

中国科学家回忆录

2

中国科学家回忆录

○第二辑

九三学社中央研究室编

247

中国科学家回忆录

九三学社中央研究室 编

学苑出版社出版

社址：北京西四颁赏胡同四号

二二〇七工厂印刷

新华书店首都发行所发行

开本 850×1168 1/32 印张：7.875 字数：201千字 印数 0000—

1990年1月第1版 1990年1月第1次印刷

ISBN7-80060-761-5/Z·70

定价：3.50元

编者的话

本辑收入十位科学家的回忆录，约二十万字。

卢鹤绂和梁守槃是中国科学院学部委员。他们的文章都不长，但各有特色：前者重点突出，后者具体而微，读来颇受教益。薛愚同志是我国药学教育事业的前辈，又是一位社会活动家。他的文章详尽回顾了自己一生的经历，文字明快生动。陈新谦关于药学会史的记述，则可与前文相互参照来读。从黄天生和黄玉珩的回忆录中，可以直接了解到我国几个重要的科技领域发展的曲折历程，引出耐人寻味的经验和教训。本辑还有几篇文章分别描述了某种昆虫在我国的首次发现或某种新产品诞生的经过，作者都是当事人，为我们提供了宝贵的资料。

本辑的编辑由刁培德主持，参加工作的还有张瑛、陈宝、李书、赵北海等。

目 录

编者的话

1 做科学之路的开拓者	卢鹤绂
12 我走过的路	薛 愚
85 中国药学会的八十年	陈新谦
109 旧中国的航空发动机仿制工作	梁守槃
115 为祖国电信和核科学技术的发展而工作	黄天生
175 雷达、计算机和我	黄玉珩
209 风烛话沧桑	王彬华
221 我国第一个迁飞昆虫的发现	张宗炳
226 国产高锰酸钾的诞生和生产自给	原 毅
231 我国钨钼铌诞生的回顾	乌奉先

做科学之路的开拓者



【作者简介】 卢鹤绂，理论物理、核物理学家。山东省掖县人，1914年生。1932年就学于燕京大学理学院物理系，1936年获理学士学位。同年9月赴美国明尼苏达大学研究院留学，1939年获硕士学位，1941年获博士学位。1941—43年任国立中山大学理学院物理系教授。1943—45年任国立广西大学理工学院数理系教授。1945—52年任国立浙江

大学理学院物理系教授。1952—55年任复旦大学物理系教授。1955—57年任北京大学物理研究室教授。1957年至今任复旦大学物理系教授。其中1960—77年任中国科学院上海原子核研究所副所长。1976年起任上海市物理学会理事长，中国物理学会理事、物理学名词委员会副主任。1979年起任中国相对论天体物理学会理事。1979—80年任美国斯瓦尔斯莫尔大学物理系康奈尔尊贵访问教授。1980年6—8月为美国伊利诺大学物理系访问教授。1938年实验发现了热离子发射的同位素效应，否定了前

人用热离子发射在质谱仪中测量轻同位素丰度比的结果，发明了时间积分法，准确测定了锂7、锂6丰度比，经国际上承认，在国际会议上选为同位素表上的准确值。1940年首次试制成低气压约缩辉光放电型纵向提取的硼离子束源。1941年设计研制成60度聚焦高强度质谱仪，并用以制备硼11和硼10核反应靶。1946年研究出估算原子弹和原子堆临界大小的简易方法，首次公开发表。1949年提出最早期的原子核壳模型，首次提出核半径公式应改为 $1.23 \times 10^{-13} A^{\frac{1}{3}}$ 。1949—56年发展出可压缩流体的粘滞弹性理论，提出了体积粘滞性的合理定义，经国际上广泛引用，其中一个基本方程被称为“卢鹤绂不可逆性方程”。1949—50年设计试制成用电子收集型核裂变电离室，并用以测量铀核自裂半衰期和裂块在氧化铀层中的射程。1959年计算片状柱型等离子体的稳定性。主要论著有：《重原子核内之潜能及其利用》（《科学》，1944）；主编了《受控热核反应》（上海科技出版社，1961）；《哥本哈根学派量子论言论摘编》；《高能粒子物理学漫谈》（上海科技出版社，1979）等。1980年11月被选为中国科学院学部委员。近年来指导博士研究生，同毕品镇联名发表了两篇用夸克胶子模型探索原子核结构的论文。

