

# 基于3S技术的大柳塔煤矿土地利用动态研究

雒建中

(神华集团有限责任公司,北京 100011)

**摘要:**以地处鄂尔多斯高原与黄土高原的交接地带的大柳塔煤矿为研究区域,采用遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)和全球定位系统(GPS)等"3S"技术,以2002年航空遥感数据和2009年美国快鸟(QuickBird)卫星遥感数据为依据进行矿区土地利用动态研究。

**关键词:**3S技术;土地利用;动态

中图分类号:X833

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2012)02-0049-04

## BASED ON 3S TECHNIQUE IN DALIUTA COAL MINE OF LAND USE DYNAMIC RESEARCH

LUO Jian-zhong

(Shenhua group CO., LTD. The environmental protection department Beijing 100011, China)

**Abstract:** Located in Ordos plateau and the handover of the loess plateau area in Daliuta coal mine areas for study, using remote sensing (RS) and geographic information system (GIS) and global positioning system (GPS), the "3 S" technology, remote sensing data in 2002 and in 2009 the United States fast birds (QuickBird) satellite remote sensing data mining based on land use dynamic research.

**Keywords:** 3S technology; Land use; dynamic

"3S"技术是以遥感技术(RS)、地理信息系统(GIS)、全球定位系统(GPS)为基础,将RS、GIS、GPS三种独立技术领域中的有关部分与其它高技术领域(如网络技术、通讯技术等)有机地构成一个整体而形成的一项新的综合技术。

本次调查研究以大柳塔煤矿土地利用动态监测为专题,通过"3S"技术的综合集成应用,结合环境学、生态学等相关知识,进行土地利用动态研究,主要调查研究内容包括矿区土地利用类型、面积、所占比例,采矿损毁与压占土地类型、面积,矿区复垦土地方式、面积等。

### 1 研究区域概况

神东矿区大柳塔煤矿位于黄土高原丘陵区和毛乌素沙地过渡地带。地势西高东低,东部为丘陵沟壑区,海拔1 018~1 584.6 m;西部为波状高原区,海拔1 269~1 620 m;北部地表多为流动性或半固定波状沙丘覆盖,地形呈波浪状起伏。本区属中温带半干旱偏干大陆性季风气候区,春季干旱风大,夏季温热多雨,秋天凉爽、冬季雨雪稀少。年平均气温为7.2℃,年降水量为421.4 mm,降水主要集中在4~9月份;年蒸发量为1 952.6 mm。季风多集中在春季,以西北风、西风频率最高。

大柳塔煤矿1996年建成投产,设计生产能力600万t/a,2006年核定生产能力1 000万t/a,服务年限48.8年。

收稿日期:2011-11-02

作者简介:雒建中(1972-),男,甘肃靖远人,毕业于陕西工学院,大学本科,工程师,现就职于神华集团有限责任公司环境保护部,主要从事环境保护管理工作。

## 2 土地利用监测成果

本次工作流程主要为首先进行野外踏勘,建立遥感解译标志,然后进行室内解译工作,最后通过野外调查对解译成果进行检查验证。

通过对 2002 年航空影像数据(空间分辨率 0.4 m)和 2009 年的快鸟(简称 QB)卫星遥感影像数据(空间分辨率 0.61 m)进行波段选择、配准与融合、纠正、匀光与调色、镶嵌拼接、影像合成及几何纠正等一系列处理后,得到的影像数据更加准确真实的反映地表地物、地貌特征,解译得到以下结果:

表 1 2009 年土地利用类型统计表

类型	图斑数量(个)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地比%
耕地	516	577.39	4.60
林地	110	3702.63	29.53
草地	58	6718.59	53.58
城镇村及工矿用地	223	1283.04	10.23
河流水面	11	254.72	2.03
坑塘水面	7	3.25	0.03
合计	925	12539.62	100

表 2 2009 年城镇村及工矿用地类型统计表

类型	图斑数量(个)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地比%
采煤场地	26	61.57	4.80
排矸(土)场	17	135.23	10.54
居民点	96	456.45	35.58
其它工矿用地	120	629.78	49.09
合计	259	1283.03	100.00

