



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□-201□

采油废水治理工程技术规范

Technical specifications for oilfield industry wastewater treatment

(征求意见稿)

201□-□□-□□ 批准

201□-□□-□□ 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前言.....	11
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 污染物和污染负荷	4
5 总体要求	5
6 工艺设计	6
7 主要工艺设备和材料	11
8 检测与过程控制	11
9 主要辅助工程	12
10 劳动安全与职业卫生	13
11 施工与验收	14
12 运行与维护	15

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，规范采油废水治理工程的建设与运行管理，防治环境污染，保护环境和人体健康，制订本标准。

本标准规定了采油废水治理工程设计、施工、验收和运行管理等的技术要求。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境保护产业协会、中国石化集团公司胜利油田分公司采油工艺研究院、中国石油大学（华东）。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

采油废水治理工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了采油废水治理工程设计、施工、验收和运行管理等的技术要求。

本标准适用于采油废水治理工程建设与运行的全过程，可作为环境影响评价、环境保护设施设计与施工、建设项目竣工环境保护验收及建成后运行与管理的技术依据。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 3836	爆炸性气体环境用电气设备
GB 8978	污水综合排放标准
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
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 18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB 50009	建筑结构荷载规范
GB 50014	室外排水设计规范
GB 50015	建筑给水排水设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50019	采暖通风与空气调节设计规范
GB 50040	动力机器基础设计规范
GB 50046	工业建筑防腐蚀设计规范
GB 50052	供配电系统设计规范
GB 50053	10kV 及以下变电所设计规范
GB 50054	低压配电设计规范
GB 50057	建筑物防雷设计规范
GB 50069	给水排水工程构筑物结构设计规范
GB50187	工业企业总平面设计规范
GB 50191	构筑物抗震设计规范
GB 50194	建设工程施工现场供用电安全规范

GB 50222	建筑内部装修设计防火规范
GB50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50303	建筑电气工程施工质量验收规范
GB 50335	污水再生利用工程设计规范
GB 50428	油田采出水处理设计规范
GB/T 18883	室内空气质量标准
GBJ 22	厂矿道路设计规范
GBJ 87	工业企业噪声控制设计规范
GBZ 1	工业企业设计卫生标准
CJJ 60	城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程
CJJ/T 54	污水稳定塘设计规范
HJ/T 91	地表水和污水监测技术规范
HJ/T92	水污染物排放总量监测技术规范
HJ/T 242	环境保护产品技术要求 污泥脱水用带式压榨过滤机
HJ/T 245	环境保护产品技术要求 悬挂式填料
HJ/T 246	环境保护产品技术要求 悬浮填料
HJ/T 247	环境保护产品技术要求 竖轴式机械表面曝气装置
HJ/T 250	环境保护产品技术要求 旋转式细格栅
HJ/T 251	环境保护产品技术要求 罗茨鼓风机
HJ/T 252	环境保护产品技术要求 中、微孔曝气器
HJ/T 259	环境保护产品技术要求 转刷曝气装置
HJ/T 260	环境保护产品技术要求 鼓风式潜水曝气机
HJ/T 262	环境保护产品技术要求 格栅除污机
HJ/T 263	环境保护产品技术要求 射流曝气器
HJ/T 277	环境保护产品技术要求 旋转式滗水器
HJ/T 278	环境保护产品技术要求 单级高速曝气离心鼓风机
HJ/T 280	环境保护产品技术要求 转盘曝气装置
HJ/T 281	环境保护产品技术要求 散流式曝气器
HJ/T 283	环境保护产品技术要求 厢式压滤机和板框压滤机
HJ/T 335	环境保护产品技术要求 污泥浓缩带式脱水一体机

HJ/T 336	环境保护产品技术要求 潜水排污泵
HJ/T 337	环境保护产品技术要求 生物接触氧化成套装置
HJ/T 354	水污染源在线监测系统验收技术规范
HJ/T 369	环境保护产品技术要求 水处理用加药装置
HJ/T 493	水质采样 样品的保存和管理技术规定
HJ 576	厌氧—缺氧—好氧活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 577	序批式活性污泥法污水处理工程技术规范
HJ 2007	气浮处理工程技术规范
HJ 2009	生物接触氧化法污水处理工程技术规范
HJ 2014	生物滤池法污水处理工程技术规范
NY/T 1220.1	沼气工程技术规范 第 1 部分：工艺设计
NY/T 1220.2	沼气工程技术规范 第 2 部分：供气设计
SY 0027	稠油集输及注蒸汽系统设计规范
SY/T 0005	油田注水设计规范
SY/T 0006	油田采出水处理设计规范
SY/T 5329	碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法
CECS 111	寒冷地区污水活性污泥法处理设计规程
RISN-TG006	人工湿地污水处理技术导则

