

榆神府矿区土地利用变化及合理性分析

封建民¹, 王黎¹, 文琦²

(1. 咸阳师范学院 旅游与资源环境学院, 陕西 咸阳 712000; 2. 宁夏大学 资源环境学院, 银川 750021)

摘要:土地利用/覆被变化(LUCC)是全球变化的重要组成部分和驱动因素,也是土地资源合理利用和区域可持续发展的关键问题。在对3期土地利用信息提取的基础上,结合地形数据,运用土地利用变化动态度、合理度、土地利用程度对榆神府矿区土地利用时空演变特征及其合理程度进行了分析。结果表明:1990—2006年榆神府矿区土地利用变化速率加快,土地利用程度明显减弱,且减少最快的为耕地,增加最快的为建设用地和工矿用地;总体上研究区土地利用变化合理度较低,属低度合理,与1990—2000年相比,2000—2006年的土地利用变化合理度降低了2.85%,其中耕地和林地变化的合理性明显降低,而草地、水域、建设用地和未利用土地变化的合理性都有不同程度的提高,工矿用地变化不大。生态退耕政策的实施对土地利用变化过程产生了明显的影响,土地利用发生了由发展期到衰退期的转变。在未来的土地利用规划和政策实施上,既要控制退耕的合理规模,更要加大对林草植被的保护力度以及采取措施使退耕的坡耕地及时恢复林草植被。

关键词:榆神府矿区; 土地利用变化; 合理度

中图分类号:F301

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2015)01-0188-06

Land Use Changes and Its Rationality Evaluation in the Yushenfu Mining Area

FENG Jianmin¹, WANG Li¹, WEN Qi²

(1. College of Tourism and Resources & Environment, Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi 712000, China; 2. School of Resources and Environment, Ningxia University, Yinchuan 750021, China)

Abstract: Land use/cover change is the important and primary causes of global environment change and core question of reasonable land use and sustainable development. Yushenfu mining area is an important energy chemical industry base and an extremely vulnerable area as well in China. The TM images in 1990 and 2006, and ETM+ images in 2000 were taken as underlying data resources. Combining with land use change quantity analytical method and GIS and RS technology, the authors analyzed land use changes and their rational degrees in the Yushenfu mining area from 1990 to 2006 by adopting the land use dynamics, land use degree and rational degree of land use changes. The results showed that change rate of land use varied faster and land use degree was lower in Yushenfu mining area compared with other region, and the fastest decline occurred in farmland while the fastest increasing land was used as urban construction and industrial land. In the two study periods, rational degree of land use changes has decreased by 2.85%, and the most reasonable land use changes were unutilized land while the most unreasonable lands were cultivated land and water area. Meanwhile, the RDs of farmland and woodland had decreased by 2.91% and 8.7%, respectively. On the contrary, the RDs of grass land, water area, urban construction and unutilized land had increased by 18.77%, 22.73%, 34.87% and 12.93%, respectively. The RD of industrial land had the smallest change. Implementing the policy of returning cultivated land to forestland had obvious influence on the process of land use change, which caused land use phase to change from development to the recession. Therefore, with respect to land use planning and policy implementation in the future, the key task is not only to determine the reasonable scale of the returning farmland to forestland, but also strengthen the vegetation protection and take measures to change abandoned farmland into vegetation cover as soon as possible.

Keywords: Yushenfu mining area; land use change; rational degree

收稿日期: 2014-02-26

修回日期: 2014-04-15

资助项目: 国家自然科学基金(41261040); 陕西省科技计划项目(2011JM5015); 陕西省重点学科专项资金建设项目(0602)

第一作者: 封建民(1972—), 男, 陕西省凤翔县人, 博士, 副教授, 研究方向为环境遥感与土地利用。E-mail: feng_jianmin@aliyun.com

