

应对突发事件 保障供水安全

□ 宋仁元 沈大年



供水企业是城市重要的基础设施,供水安全保障是供水发展中各方关注的重大问题。我国对饮用水安全问题高度重视。在发生突发事件时,如何保障供水安全已成为全社会关注的重要问题。

突发事件对供水水质的影响

突发事件包括:地震、狂风暴雨、干旱等重大自然灾害、蓝藻对水体的污染;工业废水、船只倾覆等严重事故性污染;水致疾病暴发期间对水源的严重污染;供水企业运行管理缺陷或爆管、断电引起的供水重大事故以及人为的破坏等等。面对突发事件,需采取相应的防范措施和制订应急预案,加强科学管理,使水安全事故的机率和造成的损失降到合理的最低限度,为此,笔者提出如下水质安全保障建议。

保障水质安全有举措

一、日常监管与检测并重

1、在日常运行中要抓住关键性运行项目。为保证供水水质,需定期检测水质标准(或目标)所规定的各项目,以验证所供水质是否符合要求。但检测是定期的,检测的结果也是事后的。因此在水厂日常运行中,要寻找便于频繁检测或连续检测的关键性运行项目以确保供水安全。浊度和余氯是常规处理中共同的关键性运行项目。此外根据净水要求,增加pH、氨氮或其他项目。

2、保证浊度稳定地达到预定的要求。稳定降低过滤水浊度有二种基本方式:根据快滤池的浊度去除率确定沉淀水浊度要求;加注助凝剂或助滤剂,特别是加注有机聚合物,会改

善水的混凝、沉淀和过滤性能。

3、要控制初滤水浊度。当出厂水浊度要求严格控制到相当低的情况下,就要注意初滤水浊度的控制。控制初滤水浊度的基本措施是:降低冲洗结束时的废水浊度;为节约冲洗水,可在后期以低反冲强度冲洗一段时间,或用翻板滤池的冲洗方式,把砂面上水放掉;排放初滤水(约15分钟);反冲水中加注混凝剂,主要是冲洗后期的水;冲洗后停役一定时间或在冲洗开始时滤速缓慢提高,可缓和初滤水浊度。供水企业可因地制宜选用。

4、为保证消毒要求,要保证出厂水维持需要的余氯幅度。受粪便污染的原水很可能有病毒,而且危害严重。病毒测定很困难,为保证病毒及其他微生物安全,要考虑其安全的去除率。除随浊度降低去除一部分外,其余靠水厂内保证一定的消毒CT值。

5、消毒剂的合理选用。每种消毒剂均有它的优点、缺点、副产物和制约条件,水厂可因地制宜选用。消毒一般用氯消毒。权衡风险,要在保证消毒要求的前提下,力争副产物的含量低于目标要求。有条件的,厂内用自由氯消毒更为有利。

6、加强科学管理,要定期观察测定影响运行效果的关键部位。如沉淀池进口穿孔墙前后的积泥情况,沉淀区积泥情况,沉淀池出水均匀情况,快滤池滤层高度的变化,滤层的含泥量,非汽水冲洗滤池冲洗过程中是否有气泡等。定期测定滤层高度、含泥量、一格滤池的过滤全过程的进出水质、滤速、水头损失、冲洗强度以及冲洗时间与初滤水的关系。

7、安装必要的仪表、监视系统或自动化措施。进水、各沉淀池出水、滤后水及出厂水宜安装在线浊度仪。

8、要合理选用混凝剂、助凝剂、助滤

剂和氧化剂。这是提高处理效率,保证处理水质的重要措施之一。

二、采取必要的净水工艺技术

要通过技术改造使净水工艺的每一环节在技术上处于经济合理的状态。

1、混合的速度梯度要适宜,在常规处理中,短促而充分的混合是保证后续工艺处理效果的关键。混合不充分,使水中部分脱稳不够的颗粒,在后续絮凝、沉淀和过滤中难以去除。

合适的速度梯度,当机械混合时G值宜700-1000,T值宜小于10~30s。静态混合器宜3000~5000。生产运行中,当混合设施实际运行G值,有一定程度偏离合理值时,为改善混合条件,通常可采取以下措施:改造为机械混合池,效果较好的为水泵提升扩散管道混合器,机械搅拌混合器,水泵提升喷射混合器等;当有几组混流沉淀池时,可比较停役其中一组后的综合效果;用两只管道混合器以适应不同水量。

2、完善的絮凝是保证沉淀效果的重要条件。沉淀效果决定于絮凝体沉降特性和沉淀条件。从技术经济上讲,完善的絮凝是提高絮凝沉淀效果的首选重点。

3、沉淀池的合理改造。当絮凝体凝结良好,沉淀后水仍不能保证出水浊度的目标要求,则需研究沉淀池(或澄清池)改造的必要性。首先检查运行上是否存在缺陷。排除运行性缺陷后,宜比较用助凝剂改善的可行性。提高沉淀效果的较简便措施是部分沉淀池或澄清池加装斜管,使整个水厂的沉淀池负荷处在合理的状态。

