

围的交易频率。

## 2. 旅游虚拟企业内在动因分析

旅游业是一个以交易为主的产业，交易的基础的旅游产品。因而旅游虚拟企业的内在动因是旅游产品，其特点决定了采取旅游虚拟企业这种组织方式可以大大降低交易费用。

(1) 低成本驱动。旅游产品综合性的特点决定了旅游企业向旅游消费者提供旅游产品，必然要与其他相关企业产生交易。比如旅行社制定一条旅游线路，就可能涉及到航空公司、酒店、旅游景区等部门或企业进行交易。通常来说涉及的部门越多，转移到产品的成本就越大。同时单个旅游企业不可能拥有旅游经营所有的要素和资源，即使采用纵向一体化战略也必然要付出高管理成本。而旅游虚拟企业的产生不但可以减少管理成本，还可以降低交易费用。

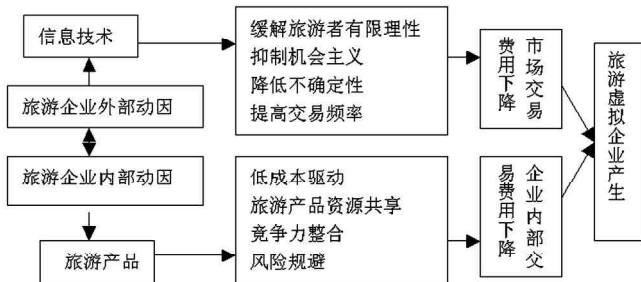
(2) 旅游产品资源共享。现代社会旅游产品和旅游行业专业技能分散化，为了弥补本企业在某些技术领域的不足和人才的缺乏，必须借鉴技术人才虚拟的思想，通过组建虚拟企业，充分利用合作各方的优势联合开发。这是旅游企业之间建立虚拟企业的原动力。

(3) 竞争力整合。旅游产品综合性的特点决定了旅游企业要想在竞争中占有一席之地，单靠自身的力量是远远不够的，必须同其他企业合作，为竞争而合作，靠合作来竞争。各个企业在联合的过程中，要将各自核心实力予以整合，从而创造出比原来生产经营方式更大的价值。因此组建旅游虚拟企业自然也就成为有效对策。

(4) 风险规避。旅游产品又具有无形性的特点，资产专用性低，意味着这种投资实施转移为其他用途的可能产生比较高，增加了旅游产品的不确定性。对于旅游企业来说，也增加了交易风险。同时，独立开发新旅游线路具有很大的风险性，在这种情形下旅游虚拟企业的建立，不仅可以避免较大的风险，而且还可以加快研究与开发，缩短开发产品周期。

随着网络技术的发展，旅游企业环境的变化尤其是信息通信技术的广泛利用，降低了旅游市场的交易费用。同时旅游产品的特点也决定了旅游企业比其他企业更适合采用虚拟企业这种组织方式。(见下图)

上图表明旅游虚拟企业的外在动因是信息技术，促进了市场



交易费用的下降；内在动因是旅游产品，促进了企业内部交易费用的下降，二者相互作用的合力推动旅游虚拟企业的产生。因此，旅游企业面对市场和企业内部交易费用的下降，应该认识到虚拟企业在降低交易成本、捕捉市场机会和提高竞争力等方面的优势，尝试采取虚拟企业这种组织形式。

## 参考文献：

- [1]段文斌 陈国富：制度经济学[M].南开大学出版社，2004年04月
- [2]邢红艳：虚拟企业的形成动因解析[J].华东经济管理，2003年08期
- [3]韩智勇 高玲玲：基于交易费用理论的虚拟企业动力机制及效率边界分析[J].科研管理，2004年01期

# 多元线性回归分析在

## 人才需求预测中的应用

■ 杨 月 河海大学商学院

■ 沈 进 江苏省社会科学院

[摘 要] 文章首先指出回归分析是人才需求预测的一种重要的经济统计分析方法；其次选取二元线性回归预测为代表具体阐述了多元线性回归预测方法的实施过程；文章最后主要通过真实的案例来介绍多元线性回归分析在人才需求预测中的运用。

