

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2019.16.007

基于 AHP - 模糊综合评价的新材料产业重点领域选择

——以青海西宁国家级经济技术开发区为例

张小筠¹, 赵 栩², 刘戒骄³

- (1. 西安外国语大学经济金融学院, 陕西西安 710128;
2. 国家发展与改革委员会经济体制与管理研究所, 北京 100035;
3. 中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100044)

摘要: 针对各地新材料产业发展出现的过度趋同和对重点领域选择研究不足问题, 以青海西宁国家级经济技术开发区为例, 在实际调研充分了解该地区新材料产业发展情况的基础上, 运用层次分析法 (AHP) 构建综合评价指标体系, 并将绿色发展能力纳入指标体系, 通过模糊综合评价确定出该地区新材料产业发展的重点领域, 具体包括电子信息新材料 (电子硅材料、光电材料、电子薄膜材料)、锂电新能源材料和金属合金新材料 (铝合金、镁合金、铜合金、钛合金), 并针对每个重点领域提出了具体可行的发展路径。

关键词: 新材料产业; 重点领域; 选择; 指标体系

中图分类号: F062.9

文献标志码: A

文章编号: 1000-7695 (2019) 16-0050-08

Selection of Key Areas of New Material Industry Based on AHP - Fuzzy Synthetic Evaluation Method: Taking Qinghai Xining National Economic and Technological Development Zone as Example

Zhang Xiaoyun¹, Zhao Xu², Liu Jiejiao³

- (1. School of economics and finance, Xi'an international studies university, xi'an 710128, China;
2. Institute of Economic System and Management National Development and Reform Commission, Beijing 100035, China;
3. Institute of industrial economics of CASS, Beijing 100044, China.)

Abstract: Aiming at the excessive homogenization problem and the difficulty of choosing important fields existing in various regions of China, this paper taking Qinghai Xining national economic and technological development zone as an example, analyzed the advantage and disadvantage of local new material industry through actual investigation. Then by using AHP and fuzzy comprehensive evaluation method, the paper constructed an evaluation index system, integrated green development capacity into the index system, and determined the key development fields of Xining's new material Industry including new materials for electronic information (electronic silicon materials, optoelectronic materials, electronic film materials), lithium-ion new energy materials and metal alloy materials (including aluminum alloy, magnesium alloy, copper alloy, titanium alloys). Finally, the paper put forward a specific feasible development path for each key field.

Key words: new material industry; key areas; selection; evaluation index system

党的十九大报告指出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 建设现代化经济体系是跨越关口的迫切需求和我国发展的战略目标”。建设现代化经济体系, 重点要强化实体经济特别是战略性新兴产业的支柱作用。新材料是新时期我国重点发展的七大战略性新兴产业之一。发展新材料产业

是我国经济高速发展转向高质量发展的新动能, 是振兴实体经济的活力源泉。然而, 当前各地在发展新材料产业过程中出现了“产业趋同”问题, 低水平同质化竞争严重, 造成我国新材料产业发展水平整体处于较低层次。因此, 根据我国区域经济发展不平衡的特征, 各地在发展新材料产业时应因地制宜

收稿日期: 2018-07-24, 修回日期: 2018-12-31

宜,选择适合自身发展的领域,特别是西部地区与东部地区相比经济较为落后,产业实力较弱,更应根据自身优势选择更为适合的领域发展。

青海西宁国家级经济技术开发区(以下简称“西宁经开区”)作为我国西部战略性新兴产业发展的重要基地之一,经过多年发展,新材料产业已形成一定规模和较坚实基础,在信息材料、新能源材料、金属基复合材料等领域拥有一批骨干企业和拳头产品,但产业持续发展也面临着一些瓶颈制约,尤其是未来产业发展的重点领域和发展路线还不够清晰,迫切需要对未来新材料产业发展方向进行规划,确定重点发展领域。通过政策支持重点领域发展,打造新材料产业特色优势产业链,优化产业布局,使新材料产业成为西宁经济发展的主要引擎、青海工业经济转型升级的重要动力以及西部地区战略性新兴产业发展的坚实基础。

