

研究论文

DOI: 10.63221/eaha.v1i01.31-40

亮点:

- 将认知神经科学的技术与理论方法引进到人们观赏戏曲时的脑机制的讨论中。
- 戏曲实证研究的一次尝试。
- 用脑电分析技术来探究被试者在观看不同昆剧片段《白罗衫》时的大脑前额叶区域活动情况

*通讯作者邮箱:

zxf1022@163.com

英文引用: Zhang Xiaofang, 2025.

Research on the application of cognitive neuroscience methods in drama criticism — Take the Kunqu opera "Bailuo Shirt" as an example. Evidence in East Asian Humanities and Arts, 1(01), 31-40.

中文引用: 张晓芳, 2025. 认知神经科学方法在戏曲评论中的应用研究——以昆剧《白罗衫》为例. 东亚人文艺术研究, 1(01), 31-40.

稿件处理节点:

接收	2025年7月21日
修订	2025年7月29日
接受	2025年7月29日
发表	2025年8月4日

基金资助:

本论文未受到基金资助。

版权:

本作品原创内容可依据《知识共享署名4.0国际许可协议》条款使用。任何对本作品的后续分发须标明原作者及作品标题、期刊引用及DOI信息。

认知神经科学在戏曲评论中的应用研究

——以昆剧《白罗衫》为例

张晓芳

河南农业大学文法学院, 郑州 450046

摘要 建立科学的戏曲评论评价机制是新时代戏曲评论的重要工作, 本文尝试将认知神经科学技术与理论方法引进到人们观赏戏曲时的脑机制的讨论中, 进行戏曲实证研究。本研究选取了江苏省昆剧院和苏州昆剧院排演的《白罗衫》中《诰父》/《堂审》片段作为实验素材, 采用脑电分析技术(EEG)来探究不同被试者在观看不同版本昆剧片段《白罗衫》时的大脑前额叶区域活动情况, 并结合问卷调查为戏曲剧目评价提供数据支持。研究发现, 被试者脑注意力活动指数在整个观演过程中随着故事情节的变化, 有比较明显的起伏变化。实验提取了注意力指数和放松度指数, 两个实验片段的注意力指数均值分别为: 55和49, 放松度指数均值分别为: 50和53, 多数被试者认为“省昆”版《白罗衫》更吸引他们的注意, 而“苏昆”版的《白罗衫》片段则更让人放松。前者一冷到底的戏剧风格更能抓住观众的注意力, 后者对父子亲情的肯定让人轻松愉悦。需要特别注意的是脑活动的强弱仅可作为剧情吸引力的指标之一, 并不能作为剧目质量好坏的直接评价标准。因观众个体间的差异, 在涉及到高级认知功能时, 对情感、推理、判断等要素的分析往往因人而异, 从目前的技术来看, 难以作出严格的区分。这两个版本的《白罗衫》各有千秋, 同时期待后续研究成果的问世。从方法论的视角来看, 认知神经科学作为一种研究方法, 具有跨学科的研究价值, 这对摆脱当前戏曲评论的精英化立场, 最大化地避免主观的感性判断来保持评论的客观性具有重要价值。

关键词: 认知神经科学; 《白罗衫》; 实证研究

Research on the application of cognitive neuroscience methods in drama criticism

—Take the Kunqu opera "Bailuo Shirt" as an example

Xiaofang Zhang

School of Humanity and Law, Henan Agricultural University, ZhengZhou 450046

Abstract Establishing a scientific evaluation mechanism of opera criticism is an important work of opera criticism in the new era. This paper attempts to introduce the techniques and theoretical methods of cognitive neuroscience into the discussion of the brain mechanism when people watch opera, to initiate the empirical study of traditional Chinese opera. In this study, we selected the clips of "Jiefu"/"Tangshi" from "White shirt" performed by Jiangsu Kunqu Opera Theatre and Suzhou Kunqu Opera Theatre as experimental materials, electroencephalography (EEG-RRB-analysis) was used to explore the activity of prefrontal regions in the brains of

