

# 水利水电建设项目 经济评价及案例分析

王以圣 田水娥 朱晓春 编著



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

# 水利水电建设项目 经济评价及案例分析

王以圣 田水娥 朱晓春 编著

## 内 容 提 要

本书以《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)以及《水利建设项目经济评价规范》(SL 72—2013)和《水电建设项目经济评价规范》(DL/T 5441—2010)为依据,介绍了水利水电工程经济评价、财务评价、融资方案、不确定性分析和费用分摊以及从中国融资的境外水利水电工程融资费用和上网电价测算方法等。

本书可作为水利水电规划及设计人员、投资项目决策人员和经济评价初学者学习与使用《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)、《水利建设项目经济评价规范》(SL 72—2013)和《水电建设项目经济评价规范》(DL/T 5441—2010)的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

水利水电建设项目经济评价及案例分析 / 王以圣, 田水娥, 朱晓春编著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 10

ISBN 978-7-5170-3802-3

I. ①水… II. ①王… ②田… ③朱… III. ①水利水电工程—基本建设项目—项目评价—案例—中国 IV. ①F426.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第256528号

书 名	水利水电建设项目经济评价及案例分析
作 者	王以圣 田水娥 朱晓春 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 14.5印张 344千字
版 次	2015年10月第1版 2015年10月第1次印刷
定 价	50.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

# 前 言

---

我国幅员辽阔，水资源十分丰富，受气候、地形等因素的影响，水资源时空分配不均，南多北少、年内分配不均、年际变化大，汛期洪涝灾害、非汛期旱灾频繁发生。新中国成立以来，先后建设了许多蓄水、引水和调水工程，为经济社会发展做出了巨大贡献。随着我国经济社会持续快速地健康发展和全面建成小康社会，对水利提出了更高的要求，2014年国务院安排推进172个节水供水重大水利项目，这些均让水利建设迎来了新的发展契机。

我国水力资源丰富，是世界水电第一大国，水能资源世界第一，大陆水能资源理论蕴藏量年电量6.08万亿kW·h，平均功率6.94亿kW；技术可开发量装机容量5.42亿kW，年发电量2.47万亿kW·h；经济可开发装机容量4.02亿kW，年发电量1.75万亿kW·h。目前我国水电装机容量超过2.3亿kW，居世界首位。水电作为可再生清洁能源，具有技术成熟、成本低廉、运行灵活等特点，世界各国都把水电发展放在能源建设的优先位置。同时，水电作为我国当前最大的可再生能源，为能源电力结构调整、温室气体减排、气候环境改善、经济社会发展做出了重要贡献，我国已把水电放在能源发展和可再生能源优先发展的重点领域。

世界水电理论蕴藏量年电量约43.6万亿kW·h，技术可开发量年发电量15.8万亿kW·h，经济可开发年发电量9.3万亿kW·h。目前全球水电装机开发程度约为25%，其中欧洲、北美洲、南美洲、亚洲和非洲水电开发程度分别为47%、38%、24%、22%和8%，亚洲、非洲、南美洲是今后水电建设的重点地区。随着“一带一路”新战略以及水电走出去战略的实施，将掀起丝绸之路陆路经济带水利水电工程建设新高潮。

经济评价是水利水电工程前期立项决策的重要组成部分。经济评价是采用现代经济分析方法，对拟建项目计算期内投入产出等诸多因素进行调查、预测、研究、计算和论证，对项目的经济合理性和财务可行性作出全面的分析和评价。其目的就是寻找最优经济效果，用较少的资金获得尽可能大的经济效

益。随着我国水利水电产业的快速发展以及对外投资步伐的逐步加快，如何做好水利水电工程经济评价，全面了解、掌握和判断项目的财务状况，实现投资决策科学化，提高投资效益，是决策者和咨询人员所面临的首要问题。

