<<数学与艺术>>

图书基本信息

书名：<<数学与艺术>>

13位ISBN编号：9787544410465

10位ISBN编号：7544410463

出版时间：2007-7

出版时间：上海教育

作者：彼得生

页数：218

前言

数学和艺术粗看起来是风马牛不相及的事。
然而数学与艺术都是美丽的，而且是有内在联系的。
数学家兼哲学家罗素说，“ 数学，从正确的观点来看，它不仅是真理，而且是至上的美丽——一种严峻的美，雕刻的美，没有向弱点做任何的迁就；没有音乐和绘画那样的装饰，而是令人惊异的纯真，具有最伟大的艺术品所显示的完美。
” 而E术以美的形象、美好的事物、高雅的音律来激发人们的情感，陶冶我们的情操。
两者最大的关联，在于它们都需要人类的思维和丰富的想像能力。
具有思维能力包括想像能力是人与其他动物的根本区别。
　要正确理解本书的书名需要一点理性思维和想像能力，书名的副标题“ 无穷的碎片 ”并不是指无穷多的碎片，而是一种哲理。
人的生命是有限的，人的视野是有限的，因此作为个体，人是无法经历或看到无限的·人们只有通过他们有限的经验，通过理性思维和空间想像力来考察无限·换句话说，人们只能通过考察无限的某些片段，利用他们的想像能力来理解无限。
然而这些片段能否代表那些无限(图形或事物)是需要证明的·这便是艺术与数学的天然联系。
这也是本书书名的真实含义·书名的含义是深邃的，然而阅读本书却一点都不困难。
　这是一本描述数学与艺术关系的通俗读物。
书中所介绍的艺术作品大多与数学有着密不可分的联系。
艺术诠释了数学内涵，使数学变得通俗易懂；数学开拓了艺术蕴涵，开创了建筑和艺术的新方法，使艺术变得丰富多彩且意味深长。
在书中，数学与艺术结下了不离不弃的姻缘。
　这也是一本描写数学家和艺术家从事创作活动的故事书。
书中有人物，有故事。
许多数学艺术家独特的人生、坎坷的生活经历、刻苦的钻研精神，读后使人感动、催人奋进！
　这也是一本数学与艺术结合的实习指导书，书中的例子启发你自己动手去实践、去制作、去创造！
　如果你是一名数学爱好者，那么请你读一读这本书吧！
它会开阔你的眼界，让你了解更多的数学(如四维空间、超立方体、最小曲面、镶嵌铺设、……)，并使你学过的数学变得生动有趣，对于提高你的空间想像能力大有裨益，同时会带给你许多新的启示。
　如果你是一名艺术爱好者，那么请你读一读这本书吧！
正如书中所述，数学、物理所描述的空间比艺术家感受到的空间要丰富得多。
本书将给你的艺术活动、艺术创作带来新的思路、新的方法和更加丰富的创作源泉。
　如果你是一名尚未毕业的在校学生，那么请你读一读这本书吧！
它会提高你学习数学的兴趣以及你对艺术作品的鉴赏能力。
它也将为你紧张的学习生活带来些许乐趣。
　在本书出版之际，特别要感谢上海教育出版社的王耀东副总编和赵海燕编辑。
他们给笔者以鼓励和支持，并做了许多版式和译名统一方面的工作，才使本书有今天的样子。
　袁震东　2006年8月

内容概要

有些人对于数学和艺术有成见，认为数学通过人的右脑工作，艺术通过人的左脑丁作。
数学家理性而严谨，艺术家感性而浪漫。
他们是两个完全不同类型的人群。
本书要推翻这个成见。
在本书中读者将看到一些数学家如何为艺术而孜孜不倦地工作，而一些艺术家如何热衷于数学的最新发现。
事实上。
现在已经有这样一些现代数学家他们不仅是现代数学的开拓者，而且是造诣很深的艺术家，同时也有这样一些艺术家。
他们利用数学原理创作出使人意想不到的优秀作品，在这里数学与艺术完全沟通起来了。
　数学对艺术的影响由来已久，在文艺复兴时期艺术家利用透视原理创作出不朽的名作，在20世纪荷兰艺术家埃舍尔对无限拼图的探索给人以启迪，萨尔瓦多·达利利用四维立方体的展开图画出了使人震撼的作品。
艺术家们从斐波那契数列、最小曲面、麦比乌斯带中得到启发，数学家们利用雎塑来宣扬数学的成就。

