

1984—2016 年中国奥运奖牌时空分异研究

刘春雨^{1, 2}, 吴孟泉¹, 张安安¹, 陈翰¹

(1.鲁东大学 资源与环境工程学院, 山东 烟台 264025; 2.云南大学 国际河流与生态安全研究院, 云南 昆明 650504)

摘 要: 为揭示我国奥运奖牌时空分异机理以及随着时间的推移奥运奖牌空间演变格局, 以中国 1984 年美国洛杉矶奥运会至 2016 年里约奥运会所获奖牌为研究对象, 运用 Moran'I 和 LISA 聚集图探究中国奥运奖牌的空间相互关系, 在此基础上利用 Kriging 插值方法对我国奥运奖牌数据进行空间插值, 直观地展现出 1984 年以来奥运奖牌的空间分布格局及其演变规律, 最后采用多元回归分析法探究影响这种空间分布格局演变的主要因素。研究表明: 近 32 年来, 奥运奖牌由最初只在南部的广西、广东一带小范围分布, 后扩展至以湖北省为主的中部地带, 呈现四川省、湖北省、上海市、广东省为主线的“T”字形分布。随后, 中部地区优势逐渐减弱, 东部地区优势不断提升, 形成东部沿海地带包揽全国奖牌的空间新格局; 影响这种空间格局演变的主要因素是教练员资源和体育经费投入, 均为体育政策的数量化表现形式。有关部门应当增大对中部地区体育资源的支持, 因为从近 32 年时空演变格局来看, 中部地区体育基础较好, 具有广阔的发展前景。

关 键 词: 体育计量; 奥运奖牌; 空间自相关; Kriging 插值; 多元回归分析; 空间分布格局演化; 中国中图分类号: G80-32 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2019)01-0075-08

A study of spatiotemporal differentiation in the Olympic medals won by China from 1984 to 2016

LIU Chun-yu^{1, 2}, WU Meng-quan¹, ZHANG An-an¹, CHEN Han¹

(1.School of Resources and Environmental Engineering, Ludong University, Yantai 264025, China;
2.Institute of International Rivers and Eco-security, Yunnan University, Kunming 650504, China)

Abstract: In order to revealed the mechanism of spatiotemporal differentiation in the Olympic medals won by China as well as the structure of spatiotemporal evolution of the Olympic medals as time elapses, the authors used medals won by China from Los Angeles Olympic Games 1984 to Rio Olympic Games 2016 as the research subject, applied Moran's I and LISA cluster map to probe into the spatial interrelation between the Olympic medals won by China, on such a basis, utilized the Kriging interpolation method to carry out spatial interpolation on the data of the Olympic medals won by China, intuitively showed the structure of spatial distribution of the Olympic medals won since 1984 as well as its evolution pattern, and lastly, used the multiple regression analysis method to study main factors that affect the evolution of such a structure of spatial distribution. The research results indicate the followings: in recent 32 years, the Olympic medals were distributed only in such a small scope as Guangxi and Guangdong regions in the south at the very beginning, then expended to the middle region represented mainly by Hubei province, showing T shape distribution formed mainly by Sichuan province, Hubei province, Shanghai city and Guangdong province; then, the advantages of the middle region weakened gradually, while the advantages of the east region increased constantly, which formed such a new space structure as the east costal region winning all the medals of the entire country; main factors that affect the evolution of such a space structure are coach resource input and sports fund input, which are the form of quantified expression of sports policies. Related departments should increase their support for sports resources in the middle region, because from the perspective of the structure of spatiotemporal evolution in recent 32 years, the middle region has

收稿日期: 2018-01-24

基金项目: 国家自然科学基金(41471223); 山东省自然科学基金(ZR2015DM015); 烟台市科技项目(2013ZH094)。

作者简介: 刘春雨(1997-), 女, 研究方向: 空间分析及 3S 应用等。E-mail: 1747052404@qq.com 通讯作者: 吴孟泉副教授

good sports foundations, and vast development prospect.

Key words: sports measurement; Olympic medal; spatial autocorrelation; Kriging interpolation; multiple regression analysis; evolution of the structure of spatial distribution; China

自 1984 年美国洛杉矶奥运会上我国取得第一枚金牌以来,我国体育实力不断增强,奥运奖牌数量不断增加,尤其是近几届奥运会中我国始终位于奖牌榜前列,引起了国内外众多学者广泛关注并对此做了大量的研究,取得了许多研究成果。研究成果主要集中在:1)以各种运动项目为研究对象,分析优势项目、弱势项目及其性别比例等^[1-3];2)以洲、国家或省为单位,研究奥运奖牌地域分布规律^[4-6];3)根据以往所获奥运奖牌情况,预测奥运奖牌走向及下届奥运奖牌数量^[7-10]。

综合以往研究情况来看,大多数研究普遍以简单的数理统计为主,很少从空间视角出发研究奥运奖牌空间分布及其内在联系。根据 Tobler 的地理学第一定律:现实世界的事件几乎从来不服从完全空间随机(CSR)或独立随机(IRP)过程。换句话说,任何事物都存在空间相关关系,但距离近的事物比距离远的事物相关性更强,这就是空间自相关,主要表现为空间正相关和空间负相关,一般称空间负相关为空间异质性^[11]。近年来,一些学者开始对奥运奖牌空间分布状况进行探究,如杨华磊、周晓波通过对奥运数据的唯象挖掘,发现奥运奖牌数量在空间上存在明显的聚集效应^[12];王修文利用数理统计法对 7 大地域单元的奥运奖牌数分布进行分析,得出我国奥运奖牌省际分布极其不均^[13];陈颇基于 GIS 技术探究了奥运奖牌的全球地域分布特征^[14]。

