

ICS 75.180

P 71

**SY**

中华人民共和国石油天然气行业标准

**P**

**SY/T 6852—2020**

代替 SY/T 6852—2012

---

# 油田采出水生物处理工程设计规范

**Code for design of oilfield produced water biological treatment**

**2020—10—23 发布**

**2021—02—01 实施**

---

**国家能源局 发布**

中华人民共和国石油天然气行业标准

油田采出水生物处理工程设计规范

Code for design of oilfield produced water biological treatment

**SY/T 6852—2020**

主编部门：中国石油天然气集团有限公司

批准部门：国家能源局

石油工业出版社

2020 北京

# 前 言

本规范是根据国家能源局综合司《关于下达 2018 年能源领域行业标准制（修）订计划及英文版翻译出版计划的通知》（国能综通科技〔2018〕100 号）的要求，由中石化中原石油工程设计有限公司会同中石化石油工程设计有限公司、河南油田工程咨询有限公司共同修订而成。

本规范修订过程中，编制工作组总结了多年的油田采出水生物处理工程设计经验，吸收了近年来国内各油田采出水生物处理工程技术科研成果和生产管理经验，在广泛征求意见的基础上，多次组织研究、讨论，最终经审查定稿。

本规范共分 8 章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、生物处理站、生物膜法、活性污泥法、稳定塘法、公用工程。

本规范修订的主要技术内容是：

- 1 更新了本规范中所涉及的其他标准规范及法律法规。
- 2 增加了活性污泥法、水解酸化池、接触氧化池术语，并修订了生物膜法、稳定塘、活性污泥等术语解释。
- 3 增加了采出水生物处理后用于注水的相关内容。
- 4 增加了主要构筑物及工艺管道水量计算的相关要求。
- 5 优化、简化了菌种和营养剂的要求。
- 6 增加了活性污泥法的相关内容。
- 7 修订了应用生物膜法、活性污泥法、稳定塘法的进水指标及处理指标。
- 8 增加了输气管道材质和敷设要求。
- 9 简化了公用工程相关内容。
- 10 增加了外排及注水控制指标检测参数。
- 11 删除了安全、环保与健康篇章。

本规范由国家能源局负责管理，由石油工程建设专业标准化委员会负责日常管理，由中石化中原石油工程设计有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，注意积累资料，随时将意见和有关资料反馈给中石化中原石油工程设计有限公司（地址：郑州市郑东新区金水东路49号绿地原盛国际2号楼3单元，邮政编码：450000），以供今后修订时参考。

本规范主编单位：中石化中原石油工程设计有限公司

本规范参编单位：中石化石油工程设计有限公司

河南油田工程咨询股份有限公司

本规范主要起草人：全淑月 路浩 张焱 张磊  
王利畏 黄巍 田中央 黄元元  
邢玉卫 王涛 雷艳丽 杨燕平  
郑祥云 陈晨 温泽见 袁国翠  
张杨 芮如地 陈文峰 黄文升  
李景芳 肖小龙 李蓓蓓 王永强  
陶新良 安静

本规范主要审查人：陈忠喜 王小林 潘新建 孙绳昆  
王爱军 赵琼 底国斌 刘兆福  
武海瑛

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	4
4	生物处理站 .....	6
4.1	设计水量计算 .....	6
4.2	站址选择 .....	6
4.3	站场平面与竖向布置 .....	7
4.4	泵房及工艺管道 .....	7
5	生物膜法 .....	9
5.1	一般规定 .....	9
5.2	生物膜水解酸化池 .....	9
5.3	生物膜接触氧化池 .....	10
5.4	供氧设施 .....	11
6	活性污泥法 .....	13
6.1	一般规定 .....	13
6.2	活性污泥法容积计算 .....	13
6.3	污泥设施 .....	15
7	稳定塘法 .....	16
7.1	一般规定 .....	16
7.2	塘体设计 .....	16
8	公用工程 .....	18
	标准用词说明 .....	21
	引用标准名录 .....	22
	附：条文说明 .....	23
	参考文献 .....	46

# Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic requirements .....	4
4	Biological treatment station .....	6
4.1	Calculation of water volume design.....	6
4.2	Site selection .....	6
4.3	Plane and vertical layout of the station .....	7
4.4	Pumping station and the process pipe .....	7
5	Biofilm process .....	9
5.1	General provisions .....	9
5.2	Biofilm acidification pond .....	9
5.3	Biofilm contact oxidation pond .....	10
5.4	Oxygen facilities.....	11
6	Activated sludge process.....	13
6.1	General provisions .....	13
6.2	Calculation of activated sludge volume .....	13
6.3	Sludge facilities .....	15
7	Stabilization pond method .....	16
7.1	General provisions .....	16
7.2	Pond body design .....	16
8	Public works.....	18
	Explanation of wording in this code .....	21
	List of reference standards .....	22
	Addition ; Explanation of provisions .....	23
	References .....	46

# 1 总 则

**1.0.1** 为使油田采出水生物处理工程设计贯彻执行国家现行的有关法律法规和方针政策，统一技术要求，保证质量，做到技术先进，经济合理，安全适用，运行、管理及维护方便，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于新建、扩建和改建的陆上油田采出水生物处理的工程设计。

**1.0.3** 油田采出水生物处理工程的设计除应符合本规范外，尚应符合国家现行标准和规范的有关规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 油田采出水 **oilfield produced water**

油田开采过程中产生的含有原油的水，简称采出水。

### 2.0.2 生物膜法 **biofilm, biological film process**

采出水生物处理的一种方法。该法利用生物膜对有机污染物的吸附和分解作用使采出水得到净化。

### 2.0.3 活性污泥法 **activated sludge process, suspended growth process**

采出水生物处理的一种方法。该法是在人工条件下，对采出水中的各类微生物群体进行连续混合和培养，形成悬浮状态的活性污泥。利用活性污泥的生物作用，以分解去除采出水中的有机污染物，然后使污泥与水分离，大部分污泥回流到生物反应池，多余部分作为剩余污泥排出活性污泥系统。