《建设项目（工程）竣工验收办法》（国家计委 计建设〔1990〕1215 号）

《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局令 2001 第 13 号）

《污染源自动监控管理办法》（国家环境保护总局令 2005 第 28 号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 油田采出水 oil produced water

指油井采出的油、气、水产出液经油气集中处理脱除油和气以后，剩余的含有少量原油的污水。

3.2 联合站 Integrated Station

联合站是油气集中处理联合作业站的简称，是油田原油集输和处理的中枢。主要包括油气集中处理（原油脱水、天然气净化、原油稳定、轻烃回收等）、油田注水、污水处理、供变电和辅助生产设施等部分。

3.3 联合站污水处理 multi-purpose station produced water treatment

在联合站内建立的对油田采出水（包括少量洗井、压裂等作业废水）进行净化处理，使其达到生产用回注水或工艺回掺水水质的污水处理过程。

3.4 采油废水 oilfield discharged wastewater

经联合站污水处理系统净化后，除作为生产用回注水或工艺回掺水等用于生产的以外，需经处理达标排放或回用的废水。

3.5 生化后处理 biochemical aftertreatment

为达到排放标准而进一步去除生化处理不能完全去除的污染物的处理过程，通常设在常规生化处理后。

3.6 回用处理 oil produced water reuse treatment

以回用为目的，进一步去除采油废水中的细菌、胶体、盐分等的处理过程。采油废水回用途径，主要有低渗透油田注水、油田稠油热采锅炉给水、三次采油配制聚合物用水及景观用水等。

4 污染物和污染负荷

4.1 废水水量

4.1.1 采油废水水量与油田开发程度、工艺、规模、边底水活跃程度、注采比等有关。废水水量应根据实际情况具体确定。

4.1.2 采油废水处理工程的设计水量应根据批准的环境影响评价文件确定，并考虑一定的设计余量。

4.1.3 新建、扩建、改建油田的排放废水量不得超过总油田采出水量的 10%，现有油田的排放废水量不得超过总油田采出水量的 20%。

4.2 废水水质

4.2.1 采油废水水质与油田地质条件、开发工艺、油层改造措施、注水水质等有关。废水水质应根据现场取样检测的加权统计数据确定，取样点应设置在联合站外输口，连续 5d~7d（每天按 24h 计），每天连续取样不少于 3 次。

4.2.2 采油废水的取样检测应符合 HJ/T 91 的要求。

4.2.3 废水的水质有实测数据的，应以实测数据为准；没有实测数据的，典型采油废水的水质指标可参照表 1。

表 1 典型采油废水水质

污染物指标	pH	石油类 mg/L	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	聚合物 mg/L	悬浮物 mg/L
浓度范围	6.5~8.5	20~1000	150~3000	50~200	0~150	10~400

4.3 设计水量和设计水质

4.3.1 设计水量和设计水质应根据实际测量数据确定,水量和水质的设计取值应在污染负荷实测值上增加 10%~20%的设计余量。

4.3.2 根据处理出水去向的不同,需回用的应满足回用工序的用水水质要求。废水排放应符合 GB 8978、行业或地方排放标准规定,或项目环境影响评价审批文件的要求。

4.3.3 处理出水的各项水质指标的运行控制值相对于排放标准的标准限值应留有 10%~20%的设计余量。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 采油废水处理工程的设计和建设除应遵守本标准和环境影响评价审批文件的规定外,还应符合国家基本建设程序以及有关标准、规范和规划的规定。

5.1.2 油田企业应积极采用节能减排及清洁生产技术,从生产工艺的源头削减污染负荷、控制污染物的产生并减少排放。

5.1.3 钻井、酸化、压裂、洗井等生产、作业过程产生的废液应收集到具有防渗措施的设施内,经处理后回用或运至联合站污水处理系统进行集中处理。

5.1.4 应加强采油井、油气集输与处理设施的检测与维护,防止油水泄漏。应建立应对生产突发事件的废水收集系统,事故性泄漏污水应收集后运至联合站污水处理系统进行集中处理。

