

我国体育产业碳排放测算及其脱钩关系研究

郑华轶

(集美大学体育学院,福建 厦门 361021)

摘要:科学测度体育产业碳排放和厘清体育产业碳排放脱钩关系,是实现我国体育产业绿色低碳、高质量发展的关键。在梳理体育产业碳排放相关理论的基础上,采用“自上而下”对体育产业碳排放量进行测算,基于 Tapio 脱钩模型解析体育产业发展与碳排放之间的脱钩关系。研究发现:我国体育产业碳排放总体呈下降趋势,但趋势并不明显,而是在一定范围内波动;体育制造业碳排放仍占主导,体育服务业碳排放占比呈逐年增加趋势;体育产业碳排放脱钩状态呈震荡下降态势,由强脱钩转变并维持在弱脱钩状态。最后从加快体育制造业低碳升级,推广低碳体育服务业发展路径,促进可持续发展的体育场馆建设和管理等方面提出建议。

关键词:体育产业;碳排放;脱钩关系;Tapio 模型

中图分类号:G80-05

文献标识码:A

文章编号:1007-7413(2025)02-0010-08

Research on Carbon Emission Calculation and Decoupling Relationship of China's Sports Industry

ZHENG Huayi

(Physical Education Institute of Jimei University, Xiamen 361021, China)

Abstract: Scientific measurement of carbon emissions in the sports industry and clarification of the decoupling relationship between carbon emissions in the sports industry are key to achieving green, low-carbon, and high-quality development of China's sports industry. On the basis of sorting out the relevant theories of carbon emissions in the sports industry, the "top-down" method is used to calculate the carbon emissions of the sports industry. Based on the Tapio decoupling model, the decoupling relationship between the sports industry's development and the sports industry's carbon emissions is analyzed. Research has found that the overall carbon emissions of China's sports industry are showing a downward trend, but the trend is not obvious, but fluctuates within a certain range; The carbon emissions from the sports manufacturing industry still dominate, while the carbon emissions from the sports service industry are increasing year by year; The decoupling status of carbon emissions in the sports industry is showing a fluctuating downward trend, transitioning from strong decoupling to weak decoupling. Finally, we will accelerate the low-carbon upgrading of the sports manufacturing industry; Expand carbon reduction channels in the sports service industry; Propose suggestions for strengthening the construction and operation of green sports venues.

Key words: sports industry; carbon emissions; decoupling relationship; Tapio model

2020年9月,我国向国际社会郑重承诺碳达峰、碳中和的愿景,并将“3060目标”纳入“十四五”规划,这既是对内践行绿色发展理念的重要举措,也是对外参与全球气候政治话语权博弈的必然要求^[1]。由于体育产业低排放、低污染和低能耗的特点,长期以来一直被认为是天然的低碳产业。然而,在体育产业高速增长和持续扩张的背景下,体育制造业、体育建筑业和体育服务业隐含碳排放对生态环境产生的

压力逐渐凸显。体育制造业材料生产和处理、体育场馆和设施能源消耗、大型体育赛事交通运输和废弃物处理、体育建筑业建设和维护过程的碳排放等问题^[2],对体育产业传统低碳定位构成挑战。有研究认为,体育产业碳排放量约占全球排放量的0.6%~0.8%,但这一数据未包括碳排放强度较高的体育制造业,体育产业与碳排放之间具有长期的正相关关系^[3]。由此可见,协调体育产业碳排放与体育产业

收稿日期:2024-03-15

作者简介:郑华轶(1977—),男,福建厦门人,讲师,硕士。研究方向:体育产业。

发展关系将成为未来体育产业绿色发展研究的重要主题。经济增长往往伴随着能源消耗和碳排放的增加,而为了实现可持续发展和应对气候变化的挑战,需要在经济增长的同时实现碳排放减少或稳定,即实现经济增长与碳排放的脱钩。因此,研究体育产业碳排放及其脱钩关系对于指导体育产业低碳转型和推动高质量发展具有重要意义。

