

毕业随想

魏红祥

(中国科学院物理研究所 北京 100080)



半年前《物理》杂志约我写一篇稿子。由于不知道应该写些什么，所以一直拖到了现在。毕业在即，终于有了一些时间可以整理自己的思想，随手记录下几年来的一些感受，以纪念从此告别的学生时代。如果能对刚进入研究所的师弟、师妹今后的研究生涯提供一点点帮助的话，将深感欣慰。

我2002年9月来到中国科学院物理研究所(以下简称物理所)，师从韩秀峰研究员。当时我们课题组的第一个“国家重点基础研究发展计划”项目课题刚刚启动，实验室正在建设和改造，也没有什么特别好和特别先进的设备。我就跟着师兄边看文献边帮助导师进行实验室的建设，曾在课题组的资助下赴南京参加纳米加工讲习班。当时物理所微加工实验室也正在筹建并缺少人手，在冯稷副所长的建议和支持下，我同时进入微加工实验室学习，和金爱子老师一起辅助工程师安装、调试设备，期间学到了大量的有关微加工的知识。有一件事印象很深：有一次我帮助安装电子束曝光设备的德国工程师 Reman 把电线的皮剥去，由于经验不足，在刀口前的1mm处划了一个小口。我觉得这根本不会影响使用，也没有什么安全隐患，就去忙别的了。这一细节没有逃过一丝不苟的 Reman 的眼睛，他虽然没有吭声，但还是重新做了一遍。这件事对我触动很大。在以后的工作中，特别是在实验室，无论事情大小我都尽自己最大的努力去做好做完美，特别是我被课题组派往爱尔兰

圣三一学院 J. M. D. Coey 教授实验室进行合作研究的半年时间里，更加深了对这个问题重要性的认识。当时 Coey 教授的实验室里有20多个学生，来自不同的国家，文化背景差别很大。Coey 教授实验室有很多设备，大部分是我原来没有用过的，如果等其他同学一一教会我的话，恐怕半年时间里是学不完的，我又不想错过亲自动手操作的机会，于是我就把这些设备的操作说明书都找来看。有些设备如：磁控溅射、电子束曝光、聚焦离子束刻蚀等我还是比较熟悉的，并在国内已基本上掌握了使用方法，因此很快就得到了使用的许可。在用这些设备的时候，我非常细心，从来没有出过差错。特别是在紫外曝光实验室(因为会用到一些液体，如光刻胶、显影液、去离子水等)里，每次做完实验后，我都会非常认真的清理、打扫，力图做到和进来时一模一样。这些细节很快得到了老师和同学的赞赏，我不久我就被允许自由使用整个实验室的所有设备，包括扫描隧道显微镜、纳米压印等非常昂贵的设备。因此在短短的半年时间里，不仅熟悉了实验室几乎所有的设备，而且得到了老师和同学们的认可。我个人觉得有些同学不太注意这些细节，在实验室里随手拿随手放，如果每个人都由着自己的习惯来使用仪器设备，实验室里肯定乱七八糟，大家都得费时间去找镊子、扳手等工具，都得为设备中没有及时取走又没有任何提示的样品发愁。这种习惯带到国外实验室的话，你就不得不在国际友人鄙视的目光下或者严厉的斥责声中慢慢改正。

如何选择研究课题可能是每个新入所的同学在熟悉设备、阅读文献的同时最关心的一个问题。其实很多同学并没有自己随意挑选课题的机会，因为每个课题组都会有自己的主线，可能很多导师在招学生之前就已经准备好要开展的具体研究课题了。在这种情况下，其实没有太多可考虑的空间，需要做的就是尽快熟悉设备，多读文献，尽早开展实验。你需要考虑的是如何做好这个体系，还有什么可以改进的。至于最终能得到什么不用顾虑太多，因为这关系到很多因素，不是你一个人所能决定的。你自己所能

决定的就是如何把实验做得最好,最沮丧的就是你觉得没什么好做的,放弃了,而师弟或师妹们随后很快就做出了让你梦寐以求的或者你压根就没有想到的研究成果.有些同学可能对导师安排的课题不是非常满意,特别是看到师兄弟们纷纷发表论文而自己毫无进展时,更会对自己所做的课题产生怀疑.诚然每个人的分工会有差别,课题的积累也不尽相同,问题是大家不可能去做同一件事.我的建议是如果你确实有自己的想法,不妨直接找导师谈谈.退一步讲,如果没有得到导师的认可,你又不想放弃,那就只好每天少睡两小时,在不影响日常工作的前提下,充分利用设备的空隙,来验证你的思想.如果能有初步的结果,相信和导师的下一谈会更有效果.如果你眼前的课题进展缓慢而你自己也没有明确的想法的话,每天看一篇文献,每天按时作息,按时锻炼身体,反复改进自己的实验,做好准备打持久战.如果你热衷于说:“师兄的实验交给你来做也照样能出好的结果”等诸如此类的闲话,除了让你更加的心浮气躁,别无益处.其实我最佩服的是由于种种原因导师不能很好指导的学生,他们克服了很多困难,等到毕业时照样什么都不落后.

