

清华 89 的物理学家

◆ 物 9 杜伟亮等 田琳 整理

大学五年，物理系学生的生活和学习是紧张忙碌的。这样的学习也为我们今后的发展打下了坚实的基础。走出清华园后，八九级的许多同学经过多年努力和探索了一些非常不同的领域。比如：医学物理，生物物理，空间物理，生物医学信息，量子纳米科学，大脑和行为科学。很多同学说：当年我们觉得学物理是走入一条黑黑的隧道，多年后发现其实还是有不少实际用途，隧道的尽头是有光明的！

在医学物理领域的同学有三个半：练军，杜伟亮，赵清亚，还有半个是清亚的夫人吴焕梅。我们在清华时还没有这个专业，所以到美国先是在生物物理，计算机，核物理等方向学习，后来经过各不相同的路径汇聚到医学物理这个物理和医学的交叉学科。医学物理包含放射，磁共振等现代物理技术在疾病诊断，癌症治疗里的应用。其中广为人知的有计算机断层扫描（CT），磁共振成像（MRI），超声成像等现代诊断技术，其实在美国更多的医学物理师从事的是在放疗中的物理应用。我们三个就都在搞放疗物理的应用和研究的。大部分的工作是和放疗科医师及其他专业人员制订癌症病人的放疗计划并实施，确保病人得到正确剂量的同时减少对正常器官组织的照射。另外我们还负责放疗设备的校准，质量检验，和新技术的研发。

空间物理领域的同学有李刚和王宇杰。美国的空间物理由于主要依存于 NASA，所以技术实力很突出。另外很多大学里有专门的空间物理系。于此相反，清华物理系原本也没有空间物理专业，不过当年在清华学习的时候牟绪程老师就说过，本科的学习是建立金字塔的底座，有了扎实的基础，我们清华学生在各个方向上都应该能有所建树。现在王宇杰在美国 NASA 宇航局工作，主要从事遥感与地球科学方面的研究工作。李刚在阿拉巴马大学工作，他的研究主要和太阳活动相关，尤其是空间天气学。现在中国空间物理正处于蓬勃发展的过程，他们和国内的同行们也有着广泛的联系。希望他们能为中国的宇航事业添砖加瓦！

在生物医学信息和大数据领域的有汪富生。生物医学信息学是一门跨越计算机，生物，医学及卫生保健学等学科的交叉学科。他的科研包括生物医学大数据管理分析系统，医学图像信息学，空间时间数据管理系统，生物医学数据集成，以及医学文本的自然语言处理。生物医学大数据包括医学图像空间大数据，基因组大数据。

他研究开发了两种大数据系统：基于云计算的空间大数据系统，用于管理查询和分析海量空间图像数据；基因组大数据管理查询系统，用于高速处理，管理查询海量基因组数据。电子医学数据大部分是文本文件，很难做查询。他开发了基于自适应机器学习的对医学文本做结构数据提取的智能系统。他的科研成果被广泛使用在生物医学领域，和计算机领域。

还有几个同学在物理的不同领域做着研究。比如，田琳同学一直在研究量子纳米科学。她的主要研究方向致力于把纳米微结构，比如超导量子器件，光机械振子等，应用到量子信息和量子模拟中。这些器件既可以用于基础物理研究也可以对计算和电子产业有重大影响。

崔嵩同学在读本科时就独立发表了文章。二十年来一直活跃在科研的前沿。他的研究领域是大脑和行为科学。他从自己的经历总结了作为一个优秀的学者应具有以下四种心理素质（psychological constitution）。

1. 创新意识（originality）。创新是科学的灵魂，但做起来并不容易。中国传统文化倾向于强调摹仿，压制创造。师道中的“传道授业”不必多说就是知识被动继承。“解惑”也是学生被动接受老师来解决疑惑，而不是建立在理性和批判精神上自我解惑。这种以人本身作为知识载体的传承手段在历史上有其必要性，但在图书馆和互联网高度发达的信息时代实在不宜提倡。不幸的是我们的应试教育和大学中百分制的评价体系恰恰鼓励学生死钻课本，以图把 90 分升到没有多大意义的 95 分，妨碍了创造性发挥和独立思考能力，久而久之往往也会消磨掉热情。总之，摸索出行行之有效的科学方法论，形成自己决心为之奋斗毕生的学术兴趣和与之配套自己独特的知识体系会让人终生受益。

2. 务实精神（productivity）。科学强调的创新，是在实在基础上的创新而不是夸夸其谈。文艺复兴以来的现代科学乃至整个西方文明的成功，根本原因之一就是其实证精神。与整个社会传统和大环境不同的是，清华精神是强调务实的。这也是我们值得庆幸和珍惜的地方，虽然这一点读书时还体会的不够深刻，这里我仅举一例。物理系本科的金属工艺实习在我就读期间一直面临部分学生和工厂方面的双重压力。厂方希望减轻教学负担，学生们希望缩短学制，理由却很一致：物理系培养的应该是科学家而不是工程师。但是前后三任系主任都顶住压力让金属工艺实习坚持下来。毕业后经过研究生学习



清华大礼堂 摄影 / 崔彧

博士后研究，到现在建立自己的实验室，我真是感到技多不压身。其实道理很简单：真正有创意的科学研究是不太可能百分之百用市场化的设备来完成的，或多或少都要由自己进行改装。欧美的科学家这方面能力都非常强，包括那些来自哈佛，剑桥，牛津等传统文理学院的同学和同事也大都如此。即便你有出色的技术支持人员使你可以假手于人，你也要对加工工艺有透彻的理解才能提出简单可行的方案。而有时仅仅能够提出方案还远远不够，因为前沿的基础研究具有很大程度上的不可预见性，随着工作的深入硬件的需求很可能不断改变。这种情况下你如果不自己动手，问题的解决就会变得遥遥无期。

3. 人格魅力 (humanity)。现代社会，包括科学共同体，已经高度组织化，科学家仅仅自己一个人埋头苦干其贡献会大打折扣。即使你将来不当系主任院长，你也无法完全避免作为课题负责人这一领导角色以及与人合作和交流。这时，人的社会属性就成为成功与否的重要因素。

很多顶尖科学家能够创造辉煌，一个重要的原因是他能够把一大批一流学者凝聚在自己周围形成合力。科学家也是人，科学知识不管是物质上还是精神上最终也要为人服务。再正确的知识，再高尚的道德和再严格的制度，如果运用，提倡，执行它们的人居心叵测也不会有好的效果。今天中国经济飞速发展，但是如果伴随着具有现代人格的公民，至少是知识分子的自身成长完善，也不会真正崛起。

4. 坚忍自信 (persistence)。世上不管是哪种工作，有意义的事情没有一样是能一帆风顺的，科学研究更是如此因为是在挑战人类智力的极限。我自己感觉久攻不克屡败屡战是常态，尽管每一次最后都是绝处逢生。就算早上一觉醒来心里都感觉今天百分之九十九还是没有进展时，也要硬着头皮尝试别的方法去做百分之百的努力，否则就会连百分之一的希望也没有。但往往正是困难的目标才具有挑战性，峰回路转柳暗花明的那种喜悦只有身临其境才能感受。⁸⁹

