

差比例与比例差在会计教学中的应用

王新萍

(浙江东方职业技术学院 浙江温州 325011)

【摘要】 本文依据意大利数学家帕乔利在《算术、几何、比及比例概要》中阐述的借贷复式记账原理,对现行《管理会计》、《财务管理》中计算公式难点问题进行研究,发现会计中很多复杂的计算公式可以分解为差比例与比例差等因子来解决,它证明了会计与数学的关联非常密切,将之配以解析图示,可帮助学习者加深对学习内容的理解。

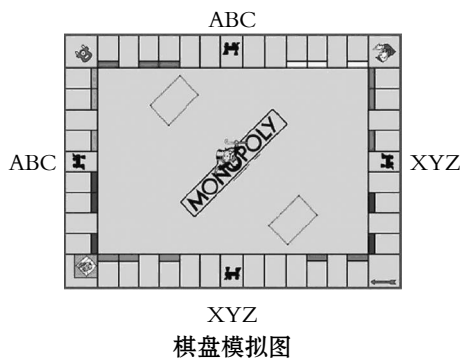
【关键词】 差比例 比例差 会计计算

一、引言

差比例,即数的差额比;比例差,即比例的差额。当然也有“和比例”与“比例和”这种情况,它们都是财务会计中经常遇到的计算问题。本文探讨的主要是差比例与比例差,偶尔也含有和比例、比例和情形。为直观起见,笔者认为,还是称这类计算命题为差比例与比例差较为适宜,因为本文下面讲到的主要是差比例、比例差的应用问题。

差比例与比例差在《财务管理》计算中起着重要作用,可年度的运营,游戏的时间跨度是一个完整的会计周期。

下面的棋盘模拟图中四条边代表四条马路,马路上有各种建筑。假设这四条马路的名字分别是1大道、2大道、3大道和4大道。ABC拥有1大道和2大道的产权,XYZ拥有3大道和4大道的产权。涉及本企业的一切事项都要记录,每个月末都要记录现金余额,记录交易时,标明交易发生的时间。



下边是ABC公司的一份交易记录(只列出两个月的)。

1月,公司走到了第一大道,XYZ走到了第二大道(这条街属于ABC),所以按照交易规则,XYZ将于下月支付给ABC租金¥10(现金余额:¥2 000)。

2月,公司在Park Place和Boardwalk各建造1幢房子,支出¥400。我们走到了“Just Visiting”,XYZ走到了“Charles Place”

以帮助人们简捷地解决一些计算问题,可以这样说,把这种计算方法引入《财务管理》或《管理会计》,也就解决了计算中的重点和难点问题。本文试通过对《财务管理》中复杂的计算问题用差比例与比例差解析之,以验证帕乔利“比及比例概要”会计之相关,验证会计与数学之联系。

差比例与比例差,就题面而言似乎是数学问题,其实这也证实会计与数学之间具有紧密的联系。我们知道近代复式记账“借贷记账法”,最初收录在意大利数学家帕乔利的《算术、(这个地方在XYZ的地盘上),XYZ支付给我们上个月的租金¥10(现金余额:2 000-400+10=¥1 610)。

6. 作业要求。游戏结束后,每个企业组根据秘书所做的原始交易记录,编制会计分录,并且过到T型账户中,编制调整分录、试算表和会计报表(资产负债表、利润表)。每个企业组提交一个年度(游戏过程)的现金日记账、会计分录、分类账、试算表、调整分录和会计报表。

三、研究结论

本研究介绍的模拟游戏教学方案,主要目的是加强学生对会计循环各个步骤的理解,涉及的交易比较简单,以后的研究中,要进一步探索如何将商业模拟游戏应用到会计学其他内容和课程的教学。Gray等(1963)、Hoffjan(2005)的研究为商业模拟游戏在会计学其他内容的教学应用开创了先河,但是他们所选用的游戏及教学方案并不一定适合我们的教学,我国学者还需进一步研究适合我国学生的模拟教学方案。

主要参考文献

1. Bruns, W.J.Jr.. Business Games in Accounting Instruction. The Accounting Review, 1965; 40
2. Fowler L.. Active Learning: an Empirical Study of the Use of Simulation Games in the Introductory Financial Accounting Class. Academy of Educational Leadership Journal, 2006; 10

几何、比及比例概要》一书中。借贷记账法在会计学中是一种计量方法,而在教学中又是一种计算方法。“比及比例”这种计算方法不仅可以解决统计学中的计量问题,而且可以解决会计学中的计量问题。这正是本文探讨命题的理论根据。

