

四川产业结构调整与工业用电需求分析

周 桦,鲜其军,严 平,贺星棋
(国网四川省电力公司,四川 成都 610041)

摘要: 在分析三次产业、工业及其细分行业的结构调整状况和电量变化趋势的基础上,运用计量模型研究了工业用电需求与工业经济增长的关系,并根据两者之间的关系进行了预测,预测结果具有较高的精度。研究结果对于提高计划制定的科学性,提升电网运营质量和经营效率具有一定参考价值。

关键词: 产业调整;用电分析;工业电量

Abstract: Based on the analysis of structure adjustment and power change trend of three industries, industry and its subdivision industry, the model between electricity consumption demand and economic growth of the industry is established by using the econometric model, and the prediction is carried out according to the model whose results have a high precision. The results have a certain reference for improving the scientificity of plan design, the quality of operation and the efficiency of management.

Key words: industrial structure adjustment; electricity consumption analysis; industrial power

中图分类号: TM714 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2015)05-0071-05

DOI:10.16527/j.cnki.cn51-1315/tm.2015.05.016

0 引言

党的“十八大”报告指出,推进经济结构战略性调整是加快转变经济发展方式的主攻方向。目前,四川正在进行工业大省向工业强省的转变,未来3~5年仍将是四川工业化、城镇化快速推进时期。电力工业是国民经济发展中最重要的基础能源产业,国民经济的发展离不开电力消费的增长,而工业是国民经济发展的先行官,工业电力消费与国民经济之间的关系也就更加紧密。因此,对工业用电在经济中的作用进行研究,分析工业经济增长和用电量之间的关系,将对制订科学的电力发展规划与产业政策决策,促进经济的可持续发展具有重大的意义。

本研究在分析三次产业、工业及其细分行业的结构调整状况和电量变化趋势的基础上,运用计量模型研究了工业用电需求与工业经济增长的关系,根据两者之间的关系进行了预测。预测结果与真实统计数据相比,具有较高的精度,说明了本研究模型的准确性。

1 四川产业结构及电力消费现状

1.1 四川产业结构及其变化趋势

从2006年到2013年,第一产业增加值从1 595.84亿元增加到3 368.66亿元,年均增长3.7%;第二产业增加值从3 775.14亿元增加到13 472.05亿元,年均增长17.6%;第三产业增加值从3 319.62亿元增长到9 420.06亿元,年均增长11.8%。

从各产业增加值增速来看,第二产业增速最高。同时,三大产业增加值和工业增加值的增速均呈双底部形态,2009年是一个底部,2012年开始又出现增速下调的情况,2013年增速继续下调中。

从产业结构来看,四川产业结构优化升级逐步推进,第一产业比重逐年下降,第二产业比重偏高,第三产业比重偏低。2013年四川三次产业结构为12.8:51.3:35.9,全国三次产业结构为10.0:43.9:46.1,四川的第二产业比重比全国高7.4个百分点,第三产业比重比全国低10.2个百分点。其中,第一产业比重从18.4%逐年下降到12.8%,下降了5.6个百分点;第二产业比重从43.4%上升到51.3%,上升了7.9个百分点;第三产业比重从38.2%下降到35.9%,下降了2.3个百分点。工业增加值从3 144.67亿元增长到11 471.57亿元,年均增长

表1 六大高耗能产业总产值占工业总产值比重

年份	黑色金属冶炼及 压延加工/%	化学原料及化学 制品制造/%	非金属矿物制品 /%	电力、热力的生 产和供应/%	有色金属冶炼及 压延加工/%	石油加工炼焦及 核燃料加工/%	合计 /%
2006	10.20	7.80	5.10	8.20	4.20	1.50	37.00
2007	9.50	7.40	5.10	8.00	4.40	1.60	36.00
2008	8.20	7.00	5.60	6.00	3.30	2.20	32.30
2009	7.60	6.90	6.70	5.80	2.60	1.60	31.20
2010	7.10	7.00	7.30	5.90	2.50	1.80	31.60
2011	7.70	6.90	7.20	5.40	2.70	1.60	31.50
2012	6.80	7.00	6.60	5.70	2.30	1.60	30.00
2013	7.00	6.60	6.60	5.60	2.20	1.60	29.60

注:表中产值数据来源于《四川省统计年鉴》及省统计局网站发布数据。

表2 六大高耗能产业用电量占全行业用电量比重

年份	黑色金属冶炼及 压延加工/%	化学原料及化学 制品制造/%	非金属矿物制品 /%	电力、热力的生产 和供应/%	有色金属冶炼及 压延加工/%	石油加工炼焦及 核燃料加工/%	合计 /%
2006	19.50	15.50	16.00	8.30	7.80	0.40	67.50
2007	18.00	13.70	14.70	10.40	7.30	0.40	64.50
2008	19.00	13.20	12.40	10.90	7.80	0.40	63.70
2009	19.80	14.90	11.80	7.60	9.40	0.70	64.20
2010	16.70	14.10	11.20	11.50	10.70	0.80	65.00
2011	15.20	14.50	11.50	10.50	10.70	0.90	63.30
2012	16.60	14.30	10.20	10.00	9.50	0.80	61.40
2013	16.20	14.90	9.60	9.60	9.10	0.70	60.10

