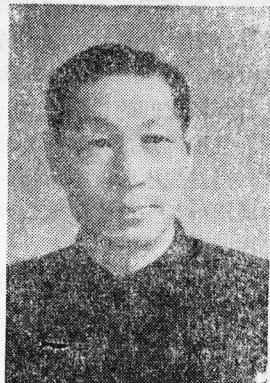


真诚的爱国者 优秀的科学家

——纪念肖健先生

霍安祥 李惕碛



在他刚 64 岁的时候,肖健先生就离开了我们。去世前两天,他还同去医院探望的同志讨论工作安排的和他所指导的研究生的论文。1984 年 2 月 20 日下午,他的夫人和女儿去看他,由于医院不同意而未能进入病房,只得写了一张条子请医生转交到他的手中;一个多小时之后,肖先生就去世了,临终时身边没有一个亲方。是的,谁也没有想到他会这样快地离去,虽然几个月来不明的病魔已把他本来就单薄的身躯折磨得更加瘦弱。如他平日的为人一样,生怕打扰了别人,他静静地悄然离去了。

肖先生 1944 年毕业于西南联大,1947 年去美国,先后在斯坦福大学和加利福尼亚大学求学。在著名学者、正电子的发现人安德森的指导下,年轻的肖健出色地工作在粒子物理实验研究的前沿。他以精湛的实验技术首次测定了 μ 介子的衰变电子谱。

正是在肖健出国的那一年,宇宙线研究中发现了奇异粒子(K^0 介子和 Λ^0 超子),肖健同安德森教授及其学生一起,用云雾室,发现了更多的奇异粒子事例,定量地测定了 K 介子和超子的质量、寿命和主要衰变道等性质。这些工作为确认奇异粒子的存在和了解这些新粒子的性质作出了重要的贡献,是奇异粒子早期研究中经典性的成果。

新中国成立后,肖健先生毅然放弃即将获得博士学位的机会,冲破重重阻力于 1950 年上半年回到祖国。归国后,他积极参加并领导了开辟和发展我国宇宙线物理和实验高能物理研究工作,成为我国一位杰出的高能物理学家。肖健先生生前任中国科学院学部委员、中国科学院高能物理研究所研究员、高能所学术委员会物理委员会主任。

开拓者

五十年代初,在王淦昌领导下,肖健主持并同我国第一批宇宙线工作者在云南东川海拔 3180 米的落雪山建立了我国第一个高山宇宙线观测站。那时新中国刚刚诞生,国家百废待兴,处于困难的时期,云南高山上的条件就更艰苦了。但那又是朝气蓬勃、充满希望的年代,开拓者们辛勤创业于高山之巅,从无到有迅速地创建了我国第一个高能物理实验基地。

肖健先生和其它学者利用设置于这个高山站的云雾室,进行了一系列实验,包括奇异粒子的产生和衰变

的观测、高能宇宙线粒子强相互作用和电磁相互作用的研究。他们潜心于探索微观

世界的奥秘,获得了一批有价值的成果,使我国刚刚开辟的宇宙线和高能物理实验研究能够保持在当时学科发展的前沿。一批年轻的科学工作者在这里成长起来,他们中间不少人已经成为我国国防科学技术和高能物理研究的骨干。

肖健先生还领导建立了北京、落雪山等地的宇宙线强度观测站。六十年代,他主持建设云南东川大型云雾室系统的工程,这是世界上规模最大的云雾室系统之一。建设工程历时数年,在克服了重重困难之后,终于在文化革命前夕建成。他领导并亲自参加了大云雾室系统的调试和初期研究工作。肖健先生是我国宇宙线物理学的奠基人之一。

七十年代,我国开始筹备建设高能加速器,肖先生又成为实验高能物理工作的一位负责人。他领导的课题组致力于利用计算机进行高能实验数据的获取和分析工作,为提高我国高能物理实验工作的水平作出了卓有成效的贡献。

