

我从事物理学研究的点滴体会

马宇蓓

(中国科学院高能物理研究所 北京 100049)

今年的“三·八”国际妇女节,《物理》杂志编辑部向我约稿,这使我作为一名女性科研人员,比男士们多了一个机会,可以说说自己想说的话。我就谈谈自己进入和从事实验物理研究的点滴体会吧,愿与对此感兴趣的年轻人分享。

难忘的中学时代

我于1955年进入初中,先在北京市第27中学读书,中途转入北京市第八女子中学(简称女八中,即现在的鲁迅中学),1958年考取本校高中,1961年考入北京大学技术物理系核物理专业。那年高考我的数学成绩满分(100分),物理和外语得了96和98分。我报考核物理专业,一是因为我喜欢物理,二是因为当时原子核物理被认为是尖端科学,神秘而又令人向往。其他的什么都没有想过,就这么简单。做出这样的选择,去掉在大学和最初参加工作的一段日子,至今已投身于实验物理研究37年,我对自己的选择从没有后悔过。这首先要感谢那难忘的中学时代,那些难忘的中学老师们。

我入初中时又瘦又小,“五一”劳动节和国庆节少先队的仪仗队中我总是第一排第一名。27中的班主任兼语文老师赵维中老师对我学业上的严格要求和身心发育的特别关照,有好几件事我至今难忘。那时老师们喜欢把学生叫到课堂前,面对全班同学回答问题。有一次在她的语文课上,我的课文朗读因为掺杂了上海口音而得了3分,于是我在下面不断地练习朗读,直到最后得了5分,我的标准普通话的发音就是这样练出来的。

女八中的校长是王震将军的夫人,名叫王季青,1958年提出了要在三年内把女八中建成一流学校的口号,全校师生人人皆知,个个努力,学校里很有一股朝气。我在进入高中后也渐渐对学习产生了兴趣,我们班的数学、物理老师都是男性,姓氏也很有趣,有黑老师、白老师、洛老师等,物理老师姓南。他们都有办法把我们带入对数学和物理的兴趣之中,课堂之上笑声不断,同学老师可以对话,可以讨论。有一次老师讲解了一个几何题的证明方法,我举手说可以用另外一种方法,白老师即叫我在黑板上写出证明,我用了

刚学来不久的反证法,老师笑着点头称是。我就是这样的环境中,从漫不经心到兴趣盎然,学习成绩稳定上升。有一个学期,老师发现我的代数大小测验加平时成绩全5分,没错过一道题,我自己并不知道,因为我从不在意自己的成绩。后来在全校师生大会上,老师叫我上台讲讲自己是怎么进步的。老师的鼓励极为重要,那以后我入团了,再后来当上了团支部书记。我们的班主任黄磊(女)老师、团委书记段玉质(女)老师、政治老师周树者(女)和李崇亮等,在我的成长道路上都是有重要影响的人。

现在再说几句物理。除了课堂教学外,老师们也考虑教学改革。有一年期末考试增加口试,占总成绩30%,老师先出一堆实验题,学生可自选一个做准备,不需要真的做实验,只要说出怎么做即可。我选择了一道“水的沸腾”,我把水从加热直到沸腾的全过程中气泡的形成和运动过程说得清清楚楚,得了满分。还有一件事是学校给我们一个实践任务,建立全校的广播网路,我们在老师的带领下给每个教室装上广播喇叭,架上梯子,在教室外面的房檐内架设了标准的220伏线路。当我后来在玉门油矿当汽车直流电工时,用上了学校里学来的这点“本领”,当时还真有人惊讶过:“嘿!你还会干强电!”

专业的选择是在考大学之前就要选定的,那年我们年级4个班,升学率达到85%,考入北京大学技术物理系的加我一共3位女生,而那年北京大学在全国招生的核物理专业两个班女生加起来也就8个人,这不能不说是女八中老师们的功劳。那时我们对大学生活不了解,虽说对物理有兴趣,如何选择专业仍然要靠老师或家长的建议,此时,“适合”这两个字很重要,李崇亮老师认为我更适合选择理科,可以说对我选择北京大学起了关键性作用。

7年的大学生活

大学教育的目的就是培养学生有独立工作能力,这是当年北京大学的办学宗旨。我非常喜欢这一点。从一年级的普通物理实验开始就是这样的。从大学一年级到四年级,主要学习基础课和专业基础课,北京大学的几个物理专业经常是合起来在阶梯教室

上大课. 大学期间的几位老师非常值得怀念. 褚圣麟老师教的原子物理学深入浅出, 引人入胜, 听课者无不佩服. 技物系的钟云霄老师, 是系主任胡济民老师的爱人, 她教我们统计力学, 几乎每个周末, 都会带上她的小孩到学生宿舍来给我们答疑.

