

高等教育用地集约利用的分异特征及其影响因素 ——基于山东省124个高校校区调研数据

王泽东¹, 张小林¹, 袁源^{※2}, 李红波¹

(1. 南京师范大学 地理科学学院, 中国江苏 南京 210023; 2. 河海大学 公共管理学院, 中国江苏 南京 210089)

摘要:基于山东省67所高校124个校区的调研数据,对高等教育用地集约利用的时间演化特征和空间分异特征进行系统阐述,量化探讨影响教育用地集约空间分异的主要因素,结果发现:①1949—1977和1999—2009年是山东省高校校区建设的两个高峰时段,受校区教育用地规划留白及建设滞后性影响,1999年前建设的高校校区平均集约度基本稳定在较高水平,此后建设的校区教育用地整体利用情况趋于粗放。②山东省高校校区集中分布在地级市的市辖区,以中等集约度的区县数量最多,沿鲁西南、鲁中和鲁西北呈“西南—东北”向分布,山东半岛地区的教育用地集约度较高,鲁南地区普遍较低。③初步确定高校基本信息、自然地理环境、经济社会发展、交通区位条件以及政企资金支持等5个目标层10项因子作为影响高等教育用地集约度空间分异的探测因素。山东省的实证结果显示,高校基本信息层的要素解释效果明显强于其他要素,影响因子间的交互作用均能增强对用地集约空间分异的解释力。在土地经济效益较高、校区建设时间较早且校区占地面积较小的地区,教育用地更为集约。

关键词:高等教育用地;集约利用;时空分异;交通区位;山东省

中图分类号:F301.24 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-8462(2020)10-0164-07

DOI:10.15957/j.cnki.jjdl.2020.10.019

Differentiation Characteristics and Influencing Factors of Land Use Intensity for Higher Education: Based on the Survey Data of 124 Campuses in Shandong Province

WANG Zedong¹, ZHANG Xiaolin¹, YUAN Yuan², LI Hongbo¹

(1. College of Geographical Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, Jiangsu, China;

2. School of Public Administration, Hohai University, Nanjing 210089, Jiangsu, China)

Abstract: Based on the systematic survey data of 124 campuses of 67 universities in Shandong Province, this paper expounds the temporal evolution characteristics and spatial differentiation rules of intensive use of higher education land in Shandong Province from the micro scale of campuses, and quantitatively discusses the driving factors that affect the intensive distribution of higher education land. The results showed that: 1) It appeared two peak periods for the construction of college campuses in Shandong Province in 1949-1977 and 1999-2009. Affected by the blank space of campus education land planning and the lag of construction, the average intensive degree of the campus construction land was basically stable and maintained at a high level before 1999, it was extensive after 1999. 2) The campuses concentrate in the municipal districts of prefecture-level cities, and the education land use of most districts belongs to the medium intensive level. These districts are clustered in the southwest, the central, and the northwestern part of Shandong Province, showing a "southwest-northeast" layout. The Shandong Peninsula is dominated by the high intensity, while the southern Shandong Province is relatively extensive. 3) Five target layers (10 influencing factors), such as basic information of university, natural geographical environment, economic and social development, traffic conditions and government policy, are initially identified as the detection factors affecting the spatial differentiation of higher education land intensive use. A case study of Shandong Province, the element influence of the layer of basic information of university is better than others, the interaction between influencing factors can enhance the ability to interpret the spatial differentiation of land use intensity for higher education. In general, the areas where have higher land economic benefits, earlier construction and smaller campuses have more intensive land use of the higher education.

Keywords: higher education land use; intensive use; spatial-temporal differentiation; traffic location; Shandong Province

收稿时间: 2020-03-16; 修回时间: 2020-08-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(42071224, 42001196)

作者简介: 王泽东(1992—), 男, 山东胶州人, 博士研究生。主要研究方向为城乡发展与区域规划。E-mail: wzdong1019@163.com。

※通讯作者: 袁源(1986—), 男, 江苏常州人, 博士, 讲师。主要研究方向为土地资源管理与国土空间规划。E-mail: nnyuanyuan@163.com。

