

2023 赛季中国职业足球俱乐部的空间分布特征

周治华,唐 晖

(湖南科技大学 体育学院,湖南 湘潭 411201)

摘 要: 使用地理学理论和 GIS 技术进行分析,探讨 2023 赛季我国职业足球俱乐部的空间分布情况,结果表明:1)中国职业足球俱乐部的分布整体上呈现东强西弱的空间格局,其中在宏观区域尺度和省级尺度的分布为聚集型且分布较为集中;2)经过基尼系数、不平衡指数、地理集中系数和洛伦兹曲线等方法的研究分析发现,中国职业足球俱乐部的分布均衡性与空间尺度有关,且集中度都较高;3)通过核密度图得出中国职业足球俱乐部的高密度区主要为江浙沪地区;中高密度区主要在江浙沪外围圈层以及湘鄂赣三省交界处、珠三角地区和京津冀地区。低密度区主要位于东北、黔东南区域,以及中高密度区的外围圈层。

关键词: 空间分布;地理信息系统;职业足球俱乐部

中图分类号: G843 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-983X(2023)08-0701-05

Spatial Distribution Characteristics of Chinese Professional Soccer Clubs in the 2023 Season

ZHOU Zhihua, TANG Hui

(School of Physical Education, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan, 411201)

Abstract: This paper uses geography theory and GIS technology to analyze the spatial distribution of professional soccer clubs in China in the 2023 season, and the results show that 1) the distribution of professional soccer clubs in China as a whole shows a spatial pattern of strong in the east and weak in the west, among which the distribution at the macro-regional scale and provincial scale is aggregated and more concentrated. 2) After the research and analysis of Gini coefficient, imbalance index, geographic concentration coefficient and Lorentz curve, it is found that the distribution equilibrium of Chinese professional football clubs is related to the spatial scale, and the concentration degree is high. 3) Through the nuclear density map, it is concluded that the high-density area of Chinese professional soccer clubs is mainly in Jiangsu, Zhejiang and Shanghai; the medium-density area is mainly in the outer circle of Jiangsu, Zhejiang and Shanghai and the junction of Xiang-E-Gan provinces, the Pearl River Delta region and Beijing-Tianjin-Hebei region. The low-density area is mainly located in the northeast and the southeast region of Qindong, as well as the outer circles of the medium-high-density area.

Keywords: spatial distribution; Geographic Information System; professional soccer club

中国职业足球俱乐部的兴起可以追溯到上世纪 90 年代末期,正是在这个时候中国政府实施了“足球改革”计划,旨在提升中国国家足球的水平和实力。从此,足球俱乐部开始各自组建队伍参加中国足球甲级联赛。而从 21 世纪初期开始,建立了中超、中甲、中乙 3 级联赛制度,并且对于俱乐部开始规范化的管理。一直到现在,中国足球职业俱乐部已超过 40 余家,分布于全国多个城市^[1]。而职业足球俱乐部在中国足球体育产业资源配置和布局中发挥着关键作用,影响着我国足球产业的整体布局、质量及结构。但中国职业足球在俱乐部数

量、球员水平、赛事水平等方面仍与发达国家存在着相当大的差距,其中一个关键问题是职业足球俱乐部在中国空间分布的不均衡,这给职业足球的可持续发展带来了一定的挑战。一方面,俱乐部数量集中在若干个发达地区,而其他地区的球迷缺少支持的俱乐部,难以培养和吸引新的职业球员。另一方面,俱乐部数量过多会导致资源浪费,同时特定地区的竞争过度集中也会使得整个联赛的竞争力下降。

近年来,随着地理信息系统(GIS)技术在不同领域蓬勃发展,基于空间统计学和空间计量学的空间分析技术逐渐成为研究空间问题的重要工具^[2]。而使用 GIS 系统的优势主要有:提高数据可视化和数据分析的效率、帮助用户发现关于地理空间数据的信息、优化了数据采集、管理和分析的过程、增加了对空间数据的理解 and 应用能力等。因此,本文试图运用 GIS 空间分析的相关技术,探讨 2023 赛季我国职业足球俱乐部的空间分布特征:1)绘制不同尺度的分布现状图,利用平均最近邻指数和标准差椭圆等方法判断分布类型和发展的方向;2)利用地理

