

新加坡国立大学——生活环境与学习成果

2015-09-25 14:57:02

新加坡国立大学交流小结 NUS的校园、宿舍、饮食、文化生活 说新加坡是花园城市，名副其实。城市绿化非常好，导致生态环境也好得出奇，NUS校园内苍天大树郁郁葱葱，听说NTU里还有穿山甲、蟒蛇之类出没。NUS在一座小山上，在校园内坐校车不抓把手是会被甩出去的。我住的是单人宿舍，其他都好就是没空调有时候会热。食堂里的饭菜便宜味道又好。新加坡本身就是多民族聚居，再加上各国留学生，文化生活很丰富，只可惜我参与得不多。实验室 在去交流以前我就有过找一个新国大老师做一段科研的想法。之所以有这个想法，首先功利的因素肯定存在，即使做不出什么，混一段实验室的经历对出国申请也会有所帮助，但是更重要的是我希望能通过切身地经历，来了解自己是否对这方面的内容有兴趣。不过之前一直忙于准备期末考试，直到抵达新加坡以后才根据之前在网站上对各个老师科研方向的了解尝试性地向几个老师发邮件表明了自己对科研的兴趣。在经过接触和面对面交流之后，我联系上了器件领域的老师Prof Ang并加入了他们的科研计划。Prof Ang做的非常新的二维电子器件，恰好上学期我学习了半导体器件，其中最后一堂课介绍前沿领域就介绍了这一部分，因此这极大地点燃了我的热情。更巧合的是，前一年复旦物理系的张远波教授在Nature上发表的《Black Phosphorus Field-effect Transistors》里提到的黑磷正是Prof Ang所研究的制作晶体管的新型材料之一，所以对于来自复旦大学的我也抱有很高的期望。我在新国大的科研之路就这么开始了。熟悉仪器、自己制作MOSFET、数据分析 Prof Ang首先给了我大量与黑磷相关的文献材料，希望我能先从宏观的角度了解我所做内容的关注点和在研究领域的重要性，其中张远波教授的文章也在其中。一开始我看得非常吃力，因为有很多的英文专业术语和一些我不熟悉的知识。Prof Ang就找了他实验室的一个博士后林学长帮助我。林学长是新加坡人，会说英语和中文，对我也十分耐心，他的指导让我的入门轻松了不少。有了基本的知识储备以后，我开始跟着林学长做一些仪器测量的工作，例如Raman、晶体管的电容和电流等等。微电子工艺方向的仪器及其昂贵，靠导师个人的科研经费是不可能购置所有仪器的，缺少仪器的话实验工作很难进行展开，为了解决这一问题，新国大主要有两个措施。一是与企业合作，由企业负责购置；二是由各个老师联合购置各种仪器，放在一个实施会员制的实验室里，比如GRC，我们很多实验测量与操作就是在那完成的。我感触很深的一点是数据分析。虽然以前也做过实验课，但是都是按照实验手册的顺序来，记录的实验结果也是事先可以充分预见的。但是科研实验不一样，你总会遇到一些意想不到的现象和结果，因此需要记录一切可以得到的数据进行分析。往往做半小时的实验，需要一个晚上来进行数据处理分析。这是一个很主动的过程，虽然有些枯燥，但是在分析的过程中大脑是始终在不断思考的，每次分析结束后都能对整个实验有更深入的了解。实验成果 Prof Ang总的一个想法是加热会对黑磷和绝缘层的接触面产生影响，首先是Raman的结果会变，然后是肖特基势垒会改善，制作的P沟道晶体管性质也会改善。想法很直接，但是实验的过程充满了困难，首当其冲的就是黑磷十分容易氧化。这意味着你可能还没开始后续对材料的操作，就有一层氧化膜盖在了上面，阻挡了和其他材料的直接接触。为了解决这个问题，一开始我们想到的是加快实验速度，但是依然来不及完成。最后是在组会上，大家讨论后决定先人工镀一层SiO2在上面，需要和其他材料接触的时候再把它融掉，这才解决了这一问题。就这样慢慢地都得到了预期的实验结果，我也以共同作者的身份发表了一篇题为Next Generation Field-Effect Transistors Based on 2D Black Phosphorus Crystal会议论文，另外还有三篇同样是共同作者的文章已经投出去了，还在修改中。当然我们做的工作并没有这么多篇文章看上去的那么多，一些内容是重复的，Prof Ang这么做是为了提高中文文章的概率吧。小结 我在新国大的生活很忙碌，完全不亚于在复旦学习生活的快节奏，这是我在出国之前没想到的。但是这样充实的交流经历给我带来了更多。