1 文献综述

关于产业选择的理论和方法,国内外已做了充分研究,主要包括以下四个方面:(1) Rostow^[1]的“罗斯托基准”和 Hirschman^[2]的“产业关联度基准”,指以能否对其他产业产生较强的关联效应为基准选择主导产业,通过主导产业关联效应带动产业链上游、下游和其他产业发展,以促进整体产业结构升级和经济发展。(2) 日本经济学家筱原三代平^[3]提出的“筱原二基准”,包括“需求收入弹性基准”和“生产率上升率基准”,即选择需求收入弹性高且生产率上升快的产业作为主导产业。(3) 就业功能基准,指主导产业的选择应考虑对劳动力的吸纳能力,创造大量的就业机会。(4) 可持续发展基准,指主导产业选择应考虑可持续发展能力,选择资源消耗低、环境污染小的产业作为主导产业^[4]。这些研究主要针对主导产业选择提出了不同标准,而战略性新兴产业是我国产业发展历程中提出的特定概念,是对未来经济长远发展具有关键引领作用的新兴产业,且未来可能成长为主导产业。我国学者在主导产业选择研究的基础上,对战略性新兴产业选择问题做了大量研究,一是战略性新兴产业选择指标体系的构建,主要从经济增长潜力、技术创新能力、产业关联度、产业效益、政策导向和可持续发展等多方面构建了评价指标体系(肖艳^[5],宋德金等^[6],陈文锋等^[7]);二是战略性新兴产业的评价方法,主要包括因子分析法(沈孟康^[8],刘旭旭^[9])、层次分析法(AHP)(王维等^[10],胡振华等^[11])、灰色关联分析法(宁凌

等^[12])、熵权法(王哲等^[13],卢文光等^[14])等。

通过文献梳理发现,已有研究大多围绕某一区域应该选择哪一类战略性新兴产业展开的,研究视角较为宏观,而针对某一具体产业应该选择哪些重点发展领域的研究较少。新材料产业属于战略性新兴产业中一个重要分支,新材料产业内的重点领域选择可借鉴战略性新兴产业类别选择的指标和评价方法,但重点领域选择相比产业类别选择来说更加微观,评价指标的设置应更加具体,这就可能导致评价指标的统计数据不足,增加了新材料产业重点领域选择难度。在现有少数关于新材料产业重点领域选择问题的研究中,朱立新^[15]通过 SWOT 分析了河北新材料产业发展的优势、劣势、机会和威胁,以此提出了产业发展的重点领域,但这一方法受主观影响较大,可能导致结果不稳定。党兴华等^[16]运用层次分析法和模糊综合评价构建了综合评价指标体系,确定出西安航空新材料产业发展的重点领域,但其指标体系未考虑环境影响,使得研究结果在当前资源和环境约束日益趋紧的背景下可能产生偏差。针对以往研究不足,本文在深入研究新材料相关领域国内外发展现状与趋势,中央和地方发展新材料产业相关规划、文件和政策的前提下,同时在充分认识现阶段西宁新材料产业发展优势和不足的基础上,运用层次分析法构建出新材料重点领域选择的综合评价指标体系,并将绿色发展能力纳入指标体系,通过模糊综合评价计算并确定出适合西宁发展的新材料重点领域,最后针对每个重点领域提出了具体可行的发展路径。

2 西宁经济技术开发区新材料产业发展现状

2.1 产业发展优势

从自身发展来看,西宁市是全省人口和经济最集中的区域,也是全省新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化协同发展的最重要地区,拥有优越的自然资源禀赋和产业基础实力,是承接我国中东部产业和技术转移的理想基地。

2.1.1 丰富的自然资源禀赋

西宁所在的青海省具有丰富的矿产资源,其中 11 种矿产资源储量居全国首位,特别是作为国家战略资源的盐湖,已初步探明的锂资源、镁资源分别占全国保有储量的 83% 和 93.5%,此外还有丰富的铜、铅、锌、铁、铬、锰、钛等金属矿产和硅石、石墨、石英石等非金属矿产资源,为西宁新材料产业的发展提供了丰富的原料保障。与此同时,西宁独特的气候优势也为新材料产业提供了先天有利的

发展条件。例如,空气中的低氢含量有利于有色金属的延展加工,低氧含量有利于有色金属的除杂、铸造,高寒干燥的气候有利于蓝宝石晶体生长,日照充足有利于光伏及相关配套产业的发展。

