

# Research on the Development Strategy of Sludge Treatment Technology in Urban Sewage Treatment Plant

Xingchun Qi

CCCC Bishuiyuan Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

## Abstract

With the rapid development of China's economy, the acceleration of the urbanization process, the growth of population, the increase of urban water consumption, and the increase of the discharge of sewage, which has brought a great impact on the ecological environment. With the increasing emphasis on environmental awareness and the growing scarcity of water resources, higher requirements have been put forward for the treatment of urban sewage. Since the 11th Five Year Plan period in China, in order to improve the process and equipment of urban sludge treatment, change the previous concept of "heavy water and light sludge", effectively carry out energy conservation and emission reduction work, and vigorously promote the development of sludge treatment technology in urban sewage treatment plants. With the growing awareness of energy conservation and environmental protection, the problem of urban sewage and sludge has become a top priority. This paper mainly discusses the problems and future development trend in the sludge treatment process of urban sewage treatment plant.

## Keywords

town; sludge treatment; technology

# 城镇污水处理厂污泥处理技术的发展策略探究

岂兴春

中交碧水源建设集团有限公司, 中国·北京 100000

## 摘要

随着中国经济的迅速发展, 城镇化进程的加快, 人口的增长, 城镇用水量的增大, 污水的排放量也随之增大, 给生态环境带来了很大的影响。随着环保意识被重视, 水资源的日益紧张, 对城镇污水的治理提出了更高的要求。中国“十一五”以来, 为改善城镇污泥处理工艺与装备, 一改以往“重水轻泥”的观念, 切实做好节能减排工作, 大力推进城镇污水处理厂污泥处理技术的发展。随着人们对节约能源和环境保护的强烈意识的日益增强, 城镇污水和污泥问题已成为当务之急。论文着重论述了城镇污水处理厂污泥处理工艺中所面临的问题和今后的发展趋势。

## 关键词

城镇; 污泥处理; 技术

## 1 引言

随着污水处理工艺的飞速发展, 污水处理工艺的程度越来越深, 同时, 污水中的污泥量也随之增大。因此, 如何及时地处理好这些问题显得尤为重要, 当前中国城镇污水处理厂存在着大量的污泥处理难题, 亟须建立高效的污泥处理工艺, 提升其科学处置能力。

## 2 概况

随着中国城镇污水处理厂的污水处理率不断提高, 程度不断加深, 污泥产量将会大幅度增加。中国每年将产生6000余吨的湿污泥, 污泥资源化利用是亟待解决的重要问

题, 近十几年来, 由于资金的投入、操作人员的素质和技术限制, 很多新建的城镇污水处理厂, 均采用简单的浓缩—干化—输送工艺。

城镇污水处理厂的污泥处理和处置投入高、运行费用高, 这既是指大部分城镇污水处理厂的污泥处理能力不够强, 也有部分城镇污水处理厂运行费用较高。中国现有城镇污水处理厂90%以上的污泥未达到完全稳定、无害化处置, 且缺乏有效治理手段, 大部分区域的污泥都是未经无害化处理的, 在有些地方, 污泥会被吸收, 但是会堆在工地外面, 随便处置。在某些地方, 将污泥干化后作为农用化肥使用, 但并未考虑到重金属的含量。目前, 中国城镇污水处理厂中的污泥处置问题已经成为制约中国污水处理产业健康发展的一个重要瓶颈。

【作者简介】岂兴春(1978-), 男, 中国辽宁葫芦岛人, 本科, 工程师, 从事环境工程研究。

### 3 城镇污水处理厂污泥处理处置技术

#### 3.1 污泥在不同的应用方向上的技术处理

##### 3.1.1 建筑材料

在建材中充分利用污泥，就是将污泥经过无机化处理制成砖或加入水泥，该产品还可用作路面填料。经过微细化处理后的污泥可作为建材使用，既能使其得到最大程度的发挥，又能产生较大的经济效益。从根本上讲，污泥仅需受热干化或焚化，若处置后的污泥用作建材，应严格执行国家及当地有关管理条例，以免造成二次污染。

##### 3.1.2 土地利用

这些污泥不但能被用来做建材，也能用来改造耕地，使园林得到绿化。在改造耕地及园林绿化中，污泥的处置方式与建材有所不同，需经厌氧、高温好氧等工艺处理，只有在这种情况下，污泥才能满足耕地及园林的要求。另外，对于园林中的污泥，必须先进行无害化、稳定的处置，然后才能按照当地的地理环境和区域环境，对其进行高效的调控，达到《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》的要求，才能在园林绿化中应用。

##### 3.1.3 污泥填埋

关于污泥的使用也可以进行填埋，污泥填埋分为两类：分别为污泥单独填埋和污泥混合填埋，而污泥的混合填埋是指将污泥与工业废弃物以及城镇垃圾一起进行填埋。然而，在填埋过程中，污泥需先进行适当的处理，如高温好氧发酵，以保证污泥含水率不大于40%，另外，加入粉煤灰也能改变污泥的性能。在对其进行处理后，在进行填埋前，可使其符合城镇污水处理厂的污泥处置要求，另外，为了达到沥滤液的达标要求，还必须设置沼气利用系统。

