

# 长江经济带 11 省市水资源利用效率评价

张 昆<sup>1</sup>, 马静洲<sup>2</sup>, 吴泽斌<sup>3</sup>, 边丽江<sup>4</sup>

(1. 中国长江三峡集团公司, 北京 100038; 2. 中国水利电力对外公司, 北京 100120; 3. 水利部办公厅, 北京 100053; 4. 国家核电技术有限公司, 北京 100029)

**摘要:**最严格水资源管理制度的实现和水生态文明的建设,都依赖于水资源利用效率的提升,因此,掌握区域水资源利用效率非常必要。运用数据包络分析法,以长江经济带 11 省市的国内生产总值为产出指标,以固定资产投资总额、农业用水量、工业用水量、生活用水量、生态用水量、就业人口作为投入指标,对 11 省市 2004 年和 2012 年的水资源利用效率进行对比分析,并运用 Malmquist 指数法对 2004~2012 年间的水资源利用效率变化进行了分析。结果表明,长江经济带的整体水资源利用效率呈逐渐下滑趋势;其中,上海、浙江和四川水资源利用效率相对较高;制约水资源利用效率提高的主要因素是技术发展,因而加大技术革新、创新和技术应用是提升水资源利用效率的关键路径。

**关键词:**数据包络分析; Malmquist 指数; 长江经济带; 水资源利用效率

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.18.012

长江经济带是指长江干支流流经的 9 省 2 市,具体包括上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、贵州、云南。长江经济带发展已经越来越成为国家重点发展战略区域<sup>[1-2]</sup>,分析长江经济带的水资源利用现状,提高长江经济带水资源利用效率,是长江经济带发展的重要技术支撑<sup>[3]</sup>。

水资源利用效率一直是水资源管理领域的研究热点。国内已有的水资源利用效率研究中,部分学者利用数据包络分析法 DEA (Data Envelopment Analysis) 模型对不同区域、省份进行了水资源利用效率分析。但目前为止,还没有联合运用 DEA 和 Malmquist 指数方法对长江经济带各省份水资源利用效率开展研究的文献。本文利用 DEA 分析了长江经济带 11 省市 2012 年的水资源利用效率,并运用 Malmquist 指数对 2004~2012 年的水资源时间序列数据进行了分析,评价长江经济带的水资源利用效率,在此基础上提出提高水资源利用效率的对策。

## 1 数据和方法

### 1.1 指标选取和数据来源

考虑到 DEA 的特点,在分析指标选取时应尽量规避指标间的线性相关性,并兼顾数据获得的便利性和可靠性。借鉴早期相关文献中关于水资源效率的评价指标<sup>[4-5]</sup>,本文选取全年固定资产投资总额(亿元)、农业用水量(万 t)、工业用水量(万 t)、生活用水量(万 t)、生态用水量(万 t)、就业人口(万人)作为投入指标,地区生产总值(亿元)为产出指标(数据来源于国家统计局网站),运用 DEAP 2.1 软件,以投入为导向,对长江经济带 11 个省市的相关数据进行分析,数据的时间序列为 9 a(2004~2012 年),先以 2011 年和 2012 年的数据为代表进行分析,然后用 2004~2012 年 9 a 的序列数据进行 Malmquist 生产力指数分析。

### 1.2 数据包络分析及 Malmquist 生产力指数

DEA 是由美国运筹学家 Charnes、Cooper 和

收稿日期:2015-06-18

作者简介:张 昆,男,硕士,主要从事水资源能源工作。E-mail:875193651@qq.com

通讯作者:马静洲,男,工程师,主要从事水资源能源工作。E-mail:ma\_jingzhou@126.com

Rhodes 于 1978 年提出的一种评价决策单元投入产出效率的方法<sup>[6]</sup>,其显著特点是不需考虑投入产出之间的函数关系,可直接通过投入与产出之间加权和之比,来实现有效计量决策单元的投入产出效率,从而避免了主观因素的影响<sup>[7]</sup>。DEA 分析模型众多,最具代表性和最常使用的有 C2R、BC2、ST、FG 几个,C2R 模型假设规模报酬不变,可以用来衡量整体效率,但无效率时,可能是技术的因素,也可能是规模因素造成的;BC2 模型假设规模报酬可变(Variable Return Scale,简称 VRS),在前者基础上增加了凸性假设,即  $\sum \lambda_j = 1$ ,从而将综合效率指数(亦称技术效率)分解为纯技术效率指数和规模效率指数两部分<sup>[8]</sup>。

