

文章编号: 1004-4353(2015)01-0068-06

基于 GIS 的龙井市中小学布局调整研究

董振, 金石柱*
(延边大学理学院 地理系, 吉林 延吉 133002)

摘要: 运用 GIS 的缓冲区分析、最近距离分析等方法,对龙井市 1997 年和 2013 年的中小学布局进行了对比分析,结果显示:朝鲜族学校和汉族学校的服务范围均缩小,其中朝鲜族学校的减幅为 46.9%,汉族学校的减幅为 1.4%;朝汉学校的分布由比较均匀向集中分布的趋势明显;朝汉学校学生的上学距离均有所增加,其中朝鲜族学校学生的平均上学距离的增加较为明显,由 1997 年的 2 249 m 增加到 2013 年的 4 511 m,而汉族学校学生的平均上学距离变化不大,由 1997 年的 5 932 m 增加到 2013 年的 5 975 m. 解决存在问题的措施为:暂缓偏远农村地区的集中办学的进程;减免贫困家庭学生的乘车费用;政府应采取多种办法解决农村学生交通难、交通安全等问题,保障贫困少数民族地区学生受教育的权利.

关键词: 龙井市; 中小学; 布局调整; GIS

中图分类号: G40-054 **文献标识码:** A

Study on primary and secondary school layout
adjustment in Longjing city based on GIS

DONG Zhen, JIN Shizhu*
(*Department of Geography, College of Science, Yanbian University, Yanji 133002, China*)

Abstract: Using buffer analysis and the nearest distance analysis methods consist in Geographic Information System (GIS), contrastive analysis on the layout adjustment of primary and secondary school in Longjing city in 1997 and 2013 is illustrated in this paper. The results show that the service scope from Korean and Han nationality schools are both diminished. The Korean nationality schools led the decline with a 46.9 percent fall off in demand while the Han nationality schools only 1.4 percent. In the meantime, the distribution of Korean and Han nationality schools tend to the obvious concentrated distribution from the original uniform, what's more, the students of Korean and Han nationality schools suffer from longer distance for school, especially to those students of the Korean nationality schools, the average distance increased from 2 249 (in 1997) to 4 511 meter (in 2013), while to the students of the Han nationality schools, the average distance changes are small, just increased from 5 932 (in 1997) to 5 975 meter (in 2013). The solutions to these solving problems is proposed, postpone the progress of building new schools in remote or rural areas, relief traffic cost for the students from poverty families, ensure the education right of students from poor ethnic minority areas.

Key words: Longjing city; primary school and secondary school; distribution and adjustment; GIS

自 1986 年《中华人民共和国义务教育法》颁布后,我国对中小学,特别是农村中小学进行了大规模的布局调整. 2001 年《国务院关于基础教育改革与发展的决定》^[1]中又将调整农村义务教育学校布局列为一项重要工作,并提出“因地制宜地调整农村义务教育学校布局”. 针对中小学的布局调整,近年来许多研究者对其进行了研究,如学校布局调整的动因研究^[2-5],布局调整过程中存在的

问题及对策研究^[6-11],布局调整成效研究^[12-14]等. 这些研究大多针对宏观层面进行了定性研究,而缺少微观层面的定量研究,导致其研究结果往往与农村教育现实相脱节. 另外,从学科的视角来看,这些研究多侧重于从教育学、经济学的视角进行研究,缺少多学科视角下的中小学布局调整的全面研究. 鉴于此,本文从地理学的角度,利用文献调查和 GIS 的缓冲区分析、最近距离分析等方法,通过对比分析吉林省龙井市中小学 1997 年和 2013 年的布局变化,找出其中存在的问题,为今后中小学更合理的布局调整提供参考.

1 研究区概况

龙井市位于吉林省东部,截至 2013 年末,全市人口为 16.97 万,其中朝鲜族人口为 11.27 万,占全市总人口的 66.4%,汉族人口为 5.48 万,占全市总人口的 32.2%^[15]. 该市文化教育基础较好,至今保留着比较完整的朝鲜族教育和文化传统,享有“延边朝鲜族文化摇篮”的美誉. 但是,由于计划生育政策和城市化进程以及海外劳务等原因,龙井市人口不断减少,这种变化给龙井市的基础教育带来了巨大的冲击:一方面中小学学龄人口快速下降,另一方面许多过去办学规模小、空间位置偏远的学校因生源不足而被迫撤并. 因此,如何根据经济发展的需要和人口变化的规律,合理调整学校布局提高办学效率成为教育管理部门亟待解决的问题.

