

中國體育彩票銷售的空間依賴性 實證研究:基於空間杜賓模型

李 剛 劉 茹

(上海師範大學商學院,上海)

摘 要:本文基於空間計量經濟學理論,收集並利用 2000-2024 年中國省級面板數據,系統考察了省級體育彩票人均銷售額的空間依賴性及其形成機制。研究目的在於揭示中國體育彩票市場的空間分佈規律,辨析其空間互動機制是協同溢出還是競爭虹吸。本研究首先採用探索性空間數據分析(ESDA)進行空間自相關檢驗,發現體育彩票人均銷售額在 2016 年前存在顯著的空間正相關性,呈現“高-高”與“低-低”集聚格局,但此後該格局趨於瓦解,空間依賴性顯著減弱。在此基礎上,本研究構建了空間杜賓模型(SDM)進行實證檢驗,結果表明:省級體育彩票銷售存在穩健的正向空間溢出效應;通過效應分解發現,人均 GDP 的增長表現出“協同增長”模式,城鎮化進程則呈現“競爭分流”模式,而老齡化率展現出獨特的“結構替代”模式。進一步的穩健性檢驗與區域異質性分析表明,上述空間溢出效應及其驅動因素在東部、中部和西部地區存在顯著差異,呈現出“U 型”分佈等非對稱特徵。本文的主要創新在於將空間杜賓模型應用於中國體育彩票銷售研究,清晰識別了多重空間溢出機制及其區域異質性,為制定差異化、協同化的區域彩票市場管理政策提供了堅實的實證依據。

關鍵詞:中國體育彩票;空間溢出效應;空間杜賓模型;區域異質性

中圖分類號:F590

Research on the Spatial Dependence of China Sports Lottery Sales: Based on the Spatial Durbin Model

Li Gang Liu Ru

(School of Finance & Business, Shanghai Normal University, Shanghai)

作者簡介:李剛,博士,上海師範大學商學院教授;劉茹,上海師範大學商學院金融學在讀碩士研究生。

Abstract: Based on the theoretical framework of spatial econometrics, this study systematically investigates the spatial dependence of per capita sports lottery sales and its formation mechanisms across Chinese provinces using provincial panel data from 2000 to 2024. The aim is to uncover the spatial distribution patterns of China's sports lottery market and to determine whether the spatial interaction mechanism is characterized by synergistic spillovers or competitive siphoning. First, exploratory spatial data analysis (ESDA) confirms significant positive spatial autocorrelation in per capita sales before 2016, presenting significant “high - high” and “low - low” clustering patterns. However, this spatial structure weakened notably thereafter. Subsequently, a Spatial Durbin Model (SDM) is constructed for empirical analysis. The results indicate robust positive spatial spillover effects in provincial sports lottery sales. Further effect decomposition reveals that per capita GDP growth exhibits a “synergistic growth” pattern, urbanization displays a “competitive diversion” pattern, and the aging rate demonstrates a unique “structural substitution” pattern. Robustness checks and regional heterogeneity analysis further show that these spatial spillover effects and their driving factors differ significantly across eastern, central, and western regions, exhibiting asymmetric characteristics such as a U-shaped distribution. The main contribution of this paper is that it applies the SDM to research on China's sports lottery sales, clearly identifies multiple spatial spillover mechanisms and their regional heterogeneity, and provides a scientific empirical basis for formulating differentiated and coordinated regional lottery market policies.

Key words: China sports lottery; spatial spillover effect; spatial Durbin model; regional heterogeneity

中國體育彩票自 1994 年實行全國範圍內統一發行、統一印製、統一管理以來，銷售規模持續快速增長。2018 年起，中國體育彩票一直是全球最大的彩票銷售機構，2025 年全國體育彩票總銷售額達 4193.92 億元，籌集公益金 990.93 億元，為體育事業與社會公益事業發展提供了重要支撐。在行業整體蓬勃發展的同時，各省份體育彩票銷售呈現出顯著的空間非均衡特徵，其背後的區域關聯與互動機制，成為一個兼具現實意義與學術價值的重要議題。

新經濟地理學指出，經濟活動在空間上存在集聚與溢出效應。彩票銷售作為一種經濟與消費行為，其區域分佈很可能受到鄰近地區經濟水平、人口流動與信息傳播的複

雜影響。在國際研究中，Knight 等 (2012) 對美國州際彩票市場的研究證實了“跨境購物”效應的存在。相比之下，中國體育彩票具有統一管理的體制機制優勢，使得省級體育彩票銷售更易形成空間依賴性格局。然而，這一體制又與西方分權化、競爭性的市場結構存在根本差異。那麼，在中國制度背景下，省級體育彩票銷售的空間依賴性呈現何種特徵？其作用機制更傾向於地區間的協同效應，還是競爭性的虹吸效應？現有文獻對此尚未給出充分的實證回答。

基於此，本文的邊際貢獻在於：第一，將空間杜賓模型應用於中國體育彩票銷售研究，為理解其區域分佈規律提供了新的分析視角；第二，通過嚴謹的效應分解，識別空間

依賴性的直接效應與間接溢出效應,揭示其傳導路徑;第三,進行深入的區域異質性分析,為制定差異化、協同化的區域體育彩票市場管理政策提供實證依據。

1 文獻綜述與評論

1.1 文獻綜述

1.1.1 空間計量方法的應用演進

空間計量方法奠基於 Tobler(1970)提出的“地理學第一定律”,其模型體系從早期的空間滯後模型(SAR)、空間誤差模型(SEM)發展到能够有效區分直接效應與間接溢出效應的空間杜賓模型(SDM),形成了成熟的分析框架(楊珊珊等,2020)。隨著方法論的完善,其應用趨勢已從傳統的區域經濟分析,迅速擴展到環境、金融、創新及產業經濟等諸多領域,展現出強大的跨學科解釋力。

這一拓展趨勢在近年研究中得到充分體現。姚樹潔等(2024)探討了區域創新增長極的空間輻射;韓文龍等(2024)則利用省級面板數據,檢驗了新質生產力對經濟增長的空間溢出。在環境經濟領域,任婉瑜等(2024)關注了環境規制的空間博弈效應,張同功等(2024)則研究了營商環境與外商投資對污染的空間影響。此外,謝麗娟等(2023)在金融與創新領域,檢驗了金融集聚對區域創新的空間外溢效應。這些研究共同印證了空間計量模型在識別各類社會經濟活動空間交互機制方面的廣泛應用價值。

1.1.2 彩票銷售的影響因素與空間效應研究

學界對彩票銷售的研究呈現出從識別

普遍性影響因素向剖析其空間互動機制深化的脈絡。

在影響因素方面,既有研究關注的重點逐漸從宏觀基本經濟變量擴展至微觀個體特徵與心理動機,同時在分析維度與尺度上不斷細化。早期研究如 Mikesell(1987)和 Miller 等(2003)主要驗證了人均收入、價格等宏觀因素對彩票總需求的影響。Nikolaou 等(2007)及張增帆(2013)的研究進一步表明,彩票需求通常呈現出收入彈性小於 1 的累退性特徵。隨著行為經濟學的發展,學者們開始更多關注決策背後的心理機制。例如,Chew 等(2021)基於中國數據,為“逆境-希望”假說提供了證據。Coughlin 等(2009)則從產品類型差異入手,發現即開型彩票的收入彈性低於樂透型。在國內研究中,這一細分表現為對福利彩票與體育彩票的分別探討,例如李剛(2006)對福利彩票影響因素的分析,以及李剛等(2025)對地市級體育彩票增長驅動因素的研究。與此同時,研究尺度也從國家層面向區域層面深化。Kaizeler 等(2014)利用葡萄牙地區數據,檢驗了多重社會經濟因素的影響;楊文宇等(2024)基於中國省級數據發現,居民收入對彩票銷售的作用受到教育水平與地理位置的調節。

