

# 川南城市群县域产业结构与竞争力时空演变研究<sup>\*</sup>

陈亭旭<sup>1</sup>, 苏维词<sup>1,2</sup>

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院, 重庆 401331; 2. 贵州省山地资源研究所, 贵阳 550001)

**摘要:**【目的】研究川南城市群的产业发展潜力和竞争力。【方法】选取川南城市群39个县域为研究对象,截取2000,2005,2010,2015年4个断面数据,运用偏离份额分析法、熵权TOPSIS模型及聚类分析法对它们的产业结构及竞争力的时空演变进行了分析。【结果】川南城市群产业结构北部地区较南部和西部协调,产业竞争力呈南北两侧高中间低的条带状分布,强劲区的竞争力偏离份额均高于3.4亿元,约为弱势区的124%。同时,东部和北部产业呈波动发展,西部呈低水平稳定发展。在空间上,川南城市群产业发展呈现出由一极独大向多极支撑并辐射周边转变。【结论】未来川南城市群有望成为依托于成渝城市群的次一级城市群。

**关键词:**偏离份额分析法;熵权TOPSIS法;县域产业结构;产业竞争力;川南城市群

**中图分类号:**K921/927;F129.9

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-6693(2019)02-0133-08

县域经济作为联接城乡经济的纽带,是国民经济的“基础细胞”,也是构造地带经济、经济区、省区等区域经济的基础<sup>[1]</sup>。县域经济产业结构的优劣直接影响着县域经济发展潜力和竞争格局,进而影响区域城镇化进程和区域协调发展。随着中国经济发展由高速增长向高质量发展转变,无形中对产业发展提出了更高的要求。县域产业作为最基础的产业单元,它的内部结构和竞争力影响着县域产业转型升级,进而影响着区域产业的发展。合理、协调的产业结构与强劲的产业竞争力会促进县域经济的发展,畸形、无序的产业结构与疲软的产业竞争力将会约束县域经济的发展<sup>[2]</sup>。

目前,国内对于县域经济产业结构及竞争力的研究,总体可分为两类:一是对产业整体时空演进进行分析。闫人华等人<sup>[3]</sup>采用探索性空间统计方法对1975年以来的新疆县域产业结构的空间分异进行了研究。罗胤晨等人<sup>[4]</sup>运用探索性空间数据分析方法,从时空维度对长江三角洲工业集聚的空间效应进行了分析。二是针对产业内部构成及竞争力强弱进行分析,从而优选出适宜当地发展的产业类型等。秦菲菲等人<sup>[5]</sup>利用因子分析方法和GIS空间分析功能找出了适宜启东发展的4种产业。卢雪珠等人<sup>[6]</sup>以岱山县、定海区为样本,利用偏离份额分析法与“三轴图”法剖析了舟山市产业结构的演化历程与特征。陈利等人<sup>[7]</sup>基于产业结构的视角,采用偏离份额分析法和基尼系数产业分解法来分析了产业结构对县域经济差异的影响。在地域范围上,对县域产业结构的研究多集中于中部和东部地区。如陈志峰等人<sup>[8]</sup>对福建省县域茶叶产业竞争力进行了分析。吴建民等人<sup>[9]</sup>基于县域视角,对河北省城镇化和产业结构的协调性进行了考察。王好等人<sup>[10]</sup>基于京津冀一体化背景下对北京制造业时空演化特征及疏解方向进行了分析。对西部地区县域产业结构及竞争力研究相对较少,而近年来西部地区县域产业发展越发迅速,因此加强对西部地区县域产业结构及竞争力研究有着重要的现实意义。

总体而言,对县域产业结构的研究多从单一的产业结构时空演变进行分析或是从产业内部及竞争力进行研究且研究范围多集中于对中部和东部地区,针对西部地区产业结构与竞争力研究较少。本研究将偏离份额分析法、熵权TOPSIS法以及聚类分析法进行结合,从县域产业内部结构、竞争力及产业空间扩展变化的维度,对川南城市群县域产业进行分析评价,明确它们的产业结构与竞争力的时空变化。

## 1 研究区概况

川南城市群位于北纬 $28^{\circ}52' \sim 29^{\circ}35'$ ,东经 $102^{\circ}15' \sim 105^{\circ}26'$ 之间,地处四川盆地的南部、长江的上游,毗邻

\* 收稿日期:2018-05-20 修回日期:2019-01-21 网络出版时间:2019-03-15 07:00

资助项目:国家自然科学基金(No. 41261038);重庆市“十三五”地理科学重点学科资助项目;重庆市教育委员会科技项目(No. KJ1500338)

第一作者简介:陈亭旭,女,研究方向为人文地理与区域发展,E-mail:chentx19@126.com;通信作者:苏维词,男,研究员,E-mail:suweici@sina.com

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20190315.0056.006.html>

重庆,包括自贡、内江、泸州、乐山、宜宾共 5 个地级市。截至 2015 年末,该城市群总人口 1 854.56 万,面积 4.86 万  $\text{km}^2$ ;经济总量为 6 522.23 亿元,占四川省的 21.7%,是仅次于成都都市圈的全省第二大城市群,同时也是中国西部地区和长江经济带上游的一个重要经济区<sup>[11]</sup>。川南城市群依托长江的干支流,水资源丰富且良港众多,如泸州港、宜宾港;并且产业发展基础较好,拥有众多特色优势产业,如自贡的制盐业、泸州和宜宾的酿酒业。近些年来,川南城市群产业发展加速,产业发展潜力释放,未来有望成为依托于成渝城市群的次一级城市群。

## 2 数据来源及研究方法

数据主要源于 2001—2016 年《四川省统计年鉴》,根据三类产业划分标准,选取 2000,2005,2010,2015 年的第一产业、第二产业和第三产业的生产总值及国民生产总值。同时选用偏离份额分析法对川南城市群内部产业结构及竞争力变化进行研究,通过熵权 TOPSIS 法和聚类分析法对县域产业发展动态变化进行综合分析评价,基于熵权 TOPSIS 得出的综合指数值,利用软件 GIS 10.2 进行插值分析,从而分析出川南城市群 2000—2015 年县域产业空间扩展的动态变化。

### 2.1 偏离份额分析

偏离份额分析法(Shift-share method,SSM)是由美国学者 Dunn<sup>[12]</sup>于 20 世纪 80 年代初总结形成。该方法基本原理是将某一时期内区域经济总量分为 3 个部分:产业增长分享份额( $N$ )、产业结构偏离份额( $P$ )、产业竞争力偏离份额( $D$ ),通过这 3 个部分的变化来分析区域内部产业结构的协调程度和产业竞争力的强弱,以便预测研究区域产业未来的发展格局<sup>[2,13]</sup>。相关计算公式如下:

$$G_j = N_j + P_j + D_j = \sum_{i=1}^n b_{i,j,0} \times \bar{R} + \sum_{i=1}^n b_{i,j,0} \times (R_i - \bar{R}) + \sum_{i=1}^n b_{i,j,0} \times (r_{i,j} - R_i), j=1,2,\dots,m。$$

