

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2022-2012

焦化废水治理工程技术规范

Technical specifications for coking wastewater treatment

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。

2012-12-24 发布

2013-3-1 实施

环 境 保 护 部 发布

目 次

前 言.....	V
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.....	3
5 总体要求.....	4
5.1 一般规定.....	4
5.2 建设规模.....	5
5.3 系统构成.....	6
5.4 场址选择及平面布置.....	7
5.5 高程及管道布置.....	8
6 工艺设计.....	9
6.1 一般规定.....	9
6.2 工艺流程的选择.....	10
6.3 预处理.....	12
6.3.1 一般规定.....	12
6.3.2 除油池.....	12
6.3.3 隔油池.....	13
6.3.4 气浮池.....	13
6.3.5 调节池.....	14
6.3.6 均和池.....	14
6.4 生化处理.....	15
6.4.1 一般规定.....	15
6.4.2 活性污泥法.....	18
6.4.3 生物膜法.....	19
6.4.4 二次沉淀池.....	20
6.5 后处理.....	22
6.5.1 一般规定.....	22
6.5.2 絮凝沉淀.....	22
6.5.3 过滤.....	23
6.6 废水深度净化处理.....	23
6.7 二次污染物控制措施.....	24
6.7.1 一般规定.....	24
6.7.2 废油处理与处置.....	25

6.7.3	污泥重力浓缩脱水	26
6.7.4	污泥脱水絮凝剂的投加	27
6.7.5	污泥机械脱水	27
7	主要工艺设备及材料	27
7.1	一般规定	27
7.2	曝气设备	27
7.3	水泵	28
7.4	液体空气提升器	29
7.5	其他设备	30
7.6	材料	30
8	检测与过程控制	31
8.1	一般规定	31
8.2	取样检测	31
8.3	在线检测和控制	32
8.3.1	热工量	32
8.3.2	污染物指标	33
8.3.3	设备运行状态	33
8.4	计算机控制管理	33
9	辅助工程设计	34
9.1	电气系统	34
9.2	给水、排水和消防	34
9.3	采暖通风与空调	35
9.4	建筑与结构	35
9.5	厂区道路与绿化	36
10	劳动安全与职业卫生	36
10.1	一般规定	36
10.2	工程设计	37
10.3	工程施工	38
10.4	生产运行	40
11	工程施工与验收	41
11.1	工程施工	41
11.2	工程竣工验收	42
11.3	工程环境保护验收	43
12	运行与维护	44
附录 A		46

附录 B 48

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》，规范焦化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。

本标准规定了焦化废水治理工程设计、工程建设、工程验收及运行管理等过程中的技术要求。

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：辽宁省清洁生产指导中心，中冶焦耐工程技术有限公司

本标准环境保护部 2012 年 12 月 24 日批准。

本标准自 2013 年 3 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

焦化废水治理工程技术规范

1 适用范围

本标准规定了焦化废水治理工程的设计、施工、验收、运行及管理等方面的技术要求。

本标准适用于焦化废水治理工程，可作为焦化工业建设项目环境影响评价、环境保护设施设计与施工、建设项目竣工环境保护验收、日常运行管理的技术依据。

2 规范性引用文件

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

GB3836.1~4	爆炸性环境用防爆电气设备
GB4064	电气设备安全设计总则
GB5044	职业性接触毒物危害程度分级
GB5083	生产设备安全卫生设计总则
GB6222	工业企业煤气安全规程
GB12158	防止静电事故通用导则
GB12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB12523	建筑施工场界噪声限值
GB12710	焦化安全规程
GB12801	生产过程安全卫生要求总则
GB18484	危险废物焚烧污染控制标准
GB18597	危险废物贮存污染控制标准
GB18599	一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
GB50010	混凝土结构设计规范
GB50011	建筑抗震设计规范
GB50014	室外排水设计规范
GB50015	建筑给水排水设计规范
GB50016	建筑设计防火规范
GB50019	工业企业采暖通风与空气调节设计规范
GB50025	湿陷性黄土地区建筑规范
GB50032	室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范
GB50034	工业企业照明设计标准
GB50046	工业建筑防腐蚀设计规范

GB50052	供配电系统设计规范
GB50054	低压配电设计规范
GB50057	建筑物防雷设计规范
GB50058	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范
GB50069	给水排水工程构筑物结构设计规范
GB50116	火灾自动报警系统设计规范
GB50126	工业设备及管道绝热工程施工规范
GB50140	建筑灭火器配置设计规范
GB50185	工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范
GB50191	构筑物抗震设计规范
GB50212	工程施工建筑防腐工程施工及验收规范
GB50235	工业企业金属管道工程施工及验收规范
GB50236	现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
GB50242	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
GB50243	通风与空调工程施工及验收规范
GB50254	电气装置安装工程低压电器施工验收规范
GB50256	电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范
GB50257	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
GB50268	给水排水管道工程施工及验收规范
GB50275	压缩机、风机及泵安装工程施工及验收规范
GB50300	建筑工程施工质量验收统一标准
GB50316	工业金属管道设计规范
GB50332	给水排水工程管道结构设计规范
GB/T50375	建筑工程施工质量评价标准
GB/T50380	工程建设设计企业质量管理规范
GB/T6067	起重机械安全规程
GBJ65	工业与民用电力装置的接地设计规范
GBJ87	工业企业噪声控制设计规范
GBJ141	给水排水构筑物施工及验收规范
GBJ232	电气装置安装工程施工及验收规范
GBZ1	工业企业设计卫生标准
GBZ2.1	工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素
GBZ2.2	工作场所有害因素职业接触限值 物理因素
CECS 162	给水排水仪表自动化控制工程施工及验收规范

HG20571	化工企业安全卫生设计规定
JGJ79、J220	建筑地基处理技术规范
TSGZ0004	特种设备制造、安装、改造、维修质量保证体系基本要求
TSGD3001	压力管道安装许可规则
TSGR1001	压力容器压力管道设计许可规则
TSGR3001	压力容器安装改造维修许可规则
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号令 (2001年)	

3 术语和定义

3.1 下列术语和定义适用于本标准。

3.2 焦化废水 coking wastewater

指煤炼焦、煤气净化、化工产品回收和化工产品精制过程中产生的废水。

3.3 剩余氨水 excess ammonia water

指分离出焦油渣及焦油后的焦炉荒煤气冷凝液，其产量主要取决于炼焦煤所含水分。

3.4 蒸氨废水 waste water from ammonia stripper

指经蒸氨脱除挥发氨和固定氨后的废水。

3.5 缺氧反硝化 anaerobic denitrification

指缺氧生物在厌氧状态下，利用硝态氮进行厌氧呼吸，实现反硝化脱氮的过程。

3.6 回流硝化液 returned nitrified liquid

指回流含有硝酸盐和亚硝酸盐的好氧硝化液。

3.7 均和池 equalizing tank

指用于均化焦化废水水质的水池。

3.8 半焦 carbocoal

亦称兰炭，指煤经低温(500~700℃)干馏得到的固体产物。

4 污染物和污染负荷

4.1 对现有焦化废水改造项目，其污染物与污染负荷应通过实测来确定；对新建和改扩建焦化项目的焦化废水治理项目，其污染物与污染负荷可参考同类型企业确定，当无污染物与污染负荷资料时，可参照附录 A 表 A1~表 A7 提供的数值，由式 (1) 和式 (2) 计算取得。

4.2 焦化废水总流量，应按式 (1) 计算：

$$Q_0 = \sum Q_{hi} + \sum Q_{Li} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

Q_0 —焦化废水总流量, m^3/h ;

Q_{hi} —第 i 种高浓度焦化废水量, m^3/h , 为蒸氨废水及煤气净化、化工产品回收和化工产品精制等过程中排出的水;

Q_{Li} —第 i 种低浓度焦化废水量, m^3/h , 包括生产装置轴封冷却排水、生产装置区冲洗地坪排水、煤气水封水及生产装置区内的初期雨水等。

4.3 几种焦化废水混合后的水质指标, 应按式 (2) 计算:

$$C_{0j} = \frac{\sum(C_{hij} \cdot Q_{hi}) + \sum(C_{Lij} \cdot Q_{Li})}{Q_0} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

C_{0j} —焦化废水中含第 j 类污染物的混合浓度, mg/L ;

C_{hij} —第 i 种高浓度焦化废水中含第 j 类污染物的浓度, mg/L ;

C_{Lij} —第 i 种低浓度焦化废水中含第 j 类污染物的浓度, mg/L ;

4.4 按相关排放标准核定的允许外排水量和深度净化处理的水量分别按式 (3) 和式 (4) 计算:

$$Q_e = \sum(Q_{wi} \cdot q_{wi}) \dots\dots\dots (3)$$

$$Q_{ea} = \frac{\sum Q_{ei} + \sum Q_{fi} - Q_e - \sum Q_{ri}}{\eta} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q_e 、 Q_{ea} —分别为按相关排放标准核定的允许外排水量和需深度净化处理的水量, m^3/h ;

Q_{wi} —第 i 种产品的生产或加工能力, kt 产品/h;

q_{wi} —允许 i 种产品外排处理后污水量指标, m^3/kt 产品;

$\sum Q_{ei}$ —全厂各种排水量之和, m^3/h ;

$\sum Q_{fi}$ —废水处理过程中增加或消耗掉的各种水量之和, 增加为正, 消耗为负, m^3/h ;

$\sum Q_{ri}$ —全厂各种回用水量之和, m^3/h ;

η —深度净化处理过程中净化水的回收率,%。

5 总体要求

5.1 一般规定

5.1.1 炼焦应采用清洁生产工艺, 实现焦化废水的减量化。

5.1.2 焦化废水的处理应采取分类收集、分质处理的原则。

5.1.3 对于水处理过程产生的污染物应妥善处理。

5.1.4 焦化废水治理工艺的选择应遵循技术先进可行, 二次污染少, 基建投资省, 运行成本低、系统维护简单的原则。

5.1.5 焦化废水宜采用“预处理+生化处理+后处理+深度净化处理”的联合处理工艺。

5.1.6 半焦（兰炭）废水、富含多元酚的酚精制油水分离水、规模较小或品种较少的高浓度化工产品精制废水，在技术经济合理的情况下，可按照相关规定，采用焚烧的方法进行处理。

5.1.7 废水处理对化工生产过程中产生的废液的物化处理部分技术要求如下：

(1) 对于除兰炭（半焦）生产以外的常规炼焦（包括附设有焦油加工和苯精制）产生的高浓度焦化废水，应进行水量调节、除油和蒸氨（要求脱除固定氨）处理；

(2) 独立的焦油加工和苯精制企业所产生的高浓度焦化废水，应进行溶剂萃取脱酚或蒸汽脱酚；必要时进行蒸氨。

(3) 对半焦（兰炭）废水，应进行除油、脱酚和蒸氨处理。在除油措施不能有效脱除乳化和低沸点碱溶性油的情况下，化工工艺应慎用溶剂脱酚、蒸汽脱酚和蒸氨工艺。

5.1.8 废水生化处理部分工艺选择应遵循如下原则：

(1) 废水生化处理应采用生物脱氮处理工艺，且应包含有前置反硝化段。

(2) 在化工工艺不能确保半焦（兰炭）废水除油、脱酚和蒸氨处理效果的情况下，废水处理应慎用生化处理工艺。

5.1.9 废水深度净化处理部分工艺选择应遵循如下原则：

(1) 深度净化处理后水返回到生化处理系统用作稀释水或消泡水时，所采用的深度净化处理工艺应能有效脱除生化处理后废水中所残留的多环和杂环类有机污染物。

(2) 深度净化处理后水用作循环冷却水系统补充水时，所采用的深度净化处理工艺应满足补充水的水质标准。

(3) 富含高浓度有机污染物的膜浓缩废液不得用于熄焦、洗煤和炼铁冲渣等。

5.1.10 焦化废水物化处理和生化处理的核心设施，应配置成不少于两个独立的系列。

5.1.11 主体工程分期建设的项目，焦化废水治理应与总体规划相匹配。

5.1.12 应设置事故池。

5.2 建设规模

5.2.1 焦化废水处理工程的建设规模应与主体焦化工程的建设规模相一致，并应考虑分期建设的需要和未来发展的可能性。

5.2.2 焦化废水处理工程的建设规模应根据所处理的焦化废水量来确定。在没有其他数据可参考时可参照表 1 确定，其中预处理及生化处理水量中，已包含了低浓度焦化废水、厂区生活污水及生产装置区初期雨水的量。

表 1 焦化生产规模与焦化废水处理各阶段设计水量的对应关系参照表

焦化规模(万 t 焦/a)	60~70	90~100	120~130	180~200	260~300	360~400	540~600	备 注
高浓度废水 (m ³ /h)	≤22	≤35	≤46	≤70	≤105	≤138	≤200	已含部分化工产品精制废水量
蒸氨废水 (m ³ /h)	20~25	35~40	46~50	70~80	100~120	140~160	210~235	
预处理 (m ³ /h)	30~35	45~50	60~65	90~100	130~150	180~200	270~300	

生化处理 (m ³ /h)	50~60	80~90	110~120	150~180	220~260	300~360	450~540	
生化后处理 (m ³ /h)	50~60	80~90	110~120	150~180	220~260	300~360	450~540	
污泥处理 (m ³ /h)	0.5~4	1~6	1.3~8	2~12	2.5~15	3.5~25	5.5~40	与所使用絮凝剂性质有关

5.2.3 焦化废水处理工程建设规模的确定，应考虑到雨季炼焦煤含水量高等废水量增大的不利因素。

5.2.4 独立的化工产品精制加工产生的焦化废水处理规模，可按表 1 中高浓度废水一栏的数值，对应成相应的处理规模。

5.2.5 附有化工产品精制加工的焦化企业，废水处理规模应作相应调整。

5.3 系统构成

5.3.1 化工生产过程中产生的废液的物化处理属于化工产品回收，由焦化化工专业承担设计，化工生产车间负责运行管理。

5.3.2 焦化废水处理系统应包括废水预处理、废水生化处理、废水生化后处理、深度处理及其配套的二次污染控制系统、仪表检控系统、分析化验系统、附属配套设施等。

5.3.3 废水预处理应包括以下几部分：

- (1) 低浓度焦化废水的收集、贮存、加压和输送设施；
- (2) 焦化废水的水量调节池；
- (3) 焦化废水的水质均和池；
- (4) 当焦化废水的含油量较高时，还应增设除油设施。

5.3.4 废水生化处理应包括以下几部分：

- (1) 厌氧水解酸化设施
- (2) 缺氧生物反硝化设施；
- (3) 好氧生物氧化及好氧生物硝化设施；
- (4) 活性污泥法生化系统的二次沉淀池；
- (5) 缺氧活性污泥法系统的潜水搅拌系统；
- (6) 好氧活性污泥法的曝气系统、消泡系统、加药系统、回流污泥系统；
- (7) 生物膜法生化反应设施的填料系统、配水系统、集水系统；
- (8) 硝化液回流系统；
- (9) 剩余污泥排放系统及上清液排放系统。

5.3.5 废水生化后处理应包括以下几部分：

- (1) 废水混合、反应、沉淀设施；
- (2) 药剂制备及投加系统；
- (3) 排泥系统；
- (4) 废水过滤设施；

5.3.6 深度处理工艺可采用：

- (1) 膜法工艺；
- (2) 强氧化法工艺；

5.3.7 二次污染物控制应包括以下几部分：

- (1) 预处理系统分离废油的收集、处理、贮存及处置；
- (2) 生化处理产剩余活性污泥及絮凝沉淀产化学污泥的脱水及处置；
- (3) 噪声防治。

5.3.8 附属配套设施应包括以下几部分：

- (1) 鼓风空气系统；
- (2) 生物膜系统的均匀配水与集水系统
- (3) 液体的贮存、调节及加压提升系统；
- (4) 药剂制备及投加系统；
- (5) 配电系统等。