2 数据来源与研究方法

- 本文的主要数据来源如下:
- 1) 从《延边朝鲜族自治州行政区划图》^[16]中获取龙井市乡镇界线图、道路图、村屯分布图等行政区划图. 朝阳川镇虽然于 2008 年从龙井市划归到延吉市,但是为了保持研究区的一贯性和便于比较分析,本文将朝阳川镇的中小学校也纳入到了研究对象中.
 - 2) 龙井市中小学布局调整前后的资料来源于《中国朝鲜族学校志》^[17]、《龙井市统计年鉴》^[15]、“龙井市教育系统各单位一览表”^[18]等资料.
 - 3) 依据收集的资料确定学校的地理位置后,

在 Google earth 中标注学校分布点,然后导入到 Arc GIS 生成学校分布图.

本文的研究方法是运用 GIS 的分析功能(缓冲区分析、泰森多边形分析、最近距离分析等)将独立的学校分布、交通信息、村屯分布、地形等信息整合在一起后建立空间联系,并在此基础上计算出可视化的、直观的学校服务范围、学校离村屯距离等信息,以此为空间分析学校布局提供依据.

3 中小学数量变化分析

1997 年和 2013 年的龙井市朝鲜族学校(以下简称朝校)和汉族学校(以下简称汉校)的数量及变化如表 1 所示. 表中 1997 年的 91 所学校全部为独立的中小学校,2013 年的 48 所学校中,24 所为独立学校,为了便于分析其余 24 所学校,将九年一贯制学校和九年一贯制民族联合学校中的中小学分别看作独立学校来统计. 从表中可知,1997 年至 2013 年的 16 年间,龙井市中小学校共减少 43 所,其中朝校减少 40 所、汉校减少 3 所,朝校的减少幅度明显高于汉校.

表 1 1997 年和 2013 年龙井市中小学校的数量及变化情况

| 学校类型 | 1997 年 | | 2013 年 | | 减少数量(比例/%) | |
|------|--------|----|--------|----|------------|---------|
| | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 |
| 小学 | 47 | 14 | 13 | 12 | 34(72.3) | 2(14.3) |
| 初中 | 18 | 10 | 12 | 9 | 6(33.3) | 1(10.0) |
| 高中 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0(0.0) | 0(0.0) |
| 小计 | 66 | 25 | 26 | 22 | 40(60.6) | 3(12.0) |
| 合计 | 91 | | 48 | | 43(47.2) | |

利用 Arc GIS 画出 1997 年和 2013 年龙井市中小学的分布图,可进一步直观地看出各学校地理位置和数量的变化情况. 图 1 显示,1997 年学校数量较多,布局较为均匀;图 2 显示,2013 年学校数量较 1997 年明显减少,分布上集中于乡镇的行政中心.

从表 1 中可知,小学数量减少幅度最大(由 61 所减少到 25 所),这主要是由小学生数量锐减所致. 资料^[17]显示,龙井市的小学生数量由 1997 年的 24 993 名减少到 2013 年的 4 126 名,锐减的原因主要有以下几点:①小学适龄人口减小. 全国第 5 次人口普查显示,2000 年龙井市 0 至 14 岁