作者简介

伊凡斯·彼得生（IvarsPeterson）是一位著名的数学、物理学科普作家，在大学里，彼得生学的是物理与化学，毕业后在加拿大的高级中学里教了八年的数学课与科学课，后又在密苏里大学获得新闻学硕士学位，他从事科普写作已有20年，他的主要作品有《数学旅行者》、《牛顿钟》、《

<<数学与艺术>>

书籍目录

章节摘录

第3章 空间里的位置　荒凉的铺着方砖的路很快在黑暗中消失。
站在荒凉的路上的两个人物减弱了背景的黑暗。
在闪烁的光亮中，每个人物投射出明显的阴影，并把自然的颜色变成病态的赭色、玛瑙色和灰色。
在前广场，披着衣服的女性人物凝视着纯洁的十字架上几乎裸露的基督，基督的双臂伸向浮现在空中的十字架前。
而十字架显现出巧妙的立方体堆积结构。
这是画家萨尔瓦多·达利在1954年创作的画，标题为"受难"，副标题为"超立方体"。
为了表示思维的超越，艺术家利用了第四维的丰富想像。
他把它作为数学问题来处理，画成展开的超立方体，一种神秘的入侵者，高维图形。
　画家达利的展开的超立方体，建议人们去接受超越人们日常生活中看得见、摸得着的三维空间所限制的事物。
这就要求我们超越对于立方体的长、宽、高的描述，超越对空间位置的左、右、前、后以及上、下的描述。
这提醒我们在哲学、神学、艺术和数学中反复提及的主题：围绕着无穷大和无穷小概念的现实与抽象概念之间的间隙正在进行的斗争。
这促使我们面对想像的和物理不可实现的事物。
　对于超越的、形而上的追求可以追溯到古代，然而对四维空间的兴趣却出现在现代。
19世纪末和20世纪初是科学技术以惊人速度发展的时期，从X光的发现、功率强大的飞行器的出现，到原子能的-利用和爱因斯坦广义和狭义相对论的创立。
这也是对第四维可视化研究引起广泛兴趣的时期--出现了提供给画家和雕刻家的新观念，特别是与通常表达不同的方法。
甚至于，出现了推翻欧几里德平行线永不相交假设的、与欧氏几何完全不同的、但与现实相符的非欧几何。
　俄国的唯心主义者g斯班斯基(P.D.Ouspensky，1878-1947)是那个时期有影响的人物，他迷恋于那个看不见的世界，在20世纪初神秘主义抬头的时期，他发表了著名的关于四维空间的书和文章。
"我们关于世界的基本概念应该扩大。
"他说，"我已经感觉到而且知道我们不能相信我们的眼睛所看得见的，或我们的手能够接触到的……，多维空间中的第四维显示了可以通向扩大了的世界的道路。
"　甚至于，那时第四维这个名词已成为神秘的、不可思议的、超自然的、不能理解的隐喻，数学家们急忙把他们维数的概念延伸扩展，使得超立方体和超正方体那样的几何对象可以包括在数学逻辑框架范围内。
　一个通常的立方体有6个正方形的面。
你可以在一张硬纸上画出制造立方体的十字形状的模板，然后把它剪下来，经过折叠和粘合就做成三维立方体。
为什么超立方体画成上面的形式？
可以折成三维立方体的模板是由6个正方形组成的十字形。
构造超立方体可以从立方体6个面的每个面加一个立方体开始，6个立方体都附着在中心立方体的周围，像6条"臂膀"。
第八个立方体加在6条"臂膀"中的某一条"臂膀"上，完成构造。
如何把它折起来组成超立方体是无法看到的。
然而，正如达利的画里表达的那样，展开的超立方体开启了通向第四维的大门。
　在美国罗得岛布朗大学的数学家汤姆·班切夫(Tom Banchoff)的办公室里，达利的画作《受难》的复制品悬挂了许多年。
作为吸引几何学家的四维图形，班切夫与布朗大学的同事查尔斯·斯特劳斯(Charles Strauss)生成了超立方体各种外观的图形。

