

运动员心智游移特点研究：来自静息态和任务态思维取样的证据

李洁玲¹，田宝²

(1.河北师范大学 体育学院 人体运动生物信息测评河北省重点实验室，河北 石家庄 050024；
2.首都师范大学 心理学院，北京 100037)

摘 要：应用思维取样的方法分析运动员在静息态和任务态心智游移的特点。结果显示：运动员静息态元意识心智游移多于无元意识心智游移，内容多为场景，但是不具有时间指向性且大多与训练无关；当心智游移时间指向现在和将来时，与近期生活相关。复杂任务中的心智游移总频次与简单任务中的心智游移总频次差异没有统计学显著性意义；复杂任务中的无元意识心智游移频次显著多于简单任务中的无元意识心智游移频次。结果说明：运动员心智游移具有群体性特点；任务越复杂，运动员越不知道自己正在发生心智游移。

关 键 词：运动心理学；心智游移；思维取样；运动员

中图分类号：G804.8 文献标志码：A 文章编号：1006-7116(2018)06-0079-06

A study of the characteristics of athlete mind wandering: evidence from thought sampling in resting and task states

LI Jie-ling¹, TIAN Bao²

(1.School of Physical Education, The Key Laboratory of Human Movement Biological Evaluation of Hebei Province, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024, China; 2.School of Psychology, Capital Normal University, Beijing 100048, China)

Abstract: By using the thought sampling method, the authors analyzed the characteristics of athlete mind wandering in resting and task states, and revealed the following findings: in a resting state, athlete mind wandering with meta-awareness is more often than mind wandering without meta-awareness, the contents are mostly scenes, but not provided with time directivity, and mostly irrelevant to training; when mind wandering time directs to now and future, mind wandering is relevant to recent life. The difference between the total frequency of mind wandering during a complicated task and the total frequency of mind wandering during a simple task is not statistically significant; the frequency of mind wandering without meta-awareness during a complicated task is significantly greater than the frequency of mind wandering without meta-awareness during a simple task. The said findings indicate the followings: athlete mind wandering is characterized with collectivity; the more complicated the task, the less the athlete knows that he/she is mind wandering.

Key words: sports psychology; mind wandering; thought sampling; athlete

在竞技体育中，运动员和教练员“走神”的现象时有发生。被认为史上最伟大球员之一的网球运动员费德勒就说过：“有时候，你会想到一首歌，有时候，

会考虑明天的事情或者今晚的计划。所有这些事情都会发生。我们也是普通人，我们不是机器，我们不可能每时每刻都像机械战警一样”^[1]。

收稿日期：2018-03-21

基金项目：河北师范大学科技类基金项目(L2018B25)；河北省高等学校科学技术研究项目(QN2018250)。

作者简介：李洁玲(1984-)，女，讲师，博士，研究方向：运动员心智游移、运动员心理咨询与干预。E-mail: lijieling@hebtu.edu.cn

“走神”在心理学中称为心智游移。按照心智游移是否有元意识参与,将心智游移分为元意识心智游移和无元意识心智游移。元意识心智游移是指个体已经知道自己发生了心智游移;无元意识心智游移是指直到有信号提醒才发现自己发生心智游移^[1]。运动员心智游移是指“运动员在训练、比赛任务间隙的静息状态下或者任务中,非自主产生的而被内源性的心理表征所占据的,影响运动表现的思维形式”^[2]。最近的一项元分析证实心智游移会降低个体的任务表现,这种负相关关系在复杂任务中表现得更显著^[3]。也有研究表明:任务经过练习后,心智游移的发生频次会上升^[4];焦虑情绪与心智游移频次呈正相关^[5]。高水平运动员所从事的运动任务经过长年累月的练习,都达到了自动化水平,并且运动员在比赛中一般处于高压力的焦虑情绪状态下。因此,比赛中运动员可能是心智游移的易发群体,对其进行研究显得更有实践价值。

应用口头报告研究心智游移是研究者最早使用的方法,包括经验取样和思维取样,分别用于实验室和自然情境中的心智游移研究^[7]。经验取样法是在自然情境下的日常生活中报告自己的思维内容,如在随机时间点通知个体完成简短的问卷^[8]。思维取样法是个体在一个受控的实验情境下完成某种任务(或静息)的过程中,以一定的时间间隔报告自己的思维内容^[9]。另外,思维取样可以满足研究“正在进行中的想法”的需要,减少事后回顾造成的二次加工^[7]。

