

天津市产业结构优化升级路径研究

——以电力产业数据为基础

李 维¹, 李建国², 田子寒³, 丁承第¹, 郭 伟³

(1. 国网天津市电力公司发展研究中心, 天津 300010; 2. 天津大学 管理与经济学部, 天津 300072;
3. 国网天津市电力公司城西供电分公司, 天津 300190)

摘要:基于电力、经济、能源等数据,以天津市为研究对象,系统分析天津市产业比较优势,评价天津市产业结构发展水平,分析天津市产业升级潜力。结果显示,近 10 年天津市第三产业的显性比较优势明显高于第二产业和第一产业,天津市在发展第三产业方面相对第一产业和第二产业具有更强的优势。天津市产业结构升级潜力呈现较好态势,未来天津可将第三产业作为经济发展的重点,而把第二产业作为全市产业升级的着力点。

关键词:产业结构;产业升级;比较优势;发展潜力;电力数据

中图分类号:F49 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)03-0130-07

天津作为中国 4 个直辖市之一,其经济发展备受瞩目。但是,近几年,相对其他重点城市来说,天津市的经济呈现出增长乏力态势。2021 年,国家统计局数据显示,天津市 GDP 排名一度落后于北京、上海和重庆等重点城市。因此,促进天津地区产业结构升级对于天津经济发展至关重要。

城市的产业结构升级问题由来已久,国内外学者针对不同国家、不同城市的定位、发展特点,提出了差异化的方法,为城市产业结构升级提供了较好的理论基础和方法指导。常用的产业结构方法包括系统动力学、可计算的一般均衡(computable general equilibrium, CGE)模型等。Gerrifi 突破以往“产业结构”概念,从产业价值链入手,分析了产业升级过程^[1]。Humphrey 和 Schmitz 在 Gerrifi 研究的基础上,从产品角度出发,给出“工艺”“产品”“功能”和“价值链”4 种产业升级路径^[2]。Kaplin-sky 聚焦发展中国家产业升级问题,认为应当将发展中国家产业升级问题上升至全球价值链,综合分析发展中国家的产业升级路径^[3]。尽管基于价值链的研究思路是城市产业结构升级研究的主流,但是并没有明确给出产业发展潜力,仅从数据角度分析了产业升级路径,缺乏理论解释性和现实可行性。为此,

Hausman 等提出了基于产业比较优势理论,从产业发展潜力角度分析产业结构升级方向,指出产业升级更偏向于具有较高产业聚集度的产业^[4]。Perdur 等以 Cripple Creek、Black Harwark 和 Colorado 的社区为研究对象,分析得出产业升级对提升当地居民生活水平、提升经济发展水平具有正向作用^[5]。

综上,本研究深入挖掘可服务于天津市产业结构优化升级的电力数据、能源数据和经济数据等,基于比较优势理论,分析天津市产业比较优势,通过产业密度正确评价天津市产业发展潜力,从而深入分析天津市产业发展情况,找到适合天津市产业升级的方法,为政府制定产业结构升级政策提供数据支撑和决策建议。

1 研究设计

1.1 数据来源

本文以电力数据为基础,研究天津市产业结构升级路径。目前,大多数学者采用经济数据、人口数据进行产业比较优势和产业密度的分析。但是,这些数据存在严重的滞后性和较粗的数据颗粒度,无法精准地分析产业结构的动态演变过程和未来的发展趋势。为了更详细地研究天津市产业结构升级路径,以电力数据为主、相关经济数据为辅,建

收稿日期:2022-08-13

作者简介:李维(1984—),男,天津人,国网天津市电力公司发展研究中心,主任,高级工程师,博士,研究方向为电力经济、产业经济;通信作者李建国(1970—),女,天津人,天津大学管理与经济学部,管理创新研究院主任,博士,研究方向为技术经济、精益管理;田子寒(1988—),男,天津人,国网天津市电力公司城西供电分公司,高级工程师,硕士,研究方向为电力经济、产业经济;丁承第(1987—),男,天津人,国网天津市电力公司发展研究中心,高级工程师,博士,研究方向为电力经济、产业经济;郭伟(1988—),男,天津人,国网天津市电力公司城西供电分公司,高级工程师,硕士,研究方向为电力经济、产业经济。

