

分类号_____

密级_____

U D C_____

编号_____

厦 门 大 学

博 士 后 研 究 工 作 报 告

中文题名：实证美学及书法审美的神经机制初探

博 士 后：张俊松

合作导师：周昌乐 教授

工作完成日期：2010 年 3 月

报告提交日期：2010 年 3 月

厦门大学

2010 年 3 月

实证美学及书法审美的神经机制初探

Primary Research on Empirical Aesthetics and Neural Mechanism of Calligraphy Aesthetics

博士后姓名： 张俊松

合作导师： 周昌乐 教授

流动站（一级学科）名称： 数学

专业（二级学科）名称： 人工智能基础

研究工作起始时间： 2008 年 3 月

研究工作期满时间： 2010 年 3 月

厦 门 大 学

2010 年 3 月

摘要

本报告从认知心理学和认知神经科学的角度，阐述了审美的认知科学基础及其实证研究方法。分析了从费希纳建立实验美学，到后来心理学的诸多流派对美学作出的阐释。神经美学无疑是美学大家族中最年轻的一员，报告回顾总结了这一新的研究领域。报告最后两章以中国书法为研究对象，探讨书法训练对人注意保持能力的影响及书法审美的神经机制。全文共分 6 章：

第 1 章讨论了审美的定义，并回顾了实验美学诞生的背景，描述了心理学的各流派对审美体验的心理过程分析和探讨。

第 2 章阐述了美学的实证研究方法，包括实验心理学、事件相关脑电位，以及功能磁共振成像等方法。

第 3 章着重回顾审美偏好的早期研究工作，包括从费希纳至 Eysenck 的研究工作，他们的工作为后来的神经美学研究提供了很好的借鉴。

第 4 章介绍了迄今为止在审美偏好的神经机制研究方面取得的一些主要成果，尽管学术界还未对审美的神经回路形成共识，但已经得到一些初步的结论。

第 5 章给出了书法训练对注意保持能力影响的实证研究结果。

第 6 章展望了未来的研究工作，提出了在书法审美的神经机制方面拟开展的研究工作。

关键词：审美，审美偏好，神经美学，心理学，认知神经科学，事件相关脑电位，书法，神经机制

Abstract

From the viewpoint of cognitive psychology and cognitive neuroscience, this report presents aesthetics based on cognitive science and empirical methods. Since Fechner created the field of empirical aesthetics in nineteenth seventies, subsequent psychologists given their own interpretation on aesthetics. As a newly born baby in the family of aesthetics, Neuroaesthetics has gradually become the focus of attention. The goal of Neuroaesthetics is to explain diverse aesthetics behavior and phenomenon with methods from cognitive neuroscience. At the end of this report, we conduct research to confirm the performance of Chinese calligraphy on sustained attention, and we also propose our future works aiming to explore neural mechanism of Chinese calligraphy.

In Section 1, we discuss the concept of aesthetics, and review the background of emergence of empirical aesthetics, and we also describe how other psychological branches to explain the mental process of aesthetics experience.

In Section 2, we focus on empirical methods of aesthetics, including Experimental Psychology, Event-related Potentials, and Functional Magnetic Resonance Imaging.

In Section 3, we review some early works in aesthetics preference, especially the research from Fechner's to Eysenck's, without doubt, their works can use for reference for future Neuroaesthetics.

In Section 4, we discuss some main achievements obtained in the field of neural mechanism of aesthetics preference. Although academia has not reached a consensus on Neuroaesthetics circuitry, some initial results have been concluded.

In Section 5, we conduct an experiment to explore the influence of Chinese calligraphy training on sustained attention.

Section 6 presents our future work to explore neural mechanism of calligraphic aesthetics.

