

高唐-临清高速公路项目国民经济可行性研究

摘要

高速公路项目投资金额、土地占用、资源消耗巨大，对其进行科学的经济评价是项目立项必不可少的一个环节。对高速公路建设项目的经济评价是一项细致而复杂的工作，国内外的科研单位、咨询机构已对此做了大量的探索和研究，并形成了相对完善的评价体系。总的看在项目财务评价方面各种方法和体系相对比较成熟，国民经济评价方面，在效益与费用的内容和计算、具体评价方法和参数选用方面还不是十分完善，需要进一步的探索和研究。

本文系统阐述了国内外有关国民经济评价理论的发展情况，介绍了目前高速公路项目国民经济评价的主要理论与方法，并作了对比分析。本文采用国民经济评价的费用效益分析法对高唐-临清高速公路建设项目的国民经济评价作了具体研究。重点对该项目的交通量预测问题、影子价格问题、费用与效益的确认和计算问题进行了深入分析和数据计算。采用调查研究法和定额标准对项目未来市场进行预测分析及项目投资和成本估算；在相关资源分析的基础上，采用影子价格、影子工资等方法对项目的国民经济费用进行计算；采用静态与动态相结合的方法，对项目国民经济效益进行了分析，并计算、分析了项目有关的主要静态和动态经济指标；针对项目的不确定性，采用项目风险管理理论、方法（主要是敏感性分析方法），对项目投资在国民经济方面可能存在的不确定性和风险进行了分析，最终得出项目在国民经济方面可行的结论。

本文对高唐-临清高速公路项目的国民经济可行性进行了分析论证，验证了相关理论及方法的可靠性与实用性，为同行业相关项目的论证评估提供一定的参考和借鉴。

关键词：高速公路 国民经济评价 影子价格 费用效益分析

The study on the national economic evaluation of the GaoTang - LinQing highway

Abstract

Having an economic evaluation of Highway project is an indispensable aspect to the project which can be decided, because the amount of investment, land occupation, resource consumption is very large. In general, the economic evaluation of Highway construction project is very detailed and complex, so lots of study and research are going on by many scientific research units and consulting agencies, the comprehensive evaluation system has been gradually formed, especially about the financial methods and normal, but there are a lot of further research to be needed in the content, calculation, evaluation method and parameters chosen of the national economic evaluation.

This thesis reviews the theory about the national economic evaluation at home and abroad, analysis the main current theory and method of the Highway project comparatively. The national economic evaluation of the GaoTang-LinQing highway construction project is studied in this thesis through the cost-effective way. The project traffic prediction, shadow prices, the identification and calculation of costs and benefits are all be studied deeply. The thesis predicts the future market, estimates the project investment and benefit in survey research and normal standard. On the basis of analysis about resource, the notional economic cost is calculated in shadow prices and wages. It analysis the notional economic benefits, calculates and studies the main static and dynamic economic indicators. According to the project uncertainty, the thesis analysis the uncertainty and risk of the project invested in national economics, draws a feasible conclusion finally, which used the theory and method of the risk management.

Through the national economic feasible analysis of the GaoTang-LinQing Highway project, the reliability and practicality about the relevant theory and method are all be verified in this thesis. In the future, the evaluation of other relevant project as GAOTANG - Linqing highway, can refer the process, the method and the conclusion in this thesis which are very useful and effective.

Key Words: highway national economic evaluation the shadow prices the cost-benefits analysis

独 创 声 明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含未获得_____（注：如没有其他需要特别声明的，本栏可空）或其他教育机构的学位或证书使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名: 孙晓华 签字日期: 2009年 6月 3日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权学校可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。同时授权中国科学技术信息研究所将本学位论文收录到《中国学位论文全文数据库》，并通过网络向社会公众提供信息服务。（保密的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名: 孙晓华

签字日期: 2009年 6月 3日

导师签字: 王桂真

签字日期: 2009年 6月 6日

0. 引言

0.1 选题的背景与意义

0.1.1 选题背景

公路运输是国民经济的基础性、服务性产业，公路运输的发展关系到我国经济社会发展的全局。我国已进入全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化的新阶段。随着经济社会快速发展和人民生活水平的不断提高，迫切需要尽快建立运力充足、运行顺畅、优质高效、安全环保的公路运输系统，为社会和公众提供便捷、通畅、高效、安全的运输服务。目前，交通基础设施作为我国国民经济发展的一个重要前提，是国家产业政策优先支持的行业，是关系到国计民生的基础设施行业。

2004年底经国务院审议通过的《国家高速公路网规划》采用放射线与纵横网格相结合的布局方案，提出了我国高速公路网由“7918”条线组成。拟建的高唐至邢台公路高唐至临清段位于山东省西部，毗邻河北省，项目起点位于国家高速公路网的横5青银高速公路，并与横6青兰高速相连，终点位于临清市鲁冀界，与河北省邢台至临西（鲁冀界）段连接。邢临公路经邢台县、南和、平乡、广宗、威县等到山东界，已于2006年底竣工通车，并与国家高速公路网的放射线3北京—港澳线相连。在山东省建设“五纵、四横、一环、八连”（5418）的高等级公路网络中，德州—商丘公路（不含河南境内、含临清连接线）则是山东省高速公路网五条南北纵线的“纵五”。青银公路是国家高速公路网中的项目，同时也是山东省高速公路网规划“五纵、四横、一环、八边”中之“横二”。从路网布局看，拟建项目将青银高速、德商高速、邢临高速实现了有效的互联互通，在山东西部形成了又一条横贯东西的快速通道，使区域内鲁冀两省的高速公路有机的连接起来，快速通达南北各地，成为山东省高速公路网一个新的省际出口，对完善该区域路网布局、优化路网结构，提高整个路网的通行能力，缓解现有道路交通拥挤状况、适应交通量增长，发挥路网整体效益起到重要作用。对山东省加入全国高速公路网络意义重大，是山东省高速公路网的重要组成，是对国家高速公路网的有效补充。

高速公路基本建设项目与一般工业建设项目相比，具有以下特点：

1、具有社会公共设施的属性。公路运输是社会再生产过程在流通领域内的继

续，它连接着生产、交换、消费、分配等社会再生产环节，其效益不仅表现为本部门的直接效益，更多的是带动其它行业的发展，表现为国民经济的宏观效益。因此对于其经济效益的分析不仅要关注项目本身的财务效益，更要关注其社会效益和对国民经济的影响。

2、具有外部经济特性^①。公路的外部经济特性表现为正外部性和负外部性。正的外部性表现为不仅能给公路使用者带来效益，而且还能给其他人带来效益，如促进当地工农业生产发展和国民经济增长，减少其他相关公路拥挤和交通事故等。负的外部性表现为公路使用者对其他用户或道路系统以外的消费者所产生的外部费用，如环境污染、交通噪声和交通事故等。

3、资金密集和周期长。公路与铁路、航空等运输产业一样，属于资金密集产业，需要的资源投入巨大，并且持续时间也较长，建成后很难改作它用，专用性较强。因此，必须从国民经济角度，对公路运输项目进行科学严格的评估论证，否则就会造成资源的巨大浪费。

4、具有自然垄断的经济特性。公路运输生产具有时间和空间上的不可替代性，一个地区的多余运输能力，很难补充另一地区运输能力的不足。

正是因为以上几个特性决定了对于公路项目必须从国家整体角度考察项目的效益和费用，按照资源合理配置的原则，根据项目对社会效益和对国民经济的影响来评价对其投资的可行性。

0.1.2 国内外研究现状

项目可行性评估研究是在投资决策之前，对拟建项目进行全面技术经济分析论证并试图对其作出可行或不可行评价的一种科学方法。它是投资前期工作的重要内容，也是项目投资建设程序的重要环节和前提，属于项目投资决策必不可少的一个工作程序。

1、国外建设项目国民经济评价理论的发展

项目评估理论与方法是随着经济和社会科学理论的发展而发展的。在 20 世纪 50 年代以前，西方各国强调自由竞争的市场经济，当时的经济学理论也偏重于微观经济层面，对宏观经济层面的社会效益涉足很少，企业追求的是利润最大化目标，所以项目评估只就项目投资的财务效益进行评估和分析^②。20 世纪 50 年代，

^①巫建文、黄凌，公路建设项目国民经济评价直接效益的计算. 广东公路交通, 2001(1):43-44.

^② (美)彼得·罗西，项目评估：方法与技术. 北京：华夏出版社，2002

西方国家根据凯恩斯的经济理论，大量增加政府投资进行公共设施建设并实施福利政策，以此缓解二次世界大战之后国内的矛盾。公共工程和福利项目是以宏观经济效果和社会效益为主要目的，因而单纯的项目财务评估已经不能满足评估的要求，对项目的国民经济评估已变得非常重要，相关理论和方法在此时得到了迅速发展和推广。这种项目国民经济评估的方法重点是从宏观经济的角度分析项目的社会经济效益，采用了影子价格、影子工资、影子汇率等方法计算项目的经济费用和效益，从而判断项目在国民经济方面的可行性。

到 20 世纪 60 年代后期，随着福利经济学的产生，项目评估方法发展到了以新福利经济学为基础的项目现代费用效益分析方法，从而形成了以项目对于经济增长和收入分配影响为主要内容的项目社会影响评估方法。在对自然环境的影响评估过程中人们发现许多项目对社会环境、人类生活都会产生很大的影响，并且随着社会学人类学等社会科学的发展，人们从注重经济发展转为注重经济与社会的协调发展，因而对项目的社会影响评估在发达国家首先试行和应用，并随之发展完善。经过几十年的发展，项目评估的综合理论体系逐步完善，并形成相对完整的体系和方法。1972 年，英国伦敦经济学院的帕萨·达斯古普塔、阿马泰亚·森和美国哈佛大学的斯蒂芬·马格林合作出版了《项目评估准则》一书，该书是项目经济评价的经典之作。1975 年，世界银行的经济专家恩夸尔等出版《项目经济分析》一书，对项目论证和评估的程序和方法作了系统的论述。1978 年，联合国工业发展组织与阿拉伯工业发展中心联合编制了《工业项目评价手册》，该手册不仅考虑了项目的国民经济增长目标，也用较简便的方法确定了项目社会影响评估指标，在阿拉伯国家得到了广泛应用。这些著作的出版标志着项目论证与评估的原理和方法不断成熟和发展。

目前对项目社会的影响评估方法主要有四种：一是包含在项目国民经济评估中的社会效益分析；二是项目经济评估加项目收入分配分析；三是项目的国家宏观经济分析；四是引入社会学家参与评估的项目社会分析或社会影响评估。前三种方法以经济评估为主要手段，第四种方法是以社会学为基础的。我国目前开展的项目国民经济评估基本上使用的是第一种方法¹。

2、国内建设项目国民经济评价理论的发展

我国的项目论证与评估，从 20 世纪 50 年代末开始引进前苏联计划经济体制

¹ 城安邦主编. 项目论证与评估. 北京: 机械工业出版社, 2004.

下的项目论证方法，到 20 世纪 70 年代末期，伴随着国家改革开放政策的实施，开始引进西方国家和世界银行等国际金融组织以及联合国工业发展组织的项目论证与评估的原理和方法。此后很多高等院校和科研单位建立了相应专业和研究机构，有力推动了我国项目论证和评估理论的普及和应用与推广。

1983 年，中国投资银行编写了《工业贷款项目评估手册（试行本）》，对我国开展项目评估起到了示范作用。1986 年，原国家计委和建设部专门成立建设项目经济评价方法编写组，着手编制建设项目经济评价相关资料，并于 1987 年，由中
国计划出版社出版发行了《建设项目经济评价方法与参数》，为国内建设项目评估工作提供了必要的方法和依据。随后又对该书作了修订，《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）已于 2006 年出版发行。

我国对项目的社会效益一直比较重视，我国学者对建设项目的国民经济评估，尤其是对大型公共项目的国民经济评估理论及应用作了大量研究。有的学者对项目国民经济评价中影子价格问题进行了分析研究，如周国光（2000 年）在《公路建设项目国民经济评价中的影子价格问题》一文中阐述了在分析影子价格与公路建设项目国民经济评价的基础上，探讨了影子价格与线性规划以及影子价格的理论分析等问题；鲍香台（2001 年）在《国民经济评价中“土地影子价格”的分析》一文中分析了“土地影子价格”的构成及其影响因素，并在如何确定“土地影子价格”方面提出了准静态统计平均方法；黄树林、周卓江、高贺会（2004 年）在《水利建设项目国民经济评价中影子价格初探》一文中对水利建设项目采用影子价格分析计算全部费用和效益问题进行了研究；张国兴、胡绍兰（2005 年）在《国民经济评价中影子价格的确定方法》一文中论述了影子价格的概念和类型，提出了确定影子价格的方法；赵白云（2007 年）在《线性规划中资源的影子价格与边际价值》一文中提出了在原线性规划问题有多个最优解情况下影子价格的计算方法。

有的学者在项目国民经济评估的指标体系和方法等方面的问题作了深入的探讨和研究。如巫建文、黄凌（2001 年）在《公路建设项目国民经济评价直接效益的计算》一文中通过研究公路建设项目国民经济评价直接效益的计算方法，提出了一种比较方便而且简单的计算方法——综合费用法；孙玉武（2002 年）在《公路建设项目经济评价实用技术开发研究》一文中针对现有经济评价模型体系中单一车型的局限性，建立分车型车速流量模型和车速成本模型；采用分车型交通量代替客货运周转量来计算直接经济效益，并对效益分项作以改进，提高了计算结