二、差比例与比例差的会计应用

(一)在资金需要量预测销售百分比法中的应用

1. 预测原理。资金需要量预测在基本建设和投资决策中应用非常广泛。其计算涉及因素较多,计算公式为:

外部融资需求量=增加的资产-增加的负债-增加的留存收益

$$=A/S_1 \times \Delta S - B/S_1 \times \Delta S - S_2 \times P \times E$$

式中:A为随销售变化的资产(敏感资产);B为随销售变化的负债(敏感负债); S_1 为基期销售额; S_2 为预测期销售额; ΔS 为销售的变动额,即差;P为销售净利率;E为留存收益比率; A/S_1 为敏感资产占基期销售额的百分比; B/S_1 为敏感负债占基期销售额的百分比。

2. 用差比例与比例差解析。

差:预测期销售额与基期销售额之间的差额,也是销售的变动额,用公式来表示即: $\Delta S = S_2 - S_1$ 。

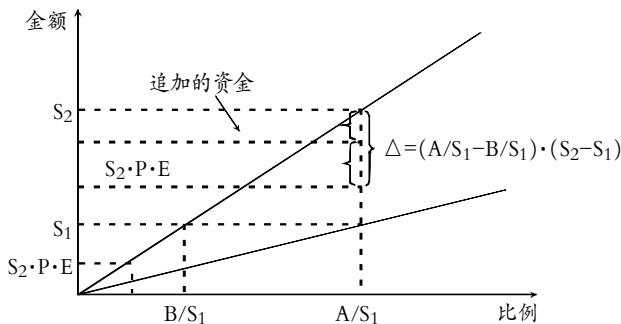
比例:基期敏感资产、敏感负债分别占基期销售额的比,即: $A/S_1 - B/S_1$ 。

金额差与比例差乘积:因增加销售额需要追加的资金总量 $\Delta = (S_2 - S_1) \times (A/S_1 - B/S_1)$ 。

留存利润比例及留存利润额:留存利润=预测期销售额×销售净利率×留存收益率,即: $S_2 \times P \times E$ 。

资金差额:资金需要量=销售增长需追加的资金-利润留存可用的资金= $(S_2 - S_1) \times (A/S_1 - B/S_1) - S_2 \times P \times E$ 。

上式也即销售金额差乘以比例差再减去留存收益占净利润的比。资金需要量销售百分比法的关键在于基期敏感资产、负债占销售额的比例,预测期的各项资金占销售额的比例仍保持。因预测期利润留存增加可用资金故需要从预测期追加的资金量中减去。上述计算过程可用下图表示:

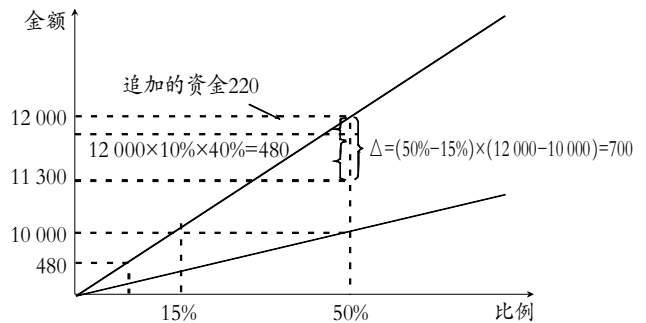


例1:光华公司20×8年12月31日的简要资产负债表如右上表所示。假定光华公司20×8年销售额为10000万元,销售净利率为10%,利润留存率为40%;其20×9年销售额预计增长20%,公司有足够的生产能力,无需追加固定资产投资。要求:计算20×9年光华公司需要追加的资金量(2012年中级会计资格考试辅导教材:《财务管理》P71~72)。

光华公司资产负债表

资产	金额	与销售关系(%)	负债与权益	金额	与销售关系(%)
货币资金	500	5	短期借款	2500	N
应收账款	1500	15	应付借款	1000	10
存货	3000	30	预提费用	500	5
固定资产	3000	N	应付债券	1000	N
			实收资本	2000	N
			留存收益	1000	N
总计	8000	50	总计	8000	15