5.1.5 采油废水处理工程设计应优先选用处理效率高、能耗低、投资省的处理工艺。

5.1.6 采油废水处理工程设计应保证采油废水处理设施稳定、可靠运行,且易于操作和维护。

5.1.7 采油废水处理工程在建设和运行中,应采取防治二次污染的措施,恶臭和固体废物的处理处置应分别符合 GB 14554 和 GB 18599 的规定。

5.1.8 废水处理厂(站)的噪声排放应符合 GB 12348 的规定,建筑物内部噪声源的控制应符合 GBJ 87 中的有关规定。

5.1.9 工程设计应考虑生产事故等非正常工况时的污染防治应急措施。

5.1.10 废水总排放口应按照《污染源自动监控管理办法》的规定安装在线监测系统。

5.2 建设规模

5.2.1 采油废水处理工程的建设规模，应根据废水处理厂（站）服务范围内油田开发过程中实际外排水量、污染物浓度和预期变化情况综合确定。

5.2.2 采油废水处理工程各构筑物按最大日流量计算，污泥处理与处置系统按平均日流量计算。

5.2.3 回用水处理系统根据可利用源水的水质、水量和回用途径，经技术经济分析后确定。

5.3 工程项目构成

5.3.1 采油废水处理工程主要包括：废水处理主体工程、辅助工程和配套设施等。

5.3.2 废水处理主体工程包括：废水收集调节缓冲池、气浮池、厌氧处理单元、好氧处理单元、污泥处理处置单元、恶臭处理单元、回用与排放单元、自动检测控制单元等。

5.3.3 辅助工程包括：厂（站）区道路、围墙、绿地、独立的供电和给排水、消防、通讯、分析化验室、控制室、仓库、维修车间等。

5.3.4 配套设施包括：办公室、休息室、食堂、卫生间等。

5.3.5 废水处理厂（站）应按照国家 and 地方的有关规定设置规范化排污口。

5.4 工程选址和总平面布置

5.4.1 废水处理工程选址应符合下列规定：

- a) 应符合规划要求并具有良好的工程地质条件；
- b) 宜靠近油田作业区，废水可自流进入废水处理厂（站）；
- c) 便于施工、维护和管理。

5.4.2 废水处理厂（站）的平面布置应满足各处理单元的功能和工艺流程的要求；建（构）筑物设施的间距应紧凑、合理，并满足施工、安装的要求；各类管线连接应简捷，设置宜方便维修管理。

5.4.3 废水处理厂（站）应合理布置超越管线和维修放空设施。

5.4.4 废水处理厂（站）的建（构）筑物及设施的竖向设计应充分利用地形、地质条件，以便实现废水的良好排放、土方平衡和降低能耗。

5.4.5 废水处理厂（站）可根据需要，设置堆放材料、药剂、污泥等的场所，但不得露天堆放，污泥临时堆放场所应采取相应的防腐、防渗等处理措施。

5.4.6 废水处理厂（站）可根据场地条件进行适当的绿化或设置隔离带。

5.4.7 废水处理厂（站）的围墙设置视具体情况确定，围墙高度不宜低于 2m。

5.4.8 废水处理厂（站）大门尺寸应满足最大设备进出需要，并设废渣、化学品运输侧门。

6 工艺设计

6.1 工艺选择原则

6.1.1 在工艺设计前，应对废水的水质、水量及其变化规律进行全面调查，并进行必要的分析试验。

6.1.2 采油废水处理工艺路线和单元技术的选择应以连续稳定达标排放为目标，综合考虑废水的水量、水质特征、回用要求、排放标准要求以及处理工艺的合理性、适用性、经济性、控制水平等因素，并通过现场中试后确定。

6.1.3 采油废水处理工程应选用生物处理与物理、化学处理相结合的综合处理工艺。

6.1.4 工程设计时应考虑采油废水含盐量对工程运行稳定性和各单元处理效率的影响。

6.2 工艺流程

6.2.1 采油废水宜采用图 2 所示的基本工艺流程：



图 2 采油废水处理工艺流程图

6.2.2 采油废水预处理包括冷却、隔油处理、调节、混凝/（气浮）沉淀处理等单元，处理单元的取舍与组合应用应根据采油废水的水质特性和设施建设要求确定。

6.2.3 采油废水厌氧生物处理宜选用普通厌氧生化池或厌氧生物滤池，也可选用水解酸化法；好氧生物处理宜选用生物接触氧化法、传统活性污泥法或序批式活性污泥法（SBR）等。

