

# 宁东能源化工基地及周边生态环境遥感调查研究

唐菲

宁夏水文环境地质勘察院, 宁夏 银川 750021

**[摘要]** 文章以宁东能源化工基地及周边为研究区域, 基于多源遥感数据, 对研究区开展了 1:5 万林地、草地、地表水、湿地和荒漠化五类因子的生态环境遥感调查研究。通过对研究方法的梳理总结、调查成果的综合分析, 得出了研究区自然资源和生态地质环境的分布特征, 为当地自然资源管护和生态地质环境保护提供科学依据。

**[关键词]** 多源遥感数据; 宁东能源化工基地; 生态环境

DOI: 10.33142/aem.v1i6.1240

中图分类号: X826

文献标识码: A

## Research on Ecological Environment Remote Sensing Investigation of Energy and Chemical Industry Base and Surrounding in Ningdong

TANG Fei

Ningxia Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, Yinchuan, Ningxia, 750021, China

**Abstract:** Based on multi-source remote sensing data, this paper takes Ningdong energy and chemical industry base and its surrounding areas as research area and 1:50000 forest land, grassland, surface water, wetland and desertification five factors were carried out. Distribution characteristics of natural resources and ecological geological environment in study area are obtained by combing and summarizing research methods and comprehensive analysis of investigation results, which provides scientific basis for management and protection of local natural resources and ecological geological environment.

**Keywords:** multi-source remote sensing data; Ningdong energy and chemical industry base; ecological environment

### 引言

2008 年宁东能源化工基地被国务院批准为国家重要的大型煤炭生产基地、“西电东送”火电基地、煤化工产业基地和循环经济示范区, 成为宁夏举全区之力开发建设的“一号工程”, 当地人口和经济活动大幅增加, 自然生态环境变化巨大。为了明确区域开发对周边地区生态环境的影响, 本文选取宁东能源化工基地及周边 8000 km<sup>2</sup> 作为研究区域, 以多源遥感数据为支撑, 开展区内 1:5 万林地、草地、地表水、湿地和荒漠化五类因子的生态环境遥感调查研究, 为宁东能源化工基地及周边自然资源管护和生态地质环境保护提供科学依据<sup>[1]</sup>。

### 1 研究区概况

文章选取宁东能源化工基地及周边作为研究区。将宁东能源化工基地作为主体, 向周边外延, 将牛首山、罗山自然保护区、滨河新区、毛乌素沙漠南缘沙化区部分地段纳入研究区范围, 总面积 8000 km<sup>2</sup>。研究区位于宁夏中东部, 毛乌素沙地南缘, 为灵盐台地地貌, 地势东高西低, 海拔 1300m 左右。属温带干旱气候区, 水资源缺乏, 地表植被以荒漠草原植物为主, 植被稀疏, 生态极为脆弱。

### 2 数据源及研究方法

#### 2.1 数据源

采用的卫星遥感数据源类型有 GF2、GF1、02C、ZY3、SJ9、YG14 和 P1, 数据覆盖面积 8000km<sup>2</sup>, 空间分辨率在 0.5-5m 之间, 其中 0.5m 分辨率占工作区影像的 9.7%, 1m 分辨率占工作区影像的 35.0%, 2m 分辨率占工作区影像的 53.0%, 5m 分辨率占工作区影像的 2.3%; 工作区影像以多光谱影像为主, 全色影像为辅, 其中, 多光谱影像占工作区影像的 70.0%; 全色影像约占工作区影像的 30.0%。影像整体质量较高, 反差适中, 部分地区有少许云、雪和云影的存在, 经检查统计面积小于研究区的 5%, 且多在山区, 数据质量能够满足本次遥感调查工作需要<sup>[2]</sup>。

#### 2.2 研究方法

主要分为资料收集整理、野外踏勘、遥感解译、野外核查、内业图斑修正和数据统计分析六个阶段。

##### 2.2.1 资料收集整理

除了主要用到的遥感数据, 还包括相关专题数据的收集整理。需对收集到的遥感数据进行数据分析和精度检查; 专题数据主要包括涉及研究区的全国土地利用调查及生态地质调查矢量数据, 以及研究区地名、交通、行政单元等基础地理数据, 需进行分类筛选、属性整理。

