

科技创新与地区经济融合发展评价研究

——基于金华市数据分析¹

孟秀兰¹, 金晓燕²

(1. 浙江师范大学行知学院, 浙江金华 321100;

2. 浙江工贸职业技术学院, 浙江温州 325003)

【摘要】科技创新作为经济发展的内生驱动力, 获得学者的普遍关注。为探究两者的协同发展情况, 构建了科技创新、地区经济发展两大指标体系, 共形成科技创新 11 个指标, 经济社会发展 4 个指标。通过数据标准化处理, 利用协调度模型进行测度。研究发现金华市 2015–2018 各地级市科技创新和经济社会综合水平发展均不同程度的有所提升, 协同度基本稳定, 但存在明显差异。各地级市科技滞后发展情况严重, 应加强科技创新发展, 优化产业结构。

【关键词】科技创新; 地区经济; 融合发展; 科创廊道; 协调度

【中图分类号】F124.3;F244 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1671-1807(2020)12-0126-05

长三角 G60 科创走廊聚力打造长三角一体化产业新矩阵, 为经济发展注入更多发展动力。金华也纳入 G60 科创廊道建设, 发展要素更加集聚, 科技项目有序推进。推动科技、经济联动发展, 扭转科技、经济“两张皮”的发展问题。随着融合发展的提出, 科技与经济融合发展已然成为经济发展乏力的突破口, 受到学术界的关注。

目前研究人员对科技创新、经济发展两者之间的关系研究主要集中在以下两个方面: ①验证科技与经济社会发展存在互动关系; ②测算科技与经济协调发展情况。如 Oleg Eismont^[1]证明了社会发展与经济发展存在互动关系。Konstantion^[2]构建了“环境—经济”协调模型, 郭江江, 戚巍等^[3]测算了两者的协调度。现有研究多以评判结果式研究为主, 缺乏区域内部之间的横向对比, 且存在指标选取不具备地方性等问题。然而随着融合发展理念的深化, 研究科技创新与经济融合发展问题比较具有现实意义, 但目前对于两者融合发展的地方性定量研究成果比较匮乏。

本文拟通过构建科技创新、经济发展两大系统指标, 利用金华各地级市发展数据, 测算两者协调发展情况, 并分析其区域内部差异。研究结论具有一定的地方指导价值, 为地方决策制定提供理论参考。

1 概念释义与指标体系构建

¹收稿日期: 2020-08-14

基金项目: 2020 年度金华市社科联课题(YB2020063); 2019 年度高等学校国内访问学者教师专业发展项目(FX2019103)。

作者简介: 孟秀兰(1987—), 女, 河南商丘人, 浙江师范大学行知学院, 讲师, 工商管理硕士, 研究方向: 经济管理; 金晓燕(1981—), 女, 浙江温州人, 浙江工贸职业技术学院, 副教授, 研究方向: 区域产业发展、人力资源管理。

1.1 科技与经济融合发展内涵

融合发展自党的十九大以来逐渐成为学者研究的热点，研究主要集中在城乡融合，一二三产融合，农旅融合和文旅融合。目前尚未有对科技与经济融合发展内涵的明确界定，但是基于产业融合角度对其他主体融合进行了初步认识。基于产业融合角度，学者认为融合主要体现为产业的互动，通过融合产生新的产业，两者相互渗透，彼此共同发展的经济状态。本文对科技与经济融合发展的理解是：将科技创新要素与经济发展相互整合，优化产业结构，为地方产业注入更多科技要素，利用科技的渗透力，借助科技的力量，实现地方发展的过程。

1.2 指标体系构建

测度金华市科技创新与经济社会互动融合发展情况，需要立足金华实际情况，统筹考虑两大系统指标，尽量使指标体系设计具备全面性，系统性，多维性，科学性，可获取性等多项原则。为了构建完备和可操作的指标，在确定指标体系时采用的是文献研究法和专家讨论法。第一步：阅读文献，初步整理出一套科技创新、经济社会发展指标体系；第二步：邀请了3名经济发展领域专家和科技部门工作人员，同课题组成员一起讨论，就指标体系初稿存在的重叠、遗漏指标进行梳理，并讨论该指标的衡量数据情况；第三步：完善指标体系。科技创新与经济社会两大系统指标体系构建情况如下表1。

表1 科技创新与经济社会指标体系

科技创 新系统	各类专业科学技术人员
	R&D 经费支出
	高新技术企业数
	高新技术产业增加值
	科技型中小微企业数
	R&D 活动人员数
	企业 R&D 经费支出
	专利授权指数
	本级财政科技拨款
	设置研发机构企业数
	科技服务业营业收入
经济发 展系统	人均生产总值
	人均可支配收入
	人均 GDP
	历年地区生产总值发展速度/以上年为 100