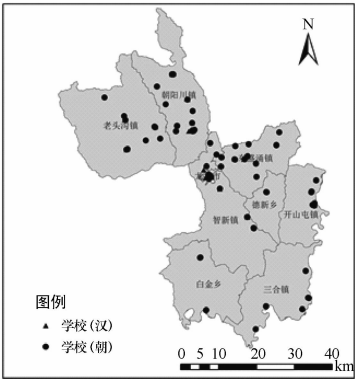


图 1 1997 年龙井市中小学分布图

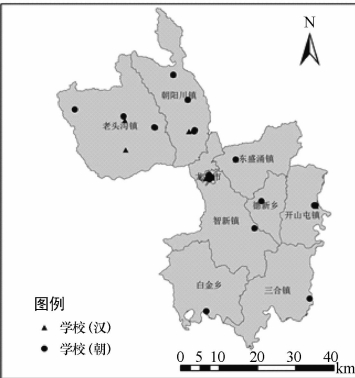


图 2 2013 年龙井市中小学分布图

年龄段的人口为 3.96 万名, 占总人口的比例为 15.13%^[19], 而全国第 6 次人口普查显示, 2010 年龙井市 0 至 14 岁年龄段的人口为 1.37 万名, 占总人口的比例只有 7.60%^[20]. 0 至 14 岁年龄段人口的急剧减少, 直接导致了小学适龄人口绝对值的减少. ②出生人口减少. 资料^[15]显示, 龙井市的年出生人数由 1997 年的 1 273 名减少到 2013 年的 1 045 人, 出生人口的大量减少也是导致小学生人数剧减的因素之一. ③人口迁移较多. 自 1992 年中韩建交以来, 朝鲜族凭借地缘优势和语言优势等, 大量人口迁移到韩国等国外以及国内沿海经济发达区. 资料^[3]显示, 龙井市农村迁移率高达 1/3 左右, 部分地区甚至高达 2/3. ④政策因素的影响. 自 20 世纪 90 年代中期我国推行“分税制”和“农村税费改革”后, 农村学校办学经费出现不足, 导致农村中小学发展滞后^[11]. 因此, 从 2001 年开始, 我国推行了“以县为主”的教学管理体制, 即把管理责任从“乡镇”转移到“县”上, 使人民教育从过去的“人民办”真正转向“政府办”. 这一制度的调整虽然为农村义务教育的发展提供了比较

坚实的经济基础, 但同时也给县级政府和教育部门带来了相当大的财政压力, 特别是边境少数民族地区尤为明显. 为了缓解上述问题, 各级政府往往通过对农村中小学布局调整来实现农村义务教育的规模效益和资源的优化配置. 因此, 在中国很多农村地区, 地方教育行政部门提出了“一乡一中心, 中学进县城”的教育发展规划^[5], 以降低学校的管理运行成本, 提高办学效益.

4 学校空间布局调整分析

4.1 学校服务范围变化分析

4.1.1 缓冲区分析 本文所指的服务范围是指学校所服务的学生所在的村屯. 国家计委颁布的《中小学校建筑设计规范》^[21]中规定“中学服务半径不宜大于 1 000 m, 小学服务半径不宜大于 500 m”. 但考虑到农村实际情况, 本研究中把服务半径分别设置为 1、2、3、4 km, 以学校为中心进行缓冲区分析(图 3 和图 4), 结果见表 2. 从表 2 可知, 1997 年朝校和汉校的服务范围分别覆盖了 271 个村屯和 143 个村屯, 2013 年朝校和汉校的服务范围分别覆盖 144 个村屯和 141 个村屯. 从表中还可以看出, 学校覆盖的村屯数量由 1997 年的 414 个减少到 2013 年的 285 个村屯, 共减少 129 个村屯. 其中朝校覆盖的村屯数量共减少 127 个, 汉校覆盖的村屯数量共减少 2 个, 朝校覆盖的村屯减少数量远大于汉校覆盖的村屯数量.

