

复杂网络视角下中西方体育学知识体系演化比较研究

李 博¹, 李秋月¹, 刘琪炼², 陈迪思¹, 黄冷熙¹

(1. 深圳大学 体育学院, 广东 深圳 518060; 2. 深圳大学 教育学部, 广东 深圳 518060)

【摘 要】 基于Web of Science数据库与中国引文数据库,采用复杂网络分析、引文分析、数理统计分析、逻辑分析等方法,从复杂网络视角对中西方体育学知识体系演化进行比较研究。研究表明:① 西方体育学知识体系演化主要源于学科内部的知识创新需求,中国体育学知识体系更多受到学科外部政策与社会需求的驱动;② 西方体育学知识体系呈现出渐进积累与稳步推进的演化节奏,中国体育学知识体系表现出快速扩张与地位跃升的演化节奏;③ 西方体育学知识体系长期围绕医学生物学学科群单一主干稳定演化,中国体育学知识体系则以教育学、医学生物学为核心形成双中心演化格局;④ 西方体育学知识体系构建起“基础研究—应用研究—技术支持”的三级递进型结构,中国体育学知识体系则形成以“自然科学—人文社会科学”为主的横向分割格局;⑤ 西方体育学知识体系较早与计算机信息技术类学科产生联系,但整体融合度较低,中国体育学则在政策导向下加速与计算机学科的融合,当前计算机学科已经成为推动知识体系发展的核心力量。基于以上结论,从统筹兼顾、夯基提质、明确共识、守正创新、把握机遇5个方面对中国体育学自主知识体系建构以及学科建设实践提出启示。

【关键词】 复杂网络; 体育学; 知识流动; 跨文化比较; 自主知识体系; 学科建设

【中图分类号】 G811; G353.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-5656(2026)04-0019-18

DOI: 10.15877/j.cnki.nsic.20251224.001

2024年11月,习近平总书记对建构中国自主知识体系提出了新的要求,指出“要坚持‘两个结合’,扎根中国大地、赓续中华文脉、厚植学术根基,深入研究以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业实践中的重大问题,加快构建中国哲学社会科学自主知识体系”^[1]。在推进中国式现代化的背景下,建构自主知识体系是中国体育学发展到一定阶段对学科基本理论的再思考,也是在新时代背景下对学科使命的再探索。已有研究在中国体育学及其分支学科自主知识体系建构理论逻辑^[2-9]、实践方略^[10-16]、概念提炼^[17-19]等方面提供了重要启示。就学科史而言,体育学的起源和其他学科有着千丝万缕的联系,知识体系的演进也离不开对西方体育学的学习和借鉴^[20-21]。建构中国体育学自主知识体系,不仅要厘清体育学与其他学科的知识互动关系,还需辨析中西方体育学的差异与继承,以全面揭示中国体育学独特的知识演化逻辑。当前,体育学知识互动相关的研究成果较多^[22-29],但大多针对中国体

育学或西方体育学进行独立的分析,缺乏跨体系比较所带来的参照价值与解释力,难以把握中国体育学知识体系的“自主特征”。

复杂网络分析源自图论,是研究由大量节点与连接构成的网络结构与动态行为的理论与方法^[30]。随着“小世界网络”^[31]“无标度网络”^[32]等相关理论的提出,复杂网络分析逐渐发展为一套面向多领域的通用方法论。就现有研究而言,体育领域涉及复杂网络的研究并不多,主要集中在运动表现^[33-37]、体育产业结构^[38]、运动参与传播等领域^[39],鲜有从复杂网络视角探索体育学知识互动的研究。学科体系本身是由不同知识单元相互联系所构成的复杂系统,因此复杂网络分析在研究学科间知识流动时具有天然的适配性。相比于传统的引文分析,该方法

收稿日期: 2025-10-28

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(24BTY002)。

第一作者: 李 博,博士,副教授,研究方向: 体育学基本理论与学科建设。

不仅可以量化学科之间的知识互动关系,还能够识别知识网络中的关键枢纽及演化规律,在揭示学科间知识流动的动力机制与结构特征方面具有一定优势。基于此,研究从复杂网络的视角出发,对中西方体育学知识体系的演化特征进行比较,旨在为中国体育学自主知识体系建构以及学科建设实践提供学理参考。

1 研究设计

1.1 概念辨析与研究思路

知识体系是对某一类事物或社会活动全面深刻认识后获得的具有逻辑严谨性、系统性、整体性的理论成果^[40]。知识体系的内涵知识实体和知识组织两个维度。研究所言“中西方体育学知识体系”,是指在以中国、欧美国家为代表的中、西方社会政治结构与学术传统中,由体育学术共同体在认识与研究体育现象过程中逐步形成的知识实体及知识组织的有机统一体。就知识实体维度而言:一是围绕体育现象所发展出的核心理论、基本概念、研究方法与研究议题等,构成了体育学知识的基本内容;二是受中西方体育学术传统与价值观影响所形成的学术取向与研究范式,反映出其知识内容生成的价值导向。就知识组织维度而言:一是知识组织结构与内部

逻辑,体现出中西方体育学知识体系系统化方面的特征;二是跨学科联系与知识流动模式,即体育学与其他邻近学科之间通过理论借用、方法迁移或范式整合所形成的动态交互过程。由此,研究以中国引文数据库(Chinese Citation Database, CCD)以及Web of Science(WOS)数据库中体育学文献为样本,立足学科间的知识流动,借助复杂网络分析方法,比较中西方体育学知识实体在不同阶段的核心内容以及知识组织结构特征及演化规律。具体思路如下:将体育学与其亲缘学科视为网络节点、学科之间的被引频次作为连接边,以文献发表时间为阶段划分依据,构建基于引用关系的学科知识流动矩阵。依托复杂网络分析方法,构建包含整体网、局域网、个体网3个维度的分析框架:整体网关注网络的全局特征,局域网聚焦网络内部的核心子群构成,个体网分析体育学与其他节点的关联方式。

1.2 数据来源

中国体育学数据源于中国知网旗下的中国引文数据库(CCD),西方体育学数据源于WOS数据库(图1)。

1.3 数据处理

在获得每个阶段原始的有向多值矩阵后,将对角线赋值为0,将原始矩阵按照节点间出入度总和

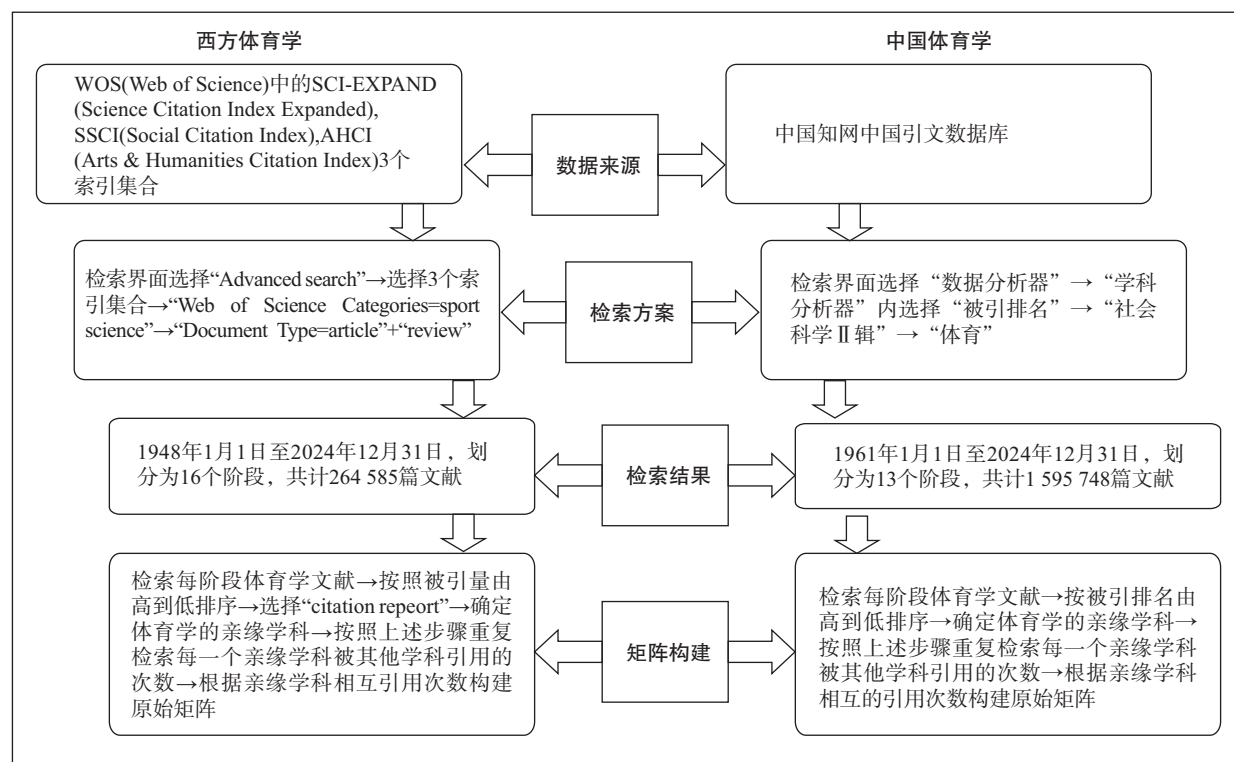


图1 数据来源及预处理

Fig.1 Data sources and preprocessing

除以2的方式转为对称矩阵,再以矩阵平均值为阈值将多值矩阵转成对称二值矩阵。第一,WOS收录最早的“sport science”目类文章最早出现于1948年,研究统计数据时间为2025年1月,因此,将西方数据检索时间设为1948年1月1日至2024年12月31日;CCD收录最早的“体育”目类的文章出现于1950年,但收录于1950—1960年间的文章大部分都不属于“体育”类,因此将中方数据的检索起始时间设置为1961年1月1日至2024年12月31日。第二,以5年为单位进行阶段划分。一是CCD数据检索最大的时间跨度是5年;二是若时间设置过窄,面板个数过多会导致数据过于分散增加历时性分析的难度,若时间设置过宽,单个面板数据量过大,也超过WOS一次性引文分析的文献数量上限。第三,研究实质上属于学科“内史”,为了便于在历史框架下

进行分析比较,西方体育学数据将1948—1950年和2021—2024年作为头尾两个阶段,中间的1951—2020年以5年为单位进行划分14个阶段,共计16个阶段;而中国体育学数据则从1961年开始以5年为单位进行阶段划分,最后一阶段为2021—2024年,共计13个阶段。第四,由于体育学被引学科种类较多(CCD中168种,WOS中254种),如果选取全部学科进行分析,会导致节点过多无法清晰展示网络结构,依据经济学的“二八定律”,对体育学被引排名前20%的“亲缘学科”进行分析^[24]。

