

Study on Economic Benefits and Losses of Environmental Impact of a Expressway Project

Lingyan Meng

Shandong Transportation Institute, Jinan Shandong
Email: 76971641@qq.com

Received: Oct. 8th, 2019; accepted: Oct. 21st, 2019; published: Oct. 28th, 2019

Abstract

Environmental economic profit and loss analysis is one of the important links of environmental impact assessment. At present, the main purpose of environmental economic profit and loss analysis is to convert environmental loss into economic value, which can improve the scientificity of the government's decision-making on environmental issues and the public's awareness of environmental protection. Taking a highway project as an example, this paper analyses the environmental impact and economic benefits of the project from three aspects: ecological and economic losses, social and economic losses and environmental protection investment benefits.

Keywords

Expressway, Environmental Impact, Economical Profit and Loss Analysis

某高速公路项目的环境影响经济损益分析研究

孟令岩

山东省交通科学研究院, 山东 济南
Email: 76971641@qq.com

收稿日期: 2019年10月8日; 录用日期: 2019年10月21日; 发布日期: 2019年10月28日

摘 要

环境经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一。当前环境经济损益分析的主要目的是将环境损失换算成经济价值, 可以提高政府对环境问题决策的科学性, 并且可以提高公众的环境保护意识。本文以某

高速公路项目为例，从生态经济损失、社会经济损失和环保投资效益三个角度分析了项目的环境影响经济损益。

关键词

高速公路，环境影响，经济损益分析

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 环境影响经济损益分析

1.1. 简介

环境影响经济损益分析又称环境影响的经济评价，其目的是估算出环境影响的经济价值，负面的环境影响得出的是环境成本，正面的环境影响得出的是环境效益。不管是环境成本还是环境效益，最后都要纳入项目的总体经济分析中，以判断这些环境影响在多大程度上影响了项目的可行性。环境影响经济损益分析以生态经济学、环境经济学理论为基础[1]，用货币形式表示项目对环境的有利影响和不利影响，在统一量纲下，实现工程对环境影响的综合评价。

公路建设项目环境影响经济损益分析来源于环境经济学中的环境影响经济损益分析。对于公路建设项目来说，环境影响的经济损益分析就是指，具有环境影响评价资质的人员，为了使项目到达国家规定的公路建设项目环境保护标准，采用环境经济学中对于环境影响经济损益的分析方法，对那些因公路项目建设引起的环境问题所导致的损害和收益进行货币化计量的过程。实际上就是采用费用效益分析的方法，对公路建设项目施工，运营阶段用于环境保护的费用和公路项目建设所带来的环境经济效益进行比较分析的方法，是费用效益分析方法和环境价值分析方法的综合运用[2]。

1.2. 意义

开展公路环境影响经济损益分析工作有利于实现公路行业的可持续发展。随着我国公路建设的快速发展，公路项目建设期对所在地生态环境，施工机械产生的噪声污染，以及运营期服务区生活污水，交通量噪声对于周围环境产生较大影响。对于公路建设项目来说当务之急，利用环境影响经济评价方法，对环境影响的损害和收益进行评估，并将评估结果纳入到国民经济评价中去，实现公路建设项目环境效益，社会效益，经济效益的可持续发展[3]。

开展公路环境影响经济损益分析工作有利于公路行业国民经济评价体系的改造。传统的国民经济评价方式无论是从理论上还是在设计经济发展指标上，都没有考虑资源和环境的作用[4]。人们逐渐认识到，长期以来一直使用的国民经济评价指标实际上是以牺牲后人利益为代价，用耗竭资源的方式来加快其增长。因此要真实的反映国民财富状况，就必须将现有国民经济核算体系进行改造，将环境变动状况综合的反映到国民经济核算体系中去，并将环境资源进行货币化估值，用货币价值这一共同的度量将环境资源与其他财富统一起来。公路行业现在通用的国民经济评价指标只是注重经济效益和社会效益，应用环境经济学的环境影响损益分析方法对公路建设项目的环境影响进行评价，对公路行业国民经济评价体系进行改造，使之更科学。