6.2.4 采油废水生化后处理宜选用微絮凝-过滤、氧化塘、化学处理等处理工艺。

6.2.5 采油废水处理效率应通过试验或同类企业类比资料确定，当无资料时，各处理系统处理效率可参照表 2。

表 2 废水处理厂（站）单元处理效率

处理程度	处理方法	主要工艺环节	处理效率（%）		
			COD	SS	石油类
预处理	自然沉淀	隔油、沉淀	10~20	20~40	10~35
	混凝沉淀	隔油、调节、混凝沉淀	25~60	40~70	30~60
	混凝气浮	隔油、调节、混凝气浮	25~60	40~80	30~60
厌氧生物处理	厌氧滤池	厌氧生物滤池	25~65	20~60	30~60
	水解酸化	水解酸化	25~50	20~50	30~60
好氧生物处理	活性污泥	活性污泥生物反应池、沉淀池	65~90	60~90	80~96
	生物膜	生物接触氧化	65~90	60~90	80~96
生化后处理	过滤	过滤	10~20	50~60	>80
	混凝	混凝、沉淀、过滤	15~30	50~70	>80
	吸附	过滤、活性炭吸附	>40	>80	>80

6.3 主体处理单元

6.3.1 预处理

6.3.1.1 隔油处理

隔油池（罐）的设计应满足以下技术条件和要求：

- a) 隔油池（罐）的有效容积应根据水质、水量变化情况确定，有效停留时间宜取 2h~8h；
- b) 隔油池（罐）宜设计为封闭式，应设有通排风设施；
- c) 隔油池（罐）应设置原油回收和底部排泥装置。

6.3.1.2 废水调节处理

采油废水水质、水量变化较大，生化处理单元抗冲击负荷能力较弱时，应设置调节池。废水调节池的设计应满足以下技术条件和要求：

- a) 采油废水调节池应具备均质、均量、调节 pH、防止沉淀、补加营养盐等功能；
- b) 调节池内应设置水力混合或机械搅拌装置。采用空气搅拌时，每 100m³有效池容按 1.0m³/min~1.5m³/min 设计；采用机械搅拌时，功率宜根据水质波动程度采用 4 W/m³~8W/m³。

6.3.1.3 混凝/（气浮）沉淀处理

采油废水中含聚合物或为油水密度差较小的稠油废水时，宜采用“混凝—沉淀/气浮”处理工艺的设计应满足以下技术条件和要求：

- a) 采用混凝沉淀工艺时，混合区 G 值 300 S⁻¹~600S⁻¹，混合时间 30 s~120s，反应区 G 值 30 S⁻¹~60S⁻¹，反应时间 5min~20min，沉淀池停留时间宜取 2.0h~4.0h；
- b) 气浮处理宜采用溶气气浮、涡凹气浮或射流气浮；
- c) 使用水处理药剂时，一般需设置混凝反应区。水处理药剂与废水的混和及反应宜采用机械搅拌或水力搅拌方式，反应时间与废水性质、药剂种类、投加量和反应形式等因素有关，一般为 15min~30min；
- d) 气浮处理产生的浮渣宜采用机械式清渣。刮渣机的行车速度宜控制在 1m/min~5m/min。

6.3.2 厌氧生物处理

6.3.2.1 厌氧生物处理系统进水 pH 值宜为 6.5~7.5，石油类宜小于 30mg/L。

6.3.2.2 当进入生化处理系统的废水水温较高时，应设置冷却塔，控制水温在 20℃~38℃。

6.3.2.3 厌氧生物处理后宜设置沉淀池，停留时间 1.5h~3.0h。

6.3.2.4 厌氧生物处理宜控制在水解酸化段，如果产生沼气应参照 NY/T 1220.1 和 NY/T 1220.2 的规定妥善收集和利用，防止沼气排放对环境的污染。

6.3.2.5 采用厌氧生物滤池时，应符合以下规定：

- a) 容积负荷等有关试验参数应根据实际试验确定，停留时间宜大于10h；
- b) 滤料应具有较好的强度、比表面积大、亲水性能良好。

6.3.2.6 采用水解酸化法时，应符合以下规定：

- a) 水解酸化池进水 COD 宜小于 1000mg/L。
- b) 水解酸化池容积负荷宜为 $0.7\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d}) \sim 2.0\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 。停留时间根据实际情况可设计为 6h~12h；
- c) 水解酸化池底部应设置潜水搅拌器，以防止污泥沉淀。潜水搅拌机的搅拌功率宜采用 $2\text{W}/\text{m}^3 \sim 4\text{W}/\text{m}^3$ ；
- d) 布水系统应从底部进水，且应保证均匀布水，废水的上升流速宜小于 2.5m/h；
- e) 水解酸化池的有效水深宜为 4.0m~6.0m。

