

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2045-2014

石油炼制工业废水治理工程技术规范

Technical specifications for petroleum refining industry wastewater

treatment

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2014-12-19 发布

2015-03-01 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前 言.....	II
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	3
4 设计水质及水量.....	4
5 总体要求.....	7
6 工艺设计.....	8
7 主要工艺设备和材料.....	20
8 检测与过程控制.....	20
9 主要辅助工程.....	21
10 劳动安全与职业卫生.....	22
11 施工与验收.....	22
12 运行与维护.....	26

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》，规范石油炼制工业废水治理工程的设计、建设与运行管理，防治环境污染，保护环境和人体健康，制定本标准。

本标准规定了石油炼制工业废水治理工程的设计、施工、验收与运行管理的技术要求。

本标准为指导性标准。

本标准为首次发布。

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：中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、中国石油工程建设公司大连设计分公司、中华环保联合会环保技术标准研究专业委员会、宇星科技发展（深圳）有限公司。

本标准环境保护部 2014 年 12 月 19 日批准。

本标准自 2015 年 3 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

石油炼制工业废水治理工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了石油炼制工业废水治理工程的设计、施工、验收及运行管理等的技术要求。

本标准适用于石油炼制企业的废水治理工程，可作为环境影响评价、可行性研究、设计、施工、安装、调试、验收、运行和监督管理的技术依据。

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 150	压力容器
GB 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB 14554	恶臭污染物排放标准
GB 18484	危险废物焚烧污染控制标准
GB 18597	危险废物贮存污染控制标准
GB 18598	危险废物填埋污染控制标准
GB 50003	砌体结构设计规范
GB 50007	建筑地基基础设计规范
GB 50009	建筑结构荷载规范
GB 50010	混凝土结构设计规范
GB 50011	建筑抗震设计规范
GB 50014	室外排水设计规范
GB 50016	建筑设计防火规范
GB 50017	钢结构设计规范
GB 50033	建筑采光设计标准
GB 50037	建筑地面设计规范
GB 50046	工业建筑防腐蚀设计规范
GB 50058	爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50068	建筑结构可靠度设计统一标准

GB 50069	给水排水工程构筑物结构设计规范
GB 50108	地下工程防水技术规范
GB 50141	给水排水构筑物工程施工及验收规范
GB 50160	石油化工企业设计防火规范
GB 50191	构筑物抗震设计规范
GB 50202	建筑地基基础工程施工质量验收规范
GB 50203	砌体结构工程施工质量验收规范
GB 50204	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50205	钢结构工程施工质量验收规范
GB 50206	木结构工程施工质量验收规范
GB 50231	机械设备安装工程施工及验收通用规范
GB 50235	工业金属管道工程施工规范
GB 50254	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
GB 50255	电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范
GB 50256	电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
GB 50257	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气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 50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50334	城市污水处理厂工程质量验收规范
GB 50345	屋面工程技术规范
GB/T 50087	工业企业噪声控制设计规范
GB/T 50934	石油化工工程防渗技术规范
GBZ 2.1	工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素
GBZ 2.2	工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分：物理因素
CECS 117	给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程
CECS 138	给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程
CJJ 60	城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
HJ 2010	膜生物法污水处理工程技术规范

HJ 2025	危险废物收集 贮存 运输技术规范
SH 3017	石油化工生产建筑设计规范
SH 3043	石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定
SH 3501	石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范
SH/T 3022	石油化工设备和管道涂料防腐设计规范
SH/T 3053	石油化工企业厂区总平面布置设计规范
JB/T 8471	袋式除尘器安装技术要求与验收规范
JB/T 8536	电除尘器 机械安装技术条件
	《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》（环发〔2000〕38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 第13号）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 石油炼制工业 petroleum refining industry

指以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的工业企业或生产设施。

3.2 石油炼制工业废水 petroleum refining industry wastewater

指在石油炼制工业生产过程中产生的废水，包括生产废水、污染雨水（与生产废水混合处理）、生活污水、循环冷却水排污水、化学水制水排污水、蒸汽发生器排污水、余热锅炉排污水等。不包括炼油企业自备电站、锅炉排污水及为其服务的化学水制水排污水。

3.3 生产废水 process wastewater

指在石油炼制工业生产过程中与生产物料直接接触后从各生产设备排出的废水。生产废水分为含油废水、含硫废水、含盐废水等。

3.4 污染雨水 polluted rainwater

指受物料污染而不符合排放标准的雨水。

3.5 催化裂化装置再生烟气脱硫废水 flue gas desulfurization effluent of FCC regenerator

指催化裂化装置再生烟气脱硫系统排放的废水。

3.6 隔油 oil separation

指利用油与水的密度差异，分离去除废水中悬浮状态油类的过程。

3.7 混凝 coagulation

指投加混凝剂，在一定水力条件下完成水解、缩聚反应，使胶体分散体系脱稳和凝聚的过程。

3.8 絮凝 flocculation

指完成凝聚的胶体在一定水力条件下相互碰撞、聚集或投加少量絮凝剂助凝，以形成较大絮状颗粒的过程。

3.9 气浮 air floatation

指通过某种方法产生大量微气泡，粘附水中悬浮和脱稳胶体颗粒，在水中上浮完成固液分离的一种过程。

3.10 水解酸化 hydrolytic acidification

指在厌氧条件下，使结构复杂的不溶性或溶解性高分子有机物经过水解和产酸，转化为简单低分子有机物的过程。

3.11 缺氧区 anoxic zone

指非充氧池（区），溶解氧浓度一般为 0.2~0.5mg/L，主要功能是进行反硝化脱氮。

3.12 好氧区 aerobic zone

指充氧池（区），溶解氧浓度一般不小于 2mg/L，主要功能是降解有机物和硝化氨氮。

3.13 深度处理 advanced treatment

指进一步处理生物处理出水中污染物的净化过程。

4 设计水质及水量

4.1 生产废水来源及分类

石油炼制工业主要排放生产废水有：含油废水、含硫废水、含盐废水等。废水主要来源与分类见表 1。

表 1 主要生产废水来源及分类

生产装置	装置排水	分类
常减压	电脱盐罐	含盐废水
	塔顶油水分离器	含油含硫废水
催化裂化	粗汽油罐排水	含硫废水

	凝缩油罐排水	含硫废水
	再生烟气脱硫废水	含盐废水
	余热锅炉汽包排水	含油废水
延迟焦化	焦化塔冷焦水	含油废水
	焦化塔切焦水	含油废水
	接触冷却塔油水分离器切水	含油废水
	分馏塔顶分离罐分离排水	含硫废水
催化重整	油气分离器排水	含硫废水
	抽真空冷凝水	含硫废水
	重整催化剂再生气洗涤水	含盐废水
加氢裂化	分馏塔	含硫废水
	工艺管线导凝排液、原料罐切水、采样口排放水等	含油废水
	催化剂再生气洗涤水	含盐废水
加氢精制	汽提塔	含硫废水
	工艺管线导凝排液、原料罐切水、采样口滴液等	含油废水
	催化剂再生器	含盐废水
氧化沥青	污油罐排水	含油废水
	沥青成型冷却水	含硫废水
酮苯脱蜡	酮回收塔排水	含油废水
白土精制	过滤机排渣和油水分离罐切出水	含油废水
润滑油糠醛精制	脱水塔排水	含油废水
硫磺回收装置	酸性气凝结水	含硫废水
含硫污水汽提	脱硫净化水	含油废水
原油罐区	罐区切水	含油废水

