



T/CECS XXX- 202X

中国工程建设标准化协会标准

给水浮沉池技术规程

Technical specification for water supply
flotation-sedimentation tank

（征求意见稿）

中国 XX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

给水浮沉池技术规程

Technical specification for water supply

flotation-sedimentation tank

（征求意见稿）

T/CECS XXX- 202X

主编单位：广州市市政工程设计研究总院有限公司

批准部门：中国工程建设标准化协会

施行日期：202X 年 XX 月 XX 日

中国 XX 出版社

202X 北 京

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2024 年第一批协会标准制定、修订计划>的通知》（建标协字[2024]15 号）的要求，编制组经深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准共分 6 章，主要内容包括：总则、术语与符号、构造与组成、设计、施工及验收、运行和维护。

本标准由中国工程建设标准化协会给水排水分支机构归口管理，由广州市市政工程设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给广州市市政工程设计研究总院有限公司（地址：广州市黄埔区光宝路 3 号，邮编：510663）。

主编单位：广州市市政工程设计研究总院有限公司

参编单位：上海市市政工程设计研究总院（集团）有限公司

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

成都市市政工程设计研究院有限公司

河南省城乡规划设计研究总院有限公司

珠海水务环境控股集团有限公司

北京民之原环境科技有限公司

吉林市兄弟环境工程有限责任公司

广州正清水处理工程有限公司

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总则.....	(1)
2 术语与符号.....	(2)
2.1 术语.....	(2)
2.2 符号.....	(2)
3 构造与组成.....	(5)
3.1 池体构造.....	(5)
3.2 系统组成.....	(6)
4、设计.....	(7)
4.1 一般规定.....	(7)
4.2 气浮接触区.....	(7)
4.3 浮沉分离区.....	(9)
4.4 沉淀集泥区.....	(11)
4.5 集水区与出水渠.....	(11)
4.6 加压溶气系统.....	(11)
5 施工及验收.....	(13)
5.1 一般规定.....	(13)
5.2 土建施工.....	(14)
5.3 设备安装.....	(14)
5.4 调试.....	(15)
5.5 验收.....	(17)
6 运行和维护.....	(18)
6.1 一般规定.....	(18)
6.2 运行管理.....	(18)
6.3 维护保养.....	(20)
引用标准名录.....	(22)
用词说明.....	(23)
附：条文说明.....	(24)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms.....	(2)
2.2	Symbols.....	(2)
3	Structure and component	(5)
3.1	Tank Structure.....	(5)
3.2	System Component.....	(6)
4	Design	(7)
4.1	General requirements.....	(7)
4.2	Contact zone of dissolved air flotation	(7)
4.3	Contact zone of flotation-sedimentation.....	(9)
4.4	Contact zone of sedimentation slag collection.....	(11)
4.5	Water catchment and outlet channel	(11)
4.6	Pressurized dissolved air flotation system	(11)
5	Construction and Acceptance Check	(13)
5.1	General requirements.....	(13)
5.2	Civil engineering construction.....	(14)
5.3	Equipment installation	(14)
5.4	Debugging.....	(15)
5.5	Acceptance check.....	(17)
6	Operation and maintenance.....	(18)
6.1	General requirements.....	(18)
6.2	Operation management	(18)
6.3	Maintenance measures	(20)
	List of quoted standards.....	(22)
	Explanation of wording.....	(23)
	Addition: Explanation of provisions.....	(24)

1 总则

1.0.1 为规范给水工程浮沉池的建设和运行维护，做到技术先进、经济合理、安全可靠、管理方便，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的城镇及工业给水工程中浮沉池的设计、施工、验收和运行维护。

1.0.3 给水工程中浮沉池的设计、施工、验收和运行维护，除应执行本规程外，尚应符合国家现行有关标准和现行中国工程建设标准化协会有关标准的规定。

2 术语与符号

2.1 术语

2.1.1 浮沉池 flotation-sedimentation tank

在固液分离区内加入侧向流进水方式的浮沉分离装置，在同一分离区内通过切换运行可以实现气浮或沉淀固液分离等不同功能的水处理构筑物。

2.1.2 浮沉分离装置 separation devices/Skew plate

由侧向流斜板、支撑连接件与框架组成，安装在浮沉池分离区内具有加强气浮或沉淀固液分离效果的功能装置。

2.1.3 气浮工艺集水出水系统 catchment effluent system of air flotation

在运行气浮工艺过程中，用于收集、排出气浮工艺出水的系统。

2.1.4 沉淀工艺集水出水系统 catchment effluent system of sedimentation

在运行沉淀工艺过程中，用于收集、排出沉淀工艺出水的系统。

2.1.5 气浮集渣排渣系统 slag collection and discharge system f air flotation

在运行气浮工艺过程中，用于去除漂浮于分离区水体表面杂质浮渣的系统。

2.1.6 沉淀集泥排泥系统 slag collection and discharge system of sedimentation

在运行沉淀工艺过程中，用于去除从水中分离出来的杂质泥渣的系统。

2.1.7 表面负荷 surface loading

单位时间内浮沉池分离区（气浮-沉淀区）单位表面积处理的水量。

2.2 符号

2.2.1 几何参数

A_f ——浮沉分离装置内侧向流斜板水平投影面积；

A'_f ——侧向流斜板实际总面积；

A_s ——浮沉分离区面积；

B ——气浮接触区和浮沉分离区宽度；

D ——压力溶气罐直径；

H ——浮沉池总高度；

H_c ——气浮接触区高度；

H_h ——池底至进水穿孔花墙最上部孔顶的高度；
 H_q ——气浮接触区挡墙高度；
 H_1 ——集泥区高度；
 H_2 ——浮沉分离装置高度；
 H_3 ——浮沉分离装置淹没高度；
 H_4 ——浮沉池超高；
 h ——浮沉分离装置框架高度；
 I ——罐体单位截面积的过流能力；
 L ——浮沉池总长度；
 L_1 ——气浮接触区（沉淀配水区）长度；
 L_2 ——浮沉分离区长度；
 L_{21} ——浮沉分离装置内侧向流斜板长度；
 L_{22} ——接触区隔墙至分离装置前端的过渡区长度；
 L_{23} ——分离装置末端至穿孔花墙的过渡区长度；
 L_3 ——沉淀出水区长；
 L_4 ——沉淀出水渠长度；
 L_5 ——气浮出水渠长度；
 l ——浮沉分离装置内斜板斜长；
 N ——斜板数量。

2.2.2 设计参数

n ——溶气释放器个数；
 p ——斜板间距；
 Q ——处理水量；
 Q_d ——单个释放器出流量；
 Q_g ——气浮所需空气量；
 Q_p ——回流量；
 q ——分离区表面负荷；
 t ——接触时间；
 u_0 ——颗粒沉降速度；