6.3.3 好氧生物处理

6.3.3.1 好氧生物处理系统的进水 COD 应小于等于 500mg/L，五日生化需氧量与化学需氧量之比 (B/C) 应大于等于 0.30。

6.3.3.2 传统活性污泥法、SBR、A/O 法等工艺设计应符合 GB50014、HJ576、HJ577 和 CECS 111 等的规定。

6.3.3.3 采用生物接触氧化法时，其技术要求如下：

- a) 应选用性能优良的高效生物膜填料，固定生物膜填料的支架应选用不锈钢材质；
- b) 容积负荷应根据试验或相似废水处理的实际运行数据确定，当无数据时，宜采用 $0.3\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d}) \sim 2.5\text{kgCOD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ，好氧池的水力停留时间 (HRT) 宜取 8h~16h；
- c) 好氧池应保持足够的充氧曝气，溶解氧 (DO) 宜取 2.0mg/L~4.0mg/L。

6.3.3.4 曝气池应考虑设置消泡设施，宜采用加大曝气池超高、添加消泡剂、喷淋消泡和机械消泡等措施。

6.3.3.5 对活性污泥或生物膜应加强观察，加强水质检测，出现不正常现象应及时采取调整措施，营养配比不符合运行要求时，应补加营养物质。

6.3.4 生化后处理

6.3.4.1 采油废水生化后处理工艺可采用微絮凝—过滤、混凝—沉淀/气浮—过滤、化学处理、曝气生物滤池和氧化塘等处理工艺，相关工艺设计应符合 GB 50335 和 HJ2014-2012 等的规定。

6.3.4.2 生化后处理工艺技术的选用及单元工艺参数，应根据水质、水量情况，并进行处理工艺试验，进

行技术经济比较后确定。

6.3.4.3 有可供利用的荒地、闲地，且气候条件适宜、光照良好的地区，可选用氧化塘工艺，工艺要求如下：

- a) 进水 COD 宜小于 100mg/L；
- b) 塘址的土地渗透系数 (K) 大于 0.2m/d 时，应采取防渗处理；
- c) 氧化塘系统设计可参考 CJJ/T 54 和 RISN-TG006 的有关规定。

6.3.4.4 有更高水质要求时，经试验验证和技术经济分析，也可选用其他生化后处理单元技术中的一种或几种组合，其他单元技术有吸附、活性炭生物滤池、超滤、纳滤、反渗透等。

6.4 废水回用处理单元

6.4.1 采油废水回用应优先选择作为低渗透油田注水、油田稠油热采锅炉给水、三次采油配制聚合物用水，并根据回用途径确定回用水质要求。

6.4.2 采油废水回用于低渗透油田注水时，可选择金属膜过滤、陶瓷膜过滤、超滤膜过滤等过滤工艺。

6.4.3 采油废水回用于油田稠油热采锅炉给水、三次采油配制聚合物用水时，可采用物理或化学工艺，如“混凝气浮+膜过滤”、“混凝+气浮/沉淀+离子交换软化”工艺，也可采用“生化+物化”的单元组合工艺，如“生物接触氧化或膜生物反应器 (MBR)+反渗透或纳滤”等。

6.4.4 回用水贮存、输配和监测系统设计应符合 GB 50335 的规定。

6.5 污泥处理单元

6.5.1 污泥产生量宜根据工艺条件计算。生化污泥产生量应根据生物处理工艺、有机物浓度、污泥产率系数等进行计算，当缺乏资料时，常规情况下可按好氧产泥系数 $0.3 \text{ kgDS/kgBOD}_5 \sim 0.7 \text{ kgDS/kgBOD}_5$ 计算；物化污泥量应根据处理工艺、水量、悬浮物浓度、药剂投加量等进行计算。

6.5.2 污泥脱水机类型应根据污泥性质、污泥产量、脱水要求进行选择，油泥、浮渣宜采用离心式脱水机，生化污泥宜采用带式压滤机，脱水污泥含水率宜 $\leq 80\%$ 。

