

电力工业技术改造项目

经济效益分析与经济评价 实用方法手册

陈国辉 主编



水利电力出版社

76137

电力工业技术改造项目 经济效益分析与经济评价 实用方法手册

主编 邵汉桥 主审 王嘉霖

编 委 会

主任委员	朱永芑			
副主任委员	邵汉桥	刘顺达	盛智生	黄 群
编 委	(按姓氏笔划为序)			
	于春庆	王宏英	毛秀钢	朱永芑
	刘顺达	刘 钟	刘焕尊	沈 越
	沈录孙	李裕兰	林 敏	邵汉桥
	陈飞虎	陈蒲孙	杨连全	张 明
	张 健	张世明	张坚敏	洪志强
	赵敬宜	赵源刚	贺嘉友	徐 新
	徐世国	秦 工	梁 柱	梁景章
	黄 群	盛智生	董 青	谢宗林
	韩启业	樊启寿	欧阳胜英	戴 为

水利电力出版社

电力工业技术改造项目
经济效益分析与经济评价实用方法手册

邵汉桥 主编

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

北京交通印务实业公司印刷

*

787×1092毫米 16开本 14印张 315千字
1995年5月第一版 1995年5月北京第一次印刷
印数 0001—4030册

ISBN 7-120-02351-9/TM·621

定价 19.00元

内 容 提 要

本手册是为实现《电力工业技术改造规划纲要(1990~2000年)》规定目标,加强电力技术改造项目前期工作,提高项目投资决策科学性的需要,并受电力工业部的委托而编写。

全书共有七章。基本内容为:概述,技术改造项目经济评价的基本方法,方案比较方法,电力技术改造项目经济效益的分析和计算方法,以及计算机在经济评价计算中的应用等。本书的后部附有电力技术改造项目经济评价的案例分析,以及为进行电力技术改造项目前期工作所必需的有关文件和参考资料。本书通俗实用,适合具有中等以上专业水平的有关人员自学,可作为电力系统生产、设计、施工、管理部门从事技术改造经济分析和评价工作人员的工具书或基本教材,也可作为有关人员进行研究工作的参考资料。

前 言

改革开放以来,我国电力工业的发展取得了巨大的成就,特别是近年来,我国电力工业以每年装机超过1000万kW左右的速度迅猛发展,到1993年底,全国已拥有发电设备总容量1.829亿kW,总装机容量已在世界排名榜上跃居第4位。在电力设备的装备水平上,也取得了长足的进步,目前,单机容量60万kW火电机组已投产了6台,并正在建设单机容量80万kW火电机组;在几个大型电网中,以500kV线路为主的电网网架已基本形成,并已建成一条±500kV的葛洲坝~上海直流输电线路;具有国际先进水平的通讯调度自动化系统业已初具规模。

尽管电力工业的发展已取得如此巨大的成就,但长期以来由于缺电和电力建设资金不足,致使电力工业的发展极不平衡,遗留的问题不少。其主要方面有以下几点:第一,由于基建过程中设计、制造、安装的质量不高等方面的问题,造成新设备投产后不能达到设计出力和设计效率,甚至不能正常运行,其结果是年年有新机投产,却年年都要完善化、都要填平补齐。第二,原有旧装备多存在着设备老化、能耗高、生产效率低,自动化水平差等问题,已积劳成疾,亟待解决。第三,由于电力工业建设的“重发、轻供、不管用”的局面,长期未能得到扭转,导致了电网结构薄弱,而城市电网尤为突出。这些问题都留待技术改造来解决,致使电力技术改造任务十分繁重。长期以来,电力技术改造的重点都放在了设备的完善化上,无暇顾及其他。按照《电力工业技术改造规划纲要(1990~2000年)》的要求,电力技术改造的工作重点将在兼顾完善化的基础上,逐步转向以技术进步为主的方向。要完成《电力工业技术改造规划纲要(1990~2000年)》提出的目标,需要投入大量资金。

