

基于 GIS 的植被恢复分区研究

——以延河流域为例

卜耀军¹, 温仲明², 焦峰², 焦菊英², 梁伟², 段建军², 杨勤科²

(1. 榆林学院 植物与环境科学系, 陕西 榆林 719000; 2. 中国科学院、水利部 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

摘要:以延河流域为例,研究了基于 GIS 的植被恢复分区。在该流域植被恢复适宜性评价及分区中,主要考虑对植被类型(乔木、灌木)及植物生长影响较大的降雨、坡度、坡向、温度等因素,并采用专家评分法给各影响因子权重和适宜性评价赋值。经过 GIS 的数据处理、空间分析、模型建立及运算,得到植被恢复适宜性评价图,经过分类、合并,将延河流域植被(乔木)适宜性划分为极不适宜区、不适宜区、适宜区、极适宜区;灌木适宜性划分为不适宜区、适宜区、极适宜区,得到植被恢复分区图。

关键词:GIS; 延河流域; 植被恢复分区; 适宜性评价

中图分类号:S771.8

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2006)06-0009-03

Research on Regionalization of Vegetation Restoration by Using GIS Technique ——Taking Yanhe River Watershed as an Example

BO Yao-jun¹, WEN Zhong-ming², JIAO Feng², JIAO Ju-ying²,

万方数据

LIANG Wei², DUAN Jian-jun², YANG Qin-ke²

(1. Department of Life Science, Yulin College, Yulin, Shaanxi 719000, China; 2. The Institute of Soil and Water Conservation of Chinese Academy of Sciences and the Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Taking Yanhe River watershed as an example, regionalization of vegetation restoration was studied by using GIS technique. To carry out suitability assessment and regionalization of the vegetation restoration in the region, the emphasis was on the type of vegetation (such as arbor or shrub) and factors which exerted great influence on the growth of the plants, such as precipitation, slope and its aspect and temperature. The weights and suitability assessment values of selected factors were given by expert method. Through data dealing, spatial analyzing and model establishing and data handing, a vegetation restoration suitability map was obtained. After that, the value of suitability assessment was reclassified and merged. The area of vegetation for arbor restoration in the region was divided into four types: extreme unsuitable zone, unsuitable zone, suitable zone and extreme suitable zone, and meanwhile the area of vegetation for shrub restoration was divided into three types: unsuitable zone, suitable zone and extreme suitable zone. A map of vegetation restoration was got thereby.

Key words: GIS; Yanhe River watershed; regionalization of vegetation restoration; suitability assessment

植被恢复分区对指导植被恢复的空间布局、恢复方式具有重要的指导意义。将 GIS 与延河流域植被恢复分区相结合,在计算机软硬件的支持下,对植

被恢复的相关空间数据进行采集、管理、分析模拟和显示^[1],可为植被恢复提供空间和动态地理信息,并建立地理模型,评价植被(乔木、灌木)恢复适宜性,

收稿日期:2005-12-31 修回日期:2006-06-07

基金项目:中国科学院“西部之光”(B22012900)人才培养计划项目;中国科学院知识创新工程重要方向(KZCX3-SW-421);国家自然科学基金项目(40301029)

作者简介:卜耀军(1978-),男,陕西绥德人,硕士,主要从事水土保持与植被恢复方面的研究。

划分植被(乔木、灌木)恢复区。

1 研究区概况

延河流域属大陆性气候,自然降水是全区农业生产所需水分的主要来源。该流域春季干旱,夏季降水集中,秋季雨量不足,冬季稀少,雨热同季是本区发展农业生产的一大自然资源优势。延河发源于靖边县天赐湾乡周山,由西北向南流,流经志丹、安塞、延安,于延长县南河沟乡凉水岸附近汇入黄河,全长 286.9 km,流域面积 6 608.412 km²,流域内 7 000 多条支主沟纵横切割,地表形态破碎,水土流失面积占流域面积的 88.9%,长度在 2~10 km 的小支沟左岸有 93 条,右岸有 62 条,0.5 km 以下的支主沟有 7 706 条,长度在 10 km 以上、流域面积 100 km² 以上的河流共 22 条^[2]。

