

# 对竞技能力结构模型方法演进的思考

张克峰<sup>1,2</sup>, 苏利强<sup>2</sup>, 郑程浩<sup>2</sup>

(1. 平顶山学院 体育系, 河南 平顶山 467000; 2. 福建师范大学 体育科学学院, 福州 350117)

**摘要:**采用文献资料法和调查分析法对竞技能力结构模型方法进行研究,借用分类学、本体论、方法论等哲学视角观察竞技能力结构模型方法演进过程中理论活力丧失的问题及三类主要现象。认为,越界阐释是模型方法要素的关系混淆所致,主要是相关关系被误用为因果关系;复杂化是认知主体对模型的简单化需求所致;原型缺位是由于对模型本体认识模糊,进而引起模型方法的使用路径失当。提出,理论要贴合实践,重视学科的基本问题,回到学科逻辑起点,改变过去以“学科构建”为重心的发展轨迹,高度重视批判性研究;从源头找突破口,突破原有理论框架的藩篱,进行颠覆性创新。

**关键词:**运动训练学; 竞技能力; 模型方法; 越界阐释; 复杂化; 颠覆性创新

**中图分类号:** G808.1

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1008-3596 (2021) 04-0069-07

模型方法是借助与原型相似的物质模型或抽象地反映原型的本质,间接地研究客体原型的性质和规律的方法<sup>[1]</sup>。竞技能力结构模型方法就是借助“木桶”“合金”“积木”等物质模型与原型的相似性,来反映竞技能力结构的本质,间接研究其性质和规律的方法。因此,竞技能力结构模型方法的更新与拓展,能够在一定程度上反映运动训练学学科知识发展动向。本文通过CNKI查询“竞技能力结构模型”相关文献300余篇,以“木桶模型”“合金模型”“复合素质理论”等18个竞技能力结构模型(表1)为研究对象,对模型方法的分类、价值、本体、作用进行分析,以促进运动训练学学科的发展。

## 1 对竞技能力结构模型方法演进过程的观察

### 1.1 理论活力丧失的趋势

理论活力体现于理论与实践的互动。如列宁所说:“理论由实践赋予活力,由实践来修正,

由实践来检验。”<sup>[2]</sup>如何有效表征知识体系,如何让传播者和接受者认同这个表征方式并加以运用,是该模型的价值体现。因为模型的使用人群越广,在人们认知中留下的印象越清晰,说明该模型方法越有活力。

针对这个问题采用结构式访谈,主要对象包括体育教师群体和体育专业在读硕士研究生,访谈包括两个部分:第一部分,在2018年5月至11月,选取32名体育教师(避免学缘结构相似)进行访谈,对“学习过程中了解过的模型”“教学过程中运用过的模型”“其他交流中用到过的模型”3个指标进行统计分析;第二部分,选取A大学76名硕士研究生,调查其在学习过程中是否了解过某类竞技能力结构模型,以考察某模型对年轻学者的影响。此外,还对体育培训机构的教练、体育专业博士生、地区业余体校的教练等进行了非正式调研,但结果仅作为辅助参考。

**收稿日期:** 2020-12-07

**作者简介:** 张克峰(1980—),男,河南嵩县人,副教授,在读博士,研究方向为体育教育训练学。

**文本信息:** 张克峰. 对竞技能力结构模型方法演进的思考[J]. 河北体育学院学报, 2021, 35(4): 69-75.

表1 竞技能力结构模型了解情况调查统计表

模型名称	模型形成时间	学习过程中了解过		教学过程中运用过	其他交流中用到过
		教师 (n=32)	研究生 (n=78)	教师 (n=32)	教师 (n=32)
木桶模型	1987★	24	24	18	9
合金模型	2000	3	0	0	0
复合素质理论	2002★	1	0	0	0
积木模型	2002★	11	5	2	4
竞技能力三层次结构	2004★	3	0	0	0
复合理论模型	2006★	0	0	0	0
双子模型	2007★	11	10	2	4
新木桶理论	2008★	3	0	0	1
皮球理论模型	2010★	0	0	0	0
金字塔结构层次模型	2011★	3	0	0	0
网络结构模型	2011★	1	0	0	0
胶泥模型	2011★	0	0	0	0
纸风车理论模型	2011	0	0	0	0
金字塔模型	2012★	0	0	0	0
蜂巢模型	2013★	0	0	0	0
网络动力学模型	2013	0	0	0	0
地球理论模型	2015★	0	0	0	0
齿轮箱模型	2015★	0	0	0	0