Keywords: Aesthetics, Aesthetic Preference, Neuroaesthetics, Psychology, Cognitive Neuroscience, Event-related Potentials, Calligraphy, Neural Mechanism

厦门大学博硕士学位论文摘要库

目 录

第 1 章 科学美学概述.....	1
1.1 引言	1
1.2 心理美学	3
1.1.1 心理分析派.....	3
1.1.2 格式塔心理学.....	4
1.1.3 行为主义心理学.....	5
1.1.4 信息论心理学.....	5
1.1.5 人本心理学.....	5
1.3 神经美学	6
1.3.1 神经美学的目标和仍然存在的问题.....	8
第 2 章 美学的实证研究方法.....	11
2.1 实验心理学	11
2.1.1 实验心理学的变量.....	12
2.1.2 心理学实验的效度.....	13
2.2 事件相关脑电位	15
2.2.1 脑电记录.....	16
2.2.2 脑电处理.....	17
2.2.3 ERPs 提取	17

2.3 功能核磁共振成像	19
2.3.1 fMRI 的基本原理	19
第 3 章 审美偏好的早期实证研究.....	21
3.1 引言	21
3.2 费希纳的实证美学研究	21
3.3 Birkhoff 的审美偏好研究	24
3.4 Eysenck 对于审美偏好的测量	25
3.5 审美偏好的新实验范式	26
第 4 章 审美偏好的神经机制.....	29
4.1 引言	29
4.2 情绪认知的神经机制	30
4.3 大脑中的奖赏系统	31
4.4 审美偏好的神经机制	32
第 5 章 书法训练对注意保持能力的影响.....	37
5.1 引言	37
5.2 实验设计	37
5.2.1 被试.....	37
5.2.2 实验程序.....	37
5.2.3 实验数据记录.....	38
5.3 实验结果	38
5.3.1 行为学数据结果.....	38

5.4 结果分析	39
第 6 章 书法审美的神经机制-未来的工作.....	41
6.1 引言	41
6.2 实验内容	42
6.3 实验设计:	42
参考文献:	45
致 谢.....	51
博士生期间发表论文及科研项目.....	53
博士后期间发表论文及科研项目.....	55
个人简历.....	57
联系地址.....	57

第 1 章 科学美学概述

1.1 引言

“至真、至善、至美”是人类追求的普世价值，二千多年来，中西方哲学家和美学家都对“美”进行过广泛的讨论和深入的思考，但迄今为止，对于“审美”、“美感”、“审美体验”等美学的概念，却从未得到过大家公认的、统一的答案。不过关于美学，有几个得到认同最多的定义[1]：1) 美学是美的科学；2) 美学是艺术哲学；3) 美学是以审美经验为中心研究美和艺术的科学。

但这几个关于美学的定义，其中第一个定义，虽然容易为常人所接受，但该定义过于宽泛、不明确；第二个定义是大多数西方美学家认同的关于美学的定义，比如黑格尔。这个定义将美学限定为艺术哲学，即美学是哲学的一个分支；唯有李泽厚概括的第三个定义最为具体，它既说明了美学的研究对象，又给出了美学的研究方法，即科学的方法。由于本文正是从认知科学（心理学，神经科学）的角度探讨美学，因此，第三个定义为本文所取。

实际上，科学的美学始于 18 世纪中叶德国哲学家鲍姆加登的研究。英语单词美学 aesthetics 一词，来源于希腊单词“aisthetikos”，其本意是“与感觉和知觉相关的”。在学术上，该词有两个主要用途：a) 指有关美和美术的哲学理论，以及 b) 个人对美的感受[2]。鲍姆加登根据 aesthetics 词源的意义，确定美学为“感性认识的科学”。著名美学史专家鲍桑葵说：“鲍姆加登在 Aesthetics 的名目下这样创始的一门新学问，非常富于特色地关心美的理论，以致传到后人手中，Aesthetics 一词就成为美的哲学的公认的名称”。

德国古典美学奠基人康德建立了一个庞大的美学体系。他的美学有两个特点，一是机械主义性，即把人为审美活动孤立于思维(尤其是形学思维)之外，并

把她归结为远离实践活动的“共同感觉力”基础之上；另一个特点是调和主义性质，即试图调和唯物主义与唯心主义、经验主义美学与理性主义美学、浪漫主义与古典主义之间的矛盾，但结果不仅没使矛盾缓解，反而暴露了美学的主观唯心主义及形式主义的实质。

