

興應田叢書
體育科學研究

体能训练

新理念新方法

胡扬 主编

体育科学研究与应用丛书

北京体育大学出版社

体育科学研究与应用丛书

体能训练新理念新方法

胡 扬 主 编

北京体育大学出版社

策划编辑: 木 凡
责任编辑: 李志诚
审稿编辑: 梁 林
责任校对: 张春芝
版式设计: 司 维
责任印制: 陈 莎

图书在版编目(CIP)数据

体能训练新理念新方法/胡扬主编. -北京: 北京体育大学出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-5644-0756-8

I. ①体… II. ①胡… III. ①身体训练—方法 IV. ①G808.14

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第144007号

体能训练新理念新方法

胡 扬 主编

出 版: 北京体育大学出版社
地 址: 北京海淀区信息路48号
邮 编: 100084
邮 购 部: 北京体育大学出版社读者服务部 010-62989432
发 行 部: 010-62989320
网 址: www.bsup.cn
印 刷: 北京昌联印刷有限公司
开 本: 787×960毫米 1/16
印 张: 26.75

2011年8月第1版第1次印刷

定 价: 48.00元

(本书因装订质量不合格本社发行部负责调换)

序

2008年8月24日晚，绚烂多彩的北京奥运盛会圆满落下了帷幕，罗格主席对本届奥运会“无与伦比”的评价和中国代表团前所未有的金牌数使每一位中国人感到骄傲和自豪！

北京奥运会的巨大成功，凝结了广大体育科技工作者的汗水和心血，特别是在奥运备战过程中，在“体育事业发展要依靠科学技术进步，科学技术必须发挥先导作用”方针的引领下，我国发挥举国体制的优势，依靠社会各界的支持，体育科技工作快速跃升，取得了历史性的进步。

开展重点实验室建设是国家体育总局科教司实施“08奥运科技行动计划”中的一个重要举措，不仅全面改善了国家体育总局直属科教单位的科研条件，为国家队的科研攻关与科技服务提供了先进的硬件支持，而且带动和提升了地方体育科研院所的科研能力和水平。

“国家体育总局体能训练与机能恢复重点实验室”就是在此期间建立起来的一所坐落于北京体育大学的国际一流的体育科研基地，由体能训练、身体机能恢复和低氧训练三个实验室群组成。该实验室自成立之日起，就肩负着国家体育总局领导的殷切希望，在短时间内通过科学管理、保障到位的调整，克服一切困难，承担起为国家队备战奥运会、夺金牌创佳绩的重要工作，成为奥运科技攻关、科研服务的

重要平台。同时，该实验室不断创新，引进多种先进的体能训练方法与理念，创建有效的恢复手段，调动社会资源，全方位、大投入地开展奥运备战和科研攻关工作，取得瞩目成绩。

《体能训练新理念新方法》就是在上述工作的基础上，以新的视角看问题，提出了一些与体能训练相关的新观点、新思考、新方法。该书构思新颖，基本反映了当前体能训练的总趋势，对于丰富体能训练理论知识体系，指导教练员、运动员、体育教师、体育科研人员进行体能训练，将起到良好的促进作用。

蒋志学

2010. 7. 5

目 录

- 超越简单性范式 厘清体能训练思路 (李少丹) /1
- 当前我国体能训练亟待解决的几个问题 (陈小平) /12
- 运动员专项体能训练及反射调控 (张英波) /26
- 体能训练创新之对策 (侯向锋) /41
- 从耗散结构理论看体能训练的“能量流”平衡与稳态 (冯 瑞) /47
- 体能训练中的“一元论”与“二元论 (顾善光) /56
- 从竞走项目谈体能训练 (余维立) /68
- SPARQ体能训练方法 (闫 琪) /78
- 个性化体能训练的基因标记 (何子红) /96
- 呼吸肌群的训练 (吴 昊) /105
- 本体感受性及训练 (周爱国) /112
- 体能训练中的小肌肉群训练 (刘 晔) /121
- 核心力量训练 (王卫星) /134
- 振动训练原理与方法 (汪 洋) /148
- 悬吊训练原理与方法 (吴晓薇) /158
- 中外核心力量训练观念比较 (李春雷) /170
- 超等长练习与专项爆发力 (汪黎明) /183
- 高原训练应重视运动强度 (赵广才) /194