注：木桶模型采用引入时间，其他模型以发表时间为准；★指配有模型图的理论模型

从教师访谈结果看，9个模型无人知晓，占50%；6个模型知晓率小于1/10，占33.3%；仅有3个模型的知晓情况较好，占16.7%。其中木桶模型最好，达75%。积木模型和双子模型的知晓率均为34.4%，而其在教学和交流中的使用率较低。研究生在学习过程中仅对木桶模型、双子模型和积木模型有了解。综合访谈结果发现，竞技能力结构模型的“知晓率”偏低，而且大体呈现越晚近的模型“知晓率”越低的趋势。

## 1.2 越界阐释现象

西方科学哲学研究将模型分为真之制造地图、真之制造结构、数学模型、命题模型、物理模型5类<sup>[3]</sup>。本文所研究的18种模型均可归类于“命题模型”和“物理模型”。我国学者魏屹

东将数学模型、命题模型、物理模型划为一类，认为其均以概念为表征，只要求形成表征关系，不要求结果为真<sup>[4]</sup>。竞技能力结构模型方法的属性决定了这18种模型的意义仅限于表征，而不能解决表征之外的问题，但诸多模型方法存在一定的越界阐释问题，即“通过研究模型要素，解决竞技能力实践问题”的诉求（表2）。实际上，模型方法应该做的是“通过研究模型要素，表征竞技能力要素及其要素间的关系”。例如：木桶模型的作用仅限于表达“模式训练”的要素和简单的关系变量，积木模型的作用仅限于表达“模式训练”遇到的新问题所呈现的简单变量关系。倘若超过模型方法自身的表征界限，就会产生越界阐释问题。

表2 部分竞技能力结构模型研究期望情况

模型名称	研究者的期望
合金模型	希望能对广大教练员和运动员的训练实践有所帮助 <sup>[5]</sup> 。
双子模型	以求高效地改善和发展运动员总体的竞技水平 <sup>[6]</sup> 。
新木桶理论	以期对运动训练实践提供一定的参考 <sup>[7]</sup> 。
网络结构模型	运用结构的方式发展竞技能力，是青少年运动员训练的关键 <sup>[8]</sup> 。
金字塔模型	为合理安排内容提供了理论指导，为运动员赛前状态调整提供有效参考，为在比赛中区别对待、临场指导提供科学依据 <sup>[9]</sup> 。

1.3 复杂化趋势

复杂化是竞技能力结构模型方法演进的一个重要特征, 这可以从模型图示的复杂性趋势来判断。模型方法经历了从平面到立体、从单图到多图、从静态到动态的过程, 具体表现为图像复杂

化, 图像信息增多, 图像要素增多。从“老三论”到“新三论”, 系统论思维要求关注动态的复杂性固然重要, 但最终还是要找到以简驭繁的途径<sup>[10]</sup>。“由简到繁”的进化和“以简驭繁”的价值诉求为模型方法研究创设了两难选择。

