

大兴县荒漠化生态安全评价研究

周金星¹, 张 华¹, 周泽福¹, 卢 楠²

(1. 中国林业科学研究院林业研究所, 国家林业局林木培育重点实验室, 北京 100091; 2. 北京林业大学生物技术学院, 北京 100083)

摘 要: 根据大兴县荒漠化地区的环境特点, 提出了生态安全评价的具体指标体系和构建原则, 并采用数量化原理与方法, 对各指标进行了具体量级划分, 同时利用关联度分析方法, 确定了指标的系数, 并提出了衡量生态安全程度的数量化指标、生态安全系数及其计算方法。以土壤养分、水分条件、植被状况和风力 4 个影响生态安全因子确定了指标体系。以土壤有机质含量、林草地覆盖度、降水量和土壤粘沙比为生态安全评价的具体指标, 计算了各个因子对生态安全影响程度。根据土地利用情况, 确定了大兴县 624 个土地利用单元的生态安全系数, 采用 GIS 平台得到了大兴地区的生态安全评价图。研究成果可直接为环北京治沙防沙重点工程的实施提供指导, 研究方法可供区域生态安全评价借鉴。

关键词: 生态安全; 评价; 荒漠化地区; 指标体系
中图分类号: S181 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2009)01-0200-06

21 世纪以来, 北京地区频繁出现沙尘暴和扬沙天气, 首都的生态安全受到严重威胁。国家对此高度重视, 并启动了环北京治沙防沙工程。目前所急需解决的问题就是需要确定哪些地方易起沙, 是北京沙尘暴的沙源, 以便有针对性地进行综合治理。大兴县作为首都“南大门”的生态屏障保护及永定河沙地的风沙源控制带, 对北京沙尘暴和扬沙的控制有着至关重要的作用。

本研究以首都圈风沙源之一的大兴地区为研究对象, 对其生态安全作出评价, 旨在确定不同安全程度范围和准确位置, 以便指导进行有针对性的治理。

1 研究区域概况

大兴县位于首都北京的南郊, 总面积为 1 035 km², 地势西北高, 东南低, 平均海拔为 15~45 m。全境为永定河洪冲积平原, 因受古瀑水河和无定河摆动和现代永定河泛流影响, 形成比较复杂的地貌, 使华北平原的旱、涝、碱、沙、瘦在境内严重存在, 在境内存在 4 条沙带, 每年春旱季节, 由于地表沙源丰富, 加上本区大风天气主要在春季发生(年均 23.3 d), 因此极易发生起沙现象。本区处于半湿润地区, 降雨量比较丰富, 但分布不均匀, 主要集中在 7、8、9 月, 春季降雨极少。由于大兴县所处位置的特殊性, 加上特定的地貌和气候特点, 大兴县荒漠化形势还未得到全面控制, 起沙现象仍然存在, 且严重地危害着首都地区的生态安全。对大兴地区的生态安全进

行研究, 以便制定对不同生态安全及起沙严重程度的地块进行有针对性的治理对策。

2 评价指标体系的确定

生态安全是人为因子和自然因子共同影响的结果^[1], 根据系统性、指标选择的独立性、可比性、真实性和实用性, 考虑到资料收集的可能性, 确定选取指标。根据数量化原理建立评价指标体系。

2.1 评价指标选取原则

2.1.1 综合性原则 导致土地沙化产生的气候、土壤、地质、地貌、植被、水文等多种自然因素与人为因素, 也是影响生态安全的最直接因子。因此, 在进行沙化地区生态安全评价时必须全面分析这些因素, 选取多种指标进行综合划分, 尽可能全面、客观、准确地反映荒漠化的程度特征。

2.1.2 主导性原则 影响沙化地区生态安全的因子是复杂众多的, 全部概全, 既不现实也无必要。若采用传统的单因子评价方法势必影响其判别精度, 只有在综合分析、研究的基础上, 选取具有典型代表性、能够反映生态安全特征的主导性因子作为评价指标, 根据系统分析方法, 建立一个科学、完整的评价指标体系, 既简便又准确地进行安全评价。

2.1.3 实用性原则 生态安全评价的目的是为监测环境变化和综合治理服务的^[2], 因此选取的评价指标, 不但应具有典型代表性, 更重要的是应具有科学实用价值, 具有可操作性, 在满足全面考虑生态安