different subjects watching different versions of the kunqu opera clip“White shirt”, and combined with the questionnaire survey for the evaluation of opera repertoire to provide data support. The results showed that the index of brain attention activity of the subjects had obvious fluctuation with the change of the story plot in the whole watching process. In the experiment, the attention index and relaxation index were extracted. The average value of the attention index of the two experimental segments was 55 and 49, and the average value of the relaxation index was 50 and 53, respectively, most of the subjects thought that the“Shengkun” version of“White shirt” attracted their attention more, while the“Sukun” version of“White shirt” was more relaxing. The former cold drama style to the end can capture the audience's attention, the latter of the father and son affirmed relaxed and pleasant. It should be noted that the strength of brain activity can only be used as one of the indicators of plot attraction, and can not be used as a direct evaluation standard of the quality of the play. Due to the individual differences of the audience, the analysis of emotion, reasoning, judgment and other elements when it comes to high-level cognitive functions often varies from person to person, and it is difficult to make a strict distinction from the current technology. These two versions of the“White shirt” have their own advantages, while looking forward to the follow-up research results come out. From the perspective of methodology, cognitive neuroscience, as a research method, has interdisciplinary research value, which is of great significance to break away from the elite position of the current drama criticism, and promote the development of traditional Chinese opera, it is of great value to maintain the objectivity of comments by maximizing the avoidance of subjective perceptual judgments.

Keywords: cognitive neuroscience; Bailuo Shirt; empirical research

1. 引言

戏曲评论是繁荣和发展戏曲艺术的重要一环，评论不仅搭建起创作、演出与观众沟通的桥梁，同时也对时代价值观起到引领作用，而当前的戏曲评论并没有发挥其应有的作用，究其原因，不外乎“诸如取悦于人情的评论、违心于红包的评论、掣肘于长官权威的评论，乃至哗众取宠、刻意于标新立异的评论等”以及常见“搬用政治与道德的话语霸权，袭用其他艺术领域的理论观点、套用西方文艺理论的只言片语，来粗暴地否定戏曲、批判戏曲、曲解戏曲的批评之风”。^[1]此外，“批评常常滞后，不在场；戏曲批评不说真话，一般化的多”^[2]，“戏曲批评应该重视鉴赏”^[3]。因此建立科学戏曲评论评价机制是新时代戏曲评论的重要工作。

在构建科学戏曲评论机制的过程中，“各级戏剧家协会、剧目创作室、艺术研究院所、高校、社会科学院以及部分媒体，他们或者是戏曲专业工作者，或者是从事戏曲研究的理论学者，或者是从事文化报道的媒体记者”^[4]发挥了重要作用，新时代的戏曲评论持续向好发展，而数字媒体时代也给了普通观众一席评论空间，但还远远不够，戏曲评论并没有摆脱精英化的立场真正走进大众。这对根植于农耕文化的大众化的戏曲艺术的发展并无益处，如何能够最大限度地让观众参与到戏曲评论当中，真正重视每一位观众的观演感受？且最大化地避免主观的感性判断来保持评论的客观性，或许采用认知神经科学的方法能够破解这一难题。

什么是认知神经科学？认知神经科学是一门以神经心理学、神经科学及计算模型的实验证据和认知神经科学理论为基础，旨在探讨认知历程的生物学基础科学。^[5]认知神经科学在研究感知觉、注意、记忆、思维、情绪等领域有许多新的发展，语言学、经济学、管理学等学科都在运用认知神经科学，探讨人类信息加工、认知、情感、决策、动机等问题，开拓跨学科研究的新局面。^[6]随着人类对大脑构造和功能认识的不断深入，神经科学在现代社会逐步发展成为一门独立学科，神经电活动、神经元、突触传递、神经递质、脑功能定位等基础性学说先后被建立。^[7]

