

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4701.2015.03.15

摘要: 随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,水源保护显得尤为重要。根据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的规定,对于位于水源保护区的涵闸工程,禁止向水中排放污水,沿新建堤防堤脚设置的排水涵管排至水源保护区外,制定严格的监管计划和应急预案,在汛期对水闸水质进行监测和检查,并对饮用水源保护区新建涵闸工程进行充分论证,经主管部门同意后,方可进行涵闸工程,确保饮用水源水质安全。由于近年来水利工程项目投入大,项目建设点多面广,涉及水源保护区的项目比比皆是,但在水源保护方面容易被忽视。在此结合工程实际,对涉及水源保护区的水利工程进行影响预测分析,为类似项目提供参考依据。

(江西省水利投资集团有限公司,江西 南昌 330009)

关键词: 水源保护区;涵闸工程;影响预测;应急预案;水质监测

中图分类号: TU991.15 文献标识码: A 文章编号: 1004-4701(2015)03-0213-05

0 引言

随着社会经济的发展,水源是关系着千万人民生命的头等大事,如何保护水源区显得格外的重要。根据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的规定:对于位于水源保护区的涵闸工程,禁止向水中排放污水,沿新建堤防堤脚设置的排水涵管排至水源保护区外,制定严格的监管计划和应急预案,在汛期对水闸水质进行监测和检查,并对饮用水源保护区新建涵闸工程进行充分论证,经主管部门同意后,方可进行涵闸工程,确保饮用水源水质安全^[1]。由于近年来水利工程项目投入大,项目建设点多面广,涉及水源保护区的项目比比皆是,但在水源保护方面容易被忽视。在此结合工程实际,对涉及水源保

护区的水利工程进行影响预测分析,为类似项目提供参考依据。

1 典型工程选取结果表

1.1 分析方法

为分析水利工程施工对饮用水水源保护区的影响,现从涉及在饮用水水源一、二级保护区的工程挑选典型工程,分析位于水源保护区内施工场所事故状态下,施工废水经涵闸导流系统排放对取水口的影响。典型工程的选择综合考虑工程建设内容、防洪堤治理长度、河段水文特点以及水源保护区重要程度等方面。本文选取大余县长江南丰堤除险加固工程和筠安堤除险加固工程^[2]为典型工程进行预测分析,典型工程相关内容如表1。

表1 典型工程选取结果表

工程名称	水源地/供水规模	水系	工程建设内容与项目位置关系	治理长度/km	备注
大余县长江南丰堤除险加固工程	大余县新城镇水厂水源 1 万 t/a	章水	竹尾棚自排闸和填塘及加固工程位于一级保护区;桥西自排闸、土堆上自排闸和填塘及加固工程位于二级保护区。	17.312	所在河流河宽 8.6 m、流量最小 0.538 m ³ /s, SS 现状值 6.165 2 mg/L
筠安堤除险加固工程	高安市自来水公司二水厂水源	锦江	第二水厂取水口,工程包含整个水源保护区。右岸,一级保护区内工程:接长加固龙化闸。二级保护区内工程:干砌石护岸,抛石,射水造墙,砼护坡,抛石、干砌石护岸。	20.633	工程量大、治理长度、包含各种类型建设内容, SS 现状值 0.010 mg/L

收稿日期: 2015-03-24

基金项目: 江西省水利科技项目(2015-03-24)

1.2 模型建立

根据主要纳污水体的水文要素,预测工程建成后正常和非正常情况下,排放废水中的SS对地表水环境的浓度贡献值与背景值的叠加值。根据预测结果,评价分析工程建成后废水排放对水质的影响程度。

(1) 预测时段、预测因子和预测范围

预测时段为枯水期,预测因子选择有代表性的污染物SS,预测范围为项目废水汇入赣江水域起至下游5 km范围。

(2) 预测模型

混合过程段的长度计算公式^[3]如下:

$$L=(0.4B-0.6a)B\mu/(0.058H+0.0065B)(gHI)^{1/2}$$
 (1)

式中: B ——平均河宽(m);

