

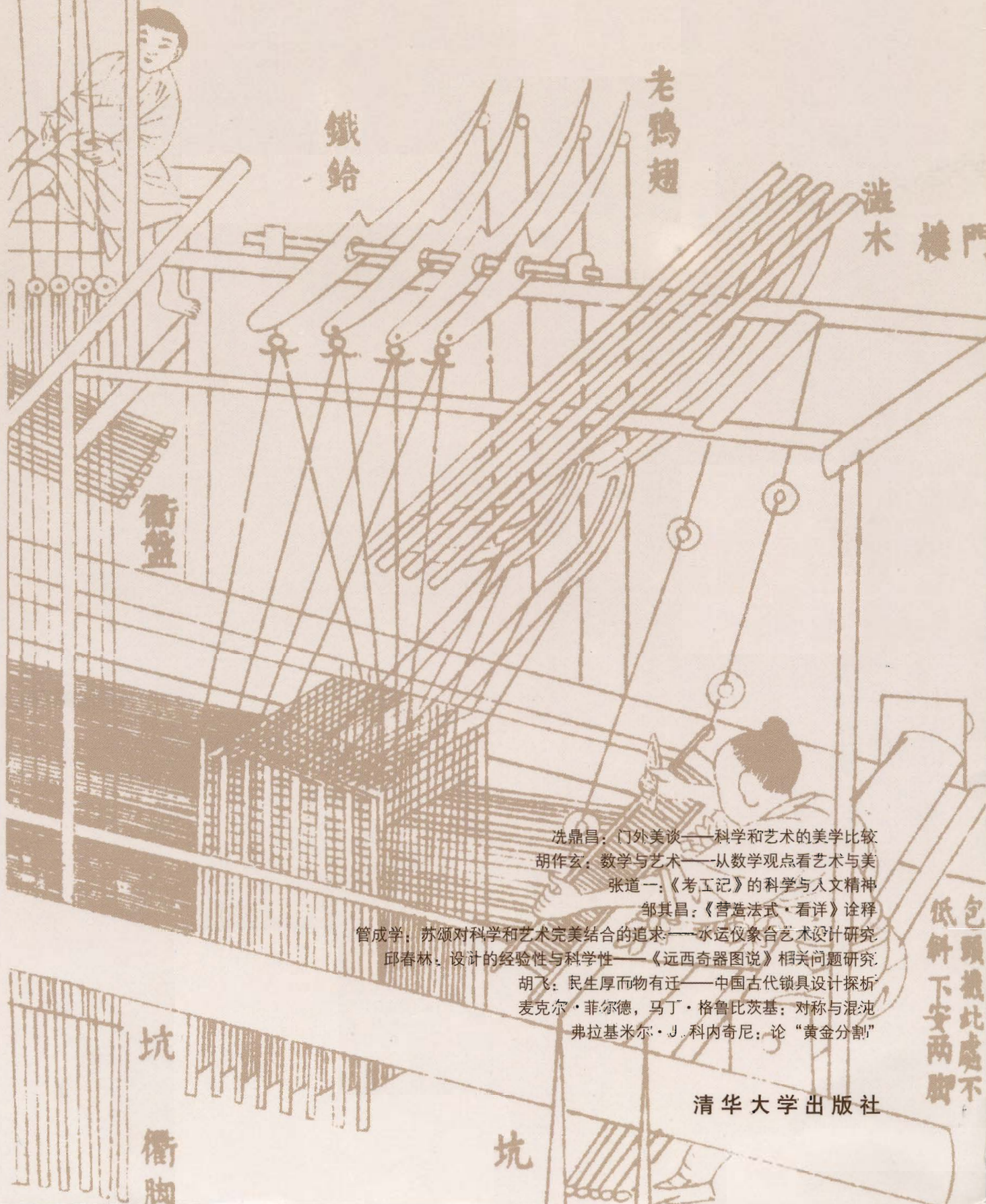
化樓

圖機花

# 艺术与科学 ART & SCIENCE

主编 李砚祖

【卷二】



洗鼎昌：门外美谈——科学和艺术的美学比较

胡作玄：数学与艺术——从数学观点看艺术与美

张道一：《考工记》的科学与人文精神

邹其昌：《营造法式·看详》诠释

管成学：苏颂对科学和艺术完美结合的追求——水运仪象台艺术设计研究

邱春林：设计的经验性与科学性——《远西奇器图说》相关问题研究

胡飞：民生厚而物有迁——中国古代锁具设计探析

迈克尔·菲尔德，马丁·格鲁比茨基：对称与混沌

弗拉基米尔·J.科内奇尼：论“黄金分割”

清华大学出版社

包頭機比處不  
低斜下安兩脚

# 艺术与科学

【卷二】

主 编 李砚祖  
副主编 陈池瑜  
戴吾三  
刘 兵

清华大学出版社  
北京

## 简 介

本卷以中国古代机械设计和工艺设计思想研究为中心,涉及先秦典籍《考工记》、宋李诫《营造法式》、苏颂水运仪象台、清观象台天文仪器、中国古代锁具、滇文化铜鼓以及《远西奇器图说》等专题研究。这些研究发前人所未发,视角新颖,方法独到,是中国学者这方面最新研究成果的集中体现。