以神经电影学为例，作为认知神经科学与电影学交

叉的一门新兴学科，它将 fMRI（功能性磁共振成像）、EEG（脑电波）等认知神经科学技术和认知神经科学理论应用于电影学研究当中。如 2004 年，伦敦大学教授 Andreas Bartels 和 Semir Zek 运用 fMRI 技术观察被试者在观看电影《007 之明日帝国》（罗杰·斯波蒂伍德，1997）片段时，发现相应脑区对电影中呈现出的颜色、语言等信息会作出不同的反应，从而验证了即使在自然状态下人脑的功能分化（Functional Segregation）依然存在的设想。^[8] 研究者认为该实验的创新之处在于，通过让被试者观看电影的方式将其置于一个与真实生活相似的、复杂的自然状态下，而不同于以往类似的实验“都是在抽象、理想化或静态的刺激状态下验证人脑的功能分化”^[9]，从而让实验最大限度地逼近生活的原生态，坐实了相应的脑区与急性应激反应（Acute Stress Response）有直接关联的假设。现实生活中，人的大脑每时每刻都会接受来自外界的刺激，面对刺激相应的脑区便会做出不同的反应，“立足于生物学和脑认知科学对人脑运行机制、脑区分布等问题的科学发现，可以较为清晰明了地观察观众在受到不同影像刺激时、不同脑区的不同反应”^[9]，就艺术鉴赏来说，人们在观看一场电影，或欣赏一台演出，甚至包括欣赏一幅绘画等，大脑的相应部位都会呈现出不同的反应，即认知过程，而研究者能够通过认知神经科学的技术手段捕捉观赏者的脑部活动数据，进而对作品做出评价，这便开启了一个探究艺术鉴赏过程中人类认知的实证研究路子。

鉴于认知神经科学在美学、管理学、影视学等的成功应用，戏剧学人开始寻找戏剧与认知神经科学的结合点，目前，国外有研究团队利用脑映射技术来探究观众在观看戏剧演出时的情感唤醒状态，从而来判断演出对观众的即时神经反应的影响。^[10] Teasdale B 团队通过实验证实了观众对角色的认同取决于对角色行为的道德认可程度。^[11]当然，研究还处于起步阶段，但这些尝试为我们开辟了一条戏剧研究中的实证路径。本文即是循着这一路径探求剧目评价的新方法。

2. 认知神经科学研究方法介绍——脑电 EEG

本文运用脑电 EEG 分析技术来采集并分析不同被试者在观看同一部戏曲作品时的大脑区域活动情况，客

观地呈现观演过程中的脑反应状况，为戏曲剧目评价提供依据。

脑电 EEG 分析技术，即脑电图 (electroencephalograms; EEGs) 是通过精密的电子仪器，从头皮上将脑部的自发性生物电位加以放大记录而获得的图形，是通过电极记录下来的脑细胞群的自发性节律性电活动。^[12] 脑电波信号是一种自发的、非平稳、非线性的神经电活动，其频率变动处于低频节律与超低频节律之间，可划分为多个波段，常见的波段频率有：delta 波 (0.5~3Hz)、theta 波 (4~7Hz)、alpha 波 (8~13Hz)、beta 波 (14~30Hz)、gamma 波 (31~47Hz) 等。幅值范围为 5~300 μ A。^[13] EEG 所呈现出的图形能够分析脑细胞群应对刺激的反应状况，从而对刺激物做出判断，这是建立认知神经科学与戏曲评论的实证研究基础。

3. 实验案例

论文标题应简明、具体、确切，能概括论文的特定内容，符合编制题录、索引和检索的有关原则，一般不超过 20 个字，句中和句末不应有结束性标点符号。

3.1. 实验设计

本次研究采用单导干电极便携式脑电采集设备（如图 1 所示），对被试者的脑前额 FP1 电极进行活动记录，通过该设备的算法可以得出注意力指数与放松度指数两个指数，其中注意力指数为被试者的脑注意力程度，放松度指数为被试者的脑放松度。本次实验采用两个不同版本《白罗衫》的演出片段为实验材料，分别由江苏省昆剧院（以下简称“省昆”）和苏州昆剧院（以下简称“苏昆”）排演，来探讨不同的改编方式究竟带给观众怎样的观演体验。



图 1 脑电采集设备

实验分为两部分：第一部分采用 EEG 脑波分析技术对被试者观演时的脑反应进行活动记录并即时输出数

据，研究不同被试者在观看不同版本《白罗衫》时大脑的活动数据。第二部分采用问卷调查的方式采集被试者观演后的感受与口头评价。

3.2. 被试及实验材料

实验无偿招募到 9 名志愿者，他们的母语均为汉语，年龄在 25-40 岁之间，其中女性 5 人，男性 4 人，无脑部疾病且视力、听力均正常，学历均为本科及以上，且在实验前签署了知情同意书。被试者在实验开始前并未观看过任何版本的《白罗衫》。实验材料选取的两段视频，其中之一为“省昆”版《白罗衫》中的《诰父》片段，起始结束如图 2a，另一段为“苏昆”版《白罗衫》中的《堂审》片段，起始结束如图 2b，时长均为 21 分 02 秒。