1.4 数据分析

1.4.1 网络指标计算方法

计算各阶段中西方体育学知识流动网络的密度、聚类系数、平均路径长度、中心度等指标,指标计算方法及含义见表1。

表1 指标计算方式及含义
Tab.1 Calculation and definitions of indicators

指标	公式	含义
密度	$D = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n W_{ij}}{L_{\max}}$	D 表示网络密度, W_{ij} 是节点 i 和节点 j 之间的连边权重, $L_{\max}$ 表示网络中最大可能边数, n 是节点的总数。
结构熵	$H = -\sum_{i=1}^N p_i \log p_i$	结构熵 H 衡量的是网络中每个节点度的概率分布的无序程度,一般用节点 i 的度概率分布的对数表示。其中 N 为网络中的节点总数, p_i 为节点 i 的概率分布,即节点 i 的度占所有节点度总和的比率。
幂指数	公式1: $S(r) = S_1 \cdot r^{-q}$ 公式2: $\gamma = 1 + \frac{1}{q}$	幂指数是刻画幂律分布中网络异质性的参数。鉴于研究中网络规模较小,采用概率密度函数拟合的方式计算幂指数易受尾部噪声干扰,导致结果稳健性不足。因此,先采用rank-size法(公式2)计算Zipf指数 q ,其中 r 为学科的序位, $S(r)$ 为第 r 位学科的规模, S_1 为首位学科的理论规模。在此基础上,采用公式2将 q 值转化为幂指数,实现对小规模网络的精准测度。
聚类系数	$CC = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{2E_i}{k_i(k_i - 1)}$	节点 i 的聚类系数为邻节点内实际连接边数与最大可能边数的比率, k_i 为节点 i 的度数, E_i 表示节点 i 实际的边数。 CC 为全局集聚系数,即所有节点集聚系数的平均值。
平均路径长度	$PL = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i,j=1}^n d_{ij}$	PL 为平均路径长度,即网络中任意两个节点之间的距离的平均值, d_{ij} 表示节点 i,j 之间的最短距离, n 表示网络中节点总数。
商数 Q	$Q = CC \text{ ratio} / PL \text{ ratio}$	先计算知识流动网络的集聚系数(CC)和平均路径长度(PL),然后构建实际网络节点数相同的随机网络,计算实际网络和随机网络的 CC 比值和 PL 比值(记为 $CC \text{ ratio}$ 和 $PL \text{ ratio}$)。在此基础上,计算小世界商数 $Q(Q = CC \text{ ratio} / PL \text{ ratio})$,商数 Q 值越大意味着网络的小世界性越显著。
度数中心度	$DC_i = d_i$	DC_i 表示节点的度数中心度, d_i 表示与节点 k 相连的边数,在有向网络图中中心度分为出度和入度,研究中出度和入度分别代表体育学被引次数和体育学引用次数。

1.4.2 网络拓扑结构分析

主成分布局(Principal Component, PC)是一种基于主成分分析的网络拓扑结构布局方案,能够直观展示出网络中的聚类模块。利用UCINET内置的NetDraw软件绘制体育学知识流动网络图,采用PC布局网络中的学科节点。

1.4.3 网络核心边缘分析

核心边缘分析能够识别网络中的核心节点和

边缘节点,帮助理解网络节点的影响力分布。在UCINET中沿着“Network > Core/Periphery > Categorical”,对网络进行核心边缘分析。

1.4.4 体育学个体网分析

利用UCINET内置的NetDraw2.0软件绘制体育学个体网络图,忽略除“体育”以外的学科之间的连线,边的粗细和度数成正比,采用“circle”的布局方式,度数由大至小顺时针排列。

2 研究结果与分析

2.1 网络演化趋势比较

2.1.1 整体网变化趋势

结构熵、商数 Q 、幂指数是复杂网络的 3 项核心网络指标,能够从“均衡度”“小世界性”与“无标度性”3 个维度分析中西方体育学知识流动网络演化趋势。如表 2 所示,就表征知识产量的发文量而言,中西方体育学均呈现出持续上升趋势,但就增速而言,二者存在较大差异。中国体育学在演化初期知识产量基数较小,但增长速度显著快于西方,自 1981—1985 年起超越西方,并在之后与西方的差距逐渐拉大。结构熵是反映网络内部信息分布复杂度与耦合水平的指标,熵值越高表明学科知识流动网络内部的整合能力越强,抵御外部冲击的结构稳定性越高。就结构熵的变化趋势而言,中西方体育学知识网络均呈现出“熵增”特征。二者在演化初期均处于低熵状态,随着学科知识产量的增加及知识流动网络的扩展,二者的网络结构逐步趋向复杂化与均衡化,知识整合能力不断提升。就具体数值

而言,西方体育学自 1948 年以来结构熵长期稳定在 3.2~3.6 之间,而中国体育学的结构熵主要分布在 2.4~2.6 之间,虽在部分阶段有所回升,但和西方体育学相比数值整体偏低。拟合系数与幂指数用于刻画度分布的异质性。拟合系数越接近 1,说明网络的度分布越高度契合幂律模型,幂指数越小尾部越重,则说明网络中少数枢纽更突出,网络无标度特征更明显。结合这两个指标有助于判断知识流动网络是由少数“超级学科”垄断了知识流量,还是呈现出多学科均衡发展态势。就拟合系数而言,西方体育学知识流动网络在大多数阶段都高于中国体育学,更加接近 1。就幂指数变化而言,西方体育学知识流动网络幂指数在 1.551~1.973 区间,而中国体育学知识流动网络幂指数则落在 1.771~2.410 区间,西方体育学的幂指数数值更低且波动较小。结合两项指标,西方体育学知识流动网络中存在更强的无标度性,知识流动高度集中于少数核心学科,边缘学科在网络中参与度较低。而中国体育学的幂指数整体偏高,意味着无标度性相对较弱,极端枢纽较少,

表 2 复杂网络指标一览
Tab.2 Overview of complex network metrics

年份	发文量		结构熵		幂指数 (拟合系数)		商数 Q	
	西方	中国	西方	中国	西方	中国	西方	中国
1948—1950 年	190	无数据	2.998	无数据	1.722 (0.821)	无数据	4.519	无数据
1951—1955 年	542	无数据	3.167	无数据	1.551 (0.749)	无数据	4.427	无数据
1956—1960 年	902	无数据	3.285	无数据	1.611 (0.787)	无数据	4.369	无数据
1961—1965 年	1 054	932	3.220	1.942	1.706 (0.859)	1.771 (0.940)	4.485	2.727
1966—1970 年	1 710	805	3.339	2.187	1.650 (0.720)	1.996 (0.870)	4.265	4.304
1971—1975 年	3 072	1 195	3.370	2.395	1.715 (0.758)	1.864 (0.901)	3.994	3.768
1976—1980 年	4 499	3 342	3.398	2.395	1.806 (0.781)	1.923 (0.871)	4.035	3.986
1981—1985 年	6 765	12 490	3.548	2.474	1.747 (0.795)	1.905 (0.759)	3.845	3.549
1986—1990 年	10 552	16 116	3.576	2.425	1.806 (0.865)	2.044 (0.657)	4.025	2.997
1991—1995 年	13 399	22 802	3.556	2.677	1.801 (0.843)	2.037 (0.695)	4.095	3.815
1996—2000 年	20 697	55 942	3.550	2.486	1.818 (0.819)	1.951 (0.609)	4.386	4.310
2001—2005 年	26 305	158 988	3.603	2.568	1.890 (0.807)	2.074 (0.647)	4.307	4.102
2006—2010 年	34 376	306 116	3.619	2.607	1.973 (0.823)	2.190 (0.719)	4.156	4.006
2011—2015 年	43 714	389 874	3.684	2.558	1.842 (0.856)	2.294 (0.825)	2.322	4.157
2016—2020 年	53 441	368 265	3.575	2.566	1.861 (0.840)	2.285 (0.844)	4.241	3.967
2021—2024 年	43 367	258 881	3.525	2.438	1.689 (0.855)	2.410 (0.826)	3.153	3.496

知识扩散更多依赖多节点协同而非少数超级节点的带动。小世界商数(Q 值)是衡量网络是否兼具高局部聚合性与高全局连通性的指标,该数值越高,说明网络的聚集性更强、知识扩散效率更高。根据表2可知,西方体育学知识流动网络的小世界商数平均值为4.039,中国为3.78,西方体育学知识流通网络的整体的连通度要优于中国,小世界特性更明显。反映了西方体育学知识流动网络中形成了较为紧密的知识聚类,不同学科之间存在更快的连通通道。西方体育学这种网络结构降低了知识流动的成本,使得新理论、新方法能够更快渗透与传播。

复杂网络指标的比较发现,西方体育学在网络演化的初始节点便形成了较高的结构熵和小世界性,这种高效协同的结构有助于知识快速流动和深度融合。但网络中呈现的较高无标度性也提示西方体育学知识流动网络的演化高度依赖少数枢纽学科。相较之下,中国体育学起步较晚,但在改革开放之后实现了知识产量快速增长,知识链接范围也迅速扩展。这种外部需求驱动型的发展模式回应了现实需求,也使得中国体育学知识流动网络的连接分布相对均衡,极端枢纽节点较少,呈现出无标度性相对较弱的结构特征。需要注意的是,这种均衡性也伴随着结构熵长期低于西方的现象,表明其内部的知识整合度和稳定性仍有不足。

2.1.2 个体网变化趋势

首先,在知识流动网络中,个体节点的出度与入度反映了学科在知识系统中承担的输出与输入功能,是衡量其知识吸收能力与影响力的核心指标(表3)。就总度数的变化趋势而言,中西方体育学在各自的网络中均表现出随时间推移而逐步扩展的特征。相较而言,西方体育学在起始阶段的总度数远高于中国体育学,表明在知识体系演化初期西方体育学就已经具备较为活跃的学科连接,体现出学术积累的先发优势。此后,西方体育学总度数呈现稳定增长态势,在2001—2005年达到峰值,之后逐渐回落。而中国体育学总度数虽然起始数值较低,但始终保持较快上升趋势,且在近几个阶段并未减缓,具有明显的“后发赶超”特征。

其次,就出入度比值而言,中西方体育学在上升的幅度上存在一定的差异(表3)。西方体育学从2001—2005年开始出入度比值进入平台期,稳定

在0.8左右。显示其已进入相对稳定的知识流动状态,整体仍偏向“知识输入型”学科,在整个学科体系中影响力仍相对有限。而中国体育学的出入度在2006—2010年开始进入平台期,稳定在0.9左右。这反映了中国体育学的知识输出能力在更短的发展周期内实现了更大幅度的提升,在学科体系中所发挥的影响力不断增强。尤其是在2011—2015年阶段与2016—2020年阶段,出入度比值接近于1,这种发展趋势表明了中国体育学不仅逐步摆脱了“知识输入型”学科的被动地位,而且还展示出向“知识输出型”学科跃升的潜力。

