

纪念文章

DOI: 10.12211/2096-8280.2021-044

纪念 Daniel I.C. Wang 教授——先生教书育人的几个片段及科研与教育并重精神的薪火相传

焦鹏

(上海碧博生物医药科技有限公司, 上海 201203)

2020年注定要深深地刻印在人类历史上, 在这特殊的366天中, 由于新冠疫情的肆虐, 整个世界都笼罩在压抑与悲凉的氛围中。也是在这一年的第242天, 8月29日, 麻省理工学院(MIT) Daniel I.C. Wang教授去世的消息, 在国际生化工程领域众多同仁的心中, 更是留下了悲痛的一笔。时光匆匆, 现在先生离世已经过去了大半年, 众多的文章从先生的生平、学术成就、社会与行业贡献等方面给予了怀念与评价, 但对于先生作为一个教育家的回忆, 还少有触及。在我追随先生的数年中, 曾多次作为先生的教学助理参与到从MIT本科生教育的生化工程原理, 到面向工业界的MIT暑期培训课程“发酵技术”等多门课程, 并直接参与筹备了MIT化工系新课程“生化工程实验课”(MIT课程号10.28)的筹备、设立与实施。以上述背景作为基础, 本文愿攫取先生数十年教育生涯中的几个小片段, 希望大家可以感受到先生丰富且硕果累累的人生画卷中传道授业这一抹最靓丽的色彩。本文依据中国的习惯, 将Daniel I.C. Wang教授称为“先生”, 以体现他作为教育家的本色。

2003年秋季的一个午后, 在麻省理工学院66号楼一楼的一个教室里, 一堂生化工程基础课程正在进行。

“你准备配制培养基。把一个烧杯放到精密天平上, 刚刚调零, 正准备开始称量的时候, 你发现在烧杯的内壁上有一只小小的苍蝇。这时候, 你停了下来, 耐心地等待, 直到苍蝇爬到了烧杯

的外边。那么我的问题是, 现在你会发现什么?” 先生注视着教室里的学生。一个学生举手回答说: “教授, 我们不仅仅是看到天平读数的变化。作为生化工程课程的学生, 我的问题是, 这种情况下, 在开始配制培养基以前, 我们是否应该重新清洗一下这个烧杯?”

先生睿智严谨, 平时在授课或演讲时, 总是中气十足, 严肃中带着些许挑战性的微笑。而这一次在听了这个学生的回答后, 却抑制不住地哈哈大笑起来。先生明显欣赏学生的聪明机智, 目光炯炯地看着这位学生: “欢迎你到我的实验室做实习生。”

在先生的众多身份中, 教授这个身份应该是最享受和最喜爱的一个。在那个秋日下午穿窗而入的阳光中, 听着先生愉悦的大笑, 可以感受到他深深地享受着教书育人的过程, 这是他作为教育家的一个剪影。

先生作为教育家以及学术引领者, 其学术思想不仅仅惠及MIT的学生, 还扩展到国际工业界。其中印象最深的是他主持多年的MIT暑期课程——发酵技术(MIT Summer Course: Fermentation Technology)。

2002年的夏天, 与往年一样, 先生的暑期课程又成为了MIT所有暑期课程中人气最高的一个。在麻省理工学院54号楼一楼的大教室里, 面对来自世界各地的、不同生物技术与生物医药企业的73位学员, 先生站在讲台上说: “这里谁是工程师(engineers)? 请到教室的右边来坐。那么科学家们(scientists), 请坐到教室的左边。”

看着学员纷纷移动座位，且安静下来后，先生问道：“发酵是科学还是工程（Is fermentation science or engineering）？”不等学员回答，先生狡黠地笑了一下，说：“发酵是艺术（fermentation is arts）。”

先生直接指了指他所站立的讲台，接着说道：“所以，我今天讲发酵技术课程，我要站在你们这些科学家与工程师之外的这里（讲台上）。”

从划分科学家与工程师，到形象讲述科学、工程与艺术（science, engineering and arts），寓教于形，先生教育大师的风范立显。这对于这些从工业界来的，有着多年实践经验的微生物发酵与哺乳动物细胞培养的科学家与工程师来讲，好像醍醐灌顶，让他们从一个全新的角度看待自己所从事的行业。在这里不论我们把“Arts”翻译成“艺术”是否精确，但站在科学与工程的角度之外来看待这个行业，足以体现先生对这个行业的深刻理解，成为工业界众多科研人员的启迪者。

1985年创立的MIT生物工程中心（Biotechnology Process Engineering Center, BPEC）无疑是先生多年心血的结晶。作为麻省理工学院校史上亮丽的一笔，BPEC的成立已经被刻在了剑桥（Cambridge）红线地铁麻省理工学院站（Kendall/MIT）的校史瓷砖墙上。从麻省理工学院方面讲，这是对先生最好的认可和褒奖，也是所有BPEC人的荣光。在1985—2005年的20年历史中，BPEC不仅仅体现了先生一生致力于在生物技术领域中整合最新科学前沿的科学精神，也直接体现了先生对学校与工业界并重的教育精神。所以，在2000年庆祝BPEC成立15周年的官方网站上，MIT可以自豪地宣称：“MIT的生物工程中心是培养生物技术学员的世界引领者。”[The MIT Biotechnology Process Engineering Center (BPEC) is a world leader in the training of students in biotechnology] 这个评价，不仅是先生作为BPEC创立人对于科技与教育并重精神的体现，也是先生硕果累累、桃李满天下的人生写照。

