

深圳制造业高质量发展评价与策略研究

——基于python实现多层次模糊综合评价法

陈俊

(中共深圳市委党校 龙岗分校,广东 深圳 518172)

[摘要] 基于深圳制造业高质量发展指标评价体系,利用python实现多层次模糊综合评价法来测算2012—2017年深圳制造业高质量发展综合评价总指数以及各分项指数。测算结果显示,十八大以来,深圳制造业高质量发展总指数曲折上升,但总体上仍处于中等质量发展阶段。分项指标来看:创新能力指数持续大幅度提升,总体水平较高;经济效益指数曲折上升,呈倒N形态势,总体水平略低;结构化指数受多重因素影响,波动幅度较大,总体水平略低;绿色低碳指数呈曲折快速提升,总体水平较高;国际竞争力指数不断上升,但总体水平低于总指数;社会贡献指数受双重因素影响,呈先降后升态势,拉低总指数。最后,根据实证分析结果,试提出推动制造业高质量发展五点建议。

[关键词] 高质量发展; 指标评价体系; 多层次模糊综合评价法; 制造业

[中图分类号] F061.3;F062.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2020)01-0062-09

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,必须坚持质量第一、效益优先。制造业作为国民经济的主体,是立国之本、强国之基,是推动经济高质量发展的关键和重点。中央经济工作会议对2019年的经济工作作出的七个方面部署,推动制造业高质量发展是七大任务之首,足见中央对推动制造业高质量发展的坚定信心和决心。同时,我们也看到,国际产业竞争博弈的焦点在制造业。以美国、德国为首的发达国家纷纷实施“再工业化战略”,强调要坚持制造业为基础的发展模式,如2019年2月,德国发布《国家工业战略2030》,提出将制造业增加值比重由当前的23%提高到25%;一些发展中国家在积极利用低成本劳动力优势,承接国际产业转移^[1]。可以看出,制造业国际竞争格局发生着深刻变化。因此,我们必须把握变革趋势和时间窗口,努力抢占新一轮产业竞争制高点,做好制造业这篇大文章。

高质量发展趋势不可逆,高质量发展任务不能等。深圳作为改革开放的排头兵、先行地、实验区,实现经济的高质量发展,同样需要高质量的制造业作为支撑,做好制造业这篇大文章。根据深圳市工业和信息化局统计数据显示,2018年深圳规模以上

工业增加值9109.5亿元,同比增长9.5%,成为全国制造业第一大城市;其中,先进制造业和高技术制造业增加值分别为6564.83亿元和6131.20亿元,分别同比增长12.0%和13.3%,占规模以上工业增加值比重分别提升至72.1%和67.3%。稳步增长的态势为深圳的制造业发展奠定了坚实基础,但制造业的发展也仍存在外延性与粗放式的发展问题,必须向深圳“高质量”进一步转变。那么,深圳制造业高质量发展如何来衡量呢?发展水平如何、处于什么阶段?哪些因素影响制造业高质量发展?如何来提高深圳制造业发展水平?

为了研究上述问题,本文建立深圳制造业高质量发展综合评价指标体系,并基于python实现多层次模糊综合评价模型来测算2012—2017年深圳制造业高质量发展指数,以期为深圳以“走在最前列”标准构建制造业高质量发展体制机制,争创首批“中国制造2025”国家级示范区,提供理论依据和数据支撑,实现制造业高质量发展新境界。

一 深圳制造业发展现状

深圳制造业历经了从无到有、从有到优的发展历程。从改革开放到20世纪90年代,深圳进入发

[收稿日期] 2019-11-13

[基金项目] 国家社科基金年度项目“中国生产性资本外逃的动因、效应及对策研究”资助(编号:19BJL124);广东省党校(行政学院)系统哲学社会科学规划项目“粤港澳大湾区背景下广东省高技术制造业创新效率研究”资助(编号:19JJ03)

[作者简介] 陈俊(1986-),女,河南信阳人,中共深圳市委党校龙岗分校副教授,博士。

展“三来一补”劳动密集型产业的快车道;以首届高交会为标志,1998—2012 年深圳制造业进入转型发展时期;十八大以来,深圳制造业进入高质量发展提升期,更加注重高质量发展,形成以先进制造业和高技术制造业为支撑的工业体系,工业增加值从 1979 年的 0.61 亿提高到 2018 年的 9254.00 亿元,38 年增长 15169 倍。归纳起来,主要表现为以下四个方面的特征以及面临两大问题。其中,所涉及到的数据来源于《深圳市统计年鉴》、深圳市工业和信息化局、深圳市科技创新委员会、中商产业数据库等。

(一)深圳制造业发展的四个特征

1. 规模保持中高速增长,经济效益不断提高

从 2012—2018 年从深圳制造业规上企业增加值增速和主营业务收入利润率来看,深圳制造业保持着快速发展的良好态势,经济效益也在不断提高,具体见图 1。其中,2018 年,深圳市规模以上工业增加值达到 9109.5 亿元,成为全国唯一一个工业增加值突破 9000 亿元的城市,对 GDP 贡献达到 44.7%。

