

# 体育赛事观赏过程中群体身份对大学生国家认同的影响 ——来自眼动和 fNIRS 的联合证据

孟祥龙<sup>1</sup>, 吕明明<sup>1</sup>, 刘阳<sup>2</sup>, 于嘉佳<sup>2</sup>

(1.西安工程大学 体育部, 陕西 西安 710048; 2.陕西师范大学 体育学院, 陕西 西安 710062)

**摘要:**选取在校大学生23人,采用单因素被试内设计,运用眼动和功能性近红外光谱成像(fNIRS)技术,同步考察大学生在观赏体育赛事过程中对不同运动员群体身份(内群体:中国vs外国;外群体:外国vs外国)的认知加工特征。结果表明:(1)观赏内群体体育赛事后国家认同评分显著提升,且显著高于外群体体育赛事观赏。(2)内群体体育赛事观赏时,瞳孔直径、眼跳幅度显著高于外群体。(3)内群体体育赛事观赏时,额极区\_体感联合区功能连接强度显著高于外群体,脑区协同活动与视觉注意投入呈正相关。研究揭示体育赛事通过群体身份调节注意分配、促进国家认同提升,为爱国教育提供神经科学证据。

**关键词:**赛事观赏;国家认同;群体身份;认知特征;功能性近红外光谱成像技术

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2025)05-0058-09

## Influence of group identity on college students' national identification during watching sports events: Combined evidence from eye tracking and fNIRS

MENG Xianglong<sup>1</sup>, LU Mingming<sup>1</sup>, LIU Yang<sup>2</sup>, YU Jiajia<sup>2</sup>

(1. Department of Physical Education, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China;

2. School of Physical Education, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** A total of 23 college students were selected to simultaneously investigate the cognitive processing characteristics of different athletes' identity (in-group: China vs. foreign and out-group: foreign vs. foreign) during watching sports events by using a one-way within-subject experimental design and eye tracking and functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) technology. The results show that: (1) the national identification score was significantly higher after watching the inner group events, and it was significantly higher than that of the outside group sports events. (2) When watching sports events in the inner group, the pupil diameter and saccade amplitude were significantly higher than those in the outer group. (3) During watching sports events in the inner group, the functional connectivity intensity of the frontal pole area-somatosensory joint area was significantly higher than that of the outside group, and the coordinated activity of brain region was positively correlated with visual attention investment. The present study reveals that sports events could promote the enhancement of national identification through group identity to regulate attention distribution, which provides evidence in neurosciences for patriotic education.

**Keywords:** event viewing; national identification; group identity; cognitive characteristics; fNIRS

认同是国家、社会的凝合剂,国家认同作为重要的国民意识关乎着国家建设和社会稳定<sup>[1]</sup>。青年群体的国家认同深刻影响着中华民族伟大复兴中国梦的实现,而大学生是青年群体的中坚力量,是社会发展的

主力军<sup>[2]</sup>。在全球化背景下,多元文化和价值观念的冲突导致一些大学生产生归属迷茫和认同危机,故需通过教育、引导等多种措施不断强化大学生的国家认同,激发大学生的爱国情感和爱国体验。推动大学生国家

认同的爱国教育要重视方式方法和理论创新, 提升理论自觉, 用科学的理论指导实践, 逐渐克服经验依赖, 以更好地提升效能<sup>[3]</sup>。因此, 通过科学手段阐述国家认同的理论基础, 通过定量分析探究爱国教育入脑入心的理论依据, 改变经验主义的依赖, 是新时代认知神经科学的研究机遇与挑战。

国家认同是指一个国家的公民对自己祖国的历史文化系统、道德价值观、理想信念等的认同<sup>[4]</sup>。国内外学者针对国家认同的研究借助不同研究方法, 如国外学者运用文本分析法, 总结德国人国家认同的归因<sup>[5]</sup>。国内学者通过话语分析和内容分析的方法, 分析不同国家的认同差异<sup>[6]</sup>。也有学者通过设定具体的情景探测个体的国家认同, 如“当中国的运动员在国际赛事上取得奖牌国歌奏起时, 你是否自豪?”<sup>[6]</sup>。这些研究表明, 特定环境或场景有助于提升个体的国家认同。体育比赛是建构民族国家身份认同的重要场域, 在国际赛场上运动员的拼搏精神和为国争光的行为能够激发观众的心理认同, 表现为对族群集体的归属感、文化自豪感以及对政治身份的忠诚<sup>[4]</sup>, 在处理“自我”的情感体验与“国家”的互动实践中形成高度耦合。体育赛事观赏作为“自我”与“国家”之间联系的心理认同纽带<sup>[7]</sup>, 可以带动大众民族自豪与认同感, 从而促进其国家认同。已有研究表明, 不同的群体身份会产生不同的归属感和认同感<sup>[8]</sup>。通过群体身份认同所产生的情绪来理解和改善群际关系, 即个体会依据群体归属感, 一般常分为内群体和外群体。内群体具有相似价值观、信仰、行为规范和情感意义, 会形成对群体的情感依赖和社会认同<sup>[9]</sup>。反之, 外群体是指可能具有与内群体不同的特征、价值观或行为方式, 没有强烈归属感或认同感的群体。本研究以巴黎奥运会比赛直播观赏为媒介, 更好提高研究的生态效度, 变量为比赛中运动员群体属性——内群体(国内 vs 国外)和外群体(国外 vs 国外), 旨在考察在不同观赛情境下被试对内外群体属性认同的认知加工差异及对国家认同感改善的行为效益。了解大学生在观看不同群体身份比赛过程中的情感变化, 进而探究这些关注点是如何与他们的国家认同相关联的。

刺激—机体—反应理论阐释各种内外刺激因素对个体认知或情感反应的作用以及对行为倾向和心理改变的影响<sup>[10]</sup>。通过观赏体育赛事激发个体“爱”“恨”“亲”“疏”“哀”和“乐”等情感体验<sup>[11]</sup>, 这些情感体验是否能够改善国家认同感, 以及大脑又会产生什么样的认知加工特征? 爱国情教育如何入脑入心? 一直是学者们力求通过定量研究进行深入探究的科学问题。众多研究认为, fNIRS 能够揭示不同情感状态

