

# 基于电力视角的上海城市发展评价体系研究

瞿海妮, 屈志坚

国网上海市电力公司互联网部, 上海  
Email: quhn@sh.sgcc.com.cn, quzhijian@sh.sgcc.com.cn

收稿日期: 2021年4月6日; 录用日期: 2021年5月11日; 发布日期: 2021年5月18日

## 摘要

随着能源大数据的蓬勃发展和大数据相关技术的日益成熟, 基于能源视角对地区发展水平量化分析成为新趋势。近年来, 电力行业积极利用电力大数据洞悉社会发展, 服务政府监测分析需求。相比于传统社会经济统计数据, 电力数据具有时效性强、真实可信、易于获取等优点。然而, 如何准确把握政府需求, 充分发挥电力数据价值, 成为电力公司亟需研究的课题。本文以上海市为研究对象, 对政府工作报告进行系统全面梳理, 利用上海市电力公司现有的电力数据资产, 从经济、科技、民生、城市治理、环保等方面构建上海城市发展评估体系, 为深化电力数据的对外开放应用, 服务政府决策科学性提供创新指导。

## 关键词

电力大数据, 城市发展评价

# Study of Shanghai Urban Development Evaluation System Based on the Electric Power Perspective

Haini Qu, Zhijian Qu

State Grid Shanghai Municipal Electric Power Company Internet Department, Shanghai  
Email: quhn@sh.sgcc.com.cn, quzhijian@sh.sgcc.com.cn

Received: Apr. 6<sup>th</sup>, 2021; accepted: May 11<sup>th</sup>, 2021; published: May 18<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

With the vigorous development of energy big data and the increasing maturity of big data-related technologies, quantitative analysis of regional development levels based on the energy perspec-

tive has become a new trend. In recent years, the electric power industry has actively used power big data to gain insight into social development and serve the government's monitoring and analysis needs. Compared with traditional social and economic statistical data, electricity data has the advantages of strong timeliness, authenticity, and easy access. However, how to accurately grasp government needs and give full play to the value of electric power data has become an urgent research topic for the electric power industry. This article takes Shanghai as the research object, systematically and comprehensively sorts out government work reports, and uses the existing power data owned by State Grid Shanghai Electric Power Company to construct a Shanghai urban development evaluation system from several aspects including economy, technology, residents' livelihood, urban governance, and environmental protection. Thus deepen the open application of power data, and provide innovative guidance for the scientific decision-making of the government.

## Keywords

Electric Power Big Data, City Development Evaluation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

量化评估区域发展水平始终是政府关注的重要议题,也是政府对当前政策进行科学测度、并及时调整决策的关键依据。上海市作为中国的经济、金融、贸易、航运、科技创新中心,经济社会整体发展水平始终保持全国前列,随着我国改革开放的不断深化,承载了多个领域的改革试点。同时,随着电力市场化改革的深入,电力消费、经济运行与行业发展之间的纽带日益增强。已有大量国内外实证研究表明,在某些领域电力消费数据能够释放重要的经济信号,是经济发展的先行指标[1] [2]。相比于 GDP、CPI 等传统社会经济统计数据,电力数据具有以下独特优势:1) 真实性。电力消费数据由电子计量表及系统自动采集,无人为因素干扰,数据精确真实,而大量社会经济统计数据需要依赖样本采集和人工上报。2) 及时性。对电力消费终端的数据采集目前已达到每小时 4 次的频率,而经济社会统计类数据采集和计算周期较长,一般只能实现每月 1 次的频率。3) 颗粒度丰富。由于用电户号与所属经济主体间存在一对一的对应关系,既能够通过户号精确定位到某一企业、工厂、居民楼,也可以对主体按照区域、行业、产业等不同层次和类型的划分,得到分类统计值,颗粒度可粗可细,而社会经济统计数据的颗粒度出于调查样本和统计方法的限制较为固定。

基于电力数据的以上优点和其与经济、行业、社会发展的相关性,利用电力数据评估城市发展水平成为一种可行的新途径。本文将以 2021 年上海市政府工作报告为依据,从上海市地区政府重点关注领域出发,结合电力数据所能反映的领域特性,构建评估上海城市发展水平的电力指标体系,为电力数据在城市发展水平测度方面提供思路。

## 2. 城市发展评价研究综述

目前国内外已开展了区域社会发展评价的相关研究。发达国家起步较早,发布的评价指标体系已经在政策制定、生活质量评估和区域比较中发挥了重要的作用。其中最具有代表性的是于 1996 年发布的联合国可持续发展评价指标体系(DSR),根据《21 世纪议程》中关于制定可持续发展指标的要求,从经济、

