

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

我纯粹天马行空的猜测，认为氢气是在复合系统的界面解离。在进行了一系列的计算工作之后，结果证实了我的猜测，但在对这个课题日益了解的过程中，我发现这个想法不符合常理，在投稿过程中收到了许多质疑。而此时，来组内交流的美国范德堡大学 Pantelides 教授建议我去做实验，证实它。

那时我已是博士第三年，面临毕业的巨大压力，而我一直都从事理论计算，从未接触过实验，更别说催化实验，一切都要从零开始。纯粹的好奇心已经很难让我不顾得失全身心投入，既要担心毕业，实验也不顺利。雪上加霜的是，后来我不小心骨折，每天需要乘坐地铁来回两小时，实验也没有丝毫进展，而毕业近在咫尺，每天都过得十分煎熬。那时也反复怀疑自己，是否做科研真的需要“天选之人”，而我这样的“凡夫俗子”，真的能做科研吗？

实验一直没有取得想要的结果，最终我的第一个研究工作还是作为纯理论文章发表了。从期待到失望，这一年的奔波让我体会到了什么是科研。一段时间内，我陷入了无尽的迷茫，甚至怀疑起理论研究的必要性：理论和实践之间的距离如果如此遥远，那么我做的这一切真的有意义吗？除了心灵的迷茫，我更需要面对现实：毕业之后我又将何去何从？

所幸，课题组同意我做博士后，同时在交流中认识的 Pantelides 教授邀请我去范德堡大学交流。我在一片迷茫中去往田纳西，音乐之

都纳什维尔。那是一座非常小的城市，甚至没有几家餐馆。身处异国他乡，远离家人朋友，我感到迷茫又孤独，只能全身心投入到新的工作之中。

此时，转机才真正的出现了：我与合作者 Brehm 博士在测试计算参数的过程中，意外发现层状材料 CuInP_2S_6 具有与传统铁电材料截然不同的四势阱特征，并且在电场驱动下，能够发生层间的离子迁移，存在截然不同的负电容现象。那时我因之前的经历，处在对自己的极度不自信中：关于铁电材料的研究十分热门，而 CuInP_2S_6 不是一个新合成的材料，这个领域的其他研究人员难道从未发现这件事吗？真的不会又是仅存在于理论的故事吗？

然而，橡树岭的实验合作者没有放弃，他们多次修改实验方案，做出了漂亮的实验，用完美的实验结果证实了理论猜测，并且在投稿过程中面对诸多质疑也没有丧气，最终这一系列工作发表在 *Nature Materials*, *Advanced Energy Materials*, *Physics Review Applied* 等刊物上，并且还在继续挖掘其中的物理和应用。这一段经历对我来说有梦幻成真的感觉，它的意义并不只是几篇高水平文章而已，而是让我对理论计算的意义有了更深入的体会：理解实验，指导实验。理论计算并不仅仅是头脑风暴，我们需要和实验合作者一样，理解每个数据，理解它背后的物理规律，并且利用这些规律，探索新的方向。科研，或者也和生活中其他事一



作者博士毕业时与导师杜世萱留影

样，往往在自信满满的时候遭遇困境，又在出乎意料的地方出现转机吧。

我想，科研也许真的改变了我。从前的我叛逆、没有耐心、想一出是一出，而在这段经历之后，面对生活中的变故，我变得更加坚强。2020年新冠疫情期间，身为远在异国他乡的武汉人，我亲身体会到了那种忧心如焚、彻夜难眠的煎熬。独身一人的孤独和迷茫，对家人朋友安全的担忧；4月份田纳西遭遇了龙卷风，家门口的大树被连根拔起；随着美国疫情的日益肆虐，想要回国、却反复被取消的机票。如果是以前的我，也许会终日不能自拔，但现在的我面对变故能保持平常心，不自暴自弃，尽力而为，坦然面对一切。科研的道路没有尽头，未来我也许还会遇到更多始料未及的困难，但我相信，只要我一直追随自己心的方向，终能至达千里之外，逐梦圆梦！



粒子加速器真空系统

—安捷伦真空解决方案

- 大量的国内外项目安装案例
- 经验丰富的技术支持团队，免费为您的方案设计、计算选型等提供参考
- 大抽速离子泵，钛升华泵，分子泵，干泵，移动式分子泵机组等全系列产品
- 可根据实际需要提供穿心离子泵等定制产品



安捷伦科技（中国）有限公司真空事业部
800 820 6778（固定电话拨打）
400 820 6778（手机拨打）

下载样本或了解更多，请扫描上方二维码，
或登陆安捷伦官方网站：www.agilent.com
(点击“产品”选择“真空产品”)。