图 2a “省昆”《白罗衫》片段起始与结束画面



图 2b “苏昆”《白罗衫》片段起始与结束画面



图 3 EEG 脑波检测实验实景

实验场景如图 3 所示，被试者头戴无线 EEG 脑波采集设备，自由观看刺激呈现端的视频素材，在实验过程中保持环境安静。为了消除两段视频播放的先后顺序可能造成的误差，实验将视频观看顺序做了规定，5 名被试先观看“省昆”版《白罗衫》后看“苏

昆”版，4 名被试者则以相反的顺序观看。在被试者观看过程中，脑波设备对被试脑部活动进行采集记录。

EEG 脑波检测结束后，将对被试者进行第二阶段的测试——问卷调查，用于探讨印证被试者对片中特定剧情的脑部活动，问卷主要包含以下内容：

(1) 平时是否有观看戏剧戏曲节目的习惯？

(2) 两个不同的改编版本，最吸引您的是哪个版本？

(3) 两个不同的改编版本，您观看哪个版本时最为轻松？

(4) 在“省昆”版中，您印象最深的一幕是什么？

(5) 在“苏昆”版中，您印象最深的一幕是什么？

在要求被试者独立完成问卷调查后，实验将对问卷结果进行记录和分析。

3.3 实验结果分析

3.3.1. “省昆”版与“苏昆”版《白罗衫》脑波活动总体分析

图 4 所示，为 9 位被试者脑前额注意力活动趋势图，九条曲线分别代表了 9 位被试者的脑注意力数据，较粗的浅黄色曲线表示 9 名被试者的平均曲线。其中横轴为观看时间，纵轴为注意力强度值，反映了被试者在观看戏曲片段过程中的思想集中程度，数值越大说明注意力程度越高。图中所示，被试者脑注意力活动指数在整个观演过程中随着故事情节的变化，有比较明显的起伏变化，呈现出局部有差异，总体相关性强的特点。实验数据显示，被试者在观看戏曲片段时，有着较高的脑前额活动一致性，即脑部活动较为充分，表明实验测试的结果是可信的。

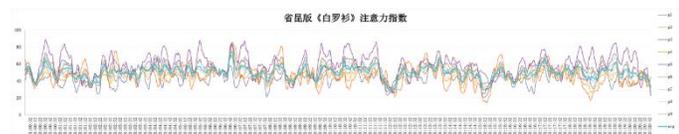


图 4 被试者观演“省昆”版《白罗衫》脑活动注意力指数

本实验对采集到的数据，运用相关软件将实验结

果进行合并，计算并得到表一 9 位被试者脑反应的注意力和放松度数值，由表中数据可看出“省昆”版《白罗衫》的注意力指数均值较高，即观众在观看过程中注意力更为集中。“苏昆”版《白罗衫》的放松度指数均值较高，说明了被试者在观演过程中心情更为轻松。表一的数据反映了被试者观看戏曲演出的整体脑活动情况，之所以显示出不同的数值，与被试者在观看实验素材时所受到的刺激有关，这在被试者观演后的问卷结果上也有体现，由图 8 调查问卷第 2 题统计结果可知，有三分之二的被试者认为“省昆”版《白罗衫》更有吸引力，其中，徐继祖内心挣扎的情节让人沉浸于思考当中，因而更能吸引他们的注意。而图 9，问卷第 3 题统计结果显示，9 人中有 5 人认为“苏昆”版的戏曲片段让人看起来更轻松，原因在于故事情节的设计让观众更为舒服、自然，故事的结局更符合观看者的道德价值观。