本研究基于运动员心智游移发生在训练、比赛任务间隙的静息状态下或者任务中,通过运动员静息态心智游移和持续注意任务中心智游移2个实验进行思维取样研究,共同讨论运动员心智游移的特点,为教练员和运动员了解心智游移的特点及其对此心理现象的干预提供科学依据。

1 运动员静息态心智游移的特点

1.1 研究对象与方法

1)研究对象。

运动员48人,其中男29人,女19人,年龄(20.69±5.21)岁。运动项目包括乒乓球、排球、篮球、羽毛球、射箭、100 m跑、800 m跑、举重、网球、体育舞蹈、体操、武术和健美操;技能主导类35人,体能主导类13人。其中,健将级3人,一级运动员9人,二级运动员30人,大学生运动员6人。

2)实验材料。

(1)含6次信号的12 min空白录音。

(2)思维取样问卷(包括频次特点、是否有元意识、内容表征形式、时间指向、与运动训练关系以及与近

期生活关系等6个题项,每张问卷包含6个题项)。对应6次信号,每人6张问卷,共48×6=288(张)。

(3)电脑和耳机。

3)实验程序。

实验前向运动员解释“走神”的含义和标准。要求运动员在训练结束后,以自己舒适的方式坐在电脑前,闭眼休息的同时保持清醒,不去刻意思考任何事情;同时戴上耳机,听含有6次信号、持续12 min的空白录音。12 min内,计算机程序以随机时间间隔给予6次信号,要求听到信号后按“停止键”停止听录音,在符合情况的选项上打钩完成1张问卷,填写完该张问卷后按“开始键”听录音继续进行实验,听到信号后再按“停止键”填写下一张问卷,以此类推。实验中共6次信号,每位运动员共完成填写6张问卷。

4)统计方法。

应用SPSS 23.0对数据进行统计分析,具体的统计方法有描述统计的频数分析、题项适合度检验、百分比同质性检验和单样本 t 检验。

1.2 结果与分析

1)运动员心智游移的频次。

实验中48名运动员共填写了288份心智游移静息态思维取样问卷。其中,共158份问卷报告不断涌现意识思维,占抽样总数的54.9%;130份问卷报告大脑一片空白,占抽样总数的45.1%。题项适合度检验显示心智游移与“空白”的人数分布差异没有统计学显著性意义($\chi^2=2.722$, $P=0.099$, $\phi_c=0.097$)。通过不同性别和专项类别在心智游移频次上的百分比同质性检验显示:性别对心智游移出现的频次影响差异没有统计学显著性意义($\chi^2=0.139$, $P=0.709$, $\phi_c=0.022$),专项类别(技能主导类和体能主导类)对心智游移出现的频次影响差异没有统计学显著性意义($\chi^2=0.731$, $P=0.393$, $\phi_c=0.050$)。

2)运动员元意识心智游移和无元意识心智游移的比率。

题项适合度检验显示:运动员共报告了158份心智游移的思维取样问卷,其中是否有元意识分布不均匀($\chi^2=27.570$, $P=0.000$, $\phi_c=0.418$)。共112份问卷报告为有元意识的心智游移,占心智游移总数的70.9%;46份问卷报告为无元意识的心智游移,占抽样总数的29.1%。通过不同性别和专项类别在心智游移是否有元意识上的百分比同质性检验显示:性别对心智游移是否为有意识影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=0.401$, $P=0.527$, $\phi_c=0.050$),专项类别(技能主导类和体能主导类)对心智游移是否有元意识的影响差异没有统计学显著性意义($\chi^2=0.851$, $P=0.356$, ϕ_c

=0.073)。

3)运动员心智游移内容的表征形式。

在158份报告了心智游移的问卷中,题项适合度检验显示,内容的表征形式分布不均匀($\chi^2=202.759$, $P=0.000$, $\phi_c=1.133$)。其中,共93份问卷报告心智游移的内容是场景,占心智游移总数的58.9%;13份问卷报告心智游移的内容为词语、句子,占抽样总数的8.2%;14份问卷报告心智游移的内容是图像,占心智游移总数的8.9%;11份问卷报告心智游移的内容是旋律,占心智游移总数的7.0%;13份问卷报告心智游移的内容是非音乐的声音,占心智游移总数的8.2%;14份问卷报告心智游移的内容是其他,占心智游移总数的8.9%。通过不同性别和专项类别在心智游移内容表征形式上的百分比同质性检验显示:性别对心智游移内容表征形式影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=2.380$, $P=0.794$, $\phi_c=0.123$),专项类别(技能主导类和体能主导类)对心智游移内容表征形式影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=9.052$, $P=0.107$, $\phi_c=0.239$)。