在“思想”栏目中,洗鼎昌院士的《门外美谈》和胡作玄教授的《数学与艺术》,是作者从自身科学研究出发对艺术与科学问题作出的研究和思考,思想深刻,极富启发意义。《分形的艺术与艺术中的分形》、《贡布里希艺术与科学研究的启示》、《汉语颜色字的起源》、《黄河岸边的制秤世家》和译文《对称与混沌》、《论黄金分割》诸文均值得关注艺术与科学的读者一读。

### 图书在版编目(CIP)数据

艺术与科学(卷二)/李砚祖主编. —北京:清华大学出版社, 2006. 2  
ISBN 7-302-12227-X

I. 艺… II. 李… III. 艺术—关系—科学—研究 IV. J0-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 150380 号

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

出版者:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦  
http://www.tup.com.cn 邮 编:100084  
社总机:010-62770175 客户服务:010-62776969

组稿编辑:甘 莉

文稿编辑:宋丹青

封面设计:李砚祖

版式设计:陈 楠

特邀编辑:柳 沙

印刷者:北京市联华印刷厂

装订者:三河市春园印刷有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开 本:210×285 印张:10.5 插页:5 字数:371千字

版 次:2006年2月第1版 2006年2月第1次印刷

书 号:ISBN 7-302-12227-X/J·84

印 数:1~3000

定 价:38.00元

# 艺术与科学

## ART & SCIENCE (卷二)

### 目 录

---

#### 一、思想

洗鼎昌：门外美谈——科学和艺术的美学比较	01
胡作玄：数学与艺术——从数学观点看艺术与美	05
张道一：《考工记》的科学的人文精神	10
张歌明：分形的艺术与艺术中的分形	18
柳 沙：贡布里希艺术与科学研究的启示	25

#### 二、视界

邹其昌：《营造法式·看详》诠释	32
李路珂：《营造法式》彩画色彩初探	45
管成学：苏颂对科学和艺术完美结合的追求——水运仪象台艺术设计研究	62
张柏春：西方与中国科学、技术、艺术的融合——清朝观象台天文仪器的设计	70

#### 三、探索

陈斌惠、戴吾三：汉语颜色字的起源	76
刘伟冬：不同的空间展示 相异的叙事方式——中西绘画中空间表现的比较研究	81
许春阳：尚需证实的“斜视”	86
严家怡：天才的自然美探讨	87
李 雁：科学与艺术的空间与时间	90

---

## 四、史学

- 邱春林：设计的经验性与科学性——《远西奇器图说》相关问题研究 92
- 胡 飞：民生厚而物有迁——中国古代锁具设计探析 103
- 万辅彬、蒋廷瑜：铜鼓：文化与传播 117
- 陈谷香：宗族血缘伦理背景下的中国古代艺术 125

## 五、万象

- 李砚祖：光荣壶艺 133

## 六、田野

- 孟凡行：黄河岸边的制秤世家——韩城传统制秤工艺及其生存状态考察 137

## 七、译林

- 迈克尔·菲尔德，马丁·格鲁比茨基：对称与混沌 147
- 弗拉基米尔·J.科内奇尼：论“黄金分割” 154

## 八、读书

- 李正伟：结构之美——读《科学与艺术中的结构》 161
- 戴吾三：“哈勃”眼中的壮美奇丽——《从哈勃看宇宙》评介 163

# 论“黄金分割”<sup>1</sup>

拉霍亚加州大学 圣地亚哥分校心理学系

弗拉基米尔·J.科内奇尼

北京大学 耿焱译

**内容提要：**“黄金分割”(φ=0.618……)是一个比例关系，它与几何、算术、生物和艺术各学科的各种关系，使欧洲哲学、科学和艺术领域中一些最杰出的头脑着迷了2600年。它被称作“神圣的”和美的典范。本文是作者就黄金分割在西方绘画的结构与构成中的意义所进行的大规模试验和数据分析(1995—2000)的总结。其主要结论是：a) 西方艺术中黄金分割的运用是模糊而微妙的，但却是可感知的，其运用似乎往往是为了引入最佳程度的张力；b) 黄金分割在应用上似乎存在一种明显的非线性和情景化特征；c) 在西方艺术中，黄金分割被如此高度情景化处理的一个暗示是，在无数的叙述中，西方与一些非西方(特别是远东)的美学理想的差别或许被不必要地夸大了。

**关键词：**黄金分割，科学，艺术，美

黄金分割<sup>2</sup>是一个比例关系，它与几何、算术、生物和艺术各学科中的各种关系，使欧洲哲学、科学和艺术领域中一些最杰出的头脑着迷了2600年。它被(天文学家约翰内斯·开普勒 Johannes Kepler)称作“神圣的”，并且被许多其他有影响的人物视作美的典范，包括(哲学的)美学之父 A.G. 鲍姆加登(Baumgarten 1750—1758/1761)和 A·蔡辛(Zeising)，后者在一个世纪之后进行了更细致的研究(1854, 1855, 1884 直至去世)。在20世纪的其他人中，博里萨夫列维奇(Borissavlievitch 1952)从美学理论上讨论了黄金分割的普遍意义，亨特利(Huntley 1970)把它当作数学领域中存在美学的一个主要例证，布洛(Bouleau 1962)把它当作理解西方画家的“秘密几何学”的一把锁匙，勒·科比西耶(Le Corbusier 1951)使黄金分割成为协调要素——提议在建筑中融合功能与审美。