下的脑功能活动模式。大脑的额叶和顶叶区域都参与心理认同的加工过程<sup>[12]</sup>, 作为执行控制和情绪调节的核心脑区, 紧密参与视觉信息加工中的心理认同过程<sup>[13]</sup>。一项实验随机选取两支棒球队的球迷观看比赛, 结果表明, 不同群体成员受到认同的影响会激活不同脑区<sup>[14]</sup>。在观看情感视频片段的研究发现, 与消极情感变化相比, 积极情感变化伴随着右侧前额叶较高的激活水平<sup>[15]</sup>, 当个体在特定情境下表现出更强的心理认同时, 其左腹外侧前额叶皮层的活动水平会显著增加<sup>[16]</sup>。同时, 大脑的认知加工首先取决于视觉信息, 眼睛是心灵的窗口, 通过视觉注意研究可以让我们更好地了解心理变化的过程。一项荟萃分析在认同过程中可能会对内群体和外群体使用不同的注意力策略<sup>[17]</sup>。当个体面对不同情感面孔时, 眼动模式的变化反映了在心理认同过程中其注意力的分配, 这种变化与认同程度和敏感度紧密相关<sup>[18]</sup>。在社交互动中, 眼动交互可能表明双方之间存在着紧密的情感联系和认同<sup>[19]</sup>。从视觉信息加工行为特征的角度, 能够有效识别个体情感的变化。前人研究大多从视觉信息加工的注意偏好或脑区激活情况探究个体的情感变化, 鲜有研究同时探究个体在观赛过程中的注意偏向和大脑激活特征。由于个体的情感变化不仅体现在注意偏向和大脑区域的激活上, 还涉及到更广泛的神经网络交互<sup>[20]</sup>。因此, 为了弥补前人不足, 本研究从眼脑交互的神经科学视角, 联合使用眼动与 fNIRS 技术, 旨在同步记录并深入分析大学生在观看不同群体身份体育比赛直播过程中眼球运动与大脑活动的动态变化, 进而揭示爱国主义教育入脑入心教育的理论创新依据。研究假设: 内群体赛事(中国 vs 外国)相较于外群体赛事(外国 vs 外国)观赏会显著提升大学生的国家认同感, 群体身份会通过调节视觉注意资源分配和诱发相关功能脑区激活变化影响国家认同感的提升。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 实验对象

采用 G\*Power 3.1 计算本实验所需要的样本量<sup>[21]</sup>。基于本研究的实验设计, 为获得中等偏大的效应量, 将统计效力设置为 0.8, 预期达到的  $\alpha$  值设置为 0.05, 统计效力  $1 - \beta$  设置为 0.95, 计算得出所需被试最少为 23 人。本实验为控制性别差异的潜在影响, 以公开招募的方式选取某师范大学大一和大二非体育专业学生, 共招募 34 名被试(19 男、15 女)。由于部分被试未能在规定时间内返回实验室进行后续实验或近红外成像设备出现故障(信号质量不佳), 无法获取有效数据, 共有 11 名实验对象被排除。最终确定实验对象共 23

人(13 男、10 女), 平均年龄为 $(21.35 \pm 2.54)$ 岁。所有参与正式实验的被试双眼视力或矫正视力正常, 无散光、色盲、色弱、中枢神经系统感染史等, 实验前均有主试介绍实验程序和告知被试注意事项。所有被试均签署知情同意书, 研究得到某师范大学伦理委员会的批准。

### 1.2 实验材料

选取 2024 年巴黎奥运会乒乓球比赛的直播视频, 内群体视频材料采用中国队员 vs 外国队员的比赛直播视频, 外群体视频材料采用外国队员 vs 外国队员的比赛直播视频。为避免群体身份效应与视频内容效应混淆, 本研究选取比赛激烈程度相似的半决赛视频片段, 通过问卷验证球员知名度的一致性, 控制视频时长在 3 min 以内, 并采用平衡设计与预实验优化材料, 随机分配视频顺序以减少顺序效应。

### 1.3 测量问卷

采用赵彤彤<sup>[22]</sup>翻译修订的“国家认同量表”(Measure of National Identity, MNI)中文版对国家认同感进行测量。“国家认同量表”中文版采用 6 点计分: 0 表示“完全不同意”, 5 表示“完全同意”, 如“我为自己是一个中国人而感到骄傲”“我对有强烈的归属感”, 大学生根据每个题目符合自身情况的程度进行 6 级评分, 内容包括爱国情感和爱国体验 2 个项目。在本研究中“国家认同感”量表 Cronbach's  $\alpha=0.873$ , “爱国情感”分量表 Cronbach's  $\alpha=0.820$ , “爱国体验”分量表 Cronbach's  $\alpha=0.845$ 。对“爱国情感”和“爱国体验”构成的测量模型进行验证性因子分析。模型总体拟合情况:  $\chi^2/df=3.672$ , SRMR=0.038,

RMESEA=0.073, CFI=0.955, TLI=0.943, 上述指标表明模型与数据拟合情况良好。各变量之间的相关系数介于 0.432~0.687 之间, 且相关系数的 95% 置信区间均不包含 1, 表明量表具有良好的区分效度。