然而这些研究未能有效揭示奥运奖牌时空分异机理(即时间、空间分布差异),以及随着时间的推移,奥运奖牌在空间上的演化格局。基于此,本研究以 1984 至 2016 年奥运会奖牌为研究对象,运用 Moran' I 和 LISA 聚集图探究奥运奖牌的空间自相关性,以揭示省际间奥运奖牌的空间联系,在此基础上利用 Kriging 插值方法对历届奥运会奖牌数据进行空间插值,力求用地图可视化的方式直观地展现出 1984 年以

来奥运奖牌的空间分布格局及其演变规律,最后采用多元回归分析法探究影响奥运奖牌空间分布格局演变的主要因素,以期为我国体育政策的制定提供科学合理的指导意见。

1 研究方法

以中国大陆 31 个省(香港、澳门、台湾及三沙市除外)为研究对象。依据国家体育总局给出的奥运奖牌官方划分原则(对于双人项目,如果运动员来自不同省份各算半块,如果来自同一省份则算一枚;对于集体项目,有一个队员的省份算半块,有两个或两个以上队员的省份算一枚)和运动员的出生地对奥运奖牌获得情况进行分省统计,以金牌、银牌、铜牌各为 5 分、3 分、2 分的权重对所有奖牌进行加权求和,从而计算得到各省(直辖市、自治区)奥运奖牌的综合得分^[11]。1984 年第 23 届洛杉矶奥运会以来的所有奖牌数量来自新浪体育(<http://2016.sina.com.cn>),运动员的信息从华奥星空体育明星资料库(<http://data.star.sports.cn>)获得,各省 GDP、财政投入等历年数据(1984~2016)来自国家统计局官网(<http://data.stats.gov.cn>)。

1) 空间自相关。

如图 1 所示,假定一个规则格网,每一格对应一个属性值,以 1 代表某事物或现象出现,以 0 代表不出现。图 1(a)中 1 和 0 各自聚集分布且各占格网的一半,而图 1(b)中数据均匀分布,图 1(c)是随机格局的一种特定情况(可以是随机格局的任意一种情况)。在图 1 显示的 3 种采样格局中,能够观察到任意一种格局在某一时间间隔或时间延迟上的空间等价,格局以一个单元的间隔被观测,统计出 1-1、0-0、1-0 和 0-1 出现的次数,然后将这些值与随机格局时的期望数目进行比较,从而确定这种分布格局是否存在空间自相关性^[15]。本研究按照全局-局部方式进行探究。

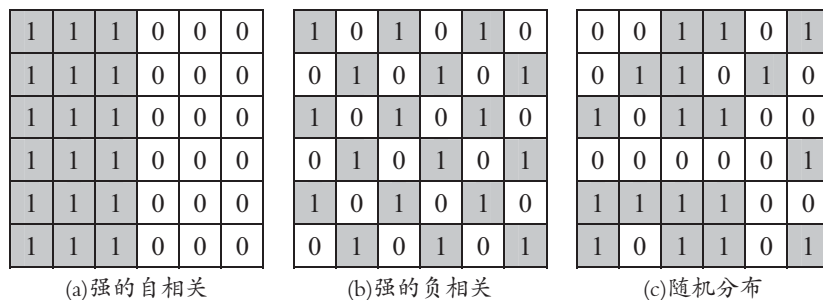


图 1 空间自相关图示

全局空间自相关能够从整体上描述某事物或现象的分布状况, 判断其总体分布是否存在聚集特性^[16], 如公式(1)。局部空间自相关的核心是认识与地理位置相关的数据间的空间关联或空间自相关, 通过空间位置建立数据间的统计关系^[17]。因此, 奥运奖牌在省际间的空间关联类型及空间依赖关系均能够被局部空间自相关识别, 从而避免局部(省际之间)状态不稳定导致全局分析错误, 如公式(2)。

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

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

其中, I 为全局莫兰指数, I_i 为局部莫兰指数, n 是变量 x 的观测数, x_i 、 x_j 分别为位置 i 和位置 j 的观测值, \bar{x} 是所有观测值的平均值, w_{ij} 是空间权重矩阵值^[18]。Moran' I 的取值范围为 $[-1, 1]$ 。在本研究中, Moran' $I > 0$ 表示奥运奖牌空间分布呈现正相关, 且值越趋近于 1 空间相关性越强; Moran' $I < 0$ 表示奥运奖牌空间分布呈现负相关, 且该值越趋近于 -1, 空间异质性越强; Moran' $I = 0$ 时可认为奥运奖牌呈现空间随机分布。

计算出 Moran' I 后进行标准化得到标准化统计量 Z , 如公式(3)。

$$Z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{VAR}(I)}} \quad (3)$$

其中, I 为 Moran' I , $E(I)$ 为 Moran' I 期望值, $\text{VAR}(I)$ 为 Moran' I 方差。一般认为, 当 $|Z| > 1.96$ 时, 表明存在空间自相关, 即空间上观测值相似的要素趋于集聚, 也就是说奥运奖牌存在空间自相关, 且奖牌得分高的省份空间集聚分布, 奖牌得分低的省份空间也集聚分布; 当 $|Z| = 0$ 时, 表示观测值独立随机分布, 也就是说奥运奖牌在空间独立随机分布^[19-20]。