2. 工业结构不断优化,高端制造业先行

深圳市制造业从传统产业到以先进制造业为主导。从表 1 可以看出,深圳市先进制造业和高技术制造业增长迅速,工业增加值占比不断提升,成为推动深圳经济增长、产业转型的主力军。其中,2018 年深圳先进制造业和高技术制造业增加值分别为 6564.83 亿元和 6131.20 亿元,分别增长 12.0% 和 13.3%,占工业增加值比重分别提升为 72.1% 和 67.3%。从表 2 可以看出,2012 和 2017 年深圳市

制造业前五大行业来看,2012 年计算机、通信和其他电子设备制造业占规模以上工业总产值比重 56.1%,2017 年这一比重上升为 59.8%,占据绝对优势,可见,以电子及通信设备制造业、电气机械及器材制造业、通用设备制造业等代表的智能装备产业不断成长,开始领跑全国。

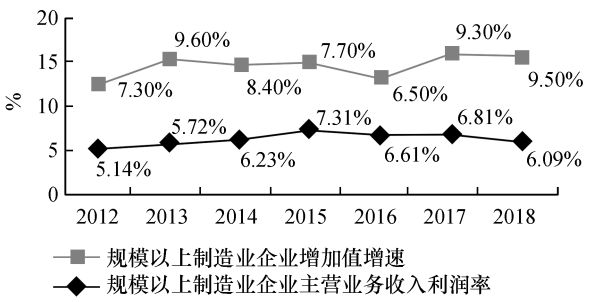


图 1 2012—2018 年深圳市规上制造业增加值增速和主营业务收入利润率

3. 研发投入不断增加,创新能力增强

文中制造业 R&D 经费投入强度是 R&D 经费内部支出与主营业务收入之比,从图 2 可以看出,深圳规上制造业企业 R&D 经费投入强度稳步提升,足可以看出制造业企业自主研发的积极性和主动性,这也是深圳独特的以企业为主体的创新发展模式。得益于不断增加的 R&D 经费投入,深圳市规模以上制造业企业发明专利数保持持续稳定增长,2018 年达 69969 件。

表 1 2012—2018 年先进制造业和高技术制造业增加值以及占工业增加值的比重

年份		2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
先进制造业	增加值(亿元)	3632.41	4162.87	4823.98	5165.57	5428.39	5743.87	6564.83
	比重(%)	63.31	66.11	70.70	71.69	75.40	71.00	72.10
高技术制造业	增加值(亿元)	2955.44	3370.67	4056.85	4491.36	4762.87	5302.47	6131.20
	比重(%)	51.51	53.53	59.46	62.33	61.85	65.60	67.30

表 2 2012 和 2017 年深圳市前五大制造行业

年份	行业	占规模以上工业总产值比重(%)
2017 年	计算机、通信和其他电子设备制造业	59.8
	电气机械及器材制造业	8.1
	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	3.4
	专用设备制造业	3.4
	通用设备制造业	2.7

续表

年份	行业	占规模以上工业总产值比重(%)
2012 年	计算机、通信和其他电子设备制造业	56.1
	电气机械及器材制造业	8
	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	6.5
	文教、工美、体育和娱乐用品制造业	2.7
	专用设备制造业	2.2

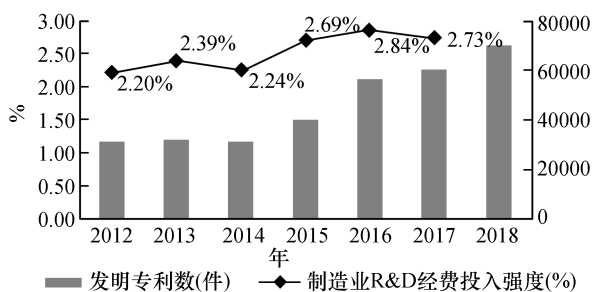


图2 2012—2018年深圳市规上制造业企业发明专利数和R&D经费投入强度

4. 加快信息化建设,实现智能化发展

加大工业投资力度,鼓励企业加大工业投资和技术改造,是深圳市工业发展的重要举措。从图3可以看出,除了2013年工业投资出现下降外,其他年份均保持增长,年均投资额约653.60亿元,为深圳经济的稳定和创新提供强有力支撑。同时,深圳工业投资信息化、技术化和知识化特征更加突出。根据相关计划,深圳大力推进制造业数字化、网络化、智能化升级改造,加快建设省工业互联网产业示范基地,预培育一批年收入超10亿元的工业互联网核心企业。预计,2019年工业上云企业不低于3万家;扶持两化融合项目160个以上,通过国家两化融合管理体系标准评定企业60家以上。