### 1.4 实验流程

被试在温控适宜、光线柔和的实验室中完成实验。实验前, 被试需要填写年龄、性别和教育程度信息, 详细向被试解释实验的目的、重要性、具体流程和操作方法。随后, 被试完成国家认同量表并佩戴便携式设备, 进行静息状态测试。在此过程中要求被试尽量保持固定的坐姿, 闭上眼睛、自然呼吸, 处于清醒状态, 不主动进行思考活动, 持续时间约为 5 min, 以消除实验前其他活动引起的血流动力学反应。在刺激呈现之前进行 9 点校准程序, 被试眼睛距离屏幕 60 cm。实验开始后, 以“滴”声提示被试开始, 每次实验由 3 个 block 组成, 每个 block 时长 3 min, 不同运动员群体身份比赛类型随机匹配, 同时记录被试的眼动和 fNIRS 数据。数据采集过程中, 为避免被试在实验过程中因头部晃动而导致采样率过低, 使用固定头托固定被试的头部。整个实验过程约 25~30 min, 实验顺序采用 ABBA 的方式, 一半被试先观看内群体视频, 另一半被试先观看外群体视频, 以便排除被试对各任务的练习和疲劳效应。在实验结束时, 再次要求被试完成国家认同量表, 以探究奥运赛事观赏对个体国家认同的影响。被试需两次到达实验室, 分别进行内群体和外群体的试验, 时间间隔 $\geq 24$  h, 不同群体测试顺序随机进行(见图 1)。

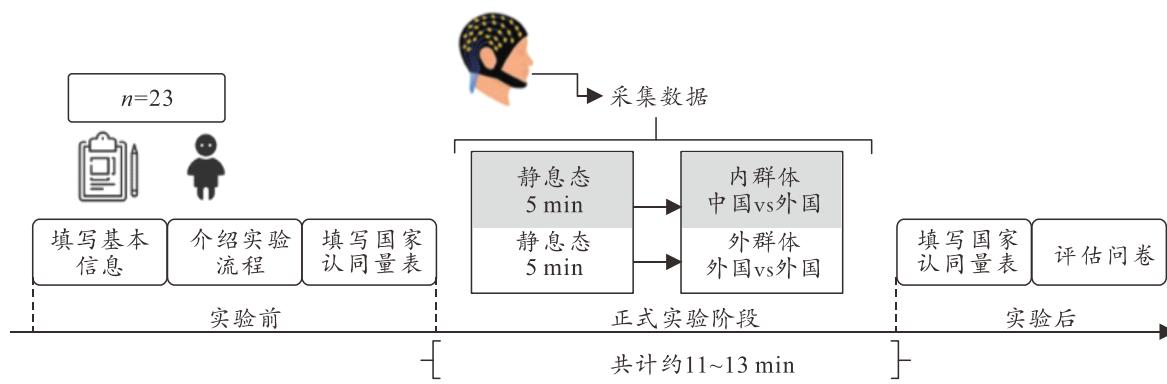


图 1 实验流程

### 1.5 测量指标与设备同步记录方法

采用连续波岛津 LABNIRS 系统(岛津公司, 日本京都)采集被试静息态和任务态期间局部脑区的血氧动力学信号<sup>[23]</sup>。该系统是通过 780 nm、805 nm、830 nm 三种波长(采样频率为 13.3 Hz)的近红外光收集大脑活

动过程中的光学数据。在通道布局方面由 8 个发射光极和 8 个接收光极, 共同构成 20 个测量通道<sup>[24]</sup>(见图 2)。使用 3D 定位仪确定探头位置, 通过概率配准方法把每个 fNIRS 通道位置与 MNI 空间坐标进行配准, 获得与分区之间的对应关系<sup>[25]</sup>。覆盖脑区主要包括: 左侧

额极区(L-FPA), 对应通道: 2、3、6、7。右侧额极区(RFPA), 对应通道: 1、2、4、5。左侧眶额区(L-OFC), 对应通道: 8、9。右侧眶额区(R-OFC), 对应通道: 9、10。左侧体感联合皮层(L-SAC), 对应通道: 16、19、20。右侧体感联合皮层(R-SAC), 对应通道: 15、18、19。左侧初级运动皮层(L-M1), 对应通道: 12、13、17。右侧初级运动皮层(R-M1), 对应通道: 11、12、14。采用桌面式眼动仪 aSee pro(7Invensun, 中国), 该设备固定于 22 英寸、 $1920 \times 1080$  分辨率的计算机显

示器底部, 以瞳孔-角膜反射模式记录被试眼动数据。其采集频率介于 120~240 Hz 之间, 拥有  $110^\circ$  的宽广视场角, 精度为  $0.5^\circ$ , 红外光波长为 850 nm。

通过局域网同步 fNIRS 与眼动仪: 电脑 A 展示刺激并收集眼动数据, 电脑 B 收集 fNIRS 数据。一旦刺激呈现或被试响应, A 电脑发送同步信号, 确保 fNIRS 与眼动仪同步记录, 并生成精确时间标签。离线分析时, 依据注视起止时间分段 fNIRS 数据。



图 2 fNIRS 通道布局

### 1.6 数据统计与分析

研究对每个眼动数据和 fNIRS 进行同步剪裁, 选择比赛开始前 30 s 和比赛开始后 600 s 之间的数据段作为分析对象。在数据处理中, 将 -30~0 s 作为基线, 在后续分析中对数据进行了基线校正。使用 aSee Studio 软件分析眼动数据, 以整个视频画面作为感兴趣区进行后续分析。在本研究中, 选眼跳幅度与瞳孔直径为眼动指标, 针对眨眼导致的瞳孔直径数据缺失及异常, 采用线性插值法填补并修正数据。

使用 MATLAB 中的 HOMER2 工具箱对数据进行预处理, 具体包括: (1)对信号进行预处理, 剔除光强数据异常(超过 3 个标准差会被剔除)的通道, 确保数据的可靠性。随后, 将剩余通道的原始光强数据转换为光密度数据。(2)由于运动等因素产生的伪迹, 采用样条插值方法对光密度信号进行平滑处理, 以减少这些非生理因素的干扰; 使用 0.01~0.10 Hz 的带通滤波器, 以避免高频噪声(如电子设备噪声)和低频生理干扰(如心跳、呼吸等)造成的信号干扰。(3)依据修正的 Beer-Lambert 定律将各通道光密度数据的相对变化值转化成血红蛋白浓度的相对变化值。鉴于氧合血红蛋白(HbO)与脱氧血红蛋白(HbR)相比, 氧合血红蛋白(HbO)对脑血流变化的敏感性更高, 故后续分析仅基于氧合血红蛋白的数据。