收稿日期:2023-05-31

第一作者简介:周治华(1996~),男,湖南湘潭人,在读硕士,研究方向:体育教学、校园足球。

通讯作者简介:唐 晖(1973~),男,湖南邵阳人,博士,教授,研究方向:运动人体科学,E-mail:tanghui19730711@163.com。

集中指数、基尼系数、洛伦兹曲线和不均衡系数分析不同尺度的聚集型和均衡性;3)进而利用核密度函数从地理空间角度分析其空间分布密度;4)最后对中国职业足球俱乐部进行地理空间分布的分析。通过对职业足球俱乐部进行空间分析,可以为推动职业足球的可持续发展提供参考和借鉴,也有助于相关部门对职业足球俱乐部进行管理和制定政策。

1 数据与方法

中国足球俱乐部分为职业足球俱乐部和业余足球俱乐部 2 种类型,而中国足球职业联赛分为 3 个级别,中超、中甲、中乙。本研究的研究对象为 2023 赛季中国足球协会所组织的 3 个级别联赛中的参赛足球俱乐部。研究数据涵盖 2023 赛季中超、中甲、中乙的参赛俱乐部,数据来源为中国足球协会公布的数据。俱乐部的空间数据以各省市级的工商局官网查询为准^[3]。基础地图使用国家基础地理信息中心发布的中国 1:2 000 万地图空间数据。审图号:GS(2019)1822 号。

1.1 研究方法

1.1.1 地理分布图

基于谷歌地球的精准地理位置查询功能,首先将中国足球职业俱乐部的地理位置信息转化为经纬度地理坐标,并抽象为点数据。接下来运用 ArcGIS 10.8 的空间分析工具,制作职业足球俱乐部在全国范围内的地理分布位置图。同时,在本研究数据库的基础上,进一步统计了我国 7 大地理分区以及 3 大地带和 31 个省份内的职业足球俱乐部数量,并利用 GIS 的空间分析工具制作不同尺度下地理分布现状图。

1.1.2 地理集中指数(The index of concentration)

它体现了空间分布特征的概念,常用来度量要素在地理上的集中程度。本文运用该指标来评估我国职业足球俱乐部在不同尺度下的空间分布情况。地理集中指数计算公式如下:

$$G=100*\sqrt{\sum_{i=1}^n(\frac{X_i}{T})^2} \quad (1)$$

其中, G 为地理集中指数, n 是区域数量。 X_i 为第 i 个区域职业足球俱乐部的数量; T 是职业足球俱乐部总的数量。 G 的取值范围在 0—100 之间, G 越大,说明职业足球俱乐部分布越集中; G 值越小,则说明分布越分散。假设 G_0 表示职业足球平均分布于各省的时的地理集中指数,如果 $G>G_0$ 说明职业足球俱乐部趋向于集中分布;如果 $G<G_0$ 说明职业足球俱乐部属于分散分布^[4]。

1.1.3 平均最近邻分析(Average Nearest Neighbor Index, ANNI)

本文采用平均最近邻分析来评估我国职业足球俱乐部的空间分布模式。平均最近邻分析是一种计算数据聚集程度的工具,其结果可以用来比较不同数据集之间的聚集情况,指数越大表示聚集程度越高。该指数可以计算每个要素与其最近要素之间的距离,之后求出这些距离的平均值。本文采用平均最近邻分析来区分我国职业足球俱乐部的空间分布类型。ANNE 为预期平均距离,ANNO 为观测平均距离, d_i 为任一要素与它最近要素之间的距离, n 为点的个数, A 为研究区域面积。当 $ANNI>1$,表示职业足球俱乐部离散分布; $ANNI<1$ 时,说明职业足球俱乐部趋向于聚集分布;当 $ANNI=1$ 时,说明职业

足球俱乐部的分布趋向于随机^[5]。公式如下:

$$ANNE=\frac{ANNO}{ANNE}=\frac{\sum_{i=1}^n \min(d_i)}{\frac{n}{2\sqrt{n/A}}} \quad (2)$$

1.1.4 方向分布(Direction distribution, DD)