21世纪以来,中国高等教育事业不断蓬勃发展。与此同时,围绕高等教育用地也出现了一些不可忽视的问题,由于高校扩招、异地办学等现象日益普遍,导致大批高校的用地面积越圈越大、布局越来越广,用地粗放化、管理简单化等问题不断凸显^[1-2];另一方面,在各地兴建大学城的热潮驱动之下,大量城市土地被划归大学城使用,高校违法违规利用土地现象颇为严重^[3],甚至出现借大学城之名而进行商业地产开发的趋向^[4]。随着中国经济步入新常态,科教兴国、创新驱动等国家战略在新时代被赋予了新的历史使命,教育用地作为高等教育事业发展的重要依托,业已成为当前土地供给侧结构性改革和城市土地资源管理的重要内容。

目前围绕土地集约利用的研究体系基本成熟,但成果大量集中在耕地^[5]、城镇建设用地^[6]、开发区^[7]以及新城新区^[8]等领域。近年来,涉及高等教育用地的研究成果总体较少,梳理发现,国外一些研究主要侧重大学教育质量评估^[9]、大学城和校园规划设计^[10-11]以及如何实现高校与周围社区融合^[12-13];国内学者则把重点聚焦于高等教育用地集约利用的内涵探究及其评价指标体系构建,普遍认为高等教育用地的集约利用内涵不仅强调校园存量土地的有效利用,还应关注所提供的社会效益和人文关怀^[2,14],土地利用、校舍综合容积率、建筑密度、基础设施完备度以及绿地率等常被作为集约

评价的重要指标^[15-16]。总的来看,这些成果大多立足单一城市、某个大学城或选取典型学校进行分析^[4,17-18],研究样本较少且具有较高的地域一致性,研究尺度偏于中观,受此影响,多数研究未能关注高等教育用地集约度的时间演化过程,对空间分异影响因素的分析则主要基于定性描述,样本类型多样化、分析尺度微观化的综合性学术成果还不多见。

为此,本研究通过山东省67所高校124个校区的全样本数据调研,从微观校区尺度分析山东省高等教育用地集约度的时空特征,并综合运用地理探测模型,对其空间分布的影响因素进行科学探测,以为新时代高等教育用地的实践管理和政策制定提供科学依据。

1 研究方法数据来源

1.1 研究区域

以我国教育资源大省山东省为例,研究对象为2015年教育部公布的《全国普通高等学校名单》中山东省67所本科普通高校,共计124个校区(图1)。其中,山东大学的校区数量最多(7个),其次为山东财经大学(4个)和齐鲁工业大学(4个),绝大部分高校(96%)的校区数量在1~2个左右。就地区分布而言,济南市历下区、历城区的校区数量超过10个,青岛市黄岛区、崂山区以及济南市长清区、烟台

