

会计数理与应用

于岳 编著

Applied Mathematics in Accounting



山东大学出版社

会 计 数 理 与 应 用

于 岳 编 著

*

山东大学出版社出版发行

山东省新华书店经销

山东师范大学附中印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 10.375印张 260千字

1990年9月第1版 1990年10月第1次印刷

印 数: 1—5000册

ISBN7—5607—0412—3/F·41

定价: 4.80元

内容提要

全书共分十五章，内容包括：各种利息、贴现、年金、分期偿还、定期积金、还债基金的计算；有价证券包括股票、债券的发行计价、收益率的计算；耗竭资产——矿山、油田以及无形资产商标权和专利权的估价；固定资产折旧方法与比较；制定和实现目标利润、成本性态分析方法及利润、资本图的应用；经济效益比较原则与应用；评估分析投资方案经济效益的基本方法；对多数投资方案的优劣比较；考虑物价变动的投资分析；库存控制与管理计算以及生产销售管理线性规划的应用等。除第九章对利润、资本图作了系统完整的讲述外，其他各章根据需要均附以图表加以说明。努力作到章节内容安排系统化，以便读者理解、记忆、计算应用。第十四章包括概率计算经济批量的内容及第十五章涉及关于线性规划的问题，本书本着简明易算的原则，以最简要的解法加以说明，以便能使有一般数学基础的读者也可学习理解掌握初步的基本方法。

本书可供从事经济计划，经营管理、财务会计的工作人员学习，可作中等以上财经专业学校和财会干部培训班试用教材，也可供大专院校师生参考。

前 言

改革开放以来，为适用日益繁重的工作任务，广大财会工作人员迫切需要掌握更多的业务知识。通过1983、1987年两次业务技术职称考评，进一步说明财会队伍的业务素质亟待提高。编写此书的指导思想是本着理论与实践并重的原则，从含义、基本原理入手到方法、计算与应用，力求尽可能阐述简明，由浅入深，遵循循序渐进的认识规律，密切结合例解，以期使读者达到提高基础理论水平和解决实际问题的能力。

北方交通大学王继华同志对本书进行了审校，特致以谢意。限本人的水平，书内不妥和错误之处在所难免，恳望读者批评、指正。

作者 1989年7月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 会计数理的广泛应用	(1)
第二节 会计数理的基础与系统化的重要性	(2)
第三节 本书各章内容与安排	(3)
第二章 利息	(6)
第一节 利息与利率	(6)
第二节 货币时间价值	(7)
第三节 利息算法与支付期	(8)
第四节 终值计算	(10)
第五节 现值计算	(15)
第三章 年金	(21)
第一节 年金种类及其计算	(21)
第二节 单利年金的终值与现值	(22)
第三节 复利年金的终值与现值	(25)
第四节 延期年金的现值	(29)
第五节 永续与延期永续年金的现值	(31)
第六节 变额年金的价格	(33)
第七节 年金支付期与利息转化期不一致时	(37)
第四章 分期偿还、定期积金、还债基金	(43)
第一节 分期偿还	(43)
第二节 定期积金	(49)
第三节 还债基金	(55)
第四节 负债的利息支付及其偿还支出额	(56)

第五章 有价证券	(59)
第一节 有价证券的性质与种类	(59)
第二节 股票的价格	(60)
第三节 股票的收益率	(62)
第四节 债券的价格	(64)
第五节 债券的价格计算表	(67)
第六节 债券的投资利率	(70)
第七节 债券的发行计算	(73)
第六章 收益与费用的计价	(78)
第一节 收益与费用的还原计算	(78)
第二节 收益资产的估价	(78)
第三节 耗竭资产的估价	(80)
第四节 专利权、商标权的估价	(82)
第五节 费用的计价	(84)
第七章 固定资产折旧	(87)
第一节 折旧的计算方法	(87)
第二节 定额法	(88)
第三节 定率法	(90)
第四节 比例法	(93)
第五节 复合定额定率法	(94)
第六节 年度次数总计法	(95)
第七节 等差等比级数法	(96)
第八节 折旧基金法	(101)
第九节 年金法	(103)
第十节 复利法	(106)
第十一节 连续综合折旧	(107)
第八章 目标利润与成本性态	(114)
第一节 目标利润的确定及其表示方法	(114)

