

农业硕士培养模式对接乡村振兴战略实施的 测量、束缚及路径优化

宋保胜,罗歌歌,赵杜悦,时心怡

摘要:基于耦合协调模型,应用部分李克特量表,根据 2010、2012、2014、2016、2018、2020 年 6 个年份的省际面板数据测算农业硕士培养模式与乡村振兴需求对接程度,并对影响因素进行了分析。结果表明:各涉农高校农业硕士培养模式与乡村振兴战略需求的对接程度正在不断提升,二者的耦合度与协调度的变化基本呈线性相关。从发展阶段动态角度分析,受教育理念陈旧、培养目标定位不清、课程设置不合理、实践能力培养滞后、专业特色创新性不强等因素的影响,二者协调性所处阶段明显滞后于耦合性所处阶段。因此,要构建联合培养机制,完善农业硕士培养体系,加强农业科技人才有效供给,为乡村振兴战略实施和推进农业高质量发展提供强有力的人才支撑。

关键词:农业硕士;乡村振兴;耦合协调;联合培养

作者简介:宋保胜,教授,郑州商学院会计学院,河南农业大学经济与管理学院硕士生导师;罗歌歌,河南农业大学经济与管理学院硕士研究生;赵杜悦,助教,河南财政金融学院会计学院;时心怡,讲师,河南农业大学经济与管理学院。

基金项目:国家社会科学基金项目“传统农区集体经济组织双重治理的实践逻辑、驱动机理与协同优化研究”(22BJY179);河南省高等教育教学改革研究与实践项目(学位与研究生教育)“乡村振兴背景下农业硕士‘需求导向’型培养模式的构建及实践路径研究”(2021SJGLX152Y);河南农业大学本科教育教学改革研究与实践项目“一流专业建设背景下农林高校课程评价体系构建与实践研究”(2023XJGLX018);河南农业大学教学改革研究与实践项目“OBE 理念下双语‘金课’的建设路径研究——以《国际财务管理》为例”(2022XJGLX076);河南农业大学校级本科教学工程线下一流本科课程《会计学原理》(2023KC28)。

一、问题的提出及相关研究综述

实施乡村振兴战略,推进农业高质量发展,是实现我国农业现代化强国的必由之路,也是解决我国农业发展不平衡和不充分问题的重要保证。推动农业转型升级,提升农业发展质量,促进乡村振兴战略的有效实施,需要人力资源的全方位支持。2020 年教育部等部委联合发布的《关于加快新时代研究生教育改革发展的意见》明确提出,要“强化产教融合育人机制,加强专业学位研究生实践创新能力培养”^[1]。在实施乡村振兴战略背景下,农业硕士作为面向“三农”领域的高级应用型人才,能有效促进农村产业融合发展,延伸农业产业链条,拓展农业多重功能,发展农业新业态,完善农业发展体系,加强相关管理制度建设。母刚等认为,农业硕士教育旨在培养满足农业农村现代化要求的高级应用型人才,是高等教育的重要组成部分,也是培养农业产业拔尖创新人才的主要途径。^[2]郭修平等指出,科学的农业硕士培养模式能够培养出创新与实践能力较为突出的高端人才,能有效地对农业项目进行市场推广,帮助农户利用现代化的生产技术和企业经营管理知识发展农村经济。^[3]徐明霞通过实地调研,利用实证模型检验发现,农村人力资本对农村数字化推动农村产业融合发展具有明显的调节功能。^[4]研究生能力培养是一项复杂的、涉及面广的课题,涉及高等教育的诸多方面。梁丽娜等指出,在

