

43 数学文化的渗透

如果把人类文化大致分为人文文化和科学文化两类，我们就会发现数学文化的独特之处。数学似可归入科学文化之列，但作为一种工具，数学几乎已渗入所有的自然科学，同时也打进了众多的人文科学；而作为一种对世界的抽象，数学似乎又凌驾于一切人类文化之上。数学有着自己独一无二的世界通用的语言系统，是一种独立文化的重要特征。数学文化已经足以与人类文化的其他方面区别开来，从而形成富有特色的一种人类文化。数学文化经历了 25 个多世纪的有文献记载的发展，已具备了一种自足的、能自我调节的、有着丰富内涵的文化。在人类的文明中，还没有哪一门学科像数学那样从形成文字符号开始就被准确无误地记录和保存下来。数学，作为一种艺术、方法、思想体系，已经无可争辩地具备了独立的文化特征。然而，它的文化魅力却渗透到各个知识领域。

43.1 名言中的数学比喻

不少名家学者喜欢用数学语言作比来喻事论理：

成功的秘诀：大科学家爱因斯坦以“ $A = X + Y + Z$ ”的数学公式来揭示成功的秘诀。他说：“A 代表成功，X 代表艰苦的劳动，Y 代表正确的方法，Z 代表少说空话。”

天才公式：大发明家爱迪生说：“天才 = 1% 的灵感 + 99% 的血汗。”

人生分数：大文豪托尔斯泰说：“一个人好比分数，他的实际才能好比分子，而他对自己的估价好比分母，分母越大，

则分数的值就越小。”

大圆与小圆：古希腊哲学家芝诺对学生说：“如果用小圆代表你们所掌握的知识，用大圆代表我所掌握的知识。那么，大圆的面积是多一点，也就是说，我的知识比你们多一些。但两圆之外的空白，都是我们的无知面，圆越大，其圆周接触的无知面就越多。”

43.2 人生坐标系

在人生的坐标系中，时间是横轴，价值是纵轴。若把人的一生逐点描在上面，我们就会发现，一些“点”处于高峰，光辉闪烁；一些“点”置于低谷，平淡无奇。如果闪烁的点密密麻麻，连成极有价值的“实线”，人们就会感到自慰：我没有虚度一生；如果暗淡的点比比皆是，构成无所作为的“虚线”，他们就难免惆怅叹息；如果横轴的下面还存在“负点”，那将是羞耻和悔恨。

43.3 数学语言

文学作品的形象描述，以不惜文字的精工编织为代价，换来了文学语言的艺术美；而数学语言对客观世界本质的抽象反映，则以简要、精练著称。数学语言不允许感情随意褒贬夸张。“增之一分则太长，减之一分则太短，着粉则太白，施朱则太赤。”可以借用来作为对数学语言简练特点的文学形容。

数学语言是按下列不同的方法改进自然语言的结果的：①按简化自然语言的方向；②按克服自然语言中含糊不清的毛病

的方向；③按扩充它的表达范围的方向。在数学语言中，一个符号（数字、字母、运算符号或关系符号）表示的语言，可以大大缩短自然语言表达的“长度”，使它从冗长的自然语言中解放出来。

43.4 语言与数学联想

语言表达中有时为了加强语气，连用两次否定（否定之否定），结果等于一次肯定，就好像数学中的“负负得正”。如：未尝不可 = 可；无孔不入 = 有孔皆入；不无可疑之处 = 颇有可疑之处；没有一个不相信 = 个个人都相信等等。

但如果不理解这种“否定之否定”的数学逻辑含义，就会出现语言中的病句。如本义是说“解放之前”，却说成“未解放之前”；本义说“出乎意料”，却说成“出乎意料之外”。但假如连用三次否定，结果还是等于一次否定，如同数学中的先“负负得正”，再“正负得负”一样，结果仍是“负”。如“科学发展到了今天，没有人不说地球不是围绕太阳运转”。这句话实际是说“每个人都说地球不是围绕太阳运转”，意思正好说反了，成了病句。

43.5 动物的数学本能

许多动物“精通”数学，如蜜蜂蜂房是严格的六角柱状体，它的一端是平整的六角形开口，另一端则是封闭的六角棱锥形的底，由三个相同的菱形组成。组成底盘的菱形所有的钝角为 $109^{\circ}28'$ ，所有的锐角为 $70^{\circ}32'$ ，每个蜂房的容积几乎都是

0.25 立方厘米，这样的结构用材料最省而容积最大。

壁虎在捕捉昆虫时，总是沿着一条数学上的螺旋曲线奔跑的。

蜘蛛编织的“八卦”网，图案美丽、复杂，人们用圆规、直尺也难以画出。

丹顶鹤成群结队飞行，而且排成“人”字形，“人”字形的角度永远是 110° 。

珊瑚虫每年在体壁上“刻画”出 365 条环纹，显然是一天“画”一条的。

43.6 艺术家、科学家和数学家创造素质的一致性

日本数学家米山国藏认为，不论是艺术家、科学家还是数学家，如果把他们的根本素质看成是建立在一致的感情和直觉基础上的东西，那么，他们的创造素质是一致的。感受到自然界和人类的美，并用美丽的语言去讴歌她，这就是诗歌；用美丽的色彩和形态去表达她，这就是绘画和雕刻；而感受到存在于数和图形间的美，并以理智的引导、证明去表现她，这就是数学。只是由于时间和环境的因素，造成了他们在不同的方向上取得成就。这样，我们就不难理解数学家头脑中所产生出来的“奇物不凡”的数学成果，本身就是散发着浓郁芳香的艺术品。

美国著名数学家克莱因说：“音乐能激发或抚慰情怀，绘画能使人赏心悦目，诗歌能动人心弦，哲学能使人获得智慧，科技可以改善物质生活，而数学却能提供以上的一切。”