在功能连接分析中, 采用小波相干分析作为衡量

两个信号之间相关性的指标, 以求出通道间时间序列 HbO 数据之间的相关性强弱。使用希尔伯特变换的复杂信号分析概念来计算 HbO 和 HbR 数据的瞬时幅度, 以量化与大脑自动调节相关的频段的瞬时血氧饱和度。每个信号的瞬时振幅是根据分析信号延续法计算。然后, 根据氧合血红蛋白(HbO)与脱氧血红蛋白(HbR)的瞬时变化幅度之比计算瞬时氧饱和度。小波相干分析提供两个信号在时域和频域中的相关性, 相位相干系数的值介于 0 和 1 之间。当两个信号不相关时, 相位相干系数趋近于 0。相关性值越高, 表示给定两个通道之间的时间相关性越强, 值为 1 表示相关性最高<sup>[26]</sup>。

利用 SPSS 26.0 对测量的行为学、眼动和 fNIRS 数据进行 Shapiro-Wilk 检验,  $P > 0.05$  表示数据服从正态分布。通过重复测量方差分析检验被试在观赏不同群体身份比赛前、后行为学之间的差异, 通过配对样本  $t$  检验分析被试在观赏不同群体身份比赛过程中眼动和 fNIRS 功能连接之间的差异, 对被试在观赏不同群体身份比赛过程中的眼动指标和 fNIRS 数据进行 Pearson 相关分析。涉及多重比较时, 使用 FDR 校正所有的  $P$  值, 校正后  $P < 0.05$  为显著, 否则为不显著。

## 2 结果与分析

### 2.1 行为结果

所有计量指标符合正态分布且总体方差检验齐

性,因此,后续分析对被试观赏比赛前后的国家认同问卷评分结果进行 2(群体身份: 内群体、外群体)  $\times$  2 时间(观赛前、观赛后)重复测量方差分析,结果显示(见

表 1),被试对国家认同问卷爱国情感和爱国体验评分时间主效应、组别主效应、组别和时间的交互效应均存在显著的统计学意义( $P < 0.05$ )。

表 1 被试观赏比赛前后国家认同问卷评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

量表维度	内群体		外群体		F 值		
	观看前	观看后	观看前	观看后	时间主效应	组别主效应	交互效应
爱国情感	30.30 $\pm$ 1.40	34.70 $\pm$ 5.10	29.91 $\pm$ 1.50	30.13 $\pm$ 1.25	17.991 <sup>2)</sup>	15.559 <sup>2)</sup>	14.756 <sup>1)</sup>
爱国体验	30.48 $\pm$ 1.62	34.30 $\pm$ 4.51	30.48 $\pm$ 1.44	30.71 $\pm$ 1.35	16.724 <sup>2)</sup>	10.249 <sup>1)</sup>	12.158 <sup>1)</sup>

1) $P < 0.05$ , 2) $P < 0.001$ 。

进一步简单效应分析结果显示,被试在观赏内群体比赛和外群体比赛前,爱国情感和爱国体验评分均无显著性差异( $P > 0.05$ )。被试在观赏内群体比赛后,爱国情感( $F=17.417$ ,  $P=0.001$ ,  $\eta^2=0.284$ )和爱国体验( $F=12.840$ ,  $P=0.001$ ,  $\eta^2=0.226$ )评分显著高于观赏外群体比赛后的评分;被试在观赏内群体比赛后,爱国情感( $F=32.667$ ,  $P=0.001$ ,  $\eta^2=0.426$ )和爱国体验

( $F=28.701$ ,  $P=0.001$ ,  $\eta^2=0.395$ )评分均显著高于观赏比赛前。被试在观赏外群体比赛后,爱国情感和爱国体验评分与观赏比赛前无显著差异( $P > 0.05$ )。

## 2.2 眼动结果

瞳孔直径变化反映大脑唤醒水平,能够反映认知加工的心理投入程度;眼跳幅度是能够有效反映其观赏信息的注意分配和信息筛选范围的有效指标(见图 3)。

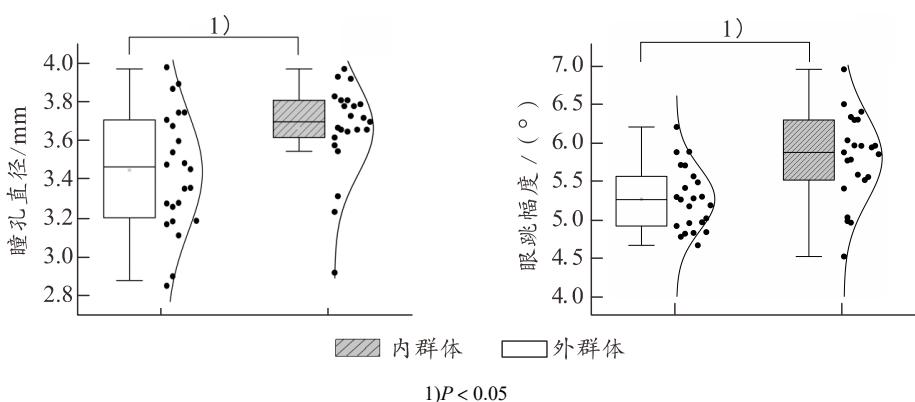


图 3 被试在观赏不同群体身份比赛眼动结果差异

瞳孔直径结果显示:被试观赏内群体比赛的瞳孔直径( $3.65 \pm 0.23$ ) mm 显著高于观赏外群体比赛( $3.44 \pm 0.30$ ) mm,  $t_{(40)}=2.576$ ,  $P=0.017$ , Cohen's  $d=0.79$ 。眼跳幅度结果显示:被试观赏内群体比赛的眼跳幅度( $5.80 \pm 0.57$ )° 显著高于观赏外群体比赛( $5.26 \pm 0.41$ )°,  $t_{(40)}=3.195$ ,  $P=0.004$ , Cohen's  $d=1.08$ 。

