

高速公路建设项目对生态环境影响综合评价研究

赵 勇¹, 孙中党², 吴明作¹

(1. 河南农业大学环境系, 郑州 450002; 2. 郑州市环保科研所, 郑州 450007)

摘 要: 针对高速公路建设项目的特点, 从选取生态因子入手, 采取定量分析的手段, 研究了高速公路建设对生态环境和景观的影响程度。结果表明: 用 8 个生态因子进行生态环境影响综合评价, 能够反映公路建设对生态环境的综合影响程度, 并且具有计算简单和直观的效果。综合看来, 定量方法对评价生态和景观受影响的程度效果较好。

关键词: 高速公路; 生态; 综合评价

中图分类号: X171.4; X820.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-1556(2003)03-0000-0012-04

生态影响评价就是要在了解和掌握评价区生态环境质量现状的基础上, 通过工程影响因素识别, 确定可能涉及的重要生态因子, 来预测项目施工期及营运期对生态环境的影响范围与程度, 并提出相应的生态恢复和景观改善方案, 将工程对环境造成的负面影响降至最低, 防止因工程建设导致生态环境恶化, 达到公路开发建设和环境保护两者间协调发展的目的。

高速公路建设在我国各地正快速地发展, 公路建设的生态环境和景观影响评价是公路建设环境影响评价的重要内容, 逐渐成为环境影响评价的核心和灵魂^[1,2]。国家对生态环境影响评价颁布了相应的技术导则, 对生态环评起到重要的指导作用, 由于生态环评涉及面广, 牵涉因子多, 并且量化困难, 对影响程度难以精确估算。因此, 生态环评相对滞后于大气、噪声等其他专项环评。目前, 随着形势发展需要, 生态和景观环评越来越受到重视, 迫切需要一套实用的生态、景观评价方法, 对此, 国内不少学者进行过长期探索^[3,4], 也取得了令人瞩目的成绩^[5,6], 但还不能满足环评的需要。因此, 研究和探讨生态和景观环评方法, 仍是目前环评工作急待解决的问题。本文结合河南少林寺至洛阳的高速公路环评工作, 对生态环境影响评价的方法进行了初步探讨。

1 建设项目概况

少林寺至洛阳高速公路是河南省规划的重点道路之一。拟建公路位于河南省中西部, 东起登封市东

侧郑少高速公路终点, 西至洛阳市东南洛界高速公路。路线所经地区以嵩山山脉为界, 北侧属伊洛盆地, 南部为低山丘陵地貌。全长 55km, 工程总投资估算 15.39 亿元。

2 生态环境影响综合评价

2.1 评价指标筛选原则

进行生态影响评价首先遇到的问题是指标的选取, 要在众多的生态因子中选取普遍存在、对环境有重大影响和能够量化的指标参与评价。对于该问题, 有部分学者已经进行过探索^[5], 但由于地域、地形、气候、土壤、生物等差异, 不能照搬原有的研究成果, 必须结合当地的环境状况而定。指标选取的原则如下: (1) 系统性。评价指标和标准不仅要反映建设项目对生态的影响程度, 而且还要反映对区域功能的作用, 即生态与环境、社会经济系统的整体性和协调性; (2) 独立性。各评价指标和相应标准应相互独立; (3) 可比性。评价指标和标准应有明确的内涵和可度量性; (4) 真实性。评价指标能反映事物的本质特征; (5) 实用性。评价指标应操作简便, 评价方法易于掌握。

评价指标筛选是根据会内会外法^[7]。用专家咨询表的定量信息和定性信息进行统计分析, 如果有 1/3 以上的专家认为某项指标一般或不重要, 该指标即被淘汰。此外, 对于权重很小的指标, 并入相近指标中。经过专家咨询, 直到 70% 以上的专家认同, 才列入指标体系, 形成评价指标。

本研究在遵从上述原则的基础上, 根据生态现状调查的结果, 选取土壤、水土流失状况、工程占地量、对农作物影响、对林地的影响、对动物影响、对景观生态影响以及对生物量影响等 8 个反映公路建设项目对生态环境影响的指标进行评价。