立以电力视角分析天津市产业结构升级的研究思路。本文搜集了国网天津市电力公司近 3 年的电力数据(售电口径),由于这部分数据为涉密数据,本文不在展示原始数据,只提供数据分析结果。同时,结合《中国统计年鉴》《天津统计年鉴》《中国工业经济统计年鉴》等权威机构发布的统计数据,包括人口、经济等数据。

1.2 电力数据与经济数据的关联性分析

与经济数据相比,电力数据有着高频次、易获取、准确性高等特点。为此,本文通过电力数据挖掘经济价值、产业价值,为天津市产业结构升级提供数据、政策支持。为了说明电力数据与经济数据、产业结构之间的关联性,本文通过相关矩阵分析法构建电力数据与其他数据之间的关联关系。表 1 给出了电力数据与其他数据的符号说明。其中 e1~e11 为天津市产业经济结构数据,E 为天津市用电量数据。本部分采用的数据来自 2021 年《天津统计年鉴》。

表 1 相关变量符号及说明

符号	变量
e1	地区生产总值/亿元
e2	第一产业增加值/亿元
e3	第二产业增加值/亿元
e4	第三产业增加值/亿元
e5	农林牧渔业增加值/亿元
e6	工业增加值/亿元
e7	建筑业增加值/亿元
e8	批发和零售业增加值/亿元
e9	交通运输、仓储和邮政业增加值/亿元
e10	住宿和餐饮业增加值/亿元
e11	金融业增加值/亿元
E	用电量/(亿 kW·h)

图 1 所示为相关变量的相关性矩阵。从图 1 中可以看到,电力数据与其他相关数据具有极高的相关性。其中电力数据与 e3(第二产业增加值)、e6(工业增加值)的相关性为 1,表现强相关性。电力数据与 e1(地区生产总值)、e7(建筑业增加值)、e8(批发和零售业增加值)、e9(交通运输、仓储和邮政业增加值)的相关性系数分别为 0.98、0.99、0.98、0.99,同样表现出强相关性。

1.3 产业比较优势计算方法

产业比较优势(industrial comparative advantage,RCA)是指产业中要素禀赋的优势,包括自然资源、资本、劳动力等在内的有利条件^[3]。本文以各产业的用电量作为衡量依据,以天津市的所消耗的用电量占比与全国该产业整体用电量占比的比值

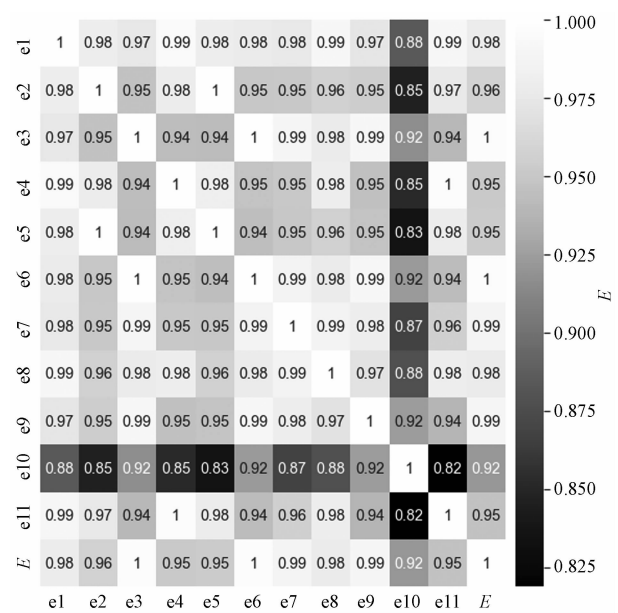


图 1 相关变量的相关性矩阵

来表示产业的比较优势,既可以反映各产业在所有产业中的相对优势,又反映了天津用电量以及全国用电量水平的波动影响。按照以往的研究,将 $RCA=1$ 设定临界点, $RCA>1$ 说明该产业具有显性优势, $RCA<1$ 说明该产业不具有显性优势。 RCA 的值越大,说明该行政区的产业在全市各产业中的比较优势最强。 RCA 的计算公式为

$$RCA_{i,j,t} = \frac{electricity_{i,j,t} / \sum_{j=1}^n electricity_{i,j,t}}{electricity_{j,t} / electricity_t} \quad (1)$$

