

CASS 工艺在小区污水处理中的应用

韩红兵 (河北省河间市环境监测站)

摘要:概述了小区污水处理站的设计原则及常用工艺流程,详细介绍了 CASS 工艺处理小区污水具有出水水质好、运行稳定、管理简单、占地少、产泥量低等特点。CASS 工艺的出水经过膜过滤和消毒处理即可达到中水回用的标准,为小区污水处理及回用提供了一种可供选择的工艺及配套设备。

关键词:CASS 工艺 小区污水 膜过滤 中水回用

1 概述

建筑小区是具有一种功能或多种功能的相对独立的区域,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,美国则把处理能力限定在 3785m³/d 的范围内。根据我国情况,建议把污水量在 4000m³/d 以下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,污水可生化性好,处理难度小。

小区污水的处理工艺因污水排入的水体功能不同而异,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过滤消毒回用等。由于小区污水量较小,管理者水平不高,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,以防因污泥处理不善造成二次污染。本文在介绍小区污水处理设计原则及常用流程的基础上,重点介绍了周期循环活性污泥(CASS)工艺处理小区污水及回用的设计参数与应用情况。

2 小区污水处理设计原则及常用流程

2.1 设计原则

(1)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。

(2)污水处理设施的设计和建设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留有发展余地。

2.2 常用流程

根据小区废水处理的原则,应选择处理效果稳定、产泥少、节能的处理方法。小区系统中的各类建筑物一般均建有化粪池,所以化粪池应与污水处理方法相结合。常用的工艺流程有:

- ①污水→格栅→调节池→提升泵→接触氧化池→沉淀池→出水。
- ②污水→格栅→调节池→提升泵→曝气池→沉淀池污泥回流→出水。
- ③污水→格栅→调节池→提升泵→SBR池或CASS池→出水。
- ④污水→格栅→调节池→提升泵→混凝沉淀(加药)→过滤→出水(物化方法)。
- ⑤污水→格栅→调节池→提升泵→接触氧化池→膜过滤(加药)→出水。

国内小区污水处理设计中组合式处理厂曾风靡一时,组合式处理指装配好的或易于组装的定型设备,其主要优点是施工快,不占

绿地。但实际应用表明,存在不少问题。如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。根据工程设计及实际运行经验,建议日处理能力 1000m³ 以上的污水处理厂宜采用地上式。在水量不大,场地十分紧张时可考虑用埋地设备。

3 CASS 工艺处理小区污水

3.1 工作原理

CASS(Cyclic Activated Sludge System)是在 SBR 的基础上发展起来的,即在池内进水端增加了一个生物选择器,实现了连续进水(沉淀期、排水期仍连续进水),间歇排水。设置生物选择器的主要目的是使系统选择出絮凝性细菌,其容积约占整个池子的 10%。生物选择器的工艺过程遵循活性污泥的基质积累——再生理论,使活性污泥在选择器中经历一个高负荷的吸附阶段(基质积累),随后在主反应区经历一个较低负荷的基质降解阶段,以完成整个基质降解的全过程和污泥再生。CASS 反应池由预反应区和主反应区组成,于反应区控制在缺氧状态,因此,提高了对难降解有机物的去除效果提高。CASS 进水是连续的,因此进水管道上无电动控制阀,单个池子可独立运行。CASS 工艺可以根据脱氮除磷效果的要求,将预反应区分成厌氧、缺氧两段。在工艺运行过程中,可根据实际污泥性状和除磷要求选择回流装置的开启。

据有关资料介绍,污泥膨胀的直接原因是丝状菌的过量繁殖。由于丝状菌比菌胶团的比表面积大,因此有利于摄取低浓度底物。但一般丝状菌的比增殖速率比非丝状菌小,在高底物浓度下菌胶团和丝状菌都以较大速率降解底物与增殖,但由于胶团细菌比增殖速率较大,其增殖量也较大,从而较丝状菌占优势,这样利用基质作为推动力选择性地培养胶团细菌,使其成为曝气池中的优势菌。所以,在 CASS 池进水端增加一个设计合理的生物选择器,可以有效地抑制丝状菌的生长和繁殖,克服污泥膨胀,提高系统的运行稳定性。

