

《》, f, f ~ 1, f ° - - > f 9> • f - f>/ + •

1 % •

(江西省赣州市水文局,江西 赣州 341000)

摘 要: - > 《》 • - , f, f ~ 1' -... - ' - f ° ° f f ^... % - > . 《》. 0 • " " ArcGIS > ... • 1 f < . ' , f, f ~ 1, f ° ° -... i > ... - > f f < 0 / ~ " + i > ° ' ~ ° ' - S, f f k < . " 1 > + %, ~ " " - f>/《》. 1 > > • f... ' ° > < + " f > + f, f ~ 1, f ° ° ,

关键词: , f, f ~ 1 f > f ° - > f f > ... f > ... f > + f > 《》. 1

中图分类号: X831 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4701 2015 03-0172-07

0

由于历史、人口、资源、发展方式等多种因素的影响,东江源区水生态环境不断退化,涵养和调节功能弱化,水土流失严重,水体水质令人堪忧。近年来,为了保护和建设好源区水生态环境,中央、江西省、广东省及源区当地政府出台了封山、退果、关矿、移民等系列保护政策^[1-7],投入大量资金开展源区生态修复与保护工作。

目前点源污染是影响东江源水功能区水质的主要因素。本文采用东江源主要水功能区水质监测资料,通过分析水质时空特征变化与水质演变趋势,验证了控制点源污染是水质控制的主要方向,而控制污染的主要途径是推进稀土矿山整合整治,持续生态环境综合治理,强化水功能区监督管理,优化调整产业结构。

1 《》. ' ... , f, f ~ 1, - >

珠江流域东江属东江秋香江口以上水资源三级区,发源于江西省赣州市寻乌县丫髻钵,源区寻乌、安远和定南三县范围内有寻乌水和定南水二大水系,流域面积为 3 524 km²,占东江全流域面积的 10 %;年平均径流量 29.21 亿 m³,占东江年平均径流量的 12 %。

根据《江西省地表环境水功能区划(2010)》,东江源共划 38 个水功能区(见图 1)。其中,国家重点水功能

区 6 个,省划水功能区 18 个,市划水功能区 20 个。包括 3 个保护区,22 个保留区,3 个缓冲区以及 10 个开发利用区。开发利用区中含饮用水源区 8 个,工业用水区 2 个。

2 ° ° • % •

2.1 数据

本文采用 2008~2014 年《赣州市水资源公报》东江源区水资源量资料分析定南水、寻乌水及源区主要水系水量变化;2008~2014 年 7 个水功能区相应代表断面的监测资料分析水质时间变化特征;2014 年 18 个水功能区相应代表断面的监测资料分析水质空间分布特征。

根据东江源的水质特点,考虑能反映源区内自然环境因素及人为影响,选取 pH、氨氮、五日生化氧、溶解氧、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、砷等 14 项指标,分析水功能区水质变化趋势。

2.2 方法

根据《地表水资源质量评价技术规程》(SL395~2007),运用 PWQTrehd 水质分析软件(基于非流量调节浓度的季节性 Kendall 检验法^[8])分析水功能区水质变化趋势;采用 ArcGIS 空间分析技术分析水功能区水质空间分布特征。