- 国际高原训练热点模式及案例 (晏 冰) /202
- 亚高原训练 (赵 晋) /213
- 高原训练新模式——高住低训 (胡 扬) /219
- 低氧训练辅助运动员减控体重 (安江红) /228
- 高住高练低训是提高球类运动员体能的适宜方法 (黄亚茹) /235
- 游泳运动员的个性化体能训练 (温宇红) /245
- 竞走运动员的体能训练与控制 (王 林) /258
- 竞技跆拳道项目运动员的体能训练 (黄宝宏) /270
- 中外篮球运动体能训练之差异 (刘新征) /278
- 排球运动员空中身体控制能力与提高 (古 松) /289
- 耐力性项目运动员体能测试新指标 (邱俊强) /301
- 运动员身体机能测试新技术 (王馨塘) /311
- 运动员选材新指标——基因标记 (李燕春) /320
- 科学的体能训练是预防运动损伤的关键 (张天白) /329
- 预防女运动员膝关节损伤的专门训练 (高维纬) /335
- 湿热环境下体能训练时的热病预防 (李雪梅) /344
- 骨盆稳定性与损伤预防 (王 琳) /357
- 肌硬度与肌肉损伤 (王海燕) /367
- 体能训练中免疫功能低下的预防及调理 (金其贯) /377
- 体能训练中的膳食营养 (曹建民) /390
- 时差、生物节律与体能 (汪 军) /402
- 功能核磁共振在体能训练中的应用前景 (包大鹏) /416

超越简单性范式 厘清体能训练思路

李少丹

作者简介

李少丹，教育学硕士，北京体育大学运动训练学教研室主任，教授，博士生导师，北京市高级知识分子联谊会理事。主要研究专著有《论教练法》《论运动竞赛》《运动竞赛学》《体能训练法》。主持、参与国家重大课题4项，核心期刊发表论文10余篇。

从一般训练理论的层面研究体能，其目的在于：一是以科学方法论研究体能，考察不同竞技项目体能的相似性，试图赋予体能以科学性和规定性；二是以技术哲学的方式思考体能，以诠释体能及其思想的内涵，试图赋予体能以深刻性和启发性。

传统训练理论把原本具有整体性的体能按照运动的类属，简约还原为力量、速度、耐力、柔韧、灵敏几个子能力以及形态与机能等，从而使人们较为容易观察到运动过程不同能力的轨迹和贡献率，并且透过对某能力再分解为更低层次的能力，便可以将体能的训练展现为前所未有的简单性。这一分析还原论方法是现代体能科学思想的基本特征，它在发展体能科学理论和实践中被证明是极其有效的，成绩斐然。

然而，传统体能分类思想对各个运动项目训练与参赛实践所规定的线性、确定和有序的方法论，目前在实践中却遭遇到了前所未有的挑战。因为在指导高水平运动员的训练与参赛过程中，筹划和掌控影响运动员体能能力的因素，已经超越了原有体能分类理论所提供的简单性思维疆域，体能分类理论在不断涌现的非线性、不确定和无序的复杂性因素面前，已经逐渐失去了解释力和预言力。为此，本文拟对体能训练理论与实践的思维范式进行理性思考，以期厘清我们对体能训练理论认识上的偏差。

一、简单范式的局限——体能整体性的断裂

传统的体能分类思想是简单性范式，因为简单性范式追求分析、分解与还原。在简单范式的前提下，体能分类首先考虑的是将身体运动的支撑能力按其性态逐一分离出来，使各个能力孤立，并按竞技项目对这种孤立能力的依赖程度，即提高运动成绩的重要作用，简单性地确定训练的重点。长期以来，竞技项目体能训练原则、计划和方法等，一直是以竞技项目体能主要支撑能力的解决而代替该项目运动成绩中体能整体的提高。把竞技项目提高体能这个复杂性问题的解决，简约还原为“力量”“爆发力”“速度”“速度耐力”“柔韧”等为主导的能力问题，并以其训练方式来代替对竞技项目体能整体规律的把握，这实质上是“高级运动形式由低级运动形式决定”的简单范式的还原思想。这种还原思想严重地脱离了竞技能力存在的结构性基础，即系统属性与功能不是取决于某个局部要素和某些局部关系，而是所有要素的全局性关联、要素结合成系统整体的方式。