[关键词] 多元线性回归分析 人才需求预测 应用

人力资源规划工作是人力资源管理的前提，其中人才需求预测是人力资源规划的重要环节，它可以及早发现组织中存在的人力不足或人浮于事的现象，帮助组织明确未来人才需求趋势，做好人才储备工作。本文在多元线性回归预测理论的基础上，通过真实案例，把多元线性回归应用到人才需求预测中，从而提高人才需求预测的科学性和准确性。

## 一、人才需求预测

人才需求预测是指在对组织的评估和预言的基础上，对未来一定时期内人力资源需求状况的假设。目前，人才需求预测方法很多，主要分定性和定量两大类。其中，回归分析法是一种非常典型的定量分析方法。回归分析法通过数理统计方法，对大量试验统计数据进行分析处理，找到变量之间的联系方式建立回归分析数学模型，再根据各变量的规划指标，进行外延性预测分析，估算出各时段的预测值。此方法是各组织人才需求预测工作中使用最广泛的方法之一，其中包括了一元线性回归方法、多元线性回归方法和非线性回归方法等。

## 二、多元线性回归预测

一元线性回归预测是指根据成对的两个变量数据分布大体上呈直线趋势时，采用适当的计算方法，找到两者之间特定的经验公式，即一元线性回归模型；然后根据自变量的变化，来预测因变量发展变化的方法。多元线性回归预测是一元线性回归预测的直接推广，其包含一个因变量和二个或二个以上的自变量。在这里，笔者选取多元线性回归预测中最简单的二元线性回归预测来对多元线性回归预测作一介绍。

我们来看一个案例：某公

司对下一年商品销售额Y（万元）进行预测，选取了两个主要影响因素：一是促销费用X1；二是经营人员人数X2，具体数据见表1。用二元线性回归法预测公司下一年促销费用为20万元，经营人员增至35人时，将有多少销售额？

表 1

NO.	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
1	26	17	29
2	30	18	32
3	24	16	25
4	32	19	34
5	31	18	33
6	30	18	31
7	27	17	30
8	27	18	30

## 1. 二元线性回归模型的建立：

$$Y_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + u_i$$

其中：Y<sub>i</sub>——因变量，i 为样本的个数

X<sub>1i</sub>、X<sub>2i</sub>——影响因变量的两个主要因素

$b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ ——未知参数

$u_i$ ——剩余残差,且有 $E(u_i)=0$ ,  $u_i$ 与两个自变量无关

## 2. 参数的估计

为了获取未知参数的值,先建立以下二元线性回归方程:

$$\hat{Y}_i = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 X_{1i} + \hat{b}_2 X_{2i}, (i=1, 2, \dots, 8)$$

接着用最小二乘法,建立一个三元方程组并求解出 $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 的值,求解方程组得: $b_0=-4.589$ ,  $b_1=0.467$ ,  $b_2=0.811$ ,则二元线性回归方程为: $Y=-4.589+0.467X_1+0.811X_2$

## 3. 检验

(1)相关系数: $r(X_1, Y)=0.906$ ,  $r(X_2, Y)=0.955$ ,都接近于1,说明这两个自变量与因变量有很大的相关性。

(2)可决系数: $R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} = 0.915$ ,说明两个自变量对因

变量的解释程度较高。

(3)回归方程的显著性检验:即检验模型中的未知参数 $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 是否显著不为0。首先提出原假设和备择假设: $H_0: b_1=b_2=0$   $H_1:$

$b_1, b_2$ 不全为0;其次引入统计量 $F = \frac{U/2}{Q/5}$ , (其中 $U = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$ ,

$Q = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$ );最后代入数据计算出 $F=26.922$ ,取显著性水平

$\alpha=0.05$ ,因为 $F > F_{\alpha}(2, 13)$ ,故拒绝 $H_0$ ,接受 $H_1$ ,因而说明该回归方程总体上存在线性关系。

(4)回归系数的显著性检验:首先提出原假设和备择假设: $H_0:$

$b_0=b_1=0$   $H_1: b_k \neq 0, k=0, 1, 2$ ;其次引入统计量 $T_k = \frac{\hat{b}_k}{\sqrt{c_{kk} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}}$ ;

最后代入数据计算出 $T_0=-0.479$ ,  $T_1=0.445$ ,  $T_2=2.346$ ,取显著性水平 $\alpha=0.05$ ,因为 $T_k > T_{0.025}(13)$ ,故拒绝 $H_0$ ,接受 $H_1$ ,因而说明包括常数项的三个自变量对因变量的影响是显著的。