第二节	成本性态分析与费用分解·····	(117)
第三节	会计科目法·····	(123)
第四节	散布图法·····	(124)
第五节	最小二乘法·····	(125)
第六节	变动费率法·····	(127)
第七节	工业工程法·····	(128)
第九章	利润图的种类与利润、资本图·····	(129)
第一节	利润图的种类·····	(129)
第二节	基本的实际利润图·····	(129)
第三节	应用的实际利润图·····	(131)
第四节	利润计划图·····	(132)
第五节	利润、资本图·····	(135)
第六节	按算式计算计划利润法·····	(137)
第十章	经济效益比较原则与应用·····	(141)
第一节	决策条件与比较原则·····	(141)
第二节	分摊计算与损益计算·····	(144)
第三节	平均费用·····	(146)
第四节	损益分歧点与可变费用·····	(148)
第五节	现有设备与新增设备比较·····	(151)
第六节	变动利润选择方法·····	(153)
第七节	沉没费用与财务会计核算·····	(157)
第八节	多种产品有利程度比较·····	(161)
第九节	生产能力富裕与不足情况下的选择·····	(165)
第十节	含多个未知因素的方案与损益分歧线·····	(168)
第十一章	分析评估投资方案经济效益的基本方法·····	(171)
第一节	按现金流量的评估·····	(171)
第二节	纯利润现值、终值、年金·····	(173)
第三节	计算投资利润率的方法·····	(177)

第四节	计算回收期的方法·····	(180)
第五节	投资方案的性质与区分·····	(182)
第六节	设备投资经济效益的计算·····	(184)
第七节	按费用节约额的计算·····	(188)
第十二章	多数投资方案的优劣比较·····	(191)
第一节	现值法、年金法、终值法·····	(191)
第二节	按现金流量差额进行判断·····	(195)
第三节	互相排斥方案与利润率法·····	(197)
第四节	经济寿命不同的投资方案的比较·····	(202)
第五节	互相独立的投资方案的选择·····	(205)
第六节	投资方案自身效益与资本的效益·····	(207)
第七节	设备预算的分配和从混合方案中的选择 ·····	(209)
第八节	回收期法的可行性·····	(215)
第十三章	考虑物价变动的投资分析·····	(217)
第一节	关于物价变动的两种指标·····	(217)
第二节	包括价格上升率的时间换算·····	(218)
第三节	多数投资方案的比较·····	(220)
第四节	价格变动时的投资利润率·····	(224)
第五节	包括价格上升率不同因素方案的比较·····	(229)
第十四章	库存的控制与管理·····	(234)
第一节	既定需要量场合下的经济批量·····	(234)
第二节	图解法·····	(235)
第三节	数学计算法·····	(237)
第四节	比率分析·····	(239)
第五节	ABC分析·····	(240)
第六节	概率计算经济批量·····	(243)
第十五章	生产销售管理线性规划的应用·····	(250)

第一节	线性规划·····	(250)
第二节	图解法·····	(251)
第三节	单纯形法·····	(254)
第四节	矩阵法·····	(271)
第五节	运输型的线性规划·····	(280)
附录一	内插法的原理及计算说明·····	(288)
附录二	附表·····	(291)
一、	复利计算公式对照一览表·····	(292)
二、	复利终值表·····	(293)
三、	复利现值表·····	(296)
四、	复利年金终值表·····	(301)
五、	复利年金现值表·····	(303)
六、	复利积金表·····	(305)
七、	复利赋金表·····	(308)
八、	$s_{\overline{1} i}^{(P)}$ 表·····	(313)
九、	常用对数表·····	(314)
附录三	参考文献·····	(318)

