

自来水供应系统水质风险耦合致因分析

程欣

(河海大学商学院,江苏南京 211100)

摘要:以城市自来水水质事故致因为研究视角,首先识别供水水质风险因素,并从单、双及多因素角度分析供水水质风险因素间的耦合关系,再借助 $N-K$ 模型对 2008—2017 年全国所发生的 362 起城市重大供水水质风险耦合度进行度量。结果表明:城市自来水供应动态系统中,水质风险率随着参与耦合的风险因素的增多而增加;管理因素风险是水质风险的内因,风险管控是规避水质风险的关键;环境因素风险对水质事故的发生起推动作用。

关键词:自来水;水质事故;风险耦合; $N-K$ 模型

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1003-9511(2018)06-0048-05

近年来,在水质监测标准不断提高的情况下,城市供水和流域供水的水质状况都有显著改善,但仍有少量重大城市会发生自来水供水水质事故,对城市居民的正常生活造成了极其恶劣的影响,因此,分析供水水质风险的形成机理并进行有效防控,以降低供水水质事故发生的几率,已成为各级政府和自来水供水企业亟需考虑的重要问题。

目前,国内众多有关自来水水质的研究主要集中在水质的监测与评价、水质安全风险及评价、水质处理工艺研究、水质控制与管理、水质事故的分析与对策研究等方面。如王冬生等^[1]提出借助 PSO-RBF 神经网络模型进行水质评价的方法,以解决自来水生产流程中的原水水质评价问题。晏晓红^[2]分析诠释了水质检测的意义,并重点探讨了自来水水质检测的关键环节,为水质检测力度的提高提供了借鉴。王亚军等^[3]基于对校园生活饮用水管网中水质指标状态的分析,对水质健康进行风险评价。吴玉超等^[4]运用纳滤组合工艺,考察其对某微污染水源水厂出水段水质的处理效果。张伟等^[5]认为可以从水质监控、工艺控制和运行管理等环节,进行水质管理和工艺优化,以确保水质安全。李小艳等^[6]基于兰州供水突发事件的原因,分析了中国城市供水的主要问题,并提出了有效的解决策略。查阅相关文献,缺乏对自来水供水水质风险形成机理及供水水质风险因素间耦合关系的研究。本文借助于常被用于研究煤矿安全事故、交通安全事故等的

$N-K$ 模型,探讨自来水水质风险影响因子间的耦合关系,为供水水质事故的策略研究提供借鉴。

1 自来水供水水质风险机理分析

1.1 水质风险因素的识别与分析

所谓自来水供水水质风险,即在自来水生产-供应过程中,由于某环节或某些因素的动态变化导致水质污染的可能性。在城市自来水供应系统(指由自来水水厂生产-供销等复杂子系统组合而成的动态关联的社会系统)中,其复杂性、系统性和动态性决定了该系统的水质风险因素主要分为人员、设备、环境和管理 4 个方面。

a. 人员因素风险。任何一项生产活动中,人都是其他因素工作的承担者,是导致风险事故的直接来源。在自来水供应过程中,人员因素风险不仅包括内部员工的熟练程度不够、技术水平及知识理解掌握欠缺、服从性纪律性较差、责任心缺失、风险认知不足、身体健康程度欠佳等^[7]造成的水质风险,还包括外部人员的生产生活活动、恶意投毒等带来的水质风险。

b. 设备因素风险。设备因素风险指在自来水生产过程中,由生产机械设备的完好程度、先进程度等设备状态,以及设备的安全防护装置等造成的水质风险^[8]。如泵站、供水管道等设备故障或损坏可能直接导致水体的二次污染,沉淀池中的斜板损坏,会导致附着在沉淀斜板上的絮凝体减少,沉淀不完

全,从而影响供水的水质。

c. 环境因素风险。供水的环境因素风险主要是指生产人员的内部工作环境、气温等自然环境和水源周边居民生产生活及海上活动等社会环境引起的水质风险。如员工工作区粉尘飘絮较多、受工业区噪音影响较大等,可能会造成水处理任务加重,或通过影响员工的精神状态、身体状态,最终造成水质污染。气温升高时会造水体中氨氮和有机物等水质指标的升高,未合理处理可能对水质造成一定的影响。

d. 管理因素风险。在自来水供应过程中,管理工作主要包括组织管理、安全管理、运行管理三部分。组织管理包括组织机构、规章制度、综合管理、年度自检和考核、问题整改等方面;安全管理包括安全生产、突发事件应急管理、物料和设施管理、水质检测等方面;运行管理包括输水管网末梢水质测试、二次污染监测等。这些管理因素的匮乏或不完善,可能会导致员工违章操作、决策失误、水质检测不到位、安全检查不过关等,最终可能影响供水水质。