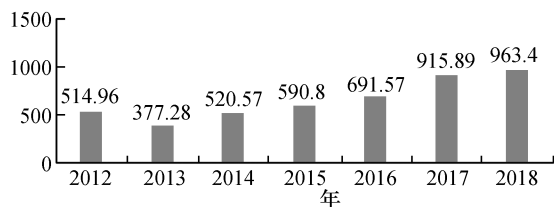


图3 2012—2018年深圳市工业投资(亿元)

(二) 深圳制造业面临的两大问题

1. 制造业增加值比重下降,企业外迁严重

我们在看到深圳制造业平稳快速发展的同时,也要注意发展中隐藏的问题。在深圳经济持续中高速运转的大背景下,深圳制造业占比不断下降。从图4可以看出,2011年深圳制造业增加值占GDP比重为38.6%,2016年降至34.1%,2018年上升至37.7%,但仍低于2011年的水平。而且这是根据中国《国民经济行业分类》核算的结果。根据美国采用的《北美产业分类体系》或德国《经济活动分类及其解释》重新核算,2011年深圳制造业增加值占GDP比重为33.5%,2016年降至28.3%。两种统计结果出现差异的原因是按照中国统计标准,总部研发销售型或自主研发制造外包型企业的经济活动

计入制造业,而按照美国、德国统计标准,以上企业的经济活动计入生产性服务业。深圳要建立成为全球科技创新中心,必须要以制造业作为支撑,而从上述数据可以看出,深圳制造业已无明显结构性优势。

另一方面,根据市政协专题调研组《关于推动我市先进制造业发展的调研报告》发现,深圳出现大量企业外迁的现象。当然制造业外迁也是制造业产业转型升级的一种表现,由劳动资源密集型向价值链顶端的产品设计、技术研发领域转变。但制造业增加值占比下降、企业外迁,难免面临产业“空心化”风险,重蹈香港的覆辙。



图4 2011—2018年深圳工业增加值占GDP的比重

2. 工业总成本上升过快,地价房租厂租高位快速上涨

从表3可以看出,2012年至2016年,深圳市工业企业总成本率从91.82%上涨至94.29%,2017年下降至94.17%,累计上涨2.47个百分点,年均上涨约0.35个百分点。根据《深圳实体经济精准降成本》调研报告分析,要素成本增长是深圳工业企业总成本上涨的主要原因,主要包括工业用地价格水平、办公楼价格、国税和地税税负等,其中,地价、房租、厂租一直处于高位快速上涨。

通过对深圳市制造业发展现状进行分析,我们发现稳步增长的态势为深圳制造业的发展奠定了坚实基础,但制造业的发展也出现结构优势下降、成本上升以及外延性与粗放式发展等问题,因此必须向深圳“高质量”进一步转变。

二 深圳制造业高质量发展指标体系的构建

制造业高质量评价指标体系的构建是整个评估过程的核心,指标的不同会直接影响评价的结果^[2]。从总体上评价制造业发展质量,目前学术界多采用多指标法来构建制造业高质量发展指标体

系,但没有统一标准,且多指标法虽然能够较全面的反映高质量发展水平,但存在指标过多,可操作性不

强的缺点。

表 3 2010—2017 年规上工业企业营业总成本和成本率

年份	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
主营业务收入(亿元)	18813.7	20555.8	20992.1	22309.7	2398.6	25047.2	26764.6	30821.7
营业总成本(亿元)	17274.7	19295.5	19929.4	21016.9	22576.4	23582.4	25237.2	29026.1
总成本率(%)	91.82	93.87	94.94	94.21	94.12	94.15	94.29	94.17
其中:主营业务成本率(%)	83.03	84.17	83.94	83.19	82.4	81.1	80.17	80.2
期间费用率(%)	8.79	9.7	11.00	11.02	11.73	13.05	14.13	14.84
成本费用利润率(%)	9.26	6.83	5.64	6.08	6.63	7.68	6.87	7.24

(一)指标选取的原则

一是全面性,选择指标要体现制造业的高质量发展现状;二是代表性,选择最具代表性的关键性指标;三是可操作性,尽量采取容易量化的指标。

(二)构建高质量发展评价指标体系

根据高质量发展的内涵,以“五大发展理念”作为深圳制造业高质量发展的重要标准,主要借鉴

Nicolay 等^[3]、Lieder 和 Rashid^[4]、Qu 和 Xie^[5]、赵蕾等^[6]、张文会和乔宝华^[7]中制造业高质量发展指数,兼顾全面性、科学性、系统性、可测度等原则来选取和确定指标体系。构建包括制造业创新能力、经济效益、结构优化、绿色低碳、国际竞争力、社会贡献等 6 个二级指标,共 22 个三级指标的深圳制造业高质量发展指标体系。具体见表 4。