标准差椭圆,本文使用 GIS 系统中方向分布功能,进行了对中国职业足球俱乐部的空间分布进行分析。通过计算 x, y 坐标的标准差,确定了俱乐部空间分布趋势所呈现的椭圆轴,得出相应趋势的椭圆。椭圆的长轴代表数据的走向,短轴代表数据的分布范围。当长短轴的比值越大,说明数据的方向性越明显。反之,当长短轴的比值越接近 1,说明方向性越弱。如果长短轴长度完全相同,则说明没有任何方向特征^[6]。

1.1.5 基尼系数(Gini)

基尼系数是研究空间分布特性的一种量化指标,是用来比较不同对象在其区域内分布的差异,以此找出某个地域分布的差异。在本文中,我们将使用基尼系数来分析职业足球俱乐部在区域尺度和省级尺度中的空间分布情况。计算基尼系数的公式如下:

$$H=-\sum_{i=1}^N P_i \ln P_i \quad (3)$$

$$H_m=\ln N, Gini=H/H_m, C=1-Gini \quad (4)$$

式中的 N 表示区域数量; P_i 表示第 i 个区域内职业足球俱乐部个数占全国总数的比重; $Gini$ 为基尼系数,取值范围 0~1,数值越大表明越集中; C 表示职业足球俱乐部的分布均匀度^[7]。我国地大物博,不同地区的地理环境差异显著,可能对于职业足球俱乐部的空间分布特征产生虚化。所以通过分区域对职业足球俱乐部进行分析,才能更好的深层次探查职业足球俱乐部的空间分布状况。

1.1.6 不平衡指数(Unbalanced index)

不平衡指数可以反映职业足球俱乐部在不同省份内分布的均衡程度。其公式如下:

$$S=\frac{\sum_{i=1}^n Y_i-50(n+1)}{100n-50(n+1)} \quad (5)$$

其中, S 是不平衡指数, n 为地区的数量, Y_i 为第 i 位区域的累计百分比。 S 的取值范围在 0—100 之间, S 值越小则说明要素的分布越来越均衡,而 S 值越大,说明要素的分布越来越集中。

1.1.7 核密度估计法(Kernel density estimation, KDE)

是一种估计概率密度函数的非参数统计方法。它通过在每个数据点周围设置一个核函数,并将所有核函数叠加起来,来计算数据集的概率密度。核函数通常具有带宽参数,可影响估计结果的光滑度和精度。核密度估计可以用于数据可视化、样本分布比较、趋势分析等场景。而在 ArcGIS 软件里,分布密度有 3 种,分为点密度和线密度以及核密度,此次研究采用了核密度估计法,通过输入的要素数据计算了整个区域中的数据聚集状况^[8]。核密度估计法的公式如下:

$$f_n(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x-X_i}{h}\right) \quad (6)$$

其中, $k(x)$ 为核函数; $h>0$, 称为带宽; n 为数据量; $(x-X_i)$ 表示点 x 到点 X_i 的距离。

2 研究结果

2.1 中国职业足球俱乐部分布现状

从宏观区域分析, 将全国划分为 7 大地理分区, 分别为: 华东(20 支), 华南(7 支), 华北(5 支), 华中(5 支), 东北(7 支), 西南(4 支), 西北(0 支)。我国职业足球俱乐部的宏观区域分布呈现不平衡发展的现状(见图 1D), 华东地区的职业足球俱乐部数量居于首位, 占总数量的 41.67%; 华南地区占 14.58%; 华北地区占 10.42%; 华中地区占 10.42%; 东北地区占 14.58%; 西南地区占 8.33%^[9]。我国职业足球的区域分布特征可以归纳为: 从南、北分布来看, 南、北方的职业足球俱乐部数量基本上各占 50%, 南方稍微多一点。从 7 大区域分布来看, 华东地区职业足球俱乐部的数量最多, 华南、华北、华中、东北地区次之, 西南、西北地区数量较少。从省域尺度分布分析基于职业足球俱乐部数据, 将 48 个职业足球俱乐部进行可视化展现。得到中国职业足球俱乐部省域分布图(见图 1C)。由图得知, 我国职业足球俱乐部在省域尺度上空间分布不均衡。数据显示, 职业足球俱乐部分布涉及 22 个省、自治区、直辖市, 占到全国的 69%, 说明各地为推动区域足球的发展和响应政策需求, 绝大部分省份都拥有职业足球俱乐部; 其中, 山东、江苏、广东、辽宁的职业足球俱乐部数量最多, 都达到了 4 个以上; 而上海市、北京市、湖北省、辽宁省职业足球俱乐部数量在 2~3 个; 其他省份数量最少^[9]。从东、中、西分布来看(见图 1B), 大部分职业足球俱乐部集中在东部地区。从方向分布来说(见图 1A), 职业足球俱乐部在全国分布的标准差椭圆较为扁平, 圆心在江浙沪地区附近。椭圆可以囊括全国 68% 的职业足球俱乐部。长半轴表示数据分布方向, 集聚区域大致呈东北-西南方向分布, 覆盖全国东、中部绝大部分区域; 而短半轴表示数据分布为范围, 表示职业足球俱乐部分布向心力明显, 向中心靠拢。