为了改变电力技术改造资金不足的现状,加快技术改造与技术进步的步伐,除应继续向国家争取更多的倾斜政策外,电力企业应进一步提高经营管理水平,管好、用好有限的资金,提高资金的使用效益,使有限的资金投入能获取最佳的经济效益,并充分利用国家现有的各项政策,积极寻求外部资金来源。提高电力技术改造项目投资效益的一个重要环节,就是要加强项目的经济效益分析和经济评价。只有通过项目前期的经济评价,才能使项目的投资决策建立在更为科学的基础上,减少或避免投资决策的失误。只有通过项目投产后的经济效益分析和新增经济效益核算,才能享受国家关于用新增效益还贷的政策,更多地利用银行贷款和其他外部资金进行技术改造。

长期以来,由于缺少一套能够反映电力技术改造项目情况和特点的,关于电力工业技术改造项目新增经济效益的分析、计算和评价方法,致使电力技术改造项目的经济效益分析和经济评价工作迟迟不能全面深入地展开,造成电力技术改造项目的新增经济效益难以单独核算,项目新增的经济效益往往被电力企业由于外部因素影响不断增长的生产总成本所淹没,不能享受国家关于新增效益还贷的优惠政策,也影响了电力企业利用银行贷款和其他外部资金进行技术改造的积极性。

基于以上情况,原能源部于1990年委托华中电管局动能经济研究所对电力技术改造项目的新增经济效益的分析、计算方法和项目的经济评价方法进行了研究。在此基础上,1992年印发了《电力工业技术改造项目经济评价暂行办法》(能源电[1992]745号文)。随后,又在《关于电力工业企业技术改造项目以新增经济效益还贷有关问题的通知》(能经电[1992]233号文)中强调,技术改造项目的新增效益应按《电力工业技术改造项目经济评价暂行办法》的有关规定计算。这两个规范性文件的颁发,有利于加强我国电力技术改造项目的管理,提高技术改造项目的投资效益,减少或避免投资决策的失误,鼓励电力企业利用多种渠道的资金,特别是银行贷款来加速电力企业的技术改造和技术进步。

受电力工业部委托,特编写了这本《电力工业技术改造项目经济效益分析和经济评价实用方法手册》。本手册结合电力技术改造项目的特点,通过大量实例,阐述了电力技术改造项目新增经济效益分析、计算和经济评价的方法、步骤。考虑到基层电力企业技术改造管理人员知识结构和层次的不同,本书尽量做到通俗易懂,适合于具有中等以上专业水平的人员自学。书中附有大量的图表和资料以方便查询和使用。本书可作为电力技术改造项目经济效益分析和经济评价的基本教材,也可供有关科研机构作为有关研究的参考资料。

本书出版前曾四易书稿。第3稿于1993年6月完成,当时仅考虑到1993年7月1日起国家将实行新的财务会计制度,并未考虑到1994年国家的税收体制改革。后经审稿人建议,编者结合国家目前新的税收体制的有关规定再次进行修改,形成了第4稿。由于财税制度改革是一个渐进的过程,随着改革开放的深入进行,国家将有更多的改革措施出台,书中的有关内容不可能考虑得十分全面。在实际工作中,读者应用本书介绍的方法时,应根据实际情况的变化作一些相应的调整,对于书中不当之处,请不吝斧正。

全书由华中理工大学经济管理学院王嘉霖教授主审,并提出了很多建设性意见,在此致以诚挚的谢意。

编 者

1994年9月·武汉

目 录

前 言

第一章 概述	(1)
第一节 我国建设项目经济评价的发展及经济评价在电力建设项目中的应用	(1)
第二节 技术改造项目的特点	(2)
第三节 建设项目经济评价的基本概念和技术改造项目经济评价的特点	(3)
第四节 对电力技术改造项目经济评价的基本要求	(4)
第二章 技术改造项目经济评价的基本方法	(6)
第一节 静态分析方法	(6)
第二节 资金的时间价值	(10)
第三节 动态分析方法	(17)
第三章 方案的比较方法	(25)
第一节 互斥方案的比较方法	(25)
第二节 项目排队与优选	(31)
第四章 电力技术改造项目经济效益的分析和计算方法	(34)
第一节 电力技术改造项目经济效益分析方法	(34)
第二节 电力技术改造项目新增电量的估算方法	(37)
第三节 电力技术改造项目投资的估算	(46)
第四节 电力技术改造项目新增成本的估算	(48)
第五节 新增销售收入、税金和利润的估算	(59)
第六节 实例分析	(64)
第五章 电力技术改造项目的财务评价	(70)
第一节 财务报表的编制	(70)
第二节 财务评价的经济效益指标	(86)
第三节 隐性效益项目的财务评价	(92)
第六章 不确定性分析方法	(94)
第一节 盈亏平衡分析	(94)
第二节 敏感性分析	(96)
第三节 概率分析方法	(98)
第七章 计算机在经济评价指标计算中的应用	(103)
第一节 关于内部收益率的计算问题	(103)
第二节 主要经济评价指标计算机程序	(104)
第三节 计算机的基本操作方法与计算程序的使用方法	(111)
第四节 电力技术改造项目财务评价计算机应用程序	(118)
附录 A 电力技术改造项目财务评价案例分析	
案例一 某火电厂给水泵改造项目可行性研究的财务评价	(147)

