

铁路建设项目经济评价丛书

铁路建设项目 经济评价算法与实例

接建峰 主编
杨世荣 审

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 0 1 年 · 北 京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书为“铁路建设项目经济评价丛书”中的一本,详细阐述了铁路建设项目经济评价的基础数据、报表系统及评价方法,并介绍了具有代表性的五个案例,是具有很强实用性的参考书。

本书可供从事建设项目预测、评价、管理的技术人员、研究人员及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路建设项目经济评价算法与实例/接建峰主编.-北京:
中国铁道出版社,2000.12
(铁路建设项目经济评价丛书)
ISBN 7-113-03955-3

. 铁... . 接... . 铁路工程-基本建设项目-
经济评价-计算方法 .F530.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 58968 号

书 名: 铁路建设项目经济评价丛书
铁路建设项目经济评价算法与实例

作 者: 接建峰 主编

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑: 吴 军

封面设计: 陈东山

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 850× 1 168 1/32 印张: 8.25 字数: 215 千

版 本: 2001年3月第1版 2001年3月第1次印刷

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 7-113-03955-3/F·325

定 价: 24.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

“铁路建设项目经济评价丛书”

编委会

顾 问: 顾培尚 郝 瀛

主 任: 曹 菁

副主任: 顾 岷 黄 民 孟庆国

宁 滨 韩建荣

委 员: (以姓氏笔划为序)

方琪根 李建新 杨世荣 吴麦奎

林仲洪 周 黎 殷继兴 徐忠义

接建峰 曾会欣 鞠颂东

主 编: 接建峰

序

自 20 世纪 80 年代初,我国对建设项目决策实行可行性研究以来,项目经济评价就成为前期工作的重要组成部分。国家计委和建设部于 1988 年和 1994 年相继颁发了《建设项目经济评价方法与参数》第一版和第二版,成为一般建设项目经济评价方法准则。铁路是国家重要的基础设施,铁路建设项目往往有地域跨度大、建设周期长、需要资金多、决策层次高等特点。为此,铁道部计划司、中国国际咨询公司交通项目部和国家开发银行交通环保评审局(以及原交通信贷局)于 1992 年 10 月和 1997 年 1 月相应颁发了《铁路建设项目经济评价办法》第一版和第二版,作为统一铁路建设项目经济评价工作程序、方法、内容的理论基础,以及预可行性研究、可行性研究中的经济评价部分规范的计算办法。

但是,在目前铁路建设项目的经济评价实际工作中,也出现了不同的评价部门对同一建设项目作出的评价结论不尽相同的情况。究其原因,首先是因为评价计算复杂、涉及应选参数计算量大、计算结果难以校核分析。为此,中铁建设开发中心、北方交通大学、铁道部第二勘测设计院的同志,1999 年根据《铁路建设项目经济评价办法》(第二版),开发、编制了一套专用软件,较好地解决了这一层面的问题。再进一步深入探索,发现评价结论的差异,还源自对评价方法和部分概念的理解不同。由此,萌生了编写这套丛书的计划。

“铁路建设项目经济评价丛书”是铁路建设项目经济评价人员与理论工作者相结合,运用现代投资理论,依据现行铁路建设、财税和经营管理制度,针对铁路建设项目特点,在总结过去评价工作的经验和问题的基础上,对加强和完善评价工作进行的有益探索;旨在分别详尽介绍铁路建设项目经济评价理论基础和方法,通过

实例具体说明经济评价中基础数据的分析、参数的取定、报表的编制、指标的计算以及综合结论的评价。丛书将为铁路建设项目经济评价工作者提供参考,同时也适合教学和理论研究参考。相信丛书的出版将会有助于铁路建设项目经济评价工作的改进和质量的提高。项目投资的目的在于获取预期回报,项目建设是为了投产使用,从这个意义上看,希望丛书也能成为经营管理者的参考读物。