## 2.3 功能连接结果

功能连接相干值结果显示(见图 4):FDR 校正后发现被试在观赏内群体比赛时,CH7\_CH12( $0.64 \pm 0.31$ ) 显著高于观赏外群体比赛( $0.36 \pm 0.19$ ),  $[t=3.362$ ,  $P=0.003$ (after FDR,  $P<0.05$ )]; CH7\_CH17( $0.63 \pm 0.35$ ) 显著高于观赏外群体比赛( $0.36 \pm 0.25$ ),  $[t=3.038$ ,  $P=0.006$ (after FDR,  $P<0.05$ )] 和 CH7\_CH17( $0.66 \pm 0.32$ ) 显著高于观赏外群体比赛( $0.33 \pm 0.15$ ),  $[t=4.263$ ,

$P=0.001$ (after FDR,  $P<0.05$ ),通道集中在左侧额极区和体感联合皮层。

## 2.4 眼动与功能连接相干值相关性分析

进一步探究眼动模式与大脑网络的关系。由于被试在观赏不同群体身份比赛时,诱导的功能连接差异仅在 CH7\_CH12、CH7\_CH17 和 CH12\_CH17 明显,因此所有后续都集中在这 3 个功能连接相干值分析。通道功能连接相干值与眼动结果之间的皮尔逊相关分析结果显示(见图 5):被试在观赏内群体比赛时,CH7\_CH17 功能连接相干值与瞳孔直径呈显著正相关( $r=0.484$ ,  $P=0.02$ ),其余功能连接相干值和瞳孔直径均无显著相关;被试在观赏外群体比赛时,各指标之间均无显著相关( $P > 0.05$ )。眼跳幅度结果显示:被试在观赏内群体和外群体比赛时,功能连接相干值与眼跳