班切夫指出：达利的画对于一个在艺术上探索表示高维形象的人来说，是一个巧妙的创造。
　1975年，《华盛顿邮报》载文报道了班切夫和斯特劳斯用计算机生成数学图形的先驱性工作。
邮报编者指出这也包括在班切夫照片中作为背景的达利的作品。
达利很高兴有这样的交互作用，非常欣喜地听到这样的消息。
超立方体的可折叠模型最早出现在班切夫1964年的博士论文中。
　当班切夫询问达利的超立方体从何而来时，达利说他参考了雷蒙·鲁尔(Ramon Lull，1235-1316)的哲学。
鲁尔是西班牙加泰罗尼亚的神秘主义者、炼金术士、诗人，他尝试把所有的知识简化为第一原则，创立基本单元。
鲁尔甚至于坚信最神秘的对上帝的信仰可以用逻辑来证明。
几何图形，例如圆，常作为他论据的隐喻。
　正巧班切夫已经熟悉达利的作品和哲学。
共同的兴趣使他们相互敬重，在接下来的几年中，他们在巴黎、西班牙多次会面和讨论。
班切夫用幻灯片、录像带、电影等形式来展示他的研究成果，这时正处在达利工作达到顶峰的过程中。
　很不幸，他们俩始终没有共同完成一个项目，1989年达利逝世。
在达利去世前的三十年间，他沉迷于原子与核、量子力学和遗传基因的符号化。
在达利的精神世界里，物质世界被分解成不连续的碎片，原子破裂成立方体和球。
把达利的创造作为媒介，人们可以通过物质看到更加基本的现实。
　班切夫对四维空间以及对超越日常生活领域的浓厚兴趣是从儿童时代开始的。
他是在新泽西州特莱顿的一个天主教家庭长大的。
他的母亲是幼儿园的老师，父亲是管理工资发放的会计。
　班切夫小时候是一个勤于观察、好问又善于积累知识的孩子。
他十岁时获得了“特莱顿问答比赛儿童”称号，有机会赴芝加哥参加国家的无线电节目“儿童问答比赛”，班切夫成了明星。
　大约在1950年，班切夫对第四维如此不被理解感到好奇，而这个兴趣的萌芽改变了他的生活。
他记得他在阅读一本名为《奇妙船长访问未来世界》的书时，最初遇到“维数”这个使人迷惑的名词。
书中这位蓝眼睛、黑头发的、充满活力的名叫比利·本特森的少年记者兼奇妙船长正在实验室里遨游。
他学着爱因斯坦的样子宣称“我们的科学家正在第七维、第八维和第九维工作”。
比利吹出了一个关于思维的大泡泡，“我怀疑第四维、第五维和第六维是否存在？”比利没有答案的问题正是那时班切夫想问的。
　不久，另一本科幻小说把班切夫引入了用三维空间同样的方法创立高维空间的理论道路，正如潜水者可以把静止的池水截成平面。
再过几年后，同样的理论在一本很有价值的书中读到，书名为《平原：一个多维的冒险故事》，这本成书于1884年的小说，作者叫艾特温。
阿勃特(Edwin Abbott，1838-1926)，他是教育家及英国伦敦学校城(City of London School)的校长。
　《平原》的中心人物是讲解员(导游)，叫做“正方形”，他带领大家游览一个居住着各种规则图形的平面区域。
这里有一个固定的阶级构成：平原的女人都是直线形；下等的男人都是等腰三角形；方形组成了自由职业者；贵族是正多边形，如正六边形或边数更多的正多边形；神甫和更高的阶层是圆。
　所有《平原》里的居民都限定生活在二维的王国里。
居民们可以自由地生活在他们的二维平面上，但无力升到平面的上面或沉到平面的下面去。
在这本书将结束时，讲解员“正方形”接待了一位来自可怕的三维世界的球的参观者，这位参观者要向不知所措的平原居民证明高维空间的存在。
参观者“球”说，他是一个立体，是由无穷多个圆组成的，这些圆从一个点到跨越33厘米的大圆，一