我没有得到机会到技术物理系上专业课, 5 年级去河北新乐县参加四清一年, 在那里我了解了生产队的干部是怎么工作的, 农民是怎么生活的. 回校后赶上聂元梓的第一张大字报, 6 年级上了“文化大革命”这一课, 并且一直延续到“第 7 个学年”的结束. 但是 4 年的基础课和北京大学的办学宗旨我学到了, 那就是遇到要解决的问题, 自己去找资料, 找人请教, 自己去想办法解决问题. 还有一点当时没感觉到, 后来才明白的, 是从 4 年以外的经历中学到的: 物理学的问题, 在某种程度上也是哲学问题, 是思想方法、世界观、人文科学的问题. 物理学最讲究的是实验结果是检验理论的唯一标准, 这就是唯物论、辩证法, 所以不明白的事情绝不盲目地跟从.

参加工作最初的日子里

1968 年 9 月我被分配到玉门石油管理局工作, 当时搞中子测井的测井站因为知识分子成堆已被撤销, 人事部门明确说, 你学核物理的没有合适专业, 我说我们学过核电子学. 于是我被分配到井下作业处的特种车保养站做了两年汽车直流电工, 负责大型特种车电路部分的保养和维修. 我组装过汽车电瓶, 拆卸保养过马达、发电机, 修理过雨刮器, 包过连接车灯的大线. 在那段时间里, 我完成了几项革新, 研制了车载扩音器的直流驱动电路、直流驱动电焊机, 改进了蓄电池的充电设备. 在保养站的技术员简单介绍了机械图的基本要素、侧视、顶视和剖面图后, 凭着中学立体几何的基础, 我为烧坏了的汽车驾驶室木制框架的复原画出了整套图纸. 后来到了甘肃陇东的长庆油田, 先在仪器修理站修理过通用电子仪器设备, 后到综合队(地质资料综合分析)帮助建立了地震仪记录资料的档案等等, 对石油勘探的技术和分析方法有了粗浅的认识. 总之需要什么, 能做什么我就做什么, 一直到 1974 年 2 月调到中国科学院高能物理研究所.

虽然我并不认为这个阶段是一个物理人员必须或应当经历的, 但是, 我认为这段经历是有益的, 特别是对一个实验物理工作者而言, 知识的拓展与技能的培养, 使我在以后的科研工作中受益良多. 例如在大亚湾中微子实验项目的可行性研究阶段, 需要清楚实验站及周边的地质结构, 我与勘测队伍及有

关人员的对话就很顺畅. 事情经常是这样的, 一个人不能选择想做什么, 但可以选择怎么去做.

37 年的科学研究

1974 年 2 月我调到中国科学院高能物理研究所工作, 那年我已年满 30 岁. 我加入了宇宙线研究室, 同年 9 月即到云南高山宇宙线站值班一年. 1976 年我接到的第一个课题是我国第一颗天文卫星上的太阳耀斑 X 射线观测, 在此基础上, 我抓住了 1977 年空间科学规划的机会, 获得了第一个由我自己提出的宇宙伽玛射线暴探测的研究课题. 随后, 我参加或负责的课题或项目接踵而来, 包括高空气球上的空间 X 射线探测, 载人航天工程神舟 2 号上的宇宙伽马射线和太阳耀斑的探测, 利用欧洲核子中心加速器设备上的宇宙线观测, 大亚湾中微子实验和深地暗物质直接探测等等. 科研工作中涉及到的知识是多方面的, 包括探测器的物理设计、Monte-Carlo 模拟计算、空间探测器的观测方案和实验的数据处理. 我曾为英国杜伦大学物理系的伽马谱线探测器设计研制过电子线路, 并参与了在美国德州高空气球上的伽马谱线观测. 我也负责过重要项目的申请、组织和实施. 数十年的科研经历, 有几点体会是深刻的.



什么是科学研究? 怎么做科研? “科学研究”就是不断地提出问题和解答问题的过程, “科学家”就是自己能够(善于)提出问题、选择问题, 并能找出方法获得答案的研究学者. 我们现在习惯于称他们为学术带头人, 或者学科带头人.

物理学是一门十分有趣的学科, 生活中处处有物理. 物理学教会人正确的思维方法, 一个人学好物理, 今后不管做什么都会受益无穷.

物理学是一门实验的科学, 所有的理论必须获得实验结果的检验. 现代物理学研究的前沿课题, 有的实验规模很大, 往往需要建造大型实验装置, 通常被称作大科学工程, 需要有各方面专业知识的工作

人员奋力合作才能完成,各路英雄都有用武之地.

科学研究可以带来成功的快感,也会遇到失败的烦恼,特别是基础研究,长线课题,一做就是十年八年,需要能够耐得住寂寞,经得住各种诱惑,有打破砂锅问到底的钻劲,对科学事业的执着精神.是否

选择做物理学研究,无论是女性还是男性,主要看是否有兴趣,是否适合做.

曾有一份专家问卷,问我如果可以从头再来,会选择什么样的职业?我的回答是,我还会选择做科学研究,因为我喜欢,因为我适合.