### 2.0.4 沉淀池 **sedimentation tank**

一般设在生物处理构筑物后，用于污泥与水分离的构筑物。

### 2.0.5 生物填料 **biological filler media**

用以提供微生物生长的载体。

### 2.0.6 稳定塘 **stabilization pond**

经过人工适当修整，设围堤和防渗层的污水池塘，通过水生生态系统的物理和生物作用对采出水进行自然处理。

### 2.0.7 活性污泥 **activated sludge**

生物反应池内繁殖的含有各种微生物群体的絮状体。

### 2.0.8 回流污泥 **returned sludge**

由沉淀池分离，回流到生物反应池的活性污泥。

### 2.0.9 剩余污泥 **excess activated sludge**

从沉淀池、生物反应池（沉淀区或沉淀排泥时段）排出系



统的活性污泥。

#### **2.0.10 监护池 care pond**

设在流程最终端，承担维护水位平衡和储存、回流处理不合格水作用的水池。

#### **2.0.11 水解酸化池 hydrolysis acidification tank**

采出水生物处理的一种构筑物，经过该池处理，采出水中部分非溶解性有机物可转变为溶解性有机物，部分难生物降解的有机物可转变为易生物降解的有机物。

#### **2.0.12 接触氧化池 contact oxidation tank**

生物膜法的一种构筑物。主要由浸没在水中的填料和曝气系统构成，在有氧条件下，水与填料表面的生物膜接触，使水得到净化。

### 3 基本规定

**3.0.1** 油田采出水生物处理应设预处理，预处理设施执行现行国家标准《油田采出水处理设计规范》GB 50428 的要求。

**3.0.2** 采出水处理后水质应满足油田注水标准要求。若用于排放时，应满足现行国家标准和当地环保部门废水外排要求。

**3.0.3** 采出水生物处理工艺流程、处理构筑物及设备的选择，应通过试验或参考相似采出水处理站的运行经验，经技术经济对比后确定。

**3.0.4** 处理工艺流程中，应减少污泥及其他有害物质的排放量，并应做好无公害处理和综合利用。

**3.0.5** 处理工艺流程应充分利用余压减少提升次数。

**3.0.6** 主要设备和管道因检修、清洗及部分停止工作时，应采取以下措施：

1 主要同类处理设备、处理构筑物的数量不应少于 2 座，并能单独停产检修。

2 各构筑物的进、出口管应采取必要的检修隔断措施。

3 处理站应有调水管道或储存措施。

**3.0.7** 处理工艺应根据采出水性质、土地资源状况和气候条件等因素，通过经济技术比较后确定。有可利用的荒地或闲地时，宜采用稳定塘法。

**3.0.8** 结垢性水型宜采用加阻垢剂、离子交换、电极阻垢等降垢措施。

**3.0.9** 并联运行的处理构筑物间应设均匀配水设施，各处理构筑物系统间宜设可切换的连通管。

**3.0.10** 稳定塘系统应在出流处设置计量设施。

**3.0.11** 生物处理站菌源应根据水质特性选育高效石油烃降解

优势菌种，并应根据污染物浓度和水力条件对微生物菌种进行驯化。

**3.0.12** 营养剂的品种、投加量及混合方式应根据水质特性、试验资料或类似运行经验确定。应符合下列规定：

- 1 生物处理站宜设置营养剂投加设施。
- 2 营养剂储备量应根据其消耗量、供应和运输等因素确定。
- 3 营养剂贮存间应根据药剂的性质采取相应的防腐、防尘及通风的措施，同时应考虑药剂对温度、湿度的要求。

## 4 生物处理站

### 4.1 设计水量计算

**4.1.1** 采出水生物处理站设计计算水量应按公式 (4.1.1) 计算：

$$Q_s = kQ/24 + Q_1 \quad (4.1.1)$$

式中  $Q_s$ ——设计计算水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；  
 $k$ ——时变化系数， $k=1.00 \sim 1.15$ ；  
 $Q$ ——设计规模 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )；  
 $Q_1$ ——其他水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )。

**4.1.2** 主要处理构筑物及工艺管道应按采出水生物处理站设计计算水量进行计算，并符合下列规定：

1 注水时，应按其中一个（或一组）停产时继续运行的同类构筑物应通过的水量进行校核。校核水量应按公式 (4.1.2) 计算：

$$Q_x = Q_T / (n - 1) \quad (4.1.2)$$

式中  $Q_x$ ——校核水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；  
 $Q_T$ ——主要处理构筑物其中一个（或一组）停产时继续运行的同类构筑物应通过的水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；  
 $n$ ——同类构筑物个数或组数， $n \geq 2$ 。

2 外排时，应采取有效措施，保证水质达标。

### 4.2 站址选择

**4.2.1** 站址应根据已批准的地面建设总体规划及所在地区的城镇规划确定，宜与采出水处理站或原油集输处理站联合建站。

**4.2.2** 站址选择应符合下列规定：

- 1 应具有适宜的工程地质条件和地形等自然条件。
- 2 站址的面积应满足总平面布置的需要，根据总体规划要求，可适当预留扩建用地。
- 3 站址宜具备方便的交通、运输和水电条件。

**4.2.3** 站址与周围设施的防火间距、噪声控制和环境保护，应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183、《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 和《工业企业设计卫生标准》GBZ 1 的有关规定。

**4.2.4** 站址的选择应符合现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048 的有关规定。

### **4.3 站场平面与竖向布置**

**4.3.1** 平面布置应充分利用地形，并结合气象、工程地质、水文地质条件合理、紧凑布置，节约用地。

**4.3.2** 处理构筑物宜集中布置。平面及竖向布置应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183 和现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048 的有关规定；未涉及部分应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定，并应满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各种管道及养护、维修和管理的要求。

