

公路项目决策中环境质量因素研究

重庆交通学院管理学院 李红锦

[摘要] 本文从资源环境经济学的角度考察了环境质量提高的经济含义,并将其用于公路项目决策的分析中,以公路项目中农田占用为例说明的应用中的特异性。

[关键词] 公路 决策 环境质量 研究

1. 问题的背景

随着人们对资源环境的重视,如何保护、维护资源环境的有效措施也引起了人们极大地研究兴趣。公路建设虽说是经济发展的有力支撑,但是也不可避免地造成资源与环境的恶化。按照资源与环境经济学的观点,并不认为零污染、零破坏是最优的,也不认为不利用自然环境是最优的。主张适度的污染和有效地利用自然资源。对于公路建设也一样,重要的是如何在资源与环境保护和公路建设发展之间相协调是解决问题的核心。目前如何测算环境质量与公路建设之间的定量关系、如何在考虑资源、环境的限制下界定公路建设的规模等问题都成了学者和决策者们共同关注的问题,由于这些问题的解决是多学科之间的交叉,所以很多方面至今都还没有特别明确的方法及结论。本文从经济、环境的角度考察环境质量与公路建设之间的关系。

2. 环境质量最优化与产量的数学关系

2.1 帕累托最优标准。帕累托最优标准是基于个人效用函数的。如果除了个人 j 外的所有人的效用都保持常数,个人 j 的效用不能再增加,则个人 j 的效用达到了最优,整个社会也达到了帕累托最优状态。假定经济中只有 2 个人 1 和 2,则个人效用函数为 $W^j = (C_1^j, C_2^j, U)$, 其中 U 是环境质量,其他一些变量也可进入效用函数,如就业、物价的稳定性、分配的公平性等。在个人 2 的效用保持不变的情况下,最大化个人 1 的效用。

2.2 环境质量的最优数学式。环境质量的最优实际上就是拉格朗日函数最大化。拉格朗日函数为:

$$L = \frac{W^1(C_1^1, C_2^1, U)}{\lambda_1[\sum S^1 - \sum S^1 - S]} - \frac{\sum Q_1^1[H_1(Q_1) - S^1]}{\lambda_1[U - G(S)]} - \frac{\sum Q_2^1[Q_2 - F_1(R_1)]}{\lambda_2[\sum R_1 + \sum R^1 - \bar{R}]} - \frac{\sum Q_2^1[S^1 - F_1(R_1)]}{\lambda^2[W^2 - W^2(C_1^2, C_2^2, U)]} - \frac{\sum Q_1^1[\sum C_1^1 - Q_1]}{\lambda_1[\sum C_1^1 - Q_1]}$$

个人效用函数 污染物的排放函数 生产函数 污染物的削减函数
污染物的扩散函数 污染物的损害函数 总资源约束式 个人 2 效用不变式
需求与产出约束式

式中的 λ 表示拉格朗日乘数的向量。

2.3 环境质量最优数学式的经济含义

根据一定的数学假设和约束条件,可以将环境质量的最优数学式表达为: $MRT_{QU} = MRS_{Q_1U}^1 MRS_{Q_2U}^2$

式中左边定义了部门 2 不生产时的边际转换率,右边是两个人在环境质量和商品 1 间的边际替代率之和。

用经济学的角度解释边际转换率表示增加单位环境质量水平所放弃的生产商品 1 的机会成本。增加单位环境质量水平意味着物品产量的损失,也就是说从商品 1 的生产过程退出,转向污染削减过程,从而提高环境质量水平,减少商品 1 的产量。边际转换率 MRT_{QU} 表示在保持最大产量的前提下,每多增加一单位的环境质量水平所必须放弃的商品 1 的单位数,也就是以商品 1 的数量来衡量的提高单位环境质量的机会成本。在完全竞争条件下,商品价格等于边际成本。边际替代率表示在效用水平不变的情况下,个人为提高单位环境质量水平而放弃的商品 1 的效用。边际替代率表示了根据个人偏好得到的支付意愿。环境配置的帕累托优化要求,单位水平的环境质量的机会成本等于社会中所有人的总支付意愿。边际替代率 $MRS_{Q_1U}^1$ 表示在保持同等效用的前提下,每增加单位环境质量所必须减少的商品 1 的消耗数量。

3. 公路项目决策中的环境质量因素

公路工程项目的建设由于工程本身的特殊性,使得其整个的建设过程也是与环境质量不断建立平衡的过程。因为公路工程项目的建设就意味着占据农田,砍伐树木,建设过程中的水土流失以及建成通车后的汽车噪声与大量的有害气体等,很显然这些对环境质量的影响都是负面的,虽然我们在公路建设的同时做了大量的环境维护和补救的工作,但是破坏是不可避免的甚至有些破坏是不可逆转的,比如农田的占用等。当然我们不会因为这些原因就停止公路项目的建设,真正需要作的是公路建设的同时要建立环保意识,更重要的是在决策时充分进行环境、经济等多方面的论证。

3.1 公路项目决策中关注的环境质量。由于环境质量是一个虚拟的概念,即使用效用形式表示,也存在基数效用和序数效用之分,因而存在许多主观性和不确定性。环境质量可以根据环境中污染物的数量范围,采用环境质量指数或等级的形式来定义。环境中的污染物对具体形象的影响,可以采用数量关系进行评价。公路工程对环境的影响主要集中在声环境、地面环境、大气环境、生态环境等方面,所以在决策时,我们即可以从环境质量综合效应方面决策项目,也可以从单项指标上控制公路工程项目对环境影响的程度,比如可以通过预测公路建成后交通流量进而测算出运营后带来的交通噪声指标并汇总后判断该项目建设的可行性,如果超出该地区噪声指标的最大值就必须配套相关的保护措施或者是项目本身不能获得通过的。当然,在极限范围内的环境质量指标并不是最终目标,我们希望的是最优的环境指标。

