

基于主成分分析法的企业纳税遵从风险评估

吴强 徐康

(中国人民大学财政金融学院 北京 100872)

【摘要】 现行的纳税遵从风险预测方法和评估指标体系有一定的局限性,难以真实、准确地反映企业经营、财务、税务的联系。本文以 A 市商业企业数据作为研究样本,基于主成分分析法构建企业纳税遵从风险指标体系和预测模型,从海量财务、税务指标中筛选出能体现企业税务风险差异的异质性指标,从而有效地对纳税人存在的遵从风险进行排序,并根据企业特点提出了防范风险的指向性指标,丰富了纳税遵从风险评估内容。

【关键词】 主成分分析 企业纳税遵从风险 风险评估 税收风险管理

纳税遵从风险是指纳税人、扣缴义务人不遵从税收相关法律法规而造成国家税收流失损失的可能性。它主要包括税收损失发生的概率和造成税收流失的金额两个方面的内容。而纳税人的纳税遵从风险主要是指纳税人能否遵从纳税程序的风险和能否足额缴纳税金的风险。

近些年来,随着税收征管软件的推广、税收数据省级数据大集中的实现和日益增长的海量税收数据信息的快速归集,为开展企业纳税遵从风险分析提供了有力的数据支持。从海量税收信息资源中客观、真实、准确地捕捉企业财务、税务的关键信息,切实提高辅助决策水平,需要完善的企业涉税风险指标体系和有效的方法来进行运算和反映。

一、现有分析方法及指标体系存在的主要问题

现行的风险指标体系主要是以总局发布的纳税评估指标为主,分为通用指标和特定税种指标两大类。各省税务机关经过多年探索,也添加了不少指标。表 1 为常用的分析指标。

由表 1 可见,现阶段运用的各类指标主要以会计核算内容为主要依据。在分析方法上,一般分析只关注单一的指标变动情况,较少分析指标之间的联系,即便进行配比分析,也只是各指标之间的横向数据对比,这样无形中割断了指标之间的内在联系,难以进行有效的综合指标分析。

常用企业涉税风险财务指标体系的优势在于,可以直观地对各项指标做出经济解释;缺点是主观性较大且容易产生重要指标的遗漏,难以让税务机关掌握纳税人的税收经济关系和税收缴纳全貌,造成以偏概全,不能有效地捕捉到关键信息,抓不住、抓不准税收风险,使风险评估缺少说服力,并给税收风险管理工作增加了困难和成本。

鉴于税源数据有明显的行业和地域特征,因而现有跨地域、行业、税种的通用涉税指标体系也需要灵活配置。实践证明,对于不同地域和不同行业的企业,采用恒定不变的一套指标体系很难客观、真实、准确地透视企业财务、税务状况。

表 1 常用企业涉税风险财务指标体系

指标类别	指标名称	指标类别	指标名称
盈利能力	毛利率	资产结构	长期(资产)负债率
	销售利润率		流动资产占总资产比例
	成本费用利润率		流动负债对总负债比率
	总资产利润率		固定资产损耗率
	资本金利润率		存货货币资金比
	权益利润率		存货占流动资产比
	销售营业利润率		存货固定资产比
	成本费用营业利润率		现金对流动资产比率
	总资产营业利润率		存货占总资产比率
	资本金营业利润率		营业成本管理费率
	有形资产营业利润率		营业成本销售费用率
	流动资产营业利润率		营业成本两费费用率
	固定资产营业利润率		存货变动率
偿债能力	资本负债率(产权比率)	财务指标变化状况	流动资产变动率
	负债比率		存货货币资金比变动率
	现金对流动负债比率		存货占流动资产比变动率
	流动比率		存货占总资产比率变动率
	速动比率		流动负债变动率
资产运营能力	有形资产负债率	资产运营能力	自有资本周转率
	已获利息倍数		存货周转率
			流动资产周转率
			总资产周转率

现阶段分析企业纳税遵从风险主要采用多元回归方法和简单加权综合方法建立税收风险指标体系,进行风险评估。现行方法使用的这些指标具有较强的多重共线性,很难将企业涉税风险的特征指标及特定行业的异质性指标凸显出来,难以有效、合理、全面地反映税务风险。税务风险指标间多重共

线性主要是由税务指标的共同趋势、滞后变量的引入和企业规模效应等引起的。企业涉税风险指标间具有多重共线性会导致以下问题:①企业涉税风险指标权重估计值方差会变大;②各企业涉税风险指标权重的经济含义不切合实际;③税务指标的权重安排不合理,且有可能将重要的风险影响指标赋予较低的权重被排除在外;④模型的预测功能失效,多重共线性导致方差变大,从而使预测失去意义;⑤综合指标往往是指标的简单罗列,很难看出企业税收风险的症结所在。