果的精确性和合理性；葛亮、陈学武、王炜（2003 年）在《公路建设项目经济评价方法研究》一文中对公路建设项目经济评价的内容、指标及方法进行了实证研究；梁国华（2003 年）在《公路建设项目社会效益分析与评价》一文中建立了公路建设项目社会效益评价指标体系，并针对各单项指标具体情况作了详细分析，运用改进层次分析与模糊评价相结合的办法建立了综合评价模型。在评价指标属性值的计算以及无量纲化问题上进行了研究，并对评价指标的权重进行了探讨。并采用 Visual Basic 6.0 对评价模型进行了系统编程，形成适合该评价模型的社会效益评价软件；庞向丽（2007 年）在《公路建设项目国民经济评价指标的比选》一文中对公路建设项目经济评价的相关指标进行了分析比较，以方便同行在今后工作中参考使用；祝利芳、隋慧（2007 年）在《战略价值链分析方法与项目评估中的国民经济效益分析》一文中将战略价值链分析与企业项目评估中的项目的国民经济效益分析结合起来，阐述了战略价值链分析法在项目的国民经济效益评估中的应用，为项目的国民经济效益分析提供了一个有效的方法。

还有大量学者运用项目国民经济评估的理论对各类不同项目进行了国民经济论证评估和后评价，如丁晓阳、费丽春（2002 年）在《尼尔基水利枢纽综合效益分析与国民经济评价》一文中对尼尔基水利枢纽各部门效益逐一进行了分析与计算，并对枢纽工程整体作了国民经济评价，得出尼尔基水利枢纽社会和经济效益显著的结论；黄开杰（2002 年）在《1999 年～2005 年阳泉电网建设与改造投资经济分析评价》一文中以阳泉电网的建设与改造投资为课题，参照具体的评价依据，对电网投资作了较为详尽的技术，经济分析和财务分析；李雪英、方国华、黄善和（2005 年）在《飞来峡水利枢纽国民经济后评价》一文中根据飞来峡水利枢纽运行以来的资料数据，从投资、费用及国民经济效果方面，对飞来峡水利枢纽进行了后评价，并且与前评价结果进行了对比分析；刘晓萌、黄承锋（2006 年）在《国道 212 线重庆至合川段高速公路国民经济效益后评价》一文中以国道 212 线重庆至合川高速公路国民经济后评价为实例，介绍项目国民经济评价方法与参数的选定、影子价格的换算、经济效益计算中交通量的预测和计算方法、国民经济敏感性分析以及项目评价的结果和建议；彭璐刚、王幼松（2007 年）在《花惠铁路建设项目经济评价实证分析》一文中针对花惠铁路建设项目，建立了适宜的经济评价方法和指标，并从财务和国民经济两个方面进行了探讨与实证分析。

0.1.3 研究意义

当前我国正处于工业化、城镇化的快速发展阶段。在此过程中，将形成大量人口迁徙、聚居，数以亿计的农业、农村人口将持续向东部沿海地区和中西部城市转移集聚，非农产业的产值、人口占GDP和就业人口的比重将持续大幅度提升，同时经济增长方式逐步由粗放型向集约型转变，经济体制由初级市场经济向现代市场经济转型，社会结构由传统城乡二元结构向现代结构转型，由此将会形成巨大的人口流动、物流运输需求。高速公路具有加速物资生产的流通、促进工业和人口流动、降低运输费用、加快沿线经济发展等功能^①。对拟建公路项目的国民经济效益进行合理分析、正确评价，关系到公路建设的成败得失，对整个工业化、城镇化的进程具有重要影响。如何科学衡量公路建设项目的经济效益，在我国大力加强基础设施投资确保经济快速健康发展的今天，具有更为重要的意义。

本文拟在对高速公路建设项目国民经济评价中的交通量预测问题、影子价格问题、费用与效益的确认和计算问题进行理论探讨与总结的基础上，通过高唐-临清高速公路建设项目进行实证分析，从宏观经济和社会经济的角度对该项目进行国民经济效益评估分析，从而得出项目在经济效益上是否可行的结论，以期对今后相关项目的国民经济论证评估工作起到借鉴作用。

0.2 本文主要研究内容与结构安排

0.2.1 研究内容及技术方法

本文阐述了国内外有关国民经济评价理论的发展情况，介绍了目前高速公路项目国民经济评价的主要理论与方法，并对高速公路建设项目国民经济评价中的交通量预测问题、影子价格问题、费用与效益的确认和计算问题做了理论上的探讨与总结。同时根据探讨总结的相关理论，并遵循我国项目可行性研究中关于国民经济评价方面的相关规定对高唐-临清高速公路项目的国民经济可行性展开研究，从选题到基本理论的分析研究，主要采用了定性与定量相结合、静态与动态相结合的研究方法，来解决问题，并得出结论。

针对不同的问题，论文采取了多种不同的研究手段：以项目管理基本理论、方法，从项目可行性分析的角度出发建立研究论文的整体思路和框架；采用调查研究法和定额标准对项目未来市场进行预测分析及项目投资和成本估算，按照现行

^①庞向丽. 公路建设项目国民经济评价指标的比选. 山西建筑, 2007(2):312-313.

的财务制度和技术经济评价方法进行了各项数据的测算，在相关资源分析的基础上采用影子价格、影子工资等方法对项目的费用、效益进行计算；采用静态与动态相结合的方法，对项目国民经济效益进行了分析，并计算、分析了项目有关的主要静态和动态经济指标，为项目决策提供依据；针对项目的不确定性，采用项目风险管理理论、方法（主要是敏感性分析方法），对项目投资在国民经济方面可能存在的不确定性和风险进行了分析。

0.2.2 结构安排

本论文主要对高唐-临清高速公路建设项目的经济可行性进行研究，共分5章，论文结构（图0-1）如下：

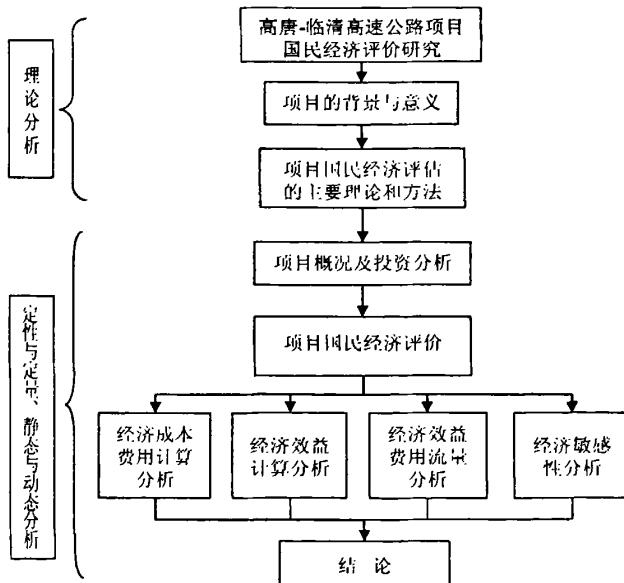


图 0-1

引言部分主要分析本论文的研究背景、研究目的和意义，介绍了论文选题的背景、国内外研究现状及可行性研究的意义；同时还对论文的研究对象、研究内容、技术路线、研究方法和论文结构进行了说明。

第一章是项目国民经济评价的主要理论与方法，主要介绍了项目国民经济评价的内涵及其与财务评价的区别、项目国民经济评价依据的基本理论、以及目前国民经济评估的主要方法——费用效益分析法，并进行了分析。

第二章对高唐-临清高速公路项目概况作了介绍，并对项目区内未来的交通量进行调查预测，分析了交通需求预测的方法；对项目主要工程量、投入进行估算，

分析项目主要投资，设计项目资金筹措。

第三章是项目国民经济费用分析，首先介绍了项目经济费用识别的原则、方法以及经济参数（影子价格）的计算，然后采用调整法对项目的国民经济费用进行了计算，得出项目经济费用结果。

第四章是项目的国民经济效益分析和项目总体评价。介绍了项目国民经济效益确认的范围和计算方法，并对项目的国民经济效益进行了测算；根据三、四两章的计算结果编制国民经济效益费用流量分析表，对项目在国民经济方面的可行性及敏感性进行分析论断，得出项目是否可行的结论。

最后是结论。对本文的研究工作中取得的主要成果进行总结，并对今后需继续研究的问题进行说明。

1. 公路项目国民经济评价的基本理论与方法

1.1 国民经济评价概述

1.1.1 国民经济评价的内涵

在进行项目的投资决策时所要考虑的因素很多，包括经济、技术、人文、社会、环境等多个方面，但最主要的因素是建设项目的经济效果及建设项目投入与产出的经济比较，即项目的经济评价。经济评价是项目可行性研究的核心部分，是决定项目投资命运的关键，它说明项目在经济上的合理性。经济评价有宏观经济效果评价与微观经济效果评价之分，其中围绕宏观经济效果所开展的研究工作，称为国民经济评价，围绕微观经济效果问题所展开的研究工作，称为财务评价。

国民经济评价是按照资源合理配置的原则，从国家整体角度考察项目对整个国民经济所做出的贡献和消耗的国民经济资源，它是从宏观角度（国家或社会的角度）来评价投资项目的经济效果，用货物影子价格、影子工资、影子汇率和社会折现率等经济参数分析、计算项目对国民经济的净贡献，评价项目的经济合理性。

项目国民经济评价是宏观层次上合理配置国家有限资源的需要，是真是反映项目对国民经济所作贡献的需要，也是投资决策科学化的需要。其评价的主要目标有以下三个^①：

1、国民收入增长

主要指通过项目的投资建设必须实现国民收入增长而非下降的根本目的，即项目必须能够实现国民经济收益大于国民经济费用目标。

2、资源充分利用

指通过项目投资建设必须能够使整个国家或地区的资源配置更加合理，利用更为充分，对于整个社会的可持续发展更为有利。

3、风险承担与规避

指通过项目投资建设不尽不能使整个国家和地区的经济出现很大风险损失，而且对于由其引发的风险要具有足够的承担和规避能力。

1.1.2 国民经济评价与财务评价的区别

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的条件下，从项目业主或者项目法人的角度测算实施项目的财务效益和财务费用，分析项目的获利能力和清偿能

^① 威安邦主编. 项目论证与评估, 北京: 机械工业出版社, 2004.

力，并据此判别项目的财务可行性。

国民经济评价是站在整个国民经济的角度来考察项目，测算实施项目对整个国民经济做出的经济贡献和使整个国民经济付出的经济代价，进行项目经济效益和经济成本的对比分析，并据此做出项目在经济上可行与否的判断。

两者的共同之处是：两种分析与评价的程序大致相同，均需在完成市场调查、需求预测、技术选择、设备选型、投资估算、融资方案等项目可行性研究基础工作之上进行。而且，两种分析与评价所采用的经济分析理论和方法相同，根据费用—效益分析原理，预测项目的现金流量，进行净现值、内部收益率等盈利性指标的测算，以判断项目在经济上的可行性。两者的区别在于：

1、分析的角度和目的不同

财务评价是从项目经营者、投资者和债权人的角度分析项目的财务盈利性和偿债能力，而国民经济评价则是从国家或地区的角度分析项目的国民经济成本和收益，考察项目对国民经济全局的影响。这是两者的根本区别。

2、效益与费用的含义不同

财务评价只根据财务帐面的实际收支计算项目的效益与费用，凡是流入流出项目的货币收支均视为项目的费用或效益；国民经济评价依据项目对国民经济提供的价值和耗费的资源来考察项目的效益与费用，只有当项目的投入或产出能够给国民经济带来贡献时才能被确认为项目的费用或效益。此外，由于项目的建设而带来的间接的国民经济费用的降低或增长也应当被确认为项目的效益或费用；财务帐目中的税收、补贴和国内贷款利息等，从国民经济的角度看，属于国内不同社会成员之间的相互支付，是转移支付，并不构成国内社会资源的实际消耗和价值增减，因此不能视为效益和费用，这些在财务帐目中必然出现的现金流量在国民经济评价中要予以扣除。

3、分析采用的价值尺度不同

财务评价关注的是项目的实际货币效果，采用预测的市场交易价格去计量项目投入物和产出物的价值。国民经济评价关注的是项目对国民经济的贡献，所以必须考虑价格的合理性，因此采用体现资源合理有效配置的影子价格去计量项目投入物和产出物的价值。需要对市场实际价格中偏离价值的予以调整，采用影子价格纠正实际价格的偏差，并用全国统一的影子汇率和社会折现率取代市场汇率和企业或部门折现率。

4、评价的时效性不同

财务评价以国家现行的财税制度为依据，要充分体现国家现行财税制度的精神，并且必须要随国家财务、税收制度的变更而做出相应的调整，而国民经济评价多数是按照经济原则进行，不一定要随国家财税制度的调整而变更。

总之，财务评价与国民经济评价相互联系又相互差别，项目财务评价是国民经济评价的基础，国民经济评价是项目可行性的前提^①。原则上，建设项目必须满足两种评价均可行的要求，国民经济评价不可行的项目，应当予以否决。对某些关系国计民生的重大项目，如果国民经济评价可行但财务评价不可行，可以由国家提供一些优惠政策，或重新考虑方案，降低成本，增加效益，来改变项目财务评价结果，保证项目的财务生存能力。

1.2 国民经济评价的基本理论

1.2.1 消费者剩余理论

公路建设项目国民经济效益计算的历史最早可追溯至 1844 年，法国工程师杜比(Jules Depuit)发表了题为《公共工程项目效用评价问题》的论文，首次提出了公共工程社会效益的概念，即消费者剩余，并提出用消费者剩余衡量项目产生的经济效益。这一概念的提出，为项目经济效益的计量提供了依据，也为国民经济评价奠定了基础^②。

消费者剩余是指消费者对某种商品愿意支付的价格与实际购买支付的价格之间的差额，这一概念是由马歇尔提出的^③。马歇尔在他的《经济学原理》一书中是这样来表示消费者剩余的（如图 1-1），以 OQ 代表商品数量，OP 代表商品价格，DD 代表需求曲线，则消费者购买 OQ' 的商品时所获得的消费者剩余为三角形 DP'E 的面积。