个挨一个堆垒起来。
在《平原》里在一个时刻只是单个圆在活动。
平原里的圆在球的眼里只是一条线，线的长度依赖于圆的大小。
因此一个球就像从一个点开始，然后变成越来越长的线，再从长线越来越缩小到一个点，最后消失。
　当用这消长的过程不能说服“正方形”承认球是三维图形时，球尝试进行更详细的数学讨论。
一个单点，仅仅是一个点，它只有一个端点，球强调说。
点的运动产生直线，直线有两个端点。
一条线段在一个直角中运动可以产生一个正方形，它有四个顶点。
　这些是可以让平原居民想像的操作，下面再叙述严格的数学逻辑。
如果1，2，4三个数成等比数列，那么第四个数应该是8。
平原里的一个正方形从平面里升起来所产生的图形应该有8个顶点，人们把它称为立方体。
这个论证揭示了通向高维图形的路径：例如，一个四维的超立方体应该有16个顶点。
当“正方形”(讲解员)向平原居民说明另外的领域确实存在时，他被悲惨地关押起来了。
　当班切夫是特莱顿天主教教会男校的学生时，他开始思考阿勃特所著《平原》中的理论。
在低年级时，他向一位他所信任的生物学老师，法泽。
罗兰‘舒尔茨(Father Roland Schultz)，表述了他对第四维的理解。
进入印第安纳的圣母院大学(University of Notre Dame)之后，虽然班切夫专攻数学，但他仍对文学和哲学保持着浓厚兴趣，并选学这方面的课程。
他于1960年在那里获得了学士学位，并开始在加利福尼亚大学伯克利分校的数学系当研究生。
班切夫的数学专业领域是微分几何，这是用微积分研究曲线曲面的几何学。
他的论文题目是研究几何图形的一种数学性质，叫做“二片性(two-piece property)”。
　如果我们用一把长又直的刀去切一只橘子或一个煮熟的鸡蛋，那么它们都将分为两份。
因此，橘子和鸡蛋一类的形状具有二片性。
另一方面，如叉子、弯弯的香蕉，在某一方向用刀切它们可能成三份或更多份。
这些形状没有二片性。
一般地，没有缺口、没有皱折的凸几何体(例如球或鸡蛋形)具有二片性。
然而某些非凸的几何体也具有二片性，例如面包圈、削去了有柄那一半的甜瓜或苹果，但不能是梨。
　班切夫的贡献在判别表面是平面、且有锋利的棱和角的多面体，而不一定是有圆形光滑面如球或圆枕那样的几何体是否具有二片性的问题。
他考虑的几何图形不仅包括二维、三维的图形，而且包括高维的几何体。
在他的工作中，他想在六维空间中构造一个具有二片性的多面体时，从日常折叠衣服受到启发，他立即用纸作了一个模型，利用它验证必要的折叠方法。
　由可以把半个面包圈分成三块。
因此面包圈或花托具有二片性，而半个面包　圈没有二片性。
　作为他工作的一支，他构造了一个超立方体的折叠模型，这便是后来(多年后)给达利看的模型。
这个模型给了艺术家深刻的印象，这个模型的复制品现在存放在达利的出生地，西班牙费格勒斯(Figueras)的萨尔瓦多·达利博物馆里。
　这个模型包括6个方形的筒，即立方体去掉顶和底面，然后把它们中的一个作为中心，一个个边对边连接在一起。
其外表看起来就像达利画的超立方体那样的三维立方体组成的十字架。
由于立方体是空的，每一个立方体少了两个面，因此可以很快把它摊成平面。
　作家罗伯特·海因莱思(Robert A.Heinlein) 1940年的故事中暗示了类似的结构，称“他建造了一所诡秘的房子”。
在这个故事中，建筑设计师凯托斯·提尔(Quintus Teal)设计了一座8个房间的房屋，如果把它都造在地面上恰好可以造一个大房间。
他把房屋设计成一个展开的超立方体，十字架的形状的第二层，向四面各伸出一个房间。
一次地震以后，造成房屋倒塌，留下的恰好是造单个立方体的材料。