题解:①比例:敏感性资产占基期销售额比: $(500+1500+3000) \div 10000 = 50\%$;②比例:敏感性负债占基期销售额比: $(1000+500) \div 10000 = 15\%$;③比例差:敏感性资产占基期销售额比与敏感性负债占销售额比例差= $50\% - 15\% = 35\%$;④金额差:报告期销售额与基期销售额差= $12000 - 10000 = 2000$ (万元);⑤比例差与金额差乘积,即需要追加的资金总量= $35\% \times 2000 = 700$ (万元);⑥占比例额:留存占利润比,利润占报告期销售额比= $40\% \times 10\% \times 12000 = 480$ (万元);⑦差:总资金需要量与留存利润可用资金差= $700 - 480 = 220$ (万元)(也即需追加的资金量)。上述解析可用下图表示:



(二)在内部收益率计算中的应用

应用简单法所要求的充分而必要的条件是:项目的全部投资均于建设开始一次投入,建设期为零,建设起点第0期净现金流量等于原始投资的负值,即: $NCF_0 = -I$;投产后每年净现金流量相等,即第1期至第n期每期净现金流量表现为普通年金的形式,设 $NCF_1 = NCF_2 = \dots = NCF_n = NCF$ (NCF为常数, $NCF \geq 0$)。

如果投资项目不具备上述条件,则必须按一般方法来计算内部收益率。

在简单法下,投资项目内部收益率IRR可通过求解下列方程来确定。在n年内,其折现率为IRR的年金现值系数=原始投资÷投产后每年相等的净现金流量,用算式表示就是:

$$(P_A/A, IRR, n) = \frac{I}{NCF}$$

式中:I为在建设起点一次投入的原始投资; $(P_A/A, I, n)$ 是n期,IRR为设定折现率的年金现值系数;NCF为投产后1~n年每年相等的净现金流量。

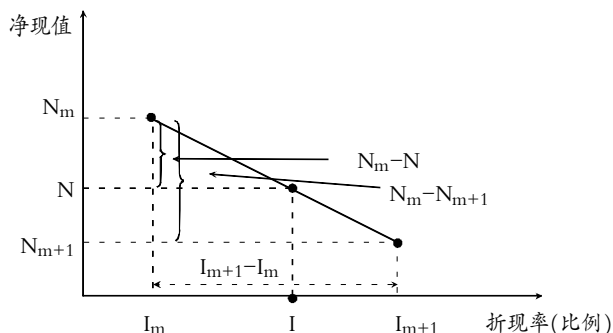
简单法具体计算程序如下：①计算公式 $(P_A/A, IRR, n) = \frac{I}{NCF}$ 的数值，并假设该数值为C；②根据计算出来的年金现值系数C，查n年的年金现值系数表；③若在n年系数表上恰好能找到等于上述数值C的年金现值系数 $(P_A/A, I_m, n)$ ，则该系数所对应的折现率 I_m 即为所求的内部收益率I；④若在系数表上找不到事先计算出来的系数值C，则可利用系数表上同期略大及略小于该数值的两个临界值 C_m 和 C_{m+1} 及相对应的两个折现率 I_m 和 I_{m+1} ，应用内插法计算近似的内部收益率，即以下关系成立：

$$(P_A/A, I_m, n) = C_m > C (P_A/A, I_{m+1}, n) = C_{m+1} < C$$

这时可按下列公式计算内部收益率：

$$I = I_m + \frac{C_m - C}{C_m - C_{m+1}} (I_{m+1} - I_m)$$

按照有关规定， I_{m+1} 与 I_m 之间的差不得大于5%，最好为1~2个百分点。为缩小误差，可以直代曲解析公式法来计算内部收益率（《2012年中级会计资格：财务管理》P123）。以上计算可解析图示如下：



以上“一般公式”是比例差与差比例问题，中级会计职称考试中的“特殊公式”也是同类问题，解析如下：

$$I = I_m + \frac{N_m - N}{N_m - N_{m+1}} \times (I_{m+1} - I_m)$$

当式中净现值N为0时，其计算公式如下：

$$I = I_m + \frac{N_m - 0}{N_m - N_{m+1}} \times (I_{m+1} - I_m)$$

上述两式的解即内部收益率，管理会计学将之称为内含报酬率。

上述两式在中级会计职称考试书中命名为“特殊公式”，笔者将之命名为“内含报酬率以直代曲解析公式法”。以上两式均可以采用解析公式两点定线引入代数式推导出来，限于篇幅，推导过程已省略。以上解析点两次测试值分别在I点的两侧，故又曰“内插值法”。

例2：某企业拟变卖一套尚可使用5年的旧设备，另购置一套同功能的新设备，新设备的投资额为180000元；旧设备的折余价值为95000元，其变价净收入为80000元；到第5年末新设备与继续使用的旧设备的预计净残值相等。新旧设备的替换在当年内完成（即更新设备的建设期为零）。使用新