6.5.3 污泥脱水前应对污泥进行加药调理。投加药剂的种类和投药量应根据试验或参照同类型污泥脱水的数据确定，不宜过量投加。

6.5.4 应设置脱水污泥堆场。污泥堆场的大小应根据污泥产量、运输条件等确定。污泥堆场地面和四周应有防渗、防雨措施。

6.5.5 脱水污泥应按照国家固体废物处置的相关规定进行无害化集中处置。

6.6 事故与应急处理技术

6.6.1 废水处理厂（站）内应设置事故池。

6.6.2 事故池有效容积应大于 4h 的废水排放量。事故池的池体超高应为 0.5m~0.7m。

6.6.3 事故池应设置污水泵、表面曝气机和药剂投加等设备，以备应急处理使用。

6.6.4 生产恢复正常或废水处理设施排除故障后，可将事故池存放的废水均量输送到处理系统进行处理。禁止事故池废水直排。

7 主要工艺设备和材料

7.1 曝气设备

7.1.1 应选用氧利用率高、混合效果好、质量可靠、阻力损失小、容易安装维修的产品。

7.1.2 应考虑采油废水腐蚀、结垢等对曝气设备效率及运行稳定性的影响。适宜于采油废水的主要曝气方式有鼓风曝气、射流曝气等。

7.1.3 选用曝气设备的具体要求如下：

- a) 中、微孔曝气器应符合 HJ/T 252 的规定；
- b) 射流曝气器应符合 HJ/T 263 的规定；
- c) 散流式曝气器应符合 HJ/T 281 的规定；
- d) 转盘曝气装置应符合 HJ/T 280 的规定；
- e) 鼓风式潜水曝气机应符合 HJ/T 260 的规定；