α ——选定溶气压力下的释气量；

η ——斜板有效系数；

θ ——斜板角度；

μ ——颗粒沉降速度；

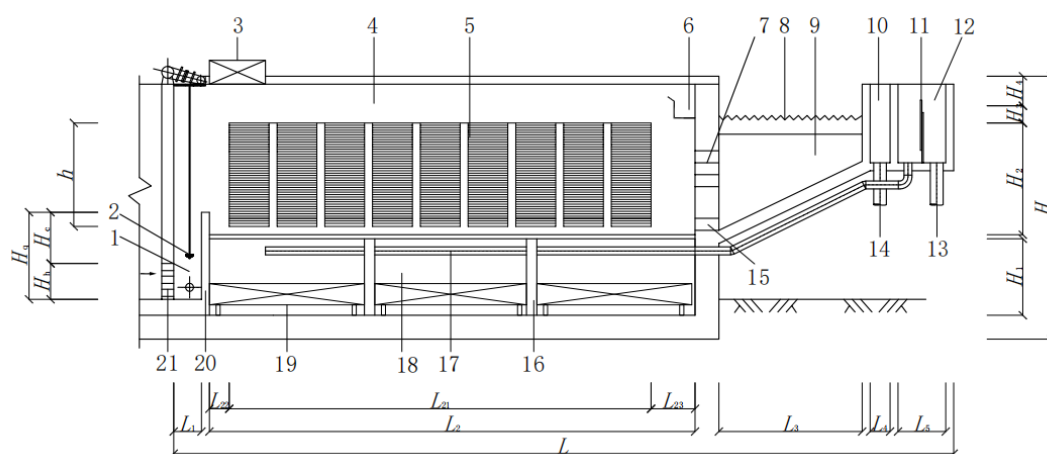
v ——气浮接触区上升流速；

φ ——水温校正系数。

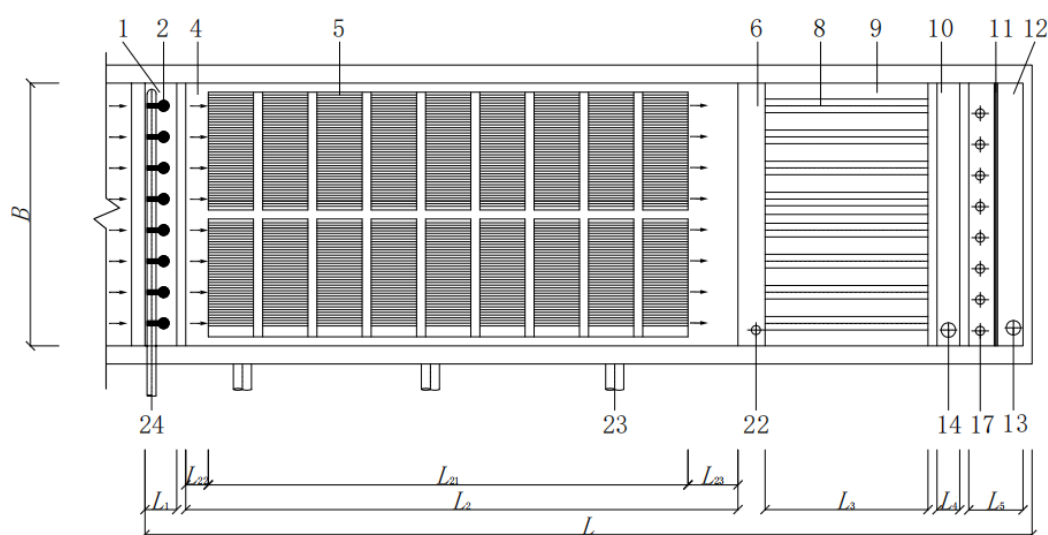
3 构造与组成

3.1 池体构造

3.1.1 浮沉池由气浮接触区（沉淀配水区）、浮沉分离区、沉淀集泥区（气浮集水区）、沉淀集水区、沉淀出水渠和气浮出水渠组成（图 3.1.1）。



(a) 剖面示意图



(b) 平面图

1-气浮接触区（沉淀配水区）；2-溶气释放器；3-气浮排渣装置；4-浮沉分离区；5-浮沉分离装置；6-气浮浮渣收集装置；7-沉淀出水稳流穿孔花墙；8-沉淀出水集水槽；9-沉淀集水区；10-沉淀出水渠；11-可调气浮出水堰；12-气浮出水渠；13-气浮出水管；14-沉淀出水管；15-污泥孔；16-阻流墙（板）；17-气浮集水管；18-沉淀集泥区（气浮集水区）；19-刮泥机；20-接触区挡墙（板）；21-配水穿孔花墙；22-气浮排渣管；23-沉淀排泥管；24-溶气水管。

图 3.1.1 浮沉池构造图

3.1.2 浮沉池进水宜采用穿孔花墙配水。

3.1.3 气浮接触区与沉淀配水区共用同一个区。

- 3.1.4** 气浮接触区（沉淀配水区）与浮沉分离区之间应有接触区挡墙（板）。
- 3.1.5** 浮沉分离区是气浮与沉淀工艺共用的固液分离区域，在区内应有侧向流进水方式的浮沉分离装置。
- 3.1.6** 气浮集水区与沉淀集泥区共用同一个区域，位于浮沉分离区下部。
- 3.1.7** 浮沉分离区上部应有集渣排渣设施。
- 3.1.8** 在沉淀集泥区内，垂直于水流方向应有阻流墙（板）和横向排泥设施。
- 3.1.9** 浮沉分离区与沉淀集水区之间应有稳流穿孔花墙，沉淀集水区宜有沉淀集水槽。
- 3.1.10** 气浮集水区应采用穿孔管集水，气浮出水渠宜有可调节出水堰。
- 3.1.11** 沉淀集水区底板宜采用斜坡，坡脚处设置滑泥孔。

3.2 系统组成

- 3.2.1** 根据设备功能，浮沉池可分为溶气水释放系统、浮沉分离装置、气浮集水出水系统、沉淀集水出水系统、气浮集渣排渣系统、沉淀集泥排泥系统和配套的加压溶气系统。
- 3.2.2** 溶气水释放系统由释放器、溶气水管和阀门等组成。
- 3.2.3** 浮沉分离装置应由斜板、支撑连接件与框架等组成。斜板宜采用侧向流翼型斜板，斜板与水平面倾角宜为 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，斜板间距宜为 30~80mm，斜板长度宜为 2.0~4.0m。
- 3.2.4** 气浮集水出水系统由穿孔集水管、出水可调节堰板、出水渠、出水管和出水控制阀等组成。
- 3.2.5** 沉淀集水出水系统由出水配水穿孔花墙、集水槽、出水渠、出水管和出水控制阀等组成。
- 3.2.6** 气浮集渣排渣系统由机械刮渣设备或水力冲渣装置、排渣槽、排渣管和排渣控制阀门等组成。
- 3.2.7** 沉淀集泥排泥系统由穿孔集泥管或刮（吸）泥机、集泥斗、排泥管、排泥控制阀等组成。
- 3.2.8** 加压溶气系统由回流水泵、空压机、储气罐、溶气罐、进水管、空气管、溶气水管、阀门、流量计等组成。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 浮沉池适用于季节性低浊高藻或低温低浊，同时存在季节性高浊等水质的原水处理。

4.1.2 待处理原水在进入浮沉池前，应根据原水水质选择相应的与处理工艺，应先进行混凝、絮凝处理。

4.1.3 浮沉池宜与絮凝池合建，絮凝池与浮沉池之间宜设置水流过渡区。

4.1.4 浮沉池单个（格）设计规模不宜大于 3 万 m³/d。

4.1.5 浮沉池单元不宜少于 2 个。

4.1.6 浮沉池水深宜采用 4.0~5.0m。

4.1.7 浮沉池单格宽度不宜超过 12.0m，超过 12.0m 时宜设分隔墙。

4.1.8 浮沉池总长度 L 按下列公式计算：

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 \quad (4.1.8)$$

式中： L_1 ——气浮接触区（沉淀配水区）长度（m）；

L_2 ——浮沉分离区长度（m）；

L_3 ——沉淀集水区长度（m）；

L_4 ——沉淀出水渠长度（m）；

L_5 ——气浮出水渠长度（m）。

4.1.9 浮沉池总高度 H 按下列公式计算，总高度不宜超过 6m：

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \quad (4.1.9)$$

式中： H_1 ——集泥区高度（m）；

H_2 ——浮沉分离装置高度（m）；

H_3 ——浮沉分离装置淹没高度（m），宜取 0.15~0.35m；

H_4 ——浮沉池超高（m），宜取 0.4~0.6m。

4.1.10 浮沉池设计宜采用计算流体力学软件模拟分析，池体构造、浮沉分离装置等应同时满足气浮和沉淀工艺的运行要求。

4.2 气浮接触区

4.2.1 气浮接触区进水的配水花墙孔口应沿下部均匀布置，过孔流速不宜超过

0.1m/s。

4.2.2 气浮接触区水流上升流速 v_c 宜为 10~20mm/s，气浮接触区长度 L_1 可按下列式计算：

$$L_1 = \frac{Q+Q_p}{Bv} \times 1000 \quad (4.2.3)$$

式中： L_1 ——气浮接触区长度（m）；

Q ——处理水量（m³/s）；

Q_p ——回流量（m³/s）；

v ——气浮接触区上升流速（mm/s）；

B ——气浮接触区宽度（m）。

4.2.3 气浮接触区停留时间不宜小于 60 s，气浮接触区高度 H_c 可按下列式计算：

$$H_c = vt \quad (4.2.4)$$

式中： H_c ——气浮接触区高度（m）；

v ——气浮接触区上升流速（m/s）；

t ——接触时间（s）。

4.2.4 气浮接触区挡墙高度 H_q 可按下列式计算：

$$H_q = H_h + H_c \quad (4.2.5)$$

式中： H_q ——气浮接触区挡墙高度（m）；

H_h ——池底至进水穿孔花墙最上部孔顶的高度（m）；

H_c ——气浮接触区高度（m）。

4.2.5 溶气释放器安装高度宜与气浮接触区穿孔花墙最上部孔顶平齐，作用范围应覆盖气浮接触区宽度 B 和长度 L_1 。

4.2.6 溶气释放器应均匀布置，数量 n 可按下列式计算：

$$n = \frac{Q_p}{q} \quad (4.2.7)$$

式中： n ——溶气释放器个数（个）；

q ——单个释放器出流量（m³/s）；

Q_p ——回流量（m³/s）。

4.2.7 沉淀配水区宜采用穿孔管排泥，管内流速不宜超过 1m/s，过孔流速不宜超过 0.5m/s。

4.3 浮沉分离区

4.3.1 浮沉分离区宽度 B 不宜超过 12m，超过 12.0m 时宜设分隔墙。浮沉分离区长度 L_2 不宜超过 20m。

4.3.2 气浮分离区表面负荷宜为 $3.6\sim 7.2 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，分离区向下流速宜为 $1.0\sim 2.0 \text{ mm/s}$ 。浮沉分离区面积 A_s 和浮沉分离区长度可按式计算：

