



# 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 and 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。

