



# 焦化有限公司 生化废水处理站

## 工 艺 方 案

二零零五年十二月

目 录

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. 项目概述.....                                   | 1  |
| 1.1 项目业主简介.....                                | 1  |
| 1.2 项目背景.....                                  | 1  |
| 1.3 项目的来由.....                                 | 1  |
| 2. 设计水量、水质及设计要求.....                           | 2  |
| 2.1 废水的来源.....                                 | 2  |
| 2.2 设计水量.....                                  | 3  |
| 2.3 原水水质.....                                  | 3  |
| 2.4 处理要求.....                                  | 3  |
| 3. 设计依据、设计原则及内容.....                           | 4  |
| 3.1 设计依据.....                                  | 4  |
| 3.2 设计原则.....                                  | 5  |
| 3.3 设计内容.....                                  | 6  |
| 3.4 工程内容.....                                  | 7  |
| 4. 焦化废水处理方案比选.....                             | 7  |
| 4.1 焦化废水的特点.....                               | 7  |
| 4.1.1 酚含量高.....                                | 7  |
| 4.1.2 氨氮含量高.....                               | 8  |
| 4.1.3 难降解有机物含量高.....                           | 8  |
| 4.2 关键工艺的选择.....                               | 8  |
| 4.2.1 物化法.....                                 | 8  |
| 4.2.2 生化法.....                                 | 8  |
| 4.2.3 结论.....                                  | 9  |
| 4.3 主要工艺原理.....                                | 9  |
| 4.3.1 A <sup>2</sup> /O <sup>2</sup> 工艺原理..... | 9  |
| 4.3.1.1 厌氧段（A <sub>1</sub> 段）.....             | 10 |
| 4.3.1.2 生物反硝化脱氮过程（A <sub>2</sub> 段）.....       | 11 |
| 4.3.1.3 好氧生物硝化过程（O <sub>1</sub> 段）.....        | 12 |
| 4.3.1.4 接触氧化（O <sub>2</sub> ）.....             | 14 |
| 4.3.1.5 工艺特点.....                              | 14 |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|         |                   |    |
|---------|-------------------|----|
| 4.3.2   | 沸石吸附法.....        | 14 |
| 4.3.3   | 专属性菌种 (EMO) ..... | 15 |
| 4.4     | 推荐的工艺流程及说明 .....  | 16 |
| 4.4.1   | 工艺流程图.....        | 16 |
| 4.4.2   | 预处理工艺说明.....      | 18 |
| 4.4.2.1 | 污水提升池.....        | 18 |
| 4.4.2.2 | 事故池.....          | 18 |
| 4.4.2.3 | 隔油池.....          | 18 |
| 4.4.2.4 | 气浮池.....          | 18 |
| 4.4.2.5 | 调节池.....          | 19 |
| 4.4.3   | 生化处理工艺说明.....     | 19 |
| 4.4.3.1 | 厌氧池.....          | 19 |
| 4.4.3.2 | 缺氧池.....          | 20 |
| 4.4.3.3 | 好氧池.....          | 21 |
| 4.4.3.4 | 二沉池.....          | 22 |
| 4.4.3.5 | 生物接触氧化池.....      | 23 |
| 4.4.4   | 深度处理工艺说明.....     | 23 |
| 4.4.4.1 | 混凝沉淀池.....        | 23 |
| 4.4.4.2 | 砂滤池.....          | 24 |
| 4.4.4.3 | 高效氨吸附池.....       | 24 |
| 4.4.5   | 污泥处理工艺说明.....     | 25 |
| 4.4.5.1 | 污泥浓缩池.....        | 26 |
| 4.4.5.2 | 污泥脱水.....         | 26 |
| 4.5     | 工艺流程特点.....       | 26 |
| 4.6     | 处理效果预测.....       | 27 |
| 5.      | 主要构筑物设计及设备选型..... | 28 |
| 5.1     | 预处理部分.....        | 28 |
| 5.1.1   | 污水提升池.....        | 28 |
| 5.1.1.1 | 人工粗格栅.....        | 28 |
| 5.1.1.2 | 池体.....           | 29 |
| 5.1.1.3 | 提升泵.....          | 29 |
| 5.1.1.4 | 事故泵.....          | 29 |
| 5.1.2   | 事故池.....          | 29 |
| 5.1.2.1 | 池体.....           | 29 |
| 5.1.2.2 | 潜污泵.....          | 30 |
| 5.1.2.3 | 潜水搅拌机.....        | 30 |
| 5.1.2.4 | 蒸气管.....          | 30 |
| 5.1.3   | 隔油池.....          | 30 |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|         |                 |            |
|---------|-----------------|------------|
| 5.1.3.1 | 池体.....         | 30         |
| 5.1.3.2 | 双边驱动行车式刮油机..... | 31         |
| 5.1.4   | 气浮池.....        | 31         |
| 5.1.4.1 | 设备.....         | 31         |
| 5.1.5   | 调节池.....        | 32         |
| 5.1.5.1 | 池体.....         | 32         |
| 5.1.5.2 | 潜水搅拌机.....      | 32         |
| 5.1.5.3 | 蒸气管.....        | 32         |
| 5.1.5.4 | 一级提升泵.....      | 32         |
| 5.2     | 生化处理部分.....     | 33         |
| 5.2.1   | 厌氧池.....        | 33         |
| 5.2.1.1 | 池体.....         | 33         |
| 5.2.1.2 | 三相分离器.....      | 33         |
| 5.2.1.3 | 布水装置.....       | 33         |
| 5.2.2   | 缺氧池.....        | 33         |
| 5.2.2.1 | 池体.....         | 34         |
| 5.2.2.2 | 布水装置与溢流装置.....  | 34         |
| 5.2.2.3 | 填料.....         | 34         |
| 5.2.2.4 | 磷酸盐加药装置.....    | 34         |
| 5.2.3   | 好氧池.....        | 35         |
| 5.2.3.1 | 池体.....         | 35         |
| 5.2.3.2 | 纯碱投加设备.....     | 35         |
| 5.2.3.3 | 鼓风机.....        | 35         |
| 5.2.3.4 | 曝气器.....        | 35         |
| 5.2.4   | 硝化液沉淀池.....     | 36         |
| 5.2.4.1 | 池体.....         | 36         |
| 5.2.4.2 | 硝化液回流井.....     | 37         |
| 5.2.4.3 | 硝化液回流泵.....     | 37         |
| 5.2.5   | 二沉池.....        | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.5.1 | 池体.....         | 37         |
| 5.2.6   | 污泥回流井.....      | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.6.1 | 池体.....         | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.6.2 | 污泥回流泵.....      | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.7   | 生物接触氧化池.....    | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.7.1 | 池体.....         | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.7.2 | 曝气器.....        | 错误! 未定义书签。 |
| 5.2.8   | 絮凝反应池.....      | 38         |
| 5.2.8.1 | 池体.....         | 38         |
| 5.2.8.2 | 搅拌机.....        | 38         |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|          |                  |           |
|----------|------------------|-----------|
| 5.2.9    | 混凝沉淀池.....       | 39        |
| 5.2.9.1  | 池体.....          | 39        |
| 5.2.9.2  | 斜管填料.....        | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.9.3  | 加药设备.....        | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.10   | 压力滤池.....        | 41        |
| 5.2.10.1 | 设计参数.....        | 41        |
| 5.2.10.2 | 罐体.....          | 41        |
| 5.2.11   | 高效氨吸附池.....      | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.11.1 | 池体.....          | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.11.2 | 氨氮脱附周期.....      | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.11.3 | 次氯酸钠投加装置.....    | 错误！未定义书签。 |
| 5.2.12   | 复用水池.....        | 42        |
| 5.2.12.1 | 构筑物.....         | 42        |
| 5.2.12.2 | 复用水泵.....        | 42        |
| 5.2.12.3 | 反冲洗水泵.....       | 42        |
| 5.3      | 污泥处理部分.....      | 42        |
| 5.3.1    | 污泥浓缩池.....       | 42        |
| 5.3.1.1  | 池体.....          | 43        |
| 5.3.2    | 污泥脱水.....        | 43        |
| 5.3.2.1  | 污泥脱水机.....       | 43        |
| 5.3.2.2  | 污泥泵.....         | 43        |
| 5.3.3    | 综合车间.....        | 43        |
| 5.4      | 主要构筑物及设备一览表..... | 44        |
| 6.       | 污水处理站总图布置.....   | 47        |
| 6.1      | 总体布置原则.....      | 47        |
| 6.2      | 总图.....          | 47        |
| 7.       | 公用工程.....        | 48        |
| 7.1      | 给排水及消防.....      | 48        |
| 7.1.1    | 给水.....          | 48        |
| 7.1.2    | 排水.....          | 48        |
| 7.1.3    | 消防.....          | 48        |
| 7.2      | 强电.....          | 49        |
| 7.3      | 自控.....          | 49        |
| 7.3.1    | 供电电源.....        | 49        |
| 7.3.2    | 设备启动和控制方式.....   | 49        |
| 7.3.3    | 电线电缆敷设及设计.....   | 49        |
| 7.3.4    | 接地保护.....        | 50        |
| 7.3.5    | 自控与仪表.....       | 50        |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|         |                     |    |
|---------|---------------------|----|
| 7.3.5.1 | 集水井.....            | 50 |
| 7.3.5.2 | 气浮池.....            | 50 |
| 7.3.5.3 | 好氧池、生物接触氧化池.....    | 50 |
| 7.3.5.4 | 二沉池.....            | 51 |
| 7.3.5.5 | 反应池.....            | 51 |
| 8.      | 工程技术经济分析.....       | 51 |
| 8.1     | 工程预算.....           | 51 |
| 8.1.1   | 土建费(A).....         | 51 |
| 8.1.2   | 设备材料费(B).....       | 53 |
| 8.1.3   | 概算总表.....           | 55 |
| 8.2     | 运行成本分析.....         | 56 |
| 8.2.1   | 电费(A).....          | 56 |
| 8.2.2   | 人员费(B).....         | 56 |
| 8.2.3   | 药剂费(C).....         | 56 |
| 8.2.3.1 | 工业磷酸氢二钠.....        | 56 |
| 8.2.3.2 | 纯碱.....             | 56 |
| 8.2.3.3 | 絮凝剂.....            | 57 |
| 8.2.3.4 | 总药剂费用(C).....       | 57 |
| 8.2.3.5 | 其它费用(D).....        | 57 |
| 8.2.4   | 水处理直接成本(E).....     | 57 |
| 8.3     | 项目经济性评价.....        | 57 |
| 9.      | 安装调试运行.....         | 58 |
| 9.1     | 设备安装.....           | 58 |
| 9.2     | 蜂窝管、曝气器及填料的安装.....  | 59 |
| 9.3     | 管道安装及敷设.....        | 59 |
| 9.3.1   | 管材的选用.....          | 59 |
| 9.3.1.1 | 压力流管道.....          | 59 |
| 9.3.1.2 | 重力流管道.....          | 59 |
| 9.3.1.3 | 加药管.....            | 60 |
| 9.3.2   | 管道接口.....           | 60 |
| 9.3.3   | 管道基础.....           | 60 |
| 9.3.4   | 管道防腐.....           | 60 |
| 9.3.5   | 管道试压要求.....         | 60 |
| 9.3.6   | 明露管道涂漆颜色规定.....     | 60 |
| 9.3.7   | 管道施工及验收应遵循以下规范..... | 61 |
| 9.3.8   | 其它.....             | 61 |
| 9.4     | 系统调试.....           | 61 |
| 9.5     | 运行管理.....           | 62 |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|           |                    |    |
|-----------|--------------------|----|
| 10.       | 工程实施进度.....        | 62 |
| 11.       | 工程施工方案（组织）设计.....  | 63 |
| 11.1      | 各分部分项工程主要施工方法..... | 63 |
| 11.1.1    | 土建分部工程施工方法.....    | 63 |
| 11.1.1.1  | 土建施工前期准备工作.....    | 63 |
| 11.1.1.2  | 分部分项工程施工.....      | 63 |
| 11.1.2    | 主要设备安装技术措施.....    | 65 |
| 11.1.2.1  | 设备安装前期工作.....      | 65 |
| 11.1.2.2  | 主要设备的安装要求.....     | 66 |
| 11.1.2.3  | 放线就位和找正调平.....     | 67 |
| 11.1.2.4  | 试运转.....           | 69 |
| 11.1.2.5  | 各类污水处理机械安装.....    | 74 |
| 11.1.3    | 确保工程质量的技术组织措施..... | 76 |
| 11.1.4    | 确保安全生产的技术组织措施..... | 78 |
| 11.1.5    | 确保工期的技术组织措施.....   | 79 |
| 11.1.6    | 其它说明内容: .....      | 81 |
| 11.1.6.1  | 施工技术组织措施.....      | 81 |
| 11.1.6.2  | 与气候有关的施工措施.....    | 82 |
| 11.2      | 现场施工组织.....        | 82 |
| 11.2.1    | 现场施工组织结构图.....     | 82 |
| 11.2.2    | 各部门职责.....         | 83 |
| 11.2.2.1  | 项目经理职责.....        | 83 |
| 11.2.2.2  | 项目副经理职责.....       | 84 |
| 11.2.2.3  | 工程技术班组.....        | 84 |
| 11.2.2.4  | 质量管理组职责.....       | 84 |
| 11.2.2.5  | 材料设备管理班组职责.....    | 85 |
| 11.2.2.6  | 安全管理班组职责.....      | 85 |
| 11.2.2.7  | 计划管理班组职责.....      | 86 |
| 11.2.2.8  | 文明施工组职责.....       | 86 |
| 11.2.2.9  | 财务会计组职责.....       | 87 |
| 11.2.2.10 | 后勤供应组职责.....       | 87 |
| 11.2.2.11 | 设备安装制作队职责.....     | 87 |
| 11.2.2.12 | 自控仪表安装队职责.....     | 87 |
| 11.2.2.13 | 变配电工程安装队职责.....    | 87 |
| 11.2.2.14 | 机电设备队职责.....       | 88 |
| 12.       | 技术服务与质量保证体系.....   | 88 |
| 12.1      | 全面质量控制（TQC）.....   | 88 |
| 12.1.1    | 设计.....            | 88 |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|          |                |    |
|----------|----------------|----|
| 12. 1. 2 | 原材料的采购.....    | 89 |
| 12. 1. 3 | 施工.....        | 89 |
| 12. 1. 4 | 开车调试.....      | 89 |
| 12. 1. 5 | 培训.....        | 90 |
| 12.2     | 工程质量承诺.....    | 90 |
| 12.3     | 售后服务.....      | 90 |
| 附录I      | 总平面布置图         |    |
| 附录II     | 工艺流程图          |    |
| 附录III    | 高程布置图          |    |
| 附录IV     | 外购件制造厂家(备选)一览表 |    |



# 1. 项目概述

## 1.1 项目业主简介

大户。

## 1.2 项目背景

为适应国家生产环保达标的要求，同时也为使企业走上技术化、集约型、高效益、可持续发展之路， 公司通过扩建，现达到年产优质焦炭 40 万吨，回收加工焦油 1.6 万吨、粗苯 4000 吨。 形成了以洗煤、炼焦、焦油回收加工、仓储集运为一体的完整产业链。随着企业自身竞争优势的提升，产品销路也不断拓展：公司先后与各大钢铁公司及 多家企业建立了长期合作关系。

## 1.3 项目的来由

随着公司的不断发展，对环境的保护重视程度也随之增强。公司把污水回用列在其近期发展计划之内，可见其对污水处理和回用的重视。本公司受甲方委托，对全厂内、外环境进行详细周密的考察后，结合国内外焦化污水处理及回用的先进技术和经验，编制了本设计方案。

## 2. 设计水量、水质及设计要求

### 2.1 废水的来源

焦化厂除生产焦炭和煤气外，还回收苯、焦油、氨、酚等化工产品。在煤气洗涤、冷却、净化以及化工产品回收、精制过程中，产生大量废水。其主要来源有：煤挟带入水，反应生成水和焦化产品蒸馏、洗涤加入的蒸汽和新鲜水，在与煤气和产品接触后冷凝或分离出来的废水，包括集气管喷淋分离液和初冷却液组成的剩余氨水；氨水工艺中洗氨的富氨水。这两部分废水经蒸氨（回收）后排出。硫氨工艺中的终冷洗苯水；苯、焦油、古马隆等化工产品加工的分水。

煤中碳、氢、氧、氮、硫等元素，在干馏过程中转变成各种氧、氮、硫的有机和无机化合物，使煤气中的水分及蒸汽的冷凝液中含有多种有毒有害的污染物，所以废水中含有很高的氮和酚类化合物以及大量的有机氮、CN<sup>-</sup>、SCN<sup>-</sup>及硫化物等等。焦化废水水量大，污染物复杂、浓度高，如不经处理直接排入江河，势必造成严重的水污染问题。

以某焦化厂为例，废水的来源与配比如表 1 所示。

表 1 废水的来源

| 序号 | 来源    | 水量 (m <sup>3</sup> /h) |
|----|-------|------------------------|
| 1  | 剩余氨水  | 8.5~9.5                |
| 2  | 粗苯分离水 | 3.5~5.                 |
| 3  | 精苯分离水 | 1.0~1.5                |
| 4  | 气柜废水  | 1.5~2.5                |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|   |       |          |
|---|-------|----------|
| 5 | 焦炉水封水 | 1.5~2.5  |
| 6 | 终冷水   | 13.5~15. |
| 7 | 小计    | 29.5~36. |

