

Research on Wastewater Treatment Process and Operation in Northeast Township Area—Taking Songshu Town Sewage Treatment Plant in Wafangdian City, China as an Example

Weinan Xu

Northeast Branch of China Railway Bridge Bureau Group Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

This paper is sewage treatment plant in Songshu Town, Wafangdian City, Dalian, China as a case background, by analyzing the industrial structure of Songshu Town, the status quo of water supply and drainage, and the service objects of the plant and station, the construction scale and construction technology of the treatment plant were reasonably determined, it is hoped that it will help to explore and develop township sewage treatment processes that are in line with the actual conditions in the Northeast and provide some basis and demonstrations.

Keywords

township sewage treatment plants in Northeast China; domestic sewage; BIOCOS process

东北乡镇地区污水处理工艺及运行研究——以中国瓦房店市松树镇污水处理厂为例

徐伟男

中铁大桥局集团有限公司东北分公司, 中国·辽宁 沈阳 110000

摘要

论文以中国大连市瓦房店市松树镇污水处理厂为案例背景, 通过分析松树镇产业结构、供排水现状、厂站服务对象, 合理确定了污水处理厂的建设规模及施工工艺, 希望有助于探索和发展符合东北地区实际状况的乡镇污水处理工艺并提供一些依据和示范。

关键词

东北地区乡镇污水处理厂; 生活污水; BIOCOS工艺

1 引言

目前, 乡镇的污水处理是中国环境保护中的一大盲点, 由于居民和乡镇政府及企业的环保意识差, 经费紧张, 乡镇或乡镇污水处理处于起步阶段, 建成率极低。在中国建设部统计的数据中, 没有将乡镇污水处理厂的建设纳入工作考核的范围内, 说明从根本上中国对乡镇污水处理这一块的关注度完全不够。因此, 对于乡镇污水处理厂的建设, 当务之急是构建优化运行模式, 开发合适的运行技术。特别是对于寒冷的东北地区, 大多数污水处理工艺受温度的影响较大, 在寒冷的冬季, 微生物群落严重破坏, 造成处理工艺的倒塌。所以, 急切需要开发出一套适用于东北地区乡镇的稳定可靠

的污水处理工艺, 为将来中国大量建设乡镇污水处理厂提供技术支持^[1]。

2 乡镇污水治理的特点及东北地区乡镇污水处理厂运行存在的问题

2.1 乡镇污水特点

乡镇污水与市政污水不同, 具有自身独特的地方, 主要表现在以下几个方面:

第一, 水质水量波动大、有机污染物含量较少。

第二, 污染物种类相对较少, 含量相对较低, 所以可生化性好。

第三, 废水排放总量变化不大。

2.2 东北地区乡镇污水处理厂运行存在的问题

东北地区乡镇污水处理厂运行过程中主要存在以下问题:

【作者简介】徐伟男(1994-), 男, 中国辽宁辽中人, 本科, 助理工程师, 从事乡镇地区污水处理厂研究。

第一，脱氮除磷效率低。

第二，农药等化学品对污水处理工艺的冲击及影响严重。

第三，污泥处理率低^[2]。

3 研究目的及意义

乡镇污水处理厂与市政污水处理厂不同，乡镇污水处理厂的服务区域比较小，污水处理量也比较小。就是由于水量小，所以水质变化对进水的的影响较大，导致其相对处理成本增大。一般情况下，乡镇污水处理厂资金来源匮乏，运营管理专业度低，严重阻碍了乡镇污水处理事业的发展。同时，乡镇污水处理规模较小，使其抗冲击能力降低。尤其是东北地区，温度气候变化非常大，漫长的冬季，使得微生物长期生活在低温下，严重影响的微生物的生长和繁殖，导致东北地区大多数污水处理厂冬季时出水水质差。因此，开发建设适合乡镇污水处理的经济、高效、节能、技术先进的污水处理工艺迫在眉睫^[3]。论文主要分析乡镇污水处理工艺的适用条件及优缺点，以中国瓦房店市松树镇污水处理厂为例，提出适宜于东北地区乡镇污水处理的适宜工艺的一些建议，为东北乡镇污水处理工艺施工设计提供参考。

