

福建省高等教育学科结构与经济发展的 灰色关联分析

苏锦云，郑旭辉

【摘要】运用灰色关联分析方法考察福建省高等教育学科结构与区域经济发展的关系，结果表明：二者的适应性较差，文科类学科专业与经济发达的关联度高于理工科类专业，且存在结构不合理、学科与产业结构不契合的情况，重点学科与产业的关联度也不高。提出应注重发展重点学科专业和新兴学科专业，并明确福建省不同地域的强势产业和特色产业，将不同地区的产业优势和优势教育资源相结合，从而推动产业结构综合优化。

【关键词】高等教育；学科结构；经济发展；灰色关联分析；福建省

【作者简介】苏锦云（1988-），女，福建医科大学（福建福州 350108）科技处研究实习员；郑旭辉（1975-），女，博士，福州大学经济与管理学院副教授。

【基金项目】福建省软科学项目“三螺旋互动视角下福建省高校科技成果转化优化模式研究”（2012R0049）；福州大学第八批本科高等教育教学改革工程项目“福州大学本科教育学用契合度研究——基于毕业生就业力提升视角”。

【文章来源】重庆科技学院学报 2015 年第 1 期

一、问题的提出

马克思主义哲学认为结构与功能是一组辩证关系，结构决定功能，功能反作用于结构。功能耦合（指系统与环境、子系统与子系统之间的功能输出互相适应）促进结构合理化。高等教育教学、科研和社会服务三大职能的实现很大程度上受制于高等教育结构，只有高等教育（微观上）学科结构、人才队伍结构、课程结构等具有更高的合理性，高等教育才能更好地发挥其职能。高等教育与区域的社会经济发展相适应，从功能结构说来看，一般认为合理的高等教育学科专业结构应与经济结构中的产业结构、就业结构相适应。

就福建省高等教育学科专业结构与经济发展适应性而言，一方面目前福建省已

经初步形成了以工学、理学、医学为主体的涵盖 11 个学科门类的研究生专业体系，工管文理并包的本科专业体系，以工学、管理学和文学为主体的涵盖 9 个学科门类的高职高专专业体系，高等教育层次结构清晰，且各层次学科结构趋于合理化。2012 年，全省研究生在校生数为 36 035 人，本科在校生数为 425 131 人，专科在校生数为 276 261 人。另一方面，经济发展包括经济总量增长和经济结构优化（包括产业结构、地域结构），在地域自身条件限制的情况下，产业结构优化程度显得更为重要。在经济较快发展的大背景下，福建省三大产业发展处于较高水平，其中第二产业为主导产业，2012 年第二产业对经济增长的贡献率达到 66.1%，对经济增长的拉动为 7.5%（见表 1）。目前，福建已形成了主导产业、支柱产业、基础产业相互配套的产业支撑体系。以电子信息、机械制造、石油化工为主的三大主导产业及产业集群快速成长。

表 1 2012 年福建省三大产业发展情况

产业类别	生产总值/ 亿元	对经济增长 贡献/%	对经济增长 拉动/%
第一产业	1 776.71	3.2	0.4
第二产业	10 187.94	66.1	7.5
第三产业	7 737.13	30.7	3.5

数据来源：2013 年福建省统计年鉴。

不难看出，福建省高等教育与区域经济各自保持着良好的发展态势。基于综合教育水平居于全国中下游的现状，福建省高等教育结构（如学科专业结构）的发展是否与经济发展相适应、相协调很值得深思，如何在现有教育水平下，充分发挥高等教育职能，促进其与区域经济互动发展更是一个关乎发展大计的课题。

二、研究方法 with 指标选取

（一）研究方法

高等教育系统与经济发展系统均存在信息不完全、变化多样的特点，符合灰色系统的基本特性——信息到结果之间存在“多到多的灰映射”，具备使用灰色关联分析法的前提。

灰色系统理论的具体应用包括以灰色关联空间、灰色聚类评估为依托的分析评价模型，以 GM (1, 1) 为核心的预测模型体系，以灰色规划、灰色投入产出、

灰色博弈、灰色控制位主体的优化模型等。作为灰色系统理论的重要应用之一，灰色关联分析法适用于分析和评价两个变量之间的关系。灰色关联分析方法的思路是根据序列之间几何形状的相似程度来判断其联系的紧密程度，形状越接近关联度越大，反之亦然。灰色关联分析的主要步骤：（1）确定参考序列与比较序列；（2）进行无量纲化；（3）求差序列；（4）求关联系数；（5）求关联度。一般而言，关联度

