

探析城市污水处理过程中重金属的检测方法及处理技术

董萍

吉林省敦化市环境监测站

DOI:10.32629/eep.v1i3.37

[摘要] 水是生命之源、生产之要、生态之基,水作为人类生产、生活必不可少的宝贵资源,它的污染和短缺将给人类带来致命的威胁。保护水资源是推动经济社会可持续发展的重要课题之一。且重金属对人类健康乃至整个生态系统都具有严重威胁。综述了我国城市污水中的重金属概况,介绍了污水中重金属的检测方法,并对一些新型的重金属处理方法进行了阐述,最后展望了我国污水中重金属检测方法和处理技术存在的不足及未来的发展方向。

[关键词] 城市污水; 重金属; 检测方法

前言

处理技术相对密度大于5的金属称作重金属。水体中重金属的来源主要分两种,一种是自然源如岩石风化后某些重金属通过雨水浸淋作用进入水体;另一种是来自于人类活动,如尾矿排水、金属加工厂酸洗水、钢铁厂酸洗水等。由于重金属具有持久性、不可降解性、毒性等特点,其对人类乃至整个生态系统都具有巨大危害。汞可以损害人体肝脏及脑组织,镉可以损害人体肾脏,铅会损害人体的心血管系统。

1 阐述城市污水现状

在目前阶段我国绝大多数的城市中的污水处理并没有多元化的投资主体,投资经费十分紧张,绝大多数都是由政府财政来进行拨款,其中就包括机械设备更新换代和技术的研发等事项都是严重依赖政府财政拨款。这种十分单一的筹资形式在市场经济当中是岌岌可危的,这将会严重限制了污水处理技术的提升。另一方面就是管理模式比较落后,其中最为严重的是污水处理的人员较多,其人力成本比较大,所以污水效率就很低。这也是由于城市污水的处理始终都是处于在瓶颈时期,后期将面临着经济体制的转轨,管理观念和方式都没能很好的转换过来。另外就是缺少度污水处理的监督和管管理,控制施工成本。

2 造成城市污水的主要因素

造成水体污染的原因有多个,有多种因素,其中工业废水排放指标超标,固体废物大量堆积是城市水体污染最严重的因素。造成水体污染严重的原因主要分为2类:自然形成的污染自然因素:由于地址结构的溶解特性体现在水气,降雨量达到一定程度的侵蚀时,将携带多种污染物进入水体结构,自然形成水体污染;人为因素造成水体污染,因为这个原因综合因素造成的水污染情况,其原因比较复杂,涉及的因素很多,比如工业废弃物和城市生活污水的污染。如石化厂,制造工厂产生的废水,养殖作业回流水污染,固体污染物积聚,以及其他人为因素造成城市水体污染。

2.1 工业废水污染

工业用水供给主要用于洗涤产品的产品,冷却设备,蒸汽水,工艺用水,以及用于运送废弃物等。因此,可以看到,

大多数在生产过程中使用的工业用水成本也非常大。据环境监管统计数据显示,工业用水量将化妆水八成人们的生活。例如,加水适量,以生产1t钢材30万t,将有200~500万t,从1t石油,或1000°电力,能够消耗草纤维用量1000t以上的水,这花的程度令人发指。昂贵的生产用水的程度,因此,其相对的工业废水排放量很多。此外,工业废弃物每年产生量消耗也占了总垃圾量的60%以上。因此,及时治疗城市水资源与相关政策,措施,控制处理国内工业经济的发展,生产的工业产品,这些措施的实施是不够的,更难以维持。

2.2 城市污水的污染

不断改革和工业经济产业的发展,加快城市建设的步伐。城市水问题是非常严重的。据统计,在城市废水中含有碳水化合物,蛋白质和氨基酸,动物和植物脂肪,尿素和氨,肥皂和合成洗涤剂物质外,还含有细菌,病毒和其它微生物是致病性的。

2.3 农业回流水污染

用于灌溉水的最大耕作作业,并且有60%的水80%将具有的蒸发损失的效果,而剩余的水含量将流过表面并进入地下的方式损失。此外,在农忙季节,施肥喷药等多个方面,但也使他们大量的水混入矿物盐,最丰富的营养丰富的肥料大部分,而导致产生的水体污染。

2.4 固体废物污染引起的其他形式的污染

农业,工业和城市垃圾,城市污水的内容引起更多。如果这些废水或污水进入水给人们的正常消费将演变成水质污染,而污染的程度也相当复杂。例如,工业污水的SO₂,一旦与水蒸汽或雨水进入水中,就会产生化学盐类,因此具有较强的危险。和城市还没有大量垃圾,以解决正规渠道,导致过度积累,有可能伴随着雪进了水,或者通过化学作用的有机化合物毒性更强或其他危险性性质产生的废物转移,化学的盐等,以及由地形,孔等逐渐渗入地下,由于地下水的污染。这是由固体废物污染或变成角色等形式产生。

