

2.3.3 社会集资

农村饮水本是公用事业,政府扶持体现了这种福利待遇。但是,在市场经济的运行框架下,鼓励引导社会各界对农村饮水工程建设投资,或实行股份制的投资和经营格局。体现水资源的商品属性。

2.3.4 利用外资

国内利用外资建设农村饮水工程在上个世纪八十年代就在我国实施了,黑山县就是其中的范例之一。借鉴这一成功的范例,投资政策更加灵活多样,国内的补助资金与外资配套使用,让国家补助的有限资金发挥更大的效益。

2.4 行业管理建议

农村饮水工程建设是一项庞大的社会系统工程,是全面建设小康社会的重要组成部分。实现水资源开发、利用、管理城乡一体化已是社会各界的共识。农村饮水工程建设是直接与人的生存息息相关的水资源利用工程,实行行业统一管理也已成为人们的共识。必须彻底改变“政出多门,多龙管水”的局面,有利于饮水事业的健康发展。

水质污染应急生物预警监测

高世荣、孙凤英、潘力军、许永香

中国疾病预防控制中心环境所 北京 100050

摘要: 生物监测是评价环境质量状况的一种重要手段。水质污染应急生物检测是根据活生物对污染物的灵敏反应,快速确认污染事件。本文对应急生物监测系统的应用进行探讨。

关键词: 环境污染 生物检测 水质 毒性

目前我国每年约有 1/3 的工业废水和 90% 以上的生活污水未经处理就排入水域。全国有检测的 1200 条河流中,就有 850 多条受到污染,90% 以上的城市水域也遭到污染,致使许多河段鱼虾绝迹,符合国家一级和二级水质标准的河流仅占 32.2%。污染正在由浅层向深层发展,地下水和近海域海水也正受到污染,我们能够饮用和使用的水正在不知不觉地减少。据世界权威机构调查,在发展中国家,各类疾病有 8% 是因为饮用了不卫生的水而传播的,每年因饮用不卫生的水至少造成全球 2000 万人死亡。因此,水污染被称作世界头号杀手。

在预测和评估外源性化学物质对环境的影响是开展环境保护的重要任务,尽管化学分析易标准化,能够准确检出目标污染物的含量,但耗时长,检测费用高,较难实现在线连续监测,最大的局限还在于污染物的化学分析浓度与其生物可利用性不相关,因而不能区分不同形态污染物的毒性。因此,单纯的化学分析是不能全面评价环境质量。此外,急性致死或慢性中毒试

验等生物检测的持续时间长,不适合开展实时监测或用于预防性监测目的。因此,需要建立一些快速、灵敏、简便的测定水污染物急性的方法和便于现场应急生物监测,目前可应用于现场应急生物预警系统的有:

1. 水污染应急生物预警的理论依据。

水生生物和水环境有着互相联系,相互制约,保持着自然的、暂时的相对平衡关系。水环境中进入的污染物质,必然作用于生物个体、种群和群落,影响生态系统中固有生物种群的数量、物种组成及其多样性、稳定性,使得一些水生生物逐渐消亡,而另一些水生生物则能继续生存下去,个体和种群的数量逐渐增加。水污染生物监测就是利用这些变化来表示水环境质量的变化。

2. 应急性生物类型

在水环境中,不同种类的生物都可用于应急性生物监测,主要包括有:

- (1) 分布广泛,检测结果具有可比性
- (2) 便于实验室培养、繁殖、可长期获得基因稳定的种群
- (3) 对多种污染物敏感
- (4) 行为反应直观、快速。在较短的时间内指示污染的发生。

污染物对水生生物的生理变化过程产生复杂影响。呼吸或心跳速率,光合作用,化学基质的消耗或释放,生物发光等都具有污染指示作用。

3. 鱼死亡为终点的应急监测

严重的污染事故,如有毒化学品泄漏,导致鱼在短期内死亡。死亡现象的发生表明水质急剧恶化,应尽快查明污染源并控制污染扩散。

4. 鳃呼吸早期应急监测

鳃呼吸对污染物敏感,0.5h内可检出接近半致死浓度的污染物,亚致死浓度的污染物也可在24h内检出,在有污染物存在的情况下,鱼鳃呼吸加快且无规律。

5. 鱼行为早期应急监测

鱼类能够借助强大的运动能力逃避不利环境。在回避装置里,是洁净水和受试水分别流入。在出口处混合,形成污染物浓度梯度,鱼在两个极端间选择停留位置。如果大多数鱼集中在洁净水一端,则受试水遭受了污染。

6. 鱼的位移性早期应急监测

很多生活在流水环境中的鱼都表现出一种独特的位移行为,即总是逆水游动,当水体污染物可使鱼的正趋流能力被破坏,鱼失去逆流能力而顺水游动。据资料报导,德国早在20年前就开始研究利用鱼的正趋流性开展生物监测。在下游设立强光区或适度电击,控制健康鱼向下游的活动,或间歇性提高水流速度,迫使鱼反应。如果鱼不能维持在上游的位置,则表明水体污染产生的危害。

7. 应急性生物预警池的监测

由于进入水体的化学污染物很多,其中包括农药、重金属、工业污水等有害物,以现行的自来水检测能力,无法完全满足检测的需求。为抵制原水污染,设立生物预警池,24小时观察池内鱼的生存情况,并对原水水质进行监控。据资料报导,鱼类对水质变化的反应比人类要敏感很多,若预警池内放养的鱼类出现异常情况或大量死亡,说明原水水质出现污染。一旦出现这种情况,就要及时查找原因并采取措施,以防受污染的原水进入水厂。这是监测自来水原水的一种新手段——生物预警。