5.3.9 仪表检控系统应包括以下部分：

- (1) 控制系统；
- (2) 流量、温度、压力、液位检测；
- (3) 水泵与液位自动连锁控制；
- (4) 系统 pH、DO、氨氮、COD 等水质指标和水量的在线检测；
- (5) 配电系统电压、工作电流等监控；
- (6) 水质在线监控系统等。

5.3.10 分析化验系统的配置应能满足废水处理运行管理和环境保护监控的要求。

5.3.11 厂内设置的焦化废水处理站，其生活设施应由全厂统一考虑。

5.3.12 废水前处理过程中收集的废油，经重力脱水处理后回收利用或掺混到炼焦煤中；

5.3.13 废水生化处理过程中产生的剩余污泥和废水后处理过程中产生的化学污泥应按下列方式进行处置：

- (1) 直接送到水熄焦系统粉焦沉淀池的入口端，污泥截留在粉焦沉淀池的粉焦中，粉焦送煤场掺入炼焦煤中；
- (2) 经机械压滤脱水或粉焦渗滤脱水后送煤场掺入炼焦煤中。

5.3.14 油水分离及污泥脱水过程中产生的分离水，应返回到废水预处理系统。

5.3.15 深度净化处理的工艺选择、处理标准及系统组成应能满足循环水补充水水质要求。

5.4 场址选择及平面布置

5.4.1 焦化废水处理站的场址位置应符合 GB50014 及相关规定，并应避开防爆区，位于全年最小频率风向的上风侧，远离生活区。

- 5.4.2 站内平面布置应使操作办公场所置于全年最小频率风向的下风侧。
- 5.4.3 废水处理的设施应集中布置在同一个区域内，不宜分散布置。
- 5.4.4 废水处理建筑物宜采用多层立体布置。
- 5.4.5 废水处理构筑物应优先按流程布置，以重力流方式连通的两构筑物之间，宜相临布置，应减少或避免流体的迂回或远距离输送。
- 5.4.6 建、构筑物的分布及设备的选型应使系统间的联络管道的数量最少和长度最短。
- 5.4.7 平行系列的构筑物宜成几何对称或水力对称布置。
- 5.4.8 变配电室的位置应设置在用电量较大和用电量较集中场所的附近。
- 5.4.9 对分期建设或有改、扩建可能的废水处理站，应预留建设用地及联络接口。
- 5.4.10 处理站内构筑物的布置，应考虑到与处理站外部各种管道及电缆接口的方位。
- 5.4.11 建（构）筑物间的间距应紧凑、合理，并应满足各构筑物的施工、设备安装和埋设各种管道以及养护维修管理的要求。
- 5.4.12 在寒冷地区，若废水处理构筑物采取覆土防冻（或保温），则应考虑覆土或保温层等对占地的需要。
- 5.4.13 应留有设备安装、检修的位置。
- 5.4.14 应留有设备、药剂运输和消防通道。
- 5.4.15 应留有适量的美化和绿化用地。

5.5 高程及管道布置

- 5.5.1 各废水处理构筑物的高程确定，应根据总体平面布置、所处位置的地形地貌、防洪、工程地质、水文地质、抗震、周围环境、废水处理工艺、采用的设备形式、技术与经济指标等多种因素综合考虑确定。
- 5.5.2 高程及管道布置可参照 GB50014 相关要求执行。
- 5.5.3 废水处理的工艺流程、竖向设计宜充分利用原有地形，符合排水通畅、降低能耗、平衡土方的要求。
- 5.5.4 上下游两个重力流构筑物，其控制出水堰上的水位高度差应按式（5）进行计算：

$$\Delta H = \sum h_{fi} + \Delta h_1 + \sum \Delta h_2 \dots \dots \dots (5)$$

式中：

ΔH —上游和下游两个构筑物间控制出水堰上水位高差，mm；

$\sum h_{fi}$ —上游和下游两个构筑物出水堰间沿程水头损失和局部水头损失的总和，mm；

Δh_1 —上游构筑物出水堰上水面与其集水槽内水位间的水位落差，其数值应以使上下两级构筑物间的水流连接不产生相互干扰为宜，一般为 100mm 左右；

$\sum \Delta h_2$ —上游构筑物出水堰后集水槽至下级构筑物出水堰间所产生的各种跌水高度的总和

mm，其中包括计量堰、配水槽及其他可能产生的跌水。

5.5.5 连接两构筑物间的自流输液管道可采用淹没流输送，输液管道起端管内顶在集水槽水面下的淹没深度应不小于按式（6）计算得出的数值：

$$\Delta H_1 = \sum h_{fi} - i \cdot L + \Delta h_3 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

ΔH_1 —输液管道起端管内顶在集水槽水面下的淹没深度 mm；

$\sum h_{fi}$ —输液管道的沿程和局部水头损失总和 mm；

i —输液管道安装的坡度，顺坡时为正，逆坡时为负；

L —输液管道的长度 mm；

Δh_3 —输液管末端管内顶在工作水面下的淹没深度，当管内顶在水面下时为正，在水面上时为负。

5.5.6 管道的沿程水力坡度宜控制在 $i=0.003\sim 0.010$ 之间。但在遇到自然地形高差较大的情况时，输液管道内的流速不应大于其管材所能承受的极限流速。

5.5.7 吸水（泥）井顶的高度应以水泵停止工作时不产生溢流为宜，否则应采取防溢流措施。

5.5.8 渠道宽度设置应考虑到水头损失、渠道冲刷及施工作业需要。

5.5.9 独立的处理单元间宜设置超越管。

5.5.10 废水处理系统不得设有排入厂区外排水管道系统的溢流管（处理后废水的贮水池或吸水井除外）。

5.5.11 建（构）筑物及架空管道等设施的高度，应考虑距其上方电力输电线路的安全防护距离，以及防雷电保护。

5.5.12 架空管道等设施的最低高度应满足车辆安全通行的需要。

6 工艺设计

6.1 一般规定

6.1.1 焦化废水处理选择的工艺应能脱除焦化废水中所含的油类、挥发酚、氰化物、硫氰化物和氨氮，且不产生二次污染和污染物转移。

6.1.2 半焦（兰炭）废水采用生化处理时，宜有化学除油等预处理手段。

6.1.3 焦化废水处理设施的结构形式、设备及材料选择，系统有效容积设置及其内部配置，应符合焦化废水水质的特点，满足生化处理需要。

6.1.4 根据不同地区季节温度差异，生化处理部分应采取必要的夏季降温、冬季保温或加热措施。

6.2 工艺流程的选择

6.2.1 工艺流程应根据处理废水的水质、水温及水量，处理后废水指标，处理后所产废物的处理方式，利用焦化生产装置协同处理废水和废物的可能性，废水中 useful 污染物回收利用的可能性及回收价值等综合因素来确定。

6.2.2 所选工艺应技术成熟，且能长期稳定达标运行。

6.2.3 工艺流程应考虑到地域、地理、地质、气象、水温、地震等自然因素的影响。

6.2.4 工艺流程应考虑到基建投资、运行成本、使用寿命、资源占用、能源消耗等因素，通过技术经济比较来确定。

6.2.5 下列废水应送到焦油氨水澄清槽，经物化处理后再送入废水处理系统。

- (1) 煤气脱硫前的煤气预冷塔分离冷凝液；
- (2) 冷法弗萨姆无水氨精馏塔排出的废氨水；
- (3) 粗苯蒸馏分离水；
- (4) 油库焦油罐分离水。

6.2.6 下列化学产品精制加工废水，应送到焦油氨水澄清槽，经物化处理后再送入废水处理系统。

- (1) 酸洗法苯精制原料油槽、两苯塔、初馏塔、吹苯塔和各产品塔分离水；
- (2) 苯加氢精制的凝液分离水槽及工艺混合废水槽排出的分离水；
- (3) 焦油蒸馏（常压蒸馏）加工过程中的原料焦油贮槽分离水、焦油蒸馏分离水、酚钠盐蒸吹分离水、吡啶蒸馏分离水、古马隆脱酚排水、酚钠盐洗涤硫酸钠废水；
- (4) 焦油蒸馏（减压蒸馏）加工过程中的焦油蒸馏脱水、吡啶精制脱水、蒸馏塔回流槽排污系统及洗净器排水；
- (5) 改质沥青随闪蒸油分离出来的化合水；
- (6) 经酸洗和加碱中和后的古马隆树脂初馏分离水；
- (7) 洗油、精萘、萘醌加工过程中产生的原料槽分离水、轻馏分冷凝液分离水、脱盐基设备分离水；
- (8) 煤气水封槽的排水、各类油库刷槽车水；
- (9) 酚精制中和槽汇集的脱油塔经蒸汽蒸吹、脱水塔减压蒸馏脱除水汽的冷凝液，以及精馏塔真空排气系统分离液槽排水。

6.2.7 古马隆树脂用含氟催化剂催化所产生的含氟废水应在其车间内部进行脱氟处理；

6.2.8 下列废水可直接送废水处理系统。

- (1) 焦油加工沥青池排污水
- (2) 厂区生活污水、生产装置区收集的初期雨水、化验室排水、化工泵轴封水及其他一些低浓度焦化废水。

6.2.9 焦化废水治理的技术路线应按下列原则选择：

- (1) 单一的物化法处理：如废水焚烧、脱硫废液提盐或制酸等。
- (2) “物化处理+预处理+生化处理+后处理+深度净化处理”的联合处理工艺，应根据不同的生产对象和废水水质优先选用图 1 的技术路线：

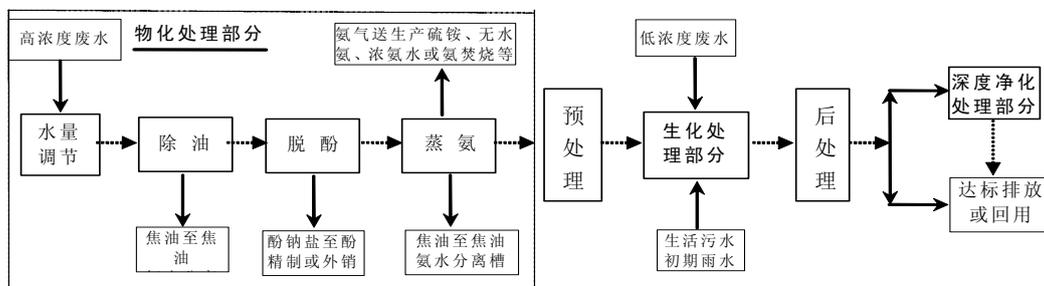


图 1 焦化废水“物化+生化+净化”治理技术路线

6.2.10 物化处理归属化工产品回收部分，执行相应化工设计规范及规程。

6.2.11 处理后废水应符合 GB16171 和地方相关排放标准要求。

6.2.12 焦化废水生化处理应包含有“缺氧反硝化/好氧硝化”基础脱氮工艺，并宜优先选用图 2~图 4 所推荐的工艺。

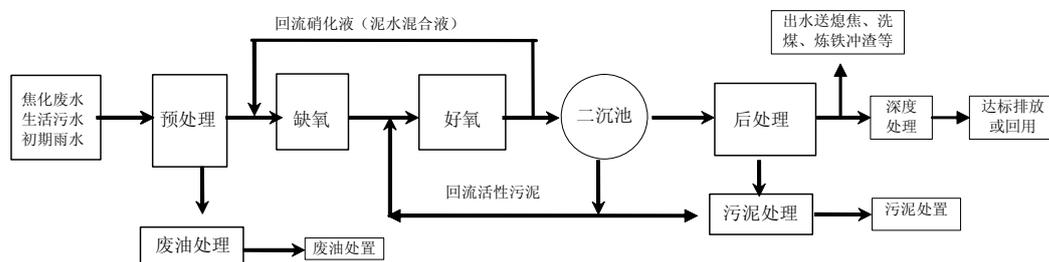


图 2 “缺氧/好氧(A/O)”活性污泥法脱氮工艺流程

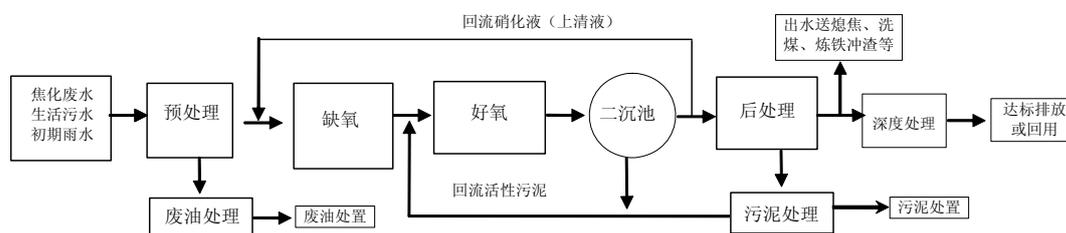


图 3 “缺氧/好氧(A/O)”生物膜法脱氮工艺流程

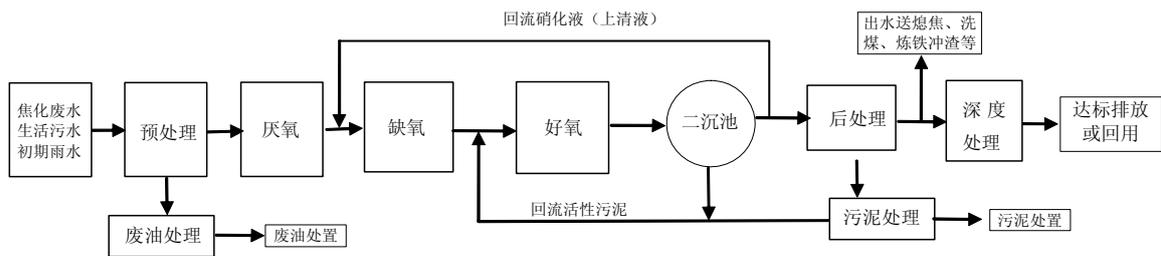


图4 “厌氧/缺氧/好氧(A/A/O)生物脱氮工艺流程

6.2.13 高浓度废水在送至废水处理系统前应进行除油和蒸氨处理，且蒸氨应加碱脱除固定氨。

6.2.14 对含油量较高的焦化废水，在预处理段应进行除油预处理。

6.2.15 污水处理后送熄焦、洗煤和炼铁冲渣的废水，可不进行深度净化处理。

6.3 预处理

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 应根据来水水质及生化处理工艺的需要，焦化废水在进入生化处理段前应进行预处理。

6.3.1.2 预处理的设计流量应为进入废水处理站的所有焦化废水量。

6.3.1.3 预处理应设置水量调节池和水质均和池，根据水质水量特点也可合建。

6.3.1.4 预处理应根据焦化废水的含油量及油的特性设置适宜的除油设施。

6.3.1.5 预处理系统各系列间应设有交叉运行的连通管。

6.3.1.6 预处理分离出的油渣应进行油水分离处理。

6.3.1.7 厂内生活污水和生产装置区收集的初期雨水，应经过水量调节后，适量均匀地送到预处理系统或生化系统。

6.3.2 除油池

6.3.2.1 除油池应优先采用平流式除油池。

6.3.2.2 除油池水力停留时间宜大于等于 3 h。

6.3.2.3 除油池应满足下列要求：

- (1) 水平流速应小于等于 3 mm/s；
- (2) 有效水深应小于等于 2 m；
- (3) 长宽比应大于等于 3；
- (4) 出水堰前浮油挡板淹没深度应大于等于 0.5 m。

