

基于 RS 与 GIS 技术的城市土地扩展动态监测

刘广社¹, 王冬梅¹, 潘洁晨² (1. 黄河水利职业技术学院, 河南开封 475003; 2. 河南工程学院, 河南郑州 451191)

摘要 以焦作市为例, 基于 GIS 和 RS 技术, 利用焦作市 1988、1992、2001 年的 3 个不同时期 TM 卫星遥感影像数据和地形图, 提取了焦作市城市扩展的边界信息, 得出了 3 个不同时期土地扩展变化信息, 为城市土地扩展变化和城市的发展与规划提供依据。

关键词 RS; GIS; 土地扩展; 动态监测

中图分类号 TU984 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)18-08629-02

Dynamic Monitoring of Urban Land Expansion Based on RS and GIS Technology

LIU Guang-she et al (Yellow River Conservancy Technical Institute, Kaifeng, Henan 475003)

Abstract With Jiaozuo City as example, based on GIS and RS technology, TM satellite remote sensing image data and topographical map in three different periods of 1988, 1992, 2001 was used to extract expansion boundary information of Jiaozuo City and obtain land expansion information during three different periods, which provide basis for urban development and land expansion.

Key words RS; GIS; Land expansion; Dynamic monitoring

土地是人类生存发展必不可少的基本资源, 合理利用每寸土地、切实保护耕地是中国的基本国策。要实现土地资源的可持续利用, 就必须及时了解土地资源状况及其变化情况。对于城市这样一个规模庞大、结构复杂、动态变化的开放系统, 必须根据其变化情况及时调整城市规划、管理方案, 这就需要利用先进的信息获取技术及决策支持系统对城市的发展进行有效的检测, 以便及时地掌握城市发展进程中的各种新信息, 促进城市的可持续发展, 提高城市的管理水平。RS 技术具有对城市的现状与发展进行快速监测的优势, 数据处理分析系统具有多种数据综合分析能力, 同时, RS 技术已经成为现代城市合理规划与管理解决城市发展中所出现的各类问题的重要手段^[1]。笔者以河南省焦作市为主要研究对象, 以不同时相的 TM 影像为遥感数据源, 进行了城市土地扩展动态监测, 以期探索快速、精确地获取城市土地扩展动态监测技术; 利用 GIS 技术, 对通过 RS 技术获取的动态信息进行空间分析, 研究城市空间扩展趋势与发展模式。

1 研究区概况及数据源

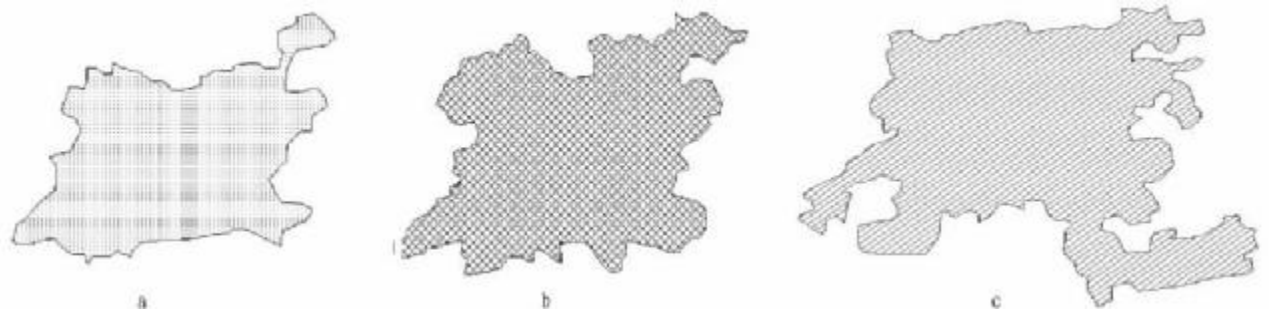
1.1 研究区概况 焦作市位于河南省西北部, 东连新乡, 西接洛阳, 南临黄河, 北依太行, 现辖 2 市 4 县 4 区和 1 个高新