**4.3.3** 站内应设生产及消防道路，道路宽度应满足生产、防火与安全间距要求，并兼顾系统管道和绿化布置的需要。

**4.3.4** 处理站宜设置围墙，围墙高度不宜低于 2.2m。

**4.3.5** 处理工艺的水力高程设计宜充分利用地形。

**4.3.6** 站内雨水宜采用有组织排放方式。对于年降雨量小于 200mm 的干旱地区，可不设排雨水系统。

### **4.4 泵房及工艺管道**

**4.4.1** 泵房内机组布置和通道宽度应满足机电设备安装、运行

和操作要求，并宜符合下列规定：

- 1 机组宜单行排列。
- 2 机组基础间净距不宜小于 1.0m。
- 3 机组突出部分与墙壁的净距不宜小于 1.2m。
- 4 主要通道宽度不宜小于 1.5m。

**4.4.2** 泵房层高应根据水泵机组、电气设备、起吊装置、安装、运行和检修等因素确定。

**4.4.3** 水泵的选择应根据设计流量和所需扬程等因素确定，并应符合下列规定：

- 1 流量和扬程宜根据水温、泵台数留有余量。
- 2 水泵宜选用同一型号，连续运行时应设置备用泵。
- 3 宜采用正压吸水；若采用负压吸水时，水泵宜分别设置吸水管。

**4.4.4** 管道布置应结合总平面、竖向布置及工艺流程确定。

**4.4.5** 管道敷设方式应根据工程地质和水文地质情况、组成处理工艺流程的各构筑物的水力高程条件和维护管理要求等因素确定。

**4.4.6** 地上管道的安装应符合下列规定：

- 1 架空非过路管道管底距地面不宜小于 2.2m，管墩敷设的管道管底距地面不宜小于 0.3m。

- 2 当管带下面有泵或其他设备时，管底距地面高度应满足机泵或设备安装和检修的要求。

- 3 地上管道和设备的涂色，应符合现行行业标准《油气田地面管线和设备涂色规范》SY/T 0043 的规定。

**4.4.7** 当设备及管道布置在室外时，其运行操作部位及仪表、取样装置、阀门等宜集中布置，寒冷和严寒地区应有防冻措施；位置较高的阀门或操作点应设操作检修平台、栏杆和防滑梯。

**4.4.8** 管道设计除符合本规范外，尚应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 和现行行业标准《石油天然气工程总图设计规范》SY/T 0048 的有关规定。

## 5 生物膜法

### 5.1 一般规定

- 5.1.1** 生物膜法的工艺及设计参数宜通过试验或相似工程经验，经经济技术对比后确定。
- 5.1.2** 生物接触池前应设预处理设施，外排时，进水石油类含量不宜大于 20mg/L；用于注水时，含油量不宜大于 100mg/L。
- 5.1.3** 当进水水质或水量波动大时，生物池前应设均质池（罐）。
- 5.1.4** 生物接触池后应设沉淀区或沉淀池。
- 5.1.5** 生物接触池及沉淀池应设置排泥和放空设施。
- 5.1.6** 生物接触池内填料应采用对微生物无毒害、易挂膜、质轻、高强度、抗老化、比表面积大和空隙率高的填料。
- 5.1.7** 生物接触池及沉淀池均不应少于两组，并联运行。生物接触池进出水均应设整流设施。
- 5.1.8** 生物接触池应设置设备维修的走道板和工作平台。
- 5.1.9** 生物接触池后宜设监护池，监护池有效容积宜按不小于 2h 的设计水量确定。
- 5.1.10** 污泥设施执行本规范的第 6.3 节。

### 5.2 生物膜水解酸化池

- 5.2.1** 生物膜水解酸化池进水温度宜为 25℃ ~ 50℃。
- 5.2.2** 生物膜水解酸化池水力停留时间应根据试验或相似工程经验确定，在没有试验资料或相似工程经验的情况下，宜采用 10h ~ 12h。级数应根据进出水水质要求确定。
- 5.2.3** 生物膜水解酸化池应符合下列规定：
- 1 有效水深宜为 4m ~ 6m。

2 池内应设混合搅拌器，搅拌机推进流速宜为  $0.15\text{m/s} \sim 0.3\text{m/s}$ 。

3 池宽与有效水深之比宜为  $1:1 \sim 2:1$ 。

4 池内平均流速宜为  $0.5\text{mm/s} \sim 1.0\text{mm/s}$ 。

**5.2.4** 沉淀区（池）停留时间不宜小于  $2\text{h}$ ；池内表面水力负荷宜为  $0.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 1.5\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，堰口负荷不宜大于  $2.5\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。

