

## 新丝绸之路经济带水效率评估与差异研究<sup>\*</sup>

谭雪, 石磊, 王学军, 许可, 马中, 张象枢

(中国人民大学环境学院, 北京 100872)

**提 要:** "一带一路"已成为国家区域经济发展的重要战略布局, 其中新丝绸之路经济带涉及我国东北、西北、西南 12 余省份, 多为干旱内陆区, 水资源已成为这些地区可持续发展的重要因素之一, 提升水效率尤为重要。运用随机前沿分析(SFA)方法, 以此 12 个省为研究对象, 测算这些地区从 2000-2013 年的水资源禀赋效率、水资源利用效率、废水排放效率和综合水效率。结果表明, 随着时间推移, 这些省份的不同水效率均有所增长, 但不同水效率均呈现地区差异。以此提出这些省份应该采取的节水和治理措施, 为新丝路经济带绿色建设与水效率提升提供参考。

**关键词:** 新丝路经济带; 水资源禀赋效率; 水资源利用效率; 废水排放效率; 综合水效率

**中图分类号:** TV213

**文献标识码:** A

2013 年 9 月和 10 月, 习近平主席在出访中亚和东南亚国家期间先后提出的"新丝绸之路经济带"和"21 世纪海上丝绸之路"战略构想(简称"一带一路"), 涉及中亚、南亚、东亚等多个国家和地区以及我国多个省份, 为世界及沿线国家和地区搭建重要的经济、政治、文化合作新平台。2015 年, 《推动共建丝绸之路经济带和 21 世纪海上丝绸之路的愿景与行动》(简称"一带一路规划")中详细阐述了"一带一路"的内涵与布局, 在"一带一路规划"中, 圈定"新丝绸之路经济带"(下文简称"新丝路经济带")重点涉及省份包括西北 6 个省份: 新疆、甘肃、宁夏、青海、陕西、内蒙古, 东北 3 个省份: 辽宁、吉林、黑龙江, 以及西南 3 个省份: 广西、云南、西藏, 并且明确了各省在"一带"中的定位及对外合作重点方向。新丝路经济带地区多是生态脆弱、内陆干旱地区, 清洁水资源有限, 人均水资源相对匮乏, 严峻的水资源问题成为制约"一带一路"战略布局的重要资源因素之一<sup>[1, 2]</sup>。

在"一带一路"战略布局不断推进的同时, 相关学术研究也在国内外开展, 成为新的研究热点之一。从研究内容来看, 目前国内外研究主要从国际政治、国际贸易、政治经济学等角度展开。其中, Antipov (2014)<sup>[3]</sup>、Wong 等(2014)<sup>[4]</sup>、张军(2014)<sup>[5]</sup>从国际政治的角度和战略布局的高度分析了我国在"一带一路"战略中的布局和政治平衡, 提出中国应重视与周边国家的合作与政策选择, 同时也要处理好与美国、日本等国的关系。刘育红(2014)<sup>[6]</sup>、任秀芳等(2015)<sup>[7]</sup>从经济和贸易的角度研究了中国与周边国家的经济合作、财政选择, 以及沿线地区经济演变等, 并强调了新疆在新丝路经济带中的重要节点作用。这些研究较少关注"一带一路"沿线国家和地区的资源环境问题, 涉及资源环境领域的分析多局限于能源领域的分析。其中, 庞昌伟(2014)<sup>[8]</sup>和石泽(2015)<sup>[9]</sup>都分析了中国与周边国家的油气合作、能资合作等问题。Abudureyimu 等(2014)<sup>[10]</sup>指出与经济增长、教育、能源开发、金融合作、技术交流等一样, 生态安全也是新丝路经济带建设应重点关注的问题。从研究方法上来看, 这些研究多采用定性分析的方法对中国及周边地区的政治、经济、贸易等进行分析, 鲜有研究采用定量分析的方法。