全评价影响因子的基础上,选取能直接反映不同等级生态安全特征的因子进行评价。为了土地合理利用,调整产业结构,对具体地区的综合治理提供依据,本研究以土地利用单元(地块)为评价对象。

2.2 评价指标数量化原理及计算方法

影响沙化地区生态安全的因素复杂众多,这些影响因素就是评判生态安全类型的主要变量。就其可度量性来看,它可分为定量变量和定性变量。前者可以用不同的单位量度量,度量值为某一特定的数,用数的大小表示数量的变化;后者很难用单位量度量,只能在一定范围内定性取值,只能定性描述和评估。在进行安全评价工作中,力图使定性变量转化成定量变量,使比较复杂的评价工作转化为某种

判别数学模式。数量化理论和方法便是处理定性变量的工具,它不仅可以利用定量变量,而且可以利用定性变量,从而充分利用可能搜集到的资料信息,更全面地进行评价工作^[3,4]。

生态安全数量化评判方法,是对影响生态安全的判别因素指标进行量级划分,各量级取定量值,然后根据各项判别因素指标值之和,判别安全等级类型。本文生态安全等级的划分主要根据可持续发展原理以及评定结果对荒漠化防治实践指导的需要以及实用性等原则^[5],给予确定。根据大兴荒漠化地区的特点,以地块为单元,将生态安全划分为安全、次安全、较不安全和不安全 4 个等级,各等级有不同的基本特征(表 1)。

表 1 荒漠化地区各安全等级的基本特征
Table 1 Basic characteristics of different safety levels in desertification zone

生态安全等级 Eco-safety grade	基本特征 Basic characteristics
一级 Grade 1	风调雨顺,植株能正常生长,人地关系协调,环境适宜,无沙尘和沙暴天气,无须治理,生态环境安全。 With favorable climate, regular plant growth, harmonious relation between man and nature, suitable environment, no dust or sandstorm, not necessary to be controlled, as safe eco-environment.
二级 Grade 2	植株基本能正常生长,人地关系基本协调,无七级以上大风,有沙尘现象,需加强控制管理,生态环境处于次安全。 With basically regular plant growth and harmonious relation between man and nature, no wind over grade 7, dust sometimes, necessary to be controlled, as secondary safe eco-environment.
三级 Grade 3	风沙时有发生,人地矛盾出现,植被类型主要为草灌木,需进行综合治理,生态环境较不安全。 With sandstorm sometimes and contradictory relation between man and nature, grass shrubs as main vegetation, necessary to be controlled comprehensively, as relatively unsafe eco-environment.
四级 Grade 4	荒漠化严重,人地矛盾突出,生态恶化,植被稀少,或主要为沙生植物,必须加强治理、移民等,生态环境不安全。 With severe desertification and contradictory relation between man and nature, deteriorated eco-system, little vegetation, necessary to strengthen control and to implement migration, as unsafe eco-system.

定量因素(变量)量级划分方法是在设定区间内,视区间内各值为各一级(量级),虽然定量数值不同,但属于同一性质,取同一指标值。如植被覆盖率大于 70%,其生态环境维护的功能最大,产生沙尘沙暴的可能性最小;植被覆盖率为 50%~70%,其保护环境的作用次之;植被覆盖率 30%~50%,保护环境、维持生态平衡的作用更小;植被覆盖率小于 30%,其保护作用最小。这 4 个区间各取一值,用 4 分、3 分、2 分、1 分表示,这样定量因素可以转换为某一区间指标值。

定性判别因素(变量)指标值,是按一定的方法,变定性因素为定量因素,把影响生态安全的定性因子,根据其保护环境的功能作用,分为较弱、中等、较强、很强 4 种情况,并分别约定用 1 分、2 分、3 分、4 分表示,这样定性判别因素便可转换为定量值。

2.3 指标框架的确定

沙化地区最突出的生态环境问题是水资源缺

乏、土地退化、植被稀少、容易起沙等,这也是生态安全中最直接的因素,人为活动的作用也是影响生态安全最重要的因子^[6]。在对首都圈荒漠化生态安全进行评价时,考虑到荒漠化地区地表沙化和生态安全程度是自然和人类活动的结果,以及采集资料的可能性和生态安全评价的合理性和科学性,根据指标选取的原则,围绕这些地区最突出的 4 个生态安全问题确定指标体系(图 1)。