6.3.2.4 集油斗上面缓冲层高度为 0.25 m~0.5 m，池顶水面上安全保护高度不应小于 0.3 m。

6.3.2.5 集油斗内重油应用蒸汽间接加热，排油加热温度应升至 70 ℃ 以上。

6.3.2.6 重力排油时，集油斗斜壁与地面夹角应不小于 50°。

6.3.2.7 重力排油所需水压头应不小于 1.2 m。

- 6.3.2.8 不同水质的来水宜分别接入除油池，且每个系列进出水管（渠）宜为水力对称布置。
- 6.3.2.9 除油池进水应设整流堰或配水管。
- 6.3.2.10 除油池出水管管径应根据水力计算确定，但不应小于 100 mm。
- 6.3.2.11 重力排油管管径不应小于 100 mm，并应有不小于 2%的坡度坡向油处理池。
- 6.3.2.12 重力排油管应设蒸气吹扫，压力排油管应设蒸气管道伴热。

6.3.3 隔油池

- 6.3.3.1 隔油池水力停留时间应不小于 1.5 h。
- 6.3.3.2 隔油池应设置收集重油的集油斗和排油管道。

6.3.4 气浮池

- 6.3.4.1 气浮可采用加压溶气气浮或涡凹溶气气浮。
- 6.3.4.2 加压溶气气浮池宜设计成矩形或圆形。
- 6.3.4.3 加压溶气气浮池可为单系列，应设置不经过气浮池直接进入下道工序的超越管。
- 6.3.4.4 当废水量较小时，宜采用全废水量加气浮；当废水量较大，采用部分水加气浮时，加气水可采用气浮后水。
- 6.3.4.5 加压溶气气浮溶气系统的设计应满足下列要求：
 - (1) 溶气水量宜按气浮水量的 30%计；
 - (2) 压缩空气用量可按溶气废水量体积的 5%~10%设计；
 - (3) 溶气罐工作压力宜为 0.3 MPa~0.5 MPa；
 - (4) 罐内的停留时间宜为 2 min~4 min。
- 6.3.4.5 加压溶气气浮池水力停留时间应为 0.5 h~1.0 h。
- 6.3.4.6 矩形加压溶气气浮池应满足下列要求：
 - (1) 反应段停留时间为 10 min~15 min；
 - (2) 废水在气浮池内的水平流速应不大于 10 mm/s；
 - (3) 有效水深应不大于 2.5 m；
 - (4) 池长与池宽之比应不小于 4.5；
 - (5) 池宽与有效水深之比应不小于 1.0；
 - (6) 刮渣机走行速度为 0.3 m/min~1.2 m/min；
 - (7) 保护高度宜为 0.4 m。
- 6.3.4.7 圆形加压溶气气浮池应满足下列要求：
 - (1) 表面负荷应不大于 $4.0 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ；
 - (2) 有效水深应不大于 1.5 m；
 - (3) 缓冲层高度应不小于 0.25 m~0.5m；

- (4) 中心管流速应不大于 0.1 m/s;
- (5) 池底坡度不应小于 0.01, 坡向集油斗;
- (6) 刮渣机的转速宜为 1 r/h ~3 r/h, 最大线速度应不大于 1.2 m/min;
- (7) 出水堰前浮油挡板淹没深度应不小于 1.0 m;
- (8) 保护高度宜为 0.2 m ~0.4 m。

6.3.4.8 溶气水应通过释放器进入气浮池。释放器的形式及数量应根据气浮池池形而定。释放器应均匀对称布置。

6.3.4.9 气浮池出水应设出水堰板。

6.3.4.10 出水管管径应根据水力计算确定, 但不应小于 100 mm。

6.3.4.11 排油管管径应不小于 100 mm, 并应有不小于 2%的坡度, 坡向油水分离槽。

6.3.4.12 涡凹溶气气浮设备应根据废水水质水量合理选型。

6.3.5 调节池

6.3.5.1 调节池应设计成不少于两个独立系列, 其总的有效容积应能接纳 16 h~24 h 的焦化废水量。

6.3.5.2 焦化废水可先经过除油池或隔油池后, 再进入调节池。

6.3.5.3 调节池进水管, 宜从其最高水位以上进入。

6.3.5.4 调节池池底出水处应设集水坑, 出水管中心标高应不高于调节池池内底标高。

6.3.5.5 出水管的最小管径应不小于 100 mm。

6.3.5.6 调节池超高为 0.3 m~0.4 m。

6.3.6 均和池

6.3.6.1 均和池应设计成不少于两个独立系列, 且应采取搅拌等水质均和措施。

6.3.6.2 均和池的形状可根据废水处理站的地形而定, 一般多采用矩形, 且宜与隔油池及调节池整体设置。

6.3.6.3 均和池水力停流时间应为 8 h~16 h。

6.3.6.4 采用空气搅拌时, 有效水深应与鼓风机的工作压力相匹配。

6.3.6.5 均和池宜采用自流方式进、出水。

6.3.6.6 均和池超高为 0.4 m~0.6 m, 采用空气搅拌时取上限。

6.4 生化处理

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 生化处理工艺应根据焦化废水的特点及处理要求进行选择。

6.4.1.2 焦化废水通常采用好氧生物脱酚、脱氰及降解 COD 的生化处理工艺。

6.4.1.3 焦化废水生化处理应包括缺氧/好氧 (A/O) 基础生物脱氮单元工艺, 或以此为基础扩展的工艺:

- (1) 缺氧/好氧(A/O)” 活性污泥法脱氮工艺;
- (2) 缺氧/好氧(A/O)” 生物膜法脱氮工艺;
- (3) 厌氧/缺氧/好氧(A/A/O)生物脱氮工艺;

6.4.1.4 生化反应设施的有效容积, 可按水力停留时间确定。

6.4.1.5 生化处理设施应设计成不少于两个独立系列, 单系有效容积可按式 (7) 进行计算:

$$V_1 = \frac{Q_b \cdot t}{n} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

V_1 —每系的有效容积, m^3 ;

Q_b —生化处理设计水量, m^3/h ;

n —生化处理设施的系列数, 个;

t —生化处理设施的水力停留时间, h。

6.4.1.6 生化处理系统中硝化液的回流比可按式 (8) 进行计算。

$$R_d = \frac{Q_d}{Q_b} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

R_d —硝化液回流比, 即回流硝化液量与生化处理水量的比值;

Q_d 、 Q_b —分别为回流硝化液量和生化处理水量, m^3/h ;

6.4.1.7 回流好氧池泥水混合液的生物脱氮系统, 其活性污泥最小回流比应按式 (9) 计算; 回流二沉池上清液的生物脱氮系统, 其活性污泥最小回流比应按式 (10) 计算。

$$R_{sh} = \frac{K_m - R_0 \cdot K_s}{K_s - K_m} \dots\dots\dots (9)$$

$$R_{sq} = \frac{(1 + R_d)K_m - R_0 \cdot K_s}{K_s - K_m} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

R_0 —连续排泥率, 排泥率是指排剩余活性污泥量与生化处理水量的比值;

R_{sh} 、 R_{sq} —分别为以好氧池泥水混合液和二沉池上清液为回流硝化液时的活性污泥最小回

流比，活性污泥回流比是指回流活性污泥量与生化处理水量的比值；

K_m 、 K_s —分别为泥水混合液和活性污泥的沉降比，以污泥沉降体积比 SV_{30} 计。

6.4.1.8 生化反应系统的平均水力停留时间 HRT 可按式 (11) 计算。

$$HRT = \frac{V}{Q_b} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

HRT—生化反应系统的平均水力停留时间，d；

V—生化反应设施的总有效容积， m^3 ；

R_s —活性污泥回流比。

6.4.1.9 活性污泥处理系统中污泥龄可按式 (13) 计算。

$$T_s = \frac{V \cdot C_m}{24(Q_w \cdot C_s + Q_b \cdot C_{ss})} \dots\dots\dots (13)$$

式中：

T_s —生化反应设施中污泥停留时间，d；

V—活性污泥反应设施、二沉池和回流污泥井总有效容积之和， m^3 ；

Q_w —外排剩余污泥量， m^3/h ；

C_m —生化处理系统中泥水混合液的污泥浓度，以 MLSS 计，mg/L；

C_s —二沉池回流活性污泥的污泥浓度，以 MLSS 计，mg/L；

C_{ss} —生化处理后出水中含悬浮物浓度，以 SS 计，mg/L。

6.4.1.10 焦化废水生物脱氮处理的脱氮率应按式 (14) 计算。

$$k_d = 1 - \frac{TN_e}{TN_i + \frac{C_{CN}}{1.86} + \frac{C_{SCN}}{4.14}} \times 100\% \dots\dots\dots (14)$$

式中：

k_d —焦化废水生物处理的脱氮率，%；

TN_i 、 TN_e —为生化处理进水和出水中含总氮的量，mg/L；

C_{SCN} —焦化废水中含 SCN^- 的量，以 SCN^- 计，mg/L；

C_{CN} —焦化废水中含 T-CN 的量，以 CN^- 计，mg/L；

1.86、4.14—分别为 CN^- 和 SCN^- 中的氮转化为氨氮的系数。

6.4.1.11 反硝化 (A/O) 系统的极限脱氮率可按式 (15) 进行计算。

$$K_{dr} = \frac{R_d}{1+R_d} \times 100\% \dots\dots\dots (15)$$

式中：

K_{dr} —反硝化系统的极限脱氮率，%；

R_d —硝化液回流比。

6.4.1.12 应充分考虑夏季高温和冬季低温对废水处理效果的影响，必要时可采取降温、保温或

增温措施。

6.4.1.13 焦化废水生化处理过程中需补加磷。活性污泥系统需磷量（以 P 计）和需磷酸盐药剂量可分别按式（16）和式（17）计算。

$$W_P = \left(\frac{k_s \cdot C_m \cdot V}{1000 \cdot T_s} + \frac{24 \cdot C_P \cdot Q_b}{1000} \right) \dots\dots\dots (16)$$

$$W_{PS} = \frac{W_P}{k_p} \dots\dots\dots (17)$$

式中：

W_P 、 W_{PS} —分别为活性污泥系统需磷量(以 P 计)和需磷酸盐药剂量，kg/d；

C_P —生化出水中含磷(以 P 计)浓度，一般取 0.5 mg/L；

k_s —活性污泥中的含磷量(以 P 计)，一般为 1.5 %~2 %；

k_p —磷酸盐药剂的有效含磷量(以 P 计)。

6.4.1.14 生化反应系统应控制酸碱度在中性区域（pH=6.5~7.5）运行，当系统 pH 值低于制区间时，应通过调节蒸氨废水 pH 和在生化处理系统加碱的途径进行调节。生化处理系统中需碱量和需碱药剂量可分别按式（18）和式（19）计算。

$$W_A = \left[(2 - k_d) C_N + (1 - k_d) \frac{C_{CN}}{1.86} \right] + (4 - k_d) \frac{C_{SCN}}{4.14} \left] \frac{24 \times A_L \cdot Q_b}{1000} \dots\dots\dots (18)$$

$$W_{AS} = \frac{W_A}{k_A} \dots\dots\dots (19)$$

式中：

W_A 、 W_{AS} —分别为生化系统所需碱量和需碱药剂量，kg/d；

C_N —生化处理水中含 NH_3-N 的量，mg/L；

A_L —碱度系数，与碱药剂种类有关，详见表 2；

k_d —脱氮率或反硝化率；

k_A —碱药剂的纯度。

表 2 几种碱的碱度系数 A_L

碱药剂名称	Na_2CO_3	NaOH	$Ca(OH)_2$
碱度系数 A_L	3.79	2.86	2.64

6.4.1.15 $NO_3^- - N$ 反硝化应有足量的有机碳源存在。当以苯酚为有机碳源进行反硝化时，苯酚的理论需要量可按本规定式（20）进行计算，实际消耗量可按理论计算量的 1.2~1.5 倍选取。当原水中苯酚含量不足时，需补加甲醇的量按式（21）进行计算。

$$C_b = 1.2C_N + \frac{0.7C_{CN}}{1.86} + \frac{0.7C_{SCN}}{4.14} \dots\dots\dots (20)$$

$$C_{me} = 1.59(C_b - C_{b1}) \dots\dots\dots (21)$$

式中：

C_b —生化处理水中反硝化所需苯酚的量，mg/L；

C_{bi} —生化处理水中含苯酚的量，mg/L；

C_{me} —生化处理水中反硝化需补加甲醇的量，mg/L。

6.4.1.16 普通生化和生物脱氮系统所需要的氧量可分别按式(22)和式(23)进行计算。

$$O_s = [a \cdot k_c \cdot C_{COD} + (1 + R_s) D_o] \frac{Q_b}{1000} \quad (22)$$

$$O_s = [a \cdot k_c \cdot C_{COD} + b(1 - k_d)(C_N + \frac{C_{CN}}{1.86} + \frac{C_{SCN}}{4.14}) + (1 + R_s + R_d) D_o] \frac{Q_b}{1000} \quad (23)$$

式中：

O_s —生化处理的需氧量，kg/h；

C_{COD} —生化处理水中 COD_{cr} 的浓度，mg/L；

D_o —好氧反应设施内液体中溶解氧的浓度，mg/L；

a —与氧化 COD_{cr} 有关的耗氧系数，一般为 1.2~1.5；

b —与氧化 NH_3-N 有关的耗氧系数，理论值为 4.57；

k_c — COD_{cr} 的脱除率；

R_s —活性污泥回流比。

6.4.1.17 活性污泥法适用于焦化废水的普通生化处理、生物脱氮处理的缺氧处理和好氧处理。

6.4.1.18 生物膜法适用于焦化废水的普通生化处理、缺氧反硝化处理、纯氧氧化和深水曝气的生物脱氮处理。

6.4.1.19 有条件时可采用供纯氧曝气的方式进行焦化废水生物脱氮和好氧化处理。

6.4.2 活性污泥法

6.4.2.1 生化反应池的设计参数可按表3的规定取值。

表3 活性污泥法生化反应池的主要设计参数表

好氧池类别	水力停留时间 (h)		污泥龄 (d)	污泥回流比 (%)	硝化液回流比 (%)	备注
	缺氧生化池	好氧生化池				
普通生物	—	18~24	≥60	50~150	—	降 COD
生物脱氮	28~32	36~46	≥100	100~300	~300	回流二沉池上清液
				50~100	300~600	回流好氧池泥水混合液

6.4.2.2 采用鼓风曝气式好氧池，其配套的鼓风机工作压力应根据好氧池的有效水深、曝气器形式及空气输配系统的总阻力计算确定。

6.4.2.3 鼓风曝气式好氧池，宜选用廊道式反应池。廊道宽度与有效水深度之比宜采用 1:1~2:1，廊道可回折成等长的 2~5 段并排布置，每段廊道的长宽比应不小于 4。

6.4.2.4 回折布置的廊道，在每个水流转折处必须设置间壁墙时，可在间壁墙上设置过流孔 2~3 个，按有效工作水位的上部、中部和下部位置竖向排列，单个过流孔的有效过水断面面积应不

小于 1 m×1 m。

6.4.2.5 曝气装置的布置，应符合生化反应供气和混合的双重要求。

6.4.2.6 鼓风曝气式好氧池应设置消泡系统。

6.4.2.7 表面机械曝气式好氧池，宜选用矩形反应池。好氧池有效水深应视表曝机性能而定，一般不宜大于 4 m。

6.4.2.8 表面机械曝气式好氧池，应分多格布置，每系列不少于 3 格，池宽与叶轮直径比值，倒伞型叶轮为 3~5，泵型为 4.5~7。

6.4.2.9 表面机械曝气式好氧池在好氧池的折流处必须设置间隔墙时，上、下游两格的间壁上应设置过流孔。过流孔与进水口和出水口、过流孔与过流孔之间的平面位置，均应成角线方位布置。