4)运动员心智游移的时间指向。

在158份报告了心智游移的问卷中,题项适合度检验显示,时间指向分布差异没有统计学显著性意义($\chi^2=5.291$, $P=0.152$, $\phi_c=0.183$)。其中,共38份问卷报告心智游移的时间指向是过去,占心智游移总数的24.1%;42份问卷报告心智游移的时间指向为现在,占抽样总数的26.6%;29份问卷报告心智游移的时间指向为将来,占心智游移总数的18.4%;49份问卷报告心智游移的时间指向为没有确定的时间特性,占心智游移总数的31.0%。通过不同性别和专项类别在心智游移时间指向上的百分比同质性检验显示:性别对心智游移时间指向影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=1.530$, $P=0.675$, $\phi_c=0.098$),专项类别(技能主导类和体能主导类)对心智游移时间指向影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=1.386$, $P=0.709$, $\phi_c=0.094$)。

5)运动员心智游移与运动训练的关系。

在报告心智游移的问卷中,题项适合度检验显示,与运动训练的关系分布不均匀($\chi^2=102.127$, $P=0.000$, $\phi_c=0.804$)。其中,共112份问卷报告心智游移的内容与运动训练无关,占心智游移总数的70.9%;30份问卷报告心智游移的内容与运动训练过程相关,占抽样总数的19.0%;16份问卷报告心智游移的内容与运动训练结果相关,占心智游移总数的10.1%。通过不同性别和专项类别在心智游移与运动训练关系上的百分比同质性检验显示:性别对心智游移与运动训练相关影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=4.555$,

$P=0.103$, $\phi_c=0.170$),专项类别(技能主导类和体能主导类)对心智游移与运动训练相关影响的差异没有统计学显著性意义($\chi^2=0.668$, $P=0.716$, $\phi_c=0.065$)。

6)运动员心智游移与近期生活的关系。

将心智游移与近期生活关系的评估做单样本 t 检验(检测值为中间值3)。结果显示,有无元意识、内容表征形式与近期生活的关系差异没有统计学显著性意义;时间指向现在 $t(41)=2.371$, $P=0.023$, $d=0.935$ 和将来 $t(28)=3.932$, $P=0.001$, $d=1.223$ 时,运动员的心智游移与近期生活相关;时间指向不明确时与近期生活无关 $t(48)=-2.588$, $P=0.013$, $d=0.443$ (见表1)。

表1 心智游移与近期生活的关系

心智游移	类别	$\bar{x} \pm s$	t
有无元意识	元意识	3.250±1.392	1.901
	无元意识	2.630±1.540	-1.628
内容表征形式	场景	3.200±1.479	1.333
	词语、句子	3.080±1.320	0.210
	图像	2.500±1.345	-1.391
	旋律	2.550±1.695	-0.889
	非音乐的声音	3.380±1.502	0.923
时间指向	其他	2.860±1.292	-0.414
	过去	2.710±1.609	-1.109
	现在	3.430±1.172	2.371 ¹⁾
	将来	3.970±1.322	3.932 ²⁾
	无明确时间	2.510±1.325	-2.588 ¹⁾

1) $P<0.05$; 2) $P<0.01$

2 运动员持续注意任务中心智游移的特点

2.1 研究对象与方法

1)研究对象。

某市羽毛球队专业运动员和某体育学院竞技体育大学生运动员共40人,对反应时超过正负3个标准差和正确率低于3个标准差的进行筛查,结果有3名运动员的数据被删除,剩余37名运动员。其中男20人,女17人,年龄(19.38±4.271)岁;健将级运动员1名,国家一级运动员3名,国家二级运动员29名,大学生运动员4名;训练年限2~20年不等。为了控制运动员平时在训练和比赛中发生心智游移频次的个体差异对实验结果的影响,应用运动员心智游移诱因分量表^[10](测量不同诱因引起的运动员心智游移频次)对参加实验的运动员心智游移量表得分进行独立样本 t 检验。结果显示,被试者在心智游移诱因分量表的得分差异没有统计学显著性意义, $t(35)=-0.592$, $P=0.558$, $d=0.196$ 。