土地资源是人类赖以生存和发展的物质基础,土地利用/土地覆盖状态及变化趋势是人类活动与自然环境相互作用的集中表现^[1],能在一定程度上反映生态环境优劣程度,同时土地利用变化也是全球变化的重要组成部分和驱动因子之一^[2]。20 世纪 90 年代“土地利用覆被变化研究计划”的提出,使土地利用变化研究成为全球环境变化研究的前沿和热点课题^[3]。在自然条件和人类活动的共同作用下,土地利用不断地发生改变,而这种改变又造成地表景观结构的巨大变化,这不仅影响生态系统物质循环和能量流动,而且对区域生物多样性和重要生态过程影响深刻^[4]。近年来,国内外学者在土地利用监测技术、土地利用时空变化及驱动机制、土地利用变化及生态响应等方面做了大量的工作,并取得了很大的进展^[5-9]。在土地利用变化合理性评价方面,国内学者已作了一些研究,例如文洁和刘学录引用改进的 TOPSIS 方法对甘肃省 1997—2007 年各年度土地利用结构的合理度进行了分析评价^[10],杨子生等利用土地详查变更图和第二次土地调查现状图,分析了 2000—2008 年退耕还林工程实施以来云南芒市土地利用的合理性^[11],这极大地丰富了相关研究内容,也为本研究提供了很好的思路。

榆神府矿区位于毛乌素沙地南缘,沙丘广布,地形破碎,处于我国东西部结合部位,是我国煤炭工业战略西移的首选基地。特殊的地理位置和自然条件决定了其生态环境的复杂性、多样性和脆弱性。近 30 a 来随着该区经济发展和资源开发,使得地质灾害频发,水土流失、土地退化等生态问题日益严重^[12];同时随着城市化进程的加快和矿产开发力度的加大以及退耕还林政策的实施,耕地不断减少,人地矛盾日益突出。因此对榆神府矿区土地利用/覆被变化的研究具有必要性和典型性。本文以 TM/ETM 数据为主要数据源,在对土地利用信息提取的基础上,探讨近 16 a 来榆神府矿区 LUCC 的特征,结合地形数据分析评价两个时段各个地类变化的合理度以及总体 LUCC 的合理程度。该研究不仅可以检验 1999 年以来退耕还林工程实施以来的成效,同时可以为该地区的土地利用规划、环境保护和可持续发展等提供决策参考。

1 研究区概况

榆神府矿区位于陕西省北部,地处鄂尔多斯盆地东北部的黄土高原和毛乌素沙地过渡带,矿区呈西北高、东南低的特点,海拔 1 200~1 300 m,地势总体平坦,位于北纬 37°02′—38°30′,东经 108°37′30″—111°05′,总面积约为 840 000 hm²,属于北温带大陆性干旱、半干旱季风季候。天气多变,昼夜温差悬殊,风沙频繁,干旱少

雨,年均降水量为 400~450 mm,蒸发强烈。西部为风沙草滩,地表为流动和半固定沙地,土地利用上以沙地、灌木林地和水浇地为主;东部和南部为黄土丘陵沟壑区,黄土垂直裂隙及孔洞较发育,潜水水量贫乏,以草地、林地、山旱地和裸地为主。总体上榆神府矿区气候条件恶劣、地理地质背景条件差、降水稀少、植被稀疏、生态环境十分脆弱、土地资源破坏严重,历史上经济落后。矿区煤炭资源丰富,已探明储量近千亿吨,经过近 20 a 的开发已经成为我国特大型煤田开发基地,且由于地质构造简单,煤质优良埋藏浅,易于开采,榆神府矿区的战略地位越来越重要,是我国经济持续快速发展的重要保障。近 20 a 来历届政府立足煤炭资源优势,积极扩大开放,加快开发建设,社会经济取得了很大的进展。全区 2007 年有人口近 120 万,实现国内生产总值 326.42 亿元,人均 27 836 元,远大于陕西省平均水平。但同时煤矿开采对该区的土地覆盖破坏十分严重,尤其表现在露天开采、附属设施修建、煤田塌陷和煤矿堆放、占压等,这对该地区的生态平衡造成了很大影响。

2 研究方法

2.1 数据源及信息提取

本研究选取 1990 年 8 月 13 日、2006 年 9 月 10 日空间分辨率 30 m 的 Landsat TM 和 2000 年 8 月 30 日空间分辨率 28.5 m 的 Landsat ETM 影像(轨道号 p127 r033),影像质量均良好。非遥感数据主要包括 1:5 万地形图、地貌类型图、30 m 分辨率的 DEM 数据以及野外考察采集的各种资料和数据等。在 ERDAS 软件支持下利用 1:5 万地形图分别对三期影像进行几何精校正、投影变换和增强处理后,根据 2007 年 8 月颁布的《土地利用现状分类》国家标准^[13]、研究需要和研究区实际土地利用情况,将研究区土地利用类型归纳划分为耕地(水浇地和旱地)、林地(有林地和灌木林地)、草地、水域、建设用地、工矿用地、未利用土地(沙地和裸地)7 个类型。在野外调查的基础上,应用监督分类和目视解译相结合的方法,对三期遥感影像进行土地利用信息提取,用 fill 命令对明显错分的斑块进行填充处理,最终得出各时期土地利用状况。随机在各地类中产生 400 个点进行精度检验,经检查准确率均在 90% 以上,满足研究需要。最后将 1990 年和 2000 年,以及 2000 年和 2006 年的分类结果进行空间叠置,分别得出两个时期地类变化数据。

