

ICS 13. 030. 20

CCS Z 01

团 体 标 准

T/ACEF 145—2024

高氨氮废水厌氧氨氧化处理应用技术规范

Technical specification for anammox treatment of high strength ammonia nitrogen
wastewater

2024-06-04 发布

2024-06-04 实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布

目 次

| | |
|-----------------|---|
| 前 言 | I |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 2 |
| 4 基本规定 | 3 |
| 5 设计 | 4 |
| 6 施工与验收 | 6 |
| 7 运行 | 7 |



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。

本文件为首次发布。

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。

本文件由中华环保联合会水环境治理专业委员会提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：北京城市排水集团有限责任公司、北京工业大学、光大环境科技（中国）有限公司、中华环保联合会水环境治理专业委员会。

本文件参编单位：浙江沃乐科技有限公司、江苏裕隆环保有限公司、苏州苏沃特环境科技股份有限公司、华夏碧水环保科技股份有限公司、广东博芳环保科技集团股份有限公司、大连宇都环境工程技术有限公司、浙江艾摩柯斯环境科技有限公司、无锡市政设计研究院有限公司、江苏道同环境科技有限公司、北京国环莱茵环保科技股份有限公司、上海拉姆利特环境科技有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、济南蓝能环保科技有限公司、上海净豚环保科技有限公司、中节能工程技术研究院有限公司、苏州仕净科技股份有限公司、苏州天瑞环境科技有限公司、桂润环境科技股份有限公司、山东本源环境科技股份有限公司、北京坦思环保科技有限公司、上海碧州环保能源科技有限公司、南通润泽环境工程技术有限公司、苏伊士环境科技（北京）有限公司、广东以色列理工学院、苏州科技大学、南昌航空大学、山东环发科技开发有限公司、南通寰宇博新化工环保科技有限公司、北京淇方天环保科技有限公司、安徽中源锦天环境科技股份有限公司、珠海九通水务股份有限公司、武汉华研长欣工程技术有限公司、四川拓璞环保科技有限公司、苏州湛清环保科技有限公司、华自科技股份有限公司、中国长江三峡集团有限公司、武汉天源环保股份有限公司、中环博通生态科技（北京）有限公司。

本文件主要起草人：张树军、蒋勇、韩晓宇、彭永臻、张建新、刘愿军、张亮、郑冰玉、黄京、赵丹、焦佳童、安瑾、王晓聪、曾宪勇、李伟、谷鹏超、陆慧锋、康婷婷、吕心涛、黄翀、曲之明、徐富、张传兵、李琨、王聪、杨传忠、李权、马艳芳、王志彬、张德、陈晓会、吴俊纬、耿震、张子种、嵩单、王志孝、万年红、向威、郭明明、唐贞鹏、王元月、辛丰、董仕宏、王玲、谢昕、杨岸明、刘云洲、王雪峰、孙帮周、刘田、黄晓武、陈重军、邹建平、寇清芬、巫飞尧、邢利俊、罗少川、张良纯、施昌平、雷杰、王磊、江海鑫、万新宇、黄昭玮、李红。

高氨氮废水厌氧氨氧化处理应用技术规范

1 范围

本文件规定了高氨氮废水厌氧氨氧化处理应用的基本规定、设计、施工与验收和运行。

本文件适用于高氨氮废水厌氧氨氧化处理应用。

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。

| | |
|------------|----------------------|
| GBZ/T 194 | 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范 |
| GB 2894 | 安全标志及其使用导则 |
| GB 7231 | 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识 |
| GB 12801 | 生产过程安全卫生要求总则 |
| GB 14554 | 恶臭污染物排放标准 |
| GB/T 28742 | 污水处理设备安全技术规范 |
| GB/T 31341 | 节能评估技术导则 |
| GB 50014 | 室外排水设计规范 |
| GB 50016 | 建筑设计防火规范 |
| GB 50053 | 20kV 及以下变电所设计规范 |
| GB/T 50087 | 工业企业噪声控制设计规范 |
| GB 50168 | 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 |
| GB 50169 | 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 |
| GB 50268 | 给水排水管道工程施工及验收规范 |
| GB 50275 | 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范 |
| GB 50311 | 综合布线系统工程设计规范 |
| GB/T 50319 | 建设工程监理规范 |
| GB/T 50326 | 建设工程项目管理规范 |
| GB 50617 | 建筑电气照明装置施工与验收规范 |
| GB 50870 | 建筑施工安全技术统一规范 |
| GB 51221 | 城镇污水处理厂工程施工规范 |

| | |
|------------|---------------------|
| GB 55032 | 建筑与市政工程施工质量控制通用规范 |
| CJJ 60 | 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程 |
| CJJ 274 | 城镇环境卫生设施除臭技术标准 |
| HJ/T 92 | 水污染物排放总量监测技术规范 |
| JB/T 10669 | 上流式厌氧反应器 |