2.2 设计水量

该装置污水处理站的来水分两部分，一部分为生活废水，水量为10m³/h，另外一部分为生产废水约为30m³/h多，合计约为40m³/h。据此确定污水站的处理规模为Q<sub>d</sub>=960m³/d，Q<sub>h</sub>=40m³/h。

2.3 原水水质

甲方提供待处理混合废水的水质数据如表2所示。根据同类废水水质情况，焦化废水本身的可生化性较差，但加入了生活废水后，可生化性有一定改善。

表 2 混合废水水质指标

|      |                             |                            |             |               |
|------|-----------------------------|----------------------------|-------------|---------------|
| 水质指标 | COD <sub>Cr</sub><br>(mg/L) | BOD <sub>5</sub><br>(mg/L) | pH          | 挥发酚<br>(mg/L) |
| 范围   | 2000~2500                   | 1000                       | 7~8         | 500~650       |
| 水质指标 | 氰化物<br>(mg/L)               | 氨氮<br>(mg/L)               | 油<br>(mg/L) | SS<br>(mg/L)  |
| 范围   | 10                          | 150                        | 300         | 210           |

2.4 处理要求

根据当地环保局的要求，污水外排标准执行《污水综合排放标准》

(GB8978—1996) 一级标准，其主要指标如表 3 所示。

表 3 出水水质指标

|          |                             |                            |             |               |
|----------|-----------------------------|----------------------------|-------------|---------------|
| 水质<br>指标 | COD <sub>Cr</sub><br>(mg/L) | BOD <sub>5</sub><br>(mg/L) | pH          | 挥发酚<br>(mg/L) |
| 范围       | <150                        | <60                        | 6~9         | <0.5          |
| 水质<br>指标 | SS<br>(mg/L)                | 氨氮<br>(mg/L)               | 油<br>(mg/L) | 氰化物<br>(mg/L) |
| 范围       | <50                         | <25                        | <10         | <0.5          |

### 3. 设计依据、设计原则及内容

#### 3.1 设计依据

- (1) 业主提供的相关技术资料、委托资料及设计要求等
- (2) 《污水综合排放标准》（GB8978—1996）
- (3) 《室外排水设计规范》（GBJ14—87）
- (4) 《城镇污水处理厂附属建筑和设备设计标准》（CJJ31—89）
- (5) 《污水再生利用工程设计规范》（GB/T50335—2002）
- (6) 《泵站设计规范》（GB/T50265—97）
- (7) 《采暖与空气调节设计规范》（GBJ19—87）
- (8) 《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87—85）
- (9) 《工业企业设计卫生标准》

(TJ36-79)

- (10) 《建筑设计防火规范》 (GBJ16-87)
- (11) 《地下工程防水技术规范》 (GBJ108-87)
- (12) 《工业建筑防腐蚀设计规范》 (GB50046-95)
- (13) 《建筑抗震设计规范》 (GBJ11-89)
- (14) 《给水排水工程结构设计规范》 (GBJ69-84)
- (15) 《建筑结构荷载设计规范》 (GBJ9-87)
- (16) 《建筑地基基础设计规范》 (GBJ7-89)
- (17) 《混凝土结构设计规范》 (GBJ10-89)
- (18) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-93)
- (19) 《工业与民用供配电系统设计规范》 (GB50052-95)
- (20) 其它相关的设计规范

### 3.2 设计原则

- (1) 严格执行国家及地方的现行有关环保法规及经济技术政策。根据国家有关规定和甲方的具体要求,合理地确定各项指标的设计标准。
- (2) 本着技术上先进、安全、可靠,经济上合理可行的原则,尽量采用技术成熟、流程简单、处理效果稳定的废水处理系统。从降电耗、节约药剂使用量方面精心设计,从技术

经济上达到最佳效果。

- (3) 在总图布置方面,充分利用现有条件,因地制宜,少占地;同时保证使污水处理设施与周围环境协调一致,不会影响环境美观。
- (4) 选用的设备自动化水平比较高,易于工人操作管理,减轻劳动强度。同时也要考虑设备的耐用性,以保证长时间免维修正常使用。
- (5) 废水处理工程中的设备选用国内先进节能优质产品,确保工程质量。

### 3.3 设计内容

本设计内容指污水处理站的设计,不包括蒸氨系统,具体内容如下:

- (1) 废水处理站总平面布置图设计
- (2) 污水处理工艺设计(污水、污泥处理设计工艺)
- (3) 处理站主体工艺构筑物、设备选型设计
- (4) 电气及自动控制设计
- (5) 其它配套设施设计(消防、照明、道路、绿化等)
- (6) 污水处理站工程投资估算与成本分析等

### 3.4 工程内容

工程内容指污水处理站的建设，不包括蒸氨系统的改造或新建，具体如下：

- (1) 污水处理站设施的土建施工；
- (2) 配套的所有污水处理的设备及管道、阀门等的供货；
- (3) 污水处理设备的现场安装，相应的配管工程等；
- (4) 污水处理设备的开车、调试及达标验收；
- (5) 人员培训等售后服务。

## 4. 焦化废水处理方案比选

### 4.1 焦化废水的特点

焦化废水主要成分有挥发酚、矿物油、氰化物、苯酚及苯系化合物、氨氮等，属于污染物浓度高，污染物成分复杂，难于治理的工业废水之一。其处理的关键之处在于：

#### 4.1.1 酚含量高

废水中酚含量高，有的高达 2~12g/L。由于酚的可生化性差，需用萃取法或其它物化法进行预处理加以回收利用。当它的含量高时，还是有很大的回收价值。





### 4.1.2 氨氮含量高

焦化废水中氨含量高，有时高达 2000mg/L。高浓度的氨不仅难以用生化法去除，而且其对生化处理单元有一定的毒害作用，严重时可杀死活性污泥，破坏整个生物处理系统。因此，该高含氨氮废水在进入污水处理站之前，要设蒸氨预处理过程。

经过蒸氨预处理的废水氨氮浓度在 100~300mg/L 左右，如果要处理到国家一级排放标准 15mg/L 以下，氨氮的去除仍为该类污水处理工艺选择时首先要考虑的问题。

### 4.1.3 难降解有机物含量高

焦化废水中含有大量苯系、萘系及杂环类难降解有机物，通常的好氧活性污泥法难以直接处理达标。因此，在好氧法前，需改善其可生化性，提高 BOD: COD 值。

## 4.2 关键工艺的选择

焦化废水的处理方法主要分为物化法和生化法。

### 4.2.1 物化法

物化法由于要消耗大量的化学药剂，运行成本非常高，所以很少采用。现在普遍采用生化法。

### 4.2.2 生化法



生化法可分为普通活性污泥法、A/O 法、 $A^2/O$ 、SBR 法，以及它们的各种变体。其中（1）普通活性污泥法在过去采用较普遍，但是由于焦化废水的可生化性差，难以使 COD 及氨氮达标。即使延长废水在好氧池中的停留时间，也不可能使氨氮达到一级标准。（2）A/O 法对氨氮有很好的去除效果，但由于焦化废水的 COD 较高，可生化性差，难以使 COD 达标。（3）SBR 法操作复杂，针对性不强，同时去除 COD 和氨氮的效果不好。（4） $A^2/O$  法既可以先改善废水的可生化性，又可以高效地去除氨氮，因此，它非常适合处理焦化废水，为焦化废水的首选方案。

### 4.2.3 结论

根据以上焦化废水的特点，结合国内外焦化废水处理的先进经验，确定生化处理采用内碳源  $A^2/O^2$ （厌氧—缺氧—好氧—生物接触氧化）生物脱碳、氮处理工艺，这样不仅能有效地除去废水中的有机污染物，而且对氨氮污染物也有较好的去除效果。

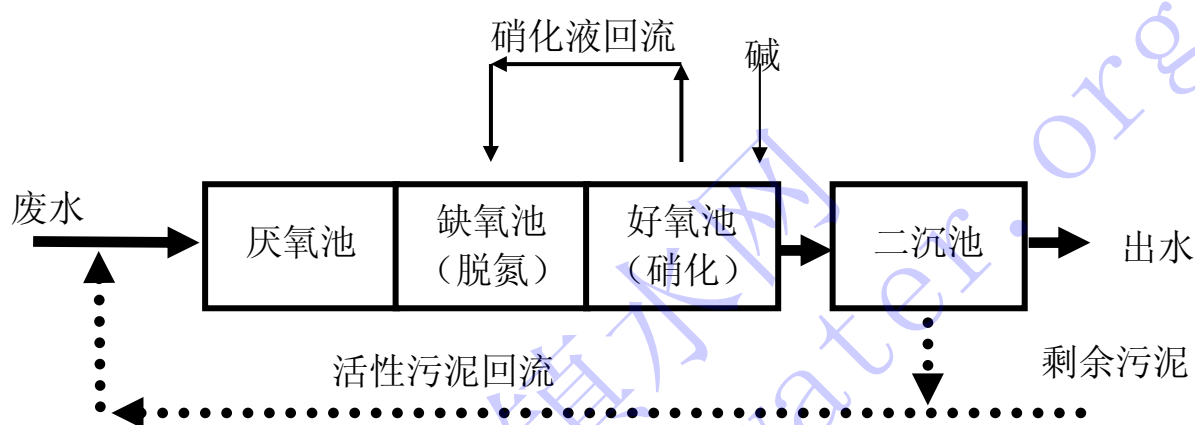
## 4.3 主要工艺原理

### 4.3.1 $A^2/O^2$ 工艺原理

$A^2/O^2$  工艺的前身是  $A^2/O$  工艺，它是在  $A^2/O$  工艺的后面加二级好氧法，以进一步提高有机物的去除率和氨氮的硝化率。 $A^2/O$  是 Anaerobic-Anoxic-Oxic 的英文缩写，它是厌氧—缺氧—好氧生物脱

## 焦化废水处理项目·方案设计(V3.3)

氮除磷工艺的简称。 $A^2/O$  工艺于 70 年代由美国专家在厌氧—好氧除磷工艺(A/O)的基础上开发出来的,其核心是在厌氧—好氧工艺(A/O)中间加一缺氧池,将好氧池流出的一部分混合液回流至缺氧池前端。该工艺同时具有脱氮除磷的目的。 $A^2/O$  工艺流程如图 2 所示。

图2  $A^2/O$ 工艺流程4.3.1.1 厌氧段 ( $A_1$  段)

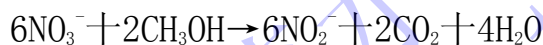
污水首先流入厌氧池,在兼性厌氧菌和专性厌氧菌的作用下,废水中的有机物被分解成沼气和被吸收转变成微生物的躯体,以污泥的形式得以去除。另外, $NH_3-N$  因细胞的合成而被去除一部分,使污水中的  $NH_3-N$  浓度下降,但  $NO_3-N$  含量没有变化。而且,厌氧过程还能大大地改善废水中难以直接用好氧生化法降解的苯、蒽醌类有机物的可化生性,提高后续生物氧化法的处理效率。由于该工业废水的磷含量不高,该厌氧段的主要目的主要是去除有机物及改善废水的可生化性。



#### 4.3.1.2 生物反硝化脱氮过程（A<sub>2</sub>段）

经过厌氧反应的废水进入缺氧池中，同时还有一部分通过好氧处理的硝化液（混合液）回流到缺氧池，在缺氧池内进行反硝化。反硝化菌氧化有机物的同时，将混合液中的亚硝态氮和硝态氮还原为氮气而除去。

反硝化过程是在缺氧条件下，异养型反硝化细菌将废水中NO<sub>3</sub>-N，还原为N<sub>2</sub>之过程，其生物化学反应式为：



N<sub>2</sub>难溶于水，经鼓气，得以吹脱。

影响反硝化的主要因素：

(1) 温度 温度对反硝化的影响比对其它废水生物处理过程要大些。一般，以维持20~40℃为宜。若在气温过低的冬季，可采取增加污泥停留时间、降低负荷等措施，以保持良好的反硝化效果；

(2) pH值 反硝化过程的pH值控制在7.0~8.0；

(3) 溶解氧 氧对反硝化菌有抑制作用。一般在反硝化反应器内溶解氧应控制在0.5mg/L以下(活性污泥法)或1mg/L以下(生物膜法)；

(4) 有机碳源 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>在生物还原过程中为电子受体，完成此还原过

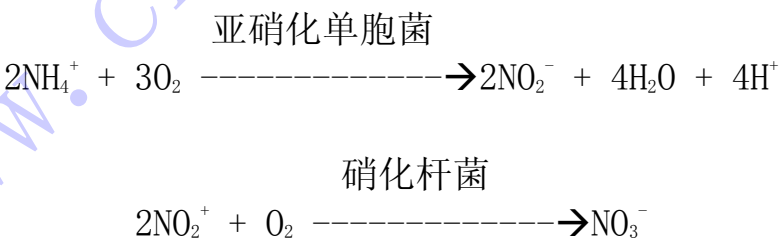
焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

程，在缺氧条件下，废水中必须有足够的电子供体，包括与氧结合的氢源和异养硝化菌所需的有机碳源。当废水中含足够的有机碳源， $BOD_5/TN>3\sim 5$ 时，可无需外加碳源。当废水所含的碳、氮比低于此比值时，则需另外投加有机碳源。外加有机碳源多采用甲醇。此外，还可利用微生物死亡自溶后，释放出来的那部分有机碳，即“内碳源”，但这要求污泥停留时间长或负荷率低，使微生物处于生长曲线的静止期或衰亡期，因此池容相应增大。

4.3.1.3 好氧生物硝化过程（O<sub>1</sub>段）

在好氧池中，有机物被微生物生化降解，去除率较高。同时，废水中的氨氮被硝化菌氧化为亚硝酸盐和硝酸盐。通过硝化后另一部分混合液经二沉池进行固液分离，清液进一步处理后排放，污泥部分回流到厌氧池。

废水中之 $NH_3$ ，在好氧条件下，自养型亚硝化菌与硝化菌将 $NH_3$ 氧化为 $NO_3^-N$ 的过程，是生物脱氮的第一步，其生物化学反应式为：



在硝化过程中，1g氨氮转化为硝酸盐氮时需氧4.57g；释放出 $H^+$ ，硝化菌在硝化放能过程中，获得能量同时，部分氨被同化为细胞组织，需消耗废水中的碱度，每氧化1g氨氮，将                      消耗碱度（以 $CaCO_3$

计) 7.1g。硝化反应综合生物化学反应式:



影响硝化过程的主要因素有:

(1) pH值 当pH值为8.0~8.4时(20℃),硝化作用速度最快。由于硝化过程中pH将下降,当废水碱度不足时,即需投加石灰,维持pH值在7.5以上;

(2) 温度 温度高时,硝化速度快。亚硝酸盐菌的最适宜水温为35℃,在15℃以下其活性急剧降低,故水温以不低于15℃为宜;

(3) 污泥停留时间 硝化菌的增殖速度很小,其最大比生长速率为  $\mu = 0.3 \sim 0.5 \text{d}^{-1}$  (温度20℃, pH8.0~8.4)。为了维持池内一定量的硝化菌群,污泥停留时间 必须大于硝化菌的最小世代时间 。在实际运行中,一般应取  $\geq 2$ ;

(4) 溶解氧 氧是生物硝化作用中的电子受体,其浓度太低将不利于硝化反应的进行。一般,在活性污泥法曝气池中进行硝化,溶解氧应保持在2~3mg/L以上;

(5) BOD负荷 硝化菌是一类自养型菌,而BOD氧化菌是异养型菌。若BOD<sub>5</sub>负荷过高,会使生长速率较高的异养型菌迅速繁殖,从而异养型的硝化菌得不到优势,结果降低了硝化速率。所以为要充分进行硝化,BOD<sub>5</sub>负荷应维持在0.3kg(BOD<sub>5</sub>)/kg(SS)·d以下。

#### 4.3.1.4 接触氧化（O<sub>2</sub>）

为了提高 COD 及氨氮的去除率, 处理焦化废水时在 A<sup>2</sup>-O 法后加接触氧化法或二级氧化法, 称为 A<sup>2</sup>-O<sup>2</sup>。

#### 4.3.1.5 工艺特点

- (1) 该工艺适用于有机物浓度高、废水的可生化性差、同时需脱氮的工业废水。
- (2) 该系统抗冲击负荷能力强, 运行稳定。
- (3) 该工艺在厌氧段不仅可以在运行成本比好氧法相对很低的情况下去除水中的有机物, 还可以大大改善废水的可生化性, 为后续的处理做准备。
- (4) 运行成本相对较低。与传统的活性污泥法相比, 需氧量大大减少, 同时不需外加碳源。
- (5) 缺点是为使硝化液循环, 需设硝化液循环系统。

#### 4.3.2 沸石吸附法

沸石对水中氨离子有较强的选择吸附性, 可以用以去除低浓度的氨氮, 该法在国内、外氨氮的深度处理中多有应用。

沸石为天然吸附离子交换剂, 我国多数省份有此矿藏, 价格低廉。其对水中氨离子有较强的选择吸附性。当处理含氨氮10~20mg/L的城市污水时, 出水浓度可达1mg/L以下。由于沸石的吸附容量有限, 再生时排出较高浓度含氯化铵废液必须进行处理。因此, 一般