## 4. 进行预测

通过上述的检验,说明求得的二元线性回归方程是成立的。则当 $X_1=20$ ,  $X_2=35$ 时, $Y$ 的预测值为33.14万元。

## 三、多元线性回归分析在人才需求预测中的应用

未来人才需求预测,是政府人事管理部门在编制区域性人才规划,实现人才宏观管理的重要依据。今年年初,笔者参与了导师承担的浙江省某县的“十一五”人才规划专项课题,并负责该地区人才需求预测报告的撰写工作。下面特以该县“十一五”期间人才需求总量预测的真实案例来介绍多元线性回归分析对人才需求量的预测。特别要指出的是,因为具体计算过程比较复杂,故本案的许多数据计算工作是通过SPSS软件统计分析得出的。

## 1. 自变量的确定

影响未来时期人力资源需求量的因素很多,例如有经济增长率、产业结构、国内生产总值、人口增长等。但在实际的预测中不可能穷尽所有因素,只能选择最重要、最具代表性的因素作为预测的自变量。人才规划编写小组在为期一个月的调研工作中对影响人才需求量的各种因素进行了认真的分析,并结合许多人力资源专家的意见,最终达成一致看法,选取了反映经济发展水平

的国内生产总值、科技三项经费支出、教育经费支出三项指标作为自变量,建立三元线性回归预测模型。

## 2. 相关数据

根据所选的指标,我们收集了1999年~2004年六年的基础数据,详见表2。

表2

浙江省某某县	1999	2000	2001	2002	2003	2004
GDP(亿元)	80.25	90	82.05	92.51	108.07	129.26
教育经费支出(万元)	4941	5895	8619	10987	14088	19078
科技三项经费支出额	302	630	750	662	737	870
人才总量(人)	12300	14500	17000	20000	23590	27050

## 3. 回归模型的建立

根据所选的国内生产总值、科技三项经费支出、教育经费支出三项指标,建立如下的三元线性回归预测模型:

$$TAL = b_0 + b_1 \times GDP + b_2 \times E + b_3 \times T + u$$

其中:TAL——人才总量

GDP——国内生产总值

E——教育经费支出

T——科技三项经费支出

$b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$ 、 $b_3$ ——未知参数

$u$ 是剩余残差且 $E(u)=0$ ,与三个自变量无关

## 4. 参数估计

用SPSS软件对表2中的数据进行分析处理,得出: $b_0=8296.601$ ,  $b_1=-18.956$ ,  $b_2=1.025$ ,  $b_3=2.65$ 。由上述参数,可以建立三元线性回归方程: $Y=8296.601-18.956X_1+1.025X_2+2.65X_3$ 。

## 5. 检验

继续用SPSS软件对数据进行分析处理,得出如下分析结果:

(1)相关系数: $r(X_1, Y)=0.922$ ,  $r(X_2, Y)=0.991$ ,  $r(X_3, Y)=0.814$ ,由此说明所选的三个自变量与因变量有很大的相关性。

(2)可决系数 $R^2=0.987$ ,由此说明所选的三个自变量对因变量的解释程度比较高。

(3)统计量 $F = \frac{U/3}{Q/2} = 51.382 > F_{\alpha}(3, 2)$ , ( $\alpha$ 取值0.05),由此说明回归方程总体上存在着线性关系。

(4)统计量 $T_k = \frac{\hat{b}_k}{\sqrt{c_{kk} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}}$ 由于 $T_k$ 均大于 $T_{0.025}(5)$  ( $k=0, 1,$

$2, 3$ ),由此说明包括常数项在内的四个自变量对因变量的影响是显著的。

## 6. 预测

表3

某某县	2007年	2010年
GDP(亿元)	191.7625	292
科技三项经费支出(亿元)	0.116	0.143
教育经费支出(亿元)	2.595	3.432
人才需求总量(万人)	3.4345	4.1729

通过以上的检验,则说明提出的三元线性回归方程是成立的。根据该县国民经济发展部门提供的该县在“十一五”期间的GDP、教育经费支出、科技三项经费支出预测结果,可以得到相应的全县人才需求总量为:2007年3.4345万人,2010年4.1729万人。详细数据见表3。

## 参考文献:

鲍玲:浅论人力资源预测及规划评估[J].经营管理,2004(10):77~78