$$A_s = \frac{Q+Q_p}{q \times 3600} \quad (4.3.2a)$$

$$L_2 = \frac{A_s}{B} \quad (4.3.2b)$$

式中： A_s ——浮沉分离区面积 (m^2)；

L_2 ——浮沉分离区长度 (m)；

Q ——处理水量 (m^3/s)；

Q_p ——回流量 (m^3/s)；

q ——分离区表面负荷 ($\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$)。

4.3.3 浮沉分离区水平流速宜为 $5\sim 8 \text{ mm/s}$ ，颗粒沉降速度宜为 $0.1\sim 0.2 \text{ mm/s}$ 。浮沉分离装置内侧向流斜板水平投影面积 A_f 可按式计算：

$$A_f = \frac{Q}{\mu\eta} \quad (4.3.3)$$

式中： A_f ——浮沉分离装置内侧向流斜板水平投影面积 (m^2)；

Q ——处理水量 (m^3/s)；

μ ——颗粒沉降速度 (m/s)；

η ——斜板有效系数，取 $0.7\sim 0.8$ 。

4.3.4 浮沉分离装置内侧向流斜板实际总面积 A'_f 可按式计算：

$$A'_f = \frac{A_f}{\cos\theta} \quad (4.3.4)$$

式中： A'_f ——浮沉分离装置内侧向流翼型斜板水平投影面积 (m^2)；

θ ——斜板角度，取 $50^\circ\sim 60^\circ$ 。

4.3.5 浮沉分离装置内侧向流斜板间隔数量 N 可按式计算：

$$N = \frac{B}{P} \quad (4.3.5)$$

式中： B ——浮沉分离区宽度 (m)，单组不宜超过 12m；

P ——斜板间距 (m)，宜取 $50\sim 100 \text{ mm}$ 。

4.3.6 浮沉分离区内侧向流斜板区域的长度 L_{21} 按下式计算：

$$L_{21} = \frac{A'_f}{Nl} \quad (4.3.6)$$

式中： L_{21} ——浮沉分离装置内侧向流斜板长度（m）；

A'_f ——侧向流斜板实际总面积（m²）；

N ——斜板数量；

l ——浮沉分离装置内斜板斜长（m）。

4.3.7 应根据浮沉分离区内侧向流斜板区域长度 L_{21} ，校核浮沉分离区长度 L_2 是否满足浮沉分离装置安装要求。当不满足要求时，应调整浮沉分离区长度 L_2 ，校核计算应满足下式要求：

$$L_2 \geq L_{21} + L_{22} + L_{23} \quad (4.3.7)$$

式中： L_2 ——浮沉分离区长度（m）；

L_{21} ——浮沉分离装置内侧向流斜板长度（m）；

L_{22} ——接触区隔墙至分离装置前端的过渡区长度（m），取 1.5~2m；

L_{23} ——浮沉分离装置末端至穿孔花墙的过渡区长度（m），取 1.0~1.5m。

4.3.8 浮沉分离装置高度 H_2 可按下式计算：

$$H_2 = l \sin \theta + h \quad (4.3.8)$$

式中： H_2 ——浮沉分离装置高度（m）；

l ——浮沉分离装置内斜板斜长（m），不宜超过 4m；

θ ——斜板角度；

h ——浮沉分离装置框架高度（m）。

4.3.9 浮沉分离装置底标高与阻流墙顶部距离应不超过 0.1m；运行沉淀工艺时，浮沉分离装置顶部淹没高度应不小于 0.15m，且不大于 0.25m；运行气浮工艺时，浮沉分离装置顶部淹没高度应不小于 0.2m，且不大于 0.35m。

4.3.10 沉淀出水穿孔花墙孔洞应沿上部均匀布置，过孔流速不宜超过 0.1m/s。

4.3.11 排渣宜采用机械刮渣装置，末端应设置排渣槽，当池体宽度小于 5m 时可采用水力冲渣。

4.3.12 浮渣收集后宜进行脱气预处理，浮渣脱气设施应靠近排渣设施。

4.3.13 气浮排渣槽流速宜取 0.6m/s~1.0m/s。

4.3.14 浮沉分离区应设置顶棚或在室内建设。

4.4 沉淀集泥区

4.4.1 沉淀集泥区体积应根据进出水悬浮物含量、处理水量、加药量、排泥周期和排泥浓度等因素计算确定。

4.4.2 沉淀集泥区高度宜取 1.0m~1.8m，阻流墙（板）高度与沉淀集泥区高度相同；泥斗深度不宜超过 1.5m。

4.4.3 排泥宜采用机械排泥方式，末端应设置集泥斗，当池体宽度小于 5m 时，可采用穿孔管排泥。

4.5 集水区与出水渠

4.5.1 沉淀集水槽溢流率不宜大于 $8.5\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$ 。

4.5.2 沉淀出水区底部宜采用不小于 45° 的斜坡，斜坡坡脚滑泥孔尺寸宜为边长 0.10m 的方孔。

4.5.4 气浮出水宜采用穿孔管集水，管内流速不宜超过 0.5m/s ，过孔流速不宜超过 0.1m/s 。穿孔管采用不均匀开孔，宜通过计算流体力学软件模拟分析确定。

4.5.5 气浮出水渠长度不宜小于 2.0m，气浮出水渠宜在底部与气浮出水集水管相连接，气浮出水渠内宜设置可调节出水堰板。

4.6 加压溶气系统

4.6.1 溶气压力宜采用 0.3~0.5 MPa，回流比宜采用 8%~10%。

4.6.2 压力溶气罐内应填充填料，填料高度宜采用 1.0~1.5 m，填料优先考虑采用翼形材料，翼形材料的尺寸及堆积密度可通过计算流体力学软件进行模拟确定。压力溶气罐出口处宜设逆止阀。压力溶气罐有效罐高不宜超过 4m，罐体直径按下式计算：

$$D = \sqrt{\frac{4Q_p}{\pi I}} \quad (4.6.2)$$

式中： D ——压力溶气罐直径（m）；

I ——罐体单位截面积的过流能力 $[\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})]$ ，宜取 100-200；

Q_p ——回流量（ m^3/h ）。

4.6.3 气浮所需空气量可按如公式计算确定：

$$Q_g = Q_p \alpha \varphi \quad (4.6.3)$$

式中： Q_g ——气浮所需空气量（L/h）；

Q_p —— 回流量（m³/h）；

α ——选定溶气压力下的释气量（L/m³）；

φ ——水温校正系数，宜取 1.8~2.0。

4.6.4 气浮工艺回流水可采用气浮出水或砂滤后出水；采用气浮出水作为回流水时，应在回流泵出水管上加装自动冲洗过滤装置。

5 施工与验收

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位应建立质量管理体系、质量控制检验制度、安全生产责任制度，保证施工质量与安全。

5.1.2 浮沉池施工应符合设计文件的规定，施工组织设计、施工方案编制和审批管理应符合现行国家标准《市政工程施工组织设计规范》GB/T 50903 的有关规定。

5.1.3 施工前，建设单位应组织设计单位向施工单位进行技术交底。施工人员应熟悉设计意图和要求，明确总体施工工序。

5.1.4 土建施工前，施工人员应复核设计图纸各个构造、设备和部件的标高及尺寸，准确核对预留孔洞和预埋件的标高和尺寸，确定无误后进行施工。

5.1.5 设备安装前，应根据设计图纸实际测量施工完成的构筑物尺寸，复核待安装设备与材料的尺寸。

5.1.6 采用的原材料、设备、构配件、器具及半成品按进场批次进行质量检验，并先检查质量合格证书，后抽样进行检验。现场配制的混凝土、砂浆、防腐与防水涂料等工程材料应经检测合格后方可使用。

5.1.7 浮沉池用于生活给水处理时，与水接触的池体内部涂层、设备装置材料及防腐涂层，应符合现行国家标准《生活饮用输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219 的有关规定。

5.1.8 浮沉池土建施工、设备安装、调试与验收除应符合本规程各项规定要求外，还应符合国家现行标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《给水排水管道及施工验收规范》GB 50268、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093 和《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58、《环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置》HJ/T 261 的有关规定。

5.2 土建施工

5.2.1 钢筋混凝土结构应采取防渗措施，池体内壁和底板宜采用防水涂层或使用抗渗混凝土。

5.2.2 应采取措施防止不均匀沉降，避免池体结构损坏产生渗漏。

5.2.3 应确保所施工的池壁、底板、分隔板、阻流墙、穿孔花墙、支撑等结构的精度，保证水流流态符合设计要求。

5.2.4 设备、材料等安装所设置的预埋件，应在土建施工前准备好，与池体土建同步施工，且应确保位置准确。

5.2.5 池底完成面平整度应 $\leq \pm 5\text{mm}$ ，刮泥机和刮渣机的刮板行走范围内的池壁内侧完成面平整度应 $\leq \pm 10\text{mm}$ ，满足刮泥机和刮渣机的安装和使用要求。