从复杂性科学视角来看，体能分类实质上是将整体的能力以“拆零”的方式，从外在静态能力的表现进行划分的，把体能定位在能力与成绩线性因果关系上，过分强调或放大“体能”子能力的功能，并企图表达竞技项目体能整体的性态。显然，用简单性范式去消解竞技项目体能所具有的复杂性，割裂了各个子能力及能力之间相互作用、相互协同的整体属性。体能的这种整体属性超越了各个子能力结构、属性和功能的合成，我们无法通过对某个能力的认识而获得对体能整体的解释。竞技项目体能的提高实际上是由不同层级子能力相互联系和相互作用的序列表现。较高层次的能力源自较低层次能力的涌现，并以较低层次所不存在的涌现新质为特征，它们处在本质上不同的关系与作用中，层次与层次之间不可完全化约。较高层次规律不能适用于较低层次，反之亦然。多年来，我们在追求“体能”能力的同时，丢失了我们对“层级与涌现”作为体能系统重要核心问题的思考。

二、从理解到应对——体能训练的科学观

我们对落后的体育基础大项的反思总是伴随着体能训练“规律”的困惑。因为似乎在以一种普遍性代替另一种普遍性、以一种决定论取代另一种决定论，循环往复追寻体能训练“规律”的过程中，我们始终未能找到正确的答案。陷入这种困境的核心症结究竟在哪里？有一点可以肯定，那就是传统体能训练“规律”

的内涵正面临着挑战。

在认识体能训练规律过程中，实际上我们是采用两种不同的行为方式：一是“理解”，常用于体能训练理论问题的解答；二是“应对”，多见于体能训练实践问题的处理。“理解”是我们理性对体能性态与规律的解释、确认，理解的边界就是对体能认知的边界。体能训练理论就是对体能训练规律进行理解，把理解体能训练规律作为解决体能训练实践问题的前提。在体能训练理论的发展过程中，“理解”是重要的，正是试图完全理解体能训练现象的本质才使我们具有超越自身有限的可能。然而，在体能训练理论的研究中，理解又是相当困难的。面对体能训练实践问题的多元性、跨层级性和动态性，使我们难于获得普遍推断所必需的完全信息。因为在我们获知对体能训练问题解释的同时，又总是发现体能训练的复杂性带给我们更多的困惑。于是，理性本身的逻辑经常为众多思维层面的虚假问题所纠缠，从而失去了对体能训练现实问题的真实把握。例如，举重和田径的投掷同属磷酸原供能的爆发力项目，为什么举重能突破而投掷却不能？同属于亚洲的日本在游泳项目能突破，为什么中国运动员却不能？体能训练不等于杠铃、器械加跑步，尤其是专项体能训练，但是我们在传统体能训练实践中却难以自拔，始终跳不出上述怪圈。所以造成了目前我们会练四肢力量，不会练核心力量（躯干）；会练上肢力量，不会练下肢力量（或反之）；会练屈肌，不会练伸肌；会练腹肌，不会练背肌；会练腹直肌，不会练外/内侧肌；会练大腿前侧肌，不会练后侧、内侧肌；会练大肌群，不会练小肌群力量；会练所谓的固定的僵化的爆发力，不会练控制肌肉收缩的柔性爆发力；会练单一动作轨迹的“死”力量，不会练复杂动作轨迹的“活”力量。怎样才能兼顾柔韧、协调、平衡等素质为辅的肩部、腰腹部、腿部等部位的核心力量训练和功能力量训练与传统大力量和循环力量训练平衡？这些问题我们至今仍未找到合理的解释，这也反映出体能训练理论的局限性。与“理解”不同，“应对”强调行动。体能训练实践的合理方法是在有限的训练资源与我们意愿之间达到平衡，以追求“满意”为目标，不需要以完全理解为前提，只要体能训练实践可行、体能训练理论与体能训练实践的符合度达到我们的可接受度，我们认为“应对”就是成功的。应对之所以可以解决体能训练实践的问题却不必要完全理解体能训练现象的原因在于，应对关注的是“如何达到目标”而不是“训练规律是如何的”。然而，“应对”需要耗费物质与精神资源，任何体能训练实践问题的应对总是处于一定的资源限制内的，可利用资源的有限决定了应对的有限，可利用的资源域就是可应对的问题域，资源的量与质决定了问题域的大小，所以问题域也是受限的。例如，刘翔的“高强度训练，逐