表 3 2002 年土地利用类型统计表

类型	图斑数量(个)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地比%
耕地	852	941.40	7.51
林地	88	2130.05	16.99
草地	32	8619.34	68.74
城镇村及工矿用地	117	564.47	4.50
河流水面	14	281.25	2.24
坑塘水面	5	3.11	0.02
合计	1108	12539.62	100

表 4 2002 年城镇村及工矿用地类型统计表

类型	图斑数量(个)	占地面积(hm <sup>2</sup> )	占地比%
采煤场地	14	25.13	4.45
排矸(土)场	1	0.27	0.05
居民点	98	409.51	72.55
其它工矿用地	20	129.55	22.95
合计	133	564.46	100

## 3 土地利用动态分析与研究

根据 2002 年和 2009 年的解译结果,对大柳塔煤矿土地利用动态进行研究。

### 3.1 土地利用总体情况

从表 1、表 3 可以看出:2009 年和 2002 年各土地利用类型占地面积百分比分布情况大致相同,均为草地占地面积最大,林地次之,但 2002 年占地面积第三为耕地,2009 年却为城镇村及工矿用地。其中 2009 年比 2002 年林地占地面积增加了 12.54%,从遥感解译图可以看出 2009 年出现了成片规则形状的人工种植林;2009 年耕地数量和占地面积均比 2002 年有所减少,主要是由于 1997 年以来国家的退耕还林还草政策所致;2009 年草地占地面积比 2002 年减少,而城镇村及工矿用地的数量和占地面积均比 2002 年有所增加,说明 2009 年草地分布由于城镇村及工矿用地的增加、分割,较 2002 年破碎。2009 年河流数量和占地面积均比 2002 年有所减少,这主要是由于近些年气候变化及煤炭的开采的影响造成水资源量的减少。2009 年的坑塘数量和占地面积均比 2002 年有所增加,实地调查表明,为了维护和保持生态环境,新增建设了人工淤积坝(图 1、2)。



图 1 淤积坝照片



图 2 淤积坝遥感影像(QB)

### 3.2 城镇村及工矿用地

从表 2、表 4 可以看出 2009 年和 2002 年相比,大柳塔煤矿范围内城镇村及工矿用地从 2002 年的 4.5%增加到 2009 年的 10.23%。其中采煤场地占地面积变化不大,从 2002 年的占地 4.45%增加到 4.80%;由于开采规模的不断扩大,矸石排放量急速增加,排矸(土)场占地从 2002 年的 0.05%增加到 10.54%;由于矿业开发引起的土地破坏和住房用地的集约化建设,居民点占地面积比例从 2002 年占地 72.55%降低到 35.58%;由于国家经济的发展和各行业的迅速崛起,其它工矿用地占地从 2002 年 22.95%增加到 49.09%。虽然排矸(土)场的占地面积由于煤炭开采量的不断扩大而不断增加,但大柳塔矿积极贯彻神华集团的环境保护方针,已经对 1 号排矸场进行覆土种草治理,总费用共计 29 万元。2 号排矸场亦部分覆土治理,将污染降低到最小。

### 3.3 土地沙化

大柳塔原有沙滩面积为 42.30 km<sup>2</sup>, 占工作区总面积的 33.73%。通过建矿以来卓有成效的治理措施和手段,大柳塔的流动沙滩均已固定并 100%覆盖植被。

由于覆盖植被多为沙生植被,根系埋深在 1.5 m 以内,塌陷区与非塌陷区、早期塌陷区与近期塌陷区沙土层中的包气带含水率没有显著差异,且各剖面地下水位埋深大于 10 m,因而采煤塌陷区地下水位下降对工作区内沙生植被的影响不十分

表 5 2002 年 2009 年土地利用类型转换表

2002 年	2002 年地类面积 (hm <sup>2</sup> )	2009 年	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 %
耕地	941.40	耕地	511.92	54.38
		林地	45.75	4.86
		草地	344.28	36.57
		城镇村及工矿用地	39.17	4.16
		河流水面	0.24	0.03
		坑塘水面	0.04	0.00
林地	2130	耕地	7.68	0.36
		林地	1812.89	85.11
		草地	226.60	10.64
		城镇村及工矿用地	82.33	3.87
		河流水面	0.27	0.01
		坑塘水面	0.28	0.01
草地	8619.34	耕地	57.33	0.67
		林地	1828.29	21.21
		草地	6123.75	71.05
		城镇村及工矿用地	608.31	7.06
		河流水面	1.40	0.02
		坑塘水面	0.25	0.00
城镇村及工矿用地	564.47	耕地	0.32	0.06
		林地	9.20	1.63
		草地	11.44	2.03
		城镇村及工矿用地	543.34	96.26
		坑塘水面	0.17	0.03
		耕地	0.15	0.05
河流	281.25	林地	5.90	2.10
		草地	12.52	4.45
		城镇村及工矿用地	9.88	3.51
		河流水面	252.80	89.88
		坑塘水面	0.00	0.00
		林地	0.61	19.46
坑塘水面	3.11	草地	0.01	0.18
		坑塘水面	2.50	80.36

