

文章编号: 1006 - 2106(2011) 03 - 0016 - 04

山区公路路幅布设与生态环境保护^{*}

赵文彦^{**}

(山西省交通规划勘察设计院, 太原 030012)

摘要: 研究目的: 近年来,我国高速公路建设比较多。高速公路建设,特别是山区高速公路建设对生态环境影响较为严重。本文通过探讨山区公路路幅布设与生态环境的关系,来减小山区公路建设对生态环境的影响。

研究结论: 在山区高速公路快速建设的同时,我们很有必要对高速公路建设与环境生态协调问题进行研究。本文详细分析了山区高速公路路幅方案与生态环境之间的关系,运用主客观综合评价法综合生态环境、社会、经济等方面因素建立评价模型,评选既能保护生态环境又经济合理的路幅方案,目的是通过山区路幅布设研究来减小山区公路建设对生态环境的影响。

关键词: 山区高速公路; 路幅布设; 生态环境保护; 主客观综合评价法

中图分类号: U412.33 文献标识码: A

Transect Arrangement of Coteau Freeway and Environment Protection

ZHAO Wen - yan

(Shanxi Highway Planing, Survey and Design Institute, Taiyuan, Shanxi 030012, China)

Abstract: Research purposes: In recent years, many roads have been built in coteau in China. Freeway construction affects the environment seriously. This paper discusses the relation between the transect arrangement of the coteau freeway and environment to reduce the influence of coteau freeway construction on the ecological environment.

Research conclusions: When the freeway is needed to be constructed in coteau, it is necessary to do the research on the coordinated relation between the freeway construction in coteau and ecological environment. This paper analyzes the relation between transect arrangement of coteau freeway and ecological environment. The evaluation model is established with the objective and subjective synthetic approaches to determine the weights integrating the environment, society and economy factors for choosing the transect arrangement plan which benefits environment protection and economy to reduce the influence of the freeway construction in coteau on the ecological environment.

Key words: coteau freeway; transect arrangement; ecological environment protection; objective and subjective synthetic approach to determine weights

山区高速公路走廊是线形工程建设的资源,其资源是以空间形式服务于公路等线形工程建设,是一个三维的立体空间,由纵向、横向和垂直竖向三部分组成。资源空间受公路沿线地形、地貌、工程地质等天然因素和人工构造物的限制和约束,山区公路路幅布设就是其资源空间的利用、开发、占有和分配的过程。由

于山区地形、地貌复杂,虽然可通走廊不少,但可行走廊不多,既经济又利于保护生态环境的走廊更少,甚至是唯一的。而且其资源空间基本上已被其它线形工程所占用,公路想再挤入其中,较为困难,必定会破坏原地貌和植被,影响山体自然平衡,造成水土流失,对生态环境造成严重影响^[1-2]。因此,在选线布局阶段选

* 收稿日期: 2011 - 01 - 15

基金项目: 重庆市科学技术委员会资助项目(8196)

** 作者简介: 赵文彦, 1980 年出生, 男, 工程师。

定的“路线带”范围内,如何使高速公路的路幅方案协调、合理地布置,尽量减少水土流失和噪音污染,减少对自然景观和资源的破坏,尽量与周围环境、景观相协调,是很值得我们研究的问题之一。

1 山区高速公路路幅布设对生态环境的影响

虽然随着国家一些环境环保法令的颁布,公路设计人员越来越重视生态环境保护,也取得一定效果。公路设计人员尽管依据环保法规进行路幅布设,但高速公路建设仍在破坏山区原有地貌和植被,影响山体自然平衡,对沿线生态环境造成严重影响。如:山区公路路幅布设不可避免地破坏公路周围的地形、地貌、天然林木、建筑物等,与周围地形和环境不相适应;山区公路路幅布设没有能够巧妙利用周围景物,驾驶员出行感觉行车单调;布设公路路幅方案时不注意与沿线水域协调,不注意保留沿岸的绿化,公路与周围水域空间不够;公路通过森林区时的路幅方案没有注意森林保护和养护^[3]。

2 山区高速公路路幅布设研究

在山区路幅安排不合理时,容易出现高填深挖、挤

占河道,破坏植被、污染水资源,严重影响生态环境。因此,在山区布设路幅时,应根据地形、地质、环境保护等,从经济性、技术性、生态环境和社会影响四个方面综合考虑。而这四个方面又存在着矛盾:从经济性方面考虑开挖与支护量越小越好;从技术方面考虑,应多支护少开挖;从生态环境影响方面考虑,应尽量减少山体开挖和支护^[4-5]。如何综合几方面影响来进行路幅布设,是本文讨论的重点。本文采用主客观评价法综合经济、技术、生态环境和社会几方面因素建立评价模型进行路幅方案选择。