3 分析城市污水中重金属的检测方法

水中重金属的检测方法有多种,主要包括:原子荧光法、电感耦合等离子体发射光谱法、电感耦合等离子体质谱法、

石墨炉原子吸收分光光度法等。

3.1 原子荧光法

在生活污水检测过程中,可以用该方法来测量汞、铋、锑等元素。测定过程中样品经过预处理后进入原子荧光仪,在酸性的硼氢化钾或硼氢化钠还原作用下,生成相应的氢化物和汞原子,氢化物在氩氢火焰中形成基态原子,基态原子和汞原子受相应的元素灯发射光的激发产生原子荧光,原子荧光强度与试液中待测元素含量在一定范围内呈正比。该种方法的检出限为 0.04ug/L。

3.2 电感耦合等离子体质谱法

电感耦合等离子体质谱法是一种根据元素的质谱图或特征离子进行定性,并通过内标法进行定量的检测方法。测定样品进入雾化系统雾化,而后以气溶胶的形式进入等离子体的轴向通道,气溶胶在高温和惰性气体中被蒸发、解离、原子化和电离进而转化成的带电荷的正离子,正离子通过离子采集系统进入质谱仪,质谱仪根据离子的质荷比进行分离并定性定量分析。该方法可以测量生活污水中绝大多数的重金属元素,其检出限为 0.02ug/L~19.6ug/L。

3.3 电感耦合等离子体发射光谱法

电感耦合等离子体发射光谱法的主要原理是将处理过的水样注入电感耦合等离子体发射光谱仪后,目标元素在等离子体火炬中被气化、电离、激发并辐射出特征谱线,该特征谱线在一定范围内的强度和元素浓度成正比。该方法可以检测生物污水中铜、铅、锌、锡、镍、钴、铈、汞、镉和铋等绝大多数金属元素,但其检出限为 0.009mg/L~0.1mg/L。

3.4 石墨炉原子吸收分光光度法

石墨炉原子吸收分光光度法的原理是将样品处理后注入石墨炉原子化器中,通过干燥、灰化、原子化作用,使其成为基态原子蒸汽,从而对元素空心阴极灯或无极放电灯发射的特征谱线进行选择吸收,在一定浓度范围内吸光度与元素的质量浓度成正比。在生活污水检测中,通常用此种方法来检测铅、钛和钒,用本方法铅的检出限为 0.6ug/L,钛的检出限为 7ug/L,钒的检出限为 3ug/L。

4 城市污水中重金属的处理技术

传统的重金属处理方法包括化学沉淀法、吸附法、膜分离法、微生物吸附法等。近些年来,污水中重金属去除技术迅猛发展,超滤、氢氧化钠沉淀、螯合沉淀、离子交换、活性炭吸附、反渗透、电凝法等一些新型的物理、化学处理技

术层出不穷,下文介绍了两种新型的污水处理技术。

4.1 磁性纳米复合材料吸附

美国田纳西大学教授郭占虎等研究了磁性碳纳米复合材料去除污水中重金属的相关技术,研究结果表明磁性碳纳米复合材料比表面积较大,能够提高污水中重金属去除率,该材料比活性炭等吸附剂去处重金属效果好,并且便于回收。利用制备的两种磁性碳纳米复合材料 MC-0 和 MC-N 去除 Cr(VI)的研究中发现,两种材料在 10min 内对 Cr(VI)的去除率分别达到了 100%和 98%,而普通的 Fe₃O₄ 纳米颗粒和纤维素的处理效率则远低于以上两者,分别为 25%和 27%,这说明利用此种吸附剂去除污水中的重金属具有很好的应用前景。

4.2 复合处理技术

近些年来一些复合处理技术成为重金属处理新的发展热点。周午阳研究了 Fenton/絮凝耦合同步去除污水中的重金属离子和有机化合物的可行性,以期减少污水的处理环节,降低处理成本。朱艺也考虑使用生物淋滤联合类 Fenton 反应去除污泥中的重金属,使用该方法后污泥中 Cu、Zn、Cd、Pb 的含量均可满足《城镇污水处理厂污泥处置农用泥质》(CJ/T309-2009)以及《农用污泥中污染物控制标准》(GB4284-84)的相关要求。因此复合法也是去除污水中重金属的有效途径之一。

5 结语

随着人口的急剧增加和社会经济的快速发展,环境污染问题已经成为影响我国社会主义现代化建设和人民群众生产、生活的首要问题。同时随着人们对重金属研究的深入,越来越先进的重金属检测技术得到开发利用,同时一些新型的重金属污水处理技术也不断的被研发出来,这对治理污水重金属污染具有重要意义。在未来的研究中,应该进一步对重金属的检测方法进行完善,以确保检测结果的准确性和稳定性,同时关于重金属的处理技术也应该更加注意实用性和经济性。

[参考文献]

- [1]唐玉东.浅谈水体中重金属危害及检测方法[J].资源环境,2016,27(23):64-65.
- [2]左航,马小玲,陈艺贞.黄河上游水体中重金属分布特征及重金属污染指数研究[J].光谱学与光谱分析,2016,36(9):3047-3052.
- [3]郭占虎,闫星如,关杰.磁性纳米复合材料新型吸附剂处理污水重金属技术及展望[J].上海第二工业大学学报,2016,33(2):81-87.