

# 浙江省工业用水效率与价格弹性测算研究

李太龙,陈瀛洲,鲍抄抄,蒋淑华

(浙江理工大学经济管理学院,杭州 310018)

**摘要:** 利用浙江省10个地区2010年到2013年工业行业经济数据,测算各地区工业用水效率和工业用水价格弹性,结果表明:浙江省各地区的工业用水效率差异明显,绝大多数地区的工业用水效率逐年提高并仍有提升空间;各地区的工业用水边际收益在9.708~66.748元/m<sup>3</sup>之间,工业用水价格弹性在1.043~1.151之间波动,水价杠杆作用明显。研究结果可为深入推进浙江省“五水共治”、制定工业水价政策、提高工业用水效率、改革水资源管理体制提供参考。

**关键词:** 工业用水;用水效率;价格弹性

**中图分类号:** F205;F424

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1673-3851(2017)03-0189-06

2000年以来,浙江省经济呈现高速发展态势,各地区产业结构不断调整,城市化进程持续推进。工业发展带来工业用水占社会总用水的比重逐年递增,从2001年到2013年总共上升了23%。<sup>①</sup>然而,浙江水资源空间分布并不均衡,优质水资源集中在浙西南地区,经济发达的浙东地区水污染和水紧缺问题严峻,用水、治水与保水问题愈显突出。事实上,浙江省自2013年开始实施的“五水共治”战略<sup>②</sup>,就意图在已经取得较大成效的基础上,进一步大力推进工业用水治理,并将其作为生态文明建设和“十三五”规划的重点。

本文搜集浙江省10个地区2010年到2013年工业行业的经济数据,采用DEA方法中的BCC模型,加入“坏”产出变量,对各地区工业用水效率进行测算。这有助于客观分析各地区工业治水的变化趋势,在准确判断地区差异的基础上,找准大力推进工业治水的关键区位。同时,本文利用边际生产力模型和超越对数生产函数估算各地区工业用水价格弹性。这有利于在深化水价改革过程中建立高效的地区工业水价调节机制,发挥水价杠杆作用,对提高工业用水效率具有长期意义。

## 一、文献综述

### (一)工业用水效率研究

法瑞尔<sup>[1]</sup>将效率分为技术效率和配置效率,并指出技术效率的度量方式为:在一定技术水平下,产出既定时的最小实际投入量或给定投入情况下的最大实际产出量。这一观点为后续研究技术效率问题开拓思路。史蒂芬等<sup>[2]</sup>在研究美国工业用水利用效率时指出,美国通过循环用水使工业用水量在1980年至1985年间减少了32%,这表明循环用水技术的进步与应用对提高工业用水效率非常重要。

我国学者自20世纪80年代开始关注工业用水问题,研究视角逐渐从全国范围转移到特定省份、地区或行业。祁鲁梁等<sup>[3]</sup>通过分析我国与发达国家的工业用水情况得出结论:我国工业用水效率整体上较低,与世界平均水平差距较大,节水潜力巨大,发展工业用水重复利用技术是实现节水的重要方法。王春燕等<sup>[4]</sup>在分析陕西省35个重点行业的工业用水情况后,得到行业规模、技术进步和管理水平都对工业用水效率产生影响的结论。

收稿日期:2016-10-27 网络出版日期:2017-04-25

基金项目:国家社会科学基金项目(12AJY003);浙江省高校人文社科重点研究基地(浙江理工大学应用经济学)项目(2016YJYB01);浙江理工大学521人才培养计划;浙江省生态文明研究中心项目;浙江理工大学研究生创新研究项目(YCX16045)

作者简介:李太龙(1981-),男,山东泰安人,副教授,博士,主要从事区域经济和资源环境等方面的研究。

① 根据《中国能源统计年鉴2002》和《中国能源统计年鉴2014》数据计算得出。

② “五水共治”是2013年11月29日浙江省委十三届四次全会提出的大政方针,其具体内容是治污水、防洪水、排涝水、保供水、抓节水等五项。

## (二)工业用水价格弹性研究

发达国家学者对工业用水需求与水价之间关系的研究主要集中在20世纪80年代。伦泽蒂<sup>[5]</sup>测算了加拿大卑斯省石油化工业、重工业、林木业以及轻工业等四个行业的用水价格(成本)弹性,结果表明:伴随着取水价格(成本)的提升,各企业的用水需求有极大程度的下降,这些行业的工业用水价格(成本)每上涨10%,工业用水需求将减少2%~7%。因此,提高工业用水价格是推进节水的有效措施。