2.2 评价方法

为更好地反映公路建设对生态环境的综合影响程度, 本次评价采用综合评价指数法^[5], 即:

$$P = X_i \cdot F_i \cdot K_i \cdot C_i$$

式中: P 为预测年区域生态环境影响综合评价指数; X_i 为 i 评价因子的权重; F_i 为 i 评价因子在预测条件下的得分值; $X_i \cdot F_i$ 为 i 生态因子的分指数; K_i 为修正系数(1.0~0.5); C_i 为 i 项目的管理因子。

2.3 权重确定和评分标准

各生态因子评分标准赋值权重确定方法采用 Delphi 法^[7], 即采用发放调查表, 由专家和调查人员的打分综合统计得到。具体过程为: 首先请专家填写 3 种咨询表格。第一种咨询表请专家对每一待定指标按极强度影响、强度影响、中度影响、轻度影响 4 个等级填写; 第二种表请专家直接综合该指标的权重; 第三种由专家按递阶层次结构对每一个上级指标, 按其所辖的下级指标两两比较其重要程度, 用 5 等 9 级法得出判断矩阵。本研究项目的指标权重和分值结果见表 1。

表 1 生态环境评价因子权重及评分

Table 1 Weights and values of ecological environment assessment

生态条件	生态因子	权重 X_i	评 分			
			轻度影响	中度影响	强度影响	极强度影响
一般	土壤	0.05~0.10	1~2	2~3	3~5	4~5~5
	水土流失	0.08~0.25				
	公路占地	0.05~0.10				
	农作物	0.05~0.10				
	林地	0.08~0.25				
	动物	0.05~0.10				
	景观	0.05~0.10				
	生物量	0.01~0.25				
较差	土壤	0.08~0.25	1~2	2~3	3~4	4~5
	水土流失	0.05~0.10				
	公路占地	0.05~0.10				
	农作物	0.08~0.25				
	林地	0.05~0.10				
	动物	0.05~0.10				
	景观	0.08~0.25				
	生物量	0.10~0.20				

2.4 综合影响程度等级的划分

P 值大小是衡量高速公路建设项目对生态环境的综合影响程度指标。因此也是划分公路建设项目对生态环境影响程度等级的依据。根据综合评价指标 P 值大小, 可以把生态环境影响程度分为 5 级, 即基本无影响、轻度影响、中度影响、强度影响、极强度影响, 分级标准见表 2。用此分级标准可对公路项目生态环境影响情况进行定量分析评价。

表 2 生态影响等级划分

Table 2 Comprehensive ecological impact grades

P 值	< 0.5	0.5~1.0	1.0~2.0	2.0~3.0	3.0~4.0
综合影响程度	基本无影响	轻度影响	中度影响	强度影响	极强度影响
影响等级	I	II	III	IV	V

2.5 生态分区

由于评价区生态环境有较大差异, 不同生态环境下建设项目对其影响的效应是不同的, 因此, 首先需对评价区进行分区评价, 分区遵循同一生态区内生态条件最大地相似, 而不同生态区之间最大差异的原则。一般生态分区要选择主管生态因子或重要生态因子, 采用数学(如聚类分析和模糊数学)或人为判断的方法进行。针对本项目由于线路所在评价区所在同一个气候区, 气候方面的差异不大, 因此可以判断该区的地形、土壤和植被是生态分区的重要生态因子, 所以依据地形、地貌、土壤以及植被等生态条件的不同, 可将评价区分为 5 类生态区, 各生态区主要生态条件和特征见表 3。