我国已经进入全面建设小康社会和现代化的历史新阶段,国民经济和社会将持续、快速、健康地发展,中国铁路事业正面临前所未有的发展机遇。随着我国加入世界贸易组织的进程,铁路建设项目将面对更多类型的投资主体,面对在资本市场上的融资竞争,项目的经济效益将更受关注。而其评价方法,也一定会有新的发展。衷心祝愿丛书的作者们不断有新的成果问世。

2001年3月

前 言

《铁路建设项目经济评价算法与实例》是“铁路建设项目经济评价丛书”之一。

本书依据《建设项目经济评价方法与参数》和《铁路建设项目经济评价办法》(第二版),充分考虑了当前财税制度改革的要求,从经济评价所需的基础数据入手,详细介绍了铁路建设项目经济评价报表体系和铁路建设项目财务评价、国民经济评价、不确定性分析及盈亏平衡分析的具体算法,结合新建国家铁路、合资铁路、地方铁路及既有铁路电气化改造、增建二线等项目的具体情况,演示了铁路建设项目经济评价的全部过程。

本书在编写中自始至终得到铁道部科教司、发展计划司的高度重视和大力支持,同时铁道部发展计划司、科教司,中铁建设开发中心,铁道部经济规划研究院,铁道部第一、第二、第三、第四勘测设计院,西南交通大学,北方交通大学等单位的领导和专家为本书的编写提供了许多宝贵的意见,在此,我们谨对所有关心、支持本书编写的领导、专家致以诚挚的谢意。

本书共分8章,各章作者为:第一、第二、第六章武晓东(中铁建设开发中心),第三章接建峰(中铁建设开发中心),第四章魏德勇、关小平(铁道部第二勘测设计院),第五章刘铁民(中铁建设开发中心),第七章徐涛、余民(铁道部第二勘测设计院),第八章魏德勇、刘华(铁道部第二勘测设计院)。全书由接建峰主编统纂,杨世荣(铁道部经济规划研究院研究员)审稿。

由于作者水平所限,书中难免存在错误和不当之处,热忱欢迎广大读者批评指正。

编 者

2001年3月

目 录

第一章 铁路建设项目经济评价基础数据	1
第一节 铁路建设项目投资估算	1
第二节 铁路运输收入	10
第三节 铁路建设项目成本支出	13
第二章 铁路建设项目经济评价报表系统	20
第一节 基本报表	20
第二节 辅助报表	44
第三章 铁路建设项目经济评价方法	54
第一节 铁路建设项目财务评价	54
第二节 铁路建设项目国民经济评价	62
第三节 铁路建设项目不确定性分析	68
第四节 铁路建设项目方案选择和综合评价	73
第四章 经济评价案例一:新建国家铁路项目	78
第五章 经济评价案例二:合资铁路项目	123
第六章 经济评价案例三:地方铁路项目	153
第七章 经济评价案例四:既有铁路电气化改造项目	187
第八章 经济评价案例五:既有铁路增建第二线项目	220

第一章 铁路建设项目经济 评价基础数据

铁路建设项目的投资总额、运输量、运营成本与客货运价等是项目经济评价的基础数据,也是替代方案经济比较的基础数据。投资总额包括土建工程投资、机车车辆购置费等。客货运输的单位运营成本随着运量增长而降低,运价率是估算运输收入的依据,其他如占用的流动资金、缴纳的税金、营业外支出等也是项目年度支出的组成部分。这些基础数据的计算和取值是否确切,决定了项目经济评价结论是否正确,是项目投资决策的基础。

第一节 铁路建设项目投资估算

铁路建设项目投资估算是在铁路建设项目技术方案选定的基础上,根据预测运输需求状况,确定项目运能规模和技术水平,合理配置所需固定资产、流动资产,确定项目所需投资总额的过程。