2) Kriging 插值。

Kriging 插值是基于空间自相关的统计模型, 它假定采样点之间的距离或方向可以反映表面变化的空间相关性, 插值方法是将指定数量的点(变长查找)或指定半径内的所有点(定长查找)与数学函数进行拟合以计算出每个位置的预测值^[21]。Kriging 插值方法主要有: 普通 Kriging 插值、简单 Kriging 插值和通用(泛)Kriging 插值。由于各省奥运奖牌得分这一要素看作一个区域化(分省)的变量, 且在插值时被估计的数据是固定不变的, 即对奥运奖牌得分进行空间插值时离散点的平

均值相对恒定, 因此本研究选取普通 Kriging 插值对奥运奖牌进行空间插值, 探测其空间分布状况。

Kriging 插值方法的计算公式如公式(4):

$$\hat{Z}(S_0) = \sum_{i=1}^N \lambda_i Z(S_i) \quad (4)$$

其中, $Z(S_i)$ 是第 i 个位置处的测量值, λ_i 是第 i 个位置处的测量值的未知权重, S_0 表示预测位置, N 表示测量值数; 在普通 Kriging 插值法中, 权重 λ_i 取决于测量点、预测位置的距离和预测位置周围的测量值之间空间关系的拟合模型^[22]。

利用 Kriging 插值法对奥运奖牌进行空间插值是一个多步过程, 首先需对奖牌数据进行探索性统计分析, 其次是变异函数建模和表面创建, 最后计算表面方差。各省奥运奖牌得分以区(面)要素呈现在地图中, 在进行 Kriging 插值时应将其转化为点要素, 也就是将区属性值(各省奥运奖牌得分)赋予其几何中心点上属性值的过程。利用 SuperMap 软件所提供的 Kriging 插值工具进行空间分析。经过对各项参数的综合分析, 最终确定样本查找方式为变长查找, 查找点数为 12, 半变异函数为球函数时插值结果最优。

3) 多元回归分析。

根据以往研究, 假设经济实力、政策、人口、科技、医疗卫生水平及教练员资源等因素与奥运成绩可能相关。因此, 本研究初步选取经济、政策、人口、科技、医疗水平、教练员资源 6 个指标作为自变量, 以奖牌综合得分为因变量, 对 2016 年奥运会进行多元回归分析, 并建立回归模型, 分析软件采用 SPSS20。

各影响因素具体的指标选取如下: (1)以地区生产总值和人均地区生产总值表示各省份经济水平; (2)由于大部分省份有关部门并未公开体育经费投入, 以体育文化总支出替代体育经费投入; (3)不同地区人口流动性差异巨大, 因此人口因素选取年末常住人口; (4)国际上通常采用 R&D(研究与开发)活动的规模和强度指标反映一国的科技实力和核心竞争力, 因此选取规模以上工业企业 R&D 人员全时当量(人/年)作为各省科技水平指标; (5)以医疗卫生机构数量作为医疗卫生水平的量化指标; (6)教练员资源选取等级教练员数量。以上数据均来自国家统计局官网。

2 结果与分析

2.1 奥运奖牌全局状况

利用 ArcGIS 软件对 1984—2016 年 9 届奥运会奖牌综合得分分别做全局空间自相关分析, 同时对分析结果进行显著性检验, 通过检验后将分析结果以年份为横坐标, 全局 Moran' I 指数为纵坐标制作曲线图(图 2)。

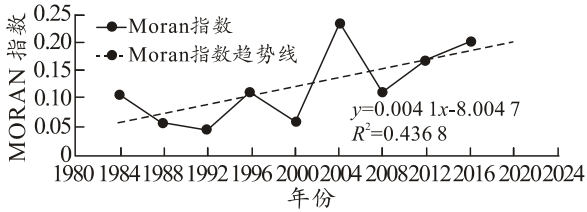


图 2 1984—2016 年中国奥运奖牌 Moran 指数

从图 2 来看,奥运奖牌全局 Moran'I 均大于 0,表明奥运奖牌空间分布不存在空间负相关,均呈现空间正相关,省际间相似的值(即奥运奖牌综合得分)趋于集聚,但不同年份集聚程度不同。

总的来说,近 9 届奥运奖牌的空间自相关性可分为两个阶段:第 1 个阶段为 1984—2000 年,这一阶段 Moran'I 较低,空间自相关性较弱,这可能是由于我国体育事业处于刚起步状态,地区之间相互影响较弱,集聚效应不明显,也就没有显著的空间自相关性;第 2

个阶段为 2000—2016 年,这一阶段 Moran'I 较高,空间自相关性较强,尤其在 2004 年 Moran'I 显著升高,这可能是由于这一阶段我国体育事业发展空前繁荣,稳稳处于奖牌榜前列,在这种情况下,体育水平高的地区能够轻而易举带动周围地区的发展,使奥运奖牌出现空间聚集分布。从 Moran 指数趋势线来看,奥运奖牌空间自相关性呈上升趋势,空间集聚程度将进一步增强。