2)工具与材料。

(1)自编《运动员心智游移诱因分量表》来控制训

练和比赛(任务)中运动员发生心智游移频次的个体差异,此量表共 5 个维度,包括弱注意控制(3 个题项)、自发思维(6 个题项)、心理落差(3 个题项)、比赛心境(4 个题项)和躯体感觉(5 个题项),内部一致性信度分别为 0.661、0.806、0.710、0.800、0.826。重测信度分别是 0.563、0.715、0.720、0.800、0.832^[9]。

(2)E-prime2.0 实验操作平台。

3)研究范式。

心智游移的实验研究范式都需要选取任务背景,本研究选用持续注意反应任务(sustained attention response task, SART),该任务对任务负荷进行了高低区分,可以研究不同任务负荷条件下的心智游移及对任务表现的影响;SART 可分为复杂任务和简单任务两种,在复杂版本和简单版本的 SART 中平均每 45 个试次插入 1 个探针,共 20 个探针,以检测被试者的思维状态^[11]。

(1)复杂持续注意任务。

要求被试者对数字(1~2、4~9)做出按空格键反应,对数字(3)不做反应。数字出现并做出反应为 1 个试次,每 9 个试次称为 1 个组块;每个数字在 1 个组块中只出现 1 次。

(2)简单持续注意任务。

与复杂版本相似,唯一不同的是数字以相继次序呈现。也就是说,数字的呈现顺序是可以预期的。

(3)思维探针。

运动员在实验过程中会被随机打断来报告当时的思维状态,这种打断称为“探针”。在以上复杂和简单持续注意任务中均插入探针以检测被试者的思维状态。平均每 45 个试次插入 1 个探针,共 20 个探针。即任务中,屏幕中间会跳出问题要求被试者回答。

您的脑海:

A 注意出现的数字并作出反应;

B 直到看到问题时才发现我走神了;

C 我知道我已经走神了。

其中, B 表示无元意识心智游移; C 表示元意识心智游移。

4)实验程序。

实验中采用被试间设计将被试者通过抽签随机分配到复杂版本和简单版本的 SART 任务中。采用被试间设计是为了避免先前操作的版本对后面操作版本的任务表现产生影响。在实验前先填写知情同意书以及运动员心智游移诱因分量表;然后向被试者说明按照实验要求对刺激做出反应,并解释“走神”和思维探针(A、B、C)的含义,整个实验需要 20~25 min 完成。

2.2 结果与分析

1)不同难度任务中总体心智游移的频次。

通过独立样本 t 检验在不同难度任务中的总体心智游移频次的差异,总体心智游移是无元意识心智游移和有元意识心智游移的总和。结果显示,复杂任务中的心智游移频次($\bar{x}=0.408, s=0.270; n=18$)与简单任务中的心智游移频次($\bar{x}=0.324, s=0.241; n=19$)差异没有统计学显著性意义 $t(35)=1.007, P=0.321, d=0.328$ 。

2)不同难度任务中心智游移的类型。

根据最新研究成果对心智游移进行有无元意识区分的建议^[11],对心智游移类型进行了区分,以确保研究结果的准确性。为了进一步检验不同任务难度中心智游移类型的差异,进行 2(任务难度:复杂任务、简单任务)×2(心智游移类型:无元意识心智游移、元意识心智游移)2 因素混合方差分析,心智游移类型的频次为因变量。结果显示:心智游移类型主效应不显著, $F(1, 35)=0.434, P=0.514, \eta_p^2=0.012$,表明无元意识心智游移和元意识心智游移之间差异没有统计学显著性意义;心智游移类型与任务难度交互作用显著, $F(1, 35)=5.734, P=0.022, \eta_p^2=0.141$ 。

通过对不同任务难度的心智游移类型进行独立样本 t 检验,验证:(1)简单任务中的元意识心智游移频次是否多于复杂任务;(2)复杂任务中的无元意识心智游移频次是否多于简单任务。结果表明:复杂任务中的无元意识心智游移频次多于简单任务中的无元意识心智游移频次,无元意识心智游移频次在不同难度任务中差异有统计学显著性意义, $t(35)=2.029, P=0.047, d=0.676$ 。元意识心智游移频次在不同难度任务中差异没有统计学显著性意义, $t(35)=-0.715, P=0.479, d=0.229$ 。

