

● 海外清华人

加拿大两院院士祝京旭： 我是这样指导学生的

○ 李 昂



百年校庆返校时在系馆前留影

祝京旭，加拿大皇家学会院士，加拿大工程院院士。1977年考入清华大学化工系，1982年毕业。1984年至1988年在加拿大英属哥伦比亚大学攻读博士学位，毕业后先在荷兰壳牌公司总部工作，1993年起在西安大略大学化学与生物化学工程系任教职。科研主要集中在固体流态化及颗粒学领域的研究及其在工业中的应用，其中数项技术已经进入工业化生产阶段。曾获加拿大化工学会的三大奖项：1999年获杰出青年化学工程师奖、2007年获最佳工业设计及应用奖、2013年获终身成就奖。

“我从来不像很多北美教授那样整天‘盯着’自己的学生们，即怕他们不努力又怕他们做错事。我管学生是‘放羊式’的，因为我觉得学生要发挥自己的积极性，所

以我对新来的研究生，只是给他们指导一个大致的方向，让他们自己去独立地思考，去计划，不急于开始科研工作。这样让他们‘浪费’一些时间去‘发散思维’的好处，就是学生反而会做得更好更快。”2016年9月24日，清华大学化工系建系70周年庆祝活动期间，祝京旭学长接受了校友总会的采访。

5岁就学会看地图： 善于联想的思维方式

祝京旭从小就是个非常聪明的孩子。5岁多的时候，叔叔因病在家休养半年，带他逛遍了北京城。与大多数同龄孩子不同的是，他在玩的同时还学会了看地图，记住了玩的地方，后来竟然把北京市的公交线路全都背下来了，这为他之后的思维方式埋下了伏笔。“从那以后，每到一个地方，就习惯于先看地图，虽然记不了非常细，但很快就能了解该城市的大致态势及主要街道的方位。”通过看地图，祝京旭也养成了联想的习惯，“把北京市的地图搞熟了，到了上海与天津，无非就是有一些变化，大体的东西是有路可循的，所以很快就能抓住重点。这样脑海里的不再是地图的印记，而是联想的思维了。”

善于联想的思维方式使祝京旭在学习

上比同龄人轻松许多。上中学的时候，他用半个月就能自学完本学期的新知识，然后就是看课外书，也从来不复习，但他的成绩却永远是第一名。“其实我的诀窍是代替老师主持所有的自习课，回答同学的问题就成了自己独特的复习方式。”“当时是‘文革’时期，不像现在有各种规定，看着我将自习课管得很好，班主任老师就不来了。”讲到这里，祝京旭的嘴角略微有些上扬，“为帮助同学理解，一个问题常常要几种思路来讲解，这其实是很大的挑战，非常锻炼人，但也增加了我的激情。”据他描述，如果没有人来问他问题，他会很难受。“所以从那时开始就立志长大做一名教师。”

独特的授课方式： 让学生学会自主学习

1977年，高一还没毕业的祝京旭就参加了刚刚恢复的高考，并且以优异的成绩考入清华大学化工系。1984年他又到加拿大深造，之后取得教职，多年来为化工界培养了一批又一批的杰出人才——已经毕业的108名研究生中出了十几位教授，其中有8位在北美任终身教授，两位还当选为院士。如此惊人的成就是与他独特的教育方法分不开的，其第一个特点就是独特的授课方式——让学生学会自主学习。

祝京旭常年讲授一门研究生专业课“流态化工程”。不同于传统的授课方式，祝京旭采取的是他讲授综述部分，让学生自主学习并讲授分支章节的方法。“比如这个课的内容有20章，我就收16个学生，我讲前4章的基础部分，剩下的16章专

题让每个学生讲1章。”在学生讲课之前，他会把每一章的内容、要点、提纲以及前几届学生的讲稿发给学生们，并在课前与讲演者讨论PPT讲稿，然后在他们讲课时，同步考核他们的讲课质量及回答同学问题的情况——他会同时要求其他学生也必须提问题，并会根据提问的数量和质量来计分。“因为所涉及的都是科技最前沿的内容，没有人敢说一切都懂，明天一篇新论文可能就会改变我们的认识，所以我不要求你全懂，每章的讲演者仅需要知道本章的50%的内容，而其他学生只需了解20%的基本知识。”课程的期末考试也是口试形式，每个学生的题目都不一样，他即兴来提问。“中国的学生总是怕自己的问题会被认为很傻，我说没有傻问题，常常越是简单的问题越是难以回答。自己或者其他同学都说不清的问题，学生们就会去思考。”

这门课在学生中的反响非常好，这样的反馈也让祝京旭更加坚信自己的初衷。他说他的指导思想是锻炼学生们自学知识并融会贯通的能力，所以并不以掌握多少课程内容为目的。“每次在课程要结束的时候，都有学生会说，怎么这课就结束了？”祝京旭说，“开始学生们都战战兢兢的，到最后好像还没过瘾，因为有些学生刚刚被激发出积极参与讨论的热情，特别是一些性格内向的同学，问问题放不开，好不容易有点感觉了，这个课就结束了。”他还把这种授课方式带到了清华大学、石油大学和天津大学，学生们同样觉得受益匪浅，觉得不仅学习到了知识，更重要的是学会了独立地思考。

带研究生其实可以很轻松

祝京旭独特的教育方法的第二个特点体现在带研究生上。他每年都会指导二十几个研究生，这个数字从教授所拥有的项目、投入的经费以及花费的精力来讲是很大的。但是祝京旭却觉得很轻松，那秘诀又是什么呢？