引路人

在我国高能物理学界(也许可以说在物理学界),肖健先生最早系统地介绍现代数理统计学并应用于实验设计和数据处理分析。他很早就觉察到统计方法在现代物理实验中的重要性。六十年代初,他肩负着原子能研究所宇宙线和实验高能物理研究室以及大云室工程领导的重担,还挤出时间刻苦地钻研数理统计学。当时,在国际上,系统地应用现代统计学于实验物理学也仅仅是开始,物理学家还必须直接从数学文献中去寻找有用的工具。先驱是不容易的。二十多年前,在中关村原子能所顶楼走廊的尽头,一间用木板隔开的小小房间里,肖健先生在香烟和苦茶的陪伴下埋头耕读于统计数学的书堆之中。那时的情景至今还历历在目。

1964 年肖先生主讲“统计与误差处理”课程,这是我们有幸聆听而获益终生的一次具有很高水准的讲课。明晰的物理概念与严谨的数学分析相结合,引人入胜的讲授把我们这一批完全没有统计学知识的新手

带进了科学的实验设计和数据分析的大门。除了向物理工作者普及统计学知识外,肖先生在讲课中还清楚地介绍了数理统计方法本身存在的问题,介绍了不同统计学派之间的论争。对于一个研究工作者,能够敏锐而且准确地把握学科发展中的矛盾是极为重要的素质。肖健先生即便在讲授一门非本专业的课程中,也表现出他是一位有高度素养的自然科学家、一位研究工作的引路人。

以后于七十年代,在分析云南高山大云雾室系统所获得的一个稀有事例过程中,我们同肖健先生在统计分析方法方面产生了不同的意见,分歧的实质正是当年肖先生讲课中所指出的数理统计学基本方法上两个学派之争。同肖健先生认真的有时还颇为激烈的讨论,帮助我们对于现行的统计方法取得了更进一步的认知,推动我们去寻求更严格、有效的处理方法。此后,每当我们为解决高能物理和高能天文实验分析的问题而在数理统计学基础、稀有事例的估计、结果显著性计算等方面取得一些进展时,总要感激地想起肖先生的引导,以及同他进行的那些深入的富有教益的学术论争。

优秀的实验物理学家

肖健先生要求他的学生既要善于动脑,又要善于动手。他本人就是我们学习的好榜样。

在回国初期,在建造我国第一台磁云雾室过程中,从设计画图到购买器材、安装调整,都自己动手干。他的学生,无不对他多方面的实验技能感到佩服。他常对我们说,宇宙线物理学的研究,除了要有很好的物理数学基础、广泛的实验技术外,还要有丰富的想像力,要善于对复杂的现象和数据进行细致周密的分析,提炼出规律性的东西。在这些方面,他所达到的高度是我们所难以企及的。在他身上,探求自然奥秘的持久热情与严肃严谨的科学作风浑然地结合成为一体。他对物理现象具有敏锐的感觉和高度的辨别能力,善于及时提出适当的研究课题。在宇宙线研究中,他先后提出过反常电磁簇射研究、高山反质子流强测量和用大云雾室寻找重粒子等很有意义的课题和研究方向。

六十年代初,肖健先生写了“反常电磁簇射”实验设计,内容包括:物理背景的分析、实验安排、数据分析方法、用蒙特卡罗方法产生的模拟实验样本、对模拟样本的数据处理和由此得出的对于实验数据量的要求。廿多年后的今天,这份实验设计报告仍然是实验研究工作中一个高标准的范例。

肖先生一生致力于提高我国实验研究的水平。近年来,他多次不无忧虑地谈起,不少实验工作者还没有或不善于进行认真的实验设计,不会采用恰当的数学方法合理地安排实验测量。在他逝世前几个月,他还对我们表示过希望能为高能物理工作者举办报告会或

讲习班,普及有关知识,十分遗憾的是,这一愿望未能实现。

赤子之心

献身于祖国科学事业的学者,当然关心国家的进步和昌盛,肖健先生是关心政治的。

年轻的肖健在1950年回国后就积极参加社会活动,担任了原子能所工会副主席,热心地为群众谋福利。他有人党的愿望,并积极参加思想改造运动,他愿意改造自己以适应革命事业的要求,他于1953年加入中国民主促进会。他严于律己,诚恳待人,不说假话。反右后,他谨言慎行,变得沉静寡言了,但这位求真务实的自然探索者仍然关心和思索着自己国家的大事。