2.2 奥运奖牌局部状况

为进一步探究我国奥运奖牌的空间内在联系状况,本研究又利用 GeoDa 软件对 9 届奥运奖牌做了局部空间自相关分析,空间邻接规则采用 Queen 邻接(当两省有公共边或公共顶点时确定为邻接关系),生成 Moran 指数散点图(图 3)及 LISA 聚集地图(图 4),揭示奥运奖牌分布的省际空间自相关性和空间联系类型。最后将分析结果导入 GIS 软件制作专题地图(图 4)。

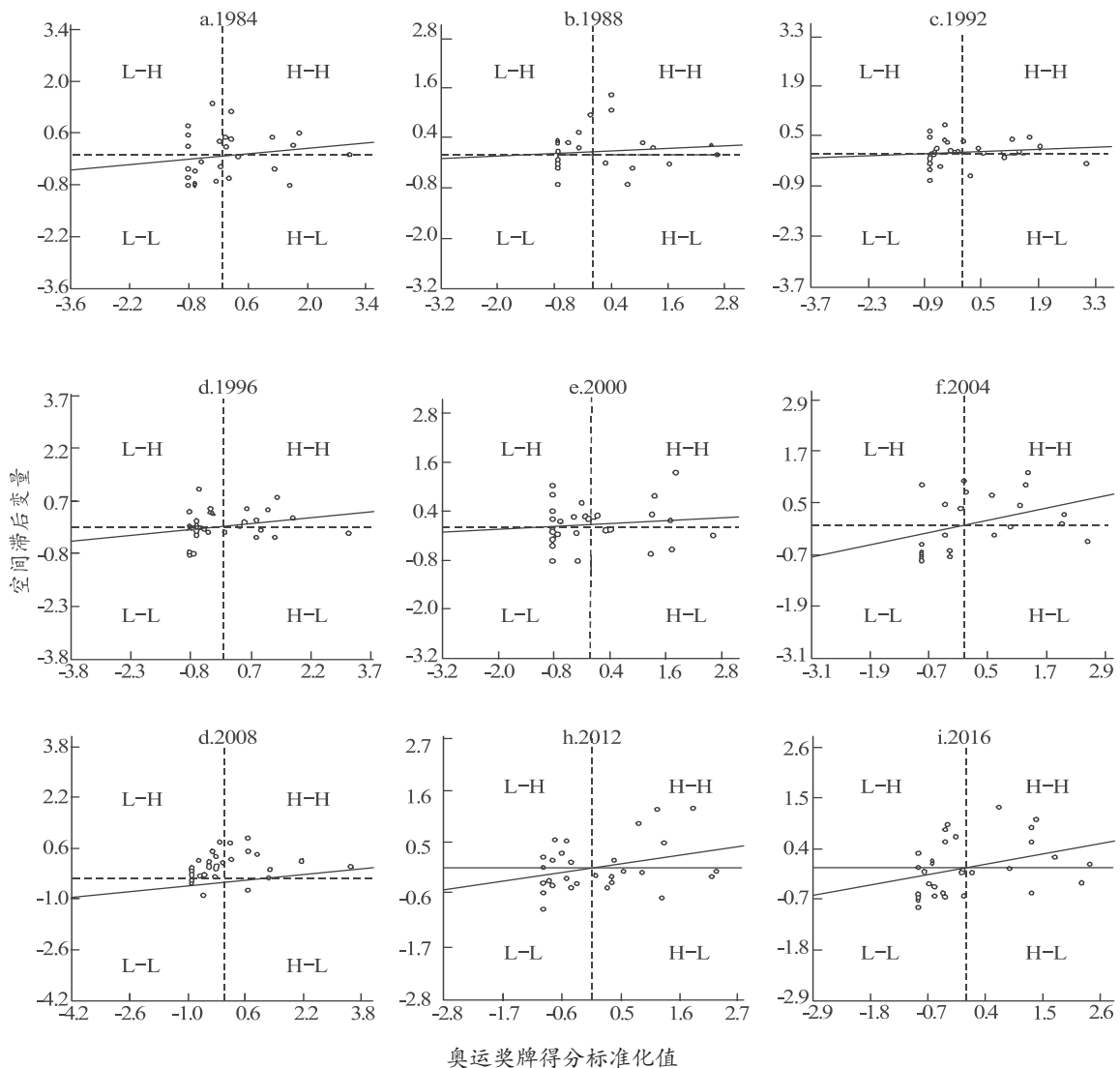


图 3 1984—2016 中国奥运奖牌 Moran 指数散点图

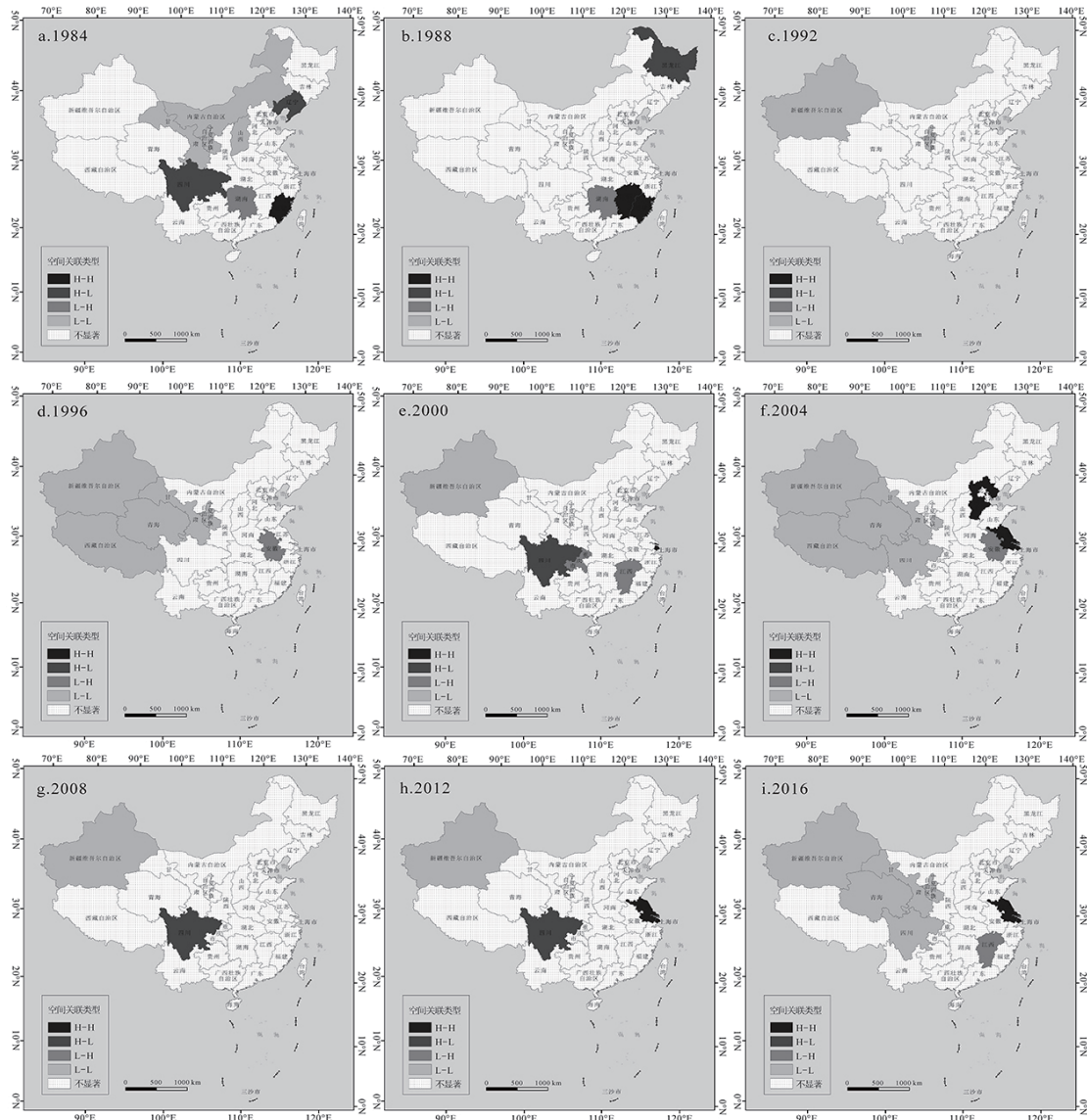


图 4 1984—2016 年中国奥运奖牌 LISA 聚集图

在 Moran 指数散点图中, 以各省份所获奖牌的综合得分的标准化值为横坐标, 以空间权重矩阵所定义的相邻省份属性值的平均值为纵坐标, 4 个象限分别表示某一省份和其周围省份 4 种不同类型的局部空间关系^[23]。LISA 聚集地图能够以空间形式将 Moran 指数散点图中的数据展现出来。