令人欣慰的是，先生倡导的这种科研与教育并重的思想并没有随着2005年BPEC的关闭而消失。在学术界，在其基础上成立的麻省理工学院生物工程系（MIT Department of Biological Engineering, BE）以及化工系生化工程中心教育实验室将BPEC

的内涵与成果继续传承与发扬下去。先生提倡的教育思想，也在美国、欧洲甚至于亚洲的学术界发扬光大。

更令人骄傲的是，BPEC将最新的前沿科技整合进生物工程技术领域的精神也随着众多在BPEC培训过的人员在工业界传播，硕果累累。这不仅仅体现在先生本人早在20世纪80年代就出任国际生物医药标杆企业百进（Biogen）的科学顾问团队的初创成员，而且，也体现在先生的门生遍布众多生物医药工程企业。单就中国而言，就有陈克勤博士、谢良志博士等在生物医药工程领域发展。正是先生这种科技与教育并重，重视学术更重视工业实践的精神，通过教育家的诲人不倦，育人无数，使得人们评价他为“现代生化工程与生物工程之父”（the founding father of the field of biochemical engineering and biological engineering）。

2014年，上海碧博生物医药（BIBO）的成立并作为生物医药研发、生产技术创新平台来运营也是这一精神的体现。2020年，受新冠疫情的影响，MIT一些实验室无法继续开展工作，而作为BPEC承接者之一的MIT化工系生物化工实验室也在其中。在众多备选方案中，MIT化工系生物化工实验室的负责人Jean Francois Hamel博士，选择了BIBO作为合作者，将实验室多年来积累的与工业界合作的项目以及为数众多的仪器设备，转移到了BIBO。从经典的NBS Bioflo 3000，到最新的Ambr15生物反应器，时光流转，BPEC与BIBO就这样完成了一次迭代。BIBO将继续探索生物医药工程领域的前沿技术，在服务于生物医药企业的同时，今后还将进一步肩负起先生倡导的作为生物技术领域教育者的责任：不仅仅是对工业界，也将承接对MIT学生的生化工程实践的培训工作。

BIBO于2017年在上海起步开展生物药CDMO（合同研发生产组织，Contract Development Manufacture Organization）业务。BIBO所主导的单罐3万升大规模不锈钢哺乳动物细胞生产线技术，将切实提高生物药生产质量并降低生产成本，让人们能够用得上、用得好的生物药。先生一生致力于将最前沿技术应用于产业化的精神，让科技惠及大众的精神得以在BIBO发扬光大。

先生已逝，致力于创新和实践、教育界与工业界并重的精神不灭。

补记:

在过去的一年之中,我曾先后3次往返于中美之间。疫情肆虐,每次旅途,由于隔离的因素,都要花费1个月以上的时间,期间即使不考虑染疫的风险,也可谓困难重重。在最近两次的旅途中,我都有机会去到波士顿。由于MIT关闭,我只能开车穿过熟悉的校园,去缅怀先生。令人欣慰的是,这期间我也有机会与一些熟悉先生的故人取得联系,其中就包括后来承接了MIT化工系10.28课程的Jean Francois Hamel博士。Hamel博士从20世纪80年代以来就与先生在MIT化工系以及BPEC共事,非常熟悉先生此间经历。并且,由于我本人与Hamel博士在10.28课程的交集,所以在我离开MIT进入工业界以后,也多次被邀请回去参与10.28课程的教学。在过去的一年中,我们也一直在讨论如何利用上海碧博的平台进一步辅助MIT生化工程实验课程的视频化教育。就在上述文章完成之后,在3月20日的视频

会议中,我们又一次提到先生对于教育的执着,Hamel博士说:“No other professor at his level, as an MIT institute professor, was so interested in teaching. He was a truly dedicated educator fought for years in enlightening the students and professions.”(没有任何一位MIT学院教授级别的,像他这样如此热衷于教育。他是一个真正的有献身精神的教育家,多年来一直努力启迪指导学生与业内同仁)。这是来自于一个有几十年教育工作交集的老同事的评价,充分说明了先生对于教育的执着与热爱。

现在承接先生的科研精神的上海碧博,在继续构建、探索新一代以至于革命性的生物医药工程体系的同时,也会与以MIT为代表的教育机构一起继续从事教育培训工作。先生的科研产业化精神,有着碧博等众多接班人薪火相传,一定会继续发扬光大。

焦鹏

2021年5月



作者简介:焦鹏,博士,具有生物药、生物技术领域多年研发与产业化经验。早年从事高校科研与教学,曾申获主持多个国家级科研项目,并在清华大学化工系与美国麻省理工学院BPEC有科研与教学经历。此后在工业界从事生物药研发生产工作,曾负责美国卫生部生物医药高新技术局(BARDA)重大专项。同时,专业领域延伸到生物反应器、大规模生产、工厂设计建设等方面,主导多个大规模生产基地的建设。2014年创立上海碧博生物医药。