



# 制定运动处方的原则解读

任 弘<sup>1,2</sup>

**摘要:** 运动处方是基于准确的体质与健康评估结果, 结合个人生活方式而制定的精准化运动健身指导方案。制定运动处方需要遵守一定的标准流程, 在安全性原则、有效性、个体化、专门性、全身性、可行性、循序渐进和周期性等重要运动训练原则的指导下, 全面评估运动处方对象的各方面情况, 按照运动处方构成要素设计一个完整的运动处方。就制定运动处方需要遵守的 8 项基本原则进行了详细解读, 并以运动处方实例进行解析, 力图明确制定个体化精准运动处方的基本要求, 为指导运动处方的制定与实施提供具体参照。

**关键词:** 运动处方; 运动健身指导方案; 运动处方师; 健康促进; 体医融合

中图分类号: G804 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2023)01-0031-06

DOI: 10.12064/ssr.2022082401

## An Interpretation of Designing Exercise Prescription Principles

REN Hong<sup>1,2</sup>

(1. School of Kinesiology, Beijing Sport University, Beijing 100084, China; 2. Key Laboratory of Sports and Physical Health of the Ministry of Education, Beijing 100084, China)

**Abstract:** Exercise prescription is a precise exercise and fitness mentoring program based on accurate physical fitness and health assessment results and combined with personal lifestyle. Writing an exercise prescription has to comply with certain standard procedures. Based on principles of safety, validity, individualization, specialty, systematicity, feasibility, progressiveness and periodicity, a complete exercise prescription is designed in accordance with the components of the exercise prescription after a comprehensive evaluation is addressed. This article explains in detail the 8 basic principles to be followed when formulating exercise prescriptions, and interprets with examples of exercise prescriptions, so as to clarify the basic requirements for designing individualized exercise prescriptions, and provide specific references for guiding the formulation and implementation of exercise prescriptions.

**Keywords:** exercise prescription; exercise guidance program; exercise prescriber; health promotion; exercise-medicine integration

运动处方是借鉴医学处方的形式, 在健康检查和体质测试基础上, 结合运动个体现有生活方式和体育锻炼水平, 专门设计的包含运动目标、运动方式、运动强度、单次运动时间、周运动频率及周运动总量运动进阶、热身及放松拉伸方式、特别注意事项、运动周期及调整方案等内容的具体化、个性化的运动健身指导方案。运动处方本质上仍然是运动健身指导方案, 针对的是需要精准化运动指导的个体, 他们需要特别针对自身情况, 高效率地解决自身的问题, 比如慢性疾病康复者、追求健身效率的健身爱好者、矫正不良姿态的青少年等。运动处方的关键要素是个体化的体质与健康测评、符合个体情况的运动健身指导方案、运动过程的监控与健身指导方案

的不断调整、健身效果的及时评估与反馈。

制定精准化运动处方需要遵守 8 项基本原则, 即安全性、有效性、个体化、专门性、全身性、可行性、循序渐进、周期性<sup>[1-2]</sup>, 以下针对这 8 项原则逐项进行讨论。

## 1 制定运动处方的原则

### 1.1 安全性原则

安全性原则是制定和实施运动处方过程中最基本的原则之一。这一原则体现在多个方面: (1) 制定运动处方前要充分了解运动处方对象的个人病史和运动史, 掌握其运动之前的患病情况和运动经历, 以

收稿日期: 2022-08-24

基金项目: 国家重点研发计划课题(2018YFC2000604); 中国体育科学学会标准研究项目(CSSS-BZYJ-2022-001)。

作者简介: 任弘, 女, 博士, 教授, 博士生导师。主要研究方向: 体质测评与健康促进, 运动处方理论与实践。E-mail: renhong@bsu.edu.cn。

作者单位: 1. 北京体育大学 运动人体科学学院, 北京 100084; 2. 北京体育大学 运动与体质健康教育部重点实验室, 北京 100084。



及运动损伤史;(2)进行运动前健康筛查,掌握处方对象当下健康状况及用药情况;(3)体力活动水平评估和运动风险判别,通过对前3个月规律体力活动水平的评估以及相关健康状况,判别处方对象从事目标运动的心血管风险程度,为后续制定运动强度提供重要依据;(4)结合具体运动方案,提出个体化注意事项,包括运动装备、损伤防护、运动中的自我调整方法等;(5)结合运动中用到的肌肉群和运动强度,给出明确的运动前热身和运动后拉伸方案,包括具体方式、时间和组数等,以预防运动损伤和延迟性肌肉酸痛。