这些学者的研究具有重要的指导意义, 并为文中研究的开展提供了指导和参考。文中主要在以下两个方面做出一些改进和研究: 第一, 对于研究内容, 将研究视角聚焦在新丝路经济带沿线地区的水资源环境问题, 分别从水资源使用和水排放的全过程出发, 分析新丝路沿线地区的水资源环境效率和利用保护情

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2015-7-14; 修回日期: 2015-8-18。

基金项目: 国家水体污染控制与治理科技重大专项课题(2008ZX07633-02); 北京高等学校青年英才计划(YETP0200); 中国人民大学 2014 年度拔尖创新人才培养资助计划成果资助。

作者简介: 谭雪(1988-), 女, 辽宁抚顺人, 博士研究生, 主要从事水环境保护管理与政策相关研究。E-mail: tsnow2010@163.com

通讯作者: 石磊(1978-), 男, 山东青岛人, 副教授, 硕士生导师, 主要从事环境经济与管理方面研究。E-mail: qdshl@126.com

况。第二,对于研究方法,基于实证研究的基本规范,采用 SFA 方法对 2000 - 2013 年中国西北地区、西南地区 and 东北地区 12 个省份的不同水效率( WE) 进行估算,分别从水资源禀赋、水资源利用、废水排放和水环境综合等角度进行对比分析,并结合系统聚类方法归纳不同地区的不同水效率的特征和分类,提出具有针对性的政策建议,探讨我国新丝路经济带沿线诸省的水环境保护和治理策略。

# 1 材料与研究方法

## 1.1 数据选取

选取 2000 ~ 2013 年 "新丝路经济带" 沿线 12 个省份地区的面板数据,依次分析 12 省份的水资源禀赋效率(模型 1)、水资源利用效率(模型 2)、废水排放效率(模型 3)以及综合水效率(模型 4)。所选指标包括(表 1): "地方生产总值"、"地区年末总人口数"、"资本存量"、"人均水资源量"、"用水总量"和"废水排放总量"。

表 1 不同模型变量及指标选择  
Table 1 Variables and indicators in different models

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
普通投入	地区年末总人口数 L 资本存量 K	地区年末总人口数 L 资本存量 K	地区年末总人口数 L 资本存量 K	地区年末总人口数 L 资本存量 K
有益投入	人均水资源量 $W_r$	用水总量 $W_u$		人均水资源量 $W_r$ 用水总量 $W_u$
有害投入			废水排放总量 $W_z$	废水排放总量 $W_z$
产出	地方生产总值 Y	地方生产总值 Y	地方生产总值 Y	地方生产总值 Y
目标	水资源禀赋效率	水资源利用效率	废水排放效率	综合水效率

原始数据取自 2001 - 2014 年《中国统计年鉴》和省级层面的统计年鉴,部分省份 2013 年数据来源于《国民经济和社会发展统计公报》和《水资源公报》。其中,资本存量数据依据永续盘存法计算得到,经济数据均已折算成以 2000 年为基年的可比价格,且已经对所有数据进行单位根检验和协整检验,验证变量数据是平稳的,可以进行实证分析。

## 1.2 研究方法

1951 年 Koopmans<sup>[11]</sup> 最早将技术有效定义为这样一种投入产出状态:在技术条件保持一定水平的前提下,如若不增加某些投入就不可能减少其他投入,或者不减少某种产出就无法增加其他产出的均衡状态。1957 年 Farrell<sup>[12]</sup> 运用简单的计算方法首次测算了技术效率,并首次提出了前沿生产函数的概念。Kumbhakar 等(2000)<sup>[13]</sup> 运用 SFA 方法分析了包含生产、成本、利润估计的经济和技术效率。李胜文等(2010)<sup>[14]</sup> 构建 Trans - log 函数估测了环境效率,并衡量了不同地区的环境管制。谭雪等(2015)<sup>[15]</sup> 从用水和排水的角度估算了全国的环境效率,并结合灰色关联度的分析方法探寻地区差异的原因和影响因素。文中将环境效率模型进行扩展,立足于水资源使用和排放的全过程,将水资源禀赋、用水、排水纳入到经济生产的技术效率中,估算新丝路经济带沿线省份的不同水效率( WE)。

