

求知路漫漫，风景无限好

仪鸣[†]

(美国加州大学伯克利分校 伯克利 CA 94720)

2017年清华大学的全球华人物理大会上请来了杰出的华人女物理学家们，共同探讨女性在物理界的发展。在提问讨论环节一个学生模样的女孩站起来不解地问道，为什么学物理的女生比男生少，难道是因为觉得难吗？望着这个特别可爱的朝气蓬勃的女孩，我心中涌出由衷的亲切感，因为仅仅几年前像她这么大时我也问过同样的问题。

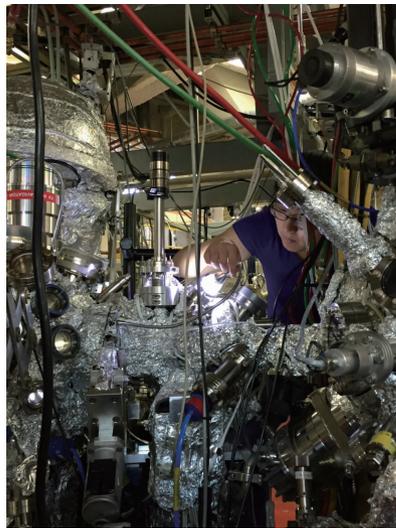
我一直认为自己特别幸运，从小到一路受到很多人的鼓励。在我还没弄明白“长大”是什么概念时就被当教授的爸爸教会了说，长大我要当科学家！我特别感激小学启蒙数学老师把我“推进”了数学提高班，从此开始慢慢学着摸索领悟数字的世界。小学毕业后我跟随父母来到美国，起初语言的原因让我抱着不需翻译的数字学科不愿撒手。成长路上，我得到了父母、老师及同学们的鼓励和支持。我从来没有感觉到女生学科学是需要讨论的话题，也没有想过性别和学不学科学有什么关系。我第一次接触这

个话题是在麻省理工读本科时参加 Women In Physics 小组，听研究生姐姐们有次非常认真地讨论着在学术事业的什么阶段生孩子最合适。当时的我非常诧异这个话题被如此认真地提及，以致于讨论结果都没有听进去。在这之前我从未想过事业和家庭会有什么关系，在我看来这两个对当时的我同样抽象的概念应该是平行的。不过从那时起我慢慢发现上课时确实女生要比男生少很多。我没有多想，只觉得是个人兴趣罢了。对这个现象的认识仅仅是当别人听到我作为女生选择学物理而发出的一个意味深长的感叹而已。

大一时我印象深刻的第一个系里的学术报告是位女教授讲高能物理，如何在 Standard Model 之外去寻找新的物理现象——“New Physics”。一个小时下来尽管我几乎什么都没有听懂，但还是感觉特别震撼。那是我第一次认识到原来物理还很深奥，而基础物理研究就是寻找已知之外的未知。之后我去找了另一位做高能物理的教授请教，她鼓励我加入她的研究小组。大一后的暑假我跟教授一起去了 SLAC 国

家实验室，第一次见到笔直一眼望不到头的直线加速器，领略到了国际研究团队携手建造庞大的科学仪器，去探索上至浩瀚宇宙下至渺小微观世界的霸气的学术氛围。

我对物理基础科研更深入地热爱始于大三时加入的凝聚态教授课题组，用扫描隧道显微镜探索铜基高温超导材料的实空间特性。当时导师让我延续一项数据分析软件的编程工作，用图像处理的方法把低温和高温测到的实空分布图自动将原子逐个对上，这样可以精确得到每一个原子上隧道谱的变温现象。那是我首次直接接触到科学前沿数



2018-02-11 收到

[†] email: mingyi@berkeley.edu

DOI: 10.7693/wl20180308

据。翻看着博士师兄们测到的五颜六色刚出炉的数据时，很是兴奋。我每天晚上做完作业便打开电脑，一边摸索学习编程语言一边修改程序。有一天终于写好了程序，我用一套数据开始进行测试。铜基超导体在超导转变温度之上一定温区内总是有一个能隙，这个能隙的起源一直众说纷纭，被称之为“赝能隙”。能隙在实空间有不均匀大小变化与分布。当我对接完高低温数据发现，超导临界点上下的能隙分布图几乎看不出变化，难道超导在这个材料上没有影响吗？出于好奇，我用低温的谱去除高温的谱，惊奇地发现本来花花绿绿的低温分布图归一化后变得颜色很单一，表示得到了相对均匀的能隙分布图。这说明超导态在本来非常不均匀的实空间背景下打开了另外一个均匀的超导能隙，也就意味着这个实空间均匀分布的超导能隙应该不是源于不均匀分布的赝能隙。看到这个结果的时候已经快到清晨。我宿舍窗外是分割波士顿和剑桥的查尔斯河，对岸波士顿的楼群后面微微地泛起一抹晨光，轻柔地温暖着还在熟睡的城市。当时我很亢奋，虽然只是极其微小的发现，但第一次品尝对大自然的认知和领悟的心情真的让人难以忘怀，如同孩子在海边翻开

