“悟”理人生

周树云†
（清华大学物理系　北京　100084）

回望走过的路，我很庆幸在成长的过程中既有机会自由地成长，也因为一些机缘巧合使我接触到越来越大的世界，并且通过持续努力拥有不断增长的信心以及伴随着长大的梦想。这些不同阶段的转变帮助我更好地认识自己，并且逐渐因为拥有热爱的事业而过得充实。感谢成长道路上的家人、朋友、老师、同事和学生的关心与支持！

青少年时期：从“小池子里的大鱼”到“大池子里的小鱼”

我的小学是在乡村上的，同学都是同村一起长大的小伙伴们。从“读自己书，受别人疼爱”这句民间俗语可以看出，家长们对读书是很推崇的。然而，在20世纪80年代初的农村，父母整天为生活奔波劳累，最朴素的愿望就是孩子能成长为正直、善良、勤劳的人，对学习并没有太大的期望。这样宽松的环境中，我只需认真把作业写好，考试得个第一、二名并无压力，当然对于未来也没有什么梦想。

我的第一个转变发生在小学6年级。当时小学学制改为6年制，但是村里小学并不具备6年级办学条件，于是我到镇上的学校借读。同年级的学生人数瞬间增加了10倍，而且大家都很优秀，我发现自己突然从“小池子里的大鱼”变成了“大池子里的小鱼”。我对自己能取得怎样的成绩并无太大信心，然而无论如何总是要努力的。第一次考试成绩公布之前，班主任把年级第一的学生表扬了一番。我听得一脸崇拜，后来才发现那竟然是我。我第一次发现，原来努力是很有用的，“大池子里的小鱼”通过努力也可以变成大鱼。小升初考试前两三个月，恰逢我们村从镇里划入市区，我也因此有机会考进市里最好的中学。

从乡村小学到全市最好中学的跨度有点大，以至于整个初中我都处于适应阶段。面对不同的环境和同学，适应不只是在学习上，更是在心理上。当然，学习上我还是有办法的，中学附近有一家书店，我的零花钱就用来买点教辅资料。整个初中阶段，我的学习成绩徘徊在班里前十名，我既没有觉得很满意，也没有觉得特别不满，隐约觉得那大概就是我的能力极限吧。一个偶然的转变是在高一，那次期中考试的数学题特别难。然而，由于我在自费买的教辅书上已经学过并且认真地把它们都搞懂了，那次考试我一跃成了年级第一名。这次的偶然事件也让我意识到，原来自己还有潜力可挖。再多努力一点，我可以做得更好！这个观念上的转变使我愿意付出更多的努力，在此后的高中阶段，我的成绩一直保持在理科前列并最终考入清华大学。

大学时代：开始与物理结缘

高考报名时，我按照录取的难易程度报了几个专业，其中包括“现代应用物理”。很多同学是奔着“应用”二字而来的，结果入学第二年，“现代应用物理系”改名为“物理系”。回想我的大学时代，有两种复杂的思绪几乎贯穿了整个过程。一种是在更大的池子里与优秀的同龄人一起学习的压力，好在多次从“小池子”到“大池子”的经历，使我有足够强的抗挫折能力来应对各种挑战。另一种则是对未来的些许迷茫。未来我会在哪里？做什么样的工作？过什么样的生活？这样的问题开始在我的脑海中浮现。尽管不知道所学的知识以后会有什么用处，尽管学起来比以往任何时候更费劲，但是我并不排斥学物理，也愿意努力把课程学好。

大三的时候，朱邦芬老师第一次在清华大学开设了《固体物理》课程。我觉得固体物理还是挺有意思的，于是鼓起勇气跟朱老师说希望跟他做点研究。在朱老师的指导下，我写了近千行的Fortran程序，

2023－02－26收到
† email：syzhou@mail.tsinghua.edu.cn
DOI：10.7693/wl20230302

用力常数模型去探究碳纳米管声子谱的同位素效应。期间也遇到一些困难，例如计算结果跟参考文献不完全一致。朱老师帮我检查了程序，细致地加了一些注解。尽管我当时被各种技术细节问题所困扰，而且自己似乎不太有解决的办法，但是那一段经历却让我对科研有一些了解，并产生了兴趣。至少在我找到更喜欢的事情之前，我愿意先把物理当成最喜欢的专业，并尽最大努力学好。有了这个想法，我决定本科毕业后出国留学，并且顺利申请到了加州大学伯克利分校的奖学金。

