

源于科技，面向科技

——再读孙永生和王昆扬著《泛函分析讲义》有感

蒋迅



在科学计算和工程计算中，我们常常涉及“误差”，比如受力误差、受热误差、轨道误差等，对于诸如汽车和飞机这样的对象，其三角剖分可能多到成千上万个节点，我们通常不是指某一个点上的受力误差、受热误差、轨道误差，那么我们是如何定义“误差”的呢？学过泛函分析的人就会知道，我们指的是在某种范数意义下的误差，是一个整体意

义上的量值。我学过很多理科、工科和计算机方面的课程，《泛函分析》是我学过的最重要的课程之一。20多年来，我家搬了许多次，每次搬家时都会舍弃一些自认为不会再用到的书籍，但孙永生先生的《泛函分析讲义》一直跟着我。2007年12月，北京师范大学出版社再版了孙永生先生和王昆扬先生的《泛函分析讲义》。当我看到这个新的版本后，我更觉得应该把它推荐给广大的现在或将来从事科技或工程工作的读者。

我修这门课程是在1981年，是北师大在粉碎“四人帮”之后第一次开这门课，由孙永生先生讲授，王昆扬先生辅导。当时没有教材和讲义，同学们都是快速地记笔记。先生上课不看讲稿，在黑板上的演算、推理走笔迅速，大家都说，先生一定没有讲稿，整个《泛函分析》都在他的脑子里。这样过了半个学期，直到有一天，先生推导一个定理时，三个标码*i*、*j*、*k*乱了，这才第一次拿出了书包里的讲稿，我们大家都目瞪口呆。下课后我专门去看了一下他的讲稿，厚厚的一打，每页都写满了清秀的钢笔字。整个一年这样的事只发生了两次。这就是第一版的《泛函分析讲义》的初稿。先生在这门课结束后又将讲稿加以整理并由其他几位老师多次试用。在此基础上才有了第一版的《泛函分析讲义》，而这已经是四年以后了。由此可见先生认真负责的态度。

后来我跟随孙永生先生和王昆扬先生读硕士学位，在学逼近论理论中更深刻体会到了这本《泛函分析讲义》的重要性。很显然，这本《泛函分析讲义》已经很好地为读者进一步学习逼近论、数值分析和调和分析等研究生课程在抽象的范畴里做好了准备。有些在研究生课程里引入的新概念已经在《泛函分析讲义》里打下了伏笔。最为精彩的是积分算子在不同条件下和不同空间里的反复讨论和Fourier级数



孙永生教授(1929-2006), 中国第一批博士生导师。



王昆扬教授, 北京师范大学教授, 博士生导师。

的展开和收敛, 既体现了泛函分析的威力, 又使得学生们自然而然地对逼近论和调和分析这两个传统课题发生兴趣, 许多在做研究中使用的技巧在这本书里已经学到。一切都变得顺理成章, 抽象的概念不再抽象, 复杂的推导不再复杂。

本书各章配备了从简到难的习题, 有的是为了强化概念, 有的是为了练习常用演算技巧。我当时把习题通通做了一遍, 记得有一道题特别难, 超出了本书的范围。这道题在第二版里已经取消。第一版还有一本习题解答《〈泛函分析讲义〉附册》,

也是由北师大出版社出版的。解答并不是把所有的题目都做一遍。有的题目只给了提示, 有的则连提示都没有。想照抄解答的人是达不到目的的。那本解答还有一个特点: 它增加了一些新的习题并提供了1985、1987和1988年的北师大研究生入学考试泛函分析试题。学生们可以通过这些练习评估自己的真实水平。听说第二版的习题解答也将出版。我想这对学生的学习一定大有好处, 对任课老师也很有参考价值。

王昆扬先生继承了孙永生先生严谨治学的优良传统, 他在多次实际教学过程中认真观察总结教学经验, 又于第二版出版时在原来的基础上做了一些调整, 内积空间提前了, 紧接在距离空间和线性赋范空间之后, 这样的处理可以让学生更直观并巩固范数的概念; 线性算子写进了第三章的标题, 使得这个重要概念得到了应有的加强; 习题分配到了各个小节, 使学生做作业时更有针对性, 例题和习题的数量也增加了。这些大都在“第二版编者的话”里提到了。从第一版到第二版, 历时21年, 这再一次说明了孙永生先生和王昆扬先生严谨的治学态度。

还有两个重要的特点应该提到, 一个是书中的基本概念都有英文对照, 参考文献目录里也有一半是英文书籍, 这对于希望上研究生的学生无疑是一件好事; 另一个是在第二版里增加了索引。我感觉中国以前的专业书籍不太重视索引。其实索引应该是科技书籍的一个必不可少的组成部分。但这个索引有一点不太清楚——作者显然是将英文词按英文字母排列, 中文词按笔划顺序排列, 也许有个说明就更好了。但无论如何, 这丝毫不影响全书的高质量。

泛函分析来自于科技, 又服务于科技。孙永生和王昆扬先生编著的《泛函分析讲义》正体现了这样一个思想。正因为如此, 通过这本书学习泛函分析也一定更能学到这门课的精髓, 为深入数学的研究做好准备。