

·书评·  
文/郭金海

## 前沿研究与科普志趣的结合

### ——《10000个科学难题·数学卷》评介

对于科学发展而言,科学难题的提出、研究和解决,都是至关重要的环节。爱因斯坦等著名科学家认为:“提出一个问题往往比解决一个问题更为重要。”在世界数学发展史上,许多数学难题往往既激发了许多人钻研数学的热情,又引导了数学研究的方向,对数学的发展产生了不可估量的影响。最重要的例子,莫过于1900年8月德国数学家大卫·希尔伯特(David Hilbert, 1862–1943)在巴黎召开的国际数学家大会上提出的23个数学问题。这些问题涉及数学的多个领域,在整个20世纪大大推动了许多数学分支的发展。《10000个科学难题·数学卷》所收录的都是现今国际数学界尚未解决或有待进一步解决的数学难题。其中也包括希尔伯特的第九、第十二和第十六问题,美国Clay数学研究所提出的以100万美元悬赏的“量子杨-米尔斯(Yang-Mills)千禧问题”等。尽管从整体上看,全书的许多难题在推动数学发展的意义方面难与希尔伯特的23个数学问题比肩,但它们无疑会激发人们研究数学的热情和推动数学事业的发展。

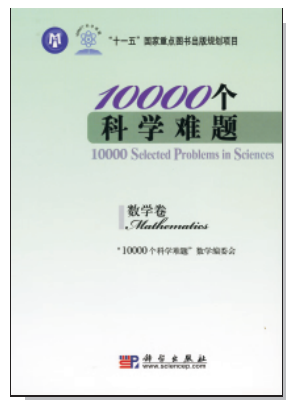
《10000个科学难题·数学卷》约收录250个数学难题,仅相当于10000个科学难题的1/40,但它们涉及的数学分支和方面相当广泛。不仅包括逻辑与数学基础、代数、数论、代数几何与复几何、几何、拓扑、李群、李代数、分析、算子代数与泛函分析、常微分方程、概率统计、组合数学,还包括数学物理、数值分析和科学计算、动力系统、分形理论、计算复杂性理论、弦理论、密码学等近代新兴数学学科。所收录的难题,基本都是由中国著名数学家李大潜院士、张继平教授担纲的编委会精心甄选出来的。该编委会由47人组成,包括冯克勤、高小山、侯振挺等知名数学家,阵容较为强大。而且撰稿人数逾100人,队伍规模宏大,其中大部分是中国相关数学分支的中青年数学骨干,这为保证该书收录的数学难题的科学性、客观性、准确性、前瞻性奠定了重要的人力基础。

值得指出的是,数学的前沿研究与科

普志趣的结合,是该书的一个重要特点。全书所收录的数学难题不仅有问题本身的内容、意义、研究现状或发展趋势的介绍,许多问题还穿插着关于问题的起源、数学界研究该问题的历史等。例如,贾朝华撰写的被誉为数学中的一颗明珠的“哥德巴赫猜想”的条目,首先介绍了这个问题的起源:“哥德巴赫猜想是解析数论中最重要的猜想之一,它的历史可以追溯到1742年哥德巴赫致大数学家欧拉的一封信。在信中哥德巴赫提出了他的猜想,用后人整理过的语言,可以这样表述:……”。接着,讲到1900年希尔伯特将哥德巴赫猜想作为他所提出的23个问题的第8个问题的一部分。这使哥德巴赫猜想不再是孤立的数学难题,而是近代数学发展中重要的一环。然后,又主要介绍了英国数学家哈代(Godfrey H. Hardy, 1877–1947)、李特尔伍德(John E. Littlewood, 1885–1977)、前苏联数学家维诺格拉多夫(I. M. Vinogradov, 1891–1983)、中国数学家陈景润、王元、潘承洞等的相关研究工作。最后,这个条目还指出关于哥德巴赫猜想的研究对其他一些经典问题的研究所起的促进作用。

再如张继平撰写的“布如意(Broué)交换亏群猜想”的条目,开头即简要追溯了这个问题的由来及其历史:“群论是当代数学的理论和应用中最为基本而重要的大领域之一,有限群则是其历史最久远的基础部分。有限群的常表示理论是由群论学家G. Frobenius、W. Burnside和I. Schur等于1896年至1910年间建立起来的,而模表示论则是群论大师Brauer自1935年起经40余年的艰苦卓绝的努力创立起来的。随后,由于Green的不可分解模理论的发展,Alperin、Broué和Puig等建立了局部表示论,使模表示论得到了充分且迅速的发展……”。然后,介绍了布如意交换亏群猜想的表述形式和研究现状,指出该猜想的完全解决还是一件遥远而困难的事情。

类似的条目还有不少,如“连续统势确定问题”、“希尔伯特第十二问题:构作数域的最大阿贝尔扩域”、“紧流形上的闭



“10000个科学难题”数学编委会,科学出版社,2009年5月第1版,定价118.00元

测地线猜想”、“DEP拟牛顿法的收敛性”等。通过这些条目,读者既可以大致了解这些数学难题的本身内容,又可以在历史的脉络中了解其研究状况及其影响。这有利于提高读者的阅读兴趣,也有利于他们进一步钻研这些数学难题。

由于《10000个科学难题·数学卷》涉及的数学分支和方面众多,每一位读者不可能读懂全书的所有内容。不过,这本书的大部分难题的介绍文字都较为平实、通俗易懂,并不故作高深之态;每个条目后还列有主要参考文献,这有利于读者更加深入、细致地了解相关研究内容。因此,对比较成熟的数学研究者而言,弄清楚相关研究领域的数学难题应该是容易的。即便对于刚刚涉猎相关领域的年轻数学研究者,这也不是一件非常困难的事。在这个意义上讲,这本书无疑可以作为专业数学研究者和研究生案头必备的重要参考书。当然,它对那些对数学难题有兴趣的其他读者也有参考价值,因为通过它可以了解到自己感兴趣的一些数学问题的内容和研究的线索、状况等重要资料。

总之,《10000个科学难题·数学卷》是中国近年出版的一本可供科研机构 and 高等院校数学领域的研究人员和研究生参考的重要数学书籍。它的问世必然会激励一批又一批的青年人才去悉心探索、钻研数学,并会在一定程度上对中国的数学研究方向起到引导作用。

本文作者 郭金海,中国科学院自然科学史研究所副研究员。电子信箱:gjinhai@ihns.ac.cn。

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)