2 评价方法与测度

2.1 权重的确定

评价指标权重的确定采取层次分析的方法进行。

第一步：构建本文的判断矩阵 A(表 2)，专家根据指标的重要性程度赋值，赋值小于等于 9，且 X_{ij} 与 X_{ji} 互为倒数。

表 2 指标判断矩阵

a	a ₁	a ₂	a ₃		a _i
a ₁	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃		X _{1i}
a ₂	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃		X _{2i}
a ₃	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃		X _{3i}
.....					
a _i	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}		X _{ii}

第二步：根据判断矩阵的数据，计算指标相对权重 W_i ($i=1, 2, 3, \dots, n$)，用归一的方法计算出该指标相对的重要程度 W_i^1 ：

$$W_i = \sqrt[i]{X_{i1} \times X_{i2} \times \dots \times X_{in}}$$

$$W_i^1 = \frac{W_i}{W_1 + W_2 + \dots + W_n}$$

第三步：评价判断举证的一致性。通过计算特征值 λ_i 和最大特征根的近似值 $\lambda_{\max}$ ，然后计算矩阵的一致性。其中：

$$\lambda_i = \frac{\sum (X_{ij} \times W_j)}{W_i}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_i}{i}$$

$$CI = \frac{(\lambda_{\max} - n)}{(n - 1)}$$

一致性比率： $CR=CI/RI$ ，指标可通过查表获得。如果 $CR \leq 0.1$ ，则矩阵是满意的，否则需重新建立矩阵。

2.2 融合度评价模型

关于融合度评价模型至今尚未有研究成果，故本文利用协调度评价模型侧面反映科技创新与经济社会发展的融合互动关系。设 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ 是反映科技创新资源的 m 个指标， $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ 是反映经济社会发展的 n 个指标，利用协调度的测算方法，测算公式如下：

$$A(x) = \sum_{i=1}^m \alpha_i x_i ; B(y) = \sum_{i=1}^n b_i y_i$$

其中 $A(x)$ 表示科技创新综合水平， $B(y)$ 表示经济社会发展综合水平， α_i, b_i 为各自指标的对应权重。

那么协调度 C 的计算公式如下：

$$C = \left\{ \frac{A(x) \cdot B(y)}{\left[\frac{A(x) + B(y)}{2} \right]^2} \right\}^k$$

其中, $0 \leq C \leq 1$ ，调节系数 $k \geq 2$ 。C 值越大说明协调度越好，反之越差。

为进一步反映系统所处的发展状态，可以将协调度与系统发展水平的高低进一步综合，用 D 表示：

$$D = \sqrt{C \cdot (\alpha A(x) + \beta B(y))}$$

其中 α, β 为待定系数，满足 $\alpha + \beta = 1$ 的条件，具体可以咨询专家确定。

2.3 融合发展评价标准

根据前文的协调度评价模型，可以测算出科技创新、经济社会发展的综合水平，以及两者之间的协调度，根据周晓平、郭江江等的研究，可以将协调发展划分五种类型，具体判断标准如表 3。

表 3 金华市科技创新与经济社会融合互动发展判断标准

D	类型	A(x) 与 B(y) 的关系	协调发展情况
0.8~1.0	高度协调发展	A(x) > B(y)	经济滞后
		A(x) = B(y)	同步发展
		A(x) < B(y)	科技滞后
0.6~0.8	中度协调发展	A(x) > B(y)	经济滞后
		A(x) < B(y)	同步发展
		A(x) > B(y)	科技滞后
0.4~0.6	勉强协调发展	A(x) > B(y)	经济滞后
		A(x) = B(y)	同步发展
		A(x) < B(y)	科技滞后
0.2~0.4	低度失调发展	A(x) > B(y)	经济滞后
		A(x) = B(y)	同步发展
		A(x) < B(y)	科技滞后
0~0.2	严重失调发展	A(x) > B(y)	经济滞后
		A(x) = B(y)	同步发展
		A(x) < B(y)	科技滞后

3 融合评价与结果分析

3.1 数据来源

本文主要想通过测量科技创新与经济社会发展的融合互动类型，进而了解金华市加入科创廊道建设是否对两者的关系产生影响。故本研究需要数据主要来源《金华市统计年鉴》、“金华市科技局”2015—2018 年的数据，数据质量可以保障。

3.2 数据处理与计算

3.2.1 数据处理

1) 数据标准化。本文采取简单的直线型无量纲标准化，即：

$$x_j = \frac{x_i}{\max x_i} (x_i \text{ 为正向指标})$$
$$x_j = \frac{\max x_i + \min x_i - x_i}{\max x_i} (x_i \text{ 为负向指标})$$

