

·竞赛与训练·

基于结构存在论视域的“超量恢复”辨析

陶于

(南京师范大学 体育科学学院, 江苏 南京 210046)

摘 要: 运用结构存在论对“超量恢复”学说进行新的认识与定位。一个整体是由“功能性存在”和“实体性存在”共同构成的。生物学学者质疑的焦点反映在超量恢复的实体性存在方面; 运动训练学专家实践质疑的焦点则反映在超量恢复的功能性存在方面。作为整体的训练结构, 运动训练实体性存在是位于“自身”之中, 而功能性存在则是位于“他者”之中。实体性存在视角研究, 超量恢复是身体在运动负荷状态下的能量代谢特征, 而不是影响训练的内容。功能性存在中的“功能”, 就是训练学意义上的训练方法与手段。哲学研究意义的“功能”是一种行为模式, 通过此行为某物实现了它的目的, 也就是功能性存在的“效果”, 而此“效果”就是超量恢复学说的“特征”。“适应性造就复杂性”成就了竞技体育快速发展; “复杂性造就简单性”推动了竞技体育基础发展科学化, 开启了大众体育的科学进程。

关键词: 运动训练; 超量恢复; 结构存在论; 实体性存在; 功能性存在

中图分类号: G808.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2018)05-0126-06

Analysis of “over-recovery” based on the perspective of structural ontology

TAO Yu

(School of Physical Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

Abstract: By applying structural ontology, the author put forward a new understanding and orientation of the “over-recovery” theory. A whole is composed by “functional existence” and “substantive existence” jointly. Biologists’ questioning focus is reflected on the substantive existence of “over-recovery”, while sports training experts’ practical questioning focus is reflected on the functional existence of “over-recovery”. As a training structure as a whole, sports training’s substantive existence is located in “itself”, while its functional existence is located in “others”. In the study from the perspective of substantive existence, “over-recovery” is the energy metabolism characteristic of the body under an exercise load condition, but not the training affecting content. The “functions” in functional existence are training methods and means in terms of training significance. The “function” in terms of philosophical study significance is a behavior mode; something realizes its goals via such a behavior, i.e. the “effect” of functional existence, while such an “effect” is the “characteristic” of the over-recovery theory. “Adaptability makes complexity” has resulted in the rapid development of competitive sports; “complexity makes simplicity” has boosted the scientification of fundamental development of competitive sports, and initiated the scientific progress of mass sports.

Key words: sports training; over-recovery; structural ontology; substantive existence; functional existence

科学训练能够改善和提高运动员的竞技能力, 竞技能力能否按照训练的理想目标发展, 主要取决于运动员身体承受训练负荷的适应能力。人体运动时机体对运动训练的应急能力完全取决于运动训练负荷控制的科学性与有效性, 运动训练负荷刺激身体的反应体

现在机体一系列的生理与生化指标因素上。因此, 运动训练的实际过程既要体现在教练员对训练负荷大小能力的控制因素上, 又要体现在运动训练的生理生化监控指标上, 更要体现在运动员机体的适应性上。当训练负荷太小、机体刺激不足, 运动能力提高也就不

明显;而当训练负荷过大,机体不能适应刺激,不仅不能提高运动能力,反而造成运动员过度疲劳,甚至损害运动员的身体器官机能。

自20世纪60年代以来,“运动训练领域相继出现了多种不同解释运动能力在训练中变化的理论模型,其中最具影响的为‘超量恢复学说’和‘运动适应理论’”^[1]。而到70、80年代以来以苏联、联邦德国为代表的许多西方国家开始以超量恢复学说和运动适应理论为基础理论,应用实验技术控制训练负荷,且十分重视运用生理生化指标,建立身体机能测量与评定机制,对运动员在运动训练过程中的能量代谢和生理机能变化进行监控,判定运动员的身体机能状态,从而为教练员训练负荷安排以及训练方法与手段选择的合理性提供科学指导。虽然期间出现了许多学术问题的质疑,但运动训练身体负荷控制理论对于运动训练水平提高的作用不言而喻。因此,正确认识与理解超量恢复学说和运动适应理论,科学应用运动训练的生理生化控制,对于全面推进与提高我国运动训练理论认识问题具有重要的现实意义。