式中: $RCA_{i,j,t}$ 表示 t 时刻 i 省(市)的第 j 产业的产业比较优势; $electricity_{i,j,t}$ 表示 t 时刻 i 省(市)的第 j 产业的用电量; $electricity_{j,t}$ 表示全国 t 时刻第 j 产业的用电量; $electricity_t$ 表示全国 t 时刻的全部用电量。

1.4 产业升级评价方法

为有效评价天津市整体的产业升级水平,采用 Hausmann 和 Klinger 提出的评价标准^[4],将产业升级水平划分为 4 大类,见表 2。

表 2 产业升级水平

产业升级水平	说明
成功	升级成功
未成功	升级未成功
失去机会	失去产业比较优势
保持机会	保持产业比较优势

若 I 表示产业升级水平,当 $I=0$ 时,表示该地区失去产业比较优势;当 $I=1$ 时,表示该地区保持产业比较优势。当 I 从 0 变为 1,则表示该地区成

功实现产业升级;反之,则表示该地区未实现产业升级。

1.5 产业升级潜力计算方法

产业升级潜力可用于反映该产业后续的升级机会。换言之,产业升级潜力越大,表示该产业积累的经济价值越高,可拉动该地区的经济水平。同时,产业升级潜力越大意味着产业升级过程中的风险越小,因升级引起的风险成本较低,从而避免产业过度集中、产业泛滥扩张的情况。

本文采用产业密度来衡量产业升级潜力。产业密度的计算公式为

$$\omega_{i,t} = \frac{\sum_j (\psi_{i,j,t} x_{j,t})}{\sum_j \psi_{i,j,t}} \tag{2}$$

式中: $\omega_{i,t}$ 表示 i 产业在 t 时刻的产业升级能力; $\psi_{i,j,t}$ 表示 i,j 产业在 t 时刻的产业邻近度; $x_{j,t}$ 表示 t 时刻 j 产业的动态比较优势指数(通过相邻年度的产业比较优势之比衡量)。

产业邻近度是用来衡量产业与产业之间的邻近关系,即不同产业之间具有比较优势的可能性。计算公式为

$$\psi_{i,j,t} = \min\{p(x_{j,t}, x_{i,t}), p(x_{i,t}, x_{j,t})\} \tag{3}$$

式中: $p(x_{j,t}, x_{i,t})$ 表示条件概率; i,j 表示产业; t 表示时间。

2 天津市产业升级重要指标分析

根据本文提出的重要指标和构建研究模型,分析天津市产业升级重要指标。

2.1 天津市产业比较优势分析

图 2(a) 给出了天津市 3 大产业近 10 年(2010—2019 年)的比较优势的变化趋势。通过对比分析 3 大产业比较优势的变化趋势,分析天津市整体产业的发展趋势。从天津市 3 大产业比较优势的数值来看,天津市 3 大产业均呈现出显性优势。其中,近 10 年天津市第三产业的显性比较优势明显高于第二产业和第一产业,说明从全国视角来看,天津市在发展第三产业方面相对第一产业和第二产业具有更强的优势。

从天津市 3 大产业比较优势变化趋势来看,天津市第一产业的显性比较优势逐年增加,2010—2019 年年均增长率为 4%,第二产业的显性比较优势没有明显变化,年均增长率为 0%,第三产业的显性比较优势略有降低,年均增长率为 -1%。2010—2016 年,天津市第三产业的显性比较优势呈现稳定波动趋势,第二产业的显性比较优势基本维

持在 0.98,第一产业的新型比较优势呈现稳定增长趋势。2016—2018 年,第一产业和第三产业的显性比较优势先出现急增趋势,增长率分别为 3% 和 7%,后又分别降至 0.94 和 1.27。2018 年后,略有回升。