为进一步推进和规范水利水电建设项目，根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），国家能源局发布了《水电建设项目经济评价规范》（DL/T 5441—2010），水利部发布了《水利建设项目经济评价规范》（SL 72—2013）。这两本规范的颁布，为经济评价人员提供了评价依据。随着我国水利水电投资步伐的加快、水利项目 PPP 模式的推行、境外水利水电工程从中国融资的需要以及项目业主、债权人等，都对项目经济评价和财务评价提出了更高的要求。笔者根据近些年从事水利水电设计、审查和评估中的经验，按照《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《水电建设项目经济评价规范》（DL/T 5441—2010）和《水利建设项目经济评价规范》（SL 72—2013）要求，编制了这本《水利水电建设项目经济评价及案例分析》。

全书共分 11 章：第 1 章为经济评价的目的和任务，主要介绍经济评价的目的、任务以及经济评价的主要名词；第 2 章为资金时间价值及等值换算公式，主要介绍资金的时间价值计算以及等价计算方法；第 3 章为国民经济评价，主要介绍经济效益和费用识别及估算原则、国民经济费用的估算方法、各类工程效益的估算方法及参数取值；第 4 章为财务评价，主要介绍财务评价的基本原则和价格体系、总投资估算方法、总成本费用估算方法及参数取值、财务表格计算、财务评价指标等；第 5 章为资金来源和融资方案，主要介绍资金来源渠道和融资方案的制订，并通过案例说明水利水电项目贷款能力测算及资本金架构分析；第 6 章为不确定分析，主要介绍敏感性分析、盈亏平衡分析和风险分析，并介绍水利水电工程的风险；第 7 章介绍方案经济比较，主要介绍水利水电工程不同方案经济比较原则和比较方法；第 8 章为费用分摊，主要介绍综合利用枢纽投资分摊原则、共用工程和专用工程的划分，并通过案例介绍投资分摊方法；第 9 章为水电工程经济评价案例，主要介绍国内水电站经济评价的基础资料、国民经济评价及计算、上网电价测算、水电工程财务评价表格计算、财务评价；第 10 章为水利工程经济评价案例，主要介绍国内水利工程经济评价的基础资料、国民经济评价及计算、投资分摊和总成本分摊、成本分析、市场分析和用户承受能力分析、贷款能力测算、水利工程财务评价表格计算、财务评价等；第 11 章为国外水利水电工程财务评价案例，该部分内容以巴基斯坦水电站上网电价测算为例，介绍巴基斯坦上网电价结构、上网电价测算方法等。此外，全书还介绍了 Excel 内部函数进行经济评价计算的方法。

本书第 1 章由王以圣、朱晓春编写；第 2 章由田水娥编写；第 3 章由田水

娥、王以圣编写；第4章由王以圣、朱晓春编写；第5章由朱晓春、王以圣编写；第6章、第7章由田水娥编写；第8章由朱晓春、王以圣编写；第9章由田水娥编写；第10章由朱晓春编写；第11章由王以圣编写。全书由王以圣统稿。

本书可作为学习《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《水电建设项目经济评价规范》（DL/T 5441—2010）和《水利建设项目经济评价规范》（SL 72—2013）的参考书。

由于时间仓促，加之作者水平有限，难免会有疏漏之处，敬请读者批评指正。

**编者**

2015年7月

# 目 录

---

## 前言

第 1 章 经济评价的目的和任务 .....	1
1.1 经济评价的目的和任务 .....	1
1.2 国民经济评价和财务评价的主要区别 .....	1
1.3 主要名词 .....	2
第 2 章 资金时间价值及等值换算公式 .....	7
2.1 资金的时间价值与等值换算 .....	7
2.2 计算基点与资金流程图 .....	9
2.3 动态计算的基本公式 .....	10
第 3 章 国民经济评价 .....	19
3.1 经济效益和费用识别的要求及估算原则 .....	19
3.2 费用计算 .....	20
3.3 效益计算 .....	21
3.4 国民经济评价指标 .....	47
3.5 国民经济评价 .....	48
第 4 章 财务评价 .....	51
4.1 财务评价基本原则、价格体系和评价内容 .....	51
4.2 总投资估算 .....	53
4.3 总成本费用估算 .....	58
4.4 供水水价和上网电价 .....	70
4.5 财务评价 .....	74
第 5 章 资金来源和融资方案 .....	97
5.1 资金来源渠道 .....	97
5.2 融资方案 .....	98
第 6 章 不确定分析 .....	103
6.1 敏感性分析 .....	103
6.2 盈亏平衡分析 .....	107