1 相关理论

1.1 体育产业碳排放

体育产业碳排放是指体育相关活动和产业链中所产生二氧化碳等温室气体的释放过程。主要分布在以下几个方面:(1)体育赛事活动组织。大型体育赛事活动通常需要大量的能源供应,包括场馆照明、电力消耗、供暖和制冷等,其活动的组织和运营中使用的能源通常来自化石燃料,如煤炭、石油和天然气等,燃烧这些化石燃料会释放大量二氧化碳,导致体育产业碳排放量增加。(2)体育设备生产制造和运输。体育产业涉及大量运动器材、设备和装备的制造和销售,其生产和运输过程通常需要能源消耗,并产生温室气体排放,如制造运动鞋、运动服装和球类产品会产生能源消耗,而产品运输过程中也会产生碳排放。(3)体育旅游和交通。大型体育赛事活动吸引着大量参与者和观众,需要通过交通工具前往比赛场地,如汽车、飞机和公共交通工具等,会产生大量二氧化碳排放;此外,体育旅游也涉及酒店、餐饮和其他相关服务的供应,同样也会产生碳排放。(4)体育设施建设和维护。体育产业需要场馆、训练设施和其他相关基础设施来支持体育活动的开展和比赛的举办,体育设施的建设和维护过程通常需要大量能源消耗,并伴随碳排放,如建造和运营体育场馆所需的电力、水资源和供暖制冷系统等都会产生二氧化碳的释放。(5)体育用品消费和废物处理。体育产业涉及大量体育用品和装备的消费,体育产品的制造和处理过程中均涉及能源消耗和废物产生,如塑料制品生产和废弃物的处理等都会产生碳排放和环境污染。体育产业碳排放概念产生主要是在近年来关注气候变化和环境可持续发展的背景下,人们开始意识到体育产业所产生的碳排放对气候变化和环境造成影响,通过量化和监测体育产业碳排放,能够更好地了解其对全球碳排放总量的贡献,并采取相应措施来减少碳排放。

1.2 体育产业碳排放估算

体育产业碳排放估算是指对体育相关活动和产业链中产生的二氧化碳等温室气体排放量进行测算的过程。主要包括以下几种方法:(1)活动基准法。通过对体育活动各环节和活动过程进行详细调查和测量,包括能源消耗、交通运输、设备制造和使用等,以此估算碳排放量。例如:对体育赛事场馆的能源消耗进行实时监测,对参与者和观众的交通方式进行调查,以及对器材制造和使用过程进行分析等。(2)企业报告法。体育组织和企业会制定碳排放报告,并对其活动和运营过程中碳排放进行披露和估算,报告通常基于企业自身的数据和信息,通过内部监测和统计来估算碳排放量,企业报告法通常要求企业进行碳足迹评估和报告,并采取相应的碳减排措施。(3)基于生命周期评估(LCA)。生命周期评估是一种综合性的方法,用于评估产品、活动或服务的环境影响,在体育产业碳排放估算中,可以采用生命周期评估方法来考虑整个体育产业链中各个环节的碳排放,包括原材料采集、制造、使用、废弃物处理等,该方法可以提供较为全面和准确的碳排放估算结果。(4)数据统计法。基于已有的数据和统计信息,通过相关指标和模型估算碳排放量,如通过收集体育服务业、体育制造业、体育建筑业、体育能源消耗等数据,利用统计模型进行估算。由于体育产业的产业链长、涉及领域多、产业统计数据不完善、区域产业投入与产出核算数据不完整等原因,目前难以精确测算出体育产业碳排放量。因此,体育产业需要采用数据统计法估算其碳排放,借鉴其他行业的方法和经验,目前“自上而下”和“自下而上”的方法已成为旅游、建筑、物流等行业测度碳排放的主流方法。

1.3 脱钩关系

耦合和脱钩是描述经济增长与资源利用之间关系的概念。耦合是指经济增长与资源利用之间的正相关关系,即经济增长与资源消耗和环境压力同步增加。这种情况下,经济活动增长导致资源过度利用和环境负荷增加,可能引发资源短缺、环境污染和生态破坏等问题。脱钩则是指经济增长与资源利用之间的负相关关系,即经济增长不再依赖于资源消耗和环境负荷增加。这种情况下,经济活动的增长可以实现资源有效利用和环境可持续发展,减少对自然资源依赖和环境损害。脱钩可以分为相对脱钩和绝对脱钩两种,相对脱钩是经济增长速度高于资源利用速度,即资源利用强度下降,但资源消耗仍在增加;绝对脱

钩则是经济增长速度高于资源利用速度和环境负荷增长速度,即资源利用强度下降,同时资源消耗和环境负荷也减少。脱钩关系的测算通常采用 OECD 模型、Tapio 模型、LMDI 分解模型等,各种模型均有优缺点,其中 Tapio 模型的优点在于可以提供对经济系统中不同因素之间关系的深入理解,从而更准确地评估脱钩关系。该模型基于物质流动分析原理,将经济系统和资源消耗之间的关系建模为一个线性方程组,通过分析经济增长与资源利用之间的关系,提供一种量化评估经济增长与环境影响之间的脱钩程度。Tapio 模型考虑了多个因素,包括经济增长、资源消耗、产出效率和资源效率等,以及它们之间的相互作用,通过对这些因素进行定量分析,可以评估经济增长与资源消耗之间的脱钩情况,并帮助制定相应的政策和措施来促进可持续发展。