L ——混合过程段长度(m);

a ——排放口到岸边的距离(m);

g ——重力加速度,取 9.8m/s^2 ;

I ——水力坡降。

(3) 预测参数

工程对应河段枯水期主要水文参数见表2

1.3 二维稳态水质混合模式预测

表2 河流水文参数一览表

水文期	河段	流量 $Q/(\text{m}^3/\text{s})$	平均河宽 B/m	平均水深 H/m	平均流速 $u/(\text{m/s})$	水力坡降 $I/\%$
枯水期	章水	0.538	8.6	0.23	0.27	4.33
	锦江	186	164	1.83	0.62	3.89

表3 各河段混合过程段长度计算结果表

河段	章水	锦江
混合过程段长度/m	1 167	21 534

预测范围均在混合过程段,因此,根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.2-9.3)中推荐的预测公式,在混合过程段采用推荐的二维稳态水质混合模式:

$$C_{xy}=c_h+c_eQ_e/H(\pi M_y\mu)^{1/2}\{\exp(-\mu y^2/4M_yx)+\exp[-\mu(2B-y)^2/4M_yx]\}$$
 (2)

式中: C_{xy} ——预测点 (x,y) 处污染物浓度(mg/L);

c_h ——河流上游污染物浓度(本底浓度)(mg/L);

c_e ——废水排放污染物浓度(mg/L);

Q_e ——废水排放量(m^3/s);

μ —— x 方向河流流速(表示河流中断面平均流速)(m/s);

x,y ——预测点离排污口的纵向、横向距离(m);

H ——河流平均水深(m);

M_y ——横向混合系数(m^2/s);

B ——河流宽度(m)。

横向混合系数 M_y 计算公式为:

$$M_y=(0.058H+0.0065B)(gHI)^{1/2} \quad B/H<100$$
 (3)

表4 各河段横向混合系数计算结果表

河段	章水	锦江
横向混合系数 $M_y/(\text{m}^2/\text{s})$	6.84×10^{-3}	0.31

2 鄱阳湖生态经济区

工程施工期的水污染源主要包括生产废水和生活污水。生产废水主要来源于混凝土拌和系统冲洗废水和机械停放场机械冲洗废水,生活污水来源于施工人员生活用水。根据工程分析,施工废水中混凝土系统冲洗废水的SS浓度和排放量最大,浓度一般为 $5\,000\text{mg/L}$ 左右。各堤段施工随季节、施工强度、施工需要不同,排放量不同,约为 $10\sim 30\text{m}^3/\text{d}$,取高峰期排放量 30m^3 进行影响预测,利用的二维稳态水质混合模型分别对长江南丰堤除险加固工程、筠安堤除险加固工程施工期SS预测分析,结果如表5、表6。

通过模型分析,位于水源保护区内的涵闸进行施工作业时,其施工废水应通过地沟集中收集到沉淀池,事故状态下排放至河流时,悬浮物的变化情况如表6所示,虽然章水(大余段)的河水流量最小仅为 $0.538\text{m}^3/\text{s}$,SS的贡献值在刚排放处为最大值 90.25mg/L ,经过约 200m ,SS能很快稀释和沉淀到 19.69mg/L ,与现状值接近,其影响范围在 200m 以内,且施工作业停止2小时后下游水质基本可以恢复到原有水平。对于筠安堤除险加固工程,锦江高安段平均河宽为 164m ,枯水期平均流量为 $186\text{m}^3/\text{s}$,水体稀释自净能力强,悬浮物易沉降,贡献值很小,并随着施工结束影响也结束。此外,各个水厂通过取水泵站汲取河水之后然后经过沉淀、过滤、消毒、入库(清水库),再由送水泵高压输入,对悬浮物的处理能力很强,悬浮物对取水口几乎无影响。