2.1.2 坚实的产业发展基础

西宁经开区发展新材料产业具有较为坚实的产业基础。一是产业规模持续壮大。经过多年培育发展,西宁经开区新材料产业规模不断壮大,发展水平稳步提升,截至2017年新材料产值已达到342亿元,比上年增长12.5%,占经开区工业总产值的27%;规模以上新材料企业共36家,占经开区规模以上工业企业总数的28%。二是产业结构不断优化。近年来,经开区新材料产业结构不断优化,创新能力明显提高,光纤预制棒、铜箔、钛锭、镁合金、电子铝箔、腐蚀箔、化成箔等一批具有较高技术含量和附加值的新材料产品填补了青海省产业空白。三是集中布局优势显现。经过多年培育发展,现已形成西宁经济技术开发区、东川工业园、南川工业园、甘河工业园和生物科技产业园“一区四园”的工业园区空间结构体系,并在各园区内聚集了一批具有重要影响力的新材料产业基地和重点企业,引进了一批优势项目,积累了一定的科技与产业资源,逐渐形成了集聚发展的态势。

2.2 产业发展的制约瓶颈

2.2.1 企业创新能力不足,关键技术受制于人

多数新材料企业自主创新能力还比较薄弱,研发主要是跟踪模仿,消化吸收新技术与再创新能力不强,关键核心技术和装备主要依赖进口,多数高性能基材均来自日本和美国。大多数材料企业都是在传统产业基础上发展起来的,产业的整体技术装备落后,产品科技含量和附加值偏低。例如合金材料目前主要以通用结构材料及其加工制品为主,而高性能特殊合金、功能金属材料较少。此外还存在企业创新研发投入不足,高层次复合人才稀缺,产学研协同发展能力不强,新材料科技转化率较低等问题,技术瓶颈成为该地区新材料产业向高端提升的最大制约因素。

2.2.2 产业链协同发展不足,龙头企业带动不强

现阶段西宁经开区的新材料产业链较短,上下游产业配套较少,大部分原材料仍需外购,物流成本很高。新材料企业、产品、上下游产业关联不足、互补性不强;企业与园区内其他相关产业同样缺乏联系,使得一些品种较新、科技含量较高的新材料产品难以大量应用推广。此外,园区内还存在产业同质化过度竞争问题,龙头骨干企业数量太少且带

动能力不强,企业间的专业化分工和差异化经营格局还未形成,诸多问题严重阻碍了新材料产业核心竞争力提升和整体实力的发挥。

2.2.3 资源刚性约束趋紧,招商引资、项目落地难度加大

由于西宁经开区多数新材料企业都是高载能企业,随着近几年用电、用水、用气等生产要素价格上涨,以及国家对各地出台的优惠政策予以清理和规范,原来企业在经营成本方面具有的比较优势正在逐步丧失。此外,由于新材料中下游企业大多分布在东部沿海发达地区,企业距离中心市场较远,产品运输距离长,物流成本一直很高。部分园区还存在土地资源约束趋紧问题,尤其是东川区经过多年开发建设,规划范围内的土地已基本开发完毕,可用空间严重不足,园区承载大项目能力严重受限。未来在国家高度重视生态文明建设的要求下,该地区将面临更加刚性的资源、环境、土地和节能减排约束,使其在招商引资、项目落地、产业发展方面的难度将进一步加大。

3 西宁经开区新材料产业重点领域选择

在深入研究新材料相关领域国内外发展现状与趋势,中央和地方发展新材料产业相关规划、文件和政策的前提下,同时在充分认识现阶段西宁新材料产业发展优势和不足的基础上,为正确选择适合西宁经开区未来发展的新材料产业重点领域,本研究通过与青海省、西宁市两级政府、经开区及各园区管委会的相关部门进行座谈访谈,深入了解“十三五”以来西宁经开区新材料产业规模、形成的产业链条、产业投资和项目建设情况等。与此同时,选择该地区规模以上新材料骨干企业进行实地调研和问卷调查,深入了解这些企业的生产能力、盈利能力、技术水平、研发能力和产品应用领域等。在此基础上,研究筛选出11种新材料作为西宁经开区新材料产业发展的备选领域,具体包括:铝合金、铜合金、镁合金、钛合金、镍基合金、锂电新材料、碳纤维及其复合材料、电子硅材料、电子薄膜材料、光电材料、含氟新材料^[17-18]。最后,邀请其中20位具有权威性的代表专家深入访谈,让每位专家对新材料产业的备选领域进行综合评价。

