

工业高质量发展指标体系构建研究

刁悦萍

烟台科技学院，山东烟台，265600；

摘要：党的二十大报告指出，要加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，且在建设现代产业体系时，要着力推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。首先，阐述了构建工业高质量发展指标体系的背景和依据；其次，详细说明了工业高质量发展指标体系的内容和评价方法；最后，论述了此指标体系的应用前景，为国家和地方准确把握我国制造业质量发展现状、科学衡量质量发展水平、有针对性地加强政策指导提供参考。

关键词：工业高质量发展；生态环境；指标体系

DOI：10.64216/3080-1486.25.11.012

引言

中国传统工业发展模式造成工业经济发展与生态环境保护的两难悖论，实现高质量发展与绿色发展亟需改变工业发展模式。在创新驱动和制造强国的趋势下，高质量发展面临着转变增长方式、转变发展理念、优化产业结构、提高竞争优势的机遇和挑战。在我国，大部分的能源消费和环境污染主要在工业，面对如今形式，工业发展面临巨大的压力。因此，解决生态文明与工业文明的不平衡是提高高质量发展水平的关键。（朱东波，2020）^[1]。工业高质量发展，需要产业结构不断优化升级，产业链持续完善，形成规模效应，对传统产业进行改造，突破传统产业的劣势，提高经济效率和资源配置效率（JIN PENG，2019；李振叶等，2020）^[2, 3]。由此可见，工业高质量发展既是推进现代经济高质量发展、实现制造强国的必经之路，也是保障生态文明和工业文

明均衡发展的关键（杜宇等，2020）^[4]。

1 工业高质量发展指标体系的构建

城市工业高质量发展是在经济发展总体规模优势不变的前提下，坚持绿色均衡发展、优化产业结构、提升要素投入质量和转换创新动力（赵剑波，2019；Jin和Peng，2019；李振叶等，2020；侯建等2022）^[2, 3, 5, 6]。因此，本文将城市工业高质量发展分解为规模发展质量、投入要素质量、绿色发展质量和科技创新质量，从四个维度构建城市工业高质量发展指标体系，强调在工业发展过程中以创新驱动进步，不断优化产业链来形成规模效应，改造和突破传统发展方式来提升经济效益和配置效率，逐渐实现工业质量发展。并通过主成分分析法计算综合得分作为被解释变量（见表1），具体指标说明如下：

表1 城市工业高质量发展指标体系构建

一级指标	二级指标	三级指标	参考文献
城市工业高质量发展	规模发展质量	第二产业产值	赵剑波等（2019） ^[5]
	投入要素质量	资本密度	陈丰龙和徐康宁（2012） ^[7] ；余永泽等（2020） ^[8] ；侯建等（2022） ^[6]
		劳动生产率	
	绿色发展质量	绿色经济效率	周凤秀和温湖炜（2019） ^[9]
	科技创新质量	全要素生产率	陈丰龙和徐康宁（2012） ^[7]
		创新创业指数	龙建辉(2018)；毛文峰和陆军（2020） ^[10, 11]

1.1 规模发展质量

经济高质量发展要求一个国家或地区经济总量提高，经济效益提升，之后以此为基础实现经济结构优化与可持续发展等（赵剑波等，2019）^[5]，那么对于城市

工业高质量发展来讲首先要保证工业总量提高以及效益提升，即工业经济规模稳定增长是工业高质量发展的基础。用第二产业产值衡量工业的总量及效益，代表工业规模发展质量。

1.2 投入要素质量

投入要素质量是经济高质量发展的重要基础,没有高质量的投入要素也就难以支撑经济高质量发展。投入要素质量的提高主要表现为资本质量和劳动力效率的提升。本文以资本密度和劳动生产率来代表工业高质量发展的投入要素质量。其中,资本密度代表资本质量,用固定资产年均余额与第二产业产值的比值表示(陈丰龙和徐康宁,2012)^[7],劳动生产率代表劳动效率,用第二产业产值与第二产业单位从业人数与城镇私营和个体从业人数的比值来衡量。

1.3 绿色发展质量

绿色发展意味工业与生态环境和谐发展,即在投入相同的劳动和资本的情况下,环境污染物的排放量降低,工业产值提高。参考周凤秀和温湖炜(2019)^[9]的方法,用绿色经济效率代表绿色发展质量,采用非期望产出SBM-DEA模型,利用Matlab软件测算得到绿色经济效率这一指标值。其中,投入变量选择的是资本存量和劳动力,产出变量选择的是二产产值、工业废水排放量、工业二氧化硫排放量、工业烟粉尘排放量。具体处理如下:资本存量,用永续盘算法计算各地级市的固定资产存量;劳动力投入:采用第二产业单位年末从业人数与城镇私营和个体从业人员数量之和来代表劳动力投入;期望产出:选取第二产业产值来衡量;非期望产出:选取工业废水排放量、工业二氧化硫排放量和工业烟粉尘排放量来代表。