1 对质疑性的超量恢复理论认识

1972年,雅科夫列夫(Yakovlev)团队首次将超量恢复作为人体运动能力提高的生理机制,认为对运动员施加训练负荷的主要目的就是打破机体已经形成的“内环境平衡”,而运动能力的提高就是基于超量恢复机理在更高层次上建立新的“平衡”。1975年,他指出训练负荷量和强度的增加是造成机体(特别是肌肉系统)出现超量恢复的主要途径。1977年,他将超量恢复作为解释运动训练效果的生物学机制,将运动负荷刺激下肌糖原的“下降-恢复-超量恢复”过程扩展到解释整个人体机能能力的增长。尽管雅科夫列夫的理论模式对运动训练的过程较为简单化,但是他指出了在训练负荷刺激产生适应的过程中休息或恢复的重要性。此后,超量恢复迅速成为运动训练生物学基础,也成为运动训练的重要指导性训练原则。

但是,自超量恢复学说提出之后,其质疑声就不绝于耳。关于超量恢复的质疑,主要来自于生理生化的生物基础理论界和运动训练实践两个主要领域。

“对运动训练超量恢复现象的分析认为,机体承受已适应的运动负荷刺激对物质的消耗,至机体机能恢复到原有水平所出现的波动现象,是机体机能的消耗与恢复达到充分平衡后的后效应,不会对机体机能能力产生直接的提高与降低影响。其原理,是机体在适度刺激条件下适应外环境的变化过程中,机体内环境偏离平衡态后所出现的过量恢复和恢复后在一定值

的范围内波动。根据运动训练中机体承受运动负荷的特点,认为运动训练中的超量恢复原理是指机体承受超过原有运动负荷刺激后,所达到的适应性恢复水平与原有恢复水平之差”^[2]。

从超量恢复产生的过程与原理可以看到,超量恢复是人体在运动负荷状态下产生的肌糖原、磷酸原、线粒体以及相关酶类运动后出现“下降-恢复-超量恢复”的能量代谢现象,是运动员人体生理生化在训练负荷条件下应急代谢的重要机制,而不是所谓的运动训练方法与手段的外部施加因素。因此,关于运动训练超量恢复生理机制的存在是不容置疑的。

2 超量恢复的“功能性存在”与“实体性存在”的结构认识

“功能性存在”和“实体性存在”是德国哲学家海因里希·洛姆巴赫《结构存在论》的重要研究内容,反映了结构是作为整体而显现。一个整体是由功能性存在和实体性存在共同构成的,无论是反映自身内部的局部功能性存在,还是反映外部的局部实体性存在的理解,只能从整体出发认识和理解局部,结构才能从中产生。“每一个局部与整体都有密切联系,因此,每一个局部都同等重要,与整体本身也同等重要。在一个结构中就没有什么不重要,也没有重要性的差别”^[3]。

运动训练作为一个复杂的、整体的系统工程,构成运动训练整体的训练实践与训练理论的发展同等重要,而实际情况是竞技体育实践的超前发展与训练理论相对滞后。根据对超量恢复形成的理论原理以及对超量恢复的争议焦点看,生物学学者质疑的焦点反映在超量恢复的实体性存在方面;运动训练学专家实践质疑的焦点则反映在超量恢复的功能性存在方面。通过结构存在视角的研究会对超量恢复学说意义进行新的认识与定位,对运动训练理论的科学化发展具有重要的参考意义,对于超量恢复的学术性质疑或者学术性争论具有重要的认识价值。

2.1 对超量恢复实体性存在的结构认识

生物学质疑超量恢复的实体性存在,问题的直接主体不是教练员而是参加运动训练的运动员,教练员只是训练过程中的间接主体。因为,实体性存在是位于“自身”之中。那么回头再看生物学质疑问题的焦点:(1)所谓的“超量恢复”至今仍然在许多方面缺乏科学的证据,对体内肌糖元代谢的研究结果不能轻易延伸到对整个机体不同器官和系统的复杂适应机制进行解释的程度;(2)运动训练的适应是一个长期的、带有强烈个体性的过程,而不像超量恢复学说那样简单。

超量恢复的生物学质疑,其问题的焦点挑战了超

量恢复学说的本质。超量恢复现象的出现,是建立在运动员身体运动负荷状态能量代谢的前提之下。这就是说运动训练过程中即使没有超量恢复学说,在施加训练负荷的情况下运动员的机体也会产生正常的能量代谢和身体恢复。超量恢复学说发现的是在不同运动负荷条件下能量代谢的恢复机制,也就是说超量恢复学说通过训练的实验过程找到了机体能量代谢与身体恢复的机制关系。