2) 权重赋值。邀请 3 名区域经济专业教师，对指标进行比较。利用 AHP 法对系统指标的权重科学计算，最终形成本研究体系权重结果，见表 4。

表 4 科技创新与经济社会指标权重

科技创新系统	各类专业科学技术人员	0.1192
	R&D 经费支出	0.1160
	高新技术企业数	0.0765
	高新技术产业增加值	0.0584
	科技型中小微企业数	0.0416
	R&D 活动人员数	0.1764
	企业 R&D 经费支出	0.1284
	专利授权指数	0.1031
	本级财政科技拨款	0.0265
	设置研发机构企业数	0.1246
经济发展系统	科技服务业营业收入	0.0293
	人均生产总值	0.2857
	人均可支配收入	0.2857
	人均 GDP	0.2857
	历年地区生产总值发展速度/以上年为 100	0.1429

3.2.2 协调度测算

令计算公式中的 $K=2$, $a=\beta=1/2$, 通过计算得出金华各地级市 2015. 2016. 2017. 2018 年科技创新与经济社会发展协调情况, 如下表 5 一表 8 所示。

表 5 金华市 2015 年科技创新与经济发展协调度情况

地市	A(x)	排名	B(y)	排名	C	D	协调发展类型	排名
市区	0.5697	3	0.5567	2	0.9997	0.3170	低度失调、经济滞后	3
武义县	0.2869	5	0.4085	5	0.9398	0.1068	严重失调、科技滞后	5
浦江县	0.2278	7	0.4003	6	0.8549	0.0721	严重失调、科技滞后	7
磐安县	0.0978	8	0.3187	8	0.5163	0.0116	严重失调, 科技滞后	8
兰溪市	0.2656	6	0.3884	7	0.9307	0.0926	严重失调, 科技滞后	6
义乌市	0.6576	1	0.8586	1	0.9652	0.5354	勉强协调, 科技滞后	1
东阳市	0.4380	4	0.5032	4	0.9904	0.2173	低度失调, 科技滞后	4
永康市	0.6071	2	0.5559	3	0.9961	0.3355	低度失调, 经济滞后	2

表 6 金华市 2016 年科技创新与经济发展协调度情况

地市	A(x)	排名	B(y)	排名	C	D	协调发展类型	排名
市区	0.6293	3	0.5854	3	0.9974	0.3669	低度失调、经济滞后	3
武义县	0.3325	5	0.4283	5	0.9686	0.1358	严重失调、科技滞后	5
浦江县	0.2474	7	0.4238	6	0.8667	0.0846	严重失调、科技滞后	7
磐安县	0.0983	8	0.3331	8	0.4951	0.0114	严重失调, 科技滞后	8
兰溪市	0.2882	6	0.4092	7	0.9407	0.1076	严重失调, 科技滞后	6
义乌市	0.7523	1	0.9115	1	0.9818	0.6671	中度协调, 科技滞后	1
东阳市	0.4496	4	0.5341	4	0.9853	0.2348	低度失调, 科技滞后	4
永康市	0.6329	2	0.5901	2	0.9976	0.3721	低度失调, 经济滞后	2

表 7 金华市 2017 年科技创新与经济发展协调度情况

地市	A(x)	排名	B(y)	排名	C	D	协调发展类型	排名
市区	0.6631	2	0.6183	2	0.9976	0.4085	勉强协调、经济滞后	2
武义县	0.3610	5	0.4467	5	0.9776	0.1559	严重失调、科技滞后	5
浦江县	0.1218	7	0.4342	7	0.4684	0.0170	严重失调、科技滞后	7
磐安县	0.1031	8	0.3485	8	0.4965	0.0126	严重失调, 科技滞后	8
兰溪市	0.2803	6	0.4378	6	0.9060	0.1058	严重失调, 科技滞后	6
义乌市	0.7208	1	0.9384	1	0.9659	0.6421	中度协调, 科技滞后	1
东阳市	0.4704	4	0.5660	4	0.9830	0.2595	低度失调, 科技滞后	4
永康市	0.5025	3	0.6013	3	0.9840	0.2949	低度失调, 科技滞后	3