注:表中电量数据来源于四川省电力公司生产统计系统。

18.5%。工业增加值占地区生产总值的比重从36.2%上升到43.7%。

从工业细分行业来看,黑色金属冶炼及压延加工业、化学原料及化学制品制造业、非金属矿物制品业、电力、热力的生产和供应业、有色金属冶炼及压延加工业、石油加工及核燃料加工业等六大高耗能行业增加值占工业总产值比重整体呈现下降趋势,这也与当前国家节能减排政策的要求相符。占比如表1所示。

1.2 四川用电结构及其变化趋势

从2006年到2013年,第一产业用电量从14.95亿kW·h下降到11.74亿kW·h,年均增速-3.4%;第二产业用电量从798.94亿kW·h增长到1397.14亿kW·h,年均增速8.3%,其中,工业用电量从787.74亿kW·h增长到1354.49亿kW·h,年均增速8.1%,略低于第二产业电量增速。主要是由于近几年房地产业快速发展,导致建筑业用电

量增速高于平均水平,一定程度拉高了第二产业电量增速;第三产业用电量从92.54亿kW·h增长到230.93亿kW·h,年均增速14.0%。

从三大产业用电量结构及其变化趋势来看,四川用电量仍以第二产业为主,第二产业用电量占全行业用电量比重在85%以上,第三产业用电量占全行业用电量比重上升,2013年达到了14.1%。第一产业用电量比重持续下降,2011年下降到1%以下。这也与四川当前正处于工业化社会的初期阶段的社会发展实际相符合。

从工业细分行业用电量来看,六大高耗能产业占全行业用电量的比重也呈现下降趋势,从2006年的67.5%降至2013年的60.1%,下降了7.4个百分点。其中,电力、热力的生产和供应、黑色金属冶炼及压延加工、化学原料及化学制品制造用电量占全行业用电量比重下降,有色金属冶炼及压延加工、非金属矿物制品和石油加工炼焦及核燃料加工业占

全行业用电量比重上升。电力、热力的生产和供应业占全行业用电量的比重从19.5%下降到16.2%，下降了3.4个百分点，主要是由于电网线损率、电工厂用电率逐年下降，虽然电量损耗总量随着售电量的增长而增加，但增长率显著低于其余行业，从而导致占比降低。

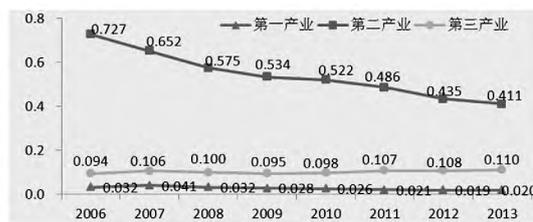


图1 2006—2013年三大产业的电力消费强度

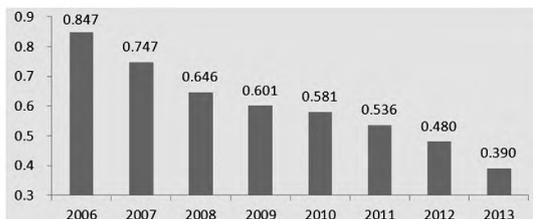


图2 2006—2013年工业电力消费强度

2 四川电力消费强度及其变化趋势

电能使用效率通常可用电力消费强度表示，电力消费强度为用电量与增加值的比值。

2.1 三大产业和工业电力消费强度及其变化趋势

从2006年到2013年，第一产业电力消费强度从0.032 t标准煤/万元下降到0.02 t标准煤/万元，下降了0.012 t标准煤/万元；第二产业电力消费强度从0.727 t标准煤/万元下降到0.411 t标准煤/万元，下降了0.316 t标准煤/万元，其中，工业电力消费强度从0.847 t标准煤/万元下降到0.39 t标准煤/万元，下降了0.457 t标准煤/万元；第三产业电力消费强度从0.094 t标准煤/万元增长到0.11 t标准煤/万元，增长了0.016 t标准煤/万元。

第二产业电力消费强度远远高于第一和第三产业，第二产业电力消费强度下降最多，第三产业电力消费强度有所上升。

六大高耗能产业电力消费强度由高到低依次是：有色金属冶炼及压延加工业、电力、热力的生产和供应业、黑色金属冶炼及压延加工业、化学原料及化学制品制造业、非金属矿物制品业和石油加工、炼焦及核燃料加工业。