渐向量延伸”和邢慧娜备战 2004 雅典高原训练的“平原大运动量，高原强度训练阶段和平原赛前高强度训练阶段”。雅典奥运会成功的应对措施并没有在北京奥运会上得到重现。

对训练规律认识层面的理解与应对，似乎可找到体育基础大项体能训练滞后的客观性依据，但同时也使我们清晰地看到即使是成功的体能训练理论和体能训练方法都不可能穷尽，体能训练实践问题域近乎是无限的，体能训练规律不是某一有效思想和方法的替代物，更不能像简化方法一样可以程序化和加以明确规定。

三、从无序到有序——体能结构的生成

结构问题是体能训练理论与实践的基本问题。因为结构对体能的属性、功能和价值起到决定性的作用。体能结构的形成是受特定“规则”约束下实现的，这里的“规则”是广义的，它不仅仅指竞赛规则，而是可以理解为实现目的一切的必然性。这种规则的必然性既是已知规律的陈述，又具有“预言力”。这些规则有来自体能系统外部的干预，诸如竞技项目特质、训练规律、训练方法、竞赛规则等，也有体能内部的诸如身心发育、能量代谢、机能、神经肌肉系统等。

关联是体能结构的基础，体能结构的整体构架是各种关联按特定“规则”约束方式组成的。体能结构是对整体性而言的，体能的整体是由部分能力及其要素特殊关联而构成的。这种关联包含二个层次，一是体能构成要素间的关系；二是各要素与整体的关系。体能结构所涉的是系统的内部关系问题，是各能力及其要素间的特殊联系，而不是所谓“内部关系的总和”。因为要素间总是存在各式各样的联系，但并不是所有这些关系都会对体能整体性发生影响。体能的结构强调的是整体构架，因为体能的属性与功能不一定取决于某个局部要素和某些局部关系，而是所有要素的全局性关联，即整体构架——要素结合成体能整体的形式或方式。关联又存在着数量、性质和强度之分。关联数量是指体能要素间关联的数目，体能要素间的关联可以是双向关联，也可以是单向关联，也有多向关联，如速度与力量或力量与速度的关联；速度与耐力的关联；速度与力量与耐力的关联等。关联的性质是指体能要素相互作用的性质。体能整体性往往取决于其要素间存在什么样的关联，如跳水运动员所需要的力量能力的关联主要体现在：神经—肌肉精确支配能力、肌肉快速收缩能力和肌肉的支撑能力。关联的强度是指要素间联系的紧密程度，如对于快速力量性项目来说，与爆发力相关联的能力其关联强度大。关联的数量、性质、强度都是从要素层次描述体能结构的，但仅仅停留

在要素间关联层次还难以把握体能的整体构架，还需上升至整体层次，也就是要看到关联之上的关联——整体的关联。整体关联实际上就是体能各能力及其要素间相互作用的升级、秩序和构架。

对体能结构的解读，不仅是为了认识体能结构特征，更重要的是如何通过体能结构中各能力及其要素间局部关系的调整来实现体能整体的优化。对体能结构进行解构的一个重要问题就是对体能各个能力及其要素组织练习安排，即体能构成的若干要素如何按照竞技项目特质等规则或需要对这些要素进行组合，而组合的目的就是要找到一种恰当方式，使已有的或潜在的要素能够满足体能整体属性或功能的要求。但是，并不是所有的要求都能通过适当的组织练习安排来实现，有些过高或特殊的要求实际上是无法通过安排来满足的。体能内部各要素间的关系是否协调、匹配，对体能有着十分重要的意义。通过体能各能力及其要素间的有效协调、匹配可以得到相互的补偿，引起“共振”，从而实现体能的整体优化——体能的整体功能放大和整体效率提高。

四、从转换到升级——体能训练的有效性

体能结构是机体各系统及其功能在运动过程中的配置及其相互制约的方式，它反映着体能的水平、发展程度和增长潜力。实际上体能结构反映着其构成要素在不同项目、不同竞技水平运动员中相互匹配的比例关系。体能的提高本质上是其结构不断转换的过程，体能的提高与一定的体能结构相对应，体能结构的升级是运动成绩增长的主要因素。体能结构之所以要升级，是因为在体能训练过程中普遍存在体能结构非最优化问题，即体能构成要素之间并非匹配的合理与有效。体能结构升级的是满足竞技项目不断地竞技需求，竞技需求引领体能训练，并要求体能及其构成要素间形成与之相适应的有效匹配。因此，竞技需求发生变化必然导致体能及其结构的转换。