6.3	风险分析	109
<b>第7章</b>	<b>方案经济比较</b>	<b>111</b>
7.1	方案比较原则	111
7.2	方案之间的关系	112
7.3	互斥型方案比较方法	112
<b>第8章</b>	<b>费用分摊</b>	<b>117</b>
8.1	综合利用水利建设项目的投资分类	117
8.2	分摊原则	117
8.3	专用工程投资和共用工程投资的划分方法	118
8.4	共用工程费用分摊方法	118
8.5	分摊成果的合理性分析	124
<b>第9章</b>	<b>水电工程经济评价案例</b>	<b>125</b>
9.1	工程概况	125
9.2	评价目的和评价依据	125
9.3	国民经济评价	126
9.4	财务评价	131
9.5	结论与建议	151
<b>第10章</b>	<b>水利工程经济评价案例</b>	<b>152</b>
10.1	工程概况	152
10.2	评价目的和评价依据	152
10.3	固定资产投资和总成本费用	153
10.4	国民经济评价	155
10.5	费用分摊和成本测算	162
10.6	市场情况和用户承受能力分析	165
10.7	贷款能力测算	168
10.8	资金筹措方案	173
10.9	财务评价	174
10.10	结论	177
<b>第11章</b>	<b>国外水利水电工程财务评价案例</b>	<b>195</b>
11.1	工程概况	195
11.2	财务评价目的和评价依据	195
11.3	巴基斯坦电价结构	196
11.4	工程总投资与资金筹措	197
11.5	总成本费用估算	197
11.6	发电收入计算	199
11.7	税金	199



11.8	资本金回报要求 .....	199
11.9	财务评价 .....	200
11.10	敏感性分析 .....	219
11.11	结论 .....	220
参考文献 .....		221

# 第 1 章

## 经济评价的目的和任务

### 1.1 经济评价的目的和任务

水利水电建设项目包括防洪、除涝、灌溉、供水、水力发电、航运、水土保持、生态修复、跨流域调水工程等。既有单一任务的工程，又有多个任务的工程（即综合利用工程）。

水利水电建设项目经济评价是采用现代经济分析方法，对拟建项目计算期内投入产出等诸多因素进行调查、预测、研究、计算和论证，通过比选推荐最优方案，以对项目的经济合理性和财务可行性作出全面的分析和评价。

项目经济评价包括国民经济评价和财务评价。

国民经济评价的主要目的是为政府有关部门对水利水电工程的立项、审查、审批、建设方案比选提供科学依据。其作用包括 6 个方面：①正确反映项目对社会经济的净贡献，评价项目的经济合理性；②为政府合理配置资源提供依据；③为政府审批或核准项目提供重要依据；④为市场化运作的基础设施等项目提供财务方案的制订依据；⑤有助于实现企业利益与全社会利益有机地结合和平衡；⑥比选和优化项目的重要作用。

财务评价的主要目的是为项目业主全面了解、掌握项目的财务状况，包括财务生存能力、偿债能力和盈利能力，提供投资决策依据，并为项目债权机构全面了解、掌握和判断项目的偿债能力、债务风险提供依据。财务评价的作用包括 4 个方面：①项目决策分析与评价的重要组成部分；②项目立项重要的决策依据；③在项目或方案比选中起到重要作用；④对项目财务可持续性的考察起着重要作用。

水利水电建设项目经济评价的主要任务有 3 项：①分析和预测建设项目的各种费用支出和经济财务收益及其发展趋势；②进行国民经济评价和财务评价，评价项目的经济内部收益率、经济净现值和经济效益费用比以及财务内部收益率、财务净现值、投资回收期、财务生存能力、偿债能力、盈利能力等；③计算项目的单位功能指标。

### 1.2 国民经济评价和财务评价的主要区别

国民经济评价是指从全社会角度分析水利水电建设项目投资活动所付出的代价，以及项目占用经济资源所产生的各种经济效果，评价项目投资的资源配置效率。财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的前提下，从项目角度出发，计算项目范围内的财务效益和费用，以判断项目的财务可行性。其区别如下。