(1)季节性 Kendall 检验

一般认为,用季节性 Kendall 检验判断水质趋势

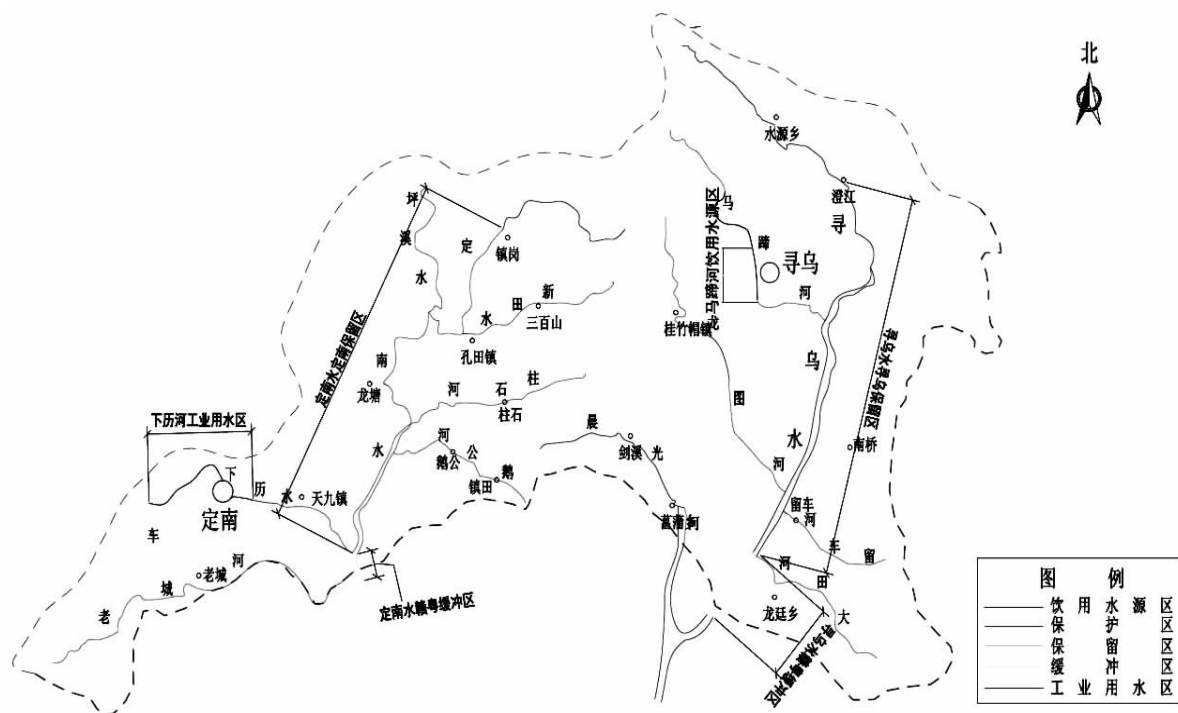


图 1 东江源水功能区划示意图

时,序列长短选择 5~12 a 为宜^[9]。流域及区域水质变化趋势分析包括单项水质项目上升趋势水质站比例、下降趋势站比例、无趋势站比例评价,单项水质项目水质变化特征评价和流域及区域水质变化特征 3 项内容。流域及区域单项水质变化趋势比例采用以下公式:

$$TUP_m = \frac{NUP_m}{N} \quad (1)$$

$$TDN_m = \frac{NDN_m}{N} \quad (2)$$

$$N = NUP_m + NDN_m + NNO_m \quad (3)$$

式中: TUP_m —某单项水质项目的上升比例;

TDN_m —某单项水质项目的下降比例;

NUP_m —某单项水质项目上升趋势水质站数;

NDN_m —某单项水质项目下降趋势水质站数;

NNO_m —某单项水质项目无趋势水质站数;

N —进行流域内及区域水质项目趋势分析的水质站总数。

流域及区域单项水质变化趋势分析结果应以综合指数表示,其计算按以下公式:

$$WQTI_{UP} = \frac{\sum_{m=1}^{m-1} (TUP_m + TDN_{DO})}{M} \quad (4)$$

$$WQTI_{DN} = \frac{\sum_{m=1}^{m-1} (TDN_m + TUP_{DO})}{M} \quad (5)$$

式中: TUP_{DO} —溶解氧上升趋势比例;

TDN_{DO} —溶解氧下降趋势比例;

M —评价项目总数;

$WQTI_{UP}$ —流域及区域水质变化上升趋势综合指数;

$WQTI_{DN}$ —流域及区域水质变化下降趋势综合指数。

(2) 趋势检验

如果“无趋势”的零假设(H_0)为真,统计量 Z 将呈标准正态分布。因此,可用累计正态分布表判断是否拒绝 H_0 。当在 α 显著水平下,对上升或下降趋势进行双检验,如果 $|Z| \geq Z_{\alpha/2}$,则拒绝零假设;如果 $|Z| \leq Z_{\alpha/2}$ 时,正的或负的 Z 值就意味着接受“上升趋势”或“下降趋势”(即单侧检验)^[10]。