5.3 设备安装

I 溶气释放系统

5.3.1 与溶气释放器相连的溶气水支管应垂直安装，与阀门、管件、释放器的连接应牢固不漏气。

5.3.2 安装溶气释放器前，应反复冲洗溶气水管，防止管内残余的杂质堵塞释放器。

5.3.3 应在与释放器相连的池体顶部的溶气水支管上安装活接，阀门应安装在活接之前。

II 浮沉分离装置

5.3.4 浮沉分离装置应根据土建施工后的构筑物尺寸二次设计并加工制作。

5.3.5 浮沉分离装置的斜板与水平面的倾角应保持一致，倾斜角度误差 $\pm 2^\circ$ ，斜板尺寸误差 $\pm 5\text{mm}$ ，斜板厚度误差 $\pm 0.1\text{mm}$ 。

5.3.6 浮沉分离装置宜在现场组装后分组安装，每组采用多块翼型斜板通过连接件固定于框架上，斜板的长度和宽度应根据设计要求制作。

5.3.7 安装浮沉分离装置时，应使斜板的缝隙与水流方向平行。

5.3.8 安装浮沉分离装置时，应预留刮泥机导向轮和限位装置的安装位置。

5.3.9 浮沉分离装置两侧与池壁的距离宜为 50~80mm。

5.3.10 浮沉分离装置安装之前，应先完成池体底部的排泥系统安装，再安装与池体焊接的其他部件。安装过程中应采取保护措施防止火花溅到浮沉分离装置上引发火灾。

III 气浮集水出水系统与沉淀集水出水系统

5.3.11 沉淀集水槽宜采用三角堰集水槽或穿孔集水槽；集水槽安装时，应校核

并调整所有集水槽的堰板口最低点处于同一水平面，堰板标高误差应小于±1.5mm。

5.3.12 气浮集水装置宜采用穿孔集水管；气浮集水管安装时，应校核并调整所有集水管孔口最低点处于同一水平面，标高误差应小于±2mm。

5.3.13 集水槽和集水管、出水管等管道接口在施工过程中应做好封堵，防止杂物掉入。

IV 气浮集渣排渣系统与沉淀集泥排泥系统

5.3.14 刮泥机在行程起端时，刮泥板垂直立起时的位置与墙壁的距离宜小于0.5m；在行程末端（集泥斗一侧）时，刮泥板应垂直刮至集泥斗边缘处或略超集泥斗边缘后翻转至水平，刮泥板两侧与池壁的距离宜为40~60mm。

5.3.15 刮渣板两侧与池壁的距离宜为40~60mm；刮渣时，刮板应垂直运行，刮板伸入水面以下部分宜为40~60mm，水面以上部分宜为70~90mm。刮渣起点与释放器连接管距离应小于0.2m，刮渣终点与排渣槽进水堰的距离应小于0.2m，刮板收起至水平时距离水面应不小于70mm。

5.3.16 排渣槽堰板顶端的安装标高，宜比最大处理水量条件下的气浮工艺运行水位高出50~100mm；且堰板顶部各点的标高安装误差应小于±1.5mm。

V 加压溶气系统

5.3.17 溶气罐罐体应与水平面垂直安装，溶气罐的安装位置和方向，应便于操作人员观察溶气罐上水位计、压力表及操作阀门。

5.3.18 溶气罐安装完成后，应核查内部填料是否由于栅板的倾斜而散落到底部。

5.3.19 溶气水管道宜水平或垂直安装，管道上安装的阀门应方便开关与检修。

5.4 调试

5.4.1 调试前的准备工作应包括下列内容：

- 1 浮沉池工艺调试前编制详细的调试方案，并制定相关的应急预案。
- 2 应检查浮沉池各系统的管道密闭性和阀门的开关情况，检查各系统设备（刮泥机、刮渣机、水泵、空压机、电动阀门、电磁阀）与管道安装情况，供电与自控线路连接情况等是否正常。

3 浮沉池池体以及各系统所属设备、管道应清扫干净，检查所有设备的参数、性能、安装情况，是否与设计相符。

4 岗位操作人员应经培训合格后上岗。

5.4.2 调试应按下列步骤进行：

1 检查所有单体设备是否按照制造商的指导手册进行安装；

2 对单体设备进行空载测试，确保设备在无负载情况下运行正常；

3 对整个系统及所有设备进行半负荷和满负荷调试运行，记录设备运行时的声音、振动等，确保没有异常，运行状态良好；

4 在调试最后阶段，验证系统是否满足所有设计性能要求，包括处理效率、出水水质等；

5 编写调试报告，包括调试过程、发现的问题、采取的措施以及最终的性能验证结果。

5.4.3 半负荷和满负荷调试运行应按下列步骤进行：

1 根据进水水质以及实验室烧杯试验情况，调节药剂投加量；条件允许时应在中试试验指导下确定最佳投加量再进行生产性试验调试；

2 当多组池体同时调试时，调节进水阀门使各组池体进水量保持均衡；

3 调节出水阀门控制浮沉池池体运行液位，运行气浮工艺时液位不得高于排渣槽顶部，运行沉淀工艺时液位不得低于浮沉分离装置顶部；

4 调试沉淀工艺时，应观察计量排泥渠上各个阀门出口的泥水混合液变清水的间隔时间，确定每个阀门的排泥时间，为生产运行及自动控制提供依据；

5 调试气浮工艺时，应观察确定气浮排渣槽溢流液位，作为控制刮渣机的启动条件；

6 运行气浮工艺时，应确定以下内容：刮渣机运行正常；刮渣过程、刮渣周期设定正常，运行满足要求；回流水泵、空压机运行正常；回流量和压力溶气罐压力，满足要求，且观察溶气水释放情况满足要求；气浮出水阀门开关、调节正常。

7 运行沉淀工艺时，应确定以下内容：刮泥机运行正常；刮泥过程、刮泥周期设定正常，运行满足要求；排泥阀门启闭正常，开启关闭时间、启闭周期，与刮泥机联动，设定正常、满足要求。

8 根据原水水质及调试运行情况，调整自动排泥和排渣装置运行时间。

5.4.4 满负荷的整体联动调试运行，应重点检查设备和自控系统的性能，以及两者的协调运行状况。

5.4.5 半负荷和满负荷调试运行时，应检测进出水水质指标，统计流量、压力、液位等各工况参数，分析水质变化情况。

5.4.6 满负荷调试应连续试运行 72h 以上，并监测系统稳定性。

5.4.7 在试运行期间，对发现的问题应进行故障排查，进行必要的系统调整和优化后重新进行调试运行。

5.5 验收

5.5.1 调试运行和各项工程验收应满足设计和行业相关规范的要求。

5.5.2 浮沉池各系统应连续满负荷运行 72h 以上，所有构筑物、设备、仪表及控制系统运行正常，出水水质稳定且满足设计要求，水质检测报告应由第三方检测机构出具。

5.5.3 收集整理施工各阶段验收和检测资料，经查验核对满足验收要求；收集整理调试运行资料和调试运行检测报告、试运行验收报告。

5.5.4 由建设单位组织设计、监理、施工单位进行验收，并将设计、施工及验收的文件和技术资料立卷归档。

6 运行与维护

6.1 一般规定

6.1.1 浮沉池的运行与维护应在保证运行安全和正常处理目标的前提下，充分利用构筑物和设备的功能，针对原水水质情况做出动态调整，选择最有利于稳定和节能的运行、维护方案。

6.1.2 应根据实际情况制定相应的运行管理制度、维护保养制度、安全操作制度、异常与应急处置预案等。

6.1.3 配备的运行管理人员应熟悉掌握工艺运行、设备维护、安全操作与应急处置等相关要求，接受培训和生产实践，经考试合格后上岗。

6.1.4 浮沉池的运行与维护除应符合本规程各项规定要求外，还应符合现行行业标准《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ58的有关规定。

6.2 运行管理

6.2.1 应设置针对不同季节、不同进水水量和水质的运行方案。

6.2.2 气浮工艺的准备、启动和运行，宜按下列步骤进行：

1 检查气浮工艺各系统设施能否正常运行，应包括下列内容：检查进水阀门等进水设施；检查排渣系统的刮渣机等设施；检查气浮工艺出水阀门正常开关情况；检查药剂投加系统；排空储气罐、溶气罐内存有的积水，检查压力溶气水系统的水泵、空压机、溶气罐等设备和阀门、管道；

2 排除沉淀集泥区的污泥，冲洗浮沉分离装置内的积泥；

3 开启溶气系统，宜按下列步骤进行：开启空气压缩机，向储气罐注入空气直到达到空压机停止运行的压力设定值；开启回流水泵，向压力容器罐内注入回流水，压力溶气罐内满水后，打开出水阀门将溶气水输送至释放器；再打开储气罐出气管阀门，向压力溶气罐注入空气；压力容器罐自动调节运行正常；

