

# Research on the Integrated Sewage Treatment Equipment and Its Application

Jun Zhou

Huangshi Huantou Sewage Treatment Co., Ltd., Huangshi, Hubei, 435000, China

## Abstract

The random discharge of sewage will not only cause great waste of water resources, but also pollute and destroy the ecological environment. Therefore, it is necessary to introduce integrated sewage treatment equipment according to the actual situation, so as to effectively treat domestic sewage, industrial wastewater and hospital wastewater, realize the recovery and utilization of water resources, improve the utilization rate, and reduce resource waste and environmental pollution. This paper mainly analyzes the development process and application of integrated sewage treatment equipment, aiming to further improve the effect of integrated sewage treatment, strengthen the quality of sewage purification, improve the utilization rate of water resources, and strengthen the effect of environmental protection.

## Keywords

integration; sewage treatment equipment; apply

## 一体化污水处理设备及其应用研究

周俊

黄石市环投污水处理有限责任公司, 中国·湖北黄石 435000

## 摘要

污水的随意排放, 不仅会造成极大的水资源浪费, 还会污染和破坏生态环境。因此, 需要结合实际情况, 引进一体化污水处理设备, 以便对生活污水、工业废水、医院废水等进行有效性处理, 实现水资源回收利用, 提高利用率, 降低资源浪费和环境污染。论文主要对一体化污水处理设备发展历程及其应用进行分析, 旨在进一步提升一体化污水处理效果, 强化污水净化质量, 提高水资源利用率, 强化环境保护效果。

## 关键词

一体化; 污水处理设备; 应用

## 1 引言

随着工业化水平的提高, 水污染现象日益严重, 引起水资源的极大浪费, 水质恶化, 非常不利于生态环境的协调发展。因此, 需要对一体化污水处理设备进行优化应用, 提高污水处理效果, 促进污水处理工作的高效化、集成化发展, 并可以控制污水处理成本, 促进污水处理行业的可持续发展。

## 2 一体化污水处理设备的发展现状

一体化污水处理设备发展利用较为久远, 在发达国家得到广泛应用, 能够对城市生活污水、工业废水等进行有效性处理。随着科学技术的发展, 一体化污水处理设备工艺逐

渐得到改进, 从原来单一工艺技术发展而今天的联合技术, 即可以对活用污泥法、生物膜法等工艺进行结合使用, 进一步提升设备工艺适应性, 强化污水处理效果。

### 2.1 早期无数处理

早期污水处理设备的工艺技术为生物膜法, 可以对高浓度、容积负荷较大的污水进行高效性处理。但是在早期污水处理设备中, 核心装置为生物转盘, 体积较大, 占用空间较大, 且难以控制。在以往的污水处理设备, 往往是以沼气池为基础发挥作用, 并对厌氧沼气池处理技术进行优化应用, 在具体处理中需要把污水引入厌氧发酵池, 并对其进行发酵处理, 形成沼气, 并将其用以家庭炊用能源。该技术应用中, 原材料获取较为容易, 是早期污水净化的重要手段, 能够降低污水排放量, 减少环境污染, 但该技术主要适用于生活污水的处理净化, 不适合在工业污水处理中进行使用<sup>[1]</sup>。

### 2.2 优化污水处理设备

随着科学技术的发展, 接触氧化法和生物流化床技术在一体化污水处理设备运行中得到了广泛应用。其中, 生物

【作者简介】周俊(1985-), 男, 中国湖北黄石人, 本科, 助理工程师, 从事污水处理工艺设备设施方面的生产技术管理、研究、改造等方面的研究。

流化床技术可以对高浓度污水进行高效性处理,且具备较强的抗冲击力,运行通畅,不容易发生堵塞问题,具有较强的脱氮效果,可以结合污水处理实际需求,对相关配置进行灵活性设置。生物流化床技术应用中,需要投放悬浮填料,以便为微生物创造良好的生存环境,增加微生物浓度;悬浮填料在水流和气流的推动下呈现出流动状态,可以达到生物膜法和活性污泥法的双重效果。随着现代化科学技术水平的提升,生物流化床技术得到了进一步优化,强化的脱氮效果,充氧特性明显,可以有效提升污水处理效果<sup>[2]</sup>。

### 3 一体化污水处理设备的应用优点

#### 3.1 费用低

一体化污水处理设备的投资成本不高,且在运行过程中投入较少,且操作流程较为方便,管理过程较为简易,对操作人员的要求不高,只需要定期维护和保养即可。

#### 3.2 占用空间小

一体化污水处理设备的体积较小,不会占用较大空间面积,而且部分设备类型还可以藏于地下,有效减少了用地面积。

#### 3.3 降低排水管网的建设压力

为了确保污水处理厂的正常运行,需要与城市排水管网进行联合应用。但是部分地区与市中心距离较远,人群分散,排水管网建设难度较大。而通过一体化污水处理设备的有效性应用,可以对工业废水、生活污水等进行高效性净化处理,提高出水水质,并能够进行直接排放,不需要通过排水管网进行收集和处理,有效缓解城市排水管网的建设压力<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 强化水资源重复利用