第一章 绪 论

第一节 会计数理的广泛应用

任何一门科学都离不开数学。会计学同样也不例外。大家知道数学分为纯正数学与应用数学两大类别。前者以研究数理为主，后者则以数理应用于其他科学。会计数理则不同于纯正数学，属于应用数学范畴。它是以数理应用于会计学（包括财务会计和管理会计）为目的的数学的一部分。

随着科学技术不断进步，生产经营日趋复杂，企业规模不断扩大。为加强经济核算，提高管理水平，积累更多的资金，取得更好的经济效益，在会计实际工作和理论研究领域中大量事实说明会计数理的应用越来越广泛，会计数理在会计学中所占的地位越来越重要。企业经营活动、贸易往来所涉及的诸如从存放款利息、银行贴现的计算，退休金的统筹、租金、保险金的收付，定期积金、分期支付货款、清偿债务等的计算到诸如筹集资金发行债券、股票的计价以及对无形资产专利、商标使用权和耗竭资产——矿山、油田的估价，固定资产折旧提存计算方法等。为经营管理提供决策对目标利润的确定，成本性态分析，费用分解方法与计算以及与此有关的各种利润图、利润资本图的绘制与利用，量本利的分析与计算。如何掌握运用经济合理方案比较原则及评估投资方案，怎样对多数投资方案进行优劣选择比较，对通货膨胀投资动态计算。如何加强控制管理库存以及在生产、销售管理中应用运筹学计算预测分析提供最优方案等等。上述内容说明，会计数理不仅限于财务会计分析计算总结过去经营成果，而且广

泛用于管理会计，使其有可能把复杂的经营活动尽可能用简明的数学模式表达出来，成为提供科学预测和决策的工具，以有助于筹划未来使企业经营活动按预定目标进行。总之，会计数理事实上已日趋成为经营管理活动中必不可少的利用手段。从客观需要来看，会计数理已成为广大经济工作者和财会工作人员必须掌握的一门管理科学知识。

第二节 会计数理的基础与系统化的重要性

学习研究会计数理必须打好基础，由浅入深循序渐进。任何事物都有由低级向高级发展的必经过程，会计数理本身同样也是由简到繁逐步形成完整系统。因此，如果学习研究开始，概念模糊、基础不实，势必给应用带来困难，甚至会出现谬误。“日行千里，始于足下”就是这个道理。只要努力学习掌握经济、财会业务知识和会计数理基础理论加以运用就会计算捷简，求答准确，收到事半功倍之效。

会计数理与其他管理科学一样，是由点到面，由普及到提高逐步完整趋于系统化的一门科学。所谓系统化是指同类事物按一定关系组成的整体而言。就会计数理应用的内容来看，它包括诸如资产、负债、资本之间，借方、贷方、余额之间，本金、利率、利息之间，年金、终值、现值之间，人工、材料费、费用之间，固定费用、变动费用、半变动费用之间，产(销)量、成本、利润之间，收益、费用、报酬之间，销售收入、变动费用、界限利润之间，数量、质量、效益之间，时间、空间、价值之间，重置原值、折旧、残余价值之间，缺货、滞销、存货之间，采购订货、储备和库存之间，票面金额、发行价格、市场价格(行市)之间等关系之存在。就会计数理表现形式来看，它含有a、b、c之间，正、负、0之间，递减、递增、比例之间，公差、公比、级数之