3.1 评价指标体系构建

本研究采用层次分析法和模糊综合评价,参照相关领域文献并与专家讨论,同时结合西部区域特点,突出对西部新材料产业发展影响较大的因素,从以下6个方面构建了西宁经开区新材料产业重点

领域选择的评价指标体系。

3.1.1 产业基础实力

产业基础实力是一个地区产业规模化发展的最直接体现。本研究选取产业规模、产业结构、产业集聚度 3 个二级指标来评价产业基础实力。其中, 产业规模衡量了西宁经开区新材料产业的总体规模, 产业结构衡量了西宁经开区新材料产品在整个产业链的完善程度, 产业集聚度衡量了西宁经开区新材料产业的重点领域在该区域的聚集程度。

3.1.2 产业创新能力

新材料产业作为战略性新兴产业需要依靠创新驱动产业的未来持续性发展, 因此产业创新能力是西宁新材料产业重点领域选择的重要指标。本研究选取研发经费投入强度、研发人员投入强度和发明专利数 3 个二级指标来评价产业创新能力^[19]。其中, 研发经费和研发人员投入强度用来衡量创新投入, 发明专利数用来衡量创新产出。

3.1.3 产业发展潜力

确定产业发展的重点领域必须考虑该产业的发展潜力, 只有处于产业上升空间的新材料领域才应得到重点发展。本研究通过产值、企业数量和就业增长速度 3 个二级指标来评价该材料领域是否具有发展潜力^[20]。

3.1.4 产业关联能力

产业关联能力反映了产业链上游、下游和相关产业之间的联系。一个产业的关联能力越强, 则该产业带动其上、下游产业和其他产业发展的能力越强, 更有利于该区域的整体经济发展。本研究选择

产业感应力、产业影响力和产业辐射力 3 个二级指标来衡量产业关联能力, 3 个指标分别衡量了该产业与其上游产业、下游产业和其他产业的联系和影响程度。

3.1.5 绿色发展能力

这一指标是多数相关研究较为忽视的一点, 却是新时期实现我国产业转型升级和高质量发展必须重点关注的因素之一。新时期新材料产业发展必须彻底转变过去高污染、高能耗的发展思路, 绿色发展能力反映了产业发展是否具有可持续性。借鉴国家发改委 2016 年 12 月印发的《绿色发展指标体系》, 本研究选取资源利用能力和环境治理能力 2 个二级指标来评价, 资源利用能力以单位 GDP 能源消耗率降低来衡量, 环境治理能力以污染物排放减少来衡量。

3.1.6 客观条件

西宁经开区新材料产业的发展应注重发挥其比较优势, 同时也应围绕国家重大项目和工程需求布局新材料产业发展方向, 遵循国家、省市的相关产业发展政策。本研究通过资源禀赋优势和政策支持 2 个二级指标来进行评价。

根据以上 6 类评价指标构建本研究的层次结构模型 (图 1)。其中, 第一层为目标层, 即西宁经开区新材料产业发展的重点领域选择。第二层为一级评价指标, 编码为 A1 - A6; 第三层为每个一级评价指标对应的二级评价指标, 如 A1 评价指标下的二级指标编码为 A11 - A13, 同理可得其他二级指标编码。

