

体力活动调节抑制控制在焦虑与中学生网络成瘾之间的中介作用

◎ 丁金娜 车军伟 付晓帮 (山东省威海市第一中学, 威海 264200)

摘要: 为探讨抑制控制在焦虑与青少年网络成瘾之间的作用, 以及体力活动在焦虑与抑制控制之间的调节作用, 采用问卷调查法对山东省两所中学共 1607 名青少年进行调查。结果发现, 焦虑可显著正向预测青少年网络成瘾, 也可通过抑制控制间接预测青少年网络成瘾, 而体力活动可显著削弱焦虑对青少年抑制控制的预测作用。进一步探讨了焦虑与青少年网络成瘾之间的心理机制, 指出体力活动可以减轻焦虑对青少年的负面影响。

关键词: 焦虑; 抑制控制; 网络成瘾; 体力活动

中图分类号: G44 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2684 (2025) 02-0008-07

一、前言

随着时代发展, 青少年面临许多不确定与压力, 如社交焦虑、学业焦虑、分离焦虑^[1-4]。焦虑是对真实或想象的刺激, 或对威胁情况产生的一种正常的情绪反应, 包括认知成分、生理成分、行为成分^[5]。焦虑给青少年带来一系列的负面影响, 包括记忆与注意问题、同伴关系问题等^[6-7]。最近的研究发现, 焦虑在我国青少年群体中的检出率高达 22.34%, 在疫情期间甚至达到了 36.7%^[8-9]。因此, 青少年焦虑及其带来的一系列问题应受到社会各界的广泛关注与重视。

据《第 5 次全国未成年人互联网使用情况调查报告》结果显示, 我国未成年网民已达到 1.93 亿, 九成未成年人拥有个人上网设备。网络渗透到青少年学习、社交、娱乐等生活场景的方方面面, 甚至有很多青少年沉迷于网络不能自拔, 严重影响学业和身心健康, 最后

发展成“网络成瘾”。网络成瘾是指个体过度的、有问题的、强迫性的卷入到与网络有关的成瘾行为^[10-11]。

已有的研究结果显示, 青少年焦虑与网络成瘾两者表现出极大相关性。网络成瘾青少年的焦虑检出率相当高, 而且女生普遍高于男生^[12]。焦虑与青少年网络成瘾之间具有显著的正相关关系, 并且焦虑是青少年网络成瘾的重要危险因素^[13-15]。此外, 研究发现, 焦虑在多个因素与青少年网络成瘾之间具有显著的中介效应^[16]。焦虑可显著正向预测青少年网络成瘾, 而这种关系在纵向研究中也得到了证实^[17-19]。基于以上发现, 本研究假设, 焦虑可显著预测青少年网络成瘾。

除焦虑外, 抑制控制也与青少年网络成瘾有关。研究发现, 网络成瘾与中学生抑制控制有强烈的关联性^[20]。网络成瘾分数与默认模式网络 (Default Mode Network, DMN) 较低的连通性

有关,而这种低连通性与较低的抑制控制有关^[21-22]。在实验研究中发现,网络成瘾个体的抑制控制任务的表现水平显著低于非网络成瘾者^[23]。因此,抑制控制较低的青少年网络成瘾水平可能较高。而焦虑对青少年的抑制控制水平可能有负面影响。研究发现,在高焦虑个体中,其抑制控制任务表现较差,影响了个体在进行抑制控制任务时神经募集的水平^[24-25]。同样,在实验室中诱发的焦虑可削弱个体的抑制控制水平^[26-27]。而且基于自我控制力量模型(The Strength Model of Self-Control)的解释,焦虑会占用并不断消耗个体的认知资源,当认知资源被不断消耗时,其使用抑制控制的行为则可能失败^[28]。因此,焦虑水平越高,青少年的抑制控制水平就越低,进而容易发展为更高水平的网络成瘾。基于以上回顾,我们假设,焦虑可预测青少年的抑制控制,而抑制控制也可以预测青少年的网络成瘾。