2.2 土地利用动态变化特征分析

土地利用动态变化是当地自然条件和人为因素

共同作用的结果,通过对土地利用结构变化特征的研究可以为土地资源的规划、可持续发展等提供参考依据^[14]。本文选取土地利用变化量、动态度和土地利用程度^[15]等代表性指标分析研究区近 16 a 来土地利用变化的特征。

2.2.1 单一土地利用类型动态度 单一土地利用类型动态度表达的是某研究区一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况,其表达式为:

$$K=\frac{U_b-U_a}{U_a}\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{1}$$

式中:K——研究时段内某一土地利用类型动态度;U_a,U_b——研究期初和研究期末某土地利用类型的数量。

2.2.2 综合土地利用类型动态度 综合土地利用动态度可用来描述区域土地利用的变化率,公式可表示为:

$$LC=\left[\frac{\sum_{i=1}^n\Delta LU_{i-j}}{2\sum_{i=1}^nLU_i}\right]\times\frac{1}{T}\times100\% \tag{2}$$

式中:LU_i——监测起始时间第 i 类土地利用类型面积;ΔLU_{i-j}——监测时段内第 i 类土地利用类型转为非 i 类土地利用类型面积的绝对值。

2.2.3 土地利用程度及变化 土地利用程度综合指数可表达为:

$$L_j=100\times\sum_{i=1}^nA_i\times C_i \tag{3}$$

式中:A_i——研究区域内第 i 级土地利用程度分级指数^[16];C_i——研究区域内第 i 级土地利用程度分级面

积百分比;n——土地利用程度分级数;L_j——某研究区域土地利用程度综合指数(其值在 100 到 400 之间)。土地利用程度变化率可表达为:

$$R=\frac{\sum_{i=1}^n(A_i\times C_{ib})-\sum_{i=1}^n(A_i\times C_{ia})}{\sum_{i=1}^n(A_i\times C_{ia})} \tag{4}$$

式中:A_i——第 i 级的土地利用程度分级指数;C_{ib},C_{ia}——某区域 b 时间和 a 时间第 i 级土地利用程度面积百分比。如 R>0,则该区域土地利用处于发展时期,否则处于调整期或衰退期。

2.3 土地利用变化的合理性分析

2.3.1 土地利用变化合理性划分标准 为了对土地利用变化状况进行科学的评价,定量分析其合理程度,首先就是要确定每个地块的类型变化是否合理。合理就是既要合乎国家有关政策和相关学科原理,又要根据当地实际情况兼顾生态环境保护、地区耕地保有量和经济发展的需要。例如,将>25°坡耕地转化为林地或草地,既符合国家退耕还林政策和水土保持原理,又有利于生态环境保护,意味着这种转化是合理的,而如果>25°退耕出的耕地转化为未利用土地或者地形平坦、生产条件较好的宜耕地强行退耕而变为林地和草地,则既不符合国家退耕还林政策,又会对当地耕地保有量产生影响,这种转化就是不合理的。根据上述原则去研究自然与社会经济发展状况,对各种土地利用类型转化的合理性做出如下界定(表 1)。

表 1 土地利用变化合理性划分标准

土地利用方式	合理	不合理
耕地	水域,建设用地,工矿用地,>25°转为林地或草地,≤25°的不适宜耕地转为林地或草地	未利用土地,≤25°的宜耕地转为林地或草地
林地	草地,建设用地,工矿用地,水域,≤25°转为宜耕地	未利用土地,>25°转为耕地,≤25°转为不适宜耕地
草地	林地,建设用地,工矿用地,水域,≤25°转为宜耕地	未利用土地,>25°转为耕地,≤25°转为不适宜耕地
水域	林地,建设用地,工矿用地,草地	耕地,未利用土地
建设用地	耕地,草地,林地,水域,工矿用地	未利用土地
工矿用地	林地,草地,耕地,水域,建设用地	未利用土地
未利用土地	林地,草地,水域,工矿用地,建设用地,≤25°的平地、缓坡地转为宜耕地	>25°转为耕地,≤25°的平地、缓坡地转为不适宜耕地

