

学校编码: 10384

分类号____密级____

学号: 21220051302256

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

流域水电规划环境影响的经济评价

Economic Appraisal of the Environmental Impacts of
River Basin Hydroelectric Planning

徐 巧

指导教师姓名: 陈伟琪 教授

专业名称: 环境管理

论文提交日期: 2008.5

论文答辩时间: 2008.6

学位授予日期:

答辩委员会主席: 张珞平 教授、博导

评阅人: 崔胜辉 副研究员

孙飒梅 教授级高工

2008 年 6 月

厦门大学学位论文原创性声明

兹呈交的学位论文，是本人在导师指导下独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密（ ），在年解密后适用本授权书。
2. 不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

摘要

流域水电资源开发的快速发展在带来显著经济效益的同时,对流域生态环境的负面影响也日益彰显。人们开始认识到,流域水电开发所产生的负面环境影响在流域水电规划阶段必须给予足够的重视。因此,开展流域水电规划的环境影响评价成为一个必然的发展趋势。流域水电规划环境影响的经济评价是流域水电规划环境影响评价不可或缺的组成部分,它针对水电规划实施后可能对流域自然环境和社会环境造成的影响进行预估和货币化评价,从整个社会的层面上探讨生态环境和社会经济的损与益,可弥补单纯进行环境质量评价的不足,把经济发展与环境保护结合起来,为规划决策提供支撑。

本文基于环境评价、环境经济学、环境管理学和生态经济学等多学科的基本理论,结合文献检索、资料收集、理论分析、公众参与、专家咨询、社会调研、现场踏勘和案例研究等方法,探讨流域水电规划实施后对社会产生的各种环境影响,构建了流域水电规划环境影响的经济评价方法体系,并将该方法体系应用于实际案例中。论文取得了以下研究成果:

(1) 对流域水电规划、环境影响评价、规划环境影响评价等相关概念进行分析,阐述了规划环境影响的经济评价与规划环境影响评价二者的关系,并从福利经济学的角度,探讨了流域水电规划环境影响经济评价的理论基础,包括帕累托效率、支付意愿、消费者剩余和外部性等理论。

(2) 针对流域水电规划环境影响的自身特点,界定了评价的时空范围;从社会经济和生态环境角度出发,对流域水电规划实施后的环境影响进行了较全面的识别,并构建了相应的影响因素识别矩阵;在对国内外常用的环境价值评估方法的适用范围、条件和优缺点进行较全面的对比分析的基础上,确定水电规划各种环境影响的评价指标,并建立相应的评估模型,进而构建了流域水电规划经济评价方法体系。

(3) 根据可操作性原则,将构建的流域水电规划环境影响经济评价方法体系具体运用于九龙江流域水电规划环境影响经济评价的案例研究中,尝试对流域水电规划各类环境影响进行货币化评估。结果显示,九龙江流域已建在建水电工程从近期来看经济效益显著;但是从长远来看,由于其造成的生态损失和资源破坏的不可逆性,如野生河鱼物种的灭绝,付出的代价是巨大的,最终带来的社会

净效益可能为负值；拟建的枋洋水利枢纽工程从生态环境与社会经济角度综合考虑，基本可行；规划的汰口水电站如予实施，每年带来的经济净效益为 1062.53 万元，但造成的生态环境与资源的净损失为 5174.4 万元，社会净效益为-3127.82 万元。从生态环境与社会经济角度综合考虑，该工程不可行；规划的渡头水电站如予实施，每年带来的经济净效益为 273.16 万元，并不显著，但造成的生态净损失为 1059.22 万元，社会净效益为-509.95 万元。从生态环境与社会经济角度综合考虑，该工程尚不具合理性。可见九龙江流域水电工程开发对九龙江流域生态环境的负面影响不容忽视，水电工程在建设和运营过程应尽可能避免对九龙江流域的生态系统造成破坏。

