

基于 GIS 的县级土地利用现状分析

——以陕西省洋县为例

杨琨, 常庆瑞, 高欣, 孙宁, 阴淑婷

(西北农林科技大学 资源环境学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 以陕西省汉中市洋县为研究对象, 结合 GIS 技术, 分析了该地区土地利用的类型、面积、空间分布及其与地形因子之间的关系。结果表明: (1) 该区土地利用结构不很合理, 未利用土地面积过多; (2) 从坡度和海拔与不同土地利用类型之间的关系可以看出, 耕地、园地、建筑用地均集中在坡度小于 8° 、海拔小于 800 m 的区域, 随着坡度和海拔的增大, 土地利用类型逐渐以林地和牧草地为主。

关键词: 土地利用; 土地资源; GIS

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)06-0111-04

中图分类号: F301

County-level Landuse Analysis Based on GIS

—A Case Study of Yangxian

YANG Kun, CHANG Qing-ru, GAO Xin, SUN Ning, YIN Shu-ting

(College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: By taking Yangxian, Hanzhong City, Shaanxi Province as an example, GIS technology was used to analyze the type, size, and spatial distribution of land resources in the region. Results are as follows: (1) The landuse structure was not appropriate and too much land was not used. (2) The analysis of land used, in view of slope and elevation, indicated that the cultivated land, gardens, and construction sites were concentrated in the areas with slope less than 8° and elevation less than 800 m above sea level. As slope and elevation increased, woodlands and pastures became the predominant landuse types.

Keywords: landuse; land resource; GIS

土地是人类赖以生存和发展的最基本的自然资源^[1-4]。而土地利用又是人类根据土地的特点, 按一定的经济与社会目的, 采取一系列技术手段, 对土地进行的长期性或周期性的经营活动^[5]。其具体表现是土地类型的面积变化、空间分布变化和土地的质量变化^[6]。它是人类活动作用于自然环境的重要途径之一, 也是历史时期土地覆被变化的最直接和主要的驱动因子, 人类通过土地利用活动改变地球陆地表面的覆被性质, 进而对区域环境产生深刻影响^[7-9]。近几年来, 对土地利用的研究大多集中于景观尺度上通过土地利用程度指数、土地利用动态度、景观多样性指数、景观总破碎度和景观优势等指标对土地利用时空变化进行研究, 而对土地利用类型随地形的分布格局研究较少, 地形因子作为土地利用重要的环境因子, 直接影响着地表物质的迁移与能量的转换, 在一定程度上决定着土地利用的方向与方式, 因此进行土

地利用类型随地形的分布格局的研究, 将有助于区域土地利用的合理规划和农业结构调整。可进一步揭示人、地和环境之间的发展关系及人类活动和社会因素对自然生态环境的影响。

1 研究区概况

洋县位于陕西省西南部, 汉中盆地东缘, 北依秦岭, 南靠巴山, 地理坐标为东经 $107^\circ 11' - 108^\circ 33'$, 北纬 $33^\circ 02' - 33^\circ 43'$ 之间, 属北亚热带内陆性季风气候, 境内四季分明, 光照充足, 气候温和湿润。东西宽约 56 km, 南北长约 76 km。汉江由西向东横贯其中, 西汉高速、108 国道, 阳安铁路穿境而过; 全县总面积近 3 200 km^2 。自然资源丰富, 交通四通八达, 开发前景广阔。洋县辖 16 个镇、10 个乡。洋县东部为秦岭山脉向东南延伸的余脉和巴山向东北斜落的山麓交汇处; 中部汉江自西入县境, 汇南北 22 条支流横贯其中, 切割而下,

收稿日期: 2009-04-09

修回日期: 2009-07-05

资助项目: 国家重点基础研究发展计划(973项目)“区域水土流失过程与趋势分析”(2007CB407203); 国家自然科学基金“黄土高原植被恢复对土壤有机碳影响机理及其储量估算研究”(30872073)

作者简介: 杨琨(1984—), 男(汉族), 陕西省宜川县人, 硕士研究生, 研究方向为地图学与地理信息系统。E-mail: yangkun925@yahoo.com.cn.

