

编者按 3月14日是“国际数学日”，本期书摘特别推荐两本数学类科普图书，
 邀读者感受数学的多元魅力，重新认识这门兼具理性深度与美学温度的学科。

从上古至近代，中国算学的五大时期

□ 陈省身

至近代，中国算学的发展约可分为五个时期。

第一时期可从上古算至公元263年——三国时期魏国数学家刘徽注《九章算术》之年。这是中国古代最完全的一本算学经典，其九个章节内容包括方田、方程、勾股等。这一时期值得关注的另一部经是《周髀算经》，其也是公认最古老的算书。书中最重要的是几何问题部分，如写出直角三角形勾股弦之比为3:4:5等，后世论及割圆术与勾股术，皆以此书为开端。

从这两本经可以看出中国算学对于应用之注重。所谓应用指日常问题与造历二种。由于历代帝王的重视，中国古时的算学家无不兼治历算。这种现象使中国算学没有产生一部系统性的数学著作，而在同一时期内，古希腊数学家毕达哥拉斯的门人早已有了“无理数”的观念。

中国算学之第二时期，自刘徽注《九章算数》算至唐代王孝通之著《缉古算经》(公元260年至620年)。这一时期是中国算学家在世界上称霸的一个时期，代表性的算学家有三位。其一是刘徽，他除注解《九章算数》外，还将圆周率(π)算至3.14。其二为南朝算学家祖冲之，他著写了如今已失传的《缀术》，还将 π 之值算至3.1415926与3.1415927之间。一千余年后，德国人奥托才得到与之同样的结果。第三位是唐初算学博士(相当于现在的教授)王孝通，他所



《数理人文》(第2辑)，
 [美]丘成桐
 主编，中信出
 版集团出版。

著《缉古算经》中记有二次和三次方程式。

祖冲之、王孝通之后，欧洲仍处于黑暗时代，中国的算学也缺少新的进展，直到13世纪才有所改变。第三时期中国算学有了天元、四元术的发现。所谓天元、四元术，其实就是代数——元指未知数，天就是 x 。不过照那时的写法，未知数不能在四个以上，所以“天”“地”“人”“物”四元并用。

这一时期可谓中国算学的“黄金时期”，学者之多、贡献之广，超越前代，中国自己的代数学基础也在此时期奠定。正负数观念、代数运算规则等，已成为一般算学家的共识，进一步的方程式论成了中心的问题。特别需要指出的是，南宋数学家秦九韶在其所著《数书九章》中已提出“霍纳法则”，比英国数学家霍纳早了五百多年，因而这一算法在

中国也被称为“秦九韶算法”。

第三时期后，中国算学渐入沉睡，同一时期的西洋算学却渐渐发展至我们望尘莫及的程度。直到16世纪末叶，意大利传教士利玛窦东来，把西洋文化“喂”给我们，才将我们唤醒。因而，中国算学第四时期的主基调就是：接受西洋算学。

利玛窦来华后，与明朝科学家徐光启、李之藻等合作，在算学方面翻译了《几何原本》前六卷与《同文算指》二书。这两本书都是当时欧洲所通行的书。此后，西洋教士东来者日众，译著亦渐多，更多的几何学、对数知识传入中国。因而自明朝至民国初年前后，中国算学家大多兼治东西算术法。

近代以来，中国算学进入第五时期，研究精神的复兴成为这一时期的特色。自1920年至今(本文发表于1941年)，国人前后在有地位的国际算学杂志发表的论文，据个人的统计约在三百篇。这些成果最初几年，多是中国学生在国外导师指导下所做的。随着国内算学研究机构不断设立，如最早设立算学研究所的清华大学，以及算学研究设备之充实，国内的算学研究也兴盛起来。1936年，中国数学会创办《数学学报》，所刊论文质量已不在一般先进国杂志之下。

[作者系美籍华裔数学大师，中国科学院、法国科学院、意大利国家科学院外籍院士。本文摘编自《数理人文》(第2辑)。]

数学是一种解决问题的艺术

□ 保罗·洛克哈特

如果数学有一个美学原则的话，那必然是——简单即美。数学家的艺术是解决问题的艺术：提出直接的问题，然后思考推导出最简单却最完美的答案。这也是为什么，现在学校里的数学教育让人如此痛心。

学校里的数学，最主要的问题出在没有“问题”只有“习题”。现代数学教育多将焦点集中在“什么是”，排除掉“为什么”。

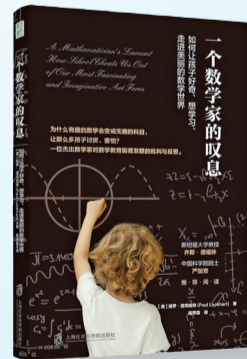
这里有一个题型、这里是解答它的方法、这个会出现在考试里、今天的家庭作业是习题1-35题……在这套流程下，数学原本丰富且迷人的探索过程，沦落成一套要死记硬背、毫无生气的公式，以及必须遵循的演算程序。

质数是无止境的吗？无限大是一个数字吗？在一个平面上用对称的方式铺瓷砖，方法有多少种？其实，数学的历史就是人类提出问题、解决问题的历史。任何一种敏锐的

心智，都源自自己解决问题，而不是被告知如何解决。因此，如果不让学生有机会参与这个论证的过程——提出问题、猜测与发现、试错、经历创造中的挫折、产生灵感、拼凑出解释和证明——就不是在学习数学。

那么，我们要如何教导学生学数学呢？我认为可以选择适合他们喜好个性和经验程度的、能吸引他们又不“做作”的问题，然后给他们时间去探索发现、形成推理。接着老师可以帮助他们精炼他们的论述，对于他们好奇心的突然转向，保持灵活和开放的态度。

这里我要特别说明的是，前面用“做作”一词，指的是部分老师为了让数学看起来“友善、便利”，可能会发明一整套无意义的故事，强行让数学“与生活产生关联”。如把圆的周长称为“圆周先生”、圆的面积称为“面积太太”、圆周率(π)称为“苹果派”。这种现代数学教育中普遍存在的现象，究其本质是为了



《一个数学家的叹息：如何让孩子好奇、想学习、走进美丽的数学世界》，[美]保罗·洛克哈特著，高翠霜译，上海社会科学院出版社出版。

抵抗学校中竞争带来的焦虑。

直角三角形直角边的平方和等于斜边的平方、两点之间线段最短……这些数学公理需要记忆，但更重要的是其背后证实过程的巧妙构思，以及这个构思可能激发出的其他美妙构思，进而引导出在其他数学问题上的创造性突破。

(作者系美国数学家。本文摘编自《一个数学家的叹息：如何让孩子好奇、想学习、走进美丽的数学世界》。)