而对于质疑超量恢复对体内肌糖元代谢的研究结果不能轻易延伸到对整个机体不同器官和系统的复杂适应机制进行解释的程度,这种质疑本身存在着矛盾:一是作为科学的代谢机制,肌糖原本就存在于除无氧代谢中磷酸原系统之外的 3 种能量代谢方式之中。

“这 3 种供能系统不是独立运作的,而是都参与能量的产生过程,只是根据运动负荷变化情况的不同,其供能的比例有所不同。若依据磷酸原系统供能物质 5~10 s 的供能时间特点而言,可以说只有世界级的 100 m 短跑运动员(成绩在 10 s 以内)可以不动用肌糖原直接完成运动过程,其他水平包括绝大多数 100 m 跑运动员参与身体供能代谢的物质都有肌糖原的直接或间接参与;二是质疑的结果反映了生物学技术与运动训练实践结合的脱节问题。实际上随着生物科学技术在竞技体育运动训练的不断深入,对各种能量的混合供能、不同训练水平运动员的供能特征已基本形成规律性的认识,对运动员竞技能力和运动成绩的提高起到了巨大的推动作用。

关于超量恢复学说在许多方面缺乏科学证据的质疑,从已有研究参考的文献与大量研究成果可以看到,实际上世界上许多优秀的生理生化学科专家对不同身体负荷条件的身体机能进行了大量的运动员身体负荷变化与能量代谢领域的系统研究,取得了卓有成效的大批研究成果。Neumann 在 1988 年的研究成果中对运动员在不同运动时间能量代谢系统的利用情况进行详实报告^[4],在 2001 年研究成果中又提供了运动后机体恢复时间特征的大量数据^[5]。这证明了“超量恢复”学说在合理运动负荷刺激状态下的超量恢复“特征”是存在的,其主要特征表现在不同时间、不同心率负荷下能量代谢水平具有明显提高的特征,同时在运动员身体能力促进方面是有功能效果的。

运动训练领域采用生理生化的生物基础性研究,确定了运动员在不同运动负荷状态下身体恢复机制的本质是完全存在的,而且超量恢复的机制也是合理的。而影响运动能力的恢复因素并不是运动员实体性存在的本质会出问题,主要问题是由反映运动员功能性存在的训练特征决定的。作为整体的训练结构,运动员

实体性存在是位于“自身”之中,而功能性存在则是位于“他者”之中。这里的“他者”主要是指施加训练因素的教练员以及科研团队,实体存在首先是自在的(per se),然后才关系到“他者”,那种通过关系到“他者”的“内容”,这就是技术哲学意义上的“特征”(accidens)。其中,“内容”在训练学意义上就是关系到训练效果的训练方法与手段、适宜负荷控制与合理的周期安排等训练操作因素,也是科学训练的重要“特征”之一。也就是说超量恢复是身体在运动负荷状态下的能量代谢特征,而不是影响训练的内容。

科学的运动训练“特征”是由教练员实体所支配,科学的训练“特征”可以影响运动员实体性存在,但是却不能创造运动员的实体。因为,实体是本质的体现,运动训练“特征”可以变化,但是反映运动员实体存在的能量代谢机制却不会发生改变,可以改变的只是能量代谢的供能大小。如果在训练中违背了运动员的身体能量代谢机制,轻者是运动员运动训练的效应不足,重者可能会严重影响运动员身体机能的健康。这就是运动训练过程中会出现的一种经验性错误,即教练员在不知道一个运动员身体机能机制情况下盲目训练的必然结果。若教练员认识到运动员实体存在的能量代谢机制的本质特征,那他便是科学领会了训练中影响到不同能量代谢方式的训练内容,进一步说就是,真正掌握了运动训练的“变化”,这就是教练员这一间接主体实体性存在的科学之道。

2.2 对超量恢复功能性存在的结构认识

超量恢复的程度和时间取决于消耗的程度,在一定范围内,机体活动量越大消耗过程越剧烈且超量恢复越明显。如果活动量过大,超过了生理范围,恢复过程就会延缓。不同能源物质在运动时的消耗速率和恢复时间是不相同的,而不同专项运动对消耗能源物质的要求也不同,这就成为选择休息间歇、掌握负荷强度和量度的一个重要依据和指标。无论是哪种性质的身体运动都要在生理极限范围内进行大负荷练习,运动实践证明,运动员在超量恢复阶段参加训练或比赛能提高训练效果和创造优异比赛成绩。