案例二 某水电厂尾水河道清挖工程项目可行性研究的财务评价	(150)
案例三 某地区甲 110kV 变电站升压改造项目可行性研究的财务评价	(155)
案例四 某火电厂 5 号炉除尘器改造项目可行性研究的财务评价 (隐性效益项目评价)	(161)
附录 B 有关文件汇编及摘录	
电力工业技术改造项目经济评价暂行办法	(165)
关于电力工业企业技术改造项目以新增效益还贷有关问题的通知	(167)
电力建设项目经济评价方法实施细则 (试行)	(168)
水电建设项目财务评价暂行规定 (试行)	(194)
电力工业企业固定资产分类、年折旧率表	(200)
附录 C 间歇复利系数表	(203)

第一章 概 述

建设项目的经济评价工作，是项目可行性和项目评估的重要内容，是项目决策科学化的重要组成部分。搞好经济评价工作可以为投资的正确决策提供重要依据，从而减少或避免经济建设中的决策失误。

我国的建设项目划分为基本建设项目和技术改造项目两大类。基本建设项目的目的主要是以新建、扩建的形式扩大再生产，增加企业的生产能力，其资金来源主要是国家的积累资金。技术改造则是现有企业以技术进步为手段，用先进的工艺和设备代替原已落后的工艺和设备（即提高企业各种生产要素的素质），达到增加产品品种、提高产品质量、扩大生产能力、降低生产成本，提高经济效益的目的。

大量实践证明，对现有电力企业进行技术改造，将会收到投资省、建设周期短、投产快、经济效益高的效果。这是因为技术改造项目具有以下显著的优点：

- (1) 可以充分利用现有厂房、基础设施和外部运输等潜力，从而节省固定资产投资；
- (2) 可以不占或少占有限的土地资源；
- (3) 可以不增加或少增加劳动力；
- (4) 可以缩短建设时间，并充分利用现有的生产管理技术力量，尽快发挥投资效益。

技术改造项目是在原有企业的基础上进行的，具有与一般基建项目所不同的特点；而电力技术改造项目又具有与一般工业企业技术改造项目所不同的特点。这些特点，决定了电力技术改造项目的经济评价，除应符合一般工业基建项目和技术改造项目经济评价方法的普遍要求外，还应有其自身的特殊要求。

第一节 我国建设项目经济评价的发展及经济评价 在电力建设项目中的应用

我国的建设项目经济评价，始于“一五”时期，当时叫着“技术经济论证”。50年代初期，我们学习苏联经验，对一些大的建设项目进行技术经济论证。当时的技术经济论证是一些简单的静态分析方法，只计算几个静态指标。开始时以单位能力投资、固定资产形成率等实物指标为主，后来又增加了投资效果系数、投资回收期等指标，评价中所采用的价格为不变价格。这种方法基本上一直延续到70年代末。

随着我国改革、开放的不断深入，这种简单的技术经济论证的静态分析方法已远远不能满足投资项目决策的需要了。因此，70年代末期，开始从国外引进了可行性研究技术，以加强项目前期的投资决策分析。经过几年的努力，1987年9月，国家计委发布了《经济评价方法与参数》，它包括《关于建设项目经济评价暂行规定》、《建设项目经济评价方法》、《建设项目经济评价参数》和《中外合资经营项目经济评价方法》4个规定性文件，对经济