3 术语和定义

3.1

高氨氮废水 **high strength ammonium nitrogen wastewater**

包含生物氮化的有机氮等的氨氮浓度大于 100mg/L 的废水。包括市政领域的垃圾渗滤液、餐厨发酵液、污泥消化液、粪便废水等，工业领域的食品废水、制药废水、焦化废水、化工废水与半导体废水，农业领域的畜禽养殖废水及其发酵液等。

3.2

一段式部分短程硝化厌氧氨氧化 **one-stage partial nitrification anammox**

将短程硝化与厌氧氨氧化反应集成于一个反应系统内，通过控制溶解氧（DO）等条件，使氨氧化细菌（AOB）与厌氧氨氧化菌（AnAOB）协同作用，实现水中 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 与总氮（TN）高效脱除的过程。

3.3

两段式部分短程硝化厌氧氨氧化 **two-stage partial nitrification anammox**

将短程硝化与厌氧氨氧化反应分别置于单独反应系统内，在第一级反应器中实现部分短程硝化反应，在第二级反应器中实现厌氧氨氧化反应，实现水中 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 与 TN 高效脱除的过程。

3.4

脱氮速率预试验 **pre-test of nitrogen removal rate**

采用短程硝化与厌氧氨氧化污泥预先处理目标高氨氮废水，测定氨氮与总氮去除速率等重要设计参数的试验。

3.5

填充比 **filling ratio**

对于固定床载体，为载体框架体积占反应式有效容积的比值；对于移动床载体，为载体堆积体积占生物池有效容积的比值。

3.6

硝酸盐生成比 $\Delta[\text{NO}_3^-\text{-N}]/\Delta[\text{NH}_4^+\text{-N}]$ **nitrate generation ratio**

厌氧氨氧化池进出水 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 浓度差值与进出水 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度差值的比值。采用下式计算：

$$\Delta[\text{NO}_3^-\text{-N}]/\Delta[\text{NH}_4^+\text{-N}] = \frac{[\text{NO}_3^-\text{-N}]_{\text{出水}} - [\text{NO}_3^-\text{-N}]_{\text{进水}}}{[\text{NH}_4^+\text{-N}]_{\text{进水}} - [\text{NH}_4^+\text{-N}]_{\text{出水}}} \times 100\%$$

式中：

T/ACEF 145—2024

$[\text{NO}_3^--\text{N}]_{\text{出水}}$ ——厌氧氨氧化池出水 NO_3^--N 浓度, mg/L;

$[\text{NO}_3^--\text{N}]_{\text{进水}}$ ——厌氧氨氧化池进水 NO_3^--N 浓度, mg/L;

$[\text{NH}_4^+-\text{N}]_{\text{进水}}$ ——厌氧氨氧化池进水 NH_4^+-N 浓度, mg/L;

$[\text{NH}_4^+-\text{N}]_{\text{出水}}$ ——厌氧氨氧化池出水 NH_4^+-N 浓度, mg/L。

4 基本规定

4.1 高氨氮废水进入厌氧氨氧化系统处理时, 关键水质指标应符合表 1 的规定。

表 1 厌氧氨氧化系统进水关键水质指标

| 指标 | NH_4^+-N | COD _{bd} (可生物降解 COD) /TKN (总凯氏氮) | 温度 | pH | SS | 盐度 | 碱度 |
|----------------|--------------------------|---|-------|---------|-------------|--------------|--|
| | | | | | | | |
| 一段式部分短程硝化厌氧氨氧化 | ≥ 100 | ≤ 3 | 20~38 | 6.7~8.5 | ≤ 500 | | $\geq 4 \times [\text{NH}_4^+-\text{N}]$ |
| 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化 | ≥ 100 | - | - | 6.7~8.5 | ≤ 1000 | ≤ 30000 | $\geq 4 \times [\text{NH}_4^+-\text{N}]$ |
| 短程硝化厌氧氨氧化 | - | ≤ 2 | 20~38 | | ≤ 500 | | - |