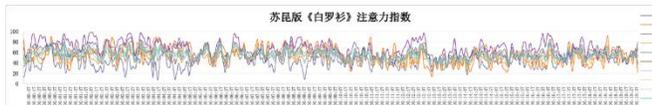


图 5 被试者观演“苏昆”版《白罗衫》脑活动注意力指数

表 1 认知实验总体分析

	注意力指数 均值	放松度指数均 值
“苏昆”版	49	53
“省昆”版	55	50

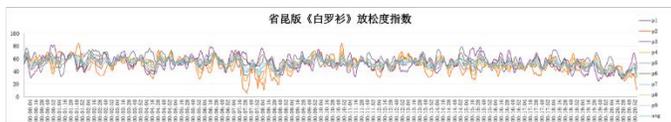


图 6 被试者观演“省昆”版《白罗衫》脑活动放松度指数

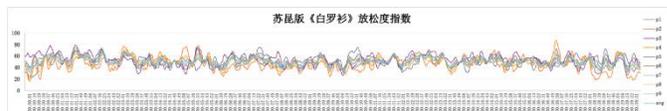


图 7 被试者观演“苏昆”版《白罗衫》脑活动放松度指数

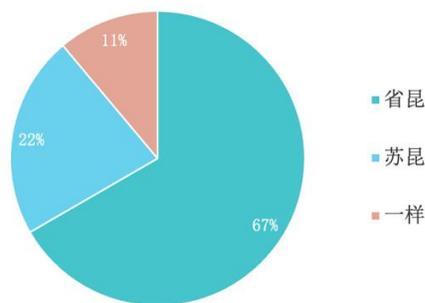


图 8 问卷第 2 题统计结果

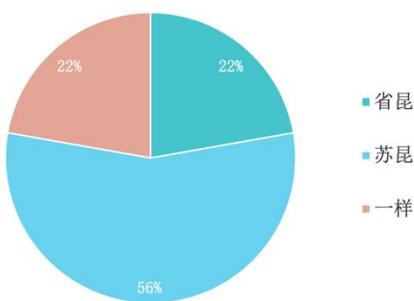


图 9 问卷第 3 题统计结果

3.3.2. 认知实验结果具体分析

在对两个版本的《白罗衫》进行总体分析之后，本实验针对具体的数值，深入探究刺激源与脑活动反应之间的关系。测试所选取的两个片段，分别为两个剧目的高潮，即最能引起人脑强烈活动的片段。随着《白罗衫》案情重重迷雾地拨开，对徐能的审判势在必行，而由徐能养育了十八年的儿子来审判则成了最大的看点。“省昆”版的《白罗衫》是徐继祖步步为营，工于心计地诘问，一步步地击溃徐能的心理防线，而徐继祖面对养父的恩情，悲痛欲绝但仍然赐死了养父。“苏昆”版的《白罗衫》设计了徐能与徐继祖争死的情节，作为审判者的徐继祖面对有着 18 年养育

之恩的养父更多的是不忍，但严苛的国法要求他必须进行审判，在人性的两难中，他想以自杀来顶罪，而徐能为了不让儿子为难，先一步自杀。结局都一样，但观演感受却并不相同，这点从被试者的脑反应数据中即可得到证明。

图（4、5、6、7）四张图表所示为9位测试者在观看长达21分钟02秒的《白罗衫》视频时，大脑前额活动的波动示意图，实验提取了注意力值和放松度值，P1-P9分别对应9位被测试者的脑活动数据，avg代表平均值。

图6和图7（“省昆”：11:20-13:28，“苏昆”：3:20-5:00）片段内容为回忆养父恩情。可以发现，“省昆”和“苏昆”对应的这一片段，“省昆”版中被试者的脑反应曲线波动均较为平缓，脑活动处于偏低的状态，即放松度值较低。同样都为回忆养父恩情，“苏昆”中的放松度均值要稍稍高于“省昆”，意味着被试者在观看“苏昆”版时更轻松，原因在于“省昆”中的表演是徐继祖单个人的叙说，而“苏昆”中父子俩是在互动中共同回忆，显然后者温馨的画面，丰富的表演形式更容易引人注目，也更让人感动。

图4和图5（“省昆”：15:40-17:10，“苏昆”：6:45-11:25）对应的内容为徐继祖的内心挣扎，养父的恩，亲生父母的冤，以及严厉的国法，徐继祖将作出何等抉择？其中“省昆”中的测试数据显示，被试者脑反应曲线呈现出大幅波动，在15:49处和17:10处，注意力值分别达到了峰值点，对应片段，15:49处的内容为养父徐能向儿子下跪，祈求放了他这个暮年人一条生路，这一下跪的场景，最让人动容。15:49-17:10一段中，整个区间脑反应曲线出现了大幅波动，并呈现出持续走高的趋势，并在17:10分处，再次达到了峰值。对应视频内容，这是一段内心斗争戏，面对爹爹不无情理的逃命请求，徐继祖内心忽而一惊，全身一颤，张大了嘴巴，一阵急促的琴声烘托出了徐继祖内心的惊愕，同时也激起了观众的期待视野。琴声结束，一段悠长又凄凉的唢声响起，徐继祖望着跪在地上，满眼祈求的养父，定格了2秒钟的时间，只见徐继祖先是抬起手示意养父走，养父起身后，徐继祖再次示意让他走。而当徐继祖回头拿起桌案上的白罗衫时，又是一阵急促的琴声，在短暂而剧烈的