社会、环境和制度四个方面对区域发展阶段进行评估,共包含 58 个核心指标(社会指标 19 个、环境指标 19 个、经济指标 14 个、制度指标 6 个) [3]。同年,美国总统可持续发展理事会从经济繁荣、权利平等、生态、资源、人口领域、教育质量等领域出发,创建了美国可持续发展评价指标体系[4]。国内方面,服务京津冀区域协同发展要求,祝尔娟等人开展了京津冀协同发展指数研究,从创新、协调、绿色、开放、共享五大发展理念为依据,构建了由发展指数、协同指数、生态文明指数、人口发展指数、企业发展指数等五大指数构成的指标体系[5]。殷克东等人从居民生活质量水平、沿海地区社会保障水平、信息化水平、社会资源环境协调水平、社会结构水平五大方向对我国沿海地区社会发展水平进行动态测度[6]。曹建新等人构建的珠三角区域经济综合评价模型,则从区域发展当前业绩、区域经济发展竞争力、区域经济发展潜力、区域产品市场需求、区域发展的可持续性、政府作用几方面对珠三角区域经济水平进行评分[7]。

然而,当前对区域社会发展水平的评价体系主要以人口、经济、金融等社会统计数据作为参考指标,在实际应用中也可发现政府一般采用生产总值增长、城镇调查失业率、居民人均可支配收入、居民消费价格涨幅、二氧化碳排放量等,缺乏从电力视角对社会发展进行多维评价的成熟研究。在此背景下,本文创新性地以电力数据为基础,构建适合反映城市发展各领域的电力指标,为上海城市发展的综合评价提供一种全新的数据渠道和评估方法。

### 3. 综合评价体系构建步骤

如图 1 所示,综合评价体系构建一般包括以下几个核心步骤[8]。

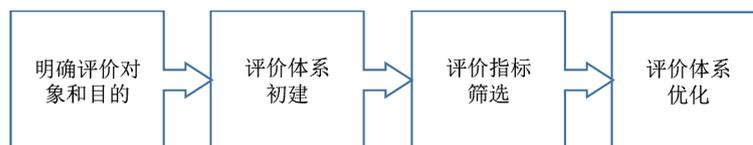


Figure 1. Comprehensive evaluation system construction steps  
图 1. 综合评价体系构建步骤

1) 明确评价对象和评价目的。只有正确定义评价目标和评价对象,才能确保所创建的指数体系满足使用需求,因此首先需要确定评价对象和目的,接下来的构建工作也应围绕所定目标展开。

2) 评价体系初建。评价体系的初建一般采用自上而下或自下而上两种方法。自上而下法又可称为演绎法,即通过分析法、目标层次法等方法,对评价目标进行分析拆解和逻辑推演,推导出底层指标。自下而上方法是指通过从现有指标出发,对可用指标进行归纳分类,根据需要逐级叠加形成顶层指标。

3) 评价指标筛选。从必要性角度,对评价指标进行筛选,去除不必要或与其他指标含义重复的指标。

4) 评价体系优化。检查各级指标的完备性和独立性,优化评价体系结构,可借助经纬法、最大树法等对树状结构进行修剪。

### 4. 基于电力大数据的上海城市发展评价体系构建

参考以上评价体系构建步骤,构建基于电力大数据的上海城市发展评价体系。具体路径如下:

1) 明确评价对象和评价目的。本次研究评价对象为上海市社会发展水平。

2) 评价维度搭建。本次评价维度的依据为 2021 年上海市政府工作报告。对市政府今年的重点工作进行梳理,可归纳得出经济发展、改革开放、科技创新、普惠民生、城市治理、绿色生态几大重点领域,自上而下形成三级主题的评价维度(见表 1)。

**Table 1.** Evaluation dimensions of shanghai urban development (Summarize from the 2021 municipal government work report)**表 1.** 上海城市发展评价维度(总结自 2021 年市政府工作报告)

一级主题	二级主题	三级主题
经济发展	经济增长	生产总值增长、财政收入、建设投资
	经济质量	用能效率、用地效率
	经济结构	高端服务业发展、高端制造业发展、消费升级、外贸转型、数字经济发展
	乡村振兴	绿色农业、农村帮扶、城乡融合
改革开放	对外开放	金融开放、贸易开放、通道建设、外资引进
	企业改革	国企改革、民企改革
科技创新	科技研发	科技基础设施、创新协同、技术突破、知识产权保护
	人才引领	人才引进、人才培养、人才激励
普惠民生	生活水平	居民收入、物价水平
	公共服务	教育、医疗、就业、养老、住房、交通、便民政务、弱势群体权益
	文体建设	文化宣传、体育设施
城市治理	城市规划	城市规划
	城市安全	国防建设、公共安全
绿色环保	污染防治	污染防治
	绿色生态	节能环保、绿色空间

