

数学文化的应用与实践

SHUXUE WENHUA DE
YINGYONG YU SHIJIAN

邢妍◎著



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

图书在版编目 (C I P) 数据

数学文化的应用与实践 / 邢妍著. —成都: 西南交通大学出版社, 2010.5

ISBN 978-7-5643-0663-2

I. ①数… II. ①邢… III. ①数学—文化—研究
IV. ①O1-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 079678 号

数学文化的应用与实践

邢 妍 著

责任编辑	张宝华
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	6.25
字 数	173 千字
版 次	2010 年 5 月第 1 版
印 次	2010 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0663-2
定 价	15.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前言

数学不仅仅是一种重要的工具或方法，也是一种思维模式；数学不仅仅是一门科学，也是一种文化；数学不仅仅是一些知识，也是一种素质。如何品味数学，欣赏数学，即从文化的角度看待数学，常常被人们所忽视。正如丁石孙教授所说：“我们长期以来，不仅没有认识到数学的文化教育功能，甚至不了解数学是一种文化。这种状况在相当程度上影响了数学研究和数学教育。”

让我们回顾一下，学了十几年的数学，是否认真仔细地审视过数学？是否清楚自己对数学有什么情感？是否仔细品尝过数学的滋味？是否有了更好的条件来换个角度考察数学？

其实每个人对数学的感受是不一样的，就如在学生的数学日记中，他们以不同的方式诉说着自己的数学故事：有的回溯自己学习数学的心路历程；有的流露自己的数学情感；有的评述自己学习数学的得失；有的表述自己对数学的困惑与迷茫……在学习数学的过程中，苦乐相伴，悲喜共存，爱恨交加，忧惧与期待并行，无奈与憧憬同在……

如何培养学生对数学的兴趣？如何拓宽数学文化进入数学课堂的途径，并将其融入数学教学与数学学习中？其关键是如何充分体现数学文化的特性，如何发挥数学文化的内在魅力。

本书立足于数学教育的实践活动，结合当前的数学课程改革，挖掘了众多数学文化素材，开发了一些有意义的教学案例，揭示了数学文化的应用与实践。

第5章的案例均是作者在课堂上与学生共同完成的，故小组名称及照片未做修改。

限于笔者水平，难免存在不妥之处，希望大家批评指正。

作者

2010年1月

目 录

1 数学文化的教育性	1
1.1 在高师院校中数学文化应由隐性表现向显性呈现转变	2
1.2 “数学文化”课可以还原数学的“本来面目”	4
1.3 “数学文化”课是促进学生全面发展的 途径之一	5
1.4 数学文化有效地改进教师的数学教学行为	7
2 审美与数学文化	10
2.1 关于数学美	11
2.1.1 数学美的界定	11
2.1.2 数学美研究的历史与现状	22
2.2 审美教育在数学教育中的重要地位和功能	24
2.2.1 审美教育的意义	24
2.2.2 数学教学中的审美构成	30
2.2.3 数学审美教育的策略	31
2.3 数学审美教育的理论问题	33
2.3.1 理论基础	33
2.3.2 研究方法问题	34
2.4 研究设计	34
2.4.1 研究假设	34
2.4.2 本节拟研究的问题	34
2.4.3 研究方法	35
2.4.4 数据收集、处理和分析	37
2.4.5 研究方法的优点和局限	39
2.5 研究发现	39
2.5.1 影响学生数学审美的因素	39

2.5.2	不同学历层次的学生在做数学题时对数学美的感受与认识	61
2.5.3	实验结果	67
2.6	讨 论	70
2.6.1	如何培养学生的审美意识	70
2.6.2	审美教育对教师的要求	72
2.6.3	数学审美教育过程中注意因材施教	74
2.7	研究结论及进一步研究的建议	75
2.7.1	研究结论	75
2.7.2	进一步研究的建议	75
2.8	数学审美教学的实践	76
3	数学语言	92
3.1	新课程标准下数学语言的教学思考	92
3.1.1	数学语言的教学有利于教育目标的实现	93
3.1.2	对新课程理念下数学语言教学的思考	96
3.2	图式与数学语言的学习	100
3.2.1	图式的特点与功能	101
3.2.2	图式与数学语言学习的内在联系	103
3.2.3	图式在数学语言学习中的应用	105
3.3	微积分中数学语言的时序性	109
3.3.1	微积分教材编写中语言的时序性	109
3.3.2	数学语言中的时序性	110
4	数学史与数学教育	116
4.1	高师生数学史学习状况的调查分析	117
4.1.1	研究方法	117
4.1.2	调查结果分析	118
4.1.3	数学史教育的启示	122