以 H 表示“高”, L 表示“低”, 则第 1 象限为“H-H”, 表示奥运奖牌得分高的省份在空间集聚; 第 2 象限为“L-H”, 表示奥运奖牌得分低的省份被高的省份所包围; 第 3 象限为“L-L”, 表示奥运奖牌得分低的省份在空间上集聚; 第 4 象限为“H-L”, 表示奥运奖牌得分高的省份被低的省份所包围。

由于在全局空间自相关分析中已将奥运奖牌得分的空间自相关性分为两个阶段, 因此在探讨省际间的空间关系时按上述两个阶段进行局部空间自相关分

析, 以分析其空间内在联系, 为各省今后的体育事业发展提供科学合理的参考意见。

第 1 阶段(1984—2000 年): 从 Moran 指数散点图(图 3)来看, 各省份在 4 个象限中分布较均匀, 大部分点围绕原点分布, 表明奥运奖牌的空间自相关性较低, 省际之间的空间关联性不强。从 LISA 聚集图(图 4)也可以得到印证, “H-H” 关联、“H-L” 关联、“L-H” 关联及 “L-L” 关联 4 种类型出现的几率大致相等, 呈现同一种关联类型的省份在数量上也基本一致。总的来说, 福建省和其周围的省份呈现 “H-H” 关联, 表明其与周围的省份均拥有较高的奥运奖牌得分; 四川省和其周围的省份呈现 “H-L” 关联, 表明四川省较高的奥运奖牌得分被低得分所包围; 湖南、江西、安徽与重庆几个省份主要呈现 “L-H” 关联, 表明自身奥运奖牌得分较低的省份被得分高的省份所包围;