关键词：水电规划；环境影响；经济评价

Abstract

River basin hydroelectric development will produce a lot of benefits, and it will also influence the ecological environment of river basin to a great extent. It is realized that we should pay more attention to the negative impacts caused by river basin hydroelectric development, so it is important to carry out the environmental impacts assessment of river basin hydroelectric planning. The economic appraisal of river basin hydroelectric planning is a necessary part of the environmental impacts assessment. The social and environmental impacts are evaluated in advance and the costs and benefits of ecological environment and social economy are discussed from the social perspective during economic appraisal process. Economic appraisal of river basin hydroelectric planning makes up for a deficiency of environmental quality impact assessment and integrates environmental protection and economic development, in expectation of giving the scientific support for the decision-making of river basin hydroelectric development.

In this dissertation, the environmental impacts of river basin hydroelectric planning are studied by means of reference and material research, theoretical analysis, public participation, expert consultation, field survey, local exploration and case study, using the interdisciplinary theories in environmental assessment, environmental economics, environmental management and ecological economics, etc. The methodology of the economic appraisal of the river basin hydroelectric planning was established, and then applied to the case. The main achievements of this dissertation were as follows.

First, the relative concepts such as river basin hydroelectric planning, environmental impact assessment, environmental impact assessment for planning, etc, were put forward, and the relationship between economic appraisal of environmental impacts for planning and environmental impacts assessment for planning was analyzed. The theoretical foundation of economic appraisal was discussed, including Pareto Optimality, Willingness to Pay, Consumer's Surplus and Externality, from the perspective of welfare economics.

Second, according to the character of economic appraisal of river basin hydroelectric planning, the space-time scope was defined, and the environmental impacts of river basin hydroelectric planning were analyzed, and then the identification matrix is formed. The existing methods for monetary evaluation of environment were discussed, and their applicable conditions, advantages and disadvantages were roundly compared, which laid the foundation for establishing the indexes, models, methodology of the economic appraisal of river basin hydroelectric planning.

Third, based on the reality and concreteness, the methodology of the economic appraisal of river basin hydroelectric planning was applied to Jiulong River basin hydroelectric planning, and monetary evaluation of environmental impacts of river basin hydroelectric planning was carried out. The results showed that remarkable economic effects were obtained from Jiulong River basin hydroelectric planning in short term, which was at the expense of ecological environment destruction. Because the ecological environment destruction, for example, the wild fish's extinction, was not reversible, the social benefits were probably less than the social costs. Fang Yang Key Water Control Project was feasible, considering the impacts of ecological environment and social economy. The economic net benefit of Tai Kou hydropower station would be RMB10.6253 million a year, while the net cost of ecological environment destruction was RMB517,440, and the social net profit was RMB-31.2782 million, so it was not feasible from the perspective of ecological environment and social economy. The economic net benefit of Du Tou hydropower station would be RMB2.7316 million a year, while the net cost of ecological environment destruction was RMB10.5922 million, and the social net profit was RMB-5.0995 million, so it was not reasonable. In conclusion, the negative environmental impacts from Jiu Long river basin hydroelectric development were noticeable, so we should keep away from ecological environment destruction during the process of hydroelectric development.