二、主成分分析法的主要原理

为解决多重共线性问题和筛选出区别不同企业涉税风险程度指标,所采用的统计学方法主要是主成分分析法。主成分分析法(PCA)最先是由 Pearson(1901)提出、后被 Hotelling(1933)发展起来的一种分析方法。该方法通过降维技术把原来众多具有一定相关性的指标重新组合成一组新的互不关联的综合指标来代替原来的指标。在复杂而量大的税收风险评价过程中,通过主成分分析构建税务风险指标体系,就是将海量税务风险指标重新组合成互不关联的几组指标,以排除指标组之间的线性相关性,使每个指标组形成一个综合指标,用这些综合指标来反映企业各种风险特征的异质性,从而有效消除各指标之间的多重共线性问题。

三、基于主成分分析法构建涉税风险指标体系

单指标分析和简单多元回归分析各有优势及不足,而基于主成分分析法构建的分析指标体系则是以上两种方法的有机结合。其基本思路是从海量样本数据中筛选同质数据,对其进行主成分分析,构建正交性的综合指标;再根据这些综合指标进行权重排序,并结合其实际经济含义进行定性分析,由此构建指标体系。此种构建企业涉税指标体系的方法,不仅解决了单指标和统计学指标体系种种难以确定的问题,而且形成了一个完整的指标体系构建流程。对于不同行业 and 不同地域企业,通过流程会生成一套不同的指标体系,以较高的精度客观、真实、准确地捕捉企业涉税风险点。

下面,本文以 A 市 850 家商业企业的财务报表数据(数据来源于 A 市商业局征管系统数据库)为例进行分析,为此选取了覆盖企业现金流量表、资产负债表和损益表中与企业所得税相关重要内容的 28 项企业财务指标,并采用比例法对数据进行了标准化处理,以便进一步分析。

为消除指标间多重共线性问题,保持指标间的相互独立性,先进行主成分分析。表 2 是按照综合指标贡献率得出的排序。主成分的贡献率体现了该主成分的方差在全部方差中的比重。方差反映了企业之间的异质性,其值越大,表明该主成分对该行业不同企业间区别的解釋力越强。一般认为,如果前 k 个主成分的累计贡献率达到 80%,表明前 k 个主成分基本包含了全部测量指标所具有的信息,这样更便于对实际问题进行分析和研究。商业企业第一个主成分贡献率为 20.7%,表明它对商业企业间异质性的解釋力较强。因为前 7 个维度贡献率大于 80%,所以选取前 7 个维度。

表 2 主成分贡献率

	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
1	7.321 54	0.985 56	0.203 4	0.203 4
2	6.335 98	1.690 95	0.176	0.379 4
3	4.645 03	0.496 66	0.129	0.508 4
4	4.148 37	0.777 29	0.115 2	0.623 6
5	3.371 08	1.410 73	0.093 6	0.717 3
6	1.960 35	0.099 95	0.054 5	0.771 7
7	1.860 4	0.394 34	0.051 7	0.823 4
8	1.466 05		0.040 7	0.864 1

主成分分析的关键在于能否给主成分赋予新的含义,给予合理的解释,这个解释应根据主成分的计算结果结合定性分析来进行。主成分是原来变量的线性组合,在这个线性组合中变量的系数有大有小,有正有负,有的大小相当,因而不能简单地认为这个主成分是某个原变量的属性起了作用。线性组合中各变量系数的绝对值大者,表明该主成分主要综合了绝对值大的变量,有几个变量系数大小相当时,应认为这一主成分是这几个变量的总和。这几个变量综合在一起应赋予怎样的经济意义,要结合税收专业知识,给予恰如其分的解释,这样才能达到深刻分析经济成因的目的。

根据筛选的 7 个维度指标的分组情况,结合其经济含义进行定性分析,并剔除分组中的无关指标,得出第 7 个维度(PRIN1)中成本费用营业利润率权重 0.329 489、成本费用利润率权重 0.327 163、总资产营业利润率权重 0.291 086、总资产利润率权重 0.288 545、有形资产营业利润率权重 0.288 399 等相关利润指标权重都比较大,而其他指标权重相对较小,由此第一个主成分综合了利润率的相关指标,主要反映了企业的利润水平,因而将这这几个指标分为一组并予以命名。对于某些在两个维度或更多维度中权重都很大的指标,结合其经济含义再对其进行维度归类。而对于权重和经济含义都符合多个维度的指标,则可将其归类为多个维度。由此剔除了各维度中相关性较小的指标,筛选出体现税务风险差异的异质性指标,从而构建比较科学的指标体系(见表 3)。

表 3 A 市业企业涉税风险财务指标体系

一级指标名称	二级指标名称	指标权重
费用配比	营业成本销售费用率	0.36
	营业成本两费费用率	0.32
资产结构	资本负债率	-0.34
	流动资产占总资产比例	0.29
	存货占总资产比率	0.45
负债比率	负债比率	-0.35
	有形资产负债率	-0.34
短期偿债能力	速动比率	0.51
	流动比率	0.51
	现金对流动负债比率	0.36

