

摘 要

本论文在学习和借鉴国内外有关项目后评价理论的基础上,结合 DEA 基本理论,对水利建设项目后评价的理论和方法进行了初步探讨。后评价在我国起步较晚,后评价的理论、方法和有关规范还不完善,尤其是水利建设项目后评价工作目前尚处于探讨阶段,因此,对水利建设项目后评价的研究具有重要的现实意义和理论价值。

水利建设项目后评价包括过程评价、经济评价、影响评价、项目目标和可持续性评价。论文在对水利建设项目后评价各部分单项效益和影响进行分析研究的基础上,提出了运用综合分析后评价方法来分析单项指标之间的联系和对项目总目标的共同影响,以避免后评价结论的片面性。

针对水利建设项目后评价中定性指标多的特点,提出了将 DEA 基本理论运用在水利建设项目的后评价中。在研究了 DEA 的基本原理、数学模型、经济含义和应用步骤等的基础上,着重对 DEA 在水利建设项目后评价中的管理有效性测评、社会影响后评价、可持续性评价和科学发展观下的水利建设项目综合评价方法进行了研究。最后将此方法应用在温孟滩移民安置工程的后评价中,着重进行了社会影响评价的移民安置 DEA 评价和移民经济的可持续性评价。通过评价,得出了 DEA 方法在水利建设项目后评价中的先进性和可靠性。

论文对水利建设项目后评价进行的探索和研究,是后评价理论研究上一种有益的尝试,旨在为水利建设项目后评价工作的开展提供一些理论、方法和实践上的参考。

关键词 水利建设项目 后评价 DEA

Abstract

On the basis of the theory of the project post-evaluation from home and abroad, the preliminary discussion to the theory and method on the water conservancy construction project post-evaluation is carried on in this thesis in accordance with DEA basic principle. The work of post-evaluation started relatively late in our country and its theory, method and relevant norms are also not perfect, especially for the construction project of water conservancy. Thus, the study on water conservancy construction project post-evaluation, is of important realistic meaning and theoretical value.

Water conservancy construction project post-evaluation includes course evaluation, economic evaluation, affection appraising, project goal assessment and constant appraisal. On the basis of analyzing individual benefit and influence of each part of construction project of water conservancy, this thesis puts forward synthetic analyzing way to interpret the relationship among individual indexes and influences on the general objective of the project in order to avoid the one-sidedness of the post-evaluation conclusion.

Because of too many qualitative indexes in the water conservancy construction project post-evaluation, DEA basic theories are adopted. The assessing management validity, social influence post-evaluation, constant appraisal and comprehensive appraisal method are focused on in the view of sustainable development on the foundations of basic principle, mathematical model, economic meaning and application program of DEA. This paper applies this method to the post-evaluation of Wenmengtan Resettlement Project, which emphasizes on appraising the social influence and constant appraisal of resettlement economy. Through appraisal, it draws the advantage and dependability of DEA used in water conservancy construction project post-evaluation.

The exploration and studying on the water conservancy construction project post evaluation is a good attempt which aims at offering the reference to some theories, methods and practices for development of the water conservancy construction project post-evaluation.

Keywords: water conservancy construction project, post-evaluation, DEA

学位论文独创性声明：

本人所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，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。与我一同工作的同事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了谢意。如不实，本人负全部责任。

论文作者（签名）： _____ 2005 年 3 月 29 日

学位论文使用授权说明

河海大学、中国科学技术信息研究所、国家图书馆、中国学术期刊（光盘版）电子杂志社有权保留本人所送交学位论文的复印件或电子文档，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文。本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。除在保密期内的保密论文外，允许论文被查阅和借阅。论文全部或部分内容的公布（包括刊登）授权河海大学研究生院办理。

论文作者（签名）： _____ 2005 年 3 月 29 日

第一章 绪论

1.1 研究目的和意义

在我国，传统的项目管理理论认为，项目管理的内容范围仅包含从项目提出到项目竣工投产全过程管理，把项目后评价排斥于项目管理周期以外。实际上，项目后评价是项目管理工作的延伸，是项目管理周期中一个不可缺少的重要阶段。水利建设项目后评价，是在项目已经建成通过竣工验收，并经过一段时期的生产运营后，对项目全过程进行的总结评价。即通过对项目前期工作、项目实施、项目运营情况的综合研究，衡量和分析项目的实施情况及其与预测情况的差距，确定有关项目预测和立项决策是否正确并分析其原因，从项目完成过程中汲取经验教训，为今后改进项目规划设计、立项、决策、施工、监理、管理运用等工作创造条件，并为提高项目投资效益提出切实可行的对策措施。在水利建设项目后评价的基础上，决策部门还可以对国家、地区或行业的规划进行分析研究，为调整政策和修订规划提供依据。只有通过水利建设项目后评价，才能反馈水利建设项目管理各阶段的经验教训，才能进一步改进和完善项目管理工作，提高项目投资效益。

1.1.1 水利建设项目后评价的特点

水利工程一般都具有防洪、发电、供水、灌溉、除涝、治渍、水土保持、甚至是养殖、通航、旅游等多项功能，影响着社会生活的方方面面，具有其它项目无法比拟的社会性。

1、评价内容广泛

水利建设项目后评价包括工程后评价、经济后评价、社会影响后评价、目标和可持续性评价。经济后评价又分为国民经济后评价和项目自身的财务后评价；社会影响后评价又分为人文环境和自然环境的影响评价以及社会经济评价，它涉及政治、经济、技术等领域，从宏观到微观，从整体到局部，内容既有横向的广度，又有纵向的深度。

2、资料搜集困难

由于水利建设项目后评价的内容涉及方面较多，在后评价工作中就需要有能反映社会各方面的丰富详实的数据来对水利建设项目所产生的作用进行合理评价。但是，由于历史的原因，过去水利建设没有规范化、程序化，不少水利工程没有经过前评价，甚至没有完整的设计资料及竣工验收报告等；另外，水利建设长期以来“重建轻管”，不重视积累实践资料，使很多工程没有统计资料或统计资料遗失、散乱等等，这些都给水利建设项目后评价的资料收集乃至项目评价工作带来了极大的

困难。

3、定性定量结合

定量评价以其直观、明确的特点在项目评价工作中被普遍采用。对于水利建设项目来说，仅以定量的方法来评价水利工程对社会经济、文化教育以及自然环境的影响是不够的，因为它存在很多难以定量的因素，例如洪灾损失中关于人的伤亡，洪灾造成的人们精神负担等都无法用货币量来描述，因此必须有定性的分析和说明。

1.1.2 水利建设项目后评价的作用

1、总结经验教训，肯定成绩

经验教训包括项目自身特点所具有的重要收获和教训以及可供其他项目借鉴的经验和教训，特别是可供项目决策者、投资者、借款者和执行者在项目决策、程序、管理和实施中借鉴的经验教训。

水利建设项目后评价把水利建设项目在防洪、防凌、减淤、供水、发电、灌溉等多方面的效益实实在在地展示了出来。如内蒙古察尔森水库，仅 1998 年的防洪经济效益就达 76 亿元^[1]，是水库工程实际完成投资的 7 倍多；又如韶山灌区，投入运行后迅速达到了设计灌溉面积，经受住了多次干旱年的考验，在地区经济发展和提高农民收入方面发挥了无可替代的作用；三门峡工程在实践中创造出的水库蓄清排浑、调水调沙运用方式^[2]等都是成功的经验，可供其他项目借鉴。另一方面，通过后评价总结出的教训，诸如工程开工之前对水利产品定价缺乏研究或过于乐观，或有的项目重主体工程轻配套工程以致长期达不到设计效益等，均具有警示作用。

2、发现主要问题，提出对策与建议

通过后评价，可以发现项目在规划设计、立项、决策、施工、监理、管理、运行等各环节存在的主要问题。如项目的财务状况堪忧；早期兴建的水利工程老损，功能衰退，难以持续运行；新建的水利工程配套不全，影响投资效益等。针对存在的问题，提出对策建议和具体措施。有的问题由项目单位自行解决；有的涉及建设方案不合理，需原审批部门会同主管部门协同有关方面共同予以解决；有的需要决策部门吸取经验教训，提高投资决策水平；有的问题是在新旧体制转换时期由于体制和机制不健全造成的，需深化改革逐步解决。

3、通过信息反馈，提高投资效益

通过及时高效的信息反馈，有助于项目管理运行中的主要问题妥善解决，从而达到提高投资效益的目的。如韶山灌区后评价中提出工程急需维修，但缺少资金，用水单位即刻集资 1 500 万元支付维修费用；鹤地水库后评价促进了移民遗留问题的解决；丹江口水利枢纽上网电价长期过低、潘家口水利枢纽供水价格偏低等问题，在后评价工作结束后，经过多方努力，均获得了初步解决。

4、增强投资者的责任心，提高决策水平

后评价具有透明性和公开性的特点。通过对投资活动的成绩和失误的主客观原

因分析,比较公正、客观地确定项目决策者、管理者和建设者在工作中实际存在的问题,有利于提高他们的责任心和工作水平。通过后评价中的“对策与建议”的反馈,使相关方针政策,如水价、电价、水库移民等政策和管理程序得以完善、调整,从而提高决策者的能力和水平,最终实现提高决策水平,改善投资效益的目的。

5、积累后评价经验,促进后评价规范化

所完成的后评价试点工作和提出的一批后评价报告,丰富了水利建设项目后评价工作的理论、方法和实践,为水利建设项目后评价工作制度化、规范化积累了经验。实践证明,水利建设项目后评价工作成功的工作程序是:制定计划,选择执行者,组成后评价组,现场调查,收集资料,选择方法,对比分析,起草、审查、提交后评价报告并反馈。行之有效的技术路线是:研究并制定详细的工作大纲和技术大纲,实地考察,收集资料,分析研究,起草、审议、修改子课题或专题报告,起草、审议、修改总报告,审查后评价成果,成果的反馈与扩散。

水利建设项目后评价的内容从最初的过程评价、经济效益评价、影响评价、持续性评价四个方面,扩展到社会经济评价、财务评价、工程评价、环境评价、管理评价五个方面,如今已发展到规划设计和立项决策后评价、建设与管理后评价、工程后评价、财务后评价、国民经济后评价、移民安置后评价、环境影响后评价、社会影响后评价八个方面,并要进行综合分析,评价项目的成功程度,指明存在的主要问题,总结经验教训,提出改进措施及建议。

1.1.3 水利建设项目后评价工作中的主要问题

1、坚持“客观、公正、科学”基本原则方面

“客观、公正、科学”是水利建设项目后评价的基本原则,在实践中坚持这个原则决非易事。在对待一些比较敏感的问题上,诸如具有综合利用功能的水利工程的性质如何定位,投资费用如何分摊,对项目带来的负面影响和负效益如何评价,对项目的整体成功程度如何确定等等,有的后评价人员往往有所顾忌,难免有失公允,从而影响后评价成果的客观性和可信度。

2、评价内容方面

已完成的水利建设项目后评价报告,内容都非常丰富,报告从早期的几万字扩展到后来的数十万字甚至上百万字,虽面面俱到,但重点不突出。如果用“回顾、对比、总结”来概括后评价的内容,那么有的后评价报告可能“回顾”有余而“对比、总结”不足,尤其是在对项目的持续性评价、项目成功程度分析和主要经验教训总结等方面,分析研究得不够深透,影响了成果的质量和水平。在“对比”方面,往往注重纵向对比而忽视了横向比较,并且缺乏深层次的分析。例如某后评价报告中,单方水的工业供水效益,设计值与后评价值相差近3倍,却没有分析产生

差异的原因；同为南方某省的两个后评价试点项目，其农业供水单方水效益竟相差10倍，未做横向比较和分析，以致后评价成果的说服力不强。

3、后评价方法的选用方面

水利建设项目后评价从方法论来讲，基本原理是比较法。就是对项目投入运行后的实际效果与决策时的预测效果对比分析，从中找出差距，分析原因，总结经验教训，提出改进措施和意见。常用的方法有定量分析法、定性分析法、逻辑框架法、成功度分析法、综合评价法等。在我国水利建设项目后评价实践中，多采用比较法，很少采用国外已被实践证明为有效的逻辑框架法和成功度法等科学分析方法，以致难以给出项目成功与否的准确判断。

4、后评价成果的反馈方面

后评价成果的反馈既包括后评价信息的报导和扩散，也包括后评价成果及经验教训的应用。其中，针对项目后评价中共性问题的反馈尤为重要。后评价成果及时向社会、国家决策部门、主管部门、有关职能部门及被评价项目有关单位、项目贷款银行等有关单位反馈，有利于及时调整水利建设未来计划方向，制定发展战略，改进新项目的规划设计等前期工作，完善在建和完建项目。可在实践中，对后评价成果反馈的范围不够广泛，尤其在有目的、有针对性地向社会反馈，通过新闻媒介强化社会各方面的监督作用上需要加强。

1.1.4 本课题研究的现实意义

1、提高投资决策水平、提高投资效益的需要

新中国成立以来，我国投入了巨额资金兴建水利工程。由于长期以来的投资管理水平低下，我国水利产业到底有多少家底，到底发挥了多少效益等，至今无人能说得清楚。因此，水利建设项目的后评价，对水利产业来说是一次清产核资，也是一次向全社会宣传水利作为基础产业为社会为人类创造价值，做出贡献的机会。同时，通过后评价，可以研究分析有些水利建设项目效益达不到预期目标的原因，并提出适当的纠正措施。另外，通过后评价，将有关信息反馈到投资管理和投资决策部门，为改进和改善水利建设项目投资政策提供依据。

2、确保可行性研究和前评价客观、公正性的需要

我国虽在20世纪80年代初就将工程项目可行性研究和项目评价正式列入基建程序，但由于我国目前的投资体制并没有使投资主体建立起投资自我约束机制，因此投资膨胀的内在机制还仍然在发挥作用。在实际中，可行性研究并没有发挥应有的作用，虚假可行性研究现象普遍存在，先决策后评价也时有发生，有的项目已经决定上马，并开始了工程准备工作，才进行论证和评价，因此可行性论证已经成了已定决策的诠释，而不是论证投资的客观可行性。若建立完善的水利建设项目后评价方法和制度，对前评价进行较全面、客观地监测和衡量，并建立起相应的奖励制

度, 可以促使前评价人员和有关部门在进行前评价中树立高度的责任感, 确保前评价的客观性和公正性, 减少甚至杜绝人为干预前评价的现象。

3、减少投资浪费, 提高投资管理水平的需要

做好后评价工作不仅能提高投资决策水平、改进投资决策、提高投资效益, 而且能利于提高项目管理水平, 有利于实现项目管理科学化。项目建设管理是一个复杂的系统工程, 在这个大系统中, 客观地存在着不同层次的科学管理机制, 即项目建设管理的客观规律。通过项目后评价, 检测投产运行中的实际效益, 尽早发现项目投资风险的滞延现象与潜在的不适应性。若后评价结果与前评价结果差距较大时, 可及时采取措施, 改变计划与发展方向, 及时调整资源分配, 纠正失误, 避免蒙受更多的损失。

4、在水利建设项目后评价中引入较先进的数学工具

DEA 使用数学规划模型评价具有多个输入和多个输出的“部门”或“单位”(决策单元, Decision Making Unit 记为 DMU) 之间的相对有效性 (DEA 有效)。根据对各 DMU 观察的数据判断 DMU 是否为 DEA 有效, 从而对决策单元之间进行比较。由于 DEA 方法不需要预先估计参数, 在避免主观因素和简化运算、减少误差等方面有着不可低估的优越性。因此将其应用在水利建设项目后评价中, 并立足于可持续发展的视角, 去评价项目对社会、环境和生态的影响, 具有现实和深远的意义。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国外项目评价的发展

现代意义上的项目评价基本原理产生于 20 世纪 30 年代, 一些西方国家的政府为了摆脱经济大萧条的阴影, 实施新经济政策, 兴建公共建设工程, 于是以“成本—效益分析方法”为特征的公共项目评价方法开始得到应用。1936 年, 美国颁布了《全国洪水控制法》, 正式规定运用成本—效益分析方法评价洪水控制和水资源开发项目, 明确提出, 一个项目只有当其产生的效益 (不论效益的受益者是谁) 大于其投入的成本时, 项目才被认为是可行的。此后, 美国、加拿大、英国等国政府相继规定了项目评价的原则和程序。

20 世纪 60 年代, 一些西方发展经济学家致力于发展中国家项目评价理论与方法的研究, 项目评价系统方法在发展中国家得到逐步运用, 受到发展中国家政府和经济学界的欢迎。与此同时, 在西方发达国家, 环境问题成为公众关心的热点问题, 各国政府开始制定环境保护和环境管理方面的法律、法令。美国国会 1969 年通过的国家环境政策法令 (NEPA) 中规定美国联邦政府投资或实施的所有项目和规划必须事先进行自然环境和人文社会环境影响评价 (Environmental Impact Assessment), 提供环境影响报告书。可以看出在这种环境评价中包含了社会评价的

成分。

近几十年来，传统的工业化、现代化发展所产生的一些负面后果，例如人口剧增、不可再生资源的过度消耗、环境污染、生态破坏、南北差距加大、文化多样性等受到威胁等，成为全球性的重大问题。各国也在自己的发展过程中积累了相当多的经验教训，人们开始关注投资项目对社会的影响以及社会条件在项目实施中的作用。一些社会科学家就此提出了“以人为中心的发展观念”，认为发展的目的不是发展物质而是发展人类。人们开始尝试从社会学的角度分析项目对实现国家或地方各项社会发展目标所做的贡献和影响，以及项目与当地社会环境的相互影响。此时一个真正意义上的社会评价开始独立出来。从美国的社会影响评价、英国社会分析和世界银行社会评价中，可以看到许多共同之处，即集中分析项目与当地的社会、人文环境之间的相互作用，预测项目实施对人民生活、社区结构、人口、收入分配、福利、健康、安全、教育、文化、娱乐、风俗习惯及社区凝聚力等方面有可能产生的影响及社会问题。

随后，各国政府、世界银行和亚洲开发银行等国际金融组织，为了保证援助资金的合理使用和提高投资效益，纷纷建立和健全了他们的投资评价体系，使得项目评价和后评价的理论与方法得到了发展和完善，从而使项目后评价形成了较为完善的体系^[3]。

近些年国外项目后评价的发展呈现出以下趋势：

1、评价内容和方法由单一向多样发展

从项目评价的方法和内容的演变过程可以看出，评价内容和方法由单一的财务评价，向包括财务评价、经济评价、环境影响评价、社会评价等多种评价方法演变，并且随着评价内容和对象的增多，在不同的评价方法中的重点评价目标也各有侧重：在项目财务评价中，项目的财务可行性是主要评价目标；在经济评价中，项目的经济可行性是主要评价目标；在环境影响评价中，项目对自然与生态环境的影响是主要评价目标；在社会评价中，项目的社会适应性和对社会经济的贡献是主要评价目标。

2、项目评价由阶段评价向全程评价发展

早期的项目评价主要针对项目的立项论证，对项目决策后的建设实施阶段及项目建成后投产运行阶段的评价分析较少。随着项目评价理论与方法的不断发展和项目评价实践的广泛开展，项目评价从前评价到后评价，再到对项目全过程进行科学的预测、分析、监督、管理、总结的全程评价，并在项目的监督管理方面发挥着日益重要的作用。亚洲开发银行 2000 年颁布的“项目绩效管理系统”^[4]、世界银行及美国政府倡导的绩效管理等，都体现出将项目的建设实施视为一个连续的、完整的过程的思想。

3、国际金融组织扩大了其后评价机构的功能

评价各业务部门的工作质量和效果，成为内部监督的重要工具。1999 年亚洲开发银行将原来的后评价局（Post Evaluation Office, PEO）改名为业务局（Operation Evaluation Office, OEO）^[5]。目前，后评价的发展趋势是将资金、监测、审计和评价结合在一起，形成一个有效和完整的管理循环和评价体系。

1.2.2 国外的后评价组织机构

后评价组织机构的设置，对于顺利开展后评价工作，把后评价提供的信息有效地服务于经济政策和投资决策，有着至关重要的作用。从国外的经验来看，后评价工作一般通过单独的中心机构进行，并且在许多国家，后评价工作是通过“立法”得到法律保证的。各国政府、世界银行和亚洲开发银行等国际金融机构的后评价机构的组织方法不尽相同，在具体职能方面也各有侧重。

在美国，会计总署负责国会提出的后评价任务，并由会计总署成立的后评价研究所完成，同时对美国联邦政府所有部门的后评价问题进行研究。行政部门利用后评价对政策和项目实行持续监督、分析以备调整，立法部门利用后评价对政策和项目进行阶段性考查，以制定相应的法律、法规，对政府予以协调、纠错和控制。因此，项目后评价同时成为政府和国会的重要工具。在加拿大、丹麦、德国、英国等国家，后评价机构是分散设立在政府机构中，在一定程度上接受政府的指导。在印度，规划评价组织（Plan Evaluation Organization, PEO）成立于 1952 年，主要对农业项目、教育和健康、妇女和儿童等计划的实施进行评价。1983 年印度议会正式为后评价立法，成为发展中国家中第一个把后评价列入法律体系的国家。