幅度均无显著相关( $P > 0.05$ )。

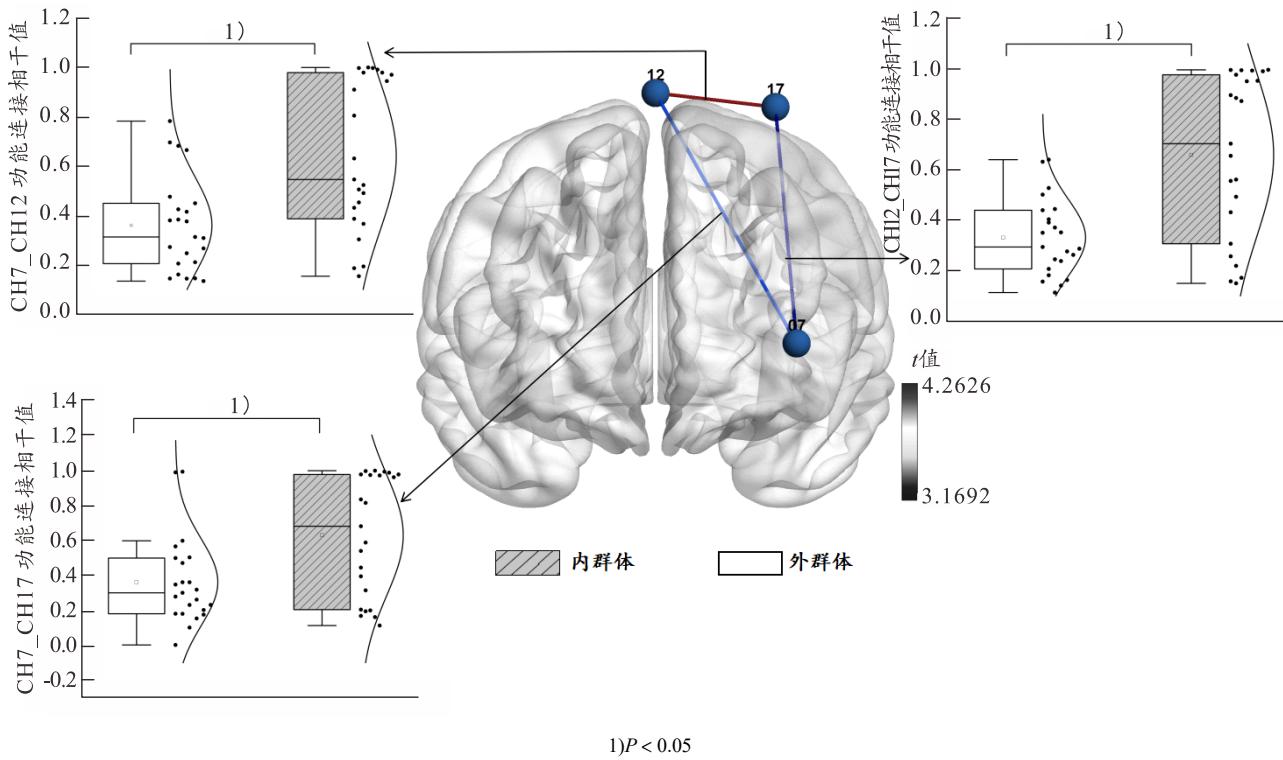


图4 被试在观赏不同群体身份比赛功能连接一致性差异

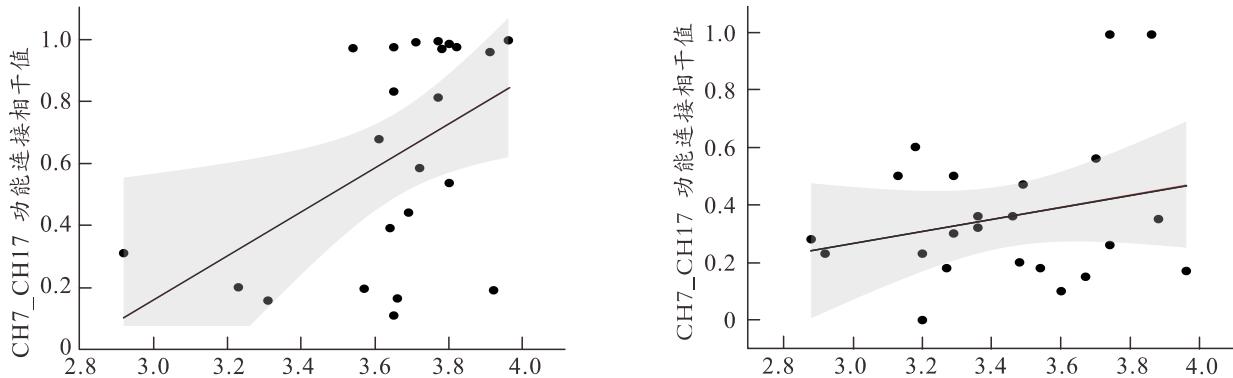


图5 CH7\_CH17 功能连接相干值与瞳孔直径线性拟合情况

### 3 讨论

#### 3.1 体育赛事观赏对大学生国家认同感提升的影响

以巴黎奥运直播赛事为例, 考察体育赛事观赏过程中不同群体身份对大学生国家认同的影响。结果显示, 大学生在内群体比赛观看后的爱国情感和爱国体验的国家认同评分显著高于观看前并显著高于外群体, 在外群体观看前后无显著差异。结果说明, 体育赛事观赏可有效提升大学生的国家认同, 群体身份对国家认同起到重要作用。已有研究发现, 个体对奥运会上运动员夺冠场面的认同感强烈<sup>[27]</sup>, 这种共同的喜

悦和自豪感源于共享的价值观、历史、文化和利益。在奥运赛场上内群体运动员代表着国家荣誉, 与荣誉感和竞技目标紧密相连, 大学生在观赛过程中会产生深刻的国家认同, 形成强烈的价值观和归属感<sup>[28]</sup>。当群体身份被明确划分并得到个体认同时, 强烈的群体认同感往往会促使个体对内群体产生偏好, 甚至对外群体产生偏见<sup>[29]</sup>, 表现为对同种族成员更强烈的情感反应, 而对异种族个体认同感较弱<sup>[30]</sup>。此外, 民族身份影响大学生对媒体角色的国家认同, 对内群体角色的认同显著高于外群体角色且表现出更强的关联性<sup>[31]</sup>。在

观看体育比赛时，大学生所支持的运动员取得优异成绩时会产生由衷的自豪和喜悦，这种积极的情感体验会进一步激发他们的国家认同<sup>[32]</sup>。Pan 等<sup>[33]</sup>研究发现，种族身份相同的运动员与大学生之间会产生更高的国家认同。而个体对社会或文化外群体成员的心理认同反应通常较低，甚至缺乏共情<sup>[34]</sup>。在体育赛事观看过程中，大学生所接收到的信息不断积累并整合到他们的政治、身份、文化认同结构中。他们往往将自己与国家队运动员归为同一群体，运动员的胜利和荣誉成为大学生自我认同的一部分，这种认同感不仅增强大学生的观赛体验，激发他们的爱国情感，进而影响到他们的行为模式和态度倾向<sup>[35]</sup>。研究结果也为大学生爱国情感等国家认同教育提供更丰富的载体和路径。

### 3.2 奥运观赛过程中的眼脑认知加工特征

研究发现，大学生在观看内群体比赛时瞳孔直径显著高于外群体，眼跳幅度也更大，这与以往研究一致<sup>[36]</sup>。当个体在社交互动中感兴趣或情感共鸣时，瞳孔直径会增大<sup>[37]</sup>。同时，个体在视觉信息加工过程中，会通过较大的眼跳幅度跨越更远的距离以获取更多信息<sup>[38]</sup>。有学者从认知角度指出，个体可以通过观看对方的表情、语音或身体动作等线索，从而影响自身的情绪状态，使之向国家认同的方向靠近<sup>[39]</sup>。大学生在观看比赛时，会基于地域、文化、情感联系、共同身份和目标等因素对群体进行分类，并将自己归入某个特定群体，展现出对该群体的强烈归属感。这种归属感驱动他们对内群体成就抱有更高期望和更深关注，渴望看到自己国家取得胜利，以肯定自身作为群体一员的身份价值。因此，在处理内群体视觉信息加工时会分配更多资源、付出更多心理努力，导致瞳孔直径和眼跳幅度较大。其次，社会认同理论指出，人们在进行社会比较时更倾向于将自己与内群体成员进行比较，以确认和强化自我认同。然而，在外群体观赛中这种内在的动力减弱，大学生对于外群体所代表国家的文化、历史、政治背景等深层次信息的探索欲望相对较低，对这些信息和线索的认知也就相应减少。因此，瞳孔直径和眼跳幅度的变化相对较小。

在观看体育赛事的过程中观众会经历各种情感波动，情感作为人的基本认知功能，是由外界刺激引发人的生理及心理变化，从而表现出的一种脑认知状态<sup>[40]</sup>。研究以脑功能连接为测量指标，发现大学生在观看内群体条件下左侧额极区和体感联合皮层的功能连接强度显著高于外群体。额极区作为自我认知、社会认知和情绪调节等功能的高级中枢，主要负责整合自己和他人的情感信息，以形成对群体的心理认同，并且与个体回忆和评估某一对象或情境相关的情感经历有关<sup>[41]</sup>。体

感联合皮层通过整合来自身体的感觉信息，增强个体对他人情感状态的感知和共鸣<sup>[42]</sup>。在心理认同过程中，个体首先依赖于对外部情感信号的感知，通过感觉器官接收并转化为神经信号传递至体感联合皮层，体感联合皮层通过身体状态反馈促进情感调节与深入理解。因此，当个体感知到他人的行为时会自动触发与之相关联的个人经验记忆，从而在内心形成相应的表征并产生相似的情感反应<sup>[43]</sup>。根据具身模拟理论，个体在观察他人行为时会在自身内部产生一种自动化且无意识的模拟过程，这种“观察-执行匹配机制”通过激活身体的感觉和运动系统，使个体能够像亲身经历一样，深层次地理解他人的动作、意图和情感<sup>[44]</sup>。Molenberghs 等研究发现，当参与者表示他们属于某个群体(内群体)时额极区的激活水平会增加，这种增加的激活水平与个体对内群体的认同水平相关<sup>[45]</sup>。因此，本研究认为当观众在观赏内群体比赛时，会通过已存储的经验与知识表征为输入的信息赋予情感意义，在大脑左侧额极区与体感联合皮层表现出高度的耦合性，认知与情感处理过程结合更加紧密，产生更为深刻的情感体验和认同<sup>[46]</sup>。

