

中国装备制造业与节能环保产业灰色关联分析

赵炎, 陈建有

(西北工业大学 管理学院, 西安 710129)

摘要:应用灰色关联分析方法,实证分析了我国装备制造业与节能环保产业之间的灰色关联关系。结果表明,我国装备制造业与节能环保产业具有较高的关联度。装备制造业应与节能环保产业深度融合,通过产业集群对接实现协同发展。

关键词:灰色关联;装备制造业;节能环保产业

中图分类号:F272.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2013)06-0004-03

金融危机后,世界各国纷纷将战略性新兴产业作为经济复兴的产业发展选择,新一轮的产业革命正在孕育之中。我国政府也越来越重视对战略性新兴产业的培育,做出应对我国当前经济发展放缓、转变经济发展方式、着眼长远发展的战略选择,确立了节能环保、高端装备制造业、新能源、生物医药等七个领域的战略性新兴产业。自此,学术界关于战略性新兴产业的研究成了热门话题。而大部分的研究都停留在理论层面,缺乏关于产业之间的关联研究。制造业与各行业关系密切,是经济发展的物质基础,是提升产业国际竞争力的核心,而节能环保是新时期对产业发展提出的新要求。因此本文选择节能环保产业与制造业作为研究对象,探索产业之间融合发展的规律。由于我国节能环保产业数据的有限性,考虑到现有数据灰色度较大,本文采用灰色关联分析法从微观层面深入研究装备制造业七大产业与节能环保产业之间进行实证分析,对行业之间的关联度做出客观、科学的评价。

1 灰色关联分析的原理及模型

1.1 灰色关联分析的原理

灰色系统理论是由我国著名学者邓聚龙教授于1982年原创的一个新兴理论,主要研究部分已知信息、部分未知信息的系统,通过对已知信息进行灰色生成,寻找系统中存在的内在规律,然后通过灰色关联分析、灰色预测等确定未知信息,实现对数据的管理和控制^[1]。灰色关联分析是灰色理论中一种重要的分析方法,它通过对某一发展变化系统的动态过程

发展趋势进行量化分析,使系统内灰色部分从结构、模型及关系上逐渐由黑变白,使不明确的因素逐渐清晰,进而得到系统内各因素间的关联度^[2]。灰色关联分析方法对样本容量及分布无特殊要求,具有优越性。

1.2 灰色关联分析模型

灰色关联分析模型具体建模步骤如下^[3]:

第1步 建立参考序列和比较序列的原始序列,并求各序列的初值像进行无量纲化处理,以便于变量之间的对比。令

$$X_i' = X_i / x_i(1) = (x_i'(1), x_i'(2), \dots, x_i'(n)), \\ i = 0, 1, 2, \dots, m \quad (1)$$

第2步 求参考序列和比较序列的绝对差,并求两极最大差与最小差。

$$\Delta_i(k) = |x_0'(k) - x_i'(k)| \quad \Delta_i = (\Delta_i(1), \Delta_i(2), \dots, \Delta_i(n)), i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$M = \max_i \max_k \Delta_i(k) \quad m = \min_i \min_k \Delta_i(k)$$

第3步 求关联系数并计算关联度

$$r_{oi}(k) = \frac{m + \epsilon M}{\Delta_i(k) + \epsilon M}, \quad r_{oi} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n r_{oi}(k) \quad \epsilon \in (0, 1), k = 1, 2, \dots, n, i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

其中, ϵ 为分辨系数。关联度越接近于1,说明关联程度越大。

2 我国装备制造业与节能环保产业灰色关联实证分析

2.1 变量的选取及数据来源

根据我国国民经济行业分类标准,我国装备制造

收稿日期:2013-04-02

作者简介:赵炎(1987—),男,河南临颍人,西北工业大学管理学院,企业管理硕士,研究方向:人力资源管理;陈建有(1963—),男,河南西平人,西北工业大学管理学院,研究员,研究方向:人力资源管理,企业管理。

业包括金属制品业、通用装备制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业、通信设备、计算机及其它电子设备制造业、仪器仪表及办公用机械制造业七大类行业。本文选取节能环保产业历年总产值及七大行业规模以上工业总产值作为相关指标。由于灰色关联分析对样本数量要求不