除了有色金属冶炼及压延加工业和石油加工、炼焦及核燃料加工业，其他四大高耗能产业电力消费强度都下降的较快。从2006年到2013年，化学原料及化学制品制造业电力消费强度下降了0.506 t标准煤/万元，电力、热力的生产和供应业电力消费强度下降了0.429 t标准煤/万元，非金属矿物制品业电力消费强度下降了0.334 t标准煤/万元，黑色金属冶炼及压延加工业下降了0.2 t标准煤/万元。

2.2 三大产业电力消费强度分解

将全行业电力消费强度和工业电力消费强度的影响因素分为效率效应和结构效应进行剖析。结构效应是反映不同行业经济发展比重变化引起的总体电力消费强度变化量，效率效应是反映不同行业电力消费强度变化引起的总体电力消费强度变化量。

表3 2006—2013年六大高耗能产业电力消费强度

单位：t标准煤/万元

年份	有色金属冶炼及压延加工业	电力、热力的生产和供应业	黑色金属冶炼及压延加工业	化学原料及化学制品制造业	非金属矿物制品业	石油加工、炼焦及核燃料加工业
2006	0.849	0.918	0.547	0.772	0.599	0.120
2007	0.864	0.706	0.423	0.618	0.463	0.086
2008	0.853	0.771	0.435	0.456	0.389	0.070
2009	0.587	0.738	0.408	0.371	0.359	0.134
2010	0.999	0.586	0.409	0.337	0.344	0.131
2011	0.824	0.499	0.370	0.333	0.309	0.153
2012	0.868	0.531	0.388	0.299	0.298	0.147
2013	0.778	0.489	0.347	0.266	0.266	0.120
2006—2013	0.071	0.429	0.200	0.506	0.334	0.000

表4 2007—2013年三大产业效率效应

单位: t 标准煤/万元

年份	第一产业绝对值	比重/%	第二产业绝对值	比重/%	第三产业绝对值	比重/%
2007	0.0014	-5.22	-0.033 2	120.92	0.004 3	-15.70
2008	-0.001 3	3.33	-0.035 8	91.11	-0.002 2	5.57
2009	-0.000 6	2.91	-0.019 4	89.41	-0.001 7	7.68
2010	-0.000 3	5.53	-0.006 1	110.35	0.000 9	-15.88
2011	-0.000 6	3.72	-0.018 7	117.96	0.003 4	-21.68
2012	-0.000 2	0.56	-0.028 1	100.25	0.000 2	-0.80
2013	0.000 0	-0.21	-0.013 0	106.68	0.000 8	-6.47
2007—2013	-0.001 8	1.18	-0.156 4	102.69	0.005 9	-3.87

表5 2007—2013年三大产业结构效应

单位: t 标准煤/万元

年份	第一产业绝对值	比重/%	第二产业绝对值	比重/%	第三产业绝对值	比重/%
2007	-0.000 6	-4.00	0.015 3	108.84	-0.000 7	-4.84
2008	-0.000 5	-8.20	0.006 8	102.33	0.000 4	5.87
2009	-0.000 4	-4.04	0.011 4	110.49	-0.000 7	-6.45
2010	-0.000 3	-2.58	0.015 3	114.25	-0.001 6	-11.67
2011	-0.000 3	-2.54	0.012 1	114.69	-0.001 3	-12.15
2012	-0.000 2	-3.40	0.005 4	111.18	-0.000 4	-7.78
2013	-0.000 1	-4.47	0.002 9	107.11	-0.000 1	-2.65
2007—2013	-0.002 2	-3.32	0.071 6	110.05	-0.004 4	-6.73

表6 2007—2013年工业效率效应和结构效应

单位: t 标准煤/万元

年份	工业电力消费强度变化	效率效应		结构效应	
		绝对值	比重/%	绝对值	比重/%
2007	-0.066 8	-0.063 8	95.55	-0.003 8	5.68
2008	-0.048 8	-0.024 3	49.84	-0.020 8	42.51
2009	-0.028 1	-0.028 0	99.63	-0.000 2	0.81
2010	-0.004 6	-0.003 7	78.62	-0.000 7	15.73
2011	-0.015 9	-0.016 9	105.99	0.000 7	-4.55
2012	0.000 2	0.003 9	2 389.42	-0.003 7	-2 214.95
2013	-0.014 8	-0.011 3	75.87	-0.013 2	88.90
2007—2013	-0.178 9	-0.138 8	77.59	-0.046 8	26.14