一、铁路建设项目总投资的资产构成

根据资本保全原则,建设项目投产运营时,总投资形成的资产一般包括固定资产、流动资产、无形资产和递延资产。

1. 固定资产

根据《企业会计准则》,固定资产是指使用年限在一年以上,单位价值在规定标准以上,并在使用过程中保持原来物质形态的资产。铁路固定资产主要有线路、通信信号、供电设施、机车、车辆、房屋及建筑物和机器设备等。

铁路建设项目固定资产原值按资金保全原则,主要包括土建工程投资、机车车辆购置费、建设期贷款利息。土建工程投资包括生活房屋的投资方向调节税,以及投资估算表中的其他费用与预

备费。

2. 流动资产

根据《企业会计准则》，流动资产是指可以在一年或者超过一年的一个营业周期内变现或者耗用的资产，包括现金及各种存款、短期投资、应收账款及预付款项、存货等。铁路运输企业的流动资产主要是在运输生产过程中用于购置和贮存燃料、备品、油脂等所需要的资金。

3. 无形资产

根据《企业会计准则》，无形资产是指企业长期使用而没有实物形态的资产，包括专利权、非专利技术、商标权、著作权、土地使用权、商誉等。无形资产可自行开发、购入或由其他单位转入，其费用可在运营期内以不短于 10 年的期限摊销。

关于无形资产，《铁路建设项目经济评价办法》(第二版)认为：“目前铁路建设项目的总投资中尚未明确列出，为简化计算，国内投资项目可暂不计列”，但这与工业项目经济评价方法不同，与国际通行做法有一定差距。

4. 递延资产

根据《企业会计准则》，递延资产是指不能全部计入当年损益，应当在以后年度内分期摊销的各项费用，包括开办费、租入固定资产的改良支出等。铁路建设项目与开办费有关的“办公和生活家具购置费”已列入投资，故可不再列支摊销。运营中的“大修理费用”在运营成本核算中已摊销于有关成本和无关成本中，也不需单独计列。

二、建设期投资总额的构成

铁路建设项目建设期投资总额包括：土建工程投资、生活房屋投资方向调节税、运营初期的机车车辆购置费、建设期贷款利息及铺底流动资金。

投资总额 = 土建工程投资 + 投资方向调节税 + 机车车辆购置费 + 建设期贷款利息 + 铺底流动资金

(一) 土建工程投资

土建工程投资根据“土建工程投资估算表”编列,如表 1-1 所示。土建工程中若有车站分期开设、延长与增加股道等的分期投资,其投资额应列入“现金流量表”中土建工程投资的相应年度内。

表 1-1 土建工程投资估算表

顺号	工程、费用名称	区段 1	区段 2	合计	费用比重 (%)	备注
一	施工准备						1. 征地面数、单价、费用; 2. 职工住宅房屋的面积、单价投资额与投资方向调节税
二	路基						
三	桥涵						
四	隧道及明峒						
五	轨道						
六	通信及信号						
七	电力及电力牵引供电						
八	房屋						
	其中:投资方向调整税						
九	其他运营生产设备及建筑物						
十	其他间接费						
十一	其他费用						
以上各章合计							
预备费							
工程造价总额							
每公里造价							
工程造价增涨预备费							

(二) 生活房屋的投资方向调节税

根据国务院 1991 年发布的《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行条例》,铁路职工住宅应交纳投资额 5% 的投资方向调节税。此项税收计入房屋造价,并暂按计入固定资产原值且提取折旧处理。

根据中共中央中发(1999)12 号文件和国家税务总局《关于做好固定资产投资方向调节税停征工作的通知》(国税局[2000]56 号)的精神,自 2000 年 1 月 1 日起,停征固定资产投资方向调节税。2000 年 1 月 1 日前开工建设的项目应以 1999 年 12 月 31 日前

实际完成投资总额为计税依据缴纳固定资产投资方向调节税。

对于 1999 年 12 月 31 日以前开工的建设项目,应根据铁道部《关于在铁路基本建设工程设计概算中增列建设期投资贷款利息等三项费用的通知》(铁建函[1997]156 号)的要求处理。“固定资产投资方向调节税,是按《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行条例》规定,应缴纳的固定资产投资方向调节税。本项费用计入固定资产投资总额,列入概算十一章 33 节其他费中。”