亚洲开发银行（ADB）于 1978 年成立了一个独立的后评价办公室 PEO（Post Evaluation Office），由董事会下的审计委员会进行监督，PEO 负责人直接向行长汇报，以保证 PEO 机构的独立性。其评价分为两个阶段，第一阶段是由项目执行和实施机构的有关部门准备项目完成报告（PCR），第二阶段是由 PEO 编制项目业绩审计报告（PPAR），对一个项目在取得预期目标的效果方面进行综合评价。

世界银行（World Bank）的项目后评价机构是相对其他业务部门完全独立的“业务评价局”（OED），它只对银行董事会和行长负责，可不受外来干扰独立地作出结论，将信息直接反馈到世界银行最高决策机构。世界银行的评价也是采用两级评价的方法，先由负责项目实施的人进行，再由业务评价局执行评价，并将结果向执行董事和银行董事会报告。

1.2.3 国内项目后评价的发展

我国的项目评价工作是从 20 世纪 80 年代初期开始，在世界银行的帮助下逐步开始研究和推广应用的。1981 年，我国成立了以转贷世界银行贷款为主要业务的中国投资银行。1983 年，中国投资银行编写了《工业贷款项目评价手册（试行本）》，

对我国开展项目评价的研究与实践进行了有益的探索，并起到了积极的示范作用。在总结项目评价实践经验的基础上，国家许多经济决策部门、商业银行、社会研究机构、高等院校、设计咨询单位等都对项目评价工作给予了极大的关注，在借鉴国外项目评价方法的同时，对适合我国国情的项目评价的理论和方法进行了广泛的研讨。80年代中后期，国家计委、国家经委、中国建设银行总行、中国国际工程咨询公司等先后公布了不同类型的项目评价方法。1987年，国家计委正式公布了《建设项目经济评价的方法和参数》，对我国项目评价的理论与方法的完善、项目评价工作的广泛开展起到了极大的促进作用。

同时，我国在项目管理工作，进行了与项目后评价类似的工作，主要包括对单项工程从某一方面进行再评价、对项目投资效益进行调查、对项目管理经验进行交流等，但这些工作在研究内容的深度、研究方法的规范性方面均远未达到项目后评价的要求。1986年底，国家计委外经局与世界银行后评价局在北京举办了后评价培训班，希望首先建立我国的世行贷款项目后评价制度，推动我国建设项目后评价制度的建立。1988年，国家计委委托中国国际工程咨询公司，进行了第一批国家重点投资建设项目的后评价，它标志着后评价工作在我国正式开始。1990年1月，国家计委下达了《关于开展1990年国家重点建设项目后评价工作的通知》。1991年7月，国家计委在哈尔滨召开了“全国重点建设项目后评价座谈会”，交流了重点建设项目后评价工作的经验，讨论修改了《国家重点建设项目后评价工作暂行办法（讨论稿）》。到了90年代中期，项目后评价工作在全国范围内得到了普遍推广。

水利建设项目后评价工作始于1993年，由中国水利经济研究会和长江水利委员会组织开展的丹江口水利枢纽后评价工作试点^[6]。1995年初，由水利部建设与管理司牵头，召开了水利建设项目后评价第一批试点工作会议，确定了首批后评价试点项目：广东高州水库、湖南韶山灌区、海河水利委员会潘家口水利枢纽和广东鹤地水库四项。1996年初，举行了第二次试点工作会议，在总结首批后评价试点工作的基础上，安排了第二批试点项目：山东陈垓灌区、内蒙古永济灌区、河南宿鸭水库和三门峡水库四项。目前，第二批试点工作已经完成。各地参照水利部第一、第二批试点项目后评价的做法，根据具体情况选择1~2个水利建设项目进行后评价试点，由点到面逐步推开。如松辽委和东北水利经济研究会于2000年完成了察尔森水库后评价报告^[1]，通过评审后已正式出版。河北省于2001年完成了桃林口水库后评价报告。目前，由中国水利经济研究会组织编写的《水利建设项目后评价指南》已正式出版。水利建设项目后评价工作必将有更大的进展。

1.3 可持续发展理论的研究历程

可持续发展最早是由环境经济学家和生态学家提出的。1962年卡尔逊(Carson)

出版了《寂静的春天》一书，全球生态环境问题被提到了国家政策的高度上。1978年国际环境委员会首次在有关文件中正式使用了可持续发展的概念。1987年以挪威首相布伦特兰夫人为首的世界环境与发展委员会正式发表了题为《我们共同的未来》(Our Common Future)的研究报告，提出了被广泛接受的可持续发展的定义。自此以后，在国际学术界，可持续发展理论研究分别在经济学、社会学、生态学三个基本方向揭示其内涵与实质。以世界银行《世界发展报告》为代表的经济学方向，把科技进步、贡献率抵消或克服投资的边际效益递减律作为衡量可持续发展的重要指标和基本手段。以联合国开发计划署《人类发展报告》及其指标“人文发展指数”为代表的社会学方向，把“经济效率与社会公正取得合理的平衡”作为可持续发展的重要指标和基本手段。以布伦特兰夫人等的研究报告和演讲为代表的生态学方向，把生态平衡、自然保护、环境资源的持续利用作为基本内容，把“环境保护与经济合理平衡”作为可持续发展的重要指标和重要手段^[7]。

1992年以来是可持续战略的提出及实施、可持续发展评价理论丰富和发展的阶段(David Reed, 1996)^[8]。可持续发展战略概况起来主要涉及三方面内容：(1) 转变过去的单纯经济增长、忽视生态环境保护的传统发展模式，追求生态保护与经济发展动态平衡的新发展策略；(2) 由资源型经济过渡到技术型经济，综合考虑社会、经济、资源和环境效益与协调发展；(3) 通过产业结构化与调整、技术开发与创新、清洁生产与持续利用，以寻求社会、经济、资源与环境有序良性循环运行和持续稳定发展。当前，可持续发展理论研究的趋势着重围绕三个方面：(1) 可持续发展战略实施的行动计划构建；(2) 区域可持续发展能力研究；(3) 区域可持续发展评价指标体系的研究，动态评价、系统评价和综合评价的功能研究以及指标体系的科学性和可操作性研究(Charlotte Brunn, 2001)^[9-14]。

在我国，牛文元先生是把可持续发展理论研究引入国内的代表性人物之一，他提出了中国研究可持续发展的新方向——系统学方向。1992年6月，中国政府签署了以可持续发展为核心的《21世纪议程》等文件，标志着中国政府对可持续发展理论的确认和对全球可持续发展的参与。随后，中国政府编制了《中国21世纪议程——中国21世纪人口、资源、环境与发展白皮书》，第一次把可持续发展战略写进我国经济和社会发展的长远规划。

1.4 本文主要研究内容、研究框架和研究方法

1.4.1 研究内容

论文共分为五章。

第一章为绪论，为整个课题的研究奠定基础：阐述课题研究的目的是和意义，分

析水利建设项目后评价的特点、工作中的主要问题和本课题研究的现实意义；介绍国外项目后评价的起源、组织机构和发展趋势，介绍我国项目后评价的产生、发展和水利建设项目后评价的进展情况；针对现有问题，提出本文的研究内容及研究思路，指出课题研究的主要创新之处。

第二章研究水利建设项目后评价的理论与方法：探讨水利建设项目后评价的工程过程、经济、社会、环境、持续性后评价及综合后评价的现有理论和方法；针对各单个后评价的存在问题提出改进措施；探讨通货膨胀的影响、影子价格的寻求以及基于可持续发展理论的项目持续性评价的新方法。

第三章研究 DEA 理论及其在水利建设项目后评价中的应用：阐述了 DEA 的基本理论，探索了 DEA 在水利建设项目后评价中的管理后评价、社会影响评价、持续性评价及综合后评价中的应用。

第四章进行水利建设项目后评价的案例分析：温孟滩移民安置工程后评价案例分析。

第五章总结全文，提出建议，指出今后的研究方向。

1.4.2 研究框架

见图 1.1。

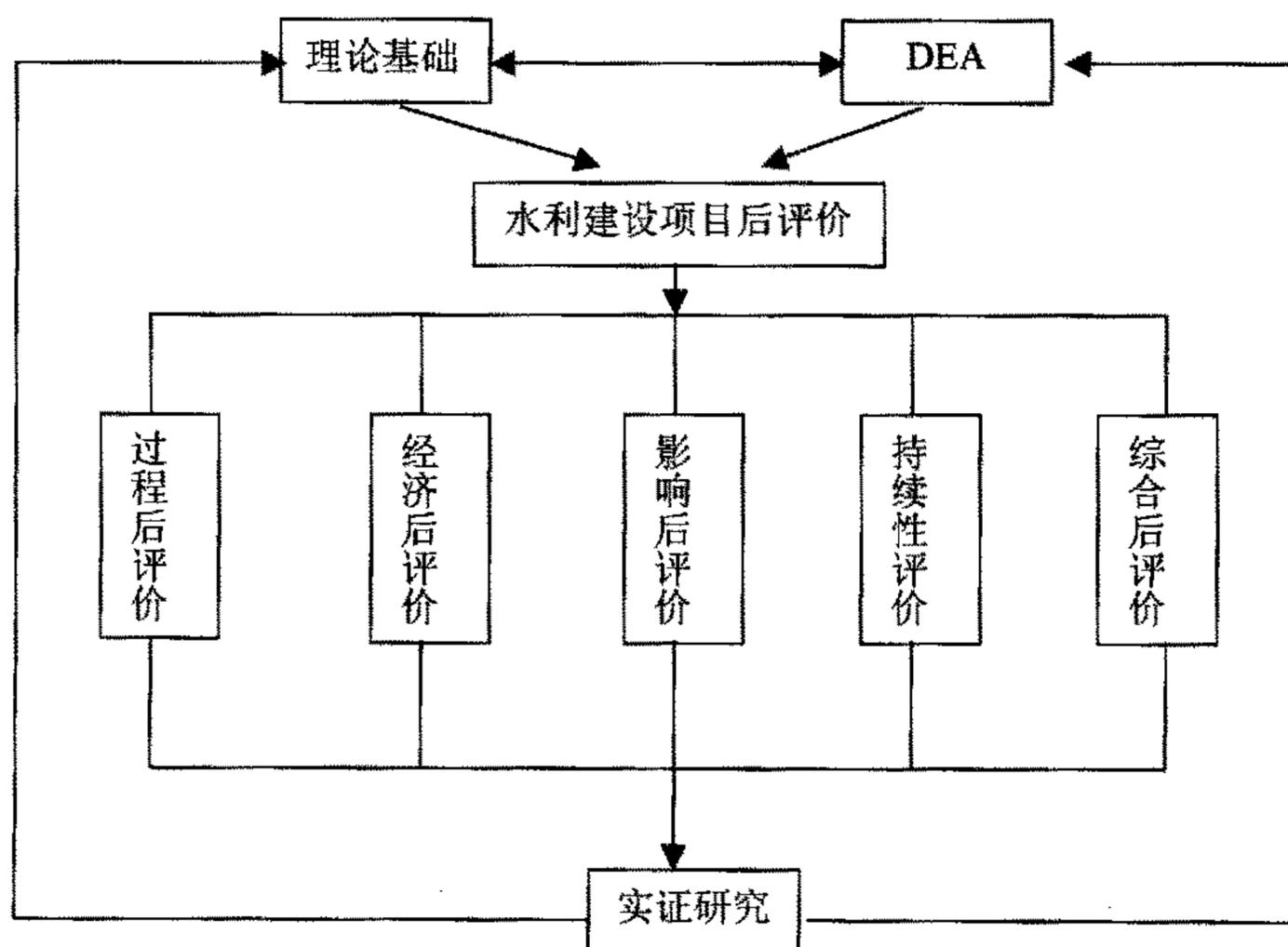


图 1.1 研究路线

1.4.3 研究方法

本论文以政治经济学、发展经济学、技术经济学、工程经济学、项目管理学等作为理论基础和分析工具，坚持定量与定性相结合，理论与实证分析相结合，科学运算与经验总结相结合的原则，结合具体科研项目进行必要的调研、搜集资料，进行实证研究。以公平、公正、公开的原则对实证项目进行后评价。

1.5 本文的创新点

创新之一：将可持续发展理论应用到水利建设项目后评价领域。可持续发展是当今研究的热点，该体系包括社会可持续发展、经济可持续发展和资源环境可持续发展。经济可持续发展是基础，资源环境可持续发展是前提条件，社会可持续发展则是目的。本研究在对水利建设项目后评价理论探讨的基础上，研究了基于可持续发展理论的水利建设项目资源影子价格的寻求、持续性分析和水利建设项目综合评价方法。

创新之二：将 DEA 理论应用到水利建设项目后评价领域。DEA 使用数学规划模型评价具有多个输入和多个输出的“部门”或“单位”（决策单元，Decision Making Unit 记为 DMU）之间的相对有效性（DEA 有效）。根据对各 DMU 观察的数据判断 DMU 是否为 DEA 有效，从而对决策单元之间进行比较。近年来，DEA 在国内很多领域已得到应用。它作为一种科学的评价方法，在经济生活中将会起到日益重要的作用，并在应用中得到自身的丰富和完善。本研究正是基于以上原因，将 DEA 评价模型成功的应用在水利建设项目后评价中。

第二章 水利建设项目后评价

2.1 过程评价

根据项目周期的划分,水利项目实施过程评价范围包括其前期决策、工程准备、建设实施、竣工投产等方面。实施评价的目的,在于揭示项目决策、管理组织机构、前期准备、开工准备、招标、投标、施工监理等方面的经验与教训^[9]。

2.1.1 前期决策的后评价

重点是对项目可行性研究报告、项目评估报告和项目批复、批准文件的评价,即根据项目实际的产出、效果、影响,分析评价项目的决策内容,检查项目的决策程序,分析决策成败的原因,探讨决策的方法和模式,总结经验教训。

1、可行性研究的后评价

重点是项目的目的和目标是否明确、合理;项目是否进行了多方案比较,是否选择了正确的方案;项目的效果和效益是否可能实现;项目是否可能产生预期的作用和影响。内容包括:(1)项目是否按照预定的内容和规模进行建设,分析与项目预定内容、规模发生偏差的原因,分析预定的建设规模和能力、设备造型和采购方案是否合理、是否符合规模经济与当地特点;(2)分析项目的技术状况,与国家的产业技术经济政策和国内外同类项目的技术水平相比,评价其先进性、合理性、经济适用性、高效可靠性和设备标准、技术规程的成熟程度,以及工艺设计和设备制造的水平;(3)分析项目的原材料、辅助材料、燃料和动力等的供应地情况,供应数量和质量选择是否正确、有无保障;项目地点和地址选择是否正确,附近有无影响项目建设的有害因素;环境保护和环境污染防治措施及工程是否按国家的规定做到同时设计、同时施工、同时投产;(4)分析项目的配套设施、基础条件;(5)分析项目的投资估算、资金筹集和融资方案是否可行、合理,资金是否按时到位,是否影响工程建设的进度和计划的实施;(6)分析项目财务分析和国民经济评价的基础数据可靠性。

2、项目评估的后评价

水利建设项目评估报告是水利建设项目决策的最主要的依据,投资决策者按照评估意见批复的项目可行性研究报告是项目后评价对比评价的根本依据。因此,后评价应根据实际项目产生的结果和效益,对照项目评估报告上的主要参数指标进行分析评价。对水利建设项目评估报告后评价的重点是:(1)对评估报告目标的分析。通过对项目投入、产出、效果、影响的逻辑分析,分析项目达到或实现原定目的和目标的程度,找出变化和差别,分析原因;同时对评估所确定的项目目标的正确

性、合理性进行评价；(2)项目效益指标的分析评价。包括技术、经济、环境、社会等诸方面的效益，评价的重点取决于项目的特点。根据项目实际，对照评估报告，重点分析项目的投资估算、项目能力、财务效益、经济效益等指标以及相关的技术、环境、社会等指标，并分析指标的变化及其原因。通过评价来鉴定项目评估的质量，改进评估方法，提高评估水平；(3)对项目评估报告风险分析的评价。根据项目实绩，评价评估报告的风险分析结论，重点分析评价项目评估报告的风险识别、风险预测和风险对策。

3、项目决策的后评价

包括：(1)决策程序评价分析。分析水利建设项目立项决策的依据和程序是否正确，是否存在先决策后立项、再评估，违背项目建设客观规律，执行错误的决策程序等；(2)决策内容评价分析。对照水利建设项目决策批复的意见和要求，根据项目实际完成或进展的情况，从投资决策者的角度，分析投入产出关系，评价决策的内容是否正确、能否实现、主要差别，分析原因；(3)决策方法评价分析。包括水利建设项目决策方法是否科学、客观，有无主观臆断；是否实事求是。

2.1.2 准备阶段的后评价

包括水利建设项目勘察设计、采购招投标、投资融资、开工准备等方面。

1、勘察设计后评价

对勘察设计的质量、技术水平和服务进行分析评价。两个对比是必须进行的，一是项目内容与前期立项所发生的变化，二是项目实际实现结果与勘察设计时的变化和差别，重点是项目建设内容、投资概算、设计变更等。要进行：(1)对勘察设计单位的选定方式和程序、能力和资信情况以及效果进行分析评价；(2)对项目勘测工作质量进行评价。结合工程实际，分析工程测绘和勘测深度及资料对工程设计和建设的满足程度和原因；(3)对项目设计方案的评价。包括设计指导思想、方案比选、设计更改等原因分析；(4)对项目设计水平的评价。包括总体技术水平、主要设计技术指标的先进性和实用性、新技术装备的采用、设计工作质量和设计服务质量等。

2、投资融资方案后评价

主要分析评价水利建设项目的投资结构、融资模式、资金选择、项目担保和风险管理等内容。评价的重点是根据项目准备阶段所确定的投融资方案，对照实际实现的融资方案，找出差别和问题，分析利弊。同时还要分析实际融资方案对项目原定目标和效益指标的作用和影响，特别是融资成本的变化，评价融资与项目的债务关系和今后影响。项目是否可以采取更加合理经济的投融资方案。此外，项目贷款谈判也是融资的一个重要环节，谈判中的各种承诺关系重大的，也是后评价应该关注的方面。

3、采购、招投标后评价

包括招投标公开性、公平性和公正性的评价。对采购招投标的资格、程序、法

规、规范等事项进行评价，同时要分析该项目的采购招投标是否有更加经济合理的方法。水利建设项目的建设以招标方式来选择实施单位，是符合建设市场经济规律的管理模式。主要招标方式包括公开招标，即无限竞争性招标；邀请招标，即有限竞争性招标；议标方式等。项目采购招标的主要内容有：建设工程、设备物资、咨询服务等三项采购。

4、开工准备后评价

水利建设项目建设内容、厂址选择、引进技术方案、融资条件等重大变化可能在此时发生，应注意这些变化及其可能产生对项目目标、效益、风险的影响。需评价的内容包括：项目组织机构（项目法人）的建立；通过招标选择项目代理单位及代理人；通过招标选择项目施工单位和工程咨询服务；土地征购及拆迁安置；按照批准的施工组织设计和工业广场总图组织“四通一平”；工程进度计划和资金使用计划；开工报告的编制并报批。主要分析是否适应项目建设、施工的需要，能否保证项目按时、按质、按量实施，并不超过预定的工程造价的限额。

2.1.3 建设实施阶段的后评价

1、合同执行的后评价

执行合同包括勘察设计、设备物资采购、工程施工、工程监理、咨询服务和合同管理等。合同分析评价一方面要评价合同依据的法律规范和程序等，另一方面要分析合同的履行情况和违约责任及其原因。在水利建设项目合同后评价中，对工程监理的评价是十分重要的。后评价应根据合同条款内容，对照项目实绩，找出问题和差距，分析利弊，分清责任。同时，要对工程监理发生的问题可能对项目总体目标产生的影响加以分析，得出结论。

2、工程实施及管理后评价

建设实施阶段是水利建设项目从书面的设计与计划转变为实施的全过程，是建设的关键。水利建设项目单位应根据批准的施工计划组织设计，应按照图纸、质量、进度和造价的要求，合理组织施工，做到计划、设计、施工三个环节互相衔接，资金、器材、图纸、施工力量按时落实。施工中如需变更设计，应取得项目监理和设计单位同意，并填写设计变更、工程更改、材料代用报告，做好原始记录。对水利建设项目实施及管理的后评价主要是对水利工程的造价、质量和进度的分析评价。水利工程管理评价是指管理者对水利工程三项指标的控制能力及结果的分析，从工程监理和业主管理两个方面进行，同时分析领导部门的职责。

(1) 工程造价控制的分析评价。在分析某一单位工程造价产生偏离预期值的原因时，无须对每个单位工程都作详细的解剖，对占投资偏离值在 85% 以上的单位工程，应作详细的偏离原因分析。工程造价评价中项目概算执行情况分析是关键的一环，包括：①评价概算总投资、测算总投资与竣工决算总投资并进行对比；②分析

超支原因。

(2) 工程质量控制的评价。根据国家有关工程建设质量标准, 对照工程质检部门的数据和结论进行分析。此外, 要对工程质量问题对项目总体目标可能产生的作用和影响进行研究, 总结经验教训。