Key words: hydroelectric planning; environmental impacts; economic appraisal

目 录

| | |
|--|-----------|
| 第一章 前言 | 1 |
| 1.1 研究背景与意义..... | 1 |
| 1.2 研究内容、技术路线与预期目标..... | 3 |
| 1.2.1 研究内容..... | 3 |
| 1.2.2 研究方法和技术路线..... | 3 |
| 1.2.3 文章的重点难点与预期目标..... | 5 |
| 第二章 国内外相关研究进展概述 | 6 |
| 2.1 环境价值评估理论与方法的研究进展..... | 6 |
| 2.1.1 国外研究进展..... | 6 |
| 2.1.2 国内研究进展..... | 10 |
| 2.1.3 小结..... | 14 |
| 2.2 环境影响经济评价的相关研究进展..... | 14 |
| 2.2.1 国外研究进展..... | 14 |
| 2.2.2 国内研究进展..... | 16 |
| 2.2.3 小结..... | 18 |
| 2.3 流域水电规划环境影响经济评价的研究现状..... | 19 |
| 2.4 小结..... | 20 |
| 第三章 相关概念和理论基础 | 21 |
| 3.1 相关的基本概念..... | 21 |
| 3.1.1 流域水电规划..... | 21 |
| 3.1.2 环境影响..... | 21 |
| 3.1.3 环境影响评价..... | 21 |
| 3.1.4 环境影响的经济评价..... | 22 |
| 3.1.5 规划环境影响评价..... | 22 |
| 3.1.6 规划环境影响的经济评价与规划环境影响评价的关系..... | 22 |
| 3.2 流域水电规划环境影响经济评价的理论基础..... | 24 |
| 3.2.1 帕累托效率..... | 24 |
| 3.2.2 支付意愿与消费者剩余..... | 25 |
| 3.2.3 外部性..... | 25 |
| 3.3 小结..... | 26 |
| 第四章 流域水电规划环境影响经济评价方法体系的构建 | 27 |
| 4.1 流域水电规划环境影响经济评价时空范围的界定..... | 27 |
| 4.2 流域水电规划的环境影响识别..... | 27 |
| 4.2.1 社会经济效应识别..... | 27 |
| 4.2.2 生态环境影响识别..... | 28 |
| 4.2.3 影响因素识别矩阵表..... | 29 |
| 4.3 流域水电规划环境影响的价值评估方法..... | 30 |
| 4.4 流域水电规划环境影响的经济评价指标与方法..... | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.1 社会经济评价指标及评价方法..... | 34 |
| 4.4.2 生态环境评价指标及评价方法..... | 38 |
| 4.4.3 流域水电规划环境影响的经济评价方法体系的构建..... | 40 |
| 4.5 小结..... | 44 |
| 第五章 案例研究-九龙江流域水电规划环境影响的经济评价 ... | 46 |
| 5.1 九龙江流域自然与社会经济状况..... | 46 |
| 5.1.1 自然环境概况..... | 46 |
| 5.1.2 社会环境概况..... | 48 |
| 5.2 九龙江流域水电规划环境影响经济评价技术路线..... | 49 |
| 5.3 九龙江流域的水电开发规划概述..... | 50 |
| 5.4 九龙江流域水电规划的环境影响识别..... | 54 |
| 5.4.1 对粮食果蔬生产的影响..... | 54 |
| 5.4.2 对陆域生态系统服务的影响..... | 54 |
| 5.4.3 对水质的影响..... | 54 |
| 5.4.4 水土流失..... | 55 |
| 5.4.5 水体断流..... | 55 |
| 5.4.6 生态退化..... | 56 |
| 5.4.7 水库淤积..... | 57 |
| 5.4.8 调蓄洪水..... | 57 |
| 5.4.9 灌溉..... | 57 |
| 5.5 九龙江流域水电规划环境影响的货币化评估..... | 58 |
| 5.5.1 费用（损失）分析..... | 58 |
| 5.5.2 效益分析..... | 63 |
| 5.5.3 小结..... | 68 |
| 5.6 小结..... | 70 |
| 第六章 论文总结..... | 71 |
| 6.1 主要成果..... | 71 |
| 6.2 特色与创新点..... | 72 |
| 6.3 不足与展望..... | 72 |
| 参考文献..... | 73 |
| 附录..... | 80 |
| 致谢..... | 81 |