式中, $G_j$  表示川南城市群某县域  $j$  所有产业增加值(GDP)的总和; $N_j$  为县域  $j$  的增长分享份额,表示县域  $j$  各类产业根据川南城市群整体平均增长速度 $\bar{R}$ 所应达到的增长规模。 $N_j$  的数值越大,代表县域  $j$  的产业基础越好。 $P_j$  为县域  $j$  的产业结构偏离份额。 $P_j > 0$  时,说明县域  $j$  产业结构较为协调,会促进县域经济增长; $P_j < 0$  时,说明县域  $j$  产业结构较为落后,会抑制县域经济的增长。 $D_j$  为县域  $j$  的产业竞争力偏离份额。若  $D_j > 0$  则表明县域  $j$  各类产业整体增长速度较川南城市群快,产业竞争力较强于其他县域;若  $D_j < 0$  则反映县域  $j$  产业竞争力较弱,在整个县域产业竞争格局中处于相对不利的状态。 $b_{i,j,0}$  表示县域  $j$  第  $i$  类产业初期的产业状况, $\bar{R}$  表示川南城市群所有产业初期到末期的平均增长速率, $R_i$  表示川南城市群第  $i$  类产业初期到末期的平均增长速率, $r_{i,j}$  表示县域  $j$  第  $i$  类产业初期到末期的平均增长速率。 $n$  表示产业种类数, $m$  为川南城市群县域数量<sup>[2]</sup>。

### 2.2 熵权-TOPSIS 分析

TOPSIS 法是一种用于对多方案、多指标进行比较选择的分析方法,它的核心思想是根据评价对象与理想解的相对贴进度,对方案进行优劣评价<sup>[14]</sup>。虽然 TOPSIS 法在一定程度上可以定量反映出评价对象的优劣程度,但缺乏权重比较。在大多数情况下,通常采用专家打分法或经验判断法来确定权重<sup>[15-16]</sup>。为使评价结果更为客观,本研究借鉴熵权法的思想,根据原始数据客观地获得各指标的权重值,从而克服主观因素对评价过程和结果的影响<sup>[17]</sup>。具体计算过程如下<sup>[18-19]</sup>:

1) 构建判断矩阵:

$$\mathbf{X} = (x_{ij})_{m \times n} (i=1,2,\dots,m; j=i=1,2,\dots,n),$$

其中  $m$  为评价对象的个数, $n$  为每个评价对象的评价指标个数;

2) 进行标准化处理: $x_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{\max}}$  ( $x_{\max}$  为同一指标中的最大值);

3) 计算信息熵:  $H_j = -k \int_{i=1}^m p_{ij} \ln p_{ij}$ , 其中,  $p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$ ,  $k = \frac{1}{\ln m}$ ;

4) 定义指标  $j$  的权重:  $w_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{i=1}^n (1 - H_j)}$ , 其中  $w_j \in [0,1]$ , 且  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ ;

5) 计算加权矩阵:  $\mathbf{R} = (r_{ij})_{m \times n}$ ,  $r_{ij} = w_j \times x_{ij} (i=1,2,\dots,m; j=i=1,2,\dots,n)$ ;

- 6) 确定最优解  $S_j^+$ ,最劣解  $S_j^-$ : $S_j^+=\max(r_{1j},r_{2j},\cdots,r_{nj});S_j^-=\min(r_{1j},r_{2j},\cdots,r_{nj})$
- 7) 计算各评价对象与最优解和最劣解的欧式距离: $d_i^+=\sqrt{\sum_{j=1}^n(s_j^+-r_{ij})^2},d_i^-=\sqrt{\sum_{j=1}^n(s_j^--r_{ij})^2}$ ;
- 8) 计算综合评价指数: $C_i=\frac{d_i^-}{d_i^++d_i^-},C_i\in[0,1]$ ,其中  $C_i$  值越大表示评价对象越优。

3 结果与讨论

3.1 川南城市群县域产业结构分析

3.1.1 川南城市群县域产业增长分享份额 2000—2015 年,川南城市群县域产业增长分享份额总体呈现出中部最高、东部次之,西部和南部较低的状况(封二彩图 1)。其中中部最高的区县的分别是翠屏区、自流井区和富顺县,增长分享份额分别为 24.66,13.58 和 13.34 亿元;东部较高的区县江阳区,增长分享份额为 14 亿元;西部和南部总体较低,其中只有西北部的乐山市市中区和峨眉山市的产业增长分享份额相对较高(表 1)。

表 1 2000—2015 年川南城市群县域 GDP 偏离份额

Tab.1 The deviation of the county area GDP from 2000 to 2015 in the southern Sichuan urban agglomeration 万元

