

中国 水利技术经济

颜学恭 邹进泰 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

前 言

水利技术经济是研究水利技术与水利经济的相互关系，寻求技术与经济最佳结合的一门新兴应用科学。

水利经济的发展同国民经济的发展一样也需要一靠政策、二靠科技。一靠政策即在水利经济工作中要适应社会主义市场经济体制的要求，不断深化水利体制改革，不断研究解决水利改革和发展中出现的新情况和新问题；二靠科技即在水利建设和水利投资上要积极研究和合理采用先进的水利技术，不断提高水利投资的经济效益。《中国水利技术经济》这部专著就是为适应我国水利建设和水利经济的发展，加强对水利产业中不同行业合理利用各项先进的水利技术，不断提高水利投资和水利技术经济效益这一目的而编写的。本书运用了技术经济的一般原理和方法去研究和分析中国水利技术经济特点，通过对水利部门不同产业、不同项目技术经济的分析和评价，真正使技术上先进、生产上可行和经济上合理的科学技术得以在水利经济建设中有效地利用。通过开展水利技术经济分析，就能够对每项技术方案在尚未用于生产建设之前，预测出它的经济效益，事先分析和比较不同技术方案的经济价值，以便选择最合理的有效方案，避免在水利投资决策上的盲目性，防止水利投资中的浪费现象和短期行为的发生。

本书最大的特点是从实际出发，深入浅出地对水利技术经济的特点、目标和具体方法进行了论述，注重实用性和可操作性。它的出版不仅为领导部门制订中国水利技术经济政策和水利投资决策提供参考，对广大水利工作者深入了解水利技术经济具有十分重要的价值。当然，由于水利技术经济还是一门较新的学科，水利技术经济的理论和方法还需要随着我国建设有中国特色的社会主义事业的发展，不断丰富、充实其内涵，逐步更加完善。

作 者

1998年10月

作者小传



颜学恭，男，湖北洪湖人，1964年5月出生。毕业于华中农业大学。湖北省洪湖分蓄洪区工程管理局高级工程师，中国发明协会会员。1996年曾作为国家科技奖励获奖代表受到江泽民总书记等党和国家领导人的亲切接见。1997年被荆州市委、市政府评定为首届拔尖人才。

主要代表成果有“长江中游生态经济型防浪林体系评价及优化模式”、“长江上干流西陵峡地区防护林水土保持技术研究”、加拿大IDRC组织资助“中国南方部分省区经济可持续发展研究”项目等。曾荣获国家、省部级科技进步奖等奖项。

责任编辑 王照瑜
封面设计 曲子

作者小传



邹进泰，男，湖北松滋人，1961年7月出生。1985年7月毕业于华中农业大学农业经济系并获得硕士学位。研究方向为技术经济。曾在大学任教。独著、合著《乡镇工业技术经济》、《水体经济原理》等著作近10部，发表研究论文50多篇，共计百余万字。曾获得湖北省科技进步奖、“五个一”工程奖、湖北省社会科学优秀成果奖等多种奖项。

现任湖北省社会科学院农村经济研究所副所长、副研究员，并担任湖北省农经学会副秘书长、湖北省农机学会理事等多项社会职务。

目 录

前言

上篇 水利技术经济分析的一般原理和方法

第一章 水利技术经济分析概论	1
第一节 水利技术经济分析的基本概念	1
第二节 水利技术经济研究的对象与内容	4
第三节 水利技术经济研究的特点	7
第四节 水利技术经济评价的原则与标准	9
第二章 技术方案的经济效益及其评价指标体系	17
第一节 技术方案的衡量标准	17
第二节 技术方案的经济效益	21
第三节 技术方案经济效益评价的指标体系	25
第四节 技术方案经济效益评价的原则与程序	37
第三章 资金的时间价值	44
第一节 资金时间价值概述	44
第二节 计算资金时间价值的普通复利公式	49
第四章 水利技术经济分析的基本方法	58
第一节 综合评价方法	58
第二节 静态分析法	67
第三节 动态分析法	73
第四节 不确定性分析法	89
第五章 水利建设项目的经济评价	99
第一节 水利建设项目的财务评价	99
第二节 水利建设项目的国民经济评价	109
第六章 水利投资项目的可行性分析	117

第一节	投资项目可行性分析概述	117
第二节	水利投资项目可行性研究的步骤和内容	121
第三节	水利投资项目可行性研究的依据和要求	130
第四节	水利投资项目可行性研究方法	132

