



于敏先生获得国家特等奖时，中央台在他家采访时所摄，我们正在笑谈往事

他的指导下工作，感到十分的荣幸，特别是他指导我们提出的原子核相干结构模型，对 ^{16}O 附近原子核的特点给出了符合实验的结果，通过这项高水平的工作，把我领进了科学研究的大门。

1973年以原子能所的中关村分部为基础，

成立了中国科学院高能物理研究所，我们的研究方向也由核理论转为中高能核理论。1975年科研工作开始有了一定的恢复，我和厉光烈对超核物理做了调研，想到在原子核结构中，维格纳(Wigner)提出的自旋—同位旋的 $\text{SU}(2)\times\text{SU}(2)$ 超级多重态分类理论对解释轻原子核结构很成功。同时我们又注意到

超核中多了一类粒子，除了中子和质子以外还有 Λ 超子，于是我们就从群论着手，把 $\text{SU}(2)\times\text{SU}(2)$ 超级多重态分类推广到 $\text{SU}(2)\times\text{SU}(3)$ 超级多重态分类，计算了 $^9_{\Lambda}\text{Be}$ 和 $^{13}_{\Lambda}\text{C}$ 超核的结构，预言了它们存在超对称态。这项工作得到了很好的评价，经张文裕所长推荐，于1980年发表在纪念M. Goldhaber 70寿辰的纪念文集上。这是我和厉光烈第一次独立进行的工作，并且是在“文革”结束的前夕完成的，这让我们很高兴。

我从1956年进入原子能所到2018年退休，在科研岗位上从事研究工作62年，在家庭、亲人和老师们的影响下，一直在做着我喜欢的工作。60多年里，我经历了很多，付出了很多也得到了很多，为此我感到十分幸福。

确的结果。平时很少见到他记笔记，也见不到他的算稿，但是他看问题的尖锐和讲起物理问题的深度，真是无人能及。这种跟随名师的实践比在大学从书本上学习，深刻了很多。开始时，我们这些刚毕业的大学生都不适应，随着研究工作的深入，我从于敏先生那里学到了不少科研的思路，我为能在

我的求学科研之路

张海婧[†]

(德国马克思·普朗克固体化学物理研究所 德累斯顿 01187)

收到编辑部的邀约，让我从女性科研工作者的角度，分享自己求学和科研的经历。对此，我感觉既荣幸又有些犹豫。我是一名普通的科研工作者，尚在摸索前进中，一直在向那些更优秀的人看齐，远没有达到分享成功经验的高度。但一路走来，我确实发现科学界女性工作者偏少，并且我能感受到大众

对科研工作者的好奇与疑惑，也一直想尽自己的力量做些什么。借此，或许把我的科研经历——包括顺利与挫折——真实的分享出来，能够帮助到曾经和我一样彷徨过的女生。希望每一个人都可以更勇敢地追求自己的梦想，在适合自己的领域里绽放光芒。

我的科研之路从南京大学物理学院开始。高考完填报志愿的时候，我大部分同学都选择了IT或者金融专业，而我想当老师，觉得老

师这个职业挺适合我的性格，于是在基础学科里选择了自己喜欢的物理专业，进入了南京大学物理学院。南京大学物理专业在全国的排名都是顶尖的，在那里我遇到了很多优秀的老师和同学。老师教的课程深入浅出，讲解详细，激发了我对物理的热情。但由于数理基础薄弱，学到四大力学的时候，已很是吃力，理解不了抽象的物理概念，考试成绩也一般。但我对电子器件和半导体物理之类的课程倒是蛮感