4.2 进水关键水质指标不符合表 1 规定时, 应采用预处理, 符合规定后方可进入短程硝化厌氧氨氧化系统, 氨氮与总氮去除速率等重要设计参数测定, 应经脱氮速率预试验确定。

4.3 一段式部分短程硝化厌氧氨氧化技术宜采用固定生物膜-活性污泥反应器 (IFAS)、颗粒污泥、生物滤池或移动床生物膜反应器 (MBBR) 等工艺, 可适用于处理垃圾渗滤液、污泥消化液、餐厨发酵液、半导体废水等。

4.4 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化技术宜采用活性污泥+颗粒污泥或生物膜工艺, 可适用于处理对 AnAOB 有抑制性的高氨氮废水。

4.5 环境保护与职业健康安全

4.5.1 施工过程环境保护应符合 GB 51221 的规定。

4.5.2 废水处理过程中应对产生的臭气收集和处理, 气体排放应符合 GB 14554 的规定。

4.5.3 废水处理场所噪声限值应符合 GB/T 50087 的规定, 超出限值应采取噪声控制措施。

4.5.4 卫生工程防护措施应按 GBZ/T 194 执行, 职业安全卫生应符合 GB 12801 的规定。

4.5.5 供电系统及设备应采取保护措施, 设备安全应符合 GB/T 28742 的规定。

4.5.6 污水处理设施或厂站等应建立健全安全生产制度, 并应制定危险化学品使用制度, 并对设备操作人员培训, 培训合格后方可上岗。

- 4.5.7 污水处理设施设备应设置安全标志，安全标志设计应符合 GB 2894 的规定。
- 4.5.8 敞开式水池应采取设置安全栏杆及防滑扶梯等措施，并配备救生衣及救生圈。
- 4.5.9 辅助工程火灾危险类别、耐火等级及消防系统设置应符合 GB 50016 的规定。
- 4.5.10 施工过程安全应符合 GB 50870 的规定。
- 4.5.11 项目节能评估应符合 GB/T 31341 的规定。

5 设计

5.1 预处理

5.1.1 预处理宜采取调节池、悬浮物（SS）调控、有机碳源调控、碱度及 pH 调控等措施。

5.1.2 调节池应符合下列规定：

- a) 生物处理工艺前宜设置调节池。调节池宜具备水量调节、水质调节、事故调节、水温调节及酸碱调节等功能，停留时间不宜小于 24 小时；
- b) 调节池出流量宜均匀、连续；
- c) 调节池应设置防淤设施，并宜设置溢流口及放空设施。

5.1.3 进水 SS 调控应符合下列规定：

- a) 厌氧氨氧化系统进水 SS 超过表 1 限值时，预处理工艺可根据悬浮物性质和混凝试验结果确定。宜选用混凝沉淀、气浮或升流式固体厌氧反应器（USR）等预处理工艺。高效沉淀池可选用斜板沉淀池、侧向流沉淀池或水平管沉淀池。
- b) 混凝沉淀工艺、气浮工艺及 USR 反应器出水 SS 宜小于 500mg/L。
- c) 混凝沉淀工艺及气浮工艺宜选择对水质碱度影响小的药剂，混凝剂可采用聚合氯化铝（PAC），助凝剂可采用聚丙烯酰胺（PAM）。阳离子或阴离子 PAM 宜根据水质类型选择。
- d) 药剂投加量可根据废水混凝沉淀试验结果或参照相似水质条件下的运行经验确定。
- e) 沉淀池宜设置自动冲洗装置，冲洗周期宜为 24h~48h，可在处理水量低峰时段运行。
- f) USR 的设计应符合 JB/T 10669 的规定。

5.1.4 有机碳源调控应符合下列规定：

- a) 当进水中 COD_{bd}/TKN 比大于 3 时，宜对进水中的有机物预处理，可采用活性污泥或厌氧消化预处理工艺；
- b) 当进水中 COD_{bd}/TKN 大于 3 且 COD 小于 2000mg/L 时，进水预处理宜采用活性污泥工艺；
- c) 当进水中 COD_{bd}/TKN 大于 3 且 COD 不小于 2000mg/L 时，进水预处理宜采用厌氧消化工艺。