最后,中西方体育学中心度变化在早期都出现过异常值,西方在1948—1950年出入度比值高达1.46,而中国在1966—1970年的总度数不增反降,并且出入度比值也高达1.20(表3)。造成异常值的原因可能有二。一是样本数据在初期阶段尚未充分积累,文献数量较少、节点分布稀疏,导致网络结构易受单点影响而波动,出入度比值出现异常。二是历史背景对学术产出与传播活动产生干扰。20世纪60年代前西方体育学尚未建立统一的引文检索与传播机制,学术交流效率低下,导致引用与被引关系容易失衡,在度数指标上出现波动与异常。而中国在1966—1970年期间受到特殊历史发展阶段影响,学术出版锐减,导致网络连接骤降。

2.1.3 网络演化阶段划分

节点的数量和密度揭示了网络的规模与连接紧密程度,对节点和密度变化趋势进行分析,是理解网络结构特征、演化机制等问题的基础。以年份为横坐标,主纵坐标代表节点数,副纵坐标代表密度,绘制中西方体育学知识流动网络的节点—密度演化双坐标折线图(图2)。中国和西方体育学知识流动网络节点和密度的变化趋势都是非同步的,网络的演化都是先增加节点,在节点饱和的基础上密度开始快速增加。因此,可以将网络演化分成节点增长期和密度增长期两个阶段。西方体育学的节点增长期是1948—1980年,密度增长期是1981—2024年;中国体育学的节点增长期是1961—1995年,密度增长期是1996—2024年(中西方体育学在2021—2024年密度均出现下降是由于统计时间较近,体育学的被引关系还未完全呈现所致)。知识流动网络演化呈现出阶段性特征的原因主要是由于强弱关系

表3 体育学节点指标一览
Tab.3 List of node metrics in sports science

年份	西方				中国			
	总度数	入度	出度	出入度比值	总度数	入度	出度	出入度比值
1948—1950 年	13 994	5 679	8 315	1.46	无数据	无数据	无数据	无数据
1951—1955 年	33 497	20 203	13 294	0.66	无数据	无数据	无数据	无数据
1956—1960 年	46 315	25 013	21 302	0.85	无数据	无数据	无数据	无数据
1961—1965 年	61 371	34 646	26 725	0.77	576	418	158	0.38
1966—1970 年	96 960	54 748	42 212	0.77	368	167	201	1.20
1971—1975 年	160 389	93 266	67 123	0.72	756	452	304	0.67
1976—1980 年	207 472	132 850	74 622	0.56	2 911	1 978	933	0.47
1981—1985 年	336 993	209 981	127 012	0.60	10 246	7 269	2 977	0.41
1986—1990 年	439 998	274 318	165 680	0.60	21 480	15 880	5 600	0.35
1991—1995 年	568 648	333 622	235 026	0.70	36 586	24 683	11 903	0.48
1996—2000 年	811 109	455 120	355 989	0.78	109 245	68 949	40 296	0.58
2001—2005 年	1 011 436	542 586	468 850	0.86	249 007	143 199	105 808	0.74
2006—2010 年	1 008 672	558 611	450 061	0.81	312 941	161 587	151 354	0.94
2011—2015 年	826 743	451 627	375 116	0.83	322 634	162 869	159 765	0.98
2016—2020 年	605 624	323 738	281 886	0.87	418 201	212 343	205 858	0.97
2021—2024 年	267 902	179 426	88 476	0.49	181 074	97 759	83 315	0.85

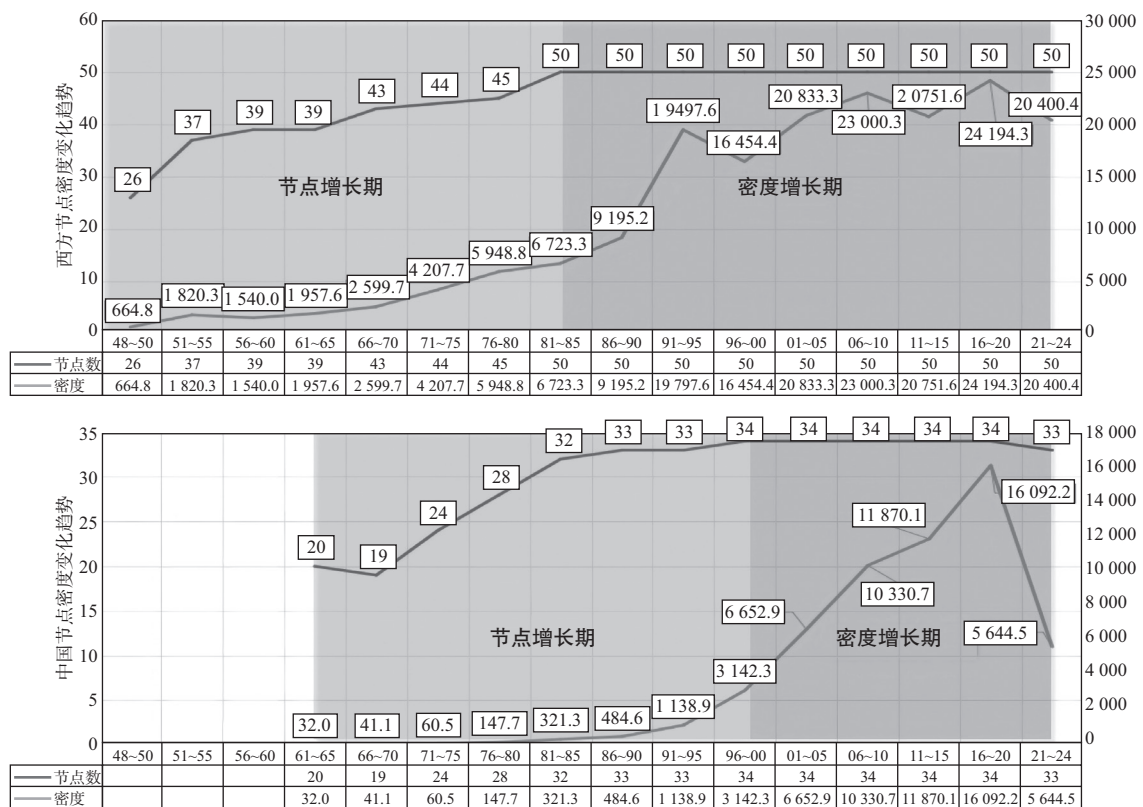


Fig.2 Comparative trends of nodes and density in Chinese and Western sports science

在网络演化过程中主导作用变化所致。弱关系在网络早期阶段促成异质信息的流动与节点的快速拓展,而强关系则在网络成熟阶段支持知识的深层整合与结构稳定^[41]。无论是中国还是西方,在体育学知识流动网络形成初期,学科之间主要通过弱关系实现外延扩张,即通过吸纳新的节点来拓展知识边界。而随着节点逐步饱和,网络演化逐渐转向以强关系为主的结构整合阶段,即强化网络内已有学科间的联系,实现知识的深度交融。

需要注意的是,虽然中西方体育学知识流动网络都经历了节点增长期和密度增长期两个阶段,但二者在节点和密度的变化趋势方面仍呈现出一定的差异。一是网络节点数量不同。WOS一共有254个学科,CCD一共有168个学科,由于西方的学科分类方案更加细致,导致了西方体育学知识流动网络中节点数量要多于中国体育学。二是尽管中国体育学发文量在81-85阶段后开始超过西方体育学,但是其知识流动网络密度却始终低于西方。一方面,可能是中国体育学知识流动网络中节点数量较少,导致网络结构较为稀疏;另一方面,在中国体育学知识产量与增量远超西方体育学的背景下,这种密度较低的现象也提示了中国体育学存在知识质量较低、影响力不足的问题。

2.2 整体网拓扑结构演化比较

2.2.1 节点增长期

中西方体育学整体网拓扑结构在节点增长期均呈现出节点数量快速增加、空间分布相对离散的特征。在这一共性趋势下,二者还是存在一定的差异。首先,就网络结构的变化而言,西方体育学网络结构经历了“无中心—单中心—多中心”的演化过程。在1948—1950年和1951—1955年两个阶段,网络结构松散,没有明显的聚类;在1956—1960年和1961—1965年两个阶段,形成“单中心”的网络结构;从1966—1970年开始,形成了“多中心”的结构。而中国体育学在节点增长期则经历了“无中心—单中心—去中心—双中心”的过程。在1961—1965年,网络中没有明显的聚类;进入1966—1970年,形成了“单中心”的网络结构;在1971—1975年,网络结构又变得较为松散,并没有凸显出明显的聚类;从1976—1980年开始直至节点增长期结束,网络一直维持“双中心”的结构。其次,就聚类所包含的学科

而言,西方体育学的“单中心”阶段是以医学生物学学科群为主,在之后的演化过程中还出现了以“心理学”“行为科学”“神经病学”为主的第二个聚类。在节点增长期最后两个阶段,医学生物学学科群自身分化为两个聚类,一个是基础研究学科群(如“生物学”“分子生物学”“心血管系统”等),另一个是应用研究学科群(如“放射科学”“老年病学”“工程生物医学”等),由此形成了“多中心”的网络结构。而中国体育学在“单中心”阶段也是以医学生物学学科群为主,在之后“双中心”阶段增加了一个综合性的学科群。这一聚类中的学科联系较为松散,学科构成也并不稳定,除了教育学与心理学相关的学科外,一些工科学科(如自动化技术、轻工业与手工业等)以及人文社会科学类学科(如企业经济、外国语言文学、中国政治与国际政治等)也偶尔出现。最后,就体育学在网络中的位置而言,西方体育学在节点增长期的大部分时间内处于网络的边缘地带,与其他学科的联系较为松散,从1971—1975年始,逐步被纳入医学生物学应用研究学科群之中。中国体育学也经历了类似的发展过程,在网络演化初期也处于边缘地带,从1981—1985年始,被整合进教育学心理学学科群。

综合而言,节点增长期处于弱关系主导的外延扩张阶段,中西方体育学都需要通过与不同学科建立广泛联系来拓展知识边界。西方体育学由于起步较早,且嵌入以医学生物学为核心的稳定学科体系,逐步演化为包含医学生物学基础学科群、医学生物学应用学科群、心理学学科群3个聚类的多元化发展格局。而中国体育学起步较晚,早期缺乏稳定的跨学科合作基础,网络中心在不同阶段出现波动,呈现出非线性演化轨迹,这与特定时期社会政治环境的动荡和学科制度的缺位密切相关,这种状况一直延续到改革开放初期才逐步得到恢复。此外,中国体育学在节点增长期就引入了教育学、心理学及部分人文社会科学学科,这既体现了其在节点增长期学科融合上的广度,也反映出其研究导向更多面向国家战略与社会服务,而非完全依附于医学生物学学科群。