焦虑与青少年抑制控制的关系可能受到其他因素的调节。研究发现,体力活动可降低青少年的焦虑与抑郁,并可促进海马体结构发育和血清素的分泌,进而调节个体的情绪与认知发展水平^[29-31]。同样,体力活动可促进个体抑制控制的发展,并且得到了大量元分析研究证据的支持^[32-37]。结合之前的回顾,本研究假设,体力活动可削弱焦虑对青少年抑制控制的影响。

结合以上研究,本研究将进一步探讨抑制控制在焦虑与青少年网络成瘾之间的中介作用,并且考虑了体力活动在焦虑与青少年抑制控制之间的调节作用。因此,本研究构建了如图1所示的假设模型。

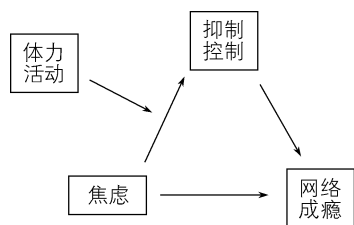


图1 调节中介假设模型

二、研究方法

(一) 研究对象

通过方便抽样方法,从山东省某市两所中学选

取了1677名中学生作为研究对象。通过班级群线上发放电子问卷的形式进行调查,向参与者及其监护人明确说明了研究内容、数据的匿名性、保密性及使用目的,并取得了在线知情同意。参与者基本能在15分钟内完成问卷。收集问卷后,排除了回答时间过短或回答模式过于规律的样本,最终得到样本数为1607位。其中,男生664名,女生943名,平均年龄为15.86岁($SD=0.73$)。

(二) 研究工具

1. 体力活动评估

通过一道题来评估青少年的体力活动水平:“在过去的7天里,你有多少次锻炼或做了至少20分钟的身体活动,让你出汗或呼吸困难?”选项范围从0天到7天^[38]。这项测量体力活动的方法也见于其他研究^[39]。

2. 网络成瘾量表

采用由魏祺^[40]修订并验证的网络成瘾量表测量青少年的网络成瘾水平。该量表包含8个题目,采用李克特5级评分,范围为1(表示“非常不同意”)到5(表示“非常同意”)。各题目得分之和代表青少年网络成瘾程度,分数范围在8~40分之间,得分越高表示青少年网络成瘾水平越高。本研究中,该量表的Cronbach's α 为0.884。

3. 焦虑量表

采用由龚栩、谢熹瑶和徐蕊等^[41]修订并验证的抑郁—焦虑—压力自评量表中的焦虑分量表测量青少年的焦虑水平。焦虑分量表共7个题目,采用李克特4级评分,范围为1(表示“完全不符合”)到4(表示“完全符合”)。各题目得分之和代表青少年的焦虑水平,分数范围在7~28分之间,得分越高代表青少年的焦虑程度越高。本研究中,量表的Cronbach's α 为0.869。

4. 抑制控制量表

采用由黄春晖、唐义诚和王利刚等^[42]编制的执行功能量表中的抑制控制分量表。抑制控制分量表包括6道题,每个选项按1(表示“从不”)到3(表示“经常”)进行评估,各题目得分之和为青少年的抑制控制分数,分数范围在6~18分之间,得分越高代表青少年的抑制控制水平越低。因此,

表1 各变量的描述性统计和相关分析

| 变量 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 年龄 | - | | | |
| 2. 焦虑 | 0.032 | - | | |
| 3. 体力活动 | 0.012 | -0.160*** | - | |
| 4. 抑制控制 | -0.048 | -0.423*** | 0.143*** | - |
| 5. 网络成瘾 | 0.087*** | 0.413*** | -0.124*** | -0.368*** |