2 测算方法与数据来源

2.1 体育产业碳排放估算法

参考其他行业的方法和经验^[4-6],正如前文所述,目前在旅游、建筑、物流等行业测度碳排放主要有

“自上而下”和“自下而上”两种方法。“自上而下”法可借助剥离系数,将国民经济统计体系中涉及体育产业的碳排放剥离出来。因此,在充分考虑体育产业的特征,结合相关理论分析,同时考虑体育产业数据的可获得性,本文选择“自上而下”法对体育产业中的体育制造业、体育建筑业和体育服务业碳排放进行测算,最后添加总求和得出体育产业碳排放总量,具体步骤如下。

第一,为测算体育产业的碳排放量,必须先计算出体育制造业、体育服务业和体育建筑业的体育消费剥离系数。采用许金富等已有研究提出的“体育消费剥离系数”概念^[7],同时根据我国《体育产业统计分类(2019)》对应《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)的范围,将体育产业相应行业分为制造业、建筑业、服务业三大类。体育产业消费剥离系数方法是把体育制造业、体育服务业和体育建筑业的增加值与相应行业增加值之比作为体育消费剥离系数(表1),通过剥离系数,将体育产业的能耗从相应行业能耗中剥离出来。计算公式1为: $S_i = T_i / R_i$,其中: S_i 表示*i*行业的体育消费剥离系数, T_i 表示*i*行业的体育产业增加值, R_i 表示*i*行业增加值。

表1 体育产业及对应国民经济行业增加值与剥离系数

行业/年份	2017	2018	2019	2020	2021
制造业	233 876.5	255 937.2	264 136.7	266 417.8	292 526.7
体育用品及相关产品制造	3 264.6	3 399.0	3 421.0	3 144.0	3 433.0
剥离系数	0.014 0	0.013 3	0.013 0	0.011 8	0.011 7
服务业	438 355.9	489 700.8	535 371.0	551 973.7	609 679.7
体育服务	4 449.0	6 530.0	7 615.1	7 374.0	8 576.0
剥离系数	0.010 1	0.013 3	0.014 2	0.013 4	0.014 1
建筑业	57 905.6	65 493.0	70 648.1	72 444.7	80 138.0
体育场地设施建设	97.8	150.0	211.9	217.0	236.0
剥离系数	0.001 7	0.002 3	0.003 0	0.003 0	0.002 9

注:增加值单位为亿元

第二,通过第一步计算出的体育消费剥离系数,可计算出制造业、服务业和建筑业三大行业中与体育用品及相关产品制造、体育服务和体育场地设施建设相关的不同类型能源消费量。计算公式2为: $E'_{ij} = E_{ij} \times S_i$,其中: E'_{ij} 表示制造业、服务业、建筑业中某个行业所消耗的*j*类能源中与体育产业有关的部分; E_{ij} 表示制造业、服务业、建筑业中某个行业所消耗的*j*类能耗量; S_i 表示制造业、服务业、建筑业中某个行

业的体育消费剥离系数。

第三,基于第二步计算出的三大行业与体育产业相关的能源消耗量,借助《综合能耗计算通则(GB/T2589-2020)》各种能源折算标准煤参考系数(表2),以及单位标准煤的二氧化碳排放量,可测算出制造业、服务业、建筑业中与体育产业相关的碳排放量。

计算公式3为: $C_i = \sum_j^n (E'_{ij} r_j \beta)$,其中: C_i 表示制造

业、服务业、建筑业中某个行业的体育产业碳排放量, r_j 是 j 类能源折算标准煤参考系数, 借鉴已有研究成果^[8], 令 $\beta = 2.45$, 是单位标准煤的二氧化碳排放量。

表2 各种能源折标准煤系数

能源名称	折标准煤系数	单位
原煤	0.714 3	kgce/kg
焦炭	0.971 4	kgce/kg
原油	1.428 6	kgce/kg
燃料油	1.428 6	kgce/kg
汽油	1.471 4	kgce/kg
煤油	1.471 4	kgce/kg
柴油	1.457 1	kgce/kg
天然气	1.215 0	kgce/m ³
电力	0.122 9	kgce/(kW·h)

注:天然气的折标准煤系数取 1.100 0 ~ 1.330 0 kgce/m³ 的中间值

第四,将第三步测算出的制造业、服务业、建筑业中与体育产业相关的碳排放量加总求和,即得出体育产业碳排放量。计算公式4为: $C = \sum_i^3 C_i$, 其中: C 为体育产业碳排放总量, C_i 为体育用品及相关产品制造业、体育服务业和体育场地设施建设业碳排放量。