安全性是制定运动处方、实现科学健身的基础原则,也是保证健身者能够长期坚持锻炼,最大化获得健身收益的基本保证。安全性不仅要求避免运动中出现严重的心血管事件,还要求避免急慢性运动损伤。许多人中断健身的原因并不是运动中出现了严重的心脏不适,而是运动不当造成的急性损伤(肩袖拉伤、大腿后侧肌肉拉伤、腰肌拉伤、踝关节扭伤、骨折等)和慢性损伤(膝关节疼痛、网球肘等)。

## 1.2 有效性原则

运动处方通过量身定制的周期性的个性化运动健身指导方案,帮助处方对象实现健身目标,能够有效达成健身目标是制定和实施运动处方的重要原则之一。要想达成健身目标,首先需要依据处方对象当前的体质水平(心肺耐力、力量素质等)制定出恰当运动强度、单次运动时间和周运动频率的运动指导方案,既能对身体产生有效刺激,又在机体的承受范围之内,使身体应对外部的运动负荷产生良好的适应。大众健身目标基本可以分为两大类:一类是为了提升体质水平,如提高心肺耐力、增肌、减脂、提升运动水平等;另一类是防治慢性疾病,如糖尿病、高血压、血脂异常等。前者的目标重在提升体质水平,后者重在控制慢病的症状、进展和减缓并发症。

在以提升体质水平为目的的运动处方中,准确运用运动生理学中的应激与适应原理及运动训练中的超量恢复原则是十分必要的。如果在超量恢复阶段适时给予新的负荷刺激,“负荷-疲劳-恢复-超量恢复”的过程则可以不断地在更高的水平层次上周而复始地进行,由此使机体的能力得到持续提高<sup>[3]</sup>。

运动处方的制定在安全范围内应该选择适宜的运动负荷,使身体得到较适合的刺激。无论是超量恢复理论还是应激与适应理论均指出,人体在得到适宜运动负荷后,可能产生能量物质的超量恢复或身体能力的超量适应,从而实现运动表现的提升。把握

好运动负荷(强度和时间)和下一次开始运动的时间,可以让身体得到最佳的刺激和最好的恢复,达到理想的运动效果,使运动处方对象的身体功能得到有效改善。

研究认为,运动中被消耗的磷酸原供能物质可以在60s内恢复到运动前的70%,ATP的完全恢复大约需要2min,CP的完全恢复则需要3min以上。运动后糖原的恢复速度较磷酸原慢得多,糖原的快速恢复在运动结束后的4~6h,此阶段的恢复速度主要取决于运动中糖原的消耗量,即运动强度越大,消耗的糖原越多,此阶段恢复速度就越快。运动后糖原的慢速恢复阶段可能贯穿于运动结束后的24h,恢复速度则取决于胰岛素的分泌水平<sup>[4]</sup>。运动后肌糖原和磷酸原出现超量恢复的时间不同,肌糖原的超量恢复大约发生在运动结束后的1~24h,而磷酸原的超量恢复则早于肌糖原。因此,在运动健身指导方案中,需要强调在处方对象身体条件允许的范围内,运动要达到一定的强度,尽可能在超量恢复阶段开始下一次的训练,才能实现运动能力提升的目的。

而对于慢性疾病患者,进行运动的目的主要是控制慢病的症状、进展和减缓并发症,那么就on应该考虑运动对血糖、血压或血脂的具体影响而设计运动强度、运动时间和周运动频率。以控制血糖为例,结合处方对象的具体身体状况,可能以低强度、高频率的运动为主,甚至可以每天3练,每次30~40min的较低强度步行(根据个人状况设置步速),从而达到良好的控制血糖目标。

总之,有效性原则是一个基本性原则,应根据运动处方对象的具体情况和健身目标全面考虑设计运动处方,且在实施运动处方过程中需要进行定期评估,以反映运动方案的实施效果,并通过实施过程中的评估与反馈,不断鼓励处方对象坚持进行运动。