α 为趋势检验的显著水平, α 值为:

$$\alpha = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_{|t|}^{\infty} e^{-t^2/2} dt \quad (6)$$

取显著性水平 α 为 0.1 和 0.01,即当 $\alpha \leq 0.01$ 时,说明检验具有高度显著性水平;当 $0.01 < \alpha \leq 0.1$ 时,说明检验是显著的。当 α 计算结果满足上述二条件情况下,统计量 t 为正时,则说明具有显著(或高度显著性)上升趋势; t 为负时,则说明具有显著(或高度显著性)下降趋势;当 t 为零时,则无趋势^[11]。

3 结论

3.1 时空变化特征

3.1.1 时间变化

(1)达标率年际变化

通过对东江源主要水功能区达标率变化分析(见图2),可以看出,定南水水功能区达标率最低为2008年,仅占33.3%;最高为2014年,占77.8%。寻乌水水功能区达标率最低为2009年,仅占25.0%;最高为2014年,占77.8%。

从整个源区看,达标率最低为2009年,达标率仅42.9%;达标率最高为2014年,达77.8%。总体而言,东江源水功能区水质达标率呈上升趋势。

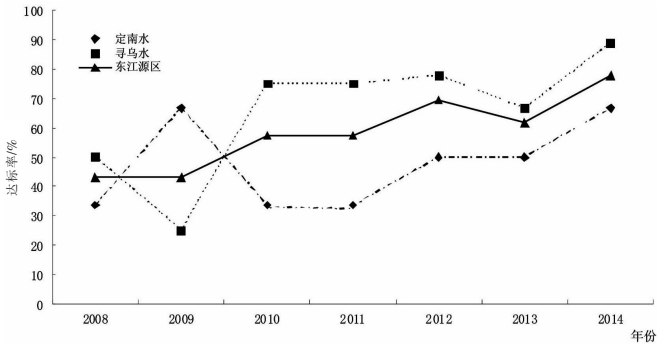


图2 东江源区、定南水、寻乌水水功能区水质达标率年际变化

(2)主要污染物指标年际变化

分析水功能区主要污染物指标,其变化见表1。

a)参评指标中除溶解氧外,其它13项指标中,呈下降趋势所占比例28.6%,呈上升趋势所占比例23.3%,无明显升降趋势所占比例48.2%。

b)指标浓度的变化速率 r 不同。定南水赣粤缓冲区砷变化速率最大为68.9%,浓度变化率0.00713 mg/L;定南水定南源头保护区硫酸盐变化速率最小为0.03%,浓度变化率为0.00833 mg/L。

c)东江源污染指标变化上升趋势综合指数 $WQTI_{UP}$ 为0.22,下降趋势综合指数 $WQTI_{DN}$ 为0.30, $WQTI_{UP} < WQTI_{DN}$ 。表明近7年东江源水质整体状况趋于好转。

3.1.2 空间变化

根据2014年赣州市水资源监测中心对东江源各水功能区代表监测断面的水质评价结果,选取东江源区主要污染指标氨氮、总磷和化学需氧量,采用ArcGIS空间分析模块赋予18个水功能区代表监测断面氨氮、总磷和化学需氧量浓度,直观反映其水质空间变化特征,详见图3~5。

从氨氮、总磷、化学需氧量空间分布来看,东江源

表1 参评价指标变化比例

						%
序号	指标	无明显升降趋势	高度显著下降	显著下降	显著上升	高度显著上升
1	pH	71.4	0	0	0	28.6
2	氨氮	57.1	14.3	0	0	28.6
3	电导率	42.9	14.3	14.3	28.6	0
4	高锰酸盐	42.9	42.9	0	0	14.3
5	化学需氧量	100	0	0	0	0
6	矿化度	33.3	0	0	33.3	33.3
7	氯化物	0	75.0	25.0	0	0
8	砷	14.3	71.4	14.3	0	0
9	五日生化	71.4	0	0	14.3	14.3
10	硝酸盐	42.9	0	28.6	14.3	14.3
11	总氮	42.9	28.6	0	14.3	14.3
12	总磷	57.1	28.6	14.3	0	0
13	硫酸盐	50.0	0	0	33.3	16.7
14	溶解氧	57.1	0	0	14.3	28.6