4.2 设计水量

4.2.1 废水处理场设计水量应包括：生产废水量、生活污水量、污染雨水量和未预见废水量。

4.2.2 废水处理场设计规模应按下列各项之和确定：

- a) 生产废水量宜按各工艺装置或废水提升站的连续废水量与间断废水量综合确定，并

可按下式计算：

$$Q = a \sum Q_i + \frac{\sum (Q_j t_j)}{t} \quad (1)$$

式中：

Q——生产废水量 (m³/h)；

Q_i——各工艺装置连续排放的废水量 (m³/h)；

Q_j——调节时间内间断排放的废水量 (m³/h)；

t——间断水量的处理时间 (h)，可取调节时间的 2 倍~3 倍；

t_j——调节时间内出现的间断废水量的连续排水时间 (h)；

a——不可预计系数，取 1.1~1.2。

b) 生活污水量应按 GB 50014 的有关规定确定。

c) 污染雨水量宜按一次降雨污染雨水总量和调蓄设施的容积和排空时间确定，采用下式计算：

$$Q_s = \frac{F_s H_s}{1000 t_s} \quad (2)$$

式中：

Q_s——污染雨水流量 (m³/h)；

F_s——污染区面积 (m²)；

H_s——降雨深度 (mm)，宜取 15mm~30mm；

t_s——污染雨水调蓄池排空时间 (h)，宜为 48h~96h。

d) 未预见废水量宜按各工艺装置时均废水量的 10%~15%选取。

4.2.3 当上述水量数据无法取得时，炼油废水处理场设计规模可按原油加工量的 0.6 倍~0.7 倍确定。

4.2.4 石油炼制企业的最高允许排水量，应符合国家和行业相关标准的规定，并应符合项目环境影响评价等的要求。

4.3 设计水质

4.3.1 废水处理场设计进水水质宜根据各装置排水量、排水水质数据加权平均计算确定。无相关资料时，可按表 2 选取。

4.3.2 主要及全部加工劣质重油的企业，其废水处理场设计进水水质可参考表 2。

表 2 废水处理场设计进水水质指标

序号	参数	单位	控制指标
1	pH	—	6~9
2	温度	℃	≤40
3	石油类	mg/L	≤300
4	硫化物	mg/L	≤20
5	化学需氧量 (COD _{Cr})	mg/L	≤800
6	挥发酚	mg/L	≤30
7	氨氮	mg/L	≤50
8	SS	mg/L	≤300
9	BOD ₅ /COD _{Cr}	—	≥0.3

4.3.3 废水处理场进水废水温度应在 15℃~40℃。

4.3.4 水质波动频繁、易对废水处理场运行造成冲击的装置废水应单独收集、输送，并设置相应的在线分析仪表及将废水切入废水处理场事故水罐（池）的设施。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 石油炼制工业废水治理工程的建设，除应符合本标准的规定外，还应遵守国家基本建设程序以及国家、地方有关法规与标准的规定。

5.1.2 石油炼制工业废水治理工程应以企业生产情况及发展规划为依据，贯彻国家产业政策和行业污染防治技术政策，与场址所在地区的环境保护规划、城市发展规划相结合，统筹废水预处理与集中处理、现有与规划改、扩建的关系。

5.1.3 石油炼制企业应积极采用清洁生产技术，改进生产工艺，提高水循环利用率，降低废水的产生量和排放量。

5.1.4 石油炼制工业废水治理宜遵循清污分流、污污分治的原则。

5.1.5 废水处理场内污染物均宜通过密闭设施输送。

5.1.6 经处理后排放的废水应符合环境影响评价批复文件和相关排放标准的要求。

5.1.7 石油炼制工业废水治理工程应配套建设二次污染的预防设施，保证噪声、恶臭、危险废物等满足 GB 12348、GB 14554 和 HJ 2025 等相关环保标准的要求。

5.1.8 废水处理场应根据 GB/T 50934 等相关环保标准要求做防渗处理，以免污染地下水资源。

5.1.9 污染治理工程应按照有关规定安装水质在线监测系统。

5.2 场址选择

5.2.1 废水处理场的场址选择，应符合 GB 50014、GB 50160 和 SH/T 3053 的要求。

5.2.2 废水处理场宜布置在工厂的低处和全年最小频率风向的上风侧，并宜远离环境敏感区。

5.2.3 废水处理场应不受洪涝影响，且防洪标准应与厂区相同。

5.3 总体布置

5.3.1 废水处理场平面布置应符合 GB 50014 和 GB 50160 的有关规定。

5.3.2 废水处理场平面布置应满足工艺流程的要求，并宜结合风向、总排口位置、地形、危险程度、防火安全距离等因素，按功能相对集中、清污相对分离布置。

5.3.3 废水处理场内各处理构筑物间宜采用重力流布置，尽量减少提升次数。

5.3.4 各处理构筑物间水头损失计算时应考虑管路沿程损失、局部损失和构筑物的水头损失，并应留有一定的安全系数，安全系数可按总水头损失的 10%~20%选取。

5.4 工程构成

5.4.1 石油炼制工业废水治理工程由生产废水预处理工程和综合废水处理工程组成。

5.4.2 生产废水预处理工程包括电脱盐废水预处理工程、含硫废水预处理工程、碱渣废水预处理工程、气化制氢废水预处理工程等。

5.4.3 综合废水处理工程包括主体工程、辅助工程和生产管理设施。

- a) 主体工程主要包括废水处理、污泥处理与处置和废气处理系统。
 - 1) 废水处理包括物化、生化和深度处理系统。
 - 2) 污泥处理与处置包括污泥减量处理和最终处置系统。
 - 3) 废气处理包括废气收集、输送和处理系统。
- b) 辅助工程主要包括电气、电信、建筑与结构、消防、场区道路等系统。
- c) 生产管理设施包括控制室、分析化验室、办公用房、值班室等。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 废水处理系统应根据废水水质、处理后的水质要求等因素划分。

6.1.2 含油含盐废水混合处理、分质处理方案的选择宜充分考虑项目废水总排放量指标、废水含盐量、废水去向及水质要求、废水处理难度、排放标准等因素，经技术经济比较后确定。

