ICS 13.020.40
CCS Z05

团　　体　　标　　准

T/GDES XXXX—2022

养殖场污水高效微生物处理技术规范

Technical specifications for efficient Microbiological treatment of wastewater for livestock and poultry farm

2022－XX－XX 发布　　2022－XX－XX 实施

广东省节能减排标准化促进会　　发 布

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由广东省节能减排标准化促进会提出。

本文件由广东省节能减排标准化促进会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

养殖场污水高效微生物处理技术规范

1 范围

本文件规定了养殖场污水高效微生物处理技术要求、工艺流程和操作技术、检测规则和检测方法。

本文件适用于猪、鸭、鸡、牛、羊等养殖场污水处理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5750-85 生活饮用水标准检验法
GB/T 7479-87 水质 铵的测定 纳氏试剂比色法
GB/T 7488-87 水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定 稀释与接种法
GB 7959-2012 粪便无害化卫生要求
GB 8978-1996 污水综合排放标准
GB/T 11901-89 水质悬浮物的测定重量法
GB/T 11914-89 化学需氧量的测定(重铬酸盐法)
GB/T 14675 空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法
GB 18596-2001 畜禽养殖业污染物排放标准
GB/T 27522-2011 畜禽养殖污水采样技术规范
HJ 497-2009 畜禽养殖业污染治理工艺技术规范
HJ 536-2009 水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法

3 术语和定义

3.1

下列术语和定义适用于本文件。

3.2

畜禽养殖污水 waste water from livestock and poultry farm

畜禽养殖生产过程中产生的污水，包括尿液、冲洗水及其他管理环节所产生的污水。

3.3

［来源：GB/T 27522-2011，术语和定义3.1］

高效微生物处理 efficient microbial treatment

应用高效微生物处理技术，处理畜禽养殖污水，达到排放标准的处理过程。

3.4

集约化畜禽养殖场 intensive livestock and poultry farms

指在较小的场地内，投入较多的生产资料和劳动，采用新的工艺与技术措施，进行精心管理的畜禽养殖场。(GB 18596—2001)

本标准指存栏数为300头以上的养猪场、50头以上的奶牛场、100头以上的肉牛场、4000羽以上的养鸡场、2000羽以上的养鸭场或养鹅场。

［来源：HJ 479-2009，术语和定义3.1］

集约化畜禽养殖区 intensive livestock and poultry park（含集约化养殖小区）

指距居民区一定距离，经过行政区划确定的多个畜禽养殖个体生产集中的区域。(GB 18596—2001)
［来源：HJ 479-2009，术语和定义3.2］

畜禽粪污 fecal residue and waste water
指畜禽养殖场产生的废水和固体粪便的总称。
［来源：HJ 479-2009，术语和定义3.3］

3.5 **畜禽养殖废水** waste water

指由畜禽养殖场产生的尿液、全部粪便或残余粪便及饲料残渣、冲洗水及工人生活、生产过程中产生的废水的总称，其中冲洗水占大部分。

3.6 ［来源：HJ 479-2009，术语和定义3.4］

4 要求

环境要求

4.1 应用于规模化养殖场（养猪场、鸭场、鸡场、牛场、羊场等）的污水处理。
室外环境气温-10~50℃，当温度低于5℃时需配套增加保温工程措施。

污水进水水质要求

4.2 污水进水水质应满足表1列出的水质指标要求。

表1 进水水质指标情况表

指标	CODcr (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	PH
进水数据	≤15000	≤8000	≤8000	≤1000	≤200	7.0～8.5

