

耗散结构理论视角下的运动训练特征

王向宏¹, 曹淼孙²

(1. 东北师范大学 体育学院, 吉林 长春 130024; 2. 首都体育学院 运动系, 北京 100191)

摘 要: 以耗散结构理论为视角, 结合运动训练在时间、结构、系统和规律方面的相关特点, 讨论了运动训练的不可逆性、非对称性、非平衡性、有序性、稳定性、开放性和客观性等特征。结合运动训练的这些特征, 提出建议: 第一、要准确把握运动训练的特征, 理顺运动训练各元素的相互关系, 使运动训练的本身朝健康、有序的良性状态发展。第二、要结合运动训练的特征, 积极建构适合运动训练的新理论、新方法, 使运动训练的理论在实践中不断地丰富和发展。第三、要依据运动训练的特征, 充分了解运动个体的特点, 制定出切实可行的运动计划, 合理安排运动负荷, 最大限度地为个体最佳成绩的取得创造条件。

关 键 词: 运动训练学; 运动训练特征; 耗散结构理论

中图分类号: G808.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-7116(2011)05-0111-03

Characteristics of sports training from the perspective of dissipative structure theory

WANG Xiang-hong¹, CAO Miao-sun²

(1. School of Physical Education, Northeast Normal University, Changchun 130024, China;

2. Department of Sports, Capital University of Physical Education and Sports, Beijing 100191, China)

Abstract: From the perspective of dissipative structure theory, coupled with related characteristics of sports training in terms of time, structure, system and pattern, the authors discussed such characteristics of sports training as irreversible, asymmetrical, non equilibrium, orderly, stable, open and objective. Based on these characteristics of sports training, the authors put forward the following suggestion: 1) we should accurately grasp the characteristics of sports training, straighten out the correlations between various elements in sports training, so that sports training itself develops toward a healthy, orderly benign condition; 2) we should, based on the characteristics of sports training, actively establish new theories and methods suitable for sports training, so that the theoretical foundation of sports training can be constantly expanded and developed in practice; 3) we should, based on the characteristics of sports training, fully understand the characteristics of sports individuals, work out practically feasible sports plans, rationally arrange sports loads, and create conditions for individuals to achieve their best performance to the maximum extent.

Key words: science of sports training; characteristics of sports training; dissipative structure theory

耗散结构理论是比利时布鲁塞尔学派领导人普利高津(I. Prigogine)教授于 1969 年在一次“理论物理与生物学”的国际会议上, 针对非平衡统计物理学的发展而提出的。该理论指出: “一个远离平衡的开放系统(力学的、物理的、化学的、生物的, 乃至社会的、经济的系统), 通过不断地与外界交换物质和能量, 在外界条件的变化达到一定的阈值时, 可能从原有的混沌无

序的混乱状态, 转变为一种在时间上、空间上或功能上的有序状态。”^[1]这种在“远离平衡情况下形成的新的有序结构”, 普利高津把它命名为“耗散结构”。耗散结构理论的研究对象是开放系统, 而宇宙中各种系统, 不论是有生命的、无生命的, 实际上与周围环境都有着相互依存和相互作用的开放系统。因而, 该理论涉及范围之广, 在科学史上是罕见的。

收稿日期: 2011-03-16

作者简介: 王向宏 (1960-), 男, 副教授, 博士, 研究方向: 体育教育训练学。

我国将耗散结构理论引入于运动训练研究是在21世纪初,宋会君^[3]从耗散结构理论看运动员竞技能力发展的有序性。郑宏伟^[4]以系统论和协同论的思想为指导,以耗散结构的产生机制作借鉴,在对竞技能力系统动态特征分析的基础上,提出了“超量恢复过程”是非线性的,是竞技能力提高的关键所在。郗敏^[4]从耗散结构理论看运动训练对人体有序状态的影响。赵芝玉^[5]从系统科学的角度出发,以自组织理论的重要分支耗散结构为依据,探讨专业运动训练系统发生发展的规律和专业运动训练系统自组织的生成,并提出了“运动训练系统的自组织”、“负熵控制”等观点和思路,旨在赋予专业运动训练系统“活性”,以实现专业运动训练系统从被组织到自组织、从无序到有序的方向发展。总的来说,从检索的文献来看,用耗散结构理论来研究运动训练的不多,且较为零散。本研究以耗散结构理论为视角,探讨运动训练在时间、结构、系统、规律4个方面所表现出来的特征。