相较于国外学者,国内学者对水价与用水需求之间关系的研究起步较晚,测算工业用水价格弹性的研究才刚刚起步。左建兵等<sup>[6]</sup>研究了我国城市工业用水情况,结果显示:大多数城市的工业用水量随工业水价的提升而下降。例如,1991—2001年,北京市工业用水价格每上升1%,定额万元产值用水量下降0.39%~0.59%。刘昕等<sup>[7]</sup>利用工业用水双对数模型估算出咸阳市1991—2005年工业用水价格弹性高达0.711,表明工业水价杠杆作用显著,提高咸阳市的工业水价具有提高工业用水效率、实现工业节水的效果。

## 二、方法、模型、指标与数据

### (一)方法介绍

本文利用数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)方法测算工业用水效率。DEA方法利用投入和产出数据建立非参数模型,评估同类决策单元的“相对效率”,其优点是在评估决策单元有效性时能很好地避免主观因素的影响。经典DEA模型大都忽视“坏”产出的存在,但实际生产中“坏”产出往往伴随“好”产出的出现而出现,因此在处理带“坏”产出的问题时,经典DEA模型并不适用。本文通过改良经典DEA模型中的BBC模型,使其能够包容“坏”产出指标作为重要的有效性评价要素,从而更好地测算工业用水效率。

本文采用边际生产力模型估算工业用水价格弹性。边际生产力理论被认为是新古典经济理论的基础。由于边际生产力理论能够很好地阐释生产过程中相关联的各生产要素和资源的所得报酬等问题,所以边际生产力模型被广泛应用于生产要素和资源的配置研究以及要素报酬占比的研究中。

### (二)模型构建

#### 1. 测算用水效率的DEA模型

1978年,美国运筹学家查恩斯等<sup>[8]</sup>首先提出用DEA方法进行效率评价。其后,DEA模型在发展中形成了基于不变规模报酬(CRS)假设的CCR模型<sup>①</sup>和基于可变规模报酬(VRS)假设的BBC模

型<sup>②</sup>。下面首先介绍本文构建的包容“坏”产出指标用以测算各地区工业用水整体效率的产出导向型CCR模型,然后构建包容“坏”产出指标的产出导向型BCC模型测算各地区工业用水的技术效率,再用整体效率、技术效率、规模效率三者间的数量关系,整体效率=技术效率×规模效率,测算各地区工业用水的规模效率。

本文假设原始数据格式为:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y^a \\ \bar{Y}^b \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中, $Y^a$ 为“好”产出,而 $Y^b$ 为“坏”产出。首先,将所有“坏”产出的数值都乘以-1。那么,DEA模型可用的数据格式为:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y^a \\ -\bar{Y}^b \end{bmatrix} \quad (2)$$

然后,找一个合适的向量进行平移处理,让所有的负数变为正数。平移后的第 $j$ 列的“坏”产出为 $\bar{y}^b = -y_j^b + \omega > 0$ ,其中 $\omega = \max_j \{y_j^b\} + 0.01$ 。此时,产出导向型CCR模型为:

$$\begin{cases} \max h \\ \sum_{j=1}^n z_j x_j \leq x_0 \\ \sum_{j=1}^n z_j y_j^a \geq h y_0^a \\ \sum_{j=1}^n z_j \bar{y}_j^b \geq h \bar{y}_0^b \\ z_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases} \quad (3)$$

其中 $h$ 表示相对效率, $x_0$ 和 $y_0$ 代表决策单元的投入要素向量和产出要素向量, $x_j$ 和 $y_j$ 代表第 $j$ 个决策单元的投入要素向量和产出要素向量, $z_j$ 表示投入、产出要素的权重。产出导向型BCC模型为:

$$\begin{cases} \max h' \\ \sum_{j=1}^n z_j x_j \leq x_0 \\ \sum_{j=1}^n z_j y_j^a \geq h' y_0^a \\ \sum_{j=1}^n z_j \bar{y}_j^b \geq h' \bar{y}_0^b \\ \sum_{j=1}^n z_j = 1 \\ z_j \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases} \quad (4)$$