2.6 生态环境影响综合评价结果

根据上述标准和数量化方法, 5 个生态区多因子综合评价结果见表 4。

综合评价认为, 如果不采取措施, 各生态区生态质量将下降一个等级, 特别是剥蚀丘陵生态区, 属于特别关注地段, 该地段位于山区丘陵地区, 土层薄、植被少、坡度大、人为干扰重, 所以生态环境将受到强度影响, 生态等级可能下降到 V 级, 若采取植被和管理等保护措施, 生态等级可提高到 IV 级, 反映了植物保护生态恢复的重要性。同时各单项生态因子分值的大小说明了受影响程度的大小, 在公路建设中一定要重视各生态区段敏感生态因子, 生态防护措施也要重点对该敏感地段进行设计和保护, 在实施生态恢复措施时, 应关注这些分值较高的生态因子, 防止其恶化, 同时应采取有效保护措施, 才能降低工程建设对区域生态环境的影响程度。



表 3 生态分区和生态特征

Table 3 Ecological region and its characteristics			
序号	生态区名称	位 置	长 度 主 要 生 态 特 征
1	剥蚀丘陵生态区	K6+ 200~ K22+ 580	16 42km 坡度大, 土层薄, 自然植被盖度低, 水土流失较重
2	裸露洪积岗地生态区	K22+ 580~ K29+ 070	6 49km 植被覆盖率低, 水土流失严重, 土层薄, 无灌溉条件, 农业产量低而不稳
3	山前洪积岗地生态区	K0~ K1+ 240, K1+ 900~ K5+ 250, K22+ 580~ K58+ 750	40 76km 坡度较大, 有一定土层, 无灌溉条件, 土壤肥力较低, 农业生产力较低, 有一定水土流失
4	覆盖洪积岗地生态区	K0~ K1+ 240, K1+ 900~ K5+ 250	34 27km 地形相对平缓, 土壤粘度大, 水土流失相对较轻, 农田生产力较高, 人工植被多
5	河谷阶地生态区	K1+ 240~ K1+ 900, K5+ 250~ K6+ 160	1. 57km 人口密度大, 地形平缓, 灌溉条件好, 农业生产水平相对较高, 肥力较高

表 4 评价区生态环境综合指数

Table 4 Regional comprehensive indices of ecological environment							
生 态 区	生态因子	X_i	F_i	$X_i \times F_i$	$X_i \times F_i \times K_i \times C_i$	P_i/P	影响等级
剥蚀丘陵生态区	土壤	0 12	2 5	0 3	0 3	2 11/3 09	IV/V
	水土流失	0 3	4	1 2	0 972		
	公路占地	0 15	2	0 3	0 192		
	农作物	0 12	1 8	0 216	0 043		
	林地	0 1	4 5	0 45	0 162		
	动物	0 05	3	0 15	0 084		
	景观	0 15	2 5	0 375	0 236		
	生物量	0 05	2 0	0 1	0 12		
裸露洪积岗地生态区	土壤	0 14	1 1	0 11	0 11	1 45/2 04	III/IV
	水土流失	0 25	4	1 0	0 81		
	公路占地	0 20	1 5	0 225	0 094		
	农作物	0 15	1 2	0 18	0 075		
	林地	0 05	2	0 1	0 035		
	动物	0 05	1 2	0 06	0 014		
	景观	0 2	1 2	0 24	0 134		
	生物量	0 1	1 2	0 12	0 175		
山前洪积岗地生态区	土壤	0 1	1 5	0 15	0 15	1 52/2 33	III/IV
	水土流失	0 1	1 5	0 15	0 18		
	公路占地	0 20	1 5	0 3	0 225		
	农作物	0 25	1 5	0 375	0 3		
	林地	0 2	2 5	0 5	0 09		
	动物	0 1	1 5	0 15	0 24		
	景观	0 2	2 0	0 4	0 18		
	生物量	0 2	1 5	0 3	0 15		
覆盖洪积岗地生态区	土壤	0 1	1 5	0 15	0 074	1 73/0 57	III/II
	水土流失	0 12	2	0 2	0 06		
	公路占地	0 15	2 5	0 375	0 113		
	农作物	0 2	1 5	0 3	0 048		
	林地	0 15	2 5	0 25	0 04		
	动物	0 1	1 5	0 075	0 015		
	景观	0 15	2 0	0 2	0 084		
	生物量	0 2	2 0	0 18	0 14		
河谷阶地生态区	土壤	0 1	1 5	0 15	0 15	1 37/0 76	III/II
	水土流失	0 1	1 5	0 15	0 075		
	公路占地	0 15	1 5	0 225	0 113		
	农作物	0 2	1 5	0 3	0 15		
	林地	0 1	2 0	0 2	0 1		
	动物	0 05	1 5	0 075	0 037		
	景观	0 1	1 5	0 15	0 075		
	生物量	0 1	1 2	0 12	0 06		

