

**CECS 114:2000**

---

中国工程建设标准化协会标准

氧气曝气设计规程

**Specification for design of oxygen aeration**



**2000 北京**

中国工程建设标准化协会标准

## 氧气曝气设计规程

**Specification for design of oxygen aeration**

**CECS 114:2000**

主编单位:北京市市政工程设计研究总院

批准单位:中国工程建设标准化协会

施行日期:2000年10月1日

**2000年 北京**

## 前 言

氧气曝气是一项新的污水处理方法,在国外有较多应用,国内也有近十余年的成功经验。为了统一标准,确保工程质量,根据中国工程建设标准化协会(92)建标协字第 14 号《关于下达推荐性工程建设标准编制计划的通知》的要求,在吸收、消化国外资料、大量试验研究和工程总结的基础上,制订了本规程。

本规程规定了氧气曝气工艺的设计原则、术语、基础资料、工艺流程、池型构造、主要参数、安全措施及控制,以及氧气的供应输送方式等。

现批准协会标准《氧气曝气设计规程》,编号为 CECS 114:2000,推荐给工程设计、设备制造、施工和生产运行单位采用。本规程由中国工程建设标准化协会城市给水排水委员会归口管理,由北京市市政工程设计研究总院(北京月坛南街乙 2 号,邮编:100045)负责解释。在使用过程中如发现需要修改和补充之处,请将意见及有关资料寄往解释单位。

主 编 单 位:北京市市政工程设计研究总院  
主要起草人:任 锋 常 憬

中国工程建设标准化协会  
2000 年 6 月 27 日

## 目 次

1	总则 .....	(1)
2	术语 .....	(2)
3	基础资料 .....	(3)
4	工艺流程 .....	(4)
5	氧气曝气池 .....	(5)
5.1	池型和曝气设施 .....	(5)
5.2	主要参数 .....	(6)
5.3	安全措施及控制 .....	(8)
6	二沉池 .....	(9)
6.1	池型选择 .....	(9)
6.2	主要参数 .....	(9)
7	氧气的制备及输送 .....	(10)
7.1	氧气的制备 .....	(10)
7.2	氧气的输送 .....	(10)
	本规程用词说明 .....	(11)

## 1 总 则

**1.0.1** 为使氧气曝气(以下简称氧曝)工艺设计作到技术先进、经济合理、安全可靠、统一标准,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建、改建的氧曝活性污泥法处理可生化降解污水的工程设计。主要包括氧气曝气池和二沉池以及与气源有关的设计规定。