2.4 评价指标的判别标准

考虑到各个指标定量的复杂性以及指标之间的可比性,采用数量化评分标准对指标进行具体简化和数量化。为使评价指标更科学,在选取指标主导因子尽可能采用直接指标,少采用间接指标,多采用定量指标,少采用定性指标。在确定上述 4 类指标为沙化地区生态安全评价指标后,根据数量化原理、可替代原则,确定各类指标的具体判别标准。

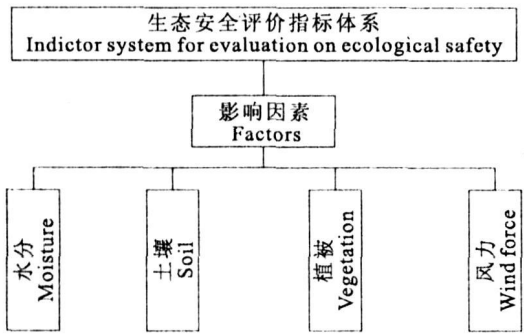


图 1 荒漠化地区生态安全评价指标体系

Fig. 1 The indicator system for evaluation on ecological safety of the desertification zone

2.4.1 土壤 沙化的表现特征就是土地退化,即土地理化性质的变化,其土地退化的程度是决定其生态安全程度非常重要的因素。影响土壤理化性质的因素有土壤有机质、全 N、速效 P、速效 K 含量等,如此众多的指标,如果一一进行鉴定很不方便,且给资料收集带来很大的困难。根据野外调查所采集的土壤理化性质的检测结果和前人研究成果,土壤有机质、全 N、全 P、全 K 之间的相关程度都大于 75%,说明土壤理化性质的诸多因子互相关联,因此只需选取一个因子即可,我们选取土壤有机质含量作为土壤理化因子(即土地退化标志)进行判别。

根据当地实际情况以及划分土壤立地条件标准,划分土壤地类判别指标为,有机质在 4% 以上为 1 级,3%~4% 为 2 级,2%~3% 为 3 级,1%~2% 为 4 级,0.6%~1% 为 5 级,小于 0.6% 为 6 级,为各评价指标的相互统一和计算的简便对此判别标准进行整合,确定其土壤因素评价标准。

2.4.2 植被 在沙化地区,土壤风蚀是最严重的生态环境问题,其中风是主要动力,土壤是被侵蚀的对象,植被是保护层。植被是荒漠化地区生态环境好坏最直接的表现形式,植被的好坏直接影响生产条件,它是人们赖以生存的基础。植被保护得好,地表物质的流动性就会受到抑制,荒漠化的趋势就会得到遏制,反之,就会朝着荒漠化的方向发展。植被的保护作用直接表现在植被盖度,植被盖度能客观反映地表植被状况。综合朱震达等研究成果^[7]和大兴地区的实际情况,确定判别指标。

2.4.3 水分 水是生命支持系统中最关键的因子,尤其在荒漠化地区水决定了植被恢复、生产水平、环境好坏^[8]。但是在县域范围内,一般只有一个或几个气象站,不能够得到每个地块的实际降雨情况(实际上也没有必要),但可根据多年平均降雨量等值线进行插值,得到每个地块的近似降雨情况。一般在

荒漠化地区,如果降雨量达到 400 mm 以上,基本能够满足一些植物的需水要求,如果少于 400 mm,植物也能生长,但其植被类型将有所变化,其生态保护效果将降低^[9]。考虑到大兴的实际情况,水分不是决定生态安全的唯一因素,但却是影响植被生长的重要因子,为了区别各地块的水分状况,只能依照大兴气象局提供的相关资料,遵循地块之间具有可比的原则,确定指标。

2.4.4 风力 风力是荒漠化地区风蚀、起沙的最直接动力,衡量风力作用的指标有平均风速(f)和大风日数(d),但是针对每个地块,其资料的收集却很困难,而且往往在相对较小的范围内,每个地块的风速、大风日数基本都相同。根据有关研究成果,地表物质的组成与抗风蚀效果具有很强的相关性,一般土壤粘粒含量大,或者土壤粘沙比大,其抵御大风的能力就强,因此对与以地块为单元,利用地表物质组成可以近似表达为风力因素,而且更能把风力对各个地块的影响作用的区别体现出来。因此我们根据土壤粘粒含量或者粘沙比作为衡量风力因素的指标。