本文试图通过研究长江经济带 11 省市的水资源利用效率,分析各省市目前水资源利用效率,对水资源利用效率不高的地区,分析其产生原因,所以详细地了解水资源利用的纯技术效率指数和规模效率指数并从规模上和技术上进行改进显得很有必要。因此,本次研究采用 BC2 模型进行分析。DEA 模型按计算方向可分为投入主导型和产出主导型模型。本文旨在通过水资源利用效率分析,探讨促进长江经济带合理利用水资源,提升利用效率的方法,即在保证产出不变的情况下,减少水资源和其他要素的投入,因此选择投入主导型 DEA 模型进行分析。

设有  $n$  个决策单元  $DMU_j$ ,每个决策单元有  $m$  项投入  $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}$  和  $s$  项产出  $y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}$ ( $x_{ij}$  和  $y_{ij}$  均不小于 0),各省市投入和产出的权向量为  $\lambda_j$ 。对于投入主导型的 BC2 模型而言,每个决策单元  $DMU_j$  都有相应的效率评价指数  $\theta$ ,满足

$$(D) \begin{cases} \min \theta \\ s. t. \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta x_{i0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq \theta y_{r0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \lambda_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, n \end{cases} \quad (1)$$

式(1)计算出的是各地水资源利用的纯技术效率值(PTE),去掉凸性假设求解得到的是各省水资源利用的技术效率值(TE)。

在上面模型中可能会出现 3 种情况:① 若  $\sum \lambda_j = 1$ ,表示决策单元为规模收益不变;② 若  $\sum \lambda_j < 1$ ,表示决策单元规模收益为递增;③ 若  $\sum \lambda_j > 1$ ,表示决策单元规模收益为递减。针对未满足 DEA 条件的

地区,可以借助决策单元在相对有效的面上“投影”进行分析,从中可获取未满足 DEA 条件的地区与有效水平的差距。

Malmquist 生产力指数是由 Malmquist 在 1953 年提出的。Fare 等于 1989 年构造了从  $t$  期到  $t + 1$  期的 Malmquist 生产率指数  $M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$  用以客观衡量技术效率变动、技术变动和全要素变动之间的关系<sup>[9]</sup>,其表达式为

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[ \frac{D^t(M(x^{t+1}, y^{t+1}))}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(M(x^{t+1}, y^{t+1}))}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

1994 年,Fare 在 VRS 假设下,将 Malmquist 生产力指数分解为技术效率变化指数(*effch*)和技术变化指数(*techch*)两部分,其中技术效率变化指数又可进一步分解为纯技术效率变化指数(*pech*)和规模效率(*sech*)变化指数。因此,(2)式可以分解为

$$M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | VRS)}{D^t(x^t, y^t | VRS)} \times \frac{D^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1} | CRS)}{D^t(x^{t+1}, y^{t+1} | VRS)} \times \frac{D^t(x^t, y^t | VRS)}{D^t(x^t, y^t | CRS)} \times \left[ \frac{D^t(M(x^{t+1}, y^{t+1}))}{D^t(x^t, y^t)} \times \frac{D^{t+1}(M(x^{t+1}, y^{t+1}))}{D^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{1/2} = pech \times sech \times techch \quad (3)$$

式(3)中, $M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) > 1$  表示生产率水平提高, $M(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) < 1$  表示水平降低;*techch* 表示技术变化指数,*techch* > 1 时意味技术进步,反之则倒退;*pech* × *sech* 表示相对技术效率的变化程度,即技术效率变动指数,*pech* × *sech* > 1 表示相对效率提高,反之降低,*pech* > 1 意味着管理的改善使效率发生了改进,反之相反,*sech* > 1 表示决策单元从长期来看向最优规模靠近,反之相反<sup>[9]</sup>。