2.1 山区路幅方案选择的评价指标

影响山区高速公路路幅布设的因素是多方面的,且关系错综复杂,过去人们习惯于考虑方案的经济、安全等方面的影响,对于生态环境影响考虑较少或不考虑,结果导致公路建设对生态环境的严重破坏^[6-7]。本文在构建评价指标体系时,在综合前人经验的基础上从路幅布设的影响因素来分析,按生态环境、经济、行驶安全及社会影响等方面来进行分类,目的是能够选出既经济又对生态环境影响小的路幅方案^[8]。具体选择了15个指标作为山区公路路幅方案布设的评价指标,如图1所示。

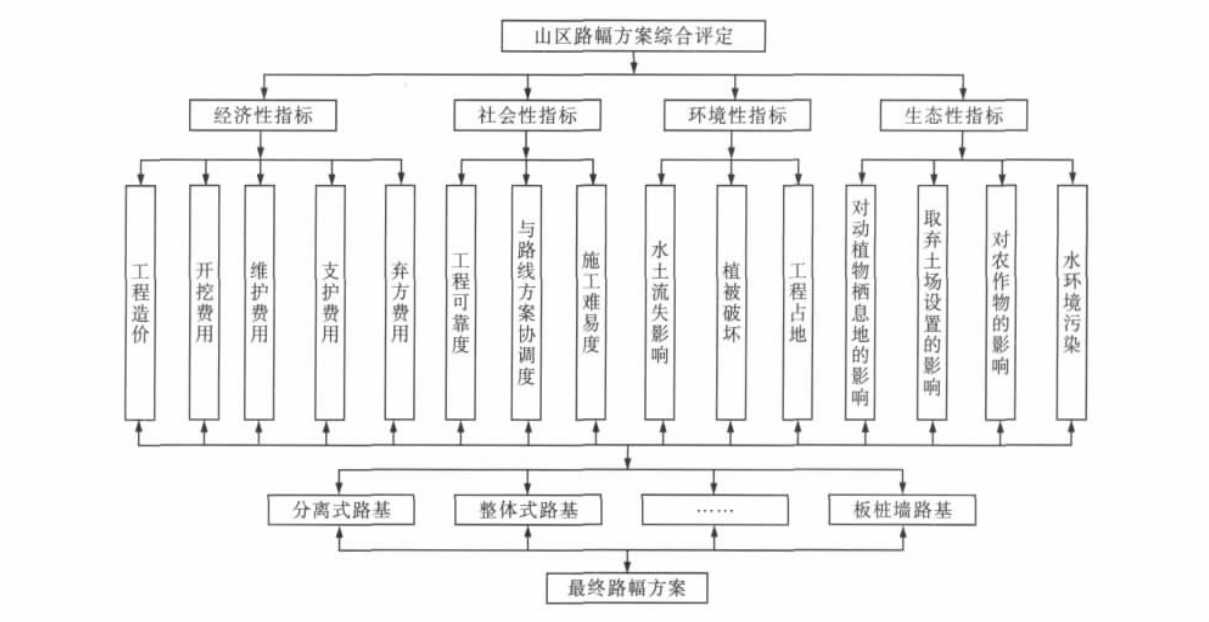


图1 山区路幅方案评价指标体系

2.2 山区路幅方案综合评价模型

本文采用主客观评价法“以汽车行驶安全为主,兼顾经济、环境生态协调”的指导思想,综合经济、技术、生态环境和社会等方面因素选择方案。

设有限可行的路幅方案集 $A = \{ A_1, A_2, \dots, A_n \}$; 综

合评判选取的指标集 $U = \{ u_1, u_2, \dots, u_m \}$ 。

2.2.1 评判指标集

子集 U_i 上的评判指标 $u_{jk}^i \in U_i$ 对应于 l 个治理方案,个体评判的指标属性值可表示为 $X^i = [x_{jk}^i]_{m_i \times l}$ ($i = 1, 2, \dots, s$)。

评判指标体系包含有定性与定量指标,在构造评判矩阵时要将评判矩阵的属性值交换到 $[0,1]$ 区间,并按指标类型进行规范化处理。指标类型基本上可分为效益型(数值越大越好)指标和成本型(数值越小越好)指标^[9-10]。

