

2025年6月25日是我的博士论文指导老师李天岩教授逝世五周年，三天后的28日也是他的八十周岁冥诞。2020年六月在他离世的那个早晨，弟子们立刻举行的在线追思会上的沉重哀悼气氛至今还弥漫于我的脑海中；十年前，在密歇根州立大学数学系内庆祝他七十寿辰的师生欢乐情景也依然在我眼前不时浮现；再向前进十年，在台湾新竹清华大学理论研究中心“庆祝李天岩教授六十周岁动力系统与数值分析国际学术研讨会”上拍下的那张师门群聚照，一张张的笑脸栩栩如生地反射出充满“李天岩学术家族”特色的亲密师生情缘……现在，思绪万千的我把对他的感恩和思念之情，聚焦在几十年中他对博士弟子们的一生影响中。

人在一生一世中总是受到各种各样的影响，有从幼儿园阶段直至青少年时期的父母影响，有在学校读书时代各科目的老师影响，有无孔不入的社会影响，有潜移默化的好友影响。这些来自四面八方的复合影响，效果有正有负，就像机械工厂锻造车间的冲床，将我们捶打成不同类型之人、不同善恶之心、不同追求之辈、不同发育之躯。由此，芸芸众生选择了不同的价值观念和生命轨迹。

然而，就我自己可以记忆起的六十年人生历程，撇开“终身与书相伴”这个功能极强的人生哲理不谈，抚育孩子长大的父母和教育学生成才的教师对于个体可能是公认的两大“影响因素”。我在回忆先母的文章《母亲的手》中写道：“她不仅潜移默化我一生爱书，而且言传身教我莫为功利；她不仅树立我远大理想，而且鼓励我永不退缩；她不仅教育我礼貌待人，而且告诫我勿忘他恩；……”从中可量度出家长对子女的影响力。但是，对于未来将走向探索学



李天岩教授 2005 年在台湾清华大学庆祝他 60 华诞学术研讨会与弟子合照

问之路、手舞知识大刀的大学生和研究生，亲炙于优质导师的治学之道和做人原则，对其未来职业的影响毫无疑问是最具决定性的。

在李天岩教授几乎所有的弟子眼里，他就是这样一位言行完美结合的导师：在对待治学的态度上，他为学生做出表率；在用于钻研学问的时间上，他比学生还要投入；在将后学者带入新的研究领域时，他倾其所有，播撒思想的种子；在教导怎样解释数学的过程中，他对弟子真情传授演讲技巧；在每周举行的师生讨论班上，他常常跳上讲台示范一个概念的自然登场。他沉浸数学未知世界探索其中奥秘时显示出的忘我状态，他在课堂讲授数学声情并茂迸发出的迷人激情，四十年间影响了他一批又一批的弟子和学生们。

回想起我和同批弟子向李天岩教授求学的八十年代末九十年代初的那几年，他最具导师风范的例子举不胜举，他被人追忆的感人故事俯拾皆是。我的韩国裔师兄 Dr. Noah Rhee (中文名字是李弘九) 不止一次地告诉过我他所亲历的一件往事，故事发生在八十年代中期他从事博士论文研究的岁月。为了更准确地复述此事，笔者特地电邮了去年已经退休的李弘九博士，请他尽可能地还原故事的来龙去脉，以便将这个生动情节放进纪念我们的共同导师这篇文章里。下面是他很快发来的回忆电邮之谷歌翻译：

“以下是我记得的全部内容。当时，我妻子在兰辛一家医院担任注册护士。一天早上，我 6:45 开车送她去医院。送完她之后，我大约 7 点回家。感觉很累，我又睡了一会儿，大约 8:30 去了办公室。过了一会儿，李博士敲了我的办公室的门，问我早上 7:30 左右在哪里。那天早上 7:30 左右，他到了我的办公室，却没找到我。我告诉他我又睡了一会儿。

然后他对我说了这样的话：‘你早上 7 点以后还能睡着，真是太神奇了。’



庆祝李天岩教授 70 寿辰合照

他说，就他的情况而言，他早上 6 点以后就睡不着了，因为他脑子里有太多的数学问题。”