越接近于 1，表明变量之间关联度越大。当分辨系数 $\rho=0.5$ 时，认为关联度值大于等于 0.6，表明该关联度显著。

（二）指标选取

高等教育学科结构的指标为“分学科在校生数占总数比重”。说明几点：一是由于高职学科专业分类与研究生、本科不同，“在校生数”仅包括研究生数、本科生数。二是由于传统的 11 个学科类别中哲学、历史学对产业结构的关联度不高，在此次分析中剔除这两个变量。三是对于高等教育的滞后性问题（有学者测算的结果为“高等教育结构与产业结构的直接时滞为 3 年，间接时滞为 7 年”），由于尚没有具体办法解决滞后性问题在统计中的剔除，本文研究的前提是忽视滞后性的影响。区域经济发展的相关指标包括以国内生产总值、人均国内生产总值、国家财政收入、居民消费水平、城镇居民家庭人均收入、农村居民家庭人均收入等，鉴于学者们现有研究中利用主成分提取的综合变量均为 GDP 相关指标，而考虑三大产业 GDP 水平的差异，选取“第三产业产值占 GDP 比重”作为经济发展中产业结构指标。

三、数据分析

（一）福建省数据分析

选取福建省 2003—2012 年这 10 年统计年鉴公布的相关数据。对原始数据进行标准化处理，结果见表 2。对表 2 的数据求差数列，取 0.5 的分辨系数。计算比较序列中每组数据的关联系数，结果见表 3。分学科的关联度计算结果见表 4。

表 2 2003—2012 年福建省相关变量的标准化数据

年份	第三产业 产值比重	经济学	法学	教育学	文学	理学	工学	农学	医学	管理学
2003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2004	1.18	1.26	1.05	1.21	1.28	1.22	1.30	1.15	1.18	1.34
2005	1.36	1.50	1.20	1.27	1.62	1.12	1.77	1.48	1.54	1.75
2006	1.58	1.68	1.26	1.18	1.93	1.28	2.00	1.54	1.78	2.06
2007	1.91	1.80	1.35	1.24	2.17	1.42	2.21	1.66	2.12	2.25
2008	2.27	1.92	1.37	1.36	2.42	1.54	2.48	1.89	2.31	2.50
2009	2.57	2.02	1.35	1.41	2.55	1.59	2.72	2.12	2.55	2.74
2010	3.21	2.18	1.30	1.54	2.69	1.61	2.93	2.32	2.73	2.98
2011	3.87	2.35	1.41	1.66	2.90	1.74	3.17	2.51	2.95	3.22
2012	4.35	2.54	1.52	1.79	3.14	1.88	3.42	2.71	3.18	3.48

表 3 高等教育分学科在校生数与第三产业产值比重的灰色关联系数

年份	经济学	法学	教育学	文学	理学	工学	农学	医学	管理学
2003	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0	1.000 0
2004	0.926 0	0.444 4	0.551 3	0.721 1	0.568 8	0.715 1	0.638 9	0.688 4	0.655 4
2005	0.877 1	0.333 3	0.363 4	0.453 6	0.405 8	0.100 0	0.437 2	0.470 7	0.333 3
2006	0.387 6	0.625 0	0.469 3	0.461 4	0.454 0	0.753 7	0.493 6	0.491 0	0.339 8
2007	0.448 4	0.652 1	0.523 5	0.458 3	0.476 6	0.683 9	0.515 7	0.470 8	0.343 8
2008	0.404 9	0.517 2	0.617 0	0.471 1	0.548 3	0.579 7	0.540 0	0.494 5	0.354 9
2009	0.606 1	0.857 1	0.388 7	0.371 0	0.366 9	0.392 8	0.383 3	0.375 3	0.764 2
2010	0.456 6	0.731 7	0.427 7	0.388 1	0.423 8	0.396 5	0.396 6	0.388 1	0.837 3
2011	0.371 7	0.869 5	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.333 3	0.531 9
2012	0.333 3	0.526 3	0.440 7	0.607 2	0.431 0	0.378 6	0.384 6	0.372 2	0.573 8

表 4 高等教育分学科在校生数与第三产业产值比重的
灰色关联度

学科	关联度	排名
法学	0.655 692	1
工学	0.623 370	2
经济学	0.581 177	3
管理学	0.573 455	4
文学	0.526 534	5
农学	0.512 315	6
教育学	0.511 501	7
医学	0.508 471	8
理学	0.500 869	9