在“文化大革命”的冲击中,真诚追随党的肖健先生严格地解剖自己的思想,把自己对一些政治运动的不理解,甚至在欣赏古典文艺时自己刹那的一些情绪都毫无保留地深挖出来向组织汇报了,这是一颗多么纯洁、坦白、赤诚的心!他愿意抛弃自己的一切,只求不要被抛弃在党所领导的革命队伍之外,只求自己能为祖国贡献自己的力量。但是,不幸的是这一切经过了歪曲,却成为他的“罪行”,肖健先生被打成为“反党反社会主义反毛主席”的“反动分子”,受到了残酷的斗争和无情的人身摧残。尔后,又被戴上了一顶“特务”的帽子,莫须有的罪名竟然是为什么1950年他要这样着急地回国。他在长时间中丧失了人身自由。肖健先生所受到的人身摧残为大家所目不忍睹,而这种诬陷和凌辱对于真诚正直、尊重别人而又高度自尊的心灵的伤害,就更加令人难以忍受。我们都深深地为肖健先生担忧,担心他能不能经受得住这样严酷的磨难。然而他总算挺过来了,带着深受损害的身心。

文化革命后期,由于周总理和聂荣臻同志的关心,我国的基础科学研究和高能加速器的预制研究开始有了一点希望。恢复人身自由不久的肖健先生尽管他的“问题”还未澄清,却又立即认真地考虑高能物理实验工作的发展问题了。他看到国外高能实验中利用计算机实时控制、采集和分析数据愈来愈重要,是我们必须填补的空白。于是,他象十几年前致力于统计学应用的开拓一样,书桌上开始堆积起有关计算机的图书资料,一支烟卷、一杯浓茶,又埋头于书本文献和设计程序之中了。自那时以来,他一直在这个方面辛勤地劳作,为我国的高能物理实验的离线分析工作打下了基础,培养了干部。“春蚕到死丝方尽”,肖先生就是这样地执着于他的祖国的科学事业,直到他生命的最后一息。

三十四年前,三十岁的肖健回到了祖国,这是他一生中一次重大的选择。在安德森的学生中,肖健是一个佼佼者,一个难得的实验科学人才。当时,粒子物理

(下转第31页)

$$k_{12} \frac{T_2}{T_1} = k_{12} \left[\frac{T_2}{T_1} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} - 1 \right] = 0.752 k_{12}$$

$$T_1 \approx T_2 \quad (x_{12} = \frac{m_1}{2}) \quad (\text{特德})$$

(陈肇光 译 黄 涛 校)

(上接第2页)

学正处在新发现的浪潮之中,加利福尼亚大学和安德森实验室处在这个浪潮的前沿。肖健并不很看重即将取得的博士学位;但是,在国外良好的实验条件下有更多的机会得到新发现,是不会不强烈地吸引这位热爱科学的青年人的。然而肖健选择了新中国。他并没有幻想过回国后能得到国外那样的工作条件,他清楚地认识到(后来他也多次对我们谈到过)他们这一代人只能为中国的实验科学打基础。为了祖国的科学事业创业铺路,他回来了。三十四年来,除了被迫害的那段时间外,他始终战斗在科研工作第一线,开拓着我国宇宙线物理和实验高能物理的研究。三十四年来,他同祖国一起,经历了成功和挫折,欢乐和忧伤,走过了艰难坎坷的路程。他用自己诚实、劳动的一生,证明他是我们伟大社会主义祖国的当之无愧的主人。

我们是有幸得到肖健先生指导的他的学生。肖先生是我们的好老师,是和我们共同战斗的同志和战友。他热爱祖国、热爱科学、严谨踏实、光明磊落的高尚品德同他的教诲、他的声音笑貌和清瘦的面容一起将永远留在我们的心中,将永远激励我们为祖国的科学和进步作一点实实在在的工作。