3) 指标筛选和结构优化。在对评价目标及方向进行全面解构、得出初步的评价体系后, 需要考虑电力数据自身特性, 筛选出适合用电力数据进行衡量的评价维度。对于电力消费与经济相关性和因果性研究已有悠久历史, 总体而言, 电力消费被认为是经济的“晴雨表”和“风向标”, 与经济发展存在较高的相关性, 但已有国内外研究表明这种相关性在不同产业领域存在差异[9] [10]。结合公司以往电力数据应用经验, 从电力指标的评估效果来看, 需要进一步对评价体系进行修剪, 删除电力消费数据不敏感的评价维度。表 2 展示了基于电力视角修改后的上海城市发展评价体系。

**Table 2.** Shanghai Urban Development Evaluation System from the Perspective of Electric Power**表 2.** 电力视角下的上海城市发展评价体系

一级维度	二级维度	电力指标
经济发展	经济景气	全市企业用户用电量
	经济活力	全市企业用户接电容量
	服务业升级	全市高端服务业用电量
	制造业升级	全市重点制造业用电量
	数字经济发展	全市互联网行业用电量
	自贸区发展	上海自由贸易试验区用电量
科技创新	民营企业发展	全市百强中小型企业用电量、电费缴纳率
	科技园区建设	漕河泾新兴技术开发区、张江高科技园区、上海大学科技园区、中国纺织国际科技产业城、金桥现代科技园、嘉定民营技术密集区用电量

## Continued

普惠民生	居民用电水平	全市居民用电量
	文体旅游繁荣度	全市星级旅游景区、主要博物馆艺术场馆用电量
城市治理	“五大新城”建设情况	嘉定、青浦、松江、奉贤、南汇新城用电量
绿色环保	污染企业生产水平	全市大型污染企业用电量
	电能替代情况	全市电能替代量

4) 评价体系迭代优化。在本次研究的基础上, 未来可从两方面对评价体系进行优化: 一是针对政策重心调整进一步拓展电力数据能够反映的评价维度, 二是增加其他有效电力指标, 形成复合指标。

### 5. 应用分析: 以“五大新城”发展情况为例

2021年, 上海市政府提出“五大新城”建设目标, 把嘉定、青浦、松江、奉贤、南汇五个新城打造成独立的综合性节点城市, 成为新的战略增长极。为评价“五大新城”发展情况, 从电力视角采用五个地区的用电量和接电容量作为监测指标。用电量能够及时反映区域产能和消费变化, 进而反映区域经济规模; 而接电容量指地区新增用电扩容需求, 能够反映未来产能和消费潜力, 因此结合这两项电力指标, 能够较好评估地区发展现状和活力。

为了消除季节因素影响带来的数据波动, 采用季度用电量和接电容量的同比作为评价指标, 从2018年至2020年的计算结果见表3和图2。

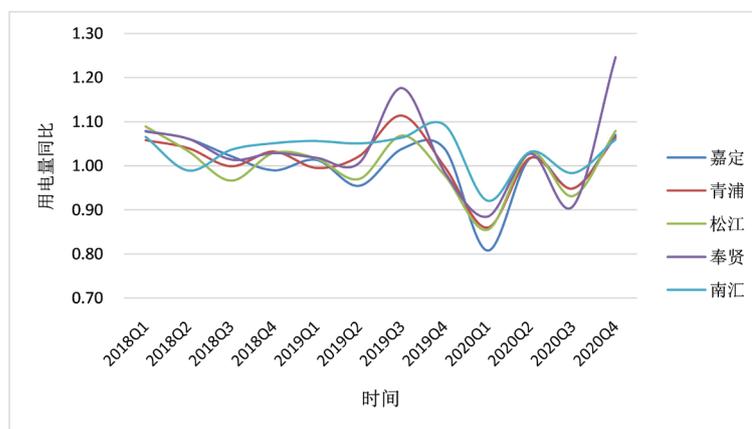
**Table 3.** Electricity consumption of the “Five New Towns”

**表 3.** “五大新城”用电量同比

时间	嘉定	青浦	松江	奉贤	南汇
2018Q1	1.08	1.06	1.09	1.08	1.07
2018Q2	1.06	1.04	1.03	1.06	0.99
2018Q3	1.02	1.00	0.97	1.01	1.04
2018Q4	0.99	1.03	1.03	1.03	1.05
2019Q1	1.01	1.00	1.02	1.02	1.06
2019Q2	0.95	1.02	0.97	1.01	1.05
2019Q3	1.04	1.11	1.07	1.18	1.06
2019Q4	1.04	1.00	0.98	0.99	1.09
2020Q1	0.81	0.86	0.85	0.88	0.92
2020Q2	1.02	1.02	1.03	1.03	1.03
2020Q3	0.95	0.95	0.93	0.91	0.98
2020Q4	1.07	1.07	1.08	1.25	1.06