$$\text{构建前沿生产函数: } Y_t = f(X_{it}, W_{jt}; \beta) e^{V_t - U_t} \quad (t = 1, 2, \dots; i = 1, 2, \dots; j = 1, 2, \dots) \quad (1)$$

$$\ln Y_t = \beta_0 + \sum \beta_i \ln X_{it} + \beta_w \ln W_{jt} + 0.5 \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln X_{it} \ln X_{jt} + \sum \beta_{iw} \ln X_{it} \ln W_{jt} + 0.5 \beta_{ww} (\ln W_{jt})^2 + V_t - U_t \quad (2)$$

$$\ln Y_t = \beta_0 + \sum \beta_i \ln X_{it} + \beta_w \ln W_{jt}^* + 0.5 \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln X_{it} \ln X_{jt} + \sum \beta_{iw} \ln X_{it} \ln W_{jt}^* + 0.5 \beta_{ww} (\ln W_{jt}^*)^2 + V_t \quad (3)$$

$$\ln WE_{jt} = \frac{- (\beta_w + \sum \beta_{iw} \ln X_{it} + \beta_{ww} \ln W_{jt}) \pm \left( (\beta_w + \sum \beta_{iw} \ln X_{it} + \beta_{ww} \ln W_{jt})^2 - 2 \beta_{ww} U_t \right)^{0.5}}{\beta_{ww}} \quad (4)$$

公式(1)为 SFA 模型的总量生产函数,  $Y_t$  表示某省在 t 期的产出量,  $X_{it}$  表示某省在 t 期 i 种正常投入量,  $W_{jt}$  表示某省在 t 期的水要素 j 投入量,  $\beta$  是待估参数向量,  $V_t$  是随机误差,独立于  $U_t$ ,且  $V_t \sim N(0, \sigma^2 v)$ ;  $U_t$  表示无效率状态,且  $U_t \sim N(\mu_t, \sigma^2)$ 。为了更准确定位  $U_t$ ,可以表示为:  $U_t = \beta(t) \times \mu$ ,并且  $\beta(t) = \exp(-\eta \times (t - T))$ , T 为变量数量,  $\eta$  为待估参数,只要  $\eta$  不为 0,就能判定技术无效率是随时间改变的。公式(2)和(3)为形如 Trans - log 的生产函数,前者为生产无效率时(B 点),后者为生产有效率时(D 点),二者产出相同。公式(4)为整理求解后的水效率的表达式。

更进一步,为了归纳不同地区的不同水效率的特征和分类,并基于此提出具有针对性的政策建议,运用系统聚类方法将 12 个省份进行划分。系统聚类是指距离相近的样本(或变量)先聚成类,距离相远的后聚成类,如此往复,最终将样本聚集到不同类别。变量包含水资源禀赋效率、水资源利用效率、废水排放效率、综合水效率的估计结果,变量为同一量纲无需标准化处理。综合半偏  $R^2$  统计量、树状图等,依据类间差距大原则,文中将 12 省份聚成 3 类。