2.3.2 土地利用合理度的测算方法 根据杨子生等人的定义,土地利用变化合理度是指研究区域某一时限内地类之间相互转化的合理与否及其合理性的程度。其计算公式为:

$$RD=\frac{RA}{TA}\times100\%=\frac{TA-IA}{TA}\times100\% \tag{5}$$

式中:RD——土地利用变化合理度;TA——地类转化总面积;RA——转化合理的地类面积;IA——转化不合理的地类面积。RD 的值在 0 到 100 之间,其

值越小表示地类转化越不合理,反之其值越大表示地类转化越合理。根据表 1 对土地利用变化合理性的界定,在对 3 期耕地适宜性评价基础上,将土地利用数据与地形数据叠加,通过分析确定每个转化地块合理性并汇总得出每个地类转化总量中以及研究区域总的转化面积中转化合理的土地面积和不合理的土地面积,即可应用式(5)非常简便地计算出各个地类及研究区总的 RD 值。为了分析方便,在调查分析的基础上,进一步将 RD 值分为 6 个等级:0~15 之间

为高度不合理,15~30 之间为中度不合理,30~50 之间为低度不合理,50~70 之间为低度合理,70~85 之间为中度合理,85~100 之间为高度合理。

3 结果与分析

3.1 土地利用格局演变分析

3.1.1 不同类型用地动态变化差异明显 表 2 列出

表 2 榆神府矿区土地利用类型转移矩阵 hm²

年份	类型	耕地	林地	草地	水域	建设用地	工矿用地	未利用土地	1990 年总计
2000	耕地	120952.23	22966.84	32333.86	455.04	728.10	770.76	17701.83	195908.66
	林地	35401.87	75874.94	31591.86	222.21	232.47	654.30	11094.62	155072.27
	草地	21070.94	120790.23	21057.94	100.98	35.73	959.04	49852.29	213867.15
	水域	667.98	258.75	179.19	9468.92	27.18	53.01	1493.01	12148.04
	建设用地	4.32	5.76	12.15	1.35	1360.71	0.00	60.93	1445.22
	工矿用地	89.46	195.03	120.15	35.28	51.03	325.26	364.68	1180.89
	未利用土地	28019.75	38606.87	18776.84	3391.30	809.46	1375.20	169398.32	260377.74
2006	耕地	67757.97	58261.24	68832.18	868.95	300.33	801.72	9384.16	206206.55
	林地	10485.60	151056.99	39591.40	151.29	215.64	2221.02	54976.50	258698.44
	草地	8792.47	58561.27	26470.83	150.84	201.15	770.85	9124.57	104071.98
	水域	679.77	475.38	685.62	9550.91	125.37	448.83	1709.19	13675.07
	建设用地	39.51	61.11	105.57	27.99	2638.72	146.16	225.63	3244.69
	工矿用地	159.93	555.12	477.18	59.31	284.76	1500.03	1101.24	4137.57
	未利用土地	2554.20	34013.50	47856.39	1861.20	1029.33	4112.10	158538.98	249965.7

土地利用动态度结果显示(表 3),研究区在近 16 a 间,未利用土地的动态度始终为负,表明有减少的趋势;林地、建设用地、工矿用地的动态度始终为正,表明这三种地类在逐渐增加;而水域和耕地面积先增后减,草地面积先减后增。其中工矿用地的动态度最大,这主要是因为工矿用地面积较小,而且 80 年代末期以

3 个时期土地利用状况和地类转化情况,可以看出,研究区的土地利用以耕地、林地、草地和未利用土地为主,这 4 种土地利用类型的面积之和占到研究区总面积的 96%以上,而建设用地、水域和工矿用地所占的比例较小,三者面积之和基本在研究区总面积的 4%以下,其中林地和未利用土地的总面积始终占研究区总面积的 15%以上,是分布最广泛的两种地类。