6.4.2.10 好氧池的超高：当采用鼓风曝气时宜为 0.6 m~0.8 m；当采用机械曝气设备时，其设备平台宜高出设计水面 0.8 m~1.2 m。

6.4.2.11 好氧池进水和回流污泥均应设置配水渠，配水渠应确保均质等量分配。廊道式好氧池配水方式应确保起端均布、各点均质。完全混合式好氧池进水应与出水口成对角线方位布置。

6.4.2.12 回流好氧池泥水混合液宜采用空气提升器提升。空气提升器应最大限度地利用好氧池中的有效水深，当提升后的液体采用管道输送时，应在输送管道的起点处采取气液分离措施。

6.4.2.13 回流活性污泥宜采用水泵提升或空气提升器提升。

6.4.2.14 好氧池系统的加药点应设置在好氧池的入口端，加药管应采取防低温结晶措施。

6.4.2.15 应在好氧池出口端 1/2 有效水深高度处设置排上清液口。

6.4.2.16 缺氧池的系列数宜和好氧池的系列数相匹配。

6.4.2.17 缺氧池宜采用水平推进式潜水搅拌的完全混合式活性污泥法。

6.4.2.18 缺氧池的形状宜为矩形，长宽比宜为 1:1~2:1，宽深比宜为 1.5:1~3:1。

6.4.2.19 潜水搅拌机应安装在可调节高度的支架上，且便于检修。

6.4.2.20 缺氧池的超高应不小于 0.4 m。

6.4.2.21 活性污泥法的缺氧池出水与好氧池进水宜在底部连通。

6.4.3 生物膜法

6.4.3.1 生物膜法生化池的设计参数按表 4 选取。

表 4 生物膜法生化池主要设计参数表

生化处理类型	负荷类别	HRT (h)	硝化液回流比 (%)	备注
生物膜法缺氧池	缺氧反硝化	28~32	≥300	
生物膜法厌氧池	厌氧水解	8~16	—	可兼作均和池

6.4.3.2 缺氧池与好氧池的系列数应相匹配。

6.4.3.3 生物膜法缺氧池和厌氧池的有效水深，一般为 5 m~7 m。

6.4.3.4 生物膜法生化池中的填料应布满整个池平面，填料高度应不小于池有效水深的 1/2。

6.4.3.5 生物膜法生化池应采取有效的配水和集水措施，使整个填料承担的负荷均等。

6.4.3.6 生物膜法缺氧池的进水量为生化处理原废水量和回流硝化液量之和，硝化液应为二沉池的上清液。

6.4.4 二次沉淀池

6.4.4.1 独立设置的二次沉淀池宜采用竖流式或辐流式圆形沉淀池，一体化生化处理设施可采用平流沉淀池。二沉池不宜采用斜板和斜管沉淀池。

6.4.4.2 二沉池的数量应与好氧池的系列数相匹配。

6.4.4.3 二沉池宜使用同一规格，水力对称布置。

6.4.4.4 二沉池的设计参数见表 5

表 5 二次沉淀池的设计参数表

二沉池类型	沉淀时间 (h)	表面水力负荷 [m ³ /(m ² ·h)]	污泥含水率 (%)	固体负荷 [kg/(m ² ·d)]
生物膜法后	1.5~2.0	1.5~2.0	96~98	≤150
活性污泥法后	2.0~4.0	1.0~1.5	99.5~99.6	≤150

6.4.4.5 二沉池本体及其各种管道设计水量表 6。

表 6 二沉池本体及其各部分管道设计水量表

名称	池本体	进水管	中心筒	出水管	污泥管
生化处理水量	√	√	√	√	
回流污泥量		√	√		√
剩余污泥量					√
回流硝化液量	√	√	√	√	

6.4.4.6 二沉池排泥管的设计流量应等于回流污泥量加上外排剩余污泥量（应考虑间歇排泥时的流通能力），但最小管径不应小于 200 mm。

6.4.4.7 直径≤8m 的沉淀池宜按竖流式沉淀池设计；直径≥18 m 的沉淀池宜按辐流式沉淀池设计；直径在 8 m~18 m 之间的沉淀池，中心筒宜按竖流式沉淀池设计，集水槽宜按辐流式沉淀池设计，其他部位宜按半竖流半辐流式沉淀池设计。

6.4.4.8 二沉池的有效水深宜采用 2.0 m~4.5 m。竖流式沉淀池的直径与有效水深之比应不大于 2.8，辐流式沉淀池的直径与有效水深之比应不小于 6.8，半竖流半辐流式沉淀池直径与有效水深之比为 2.8~6.8。

6.4.4.9 直径<5m 的二沉池可使用贮泥有效容积尽可能小的多斗式集泥斗收泥，集泥斗斜壁与地面的夹角应不小于 50°，直径≥5 m 的二沉池应配备机械刮泥设备。

6.4.4.10 刮泥机应满足如下要求：

- (1) 直径≤14 m 的刮泥机应设两个刮泥板，成 180°夹角布置；

- (2) 直径 16~30m 的刮泥机应设 4 个刮泥板，成 90°夹角布置；
 - (3) 直径≥30m 的刮泥机应采用刮泥板个数不少于 6 个的刮泥机，成 60°夹角布置；
 - (4) 刮泥板应与支架成 45°角安装，相邻两个刮泥板所走过圆环带应有不小于 50mm 宽的重合带；
 - (5) 刮泥板上应加装厚度不小于 15 mm 的橡胶板，橡胶板长度应不小于刮泥板长度，橡胶板伸出刮泥板下沿的高度宜为 100 mm 左右；
 - (6) 橡胶板的下沿应与二沉池底内表面接触良好。
- 6.4.4.11 圆形二沉池刮泥机旋转速度宜为 1 r/h~3 r/h，刮泥板的外缘线速度不宜大于 3 m/min；
- 6.4.4.12 圆形二沉池中心筒应满足如下要求：
- (1) 中心筒内流速应不大于 50 mm/s；
 - (2) 中心筒下部可做成喇叭口，喇叭口的直径及高度为中心筒直径的 1.35 倍；
 - (3) 非辐流式沉淀池中心筒下应设水流反射板，反射板的直径宜为中心筒（或中心筒喇叭口）直径的 1.35 倍，反射板表面与地面的倾角宜为 17°；
 - (4) 中心筒下端至反射板表面之间的间隙可按废水最大水流速度不大于 15 mm/s 计算；
 - (5) 中心筒（或反射板）下沿应伸至污泥缓冲层上部边界处，非辐流式二沉池中心筒伸入其液面下的深度不得小于 2.2 m。
- 6.4.4.13 圆形二沉池污泥缓冲层高度，有反射板时为 0.3 m，无反射板时为 0.5 m。
- 6.4.4.14 平流沉淀池的设计，应符合下列要求：
- (1) 每格长度与宽度之比值应不小于 4，长度与有效水深的比值应不小于 8；
 - (2) 刮泥机械的行进速度为 0.3 m/min~1.2 m/min；
 - (3) 缓冲层高度为 0.3 m ~0.5 m。
- 6.4.4.15 二沉池应采取连续排泥的方式运行。无刮泥机二沉池的稳定污泥区应为其集泥斗，有刮泥机二沉池的稳定污泥区应为刮泥机刮泥板最高点上 0.1 m~0.3 m 以下。
- 6.4.4.16 设有刮泥机的二沉池，其底坡度不宜小于 0.01。
- 6.4.4.17 二沉池的保护高度宜为 0.2 m~0.4 m。
- 6.4.4.18 二沉池利用静水压头排泥时，所需静水压头应根据排泥系统的阻力损失计算确定，但生物膜法处理后二沉池不应小于 1.2 m，活性污泥法生化反应池后二沉池不应小于 0.9 m。
- 6.4.4.19 二沉池集水槽上宜安装三角集水堰板，其最大负荷不宜大于 1.6 L/(s·m)。
- 6.4.4.20 当刮泥机的减速机采用外置循环油泵供油时，油泵应与减速机电机自动联锁，即油泵应先于减速机启动，晚于减速机停运。

6.5 后处理

6.5.1 一般规定

6.5.1.1 后处理工艺宜包括絮凝沉淀和过滤。

6.5.1.2 后处理设施系列数可根据水量设置。

6.5.2 絮凝沉淀

6.5.2.1 絮凝沉淀处理所用絮凝剂和助凝剂的种类和数量，可通过试验确定，亦可参照相似条件的运行实例。

6.5.2.2 絮凝沉淀设计流量可按式（24）计算：

$$Q_f = Q_b - Q_r \dots\dots\dots (24)$$

式中：

Q_f —后处理水量， m^3/h ；

Q_b —生化处理水量， m^3/h ；

Q_r —直接回用水量，包括送熄焦、洗煤等水量， m^3/h ；

6.5.2.3 废水和絮凝剂的混合过程应满足下列条件：

- (1) 混合速度梯度 G 值应 $\geq 300 s^{-1}$ ；
- (2) 混合时间宜为 30~120 s ；
- (3) 混合点至反应池间连接管（渠）内流速宜为 0.8~1.0 m/s；
- (4) 连接管（渠）内停留时间应 $\leq 30 s$ 。

6.5.2.4 絮凝反应应满足下列条件：

- (1) 絮凝反应时间为 5~20 min；
- (2) 隔板反应池反应速度可分为六个等级，分别为 $v_1=0.5 m/s$ 、 $v_2=0.4 m/s$ 、 $v_3=0.35 m/s$ 、 $v_4=0.3 m/s$ 、 $v_5=0.25 m/s$ 和 $v_6=0.2 m/s$ ；
- (3) 机械搅拌反应池的浆板中心线速度可分为三个等级，分别为 $v_1=0.5 m/s$ 、 $v_2=0.35 m/s$ 和 $v_3=0.3 m/s$ ；
- (4) 当絮凝反应池与絮凝沉淀池用管道连接时，连接管内的流速不应大于 0.2 m/s，也不得小于 0.15 m/s。

6.5.2.5 絮凝沉淀池宜采用竖流或辐流式沉淀池，主要设计参数如下：

- (1) 水力停留时间应不小于 2h；
- (2) 表面水力负荷宜为 $1 m^3/(m^2 \cdot h) \sim 1.5 m^3/(m^2 \cdot h)$ ；
- (3) 絮凝污泥产量可按占絮凝沉淀处理水量的 1%~6%选取；
- (4) 絮凝污泥含水率约为 99.5%。

(5) 絮凝沉淀池的结构形式及其设计参数除进水管有特殊要求外，其他基本同二沉池。

6.5.3 过滤

6.5.3.1 絮凝沉淀后废水宜进行过滤处理。

6.5.3.2 过滤宜采用双层滤料过滤器，上层滤料为无烟煤，下层为石英砂，其级配参见表 7。

表 7 双层滤料级配表

滤料	粒径 (mm)	不均匀系数 (k_{80})	厚度 (mm)	密度 (g/cm^3)
无烟煤	$d_{\max}=1.8; d_{\min}=0.8$	<2.0	800~1000	1.47~1.88
石英砂	$d_{\max}=1.2; d_{\min}=0.5$	<2.0	400~600	2.65

6.5.3.3 当絮凝沉淀池出水具有足够大的余压时，可采用重力式无阀过滤器，否则宜使用压力过滤器。

6.5.3.4 压力过滤器宜采用气水反冲洗，其设计参数如下：

- (1) 过滤速度为 2.5 mm/s~4.7 mm/s;
- (2) 气反冲洗强度为 12 L/(s·m²)~13 L/(s·m²);
- (3) 水反冲洗强度为 11 L/(s·m²)~12 L/(s·m²);
- (4) 反冲洗周期为 8 h~12 h;
- (5) 滤床膨胀率为 40%~50%;
- (6) 水反冲洗前最大水头损失为 2.5 m~4.5 m;
- (7) 一次气水反冲洗耗时约 40 min;
- (8) 过滤后出水悬浮物浓度不超过 5 mg/L。

6.5.3.5 过滤器的数量不宜小于 2 台。

6.5.3.6 反冲洗水宜采用过滤水，反冲洗排水应送至絮凝沉淀系统，过滤水及反冲洗水应分别设置具有足够水量调节容积的贮水池。

6.6 废水深度净化处理

6.6.1 深度净化处理工艺的选择应适应焦化废水的水质特点及用水对象的水质要求。

6.6.2 采用湿法熄焦生产的独立焦化企业和采用干法熄焦生产的钢铁联合企业宜采用图 5 所示的深度净化处理工艺流程；采用干法熄焦生产的独立焦化企业宜采用图 6 所示的深度净化处理工艺流程。

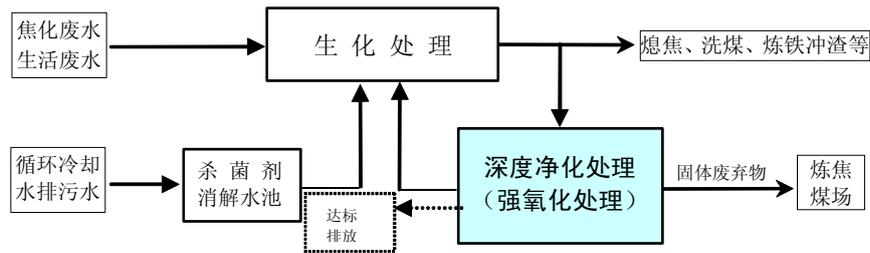


图5 废水深度净化处理工艺流程图之一

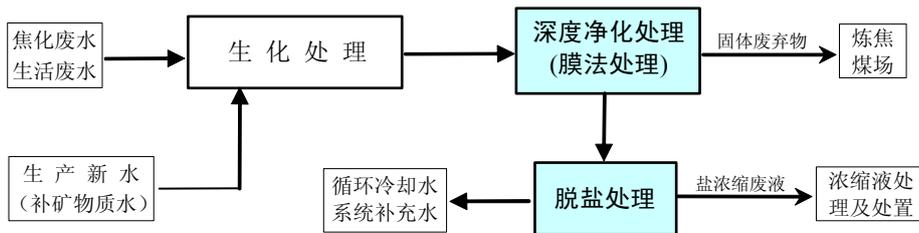


图6 废水深度净化处理工艺流程图之二

6.6.3 深度净化处理工艺的选择应遵循下列原则：

- (1) 能长期稳定保质保量达标运行；
- (2) 不产生二次污染和污染物转移；
- (3) 节约资源和能源；
- (4) 避免高额的运行和维修费用及频繁的维修和大修。

6.6.4 深度净化处理工艺应优先选用能有效脱除生化处理后废水中残留的有机污染物，且又能有效降低浓缩液中有机污染物的处理工艺。

6.6.5 深度净化处理后水用作循环冷却水系统补充水，应脱除焦化废水中所含的无机盐和氯离子。

6.6.6 消除了有机污染物危害的浓缩液可按下列途径进行处理和处置：

- (1) 达标排放；
- (2) 送市政污水处理厂进行再处理；
- (3) 进行汽化提盐。

6.7 二次污染物控制措施

6.7.1 一般规定

6.7.1.1 焦化废水治理过程中所产生的废水、废气、废渣、噪声及其他二次污染物的防治与排放应符合现行的国家环境保护法规和标准要求。

6.7.1.2 焦化废水处理过程中产生的废气、废液及废渣宜通过下列途径进行处理和处置：

- (1) 废水焚烧和提盐过程中产生的废气，应经过净化合格后再排放。
- (2) 预处理过程中分离出的重油、轻油、气浮浮油及气浮沉渣，应通过进一步油水分离脱水后，再进行处置。
- (3) 废水深度净化产生的浓缩废液，宜采用化学方法脱除其中所含的多环和杂环类有机污染物。
- (4) 生化处理过程中产生的剩余活性污泥、絮凝沉淀过程中产生的絮凝化学污泥，宜经过必要脱水处理后再进行处置。
- (5) 污泥机械脱水之前，应依次进行重力浓缩脱水和化学浓缩脱水。
- (6) 二次污染物处理过程中分离出的各种废水应送回生化处理系统进行再处理。