根据表 4 的数据，可以得出以下结论：总体来看，福建省高等教育学科结构与产业结构总体关联度处于中等水平，分学科关联度平均值达到 0.554 8。从分学

科来看，文科类专业与产业结构关联度明显高于理工类专业。

（二）江苏省数据分析

为了更直观地定位福建省高等教育学科专业结构与产业结构之间的关联水平，选取江苏省作为参照对象。根据表 5 的标准化数据，通过灰色关联度计算步骤，求得江苏省分学科的关联度（见表 6），关联度平均值为 0.6599。

表 5 江苏省学科结构与产业结构的标准化数据

年份	第三产业 产值	经济学	法学	教育学	文学	理学	工学	农学	医学	管理学
2003	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2004	1.24	1.15	0.95	1.17	1.18	1.11	1.16	1.18	1.09	1.22
2005	1.55	1.46	1.02	1.26	0.75	0.92	1.48	1.25	1.23	1.40
2006	1.81	1.60	1.02	1.23	1.57	0.97	1.69	1.26	1.41	1.61
2007	2.13	1.77	1.04	1.22	1.80	1.01	1.92	1.35	1.59	1.88
2008	2.50	1.89	1.05	1.18	1.93	1.05	2.05	1.46	1.70	2.07
2009	2.74	1.96	1.05	1.17	1.98	1.07	2.17	1.60	1.84	2.22
2010	3.21	1.94	1.04	1.14	1.93	1.11	2.14	1.63	1.87	2.28
2011	3.71	2.00	1.07	1.18	1.99	1.15	2.20	1.68	1.92	2.35
2012	4.00	2.06	1.10	1.21	2.05	1.18	2.27	1.73	1.98	2.42

资料来源：根据江苏省 2003—2012 年统计年鉴相关数据计算而得。

表 6 江苏高等教育分学科在校生数与第三产业产值比重的
灰色关联度

学科	关联度	排名
工学	0.790 768	1
文学	0.721 36	2
经济学	0.719 394	3
管理学	0.713 645	4
农学	0.656 133	5
医学	0.652 831	6
法学	0.571 073	7
理学	0.570 573	8
教育学	0.543 66	9

综合上述分析，可以得出如下结论：

第一，从福建省学科专业结构与产业结构的关联度分析来看，二者适应性较差，

文科类学科专业与经济发展关联度高于理工科类，可见理工类学科专业的发展滞后于产业经济发展，不能很好地为福建省经济社会的发展发挥作用。

第二，福建省总体关联度小于江苏省。江苏省文理工科的学科结构布局能较好地与产业结构契合，且工学对区域产业发展的贡献也是显著的；而福建省存在着结构不合理、学科与产业结构不契合的情况，重点学科与产业的关联度不高。

四、两点思考

就数据分析而言，由于研究方法和资料获取有限，本次分析仅采用单指标进行，研究成果有限，在后续的研究中应更多思考如何选取除“分学科在校生数”以外更有意义的考核指标（如分学科科技人员数、分学科研究成果产出、分学科就业率等），形成指标体系。就福建省学科专业结构与产业结构的关联度分析结果而言，对于如何提升福建省学科专业结构与经济发展的适应性，提出以下两点思考：

第一，应注重发展重点学科专业和新兴学科专业，各高校在发展现有重点学科专业的同时，还应结合省重点产业发展的形势，发展新兴学科。例如，福建省三大主导产业是电子信息、机械装备和石油化工，有基础、有条件的高校应重视机械类、电子信息类、材料类等本科专业和机械设计制造类、机电设备类、汽车类等专科专业的发展，重点支持与纺织、新媒体、电子商务等新产业相关的学科专业的发展，为福建省经济发展提供人才支持。要避免盲目培养大批文史经管类学生，造成学生就业难、各大行业用人难的“两难”局面。

第二，应明确福建省不同地域的强势产业和特色产业，将不同地区产业优势和优势教育资源相结合，推动产业结构综合优化。特别是除了几所老牌省属高校外，各地市属高校如龙岩学院、三明学院、武夷学院、宁德师范学院等院校要主动掌握所在地市产业、行业发展动态，前瞻性地培养符合经济发展需求的各类人才。

参考文献：

- [1] 王丽.陕西高校与区域经济发展的协调性分析[J].西北农林科技大学学报：社会科学版，2008（6）.
- [2] 刘思峰，谢乃明.灰色系统理论及其应用[M]北京：科学出版社，2008：12.
- [3] 陈万明，沈婷.高等教育结构与产业结构互动关系中的时滞性探究[J].黑龙江高教研究，2012

(1) .