19 世纪初，康德认为心理学决不可能成为科学，因为它不可能通过实验的方法测量心理过程。但事实并非如此，19 世纪 70 年代，费希纳创立了西方现代心理美学史上第一个重要而特殊的流派——实验美学流派。费希纳关注刺激的属性对审美偏好产生的影响，因此创立了审美偏好的实验心理学理论。他认为心理是可测量的，他把物理学的数量化测量方法运用到心理学实验中，发展了心理学实验的研究方法，并进一步将其运用到实验美学的研究中。费希纳经过大量实验，证明心理物理学是一门关于外界刺激和心理现象之间的函数关系（或依存关系）的严密科学，是一门介于心理学和物理学之间的独立学科[2]。费希纳赋予心理与物理关系的数学形式，他认为对感情世界和物质世界也可以采用数学关系进行研究。与以往艺术哲学“自上而下”的研究角度不同，费希纳采用了自然科学惯用的“自下而上”的研究方法来研究美学，正是费希纳美学研究中“自下而上”的研究方法，开创了美学研究的新天地，在美学史上具有划时代意义。费希纳被认为是近现代美学研究中经验主义的奠基人，也被称为“近代美学之父”。

后来，Berlyne 通过采用更加复杂的概念和方法继承并发展了费希纳的实证美学研究[2]。他吸收了费希纳的实验美学原理，并通过大量实验验证了其有效性。但是 Berlyne 的美学研究方法带有强烈的行为主义色彩。因此，Arnheim 批评了 Berlyne 的“新实验美学”，其它人也不同意 Berlyne 理论框架和方法的狭隘性。近来，实验美学的研究方法正在由心理学向认知方法转变，这些认知方法把美感（审美观念）看作多维结构，除强调知觉、组织以及理解的过程之外，还包括对这些维数及过程研究的复杂方法。

费希纳的实验美学对于各种美学问题、原则和方法进行了讨论，他采用的实验美学方法主要为实验、观察、内省、比较等。他用“自下而上”的方法代替了“自上而下”的方法，奠定了实验心理美学的基础。对传统哲学“自上而下”的从概念出发进行演绎推理的逻辑思辨方式，转变为“自下而上”的从事实出发进行具体考察得到结论的科学实证方式，这是美学史上一个重要而关键性的转折。自此以后，自然科学和心理科学的方法成为西方美学中主要的研究方法。

1.2 心理美学

我国著名心理学家潘菽教授于1945年秋提出了“美学的改造”[3]。在他看来，审美现象具有普遍性。然而“过去的美学充满了许多恍惚的概念，浮华的语句和似是而非的说法。……建立科学的美学这个需要是早已有人感觉到了的。例如德国的费希纳就是最显著的作这样企图的一个。……实验心理学的方法是可以作为科学的美学的一种帮助的，并且成为美学的主要方法之一。”

现代心理学的主要派别，如：心理分析、格式塔心理学、行为主义、人本心理学、信息论心理学等，都曾经对美学进行过大量研究，他们从不同侧面对审美体验的心理过程进行分析和探讨，得出一些有益的结论，下面分别进行简述[4]：

1.1.1 心理分析派

以弗洛伊德为首的心理分析学派，关注的问题是产生审美体验的原动力是什么。该学派认为审美体验的产生源于人的本能欲望，这种本能欲望他们称之为“力必多”。他们据此提出一种“力必多”愉快原则，即把人的欲望看作一种动力性因素，其活动模式遵循类似物理化学的运动规律，总是朝平衡状态或是和谐状态发展，当平衡或和谐状态出现时，身体即出现满足的愉悦状态。不过，由于人生活在社会环境中，“力必多”必然受到约束和限制，这样才能规范个人的行为而不至于对社会造成危害，而被