来随着矿业经济的发展,工矿用地面积增加迅速;三北防护林工程建设和退耕还林政策的实施,使得林地动态度较大,面积增加较快;作为退耕还林后的过渡性地类草地较不稳定,年变化率达 5%以上,耕地在 2000 年以前相对稳定,2000 年以后急剧减少,水域和未利用土地则相对稳定,年均变化率在 2%以下。

表 3 研究区各土地利用动态度 %

时间	单一土地利用类型动态度							综合土地
	耕地	林地	草地	水域	建设用地	工矿用地	未利用土地	利用动态度
1990—2000	0.53	6.68	−5.13	1.26	12.45	25.04	−0.40	2.63
2000—2006	−9.35	2.85	12.80	−1.22	7.96	23.62	−0.99	4.19
1990—2006	−3.36	5.96	−0.87	0.27	14.49	46.68	−0.61	1.93

3.1.2 土地利用变化速度加快,程度降低 研究区综合土地利用动态度 1990—2000 年为 2.63%,即每年约有 3.0%的土地利用类型发生了改变,2000—2006 年为 4.19%,即每年约有 4.2%的土地利用类型发生了改变,由此可以看出该研究区的综合土地利用动态度比陕西省关中地区要高一倍以上^[17],并且 2000 年以来,土地利用类型转换更为剧烈。而 1990 年,2000 年和 2006 年土地利用程度综合指数分别为 192.95,196.55 和 186.31。由于研究区处于风沙区和黄土丘陵沟壑区,三个时期土地利用程度均低于全国平均水平的 231.92,而且随着农牧业的发展,20 世纪末期土地利用程度在加深,而 2000 年以来,随着退

耕还林政策的实施,土地利用程度明显减弱。1990—2000 年 10 a 间的土地利用程度变化率为 0.019>0,说明研究区土地利用阶段处于发展期,2000—2006 年 6 a 间的土地利用程度变化率为 −0.052<0,说明研究区土地利用阶段处于衰退期。

3.2 土地利用变化合理性分析

3.2.1 总体土地利用变化合理性分析 按照土地利用合理性划分标准,将 1990—2000 年及 2000—2006 年土地利用类型转移数据与 DEM 叠加,并统计得到两个时期各个地类和总体类型转化的合理度及等级(表 4)。

结果显示:1990—2000 年土地利用类型发生变

化的总面积为 441 561.68 hm²,其中转化合理的为 274 601.06 hm²,不合理的为 166 960.61 hm²,合理性程度为 62.19%;而 2000—2006 年土地利用类型发生变化的总面积为 422 485.58 hm²,其中转化合理的为 250 707.64 hm²,不合理的为 171 777.45 hm²,合理性程度为 59.34%,两个时期均处于低度合理水平,且 2000 年后比前一时期有所降低。从转化类型来看,1990—2000 年转化不合理的主要是草地→未利用土地,坡度≤25°的林草植被→不适宜耕地,坡度≤25°宜耕地→林草植被,耕地→未利用土地以及林地→未利用土地,分别占到转化不合理面积的

29.86%,24.30%,19.54%,10.61%和 6.65%;而 2000—2006 年转化不合理的主要是坡度≤25°的宜耕地→林草植被,林地→未利用土地,耕地→未利用土地,草地→未利用土地,坡度≤25°林草植被→不适宜耕地,分别占到转化不合理总面积的 51.00%,32.00%,5.46%,5.31%和 3.62%。可以看出,1990—2000 年土地利用变化合理性程度较低的主要因素是过度放牧等原因造成的草地沙化和过度开荒,而 2000—2006 年主要因素是过度退耕以及经济发展对林地特别是灌木林地的破坏以及大量坡耕地退耕后退植被未及时恢复而转为未利用土地。