1.2 水质风险耦合机理

所谓风险耦合,即指某复杂系统中各类风险因素间相互依赖与影响的程度^[9]。传统的水质风险致因研究,主要针对某一方面影响因素单独作用时的事故链进行分析,或只简单粗略地叠加几方面因素的共同作用效果,未考虑影响水质的单一因素内部或因素与因素间的风险耦合程度。在自来水生产过程中,由于影响水质的4个风险因素相互依赖、相互作用,导致系统中某些风险因素发生的概率有所改变,最终形成水质风险耦合的过程。

2 供水水质风险因素耦合分析

2.1 单因素耦合

供水水质风险单因素耦合是指水质风险的各类影响因素,其自身多种风险因素间相互依赖、相互影响的过程^[9],包括人员-人员耦合 $T_{11}(a)$ 、设备-设备耦合 $T_{12}(b)$ 、环境-环境耦合 $T_{13}(c)$ 和管理-管理耦合 $T_{14}(d)$ 。如员工上岗时未按取药要求添加化学药剂,致其中毒且短时间内无人发现,此期间该岗位缺乏加药操作,导致水质不达标,即为人员-人员耦合风险的一种类型。

2.2 双因素耦合

2.2.1 人员-设备风险耦合

供水系统中操作人员的操作行为和供水设备的安全状态可能会互相影响。如对沉淀池的斜板进行定期清洗时,可能致其大面积破损,影响供水水质。而设备的损坏,会影响操作人员的操作情绪,可能会

实施不安全行为造成水质事故。该耦合风险记为 $T_{21}(a,b)$ 。

2.2.2 人员-环境风险耦合

在供水系统中主要考虑人的活动对自然环境的影响。如外部人员在取水口恶意投毒、水源区周边居民的生产生活活动等,可能会导致取水的水质突然变化较大,经净水工艺后水质仍然不佳。该耦合风险记为 $T_{22}(a,c)$ 。

2.2.3 人员-管理风险耦合

供水系统中人员的生产与管理活动相互影响。如当管理制度出现漏洞时,若生产人员偷懒不在岗位,对水源区突发的水质问题未能做好应急处理,会导致输出口水质风险。若管理人员能力欠佳,面对水质突发事件无法统筹管理调配,也会引起水质问题。该耦合风险记为 $T_{23}(a,d)$ 。

2.2.4 设备-环境风险耦合

在自来水生产过程中,若水源区的水体环境污染严重,其富含的物质可能会腐蚀净水设备及输水管网,导致管网末梢的水质出现问题。而设备腐蚀老化时的脱落物又会影响生产作业环境,从而影响水质。该耦合风险记为 $T_{24}(b,c)$ 。

2.2.5 设备-管理风险耦合

设备-管理的风险耦合主要考虑对供水设备的管理。当水厂对供水机械设备的购置、使用、维修保养等疏于管理时,可能对设备造成损伤等而无法正常工作,对水质产生一定的影响。该耦合风险记为 $T_{25}(b,d)$ 。

2.2.6 环境-管理风险耦合

环境-管理风险耦合主要考虑在自来水生产过程中环境因素的变化对管理的影响。若取水口水体环境变差,将导致净水管理工作增多,如在过滤时可能多投放活性炭等。该耦合风险记为 $T_{26}(c,d)$ 。

2.3 多因素耦合分析

2.3.1 人员-设备-环境风险耦合

该耦合过程的起源因素可以是人,也可以是环境。以环境因素风险为耦合起源分析,如水源地取水环境的恶化,可能会腐蚀设备,从而影响生产人员的情绪,导致其不安全行为而影响水质。该耦合风险记为 $T_{31}(a,b,c)$ 。