6.1.3 废水处理场核心设施，如气浮、水解酸化池、生化池等，应按不少于两系列设计，且各系列之间应设置必要的联通管道。

6.1.4 催化裂化再生烟气脱硫废水应单独处理至满足废水排放标准的要求。

6.2 生产装置废水预处理

6.2.1 常减压装置的电脱盐废水宜就近进行破乳、除油、降温处理。

6.2.2 含硫废水应采用汽提法处理，处理后应用作电脱盐注水、催化富气洗涤用水或其他工艺用水，且回用率应不小于 65%，剩余部分排至废水处理场进行集中处理。

6.2.3 气化制氢装置的废水宜进行汽提、沉降处理。

6.2.4 延迟焦化装置冷焦水应密闭循环使用，切焦水应循环使用。

6.2.5 沥青成型机及石蜡成型机冷却水应循环使用。

6.2.6 碱渣废水宜采用生物法、湿式氧化等方法进行预处理。

6.2.7 酸、碱废水宜经物化处理，排入废水处理场进行集中处理。

6.2.8 罐区的油罐切水应设自动切水，油罐切水、清洗排水、槽车清洗水等宜进行除油预处理。

6.3 工艺路线选择

6.3.1 石油炼制工业废水治理工艺流程如图 1 所示。

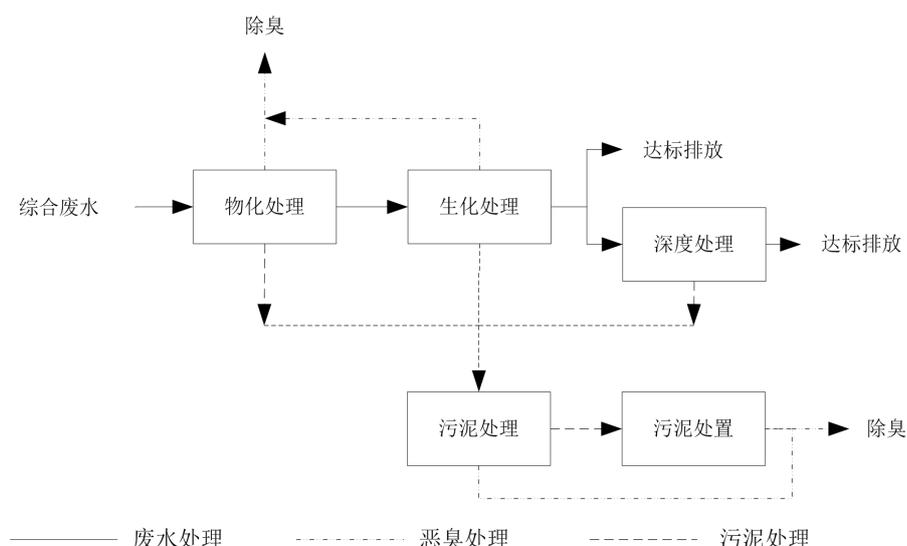


图 1 石油炼制工业废水治理工艺流程图

6.3.2 工艺单元推荐工艺如表 3 所示，推荐但不仅限于以下工艺。

表 3 废水处理工艺单元的推荐工艺

工艺单元	推荐工艺
物化处理	调节罐（池）→隔油池→中和池→均质池→混凝气浮池
生化处理	工艺一：生化池→二沉池
	工艺二：水解酸化池→生化池→二沉池
	工艺三：水解酸化池→CAST 工艺→水解酸化池→A/O 生化池→二沉池
	工艺四：A/O 或 A/O/O 生化池（池中投加粉末活性炭）→二沉池
	工艺五：氧化沟→二沉池
深度处理	工艺一：三级除油→监控池
	工艺二：生化处理段二沉池取消，采用 MBR 法后监控外排。
	工艺三：三级除油→过滤罐（池）→臭氧高级氧化池→曝气生物滤池等→监控池
<p>注 1：对于加工掺炼劣质重油比例较低的炼厂，推荐生化处理工艺一；对于加工掺炼劣质重油比例较高的炼厂，当含油含盐废水混合生化处理时，推荐生化处理工艺二、三、四；当含油含盐废水分质处理时，含油废水处理系统中推荐生化处理工艺二，含盐废水处理系统中推荐生化处理工艺三、四、五。</p> <p>注 2：生化处理工艺一和二，生化池可采用 A/O、A/O/O 或序批式活性污泥法及在此基础上衍生的泥膜混合法。</p> <p>注 3：深度处理的工艺路线应根据废水排放标准的具体指标进行选择。</p>	

6.4 格栅井

6.4.1 废水处理场应设置收集场内自流废水的格栅井，格栅宜采用机械格栅。

6.4.2 格栅的栅条间隙应根据提升泵及后续处理设施的要求确定，宜为 5mm~20mm。

6.4.3 格栅的主体材质应耐油、耐腐蚀、耐老化。

6.4.4 格栅井应密闭并设置管道将废气引入废气处理设施。

6.4.5 格栅的设计还应该符合 GB 50014 的规定。

6.5 调节罐（池）

6.5.1 废水处理场应设置调节罐（池）及独立事故水储存设施。

6.5.2 调节罐（池）容积宜根据废水水质、水量变化规律，采用图解法计算；当无废水水质、水量变化资料时，可按 16h~24h 的设计水量计算确定，其数量应不少于 2 座。

6.5.3 事故水罐（池）的容积根据来水系统管网的设置情况考虑，当无法取得上述资料时，可按 8h~12h 的设计水量确定。

6.5.4 废水处理场事故水罐（池）应设置至全厂应急池（罐）的自流或泵送管道。

6.5.5 含油废水的调节罐（池）应设置收油、排泥设施、消防设施。

6.5.6 调节罐（池）内废水通过重力流进入下一级处理设施时，其实际调蓄能力应核减调节罐（池）最低运行液位以下占用的容积。

6.6 隔油池

6.6.1 油水分离设施可采用平流式隔油池、斜板式隔油池或竖流式隔油池等。

6.6.2 在寒冷地区或被分离出的油品凝固点高于环境气温时，隔油池集油管所在的油层、污油收集池内应设置加热设施。

6.6.3 隔油池排水管与干管交汇处，应设置水封井，水封深度应不小于 250mm；距离池壁 5.0m 以内的水封井、检查井的井盖与盖座接缝处应密封，且井盖不得有孔洞。

6.6.4 隔油池应设难燃烧材料的盖板，且应设置管道将废气引入废气处理设施。

6.6.5 平流式隔油池的设计宜符合下列要求：

- a) 水力停留时间宜为 1.5h~2h。
- b) 水平流速宜采用 2mm/s~5mm/s。
- c) 单格池宽应不大于 6.0m，长宽比应不小于 4。
- d) 有效水深应不大于 2.0m，超高应不小于 0.4m。
- e) 池内宜设链板式刮油刮泥机，刮板移动速度应不大于 1m/min。
- f) 排泥管应耐腐蚀，公称直径应不小于 DN200，管端应设置清通设施。
- g) 集油管公称直径宜为 DN200~DN300，其串联总长度应不超过 20m，串联管数应不超过 4 根。

6.6.6 斜板式隔油池的设计宜符合下列要求：

- a) 斜板板体应选用耐腐蚀、难燃型、表面光洁、亲水疏油、耐高温水和低压蒸汽清洗的材料。
- b) 隔油池内应设置收油及清洗斜板等设施。
- c) 表面水力负荷宜为 $0.6\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 0.8\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