| 序号 | 区县     | N         | P         | D        | G         | 序号 | 区县   | N         | P         | D          | G         |
|----|--------|-----------|-----------|----------|-----------|----|------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1  | 自流井区   | 1 358 036 | 2 158 315 | —978 424 | 2 537 927 | 21 | 五通桥区 | 437 076   | 712 259   | 63 517     | 1 212 852 |
| 2  | 贡井区    | 340 351   | 524 297   | 242 764  | 1 107 412 | 22 | 金口河区 | 120 771   | 179 465   | —14 056    | 286 181   |
| 3  | 大安区    | 681 995   | 1 064 239 | 10 952   | 1 757 186 | 23 | 犍为县  | 407 723   | 706 601   | 55 425     | 1 169 749 |
| 4  | 沿滩区    | 380 291   | 630 920   | 48 222   | 1 059 433 | 24 | 井研县  | 253 745   | 459 934   | —22 398    | 691 282   |
| 5  | 荣县     | 581 709   | 1 044 117 | —26 304  | 1 599 522 | 25 | 夹江县  | 412 814   | 691 648   | —4 295     | 1 100 168 |
| 6  | 富顺县    | 1 334 353 | 928 508   | —396 366 | 1 866 495 | 26 | 沐川县  | 227 527   | 397 495   | —174 963   | 450 059   |
| 7  | 江阳区    | 1 399 526 | 2 262 980 | —133 868 | 2 907 547 | 27 | 峨边县  | 148 079   | 240 716   | —87 205    | 301 590   |
| 8  | 纳溪区    | 567 106   | 920 458   | —444 100 | 1 043 464 | 28 | 马边县  | 61 251    | 137 153   | 105 016    | 303 420   |
| 9  | 龙马潭区   | 440 329   | 712 312   | 597 905  | 1 750 547 | 29 | 峨眉山市 | 691 378   | 1 116 216 | 66 831     | 1 874 425 |
| 10 | 泸县     | 699 946   | 1 243 323 | 237 971  | 2 181 240 | 30 | 翠屏区  | 2 466 452 | 3 772 182 | —1 846 254 | 4 392 380 |
| 11 | 合江县    | 564 686   | 1 015 909 | —215 264 | 1 365 332 | 31 | 宜宾县  | 738 453   | 1 298 028 | —177 153   | 1 859 328 |
| 12 | 叙永县    | 288 135   | 531 135   | 46 722   | 865 992   | 32 | 南溪县  | 294 979   | 503 302   | 161 912    | 960 194   |
| 13 | 古蔺县    | 327 417   | 1 175 804 | 238 398  | 1 741 619 | 33 | 江安县  | 270 328   | 485 830   | 348 227    | 1 104 385 |
| 14 | 内江市市中区 | 834 852   | 1 416 402 | —407 587 | 1 843 667 | 34 | 长宁县  | 341 714   | 592 580   | 17 323     | 951 618   |
| 15 | 东兴区    | 475 050   | 848 950   | 655 668  | 1 979 668 | 35 | 高县   | 289 882   | 505 929   | 211 362    | 1 007 173 |
| 16 | 威远县    | 855 450   | 1 384 206 | 408 084  | 2 647 741 | 36 | 珙县   | 283 971   | 484 442   | 347 169    | 1 115 582 |
| 17 | 资中县    | 738 193   | 1 298 815 | 10 238   | 2 047 247 | 37 | 筠连县  | 190 967   | 341 933   | 482 133    | 1 015 033 |
| 18 | 隆昌县    | 887 570   | 1 405 780 | —252 033 | 2 041 317 | 38 | 兴文县  | 214 683   | 375 548   | 127 041    | 717 272   |
| 19 | 乐山市市中区 | 937 166   | 1 516 808 | 82 045   | 2 536 019 | 39 | 屏山县  | 157 203   | 277 909   | —102 363   | 332 749   |
| 20 | 沙湾区    | 365 538   | 556 689   | 709 229  | 1 631 456 |    |      |           |           |            |           |

注: $N,P,D$  和  $G$  分别表示产业增长分享份额、产业结构偏离份额、产业竞争力偏离份额和产业增加值的总和

中部发展较好的区县大多属于所在地级市的核心区,交通便利、人口聚集、市场广阔,成为某些中小型工业发展的理想之地。同时这些县区拥有丰富的水资源和矿产资源,为工农业发展提供了条件,如翠屏区依托宜宾港,发展了制造业、资源开采业等,这些产业在川南城市群产业发展初期,就以领先的姿态影响着川南城市群整体产业的发展。东部的江阳区依托特殊的气候条件及本地优质高粱发展了酿酒业,为川南城市群产业初期发展奠定了基础。而川南城市群西部和南部地区属少数民族聚居区,基础设施较差,且资源禀赋条件欠佳,因而当地产业增长分享份额普遍较低,对川南城市群产业初期发展做出的贡献较小。

3.1.2 川南城市群县域产业结构偏离份额 2000—2015 年川南城市群各县域产业结构偏离份额均大于零,表明各县域的产业结构发展方向与整体产业结构发展方向一致(表 1)。整体上看,川南城市群中部和北部产业结构

较协调,西部和南部地区次之(图 2)。

中部地区不仅产业基础较好且产业发展更加成熟,结构较为完善,因而产业结构偏离份额较大,如翠屏区、自流井区等县区。受中部地区的辐射带动作用,北部地区的产业迅速发展起来且势头较猛,如资中县、威远县等县区。西部和南部地区由于产业基础薄弱,产业结构不成熟。尤其是西部的峨边彝族自治县和南部的叙永县等县区。这些地区产业基础薄弱,且受交通、资源等条件的限制,产业类型单一,结构布局较不协调,对整体经济总量的增长贡献较少,产业结构有待调整。

3.1.3 川南城市群县域产业竞争力偏离份额与之前的增长分享份额和产业结构偏离份额不同,位于川南城市群中部的多数县区产业竞争力偏离份额为负值,而北部、西北部、南部、东南部的县区偏离份额均大于零且数值较大(表 1,封二彩图 3)。这表明它们的产业竞争力较强,在产业竞争格局中处于有利地位。

中部多数县区由于老工业部门失去了活力,而新工业部门竞争力尚未形成,故竞争力显得较弱。尤其是翠屏区,它的产业竞争力的偏离份额最低,达-18.46 亿元。截至 2015 年,翠屏区虽然已连续 7 年保持了全省十强县的美誉,但不可否认的是,随着其他县区后发优势的发挥,加之在翠屏区的产业结构中工业占比达 63.9%,传统的能源开发和重大机械装备制造业很难再发挥优势,因而翠屏区面临着产业结构升级、经济增长缺乏内生动力等问题,它的产业竞争力在整个川南城市群中处于弱势。

川南城市群北部和南部大多数产业竞争力不断加强,如内江东兴区、威远县、筠连县和珙县以及川南城市群西部的沙湾区,东部的江安县、龙马潭区等县区,正接受着来自中部地区的产业转移,加之自身培养出的新产业不断发展成熟,它们的产业竞争力发展势头较猛,因此成为产业竞争力发展的强劲区。

3.2 川南城市群县域产业动态变化分析

为揭示川南城市群县域产业的动态变化,本研究对川南城市群 2000,2005,2010 和 2015 年的综合指数值进行聚类分析。同时,为了解川南城市群 2000—2015 年产业发展的等级动态变化,本研究将聚类结果分为 4 个等级(表 2,图 4)。

表 2 聚类分析等级指数表  
Tab.2 Cluster analysis hierarchical index table

| 综合指数值   | 等级 | 聚类 | 产业特征                       |
|---------|----|----|----------------------------|
| 0.7~0.8 | 好  | 一类 | 产业发展基础好、水平高,逐渐由产业集聚向产业扩散转变 |
| 0.5~0.7 | 较好 | 二类 | 产业发展处于高速增长时期,发展潜力大         |
| 0.3~0.5 | 较差 | 三类 | 产业发展处于中等偏下水平,竞争力不强,但发展潜力大  |
| 0.1~0.3 | 差  | 四类 | 产业发展基础薄弱、缺乏内生动力、整体竞争力弱     |

在 2000 年,属于第一类的有翠屏区,属于第二类的有自流井区、江阳区,属于第三类的有东兴区、宜宾县等县区,属于第四类的有贡井区、龙马潭区等县区;在 2005 年,属于第一类的有翠屏区,属于第二类的有自流井区、江阳区,属于第三类的有荣县、龙马潭区等县区,属于第四类的有叙永县、南溪县等县区;在 2010 年,属于第一类的有翠屏区,属于第二类的有自流井区、江阳区,属于第三类的有龙马潭区、内江市中区等县区;到了 2015 年,属于第一类的有江阳区、翠屏区,属于第二类的有泸县、威远县等县区,属于第三类的有富顺县、合江县等县区。