6.7.1.3 对于噪声较大的鼓风机，宜设置鼓风机室，并应采取隔音和消音措施。

6.7.1.4 生化处理系统剩余污泥排放量占后处理水量的百分比见表 8，絮凝沉淀的排泥量与所使用的絮凝剂有关，一般为后处理水量的 1%~6%。

表 8 生化处理系统剩余污泥排放量占后处理水量的百分比

污泥负荷级别	高负荷	常规曝气	延时氧化	生物脱氮
剩余污泥量 (%)	3~4	2~3	1~2	0.5~1

6.7.1.5 各种污泥的含水率见表 9。

表 9 各种污泥的含水率

污泥类型	剩余污泥	化学污泥	浓缩污泥	化学脱水污泥	机械脱水污泥
含水率 (%)	99.2~99.6	99~99.5	97~98	96~96.5	70~80

6.7.1.6 浓缩后的污泥量和废水量分别按式 (25) 和式 (26) 进行计算。

$$q_s = \frac{\sum[(100-r_i)q_i\rho_i]}{(100-r)\rho} \quad \dots\dots\dots (25)$$

$$q_w = \sum q_i - q_s \quad \dots\dots\dots (26)$$

式中：

q_s 、 q_w —分别为浓缩后和浓缩前混合污泥的量， m^3/h ；

q_i —浓缩前第 i 种污泥量， m^3/h ；

r_i —浓缩前第 i 种污泥的含水率 (%)；

r —浓缩后污泥的含水率 (%)；

ρ_i —浓缩前第 i 种污泥的容重，以 MLSS 计， g/L ；

ρ —浓缩后污泥的容重，以 MLSS 计， g/L 。

6.7.2 废油处理与处置

6.7.2.1 废油的二次油水分离：

- (1) 以连续方式排出的轻油、浮油及气浮油渣，应采用连续的油水再分离方式；

(2) 以集中方式排出的重油，应采用静止沉淀的油水分离方式。

6.7.2.2 废油分离量可按如下方式确定：

(1) 轻油和浮油的分离量，可分别按各自除油设计废水量的 0.05‰~0.1‰选取；

(2) 气浮油渣的分离量与所采用的气浮药剂种类及用量有关，一般应通过实验的方式确定，在无试验资料的情况下，可按气浮水量的 0.1‰~0.3‰选取；

(3) 重油一次排油量应不小于一个重油斗的体积的 1.5 倍。

6.7.2.3 废油分离设施的设计应符合下列条件：

(1) 轻油、浮油及气浮油渣油水分离池的水力停留时间应不小于 8 h；

(2) 重油油水分离池（罐）的有效容积应不小于一次排油量。

(3) 油水分离池的结构形式应符合轻质油和重质油的分离原理。

(4) 重油油水分离池（罐）应设分层排水管。

(5) 油水分离池（罐）内应设蒸汽间接加热的盘管。

(6) 油水分离池（罐）分离出的水应送回除油池。

6.7.2.4 分离出的轻油、浮油、重油及气浮油渣应分别贮存在各自的油水分离池（罐）中。并定期送化学产品车间焦油氨水澄清槽（仅限优质焦油）或送煤场掺入炼焦煤中。

6.7.3 污泥重力浓缩脱水

6.7.3.1 污泥浓缩宜采用圆形污泥浓缩池，主要技术参数如下：

(1) 污泥固体负荷为 $20 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \sim 40 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ；

(2) 污泥浓缩时间应不小于 12 h；

(3) 中心筒内流速应不大于 30 mm/s；

(4) 浓缩区有效深度为 3 m~4 m；

(5) 缓冲层高度应不小于 0.3 m；

(6) 保护高度为 200 mm~400 mm。

(7) 当浓缩池利用静水压头排泥时，所需静水压头应根据排泥系统的阻力损失经计算确定，但不应小于 900 mm。

(8) 浓缩池排泥管的最小管径不应小于 200 mm。

6.7.3.2 浓缩池污泥收集宜遵循下列条件：

(1) 直径 $\geq 5\text{m}$ 的污泥浓缩池应设栅条浓缩刮泥机，刮泥机的外缘线速度为 1 m/min~2 m/min，池底坡向泥斗的坡度应不小于 0.05；

(2) 直径 $< 5 \text{ m}$ 圆形污泥浓缩池，宜采用集泥斗收泥，集泥斗斜面与地面夹角应不小于 55° 。

6.7.3.3 污泥浓缩池可设置成单系列。

6.7.4 污泥脱水絮凝剂的投加

6.7.4.1 污泥脱水絮凝剂的投加设置成两个系列，交替运行。

6.7.4.2 单格污泥絮凝反应池的有效容积应和机械脱水设备的能力相配合。

6.7.4.3 污泥混合反应宜采用机械搅拌。

6.7.5 污泥机械脱水

6.7.5.1 污泥脱水机械的选择应遵循下列原则：

(1) 污泥脱水机械类型的选择应考虑对污泥处理及处置的适应性，脱水场所条件，劳动强度，经济性和维护管理的难易等。

(2) 污泥脱水机械的数量应根据浓缩污泥的产量、系统污泥的贮存及调节能力、脱水机械的性能等共同确定。

(3) 间断运行的污泥脱水机械可不设备用设备。

6.7.5.2 脱水后的污泥应设置污泥堆场或污泥贮仓，其容量应根据污泥处置的去向和运输条件确定。

6.7.5.3 输送泥饼的皮带输送机应满足下列条件：

(1) 皮带以平带为标准，带宽为 400 mm~900 mm；

(2) 皮带输送机的形状采用三辊轴槽形；

(3) 输送带的倾斜角不宜大于 20°。

7 主要工艺设备及材料

7.1 一般规定

7.1.1 设备材料选择应考虑下列因素：

(1) 设备材料选择应考虑焦化废水含焦油、高氨、高氯离子、高温等因素。

(2) 设备形式的选择应充分考虑到节能、环保、安全及使用寿命等因素。

7.1.2 所选设备应满足防火、防爆、防潮、防尘及防腐等安全需要。

7.2 曝气设备

7.2.1 好氧生化反应设施的供气系统，应能满足生化反应需氧的要求，活性污泥系统还需满足泥水混合液搅拌的要求。生物脱氮宜采用微孔曝气或纯氧供气方式。

7.2.2 当采用鼓风机曝气供气时，生化反应设施所需的空气量，可按式 (27) 进行计算。

$$G_s = \frac{O_s}{0.28 \times E_A} \dots\dots\dots (27)$$

式中：

G_s —标准状态下（0.1 MPa；20℃）生物需空气量， m^3/h ；

O_s —生化反应需氧量， kgO_2/h ；

E_A —空气扩散装置的氧利用率；

0.28—为标准状态下（0.1 MPa；20℃）空气中的含氧量， $kg(O_2)/m^3$ (空气)。

7.2.3 鼓风机的供气量、供气压力及所配电机功率应满足废水处理系统的供气需要。当鼓风机的工作工况与鼓风机的设计工况不一致时，应对其参数进行修正。

7.2.4 鼓风机应设备用风机，备用鼓风机的数量为：当工作鼓风机台数在 4 台以下时设 1 台；工作鼓风机台数在 4 台或 4 台以上时应设 2 台机。

7.2.5 空气管道、风道内的空气流速应按表 10 选取。

表 10 空气管道、风道内的流速表

名 称	进 风 口	送风主干管	送风支干管	送风支管	吸 风 管	吸 风 道
风速 (m/s)	≥ 2	10~15	10~15	4~5	4~5	2~3

7.2.6 当采用机械表面曝气供气时，表曝机应有较高的动力效率，表面曝气池池形、表曝机结构及表曝机的安装方式应相匹配。

7.2.7 寒冷地区和对噪音有控制要求的鼓风机应设置单独的风机房，风机房设置应满足操作、检修、通行等要求，并应采取必要的防噪音措施。

7.2.8 鼓风机的冷却系统应设有必要的安全保护措施。

7.2.9 空气输配系统的设置应满足风机启动、运行调节和安全防范方面的要求。

7.2.10 鼓风机室所配置的起吊设备应满足风机安装和检修的需要。

7.3 水泵

7.3.1 水泵选择应以高效节能、不易堵塞、经久耐用、耐腐蚀、便于维修为原则。水泵的选型应根据其所输送介质的特性及水泵的用途来确定，并应满足下列条件：

- (1) 水泵流量的调节范围应能满足废水处理中水量变化的要求。
- (2) 水泵的工作压力应能满足最不利点处所需水压的要求。
- (3) 所选水泵应能经常保持在高效区内运行。
- (4) 两台水泵串联工作的时，应考虑二级水泵泵体的承压能力及密封要求。
- (5) 当水泵的运行工况发生改变时，应对水泵的特征工作曲线进行修正。

7.3.2 水泵系统的配置应满足下列要求：

- (1) 应配置备用泵。
- (2) 水泵应根据其自身的特性、运行环境条件、所采用的启动方式及所输送液体的特性等选择合适的充水方式。
- (3) 非自灌和非全自灌充水启动的水泵，每台水泵应设独立的吸水管，且应少转弯，其

最大安装高度应满足不同工况下必须气蚀余量的要求。

(4) 水泵吸水管入口应装喇叭口，喇叭口在吸水井最低工作水位下应有足够的淹没深度。喇叭口应有支架、滤网等安全保护。

(5) 各系列的活性污泥及硝化液回流，宜设置各自的独立回流系统；当采用混合后回流时，应设置分水和配水设施。

(6) 对设有循环回流的系统时，应采取必要的技术措施，确保水流优先供给回流系统。

(7) 非自身冷却、润滑或密封的水泵，应选用可靠、合格的外部水源，并设水流或水压检控或自控装置。

(8) 管道的布局应不影响人的通行和吊车的走行，管道的安装方式及位置，应在检修拆卸时不影响其他水泵的正常工作。

(9) 蝶阀前后直管段长度应能确保其正常开闭和阀板卡在全开位置时的正常拆卸。

(10) 卧式水泵与电机连接的靠背轮，皮带传动的皮带及皮带轮，均应设置安全罩。

(11) 水泵轴封排水及轴封渗漏排水应采取有组织的地沟或管道排水。

(12) 输送有腐蚀介质的水泵站的地面，应进行防腐蚀处理。

7.3.3 吸水井的设置应满足水泵安全运行和水量调节的要求。

(1) 吸水井应有足够的有效容积，满足水泵的启动要求；兼有调节水量作用的吸水井的有效容积，应使水泵每小时的启动次数不多于 6 次。

(2) 吸水井的结构形式及其与进水管（渠）的连接方式，不应使吸水井内出现跌水、涡流、旋流和紊动现象。

(3) 接受压力或高位水池来水的吸水井，应有来水量控制措施，吸水井不得出现溢水和溢流管外排水现象。

(4) 对水位波动较大或水位波动频繁的吸水井，应设液位检测和报警装置。

(5) 回流水井内应配有热力蒸汽系统，以便于保持水温。

7.3.4 泵房和水泵机组的布置应满足设备运行、维护、安装、检修和安全的的要求。

7.3.5 泵房内应根据实际需要设置适宜的起吊装置。

7.4 液体空气提升器

7.4.1 液体空气提升器（简称气提器）的设计应遵循下列条件：

(1) 气提器应最大限度地利用有效的空气压头。

(2) 气提器宜采用好氧池鼓风空气的气源。

7.4.2 气提器的空气用量可按式（28）进行计算。

$$Q_A = \frac{K_1 \cdot Q \cdot H}{23\eta \cdot \lg[(10+h)/10]} \dots\dots\dots (28)$$

式中：

Q_A —气提器空气用量, m^3/h ;

H —为气提器扬液高度, m ;

h —扬液管有效浸没深度, m ;

K_1 —安全系数, 取 1.2~1.3;

Q —设计提升水量, m^3/h ;

η —空气利用效率, $\eta = \frac{0.75h}{h+H} + 0.12$;

7.4.3 提升空气送至气提器处的风压 P (kPa) 应不小于 $10(h+0.3)$ 。

7.4.4 气提器的系统设置及配置应满足下列要求:

- (1) 扬液管内液体流速 (不包括空气量) 宜为 $0.7\text{ m/s} \sim 2.0\text{ m/s}$, 且扬液管管径不宜小于 75mm 。
- (2) 空气管内流速按 $5\text{ m/s} \sim 10\text{ m/s}$ 选取, 空气管管径应不小于 20 mm 。
- (3) 大型气提器的空气管释放口宜设置成多个, 且应在扬液管入口处均布。
- (4) 气提器出口后液体宜直接进入接受水池, 或用渠道重力输送。当需要用管道输送时, 应设置气液分离设施。

7.5 其他设备

7.5.1 蒸氨废水 pH 在线检测仪的取源部件应满足水温、水质和水压等不利条件的要求。

7.5.2 上流式组合填料生物膜法的缺氧反硝化池布水宜采用分区交替均匀布水, 焦炭生产规模在 70 万 t/a 以上的焦化废水处理, 上流式组合填料生物膜法的缺氧反硝化池布水应采用分区交替均匀布水。布水设备宜采用旋转布水器或类似功能的产品。

7.5.3 空气释放器应选择充氧效率高、空气阻力小、耐有机溶剂、能承受最大挤压力、抗摆动疲劳极限次数多及不宜堵塞的曝气器。

7.5.4 二沉池刮泥机的结构形式和安装应符合本规范 6.4.4.10~6.4.4.12 的技术要求。

7.5.5 絮凝反应设备宜采用旋流反应器。

7.5.6 化验设备和仪器配置应能满足废水处理生产运行分析化验检测的最低要求。

7.6 材料

7.6.1 好氧池液下部分鼓风空气布气管道材质应采用 ABS 工程塑料, 鼓风空气送风管道应采用不锈钢材质或内部镀锌的碳钢管道。

7.6.2 生物填料支架应为不锈钢螺栓固定的组装式结构。支架材料可为碳钢, 但加工完毕后的结构件的所有表面应全镀锌, 并外刷环氧沥青漆防腐层。生物软填料材质宜为聚乙烯, 吊绳材质宜为尼龙。

7.6.3 动力电缆宜采用 VV-1000 系列, 控制屏蔽电缆宜采用 KVVP-500 系列。

7.6.4 水池施工应采用规定标号的防水混凝土，所用钢筋、沙、石、砖等建筑材料应满足设计和有关标准的质量要求。

8 检测与过程控制

8.1 一般规定

8.1.1 焦化废水处理系统的运行应进行分析化验检测、自动化仪表检测和自动化过程控制。

8.1.2 分析化验检测所采用的方法应符合有关分析标准及焦化废水的水质特点。

8.1.3 自动化仪表检测和控制的内容应根据废水处理的内容、规模、工艺特点、系统组成、运行管理要求等综合因素来确定。

8.1.4 自动化仪表检测系统的取源部件和控制系统的执行机构的选择，应能适应焦化废水的水质特点，取源部件所采数据应真实有效，执行机构应灵敏可靠。

8.1.5 废水生化处理系统的自动化控制水平，应与废水处理规模、检测和检控项目的多少、以及全厂的自动化装备水平相一致。

8.1.6 计算机控制管理系统宜兼顾现有、新建、改扩建及与焦化生产控制系统联网的需要。

8.1.7 由环境保护部门监控的水质、流量等远传在线检测项目，应满足相关规定的要求。

8.2 取样检测

8.2.1 焦化废水处理水质检测项目及分析化验方法应按国家有关标准执行，几种常规检测项目应采用表 11 所列的分析方法，并应注意以下事项：

- (1) 应消除废水的色度对相关分析化验方法的影响；
- (2) 应消除废水中所含油类、硫化物、氯离子、亚硝酸盐及硫氰酸盐等相关分析化验方法的影响；
- (3) 应消除废水处理过程中因投加化学药剂而残留在废水中的氧化剂、还原剂、金属离子及螯合剂等对相关分析化验方法的影响；
- (4) COD 分析化验采用重铬酸钾滴定法(GB11914-89)时，不得使用快速和急速冷却法；
- (5) 氰化物分析化验在未消除硫氰酸盐干扰的情况下不得采用滴定法；
- (6) 硝酸盐分析化验不宜采用比色法；
- (7) 滴定法分析化验氨氮（HJ537-2009）可采用 0.02 mol（1/2H₂SO₄）浓度的硫酸滴定。