然而，莱比锡的科学家古斯塔夫·费希纳(Gustav Fechner)针对黄金分割进行了第一批试验，他的研讨班探讨了普通人对各种长方形的偏好(1871; 1876)。这些试验的意义在于它们代表了现代实验美学的开端(所谓基于实验数据的“自下而上的美学”，与康德美学相反)，它

们在几个重要方面产生了正面和负面的作用。

自那以后，无数的研究者，大多数是心理学家，或多或少探讨过黄金分割的意义(最近的评论，见格林(Green, 1995)和赫格(Hoge, 1995)；前者的文章对于黄金分割的基本算术问题有很好的介绍)，但主要的问题是大多数此类研究过于局限于：(1) 非艺术性的刺激(特别是长方形和椭圆)；(2) 在非审美情景中所呈现的物体；(3) 以非艺术家作为被试者，大多数学生甚至没有一点艺术训练能力和鉴赏力(可能混淆了“自下而上的美学”与“自下而上的被试”)。

这样的研究局限可能要追溯到现代科学心理学对18世纪物理学模式频繁而相对幼稚的依赖，以及一种同样奇怪的信念，即作为一个如此广泛而有力的概念，黄金分割几乎可以从任何刺激、背景和被试中被发现。由于这些以及其他各种方法论的和实际上的原因，其结论似乎是无法令人信服的：不久前，当实验美学领域的一个重要杂志用一个特刊来讨论黄金分割的时候(《艺术的实验研究》，1997年，第15卷，第2期)，上述这一点已成为共识，因而促使作者开始这一广泛的研究计划。

## 一、一个多重目标的研究计划

作者对黄金分割所进行的为期六年的研究，可以分成四个相关联的部分。第一部分试图将黄金分割审美化和情景化。然而，在这项工作中，不幸地是事后才知道，它继续了以心理学系本科生作为被试的传统。

## 二、壁炉架上的花瓶：情景中的黄金分割

为了调查黄金分割，作者在教室和实验室进行了三个实验(科内奇尼, 1997)，总共使用了约260个本科生(大多数是心理学系学生)做被实验者；并且为了比较，同时进行传统的研究任务(线的二分，长方形物品)和新的刺激(按黄金分割与非黄金分割原则构成的花瓶造型和剪影)与实验任务(将花瓶放置在一个假想的和特意建造的

实验用壁炉上)。

通过上述实验,可以得出如下几个结论。第一,运用传统的任务和刺激,黄金分割并不显示为一个值得注意的比例。第二,在统计上,刺激、任务以及实验研究背景的类型之间,存在许多复杂而又可以解释的的相互作用。这里的一个经验是,明显忽略方法论上的和观念上的细节,使得许多以往对黄金分割的研究都缺乏可靠性。第三,当被放置到完全想像的或者上述壁炉架上的黄金分割点时,拟审美对象(花瓶造型和剪影)中的黄金分割,没有使花瓶产生任何优势;然而,在摆放花瓶的造型和剪影时,被试持续且压倒性地运用平衡原则:越大的花瓶,其放置位置越接近壁炉架的中心,在想像和“实际”的壁炉架上都是如此。这显示出他们真的是很严肃地去完成这个任务的。第四,当要求被试从11个同时出现的“花瓶”中挑选一个时,其中五个来自黄金分割系列,6个来自非黄金分割系列(但也包含一些有趣的其他比例,如0.50, 0.67和0.75),约50%的被试选择了同一个花瓶。尽管这个花瓶是来自黄金分割系列的,但这并不说明存在对黄金分割系列总体上的偏好。

有关黄金分割,这些实验揭示出了什么?首先应该对于被试所处的两种实验情景加以适当的交待。其一是,被试一个个地来到实验室。在一间大房子的尽头,有被帆布所遮挡的本来不存在的壁炉、看似真实的壁炉架。房间另一端的桌子上,11个花瓶——都是底部大,或者是黄金分割式的或者不是——以随机的方式一个个地递到被试的手中。实验任务是将花瓶视为珍贵的——伊特鲁里亚的,希腊的,中国明代的,并将“壁炉”视为房间的核心;同时向他们耐心解释:壁炉架上的花瓶的确切位置,将成为房间里的亮点,也是向拜访者炫耀的什物。

在这种情形下被试所做的极有规律:一般来说,花瓶越大(无论其是否为黄金分割式),位置越靠近壁炉架的中心;花瓶越小,位置越多样化。因此,虽然在壁炉架中心点上每个花瓶有各自的摆放方式,但是位置分布都与体积大小呈反比例关系。黄金分割并不起作用,起作用的是平衡。大花瓶靠近壁炉架的边缘被认为是不舒服的,这样主体会倾斜,即使花瓶是剪影,而壁炉架是坚固的木质地的。