(3) 工程进度控制的评价。根据项目实际进展和结果, 对照原定的项目进度计划, 分析项目进度的快慢及其原因, 评价进度变化已经或可能对项目投资、整体目标和效益的作用和影响。

3、资金使用后评价

包括: (1) 资金来源的对比和分析。对银行贷款、自有资金、债券、股票等资金来源发生的差异, 着重分析其原因; (2) 资金来源是否正当。项目自有资金有无违规从社会上高息吸收资金; 利用的外资是否有未纳入国家外汇管理的国外资金流入; 银行贷款是否有计划外贷款, 是否挪用了流动资金贷款指标用作基本建设项目和技术改造项目的固定资产贷款; (3) 资金供应是否适时适度; (4) 流动资金供应及应用状况。实际投资总额变化率 = $(\text{实际投资总额} - \text{预计投资总额}) \div \text{预计投资总额} \times 100\%$ 。实际投资总额变化率大于零, 表明项目实际投资总额超过预计或估算的投资额; 小于零, 表明项目实际投资额小于预计或估算的投资额。

4、项目竣工评价

(1) 项目完工评价。应根据项目有关文件, 对照工程实际, 按竣工规定进行分析评价。一方面要验证竣工验收的各项条件, 另一方面要依照项目原定的目标、效益、影响找出差别和变化, 进一步分析原因加以总结; (2) 投产运营前准备工作的评价。评价生产经营组织、经营战略、产品市场开发、员工招聘与培训、技术应用与消化和生产管理。

总之, 在项目实施阶段, 应抓住项目周期关键时点主要指标的变化, 找出差异或偏离, 以比较顺利地进行分析和评价。

2.1.4 管理后评价

水利建设项目是一个综合性系统工程, 同时又是在多层次、多交叉、多(技术)标准和多要求(质量、工期、资金等)的时间和空间里组织实施。在建设过程中, 必须科学合理地安排各阶段、各环节的相互衔接。各协作单位的经营管理水平与相互协作能力, 成为制约投资决策后项目建设全过程整体效益的关键。项目竣工交付生产后, 经营管理水平直接影响着项目的持续性发展。

1、管理后评价的内涵

管理后评价的内容是与工程过程评价相对应的。和金生^[15]提出的过程与过程网络概念可以描述复杂的管理系统, 由此建立管理后评价的方法体系。每一个过程都有输入, 输出是过程的结果。过程本身是一种增值转换, 以某种方式包含着人和其

它资源，见图 2.1。每一个组织的存在都是为了实现价值增值，通过一个过程网络来实现。过程网络包括许多职能过程，有着错综复杂的接口关系，接口越多，管理复杂性就越大。因此，识别、组织和管理特定组织的过程网络接口是组织管理成败与否的关键。为使整个系统有效运转，组织应以协调一致的方法，确定、展开这些过程及相应职责、权限、程序、资源，使各个过程及接口相容、协调。

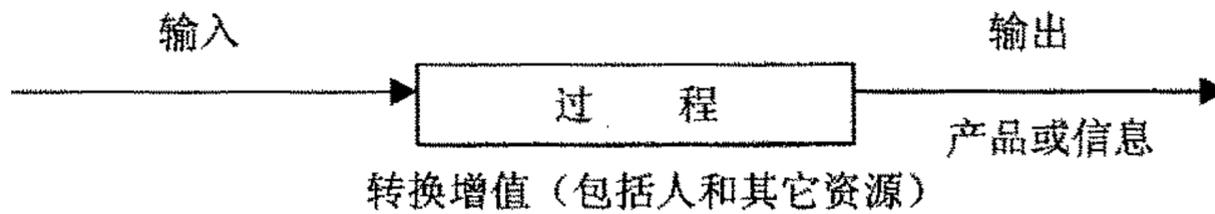


图 2.1 过程示意图

项目管理的主要问题来自于如何控制和协调项目建设参加者各方的有关工作，以便实现项目目标。从项目管理过程来看，项目系统是一个过程网络；从计划系统来看，计划信息的输入经过制定计划后变成输出；从实施系统来看，计划系统的输出又成为系统的输入，实施系统利用这些输入的计划信息，作为实施的组织前提；同时，实施系统的输出是实施情况与计划的对比，这些输出又是控制系统的输入；控制系统所取得的目标情况信息，又作为输出反馈给计划系统。在过程中，反馈循环不断进行，直到项目完成为止。

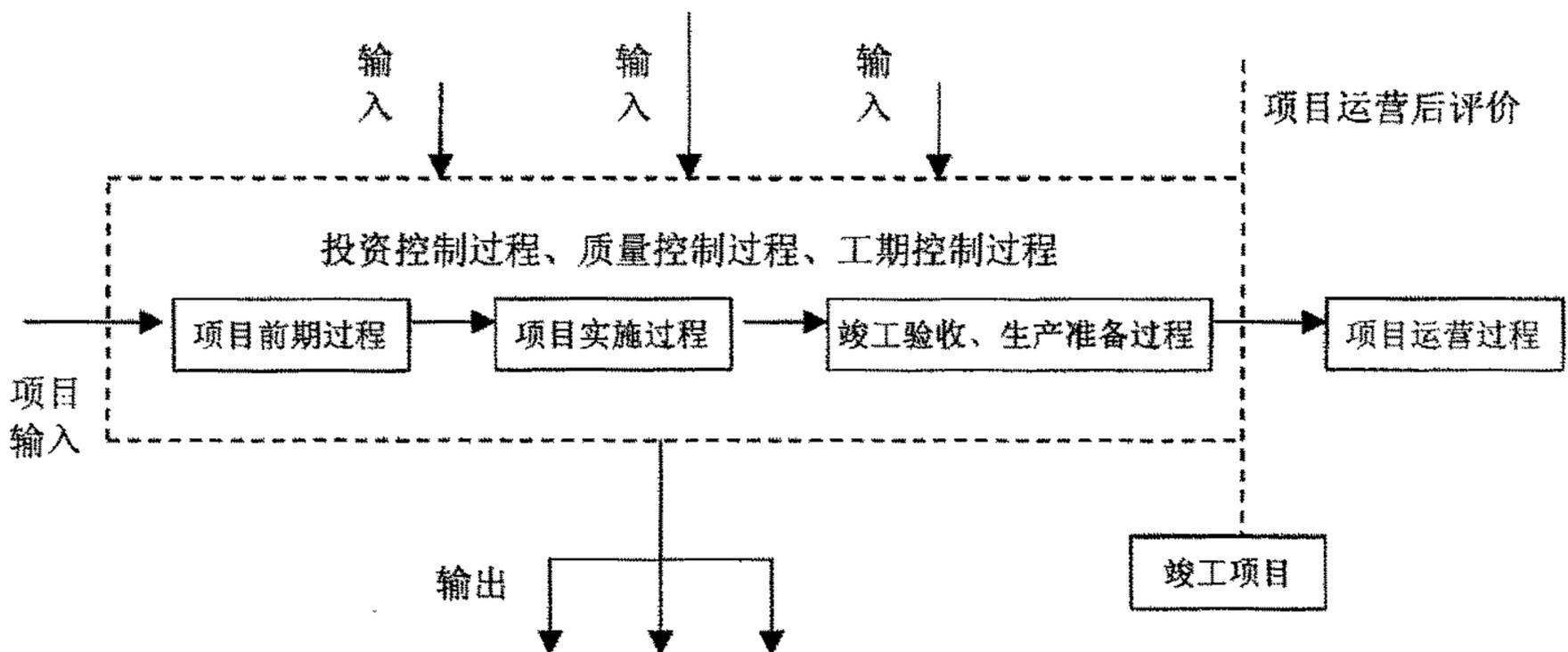


图 2.2 水利建设项目管理后评价框架

投资、质量、工期是项目管理追求的三个目标，所以在保证工程质量的前提下，要努力降低工程造价，力争缩短工期。水利建设项目是一个复杂的过程网络，

识别出过程网络的主要过程，就可以抓住其主干，建立简化模型。图 2.2 为水利建设项目管理后评价提供了一个系统的分析框架。鉴于过程网络的复杂性，在对项目过程网络进行管理后评价时，应从两方面进行：（1）对整体组织管理体系进行评价；（2）在识别网络过程的基础上，对每个过程的管理体系、物流信息过程及过程间接口关系进行评价。

2、管理水平后评价体系

管理水平后评价体系由前后连续的三个系统组成：（1）前评价系统，包括评价项目主体的经营方案，在项目招标中审查其投标的措施；（2）中间评价系统，包括项目实施和运营过程中项目主体的实际管理水平和协作能力；（3）后评价系统，主要是项目建成后项目主体的经营管理水平，着重总结经验教训，为全面提高项目主体的经营管理水平和项目管理水平服务。

项目主体的经营管理水平是一个动态过程，具有时效性，优化的程度是相对的，是不断完善和发展的过程，即通过各阶段优化协调配合，逐步发展到更高的优化层次。因此需要设计指标体系，来反映项目主体的经营管理达到的程度，起到事先诊断、事后判断的作用。应考虑以下原则：（1）各项指标能够反映对项目主体的经营管理水平全面评价的目的和要求；（2）易于操作；（3）规范性和特殊性相结合，一些主要指标要统一，同时要反映项目主体的特性；（4）定量指标与定性指标相结合，并以定量指标为主。要充分考虑间接管理体制改革的渐进日程和建立现代企业制度的结合，从渐进效益综合评价指标和管理水平综合评价指标两个方面研究。

管理水平综合评价指标包括：（1）根据提高质量、降低消耗、提高效率、搞好生产安全和环境保护的要求设置的质量、消耗、效率、安全与环保指标；（2）政策性指标。考虑到市场经济体制下项目管理的实际，对反映项目主体管理水平不易量化的指标，可以给出不同等级的鉴定指标，如优良、合格、不合格等，以反映项目主体管理基础工作等方面。确定管理水平综合指标体系，应能较全面的反映项目主体管理职能发挥的状况，对外部经济环境变化的适应能力，以及能解决系统运行中出现各种问题的能力。

3、模糊管理水平后评价

项目经营管理评价具有多个相关因素，有些因素可以直接用数量指标度量，有些因素不能直接度量，可以用满意度等方法予以量化。因此，可用模糊综合评价法予以评价^[16]。

设（1）将投资主体经营管理水平分成五等，即取评语集： $U = \{U_1, \dots, U_5\}$ ；

（2）将因素集 V 分成 V_1 和 V_2 ，其中 V_1 是由经济效益指标构成， V_2 是由管理水平指标构成。得：

$$A_{1\sim} \circ R_{1\sim} = B_{1\sim}, \quad A_{2\sim} \circ R_{2\sim} = B_{2\sim};$$

再得：

$$A_{\sim} \circ R_{\sim} = A \circ (B_{1\sim} B_{2\sim}) = B_{\sim} = (b_1, b_2, \dots, b_5)$$

式中： A_{\sim} ——比较 V_1 和 V_2 中元素的重要性给出的权重。

根据需要，可以对上述模型大类指标或每类指标进行增删，模型的结构不变。此外，由于项目管理系统存在递阶结构，上述模型可用于对管理系统进行综合评价：只需对每个子系统分别给出考核指标集，分别进行综合评价，再对母系统作综合评价。

4、管理的有效性

提高管理水平的前提是需要对管理的业绩建立科学合理的测评方法，进行管理有效性分析。所谓管理有效性是指消除客观基础条件的优劣，真正反映被测评单位由于经营管理而产生效益的生产行为特性^[17]。建立管理有效性的科学合理的评估方法，可以真正做到对不同被测评单位都有激励作用，从而有利于被测评单位寻找差距，分析经济行为低效的主观原因，调动人们提高经济效益与科技进步的积极性。管理有效性在科技进步、经济增长中起着重要的作用。建立管理有效性的测评方法，必须在动态变化中进行。需要考虑对被测评单位客观基础条件的差异如何进行描述，以及测算各被测评单位有效主观努力程度的具体方法。二次相对效益概念可以用来进行测评，其具体计算过程见第三章相应章节。采用二次相对效益作为测评系统管理有效性的测评标准，对所有的被测评单位都有激励作用，只要测评的指数增长幅度大，也会得到较满意的测评结果。二次相对效益可以真正反映投资主体有效的主观努力程度，有利于寻找差距、挖掘潜力。

2.2 经济评价

2.2.1 经济评价的特点

水利工程是以促进水资源优化配置和水资源的可持续利用为主要目的，不以盈利为第一目的，因此其经济评价特点为：

1、效益具有区域性、综合性、难于计算性、微观效益与宏观效益不一致性、近期效益与远期效益不一致性等特点，因此在水利工程项目效益的估算中要把项目放在一个多相、多元、多介质和多层次的综合体中进行识别，然后再对水利工程项目的效益进行估算。

2、水利工程是社会公益性项目，因此应以国民经济评价为主，以财务评价为辅。对国民经济评价不可行的项目，无论财务评价的结论如何都应予以否认。对国

国民经济评价可行，若财务评价可行则项目经济评价可行；若财务评价不可行又没有替代方案，而此项目对水资源可持续利用意义重大时则要进行财务评价，提出国家政策性补偿额及其它经济优惠政策。

3、水利工程具有很强的综合利用功能，国民经济评价和财务评价都应把项目作为整体进行评价。

4、效益的计算应按有无项目对比可获得直接和间接效益计算。

2.2.2 成本受益计算应遵循的原则

1、明确水利建设项目的根本目标是识别成本与收益的基本前提。成本与收益是相对于目标而言的，水利工程项目常常具有多目标性，这是造成识别复杂性的重要原因。

2、成本与收益的识别与计量范围要保持一致。水利工程项目的成本与收益的发生具有时间性和空间性，考察项目的成本与收益时，须遵循成本与收益在空间分布和时间分布上的一致性。

3、成本、收益是指增量成本和收益，即有项目较之无项目时所增加的成本和收益。因此在识别和计量项目费用与效益时，最终落脚点是分析预测水利工程项目本身引起的成本、收益的变化。

4、识别与计量的非重复性。

2.2.3 通货膨胀（紧缩）与水利建设项目后评价

1、通货膨胀（紧缩）的理论基础

通货膨胀（紧缩）会从多个侧面影响评价指标的计算及评价结论。在建设期它会使投资总额发生变化，使生产期投入物价格变动而影响经营成本，以及由于投资额的变化而影响折旧费、摊销费、维修费的计算，同时通货膨胀（紧缩）还会使项目借款的实际利率发生变化；从另一方面来说，水利建设项目评价的基础数据主要有销售收入、固定资产投资、流动资金、产品成本和费用、销售税金及附加、所得税等。其中除所得税间接受通货膨胀影响外，其他各项数据均直接因通货膨胀程度的高低在相应程度上加大数据的名义值。所以，在水利建设项目经济评价中为了得到准确可靠的评价结果，保证投资安全，获得预期收益，必须考虑通货膨胀。

2、不考虑通货膨胀（紧缩）下评价指标的缺陷

为了评价和比较水利建设项目的经济效益，要根据项目在寿命期（计算期）内的现金流量计算有关指标，以确定项目或方案的取舍，这些指标有投资回收期、平均投资报酬率、净现值、内部收益率和获利指数等。但是在实际运用中，在不考虑通货膨胀（紧缩）的情况下，这五种指标各自都存在着缺陷。

（1）投资回收期和平均投资报酬率。在《建设项目经济方法与参数》中被列为

评价指标，该指标没有考虑资金时间价值，并未对各年净现金流量进行贴现，当然就更不可能考虑通货膨胀（紧缩）因素。因此，两指标不能真正体现回收总投资的价值所需的时间，而只是表示收回一定货币量的时间，只是名义报酬率。

(2) 净现值。没有考虑项目风险，不能将风险因素定量地纳入评价指标公式内一并衡量。例如通货膨胀、风险贴水等。另外，它不能反映资金的利用效率，不能表示出盈利能力比基准收益率的要求高多少或低多少。

(3) 内部收益率。这虽然是一个动态指标，但与净现值指标一样，在对现金流量进行贴现时并未将通货膨胀等风险因素定量地纳入评价公式。并且，在某些特殊情况下，可能出现一个项目有几个内部收益率的情况，使投资者难以作出正确的投资决策。

(4) 获利指数。这个指标可以看作是动态的平均投资报酬率。虽考虑了资金时间价值，但仍未考虑风险因素。而且，这个指标是相对值，不够直观。

综观上述几个指标，静态指标的共同缺陷是未对现金流量进行贴现；动态指标的主要缺陷是在确定贴现率时未能涵盖风险因素。由此可见，现有评价指标体系的不足主要是体现在贴现率问题上。贴现率的确定必须考虑资金成本率、通货膨胀率（紧缩）、风险贴水等因素。本文不考虑风险贴水等因素，而是重点讨论存在考虑通货膨胀（紧缩）下如何对评价指标体系进行修正。

3、通货膨胀（紧缩）的处理办法

(1) 基价法。认为通货紧缩对水利建设项目的投资总额、销售收入和经营成本的影响相同，对于项目的投资估算、销售收入计算，以及年运行费用估算等，都采用项目基准年的价格，在整个计算期内都保持不变，而不考虑通货紧缩对水利建设项目评价的影响。在进行评价时，基价法以基价为基础，计算项目的净现值 NPV 和内部收益率 IRR。

(2) 时价法。考虑货币增值，对项目投资总额、销售收入和年运行费用等因素都使用各自的年均价格上涨指数进行计算，据此计算的现金流量为时价现金流量，NPV 和 IRR 为名义值。

(3) 实价法。对投资总额、销售收入和年运行费用等都采用不同的价格指数计算实价，计算获得的现金流量为实价现金流量，NPV 和 IRR 为实际值。用这种方法计算项目投入物或产出物的价格，既考虑了各时期货币增值或贬值速度的不同，又考虑到货物间相对价格的变动，最能够反映价格变动规律， P_t 、NPV 和 IRR 也最能反映项目的实际情况。

(4) 混合价格法。在项目建设期和生产期采用两种不同的价格。计算投资总额时，以建设期的资本货物价格指数为依据的时价；对生产期的产品销售收入、年运行费用进行估算时，则采用建设期末的价格水平作为基价。与基价法相比，提高了项目后评价评价技术经济指标的可信度，但计算出来的逐年净现金流量既不以基价

为基础，也不以时价或实价为基础。求得的 NPV 和 IRR 既非名义值，也非实际值。此外，如果项目建设期较长，预测资本货物的价格指数也较大。

2.2.4 影子价格

1、涵义

影子价格，是指某种资源处于最佳分配状态时的边际产出价值。在水利建设项目中，无论投入物或产出物均可视为一种社会资源，由此，项目后评价时所面临的即全部为社会资源，研究资源的影子价格也就可完全解决项目后评价的价格问题了。

实际工作中，通常将水利建设项目的投入物和产出物分为外贸货物、非外贸货物及特殊投入物三种类型，分别测定其影子价格。其中，外贸货物的影子价格以国际价格为基础，非外贸货物基本上以成本分解法为基础，劳动力、资金及土地等特殊投入物则通过影子工资、影子利率及影子费用来测定其影子价格。

2、可持续发展意义下资源投入物的计算价格

按照可持续发展的观点，资源配置应当按照同时兼顾经济增长和可持续发展的要求来进行^[18]。因此，在水利建设项目的国民经济评价时，应当采用体现可持续发展要求的价格体系来计算项目的效益和费用，尤其是对项目所需的资源投入物所采用的计算价格应当既反映资源的社会劳动消耗、稀缺程度及供求状况，又考虑资源作为可持续发展要素的价值。

资源投入物的价值不仅具有其开发过程中的社会必要劳动消耗量的价值，而且还具有存在价值，或称潜在使用价值，因为许多自然和环境资源能够成为永久财富（取决于采取的管理措施），提供舒适或在某些情况下提供消耗性服务^[19]，即使存在价值的度量尚缺乏一个客观的价值标准。当代人在对某种资源进行开发利用而消耗一定的社会必要劳动的同时，可能“占有”了后代人财富的“存在价值”，影响到资源对后代人的“可利用性”，从而对后代人造成一定的损害。按照实施可持续发展战略的要求，若发展经济对后代人造成了不可避免的损害，则当代人就必须对后代人作出一定的补偿。这种补偿可以看成是一种可持续发展“外部成本”，应当在作为资源价值表现形式的价格中得到反映。因此，在水利建设项目经济评价中，资源投入物的计算价格应全面体现其价值，包括“劳动价值”——社会必要劳动成本和“存在价值”——对占有后代人财富、造成其损害的补偿——可持续发展外部成本。

3、资源投入物“补偿价格”初探

由于资源存在价值的度量尚缺乏客观的价值标准，因而合理确定资源投入物计算价格中相应于可持续发展外部成本的价格组成部分是比较复杂的。本文从可持续发展的观点出发，并从资源代际转移^[20]及价值补偿的角度对此作初步探讨。

设第 $t-1$ 代人转移给第 t 代人的某资源数量为 S_t ，该资源的再生速率为 r_t ，第 t

代人的消耗性利用量为 C_t ，并设定 $r_t S_t < C_t$ ，则第 t 代人转移给第 $t+1$ 代人的资源数量为 $S_{t+1} = S_t - C_t + r_t S_t$ 。