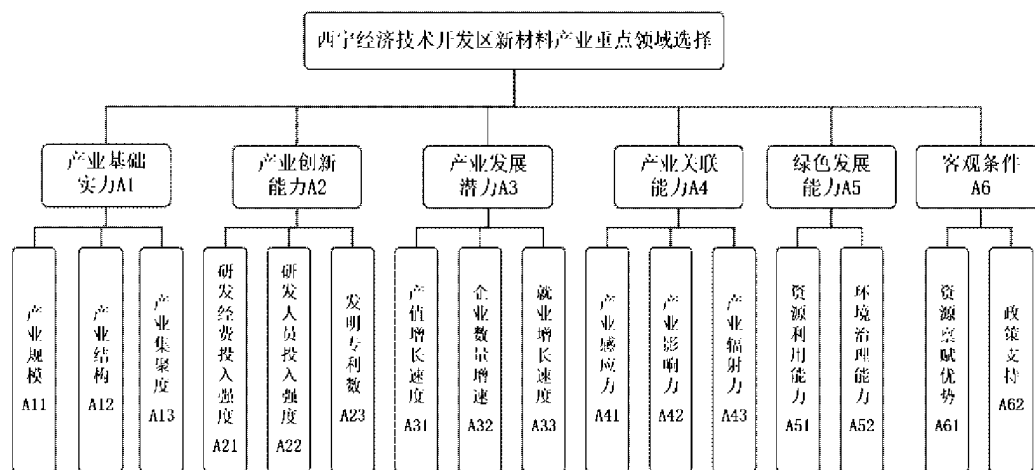


图 1 西宁经开区新材料产业重点领域选择评价指标体系

3.2 指标权重确定

根据上述评价指标体系, 选取本领域 20 位专家分别对各评价指标的重要程度进行评价, 一般采用 1-9 及其倒数的比例标度进行两两相比, 对评价结果进行内部讨论和归纳, 得到两两判别矩阵。表 3 为一级评价指标的判断矩阵, 由于篇幅限制, 二级指标判断矩阵省略。

表 3 一级评价指标判断矩阵

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	1	2	1/2	5	4	3
A2	1/2	1	1/3	4	3	2
A3	2	3	1	6	5	4
A4	1/5	1/4	1/6	1	1/2	1/3
A5	1/4	1/3	1/5	2	1	1/2
A6	1/3	1/2	1/4	3	2	1

用 MATLAB 软件可计算出一级指标判断矩阵的最大特征 $\lambda_{\max} = 6.1225$ 根及其对应的特征向量 A ,

$$\begin{aligned}
 W_{A1} &= (0.5396, 0.1634, 0.2970)^T, \lambda_{\max} = 3.0092, CI = 0.0046, CR = 0.0079 < 0.10; \\
 W_{A2} &= (0.1958, 0.3108, 0.4934)^T, \lambda_{\max} = 3.0536, CI = 0.0268, CR = 0.0462 < 0.10; \\
 W_{A3} &= (0.5396, 0.297, 0.1634)^T, \lambda_{\max} = 3.0092, CI = 0.0046, CR = 0.0079 < 0.10; \\
 W_{A4} &= (0.297, 0.5396, 0.1634)^T, \lambda_{\max} = 3.0092, CI = 0.0046, CR = 0.0079 < 0.10; \\
 W_{A5} &= (0.6667, 0.3333)^T, \lambda_{\max} = 2; \\
 W_{A6} &= (0.6667, 0.3333)^T, \lambda_{\max} = 2.
 \end{aligned}$$

3.3 模糊综合评价

对每个评价指标设定五个等级的评语, 即 $V = [V1, V2, V3, V4, V5]$ 表示 [很好, 较好, 一般, 较差, 很差], 并且赋值为 $V = [100, 80, 60, 40, 20]$ 。首先, 针对初步筛选出的 11 种新材料备选领域, 由以上 20 位专家分别单独对每种新材料对应的每个指标进行评价。其次, 综合 20 位专家对每

此特征向量归一化后就是一级指标的权重分配:

$$W_A = (0.2504, 0.1596, 0.3825, 0.0428, 0.0641, 0.1006)^T.$$

接下来, 需要对判断矩阵进行一致性检验。首先计算出一致性指标:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{6.1225 - 6}{6 - 1} = 0.0245$$

其次, 查找一致性指标 RI 参考表, 可得平均随机一致性指标 $RI = 1.24$, 据此可计算出随机一致性比率:

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0245}{1.24} = 0.0198 < 0.10$$

可以看出, 随机一致性比率小于 0.1, 说明层次分析排序结果具有较好的一致性, 即一级指标权重分配较为合理。

同理, 可分别计算出二级指标的权重分配和一致性比率:

个指标的评价结果, 得出每个指标对于评语等级的隶属度, 从而可以建立单因素模糊综合评判矩阵。最后, 将上述权重向量和模糊综合评判矩阵相乘即可得到综合评价向量。由于数据量较大, 本研究只列举了电子硅材料综合评价的计算过程。

对产业基础实力的评价向量为:

$$B_2 = W_{A2} * R_{A2} = (0.1958, 0.3108, 0.4934) * \begin{bmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.25 & 0.45 & 0.15 & 0.15 & 0 \end{bmatrix} = (0.25, 0.47533, 0.17533, 0.09934, 0)$$

