



推荐阅读:

[广西城市污水处理厂污泥产生及处置现状分析](#)

[平顶山市煤矿区土壤重金属污染程度评价](#)

[基于灰色关联分析法的宜昌市空气质量影响因素分析](#)

[废旧锂离子电池流向及管理现状调研](#)

[生物法处理气态污染物的研究现状与应用前景](#)

[环境敏感区农村生活污水处理工艺设计案例分析](#)

[氨法脱硫+低温 SCR 脱硝工艺在焦炉烟气净化中的应用](#)

[反渗透双膜工艺处理印染废水研究进展](#)

[重金属污染土壤修复技术研究进展](#)

[基于 SARIMA 模型的二氧化氮时间序列预测研究](#)

[碳基功能材料在土壤修复中的应用](#)

[虾蟹壳对水中刚果红吸附性能的研究](#)

[农村生活垃圾生物质热解和燃烧气相数值模拟](#)

[基于灰色 GM\(1, 1\)模型的成都市大气污染物浓度预测](#)

[江苏省非道路移动源大气污染排放清单研究](#)

[欧盟 15 国污水污泥产生量与处理处置方法对比](#)

[基于 Hydrus-1D 的粉煤灰堆场 Cr\(VI\) 在包气带中迁移规律的研究](#)

[工业废水活性炭深度处理的研究](#)



移动扫码阅读

陈涛,张小庆,蔡勇,等.架空输电线路对自然保护区土地利用转移的影响研究[J].能源环境保护,2020,34(3):92-97.

CHEN Tao, ZHANG Xiaoqing, CAI Yong, et al. Research on the impact of overhead power transmission lines on land use transfer in nature reserves[J]. Energy Environmental Protection, 2020, 34(3): 92-97.

架空输电线路对自然保护区土地利用转移的影响研究

陈涛¹, 张小庆^{2,*}, 蔡勇¹, 王晟¹, 陈曦¹

(1. 国网湖北省电力有限公司, 湖北 武汉 430077;

2. 中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司, 上海 200001)

摘要:针对十堰~卧龙500千伏输电线路工程,基于ArcGIS平台研究了塔基对自然保护区内土地利用类型和功能的影响,构建了土地利用转移矩阵,分析了土地利用转移态势和结构的变化。结果表明:在大西沟、赛武当和丹江口库区3个自然保护区中,林地转出强度(R_T)值分别为1.068、1.24、1.023,灌草地 R_T 值分别为1.067、0.75、0.954,单一土地利用类型的转出强度和整体土地利用转出强度均较弱;3个自然保护区的建设用地动态度(K_T 值)分别为+8.15、+7.2和+0.72;土地转移后,3个自然保护区的建设用地面积分别从初始阶段的0.35%、0.32%、3.36%增加至0.385%、0.34%、3.39%。

关键词:架空输电线路;土地利用转移;自然保护区

中图分类号:X826

文献标志码:A

文章编号:1006-8759(2020)03-0092-06

Research on the impact of overhead power transmission lines on land use transfer in nature reserves

CHEN Tao¹, ZHANG Xiaoqing^{2,*}, CAI Yong¹, WANG Sheng¹, CHEN Xi¹

(1. State Grid Hubei Electric Power Co., Ltd., Wuhan 430077, China;

2. East China Electric Power Design Institute Co., Ltd., Shanghai 200001, China)

Abstract: The influence of tower foundation on land use types and functions in nature reserves along the 500 kV power transmission line from Shiyan to Wolong was studied using ArcGIS platform. The situation of land use transfer and changes of land use structure were analyzed by establishing a land use transfer matrix. The results showed that, for the Daxigou, Saiwudang and Danjiangkou nature reserves, the transfer intensity (R_T) values of forest land were 1.068, 1.24, and 1.023, respectively, and the R_T values of irrigated grassland were 1.067, 0.75 and 0.954, respectively. The transfer intensities of single land-use and overall land-use types were both low. The construction land dynamics degrees (K_T) of the above three nature reserves were +8.15, +7.2 and +0.72, respectively. After the land transfer, the construction land area of the nature reserves increased from 0.35%, 0.32% and 3.36% to 0.385%, 0.34% and 3.39%.

