

全国勘察设计注册工程师 公共基础考试用书 工程经济与法律法规 (第四册)

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组编

▶ 本书适用于以下专业考试的报考人员

- ★ 注册一级、二级结构工程师
- ★ 注册土木工程师（岩土、港口与航道工程、水利水电工程）
- ★ 注册公用设备工程师（暖通空调、动力、给水排水）
- ★ 注册电气工程师（发输变电、供配电）
- ★ 注册化工工程师
- ★ 注册环保工程师
- ★ 注册道桥工程师（新增，待考）
- ★ 注册机械工程师（新增，待考）
- ★ 注册石油天然气工程师（新增，待考）
- ★ 注册采矿矿物工程师（新增，待考）
- ★ 注册冶金工程师（新增，待考）



内含考试
新大纲

全国勘察设计注册工程师公共基础考试用书

工程经济与法律法规 (第四册)

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组编



机械工业出版社

本书是由住房和城乡建设部执业资格注册中心组编,由勘察设计注册工程师考试委员会主编,根据最新修订的2009版的《勘察设计注册工程师公共基础考试大纲》同步编写的一套辅导丛书中的一本——《工程经济与法律法规》。本书分工程经济与法律法规两章,完全按照考试大纲要求的知识点、深度和广度对这两门基础课进行了系统且简明扼要的阐述,并穿插了历年有代表性的考题配合讲解,同时配以习题,以便考生能在最短的时间内熟悉并掌握考试要点和解题诀窍,从而在繁忙的工作之余有效地抓住要点进行备考复习,顺利通过考试。

本书适合于所有全国勘察设计注册工程师各专业考试的备考人员。

图书在版编目(CIP)数据

全国勘察设计注册工程师公共基础考试用书. 工程经济与法律法规/住房和城乡建设部执业资格注册中心组编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2010.3

ISBN 978-7-111-29974-5

I. ①全… II. ①住… III. ①建筑工程-地质勘探-资格考核-自学参考资料②工程经济学-工程技术人员-资格考核-自学参考资料③建筑法-中国-工程技术人员-资格考核-自学参考资料 IV. ①TU19②F40③D922.297

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第035690号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高 版式设计:霍永明

责任校对:姚培新 封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京京丰印刷厂印刷

2010年3月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·9.5印张·1插页·232千字

标准书号:ISBN 978-7-111-29974-5

定价:36.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

的基本组成和主要功能等，要求读者对本书的编写和使用的过程，对一些具体的细节问题，如技术设备名称、符号、术语、图表、附录、参考文献、运行操作、维护管理有关的问题等，本书不作详细的说明。

编委会组成人员

鉴于现代电气与信息技术的飞速发展，本书的编写和出版过程中，得到了许多单位和个人的大力支持，特别是许多从事该领域的专家、学者、工程技术人员，在本书的编写过程中给予了极大的帮助，在此表示衷心的感谢。

主任委员 赵春山

副主任委员 陶建明 林孔元

委员 张旭 吴宗泽 李万琼 胡展飞 王萍

前言

本丛书是在全国勘察设计注册工程师管理委员会的指导下，由住房和城乡建设部执业资格注册中心组织编写的，其目的在于进一步帮助勘察设计行业广大专业技术人员更准确、更清晰地了解勘察设计注册工程师执业资格考试对他们的科学与技术基础知识的具体要求。

新考试大纲将勘察设计注册工程师公共基础知识要求定位在“工程科学基础”、“现代工程技术基础”和“现代工程管理基础”三个方面，其中包含理论性、方法性、技术性和知识性四个层次的基本要求。

上述的三个方面和它们所包含的四个层次知识要求是从勘察设计注册工程师执业资格考试的角度提出的，是对工程师执业所必须具备的基本素养的检验。它有别于高校基础课程教学的要求，但又和他们所受教育的背景有关；它不是对应考者学历资格的重复检验，但又必须和我国工程高等教育的状况保持必要的衔接。

从工程师公共基础知识检验的角度，编者在丛书中力图体现新考试大纲的下述基本精神：

1. 对理论性问题，重基本概念

描述物质世界基本规律的定理、定律，以及和从事工程设计工作的工程师们密切相关的社会和经济运行的基本规律是人们终身收益的知识精髓，是保证工程师能够跟上科学技术的发展，作到“与时俱进”的重要条件，工程师们必须对此具有清晰的概念和深刻的认识，要求“招之即来，来之能用”。对于更进一步的要求，如奇异现象解释、疑难问题处理、综合问题求解等则不做要求。