一体化污水处理设备的应用,可以对净化后的水进行直接回收利用,且能够结合实际情况灵活性配置,一般情况下不需要建设水道,可以直接利用排水点作为污水回用点进行使用,以便提高污水回收利用效率,强化水资源节约效果。

#### 3.5 高效节能处理污水,出水水质稳定

一体化污水处理设备的应用,能够优化改善传统反应器的自然条件,并通过人工干预方式,强化设备的生物处理效率;此外还能够增加反应器中的填料,或者通过污泥循环方式,增加生物量,这样可以进一步强化污水处理效果;引进高效污泥如颗粒活性污泥等,进一步强化污水处理效果。通过延时曝气方式,能够强化污泥自身的氧化作用,或者通过污泥脱水一体机实现污泥的直接化处理,可以减少污泥产生量,减少处理费用,强化污水高效处理<sup>[4]</sup>。

#### 3.6 工艺设备模块化,可以设置在地面或者地下

污水处理工艺包含若干个工艺单元模块。其中涉及预处理模块、生化处理模块、后处理模块、深度处理模块以及污泥处理模块等。结合污水水质的不同,选择差异化的工艺模块进行组合应用,充分体现了工艺可控性,同时还可以减少土建工作量。条件允许的情况下,还能够把一体化污水处

理设备埋入地下,从而减少地上面积的占用空间,可以用其进行种植作物等,提高土地资源利用率。

### 3.7 自控化设备方便进行操作

一体化污水处理设备主要是应用成型可量化生产设备,方便进行安装,且能够实现各个工艺模块的自控化管理,简化操作流程,提高运行效率。

## 4 一体化污水处理设备的创新点

### 4.1 工艺流程优化

在一体化污水处理设备应用中,需要通过物化生化法对污水进行处理,使其达到污水排放标准要求。但是当工厂、企业扩建后,污水排放量增加,原来的一体化污水处理设备已经不适用。因此,为了实现两者的匹配性,减少经济投入,需要对污水处理设备、工艺流程等进行优化设计,实现污水的深度处理。在污水处理工艺流程进行调整时,需要结合工厂实际情况,把原来和扩建的生产线产生的污水流经吸水井、细格栅和氧化沟进行处理,将其转化为回用水。在该环节中,需要对污水处理设备中的絮凝、沉淀、过滤等装置进行优化应用。由此可见,通过一体化污水处理设备的应用,即使扩建生产线,污水排放总量不会增加,并能对污水进行度吹落,有效控制污水排放量<sup>[5]</sup>。

### 4.2 设计方案优化

一体化污水处理设备是污水处理工艺的重要载体,不同的设备类型,其分布结构特点存在很大差异,并以此为依据划分为立式结构、卧式结构等类型。立式结构包含椎体型的絮凝区、扇形椎体型的沉淀区和扇形椎体台的变速过滤区等部分构成,污水通过配水区进入混合区,并通过该区域的分隔板进行水体混合,通过絮凝、沉淀后,通过变速过滤区,实现过滤,并利用下部出水管直接出水。该结构形式的处理设备可以提高污水处理效果,没有处理死角,而且还可以提升水力特性;卧式结构包含絮凝区、沉淀区、过滤区等构件,在处理过程中,污水通过管道进入絮凝区,并通过其絮凝作用、搅拌机的作用产生反应,然后进入到沉淀区、过滤区,进行沉淀、过滤,实现净化效果,并将其排出。该结构的设备具有较高的去除效果,且设备较为方便进行加工,设备高度不大,对厂房、泵的设备要求不高。

### 4.3 沉淀池设计优化

这是一体化污水处理设备的关键装置,在具体应用中,需要设计斜流管沉淀池,其原材料为D35聚丙烯;同时还在设计中还需要对导管两端的絮凝、泥积等问题进行有效性解决。污水处理过程中,要实施二次深度处理,才能强化处理效果。在该环节中,污泥量不多,可以通过穿孔管进行排泥,且要保障其长度超过沉淀池的长度。

## 5 一体化污水处理设备在各领域的应用

### 5.1 农村污水处理中的应用

农村生活污水水量较小,在排放过程中较为分散,其

主要包含日常清洁污水、洗浴污水、厕所污水、厨房污水等类型。在一体化处理设备应用中,可与人工湿地进行联合应用,其主要装置涉及初沉池、缺氧池、旋转生物处理单元、二沉池等部位,可以对 COD、TP 和 NH<sub>3</sub>-N 进行高效性去除,单位水处理成本较低;次卧还可以对地上式一体化污水处理设备进行应用,选择生物转盘工艺,可以提高处理量,并提升出水水质,满足污水排放标准要求<sup>[6]</sup>。