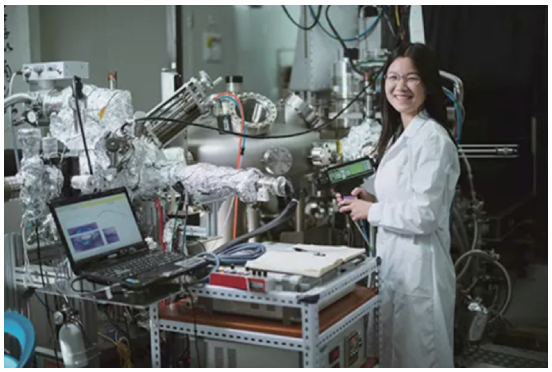
博士阶段：从喜欢到热爱

我在伯克利的导师是一位女教授，那时她刚加入伯克利物理系不久。她的研究是利用同步辐射光源“先进光源”开展光电子能谱实验，探究材料的电子结构及超导机制。我对她的研究很感兴趣，然而顾虑也是有的——我并不知道国内是否有类似的同步辐射光源，也不知道以后回国工作的话，是否有条件可以开展这方面的研究？一个阳光明媚的下午，我们在物理系的系馆Leconte Hall外散步，导师跟我分享了她三年半拿到博士学位的经历。夏末傍晚的阳光照在身上特别舒服，而且那时早毕业对我是有吸引力的，于是我决定跟她攻读博士学位。

我从导师身上学到很多，其中对我影响最大的是热情——对科研的热情，以及全力以赴把工作做到极致的热情。这种热情感染了我，并且逐渐转化为内驱力。因为感兴趣，我会主动去问问题并且通过查阅文献、和人讨论等途径，找到解决各种问题的办法；因为感兴趣，我会不断琢磨怎么做好科研，并尽一切努力积极主动地去推进。也因为这种热情，有很多个深夜，在实验遇到困难和挫折时，我仍然可以坚持在光源的线站独自熬夜做实验，继续挣扎下去。艰难的前几年过去了，我发现自己解决问题的能力提升了，科研也逐渐走上了正轨。那几年恰逢石墨烯研究快速发展的阶段，由于我们很早就开始这方面的研究，在时间上占有先机，因此我博士阶段的科研进展整体算是比较顺利。我很幸运有一位女导师，除了带领我做好科研以外，她作为女性的独立、自信和自强给了我很好的榜样力量，也给了我从事科学研究的信心。

博士后阶段：困难日子里的坚持和沉淀

在博士后阶段，我决定拓展超快动力学方面的研究。我的博后导师是超快科学领域的专家。早在自由电子激光器诞生之前，他就已经利用脉冲激光从同步辐射光源产生的皮秒脉冲X射线里“切”出来百飞秒量级的X射线(简称slicing femtosecond X-ray)开展超快X射线的研究。那几年我们在发展超快时间分辨共振X射线散射技术，可以探测固体材料中电荷、自旋、轨道序的超快动力学过程。这些前沿的实验比较复杂，而且没有现成的仪器设备可以直接使用，只能先花时间去搭建。这段时间我的科研进展整体比较缓慢，然而在仪器设备方面的沉淀，恰好弥补了之前对仪器了解的不足。尤其是超快光学和超快X射线研究方面的耳濡目染，对我后来开展超快动力学的研究是非常重要的。



经过一年多紧锣密鼓的准备，我们的超快X射线实验终于开始了。持续两周的实验，其中有一周是连续5天从凌晨4点工作到下午4点；另一周则是连续5天从下午4点工作到凌晨4点。那时我的孩子还很小，工作和生活都特别忙碌。我先生心疼我熬夜做实验太辛苦，每晚临睡前给我煮上一锅粥。早上5点钟回到家时，我已累得筋疲力尽，吃着粥时除了感动，脑海里就闪过两个念头。一是这么忙这么累，还没有想着放弃，大概我是真的从心底里热爱科研工作；另一个念头是，这么艰难的时刻都挺过来了，估计以后没有什么克服不了的困难吧。偶尔在*Nature*杂志的人物专栏看到女科学家分享她们的经历，也曾有过同样困难挣扎的时刻，知道自己并不孤单，我从中得到了一些鼓励。身为女性，不管是在科研还是在其他领域，会有一段时间我们尽管全力以赴，但是仍然感到力不从心，甚至不得不暂时稍微放慢脚步；好在人生是一场长跑，只要我们一直在努力成长，一起都会越来越好。