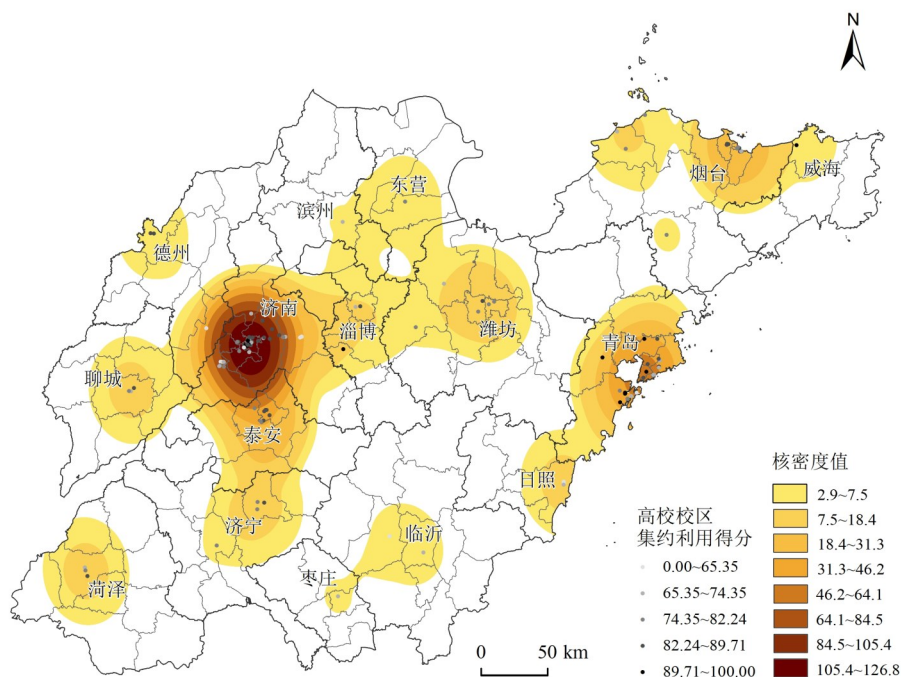


图1 山东省124个高校校区空间分布

Fig.1 Spatial distribution of 124 university campuses in Shandong Province

表1 山东省高等教育用地集约利用指标体系

Tab.1 Index system of intensive use of higher education land in Shandong Province

目标层	准则层(权重)	指标层(权重)	指标说明
高等教育用地 集约利用指数	土地利用程度(0.12)	土地利用度(1.00)	建成及在建土地面积/建成及未建成土地面积
	土地利用强度(0.56)	校舍综合容积率(0.54)	校舍总建筑面积/校舍建筑用地面积
		校舍建筑密度(0.46)	校舍建筑基底总面积/校舍建筑用地面积
	土地利用结构(0.32)	校舍建筑用地率(0.78)	校舍建筑用地面积/建成土地面积
		集中绿化用地率(0.22)	集中绿化用地面积/建成土地面积

市莱山区、泰安市泰山区的校区数量次之,均在5个以上。上述7个区县的校区总量共计64个,占比超过50%;总占地面积2 780.9 hm²,为所有校区面积的44.5%,是山东省高校校区集聚的主要区域。

1.2 研究方法

1.2.1 高等教育用地集约利用指数

高等教育用地集约利用注重高校用地规模的合理控制、用地结构的调整优化、用地效率的高效集约,力求达到“土地利用—科研教育—生态服务”综合效益的最大化。根据山东省高校校区土地利用调研情况和前期研究成果^[3,15,19],从土地利用程度、土地利用强度和土地利用结构3个方面构建教育用地集约利用模型:

$$HELT = \sum_{i=1}^n \alpha_i W_{ij} \quad (1)$$

式中:HELT表示高等教育用地集约度,反映山东省124个高校校区教育用地集约利用状况; α_i 为各项指标的权重,采用Delphi法,综合20位土地利用、城市规划、高等院校的专家以及专业学生代表的意见确定(表1); W_{ij} 为各指标的用地集约度分值; n 为指标个数。经百分制换算后,集约度取值区间为[0, 100],分值越高表示教育用地的集约水平越高,反之,教育用地越粗放。

1.2.2 地理探测模型

地理探测器是一种探测空间分异性、揭示其背后驱动力的统计分析方法^[20],因其在假设方面受到的制约较少而在实际数据分析中具有良好的适应性,目前已被广泛应用于农村发展^[21]、土地城镇化^[22]、贫困及生态^[23-24]等研究领域。本研究综合运用该方法,核心理念是:影响山东省高等教育用地集约利用水平的因素在空间上可能存在差异性,若某个(或某些)因素与教育用地集约度存在空间一致性,则说明该因素对其具有一定的解释意义,据此度量自变量对因变量的解释度即 q 值。公式为:

$$q = 1 - \frac{1}{N\sigma^2} \sum_{h=1}^L N\sigma_h^2 \quad (2)$$

式中: $h=1, 2, \dots, L$ 为因变量 Y 或探测因子 X 的分

层; N_h 和 N 分别为层 h 和全区的单元数; σ_h^2 和 σ^2 分别是层 h 和全区教育用地集约利用程度的方差; q 为某探测因子 X 的探测力值,值域为[0, 1], q 值越大意味着探测因子对高等教育用地集约利用程度空间分异的影响越大。