消费者剩余根源于边际效用递减规律，而决定商品价格的是购买最后一个商品的边际效用，由于消费品先前各单位都要比最后的一个单位具有更高的价值，消费者从先前的每一单位中享受到了效用剩余。因此，消费者剩余衡量的是消费者从某一物品的购买中所得到的超过他们所为之支付的那部分额外效用。

^① 楼远编. 投资项目评估学. 北京:中国财政经济出版社, 1989

^② 程凌刚、周海涛. 公路建设项目国民经济效益计算的理论与方法问题. 公路交通科技, 2001 第 4 期
^③ (美)彼得·罗西. 项目评估:方法与技术. 北京:华夏出版社, 2002

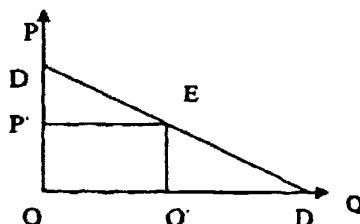


图 1-1

消费者剩余的存在表明，市场价格反映的只是消费者购买最后一个产品的价格，因而这一价格并不能完全反映消费者购买这些产品为其带来的效用。在项目国民经济评价中，超出消费者支付之外的那部分额外效用就是计算项目经济效益的基础。

自从 1844 年法国工程师杜比(Jules Depuit)将消费者剩余的概念应用于项目经济效益衡量以来，在实践中项目经济效益的确定一般都以消费者剩余的变化作为依据，公路建设项目也不例外^①。目前各国在对公路建设项目效益计算采取的方法中，基本都从公路使用者（消费者）的角度衡量效益，运用消费者剩余的概念^②。以消费者剩余为理论基础、按各个路段上的车辆为研究对象的公路建设项目国民经济效益评价方法，是目前采用的一般方法，该方法从 70 年代起就已比较成熟，其间虽然根据公路、车辆状况的发展变化，对规定中的一些参数不断进行调整，但计算的原理、框架并没有大的改变。

1.2.2 影子价格理论

影子价格的概念最早源于运筹学中的线性规划理论，是与资源的最优分配相联系的。人们在利用线性规划来谋求资源的最优最优配置时发现，线性规划问题的对偶问题的解是一组价格，而在这组价格下资源可以得到最优配置。由于这组价格来源于线性规划问题的对偶解，因此称之为影子价格。在项目的国民经济评价中所使用的影子价格是与机会成本概念联系在一起的，它反映了项目投入物与产出物的真实经济价值，是一种理论价格。相对于项目的投入物而言，它的影子价格反映了该物品不能用于其他项目而损失的最大利益；相对于项目的产出物而言，它的影子价格反映了该物品如果用于其他项目所能获得的最大利益。由于影子价格是经济资源得到最优分配和利用时的价格，所以影子价格反映了这种经济资源的相对稀缺程度。

^①程凌刚、周海涛. 公路建设项目国民经济效益计算的理论与方法[J]. 公路交通科技, 2001 第 4 期

^②如英国的 COBA、美国的 AASHTO、日本的高经调等

线性规划问题在数学上就是求函数的极值，在经济问题分析上就是目标的最优化。其数学模型如下：

1、约束条件。约束条件一般形式为^①：

$$B_1 \geq A_{11}X_1 + A_{12}X_2 + \dots + A_{1m}X_m$$

$$B_2 \geq A_{21}X_1 + A_{22}X_2 + \dots + A_{2m}X_m$$

.....

$$B_n \geq A_{n1}X_1 + A_{n2}X_2 + \dots + A_{nm}X_m$$

$$X_1, X_2, \dots, X_m \geq 0$$

式中 B_i ($i=1, 2, \dots, n$) —— 社会拥有的第 i 种社会资源总量；

X_j ($j=1, 2, \dots, m$) —— 社会第 j 种产品数量；

A_{ij} —— 生产第 j 种单位产品所耗用的第 i 种资源数量

其经济含义为社会生产各种产品所耗用的第 i 种资源的数量不能超过社会所用有的第 i 种资源的总量。

2、目标函数。目标函数的一般形式为：

$$V = P_1X_1 + P_2X_2 + \dots + P_mX_m$$

式中 P_j —— 第 j 种产品的经济价值。

对应线性规划的原问题，便有一个对偶问题。在项目国民经济评价中，线性规划的原问题在于追求项目产出的社会经济价值最大化，其对偶问题的目标在于使项目的耗费最小化。如果 S_i 为第 i 种产品的影子价格，则对偶问题的约束条件一般形式为：

$$A_{11}S_1 + A_{21}S_2 + \dots + A_{n1}S_n \geq p_1$$

$$A_{12}S_1 + A_{22}S_2 + \dots + A_{n2}S_n \geq p_2$$

.....

$$A_{1m}S_1 + A_{2m}S_2 + \dots + A_{nm}S_n \geq p_m$$

$$S_1, S_2, \dots, S_n \geq 0$$

^①运筹学教材编写组. 运筹学-3 版. 北京：清华大学出版社，2005.6

目标函数的一般形式为：

$$C = B_1 S_1 + B_2 S_2 + \Lambda + B_n S_n$$

按照线性规划的基本原则，用线性规划的最优结果组织再生产活动，如果用影子价格衡量投入经济资源的经济价值，那么投入的经济价值与产出的经济价值是相等的。影子价格表示，在线性规划原问题中某种资源增加或减少 1 个单位时对目标值的影响，即

$$S_i = \frac{\partial V}{\partial B_i}$$

从数学的角度分析，理想的影子价格可以使用最优线性规划的对偶解或拉朗日乘数法求的，但在实际应用中，运用这种方法精确的求得影子价格是极其困难的，通常只是将不同货物按一定标准进行分类，然后近似地求解货物的影子价格^①。

1.3 目前采用的国民经济评价基本方法

1.3.1 费用效益分析法

对建设项目国民经济评价方法有影响法和费用效益分析法。影响法是以项目对国民经济的影响来评价项目的经济合理性。影响法的基本思路是：分析项目的投入产出对国民经济的初次影响和二次影响，计算出项目引起的国内增加产值。初次影响是指由于项目的上马，引起的对于投入物的需求增加对国民经济的影响。例如，项目在建设期对于建筑材料、建筑工人等的大量需求，对于国民经济的影响。二次影响是指项目产出的国民经济净增值的分配和使用对国民经济的影响。例如，建设项目建成投产后，新增加的供给对于国民经济的影响。由于在该方法中投入、产出因素的分类不够清晰，计算时容易造成重复或者遗漏且部分因素量化困难，因而影响了该方法的推广使用。目前普遍采用的国民经济评价方法是费用效益分析法^②。

费用效益分析，是指从国家宏观利益出发，通过识别项目的经济效益和经济费用，求得项目的经济净收益，判断项目经济可行性的过程。费用效益分析的关键有两个：一是准确划分并计量项目的经济效益，其理论基础是消费者剩余。二是合理确定项目投入物、产出物的影子价格，其基础为影子价格理论。同时经济费

^①赵白云. 线性规划中资源的影子价格与边际价值. 中国市场, 2007 第 40 期: 63

^②乌山正光、高仲江等译, 工程项目可行性研究理论和实践. 北京: 清华大学出版社, 1984.

用效益分析应尽可能地对项目的产出进行货币化，以便为投资决策提供必要的依据。

费用效益分析法主要着眼于效益，它有一个很强的假设前提：社会资源已经达到理想的公平分配状态，或者政府在项目层次之外，有其他手段来实现公平的分配。费用效益分析只是从效率准则出发，其目的在于提高资源的利用效率，从而提高全社会的福利状况^①。虽然从社会的角度考虑，建设项目除满足资源配置效率外，还有公平、就业、分配、文化、宗教等非效率目标，但作为国民经济评价，资源配置效率是最重要的考虑方面。其通常的程序和步骤如下：

- 1、对项目的经济效益和费用从国民经济的角度进行划分。要从整个国民经济发展的目标出发，考察项目对国民经济发展和资源合理利用的影响，同时应注意对有关转移支付的处理，并对项目的外部效果进行重点分析和评估。
- 2、对计算项目费用与效益所用影子价格等参数进行分析。确定项目产出物和投入物的合理经济价格是项目国民经济评价中最为关键的环节。
- 3、对项目经济效益和费用按照影子价格进行调整计算。此环节需要把项目财务评价中使用的基础数据，按照以确定的影子价格等参数进行调整，重新计算项目的国民经济收入、投资、生产成本等国民经济价值。
- 4、编制项目国民经济评价报表。即在对项目效益和费用调整的基础上，编制项目经济现金流量表。
- 5、计算项目国民经济效益指标。包括计算项目经济净现值、项目经济内部收益率、项目投资净增值率等指标。
- 6、对项目不确定性进行分析。一般包括项目盈亏平衡分析和敏感性分析，有条件的还应对项目风险概率分析进行必要鉴定，以确定项目投资在经济上的可靠性和抗风险能力。
- 7、项目经济综合评估与结论。

1.3.2 国外基于费用效益分析的主要评价方法

目前国外建设项目国民经济评价普遍采用费用效益分析法，但具体到影子价格确定等细节问题上，相互之间还有一些差别。从既有的文献资料来看，国外基于效益费用分析的国民经济评价方法主要有以下三个：

- 1、UNIDO 的评价方法。1972 年由联合国工业发展组织出版的《项目评价准则》

^① 戴维·克利兰. 项目管理—战略设计与实施. 北京: 机械工业出版社, 2003.

中确定了该评价方法。该方法在计算影子价格时，将土地、劳动力以外的投入产出物划分为对外贸易品和对外非贸易品两类，以国内市场价格为基础计算出它们的影子价格，凡是用外币表示的价格都需要通过影子汇率进行换算，其评价指标主要是“净总消费效益”。该书还提供了国民经济评价必须遵循的准则，所以，其方法在世界国民经济评价中具有一定的权威性。

2、OECD 的评价方法。其主要代表思想体现在 1968 年出版的《发展中国家工业项目分析手册》和 1974 年出版的《发展中国家的项目评价和规划》两书中。该评价方法把项目的投入产出物划分为外贸品、非外贸品、劳动力和土地四类，但以边境价格为基础来计算影子价格。所谓边境价格，是用法定汇率或挂牌汇率计算口岸价格，对于进口品而言为到岸价格，对于出口品而言为离岸价格。

3、UNA 的评价方法。1977 年联合国工业发展组织和阿拉伯国家工业发展中心联合编写出版了《工业项目评价手册》一书。提出建设项目国民经济评价以国民收入及纯收入增长作为主要目标，把就业效果、收入分配、相关投资效果作为辅助指标。该方法以国内市场价格为基础，利用修正汇率或旅游汇率将贸易品的口岸价格换算为国内价格。

1.3.3 我国公路项目国民经济评价方法回顾

我国交通建设项目的经济评价工作始于 50 年代，当时采用的是前苏联的经济评价方法，不进行国民经济效益的计算。70 年代后期，我国在运输建设项目经济评价工作方面进行了改进，吸收了西方和世界银行以及日本等国的经验和方法，此时，国民经济效益计算才纳入经济评价的范围。

1983 年交通部制定《水运建设投资效益计算试行办法》，并对公路项目也制定了经济评价方法，同年公路规划院制定了京津塘公路建设项目经济评价方法。1985 年《运输项目经济评估》出版。1988 年交通部颁发了《水运、公路建设项目经济评价方法》，第一次对公路建设项目的国民经济效益计算理论与方法作出了明确规定，并实施至今。该文件对经济效益计算的种类、方法作了规定，并将经济效益种类分为 10 个方面。其主要研究对象是客货运量，没有考虑诱增客货运量效益的计算。

1993 年国家计委和建设部联合颁布了《建设项目经济评价方法与参数》（第二版），对交通运输项目经济评价作了专门规定。效益计算的研究对象仍然是客货运量，但在对运输费用节约效益的计算中还考虑了诱增运输量的效益。

1995 年中澳合作编制的《Study of Prioritization of Highway Investments and Improving Feasibility Study Methodologies》及交通部制定的《公路建设项目经济评价方法》(讨论稿)，对 1988 年至 1995 年间我国公路建设项目可行性研究及经济评价的实践进行了总结研究，对效益计算的范围、方法作了改进。剔除了部分实际工程中很难计算的效益和在效益总量中比例很低的效益，并对重复计算的效益进行了合并，确定的效益范围包括降低车辆营运成本的效益、旅客时间节约效益和减少交通事故效益。各部分效益中均包括了诱增交通量的效益，效益研究的对象从形式上调整为按路段交通量计算。

从理论体系、效益范围和计算方法来看，我国公路建设项目经济评价更多的是从国外直接引进，除计算参数的计取及一些经验公式的选定外，其理论与方法和国际上常规的理论方法基本相同。目前，我国公路建设项目国民经济效益计算研究的重心，是如何尽量量化公路建设项目的间接效益和间接费用^④。

^④程凌刚、周海涛. 公路建设项目国民经济效益计算的理论与方法回顾. 公路交通科技, 2001 第 4 期

2. 高唐-临清高速公路项目概况及投资分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目背景

拟建高唐至邢台高速公路高唐至临清段位于山东省西部，毗邻河北省。路线东起青银高速公路，向西南跨越国道 308，途经聊城的高唐县和临清市，终点位于漳卫运河（鲁冀界），与河北省邢台至临西高速公路威县至冀鲁界段（以下简称邢临公路）相连。

拟建公路将跨越山东省西部经济欠发达的区域，该区域具有重要区位优势、资源优势和发展潜力。目前，区域内的综合运输网已初具规模，京九铁路纵贯南北，济邯铁路东西横穿；济聊馆、青银高速公路和国道 105、106、308 及省道 315、322 等组成了区域较为发达的公路网络；区域内公路数量虽较多，但贯通区域东西的公路等级低、混合交通大、大型车辆多，致使交通效率低，制约了沿线经济的快速发展。

目前，与本项目相关的公路主要有国道 308（青岛～石家庄）和青银高速公路的高唐至鲁冀交界段及省道 322、省道 315 的相关路段。除青银高速公路外，区域内其他相关公路均为二级公路标准，特别是临清境内与河北省的连接只有省道 322 线的一座桥梁，车辆多、交通压力较大。

2.1.2 项目交通需求分析

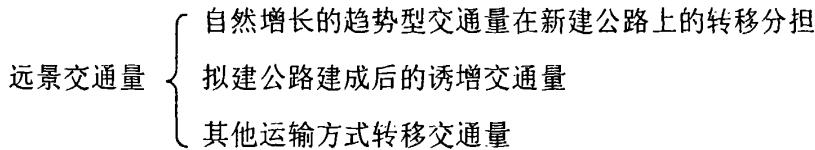
交通需求分析即远景交通量预测，是确定公路项目建设规模与技术标准的主要依据之一，是测算公路建设项目经济效益的重要环节^①。因此，在公路建设工程可行性研究阶段，做好建设项目交通需求量预测工作，具有十分重要的现实意义。交通量预测的方法很多，主要有：专家预测法、德尔菲法、时间序列法、回归分析法和四阶段分析法等。目前在交通量预测中最常用的一种方法就是四阶段预测法。

1、预测的思路和方法

公路运输与社会经济有着密不可分的有机联系，社会经济的发展决定着公路运输的发展，反过来公路运输也影响着社会经济的发展速度与水平。本项目交通量预测，根据项目所在地区社会经济和交通状况以及拟建公路的线位、走向及区域国民经济和交通运输网之间的关系进行综合分析，确定远景交通量主要由以下

^①交通部. 公路基本建设工程概算、预算编制办法. 1996.

