

# 运动技能习得学理机制的践行路径

周桂琴

广东第二师范学院 体育学院, 广东广州, 510303;

**摘要:** 通过对运动技能习得神经可塑性机制、认知信息加工机制、动作控制调节机制、练习与强化机制和默会认识机制等五大作用机制践行路径的探究,旨在体育教练员和体育教师对运动技能学习与控制作用机制的理解基础上,提升在体育运动训练和体育教学工作过程中的运用能力,从而提升体育职业专业素养。得到:五大机制间呈现协同与互补关系,即五大机制并非独立作用,神经生理学机制是底层基础,为其他机制提供生理载体,为运动技能习得提供物理基础;认知信息加工机制是“引导者”,在技能初期构建动作框架动作控制调节机制是“执行者”,保障动作精度与适应性,为运动技能习得提供认知源泉;练习与强化机制是“巩固者”,通过重复与反馈强化神经联结,为运动技能习得提供练习的必要性和科学性;默会认识机制是“升华者”,实现技能从“有意识控制”到“自动化”的跨越,为运动技能习得提出练习环境的重要性。即五大机制间相互协调基础上,形成“生理基础——认知引导——执行调控——经验强化——隐性固化”的梯度链条关系。

**关键词:** 运动技能;习得;学理机制;践行路径

**DOI:** 10.64216/3080-1516.26.02.090

## 引言

运动技能(也称动作技能)既是现今学校体育与健康课程内容的重要组成部分,也是人类不断提高竞技水平的主要内容之一,对其规律的探究不断深入。对“运动技能”的研究始于心理学,发展于神经生理学,其研究内容主要有“运动学习”、“运动控制”和“运动发展”三个领域<sup>[1]</sup>。20世纪以来,随着脑科学、信息技术、人工智能的高速发展,人类对自身探究也随之深入。在前人研究的基础上对运动技能习得学理机制不断探究,呈现百家争鸣的景象,这有利于对事物本质的探析。运动技能学习与控制(简称“运动技能习得”)学理机制的研究主要经历“刺激——反射”——“认知科学”——“计算机模式”,到近几年讨论比较热烈的“具身发展模式”,有学者把运动技能习得机制的发展分为“第一代认知科学离身范式向第二代认知科学其身范式转变”,将运动技能习得定义是一种默会的身体知<sup>[2-3]</sup>,这样的区分难免过于绝对。这是因为,例如乒乓球运动员的“正手攻球”技能形成路径是:先通过认知加工(记住动作要领),在神经层面激活相关脑区,再通过动作控制(利用视觉反馈调整拍形)与反复练习(强化正确动作),最终形成默会直觉(无需思考即可击球),五大机制共同构成技能学习的完整闭环。在此对运动技能习得的学理机制践行路径的探究,旨在辨析机制的自身特征和作用,夯实体育教学训练的应用,指导不同学习者的运动技能的习得。

## 1 神经生理学机制作用于运动技能习得践行路径

神经生理学是从神经系统的结构与功能机制出发,

是诠释运动技能学习与控制的核心学科基础,其核心逻辑表现在“控制的神经基础”和“学习的神经机制”两方面,即神经生理学通过拆解“中枢——外周——反馈”的运动控制通路,以及“突触——环路”层面的学习性适应<sup>[4]</sup>。神经生理学机制应用需紧密结合大脑皮层功能重组、突触可塑性、小脑——基底节——皮层环路协同等核心机制,同时规避因机制误用导致的技能固化、神经疲劳或损伤风险。以下是具体注意事项,按“核心注意事项——实践建议”的逻辑展开。

### 1.1 适配个体神经基础差异,避免“一刀切”训练

运动技能学习依赖突触可塑性(神经细胞间连接强度的动态调整)和脑区激活模式的个体特异性,不同个体的运动皮层兴奋性、小脑对运动误差的矫正效率、本体感觉通路的敏感度存在显著差异。例如,部分人天生运动皮层对视觉反馈的整合更快,而另一部分人更依赖本体感觉,这种差异直接影响技能学习速度和效果。

实践建议:第一,训练前通过简易评估(如单腿站立稳定性测试、精细动作完成时间)判断个体神经优势(视觉依赖 vs 本体依赖);第二,对神经可塑性较弱的个体,适当延长单次训练的“休息间隔”(利于突触巩固),避免短时间内重复高强度刺激;第三,对运动皮层兴奋性较低的个体,可先通过轻度有氧热身(如5分钟快走)提升皮层激活水平,再进入技能训练。