技术产业开发区, 辖区面积 4 071 km², 总人口 352.03 万, 其中市区人口 81.12 万, 城镇人口 133.1 万。

1.2 数据源 该文利用焦作市 1:50 000 地形图和 1988 年 5 月、1992 年 10 月、2001 年 5 月 3 个不同时期 TM 卫星遥感影像为数据源。

2 遥感图像数据处理与特征提取

2.1 几何精校正 利用河南省焦作市的 1:50 000 地形图, 用遥感图像处理软件 ERDAS 对遥感图像进行几何精校正。采用控制点校正方式, 在 TM 影像和地形图中选择同名地物点作为图像校正的控制点。地面控制点的选择要求在图像的 4 个角和中央位置均有分布, 然后按顺序沿道路、河流方向依次进行选点, 一般选择 30 个均匀分布的控制点。同时, 为了确保几何校正的精度, 对于不符合精度要求的控制点进行删除、重选, 直至符合要求。笔者采用双线性内插法进行重采样, 完成整幅图像的几何精校正^[2]。采用上述方法对 1988 年 TM 图像进行几何精校正, 得到校正后的影像。几何精校正的精度 (RMS Error) 为 0.362, 符合一个像元的精度要求。1992 年 10 月、2001 年 5 月的 TM 图像均以校正好的 1988 年 TM 图像为基准进行影像间的配准, 利用图像—图



注: a 代表 1988 年 5 月河南省焦作市建成区边界扩展; b 代表 1992 年 10 月河南省焦作市建成区边界扩展; c 代表 2001 年 5 月河南省焦作市建成区边界扩展。

Note: a stands for border expansion of Jiaozuo City in May, 1988; b stands for border expansion of Jiaozuo City in October, 1992; c stands for border expansion of Jiaozuo City in May, 2001.

图 1 焦作建成区边界扩展

Fig.1 Border expansion chart of Jiaozuo City

作者简介 刘广社(1960-), 男, 陕西眉县人, 讲师, 从事摄影测量与遥感技术研究。

收稿日期 2009-03-20

像的方式达到几何配准的目的。

2.2 焦作市各年份城市边界提取 利用 ArcGIS 软件直接勾画出城市建成区边界, 将 1988 年 5 月在 ERDAS 中合成

的多波段 TM 影像导入 ArcGIS 软件中进行分析,可以得到 1988 年 5 月焦作市主城区合成的 TM 影像边界范围,并建立与 1988 年 5 月 TM 影像相对应的层,在 TM 影像图中找到焦作市建成区,提取焦作市建成区边界图,并更改建立的相应层的颜色模式,以便更好的显示叠加效果,然后从遥感图像中提取出焦作市 1988 年城市轮廓专题信息。采用同样的方法,在 ArcGIS 中导入 1992 年 10 月、2001 年 5 月焦作市城区多波段合成 TM 影像图,得到焦作市不同时相的城区边界图,并提取出相应年份的城市轮廓专题信息。

通过建立相应年份的新层,在新建立的图层中提取信息,并改变提取信息的颜色和充填方式,得到对比鲜明的 1988 年 5 月、1992 年 10 月和 2001 年 5 月河南省焦作市建成区城市扩展边界图(图 1)。

3 焦作市城市土地扩展分析

城市空间上的扩展数据是衡量城市化水平的一个重要指标,为研究区内城市未来的发展提供了一定的参考依据。通过 RS 和 GIS 相结合的手段,对焦作市 13 年来建成区的城市边界和扩张变化情况进行分析。

3.1 城市边界叠置分析 叠置分析是研究城镇土地利用变化的一个重要手段,包括栅格数据—矢量数据的叠置分析和栅格数据—栅格数据的叠置分析,可以定性、定量地分

析城市土地扩展情况。

利用 GIS 的空间分析功能,在 ArcGIS 中把 1988 年 5 月、1992 年 10 月、2001 年 5 月 3 个时期的图层叠加成建成区矢量图,然后,对其进行叠加分析,可以得到焦作市 3 个不同时期的扩展变化对比图,并且可以发现:受北方山体制约,焦作市城镇扩展一直受到明显的压制,扩展强度微弱,扩展空间趋势不同于传统的“多核扩展”与“点—轴”扩展模式,呈现向焦作市南部高新区发展的趋势(图 2)。在 ArcGIS 中,通过像元数计算得出 1988 年 5 月、1992 年 10 月、2001 年 5 月焦作市建成区面积及扩展情况(表 1)。