确定培养方案时,要明确培养目标的针对性,保证教育资源合理配置。^[5]李俏等采用系统耦合方法,研究农业硕士学位培养模式与农村经济高质量发展的耦合协调关系,认为农业硕士培养模式与农村发展需求的耦合度和协调度处于不断提升的趋势,耦合度与协调度的变化基本呈线性相关。^[6]张颖等采用SEM(结构方程)模型,探究制约农业硕士培养模式契合乡村振兴战略有效实施的各种因素,发现农业硕士培养体系的构建、培养定位、组织架构、机制运转等因素是人才供给与乡村振兴战略实施需求脱节的重要诱因。^[7]这些研究取得了丰硕的成果,但大多从表象层面阐述农业硕士培养与乡村振兴战略实施之间的关系,缺乏动态视角下对农业硕士培养模式是否契合乡村振兴战略的度量。现阶段,涉农院校的农业硕士培养模式运行状况如何?二者对接度又怎样?笔者认为,应从健全农业硕士培养模式推动乡村振兴战略实施的微观机理入手,度量农业硕士培养模式对接乡村振兴战略实施的契合度,分析影响乡村振兴战略实施科技诉求与农业高层次人才的有效供应二者对接的因素,从不同层面、不同角度构建科学的农业硕士培养模式与乡村振兴战略实施的对接机制,提出相应的保障措施,推动农村高层次人才应用型人才的培养、服务乡村振兴战略的有效实施和农业强国建设。

二、农业硕士培养模式与乡村振兴战略实施对接测量

(一)指标体系构建与研究方法

1. 指标体系构建

(1)农业硕士需求导向型培养模式指标体系构建

农业硕士培养涉及指标较多,但可量化的指标较少。考虑数据的可获得性,课题组选取当年农业硕士研究生毕业数作为衡量农业硕士培养产出情况的指标;在教育人力资源层面,选取副高职称的专任教师和博士学历教师人数作为衡量高校用于培养农业硕士研究生的师资力量指标;在教学条件层面,选取教学、科研仪器设备资产、图书馆藏书量、运动场地面积作为衡量高校用于培养农业硕士研究生的硬件投入情况的指标。在市场需求层面,由于市场对人才的需求很难用一两个指标来量化衡量,一般以产值作为衡量依据,因此,选取产业增加值、农林牧渔业总产值绝对数、社会消费品零售总额作为衡量市场发展规模对人才需求程度的指标;选取有效灌溉面积、农作物总播种面积、粮食产量作为衡量农业种植规模发展对农业硕士的需求程度的指标。据此,课题组构建了涵盖2个子系统、16个指标的农业硕士需求导向型培养模式指标体系。

(2)数据来源

研究数据选自中国经济社会大数据研究平台、各省级行政区(不包括港澳台地区,下文简称“省区”)统计年鉴提供的2010、2012、2014、2016、2018、2020年我国31个省区的面板数据。部分缺失数据通过插值法补足。

2. 研究方法

(1)指标预处理

作为一种客观的赋权方法,熵值法通过计算指标的熵值来判断某个指标的离散程度,进而确定指标的权重。

正向指标

$$y'_{ij} = 0.99 \frac{y_{ij} - \min y_{ij}}{\max y_{ij} - \min y_{ij}} + 0.01, \quad (1)$$

负向指标

$$y'_{ij} = 0.99 \frac{\max y_{ij} - y_{ij}}{\max y_{ij} - \min y_{ij}} + 0.01, \quad (2)$$

其中, i 表示第 i 个指标, j 表示第 i 个指标下的第 j 个数据, y'_{ij} 为指标标准化后的数据。

指标权重

$$w_i = \frac{d_i}{\sum_{i=1}^n d_i}, \quad (3)$$

其中, n 为指标个数, $d_i = 1 - e_i$, $e_i = h \sum_{j=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij})$, $h = \frac{1}{\ln m}$, m 为样本个数, $P_{ij} = \frac{y'_{ij}}{\sum_{j=1}^m y'_{ij}}$, P_{ij} 计算第 i 年

份第 j 项指标值所占的比重。

(2) 农业硕士培养与市场需求耦合协同发展水平测度研究方法

研究选择耦合协调模型对上述 6 个年份的我国农业硕士培养与市场需求耦合协同发展水平进行测度。研究将 31 个省区各自作为子系统, 计算我国农业硕士培养与市场需求耦合协同发展的耦合协调度。另外, 由于 31 个省区整体的耦合协调度并不能代表各省区内部的耦合协调发展水平, 因而需对各省区内部的耦合协调度进行计算, 以测度各省区内部的耦合协调发展水平。耦合协调度

$$D = \sqrt{C \times T}, \quad (4)$$

其中, $C = \left(\frac{\prod_{k=1}^n U_k}{\left(\frac{1}{n} \times \sum_{k=1}^n U_k \right)^n} \right)^{\frac{1}{n}}$, $T = \sum_{k=1}^n \sigma_k U_k$, $U_k = \sum_{i=1}^n w_i y'_{ij}$, U_k 表示综合评价指数, σ_k 代表第 k 个子系统