### 1.2 匹配技能类型的神经需求,避免脑区功能错配

不同类型的运动技能依赖不同的神经环路,核心脑区分工明确。如精细运动技能(如掷飞镖):依赖初级运动皮层(M1)的小区域精准激活、顶叶皮层(处理空间感知)和小脑(精细误差矫正);粗大运动技能(如

跑步、跳跃):依赖运动前区(运动计划)、基底节(运动节奏调控)和脑干(姿势稳定)。若训练方案未匹配神经需求(如用“粗大动作训练逻辑”教精细技能),会导致目标脑区激活不足,无关脑区过度参与,降低学习效率。

实践建议:第一,训练精细技能时,增加“视觉——本体感觉同步反馈”(如用镜子观察手部动作,同时关注肌肉触感),强化顶叶——小脑环路;第二,训练大肌肉群技能时,先通过“节奏提示”(如节拍器)激活基底节,再逐步减少外部提示,培养自主运动调控能力。避免在同一训练单元内频繁切换“精细——粗大”技能类型,防止脑区激活状态频繁切换导致的神经资源浪费。

### 1.3 遵循“适度刺激”原则,规避神经疲劳与损伤

运动技能学习的核心是“适度超出当前能力的刺激”。当刺激强度过低(如重复已熟练的动作),无法触发突触可塑性的“强化阈值”,学习停滞。当刺激强度过高(如远超神经肌肉负荷的动作),会导致:①运动皮层神经元过度放电,引发神经疲劳;②小脑对误差的矫正能力过载,形成“错误动作记忆”;③甚至激活皮层——脊髓通路的保护性抑制,导致动作僵硬<sup>[5]</sup>。

实践建议:第一,用“5%进步原则”设定训练难度:每次训练的新动作难度比上一次高5%(如已能单脚站10秒,下次目标10.5秒),确保刺激达标且不过载;第二,每次20~30分钟(精细技能)或40~50分钟(粗大技能),插入5分钟“低强度神经放松”(如缓慢深呼吸、静态拉伸),降低中枢疲劳度;第三,若出现“动作准确性突然下降”或“肌肉不自主颤抖”,立即停止训练——这是神经疲劳的信号,继续训练会固化错误神经连接。

### 1.4 强化“精准感觉反馈”,避免感觉——运动环路脱节

运动控制的本质是“感觉输入——运动输出”的闭环调节。本体感觉(肌肉、关节的位置/张力信息)、视觉反馈(动作轨迹观察)通过脊髓——丘脑束传递到运动皮层,皮层再结合小脑的误差分析,调整运动输出;若反馈缺失或延迟(如闭眼做精细动作时无视觉提示,且本体感觉未被强调),会导致运动皮层无法精准修正动作,形成“粗糙的技能模式”(如投篮时无法通过手指触感调整力度)<sup>[6]</sup>。

实践建议:第一,初期训练(技能习得阶段)增加“外部反馈”:如用视频回放展示动作误差、用肌电设备显示肌肉激活时机(帮助个体感知神经——肌肉协同);第二,后期训练(技能巩固阶段)逐步减少外部反馈,强化“内部反馈”:如让个体描述“动作完成时的肌肉紧张度变化”,促进本体感觉——皮层环路的自

主整合;第三,避免反馈“过度模糊”(如只说“动作不对”),需精准指向神经控制环节(如“手腕弯曲角度不足,导致M1区控制手指的神经元激活不足”)。

### 1.5 警惕“错误运动模式的神经固化”,及时干预

突触可塑性具有“双向性”:正确动作会强化“皮层——小脑——肌肉”的正确连接,错误动作则会强化错误连接。错误动作重复3~5次后,运动皮层会形成“错误的动作表征”(如握笔姿势错误时,M1区对应手指的激活区域异常);若未及时纠正,错误连接会随练习次数增加而“固化”(类似“神经记忆”),后期矫正需消耗更多神经资源(需先抑制错误连接,再重建正确连接)<sup>[7]</sup>。

实践建议:第一,训练初期(前3~5次练习)优先保证“动作准确性”,而非速度或次数,既是慢,也要让正确动作触发目标脑区激活;第二,出现错误动作时,立即停止并进行“分解式矫正”:如投篮姿势错误,先单独训练“手腕发力”(激活正确的M1区小区域),再整合完整动作;第三,对已形成的错误模式,可采用“反向练习”:如习惯用左手辅助右手的错误动作,可短暂限制左手,强迫右手单独激活正确神经通路。