用于氨氮废水的深度处理。

沸石是一种硅铝酸盐，其化学组成可表示为 $(M^{2+}, 2M^+)0. Al_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot nH_2O$  ( $m=2\sim 10, n=0\sim 9$ )，式中 $M^{2+}$ 代表 $Ca^{2+}$ 、 $Sr^{2+}$ 等二价阳离子， $M^+$ 代表 $Na^+$ 、 $K^+$ 等一价阳离子，为一种弱酸型阳离子交换剂。在沸石的三维空间结构中，具有规则的孔道结构和空穴，使其具有筛分效应，交换吸附选择性、热稳定性及形稳定性等优良性能。

沸石对某些阳离子的交换选择性次序为： $K^+, NH_4^+ > Na^+ > Ba^{2+} > Ca^{2+} > Mg^{2+}$ 。利用斜发沸石对 $NH_4^+$ 的强选择性，可采用交换吸附工艺去除水中氨氮。

饱和的沸石可用5g/L的饱和石灰水或次氯酸钠溶液再生。

4.3.3 专属性菌种（EMO）

系统开车调试时，投入专属性菌种（EMO）。

EMO（Efficient MicroOrganism）即高分解微生物,是由产气杆菌属、假单孢菌属、硫杆菌属、发光杆菌属等多种类型微生物组成的群体，是利用选定微生物，针对特定的难分解工业污水，经特殊筛选及驯化，采用人工分离、培养的具有显著降解效果的菌种，能够自行产生酶系，对不同污水构成相应的多种微生物分解链。与活性污泥法相比，EMO菌群对细菌抑制物浓度放宽许多（见表4）。

目前，EMO技术应用领域主要为石油化工废水、有机合成废水、

焦化废等，与活性污泥法的比较，去除NH<sub>3</sub>-N的能力要强的多。

表 4 EMO 与一般的活性污泥对比

| 有毒物质                          | 一般活性污泥法抑制<br>浓度（mg/L） | EMO 微生物法抑制浓<br>度（mg/L） |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| CN <sup>-</sup>               | <20                   | <300                   |
| Cl <sup>-</sup>               | <10,000               | <40,000                |
| NH <sub>3</sub>               | <200                  | <5,000                 |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | <5,000                | <50,000                |
| Phenol                        | <100                  | >1,000                 |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>  | <36                   | >400                   |

4.4 推荐的工艺流程及说明

4.4.1 工艺流程图

根据以上分析与方案比选，选定该项目污水处理工艺为以 A<sup>2</sup>-O<sup>2</sup> 的生化方案为核心的处理工艺，经过细化设计后形成如图 3 所示的工艺流程。



焦化废水处理项目·方案设计(V3.3)

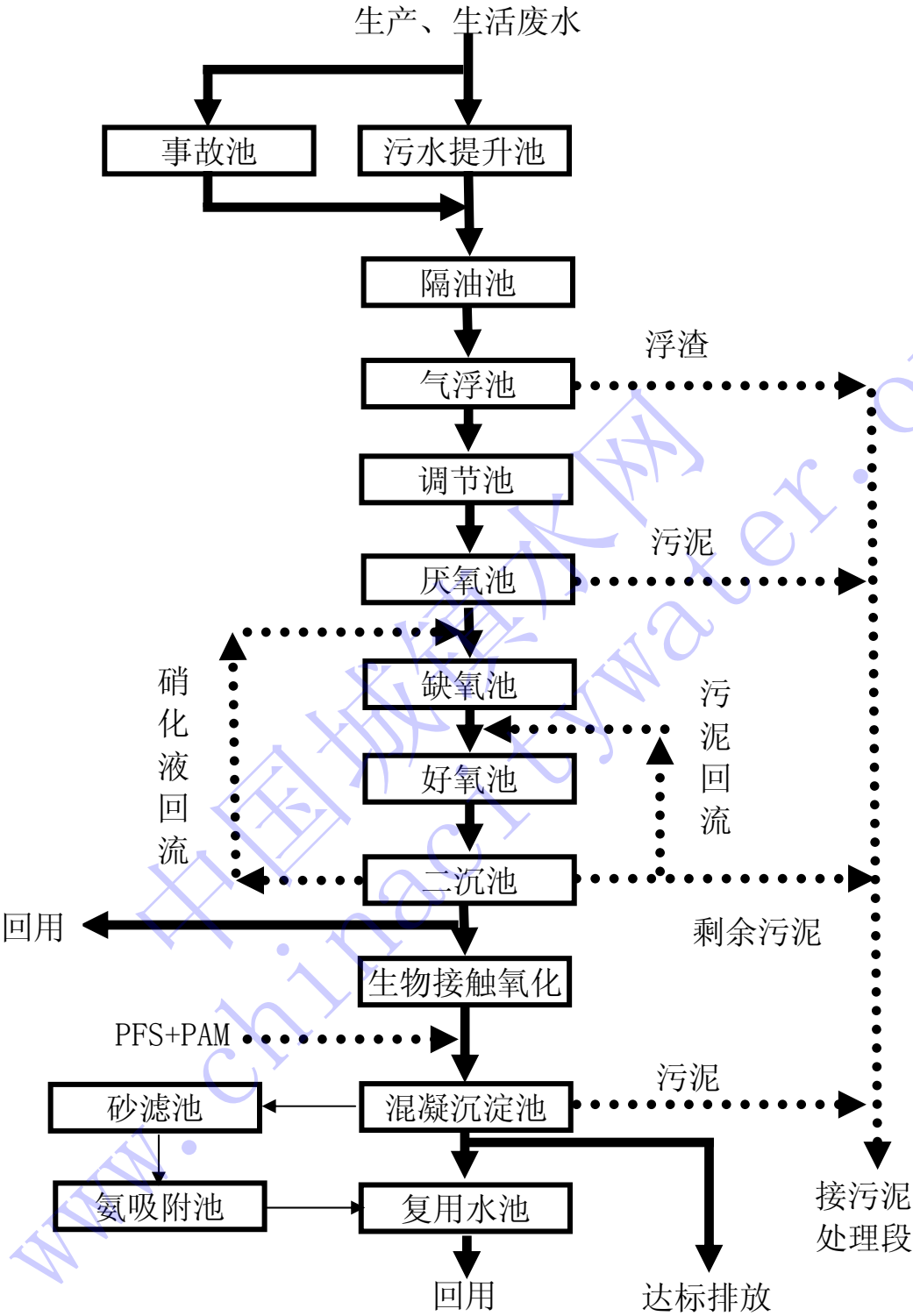


图 3 工艺流程图

## 4.4.2 预处理工艺说明

### 4.4.2.1 污水提升池

由于生活污水重力流至污水处理站，因此，该集水井为地下式，埋深大。进入处理单元前需一次提升。原设计采用潜水泵。

### 4.4.2.2 事故池

煤化工生产经常出现事故，据调查，该厂氨氮的浓度有时高达600mg/L左右，故在设计时应考虑事故工况的处理，设一事故池。当水中氨氮可能对后续的生物处理造成危害时，先将废水送到事故池存放，待正常后，将事故废水少量按一定比例混到正常工况排出的废水中，缓慢处理，以保证好、厌氧菌不被毒死。

### 4.4.2.3 隔油池

目前常用的隔油池有平流隔油池和斜管隔油池。废水从池的一端流入池内，从另一端流出。在隔油池中，由于流速降低，比重小于1.0而粒径较大的油珠上浮到水面上，比重大于1.0的杂质沉于池底。本工艺采用平流式隔油池，它其结构简单，便于运行管理，除油效果稳定。

### 4.4.2.4 气浮池

经隔油后的废水进入气浮池，投加破乳剂、混凝剂及絮助凝剂。可将乳化态的焦油有效的去除，另COD、BOD也得到部分去除。保证了

后面生化处理的正常进行。

#### 4.4.2.5 调节池

气浮后的废水进入调节池，进行废水水量的调节和水质的均和。废水水量和水质在不同时间内有较大的差异和变化，为使管道和后续构筑物正常工作，不受废水的高峰流量和浓度的影响，需设置调节池，把排出的高浓度和低浓度的水混合均匀，保证废水进入后序构筑物水质和水量相对稳定，便于生物处理的稳定。

#### 4.4.3 生化处理工艺说明

##### 4.4.3.1 厌氧池

调节池的水由潜水泵打入厌氧池。

厌氧微生物对于杂环化合物和多环芳烃中环的裂解，具有不同于好氧微生物的代谢过程，其裂解为还原性裂解和非还原性裂解。

厌氧生物发酵池的主要目的是去除COD和改善废水的可生化性。厌氧过程对于浓度较高的有机废水，可以将废水中的有机物分解为甲基等，以气体的形式从池中排出，可以去除废水中50~80%左右之COD。同时，还可以将废水中的芳烃类有机质所带的苯、萘、蒽醌等环打开，提高难降解有机物的好氧生物降解性能，为后续的好氧生物处理创造良好条件。厌氧过程分为四个阶段：水解阶段、酸化阶段、酸性衰退阶段及甲烷化阶段。在水解阶段，固胶体性有机物质降解为溶解性有



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

机物质，大分子物质降解为小分子物质。厌氧反应池是把反应控制在第二阶段完成之前，故水力停留时间短，效率高，同时提高了污水的可生化性。

厌氧池启动后，污水由布水系统进入池体，由池底向上流动，经细菌形成的污泥层，污泥层对悬浮物、染料颗粒及细小纤维进行吸附、网捕、生物学絮凝、生物降解作用，使污水在降解COD的同时也得以澄清。

焦化废水厌氧工艺水力停留时间较其他废水长，COD去除率15~30%，同时具有很强的抗冲击负荷能力。

#### 4.4.3.2 缺氧池

缺氧池是生物脱氮的主要工艺设备，废水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在下一级好氧硝化反应池中被硝化菌与亚硝化菌转化为 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 与 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 的硝化混合液，循环回流于缺氧池，通过反硝菌生物还原作用， $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 与 $\text{NO}_2^-\text{-N}$ 转化为 $\text{N}_2$ 。此转化条件，一是废水中含有足够的电子供体，包括与氧结合的氢源和反硝化异养菌所需之足够的有机碳源，二是厌氧或缺氧条件。由第一级厌氧池之出水，已留有足够的有机碳源，可供反硝化菌消耗，但不能太大的过量碳源，以免出水含碳源过多，影响后续硝化反应。反硝化反应影响因素：

碳源 进入缺氧池之废水中， $\text{BOD}_5/\text{TN} > 3-5$ ，即认为碳源充足，



### 焦化废水处理项目·方案设计(V3.3)

本系统内碳源充足；

pH pH在6.5—7.5为宜，原废水满足要求；

水中溶解氧 $<0.5\text{mg/L}$ ；

适宜温度  $20\sim 40^{\circ}\text{C}$ ；

硝化混合液回流率 $100\sim 400\%$ 。

厌氧池排出的厌氧消化液在进入好氧活性污泥处理工艺前进行缺氧曝气，其作用如下：

- (1) 缺氧池回流入大量的曝气池的沉淀污泥，使缺氧池和好氧池组合为A-O工艺，具有较好的脱氮效果；
- (2) 在缺氧过程中溶解氧控制在 $0.5\text{mg/L}$ 一下，兼性脱氮菌利用进水中的COD作为氢供给体，将好氧池混合液中的硝酸盐及亚硝酸盐还原成氮气排入大气，同时利用厌氧生物处理反应过程中的产酸过程，把一些复杂的大分子稠环化合物分解成低分子有机物。

#### 4.4.3.3 好氧池

好氧池采用推流式活性污泥曝气池，它由池体、布水和布气系统三部分组成。

缺氧池流出的废水自流入推流式活性污泥曝气池，在此完成含氮



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

氮废水的硝化过程。硝化菌为自养好氧菌，在好氧条件下，将废水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 氧化为 $\text{NO}_3^-\text{-N}$ ，此过程消耗废水中碳酸盐碱度计），一方面须中和过程产生的 $\text{H}^+$ ，另一方面，硝化菌细胞生长需要消耗一定量碱度。每硝化1g氨氮，需消耗7.1g碱度（以 $\text{CaCO}_3$ 计）。因此需要在此投加适量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，以补充碱度。反应温度 $20\sim 40^\circ\text{C}$ ； $\text{pH}8.0\sim 8.4$ 。此过程，要求较低的含碳有机质，以免异氧菌增殖过快，影响硝化菌的增殖。气水比20:1。与悬浮活性污泥接触，水中的有机物被活性污泥吸附、氧化分解并部分转达化为新的微生物菌胶团，废水得到净化。该工艺在水底直接布气，活性污泥直接受到气流的搅动，加速了微生物的更新，使其经常保持较高的活性。

本工艺处理能力强，COD容积负荷可达 $0.8\sim 1.5\text{Kg COD}/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ ，COD去除率为70~90%。污泥生成量少，污泥产率 $0.2\sim 0.4\text{Kg干污泥}/(1\text{KgCOD去除})$ 。

#### 4.4.3.4 二沉池

二沉池是活性污泥法工艺的重要组成部分。它的作用是使活性污泥与处理完的废水分离，并使污泥得到一定程度的浓缩，使混合液澄清，同时排除污泥，并提供一定量的活性微生物，其工作效果直接影响活性污泥系统的出水水质和排放污泥浓度。

曝气池内得以进行充分反应的硝化混合液流入缺氧池，而缺氧池内的脱氮菌以原污水中的有机物作为碳源，以回流液中硝酸盐的氧作



为收电体，进行呼吸和生命活动，将硝态氮还原为气态氮，不需外加碳源。循环比可取600%。

#### 4.4.3.5 生物接触氧化池

二沉池流出的废水自流入生物接触氧化池，自下向上流动，运行中废水与填料接触，微生物附着在填料上，水中的有机物被微生物吸附、氧化分解并部分转化为新的生物膜，废水得到净化。溶解氧控制在2~4mg/L，能够进一步降解难降解有机物，脱除氨氮、磷，对水质起关键作用。该工艺在填料下直接布气，生物膜直接受到气流的搅动，加速了生物膜的更新，使其经常保持较高的活性，而且能够克服堵塞现象。由于此时废水中各污染物含量较低，可取较低的容积负荷，气水比10:1。

生物接触氧化池由池体、填料、布水和布气系统四部分组成，作为进一步净化废水的后处理过程。

本工艺处理能力强，COD容积负荷可达1.0~2.0Kg COD/(m<sup>3</sup>·d)，COD去除率为70~90%，污泥生成量少，污泥产率0.2~0.4 Kg干污泥/(1KgCOD去除)，运行中不会产生污泥膨胀，能够保证出水水质的稳定，无需污泥回流。

#### 4.4.4 深度处理工艺说明

##### 4.4.4.1 混凝沉淀池



接触氧池出水经加药、曝气反应后，进行混凝沉淀池。

混凝沉淀池属于生物接触氧化处理的一个重要组成部分。生物接触氧化池中老化的生物膜顺水流出，由于其比重较轻，难以自然沉降去除，因此加入混凝剂PFS和PAM以加速沉淀过程。同时，混凝沉淀过程对废水中的色度去除效果也非常好。

混凝沉淀池出水达标后可以直接排放或流入复用水池。在一些非正常工况下，如果出水中悬浮物及氨氮浓度达不到要求，可以将出水经泵打入砂滤池，经过滤和氨氮吸附两道工艺后，达标排放。

#### 4.4.4.2 砂滤池

由二沉池出水仍然不能保证水中悬浮物达到杂用水悬浮固体指标要求。因为污水中含有很多的细小的颗粒，根据沉降理论，要使其沉淀下来，必须大幅增加沉淀池的长度，使土建投资成本增加。从悬浮物去除效果看，砂滤池采用的石英砂滤料孔隙能达到 $10-15\mu\text{m}$ ，而污水中大部分细小颗粒径集中在 $10-100\mu\text{m}$ ，可保证悬浮物大部分被滤料截留，出水清澈。从投资角度看，砂滤池比增加沉淀池的长度土建投资少，操作管理简单方便，更为经济合理。

设计采用压力滤池。滤池运行全部自动操作，工作稳定可靠，结构简单，节省材料。

#### 4.4.4.3 高效氨吸附池

砂滤池的出水可以有选择的进入高效氨吸附池，以保证废水中氨氮度低于回用标准。

虽然从A<sup>2</sup>-O<sup>2</sup>工艺在正常工况下，可使氨氮浓度达标排放，但对于一些事故工况或在冬季处理效果欠佳时，出水氨氮可能超标，因此，设立高效氨吸附池，以沸石为原料对水中的氨氮快速吸附，以进一步保证出水达标排放。