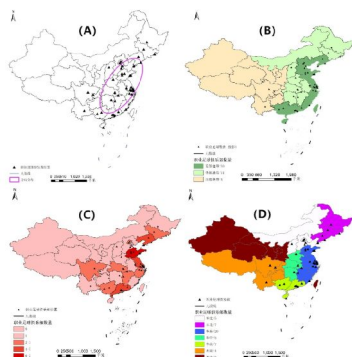


图 1 2023 赛季中国职业足球俱乐部空间分布图及标准差椭圆 (A 全国尺度; B 3 大地带区域尺度; C 省级尺度; D 7 大区域尺度)

注: 该图基于国家自然资源局标准地图服务网站下载的审图号为 GS(2019)1822 号的标准地图制作, 底图无修改(下同)。

2.2 中国职业足球俱乐部空间分布类型

就全国范围内的职业足球俱乐部而言, 它们的空间分布呈现出点状特征。针对点状基本元素, 它们的空间分布模式可以被分为 3 种类型, 即均匀型、随机型和聚集型^[10]。在对职业足球俱乐部的空间分布类型进行判别时, 我们可以采用平均最近邻方法。中国国土面积按 960 万 km^2 来计, 我国共有职业足球俱乐部 48 个, 根据公式 (2) 能够算出理论最近邻距离 $ANNE=223.6 \text{ km}$, 得到每一个职业足球俱乐部与邻近职业足球俱乐部之间的直线距离, 然后取平均值得实际最近邻距离 $ANNO=149.35 \text{ km}$, 根据式 (2) 求得最近邻指数 $ANNI=0.66 < 1$, 可知我国 48 个职业足球俱乐部的空间分布类型为聚集型(见图 2), 且 p 值和 Z 值都表现为极显著 ($|Z|>2.58$, $p<0.01$)。