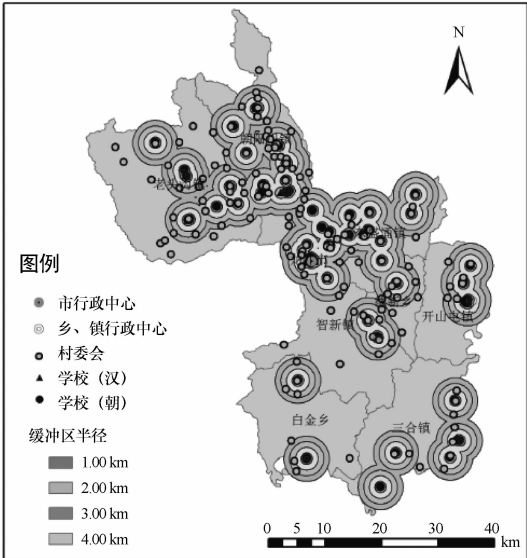


图 3 1997 年龙井市中小学服务范围图

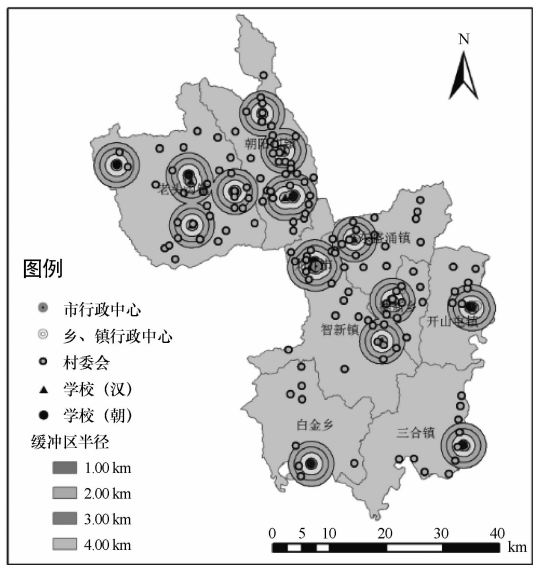


图 4 2013 年龙井市中小学服务范围图

表 2 龙井市中小学缓冲区覆盖的村屯数量变化

| 缓冲区/ km | 1997 年 | | 2013 年 | | 减少数量(比例/%) | |
|------------|--------|-----|--------|-----|------------|-----------|
| | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 |
| <1 | 69 | 28 | 23 | 23 | 46(66.7) | 5(17.9) |
| 1~2 | 66 | 26 | 24 | 25 | 42(63.6) | 1(3.8) |
| >2~3 | 80 | 45 | 44 | 42 | 36(45.0) | 3(6.7) |
| >3~4 | 56 | 44 | 53 | 51 | 3(5.4) | -7(-15.9) |
| 合计 | 271 | 143 | 144 | 141 | 127(46.9) | 2(1.4) |

4.1.2 泰森多边形分析 泰森多边形法^[22]是荷兰气候学家 Thiessen 提出的一种插值分析方法,它最初用于从离散分布气象站的降雨量数据中进行平均降雨量的计算,随后被广泛应用于其他领域,在城镇化和村镇建设的动态监测过程中也常常利用泰森多边形法进行分析^[23]。

本文分别以 1997 年和 2013 年的学校为离散点做泰森多边形后,统计每个多边形包含的村屯数量(图 5 和图 6),村屯数量划分为 1~10、11~20、21~30、30 个以上 4 个等级。分析结果表明:在 1997 年,朝校和汉校在村屯数量较少的泰森多边形里分布得相对多,而在村屯数量较多的泰森多边形里分布的数量相对少;在 2013 年,出现了与 1997 年相反的情况,见表 3。这说明,学校布局调整的结果使学校向个别地区(如人口比较密集的乡镇所在地等行政中心)集中的趋势非常明显,从而加大了广大非行政中心地区的择校难度。

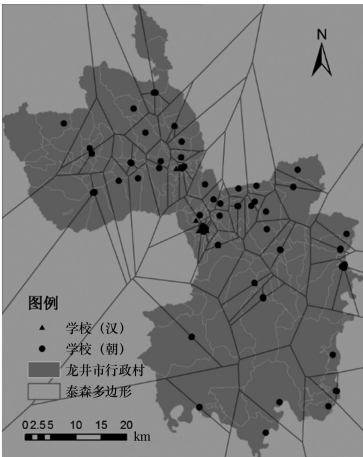


图 5 1997 年中小学网点的泰森多边形图

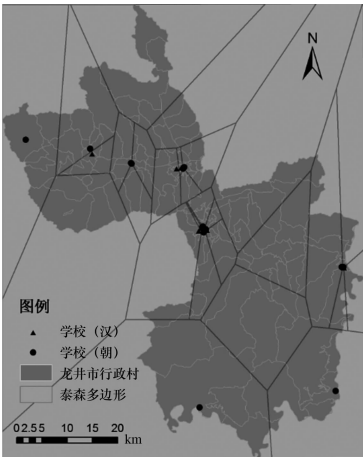


图 6 2013 年中小学网点的泰森多边形图

表 3 龙井市中小学 1997 年和 2013 年的泰森多边形数量变化

| 村屯 数量 | 1997 年 | | 2013 年 | | 增减数量 | |
|----------|--------|----|--------|----|-------|------|
| | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 |
| 1~10 | 56 | 12 | 7 | 4 | (-)49 | (-)8 |
| 11~20 | 9 | 6 | 9 | 8 | 0 | (+)2 |
| 21~30 | 1 | 6 | 2 | 3 | (+)1 | (-)3 |
| >30 | 0 | 1 | 8 | 7 | (+)8 | (+)6 |

4.2 村屯和学校之间空间距离的变化分析

为了了解学生上学路程的变化状况,利用 Arc GIS 中的 NEAR 工具,分析了行政村与邻近学校的最近距离变化。从表 4 可知,2013 年朝校的平均距离比 1997 年增加了 2 262 m,增幅达 100.6%,2013 年汉校的平均距离比 1997 年增加 43 m,增幅只有 0.7%。