**1.0.3** 采用氧曝活性污泥法的工艺设计,除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 氧气曝气池(以下简称氧曝池) oxygen aeration tank

采用高浓度氧气作氧源的活性污泥法处理构筑物。

### 2.0.2 加盖表面氧气曝气池(以下简称表曝池) covered surface oxygen aeration tank

最常用的氧气曝气池的形式。这种曝气池加盖密封,曝气装置一般采用表面曝气机。

### 2.0.3 加盖联合曝气氧气曝气池(以下简称联合曝气池) covered conjunctive oxygen aeration tank

一种加盖密封的曝气池;一般采用专门的氧气循环式曝气装置。该装置在水下有曝气搅拌叶轮,池外设置氧气压缩机,可使气体循环利用。

### 2.0.4 气相部分 gas

加盖氧气曝气池内液位以上充满气体的空间。

### 2.0.5 尾气 tail gas

加盖氧气曝气池末端排出的气体。

### 2.0.6 空气清扫装置 air purge device

当加盖氧气曝气池第一格气相中可燃气体的浓度过高时,运用空气将池内气体吹走的装置。

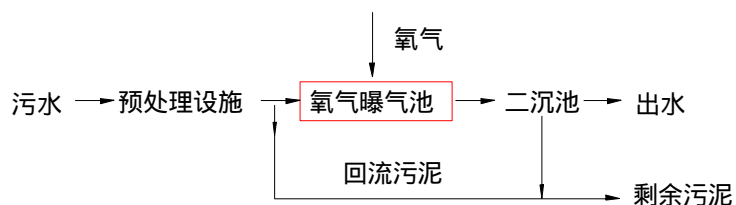
### 3 基础资料

**3.0.1** 在氧气曝气设计前,必须具备下列基础数据:

- 1 污水量及其变化系数;
- 2 污水水质:包括  $BOD_5$ 、 $COD_{Cr}$ 、 $SS$ 、 $pH$  值,水温,各种有害物质及其浓度变化情况;
- 3 对处理后出水水质及污泥处置的要求;
- 4 气象、工程地质及水文地质勘探资料;
- 5 污水处理工程的环境评价;
- 6 氧源情况。

## 4 工艺流程

4.0.1 氧气曝气活性污泥法宜采用下列流程：



4.0.2 预处理设施必须设置格栅及沉砂池,其它处理构筑物的设置视污水水质而定。当水质、水量变化较大时应设均化池。当原污水含油量大于 10 mg/L 时应设隔油池。当原污水 COD<sub>Cr</sub> 大于 1000 mg/L 时应设置能降低 COD<sub>Cr</sub> 值的预处理设施。



## 5 氧气曝气池

### 5.1 池型和曝气设施

**5.1.1** 池型宜采用加盖氧曝池。当池深较小时,宜采用表面曝气机;当池深较大时,宜采用联合曝气装置。

**5.1.2** 加盖表面氧气曝气池应符合下列规定:

- 1 水深宜为 3~4 m;
- 2 池内应装设防止旋流的垂直挡板和导流锥;
- 3 氧曝池每段装设一台表面曝气机,第一、第二段一般设置变速或双速电动机;
- 4 表面曝气机应具有调节叶轮速度、叶轮浸没深度的装置。

**5.1.3** 加盖联合曝气氧气曝气池应符合下列规定:

- 1 水深宜为 6~9 m;
- 2 曝气设施中的氧气压缩机,其循环压缩氧量应能达到所需的传氧速率及保持混合液呈悬浮状态。
- 3 水下曝气搅拌叶轮,应能将循环的氧气切割成微气泡。

**5.1.4** 氧曝池的设计应符合下列要求:

- 1 氧曝池的平面一般采用矩形。全池用隔墙分为 3~4 段,各段以正方形为宜,池容宜相同。
- 2 氧曝池气相部分的高度宜为 0.8~1.0 m。
- 3 池内隔墙顶部应留通气孔,孔的面积应按各段之间氧气流量和气相清扫时空气流量二者之和计算确定。
- 4 各段墙角处,应设泡沫排出口。口顶应高于混合液最大流量时的液面,孔底应低于混合流最小流量时的液面。
- 5 池子的出口应采用带水封的出水堰。出水堰有内、外两种型式,宜采用内堰。其长度以最大流量时堰上水深不大于 50 mm

为宜。

6 混合液在出水堰水封处的竖向流速不宜大于 150 mm/s, 不宜小于 90 mm/s。

7 池内的表面,必须采取防腐措施。可采用环氧树脂玻璃布或其它相当的材料贴面。

8 曝气装置在池内的竖轴、叶轮应采用耐腐蚀材料。竖轴与池顶的接触处应设水封。在冰冻地区水封应设在顶盖内侧下。

9 曝气设施在标准状态下的充氧量,应根据氧曝池中各段气相中氧气的浓度,分别进行修正。

## 5.2 主要参数

5.2.1 氧曝池设计的主要技术参数,应符合下列规定:

1 曝气时间:当处理城市污水, $BOD_5$  去除率为 90~95%时,宜为 1~3 h。处理工业废水时,应通过试验确定。

2 混合液悬液固体(MLSS)平均浓度:4~8(g/L)。

3 混合液挥发性悬浮固体(MLVSS)平均浓度:2.8~5.6 (gVSS/L)。

4 五日生化需氧量污泥负荷:0.4~0.8(kg/kgMLVSS·d)。

5 五日生化需氧量容积负荷:1.1~3.4(kg/m<sup>3</sup>·d)。

6 回流污泥浓度:12~20g/L。

7 污泥回流比:30~50%。

8 污泥产率系数:0.30~0.45 kgVSS/去除 kg $BOD_5$ 。

9 泥龄:2~4d。

10 动力消耗:充氧电耗 0.17~0.52 kWh/m<sup>3</sup>O<sub>2</sub>;