高,且为保证数据来源的一致性 & 可获得性,节能环保产业数据通过我国节能环保产业发展规划报告搜集整理,七大行业数据来源于历年《中国统计年鉴》,时间跨度为 2008—2011 年。本文研究的基础数据如表 1 所示。

表 1 2008 年—2011 年我国装备制造业各行业及节能环保产业相关数据 亿元

年份	节能环保	金属制品	通用设备	专用设备	交通运输	电气机械	通信设备	仪器仪表	装备制造业总计
2008	14 000	15 029.61	24 687.56	14 521.3	33 395.28	30 428.84	43 902.82	4 984.49	166 949.9
2009	17 000	16 082.95	27 361.52	16 784.4	41 730.32	33 757.99	44 562.63	5 083.31	185 363.1
2010	20 000	20 134.61	35 132.74	21 561.83	55 452.63	43 344.41	54 970.67	6 399.07	236 996
2011	24 000	23 350.81	40 992.55	26 149.13	63 251.3	51 426.42	63 795.65	7 633.01	276 598.9

2.2 灰色关联实证分析

1)根据式(1)对各变量进行无量纲化处理,可得:
 $X_0(0)=(1,1.214\ 3,1.428\ 6,1.714\ 3)$
 $X_0(1)=(1,1.07,1.660\ 5,1.553\ 7)$
 $X_0(2)=(1,1.108\ 3,1.423\ 1,1.660\ 5)$
 $X_0(3)=(1,1.155\ 8,1.484\ 8,1.800\ 7)$
 $X_0(4)=(1,1.249\ 6,1.660\ 5,1.894)$
 $X_0(5)=(1,1.109\ 4,1.424\ 3,1.690\ 1)$
 $X_0(6)=(1,1.015\ 0,1.252\ 1,1.453\ 1)$
 $X_0(7)=(1,1.019\ 8,1.283\ 8,1.531\ 4)$
 $X_0(8)=(1,1.110\ 3,1.419\ 6,1.656\ 8)$
2)以节能环保产业为参考序列,以七大行业为对比序列,根据式子(2)求出比较序列与参考序列的绝

对差,得:
 $\Delta X_0(1)=(0,0.144\ 3,0.231\ 9,0.160\ 6)$
 $\Delta X_0(2)=(0,0.106,0.005\ 5,0.053\ 8)$
 $\Delta X_0(3)=(0,0.058\ 5,0.052\ 6,0.086\ 4)$
 $\Delta X_0(4)=(0,0.035\ 3,0.231\ 9,0.179\ 7)$
 $\Delta X_0(5)=(0,0.104\ 6,0.004\ 3,0.024\ 2)$
 $\Delta X_0(6)=(0,0.199\ 3,0.176\ 5,0.261\ 2)$
 $\Delta X_0(7)=(0,0.194\ 5,0.144\ 8,0.182\ 9)$
 $\Delta X_0(8)=(0,0.104,0.009,0.057\ 5)$
3)根据上述计算结果,绝对差最大值 $\Delta_{\max}=0.2612$, $\Delta_{\min}=0$,分辨系数 ϵ 通常取 0.5,计算出关联系数如表 2 所示。

表 2 我国装备制造业七大行业与节能环保产业关联系数表

年份	金属制品	通用设备	专用设备	交通运输	电气机械	通信设备	仪器仪表	装备制造业总计
2008	1	1	1	1	1	1	1	1
2009	0.475 1	0.552 0	0.690 6	0.787 2	0.554 6	0.395 9	0.401 7	0.556 7
2010	0.360 3	0.959 6	0.699 1	0.360 3	0.968 2	0.425 3	0.474 2	0.935 5
2011	0.448 5	0.708 2	0.601 8	0.420 9	0.843 7	0.333 3	0.573 1	0.694 3

根据灰色关联系数,计算出装备制造业七大行业与节能环保产业的灰色关联度,并根据关联度排出关

联序可判断比较序列与参考序列的影响效果,关联度越大,影响也越大。关联度和关联序如表 3 所示。

表 3 我国装备制造业各行业与节能环保产业灰色关联度

灰色关联度	金属制品	通用设备	专用设备	交通运输	电气机械	通信设备	仪器仪表	总计
数值	0.570 9	0.804 9	0.747 9	0.642 1	0.841 6	0.538 6	0.573 1	0.796 6
排名	6	2	3	4	1	7	5	—