某块石头发现一枚漂亮的小贝壳般简单并纯粹的快乐。接下来的几周都在和导师及师兄们的热烈讨论与学习中度过。导师还给我机会让我去参加美国物理学会一年一度的会议报告这个结果。第一次参加学术会议的我非常兴奋。之前的两周反复认真检验数据结果，准备报告，天天熬夜到凌晨，以致于到了开会地点开始连续发高烧至嗓子发不出声，最后报告交给了导师帮我做。即使这样，我仍然特别地享受看到上万人济济一堂，报告、探讨、争论着你的、我的、他的新发现。而这一切都是源于大家共同的最初的好奇心和想象力。

本科毕业之后我选择了去斯坦福大学继续攻读实验凝聚态物理博士学位，加入了沈志勋老师的课题组，开始学习用角分辨光电子能谱研究强关联电子体系。就在这个时候，高温超导领域有了一项重大进展，一种全新的铁基高温超导材料被发现。我第一次跟着路东辉老师参观并学习角分辨光电子能谱实验就是测量这种材料。那次实验是在劳伦斯伯克利国家实验室的同步辐射光源进行。做这种实验需要通宵达旦。路老师一边操控着实验一边向我耐心讲解背后的原理。我慢慢学习着用电脑分析采集到的数据并

画成费米面。我现在还清楚地记得，在凌晨当全世界都安静得只剩下机械泵还在勤劳工作的时候，我们测到的第一个铁基超导体电子结构在电脑屏幕上一点点地“现形”了。

黑色背景下，如夜空皎洁的月亮般的费米面一条一条出现在眼前，完美，对称。那是我第一次看到微小如电子，它们在一个实体材料里的运行被即时呈现在眼前，那幅美丽的图里藏着许多量子世界的秘密等待着我们去发掘。那一刻我心里不由感叹这项实验技术的强大，决定继续学习用这种实验手段去研究和一样新的铁基超导材料。很快，许多铁基超导材料被相继发现，这个领域迅速发展起来，使得我可以一边学习技术一边经历一个领域的发展过程，并且有机会不断去尝试新方向。我由衷地感谢沈老师和路老师给了我很多机会去探索，去参加学术会议，去学习独立成长。在这个过程中，我也特别享受和同学、同事们，师兄、师姐们探讨科研问题。很多新的想法就源于这样充满生机的讨论中。

在我读博的最后一年，我的大女儿出生了。其实倒退几年我想都没敢想过会在读博期间开启妈妈的角色，因为我觉得以做实验的工作强度怎会有时间和精力去照顾一个新生儿？虽然成家几年我都没有去考虑过这个问题。但在我们系里有好几位博士、博后学姐都当了妈妈。她们的经历让我重新思考也许这不一定是件不可能的事。从学姐们那儿得知学校有的一系列帮助学生开始新家庭资源的资源，对我很有帮助。但一切的预想都不及实际带来的措手不及。当医生把小宝宝放在我怀里时，激动之余我才真正意识到我的生活从此要完完全全地改变了。一个月后我背着泵奶包回到办公室开始写毕业论文。有了新的甜蜜负担与责任使得我需要调整曾经的作息时间。由于每3个小时就需要泵奶，不再可以长时间不



