

小区污水处理系统建议

张 统

(总装备部环保中心, 北京 100044)

摘 要: 小区污水处理系统是生活污水处理的范畴, 处理工艺依据小区污水排入水体的功能不同其系统也不相同。为此, 本文根据小区污水处理系统常用的方法提出了新的建议。

关键词: 污水处理; 设计原则; 工艺原理及参数选择

一、概述

医院、港口、公园、商业中心、新建的郊外住宅区、高级住宅区、疗养区、学校、农场、渔场、狩猎场等均可称为小区, 我们最常遇到的主要是由居住区、疗养院、商业中心、机关学校等一种功能或多种功能构成的相对独立的区域, 其排水系统通常不在城市市政管网覆盖范围之内。根据当地的环保标准, 必须设置独立的污水处理设施, 这就是我们所指的小区污水处理。

小区污水系统的处理能力, 各国并无统一的限定。前苏联曾建议单个构筑物的处理能力不宜超过 1400m³/d, 美国则把小厂的处理能力限定在 3785m³/d 的范围内。根据我国情况, 建议把等于或小于 4000m³/d 的处理厂定义为小区污水处理厂。

小区污水不同于城市污水(常包括部分工业废水), 属于生活污水范畴。其水质水量特征可概括为: 水质水量变化较大, 污染物浓度偏低, 即比城市污水低, 污水可生化性良好, 处理难度小。

小区污水的处理工艺依据小区污水排入水体的功能不同而异, 常用处理方法有: 化粪池、一级处理(初次沉淀池)、生物二级处理及二级处理后再经消毒回用等。由于小区污水处理水量较小, 管理水平不高, 所以, 在工艺设计时尽可能选用无污泥或少污泥的处理工艺, 以防止因污泥处理不善造成二次污染。目前, 较为常用的处理工艺有: 1 污水 调节池 初次沉淀池 生物接触氧化池 二沉池 出水, 生物接触氧化是应用最广泛的方法, 主要优点是停留时间短、易挂膜, 尤其适合设备化, 埋地建设倍受环保公司及用户青睐, 但由于维修管理及设备防腐等方面的问题, 近年来应用受到限制。但如果建成地下钢筋混凝土形式, 设置人员通道以便维修, 此种地下建设方式在小区水处理中具有较大市场, 但这种方式一般处理规模较小, 每天排放污水量小于几百吨的小区较为理想。对上千吨的小区污水处理, 推荐采用地面建议方式, 生物处理部分可采用接触氧化, 也可采用 SBR 或其改

进型 CASS 工艺, 曝气方式建议采用低噪音的风机或水下曝气机。2 污水 调节池 混凝沉淀 过滤 出水, 对处理程度要求不高, 且水量较小时, 可采用此工艺, 具有占地面积小, 异味小, 管理简单等优点。另外, 在好氧生物处理之前加上酸化水解, 有利于降低能耗, 提高系统的总去除率。生活小区通常有较大的绿地面积, 如果把污水处理后回用于浇灌绿地、道路、冲洗汽车, 应在上述处理出水后加上消毒或其它补充措施。

二、小区污水处理厂设计原则

1. 处理出水要求和处理程度

一般来说, 不同小区对出水的要求差异较大。应根据我国《地面环境质量标准》(GB3838 - 88)和《污水综合排放标准》(GB8978 - 96)的有关规定和当地环保部门的要求确定处理程度, 以确保出水水质。如果出水采用土地处理法处理, 则按土地处理法的要求计算;

2. 污水处理设施的设计和建议必须结合小区的整体规划和建筑特点, 即外观设计上要与小区建筑环境相协调, 以求美观;

3. 在污水处理工艺上力求简单实用, 以方便管理;

4. 在高程布置上应尽量采用立体布局, 充分利用地下空间。平面布置上要紧凑, 以节省用地;

5. 污水处理厂位置应尽可能位于小区下风向, 与其它建筑物有一定的距离, 以减少对环境的影响;

6. 设备化, 定型化, 模块化, 施工安装方便, 运行简易, 设备性能稳定, 适合分期建设;

7. 处理程度高, 污泥产量少, 并尽可能采用节能处理技术;

8. 处理构筑物对水力负荷和有机物负荷的适应范围较大, 使系统有较好的经受冲击负荷的能力;