7.2 脱水机

7.2.1 污泥脱水用厢式压滤机和板框压滤机应符合 HJ/T 283 的规定。

7.2.2 污泥脱水用带式压榨过滤机应符合 HJ/T 242 的规定。

7.2.3 污泥浓缩带式脱水一体机应符合 HJ/T 335 的规定。

7.3 加药设备

加药设备应符合 HJ/T 369 的规定。

7.4 泵

潜水排污泵应符合 HJ/T 336 的规定。

7.5 填料

7.5.1 生物膜填料应优先选用技术性能高、使用寿命长的产品。

7.5.2 悬挂式填料应符合 HJ/T 245 的规定，悬浮填料应符合 HJ/T 246 的规定。

7.6 其它设备、材料

其它机械、设备、材料应符合国家或行业标准的规定。

8 检测与过程控制

8.1 检测

8.1.1 应根据污水处理厂（站）工艺控制的要求设置水量计量、水质监测、水位观察、取样检测化验、药品计量的仪器、仪表。

8.1.2 用于为废水治理工程实现闭环控制和性能考核提供数据的在线检测装置，其检测点分别设在受控单元内或进、出口处，采样频次和监测项目应根据工艺控制要求确定。

8.1.3 厌氧处理单元应检测进、出口的 pH 值、COD、BOD₅ 和反应器内的碱度、污泥性状、污泥浓度及沼气产量等指标。

8.1.4 水解酸化处理单元宜检测进、出口的 pH 值、石油类、COD 和 BOD₅，以及反应池内的溶解氧、污泥浓度等指标。

8.1.5 好氧处理单元宜检测进、出口的 pH 值、COD、BOD₅、SS、TP、NH₃-N、TN、石油类，以及反应池内的溶解氧、污泥性状、污泥浓度等指标。

8.1.6 生化后处理单元宜检测进、出口 pH 值、COD、SS、浊度、色度、总硬度、电导率及系统投药量等指标。

8.2 过程控制

8.2.1 采油污水处理厂（站）应根据工程规模、工艺流程和运行管理要求选用适合的控制方式，确定必要的控制参数和技术要求。

8.2.2 污水处理厂（站）应采用集中管理、分散控制的自动控制系统。

8.2.3 现场检测仪表应具备防腐、防爆、抗渗漏、防结垢、自清洗等功能。

8.2.4 关键设备附近应设置独立的控制箱，同时保有“手动/自动”的运行控制切换功能。

8.2.5 采油污水处理厂（站）的过程控制应参照 GB 50014 的相关规定。

9 主要辅助工程

9.1 电气

9.1.1 采油污水处理厂（站）的供电等级，应与油田联合站相同。独立的污水处理厂（站）供电宜按二级负荷设计。

9.1.2 低压配电系统设计应符合 GB 50054 的规定。

9.1.3 供配电系统设计应符合 GB 50052 的规定。

9.1.4 建设工程施工现场供用电安全应符合 GB 50194 的规定。

9.2 给排水和消防

9.2.1 污水处理厂（站）的给排水和消防系统应同生产车间等统筹规划、设计，污水处理厂（站）区内应实行雨污分流。

9.2.2 污水处理厂（站）排水一般宜采用重力流排放；当潮汛、暴雨可能使排水口标高低于地表水水位时，应设防潮闸和排水泵站。

9.2.3 给水管与处理装置衔接时必须采取防止污染给水系统的措施。

9.2.4 污水处理厂（站）的消防设计应符合 GB 50016 的有关规定，易燃易爆的车间或场所应按消防部门要求设置消防器材。

9.3 采暖、通风与空调

9.3.1 采油污水处理厂（站）建筑物内应有采暖通风与空气调节系统，并应符合 GB 50019 等标准的规定。

9.3.2 采油污水处理厂（站）采暖系统设计应与生产系统统一规划，热源宜由厂区采暖系统提供；当建筑物机械通风不能满足工艺对室内温度、湿度要求时应设空调装置。

9.3.3 各类建筑的通风设计应符合下列原则：

a) 加盖构筑物、地下构筑物应设通风设施；

b) 对有可能放散有毒和有害气体的建筑物，应根据满足室内最高允许浓度所需换气次数确定通风量，室内空气严禁再循环，有条件应设有毒有害气体的监测和报警装置，有毒有害气体的排放应符合现行国家标准和要求；

c) 对有防爆要求的车间应设事故通风，事故风机应为防爆型，事故风机可兼作夏季通风用。

9.3.4 寒冷地区的处理构筑物应设有防冻措施。

9.4 建筑与结构

9.4.1 建、构筑物平面布置和空间布局应满足工艺流程要求，同时应考虑今后生产发展和技术改造的可能性。

9.4.2 处理构筑物应符合 GB 50009、GB 50014 和 GB 50191 的有关规定，并采取防腐蚀、防渗漏措施。

9.4.3 废水处理构筑物应设排空设施，出现事故或出水不达标时，排出水应汇入调节池重新处理

9.4.4 污水处理厂（站）应按国家有关规定设置规范化排放口。

9.5 道路与绿化

9.5.1 污水处理厂（站）内道路应符合 GBJ 22 的有关规定。

9.5.2 污水处理厂（站）绿化面积可根据实际情况确定，绿化面积不宜小于厂（站）总占地面积的 30%。

10 劳动安全与职业卫生

10.1.1 采油污水处理厂（站）劳动安全管理应符合 GB 12801 中的有关规定。

10.1.2 各构筑物应设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手等安全措施，栏杆高度和强度

应符合国家有关劳动安全规定。

10.1.3 高架处理构筑物应设置适用的栏杆、防滑梯和避雷针等安全设施。

10.1.4 地下构筑物应有清理、维修工作时的安全防护措施。

10.1.5 所有电气设备的金属外壳均应采取接地或接零保护措施，钢结构、排气管、排风管和铁栏杆等金属物应采用等电位联接。

10.1.6 对地下构筑物、厌氧反应器及其他密闭式构、建筑物进行清理、维修时，应强制通风 24h，并经过仪器检测确定符合安全条件后人员方可进入。

10.1.7 设备安装和检修时应有相应的警示和保护设施，必须多人同时作业。

10.1.8 各种机械设备裸露的传动部分应设置防护罩，不能设置防护罩的应设置防护栏杆，周围应保持一定的操作活动空间。

10.1.9 主要通道处应设置安全应急灯。

10.1.10 臭气浓度应符合 GB/T 18883 的规定。

10.1.11 应配备必要的劳动安全设施和卫生防护用品，各种设施及防护用品应由专人维护保养，保证其完好、有效；各操作人员上岗时必须穿戴相应的劳保用品。

10.1.12 应加强作业场所的职业卫生防护，做好隔声减震和防暑、防中毒等工作。

11 施工与验收

11.1 施工

11.1.1 工程设计、施工单位应具有国家相应的工程设计、施工资质。

11.1.2 工程设施施工应符合国家和行业施工程序及管理文件的要求。

11.1.3 工程应按设计建设，工程变更应取得设计单位的设计变更文件后再进行施工。

11.1.4 工程施工中所使用的设备、材料、器件应符合相关的国家、行业标准要求，并取得供应商的产品合格证后方可使用，关键设备还应向供应商索取产品出厂检验报告、型式检验报告和环保产品认证证书等技术文件。