对第 $t+1$ 代人而言，由于第 t 代人的消耗性利用，该资源的“财富功能”减少量为

$$S_t - eS_{t+1} = S_t - e(S_t - C_t + r_t S_t) = S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e$$

式中 e 表示由于科技进步作用，后代人的资源利用效率是当代人资源利用效率的 e 倍， $e > 1$ 。

若单位资源财富功能的价值为 p ，则相应的资源财富功能价值减少量为 $p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e]$ 。为保证可持续发展，这一部分价值减少量应由第 t 代人补偿。这种“补偿”可用于旨在使被消耗掉的资源相应功能得以恢复的措施或活动。而为恢复该“相应功能”所需付出的代价即可作为资源财富功能价值的度量，或者说，单位资源财富功能价值 p 的大小可认为与第 $t+1$ 代人为寻求与该资源财富功能减量相应的“功能替代资源”的成本大小有关。

同时，第 t 代人向第 $t+1$ 代人所作补偿的价值应来源于第 t 代人消耗性利用该资源所获得的效益。若单位资源利用效益为 b_t ， $b_t C_t$ 即为消耗性利用总量为 C_t 的该资源所获得的总效益，若以 α 表示补偿总价值占此项总效益的比例，则有 $\alpha = p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e] / (b_t C_t)$ ，而 $\beta = \alpha b_t = p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e] / C_t$ 即为第 t 代人消耗性利用单位数量的该项资源时应对第 $t+1$ 代人进行补偿的“补偿价格”，亦即在建设项目国民经济评价时，资源投入物的计算价格中应计入的与可持续发展“外部成本”相应的价格组成部分。

如果 $b_t C_t < p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e]$ ，则为了“补偿”，必须 $\alpha > 1$ 。即，此时将第 t 代人的资源利用效益全部用于对第 $t+1$ 代人的补偿，也不足以“完全补偿”，这样的资源利用方式是不合理的。如果 $b_t C_t = p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e]$ ，即 $\alpha = 1$ ，表示第 t 代人的资源利用效益恰好“完全补偿”对第 $t+1$ 代人造成的资源财富功能价值减少量，而对第 t 代人本身并不能带来好处，这样的资源消耗是没有意义的，相应的资源配置方式也不是合理的。而当 $b_t C_t > p[S_t(1-e) + (C_t - r_t S_t)e]$ ，相应的 $\alpha < 1$ 时，只需从第 t 代人的资源利用效益中取出一部分 $\alpha b_t C_t$ ，即可“完全补偿”对第

$t+1$ 代人造成的资源财富功能价值减少量, 剩余部分 $(1-\alpha)b_t C_t$ 则可用于提高第 t 代人的生活水平, 且 $b_t C_t$ 越大, 用于提高第 t 代人的生活水平部分的价值量也越大, 这正是可持续发展战略所要求的资源合理配置方式。由此可见, 为使资源按可持续发展的要求实现合理配置, 在建设项目国民经济评价时, 资源投入物的计算价格中计入与可持续发展外部成本相应的“补偿价格”部分是必要的。

此外, 若考虑科技进步达到一定水平后, 可不必计及资源利用效率的变化, 此时的“补偿价格”为 $\beta = \alpha b_t = p (C_t - r_t S_t) / C_t$ 。

特别地, 对非再生性资源, 有 $r_t = 0$, 在不计资源利用效率变化的条件下, $\alpha b_t = p$, 即对非再生性资源, 其“补偿价格”等于其单位资源功能价值。而对再生性资源, 在 $r_t S_t < C_t$ 的条件下, $\alpha b_t < p$, 即再生性资源的“补偿价格”小于其单位资源功能价值, 且再生速率越大, “补偿价格”越低。但是, 如果再生速率的提高是通过人为采取一定措施并为此付出一定代价才实现的, 则再生性资源的补偿价格应在按上式计算所得数值的基础上加上为提高资源再生速率所付出的“人为措施”的代价。

2.3 影响评价

2.3.1 社会影响评价

水利建设项目的社会影响评价是对水利建设项目在经济、社会和环境方面产生的有形和无形效益和结果进行的一种分析。

1、评价内容及指标体系

(1) 社会影响评价的内容

① 就业影响: 可按单位投资就业人数计算。即, 单位投资就业人数 = 新增的就业人数 (人) (包括本项目与相关项目) / 项目投资 (万元) (包括直接投资与间接投资)。就业效益指标, 一般是项目单位投资所能提供的就业机会越多越好, 即就业效益指标越大, 社会效益越大。但涉及具体项目要具体分析, 如有的水利建设项目因占地使大批农民及相关行业人员失业, 在这种情况下, 要从全社会角度来看, 失业人数是否超过就业人数, 从而全面的评价项目的就业效果。

② 收入分配影响: 考察水利建设项目的社会分配效果, 要按公平分配的准则设置指标。可采用下列: 国家收入分配效果 = (国家从项目获得的利益分配额 / 项目国民收入总额) $\times 100\%$; 地方收入分配效果 = (地方从项目获得的利益分配额 / 项目国

民收入总额) × 100%; 投资者收入分配效果= (投资者从项目获得的利润、股息等/项目国民收入总额) × 100%; 职工收入分配效果= (职工总收入/项目国民收入总额) × 100%。

③ 当地社区居民的生活条件和生活质量: 包括收入的变化, 人口和计划生育, 住房条件和服务设施, 教育和卫生, 营养和体育活动, 文化、历史和娱乐等。

④ 受益者的范围及其反映: 包括对照原定的受益者, 分析项目真正的受益者; 投入和服务是否达到了原定的对象; 实际项目受益者的人数占原定目标的比例; 受益者人群的受益程度; 受益者范围是否合理等。

⑤ 各方面的参与状况: 重点是当地政府和居民对项目的态度; 他们对项目计划、建设和运行的参与程度; 项目的参与机制是否建立等。

⑥ 地方社区的发展: 项目对当地城镇和社区基础设施建设和未来发展的影响; 社区的社会安定; 社区的福利等。

⑦ 弱势群体、少数民族和宗教信仰: 包括妇女、儿童、老人、残疾人的社会地位; 少数民族和民族团结; 当地人民的风俗习惯和宗教信仰等。

(2) 功能、原则和指标体系

功能: 反映功能、监测功能、预测功能、比较功能。

原则: 兼顾综合评价原则、长期利益和可持续发展原则, 以人为本原则, 分阶段评价原则。

指标体系: 社会影响评价是一种价值判断, 反映了社会能力与愿望的平衡, 属于描述性范畴。依照这种思想, 则不存在完全统一的、测度社会影响的指标体系。经过比较研究和筛选, 韦惠兰^[21]认为社会影响评价一般应包括以下四个层面的基本内容: 一是项目层面, 二是社区层面, 三是发展层面, 四是环境层面。水利建设项目社会评价指标体系及各层面、各指标间的关系见图 2.3。

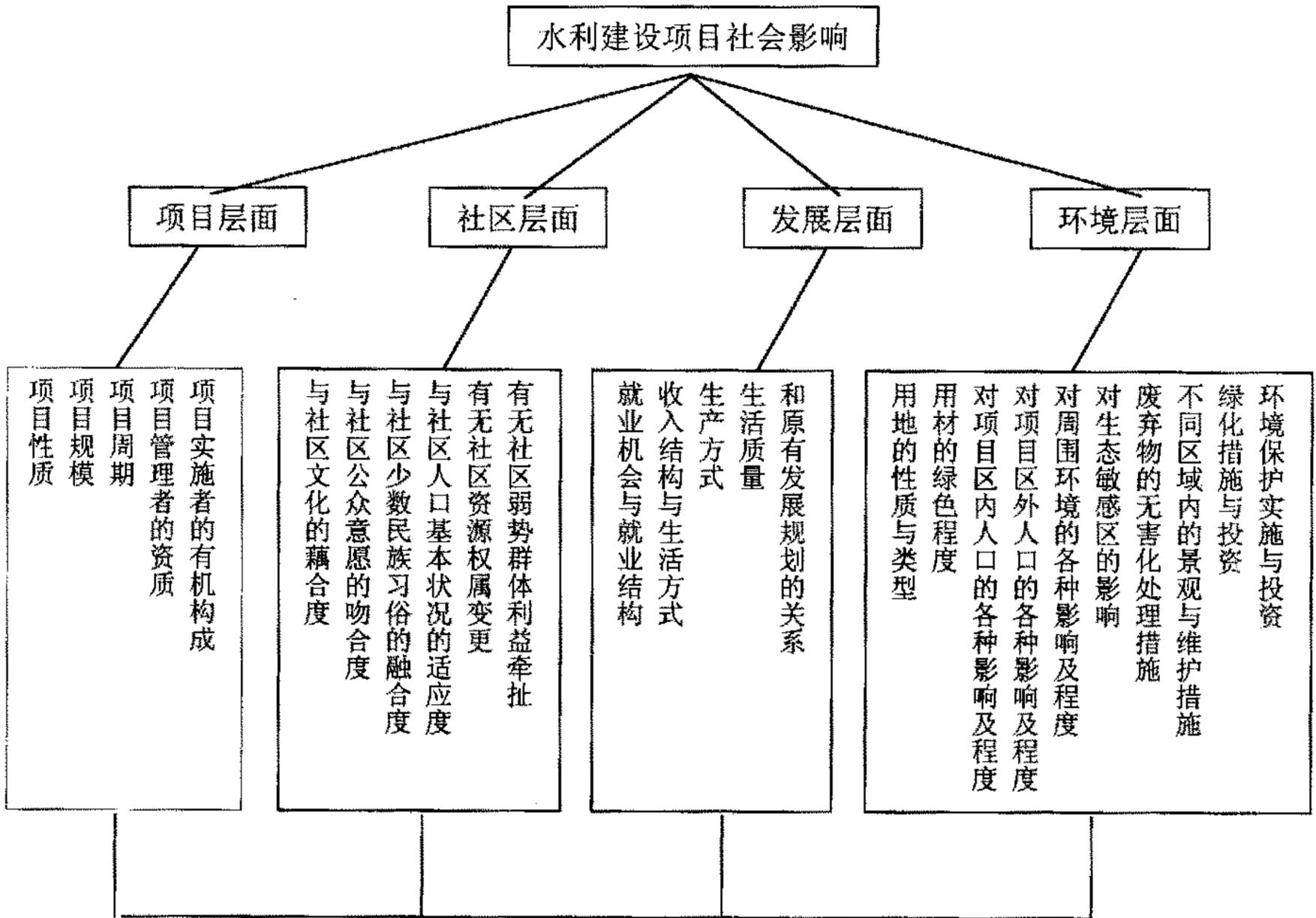


图 2.3 水利建设项目社会影响后评价指标体系

2、方法的运用

定性和定量相结合，以定性为主。调查提纲和分析方法的选择非常重要。评价指标涉及环境、国家产业结构与政策、就业、人民生活等，评价过程涉及多专家评价意见的综合。在诸要素评价分析基础上，社会影响评价要作综合评价。庄贺钧^[22]提出用多目标评价法和矩阵分析法。笔者认为 DEA 方法可以应用。因为 DEA 方法不需要预先估计参数，在避免主观因素和简化运算、减少误差等方面有着不可低估的优越性^[23]。因此，各种 DEA 模型的研究应用较为广泛。笔者将在下文中就 DEA 在社会影响评价中的应用给予详细阐述。

2.3.2 环境影响评价

“环境影响评价”是指“对规划和建设项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防或者减轻不良环境影响的对策和措施，进行跟踪监测的方法与制度”（《环评法》第二条）。

1、评价内容

环境影响评价包括对地区环境质量的影响、自然资源的利用和保护、水土保

持、对生态平衡的影响和环境管理。

环境质量指数的计算公式如下：

$$IEQ = \sum_{i=1}^n Q_i / Q_{i0}$$

其中： n 表示项目排放的污染物种类； Q_i 表示第 i 种污染物的排放量； Q_{i0} 表示第 i 种污染物政府允许的最大排放量。

2、公众参与有效性探索

就环境保护领域，公众参与是指“公民有权通过一定的途径参与一切与环境利益相关的活动，使得该项活动符合公众的切身利益”^[24]，包括决策参与、过程参与和末端参与。

公众参与是保护生态环境、提高环境质量、最大限度发挥项目的长远利益和综合利益，确保可持续发展战略实施的重要保障。但是目前我国环评中的公众参与形式单一，在广泛性和深度上不足，问卷设计缺乏科学性，反馈意见未得到合理公正的处理，这些因素都影响了公众参与的有效性。应采取措施提高公众参与有效性：

(1) 广泛而深入的信息发布与收集。信息发布是让公众了解项目所涉及的自然生态、经济发展、生活物资等资源及建设项目所采取的环保措施。信息收集可通过电话、网络和信箱等形式收集记录公众的提问与建议，也可采用社会调查的方式进行访谈、通信、答卷。要满足调查范围与评价区域范围的一致性，调查对象的随机性，结构构成的广泛性和代表性；调查方式的多样性也是很重要的。

(2) 科学的问卷设计。在公众调查之前需进行项目影响区域的现场勘察，根据项目的特点进行问卷设计。问卷设计题目要分为不同类型，一方面可以弥补勘察中遗漏的敏感目标和存在的重大环境问题，另一方面可以了解公众对敏感目标和潜在重大环境问题的态度。项目实施将永久性地改变土地的使用功能，这对当地农民影响尤为重要。这类题目应以补偿措施、土地恢复措施、移民方案为重点，了解公众对安置的看法，对促进经济发展的愿望，对建设项目所产生的污染的接受程度，对环保措施的满意程度，以及对环保工作的建议等。

(3) 合理公正地处理反馈意见。公众意见不仅为决策者提供决策依据，而且体现了决策的民主化。但由于参与人员的文化背景、生活习惯、社会经验及其所受建设项目影响的差异性，其意见必然存在非公正性、非客观性因素。因此，要根据其个人特征及其回答问题的类型，对不同的公众意见进行辩证分析。

同时，我国环境影响评价在理论及操作层面上都存在不完善的地方。首先，立法缺乏。我国法律、法规中缺乏对政策、立法活动等宏观活动的环境影响评价规定。其次，执法与监督不力。因此我国在拟制定的环境影响评价法时，应立足本国实际，积极借鉴国外环境影响评价制度的进步因素，健全环境影响评价制度，树立

环境影响评价理念，完善立法，建立独立的环境评价管理机构，建立公众参与保障机制。

3、EIA 有效性评估

环境影响评价 (Environmental Impact Assessment, EIA) 有效性是当前 EIA 研究的热点问题之一。研究的主题和宗旨是评价实践，改进绩效，其实质是对 EIA 政策及其实践的评估，即对评价的评价。EIA 有效性研究不仅是推动战略环境评价、累积影响评价、持续性评价等 EIA 新领域、新技术发展的重要动力，同时，也是环境政策评估、可持续发展政策评估研究的重要前沿。

EIA 有效性的概念，目前尚无明确和一致的意见。有必要对 EIA 有效和 EIA 有效性这两个概念加以区别。EIA 有效是指完备的 EIA 制度体系、技术方法、管理协调机制及三者的有效执行；EIA 有效性则是指 EIA 有效的程度。EIA 有效性评估不同于 EIA 效果评估。由于 EIA 总是在一定的社会经济环境中执行，效果必然要受到外界诸多要素的影响，甚至是决定性影响。EIA 政策本身及其执行的好坏，与实际的 EIA 效果之间，并非存在必然的逻辑因果关系。两者各有其研究对象和特点，不能相互代替。从 EIA 政策评估的角度看，EIA 有效性评估和 EIA 效果评估都是必要的，是不可分割的两个方面。EIA 有效性评估是沟通 EIA 实践与 EIA 政策及其执行的桥梁和纽带，是 EIA 有效性研究的核心内容。目前 EIA 有效性评估的研究大致沿着三个方向进行：个案研究，通过全面深入的调查研究，评估典型项目 EIA 的有效性；EIA 制度体系评估，通过横向比较、纵向历史演变分析，研究国家或地区的 EIA 制度体系的有效性和完备性；综合评估，以大量案例调查为基础，设计评估体系，综合评估某个国家或地区的 EIA 有效性。前两种方向的研究已取得一定成果，而第三种方向研究则相对较少。国内外对于 EIA 有效性的研究，大多集中在 EIA 有效性概念、单个要素对有效性影响、EIA 实施效益等方面，且侧重于 EIA 个案和国家 EIA 制度体系的有效性问题的。

张勇等^[26]根据当前的 EIA 理论和实践的最新进展，从环境政策评估角度，从发现问题、有利改进角度，设计了严格而高标准的指标体系，就 EIA 启动时间、替代方案分析、累积影响分析、公众参与、后期环境监测管理计划、清洁生产分析等方面，评估了近 10 年来上海市 EIA 有效性，以促进 EIA 有效性研究的深入，并为其他省市的相近研究提供借鉴。这种以现在的标准去衡量和要求过去 10 年内完成的 EIA 工作，正是 EIA 有效性研究“评估实践、改进绩效”主旨的核心思想所在，是一种十分必要的反思行为，是 EIA 理论和实践得以不断完善的要求。以大量 EIA 实施案例为基础、从长时段的角度开展水利建设项目的 EIA 有效性研究，是以后水利建设项目后评价研究的重点之一。

2.4 项目目标和可持续性评价

2.4.1 目标的后评价

项目目标评价是对照项目可研和评估中关于水利建设项目目标的论述，找出变化，分析其实现程度及成败的原因，讨论项目目标的确定是否正确合理，是否符合发展的要求。

1、宏观目标

(1) 满足国民经济或当地经济发展对水利建设项目建成后所提供服务的需要，推动相关产业的发展，从而达到促进全国和当地 GDP 的增长；

(2) 推动国民经济或地区经济产业结构调整，提高现有类似服务的功能、质量；

(3) 增加人民收入，改善居民的生活质量，提高人口的健康、教育和生活水平，增加就业，改善环境质量，减少环境污染，防止和减少事故发生的可能性，扶贫和扶持少数民族和边远地区经济发展，稳定社会政治和经济秩序等。

2、建设目的

(1) 提高产品或服务的数量和质量，增加品种，改善产品结构，扩大规模；

(2) 降低原材料和能源消耗，降低产品成本，为降低产品或服务价格创造条件；

(3) 通过较高的财务或经济效益，满足资源投入的产出要求，合理配置资源。

3、项目变化及原因分析

国家及地区宏观经济条件和水利建设项目建设的外部条件的变化，可能使预定的建设目标和目的难以继续执行或最终实现，或即使勉强实现，也未必合理。因此，在水利建设项目实施过程中，有必要对预定的建设目标和目的进行修改和调整，确定其在技术上、经济上是否可行。在后评价时，应对修改和调整的原因、调整情况、因修改和调整需要补做的工程、增加或减少的投资和调整后的项目建设的财务状况、经济效益和社会效益等进行分析。通过变化原因及合理性分析，及时总结经验教训，为水利建设项目决策、管理、建设实施信息反馈，以便适时调控政策、修改计划，为续建和新建水利建设项目提供参考和借鉴。

2.4.2 可持续性评价

项目可持续性评价是对项目能否持续运转和怎样实现持续运转提出评价，是指在项目的建设资金投入完成之后，项目的既定目标是否还能继续，项目法人是否愿意和可能依靠自身的力量去继续实现项目的目标，项目是否有可重复性，即可以推广到其他地区和项目等。

项目可持续性评价一般应包括财务分析、环境影响分析、技术条件分析、管理和机构分析、政策分析等。

1、水利建设项目可持续性分析

水利建设项目具有社会性。水利建设项目的功能服务于社会、影响于社会，而社会中许多因素又是水利建设项目的条件，反过来影响项目的运转，所以，研究水利建设项目的持续性，需要同时考察项目的内部因素和外部因素。

(1) 内部因素。

①规模因素。项目是否有经济规模，经济效益和竞争力如何。如果没有经济规模，是否易于扩展到经济规模；②技术因素。项目所选用技术的成长性和竞争性。首先，技术的先进行、可靠性和适用性是项目得以正常经营的根本所在；其次，对该技术所处地位加以分析，主要分析其成长性，是否有发展潜力；第三要对该技术在市场和获利能力方面的竞争进行分析；③市场竞争力因素。项目产品的竞争力以及对市场变化的适应能力；④环境因素。项目本身的三废污染及治理情况，能否满足国家和地方环保的当前要求，特别是能否满足在不久的将来拟改变的环保政策；⑤人才因素。即人员结构、人力资源开发和利用方面是否得当，是否有利于人才施展自己的才能。

(2) 外部因素

①资源因素；②自然环境因素。外部环境对项目三废排放的要求，对项目运行设施和方式的制约，都可能影响项目的生存和发展；③社会环境因素。项目所在的社会环境可能对项目的发展形成制约，也可能促进项目的发展；④经济环境因素。项目是否符合国家当时的产业政策，国家的产业政策在可预见的未来有否调整的可能，以及该调整对项目的影响程度，其他经济政策如投融资、金融、税收、财会制度改革对项目的影响等；⑤资金因素。所需资金是否有可靠来源，是否能按时到位，都会对项目的发展产生至关重要的影响。