“我的科研可以粗粗地分为两部分，一部分是基础科研，一部分是应用研究。学生来了以后，我会跟他们聊，看他们对哪部分更有兴趣，就让他做哪部分。然后就给他们指导个大致方向，让他们去‘发散思维’，允许他们有3~6个月的‘迷茫期’，给他们以‘自己找到感觉’的机会。在形成自己的科研思路后，下边的科研就会进步很快。这样我也不累，学生们也感到能够学到更多的东西。这种方式也能激发学生们的创意，反过来对我自己也有所帮助。”

祝京旭还用了一个反面的例子来证明自己方法的有效：他曾经招收过一个女生，觉得女孩子应该能“坐得住”，没跟她商量就把她分到了基础科研组，但是一年半以后发现她的科研进展很慢。后来有一次在家中学生们聚餐，学生们试着体验维护花园时，他发现这个女生不仅手脚麻利而且非常享受这种工作，“我马上就明白症结所在，于是第二天就与她商量换去做应用研究。”结果这个女生在实验室里特别能“站得住”，用她自己的话说是“站一天都不累”，干得特带劲。通过这件事，祝京旭更加深刻地认识到，只要帮学生选对了方向，他们就能把后面的路走好。

除了帮助学生指导科研方向，祝京旭



1979年化72同学在图书馆，前左1为祝京旭

付出更多的是全面关心学生的成长。他认为理顺学生的思想很重要，因此他关注学生的成长环境，格外留意学生们的情绪，随时发现并帮助他们解开思想上的“结”。他还注重拓展学生的知识面和 life 技能，经常和他们漫谈科研以外的事情，比如文史哲、社会科学、心理学等领域，有时候还和他们切磋做饭的技巧，因为烧饭显然是个化工过程。“我自己总结的一个经验就是你要真诚地去对待学生，在他的课题之外为他设想，比如帮他设计职业规划，谈谈今后专业怎么发展。总之，要真正地关心学生，真诚地与他们交流并做他们的朋友。”他认为在研究生阶段，导师与学生在科研上是“并肩作战”，所以作为导师先要摆正这个关系，放下架子，凡事与学生们一起做。

融入骨髓的清华精神： 从小事做起

祝京旭在科研方面做得非常出色，他先后荣膺加拿大国家工程院院士和加拿大皇家学会院士。目前，他在加拿大领导着一个大型科研组，有着世界一流的实验装置，研究工作处于世界前沿，并在流化

床反应器及颗粒学研究领域做出了重大贡献。诸多研究成果应用于喷涂、医药、污水处理等产业。而祝京旭之所以能有如此卓越的成就，是与深入骨髓的清华精神分不开的。

1977年，刚刚经历了十年浩劫的中国百废待兴。在这个时代大背景下，清华大学1977级的学生围绕着“我们怎么才能把国家建设好”这个主题展开了激烈的讨论，最终由祝京旭所在的班级提出“从我做起，从现在做起”的口号。“这个口号完全体现了清华的精神，就是从具体的小事、实事做起。”

2011年清华百年校庆时，南安徽省清华校友会组织了一场庆祝晚会，校友们踊跃参与，整场演出精彩纷呈，给人留下了深刻印象。以区区几百校友，举办一场正式的大型演出，成功的重要因素是清华人的实干。比如一位老资格的清华校友那时候已经是一家公司的主任工程师，但是在演出那个晚上他就负责打灯光，干得非常认真；而祝京旭就负责搬道具。演出结束时化工系的校友合影传到了校友们圈中，当大家发现院士的任务是搬凳子时，“没有一个人觉得这是不应该的，也没有人说因为院士搬凳子就要特别赞扬一下，一切都是很平常的。我觉得这是清华人该有的反应；所以说清华精神，也许就是通过类似的一些小事体现出来的。”祝京旭说。

成功，从明确目标开始

毋庸置疑，祝京旭是一位成功人士。谈起对成功的看法，祝京旭认为首先要有一个明确的目标，然后要有独立的思考，还要在科研中不断积累经验。同时他也谈

到，科研的“做好”和“做大”是两个不同的层面。“只要具备一些基本素质，比如基础扎实，思路清晰，不怕吃苦，科研就能做得很好。但是做好和做大是有很大的区别的，现在很多教授科研都做得很好，但是如果你想同时做大，就需要融会贯通，就更需要一些专业以外的‘内功’，比如人文社科方面的知识了。”

对于在校的清华学子，祝京旭建议他们首先要想清楚自己想做什么，如果目前还不知道的话，那就先把手边的事情做好，脚踏实地地做事，在这个过程中，慢慢明确目标。他还在给清华学生的一堂关于培养理想情操的课上，把人生比作一个多链节的花环，花环的每一节代表一种能力，并称之为人的“生命之环”。“在大学之前，你是在‘长节’，这个时候是比谁的节多，谁的节长得快；而上大学之后，则是比谁的弱节多，现在叫短板，你哪个环节比较缺失，就会成为你人生的一个大问题，就会阻碍你的发展。”因此，他建议学生在不断充实自己的同时，要找出自己的弱节，然后把能做的事情做精，就有可能成为行业中的佼佼者。

时光飞逝，明年就是1977级入学40周年。回首往昔，祝京旭不禁感叹道：“我们是幸运的一代，同时又是有一责任的——一代。”因此，他一手推动了全加拿大的华人教授协会的成立，每年的年会都给大家提供了相聚与互相学习的机会；他还准备从中找出一些优秀的教授、院士，让他们亲笔记述下自己的经历，给后人留下一笔精神的财富。

2016年11月