#### 3.2 根据污泥特性选择的技术处理方法

##### 3.2.1 污泥脱水

污泥脱水就是把水和污泥分开，主要有胞内污水，各种吸附水，毛细管水。目前所使用的脱水设备有离心脱水，真空过滤脱水，板框压滤脱水，辊压带过滤脱水等，从原理上讲，采用机械脱水技术可以迅速降低污泥体积，并为后期处理提供方便。为了提高污水处理厂的处理能力，采用化学调控、热处理和冷冻等手段对污泥进行机械脱水，当前，中国城镇污水处理厂普遍采用化学调控的方式对污泥进行预处理，通过向污泥中添加絮凝剂来增强其絮凝效果，在此基础上，采用机械脱水装置对其进行脱水，其水分含量在75%~80%<sup>[1]</sup>。

##### 3.2.2 污泥热干化

通过对污泥进行热处理，可以有效地减少其本身的异味、不稳定以及某些致病菌。热干化后，其本身含水量和热值均有所提高，同时为运输提供了便利，并减少了运输费用。目前，在污泥的热力干化中，仍有许多常用的方法：中空叶片干化，流化床干化，喷雾干化等等，一般情况下，利用污泥排出的废热作为热源，对污泥进行加热干化。

##### 3.2.3 运用石灰稳定干化

在污泥处理过程中，通过添加石灰等无机物料，对污泥进行脱水，减少水分含量，增强横向剪切。同时，该工艺还能提高污泥的无害化水平，便于进行后续处理，介绍了一种新型的石灰稳定化干化工艺，即通过向污泥中添加生石灰，使其与水发生化学反应，从而达到减少污泥含水率的目的。当pH升高至12以上时，会释放出很多热能，从而提高污泥的稳定性，并能极大地清除其中的病菌，这一工艺的高效调控很大程度上依赖于溶液的酸碱度和反应时间。经过石灰稳定化干化，污泥的含水量可降低到70%，自然贮存一个月后，含水量可降至60%左右。该工艺符合《生活垃圾填埋污染控制标准》《城镇污水处理厂污泥处置混合填埋用泥质》的有关规定，是一种高效、经济、环保、可持续发展的新型工艺。

##### 3.2.4 污泥高温好氧发酵

高温好氧发酵是以园林垃圾及农作物垃圾( 薯糠、稻壳、秸秆等) 为辅料，进行高温好氧发酵。该技术是以菌类等为主要原料，通过调控污泥中的可生化性有机质向腐殖质的转化，通过生物酶催化，将不同种类的有机物转变成对土壤有利的小分子有机物、腐殖质、二氧化碳、氨氮、水分、无机盐等，并以不同的形态被植物吸收利用。在高温好氧条件下，污泥中的有机质会被持续地分解，堆体内的微生物、寄生虫卵也会被杀灭。在高温条件下，污泥经过好氧发酵后产生的废弃物，可以用来改善土壤，也可以作为有机肥使用，研究结果表明，在高温好氧条件下，污泥中的重金属污染问题要得到重视；经过处理的淤渣，其含水量一般不超过40%。目前，中国厦门、河南和山西已经有了较大规模的污泥好氧发酵工艺。

##### 3.2.5 污泥焚烧

污泥焚烧是在适当的条件下，使污泥中的有机物质向二氧化碳、水、氮等转变，并使其在气相得到充足的氧气，在反应期间所放出的热被用来保持该反应所需的温度条件。传统的流化床焚烧方法主要有鼓泡、循环、回转式，流化床焚烧炉等，对城镇污泥焚烧产生的废气进行治理，使其符合城镇生活垃圾焚烧的要求。污泥焚烧所排出的炉渣与除尘器所排出的粉煤灰应分开收集、贮存、运输，国家鼓励综合利用符合标准的炉渣；确定后的粉煤灰应进行适当的处置。污泥焚烧技术在中国各大城镇得到了广泛的应用，其主要目的是通过干化与焚烧两种方式来提高污泥的热能利用率，近几年，随着城镇污水处理厂的建设，城镇废水处理设施建设迅速发展，污泥是一种质量较差的燃料，目前已在火力发电厂、水泥窑或砖窑等工艺中得到应用。

##### 3.2.6 污泥厌氧消化

污泥经厌氧发酵后，可将有机物转变成污泥、甲烷、CO<sub>2</sub>等，减少有机物含量，形成多功能沼气，通过对污泥进行厌氧发酵，可以使其性能更加稳定、水分含量更低、排水

效果更好。经厌氧消化后的污泥经无害化处理后,可用于园林绿化或农用。

## 4 城镇污水处理厂污泥处理处置技术存在的问题

目前中国的城镇污水处理厂大多采用直接填埋、干化及农用等方式进行处理。根据不完全统计,中国城镇生活垃圾填埋量超过63%,存在着以下问题:填埋造成了较大的土地资源浪费,而城区填埋土地不足,在城市污水处理厂中,由于受到降雨的影响,这些污水很可能会对现场造成更大的伤害,如果没有得到妥善的处置,将会导致垃圾填埋场的渗滤系统出现阻塞,从而对地下水产生一定的污染。垃圾填埋所排放的废气填埋场是相当少见的,其排放的废气既有环境污染,也存在多种安全隐患。