## 2 基于 DEA 模型的水资源利用效率分析

表 1 是 2004 年和 2012 年长江经济带 11 省市的水资源利用效率值。以下分别从水资源综合效率、技术效率和规模效率进行分析。

(1) 综合效率。从表 1 中可以看出:2004 年,上海、浙江、湖北、湖南、重庆以及云南 6 省市实现了最佳状态,达到了 DEA 有效,投入产出实现了规模有效、技术有效以及综合有效。其余 5 省份均为非 DEA 有效,其中,贵州省的水资源利用效率最低,仅为 0.753。2012 年,上海、江苏、浙江、湖北和四川 5 省市实现了 DEA 有效,与 2004 年相比,江苏和四川由原来的非 DEA 有效变为 DEA 有效,而湖南和重庆则变为非 DEA 有效省份;水资源利用效率最低的省份变为安徽

省,仅为 0.579。对比 2004 年和 2012 年的分析结果,可以发现,DEA 有效省份减少 1 个,安徽、江西、湖南、重庆和云南的综合效率值都出现了下降,其中,安徽、江西和湖南下降非常明显;江苏、四川和贵州实现了综合效率的提升。

(2) 纯技术效率。2004 年,除了安徽和江西两省,其余 9 个省市都实现了技术效率有效,说明这 9 个省市的资源投入实现了组合最优,要素结构之间配置合理。与 2004 年相比,2012 年湖南省的技术效率未达到有效,安徽、江西和湖南出现了技术效率下降,说明这几个省份需要进一步优化产业结构,实现资源的进一步优化配置。其余省市都达到了技术有效,说明资源要素的组合搭配实现了最优。

(3) 规模效率。2004 年,上海、浙江、湖北、湖南、重庆以及云南 6 省市规模效率均为不变,四川和江苏的规模效率为降低,其余省份的规模效率为增加。2012 年,各省市的规模效率发生了比较大的变化,湖南、重庆、云南 3 省市由 2004 年的不变转为递增,说明投入规模在这期间有所减少,有必要加大投入;江苏、四川规模效率由递减状态转为不变,说明这期间通过经济、技术等手段提高了水资源使用效率。上海、江苏、浙江等 5 个省市实现了规模效率不变,只需要保持当前投入即可,目前的投入产出已经实现了最优化配置。

表 1 长江经济带 11 省市水资源利用效率值

序号	省市	2004 年				2012 年			
		综合效率	技术效率	规模效率	规模收益	综合效率	技术效率	规模效率	规模收益
1	上海	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
2	江苏	0.875	1.000	0.875	降低	1.000	1.000	1.000	-
3	浙江	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
4	安徽	0.963	0.989	0.973	增加	0.579	0.697	0.831	增加
5	江西	0.769	0.855	0.899	增加	0.589	0.743	0.793	增加
6	湖北	1.000	1.000	1.000	-	1.000	1.000	1.000	-
7	湖南	1.000	1.000	1.000	-	0.677	0.689	0.982	增加
8	重庆	1.000	1.000	1.000	-	0.936	1.000	0.936	增加
9	四川	0.936	1.000	0.936	降低	1.000	1.000	1.000	-
10	云南	1.000	1.000	1.000	-	0.965	1.000	0.965	增加
11	贵州	0.753	1.000	0.753	增加	0.791	1.000	0.791	增加
12	平均	0.936	0.986	0.949	-	0.867	0.921	0.936	-

3 基于 Malmquis 生产力指数的分析

根据 2004 ~ 2012 年长江经济带 11 省市的时间序列数据,利用 DEAP2.1 软件进行了 Malmquist 生产力指数分析,得到 11 省市总体分年份和分地域的全要素生产力指数,详情见表 2 和表 3。从 11 省市水资源总体利用效率平均水平来看,2004 ~ 2012 年的 9 a 间,水

资源的总体利用效率呈衰减趋势,平均水平为 0.959;从 2009 年开始,效率值逐年提升,到了 2012 年水资源利用率达到了 1.001。

技术效率变化指数 (*effch*) 是全要素生产率 *TFP* 增加的主要原因,从整个分析期来看,长江经济带 11 省市的水资源利用技术效率波动较大,其中,2000 年和 2012 年实现了增长,并且 2012 年增长幅度较大,达到了 1.4%。从技术变化 (*techch*) 指数看,*techch* 平均水平为 0.965,整体上亦呈现出上下波动,其中,2011 年增长率大于 1,实现了 1.4% 增长。*TFP* 的增长快慢很大程度上受到技术变化的影响,技术进步对提升水资源的利用效率具有正向影响。分析数据显示,长江经济带 11 省市的水资源利用效率不高的一大原因正是技术原因,技术制约了水资源效率的提升。纯技术效率 (*pech*) 与技术效率变化 (*effch*) 情况类似,也是两头高中间低的 U 形变化结构,2006 ~ 2011 年期间,水资源的管理力度不够,导致纯技术效率的低下。