在第二种情形中,被试以群体方式,但独自作出判断,同时观察这十一只“花瓶”,不考虑摆放位置或者壁炉架,但是他们应该想像所有花瓶都极其漂亮而且有价值,并从中选取其一。接近50%的参与者选择了同一花瓶,有黄金分割比例的,尽管黄金分割式花瓶并不总是受到偏爱。最经常被选取的并不是最大的,因此,“体积越大的花瓶就越好”的观念必须被排除。

很明显,就黄金分割表明的意义而言,仅仅将刺激作为在某种程度上的审美化和情景化是不够的。至少在被试未受过艺术训练的情形下,当黄金分割与某个强有力的审美需要(如平衡性)相竞争的时候,这些(未彻底美学化和情景化的)刺激条件尚不足以消解黄金分割的不利表现。黄金分割系列中一个仍是这些被试的最爱,但仅仅是当它与其他一些因素结合,并作为高度有序且相互作用的一个因素时,黄金分割才可能是重要的。这些观念,将在下一步以画家作为被试的研究计划中,加以探究。

### 三、画家在表现黄金分割和其他比例时的精确程度

另一个试验中(科内奇尼,2003),运用了一种新的、不受察觉的方法,一种改进了的费希纳式“产品方法”,调查黄金分割的相对意义。

14位职业画家在受控实验条件下,被指示“真实、准确、写实地”,将27个以幻灯片形式出现的复杂刺激物勾画出来。这些刺激物是:将4个实验用花瓶(两个来自黄金分割系列,包括那个最受喜爱的,另两个来自非黄金分割系列),分别放置在壁炉架的4个点上(0.50, 0.60, 0.70=控制, 0.75),被拍成彩照,这样就有16个刺激物了;另外7个刺激物是不那么知名的圣地亚哥年轻画家罗伯特·柯达马(Robert Kodama)的抽象和半抽象画的彩色幻灯片(在对黄金分割有正式的了解和学习之前的画作,和学习之后有意为之的画作,都包含了黄金分割和其他比例);最后4个刺激物是蒙德里安(Piet Mondrian)和惠斯勒(James Whistler)名作的彩色幻灯片(每人两幅;惠斯勒的作品和关于惠斯勒的评论都没有强调过黄金分割;而蒙德里安的情形则与之相反)。

黄金分割与其他重要的比例(出现120次:花瓶中共48次;7件柯达马的作品中30次;蒙德里安和惠斯勒的作品中42次),事先在刺激物中被辨别出来。14位画家完成的378幅速写,被用以衡量不同比例被准确复制的程度(凡1680例)。假定来自于注意力、认知过程和“声望效果”的心理学观念(例如,Frances, 1976),而且尤其来自于对职业画家(被试之外的画家)的广泛访谈,他们被当作研究的“信息员”(人类学的术语)。预期:a)这些速写的准确性将依赖于对刺激物的关注程度。与花瓶刺激物相比较,画家面对原作——特别是名家作品——的时候,将更多地承受尊敬导向与受欢迎度模式的挑战(a respect - induced and welcome challenge)。b)当

作品是名作而非花瓶或柯达马的作品时,黄金分割将与其他比例区别开,被更精确地勾勒出来。c) 由于蒙德里安是一位处理各种比例(包括黄金分割)和几何图形相关细节的现代超级大师,以及其所享有的尊敬和受欢迎度而形成的挑战,勾画他的两幅作品的速写将成为最精确的,同时黄金分割从中体现出最大的优势。

总的来说,表现花瓶所含比例的准确性相对偏低,20%。这部分是因为花瓶在壁炉架上0.50(中点)和0.75( $\frac{3}{4}$ )处的特殊位置,要比花瓶本身的结构比例,被更为精确地表现出来了。在先前的实验中享有优势的花瓶和黄金分割,在被精确表现方面也无总体的优势。

柯达马的7幅作品的精确性也几乎同样低,22%。然而与花瓶相比,柯达马的黄金分割明显地被更加精确地表现出来(26%对18%)。尽管与黄金分割相比,1.00(中分)这一比例罕见地出现了两次(作为一个方形的三边和一个圆圈),但也都更精确地表现出来了。

有关4幅蒙德里安和惠斯勒作品的速写,总体精确性是42%,要明显高于花瓶的和柯达马的。在这些作品中,其他比例的精确性在28%~43%之间,而黄金分割的精确性(61%)和1.00(中分)的精确性(57%)却相对较高。每幅画中,黄金分割是被最真实地表现出来的比例,紧随其后的是1.00(中分)。然而就这两种比例被表现的精确性来说,蒙德里安的作品并不能明显地与惠斯勒的区别开来。

总的来讲,这基本上证实了为这个研究而设计的方法是可行的。从花瓶和柯达马到蒙德里安和惠斯勒的作品,精确性有了相当大的提高。与花瓶相比较,所有绘画作品中的黄金分割和1.00(中分)表现得更为精确些,而这种差别在蒙德里安和惠斯勒的作品中尤其突出。各有一幅他们的作品达到了相当高的精确性——71%;而表现1.00(中分)的最高精确性66%就出现在蒙德里安的这同一作品中。结束实验以后,与这14位被试进行交谈时,他们并不觉得准确表现的要求有什么奇怪,也始终没有意识到黄金分割是调查的特别目标,因此,这种方法应该被称为“不受察觉的”或者“无反应的”调查方法(Webb, Campbell, Schwartz 和 Sechrest, 1996)。