内心挣扎后，徐继祖一把拉住将要离开的养父，高喊“怎奈国法难容”，伴随着徐继祖的喊声，一阵急促的鼓声响起，配合着徐继祖的喊声由低到高，由缓到急，被试者的注意力值再度达到峰值。整个表演一气呵成，由慢到快，冷热交替。这段精彩的内心斗争戏对观众有着较高的吸引力，这在问卷调查中也体现得较为明显，如图11所示，一半以上的被试者对这段表演印象深刻，足见剧情之引人入胜，演员表演功力之深。

同样是表现演员内心的挣扎片段，“苏昆”版《白罗衫》中的脑活跃程度并不高，10:20-10:55这一区间，热闹而急促的锣鼓声充分表达了徐继祖内心的难以抉择，最终在百般犹豫之后，选择让养父逃命去了。从检测到的数据来看，“苏昆”版的注意力总体数值要低于“省昆”版，如图12统计可以得出有少部分人对“苏昆”版中的这一剧情印象深刻，究其原因，主要体现在三个方面：其一，演员的表演、配乐及观众的期待视野。“省昆”版中表演者石小梅有着冷峻的表演风格，她完美地展现了徐继祖内心的挣扎过程，推动戏剧冲突一步步走向高潮。其二，琴声和唢声的配合很好地体现了故事节奏的变化，很好地吸引了观众的注意。其三，“苏昆”中徐继祖的内心冲突是以热闹而急促的锣鼓声外化出来的，热闹的局面削弱了内心挣扎的力度，通过对父子情深的铺垫，观众对徐继祖放走养父有了合理的情感推测。因此，观众的紧张感要低于“省昆”版中的相应情节。

尽管上述情节中“苏昆”版的脑注意力不高，但仍然有两个区段达到了注意力峰值。在这一区间内，脑活跃注意力指数呈现局部先升高又逐渐降低的趋势，并在7:52分达到一个峰值，此处对应的是徐能内心的自白，一句呼天抢地呼喊：“天，天啊！”紧紧地抓住了观众的心，注意力值陡然上升，之后便迅速回落。此后，注意力在9:37分又出现了一个峰值，此时对应的情节是徐继祖在痛苦中扶起了跪在地上的养父。

实验结果显示，被测试者的脑活动越充分，对应的感官刺激就越强烈，正因为感官的强烈刺激，观众才能够更好地投入到戏曲观赏当中。其中，戏曲的表演、节奏、伴奏是主要影响因子，戏曲的表演和配乐

对观众存在着协同刺激，能够最大限度地调动观众的脑活动，表演与配乐的完美配合营造出了或紧张或放松的观演氛围，使观看者意识和潜意识中的注意力升高或降低。“省昆”版《白罗衫》一冷到底的戏剧场面和起伏跌宕的戏剧节奏，更能抓住观众的注意力。而“苏昆”版的《白罗衫》对父子亲情的演绎让观众更为轻松愉悦。

在对实验的分析中，我们还发现了一个鲜明的特点，那就是凡有唱腔的部分，注意力值均偏低，如徐继祖演唱的几支曲子【上小楼】【小梁州】【脱布衫】等，其中【上小楼】曲牌属于中吕宫调，具有高下闪赚，旋律情感起伏较大的特点，《长生殿》之《哭像》一出就用到了这支曲牌，将唐明皇睹物思人的悲痛之情推向了高潮。但听到徐继祖演唱这支曲牌时，被测试者的脑波反应却趋于平稳，这不能不让人费解。不过在问卷第1题的统计结果中或许能够窥见原因，图10所示，这9名志愿者中，只有1位会经常观看传统戏曲演出，1位偶尔会看，其他人均表示很少看，或者从未观看过任何戏曲演出，而昆剧《白罗衫》均为被试者首次观看，他们坦言自己对戏曲表演并不感兴趣，一来戏曲拖沓冗长的演唱节奏，脱离了快节奏的现代生活。二来听不懂，且对戏曲的表演程式并不熟悉。