CASS 工艺对污染物降解是一个时间上的推流过程,集反应、沉淀、排水于一体,是一个好氧-缺氧-厌氧交替运行的过程,因此具有一定脱氮除磷效果。

3.2 与传统活性污泥法的比较

与传统活性污泥工艺相比,CASS 工艺具有以下优点:

(1)建设费用低。省去了初次沉淀池、二次沉淀池及污泥回流设备,建设费用可节省 20%~30%。工艺流程简洁,污水厂主要构筑物为集水池、沉砂池、CASS 曝气池、污泥池,布局紧凑,占地面积可减少 35%。

(2)运转费用省。由于曝气是周期性的,池内溶解氧的浓度也是变化的,沉淀阶段和排水阶段溶解氧降低,重新开始曝气时,氧浓度梯度大,传递效率高,节能效果显著,运转费用可节省 10%~25%。

(3)有机物去除率高,出水水质好。不仅能有效去除污水中有机碳源污染物,而且具有良好的脱氮、除磷功能。

(4)管理简单,运行可靠,不易发生污泥膨胀。污水处理厂设备种类和数量较少,控制系统简单,运行安全可靠。

(5)污泥产量低,性质稳定。

3.3 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。

3.4 撇水方式的选择

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

高效液相色谱法测定地黄补益酒中川续断皂苷VI的含量

郭颜敏¹ 郭颜丽² 郭延军¹ (1. 哈药集团世一堂制药厂; 2. 哈药集团人民同泰制药厂)

关键词: 地黄补益酒 川续断皂苷VI 含量测定 HPLC

地黄补益酒为本厂自主开发研制的中药新药,由地黄、山茱萸、女贞子、续断等十味中药经现代工艺制备而成,具有养阴助阳,益肾填精的作用。为了更好地控制该制剂的质量,保证药品临床疗效,本实验采用高效液相色谱法对本品中所含的川续断皂苷VI进行了含量测定,试验结果表明,此方法具有良好的专属性,重现性好,操作简便,可用于该制剂的质量控制。

1 仪器与试剂

仪器: 美国 Agilent 1100 高效液相色谱仪
Agilent 1100series G1314A 可变波长检测器
G2170AA 色谱工作站 (安捷伦科技有限公司)
G1311A 四元泵

川续断皂苷VI对照品: 由中国药品生物制品检定所提供 批号 111685-200401

乙腈为色谱纯,其他试剂均为分析纯

地黄补益酒(自制)

2 方法与结果

2.1 色谱及检测条件:

色谱柱: 用十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂(奥泰公司 C18 250mm × 4.6mm × 5 μm); 检测波长: 195nm; 流动相: 乙腈-水 (30:70); 流速: 1.0ml/min 柱温: 40℃ 进样量 20 μl

2.2 供试品溶液的制备 精密量取本品 100ml, 置水浴蒸至无醇味,加水 30ml 使溶解,用水饱和的正丁醇轻轻振荡提取 4 次,每次 30ml,合并正丁醇提取液,置水浴蒸干,残渣加流动相适量使溶解,溶液转至 50ml 量瓶中,用流动相稀释至刻度,摇匀,用微孔滤膜 (0.45 μm) 滤过,取续滤液,即得。

2.3 对照品溶液的制备 精密称取川续断皂苷VI对照品适量,加甲醇制成每 1ml 含 1.5mg 的溶液。精密量取 1ml,置 10ml 量瓶中,用流动相稀释至刻度,摇匀,即得。

2.4 样品测定法 分别精密吸取对照品溶液与供试品溶液各 20 μl,注入液相色谱仪,测定,即得。

2.5 专属性试验

按处方配比投入缺续断的其它药材和辅料,按工艺制成空白制剂;按供试品溶液配制的方法提取,并按上述色谱条件测试。结果在川续断皂苷VI对照品出峰位置未见其它杂质的干扰峰,说明按本文的实验条件测定,缺续断的阴性液无干扰。

2.6 线性关系考察

精密称取川续断皂苷VI对照品 12.5mg,置 25ml 量瓶中,加甲醇溶解并稀释至刻度,摇匀,即得(每 1ml 中含川续断皂苷VI 0.5mg)。精密量取上述溶液 1.0ml、2.0ml、3.0ml、4.0ml、5.0ml 置于 10ml 量瓶中,用流动相稀释至刻度,摇匀。按上述色谱条件测定,以川续断皂苷VI进样浓度为横坐标,相应的峰面积(mAU)为纵坐标绘