如何摆正课题组的利益和自己的利益,相信有很多同学在这个问题面前相当困惑.特别是在研究方向是属于应用研究的课题组里,这类问题更加突出,这是一个非常现实的问题,需要学生和导师共同的努力.其实作为年轻的研究人员,我们很清楚作为科学院一流的研究所我们有义务为国家重大战略需求解决一些关键的问题,为国家明天的新兴产业进行一些前瞻性的探索.问题是我们也很清楚在当前的环境和当前的评价体系下,有些问题还必须引起重视.比如,由于起步较晚、基础较差、进行器件开发的同学很难在一流的期刊上发表文章,那么怎么毕业,毕业后如何找工作,我们就不得不认真考虑.我谈一些个人的认识,不一定正确,权当抛砖引玉.

首先在决定报考物理所前,要问自己几个问题:我喜欢物理吗?我对报考的导师了解吗?我喜欢所报考的课题组的方向吗?毕业后干什么?如果你认真思考过这几个问题了,你就可以跳过这一段(事实上这一段写得相当粗浅).其实很多同学相当盲目,这可能与竞争压力大有关,来物理所之前一直在想如何能进来,也可能有些同学是进来以后才发现现实与理想有很大的差距,怎么办?还有选择吗?如果没有,不妨换个思路.

还是以我自己为例吧,在物理所的几年里,大部

分时间在和设备、工艺打交道,很多时间奔波于实验室和工厂之间,时常觉得自己不像科研人员,更像技术工人.有时候相当沮丧,看见比自己来得还晚的师弟不停地发表文章,确实也担忧过自己的未来.但更多的时候是替师弟高兴,替课题组高兴(我们确实需要文章),同时也替自己高兴,因为如果换成是我自己不停地发文章(假定能),让师弟们去修设备,去摸工艺,去啃硬骨头,我想,即使因为文章多而在毕业后找到一个很满意的工作,内心也会很不安的.我的信条是:己所不欲,勿施于人.很感谢导师在这个漫长的过程中给予的支持与谅解,正是导师严格的要求与谆谆的教导,使我顺利的度过了很多难关,同时也增长了很多的见识.在整个过程中,一直支持我前进的动力就是相信自己的选择,相信自己的能力,尽力干好自己该干的.睡觉前想想今天干什么了,有什么收获,明天该干什么.最悲观的时候莫过于项目中验收之前那段时间了.等我们调试好设备,真正着手开始器件制备的时候,离中期验收已经很近了,工艺的复杂程度和遭遇到的各种困难远远超出了我们的最初的预料.这时候除了高强度的工作外,别无选择,我们开始了通宵达旦的实验和背水一战的努力.在这个时候,有了义无反顾、敢于承担责任和克服困难的心理准备反而踏实了.很高兴的是在导师的带领下,我们都没有临阵脱逃,我们都没有后悔参与进来,我们都顺利毕业,我们都找到了不错的工作和新的岗位,我们在博士期间大都有过出国合作研究和参加研讨的经历.现在最得意的莫过于在国外的实验室,听他们兴致勃勃地吹嘘自己设备是多么好用的时候,心里说,我都拆过好几遍了.当他们想演示某项功能又一时想不起来如何操作的时候,我会很谦虚地说,是不是这样?其实内心的卖弄之意,足以让自己乐一上午.

写了这么长,其实就想说一句话.既然是自己的选择,就要忠于自己的选择,就不要后悔,要相信天道酬勤.如果你中途逃跑了,就算能够东山再起,兄弟们也有足够的理由鄙视你.

如果导师在学生困惑的时候多一些鼓励,少一些责备;如果导师多一些宽容,少一些教条;如果导师能想想我的学生怎么毕业,毕业以后能干什么,那还有什么不能解决的呢?

当然,最好不过就是你钟情自己的课题,如果它正是你想做的,那就简单了.踏实耐心地把实验尽可能做到极致,剩下的就是考虑如何把实验结果上升到学术论文的高度,如何进一步拓宽前进的方向.

