ICS 65.020.30
CCS B 40

T/CASME

中 国 中 小 商 业 企 业 协 会 团 体 标 准

T/CASME XXXX—XXXX

楼房（立体）养殖粪污治理工程技术规范

Technical code for building (three-dimensional) aquaculture manure treatment engineering

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中国中小商业企业协会　　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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：××××

本文件主要起草人：××××

楼房（立体）养殖粪污治理工程技术规范

1 范围

本文件规定了楼房（立体）养殖粪污治理工程的粪污治理工程设计、粪污处理工艺、调试与验收、运行与维护。

本文件适用于楼房（立体）养殖厂的粪污治理工程建设积及运行维护。

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 5084 农田灌溉水质标准

GB 18596 畜禽养殖业污染物排放标准

GB/T 18883 室内空气质量标准

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粪污

禽畜养殖过程中产生的粪便、尿液和废水的总称。

3.2

SST 生化池

通过曝气和好氧菌消化有机物，利用活性污泥微生物的作用，进行缺氧、厌氧、好氧反应，去除废水中的有机物和氮磷，达到净化废水目的的设施。

4 粪污治理工程设计

4.1 设计水量

4.1.1 设计水量应根据养殖场实际产生的废水水量或业主提供的水量确定。无实测数据或参考资料时，应按表 1 的要求确定。

表 1 设计水量

单位 ：L/d.头

类型	母猪	育肥猪	种猪
水泡粪（取值范围）	30～40	8～15	30～40
水泡粪（取值建议）	30	10	30
尿泡粪	22～30		
干清粪	20～35	5～10	20～35

4.1.2 应用存栏量计算水量，育肥猪存栏量为年出栏量 0.5 倍。

4.1.3 当养殖场为自繁自养模式时，应加上存栏小猪（保育猪）产水量。每头母猪对应 12.5 头存栏小猪。

4.2 设计进水水质（浆液成分）

设计进水水质（浆液成分）应根据养殖场实际产生的废水水质或业主提供的水质确定。无实测数据或参考资料时，应按表2的要求确定。

表 2　设计进水水质

单位：mg/L

项目	COD	BOD5	NH3-N	TN	TP	SS
水泡粪（取值范围）	12000～18000	10000～15000	800～1600	1000～2000	80～150	10000～20000
水泡粪（取值建议）	15000	12000	1200	1500	120	15000
干清粪	2500～3000		250～300	320～450	35～55	

4.3　设计排放标准

4.3.1　养殖粪污排放水质应符合 GB 18596 的要求，见表 3。

表 3　畜禽养殖业污染物排放标准

项目	COD (mg/L)	BOD5 (mg/L)	NH3-N (mg/L)	TP (mg/L)	SS (mg/L)	pH	粪大肠菌群数（MPN/L）	蛔虫卵 (个/10L)
出水指标	≤200	≤100	≤80	≤8	≤100	5.5～8.5	≤40000	≤20

4.3.2　粪污排入城镇下水道，水质标准还应符合 GB\T 31962 的中的 B 级标准要求，见表 4。

表 4　污水排入城镇下水道的水质标准

项目	COD (mg/L)	BOD5 (mg/L)	NH3-N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	SS (mg/L)
出水指标	≤500	≤350	≤45	≤70	≤8	≤400

4.3.3　粪污用于农田灌溉（旱作），水质标准还应符合 GB 5084 的要求，见表 5。

表 5　农田灌溉用水质标准

项目	COD (mg/L)	BOD5 (mg/L)	SS (mg/L)	pH	粪大肠菌群数（MPN/L）	蛔虫卵 (个/10L)
出水指标	≤200	≤100	≤100	5.5～8.5	≤40000	≤20