从表 3 可以看出,装备制造业与节能环保产业之间的关联度为 0.796 6,说明两者之间具有较高的关

联,装备制造业七大行业与节能环保产业均具有较高的关联度,其中电气机械及器材制造业与节能环保产

业关联度最大,达到0.8416。以上分析充分说明装备制造业与我国节能环保产业发展有着紧密的联系,具有深度协同发展的基础。

3 主要结论及建议

3.1 装备制造业在我国节能环保产业发展中具有举足轻重的地位

装备制造业具有范围广、门类多、技术含量高、与其他产业关联度大、带动性强等特点,是一个高就业、高附加值的战略性产业^[4]。节能环保产业的发展离不开装备制造业的支撑,装备制造业是节能环保产业发展的基石。在节能环保产业中,节能设备、环保设备、资源循环利用设备的发展是实现节能环保产业发展壮大的核心,而这些都离不开装备制造业的发展。根据《环保装备十二五发展规划》,国家提出重点发展大气污染治理装备、水污染治理装备、环境监测专用仪器仪表装备、资源综合利用装备等八项装备。因此,装备制造业在我国节能环保产业发展中具有举足轻重的地位。

3.2 通过产业集群之间的对接,实现装备制造业与节能环保产业深度融合发展

近年来,我国装备制造业产业集群已初步显现,国家也鼓励兴建了一批节能环保产业园。国家应从整体出发,实现产业集群与园区之间的高效对接,使节能环保产业与装备制造业产生协同效应,达到深度融合发展的效果。根据实证分析结果,电气机械及器材、通用设备、专用设备制造业与节能环保产业关联度最高,因此,节能环保产业园应着重与这三个产业进行融合对接。装备制造业本身属于总能耗强度高、直接能耗强度低而间接能耗强度高的部门^[5]。因此,装备制造业应积极与节能服务公司开展合同能源管理,节能减排,并坚持循环经济所倡导的资源循环

利用的理念,提高资源利用效率。装备制造业不仅要生产过程达到节能环保要求,生产的最终产品又能促进节能环保产业的发展。因此,装备制造业产业集群与节能环保产业园存在着深度融合发展的基础,二者之间的高效对接将会对装备制造业和节能环保产业共同发展产生积极作用。

3.3 大力发展高端装备制造业,以推进节能环保产业的发展

我国装备制造业总体来讲大而不强,在全球制造业产业链中处于价值最低端,主要依靠廉价劳动力和牺牲资源、污染环境为代价,缺乏自主创新和关键核心技术^[6]。发展高端装备制造业是振兴我国装制造业,进而带动节能环保产业发展的突破口。高端装备制造业发展水平决定了产业链的整体竞争力,同时也确保节能设备、环保设备和资源循环利用设备本身符合节能环保的要求,对提升我国装备制造业国际竞争力,促进节能环保产业发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 蒋永宏,周聪. 辽宁高端装备制造业与现代服务业的灰色关联分析[J]. 沈阳工业大学学报:社会科学版,2013,6(1):25-29.
- [2] 屈小娥,袁晓玲. 中国能源消费与经济增长的灰色关联分析[J]. 统计与决策,2008(14):86-88.
- [3] 刘思峰,党耀国. 灰色系统理论及其应用[M]. 5版. 北京:科学出版社,2010:71.
- [4] 陈柳钦. 加快发展和振兴我国高端装备制造业对策研究[J]. 创新,2011(6):55-62.
- [5] 陈红敏. 中国产业部门的能耗强度特征及节能减排的分类实现路径[J]. 资源科学,2009,31(7):1226-1232.
- [6] 任春华. 我国发展高端装备制造业存在的问题、成因与关键环节[J]. 学术交流,2012(5):60-63.

Grey Correlation Analysis on China's Equipment Manufacturing Industry and Energy-saving Environmental Protection Industry

ZHAO Yan, CHEN Jian-you

(School of Management, Northwestern Polytechnic University, Xi'an 710129, China)

Abstract: The paper applies gray relational analysis method, empirical analysis the gray relational relations between the China's equipment manufacturing industry, energy saving and environmental protection industry. The results show that China's equipment manufacturing industry, energy saving and environmental protection industry has a high degree of association. Equipment manufacturing industry should be integrated with the depth of the energy saving and environmental protection industries to achieve the joint development of industrial clusters docking.

Key words: gray relational; equipment manufacturing industry; energy saving and environmental protection industry