

论数学对艺术观念的影响

李博洋

(吉林师范大学附属中学 吉林四平 136000)

摘要: 数学与艺术有着密切的关系。数学是人类理性思维在探索自然规律过程中发现的客观规律表述, 艺术则来源于人类自己的思维创造, 是人类对自然美的高度思维凝结。艺术的美感与数学是分不开的, 数学之所以会影响艺术观念, 是由于数学所表现出的理性思维的信念, 借助于这种思维, 人类依靠积极的探索, 为美丽的世界增添了无数艺术的光彩。正是基于上述认识, 论文以历史为起步点, 以现实为落脚处, 对人类历史长河中数学对艺术观念的分析进行研究。

关键词: 数学 艺术观念 理性

中图分类号: G633.6 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.09.178

引言

数学与艺术之间的联系就如同数学与文化一样在人类历史中演绎出了精彩夺目的篇章, 数学思想促进了艺术观念的发展, 艺术发展丰富了数学内涵。艺术规律的探寻受益于数学的理性思维, 数学作为工具也为艺术提供了演绎与发展的机缘。所以艺术的发展离不开数学, 数学对艺术的形式产生了深远的影响。正所谓: 世间万物无不归于数学, 艺术也是如此。所以本文的目的在于从数学发展史与艺术发展史中, 探究其内在的必然联系以及数学对艺术观念到底有着怎样的影响。在研究方法上, 论文不局限于历史的陈述和现实的总结, 更着重于数学对艺术全面影响机理揭示, 注重阐述不同历史时期数学的思想内涵对艺术人文的影响, 为人们研究艺术、发展艺术、创造美好事物提供一个系统的方法与思路。

一、概念界定

1. 数学美的概念

数学美的含义是丰富的, 如数学概念的简单性、统一性, 结构关系的协调性、对称性, 数学命题与数学模型的概括性、典型性和普遍性, 还有数学中的奇异性等等都是数学美的具体内容。

数学中充满着美的因素, 数学美是数学科学的本质力量的感性和理性的体现, 它并不是虚无缥缈、不可捉摸的, 而是有其确定的客观内容^[1]。

2. 数学美的类型及表现特征

(1) 数学美的类型

美的不同表现形式有不同的形容: 壮美、俊美、秀美、柔美、优美。同样数学美也呈现多样性, 通常情况下可分为: 简洁美、对称美、和谐美以及奇异美。

(2) 数学美的表现特征

不同类型的美有不同的表现特征, 现就简洁美、对称美、和谐美三种美的类型进行表述。

①简洁美: 简洁美是人们最欣赏的一种美, 在艺术、建筑、徽标等设计中最为常见。数学以简约而著称。

②对称美: 在很多数学学科中, 对称美也有明显的表现。

几何: 点对称、线对称、面对称、球对称。球面被认为最完美。

代数与函数论: 共轭数(共轭复数、共轭空间)。

运算: 分配律、交换律、函数与反函数的运算、二项式定理的展开式中的系数构成的杨辉三角。

③和谐美: 统一与和谐美是数学美的又一侧面, 它比对称美具有广泛性, 以几何与代数的和谐与统一的表现为例: 行列式与矩阵。

二、数学与艺术的历史关系

1. 古希腊时期数学与艺术

希腊文明曾在人类社会起初创造了辉煌成就, 希腊人带着对自然界理性秩序的幻想, 通过不断的探索, 最终将幻想变为现实。尤其在数学与艺术两大领域, 创造出了对后世有深远影响的成果。在这一时期, 希腊人第一次把数学与艺术观念相互融合, 创造了独特的艺术形式。

在古希腊有些善于思考的人, 他们把原来浅显的数学认知提高到了理性的高度, 从而创造了举世瞩目的数学成就。毕达哥拉斯是古希腊著名的哲学家、数学家。他组织社团讲授宗教、哲学和科学知识, 被称为“毕达哥拉斯学派”。学派的各项研究中, 数学研究最为突出, 据说“数学”作为一

门学科的专用名词就是从毕达哥拉斯学派开始使用的。虽然这时候人类对数学已经形成了独立的体系，但从严格意义上讲，这一时期的数学不是纯粹的数学，数学中所蕴含的哲学理念才是数学家们所信奉的理论与教义的核心^[2]。

2. 文艺复兴时期数学与艺术

文艺复兴源于意大利，并弥漫于整个欧洲，这场运动不仅为资本主义的产生制造了舆论，更重要的是它使在中世纪停滞不前的数学和艺术活跃起来。因此，文艺复兴通常被作为划分中世纪与近代的标志。