① 基于CRS假设的CCR模型有两种形式,分别为产出导向型CCR模型和投入导向型CCR模型,本文主要改良产出导向型CCR模型后予以应用。

② 基于VRS假设的BCC模型有三种形式,分别为产出导向型BCC模型,投入导向型BCC模型和非线性的BCC模型,它们都是由CCR模型变化而来。本文主要改良产出导向型BCC模型后予以应用。

其中,  $h'$  表示决策单元的技术效率。式(3)和式(4)是考虑了“坏”产出的产出导向型模型,即本文用于测算工业用水效率的模型。

在应用上述模型时,本文将工业从业人员数、工业用水总量和资本投入作为投入指标,将工业生产总产值和工业废水排放量作为“好”产出和“坏”产出指标。

## 2. 估算用水价格弹性的边际生产力模型

在应用经济模型进行数量分析时,各投入要素不仅直接影响经济产出,而且相互之间也存在关联并影响经济产出。经济模型中,超越对数形式的生产函数具有包容性强、易于估计的优点,能够比较全面的反映自变量(投入要素)之间的相互关系。本文以资本投入、工业用水总量、劳动力投入为自变量(投入),以工业增加值为因变量(产出),建立超越对数生产函数模型:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln K + \beta_2 \ln W + \beta_3 \ln L + \beta_4 \ln K \ln W + \beta_5 \ln K \ln L + \beta_6 \ln W \ln L + \varepsilon \quad (5)$$

在对数意义下,对工业用水要素求偏导,得到工业用水的产出弹性为:

$$\alpha = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln W} = \beta_2 + \beta_4 \ln K + \beta_6 \ln L \quad (6)$$

根据模型设定,各地厂商追求自身利润最大化,工业用水的边际成本  $\lambda$  等于边际收益(产出)  $\theta$ ,即:

$$\lambda = \theta = \frac{\partial Y}{\partial W} = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln W} \frac{Y}{W} = \alpha \frac{Y}{W} \quad (7)$$

同理,可求出其它生产因素的边际收益。

依据边际生产力模型,工业水价  $P$  等于用水的边际成本  $\lambda$ 。因此,工业用水的价格弹性  $E_p$  为:

$$E_p = \frac{\partial \ln W}{\partial \ln P} = \frac{\partial \ln W}{\partial \ln \lambda} = -\frac{\alpha}{\alpha - \alpha^2} \quad (8)$$

## (三) 指标选取与数据来源

本文以浙江省10个地区的工业企业为样本,选取浙江省经济普查数据中2010年至2013年各地区数据进行测算,并分析地区间的差异。为了确保数据的完整性,我们将各地区下的县、市数据归类于10个地级市下,部分缺失的数据通过查阅地方统计年鉴的方式进行插补。

浙江省总共有11个地区,考虑到舟山经济发展以旅游业和渔业为主,工业产业规模较小,因此对舟山工业用水效率的测算并不具有实质意义。

本文使用的具体指标如下:

资本投入。用各地区工业企业的固定资产投资表示,即各个工业企业部门的固定资产新建、扩建、改建、更新换代等活动的支出。

工业用水总量。用各地区工业企业自取水量与外供水量的总和表示,即工业生产全过程中所耗费的总量,包括生产、洗涤、改造、处理等基本操作过程以及生产过程中所耗费的水。

劳动力投入。用各地区的当年工业企业从业人员年平均数表示。

工业生产总产值。指工业企业在报告期内工业生产活动创造的全部价值,本文用各地区拥有工业企业的年生产总值表示。

工业废水排放量。指报告期内所有从企业排放口排到企业外的工业废水量。

工业增加值。指每年工业活动所带来的总收益去除工业活动成本支出后的余额。

以上各指标的原始数据均来源于国家统计局能源统计司编写的《中国能源统计年鉴2014》以及浙江省统计局编写的历年《浙江统计年鉴》、《浙江省水资源公报》、《浙江自然资源与环境统计年鉴》。

本文在测算分析浙江省各地区工业用水效率时采用三要素投入、两要素产出的方法,即以资本投入、工业用水总量、劳动力投入作为投入要素,以工业生产总产值和工业废水排放量作为产出要素。