5.1.5 碱度及 pH 调控应符合下列规定：

- a) 当进水 pH 低于 6.7 或碱度低于 4 倍的 NH_4^+-N 浓度时，应投加补碱药剂；
- b) 补碱药剂宜采用碳酸氢钠、碳酸钠、氢氧化钠等；

5.1.6 厌氧氨氧化反应的环境温度宜为 20℃~38℃。

5.2 一段式部分短程硝化厌氧氨氧化

5.2.1 一段式部分短程硝化厌氧氨氧化深度处理系统可根据出水排放要求确定。工艺流程宜按调节池、预处理系统、厌氧氨氧化池的顺序确定。

5.2.2 厌氧氨氧化池设计参数应满足下列条件：

a) 厌氧氨氧化反应基质应包括 NO_2^- 和 NH_4^+ ，进水 NH_4^+-N 浓度不宜低于 100mg/L，厌氧氨氧化池内 NO_2^--N 浓度不宜高于 100mg/L；

b) 进水 $\text{COD}_{\text{bd}}/\text{TKN}$ 不应大于 3，不满足时，应经预处理去除可生物降解 COD 满足 $\text{COD}_{\text{bd}}/\text{TKN}$ 限值后方可进入厌氧氨氧化系统；

c) 进水 SS 不应大于 500mg/L，不满足时，应对 SS 预处理满足进水要求后方可进入厌氧氨氧化系统；

d) 厌氧氨氧化池内 pH 宜为 6.7~8.5，不满足时，应在预处理系统或厌氧氨氧化系统对 pH 值调整；

e) 厌氧氨氧化池水温宜为 20°C~38°C，不满足时，应设置加热或冷却设备；

f) 进水盐度应低于 30000mg/L；

g) 采用 IFAS 工艺时，DO 浓度宜为 (0.1~1.2) mg/L；采用颗粒污泥和生物膜工艺时，DO 浓度可按 NO_2^--N 浓度和 AnAOB 活性确定，可提高至 (0.8~2.0) mg/L；

h) 厌氧氨氧化池总氮去除负荷宜按 (0.2~1.0) $\text{kgTN}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 确定。

5.3 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化

5.3.1 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化深度处理系统可根据出水排放要求确定。工艺流程宜按调节池、预处理系统、短程硝化池、厌氧氨氧化池的顺序确定，短程硝化池和厌氧氨氧化池之间宜设置调节池或沉淀池。

5.3.2 短程硝化池设计参数应满足下列条件：

a) 进水 SS 不宜大于 1000mg/L，不满足时，应在预处理阶段对 SS 去除后方可进入短程硝化池；

b) 进水 pH 宜为 7.5~9，碱度与氨氮比值之比小于 4 时，应投加补碱药剂；

c) 进水盐度应低于 30000mg/L；

d) 短程硝化池温度可与后续厌氧氨氧化池温度控制范围一致，宜为 20°C~38°C。进水温度不满足要求时，应根据需要采取加热、保温或冷却措施；

e) DO 浓度宜为 (0.2~1.0) mg/L，可根据出水 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 和 NO_3^--N 浓度调整；

f) 短程硝化池进水氨氮污泥负荷宜为 (0.1~0.5) $\text{kgN}/(\text{kgVSS}\cdot\text{d})$ ，进水氨氮容积负荷宜为 0.2~2.0 $\text{kgN}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ；

g) 短程硝化池内投加悬浮载体或安装固定载体时，载体填充比宜为 20%~50%。

5.3.3 厌氧氨氧化池设计参数应满足下列条件：

a) 短程硝化池和厌氧氨氧化池之间设置中间调节池时，停留时间不宜小于 24 小时；

b) 厌氧氨氧化池进水 SS 不应大于 500mg/L，不满足时，应设置预处理设施对 SS 去除后方可进入

厌氧氨氧化池；

- c) 厌氧氨氧化池 pH 宜为 6.7~8.5，不满足时，应设置加碱或加酸系统；
- d) 厌氧氨氧化池进水 $\text{COD}_{\text{bd}}/\text{TKN}$ 宜小于 3，不满足时，COD 应在预处理工艺或短程硝化池内去除；
- e) 厌氧氨氧化池水温宜为 20°C~38°C，不满足时，应设置加热或冷却设备；
- f) 厌氧氨氧化池总氮去除负荷宜按 (0.5~5.0) $\text{kgN}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 确定；
- g) 厌氧氨氧化池采用载体生物膜形式时，填充比宜为 20%~50%。