明显。

### 3.4 2002 年和 2009 年土地利用对比分析

从表 5 和图 3 可以看出,由于退耕还林还草

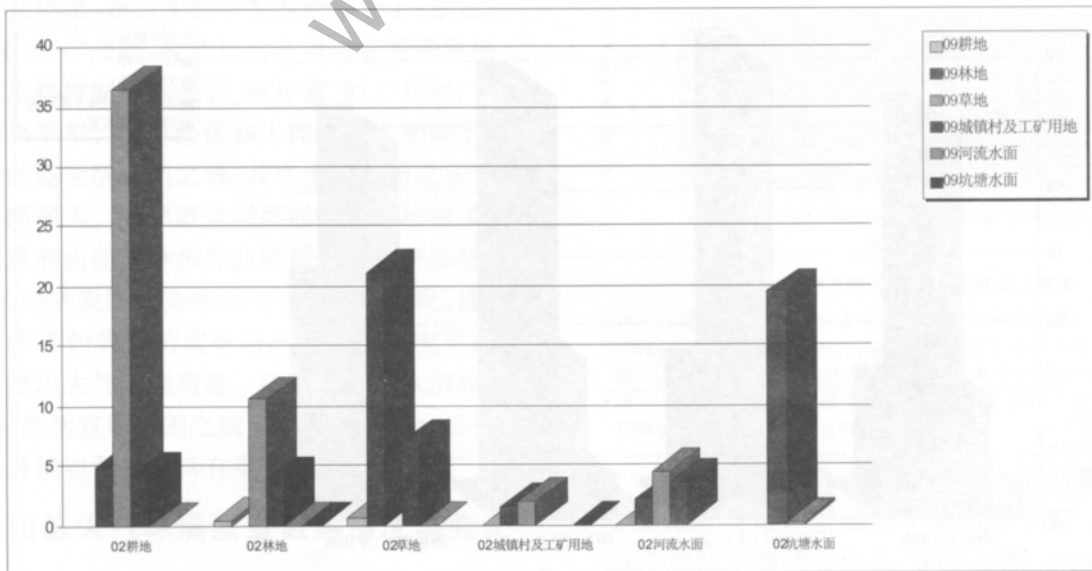


图 3 2009 年和 2002 年土地利用类型转化图

政策的实施,2002 年分别有 36.57%和 4.86%的耕地面积转换为草地和林地;由于当地的经济的发展,部分耕地转换为城镇村及工矿用地等建设用地。2002 年有 10.64%的草地面积转换为林地,但由建

表 6 2009 年城镇村及工矿用地和 2002 年土地利用类型总体转换表

2009 年	2009 年地类面积 (hm <sup>2</sup> )	2002 年	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 %
城镇村及工矿用地	1283.04	耕地	39.17	3.05
		林地	82.33	6.42
		草地	608.31	47.41
		城镇村及工矿用地	543.34	42.35
		河流水面	9.88	0.77

表 7 2009 年城镇村及工矿用地类型和 2002 年土地利用类型转换表

2009 年	2009 年地类面积 (hm <sup>2</sup> )	2002 年	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 %
采煤场地	61.57	耕地	3.10	5.04
		林地	11.24	18.25
		草地	36.24	58.86
		城镇村及工矿用地	10.94	17.76
		河流水面	0.05	0.09
排矸(土)场	135.23	耕地	9.24	6.83
		林地	3.59	2.66
		草地	93.38	69.05
		城镇村及工矿用地	27.58	20.39
		河流水面	1.44	1.06
居民点	456.45	耕地	9.49	2.08
		林地	33.37	7.31
		草地	113.81	24.93
		城镇村及工矿用地	294.68	64.56
		河流水面	5.11	1.12
工矿用地	629.78	耕地	17.34	2.75
		林地	34.13	5.42
		草地	364.88	57.94
		城镇村及工矿用地	210.14	33.37
		河流水面	3.29	0.52