## 2 实证研究

### 2.1 水效率估算结果

运用 frontier4.1 进行拟合分析 2000~2013 年新丝路沿线 12 省的不同水效率估计结果(表 2)。

表 2 2000-2013 年 12 省份不同水效率估算结果

Table 2 Results of regional different water efficiency from 2000 to 2013

效率	年份	辽宁	吉林	黑龙江	广西	云南	内蒙古	陕西	甘肃	青海	宁夏	新疆	西藏
$W_1E$	2000	0.89	0.90	0.79	0.67	0.81	0.73	0.62	0.62	0.77	0.88	0.81	0.61
	2005	0.93	0.90	0.88	0.85	0.87	0.88	0.82	0.81	0.87	0.88	0.87	0.85
	2010	0.93	0.92	0.92	0.94	0.91	0.94	0.94	0.93	0.92	0.92	0.92	0.94
	2013	0.95	0.94	0.96	0.95	0.92	0.96	0.94	0.94	0.92	0.92	0.93	0.92
$W_2E$	2000	0.84	0.76	0.77	0.63	0.78	0.69	0.63	0.58	0.75	0.77	0.77	0.65
	2005	0.89	0.84	0.84	0.77	0.82	0.86	0.78	0.71	0.82	0.80	0.82	0.75
	2010	0.92	0.90	0.88	0.86	0.83	0.92	0.87	0.81	0.87	0.87	0.85	0.92
	2013	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.93	0.88	0.85	0.91	0.88	0.87	0.97
$W_3E$	2000	0.76	0.71	0.78	0.59	0.76	0.72	0.64	0.63	0.80	0.79	0.74	0.54
	2005	0.86	0.80	0.86	0.69	0.80	0.85	0.77	0.76	0.83	0.79	0.81	0.78
	2010	0.92	0.87	0.92	0.84	0.81	0.91	0.87	0.85	0.89	0.86	0.87	0.90
	2013	0.96	0.90	0.94	0.88	0.87	0.95	0.90	0.87	0.91	0.88	0.88	0.92
$W_4E$	2000	0.81	0.80	0.76	0.63	0.78	0.74	0.63	0.60	0.75	0.78	0.78	0.62
	2005	0.85	0.78	0.84	0.77	0.83	0.78	0.78	0.79	0.80	0.80	0.83	0.80
	2010	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	2013	0.95	0.94	0.95	0.94	0.89	0.95	0.92	0.90	0.92	0.91	0.90	0.94

注:由于篇幅所限,仅展示部分运算结果,如需全部年份计算结果可向作者索取。

水资源禀赋效率( $W_1E$ )结果显示,2000年,吉林的水资源禀赋效率最高(0.90),西藏最低(0.61);2013年,内蒙古、黑龙江、辽宁、西藏等省份均高于平均值(0.94);从增幅来看,西藏的2013年水资源禀赋效率比2000年增长33个点,甘肃和陕西增长32个点,广西增长28个点,内蒙古增长22个点,这几个省份效率增幅高于平均值的增幅(18个点)。

水资源利用效率( $W_2E$ )结果显示,2000年,辽宁的水资源利用效率最高(0.84),且一直保持较高水平,甘肃的起点最低(0.58);2013年,西藏、辽宁、内蒙古、吉林、青海、黑龙江等省份高于平均值0.90;从增幅来看,西藏、甘肃、陕西、广西、内蒙古均高于平均值增幅(18个点)。

废水排放效率( $W_3E$ )结果显示,2000年,青海的废水排放效率最高(0.80),其次是宁夏(0.79),西藏最低(0.54);2013年,辽宁、内蒙古、黑龙江、西藏、青海等省份高于平均值0.91;从增幅来看,西藏、广西、陕西、甘肃、内蒙古、辽宁均高于平均值增幅(20个点)。

综合水效率( $W_4E$ )结果显示,2000年,辽宁的综合水效率最高(0.81),甘肃最低(0.60);2013年,辽宁、内蒙古、黑龙江、西藏、吉林、广西等省份高于平均值0.93;从增幅来看,西藏、广西、陕西、甘肃、内蒙古均高于平均值增幅(20个点)。

### 2.2 水效率对比分析

从不同地区的水效率趋势对比来看,东北地区水效率的平均水平一直优于西北地区和西南地区,而西南地区尽管起点最低但增速较快,甚至平均水资源利用效率和平均综合水效率在近几年超过了西北地区(图1)。