9. 小区内的人口是逐渐增加的。因此, 小区污水处理厂应按可预期的发展规划作为流量设计的基础。根据我国情

Technical Exchange | 技术交流

况,可考虑采用20年的设计周期。

三、组合式污水处理厂及设备

组合式处理厂以装配好的或易于组装的标准定型设备部件出售。在国内埋地设备曾风靡一时,主要优点是施工快,不占地面绿地,很多设计单位和用户非常欢迎,设计人员选设备很简单,而要设计污水处理厂工作量较大,所以,非常喜欢用设备化产品。环保公司制造设备利润丰厚,而土建工程利润较低,因此,企业大做广告和公关。但是实际应用表明,确实存在不少问题,对设备的维修管理困难,对运行情况考核不便,单机处理水量有限,使用寿命等均有待时间验证,因此,对埋地设备一直争议很大,现在,埋地设备热已经降温。建于地下的可检修、便于操作(有人员操作空间)污水处理设计方式应予推荐。上千吨的污水处理厂建议采用地上式。在水量不大,场地十分紧张时仍可考虑用埋地设备。埋地设备的工艺流程一般均采用两段接触氧化和沉淀工艺,水力停留时间一般为2小时,污水进入设备前,先进行水量调节和提升。

四、SBR及CASS处理工艺的原理及参数选择

1. 序批式活性污泥法(SBR)

SBR的核心是SBR反应池,该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一体。典型SBR工艺的一个完整运行周期由五个阶段组成,即进水阶段、反应阶段、沉淀阶段、排水阶段和闲置阶段。从第一次进水到第二次进水称为一个工作周期。

从目前的污水好氧生物处理的研究、应用及发展趋势来看,SBR称得上简易、快速、低耗的污水处理工艺。与连续式活性污泥法比较,SBR法具有以下特点:(1)SBR装置结构简单,运转灵活,操作管理方便。(2)投资省,运行费用低。Ketchum等人的统计结果表明:采用SBR法处理小城镇污水,要比用普通活性污泥法节省基建投资30%。(3)可抑制丝状菌生长繁殖,不易发生污泥膨胀,污泥指数SVI较低,有利于活性污泥的沉淀和浓缩。(4)SBR处于好氧/厌氧的交替运行过程中,能够在去除碳物质的同时实现脱氮除磷。(5)SBR处理工艺系统布置紧凑、节省占地。(6)运行稳定性好,能承受较大的水质水量冲击。(7)各项运行控制参数都能通过计算机加以控制,易于实现系统优化运行。

2. 周期循环曝气活性污泥法(CASS工艺)

CASS(Cyclic Activated Sludge System)工艺是近年来国际公认的处理生活污水及工业废水的先进工艺。该工艺是在序批式活性污泥法(SBR)的基础上,反应池沿长度方向设计为

两部分,前部为生物选择区也称预反应区,后部为主反应区,在主反应区后部安装了可升降的自动撇水装置,曝气、沉淀、排水等过程在同一池子内周期循环运行,省去了常规活性污泥法的二沉池和污泥回流系统。

3. CASS与SBR曝气方式的选择

由于小区大都是居民居住区,对环境的要求比较高,因此,污水厂建设时应充分考虑噪音扰民问题和污水厂操作人员的工作环境,采用水下曝气机代替传统的鼓风机曝气可有效解决噪音污染。另外,由于CASS工艺独特的运行方式,采用水下曝气机可省去复杂的管路及阀门,安装、维修方便,使用灵活,可根据进出水情况开不同的台数,在保证效果的条件下,达到经济运行的目的。

4. CASS与SBR撇水机的选择

撇水机是CASS工艺的关键组成部分,其性能是否稳定可靠直接影响到CASS工艺的正常运行。目前,国内外对撇水机仍在进行研究和开发,按照目前所用的原理撇水机可分为三种类型,即浮球式、旋转式和虹吸式。撇水机研制的关键是解决撇水过程中,堰口、导水软管和升降控制装置与水流之间形成的动态平衡,使之可随排水量的不同调整浮动水堰浸没的深度,并随水位均匀地升降,将排水对底层污泥的干扰降低到最低限度,保证出水水质稳定。

我院自主研发开发撇水机属丝杠旋转式,自动撇水装置主要组成部分是:撇水器、可扰动的软管、水位控制器、可伸缩推动杆和驱动电机等。其中撇水器又叫自动浮动式水堰,上部为堰口和防止浮渣进入出水的浮筒,下部出水管兼起支撑作用,部分浸没在水中,通过可伸缩推动杆使方形堰口达到连续均匀地排出反应池中的上清液。实际应用表明,所研制的撇水装置达到了国内外同类产品的先进水平。具有升降平稳、排水均匀、自动控制、价格低廉等优点,该项研究不仅满足了工程的需要,而且具有创新,属专项保密技术之一。

