报告中以大量事实指出，氟烯只会与亲核试剂反应，而不与亲电试剂反应。这也是当时公认的看法。我从反应机理的概念出发，基于自己具备的物理有机化学的坚实概念基础，并从中找到了规律性的东西，于是就想到：某些特性在一定范围内是相对的，万事皆有限度。



> 作学术报告



> 在“物理有机化学前沿领域两个重要方面——有机分子簇集和自由基化学的研究”获国家自然科学奖一等奖颁奖仪式上

因此，我提出相反的观点，即若用特强的亲电试剂，如三氧化硫，则可能会与氟烯发生反应并形成一种四元环的新型化合物。我将这项发明设想上交公司后，随即用实验证实了这一观点，即用全氟、多氟烯烃和三氧化硫反应，合成了新型化合物——磺内酯。若干年后，这个新反应演化为制备含氟化合物和材料之中间体的一种有用方法。

与学术上的创新相比，为祖国的昌盛作出贡献则是“真、善、美”更重要的内涵。我一直铭记出国前向父母说过的话：学成后一定回国，一奉献国家，二孝敬父母。1955年年初，我向美国移民局提出了回国申请，负有网罗人才使命的移民局力劝我放弃回国念头。他们派了两个官员到我的住处，直截了当地告诉我，只要我愿意，移民局可以帮我办理加入美国国籍的一切手续。他们主动提出愿意帮我寻找称心如意的美国淑女成亲。两位官员还承诺，不管我是否离开美国，都不会把申请回国的事情告诉凯劳格公司，以免丢了饭碗。两个官员可说是尽心尽责、费尽了脑筋，然而我只是心平气和地告诉他们：“讲信用是我为人的基本准则，作为一个从小受中国传统文化熏陶的科学工作者，我不能因为有所贪图而违背自己的诺言。”

1955年年底，我回到上海。而在1948年5月19日的日记里，我就已经写道：“我懂得将来的中国是怎样地需要工业人才，也懂得自身气质适合怎样一种生活方式。无论如何，他日为祖国人民服务，是已下了决心了。”