压抑的情感，会转化为促进社会进步的活动，即“力必多”需要遵循“现实原则”。另外，分析学派还认为，在人的成长过程中，受压抑的情感会潜入到人的内心深处，成为一种潜意识。而潜意识在内心深处不是静止的，而是活动的，当受到压制和阻碍时，会自我调节，在新的活动中寻求放松，这被弗洛伊德称为“力必多”转移，弗洛伊德认为各种梦境和想象即是“力必多”转移产生的结果。对于艺术想象，作为一种特殊的转移形式，弗洛伊德认为是一种升华，是本能冲动朝社会认可的思想或活动的自行转变，其目的是得到社会的理解和赞同。正因为艺术想象是得到社会认可的活动，因此，可以不必隐藏和伪装，社会大众都可以通过艺术想象这种形式得到一种满足的欲望，这样可以弥补现实世界中难以得到的满足。心理分析学派认为这是审美活动和体验的原动力。

1.1.2 格式塔心理学

格式塔心理学认为外部物理世界、艺术形式、人的知觉，以及内在情感之间存在某种关系，当这几者之间达到结构上的一致时，将会产生审美体验。他们称此为异质同构理论。阿恩海姆对此作出了阐释[4]：“我们发现，造成表现性的基础是一种力的结构，这种结构之所以会引起我们的兴趣，不仅在于它对那个拥有这种结构的客观事物本身具有意义，而且在于它对于一般的物理世界和精神世界均有意义。……我们必须认识到，那推动我们自己情感活动的力，与那些作用于整个宇宙的普遍的力，实际上是同一种力。只有这样去看问题，我们才意识到自身在整个宇宙中的地位，以及这个整体的内在统一。”另外，阿恩海姆还给出了普通感知与审美感知的根本区别：普通感知是从科学或是政治经济的标准对事物进行分类，而忽视人的内在本质的外部表现；审美感知把表现性作为对事物进行分类的标准。

1.1.3 行为主义心理学

行为主义主要从刺激-反应的角度（或是实验方法）进行心理现象研究，在审美实证研究方面，他们侧重审美偏好的研究，即通过给被试呈现各种不同形式的艺术品（包括一些简单的几何图形、色彩等），通过被试对这些艺术品及其构成元素进行喜好判断，归纳出审美的心理规律。行为主义发展出的一套客观、复杂而精确的实验方法，为后来实验美学的研究奠定了很好的基础（将在第三章详细介绍）。

1.1.4 信息论心理学

信息论美学的创立者是法国斯特拉斯堡大学教授、技术科学和语言学博士莫尔斯。莫尔斯围绕信息论与艺术，特别是音乐、诗歌、传媒的关系，根据信息论的一般原理，包括信息的本质、形态、分类等，通过大量的试验和探讨，逐步建立了信息论美学。信息论美学认为，欣赏一件艺术作品时，会唤起欣赏者的一种期望模式，这种期望模式取决于他的以往审美经验，以及眼前刺激所包含的由那些重复的要素通过变化而生成的新的内容。在这种期望模式得到满足时，欣赏者出现愉悦的情绪，否则出现不确定性，欣赏者产生不愉快的情绪；莫尔斯在将信息论美学作为一门新兴的学科的创建中，无论是在理论上还是实践上都作出了巨大的贡献。他所作的一系列创造性的研究，为信息论与社会科学相结合打开了一条新的通道，使信息科学本身得到了极大的丰富和扩展。信息论美学诞生后，出现了控制论美学、系统论美学。

1.1.5 人本心理学

受现象学和存在主义哲学的影响，人本主义心理学在 20 世纪 50-60 年代兴起于美国，其主要代表为马斯洛。人本主义心理学派的大多数心理学家宣称自己是传统心理学的背叛者。他们与精神分析学派和行为主义学