2.5 不同土地利用地块生态安全判别标准及其数量化

由于本项目的生态安全不是以整个首都圈为评价对象,而且影响京津地区风沙源区各试点县位于首都圈不同自然带,其降水、植被类型、生态类型、地表物质组成存在差异。因此,指标类别、判别因子、量级标准要根据资料与数据获得的难易程度来确定,生态安全评价指标的影响级别和样地也要在代表不同自然带的各试点县选择。

根据大兴县落实到不同土地利用现状图上的地表物质组成、植被盖度、土壤有机质含量的空间分布状况,以及大兴县多年平均降雨量等值线图,结合指标对环境的贡献程度以及相关学科专家的多次讨论、修订和综合,确定判别因子的量级标准(表 2)。

3 大兴县生态安全评价方法及评价结果

3.1 建立大兴县地区生态安全评价数据库

为提高生态安全评价结果的实用性和科学性,根据大兴县境内的自然经济特征和掌握的数据资料的基础上,本研究采用以地块为单元,利用数量化原理,根据生态安全评价指标的判别标准对地块进行逐个指标的安全级别的确定。为提高评价结果的广泛使用和方便资料的收集,地块的划分采用自然地类和行政界限相结合给予确定^[10,11],即把大兴地区划分为 624 个地块,建立大兴地区生态安全评价数据库(略)。

表 2 大兴地区生态安全评价指标体系和判别标准

Table 2 The distinguishing gauge of evaluation on ecological safety in Daxing Country

指标类别 Type of index	判别因子 Distinguishing factor	量级标准 Standared weight	影响级别 Influencing grade
土 壤 Soil	有机质含量 Content of organic matter	>1.5%	4
		1%~1.5%	3
		0.6%~1%	2
		<0.6%	1
植 被 Vegetation	林地覆盖率 Rate of forest coverage	>40%	4
		20%~40%	3
		5%~20%	2
	草地覆盖率 Rate of grassland coverage	<5%	1
		>50%	4
		20%~50%	3
水 分 Moisture	降雨量 Precipitation	5%~20%	2
		<5%	1
		>510 mm	4
		500~510 mm	3
风 力 Wind force	粘沙比 Clay/sand	490~500 mm	2
		<490 mm	1
		>1.0	4
		0.4~1.0	3
		0.15~0.40	2
		<0.15	1

3.2 计算各类指标对生态安全的影响系数

土壤、植被、水分、风力 4 类指标影响生态安全的机理和作用是有差异的,传统的各类指标的影响程度一般通过专家打分、层次分析法得出各类指标的权重,虽然操作简便,但人为影响因素太大。为了避免主观判断错误,本研究利用现有资料,通过计算各类指标与生态安全等级的关联程度,计算各类指标对生态安全的影响系数。本研究采用随机取样,在大兴地区 27 个乡镇内选取了 28 个样本地块,结合表 1 荒漠化地区各安全等级的基本特征进行现场调查,并对 28 个样本地块进行综合分析,确定每个地块的生态安全现状即安全等级。其安全等级的确定主要根据可持续发展原理以及评定结果对荒漠化防治实践指导的需要以及实用性等原则,给予确定。本研究针对目前国家急需解决的这一问题,把生态安全等级划分为四级:安全(生态环境好,无须治理)、次安全(存在潜在起沙条件,需要采取保护措施)、较不安全(有起沙现象,需要进行治理)、不安全(风沙现象严重,需要重点治理),根据数量化原理确定其等级值为:4、3、2、1。其标准地块的安全等级根据实际考察情况和有关历史资料给予确定,即可建立影响系数确定的样本库(表 3)。

3.3 计算各类指标的影响系数及安全等级判别指标的确定

采用层次分析法与模糊关联度方法,计算土壤、植被、粘沙比、水分 4 类指标与生态安全的关联度。其标准地块的选择以实际考察和有关资料给予确定,首先求关联系数,公式如下:

$$\xi_i(k) = \frac{\min_k \min_i |x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_k \max_i |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_k \max_i |x_0(k) - x_i(k)|}$$

式中,ρ为分辨系数,取 ρ=0.5,综合各点的关联系数,最后求出关联度(ri),其计算公式为:

$$r_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \xi_i(k)$$

根据影响系数确定的样本库进行关联度分析,最后得出 4 类指标与生态安全的关联度(表 4)。

考虑到生态安全评价实际工作的需要和目的,采用归一化方法,通过上述 4 类指标的关联度计算各个指标对生态安全等级的影响程度,计算各类指标的影响系数,得出土壤、植被、粘沙比、水分对生态安全的影响系数分别为:0.2893、0.2528、0.2210、0.2369。