表 4 深圳市制造业高质量发展评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	编号	单位	属性
深圳制造业高质量发展总指数	创新能力	制造业 R&D 人员投入强度	1	万元/人	+
		制造业 R&D 经费投入强度	2	%	+
		发明专利数	3	件	+
		每万名科技活动人员技术市场交易成交额	4	万元	+
	经济效益	规模以上制造业增加值增长率	5	%	+
		制造业企业主营业务收入利润率	6	%	+
		制造业资产负债率	7	%	+
		净资产收益率(%)	8	%	+
	结构优化	高技术制造业增加值占制造业增加值比重	9	%	+
		大中型制造企业主营业务收入占制造业主营收入比重	10	%	+
		高技术制造业出口交货值	11	亿元	+
	绿色低碳	单位工业增加值能耗增长速度	12	吨标准煤/万元	-
		工业废气排放量	13	亿标立方米	-
		工业二氧化硫排放总量	14	万吨	-
		工业氮氧化物排放总量	15	万吨	-
		工业烟粉尘排放量	16	万吨	-
		工业固体废物产生量	17	万吨	-
	国际竞争力	制造业出口额	18	亿元	+
		制造业进口额	19	亿元	+
		外商投资总额	20	万美元	+
	社会贡献	每年新增就业贡献	21	万	+
		税收贡献率	22	%	+

注:指标性质,“+”为正向指标;“-”为逆向指标,正指标(指标值越大越好),逆指标(指标值越小越好);二级指标和三级指标的权重在一级指标所分得的权重下进行设置

三 深圳制造业高质量发展综合评价模型的构造

根据上述深圳制造业高质量发展指标体系,拟构建多指标综合评价函数即综合评价模型 $Y=f(W, U)$, 其中 U 代表评价指数向量, W 代表指标权重向量。为了使评价结果具有确定性和可比性,本文尝试构建多层次模糊综合评价模型和改进的 TOPSIS 综合评价模型。

(一) 多层次的模糊综合评价模型的构建

模糊综合评价法^[8]是模糊数学中的一种方法,是在对每一个因素做出一个单独评价的基础上,考虑对所有的因素做出一个综合评价,具体步骤如下:

第一,按某个属性,对评判因素集合 U , 将其划分成 m 个子集:

$$U = \sum_{i=1}^m U_i = (U_1, U_2, \dots, U_m)$$

因此,得到含有 nk 个评判因素的第二级评判因素集合:

$U_i = \{U_{ik}\}$, 其中, $i=1, \dots, m; k=1, \dots, n$, 本文中 $m=6, n=22$ 。

第二,每一个子集 U_i 中的 nk 个评判因素,按单层次模糊综合评价模型进行评判,则第 i 个子集 U_i 的综合评价结果是:

$B_i = W_i \times R_i = [b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{in}]$, 其中, W_i 是各因素的权重, R_i 是其评判决策矩阵。

第三,对 U 中的 m 个评判因子集进行综合评价,得出模糊评价矩阵为:

$R = (B_1, B_2, \dots, B_m) T = (b_{ij})_{mn}$, 其中 $i=1, \dots, m; j=1, \dots, n$ 。

第四, U 中各因子集的权数分配为 W , $W = (W_1, W_2, \dots, W_m)$ 则可得 U 综合评判结果:

$$B^* = W \times R$$

(二) 改进的 TOPSIS 综合评价模型的构建

TOPSIS 法^[9]对指标序列没有特殊的要求,同时指标函数具有更直观的几何意义。其基本原理是通过检测评价对象与最优解、最劣解的距离来进行排序,若评价对象最靠近最优解同时又最远离最劣解,则为最好,否则为最差。该评价方法可以加入评估者的主观偏好来对各维度的指标进行综合评价,可操作性较强,这也是选择该方法的重要原因。

首先,设决策矩阵 $U = (a_{ij})_{m \times n}$, 经无量纲化处理后的规范化决策矩阵 $B = (b_{ij})_{m \times n}$, 其中 $b_{ij} =$

$$\frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n, \text{本文中 } m=6, n=22;$$

然后,结合上述运用熵值法和因子分析法得出

的各指标权重向量 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$, 构造加权的规范矩阵 $C = (c_{ij})_{m \times n}$, 其中 $c_{ij} = w_j \times b_{ij}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n$; 确定理想和负理想解,进而计算各指标维度到正(负)理想解的距离:

$$g_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (c_{ij} - c_j^*)^2},$$

$$g_i^0 = \sqrt{\sum_{j=1}^n (c_{ij} - c_j^0)^2}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n;$$

最后得出测算 2012—2017 年深圳制造业高质

量发展综合评价指数: $h_{ij} = \frac{g_i^0}{g_i^0 + g_i^*}$

四 基于综合评价模型的实证分析

(一) 评价指标的数据来源

本文评价指标的数据来源于《广东省统计年鉴》、《深圳市统计年鉴》、深圳市市场监督管理局、深圳市工业和信息化局、深圳市科技创新委员会、深圳市技术转移成交中心、深圳市工业和信息化局以及中商产业数据库。