对产业创新能力的评价向量为:

$$B_2 = W_{A2} * R_{A2} = (0.1958, 0.3108, 0.4934) * \begin{bmatrix} 0.25 & 0.5 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.25 & 0.5 & 0.2 & 0.05 & 0 \\ 0.25 & 0.45 & 0.15 & 0.15 & 0 \end{bmatrix} = (0.25, 0.47533, 0.17533, 0.09934, 0)$$

对产业发展潜力的评价向量为:

$$B_3 = W_{A3} * R_{A3} = (0.539\ 6, 0.297, 0.163\ 4) * \begin{bmatrix} 0.4 & 0.6 & 0 & 0 & 0 \\ 0.35 & 0.45 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0 & 0.8 & 0.15 & 0.05 & 0 \end{bmatrix} = (0.319\ 79, 0.588\ 13, 0.069\ 06, 0.023\ 02, 0)$$

对产业关联能力的评价向量为:

$$B_4 = W_{A4} * R_{A4} = (0.297, 0.539\ 6, 0.163\ 4) * \begin{bmatrix} 0 & 0.55 & 0.3 & 0.15 & 0 \\ 0.2 & 0.6 & 0.15 & 0.05 & 0 \\ 0.1 & 0.45 & 0.3 & 0.15 & 0 \end{bmatrix} = (0.124\ 26, 0.560\ 64, 0.219\ 06, 0.096\ 04, 0)$$

对绿色发展能力的评价向量为:

$$B_5 = W_{A5} * R_{A5} = (0.666\ 7, 0.333\ 3) * \begin{bmatrix} 0 & 0.75 & 0.15 & 0.1 & 0 \\ 0 & 0.6 & 0.25 & 0.15 & 0 \end{bmatrix} = (0, 0.7, 0.183\ 33, 0.116\ 67, 0)$$

对客观条件的评价向量为:

$$B_6 = W_{A6} * R_{A6} = (0.666\ 7, 0.333\ 3) * \begin{bmatrix} 0.7 & 0.25 & 0.05 & 0 & 0 \\ 0.5 & 0.4 & 0.1 & 0 & 0 \end{bmatrix} = (0.633\ 34, 0.3, 0.066\ 67, 0, 0)$$

由此可以得出电子硅材料的综合评价向量:

$$B = W_A * R_A = (0.250\ 4, 0.159\ 6, 0.382\ 5, 0.042\ 8, 0.064\ 1, 0.100\ 6) * \begin{bmatrix} 0.449\ 99 & 0.435\ 16 & 0.114\ 85 & 0 & 0 \\ 0.25 & 0.475\ 33 & 0.175\ 33 & 0.099\ 34 & 0 \\ 0.319\ 79 & 0.588\ 13 & 0.069\ 06 & 0.023\ 02 & 0 \\ 0.124\ 26 & 0.560\ 64 & 0.219\ 06 & 0.096\ 04 & 0 \\ 0 & 0.7 & 0.183\ 33 & 0.116\ 67 & 0 \\ 0.633\ 34 & 0.3 & 0.066\ 67 & 0 & 0 \end{bmatrix} =$$

(0.343 93, 0.508 83, 0.110 99, 0.036 25, 0)

将评价等级值向量 V 和综合评价向量 B 相乘即得到电子硅材料的综合评价得分为: $M = 100 \times 0.343\ 93 + 80 \times 0.508\ 83 + 60 \times 0.110\ 99 + 40 \times 0.036\ 25 + 20 \times 0$

= 83.209。同理可计算出其他 10 种备选材料的综合评价得分, 最终结果见表 4。

表 4 西宁经开区新材料备选领域综合评价得分及排名

新材料备选领域	综合评价向量 B	综合评价得分 M	排名
电子硅材料	(0.343 93, 0.508 83, 0.110 99, 0.036 25, 0)	83.209	1
电子薄膜材料	(0.223 761, 0.450 658, 0.253 977, 0.071 605)	76.532	2
锂电新能源材料	(0.213 547, 0.457 059, 0.256 174, 0.0772 584, 0.000 636)	76.206	3
光电材料	(0.150 342, 0.378 789, 0.324 16, 0.134 554, 0.012 155)	70.412	4
铝合金材料	(0.065 777, 0.470 487, 0.372 052, 0.091 685, 0)	70.207	5
镁合金材料	(0.046 706, 0.419 522, 0.417 252, 0.106 819, 0.009 702)	67.734	6
铜合金材料	(0.043 353, 0.335 512, 0.510 742, 0.094 028, 0.016 365)	65.909	7
钛合金材料	(0, 0.316 215, 0.553 551, 0.104 58 0.025 653)	63.207	8
镍基合金材料	(0, 0.046 188, 0.511 091, 0.313 443, 0.129 278)	49.484	9
碳纤维复合材料	(0, 0.017 997, 0.437 269, 0.370 819, 0.173 916)	45.987	10
含氟新材料	(0, 0.006 706, 0.316 907, 0.446 946, 0.229 441)	42.018	11