在空間效應方面,國內研究主要沿著“現象識別-機制初探”的路徑展開。魏德樣等(2013)較早將探索性空間數據分析(ESDA)應用於中國體育彩票研究,通過莫蘭指數證實了省域銷售額存在顯著的空間正相關性。王成龍(2019)進一步利用 Getis-Ord Gi 指數,刻畫了山東、江蘇等“熱點區”與西部“冷點區”並存的“核心-邊緣”空間結構。

魏敏敏等(2022)基於更長時段的數據,發現這種空間集聚性呈現倒 U 型的動態演變趨勢。在證實空間關聯存在的基礎上,崔百勝等(2015)利用空間面板模型進行了初步的機制檢驗,發現人均 GDP 等因素對體育彩票銷售不僅具有直接效應,也存在空間溢出效應。相比之下,國外研究則更側重於從微觀基礎與制度比較視角,為空間依賴性的形成提供機制性解釋。Knight 等 (2012) 基於美國州際數據,清晰地揭示了因政策與價格差異導致的“跨境購物”這一競爭性空間行為。在微觀機制層面,Guryan 等 (2008) 提出的“幸運商店效應”以及 Cho 等 (2024) 對時空臨近性放大決策偏差的揭示,為理解心理偏差如何塑造空間消費格局提供了理論基礎。此外,Gabrielyan 等 (2020) 的研究提示,經濟衝擊對彩票需求的影響因產品類型和微觀區域而異;Resende (2023) 則發現彩票銷售的長期記憶性在空間與產品維度上均呈現異質性,並指出收入不平等可能通過“位置關注”機制影響銷售的持續性。

1.2 文獻評論

綜上所述,空間計量方法為識別經濟活動的空間交互提供了成熟框架,其在彩票銷售領域的初步應用也為理解體育彩票銷售的空間規律奠定了重要基礎。然而,既有研究在以下方面仍有深化空間:在研究方法上,運用空間杜賓模型(SDM)對效應進行定量分解的研究較為缺乏,限制了對“協同”與“競爭”等複雜溢出機制的精確辨識;在情境上,國外研究結論因存在制度背景、市場結構等差異而不完全適用於中國,有待結合本土情境進一步檢驗。此外,多數研究側

重於全國整體分析,對溢出效應可能存在的顯著區域異質性關注相對不足。

基於此,本文利用省級面板數據,採用空間杜賓模型與合宜的空間權重矩陣,旨在量化分解中國省級體育彩票銷售空間依賴性的直接效應與間接效應,識別其內在機制,以期為理解中國體育彩票市場的空間互動規律提供新的經驗證據。

2 數據來源與研究方法

2.1 數據來源

本研究收集的數據時間為 2000 - 2024 年,覆蓋中國大陸 31 個省級行政單位。體育彩票銷售數據源自各級體育彩票機構,各類社會統計學指標均來源於相應年份的《中國統計年鑒》及各省統計年鑒。本文的探索性空間數據分析(ESDA),空間面板計量模型的估計、檢驗及效應分解在 ArcGIS 10.8 和 Stata 18 軟件中實現。

2.2 研究方法

2.2.1 探索性空間數據分析(ESDA)

基於任何事物在空間上均相關聯,且關聯性隨距離衰減的理論基礎,本研究參考魏敏敏(2022)的探索性空間數據分析方法,從整體與局部兩個層面檢驗體育彩票銷售額的空間集聚特徵。

全域空間自相關採用全域莫蘭指數(Global Moran's I)度量。其計算公式為:

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x}) (x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

其中, n 為省份總數; x_i 和 x_j 分別為省份 i 和 j 的彩票銷售情況; w_{ij} 為空間權重矩陣元素, 表徵省份 i 與 j 的空間鄰近關係。若 Moran's I 的取值顯著為正, 表明存在正空間自相關, 即呈現出“高-高”(HH) 或“低-低”(LL) 集聚。

為揭示可能被全域趨勢掩蓋的局部異質性特徵, 本研究計算局部莫蘭指數 LISA 指標, 並結合莫蘭散點圖與 LISA 集聚圖, 直觀識別並定位具體的“熱點區”(高-高集聚) 與“冷點區”(低-低集聚)。

2.2.2 空間杜賓模型構建

在確認空間相關性存在的基礎上, 需進一步考察省際間可能存在的互動機制: 其一是由人口流動、信息傳播及政策學習引發的協同效應, 如幸運商店效應(Guryan & Kearney, 2008); 其二則為社會經濟差異或市場吸引力差異導致的競爭性虹吸效應, 如跨境購物行為(Knight & Schiff, 2012)。

為同時捕捉上述複雜機制, 本研究借鑒崔百勝(2015)的方法, 構建空間杜賓模型(SDM)作為基準計量模型。該模型設定如下:

$$Y_{it} = \rho W Y_{it} + X_{it} \beta + W X_{it} \theta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, Y_{it} 表示第 i 個省在第 t 年的人均體育彩票銷售額(取對數); $W X_{it}$ 和 $W Y_{it}$ 分別為解釋變量和被解釋變量的空間滯後項; ρ 是空間自回歸係數, 衡量內生性空間溢出的強度; 係數向量 θ 則反映了鄰近地區社會經濟特徵對本省的外生性溢出影響; μ_i 與 λ_t 分別代表個體固定效應與時間固定效應, λ_t 的引入可有效吸收樣本期內所有省份共同面臨的全域性時間趨勢與衝擊, 如宏觀經

濟波動、全國性監管政策調整(如 2015 年互聯網彩票銷售規範)以及新冠疫情等, 從而有助於更清晰地識別省份間的空間互動。但對於如 2008 年北京奧運會等影響範圍或強度存在地域差異的事件, 控制可能不够精細, 但後續的穩健性檢驗表明核心結論具有良好穩定性。

需要說明的是, 本模型的識別依賴於核心解釋變量與誤差項不相關的假設。儘管在理論上, 人均 GDP、城鎮化率與彩票銷售間或存在雙向因果, 但在現實中, 反向渠道的影響強度可被忽略不計。以 2025 年為例, 人均體育彩票銷售額(447 元)僅佔全國居民人均可支配收入(43,377 元)的 1.03%; 同年彩票公益金總額(1600.83 億元)僅佔全社會固定資產投資總額(491,109 億元)的 0.33%。核心解釋變量的經濟規模作為驅動因素的主渠道影響佔據絕對主導, 因此由微弱反向反饋可能引發的內生性偏誤並不構成對主要結論的實質性影響。綜上, 本研究的模型設定為識別省級體育彩票銷售的空間依賴性提供了合理且穩健的分析基礎。

2.2.3 直接效應與間接效應分解

空間杜賓模型中解釋變量的係數並不能直接反映其邊際影響。為清晰界定某一因素變動的影響空間範圍, 並準確量化其溢出強度, 必須對總效應進行分解。本研究遵循 Pace 等(2009)的方法, 採用偏微分法將總效應分解為直接效應與間接效應。

直接效應指本地區某一解釋變量變動對自身被解釋變量的平均影響; 間接效應(即空間溢出效應)指該變量變動對所有其他地區被解釋變量的平均影響。通過考察核心解釋變量的間接效應, 可以精確揭示省

份間體育彩票銷售“協同溢出”與“競爭虹吸”等機制的具體作用路徑與淨效果。

2.3 變量設置

本研究旨在系統檢驗中國體育彩票銷

售的空間依賴性。遵循理論分析框架並兼顧數據可得性,本文構建了如下指標體系(見表1)。

表 1 變量指標選取與數據說明

變量類型	變量名	變量說明	數據來源
被解釋變量	ln_ssales	年度體育彩票人均銷售額 $\ln_ssales = \ln(sales + 0.01)$	各級體育彩票機構
核心解釋變量	$W * \ln_ssales$	空間滯後項,由模型生成	
	ln_pgdp	人均實際 GDP(對數)	《中國統計年鑒》
	urban_rate	城鎮化率	《中國統計年鑒》
控制變量	gender	男女性別比	《中國統計年鑒》
	old	老齡化率	《中國統計年鑒》
	edu	受教育程度	《中國統計年鑒》
鄰接矩陣	W_std	基於省份地理上是否相鄰接	
地理距離	W_dist	省會城市空間地理距離矩陣距離	使用 stata 計算
衰减矩陣		平方的倒數	
經濟-地理 嵌套矩陣	W_econ	地理距離衰减權重與“經濟距離” 權重的乘積	