4.1.4 关于在高师院校加强数学史教学的建议	125
4.2 HPM 视角下的函数连续性	127
4.2.1 函数连续定义的发展	127
4.2.2 函数连续的本质	129
4.2.3 分析性质之间的关系	130
4.3 HPM 视角下的教学设计	133
4.3.1 HPM 视角下负数概念教学设计的引入	133
4.3.2 HPM 视角下数的概念发展的教学	135
5 数学日记	139
5.1 数学日记在高师院校中的重要性	141
5.1.1 数学日记的概述	142
5.1.2 数学日记在高师院校的重要性	143
5.2 部分学生的数学日记	146
5.3 学生学习数学的体会	153
5.4 数学交流	156
6 神奇的斐波纳数列	176
6.1 问题——取自意大利数学家斐波纳契的《算盘书》 (1202 年)	177
6.2 斐波纳契数列与植物花形	181
6.3 斐波纳契数列与花瓣数	181
6.4 斐波纳契数列与幻方	182
6.5 斐波纳契数列与雄蜂谱系	183
6.6 斐波纳契数列与上台阶	184
6.7 美妙的黄金分割	185
6.8 蜘蛛网上的数学	188
参考文献	190

1

数学文化的教育性

长期以来,人们一直认为数学教育的目的仅仅是弘扬科学精神,而人文精神则很少被提及,从而导致数学与人文科学的过度分离,导致数学教育过程中人文精神的进一步丧失,导致人文价值被严重忽视,出现了“只见物不见人”的现象。“中国的数学教育一直笼罩在应试教育的阴影下,既没有得到人文主义的灵魂,也没有充分认识到科学主义的价值”。换言之,学生虽然熟练地掌握了数学的知识与技能,但他们未必真正“理解”数学,事实上,他们学的是一种“不完整”的数学。

师范院校的学生,如果学的是一种“不完整”的数学,那么他们必将这种“不完整”的数学继续沿袭下去;“教师在教学方式方面的惯性、定式要追溯他们在被培养阶段所受的教育……可以说,教师教育系统的教学方式不仅影响了学生现在和以后的学习方式,而且还对他们以后的从教行为产生潜移默化的影响,当这些学生成为教师,很可能把那种教学方式继承沿袭下来”。教师对数学的理解、看法直接或间接地影响着学生数学方面的学习表现,也影响着他们学习的动机。因此,高等师范院校(以下简称高师院校)应给学生提供一种“完整”的数学,凸现数学文化的地位。

1.1 在高师院校中数学文化应由隐性表现 向显性呈现转变

20 世纪 80 年代以来, 由于数学教育的需要, 我国开始了“数学文化”的研究。“数学文化”课最早是由黄力民老师于 1999 年在湘潭工学院开设, 之后顾沛教授于 2001 年 2 月在南开大学开设。目前, 许多高师院校都开设“数学文化”课。近年来, 国内外越来越多的学者从文化的视角, 探讨数学的本质及其发展规律, 并在中小学课程中进行数学文化的渗透。

全日制义务教育数学课程标准指出: “数学是人类的一种文化, 它的内容、思想、方法和语言是现代文明的重要组成部分”, 并在课程实施中建议, 针对不同学段提出了不同层次的要求。如, 第一学段, 可以在适当的地方介绍一些有关数学家的故事、数学趣闻与数学史料, 使学生了解数学知识的产生与发展首先源于人类生活的需要……; 第二学段, 提出要注意体现数学的文化价值; 第三学段, 以数学知识点为载体, 介绍数学史与数学名著(如几何原本、九章算术等), 丰富学生对数学发展的整体认识, 感受这些数学载体(如勾股定理等)的丰富的文化内涵。如果说在全日制义务教育数学课程标准中, 对数学文化的提法是处于隐性阶段的话, 那么在普通高中数学课程标准中, 有四个地方已从数学文化的角度来阐述观点, 并且在标题中使用了数学文化一词, 明确提出数学文化是“贯穿于整个高中数学课程的重要内容之一”, 并要求将其“渗透在每个模块或专题中”, 进而给出了一些蕴涵数学文化价值的选题, 并对数学文化的内涵进行了“解读”: “一般来说, 数学文化表现为在数学的起源、发展、完善和应用的过程中体现出的对于人类发展具有重大影响的方面, 它既包括对于人的观念、思想和思维方式的一种潜移默化的作用, 对于人的思维的训练功能和发展人的创造性思维的功能, 也包括在人类认识和发展数学的过程中体现出来的探索和进取的精