制氧电耗 0.46~0.56 kWh/m<sup>3</sup>O<sub>2</sub>。

11 需氧量:

1)氧曝池的总需氧量,一般按去除每公斤五日生化需氧量需氧 0.7~1.2 kg 计算确定。

2) 氧曝池各段的需氧量,应按递减曝气设计。各段之间的比例,应根据各段的耗氧速率确定。当无此项参数,氧曝池又为四段时,可按表 5.2.1 - 1 比例分配。

表 5.2.1 - 1 各段需氧量比例

项 目	段 次				合 计
	1	2	3	4	
需氧量比例(%)	35	25	25	15	100

12 氧曝池的供氧量,应按各段的需氧量及供氧条件计算确定。

当氧曝池分为四段时供氧条件可采用表 5.2.1 - 2 的参数。

表 5.2.1 - 2 供氧条件

项 目	段 次				备 注
	1	2	3	4	
气相部分氧气的浓度(%)	80	70	60	40~50	进氧浓度 $\geq$ 95%, 尾气排出量为进气量的 10~20% 时, 氧利用率为 85~95%。
$\alpha$ 值	0.6	0.7	0.7	0.8	
$\beta$ 值	0.9	0.9	0.9	0.9	
混合液溶解氧浓度(mg/L)	$\geq 6$	$\geq 6$	$\geq 6$	$\geq 6$	

注:  $\alpha$  值为混合液中  $K_{La}$  值与清水中  $K_{La}$  值之比。  $\beta$  值为混合液饱和溶解氧值与清水的饱和溶解氧之比。

13 氧量控制系统的参数宜采用下列数值:

- 1) 第一段气相中的压力值一般采用 40 mmH<sub>2</sub>O。
- 2) 尾气中氧气浓度一般采用 40~50%。
- 3) 尾气流量为进氧流量的 10~20%。

### 5.3 安全措施及控制

**5.3.1** 在氧曝池首尾两端必须设置双向安全阀。首端安全阀正压值宜采用 150~200 mmH<sub>2</sub>O, 负压值宜采用 50~100 mmH<sub>2</sub>O, 尾端安全阀正压值宜采用 100~150 mmH<sub>2</sub>O, 负压值宜采用 50~100 mmH<sub>2</sub>O。

**5.3.2** 氧曝池应设空气清扫装置, 换气率宜采用 2~3 次/h。

**5.3.3** 在氧曝池的第一段气相中, 应设置可燃气体浓度报警仪。根据可燃气体浓度的设定值, 控制安全装置。

## 6 二沉池

### 6.1 池型选择

**6.1.1** 二沉池的池型与传统活性污泥法相同,宜采用辐流式沉淀池。

### 6.2 主要参数

**6.2.1** 水力负荷:宜采用  $12\sim 20\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

**6.2.2** 二沉池除按水力负荷计算外,还应按固体通量进行核算。固体通量宜采用  $100\sim 150\text{ kg}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 。

**6.2.3** 污泥回流比: $30\%\sim 50\%$ 。

## 7 氧气的制备及输送

### 7.1 氧气的制备

**7.1.1** 所需氧量较小时,可采用分子筛(PSA)制氧装置。当需氧量较大时,宜采用深冷法制氧装置。

**7.1.2** 氧气的制备方式,可采用现场制氧或由厂外制氧厂集中供应,应通过技术经济比较确定。

### 7.2 氧气的输送

**7.2.1** 厂外集中供氧时,可采用管道输送或液氧槽运,应通过技术经济比较确定。

## 本规程用词说明

1 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,非这样做不可的用词

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格、在正常情况下均应这样做的用词

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这样做的用词

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明必须按其它有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”。非必须按所指定的标准执行的写法为“可参照……”。