6.7 中和池

6.7.1 废水处理场宜设置中和池，通过投加酸或碱将废水的 pH 值调整到合适值，为后续的

处理单元提供适宜的 pH 值环境。

6.7.2 中和池的容积宜按废水停留时间 10min~30min 确定。

6.7.3 中和池内宜设置机械搅拌设施。

6.7.4 中和池应采用防腐措施，酸碱投加位置的选择应避免腐蚀搅拌设备。

6.8 均质罐（池）

6.8.1 废水处理场宜设置均质罐（池），且均质罐（池）与调节罐（池）宜分开设置。

6.8.2 均质罐（池）的容积宜根据进水水量、水质变化资料或参照同类企业资料确定。当无法取得上述资料时，容积可按 8h~12h 的设计水量计算确定。

6.8.3 均质罐（池）内应设置空气或动力搅拌设施，保证水质得到充分的均衡。

6.8.4 均质罐（池）若采用空气搅拌设施，每 100m³ 有效容积的气量宜按 1.0Nm³/min~1.5Nm³/min 设计。

6.8.5 均质罐（池）应密闭，并设置管道将废气引入废气处理设施。

6.9 混凝絮凝池

6.9.1 混凝剂、絮凝剂的选择应综合考虑当地药剂供应、技术经济情况，并通过参照类似水质炼厂的处理经验或现场试验确定。

6.9.2 混凝剂、絮凝剂的混合可采用管道混合、机械搅拌混合等。

6.9.3 混凝剂、絮凝剂的投加采用机械搅拌混合时应符合下列要求：

a) 混凝的反应时间应小于 2min；絮凝的反应时间根据水质相似条件下的运行经验数据或实验数据确定；当无数据时，反应时间可采用 10min~20min。

b) 机械絮凝可采用单级梯形或多级矩形框式搅拌机，搅拌机应采取防腐措施。

c) 混凝进水处桨板边缘线速度宜为 0.5m/s；絮凝进水处桨板边缘线速度宜为 0.2m/s，并应采用可调速的搅拌器。

d) 池内应设防止水流短路的设施。

6.10 气浮池

6.10.1 一般规定

a) 废水处理场生化处理前宜根据水质情况设置一级或两级气浮，且应不超过两级。

b) 气浮池前应设置药剂混合和絮凝设施。

c) 每级气浮池不宜少于 2 间，且每间应能单独运行和检修。

d) 气浮池应设置难燃材料制成的盖板，并应设置管道将废气引入废气处理设施。

- e) 气浮池出水应设置调节水位的设施。
- f) 气浮池底部应设排泥设施。

6.10.2 溶气气浮

a) 溶气气浮处理宜采用部分回流加压溶气方式，其回流比宜采用 30%~50%。每间气浮池宜配置 1 台溶气罐。

b) 溶气罐的设计应符合下列要求：

- 1) 进入溶气罐的废水温度应不大于 40℃。
- 2) 溶气罐的运行压力宜为 0.3MPa~0.7MPa（表压）；当气浮为一级时，溶气罐的运行压力不宜小于 0.6MPa（表压）。
- 3) 空气量可按废水回流量的 15%~20%（以体积计）计算。
- 4) 废水在溶气罐内的停留时间宜采用 1min~3min。
- 5) 溶气罐内应设气水充分混合的设施和水位控制设施。
- 6) 溶气罐应设置安全阀、放空阀、压力表。

c) 气浮池内宜设溶气释放器，且不易堵塞。

d) 气浮池可采用矩形或圆形。矩形气浮池设计应符合下列要求：

- 1) 絮凝段出口流速宜控制在 0.2m/s。
- 2) 单格池宽不宜大于 6.0m，分离区长度不宜超过 12.0m。
- 3) 气浮分离时间宜为 30min~45min。
- 4) 废水在气浮分离池的水平流速不宜大于 10mm/s。
- 5) 池内应设刮渣机，刮板的移动速度宜为 1m/min~2m/min。

6.10.3 散气气浮

- a) 散气气浮宜采用叶轮散气气浮。
- b) 叶轮散气气浮产生的气泡直径应小于 500 μ m。
- c) 叶轮散气气浮池有效水深不宜大于 2.0m，长宽比不宜小于 4。

6.11 水解酸化罐（池）

6.11.1 水解酸化罐（池）的有效容积宜根据废水在池内的水力停留时间确定，一般为 4.0h~8.0h。

6.11.2 水解酸化罐（池）的池截面面积根据废水在池内的上升流速确定。上升流速应保证污泥不沉积，同时又不能使活性污泥流失；一般控制在 0.5m/h~1.8m/h。

6.11.3 水解酸化罐（池）的有效水深宜不小于 4.0m，温度宜控制在 20℃～40℃。

6.11.4 水解酸化罐（池）内应设布水和泥水混合设施，防止污泥沉淀。

6.11.5 水解酸化罐（池）内应设置排泥设施。

6.12 生化池

6.12.1 一般规定

a) 生化池进水中石油类含量应不大于 20mg/L，硫化物含量应不大于 20mg/L。

b) 生化池宜根据废水性质设置水力或化学消泡设施。

6.12.2 A/O 生化池

a) A/O 生化池的设计参数应通过试验或类似废水的运行数据确定，当无类似数据时，可按以下数据选取：

1) BOD₅ 污泥负荷 0.05kg/(kg[MLSS]·d)～0.15kg/(kg[MLSS]·d)。

2) 总氮污泥负荷不大于 0.05kg/(kg[MLSS]·d)。

3) 混合液悬浮固体平均浓度 2.5g[MLSS]/L～4.5g[MLSS]/L。

4) 污泥龄宜为 11d～23d。

5) 污泥回流比应根据计算确定，且宜为 40%～200%。

6) 污泥产率取 0.3kg[VSS]/kg[BOD₅]～0.6kg[VSS]/kg[BOD₅]。

7) 生化池应设置混合液回流设施，并根据进水总氮浓度计算确定回流比。

b) 采用污泥负荷法计算时，反应池有效容积取值应同时满足按 BOD₅ 负荷和总氮负荷分别计算的结果。

c) 好氧区混合液的剩余碱度不宜小于 80mg/L（以 CaCO₃ 计），当碱度不足时宜采用碳酸钠补充碱度。

d) 生化池应设置补充磷盐的设施。

e) 缺氧区应设置液下搅拌或推流设施，混合功率宜为 3W/m³～8W/m³。

6.12.3 序批式活性污泥法

a) 序批式活性污泥法工艺生物反应池的间数不应少于 2 间。

b) 序批式活性污泥法工艺生物反应池主要设计参数，应根据试验或相似废水的实际运行数据确定，当无数据时设计参数宜在下列范围内取值：

1) BOD₅ 污泥负荷 0.08kg/(kg[MLSS]·d)～0.15kg/(kg[MLSS]·d)；容积负荷 0.20kg/(m³·d)～0.60 kg/(m³·d)。