大多数预期被证明是正确的。著名画家的几何作品中的比例0.62(黄金分割)和1.00(中分),却不比惠斯勒作品中的类似比例被更精确地表现出来,这多少有点奇怪,但并非根本性的。另外,既然在美学和格式塔认知理论中,方形和圆形是最完美而有力的形式(例如,Arnheim, 1974; Koffka, 1935),比例1.00(中分)被相当精确地表现出来,自然不会减损黄金分割的意义。

与心理系本科生参与的、基于花瓶的试验结论相比,

现在的结果表明黄金分割更为重要:它是微妙的,但是以绘画名作为实验刺激物、以职业画家为实验的“信息员”和被试,并针对被试对不同关键比例的偏见和反应,利用合适的新方法将其隐秘地消解,这样实验结果的不确定性就可以大为降低了。

#### 四、20世纪绘画构成中的黄金分割

由于20世纪是一个明显排斥传统知识和观念的时代,同时它也追求几何性和抽象性,因此,对于黄金分割的研究者而言,20世纪尤其具有吸引力。作者下一步的研究计划(Konecni, 1999; 2001)是调查黄金分割是否被用于20世纪的绘画构成中及运用的方式,以及这些作品中被典型地加以表现的其他比例。

这个研究的意图显然不是要获得20世纪全部画作(一项不可能完成的归纳任务),甚至随机样品中(因为抽样之前存在各种不可绕过的算术逻辑难题)黄金分割的精确发生率 and 流行程度(使用流行病学的术语)。计划首先是从画作中抽取相当多的样本(约100幅),每幅作品中应至少含有一个黄金分割。第二,将从黄金分割和其他重要比例(例如0.50, 0.67, 0.75, 1.00)的角度,对这些画作做进一步的分析。

从最初的250幅作品库中抽取95幅作品,其中每幅至少包含一个黄金分割比例(根据下面所列的四个标准),它们能够大致提供关于20世纪画作中黄金分割的发生情况。最终样品库中的95幅作品来自52位画家,20世纪的每个十年都有所反映。

包括抽象画的大多数画作中,通常可以辨识出各种比例的多种相互关系。对于目前的研究来说,只选取那些主要且突出的结构和构图要素来加以度量,它们要为艺术家本人、艺术权威和学界所公认。下面这些要素,在95幅画作中被测量了,而标号为b)、c)和d)的测量是这项实验对黄金分割研究所做的新贡献。

a) 画作的总尺寸(“画幅”);

b) 画作的垂直二分线,表示左右平衡或者视觉重心的水平分布;

c) 水平二分线,表示上下平衡或者视觉重心的垂直分布;

d) 除了b)和c)这样的二分线比例关系之外,画作中不同几何形状的各种比例,包括黄金分割,也要加以辨别和测量。

这些比例或者是纯粹的形式(例如,“黄金四边形”, $a/b = 0.62$ )或者体现于被画对象的形式之中。因此,除了各种结构明显的对象(例如房屋、桥梁、窗户、十字



路口、花瓶，等等)的尺寸之外，关键人物形象的面部和身体比例，以及主要的构图关系，包括颜色的空间安排(例如在“大色域”绘画中)，也被辨别和测量了。

## 画幅

各种不同类型的度量结果是有趣而饶有意味的。画幅的长宽比例，在研究中只起辅助作用，所得结果与在更大样品库中的实验所得结论(例如Fechner, 1876; Shortess, Clarke和Shannon, 1997)高度一致，即黄金分割比例相对稀少，而比例0.75(即3:4)出现频率相对较高，这就增加了抽取最初250个样品的半随机抽取程序的可靠性。

## 对称与平衡

在转入讨论垂直二分比例(垂直轴与水平边线相交的那个点上较长水平边线与整个画宽的比)之前，有必要讨论一下对称与平衡。垂直平分(在目前这个研究中指比例0.50，但如果指两部分之比例为1.00)的镜像对称，在约650年之前开始消失，取而代之的是围绕垂直平分线的平衡，或者说视觉重心的左右和谐。

从艺术判断实验和心理美学上讲，不平衡是指重心偏离垂直平分轴的和谐分布。值得注意的是，相对于偏离了想像的垂直平分轴线，几乎任何这样地不平衡的作品都在实际上被认为是平衡的。这项研究关心的是这种偏离的是否存在以及其程度。特别是，当一位艺术家有意或无意地打破常规(垂直平分)时，艺术家把垂直轴线移到了哪里，为什么？

## 垂直二分

在95幅样品中，63幅的垂直二分位于中点或者0.501~0.545区域。因此，至少就这个样品库而言，20世纪66%的画作是围绕垂直平分线来平衡的，直觉性地追随着传统习惯。

在余下的32幅画作中，10幅的垂直轴移到了0.546~0.595区域；而剩下的22幅作品(占整个样品的23%和垂直中分次样品库中的69%)移向了黄金分割区(0.596~0.645区域)。垂直轴从中点的偏离并非渐进式的，而是经由一个相对罕用的模糊区间，跳跃到黄金分割区。而且值得注意的是，95幅作品中，没有一幅的垂直二分线偏离到黄金分割区域之外。