投资方向调节税税目及税率,按《中华人民共和国固定资产投资方向调节税暂行条例》(国务院[1991]第 82 号令)及国家计委、国家税务总局印发的《固定资产投资方向调节税铁道行业税目税率注释》(计投资[1993]412 号)规定,铁路线路、枢纽、客货站段的新、改扩建,税率 0%;机车、车辆、铁路专用设备购置及机车、车辆修理,税率 0%;一般民用住宅,税率 5%。一般民用住宅投资方向调节税的计征基数按其概算费用计列。铁路建设项目经济评价时,应根据上述规定,按具体项目情况及今后税收政策酌情考虑。

(三) 机车车辆购置费

机车车辆购置费是建设项目总投资的组成部分,可按需要量乘以单价求得,并列入该期前一年的投资中。

1. 机车车辆需要量

机车车辆需要量是随运量增长而逐步增加的,应分期计算其增购量。一般机车车辆可按两年购置一次或按实际需要购入考虑,其购置费在需用的前一年支付。

可用牵引计算方法,得出往返走行时间与区段站停车时分,借以计算机车车辆需要量;另外,还可借助统计资料,估计算机车车辆需要量。

(1) 机车配置台数($M_{机}$)

$$M_{机} = \frac{S_{总}}{S_{台}} (1 + \text{机})$$

式中 $S_{总}$ —— 机车总的走行公里,其值为:

$$S_{总} = [2(L + L_{双})N_{货} + 2LN_{客}]$$

其中 $N_{\text{货}}$ 、 $N_{\text{客}}$ —— 每日货、客列车对数；
 L —— 列车在设计线上的走行距离；
 $L_{\text{双}}$ —— 货物列车双机牵引路段长度；
 $S_{\text{台}}$ —— 机车日车公里，可根据统计资料取值；
 $m_{\text{机}}$ —— 机车的检修率或备用率。

(2) 货车配置量数 ($M_{\text{货}}$)

$$M_{\text{货}} = \frac{(2L \cdot N_{\text{货}} \cdot m_{\text{货}})}{S_{\text{货}}} (1 + \text{货})$$

式中 $S_{\text{货}}$ —— 货车日车公里，可根据统计资料取值；
 $m_{\text{货}}$ —— 每列货物列车的编挂辆数；其值为：

$$m_{\text{货}} = \frac{\text{牵引定数 } G}{\text{每辆货物列车平均总重 } q_{\text{总}}}$$

$N_{\text{货}}$ —— 每日货物列车对数；
 L —— 列车在设计线上的走行距离；
 货 —— 货车的检修备用系数。

(3) 客车配置辆数 ($M_{\text{客}}$)

每对旅客列车需要的车底数 d ，与旅客列车的旅行速度 $v_{\text{旅}}$ 、在始发站停留作业时间 $T_{\text{始}}$ 、在终点站停留作业时间 $T_{\text{终}}$ 有关。两端车站的停留作业时间应按旅客列车在设计线上的行程 L 与旅客列车全程运行距离 $L_{\text{全}}$ 之比，分摊到设计线上。

$$d = \frac{1}{24} \frac{2L}{v_{\text{旅}}} + (T_{\text{始}} + T_{\text{终}}) \frac{L}{L_{\text{全}}}$$