表 11 常规分析项目及分析方法参照表

项目	分析方法	标准	项目	分析方法	标准
COD _{Cr}	重铬酸钾法	GB11914-89	氨氮	蒸馏-中和滴定法	HJ537-2009
	快速消解分光光度法	HJ/T399-2007		蒸馏-钠试剂分光光度法	HJ535-2009

挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	硝酸盐氮	戴氏合金还原法	《水和废水检测分析方法》(第三版)
	溴化容量法	HJ502-2009	亚硝酸盐氮	N-(1-萘基)-乙二胺光度法	GB7493-87
易释放氰	异盐酸-吡啶啉酮光度法	HJ484-2009	硫化物	碘量法	HJ/T60-2000
总氰	异盐酸-吡啶啉酮光度法	HJ484-2009		气相分子吸收色谱法	HJ/T200-2005
总氮	碱性过硫酸钾消解分光光度法	GB11894-89	石油类	石油醚萃取-重量法	《水和废水检测分析方法》(第四版)
	气相分子吸收色谱法	HJ/T199-2005		红外分光光度法	GB/T19488-1996
SCN ⁻	铁盐络合比色法	—	苯	气相色谱法	GB11890-89
悬浮物	(103-105℃)	GB11901-89	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-89
MLSS	重量法(103-105℃)		MLVSS	重量法(550℃)	

8.2.2 化验室配置应符合下列要求：

- (1) 化验室宜设置化验间、天平间、精密仪器间、设备间及更衣室等；
- (2) 化验室应设置双面或单面化验台、通风橱、工作台、天平台、药品柜及试剂架等；
- (3) 天平间要求避光和无外界震动干扰，并应选用防震刚性天平台；
- (4) 化验室通风橱的数量应不少于 2 个；
- (5) 分析化验所选设备应能满足废水分析化验检测的最低需要。

8.3 在线检测和控制

8.3.1 热工量

8.3.1.1 焦化废水处理在线检测的热工量包括流量、温度、压力和液位。

8.3.1.2 热工量检测的范围和项目如下：

- (1) 生化处理站流量检测项目为：进入处理系统的各种水和废水，送出系统的各种回用水及外排水，鼓风机空气，送机械脱水污泥量等；
- (2) 生化处理站液位检测项目为：水泵吸水（泥）井、药剂池（槽）、调节池等；
- (3) 污泥机械脱水系统的压力检测项目为压缩空气等；
- (4) 其他废水处理过程的热工量检测内容和检控方式应由废水处理工艺来确定，且应包括原废水流量的检测。

8.3.1.3 热工量的检控方式如下：

- (1) 流量检控的方式宜为就地指示加在线连续检测指示并记录；
- (2) 温度的检控的方式宜为在线连续检测指示并记录；
- (3) 液位检控的方式宜为就地指示和在线连续检测指示并记录，高、低液位声光报警，其中各水泵吸水井应为低液位自动停泵。

8.3.1.4 热工量仪表的选择原则如下：

- (1) 所有热工量仪表的量程范围应包括最大和最小测量值，常量值宜选择在测量仪表有效量程的中间部位。
- (2) 流量测量仪表宜采用阻力小、不易堵塞、使用寿命较长的仪表。液体流量测量宜采

用电磁流量计、超声波流量计及明渠流量计。

(3) 液位测量仪表宜采用超声波液位计和雷达液位计。

8.3.1.5 在厂废水总排口及生化处理装置出口，应设置流量在线检测仪表。

8.3.1.6 热工量仪表的安装位置及安装方式应满足其各自的安装技术要求。

8.3.2 污染物指标

8.3.2.1 焦化废水处理在线检测的物性和成分量项目包括 pH、溶解氧、氨氮和 COD 等。

8.3.2.2 检测范围和项目：

(1) 进入废水处理系统的蒸氨废水管道上宜安装 pH 在线检测；

(2) 好氧生化反应池宜设置溶解氧及 pH 在线检测。

8.3.2.3 检测方式：

(1) pH 检测的方式宜采用就地指示加在线连续检测指示并记录和警戒线报警；

(2) 溶解氧检测的方式宜采用就地指示加在线连续检测指示并记录。

8.3.2.4 检测仪表选择：

(1) 蒸氨废水 pH 检测探头应能耐高温、耐压和防焦油污染；

(2) 好氧生化反应池的溶解氧及 pH 检测探头应抗活性污泥粘着。

8.3.2.5 在生化处理的二沉池出口，宜设置氨氮在线检测仪表。

8.3.3 设备运行状态

8.3.3.1 根据需要可选择电压、电流、功率、电能、功率因数、频率等指示和记录，其中供电电压和生化站各鼓风机的工作电流为必选量，各鼓风机的工作电流应有现场指示。

8.3.3.2 各种动力设备的状态，应包括运转、停止和事故指示等。

8.4 计算机控制管理

8.4.1 计算机控制管理系统应有信息收集、处理、控制、管理及安全保护功能。

8.4.2 计算机控制管理系统设计应符合下列要求：

- (1) 宜对系统的设备单元、检测单元、控制单元、管理单元做出合理的配置；
- (2) 应根据工程具体情况，经技术经济比较后选择恰当的网络结构及通讯速率；
- (3) 对系统软件要从运行稳定、易于开发、操作界面合理等多方面综合考虑；
- (4) 根据企业需求及相关基础设施，宜对企业信息化系统做出功能设计。

8.4.3 计算机控制系统应具有满足废水处理运行管理的需要，并应具备下列基本功能：

- (1) 显示工艺流程图；
- (2) 显示动力设备的实时工作状态；

- (3) 实现现场与控制室、自控与手动控制切换;
- (4) 设定和修改系统控制参数;
- (5) 事故声、光报警及其纪录查询;
- (6) 运行参数及污染物指标的历史记录查询;
- (7) 手动/自动打印报表功能;
- (8) 与之联网生产车间的运行状态浏览及数据信息查询;
- (9) 具有开放的数据通讯接口。

8.4.4 防雷防静电与接地保护应符合国家现行的相关规范要求。

8.4.5 采用成套设备时, 应具备与控制系统连接的通讯接口。

9 辅助工程设计

9.1 电气系统

9.1.1 电气供配电设计应符合 GB50052 和 GB50054 等设计规范的规定, 电气防火、防爆和防雷电设计应按 GB50058 和 GB50057 等设计规范执行。

9.1.2 废水处理项目的配电应遵循下列原则:

- (1) 重要工艺设备应按二级负荷供电, 并且应与焦化主体生产用电的要求相一致。
- (2) 对于单个用电量超过 220kW 的用电设备, 宜优先考虑采用 6kV 或 10kV 高压供电。
- (3) 废水处理系统所需的双回路电源, 应优先选择由厂内就近变电所供电。
- (4) 低压配电室的位置应靠近负荷中心, 用电设备较分散或处理单元相距较远的废水处理设施, 可分散设置低压配电装置。

9.1.3 对用电量较大的设备应选用合适的启动和控制方式。

9.1.4 供、配电设计应符合国家有关用电安全和电力设计规范的规定, 并满足下列要求:

- (1) 高大构筑物、建筑物及设备应根据有关规范的规定进行防雷设计;
- (2) 有防静电要求的场所应进行防静电设计;
- (3) 配电设备、用电设备和电缆桥架等均应按有关规范要求进行保护接地或重复接地。

9.1.5 对分期建设或有明确远期规划的废水处理的供、配电设计, 应留有可能的供电负荷和供电场所。

9.2 给水、排水和消防

9.2.1 给水和排水设计应符合 GB50014、GB50015 和 GB50332 等设计规范的规定, 消防、抗震和环境安全设计应按 GB50016、GB50140、GB50032、GB12348、GBZ1 和 GBJ87 等有关设计规范执行。

9.2.2 废水处理建筑物、构筑物 and 管网的给水排水工艺设计，应进行负荷计算和水力计算。

9.2.3 生产及生活给水应满足生产、生活和安全卫生需要，并应满足下列规定：

- (1) 生活给水管道不得与非饮用水管道直接相连接；
- (2) 废水处理站内至少应有一处场所供应生活给水；

9.2.4 给排水设施的配备应满足生产和生活的需要，化验室内应配备下列给水排水设置：

- (1) 应设置足量的供蒸馏装置及蒸馏水器等连接软管用的皮带水嘴和排水接受口；
- (2) 通风橱内应设给水阀门和排水口。

9.2.5 管网设置应遵循下列原则：

- (1) 废水处理站内的排水应采用分流制，且应与全厂排水管网系统相统一；
- (2) 占地面积较大的废水处理站和厂外独立设置的废水处理站，应考虑雨水的排放；
- (3) 所设酚水自流管道应采用混凝土密封防漏检查井；

9.2.6 污水处理站室内、外消防应满足国家相关消防规范的要求。

9.3 采暖通风与空调

9.3.1 采暖通风与空调设计应符合 GB50019 等设计规范的规定。

9.3.2 对生产性建筑物，应根据使用性质和场所环境，采取必要的通风措施。其中在药剂间、药剂库、污泥脱水间、化验室、化验室通风橱及通风不畅的工作场所，应设置机械通风，换气次数为 5~8 次/h。

9.3.3 在寒冷地区的建筑物内，应根据国家有关规范规定设置采暖系统。其中有防冻要求的工业厂房内的采暖温度应不低于 5℃。

9.3.4 在经常有人工作的场所，应设置防暑降温设施。

9.3.5 计算机房（中控室）应根据设备工作环境条件需要，设置空气温度调节设施。

9.3.6 冬季生产加热或伴热用蒸汽可与采暖用蒸汽整体考虑。

9.4 建筑与结构

9.4.1 土建设计应符合 JGJ79、GB50069 和 GB50010 等设计规范的规定和废水处理工艺的技术要求，土建防腐、抗震、防火和特殊地基处理应按 GB50046、GB50191、GB50016 及 GB50025 等设计规范执行。

9.4.2 土建设计应具有建设单位提供的完整设计基础资料。

9.4.3 土建设计应考虑地基处理对现有和相邻建筑的影响，以及分期建设及改、扩建施工及衔接的需要。

9.4.4 建筑设计应充分考虑下列内容：

- (1) 建筑设计应适用、经济、美观，并符合焦化废水处理的特点；
- (2) 建筑平面、剖面的设计应满足工艺生产、操作和检修的要求；
- (3) 建筑设计应充分考虑消防、采光、通风等因素的需要；
- (4) 建筑用材料应采用符合国家有关规定的环保、节能、安全、防腐的新型材料；
- (5) 对有酸碱等腐蚀介质的地面或楼面，均应按有关规范要求采取防腐蚀措施；
- (6) 对有防噪音要求的建筑，应采取消音和隔音措施；
- (7) 对仪表操作室等有防静电要求的场所应采用防静电地板；
- (8) 建筑物的材料选用、布置、构造、疏散等均应符合国家有关防火规范的要求。

9.4.5 结构设计应充分考虑下列内容：

- (1) 结构设计应按有关设计规范要求，充分考虑各种静荷载和动荷载；
- (2) 结构布置、构造处理等应最大限度地满足生产、检修、安全及降低工程造价需要；
- (3) 地基处理应按岩土勘察报告和有关特殊地质地区地基处理的有关设计规范进行；
- (4) 在废水处理钢筋混凝土水池非连续浇灌处应设置止水带；
- (5) 超长和超宽的钢筋混凝土水池，应按有关规范要求设置后浇带，或采取特殊施工技术措施；
- (6) 废水处理构筑物及水池应采用现浇防水钢筋混凝土结构，并采用符合抗渗和满足结构强度要求的材料；
- (7) 废水处理构筑物及水池的抗裂要求应确保在正常运行状态下无渗漏；
- (8) 废水处理构筑物的沉降量限值应满足有关规范和废水处理工艺正常运行的要求。

9.5 厂区道路与绿化

9.5.1 焦化废水处理站应根据生产、检修、运输、安全需要，设置人行道和车行道。

9.5.2 道路设计应留有相关的各种地下管网、管廊、电力和电讯线路等通行位置。

9.5.3 道路设计应考虑雨水排水和防洪、防涝、防地下设施被水淹等安全问题。

9.5.4 焦化废水处理站应根据国家有关规定要求及全厂绿化统一规划方案进行绿化。

10 劳动安全与职业卫生

10.1 一般规定

10.1.1 工程设计、工程施工及运行管理应符合国家现行劳动安全和职业卫生法律法规文件的有关规定。

10.1.2 工程设计企业质量管理应符合 GB/T50380 的相关规定。工程设计应对下列可能产生的自然灾害和事故伤害进行必要的防范和消除：

(1) 可能的自然灾害包括地震、海啸、雷电、风暴、冰雹、雨雪、炎热、冰冻、洪水、泥石流、滑坡、塌陷、不良地质和不明地质等；

(2) 可能的事故伤害包括爆炸、火灾、触电、中毒、烧伤、溺水、窒息、坠落、跌落、坠物、噪声、机械伤害和化学危险品伤害等。

10.1.3 工程施工及生产运行管理劳动安全保护和职业卫生防护应建立健全相关规章制度：

- (1) 制定完善的安全施工和生产运行安全操作和卫生防护技术规程；
- (2) 对重大和易发劳动安全和职业卫生的危害源设置明显的警示；
- (3) 建立健全职工劳动安全和职业卫生各级岗位责任制；
- (4) 建立职工劳动安全和职业卫生定期检查和培训制度；
- (5) 对职工进行必要的劳动安全和职业卫生防护。

10.2 工程设计

10.2.1 在工程设计时，对生产安全及职业卫生技术措施应优先考虑：设法消除隐患、降低危害程度、危害自动消除、危险警示、事故报警和应急处置等。

10.2.2 工程设计应符合 GB18484、GB18597、GB18598、GB50016、GB50140、GB50116、GB50058、GB3836.1~4、GB50052、GB50054、GB4064、GB50046、GB12158、GB50014、GB50015、GB50025、JGJ79 及 J220 等标准中有关安全防护方面的规定。

10.2.3 抗震设计应按 GB50011、GB50191 和 GB50032 抗震设计规范执行，在地震烈度大于 9 度（含 9 度）地区，不得建设焦化废水处理设施。

10.2.4 压力容器和压力管道的设计应符合《特种设备安全检测条例》国务院[2009]549 号，以及压力容器压力管道设计许可规则 TSGR1001 和《压力容器安全技术监察规程》质技监局锅发[1999]154 号等的有关规定。

10.2.5 工作场所卫生及防护设计应符合工业企业设计卫生标准 GBZ1、生产设备安全卫生设计总则 GB5083 和工作场所有害因素职业接触限值 GBZ2 的相关规定。

10.2.6 劳动及生产安全应满足相关规定：

- (1) 生产场所的梯子、平台等均应设置安全栏杆及踢脚板；
- (2) 地沟、水井等应设置安全盖板或井盖；
- (3) 在贮存和使用强酸、强碱等腐蚀性液体的场所应设置洗眼器；
- (4) 在生产、工作场所和危险地带应设置室内和室外照明及应急照明；
- (5) 对高大的建筑物、构筑物应进行防雷电保护；
- (6) 废水处理的重要设施应采用二级负荷供电，检修用电应采用低压电；
- (7) 设备故障和水池警戒水位等应设置声、光报警；
- (8) 压力容器和压力管道应符合相关设计规定；
- (9) 应采取必要的防冻、防腐、防爆及防废水事故溢流等措施；