三部分组成：



根据本项目的特点，自然增长的趋势型交通量采用四阶段法预测，其总体思路是：根据基年交通调查所获得的项目所在区域的社会经济、交通运输资料和 OD 分布情况，在分析该地区的社会经济、交通运输现状的基础上，预测其社会经济发展趋势，从而预测区域未来各小区的趋势和诱增的交通出行产生与吸引量；然后进行交通量出行分布预测，得到未来特征年的出行分布 OD 表；由于预测期内项目区域交通路网或其它运输方式的可能建设，在充分考虑交通量分流影响的基础上，通过各种运输方式分担得出项目未来特征年的 OD 表，再通过交通量分配，最终获得拟建公路项目交通量的预测结果。四阶段预测模式如图（2-1）所示：

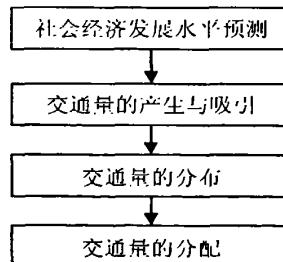


图 2-1

2、拟建项目交通量预测

根据交通部《水运、公路建设项目可行性研究报告编制办法》的规定，预测年限为公路建成后 20 年，结合本项目所在地区的社会经济发展规划，预测基年为 2008 年，预测的特征年设定为 2013 年（公路通车初年）、2016 年、2021 年和 2032 年（评价期末年）。

(1) 交通调查。为了全面掌握本项目所在区域机动车的流量、流向和交通组成等交通特性，2008 年 5 月在德州、聊城、济南、泰安、济宁、菏泽相关公路及京台（沪）高速公路的相关路段，共设置 OD 调查点 49 个，进行了机动车起迄点（OD 调查）和交通量观测，对项目所在区域机动车的流量、流向和交通组成等交通特性进行调查。调查显示，全部调查车辆中，货车占 43.2%，客车占 56.8%。其中，小货占 10.7%，中货占 8.3%，大货占 10.2%，拖挂占 4.5%，集装箱占 1.4%，小客占 43.7%，大客占 13.1%。

(2) 交通发生量预测。拟建公路影响区发生吸引交通量预测采用增长率法。其中发生吸引交通量增长率采用弹性系数法预测。弹性系数法的公式如下：

$$\text{弹性系数} e = \frac{\text{运输指标变化的百分率}}{\text{经济指标变化的百分率}} \quad (2-1)$$

式中，运输指标为交通分区的交通发生量；经济指标采用国内生产总值。

从项目所在地区情况看，其经济发展已经进入一个高速增长时期，随着可持续发展战略的实施，经济增长速度将稳中趋缓，但今后仍将保持一个较快的速度。按照这样的趋势推算，未来项目各影响区客货弹性系数将会逐步减小，且客车弹性系数要高于货车弹性系数。根据交通部规划研究院有关研究报告的研究结论，我国未来客货运弹性系数在 0.7~0.9 之间的概率为 78.97%，因此项目影响区的未来弹性系数在该研究结论范围中的概率较大。结合上述分析，同时考虑到国家出台的汽车产业政策将会鼓励客车尤其是私人轿车的发展，最终确定项目影响区各时期的客、货运弹性系数见表 2-1。

表 2-1 项目影响区未来年客、货弹性系数表

区域	客运弹性系数				货运弹性系数			
	2000-10	2010-20	2020-30	2030-40	2000-10	2010-20	2020-30	2030-40
德州市	0.90	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
聊城市	0.90	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
菏泽市	0.90	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
济宁市	0.90	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
武城县	0.95	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
夏津县	0.95	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
临清市	0.95	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
-高唐县	0.95	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
阳谷县	0.95	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
莘 县	0.90	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
鄄 城	0.85	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
郓 城	0.85	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
牡丹区	0.95	0.85	0.75	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
定陶县	0.90	0.85	0.70	0.60	0.75	0.70	0.55	0.45
曹 县	0.85	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
商丘市	0.85	0.80	0.65	0.55	0.75	0.70	0.55	0.45
濮阳市	0.90	0.85	0.70	0.60	0.80	0.75	0.60	0.50
山东省	0.90	0.80	0.65	0.55	0.75	0.65	0.55	0.45
河北省	0.85	0.75	0.65	0.55	0.75	0.65	0.55	0.45
河南省	0.85	0.75	0.65	0.55	0.75	0.65	0.55	0.45

根据项目各影响区未来经济发展预测结果及各时期的弹性系数，利用下式计算得到各交通小区的客货车交通量增长率。

$$R_k = e_k \times E \quad (2-2)$$

$$R_h = e_h \times E$$

式中 R_k —— 未来年各影响区客车交通量增长率 (%)

e_k —— 未来年各影响区客车交通量对经济指标的弹性系数

R_h —— 未来年各影响区货车交通量增长率 (%)

e_h —— 未来年各影响区货车交通量对经济指标的弹性系数

E —— 未来年各影响区生产总值增长速度 (%)

未来年各项目影响区客车交通量增长率和货车交通量增长率见表 2-2。

表 2-2 项目影响区客货车交通量增长率预测值 单位：%

区域	客车增长率					货车增长率				
	04-10	10-15	15-20	20-30	30-40	04-10	20-15	15-20	20-30	30-40
德州市	11.8	8.9	6.8	4.0	2.5	10.5	7.7	6.0	3.4	2.1
聊城市	11.8	8.2	6.6	3.9	2.4	10.5	7.1	5.7	3.3	2.0
菏泽市	11.3	7.7	5.8	3.9	2.4	9.4	6.7	5.0	3.3	1.9
济宁市	9.6	7.0	5.2	3.5	2.5	8.6	6.1	4.6	3.0	2.1
武城县	11.4	7.7	5.2	3.9	2.3	9.6	6.7	4.6	3.3	2.0
夏津县	11.9	8.2	6.4	4.2	2.5	10.0	7.1	5.6	3.6	2.1
临清市	12.3	8.7	6.9	4.4	2.6	10.3	7.6	6.0	3.8	2.2
高唐县	12.9	10.6	7.0	4.7	2.7	10.9	9.3	6.1	4.0	2.3
阳谷县	10.4	8.6	6.4	4.2	2.6	8.7	7.6	5.6	3.6	2.2
莘县	10.2	7.7	6.0	3.9	2.4	8.5	6.6	5.2	3.3	2.0
鄄城	10.5	8.1	5.3	3.9	2.3	9.2	7.0	4.6	3.3	1.9
郓城	10.2	8.6	6.2	3.6	2.2	9.0	7.4	5.3	3.0	1.8
牡丹区	9.0	8.7	6.0	4.5	2.3	7.6	7.1	4.9	3.6	1.9
定陶县	10.1	8.1	5.8	4.1	2.5	8.4	6.6	4.7	3.2	1.9
曹县	8.1	7.7	5.3	3.9	2.3	7.1	6.6	4.6	3.3	1.9
商丘市	9.8	7.7	5.6	3.4	2.2	8.6	6.6	4.9	2.9	1.8
濮阳市	9.9	8.2	5.6	3.5	2.5	8.8	7.1	4.9	3.0	2.1
山东省	8.3	7.0	4.7	2.9	1.9	7.4	6.1	4.2	2.7	1.6
河北省	9.3	6.8	4.5	2.8	1.8	8.2	5.9	3.9	2.6	1.6
河南省	8.2	6.7	4.3	2.7	1.8	7.2	5.8	3.9	2.6	1.6

根据上述得到的未来年份交通增长率，利用 OD 调查得到的各交通小区的基年交通产生、吸引量，并依照下列公式可计算出各交通小区未来年份的产生、吸引交通量。

$$P_i = P_{io} \times (1 + R_{ti})^t \quad (2-3)$$

$$A_i = A_{jo} \times (1 + R_{ji})^t$$

式中 P_i —— i 区特征年发生交通量

P_{io} —— i 区基年发生交通量

R_{ti} —— i 区交通量增长率

A_j —— j 区特征年吸引交通量

A_{jo} —— j 区基年吸引交通量

R_{ji} —— j 区基年发生交通量

t —— i 预测年数

(3) 交通分布预测。采用弗雷特(Fratar)法计算未来特征年 OD 表^①。Fratar 法认为，小区现状的出行量 Q_{oij} 既按增长率 G_j 增长，也按增长率 F_i 增长，所以把两个增长率相乘，作为出行量的增长率，并考虑校正系数，具体表达式为：

$$Q_{ij} = Q_{oij} \times G_j \times F_i \times \frac{L_i + L_j}{2}$$

$$G_j = \frac{Q_{oj}}{Q_{oaj}} \quad F_i = \frac{Q_{pi}}{Q_{opi}} \quad L_i = \frac{Q_{opi}}{\sum_{j=1}^n Q_{oij} \cdot G_j} \quad L_j = \frac{Q_{oaj}}{\sum_{i=1}^n Q_{oij} \cdot F_i} \quad (2-4)$$

式中 Q_{ij} —— i 区到 j 区的未来出行分布量

Q_{oij} —— 基年 i 区到 j 区的未来出行分布量

G_j —— j 区交通吸引量增长倍数

F_i —— i 区交通发生量增长倍数

Q_{oj} —— 特征年 j 区交通吸引量

Q_{oaj} —— 基年 j 区交通吸引量

Q_{pi} —— 特征年 i 区交通发生量

Q_{opi} —— 基年 i 区交通发生量

L_i —— i 区对于所有 j 区的位置系数

L_j —— j 区对于所有 i 区的位置系数

根据各小区发生、吸引量预测结果，结合基期 OD 表，经过计算，得出未来各特征年各交通小区趋势型 OD 矩阵。

^①交通部、水运、公路建设项目可行性研究报告编制办法

(4) 诱增交通量的预测。诱增交通量的预测采用了重力模型推算，要考虑的主要因素是区域间的运行时间，按照“有无比较法”的原则，采用重力模型思想进行计算。诱增交通量的预测采用如下形式计算：

$$\dot{Q}_{ij} = \left[\left(\frac{T'_{ij}}{T_{ij}} \right)^{\gamma} - 1 \right] \cdot Q_{ij} \quad (2-5)$$

式中 \dot{Q}_{ij} —— i区到j区的诱增交通量
 Q_{ij} —— i区到j区的趋势交通量
 T'_{ij} —— 有此项目时，i区到j区的运行时间
 T_{ij} —— 无此项目时，i区到j区的运行时间
 γ —— 重力模型参数

根据2008年5月汽车出行OD调查得到的分布量和各OD小区间的时间距离，进行多元回归分析，分别得出客车和货车的重力模型参数 $\gamma_k=1.1415$ ， $\gamma_h=0.4152$ 。根据标定的重力模型参数及项目影响区现状路网、未来路网和各小区出行时间，推算出未来年各特征年各OD小区诱增（含趋势型）交通量预测值。

(5) 交通量分配。就是将未来各小区间OD数据按照一定的交通量分配方法具体分配到连接各小区的现有与规划的公路网上。本项目预测选用随机用户均衡模型进行交通分配预测。根据美国公路局推荐的路段的时间函数，即BPR(Bureau of Public Roads)公式，能够建立起路段通行时间与各路段交通量和通行能力之间的联系。

$$t = t_f \left[1 + \alpha \left(\frac{v}{c} \right)^{\beta} \right] \quad (2-6)$$

式中 t —— 路段行车时间
 t_f —— 路段的自由流行车时间
 v —— 路段交通量
 c —— 路段通行能力
 α, β —— 标定参数

随着路段交通量的不断变化，根据上述函数通过迭代更新路段的行驶时间。确定各路段行驶时间后，即可根据下式获得各路段的广义费用。

$$c_i(x) = k_i + \delta \cdot L_i + \varphi \cdot t_i \cdot \left[1 + \alpha \left(\frac{v}{c} \right)^\beta \right] \quad (2-7)$$

式中 $c_i(x)$ —— i 路段上的广义费用

k_i —— i 路段上的固定费用, $k_i=0$

δ —— i 路段每公里的收费额

L_i —— i 路段长度 (公里)