著名科学家布鲁诺说，科学是使人们的精神变得勇敢的最好途径。这一至理名言，对于我们这些为科学的殿堂添砖加瓦的人来说确实是一个真实的写照。对于我，已经在坎坷的前进道路上探索了五十多个春秋的老科学工作者来说，更是有深切的体会。每逢想起这句名言，我就不由自主地回忆起在漫长的岁月中自己所走过的路。

(一)

我是山东掖县卢家滩人，1914年出生在沈阳。父亲卢景贵早年曾在美国伊利诺大学留学，是一位爱国的铁路工程师兼天文学家；母亲崔可言曾东渡日本，和“鉴湖女侠”秋瑾一起，在女子实践学堂师范班留学。尚在孩提时代，母亲就带着我，去美国探望正在攻读机械工程和天文学的父亲，这便是我第一次飘洋过海，来到美国。尽管我是个稚童，可是，在父辈的影响和熏陶下，我从童年时代起就对自然科学产生了浓厚的兴趣。

我的少年时代是在如饥似渴的阅读中渡过的。有一套二十年代出版的小丛书，每种书都以“一瞥”为名，介绍各行各业，各文化领域。这些书象一个个窗口，向我展示出一个多元化整体性的知识领域。还使我记忆犹新的一套丛书是王云五主编的《万有文库》。择读了这两套书，使我从单一的课堂基础教材中跳了出来。那时候，我一方面在课堂上专心听课，力求使听课效率达到最高点，同时，广泛地接触各类书籍，并努力使之融会贯通。比如我曾仔细阅读过《汽车学》。有一次，我竟然坐进汽车驾驶室，打开油门，车开动了，尽管几乎撞倒一堵墙，但我毕竟按书行事自己学会了开车。我还根据商务印书馆出版的《无线电学》所提供的有关知识，饶有兴趣地爬上自己家的屋顶，拉起天线，并且自制了一台矿石收音机。

尽管当时我对地理学也很感兴趣，但是，当1932年，我从天津河北省立工业学院机电系预科毕业之后，经考虑再三，还是考

入了北平燕京大学理学院物理系，并决心“千里之行，始于足下”，就此开始在科学道路上的艰苦探索。

正当我孜孜不倦地攻读之时，“一二·九”运动爆发了，平静的书斋挡不住青年学生的满腔热血，我也和同学们一起冲上街头，我当上了游行示威队伍的纠察员，骑着自行车，护送着革命队伍向前行进。反动当局恼羞成怒，用水龙头、大刀阻止我们去天桥集会，为使自已免遭重伤我愤怒地举起自行车向他们砸去。我为自己能经受这场革命的洗礼而感到自豪。

由于我勤学好问，受到燕京大学物理系主任、英籍教师班·威廉的器重，并经他推荐，远涉重洋来到美国明尼苏达大学文理学院，一边担任助教，一边继续深造，攻读学位。

(二)

二十世纪三十年代，原子物理学正是美国科学研究的热门，这门学科也象磁铁般地吸引着我。我决定先攻读硕士学位，然后再攻读博士学位。那么我的研究方向究竟如何呢？是以实验为主，还是以理论为主？我想，美国科研设备和条件是堪称第一流的，头几位获诺贝尔奖的美国人几乎都是以实验为主的学者。就实验而言，美国确实比欧洲还重视。我身在美国，何不利用这一科学实验的优势呢？主意已定，我决定去寻找老师，我拜见了当时极有声望的指导老师泰特（John T. Tatu）教授（当时我正在选修他教的研究生课《理论物理学》）。他那时也擅长于质谱仪及其应用的研究。

泰特先生开门见山地问我想从事哪方面的研究。我不加思索地回答：当然是对质谱仪的研究。他便递给我一本书《同位素》（第一版），是著名诺贝尔奖金获得者阿斯顿的著作。泰特先生让我把它全部读完，有不清楚的问题随时可以问他，读完了书再选择研究题目。

光研读这部书，我就花了数月时间。为了消化所学到的知

识，我同时还接触了大量有关期刊杂志和文献。常言道：“书山有路勤为径”，为学之道没有捷径可走。我就是这样循序渐进，下苦功夫。如果说，后来我取得了什么成就的话，那就得感谢泰特教授，是他把我引进了原子核这块正在开垦的“处女地”。

在专心致志攻读的同时，我终于发现，锂7 锂6 的丰度比是个令人极其感兴趣的问题。经不少名家研究，丰度比的测定结果却大相径庭，其范围很大，从8 到14不等，究竟是哪个数值对？我决定向名家们提出“挑战”。