(二) 各指标权重(w_j)确定

在采用 Z-score 进行数据标准化后,根据不同指标的相对重要性,来确定各指标的权重系数。为了保障权重的科学合理和最大可能地挖掘数据本身的信息,采用熵值法^[10]和因子分析法^[11]两种方法赋权,最后得到组合权重,具体见表 5。

(三) 实证结果分析

基于深圳制造业发展评价指标体系以及各指标的权重,运用上述综合评价模型,利用 Python3.6 测算 201—2017 年深圳制造业高质量发展指数,具体结果见表 6。

(一) 深圳制造业高质量发展总指数

总体上,2012—2017 年,深圳制造业高质量发展指数曲折提升,高质量发展总指数从 43.89 提升到 53.41,累计提升 9.52 个百分点。除了 2014 年和 2016 年深圳制造业高质量发展水平有所下降外,其余年度均实现提升。根据通常制造业企业高质量发展阶段的划分^[12-13],指数区间在 (75, 100) 为高质量发展阶段, (50, 75) 为中等质量发展阶段, (25, 50) 为转型阶段, (0, 25) 传统发展阶段。从测算结果可以看出,十八大以来,深圳制造业发展水平虽然曲折上升,在 2017 年达到 53.41,但总体上仍然是刚刚进入中等质量发展阶段,因此推动制造业高质量发展仍然是今后的重要任务。同时,为了验证结果的稳健性,利用改进的 TOPSIS 综合评价模型来测算深圳制造业的高质量发展水平,并与多层次的模糊

综合评价模型结果相比较,发现评价结果高度一致,深圳制造业高质量发展的优势和不足。具体见图 5。接下来,我们从各分项指数来找出深

表 5 深圳制造业高质量发展评价指标体系各指标组合权重

二级指标	权重	三级指标	权重
创新能力	0.252	制造业 R&D 人员投入强度(万元/人)	0.055
		制造业 R&D 经费投入强度(%)	0.055
		发明专利数(件)	0.082
		每万名科技活动人员技术市场交易成交额(万元)	0.060
经济效益	0.176	规模以上制造业增加值增长率	0.049
		制造业企业主营业务收入利润率	0.054
		制造业资产负债率	0.042
		净资产收益率(%)	0.031
结构优化	0.157	高技术制造业增加值占制造业增加值比重	0.052
		大中型制造企业主营业务收入占制造业主营收入比重	0.050
		高技术制造业出口交货值(亿元)	0.054
绿色低碳	0.215	单位工业增加值能耗(吨标准煤/万元;增长速度)	0.051
		工业废气排放量(亿标立方米)	0.050
		工业二氧化硫排放总量(万吨)	0.020
		工业氮氧化物排放总量(万吨)	0.019
		工业烟粉尘排放量(万吨)	0.040
		工业固体废物产生量(万吨)	0.036
国际竞争力	0.130	制造业出口额(亿元)	0.044
		制造业进口额(亿元)	0.047
		外商投资总额(万美元)	0.039
社会贡献	0.071	每年新增就业贡献(万)	0.033
		税收贡献率	0.038

表 6 2012—2017 年深圳制造业高质量发展总指数和分项指数变化

年份	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
创新能力	9.89	20.66	27.76	63.68	90.12	85.78
经济效益	39.12	56.23	59.50	68.52	28.40	50.85
结构优化	35.65	49.71	50.52	43.50	70.73	50.67
绿色低碳	31.75	30.22	59.30	58.47	68.19	61.92
国际竞争力	16.14	22.21	22.34	25.78	27.79	41.77
社会贡献	80.91	52.95	51.49	39.13	47.05	49.85
总指数	43.89	50.67	48.38	52.46	52.21	53.41

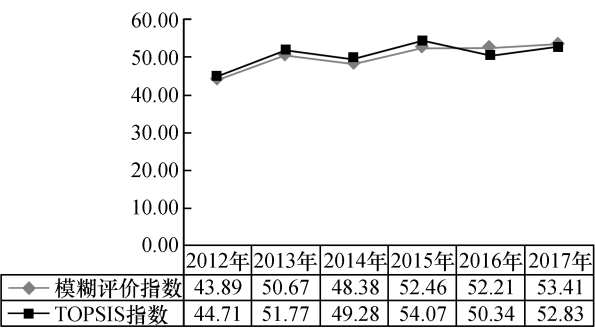


图 5 2012—2017 年深圳市制造业高质量发展总指数

(二)深圳制造业高质量发展各分项指数

1. 创新能力指数

该指数反映深圳制造业的创新水平,从表 6 可以看出,十八大以来,深圳制造业创新能力大幅度提升,从 2012 年 9.89 上升到 2016 年的 90.12,2017 年回落至 85.78,总体上拉高了深圳制造业高质量发展总指数,说明深圳大力实施创新驱动发展战略,部署实施的一系列具体举措,取得了明显成效,在新旧动能转换上迈出了坚实步伐。此外,代表创新指数的部分指标是由 R&D 经费内部支出计算所得,如