## 1.3 个体化原则

运动处方有别于一般性的科学健身指南和世界各国推荐的身体活动指南的重要特点之一就是个体化。世界卫生组织、中国疾病预防控制中心、美国运动医学学会等组织提出的各类人群身体活动和久坐行为指南均是针对某一年龄范围人群(儿童少年、成年人、老年人)身体活动的基本建议,属于普适性的<sup>[4-6]</sup>。国家体育总局颁布的《全民健身指南》虽然把身体活动推荐具体化为各类型体育健身指导方案,但仍然是针对群体的建议<sup>[7]</sup>。对于广大人民群众进行科学健身有一定的普适性指导意义,但缺乏个体针对性,因此健身效果和可操作性均不理想。那些个体情况



特殊或对健身效果有特别要求的人需要量身定制的个体化运动处方。

个体化原则体现在以下几个方面:(1)运动目标的个体化。虽然运动处方有一些常见的目的,如提升心肺耐力、增肌减脂、改善糖脂代谢、矫正不良姿态等,但即便运动处方的目的相同,因为每个人的具体情况不一样,要达到的具体目标也会不一样。如同样是提升心肺耐力,开始运动前的最大摄氧量为 29 mL/kg/min,要提升为 35 mL/kg/min 和从 35 mL/kg/min 提升到 40 mL/kg/min 是不一样的;同样是以增肌为运动目标,但每个人肌肉力量分布、优势和弱点都不一样,导致具体的运动方案不相同。(2)运动方式的个体化。个人掌握的运动技术不一样,拥有的健身资源不同,在运动中预计支付的费用也可能不同,达到相同健身目的的运动方式也可以是不同的。如果条件允许,以增肌为目的的健身可以在健身房中进行,有一对一的私人教练指导。如果条件不允许,也可以在家利用身体自重或简易的健身器械(哑铃、弹力带)完成健身。(3)运动负荷的个体化。运动负荷是基于对个人体质的评估结果和运动目标设定的,具有极强的个体化特征。同样是 60%  $VO_{2max}$  有氧运动强度,由于每个人的  $VO_{2max}$  不同,最终执行的运动强度是不同的。同样是 6RM 的力量练习强度,由于 1RM 不同,6RM 的具体重量不相同。(4)运动进阶方案的个体化。通过一段时间的锻炼,身体适应了当下的运动负荷,要想进一步提升运动效果,需要调整运动方案,给予身体更大的刺激。运动适应具有明显的个体差异。有研究显示,同样的 12 周高强度间歇训练运动干预,在干预对象  $VO_{2max}$  整体改善效果明显的基础上,只有 78% 的受试者有优于效应量的变化,22% 未有效提高或有负效果<sup>[8]</sup>。12 周低强度力量训练后,1RM 深蹲最好的改善效果是最差的 10.8 倍,1RM 卧推最好的改善效果是最差的 6.7 倍<sup>[9]</sup>。(5)运动处方注意事项的个体化。运动处方构成要素中有注意事项,具体内容需要结合处方对象个人健康状况、可能存在的运动风险、饮食特点、生活规律等给出适合个人的特殊内容,以保证运动处方实施过程的安全。(6)健身环境的个体化。为了使运动处方更加具有可操作性,使处方对象更易实施,健身环境应该是处方对象最方便、最易得的场所。健身的时间段也是处方对象最可能空闲的时间,综合考虑个体实施运动处方的便捷性,才有利于运动处方的长期执行。(7)健身效果评估的个体化。在较长时间的运动中,处方对象通常会产生一定的生理疲劳和心理疲劳。心理疲劳的产生是付出的努力与得到的奖励之间的不平衡

引发的结果,心理疲劳使个体主动性控制减弱,反应性控制增强,个体对当前任务的动机降低,投入程度减少,而奖励可以有效降低心理疲劳过程中产生的这些认知反应,使个体从事任务的动机得以提升,对任务重新产生积极的期待,促进主动性行为的表现<sup>[10-11]</sup>。因此,无论是从生理学意义上的运动处方效果评估,还是心理学意义上的心理疲劳的预防,都应该在运动处方执行过程中定期进行评估与反馈。每个人健身的目标不同,起始的基线不同,拥有的资源也不同,在进行定期反馈时,可采用的方法手段也可以是不一样的。健身效果评估可以依据个人特点和运动目标,从运动健身计划执行率、完成运动量、主观感受、睡眠质量改善等方面进行阶段性评估,也可以从体重和体脂率控制等运动目标达成程度上进行评估。