由表4可见,第二产业的效率效应使全行业电力消费强度下降了0.156 4 t 标准煤/万元,占全行业效率效应的比重为102.69%,期间每一年的比重也都在100%左右,因此,第二产业电力消费强度的下降是全行业电力消费强度下降的最主要推动力量;第一产业的效率效应使全行业电力消费强度下降了0.001 8 t 标准煤/万元,占全行业效率效应的比重为1.18%;第三产业的效率效应使全行业电力消费强度上升了0.005 9 t 标准煤/万元,占全行业效率效应的比重为-3.87%。

由表5可见,第二产业的结构效应使全行业电

力消费强度上升了0.071 6 t 标准煤/万元,占全行业结构效应的比重为110.05%,期间每一年的比重也都在100%以上;第一产业的结构效应使全行业电力消费强度下降了0.002 2 t 标准煤/万元,占全行业结构效应的比重为-3.32%;第三产业的结构效应使全行业电力消费强度下降了0.004 4 t 标准

表7 回归结果

变量	回归系数	T 值	F 统计量	判决系数	R ²
常数项	532.861	12.344	133.439	1	0.937
工业增加值	0.069	11.552			

表8 工业增加值预测工业用电量结果对比表

年份	工业增加值/亿元	工业用电量/(亿 kW·h)	工业用电量拟合值/(亿 kW·h)	拟合偏差	偏差率/%
2004	2013.8	619.87	671.81	51.94	8.38
2005	2 527.08	708.69	707.23	-1.46	-0.21
2006	3 144.67	787.74	749.84	-37.90	-4.81
2007	3 921.41	844.44	803.44	-41.00	-4.86
2008	4 956.13	843.61	874.83	31.22	3.70
2009	5 678.24	934.28	924.66	-9.62	-1.03
2010	7 431.45	1 109.63	1 045.63	-64.00	-5.77
2011	9 491.04	1 245.22	1 187.74	-57.48	-4.62
2012	10 800.53	1 286.86	1 278.10	-8.76	-0.68
2013	11 578.55	1 354.49	1 331.78	-22.71	-1.68
2014	12 690.09	1 382.31	1 408.48	26.17	1.89

煤/万元,占全行业结构效应的比重为-6.73%。

2.3 工业电力消费强度分解

从2006年到2013年,工业电力消费强度下降了0.1789 t标准煤/万元,且绝大部分年份的效率效应和结构效应都使得工业电力消费强度下降,说明工业能源利用效率和工业内部产业结构调整两个方面都取得了成效,两个方面都促进了工业电力消费强度的下降。其中,效率效应方面使工业电力消费强度下降了0.1388 t标准煤/万元,占工业电力消费强度变化量的比重为77.59%;结构效应方面使工业电力消费强度下降了0.0468 t标准煤/万元,占工业电力消费强度变化量的比重为26.14%。说明能源利用效率的提高依然是工业电力强度下降的主要推动力量。

3 工业经济发展与工业用电量关系分析

回归分析可以用来研究两个变量之间的相互依存关系。工业经济的发展离不开电力能源的支撑,而工业发展状况是决定工业用电量的重要因素。本研究选择工业增加值代表工业发展状况,工业增加值和工业用电量的关系是前者决定后者,所以用工业增加值作为自变量,工业用电量作为因变量。中国自2002年以来,一直实行资源环境约束下的电力节能政策,电力政策未发生大的改变,故本研究选择2004年到2013年四川工业用电量数据和工业增加值数据,对两者进行回归,回归结果如下。

工业用电量与工业增加值的回归方程为 $Y = 532.861 + 0.069X$,方程残差为0,说明回归方程残差

围绕零上下波动,表明残差是平稳的时间序列,工业用电量与工业增加值存在着长期均衡的关系。同时,回归方程的 R_2 系数为0.937,说明利用此方程能够解释93.7%的工业用电量数值,因此,回归线的拟合效果比较好,可以用来对工业用电量进行预测。

4 算例分析

运用上述模型,通过代入同期工业增加值数据,得到2004年到2014年四川工业用电量拟合值如表8所示。

由表8可见,应用模型预测的2014年工业用电量数据与实际生产统计数据误差仅为1.89%,具有较高的精度。根据本研究成果,可以根据政府发布的年度发展指标预测全社会工业电量的变化趋势,指导公司经营发展。

参考文献

- [1] 四川省统计局,国家统计局四川调查总队. 2014四川统计年鉴[M]. 北京:中国统计出版社,2014.
- [2] 四川省电力公司年鉴编纂委员会. 四川省电力公司年鉴-2013[M]. 北京:方志出版社,2014.
- [3] 四川省电力公司. 四川省电力公司“十一五”电力统计资料汇编[R]. 成都,2012.

作者简介:

周 桦(1963),高级工程师,长期从事电网管理工作;
严 平(1966),高级工程师,长期从事电网管理工作;
鲜其军(1966),高级工程师,长期从事电网管理工作;
贺星棋(1978),高级工程师,长期从事电网管理工作。

(收稿日期:2015-05-21)