2.3.1 被解釋變量

本研究的核心被解釋變量為各省份體育彩票人均銷售額。為平滑數據並緩解異方差,對銷售額取自然對數處理,具體形式為 $\ln(sales + 0.01)$ 。其中,細微常數 0.01 的加入是為確保在所有觀測值上取對數的可行性,這是一種處理潛在零值的穩健方法。

2.3.2 核心控制變量

為控制其他可能影響彩票銷售的社會經濟因素,本文選取了以下變量:

經濟發展水平(ln_pgdp):以人均實際 GDP(萬元/人)的對數衡量。大量研究表明,經濟發展水平是影響彩票消費需求的基礎性因素。本研究在計算時採用了“加 0.01 取對數”的標準化處理。

城鎮化水平(urban_rate):以城鎮人口佔

總人口的百分比表示。城鎮化進程往往伴隨著居民生活方式的轉變、信息傳播效率的提升以及消費結構的升級,這些都可能對彩票消費行為產生影響。該指標的選取參考了區域經濟研究的普遍做法。

人口結構特徵:包括老齡化率(old)與男女性別比(gender,男/女)。人口年齡結構和性別構成被認為是影響消費偏好,特別是風險偏好型消費(如購彩)的重要變量。例如, Guryan 等 (2008)的研究就關注了人口特徵與彩票購買行為之間的關係。

受教育程度(edu):以 6 歲及以上人口的平均受教育年限代理。教育水平通常與個體的風險認知能力和理性決策程度相關,可能對彩票參與產生抑制作用。

2.3.3 空間權重矩陣的設定

空間權重矩陣的設定是空間計量模型

識別的基礎。本文為增強研究結論的穩健性,同時從不同維度捕捉空間關聯,構建並使用了三類權重矩陣:

二進制鄰接矩陣(W_{std}):若兩省份地理上相鄰,則對應矩陣元素賦值為 1,否則為 0。在本研究中,它捕捉的是因地理邊界毗鄰而產生的潛在互動,如相鄰省份居民因交通便利而可能產生的跨省購彩行為,以及邊界地區相似的生活習慣所導致的消費偏好空間溢出。該矩陣是檢驗省級彩票銷售是否存在基礎地理關聯性的基準設定。

地理距離衰減矩陣(W_{dist}):此矩陣的元素定義為兩省份省會城市之間地理距離平方的倒數。相較於鄰接矩陣,它更能反映“距離衰減效應”,即空間相互作用強度隨距離增加而減弱。這對於分析彩票銷售尤為貼切,因為人口流動、信息傳播的效力都隨距離增大而降低。

經濟-地理嵌套矩陣(W_{econ}):為捕捉經濟聯繫對空間結構的形塑作用,本文構建了經濟-地理嵌套矩陣。其元素為上述地理距離衰減權重與“經濟距離”權重的乘積。其中,“經濟距離”權重使用樣本期內各省份人均實際 GDP 均値之差的絕對值的倒數來定義。該矩陣蘊含的經濟邏輯是:兩個省份即使地理距離不遠,若經濟發展水平懸殊,其經濟聯繫和市場相似性也可能較弱;反之,經濟水平相近的省份則更容易產生互動與溢出。

這三種矩陣的設定分別強調了地理鄰近性、物理距離衰減以及經濟相似性與地理距離的結合,旨在從多角度驗證體育彩票銷售空間依賴模式的穩健性,後文的穩健性檢驗部分將對此進行彙報。

3 實證分析

3.1 空間自相關檢驗

在考慮建立空間計量模型以實現更好的回歸結果之前,首先需要對 2000-2024 年省級體育彩票銷售情況進行空間自相關檢驗。

3.1.1 全域莫蘭指數

表 2 報告了 2000-2024 年中國省級體育彩票人均銷售額的全域莫蘭指數檢驗結果。結果顯示,體育彩票人均銷售額在 2000-2015 年間存在持續且穩健的空間正相關性,莫蘭指數在多數年份通過至少 10% 水平的顯著性檢驗,部分年份(如 2001-2003、2013-2015)甚至達到 1% 的顯著性水平,表明其空間集聚模式具有高度穩定性。

值得注意的是,2016 年後,體育彩票的莫蘭指數不再顯著,反映省級彩票銷售的空間結構發生結構性轉變,早期傳統地理鄰近性的直接影響減弱。這一變化可能與體育彩票銷售規模持續增長、中國經濟增速放緩背景下,各地政府日益重視其籌資功能,部分地方體育部門對本地市場提出更高要求有關(李剛,2023),這促使各省彩票市場發展更深地嵌入本地社會經濟生態,從而在整體上削弱了以地理鄰近為主導的省際聯動模式。

3.1.2 局部莫蘭散點圖與 LISA 集聚圖

為深入揭示省級體育彩票人均銷售額空間依賴的內在結構及其動態演變,本研究借助 Stata18 及 ARCGIS 10.8 軟件進一步

繪製了2001 年、2015 年和2024 年的局部莫蘭散點圖及其 LISA 集聚地圖。通過對這三個典型時點的比較分析,可以清晰地觀察

到中國體育彩票市場的空間格局從顯著的集聚態勢向均質化、離散化轉變的軌迹。

(1)局部空間格局的演變路徑。

表 2 2000- 2024 年我國彩票人均銷售額的全域莫蘭指數

年份	體育彩票			年份	體育彩票		
	Moran's I	Z 值	P 值		Moran's I	Z 值	P 值
2000	0.274 8**	2.503 0	0.012 3	2012	0.258 9**	2.374 0	0.017 6
2001	0.418 7***	3.671 8	0.000 2	2013	0.355 3***	3.076 0	0.002 1
2002	0.342 8***	3.055 1	0.002 3	2014	0.311 9***	2.804 1	0.005 0
2003	0.347 4***	3.092 8	0.002 0	2015	0.344 4***	3.068 3	0.002 2
2004	0.277 9**	2.527 9	0.011 5	2016	0.138 3	1.394 1	0.163 3
2005	0.265 4**	2.472 9	0.013 4	2017	0.049 5	0.672 7	0.501 1
2006	0.241 7**	2.233 8	0.025 5	2018	0.125 6	1.291 0	0.196 7
2007	0.279 6**	2.541 7	0.011 0	2019	0.100 8	1.089 3	0.276 0
2008	0.184 7*	1.771 1	0.076 5	2020	0.084 9	0.960 3	0.336 9
2009	0.118 4	1.232 8	0.217 7	2021	0.084 6	0.958 1	0.338 0
2010	0.164 3	1.605 6	0.108 4	2022	0.063 5	0.786 3	0.431 7
2011	0.220 8**	2.064 4	0.039 0	2023	0.120 2	1.246 9	0.212 4
				2024	0.178 9*	1.724 3	0.084 7

注：***、**、* 分別表示在 1%、5%、10% 水平上顯著。

2001 年我國各省份的體育彩票人均銷售額呈現顯著的“高一高”與“低一低”二元集聚格局(見圖 1)。莫蘭散點圖顯示,散點主要集中分佈於第一象限(“高一高”關聯區)和第三象限(“低一低”關聯區),呈現出典型的空間二元結構。LISA 集聚地圖進一步印證,體育彩票銷售形成了以京津、江浙滬為核心的高收益熱點區;而內蒙古、甘肅、青海、寧夏、新疆等西部地區則構成了大範圍的顯著“低一低”集聚區。這一格局反映出早期體育彩票銷售與區域經濟發展水平高度耦合,高值省份和低值省份均表現出明顯的空間同質集聚特徵,區域間差異顯著。