### 1. 评价角度不同

国民经济评价是从国家（社会）经济整体利益的角度出发，考察项目对国民经济的贡献，分析项目的经济效益、效果和对社会的影响，评价项目在宏观经济上的合理性。财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的前提下，从项目的角度出发，计算项目范围内的财务支出和收入，分析项目的财务生存能力、偿债能力和盈利能力，评价项目在财务上的可行性。

### 2. 费用与效益的计算范围不同

国民经济评价着眼于考察社会为项目所付出的费用和社会从项目获得的效益，故属于国民经济内部转移的各种补贴等不作为项目的效益，各种税金等不作为项目的费用。财务评价是从项目财务的角度，确定项目实际的财务支出与收入，其中缴纳的各种税金等作为项目的财务支出，而各种补贴等作为项目的收入。国民经济评价要分析、计算项目的间接费用与间接效益，即外部效果。财务评价只计算项目直接的支出与收入。

### 3. 采用的投入物和产出物的价格不同

国民经济评价采用影子价格，财务评价采用财务价格。国民经济评价采用的影子价格是指依据一定原则确定的，比财务价格更为合理的价格。它能更好地反映产品的真实价值，市场供求情况及资源稀缺程度，并能使资源配置更趋于优化合理。财务评价采用的财务价格是指以现行价格体系为基础的预测价格，有国家定价、国家指导价和市场价三种价格形式。在各种价格并存的情况下，项目财务价格应是预计最有可能发生的价格。

### 4. 主要参数不同

国民经济评价采用国家统一测定的影子汇率和社会折现率。财务评价采用国家外汇牌价和行业财务基准收益率。

## 1.3 主要名词

### 1. 计算期、建设期、运行期

计算期是指国民经济评价或财务评价中为经济 and 财务分析而设定的期限，包括建设期和运行期。建设期是指项目资金正式投入开始到项目完全建成投产为止所需要的时间。运行期是指从工程竣工至达到设计寿命的时间。

有些大型水电项目，电站机组逐步投产，从第一台机组开始投产至在工程完全竣工这段时间称为初期运行期，即水电项目建设期包含初期运行期。水利工程由于在工程全部竣工后才能发挥效益，在工程刚建成的一段时间内，工程供水对象需水量小于工程设计供水量，该段时间称为运行初期。

### 2. 总投资、固定资产投资、建设投资、固定资产价值、固定资产原值

水利项目和水电项目总投资表述不同，水电项目总投资是指建设投资、建设期利息和流动资金之和，水利项目在水利部审查上报及国家发改委批复投资中，总投资是指固定资产投资和建设期利息之和。水电行业概算投资称建设投资，包括枢纽工程投资、建设征地与移民安置补偿费、独立费用和预备费四部分。水利行业概算投资称固定资产投资，包括工程投资，移民和环境、水保投资，预备费。

根据资本保全原则，当项目建成运行时，建设投资和建设期利息形成固定资产、无形资产和其他资产三部分，即固定资产原值、无形资产原值和其他资产原值。对于水利建设项目，无形资产和其他资产较少，移民征地费用是物化体现在建筑物成本中的，固定资产投资和建设期利息作为固定资产原始价值，也可称为固定资产价值或固定资产原值。

### 3. 总成本费用、固定成本、可变成本、折旧费、摊销费

总成本费用是指运营期内为生产产品或提供服务所发生的全部费用，等于经营成本与折旧费、摊销费和财务费用之和。

固定成本是指总成本费用中不随产品产量增减而变动的那部分费用，又称不变成本。

可变成本是指总成本费用中随产品产量增减而变动的那部分费用。

折旧费即固定资产折旧费，项目固定资产在使用过程中会受到磨损，其价值损失通常是通过提取折旧的方式得以补偿。按照财务制度规定，企业固定资产应当按月计提折旧，并根据用途计入相关资产的成本或当期损益。财务分析中，按生产要素法估算总成本费用时，固定资产折旧可直接列支于总成本费用。固定资产折旧方法可在税法允许的范围由企业自行确定，一般采用直线法、包括年限平均法和工作量法。我国税法也允许对某些机器设备采用快速折旧法，即双倍余额递减法和年数总和法。水利建设项目固定资产折旧方法一般采用直线法中的年限平均法，年折旧费等于固定资产价值与年折旧率的乘积。