开展公路环境影响经济损益分析工作有利于增强公路项目环境管理者决策的科学性。在应用费用效益分析理论进行公路项目环境管理时,环境管理的目标就是为了追求与使用环境和自然资源相联系的净经济效益的最大化,而有关环境管理的科学决策,也就变成了估算边际效益曲线和边际费用曲线并寻找两曲线交点的过程[5],因此也就出现了相应的信息需求——货币化的环境效益和环境费用。有些环境影响因子是很好量化的,例如治理公路建设项目造成的水土流失的成本可以用来衡量水土流失得到改善后所带来的经济效益,但有些影响因子的量化则相对困难一些,比如公路项目建设造成自然保护区生物多样性的损失,对景观敏感区视觉景观的影响,这些曾经没有被认识到的或者被认为与经济分析无关的事情,现在已经被认识是非常重要的价值资源,这些已经成为公路项目环境管理决策中的核心问题。进行经济损益分析为解决这些问题提供了可操作的方法。

开展公路环境影响经济损益分析工作有利于促进公路项目建立生态补偿机制。生态补偿机制是指,以保护生态环境、促进人与自然和谐为目的,根据生态系统服务价值、生态保护成本、发展机会成本,综合运用行政和市场手段,调整生态环境保护和建设相关各方之间利益关系的环境经济政策[6]。生态补偿机制以利益为中心,建立利益驱动机制,激励机制和协调机制,可以提高人们参与生态环境建设的积极性。通过建立生态补偿机制,将公路项目的环境保护按照市场的规律持续下去,有利于公路项目环境保护的可持续发展。由于环境影响经济评价学科的交叉性,一部分环评人员未掌握环境损益的量化分析技术,无法数量化的评估和技术评价影响,还有以希望环评工作者大多为自然科学类,难以从经济学和环境经济角度研究和评估环境影响的数值和范围,造成了现在环境影响损益分析主要是定性估计,定性判断,未进行定量评估的现状。通过评价环境影响的经济损益分析方法为确定公路建设项目重要生态功能区,以及自然保护区生态补偿的数额提供了科学的方法,为生态补偿提供明确的依据。

开展公路环境影响经济损益分析工作有利于提高公路建设项目环境影响评价的有效性。现阶段我们进行公路项目建设时,总是从项目自身的角度先进行财务分析和国民经济评价,然后由环评单位进行环境影响评价。这种经济评价方法主要以经济效益为目标,没有具体考虑环境影响所产生的费用和效益的评价模式,不能对环境资源价值进行系统分析,忽视环境外部不经济性[7]。通过环境影响评价的方法将经济学理论中关于价值评估理论和贴现率的知识融入到传统环境影响评价及环境影响经济评价中,通过这个手段将环境影响评价和国民经济影响评价有机的结合起来,运用更为科学的手段对缺乏市场价格的自然资源和环境质量进行定量的分析,从而提高公路项目自身环境影响评价的有效性。

2. 生态经济损失分析

2.1. 生态服务功能损失类型

该项目是国家高速公路网中的北京至上海高速公路的重要组成部分,该项目主线里程 114.533 km,连接线 36.24 km,该段公路主线为双向六车道,路基宽 34.5 m,设计车速 120 km/h。该项目的建设是有助于加快国家高速公路网形成能有效缓解京沪高速的交通压力,对于区域路网布局和区域经济发展具有重要意义。但由于环境资源的不可再生性,该项目建设对环境带来社会经济效益和生态效益的损失越来越受到重视。目前关于环境影响的经济损益尚无成熟的定量估算方法[8],本文尝试地对该项目建设带来的生态环境和社会经济的经济损益作定量分析,对环保投资的环境效益、社会经济效益作简要的定性分析。

该高速公路项目是一个线带状工程,对区域生态功能的损失直接表现在土地利用方式的改变、植被破坏而引起。由于拟建公路占用的主要土地类型为农田和少部分园地(包括果园、村庄林、道路、沟渠和农田林网等),因此,以下主要针对农田和林地探讨生态服务功能损失的类型。