2 研究方法

2.1 植被恢复分区的原则

主导因素为主的综合分析原则。以影响生态恢

复和植物生长的控制性因素——降水,作为划分生态恢复分区的主导因子,同时以立地条件(坡度、坡向)、温度作为植被恢复适宜性评价分区的辅助因子。

2.2 植被恢复分区方法

植被恢复分区的整个工作主要包括 3 个部分:数据处理、空间分析、模型建立及运算^[3]。首先将地形图及在地形图基础上绘制的降水、温度调查图数字化,生成相应的降水(图 1)、温度(图 2)Coverage,并对其编辑查错,最后将各 Coverage 进行空间位置配准。其次是空间分析,在等高线 Coverage 的基础上,生成延河流域 DEM(图 3),通过表面分析模型得到延河流域坡向图和坡度图。最后进行模型建立与运算。模型建立采用 Grid 叠加分析,网格大小为 25 m×25 m,叠加公式为 $Y=a_1X_1+a_2X_2+a_3X_3+a_4X_4$,其中 Y 代表每个网格的植被恢复适宜性评价;X₁、X₂、X₃、X₄ 分别代表每个网格的降水量、坡度、坡向、温度的专家评分值;a₁、a₂、a₃、a₄ 是各要素的权重值。

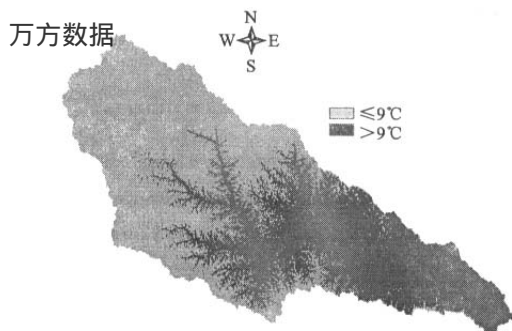


图 1 延河流域年均气温

Fig. 1 Yearly average temperature in Yanhe River watershed

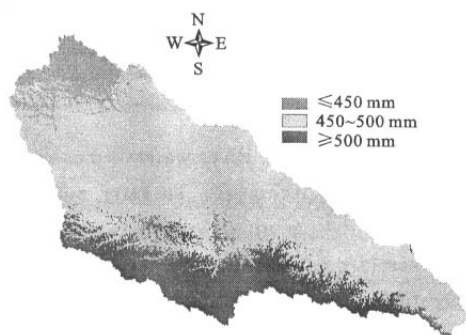


图 2 延河流域年均降水量

Fig. 2 Yearly average rainfall in Yanhe River watershed

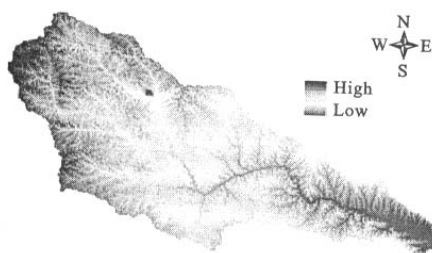


图 3 延河流域数字高程模型(DEM)

Fig. 3 DEM in Yanhe River watershed

参数设计时,根据各要素对植物(乔木、灌木)生长的适宜性,对各要素以网格赋值,得到单要素的植被恢复适宜性评价 Grid 图;叠加分析,将各要素进

行叠加分析和运算,得到植被(乔木、灌木)恢复适宜性评价图(图 4、图 5)。

3 结果与分析

叠加模型表达式为: $Y=0.4X_1+0.3X_2+0.2X_3+0.1X_4$ 。

表 1 为延河流域植被恢复各要素的适宜性评价专家赋值,表明不同植被适宜性越强。

从表 1 看出,4 个评价指标,3 个适宜性评分值,可以组成 C₄³ 个组合。根据这 C₄³ 个组合分别对乔木、灌木生长的适宜性进行分类组合,最后形成植被(乔木、灌木)恢复分区(图 4 和图 5)。