2. 对方法性问题，重要领

方法指的是处理问题基本的科学方法，包括数学的、物理的、力学的、化学的，以及社会和经济等各个基础学科的基本描述与分析方法，如问题的描述与建模、模型求解、统计方法、数值计算，映射变换，物理实验，化学分析等等。这些普遍的科学方法也都是人们终身受益的科学精髓，工程师们对这些基本方法的核心思想必须深刻领悟，对这些方法的基本要领必须掌握。但不强调解题技巧、难题求解以及复杂问题的综合分析等。

3. 对技术性问题，重要点

技术性问题，如技术名词、术语的含义、技术设备的基本原理、应用系统

的基本组成和主要功能等,要求具有明晰的概念和清楚的认识,而一些具体的细节问题,如技术设备和系统的设计方法与实现手段,以及和运行操作、维护管理有关的问题等,本丛书并不做特别的强调。

鉴于现代电气与信息技术已经成为各个专业领域核心技术中重要的、共有的组成部分,新大纲强调了对该技术领域知识的检验,在本丛书中也给予了特别的重视。

4. 对知识性问题,重知识面

知识性问题是指那些对工程师而言是重要的、必要的常识性问题。知识性问题注重检验工程师们的知识面和应对科技进步挑战的潜力,并不要求对多学科、多领域知识的系统掌握和深入理解。知识性问题遍布大纲的各个部分,在信息与计算机、经济与法律法规部分则有更多体现。丛书对知识性内容以简要、通俗的方式予以叙述或介绍。

应当指出,上述所不特别强调的问题或内容只是从对工程师公共基础知识背景检验或认定的角度考虑的,并不是说这些问题或内容对工程师不重要。相反,这些问题和内容是重要的,但它们应当在专业基础以及专业知识和能力的检验中去体现。

根据上述的基本精神和处理原则,读者不难理解本丛书的下述性质和作用:

1. 丛书是对大纲条目内涵和外延的具体界定和详尽说明,它是一套准确反映考试要求的详解手册而不是教科书。对于已有的知识,读者可以从中得到温故知新;对于或缺的知识,读者可以从中得到进一步学习的指导,从而有效地加以补充。

2. 执业资格考试的性质决定了它有别于学校培养人才的合格性认定,它不是对学历背景的重新检验,所以考试大纲不是高校基础课程教学大纲的简单集合,它既包含高校课程的核心内容,也包括对勘察设计工程师基本素质的特定要求。读者必须按照考试大纲的要求,逐条落实自己的应考准备,不可因盲目通读大学课本而事倍功半。本丛书将对此提供有益的帮助。

3. 执业资格考试实质上是一种国家设立的某一专业领域资格的认定标准,内容结构既有公共性,也有专业性,公共部分内容要求原则上不考虑个体差异的消弭或不同学历背景间的平衡。本丛书也不是教科书,并不提供考试大纲条目内容所涉及知识体系的全貌,它只是一份详细的提纲,为应考者提供脉络清晰的备考指导。读者还必须根据自身的情况做出自己的安排,作好切实的准备,该复习的复习、该补充的补充,没有捷径可走。

为便于读者使用,丛书分四册编写:

1. 第1册《数理化基础》:本册构成本丛书工程科学基础的前3章,即数学基础、物理基础和化学基础3章,是工程科学基础要求的核心部分,包含描述

物质结构和运动规律的基本理论和基本方法的提要 and 必要的讲解。对于学历基础厚实的读者,只要浏览本册,了解具体要求即可;对于基础欠缺的读者则需要认真补充并深入理解有关的基础概念、理论和方法。

2. 第2册《力学基础》:本册构成本丛书工程科学基础的后3章,即第4~6章。它根据勘察设计注册工程师对工程力学基础的特殊要求编写,包含理论力学、材料力学和流体力学三个学科的基本理论、方法和应用的提要与讲解。建议所有读者都应精读本册并认真准备,借应考之机全面充实自身的力学知识,提高力学修养,加强运用力学知识分析工程问题的能力。

3. 第3册《电气与信息技术基础》:现代工程技术基础包括诸多方面,但作为勘察设计行业各个专业共同的基础,则非电气与信息技术莫属。电气与信息包括电工技术、电子技术和计算机技术三个领域,它们的核心任务都是处理信息,所以本丛书以信息为主线,将它们作为一个整体集中于一册中加以说明。本册共分三章编写,即丛书的第7~9章,分别阐述对电工电子、信号与信息,以及计算机三个方面的知识性要求,其中信号与信息是信息处理的核心概念,电工电子是信息处理的核心技术,而计算机则是信息处理的主要工具。读者对本册的内容会感到似曾相识却又相距甚远,觉得自己的知识不甚完整、概念不甚明晰。所以,尽管本册的内容是知识性的,还是应当予以足够重视,通过必要的学习建立现代信息技术更清晰的概念,获取现代信息技术更全面的知识,增强自己运用信息技术的能力。