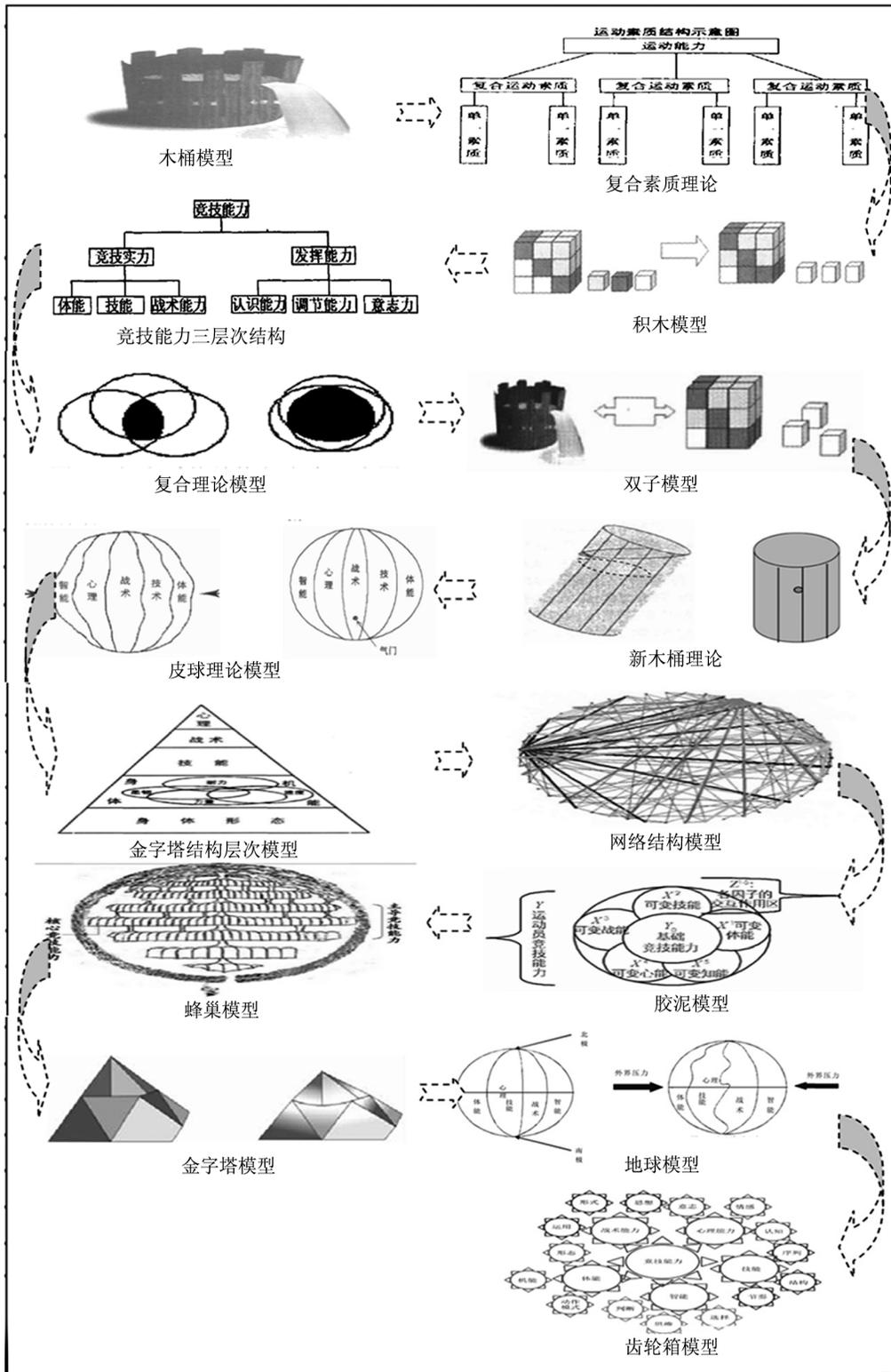


图 1 竞技能力结构模型演进图<sup>[2-6,11-21]</sup>

### 1.4 原型缺位现象

在本体论意义上，科学模型本质上是心理表征的一个子集<sup>[11]</sup>，是对原型的表征，是原型的信息化。模型离不开原型，原型是模型的表征对象，不同学科对原型的表述不同，但本质是相通的。例如系统科学的“模型”相当于现代心理学中“原型”的概念，心理学中的“原型”指在创造性活动中起启发作用的事物<sup>[12]</sup>。总之原型的客观实在性是模型方法的立足点和价值所在。

从科学哲学中的“模型与原型关系图”(图

2) 可以看到，模型主要借助正反两个通道来发挥其信息整合作用：一是正向通道“简化原型—演证理论假说”，目的是探索未知事物；二是反向通道“归纳理论假说—解释原型”，目的是认识既定事物。