11.1.5 关键设备应按照产品说明书进行安装，安装后应进行性能测试与单机调试。

11.1.6 工程施工单位除应遵守相关的技术规范外，还应遵守国家有关部门颁布的劳动安全及卫生、消防等国家强制性标准。

11.2 工程验收

11.2.1 采油废水处理工程应按《建设项目（工程）竣工验收办法》、相应专业验收规范和本标准的有关规定组织进行验收，验收合格前不得投入生产性使用。

11.2.2 建筑电气工程施工质量验收应符合 GB 50303 的规定。

11.2.3 验收应分阶段进行，工程的设备安装、建（构）筑物等单项工程可随竣工验收，工程全部完工后应进行整体工程的验收。

11.2.4 单项工程中的设备安装工程应在验收前进行单体调试和试运行；池体等构筑物工程的验收应事先进行注水试验；管道安装工程应先进行压力试验。

11.2.5 各设备、建（构）筑物单体应按国家或行业的有关标准（规范）验收后，进行清水联通启动试车和整体调试。联通试车应持续 48h 以上，各系统应运转正常，自动化控制系统符合运行实际控制要求，各项技术指标达到设计要求。

11.2.6 试运行应在系统通过整体调试、各单元运转指标达到设计和合同要求后启动。

11.3 环境保护验收

11.3.1 采油废水处理工程环境保护验收应按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定执行。

11.3.2 工程在生产试运行期应对处理工艺进行性能试验，性能试验报告可作为环境保护验收的技术支持文件。性能试验内容包括：

- a) 各构筑物的渗水试验；
- b) 电能消耗试验，分别测量各主要设备单体运行和设施系统运行的电能消耗；
- c) 充氧效果试验，测试氧转移系数、氧利用率、充氧量等参数，分析供氧效果；
- d) 风机运行试验，测试单台风机运行和全部风机连动运行的供气量、风压、噪声等参数，包括启动运行和稳定运行的参数；
- e) 满负荷运行测试，处理系统满负荷进水，考查各工艺单元、构筑物和设备的运行工况；
- f) 水质检测，按照规定频次、指标和测试方法进行水质检测，分析各工艺单元污染物去除效果。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 污水处理厂（站）在正常运行条件下，各项污染物排放应符合国家或地方环保标准的规定。

12.1.2 未经当地环境保护行政主管部门批准，废水处理设施不得停止运行。由于紧急事故造成设施停止运行时，应立即向当地环境保护行政主管部门报告。

12.1.3 污水处理厂（站）运行管理人员应具有相应的职业教育背景，并经过技术培训合格后方可上岗操作。

12.1.4 污水处理厂（站）由第三方运营时，运营方必须具有相应等级的环境污染治理设施运营资质。

12.1.5 污水处理厂（站）应建立健全规章制度、岗位操作规程和质量管理文件等。

12.2 人员与运行管理

12.2.1 运行管理应实施质量控制，保证废水处理工程的正常运行及运行质量。

12.2.2 操作人员应定期进行岗位培训，持证上岗。操作管理人员上岗前均应进行相关法律法规、专业技能、安全防护、应急处理等方面的理论知识和操作技能的培训。

12.2.3 操作人员应严格按照操作规程作业，如实填写运行记录，并妥善保存。

12.2.4 电气设备的运行与操作应执行供电管理部门的安全操作规程。

12.2.5 严禁非本岗位人员擅自启、闭本岗位设备。管理人员不得违章指挥。

12.2.6 废水处理厂（站）的运行应达到以下技术指标：运行率 100%（以实际天数计），达标率大于 95%（以运行天数和主要水质指标计），设备的综合完好率大于 90%。

12.2.7 废水处理厂（站）设备的维护和保养应纳入日常的设备维护管理工作，根据工艺要求，定期对构筑物、设备和自控仪表等进行检查维护，确保处理设施稳定运行。

12.3 水质管理

12.3.1 化验人员应掌握 HJ/T 91、HJ/T 493 等规定的取样、样品处理与保存要求，并定期接受技术培训。

12.3.2 安装在线监测系统的，应定期进行人工比对。

12.3.3 生产周期内每间隔 6h 采一次样，每日采样次数不少于 3 次，化学需氧量、溶解氧、悬浮物、石油类、氨氮、总磷、总氮、pH 值、镜检、色度等指标每天至少分析 1 次，五日生化需氧量至少每周分析 1 次。

12.3.4 应加强氧化塘渗漏监测，杜绝渗漏污染。

12.3.5 调试、停车后重新启动或发生突发事件时应增加检测项目的检测频率。

12.3.6 应建立废水处理厂（站）运行工况、设施维护和生产活动等的记录制度。

12.4 应急措施

12.4.1 根据废水处理厂（站）生产及周围环境实际情况，考虑各种可能的突发性事件，编制应急预案（包括环保应急预案）。应急预案应包括：预警、响应、指挥、处理等方面的内容，并配备相应的人力和设备等资源，预留应急处置的条件。

12.4.2 废水处理厂（站）发生异常情况或重大事故时，应及时分析解决，并按规定向有关主管部门报告。