艺术家有意或者无意地避免(乏味的?)垂直中分，也在避免向紧邻平分线的区域做视觉偏移。这部分因为在数学上黄金分割相对于像0.59这样普通的比例具有更大的吸引力；至少在这个样品库中，大于黄金分割区

域的垂直轴线所导致的左右不平衡，是艺术家所难以接受的。黄金分割可能是中点与三分之二点之间的惟一合适区域。

## 水平二分

相对于垂直二分，水平二分尚较少被谈及。这主要是因为，即使在早期西方艺术中，镜像上下对称都非常罕见(参见布洛Bouleau, 1963)。然而，这种平衡，特别是水平中央轴线平衡，在15和16世纪意大利、佛兰德斯和西班牙的宗教艺术中，相当常见。画家们倾向于把画面填满，一般底部由罗马教会感兴趣的世俗生活所占据，顶部则留给神、天使和圣徒。一个最好的例子是埃尔·格列柯(El Greco)的巨幅作品《奥尔加(Orgaz)伯爵的葬礼》(1586)。这是不规则形状的作品，但有相当理由估定水平二分轴线位于0.55的高度(在这项研究中，水平二分的计算方式是较长的上半部除以高)。

即使缺乏统计证据，也可以肯定此后上半部变得更长，这主要由于画家们要突出天空或天顶。在委拉斯凯兹(Velasquez)的《贵妇们》(Las Meninas)(1656)中，画幅(317.50×275.60)是相当罕见的比例0.87，用类似于计算《奥尔加伯爵的葬礼》的方法所得上下二分比例为0.63(接近黄金分割区域的低端)。

可以预期的是，20世纪作品中“天空”被填满，这一趋势从立体派开始，在各种形式的抽象画中继续，因此比例接近0.50。事实上，在这项研究的95幅作品中，62幅的水平轴线位于0.50处，另外8幅位于0.501~0.545区域。至少在这个样品库中，相当大比例(74%)的样品上下平衡是围绕水平中央轴线分布的。对样品库中的大多数艺术家而言，上下平衡的处理似乎没有左右平衡那么有吸引力，从感觉和审美上可能不那么易受重视。

余下的25幅作品几乎平均地分布在区域0.546~0.595(13幅)和0.596~0.645(黄金分割区域12幅，都在0.60~0.63，5幅位于0.62上)内，因此95幅作品中没有一幅画作的水平轴线超过0.63；黄金分割区域再一次成为偏离中央的平衡极限。

## 综合考虑垂直和水平二分

当水平二分和垂直二分被综合考虑的时候，样品库中一半以上的画作(49幅)的二分线都处在或非常接近0.50的区域。然而两种偏离中心的模式却意味深长。最有吸引力的区域毫无疑问是相对中心的最大偏离区域，即黄金分割区域(参见Konecni, 2001, 表2)。

不考虑其他因素，这些画作中可能仅有一幅给人以构图模糊的印象。在所有其他场合，向黄金分割区域的偏

离,都被用来有效地吸引观者的注意力,并使注意的焦点最大限度地集中于画家所希望表达的主要对象上。如果两个轴线过于集中在中央,主要的结构分布和主题分布将会变得乏味或者笨拙。这些画家更想吸引观众的注意力,而并非令人愉悦而已。

### 画作中的比例

最后,检验画作中各种比例的度量结果(注:下面的总结不包括画幅和二分轴线)。黄金分割在这88幅作品(7幅作品中没有出现)中被使用了254次,平均每幅2.89次,这么高的数值见证了黄金分割在20世纪无数绘画的结构、构图和主题因素中的普遍性,而且在各种风格和时期中的作品中都大量出现,这令人印象深刻。黄金分割最为频繁地(每幅5次)出现于6幅一再利用几何图案的作品中。考虑到这些画全部被图案所填满,因此毫不奇怪,这6幅作品的12条垂直和水平二分线中的11条位于0.50区域。

在没有出现黄金分割的那7幅作品中,关键性结构因素中的其他比例运用的频率(每幅1.57次),也大大低于在黄金分割不那么频繁出现(一次、两次和三次)的作品中此类比例的出现频率。只有在黄金分割出现4次或更多次的作品里,其他比例的平均使用频率才等于和大大超过它们在那7幅作品中的出现频率。

因此,有两种趋势似乎在起作用:一个是彻底避免黄金分割,并利用其他比例(由于画幅尺寸的比例,或者由于某个二分轴线的比例,这7幅作品才被纳入到样品库中)。另一个是对几何图案的偏好:这明显反映在当使用黄金分割的频率增加时,其他比例的使用频率才增加。

95幅作品中非黄金分割比例总共出现122次(平均每幅1.28次),其中一半以上是比例1.00(63%)和0.67(52%)。比例1.00最为常用在方形,圆圈的隐含垂直直径,以及主要形象周围的形式,和不同的被刻画对象上。这一发现证实比例0.62和1.00是主要的竞争对手(Konecni, 2003)。