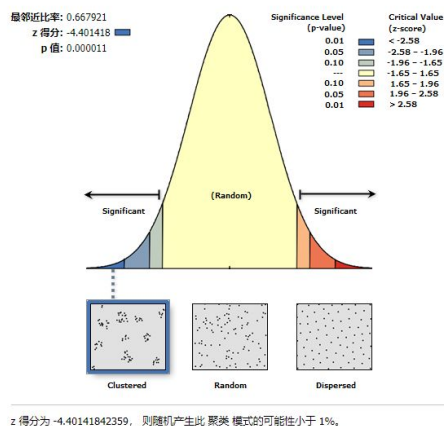


图 2 平均最近邻指数图

2.3 中国职业足球俱乐部空间分布均衡性

采用地理集中度、基尼系数以及不平衡指数、分布均匀度这几类指标综合评价我国职业足球俱乐部空间分布的均衡性(见表 1)。从地理集中度方面来分析, 职业足球俱乐部的总数量 $T=48$, 涉及省份、自治区和直辖市的总数(除去港、澳、台) $n=31$ 由式 (1) 可以计算出, 职业足球俱乐部地理集中度 $G=26.18$ 。如果 48 个职业足球俱乐部平均分布于各省份, 那么每个省的俱乐部数量为 $48/31=1.55$, 即 $G_0=1.55$, $G=26.18>G_0=1.55$, 表明我国职业足球俱乐部在各省呈集中分布; 在 7 大区域尺度 G_0 值达到 6.85。地理集中程度加深, 而在 3 大地带尺度 G_0 达到 16, 地理集中程度最高^[11]。从基尼系数方面来分析, 各个尺度的基尼系数处于 0.70~0.85 之间。其中省级尺度基尼系数最高, 相应的均匀度也最低, 更加清晰的表明在省级尺度上分布的不均匀性。从不平衡指数方面来分析, 将各省份俱乐部数据整理至 Excel 中计算不平衡指数, 分析职业足球俱乐部在不同省份的均衡状况, 其不同尺度的不平衡指数在 0.45~0.60 之间, 说明中国职业足球俱乐部在全国的分布较不均衡。综合以上结果可得出, 中国职业足球俱乐部空间分布的均衡性与空间尺度有一定关系, 随着研究尺度的变化而变化, 同时 3 个尺度均衡性都不高, 表现出明显的不均衡的特征。

进一步通过洛伦兹图进行分析, 以职业足球俱乐部所在的省份(区域)为横坐标, 以各省份内职业足球俱乐部数量的累计比重为纵坐标绘制图片, 得出中国职业足球俱乐部空间分布洛伦兹曲线(图 3; 图 4; 图 5)。通过这种方式, 可以反映职

越发达的地区越能为职业足球俱乐部提供资金、技术等支持,从而使俱乐部有更好的发展前景;3)从教育背景方面来说,城市的教育资源对于职业足球俱乐部的发展同样也具有至关重要的作用,发达的教育资源更可能培养出足球人才并且条件较为成熟,而教育水平低的地区,缺乏关注和投资,使得该地区的球员发展尚处于基础阶段。4)从社会文化环境来说,中国的足球文化和西方国家相比仍然不够发达和成熟,中国足球的发展还需要政府、社会、体育产业以及球迷团体的共同推动^[16],对于职业足球俱乐部来说,全社会对足球的关注度、接受程度以及对职业足球俱乐部的认可和支持都对其发展具有重要的影响;5)近年来多支职业足球俱乐部解散,而这其中大部分解散球队的“含房量”过高,俱乐部太过于依赖母公司的输血,一旦停止输血,立马休克,虽然另一方面,也有疫情和足协政策的影响,但究其根本原因,还是在于职业足球俱乐部无法自身造血,收入与投入不成正比,从而导致俱乐部解散,出现空间分布不均衡情况^[17]。综上所述,中国职业足球俱乐部空间分布不均衡的深层次原因是多方面的,需要多方面的努力和改进来解决。

4 结论与建议

我国职业足球俱乐部的建设是中国足球不可或缺的一部分,研究职业足球俱乐部在国内的空间分布特征,对促进中国职业足球的健康发展具有重要意义^[18]。而目前针对中国职业足球俱乐部空间分布的研究较少,本研究基于多尺度,通过空间分析,得出主要结论如下:1)中国职业足球俱乐部整体上呈现东强西弱的空间格局。其中在宏观区域尺度和省级尺度的分布为聚集型且分布较为集中;2)中国职业足球俱乐部空间分布在不同尺度上都呈现出明显的不均衡特征,其空间分布均衡性与空间尺度有关,且集中度都较高;3)通过核密度图得出中国职业足球俱乐部的高密度区主要为江浙沪地区;中高密度区主要在江浙沪外围圈层以及湘鄂赣三省交界处、珠三角地区、京津冀地区。低密度区主要位于东北、黔东南区域,以及中高密度区的外围圈层。