好的文章是做出来的,同时也是写出来的。首先聊聊做的问题。好的数据是文章的基础。俗话说:“巧妇难为无米之炊”,要想做出好的数据,首先要有一个好的想法。恐怕大多数新的同学不太知道自己应该做些什么,如何更快地融入课题组,如何尽快地在科研领域有自己的一席之地。捷径是认真倾听导师的建议,有时间多和师兄、师姐聊聊。反正大家刚刚开始,问多幼稚的问题都没有关系。关键是要结合自己的实际,总结出适合自己的路子。根本是自己要多看文献。我和很多陆续有好工作出炉的同学有过不少交流。我发现一个共同之处就是对本领域的内容有着很深层次的了解,文献不但读得多,而且理解深。基本上都有每周查文献、每天读文献的习惯。如何强调多读文献的重要性都不为过。当你读懂了与你的课题密切相关的100篇文献后,你将会对做什么,怎么做,做出来的数据如何分析,以及如何整理成文,有比较清晰的认识。以我们课题组为例,每个同学负责几个重要的期刊,每周一次组织大家把自己负责的文献中好的文章介绍给大家。差不多每个月就能把当月各个期刊上重要的文献过一遍。这样做首先节省了大家的时间,每个人只要认真地做好自己负责的期刊的整理及讲解工作,一个月下来就相当于了解了十几种期刊的内容,不仅极大地提高了效率,同时也节省了资源,不用每个同学去网上下载同样的内容。同时我发现,通过文献的讲解与讨论,只要讲解者认真准备了,参加者认真听了,大家认真讨论了,无论对新、老同学都有很大的帮助,良好的交流结果是双赢的。

文章读到一定程度后,很多人就会有很好好的想法。如何把想法变成现实就很重要了。要想有系统的工作首先要有一个很好的习惯。比方说:每周什么时间做实验、什么时间看文献、什么时间锻炼身体,如果能够相对固定下来并且能够很好坚持直至养成习惯的话,相信对每个人都会有很大的帮助。在这里,勤奋、严谨、坚持都很重要。勤奋的份量自不必说,如果你不认为自己特别有天赋的话,多花些时间有可能使你跑在前面。也有些同学非常勤奋,但有时候看起来好像效果不是很明显,这时适当检讨一下自己的做法就显得很重要了,特别是做实验的,有时候实验上的突破与否就是一层窗户纸,捅不捅得破就看各自的本事了。有很多同学在实验过程中连基本的实验条件都不想去仔细摸一摸,冲着目标一箭上垛,即使碰巧成功了也并不值得庆贺,因为没有人能够靠运气过一生的。你只有充分了解了设备,吃透

了工艺,保证每个环节都心中有数,这才是取胜之道,虽然这样做时间会长一些。当你做了很多工作仍然看不到曙光的话,就多想坚持吧,只要你知道路子没有错,埋头苦干肯定会有所收获的。

在如何写文章方面只能谈一些基本的原则。刚开始练手的时候可以多看多模仿(但千万不要一字不变地抄),写多了自己就会有更多的体会。需要提醒的就是在投文章之前要确认没有低级错误,比如参考文献格式不对,单词拼写错误过多,参考文献瞎乱引用等。现在的体会是文章的摘要和前言以及参考文献的引用非常重要。这直接反映出文章作者对本领域的认识程度以及对自己文章的认识程度,当你收到审稿人的意见,建议你去读读某篇文献的时候,你的文章的命运也就可想而知了。

与人很好地交流同等重要。由于工作关系,博士期间接触过很多重要的人物。比如国际上知名的学者,国际性大公司的老总等,学到了很多。其实和自己地位悬殊的人打交道是不容易的,但是通过和他们的交谈往往能学到更多的东西。我的体会是:一不凑热闹。如果有一群人围着,我一般是不会上前的。因为你即使能插上话也不太可能得到热烈、真诚的回应。二是要提前预约。一般不要临时去敲门,然后告诉对方我是某某,久仰大名,刚好路过,特来拜访。这样做很不礼貌,有可能打乱别人的安排。即使最终不被保安请出来也很难达到预期的效果。三是要准时。我一般约好时间后,都会提前大概十分钟到达门口附近,然后准时进入办公室。在谈话前我一般都会告诉对方,谈话时间会控制在30或者20分钟。时间一到便会立即提醒对方,约的时间到了,有时间下一次再谈。这样会让对方觉得你很有时间观念,同时也有利于提高谈话的效率。如果对方对你的谈话内容很感兴趣,便会很热情地邀请你继续谈下去。即使在这种情况下也要多留意对方的情绪,适可而止。最后一点,最关键的是要知道自己想说什么,要寻找双方兴趣的结合点,用比较简洁的话表达清楚。其实即便是和同事或者同学讨论,这些细节同样有帮助。一个人只有不断地交流才会更快地提升自己的能力。特别是年轻的时候,如果能够抓住机会很好地表达自己的观点,那就会有更多的机会展现在你面前。

物理不是我们的全部,尽管它是我们的希望之所在,是我们魂牵梦绕的家园。清醒地认识到这一点很重要,除了物理我们还应该有丰富多彩的生活。我们不可能在学术上一直一帆风顺,有些同学可谓屡受挫折,苦不堪言。有效地宣泄和调节显得尤其重