1 从时间上考量运动训练

世界上各种物质运动无不存在于一定的时间和空间之中。普利高津在耗散结构理论中侧重讨论了时间的可逆性和不可逆性、对称性和非对称性之间的矛盾和转化。在运动训练中也体现出这种理论。

1) 运动训练在时间上的不可逆性。

耗散结构理论认为,时间是不可逆的。而对于运动训练而言,时间同样具有不可逆性。比如,出色运动员的培养必须依赖于最早的运动选材,然后再经过循序渐进的系统训练,到最后优秀成绩的获得,整个过程在时间上是不可逆的。我国运动训练理论体系的形成也反映了不可逆性。从最初的“三从一大”(注:“三从”是指训练方针上要坚持“从难、从严、从实践”,“一大”是指“要坚持大运动训练”)训练理论,到“二元训练”理论、“一元训练”理论,再到田麦久^[6]最近提出的“我国运动训练学理论体系的新发展”,无不彰显了运动训练在时间上的不可逆性。

2) 运动训练在时间上的非对称性。

非对称性也是耗散结构理论在时间的特点表现之一。运动训练也如此。运动训练在时间方面的特征存在非对称性,表现为协同与配合^[7]。运动训练的过程是运动训练的时间特征。运动训练的内容与方法为运动训练在时间上的具体表现和应用。只有运动员竞技状态在各种良性因素(注:指运动训练时的不可逆性和非对称性都趋向最佳临界点)协同与配合时,运动员的竞技能力才能在最大程度上发挥出来。比如,一名运动员若要在大型比赛中获得优异的成绩,那么,以该名

运动员为核心的运动训练团队在时间上表现出非对称性,既要教练组制定出科学的训练计划,合理安排运动负荷,又要求训练团队的每位成员都要协同与配合,尽一切力量来为运动员取得优异成绩而提供帮助。

2 从结构上考量运动训练

物质结构是富有哲学意义的自然科学基本问题之一。耗散结构理论指出,一个远离平衡的开放系统,通过与外界物质交换物质和能量,可能在一定条件下形成新的稳定有序的机构,实现无序向有序的转化。运动训练要达成的最终状态就是要把运动员的竞技能力从无序向有序转化。

1) 运动训练的非平衡性。

耗散结构理论认为,非平衡是有序之源。因此,运动训练的过程当中应该把握平衡和非平衡之间的矛盾转化。比如,某个运动系统从整体上看是非平衡的,但可采用一定的方式将它分为许多小的单元,如每一个训练计划。每一个单元从宏观上看是细小的,因而在一个很短的时间内可以看作是均匀的、平衡的。这样化整为零,就可以把整个运动系统非平衡问题化为许多局域平衡的问题来研究。这样,导致整个运动系统的故障便逐一排除,因而引导整个运动训练朝平衡状态发展,即竞技能力最佳达成状态。

2) 运动训练的有序性。

耗散结构理论认为,一个开发系统熵(dS)的变化可以分为两部分:熵产生(d_iS ,是指系统本身由于不可逆过程引起的增加)和熵流(d_eS ,是指系统与外界交换物质和能量引起的熵流)。 $dS = d_iS + d_eS$ 。根据热力学第二定律, d_iS 永远大于零, d_eS 可以大于或小于零。这就是说,运动训练整个大系统的熵会受到熵产生和熵流的影响。前面已经提到,运动训练可以视为某个开放系统,它可以与外界环境进行物质、能量和信息交换,不断地从外界获得并积累自由能,产生“负熵”,使系统从原来混乱无序的状态,转变为一种在时间、空间和功能上有序的结构。该理论嫁接到运动训练方面时,要使运动训练系统保持开放性必须进行“负熵控制”。就要求在“教练和队员相互开放的基础上建立起某种互动机制,不仅使新的技战术可以在训练中顺利进行和形成可持续发展的状态,而且能够优化整个训练系统的内部结构,从而有效抑制正熵流。并积极进行‘负熵控制’,这样就会加快自组织专业运动训练系统的形成和有序”^[8]。