图10 问卷第1题统计结果

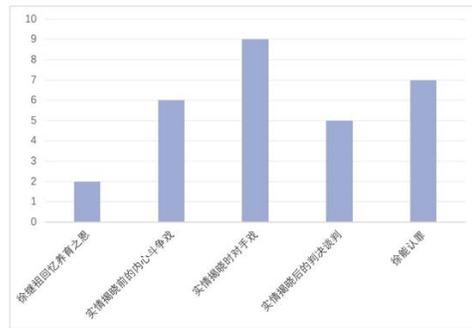


图11 问卷第4题（多选）统计结果

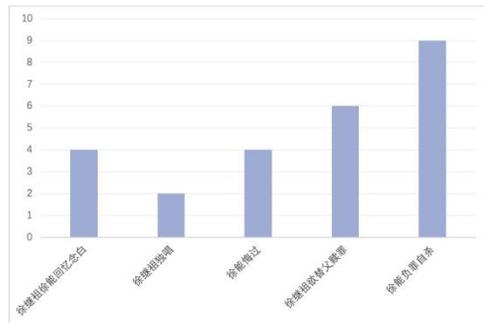


图12 问卷第5题（多选）统计结果

因此，需要特别注意的是较低强度的脑活动并不代表剧情不吸引人，脑活动的强弱仅可作为剧情吸引力的指标之一，并不能作为剧目质量好坏的评价标准。因观众个体间的差异，在涉及到高级认知功能时，对情感、推理、判断等要素的分析也往往因人而异，从目前的技术来看难以作出严格的区分。这两个版本的《白罗衫》各有千秋。

3.3.3. 研究结果讨论：优势与不足

本文的关键在于运用脑电 EEG 分析技术来探测自然状态下观众在观看戏曲演出时的认知反应，并且是以中国古典戏曲作为实验材料进行的一次实证研究，不管是对建立良好的戏曲批评的生态环境还是对后续开展戏曲观演关系、戏曲治疗等其他方面的研究都有一定的促进作用。

采用神经认知科学技术收集数据进而来分析观众的观演感受，对剧目进行客观的评价，具有两大优点：其一是反馈地及时性。目前应用最广泛的认知神经科学技术除了脑电 EEG 分析技术外，还有近红外技术、功能性磁共振技术（fMRI, functional magnetic resonance imaging）和眼动技术等，这些技术对人体没有任何伤害，并有着较高的分辨率和灵敏度，能够

及时捕捉并输出脑活动数据，几乎可以做到与演出同步，不仅有利于演出效果的及时反馈，也有利于演出后的及时总结。对戏曲制作方来说，能够及时地分析和处理采集到的脑神经活动数据，实时了解到戏曲演出状况和观众的观演感受，做好现场的调度工作。对戏曲演员来说，动作、表情、唱腔等是否做到位，表演能否引起观众的兴趣，脑电数据有着精确的反馈。他们可以根据数据反馈，检验自己场上表演的优点和不足，判断临场发挥情况等，便于进行艺术上的改进和提高。其二是客观性。认知神经科学对戏曲的评价较为客观和公允。从本质上来看，观众在观看戏曲演出同时也是在进行一场审美活动，采用认知神经科学技术能够检测到观众的感官感知状态，能够更准确和客观地追踪到人类的审美能力，进而分析人们的观演体验。作为一项实证研究，认知神经科学技术能够捕捉到人们潜意识活动状况，真实地还原人脑在观看演出过程中的脑活动情况，因此，基于脑反应的评价数据相较于传统的直观、感性的戏曲评价最为客观真实。一方面，观演过程中的脑反应的数据是客观真实的，而基于数据分析之上的戏曲批评也最为客观真实，能够对当前戏曲批评中的不良做法予以纠正。另一方面，认知神经科学技术能够扩大戏曲批评群体，优化戏曲批评队伍。这一技术能够进行规模化地测试，最大化地采集到现场每一位观众的观演数据，这意味着人人都可参与到戏曲批评当中。这对激活戏曲演出市场，改善戏曲演出生态，让戏曲真正融入人民群众当中，真正成为大众喜闻乐见的艺术形式不无益处。最为重要的是，认知神经科学技术对戏曲剧目实时地检测，不管是对戏曲制作方、戏曲演员和评论者来说，了解到哪些片段和场景能引起观众的兴趣，为剧目的打磨提供可兹借鉴的数据支撑。