摊销费是指无形资产和其他资产的摊销费。按照有关规定，无形资产从开始使用之日起，在有效使用期限内平均摊销计入成本，法律和合同规定了法定有效期限或者受益年限的，摊销年限从其规定，否则摊销年限应注意符合税法的要求。无形资产的摊销一般采用年限平均法，不计残值。其他资产的摊销也采用年限平均法，不计残值，其摊销年限应注意符合税法的要求。无形资产和其他资产摊销费等于无形资产价值和其他资产价值与摊销费率乘积。水利项目和水电项目的无形资产和其他资产较少，水利项目和水电项目一般不考虑无形资产和其他资产。

### 4. 维持运营投资（更新改造投资）

维持运营投资（更新改造投资）是指项目在运行期间需要投入一定的固定资产才能得以维持正常运营的投资，水利水电建设项目更新改造投资主要用于机电、金属结构等设备的有效使用寿命到期更换。

### 5. 资金的时间价值、静态分析、动态分析

资金的时间价值是指资金随着时间的推移而不断增加的价值。

静态分析是指不考虑资金时间价值时的分析方法，包括静态投资回收期、总投资收益率、资本金净利润率等指标。

动态分析是指考虑资金时间价值时的分析方法，包括动态投资回收期、内部收益率、净现值、效益费用比等。

### 6. 利率、利息、名义利率、有效年利率

利率是一个计息期中单位资金所产生的利息。

利息是占用资金所付出的代价（贷款利息）或放弃使用资金所得到的补偿（存款利息）。

名义利率是指央行或其他提供资金借贷的机构所公布的利率。

有效年利率是指按季、月、日等计息时段折算到年的利率。

## 7. 国民经济评价

国民经济评价是指从全社会角度分析水电建设项目投资活动所付出的代价，以及项目占用经济资源所产生的各种经济效果，评价项目投资的资源配置效率。国民经济评价运用影子价格、影子汇率、影子工资和社会折现率等评价参数。

## 8. 财务评价

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的前提下，从项目角度出发，计算项目范围内的财务效益和费用，编制财务报表，计算评价指标，考察项目的生存能力、偿债能力和盈利能力，据以判断项目的财务可行性，为项目决策提供依据的过程。

## 9. 社会折现率、财务基准收益率

社会折现率是建设项目国民经济评价的通用参数，是建设项目经济可行性的主要判别依据，社会折现率代表着社会投资所要求的最低收益率水平。根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），推荐社会折现率为8%。

根据《水利建设项目经济评价规范》（SL 72—2013），进行国民经济评价时，应采用当前国家规定的8%的社会折现率。由于水利建设项目有其特殊性，像防洪排涝、生态治理等属于社会公益性质的建设项目，有些效益，特别是政治影响、社会效益、环境效益、对国民生活影响等方面的效益是难以用货币表示的，因此，可同时采用6%的社会折现率进行经济评价。

财务基准收益率是指建设项目财务评价中财务费用与效益采用折现方法计算财务净现值的基准收益率，是衡量项目财权内部收益率的基准值，是项目财务可行性和方案比选的主要判据，在本质上体现了投资者对资金时间价值的判断和对项目风险程度的估计。根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），水库发电工程融资前税前财务基准收益率为7%，项目资本金税后财务基准收益率为10%；调水、供水工程融资前税前财务基准收益率为4%，项目资本金税后财务基准收益率为6%。