注: ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ 。下同。

表2 调节中介模型检验

| 结果变量 | 预测变量 | β | SE | t | R^2 | F |
|------|-----------|---------|-------|------------|-------|------------|
| 抑制控制 | 性别 | -0.070 | 0.046 | -1.505 | 0.196 | 77.888*** |
| | 年龄 | -0.052 | 0.031 | -1.699 | | |
| | 焦虑 | -0.410 | 0.023 | -18.006*** | | |
| | 体力活动 | 0.064 | 0.023 | 2.760** | | |
| | 焦虑 × 体力活动 | -0.092 | 0.022 | -4.175*** | | |
| 网络成瘾 | 性别 | 0.048 | 0.045 | 1.066 | 0.221 | 113.418*** |
| | 年龄 | 0.090 | 0.030 | 2.972** | | |
| | 焦虑 | 0.311 | 0.024 | 12.757*** | | |
| | 抑制控制 | -0.231 | 0.024 | -9.470*** | | |

为使得研究结果符合一般预期,本研究将此量表得分进行反向计分,即得分越高代表青少年的抑制控制水平越高。本研究中,量表的Cronbach's α 为0.844。

(三) 统计分析

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。步骤如下:首先,通过Harman的单因素检验来检测共同方法偏差,若该检验的阈值低于40%,则可认为本研究未发现显著的共同方法偏差^[43]。其次,对主要的分析变量和人口统计学变量进行相关分析,在此过程中对关键变量进行标准化处理。最终,为了验证假设,本研究采用了SPSS的PROCESS宏插件(模型4和模型7)来分析抑制控制在焦虑与青少年网络成瘾之间的中介作用,以及体力活动在焦虑与抑制控制之间的调节作用^[44]。PROCESS宏插件通过5000次的Bootstrap重采样迭代,对模型进行检验和估计95%的置信区间(95% Confidence Interval, 95%CI)。在这一过程中,如果95%CI不包含0,则认为该关系具有统计学意义。此外,分析时控制了性别与年龄。

三、研究结果

(一) 描述性统计结果

本研究的共同方法偏差检验结果发现,存在两个特征值大于1的因子,第一个因子占总方差的29.95%,小于40%的阈值,表明本研究不存在明显的共同方法偏差风险。

(二) 相关分析

表1结果显示,青少年焦虑与体力活动($r = -0.160, p < 0.001$)和抑制控制($r = -0.423, p < 0.001$)呈显著负相关,与网络成瘾呈显著正相关($r = 0.413, p < 0.001$)。抑制控制与体力活动($r = 0.143, p < 0.001$)呈显著正相关,与网络成瘾($r = -0.368, p < 0.001$)呈显著负相关。

(三) 调节中介模型检验

表2、图2显示了调节中介模型检验的结果。在对人口学变量进行控制后,加入体力活动后,焦虑依然可显著负向预测青少年抑制控制($\beta = -0.410, SE = 0.023, p < 0.001$)。体力活动显著正向预测青少年抑制控制($\beta = 0.064, SE = 0.023, p < 0.01$),并且体力活动可显著降低焦虑对青少年抑制控制的预测作用($\beta = -0.092, SE = 0.022, p < 0.001$)。

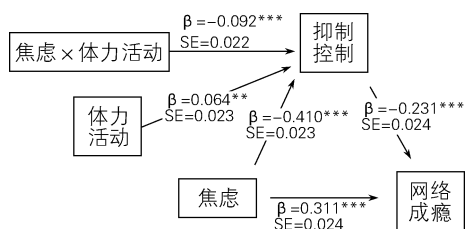


图2 调节中介模型

四、讨论

本研究讨论了焦虑与青少年网络成瘾之间的关系及抑制控制在二者之间的中介作用，并且探讨了体力活动对焦虑与抑制控制之间的关系的调节作用。研究发现，焦虑与青少年网络成瘾有显著的正相关关系，而与青少年抑制控制有显著的负相关关系。体力活动与青少年焦虑有显著的负相关关系，而与青少年抑制控制有显著的正相关关系。抑制控制在焦虑与青少年网络成瘾之间起到中介作用。最后，体力活动降低了焦虑对青少年抑制控制的预测作用。