图 2 焦作市城市空间结构扩展变化

Fig. 2 The expansion changes of spatial structure in Jiaozuo City

表 1 焦作市建成区面积及扩展变化情况

Table 1 Built-up area and its expansion situation of Jiaozuo City

年份	建成区面积//km ²	扩展面积//km ²	向东扩展//m	向西扩展//m	向南扩展//km	向北扩展//m
Year	Built-up area	Expanding area	Eastward expansion	Westward expansion	Southward expansion	Northward expansion
1988	26.50	6.44	522.15	288	324.95	254
1992	32.94					
2001	63.15	30.21	153.48	749.72	5 026.76	431.28

从表 1 可以看出:从 1988 年 5 月~1992 年 10 月,4 年间焦作市城区扩展面积仅为 6.44 km²,虽然 4 个方向均有扩展,但扩展速度缓慢;1992 年 10 月~2001 年 5 月,9 年间焦作市城区扩展面积为 30.21 km²,发展速度迅速,但扩展并不均匀,东南和西南有大幅度发展,北部和东部扩展缓慢。

3.2 焦作市城市化进程的驱动力分析^[3] 焦作市从 1988~1992 年城市扩展缓慢,从 1992~2001 年的 9 年间,焦作市走可持续发展道路,城市化进入了快速发展阶段。综合考察焦作的城市化进程,促使其快速发展的主要动力因素归纳如下:①煤矿矿区分布及太行山位置对焦作市城市扩展方向的影响。②经济发展是决定性因素。③焦作市自然资源和旅游业的影响。④焦作南部的自然地理环境和基础设施建设。⑤政策法规的推动作用。

4 结论

在对城市土地利用动态变化信息准确提取的前提下,利

用卫星遥感技术进行城市土地利用动态监测可以为城区扩展提供多时相、大范围的土地利用动态变化信息。同时,利用这些实时有效的遥感信息,可以对城市土地资源利用进行动态监测,及时掌握城区扩展的变化,可以为城市可持续发展提供决策支持。笔者利用不同时相的 TM 卫星遥感影像,在 ERDAS 和 ArcGIS 软件下对焦作城市扩展进行了分析,取得较好的效果。综上所述,RS 和 GIS 是城市土地动态利用研究的有效手段,可以为城市的发展和规划提供决策依据。

参考文献

- [1] 蒋金龙,薛重生,李建.基于 RS 和 GIS 的武汉市城区扩展变化研究[J].安徽农业科学,2007,35(16):4806-4807.
- [2] 党安荣,王晓栋.ERDAS IMAGEINE 遥感图像处理[M].北京:清华大学出版社,2002.
- [3] 徐涵秋.福清市城镇空间扩展规律及其驱动机制分析[J].遥感技术与应用,2002,17(2):86-92.

[J].资源科学,2005,27(5):20-26.

- [4] 陈学雷.海洋资源开发与管理[M].北京:科学出版社,2000:33-89.
- [5] 朱晓东,李扬帆,吴小根,等.海洋资源概论[M].北京:高等教育出版社,2005:71-106.
- [6] 杨林,韩彦平,陈书全.海洋资源可持续开发利用对策研究[J].海洋开发与管理,2007(3):27-30.
- [7] 许肖梅.海洋技术概论[M].北京:科学出版社,2000:164-192.

(上接第 8628 页)

参考文献

- [1] 包浩生,彭补拙.自然资源导论(修订版)[M].南京:江苏教育出版社,1999:1-37.
- [2] 刘成武,杨志荣,方中全,等.自然资源概论[M].北京:科学出版社,2000:3-29.
- [3] 楼东,谷树忠,钟赛香.中国海洋资源现状及海洋产业发展趋势分析