

上海市水利管理处

Shanghai Water Conservancy Management

水利科技

- 水利科研
- 科技动态
- 论文集萃

信息搜索

防止蓝藻暴发的根本措施

2007年5月，太湖多处湖面暴发大规模蓝藻，在情况特别严重的湖区，湖水几乎像绿色油漆一样浓稠，导致无锡城区部分自来水用户受到“臭水”影响。随后，巢湖、滇池相继暴发蓝藻，连20年未曾出现大规模蓝藻污染的武汉东湖也陷入了同样的困局。至7月初，北方城市长春的重要水源地水库也发现了蓝藻，并且迅速地大量繁殖。

面对突发事件，人们首先考虑应该采取何种应急措施。尝试引水稀释污染源。实际上，因湖区范围太大，采用稀释手段，一时也难奏效。采用化学方法，如：向水中投入少量硫酸铜灭藻，只能杀灭藻类，却不能改善水质。在短时间内，几乎找不到有效控制的办法，只能听天由命。

今年藻类数量迅速增加的几个因素

部分湖区藻类数量迅速增加的原因是：1、今年以来，降水量偏少，水位较低，日照强烈，气温偏高，有利于藻类大量繁殖；2、湖水中的营养性物质氮、磷的含量较高，水体富营养化现象比较严重，养分充足，适合藻类的生长需求，为藻类的生长和大量繁殖创造了有利的内部条件；3、再加上藻类有随风向、湖流漂移的特性，因此，水域中水体流动性差，藻类相对集聚；流动性相对较好的水域则藻类较少，藻类过度繁殖、大量衰亡腐烂时会消耗水体中的溶解氧，并产生异味。藻类聚集后逐渐死亡腐烂，快速消耗水中的溶解氧，导致水体缺氧性腐变，令水体产生异味。

藻类数量迅速增加的根本原因

类似此次蓝藻爆发，藻类污染水源的事例，在日常生活中并不少见，如以往某市东湖的蓝藻水华问题；南方一些城市的自来水水源，遭遇“青苔水”堵塞滤池的困扰；一些乡村住宅旁的“风水塘”，因藻类增多，满塘碧绿，影响其使用功能和景观作用；即使在太湖湖区，蓝藻每年都会暴发，但这次规模最大，程度至甚，对自来水供应的影响也最严重。近年来，在我国近海海域频繁暴发的赤潮，也是由于水域中的浮游藻类过多而引起的。

从表面上看，蓝藻暴发起因是高温，缺水，甚至还归咎于气候变暖等客观因素，人们似乎没有责任，也无计可施。由藻类引发的生态事故如：水华和赤潮等，并非不可预知和不可防控。水生态学早已给出答案：水华是由藻类，主要是蓝藻（或称为蓝细菌）、绿藻、硅藻等引起的，水华发生时，水一股呈蓝色或绿色；赤潮是海洋中某些微小的浮游藻类、原生动物或更小的细菌，在满足一定的条件下爆发性繁殖或突然性聚集，引起水体变色的现象。其最根本原因乃人类经济的活动，对大自然造成了许多干扰，使水中氮、磷等营养物质大量增加，造成淡水、海水的富营养化，为水中这些微小生物的爆发性疯长提供了十分有利的条件。我们可以通过加强对藻类疯长的各个因素的监测，进行预测。控制导致水域富营养化的各类污染，可防止水华或赤潮的发生。

目前已开展的工作

在监测方面，可选取与富营养化关系密切的参数，如湖水透明度和水色，水中N、P的浓度，DO、COD、BOD以及藻类种群、生物量或叶绿素a的含量等作为评价指标，制定判别标准，区分不同类型。检测手段，可侧重于检测N、P营养因子；或侧重于检定藻类种群构成与叶绿素等生物学指标；或仅选择透明度及化学性状指标。有条件的，可采用3~5种以上的参数进行综合分析。