下篇 水利行业分类技术经济研究

第七章	水利电力技术经济	139
第一节	水利电力技术经济的特点及意义	139
第二节	水利电力技术经济效果影响因素	143
第三节	水利电力工程技术经济分析	148
第四节	案例——小水电工程经济评价	165
第八章	水利渔业技术经济	175
第一节	水利渔业概述	175
第二节	水库渔业技术经济评价	178
第三节	水利池塘渔业技术经济评价	184
第四节	案例——丹江口水库渔业技术经济分析	190
第九章	水利灌溉技术经济	198
第一节	水利灌溉的概念与特点	198
第二节	水利灌溉工程技术经济分析	201
第三节	多种灌溉方案的比较优化分析	212
第十章	江河湖堤防生态经济型防护林体系技术经济	219
第一节	江河湖堤防生态经济型防护林体系及其效益 评价原则	219
第二节	江河湖堤防生态经济型防护林生态经济效益 评价的指标体系	223
第三节	江河湖堤防生态经济型防护林效益评价方法	228
第四节	案例——长江中游地区生态经济型防护林体系 模式的建设与评价	231
第十一章	水灾害防治技术经济	244
第一节	水灾害及其经济危害方式	244

第二节	水灾害防治经济效益的本质与界限·····	248
第三节	水灾害防治经济效益的计算方法·····	252
第四节	水灾害防治经济效益评价的指标体系·····	259
第五节	案例——湖北省农业水灾害防治工程 的经济效益分析·····	268
附录	复利系数表·····	280
主要参考文献	·····	289
后记	·····	290

水利技术经济分析的一般原理和方法



第一章 水利技术经济分析概论

第一节 水利技术经济分析的基本概念

一、什么是技术经济学

技术经济学是自然科学与社会科学相交叉、技术科学与经济科学相交叉的边缘科学，是经济应用科学。

“技术”是指劳动者改造自然、变革自然的手段和方法。其物质表现形态为劳动工具、劳动对象及其产品，属于硬技术范畴；其智力表现为劳动技能、劳动经验、计划、设计和管理等，属于软技术范畴。

“经济”有多种含义。一是指生产关系的总和，这是上层建筑建立的基础，如经济制度、经济基础等词组中的“经济”的含义；二是指社会再生产过程各个环节的经济活动，如生产、分配、交换、消费等的社会经济活动；三是指一个社会或国家的国民经济的总称及其组成部分，如工业经济、农业经济等；四是指节约或节省，如经济效益，它指对自然经济资源的有效和合理的利用。

技术经济学中经济一般应包含以上多重含义。因为技术经济学既要研究节约问题，又要研究重大的技术政策、技术措施和技术改造项目对国民经济乃至经济基础所产生的影响，还要研究技术经济活动的组织管理问题。但技术经济学的重点应是社会

生产实践活动中自然经济资源的合理利用，以最少的人力、物力消耗获取最大的经济效益。

技术和经济是社会物质生产过程中不可缺少的、密切联系的两个方面，两者之间存在着相互促进和相互制约的辩证关系。

（一）技术与经济存在着密切的对立统一关系

技术与经济虽然是两个不同的范畴，但它们是人类进行物质生产不可缺少的两个方面，它们之间有着密切的内在联系。从二者统一的方面来看，经济是主导，居于支配地位，而技术进步是为经济发展服务的。技术的产生、发展和提高，是由经济发展的需要决定的，任何一种技术从其产生开始就有着明确的经济目的，推广运用时也必须考虑它的经济效益。一般说来，技术的发展都是以获取更多的经济利益为动力的，而任何一项新技术的产生或多或少会促进经济效益的提高，技术的发展过程也就是经济效益不断提高的过程。从二者矛盾的方面来看，技术和经济在一定条件又是相互对立的。如有些先进的技术在一定地区特定的自然经济条件下可以带来良好的经济效益，而在另一些地区，这种先进的技术所带来的经济效益反而不如一些传统的技术。如在货物运输中，飞机、汽车、手推车分别代表了人类社会不同时期的技术成果，而在当代人类经济活动中，已发明了数千年的手推车和现代化的汽车、飞机却在同时发挥作用，这就说明了任何技术的运用必然要受到当时当地的社会条件和自然经济条件的制约，条件不同，技术带来的经济效益也不同。