1.3 数据来源

研究基础数据包括:①高校校区教育用地数据。研究团队通过Google Earth获取遥感影像数据,经用地数据提取和室内绘图后生成外业调查图件,并于2016年7~9月对山东省67所高校124个校区进行实地调查核实,详细确定了各个校区的范围、面积、地类属性并建立综合数据库。②经济社会数据。主要来源于相关高校提供的历史统计资料、山东省教育厅官方网站、教育部公布的《高等学校科技统计资料汇编》以及《山东统计年鉴》等。③基础地理信息数据。DEM数据来源于中国科学院计算机网络信息中心地理空间数据云平台,坡度数据以DEM数据为基础提取获得。

2 高等教育用地集约度的特征分析

2.1 时间演化特征

根据中国高等教育事业的发展和演变^[25-26],将其划分为近代中国教育时期(1949年前)、教育“大跃进”与奠基时期(1949—1977年)、恢复建设与振兴时期(1978—1998年)、教育“大众化”与大发展时期(1999—2009年)和创新发展时期(2010年后),系统梳理山东省124个高校校区的建设时间,分类计算不同时期校区教育用地的基本状况(表2),以此刻画山东省高等教育用地随时间变化所呈现的主要特征及演化规律。

总的来看,与中国高等教育的发展历程基本对应,山东省高校校区建设同样在1949—1977和1999—2009年出现了两个高峰时段,建设校区的数量最多,总用地面积最大,其中后一时段用地超过3 000 hm²,占124个校区全部用地面积的46.14%。具体到每个校区的平均用地面积,则出现波动上升的演化趋势,其中1999年之前的三个时段,校区的

表 2 不同建设时期 124 个校区用地集约利用情况
Tab.2 Intensive use of education land of 124 campuses in different periods

中国高等教育时期	校区建设时段	校区数量 比重 (%)	总用地面积 (hm ²)	平均用地面积 (hm ²)	土地利用 程度	土地利用 结构	土地利用 强度	用地集 约度
近代中国教育时期	1949 年前	0.81	34.04	34.04	12.00	32.00	39.89	83.89
教育“大跃进”与奠基时期	1949—1977 年	31.45	1 412.15	36.21	11.73	29.33	42.26	83.31
恢复建设与振兴时期	1978—1998 年	20.97	931.55	35.83	11.59	29.84	40.81	82.24
教育“大众化”与大发展时期	1999—2009 年	36.29	3 008.74	66.86	11.43	26.07	38.48	75.97
创新发展时期	2010 年后	10.48	863.75	66.44	10.81	25.67	36.52	73.00

平均面积变化不大,保持在 35 hm²左右。1999 年之后受到教育优先发展战略与高校扩招政策的影响,新校区批复建设进入高潮,校区平均用地也迅速扩张,面积多在 66 hm²以上,增幅趋近 90%。尽管此时山东省内高校扩招明显,由 2000 年的 12.48 万人增至 2016 年 62.44 万人,但从教育用地集约度来看,1999 年之后时段集约得分分别为 75.97 和 73.00,均具有明显的低值化特征。

从整个时间轴入手,山东省高校校区的土地利用程度、利用结构和利用强度总体呈现波动下降趋势,尤其以土地利用结构性指标下降最为明显,整体用地集约度也由 1949 年之前的 83.89 大幅降至 2010 年之后的 73.00,期间在 1999—2009 年出现断层式下滑,与平均用地面积激增的时段保持了较强的一致性。这也意味着,21 世纪以来大量建设的高校校区,教育用地的整体利用情况趋于粗放。由于高校校区规划普遍具有前瞻性,建设初期需要对未

来一段时期内的教育用地进行留白。随着教学规模的不断加大,相关教育资源不断填充式发展,教育用地的集约度也会得到较快提升。换言之,高校校区建设在应对高等教育发展改革时存在一定的滞后性,建设时间越早的校区越早被填充完毕,而新近建设的校区则需要经过一段时间的发展才能达到较高的集约利用程度。这也是高校校区集约水平随时间变化的主要表现形式。

2.2 空间分异特征

依据县域内所有高校校区集约度的平均得分,通过 Jenks 最佳自然断裂方法将 40 个区县划分为高集约度(89.71~100.00)、较高集约度(82.24~89.71)、中等集约度(74.35~82.24)、一般集约度(65.35~74.35)和较低集约度(58.10~65.35)5 个等级(图 2)。不难看出,山东省 16 个地市均有高校校区分布,但以济南、青岛两地最为集中。校区布局以地级市的市辖区为主,其占比高达 75%,县及县级市分布数