制标准曲线。其回归方程为: $y=7580.1997x-4.8538$ ($r=0.9989$),结果表明,对照品溶液浓度在 0.05mg/ml ~ 0.25mg/ml 范围内,峰面积与浓度呈良好的线性关系。

2.7 精密度试验

取上述 0.15mg/ml 浓度的川续断皂苷VI对照品溶液 20 μl 注入液相色谱仪,重复进样 6 次,测定川续断皂苷VI峰面积,结果 RSD 为 0.46%

2.8 稳定性试验

取供试品溶液,注入液相色谱仪,每隔一定时间测定 1 次峰面积积分值,共测定 5 次。结果川续断皂苷VI峰面积 RSD 为 0.99%,表明供试品溶液在 8h 内基本稳定。

2.9 重复性试验

精密称取同一批号的样品 6 份,按照供试品溶液制备方法制得,并按以上色谱条件测试,以川续断皂苷VI计,结果平均含量为 0.0715mg/ml, RSD 为 0.62%

3.0 加样回收率试验

取本品(批号: 0610504 含量 0.07149mg/ml)六份各 50ml,分别置水浴蒸至无醇味,再分别加水 30ml 使溶解,分别加入川续断皂苷VI对照品溶液 1ml (取川续断皂苷VI对照品适量,加流动相使溶解,制成浓度为 3.302mg/ml 对照品溶液,含川续断皂苷VI对照品 3.302mg),用水饱和的正丁醇轻轻振荡提取 4 次,每次 30ml,以下按供试品溶液制备法制备,并按以上色谱条件测定。平均回收率为 99.94%, RSD 为 1.24%,结果见下表。

序号	样品中的含量(mg)	加入对照品量(mg)	实测量(mg)	回收率(%)	平均回收率(%)	RSD(%)
1	3.575	3.302	6.909	100.97		
2	3.575	3.302	6.833	98.67	99.94	1.24
3	3.575	3.302	6.882	100.15		
4	3.575	3.302	6.829	98.88		
5	3.575	3.302	6.935	101.76		
6	3.575	3.302	6.851	99.21		

3.1 样品测定结果

地黄补益酒样品测定结果见下表

批次	0610502	0610503	0610504	0610505	0610506
含量(mg/ml)	0.077	0.076	0.071	0.079	0.075

3 讨论

3.1 由于酒剂提取物比较多,含糖量大,样品成分不易分离,很多酒剂品种只有薄层鉴别方法而无含量测定方法。为此,本文可为其他含有皂苷类酒剂制定质量标准提供参考。

3.2 以中国药典 2005 年版一部续断[1]含量测定方法为基础,经筛选样品不同的处理方法,确定本文样品处理方法及洗脱条件。

参考文献:

[1] 中国药典 2005 年版一部[S].2005. 231

(上接 250 页)

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泄水过程中,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球水堰浸没的深度,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。

3.5 主要设计参数

CASS 设计参数: 污泥负荷 0.1 ~ 0.2kgBOD₅/(kgMLSS·d),污泥龄 15 ~ 30d。

水力停留时间 12h,工作周期 4h,其中曝气 2.5h,沉淀 0.75h,排水 0.5 ~ 0.75h。

4 CASS 工艺的出水回用

众所周知,水资源紧缺已经成为世界性问题。我国也同样面临水资源短缺的现实。我国目前人均年占有水资源 2700m³,仅相当于世界平均水平的 1/4。我国的城市缺水现象更为严重,在 300 多个大中城市中有 180 个城市缺水,其中 50 多个城市严重缺水。以北京为例,全市水资源人均占有量仅为全国人均占有量 1/6,而其年用水量已达 42 亿 m³,每年大约缺水 7 ~ 10 亿 m³。由于水资源的短缺,近年来城市供水水价持续上涨,小区污水经过适当处理后,用于小区绿化、厕所便器冲洗、洗车和清洁等有很好的社会效益和经济效益。

采用 CASS 工艺处理小区污水,出水水质稳定,优于一般传统生物处理工艺,其出水接近《生活杂用水水质标准》(CJ25.1-89),通过过滤和消毒处理后,就可以作为中水回用。