功能性存在论认识问题的意义在于:“功能存在论在一个功能化的体系中,每一个环节只是其功能的化身。功能是存在于相互制约性中的,功能与体系或者结构交织在一起,使整体出现了一种完整性。”^[6]运动训练过程是一个复杂结构:一是训练负荷内容的多样性,如竞技运动能力由体能、技能、战术、心理和运动智能等因素构成;二是运动训练周期是一个多年的系统变化过程,运动员的机体会随着年龄变化,出现正常的生长、快速的发育、成熟的稳定和机能退化等

不同阶段。由于机体运动时的生理应急和生化代谢过程,在不同的运动项目、不同的运动员、不同的训练内容、不同的训练周期中都会发生改变,因此运动训练作为一个功能化的体系中,影响运动成绩和竞技能力(体能、技能、战术、心理和运动智能等因素构成)每一个环节的功能都是客观存在的,这些构成完整性结构的环节功能的存在又是相互影响、相互制约的。

从现代运动训练的发展看,技能、战术等功能效果固然显著,都是构成竞技能力的环节功能,但“功能性环节并没有其自身中的存在,而是只有‘在他者中的’存在,在这个意义上它只有在‘彼处’(dort)才能作为它所是的东西而存在(sein,是)”^[1]。其认识意义就是说在技能、战术中运动功能的存在是有条件的,它们的存在必须依赖于训练受体中直接主体的“自身中的存在”。而体能(身体形态、身体机能和运动能力)作为训练受体中直接主体的“自身中的存在”,直接决定了技能、战术功能的发展。

海因里希·洛姆巴赫^[2]指出:“结构乃是一种原初性的构成发生机制,是个体与整体之间功能性与关联性的构成物。”在运动训练过程中,运动员的身体机能状况对科学安排训练负荷的大小至关重要。只有在运动负荷足够大,且运动员的机体负荷能够承受最大应急状态下的训练,才能有效提高以身体机能为主导的体能,并且由此影响竞技运动能力中其它环节构成能力(技能、战术等能力),这就是身体机能通过运动训练方法提高影响其他能力的关联性效果。

从各领域对超量恢复学说的认识而言,或是从学术性的质疑来看,各种理解的视角都有其道理,提出的看法也是从运动训练中出现问题或者是现象中发现的,对于运动训练发展和促进有着重要的指导意义。科学的发展需要争论,也需要质疑,但争论和质疑的目的是为了科学的发展,是为了解决应用过程中存在的矛盾问题。

对于超量恢复的质疑,从问题的焦点看,其实我们没有真正理解超量恢复学说的科学意义。在众多关于超量恢复学说的研究中,一些学者是从自身的内部逻辑关系来认识超量恢复理论的,也就是说许多学者研究超量恢复是建立在实验室之外或者是无运动训练实践体验的假设性、隐喻性的认识层面。这种研究认识产生的主要原因,是建立在运动员运动训练过程中没有达到训练期望目标结果的现象学特征方面,大多数研究是建立在别人的认识之上,而缺少实证。

这些假设性的非具身性研究往往会出现认识的极端化,从构成结构存在论的实体结构与功能结构来看,这种研究不是结构存在论构成方面的“功能存在”构

成,而是从形而上学的动机中产生的“功能主义”。因为,“功能主义”的核心认识是“把握绝对之物与偶然之物”。由于人们从原初的形而上学方面看到那种对于当代具有决定意义的“功能主义思想”时,只能纯粹被思考,而形而上学方面可能是在最大的极端性中把握这种思想——功能主义思想^[6]。超量恢复理论本身在运动训练中应用,不存在“绝对与偶然”的现象。在运动训练中出现运动能力的偏差,主要是训练负荷施加过程与控制过程的问题,与超量恢复理论的基础意义没有直接联系。

“如果研究者本身没有体验过这种经历就会陷入自相矛盾的境况中,一方面被真实感征服,他的描述都以他所看见的身体外在的表象为基础;但另一方面,他只是流于表面,永远不能深入体会那些感觉——可能这些感觉很深刻但却被忽略了”^[7]。运动训练负荷状态下产生的超量恢复特征,如何获得超量恢复特征的数据,如何评价超量恢复的效果,特别是如何通过运动训练的某些方法与手段来实现超量恢复的特征,这些才应该是研究超量恢复学说的难点和重点,也是最容易对超量恢复学说研究产生质疑的根本性问题。