五、处理小区污水主要设计参数

SBR设计参数:污泥负荷 $0.1 - 0.15\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$,污泥龄20 - 30天。

工作周期12小时,其中,进水2.5小时(曝气或不曝气),及应6小时,沉淀0.75 - 1小时,排水2小时,闲置0.5 - 0.75小时。出水指标: $\text{COD}50\text{mg/L}$, BOD_5 , 20mg/L , $\text{SS}10\text{mg/L}$ 。

CASS设计参数:污泥负荷 $0.1 - 0.2\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$,污泥龄15 - 30天。

水力停留时间12小时,工作周期4小时,其中曝气2.5小时,沉淀0.75小时,排水0.5 - 0.75小时,出水指标与SBR相近。

(下转 52 页)

Technical Exchange | 技术交流

六、政策和评估

家居智能管理中心应用与发展是和国家政策制订密切关系,它所涉及的行业非常广泛,协调关系非常复杂,行之有效的政策是家居智能管理中心应用与发展生命.我国的家居智能监理师还为零,加快家居智能监理师培训和评定工作也是家居智能管理中心应用与发展重要环节。

七、国际化产业的领先地位

目前国际上家居智能管理中心产品分两类,一类是移动式,型式像移动的机器人,以韩国、日本生产商为代表;另一类是固定式,像计算机主机箱,以欧美生产商为代表;现在各生产厂商只是作为概念展示与各行业的配套产品和标准制订还为零。如果我国将各行业的配套产品和标准制订先行一步,那么,以后国内家居智能管理中心产品市场将会健康有序持续的发展。国外厂商将会按照我国行业标准配套其产品。充分显示出我国智能行业管理水平和智能行业发展的前瞻水平。

八、市场调节与运作分析

家居智能管理中心产品的应用和推广可由“中国房地产及住宅研究会住宅实施委员会”负责产品的标准申请,各相关产品制造商协作起草,本着“自愿加入,共享市场”原则。共同推动家居智能管理中心产品的产业化。

九、节能和环保理念

在家居智能管理中心产品软件中始终贯穿着节能、环保

的理念,从传统的定性节能、环保到现在的定量节能、环保。使得节能、环保更具体、更科学。

十、人性化家居理念

家居人性化是从居住功能、休闲娱乐、餐饮科学、节能环保、洗浴舒适、安全私密等方面得到体现。如何实现对家居设施的综合管理,主人与设施间远程交互平台,社会职能与个人家庭远程交互平台,正是本文要探讨问题。随着我国3G手机应用推广,使得人们远程操控家居设施成为可能,只要将操控家居设施的定义标准建立起来,应用推广也变得简单了。

十一、实现智能家居产业化大国

通过我国3G手机应用推广的成功事例,充分反映我国在高科技领域综合管理水平,从标准建立到应用推广,短短的几年就成为世界通讯科技的大国。同样,家居智能管理中心的产品标准一旦建立,必将使我国成为智能家居产业化大国。

十二、组织和宣传

充分利用住宅设施委员会、《中国住宅设施》杂志、“中国住宅设施”网站三个平台,组织和宣传家居智能管理中心产品,通过有识之士大家的努力,将使我国成为智能家居产业化大国变为现实。 CHF

作者简介

程亮,男,高级工程师,研究方向:家庭电器网络自动化、工业控制网络自动化。



(上接 54 页)

六、污泥处理

污水处理量上千吨时,一般采用浓缩后脱水处理,小规模时一般浓缩后定期用大粪车运至填埋或作农肥。

七、小区污水处理厂址选择和布置

小区系统的厂址选择和厂区布置在基本原则与大厂是一致的。但是考虑到小区系统在服务对象和流程选择上的独特性,在厂址选择和布置时也应考虑到小区系统的特点。

1. 厂址规划

- (1)与服务地区的卫生防护区应有一定距离;
- (2)风向(不影响所服务地区和周围地区);

(3)交通运输和水电供应;

(4)便于兼顾小区其它生活保障设施的统一管理。

2. 厂区道路和构筑物之间的间距

由于小区系统选择用较小的设备和构筑物,厂区交通、维修及卫生要求所需的空间相应较小。厂区内应设计充足的车辆通道,路宽设计可以轻型载重汽车的回转半径为依据。主要构筑物之间的间距可考虑在3 - 5m之间。 CHF

作者简介

张统,男,高级工程师,总装备部环保中心主任。研究方向:给水排水。