表 5 大余长江南丰堤除险加固工程 SS 预测结果

mg/L

C	y=0	y=1	y=2	y=3	y=4	y=5	y=6	y=7	y=8
x=10	90.252 1	33.641 6	1.742 4	0.012 5	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=210	19.694 6	18.790 6	16.320 1	12.903 9	9.291 1	6.101 3	3.682 0	2.117 6	1.342 1
x=410	14.106 4	13.785 3	12.855 5	11.459 7	9.802 6	8.114 0	6.614 2	5.485 9	4.858 2
x=610	11.652 0	11.535 7	11.106 6	10.432 5	9.609 9	8.751 7	7.973 1	7.377 2	7.041 8
x=810	10.300 8	10.316 4	10.151 9	9.846 2	9.452 3	9.030 6	8.642 7	8.343 2	8.174 0
x=1 010	9.479 2	9.584 4	9.575 7	9.476 6	9.317 3	9.131 7	8.953 7	8.813 3	8.733 0
x=1 210	8.939 6	9.103 0	9.188 0	9.208 4	9.182 1	9.128 5	9.066 8	9.013 8	8.982 4
x=1 410	8.559 2	8.758 6	8.899 4	8.989 9	9.040 5	9.062 4	9.066 9	9.063 5	9.059 6
x=1 610	8.273 0	8.493 1	8.666 5	8.797 8	8.893 1	8.958 8	9.001 5	9.026 7	9.038 7
x=1 810	8.045 3	8.275 9	8.467 2	8.621 6	8.742 4	8.833 4	8.898 1	8.939 9	8.961 0
x=2 010	7.855 5	8.089 7	8.289 6	8.456 2	8.591 0	8.696 0	8.773 2	8.824 3	8.850 7
x=2 210	7.691 1	7.924 7	8.127 3	8.299 2	8.440 8	8.553 1	8.636 8	8.693 0	8.722 2
x=2 410	7.544 8	7.774 8	7.976 5	8.149 3	8.293 3	8.408 5	8.495 2	8.553 7	8.584 2
x=2 610	7.411 8	7.636 4	7.834 7	8.005 9	8.149 4	8.264 8	8.352 1	8.411 3	8.442 3
x=2 810	7.289 0	7.507 2	7.700 7	7.868 4	8.009 6	8.123 7	8.210 2	8.269 0	8.299 8
x=3 010	7.174 2	7.385 4	7.573 2	7.736 6	7.874 4	7.986 0	8.070 9	8.128 6	8.158 9
x=3 210	7.066 1	7.270 0	7.451 7	7.610 0	7.743 9	7.852 5	7.935 1	7.991 4	8.020 9
x=3 410	6.963 6	7.160 1	7.335 6	7.488 6	7.618 1	7.723 3	7.803 4	7.858 0	7.886 7
x=3 610	6.865 9	7.055 3	7.224 3	7.371 9	7.497 0	7.598 6	7.676 1	7.728 9	7.756 6
x=3 810	6.772 6	6.954 8	7.117 7	7.259 9	7.380 4	7.478 5	7.553 2	7.604 2	7.631 0
x=4 010	6.683 2	6.858 5	7.015 3	7.152 2	7.268 3	7.362 7	7.434 8	7.483 9	7.509 7
x=4 210	6.597 2	6.766 0	6.916 8	7.048 7	7.160 4	7.251 4	7.320 7	7.368 0	7.392 9
x=4 410	6.514 5	6.677 0	6.822 2	6.949 0	7.056 6	7.144 2	7.210 9	7.256 5	7.280 4
x=4 610	6.434 8	6.591 2	6.731 0	6.853 2	6.956 7	7.041 0	7.105 3	7.149 1	7.172 2
x=4 810	6.357 9	6.508 6	6.643 2	6.760 8	6.860 5	6.941 6	7.003 5	7.045 7	7.067 9

3 结论

水利工程对饮用水源的影响主要集中在施工期,工程建成后,若能有效整治河道,减少废水和垃圾的乱排对河流水质的污染,是有利于保护和改善饮用水源的,属于与保护水源有关的建设项目。但施工场地应尽量布置在取水口的下游或上游水源保护区以外区域。若施工需要,施工区布置在水源地内时,应保证施工区

距取水口 300 m 的距离,并加强管理,则可防止工程施工对水源保护区水质产生的影响。

参考文献

- [1] 饮用水水源保护区污染防治管理规定[S].北京:国家环保局,1989.
- [2] 江西省五河流域防洪治理专项规划报告[R],2011.
- [3] 环境影响评价技术导则水利水电工程,HJ/T88-2003[S].北京:中国环境科学出版社,2003.