4 关闭沉淀工艺的出水阀门；

5 调整压力溶气系统的回流量、溶气水压力；

6 当水位升高至气浮工艺运行水位时，打开气浮工艺出水阀门；

7 根据原水水质与水面浮渣情况，设定排渣周期，定期进行排渣，刮除水面浮渣；

8 定期巡查设备工作状态和仪表数值。

6.2.3 沉淀工艺的准备、启动和运行，宜按下列步骤进行：

1 检查沉淀工艺各系统的设施能否正常运行，应包括下列内容：检查进水阀门等进水设施；检查药剂投加系统；检查刮泥机、排泥阀；检查沉淀工艺的出水阀门正常开关情况；

2 关闭溶气系统，包括空压机、回流水泵和溶气罐溶气水出口阀门；

3 按气浮工艺要求排净浮沉分离区水面浮渣；

4 关闭气浮工艺的出水阀门，打开沉淀工艺的出水阀门；

5 根据原水水质与排泥情况，设定排泥周期，定期进行排泥；

6 定期巡查设备工作状态和仪表数值。

6.2.4 气浮工艺与沉淀工艺的切换运行，应符合下列规定：

1 根据进水、处理后出水中的藻类、pH 值和浊度等水质指标变化情况进行切换，合理选择切换运行气浮工艺或沉淀工艺；

2 当进水浊度较高，运行气浮工艺的出水水质较差时，应切换运行沉淀工艺；

3 当进水浊度较低、藻类含量高或低温低浊，运行沉淀工艺的出水水质较差时，应切换运行气浮工艺；

4 当运行沉淀工艺出水水质能满足要求时，宜优先选择沉淀工艺；当运行气浮工艺比运行沉淀工艺出水水质较好时，综合技术经济比较，可以选择运行气浮工艺；

5 从运行气浮工艺切换为运行沉淀工艺，宜按沉淀工艺的启动运行程序进行操作；从运行沉淀工艺切换为运行气浮工艺，宜按气浮工艺的启动运行程序进行操作。

6.2.5 气浮工艺的关停，宜按下列步骤进行：

1 关闭进水阀门；

2 关闭溶气罐溶气水出水阀门和空气压缩机、回流水泵；

3 打开储气罐排水排气阀门，排出储气罐内的水和气体；

- 4 打开溶气罐放空阀门排出溶气罐内的水和气体；
- 5 待气浮接触区不再有溶气水产生时，进行排渣操作，排净水面浮渣；
- 6 关闭气浮工艺的出水阀门。

6.2.6 沉淀工艺的关停，宜按下列步骤进行：

- 1 关闭进水阀门；
- 2 冲洗浮沉分离装置内的积泥，排除沉淀集泥区污泥；
- 3 关闭沉淀工艺的出水阀门。

6.2.7 浮沉池工艺系统应根据进水量按比例自动控制投加预氧化、絮凝、助凝等药剂运行；运行沉淀工艺时自动控制排泥，运行气浮工艺时自动控制压力溶气水系统和刮渣、排渣。

6.3 维护保养

6.3.1 浮沉池工艺应根据水厂实际情况，建立合理的维护保养制度，宜编制《维护保养手册》规定维护保养的步骤、时间间隔和记录。

6.3.2 浮沉池的设施、设备应定期进行检查和保养，及时处理跑、冒、滴、漏、堵等问题；并应按设备使用说明书等技术文件的要求，完成设备的维护与维修，对易损件进行更换并做好记录。

6.3.3 应定期对浮沉池进行清洗，定期检查气浮工艺的穿孔管开孔堵塞情况，定期检查浮沉分离装置的损坏情况。

6.3.4 应定期对仪表进行清洗、校正，定期对电气自控设备进行检测，定期对机械设备、阀门等进行解体检修并更换易损部件。

6.3.5 运行沉淀工艺时，操作人员每日巡检应检查进出水阀门、排泥阀、刮泥排泥机械设备运行情况，并定期进行加注润滑油等保养。对不能正常运行的设备应及时切换备用设备运行，并及时维修处理故障设备。

6.3.6 对长期不运行的气浮工艺溶气水释放系统（设备、管道等），应定期启动短时间运行及冲洗；应进行定期保养，定期加注更换润滑油脂等。

6.3.7 运行气浮工艺时，操作人员应每日巡检检查进出水阀门、刮渣排渣机械设备、压力溶气水系统的设备运行情况，定期进行加注润滑油等保养；定期排放储气罐内的积水；定期观察浮沉池释放器区域内每个释放器释放溶气水情况。对不能正常运行的设备应及时切换备用设备运行，并及时维修处理故障设

备。对释放器释放乳白色微气泡，效果明显较差，即乳白色明显变弱，则打开冲洗压缩空气管阀门，进行冲洗。

6.3.8 对于长期不运行的排泥设备（刮泥机、排泥阀门等），应进行定期保养，定期加注更换润滑油脂，并定期启动短时间运行、冲洗。

6.3.9 浮沉池长期停运时，应保持浮沉分离装置浸泡在水下 0.5m 以上。

6.3.10 对浮沉池池体、设备和仪表等的维护保养，需建立台账，做好记录，根据记录的维护保养情况，制定优化维护保养计划和方案。

用词说明

为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

- 2 表示严格，正常情况下都应该这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应该这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

- 5 条文中指明应按其他有关标准执行的，写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版本适用本规程。

《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

《给水排水管道及施工验收规范》GB 50268

《生活饮用输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T 17219

《市政工程施工组织设计规范》GB/T 50903

《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》CJJ 58

《环境保护产品技术要求 压力溶气气浮装置》HJ/T 261

中国工程建设标准化协会标准

给水浮沉池技术规程

T/CECS XXX- 202X

条文说明

目 次

1 总则.....	(1)
2 术语和符号.....	(2)
2.1 术语.....	(2)
3 构造与组成.....	(3)
3.1 构造.....	(3)
3.2 组成.....	(4)
4 设计.....	(5)
4.1 一般规定.....	(5)
4.2 气浮接触区.....	(6)
4.3 浮沉分离区.....	(7)
4.4 沉淀集泥区.....	(10)
4.5 集水区与出水渠.....	(11)
4.6 加压溶气系统.....	(11)
5 施工及验收.....	(12)
5.1 一般规定.....	(12)
5.2 土建施工.....	(12)
5.3 设备安装.....	(12)
5.4 调试.....	(14)

1 总则

1.0.1 本条说明编制本标准的目的。

我国大多地区采用地表水作为饮用水源，在众多地表水源中，特别是一些水库，水源水质随季节变化较大，普遍存在高藻低浊、冬季低温低浊、色度高、铁锰含量高等情况，并且存在夏季暴雨或大雨导致浊度很高的现象。传统的沉淀工艺处理效果较差，藻类含量高导致藻类堵塞滤池，产水量大幅下降；预加氯除藻可能导致卤代有机物生成，并释放藻毒素，增加癌症、肝肾疾病风险。而气浮工艺能够很好地处理上述沉淀工艺难以处理的水源水，但雨季降雨导致浊度升高时，气浮工艺处理效果则较差。因此，单一沉淀或气浮工艺难以处理上述水源水。

浮沉池在一个构筑物的同一分离区内实现气浮或沉淀工艺的切换运行。运行气浮工艺时，能够有效处理藻类高、浊度低、色度高、铁锰含量高等沉淀工艺处理效果差的原水；运行沉淀工艺能够有效处理浊度较高的原水。采用浮沉池工艺，可以解决季节性或时段性水源水质变化导致处理困难的问题，节省占地面积，减少建设费用。浮沉池工艺已经在珠海、中山、韶关和湛江等地得到了应用，运行效果良好。目前极端气候出现较多，造成上述水源水质变化加剧，浮沉池工艺迫切需要更好地推广应用。

为规范浮沉池的设计、施工和运行维护，制订本标准。

1.0.2 本条是关于本标准适用范围的规定。

1.0.3 本条规定了本标准与国家现行其他相关标准之间的关系。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 浮沉池按浮沉分离区水流方向有侧向流、双向流（上向流与下向流）等形式，按构造区分有串联式、上下叠加式、一体化耦合式等。本规程提到的“浮沉池”特指将气浮工艺与沉淀工艺两者有机耦合在同一构筑物内，在分离区内加入侧向流进水方式的浮沉分离装置，通过切换运行气浮或沉淀实现固液分离的水处理构筑物。

2.1.2 由平行排列的平直倾斜板与固定支撑结构等组成，形成水流、浮渣（或油）、沉淀污泥分离通道。浮沉分离装置可随水流方向安装，浮沉池形成侧向流、上向流、下向流等形式。本规程中浮沉分离装置为侧向流进水方式，水流沿水平方向流动，沉淀污泥沿倾斜板向下滑动（下沉），浮渣沿倾斜板向上滑动（飘浮）。

3 构造与组成

3.1 池体构造

3.1.1 本条是对浮沉池构造的说明。

结合大量试验研究、工程设计与运行的实践经验，在浮沉池中加入侧向流浮沉分离装置，在同一分离区内实现气浮与沉淀工艺的切换运行。采用相互独立的集水系统可进一步改善气浮或沉淀工艺的集水出水效果；采用相互独立的排泥排渣系统可进一步提高气浮或沉淀工艺的排泥排渣效果。优化原水配水、溶气水释放与接触、水流流态等，可进一步强化浮沉池工艺运行效果。