2021-01-27收到

[†] email: haijing.zhang@cpfs.mpg.de

DOI: 10.7693/wl20210305

兴趣,学起来也有动力。此时,我对于未来职业选择也比较迷茫,并不确定未来之路在哪。

本科毕业后,我去了香港科技大学读博士。从这里开始,我遇到了几位导师,他们引导我正式走上科研道路。第一位是我在香港科技大学的博士导师沈平教授。沈老师的科研领域很广,涵盖声学体系、微纳电子体系等。沈老师发现我对电子器件感兴趣,告知我他有一个实验室是做纳米器件的微加工和电学输运测量,建议我的博士课题可以从石墨烯这类半金属入手,但没有具体限定我的博士课题,给了我自由发挥的空间。于是我从兴趣出发,学会了完整的电子器件的微纳加工技术,更激发了我对电子器件的热爱。香港科大提供给博士生的补贴很充足,这也是我能一直潜心博士研究的原因之一。沈老师几乎每晚都会学校的餐厅和学生一起吃饭,共同探讨物理问题。他经常随手拿起一张餐厅的纸巾,就在上面推导最基础的物理公式,他总是能把复杂的物理问题解释得详细而生动。在他的引导下,我逐渐意识到自己的基础物理方面知识薄弱,没有一个完整的物理思维支撑,很难理解实验上观测到的量子输运性质。于是我重新学习了凝聚态物理学的基础理论知识,循序渐进,慢慢积累,成功发表了 my 第一篇关于无序态石墨烯的实验文章。

第二位对我影响很深的导师是台湾交通大学的林志忠教授。我在香港科大时,曾多次去林志忠老师的课题组进行实验测量及学术交流。在林老师的实验室,我第一次接触到了7 mK的极低温制冷仪,并学习到了一套完整的低温电学测量技术。林老师几乎每天都在实验室

里亲自指导学生,他对测量线路的连接、测量信号的分辨率和精确度、以及噪音的分析等都要求极为严格,对每一个数据点的处理和分析也是同学生一起探讨。林老师的实验室有着世界领先的低温制冷系统,他对于每一套低温测量系统的实验细节,包括双绞线连接、如何屏蔽热噪声、如何检测和避免接地回路等,都有规范要求。从林老师的身上,我真的收获良多,这种严谨的科研态度也为我走上实验科研工作之路奠定了扎实的基础。

第三位是我在瑞士日内瓦大学做博士后的导师 Alberto Morpurgo 教授,十分出色的实验物理学家。初去日内瓦之时,我的压力非常大。一方面来自于英语交流,真实生活中用到的英语口语与课本中学到的英语有很大差异,再加上东西方文化不同,个性内向的我一时难以适应新生活。另一方面是因为换了课题组,我的科研课题也从无序态石墨烯转变为离子液体调控二维材料超导,有很多新的知识和实验技术需要学习。Morpurgo 教授治学十分严谨,每个星期一上午都要求组员们汇报过去一周的实验进展。在组会上,他和大家一起认真分析数据,构建物理图像,及制定下一步的实验计划。每一篇文章的写作, Morpurgo 教授也是和学生一起逐字逐句推敲。在这种氛围中,我逐渐融入新的科研环境,并取得了一系列成果。

博士后的生活很快就进入瓶颈期,我重新思考未来的科研方向,并开始了新一轮的工作申请,最终加入了位于德国德累斯顿的马克思·普朗克固体化学物理研究所(后文简称马普所),开始了下一阶段的挑战。在马普所工作,又是一种新的



作者近照(摄于北京鸟巢)

科研体验。我对这里科研氛围第一个感受是平等。导师和学生之间尽管有指导与被指导的关系,但是学术讨论的时候,完全是平等关系,研究课题也是建立在共同讨论和合作的基础之上。每周的组会汇报也是一视同仁,从所长、课题组长、学生到技术员,每个人都会汇报自己的进展,之后所有人都可以点评。第二个感受是,课题组长无论年纪多大,在指导学生之余依然进行自己独立的课题,经常发表自己为第一作者的文章。第三个感受是,在这里女性科研工作者的比例相对较高。她们大多来自欧美国家,既智慧又独立,科研和家庭生活并行处理得很好,当然这都是在家人和朋友的支持下共同完成。