2) 总氮污泥负荷不大于 $0.05\text{kg}/(\text{kg}[\text{MLSS}]\cdot\text{d})$ 。

3) 混合液悬浮固体平均浓度 $2.5\text{g}[\text{MLSS}]/\text{L}\sim 5.0\text{g}[\text{MLSS}]/\text{L}$ 。

c) 序批式活性污泥法工艺的运行周期及每个周期内各阶段的组合安排，应根据废水水质、处理水量和出水水质及操作要求等综合确定。

d) 反应池宜采用矩形，水深宜为 $4.0\text{m}\sim 6.0\text{m}$ 。间歇进水时反应池长度与宽度之比宜为 $1:1\sim 2:1$ ，连续进水时宜为 $2.5:1\sim 4:1$ 。

e) 反应池排水设备宜采用滗水器，滗水器的排水能力应满足排水时间的要求。

f) 反应池应设置固定式事故排放设施，并可设在排水结束时的水位处。

g) 反应池宜设置防止浮渣流出设施。

h) 序批式活性污泥法工艺系统运行宜采用自动控制。

6.12.4 氧化沟

a) 氧化沟曝气设备可采用曝气转碟、曝气转刷等。

b) 当采用曝气转碟、转刷时，氧化沟的超高宜为 $0.5\text{m}\sim 1.0\text{m}$ 。

c) 氧化沟采用转刷曝气器时，其有效水深宜为 $3.0\text{m}\sim 4.0\text{m}$ ，采用转碟曝气器时，其有效水深不宜大于 4.0m 。

d) 氧化沟沟内水平流速不宜小于 $0.3\text{m}/\text{s}$ 。

e) 氧化沟出水应设置可调节水位的出水堰板。

6.13 二沉池

6.13.1 二沉池的主要设计参数，应根据试验或实际运行参数确定；当无数据时，二沉池宜取下列数据进行设计：

a) 表面水力负荷宜取 $0.5\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})\sim 0.6\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。

b) 二沉池污泥含水率为 $99.2\%\sim 99.6\%$ 。

c) 有效水深宜采用 $2.5\text{m}\sim 4.0\text{m}$ ，超高应不小于 0.3m 。

6.13.2 二沉池宜设置表面撇渣设施。

6.13.3 直径超过 30.0m 的二沉池，应设置刮吸泥机。

6.13.4 沉淀池不宜少于 2 座。当圆形沉淀池的径深比小于 6 且刮泥机检修有应急措施时，沉淀池可按 1 座设计。

6.14 深度处理

6.14.1 除浊

为满足二沉池出水全面稳定达标要求或为减少臭氧高级氧化中臭氧的损耗量,宜进一步除浊,去除悬浮物和胶体等污染物。

- a) 除浊宜采用气浮、絮凝沉淀、过滤等方法。
- b) 除浊采用气浮工艺时,宜采用溶气气浮,且溶气气浮宜按照 6.10.2 中的内容选取。
- c) 除浊采用絮凝沉淀工艺时,絮凝沉淀的设计参数宜根据试验资料或参照类似运行经验选取。

d) 除浊采用过滤工艺时,过滤罐(池)设计应满足:

- 1) 过滤罐(池)形式应根据进出水水质、运行管理要求、技术经济比较确定;数量不宜少于 2 台(间)。
- 2) 滤料应具有足够的强度和抗腐蚀性,宜选择石英砂、无烟煤等。
- 3) 过滤罐(池)滤速根据不同的滤池形式和进出水水质确定,正常滤速不宜超过 10m/h,强制滤速不宜超过 16m/h。
- 4) 过滤罐(池)应设置必要的监测设施及自动化仪表,实现反冲洗自动化操作。
- 5) 过滤罐(池)反冲洗废水应回收并提升至废水处理场适合的工艺段进行处理。
- 6) 过滤罐(池)反冲洗废水池有效容积应满足一套滤池反洗一次的用水量要求。

6.14.2 臭氧高级氧化池

- a) 臭氧高级氧化的设计参数宜根据实验资料确定,也可参照类似项目运行经验确定。
- b) 高级氧化池的接触时间宜选取 15min~30min。
- c) 臭氧高级氧化池应密闭,并应设置处理尾气中残余臭氧的设施。
- d) 出水应采取措施满足后续工艺对臭氧残余量的要求。

6.14.3 曝气生物滤池

- a) 曝气生物滤池的设计参数宜根据实验资料确定,也可参照类似项目运行经验确定;数量不宜少于 2 间。
- b) 曝气生物滤池进水悬浮物不宜大于 60mg/L。
- c) 曝气生物滤池应设置布水、排水、曝气设施;且曝气设施宜设置反冲洗设施。

6.14.4 膜生物反应器

膜生物反应器设计应符合 HJ 2010 的规定。

6.15 监测与外排

6.15.1 废水排放前应设置监控池。

6.15.2 监控池的容积宜按照 1h~2h 的废水量计算。

6.15.3 监控池内应设置必要的在线监测仪表，对 pH 值、COD、氨氮、石油类等指标进行监测。

6.15.4 外排水管道上应设置隔断阀、流量计，并应将不达标水送至场内事故水罐（池）。

6.15.5 当外排指标对大肠菌落指标有要求时，应设置消毒设施。

6.16 污油回收

6.16.1 废水处理场宜设置污油罐对场内产生的污油进行回收，并送回炼厂回炼，且污油罐数量应不少于 2 个。

6.16.2 污油罐应设置加热设施，罐体应保温，且加热温度宜为 70℃~80℃。

6.16.3 污油罐的轮换周期宜为 5d~7d。

6.16.4 污油输送管道宜伴热保温。

6.17 加药

6.17.1 一般规定

- a) 加药宜采用自动加药系统。
- b) 加药间宜与药剂库合建。
- c) 加药间内液体药剂宜设置独立的储存罐及围堰。
- d) 袋装药剂的堆放高度宜为 1.5m~2.0m；储存量较大的散装药剂可采用隔墙分隔。
- e) 药剂储备量视当地供应、运输等条件确定，一般按最大用药量的 7d~15d 用量计算；

次氯酸钠等易分解的药剂根据其性质确定。

- f) 加药间应设置通风设施，并应防止药剂受潮。
- g) 加药间围堰内、管沟、排水沟等应有相应的防腐措施。
- h) 加药间冬季温度不宜低于 5℃。
- i) 加药泵或围堰周围应设置防护帘防止药液喷溅伤人。
- j) 化学药剂不宜通过管道长距离输送，宜就近设置药剂储罐。