4 松树镇污水处理厂工程概况、进出水质及工艺选择

4.1 工程概况

中国瓦房店市松树镇污水处理厂及管网工程占地 8999.43 平方米，建筑面积 1439.45 平方米；污水处理采用 BIOCOS+ 深度处理 + 次氯酸钠消毒工艺；设计日处理污水近期 3000 吨，远期 5000 吨；设计污水处理后排放标准一级 A；污水管网 11.68 公里，部分管网穿越沈大铁路。

4.2 项目主要施工内容

中国瓦房店市松树镇污水处理厂及管网工程施工内容主要包括新建污水处理厂工程及其配套工程、管网工程（包括穿越沈大线铁路新建防护涵工程）等。

4.3 设计进、出水水质

4.3.1 设计进水水质

中国瓦房店市松树镇污水处理厂处理污水对象为服务区内的生活污水。根据 DB21/1627—2008《辽宁省污水综合排放标准》，COD_{Cr} 值指标按照高值选取，最终确定进水水质如表 1 所示。

表 1 设计进水水质

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
指标 (mg/L)	180	450	200	30	40	4

4.3.2 设计出水水质

本工程出水水质执行 GB18918—2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准，设计出水水质如表 2

所示。

表 2 设计出水水质

项目	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
指标 (mg/L)	≤10	≤50	≤10	≤5(8)	≤15	≤0.5

4.4 处理工艺选择

第一，本工程二级处理工艺采用 BIOCOS 工艺，深度处理工艺采用机械搅拌微絮凝 + 连续砂过滤 + 次氯酸钠消毒。

BIOCOS 工艺（英文生物联合系统，Biological Combined System），可以被看作是在活化污泥法基础上的改进工艺，如图 1 所示。BIOCOS 工艺的研发初衷是克服活化污泥法的一些缺陷，主要是二沉池和污泥回流系统中的缺陷。第一缺陷是在活性污泥法中二沉池的作用是分离污泥和处理后的清水，一种纯粹的物理过程。但在二沉池中的生化过程对污水处理是没有实质意义的。为了达到沉降目的而设定的池容没有得到充分地利用，其平均利用率只有 25%。这样不光经济上不合理，而且在冬天会造成结冰现象。第二缺陷是二沉池中的水流搅动现象。因为持续不断地从活化池中有水流进入二沉池，而同时处理后的清水被排出二沉池，在此期间二沉池中的污泥还要被排到活化池中，持续的水流搅动会对沉降絮凝过程造成不良影响，而可能引起轻微的絮状污泥和处理后的清水一起，这样就会影响污水处理的水质和效果，传统工艺中的污泥泵以及管道系统也会增加工程造价。

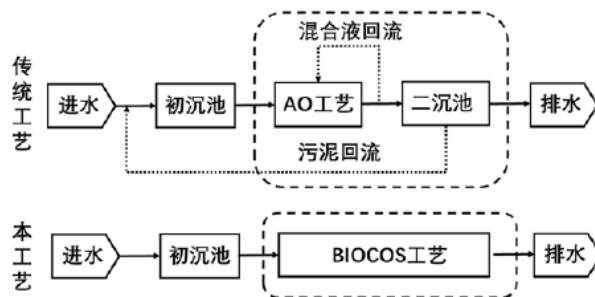


图 1 BIOCOS 工艺与传统工艺对比

BIOCOS 工艺在废水处理中的特点主要包括以下几点：

- ①集约工艺，工艺流程简化、运行设备少、操作便利、维护方便；
 - ②应用范围广泛，从 1000 人口的城镇到百万人口的大城市，同时适合新建、改建和扩建；
 - ③适合中国生活污水水质特点，能够有效地克服碳氮比失衡的问题；
 - ④投资少、运行费用低，省略污泥回流系统及二沉池，可节省运行费用；
 - ⑤扩展性强，结构形式多变，模块化设计，扩展性强，适合 10 万吨以下规模的污水治理；
 - ⑥连续不断的进水和出水；不需要前置缓冲池或者后置平衡池，可以一年四季运行。
- BIOCOS 与传统污水处理工艺相比，其内源反硝化脱氮特点