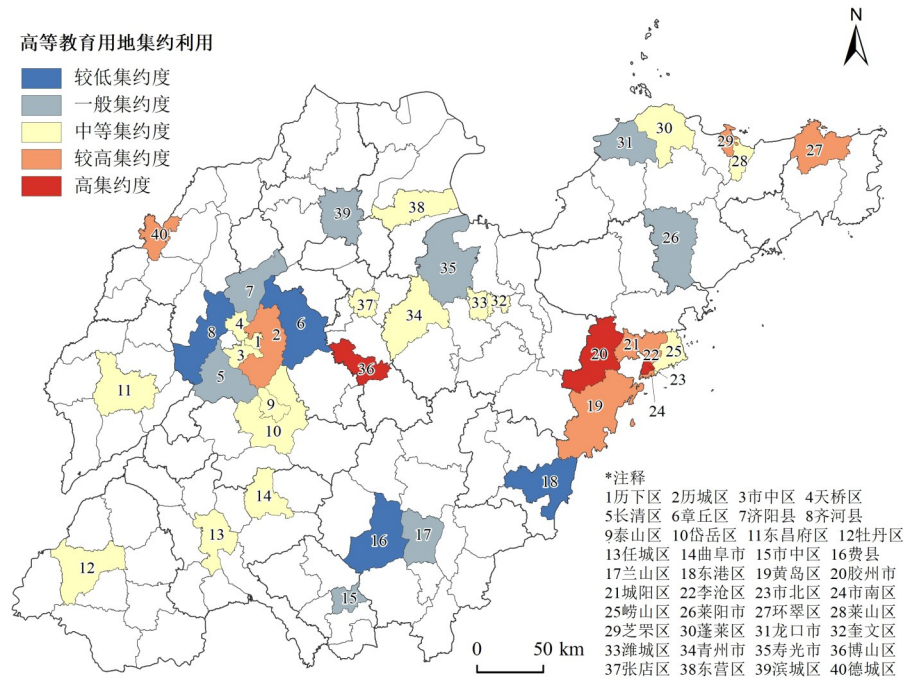


图 2 山东省高校校区所在区县的教育用地集约度
Fig.2 Intensive use of education land of 40 districts in Shandong Province

量较少且集中在济南、青岛、烟台、潍坊、临沂等重点城市。这表明高校校区对区域经济社会发展水平和集聚能力具有较高要求,上述地市综合实力长期居于山东省前列,并具有良好的县域经济发展基础,因而成为高等教育布局的重要区域。

从教育用地集约度的不同等级看,等级由低到高新区数量比重分别为10%、20%、42.5%、20%和7.5%,以中等集约度的区县数量最多,空间上广泛分布于鲁西南、鲁中和鲁西北地区,呈现明显的“西南—东北”走向。在鲁中地区,省会济南集聚了省内大量高校,用地集约度在空间上还表现出一定的圈层结构,历下区、历城区、市中区、天桥区等中心城区的集约度均在中等及以上水平,长清区、章丘区、济阳县等外围区县则以较低集约度和一般集约度为主。山东半岛地区的用地集约度总体较高,但存在明显的地区差异,高值以青岛市环胶州湾地区(市南区、城阳区、胶州市、黄岛区)最为集中,得分普遍高于82.24,而日照东港区以及烟台龙口市、莱阳市的教育用地集约度均处在一般及以下水平。此外,鲁南地区的临沂、枣庄等下辖区县的集约度整体偏低,高等教育用地趋于粗放。

3 高等教育用地集约度空间分异的影响因素分析

作为一种特殊的城市用地类型,高等教育用地与其他用地存在差异,因此在探究影响因素时,除考虑城市用地的一般特性外^[27-28],还应关注教育用地的基本职能和独有特点^[2,29]。本研究从高校基本信息、自然地理环境、经济社会发展、交通区位条件以及政企资金支持等5个方面入手,选取校区建设时间、校区占地面积、在校师生数量、学校类型、校区平均高程、校区平均坡度、校区到区县中心距离、所在区县人均GDP、所在区县地均GDP以及政府企