以地块为单元,按如下公式计算各地块的生态安全系数:

表 3 确定影响系数的样本库

Table 3 The study plot information for ascertaining the index influence coefficient

编号 No.	土壤 Soil	植被 Vegetation	风力 Wind force	水分 Moisture	安全等级 Safety grade
4	4	1	2	4	3
19	1	1	1	1	1
22	3	1	2	4	3
23	3	4	2	4	4
50	4	1	2	3	3
53	4	4	2	4	4
64	3	4	2	3	4
79	4	2	2	2	4
256	2	4	1	2	3
275	1	1	1	3	1
284	2	1	1	3	2
306	1	1	1	4	2
309	1	1	1	3	1
331	2	1	1	4	2
340	1	1	1	3	1
393	1	1	1	3	1
397	3	1	2	3	3
438	1	2	1	1	3
457	2	1	1	2	2
579	1	4	1	1	3
599	2	1	1	1	2
601	1	1	1	1	1
602	2	1	2	1	1
605	1	4	1	2	2
609	2	4	1	2	3
610	2	2	2	1	3
623	1	1	2	1	1
624	1	1	2	3	2

表 4 4 类指标对生态安全影响的关联度

Table 4 Correlation degree of eco-security affected by four types of ecological indicators

项目 Item	土壤 Soil	植被 Vegetation	粘沙比 Clay/sand	水分 Water
关联度 Correlation degree	0.7560	0.6607	0.5774	0.6190

$$P_m = \sum_{i=1}^n k_i N_i$$

式中： k_i 为所选指标的影响系数； n 为所选指标个数； N_i 为所选指标的评分； $i = 1, 2, \dots, n (n \leq 4)$ ； P_m 为第 m 地块的生态安全系数。选择典型样地，并结合模糊聚类方法，进行判别指标的确定。其具体方法就是根据各地块生态安全综合指数，采用 Spss10.0 软件进行模糊聚类分区，利用各类型区的

生态安全综合指数特征值，结合典型样地的实际情况，确定判别指标。即当：

- $P \geq 2.54$ 时，评价单元为安全区；
- $2.01 \leq P < 2.54$ 时，评价单元为次安全区；
- $1.69 \leq P < 2.01$ 时，评价单元为较不安全区；
- $P < 1.69$ 时，评价单元为不安全区。

安全系数是判别每个地块生态是否安全及起沙能力的依据，虽然生态安全区由生态安全系数的临界值确定，但每个生态安全区内各地块生态安全状况是有差别的，即各土地利用单元地块生态安全系数不同。

3.4 大兴县生态安全评价

根据大兴县的粘沙比、植被类型与盖度、土壤有机质含量空间分布图，以及降雨量等值线图，采集判别因子的量级标准。对每个地块进行安全系数计算和聚类分析，并结合典型样地确定生态安全等级的安全系数临界值，经过数据化处理，得到反应大兴县每个现状土地利用地块的生态安全状况图(见图 2)。

3.5 大兴县生态安全空间分布特征

大兴地区总面积 $1\,035\text{ km}^2$ 中，有 282.80 km^2 的土地处于不安全区内，约占大兴总土地面积的 27%，起沙现象时有发生，需要进行重点治理；有 263.25 km^2 的土地处于较不安全区内，约占大兴总土地面积的 25%，有起沙现象，需要采取综合治理；有 347.46 km^2 的土地处于次安全区内，约占大兴总土地面积的 34%，存在潜在起沙威胁，需要采取保护措施；有 82.57 km^2 的土地处于安全区内，约占大兴总土地面积的 8%，不需要治理。

具体生态不安全的地块和部位如图 2 所示，在大兴县境内共有 169 个地块处于不安全区，导致地块不安全的主要原因为植被和土壤抗风蚀能力极差，其土地利用方式主要为沙荒地和农地，由于春季多风少雨，以及地块内土壤粘性较差，因此起沙现象严重。

生态不安全的地块和部位分布在永定河沿河边和永定河决口造成的泛流堆积处(杨各庄、辛庄一带)，这些是大兴县生态最不安全和应优先重点进行治理的地块。从大兴县生态安全评价结果分析，其生态安全等级的空间分布具有如下特征：一级生态安全区主要分布在大兴县境内的北部地区；二级生态安全区主要分布在离永定河较远的地区，即境内西部；三级生态安全区主要分布在永定河的附近，和境内几个沙带之间；四级生态安全区主要分布在永定河沿河和四条沙带，即北藏村、黄村、定福庄、庞各庄沙带，安定、风河营沙带，曹辛庄、辛村沙带。