测定锂元素天然存在的同位素丰度比当时有两种方法，一是质谱法，二是光谱法，两者相比较而言，自然是用质谱仪的方法直接测准确。况且，对质谱仪的研究又是明尼苏达大学“高人一等”的技术。于是我向泰特教授说出了自己的打算。他听了以后十分赞赏。

那时的质谱仪还在初创时期，我所需要的仪器无处去买。泰特教授便郑重地把储存室的钥匙交给我，说，你自己去动手吧！这个储存室里器具不少，琳琅满目。有不少真空管电器元件和铜线、铜管等原材料，以及前几届研究生留下的实验成果。

那时是1937年，我一身而三任焉。首先要设计仪器，做硕士论文工作；其次是每周听三门课，两门物理，一门数学；还有，每周四个下午的实验课由我这个助教负责。每月六十美元的收入对我来说是足够花的了。上实验课时，我把目的、内容和要求交代清楚，学生们就开始实验，最后所得实验数据由我过目签字，实验报告也由我批阅打分。这一来我的时间就相当紧了。

实验设计开始时，有个日本人帮我的忙，后来，他得了博士学位就走了。我这个人善于与别人和睦相处，因此，其他助教也乐意帮助我。制造质谱仪需要真空室，我就自己吹制玻璃管。这可不是那么容易掌握的技术，经过多次的失败，终于获得了成功，我吹制出合格的真空管。我还得学会在车床上金属加工的方法，当然，特别精密的工艺还得由技师来干。我在储存室里找

到一个绕有线圈的磁铁，感到十分合用，又找到了一部分电子仪器元件，这都是前几届研究生搞的。就这样，我象蚂蚁啃骨头一样，整整花了一年的时间，终于以绝大多数“自产”元器件装制成功一台合我用的180度聚焦型质谱仪。

一切就绪，实验就开始了。我的实验室是第77号房间，半地下式的，窗口临街。操作这台质谱仪并不容易，光稳定仪器性能就得花上一、两天时间。然而比这更难的是究竟选择什么合理的矿物来测定。在我之前的科学家用的锂离子热源矿物质是锂辉石 (Spodumene)，它是一种透明的、呈淡绿色或粉红色的含锂矿石，把它研成粉末，摆在灯丝上加热，锂离子就释放出来。大家公认锂辉石是最理想的锂离子热源，可是，我却并不相信，我是个不唯书是信的人。便去请教地质系的助教W先生。问他含锂的矿石有多少？他说，这可多啦！他热心地为我报出一大堆矿物名称。我说，我都想试试。在众多的含锂矿物中，通过实践我终于筛选出一种效果极好的磷矾石 (Amblygonite)，是一种白色或绿色矿石。经过加热，我发现它释放锂离子的效果比锂辉石好了几百倍。用磷矾石粉末做锂离子热源，温度不用升得很高，“热源”烧坏的可能性就小得多。寿命也就延长了。对此，我如获至宝。

我又发现，前人为什么会测出不同的丰度比来呢？主要是锂7、锂6在不同的时间里释放锂离子的数量是不一样的。锂7比锂6重，往往一开始不易出来。在这种情况下，测出来的比值当然不能算是天然的丰度比，于是我想出了一个连续测量的方法，也就是用“时间积分法。”

试验正式开始了，我把磨成细末的矿石粉置放在锂离子热源处。因为受到电磁力的影响，重量不同的锂离子留下了不同的轨迹，在电磁力的作用下，形成偏转路线的差异，就好比是轻重不同的两人一起跑，受同样外力时，轻者容易被偏转，重者则较难。

我整天整夜地守候在实验设备旁，甚至连吃饭都不离开，累了，就趴在桌上打个盹，并要随时注意加速离子电压的稳定，因为在实验室外面行驶的电车迸发出巨大的电火花时，就会影响测试的准确性。

皇天不负苦心人。我终于用亲手制造的质谱仪测得了锂同位素的丰度比，确定为12.29，（即锂7占92.48%，锂6占7.5%）从而否定了前人的一系列工作，我把这一结果告诉泰勒教授，他惊喜地告诉我，这一实验的结果是准确的。我终于获得了硕士学位。

我的硕士论文《热盐离子的质谱仪研究》和实验的成功，被国际上公认是一项创举。这篇论文被发表在美国权威的《物理评论》学报上。

我在这项研究中不仅发现了磷砷石发射热离子的效益，而且还发明了“时间积分法”，在世界上首次准确地直接测定了锂7 锂6的丰度比。作为明尼苏达大学物理系主任的爱尔·瑞克逊老教授自然是很高兴的。一天，他来到第77号实验室，夸奖我说：“中国人在称原子的重量！”当时在场采访的《明尼阿波利斯日报》记者摄下了这一镜头，并且用这句赞美的话为题在第二天见报了。