神和所能达到的崇高境界等”。

数学文化的外延包括数学史的知识;反映数学家的求真、求善、求美、智慧、创新、理智、勤奋、自强、理性、探索精神等的故事;反映数学重要概念的产生、发展过程及其本质;可以向数学应用方向扩展的重要数学概念、数学思想、数学方法,如对称、直观与理性、函数概念、时间与空间、小概率事件,数学的思维和解决问题的方式;数学科学对人类社会和经济发展的巨大作用的体现等。

数学文化在部分高师院校中,还处于隐性阶段。高师院校数学教育专业课程设置与目前正在进行的基础教育课程改革极不相符。从教材上看,高师院校数学教育专业的数学教材几乎是几十年一贯制;从教学方法上看,数学教师在传授专业课知识时注重讲清知识本身的内容,对知识产生背景、形成过程等相关内容基本不介绍,从而使学生只见树木,不见森林。

笔者曾于2007年4月对某高等师范学校2004级数学教育专业150名学生(这些学生刚刚结束了教育实习)进行了有关数学史常识的调查。从问卷调查的结果看,即将毕业的高师生,未来的中学数学教师对数学史知识缺乏最基本的了解,在数学教育与数学知识间明显出现了一个断层。学生虽然结束了教育实习工作,但对中学数学中最基本的一些概念形成和产生的背景全然不知。如,第10题,世界上最早使用负数的是哪个国家?第3题,对数的创始人是谁?第4题,集合论的创始人是谁?回答错误率竟高达65.8%。令人十分不解的是,尽管解析几何、数学分析是数学教育专业的基础课,可有的高师生也不了解其发展史。如,第1题,解析几何的创始人是谁?第2题,微积分的发明人是谁?

高等数学是高师院校理科专业的必修课之一(有的院校文科也开设高等数学)。课时虽然较多,但教师多半以讲授数学知识及其应用为主,对于数学在思想、精神及人文方面的一些内容,很少涉及,甚至连数学史、数学家、数学思维、数学观点、数学方法这样一些基本的数学文化内容,也只是个别教师在讲课中零星地提到一些,而这些正是让学生终身受益的精华。显然,高师院校的课程设置跟

不上基础教育的改革，出现了与新课程要求脱节的现状。

在数学教育中如何呈现数学文化，使其发挥文化的传递功能，培养学生的数学文化素养是高师院校中十分重要的问题。在高师院校，数学不应该是“看不见的文化”。

1.2 “数学文化”课可以还原数学的“本来面目”

数学具有三种形态：原始形态、学术形态和教育形态。原始形态是指数学家发现、证明数学命题、定理、式子等时所进行的数学思考。学术形态是指数学家在发表论文时采用的形态，如，形式化、严密地演绎及逻辑地推理。它虽然以简洁明了及冰冷的形式化的美丽方式呈现，然而却把数学的“本来面目”淹没在形式化的海洋里。教育形态是指教师启发学生进行火热的思考，从而让学生容易理解并接受人类数千年积累的数学知识体系。教育形态与原始形态的共性是：火热的思考。

数学课程的内容多数以学术形态呈现，学生看到的数学内容大多是“干巴巴的文字语言”、“冰冷的数学式子”、“孤立的定义、定理、公式和法则”，失去了学习数学的兴趣，丧失了“火热的思考”。其实每一个数学概念、数学命题的背后都有一部“活生生的历史”，即数学的原始形态。

数学教师应该在数学的学术形态与教育形态之间寻找“中间地带”。而高师院校的许多数学教师的教学，呈现更多的还是学术形态的数学，即把书本上的形式演绎过程冰冷地抄写在黑板上。这种教学的结果是学生对数学的理解仅停留在程序上，“只见物不见人”。而还原“数学本来面目”的内涵包括数学知识的内在联系、数学规律的形成过程、数学思想方法的提炼、数学理性精神的体验等，其实这些才是数学文化所涵盖的内容。