5　粪污处理工艺

5.1　处理流程

5.1.1　粪污通用处理或污水排入城镇下水道时，处理流程应符合图 1 的要求。

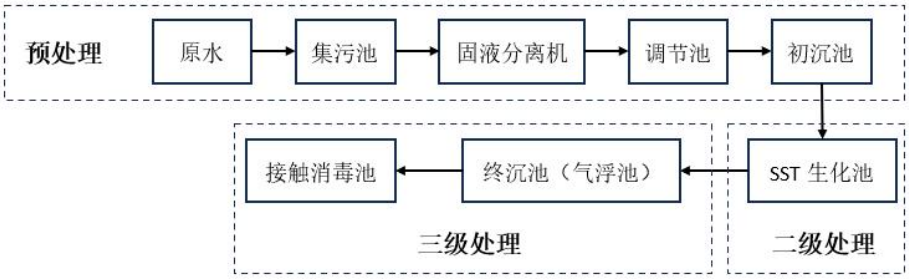

图 1　粪污通用处理或污水排入城镇下水道的处理流程

5.1.2　粪污用于农田灌溉时，处理流程应符合图 2 的要求。

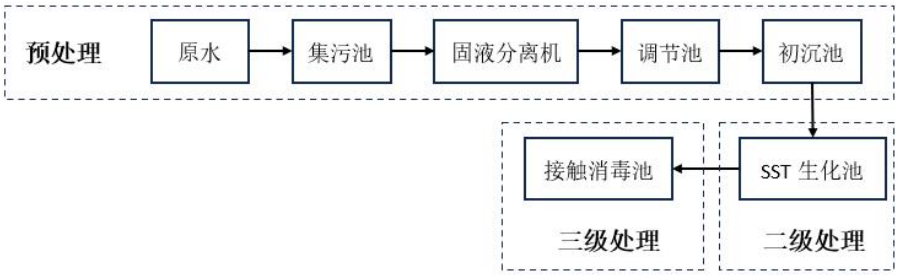

图 2　粪污用于农田灌溉的处理流程

5.2　工艺要求

5.2.1　集污池

5.2.1.1　废水进入集水池之前应设置人工格栅及机械格栅，机械格栅栅隙宜为 5 mm。
5.2.1.2　集污池停留时间应与猪场排污规律匹配，不宜少于 1 天，小水量可设置 2 到 3 天停留时间。
5.2.1.3　集污池应设置潜水搅拌机，潜水搅拌机功率应满足 16 W/m³。也可以选择倒伞型搅拌机或立式浆叶搅拌器。
5.2.1.4　集污池提升泵（小泵）宜选择非自耦式潜水切割泵，泵出口管径不低于 DN 75。泵出口应采用软管形式连接，同时配备一台移动式提升装置。

5.2.2　固液分离机

5.2.2.1　当刮粪板选择斜筛时，应采用 40～50 目；当刮粪板选择滚筒筛时，应采用 60～80 目。
5.2.2.2　水泡粪应采用一级斜筛 40～50 目。
5.2.2.3　原水 SS 超过 15000 mg/L，水量超过 800 t/d，应选择叠螺或者离心脱水机进主流程。
5.2.2.4　选择带螺旋挤压型的固液分离机，筛网应配备自动水洗措施。
5.2.2.5　每天运行时长宜为 8～12 h，并应至少设置 1 台备用。
5.2.2.6　固液分离机应设置在高位，下面预留足够的出粪空间，充分考虑粪渣的储存和运输条件。
5.2.2.7　进泥处应设置污水回流，并在固液分离机就近安装阀门调节。
5.2.2.8　出粪空间应考虑硬化，周围做围堰，防止渗漏、径流、及遗洒。
5.2.2.9　粪房应设置粪沟，考虑渗出水的排放。
5.2.2.10　粪污堆放区应采取地面硬化、防渗漏、防径流和雨污分流等措施。
5.2.2.11　粪污处理过程应满足安全和卫生要求，避免二次污染发生。

5.2.3　调节池

5.2.3.1　调节池停留时间应为 16～24 h，小水量可设置 1～2 天停留时间。
5.2.3.2　调节池应设置潜水搅拌机，潜水搅拌机功率应满足 8 W/m³。
5.2.3.3　调节池提升泵宜选择非自耦式潜水切割泵，泵出口采用软管形式连接。
5.2.3.4　提升泵出口处应设置污水回流，并安装阀门调节。