职业足球俱乐部是中国足球的重要组成部分,是发展足球事业和推广足球文化的重要载体,受到社会的广泛关注^[19]。而职业足球俱乐部的均衡分布、均质建设显得尤为重要,资源错配将无法从根源上解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾。基于以上,针对研究所发现的问题,提出建议如下:1)针对东强西弱和省域分布不均的空间情况,国家要制定有地域特色的发展策略,需要通过适当引导和支持,推动西部地区足球产业的发展,从而实现区域职业足球经济的均衡化发展。2)优化现有职业足球俱乐部的结构,理清俱乐部与母公司以及政府的关系,提高俱乐部自我造血能力,注重青训体系和本地球员的培养,制定合理的转会政策,加强科技和数据的应用,形成一个良性循环,从而提高职业足球俱乐部的数量和质量。3)政府财政支出适当的倾斜、提高当地足球基础设施建设、鼓励利用自媒体平台进行足球文化宣传等举措,都有利于足球俱乐部增量、提质。4)政府和职业足球俱乐部可以共同推广体育旅游项目。建立足球旅游景点,如足球博物馆、训练中心等;或者多邀请国内外球星进行足球文化的交流活动等,让更多的人参与到足球文化中来^[20]。使得职业足

球俱乐部布局合理、发展均衡,从而促进中国足球产业的和谐发展。关于职业足球俱乐部空间分布与地理、政策、历史等因素之间的关系有待进一步的研究。

参考文献:

- [1] 贺可晓,汪晓赞.中国足球超级联赛产业发展探讨[J].体育文化导刊,2008(10):75-77.
- [2] 孙华生,黄敬峰,金艳,等.基于GIS技术的县域居民点空间分布特征分析及其优化布局[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2007(3):348-354.
- [3] 李界乐.中国职业足球俱乐部空间分布变化发展研究[J].黑龙江科学,2021,12(11):156-157.
- [4] 陈新枫.基于GIS的地方体育经济园区空间分布特征及影响因素分析[D].华侨大学,2020.
- [5] 赵建峰,张殷波,李建英.基于多尺度的我国高校高水平运动队的空间分布和均衡性分析[J].天津体育学院学报,2018,33(3):191-196.
- [6] 张君,薛亮,白子怡.陕西省相对贫困区域识别及其时空变化特征分析[J].河南科学,2021,39(1):105-112.
- [7] 王杰.体育特色小镇空间布局影响因素研究[D].山西大学,2021.
- [8] 程乾,凌素培.中国非物质文化遗产的空间分布特征及影响因素分析[J].地理科学,2013,33(10):1166-1172.
- [9] 谢小敏.我国职业体育俱乐部的空间分布研究[D].西北师范大学,2018.
- [10] 张盛展,刘洋.国家体育产业基地的时空分布特征研究[J].浙江体育科学,2018,40(1):15-20.
- [11] 陈晨,修春亮,陈伟,等.基于GIS的北京地名文化景观空间分布特征及其成因[J].地理科学,2014,34(4):420-429.
- [12] 左逸帆,胡天弄,陈小蓉.基于GIS的湖南省湘江文化圈体育非物质文化遗产的空间分布特征研究[J].沈阳体育学院学报,2017,36(6):125-131.
- [13] 田至美.略论体育文化的空间扩散:兼论我国足球俱乐部的地理分布规律[J].人文地理,2007(2):102-106+97.
- [14] 郝功晖,张宏家,周玲童.我国职业足球俱乐部与区域特征相关性分析[A].国家体育总局体育文化发展中心.中国体育科学学会体育史分会[C].2021年“一带一路”体育文化学术大会论文摘要集.2021年“一带一路”体育文化学术大会论文摘要集,2021:511-512.
- [15] 王德智,方源敏,邱彭华.中国足球俱乐部空间分布变化及其影响力分析[J].人文地理,2015,30(6):60-65.
- [16] 张小东,陈志禄,韩昊英.中国风景名胜区空间分布特征及其影响因素[J].南京信息工程大学学报(自然科学版),2023.DOI:10.13878/j.cnki.jnuist.20230219002.
- [17] 齐立斌,最劲松.基于GIS全国青少年校园足球特色学校空间分布特征研究[J].吉林体育学院学报,2020,36(6):1-6.
- [18] 陈亚中,钟秉枢,郑晓鸿,等.现阶段中国职业足球俱乐部地域化特征与问题探析[J].成都体育学院学报,2017,43(3):54-61.
- [19] 苏莉.我国职业足球俱乐部恶性侵权行为研究:以德罗巴案为例[J].福建体育科技,2016,35(5):13-15.
- [20] 邹新娟,刘雪薇,布特,等.我国职业足球俱乐部价值链困境及其重建[J].体育与科学,2023,44(2):90-99.