4. 第4册《工程经济与法律法规》:本册构成丛书的最后两章,即第10章、第11章。工程经济与法律法规是工程设计的社会要素,它和前面那些科学与技术要素具有同等的重要性,所以,新大纲强化了这方面知识的考核要求也就不言而喻了。尽管在我国的高等工程教育中设立了经济与法规的相关课程,但在学生的学习进程中却往往得不到足够的重视,所以,读者要特别关注本册的内容,通过强化学习来增强自身的社会意识,做一个基础知识全面、综合素质优秀的合格的设计工程师。

本丛书的编写是全国勘察设计注册工程师公共基础考试大纲修订工作的一个重要组成部分,编写的思路是明晰的,谅必会有益于读者。但是,由于编写时间紧促,必定存在诸多不完善之处,还望读者及各方面人士不吝指教。

赵春山

2009年5月

目 录

前言

第 10 章 工程经济 1

10.1 资金的时间价值 1

10.1.1 现金流量 1

10.1.2 利息 2

10.1.3 复利法资金时间价值计算的 基本公式 4

习题 7

10.2 项目经济评价概述 8

习题 11

10.3 财务效益与费用估算 12

习题 19

10.4 资金来源与融资方案 20

10.4.1 融资主体 20

10.4.2 融资方式 20

10.4.3 项目资本金 20

10.4.4 项目债务资金 21

10.4.5 既有法人内部融资 24

10.4.6 准股本资金 24

10.4.7 融资方案的综合分析 25

习题 29

10.5 财务分析 30

10.5.1 财务分析的内容和步骤 30

10.5.2 融资前分析与融资后分析 31

10.5.3 盈利能力分析指标 32

10.5.4 偿债能力分析指标 34

10.5.5 财务生存能力分析 35

10.5.6 非经营性项目的财务分析 35

10.5.7 财务分析报表 36

10.5.8 财务评价参数 38

习题 38

10.6 经济费用效益分析 41

10.6.1 经济费用效益分析的项目 范围 41

10.6.2 经济效益和费用识别的 原则 42

10.6.3 经济效益和费用的计算 42

10.6.4 经济费用效益分析指标 43

10.6.5 国民经济评价参数 45

习题 46

10.7 不确定性分析 47

10.7.1 盈亏平衡分析 47

10.7.2 敏感性分析 49

习题 52

10.8 方案经济比选 53

10.8.1 方案比选的类型 54

10.8.2 方案经济比选定量分析 方法 54

10.8.3 计算期不同的互斥方案的 比选 55

习题 56

10.9 改扩建项目经济评价特点 57

10.9.1 改扩建项目特点 57

10.9.2 改扩建项目经济评价使用的 五种数据 57

10.9.3 改扩建项目财务分析的 层次 58

习题 58

10.10 价值工程 59

10.10.1 价值工程原理 59

10.10.2 提高产品价值的途径 59

10.10.3 价值工程一般工作程序 59

10.10.4 价值工程主要工作内容 60

习题 62

第 11 章 法律法规 64

11.1 中华人民共和国建筑法 64

11.1.1 总则 64

11.1.2 建筑许可 64

11.1.3 建筑工程发包与承包 65

11.1.4 建筑工程监理 66

11.1.5 建筑安全生产管理 67

11.1.6 建筑工程质量管理 68

11.1.7 法律责任 68

习题 70

11.2 中华人民共和国安全生产法	71	11.7 中华人民共和国环境保护法	116
11.2.1 总则	71	11.7.1 总则	117
11.2.2 生产经营单位的安全生产保障	71	11.7.2 环境监督管理	117
11.2.3 从业人员的权利和义务	74	11.7.3 保护和改善环境	117
11.2.4 安全生产的监督管理	74	11.7.4 防治环境污染和其他公害	118
11.2.5 生产安全事故的应急救援与调查处理	75	11.7.5 法律责任	119
11.2.6 法律责任	76	习题	120
习题	78	11.8 建设工程勘察设计管理条例	120
11.3 中华人民共和国招标投标法	79	11.8.1 总则	121
11.3.1 总则	79	11.8.2 资质资格管理	121
11.3.2 招标	80	11.8.3 勘察设计发包与承包	122
11.3.3 投标	81	11.8.4 勘察设计文件的编制与实施	122
11.3.4 开标、评标和中标	82	11.8.5 监督管理	123
11.3.5 法律责任	84	11.8.6 罚则	124
习题	86	习题	124
11.4 中华人民共和国合同法	88	11.9 建筑工程质量管理条例	125
11.4.1 一般规定	88	11.9.1 总则	126
11.4.2 合同的订立	89	11.9.2 建设单位的质量责任和义务	126
11.4.3 合同的效力	91	11.9.3 勘察、设计单位的质量责任和义务	127
11.4.4 合同的履行	92	11.9.4 施工单位的质量责任和义务	128