要. 就现在的大环境而言, 受全球经济一体化的影响, 人们生活、工作的压力越来越大, 以中国为甚. 国内这些年的迅猛发展不仅仅让外国人瞠目结舌, 它给国人内心的冲击力也是超乎想象的. 我们处在这么一个剧烈变革的时代, 虽然会觉得很辛苦, 但是它带给我们的机会, 带给中华民族的机会也许会更多. 如果我们能够见证一个繁荣社会的到来, 就算付出一些也在所不惜. 物理所这些年的发展有目共睹, 它来自哪里? 来自我们对物理的热爱, 来自我们奋力拼搏和孜孜不倦的追求, 来自全所上下团结一心、勇攀高峰的信念. 很多学生讲导师在办公室工作的时间比自己还长, 言语中充满了愧疚; 很多导师很心疼地讲起自己的学生很勤奋, 充满了自豪. 也许正是这种相互的理解, 使得物理所科研发展能生机勃勃的同时又能分外的平静. 其实也正是这种相互的体谅, 使得物理所很多人在透支着精力和健康. 无论是导师还是学生都应该拿出更多的时间去锻炼. 我一直觉得每个人都应该至少有一种业余的爱好. 心情烦闷的时候去踢场球, 要跑到腿打软、脚发颤; 去听场音乐会, 让自己专注于音符的跳动; 抱着吉它找个没人的地方唱支伤感的歌曲, 让自己泪流满面; 再不行约几个人找个小酒馆, 趁着酒兴把心中的不愉快说出来.

丰富多彩的生活能够带给我们很多意想不到的收获. 我学过很多种乐器, 虽说大多半途而废, 但是对音乐的理解和感悟能力还是得到了很大的提高, 无论是民族音乐, 西洋音乐还是地方传统戏剧都能哼上两句. 艺术对人的吸引力是无与伦比的. 直到现在, 只要听到锣鼓一响, 什么都忘了, 因为心早已飞了. 我曾经有过一辆摩托车, 我曾不止一次的把它大卸八块, 无论那里坏了都争取自己修理, 有时候专门跑一趟市里就为了买一个小配件. 毛病大时, 不得不挑灯夜战, 家里人很少管我, 也不叫我吃饭, 他们知道不干完活是吃进去饭的, 叫也白叫. 不久就开始有人请我修理他们的摩托了. 看着一堆废铁在自己的捣鼓下重新跑起来, 成就感油然而生. 我养过一条狗, 放学的时候会在学校门口等着我, 然后帮我把书包叼回家. 我养过一群鸽子, 它们胖的只能勉强飞上

屋檐, 却经常在我汗流浹背走进院子的时候飞上我的肩头, 挥动翅膀为我扇风. 凡此种种, 说起来非常琐碎, 但是这些细节一直是我心中最美好的记忆, 就像发生在昨天, 其实考了多少次满分, 得了多少次奖状早就不记得了. 同时我还发现这些都是很好的话题, 能让你很快地和一个人产生共鸣(因为人都是喜欢沉沦在某些美好的生活细节之中), 成为朋友. 朋友是最好的财富, 是我们遇到困难时的有力帮手和最忠实依靠.

可能想说的内容太多而显得有些不着边际, 我想还是就此驻笔吧, 如果对你有少许帮助的话, 我们可以接着讨论. 很久没有写过东西了, 如果影响了大家的情绪, 在此先行致歉.

最后感谢导师的辛勤培养, 点滴的进步都包含着导师的谆谆教诲. 感谢老师和同学的关心、支持以及物理所提供的一流科研环境, 使我的博士生涯非常的充实. 感谢所有关心和支持我的人.

导师评语

魏红祥同学是一个非常优秀的博士研究生, 工作努力, 善于合作, 思维敏捷, 理解力强, 动手能力强, 兴趣爱好广泛, 富有乐观主义态度和集体荣誉感及团队精神. 在过去艰苦的实验条件下和科研攻关的困难时期, 能沉得住气和静得下心协助导师去分担和完成最艰苦和无名无利的实验室建设工作以及器件研制攻关工作, 并在这些艰苦创业过程中获得充分的锻炼, 实现其科研素质由量变到质变的升华. 他善于将导师的想法和设计融入经过自己的优化和改进的实验工作中去, 做出具有创新性的研究成果, 最终将其博士论文研究工作推进到同领域的国际前沿水平. 相信他通过今后物理专业基础知识的学习累积和学用结合, 通过今后新课题的深入研究和经验总结以及今后持之以恒的勤奋努力, 可以成为一个极有发展前途的优秀青年学者.

(中国科学院物理研究所 韩秀峰)