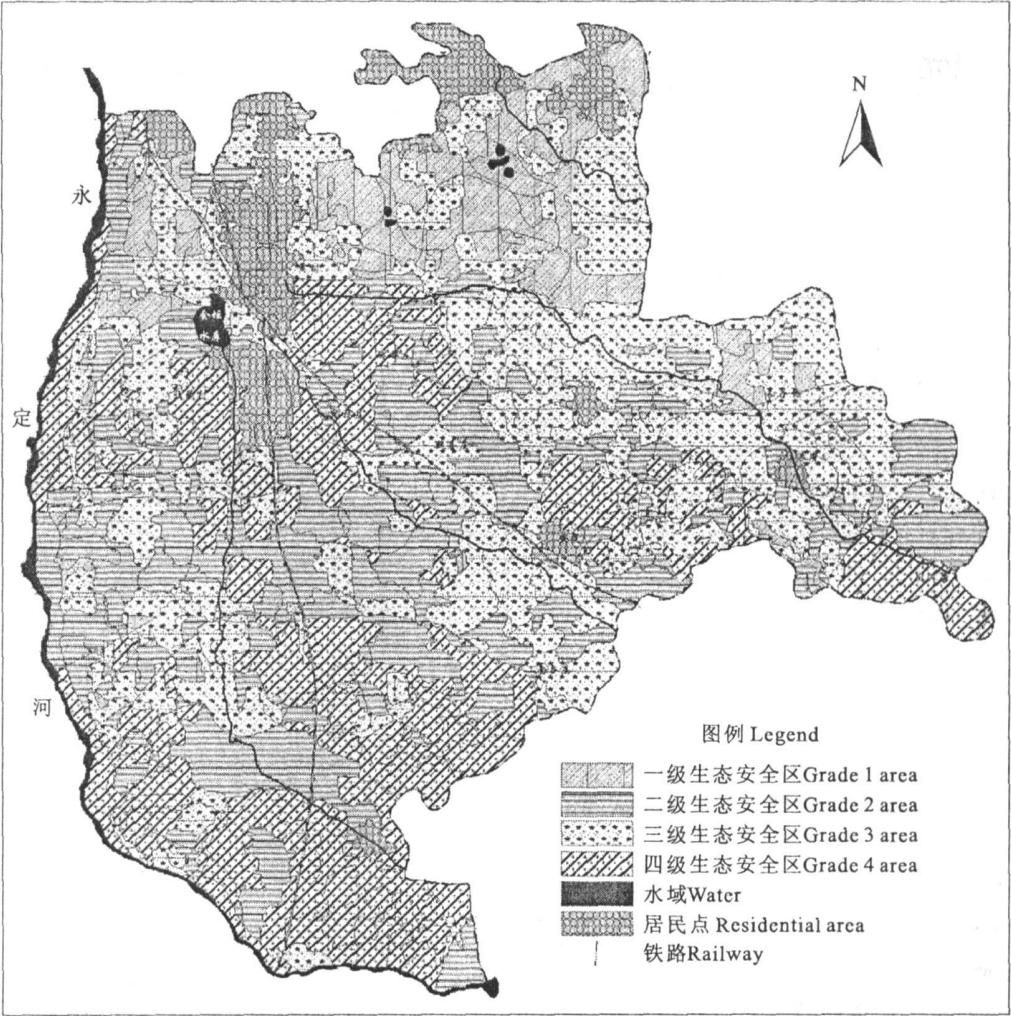


图 2 大兴地区生态安全图

Fig.2 The ecological safety map of Daxing Country

4 结 论

1) 安全系数是判别每个地块生态是否安全及起沙能力的依据。对大兴县生态安全影响程度由大到小的自然因子分别是土壤、植被、降雨量和抗风蚀能力。土壤养分高,表示土地利用程度好,地表覆盖程度高,因此不易发生起沙。由于该地区农地植被盖度为 1,因此植被成为了影响该地区生态安全较大的因素之一。水分在该地区应该是影响起沙与否的最关键因子,但由于降雨量地块之间相差不明显以及降雨量过于集中,降雨量对生态安全程度影响系数较小,因此要改善该区域生态安全状况,不能全依赖天然降雨量。

2) 大兴县生态安全状况受自然(风蚀和水蚀综合作用)和人类活动的影响,生态安全状况相对于位于北部的农牧交错带的坝上多伦县而言要好一些,其生态不安全的面积比这些地区要小得多,但大兴

县生态不安全的面积占总土地面积的比重大,因此应该对该区域的生态治理给予高度重视。

参 考 文 献:

[1] 方创琳,张小雷.干旱区生态重建与经济可持续发展研究进展[J].生态学报,2001,21(7):1164—1170.