4、对以浊度所指示的污染物而言,过滤是最后把关性工序。滤池冲洗后,滤料表层的含泥量宜 $<1\%$, $>3\%$ 将降低过滤去浊率,也说明冲洗不完善,需要改善冲洗条件。

三、缓解藻类繁殖引起的水质问题

藻类繁殖对供水的影响要引起重视。在一定水温、营养条件、光照和pH条件下,藻类会相应繁殖。我国多数湖、库符合藻类繁殖的条件,相当部分已属富营养化。今后我国应用地表水和水库的比例将呈发展趋势,而环保治理需要有个过程,藻类繁殖对供水的影响要引起重视。

(一)含藻的水会影响配水管网水质稳定。在库、湖中,控制藻类有以下方法可供选择:

1、对流域面积不大,以蓄水为主的基本上用于城市供水的水库,在进水端加注混凝剂并增设混合和一定的絮凝设备,可使进入库、湖水的磷含量降到 0.05mg/L 以下,甚至 0.005mg/L 。使水源处在贫营养和接近贫营养状态,以控制藻类繁殖。

2、在水深 $>5\text{m}$ 的水库,可装置曝气筒(或扬水筒)。实践显示,平均水深超过 10m 的,控制藻类繁殖和臭味有良好效果;平均水深为 $5\sim 10\text{m}$ 的,蓝绿藻繁殖及臭味得到控制,但不能控制绿藻及硅藻,特别硅藻明显繁殖;平均水深在 5m 以下的没有控制效果。

3、在藻类繁殖季节,投加硫酸铜控制其繁殖。

4、饲养一定的鱼类和水草也有利于控制繁殖。

(二)当藻类进入净水厂,尽可能提高前道工序的去除率,主要处理措施有:

1、进厂的水先用金属或合成纤维编织的微滤机过滤。在日本有部分水厂用纤维编织的长毛绒(毛长 $7\sim 15\text{cm}$)替代微滤网,流速 $600\sim 800\text{m/d}$ 。据有关试验,蓝藻去除率 $96\%\sim 99\%$,硅藻 $70\%\sim 85\%$,绿藻 $95\%\sim 98\%$ 。

2、生物预处理。在降低氨氮、可降解有机物等的同时,也降低藻类含量和臭味程度。

3、水中加泥或加注助凝剂有助于提高藻类去除率。前加氯可提高去除率,但可能增加藻毒素含量,反过来氯(余氯 0.3mg/L , 30min)(化合氯无效)和臭氧(余臭氧 0.3mg/L , 5min)及木质粉末活性炭可去除微囊藻毒素LR。

4、滤水中藻类过多,会引起滤池堵塞。把滤层改为双层滤料,可改善堵塞状况。

5、藻类的存在影响滤池过滤效率,如滤后水浊度升高,在待滤水中再加混凝剂(即助滤剂),可提高滤池的去除率。供水企业宜根据各自条件,进行必要的试验,权衡得失,因地制宜选用。

四、良好的配水系统管理

1、配水系统的根本任务除保证供应用户充足的水量和足够的压力外,还要保证管网水质仍符合标准或目标要求。为便于考核,则考核管网水。水厂处理和配水系统管理的根本目的是保证水质达到标准要求。水质标准中多数项目的含量,在配水系统中的不再变化或变化甚微。由于水质带侵蚀性,输配水管内壁会有部分锈蚀,管网水中的色、铁、锰、浊度,可能有一定增加。

2、在出厂水符合标准的基础上,为保证管网水符合标准,须严格控制和避免:

(1)污染物特别是受粪便污染的污染物进入配水系统。须严格控制和避免:

①用户污水通过自来水接水管倒回到配水系统;

②各清水池要加盖盖好,避免飞禽粪便等污染物进入,通气孔要用网罩,避免昆虫进入;

③配水系统要维持足够的压力,避免地下水渗入;

④避免管网发生水锤,以免低压或负压时地下水渗入;

⑤新敷管道清洗消毒达到规定要求;

⑥较困难的是,管道停水检修尤其是爆管检修时,要尽最大努力避免污染物进入或进行必要的消毒。

(2)清水池、屋顶水箱、地下水池,每年要清洗消毒1~2次。

(3)如管网水色度超标,要检验铁、锰值,找出增加铁、锰值的关键管段,对这类关键性管段逐步进行改造。

(4)如发现个别地区耐热大肠菌或埃希大肠菌不合格,要进一步分析,如多次不合格要分析原因,并采取相应措施。

(5)如发现边远地区管网余氯消失,要因因地制宜采取提高出厂水余氯,改用氯胺或管网中间补充加氯等措施。

(6)配水系统,主要是配水管,要定期放水冲洗,以改善管网水质。

(7)尽量避免或减少流速过低现象,尤其管网断头处和阀门关闭处,这是管网水质的薄弱点。 C5T