图 2(b)给出了天津市 3 大产业近 10 年的动态比较优势指数,该指数为一时段的 RCA 与前一时段的 RCA 指数之比。该指数可较好地反映出各产业显性比较优势的调整。若该指数大于 1,表明该产业的显性比较优势在提升;若该指数小于 1,则表明该产业的显性比较优势在降低;若该指数等于 1,则表明该产业的显性比较优势没有明显变化。从图 2(b)中可以看出,天津市第二产业的动态比较优势指数近 10 年呈现稳定波动趋势,而第一产业和第三产业的动态比较优势指数呈现较大波动,特别在 2018 年出现陡降,又在 2019 年陡升。因此,可以推测天津在第二产业发展方面处于相对稳定的状态,这也说明了天津市在第二产业发展方面已经相对成熟。第一产业和第二产业分别在 2015、2018 年和 2011、2013、2014、2018 年出现动态比较优势指数小于 1 的情况,其他年份均表现了较好的发展态势,说明天津市的第一产业和第二产业在近 10 年的发展较为突出。

尽管与第二产业相比,第一产业和第三产业在显性比较优势和动态比较优势指数方面表现出较好的趋势,但是在 GDP 的贡献程度上(图 3),2021 年,天津市近 61% 的 GDP 仍然来自第三产业,第二产业的 GDP 占比为 37%,第一产业的 GDP 占比最小,仅为 1%。结合图 2 和图 3 的信息可知,天津市第一产业的发展缓慢,但是其产业比较优势较明显,升级空间大;第二产业 GDP 呈现逐年下降趋势,但是其比较优势相对其他产业来说十分稳定;第一产业 GDP 呈现逐年增加趋势,但其比较优势波动性较大,在产业升级方面的可靠性要低于第二产业。因此,天津可将第一产业作为经济发展的重点,而把第二产业作为全市产业升级的着力点。

2.2 天津市产业升级

根据各产业的显性比较优势水平结果,即 $RCA > 1$ 或 $RCA < 1$,判断各产业的升级状态。在表 2 的基础上构建升级状态类别表,见表 3。

根据表 3 中给出的产业升级状态,结合图 2 中天津市各产业的 RCA,得到天津市 2011—2019 年产业升级状态,见表 4。

从表 4 中可以看出,2011—2015 年,第一产业、

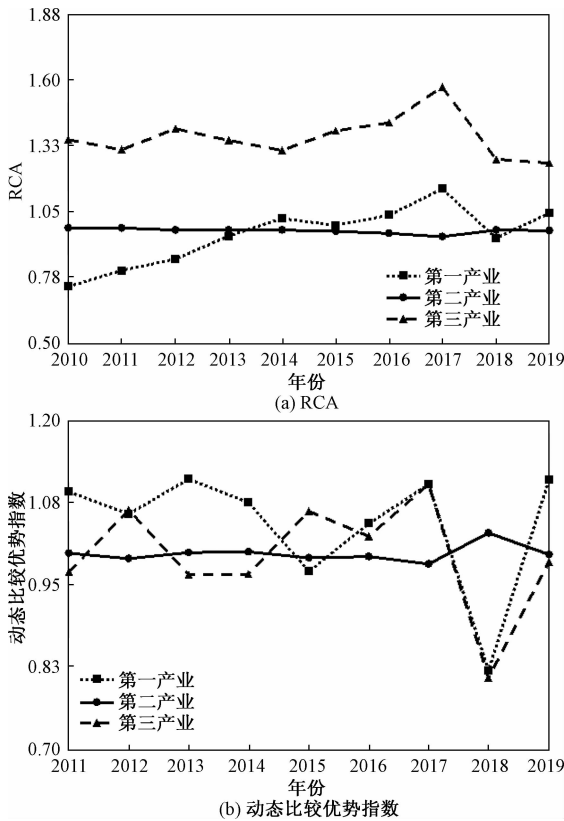


图 2 2010—2019 年天津市 3 大产业比较优势

第二产业和第三产业并不能保持相对稳定的产业优势。2016—2017 年是各产业恢复的一个阶段,均保持了一定的产业优势。2018 年为产业升级的低谷期,3 个产业同时失去产业比较优势,但在 2019 年迅速回升,第一产业和第二产业实现了产业升级,但第三产业仍未升级成功。