我们愿以此纪念肖健先生。

(上接第11页)。

的能量范围广,包含了所有核子能级的能量,因此可用于核谱研究。由于它的谱密度大,若取出各种频率的X射线用作衍射分析,就可广泛用于物质的结构分析。如果造出强流可移动的电子加速器,作谱化分析,X荧光分析对探矿、元素分析将是非常有益的。

2.用于 γ -激光 由于内道辐射的能量可调,能级上的量子占位数可用改变入射角的方法加以调整。许多科学工作者建议,用内道辐射产生可调 γ -激光。可以在较宽的波长范围内光。

3.在医学上的应用 目前研制的放射性能射。制造一部分用内道辐射。内道辐射具有连续谱,因此照射效应是各种能量的集体效应。如果改用内道辐射,利用它的能量单色可调的特点,找出对肿瘤最敏感的能量,就有可能用小剂量照射也获得最大的效果,同时又较少伤害正常组织。在医学上分析诊断使用内道辐射也是十分有力的工具。

4.生产同位素电源 长寿命的同位素电源具有体积小、寿命长和不需要维护等优点,广泛用于宇宙

飞船、人造心脏等方面。目前用的电源是同位素钋210,它的半衰期是138.3年,是用反应堆生产的,价格非常贵。如果用内道辐射在1130keV左右去轰击钋210,利用它的 (γ, α) 共振反应截面,就可大大降低钋210的价格。

5.用作强流热中子源 内道辐射方向性好,流强大,用它能量可调的特点,用重金属靶在巨共振区作 (γ, n) 反应,就可得到强流热中子源。有人计算了美国橡树岭电子直线加速器的情况,用1500keV电子束产生内道辐射去打靶就可得到 10^{14} 中子/cm²·s;若打重元素靶则可得到 10^{17} 中子/cm²·s,这比用钋靶的钋放射辐射要好得多。

6.用加速器生产核燃料 目前讨论最多的是用强流质子束打钍232和钍232分别加工成钍233和钍231。其方法是用质子束打靶产生中子,利用中子完成。通常没有人考虑用电子加速器,因为电子产生的中子少。用10GeV,300mA流强的质子一年可生产1吨核燃料。内道辐射发现之后情况就有变化。用2000keV电子产生钋内道辐射,能量刚好落在 (γ, n) 反应巨共振区。用它作中子源生产核燃料比质子加速器有可能要便宜得多。这是因为2000keV电子加速器比10GeV质子加速器便宜很多的缘故。

7.X射线光刻方面的应用 目前集成电路图形的产生主要还是用光学方法。这种方法达到的分辨能力越来越不能满足大规模集成电路的要求。1972年美国麻省理工学院林肯实验室利用电子的韧致辐射发明了X射线光刻技术,但韧致辐射X射线曝光时间长,由于内道辐射在几个MeV能量范围内强度比韧致辐射的X射线强度高约两个量级。用内道辐射作光刻技术也有可能大大缩短曝光时间,并可提高图形的分辨率。

8.制作新型探测器 内道辐射的能量和强度依赖于入射粒子的电荷和质量。在超高能带电粒子中测量它在晶体中产生的内道辐射,有可能推知它的电荷和质量,用以鉴别粒子。

9.用作标准光源 加速器正、负电子的能量我们可以很准确的知道,利用内道辐射和加速器粒子束能量之间的关系可以很准确的知道内道辐射的能量。因此内道辐射可以作为一种优良的标准辐射源来校准仪器或其他X射线源。

当然以上这些方面还只是处在研究阶段。离实际应用还有相当距离。一些技术问题,如设计强流、高能束流的加速器,寻找优良的晶体靶,以及解决靶子的冷却问题都要进一步研究。对内道辐射本身的性质也还需要作更深入的研究。但它的应用前景已经展现在我们面前。

(上接第27页)

配法定位精度为0.3—1%全长,近环线为它的1/3