制造业 R&D 经费投入强度 = (R&D 经费内部支出/主营业务收入), 制造业 R&D 人员投入强度 = R&D 经费内部支出/R&D 人员(全时工作量), 由此可以看出深圳充分发挥企业创新主体地位, 构建了以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系。

2. 经济效益指数

该指数反映了深圳制造业的规模、利润率以及净资产收益率等经济效益。从表 6 可以看出, 深圳制造业经济效益指数曲折上升, 呈倒 N 形, 从 2012 年的 39.12 上升到 2015 年 68.52, 之后高位回落至 2016 年 28.40, 后 2017 年上升为 53.41, 略低于 2017 年深圳高质量发展总指数。经济效益指数在 2015—2017 年出现大的波动, 累计波动 62.57 个百分点, 可能是 2015 年 11 月 10 日中央提出开始实施供给侧结构性改革的原因, 用改革的办法扩大有效和中高端供给, 减少无效和低端供给, 提高全要素生产率。深圳按照中央和广东省关于供给侧结构性改革的决策部署, 突出质量引领, 对标国际一流的供给体系, 大力推进质量、标准、品牌、信誉四位一体建设, 其中制造业领域的改革是供给侧改革的主战场之一。

3. 结构优化指数

该指数用于衡量制造业各部门在投入要素、技术强度以及产品附加值等多个维度的变化和提升。从表 6 可以看出, 深圳制造业结构优化指数曲折上升, 由 2012 年的 35.65 提升至 2016 年的 70.73, 之后 2017 年回落到 50.67, 同样也是略低于 2017 年深圳制造业高质量发展总指数。结构优化指数在 2015 年至 2017 年出现大幅度波动, 累计波动达 47.29 个百分点, 一方面是因为推动深圳制造业产业结构优化升级的过程中, 先进制造业和高技术制造业增长明显, 其中 2016 年深圳高技术制造业增加值 4762.87 亿元, 增长 9.8%, 2017 年深圳高技术制造业增加值将达 5143.05 亿同比增长 8.0%; 另一方面, 自 2011 年深圳制造业出现外迁的现象, 增加值占比不断下降, 2011 年深圳制造业增加值占 GDP 比重为 38.6%, 2016 年降至 34.1%, 2017 年回升至 38.7%。在二者的综合作用下, 结构化指数波动幅度较大。

4. 绿色低碳指数

该指数用于衡量企业节能降耗减排治污的能力, 以改变高投入、高消耗、高排放的传统发展模式, 构筑绿色制造体系。从表 6 可以看出, 十八大以来, 深圳制造业绿色低碳指数不断提升, 从 2012 年的

31.75 提升至 2017 年的 61.92, 上升 30.17 个百分点, 并在 2013 年后整体高于深圳制造业高质量发展总指数。低碳指数的不断提升, 得益于深圳市委市政府推进制造业“绿色转型升级”的一系列重要举措, 一方面按照节能减排的要求, 健全企业污染排放总量控制和监管制度; 同时, 培育发展新动能, 加快构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构和生产方式, 实现制造业向智能化、绿色化发展。

5. 国际竞争力指数

本文用制造业进出口额和外商投资总额来近似衡量深圳制造业的国际竞争力。从表 6 可以看出, 2012—2017 年深圳制造业国际竞争力指数不断提升, 从 2012 年 16.14 上升为 2017 年的 41.77, 上升 25.63 个百分点, 但总体低于深圳制造业高质量发展总指数, 说明 2014 年后深圳制造业国际竞争力不断上升, 但仍有很大提升空间。目前, 深圳按照《粤港澳大湾区发展规划纲要》的部署, 瞄准国际先进水平提高产业发展水平, 培育若干世界级产业集群, 如联合东莞在珠江东岸打造具有全球影响力和竞争力的新一代电子信息、智能装备和产品等先进制造业产业集群。

社会贡献指数用制造业每年新增就业贡献和税收贡献率两个指标来衡量。从表 6 可以看出, 2012—2017 年, 深圳制造业社会贡献指数曲折下降, 由 2012 年的 80.91 下降至 2017 年的 49.85, 下降 31.06 个百分点, 2015 年出现拐点, 开始逐渐上升, 但 2014 年以后低于深圳制造业高质量发展总指数。之所以呈现这样的态势, 一方面深圳制造业企业持续较好发展, 源源不断提供更多优质的就业岗位, 提高了制造业企业的就业贡献率; 另一方面, 深圳市大力实施减税降费政策, 为实体经济特别是制造业减负, 一定程度上激发了企业活力, 但短期内也降低了企业税收贡献率。