6.17.2 加药系统配置

a) 加药系统基本配置宜包括：安全阀、背压阀、过滤器、脉冲阻尼器、计量泵校验柱、隔膜压力表、冲洗接口等。

b) 加药系统应设置备用的加药泵。

6.17.3 加药管道宜埋沟或架空敷设；架空敷设时应设置管道托盒，并应在托盒上设置观察窗

或观察口。

6.18 污泥处理

6.18.1 污泥量的确定

a) 污泥量应包括：油泥量、剩余活性污泥量、浮渣量等废水处理场产生的全部污泥。

b) 油泥量取值宜按照废水输送系统情况且参照同类炼厂运行数据选取，当无参考资料时可按废水排放污泥量为 $0.0002\text{m}^3/\text{m}^3 \sim 0.0005\text{m}^3/\text{m}^3$ 确定。

c) 剩余活性污泥量可按下列公式计算：

1) 按污泥泥龄计算：

$$\Delta X = \frac{VX}{\theta_c} \quad (3)$$

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：

$$\Delta X = YQ(S_0 - S_E) - K_d VX_v + fQ(SS_0 - SS_E) \quad (4)$$

式中：

ΔX ——剩余活性污泥量 ($\text{kg}[\text{SS}]/\text{d}$)；

V ——生物反应池的容积 (m^3)；

X ——生物反应池内混合液悬浮固体平均浓度 ($\text{g}[\text{MLSS}]/\text{L}$)；

θ_c ——污泥泥龄 (d)；

Y ——污泥产率系数 ($\text{kg}[\text{VSS}]/\text{kg}[\text{BOD}_5]$)， 20°C 时为 $0.4 \sim 0.8$ ；

Q ——设计平均日废水量 (m^3/d)；

S_0 ——生物反应池进水五日生化需氧量 (kg/m^3)；

S_E ——生物反应池出水五日生化需氧量 (kg/m^3)；

K_d ——衰减系数 (d^{-1})；

X_v ——生物反应池内混合液挥发性悬浮固体平均浓度 ($\text{g}[\text{MLVSS}]/\text{L}$)；

f ——悬浮物的污泥转换率宜根据实验资料确定，无实验资料时可取 $0.5 \sim 0.7$ ($\text{g}[\text{MLSS}]/\text{L}$)；

SS_0 ——生物反应池进水悬浮物浓度 (kg/m^3)；

SS_E ——生物反应池出水悬浮物浓度 (kg/m^3)。

3) 悬浮物浮渣量可按下列公式计算：

$$F = Q(SS_0 - SS_e) \quad (5)$$

式中：

F——悬浮物产生的污泥量 (kg/m³)；

Q——设计平均日废水量 (m³/d)；

SS₀——进水悬浮物浓度 (kg/m³)；

SS_E——出水悬浮物浓度 (kg/m³)。

6.18.2 污泥输送

- a) 脱水后污泥一般采用螺旋输送机、皮带输送机或管道输送。
- b) 输送污泥的压力流管道应避免出现高低折点，弯头的半径应不小于 5 倍管径。
- c) 输送污泥管道应设置蒸汽吹扫接口。
- d) 输送污泥管道宜设置高点排气和低点排空的阀门，并宜在适当位置设置清扫口。
- e) 污泥外运时，应采用专用的污泥运输车，避免沿途抛洒、散发恶臭气体。

6.18.3 污泥脱水与处置

- a) 污泥采用离心脱水机进行脱水时，其设计应符合下列规定：
 - 1) 污泥进入脱水机前应设置污泥浓缩设施，使含水率不大于 98%。
 - 2) 机械脱水间应考虑泥饼运输设施及通道。
 - 3) 脱水后的污泥应设置污泥堆料场或储存料仓，其容量应根据运输条件和污泥的出路确定。
 - 4) 污泥脱水间应设置通风除臭设施。每小时换气次数应不小于 6 次。
 - 5) 污泥脱水前应进行加药调理。

b) 污泥经脱水后可填埋、干化或焚烧处理。油泥、浮渣等危险废弃物贮存和最终处置应符合 GB 18598、GB 18597、GB 18484 的要求。

6.19 废气处理设施

6.19.1 废水处理场调节罐（池）、隔油池、均质池（罐）、气浮池、水解酸化罐（池）及污油回收、污泥处理设施，应设置废气收集及集中处理设施；生化处理设施可根据环境影响评价的要求设置废气处理设施。

6.19.2 废气处理工艺宜采用催化氧化燃烧法、化学催化氧化法、生物法等。

6.19.3 废气处理设施处理后的尾气应通过排气筒进行有组织排放。

6.19.4 废气输送管道低点应设计排凝设施。

7 主要工艺设备和材料

7.1 机泵

7.1.1 废水在进入隔油池前需提升时，宜采用容积式泵或低转速离心泵。

7.1.2 浓缩后污泥宜采用螺杆泵、旋转叶型泵输送。

7.1.3 PAM 等高粘度药剂宜采用螺杆泵进行输送；其余液体药剂宜采用隔膜泵输送。

7.1.4 加药泵应采用变速或调节冲程的方式调节其流量。

7.2 风机

7.2.1 滤池等使用的反冲洗风机应选用罗茨风机。

7.2.2 生化池、均质池使用的风机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。一般情况下，小风量宜选用罗茨风机，大风量宜选用离心风机。

7.2.3 鼓风机设置的台数应根据气温、风量、风压、废水量与污染物负荷变化等对供气的需要量确定。

7.3 材料

7.3.1 废水、污泥、污油管道材料的选择应进行技术经济比较后确定。废水工艺管道可采用碳钢管；污油、污泥管道应采用碳钢管。

7.3.2 腐蚀性药剂输送管道应根据药剂特性选择合适的管道材质。使用三氯化铁时应选用塑料管材，过流部件应使用塑料材质。

8 检测与过程控制

8.1 仪表选型

仪表的选型应根据废水性质、腐蚀性物质的特性和管道敷设条件等因素综合确定。

8.2 仪表设置要求

8.2.1 一般规定

a) 废水处理场应设置必要的仪表进行检测与控制，并应根据项目规模、工艺流程、运行管理的要求确定检测和控制的内容。

b) 自动化仪表和控制系统应保证废水处理场运行的安全和可靠。

8.2.2 检测要求

a) 存在液位变化的罐、池等应设置液位测量及高低液位报警仪表。

b) 泵、鼓风机、空压机的出口管道上应设置压力仪表。

c) 进出废水处理场界区的物料管道上应设置流量、压力等检测仪表，废水总进口还应设置温度检测仪表。

d) 中和池应设置 pH 值分析仪表。

e) 缺氧区宜设置氧化还原电位等分析仪表；好氧区宜设置 pH 值、溶解氧等分析仪表。

f) 有液位变化且使用潜水泵、潜水搅拌器的设施内应设置液位监测及自动停机保护措施。

g) 在可能产生或聚集可燃气体或有毒有害气体的低点应设置相关气体检测仪表及报警装置。

h) 废水处理场总出口应根据国家现行排放标准和环境保护部门的要求，设置水质在线分析仪表。

8.2.3 自动化控制

a) 废水处理场应设置分散式控制系统（DCS）或可编程逻辑控制器（PLC）。

b) 废水处理场关键设备宜采取自动开停方式运行。

9 主要辅助工程

9.1 电气系统

9.1.1 废水处理场宜设置独立的变配电所。

9.1.2 废水处理场内用电负荷等级应不低于二级。

9.1.3 废水处理场隔油池的防爆区域应按照 GB 50058 中有关“单元分离器、预分离器和分离器”的规定进行划分。

9.2 电信系统

9.2.1 废水处理场的地下泵房、化学药剂储罐区、大型设备间（如离心脱水机）可设置视频监视系统。

9.2.2 废水处理场行政电话、调度电话等宜根据全厂统一要求进行配置。

9.3 建筑与结构

9.3.1 建筑设计应符合 GB 50011、GB 50016、GB 50033、GB 50037、GB 50046、GB 50345、SH 3017 等有关国家和行业标准规定的要求。