沸石最佳吸附容量为4.5mg（氨氮）/g（沸石）。

4.4.5 污泥处理工艺说明

本方案污泥处理工艺主要包括污泥浓缩、污泥脱水两部分（如图4所示）。

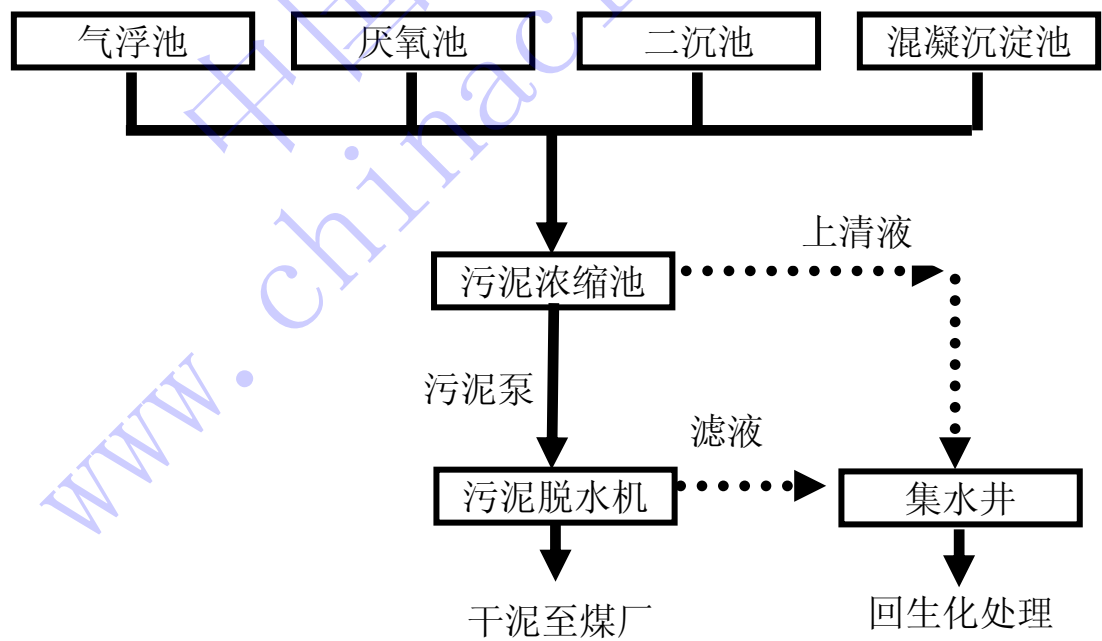


图 4 污泥处理段工艺流程图



#### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

##### 4.4.5.1 污泥浓缩池

气浮系统、厌氧池、二沉池、混凝沉淀池排出的污泥含水率很高，一般在98%以上，流动性好，运输极不方便，需送至污泥浓缩池进行浓缩，去除一部分污泥颗粒间隙水（游离水），从而降低了后续脱水处理过程中污泥的体积。浓缩后含固率的提高会使污泥的体积大幅度地减少，从而可以大大降低脱水过程的投资和运行费用。

##### 4.4.5.2 污泥脱水

经过浓缩后的污泥仍是能流动的，必须进行污泥脱水。本工艺的脱水设施采用污泥脱水机械。

#### 4.5 工艺流程特点

本工艺有如下特点：

- ✧ 生物处理工艺采用“厌氧+缺氧+好氧+生物接触氧化”主体工艺处理焦化废水，工艺路线成熟，实例多，处理效果稳定可靠。
- ✧ 本工艺对难降解有机物含量高、氨氮浓度高的废水处理有特效。
- ✧ 废水处理最后把关工艺沸石吸附法，可以有效地保证出水氨氮达标，同时也使管理运行非常灵活。

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

- ✧ 本工艺采用EM0菌种，对高氨氮废水有特效。
- ✧ 本工艺采用生化法除COD、降氨氮，运行成本相对较低。
- ✧ 本工艺曝气设备选用高效，低能耗的BZQ•W-192型微孔曝气器，具有充气量大，氧利用率高，运行稳定，曝气均匀的特点。
- ✧ 工艺流程没有二次污染，实现了清洁生产和文明生产的工艺。

### 4.6 处理效果预测

根据废水的特性，结合所推荐的工艺，就各处理单元对几种污染物的处理效果预测如表5所示。

表5 各处理单元进出、水浓度及污染物去除率

| 水质指标 |     | pH  | COD <sub>Cr</sub><br>(mg/l) | BOD <sub>5</sub><br>(mg/l) | 酚<br>(mg/l) | SS<br>(mg/l) | 氨氮<br>(mg/l) | 油类<br>(mg/l) |
|------|-----|-----|-----------------------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 隔油池  | 进水  | 8-9 | 2500                        | 1000                       | 650         | 210          | 150          | 300          |
|      | 出水  | 8-9 | 2250                        | 1000                       | 650         | 204          | 150          | 150          |
|      | 去除率 | /   | 10%                         | /                          | /           | 3%           | /            | 50%          |
| 气浮池  | 进水  | 8-9 | 2250                        | 1000                       | 650         | 204          | 150          | 150          |
|      | 出水  | 8-9 | 1850                        | 950                        | 325         | 67           | 143          | 30           |
|      | 去除率 | /   | 20%                         | 5%                         | 50%         | 67%          | 7.4%         | 80%          |
| 调节池  | 进水  | 8-9 | 1850                        | 950                        | 325         | 67           | 143          | 30           |
|      | 出水  | 7-9 | 1850                        | 950                        | 309         | 67           | 143          | 30           |
|      | 去除率 | /   | /                           | /                          | 5%          | /            | /            | /            |
| 厌氧池  | 进水  | 7-9 | 1850                        | 950                        | 309         | -            | 143          | 30           |
|      | 出水  | 6-9 | 1110                        | 722                        | 93          | -            | 134          | 6            |
|      | 去除率 | /   | 40%                         | 24%                        | 70%         | -            | 6%           | 80%          |
| 缺氧池  | 进水  | 6-9 | 1500                        | 650                        | 100         | -            | 134          | 5.4          |
|      | 出水  | 6-9 | 750                         | 400                        | 30          | -            | 200          | 3.75         |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|                 |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
|                 | 去除率 | /   | 50% | 38% | 70% | —   | 11%  | 30%  |
| 好氧池<br>沉淀池      | 进水  | 6-9 | 750 | 400 | 30  | —   | 200  | 3.75 |
|                 | 出水  | 6-9 | 130 | 70  | 3   | —   | 40   | 3.75 |
|                 | 去除率 |     | 83% | 83% | 90% | —   | 80%  | /    |
| 生物接<br>触氧化<br>池 | 进水  | 6-9 | 130 | 70  | 3   | —   | 40   | 3.75 |
|                 | 出水  | 6-9 | 40  | 20  | 0.4 | —   | <15  | 3.75 |
|                 | 去除率 |     | 70% | 71% | 87% | —   | 63%  | /    |
| 混凝沉<br>淀池       | 进水  | 6-9 | 40  | 20  | 0.4 | 100 | <15  | 3.75 |
|                 | 出水  | 6-9 | <40 | <20 | 0.4 | 50  | <15  | 1.9  |
|                 | 去除率 |     |     |     | —   | 50% | /    | 49%  |
| 砂滤              | 进水  | 6-9 | 40  | 20  | 0.4 | 50  | <15  | <1.9 |
|                 | 出水  | 6-9 | <40 | <20 | 0.4 | 10  | <15  | <1.9 |
|                 | 去除率 |     |     |     | —   | 80% | /    | —    |
| 氨吸附<br>池        | 进水  | 6-9 | <40 | 21  | 0.4 | —   | <15  | <1.9 |
|                 | 出水  | 6-9 | <40 | <21 | 0.4 | —   | <1   | <1.9 |
|                 | 去除率 |     |     |     | —   | —   | >93% | —    |

## 5. 主要构筑物设计及设备选型

### 5.1 预处理部分

#### 5.1.1 污水提升池

泵房与集水池合建，构筑物处理能力：100m³/h。

##### 5.1.1.1 人工粗格栅

型号：PG-1200×1600

数量：1台

设计参数：格栅宽度B=1200mm，排渣高度h1=1380mm，栅条净距b=30mm，安装角度 a =60°

井长1.5m，井宽1.5m，格栅井深2m，总容积4.5m<sup>3</sup>。

#### 5.1.1.2 池体

结构：地下式钢筋混凝土结构

数量：1座；

调节有效容积为200m<sup>3</sup>；池体总体积： $V_{\text{总}}=300\text{m}^3$ ；有效深度2米；

池底设泵坑，池子顶部设溢流；

池体尺寸： $L\times W\times H=10\times 10\times 3\text{m}$ ；

水力停留时间：HRT=2h；

#### 5.1.1.3 提升泵

型号：100WQ65-15-5.5；

数量：2台，一开一备；

性能参数：

单泵流量 $Q=65\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=15\text{m}$ ，电机功率5.5kw

#### 5.1.2 事故池

构筑物设计处理能力：100m<sup>3</sup>/h。

##### 5.1.2.1 池体

结构：地下式钢筋混凝土结构

数量：1座；

池体尺寸： $L\times W\times H=18\times 10\times 5.5\text{m}$ ；

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

池体总体积  $V_{\text{总}}=990\text{m}^3$ ；有效容积  $V_{\text{有效}}=900\text{m}^3$ ；有效深度 5m；

水力停留时间：HRT=9h；

5.1.2.2 潜污泵

型号：WQR7-14-0.75（提升潜污泵）

数量：2台，1用1备

设计参数：流量 $Q=7\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程：H=14m；功率 $N=0.75\text{kW}$

5.1.2.3 潜水搅拌机

型号：QJZA-3

数量：2台，常开；

性能参数：

叶轮直径 $D=550\text{mm}$ ，H=10m，电机功率3kW

5.1.2.4 蒸气管

主管为DN80，引出支管管径为DN25

5.1.3 隔油池

装置处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$ ，设计采用斜管除油池，表面负荷为 $1.0\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

5.1.3.1 池体

池体尺寸： $L \times W \times H=12 \times 8 \times 6.8\text{m}$ ；

构筑物：矩形钢砼结构；平流式；地上式





### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

数量: 1 座;

池体总体积  $V_{\text{总}}=652.8\text{m}^3$ ; 池体有效体积  $V_{\text{有效}}=268.8\text{m}^3$ ; 有效深度  
2.8m;

水力停留时间:  $\text{HRT}=2.7\text{h}$ ;

#### 5.1.3.2 双边驱动行车式刮油机

型号: NGR-6

数量: 2台

设计参数: 宽度 $W=6\text{m}$ , 功率 $0.75\times 2\text{ kW}$ , 行车速度 $0.96\text{m/min}$ 。

#### 5.1.4 气浮池

##### 5.1.4.1 设备

型号: JQF-100型高效气浮池

数量: 1台

规格: $12\times 5\times 3.5\text{m}$

系统包括气浮主机系统、溶气系统、管路阀门及仪表系统, 电控系统。

设计参数: 总处理量 $100\text{m}^3/\text{h}$ , 设备总功率 $N=12.3\text{ kW}$ , 停留时间 $4\text{min}$ 。

该系统溶气水泵一台, 溶气罐一套, 空压机Z-0.05/6, 功率 $0.75\text{kW}$ 。

### 5.1.5 调节池

设计处理能力：100m<sup>3</sup>/h

#### 5.1.5.1 池体

结构：钢砼结构。

规格：18×10×5.5m

数量：1座

总体积：V<sub>总</sub>=990m<sup>3</sup>；有效容积：V<sub>有效</sub>=900m<sup>3</sup>；有效深度5m

停留时间：9h

#### 5.1.5.2 潜水搅拌机

型号：QJZA-3

数量：2台，常开；

性能参数：

叶轮直径D=550 mm，H=10m，电机功率3kw

#### 5.1.5.3 蒸气管

主管为DN80，引出支管管径为DN25

#### 5.1.5.4 一级提升泵

型号：100WQ100-15-7.5（潜污泵）

数量：2台，1用1备

设计参数：流量Q=100m<sup>3</sup>/h；扬程：H=15m；功率N=7.5kw



## 5.2 生化处理部分

### 5.2.1 厌氧池

设计处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$ ，反应温度 $30^\circ\text{C}$ 。

#### 5.2.1.1 池体

结构：矩形钢砼结构，地上式

数量：1座；

池体尺寸： $L \times W \times H = 16 \times 8 \times 8.5\text{m}$ ；

池体总容积 $V_{\text{总}} = 1088\text{m}^3$ ；有效容积 $V_{\text{有效}} = 806\text{m}^3$ ；有效水深取 $6.3\text{m}$ ；

容积负荷： $3\text{KgCOD}/\text{m}^3 \cdot \text{d}$ ；

水力停留时间： $\text{HRT} = 10$ 小时；

#### 5.2.1.2 三相分离器

气水固三相分离器。

数量：2套

#### 5.2.1.3 布水装置

底部布水，采用专用布水器，每只服务面积 $4\text{m}^2$ 。

#### 5.2.1.4 填料

采用弹性立体填料，高度 $3\text{m}$ ，总装填量为 $360\text{m}^3$

### 5.2.2 缺氧池

### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

设计处理能力：100m<sup>3</sup>/h，回流比600%

#### 5.2.2.1 池体

结构：矩形钢砼结构，地上式

数量：1座；

按反硝化菌生长速率确定有效容积。反硝化菌生长速率为0.088mgNO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N/mgVSS，假定MLVSS为2g/L，则水力停留时间：HRT=17小时；

池体尺寸：L×W×H=16×17×7m

总体积V=1904m<sup>3</sup>；有效体积V=1632m<sup>3</sup>；有效水深6m；

#### 5.2.2.2 布水装置与溢流装置

底部布水，采用专用布水器，每只服务面积4m<sup>2</sup>，顶部设2排平行锯齿溢流槽。

#### 5.2.2.3 填料

采用弹性立体填料，高度3m，底部留空间高度1m，总装填量为820m<sup>3</sup>。

#### 5.2.2.4 磷酸盐加药装置

在缺氧池前投加磷，磷源采用磷酸氢二钠，投加量为10 mg/L，

型号：JY0.3/0.72，N=1.5KW

数量：1台



### 焦化废水处理项目·方案设计(V3.3)

#### 5.2.3 好氧池

采用推流式活性污泥曝气池,设计处理能力:  $100\text{m}^3/\text{h}$

##### 5.2.3.1 池体

结构: 钢筋混凝土结构; 半地上式

数量: 1座;

规格:  $L \times W \times H = 16 \times 55 \times 5.5\text{m}$ ;

总容积:  $V_{\text{总}} = 4840\text{m}^3$ ; 有效容积:  $V_{\text{有效}} = 3500\text{m}^3$ ; 有效深度4.0m;

停留时间: 35h

##### 5.2.3.2 纯碱投加设备

型号: JY-II  $N = 0.55\text{kW} \times 2 + 1.1\text{kW}$ ,

数量: 1台

设计参数: 流量 $Q = 677\text{ l/hr}$ 。

##### 5.2.3.3 鼓风机

设在鼓风机房。该机组为好氧池供气

型号: HSR250

数量: 3台, 2用1备

选罗茨鼓风机3台, 2开1备。总曝气量为 $140\text{m}^3/\text{min}$ 。风压: 49kPa, 功率90kW。

##### 5.2.3.4 曝气器



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

型号: BZQ•W-192;

曝气头个数: 4200个;

材质: 橡胶膜片采用的是优质合成橡胶(进口三元乙丙胶), 配管系统采用ABS;

性能参数: 曝气器尺寸:  $D=192\text{mm}$ ; 工作通气量:  $2\text{m}^3/\text{h}$ . 个; 服务面积为 $0.336\text{m}^2/\text{个}$ ; 氧利用率: 24%; 充氧能力:  $0.169-0.399\text{kg/h}$ ; 理论动力效率:  $6.5-8.85\text{ kg/kw.h}$

#### 5.2.3.5 蒸汽加热盘管

主管为DN80, 引出支管管径为DN20

#### 5.2.4 二沉池

设计处理能力:  $700\text{m}^3/\text{h}$

##### 5.2.4.1 池体

结构: 地上式钢砼结构

机械排泥

数量: 2座

池体尺寸:  $D \times H = \Phi 20 \times 4\text{m}$ ;

沉淀时间:  $\text{HRT}=2\text{小时}$ , 表面负荷 $1.50\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ ; 沉淀部分有效水深3m; 底部活性污泥靠吸刮泥机排入池边附设的污泥回流井。

总容积 $V_{\text{总}}=1256\text{m}^3$ ; 有效容积 $V_{\text{有效}}=942\text{m}^3$ ; 有效深度3m;

#### 5.2.4.2 硝化液回流井

结构：钢筋混凝土结构；地上式

数量：1座；

规格： $L \times W \times H = 5 \times 14 \times 3.5\text{m}$ ；

总容积： $V_{\text{总}} = 245\text{m}^3$ ；有效容积： $V_{\text{有效}} = 210\text{m}^3$ ；有效高度3m；

停留时间：21 min

#### 5.2.4.3 硝化液回流泵

型号：250WQ600-9-30；

数量：2台，一用一备；

流量： $Q_h = 600\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程： $H = 9\text{m}$ ；功率： $N = 30\text{KW}$ ；

#### 5.2.5 污泥回流井

设计处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$

##### 5.2.5.1 池体

结构：半地上式，钢砼

压力排泥，阀门控制

数量：1座

池体尺寸： $L \times W \times H = 7 \times 5 \times 3\text{m}$ ；

停留时间： $HRT = 0.875$ 小时，有效水深2.5m；

总容积 $V_{\text{总}} = 105\text{m}^3$ ；有效容积 $V_{\text{有效}} = 87.5\text{m}^3$ ；有效深度2.5m；





焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

#### 5.2.5.2 污泥回流泵

型号：100WQ110-10-5.5；

数量：2台，一用一备；

流量： $Q_h=110\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程： $H=10\text{m}$ ；功率： $N=5.5\text{KW}$ ；

#### 5.2.5.3 吸泥机

型号：HJX-14

数量：2台

设计参数：行走功率： $2\times 0.37\text{KW}$ ，真空泵功率： $0.75\text{KW}$

#### 5.2.6 絮凝反应池

设计处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$ 。设计混合时间10分钟，微曝气反应时间20分钟。投加的药剂为絮凝剂PFS、助凝剂PAM。

