

缅怀恩师李岳生先生

——我国计算数学领域一位开拓者和领军人

陈关荣



图1. 李岳生先生（1930年1月10日 - 2024年6月17日）

2024年6月17日,李岳生老师因血管瘤破裂不治,从此永远地离开了我们。事发如此突然,以致我因早已安排好主持博士生毕业答辩的缘故不能亲从香港到广州送殡,留下终生遗憾。

大家都称呼自己的学位导师为“恩师”。我不知道别人是不是只出于礼貌,但我知道李岳生老师的确是我的恩师,尽管我从来没有在他面前这样称呼过他。

【一】相识缘起

1975年秋的一天,我怀着惴惴不安的心情跟着中山大学数学系的陈铭俊老师来到校园内一座小红楼。在二楼一个只有一张桌子和两张凳子的简洁小书房里,由陈铭俊老师引荐我见到了素昧平生的李岳生老师。恩师陈铭俊和我有很深的缘分和很长的故事,但在这里是题外话,暂且不表。记得当时李老师笑着和我握手,随和地说:“你是一个搬运工呀?对数学有兴趣?好啊,欢迎!”接下来的谈话让我如释重负,感到这位新认识的老师和蔼可亲。临别时,李老

师一再叮嘱我以后有需要的话可以随时去找他。

一周之后我独自来到了李老师的小书房，求教两个常微分方程的解法。坐下来后看到他书桌上放有几页稿纸，上面画着鲨鱼牙齿一样的几条曲线。我好奇问那是什么？他笑了笑，说是“齿函数”。见我有点懵，他解释道，这些是一类新型的函数，你读的微积分和微分方程的书上是没有的。他说他正开始研究这些特别的函数，它们在计算数学中 useful。从此，齿函数和计算数学两个名称便深深地印在我的脑瓜里。当年作为一个高中未毕业生在下乡七年后回到广州铁路南站当搬运工的我，每次去拜访李老师都只是询问一些常微分方程的基本概念和解题方法，谈不上学习和研究什么新型函数。后来知道，那些特别的函数叫“样条” (spline)，几年后也成为我数学研究的对象。

【二】考研读硕

1976年，文革结束。1977年，全国恢复高考。

那年秋天，我考进了华南工学院。由于考虑到自己年龄相对较大，我选择了“师资班”，那是为高校培养教师的特别班。当年这个“77级”到1978年春天才正式入学。我在师资班里只读了三个月，便在陈铭俊和李岳生两位老师的鼓励下参加了中山大学数学系研究生班的入学考试。他们说笔试要考的几门数学课我都自学过了，不妨一试。我想也是，考不过的话还可以留在77级师资班，没啥损失。后来听说我研究生入学笔试考得不错。我想可能是当时天天在做数学题，因此比较会解题的缘故。于是我被推选参加了口试。后来听说我口试也考得不错，然后被推荐到学校进行终评。最后，我成了李岳生老师的研究生。在1978年秋入学的计算数学研究生班里，其他四位师兄是胡日章、黎罗罗、林睿豪、关履泰，他们都是文革前中山大学1967届数学力学系毕业的大学生。



图2. 李岳生老师和他的五位研究生（1979年春照片）

左起：胡日章、黎罗罗、李岳生、林睿豪、关履泰、陈关荣



图3. 李岳生老师的三本经典著作，其中《数值逼近》获全国优秀教材一等奖

在李岳生老师门下三年的研究生生活过得十分愉快，让我毕生难忘。从李老师那里，我们学会了样条函数基本理论和数值逼近方法，求解微分方程多点边值问题和样条函数共轭插值问题，特别是在计算数学中灵活好用的 δ 算子和格林函数方法以及样条函数在曲线和曲面数据拟合中的应用。其中，对我影响最大的是他将分布欧拉微分方程推广到最优控制问题，从而提出了求解微分方程系数反问题的最优控制算法。

当年，李岳生老师和浙江大学数学系的郭竹瑞老师特别相熟，我们毕业时还专门请了郭老师作为学位评定委员会校外成员到中山大学来参加答辩。当年郭老师也有五位硕士研究生，和我相交的有贾荣庆、王建忠、黄达人。这三位师兄都是文革前的大学生，年龄比我略大。贾荣庆硕士毕业后到美国威斯康辛大学麦迪逊分校跟样条函数逼近论专家德布尔（Carl de Boor）教授读博，王建忠后来是我在美国德克萨斯州萨姆休斯敦大学的同事，黄达人则在1999-2010年间担任中山大学校长。