表 8 金华市 2018 年科技创新与经济发展协调度情况

地市		排名		排名	C	D	协调发展类型	排名
市区	0.7927	1	0.6411	2	0.9778	0.4914	勉强协调、经济滞后	2
武义县	0.3668	5	0.4692	5	0.9702	0.1645	严重失调、科技滞后	5
浦江县	0.1643	7	0.4463	7	0.6189	0.0357	严重失调、科技滞后	7
磐安县	0.1087	8	0.3683	8	0.4953	0.0140	严重失调，科技滞后	8
兰溪市	0.3388	6	0.4653	6	0.9511	0.1462	严重失调，科技滞后	6
义乌市	0.7534	2	0.9967	1	0.9617	0.7082	中度协调，科技滞后	1
东阳市	0.5291	4	0.5978	4	0.9926	0.3128	低度失调，科技滞后	4
永康市	0.5777	3	0.6328	3	0.9959	0.3633	低度失调，科技滞后	3

3.2.3 结果分析

1) 科技创新综合水平发展基本稳定。2015-2017 年，义乌市科技创新综合水平发展情况处于第一，2018 年处于第二工金华市 2015 年和 2016 年的科技创新综合水平处于第三，2017 年第二位, 2018 年跃升第一“可见，金华市区科技创新发展势头良好，甚至赶超义乌。永康市 2015 年和 2016 年科技创新发展处于第二, 2017 年和 2018 年处于第三，被赶超。东阳市科技创新发展 2015-2018 年均处于第四位。兰溪市、浦江市和磐安市 2015-2018 年科技创新发展水平虽然有明显的进步，但仍相对落后，还需要大力发展。

2) 经济社会综合水平发展稳步提升。从上文分析结果表明，义乌市的经济社会发展比较稳定，四年均处于第一位，且跟第二拉开比较大的距离。金华市从 2016 年第三，在 2017 年和 2018 年处于第二，赶超永康发展。2015-2018 年，东阳和武义经济社会发展比较稳定？一直处于第四和第五。2017 年和 2018 年，兰溪经济社会赶超发展，从第七排名到第六，超过浦江。磐安县经济社会发展四年均处末位，仍需要注入更大发展动力。但总体上，金华各地级市经济社会发展均不同程度有所提升。

3) 科技创新与地区经济协调发展不理想。根据表 2 协调度发展类型, 2015 年金华市各地级市科技创新与经济社会协调发展情况如下：处于严重失调发展的地级市有武义县、浦江县、兰溪市和磐安县。处于低度失调的地级市有金华市区、东阳市和永康市，义乌市处于勉强协调发展状态。其中武义县、浦江县、磐安县、兰溪市、东阳市和义乌市均属于科技滞后经济发展，而金华市区和永康市属于经济滞后科技发展。2016 年除义乌市从勉强协调发展状态转变为低度协调发展状态，其他地级市协调发展情况与 2015 年保持一致。2017 年金华市区处于勉强协调发展状态，义乌市处于低度协调发展状态，且科技滞后经济发展，其他地级市发展情况与 2015 年保持一致。2018 年，金华市区处于低度协调发展，义乌市处于中度协调发展，其他地级市发展情况与 2017 年保持一致。

总体上分析, 2015-2018 年，金华市各地级市科技创新发展排序、经济社会发展排序与协调度的排序基本保持一致，水平科技创新发展在很大程度上影响着协调度的大小，且两者几乎处于同步发展状态。从结果中同样可以看出，金华市各地级市耦合协调度存在较大的差异，说明区域科技与经济发展不平衡状态严重，科技和经济发展“两张皮”的问题尚未解决。但，值得肯定的是金华市各地级市科技创新和经济社会发展都不同程度的得到提升。

4 小结

本文通过构建科技创新 11 大指标、经济社会发展 4 大指标，利用协调度模型对两者协调发展进行测度，结果比较符合金华市发展现状，证明该研究的科学性和应用价值。但总体上科技创新和经济社会发展处于不平衡状态，科技滞后发展情况普遍，需加强科技创新能力的建设。探索科技创新发展途径和方法，加大引智，注重科技人才的培养，提升经济社会发展内生动力。

其次，要主动调整经济结构，优化科技发展，转变科技发展形态，发挥科技创新引领作用。最后，要精准施策，助力地方产业，发挥地方优势。

参考文献

[1]OLEG EISMONT. Economic growth with environmental damage and technical progress [J]. Environmental and Resource Economics, 1994(4) : 241 —249.

[2]KONSTANTIN B, NIJKAMP P. Environmental-economic modeling with semantic insufficiency and factual uncertainty [J]. Environmental System, 1996(25) : 167 —183.

[3]郭江江，戚巍，缪亚军. 我国科技与经济社会发展协调度的测度研究[J]. 中国科技论坛，2012, 28(5):123-129.

[4]周晓平，吴宏. 县域科技与经济协调性评价研究——以江苏省泗阳县为例[J]. 科技管理研究, 2011(14):92-94, 101.