### 5.3 生物膜接触氧化池

**5.3.1** 生物膜接触氧化池进水温度不宜超过  $45^\circ\text{C}$ 。

**5.3.2** 生物膜接触氧化池水力停留时间应根据试验或相似工程经验确定，在没有试验资料或相似工程经验的情况下，不宜低于  $8\text{h}$ 。级数应根据进出水水质要求确定。

**5.3.3** 生物膜接触氧化池宜符合下列规定：

1 平面形状宜为矩形，有效水深宜为  $4\text{m} \sim 6\text{m}$ ；当采用鼓风曝气时，池的超高不宜小于  $0.5\text{m}$ 。

2 池宽与有效水深之比宜采用  $1:1 \sim 2:1$ 。

3 池内平均流速宜为  $0.5\text{mm/s} \sim 1.0\text{mm/s}$ 。

**5.3.4** 生物膜接触氧化池的供氧应满足采出水需氧量、混合和处理效率要求，宜采用鼓风曝气方式。

**5.3.5** 曝气器应根据生物接触氧化池填料的布置形式均匀布置或沿池长分段渐减布置。底部全池曝气时，气水比应根据试验数据确定，在没有试验数据情况下宜为  $10:1 \sim 15:1$ 。

**5.3.6** 曝气器应根据采出水的特性，选用有较高充氧性能、布气均匀、阻力小、不易堵塞、耐腐蚀、耐高温、操作管理和维修方便的产品。

**5.3.7** 曝气器的数量应根据供氧量和服务面积计算确定。用于外排时供氧量应包括生物反应的需氧量和维持混合液有  $2\text{mg/L}$  的溶解氧量。

**5.3.8** 鼓风曝气时，可按公式 (5.3.8) 将标准状态下采出水需



氧量，换算为标准状态下的供气量。

$$G_s = O_s / (0.28E_A) \quad (5.3.8)$$

式中  $G_s$ ——标准状态下供气量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；  
0.28——标准状态下 ( $0.1\text{MPa}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ) 下的每立方米空气中含氧量 [ $\text{kg}(\text{O}_2)/\text{m}^3$ ]；  
 $O_s$ ——标准状态下生物反应池污水需氧量 [ $\text{kg}(\text{O}_2)/\text{h}$ ]；  
 $E_A$ ——曝气器氧的利用率 (%)。

**5.3.9** 沉淀区 (池) 停留时间不宜小于  $2\text{h}$ ；池内表面水力负荷宜为  $0.6\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h}) \sim 1.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，堰口负荷宜为  $1.5\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}) \sim 2.9\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$ 。

## 5.4 供氧设施

**5.4.1** 鼓风机的选型应根据使用的风压、单机风量、控制方式、噪声和维修管理等条件确定。在同一供气系统中，应选用同一类型的鼓风机。

**5.4.2** 计算鼓风机的工作压力时，应考虑进出风管路系统压力损失和使用时阻力增加等因素。输气管道中空气流速干支管宜为  $10\text{m/s} \sim 15\text{m/s}$ ，竖管、小支管宜为  $4\text{m/s} \sim 5\text{m/s}$ 。

**5.4.3** 鼓风机设置的台数，应根据气温、风量、风压、采出水量和污染物负荷变化等对供气的需要量而确定。鼓风机应设备用，工作鼓风机台数在 4 台以下时，应设 1 台备用鼓风机；工作鼓风机台数在 4 台或 4 台以上时，应设 2 台备用鼓风机。备用鼓风机应按设计配置的最大机组考虑。

**5.4.4** 在鼓风机吸风和出风管段上应安装消声器，风机出口与输气管道连接处，宜设置柔性连接。输气管道的低点应设置排除水分 (或油分) 的放泄口和清扫管道的排出口；必要时可设置排入大气的放泄口。风管安装应采取防止污水倒流进入风机的措施。