重返清华园：科学研究与教书育人

离开清华近10年之后，我选择了重返清华园。清华是很多学子成

长的重要起点，我和物理结缘于此，也因此得以走出去看到更大的世界。如何利用所学、所见、所闻，把教学和科研做好，并为物理系、学校和国家的发展贡献一点力量，是我回国工作的初衷。在科研方面，我当年读博时曾经有过的疑问，回国工作能不能开展电子能谱实验，这个问题已经得到了肯定的回答，而且我们的研究在此基础上更进一步，即把角分辨光电子能谱和超快泵浦—探测技术结合起来，探究在超快时间尺度上，低维量子材料中电子结构的超快动力学过程及瞬时物性调控。这些前沿的基础科学研究对物理图像、实验技术和动手能力等各方面的要求都很高，通过这类颇具挑战性的研究，我希望把学生培养成具有较强综合能力的青年人才。十余年，我很高兴有一批志同道合的学生陪我一起努力，也很高兴经过多年努力，我们在二维材料异质结的能带调控及非平衡态物态调控研究方面取得了一些重要的突破。除了科研能力的提升，我更希望学生们从物理研究里领悟到，“热爱”远比“掌握”、“懂得”或“擅长”更重要，因为它是促使你不断学习、不断努力、不断进步的源泉。

作为一名大学教师，我有幸接触到不少本科生和研究生。在他们身上，我时不时看到自己年少时的影子，写下这些平凡的经历也是希望给年轻的朋友一点参考和鼓励。曾经，我以为应用型研究对我很重要；后来才发现，找到自己热爱的事业，并且保有一份迫不及待地想要全力以赴做好的热情才是最重要的。曾经，我以为早日毕业很重要；后来明白了人生不是短跑，认真跑好脚下每一步，并且持之以恒地跑好每一步才是最重要的。曾经，我也经历着你们正经历的迷茫；但重要的是，不要因为思考带来暂时的困惑而停止思考，更不能因为任何原因停止学习或成长。因为，不管世界怎么变化，思考、学习和成长都将是人生道路上永恒不变的主题。

推开一扇门，那里有一个新的世界

赵 瑾†

（中国科学技术大学物理系　合肥　230026）

初心

自从接到《物理》编辑部的邀请，我一直沉浸在断断续续的回忆之中。窗外早春的小雨打湿了窗棂，撑着雨伞的人们冒着料峭的春寒急匆匆地走过，恍然觉察到自己的人生已过半程，回忆中的片段像屋檐下的雨滴，亮晶晶地朝我眨眼。

小时候的我，似乎对文学历史比数学更加感兴趣，我热爱阅读并擅长写作，觉得数学枯燥无趣，也许这是受到父亲的影响。我的父母都是大学老师，爸爸的专业是历史，妈妈却是理工科出身。在初中开始学习物理之前，妈妈开始频繁向我发出警报：“物理是最困难的一门课，有多少女生都是因为学不好物理，成绩就没有竞争力了……”。过来人的说法激起了我的好奇心与好胜心，彷佛那里有一扇神秘的门，我一定要打开看看。没想到的是，真正开始学习物理之后，我发现过程居然很愉快，轻松取得的好成绩满足了自己少年时的虚荣心。更重要的是，我逐渐发现物理原来是人们理解这个世界的手段，太阳为什么每天从东方升起，阳光照着院子里的树叶为什么在地上投下圆圆的影子，天上的星星日复一日变换着它们的位置，世界的一切都按照这样完美的规律运转，小小年纪的我初步从经典物理中感受到了自然的美。

挫折

就这样，18岁的我天真地觉得自己无所不能，狂妄地想着自己应该可以成为物理学家，虽然父母觉得学物理不知道将来是否容易找到工作，我还是坚定地报考了中国科学技术大学物理系。来到科大之后，我天真的自信心受到了致命的打击，发现自己数学方面的能力有不少欠缺，而大学物理课程的难度也上了一个层次，周围的同学在我看来都是“小天才”，凭我的天赋拼尽全力也只能勉强在班上达到中游

2023－02－13收到

† email：zhaojin@ustc.edu.cn

DOI：10.7693/wl20230303