的权重。 C 为耦合度, 取值范围为 $[0, 1]$, T 为耦合协调发展水平的综合评价指数。借鉴廖重斌的研究成果^[8], 课题组将耦合协调度划分为 5 个区间, 如表 1 所示。

表 1 耦合协调度类型划分

耦合协调度	耦合协调类型
$D \in [0, 0.2)$	严重失调
$D \in [0.2, 0.4)$	中度失调
$D \in [0.4, 0.6)$	基本协调
$D \in [0.6, 0.8)$	中度协调
$D \in [0.8, 1.0)$	高度协调

(3) 农业硕士培养与市场需求协同发展水平时空格局分析的研究方法

其一, 全局空间自相关。全局空间自相关是根据要素位置和要素值来度量空间的相关性, 目前大多数研究均采用全局莫兰指数作为全局空间自相关的指标,

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (5)$$

其中 w_{ij} 是空间单元 i 与 j 之间的空间权重矩阵, z_i 是要素 i 的属性与其平均值 $(x_i - \bar{X})$ 的偏差, n 为要素总数。 I 的取值范围为 $[-1, 1]$, $I > 0$ 表明要素值在空间上的聚类模式呈现正相关, $I < 0$ 表明要素值在空间上的聚类模式呈现负相关, I 趋于 0 表明要素值在空间上的聚类模式呈现随机分布。使用 z 得分或 p 检验其显著性,

$$Z_I = \frac{I - E(I)}{\sqrt{V(I)}}. \quad (6)$$

其二, 局部空间自相关。全局空间自相关仅能反映研究区域要素值的整体关联状态, 还要采用局部莫兰指数衡量局部区域的空间自相关性,

$$I_i = \frac{z_i}{S_i^2} \times \sum_{j=1, i \neq j}^n w_{ij} z_j, \quad (7)$$

其中, $S_i^2 = \frac{\sum_{j=1, i \neq j}^n z_j^2}{n-1}$, 各符号的含义与全局莫兰指数相同。局部空间自相关可分为四个象限, 即高高集聚、高低集聚、低高集聚和低低集聚, 分别对应区域与其邻近区域的要素局部空间聚类形式。

(二) 农业硕士培养与市场需求耦合协同发展的影响因素模型构建

作为空间地理加权回归模型 (Geographically Weighted Regression, GWR) 的扩展, 时空地理加权回归模型 (Geographically and Temporally Weighted Regression, GTWR) 引入了时间维度, 解决了空间地理加权回归模型可能由于样本量的限制, 在具体回归过程中不能估计模型参数的局限以及不能考虑到时间的不稳定性问题。以农业硕士培养与市场需求耦合协调度的对数 $\ln CCD$ 为因变量, 以农业硕士需求导向型培养模式指标体系的各指标的对数 $\ln ISX_1, \ln ISX_2, \dots, \ln ISX_{16}$ 为自变量, 设第 i 个省区时空位置为 (u_i, v_i, t_i) , 然后根据选取的影响因素及参数设定, 构建农业硕士培养与市场需求耦合协同发展的 GTWR 模型。

$$\ln CCD_i = \beta_0(u_i, v_i, t_i) + \beta_1(u_i, v_i, t_i) \ln ISX_{1,i} + \beta_2(u_i, v_i, t_i) \ln ISX_{2,i} + \dots + \beta_{15}(u_i, v_i, t_i) \ln ISX_{15,i} + \beta_{16}(u_i, v_i, t_i) \ln ISX_{16,i} + \varepsilon_i, \quad (8)$$

其中, $\ln CCD_i$ 指在时空坐标 (u_i, v_i, t_i) 中省区 i 的农业硕士培养与市场需求耦合协调度的对数; $\beta_0(u_i, v_i, t_i)$ 表示省区 i 的时空截距项, $\ln ISX_{m,i}$ ($m=1, 2, \dots, 16$) 表示省区 i 的上述指标体系中各指标的对数; $\beta_k(u_i, v_i, t_i)$, $k=1, 2, \dots, 16$ 表示回归系数, ε_i 为残差; 运用 Huang 等提出的高斯函数法^[9], 结合时间和空间两个维度的信息便于提高精度。

$$W_{ij}^{ST} = \exp \left\{ - \left(\frac{d_{ij}^{ST}}{b_{ST}} \right)^2 \right\}, d_{ij}^{ST} = \sqrt{\lambda \times [(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2] + \mu (t_i - t_j)^2}, \quad (9)$$