10.2.7 安全防火和防爆应符合相关规定：

- (1) 焦化废水处理生产建筑物、构筑物的耐火等级应不低于二级；
- (2) 建筑物、构筑物设置满足消防要求的安全出入口数量、楼梯形式等；
- (3) 焦化废水处理的化验室、仪表操作室、配电室、办公室、药剂库等处宜配备统一的灭火器；
- (4) 在建筑物内设置室内消火栓，在废水处理站区域内设置室外消火栓；
- (5) 火灾爆炸危险类物品，应按其用量和贮量，根据有关规范要求进行防火和防爆设防。

10.2.8 职业卫生应满足相关规定：

- (1) 在有可能中毒的场所应设置防毒措施；
- (2) 在化验室内应设置带机械通风的通风橱；
- (3) 鼓风机、通风机、泵类等设备选应选用低噪声的产品；
- (4) 在噪声较大的生产场所应设置有隔声作用的操作室、休息室；
- (5) 设置满足卫生要求的休息室、更衣室、浴池、卫生间等设施。

10.3 工程施工

10.3.1 工程施工安全与卫生应符合国家现行法律法规标准的有关要求。

10.3.2 工程施工质量应符合 GB50300、GBJ141、GB50275、GB50236、GB50235、GB50268、GB50242、GB50243、CECS162、GBJ232、GB50254、GB50256、GB50257、GB50212、GB50126 和 GB50185 等工程施工及验收规范的相关规定。

10.3.3 建筑施工场界噪声限值应符合 GB12523 标准的相关规定。

10.3.4 工程施工应实行安全许可证制度和安全员负责制。工程施工应制定安全施工操作规程，建立健全施工人员教育培训制度，未经教育培训或者考核不合格的人员，不得上岗作业。

10.3.5 工程施工应配备专业的安全员和备齐必须的劳动安全及卫生保护用品。

10.3.6 工程施工劳动安全应符合相关规定：

- (1) 在防火、防爆、危险性物品区域施工，应向厂安全生产主管部门申请办理动火证；施工时应有生产主管安全部门的安全员负责监督，并应采取必要的安全和消防措施；
- (2) 在焦化生产区域内施工应严格执行生产厂的有关安全技术规定；
- (3) 高空作业应设置安全防护网，临时围墙，安全警示标志，临时保护，人员留守等必要的安全防范措施；
- (4) 工程施工及现场施工管理人员应戴安全帽，高空及悬空作业人员应佩戴安全带；
- (5) 雷雨天不得带电作业和焊接作业；
- (6) 工程施工应有防止突发事件的预案；
- (7) 地下开挖应采取防塌方措施；
- (8) 改扩建工程施工的地下开挖应注意不明电缆、暗道、危险物等可能产生的伤害；

(9) 旧有生产设备和管道焊接应采取必要技术措施，防止可能积存的油气、煤气、氨气在焊接时发生爆炸或有毒有害气体泄漏；

(10) 煤气管道在通气前应采用氮气或蒸汽进行清扫，并经化验确认管道中的含氧量低于相关标准后方可通煤气；

(11) 管道穿越公路、铁路、河流等重要设施时，应经过有关管理部门的许可，并按有关规定采取必要的安全措施。

10.3.7 工程施工职业卫生应符合下列规定：

- (1) 焊接作业应配带防护镜；
- (2) 清理强酸、强碱等腐蚀性液体的设备、管道应戴防护手套和防护服；
- (3) 接触有毒气体的施工，应佩戴防毒面具；
- (4) 生活给水管道在正式通水使用前应进行清洗和消毒；
- (5) 工程施工应防尘和防噪音；
- (6) 工程施工不得破坏或者污染周围水体及水源。

10.3.8 工程施工质量应符合下列规定：

- (1) 所购买的施工机械、建筑材料、安全保护用品应是经有关安全部门检验合格的产品；
- (2) 消防器材、安全器材和压力容器应送相关主管部门检验并取得合格证明；
- (3) 工程安装的所有设备均应具有产品合格证和安装使用说明；
- (4) 架空及明装管道安装应按设计要求、工程施工验收规范及实际需要进行固定；
- (5) 设备安装精度应满足设备样本、相关技术规定及安全生产的需要；
- (6) 压力容器的安全阀、电气安全保护装置、自控系统参数等的设置与调整等应满足工艺要求和安全需要；
- (7) 电气保护接地电阻实测值应满足有关规定和设计要求；
- (8) 所有的管道在施工完毕后应按设计要求和有关技术规范规定进行试漏或试压；
- (9) 有防腐要求的设备、管道和钢制件，应根据设计要求和实际需要，按相关防腐技术规程进行防腐处理；
- (10) 有保温和防冻要求的设备和管道，应根据设计要求和实际需要，按相关保温图集或图纸进行保温，或采取放空措施；
- (11) 所有水池应通过试漏检验无渗漏，沉降检验符合工艺使用及有关规范或设计要求；
- (12) 所有水池、水渠、管道等水处理设施应在通水前进行清扫和冲洗；
- (13) 所有设备应通过规定时间的单机试运转并检验合格；
- (14) 系统高程、管网运行在达到系统设计流量时，应能满足设计及工艺运转需要。

10.3.9 工程施工应注意保护地下和地上文物、建筑及周围生态环境。

10.4 生产运行

10.4.1 生产运行应符合国家现行法律法规的规定。

10.4.2 生产过程中的劳动安全和职业卫生应遵守 GB12710、GB6222、GB/T6067、GB4378、GB5044、GB12801、GBZ2.1 和 GBZ2.2 等相关安全规程、规范等规定。

10.4.3 应建立和健全安全生产行政管理体系、各类人员岗位责任制，制订生产运行操作安全规程，化验室安全操作规程，化学试剂的保管及使用制度，易燃、易爆和危险化学品的安全存放及使用制度，剧毒化学药品购买、运输、保管、领取、使用、处置、急救及销毁的安全管理制度等。

10.4.4 应建立职工上岗安全培训制度，操作规程上墙张贴制度，危险物品公告警示制度，检修作业挂牌提示制度等。

10.4.5 应建立防火及防爆对策措施、电气安全对策措施、机械伤害对策措施、意外伤害防止与急救对策措施（包括坠落、坠物、烫伤、窒息、中毒等）、有害因素伤害控制对策措施（包括：粉尘、剧毒品、强酸碱、噪声和振动等）、突发事件应急机制等。

10.4.6 安全生产应遵守下列规定：

（1）从事焦化废水处理的操作、化验及管理人员，应通过相关的安全技术培训和职业技能训练，并经考核合格后方可上岗；

（2）运行操作和分析化验人员应严格按照各自的安全操作技术规程进行操作；

（3）在化验蒸馏过程中必须有人看守；

（4）在油品、强酸及强碱等危险物贮存区应设立明显的警告牌，在防火、防爆等禁火区域应设制明显的警告标志；

（5）在车辆禁止通行危险区的道路两端，应设置活动栏杆等阻挡，应确保全厂所有消防通道畅通；

（6）在操作室、化验室的墙上应装挂岗位责任制及有关生产、化验的安全操作规程；

（7）在危险物警示警告牌上及墙上装挂的操作规程上，应标明危险物名称、性质、可能产生的危害、消除危害的方法、人生伤害的急救措施等；

（8）化验室所用的氰化钾等剧毒化学药品的使用和管理应符合公安部门关于其购买、运输、存取、贮存、保管、使用及销毁等有关规定；

（9）化验室内的挥发性酸、碱及石油醚的抽取、油的萃取操作等应在通风橱内进行；

（10）在电气设备、电气线路、电动机械等维修过程中应采用挂牌警示制度，应在电源开关处挂上“正在检修”字样的警示牌；

（11）对废水处理运行中发现的各种问题应及时予以处理；

（12）对揭开的安全盖板、井盖应及时盖好。

10.4.7 职业卫应遵守下列规定：

- (1) 化验和操作人员上岗应穿戴规定的劳动保护和安全防护用品；
- (2) 进行酸、碱及腐蚀性药品作业应佩戴防护手套；
- (3) 应设有醒目的“饮用水”“非饮用水”提醒标志；

11 工程施工与验收

11.1 工程施工

11.1.1 焦化废水处理工程施工应符合国家相关法律法规的有关规定。

11.1.2 焦化废水处理工程施工单位应具有工程建设资质、设备安装资质等。

11.1.3 焦化废水处理工程施工实行建设质量负责制，施工单位对建设工程的施工质量负责，工程建设承包单位应当对其承包的建设工程部分的质量负责。

11.1.4 工程施工应符合 GB50300、GBJ141、GB50275、GB50236、GB50268、GB50235、GB50242、GB50126、GB50185、GB50243、CECS162、GB50254、GB50256、GBJ232 及 GB50257 等规定的技术要求。

11.1.6 工程施工前应编制施工组织计划，对主要施工方法，应分别编制施工组织计划：

- (1) 工程概况；
- (2) 工程拆迁计划、施工部署、施工方法；
- (3) 材料及主要机械设备的供应计划，材料和混凝土试块等的质检计划；
- (4) 施工质量的技术保证措施、安全施工技术措施；
- (5) 雨季和冬季施工所采取的技术措施；
- (6) 节能环保技术措施、保障交通及周围环境的技术措施；
- (7) 施工进度计划；
- (8) 施工总平面图等。

11.1.7 临时基准点和工程施工控制桩的设置应牢固，并应采取必要的保护措施，其位置应便于观察，并应经过复核后才可使用，且应经常复核。

11.1.8 施工单位应按照工程设计图纸及设计变更进行施工。

11.1.9 施工单位应按照工程设计要求、施工质量标准 and 合同约定，对法定和规定的建筑材料、安全设备、消防器材、商品混凝土和混凝土试块等送相关质检部门进行检验，未经检验或检验不合格的一律不得使用。

11.1.10 隐蔽工程应经过中间验收合格后方可进行下一工序施工。

11.1.11 施工单位应建立、健全施工质量管理体系，并应满足下列规定：

- (1) 地基验槽、隐蔽工程、材料报验、混凝土试块制作及检验、验收等应按法定程序进

行，并应取得质检部门签署的检验合格证明或工程建设相关各方签字的质量合格文件；

(2) 设备、仪器、仪表、器材等开箱应有合格证、说明书、安装图等技术文件，并应由相关各方进行数量、质量检验，并将相关文件存档保存；

(3) 施工时应注意各专业间的紧密配合，并不得遗漏预埋件（预埋钢板、预埋套管、预埋管道、预埋螺栓、预埋构件等）和预留孔洞，其中水下部分所埋套管应为防水套管；

(4) 对雨季施工、冬季施工、交叉施工、突击施工、特殊地基施工、抗震结构施工、穿越沉降缝或断裂带等施工，应制订切实可行的施工方案；

(5) 混凝土水池的浇注宜采用机械搅拌连续浇注方式施工，并应切实捣实和严格遵守对浇注间隔时间的规定，确保浇注后的水池无渗漏，冬季浇注应采取防冻措施；

(6) 在混凝土浇注时，应确保进出水堰的结构尺寸和标高，设有刮泥机的沉淀池的内底浇注应确保各同心园上的标高一致；

(7) 设备、仪器、仪表、电器及材料安装应充分考虑到防雨、防潮、防冻、防压、防碰、防电磁干扰、防晒、防火、防雷、防静电、防爆、防尘、防震、防震动、防腐蚀、防噪音、防温度剧烈变化等安全防护技术要求；

(8) 明装管道及器件安装应整洁美观，并便于通行、检修和阀门的操作；

(9) 自流管道的防水检查井应采用钢筋混凝土结构并确保管道连接处密封严密不渗漏；

(10) 管道安装完应根据设计和有关规范技术要求进行试压或试漏，危险性气体管道应进行气密性试验；

(11) 出水堰安装应确保堰口在同一水平高度上，且堰板与堰连接处应严密不漏水；

(12) 水池施工养护完毕后应根据有关规范要求进行渗漏试验，并确保水池无渗漏，沉降量和不均匀沉降量均符合有关规范和工艺使用要求；

(13) 所有埋地、明装和水中钢管及钢制件均应按设计要求和有关规范规定进行防腐处理，对于有防冻要求的管道应按设计要求进行保温；

(14) 所有仪表及电器应调试合格并留存调试记录。

(15) 应建立档案管理制度，及时收集整理施工过程中建设项目各个环节的文件资料，包括设计变更文件、技术性能测试记录及测试过程中的故障和修复记录、管道水压测验及闭水试验记录、中间验收记录等有关材料。

(16) 工程竣工后应绘制竣工图，并将有关设计图，设计变更，施工、检验及验收文件和相关技术资料立卷归档。

11.2 工程竣工验收

11.2.1 工程竣工验收应符合国家的相关法律、法规、标准及法定程序。

11.2.2 工程竣工验收应当具备下列条件：

(1) 完成建设工程设计和合同约定的各项内容；

- (2) 试生产（即废水处理工程开工）完毕；
- (3) 有完整的技术档案和施工管理资料；
- (4) 有工程使用的主要建筑材料、建筑构配件和设备的进场试验报告；
- (5) 有建设、勘察、设计、施工、监理（实行监理的项目）等单位签署的质量合格文件；
- (6) 有规划、公安消防、环境保护、安全及卫生等部门签署的认可文件或准许使用文件；

11.2.3 工程竣工验收工程质量应当满足下列条件：

- (1) 工程施工内容符合设计图纸要求，工程施工质量符合国家有关标准及相关规定；
- (2) 单机及联动试车完成并合格，试生产期间机电设备能确保系统正常稳定运行；
- (3) 系统流通能力达到负荷要求；
- (4) 系统中所有阀门均能严密关闭和正常开启；
- (5) 在夏季高温和好氧池达到正常工作水位时，空气鼓风机能正常工作；
- (6) 好氧池内曝气系统完好，且固定牢固；
- (7) 生物膜缺氧反硝化系统配水及集水均匀；
- (8) 自动化计量及检控系统符合生产运行要求；
- (9) 试生产期间发现的系统缺陷和问题已全部整改完毕。

11.3 工程环境保护验收

11.3.1 焦化废水处理工程项目的环保竣工验收应符合《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的有关规定。

11.3.2 焦化废水处理建设工程项目的试生产和生化处理微生物培养应满足下列规定：

(1) 在焦化主体工程投入试生产的同时，焦化废水治理的化工专业物化处理部分也应同时进行试生产，焦化废水治理的生化处理部分应同时进行微生物培养。

(2) 在试生产和微生物培养期间，建设单位应当对废水处理设施的运行情况和对环境的影响进行检测和控制。

(3) 在试生产和微生物培养期间，焦化废水的化工专业物化处理部分应能基本达到设计处理效果，生化处理部分应按焦化废水处理微生物培养规律，逐步达到处理效果。

11.3.3 焦化废水治理工程的环保验收应具备的条件是：

(1) 建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；

(2) 废水治理设施及其他保护措施已按批准的环境影响报告和设计文件的要求建成，废水处理设施经负荷试车检测和生产运行，其防治污染能力满足主体生产的需要；

(3) 废水治理设施的配置及装备满足废水处理稳定达标运行要求，废水治理设施的土建施工、设备安装和材料选用符合国家和行业的工程验收规范、规程和检验评定标准的要求；

(4) 废水处理设计、施工及运行管理应符合国家及行业的有关规定。

(5) 具备废水处理设施正常运转的条件，其中包括具备经培训合格的运行操作和分析化验

人员，制定有健全的岗位操作规程及相应的规章制度；

(5) 生产用水、电、汽、气、药剂等供应落实，符合交付使用的其他要求；

(6) 废水外排或回用的水质和水量已符合相关标准的规定，且废水在线检测系统已按规定建成，同步投入试运行，达到验收条件；

(7) 各项生态保护措施按环境影响报告规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并应恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