φ —— 时间价值

获得路网中各路段的广义费用后, 即可通过下式获得任意 OD 小区对之间路径的广义费用, 路径广义费用函数表示如下。

$$gc_{od} = \sum_{i \in A_{od}} \{ VOT \cdot VDF(t_a, c_a, x_a, \dots) + FT_a \} \quad (2-8)$$

式中 gc_{od} —— 任意 OD 小区间最短路径的广义费用

A_{od} —— 任意 OD 小区间最短路径上的所有路段

VOT —— 时间价值

VDF —— 流量延误函数

FT_a —— 任意 OD 小区间最短路径上 a 路段上的收费

表 2-3

本项目 α 、 β 标定结果

公路等级	α	β
高速公路	0.637	2.220
一级公路	0.637	2.220
二级公路	2.603	1.955
三级公路	3.835	1.840
四级公路	3.964	2.118

表 2-4

山东省现行公路收费标准

类 别	高速公路		收费费率 (元/车公里)	
	车型及规格			
	客 车	货 车		
一类客货车	客车≤7 座		0.40	
		货车≤2 吨	0.40	
二类客货车	8 座<客车≤19 座		0.50	
		2 吨<货车≤5 吨	0.72	
三类客货车	20 座<客车≤39 座		0.60	
		5 吨<货车≤10 吨	1.00	
四类货车	≥40 座		0.75	
		10 吨<货车≤15 吨、20 英尺集装箱	1.20	
五类货车		>15 吨、40 英尺集装箱	1.40	

普通公路			收费标准 (元/车次)
一类客货车	客车≤7座		10
		货车≤2吨	10
二类客货车	8座<客车≤19座		15
		2吨<货车≤5吨	15
三类客货车	20座<客车≤39座		15
		5吨<货车≤10吨	20
四类货车	≥40座		15
		10吨<货车≤15吨、20英尺集装箱	25
五类货车		>15吨、40英尺集装箱	30

通过以上计算，即可得出未来各特征年拟建公路各路段的预测交通量，计算结果见表 2-5。

表 2-5

交通量分配结果表

单位：PCU /D

拟建项目交通量分配结果				
路段名称	2013 年	2016 年	2021 年	2032 年
临清（鲁冀界）至临清互通	11509	14731	19646	29011
临清互通至尚官营枢纽	12594	16105	21345	31122
尚官营枢纽至野村寨互通	11556	14791	19585	28713
野村寨互通至臧家庄互通	10763	13786	18266	26782
臧家庄互通至高唐西枢纽	10569	13540	17914	26189
全线加权平均	11423	14622	19389	28409
省道 322 交通量分配结果				
路段名称	2013 年	2016 年	2021 年	2032 年
临清至临清东	3845	4765	6114	8552
临清东环至德商高速	3484	4248	5301	7346
德商高速至省道 254	4033	4860	6312	9159
省道 254 至高唐	3756	4477	5918	8636
全线加权平均	3751	4525	5866	8413
省道 315 交通量分配结果				
路段名称	2013 年	2016 年	2021 年	2032 年
临清市区至临清东环	6054	7495	9132	11647
临清东环至夏津	5041	6120	7668	9594
全线加权平均	5284	6450	8019	10087
国道 308 交通量分配结果				
路段名称	2013 年	2016 年	2021 年	2032 年
鲁冀界至夏津	6468	7405	9092	11863
夏津至高唐	6583	7584	9171	12313
全线加权平均	6541	7519	9142	12149
青银高速交通量分配结果				
路段名称	2013 年	2016 年	2021 年	2032 年
鲁冀界至德商高速	24772	28336	32844	38402
德商高速至高唐西枢纽	22464	25746	30016	35135
高唐西枢纽至高唐	30621	36218	44306	55644
全线加权平均	25196	29137	34424	41214

2.2 项目投资分析

2.2.1 项目技术标准及建设规模

根据交通量预测结果，依据交通部部颁《公路工程技术标准》(JTG B01-2003)的规定，综合考虑拟建项目的功能和作用等因素，结合与之相连接河北省邢临高速公路公路标准、规模等实际情况，本段采用计算行车速度100公里/小时，双向四车道高速公路标准，路基全宽26米，桥梁设计的汽车荷载为公路-I级，桥涵与路基同宽。

路线全长47.570公里。该工程需新建特大桥1座，长约1045米；大桥2座，长约570米，中桥4座，长约272米，小桥16座，长约168米，涵洞64道；互通立交4处（其中1处为高接高互通枢纽）；分离立交6处（其中1处为与铁路交叉，余为与公路立交），通道74道。路基永久占地5299.4亩，取土占地3514.2亩。路基土石方7235.3千立方米，路基排水与防护工程1260.89百立方米。

2.2.2 项目投资估算

1、项目主要工程量

拟建项目主要工程数量详见表2-6。

表2-6

拟建项目主要工程数量表

项目名称	单位	工程量	项目名称	单位	工程量
路线长度	公里	47.57	小桥	米/座	314.6/16
路基土方(计价方)	千立方米	6265.88	涵洞	道	64
路基排水与防护	百立方米	1347.81	互通式立体交叉	处	4
路面工程	千平方米	1194.53	分离式立体交叉	处	6
特大桥	米/座	1052.5/1	通道	道	74
大桥	米/座	585/2	路基占地	亩	5299.4
中桥	米/座	302.2/4	取土占地	亩	3514.2

2、项目投资测算

(1) 测算依据。主要依据交通部公路发[1996]611号《公路基本建设工程投资估算编制办法》、612号《公路基本建设工程概算、预算编制办法》、[2005]230号《关于完善公路基本建设工程概算预算编制办法有关内容的通知》及交通部交工发[1992]65号《公路工程概算定额》；山东省交通厅鲁交计[1997]17号《关于印发公路基本建设工程概算、预算编制办法补充规定的通知》；山东省物价局、山东省财政厅鲁价费发[1999]314号《关于调整征用土地年产值和地面附着物补偿标准的批复》；山东省国土资源厅、山东省交通厅鲁国土资发[2004]76号文《关于高

速公路建设征地拆迁补偿标准的通知》、鲁国土资发[2005]66号文《关于调整高速公路建设征地拆迁补偿有关问题的通知》；中国人民银行现行金融机构贷款利率等文件确定工程预算单价及费用标准。根据山东、河北两省协议，位于青银高速两省交界的漳卫运河大桥由两省共同出资修建，且该桥已有河北方面设计，因此在估算中漳卫运河大桥投资按照河北方提供投资额的一半计入本项目。

（2）工料单价和各项费用标准

①工料单价。主要材料按目前市场价格计列，地方材料参照当地公路交通部门提供的价格计列，部分材料价格参照当地正在施工的项目计列，人工单价按照山东省交通厅概预算补充规定中开放城市人工费标准取定，为17.94元/工日。

②其它直接费。根据《公路基本建设工程概算、预算编制办法》和山东省《关于印发公路基本建设工程概算、预算编制办法补充规定的通知》计取。

③施工技术装备费。指为施工企业逐步扩大施工技术装备所列的费用，其值按定额直接工程费与间接费之和的3%计算。

④计划利润。指按照国家有关规定的施工企业应取得的计划利润，按定额直接工程费与间接费之和的4%计算。

⑤税金。指按照国家税法规定应计入建筑工程造价内的营业税、城市建设维护费及教育费附加，以直接工程费、间接费和计划利润为基数计算，本工程的综合税率为3.41%。

⑥设备及办公和生活用家具购置费

设备、工具、器具购置费系指为满足公路的营运、管理、养护需要购置的设备、工具、器具的费用；办公和生活用家具购置费系指为保证项目初期运营所必须的办公和生活用家具、工具的费用。设备购置费考虑项目实际情况估算取得；办公及生活用家具购置按部颁规定计列。

⑦建设项目的前期工作费。包括委托勘察设计、咨询单位对建设项目进行可行性研究、工程勘察设计，依据国家法律须进行评价、咨询，及设计、监理、施工招标文件、施工招标标底文件编制时，按规定应支付的费用，按国家颁发的有关收费标准计算。

⑧征用土地。按照有关文件的规定，土地补偿、安置补助费合计不低于30000元/亩，青苗补偿费耕地为750元/亩、菜地为1000元/亩，临时用地1500元/亩·年，取土场费用10000元/亩，弃土场费用6000元/亩，耕地开垦费8000元/亩。

/亩，被征土地农民社会保障资金8000元/亩，地上附着物按照省、市有关规定单独计算，土地管理费按照征地补偿安置总费用的2.8%计取。拆迁赔偿标准，按照国家有关文件及本项目实际情况计取。

⑨预留费。按建安费、设备及工器具购置费、工程建设其它费三部分费用之和的9%计取。

⑩其它费用。其它未说明的费用均按照《公路基本建设工程投资估算编制办法》和《公路基本建设工程概算、预算编制办法》中的规定计取。

(3) 项目投资估算结果，见表2-7。

表2-7 拟建项目投资估算表

工程或费用名称	单位	费用预算	工程或费用名称	单位	费用预算
建筑安装工程	万元	142798.4	预留费用	万元	16538.5
设备及工具器具购置费	万元	2678.9	估算总金额	万元	224008.6
工程建设其他费用	万元	61992.8	平均每公里造价	万元	4709
费用合计	万元	207470.1	建设期贷款利息	万元	23709
			不含利息平均每公里造价	万元	4210.6

2.2.3 项目资金筹措

本项目业主为山东省交通厅公路局，按照建设单位意见，建设资金拟通过下述方式筹措：

1、交通部补助及省自筹资金78403.6万元（含建设期利息），占投资估算总金额的35%。

2、国内银行贷款145605万元，占投资估算总金额的比例为65%，采用贷款期限为3年期的贷款，年利率为7.56%。

3. 高唐-临清高速公路项目国民经济费用分析

3.1 项目经济费用识别与参数设定

3.1.1 项目经济费用识别

公路建设项目国民经济评价是根据国民经济与社会发展战略和交通行业、地区发展规划的要求，结合交通量预测和工程技术研究情况，计算项目的国民经济费用和效益，对拟建项目的经济合理性做出评价，为项目决策提供科学依据。前文已经阐述，目前公路建设项目国民经济评价通常使用的方法是费用效益分析法，而该方法的关键是准确划分并确认项目的经济费用和经济效益。

本项目在进行国民经济评价时，遵循统一的效益与费用划分原则，即凡国民经济为项目所付出的代价均计为项目的费用，凡项目对国民经济所作的贡献，均计为项目的效益。在具体确认时遵循以下具体原则：

1、国家原则。

项目费用与效益的确认应当从整个国家和国民经济的角度出发，分析是否耗费了经济资源，或是否真正产生了社会经济资源，凡属于仅仅是转移性质的收支项目都应当从效益和费用流量中予以剔出。

2、边际原则

边际在经济学中是指每增加一个单位所引起的费用或效用的变动额^①。在国民经济评价中费用和效益的分析应当观察费用增加额效益增加额与产量增加额的增量比例关系，即遵循边际的原则。

3、有无对比原则

通过分别考察“有项目”和“无项目”两种情况下的效益差值和费用差值来确定项目国民经济的费用和效益，以此作为计算费用与效益的依据。

3.1.2 项目影子价格计算

本项目国民经济评价的参数设定主要是指影子价格的计算。本项目评价采用的影子价格计算方法为 UNIDO 法，具体是将项目投入物和产出物分为外贸货物、非外贸货物和特殊投入物三种类型，然后以我国价格水平上的人民币作为计算基准，根据投入物和产出物的不同类型、贸易费用率等参数分别确定其影子价格。

1、外贸货物的影子价格

^①赵国杰. 工程经济学与管理经济学. 天津：天津大学出版社，2003.

外贸货物的影子价格以实际可能发生的口岸价为基础，通过影子汇率将以外币计算的口岸价换算为本币计算的口岸价。具体确定方法如下：

(1) 产出物。产出物可分为直接出口产品、间接出口产品和替代进口产品三种情况。

①直接出口产品的影子价格等于离岸价格乘以影子汇率，减去国内运输费用(T_1)及其贸易费用(D_1)。其表达式为：

$$SP_{11} = FOB \times SER - (T_1 + D_1) \quad (3-1)$$

②间接出口产品的影子价格等于离岸价格乘以影子汇率，减去供应厂到口岸的运输费用(T_2)及其贸易费(D_2)，加从供应厂到用户的运输费用(T_3)及其贸易费用(D_3)，再减去拟建项目到用户的运输费(T_4)及其贸易费用(D_4)，其表达式为：

$$SP_{12} = FOB \times SER - (T_2 + D_2) + (T_3 + D_3) - (T_4 + D_4) \quad (3-2)$$

③替代进口产品的影子价格等于原进口货物的到岸价格乘以影子汇率，加口岸到用户的运输费用(T_5)及贸易费用(D_5)，再减去拟建项目到用户的运输费用(T_4)及贸易费(D_4)。其表达式为：

$$SP_{13} = CIF \times SER + (T_5 + D_5) - (T_4 + D_4) \quad (3-3)$$

2、投入物。投入物可分为直接进口产品、间接近口产品和减少出口产品三种情况。

①直接进口产品的影子价格等于到岸价格乘以影子汇率，加口岸到拟建项目的运输费用(T_1)及其贸易费用(D_1)，其表达式为：

$$SP_{21} = CIF \times SER + (T_1 + D_1) \quad (3-4)$$

②间接进口产品的影子价格等于到岸价格乘以影子汇率，加口岸到原用户的运输费用(T_5)及贸易费用(D_5)，减供应厂到用户的运输费用(T_3)及其贸易费用(D_3)，再加上供应厂至拟建项目的运输费用(T_6)及其贸易费用(D_6)。其表达式为：

$$SP_{22} = CIF \times SER + (T_5 + D_5) - (T_3 + D_3) + (T_6 + D_6) \quad (3-5)$$

