# 基础宽些再宽些

十载寒窗苦，八年打基础。

根深才能叶茂、花繁、果硕，无根只会枯死。

为了写海森堡，最近涉猎了第二次世界大战有关的历史，无意中发现在研制原子弹过程中，美、德两国科学家为解决一个关键问题表现出不同的学风，造成迥然不同的结果，感到很有启发。

据曾获诺贝尔奖的著名物理学家贝特（Hans Bethe）《德国的铀计划》一文（见美国《今日物理》2000年7月号）报道：为了在反应堆中实现核裂变的链式反应，需要能减慢中子速度的减速剂。当时已知的可能减速剂是石墨和重水，由于重水不易制取，开始时注意力都集中于石墨。德国顶尖的实验核物理学家波特（Walter Bothe）用石墨做实验，发现无效，就据此作了结论，决定采用重水。重水可以从水中提取，但含量只有万分之一，提取重水需要耗费大量电力，德国在被占领的挪威一座水电站附近建立了重水厂。这时美国也在做类似的石墨实验，主持者是获得诺贝尔奖的著名物理学家费米（Enrico Fermi），实验结果也不好。但他没有就此急于下结论，而是进行了慎密的分析和思考。觉得可能是所采用的石墨纯度不够所致。恰好与他一起做实验的另一位物理学家斯席拉德（Leo Szilard）在转入物理以前曾学过化学工程，知道制造石墨所用的电极材料是碳化硼，制出的石墨中含有硼杂质，硼能大量吸收慢中子，这就难怪实验做不出来了。于是他们改用无硼的纯石墨再做实验，果然一举成功。美国采用石墨减速制，于1942年12月2日就实现了核裂变链式反应，在与德国竞赛的原子弹计划中着了先鞭。德国虽然在挪威建成了重水厂，但英国情报机关将获得的情报知会挪威游击队，对之进行了破坏。直到战争结束时，德国提取的重水只够所需的一半，这无疑是希特勒原子弹计划失败的原因之一。

在此事例中，费米的慎密科学态度固然起了作用，但如果斯席拉德没有广博的知识，也不可能这样快地解决问题。贝特对德国人的失误评论道：德国人非常相信权威，波特是这方面公认的权威，没人会怀疑他的结论；而且德国物理学家不会去求教化学工程师，因为不同学科之间壁垒森严。

在这里我们看到，科学家宽广的基础知识是何等重要，而学科之间的壁垒真是害人不浅。其实科学的对象——客观世界本是一个整体，学科的划分是人为的。现代科学划分越来越细，科学家在窄小的专业范围内深钻不已，如果不能适时跳出来看一下专业以外的广阔天地，难免成为井底之蛙。

近年来边缘科学和交叉科学的蓬勃兴起，证明了不同学科之间的壁垒必须铲除，科学家具有宽广的基础知识是科学发展本身的要求。我国高等教育与此种要求还不相适应，这有其历史原因。自从50年代学习苏联以来，大学分科过细——系下面分专业，专业下面又分专门化。学生花费许多时间学习容易过时的狭窄专业知识，缺乏必要的宽广基础知识，更谈不到跨学科了。这种体制对培养特定专业人才，以应新中国成立初期经济建设之急需，是起到一定作用的。但沿用至今已不能适应发展的需要，改革开放以来虽然有所改进，但积重难返，尚需作更多的改革。其实苏联的教育和科学体制源出于德国。德国人素以严谨和守纪律著称，历史上也出过不少杰出的学者；但就学术整体而言，不免偏于刻板保守。前面提到贝特的评论是切中要害的，他原本是德国人，对之有亲身体验。

基础知识要宽些，这也适用与人文、艺术等方面。几次回国听到不少人议论：有些理工科大学毕业生缺乏文科的基本知识．写出的论文甚至文理不通。他们呼吁加强中文教育。现在有些大学已将中文列为理工科学生必修，这当然很好，但还不够。文理结合决不仅仅是为了能写出通顺的论文，而应当是扩大学生的基础知识和文化素养，在科学人文和艺术之间架起桥梁。这样坚持下去，文理交融、蔚然成风，会有意想不到的重大收获。

汤川秀树是日本著名物理学家，由于提出介子假说被实验证实而获得诺贝尔奖。他从小就对中国传统文化有浓厚的兴趣，认为不仅有其不同于西方的艺术特征，而且蕴含着能驾驭科学的智慧。老庄思想曾在他的物理学研究中发挥了重要作用，成为激发创造力的源泉。他回忆50年代从事基本粒子研究时，突然想起庄子所讲的倏和忽为混沌凿七窍的故事，由此联想到宇宙万物最基本的东西并无固定形式，它虽未分化，却具有能分化为一切基本粒子的可能性，这就是混沌之妙用。汤川秀树还受李白《春夜宴桃李园序》中“夫天地者，万物之逆旅；光阴者，百代之过客”的启发，提出了时空量子的空域概念（洋见汤川秀树《创造力和直觉——一个物理学家对东西方的考察》）。

庄子和李白竟与基本粒子和微观时空有关！你想到过吗？其实这很自然，科学与艺术原本相通。一般认为：科学是靠理性的逻辑思维，而艺术则是靠感性的直觉和灵感。这种理解有其片面性，科学固然要靠逻辑思维，也要靠直觉和灵感，而且在有创造性的重大突破时后者更重要。理由很简单：逻辑思维只是一种从已有前提出发的推理，推出的结论其实已隐含在前提中了，逻辑只是将原来隐含的东西发掘出来，挑明而已，从根本上说并无新意。要想真正创新，必须冲决旧的前提及其逻辑体系，这就需要直觉和灵感，才会顿悟，才有突破，爱因斯坦和汤川秀树等大师级科学家都有这种体会。由此可见，拓宽基础不仅包括科学，还应将人文和艺术包括在内。

“拓宽基础好是好。但我学一门都顾不过来，要学那么多，能行吗？”学海无涯，人的精力有限，这确有困难。但也要看到有利条件。拓宽基础并非茫无目的地样样都学，而是应该根据自己的目标和条件有所选择。现代技术为学习提供了优异的条件，有电脑和网络，便于收集、处理和储存资料，可免掉过去那种死背硬记。语云：“一物不知，儒者之耻。”我们应该学习古人这种好学不倦的精神。

埃及的金字塔高矗入云历经几千年风霜雨雪，依然巍然屹立，靠的是宽广的基础。学习要像金字塔：基础宽些！再宽些！