李岳生老师有大师风范，非常乐意甚至建议学生自己去发表论文，并且绝对不随意在学生论文上添加自己的名字，除非他认为有关键性的技术贡献。事实上，我因为从陈铭俊老师那里学到过一些控制系统理论和卡尔曼滤波知识，在研究生就读期间写了几篇样条函数用于最优控制系统计算的草稿。李老师说，我没怎么参与，你自己去投稿吧。于是便有了我生平最早的几篇小论文^{1,2,3}。多年之后，我自己成为教授带研究生了，也鼓励学生自己去发表论文并让他们自己去决定合作论文中的作者排名顺序。

¹ 陈关荣. 最优控制问题中的样条为基础的计算方法, 应用数学与计算数学, 1981(5), pp. 17-25.

² 陈关荣. 统计中的样条为基础的计算方法, 应用数学与计算数学, 1981, pp. 6-12.

³ 陈关荣. 抽象 Hilbert 空间中带线性等式约束或带凸约束的 LQ 最优控制, 中山大学学报(自然科学版), 1981(4), pp. 80-90.

【三】恩师生平

李岳生老师于1930年1月8日出生在湖南省益阳市桃江县，身份证上标注为1月10日。他有两个哥哥和两个姐姐。由于家境贫寒，父亲早逝，母亲体弱多病，他好不容易熬到小学毕业，之后便在家里一边劳动一边自学初中课程。随后适逢战乱，在中学时读时停。1950年，他从老家考入了沈阳工学院数学系就读。该校翌年改名为东北工学院院长春分院，一年后又更名为东北人民大学，是今天吉林大学的前身。

1954年，东北人民大学数学系第一届毕业生中的李岳生老师和伍卓群及李荣华等同学一起留校任教。当年的吉林大学数学系人才济济，汇集了王湘浩、江泽坚、徐利治、谢邦杰、王柔怀等一批数学大师。在那里，李老师主要是跟随王柔怀学习和研究常微分方程理论，侧重于方程组解的唯一性和稳定性问题，取得了一系列重要研究成果。李老师针对微分方程解的李雅普诺夫稳定性和渐近稳定性得出了一些新的判据。特别是，他建立了一个非线性微分不等式⁴，文献中称之为“李岳生不等式”。利用该不等式可以把许多看似不同的解唯一性的条件统一起来。此外，它为研究方程解的界、稳定性、误差和吸引域提供了一个十分好用的工具⁵。

1956年，苏联大数学家列昂尼德·维·康托洛维奇院士的高足伊万·彼·梅索夫斯基赫教授应邀到东北人民大学数学系讲学。他在那里指导了三个研究生：李荣华、李岳生和冯果忱。梅索夫斯基赫讲授了“计算方法”和“积分方程数值解”两门课程并组织了“高等分析近似方法”和“求解数学物理问题的变分法”两个讨论班。梅索夫斯基赫只讲俄语，上课时由李岳生和冯果忱两位老师轮流担任翻译。

在吉林大学工作多年后，李岳生老师于1961年-1963年留学苏联，在莫斯科大学进修计算数学，侧重于空气流体动力学的计算方法。在那里，李老师参加了数学大师安德烈·尼·吉洪诺夫院士组织的计算数学讨论班，从中学会了不适定问题的正则化方法。1963年初，李老师还在中国驻苏联大使馆工作过两个月。期间，适逢邓小平率团到苏联谈判，他配合做了一些辅助性工作。

李岳生老师于1963年中从苏联回到了吉林大学，任数学系计算数学教研室主任。可是，李老师是南方人，因在东北患上哮喘病不适合那里寒冷冬天的生活，1974年初便从吉林大学调到中山大学，在数学系任计算数学教研室主任。

1970年代，李岳生老师是国内计算数学领域的开拓者和领军人物之一。他在非线性微分不等式及其相应差分形式推广、流体力学方程的积分守恒定律、

⁴ 李岳生. 基本不等式与微分方程解的唯一性, 东北人民大学自然科学学报, 1960, (I) pp. 7-22, (II) pp. 23-34.

⁵ 李岳生. 非线性微分方程的解的界、稳定性和误差估计, 东北人民大学自然科学学报, 1961, pp. 32-39. (英文版见 Chinese Journal of Mathematics, 1963, pp. 34-41.)