

1 概述	1
2 废水来源及水质水量	1
3 设计依据	3
4 设计原则	4
5 设计处理能力和出水水质要求	4
6 工艺选择	5
7 工艺流程及工艺说明	8
8 主要建、构筑物工艺参数.....	10
9 主要设备工艺参数	12
10 投资估算	18
11 经济技术指标	20
12 处理效果及承诺	21

附图：

1. 平面布置图
2. 工艺流程图

1 概述

**公司是国家级长沙经济技术开发区内一家汽车配件高科技重点民营企业，主要为北汽福田、三一重工等汽车、工程机械龙头企业配套生产汽车钢板 弹簧。

该公司拟在长沙经济技术开发区征地 50 亩，采用目前世界上最先进的轮辋滚型成型工艺，变截面等强度轮辐旋压工艺和阴极电泳涂装技术，购入轮辋焊缝处理滚压线、滚型机、旋压机、1250 吨重型机械压力机、1000 吨大型液压机、自动化焊接生产流水线、酸洗磷化流水线、阴极电泳涂装线、车轮冲击式试验机、车轮弯曲疲劳试验机等先进生产与试验设备，配套建设一栋建筑面积为 18000m₂ 的大型现代标准联合工业厂房及相关公用辅助设施，形成年产 120 万套各型轿车、卡车汽车钢圈的生产能力，建设我省汽车钢圈生产基地，为将企业下一步建设成面向国内、国外市场先进的大型汽车钢圈生产基地奠定基础。根

据环保法规要求：项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度。需配套建设一座工业污水处理站，处理生产过程中产生的生产污水。为此**公司特委托我公司对此废水处理工程进行方案设计，我公司技术人员经过现场踏勘和资料收集后，我公司遵循运行可靠、管理方便、投资及运行费用低的原则，提交本方案设计。 2 废水来源及水质水量

**公司正常生产时产生的废水包括生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

生产废水主要来自涂装车间的涂装废水。涂装车间产生的废水主要有：脱脂废液、表调废液、磷化废液、电泳废液；脱脂清洗废水、磷化清洗废水、电泳清洗废水、喷漆渣池换液废水。

① 脱脂清洗废水

脱脂清洗废水主要为涂装车间预脱脂、脱脂工序产生，此工序的脱脂废水、喷式水洗废水产自溢流工艺，废水由前处理线的脱脂清洗工序连续排放 68.5m³/d，主要污染物为 COD、石油类、悬浮物和 pH（强碱弱酸盐，pH 为 8~9）等。

脱脂液则通过备用的置换槽置换循环回用。

② 磷化清洗废水

磷化清洗废水主要为涂装车间前处理的磷化工序，废水连续排放 101.5m³/d，主要污染物为 COD、PO₄³⁻、SS、Zn₂₊、Ni₂₊等。磷

化液通过备用的置换槽置换循环回用。

③ 电泳清洗废水

电泳清洗废水主要为涂装车间车身电泳后水洗工序清洗废水，电泳工艺使用无铅、无苯的水溶性电泳涂料，废水连续排放 101.5m³/d，主要污染物为 COD、SS 等。

电泳液通过超滤处理循环回用一段时间后，定期排放。

④ 喷漆废水

喷漆废水主要为喷漆室水幕除漆工段产生，废水循环利用，定期排放（每月一次，每次 8 m³），主要污染物为 COD、SS 等。

⑤ 冲洗地面含油废水

主要是生产车间冲洗地面排放的含油废水，排放量 36m³/d；主要污染物为石油类、SS 等。

以上为通胜公司正常生产时产生的生产废水，合计约 315.5m³/d。

(2) 生活污水

生活污水来自员工办公生活污水(含食堂含油污水)，生活污水量约为 16m³/d，污水中的主要污染物为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N、动植物油

类等。

各部分废水与主要污染物产生情况见表 2-1。

表 2-1 污水产生工序和主要污染物产生排放情况 单位：mg/L

产生环节	排水周期	排水量	pH	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	石油类	氨氮	Zn ²⁺	Ni ²⁺	PO ₄ ³⁻
脱脂废水	连续	68.5 m ³ /d	8~10	300	200	1500	250				10
脱脂废液	间断	17.5m ₃ /a	11~12	250	250	2200	500				270
脱脂废液	间断	26m ₃ /a	11~13	250	250	2200	500				100
表调废液	间断	29 m ₃ /a	8~10	250	35	65	500			0.2	30
磷化废液	间断	26m ₃ /a	3~4	750	75	145	500		245	54	430
磷化废水	连续	101.5m ₃ /d	4~6	80	50	80	20		15	3	50
电泳废液	间断	32.5m ₃ /a	2~4	300	1000	10000	150				
电泳废水	连续	101.5m ₃ /d	5~6.5	50	500	3000	5				
喷漆废水	间断	8m ₃ /月	8~9	500	1000	5000	5				
含油废水	间断	36m ₃ /d	8	80	100	300	60				10
生活污水及其他	连续	16m ₃ /d	7	1500	160	250	5	35			3

3 设计依据

- 3.1 《建设项目环境保护管理条例》；
- 3.2 《给水排水标准规范实施手册》；
- 3.3 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- 3.4 《室外排水设计规范》(GBJ 14-87)；
- 3.5 《水处理设备制造技术条件》(JB/T2932-99)
- 3.6 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2002);
- 3.7 《地下工程防水技术规范》(GBJ108-87)；
- 3.8 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002);