C	y=0	y=10	y=20	y=30	y=40	y=50	y=60	y=70	y=80	y=90	y=100	y=110	y=120	y=130	y=140	y=150	y=160
x=10	0.964 5	0.022 4	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=210	0.210 5	0.175 9	0.102 8	0.042 0	0.012 0	0.002 4	0.000 3	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=410	0.150 6	0.137 4	0.104 4	0.066 0	0.034 7	0.015 2	0.005 5	0.001 7	0.000 4	0.000 1	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=610	0.123 5	0.116 1	0.096 5	0.070 9	0.046 0	0.026 4	0.013 4	0.006 0	0.002 4	0.000 8	0.000 3	0.000 1	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=810	0.107 2	0.102 3	0.089 0	0.070 6	0.051 0	0.033 6	0.020 1	0.011 0	0.005 5	0.002 5	0.001 0	0.000 4	0.000 1	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
x=1 010	0.096 0	0.092 5	0.082 7	0.068 6	0.052 9	0.037 8	0.025 1	0.015 5	0.008 8	0.004 7	0.002 3	0.001 1	0.000 4	0.000 2	0.000 1	0.000 0	0.000 0
x=1 210	0.087 7	0.085 0	0.077 4	0.066 3	0.053 3	0.040 3	0.028 6	0.019 1	0.012 0	0.007 1	0.003 9	0.002 0	0.001 0	0.000 5	0.000 2	0.000 1	0.000 0
x=1 410	0.081 2	0.079 1	0.073 0	0.063 9	0.053 0	0.041 7	0.031 1	0.022 0	0.014 7	0.009 4	0.005 6	0.003 2	0.001 7	0.000 9	0.000 4	0.000 2	0.000 1
x=1 610	0.076 0	0.074 3	0.069 2	0.061 6	0.052 3	0.042 4	0.032 8	0.024 2	0.017 0	0.011 5	0.007 3	0.004 5	0.002 6	0.001 5	0.000 8	0.000 4	0.000 3
x=1 810	0.071 7	0.070 2	0.066 0	0.059 5	0.051 4	0.042 6	0.033 9	0.025 9	0.019 0	0.013 3	0.009 0	0.005 8	0.003 6	0.002 2	0.001 3	0.000 8	0.000 6
x=2 010	0.068 0	0.066 8	0.063 1	0.057 5	0.050 4	0.042 6	0.034 7	0.027 2	0.020 5	0.014 9	0.010 5	0.007 1	0.004 6	0.002 9	0.001 8	0.001 2	0.000 9
x=2 210	0.064 9	0.063 8	0.060 6	0.055 7	0.049 4	0.042 4	0.035 2	0.028 2	0.021 8	0.016 3	0.011 8	0.008 3	0.005 6	0.003 7	0.002 5	0.001 7	0.001 4
x=2 410	0.062 1	0.061 2	0.058 4	0.054 0	0.048 4	0.042 1	0.035 4	0.028 9	0.022 9	0.017 6	0.013 1	0.009 4	0.006 6	0.004 6	0.003 2	0.002 3	0.001 9
x=2 610	0.059 7	0.058 8	0.056 4	0.052 4	0.047 4	0.041 6	0.035 5	0.029 5	0.023 7	0.018 6	0.014 2	0.010 5	0.007 6	0.005 4	0.003 9	0.003 0	0.002 5
x=2 810	0.057 5	0.056 8	0.054 5	0.051 0	0.046 4	0.041 2	0.035 5	0.029 9	0.024 4	0.019 5	0.015 1	0.011 5	0.008 5	0.006 3	0.004 7	0.003 7	0.003 2
x=3 010	0.055 6	0.054 9	0.052 9	0.049 7	0.045 5	0.040 7	0.035 5	0.030 1	0.025 0	0.020 2	0.016 0	0.012 4	0.009 4	0.007 1	0.005 5	0.004 4	0.003 9
x=3 210	0.053 8	0.053 2	0.051 4	0.048 4	0.044 6	0.040 2	0.035 3	0.030 3	0.025 5	0.020 9	0.016 8	0.013 2	0.010 3	0.008 0	0.006 3	0.005 2	0.004 6
x=3 410	0.052 2	0.051 7	0.050 0	0.047 3	0.043 8	0.039 7	0.035 1	0.030 5	0.025 8	0.021 5	0.017 5	0.014 0	0.011 1	0.008 8	0.007 1	0.005 9	0.005 4
x=3 610	0.050 8	0.050 2	0.048 7	0.046 2	0.043 0	0.039 1	0.034 9	0.030 5	0.026 1	0.022 0	0.018 1	0.014 7	0.011 9	0.009 6	0.007 9	0.006 7	0.006 2
x=3 810	0.049 4	0.048 9	0.047 5	0.045 2	0.042 2	0.038 6	0.034 7	0.030 5	0.026 4	0.022 4	0.018 7	0.015 4	0.012 6	0.010 3	0.008 6	0.007 5	0.007 0
x=4 010	0.048 2	0.047 7	0.046 4	0.044 3	0.041 5	0.038 1	0.034 4	0.030 5	0.026 6	0.022 8	0.019 2	0.016 0	0.013 3	0.011 1	0.009 4	0.008 3	0.007 8
x=4 210	0.047 0	0.046 6	0.045 4	0.043 4	0.040 8	0.037 6	0.034 2	0.030 5	0.026 7	0.023 1	0.019 7	0.016 6	0.014 0	0.011 8	0.010 2	0.009 1	0.008 5
x=4 410	0.045 9	0.045 5	0.044 4	0.042 6	0.040 1	0.037 2	0.033 9	0.030 4	0.026 8	0.023 4	0.020 1	0.017 2	0.014 6	0.012 5	0.010 9	0.009 8	0.009 3
x=4 610	0.044 9	0.044 6	0.043 5	0.041 8	0.039 5	0.036 7	0.033 6	0.030 3	0.026 9	0.023 6	0.020 5	0.017 7	0.015 2	0.013 1	0.011 6	0.010 5	0.010 0
x=4 810	0.044 0	0.043 7	0.042 6	0.041 0	0.038 9	0.036 3	0.033 3	0.030 2	0.027 0	0.023 9	0.020 9	0.018 1	0.015 8	0.013 8	0.012 3	0.011 3	0.010 8