从水资源禀赋效率来看,东北地区的水资源禀赋效率起点较高(0.86),远高于西北地区(0.74)和西南地区(0.70),且东北一直优于西北和西南地区,但是西北和西南地区的水资源禀赋效率提升速度快,2013年东北地区的水资源禀赋效率为0.95,西北和西南地区已达到0.94。这可能是由于西南地区人均水资源量大,但是经济产出在这些地区中却偏低,没有发挥水资源禀赋的巨大优势,而东北地区人均水资

源量远低于西南地区,但是经济发展程度相对较高,一定程度上反映出依靠有限水资源发展经济的所具有较高的水资源禀赋效率。

从水资源利用效率来看,2000年东北地区平均水资源利用效率(0.79)依旧高于西北(0.70)和西南地区(0.68);西北地区内各省效率差异较大,西南地区起点最低但是增速最快,2013年东北地区平均水资源利用效率为0.92,西南地区(0.90)超过西北地区(0.89)。

从废水排放效率来看,东北地区的废水排放效率为0.75,高于西北(0.72)和西南地区(0.63);西北地区内的各省效率差异较大,西南地区效率一直低于东北和西北地区,2013年东北地区的废水排放效率为0.94,依旧高于西北(0.90)和西南地区(0.89)。

从综合水效率来看,东北地区平均综合水效率最优,从2000年的0.78上升至2013年0.94;西北地区2000年平均综合水效率为0.76,2013年上升为0.92;西南地区起点低但增速快,在2010年超过西北地区,2013年平均综合水效率达到0.93。

通过比较新丝路经济带沿线省份的平均水效率可以看出,历年地区综合水效率的平均值一直在递增,高于同年水资源利用效率的平均值和废水排放效率的平均值,但是低于同年的平均水资源禀赋效率(表3)。

表3 不同水效率(平均值)比较

Table 3 Comparison of regional water efficiency (mean)

	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
综合水效率	0.72	0.81	0.83	0.85	0.86	0.87	0.87	0.89	0.91	0.93
水资源禀赋效率	0.76	0.87	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.93	0.94	0.94
水资源利用效率	0.72	0.81	0.83	0.84	0.86	0.87	0.88	0.88	0.89	0.90
废水排放效率	0.71	0.80	0.82	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91

### 2.3 系统聚类结果

文中采用组间连接的方法,运用平方 Euclidean 距离法对12个省进行系统聚类分析,聚类结果及其与变量之间关系(图2)。各样本的2013年  $W_1E$  值的距离非常接近,对聚类结果贡献微弱,因此未在图中表示。

基于系统聚类结果,新丝路经济带沿线12个省份可以聚为三类:第一类包括辽宁、内蒙古、黑龙江三省,这一类省份的主要特征是废水排放效率比较高,综合水效率显著。第二类包括西藏、吉林、青海三省,这一类省份的不同水效率结果处于中间位置。第三类包括宁夏、广西、陕西、新疆、云南、甘肃,这一类省份的不同水效率结果均较低。

## 3 讨论

文中对比不同地区、不同水效率的结果和趋势,比较对于某一地区的水资源的禀赋、利用和排放等不同环节对于其环境效率的影响。基于前文分析,可以发现尽管历年水效率平均值皆有所增长,但是水资源禀赋效率的地区差异缩小最显著,说明现在水资源禀赋在经济发展中的影响作用已经非常小。各省的废水排放效率起点低于水资源禀赋效率和水资源利用效率,说明在初期废水排放问题确实对各省经济发展的影响较大,大量的废水排放带来的环境问题、治理投资等抵消了地区经济发展的收益,导致效率下降。此外,废水排放效率的地区差异高于另两种水效率,说明现阶段废水排放问题对于各地效率的影响高于水资源禀赋和水资源利用,各省份应重点关注废水治理和水环境保护。