本研究发现，高焦虑水平预测了青少年较高的网络成瘾水平，这与前人的研究类似^[14, 18]。研究发现，焦虑通常是网络成瘾的危险因素^[45-46]。青少年通常面临各种焦虑，他们一般会寻求娱乐活动来缓解这种情绪带来的压力^[3]。在我们的研究中发现了这一现象，这符合情绪增强假说（mood enhancement hypothesis）的观点^[47]。同时，由于互联网的匿名性与便捷性，进一步加剧了青少年在高焦虑水平下选择卷入互联网行为的程度，进而逐渐形成网络成瘾^[48]。因此，结合以上证据，焦虑预测青少年网络成瘾的假设得到了支持。

焦虑除了可预测青少年网络成瘾外，还可负面影响青少年的抑制控制水平，从而间接影响青少年网络成瘾。研究发现，当个体处于高焦虑水平时，其抑制控制受到了显著的负面影响，这符合先前的理论^[24, 26, 49-50]。而焦虑对青少年抑制控制的影响程度并不总是恒定的，本研究发现，体力活动可以缓解焦虑对青少年抑制控制的负面影响。这不仅源于体力活动对焦虑的影响，以及与情绪调节有关的脑区的影响，还源于体力活动对抑制控制的促进作用^[29-33, 35-37, 51-55]。因此，体力活动可削弱焦虑对青少年抑制控制的影响。

五、教育建议

研究结果显示，焦虑能够显著正向预测青少年的网络成瘾，而这种预测作用可以通过抑制控制的中介效应得到部分解释。此外，焦虑对青少年抑制控制能力的影响可以被体力活动所调节。基于研究结果，为了有效缓解网络成瘾对青少年产生的负面影响，提出以下三方面建议。

第一，以学校为主阵地，加强“家校社医”协同。一方面，学校按照要求配齐心理教师，针对不同阶段青少年的心理行为开发心理课程，提升课程设置的规范性，规范心理健康检测与预警，定期开展心理健康筛查，建立“学校一年级一班级”三级检测防控体系，为学生提供心理辅导，提升学生对心理问题的科学认知；另一方面，重视家庭、社会、医疗机构在缓解青少年焦虑中发挥的重要作用，整合多主体资源，将心理健康教育资源辐射到家庭教育中，指导家长形成科学的养育观念，增强家长对青少年的焦虑情绪和其他心理健康问题的识别、疏导和干预能力^[56]。

第二，预防网络成瘾，善引导重监督。网络是现代生活不可或缺的一部分，网络成为青少年生活学习的标配，但未成年人心智发育尚未成熟，自控力和分辨力较差，家庭层面要履行监护职责，多关注青少年的日常生活、心理状况，加强陪伴，营造良好的家庭氛围；学校层面要通过主题升旗仪式、班会等多种形式，积极引导使用手机，倡导合理适度使用手机，禁止手机进入校园。此外，有计划有目的地开展网络安全教育课程，结合案例、模拟场景进行讲解，提高青少年在网络上的防范意识，构建健康向上的网络环境。

第三，增加学生体力活动时间。体力活动时间增加，从而使用手机时间相应减少，抑制控制能力提升，焦虑情绪得以缓解和释放^[57]。在校期间，增加学生体力活动时间，课间休息时鼓励学生走出教室，进行户外活动，使学习压力得到有效释放，以更加饱满的精神状态去学习，进一步改善学习方面带来的焦虑情绪，从而形成良性循环。在家庭生活中，鼓励孩子多参与真实生活中的各种活动，加强现实与虚拟的结合，以找到平衡。多安排家庭活动

时间,增加家庭成员之间的互动,包括共同参与户外活动、体育运动。除了正常的学习、运动外,应让孩子承担部分家务活动。

本研究的价值在于,深入探讨了焦虑与青少年网络成瘾之间的联系,并分析了抑制控制在这一关系之间的中介作用,同时还考察了体力活动对焦虑与抑制控制之间关系的调节效应。然而,研究也存在一些局限性。首先,由于研究基于横断面数据,因此在解释变量间的因果关系时存在局限。其次,主要变量的测量依赖于主观报告,可能缺乏客观性。最后,样本主要来自同一城市的两所学校,这可能限制了研究结果在不同文化背景下的普遍适用性。