本文在测算分析浙江省各地区工业用水价格弹性时,仅使用2013年的数据,以资本投入、工业用水总量、劳动力投入作为投入要素,以工业增加值作为产出要素。

## 三、浙江省各地区工业用水效率测算

利用DEAP 2.1软件,可以得到测算结果,见表1和表2。

表1 2010—2011年浙江省各地区工业用水效率

地区	2010年			2011年		
	整体效率	技术效率	规模效率	整体效率	技术效率	规模效率
杭州市	0.719	0.772	0.932	0.892	0.949	0.940
宁波市	0.852	0.853	0.999	0.933	0.933	1.000
温州市	0.750	0.759	0.988	0.900	0.901	0.999
嘉兴市	0.309	0.320	0.966	0.650	0.660	0.984
湖州市	0.728	0.733	0.994	0.868	0.874	0.993
绍兴市	0.642	0.649	0.989	0.791	0.809	0.978
金华市	0.582	0.588	0.991	0.764	0.766	0.998
衢州市	0.886	0.918	0.965	1.000	1.000	1.000
台州市	0.834	0.878	0.951	0.845	0.848	0.996
丽水市	0.922	0.933	0.988	1.000	1.000	1.000

表2 2012—2013年浙江省各地区工业用水效率表

地区	2012年			2013年		
	整体效率	技术效率	规模效率	整体效率	技术效率	规模效率
杭州市	0.944	0.989	0.955	1.000	1.000	1.000
宁波市	0.959	0.960	0.999	1.000	1.000	1.000
温州市	0.936	0.937	0.999	1.000	1.000	1.000
嘉兴市	0.669	0.702	0.953	0.725	0.787	0.922
湖州市	0.921	0.923	0.998	0.954	0.955	0.999
绍兴市	0.846	0.871	0.972	0.896	0.922	0.971
金华市	0.808	0.809	1.000	0.823	0.823	0.999
衢州市	0.969	0.971	0.997	1.000	1.000	1.000
台州市	0.843	0.845	0.998	0.943	0.971	0.971
丽水市	0.958	0.961	0.996	1.000	1.000	1.000

根据表1和表2,汇总浙江省各地区工业用水整体效率图1所示。

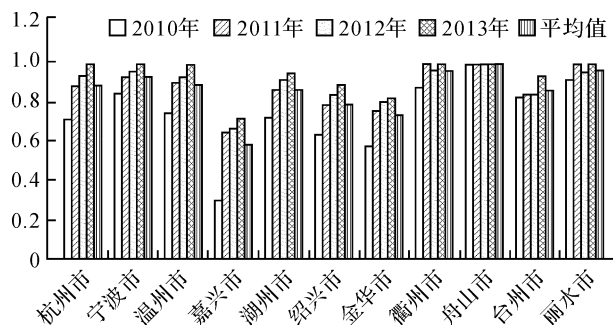


图1 2010—2013年浙江省各地区工业用水整体效率变化

由图1可见,2010年到2013年浙江省10个地区的整体效率逐年上升趋势明显。进一步由表1可见,各地区整体效率的提高主要来自技术效率的大幅提升,相比技术效率的变化,规模效率的提升不明显。

各个地区的用水效率差异明显。丽水、衢州、宁波三地也拥有较高的工业用水效率,四年的整体效率都保持在0.9以上。丽水、衢州是我省多条江河的水源地,降水丰富,水资源丰沛,属于重要的水生态保护地。两地工业用水规制较严,产业门槛较高,因而具有较高的工业用水效率。宁波是华东地区最重要的能源、原材料基地之一,拥有大量的家电、服装、化工企业。“十二五”期间许多成熟的节水技术得到了广泛应用,极大提升了宁波的工业用水效率,使产业结构得到优化,工业产品附加值增大,工业用水边际效益提高。测算结果也证明了这一点,宁波近年保持了较高的工业用水效率。

温州、杭州、湖州、台州四地经济发达,工业规模较大,拥有较为多样的工业企业,工业用水效率处于中等水平。测算结果表明,四地的规模效率与丽水、宁波等工业用水高效地区并无明显差异,但是技术

效率明显偏低,有较大提升空间。因此,温州、杭州、湖州、台州四地政府和企业应进一步加大生产环节中的治水与保水力度,从而提高工业用水效率。

金华、绍兴和嘉兴三地拥有比较突出的特色工业产业。比如,金华的装备制造业,绍兴的纺织工业,嘉兴的皮革制品业。这些特色产业多是工业用水消耗量大的产业,加之节水技术存在瓶颈,金华、绍兴和嘉兴三地的工业用水效率远低于浙江省平均水平,因而急需提升效率。