表 2 长江经济带 11 省市分年份水资源 TFP 指数及分解

年份	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>TFP</i>
2005	1.011	0.932	1.011	1.000	0.942
2006	0.989	0.974	0.989	1.000	0.963
2007	0.996	0.945	0.996	1.000	0.941
2008	0.995	0.959	0.995	1.000	0.954
2009	0.987	0.951	0.987	1.000	0.939
2010	0.993	0.962	0.993	1.000	0.955
2011	0.963	1.014	0.963	1.000	0.977
2012	1.014	0.987	1.014	1.000	1.001
平均	0.993	0.965	0.993	1.000	0.959

表 3 2004 ~ 2012 年长江经济带  
11 省市分地域水资源分省市 TFP 指数及分解

省份	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>TEP</i>
上海	1.000	0.988	1.000	1.000	0.988
江苏	0.984	0.989	0.984	1.000	0.974
浙江	1.011	0.977	1.011	1.000	0.988
安徽	0.955	1.010	0.955	1.000	0.964
江西	0.986	0.984	0.986	1.000	0.970
湖北	0.983	0.888	0.983	1.000	0.873
湖南	0.991	0.978	0.991	1.000	0.969
重庆	1.000	0.938	1.000	1.000	0.938
四川	1.019	0.970	1.019	1.000	0.989
云南	1.000	0.948	1.000	1.000	0.948
贵州	1.000	0.951	1.000	1.000	0.951
平均值	0.993	0.965	0.993	1.000	0.959

从分省市的 *TFP* 指数分析可知,2004 年以来,长江经济带各省市均为负增长率,都表现为降低趋势,*TFP* 值仅为 0.959,其中,湖北省的降低趋势最为明显和严重,*TFP* 值仅为 0.873。全要素生产力受技术变化

的制约程度较大,进一步说明技术在很大程度上制约了长江经济带 11 省市的水资源利用效率的提高。从表 3 中可以看出,  $TFP$  值排名靠前的上海、浙江和四川等省市的技术效率变化( $effch$ ) 指数同样在 11 省市中靠前,说明技术为水资源利用效率的主要影响因素。

## 4 结论讨论

(1) 总体来看,2012 年长江经济带 11 省市实现 DEA 有效的不到 5 成,即有 6 个省份未实现 DEA 有效,平均综合效率值为 0.936,总体效果不理想。其中,江西和贵州综合效率值不到 0.8,为最低的 2 个省份,其区位优势不明显,经济发展水平相对落后,技术水平较低,导致生产力水平低,影响了水资源的利用效率。长江三角洲区域的上海、浙江和江苏 3 省市 2012 年的水资源利用效率实现了 DEA 有效,今后继续保持投入规模即可。从地域上看,2012 年水资源利用效率东部地区最高,西部地区次之,中部地区最低。江苏、浙江和上海 3 省市水资源利用效率 2012 年都实现了 DEA 有效;中部地区和西部地区都只有一个省份实现了 DEA 有效,分别是湖北和四川。因此,中西部地区与东部地区具有一定差距,需要进一步探索提升水资源利用效率的方法和措施及对策,例如,加大投资规模,发挥规模效益;增加技术投入,提升技术含量。

(2) 从时间序列的全要素生产力指数来看,长江经济带 11 省市的水资源利用效率值总体呈现波动式上升的趋势,且波动较大;2011 年后,全要素生产力指数明显升高,并且 2012 年并未出现波动下降,反而实现了自 2004 年以来的首次正增长。全要素生产力指数对技术变化非常敏感,其指数的升高说明长江经济带 11 省市总体的技术水平在提升,从而促进了水资源利用效率的提高,正对应了数据结果中的技术变化效率( $effch$ ) 的指数值逐年升高,并在 2012 年实现了 1.4% 的正增长。反映了国家 2011 年以来加大水资源可持续利用的一系列政策和措施的实施效果,如最严格水资源管理制度的颁布和实施,促进了科技的投入、治水和管水模式科学化,从而实现了水资源利用效率的提高。