参考文献

- [1]Xin S, Haiyun P, Liang P. Changes of social anxiety in Chinese adolescents during 2002–2020: An increasing trend and its relationship with social change[J]. *Children and Youth Services Review*, 2022 (142) : 106614.
- [2]Chunkai L, Xinwen Zh, Xiaochun Ch. Associations among academic stress, anxiety, extracurricular participation, and aggression: An examination of the general strain theory in a sample of Chinese adolescents[J]. *Current Psychology*, 2023, 42 (25) : 21351–21362.
- [3]Dooley, Fitzgerald, N M, et al. The risk and protective factors associated with depression and anxiety in a national sample of Irish adolescents[J]. *Irish Journal of Psychological Medicine*, 2014, 32 (1) : 93–105.
- [4]Zhao C, Egger H L, Stein C R, et al. Separation and reunification: Mental health of Chinese children affected by parental migration[J]. *Pediatrics*, 2018, 142 (3) : 3–13.
- [5]Kenwood M M, Kalin N H, Barbas H. The prefrontal cortex, pathological anxiety, and anxiety disorders[J]. *Neuropsychopharmacology*, 2022, 47 (1) : 260–275.
- [6]Thomas Günther, Holtkamp K, Jolles J, et al. Verbal memory and aspects of attentional control in children and adolescents with anxiety disorders or depressive disorders[J]. *Journal of Affective Disorders*, 2004, 82 (2) : 265–269.
- [7]Tillfors M, Stefan P, Willén M, et al. Prospective links between social anxiety and adolescent peer relations[J]. *Journal of Adolescence*, 2012, 35 (5) : 1255–1263.
- [8]Yanjie Y, Jiaxiu L, Norbert S, et al. Prevalence of depression and anxiety, and associated factors, among Chinese primary and high school students: A cross-sectional, epidemiological study[J]. *Asia-Pacific Psychiatry*, 2023, 15 (1) : e12523.
- [9]Chen X, Qi H, Liu R, et al. Depression, anxiety and associated factors among Chinese adolescents during the COVID-19 outbreak: A comparison of two cross-sectional studies[J]. *Transl Psychiatry*, 2021, 11 (1) : 148.
- [10]Constance Holden. 'Behavioral' addictions: Do they exist? [J]. *Science*, 2001, 294 (5544) : 980–982.
- [11]Young K S, Rogers R C. The relationship between depression and internet addiction[J]. *CyberPsychology & Behavior*, 1998, 1 (1) : 25–28.
- [12]Xue Y Q, Xue B L, Zheng X, et al. Associations between internet addiction and psychological problems among adolescents: Description and possible explanations[J]. *Frontiers in Psychology*, 2023 (14) : 1097331.
- [13]Feng Y H, Ma Y T, Zhong Q S. The relationship between adolescents' stress and internet addiction: A mediated-moderation model[J]. *Frontiers in Psychology*, 2019 (10) : 22–48.
- [14]Zhao M, Huang Y L, Wang J Y, et al. Internet addiction and depression among Chinese adolescents: Anxiety as a mediator and social support as a moderator[J]. *Psychology Health & Medicine*, 2023, 28 (8) : 2315–2328.
- [15]Li G M. Hierarchical linear model of internet addiction and associated risk factors in Chinese adolescents: A longitudinal study[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19 (21) : 14008.
- [16]Dong B, Zhao F, Wu X-S, et al. Social anxiety may modify the relationship between internet addiction and its determining factors in Chinese adolescents[J]. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 2019, 17 (6) : 1508–1520.
- [17]Hu M J, Xu L, Zhu W, et al. The influence of childhood trauma and family functioning on internet addiction in adolescents: A chain-mediated model analysis[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19 (21) : 14008.

Health, 2022, 19 (20) : 13639.

[18]Li G M, Hou G Y, Yang D, et al. Relationship between anxiety, depression, sex, obesity, and internet addiction in Chinese adolescents: A short-term longitudinal study[J]. Addictive Behaviors, 2019 (90) : 421-427.