根据以上评价结果, 电子硅材料、电子薄膜材料、锂电新能源材料、光电材料、铝合金、镁合金、铜合金、钛合金这 8 类材料的得分远远高于其他材料得分。通过与专家再次协商讨论, 确定将这 8 类新材料作为西宁经开区新材料产业的重点发展对象, 并归类为 3 个重点领域, 分别是: 电子信息新材料 (电子硅材料、光电材料、电子薄膜材料)、锂电新能源材料和金属合金新材料 (铝合金、镁合金、铜合金、钛合金), 并分别制定发展路径。

4 西宁经开区新材料产业重点领域发展路径

4.1 电子信息新材料

由电子硅材料、电子薄膜材料和光电材料为代表的电子信息新材料在上述综合评价得分中均位于前 4 名, 是西宁经开区新材料产业最具优势的发展领域。未来经开区电子信息新材料的发展应以国家大力推进“互联网+”及信息产业为契机, 以电子级多晶硅、单晶硅、铜铝箔电子基材、光纤、半导体材料为基础, 依托东川工业园区打造一批特色产业链, 着力培育 3~5 家具有核心竞争力和国际影响力的企业集团, 加快推进企业联合重组, 建立高端应用产业化基地和电子信息产业联盟, 形成材料研发引领和高端产品应用驱动的电子新材料产业体系。

4.2 锂电新能源材料

锂电新能源材料在上述综合评价得分排名第二, 也是西宁经开区极具发展潜力的重点材料。依托青海盐湖锂资源优势, 南川工业园区锂电材料发展速度迅猛, 目前正全力打造成为全国重要的千亿锂电产业基地。未来发展应围绕锂电产业链和市场需求, 重点面向国内外锂电龙头企业, 强化产业链精准招商, 培育壮大一批代表行业发展方向的优势企业, 引导要素集聚, 壮大产业规模, 形成“盐湖提锂-正负极材料-电解液-隔膜-锂电池制造-新能源汽车产业及配套”的锂电全产业链。

4.3 金属合金新材料

以铝、镁、铜、钛为代表的金属合金新材料在上述综合评价中也取得了较好分数, 可以作为未来产业发展的重点领域。目前东川、甘河工业园已形成了较成熟的金属加工能力, 但多数为初加工制品, 未来产业发展应重点满足航空航天、船舶、车辆、轨道交通、建筑等领域对特殊材料的需求, 加快延伸铝、镁、铜、钛产业链, 扩大精深加工产品和高附加值产品规模, 以推进金属合金新材料向高端领域迈进。

5 结论

针对各地新材料产业发展出现的过度趋同和对重点领域选择研究不足问题, 本文以青海西宁国家级经济技术开发区为例, 首先通过实际调研充分了解该地区新材料产业发展的优势和不足; 其次借鉴国内外关于战略性新兴产业选择的指标体系, 运用层次分析法 (AHP) 构建了西宁经开区新材料产业重点领域选择的评价指标体系, 包括产业基础实力、产业创新能力、产业发展潜力、产业关联能力、绿色发展能力和客观条件 6 个一级指标和 16 个二级指标; 再次采用模糊综合评价法对各指标重要程度进行评价以分配权重, 并对每个新材料备选领域所对应的指标进行评价以建立模糊综合评判矩阵, 得出每种新材料的综合评价得分, 从而确定出西宁经开区新材料产业发展的重点领域, 具体包括电子信息新材料 (电子硅材料、光电材料、电子薄膜材料)、锂电新能源材料和金属合金新材料 (铝合金、镁合金、铜合金、钛合金)。