以新疆为主的几个省份呈现“L-L”关联,表明其与周围的省份均拥有较低的奥运奖牌得分。

第2阶段(2000—2016年):从Moran指数散点图(图3)来看,分布在1、3象限的省份较多,2、4象限的省份较少,各点分布较为分散,表明奥运奖牌的空间自相关性较高,省际之间的空间关联性较强。从LISA聚集图(图4)也可以发现,呈现“H-H”关联和“L-L”关联这两种关联类型的省份较多,而呈现“H-L”关联和“L-H”关联的省份很少。总的来说,江苏、上海、河北与其周围的省份呈现“H-H”关联,表明其与周围的省份均拥有较高的奥运奖牌得分。新疆、西藏、青海、甘肃等省份与其周围的省份呈现“L-L”关联,表明该地区低值聚集,奥运奖牌综合得分普遍较低。四川省变动较明显,在2004年呈现“L-L”关联,2008年和2012年转变为“H-L”关联,而在2016

年又转变为“L-L”关联,结合以往情况来看,其变动无明显规律。

2.3 空间分布趋势

奥运奖牌空间分布演变趋势如图5所示,我国奥运奖牌空间分布在1984—2016年这9届奥运会中发生了较大变化。最初只在南部的广西、广东一带小范围分布,后扩展至以湖北省为主的中部地带,呈现四川省、湖北省、上海市、广东省为主线的“T”字形分布。随后,中部地区优势逐渐减弱,东部地区优势不断提升,形成东部沿海地带包揽全国奖牌的空间新格局。

这种空间格局应当给中部地区以足够的警示,中部地区的奥运奖牌减少,意味着其体育实力呈不断下降趋势。从人口基数来看,中部地区人口众多,这与其体育实力极不相称。形成这种发展格局可能与东部沿海地区经济发达、拥有丰富的体育资源有很大关系。

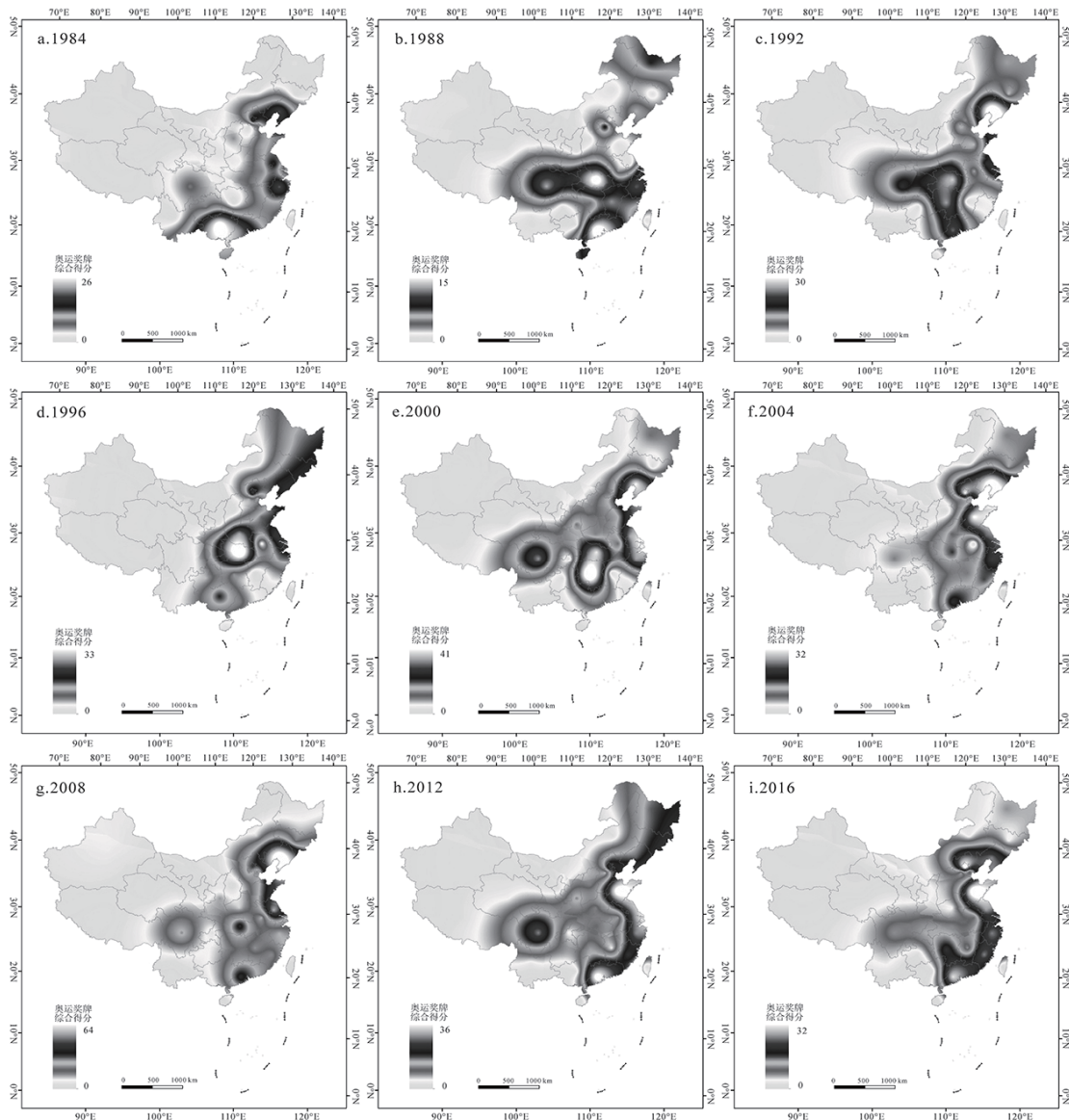


图5 1984—2016年奥运奖牌空间分布演变趋势

3 驱动力状况

奥运奖牌综合得分与各个可能的相关因素之间的相关性如表 1 所示。从表 1 不难发现, 其与 GDP、人均 GDP、体育经费投入、科技水平及教练员资源 5 个

因素间的相关性较高, 尤其是同 GDP、体育经费投入和教练员资源 3 个因素间的相关性最高, 分别为 0.763、0.773 和 0.702。医疗水平、人口数量与奥运奖牌综合得分的相关性较低。