中国是一个以农业为主的大国,治理污染最好的办法就是高效地使用土地。由于污泥中含有大量的磷,因此,在农业上可用作化肥。由于中国的实际情况,目前中国缺乏科学有效的管理手段和相应的农业规范,致使在处置污泥时,其处置不当而成为新的污染源。总之,污泥的焚烧、堆肥费用高,废气的处理与使用工艺不高,易造成二次污染。

## 5 污泥处理处置技术发展趋势

### 5.1 突破节能降耗的技术障碍

受城镇环境、观念等因素的制约,在相当长的一段时间里,人们只注重基本的污水处理,而忽视了对污泥的处置。这就造成了中国在城镇中的污泥处理技术相对滞后,使得中国的污泥处理工艺研究进展缓慢,因此,要实现中国城镇污水厂污泥脱水水平的突破,就必须对其进行工艺研究,以突破其能耗瓶颈。

### 5.2 完善二次污染的防治处理技术

在城镇污水处理厂进行污泥处理时,因受工艺及条件的限制,会产生二次污染,但目前对二次污染的研究还不够深入,且缺乏对二次污染的研究。随着国家的不断发展,城镇规模的不断扩张,污水处理工作也随之增加,越来越多的城镇二次污染问题受到了越来越多的关注,急需研发新的治理技术与装备,建立起一套完善的污泥污染控制系统<sup>[2]</sup>。

### 5.3 开拓污泥的循环利用模式

环境问题日益严重,人们对环保的认识日益增强,迫切需要采取相应的环保措施。中国正处于“环境友好型、资源节约型社会”“可持续发展”的战略背景下,对污泥资源化技术的研究也成为必然,在城镇污水处理厂的污泥处理处置中,也要遵循这样的原则,经过各种工艺的处理,将其中的有效成分抽取出来,并加以利用。

### 5.4 注重源头减量的技术研发

从源头上减少污泥的后处理与处置负荷,是今后的发

展趋势。此外,如何打破细胞壁中的游离水分等,实现以减少污泥中水分含量为目标的污泥减量新方法,也是一个极具挑战的新问题。

### 5.5 政府主导

在环境污染问题日趋严重的今天,如何将污泥减量、无害化、稳定化,并提高其高效利用,是城镇污水处理的重要目标,为了达到节能减排的目的,污泥的处置必须遵循“安全,环保,节能”的原则。为此,必须以“零排放”为主要目的,以政府为主导,以实现“零排放”。

### 5.6 创新处理技术

中国各大城镇在经济、地域等方面存在差异,使得污水处理厂在处理过程中不能采取统一的方式进行处理。为此,需要对城镇污水处理厂的污泥量、质、微量元素等进行全面的分析,从处理成本、经济和环保等方面考虑,合理运用新型处理技术。从长远来看,污泥资源化利用是一项重要的研究课题,如何在保证中国资源均衡发展的前提下,对其进行持续升级与改造,并研发出一种低污染、低成本、低排放的污泥处置新工艺<sup>[3]</sup>。

### 5.7 污泥的处理处置与污泥资源化相结合

从世界各国的污泥处置趋势来看,污泥的处置和资源化是其根本出路,污泥无害化、资源化是污泥处置发展的必然趋势。目前,中国城镇污水处理厂的污泥资源化利用过程中,各部门之间的配置与管理并不均衡,其中,土地利用和填埋是一个涉及农业、园林、市政、环卫等多个部门的资源、利益和行政权力的分配,这就增加了污泥处理的复杂性,执行后也出现了诸多问题。提出了污泥无害化、资源化的发展趋势,实践证明,在城镇污水处理厂进行污泥的无害化、资源化综合利用具有一定的合理性和可行性。

## 6 结语

城镇污水处理厂污泥的处理和处置方式多种多样,各有其适用方向,在确定工艺方案时,应综合考虑工艺、资金和设备状况等多种因素。应坚持资源利用、稳定化、无害化等原则,以最大限度地发挥污泥的作用,取得良好的经济效益,必须重视其对环境的影响,在可持续发展理念指导下,应加强对城镇污水处理厂的资源利用情况的监控,以避免污水处理厂的二次污染。通过建立污泥资源化利用系统,突破能源节约的技术屏障,实现污泥资源化利用的最大化。

### 参考文献

- [1] 黄韵,杨小浩.浅析城镇污水处理厂污泥处理处置技术及发展方向[J].资源节约与环保,2014(2):127.
- [2] 杨丽丽.浅议城镇污水处理厂污泥处理处置技术存在的问题及发展方向[J].城镇道桥与防洪,2012(9):133-134+138.
- [3] 汤冬梅.城镇污水处理厂污泥处理处置技术与发展[J].技术与市场,2011,18(10):18+21.