2.2 体育产业碳排放脱钩模型

Tapio 模型是由 OECD 模型演变而来,相比 OECD 脱钩模型, Tapio 脱钩模型具有综合性、灵活性、可操作性和数据要求低等优点,使其成为评估经济增长与资源利用关系的重要工具。因此,本文遴选 Tapio 脱钩模型来剖析体育产业发展与环境压力之间的关系,结合前文脱钩关系的理论分析,借鉴相关学者的研究成果^[9-11],以体育产业总规模来表征体育产业发展,构建体育产业碳排放脱钩模型。计算公式5为: $\varepsilon = \frac{\Delta C/C}{\Delta E/E}$, 其中: ε 为脱钩指数, C 为当期体育产业碳排放量, ΔC 为当期体育产业碳排放量减去前一期碳排放量, $\Delta C/C$ 为变化率, E 为当期体育产业总规模, ΔE 为当期体育产业总规模减去前一期总规模,

$\Delta E/E$ 为变化率。借鉴相关研究成果对弹性值变化范围进行划分^[12-13], 将其分为脱钩、连接和负脱钩三种类型,形成八种脱钩态势(表3)。其中,强脱钩态势说明在体育产业增长的同时,能够实现碳排放减少或控制,即体育产业发展与碳排放之间的关系出现解耦,碳排放的增长速度明显低于产业增长速度,而连接和负脱钩均为非期望的耦合状态。

表3 体育产业碳排放脱钩类型

类型	$\Delta C/C$ 变化率	$\Delta E/E$ 变化率	脱钩指数	脱钩态势
脱钩	< 0	> 0	$\varepsilon < 0$	强脱钩
	> 0	> 0	$0 < \varepsilon < 0.8$	弱脱钩
	< 0	< 0	$\varepsilon > 1.2$	衰弱脱钩
连接	> 0	> 0	$0.8 < \varepsilon < 1.2$	增长连接
	< 0	< 0	$0.8 < \varepsilon < 1.2$	衰弱连接
负脱钩	< 0	< 0	$0 < \varepsilon < 0.8$	强负脱钩
	> 0	< 0	$\varepsilon < 0$	弱负脱钩
	> 0	> 0	$\varepsilon > 1.2$	增长负脱钩

2.3 数据来源

体育产业碳排放测算所需数据来源两个方面:一是计算体育消费剥离系数需要的数据,主要来源于国家统计局官网、国家体育总局官网和《中国统计年鉴》;二是分行业能源消费数据,主要来源于《中国能源统计年鉴》和《综合能耗计算通则(GB/T2589-2020)》。考虑到数据的可获得性、连贯性、一致性和稳定性,时间上选择 2017—2021 年数据展开分析。

3 结果与分析

3.1 体育产业碳排放变化趋势分析

基于“自上而下”法,应用计算公式1~3,分别计算出体育制造业、体育服务业和体育建筑业三大类产业碳排放数据,再通过计算公式4得出我国体育产业碳排放总量(表4),2017—2021 年间体育产业碳排放变化趋势如下。

表4 2017—2021 年我国体育产业碳排放及其构成

年份	2017	2018	2019	2020	2021
体育产业总规模/亿元	21 988	26 579	29 483	27 372	31 175
体育制造业碳排放/万吨	8 691.31	8 392.60	8 462.41	7 848.53	7 849.39
体育服务业碳排放/万吨	4 725.33	4 654.77	4 839.04	4 562.26	4 613.76
体育建筑业碳排放/万吨	7.85	10.66	14.29	14.28	13.82
体育产业碳排放总量/万吨	13 424.49	13 058.03	13 315.74	12 425.07	12 476.97

从碳排放总量看,我国体育产业碳排放在 2017—2021 年间总体上呈下降趋势,但趋势并不明显,而是在一定范围内波动(图 1)。体育产业碳排放由 2017 年 13 424.49 万吨减少到 2021 年 12 476.97 万吨,5 年间仅减少 947.52 万吨。与此同时,体育产业总规模整体呈增长态势,由 2017 年 21 988 亿元增长到 2021 年 31 175 亿元。体育产业作为资源节约和环境友好型的绿色产业,需要在提升产业规模的同时更进一步促进碳排放的减少,以助力整体减碳目标的实现。

