

污水处理厂及污水管网施工及管理

曹 杰

(中铁二十三局集团第四工程有限公司, 山东 青岛 266000)

摘 要 为了保证居民饮用水安全, 污水处理厂必须采取一个全面的污水处理概念, 即保护从污水来源区到客户的供给区所有区域水源的安全。它包括通过预防性管理、安全水处理、严格维护配水管网、持续控制和对员工进行强化培训来保护居民用水安全。本文针对目前污水处理厂及污水管网施工及管理中出现的问题进行分析, 提出可行的解决方式, 以期在水污染防治提供有效参考。

关键词 污水处理厂 污水管网 污水处理技术

中图分类号: X7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)06-0088-03

当前经济建设的不断推进和社会整体环境保护意识的增强, 使作为保护水资源和控制水污染的重要措施的城市污水处理越来越受到重视。许多研究已经表明, 市政污水中含有大量的污染物, 诸如氮和磷、抗性基因激素和痕量污染物^[1]。欧美多个国家建设了多座城市污水处理厂, 有效控制了环境水污染。但是, 一些污水处理厂, 特别是县级污水处理厂, 运行资金不足。此外, 随着城市污水处理能力的逐年增加, 城市污水污泥产量急剧增加, 伴随着污泥处置不当和有机污染物滞留的担忧; 如果污泥进入环境而没有采取适当的处置措施, 将对水体和大气产生二次污染^[2]。因此, 我们应从综合的角度考虑污泥。我国人均水资源稀缺, 特别是在人口稠密的城市, 水污染更为严重。遗憾的是, 城市污水处理也存在运行成本高、去除效率低等落后问题。为了适应社会的可持续发展, 本文认为有必要对污水处理的技术、经济、环境、管理等综合因素进行分析, 提出建设污水处理厂的科学建议。

1 污水处理厂及污水管网所面临的问题

处理技术是影响污水处理的最重要因素, 主流的污水处理工艺由于技术和成本效益而依赖于生物处理方法, 主要包括活性污泥法和生物膜法^[3]。此外, 活性污泥法因其对污水的去除能力而应用更为广泛, 包括间歇循环延长曝气系统 (ICEAS) 工艺、厌氧缺氧好氧 (AAO) 法、氧化沟等。不同的科学家分析了吸附剂在污水处理中的应用, 声称使用缺氧氨氧化细菌可以促进有效去除氨和亚硝酸盐。此外, 也有科学家认为纳滤和低压反渗透可用于处理污水中的农药。

除处理工艺外, 影响污水处理厂建设方案设计的因素还有很多, 如污水处理厂的建设规模、选址, 建

设成本等。在建立污水处理厂时还应从成本效益分析, 充分考虑环境和经济效益对污水处理厂设计的影响。此外, 还需考虑污染物去除率和设备年龄的影响。另外, 也有研究从生命周期评价 (LCA) 的角度分析了污水处理厂的建设。总而言之, 影响城市污水处理设计的因素很多, 如处理工艺、选址、环境保护、投资成本和运营效率等。本文讨论污水处理厂及污水管网施工及管理所面临的问题和改进措施, 以期在水污染防治提供新的见解。

城市污水处理已成为保护水资源和控制水污染的重要措施之一。尽管如此, 目前市政污水处理厂的运营前景并不乐观。由于运营成本高、技术力量薄弱、人员能力不足等原因, 大量污水处理厂全年不开工。一些工厂无法满负荷运转; 此外, 我国的城市污水处理设施严重滞后, 导致这部分厂投资回报不佳。需要从系统工程的角度对影响市政污水处理厂的因素进行综合分析, 以提供更满足利益相关者观点的解决方案。据有关部门反映, 造成这些现象的原因是多方面的, 如运营成本不明确、技术实力薄弱、人员培训不足、运营管理不善和设计问题等。

1.1 污水处理厂选址及污水处理技术

选址对污水处理厂有一定的影响。污水处理厂的最佳选址至关重要, 因为经过优化建立的污水处理厂可以有效保护环境并实现经济和城市发展的可持续性。此外, 污染物排放控制目标、城市地理地质环境、受纳水体功能和流量、土地类型和质量等都是需要考虑的因素。

污水处理技术是影响污水处理效果的最重要因素。合适的处理技术很重要, 应根据当地的实际用水要求

进行选择。鉴于城市污水和生活污水的质量不同,需要不同的处理技术。我国城市污水处理的主要技术是序批式反应器(SBR)工艺、氧化沟工艺和传统的活性污泥工艺。每种污水处理技术都有其优点、特点、适用条件和不足。因此,污水处理厂应该根据所在地的实际情况进行选址,并针对污水情况选出适合自己的处理技术。