当新的主人进入这坏了的房屋时，他惊奇地发现所有的房间仍在那里，但已不能够从原先的路出来，他们爬到屋顶后可以回到进来的路。
这个被迷惑了的占有者最后从窗子里出来，终点不可思议地在离居民区1.6千米的沙漠里。
这座房屋在第二次地震后消失了。
　不管是在科幻小说里或图画中看到的一堆洗好的整洁的衣服、砖墙的形状，还是偶然看到的结构，班切夫到处能发现几何问题。
1967年，他怀着理想和对于图形的兴趣，进入布朗大学。
在那里他遇见了正在研究交互型电子黑板(项目)的应用数学家查尔斯·斯特劳斯。
　把三维几何图形用符号输入计算机，计算机能够在显示器上画出二维的轮廓图形。
加上指令，可以旋转出各种图形来说明物体可能出现的不同的姿态和变化。
　经过痛苦的初期工作，电子黑板的可视化和处理复杂三维图形的能力使它成为班切夫研究四维或更高维数饥何不可缺少的电子草稿本。
“维数”这个词有着既平凡又外来的味道。
在数学中，维数概念来自测量。
这个词来源于拉丁词“测量出”，几何的希腊字根是“大地”和“测量”。
例如测量砖块的长、宽、高，得到三个数，这三个数完全确定了砖的形状，三是维数。
如果给定长、宽、高三个数据，那么在我们脑子里就可以重新构造一块这样大小的砖，或计算它的体积。
　罗马天文学家、数学家克劳迪亚斯·托勒密(Claudius Ptolemae-us，100-170)，归纳了许多世纪后被称为坐标系的概念。
他提出了物体“扩展”的概念，任何形体都可以用一组直线来定义，这组直线两两相互成直角，就像从形体中某一点伸出的秆子。
他宣称这样的直线的数目不超过3。
　坐标系概念是由法国数学家、哲学家雷内·笛卡尔(René Des-cartes，1596-1650)正式提出的。
笛卡尔提出了一种代数和几何相结合的数学方法，在该方法中方程可代表曲线，根据方程可以在坐标纸上一点一点地画出曲线来。
P33-43

媒体关注与评论

“彼得生的每一个字传播着他的数学知识和影响。
” ——圣地亚哥联合论坛 “彼得生告诉我们数学家是一个做着对大家有重要意义的工作的社会群体……最有意思的是他使得数学有趣。
” ——华盛顿邮报读书天地 “罕见的”“一本迷人有趣的书” ——《华盛顿邮报》

编辑推荐

伊凡斯·彼得生所著的《数学与艺术——无穷的碎片》是一本描述数学与艺术关系的通俗读物。
艺术诠释了数学内涵，数学开拓了艺术蕴涵，数学与艺术结下了不离不弃的姻缘。
　这也是一本描写数学家和艺术家从事创作活动的故事书。
许多数学艺术家独特的人生、坎坷的生活经历、刻苦的钻研精神，读后使人感动、催人奋进！
　这也是一本数学与艺术结合的实习指导书，书中的例子启发你自己动手去实践、去制作、去创造！

版权说明