### 1.6 重视“神经环路协同”,避免单一脑区过度依赖

运动技能的流畅控制依赖皮层(运动计划)——小脑(误差矫正)——基底节(运动节奏)的协同工作<sup>[7]</sup>。若只关注皮层训练(如反复模仿动作),忽略小脑的误差反馈(如不告知动作偏差),会导致技能“僵硬”(无法自适应调整);若只依赖基底节的节奏调控(如机械重复动作),忽略皮层的主动计划,会导致技能“缺乏泛化性”(换个环境就无法完成)。

实践建议:第一,训练中融入“误差挑战”:如网球练习,偶尔改变地面材质(从水泥地变到土地),强迫小脑激活以调整动作;第二,加入“主动计划环节”:如每次动作前,让个体描述“下一步的运动路径”,强化皮层的运动计划功能;第三,避免“机械重复”:同一技能的练习次数控制在单次15~20次内,每次后加入“动作反思”(如“刚才哪里需要调整”),以促进脑部多区协同发展。

总之,神经生理学机制在运动技能学习与控制中的应用,需要始终围绕“个体适配、脑区匹配、适度刺激、反馈精准、协同整合”五大原则,既利用突触可塑性、皮层重组等机制加速学习,又通过规避神经疲劳、错误固化等风险,确保技能的“高效习得”与“长期稳定”。

## 2 认知信息加工机制作用于运动技能习得的践行路径

行为主义心理学认为刺激和反应重点关注的是行

为过程的开始和结果,忽视中间环节,认知信息加工机制从“信息处理流程”视角,为运动技能的学习与控制提供了核心诠释逻辑,核心是将人脑视为一个核心是“信息输入——加工——输出——反馈”的认知流程。在运动技能学习与控制中运用认知信息加工机制,需重点关注以下4点注意事项,确保认知机制与运动技能的特殊性适配。

## 2.1 匹配“信息输入”与运动任务的感知需求

运动技能的信息输入依赖视觉、听觉、本体感觉(如肌肉发力感、关节位置感)等多通道感知,需避免认知加工的“感知偏差”。第一,不忽视“本体感觉”的优先级:多数运动技能(如投篮、游泳)需精准本体感知,若仅侧重视觉输入(如紧盯篮球却忽略手臂发力感),会导致认知加工与实际运动执行脱节;第二,控制“信息过载”:复杂技能(如体操成套动作)的初期学习中,若同时输入过多规则(如动作节奏、呼吸配合、落地角度),会超出认知加工的“工作记忆容量”,反而导致技能习得混乱。

## 2.2 适配“认知加工阶段”与技能学习的不同时期

认知信息加工的“分析、决策、执行”流程,需随运动技能的“新手——熟练——自动化”阶段动态调整,避免机制僵化。第一,新手期:侧重“有意识的认知分析”,需明确告知“动作拆解逻辑”(如羽毛球挥拍先转体再收臂),此时若跳过认知分析直接要求“肌肉记忆”,会导致技能根基薄弱;第二,熟练期:减少“刻意认知干预”,避免过度关注动作细节(如熟练跑步者刻意关注“如何落地”)——此时认知加工应从“细节控制”转向“整体节奏调控”,否则会打破技能的流畅性;第三,自动化期:保留“核心认知监控”,即使技能已自动化(如骑自行车),也需通过认知机制监控关键反馈(如路面坡度变化),避免完全依赖本能导致失误。

## 2.3 重视“反馈调节”的认知整合,避免反馈失效

运动技能的认知加工需依赖“结果反馈”(如是否命中目标)和“过程反馈”(如动作是否标准),需注意:第一,避免“过度延迟反馈”:若运动后过久才提供反馈(如训练结束几小时后才复盘动作视频),认知难以将“错误动作”与“反馈信息”关联,无法有效修正加工逻辑;第二,“外部反馈”与“内部反馈”的结合:外部反馈(如教练指导)需转化为学习者的“内部认知表征”(如理解“膝盖微屈”是为了缓冲),若仅依赖外部指令而不内化,认知加工无法自主优化技能。