#### 1.4 专门性原则

专门性原则是指每个运动处方应该有所侧重,即根据健身的具体目标,选择专门的、有针对性的练习内容和运动方案,如以改善心肺耐力为目标的运动处方与以增肌塑形为目标的运动处方在运动方式、运动量、运动强度、运动频率等要素上明显不同。前者侧重选择慢跑或者快走,后者以增肌为主要目标,侧重选择力量练习。运动处方师应该在体质评估的基础上,找到运动处方对象面临的最迫切问题,或是通过与其沟通,明确健身目标,制定明确的运动处方实施细则。

#### 1.5 全身性原则

尽管每一个运动处方有明确的针对性,但是在制定运动处方时,要尽可能选择全身性运动(如快走、跑步、游泳、滑雪等),尽量使全身多数部位得到有效的锻炼,不要选择仅使用身体一小部分肌肉的运动方式(如仰卧起坐)。全身性原则的优点如下:(1)能量消耗多,有利于体重控制和减脂,5 min 的中等强度慢跑消耗的能量远大于同样时间的仰卧起坐和弯举哑铃;(2)有助于提高全身运动的协调性,对于儿童青少年全面发展有特别意义。对于提高老年人身体控制能力,预防跌倒也有好处;(3)全身运动能更好地调动心肺功能,心肺功能是人体体质与健康的核心要素,即使心肺耐力提升不是运动处方的主要目标,能够改善也是好的;(4)全身均得到锻炼,使身材匀称健美;(5)有利于降低局部肌肉和骨骼过度使用导致的运动损伤发生风险;(6)全身运动比局部反复练习更有趣,处方对象更容易坚持运动。



## 1.6 可行性原则

制定运动处方时还要充分考虑处方的可操作性、可持续性、可评价性。选择运动项目时,要符合运动处方对象的环境条件和兴趣爱好等因素,否则因为难以坚持,很难达到预期效果。另外,必须根据运动处方的目的和目标,选择合理的运动效果评价指标,定量化地评价运动处方实施的效果。本条原则在具体实施中与个体化原则有一些内容上的重叠,但侧重角度不同,可行性原则重点强调为了使处方对象能够长期坚持体育锻炼,制定的运动处方必须是方便处方对象实施的。目前几乎所有的研究都证明,只要运动,就会有一些健康收益,持续运动可以获得长期广泛的健康收益。绝大多数人也能够认识到体育锻炼对身心的健康作用,只是很多人不能够长期坚持规律运动。因此,制定运动处方时要充分考虑到处方对象个人的实施条件,从易得性、便捷性上为其长期坚持运动提供便利条件。

## 1.7 循序渐进原则

制定运动处方时,运动量和运动强度应由小到大,运动方式由易到难,体现出循序渐进的特点。

运动处方几乎适用于所有人,哪怕是重病患者,只要不在疾病的急性期,均可以根据个体的实际情况,制定有针对性的锻炼方案。因此,准确评估个体体质与健康水平是制定安全有效运动处方的必要前提,也是循序渐进的起点。无论运动处方的目的是什么,开始运动时的基本要求都是在现有基础上,能够较为轻松地完成一次锻炼,且隔天适应良好,无疲劳、疼痛、食欲不振等不良反应。尤其是那些严重缺乏体育锻炼、体质较差、伴有慢性疾病的个体,更应该从短时间、低强度、小难度的锻炼开始。对于缺乏体育锻炼基础的青壮年,虽然没有慢性疾病,由于没有锻炼习惯,也应该从小强度开始运动。单次运动强度小、时间短( $< 30 \text{ min}$ )的情况下,即便是刚刚开始运动,也可以是每天一次。即刚开始运动时,以小强度、短时间、高频率为主。

一般情况下,为了安全起见,建议在运动 3~4 周后,身体全面适应当前的运动负荷,无任何不适的情况下,可以考虑提高运动方案中的某一个要素,从而提高整个运动处方的运动负荷量。单次运动时间较短时,首先通过增加运动时间来实现运动进阶,如原来单次运动时间为 10 min,可以增加至 15 min,而运动强度和频率等要素不变。运动 3~4 周身体完全适应后,再增加运动时间至 20 min。以此类推,当单次运动时间达到 30 min 后,再进阶时,可以提高运动