设备可使企业在第1年增加营业收入50000元，增加经营成本25000元；第2~5年内每年增加营业收入60000元，增加经营成本30000元。采用直线法计提折旧。适用的企业所得税税率为25%。行业基准折现率*i*分别为8%和12%（2012年中级会计资格考试辅导教材：《财务管理》P134~136）。

要求：①估算该更新设备项目的计算期内各年的增量净现金流量 (ΔNCF_t) ；②计算该项目的差额内部收益率指标（计算结果保留两位小数）；③分别就以下两种情况即该企业所在行业基准折现率为8%、12%时，为企业作出是否更新设备的决策，并说明理由。

题解：

(1)计算两种方案的净现金流量的差额。

依题意计算以下相关指标：

更新设备比继续使用旧设备增加的投资额=新设备的投资-旧设备的变价净收入=180000-80000=100000(元)

运营期第1~5年每年因更新改造而增加的折旧=100000÷5=20000(元)

运营期第1年不包括财务费用的总成本费用的变动额=该年增加的经营成本+该年增加的折旧费=25000+20000=45000(元)

运营期第2~5年每年不包括财务费用的总成本费用的变动额=30000+20000=50000(元)

因旧设备提前报废发生处理固定资产的净损失为：

旧固定资产折余价值-固定资产变价净收入=95000-80000=15000(元)

因旧固定资产提前报废发生净损失而抵减的所得税额=15000×25%=3750(元)

运营期内第1年息税前利润的变动额=50000-45000=5000(元)

运营期内第2~5年每年息税前利润的变动额=60000-50000=10000(元)

建设期增量净现金流量为：

$$\Delta NCF_0 = -(180000 - 80000) = -100000(\text{元})$$

运营期增量净现金流量为：

$$\Delta NCF_1 = 5000 \times (1 - 25\%) + 20000 + 3750 = 27500(\text{元})$$

$$\Delta NCF_{2-5} = 10000 \times (1 - 25\%) + 20000 = 27500(\text{元})$$

(2)计算比例。净现金流量差额的现值系数根据 ΔNCF 来计算 ΔIRR ，并假定收入与成本已补偿。

$$(P/A, \Delta IRR, 5) = 100000 \div 27500 = 3.6364$$

(3)分别测试：选择折现率10%、12%，并计算5年期的现值系数，即：

$(P/A, 10\%, 5) = 3.7908 > 3.6364$ 。此数值可以查表，也可以直接代入年金现值系数公式计算，即：

$$\frac{1 - (1 + 10\%)^{-5}}{10\%} = 3.7908$$

$$(P/A, 12\%, 5) = 3.6048 < 3.6364$$

(4)计算差比例与比例差的乘积。先计算调整部分的比例,即:

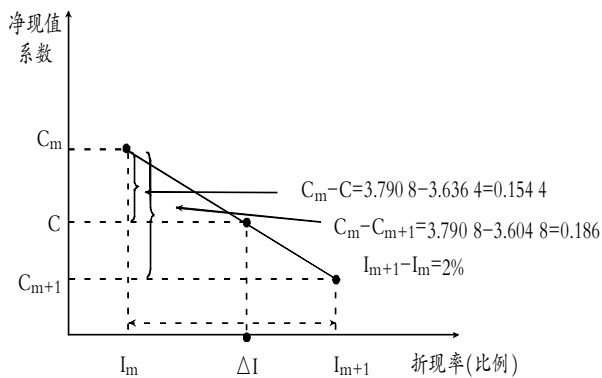
$$\frac{3.7908-3.6364}{3.7908-3.6048} \times (12\%-10\%) \approx 1.66\%$$

然后计算内部收益率,即:

$$\Delta I = 10\% + \frac{3.7908-3.6364}{3.7908-3.6048} \times (12\%-10\%) \approx 11.66\%$$

(5)比较决策效果。在第一种情况下,因为差额内部收益率为12%,大于设定折现率8%,因此应当更新设备。在第二种情况下,因为差额内部收益率为8%,小于设定折现率12%,因此不应当更新设备。

其差比例与比例差的解析图示如下:



(三)企业综合评价计分应用

现行企业绩效评价综合计分法,也即功效系数法,其调整分数的计算根据功效系数法计分原理,将评价指标实际值对照行业评价标准值,按照规定的计分公式计算各项基本指标得分。其得分可归结为差比例和比例差的乘积。计算公式为:

$$\begin{aligned} \text{基本指标总得分} &= \sum \text{单项基本指标得分} \\ \text{单项基本指标得分} &= \text{本档基础分} + \text{调整分} \\ \text{本档基础分} &= \text{指标权数} \times \text{本档标准系数} \\ \text{调整分} &= \text{功效系数} \times (\text{上档基础分} - \text{本档基础分}) \\ \text{上档基础分} &= \text{指标权数} \times \text{本档标准系数} \\ \text{功效系数} &= \frac{\text{实际值} - \text{本档标准值}}{\text{上档标准值} - \text{本档标准值}} \end{aligned}$$

本档标准值是指上下两档标准值处于较低等级一档的值。解析式如下:

$$\text{比例差的比} = (\text{实际得分} - \text{本档基础分}) \div (\text{上档基础分} - \text{本档基础分})$$

$$\text{差比例} = (\text{实际值} - \text{本档值}) \div (\text{上档值} - \text{本档值}) \times 100\%$$

$$\text{调整分} = \text{实际得分} - \text{本档基础分}$$

调整分的计算公式如下:

$$\text{调整分} = \frac{\text{实际值} - \text{本档标准值}}{\text{上档标准值} - \text{本档标准值}} \times (\text{上档基础分} - \text{本档基础分})$$

基础分),也即有:

$$\text{指标得分} = \text{基础分} + \frac{\text{实际值} - \text{本档标准值}}{\text{上档标准值} - \text{本档标准值}} \times (\text{上档基础分} - \text{本档基础分})$$

基础分-本档基础分)

根据上述计算原理和方法,可得出例2中某企业的净资产收益率为5.68%,计算出各项指标的得分和功效系数及其参数值,如下表所示:

实际值	本档标准值	上档标准值	本档标准系数	上档标准系数	功效系数	权数	本档基础分	上档基础分	调整分	小计得分
5.68	2.7	8.00	0.6	0.8	0.5623	25	15	20	2.81	17.81

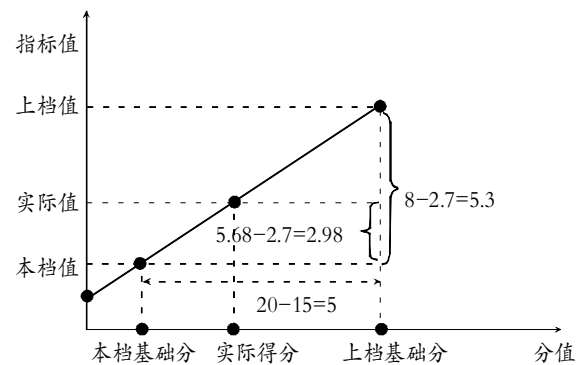
计算过程如下:

$$\text{差比例(即功效系数)} = (5.68 - 2.7) \div (8.00 - 2.7) = 0.5623$$

$$\text{比例差即调整分} = 0.5623 \times (20 - 15) = 2.81$$

$$\text{指标得分} = 15 + 2.81 = 17.81$$

解析式如下图所示:



三、结束语

本文所论述的财务会计,是指涵盖财务管理和管理会计内容的大会计概念,其范畴要比一般会计大。财务管理原本是会计的分支学科,是会计学科理论的延伸。所以本文中的解析例题多选自于现行《财务管理》、《管理会计》教科书。

差比例与比例差既是一种数值,又是一种计算方法。就数值来说,其中的差,即绝对数值的差额;比例,即绝对数或相对数的比值;比例差,即比例的差额。从方法论来说,差比例与比例差方法是将财务会计中的复杂计算公式(模式)分解成因素的差额或比例的差额等多因子,把构成计算公式中的多因素、多因子,以差、比例、比例差等方式进行分项解析,从而使复杂的计算公式简单化、不便理解的等式明晰化。

差比例与比例差用解析几何标注,使抽象的公式图像化、形象化,更具有直观性,有益于调动人的数学模式下的数理逻辑思维和实物图像模式下的形象思维,图文并茂、形象生动、易于理解掌握。该教学方法的研究成果已运用于实践教学,受到了学习者的普遍欢迎,收到了较好的教学效果。

【注】本文系浙江省教科规划2013年度(高校)研究课题“基于高职高专层次财务管理课程中的计算方法研究”(课题编号:SCG431)的阶段性研究成果。

主要参考文献

财政部会计资格评价中心主编.财务管理.北京:中国财政经济出版社,2011