**5.4.5** 选择输气管道的管材时，应考虑强度、耐腐蚀性及膨胀

系数。当采用钢管时，管道内外应有不同的耐热、耐腐蚀处理，敷设管道时应考虑温度补偿。当管道置于管廊或室内时，在管外应敷设隔热材料或加隔热层。

**5.4.6** 鼓风机房宜单独设置，鼓风机房内、外的噪声应分别符合现行国家标准《工业企业噪声控制设计规范》GB/T 50087 和《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

## 6 活性污泥法

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 活性污泥法的工艺及设计参数宜通过试验或相似工程经验，经经济技术对比后确定。

**6.1.2** 活性污泥法用于外排时，进水石油类含量不宜大于 20mg/L；用于注水时，进水含油量不宜大于 100mg/L。

**6.1.3** 用于外排时，生物反应缺氧池溶解氧含量不应大于 0.5mg/L，生物反应好氧池溶解氧含量不应小于 2.0mg/L。

**6.1.4** 生物反应池有效水深宜为 4m ~ 6m，其中廊道式生物反应池的池宽与有效水深之比宜为 1 : 1 ~ 2 : 1，超高不应小于 0.5m。

**6.1.5** 生物反应池出水应设溢流堰。

**6.1.6** 生物反应池及沉淀池均不宜少于两组，并联运行。

**6.1.7** 生物反应池应设置设备维修的走道板和工作平台。

**6.1.8** 生物反应池后宜设监护池，监护池有效容积按宜按不小于 2h 的设计水量确定。

**6.1.9** 供氧设施执行本规范的第 5.4 节。

### 6.2 活性污泥法容积计算

**6.2.1** 生物反应池的主要设计参数宜通过试验或相似工程经验，经经济技术对比后确定，当用于外排，无数据时，主要设计参数可按表 6.2.1 取值。

**6.2.2** 生物反应池容积可按下列规定确定：

- 1 按污泥负荷计算 [见公式 (6.2.2-1)]：

表 6.2.1 采出水生物反应池主要设计参数

类别	BOD <sub>5</sub> 污泥负荷 $L_s$ [kg/(kg·d)]	混合液悬浮固 体浓度 $X$ [kg/(m <sup>3</sup> ·d)]	BOD <sub>5</sub> 容积 负荷 $L_v$ [kg/(kg·d)]	污泥 回流比 $R$ (%)	总处理 效率 $\eta$ (%)
普通曝气	0.2 ~ 0.4	2.5 ~ 3.0	0.40 ~ 0.60	50 ~ 100	80 ~ 90
延时曝气	0.08 ~ 0.10	2.5 ~ 3.0	0.15 ~ 0.25	50 ~ 100	85 ~ 95
A/O 曝气	0.08 ~ 0.10	2.5 ~ 3.0	0.15 ~ 0.25	50 ~ 100	85 ~ 95

注：去除率高时设计负荷应取低值。

$$V = \frac{24Q(S_0 - S_e)}{1000L_s X} \quad (6.2.2-1)$$

式中  $V$ ——生物反应池容积 (m<sup>3</sup>) ;  
 $S_0$ ——生物反应池进水五日生化需氧量 (mg/L) ;  
 $S_e$ ——生物反应池出水五日生化需氧量 (mg/L) ;  
 $Q$ ——生物反应池的设计流量 (m<sup>3</sup>/h) ;  
 $L_s$ ——生物反应池五日生化需氧量污泥负荷 [kgBOD<sub>5</sub>/(kgMLSS·d)] ;  
 $X$ ——生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度 (gMLSS/L)。

2 按污泥泥龄计算 [见公式 (6.2.2-2)] :

$$V = \frac{24QY\theta_c(S_0 - S_e)}{1000X_v(1 + K_d\theta_c)} \quad (6.2.2-2)$$

式中  $Y$ ——污泥产率系数 (kgVSS/kgBOD<sub>5</sub>)，宜根据试验资料确定，无试验资料时，一般取 0.4 ~ 0.8 ;  
 $X_v$ ——生物反应池内混合液挥发性悬浮固体平均浓度 (gMLVSS/L) ;  
 $\theta_c$ ——污泥泥龄 (d)，其数值为 0.2 ~ 15 ;  
 $K_d$ ——衰减系数 (d<sup>-1</sup>)，20℃的数值为 0.04 ~ 0.075。