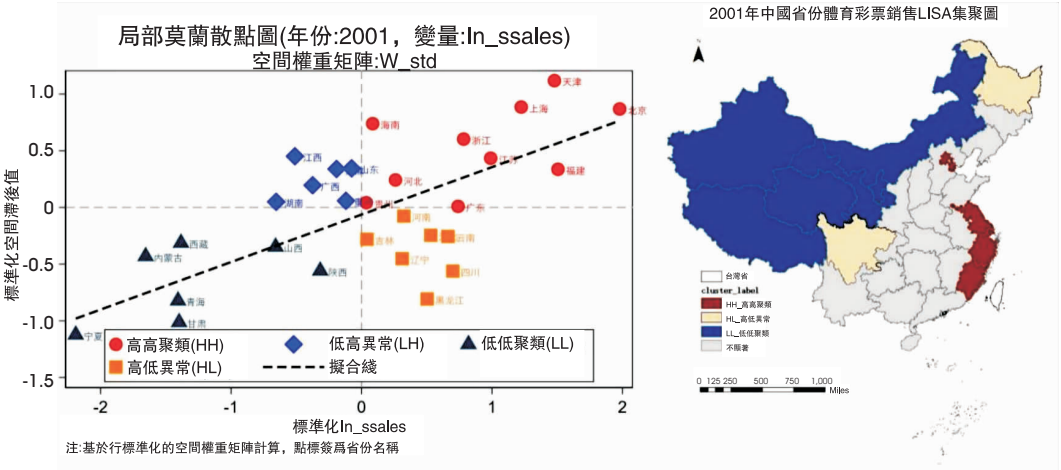


圖 1 2001 年體育彩票人均銷售額的莫蘭散點圖及 LISA 集聚圖

2015 年體彩人均銷售額的空間分佈延續二元集聚格局,同時發生了地理重構。局部莫蘭散點圖顯示(見圖 2),“高一高”與“低一低”集聚的主體結構得以維持,但位於第一象限的散點更為集中。右側 LISA 集聚圖顯示,黑龍江省也擴展爲了新的顯著熱點區,而“低一低”集聚區則轉移至湖南、廣西、貴州等中南部省份。這表明隨時間推移,早期由宏觀區域經濟決定的空間結構開始弱化,地方性因素的作用開始顯現,導致空間集聚的熱點與冷點區域發生了轉移。

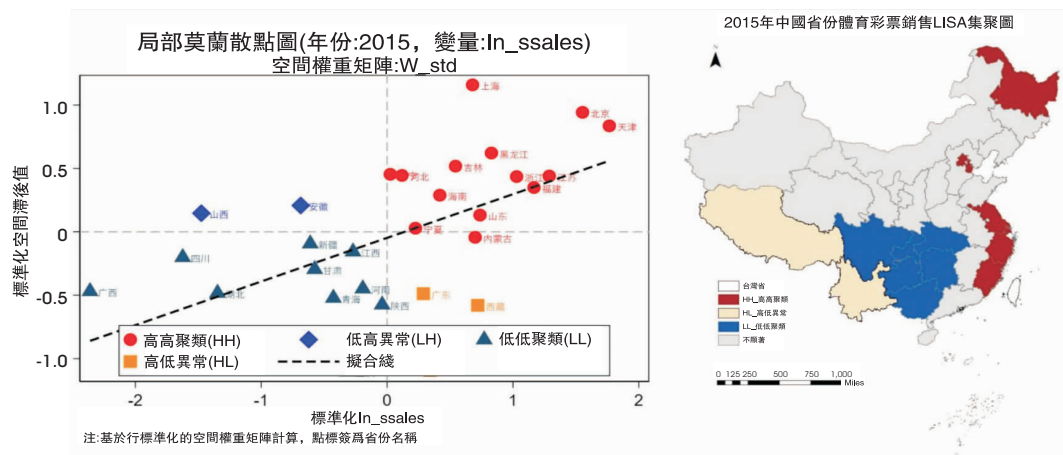


圖 2 2015 年體育彩票人均銷售額的莫蘭散點圖及 LISA 集聚圖

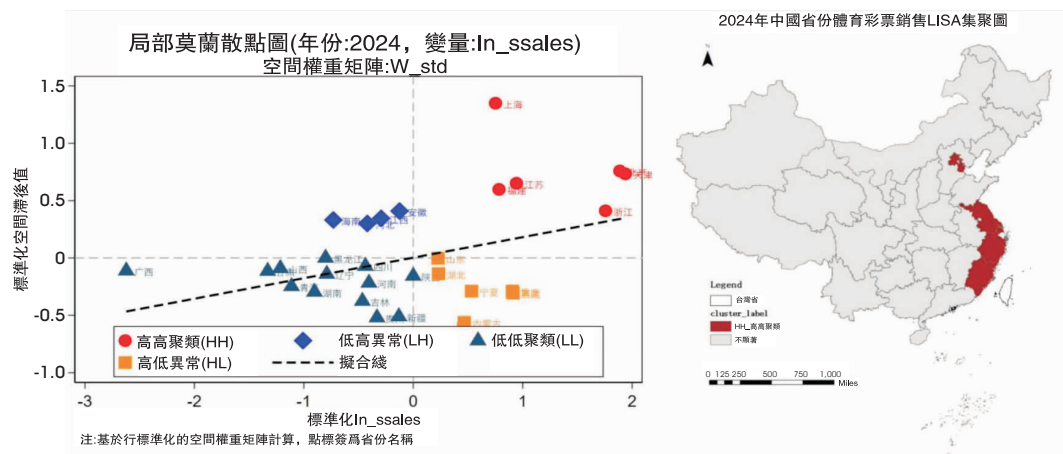


圖 3 2024 年體育彩票人均銷售額的莫蘭散點圖及 LISA 集聚圖

(2)空間溢出機制的轉變。

上述演變過程揭示了中國省級體育彩票市場空間溢出機制的深刻轉變。2000 年年初期的強空間正相關,體現了“區域性協

同與鎖定”效應,即高收益或低收益省份在空間上緊密扎堆。然而,隨著全國市場一體化進程的加速,尤其是互聯網信息傳播的扁平化、玩法規則的統一等因素,極大地削弱

了地理距離對消費者行為的約束力,導致全域性的空間關聯模式趨於瓦解。

這一從“顯著集聚”到“關聯減弱”的演變歷程,與前文全域莫蘭指數的分析結果相吻合,也為後續構建空間計量模型提供了現實依據。儘管全域性的空間自相關性在後期減弱,但核心區域(京津、江浙滬)仍顯示出一定的空間集聚顯著性,且省份間可能通過更複雜的渠道產生互動。

3.2 空間杜賓模型的構建與回歸分析

在確認空間自相關存在的基礎上,本研究進一步構建空間面板模型以量化省域彩票銷售的空間溢出效應。借鑒韓文龍(2024)的空間計量模型選擇與檢驗方法,通

過 LM 檢驗、Hausman 檢驗、LR 檢驗等系統化步驟,最終確立了最優的個體與時間雙固定效應空間杜賓模型,為後續空間溢出效應的精確估計與異質性路徑分析提供了穩健的計量基礎。

首先,為判斷是否必須採用空間計量模型,本文進行 LM 檢驗。如表 3 所示,在樣本期內,空間滯後檢驗(LM_lag)與空間誤差檢驗(LM_err)的統計量值均高度顯著(p 值均為 0.0000)。這強烈拒絕了“不存在空間滯後效應”與“不存在空間誤差自相關”的原假設,證實了省域彩票銷售存在顯著的空間依賴性。因而放棄普通面板模型,選擇空間計量模型是合理的。