我们这个系以研究量子材料的新奇物理性质为主要方向,比如非常规超导、磁性等,这与我过去的研究经历和未来发展方向都很契合。在这种和谐的氛围中,我开始组建自己的实验小团队。我很享受与同事或学生一起做实验、讨论问题的过程。每一次实验结果无论是成功或失败,我们都一起分析、总

结。在与学生的讨论过程中，他们的提问经常会启发我从新的角度来重新思考已知的物理课题，激发出新的想法。与此同时，更多的压力与挑战也迎面而来。如何快速定位课题，如何精准地从实验结果中提取有效信息，如何客观有效地与不同方向的科研合作者沟通科研成果，都是作为独立PI(Principle Investigator)要面临的挑战。在这个过程中，我有幸得到了所长Andrew Mackenzie教授和一帮有爱同事的大力帮助和支持，工作上遇到的科研问题，经常在组会或日常聊天中解决了。我也很珍惜和这么一群优秀的同事一起工作的机会，在和他们的互动交流中我受益匪浅。

组建自己的课题组之后，经常

有人问我，为什么科研界的女性这么少呢？无论是社会环境因素或者家庭因素，已经有很多文章在探讨了，每个人的成长环境及机遇也各有不同，在此不赘述。其实有一个问题经常会被忽略：这个社会是否需要更多女性加入科学研究呢？如果需要，相信很快，科研界的女性工作者会越来越多。我个人从来不觉得女性或男性在科研工作上有本质区别。科研工作者的工资待遇在不断提高，已经有越来越多优秀的人加入科研工作，相信不久的将来也会有更多的女性科研工作者加入。还曾有朋友问我，你为科研牺牲那么多，大部分时间都泡在实验室里，值得吗？我总是会心一笑，尽我所能去回答：加班就是牺牲吗？我都是兴趣驱动，主动选择加

班，乐在其中。如果想要把工作当做事业发展好，各种行业都有需要“牺牲”的时候。

2020年是艰难的一年，百年一遇的新型冠状病毒肺炎疫情蔓延全球，这对实验科研工作者是个不小的考验。订购的仪器被无限延期，无法交货，德国数次进入封锁状态，新学生无法开展实验等，都是我们面临的问题。在困难与挑战面前，我们只能砥砺前行，摸索着前进。

以上便是我个人的求学和科研经历，以及一些感悟。感谢所有一路上帮助鼓励我的老师、同事、朋友，和一直默默支持我的家人。希望每个人都可以勇敢追逐自己的梦想并实现自己的梦想。

心之所向，得失平常 ——我的点滴科研体会

陶 蕾[†]

(中国科学院物理研究所 北京 100190)

踏入物理科研领域的人，大概都是怀着一些梦想的。和他们中很多人一样，我最初对物理有兴趣，是基于各式各样科幻题材的电影和小说。之所以选择物理专业，也是因为不满足于仅仅一时沉迷幻想，而是希望真的去做些什么。不过对我来说，这个选择稍微寒碜了点：父母帮我选择的高考志愿落榜了，在父母和老师失望的眼神中，我没

有选择复读，而是选择了自己想读的物理专业。就此，我与物理结下了不解之缘。

回头来看，我觉得最难过的时候，往往是得失心最重的时候。大学开始时我从没有想过，这里和科研前沿究竟相距多么远之类的事情；而后来，当发现身边的同学极少立志于科研的时候，我才感到了惶恐。此时，专业课的周幼华老师告诉我：如果想要做科研，就去考研吧。在眼花缭乱的招生信息中，我注意到了中国科学院物理研究

所，因为这个名字清晰又响亮。十分幸运，我最终通过了物理所的面试，遇到了我的博士生导师杜世萱老师。

之后，6年的硕博生涯开始了。我的第一个课题，纯粹是因为好奇。实验室的一位老师在通氢气后，在金和酞菁锰复合系统内发现了解离的氢原子，而这个复合系统的每个组分都是惰性的。彼时我没有任何相关的知识，没有第一时间认为这不可能，反而觉得十分有趣。也或者正因为没有相关背景，

2021-02-23收到

[†] email: ltao@iphy.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20210306