抛开形而上学的功能主义思想,从结构存在论视角的功能性存在构成因素科学认识超量恢复的基础性价值和存在意义,是科学评价超量恢复学说的研究基点。从超量恢复的实体性存在认识中分析知道,超量恢复是身体在运动负荷状态下的能量代谢特征,而不是影响训练的内容,或者确切的说是在运动负荷下的生理变化特征。而如何确定机体在什么运动负荷状态下表现什么样的效果,这也是从结构存在的功能性存在方面,认识超量恢复在完整性存在中效果的重要途径。

“功能总是具有行动的特征:它最基本的行为特征是在存在论意义上被理解的,意思是‘引起某事’,这里的某事或许恰好不是存在于‘发生效果’之中”^[8]。超量恢复的机能负荷特征在功能性存在中的意义,在于用什么样的负荷强度、负荷量、负荷方式能够引起身体机能代谢的超量恢复特征,而且必须是产生效果的行为。概括地说超量恢复的功能性存在中的“功能”,就是训练学意义上的训练方法与手段。哲学研究意义的“功能”是一种行为模式,通过此行为某物实现了它的目的。也就是功能性存在的“效果”,而此“效果”就是超量恢复学说的“特征”。否则,一个无效果的功能就不是功能。

20世纪80年代以来,我国竞技体育的快速发展和运动成绩水平的大幅提高,重要原因是建立多方参与保驾的训练团队,成立了教练团队组,改变了过去

教练员单枪匹马的训练形式。其中,最突出的是在很多高水平集体项目运动队建立了体能教练和生理监控岗位;在以个人项目为主的运动队配备了生理监控。这种形式的出现,反映我国竞技体育训练认识的进步,体现了训练实践与理论结合的重要意义。

3 从结构存在论的视角对超量恢复认识的反思

超量恢复学说是人体运动负荷状态下机体出现能量代谢的反应特征,反映了人体机能能力在运动负荷作用下提高和改善的机制是一个复杂的生理生化代谢过程,在不断的运动过程中机体产生一系列生理生化变化的适应能力,形成了从超量恢复学说运动适应理论的完善与发展。

身体适应与恢复是一个涉及生物学和训练学的综合性复杂过程,其中最为复杂就是生物学基础因素。关于生物学的基础理论已经是较为成熟的理论,但是由于生物学的复杂性特点导致在运动训练过程中的应用难度,同时身体的适应与恢复是一个不断变化的过程,是建立在“不适应→适应性→新的不适应→新的适应性→……”过程中。美国学者约翰·H·霍兰在《隐秩序——适应性造就复杂性》一书中提出“适应性造就复杂性”的理论,为什么是适应性造就复杂性?约翰·H·霍兰^[8]认为:“(1)复杂性是生成的,不是给定的,提出‘生成的复杂性’概念;(2)复杂性生成的内因是系统或事物为了维持生存和求得发展而适应环境,在适应中涌现出复杂性。”

约翰·H·霍兰的“适应性造就复杂性”理论,是对运动训练超量恢复学说或者是超量恢复适应性理论的最好诠释。因为,运动训练是一个多年系统的过程,在运动训练多周期的过程中存在着不同年龄的变化阶段,存在着不同运动水平的提高阶段,存在着体能主导、技能主导和体能与技能双主导的训练区别,存在着个人项目与集体项目的区别,存在着单一负荷与综合负荷的训练差别,存在着运动量与运动强度的负荷变化,存在着不同能量代谢主导的项目差异,存在着不同运动员个体差异性等影响训练效果的多样性因素。单一的不适应性到适应性是人体能量代谢生理生化机制的特征,而多次单一的不适应到适应性的循环重复是人体能量代谢特征的规律性问题。在不同的条件下,认识规律、把握规律是一个复杂的事物发展过程,同时也是适应性造就复杂性的根本原因所在。

对于超量恢复学说质疑本无对错之分。因为,每一个新的训练理念的出现,都是对原有训练理念的完善,都会对原有训练观念产生巨大的冲击,同时也会产生应用过程的各种矛盾和质疑。科学与技术的不断