11.4.5 合同的变更和转让	93	11.9.5 工程监理单位的质量责任和义务	129
11.4.6 合同的权利义务终止	94	11.9.6 建设工程质量保修	129
11.4.7 违约责任	95	11.9.7 监督管理	130
习题	96	11.9.8 罚则	131
11.5 中华人民共和国行政许可法	98	11.9.9 附则	133
11.5.1 总则	98	习题	134
11.5.2 行政许可的设定	99	11.10 建设工程安全生产管理条例	135
11.5.3 行政许可的实施机关	100	11.10.1 总则	135
11.5.4 行政许可的实施程序	100	11.10.2 建设单位的安全责任	135
11.5.5 行政许可的费用	104	11.10.3 勘察、设计、监理及其他有关单位的安全责任	136
11.5.6 监督检查	104	11.10.4 施工单位的安全责任	136
11.5.7 法律责任	105	11.10.5 监督管理	139
习题	106	11.10.6 生产安全事故的应急救援和调查处理	139
11.6 中华人民共和国节约能源法	108	11.10.7 法律责任	140
11.6.1 总则	108	习题	142
11.6.2 节能管理	109		
11.6.3 合理使用与节约能源	110		
11.6.4 节能技术进步	112		
11.6.5 激励措施	112		
11.6.6 法律责任	113		
习题	115		

第10章

工程经济

10.1 资金的时间价值

资金的价值是随时间的变化而变化的，即使两笔金额相等的资金，如果发生在不同时期，其实际价值量也是不相等的，资金的这种属性称作资金的时间价值。因此，一定金额的资金必须注明其发生的时间，才能表明其准确的价值。

10.1.1 现金流量

1. 基本概念

在建设工程经济分析中，通常是将项目看做是一个独立的经济系统，来考察投资项目的经济效益。对一个系统而言，在某一时间点上流出系统的货币称为现金流出；流入系统的货币称为现金流入；同一时间点上的现金流入和现金流出的代数，称为净现金流量。现金流入、现金流出和净现金流量，统称为现金流量。

2. 现金流量表

一个建设工程的实施，需要持续一定的时间。在项目的寿命期内，各种现金流量的数额和发生的时间不尽相同。为了便于分析不同时间点上的现金流入和现金流出，计算其净现金流量，通常采用现金流量表的形式来表示特定项目在一段时间内发生的现金流量，如表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 现金流量表

年 份	1	2	3	4	5	...	n
现金流入	0	0	700	900	900	...	900
现金流出	900	850	100	150	150	...	150
净现金流量	-900	-850	600	750	750	...	750

3. 现金流量图

为了更简单、直观地反映有关项目的收入和支出，一般用一个数轴图形来表示现金流

入、现金流出及其与时间的对应关系,这一图形称为现金流量图,如图 10.1-1 所示。

图 10.1-1 中横轴是时间轴,表示一个从零开始到 n 的时间序列,每一间隔代表 1 个时间单位 (1 个计息期)。随计息期长短的不同,时间单位可以取年、季或月等。横轴的零点表示时间序列的起点,同时也是第一个计息期的起始点。从 $1 \sim n$ 分别代表各计息期的终点,第

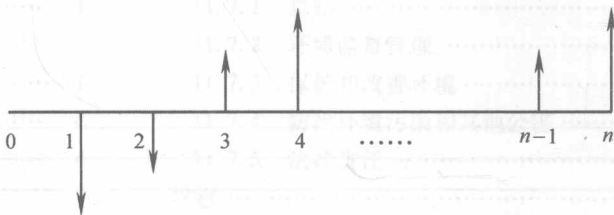


图 10.1-1 现金流量图

一个计息期的终点,也就是第二个计息期的起点, n 点表示时间序列的终点。横轴反映的是所考察的经济系统的寿命周期。与横轴相连的垂直线,代表不同时间点上流入或流出系统的现金流量。垂直线的箭头表示现金流动的方向,箭头向上表示现金流入,即表示效益;箭头向下表示现金流出,即表示费用。垂直线的长度与现金流量的金额成正比,金额越大,相应垂直线的长度越长。现金流量图上应注明每一笔现金流量的金额。

10.1.2 利息

如果将一笔资金存入银行,存入银行的资金称为本金,经过一段时间以后,可以从银行提出本金之外,还能得到一些报酬,称之为利息。利息是指占用资金所付出的代价。单位时间内利息与本金的比值就称为利率,一般以百分率表示。设 P 代表本金, I 代表利息, i 代表利率,则

$$i = \frac{I}{P} \times 100\% \quad (10.1-1)$$

利息的计算分为单利法和复利法两种方式。

1. 单利法

单利法是每期的利息均按原始本金计算利息的方式,即不论计息期数为多少,只有本金计息,利息不计利息。单利法的计算公式为

$$I = P \times i \times n \quad (10.1-2)$$

式中 n ——计息期数。

n 个计息周期后的本利和为

$$F = P + I = P(1 + i \times n) \quad (10.1-3)$$

式中 F ——本利和。

【例 10.1-1】 某公司存入银行 10 万元,年利率为 4.14%,共存 5 年,按单利计息,问存款到期后的利息和本利和各为多少?