##### 5.2.6.1 池体

结构：半地上式，钢砼

数量：1座；

规格： $L\times W\times H=8.5\times 3\times 2.5\text{m}$ ；其中反应室： $5.5\times 3\times 2.5\text{m}$

总有效容积 $51\text{m}^3$ ，有效水深2m；内设穿孔曝气管；。

##### 5.2.6.2 搅拌机

型号：ZJ-800；

数量：1台

功率：N=3KW；

### 5.2.6.3 加药设备

①设备类型： PFS和PAM制备及计量投加系统。

设备数量：2套

设备规格：溶药罐： JY- II, 规格1450×1450×2000mm (PFS)

JY- II, 规格1450×1450×2000mm (PAM)

PAM加药泵：

型号： L6P7

数量：2台；

性能参数：

流量：Q=225L/h； 扬程：H=10.3m； 功率：N=0.55kW；

PAC加药泵：

型号： L2F6

数量：2台；一用一备

性能参数：

流量：Q=107L/h； 扬程：H=11m； 功率：N=0.18kW；

### 5.2.7 辐流式沉淀池

设计处理能力：100m<sup>3</sup>/h

#### 5.2.7.1 池体

结构：半地上式，钢砼



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

重力排泥，阀门控制

数量： 1座；

池体尺寸：  $D \times H = \Phi 14 \times 4m$ ；

沉淀时间：  $HRT=1.5$ 小时，表面负荷 $1.0m^3/m^2 \cdot h$ ；沉淀部分有效水深2m；底部活性污泥靠静压排入池边附设的排泥池。

#### 5.2.7.2 排水池

结构：地上式钢砼结构

数量： 1座

尺寸：  $L \times W \times H = 8 \times 8 \times 3.5m$

#### 5.2.7.3 排水泵

型号： 100WQ110-10-5.5；

数量： 2台，一用一备；

流量：  $Q_h=110m^3/h$ ；扬程：  $H=10m$ ；功率：  $N=5.5KW$ ；

#### 5.2.7.4 排泥池

结构：地下式钢砼结构

数量： 1座

尺寸：  $L \times W \times H = 4 \times 4 \times 3.5m$

#### 5.2.7.5 排泥泵

型号： WQR7-14-0.75（提升潜污泵）



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

数量：2台，1用1备

设计参数：流量 $Q=7\text{m}^3/\text{h}$ ；扬程： $H=14\text{m}$ ；功率 $N=0.75\text{kW}$

#### 5.2.7.6 刮泥机

型号：ZXG-14

数量：1台

设计参数：周边线速度： $1.5\text{m}/\text{min}$ ，功率： $0.75\text{KW}$

#### 5.2.8 石英砂滤池

设计处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$

##### 5.2.8.1 设计参数

采用压力过滤器。滤料采用单层滤料，滤料采用石英砂和无烟煤，滤料直径采用 $0.5\sim 1.2\text{mm}$ ，滤料填充高度 $1.2\text{m}$ 。

砂滤池滤速 $v=8\text{m}/\text{hr}$ ，反冲洗膨胀率20%左右。

##### 5.2.8.2 罐体

型号：YGJX-2000/30

规格： $\Phi 2000\times 2400$

数量：4座

结构：钢结构。

处理能力： $100\text{m}^3/\text{h}$



## 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

### 5.2.9 复用水池

设计处理能力:  $100\text{m}^3/\text{h}$

#### 5.2.9.1 构筑物

规格:  $L \times W \times H = 30 \times 10 \times 3.5\text{m}$

结构: 地下式钢砼结构。

数量: 1座

单池有效容积:  $900\text{m}^3$ , 设计水力停留时间为9小时, 有效高度3m。

#### 5.2.9.2 复用水泵

型号: 100WQ110-10-5.5;

数量: 2台, 一用一备;

流量:  $Q_h = 110\text{m}^3/\text{h}$ ; 扬程:  $H = 10\text{m}$ ; 功率:  $N = 5.5\text{KW}$ ;

#### 5.2.9.3 反冲洗水泵

型号: 100WQ100-22-15;

数量: 1台, 一用;

流量:  $Q_h = 100\text{m}^3/\text{h}$ ; 扬程:  $H = 22\text{m}$ ; 功率:  $N = 15\text{KW}$ ;

## 5.3 污泥处理部分

### 5.3.1 污泥浓缩池

总的污泥量按处理水量的8%计, 则为 $8\text{m}^3/\text{h}$ , 总停留时间按24小时,



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

采用两池间歇操作方式,单池停留时间12小时。

#### 5.3.1.1 池体

规格:  $L \times W \times H = 5 \times 5 \times 6.6\text{m}$

结构: 半地上式钢砼结构。

数量: 2座

总容积 $330\text{m}^3$ , 有效容积:  $200\text{m}^3$ , 有效高度4 m。

浮渣采用人工清除,浓缩后污泥靠污泥泵吸入污泥脱水机。

#### 5.3.2 污泥脱水

##### 5.3.2.1 污泥脱水机

型号: XMZ80/800-UB (箱式压滤机)

数量: 1台

置于污泥脱水间,电机功率: 3KW

##### 5.3.2.2 污泥泵

型号: WG35-1 G型螺杆泵

数量: 1台

设计参数: 流量 $Q=8\text{m}^3/\text{h}$ , 最高过滤压力0.5MPa, 功率 $N=3\text{ kW}$

#### 5.3.3 综合车间

综合车间主要作为配电室、加药间、值班室、化验室等,砖混结构。平面尺寸:  $50 \times 18 \times 6\text{m}$ 。

5.4 主要构筑物及设备一览表

主要构筑物一览表见表 6，主要设备一览表见表 7。

表 6 主要构筑物一览表

| 序号 | 名称     | 规格<br>(长×宽×高) m | 数量 | 结构 | 备注 |
|----|--------|-----------------|----|----|----|
| 1  | 污水提升池  | 10×10×3         | 1  | 钢砼 |    |
| 2  | 事故池    | 18×10×5.5       | 1  | 钢砼 |    |
| 3  | 隔油池    | 16×6×6.8        | 1  | 钢砼 |    |
| 4  | 调节池    | 18×10×5.5       | 1  | 钢砼 |    |
| 5  | 厌氧池    | 16×8×8.5        | 1  | 钢砼 |    |
| 6  | 缺氧池    | 16×17×7         | 1  | 钢砼 |    |
| 7  | 好氧池    | 16×55×5.5       | 1  | 钢砼 |    |
| 8  | 平流式沉淀池 | 14×30×3.5       | 2  | 钢砼 |    |
| 9  | 硝化液回流井 | 5×14×3.5        | 1  | 钢砼 |    |
| 10 | 污泥回流井  | 7×5×3           | 1  | 钢砼 |    |
| 11 | 混凝反应池  | 8.5×3×2.5       | 1  | 钢砼 |    |
| 12 | 辐流式沉淀池 | Φ14×4           | 1  | 钢砼 |    |
| 13 | 排水池    | 8×8×3.5         | 1  | 钢砼 |    |
| 14 | 排泥池    | 4×4×3.5         | 1  | 钢砼 |    |
| 15 | 复用水池   | 30×10×3.5       | 1  | 钢砼 |    |





焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |       |         |   |    |  |
|----|-------|---------|---|----|--|
| 16 | 污泥浓缩池 | 5×5×6.6 | 2 | 钢砼 |  |
| 17 | 压滤机房  | 10×10×5 | 1 | 砖混 |  |
| 18 | 综合车间  | 50×18×6 | 1 | 砖混 |  |
| 19 | 总图    | 110×90  | 1 |    |  |

表 7 主要设备材料表

| 序号 | 处理单元  | 名称          | 型号                       | 单位             | 数量    | 单机功率 KW |
|----|-------|-------------|--------------------------|----------------|-------|---------|
| 1  | 污水提升池 | 粗格栅         | HA-300                   | 套              | 1     |         |
| 2  |       | 污水提升泵       | WQR7-14-0.75             | 套              | 2     | 0.75    |
| 3  |       | 事故外排泵       | WQ50-10-3                | 台              | 1     | 3       |
| 4  | 事故池   | 潜污泵         | WQR7-14-0.75             | 台              | 2     | 0.75    |
| 5  |       | 蒸汽盘管        |                          | 套              | 1     |         |
| 6  |       | 潜水搅拌机       | QJB1.5/6-260/3<br>-960/C | 台              | 2     | 1.5     |
| 7  | 隔油池   | 刮油机         | GMZ-2250                 | 台              | 1     | 0.74    |
| 8  | 气浮间   | 气浮池         | SDF3900                  | 套              | 1     | 11      |
| 9  | 调节池   | 潜污泵         | WQ50-10-3                | 台              | 2     | 3       |
| 10 |       | 潜水搅拌机       | QJB1.5/6-260/3<br>-960/C | 台              | 2     | 1.5     |
| 11 |       | 蒸汽管         |                          | 套              | 1     |         |
| 12 | 厌氧池   | 三相分离器/配水系统  |                          | 套              | 1     |         |
| 13 | 缺氧池   | 磷酸盐加药装置     | JY-II                    | 套              | 1     | 0.74    |
| 14 |       | 配水系统        |                          | 套              | 1     |         |
| 15 |       | 组合填料        | 塑料                       | 米 <sup>3</sup> | 360   |         |
| 16 |       | DO、pH 温度在线仪 |                          | 套              | 3     |         |
| 17 | 好氧池   | 纯碱投加装置      | JY-II                    | 套              | 1     | 0.74    |
| 18 |       | 鼓风机         | SSR-200                  | 台              | 2     | 55      |
| 19 |       | 曝气器         | BZQ•W-192                | 个              | 1,000 |         |



焦化废水处理项目·方案设计(V3.3)

|    |        |                |                   |                |     |      |
|----|--------|----------------|-------------------|----------------|-----|------|
| 20 | 硝化液沉淀池 | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup> | 米 <sup>3</sup> | 128 |      |
| 21 |        | 硝化液回流泵         | WQ210-7-7.5       | 台              | 2   | 7.5  |
| 22 | 二沉池    | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup> | 米 <sup>3</sup> | 64  |      |
| 23 |        | 污泥回流泵          | WQ50-10-3         | 台              | 2   | 3    |
| 24 | 接触氧化池  | 填料             | PE 材质             | 米 <sup>3</sup> | 243 |      |
| 25 |        | 曝气器            | BZQ·W-192         | 个              | 214 |      |
| 26 | 反应池    | 搅拌机            | STJ2500           | 台              | 1   | 1.5  |
| 27 |        | 穿管曝气管          |                   | 套              | 1   |      |
| 28 |        | PFS 和 PAM 加药装置 | JY-II             | 套              | 2   | 0.74 |
| 29 | 混凝沉淀池  | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup> | 米 <sup>3</sup> | 40  |      |
| 30 |        | 混凝沉淀池提升泵       | WQ50-10-3         | 台              | 2   | 3    |
| 31 | 压力过滤池  | 罐体及配件          | YGJX-1600/30      | 台              | 2   |      |
| 32 |        | 滤料             |                   | 吨              | 1.5 |      |
| 33 | 吸附滤池   | 沸石填料           | φ 3-5m            | 吨              | 150 |      |
| 34 |        | 石英砂            | 2-4mm H=1.5m      | 吨              | 55  |      |
| 35 |        | 次氯酸钠加药装置       | EA-II             | 套              | 1   | 0.74 |
| 36 |        | 次氯酸钠加药泵        | 40CQ-20           | 套              | 1   | 2.2  |
| 37 | 污泥脱水间  | 加药系统           | PAM/PAC 加药装置      | 套              | 2   | 0.74 |
| 38 |        | 厢式压滤机          | XGZ30-100/930     | 套              | 1   | 7.5  |
| 39 |        | 压滤泵            | WG35-1            | 台              | 1   | 1.5  |
| 40 | 复用水池   | 复用水泵           | WQ50-10-3         | 台              | 2   | 3    |
| 41 |        | 反冲洗泵           | 150WQ150-26-18.5  | 台              | 1   | 18.5 |
| 42 | 其它     | 电磁流量计          |                   | 套              | 3   |      |
| 43 |        | 液位计            |                   | 套              | 10  |      |
| 44 |        | 空气流量计          |                   | 套              | 1   |      |
| 45 |        | 实验室分析仪器        |                   | 套              | 1   | 2    |
| 46 |        | 手动单轨小车         | SCI               | 台              | 1   |      |
| 47 |        | 高效生物菌种         |                   | 吨              | 15  |      |
| 48 |        | 环链手拉葫芦         | HIS               | 台              | 2   |      |
| 49 |        | PLC 控制系统       |                   | 若干             | 1   |      |
| 50 |        | 电线、电缆          | 国标                | 若干             | 1   |      |
| 51 |        | PVC 管、钢管       | 国标                | 若干             | 1   |      |
| 52 |        | 法兰、阀门          | 国标                | 若干             | 1   |      |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |  |         |  |    |   |     |
|----|--|---------|--|----|---|-----|
| 53 |  | 动力控制箱   |  | 若干 | 1 | 1.5 |
| 54 |  | 其它(闸门等) |  | 若干 | 1 |     |

## 6. 污水处理站总图布置

### 6.1 总体布置原则

- (1) 布置紧凑，力求减少占地面积和连接管渠的长度，便于操作管理。
- (2) 处理构筑物尽量按流程布置，避免不必要的转弯和交叉，严禁将管道埋在构筑物下面。
- (3) 充分利用地形，节省开挖、回填量，使处理水能自流，减少动力输送的级数。
- (4) 管、渠的布置应使各处理构筑物能独立运转，且要便于检查、维修。

### 6.2 总图

根据以上设计原则布置的污水处理站总平面图如附录1所示。

## 7. 公用工程

### 7.1 给排水及消防

#### 7.1.1 给水

污水处理站的给水按《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-88)等相关规范设计。污水处理站所用清水从厂区给水主管接入,配给各需水处理单元。净水主要用于地面冲洗、洗涤、反冲、药剂配置等。由于用水量不大,暂不考虑使用处理后的中水作水源。

#### 7.1.2 排水

污水处理站的排水《室外排水设计规范》(GBJ14-87)、《建筑给水排水设计规范》(GBJ15-88)等相关规范设计。污水处理站的地面冲洗水等,就近排入地沟。

#### 7.1.3 消防

污水处理站的消防设计按《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)进行设计。室外规定间距设置消火栓,操作间及机房内设干粉灭火器,大的建筑物内按规定设消火栓及安全通道。

建、构筑物的耐火等级、防火间距等在相应的建筑或结构等设计中亦按相关规定设计。



## 7.2 强电

由甲方提供的动力电源：采用380V 50Hz/220V 50Hz低压电源供电。

## 7.3 自控

### 7.3.1 供电电源

由甲方提供的动力电源：采用380V 50Hz/220V 50Hz低压电源供电。由低压配电柜分配至各处理单元设备。

### 7.3.2 设备启动和控制方式

本系统中的潜污泵和鼓风机采用软启动外，其余设备均直接启动。主要工艺设备都设置自动和手动两种控制方式。自动方式时由PLC控制，手动方式时在机房控制箱上操作，通过选择开关进行转换，选择开关安装在就地控制箱上，手动方式优先于自动方式。

### 7.3.3 电线电缆敷设及设计

电缆按技术先进，经济合理，安全适用，便于施工和维护的原则进行设计，根据设备容量额定电流，并按电机运行时电压降在5%内及电机启动式启动设备的母线电压降在15%内选择电缆截面。

室内电缆敷设采用穿管或桥架沿墙敷设，在电缆沟内沿角钢支架敷设；室外电缆敷设采用电缆沟与直埋相结合的方式，在电缆

沟内沿角钢支架敷设，过道路穿钢管保护。

### 7.3.4 接地保护

本工程采用TN-S制接地系统，电气、仪表采用共同接地体，接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。所有构筑物的电源进线设重复接地装置，接地电阻 $\leq 1\Omega$ ，尽可能利用基础钢筋网作为自然接地体。

### 7.3.5 自控与仪表

本系统自控采用PLC集中控制，PLC控制站分设于各个工艺现场，负责各个设备的过程控制。本系统的控制范围有各个加药系统的连锁报警、曝气鼓风系统、集水井高低水位控制等。

#### 7.3.5.1 集水井

集水井内设低、中、高、超高四点控制液位开关，根据不同的水位控制泵的起停和数量。潜污泵正常情况下为1用1备，PLC内部编程，每隔8小时对水泵进行自动转换，故障时报警。

#### 7.3.5.2 气浮池

加药箱设低、超低两点液位控制，低液位报警，超低液位时PLC自动关闭计量泵，与潜污泵的工作时间保持一致。

#### 7.3.5.3 好氧池、生物接触氧化池

鼓风机1用1备，PLC内部编程，每隔8小时对鼓风机进行控制转换，

确保与潜污泵的工作时间保持一致。故障时报警并自动切换。

7.3.5.4 二沉池

在二沉池里设有泥位检测仪，在污泥泵房里设有液位开关并把信号输入到PLC之中，自动控制泵的启停，分别在回流污泥总管和剩余污泥总管上设电磁流量计，用于计量回流污泥量和剩余污泥量。污泥回流泵1用1备，1台常开。PLC内部编程，每隔8hr对水泵进行自动转换，与潜污泵的工作时间保持一致，故障时报警并自动切换。

7.3.5.5 反应池

反应池内设搅拌机一台，由PLC内部编程，与潜污泵的工作时间保持一致，故障时报警。

8. 工程技术经济分析

8.1 工程预算

8.1.1 土建费(A)