通信作者: 常庆瑞(1959—), 男(汉族), 陕西省子洲县人, 教授, 博士生导师, 主要从事资源环境和 3S 技术应用研究。E-mail: changqr@nwsuaf.edu.cn.

形成 45 km 黄金峡;北部山地为东西走向,是我国巨型纬向构造带的一部分,属喜马拉雅构造运动以来的仰斜断块构造,在新生代强烈褶皱块断作用和第四纪古冰川作用及现代流水切割作用下,形成东、南、北三面环山,一面迎川。全境地势北、东部山坡高陡,中、西部川道低平,南部浅山丘陵地带低缓。

2 资料收集与研究方法

2.1 资料来源

2000 年编制的 1:10 万比例尺的洋县土地利用现状图;2003 年编制的 1:10 万洋县行政区划图;1:10 万的洋县地形图。1988 年编制的 1:10 万洋县土壤图。

2.2 研究方法

首先用 GEOWAY 软件对土地利用现状图进行数字化,然后结合土地整理时调查的图形资料和属性资料,利用 ARCGIS 的转换工具,将土地利用现状图和地形图转入 ARCGIS 中,用 3D 分析工具将地形图转化为 TIN 数据结构,生成 GRID 格式的 DEM 数据,最后利用 GIS 软件强大的空间分析功能从 DEM 中提取坡度、高程信息,并将高程、坡度数据按照一定的分级标准进行分级,然后与洋县土地利用现状图进行叠加,进而分析各个地形因子对土地利用类型分布的影响。其研究技术路线如图 1 所示。

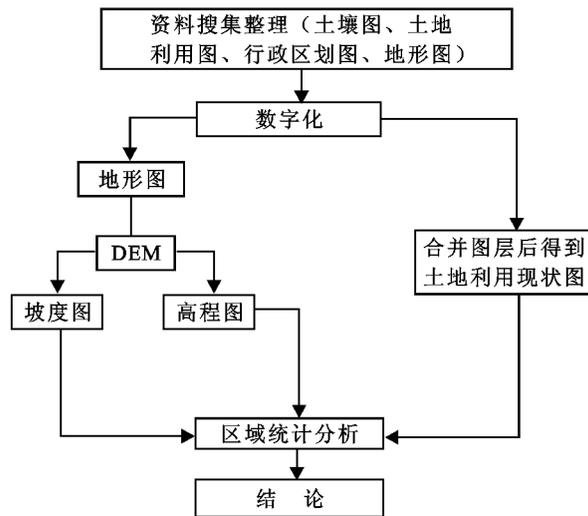


图 1 土地利用现状研究技术路线

3 数据整理与结果分析

3.1 土地利用现状分析

根据土地利用现状分类的国家标准,将研究区的土地利用类型分为 6 类,分别是:耕地、园地、林地、牧草地、建设用地、未利用土地^[10]。利用 ARCGIS 中土

地类型面积计算的方法,结合行政区划图和土地利用现状图叠加后的属性数据,得到各种类型土地的面积及其所占的百分率(表 1)。

表 1 洋县土地利用现状数据统计

二级土地利用类型	三级土地利用类型	面积/ km ²	百分率/ %	二级地 类总面 积/km ²	二级地 类百分 率/%
耕地	水田	237.06	47.00	504.33	15.79
	旱地	264.61	52.47		
	菜地	2.66	0.53		
园地	果园	3.96	57.14	6.93	0.22
	桑园	0.14	2.02		
	其它园地	2.83	40.84		
	有林地	2 354.33	94.84		
	灌木林	83.19	3.35		
林地	疏林地	18.53	0.75	2 482.55	77.74
	未成林造地	26.13	1.05		
	苗圃	0.37	0.01		
	天然草地	68.79	100		
牧草地	城镇	2.21	8.44	68.79	2.15
	农村居民地	16.00	61.07		
建设用地	独立工矿	3.47	13.24	26.20	0.82
	水库	4.52	17.25		
	荒草地	68.11	65.24		
未利用 土地	裸岩石砾地	10.28	9.85	104.40	3.27
	河流	17.89	17.13		
	河滩	8.12	7.78		