强度。以步行为例,是可以在原来步速基础上,提高 10% 左右。如果原来是 100 步/分钟,则可以提升至 110 步/分钟。适应 3~4 周后,再次提升至 120 步/分钟。当步行速度提升到一定程度后,可以改为小步慢跑 15 s+ 快走 45 s 的走跑结合形式,再次适应后,可逐渐调整为慢跑 30 s+ 快走 30 s、慢跑 60 s+ 快走 60 s、慢跑 2 min+ 快走 1 min。基本适应周期都是 3~4 周。除了运动强度的缓慢增加,还可以通过改变运动形式实现运动负荷的增加。力量练习也应该遵守循序渐进原则,但具体做法与有氧运动不同。

## 1.8 周期性原则

由于运动处方的目的不同,监控运动处方效果的指标敏感性不同,监控指标明显改变的有效时间也不同,一般指标 3~6 周初步见效,稳定的健康收益需要至少 8 周以上,有些指标的明显改善需要 1 年以上。在制定运动处方时,需要结合运动处方的目的明确大致需要的周期长度,不可操之过急。

此外,按照运动训练学中的周期性原则,一个大周期的训练应该包括准备期、比赛期(最佳竞技状态期)和恢复期。由于不同时期的任务不同,训练的强度和训练量也会不同。应该结合运动训练的超量恢复,在制定运动处方时要体现出周期性的特点:逐渐增加运动强度和运动量的准备期,相对大强度的稳定期和低强度小运动量的恢复期。保证处方对象能够获得较好的健身效果,也不会对一成不变的运动强度和运动量产生疲劳。

## 2 运动处方实例解析

表 1 为针对 1 名大学男生设计的个体化增肌运动处方实例。

该运动处方设计的优点:(1)有个体健康状况和体质水平的评估;(2)运动目标清晰明确,运动方案针对运动目标设计,对应性强;(3)运动方案在运动方式、运动强度、次数与组数上清晰,易执行;(4)针对以往运动损伤史,提出了相应的注意事项,对于避免再次出现运动损伤有一定帮助;(5)力量训练的动作设计比较好,虽然只有 3 个动作,却能够练习到胸大肌、三角肌前部、肱三头肌、背部大部分肌群、臀部肌群和股四头肌;(6)注意事项个性化、具体明确,并加上了有增肌效果的饮食因素。

该运动处方设计的不足:(1)如果运动处方对象有非常明确的运动目的,即增加肌肉围度,那么可以在开始进行体质评估阶段简化心肺耐力的测试,不必进行 30 s 30 次蹲起和台阶试验。前期测试的心肺