土建费(A)详见估算表8。

表 8 土建费用估算

| 序号 | 名称 | 规格<br>(长×宽×高) m | 数量 | 土建<br>结构 | 总价<br>(元) |
|----|----|-----------------|----|----------|-----------|
|----|----|-----------------|----|----------|-----------|





焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |        |            |   |    |         |
|----|--------|------------|---|----|---------|
| 1  | 污水提升池  | 6×3×4.5    | 1 | 钢砼 | 44,303  |
| 2  | 事故池    | 12×6×5     | 1 | 钢砼 | 119,250 |
| 3  | 隔油池    | 6×4.5×6.8  | 1 | 钢砼 | 75,027  |
| 4  | 调节池    | 12×6×5     | 1 | 钢砼 | 119,250 |
| 5  | 厌氧池    | 12×5.3×8.5 | 1 | 钢砼 | 197,349 |
| 6  | 缺氧池    | 12×10×7    | 1 | 钢砼 | 251,880 |
| 7  | 好氧池    | 28×12×5.3  | 1 | 钢砼 | 442,696 |
| 8  | 硝化液沉淀池 | 8×8×7      | 2 | 钢砼 | 308,600 |
| 9  | 硝化液回流井 | 4×3.6×6    | 1 | 钢砼 | 54,762  |
| 10 | 二沉池    | 8×8×7      | 1 | 钢砼 | 154,300 |
| 11 | 接触氧化池  | 9×9×5.3    | 1 | 钢砼 | 129,447 |
| 12 | 反应池    | 6×2×2.5    | 1 | 钢砼 | 17,000  |
| 13 | 混凝沉淀池  | Φ7×7.4     | 1 | 钢砼 | 99,858  |
| 14 | 混沉池集水井 | 3×3.6×6    | 1 | 钢砼 | 34,344  |
| 15 | 氨吸附池   | 4.8×4.8×3  | 2 | 钢砼 | 69,696  |
| 16 | 复用水池   | 10×10×3.5  | 1 | 钢砼 | 113,300 |
| 17 | 污泥浓缩池  | 3.6×3.6×6  | 2 | 钢砼 | 56,592  |
| 18 | 鼓风机棚   | 7.5×9×6    | 1 | 砖混 | 54,000  |
| 19 | 污泥脱水间  | 7.5×9×6    | 1 | 砖混 | 54,000  |
| 20 | 综合车间   | 33×12×6    | 1 | 砖混 | 237,600 |



焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |    |        |   |  |         |
|----|----|--------|---|--|---------|
| 21 | 总图 | 40×115 | 1 |  | 161,000 |
|    |    |        |   |  |         |

### 8.1.2 设备材料费(B)

设备及材料费(B)详见估算表9。

表 9 设备材料费一览表

| 序号 | 构筑物名称 | 设备名称        | 型号                   | 单位             | 数量  | 单价(元)   | 总价(元)   |
|----|-------|-------------|----------------------|----------------|-----|---------|---------|
| 1  | 污水提升池 | 粗格栅         | HA-300               | 套              | 1   | 2,000   | 2,000   |
| 2  |       | 污水提升泵       | WQR7-14-0.75         | 套              | 2   | 2,500   | 5,000   |
| 3  |       | 事故外排泵       | WQ50-10-3            | 台              | 1   | 3,000   | 3,000   |
| 4  | 事故池   | 潜污泵         | WQR7-14-0.75         | 台              | 2   | 2,500   | 5,000   |
| 5  |       | 蒸汽盘管        |                      | 套              | 1   | 15,000  | 15,000  |
| 6  |       | 潜水搅拌机       | QJB1.5/6-260/3-960/C | 台              | 2   | 15,000  | 30,000  |
| 7  | 隔油池   | 刮油机         | GMZ-2250             | 台              | 1   | 72,000  | 72,000  |
| 8  | 气浮间   | 气浮池         | SDF3900              | 套              | 1   | 220,000 | 220,000 |
| 9  | 调节池   | 潜污泵         | WQ50-10-3            | 台              | 2   | 3,000   | 6,000   |
| 10 |       | 潜水搅拌机       | QJB1.5/6-260/3-960/C | 台              | 2   | 15,000  | 30,000  |
| 11 |       | 蒸汽管         |                      | 套              | 1   | 35,000  | 35,000  |
| 12 | 厌氧池   | 三相分离器/配水系统  |                      | 套              | 1   | 252,000 | 252,000 |
| 13 | 缺氧池   | 磷酸盐加药装置     | JY-II                | 套              | 1   | 77,000  | 77,000  |
| 14 |       | 配水系统        |                      | 套              | 1   | 30,000  | 30,000  |
| 15 |       | 组合填料        | 塑料                   | 米 <sub>3</sub> | 360 | 260     | 93,600  |
| 16 |       | DO、pH 温度在线仪 |                      | 套              | 3   | 45,000  | 135,000 |
| 17 | 好氧池   | 纯碱投加装置      | JY-II                | 套              | 1   | 97,000  | 97,000  |
| 18 |       | 鼓风机         | SSR-200              | 台              | 2   | 62,530  | 125,060 |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |        |                |                      |                |       |        |         |
|----|--------|----------------|----------------------|----------------|-------|--------|---------|
| 19 |        | 曝气器            | BZQ•W-192            | 个              | 1,000 | 240    | 240,000 |
| 20 | 硝化液沉淀池 | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup>    | 米 <sub>3</sub> | 128   | 400    | 51,200  |
| 21 |        | 硝化液回流泵         | WQ210-7-7.5          | 台              | 2     | 8,000  | 16,000  |
| 22 | 二沉池    | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup>    | 米 <sub>3</sub> | 64    | 400    | 25,600  |
| 23 |        | 污泥回流泵          | WQ50-10-3            | 台              | 2     | 3,000  | 6,000   |
| 24 | 接触氧化池  | 填料             | PE 材质                | 米 <sub>3</sub> | 243   | 400    | 97,200  |
| 25 |        | 曝气器            | BZQ•W-192            | 个              | 214   | 240    | 51,429  |
| 26 | 反应池    | 搅拌机            | STJ2500              | 台              | 1     | 35,000 | 35,000  |
| 27 |        | 穿管曝气管          |                      | 套              | 1     | 10,000 | 10,000  |
| 28 |        | PFS 和 PAM 加药装置 | JY-II                | 套              | 2     | 67,000 | 134,000 |
| 29 | 混凝沉淀池  | 斜管填料           | 1×1m <sup>2</sup>    | 米 <sub>3</sub> | 40    | 400    | 16,000  |
| 30 |        | 混凝沉淀池提升泵       | WQ50-10-3            | 台              | 2     | 3,000  | 6,000   |
| 31 | 压力过滤池  | 罐体及配件          | YGJX-1600/30         | 台              | 2     | 75,000 | 150,000 |
| 32 |        | 滤料             |                      | 吨              | 1.5   | 5,000  | 7,500   |
| 33 | 吸附滤池   | 沸石填料           | Φ 3-5m               | 吨              | 150   | 2,000  | 300,000 |
| 34 |        | 石英砂            | 2-4mm H=1.5m         | 吨              | 55    | 800    | 44,000  |
| 35 |        | 次氯酸钠加药装置       | EA-II                | 套              | 1     | 72,000 | 72,000  |
| 36 |        | 次氯酸钠加药泵        | 40CQ-20              | 套              | 1     | 4,000  | 4,000   |
| 37 | 污泥脱水间  | 加药系统           | PAM/PAC 加药装置         | 套              | 2     | 50,000 | 100,000 |
| 38 |        | 厢式压滤机          | XGZ30-100/930        | 套              | 1     | 80,300 | 80,300  |
| 39 |        | 压滤泵            | WG35-1               | 台              | 1     | 13,000 | 13,000  |
| 40 | 复用水池   | 复用水泵           | WQ50-10-3            | 台              | 2     | 3,000  | 6,000   |
| 41 |        | 反冲洗泵           | 150WQ150-2<br>6-18.5 | 台              | 1     | 15,000 | 15,000  |
| 42 | 其它     | 电磁流量计          |                      | 套              | 3     | 10,000 | 30,000  |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |       |          |     |    |    |         |           |
|----|-------|----------|-----|----|----|---------|-----------|
| 43 |       | 液位计      |     | 套  | 10 | 1,500   | 15,000    |
| 44 |       | 空气流量计    |     | 套  | 1  | 5,000   | 5,000     |
| 45 |       | 实验室分析仪器  |     | 套  | 1  | 90,000  | 90,000    |
| 46 |       | 手动单轨小车   | SCI | 台  | 1  | 1,000   | 1,000     |
| 47 |       | 高效生物菌种   |     | 吨  | 15 | 5,000   | 75,000    |
| 48 |       | 环链手拉葫芦   | HIS | 台  | 2  | 1,000   | 2,000     |
| 49 |       | PLC 控制系统 |     | 若干 | 1  | 160,000 | 160,000   |
| 50 |       | 电线、电缆    | 国标  | 若干 | 1  | 116,000 | 116,000   |
| 51 |       | PVC 管、钢管 | 国标  | 若干 | 1  | 278,000 | 278,000   |
| 52 |       | 法兰、阀门    | 国标  | 若干 | 1  | 116,000 | 116,000   |
| 53 |       | 动力控制箱    |     | 若干 | 1  | 90,000  | 90,000    |
| 54 |       | 其它(闸门等)  |     | 若干 | 1  | 90,000  | 90,000    |
| 55 | 合计(B) |          |     |    |    |         | 3,780,889 |

### 8.1.3 概算总表

表 10 污水处理站工程估算总表

| 序号 | 类别       | 费率    | 费用（元）     | 备注       |
|----|----------|-------|-----------|----------|
| 1  | 土建费(A)   |       | 2,794,253 |          |
| 2  | 设备材料费(B) |       | 3,780,889 |          |
| 3  | 附属材料费(C) | 5.0%  | 189,044   | B*费率     |
| 4  | 安装运输费(D) | 10.0% | 396,993   | (B+C)*费率 |
| 5  | 调试费(E)   | 5.0%  | 198,497   | (B+C)*费率 |
| 6  | 不可预见费(G) | 5.0%  | 367,984   | 以上费用*费率  |



焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|   |        |       |           |         |
|---|--------|-------|-----------|---------|
| 7 | 设计费(H) | 3.5%  | 270,468   | 以上费用*费率 |
| 8 | 税金(J)  | 3.27% | 261,539   | 以上费用*费率 |
| 9 | 总计     |       | 8,259,667 |         |

## 8.2 运行成本分析

### 8.2.1 电费 (A)

该设计方案常用功率101kw, 吨水耗电2.53 度, 电价按0.7元/度计, 吨水费用为1.771元/m<sup>3</sup>废水。

### 8.2.2 人员费 (B)

该污水处理站定员5人, 每人月工资1000元, 则每天人工费为:

$$5 \times 1000 \text{元/月} \cdot \text{人} \div 30 \div 960 = 0.174 \text{元/m}^3 \text{废水}。$$

### 8.2.3 药剂费 (C)

#### 8.2.3.1 工业磷酸氢二钠

磷酸氢二钠的投加量为10g/m<sup>3</sup>废水。工业磷酸市场价以2800元/吨计, 有效浓度98%, 则投加磷酸氢二钠的费用为:

$$0.010 \times 2800 / 1000 = 0.028 \text{元/m}^3 \text{废水}$$

#### 8.2.3.2 纯碱

生化法处理废水需纯碱, 药量为0.48 kg纯碱/m<sup>3</sup>废水, 纯碱的市

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

场价以1800元/吨计, 则药剂费为:

$$0.48\text{ kg/m}^3\text{废水} \times 1.8\text{元/kg} = 0.864\text{元/m}^3\text{废水}。$$

8.2.3.3 絮凝剂

絮凝剂市场价按20000元/吨计, 费用总计为0.20元/m<sup>3</sup>废水

8.2.3.4 总药剂费用(C)

$$\begin{aligned} C &= 0.028 + 0.864 + 0.20 \\ &= 1.092\text{ 元/m}^3\text{废水} \end{aligned}$$

8.2.3.5 其它费用(D)

其它消耗, 包括蒸气等0.5元/m<sup>3</sup>废水

8.2.4 水处理直接成本(E)

$$\begin{aligned} E &= A + B + C + D \\ &= 1.771 + 0.174 + 1.092 + 0.5 \\ &= 3.537\text{ 元/m}^3\text{废水} \end{aligned}$$

8.3 项目经济性评价

表 11 主要经济技术指标

| 序号 | 项目类别 | 计算单位 | 设计指标 | 备注 |
|----|------|------|------|----|
|----|------|------|------|----|

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|    |       |                           |       |      |
|----|-------|---------------------------|-------|------|
| 1  | 建设规模  | 水量 m <sup>3</sup> /d      | 960   |      |
| 2  | 总投资   | 万元                        | 826   |      |
| 3  | 吨水投资  | 元/m <sup>3</sup> （废水）     | 8,604 |      |
| 4  | 水处理成本 | 元/m <sup>3</sup> （废水）     | 3.537 | 不含折旧 |
| 5  | 药剂消耗  | 元/m <sup>3</sup> （废水）     | 1.092 |      |
| 6  | 电力消耗  | KW.hr/m <sup>3</sup> (废水) | 2.53  |      |
| 7  | 占地面积  | M <sup>2</sup>            | 4600  |      |
| 8  | 劳动定员  | 人                         | 5     |      |
| 9  | 装机容量  | KW                        | 213   |      |
| 10 | 常用容量  | KW                        | 101   |      |

## 9. 安装调试运行

### 9.1 设备安装

土建项目完成后，设备按工艺结构部件制造后运至现场，由我公司专业人员进行现场安装，包括联结管道和水、电设施的施工，以保证设备的性能质量和良好的运行效果。

设备包括气浮设备，鼓风机、水泵、电机、加药装置、搅拌机等，设备到货后应开箱检查，核对其是否与设计型号、规格相符，装箱资

料是否齐全，产品是否合格，并进一步核对其安装尺寸是否与设计一致等，一切确认无误后，方可进行基础浇注，而后进行设备安装，设备安装步骤及要求参见设备说明书，设备安装应严格按照国家现行的《机械设备安装工程施工及验收规范》有关条款执行。

## 9.2 蜂窝管、曝气器及填料的安装

蜂窝管属玻璃钢产品，曝气器及半软性填料为塑料制品，运输中及产品到货后，均不允许重压，避免变形，产品到货后进行验收，核对其是否与设计相符，产品堆放应做好防水、防晒等措施。

## 9.3 管道安装及敷设

### 9.3.1 管材的选用

#### 9.3.1.1 压力流管道

空气管、清水管、蒸汽管等管线及构筑物之间连通管均采用钢管，当 $DN \geq 150$ 时，采用直缝卷焊钢管；当 $50 < DN < 150$ 时，采用焊接钢管；当 $DN \leq 50$ 时，明露钢管（室内部分）采用镀锌钢管，其余均采用焊接钢管；蒸汽管采用无缝钢管，均需做保温层，保温采用岩棉保温管壳，保温厚度为50mm。

#### 9.3.1.2 重力流管道

均采用LA级连续铸铁直管。

### 9.3.1.3 加药管

采用PVC管。

### 9.3.2 管道接口

铸铁管采用石棉水泥打口，焊接钢管除部分采用法兰连接外，其余均采用焊接连接，镀锌钢管采用丝扣连接。

### 9.3.3 管道基础

按给排水相关标准图。

### 9.3.4 管道防腐

铸铁管到货后未作防腐的管道刷冷底子油一道，热沥青二道，已作防腐的则不需再处理，埋地钢管均作环氧煤沥青加强级防腐层防腐，明露钢管除锈后刷底漆一道，调合漆两道，水池中钢管及钢构件除锈后，均刷底漆一道，氯磺化聚乙烯漆五道。

### 9.3.5 管道试压要求

重力流管道进行两次严密性试验，其它管线（压力流管线）均做强度试验，压力0.9Mpa，严密性试验压力0.7Mpa。

### 9.3.6 明露管道涂漆颜色规定

空气管刷银灰色，建构筑物连通管线刷绿色，污泥管刷黑



色。

### 9.3.7 管道施工及验收应遵循以下规范

《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB50236-98

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235-97

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-97

### 9.3.8 其它

所有管道附属构筑物（如阀门井、检查井等）均按照有地下水形式施工，其井盖均采用Φ700重型井盖。

## 9.4 系统调试

整个污水处理站联动调试均由北京阿科蔓生态技术有限公司负责。设备安装后，由我公司专业技术人员进行系统调试，整套设施联机运行稳定、水质验收合格后，由我公司交付甲方使用。

污水处理过程是一个复杂的生物学过程，需要花费时间和精力才能使各单元操作运转起来，试车前应有周密的计划，做好准备工作，特别是，筛选菌种和对设备的熟悉与操作训练，菌种筛选的好坏对试车时间长短及试车的全面成功，有着重要意义，应选择同类型的污泥来接种，污水处理操作人员均要进行上岗前的培训，熟悉处理工艺和设备性能，对于企业来说应制定出详细的工艺及岗位操作手册，应该

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

提到的是试车应在各处理构筑物完成之后进行，这就是说，各构筑物在管线及附属设施水压试验之后，电气线路完善之后，仪表经检验及予操作之后，所有设备应进行单机试运转之后，方可进行工艺试车。