从以上的表 1 中,可以看出洋县的土地利用现状结构与布局。(1) 耕地。总面积为 504.33 km²,占洋县总面积的 15.79%,在土地利用方式中位居第二,在耕地中旱地、水田占耕地总面积的绝大部分,它们分别占 52.47%,47.00%。(2) 园地。总面积为 6.93 km²,其所占全县总面积比重最小,仅占 0.22%。而桑园在园地中所占比重最小,仅占园地总面积的 2.02%。(3) 林地。总面积为 2 482.55 km²,占洋县总面积的 77.74%,位居第一,林地包括:有林地、灌木林、疏林地、未成林造地、苗圃。其中有林地面积最大,占林地总面积的 94.84%。(4) 牧草地。总面积为 68.79 km²,全部由天然草地构成。占洋县总土地面积的 2.15%。(5) 建设用地。总面积为 26.20 km²,其中 1/2 以上是农村居民地,占建设用地的 61.07%,下来依次是水库、独立工矿和城镇。在建设用地中所占比重分别为 17.25%,13.24%,8.44%。(6) 未利用土地。总面积为 104.40 km²,占洋县总面积的 3.27%,未利用土地包括:荒草地、裸岩石砾地、河流、河滩,在未利用土地中荒草地所占比重最大,为 65.24%。

3.2 地形因子与土地利用之间的关系

3.2.1 坡度与土地利用现状、坡度分级依据及划分

坡度分级建立在坡度与土地利用关系的基础上,以既要体现洋县的地形特征,又要符合经济规律和自然规律为依据,坡度划分为6个等级: $0^\circ \sim 3^\circ$, $3^\circ \sim 8^\circ$, $8^\circ \sim 15^\circ$, $15^\circ \sim 25^\circ$, $25^\circ \sim 35^\circ$, 大于 35° 。由表2可知,在坡度小于 8° 的区域内所有土地利用面积为 633.44 km^2 , 占土地利用总面积的 19.8% , 在这个区域因地势较平坦,耕地、园地、建设用地占得比例相当大,其中在 8° 以下的耕地占耕地总面积的 64.85% , 园地占园地总面积的 65.22% , 而建设用地占其总面积的比重更大,达 83.74% 。但在这个区域林地所占比重较少,仅占其总面积的 9.29% 。说明这个区域是人们耕作和生活的最佳选择,大部分的耕地和居民区都集中在这个区域中。

随着坡度的增加,林地面积逐渐增加,在 $8^\circ \sim 35^\circ$ 之间林地面积占其总面积的 85.82% , 特别是坡度在 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的区域,土地利用面积最大,为 $1\,084.15 \text{ km}^2$, 占土地利用总面积 33.95% , 而林地又占这个区域总面积的 88.89% 。由此可见在大于 8° 的区域内,林地面积占总面积的比重比很大,说明该地区山地较多,林木植被覆盖面积较大。而其它类型的土地则随

之减少,在大于 35° 的区域,土地利用总面积为 123.37 km^2 , 除林地外,其它用地类型面积很少,其中建设用地所占面积为0。

3.2.2 高程与土地利用现状、高程分级依据及划分

高程分级也是建立在高程与土地利用关系的基础上,以既要体现洋县的地形特征,又要符合经济规律和自然规律为依据,洋县海拔在 $400 \sim 3\,000 \text{ m}$ 之间,将其划分为6个等级: 小于 600 m , $600 \sim 800 \text{ m}$, $800 \sim 1\,000 \text{ m}$, $1\,000 \sim 1\,500 \text{ m}$, $1\,500 \sim 2\,000 \text{ m}$, 大于 $2\,000 \text{ m}$ 。由表3可知,在海拔小于 800 m 的区域,耕地、园地、牧草地、建设用地、和未利用土地,占各自总面积的比重都很大,分别为 92.19% , 79.36% , 90.59% , 99.46% 和 87.17% ; 在这个区域所有土地利用面积为 $1\,436.23 \text{ km}^2$ 占全县土地利用总面积的 44.97% 。说明在这个区域比较适合种植作物,也适合人类的生存和居住。在海拔 $1\,000 \sim 1\,500 \text{ m}$ 的区域所占面积最大,为 847.47 km^2 , 其中林地占该区域面积比重最大为 97.26% , 随着海拔的升高,各种类型的土地面积逐渐减少。尤其是耕地、园地、建筑用地和未利用土地的面积迅速减少,在海拔大于 $2\,000 \text{ m}$ 的区域内土地利用面积最小,为 107.05 km^2 ; 除少量牧草地外,基本全为林地。其它土地利用类型近乎为0。