##### 2.2.2 野外踏勘

目的是加深对解译目标的感性认识, 建立正确的解译标识。在对收集整理的基础资料进行初步分析基础上, 合理

部署野外踏勘路线。借助南方一体化调绘本等软件，进行野外遥感解译样本的采集，并自动化的建立起对应关系，建立工作区自然资源、生态地质环境要素的遥感解译标识<sup>[3]</sup>。

2.2.3 遥感解译

采用人机交互解译相结合的方法，基于 Arcgis 平台，根据遥感图像的影像特征和空间特征，与收集到的专题数据组合，结合研究区自然资源和生态地质环境因子的分布特点及区域气候环境、地形地貌和植被分布特点，进行有重点、分步式的初步遥感解译。

2.2.4 野外核查

利用外业调查工作底图，采用专业外业调绘本，结合野外数字化采集系统，对内业分类与判译中无法确定边界的地类和无法准确确定类型的地类图斑，开展实地核实确认，并采集样本，主要包括：实例照片、遥感影像。

2.2.5 内业图斑修正

利用外业调查数据，根据研究区资源分布特征，对工作矢量进行逐图斑修订。在初步遥感解译的成果基础上，结合野外核查验证结果，进行第二轮修改完善工作，提高遥感解译工作的正确率。

2.2.6 数据综合分析

根据遥感解译结果和调查数据，分析掌握五大调查因子的空间分布特点，并结合相关地质、规划及政策等内容，分析演化原因，提出自然资源管控和生态地质环境保护、地质灾害防治等决策建议<sup>[4]</sup>。

3 调查成果及分布特征

3.1 林地

根据 1: 5 万解译成果统计，研究区内林地覆盖率为 11.32%，林地类型以灌木林地为主。其中有林地、灌木林地、其他林地面积分别为 76.21km<sup>2</sup>、626.60km<sup>2</sup>、202.660km<sup>2</sup>，分别占研究区工作面积的 0.95%、7.83%、2.53%（图 3-1）。

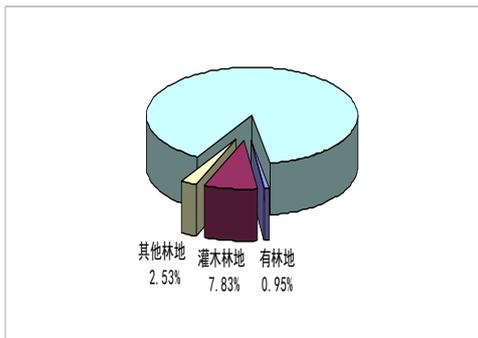


图 3-1 研究区不同林地类型占工作区面积比例图



图 3-2 研究区林地分布图

根据研究区林地分布图（图 3-2），林地资源呈零星分布，林地覆盖率较高的区域集中在牛首山、罗山林地保护区和宁东重点矿区，其中牛首山、罗山林地保护区属荒漠区域内森林生态系统类型的自然保护区，为国家级自然保护区。宁东重点矿区是宁东能源化工基地三大主导产业基地之一。近年来，宁东能源化工基地实施了鸭子荡水库周边绿化、水土保持和生态保护工程，将“三北”防护林建设、退耕（退牧）还林还草等农林牧及水利建设工程纳入基地建设，大面积种植人工林地，极大的提高了该地区的林地覆盖率。

3.2 草地

根据 1: 5 万解译成果统计，研究区内草地面积为 5042.441km<sup>2</sup>，占研究区工作面积的 63.03%，草地类型以天然草地为主。其中天然草地、人工草地、其他草地面积分别为 4306.13km<sup>2</sup>、68.16km<sup>2</sup>、668.15km<sup>2</sup>，分别占研究区工作面积的 53.83%、0.85%、8.35%（图 3-3）。