2.3.2 人员-设备-管理风险耦合

在自来水生产过程中,对设备缺乏管理或管理不当,可能会导致生产设备损坏或老化,影响操作人员的情绪,导致其实施不安全行为引起供水水质事故。若对生产人员疏于管理或管理不善时,有关人员可能实施不安全行为,导致设备损坏。该耦合风险记为 $T_{32}(a,b,d)$ 。

2.3.3 人员-环境-管理风险耦合

在人员-环境-管理风险耦合过程中,水源区周边居民的生产生活活动及外部人员恶意投毒等,会造成水源区的环境污染,从而增加净水管理工作,管理不慎可能会造成供水水质事故。而对人员疏于管理时,其不安全行为可能会导致内部作业环境污染,从而影响供水水质。该耦合风险记为 $T_{33}(a,c,d)$ 。

2.3.4 设备-环境-管理风险耦合

设备-环境-管理风险耦合过程的起源可以是设备,也可以是管理。如以管理因素风险为起源,会产生对设备管理不当和环境监测欠缺的耦合,而环境与设备也会发生耦合,三大要素共同作用引发供水水质风险。以设备因素风险为起源,设备与环境间的耦合会加大管理工作的复杂性,可能会导致水质事故。该耦合风险记为 $T_{34}(b,c,d)$ 。

2.3.5 人员-设备-环境-管理风险耦合

人员-设备-环境-管理风险耦合情况出现的概率较小,但一旦发生影响较严重。以管理因素风险为核心,对其他三因素风险中任一因素管理不善,可能会导致供水水质风险。如人员对人员管理不到位时,人员、设备和环境的耦合加大了供水水质事故的概率。该耦合风险记为 $T_4(a,b,c,d)$ 。

3 基于 $N-K$ 模型的供水水质风险耦合作用度

3.1 $N-K$ 模型及其构建

$N-K$ 模型通常用来解决复杂动态系统的问题,参数 N 表示所研究动态系统中风险因素的个数; K 表示风险因素间相互耦合关系的个数。若动态系统中有 N 个因素,每个因素有 n 种不同状态,则系统因素耦合方式有 n^N 种,其中 K 的取值介于 $0 \sim N-1$ 之间^[10-12]。

由于自来水供应系统中,因素的耦合值随其耦合次数的增加而增大,而耦合值越大意味着该因素的风险越大,其引起的事故率越高。耦合因素交互的计算公式为

$$T_4(a,b,c,d) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^M P_{h,i,j,m} \log_2(P_{h,i,j,m}/(P_h P_i P_j P_m)) \quad (1)$$

式中: $P_{h,i,j,k}$ 为人在第 h 种状态、设备在第 i 种状态、环境在第 j 种状态、管理在第 k 种状态下,供水水质风险发生的概率。 T 值越高说明水质风险越大。双因素和多因素风险耦合计算公式如下:

$$T_{21}(a,b) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^I P_{h,i} \log_2(P_{h,i}/(P_h P_i)) \quad (2)$$

$$T_{22}(a,c) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^J P_{h,j} \log_2(P_{h,j}/(P_h P_j)) \quad (3)$$

$$T_{23}(a,d) = \sum_{h=1}^H \sum_{m=1}^M P_{h,m} \log_2(P_{h,m}/(P_h P_m)) \quad (4)$$

$$T_{24}(b,c) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J P_{i,j} \log_2(P_{i,j}/(P_i P_j)) \quad (5)$$

$$T_{25}(b,d) = \sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M P_{i,m} \log_2(P_{i,m}/(P_i P_m)) \quad (6)$$

$$T_{26}(c,d) = \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M P_{j,m} \log_2(P_{j,m}/(P_j P_m)) \quad (7)$$

$$T_{31}(a,b,c) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \log_2(P_{h,i,j}/(P_h P_i P_j)) \quad (8)$$

$$T_{32}(a,b,d) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^I \sum_{m=1}^M \log_2(P_{h,i,m}/(P_h P_i P_m)) \quad (9)$$

$$T_{33}(a,c,d) = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \log_2(P_{h,j,m}/(P_h P_j P_m)) \quad (10)$$

$$T_{34}(b,c,d) = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{m=1}^M \log_2(P_{i,j,m}/(P_i P_j P_m)) \quad (11)$$