3 衰减系数  $K_d$  值应以当地冬季和夏季的污水温度进行修正，并按公式 (6.2.2-3) 计算：

$$K_{dT} = K_{d20} \cdot (\theta_T)^{T-20} \quad (6.2.2-3)$$

式中  $K_{dT}$ —— $T^\circ\text{C}$ 时的衰减系数 ( $\text{d}^{-1}$ ) ;  
 $K_{d20}$ —— $20^\circ\text{C}$ 时的衰减系数 ( $\text{d}^{-1}$ ) ;  
 $T$ ——设计温度 ( $^\circ\text{C}$ ) ;  
 $\theta_T$ ——温度系数, 采用  $1.02 \sim 1.06$ 。

**6.2.3** 剩余污泥可按下列规定确定 :

1 按污泥龄计算时, 可按公式 (6.2.3-1) 计算 :

$$\Delta X = \frac{V \cdot X}{\theta_c} \quad (6.2.3-1)$$

式中  $\Delta X$ ——剩余污泥量 ( $\text{kgSS/d}$ )。

2 按污泥产率系数、衰减系数及不可生物降解和惰性悬浮物计算时, 可按公式 (6.2.3-2) 计算 :

$$\Delta X = YQ(S_0 - S_e) - K_d V X_v + fQ(SS_0 - SS_e) \quad (6.2.3-2)$$

式中  $f$ ——悬浮固体 (SS) 的污泥转化率, 宜根据实验资料确定, 无试验资料时可取  $0.5 \sim 0.7$  ( $\text{MLSS/gSS}$ ) ;  
 $SS_0$ ——生物反应池进水悬浮物浓度 ( $\text{kg/m}^3$ ) ;  
 $SS_e$ ——生物反应池出水悬浮物浓度 ( $\text{kg/m}^3$ )。

## 6.3 污泥设施

**6.3.1** 重力排泥管的直径不宜小于  $200\text{mm}$ 。

**6.3.2** 污泥回流设施宜采用离心泵或空气提升器。

**6.3.3** 污泥回流设备数量不宜少于 2 台, 并应设备用, 采用空气提升器可不设备用。

**6.3.4** 剩余污泥应进行减量化处理, 减量后污泥宜运到环保部门指定的堆放场进行集中处置或处理。

## 7 稳定塘法

### 7.1 一般规定

- 7.1.1** 塘址不应设生活区、养殖区，并应与居民区之间设置卫生防护带。
- 7.1.2** 稳定塘的设计参数宜根据试验及相似工程经验确定。
- 7.1.3** 稳定塘的分格数不宜少于两格。
- 7.1.4** 稳定塘前应设预处理设施，进水石油类宜小于 20mg/L。
- 7.1.5** 多级稳定塘宜布置成可以并联也可以串联运行的型式；宜采用多种类型稳定塘串联方式；串联的级数不宜少于 3 级。

### 7.2 塘体设计

- 7.2.1** 稳定塘单塘宜采用矩形，长宽比宜为 3 : 1 ~ 4 : 1，宜设置导流墙。采用稳定塘作深度处理时，停留时间宜根据试验确定。
- 7.2.2** 稳定塘应按照塘水的溶解氧工况确定水深，厌氧塘有效水深宜为 2.5m ~ 5m，兼性塘有效水深宜为 2m ~ 3m，好氧塘有效水深宜为 0.6m ~ 1m。
- 7.2.3** 稳定塘的进出水口设计应符合下列规定：
- 1 稳定塘进水口宜采用扩散式或多点进水方式。进水口宜设在导流墙前 1/3 处。
  - 2 稳定塘出水口应设置浮渣挡板，潜孔出流。宜设置可调节的出流孔口或堰板，以适应塘内水深的变化。
  - 3 各级稳定塘的每个进出水口宜设置闸门。
- 7.2.4** 稳定塘的设计应符合下列规定：
- 1 堤坝宜采用原土，坝坡及塘底应作防渗处理。
  - 2 土坝的顶宽不宜小于 2m。当堤坝允许机动车行驶时，

