

区域技术标准创制能力评价的因子分析法

元 岳

(北京工业大学 经济与管理学院, 北京 100022)

摘 要: 区域技术标准创制能力, 作为衡量区域科技创新能力水平的一个方面, 在区域创新体系建设中常常发挥着关键的作用。目前, 理论界关于科技创新评价的研究较多, 但针对评价对象——区域技术标准创制能力的研究却很少。通过形成机理的研究以及实地调研讨论的方法, 结合实际数据应用因子分析法, 给出一种评价区域技术标准创制能力的方法, 并根据某科技园区考察的具体情况进行了实证研究。

关键词: 技术标准; 科技创新; 因子分析法

中图分类号: G307

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2010)17-0132-03

0 引言

在科技创新体系中, 技术标准作为衡量科技创新能力水平的手段, 发挥着提升创新能力的作用。因此, 区域技术标准创制能力, 被视为创建区域创新体系的重要环节。为了能够切实提高区域技术标准创制能力的技术标准创制模式, 并针对区域技术标准创制能力展开评价是值得研究思考的首要问题。

关于技术标准方面的研究, 理论界多把重点放在了标准化战略和标准化效益方面。林夕慧^[1]在《政府决定技术标准的影响因素与建议》中, 谈到了区域政府对企业标准化工作的影响; 曾德明等^[2]则从企业的角度, 分析了企业自身技术标准化能力指标的设定与测度, 把企业技术标准化能力分解为企业技术优势、技术标准制定能力和标准推广能力3个方面。

将技术标准化工作上升到区域的角度去讨论, 这样的文献多以实证研究为主。刘春扬^[3]以长宁区政府出台政策支持区内企业技术标准工作为例, 思考了政府在区域技术标准创制能力方面的重要作用。随后, 李岱松^[4]对北京地区技术标准创新工作进行了更为细致的实证研究, 通过问卷形式收集了影响技术标准创制能力的9种因素, 并对其影响程度进行了排序, 其研究成果为本文的评价研究作了很好的指引。

1 技术标准创制能力形成机理分析

(1) 技术标准创新能力是一个时间性的变量, 任何一个地区并非在经济开始阶段就具备自主创新能力。同样, 对于任何一个产业来讲也是如此。一个地区、一个产业, 其标准创制能力总是从无到有, 需要人们不断认识、不断博弈、不断发展, 最终选择一种快捷有效的生长方式, 有意识地去推动实现的。

(2) 技术标准是对人类生产活动的一种纪律约束, 是人类

社会发展、科技文明进步所不可背离的一项基本法则。在人类社会发展的漫长历史进程中, 技术标准经历了从自发到自觉、从经验到科学的逐步飞跃: 它雏生于农业时代, 成熟于工业化时代, 发展于网络经济时代。在不同的经济社会中, 技术标准创制能力扮演着不同角色, 占据着不同地位。

现阶段是属于技术标准突飞猛进的阶段——网络经济时代。这一阶段的技术标准以高新技术标准占主导地位, 主要体现在标准推出的时间大大缩短, 一些引领技术的事实标准、预期标准开始出现, 并且逐渐发展壮大。

(3) 标准的形成过程, 是关于标准的理论和政策研究的重要过程。正如其它制度的形成和演化一样, 市场力量应该是标准形成的主导力量。但是, 由于标准部分地具有“公共物品”的特征, 所以, 单纯依靠市场并不能解决所有的问题。一方面, 标准的“公共物品”特性会诱导搭便车的行为; 另一方面, 由于标准在当代网络性产业中具有重要的意义, 企业有较强的激励利用标准形成垄断, 获取超额垄断利润。所以, 公共机构参与标准的形成或参与标准化的过程有助于社会整体福利的提高。

现阶段, 由于体制方面的原因, 我国仍然采取政府主导的技术标准创制模式。整个北京地区的技术标准创制工作始终是政府有关职能部门的一项重要工作, 无论是国家标准还是行业标准, 都由政府职能部门主持研究制订、推广实施并执行监督。政府是技术标准创制的主导力量。虽然存在种种弊端, 但这些却都影响着我国整体技术标准创制能力的提高。