## 2.4 兼顾“个体认知差异”,避免统一化应用

不同学习者的认知风格(如依存型与独立型)、工作记忆容量不同,需针对性调整认知加工引导方式。第

一,对“依存型”学习者(依赖外部环境提示):提供具体的视觉参照(如在跑道画标记辅助节奏),帮助其建立认知加工的“外部锚点”;第二,对“工作记忆容量小”的学习者(如儿童、新手):将复杂技能拆解为“单一步骤的认知单元”(如游泳先练“憋气——漂浮”,再练“划手”),避免认知加工负荷超限。

## 3 动作控制调节机制对运动技能习得的践行路径

动作控制调节机制是理解运动技能学习与控制的核心框架,其核心逻辑是通过“感知——决策——执行——反馈”的闭环流程,解释人体如何发起、调整并优化运动,最终实现技能的掌握与稳定表现<sup>[8]</sup>。在运动技能学习与控制中运用动作控制调节机制时,需围绕“机制适配性”、“个体差异”、“学习规律”、“反馈”四大维度展开,确保调节效果贴合技能学习目标。

### 3.1 匹配调节机制与技能类型,避免“机制错配”

动作控制调节机制主要分为闭环调节(依赖感官反馈持续修正动作,如骑自行车时的平衡感调)和开环调节(无需实时反馈,依赖预编动作程序,如投掷标枪的完整发力),需根据技能特点选择。第一,对连续性、精度要求高的技能(如游泳),需优先保障闭环调节的“反馈通道畅通”,避免环境干扰感官反馈(如泳道上畅通无阻);第二,对快速、爆发性的技能(如乒乓球扣杀),需强化开环调节的“动作程序准确性”,通过反复练习固化预编动作,避免因过度依赖反馈延误动作时机<sup>[1]</sup>。

### 3.2 尊重个体差异,调节“因人而异”

不同学习者的感官敏感度、运动记忆能力、身体协调性存在差异,调节机制的运用需个性化。第一,对感官反馈敏感的学习者(如能快速察觉动作偏差),可适当减少外部提示,侧重引导其利用自身闭环调节优化动作;第二,对动作程序建立较慢的学习者(如新手),需先通过开环调节提供“标准化动作模板”(如教练示范投篮姿势),再逐步过渡到结合闭环调节的自主修正,避免直接让新手依赖反馈导致动作混乱。

### 3.3 遵循学习规律,避免“过度调节”或“调节不足”

第一,学习初期:以“引导性调节”为主。新手对动作的控制能力较弱,需通过外部调节(如教练辅助纠正姿势)建立基础动作框架,此时避免完全依赖学习者自主调节,防止形成错误动作习惯;第二,学习中期:逐步“放权调节”。当学习者初步掌握动作程序后,需减少外部干预,鼓励其通过闭环调节(如观察动作结果、感受肌肉发力)自主修正偏差,避免过度指导限制其运动感知能力发展;第三,学习后期:侧重“稳定性调节”。

技能达到熟练阶段后,调节重点转为“巩固动作一致性”,通过模拟复杂场景(如运动员在噪音环境中训练),强化调节机制的“抗干扰能力”,避免因环境变化导致动作失控。

### 3.4 平衡“反馈强度”,避免反馈“过载”或“缺失”

反馈是动作控制调节的核心依据,但反馈不当会反作用于技能学习。第一,避免“反馈过载”:如训练新手打网球时,同时提供“握拍姿势、挥拍角度、击球点”三类反馈,会导致学习者注意力分散,应优先聚焦1~2个核心偏差(如先纠正握拍),逐步增加反馈维度;第二,避免“反馈缺失”:对需要精准修正的技能(如射箭),若不及时告知“箭头着点偏差”,学习者无法通过闭环调节优化动作,需保证反馈的“及时性”(如每次射箭后立即指出偏差方向)和“准确性”(避免模糊表述如“射偏了”,需明确“偏左3厘米”)[9]。

## 4 练习与强化机制作用于运动技能习得的践行路径

练习与强化机制是运动技能习得的途径属性这一核心逻辑,其本质是通过重复性练习建立神经与肌肉的精准关联,并借助强化信号巩固有效动作模式、淘汰无效尝试,最终实现技能从“生涩”到“自动化”的转化。在运动技能学习与控制中运用“练习与强化机制”,核心是通过科学练习形成稳定动作模式,再以强化手段巩固正确行为,需重点关注以下4类注意事项,确保效率与安全性平衡[10]。