表 3 LM 檢驗結果

	year	LM_lag	p_lag	LM_err	p_err
1	2001	312.520 6	0.000 0	143.887 5	0.000 0
2	2003	251.267 5	0.000 0	118.768 4	0.000 0
3	2006	944.306 2	0.000 0	433.297 5	0.000 0
4	2010	675.156 4	0.000 0	314.995 5	0.000 0
5	2013	171.477 0	0.000 0	82.407 6	0.000 0
6	2015	655.963 0	0.000 0	331.312 1	0.000 0
7	2017	285.397 8	0.000 0	142.995 0	0.000 0
8	2019	2 880.094 5	0.000 0	1 422.904 4	0.000 0
9	2022	1 193.221 3	0.000 0	564.148 9	0.000 0
10	2024	371.736 0	0.000 0	176.635 7	0.000 0

數據來源:stata 計算結果。

在確認空間模型框架後,本文通過 Hausman 檢驗在固定效應與隨機效應之間進行選擇(見表 4)。結果顯示,卡方統計量為 47.32,對應的 p 值為 0.000 0。該結果在 1% 的顯著性水平上強烈拒絕“隨機效應模型有效”的原假設,因此本研究應採用固定效應模型,以控制個體效應與解釋變量可能

存在的相關性,確保估計的一致性。

為識別最具體的空間模型形式,本文以空間杜賓模型(SDM)為一般形式,通過似然比(LR)檢驗判斷其是否可以簡化為空間滯後模型(SAR)或空間誤差模型(SEM)。表 5 結果顯示,檢驗“SDM 可簡化為 SAR”的 LR 統計量為 26.09 ($p = 0.0001$),檢驗

“SDM 可簡化為 SEM”的 LR 統計量為 48.73($p = 0.0000$)。兩者均在 1% 的水平上強烈拒絕原假設,表明解釋變量的空間滯

後項(W×X)具有不可忽略的聯合顯著性,空間杜賓模型(SDM)是更優且不可簡化的模型設定。

表 4 Hausman 檢驗結果

檢驗類型	原假設	卡方統計量(χ^2)	自由度(df)	P 值	結論
Hausman 檢驗	隨機效應模型是有效的	47.32***	9	0.0000	拒絕原假設,應採用固定效應模型

數據來源:stata 計算結果。

表 5 LR 檢驗結果

檢驗類型	原假設	卡方統計量(χ^2)	自由度(df)	P 值	結論
SDM vs. SAR	SDM 模型可簡化為 SAR 模型	26.09***	5	0.0001	拒絕原假設,SDM 模型更優
SDM vs. SEM	SDM 模型可簡化為 SEM 模型	48.73***	5	0.0000	拒絕原假設,SDM 模型更優

數據來源:stata 計算結果。

最後,通過進一步的 LR 檢驗確定了固定效應的具體形式。檢驗結果表明,模型需要同時控制個體固定效應與時間固定效應,以分別捕捉不隨個體變化的地區固有特徵與不隨地區變化的時間趨勢。

綜合上述檢驗結果,本研究最終確立採用個體與時間雙固定效應的空間杜賓模型作為實證分析的核心模型。

$$\ln ssale_{it} = \rho W_{std} \ln ssales_{it} + X_{it}\beta + W_{std} X_{it}\theta + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

表 6 模型估計結果比較為 SAR、SEM 和 SDM 三個模型的估計結果。

從表 6 可以發現,空間自回歸係數 ρ 在 SAR 與 SDM 模型中均高度顯著為正(約為 0.515),表明省級體育彩票銷售存在以協同為主導的正向空間溢出。此發現與 Knight 等(2012)基於美國數據揭示的競爭性“跨境購物”模式相異,揭示中美兩國彩票制度背景對空間互動機制的不同塑造作用:美國對彩票實行各州分權管理,其制度具有鮮明

的分散性與獨立性,例如阿拉斯加、夏威夷、內華達、猶他和阿拉巴馬等 5 州至今未發行彩票;儘管存在強力球、超級百萬等跨州聯銷遊戲,但各州彩票機構歸當地州政府管理,聯邦層面並無類似中國國家體育總局體育彩票管理中心的統一機構。這種分權競爭體制易誘發區域間的競爭性虹吸。反觀中國體育彩票,從 1994 年起就是全國統一發行、統一管理的體制,為需求的協同外溢提供了制度基礎。

此外,在最優的 SDM 模型中,多項解釋變量的空間滯後項(W×X)係數顯著,這清晰地表明空間溢出存在複雜的異質性路徑。例如,鄰近省份城鎮化率(W×urban_rate)的提高對本省銷售產生了顯著的負向競爭效應(係數為 - 2.929),而鄰近省份老齡化程度(W×old)的加深則產生了顯著的正向示範或需求聯動效應(係數為 11.027)。一正一負的溢出模式體現了省級彩票市場中協同增長與競爭分流並存的複雜路徑,也說明

了僅觀察點估計係數不足以全面理解變量 的空間影響。

表 6 模型估計結果比較

變量	SAR	SEM	SDM
ln_pgdp	0.760 8 *** (0.106 4)	1.394 0 *** (0.109 3)	0.924 3 *** (0.176 1)
urban_rate	1.613 1 *** (0.593 7)	2.054 4 *** (0.651 9)	2.301 5 *** (0.647 0)
gender	-1.198 3 ** (0.565 3)	-0.313 6 (0.556 0)	-0.941 7 (0.590 1)
old	-4.184 7 *** (1.014 8)	-5.844 3 *** (1.500 0)	-11.007 0 *** (1.979 2)
edu	-0.095 6 * (0.071 2)	0.053 9 * (0.076 4)	-0.033 9 * (0.079 6)
W×ln_pgdp	—		0.113 7 (0.294 5)
W×urban_rate	—		-2.928 8 ** (0.926 5)
W×gender	—		-1.347 3 (1.105 9)
W×old	—		11.027 4 *** (2.987 1)
W×edu	—		-0.205 8 (0.161 8)
ρ	0.515 6 *** (0.033 2)		0.514 5 *** (0.036 3)
λ		0.562 8 *** (0.035 3)	
Log-likelihood	-463.36		-446.95
R^2 (within)	0.866 8		0.875 5
樣本量	775	775	775

注：***、**、* 分別表示在 1%、5%、10% 水平上顯著。

3.3 空間效應分解與傳導機制分析

為精準解析各因素對省域彩票人均銷售額的真實影響，克服空間杜賓模型中點估計係數的解釋局限，本文基於前文確定的 SDM 模型估計結果，採用偏微分方法將總效應分解為直接效應與間接效應。其中，間接效應即為本研究核心關注的空間溢出效應。效應分解結果詳見表 7。

表 7 的結果揭示了各變量影響省域體育彩票銷售的複雜空間傳導機制：

第一，“協同增長”模式以人均 GDP 為代表。其直接效應與間接效應均在 1% 水平上顯著為正(1.0243 與 1.1243)，且間接效應略大於直接效應。這表明本省經濟增長不僅能直接促進本地市場，更能通過消費示範、知識外溢等渠道產生顯著的正向空間溢出，帶動區域市場協同繁榮，形成示範效應。

第二，“競爭分流”模式以城鎮化率為典型。其直接效應顯著為正(1.9895)，但間接效應顯著為負(-3.3504)，呈現出“本

地促進、鄰域抑制”的格局。這與空間“虹吸效應”或競爭效應相符：一個省份城鎮化水平的提升,可能伴隨消費中心化,吸引周

邊省份的購彩資金流入,從而對鄰近市場產生擠出效應。

表 7 SDM 模型效應分解結果

變量	直接效應	間接效應	總效應
ln_pgdp	1.024 3 *** (0.173 9)	1.124 3 *** (0.252 3)	2.148 6 *** (0.262 7)
urban_rate	1.989 5 *** (0.646 1)	-3.350 4 * (2.029 0)	-1.360 9 (2.235 6)
gender	-1.174 3 * (0.614 9)	-3.473 8 * (1.813 8)	-4.648 1 ** (2.165 4)
old	-10.076 3 *** (1.817 7)	10.383 4 *** (3.371 6)	0.307 1 (2.924 1)
edu	-0.070 2 (0.079 7)	-0.435 2 * (0.241 4)	-0.505 4 * (0.274 7)