综上所述我们看到, 2012—2017 年深圳制造业高质量发展总指数曲折上升, 但总体上仍处于中等质量发展阶段, 推动制造业高质量发展仍然是今后的重要任务。从 2012—2017 年深圳制造业高质量发展分项指标来看, 创新能力指数持续大幅度提升, 总体水平较高; 经济效益指数曲折上升, 呈倒 N 形态势, 总体水平略低; 结构化指数受多重因素影响, 波动幅度较大, 总体水平略低; 绿色低碳指数呈曲折快速提升, 总体水平较高; 国际竞争力指数不断上升, 但总体水平低于总指数; 社会贡献指数受双重因素影响, 呈先将后升态势, 拉低总指数。

五 政策启示

基于上述利用 python 实现多层次模糊综合评价法和 TOPSIS 综合评价模型的实证分析,我们从整体上把握了深圳制造业高质量发展的变动趋势,同时也从各分解指数为提高深圳制造业高质量发展找到实证依据。如何提高深圳制造业高质量发展水平,本文提出以下五点建议:

(一)创新财政科研经费投入方式,切实提高制造业企业创新能力

持续加大研发投入是提高企业创新能力的前提。深圳一直以来非常重视研发经费的投入,2018年,在以信息技术为代表的信息产业的带动下,深圳研发投入超千亿,占 GDP 比重达到 4.2%,与以色列的水平相当。得益于大规模的研发投入,深圳走出了一条从跟随模仿到引领创新之路,率先形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,也形成了研发人员、研发资金、研发成果、研发机构,90%在企业的深圳创新模式。企业成为创新决策、成果转化的主体,能有效地提高创新资源的效率。但创新具有高风险和高成本的特点,而且具有溢出效应,也同样需要政府为创新提供直接的资金支持或者相应的产业政策鼓励。因此,切实提高企业创新能力,需要政府在进一步推进简政放权、放管结合、优化服务的同时,进一步创新财政科研经费投入方式,如加大财政对基础研究的投入、提升扶持计划与预算管理的国家化水平,优化对各类创新主体的支持机制、加强顶尖人员支持力度等。

(二)增加高质量有效供给,提升制造业企业经济效益

制造业企业高效益是高质量发展的重要内涵,是资源要素高效率利用的体现,用较少的投入形成更有效的产出、更有效的供给,从而提升企业经济效益。目前,有效供给和需求不平衡、不协调问题十分突出,一方面,居民的多样化、个性化、高端化需求不断增加,对产品质量和性能有较高要求,另一方面,受体制机制的束缚,生产要素难以从无效需求领域向有效需求领域转移,导致传统产业产能过剩,无效和低端供给过多、中高端供给不足,直接影响企业经济效益。这就需要加快推进供给侧结构性改革,用改革的办法来矫正供给错配以及要素配置扭曲,提高供给质量。十八大以来,深圳市以供给创新激发新兴需求,以需求升级拉动供给提质,制造业经济效益不断提升,从 2012 年规模以上工业主营业务收入 20992.09 亿元上升到 2018 年的 33174.49 亿元,提高了 58.03%。下一步,应更加突出质量引领,提高

供给水平,大力推进质量、标准、品牌、信誉思维一体化建设,不断扩大设计优、标准高、品牌好、信誉强的高质量供给。

(三)大力发展先进制造业,推进产业结构优化升级

增强制造业的核心竞争力,关键在加快发展先进制造业。深圳市加快推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,大力推进制造业转型优化升级。2018 年深圳开展先进制造业产业集群试点,多举措发展高端制造、智能制造和服务制造,先进制造业和高技术制造业增加值分别为 6564.83 亿元和 6131.20 亿元,分别增长 12.0% 和 13.3%,占规模以上工业增加值比重分别提升至 72.1% 和 67.3%,先进制造已然成为深圳制造的标签。大力发展先进制造业,发展空间是关键,但深圳目前面临工业用地少、呈碎片化的状态。那么如何保障先进制造业的发展空间,一是划定永久性先进制造业用地,确保先进制造业用地供应;二是发展“飞地经济”,加强与粤港澳大湾区周边城市的联动,共建“深圳总部+飞地制造”的发展模式,以此来拓展产业发展空间。

(四)全面推行绿色制造,构筑低碳循环发展的制造业体系

绿色制造是生态文明建设的重要内容,绿色制造的目标就是建立绿色低碳循环发展的制造业体系,这一体系具有“优质产品制造、能源高效转换、废弃物处理再资源化”三大功能,以实现工业领域的绿色低碳转型。构筑低碳循环发展的制造业体系,深圳的目标是:“十三五”期间,根据国家、省统一部署和任务分工,打造一批具有深圳特色、符合国家标准的绿色工厂、绿色园区、绿色产品、绿色供应链;完善绿色制造公共服务体系建设,全面推进绿色制造体系建设工作。到 2020 年,工业绿色发展推进机制基本形成,工业绿色发展整体水平明显提升,工业绿色发展理念显著增强。深圳正围绕这一目标,由传统制造模式向科技含量高、环境污染少、资源消耗低的生产方式转变,积极开展传统制造业绿色化改造示范推广、绿色制造技术创新及产业化示范应用、资源循环利用绿色发展示范应用。