③减少出口产品的影子价格等于离岸价格乘以影子汇率，减去供应厂到口岸的运输费用(T_2)及其贸易费(D_2)，再加上供应厂到拟建项目的运输费用(T_6)及其贸易费用(D_6)。其表达式为：

$$SP_{23} = FOB \times SER - (T_2 + D_2) + (T_6 + D_6) \quad (3-6)$$

本项目所涉及的外贸货物主要体现在为项目建设的主要材料，如原木、钢材、锯材、石油沥青等。按国家发改委的规定，本项目社会折现率采用8%，贸易费率6%；影子汇率换算系数为1.08，国家外汇市场牌价采用2008年3月公布的1美元=7.0元人民币。按照上述公式进行计算，得出项目主要原材料价格的影子价格见表3-4。

表3-1

主要材料影子价格计算表

材料名称	口岸名称	估算价格(元)	到岸价格(元)	影子价格(元)	影子系数
原木(立方米)	青岛	1400	1350	1590	1.136
锯材(立方米)	青岛	1500	1450	1690	1.127
钢材(吨)	青岛	5208	5100	5340	1.025
钢绞线(吨)	青岛	8000	7850	8090	1.011

2、非外贸货物的影子价格

非外贸货物的影子价格，一般根据其投入产出对国民经济的影响，通过成本分解法或国内市场价确定。成本分解法原则上应按照边际成本进行分解，如缺乏资料也可按照平均成本分解。其目的是将货物从财务价格计算的单位成本换算为影子价格计算的单位经济成本。

成本分解法的主要作法是列出产品财务成本的主要要素，如单位货物固定资产投资额及流动资金、原材料、燃料动力、工资及福利费用、折旧费、修理费、资金利息等，然后分别确定各主要要素的影子价格，在分解时要注意剔除上述数据中包含的税金。对主要要素中的外贸货物，按外贸货物确定其影子价格；对重要非外贸货物需进行第二轮分解，分解出的各主要要素按第一轮分解的方法确定影子价格；其他非外贸货物，可参照《建设项目经济评价方法与参数》¹或其他规定中的影子价格。

¹ 国家发改委、国家建设部，《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），中国计划出版社，2006年。

3、影子工资

影子工资是指国家和社会为建设和运营项目使用劳动力而付出的代价，实质上就是劳动力的影子价格。在实际项目评估工作中，一般采用影子工资换算系数来计算影子工资。其计算公式为：

$$\text{影子工资} = \text{财务工资} \times \text{影子工资换算系数}$$

其中：财务工资为职工工资和提取的福利费用之和。

根据项目所在区域的劳动力状况、结构和就业水平，确定项目所用技术劳动力工资换算系数为 1，非技术劳动力工资换算系数为 0.5。

4、土地的影子价格

公路的土地占用都非常巨大，在计算公路项目的国民经济效益和费用时，“土地价格”的合理程度对国民经济评价结果的准确度和科学性有着重大影响。土地影子价格应按它在几种可供选择的用途上为国民经济所提供的最大价值来衡量。包括拟建项目占用土地而使国民经济为此放弃的效益和为项目占用土地而新增加的资源消耗（如拆迁费、剩余劳动力安置费等）^④。其计算公式如下：

$$\text{土地影子价格} = \text{土地机会成本} + \text{新增资源费用}$$

土地的机会成本采取以下公式计算：

$$OC = \sum_{i=1}^n NB_0 (1+g)^{i+m} \cdot (1+i_s)^{-t} \quad (3-7)$$

式中 OC — 土地机会成本

NB_0 — 基年土地“最好可替代用途”的单位面积年净效益

n — 项目占用土地的期限

t — 年序数

m — 基年（土地净效益测算年）距项目开工的年限数

g — 土地“最好可替代用途”的年平均净效益增长率

i_s — 社会折现率

参数 NB_0 、 g 选取的是是否合适，对于土地影子价格产生重大影响。国家发改委、建设部编制的《建设项目经济评价方法与参数》中，提供了一些确定土地影子价格的数据和参数。但在实际项目评估工作中，不能简单机械采用其中数据来确定“土地影子价格”，需要评价人员根据项目所在地区的具体情况调查、计算后确定。

^④ 鲍香台. 国民经济评价中“土地影子价格”的分析. 石家庄铁道学院学报, 2001 (3): 75-77.

本项目的土地影子价格，按照土地征地补偿中的有关费用确定。其中土地补偿费、青苗补偿费为土地机会成本；地上附着物补偿费、安置补助费为新增资源消耗；征地管理费、耕地占用税、耕地开垦费、土地管理费等其他费用为转移支付，在国民经济评价中应剔除。经测算，本项目土地影子价格为2.5万元/亩。

3.2 项目国民经济费用计量

3.2.1 项目经济费用计量模型

公路项目的经济费用主要表现为公路基础设施的经济成本、运营及维护经济费用和外部费用三部分。其计算公式为：

$$C = C_1 + C_2 + \sum_{k=1}^n C_{ck} - C_4 \quad (3-8)$$

$$C_2 = C_a + C_b + C_d$$

$$C_4 = (C_1 - C_3) / 2 + (1 - 20/T) \times C_3$$

式中 C —— 项目总费用；

C_1 —— 剔除转移支付和影子价格处理后的项目建设费用；

C_2 —— 项目经济营运费用；

C_3 —— 可视为项目独立工程的大桥、隧道经济造价；

C_4 —— 项目计算期末残值；

T —— 可视为项目独立工程的大桥、隧道的经济使用寿命；

C_a —— 项目经济保养维护费用项目经济营运费用；

C_b —— 项目经济大修费用；

C_d —— 项目交通管理费用；

C_{ck} —— 因项目兴建及使用而增加支付的其他费用，即项目外部费用，共n项；

在实际项目评估工作中， C_1, C_2, C_3, C_4 和 C_a, C_b, C_d 的计算，一般是在相关财务成本费用的基础上，采用经济费用调整的方式获得。调整主要内容包括：

- 1、剔除已计入财务费用中的转移支付，包括有支付给国内银行的借款利息、缴纳的各种税金及对项目的补贴等。
- 2、使用影子价格换算系数对不能真实反映投入物价格的投资费用进行调整。
- 3、使用影子汇率对国家外汇牌价进行调整以计算因使用外资而实际付出的代价。

对于 C_{ck} （项目外部费用），其辨识和计量相对比较困难，其不仅是一个经济

问题而且涉及文化、公众意见的参与和评价等方面^①，在具体处理上应当遵循以下原则：主要相关效果原则；费用效益范围一致原则；价格外部性原则不计原则；技术性外部效果双重原则，即有形的技术性外部效果以货币计量，无形的技术性外部效果一般只作定量说明。乘数外部效果的时移量摊原则，即乘数外部效果的计算要考虑时间因素和其他项目因素。外部效果内部化原则，即将多个相互关联的项目作为一个综合项目来考虑，以消除外部效果辨识与测量的难度。

3.2.2 项目国民经济费用调整

1、费用估算

(1) 固定资产投资估算。全长 47.6 公里，投资估算总金额 224008.6 万元，平均每公里造价 4706.1 万元，见附表 2-7。

(2) 养护管理费用估算。拟建项目年每公里养护管理等费用按 25 万元计算，全线年均养护管理费用为 1190 万元。

(3) 大修费用估算。拟建项目大修费按养护管理费的 13 倍考虑，大修期按 8 年考虑，全线大修一次的费用为 15470 万元。

(4) 回收固定资产余值。本项目回收固定资产余值按固定资产投资 50% 计算。

2、国民经济费用调整

该项目建设费用包括建筑工程费，设备工具、器具购置费，工程建设其它费用和预留费用。在进行国民经济评价时，原则上都应该使用影子价格。为了简化计算，在不影响评价结论的前提下，本文只对其价值在效益或费用中占比重较大的投入物或产出物使用影子价格。

(1) 建筑安装费用调整。建筑安装费主要体现在材料和人工费用。需对主要材料如原木、钢材、锯材、石油沥青等材料价格进行调整，计算人工工资换算系数时，考虑 20% 的人工为非技术工种。主要材料的影子价格见表 3-1。

(2) 土地费用调整。本项目永久占用土地 5034.4 亩，征地财务费用为 29539.0 万元，其中属于土地机会成本性质的费用为 8333.3 万元，属于新增资源消耗性质的费用为 11816.2 万元，属于转移支付性质的费用为 9389.6 万元，经测算，本项目土地影子价格为 2.5 万元/亩，调整后的征地经济费用为 25914 万元。

(3) 项目经济费用。调整后拟建项目的经济费用为 191800 万元，见表 3-2。

^① 孙玉武. 公路建设项目经济评价实用技术开发研究. 东北公路, 2002(2):91-92,43

表 3-2

拟建项目经济费用调整表

项 目	单 位	数 量	财 务 费 用 (万元)	换 算 系 数	经 海 费 用 (万元)
一、建安费	公 里	47.6	142798.4	0.97	137924
1、人 工	工 日	4842283.0	8241.6	0.90	7417
2、原 木	立 方 米	815.0	114.1	1.14	130
3、锯 材	立 方 米	4282.0	642.3	1.13	724
4、钢 材	吨	26877.0	13997.6	1.03	14352
5、钢绞线	吨	1287.0	1029.6	1.01	1041
6、利 润	公 里	47.6	3446.4	1.00	3446
7、税 金	公 里	47.6	4513.8	0.00	0
8、其它费用	公 里	47.6	110813.0	1.00	110813
二、征用土地	市 亩	5034.4	29539.0	0.88	25914
1、土地机会成本	市 亩	5034.4	8333.3	1.55	12917
2、新增资源消耗	市 亩	5034.4	11816.2	1.10	12998
3、转移支付	市 亩	5034.4	9389.6	0.00	0
三、贷款利息	公 里	47.6	23709.0	0.00	0
四、其它费用	公 里	47.6	27962.2	1.00	27962
合 计	公 里	47.6	224008.6	0.86	191800

3.2.3 汽车运输成本调整

本项目的效益计算多数是由机动车运输成本降低所产生的。按照费用与效益计算范围口径对应一致原则，运输成本亦可做相应的调整，本文仅对运输成本中占比重较大的燃料、轮胎、车辆折旧和养路费等要素做调整。根据调查，汽车货运成本见表 3-3。

表 3-3

货运成本要素构成表

单位成本 (元/千吨 公里)	车辆费用 (%)	车辆费用各要素占到单位成本的比重										企业管 理费	
		工 资	职 工 福 利 基 金	燃 料	轮 胎	保 修	大 修	折 旧	养 路 费	运 输 管 理 费	车 船 使 用 费		
12.0	80	14.8	1.9	25.3	4.1	11.2	5.	4.9	10.6	0.2	0.30	1.7	20

1、燃料价格调整

汽车成本中的燃料一般包括汽油、柴油两项。目前汽车常用的汽油为 70 号和 90 号，柴油为 0 号和 -10 号。根据调查，燃料价格的调整结果见表 3-4。

表 3-4

燃料价格调整表

燃料名称	比 重 (公斤 / 公升)	影子价格 (元 / 吨)	影子价格 (元 / 公升)	油 耗 (公升 / 千吨公里)	油 耗 影 子 成 本 (元 / 千吨公里)
柴 油	0.86	3200	2.75	60.5	166.4
汽 油	0.73	3400	2.48	77.0	191.0
综合油耗影子成本为 183.6 元 / 千吨公里。(综合油耗计算是按柴油车 30%，汽油车 70%)					

2、轮胎的价格调整

其调整主要是扣除价格中直接转移支付部分，把财务价格还原为经济成本。据调查轮胎的财务价格为 1000 元 / 条，扣除 17% 的产品税和 5% 的营业税，轮胎的经济价格为 780.0 元 / 条。汽车运输每千车公里平均消耗轮胎 0.077 条，因此每千车公里轮胎的经济费用为 60.06 元，利用运输效率指标，经换算每千吨公里轮胎的经济费用为 14.65 元。

3、保修费的调整

车辆保修费可分为润滑油费和修理费。根据调查这两类在保修费中分别占 80 % 和 20%，汽车运输保修费千换算吨公里为 38.40 元，润滑油中的税金为 21%，修理费中的税金为 3.3%，利用上述数据，经计算综合修理费的经济成本每千吨公里为 31.70 元，与财务成本相比，每千吨公里调低了 6.70 元。

4、大修费的调整

大修财务费的调整方法与保修费大体相同，扣除 3% 的税金，则经济成本千换算吨公里为 16.63 元。

5、车辆折旧费的调整

首先应全额剔除车辆折旧费，只考虑车辆的资金回收费用。据调查平均每辆车的价格为 100000 元，车辆购置附加费为 15%，汽车的经济寿命或折旧期为 8 年，年资金回收因子为 0.201，平均每辆车的年周转量为 200 千吨公里，则每千吨公里应摊消的资金回收费用为：

$$\begin{aligned} \text{资金回收费用} &= \text{汽车价格} \times \text{年资金回收因子} / \text{平均单车年周转量} \\ &= 100000 \times (1-15\%) \times 0.201 / 200 = 85.43 \text{ 元 / 千吨公里} \end{aligned}$$

6、养路费的调整

项目的费用含有公路大修费、公路养护费，为避免重复计算，需将养路费中含有大修、养护、道路建设补贴等费用剔除。据调查上述费用为养路费的 21.5%，则调整后的经济养路费每千吨公里为 28.53 元。

7、经济运输总成本

机动车运输成本经过上述经济调整汇总后得出经济运输成本，见表 3-5。

表 3-5

经济运输成本与财务运输成本比较表

单位成本 (元/千吨公 里)	其中：车辆费用各要素占单位成本的数量										企业 管理 费		
	工 资	职 工 福 利 基 金	燃 料	轮 胎	保 修	大 修	折 旧	养 路 费	运 输 管 理 费	车 船 使 用 费			
财务	412.0	61.0	7.8	104.2	16.9	46.1	20.6	20.2	43.7	0.8	1.3	7.0	82.4
经济	524.9	61.0	7.8	183.6	14.7	37.1	16.6	85.4	28.5	0.8	0	7.0	82.4