数学文化的内容丰富多样，多数来源于原始形态的数学，材料的呈现也符合学生的心理，极易引起学生强烈的共鸣，如拿破仑的

“玫瑰花悬案”、蜜蜂揭示的真理、蜘蛛网上的数学、兔子问题和斐波那契数列、体育彩票中的数学、阿基米德之死与索菲亚·热尔曼、司汤达与“负负得正”的故事、折纸中的科学，等等。若以这样的内容方式呈现给学生，可将学生观念中固有的对数学的认识完全打破，从而没有了烦琐的数字和公式，没有了严密得令人窒息的逻辑推理，有的只是轻松与和谐、文化与美感。这样的教学组织形式突破了时间和空间的限制，突破了知识章节编制时的逻辑顺序。另外，教学也可以以知识点为载体，分别从数学问题的角度及数学典故、数学家的故事、数学方法、数学观点、数学思想等角度切入，并以它们为线索来组织材料，进行教学。如，丢番图与费尔玛大定理，哥尼斯堡的“七桥问题”，奇异的麦比乌斯带，“四色猜想”，《红楼梦》研究的数学问题，托尔斯泰与“割草人”的故事，等等。这样可将“师—生”的单一的知识传递方式，改变为“师—生”、“生—生”等多角度的广泛的数学合作和数学交流，进而将“数学中冰冷的美丽”还原为数学的“火热的思考”，这也正是数学本来面目的体现。

例如，就导数概念而言，其重点是透过概念的形式表述，还原“数学的本来面目”，即揭示其内在的本质。也就是说，无论是以瞬时速度、电流速度、线密度为问题情景，还是以瞬时加速度、角速度、切线斜率等为模型，导数所反映的已不是某一特定事物或现象的量性特征，而是一类事物或现象在量的方面的共同特征，其本质就是变化率。这样才能充分理解导数概念产生的过程，才能很好掌握作为导数概念的产物：

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

1.3 “数学文化”课是促进学生全面发展的途径之一

教育现代化的根本目的是培养现代化的人。在以往的教学

数学课只重视学生的智能，忽视了学生的情意，而在数学文化进入课堂教学之后，却弥补了智能与情意的分离，有效地促进了学生的全面发展。数学不仅仅是一种重要的“工具”或“方法”，更是一种思维模式，即“数学方式的理性思维”；数学不仅仅是一门科学，更是一种文化，即数学文化；数学不仅仅是一些知识，更是一种素质，即数学素质。数学素质包括知识、才能和思想，它们相互联系，层次由低到高。形成数学素质的最佳途径是在知识的传授中，才能的培养以及有目的、有计划的素质教育中。若能让学生了解数学活动的“原过程”，即数学的本来面目，清楚数学概念、原理、方法的发展势态，掌握数学中蕴涵的精神、思想、观念、意识等内容，就可以培养他们用数学的思想和方法去处理数学问题和现实问题的意识，也就有助于学生对数学内容、思想、方法及其应用的深刻理解，从而培养他们实事求是的科学态度，勇于创新的科学精神和良好的学习习惯。

另外，通过数学文化呈现数学创造的曲折艰辛的过程，还可以让学生知道其中的可歌可泣的事件和人物，如中国古代的刘徽、过早陨落的“数学双星”阿贝尔和伽罗瓦、勇敢又执著的非欧几何创始人罗巴切夫斯基、为无理数而献身的希帕索斯、无薪的女数学家爱米·诺特、铁窗里诞生的数学家彭色列等。这些素材揭示了人类为追求数学的“真”而不断奋斗的曲折过程，从而让学生充分体验数学家优良的精神品质以及数学内容中所折射的一些社会优良品德，体会到数学的探索需要坚强的意志、需要锲而不舍的奋斗精神。

当前，中学数学教材中的许多重要数学概念、原理、典型思想方法都是分阶段逐步渗透的。如函数的概念，在初中、高中、大学三个阶段，有不同的描述，因此，要揭示这一概念的本质特征，需要从历史的角度去了解函数的演变过程，使学生真正理解函数概念的内涵。如果数学教师没有足够的数学素养，在教学中就不可能去积极引导。然而，目前高师教育中存在着基础狭窄、文理科人为分隔的严重问题，部分高师院校对培养学生在哲学、历史、文化、社会等方面的能力缺乏正确的认识，进而导致数学教育侧重于专业基

础知识的传授,忽视人文、历史、社会知识的学习,不重视培养师范生的数学文化素养.其实,没有数学史知识的学习,学生就不会掌握所学课程知识体系的形成过程及发展状况,甚至连最起码的产生年代也不了解,更不要说是哪些数学家创立了哪些分支.以上种种情形在我们的调查中已经很清楚地说明了.