（二）经济发展的需要是技术进步的前提和动力

任何一项新技术的产生和采用都是由于经济上的需要而引起的。经济是目的，技术是手段，经济发展的需要是技术进步的动力。一方面，为了获取更多的经济利益，人们千方百计研究、改进和采用新技术；而另一方面，技术的进步又受到经济条件的制约。例如，我们兴建三峡工程是为了达到充分利用水电资源，控制长江中下游水灾事故的发生及改善航运条件等多种经济目的，但三峡工程建设的时间、速度等又受到巨额投资的限制。

（三）技术进步是促进经济发展的重要条件和手段

科学技术是第一生产力，它是推动社会经济发展的强大动力，只有科学技术不断发展进步，才能为社会提供精良的现代化技术装备，才能推动经济的迅速发展。从社会的生产发展历史来看，自18世纪以来出现的三次技术革命深刻地影响着社会的经济发展，使生产效率几十倍甚至成百倍地提高。蒸汽机的出现和运用，使简单的手工劳动生产方式转化到利用机器和机器体系的大工业生产方式，大大促进了世界工业和商业的发展；火力发电和水力发电技术的出现，用电动机作为驱动装置大大提高了生产的机械化和自动化水平，推动了社会经济的迅速发展；而原子能技术、电子计算机技术的产生和发展，不仅推动了世界经济的飞速发展，而且也推动了科学技术本身的进一步发展。

从上面技术与经济的关系上可以看出，技术经济学应是研究技术与经济的相互关系及其对立统一规律的科学。即在特定的社会、自然、经济条件下，寻求技术与经济的最佳结合，以保证所采取的技术政策、技术方案、技术措施获得最大经济效益的一门应用科学。

二、什么是水利技术经济

1994年5月和9月，中国分别召开了全国水利经济工作会议和全国水利工作会议，进一步确立了水利作为中国国民经济基础产业的地位。李鹏总理明确指出，水利不仅是农业的命脉，而且关系到人民的生命财产安全和社会安定，水利是国民经济和社会发展的基础产业。在全国水利工作会议上，李鹏总理在讲话中说：“从1991年到今年的情况说明，我们对水利作为基础设施和基础产业的地位和作用，对加强水利建设的重要性和紧迫性的认识还不够，对水利还缺乏象能源、交通那样的基础设施和基础产业的政策，措施还不够得力，投入也偏少。”进而提出了水利建设的任务及相应的方法和措施。因此，如何加强水利经营管理，加快水利经济建设，提高水利投资的经济效益已成为全国广大水利工作者在今后相当长时期内的共同课题。

加快我国水利经济的发展同全国国民经济的发展一样也是“一靠政策、二靠科技”，一靠政策即在水利经济工作中要适应社会主义市场经济体制的要求，不断深化水利体制改革，不断研究解决水利改革和发展中的新情况和新问题，二靠科技即在水利建设和水利投资上要积极研究和合理采用先进的水利技术，不断提高水利投资的经济效益。

尽管水利投资总量不够，但建国以来中国在水利投资方面的成就仍是举世瞩目的。大型的水利工程如水利电力工程、水利灌溉工程、水利防洪工程等为中国国民经济的发展带来了巨大的社会效益和经济效益。同样不可否认的是，中国有些大型水利项目投资并不是完全成功的，包括有些大型水库建设由于论证不足，库内泥沙大量淤积，实际使用寿命大大低于设计寿命；有些水库在为下游带来较大灌溉效益的同时，却淹没了上游大量的良田，且带来上游生态环境急剧恶化；有些水利电力工程由于泥沙淤积及来水量不足，发电能力大大低于设计能力等。

水利技术经济，就是运用技术经济的一般原理和方法，研究和探讨各项水利技术与经济的最佳结合。根据不同地区经济、技术、资源等具体条件来分析和计算论证各种水利技术政策、水利技术措施、水利技术方案的经济效益，并在各种优化水利投资方案中选择最优方案，真正使技术上先进、经济上合理、生产上可行的水利科学技术在我国水利经济建设中得到有效利用。

第二节 水利技术经济研究的对象与内容

一、水利技术经济的研究对象

技术经济是一门寻求在国民经济发展过程中技术与经济在一定自然条件和社会经济条件下最佳结合和发展规律的科学。水利技术经济作为一项部门技术经济就在于探讨各项先进的水利技术方案和水利技术措施在何种条件下可以取得最佳的经济效益。