图 3-3 研究区不同草地类型占工作区面积比例图

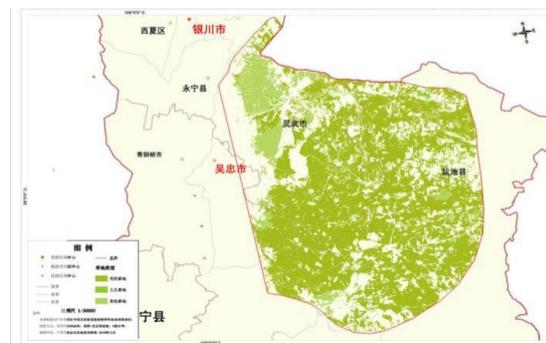


图 3-4 研究区草地分布图

根据研究区草地资源分布图(图 3-4),区内草地资源丰富,各分区均有大面积草地覆盖,草地类型以天然草地为主。其中研究区北端即牛首山、罗山林地保护区、毛乌素沙漠南缘沙化区人工草地占比较大,多年生态保护与重建工作成效巨大;宁东重点矿区、牛首山、罗山林地保护区绝大部分区域天然草地覆盖度较高,人工草地和其他草地零星分布其中。

### 3.3 地表水

根据 1:5 万解译成果统计,研究区内地表水面积为 48.81km<sup>2</sup>。其中,湖泊水面、坑塘水面、水库水面、沟渠水面面积分别为 13.42km<sup>2</sup>、13.45km<sup>2</sup>、9.30km<sup>2</sup>、12.64km<sup>2</sup>,分别占研究区地表水总面积的 27.49%、27.55%、19.05%、25.89%(图 3-5)。

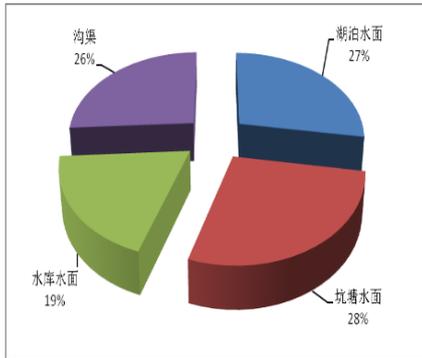


图 3-5 研究区地表水面占地表水面总面积比例图



图 3-6 研究区地表水分布图

根据研究区地表水资源分布图(图 3-6),区内地表水面积较小,呈零星分布。毛乌素沙漠南缘沙化区、牛首山、罗山林地保护区北段、新城建设区地表水面多由黄河右岸诸沟形成;宁东重点矿区湖泊水面包括有灵武水洞沟、盐池哈巴湖和花马湖。

### 3.4 湿地

根据 1:5 万解译成果统计,研究区内湿地面积为 228.53km<sup>2</sup>,占研究区工作面积的 2.86%,湿地类型以人工湿地为主。其中,湖泊湿地、河流湿地、沼泽草甸湿地、人工湿地面积分别为 15.20km<sup>2</sup>、33.21km<sup>2</sup>、17.99km<sup>2</sup>、162km<sup>2</sup>,分别占研究区工作面积的 0.19%、0.42%、0.22%、2.03%(图 3-7 所示)。

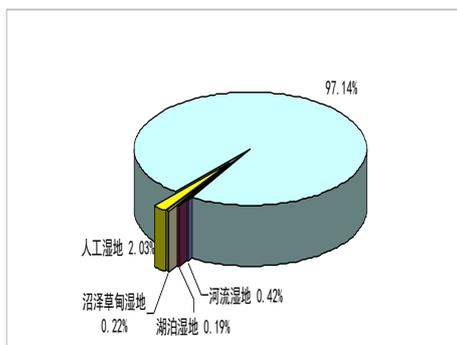


图 3-7 研究区不同湿地类型占工作区面积比例图



图 3-8 研究区湿地资源分布图

根据研究区湿地资源分布图(图 3-8 所示),区内湿地资源集中分布在新城建设区范围内,湿地类型以河流湿地为主,属苦水河湿地。近年来,吴忠市在加大对自然资源的合理利用和优化的同时,也加强了对苦水河流域的生态治理,使当地河流湿地面积得到提高。此外,研究区范围内宁东重点矿区零星分布的湖泊湿地、沼泽湿地包括盐池哈巴湖和花马湖湿地、水洞沟、鸳鸯湖、鸭子荡水库等,其面积均较小<sup>[5]</sup>。