【解】 已知 $P = 10$ 万元, $i = 4.14\%$, $n = 5$ 年

$$I = P \times 5 \times 4.14\% = 2.07 \text{ (万元)}$$

$$F = P + I = 10 + 2.07 = 12.07 \text{ (万元)}$$

2. 复利法

复利法是各期的利息分别按原始本金与累计利息之和计息的方式,即每期计算的利息计入下期的本金,下期将按本利和的总额计息。在按复利法计息的情况下,除本金外,利息也

计利息。其计算原理如表 10.1-2 所示。

表 10.1-2 复利法计息原理

	期初本金	期内利息	期末终值(复本利和)
第1期	P	$P \times i$	$P + P \times i = P \times (1 + i)$
第2期	$P(1 + i)$	$P(1 + i)i$	$P(1 + i) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$
...	...	...	...
第 n 期	$P(1 + i)^{n-1}$	$P(1 + i)^{n-1}i$	$P(1 + i)^n$

由表 10.1-2 可得复利法的计算公式为

$$F = P(1 + i)^n \quad (10.1-4)$$

$$I = F - P = P[(1 + i)^n - 1] \quad (10.1-5)$$

【例 10.1-2】某公司存入银行 10 万元，年利率为 4.14%，共存 5 年，按复利计息，问存款到期后的利息和本利和各为多少？

【解】已知 $P = 10$ 万元， $i = 4.14\%$ ， $n = 5$ 年

$$F = P(1 + i)^n = 10(1 + 4.14\%)^5 = 12.249 \text{ (万元)}$$

$$I = F - P = 12.249 - 10 = 2.249 \text{ (万元)}$$

3. 实际利率和名义利率

在实际工程中，往往会遇到计息周期小于 1 年的情况，如每季度计息、每月计息，因此产生了相应的季利率、月利率。为了方便分析对比，需要把它们转化为年利率的形式，即直接乘以 1 年中的计息次数，这样得到的年利率叫做名义利率。一般如不特殊说明，利率均指年名义利率。与此对应，实际发生的利息金额除以本金，称为实际利率。

设名义利率为 r ，在 1 年中计算利息 m 次，则每期的利率为 r/m ，假定年初借款 P ，则 1 年后的复本利和为

$$F = P \left(1 + \frac{r}{m} \right)^m \quad (10.1-6)$$

其中，利息为复本利和与本金之差，即

$$I = F - P = P \left(1 + \frac{r}{m} \right)^m - P \quad (10.1-7)$$

当名义利率为 r 时，实际利率可由下式求得：

$$i = \frac{I}{P} = \frac{P(1 + r/m)^m - P}{P} = (1 + r/m)^m - 1 \quad (10.1-8)$$

由上式可知，当 $m = 1$ 时，实际利率 i 等于名义利率 r ；当 m 大于 1 时，实际利率 i 将大于名义利率 r ；而且 m 越大，二者相差也越大。

【例 10.1-3】某公司存入银行 10 万元，年利率为 4.14%，共存 5 年，按复利每半年计息 1 次，问存款到期后的利息和复利本利和各为多少？

【解】已知 $P = 10$ 万元， $r = 4.14\%$ ， $m = 2$ ， $n = 5$ 年

$$i = (1 + r/m)^m - 1 = (1 + 4.14\%/2)^2 - 1 = 4.18\%$$

$$F = P(1 + i)^n = 10(1 + 4.18\%)^5 = 12.272 \text{ (万元)}$$

$$I = 12.272 - 10 = 2.272 \text{ (万元)}$$

10.1.3 复利法资金时间价值计算的基本公式

在考虑资金时间价值、分析研究资金的流动时,需明确以下几个概念和采用的符号:

i ——利率;

n ——计息期数;

P ——现值,即资金发生在(或折算为)某一时间序列起点时间的价值,或相对于将来值的任何较早时间的价值;

F ——终值,即资金发生在(或折算为)某一时间序列终点时间的价值,或相对于现在值的任何以后时间的价值;