3) 运动训练的稳定性。

耗散理论还讨论了结构的稳定性问题。即当外界条件的变化达到分支点以后,系统有可能失稳,因此

有可能通过涨落或突变进入一个新的稳定有序的定态,耗散结构又具有新的稳定性^[1]。运动训练的稳定性主要来自于运动系统内部的涨落和突变。比如,运动员如果能较好地贯彻教练员的训练计划和技战术,那么,运动员的竞技能力有可能进入一个涨落或突变的有序状态。同样,教练员如果能较好地掌握最新的训练技术并通过学习和培训提高自己的能力,并把这种先进的训练意识和战术思想较好地灌输到运动员的训练和比赛中去,那么运动系统的涨落可能又会产生新的稳定性,从而提高运动员的比赛成绩。相反,如果教练员和运动员之间不能默契地配合与训练,互相之间不能和谐地交流和沟通,那么势必会影响整个运动系统的涨落和突变,超过了某个临界点之后,那么就有可能进入一种混沌状态,进而影响比赛成绩,出现新的不稳定状态。因此在训练中,应该尽可能追求运动训练系统的稳定性。

3 从系统上考量运动训练

上面已经提到,耗散结构理论的研究对象是开放系统,而运动训练也属于开放系统。因此,在开放的运动训练系统中,要不断地与外界交换物质和能量,处理好简单和复杂、局部和整体的相互关系。这就要求,置身于运动训练系统中的各子系统,如教练员、运动员、科研人员、服务人员等要相互协作,处理好自身每一个简单系统工作的同时,要注意局部对整体的影响,要注意多个简单子系统形成的复杂系统之间的关系。每个子系统中元素性质的改变,都会对整个运动训练的效果带来正面和负面的影响。运动训练应该吸收耗散结构理论的精髓,从系统论的角度来安排运动员的训练和比赛。

4 从规律上考量运动训练

规律是客观的,是不以人的意志为转移的。耗散结构理论认为,必须遵循事物之间的规律性,才能使系统朝有序化方向发展。运动训练也要遵循科学的规律,如训练的循序渐进等。无论哪个训练环节违背规律的客观性,都会导致致命的后果。如许多运动员损伤的发生,除了运动项目本身的一些特点之外,违背规律的训练和比赛才是最根本的原因。这就要求以教练员为核心的训练团队,要结合每一个运动员的特点,

根据项目的不同特征,采取和制定科学、合理的训练和比赛计划,合理安排运动量。积极发挥团队协作的精神,充分利用周边环境的优势,尊重运动训练的规律,最大限度地挖掘运动员的潜力。

从上述分析中可以看出,运动训练在以耗散结构理论为基础的指导下,呈现出了如下特征:从时间方面来看,它表现出了不可逆性和非对称性的特征;从结构方面来看,它表现出了非平衡性、有序性和稳定性的特征;从系统方面来看,它表现出开放性的特征;从规律方面来看,它表现出客观性的特征。结合运动训练的这些特征,在今后的训练中,要努力做到以下几点:

第一、准确把握运动训练的特征,理顺运动训练各元素的相互关系,使运动训练的本体朝健康、有序的良好状态发展。

第二、结合运动训练的特征,积极建构适合运动训练的新理论、新方法,使运动训练的理论在实践中不断的丰富和发展。

第三、依据运动训练的特征,充分了解运动个体的特点,制定出切实可行的运动计划,合理安排运动负荷,最大限度地为个体取得最佳成绩创造条件。

参考文献:

- [1] 湛垦华,沈小峰.普利高津与耗散结构理论[M].西安:陕西科学技术出版社,1982:329.
- [2] 宋会君.从耗散结构理论看运动员竞技能力发展的有序性[J].体育与科学,2003(3):49-50.
- [3] 郑宏伟,李国强.耗散结构论在培养运动员竞技能力中的应用[J].天津体育学院学报,2004,19(3):60-62.
- [4] 郝敏.从耗散结构理论看运动训练对人体有序状态的影响[J].解放军体育学院学报,2004(4):92-95.
- [5] 赵芝玉.耗散结构视野下专业运动训练系统发展的有序性研究[J].山东体育学院学报,2008,24(8):65-66.
- [6] 田麦久.我国运动训练学理论体系的新发展[J].北京体育大学学报,2003,26(2):145-148.
- [7] 张英波.体能主导类快速力量性项群运动员竞技能力状态转移的时空协同理论[J].体育科学,2000,20(4):25-27.