（一）研究各项水利技术所产生的经济效益

水利作为中国国民经济的基础产业，在中国国民经济发展中有着不可替代的地位和作用。为保障中国国民经济的持续发展，就必须不断改善中国水利基础设施，加大水利建设投资。同时为提高水利投资的经济效益，必须开发新的水利技术。而水利技术经济研究的核心问题就是要对各种水利技术实践活动，包括水利技术措施、水利技术政策、水利技术规划、水利工程投资项目进行综合的经济分析和经济效益评价，从中选取技术上先进、经济上合理的具有最佳技术经济效益的水利技术。

（二）揭示水利技术与经济的对立统一关系

一般说来，水利技术可以包含三种类型，即先进技术、中间技术和适用技术。先进技术包括最新技术和尖端技术，它具有明显的时代特征，处于当代科学技术发展的前沿和领先地位；先进技术应具有完善的质量、优异的性能和极高的生产效率。但先进技术的开发和运用都需付出比较高昂的代价，需要大量的投资，同时掌握先进技术对人员的文化科技素质和经营管理能力也提出了很高的要求。

适用技术是指在适合当前本地区自然经济条件和社会条件下可以取得较好经济效益的水利技术。适用技术具有符合当时当地特定环境条件的特点，易于被人们掌握，但生产潜力较小。

中间技术是指介于先进技术和适用技术之间，既具有一定的推广价值，又易于被人们掌握的水利技术。

水利技术经济通过对各种先进技术、中间技术和适用技术的经济分析，揭示水利技术与经济的对立统一关系，以辩证的观点和方法，正确分析在特定自然条件和社会经济条件下水利技术与经济的最佳结合方式、方法和界线。即在什么条件下，可以采用先进技术，在什么条件下采用中间技术和在什么条件下采用适用技术，才能取得最佳的水利技术经济效益。

（三）选择最佳水利技术方案

在社会生产实践活动中，每一项具体的水利建设项目都可能有多项水利技术方案。在不同技术方案之间，在对环境条件的要

求、对资金量的需求、对人员文化素质的要求等各不相同；而各种方案社会效益、经济效益也各有优劣。水利技术经济要对实现同一目标的不同水利技术方案进行计算、分析和评价，并力争从中选择综合效益最佳的水利技术方案。

二、水利技术经济的研究内容

技术经济学有丰富的内容，主要包括研究对象、任务、技术经济分析的原理和方法以及它们在工业、农业、商业、水利、电力、煤炭等各个方面的运用。通过这些方面的研究，就能为我们进行技术经济分析论证提供正确的理论和科学方法。

水利技术经济作为一项部门技术经济，一方面要研究技术经济的一般原理和方法，另一方面要突出水利部门的部门特点，研究水利投资、水利建设、水利项目管理等方面的特殊性，为正确进行水利技术决策、水利项目方案选择提供依据。

本书根据技术经济学的一般原理与水利部门具体实际相结合的原则，将水利技术经济研究的内容划分为两个部分。上篇研究水利技术经济的一般原理和方法，包括水利技术经济的概念、水利技术方案的经济效益及其指标体系，水利技术经济评价的基本方法，水利投资项目的财务评价、国民经济评价以及水利投资项目的可行性分析；下篇则对水利部门分类、分项目进行具体的技术经济分析与评价，具体包括水利电力投资的技术经济分析、水利渔业的技术经济分析、水利灌溉的技术经济分析、江河防护林体系的技术经济分析及水灾害防治的技术经济分析。

由于水是一项重要的经济资源，水的用途十分广泛且与国民经济各部门密切相关，因此水利技术经济应研究的内容还很多，如与工业部门密切联系的工业生产供水技术经济分析，与城市建设密切联系的居民生活供水技术经济分析，与交通运输部门密切联系的水利航运技术经济分析以及水库移民安置的技术经济分析等，以上内容还需要水利部门与相关部门共同合作进行研究。

第三节 水利技术经济研究的特点

水利技术经济是研究水利技术与经济相结合的边缘学科，它既不属于纯技术科学，又不属于纯经济科学，它与技术科学与经济科学都有着密切的联系。水利技术经济研究是围绕特定的经济目标，对于水利部门可能采用的各种水利技术政策、水利技术措施和水利技术方案，从技术与经济的结合上，分析它们的先进性与合理性，通过技术经济效益的计算、比较和评价，进行方案的选优，为正确的水利技术决策提供科学的依据。