2.2.2 密度增长期

进入密度增长期后,网络的演化由“弱关系”驱动转向“强关系”主导,学科间的合作关系趋于稳

定。就网络结构变化而言,西方体育学在进入密度增长后期后,经历了“多中心—聚合化—再分化”的演变过程。在密度增长期的前5个阶段,网络都维持着在节点增长期形成的“多中心”的结构,但是在2006—2010年、2011—2015年两个阶段,网络中聚类的位置开始相互靠近,聚类之间的界限变得模糊,整个网络呈现出“聚合化”的特征。在进入2016—2020年后,网络又开始出现了3个明显的聚类,呈现出“再分化”的趋势。相比之下,中国体育学的网络结构在密度增长期并未呈现明显的变化,一直维持着较为清晰的“双中心”格局,网络结构固化。就聚类中的学科变化而言,西方体育学在“多中心”的5个阶段,网络主要凸显出医学生物学基础研究学科群、医学生物学应用研究学科群、心理学学科群3个聚类。通过“再分化”之后,医学生物学基础学科群依然是一个有影响力的学科群,而医学生物学应用学科群整合了“心理学”“卫生政策服务”“老年学”等学科,成为一个综合交叉学科群。此外,随着计算机与工程技术的快速发展,网络中涌现出一个新的“计算机与工程技术学科群”聚类,主要由“计算机科学”“工程学”及相关技术学科构成。相较之下,在中国体育学知识流动网络中,医学生物学聚类内部联系依然紧密,而另一个综合性学科群则开始转变。一是经济学部类下的学科取代了心理学成为聚类中稳定出现的学科,聚类开始以教育学、经济学为核心;二是一些人文类学科如“音乐舞蹈”“文化”也开始长期出现在聚类当中;三是在节点增长期的一些工科学科如“轻工业与手工业”“自动化技术”“计算机软件及计算机应用”被逐渐排挤出这一聚类。简言之,进入密度增长后期后,综合性学科群逐渐转变为一个以教育学、经济学为主的人文社会科学聚类,而整个中国体育学知识流动网络结构也形成了“自然—人文社科”二元化格局。就体育学在网络中的位置而言,西方体育学经历了“再分化”阶段后则被整合进综合交叉学科群,而中国体育学则一直在人文社会科学聚类中。

整体而言,西方体育学在高密度网络状态下依然具备较强的动态调整能力,当基础学科群与应用学科群之间的界限逐渐模糊时,新兴技术类学科也能够凭借技术渗透力扩展形成新的聚类,这与西方长期处于科研自主性较高、技术创新周期较短的学

术生态密切相关。而中国体育学一直保持“双中心”格局,与偏向人文社会科学的学科制度设计密切相关。如我国体育学仅在国家社会科学基金中作为一级学科资助,而在国家自然科学基金中却没有专门的体育学分类。这种学科制度设计促进了体育人文社会科学研究的发展壮大,也在一定程度上固化了体育学以“自然科学—人文社会科学”为主的二元知识格局。

2.3 局域网核心结构演化比较

2.3.1 节点增长期

核心边缘结构是由若干节点相互联系构成的,中心紧密相连外围稀疏分散的网络结构^[42]。如图3所示,节点增长期中西方体育学知识流动网络中核心学科整体演化趋势呈现出一定的相似性。首先,二者均未形成典型的“核心少—边缘多”网络结构形态,部分阶段核心学科数量多于边缘学科,如中国体育学1971—1980年、1981—1985年两个阶段以及西方体育学1951—1955年、1971—1975年、1976—1980年这3个阶段。造成这种现象的原因是节点增长期网络连接主要通过弱关系实现,学科之间合作多为浅层次互动,部分学科凭借有限耦合便进入核心区,导致核心学科和边缘学科的地位频繁波动。其次,医学生物学部类的学科始终在核心学科中占据主导地位。这反映了无论是西方还是中国,体育学在早期发展过程中均高度依赖医学生物学的理论与方法进行知识整合。最后,就体育学在网络中的角色而言,无论是中国还是西方,在节点增长期体育学仅在个别阶段进入核心区,未能保持稳定的核心地位,这表明在知识流动网络中体育学的影响力有限。

尽管存在上述共性,但二者在核心学科构成上仍呈现出一定的差异。一方面,核心学科的分散度不同。医学生物学部类的学科在西方体育学核心学科中占据绝对优势,其他如工程学、心理学等仅偶尔出现,且始终未出现教育学类学科。而中国体育学核心区除以医学生物学为主外,教育学部类学科在多个阶段稳居核心,此外还多次出现数学、工程、计算机等部类学科,核心学科构成种类更加分散。造成这种现象的原因是西方体育学长期嵌入以医学生物学为核心的稳定学科体系,相较之下,中国体育学的发展轨迹更多受到教育学的影响。此外,“多学

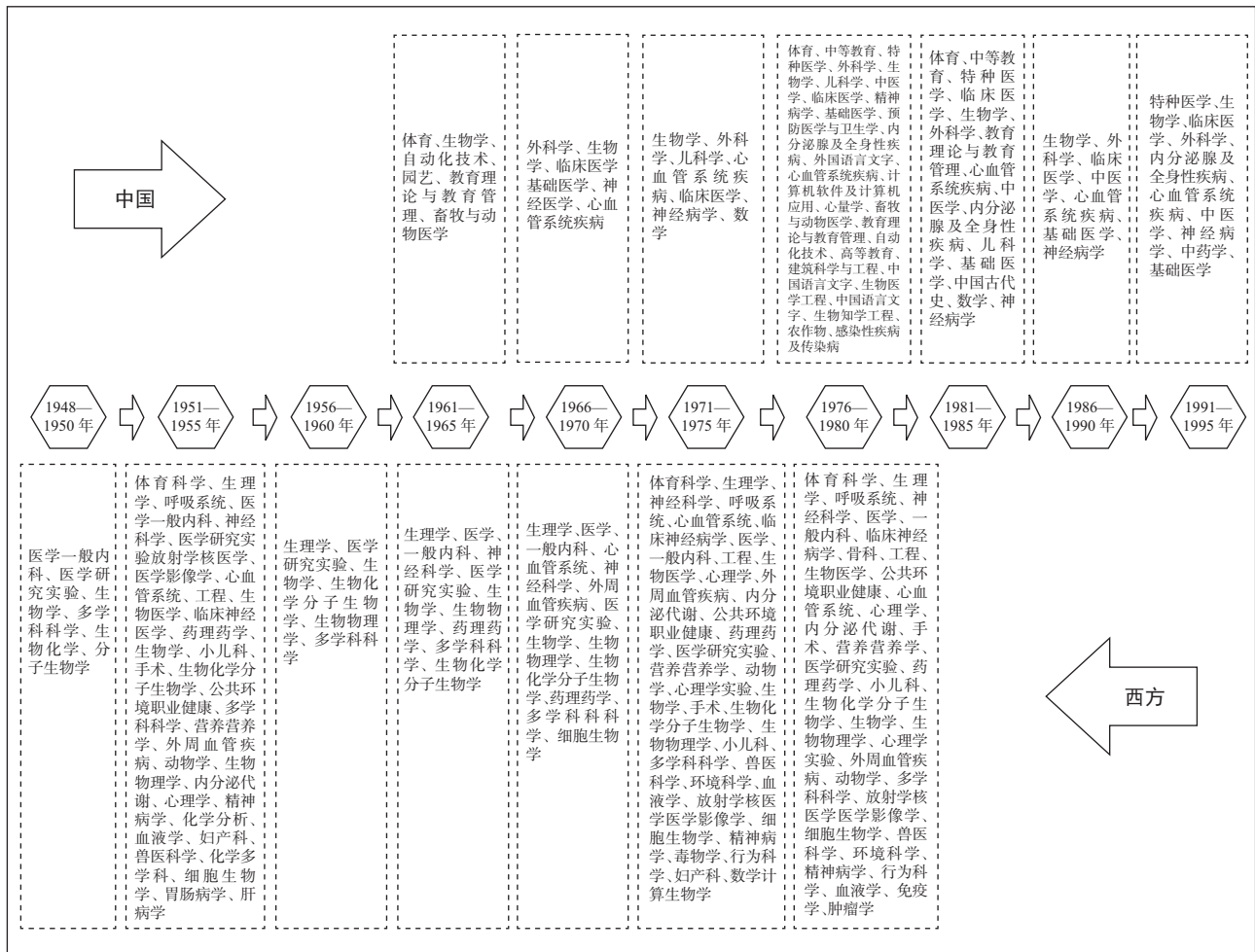


图3 中西方体育学节点增长长期核心学科比较

Fig.3 Comparison of core disciplines in Chinese and Western sports science during the node growth period

科科学”作为典型跨学科部类,在西方体育学网络中始终处于核心位置。而中国受限于学科分类体系的差异,缺乏这一统一的跨学科部类,跨界整合更多依赖具体学科间的双边连接,这也可能是造成前述中国体育学核心学科结构更为分散的原因。

2.3.2 密度增长期

进入密度增长期后(图4),中西方体育学知识流动网络中核心学科数量均少于边缘学科,且核心学科数量在各阶段内保持相对平稳。表明在强关系主导下,中西方体育学知识流动网络结构日趋稳定,均形成了“核心少—边缘多”的典型网络结构。但进一步比较可以发现,二者在核心学科变化趋势上仍存在一定差异。一是核心学科的拓展路径不同,西方体育学核心区的扩展主要集中于自然科学与工程技术类学科,如“环境科学”“应用物理”“材料科学”等,呈现出以自然科学为主的知识融合倾向。而中国体育学则表现出更强的学科交叉广度,不仅涵盖自然科学与工程技术类学科,还包括了艺术学、

教育学等人文社会科学部类学科,反映其知识整合路径更为多元。二是核心区医学生物学部类学科占比的变化趋势不同,中国自2011—2015年后医学生物学部类学科在核心区的占比持续下降,逐步让位其他学科,而西方体育学则始终保持以医学生物学部类学科为主体的核心结构,其他学科仅偶尔出现,未形成长期稳定的核心位置。三是就体育学在网络中的地位而言,西方体育学在整个密度增长期始终处于边缘区,而中国体育学则在2021—2024年进入核心学科范围。虽然这一时期距离成文时间较近,引用关系尚未完整呈现,但就与西方体育学横向比较而言,中国体育学在网络中的地位提升明显。整体而言,进入密度增长期后,西方体育学知识流动网络表现出对医学生物学的持续依赖,其核心区结构稳定,新兴学科虽能较快地嵌入,但难以突破医学生物学的主导地位。而中国体育学知识流动网络可能受国家政策和社会需求的影响更多,核心学科的种类更加多元。