[2] 方创琳.西北干旱区生态安全系统结构与功能的监控思路初论[J].中国沙漠,2000,20(3):326—328.

[3] 蔡道基,龚瑞忠,汤国才,等.稻田使用溴氰菊酯农药对水生生物的安全评价[J].环境科学研究,1997,10(3):31—35.

[4] 傅和玉.农药的生态安全特性指标 Q 方程的研究[J].昆虫知识,2001,38(4):295—299.

[5] 孙保平.荒漠化防治工程学[M].北京:中国林业出版社,2000.

[6] 刘星晨,吴波,王葆芳.荒漠化评价指标体系与动态评估研究进展和展望[J].林业科技管理,1998,21(2):21—26.

[7] 朱震达,刘恕,邸醒民.中国的沙漠化及其治理[M].北京:科学出版社,1989.

(下转第 232 页)

[9] 韦惠兰,张可荣.自然保护区综合效益评估理论与方法——甘肃白龙江国家级自然保护区案例研究[M].北京:科学出版社,2006:217—223.

Study on appraisalment index of integrated evaluation for grazing-forbidding ecological project in Northwest China

ZHAO Cheng-zhang, JIA Liang-hong

(College of Geography and Environment Science, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The grazing-forbidding ecological project is one of the most important strategic measures to re-store fragile environment and promote the development of pastoral area of China, the evaluation of its integrated benefit system is of great importance to the ecological policy adjustment and its performance evaluation. By using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, the integrated benefit evaluation system is built for the grazing-forbidding ecological engineering in Northwest China, with the content of project design and management, ecological compensation and participatory monitoring system, which syncretizes the benefits of economy, society and ecological system. Through this we established the standard value for the target, and obtained the scales and total sorts of the class index lay and index lay of appraisalment index of integrated evaluation for grazing forbidden ecological engineering in Northwest China. The most important indexes of this evaluation system are economy, society and ecological benefit; the weight of the indicators in order before the fifth are net income of the local people, improvement of women status, material benefits for children, net income of agriculture, and collectivity benefit index.

Key words: Northwest China; grazing-forbidding project; integrated benefit; evaluation system; scales; sorting

(上接第 205 页)

[8] 王让会,叶新.中国西部干旱区开发中的生态环境建设方略[J].干旱区地理,2001,24(2):152—156.
[9] 李克让.中国自然灾害影响评价方法研究[M].北京:中国科学技术出版社,1993.
[10] 杨爱民,王礼先,王玉杰,等.三峡库区农业生态经济分区的研究[J].生态学报,2001,(4):561—568.
[11] 周金星.山洪及泥石流灾害空间预报技术研究[J].水土保持学报,2001,15(2):112—116.

Study on eco-security assessment in Daxing County

ZHOU Jin-xing¹, ZHANG Hua¹, ZHOU Ze-fu¹, LU Nan²

(1. Research Institute of Forestry, CAF; Key Laboratory of Tree Breeding and Cultivation, State Forestry Administration, Beijing 100091, China;

2. Department of Biological Science and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: According to the Daxing desertification characteristics of the environment, study is made to establish ecological security evaluation index system and construction principle, to divide groups of coefficient by adopting quantity principle and method, to identify coefficient weight by using related degree analysis, and to put forward security coefficient and calculating method to measure ecological security. The factors, which affect ecological security, are soil, moisture, vegetation and wind force. Indexes put forwards to evaluate ecological safety according to magisterial factors and replaceable regular such as organic matter of soil, percentage of plant coverage, rainfall and propotion of sticky—sand. Based on these, the effectiveness of every factor is calculated, and the ecological safety coefficient of the every land-using plot in Daxing County is worked out, and the ecological safe appraisalment picture about Daxing County is painted by GIS technique. This research technique can serve as a reference for regional ecological safety evaluation.

Key words: ecological security; evaluation; desertification region; index system