$$M_{\text{客}} = [N_{\text{客}} \cdot d \cdot m_{\text{客}}] (1 + \text{客})$$

式中 $m_{\text{客}}$ —— 每列旅客列车的编挂辆数；
 $N_{\text{客}}$ —— 每日旅客列车对数；
 客 —— 客车的检修备用系数。

2. 机车车辆购置费的估算

机车车辆购置费可用机车车辆需要量乘以各自相应的单价求得。

$$\text{机车车辆购置费} = \text{机车购置费} + \text{货车购置费} + \text{客车购置费}$$

机车购置费: $C_{机} = M_{机} \times \text{机车单价}$

货车购置费: $C_{货} = M_{货} \times \text{货车综合单价}$

客车购置费: $C_{客} = M_{客} \times \text{客车综合单价}$

机车车辆应于机车车辆投入使用的前一年购置。如两年购置一次,则运营第二年的需要量,其购置费应在开始运营的前一年(建设期末)支付,计入项目投资;又如运营第四年需要的增购量,其购置费应在运营第二年支付,转列于现金流量表中“机车车辆购置费”的相应年度内,其余类推。如表 1-2 所示。

表 1-2 机车车辆购置费计算表

期 间		建设期末	运 营 期						合计
年 序 号		m	m+ 1	m+ 2	m+ 3	m+ 4	n	
年 度									
1. 机车	需要台数								
	增购台数								
	购置费(万元)								
2. 货车	需要台数								
	增购台数								
	购置费(万元)								
3. 客车	需要台数								
	增购台数								
	购置费(万元)								
购置费(万元)									

机车车辆达到使用期限时,其更新费用应在期限前一年年末列支,其残值计入当年收益,列入“现金流量表”中“回收机车车辆余残值”的相应年度内。

(四) 建设期贷款利息

建设期投资贷款利息,是指建设项目使用投资贷款,在建设期内应归还的工程贷款利息。建设期投资贷款利息计入固定资产投资总额,单独列入总概算。

建设期投资贷款利息应以该工程建设项目批准的可行性研究报告确定的投资贷款额度和分年度资金供应计划为基数, 计算逐年应付利息。

国内外借款, 无论实际按年、季或月付息, 均可简化为按年计息, 即将名义利率(r)按每年计息次数(m), 折算为有效利率(R), 计算公式为:

$$R = (1 + r/m)^m - 1$$

建设期贷款利息可按表 1-3 格式计算。本年借款按年中支付、半年计息考虑, 本年应计利息 = (年初借款本息累计 + 本年借款额 / 2) × 有效年利率。

建设期贷款利息可按单利或复利计算。按单利计算时, 当年支付本年应计利息, 即建设期投资贷款利息计算式为:

$$S = (F_m \times b_m - F \times b \div 2) \times R$$

式中 S —— 建设期投资贷款利息;

N —— 建设工期;

n —— 施工年度;

m —— 还息年度;

F_m 、 F_n —— 建设第 n 、 m 年的分年度资金投入量;

b_m 、 b_n —— 施工年份还息贷款占当年投资比例;

R —— 建设期贷款利率。

有国外贷款时, 国内、国外贷款应分别计算。

表 1-3 建设期贷款利息计算表

顺号	项 目	建 设 期				合 计
		第一年	第二年	第 m 年	
一	年初借款本息累计					
二	本年借款额					
三	本年应计利息					

续上表

顺号	项 目	建 设 期				
		第一年	第二年	第 m 年	合计
四	本年还本付息					
	还 本					
	付 息					
五	年末借款本息累计					

(五) 流动资金

铁路建设项目所需流动资金包括建设期铺底流动资金和运营期投入的流动资金。

铁路铺底流动资金是为保证铁路项目投入运营所需的流动资金,铁路运营初期需要的流动资金应于建设期最后一年末投入。根据铁道部《关于在铁路基本建设工程设计概算中增列建设期投资贷款利息等三项费用的通知》(铁建函[1997]156号)的要求,“经营性建设项目铺底流动资金,是指为保证新建铁路项目投产运营按规定应列入建设项目概算总投资中的铺底流动资金。本项费用是计入流动资产的费用,单独列入总概算,计列在建设期投资贷款利息之后。按下列指标计列:

新建单线: 级铁路, 8 万元/ 正线公里; 级铁路, 6 万元/ 正线公里。

新建双线: 12 万元/ 正线公里。

如初期运量较小, 指标可酌情核减。

既有线改扩建、增建二线以及电气化改造工程总概算中不计列铺底流动资金。”

根据工商银行要求, 新建、扩建项目需自筹 30% 的铺底流动资金, 其余 70% 可考虑申请银行贷款。

建设项目投入运营后所需流动资金, 可根据《铁路建设项目经

济评价方法》(第二版)规定计算,计算公式为:

$$F_{\text{流}} = \text{运营初期万换算吨公里数} \times \text{流动资金定额} \times 10^{-4} (\text{万元/年})$$

流动资金可循环使用,因此每年只需投入流动资金的增量。对于铁路建设项目,由于在建设期已经投入了铺底流动资金,因此,在建设期应投入的流动资金应为运营所需流动资金与铺底流动资金的差额。

(六) 工程造价增涨预留费

根据建设项目的工期与施工计划,可以列出分年度投资表。根据筹资方案,将投资额划分为国内资金与国外资金,国内资金还应区分为自筹、贷款与其他三类。

由于铁路建设项目建设期比较长,施工期间工料、设备可能涨价,而使土建工程造价提高。为使建设单位能控制投资额度,在分年度投资计划中,还可以列出工程造价增涨预留费。各年度的工程投资增涨预留费 $A_{\text{涨}}$ 可按下式计算:

$$A_{\text{涨}} = \sum_{t=t_0}^{t_0+m} A_t \{ (1 + a_{\text{涨}})^t - 1 \}$$

式中 t ——投资年度距编制文件年度的年数;

t_0 ——编制文件年度距开工年度的年数;

m ——开工年度到竣工年度的年数;

A_t ——建设期各年度投资扣除预备费后的投资余额(预备费不再考虑涨价因素);

$a_{\text{涨}}$ ——预测的投资涨价指数。

三、扩能改造投资

铁路项目扩能改造的目的是利用原有设施,通过新增投资增强原有铁路项目的运输能力,取得新增收益。铁路扩能改造项目的投资不同于新建项目,主要是增量投资。

(一) 工程新增投资

工程新增投资包括改扩建工程投资及机具设施购置费用等,

计算时还应注意以下几项:

1. 原有工程设施残值

原有工程设施废弃或拆除时,一般仍会剩余部分价值,这就是固定资产残值,应作为新增投资的扣减项目计入铁路扩能改造项目中,但不再计提折旧。

2. 扩能改造期间的运输损失

在铁路进行扩能改造期间,由于干扰原有铁路设施发挥正常功能,甚至降低运输能力,造成原有同类项目的收入损失,应作为现金流出计入铁路扩能改造项目的现金流量表中。

(二) 机车车辆购置增量

铁路扩能改造项目中,新购置的机车车辆的购置费应计入扩能改造项目投资中。应注意的是,废弃的机车车辆的残值不应计入扩能改造项目投资中。

(三) 流动资金增量

流动资金增量包括新购置流动资产的购置费用以及对员工进行技术培训等一些费用支出。

第二节 铁路运输收入

铁路运输收入又称铁路运营收入,是铁路企业在营运生产过程中,在一定时期内向旅客或货主提供旅客货物运输等服务所取得的收入,是铁路运输企业完成客货运输工作的生产成果的货币表现,用以补偿运输支出和上缴税利的资金来源。

铁路运输收入包括旅客客票收入、货物运费收入以及行李、包裹、邮政与其他客货运杂项收入。

各年度旅客客票收入为该年度旅客周转量($Z_{客}$)乘以客运收入率($P_{客}$)。

各年度货物运费收入为该年度货物周转量($Z_{货}$)乘以货运收入率($P_{货}$)。

行李、包裹、邮政与其他客货运杂项收入可按其占客货运收入的比值(r)估算, r 值可参照全路与建设项目所在铁路局的统计资