8. 软体动物早期应急监测

软体动物数量丰富,易获得,大小可选择,坚硬而好处理。在正常环境中,它们有规律地开壳呼吸和摄食。然而在有污染物存在的条件下受胁迫个体长时间闭壳以抵抗危害。根据软体动物的闭壳反应壳检测重金属、农药及其他有毒有机物。另外象心跳、挖掘活动等也具有污染的指示作用。

淡水软体动物,如斑贻贝 (*Dreissna polymorpha*),普通贻贝 (*Mytilus* spp) 等常用作监测生物。

9. 水蚤应急监测系统

水蚤是最常用的无脊椎动物,它的构造复杂,体内存在有各种功能的内部器官,因此国外学者称他为十大器官具全的动物。它在水生食物链中处于关键地位,适宜环境中以孤雌生殖为主,生长和繁殖周期能保证获得足量个体。它在水生生物中是一个敏感生物,而且比一般哺乳动物实验结果敏感,因此它是一种接水生物,当污染物进入水体后,直接受到危害,他的中毒结果对人类起到一个预警预测作用。另外它还能综合反应水污染的程度。不管有多少毒物污染了同一水域,不管是否了解水中毒物含量的具体数据与否,不管水中是否存在未测毒物与否,都能用水蚤毒性测试法(系统)回答是否有毒及毒性的大小,这是鼠类毒性试验难以做到的。同时可以研究毒物的联合作用,深入探讨水污染的毒理。正是由于独特的特点,水蚤成为生态毒理实验动物标准生物。

10. 发光菌应急监测系统

人们通过研究发现,在海洋中存在的明亮发光杆菌经过培训均化后,发光菌可以作为毒性的判断指标,对其发光细菌发光度的变化,量度被测水环境样品中由微生物、重金属和有机污染物所造成的急性生物毒性,与传统的鱼,水蚤和其它水生生物作为生物检测方法相比,发光细菌法简便、快速、灵敏、适应性强、重复性好,发光细菌毒性检测最显著的特点是一次试验能够定性或定量鉴别被测水样中全部有毒物质,具有准确度好、检测范围宽,可在现场检测,也可在实验室检测等优点。它对所有有毒化合物、污染物的生物毒性均可测定,可以有效指示出突发性污染事故的发生,是水环境污染事故应急监测的先进处理技术,是对受污染环境的生物毒性检测进行初筛、监测较为理想的工具,也是其他领域开拓新的实验测试方法的新工具。

11. 应急环境诊断技术

低毒性水体,用常规的毒性试验难以检测到其毒性水平。为此,日本学者开发出一种低

毒性水体的新的生物测试方法——水生生物环境诊断技术 (Aquatic organisms Environment Diagnostics, 简称 AOD), 该方法采用冷冻浓缩技术, 将低毒性水体样品中的部分水分脱出, 使水样中的毒理成分合理地浓缩, 再进行生物毒性试验, 进而判定水体的毒性水平。AOD 技术所选用的测试鱼要求个体较小, 同时要满足测试生物所必备的敏感性、取材方便、便于饲养或繁殖、品系纯等条件。目前主要采用红鳍鱼 (*T.albnubes*) 和淡水虾 (*p.compressa*) 作测试生物。

12. 微型生物应急监测 (PFU 法)

PFU 适用于原生动物、藻类对水质的检测。此方法可以鉴别水体是有机污染还是毒性污染。与经典的生物监测方法相比, 它由单一监测结构 (或功能) 参数转变为结构参考数 (种类组成、优势种) 和功能参数 (群集参数) 同时监测, 提高了生物监测的信息捕获能力, 并使监测信息能更完整、准确、精密地评价环境状况。PFU 法可快速、准确地监测水质的突变, 通过 1 天的试验结果就能预测。预报受系统环境质量的状态及其变化过程。如果群集曲线突然大幅下降, 说明该点的水质发生了突变, 应调查有无环境污染物排放。

13. 应用分子生态毒理学应急方法监测水体污染

分子生态毒理学采用现代分子生物学方法与技术, 研究污染物及代谢产物与细胞内大分子, 包括蛋白质、核酸、酶的相互作用, 找出作用的靶位或靶分子, 并揭示其作用机理, 从而对在个体、种群、群落或生态系统水平上的影响作出预报。目前最常用的使把腺三磷酶作为生物学标志, 并以其活性强弱作为多样污染物胁迫的指标, 象贻贝消化腺上皮细胞中的溶酶体膜的稳定性核金属硫蛋白的含量的测定可以作为水体环境有毒物质变化的早期警报。

综上所述, 利用水生生物应急监测水体, 能真实地反应水环境质量状况, 且具有对毒物灵敏度高、所需仪器简单等优点。目前, 水污染生物监测的方法和监测物正不断更新, 其灵敏度也越来越高。某些应急方法能够对特定某种或某几种污染物质的存在作出响应, 可以实现传统生物监测方法无法实现的水体中某种物质的定性检测。由于现有的水生生物监测技术仍然难以确定水体中污染物的种类组成和含量, 因此, 在条件许可的情况下, 应采取多种方法进行综合监测, 以确保监测结果的准确和完整性。为环境污染应急监测提供依据。

参考文献

- 1、水生生态毒理学方法在环境卫生研究中的应用. 中国环境卫生 2004. 7(2)P40-46
- 2、利用水生生物评价水质及环境污染. 中国环境卫生 2005. 8(2)P1-8
- 3、饮用水中的藻类及微小生物的处理控制技术研究. 中国环境卫生 2005. 8(2)P18-21
- 4、生态毒理学环境卫生技术研究. 中国环境卫生. 2005. 8(2)P21-23