空间分布特征为北部源头水质良好,中部寻乌县城水质污染较严重,东部寻乌水中下游、西南部定南水定南县城附近水体污染严重。其中,污染物浓度值高的水功能区为定南水下历河工业用水区(代表断面定南变电站)、定南水下历河定南保留区(代表断面定南天九)、定南水

赣粤缓冲区(代表断面定南长滩);寻乌水寻乌保留区(代表断面寻乌上石排)、寻乌水赣粤缓冲区(代表断面寻乌斗晏)。

主要污染物的空间分布与产业布局和排污口分布,具有一定的关联性。根据图6可以看出,东江主要

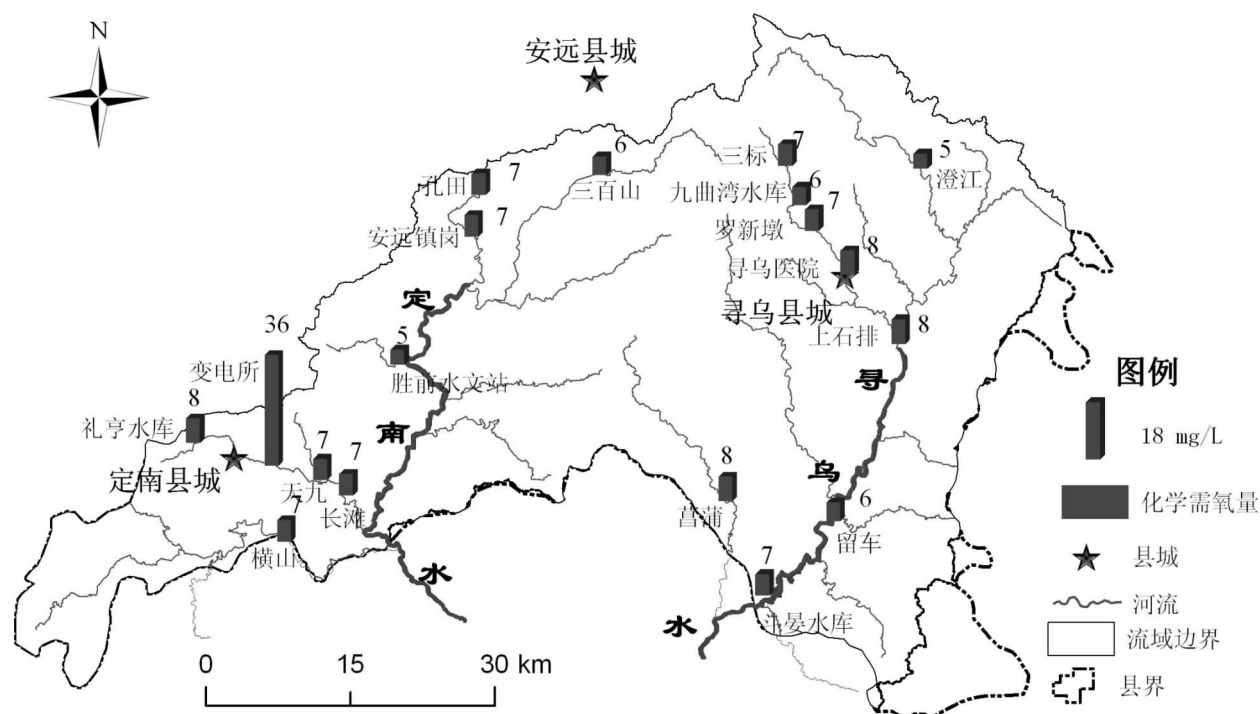


图5 2014年东江源区水功能区化学需氧量浓度空间分布图

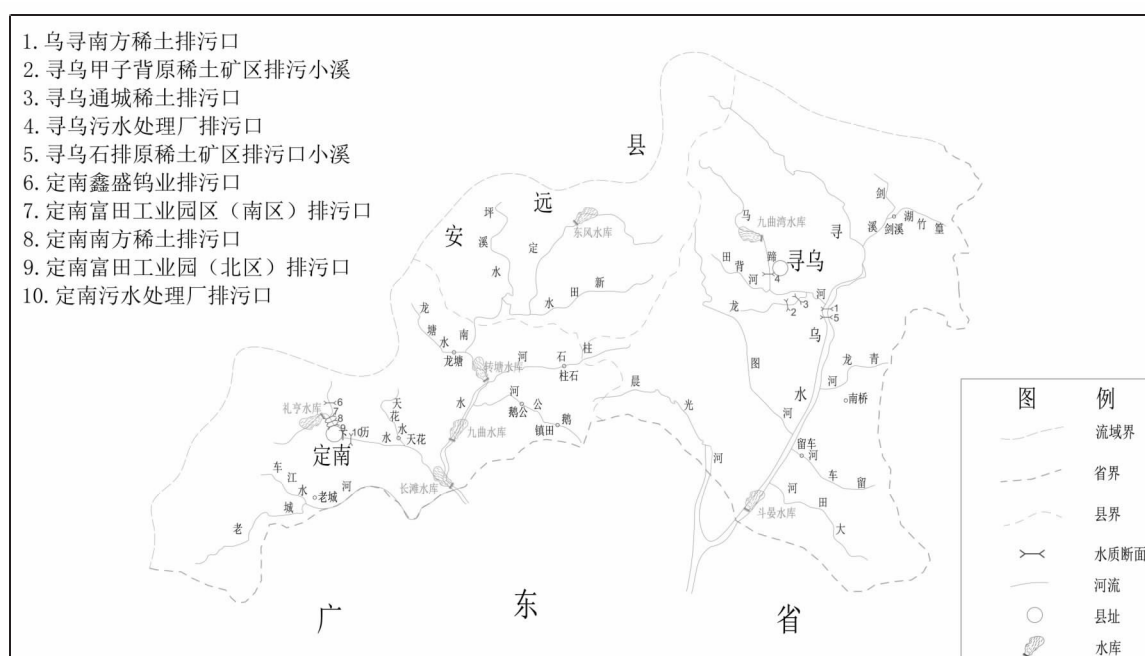


图6 东江源重点入河排口分布图

赣粤缓冲区氨氮浓度超标的主要因素。

因此,东江源空间分布特征为北部源头水质良好,中部寻乌县城水质污染较严重,东部寻乌水中下游水体污染严重,西南部定南县城附近水体污染严重,出境水质不达标。可见,产业结构的布局 and 排污口分布是