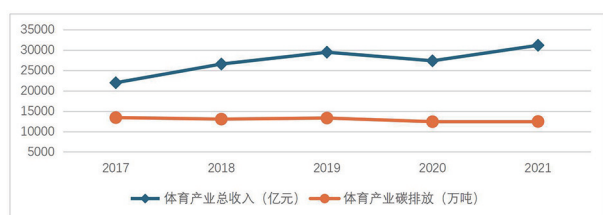


图 1 2017—2021 年我国体育产业总规模与碳排放

从碳排放结构看,体育制造业碳排放占比从 2017 年的 64.74% 降至 2021 年的 62.91%,说明体育制造业减排技术的应用成效开始显现;体育服务业碳排放占比呈逐年增加趋势,从 2017 年的 35.2% 增加到 2021 年的 36.98%,增长 1.78%,说明体育服务业对体育产业碳排放的贡献愈加突出;体育建筑业碳排放占比在 0.06%~0.11% 区间波

动,总量保持低位(图 2)。

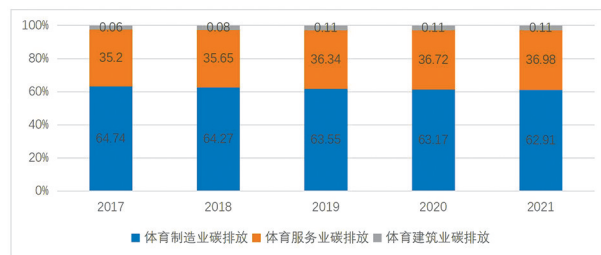


图 2 2017—2021 年我国体育产业碳排放中各部分占比

3.2 体育产业碳排放脱钩效应解析

基于 Tapio 脱钩模型,可测算出 2017—2021 年我国体育产业碳排放脱钩指数(表 5),从结果可以看出,研究期内体育产业碳排放脱钩指数总体上呈现较为剧烈的变动态势。其中 2017—2018 年体育产业碳排放状态处于强脱钩态势,说明该期间体育产业发展与碳排放之间的关系出现解耦,碳排放年均增长速度明显低于产业增长速度,体育产业发展中能源使用效率高,有效支撑和保障了我国体育产业发展。然而,2019—2021 年体育产业碳排放脱钩指数在弱脱钩与衰弱连接之间强烈波动,脱钩态势以弱脱钩为主,尤其在 2020 年受新冠疫情冲击,体育产业总规模和碳排放同步下降,体育产业碳排放脱钩指数出现衰弱连接,说明体育产业发展对生态环境的压力将持续扩大。

表 5 我国体育产业碳排放脱钩指数

年份		2017	2018	2019	2020	2021
体育制造业	$\Delta C/C$	-0.034 4	-0.035 6	0.008 2	-0.078 2	0.000 1
	$\Delta E/E$	0.114 5	-0.023 3	0.030 3	-0.108 0	0.094 7
	ε	-0.300 1	1.524 5	0.271 9	0.724 2	0.001 2
体育服务业	$\Delta C/C$	-0.014 9	-0.015 2	0.038 1	-0.060 7	0.011 2
	$\Delta E/E$	0.150 0	0.370 2	0.147 2	-0.056 1	0.148 0
	ε	-0.099 5	-0.040 9	0.258 7	1.080 8	0.075 4
体育建筑业	$\Delta C/C$	0.358 3	0.263 8	0.254 0	-0.000 5	-0.033 8
	$\Delta E/E$	0.516 8	0.288 5	0.312 6	0.008 6	0.063 2
	ε	0.693 3	0.914 1	0.812 4	-0.060 3	-0.533 7
体育产业	$\Delta C/C$	-0.027 3	-0.028 1	0.019 4	-0.071 7	0.004 2
	$\Delta E/E$	0.135 9	0.172 7	0.098 5	-0.077 1	0.122 0
	ε	-0.200 9	-0.162 5	0.196 5	0.929 3	0.034 1
脱钩态势		强脱钩	强脱钩	弱脱钩	衰弱连接	弱脱钩
脱钩关系		脱钩	脱钩	脱钩	连接	脱钩

3.3 原因分析

(1) 体育产业碳排放量未呈现显著下降趋势,而是在一定范围内波动。可能导致这种波动的几个原因:一是经济发展。由于经济活动增加通常会带来更高的能源需求,从而推动碳排放的增长。因此,在经济繁荣时期,随着体育产业规模扩大和活动频率的增加,能源消耗和碳排放量往往会随之上升。而在经济下行期或面临外部冲击,如2020年全球经济放缓和新冠疫情的爆发时,体育赛事的取消或延期、体育场馆的运营减少等,使得能源消耗和碳排放量相应减少,从而影响体育产业碳排放量波动。二是体育活动类型和规模。体育产业包括众多活动类型,如体育赛事、健身俱乐部、体育器材制造等。不同类型和规模的体育活动对环境的影响程度不同,会导致碳排放总量的波动,如大型体育赛事通常会消耗大量能源和资源,从而导致碳排放增加。三是环境保护意识。近年来,全球对环境保护的意识不断增强,包括越来越多体育组织和企业开始采取环保措施,如使用可再生能源、推广低碳出行、减少废物和能源的浪费等,使得体育产业碳排放总量减少或保持稳定。四是政策和法规。国家和地方政府在减少碳排放方面采取一系列措施,如限制高耗能体育场馆建设,推动体育设施能源节约和环境友好设计等,相关政策和法规实施会对体育产业碳排放总量产生影响。上述原因与阮钰研究结果相符,认为经济开放水平、居民活动需求水平、环境规制强度等会影响体育产业碳排放量^[14]。因此,体育产业碳排放总量波动可能是由经济发展、体育活动类型和规模、环境保护意识以及政策和法规等多种因素共同作用所致。