以上结果中,大多数县区的聚类等级在研究时段内未发生变化。这表明,此类县区产业发展情况大致相同

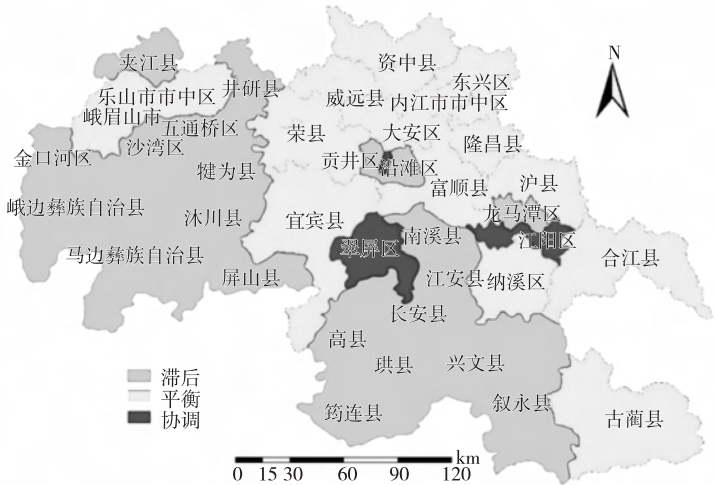
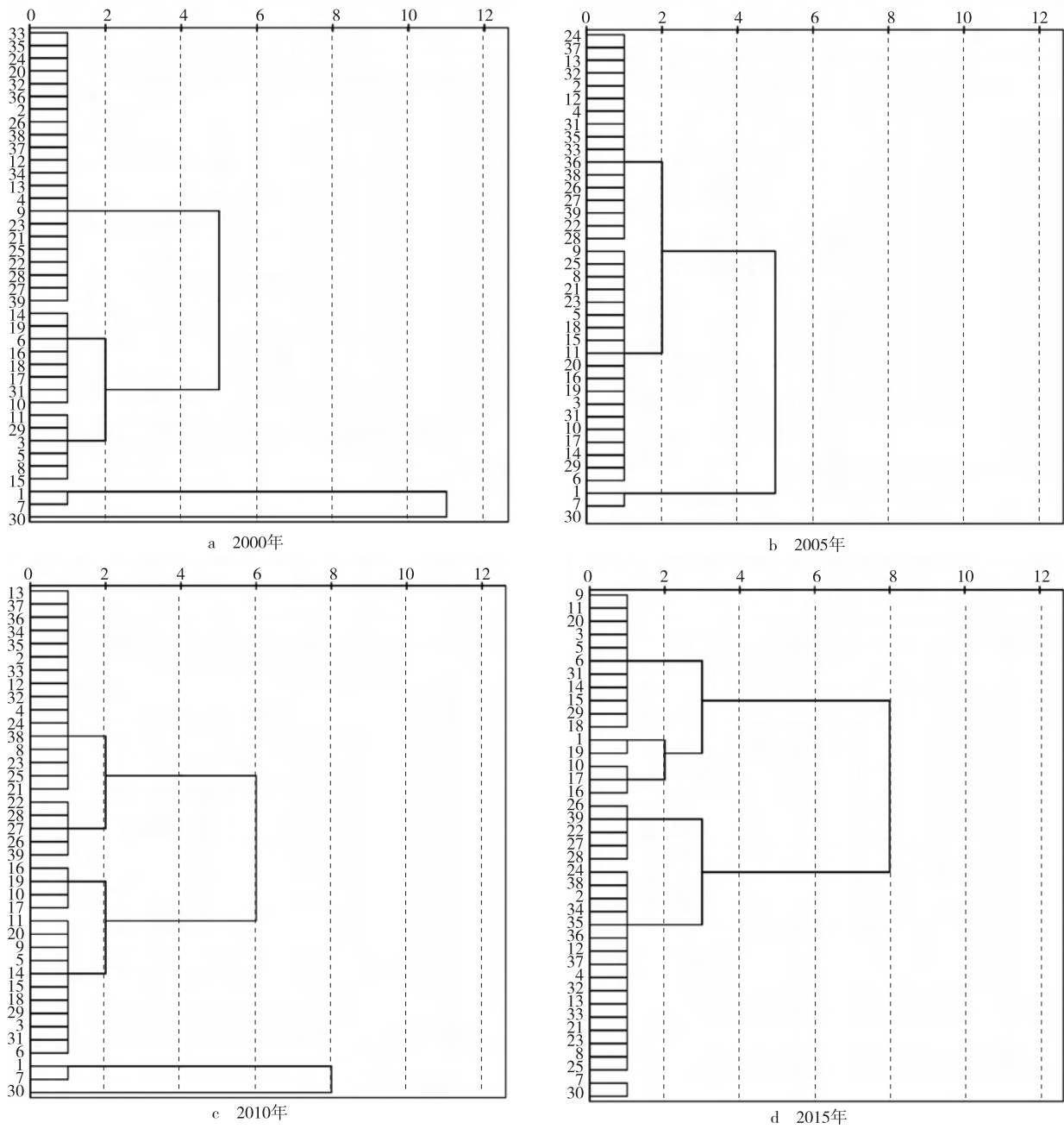


图 2 川南城市群县域产业结构偏离份额

Fig.2 The deviation of the industrial structure in the county area of the southern Sichuan urban agglomeration

且发展处于低水平阶段,发展进程缓慢。此外,少部分县区聚类等级发生了变化,具体情况分为以下 3 种:一是向高等级方向转变,如江阳区、龙马潭区、泸县、威远县、资中县、乐山市市中区和沙湾区。这一类县区由于产业基础较好,其中江阳区从 2010 年的第二类转变为第一类;龙马潭区和沙湾区从 2000 年的第四类转变为第三类,此后稳定在第三类;泸县、威远县、资中县和乐山市市中区从 2010 年的第三类转变为第二类。二是向低等级方向转变,如纳溪区从 2005 年的第三类转变为第四类,此后在第四类上稳步不前。三是波动变化,如五通桥区、犍为县和夹江县都曾有过进步,但随即又退回到最初的水平,表明它们的产业发展缺乏持续性。



注:图中序号指代区县详见表 1

图 4 川南城市群县域产业综合指数聚类图

Fig. 4 Cluster diagram of industrial comprehensive index of county area in southern Sichuan city