以上调整是以货物运输单位成本为基础进行的，在计算客运效益时以旅客运输单位成本数据，采用换算吨公里按货物运输单位成本进行间接推算。

4. 高唐-临清高速公路项目国民经济效益分析与总体评价

4.1 项目国民经济效益确认与计量

4.1.1 项目国民经济效益确认

公路项目经济效益的确认主要是依据消费者剩余理论，从公路使用者（消费者）的角度衡量公路项目的经济效益。公路建设项目国民经济效益范围的界定研究，主要包括公路建设对国民经济的影响是否存在，这种影响是否该计入国民经济效益，如何计量这种影响等三个方面。美国学者 David J. Forkenbrock 对此作了系统的阐述^①：

项目国民经济决策应基于公路使用者的效益，因为投资公路产生的效益本质上只是降低运输成本，所谓对经济发展的影响也是建立在降低运输成本基础上。从国家角度来看，公路建设对经济发展的影响只是在路线附近增加当地的经济活动性，引起从其它地区向该地区的转移，而不是真正的经济发展，因此这种影响不应计入公路项目的国民经济效益。

只有从当地政府的角度，为了发展当地的经济且以当地政府为投资主体时，项目建设对经济发展的影响才能计入国民经济效益。当国家进行公路项目建设是为了解决地区贫困和社会公平等目的时，经济活动的重分布才可计入国民经济效益。

由于对国民经济的范围有不同的理解，因而国民经济评价内容也有所不同。对国民经济评价的狭义理解认为：项目的评价应当是多方面的，经济评价应与社会评价分开，经济评价仅仅分析和评价项目对国民经济产生的影响，即重点评价直接效益，项目对就业、消费、文化教育、生态环境、科学技术、资源开发等社会生活的其他方面产生的影响应放在社会评价中去分析和评价^②。对国民经济评价的广义理解认为：可以将费用效益分析法用于项目影响的各个方面，可以将各种影响的费用和效益都用统一的计量单位、用统一的比较、分析的方法进行计量，以确定项目各种影响的总费用和总效益。在该项目国民经济评价方面，本文基本上采用的是狭义的国民经济评价概念。

^① David J Forkenbrock, Norman S J Foster. Economic Benefits of a Corridor Highway Investment Transportation Research - A, 1990, 24A

^② 孙怀玉, 王子学, 何苏华. 实用技术经济学. 北京: 机械工业出版社, 2003 年

在公路建设项目国民经济评价过程中，系统的分析其经济效益可以用“有项目”和“无项目”两种情况下的效益对比差值，从以下两方面确定：

1、直接效益

直接效益反映了可以直接按项目归集的效益。由于公路项目产出的特殊性（产出的公共产品性和外部性），公路建设项目的直接效益主要表现为资源节约的效益，包括质量的提高、时间的节约、空间的缩短等，而不是产出增加的效益。具体可分为以下几个部分¹：

- (1) 公路新建或改建导致客、货运输成本降低的效益；
- (2) 公路新建或改建导致原有相关公路减少拥挤，降低运输成本的效益；
- (3) 旅客、货物和车辆节约在途时间的价值；
- (4) 交通事故和货损事故减少带来的效益。

2、间接效益

间接效益反映了由于项目的兴建而产生于项目之外的效益，是外部效益的一种形式，项目的间接效益反映了由该项目所引起的或所导致的效益。具体可分为以下几个部分：

- (1) 促进地区资源开发带来的效益。如：促进自然资源开发的效益、促进人力等社会资源开发的效益等；
- (2) 促进地区产业开发和市场扩大带来的效益；
- (3) 其他间接效益。如提高人民的生活福利，改善经济、社会和自然环境，创造新的就业机会和促进沿线地区经济的发展等。

4. 1. 2 项目国民经济效益计量

本项目的效益组成主要包括：①公路晋级产生的效益；②老路减少拥挤产生的效益；③里程缩短产生的效益；④货物节约在途时间产生价值；⑤旅客节约在途时间产生的价值；⑥减少交通事故节约的效益；⑦货物节约损耗产生的效益²。

以上只计算了直接效益，间接效益未予考虑。

1、公路晋级产生的效益

公路晋级效益是指由公路建设项目的实施，改进了运输状况，使得旅客、货物运输成本降低，由此产生的效益称为晋级效益。其计算按没有此项目时旅客、

¹ 朱建义、黄凌，公路建设项目国民经济评价直接效益的计算. 广东公路交通, 2001(1):43-44.

² 中国国家发展计划委员会，国家建设部. 建设项目经济评价方法与参数(第三版)北京：中国计划出版社，2006

货物通过其他公路或其他运输方式运输的成本，与有此项目时汽车运输成本之差来计算。计算公式如下：

$$B_{hj} = (C_{hw} - C_{hv}) \times Q_{hk} \quad (4-1)$$

$$B_{kj} = (C_{kw} - C_{kv}) \times Q_{kk}$$

- 式中：
 B_{hj} ——公路新建或改建导致货物运输成本降低的金额（万元）；
 B_{kj} ——公路新建或改建导致旅客运输成本降低的金额（万元）；
 C_{hw} ——无此项目时，货物通过其他公路或其他运输方式的运输成本（元/千吨公里）；
 C_{kw} ——无此项目时，货物通过其他旅行渠道的运输成本（元/千人公里）；
 C_{hv} ——有此项目时，货物通过其公路运输的运输成本（元/千吨公里）；
 C_{kv} ——有此项目时，旅客通过其公路运输的运输成本（元/千人公里）；
 Q_{hk} ——新路的货物周转量（千万吨公里）；
 Q_{kk} ——新路的旅客周转量（千万人公里）。

2、老路减少拥挤产生的效益

由于本项目的建设，吸引了部分原行驶于其他相关公路的交通量，使得相关道路交通量减少，各相关公路转移后的剩余交通量作为计算本效益的基础。计算公式如下：

$$B_{hy} = (C_{hw} - C_{hy}) \times Q_{hk} \quad (4-2)$$

$$B_{ky} = (C_{kw} - C_{ky}) \times Q_{kk}$$

- 式中
 B_{hy} ——由于公路新建使原有相关公路减少拥挤的货运效益（万元）；
 B_{ky} ——由于公路新建使原有相关公路减少拥挤的客运效益（万元）；
 C_{hw} ——无此项目时原有相关公路货运成本（元/千吨公里）；
 C_{kw} ——无此项目时原有相关公路客运成本（元/千人公里）；
 C_{hy} ——有此项目时，原有相关公路减少拥挤后相应的货运成本（元/千吨公里）；
 C_{ky} ——有此项目时，原有相关公路减少拥挤后相应的客运成本（元/千人公里）；
 Q_{hk} ——原有相关公路转移到新建公路后，剩余的货物周转量（千万吨公里）；
 Q_{kk} ——原有相关公路转移到新建公路后，剩余的旅客周转量（千万人公里）。

3、里程缩短产生的效益

本项目的建设缩短了运营里程，节约了旅客、货物的运输成本，本项效益集中体现在经济资源耗费的减少与时间的节约上。里程缩短产生的效益的计算公式为：

$$B_{hd} = C_{ho} \times Q_{hdk} \quad (4-3)$$

$$B_{kd} = C_{ko} \times Q_{kdk}$$

式中

B_{hd} ——因公路新建缩短里程而降低的货运成本（万元）；

B_{kd} ——因公路新建缩短里程而降低的客运成本（万元）；

C_{ho} ——无此项目时，拥挤状况下老路货运成本（元/千吨公里）；

C_{ko} ——无此项目时，拥挤状况下老路客运成本（元/千人公里）；

Q_{hdk} ——公路缩短里程上的货运周转量（千万吨公里）；

Q_{kdk} ——公路缩短里程上的客运周转量（千万人公里）。

4、货物节约在途时间产生的价值

货物节约在途时间产生的价值，以货物运送速度的提高引起资金周转期缩短而获得效益来考虑，按在途货物所需资金利息的减少支出量来计算。根据调查，项目影响区在途货物的影子价格为 4800 元/吨，使用期内在途货物的时间价值年均增长为 4%。计算公式如下：

$$B_{hs} = \frac{P_r \times Q_{kk} \times T \times I}{24 \times 365} \quad (4-4)$$

式中

B_{hs} ——货物节约在途时间产生的价值（万元）；

P_r ——在途货物平均影子价格（元/吨）；

Q_{kk} ——新建公路的货运量（万吨）；

T ——缩短的运输时间（小时）；

I ——社会折现率（%）。

5、旅客节约在途时间产生的价值

旅客节约在途时间产生的价值，以旅客旅行时间缩短，可以有更多的时间从事再生产活动，创造更多的社会财富或更好的丰富物质文化生活来考虑。《建设项目经济评价方法与参数》中规定旅客节约在途时间的效益以客运量中生产人员数量计算，且只计算用于生产目的节约的时间。计算公式如下：

$$B_{ks} = \frac{1}{2} b \times T_n \times Q_{np} \quad (4-5)$$

式中

B_{ks} ——旅客节约在途时间产生的价值（万元）；

b ——旅客的单位时间价值，按人均国民收入计算（元/小时）；

T_n ——节约的运输时间（小时/人）；

Q_{np} ——新建公路上客运量中生产人员数（万人次/年）。

b 值计算公式如下：

$$b_j = \frac{G(1+s)^j}{R(1+h)^j \times 251 \times 8}$$

式中 G ——基年国内生产总值（万元）；

R ——基年从业人员人数（万人）；

s ——国内生产总值增长率（%）；

h ——从业人员人数增长率（%）。

旅客对国民经济的贡献按人均国内生产总值计算，根据调查项目影响区 2006 年人均国内生产总值 15312 元/年，在考虑旅游者的影响后，人均每小时 3.6 元。经预测，2006~2011 年人均国内生产总值年均增长为 10.0%，使用期内年均增长为 6.5%。

6、减少交通事故节约的效益

交通事故损失包括由于交通事故所毁坏的运输工具以及对道路、桥涵的破坏所造成的货物损失。该效益主要体现在由于事故次数减少所减少的经济损失上，其节约的费用以事故率差及平均损失费用来计算。根据调查，目前现有道路交通事故率为 0.043 次/万车公里，交通事故平均损失费用取 6500 元 / 次，交通事故增长率按 2% 计，交通事故节约按 6% 计。计算公式如下：

$$B_{jhs} = P_{jhs} \times (J_w - J_y) \times M \quad (4-6)$$

式中 B_{jhs} ——减少交通事故节约的费用（万元）；

P_{jhs} ——事故平均损失费（元/次）；

J_w ——无此项目的事故率（次/万车公里）；

J_y ——有此项目时的事故率（次/万车公里）；

M ——车辆行驶量（万车公里）

7、货物减少损耗产生的效益

由于本项目的建成通车，能减少货物在运输途中的损耗，此种效益的计算按货损率差及评价年度在途货物平均价格来计算。根据调查，项目影响区货损率为 0.03 次/万车公里，在途货物的影子价格为 4800 元/吨，使用期内在途货物的时间价值年均增长为 4%。计算公式如下：

$$B_{jhs} = a \times P_r \times Q_h \quad (4-7)$$

式中 B_{jhs} ——货物减少损耗产生的效益（万元）；

a ——货损降低率，即无项目和有项目时的货损率之差（%）；

P_r ——在途货物平均影子价格（元/吨）；

Q_{hv} ——公路的货运量(万吨)。

以上各项效益的计算公式出自国家发改委“《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)”及交通部“公路建设项目经济评价办法”。根据以上国民经济效益计算方法，本项目国民经济效益计算结果见表 4-1。

表 4-1 项目直接经济效益计算表 单位：万元

年份	公路晋级	里程缩短	减少拥挤	货物节约	旅客节约	减少事故	减少货损	合计
2013	4694	1989	470	6192	681	294	612	14932
2014	5097	2160	497	6993	785	318	660	16509
2015	5534	2345	526	7896	905	344	712	18262
2016	6009	2546	567	8916	1046	373	772	20230
2017	6358	2694	598	9811	1178	394	816	21849
2018	6727	2850	629	10796	1327	417	862	23609
2019	7117	3016	663	11880	1495	441	911	25523
2020	7531	3191	698	13073	1683	466	963	27605
2021	7968	3376	735	14385	1896	493	1018	29871
2022	8249	3496	760	15489	2090	510	1054	31648
2023	8541	3619	785	16678	2304	528	1090	33545
2024	8843	3747	811	17958	2540	547	1128	35574
2025	9155	3879	838	19336	2800	566	1168	37743
2026	9479	4016	866	20820	3087	586	1208	40063
2027	9814	4158	895	22418	3403	606	1250	42545
2028	10160	4305	925	24138	3752	628	1294	45203
2029	10520	4457	956	25991	4136	650	1339	48049
2030	10891	4615	988	27986	4560	672	1386	51098
2031	11276	4778	1021	30134	5026	696	1434	54366
2032	11675	4947	1055	32447	5541	720	1484	57869
合计	165637	70185	15286	343337	50236	10249	21162	676092

4.2 项目国民经济总体评价

4.2.1 项目国民经济效益费用流量分析

根据上述项目国民经济效益的计算，编制国民经济效益费用流量表，然后对项目的经济净现值、经济内部收益率等指标进行计算。

1、经济净现值

经济净现值(Economic Net Present Value—ENPV)，是反映项目对国民经济净贡献的绝对指标，是用社会折现率将项目计算期内各年的净效益流量折算到建设期初的现值之和。其计算公式如下：

$$ENPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_s)^{-t} \quad (4-8)$$

式中 CI ——效益流量;