其中, i, j 为不同的两个省区, 参数 λ 和 μ 为比例因子, 用于确定空间和时间距离对时空距离不同权重的影响, b_{ST} 为时空权函数带宽。

三、实证分析

(一) 农业硕士培养与市场需求耦合协调度分析

1. 各省区耦合协调度分析

由于农业硕士培养与市场需求耦合协同发展子系统较多, 各子系统的重要性程度相近, 因此, 结合学者观点, 课题组将目标层权重, 即各子系统权重均设置为 1。对上述 6 个年份的数据进行熵值分析, 得到农业硕士培养与市场需求耦合协同发展子系统各指标的权值, 再将 31 个省区作为农业硕士培养与市场需求耦合协同发展子系统, 得到这 6 个年份的农业硕士培养与市场需求耦合协调度。具体结果见图 1。

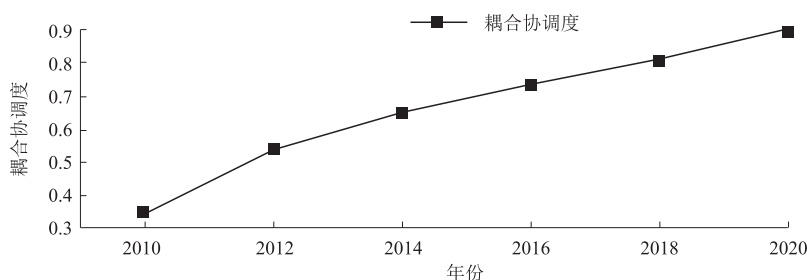


图 1 农业硕士培养与市场需求耦合协调度

由图 1 可知, 自 2010 年以来, 中国农业硕士培养与市场需求耦合协调度一直处于上升态势, 2010 年为中度失调, 到 2020 年则步入了高度协调水平, 31 个省区整体上将农业硕士的培养与市场的需

逐步对接起来,形成了相互促进的基本格局。

2. 各省区农业硕士培养与市场需求的耦合协调度分析

通过分析 31 个省区内部的耦合协调度计算结果发现,各省区耦合协调度不同年份变动幅度均小于 0.1,这说明农业硕士培养与市场需求之间的协调耦合具有一定的曲折性,不是短期内能够实现的。从各省区的耦合情况看,耦合协调度排名前 20% 的省区比较固定,分别是山东、河南、湖北、广东、四川。这些省区均是我国重要的农业大省,它们在农业硕士培养与市场需求对接方面明显优于其他省区。西藏、青海与其他各省区之间的耦合协调度差异较大,说明西藏和青海在农业人才培养与市场需求对接方面薄弱,这可能是受制于两个省份的自然条件、教育与农业水平相对于其他省区较为薄弱的缘故。而大部分省区的耦合协调度从 2010 年到 2020 年间则呈现波动递减态势,但幅度不大。

(二) 农业硕士培养与市场需求耦合协调发展水平时空集聚特征分析

1. 全局空间自相关分析

运用 ArcGIS 10.8 空间统计分析模块,计算上述 6 个年份各省区农业硕士培养与市场需求耦合协调度的全局莫兰指数,再进行显著性检验,具体结果见表 2。

表 2 耦合协调度全局空间自相关分析

年份	莫兰指数	Z	P
2010	0.28	2.65	0.008 1
2012	0.28	2.66	0.007 9
2014	0.27	2.59	0.009 7
2016	0.28	2.65	0.008 0
2018	0.27	2.56	0.010 4
2020	0.27	2.56	0.010 6

由表 2 可知,自 2010 年到 2020 年间,整体上全局莫兰指数呈现波动递减趋势,但幅度小。2010~2016 年间,4 个年份通过了 1% 水平上的显著性检验,而在 2018 年和 2020 年均通过 5% 水平上的显著性检验。这说明要素呈聚类模式,农业硕士培养与市场需求耦合协调度高的省区对周边省区的耦合协调度具有辐射效应,而耦合协调度低的省区则会出现“低值集群”现象。