4. 结论

但正如一枚硬币的正反面，认知神经科学给戏曲研究带来新方法的同时，也应注意到其中的不足。该研究主要通过对采集到的电生理信号进行分析，提取能够代表特定受众关注度或情绪反应的特征，建立受众关注度或情绪反应的研究模型。^[14]这一实证研究对测试者的戏曲素养要求较高，人们观看戏曲演出是一项非常复杂的心理活动和知觉活动，被测者如果不对戏曲的基本常识有一定的了解，很可能造成实验

结果的偏差，正如前文所述，被测者在听到演员精湛的唱腔时，脑活跃指数均不高，原因就在于他们对戏曲的唱腔一无所知。

认知神经科学帮助研究者进行认知层面的探索，提供了一种新的研究方法，这对跨学科合作的开展，尤其是在人文社科领域进行实证研究的尝试，乃至于开辟新的学科领域都有一定的益处。运用 EEG 搭建实验平台相对简单，能够实施批量实验记录，与日常观影不会产生过大的出入，且能很好地实现电影场景与大脑神经反应的同步。^[15]本次实验只是通过脑电 EEG 分析技术初步探讨了观众在观看戏曲片段过程中，大脑的前额活跃程度。戏曲是一门综合性的舞台艺术，之所以强调它的综合性，是因为人们在观看戏曲演出中接收到的刺激是复杂的，既有视觉，也有听觉，甚至记忆和情绪等的刺激，今后应当从更深层次上研究戏曲的唱、念和做、打，以及伴奏与演唱甚至服装、舞美等如何影响观众，以及观众在观看戏曲过程中的心理机制等，从而为戏曲的制作提供指导，进而来提高剧团创作活力，改善日益萎缩的观众群，吸引更多的观众走进剧场，认知神经科学与戏曲的合作之路任重而道远。

参考文献

- [1] 王旭, 戏曲批评需要“体系”建构[N], 中国文化报, 2015-4-10.
- [2] 安葵, 批评声中反思戏曲批评[J], 中国戏剧, 2014, (06): 49-53.
- [3] 安葵, 略论当代戏曲批评[J], 戏剧艺术, 1994, (01): 19-22.
- [4] 赵艳喜, 戏曲评论的新时代之变与发展方向[J], 人文天下, 2022, (09): 34-39.
- [5] GAZZANIGA, IVRY, MANGUNG, Cognitive Neuroscience The Biology of the Mind(2E), [M]. New York: WW. Norton, 2002: 1-2.
- [6] 李思屈, 诸葛达维, 认知神经科学方法在媒体效果测评中的应用研究——以电视剧收视率预测为例[J], 现代传播(中国传媒大学学报), 2016, 38(09): 37-43.
- [7] 周达祎, 王宜文, 阐释与争鸣: 神经电影学的学科定位与方法省思[J], 民族艺术研究, 2024, 37(06): 23-32.

- [8] Bartels, A & Zeki, S. (2004).: Functional brain mapping during free viewing of natural scenes[J], *Human Brain Mapping*, 2021(2):75—85.
- [9] 杨歆迪, 王宜文, 近年来神经电影学发展新探基于认知神经科学的电影理论创新[J], *北京电影学院学报*, 2018, (04):42-51.
- [10] Zahedi Farindokht A S , Khorrarni A .Dramatic Arts and Neuroscience: Evaluating the Artist-Audience Connection by Scientific Tools[J], *Journal of Fine Arts: Performing Arts and Music*, 2021, vol. 23:49-60.
- [11] Teasdale B , Maguire L , Budelmann F , et al.How Audiences Engage With Drama: Identification, Attribution and Moral Approval[J], *Frontiers in psychology*, 2021, vol. 12.
- [12] 顾君忠, 杨静, 英汉多媒体技术辞典[M]. 上海:上海交通大学出版社, 2016:221.
- [13] S. Sanei, J. A Chambers, *EEG Signal Processing*, John Wiley Sons Ltd[J], England, 2007:10-12.
- [14] 杜仰泽, 人机交互环境下基于皮肤电信号的情感实时识别与调节方法研究[D]. 西南大学, 2016:1-62.
- [15] 杨群, 田丰, 侯晓菲, 等, EEG 神经电影学探究与 VR 视觉研究方案[J], *电子测量技术*, 2019, 42(02):15-22.