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| 1 Introduction | 1 |
| 1.1 Research Background and Significance | 3 |
| 1.2 Contents, Technical Route and Objective of the Research | 3 |
| 1.2.1 Contents | 3 |
| 1.2.2 Approaches and Technical Route | 3 |
| 1.2.3 Emphases, Difficulties and Objective | 5 |
| 2 Literature Review | 6 |
| 2.1 Origin and Evolution of theory and methods of Environmental Evaluation | 6 |
| 2.1.1 Literature Review Abroad | 6 |
| 2.1.2 Domestic Literature Review | 6 |
| 2.1.3 Summary | 14 |
| 2.2 Origin and Evolution of Economic Appraisal of the Environmental impacts | 14 |
| 2.2.1 Literature Review Abroad | 14 |
| 2.2.2 Domestic Literature Review | 16 |
| 2.2.3 Summary | 18 |
| 2.3 Current Situation of Economic Appraisal of the Environmental Impacts | 19 |
| 2.4 Summary | 20 |
| 3 Related Concepts and Basic Theory | 21 |
| 3.1 Related Basic Concepts | 21 |
| 3.1.1 River Basin Hydroelectric Planning..... | 21 |
| 3.1.2 Environmental Impacts | 21 |
| 3.1.3 Environmental Impact Assessment | 21 |
| 3.1.4 Economic Appraisal of the Environmental Impacts..... | 22 |
| 3.1.5 Environmental Impacts Assessment for Planning | 22 |
| 3.1.6 Relationship Between Economic Appraisal of Environmental Impacts for Planning and Environmental Impacts Assessment for Planning | 22 |
| 3.2 Theoretical Foundation of Economic Appraisal | 23 |
| 3.2.1 Pareto Efficiency | 23 |
| 3.2.2 Willingness to pay and Consumer's Surplus..... | 24 |
| 3.2.3 Externality..... | 24 |
| 3.3 Summary | 25 |
| 4 Framework Construction of Economic Appraisal of the Environmental Impacts of River Basin Hydroelectric Planning | 27 |
| 4.1 Space-time Scope of Economic Appraisal of the Environmental Impacts | 27 |
| 4.2 Identifying Environmental Impacts | 27 |
| 4.2.1 Identifying Socio-economic Effects | 28 |
| 4.2.2 Identifying Environmental Impacts..... | 29 |
| 4.2.3 Identification Matrix of Environmental Impacts..... | 29 |
| 4.3 Methods of Environmental Impact Evaluation | 34 |
| 4.4 Indexes and Methods of Environmental Impact Evaluation of River Basin Hydroelectric Planning | 34 |
| 4.4.1 Indexes and Methods of Socio-economic Effect Evaluation..... | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 4.4.2 Indexes and Methods of Environmental Impact Evaluation | 40 |
| 4.5 Summary | 43 |
| 5 Case Study - Economic Appraisal of the Environmental Impacts of Jiulong River Basin Hydroelectric Planning..... | 46 |
| 5.1 Introduction of Jiu Long River Basin..... | 46 |
| 5.1.1 Natural Environment..... | 46 |
| 5.1.2 Socio-economic Situation | 48 |
| 5.2 Technical Route of Jiu Long River Basin Hydroelectric Planning | 48 |
| 5.3 Current Situation of Jiu Long River Basin Hydroelectric Planning | 49 |
| 5.4 Identifying Environmental Impacts of Jiu Long River Basin Hydroelectric Plannin | 54 |
| 5.4.1 Food Supplies..... | 54 |
| 5.4.2 Ecosystems Services and Functions | 54 |
| 5.4.3 Water Quality Deterioration | 54 |
| 5.4.4 Runoff of Water and Soil..... | 55 |
| 5.4.5 Water Cutoff..... | 55 |
| 5.4.6 Environment Degeneration | 56 |
| 5.4.7 Reservoir Deposition..... | 56 |
| 5.4.8 Adjusting Floodwaters | 56 |
| 5.4.9 Irrigation..... | 56 |
| 5.5 Economic Appraisal of the Environmental Impacts | 58 |
| 5.5.1 Cost Analysis..... | 58 |
| 5.5.2 Benefit Analysis | 63 |
| 5.5.3 Summary | 68 |
| 5.6 Summary | 70 |
| 6 Summary..... | 71 |
| 6.1 Achievement | 71 |
| 6.2 Innovation..... | 72 |
| 6.3 Outstanding Questions and Future Work..... | 72 |
| Rererences..... | 73 |
| Attachment | 80 |
| Acknowledgement | 81 |