2、基于可持续发展观的水利建设项目可持续性评价方程

曾珍香^[26]、吴高艺^[27]、黄铁庄^[28]、俞守华^[29]、张丽萍^[30]等研究了 DEA 方法在可持续发展评价中的应用。其基本思想可以应用到水利建设项目持续性评价中。其基本思路和模型的构建将在下文中给予详细描述。

2.5 水利建设项目综合评价方法

水利建设项目综合后评价是项目后评价的主要内容之一，上文所述的各项后评价只是对单项效益和影响进行分析评价，至于这些单项指标之间的联系及对项目总目标的共同影响却无法分析，从而有可能使得项目后评价结论具有片面性，影响了项目的决策。综合分析后评价方法很好的解决了这一问题。

目前，国内外常用的综合评价方法分为^[31~32]：

2.5.1 专家评价法

专家评价法是以专家的主观判断为基础，通常以“分数”、“指数”、“序数”、“评语”等作为评价的标准，对评价对象作出总的评价。优点是简单方便，易于使用；不足之处是主观性太强。因此，一般用于一些不太复杂的对象系统的评价与对比。

2.5.2 经济分析法

经济分析法是一种以事先议定好的综合经济指标来评价不同对象的综合评价方法。常用的有：直接给出综合经济指标的计算公式或模型方法、费用—效益分析法等。优点是含义明确，便于不同对象的对比；不足之处是计算公式或模型不易建立，而且对于涉及较多因素的评价对象来说，往往较难给出一个统一于一种量纲的公式。多用于经济部门的评价与比较。

2.5.3 运筹学和其它数学方法

1、多目标决策方法（化多为少法）。即通过多种汇总的方法将多目标演化成—个综合目标来评价，最常用的有加权和法、加权平方和法、乘除法和目标规划法；以及分层序列法，将所有目标按重要性次序排列，重要的优先考虑；直接求所有非劣解的方法；重排次序法，如 ELECTRE 法；对话方法等。MODM 方法和理论的研究，近年来有了很大的发展，计算机的广泛应用，人工智能、知识工程和专家系统的飞速发展，决策支持系统的研究与开发，与 MODM 的理论和—方法—起促进了管理决策科学化的进程。MODM 方法现已在社会、经济和工程等领域得到广泛的应用，该方法比较严谨，要求评价对象的描述清楚，评价者能明确表达自己的偏好，这对于某些涉及模糊因素、评价者难于确切表达自己的偏好和判断的评价问题的求解带来了一—定—困难。

2、AHP 分析法。层次分析法是根据具有递阶结构的目标、子目标、约束条件及部门等来评价方案，先用两两比较的方法确定判断矩阵，然后把判断矩阵的最大特征根相应的调整向量的分量来作为相应的系数，最后综合出各方案各自权重（或优先程度）。由于该法让评价者对照—相对重要性函数表给出因素集中两两比较的重要性等级，因而可靠性高、误差小。不足之处是遇到因素众多、规模较大的问题（因素个数大于 9）时，该方法容易出现—问题—（由心理学的实验可知，在不至于混淆时，人们只能对 7 ± 2 个事物同时进行比较。Saaty 正是基于这一事实，用 1-9 标度创立了 AHP），如判断矩阵难以满足—致性—要求，进一步对其分组往往难以进行（如新层次中的因素难以定义）等，因此其应用基本限于诸因素子集中的因素不超过 9 个对象系统的 CE (comprehensive evaluation)。

3、模糊综合评价方法。综合评价因素中有些因素的度量是模糊的，由于主观的原因，人们对某些因素的褒贬程度不尽相同，很难直接用统计学的方法确定因素的具体判断值。模糊综合评判法是运用模糊数学的模糊变换基本原理和累计隶属度原则，考虑与被评价事物相关的各种因素，对方案进行综合评价。该法是参照经济计算的定量指标，结合各种“非经济因素”描述的定性指标，集中专家和评价者的经验及智慧，进行综合分析的评价方法。

不足之处是当因素较多时，权重的分配极难确定，同时，由于每个表示重要度的权重分量都很小，单因素评价矩阵 R 在求评价结构 $B=AOT$ 的合成运算中使用的因素减弱到不起作用，导致评价结果难以分辨。模糊综合评价过程本身并不能解决由于评价指标间相关造成的评价信息重复问题，隶属函数的确定也没有系统的方法。解决的办法是对模糊综合评价模型作改进，形成多级模糊综合评价模型。

4、数理统计方法。主要有主成分分析 (principal component analysis)、因子分析 (factor analysis)、聚类分析 (cluster analysis)、判别分析 (discriminant analysis) 等方法，对一些对象进行分类和评价。该类方法具有指标结构层次相对简单、明确，指标值确定的人为影响因素较小，统计数据的获得较为容易、处理较为方便的特点，同时，评价也较为客观。不足之处是给出的评价结果仅对方案决策或排序比较有效，并不反映现实中评价目标的真实重要性程度，应用时要求评价对象的各因素须有具体的数据值。因此，统计法尽管简单、方便，但对样本结构要求较多。

5、人工神经网络法。在综合项目评价中，目标属性间的关系大多为非线性关系，一般的方法很难反映。难以描述评价方案各目标间的相互关系，更无法用定量关系式来表达它们之间的权重分配，只能提供各目标的属性特征，以及同类方案以往的评价结构。人工神经网络评价方法的前提之一，是利用已有方案及其评价结果，根据所给新方案的特征，就能对方案直接作出评价。神经网络的非线性处理能力存在于信息含糊、不完整、矛盾等复杂环境中，它所具有的自学习能力使得传统的专家系统最感困难的知识获取工作转化为网络的变结构调整过程，从而大大方便了知识的记忆和提取，通过学习，可以从典型事例中提取所包含的一般原则，学会处理具体问题，且对不完整信息进行补全。神经网络既具有专家系统的作用，又具有比传统专家更优越的性能。

6、DEA 方法。是用来评价多个输入和多个输出的“部门”（成为决策单元）的相对有效性。DEA 方法可以看作是一种非参数的经济估计方法，实质是根据一组关于输入—输出的观察值来确定有效生产前沿面。DEA 有效性与相应的多目标规划问题的 Pareto 有效解（或非支配解）是等价的。DEA 方法的应用领域非常广泛，可以用于多种方案之间的有效性评价、技术进步评估、规模报酬评价及企业效益评价等。

2.5.4 灰色决策评价方法

邓聚龙教授根据因素间发展态势的相似或相异程度来衡量因素关联程度，提出了关联度分析法。随后又提出了灰色多目标决策问题，并做了探讨。他首次提出灰靶的概念，即在效果空间中以给定点为中心的某个区域，可看作满意灰色目标集，只要效果点在此区域内，便可以认为它所对于的方案是满意的。刘思峰阐述了灰靶决策方法，即根据问题的要求确定一个靶心，通过求各方案的靶心距离来给方案排序。潘良明将层次分析法和模式识别技术引入灰色评价中，提出了灰色层次评估法。连育青等针对模糊综合评价需将所有目标的属性转化为隶属，使已经是白化值的定量指标变为模糊值，导致不同程度信息丢失及误差，并且隶属函数很难确定的情况，采用灰色关联分析法进行评价，即只对方案中的灰数指标进行白化处理，已经是白化值的属性值直接用于分析，由此保护了已有的信息，减小了误差。

2.5.5 可拓决策评价方法

可拓决策评价方法是研究物元及其变化并用以解决矛盾问题的理论和方法。在物元分析基础上发展的多目标决策方法——可拓决策。它以可拓集合为数学工具，用关联函数来分析决策对象目标间的相容性，通过物元变换，化矛盾问题为相容问题，最大限度的满足主系统、主指标的要求，对非主系统中的矛盾问题进行物元变换，以此获得全局性的最佳决策。可拓决策不仅可以对已有的方案进行评价和优选，还可研究怎样产生更好的方案；它能够融合其他的决策技术，引入人工智能，从而将定量计算与定性分析相结合。

2.5.6 各类评价方法的综合运用

各种评价方法都有一定的局限性，综合运用则可提高评价结果的可靠性，是项目综合评价方法发展的途径之一。主要有两类：一种是在综合评价过程中同时使用几种评价方法，这样一般会得到不同的评价结果，然后对结果以一定的方法进行综合，进行最终评价。另一种是综合运用几种理论方法形成新的方法，是项目综合评价发展的方向。J. Siskos 等在 ELECTRE 方法中引入模糊集理论，借鉴 Delphi 法的思路，创造了预测、决策的新方法——模糊、灰色物元分析系统 (FHW)。

第三章 DEA 理论及其应用

3.1 DEA 基本理论

3.1.1 DEA 基本理论概述

数据包络分析(Data Envelopment Analysis, 简称 DEA)是由美国运筹学家查尼斯(A. Charnes)和库珀(W. W. Copper)等学者于1978年在“相对效率评价”的基础上发展起来的一种新的系统分析方法^[33], 它的原型可以追溯到1957年Farrell在对英国农业生产力进行分析时提出的包络思想^[34]。我国自1988年由魏权龄系统地介绍DEA方法之后^[35], 先后也有不少关于DEA方法、理论研究及应用推广的论文问世。DEA方法是运筹学、管理科学、数量经济学交叉研究的一个新领域, 它主要采用数学规划方法, 以相对效率概念为基础, 利用观察到的数据样本资料数据, 把每一个被评价单位作为一个决策单元(DMU, Decision Making Units), 再由众多DMU构成被评价群体, 通过对投入和产出比率的综合分析, 以DMU的各个投入和产出指标的权重为变量进行评价运算, 确定有效生产前沿面, 并根据各DMU与有效生产前沿面的距离状况, 确定各DMU是否DEA有效, 同时还可用投影方法指出非DEA有效或弱DEA有效的原因及应改进的方向和程度。由于DEA方法不需要预先估计参数, 在避免主观因素和简化运算、减少误差等方面有着不可低估的优越性^[36]。

3.1.2 基本原理

帕累托最优原理: 帕累托最优状态是指, 资源在某种配置状态下, 如果不使其他人的福利减少, 就不可能由重新组合产生和分配来使一个人或多个人的福利增加; 或者说, 增加某个人的福利, 必须以减少其他人的福利为代价, 那么这种配置就已达到了帕累托最优状态或最适度状态了^[37]。此时, 按福利经济学的观点, 认为资源配置达到相对有效。依据帕累托最优状态理论, 采用最佳社会福利判断标准, Pareto-Koopmans效率, 定义DEA效率。这种效率判断通过投入产出分析来判断, 即: (1) 投入判断标准: 如果减少某种生产要素而不增加任何其它生产要素, 仍不降低目前的产出水平, 则该决策单元是低效的; (2) 产出判断标准: 如果能增加任一产出而不减少其它产出, 仍不增加投入, 则该决策单元是低效的; 只有上述两个标准均被拒绝, 则该决策单元才是完全有效的。

3.1.3 基本数学模型

设有 n 个决策单元DMU, 每个DMU都有 m 种类型的输入(表示对资源的耗费)以

及 s 种类型的输出(表明成效的信息量), 其形式为

$$X = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_i \\ \vdots \\ v_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mj} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_r \\ \vdots \\ u_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1j} & \cdots & y_{1n} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2j} & \cdots & y_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ y_{r1} & y_{r2} & \cdots & y_{rj} & \cdots & y_{rn} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ y_{s1} & y_{s2} & \cdots & y_{sj} & \cdots & y_{sn} \end{bmatrix}$$

其中每个决策单元 $j(j=1,2,\dots,n)$ 对应一个输入向量 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ 和一个输出向量 $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ 。 x_{ij} 为第 j 个决策单元对第 i 种类型输入的投入总量, $x_{ij} > 0$; y_{rj} 为第 j 个决策单元对第 r 种类型输出的产出总量, $y_{rj} > 0$; v_i 为对第 i 种输入的一种度量; u_r 为对第 r 种类型输出的一种度量; $i=1,2,\dots,m$; $j=1,2,\dots,n$; $r=1,2,\dots,s$ 。

从投入(产出)角度测算决策单元 (X_0, Y_0) 相对效率的 DEA 模型 $(C^2R)^{[32]}$ 可以表示为 (1) 和 (2):

$$(1) \begin{cases} \theta_0 = \min \theta \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j \leq \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \end{cases} \quad (2) \begin{cases} a_0 = \max a \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j \leq X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq a Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \end{cases}$$

引入松弛变量, (1)、(2) 两式可以表示为线性规划 (D) 和 (P):

$$(D) \begin{cases} \theta_0 = \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + s^- = \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - s^+ = Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \\ s^-, s^+ \geq 0 \end{cases} \quad (P) \begin{cases} a_0 = \max a \\ s.t. \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j + s^- = X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j - s^+ = a Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n \\ s^-, s^+ \geq 0 \end{cases}$$

基本变量含义：

由于线性规划(D)和线性规划(P)互为对偶规划，两者都存在最优解，并且最优解的判定规则相同，故本文只介绍一种。

θ_0 为决策单元 DMU_0 的有效值（指投入相对于产出的有效利用程度）， X_j 为 DMU_j 的投入元素集合，可由 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})^T$ 表示， Y_j 为 DMU_j 的产出元素集合，由 $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})^T$ 表示； λ_j 为相对于 DMU_0 重新构造一个 DMU 有效组合中第 j 个决策单元 DMU 的组合比例； s^+ ， s^- 松弛变量。若：

①当 $\theta_0 = 1$ 且 $s^+ = s^- = 0$ 时，则称 DMU_0 为确定性 DEA 有效，即在这 n 个决策单元组成的经济系统中，在原投入 X_0 的基础上所获得的产出 Y_0 已达到最优；

②当 $\theta_0 = 1$ 且 $s^+ \neq 0$ 或 $s^- \neq 0$ 时，则称 DMU_0 为确定性弱 DEA 有效，即在这 n 个决策单元组成的经济系统中，对于投入 X_0 可减少 s^- 而保持原产出 Y_0 不变，或在投入 X_0 不变的情况下可将产出提高 s^+ ；

③当 $\theta_0 < 1$ 时， DMU_0 为非确定性 DEA 有效，即在这个决策单元组成的经济系统中，可通过组合将投入降至原投入 X_0 的 θ_0 比例而保持原产出 Y_0 不减。

3.1.4 DEA 方法的经济含义

使用 DEA 方法进行项目评价，其目的是根据观察到的生产活动 (x_j, y_j) ， $j=1, 2, \dots, n$ 去描述生产可能集，即根据这些观察数据去确定哪些生产活动是相对有效的。生产可能集可以表示为 $T = \{(x, y) | \text{产出向量 } y \text{ 可以由投入向量 } x \text{ 生产出来}\}$ ，故 $(x_j, y_j) \in T$ ， $j=1, 2, \dots, n$ 。

1、生产可能集特性

(1) 凸性。即 $\lambda(x, y) + (1 - \lambda)(\hat{x}, \hat{y}) = (\lambda x + (1 - \lambda)\hat{x}, \lambda y + (1 - \lambda)\hat{y}) \in T$ 。即分别以 x 和 \hat{x} 的 λ 及 $(1 - \lambda)$ 比例之和输入，可生产分别以 y 和 \hat{y} 的相同比例之和输出；

(2) 锥性。对任意的 $(x, y) \in T$ ，及数 $k \geq 0$ ，均有 $k(x, y) = (kx, ky) \in T$ 。即若以投入量 x 的 k 倍进行输入，那么输出量为原来产出的 k 倍是可能的；

(3) 无效性。对任意的 $(x, y) \in T$ ，并且 $\hat{x} \geq x$ ，均有 $(\hat{x}, y) \in T$ ；对任意的 $(x, y) \in T$ ，并且 $\hat{y} \leq y$ ，均有 $(x, \hat{y}) \in T$ 。即，以较多的投入或较少的输出进行生产总是可能的。

(4) 最小性生产可能集 T 是满足上述 (1) - (3) 的所有集合的交集，即

$$T = \left\{ (x, y) \mid x \geq \sum_{i=1}^n \lambda_i X_i, y \leq \sum_{i=1}^n \lambda_i Y_i, \lambda_i \geq 0, i = 1, \dots, n \right\}.$$

由以上四条性质不难得出 T 的经济意义，即投入（或产出）是实际投入（或产出）的几何加权；较大投入较少产出的生产状态是允许的。

2、DEA 有效的经济意义

根据 DEA 的原理，DEA 有效的 DMU 在给每个投入指标乘以一个加权系数后，其产出是不变的，即 DEA 有效的决策单元可以认为已经处于理想的状态，在其相应的投入规模上已经达到最大产出量。

实际上，可以把这样的投入产出关系认为是生产函数上的一个点，由各不同规模上 DEA 有效的投入产出关系就能得到完整的生产函数。这样的生产函数与回归分析得到的生产函数不同的是，它是由本行业优秀的单位投入产出关系所组成的，而不是回归分析方法中求出的生产函数反映的本行业的平均水平。从生产函数的严格定义来看，DEA 方法算出的才是真正的生产函数。另外一点不同的是，DEA 方法不能直接求出一个经验公式。在单指标投入和单指标产出的情况下，DEA 方法能在一组样本中筛选出在生产函数上的点，可以再用回归分析方法求出一个经验公式。但在多指标投入和多指标产出的情况下，DEA 有效的所有的 DMU 不能落在一条曲线上，而是形成一个超平面，它是生产函数的扩展，DEA 方法称之为生产前沿面。

3.1.5 DEA 方法的应用步骤

DEA 方法的应用步骤如图 3.1 所示。

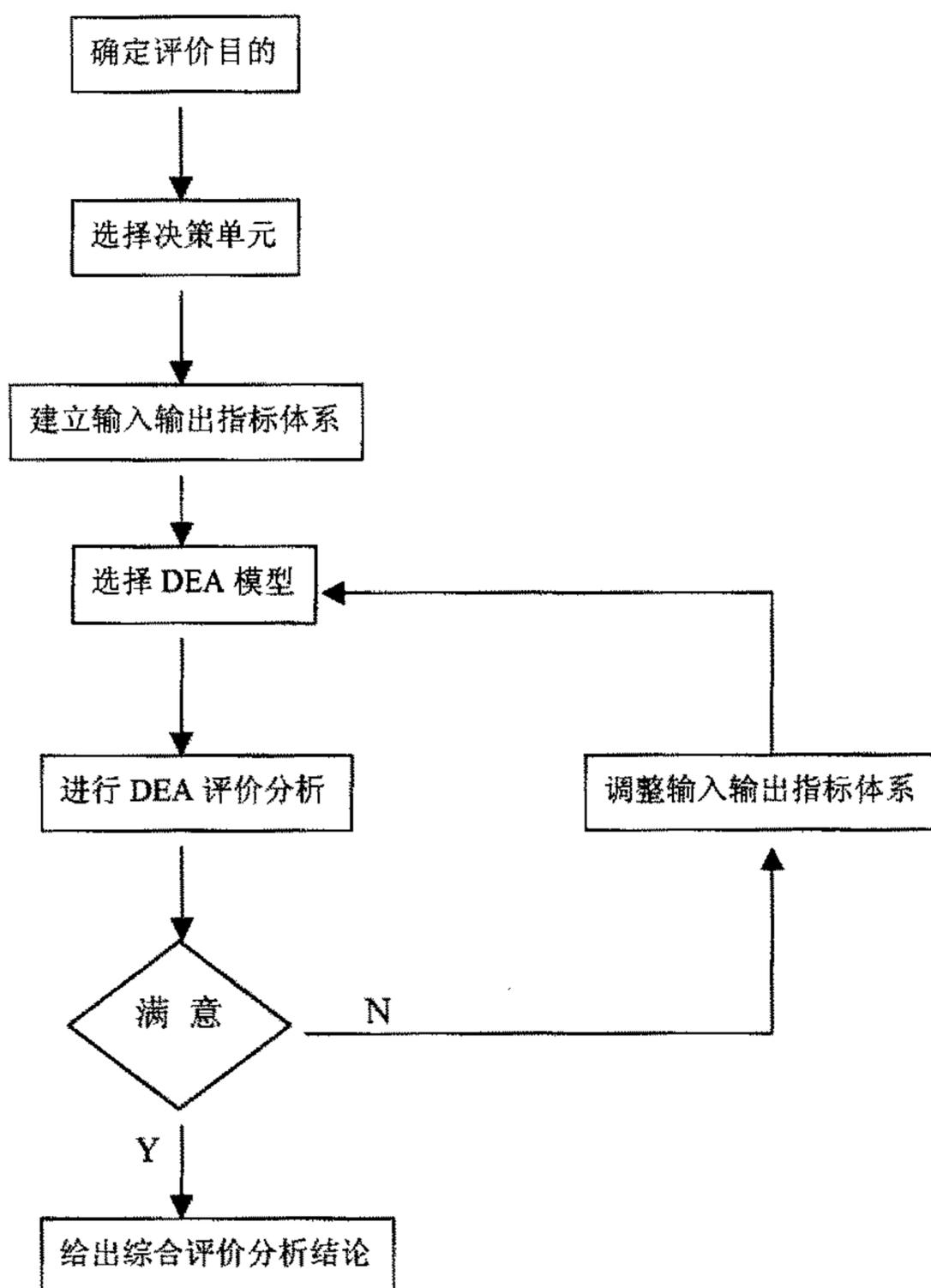


图 3.1 DEA 方法的应用步骤

3.2 DEA 在水利建设项目后评价中的应用

3.2.1 管理有效性测评

本文运用二次相对效益来测评管理有效性。

(1) 参考指数、当前指数、指数状态可解集。测评系统的指标体系建立之后，采用 AHP 法对以往状况进行测算，得到的指数作为测评单位基础条件的一种度量，即参考指数。用同样的指标体系和同样的方法对当前的状况进行测算，得到的指数为当前指数。将两个指数放在一起，得到的数据对称为该测评单位的指数状态。