(2) 虽然体育服务业碳排放量占比呈现出逐年上升的趋势,但体育制造业碳排放量依然占据主导地位。首先,体育制造业碳排放仍占主导的原因:一是体育用品生产过程碳排放高。体育制造业涉及到大量的生产过程,包括原材料采购、加工制造等,这些过程通常需要能源消耗和排放废气等,导致碳排放量较高。二是体育产品种类多样化。体育制造业生产的产品种类多样,包括体育器材、服装、鞋类等,不同种类的产品在生产过程中需要不同的材料和工艺,导致碳排放量的差异。三是供应链碳排放。体育制造业的供应链较长,涉及到多个环节和参与者,包括原材料供应商、制造商、运输商等,每个环节都有可能产生碳排放^[15]。因此,整体上体育制造业的碳排放量依然较高。其次,体育服务业碳排放呈逐年增加的原

因:一是体育服务业规模不断增大。体育服务业包括体育赛事、健身活动、体育培训等,随着我国体育培训业和健身休闲业的规模持续扩大,参与人数增多,相应的碳排放也会增加。二是生产性体育服务业碳排放增加。生产性体育服务业涉及体育用品销售、出租代理等,且在产出过程与仓储、物流等高碳排放行业深度关联,导致能源和资源大量消耗^[15]。因此,体育服务业规模不断增大、生产性体育服务业碳排放增加等因素,将导致体育服务业碳排放占比呈逐年增加。最后,尽管近年来国内新增了一些大型体育建筑,如北京冬奥会场馆、广州白云体育中心等,但由于建筑材料与技术的革新、能源利用效率的提升、政策引导与监管以及建筑运营管理的优化等多重因素共同作用,体育建筑碳排放基本保持了稳定态势。

(3) 体育产业碳排放脱钩状态经历了一段震荡下降的过程,由强脱钩状态转变为弱脱钩状态,并持续保持在这一水平。可能导致这种转变的几个原因:一是能源结构和能效改进的限制。体育产业能源消耗主要来自于体育场馆运营、交通运输和设备使用等方面^[16],若能源结构仍然以化石能源为主,如煤炭和石油等,且能源利用效率提升缓慢,那么即使体育产业增长速度相对较快,碳排放仍然会随之增加,导致碳排放与产业增长之间的关系变弱。二是技术和创新滞后。体育产业碳排放脱钩状态受到技术和创新的影响。如果在技术和创新方面滞后于其他行业,无法及时应对碳排放问题,就可能导致碳排放与产业增长之间的脱钩状态变弱。三是环境政策和监管不足。体育产业碳排放脱钩与环境政策和监管密切相关,若环境政策和监管措施不够完善,未能有效约束碳排放增长,那么体育产业碳排放脱钩状态可能会变弱。如缺乏明确的碳排放限制措施、缺乏强制性的碳排放报告和审核制度等,都可能导致体育产业碳排放增加,使脱钩状态发生变化。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 体育产业碳排放总体呈下降趋势,但趋势并不明显,而是在一定范围内波动。这不利于体育产业发挥低碳产业优势推动我国经济高质量发展、绿色发展的作用;体育产业碳排放减少势头若不能得到有效促进,作为低碳、绿色产业,体育产业在减排方面将存在挑战,实现其提档升级、节能减排的目标会面临

压力。

(2) 体育制造业碳排放仍占主导,呈逐年减少的趋势,相关产业减排技术的应用成效开始显现;体育服务业碳排放占比呈现逐年增加,应关注相关业态的碳排放情况,更好地实现总体减碳的目标。

(3) 虽然我国体育产业在减排方面取得一定成绩,但碳排放脱钩指数呈现较为剧烈的变动态势,由强脱钩转变并维持弱脱钩状态,总体呈现较为明显的震荡下降态势,向强脱钩状态转变有利于体育产业低碳目标的实现。