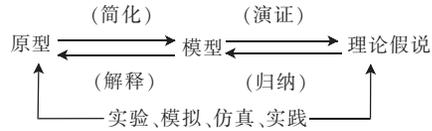


图2 科学模型与原型关系图<sup>[13]</sup>

表3 竞技能力结构模型对应的理论假说表

模型名称	模型对应的理论假说	所阐释的假说
木桶模型 <sup>[6]</sup>	木桶要素与容水量的因果关系	竞 技 能 力 结 构 假 说
合金模型 <sup>[5]</sup>	合金要素与合金功能	
复合素质理论模型 <sup>[14]</sup>	复合素质理论	
积木模型 <sup>[6]</sup>	积木要素与积木高度效果	
竞技能力三层次结构 <sup>[15]</sup>	竞技能力三层次结构理论	
复合理论模型 <sup>[16]</sup>	复合系统及其协调理论	
双子模型 <sup>[6]</sup>	木桶要素和积木要素与高度效果	
新木桶理论 <sup>[7]</sup>	木桶要素与容水量的因果关系	
皮球理论模型 <sup>[17]</sup>	皮球要素与弹力效果	
金字塔结构层次模型 <sup>[18]</sup>	金字塔要素与金字塔高度	
网络结构模型 <sup>[8]</sup>	复杂性科学网络要素与演化升级的各种特征	
胶泥模型 <sup>[19]</sup>	胶泥要素与胶泥的半凝固形态	
纸风车理论模型 <sup>[20]</sup>	纸风车要素与旋转效果	
金字塔模型 <sup>[9]</sup>	金字塔要素与金字塔高度	
蜂巢模型 <sup>[21]</sup>	蜂巢结构与蜂巢体积	
网络动力学模型 <sup>[22]</sup>	网络动力学要素与复杂网络的有序性	
地球理论模型 <sup>[23]</sup>	地球要素与地球运行的动态平衡	
齿轮箱模型 <sup>[24]</sup>	齿轮箱要素与齿轮箱运行稳定性	

以上 18 种模型方法拟借用“简化原型—演证理论假说”的通道，但没有原型的位置。研究者将“原型”与“模型理论”相混淆，用“模型对应的理论假说”替代原型，来阐释“竞技能力结构假说”，导致其对应的原型缺位(表 3)。

## 2 竞技能力结构模型方法的误区及成因

### 2.1 “越界阐释”误区及其成因

约翰逊·莱尔德(Johnson Laird)指出，科学模型仅是与外部世界的某些方面相似<sup>[25]</sup>。杜克耶恩(Steffen Ducheyne)也指出，科学模

型仅能被使用者设计出来表征世界的某些方面<sup>[11]</sup>。相似性是模型产生的基础，是模型方法的工作原理。相似性关系的本质是相关关系，相关关系包括正相关、负相关和零相关(不相关)。即模型与其表征的原型的关系因相关性而建立，但并非表明它们具有因果关系。木桶模型在后来“特别关注与模型要求有较明显差距的子能力，及时地予以相应的改进，进而通过各子能力的均衡发展，实现其整体竞技能力的不断提高。”<sup>[6]</sup>这就是一种“越界阐释”现象。《运动训练学》中的竞技能力结构模型(心体技战智)本身就是

简化了的模型,是人们对于竞技能力结构认识的模型表达,它的科学性需要通过竞技实践研究来获得,而不应该通过对木桶模型的推演来获得。

“越界阐释”现象的成因是对模型方法中“因果关系”与“相关关系”的混淆,许多研究者将“因果关系”替代“相关关系”,赋予模型方法研究运动训练理论实践的合理性,使其误以为找到了规避复杂繁重的实践研究的路径,而对模型方法解决实践问题给予极大厚望。但是“关系混淆”本身是违背模型方法规律的,长期来看,其理论活力丧失是不可避免的。