9.5 运行管理

试车成功，转入正常运转后，应结合试车经验，进一步补充完善工艺及岗位操作手册，并明确岗位责任，严格管理制度，保证系统各处理单元的控制指标符合要求，对系统运行情况进行记录，对事故进行及时处理并记录，总结经验教训，提高操作水平，并应对设备进行定期的维护保养，以确保系统正常运行，达到预期的环境效益和社会效益。

10. 工程实施进度

表 12 工程实施进度表(按月度)

| 序号 | 项目类别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1  | 设计   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 2  | 土建   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 3  | 设备订货 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 4  | 设备到货 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 5  | 设备安装 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 6  | 单体试机 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| 7  | 系统调试 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

|   |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 8 | 人员培训 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 竣工验收 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 11. 工程施工方案（组织）设计

### 11.1 各分部分项工程主要施工方法

#### 11.1.1 土建分部工程施工方法

##### 11.1.1.1 土建施工前期准备工作

工程施工前，要把水、电、暖、通讯全部接到现场，且道路保持畅通平整，即“四通一平”，为下一步施工做好准备

甲、乙方及监理方对设计图纸进行预审、修改，若没有异议就做为施工图纸确定下来。

由甲方提供地质报告，确认地下水层情况。若水层浅则要做好降水工作准备，若有地下障碍物，则提前做好应对和避让措施。

确定标高，建立永久性的标高基点。

##### 11.1.1.2 分部分项工程施工

严格按照设计单提供的设计图纸要求进行施工，结合国家有关的规程，规范和技术标准进行实施。

本工程土建部分共包括：污水提升池、事故池、曝气调节池、厌



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

氧池、好氧池、二沉池、砂滤池、高效氨吸附池、复用水池、污泥浓缩池及泵房和控制室等部分的建设。

根据具体的位置进行定位放线，确定标高。

降水。如果地下水层较浅，就按照规范进行井点降水到规定位置时方可进行开槽或进行明沟排水方式进行排水。

开挖基槽。由于综合考虑，采用机械开挖方式进行挖槽。根据土质情况进行放坡，护坡处理，确保施工安全和进度。基槽周围在规定时间内不得堆放重物，开挖完后进行人工修整达到规定要求。

浇注。考虑到时间紧和质量好的原则，均采用商品混凝土严格按照图纸要求进行施工，并要做好试块记录和试验。如果有施工缝，必须进行施工缝的处理。

钢筋绑扎。钢筋由正规厂家生产，并按规范要求加工和绑扎。

模板。模板按规范要求进行拼组，加固，不得跑模、偏模、漏浆，且在水平和竖直方向上的偏差和位移不得超过规范要求值，模板的拆除必须按规定要求的时间拆除。

养护。在冬季施工由于天气寒冷，必须要采取通加暖气和加强防护保暖的措施进行养护，以使其达到应有的强度方可进行下一步安装工程。

回填。回填按规范要求进行回填，务 实。

### 11.1.2 主要设备安装技术措施

#### 11.1.2.1 设备安装前期工作

工程施工前，对水源、电源、蒸汽、压缩空气、消防设施、主要材料和机具及劳动力等，应有充分准备，并作出合理安排。

工程施工前，其混凝土强度不应低于设计强度的75%；安装施工地点及附近的建筑材料、泥土、杂物等，应清除干净。

当设备安装工序中有防震、防尘等要求时，应在安装地点采取相应的措施后，方可进行相应工序的施工。

当气象条件不适应设备安装的要求时，应采取措施。采取措施后，方可施工。

利用建筑结构作为起吊、搬运设备的承力点时，应对结构的承载力进行核算；必要时应经设计单位的同意，方可利用。

设备开箱应在建设单位有关人员参加下，按下列项目进行检查，并应作出记录：

箱号、箱数以及包装情况；

设备的名称、型号和规格；

装箱清单、设备技术文件、资料及专用工具；

设备有无缺损件，表面有无损坏和锈蚀等；

其他需要记录的情况。

设备及其零、部件和专用工具，均应妥善保管，不得使其变形、损坏、锈蚀、错乱或丢失。

设备基础的位置、几何尺寸和质量要求，应符合现行国家标准《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的规定，并应有验收资料或记录。设备安装前应规定的允许偏差对设备基础位置和几何尺寸进行复检。

设备基础表面和地脚螺栓预留孔中的油污、碎石、泥土、积水等均应清除干净；预埋地脚螺栓的螺纹和螺母应保护完好；放置垫铁部位的表面应凿平。

需要预压的基础，应预压合格并应有预压沉降记录。

#### 11.1.2.2 主要设备的安装要求

设备安装的质量及技术要求以设计单位提供的设计图纸为准，凡图上未加注明，均按国家有关“规程规范”和“技术标准”实施。国外设备按产品说明书（设备的操作和保养手册）要求执行，未有规定的部分，参照国内有关“规程规范”和“技术标准”实施。

格栅除污设备、气浮设备、鼓风机、水泵、加药装置、污泥处理设备、搅拌机、阀门、管道、流量计等设备均依据下述的手册、技术标准及规范要求安装及验收。

《设备安装使用说明手册》；





### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

《维修说明手册》；

《操作说明手册》；

《简明数据手册》；

《室外给水设计规范》GBJ13-86（1997年版）；

《室外排水设计规范》GBJ14-87（1997年版）；

《建筑给水排水设计规范》GBJ15-88（1997年版）；

《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50268-97；

《机械设备安装工程施工及通用规范》GB50231-98；

#### 11.1.2.3 放线就位和找正调平

设备就位前，应按施工图和有关建筑物的轴线或边缘线及标高线，划定安装的基准线。互相有连接、衔接或排列关系的设备，应划定共同的安装基准线。必要时，应按设备的具体要求，埋设一般的或永久性的中心标板或基准点。

平面位置安装基准线与基础实际轴线或厂房墙（柱）的实际轴线、边缘线的距离，其允许偏差为 $\pm 20\text{mm}$ 。

设备定位基准的面、线或点对安装基准线的平面位置和标高的允许偏差，应符合下表的规定。

焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

设备的平面位置和标高对安装基准线的允许偏差：

| 项 目         | 允许偏差（mm） |     |     |
|-------------|----------|-----|-----|
|             | 平 面 位 置  | 标   | 高   |
| 与其他设备无机械联系的 | ±10      | ±20 | —10 |
| 与其他设备有机械联系的 | ±2       | ±1  |     |

设备找正、调平的定位基准面、线或点确定后，设备的找正、调平均应在给定的测量位置上进行检验；复检时亦不得改变原来测量的位置。

设备的找正、调平的测量位置，当设备技术文件无规定时，宜在下列部位中选择：

- 设备的主要工作面；
- 支承滑动部件的导向面；
- 保持转动部件的导向面或轴线；
- 部件上加工精度较高的表面；
- 设备上应为水平或铅垂的主要轮廓面；

连续运输设备和金属结构上，宜选在可调的部位，两测点间距离不宜大于6m。





### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

设备安装精度的偏差，宜符合下列要求：

能补偿受力或温度变化后所引起的偏差；

能补偿使用过程中磨损所引起的偏差；

不增加功率消耗；

使转动平稳；

使机件在负荷作用下受力较小；

能有利于有关机件的连接、配合；

有利于提高被加工件的精度。

当测量直线度、平行度和同轴度采用重锤水平拉钢丝测量方法时，应符合下列要求：

宜选用直径为0.35~0.5mm的整根钢丝；

两端应用滑轮支撑在同一标高面上；

重锤质量的选择，应根据重锤产生的水平拉力和钢丝直径确定。

#### 11.1.2.4 试运转

设备试运转前应具备下列条件：

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。其中，设备的精平和几何精度经验合格；润滑、液压、冷却、



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

水、气（汽）、电气（仪器）控制等附属装置均应按系统检验完毕，并应符合试运转的要求。

A. 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。

A. 1 对大型、复杂和精密设备，应编制试运转方案或试运转操作规程。

A. 2 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。

A. 3 设备及周围环境应清扫干净，设备附近不得进行有粉尘的或噪音较大的作业。

B. 设备试运转应包括下列内容和步骤：

B. 1 润滑、液压、气（汽）动、冷却和加热系统的检查和调整试验。

B. 2 电气（仪器）操纵控制系统及仪表的调整试验。

B. 3 机械和各系统联合调整试验。

B. 4 空负荷试运转，应在上述一～三项调整试验合格后进行。

C. 电气及其操作控制系统调整试验应符合下列要求：

C. 1 按电气原理图和安装接线图进行，设备内部接线和外部接线



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

应正确无误。

C.2 按电源的类型、等级和容量,检查或调试及断流容量、熔断器容量、过压、欠压、过流保护等,检查或调试内容均应符合其规定值。

C.3 按设备使用说明书有关电气系统调整方法和调试要求,用模拟操作检查其工艺动作、指示、讯号和联锁装置应正确、灵敏和可靠。

C.4 经上述一~三项检查或调整后,方可进行机械与各系统的联合调整试验。

D. 管道等附件系统调试应符合下列要求:

D.1 各系统的通路应畅通并无差错;

D.2 系统应进行放气和排污;

D.3 系统的阀件和机构等的动作,应进行数次试验,达到正确、灵敏和可靠;

D.4 各系统的工作介质供给不得间断和泄漏,并应保持规定的数量、压力和温度。

E. 机械和各系统联合调试应符合下列要求:

E.1 设备及其润滑、液压、气(汽)动、冷却、加热和电气及控制等系统,均应单独调试检查并符合要求。



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

E.2 联合调试应按要求进行；不宜用模拟方法代替。

E.3 联合调试应由部件开始至组件、至单机、直至整机（成套设备），按说明书和生产操作程序进行，并应符合下列要求：

E.3.1 各转动和移动部分，用手（或其他方式）盘动，应灵活，无卡滞现象。

E.3.2 安全装置（安全联锁）、紧急停机和制动（大型关键设备无法进行此项试验者，可用模拟试验代替）、报警讯号等经试验均应正确、灵敏、可靠。

E.3.3 各种手柄操作位置、按钮、控制显示和讯号等，应与实际动作及其运动方向相符；压力、温度、流量等仪表、仪器指示均应正确、灵敏、可靠。

E.3.4 应按有关规定调整往复运动的行程、变速和限位；在整个行程上其运动应平稳，不应有振动、爬行和停滞现象；换向不得有不正常的声响。

E.3.5 主运动和进给运动机构均应进行各级速度（低、中、高）的运转试验。其启动、运转、停止和制动，在手控、半自动化控制和自动控制下，均应正确、可靠、无异常现象。

F. 设备空负荷试运转应符合下列要求：

F.1 应按本规范规定机械与各系统联合调试合格后，方可进行空

负荷运转。

F.2 应按说明书规定的空负荷试验的工作规范和操作程序,试验各运动机构的启动,其中对大功率机组,不得频繁启动,启动时间间隔应按有关规定执行;变速、换向、停机、制动和安全连锁等动作,均应正确、灵敏、可靠。其中连续运转时间和断续运转时间无规定时,应按各类设备安装验收规范的规定执行。

F.3 空负荷试运转中,应进行下列各项检查,并应作实测记录:

F.3.1 技术文件要求测量的轴承振动和轴的窜动不应超过规定。

F.3.2 齿轮副,链条与链轮啮合应平稳,无不正常的噪声和磨损。

F.3.3 一般滑动轴承温升不应超过 $35^{\circ}\text{C}$ ,最高温度不应超过 $70^{\circ}\text{C}$ ;滚动轴承温升不应超过 $40^{\circ}\text{C}$ ,最高温度不应超过 $80^{\circ}\text{C}$ ;导轨温升不应超过 $15^{\circ}\text{C}$ ,最高温度不应超过 $100^{\circ}\text{C}$ 。

F.3.4 油箱油温最高不得超过 $60^{\circ}\text{C}$ 。

F.3.5 润滑、液压、气(汽)动等各辅助系统的工作应正常,无渗漏现象。

F.3.6 各种仪表应工作正常。

F.3.7 有必要和有条件时,可进行噪音测量,并应符合规定。

G. 空负荷试运转结束后,应立即作下列各项工作:



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

G.1 切断电源和其他动力来源。

G.2 进行必要的放气、排水或排污及必要的防锈涂油。

G.3 对蓄能器和设备内有余压的部分进行卸压。

G.4 按各类设备安装规范的规定，对设备几何精度进行必要的复查；各紧固部分进行复紧。

G.5 设备空负荷（或负荷）试运转后，应对润滑剂的清洁度进行检查，清洗过滤器；需要时间可更换新油（剂）。

G.6 拆除调试中临时的装置；装好试运转中临时拆卸的部件或附属装置。

G.7 清理现场及整理试运转的各项记录。

#### 11.1.2.5 各类污水处理机械安装

1) . 依照设计要求和图纸浇筑机械基础。

2) . 基础的混凝土标号、基面位置高程应符合说明书和技术文件规定。

3) . 依照混凝土规程、强度应符合龄期后的规定，即使赶工安装，其强度也不应低于设计强度75%。

4) . 地脚螺丝依照原机的出厂说明书要求预埋，有关参数应符合规定要求。保证安装后机械的稳固性。



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

5) . 安装好机械应严格符合外形尺寸的公称允许偏差, 不允许超差。

6) . 基础施工后要求平整坚实, 并有隔离吸振的措施, 防止运转中产生谐振现象。

7) . 污水或清水池预埋件水平度及平整度要符合设计规范。

8) . 地脚螺丝位置应准确, 螺纹、长度、垫圈螺母都要合格, 少量位置尺寸与标高可以调整, 其调整方法如下:

地脚螺丝对少量尺寸(包括标高)的调整可以使用标高处理法与位置偏差处理法进行调整。

#### 6、各种机械设备安装后试车运转要求

启动运转要平稳, 运转中无振动和异常声响。启动时注意依照有标注箭头方向旋转。

各运转啮合与差动机构运转要依照规定同步运行, 并且没有阻塞碰撞现象。

在运转中保持动态所应有的间隙, 无抖动晃摆现象。

各传动机运行灵活(包括链条与钢丝绳等柔质机件不碰不卡、不缠、不跳槽), 并保持紧张状态。

在试运转之前或后, 以手动或自动操作, 全程动作各5次以上,



动作准确无误，不卡、不抖不碰。

各限位开关运转中动作及时，安全可靠。

电机运转中温升在正常值内。

在滚动轮与导向槽轨，各自啮合运转，无卡齿、发热现象。

一般空车运转2h，带负荷运转4h，保证运转正常，不振颤，不抖动，无噪声不卡塞，各传动灵活可靠。

各部轴承注加规定润滑油，应不漏、不发热。升温小于60℃。

运转中要测定转速、功率及其它电压电流等参数，并应符合设计规定，并填登记录表格。

### 11.1.3 确保工程质量的技术组织措施

1. 建立一个完整的质量保证体系。
2. 抓好施工准备阶段的质量管理：做好“质量第一”的传统教育工作，强化和提高职工整体素质，定期学习规范、规程、标准、工法，制定工序间的三检制度，严格内控质量标准，挤水分、上等级、达标准，消除质量通病，确保使用功能。
3. 按分项和专业，制定内控工艺质量标准，用工法及工艺进行全面技术交底，切实做到施工按规范，操作按规程，质量验收按标准。
4. 密切与设计部门结合，了解设计意图，掌握图纸细节，弄清

### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

结构特点,处理各专业图纸间矛盾。搞好图纸会审,防止漏、错、碰、缺问题出现。

5. 推行全面质量管理,建立分部工程创优目标QC质量活动小组,对重要部位、关键工序、薄弱环节进行质量献策攻关。在施工全过程中,分阶段、设重点、按环节、强化质量控制,确保工程始终处于受控制状态之中。

6. 按照全面质量管理原理,运用施工质量预控法中的质量程序控制表,开展质量统计分析,掌握质量动态,追踪病“灶”,对症下药,把质量管理从把结果变为管工序质量因素,提高创优度。

7. 强化质量监督检查工作,做好外部质量监督,内部质量检查,搞好与监理公司及质量监督站的联系配合,接受指导。每道工序与甲方,监理共同检查,上道工序不合格,不得进行下道工序。在施工中搞好质量员自身的质量跟踪检查,发现问题,坚决予以制止,行使质量否决权、质量控制权、停工权、返工权、奖惩权。

8. 加强施工试验工作:设专人负责施工试验工作,制定工程试验计划,对进场的钢材、水泥、砂石、防水材料、装饰材料等都要及时按规定取样做试验,防止把不合格的材料用到工程上。做好砼的同条件养护试块,及时掌握砼强度的发展情况,建立标准养护室,搞好标准养护试块的养生工作。

9. 把住图审、预审复核、材料检验、技术交底、做好施工

准备。

10. 技术资料室内工作须与工程同步进行，做到建档及时，内容齐全，准确无误，克服散、乱、差情况。

#### 11.1.4 确保安全生产的技术组织措施

1. 认真贯彻落实国家和省市企业的安全生产法规、规程，坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立建全施工安全检查，监督网络体系，分段分部位做好安全检查与防护，使之做到经常化、制度化、标准化。

2. 抓好安全项目经理生产目标责任制管理，落实安全生产责任制实行“一把手”负责制。建立健全安全保证体系，成立以项目经理为首、项目总工程师领导下各部门领导人组成的安全保证体系各部门设专职安全员，班组设兼职安全员，落实安全生产责任制，重点是“三长两员”负责现场的综合管理，做到常备不懈，一抓到底。