3. 3 川南城市群县域产业空间扩展演变

为探讨川南城市群县域产业的空间扩展演变,基于研究内容的特性和可操作性原则,本研究对川南城市群各县域综合指数值进行插值分析(封三彩图 5)。

通过封三彩图 5 可以看出,川南城市群县域产业发展呈现出以单核心(以翠屏区为核心)向多核心(翠屏区、

江阳区、自流井区和乐山市市中区)转变的情况。2000 年研究区域整体呈现出东北部产业发展水平高于东南部、南部和西部的趋势。受有利交通条件和资源环境的影响,翠屏区成为产业发展最热点,江阳区、自流井区和内江市市中区成为次一级的热点。川南城市群西部的金口河区、峨边彝族自治县、马边彝族自治县等县区由于受交通条件和民族文化的影响,产业类型较为单一,多以第一产业为主,加之川南城市群西部缺少类似翠屏区或江阳区产业发展较强且能起辐射带动作用的核心区,因而产业发展显得较为吃力。

此外,在 2005 年,川南城市群受到疫情和自然灾害的双重考验,产业发展水平整体下滑,但翠屏区仍是产业发展的最热点,极化效应不断增强。

2000 年—2015 年,川南城市群县域产业的发展整体向好,呈现出翠屏区、江阳区和自流井区“三足鼎立”的局面。同时,3 个核心区不断向外辐射扩散,出现了资中、威远、泸县等次一级的核心区。此外,川南城市群西部的乐山市市中区开始成为次一级核心区影响着周边地区的发展。

2010 年—2015 年川南城市群县域产业发展也有了较大的转变。翠屏区产业发展出现极化效应减弱、扩散效应开始增强的趋势。虽然翠屏区的综合实力已连续 7 年保持了的全省十强县,但应该看到它的产业竞争力在逐渐衰退。作为宜宾市的政治中心和文化中心,该区的经济功能逐渐被疏散,只保留一些占地面积小、需求资源少且环境污染小的小型工业。其他被转移的产业就近安顿下来,促使翠屏区周边的宜宾县等县区产业类型逐渐多样化,产业竞争力开始增强。江阳区作为川南城市群东部产业发展的一个核心区,辐射范围逐渐增大,带动效应不断增强。此外,乐山市市中区作为川南城市群西北部唯一的核心区,对周边产业发展起到了很好的带动作用。但川南城市群西部产业发展仍较落后,主要原因在于川南城市群西部地区产业结构单一,且缺乏优势特色产业,基础薄弱,产业发展缺乏内生动力;而且这些地区距离乐山市市中区较远,受到的辐射带动作用较小。

因此,要加强川南城市群西部地区的建设,带动西部地区产业和经济发展,需要因地制宜,培养发展优势特色产业,汇聚川南城市群的发展力量。同时,要发挥川南城市群连接成渝的纽带作用,以便更好地参与成渝城市群发展的分工。

总的来说,川南城市群县域产业的发展目前处于快速上升阶段,未来将呈现出多极支撑并辐射周边的产业发展状况。

## 4 结论

通过对川南城市群产业增长分享份额、产业结构偏离份额和产业竞争力偏离份额的分析及对产业动态变化和空间扩展演变情况的研究得出以下结论:

1) 川南城市群产业发展增长份额较大的区域位于中部、北部地区;同时产业结构分异呈现出中东部较好、北部次之、西部较差的情况;产业竞争力呈南北两侧强中间弱的条带状分布,自西向东形成一条产业竞争力衰退带。因而中部地区应优化产业结构,实现产业转型升级,同时着力培养周边地区承接中部产业转移的能力。

2) 川南城市群北部和东部的大部分县区如威远县、资中县、江阳区、龙马潭区、泸县等的产业发展呈现出较好势头,产业发展变化加快;而位于川南城市群西部的区县,如犍为县、五通桥区、夹江县等的产业发展处于稳定的低水平阶段。因此,需打破行政界线,共享发展资源,努力培养川南城市群西部地区优势特色产业,同时加强西部地区的基础设施建设,实施相关人才引进战略,为西部地区产业发展储存软实力。

3) 川南城市群产业发展整体水平不断上升,受着翠屏区、江阳区、自流井区等核心区的辐射带动影响,形成了多个次一级的核心区如宜宾县、泸县、富顺县等。西北部地区核心区的发展从无到有。整个川南城市群产业发展经历了一极独大向多极支撑并辐射周边的转变。

本研究限于数据精度,对产业分析不能具体到某个行业,但可从宏观上反映川南城市群县域产业发展的时空变化特征,因此可为川南城市群县域产业未来发展规划提供参考。

## 参考文献:

[1] 赵玉芝,董平. 江西省县域经济差异特征及其成因分析[J].

人文地理,2012,27(1):87-91.

ZHAO Y Z, DONG P. Analysis on the characteristics and causes of regional economic differences in Jiangxi province

[J]. Human Geography, 2012, 27(1): 87-91.

[2] 张义,张渝珩. 重庆市县域经济产业结构与竞争力时空变迁研究[J]. 西部经济理论论坛, 2017, 28(2): 61-69.

