

## 从工程师到科学家:用力学设计材料

神奇的大自然总是源源不断地馈赠给人类智慧和灵感,就像所有的蜂巢都拥有统一的建造角度和模式,正六角形房孔、相邻的房孔共用一堵蜡和丝制造的墙、孔底由3个完全相同的菱形组成——这不仅非常节省建筑材料,并且具有极佳的结构稳定性。在精巧的蜂窝结构启示下,2005年,全球首架全复合材料飞机就使用了蜂窝状的碳纤维层合板,这种新型结构在保证强度和刚度的前提下,使飞机的重量减轻了一半。这些自然的奥妙令兼具“科学家”与“工程师”双重身份的北京大学工学院力学与工程科学系研究员段慧玲颇为着迷,她不断从自然界中汲取启迪,希望研究出更好的人工材料。

为了满足飞机在飞行中一系列苛刻的要求,工程师通常会在复合材料中添加涂层,那么选用何种涂层材料、涂层厚度怎样确定、涂层会对材料特性带来哪些影响,所有这些关键问题的答案首先需要科学家的深刻认识与理论阐释,而答案来自段慧玲——她建立了一套理论体系,来分析和解答这类问题。“我们不能总是依靠多次尝试后的偶然发现,知其然不知其所以然不是科学”,段慧玲的初衷很简单,而唯有精细的分析和严密的推理,才能真正帮助人们从经验主义迈向科学精神。科学与技术的完美融合,以理论研究推动工程应用,正是她所津津乐道的力学学科的乐趣——这也是为什么段慧玲要从一位“工程师”向“科学家”转变。

对段慧玲这个曾在中国石油天然气股份有限公司工作过10年的工程师而言,实现这个转变的最重要一环无疑就是攻读博士,而转型的动力则源自强烈的冒险精神和更强烈的求知欲望,“那时的我好像厌倦了只是使用公式解决问题的感觉,我突然想知道公式背后的秘密,我希望成为科学家”。踏上科学之路并不容易,她面临着数个足以影响人生轨迹的艰难抉择:从一个驾轻就熟且已开始收获成果的领域,到一个完全陌生的



图1 段慧玲

世界,这需要极大的勇气;从一个专攻技术应用的工程师,转型为一个揭示理论规律、改造现实世界的科学家,需要非常多的专业知识;一个事业小成的年轻妈妈,得牺牲享受天伦之乐的时间;而最大的难题是,一个在价值观和思维方式上已渐趋成熟的人,得在思想上进行一次华丽蜕变。攻读博士学位的几年是段慧玲迄今为止最艰难、也是留下记忆最深刻的一段时光:从一开始她一点也听不懂导师讲的专业知识,焦急到无法入睡,倔强不服输的段慧玲成日穿梭于教室和图书馆,恶补专业知识、阅读更多的书籍、做更多的公式推导和计算,在一次又一次挑战中完成对自我的超越。

挑战自己的背后显然需要更多的付出——有时,这不仅意味着个人的付出。因为要适应走上科学之路的妈妈,段慧玲的孩子仅仅在小学阶段,就在两个国家换过5所学校。不久前,这位从小挂着姓名卡、继承段慧玲自立自强性格的孩子,刚刚被美国加州大学伯克利分校录取。同自己的母亲一样,他也将科学视为自己人生的最大追求。

当段慧玲终于从一个理科知识储备甚少的工程师,转型为一个兼顾理论、模拟和实验的现代科学家,就像越过一座又一座令人望而生畏的“山峰”,再回首,那种不为任何外界事物所打扰的专注,是她人生中弥足珍贵的收获与财富。面

对一路走来的种种选择,处之泰然的段慧玲拥有着自己独特的处事哲学。“人生的每个时期都有那一阶段最大的目标,我们要学会平衡和取舍,把当下最重要的事情做好。”

对于未来,段慧玲充满期待。因为,中国正在从“制造”转向“创造”,这样的变革需要众多优秀科学家的参与和贡献,她也希望自己的研究能为“中国创造”提供一些动力;她还希望更多怀有梦想的年轻人能投身科学,一起为中国创造更加精彩的未来。

### 寄语青年人:

“生命的精彩在于探索未知,生命的快乐在于解决困难。正因为我们不断遇到困难也不断解决困难,精彩的未来才会在勇气和探索中慢慢浮现。”



段慧玲,北京大学工学院力学与工程科学系研究员,第十一届中国青年女科学家奖获得者。

### 第十一届中国青年女科学家奖评审会评语:

段慧玲在表面弹性力学理论、非均质材料力学和物理性能的预测、纳米尺度弹性理论、薄膜异质结构力学等方面取得了重要成果,她发展了纳米尺度的表面弹性理论和复杂形貌表面应力理论,建立了预测具有多种界面效应的复合材料等效力学性能和热传导性能的微观力学框架,在国际上得到很好的评价和影响。在 *Physical Review Letters*, *Nature Communications* 和 *Advanced Materials* 等著名刊物上发表60多篇论文。曾获全国百篇优秀博士论文奖,第12届中国力学学会青年科技奖。

稿件提供:中国科协组织人事部。

(责任编辑 李娜)