我的这项研究成果在国际物理学界的影响是很大的。“12.29”这个数据被国际同位素表沿用了二十多年，被认为是最准确的数值，直至1977年，美国出版的同位素表上还出现了我测定的数值。因此，在某种意义上来讲，直至今日，还是认为我当年测得的数值最为准确。

1942年，阿斯顿在《质谱和同位素》这部新书的第124页上专门有一段文字介绍我测得的数据是准确的，并把我的研究成果既看作是一种发现，又看作是一种发明。

诺贝尔奖获得者雪格瑞主编的《实验核物理学》，1953年第一卷644页上也认为我发现了热盐离子发射的同位素效应。是我首先应用热盐离子发射方法，以锂离子源整个生命中放出来的数量

为准，而不是以在某一时刻中放出的数量为准。

1958年，英国剑桥大学的沃尔士撰写的《质谱学》第89页上介绍我的“时间积分法”，他评价说，这项研究成果来之不易，虽然是准确，但实在是太吃力了。同年，德国的《原子核表》，引用了我的数值。

1959年瓦尔庄主编的《质谱学的进展》一书第620页上引用了我的成就，并认为是最好的热锂源。

1960年加拿大学者贝能在《质谱学及其有机化学上的应用》第62页上重点地介绍我的发现。我的研究成果竟能引起化学界人士的重视，这是我所始料未及的。

获得硕士学位以后，我又提出扇状磁场对入射的带电粒子有聚焦作用的普适原理，并根据这个原理发明了新型的六十度聚焦高强度质谱仪，用以大规模分离硼10和硼11，从而制作出合格的同位素靶多个。我昼夜不停地工作，随时观察着仪器的情况，排除外界的物理性干扰。我时常准备好一周的食物，在地下实验室里连续工作，连吃饭也不离开，实在困了，就趴在桌上打个盹，科研终于获得了成功。我的论文《新型高强度质谱仪及其在分离硼同位素上的应用》因在当时涉及到制造第一批原子弹与原子反应堆的探索问题而被扣发。由于这项科研成果，我终于被授予“哲学博士”称号，后来，我的这一研究成果在美国原子能委员会刊物《核科学文摘》1950年279页上登出。美国政府把《科学人才征用表》送到我的手中，但我拒绝填写，我想，作为一个中国人，应该到祖国去报效！虽然我已经在美国获得优厚的物质待遇，我的妻子吴润辉亦在国际上第一流的梅友诊断学院的圣玛利亚医院受到重用，然而，这时报上和家信中却不时传来日寇侵华，蹂躏家园的消息，使我俩食不甘味，寝不安席。

那时我正要和著名的巴丁（John Bardeen）教授合作搞金属导电理论研究，但是，我下定决心，“回祖国去”！1941年，我终于辞别美国朋友，偕同妻子，搭上了从美国驶往马尼拉的最后一艘

荷兰客货轮，辗转经香港回到祖国内地。

(三)

回国后，我先后在广东中山大学，广西大学和浙江大学任教，我一面教学，一面潜心于原子核的研究。1942年，我写了《重原子核内潜能及其利用》，在国内第一次阐述重核裂变所释放的能量可供利用的原理。预示核能时代的到来和一种新式武器即将出现。文章在重庆复刊的《科学》杂志上发表。

就在文章发表的第二年，美国果然先后在广岛和长崎投下两颗原子弹。于是，我于1946年，首次在世界上研究出估算原子弹及原子反应堆临界大小的简易方法，我应当局的要求写了《原子能和原子弹》、《论原子弹的物理学》等，几经周折，后一短文终于得以在1947年的《美国物理月刊》上发表。