表 4 龙井市行政村到学校的距离变化

| 距离/ m | 1997 年 | | 2013 年 | | 增加距离(比例/%) | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------------|-------------|
| | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 |
| 最近距离 | 17 | 4 | 36 | 163 | 19(111.8) | 159(3975.0) |
| 最大距离 | 8 625 | 27 693 | 15 555 | 27 704 | 6 930(80.3) | 11(0.0) |
| 平均距离 | 2 249 | 5 932 | 4 511 | 5 975 | 2 262(100.6) | 43(0.7) |

4.3 人口密度和学校布局间的变化分析

为了观察人口密度和学校布局之间的变化关系,以行政村为单位分别计算出 1997 年和 2013 年的龙井市人口密度,并划分为小于 100 人/km²、100~999 人/km²、1 000 人/km² 以上等 3 个等级,如图 7 和图 8 所示。从表 5 可知,1997 年朝校相对集中分布在人口密度低的地区,而汉校则相反;截至 2013 年,朝校仍然集中在低密度地区,但比起 1997 年其集中程度相对减少。汉校在低密度地区增加 1 所,而在高密度地区减少 3 所。从图中可知,人口密度越高,学校减少比例越小;相反人口密度越低,学校减少比例越大。这种变化在朝校尤为明显,这与上述泰森多边形法分析的结果相同。

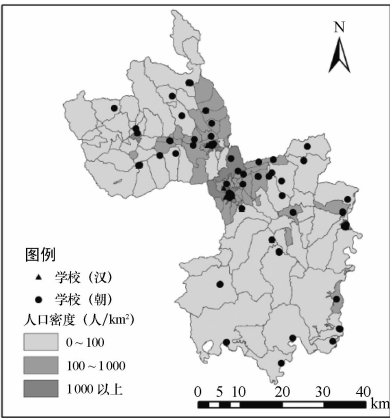


图 7 1997 年龙井市人口密度与学校分布图

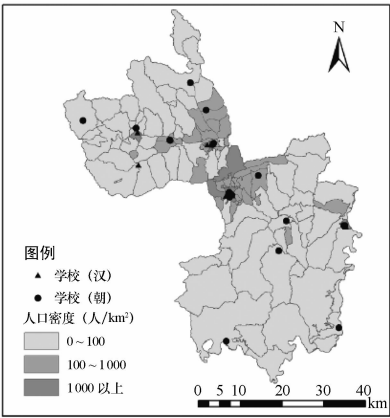


图 8 2013 年龙井市人口密度与学校分布图

表 5 龙井市不同人口密度范围内学校数量的变化

| 人口密度/ (人/km ²) | 1997 年 | | 2013 年 | | 减少数量(比例/%) | |
|-------------------------------|----------|----------|----------|---------|------------|-----------|
| | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 | 朝校 | 汉校 |
| <100 | 31(47.0) | 7(28.0) | 11(42.3) | 8(36.4) | 20(64.5) | -1(-14.3) |
| 100~999 | 19(28.8) | 6(24.0) | 6(23.1) | 5(22.7) | 13(41.9) | 1(16.7) |
| >1 000 | 16(24.2) | 12(48.0) | 9(34.6) | 9(40.9) | 7(22.6) | 3(25.0) |

5 结论与对策

通过以上调查和分析,得出以下结论:①龙井市的中小学数量明显减少。中小学总数由 1997 年的 91 所减少到 2013 年的 48 所,共减少 43 所,减幅达 47%,其中朝校从 66 所减少到 26 所,汉校从 25 所减少到 22 所。学校减少的主要原因是学生适龄人口的减少、出生率的急剧下降、人口迁移和国家政策因素等。②学校服务范围缩小。朝校和汉校服务范围覆盖的村屯分别由 1997 年的 271 个和 143 个减少到 2013 年的 144 个和 141 个,朝校的减少幅度达 46.9%,明显高于汉校的 1.4%。

③学生的上学距离增加。学校布局调整后朝校学生的平均上学距离由 1997 年的 2 249 m 增加到 2013 年的 4 511 m,平均增加了 2 262 m,增幅达 100.6%,汉校学生的平均上学距离由 5 932 m 增加到 5 975 m,变化并不大。④人口密度越高,学校减少比例越小;相反,人口密度越低,学校减少比例越大。

通过上述分析可知,龙井市中小学布局调整后所存在的问题主要有以下两点:首先,学生上学的距离增加,不仅增加了学生在路途上的时间,也增加了交通安全隐患,特别是对于农村学生,如果