9.3.2 结构设计应符合 GB 50003、GB 50007、GB 50009、GB 50010、GB 50017、GB 50068、GB 50069、GB 50108、GB 50191、CECS 117、CECS 138 等有关国家和行业标准规定的要

求。

9.4 消防

9.4.1 石油炼制工业废水治理工程构筑物间距及现场消防设施应符合 GB 50160 的要求。

9.4.2 污油罐应根据 GB 50160 的要求设置泡沫灭火系统。

9.4.3 污油罐区四周道路边应设置手动火灾报警按钮。

9.5 场区道路

场区道路的设置应符合 GB 50160 的要求。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 劳动安全

10.1.1 对于石油炼制工业废水治理工程中使用的药剂应严格管理，危险化学品的储存、运输、使用方法及作业场所等应符合《危险化学品安全管理条例》的规定。

10.1.2 有人员出入的现场，对于人体有危害的气体（比如硫化氢，挥发性有机物，酸碱蒸汽等）浓度必须低于安全限值，应符合 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 的规定。

10.1.3 药剂储罐周围应设置安全围堰，其容积应为单座最大药剂罐的储量，且围堰内应设置集液坑。

10.1.4 加药间内应设置洗眼器，并应配备必要的急救药品。

10.1.5 药剂罐应遵循同性状或两种药剂相遇后不发生强烈反应相邻布置的原则。

10.1.6 浓硫酸储存间宜单独设置并加强管理。

10.1.7 各反应池和储池周边应设置防护栏并备有必要的救生圈。

10.2 职业卫生

10.2.1 工人进入废水处理场作业应携带便携式硫化氢检测报警仪。

10.2.2 废水处理场选用设备的噪音水平应满足 GB/T 50087 的要求。

11 施工与验收

11.1 一般规定

11.1.1 工程设计、施工单位应具有与该工程要求相应的资质等级。

11.1.2 工程施工前应由设计单位进行设计交底，当施工单位发现施工图有错误时，应及时向设计单位和建设单位提出变更设计的要求，变更设计应经过设计单位同意。

11.1.3 工程应按工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织施工，施工和设备安装应符合相

应的国家或行业规范。

11.1.4 施工单位应根据设计图纸要求制定完善的施工组织方案。施工组织方案的主要内容应包括工程概况、施工部署、施工方法、施工技术组织措施、施工计划、环境保护措施及施工总平面布置图。明确施工质量负责人和施工安全负责人，经批准后方可实施。

11.1.5 施工单位在冬季、雨季进行施工时，应制定冬季、雨季施工技术和安全措施，保证施工质量和安全。

11.1.6 工程施工中受地下水影响时，应采取降水措施，并符合 GB 50141 的规定。

11.1.7 施工使用的材料、半成品、设备应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，严禁使用不合格产品。

11.1.8 水污染治理工程建设单位应专门成立项目管理机构，组织建设项目的设计、施工、设备招投标，并参与设计会审、设备监制、施工质量检查，制定运行和维护规章制度，培训运行、维护操作人员，组织、参与工程各阶段验收、调试和试运行，建立设备安装及运行档案。

11.2 土建工程施工

11.2.1 土建施工应重点控制池体的结构强度、抗浮处理、地基处理、池体抗渗处理，满足设备安装对土建施工的要求。池体构筑物的底板应连续浇筑。

11.2.2 在进行结构设计时应充分考虑池体的抗浮，施工过程中应计算池体的抗浮稳定性及各施工阶段的池体自重与水的浮力之比，检查池体能否满足抗浮要求。

11.2.3 需要在软弱地基上施工且构筑物荷载不大时，应采取适当的措施对地基进行处理，必要时可采用桩基。

11.2.4 土建施工前应认真阅读设计图纸和设备安装对土建的要求，了解预留孔、预埋件的准确位置和做法，对有高程和平面位置要求的设备基础要严格控制及设备要求的误差范围内。

11.2.5 模板、钢筋、钢筋混凝土分项工程应严格执行 GB 50204 规定。

11.2.6 池体土建施工应考虑后续设备、管道的安装。池体应按照设计要求和厂家的设备安装说明书埋设预埋件、留设孔洞。预埋件、预留孔洞位置的标高、尺寸、数量应准确。

11.2.7 废水治理工程中构筑物、建筑物、管道及设备的地基及基础工程的施工应符合 GB 50202、GB 50334、GB 50141 的规定。

11.2.8 混凝土、砂浆、防水材料、胶粘剂等现场配制的材料，应严格按照配比和施工程序进行。

11.2.9 构筑物和建筑物施工时，宜按先地下后地上、先深后浅的顺序施工，并应防止各构筑

物和建筑物交叉施工时相互干扰。

11.2.10 废水处理场配套工程的施工要求：

- a) 道路工程的沥青路面和水泥混凝土施工应严格执行施工程序。
- b) 照明工程设备器材的运输、保管应符合国家有关物资运输、保管的规定；当产品有特殊要求时，还应符合特殊产品的规定。
- c) 凡所使用的电气设备及器材，均应符合现行技术标准，并具有合格证件和铭牌。
- d) 电缆通过地面或楼板、墙壁及易受机械损伤处，均应设置保护套管。
- e) 绿化工程应按照批准的绿化工程设计及有关文件施工。厂（站）综合工程中的绿化种植，应在主要建筑物、地下管线、道路工程等主体工程完成后进行。

11.3 安装工程施工

11.3.1 设备安装前应按设计或设备安装说明书对预埋件、预留洞的尺寸、位置和数量进行复检，如设计或设备安装说明书无规定，宜按 GB 50231 的允许偏差对设备基础位置和几何尺寸进行复检。

11.3.2 设备安装中，应进行自检、互检和专业检查，并应对每道工序进行检验和记录。

11.3.3 设备的单机运行调试应按照设备说明书和设计要求进行，无要求时宜参照 GB 50231 执行。

11.4 管道施工

11.4.1 管道工程施工应掌握管道沿线的情况和资料，宜参照 GB 50268 执行。

11.4.2 加药管线施工宜按照 SH 3501 的规定执行，其余金属管道施工宜参照 GB 50235 执行。

11.4.3 管道及配件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击；接口及管道的内外防腐层应采取保护措施。

11.4.4 管道安装时，应随时清扫管道中的杂物，管道暂时停止安装时，两端应临时封堵。

11.4.5 地下管道施工后，对覆地要求分层夯实，确保道路质量。

11.4.6 防腐材料、施工技术要求等应按 SH/T 3022 的要求执行。

11.4.7 面漆颜色宜按 SH 3043 的要求执行；不锈钢管线不防腐，不刷漆。

11.5 系统联合调试

11.5.1 设备及其附属装置、管路等均应全部施工完毕，施工记录及资料应齐全。设备的水平和几何精度经检验合格。设备及其润滑、液压、气（汽）动、冷却、加热和电气及控制等附属装置，均应单独调试检查并符合试运转的要求。