### 西方艺术中“黄金女性”及其演进

在古希腊,黄金分割通过人体面部和身体的比例在艺术和审美中部分地体现出来。对人体中黄金分割的度量,曾是蔡辛(1854)的研究焦点和勒·科比西耶(1954;参见Arnheim, 1966)很感兴趣的问题。有鉴于此,下面对于上述95幅样品中所有包含女性人体(凡28个)的绘画(24幅)进行单独的研究(Konecni和Cline, 2001)。

女性(包括裸体)是西方绘画的主题之一。从社会生

物学的角度来看,女性的视觉呈现也是有趣的。在一些的作品中,非常富有天分的艺术家们直觉地总结了人类所积累的关于女性人体的比例关系和“恰当表现”(reproductive fitness)的认识,这可以通过年龄、健康状况和吸引力来体现(例如, Buss, 1994; Cunningham, 1986; Gangestad和Thornhill, 1997; Johnston, 2000; Jones, 1995; Katz, 1999; Singh, 1993)。

此外,如果容易做到的话,还要在每个形体中做另两个面部度量和两个身体度量,而且由81位被试(其中50位是女性)衡量所画形体的年龄和吸引力。

当画家表现年轻女性的形体时,他们也倾向于赋予她们的肉体以相当的吸引力。在这项研究所度量的4种比例中,最有吸引力的女性与其他样品在三个比例上存在不同。尽管还可以用其他比例来将最有吸引力的形体与年老女性及吸引力较小的年轻女性的形体区别开来,但值得注意的是,在三种导致吸引力不同的比例中的两种,面部十字(两颌骨之间的长度与面高的比)和肚脐在形体上的二分,都是黄金分割比例,而这是关于年轻、健康、活力和美丽的古典观念的一个重要组成部分,就像希腊雕像那样(参见Konecni, 1991,关于肖像中这一问题的讨论)。

两千年后,样品库中的画家们(16位男性,大部分为欧洲人),尽管他们以不同的风格创作,但是在使用女性形体的比例上保持了上述这些观念。若干年后,加利福尼亚年轻的异性观众,尽管其中大多数未曾受过专业的艺术教育,还能准确地与这些观念发生共鸣,这证明了它们是人类所累积的生活信念的一个方面,也可以说是一种智慧吧。

### 结论和引申

论文的最后部分,包括三项内容:a)对实验结果的总结;b)黄金分割的情景化;c)就西方艺术与远东艺术的比较而言,这些发现意味着什么。

### 对实验结果的总结

在二分线中,黄金分割是张力的源泉,也是视觉的偏离中央区域。在壁炉架上放置花瓶时,这种张力的表现,至少对于大花瓶和非艺术家来说,并不明显。然而在现代绘画中,可能是为了避免对称分布的预期,并且寻求明显但又不太大的水平位移带来新鲜感,水平二分点经常位于黄金分割区。画家所追求的,不是乏味的舒适,而是吸引力。在垂直二分上,黄金分割要罕见得多,但是就女性肚脐对形体的二分而言,黄金分割是在绘画作品中发

现，并且也得到了普通观众的认同。

至于黄金分割在十字中的应用，特定的情景是关键性的。黄金十字比例的面部似乎是女性吸引力的一个主要方面，为画家和普通观众所认可。成黄金分割反比例的花瓶是最受喜爱的，但是类黄金十字比例的花瓶，无论其体积大小，并不受到同样的喜爱。

除了绘画的构图、结构和颜色外，情景似乎也制约着黄金四方的应用。在以几何图案为特色的作品中，黄金分割的大量使用通常伴随着其他重要比例的使用，特别是比例1.00出现频率的增加。可以相当肯定的是，黄金四方形、椭圆与方形和圆圈的并置，意味着带来了所需要的吸引力、复杂性及张力。

综合这些结果，传统上黄金分割的模糊性应该源自艺术家和自然对它的微妙应用（例如，在人体中）。它的使用频率不高，也许为了产生效果，但是仍可以通过分析上和方法论上的仔细调查分辨出来。

## 黄金分割的情景化

这里所使用的“情景”一词，指的是黄金分割并不作为唯一的主导因素起作用（用差异性分析的话语来说，主导因素就是一个“主要的重要影响力，并与它因素之间没有明显的相互作用”），而是一个由情景所调节的因素（一个与其他因素“高度相互作用”的重要影响力），它与作品和情境中其他诸多因素互相配合。“美的典范”，在传说中的地位和数学上的吸引力，可能误导了许多实证心理美学家。他们将黄金分割当作强有力的单一因素来看待，进行着多少有些简单化且令人失望的研究。

简要的观念（在科学哲学中，这被教导为好的理论品质）或许被误解了，也或许是由于实验上和认识上的短见，心理美学和普通心理学中经常有一种倾向，即寻求用单一的原因对现象进行解释。

一个最近关于创造力研究的讨论，可为例证。自《美国心理学家》杂志上开辟了一个讨论创造性的专栏（斯滕伯格（Sternberg）和德斯（Dess，2001）之后，一大堆出自于创造性研究专家之手的评论随之发表，他们中的大多数寻求用单一因素（例如好奇心、自信等等之类）解释创造力。其中，只有雷文（Raven，2002）提供了一个多因素的复杂论述。值得关注的是，斯滕伯格（2002）在回应这些评论的时候，将雷文的情景化处理做了特别谨慎的描述，然后提出他自己的单一的“关键性因素”——“有创造力的决心”。然而，这样一种决心很明显必须与雷文的复杂因素群互为因果，而且这也只是漫长过程中的一个环节而已，其自身尚需要多种因素来加以解释。