宽度不应小于 3.5m，且每隔 300m 应设置错车台。

3 坝坡应经稳定计算确定。土坝外坡坡度宜为 1 : 1 ~ 1 : 3，内坡坡度宜为 1 : 1 ~ 1 : 4。

4 土坝的迎水坡应采取适当防护措施。

5 坝顶在最高静水位以上的超高应按公式 (7.2.4) 确定：

$$y=R+e+0.5 \quad (7.2.4)$$

式中  $y$ ——坝顶超高 (m)；

$R$ ——最大波浪在坝坡上的爬高 (m)；

$e$ ——最大风壅水面高度 (m)。

6 塘底应平整并略有倾向出口的坡度。

## 8 公用工程

**8.0.1** 油田采出水生物处理系统的供电负荷等级应与所在集中处理站一致，且不应低于二级。

**8.0.2** 配电室、控制室宜设应急照明，连续供电时间不宜少于30min。

**8.0.3** 采出水生物处理站仪表及计算机控制系统的设计应符合现行国家标准《油气田及管道工程仪表控制系统设计规范》GB/T 50892和《油气田及管道工程计算机控制系统设计规范》GB/T 50823的规定。

**8.0.4** 自动化仪表和控制系统应保证系统的安全和可靠、便于运行，宜兼顾现有、新建和规划要求。

**8.0.5** 采出水进出水应按国家现行排放要求和环境保护部门的要求，设置相关项目的检测仪表。应对系统中的流量、水质、温度、pH值进行检测。

**8.0.6** 在下列位置宜设置流量检测点：

- 1 原水总干管。
- 2 处理后出水总干管。
- 3 需进行流量分配处。
- 4 其他需要计量流量处。

**8.0.7** 在下列位置宜设置水质检测点：

- 1 原水总干管。
- 2 处理后出水总干管。
- 3 各类处理段进出水干管。

**8.0.8** 在各类重力式槽、池位置宜设置液位检测点：

**8.0.9** 检测方式宜采用在线仪表、取水样、挂片等方式进行。应根据下列因素确定：



- 1 国家和环境保护部门要求。
- 2 工艺要求。
- 3 自动控制系统要求。
- 4 仪表精度、使用条件、经济情况。

**8.0.10** 系统控制方式应根据工艺流程、水质要求、设备控制元件情况，以及操作维护条件、管理水平等因素确定。当采用计算机控制系统时，应能远程显示机泵的运行状态。

**8.0.11** 自动控制的执行机构应具有手动操作的功能。

**8.0.12** 橇装或成套设备配带的控制系统应具有开放的标准通信接口及协议。

**8.0.13** 通信系统应纳入油田区域通信网络总体规划统一考虑，并充分利用已建资源。

**8.0.14** 接触池、沉淀池及稳定塘等构筑物设计应遵循现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定。

**8.0.15** 生物处理站场道路的设计应满足生产管理、维修维护和消防等通车的需要。站场道路宽度：主干道宜为 6m，次干道宜为 3.5m 或 4m；人行道宜为 1m 或 1.5m。

**8.0.16** 生物处理站钢制设备及管道的防腐应根据其使用要求、重要程度及介质的腐蚀性强弱来确定技术可靠、经济合理的防腐措施。

**8.0.17** 消防系统设计除应符合现行国家标准《石油天然气工程设计防火规范》GB 50183、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定外，还应符合其他现行国家标准的相关规定。

**8.0.18** 化验室的设置应根据水处理系统水质分析要求确定，日常化验项目的化验设施宜设置在处理站内，非日常化验项目可利用中心化验室的设施，或由其他单位协助检测。

**8.0.19** 外排时，水质日常化验项目包括石油类含量、COD<sub>cr</sub>、溶解氧、氨氮 (NH<sub>3</sub>-N)、悬浮固体含量、总磷、总氮、硫化

物。注水时，水质日常化验项目包括含油量、溶解氧、悬浮固体含量、硫化物、硫酸盐还原菌（SRB）。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/676105050241010041>