从研究对象和学科性质来看，水利技术经济的研究有以下几个明显的特点。

一、综合性

水利技术经济的综合性主要表现在以下几个方面：

(1) 在学科构成方面，它是自然科学与社会科学、技术科学与经济科学的交叉学科，它所研究的对象和内容，既包括技术科学、又包括经济科学，但既不是研究单纯的水利技术问题，又不是单纯的经济问题，而是研究水利技术与经济的最佳结合问题。它的理论与方法是在综合了多学科的基本理论和方法的基础上形成的。

(2) 在评价目标和影响因素方面，水利技术经济分析和论证的问题，常常是多因素、多目标的评价决策问题。对一项水利技术方案的分析和评价，不仅要分析技术本身的先进性和合理性，还要分析这项技术方案所带来的经济效益的合理性；不仅要分析某项水利技术所带来的经济效益，而且要分析该项技术所带来的社会效益、生态效益；不仅要分析某项水利技术的近期效益，而且还要分析该项技术带来的长远效益。

二、可比性

可比性的原理与方法是技术经济研究中普遍采用的一项基本原理与方法。

在技术经济分析中，我们遇到的最多的问题是技术方案的选择，即在可实现预定目标的多个备选方案中怎样选择一个最佳方案。如我们在实施某一水电工程时，就存在：① 坝址的选择；② 坝高的选择；③ 技术设备的选择；④ 电机容量的选择等多方面可变因子。而每一个可变因子至少存在两个可供选择的方案。要在备选方案中择优，要求方案与方案之间必需有以下共同特性：

(1) 满足目的的可比性 即指不同技术方案在达到相同目的或满足相同的实际需要时，各方案可彼此替代。如在建设三峡工程总目标一定时，可能的坝高选择至少有三种方案，但方案与方案之间在资金投入、淹没大小、发电量大小等各方面各有利弊，而对方案的择优就是从中选出利大弊小，综合效益最佳的方案。

(2) 时间的可比性 即在计算各技术方案的费用、效益和分析评价时，不仅采用相同的计算期作为比较的基础，而且还有考虑资金时间价值和价格变动的因素。

三、系统性

技术经济问题牵涉面广，各方面的问题相互关联、相互促进、相互约束，不仅对项目本身及其各部门有重大影响，而且对各行业、各部门、各地区、甚至对整个国民经济都产生影响。而水利工程项目对整个社会带来的影响往往更为明显。如我们建设一个大型水库不仅要投入大量的工程资金并同时带来大量的直接经济效益，而水库建设项目本身带来的间接影响甚至可能会超过直接影响。如工程直接投资之外的移民补偿投资等各项附加投资；水电效益之外的灌溉效益、防洪效益、水运效益等各项间接效益；水库建成后对整个生态环境产生的正面及负面效应等等。因此，在进行水利技术经济分析时，不仅要將水利项目本身作为一个系统，而且要将全行业、全部门、全社会作为一个系统，以系统的观点进行技术经济工作。

四、预期性

水利技术经济工作就是要对水利技术政策、水利技术措施、水利技术方案预期的经济效益进行分析和评价。它所研究和探讨的

主要是未来的问题，并着眼于未来的经济效益。这就必须根据过去的经验和实际资料，结合现在的实际情况，对未来的状况进行定性和定量的预测和判断。

水利技术经济的预期性特点一方面要求过去数据资料的准确，另一方面，由于未来具有不确定性，还必须进行敏感性分析和概率分析，以提高优选方案的可信程度。

五、实践性

实践性主要表现在以下几个方面：

(1) 技术经济学是适应人类物质生产发展的需要而产生和发展起来的。在自然经济条件下，生产力水平低下，科学技术落后，是无法产生和发展技术经济这门学科的，技术经济学是与科学技术的高度发展相适应的。

(2) 技术经济学的基础资料来源于经济实践。没有经济实践中的积累并提供大量原始数据资料，技术经济学就不能开展自己的工作。

(3) 技术经济学的研究成果影响和指导着人类的实践，同时也受到实践的检验。国家或地区在进行大型水利工程建设时都必须进行系统的技术经济论证，同时大型水利工程只有经过实践检验才能得出正确与否的结论。

第四节 水利技术经济评价的原则与标准

一、水利技术经济的评价原则

在社会主义市场经济条件下，进行技术经济评价时必须遵循一定的原则。

(一) 整体性原则

所谓水利技术经济分析的整体性原则，是指对某项水利技术进行经济效益评价时，必须从总体效益、而不是局部的经济效益出发，为此，必须正确处理好以下几个方面的关系。

(1) 近期效益与长远效益的关系 在水利经济建设中，往往