4.2 建议

(1) 加快体育制造业低碳升级。一是加大对绿色材料和可持续生产技术研发的投入。鼓励体育用品制造过程使用可再生材料和可降解材料,减少对有限资源的依赖,推广循环经济理念,实现废物回收和再利用,降低体育制造业碳排放和环境影响。二是引导体育制造业采用节能减排技术,如智能制造、高效能源利用、清洁生产等,通过技术创新和应用,降低能源消耗并减少碳排放,提高生产效率和竞争力。三是加强体育制造业的数字化和智能化转型,提高生产过程的智能化水平。通过数字化技术的应用,实现生产过程的精细化管理,减少能源消耗和废弃物产生。四是加大体育制造业低碳升级成果的宣传和推广。通过举办展览、发布绿色产品和技术的信息,增强公众对低碳体育制造的认知和认可,引导消费者选择低碳环保的体育产品,推动市场需求向绿色产品倾斜。

(2) 推广低碳体育服务业发展路径。一是鼓励体育服务业采用绿色交通方式,如骑行、步行、公共交通等,减少汽车和机动车辆的使用,政府可提供相关政策支持,建设更多自行车道和步行街区,提供便捷的公共交通服务。二是鼓励体育服务业将部分服务转移到线上平台,如在线健身课程、虚拟运动竞赛等,减少人们的出行需求,加大对线上体育服务的宣传和推广力度。三是推动体育服务业建立碳排放监测和报告机制,监测和评估碳排放水平,制定相应的减排目标和措施,政府提供技术支持和数据共享平台,帮助企业进行碳排放的监测和报告。四是加大体育服务业人才培养和技术培训的投入,提高从业人员的环保意识和技术水平,组织培训课程、开展技术交流和分享经验,提升企业和从业人员的低碳技术能力。

(3) 促进可持续发展的体育场馆建设和管理。一是注重体育场馆绿色建筑的设计,采用可持续建筑材料、节能设备和技术,优化建筑结构和布局,最大限度

地减少能源消耗和碳排放。二是建立完善的废物管理系统,包括垃圾分类、废物回收和再利用等措施,鼓励体育场馆内的商家和观众参与废物管理和循环利用,减少废物的产生和对环境的影响。三是建立碳排放和环境影响的监测和报告机制,定期公布体育场馆的环境数据和减排成果,通过透明度和公开性,引导体育场馆持续改善和推动绿色发展。四是将绿色体育场馆与绿色旅游和休闲业结合起来,推广绿色旅游和休闲方式,为观众提供绿色餐饮和住宿选择,鼓励人们在体育赛事或活动之外,积极参与环保和可持续发展的行动。

参考文献

- [1] 俞霞,吴德进. 旅游经济发展与碳排放脱钩关系研究——以福建省为例[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2022(06): 86-96.
- [2] 黄海燕,康露. 新时代体育产业高质量发展的理论逻辑与实施路径[J]. 体育科学, 2022, 42(01): 15-34.
- [3] 孔梦圆,郝园园. 基于协整模型的中国体育产业、碳排放与经济增长的动态关系分析[J]. 商业经济, 2021(05): 48-52.
- [4] 韩元军,吴普,林坦. 基于碳排放的代表性省份旅游产业效率测算与比较分析[J]. 地理研究, 2015, 34(10): 1957-1970.
- [5] 冯博,王雪青. 中国各省建筑业碳排放脱钩及影响因素研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2015, 25(04): 28-34.
- [6] 苑清敏,张文龙,宁宁宁. 京津冀物流业碳排放驱动因素及脱钩效应研究[J]. 科技管理研究, 2016, 36(05): 222-226.
- [7] 许金富,杨少雄,林建新. 基于 DEA-Tobit 模型的长江经济带体育产业效率研究[J]. 福建师范大学学报(自然科学版), 2020, 36(03): 107-116.
- [8] 覃盈盈,廖尧. 我国产业碳排放结构测算及其启示[J]. 西南金融, 2023(02): 82-94.
- [9] 王凯,李娟,席建超. 中国旅游经济增长与碳排放的耦合关系研究[J]. 旅游学刊, 2014, 29(06): 24-33.
- [10] 王凯,肖燕,李志苗,等. 中国旅游业 CO₂ 排放因素分解: 基于 LMDI 分解技术[J]. 旅游科学, 2016, 30(03): 13-27.
- [11] 黄国庆,汪子路,时朋飞,等. 黄河流域旅游业碳排放脱钩效应测度与空间分异研究[J]. 中国软科学, 2021(04): 82-93.
- [12] TAPIO P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001[J]. Transport Policy, 2005, 12(02):

137-151.