P_i 为 $X_i \times F_i$ 不采取任何措施时的生态综合影响指数值。

3 结 论

生态环境综合评价选取土壤、水土流失状况、工程占地量、对农作物影响、对林地的影响、对动物的影响、对景观生态影响以及对生物影响等8个生态指标进行评价,通过权重的调整,能够反映公路建设对生态环境的综合影响程度,能计算显示出生态影响的重点地段和敏感区域,并且用各生态因子的分值直观看出重要关注的指标,对采取针对性强和有效的生态防护及恢复措施有重要的参考意义。本方法具有计算简单和直观的效果,在登封至洛阳高速公路的生态环评中的应用取得了令人满意的结果。

参考文献:

- [1] 毛文永 生态环境影响评价概论[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998 50- 68
- [2] 余鹤, 贾纯荣, 朱坦等 生态影响评价中生态评价方法[J]. 城市环境与城市生态, 1999, 12(6): 50- 53
- [3] 其其格, 闫宏伟 高速公路对通过区的环境影响研究进展[J]. 北华大学学报, 2001, 2(2): 173- 178
- [4] 石晓枫, 张树谦 建设项目景观环境影响评价因素的确定[J]. 环境导报, 2000(3): 35- 36
- [5] 刘建军 大型公路工程生态环境影响综合评价[J]. 干旱区资源与环境, 1991, 5(4): 35- 41
- [6] 刘珊, 袁春学 公路建设项目生态环境影响综合评价方法研究[J]. 陕西环境, 1999, 6(4): 16- 18
- [7] 雷孝章, 王金锡, 彭沛好 中国生态林业工程效益评价指标体系[J]. 自然资源学报, 1999, 14(2): 175- 182

The Comprehensive Impact Assessment of Freeway Project on Ecological Environment

ZHAO Yong¹, SUN Zhong-dang², WU Ming-zuo¹

(1. Zhengzhou Environmental Protection Institute, Zhengzhou 450002, China; 2. Henan Agricultural University, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: This paper studied the impact of freeway on the ecological environment and landscape by using the quantitative analysis methods, based on the characteristics of freeway project and assortment of ecological factors. The results indicated that the use of 8 ecological factors could reflect the comprehensive impact of freeway project on the ecological environment, with the advantages of intuitional effect and brief calculation. On the whole, the quantitative method has a good effect in assessing the impact of freeway on the ecological environment and landscape.

Key words: freeway; ecology; comprehensive assessment

我国加紧研制环境与灾害监测预报类小型卫星

据国家环保总局消息,到2006年,我国将发射两颗光学小卫星和一颗合成孔径雷达小卫星,用于环境与灾害监测预报。目前,小卫星系统研制工作已经全面展开。

有关专家说,小卫星投入使用后,将使我国的环境灾害监测预报水平得到大幅度提高。目前,我国环境系统已有2223个环境监测站,每年约上报监测数据3000万个,并在条件十分有限的情况下,开展了大气、水体、生态等方面的环境监测,取得了不少经验和成果。但是,我国目前的环境监测手段还基本停留在地面常规阶段,无论是监测的时间与效果,还是监测的深度与广度,都不能满足环保事业发展的需求。利用卫星技术,可以快速、大范围地观测大气、土壤、植被和水质状况,为环境保护提供决策依据;实现对中国生态环境的定期监测,预测生态质量变化趋势;为污染事故的预警和应急处置提供技术支持;还可实现边远地区环境质量数据的采集和传输。

(2003-08-16)