从地区方位来看,我国新丝路经济带沿线省份应当基于现实水资源利用排放情况,考虑不同地区在新

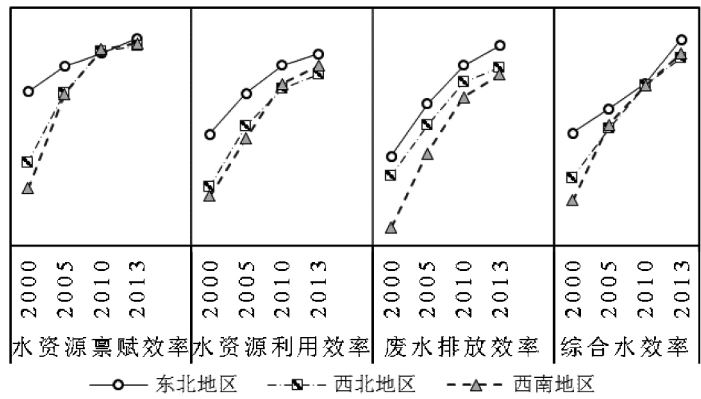


图1 不同地区水效率趋势对比

Figure 1 Comparison of regional water efficiency tendency

丝路经济带中的发展定位和重点环境问题。东北地区尽管人均水资源并不充裕,但是水资源利用较为节省,废水排放治理效果较好;相对而言,西北和西南地区人均水资源量高于东北地区,用水效率和污水治理效率也低于东北地区。

基于不同水效率估算和聚类分析结果,沿线 12 省应依据自身情况采用不同的发展方式和提高效率的措施。水资源禀赋较好的地区应发挥自身的资源优势;水资源利用效率低地区应注重提高使用效率,转变生产方式和用水途径,注重节约用水能力和循环利用效率的提升;废水排放效率低的地区应该注重加强废水排放的控制和监管,加强污水治理的力度,重点改善水环境质量;水效率低的地区可以多参考效率高的地区的做法,引进设备技术,提高水效率。辽宁、内蒙古、黑龙江等省份应当保持现有的水效率,可以向西北西南地区转移技术和资金支持,帮助改善其水环境提高水效率;西藏、吉林、青海等省份需要重点关注废水排放治理,严查偷排漏排等违法行为,加大惩处力度和监管力度,积极改善水环境;宁夏、广西、陕西、新疆、云南、甘肃等地既需要注重发展节水产业和循环经济,提高用水效率,可发展节水灌溉或循环农业等,又需要减少废水排放,加大污水治理,提高废水排放效率和水环境保护力度。

### 4 结论

(1) 2000 - 2013 年,新丝路经济带重点涉及的 12 个省份的水效率(平均值)均有所提升,其中综合水效率从 0.72 上升到 0.93,水资源禀赋效率从 0.76 上升到 0.94,水资源利用效率从 0.72 上升到 0.90,废水排放效率从 0.71 上升到 0.91。

(2) 历年平均综合水效率低于平均水资源禀赋效率,但是高于平均水资源利用效率和平均废水排放效率。

(3) 不同水效率地区差异明显,东北地区的不同平均水效率均优于西北地区 and 西南地区,西北地区内部水效率地区差异高于其他地区,西南地区水效率增速最快。

(4) 基于省级水效率估算和聚类分析结果,不同省份应选择相适应的发展方式,采用不同的节水措施或治理手段,发挥在新丝路经济带中的重要作用。

### 参考文献

[1]张洁. 中国周边安全形势评估报告(2015): "一带一路"与周边战略[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2015.

[2]OECD. Water and Cities: Ensuring Sustainable Futures, OECD Studies on Water[R]. OECD Publishing, Paris, 2015.

[3]Antipov K. Aspects of the evolution of China's middle east policy [J]. Far Eastern Affairs, 2014, 42(2): 14 - 27.

[4]Wong J, Liang Lye F. Reviving the ancient silk road: China's new diplomatic initiative [J]. East Asian Policy, 2014, 6(3): 5 - 12.

[5]张军. 我国西南地区在"一带一路"开放战略中的优势及定位[J]. 经济纵横, 2014(11): 93 - 96.