ZHANG Y, ZHANG Y H. Study on the spatial and tempo-

- ral changes of economic industry structure and competitiveness of Chongqing county[J]. Western Economic Management BBS, 2017, 28(2): 61-69.
- [3] 闫人华,熊黑钢,瞿秀华,等. 1975年以来新疆县域产业结构的空间分异研究[J]. 经济地理, 2013, 33(3): 99-105.  
YAN R H, XIONG H G, ZHAI X H, et al. Spatial differentiation of industrial structure in Xinjiang county since 1975[J]. Economic Geography, 2013, 33(3): 99-105.
- [4] 罗胤晨,谷人旭,王春萌,等. 县域工业集聚的空间效应分析及影响因素:基于长江三角洲地区的实证研究[J]. 经济地理, 2015, 35(12): 120-128.  
LUO Y C, GU R X, WANG C M, et al. The spatial effect analysis of industrial agglomeration in county area and its influencing factors: based on the empirical study of the Yangtze river delta region[J]. Economic Geography, 2015, 35(12): 120-128.
- [5] 秦菲菲,杨山. 县域产业结构升级与空间重构:以江苏启东市为例[J]. 经济地理, 2013, 33(1): 119-125.  
QIN F F, YANG S. Industrial structure upgrading and spatial reconstruction in county area: a case study of Qidong city, Jiangsu province[J]. Economic Geography, 2013, 33(1): 119-125.
- [6] 卢雪珠,姜文达,马仁锋. 舟山市海岛县(区)产业结构演化研究[J]. 宁波大学学报(理工版), 2016, 29(1): 92-97.  
LU X Z, JIANG W D, MA R F. Study on industrial structure evolution of island county (district) in Zhoushan city[J]. Journal of Ningbo University (Polytechnic Edition), 2016, 29(1): 92-97.
- [7] 陈利,朱喜钢,李小虎. 基于产业结构视角的云南省县域经济差异研究[J]. 地理科学, 2016, 36(3): 384-392.  
CHEN L, ZHU X G, LI X H. Study on the economic disparity of Yunnan province based on industrial structure perspective[J]. Geographical Science, 2016, 36(3): 384-392.
- [8] 陈志峰,张伟利,严小燕,等. 福建省县域茶叶产业竞争力分析与优化布局[J]. 经济地理, 2017, 37(12): 145-152.  
CHEN Z F, ZHANG W L, YAN X Y, et al. Analysis and optimization of tea industry competitiveness in Fujian province[J]. Economic Geography, 2017, 37(12): 145-152.
- [9] 吴建民,丁疆辉,宋晓明. 县域城镇化与产业结构的协调性:基于河北省县域视角的考察[J]. 商业经济研究, 2017(10): 173-176.  
WU J M, DING J H, SONG X M. County urbanization and industrial structure coordination: based on Hebei province county perspective[J]. Commercial Economic Research, 2017(10): 173-176.
- [10] 王好,蔺雪芹. 京津冀一体化背景下北京制造业时空演化特征及疏解方向[J]. 人文地理, 2016, 31(5): 63-70.  
WANG Y, LIN X Q. In the background of Beijing-Tianjin-Hebei integration, the spatial and temporal evolution characteristics of Beijing's manufacturing industry and the direction of its disorientation[J]. Human Geography, 2016, 31(5): 63-70.
- [11] 刘杨,陆辉,吕家兵,等. 基于可持续发展模式下川南城市群经济发展方式研究[J]. 内蒙古科技与经济, 2016(3): 55-56.  
LIU Y, LU H, LÜ J B, et al. Research on the economic development mode of southern Sichuan urban agglomeration based on sustainable development model[J]. Inner Mongolia Science and Technology and Economy, 2016(3): 55-56.
- [12] 崔功豪,魏清泉. 区域分析与规划[M]. 北京:高等教育出版社, 1999.  
CUI G H, WEI Q Q. Regional analysis and planning[M]. Beijing: Higher Education Press, 1999.
- [13] 张军以,苏维词. 基于偏离-份额分析方法的主导产业选择研究:以重庆市为例[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2010, 27(2): 40-45.  
ZHANG J Y, SU W C. Research on the dominant industry selection based on the deviation: share analysis method-taking Chongqing as an example[J]. Journal of Chongqing Normal University (Natural Science), 2010, 27(2): 40-45.
- [14] 李刚,迟国泰,程砚秋. 基于熵权 TOPSIS 的人的全面评价模型及实证[J]. 系统工程学报, 2011, 26(3): 400-407.  
LI G, CHI G T, CHENG Y Q. The comprehensive development evaluation model and demonstration of people based on entropy weight TOPSIS[J]. Journal of Systems Engineering, 2011, 26(3): 400-407.
- [15] 郭海湘,陈丽,刘龙辉,等. 基于 TOPSIS 法的城市竞争力比较研究:以珠江三角洲城市群为例[J]. 华东经济管理, 2013, 27(1): 69-74.  
GUO H X, CHEN L, LIU L H, et al. A comparative study on urban competitiveness based on TOPSIS method: taking the pearl river delta city cluster as an example[J]. East China Economic Management, 2013, 27(1): 69-74.
- [16] 李晖,王莎莎. 基于 TOPSIS 模型评价承接产业转移的实证研究[J]. 系统工程, 2010, 28(8): 64-69.  
LI H, WANG S S. An empirical study on the evaluation and acceptance of industrial transfer based on TOPSIS model[J]. Systems Engineering, 2010, 28(8): 64-69.
- [17] 李伟,杨国才. 基于熵权 TOPSIS 法的城市竞争力综合比较与时间演化分析:以“中四角”城市群为例[J]. 暨南学报(哲学社会科学版), 2014, 36(10): 77-86.  
LI W, YANG G C. An analysis of the comprehensive comparison and time evolution of urban competitiveness based on the entropy weight TOPSIS method: a case study of the "middle four Jiao" urban agglomeration[J]. Jinan Journal (Philosophy and Social Science Edition), 2014, 36

(10):77-86.

[18] 杜挺,谢贤健,梁海艳,等. 基于熵权 TOPSIS 和 GIS 的重庆县域经济综合评价及空间分析[J]. 经济地理,2014,34(6):40-47.

DU T,XIE X J,LIANG H Y,et al. The comprehensive evaluation and spatial analysis of Chongqing county economy based on entropy weight TOPSIS and GIS[J]. Economic Geography,2014,34(6):40-47.

[19] 张目,周宗放. 基于粗集和熵权 TOPSIS 法的高新技术企业自主创新能力评价[J]. 数学的实践与认识,2008,38(24):52-58.

ZHANG M,ZHOU Z F. The evaluation of independent innovation ability of high and new technology enterprises based on rough set and entropy weight TOPSIS method [J]. The Practice and Understanding of Mathematics, 2008,38(24):52-58.

## Study on the Spatial and Temporal Evolution of Industrial Structure and Competitiveness of Counties in South Sichuan City Cluster

CHEN Tingxu<sup>1</sup>, SU Weici<sup>1,2</sup>

(1. School of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing 401331;

2. Research Institute of Mountain Resources and Environment, Guiyang 550001, China)

**Abstract:** [Purposes] The merits of the county economy structure decides the development potential and competitiveness of the county economy. [Methods] The article 39 county as the research object, the basis of selection of urban agglomeration interception in 2000, 2005, 2010, 2005 four cross section data, using deviation share analysis, entropy and TOPSIS model and clustering analysis to its industrial structure and competitiveness of space-time evolution are analyzed. [Findings] According to the results of northern Sichuan urban agglomeration industrial structure coordination, the southern and western industry competitiveness in north and south on both sides of the zonal distribution of high middle and low, strong deviation share were higher than 340 million Yuan, the competitiveness is the weak area about 124%. At the same time, the eastern and northern industries fluctuated, and the western region developed at a low level. In space, the industrial development of agglomeration in southern Sichuan province shows the transformation from one pole to the multi-pole and the radiation periphery. [Conclusions] In the future, the urban agglomeration of southern Sichuan is expected to be the second-level urban agglomeration relying on Chengdu-Chongqing urban agglomeration.