基于上面的认识, 技术创新标准创制能力主要包括以下3个要素: 外生创制环境的要素, 主要反映技术标准创制的主体参与创制活动的基础条件; 内生创制环境的要素, 主要是反映已备案企业依靠科技研发在技术标准创制方面进行的人力以及资金的投入; 通过技术标准创制, 对产业

收稿日期: 2010-01-05

基金项目: 北京市教委纵向研究项目(PXM2010-014204-09-000048)

作者简介: 元岳(1985-), 男, 天津人, 北京工业大学经济与管理学院硕士研究生, 研究方向为经济增长与预测。

发展所产生的实际效果和后续效果，主要体现在企业的标准化意识以及产业的成长上。这 3 个要素相互联系、相互作用，共同反映出技术标准创制能力的大小。因此，对于一个地区技术标准创制能力形成机理，可以界定为是在一个不断完善的技术标准创制环境中，通过分析技术标准创制能力的潜在资源，以及现阶段的活动能力，并对其进行综合评价。

2 因子分析方法的选用

在对技术标准创制能力评价的过程中，本文采用因子分析法，其原因主要有以下几方面。

(1) 由于我国处在政府主导的技术标准创制模式中，因此一些指标所涉及的数据明显受到政府政策的影响，指标的重要性难以确定且不够连贯，进而对各指标赋予的权重应具体问题具体分析。因子分析法可以通过各个变量的方差贡献率来确定权重值，进而直接进行统计分析得出结论，恰好解决了指标权重难以确定的问题。

(2) 虽然不同的指标对应不同的评价内容，但由于技术标准创制及完成过程的连贯性，指标间必然存在相关关系。采用因子分析法，可以将具有相互关联性强的因素划分为同一因子，避免了同一因素在统计数据上的重复运算。

(3) 在实际操作过程中，容易出现统计数据不连贯，缺失或难以查找的情况，因子分析法并不要求样本在时间上的连续性，因此可以适当解决数据不连贯问题。

(4) 因子分析法以最少信息丢失为前提，通过方差贡献率来确定因子权重值的大小，可以更直接、更有针对性地找到某个变化对提升整个创制能力作用的大小，便于抓住重点，简化管理。

当然，因子分析法也存在不足。首先，因子分析法需要大量的数据进行支撑，并且对统计数据要求比较高。其次，由真实的统计数据而得到的因子分析，所得因子可能与上一级指标所反映的内容有所出入，但并不影响因子分析的评价排序结果。

3 评价指标体系的设计

技术标准创制能力评价指标体系应该是一个涉及面广、蕴涵信息量大，能够全面、客观地反映技术标准创制能力全貌的指标体系。建立的指标体系应实现下述两个目标：

(1) 能清晰地反映区域技术标准创制能力在各个区域以及自身发展的情况，以便了解区域创制能力的现状及发展态势，综合评价当地政府工作的总体水平、优势及不足，为区域经济发展找准方向，为制定科学政策提供依据。

(2) 通过量化分析技术标准创制的基础、投入、扩散及转化的有关指标，促其形成科学合理、可操作性强的主体化统计网络体系，使决策者把握全局，掌握标准创制各环节的内在联系和外在影响因素。因此，在围绕上述目标设计指标体系时，应着重注意：突出企业自主创新的主体地位，充分反映企业自主研发能力的强弱。企业是自主创制的主体，也是自主标准创制决策的主体，因此，在评价技术标准创制能力时，应突出企业标准创制投入以及自主创新能力的

评价。充分考虑外部环境。由于我国尚处在政府主导的技术标准创制模式，政府有关职能部门对技术标准的制定有着重要影响。在这种体制下，技术标准创制活动的资金筹集、支出和管理必然和政府有着千丝万缕的关系。因此，对企业在技术标准创制过程中所面临的政策环境应给予充分考虑。