5.2.4　应急池

5.2.4.1　应急池停留时间应为 2～7 天。
5.2.4.2　应急池结构形式可选择钢筋混凝土形式或者土工膜形式。

5.2.5　初沉池

5.2.5.1　初沉池表面负荷不宜高于 1 m^3/m^2·h，出口堰最大负荷不宜大于 2.9 L/m·s。
5.2.5.2　初沉池应考虑浮渣的撇除设施，浮渣排至储泥池。
5.2.5.3　宜考虑静水压力排泥，初沉池的排泥静水头不应小于 2 m 。
5.2.5.4　采用污泥斗排泥时，每个污泥斗均应设单独的阀门和排泥管，泥斗斜壁和水平面的倾角不宜小于 55°。
5.2.5.5　应采用气动隔膜角阀排泥，水量特别小时可采用手动排泥。

5.2.5.6 排泥管直径不应小于 200 mm。
5.2.5.7 初沉池混凝剂（除磷剂）投加宜采用 PFS，当有除磷需求时，PFS 设计有效铁投加量为 TP 含量的 3.5 倍；当无除磷需求时， PFS 设计有效铁投加量为 100～200 mg/L。
5.2.5.8 PAM 设计投加量为 2～5 mg/L，配置浓度为 0.1 %。

5.2.6 SST 生化池

5.2.6.1 生化池超高不宜低于 0.5～0.7 m。
5.2.6.2 污泥浓度常规取值应为 8000 mg/L，若占地特别有限时可取 10000 mg/L。
5.2.6.3 SST 生化池污泥负荷见表 6。

表 6 SST 生化池污泥负荷

出水 COD (mg/L)	500	200	<100
COD 污泥负荷（kgCOD/kgMLSS·d)	0.15	0.12	0.1

5.2.6.4 曝气风机采用罗茨风机时，宜至少设置 2 用 1 备。
5.2.6.5 曝气主风管最低处应设置疏水阀，排除管道内积存的冷凝水。
5.2.6.6 曝气管氧传质效率取值应符合表 7 的要求。

表 7 曝气管氧传质效率取值

水深 (m)	2	3～4	5～6	≥7
氧传质效率	0.2	0.3	0.4	0.45

5.2.6.7 每组曝气模块对应的主风管（二母管）应设气动蝶阀控制。
5.2.6.8 除氨氮时，完全硝化要求进水的总碱度（以 $CaCO_3$ 计）/氨氮的比值应≥7.14；脱总氮时，进水的碳氮比（COD/TN）应大于 5（上清液），总碱度（以 $CaCO_3$ 计）/氨氮的比值应≥3.6。
5.2.6.9 应设置碳源投加装置和碱液投加装置。
5.2.6.10 空气进入空气分布器之前，曝气主管应有 15 m 长度在水中冷却。
5.2.6.11 生化池池底前后高差不应大于 5 cm。
5.2.6.12 气提长度超过 20m 时宜设置两组。
5.2.6.13 水池长宽比宜为 2：1～5：1。
5.2.6.14 气提应保证 400 以上循环倍率。
5.2.6.15 水量波动大时，宜采用高池，提高 SST 高度，增大 SST 池容。

5.2.7 终沉池

5.2.7.1 终沉池表面负荷不宜高于 1 m^3/m^2·h，出口堰最大负荷不宜大于 2.9 L/m·s。
5.2.7.2 终沉池应考虑浮渣的撇除设施，浮渣排至储泥池。
5.2.7.3 宜考虑静水压力排泥，终沉池的排泥静水头不应小于 2 m。
5.2.7.4 采用污泥斗排泥时，每个污泥斗均应设单独的阀门和排泥管，泥斗斜壁和水平面的倾角不宜小于 55°，污泥斗表面镶嵌光滑瓷砖。
5.2.7.5 应采用气动隔膜角阀排泥，水量特别小时可采用手动排泥。
5.2.7.6 排泥管直径不应小于 200 mm。
5.2.7.7 终沉池混凝剂（除磷剂）投加宜采用 PFS，当有除磷需求时，PFS 设计投加量为 TP 含量的 3.5 倍；当无除磷需求时， PFS 设计投加量应为 100～200 mg/L。
5.2.7.8 PAM 设计投加量为 2～5 mg/L。