现值与终值之间的关系为:

$$\text{现值} + \text{复利利息} = \text{终值}$$

$$\text{终值} - \text{复利利息} = \text{现值}$$

A ——等额年金,即发生在某一时间序列各计算期末(不包括零期)的等额资金的价值,也即 n 次等额支付系列中的一次支付。在图 10.1-2 中,除 0 点外,从 1~ n 期末的资金流量都相等的 A 即为等额年金。

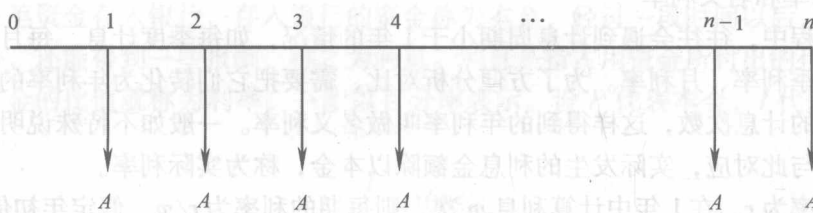


图 10.1-2 等额年金

1. 一次支付终值公式

如果有一项资金 P 按年利率 i 进行投资,即期初一次投入的现值为 P , n 期末的终值为 F ,则 n 期末的本利和应为多少?也就是已知 P 、 n 、 i ,求 F ,计算公式为

$$F = P(1+i)^n \quad (10.1-9)$$

式中 $(1+i)^n$ ——终值系数,记为 $(F/P, i, n)$ 。

一次支付终值的现金流量如图 10.1-3 所示。

2. 一次支付现值公式

如果已知在将来某一时点 n 上投放资金 F ,按年利率 i 折算至期初 0 时点,现值 P 应为多少?即已知 F 、 i 、 n ,求 P 。

终值求现值的公式可由 $F = P(1+i)^n$ 变换而来,即

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} = F(1+i)^{-n} \quad (10.1-10)$$

式中 $(1+i)^{-n}$ ——现值系数,记为 $(P/F, i, n)$ 。

一次支付现值的现金流量如图 10.1-4 所示。

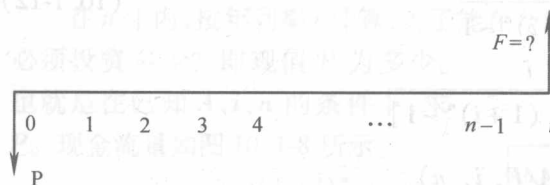


图 10.1-3 一次支付终值现金流量图

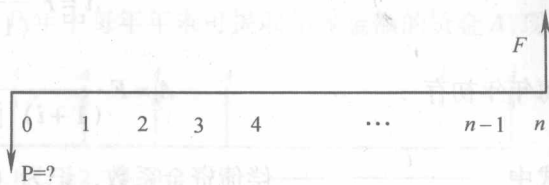


图 10.1-4 一次支付现值现金流量图

把未来时刻资金的价值换算为现在时刻的价值，称为折现，或贴现。

【例 10.1-4】某公司计划 2 年以后购买 1 台 100 万元的机器设备，拟从银行存款中提取，银行存款年利率为 4.14%，问现在应存入银行多少资金？

【解】已知 $F=100$ 万元， $n=2$ 年， $i=4.14\%$ 。

$$P = F(1+i)^{-n} = 100 \times (1+4.14\%)^{-2} = 92.207 \text{ (万元)}$$

3. 等额资金终值公式

在经济评价中，经常遇到连续在若干期的期末支付等额的资金，而需要计算最后期末所积累起来的资金。例如，从第 1 到第 n 年，逐年年末的等额

资金存入银行，到第 n 年末一次取出，即已知 A 、 i 、 n ，求 F 。等额资金终值的现金流量如图 10.1-5 所示。

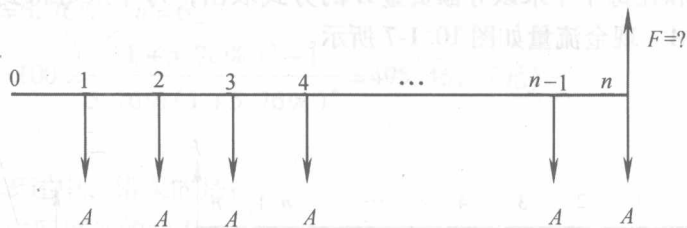


图 10.1-5 等额资金终值现金流量图

在年利率为 i 的情况下， n 年内每年年末投入 A ，到 n 年末积累的终值 F 等于各等额年金 A 的终值之和，即

$$F = A(1+i)^{n-1} + A(1+i)^{n-2} + \cdots + A = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (10.1-11)$$