间， i 、 n 、系数之间，更新期、循环次数、最小公倍之间，点、面、线之间，横座标、纵座标、原点之间，频率、密度、概率之间，目标函数，约束条件，最优解之间，表、图、公式之间等关系。就会计数理所寓于的机制来看，它涉及决算、预算、目标之间，信息、资料、数据之间，分析、预测、决策之间，计划、会计、统计之间，独立方案，排斥方案、混合方案之间，信贷、税收、财政之间等各方面关系。在上述有机整体及整体分部的关系中又存有若干对相互制约、相互依存的对立统一的矛盾体。如何在错综复杂的大量矛盾中抓住主要矛盾的主导方面，在矛盾的转化过程中系统条理地加以解决，努力提高管理水平，达到经济合理提高经济效益乃是会计数理的主要任务。因此，必须首先明确提高会计数理系统化概念的认识，从而认识矛盾才能着手研究探讨解决矛盾的方法，达到解决矛盾的目的。

第三节 本书各章内容与安排

本书各章之间一般是前章为后章的基础，后章为前章的引伸和深化，构成全书为一有机整体，而各章本身又有其本章系统内容安排。其中第二章从论述利息与利率、货币的时间价值开始到利息支付时间，单利、复利中的虚利率、实利率，通过终值与现值的计算对年、月、日利率、积数、银行贴现、利率与贴现率的关系，时间价值换算等加以应用。并为以后有关各章应用和计算奠定基础。第三章着重讲解年金及其若干种类，如何分别按现值、终值，单利、复利，期初、期末，等比级数、等差级数以及年金支付与利息转化期不一致等，结合提存公积金、支付租金、储存退休金，收回债权、清算债务等实例，如何利用公式捷简计算。第四章通过对分期偿还、定期积金、还债基金的论证计算与应用，进一步讲清赋金、储蓄金和还债基金三者之间关系，说明分期偿还与还债基金性质、目的类同而方法、计算不同；定期

积金与还债基金性质、目的不同而方法、计算类同。结合公式运用赋金表、积金表的计算加深理解。第五章着重明确有价证券的性质、对股票的价格，收益率，债券的种类及其价格如何计算，介绍编制债券价格计算表的二种方法及其比较，如何对债券的投资利率以及有关债券发行价格与发行人投资利率（实为借款利率）进行计算与应用。第六章用求发生收益和费用的现值合计还原计算的原理，说明收益还原用以对矿业资产以及无形资产等收益性资产的估价计算，费用还原用以同样目的费用支出不同的得失计算。运用公式结合实例论述对耗竭资产——矿山、油田，专利权的估价以及对费用支出比较的实用方法。第七章在这一章里对固定资产折旧从原理、计算方法、公式到应用进行了全面系统地论述。对每种单项折旧法逐一加以讲解并对各种方法之间进行了比较。对综合折旧按不同制约条件分别加以说明计算，从而明确折旧对资金的利用、资本的回收、投资效益和成本计算的关系及其影响。第八章着重从思想认识上、计算方法上对企业如何制定和实现目标利润的角度出发，强调指出以含有销售利润率与资金周转率因素在内的资金利润率来表示目标利润以及如何确定目标利润率。进而讲解为实现目标利润与此相关连的成本性态分析与费用分解，对固定费用、变动费用和半变动费用性质及如何区分的各种方法。第九章按照基本的实际利润图、应用的实际利润图、利润计划图、利润、资本图表示量本利相互依存的关系，分类逐一系统讲解原理、计算、绘制、应用方法，以期读者学好基本功。并运用图示结合例举损益计算书，以算式计算损益分歧点（分别按金额、按数量）以及在固定费用变动、变动费率变动和销售价格变动情况下对损益分歧点的影响。另还以算式说明怎样计算资本回收点。第十章从如何掌握选择方案的原则入手，以简易实例阐述各种情况下方案的对比，明确怎样分摊计算和利用平均费用、如何对现有设备与新增设备优劣比较、变动利