2.2.2 指标权重的确定

在综合评价或优选中,各分目标的权重确定是一个重要的问题,它直接涉及到社会、经济、环境生态等各方面指标在整体指标中占有的分量如何?各个评价指标对整体而言各占多大的比重?在此我们采用主客观赋权法确定权重。

在每一类因素中,根据各个因素的重要程度,赋予每个因素以相应的权数。设第 i 类中的第 j 个因素 u_{ij} ($i=1,2,\cdots,m; j=1,2,\cdots,n$) 的权数为 q_{ij} ,则因素权重集为:

$$A_i=(a_{i1},a_{i2},\cdots,a_{in})\quad(i=1,2,\cdots,m)\tag{1}$$

2.2.3 山区高速公路路幅方案综合排序

山区路幅方案的综合评价采用主客观综合评价法进行:

对任一综合评价值 E_p^* ,依次对所有方案 $A_j(j=1,2,\cdots,l)$ 进行综合评判,可获得指标子集 $U_i(i=1,2,\cdots,s)$ 的指标特征矩阵:

$$R=(r_{ij})_{m\times n}\tag{2}$$

相应的权重为:

$$W=(w_1,w_2,\cdots,w_m)^T\tag{3}$$

权重归一化:

$$w'_i=\frac{w_i}{\sum_{i=1}^mw_i}\tag{4}$$

则可得山区路幅方案的综合评判结果:

$$E_j=\sum_{i=1}^mw'_ir_{ij},j=1,2,\cdots,n\tag{5}$$

为反映决策者对于组态的偏好要求,应用均衡度变权进行综合比较:

$$M(R_j)=b(R_j)\cdot\sum_{i=1}^mw'_ir_{ij}\tag{6}$$

在此, $d(R_j)=\sqrt{\frac{1}{m}\sum_{i=1}^m(r_{ij}-\frac{1}{m}\sum_{i=1}^mr_{ij})^2}$; $b(R_j)=1-d(R_j)$

3 实例分析

3.1 项目概况

现以某山区公路路幅方案布设进行分析,其地形图如图 2 所示。路线通过时的平面示意图如图 3 所示。我们选择 AB 段进行分析计算,其地形坡度为 45° 。



图 2 某山区高速公路地形线位图

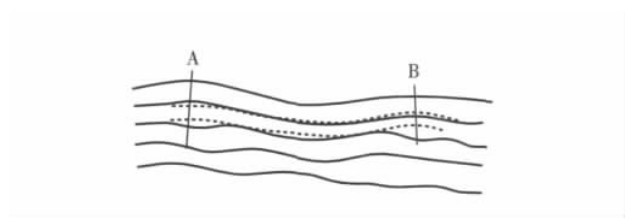


图 3 路线平面示意图

3.2 方案综合比选

3.2.1 山区路幅推荐断面

由前面分析,结合工程地质比拟法,推荐出适合于山区的路幅方案,如表 1 所示。坡度为 45° 时其形式拟采用整体式路幅、分台式路幅、半边桥式路幅三种,其断面图如图 4、图 5 所示。

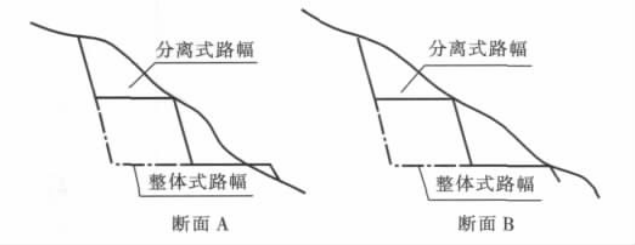


图 4 整体式路幅与分离式路幅

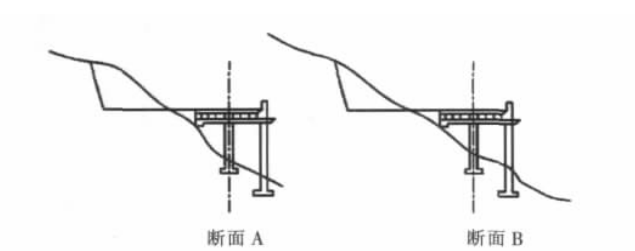


图 5 半边桥路幅

表 1 山区推荐路幅

坡度	建议路幅	简 述
45°	整体式路幅(Ⅰ)	坡脚设护面墙、护脚进行支挡
	分台式路幅(Ⅱ)	采用阶梯平台式,平台设排水沟,坡脚设护面墙
	半边桥路幅(Ⅲ)	坡面设护面墙,与桥结合处用护脚支挡