## 2.2 “复杂化”误区及其成因

认知心理表征中的图式、心象、认知地图、心理语言等都与模型关系密切,它能承载研究者的思想、目的或所表达的意义,研究者经常选择通过建立模型去认识世界和解释世界<sup>[4]</sup>。研究者运用模型将多数零碎的信息整合成一个整体,以提高知觉效率。心理学将这一“拓扑化”过程看作是提取“原型”的过程,而在系统论中“拓扑化”是一个建立“模型”的过程。另一方面,人们有趋乐避苦的倾向。形象性表象的概括性低于概念性表象,是对外部客体的“一级同构”——相似表征,概念性表象是对外部客体的“二级同构”——意义、原理、本质之表征。信息加工过程必然伴随着能量消耗。相比而言,“二级同构”要比“一级同构”能量消耗更大,感觉更劳累,需要更强的意志。而“拓扑化”的“删繁就简”作用能让“二级同构”过程变得更轻松,这构成了人类依赖模型的内部动因。人们对模型提出了简洁性和直观性要求,系统科学也将模型的简单性列为构建模型的基本原则之一。

条件性迁移指人在新的条件刺激下,在已有的知识基础上执行一定的活动<sup>[26]</sup>。即人们能以以往记忆内容为中心来构建一个多维的、形象的心象记忆图,将各种各样的知识信息有机地衔接起来。心象记忆图是人类认知过程的一个重要媒介,模型(心理学中的原型)就是其中一种。这就要求其必须具备生动性,越常见、越熟悉就越生动,越生动就越容易被提取和运用,而且能产生更稳定的记忆效益。模型的生动性可以解释年轻学习者对“木桶模型”的知晓率(30.7%)远远低于体育教师的知晓率(66.7%)问题。当下在校研究生年龄集中在90后,日常生活经验中缺失木桶的形象,导致对“木桶理论”难以形成

长时记忆。

从认知主体需求的视角来看,简洁性、直观性和生动性是模型的生命力源泉。建立模型应考虑认知主体的认知需求,它是模型存在的内在动因,理应作为模型创造的出发点和归宿。模型演进的复杂化过程违背了模型运用主体的需求意愿,必定会被使用者弃用,造成模型方法的理论活力下降。

## 2.3 “原型缺位”误区及其成因

在竞技能力结构模型的研究和应用过程中,大部分模型完成了“简化原型—演证理论假说”的正向通道(表3从右向左),但却不涉及运动训练学相关知识。为了体现模型方法对运动训练学的作用,研究者只能作进一步的延伸,导致模型研究陷入“原型缺位”的误区(表3)。

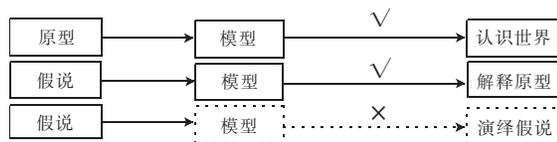


图3 模型的正误用法对比图

从“归纳假说—解释原型”的方向来看,已有的多数模型方法从“归纳假说”起步,最后没有回归到“解释原型”的落脚点,而又走向“解释假说”,整个过程在“假说”上兜圈子,模型系统的科学性难以自洽。针对这个误区,借用系统论中的建模实例以澄清模型的用法,如超循环理论以机体催化循环为原型,建立超循环模型,解释超循环理论;混沌理论以昆虫洞穴实物为原型,建立虫口模型,解释混沌理论。

综上所述,我们认为:模型是用来“简化原型—演证理论假说”,最终认识世界的,相反亦然。大多数模型方法为了和运动训练学紧密联系,突破了模型方法论的约束,但又钻进了以“借用理论假说—阐释理论假说”的误区,降低了理论的活力。

## 3 对竞技能力结构模型方法演进的反思与困境突破

### 3.1 竞技能力结构模型方法演进对运动训练学学科发展的启示

我国运动训练学以1983年版《运动训练学》的出版为学科走向秩序化发展的标志<sup>[27]</sup>,经过38年的知识建构与发展过程,正如董德龙、杨斌

(2015)所说的,实现了从“学科嫁接”向“学科联姻”并由“学科联姻”向“学科内生”的转型<sup>[28]</sup>。但是运动训练学理论发展中的“学科嫁接”与“学科联姻”并不成功,过分注重“学科嫁接”和“学科联姻”,导致理论严重脱离实践。在很长一段时间内的理论反思没有得到回应,进一步导致“学科内生”存在理论误导的风险。