注:括號內為標準誤差;***、**、*分別表示在1%、5%、10%水平上顯著。

第三,“結構替代”模式在老齡化率上表現最為獨特。其直接效應高度顯著為負(-10.0763),而間接效應高度顯著為正(10.3834),兩者方向相反、數值相近,導致總效應不顯著。這一獨特模式很可能反映了跨省人口流動的現實:老齡化程度高的省份,其青年勞動力外流至鄰近經濟活躍省份,在抑制本地消費的同時,也將購彩習慣帶入流入地,從而形成了“損己利他”式的空間替代效應。這為理解人口結構的影響提供了一個新穎的空間動態視角。

此外,性別結構對彩票銷售的抑制作用存在空間放大效應,其負向間接效應的絕對值約為直接效應的三倍。平均受教育年限則主要表現為負向的空間溢出。效應分解結果證實,體育彩票市場是一個深度融合的網絡體系,經濟增長、城鎮化與人口老齡化等因素通過協同、競爭與替代等不同路徑在其中傳導。這為制定差異化、區域協調的彩票市場發展與管理政策提供了精確的實證

依據。

3.4 穩健性檢驗

為確保研究結論的可靠性,排除特定模型設定或樣本選擇對結果的干擾,本研究從兩個方面進行了穩健性檢驗(結果見表8)。首先,替換空間權重矩陣的定義方式,以檢驗空間依賴關係的穩定性:分別採用基於地理距離衰減矩陣與經濟地理嵌套矩陣重新估計模型。其次,考慮到北京、天津、上海、重慶4個直轄市在經濟體量、城市化水平及人口結構等方面具有特殊性,故將其剔除後重新估計,以考察結論在一般省份中的普適性。

穩健性檢驗的結果有力地支持了前文核心結論的可靠性,並揭示了空間依賴結構的不同維度特徵。

第一,空間溢出效應的存在具有穩健性。無論在何種模型設定下,空間自回歸係數 ρ 均在1%的水平上顯著為正,證實了省份間體育彩票銷售的協同運動是穩健存

在的。具體而言,當採用純粹的地理距離矩陣時 ρ 值最高(0.6629),說明地理鄰近性是驅動空間溢出的最直接、最强烈的渠道。當

採用經濟地理嵌套矩陣時, ρ 值雖有所降低(0.3397),但仍然高度顯著,表明經濟關聯亦是驅動彩票市場空間溢出的重要維度。

表 8 穩健性檢驗結果

	地理距離衰減矩陣	經濟-地理嵌套矩陣	剔除直轄市
Main			
ln_pgdp	0.897 8*** (0.192 3)	1.003 2*** (0.185 6)	1.079 1*** (0.190 9)
urban_rate	2.164 5*** (0.709 2)	1.936 1** (0.760 6)	0.688 7 (1.035 7)
gender	-0.676 5 (0.633 7)	-0.920 8 (0.685 2)	-1.481 6* (0.759 5)
old	-3.031 9* (1.752 7)	-2.706 7* (1.594 6)	-15.511 6*** (2.294 9)
edu	-0.075 6 (0.086 5)	-0.137 9 (0.090 7)	-0.021 6 (0.092 1)
rho	0.662 9*** (0.051 4)	0.339 7*** (0.070 2)	0.478 3*** (0.039 8)
Log-likelihood	-476.36	-520.09	-406.94
樣本量	775	775	675

注:括號內為標準誤差;***、**、*分別表示在1%、5%、10%水平上顯著。

第二,核心經濟驅動因素的結論極為穩健。人均GDP的對數(ln_pgdp)在三類穩健性檢驗中的係數均保持在0.90~1.08之間,且全部在1%水平上顯著。表明地區經濟發展水平是推動體育彩票消費增長的基石性力量。

第三,剔除直轄市後,部分結構性因素的影響得到“純化”與凸顯。其中,老齡化率(old)的係數絕對值顯著增大(從-11.01到-15.51)。這一變化表明,直轄市因其年輕人口的持續淨流入、獨特的產業與就業結構,在一定程度上緩衝了老齡化對本地彩票消費的負效應,剔除它們後該影響在普通省份中更清晰地顯現。

綜上,通過替換空間權重矩陣與調整樣本範圍的穩健性檢驗,本研究的核心發現得

到進一步鞏固,即省域體育彩票銷售存在穩健的空間溢出效應,且受人均GDP與人口年齡結構的顯著影響。

3.5 區域異質性分析

考慮到中國區域經濟發展的不平衡性與彩票市場發展的階段性特徵,為深入考察空間溢出效應的區域異質性,本研究依據國家統計局的標準,將總樣本劃分為東部、中部和西部三大區域,並分別估計空間杜賓模型。

東部地區包括北京、天津、河北、上海、江蘇、浙江、福建、山東、廣東和海南10個省(市);中部地區包括山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南6個省;西部地區包括內蒙古、廣西、重慶、四川、貴州、雲南、西藏、陝西、甘肅、青海、寧夏和新疆12個省(區、市)。得

到的區域異質性分析結果如表 9 所示。

表 9 區域異質性分析結果

	東部	中部	西部
Main			
ln_pgdp	0.250 3 (0.264 9)	1.183 1*** (0.333 1)	-0.180 0 (0.340 6)
urban_rate	3.284 3*** (0.822 3)	7.956 9*** (2.216 7)	-4.382 3*** (1.681 8)
gender	-0.732 5 (0.643 6)	-2.013 3 (1.744 7)	-0.620 1 (1.195 5)
old	-1.678 8 (2.327 3)	-8.314 4 (5.308 4)	-12.932 1*** (3.336 9)
edu	-0.383 6*** (0.120 7)	0.140 4 (0.178 3)	0.256 8** (0.120 6)
rho	0.394 4*** (0.054 9)	0.294 1*** (0.056 3)	0.448 1*** (0.056 8)
N	275	200	300

注：括號內為標準誤差；***、**、* 分別表示在 1%、5%、10% 水平上顯著。

分析結果揭示了中國體育彩票市場空間溢出效應及其驅動因素深刻的區域非對稱性。

一是空間溢出強度的“U 型”分佈：西部最高，東部次之，中部最低。三大區域的空間自回歸係數 ρ 均在 1% 水平上顯著為正，但強度差異明顯。西部地區的 ρ 值最高 (0.4481)，其內部省份體育彩票人均銷售額的空間關聯最為緊密。地理鄰近與文化習俗相似是形成穩定空間關聯網絡的基礎，而西部省份在承接東部產業轉移和國家政策扶持下，進一步強化了內部經濟社會聯繫的緊密度(鐘亞平等,2018)。東部地區的 ρ 值次之(0.394 4)，該區域市場成熟度高，各省份可能已形成差異化的市場定位與競爭格局，這種“市場競爭效應”在一定程度上削弱了基於簡單地理鄰近的觀測溢出強度。中部地區的 ρ 值相對最低(0.294 1)，其同時受到東、西部的雙向輻射，空間網絡結構尚

處於動態調整與形成中，內部一體化的協同效應相對較弱。

二是經濟增長效應的“中部凸顯”現象，人均 GDP(ln_pgdp)的影響呈現出鮮明的區域分化，其促進作用僅在中部地區顯著為正(1.183 1)。這反映了經濟增長對體育彩票消費的拉動作用存在非線性特徵與“發展階段門檻”(臧旭恒等,2019)。在消費結構已高度多元化的東部地區，彩票支出的邊際預算份額可能趨於穩定，增量拉動效應減弱；而在基本消費需求佔比仍較高的西部地區，彩票消費對收入增長尚不敏感。中部地區正處於經濟快速增長與消費結構升級的關鍵階段，因此經濟增長對彩票消費的促進效應最為集中和顯著。