影响区域水质的主要因素。

3.2 水质时空变化影响分析

3.2.1 水量变化影响

东江源区径流主要由降水补给,径流的年际变化规律与降水量的年际变化规律基本一致。采用 2008~

2014 年《赣州市水资源公报》东江源区水资源量资料分析定南水、寻乌水主要水系水量变化(见图 7)。

由图 7 看出,2008~2014 年东江源区、定南水、寻乌水水量无显著变化,说明水量对源区水质变化影响不明显。

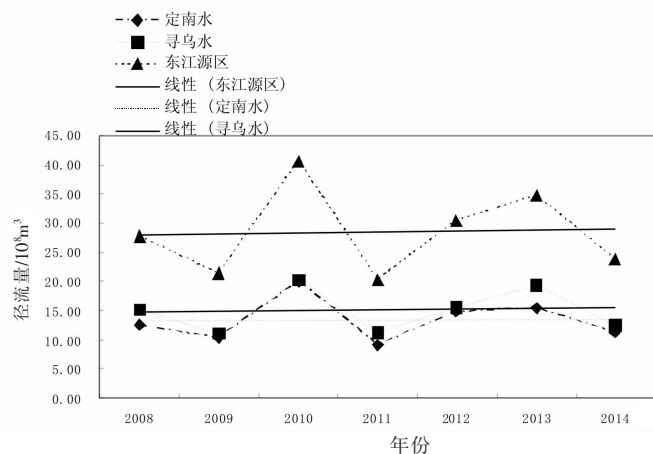


图 7 东江源区、定南水、寻乌水量年际变化

3.2.2 环境保护措施影响分析

结合东江源 2000~2014 年的水质变化趋势分析,东江源的主要污染物指标和水功能区水质达标率拐点都出现在 2008~2014 年内^[11-12]。考虑政策时滞因素,这与 2003 以来开展的一系列东江源保护修复治理措施相吻合。

(1) 出台相关政策。2003~2013 年间,为了改善和保护源区生态环境,中央、江西省、广东省人民政府各级政府相继出台了一系列保护政策。如 2012 年,将东江源区生态保护列入国家生态保护规划,并列入国家生态补偿机制试点区,从政策制度上防止源区水质的进一步恶化。

(2) 整顿和规范源区矿产资源开发秩序。2007 年起,东江源区为落实国务院和江西省政府关于加强稀土资源管理有关政策^[13-20],关停了源区内大、小稀土矿点并重新整顿整合。同时,部分稀土冶炼企业因原材料减少,降低了产量,部分企业暂停生产。

(3) 实施环境保护与生态建设工程。江西省人民政府一方面安排专项资金,对东江源头保护区进行生态补偿。另一方面,当地政府在源区实施以“青山绿水”为重点的生态林建设水土保持、矿山生态恢复、生态农业、防洪、饮水、农业面源污染综合防治、生态旅游、生态移民、生态环境预防监测与信息管理体系建设 9 项生态工程。

(4) 实施退果还林。按照相关政策^[21-25],由政府出资,征收果树,退果还林,减少山地开采导致的水土流失以及农药化肥对水体的污染。

(5) 建立污水处理厂与垃圾中转站。在东江源区安远、寻乌、定南 3 个行政县兴建污水处理厂 3 个,城市生活垃圾卫生填埋厂 3 个、垃圾中转站 60 余个。启动了垃圾处理村收集、乡转运、县处理的运作模式。

系列举措的实施,对东江源水功能区水质变化产生一定的影响,在 2008~2014 年间,表现为水质达标率上升,主要污染物浓度趋于好转。

4 结论

(1) 从时间变化分析,水功能区年际达标率呈上升趋势;主要污染指标上升趋势综合指数小于下降趋势综合指数,东江源水质整体状况趋于好转。

(2) 从空间变化分析,东江源空间分布特征为北部源头水质良好,中部寻乌县城水质污染较严重,东部寻乌水中下游水体污染严重,西南部定南县城附近水体污染严重,出境水质不达标。产业结构布局和排污口分布对空间水质分布影响显著。

根据以上情况可以看出,各级政府保护举措初见成效。点源污染是目前影响水功能区水质的主要因素。控制点源污染依然是今后一段时间水质污染控制的主要方向。应进一步优化完善源区水功能区水质监测网络,强化源区水资源保护、监督与管理。同时,继续加强生态环境的综合治理,推进稀土矿山的整合整治,优化调整产业结构。

参考文献:

- [1] 江西省人民政府. 关于加强东江源区生态环境保护 and 建设的决定[Z]. 2003.
- [2] 江西省发改委,江西省环境保护局,赣州市人民政府. 江西省东江源头区域生态环境保护 and 建设“十一五”规划[Z]. 2004.
- [3] 江西省环境保护局,赣州市环境保护局. 江西东江源国家级生态功能保护区规划[Z]. 2006.
- [4] 国家环境保护总局. 关于确定首批开展生态环境补偿试点地区的通知[Z]. 2008.
- [5] 江西省人民政府. 江西省关于加强“五河一湖”及东江源头环境保护的若干意见[Z]. 2009.
- [6] 国务院. 国务院关于支持赣南等原中央苏区振兴发展的若干意见[Z]. 2012.
- [7] 江西省水利厅,广东省水利厅. 粤赣东江流域防洪安全和水资源保障合作框架协议[Z]. 2013.
- [8] 毕胜,李新贤,等. 吐曼河水质趋势分析[J]. 新疆水利, 2008.4.
- [9] 彭文启,等. 现代水环境质量评价理论与方法[M]. 北京:化学工业出版社, 2005.
- [10] 彭文启,张祥伟,等. 现代水环境质量评价理论与方法[M]. 北京:化学工业出版社, 2005.7:152-154.