表2 土地利用类型与坡度之间的关系

土地类型	$0^\circ \sim 3^\circ$		$3^\circ \sim 8^\circ$		$8^\circ \sim 15^\circ$		$15^\circ \sim 25^\circ$		$25^\circ \sim 35^\circ$		$> 35^\circ$	
	面积/ km^2	百分 比%	面积/ km^2	百分 比%	面积/ km^2	百分 比%	面积/ km^2	百分 比%	面积/ km^2	百分 比%	面积/ km^2	百分 比%
耕地	185.54	36.8	141.52	28.1	102.07	20.2	61.00	12.1	13.28	2.6	0.92	0.2
园地	1.08	15.6	3.44	49.6	1.43	20.6	0.80	11.5	0.14	2.0	0.04	0.6
林地	41.06	1.7	189.68	7.6	451.22	18.2	963.71	38.8	715.62	28.8	121.26	4.9
牧草地	2.70	3.9	12.22	17.8	22.15	32.2	24.87	36.2	6.42	9.3	0.43	0.6
建设用地	15.52	59.2	6.42	24.5	2.45	9.4	1.42	5.4	0.39	1.5	0	0
未利用土地	20.07	19.2	14.19	13.6	26.85	25.7	32.35	31.0	10.22	9.8	0.72	0.7

表3 土地利用类型与高程之间的关系

土地类型	$< 600 \text{ m}$		$600 \sim 800 \text{ m}$		$800 \sim 1\,000 \text{ m}$		$1\,000 \sim 1\,500 \text{ m}$		$1\,500 \sim 2\,000 \text{ m}$		$> 2\,000 \text{ m}$	
	面积/ km^2	百分 比/%	面积/ km^2	百分 比/%	面积/ km^2	百分 比/%	面积/ km^2	百分 比/%	面积/ km^2	百分 比/%	面积/ km^2	百分 比/%
耕地	341.28	67.7	123.68	24.5	24.41	4.8	14.96	3.0	0	0	0	0
园地	5.03	72.6	0.47	6.8	0.62	9.0	0.80	11.5	0.01	0.10	0	0
林地	255.60	10.3	530.78	21.4	376.63	15.2	824.28	33.2	389.99	15.70	105.27	4.2
牧草地	21.08	30.6	41.24	60.0	3.35	4.9	1.32	1.9	0.02	0.03	1.78	2.6
建设用地	23.37	89.2	2.69	10.3	0.14	0.5	0	0	0	0	0	0
未利用土地	49.70	47.6	41.31	39.6	7.28	7.0	6.11	5.8	0.0025	0	0	0

4 结论与建议

(1) 土地利用结构不尽合理,有待于进一步改善。从全县土地利用状况可以看出,耕地中旱地、水田占耕地总面积的绝大部分,为 99.47%。且两者在耕地中所占比重基本相同。表明洋县传统农业占有相当比重,主要是以旱地和水田为主。相对其它用地面积而言,未利用土地面积过多。未利用土地总面积为 104.40 km²,占洋县总面积的 3.27%,所占面积仅次于林地和耕地位居第三。林地总面积为 2 482.55 km²所占面积最大,而苗圃仅占林地总面积的 0.02%,说明人工种植苗木过少。农村居民点有待合理利用。随着经济发展,大量农村劳动力大量进入城镇就业,进而农村居民点住户减少,这就使居民点用地集约程度降低。

(2) 因地制宜,调整农业结构。从坡度和海拔与不同土地利用类型之间的关系可以看出,耕地、园地、建筑用地都集中在坡度小于 8°海拔低于 800 m 的区域,随着坡度、海拔的增大,土地利用类型就以林地和牧草地为主。可以看出当地种植的基本上都是传统农业植物。应该进一步调整优化农业结构,根据当地地理、气候特征形成以茶叶、蔬菜、桑蚕、果林、畜牧、水产等为主的农业主导产业,采取精耕细作的现代农业技术,提高单位面积的产量和质量,增加经济收益。