研究还发现，大学生在观看内群体比赛过程中瞳孔直径和额极区与体感联合区呈显著正相关。这与前人研究一致，群体属性可以调节个体注意以影响瞳孔大小的改变<sup>[47]</sup>。个体对内群体成员表现出更强注意偏好，并且内群体的效应与左侧额顶网络激活显著相关<sup>[48]</sup>。Mauro 等<sup>[49]</sup>研究发现，瞳孔直径变化与特定大脑网络的活动密切相关，不仅与个体对外部环境的感知和认知加工相关，还可能涉及内部思维、自我反思以及情感体验等心理活动。本研究认为，在内群体观赛过程中，情绪唤醒和注意力需求的增加激活相关神经机制。具体而言，当观众看到内群体运动员身着代表国家的队服在赛场上拼搏时，会将其与国家形象和民族自豪感相联系，从而激活大脑中与自我认同和社会情感相关的神经回路。这种情绪与认知的激活进一步触发自上而下的注意力调控通路，高级联合皮层发出信号，促使额极区与体感联合区的神经元活动增强。额极区和体感联合区作为认知控制和感觉整合的关键区域，其功能连接的增强使得这两个区域在处理内群体比赛信息时能够更高效地协同工作<sup>[50]</sup>。这种增强的功能连接有助于个体将运动员身份的认知与比赛情境的感知相结合，形成完整而深刻的比赛体验<sup>[51]</sup>。综上所述，运动员的身份特征和比赛情境通过激活大脑中与认知、情感相关的神经网络，促使额极区与体感联合区之间的功能连接增强，同时伴随着瞳孔直径的扩大，反映大脑在面对内群体比赛时复杂的神经调节和信息整合过程。研究进

一步揭示体育赛事观赏与国家认同提升的效益关系,为爱国教育入脑入心的理论创新研究提供科学依据。

## 参考文献:

- [1] 荣燕, 张天洋, 赵海燕. 习近平总书记关于国家认同重要论述的逻辑理路[J]. 新疆警察学院学报, 2024, 44(4): 13-17.
- [2] 周婷, 杨雅麟. 青年网络参政的心理与行为机制研究: 以“饭圈式”爱国运动为中心[J]. 传播力研究, 2020, 4(18): 185-186.
- [3] 苏德, 陈启元. 中学开展铸牢中华民族共同体意识教育的实践路向——基于社会共情赋权的视角[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2024, 44(6): 20-29+181.
- [4] 孙杰远. 个体、文化、教育与国家认同[M]. 北京: 商务印书馆, 2019.
- [5] CHRISTIANE E, ALBRECHT L, GERMANYAT W, et al. Competing framing strategies in german public discourse[J]. European Journal of Communication, 2000, 15(3): 218-231.
- [6] 梁丽萍. 中国人的宗教心理[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2004.
- [7] 吴明惠, 李乾丙, 王真真, 等. 运动员成长的情感叙事与国家认同促进——以“讲好中国奥运夺冠故事”为旨归[J]. 广州体育学院学报, 2023, 43(3): 66-74.
- [8] 刘峰, 佐斌. 群际情绪理论及其研究[J]. 心理科学进展, 2010, 18(6): 940-947.
- [9] 王歆. 认同理论的起源、发展与评述[J]. 新疆社科论坛, 2009(2): 78-83.
- [10] 程云, 殷杰. 新冠肺炎疫情是否激发了康养旅游意愿? ——一个条件过程模型的检验[J]. 旅游学刊, 2022, 37(7): 119-132.
- [11] 刘吉昌, 曾醒. 情感能否是铸牢中华民族共同体意识的核心要素[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2020, 40(6): 11-16.
- [12] 张秋颖, 陈建文, 于全磊, 等. 情绪识别中的群内优势效应[J]. 心理科学进展, 2011, 19(2): 209-216.
- [13] 李芸, 李凌. 经颅磁刺激和经颅直流电刺激在调控大脑共情功能中的应用[J]. 生物化学与生物物理进展, 2023, 50(10): 2420-2436.
- [14] MINA C, MATTHEW M. B, SUSAN T. US versus them: Social identity shapes neural responses to intergroup competition and harm[J]. Psychological Science, 2011, 22(3): 306-313.
- [15] HU X, ZHUANG C, WANG F, et al. fNIRS evidence for recognizably different positive emotions[J]. Frontiers in Human Neuroscience, 2019, 13: 120.
- [16] HIMICHI T, NOMUR M. Modulation of empathy in the left ventrolateral prefrontal cortex facilitates altruistic behavior: An fNIRS study[J]. Journal of Integrative Neuroscience, 2015, 14(2): 207-222.
- [17] TAKAHIKO M, ELLSWORTH PHOEBE C, BATJA M, et al. Placing the face in context: Cultural differences in the perception of facial emotion[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 2008, 94(3): 365.
- [18] 颜志强, 王福兴, 苏彦捷. 疼痛面孔注意加工中共情的作用——来自眼动的证据[J]. 心理科学, 2016, 39(3): 573-579.
- [19] WANG Y, ELHAI D J, MONTAG C, et al. Attentional bias to social media stimuli is moderated by fear of missing out among problematic social media users[J]. Journal of Behavioral Addictions, 2024, 13(3): 807-822.
- [20] 徐茜, 蒋毅. 无意识的情绪面孔加工及其潜在神经机制[J]. 科学通报, 2012, 57(35): 3358-3366.
- [21] FAUL F, ERDFELDER E, BUCHNER A, et al. Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses[J]. Behavior Research Methods, 2009, 41(4): 1149-1160.
- [22] 赵彤彤. 青少年国家认同现状及其对主观幸福感的影响: 自尊的纵向中介作用[D]. 重庆: 西南大学, 2023.
- [23] 殷春宇, 史利, 张文. 不同水平足球运动员空间知觉能力差异: 基于行为学和 fNIRS 的研究[J]. 体育学刊, 2024, 31(1): 143-148.
- [24] 康江辉, 邓炜, 黄志剑. 得失情境下不同水平守门员的风险偏好与知觉预测研究——来自 fNIRS 的证据[J]. 体育科学, 2022, 42(7): 62-73.
- [25] 陈梦一, 祝大鹏. 权力感对体育专业大学生道德认知的影响: 来自 fNIRS 的证据[J]. 体育学刊, 2024, 31(6): 71-76.
- [26] DING Q, OU Z, YAO S, et al. Cortical activation and brain network efficiency during dual tasks: An fNIRS study[J]. NeuroImage, 2024, 28(9): 120545-120545.
- [27] 陆遵义. 奥运文化与中小学学生爱国主义教育关系的实证研究[J]. 中国体育科技, 2006, 42(6): 128-131.
- [28] ELLING A, VAN HILVOORDE I, VAN DEN DOOL R. Creating or awakening national pride through sporting success: A longitudinal study on macro effects in the Netherlands[J]. International Review for the Sociology of