4 评价指标体系的建立

本文建立了一个四阶层框架结构的指标体系，即由 3 个模块、12 个指标构成。需要说明的是，正如前文所提到的，技术标准的分级很多，创制不同等级的技术标准，所给予的投入力度和反映的创制能力是不同的。但是，在实际操作中，为了使统计口径一致，采用的标准数基本上以国标数为准，这既能适当减少统计调查的工作量，统一口径又对其创制能力变化趋势比较等方面的研究影响不大。因此，当指标体系表遇到技术标准统计问题时，暂时均以国标为准(见表 1、表 2、表 3)。

表 1 技术标准创制能力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
标准创制 潜在资源 因子 A1	标准创制主体 B1	参与国家标准创制的企业数 C1
		国家技术标准化委员会数量 C2
	标准创制资源 存量 B2	参与技术标准创制人员总数 C3
		年度立项专利数 C4
标准创制 活动能力 因子 A2	标准创制活动 项目 B3	采标数 C6
		制、修订国家标准数 C7
	标准创制活动 经费 B4	标准备案数 C8
		技术标准创制经费投入总额 C9
标准创制 环境因子 A3	行业规范程度 B5	技术标准创制中的财政资金投入 C10
		区内检测机构数量 C11
	标准创制意识 B6	区内质量认证服务机构数 C12
		接受技术标准化培训人次 C13
		国家标准申报数 C14

5 对某高新科技园区的实证分析

根据所建立的指标体系，我们对北京市某高新科技园区进行实证分析，以考察其管辖区域内企业技术标准创制状况在近 4 年来的变化。由于统计的工作量较大，有些数据统计才刚刚起步，因此，在本文的因子分析中，最终只保留了指标体系中的 8 个指标：参与国家标准创制的企业数 X_1 (原 C1)、参与技术标准创制人员数 X_2 (原 C3)、国家重点实验室数 X_3 (原 C5)、采用国际先进技术标准数 X_4 (原 C6)、技术标准创制经费投入 X_5 (原 C9)、技术标准中的资助总额 X_6 (原 C10)、接受技术标准培训人员数 X_7 (原 C13)、国家标准申报数 X_8 (原 C14)。

首先，需要观察各个变量之间的相关性。从相关系数矩阵中可以看出，原有变量大多相关系数较高，变量存在较强的线性关系，能够从中提取公共因子，适合作因子分析。进而可以得出因子解释原有变量总方差情况。可以得出 3 个因子的累积方差(能够达到 100%)，这说明原有 8 个变量可以用 3 个因子进行解释说明，并得出旋转后的因子分析模型：

$$F_1 = 0.981X_8 + 0.914X_7 + 0.879X_3 - 0.653X_1 - 0.217X_2 + 0.330X_5 - 0.026X_4 - 0.413X_6$$

表2 北京市某高新技术园区相关统计数据

年份	参与国标创制企业数 X_1 (个)	参与标准创制人员总数 X_2 (人)	国家重点实验室数 X_3 (个)	采用国外先进标准数 X_4 (个)	技术标准创制经费投入总额 X_5 (万元)	技术标准创制中的资助总额 X_6 (万元)	接受技术标准培训人员数 X_7 (人)	国家标准申报数 X_8 (个)
2004	38	-	38	40	-	372	8 560	55
2005	34	120 63	42	11	2 050.87	298	103 58	30
2006	36	112 85	45	26	1 633.2	299.5	126 36	105
2007	28	120 51	51	20	2 605.82	300	156 68	115