表 3 产业升级状态类别

t	$t+1$	产业升级状态
$RCA < 1$	$RCA > 1$	升级成功
$RCA < 1$	$RCA < 1$	升级未成功
$RCA > 1$	$RCA < 1$	失去产业比较优势
$RCA > 1$	$RCA > 1$	保持产业比较优势

表 4 2011—2019 年天津产业升级状态

时间	第一产业	第二产业	第三产业
2011	保持产业比较优势	保持产业比较优势	失去产业比较优势
2012	保持产业比较优势	失去产业比较优势	升级成功
2013	保持产业比较优势	升级成功	失去产业比较优势
2014	保持产业比较优势	保持产业比较优势	升级未成功
2015	失去产业比较优势	失去产业比较优势	升级成功
2016	升级成功	升级未成功	保持产业比较优势
2017	升级成功	升级未成功	保持产业比较优势
2018	失去产业比较优势	失去产业比较优势	失去产业比较优势
2019	升级成功	升级成功	升级未成功

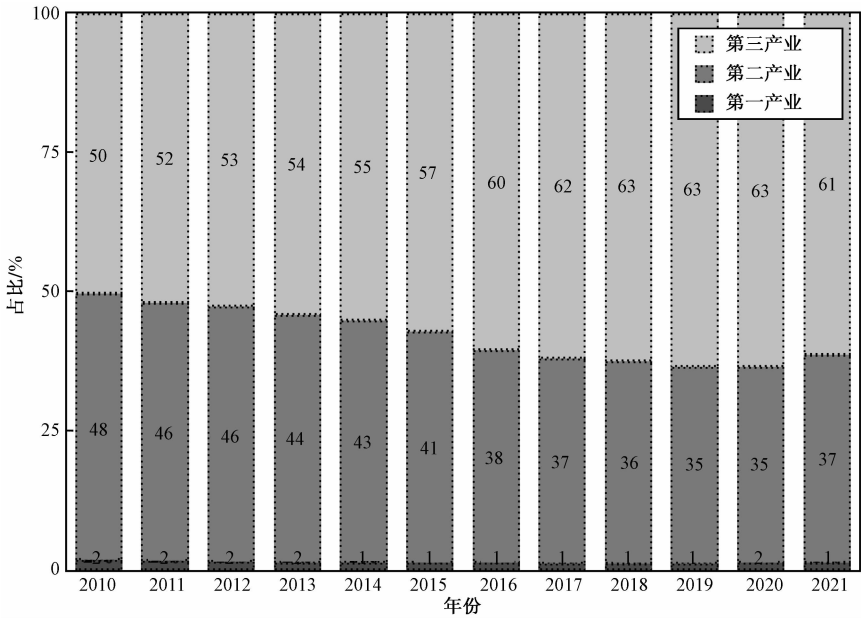


图 3 2010—2021 年天津市各产业 GDP 占比

2.3 天津市产业升级潜力分析

依据产品空间理论^[2],产业密度越大说明优势产业的聚集力较强,产业升级的可能性较大,升级过程中出现的风险较低,升级成功的概率较大。本文基于该理论,研究天津市产业升级的潜力问题。

天津市产业升级潜力随时间变化见表 5。从表 5 中可以看出,天津市近几年第二产业的发展潜力呈现较弱趋势,2018 年第二产业的发展潜力为 0,2020 年的发展潜力仅为 0.27。这主要是由于天津市自 2013 年成为碳排放权交易市场试点后,

开始重视能源、经济、环境、碳排放的协同发展问题,而天津近 81.96%的碳排放来自工业(含电力、供热)(图 4),接近全国碳排放来源中工业(含电力、供热)的占比情况(约 88.53%),从而造成天津市 2013 年后第二产业发展潜力表现乏力。