1.2 环境影响和经济效益

环境影响和经济效益同等重要。从环境保护的角度来看,污水处理厂的建设一般不应应对周围环境造成不可挽回的破坏。不合适的位置包括城市上风、城市水源上游或靠近住宅区。污水处理厂投产后,应尽量减少对环境敏感区、下游节水区,特别是城镇水产养殖的影响。此外,影响不应超过当地的环境容量。

从经济效益的角度来看,废水回用正成为解决水资源短缺问题的重要途径。处理后的污水达到规定标准后,可作为灌溉用水、工业用水、生活用水,用于冲厕、浇园、道路清洁等。在优化施工方案时可以考虑回水利用的效益。

1.3 污泥产出较多,污染较大

污泥是废水处理过程的副产品。在我国,随着经济的发展工业化和城市化,产生了大量的污水。此外,废水处理率也较高,我国已经生产了大量的污泥。污泥含有许多有毒物质,如病原体、重金属和一些有机污染物,可能会造成严重的环境污染。如今,污泥在我国一直是一个巨大的挑战,因此管理、处理污泥至关重要。

1.4 其他不确定性因素

不确定性广泛存在于各种社会现象、自然现象和工程实践中。市政污水处理系统作为一个复杂的系统,包括人、物质和环境三种要素,并具有输入、内部系统和输出三个关键过程,因此包含各种不确定性。

首先,自然界固有的不确定性包括水文、地理、温度、降水和太阳辐射量,环境参数会随着天气和其他条件的变化而不断变化。在污水处理系统中,由于温度、湿度、辐射暴露等参数的变化,原始污水输入状况、处理效果和处理后污水输出对环境的影响存在不确定性。例如,输入量与温度和降雨量高度相关;治疗效果与温度、光线和湿度有关。其次,污水处理系统中人类活动造成的不确定性主要体现在输入和处理过程中。例如,节水政策的出台可以减少原有的污水量;非工作日生活污水较多,工作日工业污水较多。

同时,管道泄漏等突发事件可能会增加污水中的污染物水平。此外,污水处理厂员工认真的工作态度对污水处理的效果有积极的影响。最后,工程系统带来的不确定性可以体现在输入和处理过程中。在输入过程中,原污水的污染物水平可能随着工厂采用的技术改进而降低。在处理过程中,污水处理的操作失误或污水检测的监测偏差都会对污水处理产生负面影响。所以,污水浓度是最重要的因素,关系到每个工艺步骤的决定和最终目标。污水进水浓度可能会影响处理厂的选址和技术选择,并进一步影响经济和生态目标。进水浓度涉及污染量和污水量的比率,受各种不确定因素的影响。在不确定性背景下,通过选址、污水处理技术选择、环境影响和经济效益等因素,制定科学的污水处理厂建设方案。在不确定因素下如何保证污水处理质量及工厂的稳定运行且达到处理标准是目前面临的重要问题。

2 针对上述问题我国政府采取的防治措施

目前,污水、污泥的管理体系数量众多,包括行政代理人、法律、法规。此外,污泥处理通常都是通过包括增稠、调理、脱水、稳定和干燥等各种物理、化学和生物技术进行处理。许多污泥处理方法也有应用如卫生填埋、焚烧、土地应用、建筑等材料等。虽然上述大部分的污泥处理和处置方法已在我国应用,但是我国对废水处理的重视度比污泥处理更高。最近,一些有关污泥污染事件的发生也常有报道。在北京和南京,一些人污水处理厂在郊区倾倒污泥,这些事件已经引起了公众的极大不满。在我国,污泥的生产、管理、处理和处置需要得到更进一步的解决。

2.1 完善污水、污泥处理的法律法规

目前,我国污泥管理采用了2项法规和32项标准。其中,《中华人民共和国环境保护法》为污泥污染提供了基础。此外,《固体环境污染防治法》的目的是防止废物尤其是固体废物(包括污泥)的污染,保护人类健康,保障生态安全,促进生态社会可持续发展。《关于废物进口环境保护管理暂行规定的补充规定》规定禁止非法转移废物(包括污泥)到中国。

行政代理人应坚持协调的合作。为此,还应制定合理、全面的污泥处理标准,根据实际情况进行厌氧消化和土地利用,污泥用地使用风险也应得到准确和客观的评估。此外,还应采取更多的经济措施来鼓励、指导并支持各公司进行污泥厌氧消化和土地应用方面的工作。应提供足够的资金来支持污水处理厂建造污