发展和创新,都是在矛盾变化和质疑声中产生的、进步的。超量恢复是运动训练过程中身体产生的机能变化“特征”,超量恢复学说的“特征”是为运动训练提供理论基础的,是通过生物学的方法来认识和产生这种“特征”的生理生化机制。其中,超量恢复机制的机理主要体现在人在运动后产生的一系列能量代谢过程。从生物学原理可以知道,人在运动过程中的能量代谢无外乎就是无氧代谢和有氧代谢两个过程4种方式。尽管人与人之间存在着个体差异,但是人体在运动过程中身体能量不同代谢过程和方式的生理生化变化都必须遵循能量代谢的基本特征。

“实际上,在任何运动中这两种供能(无氧代谢和有氧代谢)方式均同时发生并参与运动中的身体供能,只不过依据训练负荷(包括运动强度和运动时间)的不同两种供能方式占的比重不同,事实上两种方式的供能只有主次之分而没有绝对界限”^[9]。从超量恢复学说运动适应理论,想要解决的问题都是身体运动疲劳产生后的恢复能力,超量恢复与身体适应理论的特征是同工同曲,而非异曲同工。

超量恢复的机制特征在竞技体育的发展过程中已经形成了应用的可靠性,因为竞技体育的投入和监控设备条件的先进性发展,已经成为推动竞技体育成绩快速提高的重要保障。虽然由于运动员的专项水平不同导致个体差异性大,但各阶段的训练任务不同,故还不能认为哪一种方法是最准确的。但是,“目前已测出的各种运动能量分布,基本能够反映运动员在测定期间运动中的能量代谢关系、项目特点和训练方法的效果”^[10]。在运动训练监控中,只要把握好训练过程中身体机能动态性变化规律,就能更好地提高运动训练水平。

科技进步与发展是把双刃剑,有经济条件和科技支撑的保障,复杂性的事物发展便不是问题。竞技体育的复杂性导致了必须要有经济条件和科技支撑的保障,同时竞技体育的复杂性也导致其受众实体是一个小众群体。随着人们对体育运动认识的不断加深,体育运动逐渐成为大众群体的生活方式。如何让竞技体育复杂性的训练方法成为大众体育简单性的科学方法,已经成为社会进步的重要标志,这就是“复杂性造就简单性”。

“适应性造就复杂性”成就了竞技体育快速发展,而在竞技体育快速发展的过程中,简单化的可操作、可控制训练方法的发展趋势成为发展的必然。一是为条件相对落后的竞技体育群体提供科学的方法,二是为大众体育的发展提供简单科学的运动方法。竞技体育运动训练监控中使用最为广泛也是最为复杂的训练

控制方法就是乳酸训练方法,因为其能量代谢的生理生化指标的测定是一般单位和个人无法完成。所以,在运动训练科学发展过程中产生了较为简单且容易控制操作的心率训练控制方法。心率训练控制方法综合反映了机体的生理生化变化特征,反映了训练负荷的强度变化。

美国学者罗伊·本森和德克兰·康诺利^[10]在《心率训练法——专属你的耐力运动教练》中指出,心率训练可以提供许多监控机体的控制信息:“开发有氧系统所需的正确强度;开发无氧系统所需的正确强度;在合适的训练区间内维持正确的时间周期;间歇训练中把握恰当的恢复周期;两次训练之间把握恰当的休息时间;有效评估对训练计划的适应能力;过度训练的早期警报信号;热应力的早期征兆;能量耗尽的早期征兆;长距离比赛中的配速策略。”“复杂性造就简单性”推动了竞技体育基础层面训练的科学化,也开启了大众体育的科学进程。

参考文献:

[1] 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): 3-12.

[2] 骆建. 对运动训练中的超量恢复现象与超量恢复原理的审视[J]. 中国体育科技, 2001, 37(6): 27-29.

[3] 海因里希·洛姆巴赫. 结构存在论[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2015.

[4] 谢敏豪, 严翊, 冯炜权. 耐力训练的监控与营养[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2007.

[5] 陈小平. 竞技运动训练实践发展的理论思考[M]. 北京: 北京体育大学出版社, 2008.

[6] 海因里希·洛姆巴赫. 作为生活结构的世界[M]. 上海: 上海书店出版社, 2009.

[7] 让·格里夫. 经验分享[J]. 社会, 1994(45): 311-314.

[8] 约翰·H·霍兰. 隐秩序: 适应性造就复杂性[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2011.

[9] 冯连世, 张离. 优先运动员训练中的生理生化监控实用指南[M]. 北京: 人民体育出版社, 2007.

[10] 罗伊·本森, 德克兰·康诺利. 心率训练法——专属你的耐力运动教练[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2016.