表 1 植被恢复各要素的适宜性评价专家赋值

Table 1 Suitability assessment and expert evaluation of related factors of vegetation restoration

适宜性评分	多年平均降水量 X_1/mm	坡向 X_2	坡度 $X_3/^{\circ}$	多年平均气温 $X_4/^{\circ}C$
1	≤ 450	阳坡	>25	≤ 9
2	450~500	半阴, 半阳	15~25	>9
3	≥ 500	阴坡	<15	

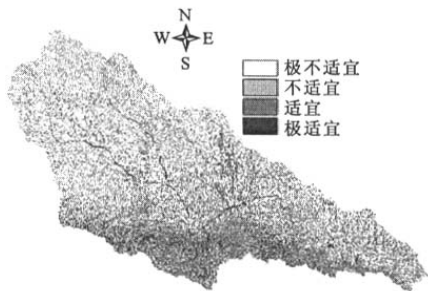


图 4 延河流域植被(乔木)恢复分区
Fig. 4 Regionalization of vegetation for arbor restoration in Yanhe River watershed

整个延河流域根据乔木生长的适宜性可划分为 4 个区:极不适宜区、不适宜区、适宜区、极适宜区(图 4)。各分区的面积分别为 2 443. 359、1 612. 209、2 210. 908、341. 936 km²;根据灌木生长的适宜性可划分为 3 个区:不适宜区、适宜区、极适宜区,得到植被恢复分区图(图 5),各分区的面积分别为 2 440. 286、2 980. 954、1 187. 172 km²。对延河流域来说,草本几乎在任何地方都有生长,因此,本文不对草本的适宜性进行评价与分区。

4 结论与讨论

降水是延河流域植被恢复的最大限制性因子,主要考虑对延河流域植被类型及植被生长影响较大的降水量、坡度、坡向、温度等环境要素,对延河流域不同植被类型的植被进行适宜性评价,因此,对延河流域不同植被类型植被恢复的模式、时空分布具有重要的意义。但是由于缺乏大量延河流域不同植被类型的土壤水分、养分数据,因而缺少该流域不同类型植被土壤水分、养分的 DEM 模型,如果建立延

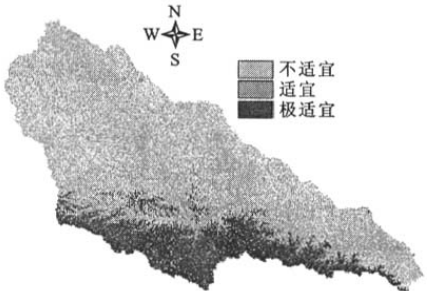


图 5 延河流域植被(灌木)恢复分区
Fig. 5 Regionalization of vegetation for shrub restoration in Yanhe River watershed

河流域土壤水分、养分的 DEM 模型,将使延河流域不同植被类型的植被恢复分区更具有科学性、完整性,对现实的指导意义更大。

在植被恢复适宜性评价建模时,确定各影响因素的权重时采用专家打分法,因而在很大程度上影响了评价结果的精度。由于地理条件与植物生长的复杂性,模型与实际情况会产生一些误差,如何减小这些误差,尚待进一步研究。

运用 GIS 对延河流域植被恢复分区,可以将计算机技术与地理空间数据与属性数据有机结合起来,并且借助于地理信息系统的建模分析功能,使得植被恢复分区工作更加快速、准确,具有很强的操作性。

参考文献:

[1] 陈述彭,鲁学军,周成虎. 地理信息系统导论[M]. 北京:科学出版社,2000. 6-8.
[2] 刘军伟,张建民,李育芳,等. 延河流域生态环境专家评价系统的设计与应用[J]. 淮南工业学院学报,2002,22(4):5-10.
[3] 杨荣喜. 攀枝花干热河谷植被建设对策研究[J]. 攀枝花科技与信息,2001(4):18-39.