表 5 2011—2020 年天津各产业升级潜力

年份	第一产业	第二产业	第三产业
2011	0.54	0.69	0.66
2012	0.75	1.00	0.27
2013	0.67	0.27	0.45
2014	0.78	0.21	0.41
2015	0.00	0.54	0.00
2016	0.70	0.75	0.22
2017	0.75	0.67	0.27
2018	0.50	0.00	0.50
2019	0.54	0.69	0.56
2020	0.73	0.27	0.69

相对第二产业,第一产业和第三产业的发展潜力则表现出逐年向好趋势。可见,天津市的产业聚集效应逐渐明显,在第二产业发展较弱的前提下,第一产业和第三产业表现出趋好态势,3 种产业形成相互补充、并头发展的格局。此外,天津市“十四五”规划中明确提出了天津需要以京津冀为轴心持续发展高新技术,培育具有创新性、可持续性、生态型的产业增长点,重塑产业布局,增强产业聚集度和关联度。这些举措都为缓解表 5 中第一产业、第二产业和第三产业发展不均、第二产业发展乏力的困境提供了政策支持和发展方向。

3 天津市产业发展分析

从产业体系发展来看,基于 3 种关键指标的分析结果,结合天津市“1+3+4”新产业体系建设思路(表 6),对天津市产业发展进行分析,从而为天津市产业结构升级提供决策依据。

表 6 天津“1+3+4”产业新体系

1:高技术产业	3:新兴产业	4:优势产业
智能科技产业	生物医药 新能源 新材料	航空航天产业 高端装备产业 汽车行业 石油石化行业

在表 6 中,“1”高技术产业指智能科技产业,主要攻关方向是人工智能、数字化技术、信息化技术。这也迎合了当前中国大数据时代需求。“3”新兴产业指生物医药、新能源、新材料。生物医药方向主要攻克肿瘤治疗、疫苗研发等先进技术;新能源则是应对中国严峻的环境气候变化问题,助力“碳达峰、碳中和”目标的达成,解决经济、环境、能源矛盾体而提出的;新材料则是中国攻占世界科技高地的重要手段,如芯片研究等。“4”优势产业包括航空航天产业、高端装备产业、汽车行业和石油石化行业,这些产业或行业都是天津市传统优势行业,是保障天津整体经济发展、科学进步、创新能力提升的基础。

从空间领域来看,天津市分为 16 个行政区,按照产业结构差异性可将其分析 4 大城区,分别是滨海新区、中心城区、环城四区和外围五区。其中,滨海新区以生物医药、高端装备制造、信息技术、数字技术、新能源、新材料、航空航天等为主体产业。该区为天津市整体经济发展提供了近 60%以上的贡献率,成为天津市发展先进技术、产业结构升级的主要对象。中心城区包括南开区、河西区、河东区、河北区、和平区和红桥区,中心城区集商务、金融、