1.4 科技创新质量

高质量发展要实现从“总量扩张”向“结构优化”转变,依据的就是科技创新。本文选取全要素生产率和创新创业指数来衡量科技创新质量。其中,参考陈丰龙和徐康宁(2012)^[7]的方法,采用基于产出视角的数据包络分析法(DEA)计算反应生产率增长的Malmquist指数用以测度全要素增长率。创新创业指数是由北京大学企业大数据研究中心编制,利用全国工商企业注册数据库的全量企业信息,从新建企业数量、吸引外来投资、吸引风险投资、专利授权数量和商标注册数量5个维度,构建中国区域创新创业指数。

2 分析方法介绍

本文采用主成分分析法(PCA)合成城市工业高质量发展综合指标。参考张尧庭和张璋(1990)^[12]、宋叙言和沈江(2015)^[13]等作者对主成分分析方法的运用,可知主成分分析方法是一种多变量统计方法,常用来降维,利用正交变换将一组可能存在相关性的变量转换为线性不相关,将多个指标转换成少数几个主成分,这些主成分能够尽可能反映出原始数据信息且彼此互不相关,进行数据简化,提升数据处理速度。

2.1 主成分分析的模型

假设有 n 个样本, p 个指标,可以构成 $n \times p$ 的矩阵 $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)$ 对其进行降维处理得到新的一组变量 $Z_1, Z_2, \dots, Z_m$ ($m < p$), 其分析模型为:

$$Z_m = l_{m1}x_1 + l_{m2}x_2 + \dots + l_{mp}x_p, m = 1, 2, \dots, k \quad (1)$$

其中, x_p 为第 p 列矩阵, Z_m 为第 m 个主成分, l_{mp} 为对应的第 m 和特征值的特征向量的第 p 个分量, k 为主成分个数。

2.2 主成分分析的步骤

第一, 标准化处理。将原始数据进行标准化处理, 标准化后的矩阵记为: $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)$ 。

$$\text{第二, 计算协方差矩阵 } R. R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pp} \end{bmatrix}$$

$$r_{ij} = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_i)(X_{kj} - \bar{X}_j) = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1}^n X_{ki}X_{kj}$$

$$R = \frac{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)(x_{kj} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^n (x_{kj} - \bar{x}_j)^2}}$$

第三, 计算 R 的特征值和特征向量。特征值 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, 且

$$\text{tr}(R) = \sum_{k=1}^p \lambda_k = p$$

第四, 计算主成分共享率以及累计贡献率。贡献率

$$q = \frac{\lambda_i}{\sum_{k=1}^p \lambda_k}; \text{ 累加贡献率 } Q = \frac{\sum_{k=1}^i \lambda_k}{\sum_{k=1}^p \lambda_k}.$$

第五, 计算主成分得分和总得分。计算各主成分得分 F_i ($i=1, 2, \dots, k$), 并进行加权求和获得综合得分。

参考文献

- [1] 朱东波. 环境规制、技术创新与中国工业结构绿色转型[J]. 工业技术经济, 2020, 39(10): 57-64.
- [2] JIN P, PENG C, SONG M. Macroeconomic uncertainty, high-level innovation, and urban green development performance in China [J]. China Economic Review, 2019, 55: 1-18.
- [3] 李振叶, 刘杨程, 徐斌. “互联网+”对工业高质量发展的影响——基于面板中介效应模型的估计[J]. 科技进步与对策, 2020, 37(14): 86-93.
- [4] 杜宇, 黄成, 吴传清. 长江经济带工业高质量发展指数的时空格局演变[J]. 经济地理, 2020, 40(08): 96-103.
- [5] 赵剑波, 史丹, 邓洲. 高质量发展的内涵研究[J]. 经济与管理研究, 2019, 40(11): 15-31.
- [6] 侯建, 白婉婷, 陈建成. 创新活力对区域工业高质量发展的门槛机理研究: 环境规制视角[J]. 科技管理研究, 2022, 42(01): 1-8.
- [7] 陈丰龙, 徐康宁. 本土市场规模与中国制造业全要素生产率[J]. 中国工业经济, 2012, (05): 44-56.
- [8] 余泳泽, 孙鹏博, 宣烨. 地方政府环境目标约束是否影响了产业转型升级?[J]. 经济研究, 2020, 55(08): 57-72.
- [9] 周凤秀, 温湖炜. 绿色产业集聚与城市工业部门高质量发展——来自国家生态工业示范园政策的准自然实验[J]. 产经评论, 2019, 10(01): 5-19.
- [10] 龙建辉. 中国区域创新能力增长路径及其共生机理实证研究[J]. 软科学, 2018, 32(03): 67-71.
- [11] 毛文峰, 陆军. 土地要素错配如何影响中国的城市创新创业质量——来自地级市城市层面的经验证据[J]. 产业经济研究, 2020, (03): 17-29+126.
- [12] 张尧庭, 张璋. 几种选取部分代表性指标的统计方法[J]. 统计研究, 1990, (01): 52-8.
- [13] 宋叙言, 沈江. 基于主成分分析和集对分析的生态工业园区生态绩效评价研究——以山东省生态工业园区为例[J]. 资源科学, 2015, 37(03): 546-54.

作者简介: 刁悦萍(1997—), 女, 汉族, 山东龙口人, 助教, 硕士, 研究方向: 区域经济。