### 5.2 城镇居民污水处理中的应用

城镇居民生活污水排放规模较小,可以结合实际情况,选择单一家庭式生活污水一体化处理设备、小型生活污水一体化处理设备、生活污水集成式处理设备,其处理规模不同,需要结合城镇污水具体排放规模进行选择。在设备具体应用中,需要对以下处理工艺进行优化应用,如 A/O、A<sub>2</sub>O 等,同时还需要对改良工艺+生物接触氧化工艺进行科学使用,其主要装置包含格栅、调节池、厌氧池、预脱硝池、厌氧池、缺氧池、好氧池、沉淀池等,处理后的水质可以达到相关标准要求,并直接排放到河流中,也可以用于作物灌溉。

### 5.3 医院污水处理

为了对医院污水进行有效性处理,需要设置医疗废水污水处理站,但需要结合医院具体规模,对一体化污水处理设备进行优化选择,突出其经济与效率的协调性。一般情况下,医院污水一体化处理设备包含格栅、沉淀池、消毒池、水解酸化池、接触氧化池等装置,可以分解有机污水,将其向无害化转化,并通过微滤膜和超滤膜等实现固液分离,确保出水指标达到排放标准要求,如图 1 所示。

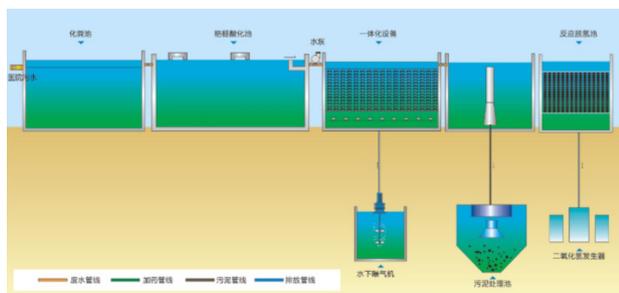


图 1 医院一体化污水处理设备

### 5.4 工业污水处理

工业生产中,会排放大量的污水,且其成分较为复杂,污染物类型较多,含有较高浓度的 COD,可生化性较差,若将其直接排放,会严重污染和破坏生态环境。因此,需要引进一体化污水处理装置,如一体化油田污水处理装置,包含油水分离器、核桃壳过滤器、海滤石过滤器等,可以保持较高的除油率,且能够对悬浮物进行有效性去除,工作流程较短,占用空间较小,在小断块油田污水的就地处理中发挥重要作用。

## 6 电气自动化技术在污水处理设备中的创新应用

① 格栅自动化控制技术应用:格栅是污水处理设备中进出水主要形式,可以通过液位传感器检测技术,并在 PLC 技术的联合使用下,对水位差值、程序设定时间等进行精准测量,实现格栅设备的全面控制。在进水泵设置雷达液位计设备,实现水位自动化控制和检测;通过变频器设备自动调节液位高度;在可编程的逻辑控制器的操作下,能够结合液位变化情况,控制工频泵的开启和关闭,避免频繁操作电机设备,减少设备故障,确保水泵正常运行。

② 脱水机房控制技术,通过对 PLC 技术的应用,能够实现脱水机房设备的集成化管理,并安装专业传感器,全面监测设备运行参数,按照提前设定的程序,自动调节絮凝剂的投放情况,保障脱水机房高效运行。

③ 参数测量控制技术应用,利用静压传感器液位计或者超声波液位计等工具对污水池进行检测,把信息数据传输到传感器设备或者控制器设备中;通过电位法检测污水 pH 值,并把检测数据传输到自动控制器中;使用铂热电阻器设备测量温度,并把温度信号转换为电压信号。

④ 污水单元自控技术,对遥感技术、遥控技术、遥测技术进行融合应用,完善电气工程自控系统,实现污水处理系统的无人自动化控制。

⑤ 无线网络的应用,实现水质参数的远程控制,提升污水处理效率,同时还可以对污水处理设备进行远程控制和检修,动态掌握设备运行状态,减少设备故障问题,提升污水处理效果。

## 7 结语

综上所述,一体化污水处理设备的应用,可以进一步提升污水处理效果,强化水资源利用率,减少生态环境污染,促进人与自然和谐相处。

### 参考文献

- [1] 李红建,闵广山,虞波.一体化污水处理设备的应用研究[J].工程建设与设计,2023(6):86-88.
- [2] 冯云飞,赵建怀,杨长胜,等.一体化污水处理设备的创新应用研究[J].绿色科技,2022,24(18):146-148.
- [3] 牛泽南.基于MSL系统的农村户用一体化污水处理设备研究[D].重庆:西南大学,2022.
- [4] 王芙蓉,邹宇林,刘翔,等.并联式一体化污水处理设备在普通高中的应用研究[J].中国设备工程,2021(22):205-206.
- [5] 张婷,王孟珍,曹仲.农村一体化生活污水处理设备应用现状与发展趋势[J].净水技术,2021,40(S1):107-111.
- [6] 武林香.一体化污水处理设备的应用研究[J].山西化工,2019,39(4):147-148.