体能提高的方式是改变体能结构不合理的主要途径。目前，竞技项目在竞技需求约束下，要实现转变体能的提高方式和优化体能结构的目标，就必须迅速提高训练要素利用效率，提高训练要素再配置效应，发挥科学训练对体能结构升级的积极作用。训练实践中我们强调体能的科学训练，实质上就是强调有效训练，即各个能力之间相互作用的一种特殊方式。这种特殊方式如果能够按照提高专项运动成绩规律的要求，能力之间就会产生结构性效应，能力就会产生整体性涌现。表现在微观层次上，就是各个能力之间从没有协同转变为高度协同，体能的整体

结构就会发生从无序到有序的转变，即能力结构的升级。

在体能结构的升级中，训练的效应主要表现在各个能力相互作用之间产生的构成性效应、规模性效应和结构性效应。构成性效应表征体能能力构成必须符合竞技项目特质和运动员个体差异的内在规定性，并非任意发展的能力及其要素都可以造就具有特定整体能力的结构升级；规模性效应表征每个体能能力及其能力的能力之间、各个能力与整体能力之间相互作用、跨层级而产生的协同现象致使其功能性放大，从而实现从简单到复杂的整体能力结构升级；而结构效应表征各子能力及其能力的能力之间相互作用而使其结构发生改变，这种结构每一次变化都给各个能力及其能力的能力带来新的关系和新的性态与功能。

纵观我国体育基础大项落后的根源，除了过分强调“体能”单一能力发展的原因外，忽视体能各个能力间协同发展以及整体能力结构升级是重要的致因。

五、从互动到协调——体能训练的功能放大

在体能训练过程中，体能结构优化升级是通过体能各子能力及其要素不断改造和更新，要素间在形成新组合并产生关联效应中，体能结构的功能得到有效放大，引起体能发生质的飞跃，带动体能结构的升级。因此，体能结构优化升级首先要消除其结构的不协调。

体能结构的协调是体能结构转换的基础，只有协调，才能实现转换，才能升级。体能结构协调是运动成绩发展阶段的内在要求，而体能结构转换只能是运动成绩发展到一定阶段、体能结构协调达到一定程度提出的必然要求，转换是协调的必然结果。

体能结构的协调主要表现在：

(1) 体能各子能力及其要素相互间协同有序。

(2) 体能不仅具有整体性而且具有明显的层次性。从横向看，每个同层级的子能力中有重点和一般之分；从纵向看，有基础能力、支撑能力和导向能力等级之分。

(3) 体能各子能力及其要素之间关联方式的协调。能力间的相互影响主要是某一能力的改变对其它能力功能发生的影响。

协调体能关联方式有两个基本特征：一是互相支持；二是互相促进。这意味着某一个能力的发展不能以其他能力的削弱和退步为代价。如果能力之间能达到互相支持和互相促进，那么这种关联方式就是协调的；反之，则是不协调的。

体能训练能否促进体能结构协调的判据,可反映在:

(1) 体能结构层次的协调。体能结构层次的协调要求体能结构中的各个能力及其要素的比例分布合理,且和运动成绩发展阶段相适应。

(2) 体能结构要素间关联的协调。体能结构要素间关联的协调要求体能结构中的各个能力及其要素间要有较高的分工协作水平,使其产生规模效应。

(3) 体能结构要素发展速度分布的协调。体能结构要素发展速度分布的协调要求体能结构中的各个能力及其要素的发展速度分布在合理的区间。任何超出这一区间的发展速度分布,都会给体能结构优化升级带来障碍。

(4) 输入与输出的协调。输入与输出的协调要求体能结构各子能力及其要素在提高过程中,通过练习的改进和有效训练的积累,以较少输入而实现较大效益的输出。

六、从涌现到演化——体能训练的逻辑

体能是一个复杂系统,对其全面地揭示是极其复杂和困难的。尽管前人从不同的角度付出了相当的努力。但是,人们更多地是透过可观察到的体能表现的片断,刻画其特质而未能从根源上抓住体能具有普适性的核心性质。