表 4 土地利用变化合理性分析评价

时段	变化的地类	变化总面积/hm ²	合理的面积/hm ²	不合理的面积/hm ²	合理度/%	合理性等级
1990—2000 年	耕地	74956.44	24627.19	50329.25	32.86	低度不合理
	林地	79197.33	43321.38	35875.95	54.70	低度合理
	草地	192809.22	127153.73	65655.49	65.95	低度合理
	水域	2679.13	518.13	2160.99	19.34	中度不合理
	建设用地	84.51	23.58	60.93	27.90	中度不合理
	工矿用地	855.63	490.95	364.68	57.38	低度合理
	未利用土地	90979.42	78466.10	12513.32	86.25	高度合理
	总体	441561.68	274601.06	166960.61	62.19	低度合理
2000—2006 年	耕地	138448.58	41463.31	96985.27	29.95	中度不合理
	林地	107641.44	49519.27	58122.17	46.00	低度不合理
	草地	77601.16	65394.89	12206.27	84.27	中度合理
	水域	4124.17	1735.20	2388.96	42.07	低度不合理
	建设用地	605.97	380.34	225.63	62.77	低度合理
	工矿用地	2637.55	1536.30	1101.24	58.25	低度合理
	未利用土地	91426.72	90678.32	747.90	99.18	高度合理
	总体	422485.58	250707.64	171777.45	59.34	低度合理

3.2.2 不同地类土地利用变化合理性分析 严酷的自然条件和粗放的利用方式,造成研究区耕地撂荒现象普遍存在,并且撂荒后植被难于自然恢复,使得耕地变化的合理性程度较低。特别是 2000 年以后,退耕还林(草)规模过大,约有 87 601.11 hm² 坡度≤25°的宜耕地转化为林草植被,而在 1990—2000 年仅 有 32 627.41 hm²,使得耕地变化的合理性较前一时期有所降低,由低度不合理变为中度不合理(图 1)。

作为退耕后的过渡性地类,林地极不稳定,不加以适当的维护极易发生退化,加之不合理的开垦,使得林地变化的合理性程度总体偏低,2000 年以来矿业经济的快速发展以及气候干旱等原因,灌木林地大量破坏或死亡,这一时期林地转化为未利用土地的面积为 54 976.5 hm²,而在 1990—2000 年仅 有 11 094.62 hm² 的林地转化为未利用土地,使得林地变化的合理性程度降低,由低度合理变为低度不合理。

草地总体上合理性程度较高,特别是禁牧休牧政

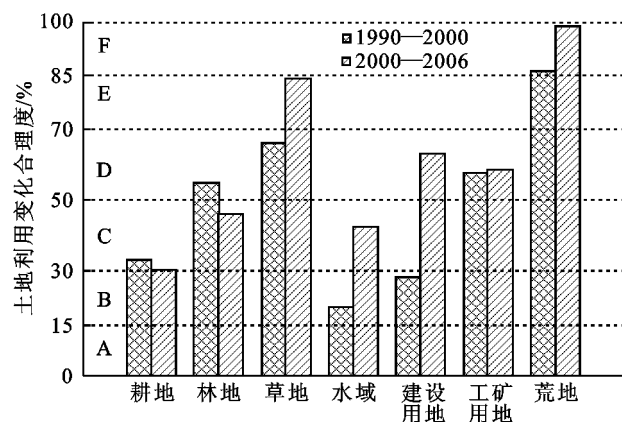
策的实施对草地起到了很好的保护作用,草地向未利用土地转化的面积由 1990—2000 年的 49 852.29 hm² 减少到 2000—2006 年的 9 124.57 hm²,而退耕还林政策的实施有效遏制了对草地的过度开垦,草地转化为不适宜耕地的面积由 1990—2000 年的 15 800.51 hm² 减少到 2000—2006 年的 3 075.03 hm²,从而使草地变化的合理性大幅提高,由低度合理提升为中度合理。

2000 年以来,水域、建设用地向林地、草地、工矿用地转化的比例较前一时期有所增加,而向未利用土地转化的比例明显降低,从而使水域和建设用地变化的合理性大幅提高。

研究区矿产资源开发对土地的破坏以煤矿开采造成的挖损、塌陷、压占等方式为主,而这些方式造成的破坏在短期内难于治理,两个时期分别有 364.68 hm² 和 1 101.24 hm² 的工矿用地由于上述原因而转化为未利用土地,分别占到工矿用地转化总面积的

42.62%和41.75%,这些原因也造成工矿用地变化的合理性较低,而且两个时期基本没有变化。

研究结果显示,未利用土地变化不合理的主要原因是 $\leq 25^\circ$ 的平地、缓坡地转为不适宜耕地,而 $> 25^\circ$ 的未利用土地转为耕地的面积极少,两个时期未利用土地转化为不适宜耕地的面积分别为12 464.36 hm^2 和743.72 hm^2 ,分别占到未利用土地变化总面积的13.7%和0.81%,这说明退耕还林政策的实施很大程度上遏制了过度开荒,同时也使未利用土地变化的合理性明显提高。