文艺复兴时期的艺术作为一门知识和一门学科，之所以包含算术、几何、声学（音乐）以及天文学是因为在这些学术中都蕴含着丰富的数学美。在建立绘画艺术的统一学科观念中，几何成为人们研究科学的透视体系的桥梁，为绘画艺术的发展做出了积极的贡献。

3. 近现代社会中数学与艺术

人类社会进入20世纪以后，人们的生活方式和思考问题的方法有了极大程度上的改变。来自英国的学者马丁·约翰逊在他所作的书中写道，科学家和艺术家的工作不同，身处不同的工作环境，但是他们所追求的工作目标是相似的，他们在工作过程中遇到问题以后，所想出来的解决问题的方法与手段在一定程度上相通，根据每个人的思想和做事方式、做事风格的不同，西方现代艺术史在20世纪呈现了百家争鸣的现象，来自西班牙的画家、雕刻家、编剧家、创作诗人毕加索当年创作了一篇《亚威农少女》，这一作品的诞生立刻就引发了立体主义战争。立体主义者大多喜欢将数学与艺术相结合的方式去创作艺术，他们认为艺术和数学是相互联系的，数学运用在艺术中可以改变传统的艺术，能够更加突出艺术中的特别是表现人们生活的状态，比如人的喜、怒、哀、乐，每个人对社会的期待与生活所带来的失望。而抽象主义者与传统自然主义艺术家不同，他们主张打破模仿的创作艺术，主张用抽象的、立体的几何图形作为基本元素呈现在作品中，这样可以创造出立体的美感与抽象艺术的结合^[3]。

三、数学在艺术中的应用

1. 绘画中的应用

(1) 埃舍尔作品

毛利茨·科内利斯·埃舍尔是一名版画家，但是却用数学家的思维创作出了许多艺术作品。从埃舍尔的作品中我们可以分析出，他十分善于利用镜面和透视这样的方式来产生幻视的效果，利用凸透镜可以使物体呈现出多种镜像，可以是正的、倒的、虚的、实的等。最明显的是它可以将物体放

大，或使远处的景物变戏法一样移到前面来；利用多面体的棱镜可以达到这样一种效果，它可以将形成在视网膜上的镜像进行调换和反转。

在《露珠》里，埃舍尔使用的也是类似于透镜成像的原理，只不过画面中的透镜由一滴硕大的露珠替代了。他对数学系统中的形式法则特别着迷，以至于每件作品的内部都渗透着数学中的某种规则。

(2) 达芬奇作品

达·芬奇则认为数学与绘画息息相关，他认为数理关系是绘画的一个重要组成部分，绘画实际上以数学知识为基础。他非常重视艺术作品带给人的和谐感受，他认为和谐是由物体的各个部分同时作用产生的，他将比例法与对比原则、写神手法运用于自己的艺术实践中，形成了他的和谐论。和谐论反映了达·芬奇的艺术审美观，也是他的理想化艺术在形式上必须达到的具体目标。他能够清楚地认识数学之于科学的重要性，并在实际艺术创造与科学探索中运用数学方法。

2. 剪纸中的应用

中国的剪纸是一种富有生命力的艺术，产生于汉代一直流传至今，是中国优秀传统文化的一部分。随着社会的发展形成了具有一定特征的数学文化，其中很多数学元素至今仍被广泛应用。这里我们拿几何曲线以及几何变换举例。

(1) 几何曲线

① 蝴蝶曲线

蝴蝶是剪纸中经常被利用的图案。原因之一是它比较漂亮，其次是因为蝴蝶在艺术中象征着幸福。数学上的蝴蝶曲线是一种很美的平面上代数曲线，具有对称美。

② 星形线

1836年正式定名，因其有4个尖端，又称为四尖内摆线，Johann Bernouli是最先研究星形线的人。

(2) 几何变换

① 相似和全等

两个图形形状相同，大小不一定相等，那么这两个图形相似；全等是相似的一种特例。当相似比为1时，两图形全等^[4]。

② 图形的对称

民间剪纸艺术中最突出的数学文化就是对称美，数学中的对称有：轴对称和中心对称。很多剪纸图案都呈对称性，有些图案既是轴对称又是中心对称，直接体现出数学的对称美。

四、数学对艺术观念的影响

1. 古希腊时期数学对艺术的影响

古希腊文明是西方文明的主要源头之一，古希腊文明持

续了约650年(公元前800年-公元前146年),是西方文明最重要和直接的渊源,尤其在数学与艺术领域有着举世瞩目的成就,归根结底源于数学与艺术有着一定的内在联系,数学影响着艺术观念的形成。具体表现在以下几方面:

第一,古希腊数学使艺术具有理性精神的形式法则。根据所遗留下来的希腊建筑,我们可以归纳出古希腊建筑的特点。

第二,古希腊通常采用环柱式建筑,四种柱式将人体美与数的和谐展现得淋漓尽致,并对后来古罗马和欧洲的建筑风格产生了长久的影响。

第三,古希腊的雕塑艺术在西方艺术领域有着重要的地位,古希腊乃至整个西方艺术领域都有着庄重的艺术品格和严谨的写实精神,这种精神也正符合古希腊的数学精神。

古希腊数学为艺术奠定了审美的基本准则,随着数学的不断发展,将会为艺术观念的更新、艺术形式的变化开辟更为广阔的空间。

2. 文艺复兴时期数学对艺术观念的影响

随着文艺复兴席卷整个欧洲,数学变得活跃起来。艺术家们想把自然中的景物通过画布真实地描绘出来,但遇到了一个数学问题:怎样能把三维中的现实世界绘制到二维的画布上?由此,许多科学家都开始研究和利用数学。随之,一种全新的绘画风格诞生了。

文艺复兴时期绘画的主要特征是写实主义,由于艺术家们渴望描述真实的世界,受到自然界数学化这一理性信念的影响,他们认识到,应该从数学角度研究绘画中的透视问题,在研究古代透视方面的著作后他们发现,数学是探索自然界的最有效方法,几何是解决透视学问题的关键基础。这使得15世纪到16世纪早期几乎所有的绘画大师都在自己的绘画艺术中寻求数学原理,他们深刻地认识到艺术创造应遵循数学化信念,而受到数学规律的制约,掌握了缩距法。为了实现画作的逼真效果,就要将眼睛看到的景物投射在插入在画布位置的玻璃板上,从而将物体的大小、位置及其相互关系,在画布上表现出来,数学透视学的诞生正是来源于此。当时的艺术家受数学化理性思维做出的积极尝试,同时也为艺术存在于数学之中做出了先导作用。

3. 现代数学对艺术观念的影响

21世纪以来,计算机作为新的创作工具,不仅为艺术家们提供了一个更为简单便捷的平台,同时也为艺术的创新奠定了一个广阔的发展空间,使数字艺术创新普遍发展,艺术形式也随之产生了变化。

第一,艺术呈现出多元性的美学特点。数学的发展、计算机的产生以及数字化的大趋势,使艺术家们的创作思维更加开阔,艺术形式和内容也更加丰富。多种多样崭新的艺术种类也悄然诞生,数字摄影、数字电影、数字动画、数字绘画以及数字音乐等前所未有的艺术形式蓬勃发展。

第二,艺术呈现出大众化的美学特点。艺术开始产生于普通大众,并为大众所欣赏,比如大众熟知的“美图秀秀”,这个软件不仅为人们提供了特效、美容、添加场景等功能,还提供了一定的背景模板,只需要经过简单的操作就可以让照片大变模样。

结语

古希腊文明得益于对理性数学的追求;如今,展现在我们面前的现代高科技迅猛发展,人类文明的高度进步仍然得益于对理性数学的追求。所有这些均表明一个颠覆不破的真理:人类只有坚持理性的探索、追求,才能真正实现把握自然控制自然的目的,才能摆脱大自然强加给我们的各种灾害、苦难与伤害,才能真正把握自己的命运;才能享受大自然带给我们的各种果实、幸福与安详。

艺术,作为人类创造智慧的结晶,为人类生活带来了丰富多彩的一面,是人类摆脱生活压力、追求精神享受的直接产物,为人类精神境界的提升发挥了不可磨灭的作用,如果说数学规律来源于自然存在,来源于人们对自然规律的抽象性创造,那么我们可以说,艺术则来源于人类自己的思维创造,是人类对自然美的高度思维凝结,随着现代数学的发展,尤其是数字计算机的诞生,数字化艺术成为当代艺术的新领域,必将为艺术的发展带来革命性变革,人们的艺术观念正在发生着翻天覆地的变化,艺术的表现形式也在发生着丰富多彩的展现,先辈们追求的艺术的数字化必将成为现实!

参考文献

[1]王培,王彭德.民间剪纸艺术中的数学文化[J].大理大学学报2016(6):13-18.

[2]顾喜玲.达·芬奇的科学与艺术思想研究[D].中国矿业大学,2015.

[3]牟显桥.身体的“模仿”与消失的“灵光”——浅谈当代艺术中的几个问题[J].大众文艺:学术版,2017(14):2.

[4]湛宏.浅谈数学史在独立学院高等数学教学中的应用[J].科技展望,2015(14):200.