此问题得不到有效解决,不仅会加剧农村家庭的教育负担,也不利于学生的身心健康发展和上学积极性。其次,农村家长由于考虑到孩子上学路程较远和路上安全等问题,会选择让孩子寄宿在学校,由此会增加农村家庭的教育费用的支出。这些问题如得不到很好的解决,就会导致农村义务教育阶段的辍学率增加。对此,我们提出以下建议:首先,在规划调整布局前,要深入调研当地的地理状况、人口的受教育状况及各个学校的服务范围。对那些偏远、交通不便的农村地区应当暂缓集中办学的进程,尤其是朝鲜族村屯多的地区,以解决这些地区学生上学难的问题。其次,对于城边地区,政府在实施集中办学后应配备校车,免费接送学生上学,解除学生和家长的后顾之忧。最后,各地政府要做好当地财政、交通、运管等各部门间的组织和协调工作,采取多种办法逐步解决所有农村地区学生的交通难、交通安全等问题,例如:对于家庭贫困的学生实行免费乘车制度,适时的增加客运班次等,以充分保障贫困少数民族地区学生受教育的权利。

参考文献:

- [1] 吴亚林. 义务教学学校布局:10 年来的政策回顾与思考[J]. 教育与经济,2011(2):14-18.
- [2] 范先佐. 农村中小学布局调整的原因、动力及方式选择[J]. 教育与经济,2006(1):26-29.
- [3] 全春浩. 延边地区农村小学空间布局调整实证研究[D]. 延吉:延边大学,2012.
- [4] 温铁军. 分三个层次解决农村留守儿童问题[J]. 河南教育,2006(5):10-11.
- [5] 叶敬忠,潘璐. 农村小学寄宿制问题及有关政策分析[J]. 中国教育学刊,2008(2):1-5.
- [6] 庞丽娟. 当前我国农村中小学布局调整的问题、原因与对策[J]. 教育发展研究,2006(2B):1-6.
- [7] 范先佐,曾新. 农村小学布局调整必须慎重处理的若干问题[J]. 河北师范大学学报:教育科学版,2008,10(1):7-12.

- [8] 邬志辉. 中国农村学校布局调整标准问题探讨[J]. 东北师范大学学报:哲学社会科学版,2010(5):140-149.
- [9] 孙艳霞. 农村中小学校布局调整的得失[J]. 人民教育,2004(22):4-5.
- [10] 徐吉志. 当前农村小学布局调整的深层思考[J]. 基础教育,2006(9):30-31.
- [11] 范先佐. 我国农村中小学布局调整背景、目的、方式、成效问题及对策:基于中西部地区 6 省区 38 个县市 177 个乡镇的调查与分析[C]//2008 年中国教育经济学会年会会议论文集. 上海,2008:286-315.
- [12] 余海波. 合理调整布局,提高办学效益:西南民族地区基础教育办学的一条有效途径[J]. 学术探索,2001(5):60-62.
- [13] 石人炳. 我国人口变动对教育发展的影响与对策[J]. 人口研究,2003,27(1):55-60.
- [14] 吴宏超,赵丹. 农村学校合理布局标准探析:基于河南省的调查分析[J]. 教育发展研究,2008(17):11-15.
- [15] 龙井市统计局. 2013 年龙井统计年鉴[M]. 北京:中国国际图书出版社,2014:205.
- [16] 延边朝鲜族自治州民政局. 延边朝鲜族自治州行政区划图[M]. 长沙:湖南地图出版社,2009.
- [17] 东北朝鲜民族教育科学研究所. 中国朝鲜族学校志[M]. 延吉:东北朝鲜民族教育出版社,1998.
- [18] 龙井市教育系统各单位一览表[DB]. 龙井教育资源信息网. [2014-03-15]. <http://longjing.ybedu.net>.
- [19] 延边朝鲜族自治州人口普查办公室. 延边朝鲜族自治州第五次人口普查资料汇编(2)[M]. 延吉:2001.
- [20] 延边朝鲜族自治州人口普查办公室. 延边朝鲜族自治州第六次人口普查资料汇编(1)[M]. 延吉:2011.
- [21] GBJ 99—86 中小学校建筑设计规范[S]. 天津:天津市城乡建设委员会,1987.
- [22] 黄波,李蓉蓉. 泰森多边形及其在等深面生物量计算中的应用[J]. 遥感技术与应用,1996,3(11):35-38.
- [23] Thiessen A H. Precipitation averages for large areas[J]. Monthly Weather Review, 1911, 39(7): 1082-1084.