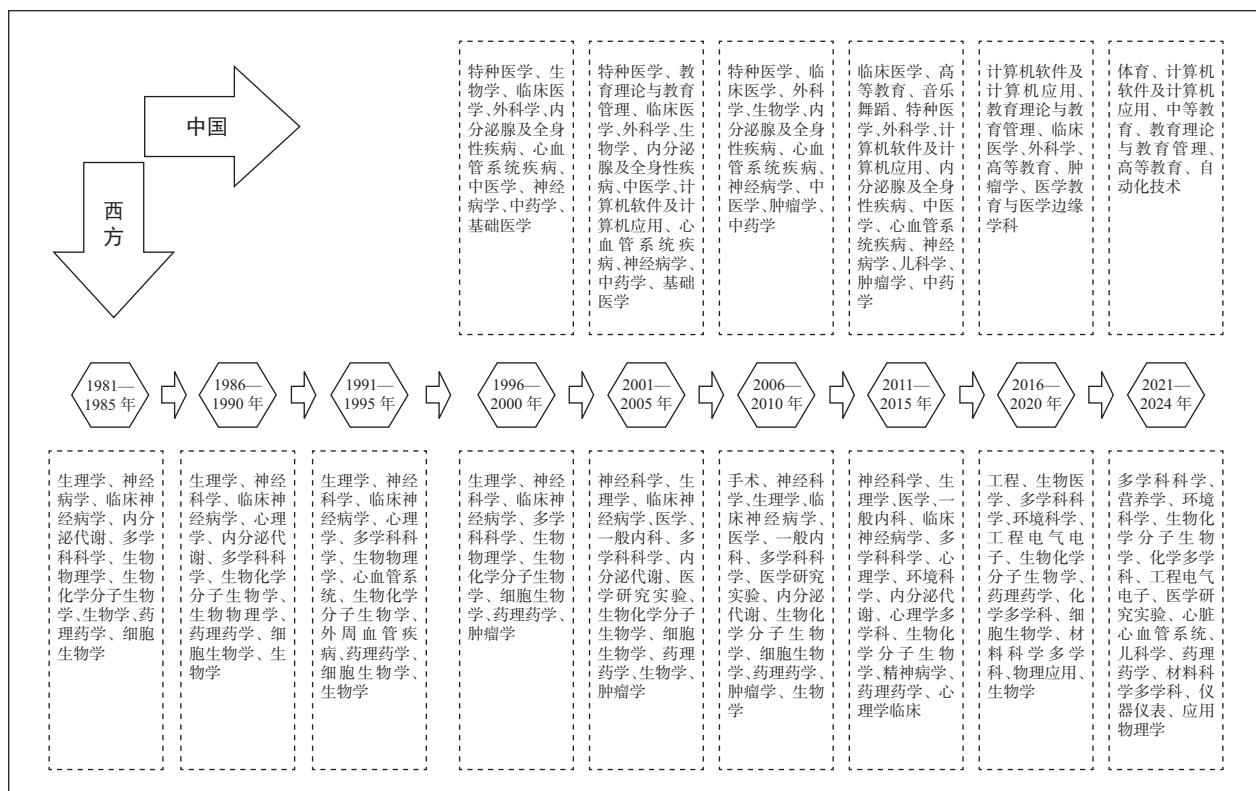


图4 中西方体育学密度增长期核心学科比较

Fig.4 Comparison of core disciplines in Chinese and Western sports science during the density growth period

2.4 个体网互动结构演化比较

2.4.1 节点增长期

中西方体育学个体网在节点增长期都呈现出学科数量增长、学科联系增强的发展态势。此外,这一时期中西方体育学个体网中出现的学科数量大体相当,西方体育学个体网中一共出现了58种学科,而中国体育学则出现了57种学科。表明中西方体育学在网络尚未稳定的演化初期,都需要借助多学科资源进行知识构建。

就学科构成和排位变化而言,在节点增长期西方体育学和医学生物学学科群关系最为密切,尤其是“生理学”“生物学”“神经科学”等学科在个体网中始终处于高位,其知识体系呈现出以运动人体科学为核心的结构格局。而“医学 一般内科”“医学研究实验”“分子生物学”“细胞生物学”等学科的排名随着时间的推移不断靠前,反映出西方体育学知识结构逐步由侧重基础性、宏观性的理论整合,转向更加侧重实践应用与微观机制探析的研究取向。其次,心理学部类的学科以及“多学科科学”也在西方体育学个体网中也占据了较为重要的位置,并且随着“心理学应用”“心理学实验”等分支学科陆续被纳入,体育心理学研究不断走向分化,议题重心

也由基础理论逐步转向具体问题。同时,“多学科科学”作为典型的跨学科类别,在多个阶段中持续排名靠前,反映出西方体育学高度依赖多学科整合路径来拓展了其研究的广度。最后,部分工程技术类学科也稳定出现在体育学个体网中,如“工程工业”“工程电气电子”等,这一趋势可能与西方体育学最初聚焦于人体测量学的历史背景相关。而与计算机的相关学科在节点增长期后几个阶段开始出现在个体网中,但排名靠后,影响力有限。

相比之下,中国体育学在节点增长期的前两个阶段,医学生物学类学科占到了绝大多数比例,学术逻辑与西方较为接近。而从1976—1980年始,教育学学科群在体育学个体网络中的地位持续提升,逐步取代医学生物学学科群成为知识整合中枢,同时心理学开始在体育学个体网中占据重要位置。需要指出的是,医学生物学学科群虽然未占据绝对主导地位,但在网络中仍具有较大的影响力。如“生物学”“临床医学”等学科在多个阶段持续出现且排位靠前,表明医学生物学部类的学科依然在中国体育学知识体系构建中扮演着重要的角色。此外,在中国体育学个体网中还频繁出现“旅游”“企业经济”等学科。这些学科持续出现反映出中国体育学在

回应国家战略与社会需求的过程中,知识体系外延不断拓展至更广泛的人文社会科学领域。而在整个节点增长期,计算机与信息科技学科群部类的学科在中国体育学个体网中位置一直较为靠后,如“自动化技术”“计算机软件及计算机应用”等。

2.4.2 密度增长期

就网络中出现的学科数量而言,进入密度增长期后,西方体育学个体网一共出现了70种学科,与节点增长期的58种学科相比有所增加。这反映了西方体育学在进入密度增长期后,其知识流动网络依然在持续扩展,学科边界不断拓宽,体现出较强的跨学科整合能力与开放性。就个体网中学科种类和排名变化而言,密度增长期西方体育学与医学生物学学科群的联系依旧紧密,右下方联系较为密切的学科依然以医学生物学部类的学科为主,如“生理学”“神经科学”等。但是,在这一时期原本联系较少的学科如“酒店业 休闲 体育 旅游”“公共环境职业健康”“卫生政策服务”等学科逐步向中心靠近,显示出西方体育学的研究议题开始从传统的运动人体科学领域拓展至更广泛的人文社会科学领域。此外,网络中还新增了部分应用类学科,如“分析化学”“材料科学多学科”“医学信息学”等。与此同时,部分基础类学科在个体网络的排名开始靠后,如“人类学”“行为科学”“人类工程学”。这表明和节点增长期偏重理论性、基础性的探索相比,西方体育学在密度增长期的知识结构更加贴近体育实践和应用需求。值得注意的是,进入密度增长期后几个阶段,计算机与信息科技部类的学科显著增加,如“人工智能”“信息系统”“机器人”等,体现出西方体育学在技术融合路径上的前瞻性与高度敏感性。

中国体育学在密度增长期一共出现了47种学科,与节点增长期的57种相比明显减少,进一步分析发现,减少主要是网络中的医学生物学部类学科。一方面,反映了医学生物学学科群在知识流动网络中影响力逐渐式微,从最初的主导地位逐渐转变为支撑性角色,其在网络中的边界逐渐收缩;另一方面,也反映了在密度增长期中国体育学的知识流动的范围逐渐收缩,网络拓展趋势明显减缓。这也从另一个角度佐证了前面整体网拓扑结构分析部分得出中国体育学进入密度增长期后整体结构逐渐固化的结论。就学科排名变化而言,教育学部类学科

在密度增长期的6个阶段排名都非常靠前,表明体育学与教育学之间形成了稳定而紧密的知识联系。此外,心理学类学科与经济学类学科也长期稳定出现,排名也在不断靠前。医学生物学类学科如“临床医学”“生理学”“预防医学与卫生学”等依然在多个阶段频繁出现,但排名逐渐靠后显示出其主导地位在逐步弱化。而工程技术类学科虽然在多个阶段中稳定出现,但排名始终靠后,说明其与体育学的联系依然有限。值得注意的是,计算机学科在密度增长期与体育学的联系愈发紧密,特别是从2016—2020年阶段开始成为排名最靠前的学科之一。

3 讨论

知识在不同主体之间的传播效率取决于双方在知识结构方面的相似程度。主体之间认知框架与专业语境越是相似,知识转移成本就越低^[43-44]。这一规律同样适用于学科,不同学科之间的知识相似性直接影响知识流动的强度。就此意义而言,体育学知识流动网络不仅能够反映体育学和外部学科之间的知识交流情况,还能在一定程度上反映体育学自身知识体系的演化趋势。

3.1 知识体系演化的驱动逻辑比较

就整体的演化进程而言,中西方体育学都遵循复杂系统以及学科发展的一般规律。二者的知识流动网络演化均呈现出“弱关系主导的节点增长期”向“强关系主导的密度增长期”两阶段特征,符合复杂系统“自组织—自耦合”的演化模式。此外,二者的拓扑结构演化均呈“分化—综合—再分化”的特征,这种变化正是源于科学发展过程中学科分化与融合交替变化的自然规律。然而,在这一共性趋势之下,中西方体育学知识体系演化的驱动逻辑存在一定的差异。西方体育学网络中的聚类结构与核心学科分布始终围绕医学生物学学科群展开分化,这种结构演化上的一致性与连贯性表明其知识体系的演化主要由学科内部的问题意识、理论演进与方法更新所驱动。在这一过程中,知识流动网络也表现出高聚类、强可达的小世界性特征。这种网络特征并非外力塑造的结果,而是学科知识自然演化的体现,这也从侧面反映了内部理智逻辑对西方体育学演化的重要性。相比之下,中国体育学知识体系在短时间内实现了规模扩张,拓扑结构当前稳定为

“人文社会科学—自然科学”二元格局。这一逻辑背后体现的并非单纯的学科知识创新逻辑,而是在政策导向、资源配置和社会需求共同作用下,学科主动响应并不断调整的结果。作为起步较晚的学科,中国体育学的发展高度依赖外部资源配置。为了获取发展动力,必须主动对接“奥运争光”“健康中国”“体育强国”等国家重大战略,促使知识体系的演化逻辑与国家战略导向与社会现实需求形成深度耦合。个体网分析结果也显示教育学、经济学、文化等学科在网络中的地位快速上升,正是中国体育学服务国家战略和回应社会需求的直接体现。整体而言,西方体育学知识体系演化主要依赖理智创新与范式更迭的内生性推动,体现为偏向“理性驱动”的演化逻辑。而中国体育学受国家战略和社会需求的影响较大,知识体系演化逻辑更多呈现出“功能导向”的特征。