5.4 辅助工程设计

5.4.1 辅助工程宜包括设备间、鼓风机房、加药间、电气控制室、除臭系统和化验室等。

5.4.2 设备间应安装提升泵、污泥回流泵等设备，并应符合 GB 50311 的规定。

5.4.3 鼓风机房

a) 鼓风机房应设有工作风机和备用风机，鼓风机选型应符合 GB 50014 的规定，每台风机宜设有独立基础；

b) 风管管路应设置回风管和相应阀门、止回阀；鼓风机房设计应符合 GB 50014 的规定；

c) 鼓风机房应采取降噪措施。

5.4.4 加药间

a) 加药间宜设有加药储罐和溶解罐（池）；

b) 配电室宜包括进线柜、计量柜、PT 柜、出线柜、联络柜、隔离柜，配电室设计应符合 GB 50053 的规定；

c) 加药间应备有加药记录表，内容应包括加药量、加药时间、加药种类及加药人签字等信息。

5.4.5 控制室应放置远程控制系统终端，应采取隔尘、降噪措施。

5.4.6 除臭系统应去除进水及流经建（构）筑物废水释放的氨、硫化氢、甲烷等气体；启动除臭风机应分析臭气中甲烷、硫化氢浓度，应符合 CJJ 274 的规定。

5.4.7 化验室

a) 化验室应具备监测 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 、 NO_3^--N 、pH、DO、温度、COD 等指标的能力；

b) 化验室应配备药品存放房间，并应符合实验室管理规定；

c) 样品监测后的废液应集中处理，应避免出现二次污染。

6 施工与验收

6.1 一般规定

6.1.1 施工前，应对施工安全和环境评估，并应采取施工安全和环境保护措施。

6.1.2 施工方案应根据设计要求和实际情况确定。

6.1.3 施工前应对施工人员进行施工培训 and 安全教育。

6.2 施工

6.2.1 施工管理应符合 GB/T 50326 的规定，应按工程设计文件、设备技术文件要求施工，施工过程中应做好施工记录。

6.2.2 建（构）筑物位置应按污水处理厂总平面布置图的坐标和相对尺寸放线定位，经核对无误后方可施工。

6.2.3 地基与基础工程施工应按审批后的施工方案执行。设备基础应在建（构）筑物主体结构工程施工完毕、结构稳定后施工。

6.2.4 施工时应按设计要求设置预留洞口、预留插筋、预埋件等。

6.2.5 设备规格、型号等应符合设计要求，并应有合格证明。设备安装精度应符合 GB 51221 的规定及设计要求。水泵及风机安装应符合 GB 50275 的规定。

6.2.6 工艺管道安装防腐及涂色应符合 GB 50268 和 GB 7231 的规定。

6.2.7 电气装置施工应符合 GB 50168、GB 50169、GB 50617 的规定。

6.3 调试

6.3.1 厌氧氨氧化工艺调试前，应在联动调试过程中完成对预处理系统调试，并达到设计要求。

6.3.2 厌氧氨氧化池启动调试宜采用逐步提高进水氮负荷的方法，直至总氮去除负荷达到设计值。

6.3.3 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化工艺调试期宜先进行短程硝化池单体调试，符合厌氧氨氧化池进水要求后再进行厌氧氨氧化池调试，短程硝化池出水 $\text{NO}_2^- - \text{N}/\text{NH}_4^+ - \text{N}$ 比值宜为 1.32:1，可通过控制水力停留时间、曝气量或配水确定。

6.4 验收

6.4.1 施工验收应对建（构）筑物、工艺设备、管线，供电系统及自控系统进行功能性试验。

6.4.2 项目验收应对系统进行联动调试，检查工艺单元运行情况，观测污水处理效果应符合设计要求。

6.4.3 施工验收应符合 GB 55032 的规定。

7 运行

7.1 一般规定

7.1.1 实际水质与设计进水水质不同时，应针对水质偏离对污水处理系统运行影响评估，并相应调整运行方案。

7.1.2 水质监测应满足下列要求：

- a) 水质监测数据应准确、可靠、及时；
- b) 水质监测人员应掌握水质分析化验方法；

c) 应建立污水处理系统的监测数据档案。

7.1.3 水质监测规范及分析方法应符合 HJ/T 92 的规定。

7.1.4 高氨氮废水厌氧氨氧化处理工程的维护应符合 CJJ 60 的规定。

7.2 一段式部分短程硝化厌氧氨氧化

7.2.1 一段式厌氧氨氧化工艺应接种短程硝化污泥或普通活性污泥与厌氧氨氧化污泥，厌氧氨氧化污泥可采用生物膜、颗粒污泥或絮体污泥。

7.2.2 接种普通活性污泥时，应逐渐淘汰反应池内的亚硝酸盐氧化细菌（NOB），建立以 AOB 为主要硝化功能微生物的优势菌群，反应池出水的亚硝酸盐累积率宜达到 50% 以上。