表 1 运动处方实例

Table 1 Examples of exercise prescription

处方项目	具体内容
基本信息	男性, 21岁, 在校大学生, 有一年左右间断的不系统的基础性力量训练史
健康筛查	健康状况良好, 无任何心血管和代谢系统疾病或症状及危险因素; 身高 1.78 m, 体重 62 kg, BMI 为 19.36, 体脂率 13%, 身体稍瘦弱; 以往出现过大量运动健身后, 肘关节和膝关节轻微酸痛, 休息后自行好转
运动测定	30 s 30次蹲起测得心功指数 6.1, 一般; 台阶测试指数 63, 反映心肺功能一般; 安静脉搏 75次/分钟; 坐位体前屈 7 cm; 卧推 1RM 为 65 kg, 深蹲 1RM 为 105 kg, 俯卧撑 35 个
运动目的	增加肌肉围度
运动方案	运动方式: 大肌群力量训练(主要为卧推、深蹲和划船) 运动强度及运动频率具体安排: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 周一下午卧推训练: 卧推重量为 80% 1RM, 约 50 kg, 每组 6RM, 组间间隔 80 s, 共 5 组</li> <li>● 周三晚深蹲训练: 深蹲重量为 80% 1RM, 约 85 kg, 每组 6RM, 每组间隔 80 s, 共 5 组</li> <li>● 周五下午划船训练: 划船重量为 80% 1RM, 约 55 kg, 每组 6RM, 每组间隔 80 s, 共 5 组</li> <li>● 周六下午深蹲训练: 同周三</li> </ul> 坚持一周后强度适度增强, 每组增加到 3~5RM; 循序渐进, 实时携带手环监控心率, 最大心率控制不超过 193 次/分钟; 坚持 2 周后重量适当增加, 根据力量增长情况决定增加重量
运动后拉伸	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 周一拉伸胸肌: 使用站姿双手背后交叉拉伸每组 30 s, 共 3 组</li> <li>● 周三拉伸腿肌: 腘绳肌拉伸, 仰卧抬腿, 将抬起腿的膝关节伸直并用手将其向胸前牵拉, 重复 3 次, 每次 25 s; 股四头肌拉伸, 站立后扶脚将脚踝向上拉, 膝关节达到最大弯曲角度, 脚跟贴近臀部, 重复 3 次, 每次 35 s</li> <li>● 周五拉伸背阔肌: 跪坐, 双膝与髋同宽, 手掌撑在膝前方, 动作轨迹为滑动手掌向前, 使身体降低至背部有明显拉伸感的程度, 此时注意保持臀部不要离开脚跟, 重复 3 次, 每次 30 s</li> </ul>
注意事项	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 因有轻微既往关节运动损伤, 注意规范动作, 且应在力量训练中注意肌肉控制, 避免关节过伸</li> <li>● 控制饮食, 加大三餐中的蛋白质和碳水化合物的摄入量, 早餐 2 个鸡蛋, 午餐增加 50% 的蛋白质摄入量, 增加 30% 的碳水化合物摄入量</li> <li>● 运动后注意及时补充水分</li> <li>● 力量训练时做好保护措施, 身边保证有同伴进行保护</li> <li>● 运动前做好热身, 运动后认真按计划做好拉伸</li> <li>● 每日保证 7 h 以上的高质量睡眠</li> </ul>

耐力结果没有用到后面的处方制定中, 属于无用测试。(2)如果处方对象可以接受, 从促进健康的角度出发, 以增加肌肉围度为主的健身目标, 可以在运动方案中增加一次中强度慢跑或骑行、游泳等, 以改善其心肺耐力。该对象的心肺耐力水平一般, 有提升的必要。但如果对象不同意, 可以完全进行增肌训练。等到增肌取得一定效果之后, 再建议其进行一定的心肺耐力训练。(3)该运动处方开始训练的起始强度过大, 没有遵守循序渐进原则。虽然增加肌肉围度的最佳训练强度为 6~12RM, 但刚开始训练应该从 12~15RM 强度开始。(4)该运动处方中进阶速度过快, 一周进阶一次, 显然没有给肌肉系统充分的适应时间, 建议 3~4 周完全适应后再进阶。力量训练的进阶有一定的特殊性, 随着力量的增强, 抗组的重量也不断增加。还可以通过变化训练动作, 全面提升身体不同部位肌群的力量和围度。(5)心率作为心肺耐力训练的监控指标较为敏感, 但对于力量练习的监控则不合适, 建议改为主观用力量表评估疲劳程度。(6)运动具体方案中没有热身和整理活动的安排, 建议增加具体的热身和整理活动的方式及时间, 保证力量训练的安全性。(7)没有明确适用周期。

### 3 小结

通过实例分析可以见, 虽然制定运动处方的 8 条原则非常明确, 但在实际工作中, 仍需要结合具体个人情况, 在深入理解基本原则的前提下, 灵活运用原则, 制定合理、可行的个体化运动处方。

### 参考文献:

- [1] 冯连世. 运动处方[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [2] 美国运动医学学会. ACSM 运动测试与运动处方指南(第 10 版)[M]. 王正珍, 译. 北京: 北京体育大学出版社, 2019.
- [3] 陈小平. 运动训练生物学基础模型的演变: 从超量恢复学说运动适应理论[J]. 体育科学, 2017, 37(1): 3-13.
- [4] 《中国人群身体活动指南》编写委员会. 中国人群身体活动指南(2021)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [5] WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior[R]. World Health Organization, 2020.
- [6] 美国卫生及公共服务部. 美国人身活动指南(第 2 版)[M]. 王正珍, 译. 北京: 北京体育大学出版社, 2021.
- [7] 国家体育总局. 全民健身指南[M]. 北京: 北京体育大