3.2 知识体系演化的节奏进程比较

就演化整体进程而言,中西方体育学均呈现出以知识产量持续增长、网络节点不断拓展、学科联系日益增强的扩张型发展路径。然而,在这一大趋势下,二者在演化节奏上却表现出一定的差异。西方体育学知识体系呈现出渐进积累与稳步推进的演化节奏。第一,就表征网络稳定性的指标结构熵而言,西方体育学一直处于较高水平,说明其网络复杂度与均衡性更高,节点间的联系更加稳定。第二,就知识产量而言,西方体育学增速并不快,一直保持着平稳的增长趋势。总度数变化趋势也一样,西方体育学在经历长期扩张后逐渐达到峰值,学科之间的知识流动趋于平稳,新增连接的边际贡献较为稳定。第三,出入度比值在较长时期内稳定在0.8左右,反映其知识输入与输出关系已形成均衡、稳定的格局。相较之下,中国体育学则呈现出快速扩张与地位跃升的演化节奏。第一,中国体育学虽然起步较晚,但在改革开放后知识产量迎来了跨越式增长并在短时间内实现对西方体育学的超越。第二,从网络规模看,即使在发文量进入下降通道后中国体育学的总度数依然持续攀升,表明网络连接强度不断增强。第三,就出入度比值而言,中国体育学2006—2010年后快速接近1,标志着其可能在更短的时间内完成由“知识输入型学科”向“知识输出型学科”的跃迁。第四,中国体育学在最近一个阶段首次进入核

心学科的范畴,反映了其地位正在快速提升。这种快速跃迁的演化节奏一方面是由于中国体育学作为“后发学科”,能够直接借鉴西方体育学成熟的研究范式,规避了部分学科初创期的试错成本,从而缩短了知识积累周期。另一方面,依托举国体制的资源集中配置的优势,特别是2008年北京奥运会释放的巨大政策红利,在客观上推动了体育学知识体系在短时间内实现跨越式发展。综合而言,西方体育学依托成熟的知识框架与学术传统,呈现出以路径稳定与结构深化为特征的“稳进型”演化节奏。而中国体育学则在政策引导与资源配置的推动下,形成了以规模扩张与地位跃升为特征的“突进型”演化节奏。

3.3 知识体系演化的主干学科比较

体育学作为一门年轻学科,在学科发展的初期阶段,自身理论体系尚未完备,研究范式并不稳定,因此往往需要借助已有学科的知识资源与方法体系来夯实自身的学科基础。这种对外部学科的依赖不仅是体育学实现知识体系拓展与学科功能完善的重要路径,也是知识生产模式转变背景下一種常见的新兴学科成长模式。西方体育学从学科建构之初便深度嵌入医学生物学学科体系,并且其知识结构的演化始终围绕这一体系展开,呈现出以生物医学学科群为主干的知识整合路径。网络拓扑结构的演变过程也佐证了这一点,从最初的“无中心”逐步演化为“单中心—多中心—聚合化—再分化”,尽管拓扑形态不断演变,但网络中聚类的出现都和医学生物学学科群有所关联。此外,西方体育学的知识网络表现出更明显的无标度性特征,这也反映了西方体育学具有较强的路径依赖性,即其知识系统更倾向于在既有主干学科轨道上不断深化。相较之下,中国体育学的主干结构从演化早期就呈现出以教育学和医学生物学为“双中心”的拓扑格局。特别是20世纪90年代中后期,随着1997版《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》将体育学划分为4个二级学科以及1997年体育学被国家社会科学基金列为一级学科并予以资助,学科的外部建制逐渐完备^[45]。在一系列制度红利的影响下,中国体育学各分支学科均取得了突破性进展。运动人体科学依托自然科学的研究范式深化探索,其他二级学科则与人文社会科学深度融合,这种发展态势

最终塑造了中国体育学“自然—人文社科”二元演化格局。近几个阶段核心学科分析和个体网分析也进一步印证了这一趋势,知识流动网络中的核心学科包含了大量人文社会科学部类的学科,体育学和教育学、心理学、经济学的关系越来越密切。总体而言,西方体育学知识体系沿着以医学生物学学科群为核心的“单中心”路径持续深化,而中国体育学则围绕教育学与医学生物学两大核心学科群协同推进,呈现出“双中心”演化格局。

3.4 知识体系演化的结构拓展比较

就知识流动网络中学科的拓展范围而言,中西方体育学在节点增长长期均展现出较强的多学科吸纳能力,显示出在学科体系尚未稳定阶段,二者都依赖广泛引用外部学科来拓展知识边界。但进入密度增长长期后,二者出现了明显分化。西方体育学继续保持高度开放性,其个体网络中的学科种类持续增加,显示出较强的边界扩展能力。而中国体育学的学科种类则出现减少,尤其是医学生物学部类学科的明显收缩,说明其知识结构并未沿着纵向深化的方向推进,而是更加注重在人文社会科学方向上的外延式拓展。这种拓展路径实际上是受中国体育学长期归属于教育学部类及在自然科学基金中独立资助缺失的影响,资源配置与评价体系的导向在客观上促使学科发展重心向制度保障更为完善的人文社会科学领域倾斜。此外,就知识流动网络的结构而言,西方体育学在密度增长长期逐渐形成了“基础理论—应用研究—技术赋能”的三级递进型知识结构。医学生物学基础学科群为体育学筑牢理论根基,综合类学科群聚焦体育实践领域内具体问题,计算机工程技术学科群为体育学术研究提供技术赋能。这种纵向结构的层级推进,使学科知识体系在理论、实践与技术之间形成清晰分工和协同机制。而中国体育学在密度增长长期的结构更多呈现“自然科学—人文社会科学”的横向分割格局,体现为不同学科类型的并列存在,却缺乏纵向层级推进的知识结构。这种格局的形成,本质上是“中国体育学”“功能导向”的底层演化逻辑所致。偏重实用主义的发展取向虽然提升了学科服务现实的能力,却在一定程度上忽视了基础理论对应用实践的学理支撑。这使得知识体系内部的功能定位模糊、协同机制薄弱,进而导致了在显性的知识结构层面难以凸显理论、实践与技术之

间的层级关系。综上可见,西方体育学逐步构建起“基础理论—应用研究—技术赋能”的纵向递进型知识结构,展现出功能化、层级化的结构拓展路径。而中国体育学则演化出以“自然科学—人文社会科学”并列共存的横向分化格局,呈现出以服务导向为特征的外延式拓展路径。

3.5 知识体系演化的技术赋能比较

中西方体育学在技术整合路径上均表现出对计算机与信息科技的高度关注,但其切入时间及在知识体系中的地位却呈现出一定差异。计算机与信息科技学科群较早进入西方体育学知识体系,在1966—1970年便已出现“计算机科学跨学科应用”等节点,并在此后各阶段在知识流动网络中持续稳定存在。然而,这些技术类学科与西方体育学的直接联系始终有限,未能深度嵌入知识流动网络的核心结构,也未与体育学建立高强度的知识耦合关系。相比之下,计算机与信息科技学科群在中国体育学知识体系中的出现相对较晚,早期仅在个别阶段零星出现,多处于网络边缘位置,与体育学的连接较为松散。但进入密度增长长期中后段,尤其是2016—2020年以来,这一学科群与体育学的连接强度显著提升,不仅在网络中的排名持续上升,更是稳定进入核心学科群。究其原因,西方体育学的技术整合主要遵循科学共同体的内生自主逻辑。在这种模式下,技术更多被视为解决科学问题的辅助工具或方法支撑,其融合节奏严格服从于学术研究的自然演进需求。这种整合方式虽然保证了技术应用的适切性,但也决定了技术性知识仅能作为体育学知识体系的“工具板块”,难以撼动以生物医学为主导的体育学知识架构,因此计算机与信息科技学科群呈现出一种稳步渗透但结构嵌入度有限的特征。相比之下,中国体育学的技术整合则受国家战略导向的强力驱动。近年来,随着“健康中国2030”“教育数字化”等战略的实施,数字化与智能化被确立为中国体育学高质量发展的关键引擎。这种行政力量主导的资源配置模式,打破了学科自然积累的渐进规律,将外部的技术需求迅速转化为内部的科研动力。在这种外部因素推动下,计算机与信息科技学科群快速融入体育学知识流动网络,在短时间内实现从边缘到核心的跃升。总体来看,西方体育学虽较早引入计算机与信息科技学科群,但整体嵌入程度较浅,

未能形成突出的核心地位。而中国体育学在政策导向下加速推进技术融合,近年来计算机科学快速跃升为推动知识体系发展的核心力量。

4 启示

4.1 统筹兼顾:健全理智逻辑完善外部建制

和西方体育学不同,中国体育学知识体系演化呈现出“功能导向”的底层逻辑,这实质上是学科响应国家政策与社会需求的结果。但如果过于依赖学科外部建制驱动,则可能导致学科发展对政策供给的过度依赖,削弱学科自身创新性与知识体系持续演化能力。只有统筹好学科发展理智逻辑与外部建制,才能走出具有中国特色的体育学高质量发展之路。健全学科内部的理智逻辑,核心在于增强学科内部知识体系的自我生长能力。首要任务在于构筑体育学术共同体的价值纽带。通过加强不同机构、学派之间的交流,在问题意识、研究范式和学术追求等方面形成基本共识,推动学界凝聚共同学术价值,增强体育学学科理智的内部整合力。同时,还要积极营造有助于学科交叉融合的学术生态。倡导开放、包容的学术文化,吸引不同学科参与体育研究议题,逐步构建多元互动、协同进化的学术生态,增强体育学学科理智的外部适应力。更为重要的是,应当探索符合中国体育学发展实际的知识生产模式。在回应国家之需与坚持学术独立之间寻找平衡,形成既能回应现实需求又能推动学术进步的知识生产逻辑,增强体育学学科理智的本土生长力。在健全学科内部理智逻辑的同时,还需优化学科外部建制,形成二者之间的良性互动。一是要维护学科制度的长期稳定性与战略定力。在坚持中国特色学科制度优势的前提下,统筹好“服务国家战略”与“遵循学科规律”的辩证关系,防止因行政指令的频繁变更而切断学科知识积累的连续性,确保学科发展行稳致远。二要纠正资源配置的结构性失衡。建立分层分类的多元投入体系。在巩固人文社科传统优势的基础上,加大对基础性、原创性研究的资源倾斜力度,补齐体育自然科学领域的短板,逐步形成基础研究与应用研究相互支撑、自然科学与人文社会科学均衡发展格局。三要重塑政策制定与知识生产的互动逻辑。一方面,在制度制定时应将专家论证前移至顶层设计的决策端,夯实政策研制的学理根基。

另一方面,畅通实践反馈渠道,将学科建设的现实痛点转化为科研议题,不断优化外部建制。通过这种反馈机制的优化,能使外部建制更精准地服务学科理智逻辑,为体育学知识体系的可持续发展奠定坚实基础。