4.3

出水水质要求

污水经处理后，出水水质要求达到《污水综合排放标准》（GB 8978－1996）一级标准。水质指标应满足表2列出的水质指标要求。

表2 出水水质指标情况表

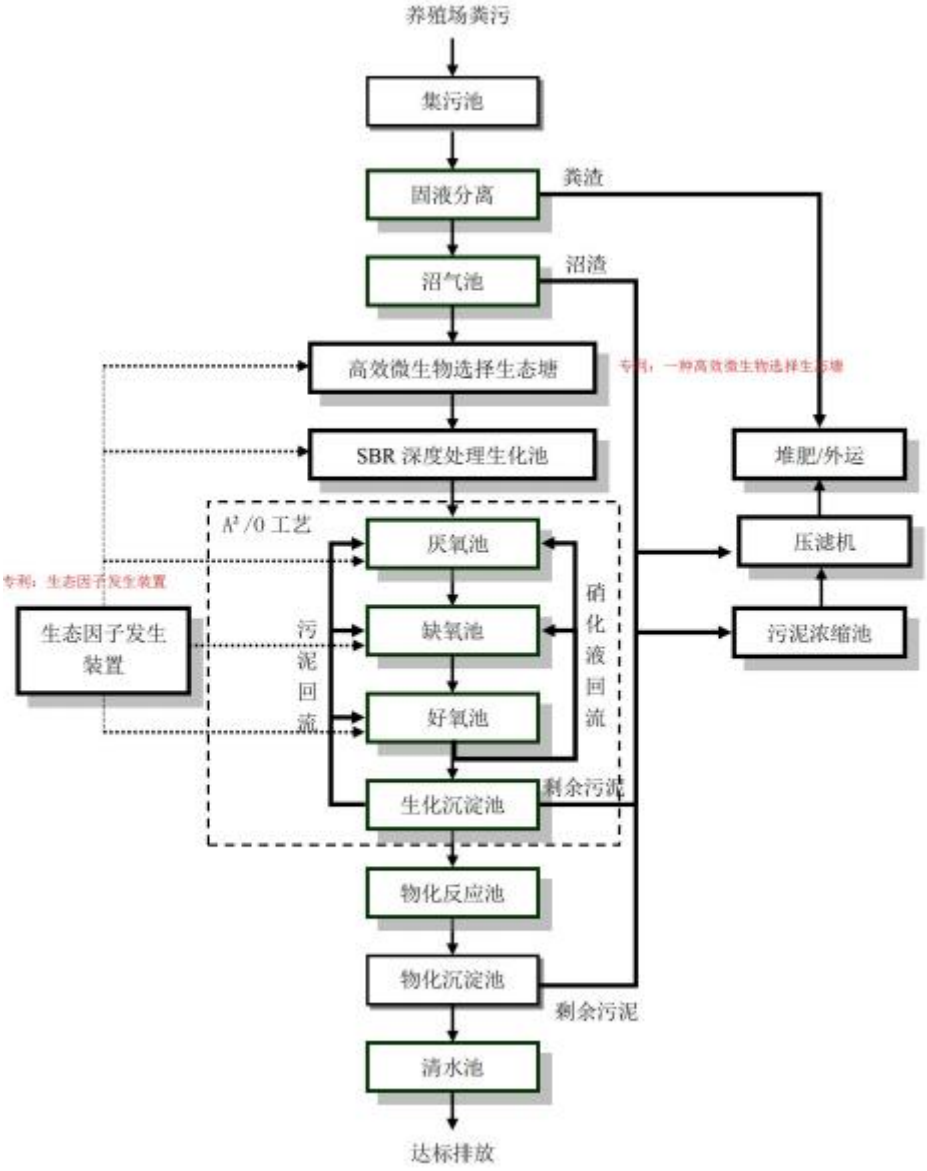
指标	CODcr (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	PH
出水数据	≤100	≤30	≤70	≤15	≤0.5	6～9

5.1

5 工艺流程和操作技术

工艺流程

养殖场污水高效微生物处理工艺流程图如图1所示。



5.2

图1　养殖场污水高效微生物处理工艺流程图

处理工艺和操作技术

5.2.1　固液分离

固液分离宜选用筛网—螺杆挤压式固液分离机，选择固液分离机时,宜选用大于2倍的平均处理水量的处理量，可多台并联使用。

5.2.2　沼气池

沼气池宜根据项目当地气候条件及项目可用地面积采用覆膜沼气池（南方地区，平均最低气温 5℃以上）或上流式厌氧污泥床 UASB（北方霜冻地区，平均最低气温 5℃以下）。

5.2.3　覆膜沼气池

覆膜沼气池为深度厌氧工艺，建议用 HDPE 防渗膜材料建造，有池容大，抗负荷能力强，效果好，适用于养殖场废水特点。

5.2.4 上流式厌氧污泥床

上流式厌氧污泥床（UASB）应根据场地条件及设施建设的经济性，优先采用圆形池。

处理流程：废水由反应器底部进入,靠 水力推动,污泥在反应器内呈膨胀状态,反应器下部是浓度较高的污泥床,上部是浓度较低的 悬浮污泥床,反应器上方设置一个专门的气、液、固三相分离器。有机物在污泥床中转化为 甲烷和二氧化碳。甲烷从上部进入集气系统,污泥则靠重力返回到下面的反应区,循环使用, 上清液从上部排出,气体则在三相分离器下面进入气室排出。 详细可参考《升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范》（HJ 2013—2012）