试想,一个高师毕业生不了解历史上欧氏几何第五公设的讨论、微积分的创建与争论、函数概念的形成与发展、三次危机的成因、费尔玛大定理、四色定理证明之艰难、康托无限集理论的形成,对历史上著名数学家毕达哥拉斯、欧几里得、阿基米德、笛卡儿、牛顿、莱布尼茨、欧拉等的工作知之甚少,对我国古今数学家的成就也不了解,那么将来作为数学教师,其知识结构是如何的欠缺也就可想而知了.

新课程对广大数学教师提出了许多挑战,在其内容中,数学史知识穿插其中,这就要求教师要从数学史料中引出数学知识作为其重要的一种教学手段,以及拥有与数学教材有关的概念、定理、思想方法产生和发展的历史知识背景,正确认识数学知识的本质,进而丰富和提高课堂教学水平,让学生在欣赏中理解数学.

由以上分析可以知道,数学文化从个体来说,更应关心数学学习对人的发展以及人格的完善.

1.4 数学文化有效地改进教师的数学教学行为

将数学的学术形态转化为教育形态是数学教师的职责,学生能很好地成长是教师这一职业的根本目标.为了更好地促进学生的发展,教师应当自觉转变数学教育观念,有效地改进教学行为.

高师数学教育专业开设了许多高等数学课程,它对形成与完善高师生的专业知识结构,发展数学专业技能,提高专业修养,分析和处理中学数学教学内容及问题等方面起着不可或缺的作用.然而与之形成反差的是:许多高师生则认为,学习高等数学对将来所从

事的教师职业没有多大的用处，将数学理解为“做题、做题、再做题”的代名词，或数学就是一堆概念、定义、公式、定理、法则等枯燥的东西，从而淡化了自觉学习高等数学的原动力。另外，尽管也有相当多的中学数学教师认为，在中学数学教学中，高等数学知识对初等数学的教学存在强有力的指导性，但是如何体现这种指导性却感到茫然，更不用说如何利用这种指导性了。我们认为，这在很大程度上反映了目前高师数学教育存在的问题，即数学教师虽然有较扎实的数学专业知识，有一定的教育教学理论素养和能力，但是知识结构比较单一，文化功底稍显不足，很难将数学的学术形态转化为教育形态。

数学思想方法是隐性的知识，它以数学知识内容为载体，学生很难发现，需要教师去总结和提炼，并在数学教学中有意识地渗透，进而培养学生对复杂教学背景和过程的理性思考及价值判断的能力、自我反思的精神。数学文化不仅具有沟通文理的功能，而且还有助于育人功能的实现，对培养文理兼通以及“学、才、识”兼备的数学专业人才有重要的意义。其中“学”即知识，“才”是能力，“识”是见识与思想，这才是引导知识和能力走向何方的根本性问题。

试想，如果一个数学教师不了解现在的数学前沿阵地在哪里，不知道现代数学家在攻克哪些数学难关，不明白当代数学挑战性的课题存在的情况，不清楚国际上数学家正采用什么方法和手段从事数学研究，那么他又如何去引导学生站在一个更高的地方，开拓他们的视野，让他们层层剖析数学知识的魅力呢？只有通过数学文化的学习与教学，才能弥补教师知识结构的单一，从而有效地改进数学教学行为。如学生在学习微积分概念时，容易出现困惑，极限、无穷小等概念令他们难以理解，尤其是 ε - δ 语言更难懂。而这些困惑在一定意义上正是历史的思想困惑的逻辑重演。“极限”这个概念有其漫长的历史。在古希腊，数学家人人皆患有“无穷恐惧症”，不敢直面“极限”，于是发明了“穷竭法”；到了17世纪，牛顿-莱布尼茨建立了微积分，由于没有严格的极限概念，进而导致数学史上“第二次数学危机”的产生。严格的极限理论是牛顿与莱布尼茨之后