3. 队伍进场及时进行三级教育，针对工程施工各阶段特点，切实做好“三基”、“三个时间”、“三件事”、“三个结合”、“六防止”教育，提高职工整体安全意识。

4. 加强安全管理标准化：坚持“五同时”、“三不放过”、制度，坚持施工前交底、工后奖评活动。坚持安全周日活动，每周安排一个晚上开展施工队安全活动。坚持定期检查制度，项目经理部每半

### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

个月，施工队每周各检查一次。施工现场设有安全标语，危险区设立安全警示标志。特殊工种坚持持证上岗。

5. 抓好高空作业防护，防止物体打击和高空坠落。认真使用“三保”，加强对“四口”、“五临边”的设防，现场危险地段设立标志和夜间施工信号。

6. 抓好施工现场用电安全管理，要严格按规范、规定要求。使用五芯电缆、铁制配电箱、漏电保护装置等措施。执行“一机一闸”，“一机一保护”，配电开关箱加锁，使用移动电动工具者，穿绝缘鞋、戴绝缘手套，采用 36 V 安全电压照明。使施工用电安全防护达到定型化，工具化。

8. 脚手架必须按规定搭设。双排脚手架重点把好脚手架的“连接、承重、检验”三关。严禁在脚手架上堆放重物，并按规定用竹笆进行全封闭，防止物体打击。

9. 施工期间，严禁非施工人员进入施工区，外单位参观人员要有专人陪同。

10. 施工现场按总平面布景设置围护，对外通道建岗设卡，保证现场安全。

11. 做好防火工作，. 设灭火器用于消防。

#### 11.1.5 确保工期的技术组织措施



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

为确保整个工程按期完工，施工进度上要突出“快”字，以施工总进度作为生产管理的中心环节，实行长计划短安排，加强生产协调配合。特采取以下措施：

1. 各强化项目管理法，推行项目法施工，实行项目经理负责制，设立能协调各方面关系的调度指挥机构，配备素质高、能力强，有开拓精神的管理班子，使用经济和行政手段，确保施工进度。
2. 按程序组织文明施工。加强施工生产调度，组织协调好各项工程的交叉作业和分段流水施工。
3. 优化生产要素配置，择优选择技术素质高的专业队伍。加大奖金投入力度，充分发挥企业潜力和职工积极性，提高工作效率和劳动生产力。
4. 针对工程特点，采用分段考虑流水施工方法，减少技术间歇，对主要项目集中力量、突出重点，加快施工进度。
5. 使用先进的机具，同时加强施工机具的管理，保证机具的运转良好，充分发挥其效能，确保施工正常运行。
6. 克服季节性对施工的影响，做到常年均衡施工，减少季节性停歇。加强与气象台联系，提高预见性，提前做好准备工作，确保综合进度的实现。



### 11.1.6 其它说明内容:

#### 11.1.6.1 施工技术组织措施

1. 定位放样: 用经纬仪按总平面图坐标定位, 按单项工程基础平面施工图放样。

2. 成立现场测量小组, 标高、坐标及主要轴线网统一由测量小组测设并做出标记。土建、安装等均按统一标高轴线施工, 施工中做好各阶段的沉降观测记录。

3. 及时组织(参加)图纸自审(会审)工作, 做好施工前的一切准备工作。

4. 各分项分部工程施工前, 必须进行技术交底工作, 并作局面交底记录。

5. 合理安排各施工区块施工计划, 确保工程质量、施工进度。

6. 做好材料及周转材料的采购供应工作。加强对原材料、半成品、构件及成套设备的质量检测和管理工作的, 不合格的材料、半成品、构件和设备不得进入现场。

7. 及时调配施工设备及施工机械, 保证机械正常运转。

8. 严格执行各有关施工操作规程、规范及验收规范。加强质量监督工作。现场成立质安科, 以专业检查为主, 同时执行“三检”制度。未经检查或检查不符合质量要求, 不得进入下道工序施





### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

工。

9. 建立操作岗位责任制，主要工种实现样板挂牌制按工艺卡施

工。

10. 施工中特别应加强技术复核和工程单项验收工作。

11. 做好各工种配合工作，确保工程质量、施工进度。

12. 加强成品保护工作，后期应设专人并制订专门措施做好成品保护及管理工作。

13. 加强技术档案资料管理，按技术档案建档要求及时填报、审核、收集、整理，最后负责归档工作。

#### 11.1.6.2 与气候有关的施工措施

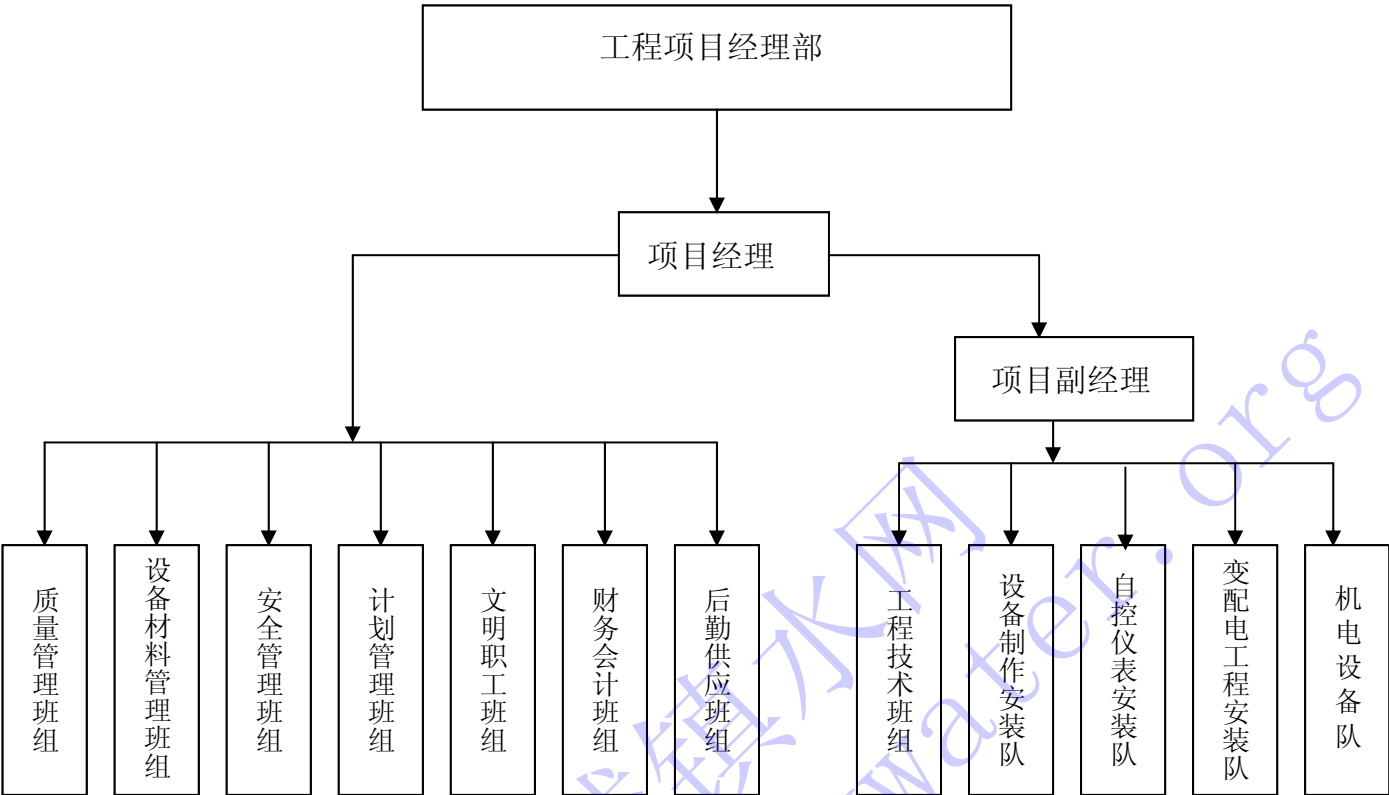
做好工程当地天气预报工作，根据预报天气，合理的进行项目施工的可行安排。

## 11.2 现场施工组织

### 11.2.1 现场施工组织结构图



焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)



11.2.2 各部门职责

11.2.2.1 项目经理职责

- 1.1 项目经理是工程质量的第一责任者，对工程质量、方针、目标的制订和实施全面负责。
- 1.2 制订工程项目质量方针目标，作出承诺，形成文件并组织全员进行全过程的贯彻执行。
- 1.3 认真贯彻执行公司、项目部各项工程标准、制度和指令；
- 1.4 组织建立和实施现场质量、监控体系、安全保证体系，确保其正常运作；



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

1.5 认真组织落实施工组织设计的实施与调整,确保达到合同要求的各项指标;

1.6 负责通过各种形式对参加项目施工全体人员实行经常性的质量和安全教育;

#### 11.2.2.2 项目副经理职责

2.1 协助项目经理分管工地现场施工管理工作,具体负责施工进度计划和现场施工调度工作;

2.2 主管工程施工、设备制作、材料供应、机电设备、分管后勤供应工作;负责施工现场日常各项行政事务及对外沟通联络工作;

2.3 主持编制项目各项施工安装具体工程的施工组织设计和设备制作安装施工方案;

2.4 主管设备制作、安装施工、质量安全、工程测量等工作。

#### 11.2.2.3 工程技术班组

3.1 全面负责工程项目的技术管理工作;

3.2 组织设备施工技术监控、施工测量、工程试验;

3.3 负责组织本项目施工技术交底工作,深入现场检查技术工作开展情况,掌握第一手材料;

#### 11.2.2.4 质量管理组职责

### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

- 4.1 全面负责工程项目的质量控制工作；
- 4.2 负责项目工程质量、安全管理，做好日常的质量检查控制；
- 4.3 工程施工严格按设计要求和合同规定的技术规范、标准进行，参与组织隐蔽工程的验收工作。

#### 11.2.2.5 材料设备管理班组职责

- 5.1 按施工计划要求编制材料采购供应计划，建立材料台帐。
- 5.2 负责材料采购、验收、库存、标识管理，做好材料调拨工作。
- 5.3 分别对制造厂家提供的产品进行分类、标识、贮存和维护，一经发现不合格产品或丢失、损坏、变质产品应立即上报公司并做好记录。
- 5.4 参加竣工工程验收，协助完成工程的验收交付。

#### 11.2.2.6 安全管理班组职责

- 6.1 对工程项目的施工质量负全面的监督检查责任；
- 6.2 负责项目安全管理，做好日常的安全监督管理；
- 6.3 参与施工各层次的技术安全交底，检查、督促施工人员做好工序的自检、交接检查；
- 6.4 参加分项、隐蔽工程的验收、质量等级检验评定，对质量检验评定资料，质量保证资料进行认真的检查、复核；
- 6.5 做好各类技术资料的整理工作，协助对质量事故的

调查、上报和处置；

6.6 负责工程竣工资料的汇编整理工作。

#### 11.2.2.7 计划管理班组职责

7.1 负责工程合同、预结算、计划、统计的管理工作。

7.2 根据施工进度计划对工程量进行复核和监督，提供工程主要材料需求总量、配套设备及外构件数量。

7.3 负责落实本项目合同的条款，满足合同要求，并对有关部门进行合同交底。

7.4 负责按照合同的工期要求，协调均衡施工，保证工程按计划完成。

7.5 负责对劳务分承包方和工程分承包方施工期的监督管理工作。

7.6 依据《施工组织设计》、《项目质量计划》编制月度生产计划上报公司。

#### 11.2.2.8 文明施工组职责

8.1 负责施工现场文明施工管理工作，严格遵守有关国家、地区有关文明施工的管理规定；

8.2 负责监督现场的工地围蔽、振动控制、噪音控制、空气污染



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

(防尘)、水质污染、路况维护、路面卫生、工地卫生等环保文明施工的工作。

#### 11.2.2.9 财务会计组职责

9.1 负责项目工程资金的划拨、调配工作;

9.2 负责项目工地工人的工资、奖金的发放工作。

#### 11.2.2.10 后勤供应组职责

10.1 负责工地现场的宣传、职工医疗、卫生保健工作;

10.2 负责工地现场的保卫、纠察工作。

#### 11.2.2.11 设备安装制作队职责

11.1 负责整个项目的设备制作安装工程工作;

11.2 负责按设计图安装,按工程总进度计划要求完成分项工程的施工进度;

#### 11.2.2.12 自控仪表安装队职责

12.1 负责整个项目的自动化控制仪表工程安装工作;

12.2 负责按图施工,按工程总进度计划要求完成分项工程的施工进度;

#### 11.2.2.13 变配电工程安装队职责

13.1 负责整个项目的变配电系统工程的安装工作;

13.2 负责按图施工,按工程总进度计划要求完成分项工程的施工进度;

13.3 在整个变配电工程施工中严格按照要求进行工作。

#### 11.2.2.14 机电设备队职责

14.1 负责项目部的机械设备的进退场工作,制定机械设备使用计划。

14.2 负责实施对项目部所属机械的管理,对施工现场设备组织检查,对检查不合格的设备,应令其停止使用并予以标识,保证工程能顺利进行。

14.3 负责施工机械设备的维修管理工作。

## 12. 技术服务与质量保证体系

### 12.1 全面质量控制(TQC)

#### 12.1.1 设计

本公司有一套严格三级设计审查体系,对施工图纸进行严格、规范的设计审查。

本公司的设计人员都是的专业技术 人员,持有上岗证。

对于有失误的设计人员进行下岗培训，合格后上岗。

### 12.1.2 原材料的采购

- (1) 本公司与国内有多家著名设备和原材料生产家有者合作伙伴关系，其生产的设备质量稳定，性能可靠。设计时的设备选型多采用的是这些厂家的产品。
- (2) 采购时与厂家签订严格的质量保证协议，对设备及材料等级严格把关，必须符合设计要求。

### 12.1.3 施工

施工管理从工程一开始就进驻工地，进行全面的施工管理和质量控制。

构筑物及其辅助系统的施工，都是由持上岗证的专业施工人员监理。施工管理人员必须具有3年以上相关经验，负责2个以上项目的专业人员。

### 12.1.4 开车调试

在第一次开车调试时，本公司将选派专业技术人员，与从著名高校聘请的专家，组成专家组，指导调试工作。调试过程要求厂方配合作出必要的水质分析，以便记录调试过程中的参数，为以后的稳定运行提供必要的依据。



### 12.1.5 培训

在开车调试期间,由我方聘请的专家对买方的操作人员进行技术培训,培训内容包括操作原理、技术规程、开停车、故障处理技术、各种工况下的操作技巧等。

## 12.2 工程质量承诺

我公司对项目建设及工程质量做如下承诺:

- (1) 所采用的设备除部分是我公司生产外其他外购产品均为国内大型厂家生产,其质量在国内相应行业中属性能稳定的产品,在国内有五台以上同等级设备成功运行两年以上的业绩。
- (2) 现场仪表选用中外合资或原装进口产品。电器原件选用西门子。
- (3) 工程中采用的 ABS 管件、生物填料、斜管填料使用寿命不小于 10 年。
- (4) 自控系统采用 PLC 可编程控制器控制,自动化程度极高,部件故障自动报警,整个污水站仅需一人兼管即可(观察仪表积极部件是否工作正常等)。

## 12.3 售后服务



### 焦化废水处理项目• 方案设计(V3.3)

我公司售后服务部门将竭诚为客户提供各方面的服务，系列服务内容如下：

- (1) 本公司在合同生效后，即可为用户提供全面的技术咨询服务，根据用户要求提供方案设计。
- (2) 积极与业主配合，按期完成施工图。
- (3) 施工期间本公司派专业人员到现场开展施工，保证施工进度及质量。
- (4) 安装调试期间免费为用户培训污水站操作人员，直到甲方操作人员能单独操作为止，并为污水站提供相关详细的操作规程。
- (5) 由我公司生产的设备免费保修一年，终身维修，在保修期内设备发生故障，我公司人员二个工作日内赶赴现场排除问题。保修期满，本公司定期或不定期走访用户，维修、检查、指导发现问题并随时解决。
- (6) 在设备开车运行后一年内免费提供技术咨询服务。如果甲方有扩建、工艺等新要求，公司的专业技术人员将与甲方一起制定技术方案。

附录IV 外购件制造厂家(备选)一览表

1. 北京阿科蔓生态技术有限公司
2. 唐山清源环保设备股份公司
3. 北京志峰环保设备有限公司
4. 南京三元环保设备有限公司
5. 宜兴东联环保科技有限公司
6. 北京大宇合力阀门厂
7. 山东章丘鼓风机厂
8. 山东海福德机械工业公司
9. 上海北侨阀门有限公司
10. 南京布鲁克林环保设备厂
11. 上海边锋泵业
12. 宜兴金燕电动控制设备厂
13. 宁夏力成电气集团
14. 承德本特万达仪表厂
15. 北京太工天成测控技术有限公司
16. 江苏裕泰华环保有限公司
17. 江苏宜兴思圣环保设备有限公司
18. 山东博山水泵厂

19. 上海连成泵业有限公司
20. 上海江涌泵业有限公司
21. 上海东方泵业有限公司
22. 南京蓝深泵业有限公司
23. 上海科源水泵厂
24. 上海南大电缆厂
25. 北京朝阳电缆厂
26. 西门子公司
27. 河南巩义水处理公司
28. 河北景津压滤机厂
29. 杭州防腐设备有限公司



中国城镇水网  
www.chinacitywater.org