由表3和图2可知, 五大新城用电量变化趋势接近, 在2018年全年基本保持平稳。自2018年11月增设上海自贸区临港新片区以来, 临港所属南汇区的用电量稳步上升。2019年第三季度, 由于长三角一体化规划纲要的提出和上海市加快新城建设脚步, 五大新城的用电量经历了一波快速上升, 但随着2020年初新冠疫情的爆发和陆续出台的居家隔离措施, 大型能耗行业如传统制造业、服务业受到重创, 五大

新城用电量均急速下滑, 其中嘉定区所受影响最大。第二季度开始, 伴随着全市企业复工的有序推进, 新城用电量也开始逐渐恢复, 但仍跟随疫情的反复呈现小幅波动。直到 2020 年底, 各行业全面复工复产, 五大新城经济也呈现同步复苏趋势。



**Figure 2.** Electricity consumption year-on-year trends of the “Five New Towns”  
**图 2.** “五大新城”用电量同比变化趋势

此外, 从图 2 来看, 五个行政区的用电量变化高度相关。表 4 计算了五个行政区用电量同比的线性相关系数, 大部分在 0.6 水平以上, 表明近两年五个区域的发展较为同步。

**Table 4.** Correlation coefficient of year-on-year electricity consumption in the five administrative regions

**表 4.** 五大行政区域用电量同比相关系数

	嘉定	青浦	松江	奉贤	南汇
嘉定	1	0.834770169	0.921871823	0.597717614	0.704581552
青浦	0.834770169	1	0.869018573	0.670577555	0.749840432
松江	0.921871823	0.869018573	1	0.648127528	0.672054908
奉贤	0.597717614	0.670577555	0.648127528	1	0.329767397
南汇	0.704581552	0.749840432	0.672054908	0.329767397	1

## 6. 结语

电力数据蕴含着大量城市发展运行信息, 用电量能够敏捷反映以电力为主的生产型企业经营状况和居民生活水平。针对政府部门对上海城市发展情况的量化评估需求, 除了常用经济统计指标以外, 也可从电力视角出发, 通过各行业的用电量等数据衡量城市发展现状及趋势。本文将电力数据敏感特性与政府工作关注重点结合, 构建从电力视角对城市发展进行评估的多维体系, 利用全市企业用电量、接电容量、科技园区用电量、全市居民用电量、五大新城用电量、大型污染企业用电量、电能替代量等电力数据, 全面体现上海城市的经济、科技、民生、治理、环保发展现状, 涵盖了城市发展的关键领域。此外, 以嘉定、青浦、松江、奉贤、南汇五大行政区用电量变化为例, 对今年两会期间最新提出的“五大新城”发展态势进行评估。结果表明, 五大新城发展近两年表现出强相关性, 虽然在去年疫情期间均受到较强冲击, 但今年已逐步恢复并向好发展。未来在现有基于电力指标的城市发展评价体系基础上, 可对指标选取和计算方式进一步迭代优化。

## 参考文献

- [1] 孙祥栋, 张亮亮. 电力消费与经济增长: 基于季度数据的因果分析[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2015(5): 34-38.
- [2] 李强, 王洪川, 胡鞍钢. 中国电力消费与经济增长——基于省际面板数据的因果分析[J]. 中国工业经济, 2013(9): 19-30.
- [3] 彭惜君. 联合国可持续发展指标体系的发展[J]. 四川省情, 2004(12): 32-33.
- [4] 李天星. 国内外可持续发展指标体系研究进展[J]. 生态环境学报, 2013, 22(6): 1085-1092.
- [5] 祝尔娟, 何晶彦. 京津冀协同发展指数研究[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版), 2016, 41(3): 49-59.
- [6] 殷克东, 陈斐. 中国沿海地区社会发展水平动态变迁的测度[J]. 统计与决策, 2010(9): 66-70.
- [7] 曹建新, 谭培洪. 珠三角区域经济综合评价模型的构建与应用[J]. 工业工程, 2011, 14(1): 63-66.
- [8] 彭张林. 综合评价过程中的相关问题及方法研究[D]: [博士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学, 2015.
- [9] Tang, C.F. and Tan, E.C. (2013) Exploring the Nexus of Electricity Consumption, Economic Growth Energy Prices and Technology Innovation in Malaysia. *Applied Energy*, **104**, 297-305.  
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.10.061>
- [10] 檀勤良, 张兴平, 魏咏梅. 基于产业视角的电力消费与经济增长关系研究[J]. 华北电力大学学报(自然科学版), 2013(4): 107-112.