- 学出版社,2018.
- [8] 杨晓琳,李燕春,何子红,等.12周高强度间歇训练健康促进效果个体差异及效果预测模型构建[C]//中国体育科学学会.第十二届全国体育科学大会论文摘要汇编:墙报交流(体质与健康分会).北京:中国体育科学学会,2022:246-247.
- [9] 梅涛,何子红,李燕春,等.力量训练促进健康效果的个体差异预测模型研究[C]//中国体育科学学会.第十二届全国体育科学大会论文摘要汇编:专题报告(体质与健康分会).北京:中国体育科学学会,2022:123-124.
- [10] 李美玲,张力为,屈子圆,等.心理疲劳对认知控制的影响及奖励的调节作用[J].体育科学,2019,39(6):36-47.
- [11] 刘训.应激对运动员心理疲劳的影响:一个有中介的调节模型[J].沈阳体育学院学报,2019,38(3):100-105.
- (责任编辑:刘畅)

(上接第 29 页)

## 5 结束语

AI技术与竞技体育、全民健身、体育产业不断深度融合,为新时代、新征程的中国体育发展迎来全新的机遇。2022世界人工智能大会智慧体育高峰论坛重点聚焦科技冬奥、智能设施、AI与运动医学、体育元宇宙等热点话题,与会的各位专家学者与行业代表围绕议题进行了多方面的交流与深入探讨。论坛隆重发布了国内首本《“AI+体育”发展蓝皮书》以及系列智慧体育成果,深度解析了“AI+体育”深度融合的全新内涵,详细阐述了“AI+体育”赋能2022年北京冬奥会中的智慧魅力,从产业实践的角度描绘了“AI+体育”的运行场景。未来,AI将进一步推动体育领域的发展与变革,各方主体应当坚定“AI+体育”的发展方向,齐力并进,共同把握住AI与体育融合发展的时代脉搏,发挥好AI技术的引擎作用,推动体育智慧化发展,加快实现体育强国建设的远大目标。

## 参考文献:

- [1] 郑芳,徐伟康.我国智能体育:兴起、发展与对策研究[J].体育科学,2019,39(12):14-24.
- [2] 郭凯明.人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动[J].管理世界,2019,35(7):60-77,202.
- [3] 黄海燕,刘蔚宇,陈雯雯,等.高质量发展背景下对数字体育、智能体育、智慧体育创新发展的思考[J].体育科研,2022,43(1):1-7,20.
- [4] 黄海燕.深化体育与科技融合促进体育产业高质量发展[J].体育科研,2020,41(5):1.
- [5] 王灿.人工智能助力体育强国建设[N].中国体育报,2018-03-14(1).
- [6] 刘志恒.5G时代体育赛事转播技术的发展与创新[J].新闻世界,2020(10):55-57.
- [7] 黄河,刘琳琳,李政.5G时代体育赛事移动传播的技术变革与内容创新:兼论对北京2022年冬奥会的启示[J].上海体育学院学报,2020,44(5):16-23.
- [8] 方霖,刚睿鹏,刘晨鸣,等.人工智能在体育赛事转播中的应用浅析[J].广播电视信息,2021,28(12):16-18.
- [9] 王相飞,王真真,延怡冉.人工智能应用与体育传播变革[J].上海体育学院学报,2021,45(2):57-64.
- [10] 朱梦雨,黄海燕.5G技术在体育场馆智慧化建设中的应用研究[J].体育科研,2020,41(5):2-9.
- [11] 师博.人工智能助推经济高质量发展的机理诠释[J].改革,2020(1):30-38.
- [12] 韩松.基于移动互联网构建我国智慧体育的思考[J].体育科学研究,2016,20(3):36-42.
- [13] 高峰,齐臣坤,陈先宝,等.冬奥冰壶六足机器人研究[J].机器人,2022,44(5):533-537.
- [14] 温煦,袁冰,李华,等.论智能可穿戴设备在我国体力活动大数据分析中的应用[J].中国体育科技,2017,53(2):80-87.
- [15] 李在军,李正鑫.智慧体育:特征、发展困境与推进路径[J].沈阳体育学院学报,2022,41(4):64-70.
- [16] 曹宇,刘正.人工智能应用于体育的价值、困境与对策[J].体育文化导刊,2018(11):31-35.
- (责任编辑:晏慧)