(上接第 86 页)

- [3] Criquet S, Farnet A M, Tagger S, et al. Annual variations of phenoloxidase activities in an evergreen oak litter: influence of certain biotic and abiotic factors [J]. *Soil Biol. Biochem.*, 2000, 32: 1505-1513.
- [4] Albiach R, Canet R, Pomanes F, et al. Microbial biomass content and enzymatic activities after the application of organic amendments to a horticultural soil [J]. *Biores. Tech.*, 2000, 75: 43-48.
- [5] Aon M A, Cabello M N, Sarena D E, et al. Spatio-temporal patterns of soil microbial and enzymatic activities in an agricultural soil [J]. *Appl. Soil Ecol.*, 2001, 18: 239-254.
- [6] 杨玉盛,李振问,俞新妥,等.南平溪后杉木林取代杂木林后土壤肥力变化的研究[J].*植物生态学报*, 1994, 18(3): 236-242.
- [7] 孙翠玲,朱占学,王珍,等.杨树人工林地力退化及维护与提高土壤肥力技术的研究[J].*林业科学*, 1995, 31(6): 506-512.
- [8] 孙翠玲,郭玉文,朱占学,等.杨树混交模式养分变化及树木增长率的研究[J].*林业科学研究*, 1997, 10

[参 考 文 献]

- [1] 刘纪远.中国资源环境遥感宏观调查与动态研究[M].北京:中国科学技术出版社,1996.
- [2] 陈佑启,杨鹏.国际上土地利用/土地覆盖变化研究的新进展[J].*经济地理*, 2001, 21(1): 95-100.
- [3] 张国平,刘纪远,张增祥.近 10 年来中国耕地资源的时空变化分析[J].*地理学报*, 2003, 58(3): 323-332.
- [4] 曾毅,刘冬荣,胡卫星,等.湖南省土地利用现状分析与评价[J].*国土资源科技管理*, 2005, 22(6): 54-58.
- [5] 张惠远,赵昕奕,蔡运龙,等.喀斯特山区土地利用变化的人类驱动力机制研究[J].*地理研究*, 1999, 18(2): 136-142.
- [6] 刘梦云,李宝宏.基于 RS 和 GIS 的小型城市土地利用动态分析:以杨凌示范区为例[J].*水土保持通报*, 2007, 27(1): 34-38.
- [7] 谢高地,成升魁,丁贤忠.人口增长胁迫下的全球土地利用变化研究[J].*自然资源学报*, 1999, 14(3): 233-241.
- [8] 刘纪远,张增祥,庄大方,等.20 世纪 90 年代中国土地利用变化时空特征及其成因分析[J].*地理研究*, 2003, 22(1): 1-12.
- [9] 封志明.一个基于土地利用详查的中国土地资源利用区划新方案[J].*自然资源学报*, 2001, 16(4): 323-333.
- [10] 张炳宁,彭世琪,张月平.县域耕地资源管理信息系统数据字典[M].北京:中国农业出版社,2007.
- (2): 164-169.
- [9] 陈金林,俞元春,罗汝英,等.杉木、马尾松、甜槠等林分下土壤养分状况研究[J].*林业科学研究*, 1998, 11(6): 586-591.
- [10] 薛立,邝立刚,陈红跃.不同林分土壤养分、微生物与酶活性的研究[J].*土壤学报*, 2003, 40(2): 280-285.
- [11] 薛立,陈红跃,徐英宝,等.混交林的土壤物理性质与微生物数量及酶活性的研究[J].*土壤通报*, 2004, 34(2): 154-158.
- [12] 李国平,薛立,冼干标,等.阔叶幼林取代杉木林后的土壤肥力研究[J].*水土保持通报*, 2007, 27(6): 75-79.
- [13] 许松葵,王相娥,谢腾芳,等.不同密度大叶相思幼林对土壤肥力的影响[J].*华南农业大学学报*, 2008, 29(2): 79-81.
- [14] 中国科学院南京土壤研究所.土壤理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1978: 62-141.
- [15] 中国科学院南京土壤研究所微生物室.土壤微生物研究法[M].北京:科学出版社,1985.
- [16] 关松荫.土壤酶及其研究法[M].北京:农业出版社,1986.