3 讨论

3.1 运动员静息态心智游移特点

运动员静息态心智游移特点,主要涉及以下 6 个方面:心智游移发生频次为 54.9%;元意识心智游移类型占优势;表征形式以场景为主;没有明确的时间指向;大多与训练和比赛无关;当时间指向将来和现在时与近期生活相关。

同样采用静息态思维取样,以普通大学生为研究对象考察心智游移特点的研究显示:静息态心智游移频次为 79.2%^[12]。本研究中运动员群体的心智游移频次为 54.9%。实验结束后的回访了解到,运动员群体在平时训练过程中会加入具有注意力相关的训练内容,比如训练过程中教练员会要求射击、射箭、乒乓球、羽毛球和网球项目的运动员在不同运动阶段将注意力放到特定的“点”上。同时有研究运动与注意力关系的结果显示:运动本身作为对注意力缺陷多动障

碍(attention-deficit/hyperactivity disorder, ADHD)干预方案,起到了提升注意力的效果^[13]。因此,运动员静息状态下发生心智游移频次较低是可以解释的。

另外,静息状态下运动员心智游移具有元意识特点,也就是说,运动员在无运动任务的静息状态下发生的“走神”大多是自己能够意识到的。静息状态下运动员心智游移的内容特点:形式以场景为主;没有明确的时间指向。在以往针对大学生的研究中显示,心智游移表征形式最主要为场景,时间指向未来最多^[12]。场景性表征是人类个体非常特殊的一项功能,它与“自我意识”联系在一起,其核心是个体构建出一个和现实不同的场景,并将“自我”放到这个场景之中^[5]。以往研究提示,当心智游移是由内部思考而不是对环境刺激的直接加工诱发时,个体会体验到更多场景性的心智游移^[7]。而本研究实验室在没有外界环境刺激的条件下进行,研究结果证实了前人的观点。但是,运动员心智游移不具有明确的时间指向特点与前人研究不一致。可能的原因是:心智游移内容特点的考察是在运动训练结束后即刻进行的,导致运动员的注意状态停留在当下,没有显著指向未来的特性。

此外,本研究还发现心智游移的内容大多与训练和比赛无关。事后回访了解到,与当前所从事的任务相比,不论何时出现对运动员更加重要或关心的信息,都会诱发心智游移的发生。实际上,对运动员而言除了训练和比赛,还有其它值得关心的事情,比如家人、朋友和生活的其它方面。

运动实践提示:运动员在赛中无任务状态下(比赛中以及比赛休息的间隙)很可能会发生心智游移。同时,运动实践的案例表明,运动员心智游移会对运动表现产生消极影响。因此,可以从以上心智游移频次、类型、内容及其与训练和生活的关系等6方面了解运动员在非任务态下的心智游移特点,为日后心智游移的干预提供理论依据,而在静息态实验中进一步设置赛前压力情境以增加实验的生态学效度是未来值得研究的问题。

3.2 任务态运动员心智游移特点

在以往SART任务研究中,大学生群体心智游移频次变化范围大致为0.3到0.6之间^[14-15]。有研究表明,心智游移更多地发生在简单任务中^[16]。而针对大学生采用复杂和简单两个版本的SART研究成果显示:大学生在两种任务难度中发生的心智游移总频次差异没有统计学显著性意义^[11]。与以往研究不同,本研究注意到了个体心智游移的特质可能会对实验结果产生影响,所以通过《心智游移诱因分量表》对此进行了控制。但是,采用复杂和简单两个版本的SART任务对

运动员群体心智游移的发生频次进行检验的结果与前人研究不一致。可能原因有:首先,通过事后回访发现,简单任务中数字呈现具有规律性,随着数字出现的节奏性增加了参与者的注意控制能力。那么,注意控制能力是否为任务难度与心智游移发生频率之间的调节变量,是未来需要验证的科学问题。其次,运动员在训练中存在注意力相关训练的职业特点也可能是导致研究结果不一致的原因。最后,不同研究中采用的实验范式任务难度程度有差异也会产生不一致的研究结果。因此,未来研究中有关注意持续任务难度程度的设置是需要考虑的问题。

更重要的是,本研究发现运动员在复杂任务中无元意识心智游移频率显著高于简单任务中的无元意识心智游移频率。运动实践中提示:运动员在从事认知负荷高的任务(比如乒乓球、网球、羽毛球)相对于认知负荷低的任务(比如马拉松、举重)发生的“走神”自己可能没有意识到。也就是说,教练员在分析运动员(从事认知负荷高运动项目)运动表现下降的原因时,必须注意这种运动员自身没有意识到的心智游移现象,而针对比赛中具体某个项目的心智游移特征还需要在运动情境中进一步探讨。