泥厌氧消化,还应该联合学校和研究机构来支持污泥厌氧消化和土地的研究。

2.2 采用先进技术完善污水管网,提高污水、污泥处理率

第一,污泥中的有机物质含量较低,由于污水处理系统不完善,导致污水收集率较低,污水处理厂进水物的COD含量较低。COD代表化学品需氧量,是有机污染物浓度的总体指标。这些污水汇入下水道系统,导致低流入COD。此外,由于污水管网技术不过关,导致管网中漏水严重,从而导致污水与地表水混合进入地下水,进一步降低进水COD。化粪池也会导致进水物的COD含量较低。此外,广泛的低效率砂砾去除导致高淤泥污泥。所有这些都导致了我国污泥的VS/TS比值在0.2~0.5之间,远低于发达国家。

第二,初级污泥产量较低。在厌氧处理过程中,原活性污泥和非活性污泥的重量比通常为3:2。然而,这一比例在我国则正好相反,甚至更低。我国的许多污水处理厂几乎没有关注这一问题,甚至取消了初选沉淀池,这是由于在化粪池中去除有机物,但是氮和磷不是,这导致进水的碳氮比较低。为了确保有足够的碳源进行脱硝和营养物质去除,初级沉淀作用被简化了。

第三,污泥厌氧时的沼气产量和甲烷浓度消化率很低,这是由于污泥中有机含量较低。此外,硫在废水处理过程中去除效率较低,然后就进入了泥浆。 H_2S 是在污泥厌氧消化过程中产生的有毒物质,并会导致异味, H_2S 也会侵蚀设备。

第四,经过污泥厌氧消化后,沼气的利用效率低下,这是因为沼气的厌氧消化在中国市场普遍使用率较低。大量的沼气可以简单地作为火炬燃烧,不仅会造成能源浪费,而且还会造成消防安全问题。

第五,污泥处理和处置资金严重不足。2011年至2015年在中国市场的污泥处理、污水处理的投资率仅为8%,远低于发达国家。由于资金短缺,许多污水处理厂都为了节约成本进行不合理建造和操作污泥厌氧消化。此外,市场污泥厌氧消化和土地利用不足就无法扩大基金,最后导致污泥处理恶性循环。我国污泥中大多数重金属的浓度限值较大,低于发达国家。污泥厌氧处理后的大部分残留物消化不能满足污泥用地使用的标准,从而降低了污泥厌氧消化的间接驱动力。应加大政府投入,提高科技水平,不断完善污水处理管网,减少污水渗漏等问题,从而提高污泥的处理效率。

2.3 完善工业排放标准,减少污水排放

到2002年,中国只有17项工业标准,而许多污染物的工业标准的控制水平仍然很低。例如, NH_4^+ ——氮排放主要集中在化工、石油、纺织等几个行业,占工业废水排放总量的85.9%。然而,对 NH_4^+ 的限制这些行业的氮排放过去是松散的,旧的标准允许NH的排放浓度高达100mg/l。相比之下,更严格的排放限制为40mg/l NH_4^+ ,根据修订后的《氨工业水污染物排放标准》,确定了大型工厂、中型工厂为70mg/l。有更严格的排放标准25mg/ NH_4^+ 正在被考虑排放限制。此外,虽然污染总量得到一定的控制,但是实践多年来,一些行业仍没有建立自己的行业专用排放标准。硝酸工业就是一个典型的例子,现遵循《污水综合排放标准》,既不限单位产品的排放量,也不限制TN。在即将出台的《硝酸工业水污染物排放标准》中,两个指标都应严格限制。

3 结语

我国在加强污水处理方面做出巨大努力,取得了显著进展,但仍存在一些问题和挑战,与发达国家相比,当前我国的水污染更严重。此外,我国正在而且将继续处于长期快速工业化和城市化进程中,因此污染排放增加与环境能力缩小之间的冲突可能会进一步加剧。我国将需要付出巨大的努力和资源来应对这些挑战,恢复水环境。基于此基础上,我国政府需要积极努力,建立一个科学、可持续而实际可行的污水处理及排放标准体系,在政策和方法层面上还需要做出更多的努力。在制订标准时,应重复考虑环境、经济和社会因素。应鼓励加强公众参与和监督,以确保标准的公平性、合理性和有效性。

参考文献:

- [1] 周华岭. 污水处理厂提示改造工艺研究及运行效果分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2021,02(18):318-320.
- [2] 刘赛,陈正福,张阳. 区域污水治理的“江夏之法”[J]. 水资源开发与管理, 2021(09):25-31.
- [3] 傅君瑜. 污水管网清淤修缮对污水处理量及BOD5处理量的影响[J]. 广东化工, 2021,48(07):723-724.