当原水浊度较高时，建议运行沉淀工艺。絮凝后的原水经沉淀配水区、浮沉分离区始端，从浮沉分离装置一侧进入斜板，再从另一侧流出，水平地流向浮沉分离区末端。水流穿过浮沉分离装置的过程中，水中的絮凝体等颗粒沉降到斜板上，沿斜板滑到池底形成沉淀污泥，完成固液分离。澄清后的水通过穿孔花墙进入沉淀集水区，经集水槽、沉淀出水渠至后续处理工艺，沉淀后的污泥进入沉淀集泥区经机械排泥设施或穿孔排泥管排出。

当原水浊度较低时，建议运行气浮工艺。絮凝后的原水经配水穿孔花墙进入气浮接触区，与溶气释放器注入的压力溶气水充分混合接触，溶气水释放出的微小气泡黏附水中絮凝体等杂质颗粒，随水流进入浮沉分离区进行固液分离，气泡与絮凝体等杂质的聚集体颗粒沿浮沉分离装置内的斜板上浮至水面，澄清后的水流入浮沉分离装置下部的气浮集水区，由气浮集水管收集后经气浮出水渠流向滤池，水面浮渣则定时由排渣装置收集至排渣槽后排出。

根据浮沉池运行情况，操作人员可以采用水力冲洗设施对浮沉分离装置进行辅助冲洗，去除浮沉分离装置内的积泥，确保浮沉分离装置处理效果，控制方式采取人工或自动控制；同时与排泥系统联动，清洗与排泥协调进行。气浮和沉淀出水采用出水堰，用于控制浮沉池内的水位。

浮沉池的长、宽、高不同，浮沉分离装置个数不同，原水浊度越高分离装置数量应越多。每组浮沉分离装置之间是没有缝隙的，但需要在接触区挡墙与浮沉分离装置之间、浮沉分离装置与后部出水穿孔花墙之间，留有一定的缓冲区，即整流

区；在浮沉分离装置中部的浮沉分离装置之间，也可以留有一定的缓冲区，即整流区，兼做检修通道。沉淀出水区底部应设计成斜坡，方便滑泥，并在破底预留排泥孔。

3.1.3 气浮接触区也是沉淀配水区，接触区挡墙兼为沉淀配水区阻流墙。该区既要满足气浮工艺运行时接触区的要求，也要满足沉淀工艺运行时阻止水流短流的配水要求。

3.1.5 浮沉分离装置采用侧向流进水方式可形成侧向流斜板沉淀，与平流沉淀池相比极大地缩短沉淀所需要的池体长度；同时浮沉分离装置不会对气浮工艺运行产生影响，可减少气浮紊动，提高气浮运行效果。

3.2 系统组成

3.2.3 浮沉分离装置是提高气浮与沉淀工艺处理效率，确保在同一区域内实现气浮与沉淀工艺良好耦合的关键。侧向流翼形斜板由倾斜放置的平直薄板以及比斜板尺寸小很多倍的翼板构成，翼板垂直连接在斜板上，平直薄板与水平面倾角宜为 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，等距沿斜板宽度方向布置成多列，相邻翼板交错布置。多个侧向流翼形斜板组合在一起，构成浮沉分离装置。水流经平直薄板、交错翼板流动时形成扰流，进一步改善固液分离效果。

4 设计

4.1 一般规定

4.1.1 本条是关于浮沉池工艺主要适用范围的规定。

浮沉池工艺适应于藻类、浊度等水质指标季节性变化较大的原水处理，以原水水质、气浮（沉淀）工艺处理后出水水质是否满足要求等作为切换运行的判断条件。一般情况下，运行沉淀工艺可以满足要求时，优先选择沉淀工艺运行，因为沉淀工艺比气浮工艺节省电耗。

4.1.2 本条是关于浮沉池工艺预处理的规定。

原水浊度较低、絮凝效果较差时，预处理工艺可采用化学预氧化工艺，通过预氧化强化絮凝效果。

原水含固量较高时，例如水中含较多的泥砂量或贝类，可采用预沉池去除水中的部分固体，有利于下一步的絮凝处理。预处理后，通过絮凝形成良好的矾花形态，有利于提升沉淀或气浮工艺的处理效果。

原水氨氮和有机物较高时，可考虑采用生物接触氧化进行预处理。

4.1.3 本条是关于浮沉池与絮凝池衔接的规定。

为避免絮凝体（矾花）在水中水流路径过长，导致絮凝体破碎或沉淀，宜采用絮凝池与浮沉池合建形式，尽量缩短絮凝过渡到气浮或沉淀的时间。浮沉池与絮凝池的布置及形式，应兼顾二者整体考虑。

4.1.4 本条是关于单个（格）浮沉池规模的规定。

运行气浮工艺时，根据运行经验当池长超过 20m 时池体末端液面下的气泡已经几乎消散，浮渣已经全部上浮至水面。因此，过长的池体对于气浮工艺运行效果没有提升，造成投资浪费；当池体宽度过大时，也不利于刮渣机的选型及安装。运行沉淀工艺时，浮沉分离装置的斜板提高了沉淀效率，根据工程经验 20m 池长内装填的浮沉分离装置，能够很好处理短时间浊度 1000NTU 以下的原水，过大的池体会造成投资浪费，且与气浮工艺不匹配。

因此，根据试验、生产运行等确定的表面负荷参数，建议浮沉池单个（格）设计规模不宜大于 3 万 m^3/d 。

4.1.7 本条是关于浮沉池宽度的规定。

浮沉池宽度不宜超过 12m，主要是考虑刮渣机跨度过大制造困难以及配水的均匀性。

4.1.9 本条是关于浮沉池总高度的规定。

浮沉分离装置顶部保持一定的淹没水深，可让浮沉分离装置在水中浸润、延缓老化，运行气浮工艺时可以让浮渣不易被浮沉分离装置阻挡。但运行沉淀工艺时，若装置顶部水深过深，可能导致水流从顶部绕过浮沉分离装置，影响沉淀固液分离效果。因此，浮沉池运行气浮和沉淀工艺时设计不同的运行水位，运行沉淀工艺时，淹没高度应不小于 0.15m 且不大于 0.25m；运行气浮工艺时，应不小于 0.2m 且不大于 0.35m。

4.1.10 本条是关于优化设计浮沉池的规定

气浮工艺与沉淀工艺在同一个分离区内切换运行，分离区内既要运行气浮工艺，也要切换运行沉淀工艺。常规的工艺计算只能确保池体的容积、负荷、流速等能满足处理负荷要求，计算流体力学软件能够对流体的运动轨迹进行模拟，通过模拟计算可指导池体的结构优化设计，提升工艺处理效果。

4.2 气浮接触区

4.2.1 本条规定了浮沉池配水花墙的过孔流速。

设置穿孔花墙对絮凝池来水进行整流，建议流速不超过 0.1m/s，尽量减少流速过快对絮凝体（矾花）的扰动，降低絮凝体（矾花）的破碎机率。

4.2.2~4.2.4 规定了气浮接触区水流上升流速、接触时间和参数计算公式。

接触区水流上升流速宜根据试验选取，若缺少试验数据的条件下，宜在 10~20mm/s 之间进行取值。气浮接触区推荐采用穿孔花墙进水，穿孔花墙最上部孔顶距池底一般不超过 0.7m，以便确保溶气水与絮凝矾花的接触时间，且接触区挡墙过高影响沉淀与气浮配水。否则造成接触区挡墙过高，影响沉淀与气浮配水。同时，接触区挡墙必须有足够的高度，以便确保溶气水与进水（絮凝后的水）能够很好地混合、扩散，促使溶气水释放的微小气泡与絮凝体（矾花）等水中杂质颗粒，能够很好地粘附更多的微小气泡，形成聚集体颗粒，从而获得极大的浮力，漂

浮至水面。

以单组处理规模为 2.5 万 m³/d 的浮沉池为例，自用水量取 5%，气浮回流比取 10%，气浮接触区上升流速 v 取 20mm/s，气浮接触时间 t 取 60s，气浮接触区宽度与浮沉分离区宽度 B 保持一致取 12m。

气浮接触区面积 A_c 为：

$$A_c = \frac{Q \times (1 + 5\%) \times (1 + 10\%)}{v} = \frac{25000\text{m}^3/\text{d} \times (1 + 5\%) \times (1 + 10\%)}{20\text{mm/s}} \\ = 16.71\text{m}^2$$

气浮接触区长度 L_1 为：

$$L_1 = \frac{A_c}{B} = \frac{16.71\text{m}^2}{12\text{m}} = 1.39\text{m}$$

气浮接触时间 t 取 60s，气浮接触区高度 H_c 为：

$$H_c = vt = 20\text{mm/s} \times 60\text{s} = 1.2\text{m}$$

4.2.6 本条规定了溶气释放器的数量计算。

溶气释放器均匀布置在接触区，需确保其作用范围能有效覆盖所有范围。推荐采用 TV-III 栅道型溶气释放器，具有放射形栅道的上下盘片使其布水均匀，气泡与悬浮物粘附效率高，运行稳定，不易堵塞，冲洗较为简单，一旦发生堵塞只需打开通气阀接通压缩空气，利用压缩空气冲洗即可。