5.2.8 气浮池

应采用内循环（外循环）溶气气浮，连续运行，连续排渣。

5.2.9 污泥储池

5.2.9.1 污泥储池停留时间不应低于 12 h。

5.2.9.2 污泥储池应设置潜水搅拌机，潜水搅拌机功率应满足 8 W/m³。
5.2.9.3 物化泥和生化泥宜分开储存。

5.2.10 加药间

5.2.10.1 加药间应考虑通风、防渗、地面防腐。
5.2.10.2 加药间内应设置排水沟。
5.2.10.3 加药间设置平台用于药剂投加或者检修（一体化钢制或土建形式）。

5.3 其他要求

5.3.1 消毒（脱色）

5.3.1.1 当只消毒时，应投加次氯酸钠消毒，无余氯限制时消毒剂投加量应为 15 mg/L。
5.3.1.2 当脱色时，应投加漂白粉和次氯酸钠混合液。
5.3.1.3 消毒池停留时间应大于 30 min。

5.3.2 污泥脱水

5.3.2.1 当污泥用于堆肥处理时，应将含水率降至 65 %以下。
5.3.2.2 污泥处理后直接外运时，应选择叠螺脱水机与低温干化将污泥含水率降至 40%以下，或者选择叠螺脱水机将污泥含水率降至 80 %以下。
5.3.2.3 污泥脱水宜单班运行，水量小时应为 8 h，水量特别大时运行时间可取 12～16 h。
5.3.2.4 污泥脱水间应考虑防渗。

5.3.3 除臭

污水预处理系统，污泥脱水系统、封闭堆肥系统应考虑除臭措施，除臭宜采用两级喷淋的生物除臭。

5.3.4 管道选择

管道选择应符合下列要求：
——污水/污泥管应采用 UPVC/PE 管；
——曝气风管应采用碳钢防腐/不锈钢材质；
——加药管应采用 UPVC 管道；
——自来水管应采用 PP 管；
——空压机风管应采用镀锌钢管。

5.3.5 仪表及自控设计

5.3.5.1 安装水泵的水池应设置液位计以保护水泵。
5.3.5.2 调节池提升泵后设置流量计，记录处理水量。
5.3.5.3 曝气风机后设置热质流量计，记录风机风量。
5.3.5.4 SST 生化池内应设置溶解氧在线监测仪和硝氮-氨氮在线监测仪，实时监测 SST 生化池内运行状态。

6 调试与验收

6.1 调试前检查

调式前检查应包括：
——所有设备通电试车；
——曝气管清水测试；
——探头及自控检查。

6.2 污泥投加

6.2.1 污泥按 5000～8000 mg/L 计算投加，污泥来源宜为市政脱水污泥，存放时间较短。

6.2.2　污泥投加前应灌清水至水池容积 1/2 处。
6.2.3　污泥投加方式为将污泥同清水混合进行空压搅拌，泵入 SST。
6.2.4　当 SST 水加至气提可推流循环处，开启溶氧自控模式，进行稳定进水调试。

6.3　调试材料清单

调试材料清单见表8。

表 8　调试材料清单

序号	材料	功能	数量	备注
1	液体铁盐	除磷	根据数量可用 15 天	
2	PAM	污泥脱水	根据设计脱泥量可用 15 天	
3	次氯酸钠	消毒	根据设计可用 15 天	
4	碳源	补充污水碳源	根据水质 C/N 预备	
5	小苏打	补充碱度	根据水质 C/N 预备	
6	快测药剂	氨氮，硝态氮	按 40 天调试期备用	
7	哈希检测仪		1 套	配 COD，氨氮，硝态氮，总磷药剂包
8	移液枪	化验	2 把	配合哈希量程
9	烘箱	测污水悬浮物及污泥浓度	1 套	
10	电子天平	化验 SS 等	1 台	
11	恩格拜调试工具 包	现场调试使用工具	1 套	
12	便携式溶氧仪		1 台	
13	便携式 PH 检测仪		1 台	

6.4　验收要求

工程的竣工验收应执行相应的验收规范。性能试验报告的主要内容应包括：
——各组构筑物按设计满负荷运行时，各构筑物高程布置是否有问题；
——计算并测试各构筑物的工艺参数；
——固液分离设备的出渣量及粪渣含水率；
——SST 生化池的进出水水质、污泥性状、污泥浓度；
——处理系统的进、出水水量和水质；
——技术经济指标，包括人工费、电费、药剂费等。