## 10. 经济内部收益率、经济净现值、经济效益费用比

经济内部收益率是指项目计算期内各年净效益现值累计等于零时的折现率。

经济净现值是指按社会折现率将项目计算期内各年的净效益折算到计算期初的现值之和。

经济效益费用比是指项目计算期内效益现值与费用现值之比。

## 11. 利息备付率、偿债备付率、资产负债率

利息备付率是指在借款偿还期内的息税前利润与应付利息的比值，它从付息资金来源的充裕性角度反映项目偿付债务利息的保障程度。有些债权人要求利息备付率不低于2。

偿债备付率是指借款偿还期内用于计算还本付息的资金与应还本付息总额的比值，它表示可用于计算还本付息的资金偿还借款本息的保证程度。有些债权人要求偿债备付率不低于1.3。

资产负债率是指各期末负债总额同资产总额的比率。

## 12. 财务内部收益率、财务净现值、投资回收期

财务内部收益率是指能使项目计算期内净现金流量现值累计等于零时的折现率。

财务净现值是指按设定的折现率（一般采用基准收益率）计算的项目计算期内净现金流量的现值之和。

投资回收期是指以项目的净收益回收项目投资所需要的时间，一般以年为单位。投资回收期宜从项目建设开始年算起，若从项目投产开始年计算，应予以注明。投资回收期可分为静态投资回收期和动态投资回收期，静态投资回收期是在不考虑资金时间价值条件下，以项目各年的净收益抵偿项目投资所需要的时间。动态投资回收期是在考虑资金时间价值的条件下，用项目各年的净收益的现值抵偿项目投资现值所需要的时间。《水利建设项目经济评价规范》（SL 72—2013）和《水电建设项目经济评价规范》（DL/T 5441—2010）中投资回收期均是指静态投资回收期。

#### 13. 总投资收益率、项目资本金净利润率

总投资收益率表示总投资的盈利水平，是指项目达到设计能力后正常年份的年息税前利润或运营期内年平均息税前利润与项目总投资的比率。

项目资本金净利润率表示项目资本金的盈利水平，是指项目达到设计能力后正常年份的年净利润或运营期内年平均净利润与项目资本金的比率。

#### 14. 资本金、债务资金、融资方案

资本金是指在建设项目总投资中，由投资者认缴的出资额，对建设项目来说是非债务资金，项目法人不承担这部分资金的任何利息和债务；投资者可按其出资的比例依法享有所有者权益，也可转让其出资，但一般不得以任何方式抽回。其来源包括各级政府资本金、政府补助、政府投资、项目企业法人投入的资本金、个人资本金和其他资金等。

债务资金是项目投资中以负债方式从金融机构、证券市场等资本市场取得的资金。债务资金具有时间限制、按期还本付息、资金成本一般比权益资金低且不会分散投资者对企业的控制权等特点。

融资方案是指项目投资中资本金和债务资金比例。以发电为主的水利建设项目的最低资本金比例为20%，以城市供水（调水）为主的水利建设项目的最低资本金比例不宜低于35%。

#### 15. 最大贷款能力测算

最大贷款能力测算是根据市场需求合理预测项目的财务收益和所需费用，在符合现行财务税收制度和银行信贷条件情况下，测算能维持项目自身正常运行所能承担的最大贷款额度和所需的资本金数额。

#### 16. 敏感性分析、盈亏平衡分析

敏感性分析是指从众多不确定性因素中找出对投资项目经济效益指标有重要影响的敏感性因素，并分析、测算其对项目经济效益指标的影响程度和敏感性程度，进而判断项目承受风险能力的一种不确定性分析方法。

盈亏平衡分析是根据项目正常年份的产品产量（销售量）、固定成本、可变成本、产品价格和税金等，计算项目盈亏平衡点，分析项目产量、成本、利润之间变化与平衡关系的方法，也称为量本利分析。

#### 17. 风险、风险分析

风险是指由于不确定因素的存在，导致水利水电建设项目实施后偏离预期财务和经济

效益的可能性。

风险分析通过识别风险因素，采用定性或定量分析方法估计各种风险因素发生的可能性及对项目影响程度，揭示影响项目的关键风险因素，提出相应对策。

#### 18. 费用分摊

费用分摊是指按照获得的收益比例或其他分摊方法将综合利用项目工程投资和费用分摊给各受益区或各功能。

## 第 2 章

# 资金时间价值及等值换算公式

### 2.1 资金的时间价值与等值换算

#### 2.1.1 资金时间价值的含义

资金的时间价值是指资金随着时间的推移而不断增加的价值，货币是资金的主要表现形态，因而也称货币的时间价值。资金作为一种生产要素，投入生产，与劳动相结合，产生必要的劳动价值和剩余劳动价值（利润）。前者为资金的本身价值，后者为资金的价值增值，这个增值就是资金的时间价值。