评价的程序、方法、指标等都做了明确的规定和说明。1988年元月，当时的国家经委发布了《工业企业技术改造项目经济评价方法》。

随后，各部门和行业都着手编制了本行业的实施细则。《电力建设项目工程项目经济评价实施细则》和《水电建设项目经济评价实施细则（试行）》分别于1989年5月和1990年9月发布。1994年6月电力工业部、水利部所属水利水电规划设计总院颁发了《水电建设项目财务评价暂行规定（试行）》。由于电力工业技术改造项目经济评价具有自身的特点，根据工作的需要，1992年8月原能源部发布了《电力工业技术改造项目经济评价暂行办法》。

第二节 技术改造项目的特点

一、一般工业企业技术改造项目的特点

技术改造项目的对象是现有企业。与新建项目相比，技术改造项目有以下主要特点：

（一）与老企业的密切相关性

技术改造项目是在老企业的现有基础上进行的，与老企业具有极其密切的相关性。所谓相关，是指设备、资产、人员、生产成本、经营管理等各个方面的相关。项目不同，相关的密切程度也就不同。例如，新增投资、新增资产（包括固定资产投资和流动资金投资）一般与原有投资、原有资产（老资产）相结合而发挥作用。日常的经营费用也将发生变化，新增的经济效益也将对企业原有的总经济效益产生影响。由于老企业各个方面的密切相关，技术改造项目与老企业的各个生产环节之间的关系不易划清界限，这就要求在进行项目可行性分析时，对原有企业进行深入细致的技术经济调查、分析和测算。

（二）效益和费用的显著增量性

技术改造项目是在已有的厂房、设备、人员和技术基础上，进行追加投资（增量投资）、追加经营费用（增量经营费用），从而获得增量效益。一般来说，追加投资的经济效果应比新建项目更为经济，因此技术改造项目的着眼点，应该是增量投资经济效果。

（三）技术改造目标和规模的多样性

技术改造项目的目标不同，实施方法各异，其效益可能表现为几个方面或者某几个方面的综合。例如其效益包括提高产量、增加品种、提高质量、降低消耗、合理利用资源、提高技术装备水平、改善劳动条件或减轻劳动强度、保护环境和综合利用等；其费用（代价）不仅包括新增投资、新增生产费用，还应包括由于技术改造带来的停产或减产损失等。原则上，所有的效益和费用均应反映在项目的经济效益计算和评价之中。

另外，技术改造项目的规模也是千差万别的。小到只是改进或更换一台设备，大到几乎全部重建。而较多的是局部改造，而局部改造的内容也是多种多样的。

（四）技术改造项目经济效益计算的复杂性

技术改造项目的经济效益计算原则上采用“有无对比法”，即采用有项目与无项目时的对比方法。由于技术改造项目目标的多样性和项目实施的复杂性，以及无项目时生产状况可能发生的变化（如无项目时，原有产量可能降低或不变，也可能增加等等），增加了经济计算和评价的复杂性，特别是增量效益的计算更为复杂。

二、电力技术改造项目的特点

众所周知，电力工业作为国民经济发展的基础产业，具有：产品单一；产、供、销在同一时刻完成；系统性、公用性和社会性强；产、供、销环节一般实行统一经营管理；资金和技术密集等特点。因此，电力技术改造项目除具有一般工业技术改造项目的特点之外，还有以下几个特点：

(1) 由于产品单一，电力工业不存在着产品的更新换代、一般也不存在产品结构的调整。电力工业技术改造的着重点在于，提高电力企业安全、经济、稳发、满发、多供、少耗、改善电能质量、减少环境污染，以及提高电力企业乃至全社会的综合效益。

(2) 电力系统由发电、输电、变电、配电、通讯、调度等子系统组成，各子系统必须高度统一协调，任一子系统出现问题都可能破坏整个生产经营过程的完成。针对各子系统存在的问题，必须及时地实施技术改造、“消缺补强”。因此，电力技术改造不仅涉及面广、项目种类繁多、投资大，而且各个项目新增的效益主要表现为系统的整体效益。

