



严加安,江苏扬州人,概率论与随机分析学家,中国科学院院士。现为中国科学院数学与系统科学研究院研究员,《应用数学学报》(英文版)主编,《随机分析及应用》编委。在概率论、鞅论、随机分析、白噪声分析等领域均有建树。

卷首语 Foreword

科技导报 2013, 31(13)

数学如诗

我在《科学时报》2011年4月1日发表的“科学与艺术有共性也有交融”一文中,论述了科学与艺术的共性,本文论述作为科学和艺术两个特殊门类的数学与诗歌的共性。

首先,数学研究与诗歌创作有共同的理念。宋代诗人陆游告诫儿子:“汝果欲学诗,功夫在诗外。”这个“诗外”就是诗人对日常生活和大自然细致的观察、体验、感知,这是诗歌创作的源泉。做数学研究也与诗歌创作类似。数学史家克莱因认为:“对自然的深入研究是数学发现最丰富的源泉。”数学家庞加莱指出:“把外部世界置诸脑后的纯数学家就好比是懂得如何把色彩与形态和谐地结合起来但没有模特儿的画家,他的创造力很快就会枯竭。”丘成桐2010年12月25日在海南三亚国际数学论坛上的讲演中说:“没有物理上的看法,很难想象单靠几何的架构就能够获得深入的结果。”他还说:“与物理学家合作是愉快的经验,可以有跳跃性的进展,而又不停地去反思,希望能够从数学上解释这些现象,在这个过程中往往推进了数学的前沿。”

第二,数学和诗歌都追求和谐与简洁。诗歌是所有文学艺术作品里最追求和谐和简洁的。特别是古诗词讲究平仄和押韵,因此吟诵起来朗朗上口,这就是诗歌的和谐。另外,古诗词的字数都有明确的限定,如七律就是8行,每行7个字。诗歌力图通过简洁的语言和和谐的韵律,抒发诗人的情怀,表达深邃的哲理。例如:苏轼的诗句“不识庐山真面目,只缘身在此山中”就表达了很深的哲理。数学的和谐是不言而喻的,数学各个分支中的公理化体系和数学定理必须是和谐的。至于数学的简洁,一方面数学结果是通过简明的命题或定理的形式来表述的,另一方面在研究过程,数学家追求简洁,即追求在较少条件下推出尽可能广泛而深刻的结论,或者力图简化已有结果的证明。

第三,数学中的“对偶”与诗歌中的“对仗”异曲同工。诗歌中的“对仗”能够使意境更加优美,抒情更加感人,哲理更加深邃。在数学的各个分支都有对偶理论,数学中的“对偶”使得数学理论变得更加深刻,更加优美。数学中的“对偶”不只是数学的结构和框架,而且是一种思维方式,也是重要的证明工具和技巧。如果一个数学家对诗歌中的“对仗”有深刻的感悟,会影响他更自觉地挖掘数学理论中的对偶关系,能够更好地理解和应用对偶理论。

第四,数学和诗歌的创作都需要丰富的直觉和想象。例如,李白《望庐山瀑布》中诗句“飞流直下三千尺,疑是银河落九天”,就极富直觉和想象,这是源于诗人的形象思维。数学史家克莱因说:“在预测能被证明的内容时,和构思证明的方法时一样,数学家们利用高度的直觉和想象。”数学家维尔说:“一个数学家必须要具有诗人的气质。”一个数学家不一定要写诗,但是气质要像诗人,即要有丰富的直觉和想象,这样才能做好数学研究。

第五,数学研究和诗歌创作都需要有美感。法国数学家庞加莱认为:“美感,对美观与优雅的感觉,在数学的成功中是一个重要的因素。”他在“数学创造”一文中形象地描述了数学美感在数学创造过程中的作用,他说:“各种数学概念在潜意识里碰撞组合,数学直觉从中筛选有意义的组合,进而进行创造。……潜意识做出选择时,所用的标准便是数学的美感,数和形的和谐感,几何学的雅致感。”数学史家克莱因认为:“进行数学创造的最主要驱动力是对美的追求。”法国数学家阿达玛说得好:“数学家的美感犹如一个筛子,没有它的人永远成不了数学家。”数学家哈代认为:“美感是首要的试金石,丑陋的数学在世界上是站不住脚的。”因此,要做好数学研究,就要努力培养对数学的美感和审美能力。一个成熟的数学家可以从审美角度来判断一项成果的学术价值。

最后,“境界为先,技术为次”是数学与诗歌的一个共同美学准则。王国维在《人间词话》中说:“词以境界为最上。有境界自成高格,自有名句。”一首诗词作品到底水平高不高,主要看境界,不是看里面有多少华丽的辞藻。数学研究的境界则是一个学者选题的学术品位和问题的深度,而不在于论文里面用的技巧多高,技巧始终是第二位的。

(中国科学院数学与系统科学研究院,北京 100190)