间断地投入一件事情，包括做实验。刚开始的几个月无法在实验室通宵实验。好在我的导师和同事们都对我非常的支持和理解，尽他们的所能帮助我。半年后我毕业了，去了加州大学伯克利分校做博士后。我们把半岁的女儿送去了附近的托儿所。在之后的日子里，我努力适应着新的作息时间。每天早晚接送女儿，晚上孩子睡了再工作。有时孩子病了要人照顾，开着会一个电话我就需要离开，在家里小心翼翼地照看这个发烧流泪的小人儿。很多需要出差的会议或实验不能再拔腿就走。面对一项新的工作和一个完全依赖你的新生命，这种双重责任是巨大的。那是我第一次真正地意识到并承认女性追求科学研究的道路之艰难。但幸运的是我的导师与同事们都给予我极大的理解与帮助，我的家人也给予了极大的支持与帮扶。慢慢我学习着安排时间，不再像曾经那样事事追求完美，尽我所能地去扮好这两个角色。工作让我珍惜和孩子在一起的分分秒秒，而照顾家庭也迫使我学习如何更有效地安排工作时间。

在这期间，在导师的推荐下，我荣获了欧莱雅给予女博士后的美国女科学家奖，有幸和另外4位得奖者去华盛顿领奖并参观了美国白宫与国会。在那里，我们有机会见到了美国政府中杰出的女性领袖，包括当时在任的美国Chief Technology Officer(首席技术官)，Megan Smith，和NASA首席科学家Ellen Stofan。在跟她们的交谈中让我看到一种无畏追求的精神和关心年轻女性追求科学的责任心。大家认真地探讨着如何可以改变现有的社会框架，帮助更多的年轻女性去追求

她们的梦想。回来后，我思考怎样在这方面作出一些努力。想到曾经在斯坦福和学姐们的交流对于当时的我很有帮助，于是我联系了周围几个认识的研究生博后妈妈们，开启了一个在伯克利的“妈妈群”，召集各系当妈妈的研究生与博后每月聚到一起，分享平衡事业与家庭的心得，让我们这个为数不多的、分散的群体能够有个平台在科研路上互相鼓励与扶持。

一年半前我的二女儿出生了。由于我博士后实验工作需要常常出差，从孩子满月后便开始背着泵奶包出远门。我从“妈妈群”学习到如何在外找到冰箱把泵出来的奶冷冻起来，再用简易冷藏箱带回来。真心感谢我的家人在这期间无私的支持，导师同事们的理解，以及孩子们的耐心等待和每次看见我回家飞奔过来给我的浓烈的爱。这一切都给了我更大的信心去继续探索那些宇宙中的奥秘。虽然时间不再像曾经那样完美安排，但在拥有的每一分钟去思考并发现，让我无比感恩我所得的一切。

为什么社会需要更多的女性加入科学研究？用凝聚态现象打个比喻。一个单一的与众不同的粒子在一个系统里叫紊乱，很容易被屏蔽掉；少数行为一致的，但和大多数组分不一样的粒子在一起可以形成短程序而引起一定注意；当这些粒子的比例达到一定临界质量时，可以让系统经历一个相变而改变其外在特性。然而最有意思的是，当粒子的多样化和比例都在一个临界点时，整个系统才最丰富多彩千变万化。我相信随着越来越多的女性以及文化背景、经历不同的人群的加入，科学界正在朝着特别有趣

的，让人期待的多元化临界点演变。而当越来越多的人关注这个临界点时，前进的速率将会加倍增长。

当我收到《物理》杂志约稿时，我想了很久如何去写我的故事。与年轻的学生们相比我多了一些家庭的负担与责任，与已有成就的前辈们相比我还没有真正摸索到最优平衡工作与家庭的韵律。我考虑过要不要写一篇意气风发正能量爆棚的励志文去鼓励女生们学习物理。但最后我决定把我最真实的感受与经历说出来，因为我相信对于很多有志科研的女生来说，我现在所经历的都是一个很关键的时间点。在家庭和事业同时起步的时候，会同时经历对学术的热忱，对年幼孩子的责任，在工作上寻找争取自己独立空间的迫切需求等等这些有时并不十分兼容的任务，并且在这短时间里迸发的所有的一切中寻找平衡寻找自我。但也正因为这些非常不同的、有趣的任务让我觉得更有机会从多元化角度，领悟生活给我们的学习成长的经历并且感恩所有。每个人的故事都不一样，但在大自然中发现一点点别人没有发现过的科学现象的那种孩童般纯洁的兴奋都是一样的。

我在科学追寻的道路上刚刚摸索着起步，后面的一切对我来说充满未知。但我相信一路上一定还有很多美好的风景等着我们去发现，也一定会有更多志同道合的朋友结伴同行。我感恩所有帮助激励过我的恩师、朋友和亲人们。坎坷、逆境一定会有，但只要好奇心和发现美好的初心还在，求知路漫漫，风景无限好！