注:A为高度不合理;B为中度不合理;C为低度不合理;D为低度合理;E为中度合理;F为高度合理。

图1 土地利用变化合理性程度分析评价

4 结论

(1) 榆神府矿区自然条件恶劣,沙地广布,总体上难于直接开发利用,故土地利用程度较低,但同时生态环境脆弱,自我恢复能力差,土地利用类型转化频繁,土地利用类型动态度较大,特别是工矿用地动态度最大,16 a间增加了近8倍。

(2) 近16 a来研究区土地利用变化合理度总体较低,处于低度合理水平,其中未利用土地和草地变化的合理度较高,而耕地和水域转化的合理度最低,土地利用变化的结果能在一定程度上优化土地利用结构,提高土地总体质量和改善生态环境,但对实现当地耕地保有量目标却产生了不小的影响。

(3) 生态退耕政策对土地利用变化过程产生了明显的影响,表现在土地利用变化速度加快,土地利用程度降低,土地利用阶段发生了由发展期到衰退期的转变;退耕和禁牧政策的实施,使过度放牧和开荒造成的土地退化现象得到有效遏制,但同时伴随经济的发展,又造成对天然灌木林的破坏和退耕后植被未及时恢复的问题,使得土地利用变化合理度降低。因而,在未来土地利用规划和政策实施上,既要注重控制退耕的合理规模,更重要的是要加大对林草植被特

别是灌木林的保护力度以及采取措施使退耕出的坡耕地及时恢复林草植被。

参考文献:

- [1] 李慧燕,常庆瑞,马廷刚,等.铜川市土地利用/土地覆被动态变化研究[J].水土保持通报,2011,31(2):211-214.
- [2] 周秋文,杨胜天,罗亚,等.2001—2009年中国及周边国家土地利用/覆被变化分析[J].世界地理研究,2012,21(2):64-71.
- [3] 陈百明,张凤荣.我国土地利用研究的发展态势与重点领域[J].地理研究,2011,30(1):1-9.
- [4] 彭建,王仰麟,张源,等.滇西北生态脆弱区土地利用变化及其生态效应:以云南省永胜县为例[J].地理学报,2004,59(4):629-638.
- [5] 潘竟虎,苏有才,黄永生,等.近30 a玉门市土地利用与景观格局变化及其驱动力[J].地理研究,2012,31(9):1631-1639.
- [6] Franziska H, Elmar C, Isobel F, et al. Technological driving forces of LUCC: Conceptualization, quantification, and the example of urban power distribution networks [J]. Land Use Policy, 2010, 27(2): 628-637.
- [7] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital [J]. Nature, 1997, 387: 253-260.
- [8] 谢高地,鲁春霞.青藏高原生态资产的价值评估[J].自然资源学报,2003,18(2):189-196.
- [9] 文琦,刘彦随,王建兴.生态脆弱区土地利用格局演变及其生态响应:以榆林市为例[J].地域研究与开发,2010,29(2):104-109.
- [10] 文洁,刘学录.基于改进TOPSIS方法的甘肃省土地利用结构合理性评价[J].干旱地区农业研究,2009,27(4):2341-239.
- [11] 杨子生,韩华丽,朱玉碧,等.退耕还林工程驱动下土地利用变化合理性分析[J].自然资源学报,2011,26(5):733-745.
- [12] 秦鹏,沈智慧.神北矿区煤炭开发对土地沙漠化的影响评价[J].中国煤炭地质,2007,19(2):54-56.
- [13] 陈百明,周小萍.《土地利用现状分类》国家标准的解读[J].自然资源学报,2007,22(6):999-1001.
- [14] 周云凯,白秀玲,姜加虎.1989—2006年鄱阳湖区土地利用动态变化研究[J].资源科学,2011,33(6):1186-1194.
- [15] 孙存举,赵鹏翔,张振华.基于RS和GIS的黄龙山林区土地时空动态变化分析[J].西北林学院学报,2012,27(3):174-179.
- [16] 刘纪远,布和敖斯尔.中国土地利用变化现代过程空间特征的研究:基于卫星遥感数据[J].第四季研究,2000,20(3):229-238.
- [17] 封建民,李晓华.基于遥感和GIS的五陵原土地利用动态变化研究[J].安徽农业科学,2011,39(7):4241-4243.