4.2.7 本条规定了沉淀配水区排泥设施的设置

当场地条件允许时，建议采用积泥坑，坑底部设置排泥管；当条件限制时，可采用穿孔管排泥，但排泥周期相比积泥坑要短。

4.3 浮沉分离区

4.3.1 本条规定了气浮分离区的宽度。

刮渣机跨度过大制造困难，分离区宽度不宜超过 12m。根据运行经验，运行气浮工艺时，当池长超过 20m 时池体末端液面下的气泡已经几乎消散，浮渣已经全部上浮至水面；运行沉淀工艺时，池内设置的浮沉分离装置内的斜板提高了沉淀效率，20m 以内池长装填的浮沉分离装置，能够很好处理 1000NTU 以下的原水，

过长的池体会造成投资浪费，且与气浮工艺不匹配。

4.3.2~4.3.8 本条规定了浮沉分离区的参数和计算方法。

浮沉池主要应用于水质变化较大的原水处理，浮沉分离区需同时满足气浮工艺与沉淀工艺两者的要求，处理负荷需要一定冗余度，才能很好地同时满足两种工艺要求。

气浮分离区表面负荷宜根据试验选取分离区的表面负荷，若缺少试验数据的条件下，可采用 $3.6\sim 7.2 \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。沉淀分离区水流水平流速宜根据试验确定，缺少试验数据的条件下，宜采用 $5\sim 8\text{mm/s}$ 。考虑沉淀分离区长度 20m 较短，降低水平流速，可以在沉淀水平距离较短的情况下，获得良好的沉淀效果，已有较多工程实例证实。

沉淀分离区的颗粒沉降速度，宜根据试验确定，缺少试验数据的条件下，由于原水，特别是水库原水，浊度低、藻类高时，絮凝形成的絮凝体松散，沉降性能较差，宜采用较低的颗粒沉降速度 $0.1\sim 0.2\text{mm/s}$ 。

以单组处理规模为 $2.5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 的浮沉池为例，自用水量取 5% ，气浮回流比取 10% ，浮沉分离区表面负荷 q 取 $6.0\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，浮沉分离区宽度 B 取 12m ，斜板斜长 l 取 3.5m ，斜板角度 θ 取 60° ，斜板间距 P 取 50mm ，斜板有效系数 η 取 0.7 ，斜板框架高度 h 取 0.2m ，颗粒沉降速度 u_0 取 0.15mm/s 。浮沉分离区计算如下：

1 运行气浮工艺时浮沉分离区面积 A_s 为：

$$A_s = \frac{Q \times (1 + 5\%) \times (1 + 10\%)}{q} = \frac{25000\text{m}^3/\text{d} \times (1 + 5\%) \times (1 + 10\%)}{6.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})} \\ = 200.52\text{m}^2$$

浮沉分离区长度 L_2 为：

$$L_2 = \frac{A_s}{B} = \frac{200.52\text{m}^2}{12\text{m}} = 16.7\text{m}$$

2 运行沉淀工艺时浮沉分离装置内设置侧向流斜板，斜板水平投影面积 A_f 为：

$$A_f = \frac{Q}{u_0 \eta} = \frac{25000\text{m}^3/\text{d} \times (1+5\%) \times (1+10\%)}{0.15\text{mm/s} \times 0.7} = 3182.87\text{m}^2$$

浮沉分离装置内侧向流斜板实际总面积 A_f' 为：

$$A_f' = \frac{A_f}{\cos\theta} = \frac{3182.87\text{m}^2}{\cos 60^\circ} = 6365.74\text{m}^2$$

浮沉分离装置的斜板宽度与分离区宽度 B 保持一致，取 12m。斜板间隔数量 N 为：

$$N = \frac{B}{P} = \frac{12\text{m}}{50\text{mm}} = 240$$

斜板斜长 l 取 3.5m，浮沉分离区内侧向流斜板区域的长度 L_{21} 为：

$$L_{21} = \frac{A_f'}{Nl} = \frac{6365.74\text{m}^2}{240 \times 3.5\text{m}} = 7.58\text{m}$$

3 校核计算

运行沉淀时侧向流斜板区域的长度 L_{21} 为 7.58m，接触区隔墙至分离装置前端的过渡区长度 l_{22} 取 2m；浮沉分离装置末端至穿孔花墙的过渡区长 l_{23} 取 1.5m，运行气浮时分离区计算长度 L_2 为 20m。

$$L_2 \geq L_{21} + L_{22} + L_{23} = 7.58 + 2 + 1.5 = 11.57\text{m}$$

浮沉分离区长度可满足浮沉分离装置安装和颗粒沉降要求。运行沉淀工艺时，池内设置的浮沉分离装置内的斜板提高了沉淀效率，根据工程经验，20m 长的浮沉分离区，能够很好处理 1000NTU 以下的原水。

4 浮沉分离装置高度

斜板斜长 l 取 3.5m，斜板角度 θ 取 60° ，框架高度 h 取 0.2m，可得浮沉分离装置高度 H_2 为：

$$H_2 = l \sin\theta + h = 3.5\text{m} \times \sin 60^\circ + 0.2\text{m} = 3.23\text{m}$$

4.3.9 本条规定了浮沉分离装置与水位、阻流板的标高关系。

浮沉分离装置在浮沉分离区的位置是通过水力模拟计算以及工程实际运行经验得出的。运行沉淀工艺时，若浮沉分离装置顶部液面高度过高，絮凝后的水容易从浮沉分离装置顶部流过，部分水中的矾花无法与浮沉分离装置接触，导致出水跑矾。运行气浮工艺时，如液面高度过低，气浮浮渣容易与分离装置接触，浮渣被分离装置截留，导致分离效果变差。此外，分离装置顶部保持一定的液面高度，有利于防止阳光直射导致分离装置老化及藻类繁殖。

浮沉分离装置底标高应与浮沉分离区阻流墙顶部平齐或偏差小于 0.1m，主要是考虑减少两者之间的间隙，让阻流墙发挥作用。运行沉淀工艺时，水流由阻流墙

阻挡，仅通过分离装置区域，确保固液分离效果；运行气浮工艺时，水流由阻流墙分割，分段进入穿孔集水管，确保集水效果。

4.3.10 本条规定了沉淀出水穿孔花墙孔洞参数。

穿孔花墙孔洞限制过孔流速，主要是考虑流速过大，容易将絮体矾花带出，形成跑矾现象，导致出水浊度升高。建议根据水力模拟软件确定穿孔花墙，若无条件，可按建议值取值。

4.3.11 本条规定了气浮排渣的方式。

刮渣设备的选型，宜与处理水量相匹配，大型浮沉池推荐采用机械设备进行刮渣，主要考虑到机械设备刮渣效果好、效率较高，能保障工艺运行效果不受排渣影响，但应同时考虑刮渣机的检修维护便利性，推荐采用主体装置安装于池面下的刮渣机。

4.3.12 本条规定了浮渣的预处理。

气浮浮渣通常含有大量的气泡，若不经脱气，浮渣不能沉淀，影响浓缩，因此气浮浮渣需要经过脱气预处理，可设置浮渣脱气器等脱气装置进行脱气。

4.3.13 本条规定了气浮排渣槽的参数。

气浮排渣槽采用重力方式排水，流速不宜过大。

4.3.14 本条是关于浮沉池附属设施的规定

在池体上方设置顶棚，防止运行气浮工艺时因下雨（暴雨）、冰雹、大风等打散、吹散分离区水面上的浮渣，影响处理效果；另外，也可以防止因阳光照射，导致斜板老化以及斜板表面藻类的繁殖。

4.4 沉淀集泥区

4.4.1 本条规定了沉淀集泥区的高度。

缺少数据的情况，按泥浆密度 1.0 t/m^3 ，泥浆含水率 99.5%~99.9%，计算积泥区体积，排泥周期按 24~48h 计算。沉淀集泥区积泥高度宜为 1.0~1.8m，高度过低不利于集泥，原水浊度高时集泥区空间过小，需要频繁排泥，排泥不及时影响沉淀效果；高度过高集泥空间利用率低，浪费投资。

浮沉分离装置底部设置沉淀集泥区，同时设置阻流墙，阻流墙高度与沉淀集泥

区高度保持一致，有利于保障沉淀集泥效果，同时防止水流短流，不经过浮沉分离装置，影响沉淀效果。

4.4.3 本条规定了沉淀排泥的方式。

一般浮沉池推荐采用机械设备进行排泥，主要是需考虑机械设备排泥效果好、效率较高，能保障工艺运行效果不受排泥影响，但应同时考虑刮泥机的检修维护便利性，宜采用钢丝绳牵引刮泥机。宽度较小的浮沉池，可以采用穿孔排泥管排泥。

4.5 集水区与出水渠

4.5.4 本条规定了气浮集水管设计。

气浮穿孔集水管的设计，与气浮效果关联性很大，尤其是上部存在浮沉分离装置，气浮处理后的水的收集，制约气浮处理效果，必须经水力模拟，获得良好的水力条件，才能确定开孔。