运动员心智游移处于起步研究阶段,本研究的结果为未来运动情境中心智游移的研究提供理论基础。已有研究显示,元意识心智游移会对复杂任务带来消极影响^[17]。那么,不同运动员心智游移内容会对运动表现产生哪些影响也是研究者后续值得探讨的实践问题。另外,对于一般群体的研究表明心智游移与大脑默认网络之间存在关系^[18-19]。对运动员而言,在比赛中发生心智游移的脑激活模式是怎么的?未来可以在认知神经科学的角度寻找运动员产生心智游移原因。更重要的是,发现心智游移困扰到高水平运动员并且会对其运动表现产生消极影响以后,对运动员心智游移的干预研究更具重要的指导意义。比如,正念注意训练、任务参与训练等与注意力相关的心理干预研究。

参考文献:

- [1] 费德勒. 比赛中有时会走神 我们又不是机械战警[EB/OL]. [2018-01-08]. <http://sports.163.com/11/0224/09/6TL9TB7T00051CDG.html>.
- [2] SMALLWOOD J, MCSPADDEN M, SCHOOLER J W. When attention matters: the curious incident of the wandering mind[J]. *Memory and Cognition*, 2008, 36(6): 1144-1150.
- [3] 李洁玲, 姚家新. 运动员心智游移:基于扎根理论

- 的质性研究[J]. 中国体育科技, 2016, 52(6): 43-50.
- [4] RANDALL J G, OSWALD F L, BEIER M E. Mind-wandering, cognition and performance: a theory-driven meta-analysis of attention regulation[J]. *Psychological Bulletin*, 2014, 140(6): 1411-1431.
- [5] MASON M F, NORTON M I, HORN J D V, et al. Wandering minds: the default network and stimulus-independent thought[J]. *Science*, 2007, 315(5810): 393-395.
- [6] SMALLWOOD J, O'CONNOR R C, SUDBERY M V, et al. Mind-wandering and dysphoria[J]. *Cognition and Emotion*, 2007, 21(4): 816-842.
- [7] 宋晓兰, 唐孝威. 心智游移[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2012.
- [8] KANE M J, BROWN L H, MCVAY J C, et al. For whom the mind wanders, and when an experience-sampling study of working memory and executive control in daily life[J]. *Psychological Science*, 2007, 18(7): 614-621.
- [9] GIAMBRA L M. A laboratory method for investigating influences on switching attention to task-unrelated imagery and thought[J]. *Consciousness and Cognition*, 1995, 4(1): 1-21.
- [10] 李洁玲, 姚家新. 运动员心智游移: 诱因、内容及结果评估量表的研制[J]. *天津体育学院学报*, 2017, 32(5): 448-454.
- [11] SELI P, RISKO F R, SMILEK D. On the necessity of distinguishing between unintentional and intentional mind wandering[J]. *Psychological Science*, 2016, 27(5): 685-691.
- [12] 宋晓兰. 心智游移现象及其脑机制研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2009.
- [13] NG Q X, HOC, CHAN, et al. Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: a systematic review[J]. *Complementary Therapies in Medicine*, 2017, 34: 123-128.
- [14] 杜红芹. 心智游移在不同任务中的发生特点及影响因素[D]. 武汉: 华中师范大学, 2015.
- [15] 胡楠茶. 心智游移和注意网络关系的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2012.
- [16] THOMSON D R, DEREK B, DANIEL S. In pursuit of off-task thought: mind wandering-performance trade-offs while reading aloud and color naming[J]. *Frontiers in Psychology*, 2013, 4(4): 360.
- [17] 李洁玲, 姚家新, 李欣. 持续注意任务活动中心智游移表现与干预方法研究[J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(4): 470-474.
- [18] SMALLWOOD J, BROWN K, BAIRD B, et al. Cooperation between the default mode network and the frontal-parietal network in the production of an internal train of thought[J]. *Brain Research*, 2012, 1428: 60-70.
- [19] CHRISTOFF K, IRVING Z C, FOX K C R, et al. Mind-wandering as spontaneous thought: a dynamic framework[J]. *Nature Reviews Neuroscience*, 2016, 17(11): 718.