**Keywords:** deviate share analysis method; entropy weight TOPSIS method; county industrial structure; industrial competitiveness; agglomeration of southern Sichuan

(责任编辑 许 甲)

(接正文20页)

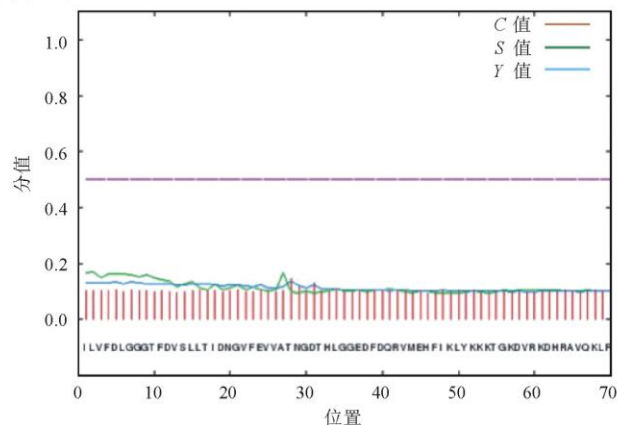
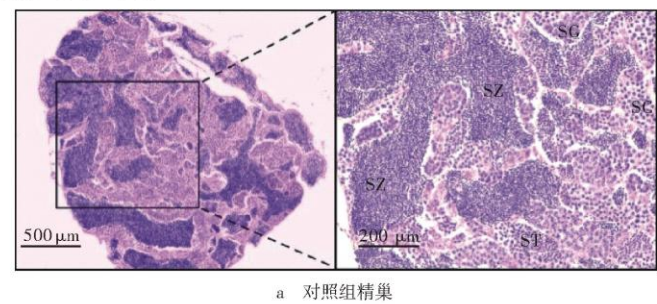


图4 鲫GRP78信号肽分析

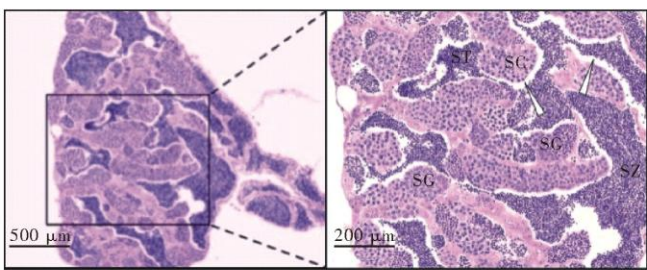
Fig. 4 The signal peptide prediction of GRP78 in *C. auratus*

(接正文26页)



a 对照组精巢

注: SG为精原细胞; SC为精母细胞; ST为精子细胞; SZ为精子; 白色三角符为空隙



b 镉暴露组精巢

图1 镉暴露对斑马鱼精巢组织学的影响

Fig. 1 Effects of cadmium exposure on the histology of zebrafish testis

(接正文45页)

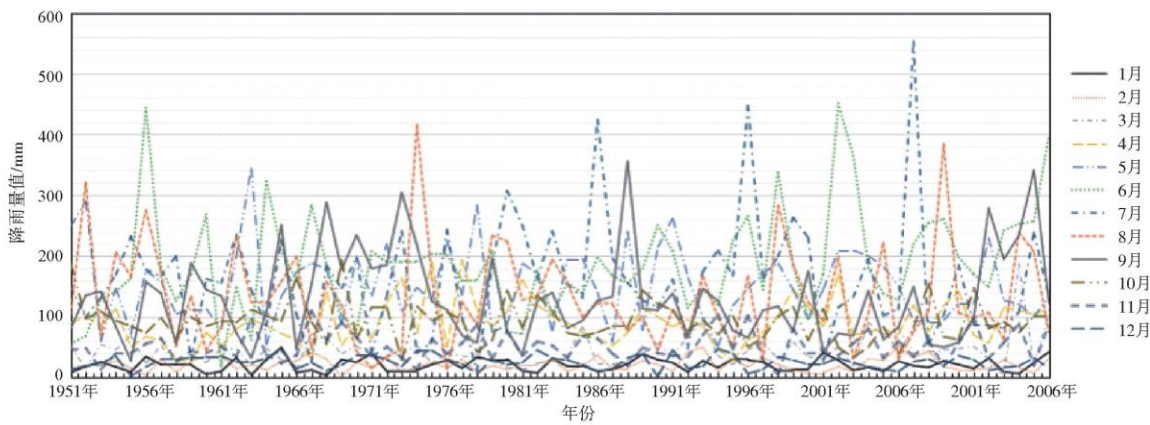


图2 1951—2016年重庆月均降雨量曲线

Fig. 2 Monthly rainfall curves of Chongqing from 1951 to 2016

(接正文135~136页)

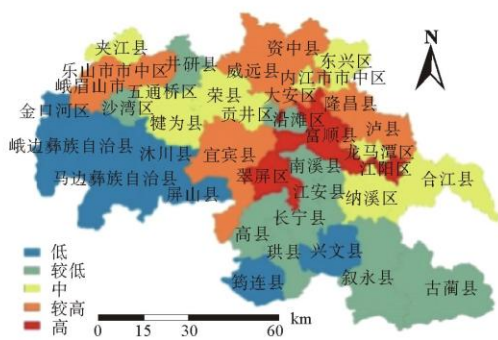


图1 川南城市群县域产业增长分享份额  
Fig. 1 The share of industrial growth in the county area of southern Sichuan city

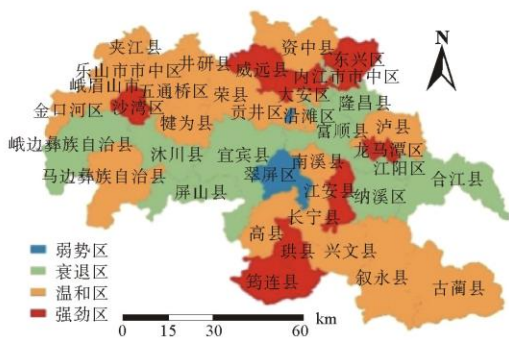


图3 川南城市群县域产业竞争力偏离份额  
Fig. 3 The deviation of the industrial competitiveness of the county area in the southern Sichuan city group

( 接正文137页 )