生态环境的主要功能为提供生态系统服务。拟建公路对区域生态系统服务功能的影响主要表现在公

路占地造成土地利用方式的改变、植被破坏，从而造成生态服务功能的损失。

(1) 农田

农田的生态服务功能主要表现为：(1) 大气的调节，即农作物吸收和固定温室气体 CO_2 的功能以及释放 O_2 的功能；(2) 阻滞地表径流、减轻水土流失和洪涝危害；(3) 净化环境空气的功能。

(2) 林地

森林为人类提供较大的生态服务功能。据 Robert Costanza 对全球生态系统的估算[9]，森林提供生态系统服务功能的单位价值仅次于湿地和河流，位居陆地生态系统第三位。森林砍伐必将导致森林的诸多生态服务功能如土壤有机质、涵养水源、保护土壤、固定 CO_2 、营养物质循环等丧失。本文评价仅估算公路建设带来的森林砍伐所丧失的生态环境服务功能的货币价值，即在涵养水源、保护土壤、固定 CO_2 、释放 O_2 、营养物质循环、吸收污染物等方面损失。

2.2. 生态经济损失估算

该项目推荐路线永久占地(包括连接线占地)占用最多的为农用地 949.5 hm^2 ，占总占地量的 92.5%，建设用地 8.2 hm^2 和荒地 69.2 hm^2 。其中，农用地中耕地 822.4 hm^2 ，占总占地量的 80.1%，园地为 127.1 hm^2 ，占总占地量的 12.4%。

本文采用生态经济学方法估算公路生态影响的生态经济损益。项目占用耕地 822.4 hm^2 ，其生态服务功能主要表现：① 对大气的调节，即农作物吸收和固定温室气体 CO_2 的功能以及释放 O_2 的功能；② 阻滞地表径流、减轻水土流失和洪涝危害；③ 净化环境空气的功能。因此在此仅估算农田占用所造成的固定 CO_2 和释放 O_2 减少的经济损失的经济效益。

关于农作物在 CO_2 固定和 O_2 释放方面损失的量， O_2 的释放量农作物取 $6.5 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ，相应地，农作物 CO_2 固定量为 $8.89 \text{ t/hm}^2 \cdot \text{a}$ [10]。固定 CO_2 的经济损失可参照人工固碳造林的成本取 273.3 元/t，而减少 O_2 释放量损失的经济价值可参照 O_2 的造林成本(元/t)取 369.7 元/t [11]。

该项目共占用耕地 822.4 hm^2 ，则该项目占用耕地造成的固定 CO_2 损失量为 7446.26 t/a，释放 O_2 减少量为 5444.4 t/a。计算得到项目占用农地在 CO_2 固定和 O_2 释放方面损失的价值分别为 203.51 万元/年和 201.28 万元/年，共计总价值 404.79 万元/年。

3. 社会经济损失分析

该项目社会效益损失主要表现在施工期的噪声、扬尘、交通干扰等。项目施工期间直接受噪声影响的人数大约为 4000~5000 人，这些人员中主要为沿线居民和在校学生。扬尘影响主要集中于近道路两侧，其中又以路基施工开挖及填筑段最为严重。交通干扰将会发生于整个施工期。

项目占地直接导致了沿线区域农业经济的损失，直接表现为被征地户的收入损失。由于沿线占用的土地主要为耕地和少部分园地，因此以下简要对项目占用耕地和园地产生的社会效益损失进行估算。

经过广泛调查项目沿线区域的社会经济统计资料得知，项目沿线耕地和园地年产值以及项目占地导致的经济损失估算见表 1。

Table 1. Estimate of social and economic losses caused by the project

表 1. 该项目造成的社会经济损失估算表

类型	项目占用量 (hm^2)	平均产值 (万元/亩/年)	项目占地产生的损失值 (万元/年)	合计 (万元/年)
耕地	822.4	0.3	3769.19	4531.79
园地	127.1	0.4	762.6	

4. 环保投资效益分析

该高速公路的施工和运营可能会对沿线环境造成一定的干扰和破坏,但采取一定的环保措施后,这些破坏和干扰可以得以减轻或消除,有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。主要的措施包括在沿线区域因噪声超标而设置的声屏障和隔声窗、水污染防治的污水处理设施(公路辅助设施的污水处理设施)、减轻环境空气污染的洒水车、项目沿线、立交区的绿化以及拟建公路建设及营运的环境管理所需的费用,这部分资金是该公路环境保护的直接费用。