三是城鎮化率的影響方向存在顯著的區域異質性。在東部和中部地區，其影響顯著為正(3.284 3 和 7.956 9)，這與城鎮化通過人口與產業集聚創造並擴張新興消費市

場的一般規律相符。然而,在西部地區,城鎮化率的影響却顯著為負(-4.3823)。這一“反轉”提示城鎮化的影響並非線性,在西部一些省份,快速的城鎮化若伴隨青壯年人口與消費力向少數中心城市的過度集中,可能導致非中心區域消費市場出現“空心化”,從而在省級加總層面表現為負向關聯。

四是人口與教育因素影響的區域異質性。老齡化(old)對彩票銷售的抑制作用僅在西部地區高度顯著(-12.9321),這與西部地區社會保障體系相對薄弱、老年群體消費能力與意願更受制約的現實相符,也與前文穩健性檢驗的發現相互印證。教育水平(edu)的影響則呈現“東西分野”:在東部地區顯著為負(-0.3836),暗示了高教育水平帶來的風險認知提升對博彩消費的抑制效應(周耀東等 2017);而在西部地區却顯著為正(0.2568),這可能反映了在西部地區,更高教育水平往往與更好的職業、更高的穩定收入相關聯,從而具備更强的娛樂消費能力,教育在這裏更多地體現為“收入效應”。

綜上,區域異質性分析表明,中國體育彩票市場的空間溢出效應及主要影響因素存在顯著的地區差異,這也為相關政策制定實施精準的區域差異化策略提供了支持。

4 研究結論、建議與不足

4.1 研究結論

本研究基於 2000-2024 年中國省級面板數據,對體育彩票銷售的空間依賴性進行了系統性檢驗,主要結論如下:

第一,省級體育彩票銷售存在顯著但呈

階段性衰減的空間正相關性。本文觀測到一個關鍵的結構性拐點:2016 年之後,省份間體育彩票市場的空間相關性大幅減弱,早期基於地理鄰近的協同格局趨於瓦解。其演變軌迹反映了地方管理目標強化的營銷策略,正逐步削弱傳統的地理距離約束力。

第二,空間溢出的主導機制為正向協同。本文證實我國省級體育彩票銷售存在穩健的協同性空間溢出,這一“協同主導”模式,與以美國為代表的、在聯邦分權與競爭性市場結構下易產生的“競爭性虹吸”效應,構成了機制上的顯著差異。此差異凸顯了中國體育彩票的全國統一發行與統一管理體制在抑制區域惡性競爭、塑造空間協同互動方面的基礎性制度作用。

第三,空間溢出效應呈現複雜的多重機制,且具有明顯的區域異質性。空間杜賓模型的效應分解證實,省份間並非單一的協同或競爭,其溢出路徑同時包含人均 GDP 的“協同增長”、城鎮化率的“本地促進-鄰域抑制”的虹吸效應,以及老齡化率的“損己利他”式結構替代等複雜機制。進一步的區域異質性分析表明,這些效應的強度與表現形式在東部、中部和西部三大地帶存在顯著差異,凸顯了區域發展階段與地方特徵對彩票市場形態的關鍵塑造作用。這一結論在機制識別與異質性分析層面,對國內現有研究形成了有益深化。

4.2 政策建議

基於體育彩票市場空間依賴性呈現階段性衰減、溢出機制複雜且區域異質性顯著的研究結論,為促進市場高質量發展與提升管理效能,提出如下政策建議。

一是進一步發揮統一管理的體制機制優勢,構建重點區域協同機制,優化空間溢出效應。建議由國家體育總局體育彩票管理中心牽頭,在呈現顯著“高-高”集聚特徵的京津冀、長三角等重點區域,試點建立制度化的協調機制。該機制應充分利用體育彩票統一管理的體制優勢,推動跨省數據共享與聯合營銷,並對重大政策或產品調整可能引發的跨省“虹吸效應”進行事前評估與利益平衡,從而將局部的空間依賴性轉化為區域協同發展的合力。

二是實施差異化的區域調控策略,適應並引導空間關聯的新格局。具體而言,針對東部市場趨於成熟的特徵,其政策應聚焦於彩票產品創新與服務升級,並加強理性購彩引導。對於正處於增長階段的中部地區,應借力經濟增長與城鎮化動能,推動彩票銷售與地方文化旅遊的深度融合,並賦予地方更大的營銷自主權,以激發市場活力。西部地區的政策重點在於應對老齡化抑制與防範市場結構失衡,防範消費力過度集中引發的“空心化”風險。

三是升級省級管理工具,內化外部空間影響。建議省級體彩中心在現有管理系統中,增設“省際溢出效應監測”模塊。除考察本省情況外,重點跟踪鄰近省份的城鎮化率、老齡化結構及人均 GDP 等關鍵指標變動,並評估其通過空間渠道對本省市場的潛在影響,從而提前調整營銷資源與渠道佈局,實現從被動接受到主動應對的治理能力升級。

4.3 不足及後續研究

本研究雖取得一定發現,但仍存在若干

局限,有待後續研究完善:

第一,數據層面存在粒度不足的問題。本研究使用的是省級面板數據,雖然能夠從宏觀上把握空間規律,但數據顆粒度較大。省級內部的巨大差異可能被平均化,難以捕捉地級市乃至縣域層面更精細的空間互動與異質性。未來研究將對地市級層面進行研究,更精確地識別空間效應的微觀機制與邊界。

第二,空間權重矩陣的設定仍有拓展空間。本文雖採用了地理鄰接、地理距離和經濟地理嵌套矩陣以增強穩健性,但空間關聯的渠道可能更為複雜。例如,省份間通過高鐵網絡、社交媒體信息流等形成的空間聯繫,可能比單純的地理或經濟距離更能反映現代經濟活動的互動本質。後續研究將嘗試構建基於交通流量、大數據信息流等新型權重矩陣,更貼合現實地刻畫空間依賴性。

第三,對空間依賴性減弱的內在機理挖掘不夠深入。本文識別了 2016 年後空間關聯性顯著減弱的趨勢,並將其歸因於在體育彩票籌資功能日益受重視的背景下,地方體育部門對本地市場的管理趨於強化與差異化(李剛,2023)。但對於是何種具體因素主導了這一結構性轉變,缺乏嚴謹的機制檢驗。未來可採用斷點回歸設計或引入更直接的調節變量進行交互分析,以實證檢驗導致空間格局演變的深層原因。

參考文獻

- [1] Cao, Y., Ren, W., & Yue, L. (2024). Environmental regulation and carbon emissions: New mechanisms in game theory. *Cities*, 149, 104945.