5.2.5 高效微生物选择塘

高效微生物选择生态塘，塘内的表层和底层分别设有表层曝气装置和底层曝气装置，且生态塘的表层还设有硝化液回流管，该硝化液回流管用于将生态塘表层的硝化液输送至生态塘的底层；其表层和底层曝气装置均为间歇式运行，在曝气的时间内，塘内溶解氧增加，为硝化反应等好氧反应提供条件；在非曝气的时间内，发生反硝化等缺氧反应。

5.2.6 生化池设计

污水处理工艺，一般由厌氧池、缺氧池、好氧池组成，其具有较强的有机污染物降解能力，同时兼顾氮、磷的去除。

好氧段中，有机物被微生物生化降解，而继续下降；有机氨被氨化继而被硝化，使 NH_3-N 浓度显著下降，但随着硝化过程使硝酸盐的浓度增加。硝态氮通过混合液内循环由好氧段末端回流至缺氧段，通常内回流量为 2-4 倍原污水流量，部分有机物在反硝化菌的作用下利用硝酸盐作为电子受体而得到降解去除，从而可很大程度上降低有机物浓度，同时硝酸盐转化为 N_2 释放到空气中，从而达到彻底除氮。

工艺中厌氧段可以供聚磷菌将体内的 ATP 进行水解，放出磷酸和能量，形成 ADP，即： $ATP + H_2O \rightarrow ADP + H_3PO_4$ +能量。工艺中的好氧阶段可以为聚磷菌提供好氧环境，使其进行有氧呼吸，不断地氧化分解其 体内储存的有机物，同时也不断地通过主动输送的方式，从外部环境向其体内摄取有机物，由于氧化分解，又不断地放出能量，能量为 ADP 所获得，并结合 H_3PO_4 而合成 ATP（三磷酸腺苷），即： $ADP + H_3PO_4$ +能量→ $ATP + H_2O + H_3PO_4$ ，除一小部分是聚磷菌分解其体内聚磷酸盐而取得的外，大部分是聚磷菌利用能量，在透膜酶的作用下，通过主动输送的方式从外部将环境中的 H_3PO_4 摄入体内的，摄入的 H_3PO_4 一部分用于合成 ATP，另一部分则用于合成聚磷酸盐。这样，聚磷菌具有在好氧条件下，过剩摄取 H_3PO_4 ，在厌氧条件下，释放 H_3PO_4 的功能，在好氧摄取的 H_3PO_4 量高于厌氧阶段释放的 H_3PO_4 量，从而通过在好氧阶段排泥实现除磷。

5.2.7 物化反应池与沉淀池

在物化反应池中通过投加脱色剂、混凝剂 PAC 及助凝剂 PAM 等化学药剂，通过搅拌充分混合反应形成絮体，自流进入斜管沉淀池进行固液分离。

斜管沉淀池在沉淀区利用倾斜的行的蜂窝填料分割成一系列浅层沉淀层，被处理和沉降的沉泥在各沉淀层中相互运动并分离。

斜管沉淀池中水中大部分悬浮物及无机颗粒物得以去除，沉淀池污泥通过泵提升排到污泥浓缩池。

6.1

6.2

6.3

6 检测规则和检测方法

养殖场各级进出口应安装计量装置，每日计量流量。

污水进水水质指标应按 GB18596-2001 规定的检测方法检测，每周检测一次。

污水出水水质指标应表 3 规定的检测方法检测，每周检测一次。

表3　养殖业污染物排放标准配套检测方法表

序号	项目	检测方法	依据标准
1	生化需氧(BOD_5)	稀释与接种法	GB/T 7488-87
2	化学需氧(CODcr)	重铬酸钾法	GB/T 11914-89
3	悬浮物(SS)	重量法	GB/T 11901-89
4	氨氮(NH_3-N)	钠氏试剂比色法	GB/T7479-87
		水杨酸分光光度法	GB7481-87
5	总 P(以 P 计)	钼蓝比色法	GB18596-2001
6	粪大肠菌群数	多管发酵法	GB/T5750-85
7	蛔虫卵	吐温 -80 柠檬酸缓冲液离心沉淀集卵法	
8	蛔虫卵死亡率	堆肥蛔虫卵检查法	GB 7959-2012
9	寄生虫卵沉降率	粪稀蛔虫卵检查法	GB 7959-2012
10	臭气浓度	三点式比较臭袋法	GB/T14675