三十余年后的今天，李弘九教授和太太驱车一整天，从任教的密苏里大学堪萨斯分校专程回到母校，参加了密歇根州立大学数学系给李天岩教授举办的庆祝退休仪式，用时间和行动向老师表达了崇高的敬意和深情的感恩。

我也亲历过李天岩教授另一个和“睡眠”相关的场景。1987 年的春学季刚结束，他就飞往日本京都大学数理解析研究所担任一学年“国际讲座教授”。临行前那晚近 11 时，我的师兄弟李奎元打电话给我，提议我俩第二天早上去和他告别。我随即打了电话给李教授告之，他却反问我：我的航班 6 点起飞，你们能早起吗？我信心十足地回答“没问题”。第二天是我赴美后起得最早的一天，没时间吃早饭，我就开着以 150 美元买来的日本尼桑旧车，先去了李奎元租住的公寓带上尚未买车的他，于凌晨 5 时前开到李教授家。开门的他，马上就给我们端出了早餐，也随嘴说了一句：“我三点就起床了。”吃完早饭后，他的太太和儿子从楼上走下，我们共五人分开两部轿车驶向兰辛机场。

李天岩教授一生勤勉治学，就世俗意义上的生活而言，“享受”一词对他几乎无大意义，盖因他虽然早已“功成名就”，驰名学界，却依然没有时间充分享受人生，而把一切献给了数学。深受他影响的弟子们对此颇为理解，然而也难以做到完全向他看齐，过上几乎“苦行僧”式的生活。2010 年秋，我们同门同批弟子五人借开会便利，和导师相聚于佛罗里达州一个美丽的海滨城市，其中的李奎元就在那里的大学担任数学系主任。在李奎元家的晚宴上，几位太太心疼李教授的业余生活过得太过于单调，建议他将家里的电视机换成大屏幕的，好好享受享受生活。在李教授生命之旅的最后几年，有一回我与他电话交谈，问及他平常在家是否有时会心生“孤独之感”，他回答我，这是绝对没有的事。他待在家中最大的喜悦就在于阅读数学书籍，一进入书的世界，会全身

心地沉浸其中而不能自拔。过了 70 岁的他，还疾走在追求知识的大道上。听完后，我马上想起，有次李奎元陪同来访的我和李教授去白沙海滩观光，坐在海滩椅上应该看海的李教授却带上了书看数学！

今天，在李天岩教授离世五周年之际，让我梳理他在学术探讨的几十年历史中自己比较熟悉的那几根经纬，踏着他所留下的研究足迹，回放对年轻学子或许有启迪意义的几首学术乐章，以典型而具体的代表性人物故事，追忆他是怎样深刻地影响了众多的弟子和广义的学生。

创造性探索未知

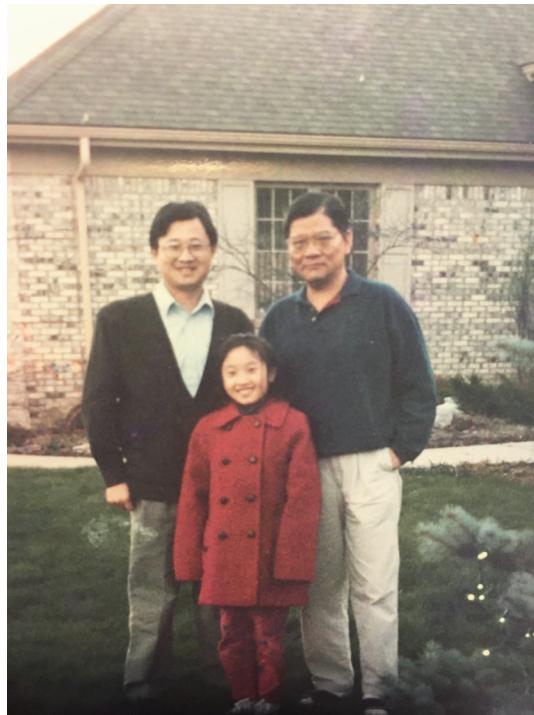
1983 年我在南京大学读硕士学位期间，第一次看到李天岩教授的名字，从此，我的未来道路便同他联系在一起。那次与他在期刊文章首页上的偶遇，来自阅读他与凯洛格（Royal Kellogg）及约克（James A. Yorke）合写的一篇开创性论文。它是非线性方程组数值求解领域的现代同伦延拓法开天辟地之作，起始于作为博士生的李天岩听从导师约克教授的建议去旁听凯洛格教授的一门研究生课程《非线性方程组的数值解》，他从著名定理的绝妙证明中捕捉到了这条思想大鱼。那一年是 1973 年，第二年，28 周岁的李天岩获得数学博士学位。