式中 $\frac{(1+i)^n - 1}{i}$ ——年金终值系数，记为 $(F/A, i, n)$ 。

【例 10.1-5】如果从 1 月份开始，每月月末存入银行 200 元，月利率为 0.143%，问年底累积的储蓄额（复本利和）为多少？

【解】已知 $A=200$ 元， $i=0.143\%$ ， $n=12$ 。

$$F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i} = 200 \frac{(1+0.00143)^{12} - 1}{0.00143} = 2418.966 \text{ (元)}$$

4. 等额资金偿债基金公式

为了在 n 年末能够筹集一笔资金来偿还借款 F ，按年利率 i 计算，拟从现在起至 n 年的每年末等额存储一笔资金 A ，以便到 n 年末偿清 F ，必须存储的 A 为多少？即已知 F 、 i 、 n ，求 A 。现金流量如图 10.1-6 所示。

将公式 $F = A \frac{(1+i)^n - 1}{i}$ 变换，得

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1} \quad (10.1-12)$$

每年年初存

$$A = F \frac{i}{(1+i) [(1+i)^n - 1]}$$

式中 $\frac{i}{(1+i)^n - 1}$ ——偿债资金系数, 记为 $(A/F, i, n)$ 。

【例 10.1-6】 某公司在第 5 年末应偿还一笔 50 万元的债务, 按年利率 4.14% 计算, 该公司从现在起连续 5 年每年年末应向银行存入多少资金, 才能使其复本利和正好偿清这笔债务?

【解】 已知 $F=50$ 万元, $i=4.14\%$, $n=5$ 。

$$A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1} = 50 \frac{4.14\%}{(1+4.14\%)^5 - 1} = 9.206 \text{ (万元)}$$

5. 等额资金回收公式

若在第一年年初以年利率 i 存入一笔资金 P , 希望在今后从第 1 年起至第 n 年止, 把本利和在每年年末以等额资金 A 的方式取出, 每年末可得到的 A 为多少? 即已知: P 、 i 、 n , 求 A 。现金流量如图 10.1-7 所示。

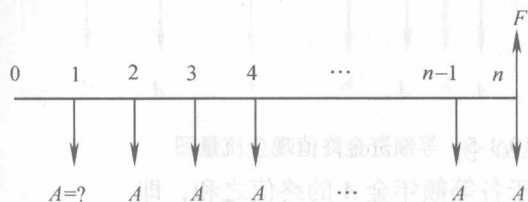


图 10.1-6 等额资金偿债基金流量图

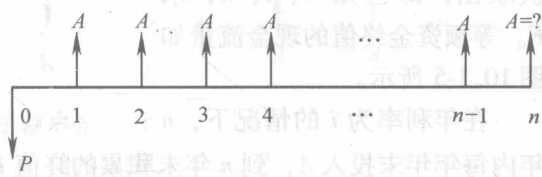


图 10.1-7 等额资金回收现金流量图

由公式 $F = P(1+i)^n$ 及公式 $A = F \frac{i}{(1+i)^n - 1}$ 可得:

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (10.1-13)$$

式中 $\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ ——资金回收系数, 记为 $(A/P, i, n)$ 。

【例 10.1-7】 如果以年利率 10% 投资某项目 100 万元, 拟在今后 5 年中把复本利和在每年年末按相等的数额提取, 每年可回收的资金为多少?

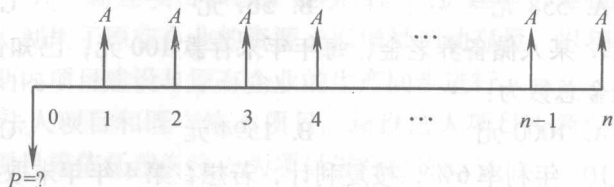
【解】 已知 $P=100$ 万元, $i=10\%$, $n=5$ 。

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = 100 \frac{10\%(1+10\%)^5}{(1+10\%)^5 - 1} = 26.38 \text{ (万元)}$$

6. 等额资金现值公式

在 n 年内,按年利率 i 计算,为了能在今后几年中每年年末可提取相等金额的资金 A ,现在必须投资多少?即现值 P 为多少。

也就是在已知 A 、 i 、 n 的条件下,求 P 。现金流量如图 10.1-8 所示。



由公式 $A = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$, 可推

出:

图 10.1-8 等额资金现值现金流量图

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \quad (10.1-14)$$

式中 $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$ ——年金现值系数,记为 $(P/A, i, n)$ 。

【例 10.1-8】 某公司拟投资建设 1 个工业项目,希望建成后在 6 年内收回全部贷款的复本利和,预计项目每年能获利 100 万元,银行贷款的年利率为 5.76%,问该项目的总投资应控制在多少范围以内?