[19]Li G M. A latent profile transition analysis and influencing factors of internet addiction for adolescents: A short-term longitudinal study[J]. Heliyon, 2023, 9 (3) : e14412.

[20]Wang L G, Tao T, Fan C L, et al. The association between internet addiction and both impulsivity and effortful control and its variation with age[J]. Addiction Research & Theory, 2017, 25 (1) : 83-90.

[21]Li W W, Li Y D, Yang W J, et al. Brain structures and functional connectivity associated with individual differences in internet tendency in healthy young adults[J]. Neuropsychologia, 2015 (70) : 134-144.

[22]Darnai G, Perlaki G, Zsidó A-N, et al. Internet addiction and functional brain networks: Task-related fMRI study[J]. Scientific Reports, 2019, 9 (1) : 15777.

[23]Moretta T, Buodo G. Response inhibition in problematic social network sites use: An ERP study[J]. Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience, 2021, 21 (4) : 868-880.

[24]Ansari T L, Derakshan N. Anxiety impairs inhibitory control but not volitional action control[J]. Cognition and Emotion, 2010, 24 (2) : 241-254.

[25]Ansari T L, Derakshan N. The neural correlates of impaired inhibitory control in anxiety[J]. Neuropsychologia, 2011, 49 (5) : 1146-1153.

[26]Roxburgh A D, Hughes M E, Cornwell B R. Threat-induced anxiety weakens inhibitory control[J]. Biological Psychology, 2019 (144) : 99-102.

[27]Bussche E Van den, Vanmeert K, Aben B, et al. Too anxious to control: The relation between math anxiety and inhibitory control processes[J]. Scientific Reports, 2020 (16) : 19922.

[28]Baumeister R F, Vohs K D, Tice D M. The strength model of self-control[J]. Current Directions in Psychological

Science, 2007, 16 (6) : 351-355.

[29]Guillermo B F, Ojeda A H, Luis C R. Effects of training with different modes of strength intervention on psychosocial disorders in adolescents: A systematic review and meta-analysis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18 (18) : 9477.

[30]Illesca-Matus R, Ardiles N M, Munoz F, et al. Implications of physical exercise on episodic memory and anxiety: The role of the serotonergic system[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2023, 24 (14) : 11372.

[31]Bettio L E B, Thacker J S, Rodgers S P, et al. Interplay between hormones and exercise on hippocampal plasticity across the lifespan[J]. Biochimica Et Biophysica Acta-molecular Basis of Disease, 2020, 1866 (8) : 165821.

[32]Aguirre-Loaiza H, Arias I, Bonilla S, et al. Effect of acute physical exercise on inhibitory control in young adults: High-intensity indoor cycling session[J]. Physiology & Behavior, 2022 (254) : 113902.

[33]Dastamooz S, Sadeghi-Bahmani D, Farahani M H D, et al. The efficacy of physical exercise interventions on mental health, cognitive function, and ADHD symptoms in children and adolescents with ADHD: An umbrella review[J]. Eclinical Medicine, 2023 (62) : 102137.

[34]Ludyga S, Gerber M, Brand S, et al. Acute effects of moderate aerobic exercise on specific aspects of executive function in different age and fitness groups: A meta-analysis[J]. Psychophysiology, 2016, 53 (11) : 1611-1626.

[35]Shi P, Tang Y, Zhang Z-Y, et al. Effect of physical exercise in real-world settings on executive function of typical children and adolescents: A systematic review[J]. Brain Sciences, 2022, 12 (12) : 1734.

[36]Zhu F L, Zhu X T, Bi X Y, et al. Comparative effectiveness of various physical exercise interventions on executive functions and related symptoms in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review and network meta-analysis[J]. Frontiers in Public Health, 2023 (11) : 33727.

[37]Moreau D, Chou E. The acute effect of high-intensity exercise on executive function: A meta-analysis[J].

Perspectives on Psychological Science, 2019, 14 (5) : 734-764.