环保投资将产生较好的环境效益和社会效应,具体分析见表2。

Table 2. Benefit analysis of environmental protection investment for proposed expressway

表 2. 拟建高速公路环保投资效益分析

环保投资	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	<ul style="list-style-type: none"> 防止噪声扰民; 防止地表水污染; 防止环境空气污染; 现有道路、农田水利等设施的修复。 	<ul style="list-style-type: none"> 保护和改善沿线群众正常的生活、生产环境; 保护耕地、植被及农业生产; 保护人身安全。 	<ul style="list-style-type: none"> 使施工期对环境的影响降到最低; 使公路建设得到群众的支持; 利用施工期改善一些现有设施,提高部分土地的利用价值。
绿化和临时用地 整治	<ul style="list-style-type: none"> 美化公路; 减缓临时占地对农林业生产的影响; 防止水土流失; 改善区域生态环境。 	<ul style="list-style-type: none"> 改善公路沿线整体环境; 维护公路路基稳定; 提高沿线土地利用价值,保护耕地。 	<ul style="list-style-type: none"> 改善区域的景观; 保护和改善公路沿线的生态环境。
噪声 防治工程	<ul style="list-style-type: none"> 减缓乐陵至济南段高速公路交通噪声对沿线敏感点噪声影响。 	<ul style="list-style-type: none"> 保护沿线居民、学校等敏感点的生活环境、学习环境。 	<ul style="list-style-type: none"> 保护并改善人们生产、生活环境质量,保障人群和动植物健康。
水环境 保护措施	<ul style="list-style-type: none"> 保护沿线地表水水质,维护原有水体功能。 	<ul style="list-style-type: none"> 保护公路沿线所跨越的河道和沟渠的水体水质。 	
环境管理和 监控	<ul style="list-style-type: none"> 掌握沿线地区环境质量状况及变化趋势; 保护公路沿线地区生态环境质量。 	<ul style="list-style-type: none"> 长期维护沿线生态环境质量。 	<ul style="list-style-type: none"> 使环境和社会、经济协调发展。

5. 结论

本文在目前对于公路建设项目环境影响经济损益分析方法研究较少,尤其是对于建设项目环境影响损益的量化分析涉及较少,大部分的研究只是对环境影响损益分析的定性进行了描述,许多评价因子缺少必要的量化方法。本文从生态经济损失、社会经济损失和环保投资效益三个角度分析了项目的环境影响经济损益。对高速公路建设项目的的环境影响运用费用效益进行量化计算,提高了环境影响经济损益分析研究的科学性和合理性。

参考文献

- [1] 周莉莉. 铁路绿色选线环境影响经济损益评估研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2012.
- [2] 李晋. 公路建设项目环境影响费用效益分析方法[J]. 科技创新与应用, 2015(15): 300.
- [3] 郭思涛, 杨晓清. 公路工程环境影响评价经济损益分析初探[J]. 公路, 2001(11): 46-48.
- [4] 郭素云. 公路建设项目的环境经济损益分析[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2012.
- [5] 孙法柏, 王峰. 环境侵权的经济学分析[J]. 山东科技大学学报(社会科学版), 2002, 4(1): 39-41.

- [6] 王辉民. 环境影响评价中引入生态补偿机制研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国地质大学, 2008.
- [7] 张啸寅. 公路噪声环境影响评价的有效性研究[J]. 科技创新与应用, 2013(16): 155.
- [8] 陈佳璇, 周思杨, 孔令辉, 等. 环境影响经济损益分析指标体系及应用初探——以煤炭开采项目为例[J]. 环境影响评价, 2018, 40(3): 51-55.
- [9] Costanza, R., D'Arge, R., Groot, R.D., *et al.* (1997) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *World Environment*, **25**, 3-15. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)
- [10] 黄承嘉, 周世良. 福厦高速公路泉厦段环境经济损益分析[J]. 福建环境, 1993, 10(4): 19-21.
- [11] 李忠魁, 周冰冰. 北京市森林资源价值初报[J]. 林业经济, 2001(2): 36-42.