郭可雷、徐本力(2010)曾对竞技能力和竞技状态的定义进行了总结、归纳、质疑,并指出了内涵模糊、结构关系不明等问题可能会危害学科发展<sup>[29]</sup>。樊晓、段长波(2012)进一步将反思推进到本体论的深度,提倡对运动训练学的逻辑起点进行反思,通过对事物发展内在基本规律的不断思考,推动训练理论不断完善、突破<sup>[30]</sup>。但他们对于这些问题的研究过于宏观,缺乏向中观或微观层面的进一步追问。事实上,概念性和本体论的问题均是学科的基础性问题。如木桶理论最初是对“模式训练法”的表征,而运动训练学中的竞技能力结构要素(体心技战智)所表达的也是“模式训练法”的变量要素。用“模式训练法”的变量要素作为运动训练学竞技能力结构要素的做法,长期以来并没有因受到批评而改变。

钟卫刚、王学敏(2017)认为,国外对于运动训练体系构建是建立在对主要理论问题都有深入、系统的研究成果的基础上的,而我国运动训练学发展类似一种“倒时态”,以“构建”运动训练学体系为重心,这限制了学科体系理论研究的自由空间,对其发展产生了消极影响<sup>[31]</sup>。我们应高度重视反对意见,鼓励学界多发出批评性声音,从长期来说,这对学科发展是有益的。

### 3.2 用“颠覆性创新”观念突破“渐进性创新”的藩篱

克莱顿·克里斯坦森(Clayton M. Christensen)的颠覆性创新理论,有助于我们对创新进行更深一步的理解<sup>[32]</sup>。竞技能力结构模型方法要想取得颠覆性创新,需要从源头找突破口,从理论上另起炉灶,建立起更简单、更直观、更易理解的模型提高接受度与应用范围。这一点正好与模型的认识论观点相契合,因为它们均是从认识的客体——大众人群的立场出发,而不是从权威平台出发。

相反,诸多体育理论研究者创新力度不足,多数新生模型都试图“站在巨人的肩膀上”,来

吸引行业权威的注意力与快速认可,因而抛不开以往模型的基础。但是这种现实功利性的导向,使竞技能力结构模型愈发复杂,理解的人越来越少,母体理论的沉疴越积越多,被颠覆的风险也越来越大。



图4 克里斯坦森的颠覆性创新模型图

因此,要回到运动训练实践中找原型。竞技能力结构模型方法颠覆性创新的起点应该倒回来,从木桶模型及其所阐释的理论——模式训练中追溯、寻找。在运动训练学界,与二元论存在长期争论的其他理论学说可能是很好的突破口,或者从其他认识论中重新定义一个新模型,但重要的是颠覆性创新要密切结合原型。

### 参考文献:

- [1] 白洁. 记忆哲学[M]. 北京:中央编译出版社, 2014:139.
- [2] 列宁. 列宁选集[M]. 北京:人民出版社,1995:381.
- [3] THOMSON-JONES M. Models and the semantic view[J]. Philosophy of science,2006(73):524.
- [4] 魏屹东. 论科学模型的哲学问题[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版),2017,40(3):14.
- [5] 李凯.“合金理论”初探:试论运动素质与运动能力的关系[J]. 山东体育学院学报,2000,16(3):1.
- [6] 田麦久,刘大庆,熊焰. 竞技能力结构理论的发展与“双子模型”的建立[J]. 体育科学,2007,27(7):3.
- [7] 冯晓玲,李双军. 高水平运动员竞技能力结构的“新木桶理论”模型初论[J]. 南京体育学院学报(社会科学版),2008,22(2):35.
- [8] 杜长亮. 竞技能力网络结构特征的实证演绎:以女子重剑项目为例[J]. 体育科学,2013,33(2):47.
- [9] 李长沙,廖金琳,林锦福. 运动员竞技能力结构动态变化模型研究[J]. 体育研究与教育,2012,27(4):77.
- [10] 苗东升. 系统科学大学讲稿[M]. 北京:中国人民大学出版社,2007:209.
- [11] DUCHEYNE S. Towards an ontology of scientific model[J]. Int Ontology Metaphysics, 2008, 9(1):119.
- [12] 叶奕乾,何存道,梁宁建. 普通心理学[M]. 上海:华东师范大学出版社,2014.
- [13] 章士嵘. 科学发现的逻辑[M]. 北京:人民出版