综上所述,浙江省各地区水资源配置和产业结构发展差异明显。除丽水、衢州、宁波四地外,浙江其它各地仍需制定积极的工业用水政策,采取因地制宜的治水、保水与节水措施,提高各自工业用水效率。

#### 四、浙江省各地区工业用水价格弹性测算

表3给出2013年浙江省10个地区的工业用水总量、资本投入、劳动力投入三个投入要素的统计描述。

表3 投入要素的描述性统计表

投入要素	平均值(对数)	标准差(对数)
工业用水总量/万立方米	10.634	0.846
资本投入/万元	16.529	0.664
劳动力投入/万人	3.854	0.913

利用Stata 12.0软件,根据上文设定的计量回归方程估算各因变量系数,可以得到如下结果,详情见表4。

表4 因变量系数表

变量	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$
系数	2.376* (8.640)	0.801*** (3.758)	1.267*** (2.586)	-2.033* (-1.579)	-0.087*** (-2.911)	0.115*** (1.367)	0.070*** (10.984)

注:\*\*\*表示1%显著,\*\*表示5%显著,\*表示10%显著。



另外,通过计算可得  $R^2$  为 0.995,调整后的拟合优度为 0.989, $F$  检验值为 145.8401,模型拟合效果良好。把各因变量回归系数带入方程(5)可得:

$$\ln Y = 2.376 + 0.801 \ln K + 1.267 \ln W - 2.033 \ln L - 0.087 \ln K \ln W + 0.115 \ln K + \ln L + 0.070 \ln W \ln L + \epsilon.$$

根据式(6)一式(8)计算 2013 年浙江省 10 个地区的工业用水产出弹性、边际收益和价格弹性,结果见表 5。

表 5 浙江省各地区工业用水产出弹性、边际收益和物价弹性

地区	工业用水的 产出弹性 $\alpha$	工业用水边际 收益 $\lambda/(\text{元} \cdot \text{m}^{-3})$	工业用水价格 弹性 $E_p$
金华	0.131	27.029	-1.151
丽水	0.119	33.146	-1.136
台州	0.120	29.605	-1.136
嘉兴	0.118	40.158	-1.133
绍兴	0.115	39.408	-1.130
宁波	0.111	66.748	-1.124
湖州	0.108	26.212	-1.121
衢州	0.096	9.708	-1.106
温州	0.091	26.830	-1.100
杭州	0.074	15.883	-1.080

工业用水价格弹性是指在当前生产率水平下,工业用水价格上升 1%,相应的工业用水需求变化的百分比。水价杠杆作用形象地描述了用水价格和用水量之间的关系,工业用水价格高弹性意味着水价杠杆作用强。在边际生产力模型中,工业用水边际收益代理工业水价,代理水价一般高于实际水价,只有当代理水价与实际水价相近时,才能正确揭示水价杠杆作用。

由表 4 可见,浙江省 10 个地区工业用水的边际收益相差很大,处于 9.708~66.748 元/ $\text{m}^3$  之间,边际收益最大的是宁波市,最小的是衢州市,全省平均水平为 30.718 元/ $\text{m}^3$ 。各地工业用水价格弹性基本处于 1.043~1.151 之间,存在一定程度上的差异,但不明显。整体上,水价杠杆作用可观。

值得指出的是,浙江省各地区应当凭借水价的杠杆作用,进行水价制度改革,推进工业用水效率的提高和工业节水的实现。同时,各地区也应引导企业重视用水结构的调整,改进工业用水技术,优化工业用水管理,进而从产业层面淘汰低端、粗放、高耗水行业,推进产业结构的转型升级。