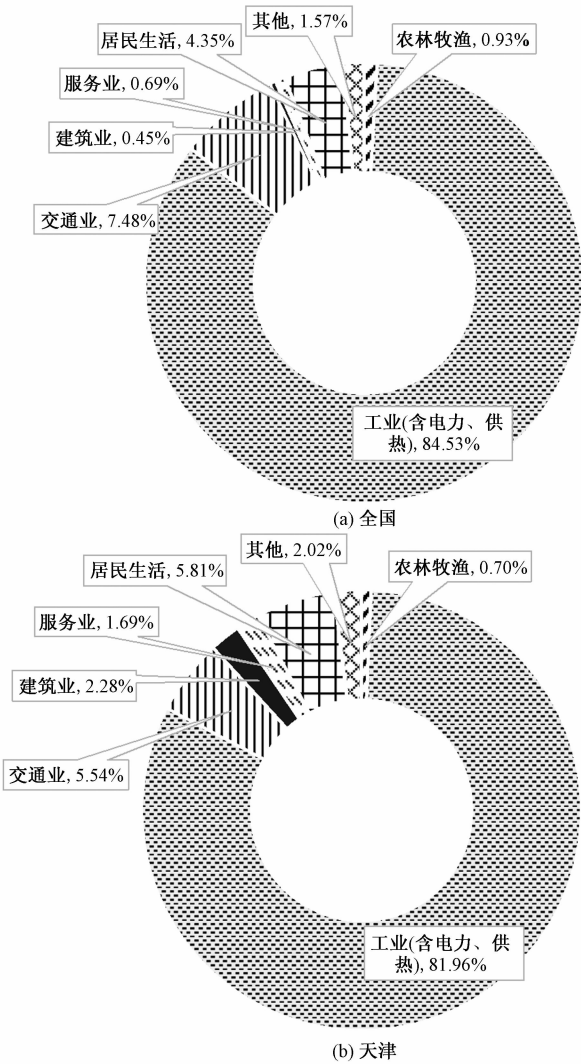


图 4 全国和天津市碳排放来源占比

科技、金毛、商贸、创意为一体,是天津打造高质量融合发展、高质量服务产业(即第三产业)聚集区。环城四区以人工智能、集成电路、智能制造装备、生物医药等产业为主,包括西青、北辰、津南和东里。环城四区定位接近滨海新区,但更关注新兴产业和高端产业发展。外围五区则以产业协同发展为核心,注重能源、经济、环境、碳排放的协同发展,以期推动相关产业向更高价值的方向发展,主要包括武清区、宝坻区、宁河区、静海区和蓟州区。

4 结论及建议

4.1 结论

本文基于电力数据、经济数据、能源数据等多源异构数据,以天津市为研究对象,系统分析了天津市产业比较优势,评价了天津市产业结构升级情况以及分析了天津市产业升级的潜力。结果显示,近10年天津市第三产业的显性比较优势明显高于第二产业和第一产业,天津市在发展第三产业方面相对第一产业和第二产业具有更强的优势。天津市产业结构升级潜力呈现较好态势,未来天津可将第三产业可以作为经济发展的重点,而把第二产业作为全市产业升级的着力点。

4.2 建议

1)天津市产业结构升级问题是天津未来发展面临的主要问题。天津应当基于比较优势进行产业升级,不仅要兼顾第二产业的转型问题,而且还要继续保持其稳定发展态势。可以通过技术创新、管理创新手段改变传统产业的经济增长模式,实现技术的突破,提升产品附加值。

2)天津市近几年重视经济发展,通过资源调配、禀赋生产能力等多种方式,实现了对具有较高附加值产业的技术管理创新。但是,跳跃性地创新一定程度削弱了天津原有优势产业的竞争力,出现产业升级未成功或产业升级潜力不足,产业升级风险加大。为此,政府可增加外来企业投资,有意识地引进具有发展潜力的合作企业或产业,提升天津市本地产业密度,扩大天津产业生产能力和产品附加值,辅助企业扩宽经营范围,发现新产业领域,同时也为企业积累开发创新新产品、新服务的能力提供机会。

3)应适当采用产业推出机制,做好产业、企业引进的同时做好新旧产业交替工作。为淘汰产业推出提供缓冲,为新产业进入制造有利环境,包括制度环境、政策环境、激励环境等。通过政府政策调整和产业体制改革,实现企业的技术管理创新,

充分利用资源,优化管理机制,提升创新能力,逐步淘汰落后产业,消除落后产能,避免资源产能过剩和资源利用不均,提升天津市资源配置效率,促进天津产业结构调整,加速产业结构升级。