4.6 加压溶气系统

4.6.1 本条规定了溶气压力和回流比的设计、运行取值。

有条件的情况下，应根据试验选取溶气压力值和回流比，缺少试验数据的条件下，设计时溶气压力可取最高值 0.5 MPa、回流比可取最高值 10%，运行时可以通过调整运行，确定满足气浮工艺效果的最低值。溶气压力、回流比越高、越大，运行能耗越高，运行成本越大。因此，尽量选择较低的溶气压力、回流比。

4.6.2 本条规定了压力溶气罐的设计，罐内应填充填料，填料宜采用翼型填料。

溶气罐填充填料，特别是翼型填料，具有翼型结构，能够充分分散水流，使得罐内的水充分与空气接触，提高空气在水中的溶解率，增强气浮效果。

4.6.4 本条规定了气浮回流水水源。

若原水中含有较多体型较小的贻贝等杂质颗粒，则建议采用砂滤后出水作为气浮回流水源，砂滤池可截留水中的贻贝等杂质颗粒，否则水中的贻贝等杂质颗粒容易造成释放器的堵塞。

5 施工及验收

5.1 一般规定

5.1.5 由于土建施工与设计尺寸通常存在一定偏差，需要在设备、材料安装前，根据设计图纸测量已施工完成的构筑物尺寸，与设计人员共同研究处理偏差，综合考虑技术经济因素，按最优原则调整，确保满足设备、材料安装要求，但尺寸的调整必须符合工艺设计和运行的具体要求。

5.1.7 生活饮用水必须保障人身健康，不得造成任何损害。为此，所有与水接触的设备与材料，均须严格符合国家相关标准的规定。

5.2 土建施工

5.2.1 浮沉池土建构筑物长时间处于满水状态，防止渗漏至关重要，特别是沉降缝和伸缩缝需谨慎处理。

5.2.3 浮沉池内的水流流态若不满足设计要求，将直接影响絮体的下沉或上浮，削弱处理效果。构筑物内部构造尺寸的精度对浮沉池的运行效果至关重要。土建施工过程中难免存在偏差，在施工池体内部的隔墙、支撑等结构时，必须格外谨慎。

5.2.5 刮泥机在运行过程中，需从浮沉池底集泥区的一侧移动刮泥至另一侧的集泥斗。若池底或池壁存在不平整现象，或者池底、池壁找平层强度较低，易于造成磨损，将导致刮泥机运行受阻，进而影响刮泥效果。同理，若池壁不平整，刮渣机在运行时可能发生卡滞，且刮渣机刮板与池壁之间的缝隙中的浮渣难以清除，影响刮渣效果。

5.3 设备安装

5.3.3 释放器长时间在水下运行，可能会出现堵塞等问题。为方便检修，宜在与释放器相连的池体顶部的溶气水支管上安装活接。检修时，首先关闭活接前的阀门，然后打开活接，卸下释放器和相连的溶气水管，将释放器从水下提升至池顶，以便进行检修。

5.3.6 浮沉分离装置由侧向流翼型斜板与支撑连接件、框架等组成，应能保障在水流冲击下稳定运行，达到良好的分离效果。依据流体力学原理，浮沉分离装置内侧

向流翼型斜板倾角宜为 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，斜板间距宜为 30~80mm，有利于颗粒沉淀和浮渣上浮。由于浮沉池土建施工完成的尺寸与设计存在一定误差，应根据施工完成的土建尺寸，进行浮沉分离装置的二次设计，保证浮沉分离装置既满足工艺要求又满足安装要求。

浮沉分离装置体积庞大，导致运输过程复杂且易因碰撞受损，建议在现场进行组装后再行安装。

浮沉分离装置不宜采用三折斜板装置体，因其内部流场复杂，易形成紊流、短流，降低分离效果与运行稳定性。

5.3.7 浮沉分离装置采用侧向进水，斜板缝隙要与水流方向平行。

5.3.8 刮泥机的传动机构与浮沉分离装置在安装空间上相互重叠，安装时需要考虑防止相互影响。

5.3.9 浮沉分离装置距池壁需要留有一定的距离，用于沉淀污泥和气浮浮渣上浮。

5.3.10 浮沉分离装置位于刮泥机上层，若其安装完成后，底部空间较为狭小，且设备无法从池顶吊入池底，需优先安装刮泥机。浮沉分离装置通常由多种材料构成，部分材料易燃或在高温下易受损，而焊接作业可能产生火花，故必须采取防护措施，防止火花溅至浮沉分离装置引发火灾。

5.3.11~5.3.12 沉淀集水槽设有若干条，每条均配备多个进水孔，旨在确保均匀收集沉淀后的出水。为防止集水过程对沉淀效果产生不利影响，所有集水槽的进水孔必须位于同一水平面，即各进水孔的标高应保持一致。因此，施工过程中需特别注意，确保安装后的标高误差控制在规定的最小范围内。同理，气浮穿孔集水管的进水孔标高也应遵循与沉淀集水槽相同的标准。

5.3.14 本条规定了刮渣板的安装

刮渣板两侧与池壁的距离宜为 40~60mm，这是为了保证刮渣板能够有效清理池壁附近浮渣的同时，避免刮渣板与池壁发生碰撞、摩擦，减少设备磨损与故障，保障刮渣工作的平稳运行。距离过小，刮渣板易与池壁产生摩擦甚至卡死；距离过大，则池壁周边的浮渣难以清理干净，影响气浮效果。

刮渣时，刮板应垂直运行。刮板垂直运行可确保刮渣力度均匀，有效地将浮渣刮至排渣槽。若刮板倾斜运行，会导致刮渣不彻底，部分浮渣残留，降低刮渣效率，

影响后续处理流程。

刮渣时需要关闭浮沉池出水阀，使得水位升高，水位升高后，刮板伸入水面以下部分宜为 40~60mm，该深度可使刮板充分接触水面下的浮渣，保证刮渣效果。若伸入过浅，可能无法将深层浮渣刮起；伸入过深，则可能对水体产生不必要的扰动，影响气浮系统的稳定性。

刮板在刮渣时水面以上的部分宜为 70~90mm，这是因为水面以上漂浮的浮渣有一定厚度，刮板需高于浮渣顶部，这个刮板高度可保证刮板顺利刮渣，。

释放器附近是溶气水释放产生大量气泡并使杂质上浮的区域，将刮渣起点控制在离释放器连接管小于 0.2m 的距离，能及时刮除刚形成的浮渣，防止浮渣在该区域聚集、堆积，影响气浮效果。

保证刮渣终点与排渣槽进水堰距离较近，可使刮起的浮渣能顺利、迅速地进入排渣槽，避免浮渣在途中掉落或堆积。

刮板收起至水平时距离水面应不小于 70mm，主要是为了确保刮板在刮渣时位于水面以上部分的高度。

5.3.16 排渣槽顶端的安装标高应比最大处理水量条件下的气浮工艺运行水位高出 50~100mm，以防止溢流水，避免水资源浪费；若排渣槽进水堰顶标高的安装误差过大，将直接影响刮渣效果。因此，特规定了较小的安装误差范围。

5.3.18 溶气罐内填充的填料，由罐内的栅板支撑。若栅板发生倾斜，填料便会掉落至罐底，堵塞管道。在安装过程中，必须仔细检查并进行相应处理。

5.4 调试

5.4.1 由于浮沉池兼具沉淀池与气浮池的双重功能，不仅需对沉淀工艺进行调试，还需对气浮工艺进行切换调试。此外，气浮工艺的运行涉及回流水泵、空压机、溶气释放器等多项设备。为确保各工艺环节均能正常运行，编制详尽的调试与验收方案至关重要。

浮沉分离装置的斜板间隙较为狭小，易被杂物堵塞，进而影响水流通过或流态稳定性。此外，池顶杂物掉入池体时，极易导致斜板破损。为防止杂物进入进出水

管道，特别是穿孔集水管，以免影响集水效果，必须根据堵塞情况清洗浮沉池池体及其所属各系统设备、管道。

5.4.3 在半负荷和满负荷调试运行期间：

1 需根据进水水质调整预氧化药剂和絮凝药剂的投加量，并通过进水水质和出水水质的检测结果，确定满足要求的预氧化药剂和絮凝药剂的投加量，以此作为生产运行和自动控制的依据；

2 运行气浮工艺时，应检查刮渣机、排渣槽、排渣管是否正常运行，并在单机状态下检验回流水泵、空压机、干燥机、流量计、控制阀门、液位计等设备、阀门及仪表，以及自动控制设备是否运行正常。

5.4.6 调试浮沉池的沉淀工艺与气浮工艺，需耗费较长时间。为确定药剂的最佳投加量，需等待水流经浮沉池排出，并进行水质检测。若初始出水水质未达标，可能需历经多个周期的反复测试，以调整运行参数。此外，调试排泥和排渣时间，需待积泥或浮渣生成后方可进行。同时，为观察溶气罐、回流水泵、空压机、释放器等设备的运行稳定性，需连续调试运行 72 小时以上。