

# 物理给予我创新原动力

宣丽<sup>†</sup>

(中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 长春 130033)

《物理》编辑部分享了多篇各个时期著名女物理学家的自述文章，我逐篇细读，深为她们的科学精神所感染。她们热爱物理，不是为了追名逐利，更不是为了出人头地。这样的胸怀赋予了她们对物理执着追求的动力，使她们义无反顾地放弃国外的优厚待遇回到国内教书育人，为中华民族的崛起默默地累积能量，燃烧自己。这种精神不仅值得当代女性物理学者们学习，更值得整个科技界崇尚和鼓励。

我国当代的教育政策，我认为还是性别平等的，男女同等接受9

2018-01-09收到

<sup>†</sup> email: xuanli@ciomp.ac.cn

DOI: 10.7693/wl20180307

年义务教育，之后平等竞争进入高等学府学习。但是，在专业选择方面女性选择物理的几率很低，原因之一应该是女性缺乏自信造成。其实女性的聪明智慧并不低于男性，屠呦呦作为中国科技界获得诺贝尔奖第一人、近年女性院士比例的增高，以及高考女状元的不断涌现证实了这一点。

我的家庭教育背景很好。父亲是江苏常州人，毕业于上海交大航空机械系，母亲是油料化验实验师。1958年为支援第一汽车制造厂建设，

他们携家小来到东北长春。我1964年上小学，1966年“文化大革命”开始，1974年下乡，1976年底知青抽调进入工厂。年少时虽然没有接受太多正规教育，因为父母都是文化人，在他们的影响下我根深蒂固



地认为知识是有用的。1977年恢复高考，由于在“文革”中家庭受冲击我患上神经衰弱，认为自己没有能力应考，临近考试的前两个月才抱着试试看的心态着手准备。我当时就职的工厂在山东临清县，母亲特意请假一个月从我们的第二故乡长春来看我，给我做饭，默默地支持我。由于底子太差，导致我在进入初选线后没有被大学录取。当时物理考的什么已经记不得了，数学中的一道正弦函数的填空题我都没答上来。即使是这样的水平在当时也是优秀的了，数百人的工厂记得也就我一个人进了初选线。因此获得了周围人的认可，认为我是“上大学的料”，我也由此看到了自己的潜力，只要认真准备我是能冲过去的。就这样，又经过半年自学，母亲给我买了22本“文革”前的初高中教材，通读了一遍，大有收获，但填志愿时仍不敢报考物理，认为物理对女孩子来说太难了，还是折衷些，报半导体化学专业。之后我被吉林大学半导体化学专业录取，回到了家乡长春。

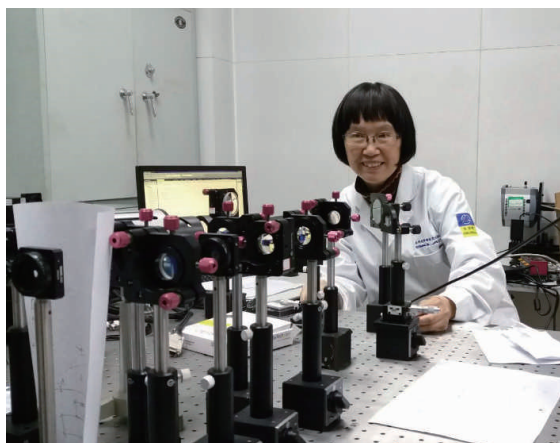
有意思的是，入学后学校很快通知我们，这个专业马上改为5年毕业，不仅要学化学系课程，还要学习物理类课程，看来另我发愤的物理是“摆脱”不掉了。物理课确

实要比化学课程难多了，甚至比数学课还要难，需要想象力，需要悟性。记得考力学和分子物理的时候，考题比较难，大家的心情大起大落，都担心不及格。经过认真学习，5年的学业顺畅过关，到考研究生的时候我们这个专业可就大显优势了。20世纪80年代初，很多科研院所要研究半导体晶体的制备，这是物理和化学基础兼备的研究方向，招考时有的出化学类考卷，有的出物理类考卷，甚至有的既考化学又考物理。我抓住了这个契机，选择了中国科学院长春光学精密机械与物理研究所。感谢本科期间学习了物理，使得我在研究生的两个阶段越来越靠近物理。我硕士阶段是固体物理，很好地理解了晶体中的电子论，硕士毕业时就申请了1项发明专利，当时国内专利还是个新事物，后来又得到国家自然科学基金委首批青年基金的资助；博士阶段是液晶物理，很好地理解了有机小分子间的相互作用理论，并将其化解到电子云模型及其分子间瞬间电性作用的模型上，提出液晶在基板附近10 nm厚的界面层中分子排列有序度由小到大连续变化，直到与内部的分子排列有序度相等，并设计了实验给出定量证明，获得日本东北大学博士学位，还荣获了日本情报媒介学会首次颁发的研究奖。

1998年回国后，我感觉自己完全变成了物理人，思维逻辑的严谨性越来越成熟，准备沿着液晶物理的方向走下去。我入选了中国科学院“百人计划”；向中国物理学会液晶分会欧

阳钟灿院士求教取经；2003年承担起中国物理学会液晶分会常务副主任之责。面向国家需求，我不断将液晶物理思想推向应用的终端，从光束波前整形到液晶位相调制器件，从大气干扰的望远镜光学成像到液晶自适应波前校正的工程系统。过程中，利用光波电矢量与液晶苯环上的大 $\pi$ 键电子云的相互作用，设计了高 $\Delta n$ 值的快速响应液晶分子结构，由此掌握了世界上电驱响应最快的液晶波前校正器。物理人敢想敢做，为解决液晶的色散问题，我提出将闭环的自适应控制改成开环，使得原来波前校正器需要校正的400—950 nm的宽光谱波段窄化到液晶色散很小的700—950 nm，而这一波段正好是成像波段，使得液晶自适应光学成像原理可行；然后我团队又通过各种滤波处理不断解决波前探测在开环中误差大的问题，另外还解决了液晶系统数据处理量数十倍增加带来的时间延迟误差的问题，终于在2016年底完成了一台与2 m口径可见光望远镜匹配的液晶自适应光学成像系统，能够克服望远镜在对空间目标成像时大气湍流造成的图像分辨率急剧下降问题。这种工程性应用的液晶自适应系统在国际上还一直未见报道过。2008年液晶开环自适应系统作为*Applied Optics*的封面文章，国外学者在引用中评述：你们在液晶校正器和开环液晶自适应系统方面的贡献，使得原来无法用于大气湍流校正的开环自适应光学系统成功应用于天文学领域，得到高精度波前校正。

在科研实践中我深深体会到，物理是原创动力，没有物理思维只埋头技术很容易产生局限。我在给研究生们上课的时候深深感叹液晶



---

显示器的结构设计，从液晶分子 $90^\circ$ 扭曲排列导入的旋光、到液晶弹性体连续性以及排列畸变弹性能的利用，从像素后薄膜晶体管 TFT 的数十道光刻工艺到遮光黑矩阵的设

计，其中物理模型之准确、数学计算之精细、所涉及学问之广泛，实在令人惊叹不已！在这样宏大的物理学面前，个人的力量显得如此柔弱渺小！然而正是物理带给全人类

的智慧，将点点滴滴汇聚成河，推动文明进步的航船不断前行。物理包罗万象，从中可以汲取无尽的创新源泉。