[6]刘育红. "新丝绸之路"经济带财政转移支付政策效应分析 - 基于城际面板数据的实证[J]. 学术论坛, 2014, 37(12): 45 - 51.

[7]任秀芳, 张仲伍, 史雅洁, 高涛涛, 王东华. 2001 - 2010 年"新丝绸之路"经济带中国段城市经济时空演变[J]. 中国沙漠, 2015, 35(1): 248 - 252.

[8]庞昌伟. 能源合作: "丝绸之路经济带"战略的突破口[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2014, 35(2): 11 - 18.

[9]石泽. 能源资源合作: 共建"一带一路"的着力点[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2015, 36(1): 68 - 74.

[10]Abudureyimu A, Han Q. Clean energy development of silk road economic belt in Xinjiang [J]. Applied Mechanics and Materials, 2014, 521: 846 - 849.

[11]Koopmans T C. Analysis of production as an efficient combination of activities. In: Activity Analysis of Production and Allocation [M]. New York: Cowles Commission, Wiely, 1951: 33 - 97.

[12]Farrell M J. The measurement of productive efficiency [J]. Journal of the Royal Statistic Society, 1957, Ser. A 120: 253 - 281.

[13]Kumbhakar S C, Knox L C A. Stochastic Frontier Analysis [M]. Cambridge University Press, 2000.

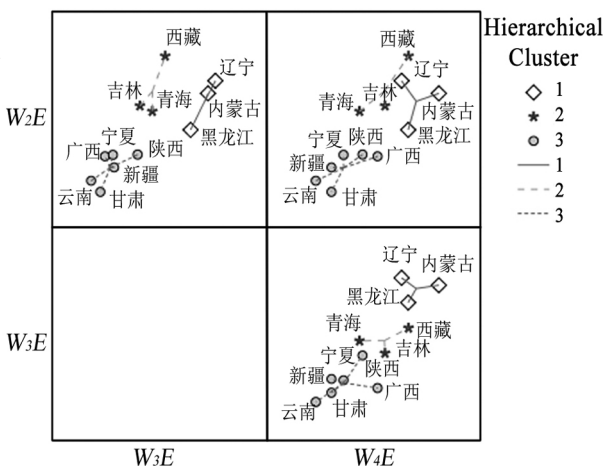


图 2 系统聚类结果及其与变量关系图  
Figure 2 Results of hierarchical cluster and relations among variables

- [14]李胜文,李新春,杨学儒. 中国的环境效率与环境管制—基于1986—2007年省级水平的估算[J]. 财经研究, 2010, 36(2): 61—65.
- [15]谭雪,杨喆,黄泉泉,马中,石磊. 用水和排水视角下中国环境效率分析[J]. 干旱区资源与环境, 2015, 29(4): 131—136.

## Regional water efficiency evaluation and deconstruction analysis of the New Silk Road Economic Belt

TAN Xue, SHI Lei, WANG Xuejun, XU Ke, MA Zhong, ZHANG Xiangshu

(School of Environment and Natural Resources, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

**Abstract:** One Belt and One Road had become a national important strategic layout in regional economic development. The New Silk Road Economic Belt involves 12 provinces of northeast, northwest and southwest part of China, and most of these areas are arid inland areas. Water resource is one of vital factors of sustainable development of these areas, so improvement of water efficiency become more important. Using SFA method, we estimated the water resources endowment efficiency, water resources utilizing efficiency, sewage discharge efficiency and comprehensive water efficiency respectively from 2000 to 2013 by taking these 12 provinces as samples. The results indicated that all types of water efficiency from selected provinces presented regional differences while they all increased over time. Based on estimation results, we proposed the selected provinces to take water saving and control measures in the construction of the New Silk Road Economic Belt, it provides references of orientation (positioning) and development of the New Silk Road Economic Belt for the selected provinces.

**Key words:** New Silk Road Economic Belt; water resources endowment efficiency; water resources utilizing efficiency; sewage discharge efficiency; comprehensive water efficiency