### 4.1 练习设计:避免“无效重复”,聚焦“针对性”

第一,控制练习强度与频率,防过度训练。练习量需匹配学习者当前能力(如新手避免长时间单一动作重复),过度练习可能导致肌肉记忆偏差(如错误姿势固化),还可能引发运动损伤(如关节劳损),需遵循“循序渐进”原则,逐步增加时长、难度。第二,拆分复杂技能,强化“关键环节”。对复杂技能(如游泳换气),需拆解为独立技术环节(如先呼后吸,动作同步),对薄弱环节单独练习,再整合连贯练习,避免整体练习中“薄弱环节”被掩盖。第三,融入“变异性练习”,提升适应力。避免机械重复同一场景(如仅在固定距离练投篮),需加入环境变量(如不同投篮距离、加防守干扰),让学习者在变化中调整动作,强化“动作灵活性”——这是技能从“会做”到“能用”的关键(如比赛中应对突发防守的能力)。

### 4.2 强化机制:避免“盲目奖励”,聚焦“行为关联性”

第一,强化需即时、明确,绑定“正确动作”。强化(如口头表扬、动作反馈)需紧跟正确行为(如完成

一次标准深蹲后立即指出“髋向后移,塌腰挺胸,姿势正确”),避免延迟强化(如训练结束后才笼统评价),否则学习者难将强化与具体动作关联,无法明确改进方向。第二,兼顾“正强化”与“纠错性反馈”,忌单一否定。优先用正强化(如“这次手臂发力更顺畅了”)鼓励正确动作,对错误动作需提供“建设性反馈”(如“若脚掌再贴紧地面,平衡会更好”),而非单纯否定(如“又错了”)——过度否定易导致学习者焦虑,削弱练习动机。第三,强化方式匹配技能阶段,忌“一刀切”。新手阶段侧重“过程性强化”(如“动作框架正确,继续保持”),关注动作规范性;熟练阶段侧重“结果性强化”(如“这次射门命中率提升5%,发力时机更准了”),聚焦技能效果,避免阶段错配导致的目标模糊。

### 4.3 个体差异:避免“统一标准”,关注“个性化适配”

第一,根据学习者基础调整练习起点。新手需从“基础动作模式”开始,并降低动作技术难度,避免直接模仿高阶技能;有基础者需侧重“细节优化”(如调整羽毛球挥拍的手腕发力),避免重复已掌握的简单环节,浪费时间。第二,适配不同学习风格,强化方式差异化。视觉型学习者(如通过看示范学动作)可搭配“视频反馈强化”(回放动作对比纠正);动觉型学习者(如通过身体感受学动作)可加入“触觉强化”(如教练辅助调整关节位置,强化正确体感)。

### 4.4 技能迁移:避免“孤立练习”,关注“场景关联性”

第一,练习需贴近“真实应用场景”[11]。如学练足球这些高策略项目时,需模拟比赛中“有防守干扰”的场景,而非仅在无干扰环境下练习——若脱离实际场景,技能易“僵化”,无法在真实运动中迁移(如平时传球很准,比赛中遇防守就失误)。第二,避免“技能负迁移”,明确不同技能的边界。若同时学习相似技能(如网球与羽毛球的挥拍),需明确两者动作差异(如网球挥拍幅度更大,羽毛球更强调手腕发力),并分开练习、强化,避免混淆动作细节(如用网球挥拍方式打羽毛球,导致击球不准)。

## 5 默会认识机制作用于运动技能习得的践行路径

默会认识(Tacit Knowledge)由哲学家波兰尼提出,核心观点是“我们所知远多于我们所能言传”,这一概念对诠释运动技能学习与控制具有关键适配性[12]。在运动技能学习与控制中运用默会认识机制,需重点关注以下核心注意事项,以避免学习效率低下或技能偏差。

### 5.1 避免过度依赖“显性讲解”,给默会感知留空

间

默会认识的核心是身体对动作的“直觉性掌握”，而非对理论规则的记忆。若教练或学习者过度强调“动作步骤拆解”（如新手学游泳时，过度想“手该怎么划”，反而忘记换气和身体漂浮的默会协调），可能导致学习者陷入“思维干预动作”的困境。

## 5.2 重视“沉浸式练习”的重复性与情境性

默会认识需通过“身体体验的积累”形成，而非单纯的“观看或思考。如果练习脱离真实情境（如只在静止状态练篮球运球，而非模拟比赛中的移动对抗），或练习次数不足，身体无法形成对“力的反馈、节奏、空间位置”的隐性感知<sup>[14]</sup>。