4.2 夯基提质:抑制学术泡沫筑牢理论根基

中国体育学在改革开放后走出了一条快速扩张的发展路径,这种发展模式在极大地拓宽了知识体系边界的同时潜藏着“质效失衡”的隐忧。未来发展过程中,需要重视学科发展规模与质量之间的现实矛盾,推动学科由外延扩展向内涵提升转型。一方面,完善知识生产的质量保障机制,确立以创新为核心的评价导向。首要举措是强化学术期刊在知识交流源头的把关与导向作用。学术期刊作为成果交流的重要平台,应优化选稿标准与审理机制,通过选题策划引导研究回归创新本位,减少对短期政策热点的盲目追逐,优先发表逻辑严密、论证规范的基础性研究成果,在源头上遏制低水平重复研究的产出。激活学术共同体在学术评价中的专业鉴别力。在完善同行评议制度的基础上,提升评审过程的透明度与公信力,最大限度剥离非学术因素的干扰。同时,重塑严肃的学术批评氛围,通过持续的学理审视剔除学术泡沫,确立以理论贡献与创新价值为核心的质量导向。最后,构建高水平的国际学术对话机制。在及时跟踪国际前沿动态的同时,主动推动体育本土理论与国际学术体系的对接与互鉴。不仅能克服本土学术研究的封闭性,还能将本土成果置于国际学术坐标中进行校正,提升中国体育学知识体系的国际影响力与认可度。在这种“规范—评议—交流”的三重联动机制下,中国体育学知识体系才能逐步实现由数量驱动向质量驱动的转变,抑制学术泡沫的滋生。另一方面,要以运动机制探索为基础,推动理论体系化建设。与“人的运动”相关的知识是体育学科知识的相同点^[46],因此对运动中的“人”及其运动规律的基础性认识,是一切体育学术研究的逻辑起点。运动人体科学与运动心理学不仅是体育学的基础学科,更是支撑整个体育学知识体系“大厦”稳固发展的根基。因此,中国体育学在未来的发展中,应加强对“人的运动”相关知识的探索,深化运动人体科学与运动心理学领域研究,并将相关研究中零散的机制性发现逐步上升为抽象的理论命题。

在此基础上,逐渐打通自然科学与社会科学的知识壁垒,构建起纵向贯通“机体微观机制—群体健康规律—国家体育战略”多维度的理论解释体系,实现从微观机制到宏观战略的理论贯通。由此不断夯实学科知识根基,为中国体育学的自主知识体系建构提供坚实的学理支撑。

4.3 明确共识:厘清学科性质推动部类调整

就学科覆盖范围而言,中国体育学已经呈现出典型的综合性交叉学科的特征。然而,就学科制度维度而言,自1983版《高等学校和科研机构授予博士和硕士学位的学科专业目录》(试行草案)颁布以来^[47],体育学就一直以一级学科的身份归属于教育学部类下。此外,在国家社会科学基金中体育学拥有单列的学科地位,而国家自然科学基金却始终没有获得单列资助,体育自然科学研究只能分散依附于生命科学或医学等部类进行申报。而在现行的国家标准《中华人民共和国国家标准学科分类与代码》(GB/T 13745-2009)中^[48],体育学亦被编排于人文社会科学序列。当前,中国体育学这种“轻自科、重社科”的制度安排在一定程度上推动了体育教育训练学、体育人文社会科学、民族传统体育学的快速发展,但无法完全覆盖体育自然科学与体育技术科学等诸多领域,在一定程度上削弱了相关研究的支持力度。未来要化解学科理智发展与学科制度构建之间的矛盾,关键在于对体育学学科性质形成共识,将其定位为一门综合性交叉学科。只有充分认可并接纳体育学“综合性交叉学科”的学科性质,才能打破原有的单一门类归属认知,为后续的学科制度改革确立合法的逻辑起点。在此基础上,推动体育学升格为独立的学科部类。以更高的学术地位来包容其日益突出的综合型交叉属性,从根本上解决学科理智与学科制度的错位问题。这样不仅能够在国家学科体系中赋予体育学应有的战略地位,还能在科研经费配置、人才培养模式以及国际学术话语权方面提供更为充分的制度支撑。当然,在当前学科制度框架下,还可以选择相对折中的路径,即在“交叉学科”部类下设立体育领域的一级学科^[49],使其与现有教育学部类下的体育学一级学科并行发展。既可以保留体育学与教育学期长期以来的制度性关联,又能够为体育自然科学与技术科学研究提供一定的制度支持。通过学科性质上形成共识,并以部类调

整完善学科发展的制度保障,方能为学科可持续、高质量发展奠定坚实根基。

4.4 守正创新:立足本土国情优化知识结构

当前,中国体育学知识结构强化了学科社会服务功能,能够较好回应国家的现实需求,但不同知识板块之间缺乏纵向递进与层级联动,跨学科整合和整体创新能力受到制约。未来,在中国体育学自主知识体系建构的道路上,需重视这种结构性隐忧,但又不能盲目追求西方以单一科学理性为准则的知识建构原则,应当将立足中国本土国情作为知识体系建构的首要前提,在回应现实需求与契合文化传统的基础上探索合适的知识体系建构路径。一方面,要将国家重大战略需求转化为知识体系建构的内生动力,主动对接“健康中国”“体育强国”“双一流”建设、“教育数字化”等国家顶层设计。将宏观的战略目标细化为具体的学术命题,重点围绕促进全民健康、提升竞技实力、优化体育治理以及落实立德树人等方面进行科学研究以及学理阐释。在回应时代之问、服务本土实践的过程中,逐渐建构起具有鲜明时代特征与本土解释力的中国体育学自主知识体系。另一方面,要推动中华优秀传统文化的创造性转化与创新性发展,为知识体系注入本土基因。中华民族传统体育本身就具备一套以中国传统文化为内核的理论基础,在融合儒释道、阴阳五行学等传统哲学思想后,形成了一套完善的理论体系和知识丛群^[50]。在建构中国体育学自主知识体系的背景下,聚焦中华民族传统体育,依托现代科技手段丰富其表达形式与传播路径,通过显性化表达、体系化梳理、多元化传播等方式,推动蕴含其中的知识从传统文化形态向现代知识形态的跃升。此外,在立足本土国情的前提下,还须跳出单纯按学科属性分门别类的知识体系建构窠臼,突破现有知识二元化结构局限,推动知识体系建构由“属性归类”向“功能联动”转变,逐渐构筑起“基础型知识—应用型知识—赋能型知识”系统化的知识结构。明确基础研究、应用实践与技术赋能的功能定位,通过理论成果转化、应用情景驱动以及学科交叉协同,强化不同知识板块之间的衔接与联动,形成由理论创新引领、实践应用推动、技术工具支撑的动态耦合的知识系统。通过在本土逻辑的引领下实现多层次知识板块的有机耦合,才能守正创新,最终建构起结构清晰、功能

互补、中国特色的体育学自主知识体系。

4.5 把握机遇:依托国家战略强化技术赋能

近年来,《体育强国建设纲要》(国办发〔2019〕40号)、《全民健身计划(2021—2025年)》(国办发〔2021〕11号)、《关于促进全民健身和体育消费推动体育产业高质量发展的意见》(国发〔2019〕43号)、《“十四五”体育发展规划》等文件都提出要加快推动人工智能等新一代信息技术在体育领域的广泛应用^[51]。未来体育学需要从战略响应与学科自觉两个层面发力,提升学科技术赋能水平。一方面,要紧密对接国家战略导向,将人工智能、大数据、可穿戴监测、虚拟现实等新兴技术视为促进学科高质量发展的“新质生产力”加以统筹考量。首先,在顶层设计上,要优化资源配置,在基金资助方面主动向技术探索领域倾斜,引导科研力量进行技术攻关。其次,在人才培养环节,推动体育各层次人才培养方案的改革,增加计算机与信息科技相关课程的比重,着力培养既懂体育又通技术的复合型人才。最后,在科研评价体系中,打破唯论文的单一评价标准,探索将算法模型、软件著作权、技术解决方案等技术贡献纳入评价范畴。另一方面,要在学科内部激发自我革新的内生动力,不仅要拓展前沿技术在竞技表现分析、全民健身精准指导、体育产业数字化等实践场景中的深度应用,更要从学理层面探索智能技术(如AIGC)介入对体育知识生产逻辑的机制。同时,还要高度重视学术治理与伦理规范,建立健全涉及运动数据隐私保护、算法偏见规制等问题的伦理准则,确保技术赋能始终服务于人的全面发展,从而推动研究范式的升级与知识结构的优化。在国家战略引领与学科自觉双重作用的共同推动下,中国体育学才能更好地把握“智能时代”的发展契机,将技术赋能转化为学科进步的重要引擎,推动知识体系优化,提升体育学在“智能时代”的整体竞争力。

5 结语

研究对中西方体育学知识流动网络进行历时性的比较,本质上属于学科“内史”研究,强调的是基于学科内部知识演化来考察学科史,能够与宏观叙事为主的传统学科史研究形成互补,从而更深入地揭示学科发展的内在逻辑与演化规律。这种基于实证的体育学内史研究,能够为科学哲学层面的体育

学知识体系建构、学科基本理论的完善提供实证依据,也能为科学社会学层面的学科建设实践方略提供学理支撑。此外,研究从整体网、局域网、个体网3个维度对中西方体育学知识流动网络进行历时性比较,发现中国体育学在发展过程中并未完全依照西方以医学生物学为主干的单中心演化路径,而是在回应本土社会需求与国家战略的基础上,形成了以“功能导向”为主的知识演化逻辑,并逐渐孕育出“自然科学与人文社会科学”双中心的知识体系架构。这种异质性结构的形成实质上是不同社会制度与现代化路径在体育学知识实体和组织方面呈现。未来,应超越单一比较视角,关注具有独特架构的中国体育学知识体系在全球体育学术生态中的互补价值,探讨如何在借鉴西方成熟经验的同时,又坚守服务实践的本土特色,为丰富体育学知识体系的多样性提供中国方案。

研究不足之处:一是研究基于学科之间的引文关系展开,尚未深入到学科内部自身的知识实体变化,对于知识体系演化路径的分析粒度较为粗糙。二是由于引文数据存在时间滞后性,近几年的学科间的联系尚未完全呈现,可能会影响对体育学最新发展趋势的判断,相关结果还有待后续验证。未来相关研究可以从两个方面加以拓展:一是在研究方法上引入大数据爬取、人工智能识别等方法,从更细粒度的文本内容着手,分析学科内部知识单元的演化规律,以实现从“外部知识互动”到“内部知识谱系”的全面考察;二是在数据上整合科研项目、学位论文、专著教材等多源信息,以弥补引文数据的局限性,从而更全面地揭示体育学知识演化的规律与特征。

参考文献:

- [1] 习近平. 习近平对新时代马克思主义理论研究和建设工程作出重要指示强调扎根中国大地赓续中华文脉厚植学术根基为推进马克思主义中国化时代化作出更大贡献[N]. 人民日报,2024-11-30(1).
- [2] 张震,季浏. 体育学科的自主知识建构——基于具身认知的考查[J]. 上海体育学院学报,2023,47(6): 1-11,75.
- [3] 姜哲,黄汉升. 中国体育学自主知识体系构建的多维转向:逻辑基础、研究范式与价值旨归[J]. 武汉体育学院学报,2024,58(8): 1-8,25.
- [4] 郭玉成. 建构中华武术学自主知识体系[J]. 上海体育大学学报,2025,49(2): 56-63.