对复杂现象提出单因素解释，很可能是普遍的人类倾向，是日常生活和文学叙事当中关于选择的准因果性话语。在中国作家金水（Jin Shui，史铁生的笔名，1951年生于北京）的《宿命》自传故事里，一次事故造成了主人公下肢瘫痪，打碎了他周游世界的梦想，此后他成了作家。当后来有人问他“是怎样走上创作道路的”，他回答说：“走投无路，沦落至此。”

## 西方的0.618……如同东方的“幽玄”（Profound Subtlety）？

黄金分割是西方文化艺术中一个具有深厚渊源的概念。可以大胆假设，如果实证美学家们对黄金分割进行更为合适的调查，结果可能会减少近期的一些误导性描述，它们（与所谓流行的西方“形而上类型”和“意境模式”一起）将西方艺术描述为“线性的”、“等级的”、“惟一真理的”和“同质的”，这些因素与远东艺术和美学正相对立，仅举一例：如14/15世纪世阿弥（Zeami Motokiyo）所说的幽玄（yugen）（例如，多伊奇（Deutsch），1975；丸山（Maruyama），1991，1972；丸山、法卡斯（Farkas）和凯普伦（Capron），1994；色尔沃玛（Servomaa），1997）。

这项研究中业已揭示，黄金分割的运用是情景化和具体的，它们在相当程度上与上述后现代西方艺术观念相矛盾。那些评论基本上是误导性的：它们似乎更多与传统调查黄金分割的方式相关联，即天真的乐观主义、实证主义的方法，而不是调查实际发生的审美情景的细节。因此，持过时的古典实证主义认知模式的西方科学家们，而非西方艺术家们，可能相信“线性”和“单一真理”。

无论如何，这都将是一个合理的假定：将西方艺术视为线性的而非情景化的误导性总结，夸大了西方和远东在艺术和审美上的差异。如上所述，远东和西方的知名学者都曾对差异进行过夸大的描述。刺激这种趋势的学术社会学甚至学术文化人类学因素是明显存在的。此外，除了寻求单一因素解释模式外，人类（包括学者）可能有进行对比和将现象分为类型A与类型B的认知需要[例如谷崎（Tanizaki）的《阴影颂》（1977），夸大西方和日本艺术之间的差别，在这里比较的方法容易被滥用]。

与后现代结构主义文献中的比较相比，非教条化的比较也是很多的，它们抵制了政治、语言、文化上的夸大差异性的诱惑[例如，鲍伊（Bowie），1911；比奥（Buhot），1961/1967；李（Lee），1994；诺伊尔（Neuer）、利贝尔松（Libertson）和义太（Yoshida），1979；寺田（Terada），1976]。事实上，诸多亲缘关系存在着暗示和回应。与“统一性存在于差异性之中”的西方古典辩证法

相一致，在道的阴阳原则中就有相对和共生 [参见罗利 (Rowley), 1959]。柏拉图的说教在儒家和刘勰那里产生回应，伊壁鸠鲁的说教在道家杨朱那里有回应 [蒙罗 (Munro), 1965]。当一位西方斯坦尼斯拉夫斯基主义的演员进入角色时，由非常类似于“生动” (sei do) 或者感受 (kokoro mochi) 的原则指导 (这是日本绘画的一个重要观念)，如同鲍伊 (1911) 所述，这要求画家体验被描摹对象的精髓。

最有挑战性的可能是，久松 (Hisamatsu) 在其名著《“真”与美术》中所描述的“真美学”的七个因素，其中第五个，也就是前面提到的幽玄 (profound subtlety)，在我看来，包含了黄金分割。在诸多数学、生物形态学、和艺术的表现中，黄金分割是暗示幽玄的奇妙之物，正如京都 (Kyoto) 良缘寺 (Ryoanji) 的枯园 (karesansui) 所暗示的那样。

## 注释

1. 本文的一个简本 (题为“作为美学观念和经验事实的‘黄金分割’”)，曾提交第十五届国际美学会议 (东京，日本，2001年8月)，并被收入了会议的数据库中 (The great book of aesthetics)。该简本曾以塞尔维亚语发表于期刊 Likovni Život (第97、98期；贝尔格莱德，塞尔维亚)；以爱沙尼亚语发表于期刊 Akadeemia (第6期；塔尔图，爱沙尼亚)。弗拉基米尔·J·科内奇尼的联系方式：心理学系，加州大学圣地亚哥分校，拉霍亚，加州92093-0109。电子邮箱：vkonecni@ucsd.edu
2. 黄金分割 Golden Section (GS)； $\phi = 0.618\dots\dots$   $\phi$  代表菲迪亚斯 Phidias (盛期约为公元前465—425年)，古希腊的大建筑家、雕塑家，代表作有帕特农的雅典神庙、奥林匹亚的宙斯神殿。