

我国科技投入与经济增长的鬲型关联度分析

姜秀娟 赵启峰

山东科技大学 经管学院 山东 青岛 266590

摘要 根据我国1985-2008年间的统计数据对科技投入与经济增长间的鬲型关联度进行了计算和分析。研究结果表明：科技投入与经济增长均有正关联关系，其中企业科技投入作用最明显，而独立的研发机构和科技人员投入作用最弱。这说明企业已经成为我国科技创新的主体，研发机构在促进科技进步方面还有待加强，科技人员投入的影响不显著，技术引进的影响很弱，还需采取措施加强这两方面对我国经济增长的促进作用。

关键词 鬲型关联度 科技投入 经济增长 科技经费 科技人员 技术引进

中图分类号 F062.9 文献标识码 A 文章编号 1002-7806(2010)11-0000-00

引言

以罗默和卢卡斯等为代表的新增长理论认为科技进步是经济增长的决定因素，科技进步促进各国和地区的产业结构的升级和优化，促进经济增长方式由粗放型向集约型转变。因此，各国和地区均将促进科技进步作为发展本国经济的重要战略，而促进科技进步无疑要依靠科技投入。

科技投入包括人力、物力和财力的投入，最终表现为经费和人力的投入。改革开放以来，我国国力得到了长足发展，但较之发达国家仍有很大差距。在经费和各种科技人员数量有限的背景下，研究科技投入与经济增长的关联关系，对于合理安排各项科技投入，有效促进科技进步和经济增长有着十分重要的意义。

科技投入与经济增长的关系研究可以采用计量经济学方法，但要求样本量足够大，且要符合特定分布，而且可能出现量化结果与定性分析结果不符的现象。而灰色关联分析方法对样本量和样本分布均无要求，且计算量小。因此，近年来不少学者采用灰色系统理论中的灰色关联分析方法来分析科技投入与经济增长的关系。

目前，学者们采用的灰色关联分析方法大都是采用灰色理论创始人邓聚龙先生提出的灰色关联度计算方法。其本质思想是根据序列曲线几何形状的相似程度来判断其联系是否紧密。曲线越接近，相应序列之间的关联度就越大；反之，越小。该方法能够克服计量经济学方法的一些弱点，但其本身也有缺点，只能体现序列之间的正关联

系。当存在负关联关系时无法作出正确结论。为克服其缺点，有学者提出了鬲型关联度方法。其本质是按照因素的时间序列曲线的相对变化态势的接近程度来计算关联度。该方法被证明具有对称性、唯一性、可比性和规范性。

本文拟采用鬲型关联度方法来对我国科技投入与经济增长的关联关系进行定量分析。

鬲型关联度的计算步骤

设 x_i 表示原始时间序列， x_0 为参考序列， x_j 为比较序列。鬲型关联度的计算步骤如下：

- 第一步：对各序列进行标准化处理。首先求 D_i ， $D_i = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - \bar{x}_i)^2}$ ，然后求标准化序列 $y_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{D_i}$ ，其中 $\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_{ik}$ 。
- 第二步：求增量序列 $\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$ ，其中 $\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$ 。
- 第三步：计算各比较序列与参考序列在各时段上的关联系数 $\epsilon_i = \frac{\Delta y_i}{\max_k |\Delta y_i|}$ 。

收稿日期 2010-05-10

基金项目 国家自然科学基金项目 40971001；山东科技大学春蕾计划项目 2009-2010

作者简介 姜秀娟，女，山东莱阳人，山东科技大学经管学院讲师，研究方向为技术经济及管理；赵启峰，女，山东莘县人，山东科技大学经管学院副教授，硕士研究生导师，研究方向为技术经济及管理。

模和 Δy_i 模符号相同时模 模, 模为正值二者符号相反时模 模, 模为负值

第 步模计算关联度模比较序列 x_i 与参考序列 $x_{\text{参}}$ 之间的 T 型关联度为模 模, 模 $\frac{\sum_{i=1}^n \min\{0, \Delta y_i\}}{\sum_{i=1}^n \max\{0, \Delta y_i\}}$ 模