Key Words: Overhead power transmission lines; Land use transfer; Nature reserves

0 引言

一般来说,架空输电线路线性走线的具体走向和位置受城市规划区、居民集中区、生态敏感区等多种因素制约,因此常有因无法避让而进入自然保护区实验区的情形^[1-2]。由于架空输电线路点式占地、空中走线、不砍伐通道的特点,其对所涉及自然保护区生态环境的影响途径主要是塔基(杆塔基础)永久占地。塔基永久占地导致原有土地利用功能丧失,土地利用类型发生转移^[3-5],不同土地利用类型的变化首先反映在面积变化上。因此,本研究选取涉及自然保护区的典型 500 kV 交流架空输电线路,从塔基占地面积和类型切入,定量研究土地利用动态变化,分析自然保护区受

架空输电线路影响的程度。

1 研究对象选取

湖北省十堰~卧龙 500 kV 单回交流架空输电线路工程途径湖北省十堰市和襄阳市,线路路径全长约 225 km,沿线自然生态环境良好。由于受城市规划、地形条件等限制无法完全避让而穿越沿线多个自然保护区的实验区,典型性和代表性强。本研究选取该工程穿越大西沟省级自然保护区实验区、赛武当国家级自然保护区实验区及丹江口库区省级湿地自然保护区实验区段计算土地利用面积变化、构建土地利用转移矩阵。研究对象基本概况见表 1。

表 1 研究对象基本概况

序号	工程名称	自然保护区名称	相对位置关系	评价区面积 ^{注1} /hm ²	保护区面积 /hm ²	保护区类型
1	十堰~卧龙 500 kV 输电线路工程	大西沟省级自然保护区	穿越实验区 2.4 km, 区内竖立杆塔 5 基	约 388	约 7 154	森林生态系统类型
2		赛武当国家级自然保护区	穿越实验区 3.7 km, 区内竖立杆塔 7 基	约 685	约 21 203	森林生态系统类型
3		丹江口库区省级湿地自然保护区	穿越实验区 1.8 km, 区内竖立杆塔 3 基	约 1 013	约 38 630	内陆湿地和水域生态系统类型

注 1:评价区总面积指输电线路两侧边相导线外各 1 km 范围内的带状区域。

2 土地利用类型的解译与计算

2.1 土地利用类型的解译

采集工程沿线 SPOT5 高分辨率影像作为源数据,基于 ArcGIS 平台对其进行校准、拼接、切

割等预处理,将原始影像重采样成 5 m 分辨率,借助面向对象的遥感解译软件 eCognition 8.0,采用人机交互式解译方法提取工程评价范围内的土地利用数据。土地利用遥感信息提取及解译过程见图 1。

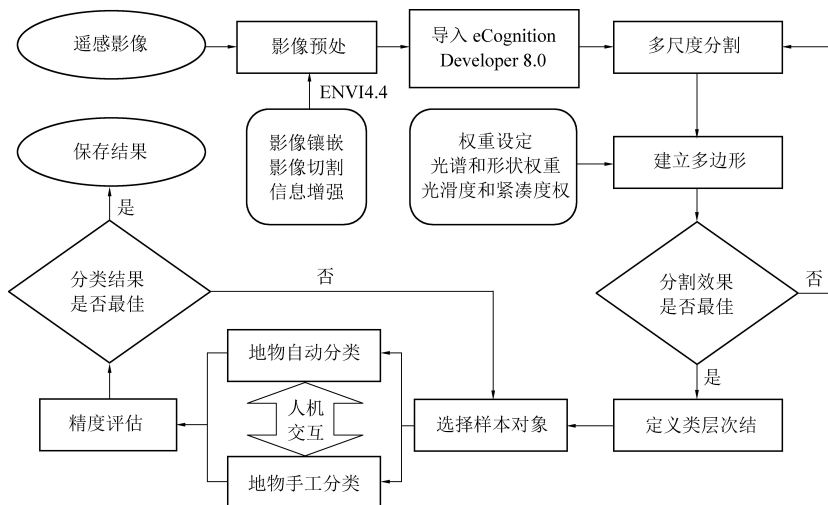


图 1 土地利用遥感信息提取及解译过程

2.2 土地利用转移矩阵计算与构建

首先将已解译获得的评价范围内工程前后的土地利用类型数据载入到 ArcGIS 中,然后对两图层数据进行空间叠置分析,通过获取属性表值即可汇总各土地利用类型的相互转移面积,形成土地利用面积转移关系的初步矩阵。再根据初步矩阵的相关数据进行相关指标的计算分析(转出、转入率、 K_T 值、 R_T 值),构建完整的土地利用转移矩阵^[6-8]。