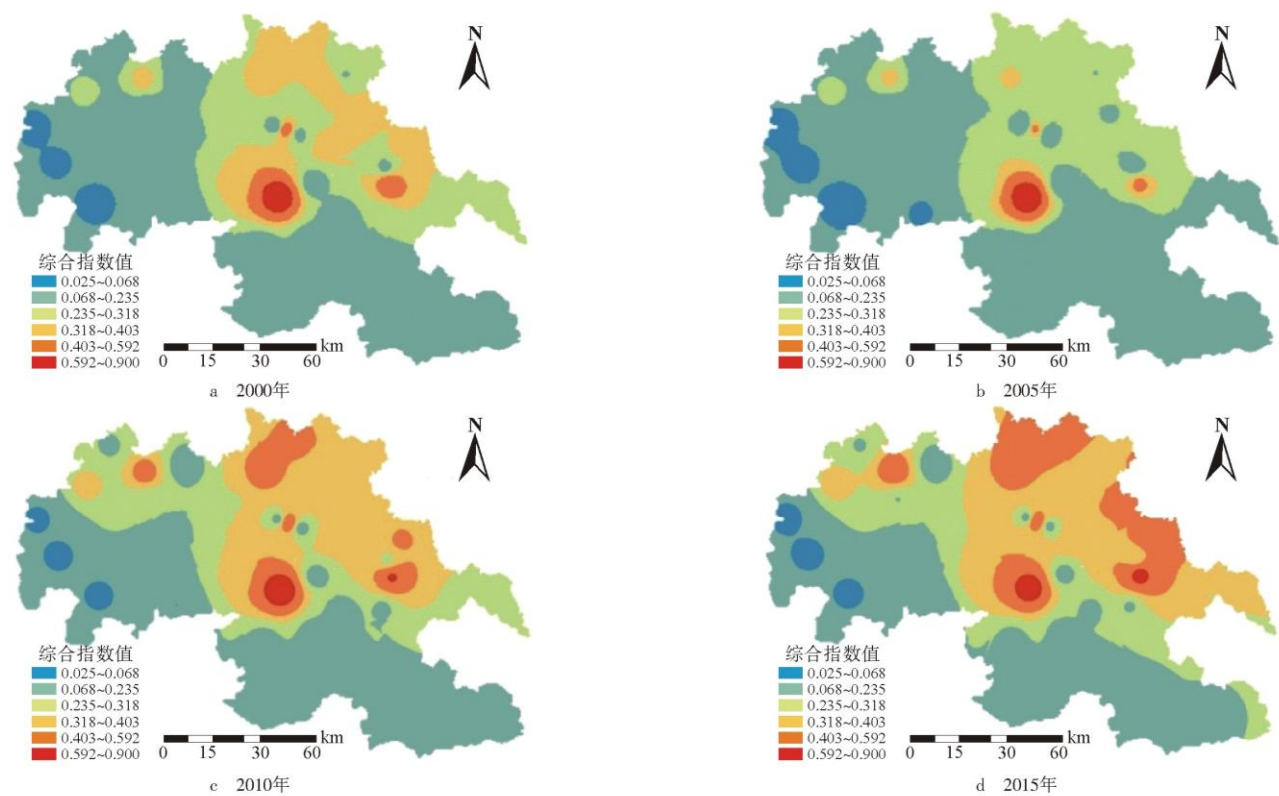


图5 川南城市群县域产业空间插值结果图

Fig. 5 The results of spatial interpolation in the county area of the southern Sichuan urban agglomeration

( 接正文108页 )

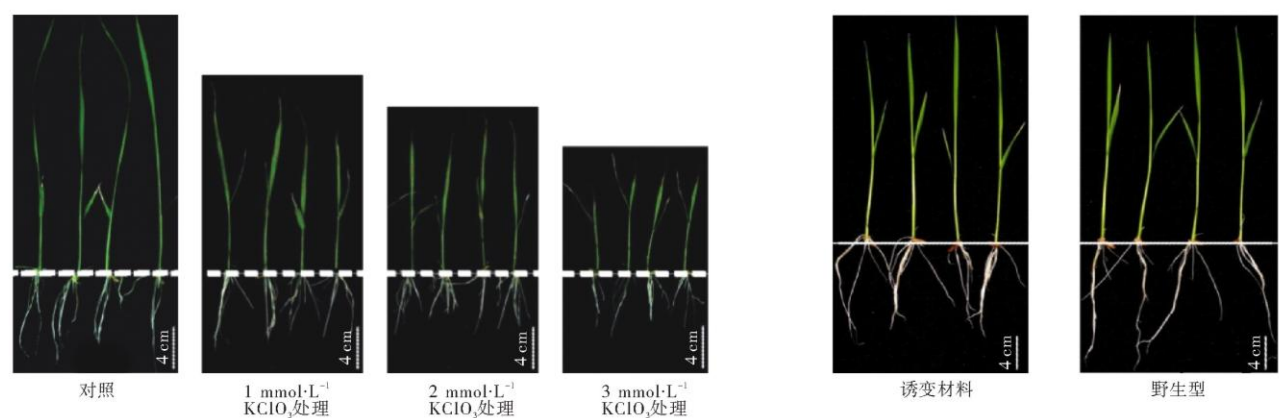
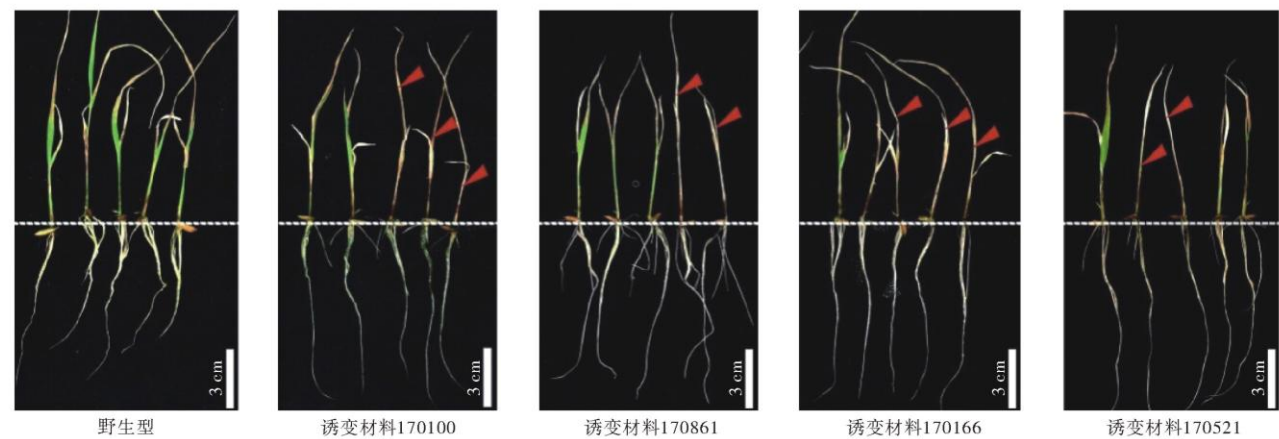


图1 不同浓度氯酸盐培养后的水稻“9311”幼苗恢复生长状况  
Fig. 1 The growth status of rice “9311” seedlings after recovery with different concentrations of chlorate treatment

图2 正常条件下的野生型和诱变材料幼苗的生长情况  
Fig. 2 Growth of wild-type and mutagenized seedlings under normal conditions



注：图中红色箭头表示已枯死幼苗

图3 部分M2代诱变材料氯酸盐筛选后恢复生长状况

Fig. 3 The restore growth status of a part of the M2 generation mutagenic material after chlorate screening