

·书评·
文/星河

并不虚妄的 $\sqrt{-1}$

爱尔兰数学家哈密尔顿(Sir W.R. Hamilton)曾于1852年1月13日致函英格兰数学家德摩根(Augustus de Morgan):“我认为或者是你或者是我——但我希望你——必须在这个时候或其他什么时候写一写 $\sqrt{-1}$ 的历史。”5天后,德摩根回信:“关于 $\sqrt{-1}$ 的历史,要从印度人那儿开始好好地写下来,那可不是一件小事。”

而事实上,无论是哈密尔顿、德摩根或者其他著名数学家都没有做过这件“大事”,直到20世纪这项工作才被一位勤奋的、并非专业数学家的电气工程师保罗·纳欣(Paul J. Nahin)所完成。不过他不是从印度人那儿开始写 $\sqrt{-1}$ 历史,而是从古埃及人讲起。

大家都是自高中时代从实数域向复数域进发的,在引入虚数时往往会被告知如下理由:为了求解形如 $x^2+1=0$ 这样的方程,有必要引入 $\sqrt{-1}$ 的概念,因此出现了 i 也就是 $\sqrt{-1}$ 。由此, $a+bi$ 一类复数便应运而生。但从《虚数的故事》里我才知道, i 的出现并非全是脑力体操的结果,同样来源于生产实践。有一种说法,认为 i 第一次被表述出来源于这样一道题目:把10分为两部分,使其乘积等于40;这一难题没有实数解,但16世纪的意大利数学家卡尔丹(Girolamo Cardano)还是把它们以一种纯数学的形式写了出来: $5+\sqrt{-15}$ 和 $5-\sqrt{-15}$ 。但根据本书的叙述,古埃及人在计算正方棱台体积的公式中,便“不小心”弄出了一个 $\sqrt{-1}$ 。

随后,我们便进入到一条有关数学的历史长河当中,其内容远远不限于 $\sqrt{-1}$ 。随便举出一例:我第一次了解到,在求解三次方程的塔尔塔利亚(Tartaglia,即Niccolo Fontana)与卡尔丹之争中,其实卡尔丹的剽窃冤案应该给予部分昭雪。数学的历史自不必提:从韦达到笛卡儿,从高斯到欧拉,从柯西到黎曼……涉及到的其他学科也同样波澜壮阔:从力学中哥白尼的《天体运行论》、开普勒的行星运动定律、牛顿的万有引力定

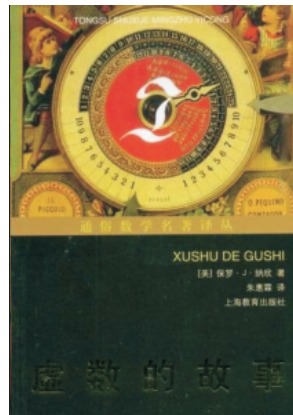
律再到三体问题,从电学中的库仑定律、欧姆定律和基尔霍夫定律再到瑞利难题,从盖莫夫的《从一到无穷大》到时空物理中的虚时间……作者尽情述说着 i 那源远流长的精彩历史。

其实,有很多人,包括具有理科知识背景者,都会产生如下问题:虚数究竟有什么意义?而作者告诉我们,这个看似奇怪而虚妄的 $\sqrt{-1}$,其意义不但存在于数学的纯粹思辨中,同时也存在于我们身边的诸多学科:力学、电学、天文等等。

本书的另一个特点,是例题与历史拥有同样的篇幅。就这一点而言,阅读时必须对复数领域有着足够的兴趣与耐心。身出工程学科的作者熟悉各种数学变换技巧,解起题来得心应手游刃有余。比如作者近乎神奇地向读者展示出:一个虚数的虚数幂 i^i 为什么是一系列实数,而一个实数的实数幂 1^i 为什么是一系列复数。

就我个人认为,这本书实在是出类拔萃:既回顾了复数历史,又不失为一本复数学习教材;套用我们一个我们所习惯的赞美句式——“填补了复数科普的一项空白”。从另外的意义上讲也是如此——按照评论家的说法:“在数学中最著名的数当中, π 和 e 这两个数的历史已被写成书介绍给一般公众,但 i 的历史至今还埋藏在学术著作中。在这本引人入胜的书中,保罗·纳欣为我们补上了这个缺失的链环。”其实我觉得最好的评价,莫过于本书正文的最后话语:“当你合上这本书的时候,你可以体会到这个事实的讽刺性:关于 $\sqrt{-1}$,根本就没有什么东西是虚构的。”

有关虚数,我还有一个自己的小故事。在高中数学课本上,曾有一道例题: $(1+i)(2+i)(3+i)$,其结果是一个位于虚数轴的纯虚数 $10i$;得到答案后我突发奇想:假如这一序列无限延续下去,一直乘到 $(n+i)$,其结果如何?请坐标表示,是沿着原点无限地“旋转”下去呢,还是会最终“停滞”在某一个“时刻”?当时刚刚学过数列,对于通式之类的形式十分迷恋。是以自己开始计算,并耗费了大量的时间和精力。但事实证明这种以初等方式进行的探



[美]保罗·J·纳欣 著,朱惠霖 译,
上海:上海教育出版社,2008年
12月第1版,定价:22.00元

索是没有多大意义的,因为在学习了微积分之后,可以很直接地得知它与哪种级数等价,进而很容易便可判断它是否收敛。不过我还是没有后悔当初所耗费的那些时间与精力,因为从那一过程中所获得的思考,以及为了得出最后结果而自己推演诸多“公式”的喜悦,尤其是从中所获得的逻辑思维能力,都使我受益匪浅。

还有一个秘密我留到最后才说。购买《虚数的故事》的初衷,不仅仅是因为我喜欢数学(虽然我的确迷恋数学);购买并热衷阅读它,是因为作者在引言中提到的一段往事——在作者的父亲看来,“他的大儿子我看在科学和数学方面颇有些天赋,但是这种天赋正面临着被科学幻想小说这个魔鬼引上歧途的危险”。每当作者阅读“一本以一百万年之后的火星为故事发生地的小说”时,其父总是希望作者“最好是在读一本关于代数或物理的书”,而不是把自己“设想为海因莱恩笔下那些神经兮兮的时间旅行者”。但这位父亲的聪明之处在于,他“不是简单禁止我看科学幻想小说”,而是为作者订阅了一份《大众电子学》杂志。于是,作者从此走上了迷恋技术之路,走上了对 i 热爱终身之路。

不过读罢全书,发现结局还是相当有趣:无论是在本书中,还是在其他著作中,保罗·纳欣总是喜欢列举科幻作品中的例子;而且保罗·纳欣本人,曾创作过20余篇科幻小说。

本文作者 星河,北京作家协会理事、签约作家,电子信箱:zhangxinghe@263.net。
栏目主持人 尹传红,《大众科技报》主任编辑,电子信箱:asimov@126.com。

(责任编辑 陈广仁)