表 1 奥运奖牌综合得分与影响因素间的相关关系

	奖牌得分	GDP	人均 GDP	体育经费投入	医疗水平	人口数量	教练员资源	科技水平
奖牌得分	1.000 ²⁾	0.763 ²⁾	0.641 ²⁾	0.773 ²⁾	0.266 ²⁾	0.488 ²⁾	0.702 ¹⁾	0.677 ²⁾
GDP	0.763 ²⁾	1.000	0.426	0.843	0.558	0.847	0.748	0.928
人均 GDP	0.641 ²⁾	0.426	1.000	0.525	-0.242	-0.014	0.287	0.459
体育经费投入	0.773 ²⁾	0.843	0.525	1.000	0.430	0.666	0.536	0.787
医疗水平	0.266 ²⁾	0.558	-0.242	0.430	1.000	0.850	0.475	0.322
人口数量	0.488 ²⁾	0.847	-0.014	0.666	0.850	1.000	0.628	0.684
教练员资源	0.702 ¹⁾	0.748	0.287	0.536	0.475	0.628	1.000	0.618
科技水平	0.677 ²⁾	0.928	0.459	0.787	0.322	0.684	0.618	1.000

1)在 1%的水平下显著; 2)在 0.5%的水平下显著

为进一步探究相关因素与奥运奖牌综合得分的回归关系, 本研究以体育经费投入、人均 GDP、科技水平、教练员资源及人口数量 5 个因素(医疗卫生水平相关性最低, 被剔除; GDP 与其它因素的相关性均处于较高水平, 存在多重共线性, 被剔除)为自变量, 奥运奖牌综合得分为因变量进行多元回归分析, 建立回归方程。回归方法选择“逐步”, 使其自动剔除不显著的变量。

回归分析结果如表 2 所示, 体育经费投入、教练员资源与人均 GDP 3 个因素被保留, 科技水平与人口

数量两个因素被剔除。该回归模型的 R^2 为 0.789, 即回归方程的判定系数较大, F 值为 33.588, 远大于 3.84, 表示所得奥运奖牌相关因素回归方程具有很好的质量。此外, 在这个模型中, 3 个变量对应的 Sig 值依次为 0.003、0.001、0.005, 均小于 0.05, 表明这 3 个变量都对因变量具有很好的影响力, 其对应的 t 值均大于 1.96, 也同时说明了这一点。最终确定奥运奖牌的标准化回归方程为: 奥运奖牌综合得分=0.390×体育经费投入+0.401×教练员资源+0.321×人均 GDP。

表 2 回归分析结果¹⁾

因素	非标准化系数	标准误差	标准系数	t	Sig.
(常量)	-11.162	2.310	—	-4.832	0.000
体育经费投入	0.081	0.025	0.390	3.301	0.003
教练员资源	0.107	0.028	0.401	3.829	0.001
人均 GDP	0.000	0.000	0.321	3.087	0.005

1)因变量为 2016 年奥运奖牌综合得分

综上, 影响奥运奖牌空间分布格局变化的因素主要是体育经费投入、教练员资源与人均 GDP 3 个。其中, 教练员资源所占权重最大, 为 0.401, 其次是体育经费投入和人均 GDP(分别为 0.390 和 0.321)。这表明: 优秀的教练员资源和充足的体育经费支持对奥运奖牌的获得具有巨大的促进作用。从某种程度上来说, 体育经费投入和教练员资源均为体育政策的体现, 体育政策能够对奥运奖牌获得产生十分重要的影响。如此说来, 国家应加大对中部地区的政策支持力度, 尤其是湖北省、四川省及安徽省, 综合近 32 年空间演变格局来看, 它们具有优秀的体育基础和巨大的发展潜力, 加之人口基数大, 若获得足够的政策支持, 中部地区将拥有更加广阔的发展前景。

4 总结与展望

本研究以 1984—2016 年共 9 届奥运会奖牌综合得分为研究对象, 按照全局-局部的分析思路, 首先从全局角度进行了空间自相关分析, 发现奥运奖牌空间分布具有显著的空间自相关性, 以 2000 年为转折点, 奥运奖牌空间自相关性由弱到强且具有上升趋势。其次, 从局部进行分析识别出奥运奖牌空间分布类型, 揭示了奥运奖牌省际之间的空间关联模式, 2000 年之前, “H-H”、“H-L”、“L-H”及“L-L”4 种关联类型出现的几率大致相等, 呈现同一种关联类型的省份数量也基本一致, 2000 年之后以“H-H”和“L-L”两种关联类型为主。最后, 通过空间插值分析对奥运奖牌的空间分布状况及发展趋势进行了探测, 得出近 32