2. 局部空间自相关分析

为进一步明晰各省区农业硕士培养与市场需求耦合协调度的空间关联特征,课题组对上述年份的耦合协调度进行局部空间自相关分析。整体上看,中国农业硕士与市场需求的耦合协调度集聚特征变化小,变动趋势平稳。局部上,除 2014 年江西不显著外,山东、河南、江苏、江西在其余 5 个年份均处于高高集聚,这说明农业大省农业硕士的培养与市场需求的耦合协调度具有区域协同互补发展的态势,耦合协调辐射集聚效应强。处于高低集聚的省区只有四川一个,说明四川对于周边省区耦合协调发展辐射带动作用较弱,西部省区间的协同发展态势有待加强。处于低低集聚省区的波动相对较大,主要为新疆、甘肃、青海三省区,新疆一直处于低低集聚,青海 2010、2018、2020 年处于低低集聚;甘肃在 2018 年与 2020 年脱离了低低集聚,说明此时甘肃的农业硕士培养与市场需求的耦合协调发展程度有所提升。其他 20 多个省区间的耦合协调集聚效应并不明显。上述分析表明,我国西北地区的新疆、甘肃的农业硕士培养与市场需求之间的耦合协调程度较低且有比较高的集聚态势,形成了一种相对的恶性循环趋势;四川未能起到明显带动西部地区农业硕士培养与市场需求耦合协调发展的作用;山东、河南、江苏、江西四省之间的耦合协调高值集聚效应显著并趋向稳定,区域间的辐射带动作用尤为明显。

(三) 农业硕士培养与市场需求耦合协同发展的影响因素测度

1. 模型参数估计结果

运用 ArcGis 10.8 软件,结合 Huang 等开发的插件,模型带宽采用 AICc 方法优化设置,时空距离参

数比值为 1,分别把各省区农业硕士培养与市场需求耦合协调度和全国农业硕士培养与市场需求耦合协调度作为被解释变量,各年份的指标作为解释变量,选取修正后的赤池信息量(AICc)和拟合优度 R^2 作为模型置信度评价指标,进行模型回归分析。结果如表 3 所示。其中调整后的拟合优度分别为 0.999 3 和 0.982 7,赤池信息量分别为-552.3 和-266.6,模型带宽分别为 0.136 0 和 0.115 0,均优于多数学者的研究结果,表明回归方程的拟合效果好。同时绘制 GTWR 模型各变量回归系数描述性统计表,见表 3。

表 3 GTWR 模型回归分析结果

模型参数	各省区	全国
模型带宽	0.136 0	0.115 0
残差平方和	0.026 9	0.291 3
标准差	0.012 0	0.039 6
赤池信息量	-552.3	-266.6
拟合优度	0.999 4	0.984 2
调整后的拟合优度	0.999 3	0.982 7
时空距离比	0.541 8	4.831 2

2. 模型参数的经济意义分析

(1)结合全国的 GTWR 模型各变量回归系数描述性统计分析结果,从正向作用看,农业硕士研究生毕业人数起到了最大的正向作用,其每增加 1%,将带动耦合协调度增加 0.544 3 个百分点。这也表明,在全国范围内,农业硕士研究生培养人数在各省区均不能满足市场需求,存在较大缺口。教学、科研仪器设备资产和第三产业增加值每增加 1%,就会带动耦合协调度增加 0.100 2 和 0.100 1 个百分点。其余各指标均不明显,平均在 0.1 以下。从负向作用看,起到最大负向作用的指标为校本部副高级职称专任教师数,其每增加 1%,就会带动中国农业硕士培养与市场需求的耦合协调度平均减少 0.596 1 个百分点。其次是校图书馆藏书量、第二产业增加值,平均值分别为-0.080 0、-0.033 2,其余指标均相对不明显。