派分道扬镳，指责行为主义简单地把人看作“刺激-反应”模式的决定论思想，同时又指责心理分析学派混淆人与动物的区别，将着眼点放在病态心理分析的悲观论调。人本主义心理学派主张研究对人类进步富有意义的问题，关心人的价值和尊严，形成心理学的“第三势力”。人本主义心理学的实验对象是内心健康的成功人士，他们中既有历史上的伟大人物，又有现实生活中卓有成就的人士，这类人群被认为是“自我实现的人”，即他们的基本需要（生理需要、安全需要、亲属关系及爱的需要）已经得到满足，而追求更高层的“超越性需求”。这种“超越性需求”指个人责任、意志自由、探求真理、美的创造和欣赏等，同人的基本需求相比，“超越性需求”得到满足后，会产生一种更为持久、深刻的幸福感和满足感，人本心理学家称此现象为“高峰体验”。马斯洛认为，“高峰体验”不是神秘体验，不同于宗教体验，是人类的一种普遍体验，他认为“高峰体验”最容易在审美活动中产生，是人在“自我实现”的过程中的健康心理生活的短暂插曲，并且“高峰体验”不能在强迫、控制和支配情况下产生。综上，人本心理学的美学观点，对心理分析学派关于美学的悲观沉闷论调持反对态度，认为审美活动是心灵健康的人在自我实现过程中不能分割的一部分，是一种超越性需要。

1.3 神经美学

神经美学是美学大家族中十分年轻的一员，神经美学家主要采用神经科学的原理和方法来解释审美现象，揭示人类创造美、欣赏美的大脑神经机制。由于神经科学的工具和方法都还在不断发展中，因此，神经美学虽然取得一些令人惊喜的发现，但还存在很多尚未探明的问题[5]。

神经美学无疑是个多学科交叉的前沿研究领域，涉及艺术哲学、神经科学（尤其是认知神经科学）、认知心理学、实验心理学、脑功能成像、进化论、视觉艺

术、文学、音乐等。因此，随着研究的逐步深入，假以时日，神经美学必然成为一个庞大的综合学科。毋庸置疑，目前的神经美学研究处于探索阶段，成果是初步的，得出的结论也是支离破碎、不成体系的。需要通过分析、综合神经美学已经取得的成果，提炼归纳出神经美学的基本特征，才能在此基础上得出一个统一的、初步的神经美学框架，这对于神经美学的发展而言这是十分必要的。

除神经科学外，神经美学最重要的理论基础是艺术哲学和心理学。过去的近十年里，神经美学家将研究重点放在探索人类审美体验和艺术创造行为背后隐藏的脑机制，即神经美学家想弄清楚大脑是如何参与审美活动的？审美过程的时间进程是怎样的？其参与审美活动过程中涉及哪些脑区？这些脑区之间是如何联络通信的？事实上，如前文所述，关于人类心智活动与生理机制的关系研究，可以追溯到人类文明的早期，但直到 18、19 世纪，随着显微镜的发明及生物医学的发展，科学家才可以采用有效的观测和实验手段对这一问题研究。美国的心理学家马歇尔认为审美体验源于人们对痛苦和快乐做出的反应，因此，他在 1894 年出版了著作-《痛苦、快乐及美学》。

在生理美学研究的初期，限于实验条件和研究的深度，当时实验美学家的研究工作中提出的假设多于实验。不过到了 19 世纪 70 年代，这一问题得到大大改观，费希纳开始用大量客观的实验方法研究美学（第三章将详述其在实验美学方面的工作），将美学朝实证研究迈出了一大步。他在实验中，呈现给被试的刺激变量和其审美感受都采用客观的数据处理方法加以研究，在大量的研究工作后，他给出了审美偏好的数学模型。费希纳在实验美学方面的研究作为后来的实证美学研究开了一个好头，当前实验美学所采用的实验范式都还在很大程度上受到其潜移默化的影响。

对于神经美学而言，其研究深度和广度还需建立在神经科学发展的基础上。生理美学的研究，如 20 世纪 70 年代 Daniel Berlyne 的工作（将在第三章进行

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库