### 3.5 荒漠化

根据 1:5 万解译成果显示,研究区荒漠化面积 5427.89km<sup>2</sup>,占研究区工作面积的 67.85%。从荒漠化类型来看,区内沙质荒漠化、水蚀荒漠化、盐碱荒漠化面积分别为 5291.52km<sup>2</sup>、61.77km<sup>2</sup>、74.60 km<sup>2</sup>,分别占研究区工作面积 66.14%、0.77%、0.93%(图 3-9)。

根据研究区荒漠化分布图(图 3-10),区内荒漠化类型以沙质荒漠化为主。主要是因为宁东能源化工基地所处区域属于我国北方对气候变化特别敏感的生态脆弱带,降雨少,蒸发强、风沙大,致使土地沙化严重,荒漠化程度以中度和重度主。宁东重点矿区南端属南部黄土丘陵区,该地区年降水集中,土壤极易剥离,从而形成水蚀荒漠化;区内盐

碱荒漠化区域位于毛乌素沙漠南缘沙化区，该地区毗邻宁夏北部灌区，是我国主要的盐渍荒漠化区域。

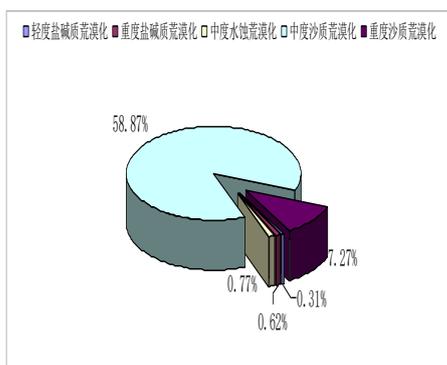


图 3-9 研究区不同程度荒漠化所占比例图



图 3-10 研究区荒漠化土地分布图

#### 4 结论

研究区在开发建设过程中，当地自然生态发生了一定的变化，具体表现在：

(1) 自然资源受到人类影响较大。研究区在进行经济建设的同时，强化了生态环境的建设工作，自然资源分布与人类活动区域相关，如林地资源多分布在城镇和保护区四周，牛首山、罗山林地保护区，宁东重点矿区内的宁东镇、盐池县城和白芨滩自然保护区林地分布较为集中；飞播植草、封山禁牧等工程，使当地草地资源得到部分恢复，重点区全境内均有草地分布，且以天然草地为主，宁东重点矿区内出现小面积人工草地，退耕还草、人工植草活动已初显成效。

(2) 生态地质环境得到改善。研究区水资源匮乏，除水洞沟、哈巴湖和哈巴湖和花马湖湿地外，当地并无明显水资源，但是随着吴忠滨河新区景观水道的建成，重点区内新城建设区周边，以苦水河为主形成了大面积的湿地水面，对当地生态环境改善起到重要作用。但是需要指出的是，虽然近年来宁夏通过实施“三北工程”、《银川市宁东荒漠化综合治理规划》、黄河金岸绿化项目、封山禁牧及“全国防沙治沙综合示范区”等荒漠化整治措施对研究区域进行了生态恢复，但区内荒漠化程度仍不容乐观，全境仍有以中度和重度为主的沙质荒漠化，需要给予重视。

#### [参考文献]

- [1] 谢洪斌. 基于 GIS 和遥感技术的矿业集中区生态环境变化研究[J]. 河南理工大学学报(自然科学版), 2014, 33(3): 388-394.
  - [2] 杨清华, 齐建伟, 孙永军. 高分辨率卫星遥感数据在土地利用动态监测中的应用研究[J]. 国土资源遥感, 2001, 12(4): 20-27.
  - [3] 李光丽, 杜培军, 王小美, 等. 多源遥感影像土地覆盖分类结果一致性评价与集成应用[J]. 地理与地理信息科学, 2009, 4(254): 68-71.
  - [4] 陈云浩. 北京海淀区植被盖度的遥感动态研究[J]. 植物生态学报, 2001, 25(5): 588-593.
  - [5] 王士远, 张学霞, 朱彤, 等. 长白山自然保护区生态环境质量的遥感评价[J]. 地理科学进展, 2016, 35(10): 1269-1278.
- 作者简介：唐菲（1985.1-），女，南京信息工程大学；所学专业：遥感科学与技术，当前就职单位：宁夏回族自治区水文环境地质勘察院，职务：综合研究室副主任，职称级别：工程师。