【解】 已知 $A = 100$ 万元, $i = 5.76\%$, $n = 6$ 。

$$P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = 100 \times \frac{(1+5.76\%)^6 - 1}{5.76\%(1+5.76\%)^6} = 495.46 \text{ (万元)}$$

习题

1. 在下列关于现金流量图的表述中,错误的是:

- A. 以横轴为时间轴,零表示时间序列的起点
- B. 多次支付的箭线与时间轴的交点即为现金流量发生的时间单位
- C. 在箭线上下注明现金流量的数值
- D. 垂直箭线箭头的方向是代表流入或流出

2. 年名义利率为 r ,一年内计息周期数为 m ,则年实际利率为:

- A. $\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - r$
- B. $\left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1$
- C. $(1+r)^m - 1$
- D. $(1+r)^m - r$

3. 某银行贷款年利率 15%,按月复利计息,其实际利率为:

- A. 15.40%
- B. 16.08%
- C. 15.00%
- D. 16.13%

4. 已知年利率 12%,每月复利计息一次,则季实际利率为:

- A. 1.003%
- B. 3.00%
- C. 3.03%
- D. 4.06%

5. 每半年末存款 2000 元,年利率 4%,每季复利计息一次,2 年末存款本利和为:

- A. 8160.00 万元
- B. 8243.22 万元
- C. 8244.45 万元
- D. 492.93 万元

6. 在资金等值计算中,下列表述正确的是:

- A. P 一定, n 相同, i 越高, F 越大
- B. P 一定, i 相同, n 越长, F 越小
- C. F 一定, i 相同, n 越长, P 越大
- D. F 一定, i 越高, n 相同, P 越大

7. 某施工企业第一年年初向银行借款 100 万元,年利率 8%,半年复利计息一次,第三年末还本付息,则到期时企业需偿还银行:

- A. 124.00 万元 B. 125.97 万元 C. 126.53 万元 D. 158.69 万元
8. 年利率为 12%, 复利半年计息一次, 第 5 年年末本利和为 1000 元, 现在存款为:
A. 558 元 B. 567 元 C. 582 元 D. 585 元
9. 某人储备养老金, 每年年末存款 100 元, 已知银行存款年利率为 10%, 10 年后他的养老金总数为:
A. 1000 元 B. 1594 元 C. 1548 元 D. 259 元
10. 年利率 6%, 按复利计, 若想在第 4 年年末取款 8750 元, 从现在起 4 年内每年年末应存入银行:
A. 2000 元 B. 2188 元 C. 1887 元 D. 2097 元
11. 年利率 6%, 按复利计, 若想在第 4 年年末取款 8750 元, 从现在起 4 年内每年年初应存入银行:
A. 2000 元 B. 2188 元 C. 1887 元 D. 2097 元
12. 某企业年初投资 3000 万元, 10 年内等额回收本利, 若基准收益率为 8%, 则每年年末应回收的资金是:
A. 324 万元 B. 447 万元 C. 507 万元 D. 648 万元
13. 假设某工程 1 年建成并投产, 寿命 10 年, 每年净收益 2 万元, 按 10% 折现率计算恰好能在寿命期内把期初投资全部收回, 则该工程期初投入为:
A. 20 万元 B. 18.42 万元 C. 12.29 万元 D. 10 万元

参考答案:

1. B 2. B 3. B 4. C 5. C 6. A 7. C 8. A 9. B 10. A
11. C 12. B 13. C

10.2 项目经济评价概述

1. 项目分类

建设项目可以从不同角度进行分类。

(1) 按项目的目标, 分为经营性项目和非经营性项目。经营性项目通过投资以实现所有者权益的市场价值最大化为目标, 以投资牟利为行为趋向。绝大多数生产或流通领域的投资项目都属于这类项目。

非经营性项目不以追求营利为目标, 其中包括本身就没有经营活动、没有收益的项目, 如城市道路、路灯、公共绿化、航道疏浚、水利灌溉渠道、植树造林等项目, 这类项目的投资一般由政府安排, 营运资金也由政府支出。另外有的项目的产出直接为公众提供基本生活服务, 本身有生产经营活动, 有营业收入, 但产品价格不由市场机制形成。在后一类项目中, 有些能回收全部投资成本, 项目有财务生存能力; 有些不能回收全部投资成本, 需要政府补贴才能维持运营; 有些能够回收全部投资成本且略有盈余。

(2) 按项目的产品 (或服务) 属性, 分为公共项目和非公共项目。公共项目是指为满足社会公众需要, 生产或提供公共物品 (包括服务) 的项目, 如上述第一类非经营性项目。非公共项目是指除公共项目以外的其他项目。

(3) 按项目的投资管理形式, 分为政府投资项目和企业投资项目。政府投资项目是指