表3 相关系数矩阵

Correlation Matrix(a)								
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
x_1	1	-0.537 86	-0.901 5	0.582 956	-0.771 16	0.607 867	-0.867 49	-0.495 4
x_2	-0.537 86	1	0.120 058	-0.410 55	0.814 825	-0.006 77	0.048 411	-0.389 87
x_3	-0.901 5	0.120 058	1	-0.479 84	0.487 678	-0.715 9	0.996 514	0.781 546
x_4	0.582 956	-0.410 55	-0.479 84	1	-0.162 78	0.871 526	-0.418 5	0.110 712
x_5	-0.771 16	0.814 825	0.487 678	-0.162 78	1	0.007 425	0.449 479	0.176 135
x_6	0.607 867	-0.006 77	-0.715 9	0.871 526	0.007 425	1	-0.689 59	-0.328 11
x_7	-0.867 49	0.048 411	0.996 514	-0.418 5	0.449 479	-0.689 59	1	0.830 367
x_8	-0.495 4	-0.389 87	0.781 546	0.110 712	0.176 135	-0.328 11	0.830 367	1

$$F_2 = -0.164X_8 + 0.184X_7 + 0.240X_3 - 0.622X_1 + 0.956X_2 + 0.942X_5 - 0.235X_4 + 0.086X_6$$

$$F_3 = 0.101X_8 - 0.362X_7 - 0.412X_3 + 0.432X_1 - 0.198X_2 + 0.069X_5 + 0.972X_4 + 0.907X_6$$

根据输出结果,得出各年份因子得分:

2004年因子1得分为-0.651 33;因子2得分为0.129 84;因子3得分为1.34496。总得分为0.823 47。

2005年因子1得分为-1.002 36;因子2得分为0.307 44;因子3得分为-1.072 73。总得分为-1.767 65。

2006年因子1得分为0.507 70;因子2得分为-1.400 38;因子3得分为-0.176 58。总得分为-1.069 26。

2007年因子1得分为1.145 99;因子2得分为0.963 10;因子3得分为-0.095 65。总得分为2.013 44。

从上述分析中可以看出,该高新技术园区在2004年的技术标准创制能力得分较高,随后在2005年有所下降。之后的3年,园区的技术标准创制能力逐年上升,并在2007年超过了2004年的得分,表明近3年来园区内企业的技术标准创制能力正在逐步提高。对于2005年的下降,原因可能是2003年国家关于大力整合技术标准等一系列新政策的出台所导致。由此也说明,本文采用的区域技术标准创制能力评价方法在进行比较的时候,需要有一个较为稳定的政策环境作为基础。

参考文献:

- [1] 林夕慧.政府决定技术标准的影响因素与建议[J].经济论坛, 2006(22): 7-8.
- [2] 曾德明等.企业技术标准化能力指标设定与测度[J].科技与管理, 2005(3): 51-53.
- [3] 刘春扬.围绕区域经济发展推进标准化工作的新探索[J].上海标准化, 2006(11): 20-22.
- [4] 李岱松等.区域技术标准创新——北京地区实证研究[M].北京: 科学出版社, 2009: 74-80.
- [5] 薛岭.技术标准对经济发展的影响[J].中国标准导报, 2005(8): 10-12.
- [6] 葛亚力.技术标准战略的构建策略研究[J].中国工业经济, 2003(6): 91-96.
- [7] 唐建华, 谢葳.知识产权与技术标准及技术创新的关系[J].铁道技术监督, 2007(1): 4-6.
- [8] 郭斌.产业标准竞争及其在产业政策中的现实意义[J].产业经济, 2000(1): 41-44.

(责任编辑: 赵贤瑶)

The Factors Analysis of the Creation Ability Evaluation of Regional Technical Standards

Yuan Yue

(Economics and Management School, Beijing University of Technology, Beijing 100022, China)

Abstract: The ability to create technical standards for the region, as a measure of the level of regional scientific and technological innovation, often plays a key role in the aspect of the regional innovation system in the construction process. At present, the theoretical evaluation of scientific and technological innovation has many researches, using different methods, but for the evaluation of the object as well as the ability to create technical standards for regional research is few. As well as the formation mechanism of field research methods discussed in light of actual data for the application of factors analysis, it gives out an evaluation of the ability to create technical standards for the regional approach, and an empirical research is carried out in accordance with one Science and Technology Park.

Key Words: Technical Standards; Technological Innovation; Factor Analysis