(3) 电力工业技术改造项目创造的社会效益是巨大的，但这些社会效益大都难以进行定量分析。如在目前缺电状态下，新增每千瓦时的售电量将新增几元至十多元的工业产值。又如，提高电力系统的可靠性，可以减少灾难性事故发生的可能性，能够给国民经济挽回巨大的经济损失。再如，提高电能质量，既可提高工业产品的质量，更可使人们广受其益。

(4) 有的项目投资虽然很大（相对其他行业来说），但每个项目的投资占企业全部资金的比重一般都很少。

第三节 建设项目经济评价的基本概念和 技术改造项目经济评价的特点

一、建设项目经济评价的基本概念

建设项目经济评价是项目可行性研究的有机组成部分和重要内容。项目经济评价是在项目决策前的可行性研究过程中，采用科学的分析方法，对拟建项目在计算期（包括建设期和生产期）内投入产出诸多技术经济因素进行调查、预测、研究、分析、计算和论证，比选推荐最佳方案，作为项目决策的重要依据。

我国现行的建设项目经济评价分为两个层次，一个层次是财务评价，另一个层次是国民经济评价。财务评价是在国家现行财税制度和价格的条件下，从企业财务角度分析、测算建设项目的费用和效益，考察项目的获利能力、清偿能力，和外汇效果等财务状况，以判别项目在财务上的可行性。国民经济评价则是从国家的、社会的角度考察建设项目，分析计算建设项目需要国家付出的代价和建设项目对国家的贡献，以判别项目的经济合理性。一般情况下，应以国民经济评价结论作为项目取舍的主要依据。

经济评价的目的在于最大限度地提高投资效益，即如何以较省的投资、较快的时间、较少的投入获得最大的产出效益。

历史的经验证明，在一切失误中，决策失误是最大的失误。在实现项目决策科学化和民主化的过程中，完善项目评价方法，特别是建立科学的、实用的经济评价方法和评价参

数，对于提高建设项目的经济效益具有十分重要的作用。在国民经济的宏观管理上，经济评价可以使社会的有限资源得到最合理的利用，充分发挥资源的最大效益。在具体建设项目上，经济评价可以起到预测投资风险，提高投资盈利率的作用。在现代化大生产中，科学技术进步发展得越来越快，经济情况变化大，投资风险也越来越大。由于经济评价方法和参数建立了一整套比较科学严谨的分析计算指标和判别依据，项目和方案经过：“需要——可能——可行——最佳”这样一步步的分析、比选，有助于避免由于依据不足、方法不当、盲目决策造成的失误，使企业获得更好的经济效益。

建设项目经济评价一般应坚持以下几条原则：

- (1) 必须符合国家经济发展的产业政策、投资的方针政策，以及有关的法规；
- (2) 项目经济评价应当在国民经济与社会发展的中长期规划、行业规划、地区规划的指导下进行；
- (3) 项目经济评价应当注意宏观经济分析和微观经济分析的结合，采用最佳建设方案；
- (4) 经济评价应遵守费用和效益的计算有可比基础的原则；
- (5) 项目经济评价应采用规定的国家参数；
- (6) 项目经济评价必须具备应有的基础条件，保证基础资料来源的可靠性和时间的同期性；
- (7) 必须保证项目经济评价的客观性、科学性和公正性。

二、技术改造项目经济评价的特点

技术改造项目也是建设项目，具有一般建设项目的共同特征，一般建设项目的经济评价原则和基本方法也适用于技术改造项目。但是，技术改造项目与从无到有的新建项目不同，是在现有企业的基础上进行的，在经济评价的具体方法上又具有特殊性。

技术改造项目经济评价的特点，是对项目的效益和费用进行增量计算，从而得到增量评价指标（如增量投资净现值、增量投资内部收益率等），用以判别项目的可行性。

由于电力技术改造具有其自身的特点，决定了电力工业技术改造项目经济评价除具有一般工业企业技术改造项目经济评价的共同特点外，还具有以下几个特点：

(1) 电力工业技术改造项目一般可只进行财务评价。这是因为电力技术改造项目除可获得企业经济效益外，一般都能取得较显著的社会效益，只要项目的财务评价认为项目可行，则该项目的国民经济评价一般也应是可行的。因此电力技术改造项目一般可以用财务评价的结论作为取舍项目的依据，无特殊要求可以不进行国民经济评价。