第一章 前言

1.1 研究背景与意义

水能是清洁的、可再生的能源，是能源资源的重要组成部分。水电开发有利于提高资源利用率和综合的社会经济效益，由于其污染小、运行费用低、便于电力调峰、可缓解化石燃料短缺及其运输压力而日益彰显其优势。

在地球传统能源日益紧缺的情况下，世界进入一个更加积极开发水资源的新时代，尤其是在世界银行、亚洲开发银行、泛美开发银行等机构宣布重新致力于水电项目之后，水电发展更快。就全球而言，与 2004 年相比，2005 年至少新增了 4000 兆瓦水电装机容量投入运行，水电年发电量至少增加 0.027 亿千瓦时，全世界有约 119000 兆瓦新的水电装机正在建设。值得注意的是已规划水电容量的增加。与 2004 年的数据相比，在世界大多数地区规划的水电容量有很大的增加，更加显现出水电的作用和效益（治黄科技信息，2006）。

中国的水能资源丰富，理论蕴藏量 6.76 亿千瓦，技术可开发容量 4.93 亿千瓦，经济可开发容量 3.78 亿千瓦。不论是水能资源蕴藏量，还是可能开发的水能资源，中国都居世界第一位。但是，与发达国家相比，中国的水力资源开发利用程度并不高。《2008 年中国水电行业分析及投资咨询报告》指出，截至 2004 年 9 月，中国水电装机容量突破了 1 亿千瓦大关，但开发率仅 24% 左右，大大低于发达国家 50-70% 的开发利用水平。2006 年全国用电量达到 27500 亿千瓦时左右，同比增长 11.8%。中国正在成为一个令世界瞩目的能源消耗大国，而水电资源的丰富空间，使中国完全有能力让水电来缓解能源压力。今后几年，水电行业在这种新的市场需求条件下，必将有一个新的增速高峰（中国投资咨询网，2008）。

然而，水电资源开发的快速发展在带来巨大经济效益的同时，也大范围地影响了流域生态环境，在经济、社会、特别是环境方面的负面影响日益显现。随着我国环境保护工作的逐步推进，流域水电开发所产生的累积性的和总体性的环境影响问题也逐渐受到社会各界的重视。人们开始认识到，流域水电开发所产生的一些关键性的、累积性的影响必须在河流水电规划阶段即给予足够的重视。因此，

开展流域水电规划的环境影响评价成为一个必然的发展趋势。流域水电规划环境影响的经济评价是流域水电规划环境影响评价不可或缺的组成部分,它可弥补单纯进行环境质量评价的不足,从生态和环境角度出发,针对水电规划实施后可能对流域自然环境和社会环境造成的影响进行预估和货币化评价,从整个社会的层面上探讨生态环境和社会经济的损与益,为规划决策提供明确的经济信息,将有助于改变过去单纯追求经济增长的发展理念,把经济发展与环境保护结合起来。

国外早在 20 世纪 80 年代便尝试在战略(规划)层次开展环境影响评价。一些发达国家如美国、欧盟各国等在规划环境影响评价的理论、技术方法和实践应用等方面已做了不少研究。我国于 20 世纪 90 年代中期引入战略环境影响评价的概念,2002 年 10 月颁布、2003 年 9 月 1 日起实施的《环境影响评价法》明确将规划的环境影响评价列入法律范畴,但由于种种原因,我国的规划环境影响评价在相当一段时期内仍停留于介绍国外的研究和实践进展以及进行概念和理论上的探讨,规划环境影响评价在我国的实践和应用研究尚少见(张珞平等,2004),而水电规划的环境影响评价(包括水电规划环境影响的经济评价)更罕见报道。因此,开展流域水电规划环境影响经济评价的方法体系及其应用研究不仅具有明显的现实意义,也有学术价值。