业科技经费投入等10项影响因子,对影响山东省124个高校校区教育用地集约度空间分异的因素进行地理探测。其中,高校基本信息层反映高校自身办学情况,自然地理环境层解释可供基础建设的地形地貌条件,经济社会发展层代表区域发达水平及其用地管理理念,交通区位因素层蕴含高校对外联系的便捷通达度,政企资金支持层能够反映政企部门对高等教育的扶持力度。由于校区教育用地集约度测算主要来源于高校土地利用指标,而探测因子综合考虑自然环境、经济社会、政策交通及校区属性等内容,二者既不存在重复对应关系,又具有紧密的内在联系,因此进一步开展影响因素研究是合理可行的。

3.1 单一驱动因子探测

单因子探测结果表明(表3),10项影响因子的 q 值分布在0.0057~0.2121之间,对解释山东省高等教育用地集约分异特征具有一定的指导价值。按照 q 值大小可将10项影响因子进一步划分为3个影响等级:①主要因子($q>0.1$),包含4项因子,依次为在校师生数量(0.2121)、校区占地面积(0.1896)、所在区县地均GDP(0.1592)和校区建设时间(0.1417)。从目标层看,主要因子中有3项来自高校基本信息层,1项与地区经济社会发展状况有关。②次要因子($0.01<q\leq 0.1$),主要包括所在区县人均GDP(0.0506)、到区县中心距离(0.0401)、校区平均高程(0.0370)、政企科技经费投入(0.0271)、校区平均坡度(0.0142)等5项,对集约度空间分异的解释程度较低,主要与校区交通区位和自然地理环境相关。③一般因子($q\leq 0.01$),包含学校类型1项。

由此可见,高校基本信息层要素是影响山东省高等教育用地集约度空间分异的关键因子,其中,在校师生数量对用地集约度的解释力最高,校区占地面积和校区建设时间次之。由于高校用地属国

表3 教育用地集约度的影响因子及探测结果

Tab.3 Influencing factors and detection results of intensive use of education land

目标层	序号	影响因子	数据获取	单位	q 值
高校基本信息	x_1	校区建设时间	实地调查	a	0.1417
	x_2	校区占地面积	实地调查	hm ²	0.1896
	x_3	在校师生数量	实地调查	人	0.2121
	x_4	学校类型	《高校教育用地集约利用评价规程(试行)》	—	0.0057
自然地理环境	x_5	校区平均高程	ArcGIS 栅格统计平均	m	0.0370
	x_6	校区平均坡度	ArcGIS 栅格统计平均	度	0.0142
交通区位条件	x_7	到区县中心距离	高德地图驾车最短路径	km	0.0401
经济社会发展	x_8	所在区县人均GDP	《山东统计年鉴》	万元/人	0.0506
	x_9	所在区县地均GDP	《山东统计年鉴》	亿元/km ²	0.1592
政企资金支持	x_{10}	政府企业科技经费投入	《高等学校科技统计资料汇编》	万元	0.0271

表 4 教育用地集约度的影响因子交互作用探测
Tab.4 Interaction between two covariates of intensive use of education land

因子	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1	0.1417									
x_2	0.3583	0.1896								
x_3	0.3876	0.3467	0.2121							
x_4	0.2878	0.3877	0.2851	0.0057						
x_5	0.2541	0.3572	0.3362	0.1668	0.0370					
x_6	0.2731	0.3684	0.3110	0.2603	0.1472	0.0142				
x_7	0.2437	0.2871	0.3259	0.1286	0.1323	0.2843	0.0401			
x_8	0.3622	0.3690	0.3721	0.2714	0.1683	0.2099	0.1570	0.0506		
x_9	0.3527	0.5028	0.3785	0.3222	0.3187	0.4682	0.2528	0.3692	0.1592	
x_{10}	0.3149	0.3023	0.2882	0.0911	0.1263	0.2351	0.1600	0.1495	0.4195	0.0271