设 x_i 是第 i 个测评单位的参考指数, y_i 是当前指数, 观察到各测评单位的指数状态为 (x_i, y_i) , $i=0,1,\dots,n$ 。称

$$T = \left\{ (x, y) \left| \begin{array}{l} x \geq \sum_{i=1}^n \lambda_i x_i, y \leq \sum_{i=1}^n \lambda_i y_i, \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1, \lambda_i \geq 0, i=1, \dots, n \end{array} \right. \right\}$$

为指数状态 (x_i, y_i) , $i=0,1,\dots,n$ 组成的指数状态可能集, 其中 $(x_0, y_0) = (0, 0)$ 。指数状态可能集 T 显然是凸集。

将参考指数作为一种输入, 将当前指数作为一种输出, 采用 DEA 构造生产前沿面方法, 可以构造出指数状态前沿面。建立 DEA 模型:

$$\left\{ \begin{array}{l} \max Z \\ \text{s.t.} \sum_{i=1}^n x_i \lambda_i \leq x_{i_0} \\ \sum_{i=1}^n y_i \lambda_i \geq Z y_{i_0} \\ \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1, \\ \lambda_i \geq 0, i=1, \dots, n \end{array} \right.$$

若最优值 $Z^0 = 1$, 测评单位处在指数状态可能集 T 的前沿面上。若 Z^0 是线性规划的最优值, 令 $\bar{x}_{i_0} = x_{i_0}, \bar{y}_{i_0} = Z^0 y_{i_0}$, 则 $(\bar{x}_{i_0}, \bar{y}_{i_0})$ 处在指数状态可能集的前沿面上, $(\bar{x}_{i_0}, \bar{y}_{i_0})$ 为第 i_0 个测评单位的指数状态 (x_{i_0}, y_{i_0}) 在指数状态可能集前沿面上的投影。

(2) 二次相对效益。指数状态前沿面包络了全部指数状态 (x_i, y_i) , $i=1,\dots,n$, 反映了测评系统输入、输出之间的最优关系。DEA 方法同时提供了反映测评单位偏离指数状态前沿面的程度, 由此可以得到各测评单位的相对有效值。

设 Z^0 是线性规划的最优值, 称 $\eta = \frac{1}{Z^0} \times 100\%$ 为第 i_0 个测评单位的二次相对效益。二次相对效益表示每个测评单位的当前指数在同样参考条件下达到的最大当前指数中所占的百分比。得: $\eta = \frac{y_{i_0}}{y} \times 100\% = \frac{1}{Z^0} \times 100\%$ 。

3.2.2 DEA 在社会影响后评价的应用

假设有 n 个被评价的部门（或决策单元），每个决策单元 DMU_j 投入量 $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ ， x_i 表示第 i 种投入；产生（输出）向量 $Y = (y_1, y_2, \dots, y_r)$ ， y_r 表示第 r 种产出（输出）； (X_j, Y_j) 对应第 j 个 DMU_j 的投入、产出向量， (X_0, Y_0) 对应被评价决策单元的相应指标。在此我们引入经济效率（EE）、技术效率（TE）、配置效率（AE）、规模效率（SE）和纯技术效率（TTE）等的 DEA 评价模型。

1、技术效率（TE）、配置效率（AE）和经济效率（EE）的 DEA 模型

技术效率是指在给定一组投入要素不变的情况下，一个部门的实际产出同假设同样投入情况下的最大产出之比。配置效率则是指在给定价格和技术的条件下，生产给定产出的投入的最优组合。技术效率和配置效率这两个测度构成经济效率测度概念。其关系见图 3.2。

假设部门在 CRS（不变规模报酬）下用两个投入 x_1 和 x_2 生产一个产出 Y 。SS' 表示完全有效的单位等产量线，代表生产前沿面。点 P 表示一个部门用相应数量投入来生产一单位产出，技术非效率可以用距离 QP 来表示，表示在不减少产出的前提下所有的投入可以成比例缩减的数量，通常用百分比率 $\frac{QP}{OP}$ 表示。故技术效率

$TE = \frac{OQ}{OP} = 1 - \frac{QP}{OP}$ ，取值范围在 0 和 1 之间。如果值等于 1，则表示是完全技术有效率的，图 3.2 中的点 Q 就是技术有效的。技术有效的所有点就构成了生产前沿面，如图 3.2 中上的点。

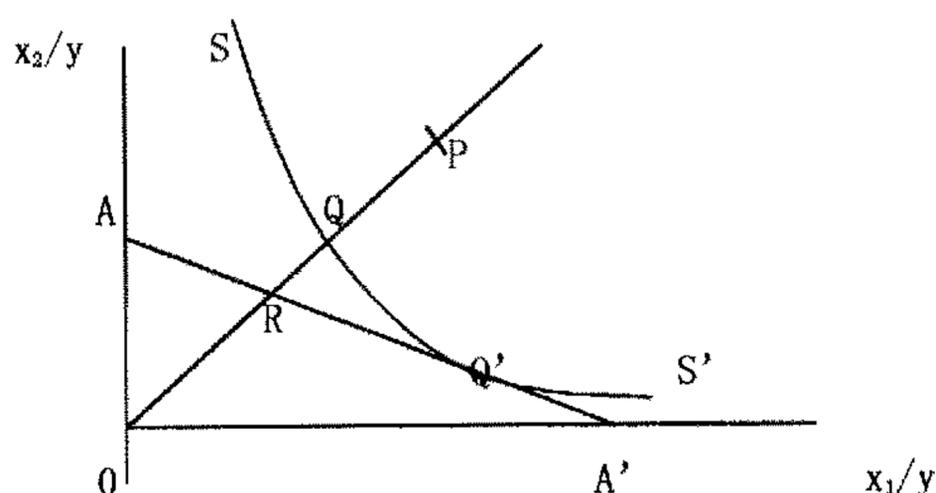


图3.2 技术效率和配置效率

如果也知道投入价格比率，如图 3.2 中直线 AA' 所示，则可以计算配置效率。

在点 P 的配置效率 AE 定义为： $AE = \frac{OR}{OQ}$ 。经济效率定义为： $EE = \frac{OR}{OP}$ 。

因为 $\frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP}$, 所以 $EE = TE \times AE$ 。

其中技术效率 (TE) 和经济效率 (EE) 的 DEA 评价模型分别为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta^* = \text{Min} \theta \\ \text{s.t.} \\ \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq \theta x_0 \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ 0 \leq \theta \leq 1 \end{array} \right. \quad \text{和} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Min} C_i^* = P_i \times x_i^* \\ \text{s.t.} \\ \lambda Y \geq y_i \\ \lambda X \leq x_i \\ \lambda \geq 0, i = 1, 2, \dots, n \end{array} \right.$$

当 $TE=1$ 时, 表明该部门能够充分利用当前技术, 生产技术有效;

当 $EE=1$ 时, 表示水利建设项目涉及到的生产方为经济效率最高并且以理论最低成本生产当前产出。

2、规模效率 (SE) 和纯技术效率 (PTE) 的 DEA 模型

技术效率可以进一步分解为两项: 纯技术效率 (PTE) 和规模效率 (SE)。首先假设其是生产函数规模报酬不变的。为方便阐述规模效率和纯技术效率之间的关系, 以单投入产出的部门情况进行图例分析, 见如图 3.3。

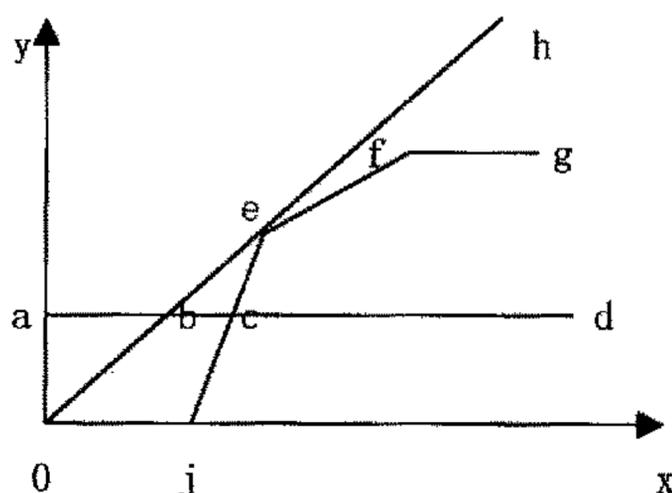


图 3.3 技术效率

其中 x 为投入变量, y 为产出变量, oh 为规模报酬不变的生产技术前沿, 它代表了该部门在当前既定的投入水平下可以获得的最大产出量。现假设 $jefg$ 为规模报酬变化的生产前沿。如果该部门在 d 点进行生产, 那么此时部门的技术效率 $TE = \frac{ab}{ad}$, 该技术效率的分解项纯技术效率 (PTE) 为当前的生产点和规模报酬变化的前沿之间技术水平运用的差距, $PTE = \frac{ac}{ad}$, 由于 $TE = PTE \times SE$, 则 $SE = \frac{TE}{PTE} = \frac{ab}{ac}$, 可以

得出，规模效率衡量的是规模报酬不变的生产前沿与规模报酬变化的生产前沿之间的距离。当部门在规模报酬不变的生产前沿上进行生产时，规模效率为 1；当在 je 段生产前沿上进行生产时为规模报酬递增；当在 ef 段生产前沿上生产时为规模报酬递减。

测量纯技术效率的 DEA 模型为：

$$\begin{cases} \delta^* = \text{Min} \delta - \varepsilon(e^{\wedge T} s^- + e^{\wedge T} s^+) \\ \text{s.t.} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = \delta x_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \\ s^- \geq 0, s^+ \geq 0, \varepsilon \text{ 为无穷小量} \end{cases}$$

记 $s^* = \frac{\theta^*}{\delta^*}$ 为规模效率，当规模效率 s^* 和纯技术效率都有效时， θ^* 就为技术效率

有效， θ^* 是纯技术效率 δ^* 和规模效率 s^* 的综合。

3、DEA 方法中的规模收益值

当用 DEA 模型测量出决策单元的经济效率、技术效率、配置效率后，并不能根据这些结果来判断决策单元的规模到底合不合理，是否为规模经济，所以还必需知道任何判定决策单元的规模收益情况。考虑 C^2R 模型。

$$\begin{cases} \theta_0 = \min \theta \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j \leq \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n \end{cases}$$

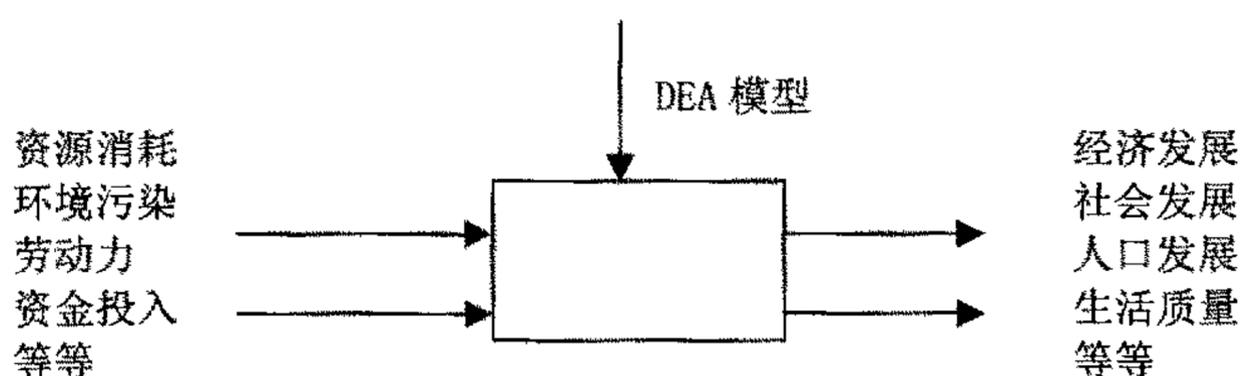
设 $k = \sum_{j=1}^n \lambda_j$ ，则 k 称为 DMU_0 的规模收益值。(1) 当 $k=1$ 时，表示 DMU_0 的规模

收益不变，此时 DMU_0 达到最大产出规模点；(2) 当 $k < 1$ 时，表示 DMU_0 的规模收益递增，且 k 值越小规模递增趋势越大，表明 DMU_0 在投入 X_0 的基础上，适当增加投入

量, 产出量将有更高比例的增加; (3) 当 $k > 1$ 时, 表示 DMU_0 的规模收益递减, 且 k 值越大规模递减趋势越大, 表明 DMU_0 在投入 X_0 的基础上, 增加投入量不可能带来更高比例的产品, 此时没有再增加决策单元投入的必要了。

3.2.3 DEA 在可持续性评价中的应用

把水利建设项目中某区域的可持续性评价系统 (某一时间或某一时段) 视作 DEA 中的一个决策单元, 它具有特定的输入和输出, 在将输入转化成输出的过程中, 努力实现系统的可持续性评价目标。DEA 方法在可持续性评价研究中的应用示意图如图 3.4。DEA 方法用于可持续性评价的步骤如图 3.1 所示。



3.4 DEA 方法用于可持续性评价研究

1. 确定评价目的

认真分析评价的具体目的是建立输入输出指标体系和选择 DEA 模型的主要依据。对于可持续性发展观下的可持续性评价系统而言, 可持续能力强, 意味着系统用较少的资源消耗和较少的环境代价 (损失) 获得较大的经济、社会 and 人口的发展, 用 DEA 的术语来表达即: 把资源、环境作为输入, 把人口、经济和社会发展成为输出, DEA 的“相对有效性”即可用来衡量区域的可持续性。对于子系统而言, DEA 的“相对有效性”概念也可与子系统的可持续性能力有机地联系在一起, 如经济子系统的可持续性就是指区域的资源、人力、技术和资本等转化为物质和服务的能力和效率, 与 DEA 评价中的基本概念也是密切相关的。

2. 选择决策单元

选择 DMU, 即确定参考集。从技术和经验上, DEA 对 DMU 个数有如下要求, 一是参考集中的 DMU 应该具有“同类型”特征, 二是通常认为参考集元素的个数不少于输入输出指标总数的二倍为宜。在可持续性评价中, 如果进行某区域的纵向比较评价, 可以选取不同的年份或时间段作为 DMU。如果进行多区域的横向比较, 应注意各 DMU 的可比性。为了更好地研究各 DMU 地相对有效性, 还可以考虑在原样本中加入一些“理想”的 DMU, 这些“理想”的 DMU 可以是一些可持续性较好地“样板”区域或示范区域或国家, 也可以是从理论上确定的 (包括和专家商定的) 可持续性

目标具体后得到的结果。这样可以克服 DEA 相对原有样本的某些“表面”有效现象，从而更清楚地分析阻碍区域可持续性实现的主要因素。

3. 建立输入输出指标体系

选择输入输出指标的首要原则是反映评价目的和评价内容；其次，从技术上应避免输入（输出）集内部指标间的强线性关系；同时考虑指标的多样性和指标的可获得性等。在可持续性的 DEA 评价中，原则上系统的输入包括资源消耗、环境污染、劳动力和资金投入等；输出包括经济发展、社会进步、人口发展和生活质量等指标。但是经验和理论都表明在不同指标下 DEA 评价结果是不同的，因此应用中要考察 DEA 评价结果随着指标体系的改变而变化的情况以及其中所包含的有价值的信息。文献^[98]把这种以不同指标下有效性系数为基础，获得关于决策单元有效性与输入输出指标之间关系信息的方法称为复合 DEA 方法。复合 DEA 方法在可持续性评价中有广阔的应用前景。

4. 选择 DEA 模型

DEA 模型有多种形式，在本文的实证研究中主要选择了评价规模及技术有效的 C^2R 模型。应用中可根据问题的实际背景和评价目的选择合适的 DEA 模型，还可应用不同的模型从不同角度进行评价，以得出较为综合的结论。

5. 进行 DEA 评价分析

进行 DEA 评价分析包括数据的收集整理，模型求解以及进行 DEA 试探性分析，根据所得结论的科学性和合理性决定是否调整输入输出指标体系，重新选择模型。

由于可持续性评价涉及的因素较多，因而指标体系庞大，在应用 DEA 分析时会有一定的难度，这就需要对指标进行适当的综合。综合之前需要对数据进行标准化处理，综合的方法可以采用主成分分析方法进行降维或使用多指标合成方法。为了进行多侧面的分析和比较，需要调整输入输出指标（即设计多种方案），同时也为了方便数据的处理和管理，可以建立相应的输入输出指标数据库。

在 DEA 评价结果基础上进行实证分析是 DEA 应用中最主要的环节之一，它直接为决策者提供有用的信息。这方面的工作与评价者对指标的经济意义、对问题实际背景的了解以及个人的经验等有关，需要与有关专家共同研究和讨论，才能得出有价值的信息。

6. 调整输入输出指标体系

当对 DEA 评价和分析结论不满意时，需要在不脱离评价目的的前提下调整输入输出指标体系，重新求解。反复调整输入输出指标体系，进行不同的 DEA 评价分析，对比不同结果，可以观察到哪些指标对 DMU 的有效性有显著影响，这在复杂系统评价研究中有特别的意义。

7. 得出综合评价结论

通过 DEA 方法的建模和求解可得到以下信息：各 DMU 的 DEA 有效性、各 DMU 的

相对规模收益情况、相对有效生产前沿面及各 DMU 在其上的投影、各 DMU 的相对有效性与各输入（输出）指标之间的关系、不同指标对各 DMU 相对有效性的影响等。根据以上信息，并结合对实际问题背景的了解和对解决问题经验的把握，就可以为决策者提供有用的信息，制定科学的战略和策略。在可持续性评价中，主要是评价资源利用效率和环境发展的效率，找出区域可持续性发展的压力、阻力和制约因素，为项目后期发展提供有用的信息。

3.2.4 可持续发展观下的水利建设项目综合评价方法

可持续发展观所追求的目标是：既要满足当代人的需要又不对后代的生存和发展构成威胁。以可持续发展观为基础的项目评价应该是一种综合评价，其项目评价目标，不仅包括经济社会增长目标，还应包括生态效率目标。水利工程项目的决策主体是政府，其投资决策的目标具有多重性，外部效应很大，效益中有许多难以用货币价值量化。因此，在水利建设项目后评价中，应该让生态经济系统整体价值最大化，即从整个生态系统的角度分析项目消耗了系统的哪些资源（包括生态资源、物质资源、社会资源），为系统做出了哪些贡献（包括生态效益、经济效益），而不应仅仅考虑社会经济系统的价值。因此在水利工程的项目评价中应该采用可持续的生态经济效益评估方法，即是以生态经济系统为分析对象，追求生态经济效益总体效益——生态经济效益最大化。

1、生态经济效益的指标体系

水利工程生态经济效益评价可以建立如下一个体系，见图 3.5。在这三大系统中水利工程环境影响评价研究是工程决策和环境保护的重要内容。建立指标体系是评价的首要步骤。但由于水利工程系统很复杂，在不同时期受影响的生态因子不同，影响强度不同，空间分布不同，影响后果不同，因此水利工程对生态环境的影响没有一套完整的、适合各类工程的评价指标体系。一般只是针对各项目进行专门分析。本文生态环境评价指标主要是以受大多数工程影响较大的生态因子为依据。

2、生态经济效益的分析方法

正确地评价水利工程生态经济效益的关键是找到好的评价方法，最基本就是进行成本收益分析。但由于水利工程是一项系统工程，相关因子较多，因子之间关系复杂，且最终效益以不同形式表现在社会、经济和生态等多方面。为此人们提出了投入产出法、层次分析法、模糊评价法等方法。本文在此引入 DEA 评价方法，以期在一定程度上能拓宽此领域的研究方法。

参加评价的所有同类型的决策单元 (DMU)，都希望消耗较少的人力、物力，取得较好的生态经济效益。因此 DMU 的效率可以通过一定时期消耗的投入资源和获得的产出效果来衡量。根据国家的有关规定，并参考相关科研文献资料，确定评估模型的投入产出指标如下：

投入指标:

X_1 ——水利建设工程总投资; X_2 ——水利建设工程总劳动力。

产出指标:

Y_1 ——经济效益; Y_2 ——生态效益; Y_3 ——社会效益。

对产出指标(Y_1 、 Y_2 、 Y_3), 本文选取了 18 项实际监测、统计指标作为原始数据, 模型中评价单元的数量应该接近或超过输入输出指标总数的两倍。如果模型不能满足上述条件, 可把输出变量的综合指数用主成分分析法综合而得, 若有负数, 再通过平移法, 把负数都变为正数, 形成 $Y_1 \sim Y_3$ 三个综合性指标, 分别是经济效益、生态效益、社会效益。