设用地转换为生态用地的面积较少,转换为耕地的则更少。总体来看,大量地类转换为草地、林地等生态用地,生态环境向良性发展。

### 3.5 城镇村及工矿用地占地类对比分析

从表 6 可以看出 2009 年城镇村及工矿用地占用 2002 年草地 608.31hm<sup>2</sup>, 占总面积的 47.41%;其次为与 2002 年城镇村及工矿用地的内部转换;占用 2002 年林地 82.33 hm<sup>2</sup>, 占总面积的 6.42%;占用耕地最少,仅 39.17 hm<sup>2</sup>。

从表 7 和图 4 可以看出在工作区内采煤场地区中有 58.86%的面积为 2002 年的草地转换而来,其次 18.25%为林地转换而来,耕地所占面积很少。

排矸(土)场中绝大多数用地均为 2002 年的草地转换而来,但占用耕地也比较严重,总体来看有 6.83%的耕地转换为排矸(土)场。

其它工矿用地绝大多数由草地转换而来,林地和耕地转换而来的面积也分别占 5.42%, 2.75%。

## 5 小结

自 2002-2009 年的 7 年间,大柳塔煤矿范围内的林地覆盖率由 16.99%提升到 29.53%。防风固沙林带的建设不但有效地固定了流动、半流动沙丘,而且保护了耕地和天然草地,进而显著改善了地区生态环境。各采煤相关用地占地类主要为草地,占用耕地面积较少。用地结构趋于合理,

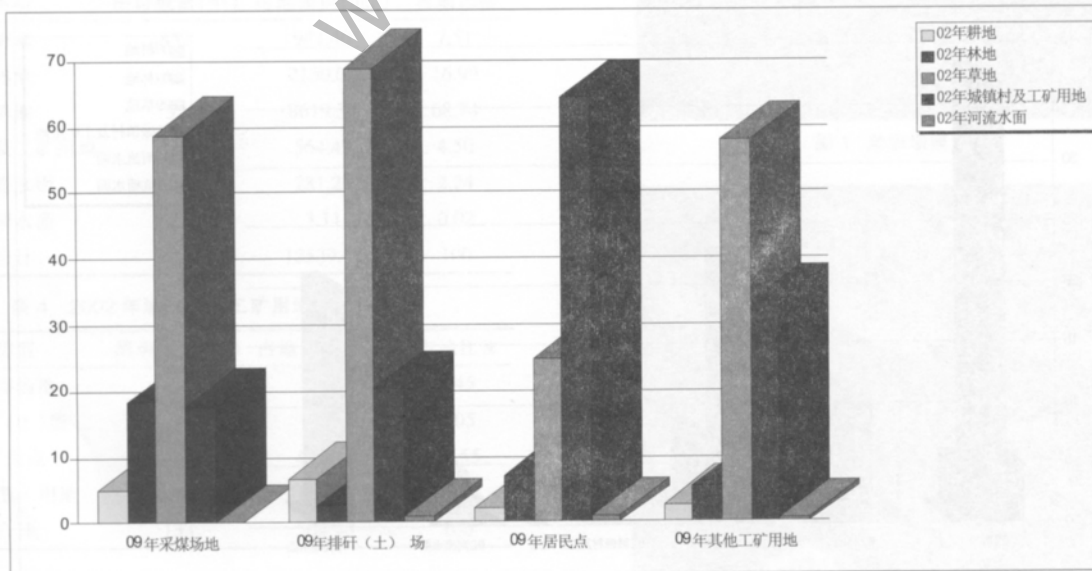


图 4 2009 年城镇村及工矿用地各地类和 2002 年土地利用地类转化图

(下转第 48 页)

(1) 该矿塌陷湿地水体水质总体优于 GB3838-2002 类标准, TN 和 TP 的平均含量分别为 0.31 mg/L 和 0.024 mg/L, 可达到 类标准, COD<sub>Cr</sub> 平均含量为 15.4 mg/L, 可达到 类标准;

(2) 该塌陷湿地水体综合营养状态指数均为 30 ≤ TLI ≤ 50, 根据综合营养状态指数分级标准, 该湿地水体处于中营养状态, 有向富营养化状态变化的趋势;

(3) 经过分析, 引起该矿塌陷湿地水体向富营养化状态变化的主要控制因子为 TP, 因此必须限制过量含磷元素的物质流入该水体。

### 参考文献

[1] 渠俊峰. 基于平原高潜水位采煤塌陷土地复垦的人工湿地规划[J]. 节水灌溉, 2008, 21(6): 88~91.