的多位数学家历经一百多年的时间,于 19 世纪才由德国数学家魏斯特拉斯给出.因此,面对学生今天的困惑与不解,教师需要在教学过程中,有意识地揭示其发展历程,告诉学生“人非圣贤,孰能无过;我非神童,岂能无惑,困难挫折家常事”.正如 M.克莱因云:“历史上数学家所遇到的困难正是今天的学生遇到的学习障碍”,并在数学教学中,通过“作者介绍、背景分析……”,使学生了解数学知识的来龙去脉及赖以生长的“土壤”,以丰富学生对数学知识的感性体验;通过“数学故事、数学典故、数学家的轶事”等,使数学知识折射出人的意志和智慧,使其富有“人性化”;通过“数学作品”的解读,让学生欣赏数学的美.

其实,作为一位教育工作者,不仅需要了解数学的过去,也需要接触数学的现在;不仅要学习数学的科学体系,更要学习数学科学的研究方法,能够站在历史发展的高度,鸟瞰所学知识在数学发展过程中的地位和作用,从整体上加以认识和把握,进而形成良好的知识结构.

2

审美与数学文化

数学是有趣的,美丽的,令人兴奋的.在数学家眼中,数学就像诗一样美丽……然而对中国大多数学生来说,他们却感受不到数学的魅力.我曾于2003年对某高等师范学校的三个年级三个专业的173名学生(2001级、2002级、2003级,数学专业、初等教育专业和计算机应用与维护高职高专),以不记名方式,让每位学生谈谈自己学习数学的情感体验,然而调查结果却是:41.2%的学生对数学学习的感受是“数学单调、枯燥、乏味;对数学有一种恐惧感;数学成了学习中的负担……”数学的特殊性,使她不仅成为学习的难题,而且也成为学校教育的难题.“数学几乎是一门最令学生头疼的功课,甚至由于数学课对学生的压力,妨碍了学生的全面发展……”

为了全面落实《面向21世纪教育振兴行动计划》,教育部于1999年组建了国家数学课程标准研制工作组.新的数学课程标准(实验稿)明确提出:“义务教育阶段的数学课程,其基本出发点是促进学生全面、持续、和谐地发展……”面对学生数学学习的痛苦,北京师范大学数学系一位教授曾感慨地说:“数学并不枯燥,是我们把它教枯燥了.不能再让孩子学得那么痛苦,要把数学的美丽还给他们.”

为了让学生消除“数学枯燥乏味”之偏见,激发学生学习数学的热情,让学生喜欢数学,我们所进行的数学审美教育便成为数学教育的重要的、必要的措施之一.但有关这方面的文章,泛泛空谈

的较多,其中大多数是用数学家(如庞卡莱、阿达玛)对数学美的描述,加上各种数学例子……而关于数学审美教育的实践研究却很少,特别是在一线课堂教学中的实践研究就更少了.本书从课堂教学入手,探讨在新的课程标准及新的教材中,影响学生审美的因素有哪些,教师在数学教学过程中如何展现数学美和渗透数学审美思想,如何有目的地培养学生的审美能力.

2.1 关于数学美

2.1.1 数学美的界定

2.1.1.1 数学美是什么

谈到数学的审美教育,就需要研究数学美.那么究竟有没有数学美?这是本节理论探讨的出发点.关于这个问题,可以追溯到数学美的鼻祖——毕达哥拉斯那个时代.那时,曾经有许多杰出的科学家、数学家和哲学家从各种不同的角度讨论过数学美,尤其是古希腊时期,许多学者往往是集哲学家、美学家于一身,如毕达哥拉斯、亚里士多德、柏拉图等.毕达哥拉斯学派,他们首倡“美在形式”的理论,即从事物的形式中去寻找美.他们认为美就是形式各部分之间的对称、和谐和适当的比例,完全可以用严格的“数”来加以表达,并提出:“一切立体图形中最美的是球形,一切平面图形中最美的是圆形”.古希腊的哲学家亚里士多德曾讨论过数学美的问题,他写道:“虽然数学没有明显地提到善和美,但善和美也不能和数学完全分离.因为美的主要形式就是秩序、匀称和确定性,这些就是数学所研究的原则.所以,数学和美不是没有关系的.”亚里士多德就这样认为美即在数,在于美的比例与和谐.

为什么到如今数学美还不能被众人所接受呢?要解释原因,就要提到 18 世纪,一直被美学界称作美学之父的德国美学家鲍姆加