7.2.3 接种的厌氧氨氧化污泥中 AnAOB 占比应达到 10%~20%。接种颗粒污泥或絮体污泥时，接种量宜使反应池 MLSS 大于 1000mg/L；接种生物膜时，接种的生物膜载体宜高于载体总量的 10%。

7.2.4 运行过程中 IFAS 工艺 DO 浓度宜为（0.1~1.0）mg/L，颗粒污泥和生物膜工艺 DO 浓度可提高至（0.5~2.0）mg/L。

7.2.5 厌氧氨氧化池出水 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 宜为（30~80）mg/L，出水 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 不宜大于 50mg/L，出水 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 浓度应保证 $\Delta[\text{NO}_3^-\text{-N}]/\Delta[\text{NH}_4^+\text{-N}]$ 比值不大于 15%。

7.2.6 厌氧氨氧化池出水 pH 不应低于 6.7，出水碱度不应小于 200mg/L。

7.2.7 厌氧氨氧化系统不宜主动排泥，排泥时，污泥龄（SRT）宜为（50~100）天。

7.2.8 取样点与监测项目宜符合表 2 的规定，监测频次可根据项目运行情况确定。

表 2 取样点与监测项目

| 取样点 | 监测项目 |
|-------|--|
| 总进水 | COD、BOD ₅ 、SS、TKN、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 、TP、 $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ 、pH、碱度、温度、盐度 |
| 总出水 | COD、BOD ₅ 、SS、TKN、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 、TP、 $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ 、pH、碱度、温度、盐度 |
| 反应池污泥 | MLSS、MLVSS、SV、SVI、生物相观察 |

7.3 两段式部分短程硝化厌氧氨氧化

7.3.1 短程硝化池应接种普通活性污泥，MLSS 宜达到（4000~6000）mg/L。厌氧氨氧化池应接种生物膜填料或颗粒污泥，接种生物膜填料填充比宜高于 10%，接种颗粒污泥 MLSS 宜达到 1000mg/L 以上。

7.3.2 短程硝化池 DO 浓度宜为（0.2~1.0）mg/L，游离氨（FA）浓度宜为（5~35）mg/L，游离亚硝酸（FNA）浓度宜为（0.1~1.0）mg/L，出水碱度不应小于 200mg/L。

7.3.3 短程硝化池 MLSS 宜为（3000~6000）mg/L，MLVSS 不宜低于 1000 mg/L，否则应及时补充活性污泥。

7.3.4 短程硝化污泥采用悬浮污泥或颗粒污泥时，SRT 可根据污泥浓度与硝化速率控制，不宜低于 10d。

7.3.5 厌氧氨氧化池 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 浓度宜小于 100mg/L，FA 浓度不宜大于 35mg/L，温度宜为 20℃~38℃。

T/ACEF 145—2024

7.3.6 厌氧氨氧化池 DO 浓度不应大于 0.5mg/L。

7.3.7 颗粒污泥或生物膜厌氧氨氧化工艺应利用颗粒污泥与絮状污泥沉降性差异，定期排除多余絮状污泥，SRT 可不控制。排泥时，厌氧氨氧化池排泥应设置菌种滞留设备。

7.3.8 取样点与监测项目宜符合表 3 的规定，监测频次可根据项目运行情况确定。

表 3 取样点与监测项目

| 取样点 | 监测项目 |
|----------|--|
| 总进水 | COD、BOD ₅ 、SS、TKN、NH ₄ ⁺ -N、NO ₂ ⁻ -N、NO ₃ ⁻ -N、TP、PO ₄ ³⁻ -P、pH、碱度、温度、盐度 |
| 短程硝化池 | 温度、pH、DO、TKN、NH ₄ ⁺ -N、NO ₂ ⁻ -N、NO ₃ ⁻ -N |
| 短程硝化池污泥 | MLSS、MLVSS、SV、SVI、生物相观察 |
| 厌氧氨氧化池 | COD、BOD ₅ 、SS、TKN、NH ₄ ⁺ -N、NO ₂ ⁻ -N、NO ₃ ⁻ -N、TP、PO ₄ ³⁻ -P、温度、pH |
| 厌氧氨氧化池污泥 | MLSS、MLVSS、SV、SVI、生物相观察 |