(2) 除独立核算的发电厂、电力公司的技术改造项目之外，一般电力技术改造项目的**新增经济效益应站在整个电力企业（网、省局）的角度来考察，才能得到全面而完整的反映；而不应站在某个电厂（或供电局）的角度来考察。

第四节 对电力技术改造项目经济评价 的基本要求

1992年，原国家电力工业的主管部门——能源部相继印发了《电力工业技术改造项目

经济评价暂行办法》(能源电[1992] 745 号文),《关于电力工业企业技术改造项目以新增经济效益还贷有关问题的通知》(能经电[1992] 233 号文)。考虑到电力技术改造项目经济评价是一项比较新的工作,而且国家正面临着一系列地改革,电力技术改造项目经济评价的文件是以一个主体文件——《电力工业技术改造项目经济评价暂行办法》,加附件——《电力工业技术改造项目新增经济效益的计算方法及经济评价暂行办法有关问题的说明》的方式出台的,而未采用《电力工业技术改造项目经济评价实施细则》的方式出台。

主体文件——《电力工业技术改造项目经济评价暂行办法》总共只有 23 条,都是一些原则性的规定。暂行办法规定了电力工业技术改造项目经济评价的基本原则、经济评价应包含的主要内容,经济评价应采用的主要经济指标等基本要求,见附录 B 之(一)。

附件——《电力工业技术改造项目新增经济效益的计算方法及经济评价暂行办法有关问题的说明》则对电力工业技术改造项目经济效益的计算方法、项目经济评价的内容、方法、参数等作出了较为具体的规定、说明和解释。应当指出,附件是按照国家原有的财税制度规定编写的,在国家新颁布并于 1993 年 7 月 1 日起正式执行的财税制度下,涉及到财税方面的一些内容已基本不适用了。

为了更好地贯彻执行“两个文件”的精神,现结合暂行办法的基本要求和国家新的财税制度,编制了这本《电力工业技术改造项目经济效益分析和经济评价实用方法手册》。

考虑到电力技术改造项目与电力基本建设项目在一定程度上有所关联,在附录 B 中还选列了国家关于电力建设项目、热电结合项目和水电建设项目经济评价等有关规定,摘录了电力工业企业固定资产折旧的有关规定。

附录 C 为间歇复利系数表,以供工作中查用。

第二章 技术改造项目经济评价的基本方法

为了减少项目投资决策的失误,在决定上项目之前通常应当对项目进行全面的评价。项目的全面评价一般应当包括项目的技术评价、项目的经济评价、项目的环境评价和项目的社会评价等几个方面。项目的经济评价是指在对项目进行经济效益分析的基础上所进行的评价,它在项目的评价(特别是对企业技术改造项目的评价)中占有极其重要的地位。

经济效益是指人们进行经济活动所取得的符合社会需要的劳动成果。社会主义的经济效益通常是指社会主义生产和再生产过程中劳动占用和劳动消耗同劳动成果的比较。如果我们把劳动占用和劳动消耗统一用费用 C 表示,把劳动成果(即收益)用 B 表示,那么经济效益就具体化为费用与收益的比较。费用、收益比较法也就成了经济效益分析的基本方法。费用、收益比较法有两种基本形式:一种是“ $B-C$ ”,另一种是“ B/C ”。

“ $B-C$ ”、“ B/C ”是从两个不同的侧面反映了项目的经济效益。前者反映项目净收益的价值量;后者反映单位消耗的收益,其中,特别有意义的是项目单位投资的效益,即“投资效率”。围绕这两种比较形式,人们设计出了各种各样的评价指标。相对于“ $B-C$ ”的有一系列净收益指标(或称价值型指标),相对于“ B/C ”的有一系列效率指标(或称比率型指标)。这两类指标各有特点,在经济效益分析中都有着广泛的应用。

项目的经济评价,一般应解决和回答两个层次的问题:第1个层次是项目的取舍问题,即回答投资项目在经济上是否可取,能否达到规定的经济效益指标标准的要求;第2个层次是项目的择优(或排队)问题,即在同一项目的多个不同的实现方案中,选择推荐一个最好的方案,或对不同的项目按经济效益的优劣进行排队。