- 社,1986.
- [14] 吴耀宇.论“复合素质”理论[J].山东体育学院学报,2002,18(1):1.
- [15] 程勇民,许伟民.竞技能力、竞技能力结构及其项群划分:传统训练学理论的不足与完善[J].山东体育学院学报,2004,20(5):35.
- [16] 张建华.竞技能力结构及其协调模型研究[J].四川体育科学,2006(4):59.
- [17] 李岩,董云振,李珂.竞技能力结构模型的分析与新议:皮球理论模型的建立[J].北京体育大学学报,2010,33(2):116.
- [18] 仇乃民,李少丹.论竞技能力系统的结构复杂性[J].北京体育大学学报,2011,34(2):113.
- [19] 李亚慰.基于物质形态视域的运动员竞技能力结构“胶泥模型”实证研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2015(6):140.
- [20] 崔浩澜,李美娜,董长雨.竞技能力结构模型的分析与“纸风车理论”模型的建立[C]//中国体育科学学会.第九届全国体育科学大会论文摘要汇编:3,2011:273.
- [21] 岳建军,阎智力,杨尚剑.个体竞技能力结构分析[J].体育学刊,2013,20(3):97.
- [22] 仇乃民.试论竞技能力系统的复杂性及其网络模型[J].山东体育学院学报,2016,32(4):103.
- [23] 程元正,肖文升.竞技能力结构模型:地球模型[J].当代体育科技,2015,5(13):2.
- [24] 史衍.竞技能力结构理论模型的优化研究[J].运动,2017(4):1.
- [25] JOHNSON-LAIRD P N. Mental models: towards a cognitive science of language, inference and consciousness[M]. Cambridge, UK: Cambridge University Press,1983.
- [26] 丁锦红,张钦,郭春彦,等.认知心理学[M].北京:中国人民大学出版社,2014:10.
- [27] 张磊,孙有平.从混沌走向秩序:30年来我国运动训练学教材内容体系的发展:兼评2012版《运动训练学》教材的“得”与“失”[J].武汉体育学院学报,2013,47(12):66.
- [28] 董德龙,杨斌.中国运动训练学需面对的3个问题:学科内容、研究范式与知识建构:基于一种双重转型的考虑[J].北京体育大学学报,2015,38(3):126.
- [29] 郭可雷,徐本力.若干运动训练学理论思考与辨析[J].武汉体育学院学报,2010,44(5):79.
- [30] 樊晓,段长波.论运动训练学的逻辑起点与理论体系[J].山东体育学院学报,2012,28(4):100.
- [31] 钟卫刚,王学敏.中国运动训练学转型过程研究[J].广州体育学院学报,2018,38(3):89.
- [32] 克莱顿·克里斯坦森.创新者的窘境[M].胡建桥,译.北京:中信出版社,2010:116.

## On the Evolution of Model of Competitive Ability Structure

ZHANG Kefeng<sup>1,2</sup>, SU Liqiang<sup>2</sup>, ZHENG Chenghao<sup>2</sup>

(1. School of Physical Education, Pingdingshan University, Pingdingshan 467000, China;

2. College of Physical Education and Sports Science, Fujian Normal University, Fuzhou 350117, China)

**Abstract:** By using the methods of literature review and investigation and analysis, this paper studies the model of competitive ability structure, and observes the loss of theoretical vitality and three main phenomena in the evolution from the perspective of taxonomy, ontology and methodology. It is believed that the cross-border interpretation is caused by the confusion of the relationship between the elements of the model method, mainly because the correlation is misused as causality; The complexity is caused by simplify requirements for the model of the cognitive subject; The absence of prototype is due to the fuzzy understanding of model ontology, which leads to an improper use of model methods. It is proposed that the theory should fit the practice, pay attention to the basic problems of the discipline, return to the logical starting point of the discipline, change the development track of “discipline construction” in the past, and attach great importance to critical research to find a breakthrough from the source, get rid of the barriers of the original theoretical framework and carry out disruptive innovation.

**Key words:** sports training; competitive ability; model; cross-border interpretation; complexity; disruptive innovation