CO ——费用流量;

CO ——效益流量;

$(CI - CO)_t$ ——第 t 年国民经济净效益流量;

i_s ——社会折现率;

n ——计算期;

2、经济内部收益率

经济内部收益率(Economic Internal Rate of Return—EIRR)，是反映项目对国民经济净贡献的相对指标，表示项目占用资金所获得的动态收益率，是项目在计算期内各年经济净效益流量的现值累计^⑩。其计算公式如下：

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + EIRR)^{-t} = 0 \quad (4-9)$$

式中指标含义同(4-8)。经济内部收益率计算使用插值法试算。其计算公式如下：

$$EIRR = I_1 + (I_2 - I_1) \frac{|ENPV_1|}{|ENPV_1| + |ENPV_2|}$$

式中 I_1 ——试算的低折现率;

I_2 ——试算的高折现率;

$ENPV_1$ ——低折现率的经济净现值(正值);

$ENPV_2$ ——高折现率的经济净现值(负值)。

根据公式 4-8, 4-9 计算结果，本项目经济内部收益率为 10.4%，经济净现值为 46664 万元 ($i = 8\%$)，投资回收期为 13.6 年(静态，含建设期)，费用效益流量分析见表 4-2。

4.2.2 项目国民经济敏感性分析

敏感性分析的目的是考察项目的主要因素发生变化时对项目净效益的影响程度。对本项目来说，影响国民经济费用效益的因素有很多，但最主要的风险因素(即不确定性)主要包括未来项目交通量与预测结果是否相符、项目投资是否超出预算以及能否按期开工和完工。

本文主要选取了项目固定资产投资和交通量进行敏感性分析，分别按照增加(或减少)5%、10%、15%的双因素对本项目进行敏感性分析，其内部收益率变化情况见表 4-3。

^⑩戚安邦主编，《项目论证与评估》，北京：机械工业出版社，2004。

表 4-3

项目国民经济敏感性分析表

单位: %

投资变化 \ 交通量变化	-15%	-10%	-5%	0	+5%	+10%	+15%
-15%	10.2	10.8	11.3	11.9	12.4	12.9	13.4
-10%	9.8	10.3	10.8	11.4	11.9	12.4	12.9
-5%	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3
0	8.8	9.4	9.9	10.4	10.8	11.3	11.8
+5%	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.3
+10%	8.1	8.6	9.1	9.6	10.0	10.5	10.9
+15%	7.7	8.2	8.7	9.2	9.6	10.1	10.5

4.2.3 经济评价的主要结论

国民经济评价表明，本项目的经济内部收益率为 10.4%，大于 8% 的社会折现率，经济净现值为 46664 万元 ($i = 8\%$)，投资回收期为 13.6 年（静态，含建设期）。国民经济敏感性分析表明本项目方案具有较强的抗风险能力。因此，本项目在国民经济方面是可行的。

表 4-2 项目投资经济费用效益流量表

项目	建设期										运营期													
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
效益流量	0	0	0	0	14932	16509	18262	20230	21849	23609	25523	27605	29871	31648	33545	35574	37743	40063	42545	45203	48049	51098	54366	57376
项目直接效益					14932	16509	18262	20230	21849	23609	25523	27605	29871	31648	33545	35574	37743	40063	42545	45203	48049	51098	54366	57376
资产余值回收																								9590
支付流量	28770	57540	57540	47950	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	15470	1190	1190	1190	1190	1190	15470	1190	1190	1190	1190	11
建设投资	28770	57540	57540	47950																				
经营费用					0	1190	1190	1190	1190	1190	1190	1190	15470	1190	1190	1190	1190	1190	15470	1190	1190	1190	1190	1190
净现金流量	-28770	57540	57540	47950	13742	15319	17072	19040	20659	22419	24333	12135	28681	30458	32355	34384	36553	38873	41355	429733	463559	49908	53176	15257
净效益流量	-28770	-86310	-143850	-191800	-178058	-162738	-145666	-126627	-105968	-83549	-59216	-47081	-18399	12058	4414	78798	115351	154223	195578	225311	272170	322078	375253	52733
总计																								
净效益流量	26639	49331	-45677	-35245	9353	9654	9961	10286	10335	10384	10436	4819	10546	10370	10200	10036	9879	9728	9583	6379	9309	9180	9057	24064
折现值	-26639	75970	-121647	156892	-147539	-137885	-127924	-117637	-107303	-96919	-86483	-81663	-71117	-60748	-50548	-40512	-30633	-20905	-11322	-4943	4366	13546	22602	46664
折现累计值																								

计算指标：

经济内部收益率 IRR = 10.4%

经济净现值 NPV (i = 8%) = 46664 (万元)

项目投资回收期 N = 13.6 年 (静态, 含建设期)

结论

本文在分析公路运输项目国民经济评价特点，回顾国内外关于项目经济评价现有研究的基础上，总结了基于效益费用分析的公路项目国民经济评价的基本理论和主要分析方法，指出目前对于公路运输项目经济评价存在的问题。重点对公路项目交通需求分析预测、费用效益的识别和计量、影子价格测定等三个影响评价结果的主要问题进行了研究。

文章基于对公路项目国民经济评价狭义概念认识的基础上，结合拟建的高唐-临清高速公路项目进行了详细的实例研究。本文提出以下一些主要的观点及看法：

1、本文对高速公路项目国民经济评价的基本理论进行了系统的梳理与总结，对其经济评价的主要方法进行了对比分析，提出了各种方法的主要特点和不足以及主要的适用范围。

2、对国民经济评价参数，本文分别对外贸货物及非外贸货物影子价格、影子工资、土地影子价格等参数的计算方法及取值进行了研究。在实证分析中采用以下结果：技术劳动力工资换算系数为 1，非技术劳动力工资换算系数为 0.5；影子汇率换算系数为 1.08；公路运输影子价格换算系数为 1.26。

3、对拟建高速公路项目的远景交通量的预测，从自然增长的趋势型交通量在新建公路上的转移分担、拟建公路建成后的诱增交通量、其他运输方式转移交通量等三个方面进行分析，在 OD 调查的基础上建立系统的分析预测模型，并在项目预测分析中进行了检验。

4、针对目前高速公路项目经济费用计量不完整的现状，建立了公路项目费用计量模型，对项目的各类经济费用进行界定并量化，以实现费用计量的完整性。

囿于文章篇幅和本人的专业水平，对高速公路建设项目国民经济评价的研究在以下一些方面还不够深入，需要今后进一步学习和探讨：

1、关于交通量的预测问题。本文采用四阶段分析预测法，但在运输车型的估测方面，主要基于 OD 调查的结果，并没有预计未来各类车辆之间的比例变化情况，而随着经济的增长，客车在公路交通中的流量将会增加，所以最终的预测结果可能与未来的实际有出入，在此方面还有待进一步深入学习研究。

2、关于国民经济评价参数的研究。目前国民经济评价的参数主要有两类，一是通用参数，如社会折现率、影子汇率等，由有关专门机构组织测算和发布；二

是一般参数，如物品的影子价格，由行业或者项目评价人员测定。对于国民经济分析来说，参数的选择对评价结果会产生很大的影响。尽管本文对部分参数的确定作了分析，但在具体项目实证分析中，只是对比重较大的物品按照国民经济参数进行了调整，并且很多参数都是取自《建设项目经济评价方法与参数》，所以对于参数的确定问题还需要深入研究，也需要进行认真地实证分析。

3、关于公路运输项目经济效益的具体计量。本文在实证分析中主要运用了目前国家通用的公路项目效益计算方法，包括公路晋级效益、老路减少拥挤效益、里程缩短效益、货物节约在途时间价值、旅客节约在途时间价值、减少交通事故效益、货物节约损耗效益等七个方面。这七个方面的效益存在一定程度的重复问题，同时对公路建设可能引起的经济增长等方面的效益没有计算，对此还需进一步的研究。

参考文献

- [1] 中国国家发展计划委员会, 国家建设部. 建设项目经济评价方法与参数(第三版) 北京: 中国计划出版社, 2006.
- [2] 楼远编. 投资项目评估学. 北京: 中国财政经济出版社, 1989.
- [3] 戴维 I 克利兰. 项目管理—战略设计与实施. 北京: 机械工业出版社, 2003.
- [4] 戚安邦主编. 项目论证与评估. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [5] 白思俊主编. 项目管理案例教程. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [6] 赵国杰. 工程经济学与管理经济学. 天津: 天津大学出版社, 2003.
- [7] 林正国. 投资决策分析. 上海: 华东理工大学出版社, 1998.
- [8] 杨秋林. 投资项目财务分析实务. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [9] (美)彼得·罗西. 项目评估: 方法与技术. 北京: 华夏出版社, 2002.
- [10] 中国投资银行. 工业贷款项目评估手册. 北京: 中国财政经济出版社, 1990.
- [11] 周国光. 公路建设项目国民经济评价中的影子价格问题. 西安公路交通大学学报, 2001(1): 70-73.
- [12] 黄树林、周卓江、高贺会. 水利建设项目国民经济评价中影子价格初探. 河北水利, 2004(1): 38.
- [13] 张国兴、胡绍兰. 国民经济评价中影子价格的确定方法. 基建优化, 2005(1): 60-61.
- [14] 赵白云. 线性规划中资源的影子价格与边际价值. 中国市场, 2007 第 40 期: 63.
- [15] 鲍香台. 国民经济评价中“土地影子价格”的分析. 石家庄铁道学院学报, 2001(3): 75-77.
- [16] 巫建文、黄凌. 公路建设项目国民经济评价直接效益的计算. 广东公路交通, 2001(1): 43-44.
- [17] 葛亮、陈学武、王炜. 公路建设项目经济评价方法研究. 东北公路, 2003(4): 134-136.
- [18] 梁国华. 公路建设项目社会效益分析与评价[硕士学位论文]. 长安大学, 2003.
- [19] 孙玉武. 公路建设项目经济评价实用技术开发研究. 东北公路, 2002(2): 91-92, 43.
- [20] 庞向丽. 公路建设项目国民经济评价指标的比选. 山西建筑, 2007(2): 312-313.
- [21] 乌山正光、高仲江等译. 工程项目可行性研究理论和实践. 北京: 清华大学出版社, 1984.
- [22] 祝利芳、隋慧. 战略价值链分析方法与项目评估中的国民经济效益分析. 现代商贸工业, 2007(8): 54.
- [23] 丁晓阳、费丽春. 尼尔基水利枢纽综合效益分析与国民经济评价. 水力发电学报, 2004 第 4 期
- [24] 李雪英、方国华. 黄善和飞来峡水利枢纽国民经济后评价. 人民长江, 2005 第 10 期.
- [25] 刘晓萌、黄承锋. 国道 212 线重庆至合川段高速公路国民经济效益后评价. 重庆交通大学学报(社会科学版), 2006 第 03 期.

- [26] 彭璐刚、王幼松. 花惠铁路建设项目经济评价实证分析. 山西建筑, 2007 第 1 期.
- [27] 交通部. 公路基本建设工程投资估算编制办法. 1996.
- [28] 交通部. 水运、公路建设项目可行性研究报告编制办法. 1998.
- [29] 交通部. 公路基本建设工程概算、预算编制办法. 1996.
- [30] 孙怀玉, 王子学, 何苏华. 实用技术经济学. 北京:机械工业出版社, 2003 年.
- [31] 程凌刚、周海涛. 公路建设项目国民经济效益计算的理论与方法回顾. 公路交通科技, 2001 第 4 期.
- [32] Little I., Mirrlees I., 发展中国家工业项目分析手册, 经济合作和发展组织, 1968.
- [33] William A. Ward Barry J. Deren, 《The Economics of Strategies for Nonprofit Fund Raising》, China Machine Press.
- [34] Shan Ling Pan. Escalation and de-escalation of commitment to information systems projects: Insights from a project evaluation model [J]. European Journal of Operational Research, 2005.
- [35] Project Management Institute, A Guide To The Project Management Body Of Knowledge PMI, 2000.
- [36] David J Forkenbrock, Norman S J Foster. Economic Benefits of a Corridor Highway Investment Transportation Research - A, 1990, 24A.

致谢

本论文是在尊敬的导师于谨凯教授的严格要求和悉心指导下完成的。从论文的构思、开题，到论文的每一细节都凝聚着导师的心血。于谨凯教授无微不至的关怀帮助、严谨细致的治学态度、求真务实的工作作风、创新的思维方式和渊博的学识以及孜孜不倦的敬业品德让我受益匪浅，是我一生学习的楷模。于教授对我的关心和帮助，我将终生难忘。在此，谨向尊敬的于谨凯教授表示最衷心的感谢！

本论文在构思和完成过程中还得到了中国建设银行山东省分行王连军高级工程师的悉心指导和无私帮助，在此深表感谢。

在研究生的学习和论文写作阶段，中国海洋大学经济学院的老师们也给了我很多的指导和帮助，感谢经济学院所有对我的成长给予无私关怀的老师们，谢谢你们！

感谢我工作中的领导、同事和研究生班的各位同学，他们在工作、学习和生活中给与我很大的支持和帮助，在此深表感谢。

个人简历

1973年11月19日出生于山东省莒县。

1992年9月考入山东财政学院会计学专业，1996年7月本科毕业并获得经济学学士学位。

2007年6月考入中国海洋大学经济学院项目管理专业攻读硕士学位至今。

发表的学术论文

- [1] 刘治学. 公路建设项目国民经济评价信息失真初探. 会计师, 2009, 103 (04) : 82~83.
- [2] 刘治学, 张洪涛. 军队管理对国有商业银行经营管理改革的启示. 上海证券报, 2009, 0416: B7.
- [3] 李东, 刘治学. 关于网点战略转型的几点思考. 现代商业银行导刊, 2007, 08: 45~46.