土地利用转移的相关指标计算公式如下:

$$K_T = (U_b - U_a) / U_a \times 1/T \times 100\% \quad (1)$$

式中, K_T 表示单一土地利用动态度; U_a 、 U_b 分别为研究期初和期末某类用地面积; T 为研究时段长。当 T 的时段设定为年时, K 值就是该研究区某种土地利用类型的年变化率。

$$R_T = (\Delta LU_i / LU_i) / (\Delta LU_0 / LU_0) \quad (2)$$

式中, R_T 为土地利用转出强度; ΔLU_i 为研究期内 i 类用地转出面积; LU_i 为初始期 i 类用地面积; ΔLU_0 为评价区总转出面积; LU_0 为初始期评价区总面积。

其中, K_T ——单一土地利用类型动态度,表示研究区域一定时间范围内某种土地利用类型的数量变化情况,可定量描述区域一定时限内的土地利用变化速度,比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势。

R_T ——土地利用转出强度,可定量描述某种土地类型转出率与整体土地转出率的倍数关系,

比较土地利用变化的区域差异和分析、预测区域一定时限内的土地利用转移的动力结构。 $R_T > 1$ 表示该类型用地转出强度大于全评价区转出强度,反之则小于整体转出强度;当 $R_T > 5$ 时,认为该类型用地转出强度显著大于全评价区转出强度^[9-12]。

3 自然保护区内土地利用转移

3.1 大西沟省级自然保护区段

从表 2 土地利用现状来看,该段工程沿线区域土地利用类型主要为林地,其面积占评价区面积的 89.19%,加上灌草地面积极合计占评价区面积的 93.6%,说明该段工程沿线区域植被覆盖度高,生态环境良好。工程永久占地全部占用林地和灌草地,面积分别为 0.107 2 hm^2 和 0.005 3 hm^2 ,该部分占地类型全部转移为建设用地,建设用地面积合计增加 0.112 5 hm^2 。

根据表 2 土地利用转移矩阵,评价区林地和灌草地转出强度 R_T 值分别为 1.068 和 1.067 与整体转出强度基本相当,林地虽然转出面积较大,但面积占比也较大;灌草地的转出面积小,但总面积也较小,因此二者转出强度基本一致。从 K_T 看,林地和灌草地动态变化不大,差值仅为 -0.03,建设用地动态变化较大,达到了 +8.15,这是由于工程所在评价区内的建设用初始地面积很小,新增转移的土地类型又全部为建设用地,因此变化较大,但土地转移后评价区内的建设用地面积占比仍较小,仅从初始阶段的 0.35% 增加至 0.385%。

表 2 大西沟自然保护区段土地利用转移矩阵

地类	林地	灌草地	水域	耕地	建设及其他用地	总计	占有率/%	转出	R_T
林地	346.235 6	0	0	0	0.107 2	346.342 8	89.19	0.107 2	1.068 *
灌草地	0	17.129 4	0	0	0.005 3	17.134 7	4.41	0.005 3	1.067 *
耕地	0	0	20.3	0	0	20.3	5.22	0	0
水域	0	0	0	3.15	0	3.15	0.81	0	0
建设及其他用地	0	0	0	0	1.38	1.38	0.35	0	0
总计	346.235 6	17.129 4	20.3	3.15	1.492 5	388.307 5	100	0.112 5	/
占有率/%	89.16	4.41	5.22	0.81	0.38	100	/	/	/
转入	0	0	0	0	0.112 5	/	/	/	/
面积净变化	-0.107 2	-0.005 3	0	0	+0.112 5	/	/	/	/
K_T /%	-0.03	-0.03	0	0	8.15	/	/	/	/

注: * 表示该类型用地转出强度大于总土地利用转出强度。

3.2 赛武当国家级自然保护区段

从表 3 土地利用现状来看,该段工程沿线区

域土地利用类型主要为林地和灌草地,分别占评价区面积的 54.89% 和 42.31%,说明该段工程沿线

区域植被覆盖度高,生态环境良好。工程全部占用林地和灌草地,面积分别为 0.109 hm²和 0.051 hm²,该部分占地类型全部转移为建设用地,建设用地面积合计增加 0.16 hm²。