- [11] 曾金凤.东江源区地表水环境变化趋势分析与对策[J].江西水利科技. 2010(3).
- [12] 刘旗福,曾金凤.东江源区水环境保护与生态补偿机制探讨[J].江西水利科技.2013(3).
- [13] 国务院.国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知[Z]. 2005.
- [14] 江西省政府办公厅.关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序实施方案[Z].2005.
- [15] 国务院办公厅.国务院办公厅转发国土资源部等部门对矿产资源开发进行整合意见的通知[Z].2006.
- [16] 国土资源部.国土资源部关于全国整顿和规范矿产资源开发秩序重点矿区的公告[Z].2006.
- [17] 赣州市人民政府.赣州市矿产资源整合工作实施方案[Z].2007.
- [18] 江西省人民政府办公厅.关于转发江西省矿产资源开发秩序开发整合总体方案的通知[Z].2007.
- [19] 中共赣州市委,赣州市人民政府.中共赣州市委、赣州市人民政府关于进一步做好全市稀土资源整合工作的意见[Z].2008.
- [20] 国土资源部.关于进一步推进矿产资源开发整合工作的通知[Z].2009.
- [21] 江西省人民政府.江西省人民政府办公厅印发赣州市稀土整治工作方案的通知[Z].江西省人民政府.2011.
- [22] 寻乌县人民政府.切实做好果园戴帽植树造林工作的通知[Z]. 2010.
- [23] 赣州市人民政府.加强利用林地开发果业规范审批及施工管理的通知[Z].2010.
- [24] 赣州市人民政府.进一步加强林地开发果业管理的通知[Z]. 2010.
- [25] 寻乌县水利局.寻乌县东江源水资源保护利用情况报告[R]. 2011.

Correlation analysis between Dongjiang source's spatial and temporal variation of water quality and protection policy

ZENG Jinfeng

赣Ganzhou Municipal Hydrology Bureau of Jiangxi Province,Ganzhou 341000, China

Abstract: According to the water quality time sequence data of DongJiang source's surface water functional area, and by using seasonal Kendall testing method and ArcGIS software, this paper analyzed the characteristics of spatial and temporal variation of water quality about this water functional area.And we verified the complementation effect of the relevent policies and measures. The suggestion was proposed in order to improve and protect furtherly the ecological environment of Dongjiang Source Area and carry out the ecological compensation policy.

Key words: Water functional area;Variation of water quality;Time;Space; Policy; Dongjiang Source Area.

— ...>E " " , 9

(上接第 171 页)

Discussion on problems and suggestions of industrial enterprise water balance test

WEN Tianfu^{1,2} 文天福^{1,2} JIJIN³ 季进³ HU Jiuwei² 胡九伟²

(1.Wuhan University, Wuhan 430072, China; 2.Jiangxi Provincial Institute of Water Sciences, Nanchang 330029, China;

3.Shangrao Municipal Hydrology Bureau of Jiangxi Province, Shangrao Jiangxi 334000,China)

Abstract: Industry enterprise water balance test is a work with characteristic of theory, technology and practicability. This work has been carried out earlier in northern and coastal areas, which made a good water-saving results and accumulated a lot of technical experience, but there are still some obstacles. This paper introduced the current status of the water balance test firstly, then analyze the main problems existing in the water balance test from policies, technical standards and understanding, and put forward some suggestions to solve these problems. It will promote the water balance test for the department of water administration.

Key words: Water balance test; Problem; Suggestion; Industrial enterprises

— ...>E " " , 9