(3) 在未达到 DEA 有效的省市中,农业用水和劳动力投入的冗余导致了水资源利用效率的低下,因此,在高度重视水资源总体利用规划的基础上,应该重点关注农业用水效率,努力扩大和改善农业灌溉的有效面积,在不同地域因地制宜实施改善措施;其次,加大

农田水利设施建设,尤其是灌溉末端细枝的“最后一公里”;为提高资金效率可以创新建设投入机制,大力推行 PPP 以及 BOT、TOT 等项目融资和经营模式,缓解地方建设资金不足问题。

(4) 提高水资源利用效率非一朝一夕之功,而是一个复杂漫长的过程。在水生态环境日益恶化,水资源供需矛盾日渐突出的当下,提高水资源利用效率是经济社会良性发展的必由之路。严格实行最严格水资源管理制度,要实现从工程水利向民生水利转变,大力建设水生态文明,促进人水和谐发展。

水资源的利用效率是一个复杂的问题,更是一个值得探讨的问题,它不仅关系到水资源的开发利用,还涉及到整个社会经济系统的健康运营。长江经济带已经成为我国未来发展的战略经济带,有必要对事关经济发展的水资源利用效率进行分析。影响水资源利用效率的因素非常多,本文利用 DEA 模型和 Malmquist 指数法对长江经济带的 11 省市水资源利用效率进行了分析,鉴于数据的可获得性和可靠性,选取不同功能用水和就业人口以及固定资产投资作为投入项,国内生产总值为产出项作为分析要素,由于本研究投入产出指数较少,一定程度上会影响数据结果的精确性和可靠性。另外, Malmquist 指数分析的时间序列只有 9 a,时间跨度较短,有一定局限性。

## 参考文献:

- [1] 陆大道. 建设经济带是经济发展布局的最佳选择——长江经济带经济发展的巨大潜力[J]. 地理科学, 2014, (7).
- [2] 马建华. 建设长江经济带的水利支撑与保障[J]. 人民长江, 2014, (5): 1-6.
- [3] 许继军. 水生态文明建设的几个问题探讨[J]. 中国水利, 2013, (6): 15-16.
- [4] 董毅明, 廖虎昌. 基于 DEA 的西部省会城市水资源利用效率研究[J]. 水土保持通报, 2011, 31(4): 134-139.
- [5] 廖虎昌, 董毅明. 基于 DEA 和 Malmquist 指数的西部 12 省水资源利用效率研究[J]. 资源科学, 2011, 33(2): 273-279.
- [6] 马占新. 数据包络分析模型与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [7] 沈满洪, 陈庆能. 水资源经济学[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2008.
- [8] 刘秉镰, 林坦, 刘玉海. 规模和所有权视角下的中国钢铁企业动态效率研究——基于 Malmquist 指数[J]. 中国软科学, 2010, (1): 150-157.
- [9] 董战峰, 喻恩源, 袁浪, 等. 基于 DEA 模型的中国省级地区水资源效率评价[J]. 生态经济, 2012, (10): 43-47.

(编辑:常汉生)

(下转第 55 页)

拟信号转化为数字信号所带来的延时都必须加以考虑。水深测量系统延时是因为 GNSS 接收机与回声测深仪采集数据存在时间延迟,导致所测地形在航向上整体偏移,对测量精度影响较大。校正原理如下:在测区内选定一校正标 A,布设一条通过校正标 A 的测线,以较低的航速  $V_1$  沿测线测量,得到校正标 A 的偏移位置  $P_1$ ;再以较高的航速  $V_2$  沿同一方向测量,得到校正标 A 的偏移位置  $P_2$  (见图 3)。