根据表 3 土地利用转移矩阵,评价区林地和灌草地转出强度 R_T 值分别为 1.24 和 0.75,林地转出强度略高于整体转出强度,但不显著;灌草地土

地转出强度略低于整体转出强度。从 K_T 看,林地和灌草地动态变化不大,差值仅为 -0.05 和 -0.01,建设用地动态变化相对较大,达到 +7.2,原因同样是工程所在评价区内建设用地初始面积小,新增转移的土地类型全部为建设用地,但土地利用转移后评价区内的建设用地面积占比仍很小,仅从初始阶段的 0.32% 增加至 0.34%。

表 3 赛武当自然保护区段土地利用转移矩阵

hm²

地类	林地	灌草地	耕地	建设及其他用地	总计	占有率/%	转出	R_T
林地	375.981	0	0	0.109	376.09	54.89	0.109	1.24*
灌草地	0	290.009	0	0.051	290.06	42.31	0.051	0.75
耕地	0	0	17.1	0	17.1	2.49	0	0
建设及其他用地	0	0	0	2.220	2.22	0.32	0	0
总计	375.981	290.009	17.1	2.380	685.47	100	/	/
占有率/%	54.85	42.30	2.49	0.34	100	/	/	/
转入	0	0	0	0.16	/	/	/	/
面积净变化	-0.19	-0.051	0	+0.16	/	/	/	/
K_T /%	-0.05	-0.01	0	+7.2	/	/	/	/

注: * 表示该类型用地转出强度大于总土地利用转出强度。

3.3 丹江口水库国家级自然保护区段

从表 4 土地利用现状来看,该段工程沿线区域主要为林地和灌草地,其面积合计占评价区面积的 75.58%,说明该段工程沿线生态环境良好。工程永久占地类型为林地、灌草地和耕地,面积分别为 0.09 hm²、0.094 5 hm²和 0.063 hm²,并全部转移为建设用地,建设用地面积合计增加 0.247 5 hm²。

根据表 4 土地利用转移矩阵,林地、灌草地和耕地的 R_T 值分别为 1.023、0.954 和 2.593,其中林

地、灌草地转出强度与整体转出强度基本相当;耕地转出强度高于整体转出强度,但不显著。从 K_T 看,由于该段工程评价区面积范围相对较大,初始面积远大于其他段工程,因此林地、灌草地和耕地动态变化较小,差值仅为 -0.09、-0.094 5 和 -0.063;新增转移的土地类型均为建设用地,由于评价区内建设用地初始面积也较大,因此增加也不明显,仅为 +0.72,土地利用转移后评价区内的建设用地面积占比仍很小,仅从初始阶段的 3.36% 增加至 3.39%。

表 4 丹江口水库国家级自然保护区段土地利用转移矩阵

hm²

地类	林地	灌草地	耕地	水域	建设及其他用地	总计	占有率/%	转出	R_T
林地	359.97	0	0	0	0.09	360.06	35.55	0.09	1.023
灌草地	0	405.365 5	0	0	0.094 5	405.46	40.03	0.094 5	0.954
耕地	0	0	99.357	0	0.063	99.42	9.82	0.063 0	2.593
水域	0	0	0	113.69	0	113.69	11.22	0	0
建设及其他用地	0	0	0	0	34.497 5	34.497 5	3.36	0	0
总计	359.97	405.365 5	99.357	113.69	34.745	1 013.127 5	100	0.247 5	/
占有率/%	35.54	40.25	9.81	11.22	3.39	100	/	/	/
转入	0	0	0	0	0.247 5	/	/	/	/
面积净变化	-0.09	-0.094 5	-0.063	0	+0.247 5	/	/	/	/
K_T /%	-0.024	-0.023	-0.063	0	+0.72	/	/	/	/

3.4 总体评价

综上所述,架空输电线路穿越自然保护区实验区通常生态环境良好,植被覆盖度高,导致林地、灌草地占比较高,建设用地的占比较低。单一土地利用类型的转出强度 R_r 由架空输电线路塔基占用该类型土地的面积大小决定,占用面积越大 R_r 值就越大;同时 R_r 又与整个评价区的面积相关,评价区面积越大, R_r 就越小;对于架空输电线路而言,由于占地面积相对较小的特点,单一土地利用类型的转出强度和整体土地利用转出强度变化均不显著,对评价区土地利用格局影响轻微,对整个自然保护区的土地利用格局影响更小。