## 五、结论与建议

本文利用浙江省 10 个地区 2010 年到 2013 年工业行业经济数据,测算各地区工业用水效率和工业用水价格弹性。结果表明,浙江各地的工业用水效率稳步提高,地区差异较为明显,并且绝大多数地区仍有提升空间;各地工业用水价格弹性在 1.043~1.151 之间,地区差异不大,水价杠杆作用明显;各地工业用水边际收益在 9.708~66.748 元/ $\text{m}^3$  之间不等。依据上述结果,本文提出如下三点政策建议:

a)改革现行水价制度,因地制宜地提高各地区工业用水价格。政府可利用水价杠杆的调节作用,建立有效的水价调节机制,引导企业重视节水净水,进一步提升工业用水效率,实现地区经济增长与工业节水并行的长期发展目标。同时,提高水价也应注意不同地区的差异性,避免“一刀切”。

b)坚持水生态保护地的工业用水管制。对于丽水、衢州这样的省内重要水生态保护区以及舟山这样以旅游业为主的地区,应继续坚持工业用水规制较严、产业门槛较高的水资源管理体制,保护并不断改善水生态与水环境。

c)在水价改革的同时,完善水资源保护补偿机制。在工业用水边际收益较高的地区(比如宁波)可提高工业用水价格,以此实现向主要水生态保护区的生态用水补偿,促进地区间的均衡、可持续发展。

## 参考文献:

- [1] FARRELL M J. The measurement of productive efficiency [J]. Journal of the Royal Statistical Society (Series A, General), 1957, 120(3):253-290
- [2] STEPHEN T. A Water Use, Management, and Planning in the United States [M]. San Diego: Academy Press, 1999: 44-50.
- [3] 祁鲁梁,高红. 浅谈发展工业节水技术提高用水效率 [J]. 中国水利,2005(13):125-127.
- [4] 王春燕,仇亚琴,赵晓慎,等. 基于 DEA 模型的陕西省工业用水效率分析 [J]. 农业与技术,2014(3):236-237.
- [5] RENZETTI S. An econometric study of industrial water demands in British Columbia, Canada [J]. Water Resources Research, 1988, 24(10):1569 - 1573.
- [6] 左建兵,陈远生. 北京市工业用水分析与对策 [J]. 地理与地理信息科学,2005,21(2):86-90.
- [7] 刘昕,李继伟,朱崇辉,等. 工业用水量的价格弹性分析 [J]. 节水灌溉,2009(10):68-70.

- [8] 魏权龄. 评价相对有效性的数据包络分析模型:DEA 和网络 DEA[M]. 北京:中国人民大学出版社,2012:1.
- [9] 范群芳,董增川,杜芙蓉. 农业用水与生活用水效率研究与探索[J]. 水利学报,2007(S1):465-469.
- [10] 孙爱军. 工业用水效率分析[M]. 中国社会科学出版社,2009:36-48.
- [11] 王浩,马滇珍,张象明,等. 我国用水效率与节水潜力[J]. 水利规划,1998(S1):37-45.
- [12] 张远. 自然资源利用效率的研究:仅以水资源和土地资源为例[J]. 价格理论与实践,2005(9):25-27.
- [13] 王燕,谢蕊蕊. 能源环境约束下中国区域工业效率分析[J]. 中国人口资源与环境,2012,22(5):114-119.
- [14] 尹建丽,袁汝华. 南京市居民生活用水需求弹性分析[J]. 南水北调与水利科技,2005(1):46-48.
- [15] 杨进伟,朱焕丽,周和平. 农业水价经济杠杆及其综合作用的发挥[J]. 现代农业科技,2008(7):226-227.
- [16] 张宁,张媛媛. 浙江省工业用水的节水潜力及影响因素分析[J]. 给水排水,2011(8):62-67.
- [17] 朱启荣. 中国工业用水效率与节水潜力实证研究[J]. 工业技术经济,2007,26(9):48-51.

## Study on the Measurement of Industrial Water Use Efficiency and Price Elasticity in Zhejiang

LI Tailong, CHEN Yingzhou, BAO Chaochao, JIANG Shuhua

(School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** The industrial economic data of 11 regions in Zhejiang Province from 2010 to 2013 were used in this paper to calculate industrial water use efficiency and industrial water price elasticity in various regions. Results show that the difference of industrial water use efficiency in different areas of Zhejiang Province is obvious; industrial water use efficiency in most areas is increasing year by year and there is still room for improvement. The marginal revenue of industrial water in each area is between 9.708 yuan/m<sup>3</sup> and 66.748 yuan /m<sup>3</sup>; the price elasticity of industrial water fluctuates between 1.151 and 1.043, and the leverage function of water price is obvious. The results can provide a reference for promoting “five kinds of water” governance in Zhejiang Province, formulating industrial water price policy, improving the efficiency of industrial water, and reforming water resource management system.

**Key words:** industrial water; water use efficiency; price elasticity

(责任编辑:钱一鹤)