完整的生态经济效益有效性评价产出指标体系如图 3.5 所示。

3、DEA 评价

选用 DEA 方法中的 C^2R 模型 (见下式), 根据投入和产出数据, 可以计算得到有效性评价结果, 具体计算过程略。

$$\begin{cases} \theta_0 = \min \theta \\ s.t. \sum_{j=1}^n X_j \lambda_j \leq \theta X_0 \\ \sum_{j=1}^n Y_j \lambda_j \geq Y_0 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, \dots, n \end{cases}$$

这样就可以对水利建设工程进行综合评价, 得出被评价水利建设工程的相对效率, 并对其进行 DEA 投影分析, 找出非有效原因及其相应的改进方向。

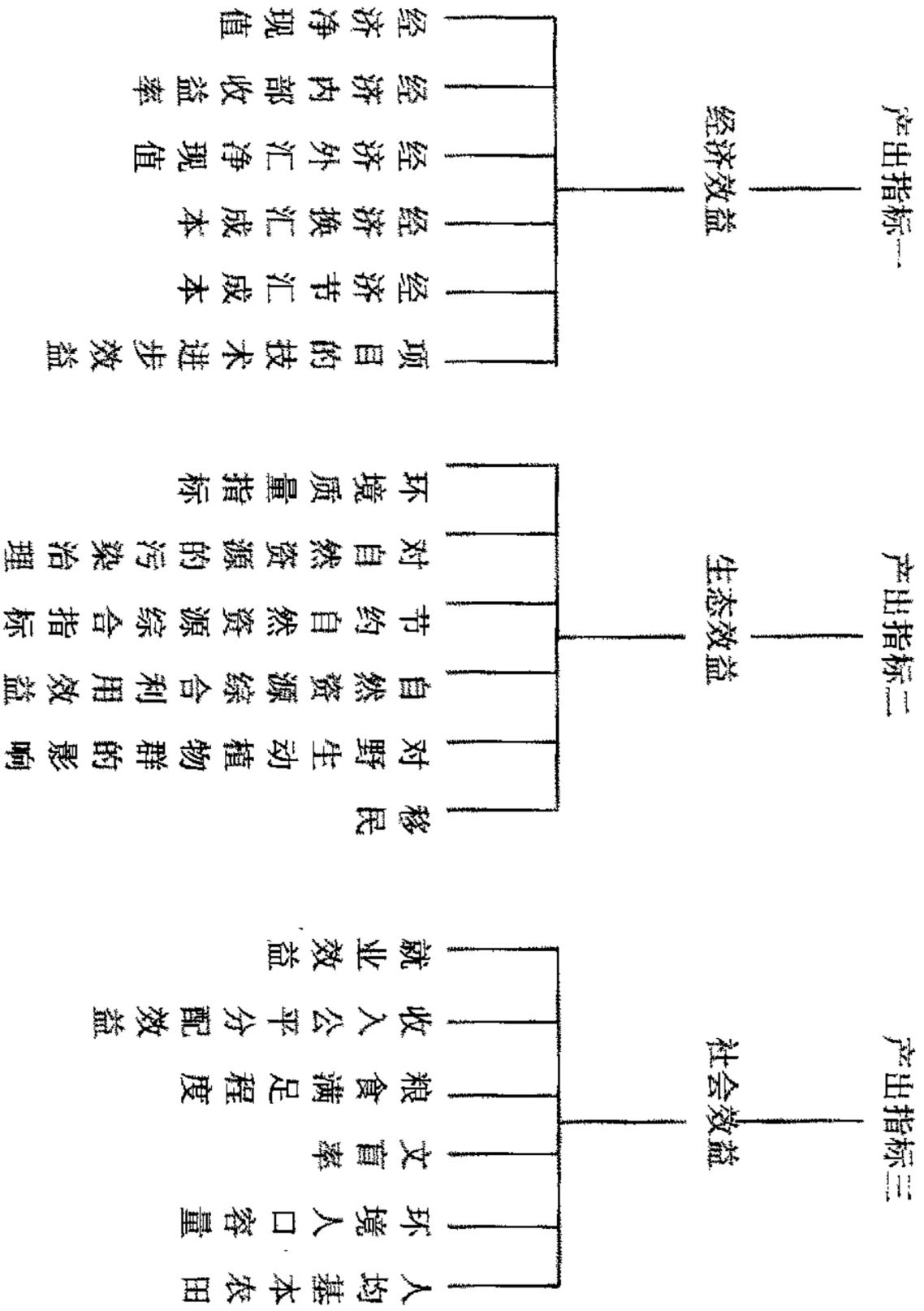


图 3.5 水利工程生态经济效益评价产出指标体系

第四章 实例—温孟滩移民安置工程后评价

在前三章研究基础上,本章结合温孟滩移民安置工程,分析 DEA 在实际问题后评价中的应用。由于条件所限,本文主要研究了社会影响后评价的移民安置后评价和可持续性评价,对过程后评价、经济后评价以及环境后评价未加讨论。

4.1 工程概况

温孟滩移民安置区位于黄河中游末端河段左岸,上距小浪底坝址 20km,下距郑州京广铁桥 137km;西起 207 国道洛阳黄河公路桥,东至伊洛河口对岸的温县大玉兰控导工程以下 2km。沿河道长约 40km,南北宽 2~4km,总面积 53km²,是小浪底移民最大的集中安置区。

黄河小浪底水利枢纽,具有防洪、防凌、减淤、供水、灌溉、发电等综合社会效益和经济效益,1994 年 9 月主体工程开工。移民工作是小浪底工程建设的重要组成部分,有近 20 万移民需要安置,为切实做好移民工作,在多次规划论证的基础上,经河南省人民政府同意、水利部和国家计委批准,决定利用河南省温县、孟州市黄河滩区的部分土地作为移民安置区,计划安置移民 4.2 万人(实际安置 4.3 万人)。为了给安置移民创造条件,使移民有一个良好的生活环境,实施了黄河河道工程及放淤改土工程。

4.2 社会影响移民安置 DEA 评价

以温孟滩二期移民安置工程的 24 个村的区域投资有效性进行实证分析。

4.2.1 变量与决策单元的选择

根据数据口径的统一性、可比性原则,同时考虑可得性,并结合温孟滩地区的实际情况,设置了如下的输入输出指标和决策单元。在评价过程中使用的各个指标以 2003 年为水平年进行了换算。输入指标:年机会收入(百万元)、年总投资(百万元);输出指标:年纯收入(百万元)、耕地(千亩)、房屋(万 m²)、电话普及率(%);决策单元:为温孟滩二期 24 个移民安置村。

表 4.1 温孟滩二期移民安置综合评价基本数据集

部门	投入		产出				
	年人力资本 (百万元)	年总投资 (百万元)	年纯收入 (百万元)	耕地 (千亩)	房屋 (万 m ²)	电话普及率 (%)	
孟州	晁庄	0.48	0.19	0.55	0.40	1.09	44
	横山	5.79	2.05	6.75	1.78	16.45	67
	陈湾	2.76	1.18	3.64	1.46	6.42	60
	寺上	5.62	1.47	6.55	1.48	7.30	41
	竹园	5.61	1.29	5.84	3.48	7.93	74
	高崖	0.50	0.65	0.48	0.34	1.83	13
	云水	6.06	2.52	6.34	4.40	20.75	41
	寺村	2.49	1.14	3.22	1.69	8.16	34
	许庄	1.98	0.63	2.20	1.46	4.14	30
	小村	2.19	1.09	1.52	1.24	4.70	25
	石井	3.93	1.18	4.47	2.23	7.78	45
	王家沟	0.30	0.12	0.33	0.24	0.70	57
	蒿子沟	0.24	0.12	0.25	0.18	0.55	35
	梁庄	4.20	1.69	4.72	2.33	8.24	19
温县	仓头	4.33	1.50	6.04	2.23	8.77	32
	麻峪	0.80	0.53	1.75	0.90	1.54	36
	石渠	0.59	0.31	0.81	0.46	0.98	42
	太涧	1.37	0.66	1.98	1.19	3.79	35
	西沟	0.77	0.26	0.92	0.30	1.40	40
	下石井	1.84	0.71	2.26	1.29	4.84	43
	北冶	0.53	1.22	0.55	0.45	2.19	90
	裴岭	0.58	0.20	0.68	0.35	1.28	23
	平王	0.66	0.37	1.01	0.61	1.97	35
	王坟	0.36	0.25	0.50	0.46	1.46	29

4.2.2 评价结果

利用温孟滩二期移民安置综合评价基本数据集中的样本数据分别对前面的 DEA 的模型进行求解, 各移民村的效率值见表 4.2。

根据利用 DEA 方法对温孟滩二期移民安置工程的 24 个村效率测量的结果, 我们可以得出如下结论:

1、经济效率分析

表 4.2 24 个温孟滩二期移民安置村效率值

部门	EE	AE	TE	PTE	SE	
孟州	晁庄	0.89	0.89	1.00	1.00	1.00
	横山	0.95	0.95	1.00	1.00	1.00
	陈湾	0.88	0.96	0.92	1.00	0.92
	寺上	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00
	竹园	0.73	0.73	1.00	1.00	1.00
	高崖	0.66	0.73	0.90	0.91	0.99
	云水	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	寺村	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	许庄	0.83	0.83	1.00	1.00	1.00
	小村	0.60	0.97	0.62	0.65	0.95
	石井	0.83	0.84	0.99	0.99	1.00
	王家沟	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	蒿子沟	0.85	0.97	0.88	1.00	0.88
	梁庄	0.76	0.93	0.82	0.86	0.95
温县	仓头	0.92	0.92	1.00	1.00	1.00
	麻峪	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	石渠	0.79	0.98	0.81	0.83	0.98
	太涧	0.97	0.97	1.00	1.00	1.00
	西沟	0.83	0.87	0.95	0.98	0.97
	下石井	0.92	0.92	1.00	1.00	1.00
	北冶	0.60	0.60	1.00	1.00	1.00
	裴岭	0.86	0.88	0.98	1.00	0.98
	平王	0.98	1.00	0.98	1.00	0.98
王坟	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	

从总体上讲，温孟滩二期移民安置工程的 24 个村的经济效率普遍较高，尤其是云水、寺村、王家沟、麻峪、王坟五个村经济效率为完全有效，即在当前的投入下得到的产出达到了理论上所要求的最大产出，处于总体效率的生产前沿面上，在此状态既不需要减少投入，也不需要增加产出；但高崖、小村、北冶三个村经济效率都呈低效率状态，即在当前的投入下应该可以获得更大的产出或在当前的产出下可进一步缩小成本就可以达到此产出水平；其他各村虽经济效率较高，但同经济效率值为 1 的村庄相比仍存在一定的低效率因素，可在此投入水平上获得更大的产出。图 4.1 说明了 24 个温孟滩二期移民安置村经济效率的大小。

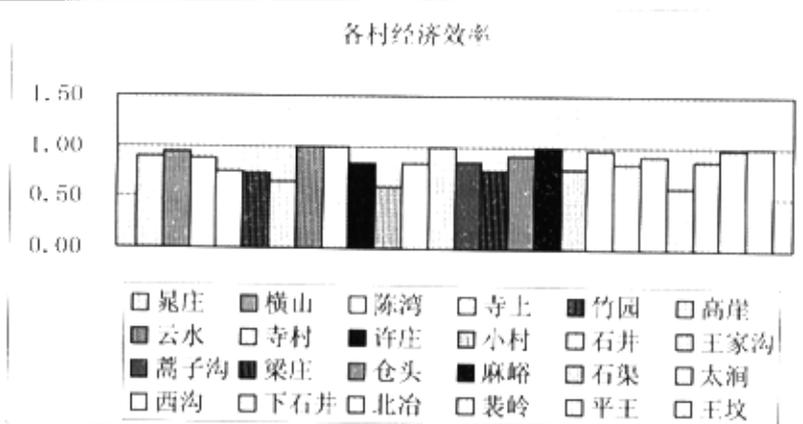


图 4.1 24 个温孟滩二期移民安置村经济效率

2、对 24 个温孟滩二期移民安置村经济无效来源分析

进一步对温孟滩二期移民安置村非经济有效的无效率来源的技术效率和配置效率进行分析，剖析其经济无效率到底是由于技术的无效还是在资源配置上的无效所造成的。从表 4.2 可以看出，高崖和北冶村的经济效率低下主要来源于投入配置的无效率，其配置效率分别为 0.73 和 0.6；小村村成本效率低下主要来源于技术的无效率，其技术效率才达到 0.62。由于各村实际发展状况并不一样，所以成本效率受技术效率和配置效率影响的程度也各不相同。各村中成本无效主要来源于配置无效率的是晁庄、横山、寺上、竹园、许庄、仓头、太涧和下石井、北冶；来源于技术无效的是平王；两者皆有的是陈湾、石井、梁庄、蒿子沟、石渠、西沟、裴岭、高崖、小村。可见，大部分村庄都能充分利用当前的技术，但由于村内相应的配套还未能发挥应有的效率，使得经济效率较低。

3、对 24 个温孟滩二期移民安置村技术无效来源分析

技术无效是很多村成本低效率的来源，需要对技术效率进行更深一步的分析，以了解各村的技术低效率到底是由于纯粹的技术无效所造成的还是由于规模的不经济。石井村的技术无效来源于纯技术无效；陈湾、蒿子沟、裴岭和平王均来源于规模不经济，高崖、小村、梁庄、石渠和西沟五个村既存在经营规模的不合理，又存在现有技术水平利用的无效；其余各村在技术和规模上都为完全有效。

4、对 24 个温孟滩二期移民安置村规模报酬情况分析

根据经济学的生产三阶段理论，有效率的生产状态应处于第二阶段，即边际产量小于平均产量且边际产量大于零的阶段（此时规模收益不变）。根据表 4.2 对各村技术效率进行剖析，各村的技术无效来自纯技术的无效和规模的不合理。对于规模的不合理造成的规模不经济，需要知道这种规模不经济到底是由于规模报酬递减还

是规模报酬递增所造成的。经过利用 DEA 方法中规模报酬判定定理发现：陈湾、高崖、小村和梁庄四村的规模不经济是由于规模过大，已经超过了自身最佳发展规模，而处于规模报酬递减阶段，所以这四个村庄不能再扩大发展规模，而应当缩小其发展规模以期达到规模经济。晁庄、横山、寺上、竹园、云水、云水、许庄、王家沟、仓头、麻峪、太涧、下石井、北冶和王坟等村处于规模报酬不变阶段，说明其经营规模合理，达到了规模经济。蒿子沟、石渠、西沟、石井、裴岭和平王六个村处于规模报酬递增阶段，为了提高效率，应当适当扩大发展规模，以期可以达到规模经济。24 个温孟滩二期移民安置村规模报酬情况汇总见表 4.3。

表 4.3 24 个温孟滩二期移民安置村规模报酬情况

	晁庄	横山	陈湾	寺上	竹园	高崖	云水	寺村	许庄	小村	石井	王家沟
K	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.00	1.48	0.82	1.00
	不变	不变	递减	不变	不变	递减	不变	不变	不变	递减	递增	不变
	蒿子沟	梁庄	仓头	麻峪	石渠	太涧	西沟	下石井	北冶	裴岭	平王	王坟
K	0.66	1.62	1.00	1.00	0.86	1.00	0.75	1.00	1.00	0.43	0.75	1.00
	递增	递减	不变	不变	递增	不变	递增	不变	不变	递增	递增	不变

4.3 可持续性的 DEA 评价

鉴于数据的可获得性，同样以温孟滩二期移民安置工程的 24 个村的区域投资有效性进行实证分析。

4.3.1 变量与决策单元的选择

应用 DEA 模型来评价温孟滩二期移民安置工程 24 个村的可持续性。可持续性，意味着能用较少的资源消费和较少的环境代价(损失)获得较大的经济、社会和人口发展。所以在此选择用资源、环境作为 DEA 模型的输入，用人口、经济和社会发展作为输出，可持续的 DEA “相对有效性”即可用来衡量温孟滩二期移民安置工程的 24 个村的可持续性。

选取的输入变量有两组共四项(用 I1, I2 表示):1、人均公共绿地+人均道路面积; 2、人均耕地面积+人均能源拥有量。输出变量有三组(用 O1, O2, O3 表示):1、总人数+高中以上学历人数占总人数的比重; 2、医疗水平+人均房屋; 3、人均纯收入+恩格尔系数+非农收入比重。根据温孟滩二期移民安置工程 24 个村的基本原始数据(如表 4.4), 可得可持续性评价的 DEA 模型基础数据。如表 4.5。

表 4.4

温孟滩二期 24 个移民安置村的原始数据

县名	村庄	基础设施		资源		人口			社会			收入 (元)				
		人均公共绿地 (m ²)	人均道路面积 (m ²)	人均能源拥有量 (kw)	人均耕地 (亩/人)	总人口数 (人)	文化程度比 (高中/初中/小学)	人均房屋 (亩/人)	医生数 (人)	粮食 作物	经济 作物	养殖业	工副业	打工和 工资	其它	
孟州	晁庄	3.1	11.2	3140	1.09	365	18/52/30	57.20	3	358	90	165	455	352	79	
	横山	3.0	6.0	2469	0.51	3492	25/48/27	47.10	12	280	0	1315	0	337	0	
	陈湾	3.0	9.8	2890	0.76	1917	22/69/9	31.20	1	218	0	31	205	1410	32	
	寺上	3.4	10.5	3342	0.57	2599	4/38/58	27.60	8	399	35	238	858	937	52	
	竹园	3.9	14.0	3745	1.30	2680	75/23/2	29.60	4	478	110	247	513	758	72	
	高崖	4.0	12.2	3606	0.87	391	19/46/35	46.80	5	407	20	35	87	663	13	
	云水	2.8	9.5	2781	1.00	4397	33/67/0	47.20	20	234	45	178	678	278	28	
	寺村	2.9	7.5	2391	0.83	2039	15/43/42	40.00	7	294	10	181	459	624	11	
	许庄	3.2	11.0	3157	1.20	1213	27/73/0	34.10	1	347	95	190	475	574	135	
	小村	3.9	12.5	3537	0.95	1310	20/46/34	35.90	3	155	136	21	381	450	21	
	石井	3.2	9.3	3091	0.83	2684	15/45/40	29.00	5	99	35	33	529	871	96	
	王家沟	2.8	9.5	2681	1.00	235	10/45/45	29.90	1	193	41	110	354	581	128	
	蒿子沟	3.1	9.4	3008	0.94	196	10/30/60	28.00	0	82	21	215	369	544	52	
	梁庄	3.0	8.2	3362	0.82	2840	12/40/48	29.00	6	118	32	189	489	687	146	
	仓头	3.1	9.6	2966	0.96	2326	19/64/7	37.70	5	489	78	338	534	987	170	
	麻峪	3.0	11.0	2757	1.20	750	14/44/42	20.50	3	455	169	210	436	982	84	
	石渠	3.2	11.0	3557	1.20	380	15/45/40	25.90	2	502	55	310	481	756	29	
	太涧	2.8	12.0	3474	1.31	910	12/52/36	41.70	3	516	88	219	512	821	21	
	西沟	3.5	9.3	2998	0.52	571	20/37/43	24.60	3	50	69	193	335	485	13	
	下石井	3.0	10.8	2954	1.06	1220	9/57/34	39.70	2	489	87	186	518	551	18	
	北冶	4.0	13.3	3908	0.94	474	17/80/3	46.30	7	378	48	134	267	328	4	
	裴岭	3.4	10.0	2921	0.91	381	28/51/21	33.60	3	391	98	152	413	673	57	
	平王	2.8	8.0	2705	0.80	768	32/51/17	25.60	2	385	34	37	258	537	69	
	王坟	2.7	11.0	2811	1.08	422	14/56/30	34.60	3	415	21	21	111	438	168	
温县																

续表 4.4 温孟滩二期 24 个移民安置村的原始数据

县名	村庄	支出																									
		主食					副食					教育支出				人均消费				医药				其它支出 (元/人)			
		肉类	蛋类	蔬菜	油盐	零食	中小学	大中专	服装类	电话费	日用品	水电煤	医药 (元/人)	养老	烟酒	送礼	在外消费										
孟州	晁庄	214	56	33	34	32	0	164	0	64	18	24	47	33	12	27	50	15									
	横山	256	60	37	23	59	8	227	0	124	16	39	90	21	20	17	10	49									
	陈湾	213	54	26	81	93	26	241	46	173	12	38	93	112	117	15	38	67									
	寺上	247	14	19	48	49	10	22	0	33	14	24	58	35	35	77	10	43									
	竹园	271	19	29	38	58	23	333	340	118	13	37	141	113	78	114	85	15									
	高崖	216	53	41	211	95	0	66	0	138	9	29	138	66	18	82	37	35									
	云水	204	72	24	60	51	60	94	0	119	21	322	127	88	31	201	54	23									
	寺村	160	66	19	47	73	13	222	216	49	45	54	64	39	27	37	29	21									
	许庄	162	28	38	27	62	17	90	0	59	32	36	119	97	14	47	18	7									
	小村	233	66	22	48	73	18	47	0	30	12	37	98	47	31	56	38	89									
	石井	180	45	29	57	31	19	263	377	47	15	26	69	92	16	57	34	57									
	王家沟	287	25	29	11	17	0	218	0	85	26	54	240	107	31	78	55	9									
蒿子沟	293	38	14	61	67	23	124	588	124	22	0	45	183	24	34	20	56										
梁庄	224	44	49	39	23	0	28	0	173	18	38	104	166	23	59	23	43										
仓头	219	33	24	45	53	48	66	478	33	16	44	56	120	22	33	43	22										
麻峪	199	32	14	23	95	32	94	0	118	12	35	56	57	33	32	53	13										
石渠	254	33	18	16	66	9	222	233	138	14	45	65	88	34	43	43	43										
太润	231	38	14	61	67	23	90	0	119	18	65	67	65	44	35	44	33										
西沟	229	33	24	45	53	48	47	0	49	16	45	54	74	35	54	39	25										
下石井	287	59	27	65	67	13	263	430	59	12	35	48	47	43	44	95	34										
北冶	199	43	28	68	44	16	218	0	30	14	46	68	88	24	34	35	56										
裴岭	216	35	10	13	87	56	124	0	47	13	38	43	79	33	35	23	45										
平王	258	31	12	23	64	10	28	0	118	9	54	123	57	19	24	68	86										
王坟	225	28	20	43	65	8	211	0	92	21	57	99	53	18	44	51	46										
温县																											