由于人们对环境保护的认识不足，在防治水域富营养化方面，我国处于起步阶段，一些地区还处于管理失控的状态，非要到无水可用的境地，才会引起各方面的充分重视。目前，各级水环境监测部门，已逐步增加了检测水域富营养化的指标，如珠江流域水环境监测中心早在1980年代，就较为系统地进行了水域中底栖动物监测、浮游动植物监测、菌类监测等方法研究，在河流、湖泊、水库等不同水域进行采样和效果比对分析，对不同水域的采样方法、样品保存、样品的定性、定量分析，形成了一套适合珠江出海口水域的生物监测方法以及水质评价方法。在进行局部区域的水环境评价及部分工程的环境影响评价，发挥了作用。但我们的监测评价结果只是作为决策部门参考的资料，并未成为有效的预警报告，有关部门未能对可能发生的水环境事故进行有效的干预，一旦发生突发污染事故，没有应对措施和处理预案，只好抱着侥幸心理，听天由命，此时采取应急补救措施已为时晚矣。相信各地水环境保护的同行也有与我们相同的感受。

应该注意的问题

在地面水环境质量标准中，对于营养盐指标如总磷，河流与湖、库的限制值有所不同，同样是三类水标准，河道中的标准限制值为0.1mg/l，湖泊中的标准限制值为0.025mg/l，河道中三类水标准限制值是湖泊的三类水标准限制值的四倍。当总磷浓度符合三类水标准的河道水体，流入水库湖泊后，即超过了湖泊的四类水质标准，与水中超量的总氮共同作用，容易形成水库湖泊的富营养化。太湖环湖有100余条小河流入，以这样的形式向湖区输入氮磷，自然会累积在湖区，形成富营养化。采用引江济太方案，也容易向湖区输入大量的氮和磷。许多引蓄河水的水库湖泊，应该注意这个问题。

在防治方面，首先应限制湖库水中的氮、磷等营养物质的增加，控制集中排入湖库的城镇生活污水排污口、排放工业废水的企业及湖库流域内其他固定污染源的污染物排放量；减少主要来自农牧地区地表径流(包括农村村落污染)、城镇地表径流、林区地表径流、以及大气降尘、降水等面源排放；以及通过合理养殖和种植，削减湖泊底泥中含有大量的营养盐，等等。

在蓝藻未形成危害之前，可采用生物操纵方法治藻，取得较好效果的有武汉东湖和深圳水库，研究人员总结出生物操纵措施，利用鱼类控制富营养化，控制微囊藻水华都收到了很好的效果；今年各个湖泊暴发蓝藻，超出了利用生物处理的能力，只能采用被动的做法，利用人工捞取的方法收集富藻水，逐次浓缩、脱水后得藻泥。由于蓝藻中富集了大量的氮、磷、钾、有机质及重金属等，在富营养湖泊中水华蓝藻大量暴发时，机械除藻，对控制蓝藻水华污染，有效降低水中的内源氮、磷等污染物负荷，可减少今后再发生类似事件的几率。但以上举措都是众多企业和用户排污，把污染物排放到水体，再由某个部门来治理、修复，实际上就是默认和纵容排污。这种由政府买单处理的被动做法，耗费大量的资金用于治理被污染的水域，收效甚微，并非明智之举。

一些制定了严格保护措施的重点饮用水库，如新丰江水库（万绿湖）、新安江水库（千岛湖）等能够在今年避免爆发蓝藻，就是有力的证明。为了控制污染，保护湖泊，当地政府出台了严格的保护条例，限制排污，投资建造污水处理和环保设施，并封山育林，涵养水源。县与乡、乡与村，层层签订环保责任状，并实行一票否决制进行考核。同时，下游受惠地区采取相应措施支持上游库区环境保护和经济发展，省政府给予库区群众更大力度的扶持，促进水库水源环境保护工作发展。

当地政府通过严格的管理，限制网围养殖面积和农业面源污染，不准污染企业上马，严格控制排污，把污染限制在源头，并在上游区域设立生态保护区，建立更大范围的保护屏障。库区人民牺牲了眼前的经济利益，却带来了不可估量的环境效益和社会效益。而那些污染严重的湖区以牺牲环境为代价，如今只好品尝自己种下的苦果。防止蓝藻暴发的关键还是要靠政府的有效管理，而不是仅靠政府来治理。

作者单位：珠江流域水环境监测中心

附件：

作者：曹永旭

来源：珠江水利网

日期：2009-03-18