更适合中国低 C/N 生活污水，保证出水指标达到中国一级 A 标准。

第二，污泥处理工艺，本工程将污水处理过程中产生的污泥用带式浓缩机进行浓缩，则浓缩处理后的污泥含水率降至 93% 左右，由封闭罐车运输至瓦房店市龙山污水处理厂进行合并脱水处理。

第三，除臭工艺，结合本工程实际情况，本次设计采用高能离子脱臭工艺。主要一级处理格栅部分，调节池及污泥浓缩工艺部分进行臭气集中收集处理。为减小除臭风量，采用对格栅及脱水机加盖处理。

5 结语

中国瓦房店市松树镇污水处理厂采用的 BIOCOS 工艺

流程简化、运行设备少、操作便利、维护方便、应用范围广、投资少、运营成本低，适合中国大部分水质，并且对温度变化抗性强，适合东北小城镇污水处理，达到一级 A 标准。同时，当污水处理厂是片区化时，BIOCOS 工艺可以多个水厂联合来统一运营统一管理。论文为东北寒区乡镇污水处理厂的设计与建设提供一些思路，为同类工程提供有价值参考，并获得可观的经济效益和社会效益。

参考文献

- [1] 丁慧,郑飞,关华滨,等.寒冷地区小城镇污水处理厂调节池性能的研究[J].环境科学与管理,2012,37(7):4.
- [2] 郑美娟.小城镇生活污水处理实用技术探讨[J].科技风,2010(4):2.
- [3] 王海龙.东北小城镇污水处理厂工艺设计及运行效果分析[D].大连:大连理工大学,2018.

(上接第 119 页)

觉到一种独特的氛围，感受到和大自然融为一体创造独特的体验^[7]。

4.3 合理使用新能源

现如今社会的发展过程中，对于新能源已经越来越关注，太阳能本身作为一种用之不竭、取之不尽的新生态能源，在现今的建筑工程规划设计的过程中，经常会使用到太阳能。例如，在夏季时建筑物楼顶的温度极高，而在顶部放置遮阳片，能更有效地阻断太阳光对于房屋顶的直射，防止顶层室内自然温度过高。对太阳能进行搜集之后，实现下一步的应用，就可以通过设置一些阳光照射管来将室外的温度带入到室内，这样可以使建筑规划设计中的能源利用效果更加生态化^[8]。

5 结语

总而言之，现如今在建筑工程规划设计环节，节能生态理念的应用已经越来越广泛涉及到了多个方面，对于建筑行业来说必须重视这种新型理念的合理性应用，创造人与自然和谐相处的环境，使人与自然之间的沟通和交流更加密

切，为人们提供更好的生活氛围。

参考文献

- [1] 刘瑞.节能生态理念在建筑工程规划设计中的应用[J].建材发展导向,2018,16(22):1.
- [2] 郑鹭龙.生态建筑设计在建筑工程中的应用[J].产业科技创新,2020(24):2.
- [3] 王玮.生态建筑理论在住宅建筑设计中的应用探讨[J].绿色环保建材,2018(9):1.
- [4] 陈忠君.生态理念在园林景观中的应用与实践探讨[J].现代园艺,2021,44(6):2.
- [5] 胡天山.生态理念在建筑装饰设计中的作用研究[J].建材与装饰,2020(6):2.
- [6] 廖慧.探究生态建筑理念在建筑设计中的应用[J].居舍,2020,(26):92-93.
- [7] 张旭.生态理念在建筑设计中的应用分析[J].建材与装饰,2018(1):2.
- [8] 胡顺梅.住宅建筑设计中绿色生态理念的运用分析[J].低碳世界,2018(8):2.