架空输电线路塔基占地类型会全部转移为建设用地,因此在建设用地面积初始占比越小的评价区,建设用地动态度 K_r 在工程建设前后的变化就越大,且全部为转入;同样由于架空输电线路塔基占地面积相对较小的特点,建设用地面积增加量占评价区面积的比例很小;其他土地利用类型由于全部为转出且初始面积较大,因此 K_r 均为负值或零,并变化不显著,不会改变评价区土地利用原有格局。

因此,架空输电线路穿越自然保护区实验区时,应避免占用生态价值相对较高的林地和灌草地,尽可能占用建设或其他用地类型,减弱林地、灌草地的转出强度,减轻生态环境影响程度;架空输电线路塔基占地类型虽全部转移为建设用地,但由于塔基除四个塔腿处水泥硬化区域外,其他区域均可恢复成灌草地或耕地功能,降低对生态环境的影响。

4 结论与讨论

(1)研究架空输电线路对自然保护区的生态影响,首先应基于架空输电线路一般仅可能涉及自然保护区实验区(核心区、缓冲区为法律禁止进入区域),以及架空输电线路塔基点式占地、线路空中走线的基本特征,本文对土地利用转移的研究亦是基于此前提。

(2)架空输电线路穿越自然保护区实验区的3个具体实例中,林地和灌草地转出强度 R_r 值分别为1.068和1.067、1.24和0.75、1.023和0.954,

单一土地利用类型的转出强度和整体土地利用转出强度均较弱。

(3)由于自然保护区内土地利用类型中建设用地初始面积占比一般较小,而输电线路塔基占地全部转移为建设用地,因此建设用地动态变化值较大,3个具体实例中建设用地动态度 K_r 值分别为+8.15、+7.2和+0.72。又由于架空输电线路塔基点式占地、面积相对较小的特征,就评价区而言,建设用地增加量很小,各土地利用类型占比不会发生较大变化,3个具体实例中土地转移后,评价区内的建设用地面积分别从初始阶段的0.35%增加至0.385%、0.32%增加至0.34%、3.36%增加至3.39%,占比仍很小,对评价区土地利用格局影响轻微,对整个自然保护区的土地利用格局影响亦更为轻微。

(4)工程占地改变原有土地利用类型和功能是架空输电线路生态环境影响的主要途径,通过土地利用转移矩阵实例分析表明架空输电线路穿越自然保护区实验区时对评价区及整个自然保护区土地利用的格局和功能影响轻微,不会影响评价区及自然保护区整体生态功能和结构。

参考文献

- [1] 孙昕,陈维江,陆家榆,等.交流输变电工程环境影响与评价[M].北京:科学出版社,2015:6-7.
- [2] 张中杰.高压输变电工程对环境的影响分析[J].吉林农业,2010(8):90-91.
- [3] 张红霞,史玉柱,王佩华,等.涉及自然保护区的跨区域电网建设项目应注意的几个问题[J].华中电力,2011,24(4):29-32.
- [4] 罗超,查智明,姚为方.高压输变电工程中的环境问题及其管理和应对[J].环境科学与管理,2012,37(3):11-13.
- [5] 张体强.输变电项目建设对自然保护区环境影响分析研究:以湖北堵河源国家级自然保护区为例[J].资源节约与环保,2013(11):29-30.
- [6] 王文宇,李博.基于eCognition的高分辨率遥感图像的自动识别分类技术[J].北京建筑工程学院学报,2006,22(4):26-29.
- [7] 邢元军,且增.基于面向对象的高分辨率影像的森林植被变化信息提取研究[J].中南林业调查规划,2010,29(4):34-37.
- [8] 李伟涛.高分辨率遥感森林植被分类提取研究[D].北京:北京林业大学,2016:34-39.

- [9] 刘瑞, 朱道林. 基于转移矩阵的土地利用变化信息挖掘方法探讨 [J]. 资源科学, 2010, 32 (8): 1544-1550.
- [10] 王丽丽, 余代俊, 白铁勇. 基于 RS 和 GIS 土地利用现状调查 [J]. 地理空间信息, 2009, 7 (6): 94-97.
- [11] 李丹, 罗雨斐, 蒙延斌, 等. 基于 GIS 的土地利用空间变化研究 [J]. 现代测绘, 2019, 42 (2): 13-17.
- [12] 周增荣, 黄金良, 周培. 土地利用系统转移分析方法及其应用 [J]. 亚热带资源与环境学报, 2012, 7 (4): 28-38.