表 4.5 温孟滩二期 24 个移民安置村的基础数据

县名	村庄	投入						产出								
		基础设施			资源			人口			社会			经济		
		人均公共绿地 (m ²)	人均道路面积 (m ²)	人均能源拥有量 (kw)	人均耕地 (亩/人)	总人数 (千人)	高中以上学历/总人数 (%)	医疗水平 (%)	人均房屋 (m ² /人)	人均纯收入 (千元)	恩格尔系数	非农收入比重				
孟州	晁庄	3.1	11.2	3140	1.09	0.365	18	0.82	57.20	1.50	0.44	0.70				
	横山	3.0	6.0	2469	0.51	3.492	25	0.34	47.10	1.93	0.41	0.86				
	陈湾	3.0	9.8	2890	0.76	1.917	22	0.05	31.20	1.90	0.34	0.88				
	寺上	3.4	10.5	3342	0.57	2.599	4	0.31	27.60	2.52	0.41	0.83				
	竹园	3.9	14.0	3745	1.30	2.680	75	0.15	29.60	2.18	0.24	0.73				
	高崖	4.0	12.2	3606	0.87	0.391	19	0.28	46.80	1.23	0.49	0.65				
	云水	2.8	9.5	2781	1.00	4.397	33	0.45	47.20	1.44	0.29	0.81				
	寺村	2.9	7.5	2391	0.83	2.039	15	0.34	40.00	1.58	0.32	0.81				
	许庄	3.2	11.0	3157	1.20	1.213	27	0.08	34.10	1.82	0.39	0.76				
	小村	3.9	12.5	3537	0.95	1.310	20	0.23	35.90	1.16	0.48	0.75				
	石井	3.2	9.3	3091	0.83	2.684	15	0.19	29.00	1.66	0.25	0.92				
	温县	王家沟	2.8	9.5	2681	1.00	0.235	10	0.43	29.90	1.41	0.29	0.83			
蒿子沟		3.1	9.4	3008	0.94	0.196	10	0.00	28.00	1.28	0.28	0.92				
梁庄		3.0	8.2	3362	0.82	2.840	12	0.21	29.00	1.66	0.34	0.91				
仓头		3.1	9.6	2966	0.96	2.326	19	0.21	37.70	2.60	0.31	0.78				
麻峪		3.0	11.0	2757	1.20	0.750	14	0.40	20.50	2.34	0.44	0.73				
石渠		3.2	11.0	3557	1.20	0.380	15	0.53	25.90	2.13	0.28	0.74				
	太涧	2.8	12.0	3474	1.31	0.910	12	0.33	41.70	2.18	0.43	0.72				

河海大学商学院硕士学位论文

西沟	3.5	9.3	2998	0.52	0.571	20	0.53	24.60	1.60	0.49	0.64
下石井	3.0	10.8	2954	1.06	1.220	9	0.16	39.70	1.85	0.32	0.69
北冶	4.0	13.3	3908	0.94	0.474	17	0.48	46.30	1.16	0.38	0.63
裴岭	3.4	10.0	2921	0.91	0.381	28	0.79	33.60	1.78	0.44	0.73
平王	2.8	8.0	2705	0.80	0.768	32	0.26	25.60	1.32	0.39	0.68
王坡	2.7	11.0	2811	1.08	0.422	14	0.71	34.60	1.18	0.36	0.63

4.3.2 评价结果

利用温孟滩二期移民安置可持续性评价基础数据,运用 DEA 的技术效率评价模型进行求解,可得各移民村的可持续性评价值,见表 4.6。

表 4.6 温孟滩二期移民安置可持续性 DEA 评价结果

村庄	方案	方案 1		方案 2		方案 3		方案 4		方案 5		方案 6	
		输入	输出	输入	输出	输入	输出	输入	输出	输入	输出	输入	输出
		I_1, I_2	O_1, O_2, O_3	I_1, I_2	O_1	I_1, I_2	O_2	I_1, I_2	O_3	I_1	O_1, O_2, O_3	I_2	O_1, O_2, O_3
孟州	晁庄	1.00	0.30	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	横山	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	陈湾	1.00	0.60	0.61	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	
	寺上	1.00	0.67	0.67	1.00	0.97	1.00	0.97	1.00	0.97	1.00	1.00	
	竹园	1.00	1.00	0.43	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	高崖	0.87	0.38	0.71	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.82	0.82	
	云水	1.00	1.00	0.93	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	寺村	1.00	0.56	0.88	0.98	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.99	0.99	
	许庄	0.91	0.48	0.59	0.86	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.78	0.78	
	小村	0.87	0.38	0.55	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.82	0.82	
	石井	0.99	0.62	0.53	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.85	0.85	
	王家沟	1.00	0.20	0.62	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	
	蒿子沟	1.00	0.20	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.88	
梁庄	0.98	0.67	0.54	0.97	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.78	0.78		
温县	仓头	1.00	0.51	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	麻峪	1.00	0.29	0.54	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	石渠	0.98	0.25	0.65	0.87	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.80	0.80	
	太涧	1.00	0.28	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	0.78	
	西沟	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	下石井	1.00	0.26	0.73	0.85	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.78	0.78	
	北冶	0.71	0.31	0.71	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.69	0.69	
	裴岭	1.00	0.53	1.00	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
	平王	1.00	0.75	0.53	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.98	
	王坟	1.00	0.30	0.99	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	

根据利用 DEA 方法对温孟滩二期移民安置工程 24 个村可持续性评价测量的结果,进行如下结果分析:

1、总体分析

相对温孟滩二期移民安置工程的 24 个村的基础数据而言,有晁庄、横山、陈湾、寺上、竹园、云水、寺村、王家沟、蒿子沟、仓头、麻峪、太涧、西沟、下石井、裴岭、平王、王坟等 17 个村为 DEA 有效。按可持续发展的 DEA “相对有效性”即可用来衡量可持续性,那么这 17 个村的可持续性是相对最强的;石井、梁

庄、石渠三村的可持续性评价指标值虽未达到 1，但几乎等于 1，可以认为这三村的可持续性也是很强的；其余村庄，除了北冶的可持续性相对较差为 0.71 外，可持续性虽不为 DEA 有效，但可持续性也较好。

2、对可持续性的影响的分析

用方案 1 与方案 5, 6 分别比较。方案 1 与方案 5 相比，晁庄、横山、陈湾、竹园、云水、许庄、石井、王家沟、蒿子沟、梁庄、仓头、麻峪、石渠、太涧、西沟、裴岭、平王、王坟有效性系数基本没有发生变化，单纯考察，没有明显变化，可以认为资源还未得到充分利用；其余 6 村的有效性系数，方案 5 相对方案 1 低，说明资源在一定程度上已经开始发挥作用。用方案 1 与 6 相比，晁庄、横山、寺上、竹园、云水、仓头、麻峪、西沟、裴岭有效性系数基本未发生变化，单纯考察，无明显变化，因此认为资源基础设施还未得到充分利用，其余 15 村的有效性系数，方案 6 相对方案 1 较低，说明基础设施在当地已经在一定程度上已经开始发挥作用。

3、可持续发展能力的的强弱分析

方案 2, 3, 4 是用全部投入作为输入，人口、社会、经济分别作为输出，用以考察人口、经济、社会可持续性。从 DEA 模型运行的结果看，方案 2 中，相当大部分村庄的有效性系数相对于方案 1 低许多，人口状况很差；方案 3 中，虽大部分村庄的有效性系数比方案 2 高一些，但相对于方案 1 而言，仍然很低，离社会充分发展的目标还有很大的距离；方案 4 中，大部分村庄的有效性系数相对于方案 1 虽仍然有些低，但相对方案 2 和方案 3 高许多，说明各村的经济在一定程度上已经得到了发展。

4、综合结论

综合上述评价结果分析温孟滩二期 24 个移民安置村的可持续性，得出结论：

(1) 可持续性很强

从 DEA 评价结果看，温孟滩二期 24 个移民安置村可持续性能力很强。由于温孟滩二期 24 个移民安置村搬迁时间很短，除了经济得到一定程度的恢复之外，人口和社会的发展还比较落后，还需要长远的重视发展。联系温孟滩二期 24 个移民安置村可持续性的情况来看，温孟滩地区以后在注重资源、基础设施的综合利用时，人口素质将得到不断提高，经济会得到更大的发展，人民生活水平会不断提高，社会发展会得到很大的进步。

(2) 对资源、基础设施的重视不足

从方案 5, 6 可以看出，因为对资源和基础设施的重视不足，存在浪费资源现象，缺乏对基础设施的充分利用，所以目前的可持续性的能力减弱了很多。但从长远来看，在各村充分重视了两者，合理利用两者，充分发挥其作用后，各村人口、社会和经济将会得到更大的发展。

第五章 结论、建议与展望

5.1 结论

结论之一：对国内外后评价研究现状的回顾表明，我国的水利建设项目后评价工作还处于研究发展之中，缺乏完善的理论、方法与应用体系。

结论之二：由于 DEA 方法不需要预先估计参数，在避免主观因素和简化运算、减少误差等方面有着不可低估的优越性，因此将其应用在水利建设项目后评价中，并立足于可持续发展的视角，去评价项目对社会、环境和生态的影响，具有现实和深远的意义。

结论之三：结合水利建设项目，进行社会影响后评价和持续性后评价表明：将 DEA 理论应用于水利建设项目后评价是一种有效的新途径。

5.2 建议

建议之一：突出重点重视持续性评价。后评价的内容非常广泛，几乎涵盖了经济、社会、环境等诸多方面，时间跨度又长达数十年。因此，要突出重点，抓住主要矛盾，提出对策措施。持续性评价是后评价中的重要组成部分，是维持和提高投资效益的重要手段。要从项目的财务、技术、环境和管理等主要方面分析项目生存和发展的可能性，提出项目持续发挥效益必须具备的内部和外部条件及需要采取的措施。

建议之二：在水利建设项目后评价中引入 DEA 评价方法。国内外投资项目后评价的方法很多，这些方法因其内容要求以及比较的重点不同，都有其应用的具体条件和特点。建议结合我国水利建设项目的实际情况，消化、吸纳、引进 DEA 方法，把 DEA 方法与水利建设项目后评价紧密结合起来，在此基础上制定指导性原则，规范使用后评价方法。

建议之三：完善 DEA 理论。现有的 DEA 理论还存在诸多方面的缺陷，要想在水利建设项目后评价中得到充分的应用，需要进一步完善和发展 DEA 理论。

建议之四：建立后评价成果的使用机制。后评价的真正作用取决于后评价成果是否得到有效的使用和借鉴。因此，建立后评价成果应用的责任制和管理机制，在

后评价成果提供者与应用者之间建立明确的有机联系是非常必要的。建议把公正、可靠、权威的后评价成果作为追究决策失误责任的重要依据，依法对决策者实行有效监督，避免决策失误和滋生腐败，从而使后评价的作用更加显著。

5.3 展望

5.3.1 理论研究

水利建设项目后评价已有的理论、方法中，较多的强调静态、量化的评价，而对于动态的、考虑评价主体因素的研究仍显不够。基于可持续发展理论的持续性评价仍有待进一步深化研究；社会影响后评价、环境影响后评价缺少公认、权威的评价指标体系，量化工作有待进一步完善；还存在重发展水平评价轻发展能力评价，缺乏时空的有效结合；对于管理后评价的研究缺少定性的、量化的指标，可操作性仍较弱。

后评价的主要功能之一是反馈作用。如何实现其预警和调控功能，如何实现理论研究与实际应用的衔接，并进一步增加其可操作性，仍是今后需要研究的主题。

5.3.2 方法研究

较先进的数学工具在水利建设项目后评价中的运用

主要体现在：（1）DEA 方法如何更广泛的应用于水利建设项目后评价领域，解决原应用领域与评价领域中的可比性和合理性；（2）DEA 方法与其它数学方法结合使用的构造逻辑、边界条件的一致性及其解法的合理性；（3）DEA 理论、观点应用于综合评价形成新的方法，对新的综合评价问题的求解进行支持。

评价系统的规范性和可扩充性

由于实用性的评价系统极为罕见，更不用说系统的规范性和可扩充性。因此，建成的评价系统必须具有良好的通用性（能适用于类似对象系统的应用和开发）和可扩充性（不断添加新方法部件或模块而不影响系统的运行和功能）。评价模型的完善研究，应包括评价模型的拓展应用研究和应用效果分析。本文构建的 DEA 模型仍可作进一步的扩展，并可以在其他部分得到应用。

5.3.3 应用研究

理论研究与实际应用如何衔接仍有待研究

无论是水利建设项目后评价, 还是 DEA 理论, 其大部分研究仍处于“具体理论方法+实际应用案例”阶段, 有时理论研究脱离实际, 实际应用又囿于专业来考虑理论的实际应用, 导致出现效果不理想的情况。

环境效益后评价

水利建设项目后评价存在环境影响难以量化、不确定性较大以及估计方法的优化等问题。有关环境效益后评价体系, 以下问题仍有待研究: (1) 环境收益与环境损失的估计。针对不同环境因素, 进行环境收益与环境损失的估计还可以更加细化; (2) 评价标准的制定。以水利行业标准作为评价标准较为合理, 但在实施过程中行业标准的制定有一定的难度。

总之, 对于 DEA 理论和方法在水利建设项目后评价应用还有待进一步的研究, 以期真正形成关于水利建设项目后评价完整的理论、方法与应用体系。

参考文献

- [1] 水利部松辽水利委员会, 东北水利经济研究会. 察尔森水库后评价[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2000. 22~26.
- [2] 冯国斌, 张立中. 黄河三门峡水利枢纽后评价[J]. 人民黄河, 2001(12): 39~42.
- [3] 姜伟新, 张三力. 投资项目后评价[M]. 北京: 中国石化出版社, 2001.
- [4] Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute Standard Committee, 2000: 213~259.
- [5] International Project Management Association, International Project Management Association Competency Baseline, 2000: 556~583.
- [6] 吴恒安. 财务评价国民经济评价社会评价后评价[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1998. 209~216.
- [7] Romer, P.M. Increasing Returns and Long-run Growth[J]. Journal of Political Economy, 1994(5): 1002~1037.
- [8] David Reed, Structural Adjustment, the Environment and Sustainable Development [M]. WWF-International, 1996: 821~865.
- [9] DPCSD(United Nations Department for Policy Coordination and Sustainable Development). Indicators of Sustainable Department. Framework and Methodologies [R]. New York: United Nations, 1996: 774~809.
- [10] Gordon Mitchell. Problems and Fundamentals of Sustainable Development Indicators[R]. Sustainable Development, 1996: 104~128.
- [11] Saylor, G.S., Sanseverino, J., Davis, K.L., des, Biotechnology in the Sustainable Environment[M]. New York, London: Plenum Press, 1997: 333~347.
- [12] USDP. Human Development Report 1990, 1992, 1993, 1994, 1995 and 1996 [R]. New York: Oxford University Press, 1997: 175~192.
- [13] Charlotte Brunn. Growth Versus Equality in Agent-Based Macro Models, 2001, 4: 157~168.
- [14] Hardi, P. Barg, S. Measuring Sustainable Development: Review of Current Practice. Manitoba: IISD, 1997: 51~69.
- [15] 和金生等. 电力建设项目后评价理论与方法研究[J]. 华北电力技术, 1998, 7: 25~29.

- [16] 张明德. 建设企业经营管理后评价方法初探[J]. 中国投资与建设, 1995, 12:47~48.
- [17] Charnes A et al. Foundations of data envelopment analysis for Pareto Koopmans efficient empirical production functions [J]. J.Econometrics, 1995,30,91~107.
- [18] 管廷全. 人口、资源与环境协调发展的综合模式研究(II):资源配置新论[J]. 中国人口·资源与环境, 1993, (3):28~32.
- [19] 沈大军, 梁瑞驹, 王浩, 蒋云钟. 水资源价值[J]. 水利学报, 1998, (5):54~59.
- [20] 张彦军. 水资源可持续利用与区域可持续发展[D]: [学位论文]. 南京:河海大学, 1998.
- [21] 韦惠兰. 工程技术项目社会影响评价研究[J]. 兰州大学学报, 2002, 30 (3):116~119.
- [22] 庄贺钧. 广东重点水利建设项目的社会后评价[J]. 技术经济与管理研究, 2000, 6:50~51.
- [23] 朱乔. 数据包络分析(DEA)方法的综述与展望[J]. 系统工程方法与应用, 1994, 3 (4): 1~8.
- [24] 王志刚. 环境影响评价中公众参与的机制与有效性[J]. 环境导报, 2000(3): 1~3.
- [25] 张勇. 环境影响评价有效性的评估研究[J]. 中国环境科学, 2002, 22(4): 324~328.
- [26] 曾珍香、顾培亮、张闽. DEA 方法在可持续发展评价中的应用, 系统工程理论与实践, 2000, 第8期.
- [27] 吴高艺、吕永成. DEA 模型在广西可持续发展能力评价的实证研究, 广西商业高等专科学校学报, 2004, 1: 14~16.
- [28] 黄铁庄. 福建农业可持续发展系统评价定量研究, 福建农业大学学报(哲学社会科学版), 2004, 7 (1): 21~25.
- [29] 俞守华、区晶莹、刘智华. 基于 DEA 方法的广东农业可持续发展能力评价, 农业系统科学与综合研究, 2004, 1: 56~59.
- [30] 张丽萍、刘则渊、姜照华. 可持续发展能力评价的综合分析方法—以上海市为例, 软科学, 2004, 1: 9~12.
- [31] Flood R L, Jackson M C, Creative problem solving[M]. Total System Intervention. John Wiley

and Sons, Chichester, 1991: 79~88.

[32] Clemencia Morales-Montejo, Systems study of the scope and significance of evaluation methodologies in the management of organizations in Colombia[C]. Proceedings of the thirty-ninth annual meeting, 1995: 315~343.

[33] Charnes A, Cooper W W, Phodes E. Measuring the efficiency of DMU [J]. European Journal of Operational Research, 1978, (2): 429~444.

[34] Farrell M J. The measurement of productive efficiency[J]. Journal of the Royal Statistical Society, 1957, (120A): 125~281.

[35] 魏权龄. 评价相对有效性的方法[M]. 北京: 人民出版社, 1998: 6~131.

[36] 朱乔. 数据包络分析(DEA)方法的综述与展望[J]. 系统工程方法与应用, 1994, 3 (4): 1~8.

[37] 尹伯成. 西方经济学简明教程[M]. 上海: 上海人民出版社, 1995, 124~153.

[38] 盛昭瀚, 朱乔, 吴广谋. DEA 理论、方法与应用[M]. 北京: 科学出版社, 1996.

致 谢

毕业临近之际，回首三年来的学习历程，收获颇多。借论文完稿之际，向导师——葛久研教授几年来对我学习、生活等方面的帮助和关心表示诚挚的感谢和崇高的敬意。学生论文的完成，知识的增进，无不凝聚着导师的心血。导师严谨求实的治学精神、深厚的学术造诣、灵活宽广的思路和豁达的为人，使我受益匪浅。在指导论文的过程中，导师对研究思路、论文框架设计、研究方法的选用，乃至文字的具体表述等，都给予了许多指导性建议。导师的治学与为人，是我受益之源泉。导师的关心与教诲，我将铭记于心，奉效于行。

在校学习期间，曾受到商学院的郑垂勇教授、章仁俊教授、史安娜教授、赵敏副研究员、岳金桂副教授、童纪新副教授等许多老师的不倦教诲和无私帮助，令我不胜感激！

最后，我要感谢我的父母和任航，在三年的学习、工作、生活中我经历了许多人生中的重大变故，是家人在我身后默默地支持我、鼓励我，使我有耐心和毅力完成三年的学习。

此外，还有许多人以不同的方式对我给予了巨大的精神鼓励和物质支持，并真诚地为我的进步而由衷地高兴，因不能一一提及他们的姓名非常遗憾、并向他们表示衷心感谢；

我愿借此机会向所有对我的学习工作和生活关心的每一位师长、同学和朋友们表示我最诚挚的谢意，谢谢你们！

吴松娟

2005年3月