在那之前，博士生李天岩独立或跟随导师约克所做的所有研究都属于微分方程与动力系统领域，这是纯粹数学的一个重要分支，对自然科学和工程技术有着广泛的应用价值。此刻的李天岩已经完成了“周期三则意味着混沌”这一“约克猜想”的初等微分学证明，但日后让他声名显赫的“李-约克混沌定理”还要等到 1975 年的圣诞之月，才在全世界读者人数最多的数学杂志《美国数学月刊》中横空出世。

为何这时以纯粹数学研究见长、已有数个不平凡成果的李天岩，一下子修起了某些纯粹数学家都比较轻视甚至轻蔑的计算数学课程？

这是因为，在上世纪七十年代初的美国，高等院校的新增教职，对于刚刚出炉的新科博士，极难获取。当时是与九十年代初同样艰难的大学教鞭稀少期。结果是许多来自中国台湾的留美博士生，获得博士后因在美国学术界很难找到职位而最终打道回府。为了帮助弟子留美工作多一条后路，即便拿不到大学教鞭也有可能靠实用学科的知识在工业界谋到一份差事，那学期约克教授便让李天岩去凯洛格教授的课堂旁听，学一学数值求解非线性代数方程组有用的理论和方法。

差不多九年后，我在南京大学的教学大楼里与硕士导师何旭初教授的几个同门弟子及南京师范学院的一位计算数学研究生，作为最优化理论研究方向的专业基础课，注册修读了李天岩教授早九年旁听过的同名研究生课程。开讲此课的沈祖和老师很会教书，他选用的教材，恰好就是 1970 年出版的马里兰大学计算数学家奥尔特加 (James M. Ortega) 和莱因博尔特 (Werner C. Rheinboldt) 两教授撰写、现已成为经典的一本厚书《多变量非线性方程组的迭代解》(Iterative Solution of Nonlinear Equations in Several Variables)。我没问过李教授当凯洛格教授于 1973 年讲授该课时有没有将其本校同事的这本



丁玖及女儿 90 年代与李天岩教授摄于李教授家门口

著作指定为教材或列为参考书，但当我于 1986 年留学密歇根州立大学数学系读博士学位而修了几年课，才知道美国大学和当时的中国做法经常不一样：许多教授讲授的研究生课程没有专门的教科书而只列出参考书，有的连参考书都没有，全靠教授依据自己准备的讲义，以其三寸不烂之舌来兜售他认为有价值的知识。可是，这种看似不甚统一的做法却至少会让有创造性思维倾向的一些听课者受益无穷。

为什么呢？因为那部分研究型教授在教学中由于知识常新，会有意或无意地将与课程内容相关的思想浪花泼洒在学生的头顶上，而这正是凯洛格教授在班上所做的。他的课中有一节讲的是布劳威尔不动点定理。这是以其主要发现者荷兰拓扑学家布劳威尔（L. E. J. Brouwer）的名字命名的一条大定理，其叙述语言稍微简单一点的某个版本是： n 维欧几里得空间中的单位闭圆球到其自身的任何光滑映射必有不动点。既然此定理极其重要，且应用十分广泛，从它问世后的几十年间人们找到了多种多样的证明也就不足为奇了。沈祖和老师发给我们听课研究生的教科书中有一章，专讲非线性映射的度理论，作为该分析学重要数学工具的一个直接应用，布劳威尔不动点定理自然而然地就被推理了出来。我当时学习完这一段内容后，虽然惊叹于度理论之精妙，却根本想不到，也可能无从想起，从这里还可以再闯出一条计算的探索之路来。盖因那时的我还没有懂得怎样做研究；同时，周围的教学环境也没能向我提供浸润于创造性思维的良好机会。

然而，凯洛格教授却独辟蹊径，没有按照标准教科书中现成的方法在黑板