润选择、沉没费用核算、多种产品有利程度比较、生产能力富裕与不足情况下的选择以及对含多个未知因素的方案怎样求出损益分歧线。对其中有些问题从反正两面分析指出容易发生谬误的关键所在，从而明确答案之所以正确的道理，以提高理论水平加深理解与应用。第十一章讲解评估分析投资方案经济效益有哪些基本方法。提出按现金流量进行评估的必要性和其实用价值。如何按纯利润现值、终值、年金分别进行比较，怎样具体计算投资利润率和回收期。并根据投资方案的性质区分为独立、排斥、混合方案以便正确进行对比。按实例大量数据说明如何计算设备投资效益，另按费用节约额如何计算对比进行论证。第十二章在前章的基础上进而对多数投资方案分别按现值、年金、终值法，现金流量差额法，追加投资利润率法进行对比。并对经济寿命不同的方案、方案自身效益与资本效益以及设备预算如何分配等问题进行了计算比较。第十三章针对在通货膨胀的情况下怎样进行考虑物价变动的投资动态分析，从讲解物价的指标入手，对包括物价上升率的因素，时间价值如何换算，进行方案对比，以及怎样计算价格变动时的投资利润率和对包括价格上升率多个因素方案的比较。第十四章论述对存货如何控制与管理的计算。先按既定需要量场合下如何提供经济批量决策依据的计算方法，分别以图解法、数学法、比率分析加以计算以及怎样以ABC法加强库存管理。当需要量为未知数的情况下利用概率计算经济批量的方法。以简例讲解平均值、期待值，概率利用的前提条件，结合脱销、滞销费用的计算求出经济批量。第十五章试图运用运筹学在管理会计中的具体应用形式——线性规划来计算如何以最小费用获得最大利润。以数量分析求函数的最优解。分别以最基本的图解法、单纯形法和矩阵法结合实例按程序分步骤怎样进行计算逐一详细说明。在特殊情况下的运输型线性规划，在逐步求出几个基本解的基础上，最后求出节省运输费用的最优解。

第二章 利 息

第一节 利息与利率

利息是对运用一定额货币资金的使用价格，作为对运用一定额的货币资金的报酬而支付的货币额。即货币资金最终所有者或中介运用者，将一定额的货币资金贷给借款人，对其在一定期间自由利用资金具有的购买力，由借款人付出的现金。

一定额的货币资金在一定期间被利用时的利息，通常是约定在一定单位期间，按利息对资金的比例计算的。这种比例称为利率。

在资本主义社会条件下，利息一方面反映了资本主义生产关系的剥削特性，另一方面也反映了商品货币运动中资本的增殖特性。当然其最终来源正如马克思所指出的：“地租、利息和产业利润不过是商品的剩余价值或商品中所含无偿劳动各个部分的不同名称罢了，它们都是同样从这个源泉并且只是从这一个源泉产生的。”*

资本主义银行利率，除了特殊原因外，就是要以等额的资金获得更多的利息。它受平均利润率同时也受借贷资本的供需变化及其他因素所支配。

社会主义条件下，资本主义的剥削关系被占统治地位的社会主义新型生产关系所代替，但是，商品货币经济关系依然存在，利息仍然是货币资金在利用的运动中数量增殖的表现，具有货币

*《马克思恩格斯选集》，第2卷，第187页，人民出版社，1972年版。

资金使用价格的一般属性。在我国银行通过媒介资金与信用业务的存贷款利息大都是人民所创造的社会纯收入的一部分。利息是促进工农业发展，扩大商品流动，动员和积聚社会资金，促进企业加强经济核算，节约资金使用，加速资金周转，提高经济效益的有力工具，是不断壮大社会主义物质基础的经济杠杆之一。在实行社会主义有计划的商品经济过程中在制定利率时，也要符合客观经济规律，与价格、利润、信贷、税收等经济机制有机结合起来，更好地发挥利率的作用，使其为实现四化服务。