我国科技投入与经济增长的 型关联度计算及分析

指标选取

模经济增长指标的选取模以国民生产总值模 $x_{\text{参}}$ 表示模来衡量模

模科技投入指标的选取模科技投入包括经费投入和

表 我国国内生产总值与科技投入相关数据

年度	国内生产总值 模亿元模	经费支出 模亿元模	技术引进合同 金额 模亿美元模	全国科技活动 人员 模万人模	研究与开发机构 经费支出 模亿元模	企业 经费支出 模亿元模	高等院校 经费支出 模亿元模
1980	1020.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
1981	1150.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
1982	1280.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
1983	1410.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
1984	1540.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
1985	1670.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
1986	1800.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
1987	1930.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
1988	2060.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
1989	2190.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
1990	2320.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

型关联度的计算及结果分析

首先模 $x_{\text{参}}$ 为参考序列模 x_i 和 x_j 为比较序列模按照 T 型关联度的计算步骤模得出各比较序列与参考序列间的 T 型关联度模如表 所示模

表 经费投入与国内生产总值的关联度

模	模	模
模	模	模

警警由表 可见模 $x_{\text{参}}$ 与 x_i 的关联度最大模 经费投入与经济增长的关联度最大模达到 模因此模本文对经费投入的影响进行更深入的分析模考察按执行部门分组的各细分经费支出指标对经济增长的影响模以 $x_{\text{参}}$ 为参考序列模 x_i 和 x_j 为比较序列模按照 型关联度的计算步骤模得出各比较序列与参考序列间的 型关联度模如表 所示模

表 按执行部门分组的各项经费投入与国内生产总值的关联度

模	模	模
模	模	模

警警由表 和表 的计算结果模作出以下分析模 模在经费投入中模经费投入对我国经济增长的促进起主导作用

警警根据表 经费投入与经济增长的关联度最大模达到 模可见模我国科技投入对经济增长的促进主要依靠 经费投入的拉动模活动是科技活动的核心模关系到一国或地区的国际竞争力并进而影响其经济增长模由表 可以看出模年间全国 经费投入不

人员投入模本文选取两个指标来衡量经费投入模经费支出指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模和技术引进合同金额指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模选取全国科技活动人员数量指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模来反映人员投入模

模经费支出的细分指标模为进一步研究 经费支出与经济增长的关联度模文又选取了 经费支出的分项细分指标来作深入分析模包括模研究与开发机构 经费支出指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模企业 经费支出指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模和高等院校 经费支出指标模 $x_{\text{参}}$ 表示模

本文从 年模中国统计年鉴模和中国科技统计年鉴模中采集我国 年至 年的相关数据进行计算模原始数据模如表 所示模

断增加模 亿元增加到 亿元模平均名义增长率为 模高于同期 年平均名义增长率模 年 年平均名义增长率为 模根据国际惯例模只有 经费投入增长率大于同期 增长率才能保证一国或地区的科技发展后劲及对经济增长的促进作用模 年间模我国 经费占 的比值也逐年增加模势头良好模但还远低于发达国家模 年我国 经费占 的比值为 模同年该指标最高的是瑞典模 模美国为 模日本为 模韩国为 模

经费活动分为基础研究模应用研究和试验发展模三个阶段模 年我国 经费投入在这三个阶段的比重分别为 模和 模模 年间历年我国 经费投入在基础研究阶段的比重一直低于模投入在应用研究阶段的比重一直低于 模投入在试验发展阶段的比重总高于 模模 年美国 经费投入在三个阶段的比重分别为 模和 模模 年日本为 模和 模模 韩国为 模和 模模 法国为 模和 模模 显然模较之发达国家模我国历年 经费主要投入在了试验发展阶段模而基础研究投入比重很低模对于试验发展阶段的充分投入有利于在短期内出现更多的科技成果模但对基础研究投入的比重过低模在较长的时期内会削弱我国的科技发展后劲模

由表 可知模企业模高等院校和独立的研究与开发机