[2] 李艳红, 杨丽原, 刘恩峰, 等. 南四湖富营养化评价与原因分析[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2010, 24(2): 212~215.

[3] 黄祥飞. 湖泊生态调查观测与分析[M]. 北京: 中国标准出版社, 1999: 77~79.

[4] 田永杰, 唐志坚, 李世斌. 中国湖泊富营养化的现状和治理对策[J]. 环境科学与管理, 2006, 31(5): 119~121.

[5] 顾丁锡, 舒金华. 湖泊水污染预测及其防治规划方法[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1988.

[6] 艾有年, 阎立荣. 环境检测新方法. 中国环境科学出版社, 1992.

[7] 叶常明著. 水污染理论与控制. 学术书刊出版社, 1989.

[8] Carlson R E. A trophic state index for lakes [J]. Limnol Oceanogr, 1977, 22(2): 361~369.

[9] Coda T. Comprehensive studies on the eutrophication of freshwater areas. XI: summary of researches. The Natural Institute for Environmental Studies, 1981. (27): 59~71.

[10] 蔡庆华. 湖泊富营养化综合评价方法[J]. 湖泊科学, 1997, 9(1): 89~94.

[11] 荆红卫, 华蕾, 孙成华. 北京城市湖泊富营养化评价与分析[J]. 湖泊科学, 2008, 20(3): 357~363.

[12] 郑晓红, 汪琴. 淀山湖水质状况及富营养化评价[J]. 环境监测管理, 2009, 21(2): 68~70.

[13] 杨志敏, 熊海灵, 张晟, 等. 重庆长寿湖富营养化评价及氮磷平衡研究[J]. 水土保持学报, 2005, 19(2): 73~75.

[14] 冯成洪. 湖库富营养化评价预测研究[硕士学位论文]. 西安: 西安理工大学, 2004.

(上接第 52 页)

生态用地稳步增加, 整体土地利用类型转换呈良性发展。

基于遥感技术宏观性强, 时效好, 信息量丰富等特点, 遥感影像能够直观、准确、实时的反映现状, 其信息获取、信息处理、信息应用于一身, 在信息获取与处理的高速、实时与应用的高精度、可量化方面, 都说明了“3S”技术在解决矿区生态环境方面有着得天独厚的技术优势, 对于指导矿区

制定科学合理的环境防治方案, 实现安全开采、绿色开采, 对煤炭开采和生态环境技术领域都具有重大的理论价值和实践意义。

### 参考文献

[1] 神华矿区环境地质调查及环境治理综合研究总报告 神华集团有限责任公司 神华(北京)遥感勘查有限责任公司 2010年8月.

[2] 李雄飞. 基于 3S 技术的水土流失现状监测研究 《水土保持通报》2009年4月第29卷第2期.

(上接第 44 页)

在监测人员得到有效补充后, 监测站可以根据工作的特点划分不同的科室, 抽调人员成立综合分析室、质控室等。专门科室的成立, 更利于工作人员集中精力做好监测、研究分析、质量管理工作, 并使监测站人员人人树立监测质量观, 实事求是, 科学监测分析。

### 5.3 加强监测站的综合分析能力

首先, 加强监测站人力资源的管理, 充分发挥每个人的专长, 有计划地组织监测人员进行监测、

管理技术培训和业务交流研讨, 为监测人员的成长提供发展平台。其次, 监测站要加强与其他监测网络的沟通协调, 争取得到齐全的环境质量综合分析资料, 利用先进的环境质量分析软件进行全面、准确、科学地分析。再次, 监测站要加强与环境保护管理部门的沟通交流, 及时了解管理的要求和目标以及建设项目、污染源的最新信息, 以便更快更有针对性地进行监测, 得到针对性强的监测报告, 更好地服务管理、服务社会和企业。