7　运行与维护

7.1　一般规定

7.1.1　处理厂内应保持环境整洁，无粪便遗撒、污水横流等脏乱现象；夏季厂内应采取灭蝇措施，并设置蝇类密度监测点。
7.1.2　处理厂应具备事故应急处理能力，发现异常情况时，污水应排入应急池。
7.1.3　处理厂应制定全面的运行管理、维护保养制度和安全操作规程，各操作规程上墙。并建立明确的岗位责任制，各类设施、设备应按照设计的工艺要求使用。
7.1.4　运行管理人员上岗前均应进行相关法律法规和专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能培训，熟悉粪污处理工艺和设施、设备的运行要求与技术指标，做到持证上岗。
7.1.5　处理设施启动前应做好全面检查和准备工作，确认无误后方可开机运行。
7.1.6　各种设施、设备应保持整洁，避免水、泥、气泄漏；处理设施的管道应定期清理，保持通畅。
7.1.7　雨天或冰雪天气，操作人员在构筑物上巡视或操作时，应注意防滑及高空坠落，防止造成人身伤害。
7.1.8　维修人员应按设备使用要求定期检查和更换安全和消防等防护设施、设备。
7.1.9　压力容器、设备重点部件的检修，应由安全劳动部门认可的维修单位负责。
7.1.10　建、构筑物的避雷、防爆装置的维修应符合气象和消防部门的规定，并申报有关部门定期测试。

7.2 集污池

7.2.1 应定期对集污池及其管道进行冲刷清洗，避免外排管道堵塞、粪便积存及漂浮物结痂现象发生。
7.2.2 操作人员应定期对集水池巡回检查、及时捞清浮渣。
7.2.3 清捞出的浮渣不得露天长期存放，应运至其他场所进行无害化处理。
7.2.4 根据正常运转情况应定期进行排泥。

7.3 固液分离机

7.3.1 固液分离设备带负荷运行前，应进行试车，运行后每 15 天进行一次保养。
7.3.2 开机后应经常观察固液分离设备运转情况是否正常，并根据污水水质、分离后污水水量及时调节进入固液分离机的污水流量。
7.3.3 应根据固液分离机分离出的固形物的含水率，按工艺要求调节设备运行参数。
7.3.4 分离出的固体粪渣宜及时送往堆肥场处理，或送往其他场所进行无害化处理，不应在场内积存。

7.4 初沉池

7.4.1 操作人员应定期对初沉池巡回检查、及时捞清浮渣。
7.4.2 清捞出的浮渣不得露天长期存放，应运至其他场所进行无害化处理。
7.4.3 根据运转情况应定期清洗排泥管。

7.5 SST 生化池

7.5.1 应观察 ENFB 推流器曝气均匀性，推流器应能看到明显均匀向前推流，且出口水流不小于 0.2 m/s。
7.5.2 每日应观察 SST 曝气管均匀性，根据曝气管曝气均匀性可设置自动清洗 1～3 次/天，若出现停电等特殊情况，应进行手动清洗。
7.5.3 应根据澄清区表面出水清澈度及表面浮泥情况，进行底部清洗，常规清洗 2～3 次/周，清洗时长每次按澄清区长度清洗来回 2～3 次，清洗时操作人员必须在现场观察。

7.6 臭气处理系统

臭气收集系统、除臭系统应保持良好的工作状态，室内臭气浓度应符合GB/T 18883的规定。

7.7 其他机械设备

空压机应定期进行空气储罐排水；应防止猪毛或者其他坚硬颗粒物进入叠螺脱水机造成设备损坏。

7.8 劳动安全与职业卫生

7.8.1 生产作业区应配备消防器材，考虑降噪，加药间配备洗眼器；厂区各明显位置应配有禁烟、防火和限速等标志。
7.8.2 生产作业区应有防渗、防径流、防静电、通风、除臭等安全设施设计。
7.8.3 应设置劳动安全设施，按照有关规定设置水处理构筑物的防护栏杆和救生圈等，并为职工配备必要的劳动防护用品。
7.8.4 具有有害气体、易燃气体、异味、粉尘和环境潮湿的场所应通风。
7.8.5 污染物浓度高的场所应考虑防火、通风等措施。