- [13] 刘惠敏. 中国经济增长与能源消耗的脱钩—东部地区的时空分异研究[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(12):157-163.
- [14] 阮钰. 数字经济对体育用品制造业碳排放的影响研究——兼论体育用品集聚度的门槛效应[J]. 山东体育学院学报, 2024, 40(02):59-69.
- [15] 刘芳枝, 张子杰. 我国体育产业隐含碳排规模、发展特征及减排研究[G]. 江苏:第八届中国体育博士高层论坛论文汇编(专题报告), 2022:216-217.
- [16] 万丹丹. 大型体育场馆及其综合附属设施碳排放研究——以延庆冬奥赛区为例[D]. 北京:北京工业大学, 2024:102.

[责任编辑 江国平]

(上接第9页)

- [19] 王家宏, 郑国荣. 新质生产力推动体育消费高质量发展的理论框架、阻滞因素与推进路径[J]. 天津体育学院学报, 2024, 39(04):373-380.
- [20] 中共中央等印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25) [2024-06-29]. https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm?eqid=9d4da6bb000833c00000000046496f297.
- [21] 国务院办公厅. 关于印发体育强国建设纲要的通知[EB/OL]. (2019-09-02) [2024-06-29]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2019-09/02/content_5426485.htm.
- [22] 沈克印, 曹庆泽. 新质生产力提升体育产业链韧性的作用机制与推进路径[J]. 体育与科学, 2024, 45(04):1-11.
- [23] 任保平, 李婧瑜. 数字经济赋能我国体育产业现代化的逻辑与路径[J]. 体育学研究, 2023, 37(02):1-7.
- [24] 王璇, 沈克印. 中国式现代化视域下数字经济助推体育产业高质量发展的实施路径[J]. 沈阳体育学院学报, 2023, 42(04):115-121.
- [25] 郭晗, 侯雪花. 新质生产力推动现代化产业体系构建的理论逻辑与路径选择[J]. 西安财经大学学报, 2024, 37(01):21-30.
- [26] 经济观察网. 新奥数能打造泛能网:构建能碳产业智能生态平台, 助力生态文明建设[EB/OL]. (2023-12-15) [2024-06-29]. <https://m.eeo.com.cn/2023/1215/619497.shtml>.
- [27] 国家数据局等部门关于印发《“数据要素×”三年行动计划(2024—2026年)》的通知[EB/OL]. (2023-12-31) [2024-06-29]. https://www.cac.gov.cn/2024-01/05/c_1706119078060945.htm.
- [28] 曾珍, 吕万刚, 万晓红, 等. 向“新”而行:体育新质生产力的价值要义、理论逻辑与实践探索——“新质生产力与体育事业高质量发展”学术研讨会述评[J]. 武汉体育学院学报, 2024, 58(06):17-24.
- [29] 洪银兴. 发展新质生产力建设现代化产业体系[J]. 当代经济研究, 2024(02):7-9.
- [30] 蒲清平, 黄媛媛. 习近平总书记关于新质生产力重要论述的生成逻辑、理论创新与时代价值[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2023(06):1-11.
- [31] 李松霞, 吴福象. 我国新质生产力发展潜力及驱动因素[J]. 技术经济与管理研究, 2024(03):7-12.
- [32] “学习型企业”的背后, 解码安踏的人才引擎[EB/OL]. (2023-06-07) [2024-06-29]. https://roll.sohu.com/a/682764804_121124362.
- [33] 律跑APP爆雷:数百玩家要求退还近千万保证金![EB/OL]. (2024-12-13) [2025-02-20]. https://www.sohu.com/a/836854486_121956424.
- [34] 沈潇湘, 朱晋源, 周少军. 我国体育产业技术创新政策优化与执行的博弈研究——基于非完全信息动态博弈视角[J]. 广州体育学院学报, 2023, 43(02):112-119.
- [35] 柴王军, 巩紫豪, 师浩轩, 等. 数字技术赋能大型体育赛事碳中和的作用机理与实现路径[J]. 武汉体育学院学报, 2023, 57(10):12-21.
- [36] 黄群慧, 盛方富. 新质生产力系统:要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革, 2024(02):15-24.
- [37] 高歌. 绿色技术创新的促进机制研究[J]. 科学管理研究, 2023, 41(01):27-34.
- [38] 黄海燕. 长三角地区体育产业发展报告(2022—2023)[M]. 北京:社会科学文献出版社, 2024.
- [39] 王鹏, 靳开颜. 新质生产力视角下的未来产业发展:内涵特征与发展思路[J]. 技术经济与管理研究, 2024(03):1-6.
- [40] 贾品荣, 杨雨萌. 准确把握加快形成新质生产力的十大关系[J]. 技术经济与管理研究, 2024(06):1-8.

[责任编辑 江国平]