## 5.3 尊重“个体默会差异”，避免统一化标准

不同学习者的身体条件、感知敏感度不同，对同一运动技能的默会方式会存在差异（如同样是羽毛球挥拍，有人靠“手腕发力的默会感知”，有人靠“躯干转动的整体协调”）。若强行要求所有人遵循“唯一标准动作”，可能压抑个体基于自身感知形成的有效默会经验，导致技能僵硬。教练允许“动作变体”，重点关注“技能效果”（如是否能准确击球、保持平衡），而非动作形式的绝对统一。

## 5.4 警惕“默会固化”与技能迁移的矛盾

当某一技能的默会认识形成后（如长期用右手打球形成的身体习惯），如果学习同类但有差异的技能（如从右手打球改为左手），原有的默会经验可能成为“干扰项”。学习新技能时，可先通过“低强度尝试”打破旧默会的惯性，逐步让身体建立新的隐性感知，避免直接套用旧经验。

## 5.5 平衡“即时反馈”与默会自主形成

默会认识的形成需要“身体对结果的自我感知”，但过度依赖外部即时反馈（如每做一次动作就被纠正），可能让学习者失去“自主判断动作是否‘顺畅’”的能力。因此，反馈应聚焦“过程性提示”（如“刚才球没投进，试试身体再往前倾一点”），而非实时干预动作，让学习者体验在反馈中自主调整默会感知。

总之，五大机制间呈现协同与互补关系，即五大机制并非独立作用，而是形成“生理基础——认知引导——执行调控——经验强化——隐性固化”的梯度链条。神经生理学机制是底层基础，为其他机制提供生理载体（如突触可塑性是练习强化的前提），运动技能习得过程中应根据神经机制的生理特征为出发点；认知信息加工机制是“引导者”，在技能初期构建动作框架，提示在运动技能习得过程中应加强信息的收集和加工锻炼；动作控制调节机制是“执行者”，保障动作精度与适应性，警示在运动技能习得过程中应注重机制适配性的个体

差异进行调控；练习与强化机制是“巩固者”，通过重复与反馈强化神经联结，要求在运动技能习得过程中应练习的必要性和适度性；默会认识机制是“升华者”，实现技能从“有意识控制”到“自动化”的跨越，提醒在运动技能习得过程中应创设或模拟真实比赛环境进行学习和强化技术动作。

## 参考文献

- [1]章建成,任杰.运动技能学[M].北京:高等教育出版社,2018.
- [2]戚欢欢,张建华.运动技能习得的默会认识方式阐释[J].山东体育学院学报,2019,35(01):105-110.
- [3]仇乃民,仇索.运动技能习得:身体-大脑-环境的复杂动力模式[J].体育学刊,2020,27(05):131-137.
- [4]王瑞元,孙飘.《运动生理学(第6版)》,人民体育出版社,2023.
- [5]杨锡让.实用运动技能学[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [6]段锐,王健,乔德才,郝选明.《运动生理学(第四版)》,高等教育出版社,2024.
- [7]王露,仲夏.动作序列学习的内在机制研究综述[J].体育世界,2023,(10):117-119+128.
- [8]FRINGS C,HOMMEL B,KOCH I,et al. Binding and Retrieval in Action Control (BRAC)[J].Trends Cogn Sci,2020,24(5):375-387.
- [9]Sara Rezaei,Roya Khanmohammadi.Comparison of short- and long-term effects of neurofeedback and transcranial electrical stimulation on the motor learning in healthy adults[J].Behavioural brain research,2024,476:115263.
- [10]陈文龙,田浩,王登,叶强.追加反馈在运动技能中的学习机制与实践方向[J].吉林体育学院学报,2023,39(05):63-72+108.
- [11]戚欢欢,张建华.运动技能习得的默会认识方式阐释[J].山东体育学院学报,2019,35(01):105-110.
- [12]朱丹阳,李启迪,邵伟德.运动技能的本质定位、获得机制及教学策略——基于波兰尼默会认知理论的考察[J].沈阳体育学院学报,2024,43(05):59-65.

作者简介:周桂琴(1969——),女,湖北孝感人,博士,教授,研究方向:体育教育与训练。  
基金项目:广东省重点建设学科研究能力提升项目“运动技能学理机制与践行向度研究”(项目编号:2024ZDJS049)  
基金项目:2022年度广东省重点建设学科研究能力提升项目“新时代卓越中小学体育教师素养体系构建研究”(2022ZDJS104)