Forecast and analysis of the influence of water conservancy projects construction to the drinking water source protection area based on the two-dimensional steady state water quality mixed mode

ZHANG Wen

(Jiangxi Provincial Water Conservancy Investment Group Limited Corporation, Nanchang 330009, China)

Abstract: In order to play the full benefits of the project and protect the environment of water source area and based on the overall investigation and analysis of water sources where the projects was built, the impact of the newly built projects to water source protection area is analyzed, forecasted and evaluated. By the typical project and adopting the two-dimensional steady state water quality mixed mode, the impact is forecasted and analyzed in the mixing process. Meanwhile, according to the predictive analysis results, the countermeasure is proposed in order to provide the scientific basis for project decision and water source protection.

Key words: Two-dimensional steady state water quality mixed mode; Engineering construction; Drinking water source; Forecast and analysis

— ...>£刻 颖

(上接第 200 页)

Analysis of high-pressure rotary shotcreting grouting technology based on typical water conservancy and Hydropower projects

WU Yimin¹£ZHANG Wenju^{1,2} £YANG Fan¹

(1. Wuhan University£Wuhan 430072£ China£2. Laluo Water Control Project Management Bureau£Kasa 850000 China))

Abstract: Based on the application statistics of high-pressure rotary shotcreting grouting technology in our country's water resources and hydropower projects,its application scope, effect and consolidation mechanism of grouting are researched, and reinforcement engineering application of Wangying reservoir dam was analyzed. The research results provides the reference for high-pressure rotary shotcreting grouting technology application.

Key words: High-pressure rotary shotcreting grouting£Consolidation£Quality inspection£Permeability coefficient

— ...>£刻 颖

欢迎投稿

欢迎订阅