续表 3

一级指标名称	二级指标名称	指标权重
长期偿债能力	资本金营业利润率	-0.28
	资本金利润率	-0.28
	已获利息倍数	0.34
	固定资产损耗率	0.33
	有形资产营业利润率	0.32
	固定资产营业利润率	0.26
资本运营效率	有形资产周转率	0.25
	总资产周转率	0.25
	流动资产周转率	0.24
	自有资本周转率	0.2
利润率维度	成本费用营业利润率	0.34
	成本费用利润率	0.33
	总资产营业利润率	0.29
	总资产利润率	0.29
	有形资产营业利润率	0.29
	流动资产营业利润率	0.27
	销售利润率	0.25
	销售营业利润率	0.25

四、企业纳税遵从风险评估

用主成分分析方法构建企业涉税风险指标体系后,要对新的综合指标相关性进行检验,而新构建指标体系的最终目的是评估企业税收风险。本文采用方差膨胀因子方法检验新构建指标的多重共线性问题并通过回归分析法对企业进行纳税遵从风险评估,并给出企业税收风险排序。

1. 税收风险指标体系相关性检验。如前所述,本文选取 A 市商业企业主营业务收入作因变量,以新指标体系中的资产结构、负债比率、短期偿债能力、长期偿债能力、资产周转率、利润率等指标作自变量,建立回归预测方程如下:

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^7 \beta_i \times PRIN_i \quad (1)$$

我们用方差膨胀因子(VIF)方法判断新建指标是否存在多重共线性。VIF 是容忍度的倒数,其值越大,表明其共线性越强。经验判断方法表明:当 $0 < VIF < 10$ 时,不存在多重共线性;当 $10 \leq VIF < 100$ 时,存在多重共线性;当 $VIF \geq 100$ 时,存在较强的多重共线性。表 4 中的回归结果 R^2 为 0.948, T 检验除了短期偿债能力和资产周转率外均小于 0.1, VIF 检验效果均小于 10,说明新建指标体系回归结果理想,模型拟合度良好,且指标间不存在多重共线性。

表 4 企业涉税风险指标体系回归结果

Root MSE	0.229 2	R^2	0.948
Dependent Mean	-0.099 66	Adj. R^2	0.947 1
Coeff Var	-229.991		

表 5 企业涉税风险指标体系参数检验

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr> t	Variance Inflation
Intercept	1	-0.100 34	0.022 73	-4.41	<0.000 1	0
资产结构	1	0.055 5	0.003 29	1.69	0.091 9	1.206 16
负债比率	1	-0.280 1	0.051 95	-5.39	<0.000 1	1.976 39
短期偿债能力	1	3.47E-06	5.02E-06	0.69	0.489 7	1.012 05
长期偿债能力	1	3.73E-05	7.44E-06	5.01	<0.000 1	1.018 11
资产周转率	1	2.86E-07	2.04E-05	0.01	0.988 8	1.003 31
费用维度	1	1.331 92	0.031 09	42.84	<0.000 1	5.005 31
利润率维度	1	0.023 85	0.011 92	2	0.046	5.162 92

从表 5 可以看出,A 市商业企业样本中主营业务收入应纳税所得率与资产结构、长期偿债能力、利润率和费用维度具有明显的正相关关系,与负债比率具有较明显的负相关关系,这说明存货和流动资产占比较高、长期偿债能力较强、利润率较高和销售管理等费用比较大的企业具有较强的纳税能力,其资产周转率和企业短期偿债能力与应纳税所得率相关性较低,符合企业实际经济情况。

2. 企业税收风险排序及风险防范。从风险排序方面来说,经过式(1)求解,可得到估计参数和预测方程如下:

$$Y = -0.100 34 + 0.055 5 \times PRIN_1 - 0.280 1 \times PRIN_2 + 3.47E-06 \times PRIN_3 + 3.73E-05 \times PRIN_4 + 2.86E-07 \times PRIN_5 + 1.331 92 \times PRIN_6 + 0.023 85 \times PRIN_7 \quad (2)$$

求解式(2)就可以得出企业税收风险排序。首先,把各指标值代入式(2),就可以得到各个企业资产所得额率的预测值;然后,结合企业所得税税务规则,比如企业的税收优惠政策等各企业具有的特点,就可以测算出各企业应纳企业所得税的能力;再将企业的纳税能力与其实际申报缴税进行对比,其差就是企业可能少申报的企业所得税。根据其差值的大小,就可以得到纳税人的纳税遵从风险排序。

从风险防范方面来说,主要是选取同质(同行业、同地域)企业,运用主成分分析法构建正交性的综合指标,筛选出能区分企业税收风险的纳税人,再构建特定行业、地域特色的指标体系,并建立模型对企业进行纳税评估,然后对企业税收风险指标的正常值进行对比,按其偏离正常值的距离进行单项风险指标排序,从而为后续的税收风险应对提供一定的指导性,最大限度地发挥税收风险的管理作用。

主要参考文献

1. 焦瑞进. 微观税收分析指标体系及方法. 北京: 中国税务出版社, 2005
2. 梁春华, 刘超, 侯哲. “金税三期”工程框架下的税收风险管理. 中国税务, 2010; 6
3. 王斌会. 多元统计分析及 R 语言建模. 广州: 暨南大学出版社, 2011
4. 许凤玉, 王进东. 从纳税人权利保护看我国税制改革. 财会月刊, 2009; 18