本论文借鉴战略环境评价,以九龙江流域综合规划环境影响评价课题为依托,基于环境经济学、环境规划、环境评价等多学科的理论,把自然环境影响评价和社会经济环境影响评价有机结合起来,综合分析其可能产生的环境经济效益与损失并建立各种评估模型,构建流域水电规划环境影响的经济评价方法体系,进而对流域水电规划所产生的环境影响进行经济计量与价值评估。本研究采用更符合现代社会普遍的决定取舍的计量方式——经济分析手段考察规划的可行性,研究成果不仅可为相关研究提供一些参考借鉴,而且为规划决策者提供了更有说服力的评价结论,有助于将评价结果纳入到规划决策中,为合理制定流域水电规划提供科学依据,促进流域社会经济、环境的可持续发展。

1.2 研究内容、技术路线与预期目标

1.2.1 研究内容

在对国内外相关研究进展进行分析总结的基础上,本论文主要开展以下三个方面的研究:

(1) 相关概念和理论基础探讨

对流域水电规划、环境影响评价、规划环境影响评价等相关概念进行分析,阐述规划环境影响评价和规划环境影响经济评价的关系,并从福利经济学的角度,探讨流域水电规划环境影响经济评价的理论基础。

(2) 流域水电规划环境影响的经济评价方法体系的构建

基于环境经济学等多学科的理论和方法,针对水电规划的特点,探讨水电环境影响的经济评价时空范围的界定,通过对水电规划实施后可能产生的环境影响的识别,确定各项环境影响评价的指标并建立相应的评估模型,进而构建流域水电规划环境影响的经济评价方法体系。

(3) 应用研究

把已构建的流域水电规划环境影响经济评价的方法体系应用于九龙江流域水电规划环境影响评价的研究中,全面分析流域水电规划的效益和费用,作出综合评估,为流域水电规划决策以及环境管理提供科学依据。

1.2.2 研究方法和技术路线

本论文基于环境经济学、环境规划、环境评价等多学科的理论,参考国内外相关研究,采用资料查询、现场调查、公众参与、专家咨询、理论分析和案例研究相结合的方法开展研究。首先对流域水电规划、环境影响评价、规划环境影响评价等相关概念进行分析,阐述规划环境影响评价和规划环境影响经济评价的关系,并从福利经济学的角度,探讨流域水电规划环境影响经济评价的理论基础。然后针对流域水电规划环境影响的自身特点,探讨经济评价时空范围的界定,通过对流域水电规划环境影响的识别,确定各种影响的评价指标并建立相应的评估模型,进而构建流域水电规划经济评价方法体系。在此基础上,根据可操作性原则,将构建的方法体系具体运用于九龙江流域水电规划环境影响的经济评