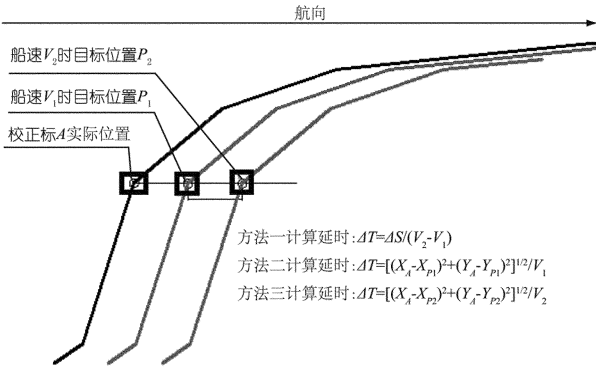


图 3 水深延时校正

由于存在系统延时,导致不同速度  $V_1$ 、 $V_2$  测出的校正标 A 位置与实际位置 (已知) 相差距离  $\Delta S$ ,则时间延迟  $\Delta T$  可按图 3 所示的 3 种方法计算。

校正时沿航向选择有 1 ~ 2 个校正标的斜坡特征地形,利用软件自动计算,分粗算、精算、极精算 3 步进行,逐步缩小计算范围,最后得出最优值。可以利用断面查看器判读校正效果,如果特征地形及校正标位置吻合或者吻合趋势较好,则校正值  $\Delta T$  可以采用。

参考文献:

[1] 张红梅,赵建虎. 水库库容和淤积测量技术研究[J]. 水利学报, 2002, (12): 33 - 37  
[2] 中华人民共和国水利部. 水道观测规范[S]. 北京:中国水利水电出版社,2001.  
[3] 牛桂芝,裴文抗. 三爪碗测量适航水深技术分析与对策[J]. 水道港口, 2006, 27 (4): 265 - 268.  
[4] 梁开龙. 水下地形测量[J]. 测绘通报, 2001, (6): 16.  
[5] 李胜全. 声速剖面测量[J]. 海洋测绘, 2001, (4): 28.  
[6] 杨梦云. 影响单波束测深仪测量精度的因素及消除措施[J]. 人民长江, 2012, 43 (21): 42 - 44.  
[7] 姚宜斌. 水域测量的有关关键技术[J]. 东北测绘, 2000, (2): 34 - 35.  
(编辑:李慧)

Study of correction method of deep water sounding and application

MA Yaochang, HUI Yanli, FENG Guozheng, ZHOU Wei

(Hydrology and Water Resources Bureau of Upper Yangtze River, Changjiang Water Resources Commission, Chongqing 400014, China)

**Abstract:** The flood control safety and power generation is closely related to the water depth sounding accuracy of the reservoir. The current echo - sounder can not be applied to the sounding of deep water and the results are affected by water temperature stratification. The correction method of echo - sounder together with the correction mark can detect the measured error, difference and time delay of echo - sounder. The comparison of measuring value with the real value of all - level correction mark shows that the result is close to the real value and the error is within the permitted range. The basic principle, operating method, procedure and the application in sounding of reservoirs are introduced.

**Key words:** correction mark; thermocline; sounding; echo - sounder

(上接第 51 页)

Assessment of water resources utilization efficiency of 11 provinces(cities) in Changjiang Economic Belt

ZHANG Kun<sup>1</sup>, MA Jingzhou<sup>2</sup>, WU Zebin<sup>3</sup>, BIAN Lijiang<sup>4</sup>

(1. China Three Gorges Corporation, Beijing 100038, China; 2. China International Water & Electric Corporation, Beijing 100120, China; 3. Office of Ministry of Water Resource, Beijing 100053, China; 4. SNPTC, Beijing 100029, China)

**Abstract:** The realization of the most stringent water resources management and the construction of water ecological civilization rely on the improvement of water resources utilization efficiency. So, the understanding of regional water utilization efficiency is necessary. By using DEA(Data Envelopment Analysis) model and taking the GDP of 11 provinces in Changjiang Economic Belt as output index, the fixed asset investment, the amount of agriculture water, industry water, domestic water, ecological water and the employed population are selected as the input index, the water resources use efficiency of 11 provinces(cites) in 2004 and 2012 are analyzed and compared, and the variation trend of water resources use efficiency from 2004 to 2012 is analyzed by Malmquist index. The analysis results show that the general trend of water resources use efficiency in Changjiang Economic Belt is in a downward tendency; the water resources use efficiency of Shanghai City, Zhejiang Province and Sichuan Province are higher relatively; the main factors restricting the water resources use efficiency is technology development. So, the reinforcement of technology renovation and application is the key route to improve water resources use efficiency.

**Key words:** Data Envelopment Analysis; Malmquist index; Changjiang Economic Belt; water resources use efficiency