基于以上结论, 本文最后针对每个新材料发展的重点领域提出了具体可行的发展路径: 一是以国家大力推进“互联网+”及信息产业为契机, 以东川工业园区为载体, 推进企业联合重组, 建立高端应用产业化基地和电子信息产业联盟, 形成材料研发引领和高端产品应用驱动的电子新材料产业体系; 二是围绕锂电产业链和市场需求, 以南川工业园区为载体, 强化产业链精准招商, 引导要素集聚, 壮大产业规模, 形成“盐湖提锂-正负极材料-电解液-隔膜-锂电池制造-新能源汽车产业及配套”的锂电全产业链; 三是围绕航空航天、船舶、车辆、轨道交通、建筑等领域对特殊材料的需求, 以东川、甘河工业园区为载体, 加快延伸铝、镁、铜、钛产业链, 扩大精深加工产品和高附加值产品规模, 推进金属合金新材料向高端领域迈进。

参考文献:

- [1] 罗斯托. 经济增长的阶段[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2001.
- [2] 赫希曼. 经济发展战略[M]. 北京: 经济科学出版社, 1992.
- [3] 筱原三代平. 产业结构论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990.
- [4] 张乃丽, 牟小楠. 战后中日主导产业与非主导产业的政策比较: 基于产业政策史的视角[J]. 山东大学学报, 2010(5): 48-52.
- [5] 肖艳. 区域战略性新兴产业选择的评价指标体系及模型构建[J]. 中国经济改革问题, 2012(10): 51-57.
- [6] 宋德金, 刘思峰. 战略性新兴产业选择评价指标与综合决策模型[J]. 科技与经济, 2014, 27(1): 66-70.
- [7] 陈文锋, 刘薇. 区域战略性新兴产业发展质量评价指标体系的构建[J]. 统计与决策, 2016(2): 29-33.

- [8] 沈孟康. 因子分析法对区域战略性新兴产业选择的实证研究[J]. 企业经济 2012(9): 106 - 109.
- [9] 刘旭旭. 区域战略性新兴产业选择理论与方法研究[D]. 沈阳: 辽宁大学 2011.
- [10] 王维, 于璐, 乔朋华. 基于 AHP - TOPSIS 算法的战略性新兴产业优选模型研究[J]. 科技管理研究 2013 33(22): 116 - 120, 125.
- [11] 胡振华, 黎春秋, 熊勇清. 基于“AHP - IE - PCA”组合赋权法的战略性新兴产业选择模型研究[J]. 科学学与科学技术管理 2011, 32(7): 104 - 110.
- [12] 宁凌, 杜军, 胡彩霞. 基于灰色关联分析法的我国海洋战略性新兴产业选择研究[J]. 生态经济 2014 30(8): 31 - 36.
- [13] 王哲, 杨桔. 基于熵权法和 Weaver - Thomas 模型的战略性新兴产业评价与选择研究: 以皖江城市带为例[J]. 科技管理研究 2015, 35(20): 84 - 89, 94.
- [14] 卢文光, 杨赛明, 黄鲁成. 基于熵权法的战略性新兴产业识别和选择: 以 LED、IPV6、太阳能电池三产业为例的实证研究[J]. 技术经济 2012 31(8): 75 - 79, 127.
- [15] 朱立新. 河北省新材料产业发展重点领域及推进策略[J]. 河北学刊 2011 31(3): 206 - 209.
- [16] 党兴华, 车渊彬. 区域战略性新兴产业重点领域选择研究: 以西安航空新材料产业为例[J]. 中国科技论坛 2014(5): 45 - 49, 61.
- [17] 黄晓普, 郑自立. 后金融危机时期我国新材料产业的困境与对策[J]. 求索 2012(10): 51 - 52.
- [18] 吕素昌. 基于结构方程模型的新材料产业影响因素研究[J]. 科技管理研究 2013 33(15): 107 - 110.
- [19] 刘杨, 王海芸. 基于企业技术创新效率的主导产业选择研究: 以北京为例[J]. 科学学研究 2017 35(1): 139 - 145.
- [20] 李玲, 刘利. 北京地区战略性新兴产业选择研究[J]. 科技管理研究 2017 37(2): 84 - 89.

作者简介: 张小筠 (1986—), 女, 陕西咸阳人, 讲师, 博士, 主要研究方向为产业经济; 赵栩 (1986—), 男, 内蒙古托克托人, 助理研究员, 博士, 主要研究方向为产业经济; 刘戒骄 (1963—), 男, 黑龙江塔河人, 研究员, 博士后导师, 主要研究方向为产业组织理论与政策。