(8) 环境检测项目、点位、机构设置及人员配备，符合环境影响报告和有关规定的要求，并能提供试生产期间自检环境检测记录；

(9) 按国家有关规定应设置的安全防范设施已投入运行，符合相关安全规定，不存在其他安全隐患。

11.3.4 分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，焦化废水处理设施应分期验收。

12 运行与维护

12.1 运行和维护应制定详尽和完善的生产运行和分析化验操作规程。

12.2 从事焦化废水处理分析化验、运行操作和技术管理的人员应进行上岗前认证培训和上岗后定期培训。

12.3 日常生产运行管理应采用连续在线监测和不定期取样化验抽检相结合的方法。

12.4 分析化验及运行管理应实行上下班交接班制度，其中运行操作应在现场进行交接班。

12.5 焦化废水生化处理开工应培育出焦化废水生物脱氮处理所需的各类微生物。

12.6 生产运行管理应实行每小时一次的现场点检制度，并填写点检表（参见附录 B）。

12.7 废水处理各工序的运行控制指标应根据废水处理工艺来确定。生化处理运行的关键控制指标为 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度、溶解氧、pH 值和系统温度。

12.8 分析化验项目、频率及取样点应根据废水处理工艺检控需要确定（参见附录 B）。

12.9 焦化废水生化处理运行应遵循如下原则：

(1) 不合格的蒸氨废水、化产装置区所排酸碱废液、管道冷凝液、生产操作事故冒槽溢流液、加杀菌剂后的循环冷却水排污水等应不得送到生化处理系统。

(2) 应确保蒸氨系统所需蒸汽压力和汽量的供应，应确保进蒸氨塔的废水流量恒定，应根据蒸氨废水的氨氮浓度和 pH 适时调整蒸氨加碱量。

(3) 当二沉池出水氨氮浓度有持续升高趋势时，或缺氧系统的氨氮超过运行控制指标时，应适时对生化系统进行恢复性调整。

(4) 确保生化系统的旋转布水器、生物填料、潜水搅拌机、曝气系统及刮泥机等核心设备和部位正常运转。

(5) 废水处理系统的备用设备应处于完好状态。

12.10 生产运行和分析化验应及时申报药剂和药品采购计划。

12.11 机电及机械设备应定期进行保养和维修。

12.12 运行操作应制定事故状态下的应急预案。

附录 A

(资料性附录)

表 A1 煤气净化及化工产品回收过程中的几种典型焦化废水水质和水量指标参照表

序号	项 目	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰化物 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	废水量 [m ³ /(t 焦)]	备 注
1	剩余氨水	4000~9000	400~2600	30~60	200~900	2500~6000	200~800	0.10~0.23	
2	粗苯分离水	7000~12000	350~650	20~50		40~200	120~500	0.025~0.028	
3	煤气终冷排污水							0~0.058	该水已送氨水系统 全负压回收时为 0
		400~700	100~500	16~25				0.09~0.11	氨水脱硫
		400~700	100~500	16~25				0.10~0.12	冷法弗萨姆
4	粗苯、终冷排污水	500~700	30~50	15~25	10~20	200~400	5~15	0.13~0.18	塔-希法脱硫制硫酸
5	蒸氨及回收工艺排水	3000~4000	90~200	6~10	300~400	850~1000	5~15	0.25~0.34	无饱和器法产硫铵 设有废水脱酚装置
6	无水氨塔底排水							0.030~0.035	蒸氨气产无水氨
								0.020~0.025	煤气产无水氨
7	煤气水封水	4500~5500	200~300	5~10	200~300	950~1200	21000~ 23000	0.01~0.02	槽罐车收集
8	脱硫废液				180000 ~420000	3500~5500			HPF、PDS 脱硫

表 A2 苯加氢精制过程中典型焦化废水水质和水量指标参照表

排水点名称	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰化物 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	苯系物 (mg/L)	废水量 [m ³ /(t 粗苯)]	备 注
凝液分离水槽	5000~6500	25~40	15~25	15~25	2000~3000	800~1000	0.15~0.50	莱托法苯加氢
工艺混合废水槽					5000~7000	250~350	0.10~0.15	溶剂法苯加氢

表 A3 酸洗法苯精制过程中几种典型焦化废水水质和水量指标参照表

序号	排水点名称	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰化物 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	全氨 (mg/L)	苯系物 (mg/L)	废水量 [m ³ /(t 粗苯)]
1	原料油槽分离水	5000~8000	450~650	200~500		200~280	3000~3500	0.03~0.04
2	两苯塔和初馏塔分离水	3000~4500	800~1000	100~250		200~400	6000~8500	0.04~0.5
3	吹苯塔和各产品塔分离水	1500~2000	2.5~4.5	0.2~0.5		20~50	200~300	0.04~0.5
4	刷槽车水	200~300	1.5~2.0	0.1~0.2		10~30	30~60	0.01~0.02
5	刷地坪水	450~650	1.0~1.5	0.05~0.1		10~30	200~800	0.03~0.04

表 A4 焦油加工(减压蒸馏)过程中典型焦化废水水质和水量指标表

序号	项 目	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	废水量 [m ³ /(t 原料)]	备 注
----	-----	-----------------	---------------	--------------	----------------	--------------	---------------	---------------------------------	-----

1	焦油蒸馏脱水	25000~35000	3000~4000	200~300	130~180	4500~6000		0.03~0.11	m ³ /(t 焦油)	
2	酚盐分解中和槽	38000~45000	2000~3000				70~100	2.5~7	m ³ /(t 粗酚) 不含送焚烧水量	
3	古马隆脱酚排水	2000~2500	5000~6500				100~180	0.08~0.25	m ³ /(t 古马隆)	
4	吡啶精制脱水	900~1200						1.0~1.8	m ³ /(t 粗吡啶)	
5	沥青延迟 焦排水槽	范围	13460~80400	147~13010	0.5~12420	1001~1459	6450~16130	36~1971	0.70~0.86	m ³ /(t 沥青焦)
		平均	~37800	~7050	~1630	~1100	~11700	~350		
	蒸馏塔回流槽	~70160	~7600	~375	~2500	~8895	~8.5			
	排污系统	3100~15400	600~2500	1~6	5000~15000	500~1500	100~400			
6	处理后含氟废水	900~1000						0.95~1.05	m ³ /(t 古马隆) 含 F≤100mg/L	

表 A5 焦油加工（常压蒸馏）过程中几种典型焦化废水水质和水量指标参照表

序号	排水点名称	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	排水量 [t/(t 焦油)]
1	原料槽分离水	17100~21600	3200~3500	30~60	100~900	200~400	1860~11100	0.01~0.02
2	最后脱水	29000~38900	5400~6300	330~6500	60~1800	300~2500	500~10000	0.03~0.04
3	蒸吹脱酚分离水	16100~78000	3000~14900	250~350	90~430	500~900	300~10000	0.06~0.18
4	硫酸钠废水	32000~63000	6200~11800	1500~2300	90~470	50~80	1700~12700	0.008~0.012
5	沥青池排污水	100~470	20~80	1~5	10~135	20~40	20~40	0.5~1.5

表 A6 洗油、精萘及萘醌加工过程中几种典型焦化废水水质和水量指标表

序号	项目	排水点	排水量 (m ³ /d)	排水制度	备注
1	洗油加工	原料槽分离水	0.30(约 100 m ³ /a)	定期	洗油加工为蒸馏-熔融静止结晶法，其加工能力为：11700t/a；萘油加工能力为：10100t/a；焦化轻油加工能力为：2500t/a。
2		轻馏分冷凝液分离水	微量	定期	
3		脱盐基设备分离水	0.16 (约 55 m ³ /a)	定期	
5	精萘加工	溶剂油分离水	0.05	间歇送至油品配置	
6	萘醌加工	洗净器排水	0.72		

表 A7 几种典型蒸氨废水水质和水量表参照表

序号	项目	CODcr (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总氰 (mg/L)	硫氰酸根 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	废水量 [m ³ /(t 焦)]	备注
1	脱酚脱固定氨	1750~2700	90~200	5~40	300~700	60~300	30~200	0.25~0.35	蒸氨耗蒸汽量为： 120kg~170kg/(m ³ 废水)
2	不脱酚脱固定氨	2500~6500	250~1250	5~40	300~700	60~300	30~200	0.250.35	
3	不脱酚脱挥发氨	2500~6500	250~1250	5~40	300~700	600~1000	30~200	0.25~0.35	
说明	废水水质与原废水组成有关；废水量指标中未包括化学产品精制部分的废水，若有化学产品精制废水送蒸氨，应根据送来其水量及水质对相关的指标进行调整；蒸氨后废水中氨氮与蒸氨操作条件有关，控制在 80~200mg/L 之间为好								

附录 B

(规范性附录)

焦化废水处理站日常点检和运行记录表参考格式

表 B1 _____ 焦化废水生化处理站运行记录表 (一)

年 月 日

时 间	PH 值								V ₃₀ (%)				温 度 ℃								运行情况					
	蒸氨 废水		除油池		均和池		缺氧池		好氧池		缺氧池		好氧池		蒸氨 废水		除油池		均和池			缺氧池		好氧池		
	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#	1#	2#		1#	2#	1#	2#	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										交班:
8																										接班:
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										交班:
16																										接班:
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										交班:
24																										接班:

表 B2 _____ 焦化废水生化处理站运行记录表（二）

年 月 日

时 间	流 量 m ³ /h								液 位 (m)					说 明: 1 加药量单位为 kg; 2 提示药剂库存情况。						
	蒸氨 废水	其他 废水	好氧空气		回流泥		混合液		复 用 水	送熄 焦水	絮凝 污泥	事故池						1 [#] 吸 水井	2 [#] 吸 水井	3 [#] 污 泥井
			1 [#]	2 [#]	1 [#]	2 [#]	1 [#]	2 [#]				1 [#]	2 [#]							
1																	加 药 量 (kg)			
2																	Na ₂ CO ₃		NaH ₂ PO ₄	
3																				
4																	记事:			
5																				
6																				
7																				
8																交班:		接班:		
9																加 药 量 (kg)				
10																Na ₂ CO ₃		NaH ₂ PO ₄		
11																				
12																记事:				
13																				
14																				
15																				
16																交班:		接班:		
17																加 药 量 (kg)				
18																Na ₂ CO ₃		NaH ₂ PO ₄		
19																				
20																记事:				
21																				
22																				
23																				
24																交班:		接班:		

表 B3 _____ 焦化废水生化处理站日常点检记录表（一）

表 B3 _____ 焦化废水生化处理站日常点检记录表（一）

年 月 日

设备名称		泵	设备编号	点 检 时 间																								运行情况
序号	点检项目	点检内容	点检标准	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	泵体	异音	无异音																									
2	泵体	振动	无异常振动																									
3	泵轴承	温度	<65℃																									
4	泵轴承	异音	无异音																									
5	填料函	泄露	无泄露																									
6	泵壳	龟裂	无龟裂及其他缺陷																									
7	地脚螺栓	松弛	无松动																									
8	基础	龟裂	无龟裂及其他缺陷																									
9	电机	振动	无异常振动																									
10	电机	温度	< 65℃																									
11	电机	电流	< A																									
12	电机轴承	温度	< 80℃																									
13	电机轴承	异音	无异音																									
14	泵出口	压力	> mPa																									
15	泵出口	流量	> m³/h																									
16	润滑	油脂	给油正常																									
点 检 人																												
说明：1) 正常划“√”，不正常划划“×”，“×”应在记事栏内写明情况及处理意见； 2) 记事栏内要写明本班设备运行时间及需交班内容。				记事： 交班： 接班：								记事： 交班： 接班：								记事： 交班： 接班：								

表 B4 _____ 焦化废水生化处理站日常点检记录表（二）

年 月 日

设备名称		泵	设备编号	点 检 时 间																								运行情况
序号	点检项目	点检内容	点检标准	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	除油池	两系进水	恒量均等																									
	除油池	油位	需否排油																									
	均和池	NH ₃ -N	60~200 (mg/L)																									
	均和池	水温	>80℃(冬) <60℃(夏)																									
	缺氧池	搅拌机	正常运转																									
	缺氧池	两系加碱	适量均等																									
	缺氧池	拌热	是否正常																									
	好氧池	两系加碱	适量均等																									
	好氧池	各点曝气	是否均匀																									

焦化废水生化处理站化验结果报告单参考格式

表 B5 公司焦化废水处理站化验结果报告单

20__年__月__日

时间	水样	COD	酚	T-CN	SCN ⁻	S ²⁻	T-N		时间	水样	NH ₃ -N	PH	水温(°C)	蒸氨塔运行参数			
单 日 (9:00)	蒸氨废水								9:00	蒸氨废水				塔顶温度	°C		
	1#均和池									1#除油池				塔底温度	°C		
	1#缺氧池									1#二沉池				塔内压力	kPa		
	1#絮沉池									2#二沉池				废水流量	m ³ /h		
	2#絮沉池									蒸氨废水				塔顶温度	°C		
双 日 (9:00)	__#除油池								13:00	2#除油池				塔底温度	°C		
	2#均和池									__#均和池				塔内压力	kPa		
	2#缺氧池									1#缺氧池				废水流量	m ³ /h		
	1#絮沉池									蒸氨废水				塔顶温度	°C		
	2#絮沉池									1#均和池				塔底温度	°C		
									17:00	2#均和池				塔内压力	kPa		
										2#缺氧池				废水流量	m ³ /h		
										蒸氨废水				塔顶温度	°C		
时间	水样	NO ₂ ⁻ -N	NO ₃ ⁻ -N	T-P		项 目	总出水	蒸氨废水	21:00	1#均和池				塔底温度	°C		
17:00	1#缺氧池					TKN				1#二沉池				塔内压力	kPa		
	2#缺氧池					TOC				2#二沉池				废水流量	m ³ /h		
	1#二沉池					苯系物				1#絮沉池				塔顶温度	°C		
	2#二沉池					苯并(a)芘				2#絮沉池				塔底温度	°C		
	1#絮沉池					项 目	1#絮沉池	2#絮沉池		蒸氨废水				塔内压力	kPa		
	2#絮沉池					SS			2#除油池				废水流量	m ³ /h			
时间	1#好氧池		2#好氧池			1#缺氧池		2#缺氧池		水 样	油	1:00	蒸氨废水			塔顶温度	°C
	SV ₃₀	pH	水温	SV ₃₀	pH	水温	pH	水温	pH	水温	剩余氨水			塔底温度	°C		
9:00											蒸氨废水			塔内压力	kPa		
15:00											__#除油池			废水流量	m ³ /h		
1:00											__#均和池			塔顶温度	°C		
5:00											总出水			塔底温度	°C		
													1#均和池			塔内压力	kPa
													2#均和池			废水流量	m ³ /h
													蒸氨废水			塔顶温度	°C
													__#除油池			塔底温度	°C
													1#均和池			塔内压力	kPa
													2#均和池			废水流量	m ³ /h

记事:		记事:		记事:		项 目	1#好氧池	2#好氧池	1#回流泥	2#回流泥
						MLSS				
						MLVSS				
						DO			—	—
						项 目	1#反应池	2#反应池	浓缩池	污泥饼
白 班		中 班		夜 班		污泥含水率				

注：1、黑体字标示项目为每周2次或不定期分析项目；2、苯并（a）芘单位为（ $\mu\text{g/L}$ ），其他浓度单位为（ mg/L ）， SV_{30} 及含水率单位为（%）。