3.2.2 山区高速公路路幅方案综合评价

运用主客观评价方法对推荐方案进行评价如表 2 所示。

表 2 计算结果

各方案综合评价值			各方案优劣排序
I	II	III	
0.225 3	1.179 3	0.484 5	III > II > I

从表 2 可知,半边桥路幅最优,分幅式路幅次之,整体式路幅最差。

3.3 结果分析

实践表明应用主客观综合评判模型对山区公路路幅方案综合比选,能针对其特点较好地反映客观实际。所选方案技术上可行,与地形协调好,对山体破坏小,对生态环境影响比较小,能够有效地保护自然景观。从生态保护角度对山区高速公路路幅方案进行比选可以有效保护生态环境。评判结果是合理可取的。该方法也是切实可行的。

4 结论

山区高速公路建设对山区生态环境影响严重,本文从山区公路路幅方案布设的角度展开探讨,并运用主客观综合评价法综合生态环境、社会、经济等几方面因素建立评价模型,评选既能保护生态环境又经济合理的路幅方案,试图从山区路幅方案布设的角度减小公路建设对生态环境的影响。如果能够运用数模技术结合土石的性质、生态环境的影响因素建立模型进行路幅方案选择,可信度会进一步提高。

参考文献:

[1] 裴大明,王福建. 公路路基横断面 CAD 开发研究[J]. 重庆交通学院学报,1999(3): 21-25.
Pei Daming, Wang Fujian. Research on Highway's Cross Section CAD Development [J]. Journal of Chongqing Jiaotong Institute, 1999(3): 21-25.

[2] 刘朝晖,张映雪. 公路线形与环境设计[M]. 北京: 人民交通出版社,2003.
Liu Chaohui, Zhang Yingxue. The Alignment of Highway and Environmental Design [M]. Beijing: China Communications Press,2003.

[3] 霍明. 山区高速公路勘察设计指南[M]. 北京: 人民交通出版社,2003.

Huo Ming. The Direction of Surveying and Design in Coteau Highway [M]. Beijing: China Communications Press,2003.

[4] 李炜. 黄土路堑高边坡合理横断面形式研究[D]. 西安: 长安大学,2003.
Li Wei. The Research of Cutting High Slope Reasonable Transect at Loess Area [D]. Xi'an: Chang'an University,2003.

[5] 郑南翔,丛卓红. 黄土地区深路堑、高路堤合理横断面的评价方法[J]. 长安大学学报,2003(5): 14-17.
Zheng Nanxiang, Cong ZhuoHong. Grey System Evaluation for Deep Cutting and High Embarkment Reasonable Transect at Loess Area [J]. Journal of Chang'an University,2003(5): 14-17.

[6] 吴华金. 山区公路路基断面形式选择与研究[J]. 云南交通科技,2002(2): 17-21.
Wu Huajin. Choosing and Studying the Form of Subgrade Section of Expressways in the Mountainous Terrain [J]. Yunnan Communication Science and Technology,2002(2): 17-21.

[7] 徐积江,钟以明,杨灯发. 山区公路高填方路基经济实用断面型式选择[J]. 重庆交通学院学报,2005(1): 85-88.
Xu Jijiang, Zhong Yiming, Yang Dengfa. Selection on Economical Section Type of the High Fill Roadbed in the Mountainous Area [J]. Journal of Chongqing Jiaotong University,2005(1): 85-88.

[8] 杨采侠. 生态公路设计理念与实现研究[D]. 西安: 长安大学,2004.
Yang Caixia. Design of Ecological Highway and Realizability Study [D]. Xi'an: Chang'an University, 2004.

[9] 樊治平,赵萱. 多属性决策中权重确定的主客观赋权法[J]. 决策与决策支持系统,1997(4): 87-91.
Fan Zhiping, Zhao Xuan. An Objective and Subjective Synthetic Approach to Determine Weights in the Multi-attribute Decision Making [J]. Decision Making and Decision Support Systems,1997(4): 87-91.

[10] 赵文彦. 基于生态环境的山区公路边坡坡度研究[J]. 铁道工程学报,2008(7): 10-13.
Zhao Wenyan. Research on the Degree of Side Slope of Mountainous Highway Based on Ecological Environment [J]. Journal of Railway Engineering Society,2008(7): 10-13.