在旧社会，我作为一个知识分子，一心想靠科学来救国，我曾认真设计过一台高频粒子直线加速器，并向国民党当局建议拨款制造，但终于是泥牛入海无消息。

新中国给了我无限希望和活力。1950年，我在美国《物理评论》发表《关于核模型》，提出比传统的均匀模型更优越的壳模型，并首次肯定核半径公式应改为 $R = 1.23 \times 10^{-13} A^{\frac{1}{3}}$ 厘米。为了祖国的荣誉，我想修正十九世纪物理大师斯托克斯的难题——粘滞流动理论。斯托克斯假定体积粘滞性为零，因此就产生了经典流体力学方程：纳威尔——斯托克斯方程。但是，他的这一假定却是错的，因为它在后来的实际运用中很不准确。他的这一假定究竟错在什么地方呢？我终于推算出一个能概括新事实的基本方程，符合霍尔假定的容变弛豫方程。这一方程引起了世界有关方面的重视，并被誉为“卢鹤绂不可逆性方程”，可参看1951年美国《现代物理评论》366及371页以及德国巨著《物理学大全》1961年声学294页。这一工作在美国及日本的物理刊物上都有引用，并见于德国伯哥曼的巨著《超声学及其在科学技术上的应用》。

1952年，我发表《铀核之自裂》，报导我在国内首次观测到铀核裂变，并研究出源厚度外推法，测量铀核半衰期及铀核裂变裂块在氧化铀层中的射程。1955年，我首次公开发表用费米气统计模型估算铀²³⁵裂变所发出的中子数，较美国赫黎曼所作更全面的计算为早。1955年，我用分子论观点研究自己提出流体容变粘滞弹性理论对热、结构、化学三种分子弛豫过程的普适性，扩充了爱因斯坦的化学弛豫学说。这后一工作为德国巨著《物理学大全》1961年声学159页上引用，美国《流体物理学》月刊于1959年也承认了这一发现。

为了独立自主地发展我国的原子弹、氢弹，我积极投入到培养祖国第一代原子科学技术骨干队伍的工作中去。当时国内没有原子弹的专著，我就千方百计地编写讲义，一共编写了《加速器原理》、《中子物理》、《核反应堆原理》等七本讲义。

从1959年开始，我开始全面研究受控热核反应，并于六十年代初主编出版了《受控热核反应——理论基础及探索成就》一书。我总觉得，没有比在几乎是未经勘探的原子核世界里探索更令人神往了。即使在十年浩劫中，我虽然身遭迫害，但也没有迫使我把探索的步子停下来。我白天挨批判，晚上回来继续钻研。我戴着“里通外国”的帽子，却依然每晚阅读国外学者们寄来的物理学界的最新发展的资料。我还投入组织了“近代物理讨论班”，举行了二百余次学术报告会，指导有志青年研究弱电统一理论，强子结构的夸克理论，因此受到1978年全国科学大会的表彰。1979年我应上海科技出版社的要求撰写并出版了《高能粒子物理学漫谈》一书，这本书全面地总结评述了全世界高能物理学研究取得的有实效的成就及其展望。

1979年至1981年，我被聘为美国斯瓦尔斯莫尔大学的康涅尔尊贵访问教授及美国伊利诺大学物理学访问教授，我还被选为纽约科学院常任委员。前不久我又应复旦大学出版社的要求出版了《哥本哈根学派量子论考释》一书。这本书对哥本哈根学派关于量

子论的观点、言论和态度如实地作出实质性总结，供物理学家和哲学家进一步研究。

牛顿说过，没有大胆的猜测就作不出伟大的发现。正因为如此，目前我指导博士研究生应用当前流行的夸克胶子理论研究原子核的新奇高能现象，探索原子核、核子和其他强子的内部构成及其运动状态。我认为，要探索解决这些问题，是十分艰巨的，但我要走下去，要带着我的博士生坚定地走下去，因为我是个不肯盲从的人。我要在科学的道路上继续开拓前进，就得如此不懈地工作。

〔宓正明整理〕

我走过的路



【作者简介】薛愚，字幕回，1894年生于湖北省襄阳县。1925年毕业于齐鲁大学，同年受聘于清华大学任助教、讲师。1930年赴法国进修，1933年获法国巴黎大学理科博士学位。回国后曾先后在河南大学、暨南大学、西北农专、国立药专、齐鲁大学、同济大学等校任教授、系主任、教务长（药专）、院长（齐鲁大学理学院）、校长（药专）。曾讲授无

机化学、有机化学、分析化学、生物化学和药物化学等。在执教期间曾编著《实用有机药物化学》、《普通化学定性分析实验教程》、《医用有机化学》，并用中、英、法文先后发表50余篇论文。自1979年始专致力于药学史的研究，主编了《中国药学史料》，对发展我国药学事业，尤其是药学教育作出突出贡献。

曾为北京医科大学教授，药学院名誉院长，中国药学会名誉理事长。是第一届全国人大代表，第一、三、四、五、六届全国政协委员，九三学社中