(2)结合各省区的 GTWR 模型各变量回归系数描述性统计分析结果,从正向作用看,校本部副高级职称专任教师数每增加 1%,就会带动平均各省区耦合协调度增加 6.431 7 个百分点,最大值达 58.575 5,这表明大多数省区优秀人才缺失,省内市场需求与优秀人才的配比耦合极为失调,其影响程度在这 16 个指标中最为明显。从负向作用看,起到最大负向作用的指标是农业硕士研究生毕业数,对各省区耦合协调度而言,其平均每增加 1%,就会带动平均各省区耦合协调度减少 6.353 9 个百分点,而中位数与上四分位数分别为-2.441 8、1.186 8,全距达 77.315 1,这说明虽然在部分省区起到了增加耦合协调度的作用,但总体来说各省区之间有较大的差距,各省区对接市场需求能力弱。

(3)各省区与全国综合分析。农业硕士研究生毕业数与校本部副高级职称专任教师数是影响耦合协调度的最大因素,在各省区内部,前者平均起到了负向作用,这是由于部分省区之间的农业硕士研究生毕业数差异巨大,导致回归得出的平均值整体被拉低。而在全国范围内,前者起到了正向作用,说明农业硕士研究生培养人数不能满足全国范围内农业的市场需求。在各省区内部校本部副高级专任教师数量的增加起到了正向作用,在全国范围内,其则起到了负向作用,其全距大,说明省区之间的人才差异巨大,导致平均值整体下降。较多指标回归系数正负向作用各省区与全国的相反,说明各省区之间的回归系数差异大、不均衡。

四、结论

利用 2010 年等年份全国 31 个省区面板数据,基于耦合协调模型、空间自相关模型、时空地理加权回归模型全方位、多角度地分析中国农业硕士培养与市场需求耦合协调发展水平、空间相关特征及影响因素,综合得出如下结论。

首先,农业硕士培养与市场需求耦合协调不平衡、不充分。我国农业硕士培养与市场需求耦合协调度与各省区耦合协调度不平衡,整体上农业硕士培养与市场需求耦合协调度高,而各省区农业硕士培养与市场需求耦合协调度相对低。省际农业硕士培养与市场需求耦合协调度之间不平衡,传统农业大省山东、河南等耦合协调度高而西部地区耦合协调度低,自然条件、教育资源等导致的区域差异严重。部分省区对高端人才的虹吸效应强,高端人才集聚明显,农学硕士研究生的培养数与校本部副高级职称专任教师数是影响中国农业硕士培养与市场需求耦合协调度的主要因素。其次,集聚发展趋势明显。各省区农业硕士与市场需求耦合协调度呈现集聚态势,主要表现为高高集聚与低低集聚,两极分化严重,但这种集聚态势近年来呈现减弱趋势,西部地区耦合协调辐射作用的增长不明显。

参考文献:

- [1] 教育部,国家发展改革委,财政部. 关于加快新时代研究生教育改革发展的意见[EB/OL]. (2020-09-23)[2023-06-29]. http://www.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/caizhengxinwen/202009/t20200923_3593379.htm?eqid=8ba2741800009581000000364377107.
- [2] 母刚,张寒冰. 农业硕士研究生实践创新育人模式构建与实施:以大连海洋大学农业工程与信息技术专业为例[J]. 黑龙江教育:理论与实践,2023(4):18-20.
- [3] 郭修平,赵岩,李英,等. 论袁隆平院士的科学探索精神发扬与新时期中国农业高质量人才培养[J]. 杂交水稻,2022(S1):79-82.
- [4] 徐明霞. 乡村振兴的农业科技人才支撑研究[D]. 长沙:长沙理工大学,2021.
- [5] 梁丽娜,王彦珍,安嘉文. 农业科研单位人才队伍建设与相关思考[J]. 农业与技术,2021(18):173-175.
- [6] 李俏,王建华. 全日制农业推广硕士教学与培养现状调查与分析:以江南大学农村与区域发展领域为例[J]. 高等农业教育,2016(5):92-95.
- [7] 张颖,贾小虎,宋宇,等. 以案例教学为核心的“四位一体”混合模式在农业硕士教学中的应用:以农村发展领域为例[J]. 天津农业科学,2021(1):63-67.
- [8] 廖重斌. 多目标灰色局势决策方法在环境教育定量考核评价中的应用[J]. 广州师院学报:自然科学版,1999(5):28-31.
- [9] HUANG B, WU B, BARRY M. Geographically and temporally weighted regression for modeling spatio-temporal variation in house prices[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2010(3):383-401.

(责任编辑 苏玉峰)