竞技项目运动员所表现出的体能,几乎都是在有限的规则练习作用下而衍生出极其复杂的行为,并且在不断变化的形式下引起体能结构和功能产生新的变化。体能正是在这种不断变化中,从较低的状态上升为较高的状态。体能较高层次的行为和结构依赖于较低层次的行为和结构,这实际上是体能不同层级子能力及其要素相互联系和相互作用的序列表现。体能每一次层级的提升,都意味着其行为和结构有新质的产生,这种新质是低层级所不具有的行为和结构,系统科学把这种宏观或整体具有而微观或部分不具有的属性,称为涌现性(emergent property)。“涌现性”是体能复杂系统演化的本质现象。体能演化的涌现性是通过符合于项目特质和运动员个性要求的、序列的规则练习作用下,是体能各子能力及其要素间相互关联、协同产生规模效应的结果。竞技项目体能的发展都可以用“涌现”的基本逻辑来描述其演化,因为“涌现”是一个共同的本质特征和一般性的规律。在体能的发展过程中,涌现具有以下特征。

(一) 约束性与适应性统一

体能的发展和提高是以带有规则约束的练习为载体作用于体能各构成要素。

体能的结构与功能只有不断适应特殊规则的练习，才有可能产生涌现行为。当练习不足以维持体能一个更高层次的涌现，体能结构特定的关系就会弱化，就会促使体能要素通过合并、分解和消失的形式响应练习变化带来的影响。可以说，体能的未来发展很大程度上取决于练习的制约，体能结构必须根据练习的条件变化而进行适应性变化，以确保与外部环境稳定的依存关系。因此，特殊规则练习的科学性、系统性、针对性是体能行为涌现生成的起点。

体能对练习的依赖使其行为演化也具有一定的范围和趋向。由于体能行为对于练习变化的响应几乎是同时的，练习的改变在打破体能原有平衡的同时，也促进体能重新调节与外在练习的关联，进而促进体能更具适应性结构的涌现。

（二）关联性与主导性统一

体能构成要素的多样性增加了体能要素间相互作用的内容，体能要素间的关联不仅仅是聚集，而且表现为一定非线性相互作用下的规模效应。体能要素之间关联性的放大是体能结构行为涌现的必要条件。体能要素之间的相互作用与影响，导致体能新行为的涌现，这使体能在结构和功能上表现为与原有状态不一致的复杂性。与此同时，体能要素关联性的增加也使要素之间的差异充分显露。由于竞技项目特质决定了体能各个要素之间地位、作用以及结合强度之间的不同，促使体能形成一定内部规定性，即在要素相互作用的同时，由体能结构中起主导或决定性要素的支配、主导体能结构行为涌现的路径和方式。

（三）稳定性与跃进性统一

体能作为一个整体行为，其结构行为的涌现可以持续一段时间进而得以观察。这表明当体能要素的内部关系和角色形成了约定，新的体能结构模式得以固定下来。从这个意义上说，体能在特殊规则练习的作用下具有一定的自我稳定能力，即在一定范围内保持和调节体能结构原有的有序状态。我们可以通过对体能结构行为特征的把握和未来路径的感知，定性描述和预见体能结构涌现的基本走向。体能要素可以充分利用特殊规则的练习而产生适应性，以此支撑体能结构的动态演变。通过跨越层次的相互关系，跃入更高层次的体能以满足体能要素间的跨层级关联与协同。显然，涌现为体能结构演化提供了新的契机，促进体能结构模式的优化以及演进空间的拓展。

（四）确定性与随机性统一

体能结构行为的涌现来源于其要素之间的非线性相互作用。体能结构的形成过程是要素非平衡性的发展过程，失序是动态体能进化所付出的代价。相对于体能以前的运行模式，体能新结构的涌现是对原有演化轨迹的逾越，表现出更强的适应性和协同性。从宏观层次看，体能结构涌现的趋势是确定的和稳定的，这是任何体能结构形成的必然结果。当然，体能涌现的具体模式并非事先给定，而是作为一个复杂系统随时间演化而产生的。体能偶发的随机性事件以及难以直接观察具有一定的放大机制，使得体能涌现的具体路径具有不确定性。