年来奥运奖牌由最初只在南部的广西、广东一带小范围分布,后扩展至以湖北省为主的中部地带,呈现四川省、湖北省、上海市、广东省为主线的“T”字形分布。随后,中部地区优势逐渐减弱,东部地区优势不断提升,形成东部沿海地带包揽全国奖牌的空间新格局。

其次,通过相关性分析及回归分析发现,教练员资源、体育经费投入及人均GDP 3个因素对奥运奖牌空间分布格局的影响最大。也就是说,体育政策直接影响体育发展。近年来,中部地区奥运奖牌综合得分下降,体育发展水平不断降低,在很大程度上可能与中部地区体育政策有关。

综合近年来奥运奖牌空间演变格局来看,中部地区体育基础较好,加之拥有强大的人口基础,因而中部地区体育发展潜力巨大,若有关部门加强对中部地区的体育支持力度,为其发展提供良好的资源、技术、人才等,定能使中部地区体育水平实现质的飞跃。东部地区凭借其强大的经济水平,同样能够推动体育发展迈上新的台阶。这样一来,我国体育发展水平将实现中、东部整体性全面发展,使我国由体育大国转变为体育强国,在建设富强民主文明和谐美丽的中国梦这条道路上迈出坚实的一步。

作为一个探索性研究,本研究仍存在一些不足,一些指标的选取缺乏能够直接量化的数据,如有关部门并未公开体育经费投入,只公布了体育文化经费总投入。

参考文献:

- [1] 向军,李红兵. 里约视野下我国奥运奖牌布局特征研究[J]. 福建体育科技, 2017, 36(3): 12-15.
- [2] 王结春. 竞技体育社会效应研究——基于“里约奥运会”大数据检验[J]. 北京体育大学学报, 2017, 40(6): 33-40.
- [3] 马凯泉. 第31届奥运会中国队所获奖牌的“Pareto”研究[J]. 安徽体育科技, 2017, 38(2): 1-6.
- [4] 吴殿廷,赵江,刘鸽,等. 中国杰出体育竞技人才成长因素的地理分析——以奥运冠军为例[J]. 地理科学, 2007(6): 779-784.
- [5] 张龙,孟刚,郭朝廷. 奥运会田径项目金牌时空动态演变分析[J]. 中国体育科技, 2013, 49(5): 17-27.
- [6] 刘飞,谢静月,倪琦. 里约奥运会各洲际及竞技强国田径奖牌分布的新动态[J]. 体育科技文献通报, 2017, 25(7): 56-57+131.
- [7] 吴殿廷,吴颖. 2008北京奥运会中国金牌赶超美国的可能性——基于东道主效应的分析和预测[J]. 统计研究, 2008(3): 60-64.
- [8] XIONG H, PENG W. Analysis of some grey control system modeling[J]. Kybernetes, 2012, 41(9): 935-944.
- [9] NEVILL A M, BALMER N J, WINTER E M. Congratulations to team GB, but why should we be so surprised? Olympic medal count can be predicted using logit regression models that include ‘home advantage’[J]. British Journal of Sports Medicine, 2012, 46(14): 958-9.
- [10] BREDTMANN J, CREDE C J, OTTEN S. Olympic medals: Does the past predict the future?[J]. Significance, 2016, 13(3): 22-25.
- [11] 吴孟泉,赵玉. 中国奥运奖牌空间分布区域性差异的 Moran's I 指数分析研究[J]. 中国体育科技, 2012, 48(5): 3-9.
- [12] 杨华磊,周晓波. 奥运奖牌数据背后所凸显的唯象法则——基于数据挖掘视角的探究[J]. 体育科学, 2012, 32(10): 3-11.
- [13] 王修文. 我国奥运奖牌分布地域特征研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2012.
- [14] 陈颇. 基于GIS技术的奥运会奖牌全球地域分布特征的比较[J]. 首都体育学院学报, 2013, 25(3): 263-269.
- [15] SMITH M J D, GOODCHILD M F, LONGLEY P. Geospatial analysis: a comprehensive guide to principles, techniques and software tools[M]. DBLP, 2015.
- [16] WEI S, ZHANG J, CHEN J. Study on Construction land distribution in Fujian and Taiwan Provinces Based on spatial autocorrelation analysis[J]. Progress in Geography, 2007, 26(3): 11-17.
- [17] 方文婷,滕堂伟,陈志强. 福建省县域经济差异的时空格局演化分析[J]. 人文地理, 2017, 32(2): 103-110+136.
- [18] WANG C J, TANG X H. GIS-based specialization of population census data in Fujian Province[J]. Geography and Geo-Information Science, 2004, 20(4): 71-74.
- [19] HAINING R, ZHANG J. Spatial data analysis: theory and practice[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [20] LIAO F H, WEI Y D. Space, scale, and regional inequality in pro-vincial China: A spatial filtering approach[J]. Applied Geography, 2015, 61: 94-104.
- [21] 郭春霞,诸云强,孙伟. 不同时间尺度、季节的气温数据空间平稳特征及其对插值结果的影响[J]. 地理研究, 2015, 34(9): 1675-1684.
- [22] Roger Woodard. Interpolation of spatial data: some theory for kriging[J]. Technometrics, 2015, 95(4): 436-437.
- [23] 张鸿辉,曾永年,金晓斌. 南京市城市地价空间自相关分析[J]. 南京大学学报(自然科学版), 2009, 45(6): 821-830.