- [5] 柳鸣毅,龚海培,孔年欣,等.中国特色青少年体育自主知识体系建构的学理探索[J].首都体育学院学报,2025,37(1): 10-24.
- [6] 胡昌领,李少丹.中国训练理论“自主知识体系”核心要义的理论自觉[J].武汉体育学院学报,2025,59(7): 86-94, 102.
- [7] 黄汉升.中国体育学自主知识体系的内涵特征、生成逻辑与建构路径[J].山东体育学院学报,2025,41(3): 1-7,25.
- [8] 王统领,杜长亮,李少丹.中国运动训练理论自主知识体系构建的方法论自觉[J].上海体育大学学报,2025,49(5): 15-24,38.
- [9] 李亮,张博,闫睿骁.体育史学自主知识体系的具身回归——基于体育技艺的认知进路[J].体育科学,2025,45(5): 79-85,97.
- [10] 姜哲,黄汉升.中国体育学自主知识体系构建的多维镜鉴、现实审视与探行方略[J].北京体育大学学报,2023,46(9): 1-14.
- [11] 黄汉升.论体育学期刊与中国体育学自主知识体系建构[J].西安体育学院学报,2024,41(4): 421-429.
- [12] 高飞.我国学校体育史知识体系回溯、问题反思与路径选择[J].沈阳体育学院学报,2024,43(6): 30-36.
- [13] 周珂,乔石磊,吴安月.论中国学校体育自主知识体系构建:为何、何为和如何[J].首都体育学院学报,2025,37(1): 25-37,70.
- [14] 彭国强,周志博.中国运动训练学自主知识体系的生成演进与建构路径[J].首都体育学院学报,2025,37(1): 1-9.
- [15] 徐拥军,张丹,卢思佳.建构中国自主奥运遗产知识体系[J].上海体育大学学报,2025,49(6): 1-9.
- [16] 陈亮,李荣.中国运动训练学自主知识体系的素材来源、实践探索与建设方略[J].体育学研究,2025,39(4): 26-37.
- [17] 王琪,李经展,柴宏琴,等.新时代中国体育学自主知识体系构建的概念遴选、现实审视与遵循理路[J].武汉体育学院学报,2024,58(8): 9-18.
- [18] 鲁长芬,韩贝宁,罗小兵.标识性概念与中国体育学自主知识体系构建[J].体育科学,2024,44(8): 22-32.
- [19] 关清文,方千华,曹阳,等.面向教育强国建设的学校体育学自主知识体系构建——以《学校体育学》教材为中心的考察[J].体育学研究,2025,39(4): 38-48.
- [20] 李博,邵雪云.知识流动视角下中国体育学学科交叉发展态势研究[J].北京体育大学学报,2021,44(10): 71-89.
- [21] 方千华,王润斌,徐建华,等.体育学基本理论与学科体系建构:逻辑进路、研究进展与视域前瞻[J].体育科学,2017,37(6): 3-23.
- [22] 王琪,黄汉升.体育科学与相关学科关系演变的实证研究——基于《研究季刊》期刊共被引知识图谱的视角[J].南京体育学院学报(社会科学版),2011,25(4): 21-26.
- [23] 李博.学科交叉视角下中国体育学学科性质探析——基于托尼·比彻学科分类理论[J].北京体育大学学报,2022,45(4): 23-40.
- [24] 赵丙军,司虎克.体育跨学科知识流动特征研究——基于中国引文数据库(CCD)的分析[J].西安体育学院学报,2015,32(1): 60-64,70.
- [25] 齐大路,王雷.学科交叉视域下体育学科知识流动的研究进展及其启示[J].武汉体育学院学报,2023,57(6): 77-84.
- [26] 李元.知识的轨迹-体育科学学科结构与理论演进的科学计量研究[M].北京:北京体育大学出版社,2016.
- [27] 齐大路,黄汉升.知识流动视角下新时代中国体育学亲缘学科的定量识别与演化趋势分析[J].体育科学,2023,43(10): 3-13.
- [28] 于善,张文婕,张佳茹,等.学科交叉融合视角下我国民族传统体育学知识结构特征研究[J].体育学研究,2022,36(6): 69-77.
- [29] 付东,杨雪梅,徐光斌.我国体育产业研究的动态演进与知识基础——基于CSSCI源文献的计量分析[J].体育学研究,2021,35(5): 48-52.
- [30] 李金华.基于复杂网络理论视角的产业集群网络特征浅析[J].江苏商论,2007(1): 46-47.
- [31] WATTS D J, STROGATZ S H. Collective dynamics of 'small-world' networks[J]. Nature, 1998, 393: 440-442.
- [32] BARABÁSI A L, RAVASZ E, VICSEK T. Deterministic scale-free networks[J]. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 2001, 299(3): 559-564.
- [33] 丁伟,于铎,张铎耀.复杂网络分析对足球阵型中连接球队的关键位置研究[J].辽宁师范大学学报(自然科学版),2024,47(1): 136-144.
- [34] 徐成博,朱宏森.基于复杂网络的足球比赛中串联球队关键球员研究——以曼城俱乐部2018—19赛季数据为分析案例[J].体育与科学,2020,41(6): 101-105,110.
- [35] 李晓龙.基于复杂网络的乒乓球赛事大数据中节点排名算法研究[J].浙江工商职业技术学院学报,2020,19(1): 35-40.
- [36] 曹雪薇,李小天,付颖瑶,等.基于复杂网络方法的中超联赛主客场对球队运动表现的影响研究[J].体育科研,2019,40(4): 22-28.
- [37] 李秦陇,车开萱, STEWARD C J, 等.男性运动员睡眠障碍的神经机制探究:基于复杂网络模型[J].中国体育科技,2024,60(2): 11-20.
- [38] 蔡朋龙,王家宏,方汪凡.基于复杂网络视角下中国体育产业结构特征研究[J].中国体育科技,2021,57(3): 67-79.
- [39] 赵迎辉,郑小焕,刘映平.基于复杂网络理论的大学生运动参与传播模型研究[J].武术研究,2022,7(6): 136-138.
- [40] 睦依凡,陈洪捷,赵婷婷,等.中国高等教育学自主知识体系的建构[J].高校教育管理,2023,17(4): 1-11.
- [41] GRANOVETTER M. The strength of weak ties: a network theory revisited[J]. Sociological Theory, 1983, 1: 201-233.
- [42] 姜鑫.社会网络分析方法在图书情报领域的应用研究[M].北京:知识产权出版社.
- [43] ARGOTE L, INGRAM P. Knowledge transfer: a basis for competitive advantage in firms[J]. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 2000, 82(1): 150-169.
- [44] SZULANSKI G. Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm[J]. Strategic Management Journal, 1996, 17(Winter Special Issue): 27-

- 43.
- [45] 鲁长芬. 中国体育学科体系研究述评[J]. 体育学刊, 2007, 14(6): 1-6.
- [46] 徐丹, 陆作生. 基于知识分类与体育实践结合视角的体育学科体系划分新论[J]. 西安体育学院学报, 2019, 36(1): 45-52.
- [47] 王雷, 李平平. 我国体育学学科设置起点中若干问题的研究及启示[J]. 武汉体育学院学报, 2016, 50(2): 36-41.
- [48] 国家标准全文公开系统. 学科分类与代码[EB/OL]. (2009-05-06) [2025-11-28]. https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/std_list? p.pl=0&p.p90=circulation_date&p.p91=desc&p.p2=%E5%AD%A6%E7%A7%91%E5%88%86%E7%B1%BB%E4%B8%8E%E4%BB%A3%E7%A0%81.
- [49] 陈佩杰. 建议交叉学科门类下设置“运动科学”一级学科[J]. 北京体育大学学报, 2022, 45(2): 1-2.
- [50] 王岗, 陈保磊, 丁昊阳. 对中国武术学科“三大体系”建构的理论之思[J]. 体育科学, 2022, 42(10): 28-34.
- [51] 李博, 黄汉升. 体育人工智能领域研究生培养的理性审视与实践方略[J]. 上海体育大学学报, 2024, 48(7): 76-85.

作者贡献声明:

李博: 构思框架, 撰写论文; 李秋月: 数据分析; 刘琪炼: 数据采集与整理; 陈迪思: 图表绘制; 黄冷熙: 校对、修改论文。

A Comparative Study on the Evolution of Chinese and Western Sports Science Knowledge Systems from the Perspective of Complex Networks

LI Bo¹, LI Qiuyue¹, LIU Qilian², CHENG Disi¹, HUANG Lingxi¹

(1.School of P.E., Shenzhen University, Shenzhen 518060, China; 2.Faculty of Education, Shenzhen University, Shenzhen 518060, China)

Abstract: Based on Web of Science and Chinese Citation Database, this study conducts a comparative analysis of the evolution of Chinese and Western sports science knowledge systems through complex network analysis, citation analysis, mathematical statistics analysis, and logical analysis. The research shows: ① The evolution of Western sports science knowledge system mainly stems from the internal demand for knowledge innovation within the discipline, while the Chinese sports science knowledge system is driven by external policies and social needs; ② The Western knowledge system demonstrates an evolutionary process of gradual accumulation and steady progress, whereas the Chinese knowledge system exhibits rapid expansion and status rise; ③ The Western knowledge system has long evolved stably around the single mainstay of medical and biological disciplines, while the Chinese knowledge system forms a dual-center evolutionary pattern centered on educational studies and medical biology; ④ The Western knowledge system has constructed a three-level progressive structure of “basic research-applied research-technical support”, while the Chinese knowledge system has formed a horizontal division pattern of “natural sciences-humanities and social sciences”; ⑤ The Western knowledge system established connections with computer and information technology disciplines at an earlier stage, but the overall integration is relatively shallow and the core status is unobvious, whereas Chinese sports science has accelerated its integration with technical disciplines under policy guidance, and computer and information technology disciplines have become core disciplines of the knowledge system. Based on the above, it is suggested to provide guidance for the construction of China’s independent knowledge system of sports science and the practice of discipline construction from the following five aspects: comprehensive consideration, enhancing foundation and improving quality, clarifying consensus, upholding fundamental principles and breaking new ground, and seizing opportunities.

Key words: complex network; sports science; knowledge flow; cross-cultural comparison; independent knowledge system; discipline construction