(五)持续优化营商环境,全力推动制造业高质量发展

营商环境是城市竞争力的重要体现,法治化、国际化、便利化的国际一流营商环境不仅有利于稳定市场预期、激发市场主体活力,而且有利于吸引外资,鼓励外商投资者长期经营,提升城市国际竞争力,可见,营商环境是国家和地区开展交流合作以及

参与竞争的依托。制造业作为对营商环境最敏感的领域,营造良好的营商环境是推动制造业高质量发展的重中之重。率先加大营商环境改革力度,营造稳定公平透明、可预期的营商环境,是习近平总书记赋予深圳的战略使命。2018 年,深圳商事主体(从事交易活动的组织和个人)是 306.1 万个,是全国唯一一个突破 300 万的城市,体现了商事主体对深圳营商环境的认可。但对标香港、新加坡等先进城市,深圳营商环境仍然存在很大差距,在软硬件上都有很大的升级空间,需要从产业发展环境、贸易投资环境、人才发展环境、政务环境等方面全面发力。

[参考文献]

- [1] 郑春荣. 德国《国家工业战略 2030》及其启示[J]. 人民论坛·学术前沿, 2019(14):102-110.
- [2] WANG Q W, CHA G Q, JIA J C. Research on the Three Industrial Structure and Economic Growth Empirical Based on the Cobb-Douglas Production Function[J]. Advanced Materials Research, 2013(869):706-709.
- [3] NICOLAY C R, PURKAYASTHA S, GREENHALGH A, et al. Systematic Review of the Application of Quality Improvement Methodologies From the Manufacturing Industry to Surgical Healthcare[J]. British Journal of Surgery, 2012, 99(3):324-335.
- [4] LIEDER M, RASHID A. Towards Circular Economy Implementation: a Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry[J]. Journal of Cleaner Production, 2016(115):36-51.
- [5] QU Q, XIE B et al. Analysis of Efficiency Variances of thermal Power Industry Among Chinas Provinces with Undesirable Outputs Considered[J]. Resources Science, 2012, 34(6):1160-1166.
- [6] 赵 菁,等. “制造强国”评价指标体系优化与测评研究[J]. 中国工程科学, 2017(3):13-19.
- [7] 张文会,乔宝华. 构建我国制造业高质量发展指标体系的几点思考[J]. 工业经济论坛, 2018(4):31-36.
- [8] MICHAEL T. GOODRICH, ROBERTO TAMASSI. 数据结构与算法 python 语言实现[M]. MICHAEL H GOLDWASSER,等译. 北京:机械工业出版社, 2019.
- [9] 司守奎,孙兆亮. 数学建模算法与应用[M]. 北京:国防工业出版社, 2017.
- [10] 彭竹清,王 艳,纪志成. 基于改进熵值法的离散制造系统能效评价方法[J]. 系统仿真学报, 2017(9):2121-2127.
- [11] [美]TAC-ON KIM CHARLES W MUELLER. 因子分析:统计方法与应用问题[M]. 叶 华,译. 上海:格致出版社, 2016.
- [12] 彭树涛,李鹏飞. 中国制造业发展质量评价及提升路径[J]. 中国特色社会主义研究, 2018(5):34-40.
- [13] 邱立新,周家萌. 国内先进城市先进制造业发展水平测度及对青岛的启示[J]. 青岛科技大学学报(社会科学版), 2018, 34(2):24-30.

Research on Evaluation and Strategy of High Quality Development of Shenzhen Manufacturing Industry

——Multi-level fuzzy comprehensive evaluation method based on Python

CHEN Jun

(Administrative College of Shenzhen, Shenzhen 518172, China)

Abstract: Based on the analysis of the present situation of Shenzhen's manufacturing industry, this paper constructs evaluation system for Shenzhen manufacturing industry with six secondary indicators including innovation capability, economic benefit, structural optimization, green low carbon, international competitiveness and social contribution. This system covers a total 22 three-level indicators. Then the multi-level fuzzy comprehensive evaluation method based on Python is used to measure the total index of comprehensive evaluation and the multiple Sub-item indexes about high-quality development of Shenzhen's manufacturing industry from 2012 to 2017. The results show that the total index of high-quality development of Shenzhen's manufacturing industry has risen in twists and turns since the 18th National Congress, but it's still in the middle quality stage of development and the Sub-item indexes show different trends in general. Finally, it proposes Five suggestions to promote the high-quality development of manufacturing industry according to the results of empirical analysis.

Key words: high quality development; index evaluation system; multi-level fuzzy comprehensive evaluation method; manufacturing industry