第二节 货币时间价值

货币时间价值一般笼统称为货币资金随时间推移的同时生利而不断增殖。从在一定的生利条件增殖的货币来看，其经一定期间后的金额必然比现在一定金额大，而现在的一定金额必然比其经一定期间后的金额小。在不同的两个时期，两个不同的货币资金额，在一定的生利条件下，根据同等价值原则可以互相换算如图2—(1)。对与某时期的货币资金额等价的一定期间后的货币资金额来说，它是某时期的货币资金额的终值，求终值的计算为终值计算；对与某时期的货币金额等价的一定期间前的货币资金额来说，它是某时期货币资金额的现值，求现值的计算为现值计算。

为省略起，货币资金额可简称为本金。

如企业使用资金或对投资方案进行对比时，必须分别以调整方案的时间价值为前提。只对投资方案所产生的经过几个期间现金流量，单纯加减其不同时期的收入和支出来计算利润，显然是不合理的。如从银行借入购置设备资金，必须负担百分之几的利息，或以自有资金投资，就必须牺牲“该资金用于其他方面所能应当获得的所得”（以会计学的观点即所谓发生机会费用）。另

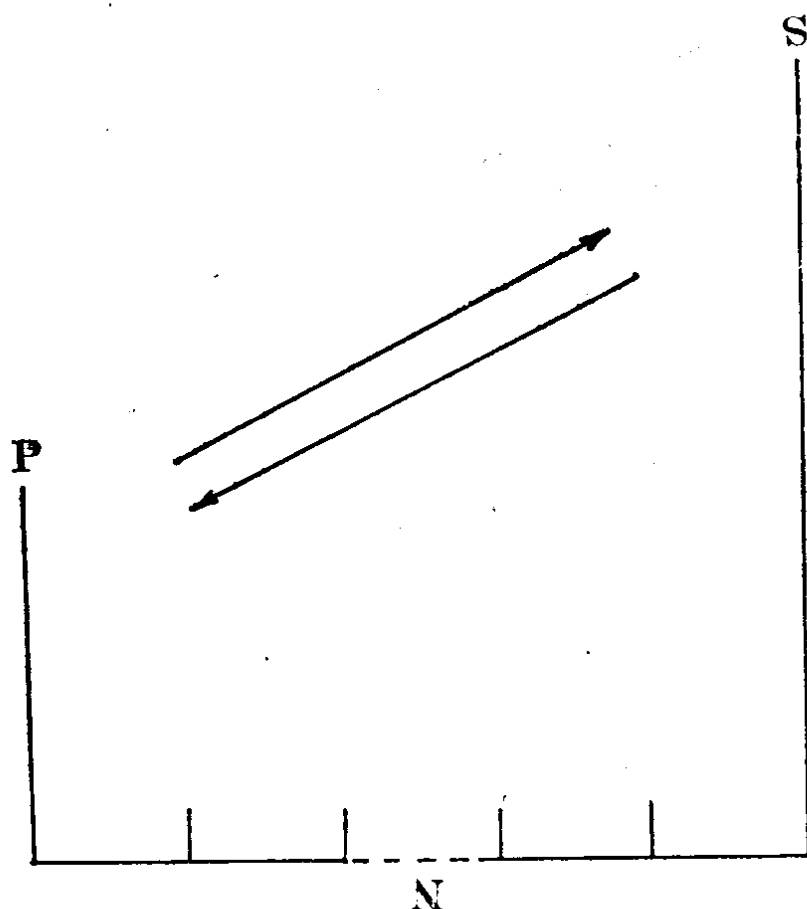


图 2—(1) 终值现值互换

外，当实现投资方案产生的每期的纯收入时，考虑是以其归还借款还是用某标准利率再进行投资，也是理在其中。之所以如此，由于同等金额的收入和支出因发生的时间不同，其价值自然也就不同所致。

第三节 利息计算法与支付期

一、利息计算法

利息的计算方法有很多种。当今金融界使用的是单利法和复利法两种。单利法是只对最初的本金计算利息，集中于生利期间終了或开始时支付的方法；复利法是在全部生利期间，于每一计