价，从而预测该水电规划实施后可能带来的经济效益与可能造成的损失，为流域水电规划的决策提供依据。

本论文的技术路线如图1-1所示。

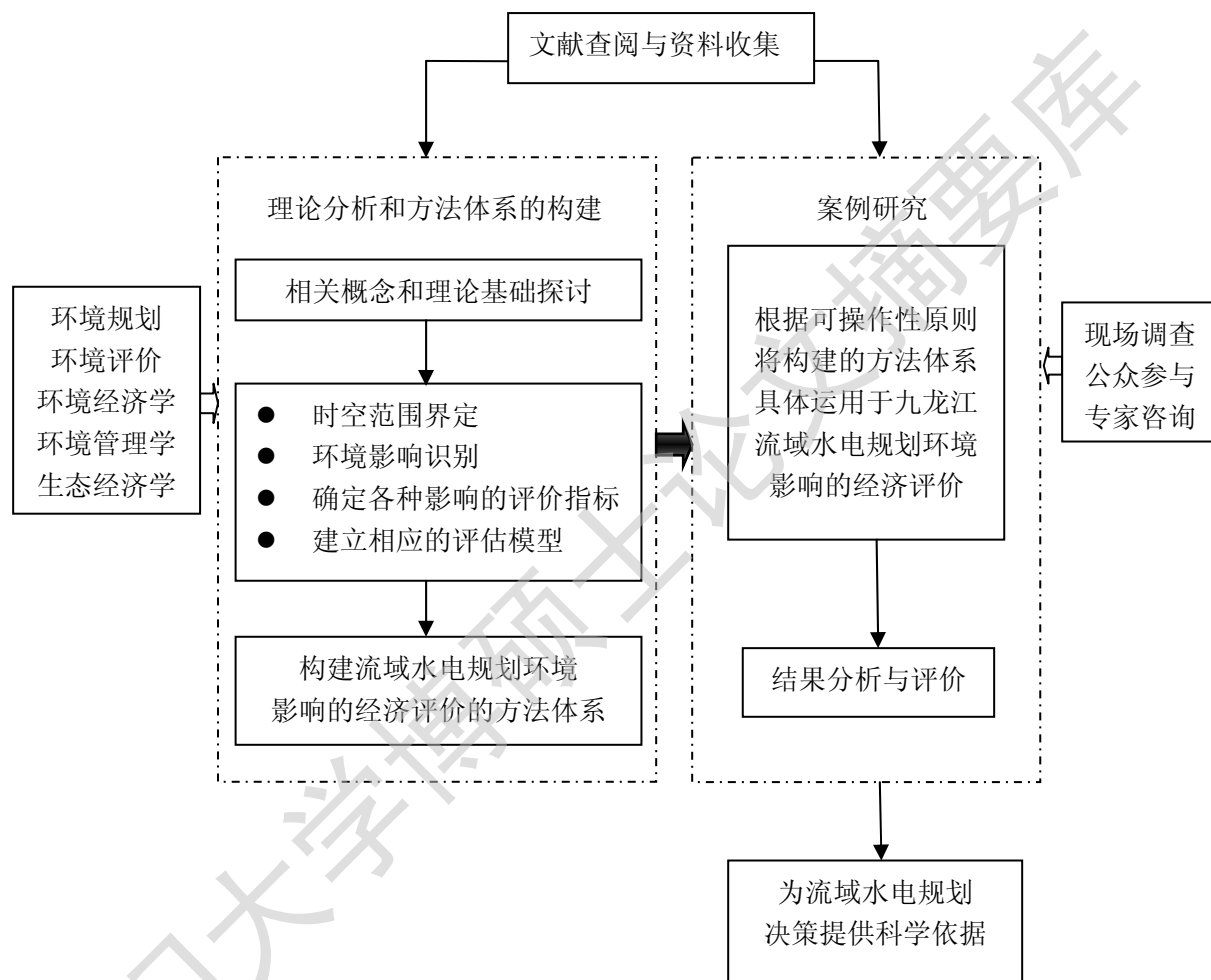


图 1-1 技术路线

Figure 1-1 Research Technical Frameworks

1.2.3 文章的重点难点与预期目标

本论文的重点主要包括：

- (1) 构建流域水电规划环境影响经济评价的方法体系；
- (2) 案例研究，即对九龙江流域水电规划进行环境影响的经济评价。

本论文的难点主要包括两个方面：

- (1) 流域水电规划对环境产生的影响复杂多样，评价指标极易重合或缺失，同一评价指标对应的价值评估方法也灵活多变，因此构建一套完整的流域水电规划环境影响的经济评价方法体系有较大难度。
- (2) 本论文的案例研究需要大量的数据，因此资料的获取也是一个难点。

本论文的预期目标包括：

- (1) 构建流域水电规划环境影响经济评价的方法体系；
- (2) 为九龙江流域水电规划决策提供环境影响经济评价的结果。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库