这两个问题有着不同的含义,是不能互相取代的。这是因为实际工作中的项目往往都存在着多种实现方案。如果某一方案在经济上可行,则并不表明该方案就是经济效益最好的方案,而只有通过各种方案的比较,才能找出项目最佳的实现方案。同样,如果某一方案为项目的最佳实现方案,也并不能表明该项目在经济上就是可行的,而必须通过一系列的经济效益指标标准的衡量,才能判断项目的经济可行性。

由于资金具有时间价值,在项目的经济评价和经济效益的分析中,通常还必须考虑资金时间价值的影响。通常,我们把不计时间价值的分析方法称为静态分析方法,把计入时间价值的分析方法称为动态分析方法。

第一节 静态分析方法

静态分析方法比较简单,易于计算,一般多用于对投资效益进行粗略估计。静态评价主要包括投资回收期、投资效果系数、追加投资回收期及追加投资效果系数等方法。

一、投资回收期和追加投资回收期

(一) 投资回收期

所谓投资回收期，通常是指从投资之日起，以每年的纯收入加折旧将全部投资回收所需的时间。一般以年为计算单位。其常见的公式为：

$$T = \frac{I}{NB} = \frac{I}{B - C} \quad (2-1)$$

式中 T —— 投资回收期；

I —— 投资额；

B —— 年收入；

C —— 年支出；

NB —— 年净收入。

这个公式实际上隐含着若干个假设条件：投资在期初一次投入；项目在开始投资的当年就受益，以后每年皆保持不变。在多数情况下，这些条件是难以满足的。因此，实际工作中常用下面的公式进行计算：

$$I = \sum_{t=0}^T NB_t = \sum_{t=0}^T (B_t - C_t) \quad (2-2)$$

式中 T —— 投资回收期；

I —— 投资额；

B_t —— 年收入；

C_t —— 年支出；

NB_t —— 年净收入。

投资回收期能够反映初始投资得到补偿的速度。用投资回收期评价方案时，应当把项目的投资回收期 T 与标准投资回收期 T_p 相比较。如果 $T < T_p$ ，则认为该项目投资是合理的；如果 $T > T_p$ ，则认为该项目投资是不合理的。在评价多方案时，一般把投资回收期最短的方案作为最佳方案。

例 2-1 某技术改造项目的投资和收益如表 2-1 所示，求投资回收期（表中数据均为年末值）。

解 为便于计算将表 2-1 进行简单累计，制成表 2-2。

由表 2-2 可见，累计总投资为 80 万元，第 6 年回收的资金为 75 万元，尚有 5 万元的资金未回收，第 7 年的纯收入加折旧为 25 万元，因此，投资回收期为：

$$T = 6 + 5/25 = 6.2 \text{ (年)}$$

用投资回收期评价方案最大的优点是直观、简单，可以衡量投资风险，并在一定程度上反映了投资效益的优劣，因此得到了较广泛的应用。但是它也有缺点和局限性：

表 2-1 某技术改造项目的投资、收入表 单位：万元

年 份	0	1	2	3	4	5		12
固定资产投资	10	30	10					
流动资金投资			30					
纯 收 入				5	10	20		20
折 旧				5	5	5		5

表 2-2

某技术改造项目投资、收入的累计值

单位: 万元

年 份	0	1	2	3	4	5	6	7	8		12
累计固定资产投资	10	40	50								
累计流动资金投资			30								
累 计 总 投 资	10	40	80								
累 计 纯 收 入				5	15	35	55	75	95		175
累计纯收入 + 折旧				10	25	50	75	100	125		225

(1) 投资回收期评价的是收回投资之前的效益,不能反映回收期以后项目的经济效益。

(2) 投资回收期所反映的的效益有片面性,如果根据该项指标比较不同的方案,有时则可能得出错误的判断。例如,某项目的甲方案前期收入多,后期收入少,而乙方案则与之相反,从总体看乙方案有利,但由投资回收期衡量则可能摒弃乙而选择甲。