有划拨土地,校区占地面积大小实际上反映了不同历史时期(校区建设时间)国家和地区对高等教育发展的支持力度,因而这种影响具有一定的历史特殊性。此外,区域经济社会发展特别是地区土地利用价值以及背后所蕴含的土地管理经营理念也对高等教育用地的集约分布产生重要影响。一般而言,地均土地价值与教育用地集约水平呈正相关关系。相比之下,校区海拔与坡度、所在交通区位和学校类型对高等教育用地集约分布的影响并不显著:一方面,由于高校校区占地面积有限,且普遍位于市辖区,因此在自然地理环境和交通区位上具有较强的趋同性;另一方面,尽管山东省高校可以划分为综合、理工、财经、医药、艺体等不同类型,但关于校舍用地、绿化用地、设施用地等高等教育用地类型却为各类高校所共有,因学校类型不同而导致用地类型发生根本变化的可能性不高,在现有指标体系下,学校类型对山东省高校校区用地集约分布的影响尚不明显。

3.2 影响因子交互作用探测

高等教育用地集约度的空间分异受到多种影响因子的共同作用。进一步对影响因子的交互作用进行探测发现(表 4),10 项因子间的交互作用对用地集约度空间分异的影响效果均超过单因子作用,除校区占地面积(x_2)∩在校师生数量(x_3)为双因子增强型之外,其他组合均为非线性增强型。

在交互结果方面,校区占地面积(x_2)∩所在区县地区地均 GDP(x_9)的交互解释作用超过 0.5,意味着占地面积大小或所在区县地均 GDP 高低悬殊的校区之间,教育用地集约度差异较大。校区平均坡度(x_6)、政企科技经费投入(x_{10})与所在区县地均 GDP(x_9)的交互作用结果均在 0.4 以上,也是影响山东省高等教育用地集约度空间分异的重要因子。总体而言,所在区县地均 GDP(x_9)、校区占地面积

(x_2)、校区建设时间(x_1)以及在校师生数量(x_3)不仅是影响集约分异格局的重要单因子,而且其他因子与之交互后解释能力均得到显著提升,表明上述 4 个要素对山东省高等教育用地的集约分异格局起到了至关重要的作用,特别地,土地经济效益较高、高校校区建设时间早且占地面积较小的地区,教育用地更为集约。

4 结论

通过山东省 67 所高校 124 个校区的实地调研数据分析,基本理清了山东省高等教育用地集约利用的主要特征,并对集约度空间分异的影响因素进行了定量探测,研究发现:

①受我国教育事业发展特别是科教政策的影响,山东省高校校区建设在 1949—1977 和 1999—2009 年出现两个高峰时段,校区建设数量最多,总用地规模最大。1999 年前建设的校区平均集约度基本稳定在较高水平,此后建设的高校校区教育用地的整体利用情况趋于粗放,这与校区教育用地的规划留白及建设滞后性有很大关系。空间分布方面,山东省 124 个高校校区主要分布在 16 个地级市的市辖区,对区县经济社会要素集聚的要求较高;以中等集约度区县数量最多,沿鲁西南、鲁中和鲁西北呈“西南—东北”向分布,山东半岛地区的教育用地集约度总体较高,鲁南地区的高等教育用地则趋于粗放。

②在教育用地集约度空间分异的影响因素方面,初步确定高校基本信息、自然地理环境、经济社会发展、交通区位条件以及政企资金支持等 5 大目标层 10 项影响因子。基于山东省 124 个高校校区的实证结果显示,高校基本信息层的要素解释效果明显强于其他要素,影响因子间的交互作用均能增强对用地集约空间分异格局的解释力。其中,在校

师生数量、校区占地面积、所在区县地均GDP和校区建设时间是山东省高等教育用地集约利用分异的主要影响因素,学校类型、校区海拔与坡度、所在交通区位等因素的影响作用尚不明显,一般而言,土地经济效益较高、校区建设时间较早且校区占地面积较小的地区,教育用地更为集约。

参考文献:

- [1] 覃莉,陶晓龙,周旭,等.中国高等学校建设用地标准研究[J].中国土地科学,2010,24(10):41-45.
- [2] 谭术魁,周蔓.武汉地区高校对土地集约利用政策的响应[J].资源科学,2012,34(1):143-149.
- [3] 陈思,李淑杰,范晓锋,等.长春市高校教育用地集约利用评价及空间差异分析[J].东北师范大学学报:自然科学版,2016,48(1):133-140.
- [4] 石忆邵,谢萌秋.基于熵值法的大学城土地利用综合评价:以广州大学城为例[J].现代城市研究,2013,28(1):98-102.
- [5] 王国刚,刘彦随,陈秧分.中国省域耕地集约利用态势与驱动力分析[J].地理学报,2014,69(7):907-915.
- [6] 刘晋,魏晓,林目轩,等.湖南省城镇建设用地集约利用评价[J].经济地理,2009,29(10):1725-1730.
- [7] 王成新,刘洪颜,史佳璐,等.山东省省级以上开发区土地集约利用评价研究[J].中国人口·资源与环境,2014,24(6):128-133.
- [8] 谭勇,徐文海,韩啸,等.新时代区域建设用地节约集约利用评价:以长沙梅溪湖国际新城为例[J].经济地理,2018,38(9):200-205.
- [9] Buzzigoli L, Giusti A, Viciani A. The evaluation of university departments: a case study for Firenze[J]. International Advances in Economic Research, 2010, 16(1):24-38.
- [10] Richard P D. Campus landscape[M]. Wiley, John & Sons Incorporated, 2000.
- [11] Hough M H. The campus green: trampled by the wheels of LEED[J]. Chronicle of Higher Education, 2010, 56(21): B4-B5.
- [12] Selland O T H. The college town: some effects of college-community tensions[D]. Michigan: University of Michigan, 1981.
- [13] Shih M H, Cheng I W, Margaret R S, et al. The potential of a college town as a retirement community[J]. Journal of Housing for the Elderly, 2008, 22(1-2):45-65.
- [14] 张亚丽,翟晓艺,蒙古军,等.高等学校老校区土地资源集约利用评价研究[J].地域研究与开发,2015,34(3):107-111.
- [15] 林坚,张沛,刘诗毅.论建设用地节约集约利用评价的技术体系与思路[J].中国土地科学,2009,23(4):4-10.
- [16] 李淑杰,余娜,范晓锋,等.高校教育用地集约利用评价研究:以吉林大学为例[J].安徽师范大学学报:自然科学版,2015,38(4):358-364.
- [17] 钟丹萍.杭州市高校教育用地集约利用评价研究[D].杭州:浙江大学,2016.
- [18] 徐婧.高校教育用地集约利用评价研究:以长清大学城为例[D].济南:山东财经大学,2017.
- [19] 吴菊,袁源,王亚华,等.多尺度视角下高校教育用地集约利用评价研究:以山东省为例[J].中国土地科学,2018,32(10):67-74.
- [20] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望[J].地理学报,2017,72(1):116-134.
- [21] Yang Ren, Xu Qian, Long Hualou. Spatial distribution characteristics and optimized reconstruction analysis of China's rural settlements during the process of rapid urbanization[J]. Journal of Rural Studies, 2016, 47(47):413-424.
- [22] 吕立刚,隋雪艳,汪翔,等.江苏省土地城镇化的空间分异及其主导因素探测[J].人文地理,2018,33(4):88-94.
- [23] 文琦,施琳娜,马彩虹,等.黄土高原村域多维贫困空间异质性研究:以宁夏彭阳县为例[J].地理学报,2018,73(10):1850-1864.
- [24] 李颖,冯玉,彭飞,等.基于地理探测器的天津市生态用地格局演变[J].经济地理,2017,37(12):180-189.
- [25] 王胜今,赵俊芳.中国高等教育60年历程[J].现代教育科学,2009(3):34-38.
- [26] 韩梦洁,宋伟.新中国成立以来高等教育区域结构的制度安排与反思[J].河南大学学报:社会科学版,2014,54(1):125-141.
- [27] 李广东,方创琳.中国县域国土空间集约利用计量测度与影响机理[J].地理学报,2014,69(12):1739-1752.
- [28] 孙平军,吕飞,修春亮,等.新型城镇化下中国城市土地节约集约利用的基本认知与评价[J].经济地理,2015,35(8):178-183.
- [29] 游小珺,赵光龙,杜德斌,等.中国高等教育经费投入空间格局及形成机理研究[J].地理科学,2016,36(2):180-187.