11.5.2 需要的能源、介质、材料、工机具、检测仪器、安全防护设施及用具等，均应符合试运转的要求。

11.5.3 参加试运转的人员，应熟悉设备的构造、性能、设备技术文件，并应掌握操作规程及试运转操作。

11.5.4 联合调试应由部件开始至组件、至单机、直至整机（整个系统），按说明书和生产操作程序进行。

11.5.5 应在对废水治理工程单池、单机进行调试的基础上，进行整体性联动调试。

11.6 工程验收

11.6.1 与工业生产工程同步建设的石油炼制工业废水治理工程应与生产工程同时验收；现有生产设备配套或改造的水污染治理设施应进行单独验收。

11.6.2 单项工程验收应具备下列文件：

- a) 经批准的初步设计、调整概算及其他有关设计文件。
- b) 施工图纸及其审查资料、设备技术资料。
- c) 国家颁发的环保安全、压力容器等规定。
- d) 有关部门颁发的专业工程技术验收规范、规程及建筑安装工程质量检验评定标准。
- e) 引进项目的合同及国外提供的设计文件等。

11.6.3 单项工程验收标准如下：

a) 土建工程验收应符合 GB 50202、GB 50203、GB 50204、GB 50205、GB 50206、GB 50300 及相关验收规范的规定。

b) 管道工程验收应按设计内容、设计要求、施工规格、验收规范分全部或分段验收。

c) 加药线验收宜按照 SH 3501 的规定执行，其余金属管道验收宜按照 GB 50235 执行。

d) 设备验收应符合规定要求达到合格；管道内部垃圾应清除，自来水管应经过清洗和消毒，输气管道要经过通气换气。

e) 在施工前，对管道防腐层（内壁及外壁）应根据相应标准进行验收，钢管应注意焊接质量，并加以评定和验收；对设计中选定的闸阀产品质量应慎重检验。

f) 安装工程验收应符合 GB 150、GB 50231、GB 50235、GB 50254、GB 50255、GB 50256、GB 50257、GB 50275、JB/T 8471、JB/T 8536 和安装文件的规定。

11.6.4 工程竣工后，建设单位应根据法律、相应专业现行验收规范和有关规定，依据验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核建设项目是否达到竣工要求。

11.6.5 施工单位在全面完成所承包的工程、经总监理工程师同意后,应向建设单位提出申请,建设单位核实符合交工验收条件后,组织建设、设计、施工、监理、养护管理、质量监督等单位代表组成验收组,对工程质量进行验收。

11.6.6 对已经交付竣工验收的单位工程或单项工程(中间交工)并已办理了移交手续的,不再重复办理验收手续,但应将单位工程或单项工程竣工验收报告作为全部工程竣工验收的附件加以说明。

11.6.7 竣工验收过程中的监测内容及相关要求应符合《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》(环发〔2000〕38号)的规定。

11.7 环境保护验收

11.7.1 废水治理工程经环境保护验收合格后,方可正式投入使用。

11.7.2 废水治理工程环境保护验收除应执行《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第13号)和行业环境保护验收规范外,在生产试运行期间还应对水污染处理装置进行性能试验,性能试验报告可作为环境保护验收的重要参考。

11.7.3 废水治理工程环境保护验收监测应符合《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求》(环发〔2000〕38号)的规定。

12 运行与维护

12.1 一般规定

12.1.1 石油炼制工业废水治理工程的运行过程应制定详细的运行管理、维护保养制度和操作规程,各类设施设备应按照设计的工艺要求使用。

12.1.2 石油炼制工业废水治理工程的运行维护管理可参照CJJ 60的规定。

12.1.3 石油炼制工业废水治理工程的运行、维护及其安全,除应符合本标准外,并应符合国家现行有关标准的规定。

12.1.4 操作规程中应对机泵、机械等基础设备制定基本操作规程,并应对巡检、盘车等进行规定。

12.2 运行管理

12.2.1 运行管理人员及操作人员应经过严格培训,了解含石油炼制废水治理工艺,设备操作章程及各项设计指标。

12.2.2 各岗位应有工艺系统网络图,安全操作规程等,并应示于明显部位。

12.2.3 各岗位的操作人员应按时做好运行记录，数据应准确无误；当发现运行不正常时，应及时处理或上报主管部门。

12.2.4 应根据不同设备要求，定期进行检查，保证设备的正常运行。

12.2.5 废水处理场应加强源头管理，加强对上游装置来水的监测，并通过管理手段控制上游来水水质满足废水处理场的进水要求。

12.2.6 A/O 生化池应保持混合液回流泵正常运行，保证生化池脱氮效果。

12.2.7 生化池上产生大量泡沫时，应采用生产水进行消泡处理，并查找原因进行解决。

12.2.8 二沉池发生漂泥现象时，应检查混合液混流泵是否开启或正常运行；若回流泵已开启，应增加混合液回流比例。

12.2.9 生化池发生污泥膨胀现象时，应根据生物镜检情况进行判断分析并加以解决。

12.3 安全操作

12.3.1 各岗位操作人员和维修人员应经过技术培训并考试合格后方可上岗。

12.3.2 电源电压大于或小于额定电压 5%时，不宜启动电机。

12.3.3 储油罐和集油池附近，应按消防部门的有关规定设置消防器材。

12.3.4 进行卸药操作时，应严格按照规定穿戴眼罩、防护服及手套。

12.3.5 生化池内潜水搅拌器、潜水泵检修时，应在断电后进行作业；电缆线应设置收线网兜。

12.3.6 工人进入密闭设备或井时，除按操作规程进行通风、气体检测外，应保证工作人员为 2 名或 2 名以上。

12.4 水质管理

12.4.1 废水处理场废水、污泥处理正常运行监测的项目与周期可参照 CJJ 60 的规定。

12.4.2 已安装在线监测系统的废水处理场，也应定期进行取样及人工检测，对比监测数据。

12.4.3 水质取样点应设在废水处理排放口及工艺控制点。

12.4.4 废水处理场各工艺段的分析化验频率应根据分析数据对后续处理单元的重要性、单次分析化验需要时间等综合确定。

12.4.5 废水处理场应根据各工艺单元的分析化验数据及时调整运行参数，保证处理效果满足要求。

12.5 应急预案

12.5.1 废水处理场应编制事故应急预案（包括环境风险突发事故应急预案）。

12.5.2 事故发生时，应按照应急预案的要求坚守岗位，服从统一指挥，采取措施、果断处理，

避免事故损失，减少事故影响；并立即向车间、调度及其他相关部门汇报。

12.5.3 事故应急预案宜包括事故处理原则、紧急停工方法、事故处理预案等内容。

12.5.4 废水处理场应根据应急预案的要求定期进行应急演练。