资金的时间价值可以随时间的不断变化而具有增加价值的能力，但并不意味着货币本身能够增值，而是因为货币是劳动价值的物质表现形式，只有在生产和流通中与劳动相结合，才能增值。

#### 2.1.2 利息和利率

资金的时间价值是和利息紧密联系在一起的，并因利息的存在而得以体现。利息和利率是表示资金时间价值的两个基本指标。利息是占用资金所付出的代价（贷款利息）或放弃使用资金所得到的补偿（存款利息）。利率是一个计息期中单位资金所产生的利息。

利率 = 每单位计息时间增加的利息 / 本金

利息可以按月计算，也可以按日、季或年计算，这说明利息的多少不仅和本金、利率、期限有密切的关系，还和计息期的长短相关。而利率因计息期或习惯的不同而有不同的表示方式，通常都用一个普遍使用的计息期的利率来表示。

计算利息的方法分单利法和复利法两种。

##### 1. 单利法

单利法是指在每一个计息期内，计算利息的基数为本金，不考虑将上一计息期所产生的利息作为计算基数，即各期的利息不再加到本金中产生利息，一定数量的本金在每一个计息期所产生的利息是固定不变的。计算公式为

$$F = P(1 + in)$$

式中  $F$ ——期末本息合计；

$P$ ——期初本金；

$i$ ——计息期内利率；

$n$ ——计息期数量。



我国银行现行的存款利息计算一般采用的是单利法。

## 2. 复利法

复利法是指在每一个计息期内，利息的计算基数为本金和上一计息期所产生的利息，即各期的利息要加到本金中继续产生利息，俗称“利滚利”。计算公式为

$$F = P(1+i)^n$$

式中  $F$ ——期末本息合计；

$P$ ——期初本金；

$i$ ——计息期内利率；

$n$ ——计息期数量。

我国银行贷款采用复利法计息，项目经济分析中，一般均采用复利计息。

### 2.1.3 名义利率与有效利率

各金融机构公布的一年期及以上贷款利率是以年为计息单位的，在实际经济活动中，金融机构要求按月、季、半年、年等计息，在相同年贷款利率情况下，不同的计息时间在年末的利息是不同的，因此，存在名义利率和实际利率以及它们之间的换算问题。

名义利率是指央行或其他提供资金借贷的机构所公布的利率。有效利率是指按季、月、日等计息时段折算到年的利率。

设  $P$  为年初本金， $F$  为年末本利和， $L$  为年内产生的利息， $r$  为名义利率， $i$  为有效利率， $m$  为在一年中的计息次数，则单位计息周期的利率为  $r/m$ ，年末本利和为

$$F = P \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m$$

在一年内产生的利息为

$$L = F - P = P \left[ \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1 \right]$$

据利率定义，得实际利率为

$$i = \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^m - 1$$

**【例 2.1】** 某水利经营单位为了扩大生产规模从金融机构借款，年利率为 6%，按月计算复利，问还款的有效利率是多少？如果改为半年计息一次，按复利计算，问还款的有效利率又是多少？

解：按月计算复利时， $r=6\%$ ， $n=12$ ，则有效年利率为

$$i = \left( 1 + \frac{r}{n} \right)^n - 1 = \left( 1 + \frac{0.06}{12} \right)^{12} - 1 = 6.17\%$$

如果按半年计息一次， $r=6\%$ ， $n=2$ ，则有效年利率为

$$i = \left( 1 + \frac{r}{n} \right)^n - 1 = \left( 1 + \frac{0.06}{2} \right)^2 - 1 = 6.09\%$$

**【例 2.2】** 中按半年计息，若计息周期改为季度、月、日，实际利率见表 2.1。