3.2 实证分析

对以湖泊、流域为取水源的自来水公司的水质事故(凡涉及的水质事故风险发生并影响居民的正常生活)情况进行调查统计。据不完全统计结果,2008—2017 年间共发生 362 起供水水质事故,将各水质事故按人为、设备、环境和风险因素归类,列出单因素耦合、双因素耦合和多因素耦合下水质事故发生的次数,0 表示风险因素未发生,1 表示风险因素发生,统计结果如表 1 所示。表 1 中 4 位数字分

表 1 自来水供应事故风险耦合次数及频率

单因素耦合		双因素耦合		多因素耦合	
耦合次数	耦合频率	耦合次数	耦合频率	耦合次数	耦合频率
0000 共计 0 次	$P_{0000} = 0$	1100 共计 30 次	$P_{1100} = 0.083$	1110 共计 29 次	$P_{1110} = 0.080$
1000 共计 8 次	$P_{1000} = 0.022$	1010 共计 62 次	$P_{1010} = 0.171$	1101 共计 18 次	$P_{1101} = 0.050$
0100 共计 3 次	$P_{0100} = 0.008$	1001 共计 41 次	$P_{1001} = 0.113$	1011 共计 33 次	$P_{1011} = 0.091$
0010 共计 12 次	$P_{0010} = 0.033$	0110 共计 15 次	$P_{0110} = 0.041$	0111 共计 16 次	$P_{0111} = 0.044$
0001 共计 10 次	$P_{0001} = 0.028$	0101 共计 36 次	$P_{0101} = 0.100$	1111 共计 10 次	$P_{1111} = 0.028$
		0011 共计 39 次	$P_{0011} = 0.108$		

别代表人为、设备、环境和管理风险因素是否发生的风险耦合状态。如 1000 表示人为因素发生,设备、环境和管理风险因素都未发生的风险耦合状态。

根据表 1,计算各风险因素耦合情况的概率值,最后根据式(1)~(11)计算各因素风险耦合 T 值。

a. 单因素风险耦合概率计算。环境因素风险未发生时的水质事故概率为

$$P_{\dots 0} = P_{1000} + P_{0100} + P_{0001} + P_{1100} + P_{1001} + P_{0101} + P_{1101} + P_{0000} = 0.404$$

依此方法分别计算出 $P_{0\dots} = 0.362$, $P_{\dots 0} = 0.566$, $P_{\dots 0} = 0.438$, $P_{1\dots} = 0.638$, $P_{\dots 1} = 0.434$, $P_{\dots 1} = 0.596$, $P_{\dots 1} = 0.562$ 。

b. 双因素风险耦合概率计算。环境因素风险与管理因素风险都未发生时的水质事故概率为

$$P_{\dots 00} = P_{0000} + P_{1000} + P_{0100} + P_{1100} = 0.113$$

依次可计算出 $P_{00\dots} = 0.169$, $P_{0\dots 0} = 0.136$, $P_{0\dots 0} = 0.082$, $P_{\dots 00} = 0.163$, $P_{\dots 0 0} = 0.226$, $P_{1\dots} = 0.241$, $P_{1\dots 1} = 0.370$, $P_{1\dots 1} = 0.282$, $P_{\dots 11} = 0.193$, $P_{\dots 1 1} = 0.222$, $P_{\dots 11} = 0.271$, $P_{01\dots} = 0.193$, $P_{0\dots 1} = 0.226$, $P_{0\dots 1} = 0.28$, $P_{10\dots} = 0.397$, $P_{01\dots} = 0.403$, $P_{0\dots 1} = 0.34$, $P_{1\dots 0} = 0.268$, $P_{\dots 10} = 0.241$, $P_{\dots 01} = 0.291$, $P_{1\dots 0} = 0.356$, $P_{\dots 1 0} = 0.212$, $P_{\dots 10} = 0.325$ 。

