



# 高等代数应该怎么办

朱富海

在过去的十几年里，我教过好多年的高等代数（与解析几何）课程。这门课是数学系的基础课程之一，是学好后继课程的基础。不过，多年教学的总体感受是：高等代数给学生们制造的麻烦越来越大了。

从学生的反馈来看，初入大学时的确有种种不适应：经历了中学数年不太正常的学习状态，绷得太紧的弦在高考后的长假中得到了彻底的放松，再也紧不起来了；大学里丰富多彩的社团活动也比学习数学课程要轻松愉快得多，不到最后一刻就想不起要交的作业；预习、复习也只是停留在口头，并不付诸实践。长此以往，问题自然越积越多，最后看着到处都是疑问的书本，连问问题都不知道从何问起，高考成绩给的那点自信早就消失得无影无踪。这些大概都能算作高考后遗症，其原因不想在此探讨，毕竟这些主观方面的问题还是需要学生自己去解决。当然，有一个重要原因是兴趣问题。目前，数学似乎是个热门专业，所以很多学生想进入数学系，但其中有多少是真正对数学有兴趣的就不得而知了。这也是短时间解决不了的问题。

抛开这些因素不谈，单纯从学业上来说，相比于中学数学，大学数学的内容大幅度增加，上课节奏也显著加快，这的确会让大部分学生们无所适从，即使是其中一些能保持中学学习状态的学生也非常吃力，常常花费了大量时间学习却达不到预期的效果，事倍而功未半。对于这些学生来说，一些适当的引导应该是必要的。这里仅就个人多年教学的经验和教训探讨一下学生们在高等代数学习中存在的问题，给愿意投入时间和精力和精力的初学者提供一些可能有益的建议，或许可以让他们少走弯路，从而得到有效的数学思维训练，能比较从容地应对今后难度越来越大的课程，不至于在“知其然不知其所以然”中度过学业生涯。

## 主动与被动

要想学好高等代数（或许包括其他数学课），学生们需要主动去探索，但是大多数学生都处于被动接受的位置。

在课堂上，很多学生处于“等”的状态。我经常会根据课程内容写下相关的问题，给学生们几分钟思考。大多数情况是这样的：学生们一直呆呆地坐着。等了一两分钟以后，我问他们有没有想法。他们以困惑的表情给了回答。于是我提醒他们没有想法为什么不动笔写一写呢？这时候他们才如梦初醒，教室里随之响起了一片嘈杂声——学生们在忙着翻书包找笔和草稿纸。这可能是很多大学课堂上的共同现象，也是一种长期形成的根深蒂固的惰性，在相当长的一段时间内会反复出现。

一个值得注意的现象是，学生们的遗忘速度是惊人的。我常常在屡次强调某些常用但易混淆的概念或结论后跟学生们说：这个地方一定还会有很多人犯错。很快，学生们就在课堂练习、课后作业或者考试中证明我的预言是对的。实际上情况有可能更不乐观：上课时提问两三天前讲过的基本知识，很多学生都已经没有印象了。这大概足以说明，学生们是在被动地听课或练习，并没有主动地去探究一下。

为了及时解答学生的困惑，我会在上课时鼓励学生们提问题，不管这个问题有多简单，毕竟初学者的反应可能会比较慢，学习新知识时在一些哪怕是很容易的地方卡住也是可以理解的，及时问出来有助于他们迅速解决问题，顺畅地理解后续内容，提高课堂效率。不过，大多数学生只想被动地接受，不愿意提问题，大概是怕提出来的问题太幼稚而导致面子上过不去。于是课堂上常常出现一个尴尬的情形：不管你问这个问题有哪些同学听懂了还是问有哪些同学没听懂，结果都一样：几乎没人理睬。

当然也有一些学生会问问题，也有人很喜欢问问题。但是这些能主动提问的学生们又普遍存在另一种被动的问题——缺乏主动思考的意识。课上讲过一道题，详细写了解题的主要步骤。有个学生把解答整理了一下，课间来问我他写的对不对。我问他：“你不能判断吗？”他说：“不能。”再问他哪一步不能判断，他说不知道！很明显，他对这个解答没有把握，但他并没有去思考到底问题出在哪，只是单纯地想知道对与错，然后可以记牢并依葫芦画瓢解答类似问题。这本无可厚非，问题是他们不知道自己不知道什么，也不知道自己知道什么！这样的学生似乎很多，结果是他们并不能在需要的时候灵活使用这些他们曾经问过的结论，甚至可能很快忘掉，因为很多结论光靠死记硬背是记不住的。所以，课后如果有问题的话，我还是希望学生们能好好思考之后再问。在努力思考后，大概可以知道不懂的地方具体在哪，这样解答起来可以有的放矢。