- [2] Chew, S. H., Liu, H., & Salvo, A. (2021). Adversity - hope hypothesis: Air pollution raises lottery demand in China. *Journal of Risk and Uncertainty*, 62(3), 1-34.
- [3] Cho, C. K., Ahn, H. K., & Lee, J. (2024). Asymmetrically increasing likelihood judgments of success: Evidence from lottery sales data. *Marketing Letters*, 36(3), 1-14.
- [4] Coughlin, C. C., & Garrett, A. T. (2009). Income and lottery sales. *Public Finance Review*, 37(4), 447-469.
- [5] Gabrielyan, G., & Just, D. R. (2020). Economic shocks and lottery sales: An examination of maine state lottery sales. *Applied Economics*, 52(32), 3498-3511.
- [6] Guryan, J., & Kearney, M. S. (2008). Gambling at lucky stores: Empirical evidence from state lottery sales. *The American Economic Review*, 98(1), 458-473.
- [7] Knight, B., & Schiff, N. (2012). Spatial competition and cross-border shopping: Evidence from state lotteries. *American Economic Journal: Economic Policy*, 4(4), 199-229.
- [8] Kaizeler, M. J., Faustino, H. C., & Marques, R. (2014). The determinants of lottery sales in Portugal. *Journal of Gambling Studies*, 30(3), 729-736.
- [9] Mikesell, J. L. (1987). The effect of maturity and competition on state lottery markets. *Journal of Policy Analysis and Management*, 21(2), 251-253.
- [10] Miller, J. D., & Morey, M. R. (2003). Power markets: Transferring systematic risk to lottery players. *Public Budgeting & Finance*, 23(2), 118-133.
- [11] Nikolaou, G., & Papachristou, G. A. (2007). On the demand for lotteries in Greece. *International Journal of Business and Economics*, 6(3), 255-259.
- [12] Pace, R. K., & Lesage, J. P. (2009). A sampling approach to estimate the log determinant used in spatial likelihood problems. *Journal of Geographical Systems*, 11(3), 209-225.
- [13] Resende, M. (2023). Heterogeneity, aggregation and long memory in lottery sales: Some empirical evidence for Brazil. *Applied Economics*, 55(53), 6223-6249.
- [14] Tobler, W. R. (1970). A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, 46(Suppl.), 234-240.
- [15] Yang, W., Ji, R., & Pan, R. (2024). Lottery sales and geographical income level differences: Empirical tests based on provincial panel data. *Tianjin University of Technology*.
- [16] Zheng, Y., Collins, A., & Yao, S. (2024). Promoting sustainable and high-quality economic development in China via regional innovation poles. *Journal of Regional Science*, 64(3), 671-699.
- [17] 崔百勝, 朱麟. 我國彩票銷售的空間區域關聯與影響因素的溢出效應. *上海體育學院學報*, 2015, 39(2): 11-18, 35.
- [18] 韓文龍, 張瑞生, 趙峰. 新質生產力水平測算與中國經濟增長新動能. *數量經濟技術經濟研究*, 2024, 41(6): 5-25.
- [19] 李剛. 彩票人均銷量的決定因素和我國彩票市場發展趨勢的預測. *體育科學*, 2006, 26(12): 30-35.
- [20] 李剛. 中國體育彩票月度省級銷售綜合指數體系的構建與應用. *北京體育大學學報*, 2023, 46(7): 78-96.
- [21] 李剛, 單慧潔, 付甲. 中國體育彩票地市層面銷售增長的驅動因素. *上海體育大學學報*, 2025, 49(3): 64-74.
- [22] 林劍, 趙萌. 以中國式現代化推進體育彩票高質量發展新實踐. *中國體育報*, 2024, 25(1).
- [23] 齊保壘, 杜英, 陸正飛, 等. 地區風險偏好與企業並購行為——基於彩票銷售數據的證據. *管理評論*, 2023, 35(12): 3-19.
- [24] 羅楚亮, 李實, 岳希明. 中國居民收入差距變動分析 (2013—2018). *中國社會科學*, 2021(1): 33-54.
- [25] 孫斌棟, 王旭輝, 張婷麟. 中國區域人口收縮與經濟增長的時空耦合. *地理研究*, 2018, 37(7): 1321-1334.

- [26] 謝麗娟,丁煥峰,王露. 金融集聚與區域創新:空間效應與作用機制. 金融經濟學研究, 2023,38(2): 68-84.
- [27] 王成龍. 我國體育彩票銷售額的空間異質性及影響因素分析. 河北體育學院學報, 2019, 33(6): 41-48.
- [28] 魏德樣,雷雯. 基於 ESDAGWR 的我國體育彩票銷售額及其驅動因子的空間異質性研究. 天津體育學院學報, 2013, 28 (4): 304-309.
- [29] 魏敏敏,張鳳彪. 我國體育彩票業發展空間演化及影響因素研究. 天津體育學院學報, 2022, 37(5): 546-552.
- [30] 楊珊珊,任冬梅,賈菲. 空間計量理論與應用研究綜述. 統計與決策, 2020,36(6): 39-42.
- [31] 尹向來. 中國零售業市場空間競爭與效率研究. 商業經濟與管理, 2019(5): 18-28.
- [32] 臧旭恒,張欣. 中國居民消費結構升級對產業轉型升級的影響研究. 中國工業經濟, 2019(7): 44-62.
- [33] 張同功,常宇靜,於曉莉. 營商環境、FDI 質量與環境污染 —— 基於空間杜賓模型的實證研究. 宏觀經濟研究, 2024(8): 45-58.
- [34] 張增帆. 我國彩票銷售收入的實證分析 —— 基於省際面板數據. 產經評論, 2013 (3): 86-92.
- [35] 周耀東,張勛. 金融素養、風險態度與家庭金融市場參與. 金融研究, 2017(10): 192-206.
- [36] 鐘亞平,李強誼. 中國體育彩票銷售量的時空格局及趨同演變研究. 成都體育學院學報, 2018,44(5): 20-26.

附錄 A

表 A-1 2000–2024 年國家彩票和福利彩票人均銷售額的全域莫蘭指數

年份	國家彩票			福利彩票		
	Moran's I	Z 值	P 值	Moran's I	Z 值	P 值
2000	0.279 2 **	2.539 0	0.011 1	0.119 6	1.242 3	0.214 1
2001	0.262 2 **	2.400 5	0.016 4	0.054 8	0.716 3	0.473 8
2002	0.186 3 *	1.784 0	0.074 4	0.009 9	0.351 4	0.725 3
2003	0.180 3 *	1.735 5	0.082 7	-0.121 0	-0.711 8	0.476 6
2004	0.186 0 *	1.781 6	0.074 8	-0.021 5	0.096 4	0.923 2
2005	0.157 2	1.547 9	0.121 6	-0.012 2	0.171 6	0.863 8
2006	0.178 7 *	1.722 7	0.085 0	0.034 5	0.551 2	0.581 5
2007	0.262 7 **	2.404 6	0.016 2	0.117 1	1.222 1	0.221 7
2008	0.248 5 **	2.289 3	0.022 1	0.168 7	1.641 4	0.100 7
2009	0.160 9	1.578 0	0.114 6	0.083 5 *	0.948 9	0.342 7
2010	0.202 3 *	1.914 3	0.055 6	0.116 3	1.215 2	0.224 3
2011	0.239 1 **	2.213 4	0.026 9	0.145 1	1.449 5	0.147 2
2012	0.251 2 **	2.311 1	0.020 8	0.153 2	1.515 0	0.129 8
2013	0.353 8 ***	3.144 5	0.001 7	0.213 0 *	2.001 2	0.045 4
2014	0.314 4 ***	2.825 1	0.004 7	0.137 9	1.391 1	0.164 2
2015	0.248 0 **	2.285 5	0.022 3	0.127 6	1.307 5	0.191 1
2016	0.107 6	1.144 9	0.252 3	0.100 2	1.084 7	0.278 1
2017	0.034 9	0.554 1	0.579 5	0.084 8	0.959 7	0.337 2
2018	0.046 6	0.649 2	0.516 2	0.101 2	1.092 6	0.274 6
2019	0.100 9	1.090 7	0.275 4	0.116 8	1.219 7	0.222 6
2020	0.173 0 *	1.676 1	0.093 7	0.195 0 *	1.854 8	0.063 6
2021	0.090 2	1.003 3	0.315 7	0.126 1	1.295 2	0.195 2
2022	0.011 8	0.366 9	0.713 7	-0.008 1	0.204 7	0.837 8
2023	0.065 2	0.800 0	0.423 7	0.107 3	1.142 3	0.253 3
2024	0.106 7	1.137 9	0.255 1	0.143 3	1.434 9	0.151 3

注：***、**、* 分別表示在 1%、5%、10% 水平上顯著。

表 A-1 顯示人均福利彩票銷售的全域莫蘭指數除個別年份外均不顯著，印證了其不適用空間模型分析，而體育彩票具有統一管理的體制機制優勢，因此，本文的研究對象為空間相關性較強的體育彩票。