- Sport, 2014, 49(2): 129-151.
- [29] 张振, 李海文, 熊建萍, 等. 公平规范执行中内群体偏爱的心理发展机制[J]. 心理科学进展, 2021, 29(12): 2091-2104.
- [30] 刘春晓, 刘立志, 王丹, 等. 集体仪式促进群体情绪感染的机制[J]. 心理科学进展, 2022, 30(8): 1870-1882.
- [31] TAL-OR N. The effect of ethnicity and number of co-viewers on affective and cognitive identification with media characters[J]. Journalism & Mass Communication Quarterly, 2020, 97(3): 663-682.
- [32] KNOLL J, SCHRAMM H, SCHALLHORN C. Mood effects of televised sports events: The impact of FIFA World Cups on viewers' mood and judgments[J]. Communication & Sport, 2014, 2(3): 242-260.
- [33] PAN P L, ZENG L. Parasocial interactions with basketball athletes of color in online mediated sports[J]. Howard Journal of Communications, 2018, 29(2): 196-215.
- [34] 端婧, 庄梦迪, 罗品超, 等. 神经科学视角下的共情研究热点[J]. 心理科学进展, 2017, 25(11): 1922-1931.
- [35] 王庆军. 从现场到电视: 体育观众衍变及其可商品化的价值透析[J]. 体育与科学, 2015, 36(5): 89-95+102.
- [36] 程永佳. 群际偏见: 基于关系主义视角的研究[D]. 南京: 南京师范大学, 2017.
- [37] 杨虞, 李东, 崔倩, 等. 触觉的情绪功能及其神经生理机制[J]. 心理科学进展, 2022, 30(2): 324-332.
- [38] 张奇勇, 卢家楣. 情绪感染的概念与发生机制[J]. 心理科学进展, 2013, 21(9): 1596-1604.
- [39] BIRD G, VIDING E. The self to other model of empathy: Providing a new framework for understanding empathy impairments in psychopathy, autism, and alexithymia[J]. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 2014, 42(9): 4750-532.
- [40] 陶晨曦, 张雪英, 陈桂军. 结合多视图特征融合和交叉注意力图卷积的 EEG-fNIRS 情感识别[J/OL]. 计算机工程与应用, 1-12[2025-03-02]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2127.tp.20241210.1621.008.html>
- [41] MIN J, NASHIRO K, YOO H J, et al. Emotion downregulation targets interoceptive brain regions while emotion upregulation targets other affective brain regions[J]. Journal of Neuroscience, 2022, 42(14): 2973-2985.
- [42] KROPF E, SYAN S K, MINUZZI L, et al. From anatomy to function: The role of the somatosensory cortex in emotional regulation[J]. Brazilian Journal of Psychiatry, 2018, 41(3): 261-269.
- [43] 袁晓劲, 刘昌, 柳林. 共情的心理加工过程机制[J]. 心理技术与应用, 2019, 7(11): 683-692.
- [44] CHIVUKULA S, AFLALO T, ZHANG C, et al. Population encoding of observed and actual somatosensations in the human posterior parietal cortex[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2025, 122(1): e2316012121.
- [45] PASCAL M, SAMANTHA M. The role of the medial prefrontal cortex in social categorization[J]. Social Cognitive and Affective Neuroscience, 2014, 9(3): 292-296.
- [46] XU X J, ZUO X Y, WANG X Y, et al. Do you feel my pain? Racial group membership modulates empathic neural responses[J]. Journal of Neuroscience, 2009, 29(26): 8525-8529.
- [47] NAIRAD, SIMONE M, MARCO B, et al. Humanity at first sight: Exploring the relationship between others' pupil size and ascriptions of humanity[J]. Journal of Experimental Social Psychology, 2023, 106, 104455.
- [48] CAZZATO V, LIUZZA M T, CAPRARA G V, et al. The attracting power of the gaze of politicians is modulated by the personality and ideological attitude of their voters: A functional magnetic resonance imaging study[J]. European Journal of Neuroscience, 2015, 42(8): 2534-2545.
- [49] MAURO D, DANIELE M, MARTA M, et al. Brain networks underlying eye's pupil dynamics[J]. Frontiers in Neuroscience, 2019, 13: 965.
- [50] ZHANG J, PARK S, CHO A, et al. Recognition of emotion by brain connectivity and eye movement[J]. Sensors, 2022, 22(18): 6736.
- [51] 陈丹, 李至浩, 罗跃嘉. 抑郁症相关的认知与情绪系统脑网络异常[J]. 科学通报, 2017, 62(22): 2492-2499.