(3) 没有考虑资金的时间价值。

(4) 确定标准投资回收期较难。

由此可见,投资回收期不是全面衡量投资效益的理想指标,但此项指标却具有衡量投资风险的作用,一般只用于粗略评价或作为辅助指标和其他指标结合起来使用。

(二) 追加投资回收期

追加投资回收期一般只适用于进行方案之间的比较。通常,在满足相应需要的两个方案中,投资较大的方案,其成本相对低一些(或收益相对高一些),追加投资是指两个方案所需投资的差额。追加投资回收期是指投资大的方案以每年所获得的多余收益或费用节约额来补偿和回收多付投资的期限。其常用的公式为:

$$\Delta T = \frac{\Delta I}{\Delta C} = \frac{I_2 - I_1}{C_1 - C_2} \quad (2-3)$$

式中 ΔT ——追加投资回收期;

I_1 、 I_2 ——方案 1、2 的投资额,且 $I_2 > I_1$;

ΔI ——两方案的投资差额;

C_1 、 C_2 ——方案 1、2 的年支出;

ΔC ——两方案的年支出差额。

求出的追加投资回收期 ΔT 应与标准投资回收期 T_p 相比较,当追加投资回收期 ΔT 小于标准投资回收期 T_p 时,说明追加部分的投资经济效益是好的,因此高投资方案比较有利。否则,低投资方案有利。

例 2-2 某技术改造项目有两个方案,甲方案投资 25 万元,年生产成本为 15 万元;乙方案采用自动线,投资高达 40 万元,但年生产成本仅为 10 万元。如果标准投资回收期为 5 年,问采用哪一方案较为合理?

解 乙方案与甲方案相比,其追回投资回收期为:

$$\Delta T = \frac{40 - 25}{15 - 10} = \frac{15}{5} = 3(\text{年})$$

可见

$$\Delta T < T_p = 5(\text{年})$$

结论是乙方案优于甲方案。

二、投资效果系数和追加投资效果系数

(一) 投资效果系数

投资效果系数是项目投产后以每年的净收益 (NB) 与全部投资 (I) 之比。其一般表达式为:

$$E = \frac{NB}{I} \times 100\% \quad (2-4)$$

式中 E —— 投资效果系数;

NB —— 净收益;

I —— 全部投资。

在 (2-4) 式中, 如果对 NB 理解不同, 则 E 的涵义也就不同:

(1) 当 NB 表示年纯收入时, 投资效果系数 E 表示的是投资利润率;

(2) 当 NB 表示纯收入加折旧时, 投资效果系数 E 表示单位投资的年回收额, 即投资回收率, 并改用符号 ROT (Return On Investment) 表示。

当 NB 每年不相等时, 可取正常年份 (即达到设计能力时) 的值或取平均值 $\overline{NB}$ 。

例 2-3 用例 2-1 的数据计算平均投资效果系数 E 和平均投资回收率 ROT 。

解 由表 2-2 可知累计总投资为 80 万元, 累计纯收入为 175 万元, 累计纯收入加折旧为 225 万元, 由此可得计算结果 (从投产算起) 如下:

$$\overline{NB} = \frac{175}{10} = 17.5$$

$$E = \frac{17.5}{80} \times 100\% = 21.9\%$$

$$\overline{NB'} = \frac{225}{10} = 22.5$$

$$ROT = \frac{22.5}{80} \times 100\% = 28.1\%$$

可见, 平均投资效果系数和平均投资回收率是有差别的。

投资效果系数的评价标准是: 计算出的投资效果系数 E 应与标准投资效果系数 E_p 相比较, 只有大于标准投资效果系数的项目才能接受。

(二) 追加投资效果系数

追加投资效果系数一般只适用于方案的比较。追加投资效果系数的计算公式为:

$$\Delta E = \frac{\Delta NB}{\Delta I} = \frac{NB_2 - NB_1}{I_2 - I_1} \quad (2-5)$$

式中 ΔE —— 追加投资效果系数;

ΔNB —— 两方案的净收益差额;

NB_1 、 NB_2 —— 方案 1、2 的净收益;

其他符号意义同式 (2-3)。

追加投资效果系数的评价标准是: 若 $\Delta E > E_p$ (E_p 为标准投资效果系数), 则投资大的