[38]Add Health. California healthy kids survey: Physical health & nutrition module[EB/OL]. Retrieved from http://chks.wested.org/wpcontent/uploads/ms-physhealth-1718_watermark.pdf, <http://www.cpc.unc.edu/projects/addhealth/documentation>

[39]Waasdorp T E, Mehari K R, Milam Adam-J, et al. Health-related risks for involvement in bullying among middle and high school youth[J]. Journal of Child and Family Studies, 2019, 28 (9) : 2606-2617.

[40]魏祺. 负性情绪与问题性社交网站使用的关系: 有调节的中介模型[D]. 武汉: 华中师范大学, 2018.

[41]龚翔, 谢熹瑶, 徐蕊, 等. 抑郁-焦虑-压力量表简体中文版(DASS-21)在中国大学生中的测试报告[J]. 中国临床心理学杂志, 2010, 18 (4) : 443-446.

[42]黄春晖, 唐义诚, 王利刚, 等. 青少年执行功能量表的编制[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2014, 23 (5) : 463-465.

[43]Podsakoff P M, MacKenzie S B, Lee J Y, et al. Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies[J]. J Appl Psychol, 2003, 88 (5) : 879-903.

[44]Hayes A F. Partial, conditional, and moderated moderated mediation: Quantification, inference, and interpretation[J]. Communication Monographs, 2018, 85 (1) : 4-40.

[45]Casale S, Fioravanti G. Satisfying needs through social networking sites: A pathway towards problematic internet use for socially anxious people?[J]. Addictive Behaviors Reports, 2015 (1) : 34-39.

[46]Kaess M, Durkee T, Brunner R, et al. Pathological internet use among european adolescents: Psychopathology and self-destructive behaviours[J]. European Child & Adolescent Psychiatry, 2014, 23 (11) : 1093-1102.

[47]Bryant J, Zillmann D. Using television to alleviate boredom and stress: Selective exposure as a function of induced excitational states[J]. Journal of Broadcasting, 1984, 28 (1) : 1-20.

[48]Kimberly-M Christopherson. The positive and negative implications of anonymity in internet social

interactions: "On the Internet, Nobody Knows You're a Dog"[J]. Computers in Human Behavior, 2007, 23 (6) : 3038-3056.

[49]Wei H, Oei T P, Zhou R. Test anxiety impairs inhibitory control processes in a performance evaluation threat situation: Evidence from ERP[J]. Biological Psychology, 2021 (168) : 108241.

[50]Michael-W Eysenck, Derakshan Nazanin, Santos Rita, et al. Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory[M]. US: American Psychological Association, 2007.

[51]Kirkcaldy B D, Shephard R J, Siefen R G. The relationship between physical activity and self-image and problem behaviour among adolescents[J]. Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology, 2002, 37 (11) : 544-550.

[52]Philippot A, Meerschaut A, Danneaux L, et al. Impact of physical exercise on symptoms of depression and anxiety in pre-adolescents: A pilot randomized trial[J]. Frontiers in Psychology, 2019 (10) : 1820.

[53]Ren Y J, Li M L. Influence of physical exercise on social anxiety of left-behind children in rural areas in China: The mediator and moderator role of perceived social support[J]. Journal of Affective Disorders, 2020 (266) : 223-229.

[54]Aguirre-Loaiza H, Arenas J, Arias I, et al. Effect of acute physical exercise on executive functions and emotional recognition: Analysis of moderate to high intensity in young adults[J]. Frontiers in Psychology, 2019 (10) : 2774.

[55]Wen X, Yang Y X, Wang F B H. Influence of acute exercise on inhibitory control and working memory of children: A comparison between soccer, resistance, and coordinative exercises[J]. International Journal of Sport Psychology, 2021, 52 (2) : 101-119.

[56]李蓓蕾, 林彤, 邓林园. 青少年手机使用与学业发展的关系[J]. 心理技术与应用, 2024, 12 (8) : 492-503.

[57]贾江晓. 注意控制理论: 焦虑与认知加工的新观点[J]. 心理技术与应用, 2016, 4 (4) : 236-244.