参考文献

- [1] GEREFFI G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain[J]. *Journal of International Economics*, 1999, 48: 37-70.
- [2] HUMPHREY J, SCHMITZ H. Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chains research [R]. Institute of Development Studies, University of Sussex, 2000.
- [3] KAPLINSKY R. Globalisation and nequalisation: what can be learned from value chain analysis? [J]. *The Journal of Development Studies*, 2000, 37(2): 117-146.
- [4] HAUSMANN R, KLINGER B. Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space [R]. CID Working Paper, 2006.
- [5] PERDUE R R, LONG P T, KANG Y S. Boomtown tourism and resident quality of life: the marketing of gaming to host community residents[J]. *Journal of Business Research*, 1999, 44(3): 165-177.
- [6] 赖征田. 能源大数据中心建设与应用研究[J]. *供用电*, 2021, 38(4): 1.
- [7] 马国瀚, 杨昕, 卓俊宇, 等. 基于电力数据的企业运营风险预警模型研究[J]. *供用电*, 2021, 38(4): 16-21.
- [8] 王小辉, 陈岸青, 李金湖, 等. 基于能源大数据中心的数据商业运营模式研究[J]. *供用电*, 2021, 38(4): 37-42.
- [9] 王法涛, 白慧慧. 产业链视角下数字经济促进河北省制造业升级研究[J]. *商业经济*, 2021(4): 36-38, 180.
- [10] 王冠, 刘晓晴, 张鑫红. 京津冀产业同构程度评价及制造业协同发展分析[J]. *河北科技大学学报(社会科学版)*, 2021, 21(1): 1-7.
- [11] 俞伯阳, 吴红翠. 京津冀协同发展视域下天津市实体经济高质量发展路径研究[J]. *天津商业大学学报*, 2021, 41(2): 52-56, 73.
- [12] 孙明华. 全力推进京津冀协同发展 在构建新发展格局中展现天津作为[N]. *天津日报*, 2021-02-22(009).
- [13] 李研. 行业收入差距、产业结构升级与区域产业定位[J]. *山西财经大学学报*, 2021, 43(1): 27-41.
- [14] 孙媛. 以绿色经济为抓手推进天津高质量发展[J]. *城市*, 2020(11): 70-74.
- [15] 彭佳鑫. 京津冀一体化背景下的产业结构分析[J]. *环渤海经济瞭望*, 2020(12): 27-28.
- [16] 许爱萍, 成文. 高质量发展视角下天津人工智能产业发展路径研究[J]. *城市*, 2020(12): 16-23.
- [17] 天津市发展和改革委员会规划处课题组. “十四五”时期天津加快新旧动能转换推动高质量发展研究(一)[J]. *天津经济*, 2020(11): 3-7.
- [18] 白杨敏, 李炎, 黄锦鹏. 基于创新生态系统视角的航空产

业发展路径研究:以天津航空产业为例[J]. 科技与经济, 2020,33(5):36-40.

[19] 张贵,郭婷婷. 创新生态系统与我国高新技术产业战略选择[J]. 科技与经济,2016,29(5):15-19

[20] 王法涛,白慧慧. 产业链视角下数字经济促进河北省制造业升级研究[J]. 商业经济,2021(4):36-38,180.

[21] 李春发,李冬冬,周驰. 数字经济驱动制造业转型升级的作用机理:基于产业链视角的分析[J]. 商业研究,2020(2):73-82.

[22] 覃剑. 互联网新技术新应用推动制造业转型升级[J]. 企业经济,2019,38(4):29-35.

[23] 曹正勇. 数字经济背景下促进我国工业高质量发展的新制造模式研究[J]. 理论探讨,2018(2):99-104.

[24] 赵西三. 数字经济驱动中国制造转型升级研究[J]. 中州学刊,2017(12):36-41.

Research on the Path of Industrial Structure Optimization and Upgrading in Tianjin:
Based on the data of the electric power industry

LI Wei¹, LI Jianguo², TIAN Zihan³, DING Chengdi¹, GUO Wei³

- (1. State Grid Tianjin Electric Power Company Development Research Center, Tianjin 300010, China;
2. College of Management and Economics, Tianjin University, Tianjin 300072, China;
3. State Grid Tianjin Electric Power Company Chengxi Power Supply Branch, Tianjin 300190, China)

Abstract: Based on multi-source heterogeneous data including power data, economic data, and energy data, taking Tianjin as the research object, the comparative advantages of Tianjin's industries, correctly evaluates the development level of Tianjin's industrial structure are analyzed, and Tianjin's industrial upgrading potential is discussed. The results show that in the past 10 years, the dominant comparative advantage of the tertiary industry in Tianjin was obviously higher than that of the secondary industry and the primary industry. Tianjin has a stronger advantage in developing the tertiary industry than the primary industry and the secondary industry. The potential of Tianjin's industrial structure upgrading is showing a good trend. In the future, Tianjin can regard the tertiary industry as the focus of economic development, and the secondary industry as the focus of the city's industrial upgrading.

Keywords: industrial structure; industrial upgrading; comparative advantage; development potential; electricity data