七、从规则到匹配——体能训练的方法学

体能练习的集合（输入）决定着体能结构的演化（输出）。对于竞技体育而言，输入往往是集项目特质、训练理念、操作经验等作为规则性通过练习的载体而作用于体能的。体能则根据自适应演化机制对规则性练习能动地、选择性地适应，开拓其生长空间，产生适应性结构与功能。因此，体能演化行为总是带有规则性练习的深刻烙印。

（一）规则练习的有效匹配

对体能直接作用的介质是各种性态与度量的练习，但体能目标和自身演化机制决定了体能对练习是有选择性的。只有练习的性质与体能演化机制要求相匹配时，体能才能有效地利用练习所提供的资源，促进体能要素间相互作用、相互协同，实现体能的涌现功能。显然，练习存在着“有效”与“无效”之分，而判断练习“有效”与“无效”的标准除了由体能输出状态决定外，更重要的还是依赖于我们对制定练习规则的理解与评价。

在练习作用于体能的刺激—反应模式中，受两组规则的约束，即制定练习的规则和体能自身的内在规定性，当两组规则匹配时，体能产生预期适应过程。运动员主体在获得练习刺激的信息后，通过对两组规则进行比较，对匹配、不匹配或部分匹配做出相应的应答性反应，并对匹配的规则加以强化，对部分匹配或不匹配的规则加以弱化和淘汰。一方面不断进化练习的规则，使其更加适应体能演化的要求；另一方面体能自身的内在规定性通过“适应性积累”而得到优化。与此同时，利用优化后的规则，通过交叉组合等方式产生新的规则，进而保证新规

则的不断产生，使体能具有生命力、适应力和进化力。

（二）体能对规则练习的响应

任何体能结构的演化都以其相应的规则练习为条件，体能通过刺激—反应模式而实现与练习相互作用，产生适应并至其结构的升级。但是，体能及其要素对练习响应的灵敏度，即体能对练习作用的反应速度和强度是不同的，灵敏度高的体能，只要练习微小的作用，就可以作出相应的反应。反之亦然。在体能演化过程中，对练习反应的速度和强度因体能演化所处的性态是有所变化的。一般来说，青少运动员体能灵敏度高，而老运动员的灵敏度相对低一些；体能发展程度较高比发展程度较低灵敏。同时，体能对规则练习作用的响应是有选择的，体能训练水平越高，它对练习作用的选择性越强。只有有利于体能演化的练习才能得到响应。另外，体能的性态是否稳定对练习作用也有影响。稳定性高的体能能力在受到练习的扰动而偏离原状态后，能很快回复到原状，而稳定性低的体能能力则回复较慢。如果它不能回复，偏离的大小随时间而不断增长，这就是所谓不稳定或“失稳”。然而，在体能演化过程中，总是伴有旧结构的失稳和新结构的稳定。当它不断发展后又会再度失稳，形成一个循环往复的过程。从稳定性的程度可以了解体能演化的阶段和发展程度。还有，根据规则练习体能调整其行为和结构，这是体能自身演化的过程。体能演化过程所产生的复杂性，根本原因是体能本身及其内部要素所有具有的适应性。体能中每个构成要素都能主动地根据规则练习去调整自己的结构与功能。从这个意义上讲，体能要素在适应过程中具有目的性，而这种目的性又是受规则练习所约束的。

任何作用于体能演化规则的练习，都不应该脱离竞技项目特质和个性化特点，它们是规则练习选择的前提，也是规则判据确定的重要依据。规则练习对体能演化作用的约束关键在于：其一，练习的组合必须满足对体能支配要素刺激并能使其聚集和同化；其二，涌现决定于体能结构的不断升级，而作用结构升级的练习也需要在性质、度量、功能、组合方式等方面进行升级；其三，体能能否适应规则练习是其演化的一个重要判据，而适应性取决于体能本身的敏感性和稳定性；其四，体能涌现的产生决定于对制定练习的规则理解及其与体能内在规定性的有效匹配。

竞技体育的极值化造成许多竞技项目体能训练出现了新的问题。这些问题集中反映在：一是体能的发展与参赛能力结构严重脱节，造成体能相对能力过剩与参赛能力不足并存；二是体能各子能力及其要素之间内部结构与专项特质匹配的