我国城镇居民收入与消费支出的典型相关分析

安徽农业大学管理科学学院 黄婷婷 安徽农业大学经济与贸易学院 刘鹏凌

[摘要]在市场经济条件下,收入是决定居民消费的最主要因素,城镇居民的消费性支出与其收入之间有着内在的联系。本文运用典型相关分析法,借助 SAS 软件对我国 31 个省、市、自治区城镇居民收入与消费性支出之间的相关关系进行了实证性分析判断。结论认为:工薪收入对城镇居民消费结构有决定性影响,财产性收入促进消费高级化。建议多渠道增加城镇居民工薪收入,开拓多元化收入渠道,稳定居民消费预期。

[关键词]典型相关分析 城镇居民 居民收入 消费支出

在市场经济条件下,影响居民消费支出的因素很多,诸如现期收入、预期收入、利率水平、借贷限制、财富存量、持久收入、暂时收入、消费者所在群体的平均消费水平、消费者曾经达到的最高消费水平等等。但对于我国的城镇居民而言,收入仍然是决定居民消费的最主要因素。因此本文认为有必要就城镇居民收入与消费支出之间的关系进行典型相关分析,目的在于寻求影响城镇居民消费结构的深层次因素,为相关部门决策提供参考。

一、典型相关模型与指标选择

(一)典型相关模型。典型相关分析(Canonical Correlation Analysis)是近年来开始使用的一种新型多元统计分析方法。它最早由 H. Hotelling 于 1936 年在《生物统计》期刊上提出,经过长期应用发展,到 70 年代臻于成熟。特别是飞速发展的计算机技术基本解决典型相关分析中涉及的较大矩阵计算问题之后,它在各个领域的应用越来越广泛。典型相关分析所揭示的是两组多元随机变量之间的关系。其具体做法是:在第一组变量中提出一个典型变量,在第二组变量中也提出一个典型变量,并使这一对典型变量具有最大的相关;然后又在每一组变量中提出第二个典型变量,使得在与第一个典型变量不相关的典型变量中,这两个典型变量线性组合之间的相关性最大,如此下去,直到两组变量间的相关性被提取完毕为止。可见,典型相关分析是把原来两组变量之间的相关,转化为研究从各组中提出的少数几个典型变量之间的典型相关,从而减少研究变量的个数。下面给出具体表达式:设有两组随机变量 $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$, $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_q)$, X, Y 的协方差阵为:

$$\text{cov} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \Sigma = \begin{pmatrix} \Sigma_{11} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix}$$

Σ_{11} 其中是是第一组变量的协方差, Σ_{12} 是第一组与第二组的协方差, Σ_{22} 是第二组的协方差。

要研究 X, Y 两组变量的典型相关关系,需作两组变量的线性组合,即:

$$U = a'X = a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_pX_p; V = b'Y = b_1Y_1 + b_2Y_2 + \dots + b_qY_q$$

在 X, Y 及 Σ 给定条件下,即是求 a, b , 使得 U, V 之间的相关系数 $r = \frac{\text{cov}(U, V)}{\sqrt{\text{var}(U) \text{var}(V)}}$

3.2 公路工程项目中环境质量的定量核算。公路工程中具体的环境指标可以落实到如:

自然资源利用率 = 利用某自然资源的产出数量 / 实践消耗的该自然资源数量

环境污染程度 = 公路某影响区空气内某种污染物质的含量 / 正常空气中某种污染物质的含量

农田占用率 = 影响区内用于公路建设的农田数 / 该地区原有农田总数

.....

很多指标都可以反映公路建设中的环境质量。

通过上面的数学分析,我们了解到增加单位环境质量水平是通过环境质量获得的机会成本而获得的。但是对于不同的公路建设中投入的资源其质量机会成本的计算又都是不一样的。所以要想在公路项目决策中获得不同质量指标的提高需要分别计算不同的质量机会成本。在此以公路建设中占用农田的数量为例介绍数量关系的表达。

假设农田占用率环境质量指标是我们的决策指标,在满足帕累托最优标准的前提下,根据数学分析,要想获得环境质量的单位提高,必须通过得到农田占用机会成本而换得。而公路工程中农田的机会成本就是核算农田的最好可行替代用途而获得的,举例如下:

在江苏某地修建某港口项目,开工建设期为 2005 年,征用耕地 1133.771 亩,项目寿命期为 30 年。经测算该地区农田最好可行替代用途测算值 2004 年是 1205.75 元/亩且年增长率为 2%,社会折现率为 12%,该项目中土地机会成本的计算值:

$$OC = 1133.771 \times 1205.75 \times (1 + 0.02) \times \frac{1 - (1 + 0.02)^{30} (1 + 0.10)^{-30}}{0.10 - 0.02} = 1562.05 \text{ 万元}$$

通过计算出农田的机会成本,我们可以估算出获得农田占用率环境质量指标单位数量的提高需要在公路建设过程中多投入资金数量是多少才能达到要求,此结果可以为决策者参考。

[参考文献]

1.《绿色经济发展和管理》赵弘志等编 东北大学出版社 2003 年

2.《资源与环境经济学》鲁传一编 清华大学出版社 2004 年

3.《可行性研究原理与方法》李红镐编 电子科大出版社 2005 年 10

本文是重庆市教委人文社会科学项目资助项目,项目编号 04JWSK030