c. 多因素风险耦合概率计算。设备、环境、管理因素风险都未发生时的水质事故概率为

$$P_{\dots 000} = P_{0000} + P_{1000} = 0.022$$

依次可计算出 $P_{000\dots} = 0.028$, $P_{000 0} = 0.033$, $P_{0\dots 000} = 0.008$, $P_{111\dots} = 0.108$, $P_{111 1} = 0.078$, $P_{1\dots 111} = 0.119$, $P_{\dots 111} = 0.072$, $P_{011\dots} = 0.085$, $P_{011 1} = 0.144$, $P_{0\dots 11} = 0.152$, $P_{101\dots} = 0.262$, $P_{101 1} = 0.204$, $P_{\dots 011} = 0.199$, $P_{110\dots} = 0.133$, $P_{110 1} = 0.163$, $P_{\dots 101} = 0.15$, $P_{11 0\dots} = 0.163$, $P_{1\dots 10} = 0.251$, $P_{\dots 110} = 0.121$, $P_{100\dots} = 0.135$, $P_{10 0\dots} = 0.193$, $P_{1\dots 00} = 0.105$, $P_{010\dots} = 0.108$, $P_{01 0\dots} = 0.049$, $P_{\dots 100} = 0.091$, $P_{001\dots} = 0.141$, $P_{0\dots 10} = 0.074$, $P_{\dots 010} = 0.204$, $P_{00 1\dots} = 0.136$, $P_{0\dots 01} = 0.128$, $P_{\dots 001} = 0.141$ 。

d. T 值计算。交叉风险耦合 T 值为: $T_{21} = 0.01634$, $T_{22} = 0.00137$, $T_{23} = 0.07766$, $T_{24} = 0.05286$, $T_{25} = 0.00572$, $T_{26} = 0.05098$, $T_{31} = 0.08280$, $T_{32} = 0.11139$, $T_{33} = 0.14603$, $T_{34} = 0.13133$, $T_4 = 0.32432$ 。

由计算结果可知, $T_{22} < T_{25} < T_{21} < T_{26} < T_{24} < T_{23} < T_{31} < T_{32} < T_{34} < T_{33} < T_4$ 。

3.3 结果分析

a. 城市自来水供应系统中,水质风险随着耦合因素参与数量的增加而增大,即人员、设备、环境和管理 4 个因素同时参与耦合时的风险要大于其中任

意 3 个因素同时参与耦合的风险,3 个因素耦合风险又大于双因素耦合风险,这与供水水质事故实际发生情况相一致。

b. 风险耦合 T 值越大,则耦合风险就越大。根据 3 个因素交叉风险耦合 T 值的比较结果可知:人员-环境-管理的耦合风险最大,人员-设备-环境的耦合风险最小,设备-环境-管理的耦合风险大于人员-设备-管理的耦合风险。通过比较可知,3 个因素风险耦合中有管理因素参与耦合时比无管理因素参与时的耦合风险更大,表明若管理出现漏洞,将增大水质事故发生的可能性。且由管理因素和环境因素的完全耦合增大水质事故的发生概率可知,环境因素在某种情况下可能是水质风险的推动力。

c. 通过对双因素风险耦合 T 值的比较可知:人员-管理耦合风险最高,其次是设备-环境、环境-管理、人员-设备、设备-管理耦合,人员-环境耦合风险最低,说明管理问题是水质风险发生的关键,而环境因素风险既可以在管理出现问题时成为水质风险的推动力,又可以通过对设备的损坏,与设备因素耦合推动水质风险的发生。

4 结论

基于对自来水供应动态系统中水质风险因素的识别,分析了水质风险因素的耦合作用,并结合部分区域自来水公司的水质事故情况数据,借助 N - K 模型计算出不同因素风险的耦合值,为自来水公司水质管理工作提供了理论借鉴。研究表明:参与风险耦合的因素越多,水质风险越高。在人员、设备、环境和管理 4 个风险因素中,管理因素风险占主导地位,是影响水质事故率的关键因素,环境因素风险能借助管理因素风险等对水质事故的发生起到一定的推动作用。

通过对水质风险因素耦合的研究,对自来水供应公司的水质保障工作提出以下建议:

a. 提升对自来水公司的管理强度和管理水平,如严格考察岗位人员的胜任力程度,强化绩效考核工作等,以减少管理因素风险发生的概率。

b. 做好应对突发环境因素风险的紧急处理预案,根据环境因素风险参与耦合时的风险大小进行不同强度的处理。同时,当水源区水环境污染时,政府应规制周边居民的生产生活活动,且合理补偿其经济损失。如周边居民的养殖活动,使水体富营养化等,影响了取水水质,政府在要求减弱养殖活动时,应给予其相应的补偿。

参考文献:

[1] 王冬生,李世华,周杏鹏. 基于 PSO-RBF 神经网络模型

- 的原水水质评价方法及应用[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2011, 41(5): 1019-1023.
- [2] 晏晓红. 自来水水质检测意义与检测关键环节分析[J/OL]. 中国住宅设施, 2018(1): 1-2.
- [3] 王亚军, 王进喜, 杨亚红, 等. 校园生活饮用水管网中水质健康风险评价基础研究[J]. 甘肃科学学报, 2013, 25(1): 39-41.
- [4] 吴玉超, 陈吕军, 兰亚琼, 等. 某微污染源自来水厂的纳滤深度处理效果研究[J]. 环境科学, 2016, 37(9): 3466-3472.
- [5] 张伟, 陈志平. 自来水厂工艺优化与水质管理[J]. 净水技术, 2014, 33(增刊1): 192-195.
- [6] 李小艳, 魏伟, 李鸯, 等. 我国供水污染突发事件的原因与对策研究: 以兰州4·11供水突发事件为例[J]. 广东化工, 2015, 42(1): 82-83.
- [7] 张津嘉, 许开立, 王延瞳, 等. 瓦斯爆炸事故风险耦合分析[J]. 东北大学学报(自然科学版), 2017, 38(3): 414-417.
- [8] 邹小华, 徐平. 基于风险耦合的洞室群施工安全风险云评价[J]. 水利技术监督, 2018(2): 112-115.
- [9] 吴贤国, 吴克宝, 沈梅芳, 等. 基于N-K模型的地铁施工安全风险耦合研究[J]. 中国安全科学学报, 2016, 26(4): 96-101.
- [10] 陈勇刚, 熊升华, 贺强, 等. 民航机务维修不安全事件N-K风险耦合分析[J]. 中国安全科学学报, 2018(2): 104-109.
- [11] 付邦稳, 蒋宏业, 徐涛龙, 等. 基于N-K模型的城市燃气管道失效可能性因素耦合分析[J]. 中国安全生产科学技术, 2018, 14(2): 145-149.
- [12] 罗帆, 刘堂卿. 基于N-K模型的空中交通安全耦合风险分析[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2011, 33(2): 267-270.
- (收稿日期: 2018-09-05 编辑: 胡新宇)

· 简讯 ·

水利部、生态环境部联合印发河长制湖长制总结评估工作方案

中华人民共和国水利部办公厅、生态环境部办公厅联合印发《全面推行河长制湖长制总结评估工作方案》,启动全面推行河长制湖长制总结评估工作。

2016年11月和2017年12月,中共中央办公厅、国务院办公厅先后印发《关于全面推行河长制的意见》《关于在湖泊实施湖长制的指导意见》,提出到2018年年底全面建立河长制湖长制。两年来,在各地各有关部门共同努力下,河长制、湖长制在全国迅速推行。截至2018年6月,全国31个省(自治区、直辖市)已提前半年全面建立河长制,河长制的组织体系、制度体系、责任体系初步形成。各地同步开展河湖“清四乱”等专项行动,河湖面貌逐步改观。

《全面推行河长制湖长制总结评估工作方案》明确,总结评估以省级行政区为评估单元,范围为31个省(自治区、直辖市)。数据采集时间截至2018年12月31日。根据《关于全面推行河长制的意见》《关于在湖泊实施湖长制的指导意见》精神,总结评估主要从“有名”“有实”两个方面进行。“有名”方面,主要评估河长湖长组织体系建设(总河长、分级分段河长、各级湖长设立情况),制度建设情况,河湖管护长效机制建设情况(部门协作机制、资金投入机制、公众参与机制)等;“有实”方面,重点从河长湖长履职情况、工作组织推进情况、河湖管理保护及成效等方面进行总结评估。

《全面推行河长制湖长制总结评估工作方案》明确,总结评估采用定性与定量相结合的方法,以定量评估为主,采取自评和第三方评估相结合的方式,以省(自治区、直辖市)为评估单元,各省份按要求开展自评;由招标选取的2家评估单位分别对各省份自评情况进行现场抽样核查和社会满意度调查,每家评估单位在每个省份分别随机抽取不少于3个地级行政区、每个地级行政区随机抽取不少于2个县级行政区,进行抽样核查和社会满意度调查。

总结评估工作由水利部、生态环境部负责,水利部河湖管理司和生态环境部水生态环境司组织。水利部发展研究中心为总结评估工作的预算项目管理单位,负责招标选取2家第三方评估单位。

(本刊编辑部供稿)