3.9 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；

3.10 《给水排水标准规范实施手册》；

3.11 《**公司年产120万套汽车钢圈建设项目环境影响报告书》；

3.12 甲方提供的其它相关技术资料。

4 设计原则

4.1 严格遵守国家工程建设和环境保护的有关法令、法规和标准；

4.2 采用实用、可靠、先进的工艺技术，并确保污水处理系统投产后运行稳定，易于操作、管理和维护；

4.3 根据不同污水的水质情况，为确保处理效果，考虑采用不同的工艺对不同水质的污水进行预处理，然后再混合处理；

4.4 在满足工艺要求的前提下，优化建、构筑物尺寸和布置形式，尽量减少占地面积；

4.5 在确保污水经处理后达到国家允许的排放标准前提下，合理确定设计参数，使工程投资省、运行管理费用低，经济合理。

5 设计处理能力和出水水质要求

5.1 设计处理能力

根据该废水中的各工序污染物排放情况和污染物的化学性质，本方案设计拟将脱脂废水（ $68.5\text{m}_3/\text{d}$ ）、脱脂废液（ $43.5\text{m}_3/\text{a}$ ）、表调废液（ $29\text{m}_3/\text{a}$ ）、电泳废液（ $32.5\text{m}_3/\text{a}$ ）、电泳废水（ $101.5\text{m}_3/\text{d}$ ）、喷漆废水（ $8\text{m}_3/\text{月}$ ）、地面冲洗废水（ $36\text{m}_3/\text{d}$ ）等含油废水混合均质后进入预处理设施。考虑生产发展，该预处理部分设计处理能力为 $240\text{m}_3/\text{d}$ ，即含油废水预处理设施处理能力为 $10\text{m}_3/\text{h}$ 。

将磷化废水（ $101.5\text{m}_3/\text{d}$ ）和磷化废液（ $26\text{m}_3/\text{a}$ ）含重金属离子及磷酸根废水混合均质后与含油废水预处理出水一起进入物化处理系统。该物化

处理部分水设计处理能力为 360m³/d，即每小时处理能力为 15m³/h。

故本方案设计废水处理能力为 360m³/d。

生活污水经化粪池后经城市污水管网进入城市污水处理厂处理。

5.2 出水水质要求根据《**公司年产 120 万套汽车钢圈建设项目环境影响报告书》中的要求：磷化废水出水执行《污水中综合排放标准》第一类污染物排放浓度限值，厂区污水处理站与污水总排口执行《污水中综合排放标准》三级标准。

各项污染物指标见表 5-1。

表 5-1 主要污染物排放标准 mg/L (pH 除外)

pH	SS	BOD ₅	COD _{cr}	总铅	总镍	磷酸盐 (以 P 计)	总锌	石油类
6~9	400	300	500	1.0	1.0	/	5.0	30

6 工艺选择

该废水既含有较高浓度的锌、镍等重金属离子和磷酸盐，又含有高浓度的 COD_{cr}、石油类等有机污染物，污染成分复杂。我公司结合多年的工程实践经验，针对该废水水质特点，考虑运行成本和处理效果，对于该废水的处理拟采用先分质预处理，再混合处理工艺。

6.1 前处理

6.1.1 脱脂废水、脱脂废水（液）、表调废液、电泳废液、电泳废水、喷漆废水和冲洗地面含油废水的预处理

根据业主提供的资料，脱脂废水（68.5m³/d,连续排放）、电泳废水（101.5m³/d，连续排放）、脱脂废液（43.5m³/a）、表调废液（29m³/a）、电泳废液（32.5m³/a）、喷漆废水（8m³/月）、冲洗地面含油废水（36m³/d）等均为间歇排放，其主要污染物为石油类、表面活性剂、碱性物质，pH 值较高。

废水中的石油类污染物可分为五种物理形态:

- (1) 游离态油，静止时能迅速上升到液面；
- (2) 机械分散态油，直径从数微米到数毫米的细微油滴，可为电荷力或其它力稳定，但未受表面活性剂的影响；
- (3) 化学稳定的乳化油，油滴类似于机械分散态，但由于油—水界面有表面活性剂的影响而具有高度的稳定性；
- (4) “溶解态油”，化学概念上真实溶解的油和极细微分散的油珠(直径一般小于 5 μ m),这种形态的油通常无法用常规物理方法除去；
- (5) 固体附着油，吸附于废水中固体颗粒表面的油。

针对石油类污染物的这几种物理形态和该废水的水质特点，本方案设计拟对这部分废水和废液采用分开收集的方式，设置一个废水调节池和废液调节池，有效容积按各废水废液同时排放的最大排放量设计。废液部分统一收集后通过采用计量泵根据排放周期定量加入系统中进行处理，保证后续处理的稳定性。该部分废水、废液先用破乳剂破坏油—水乳液，然后采用气浮工艺去除废水中的石油类物质及悬浮物，因该部分废水中的石油类物质为乳化态，在气浮前先加破乳剂破乳。

6.1.2 磷化废水、废液的处理

磷化废水、废液含重金属离子、磷酸根及生产中引入的表面活性剂等有机污染物，分间歇排放的废液和连续排放的废水两部分。

间歇排放的废液因浓度高，单独设调节池收集，采用计量泵根据排放周期定量加入系统中进行处理，保证后续处理的稳定性。

连续排放的废水浓度稍低，直接汇入调节池进行混合均质。

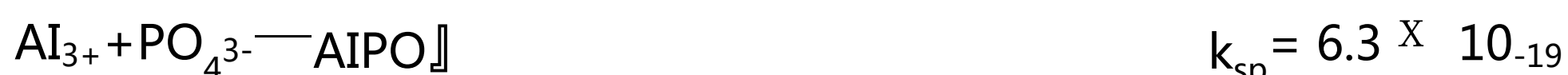
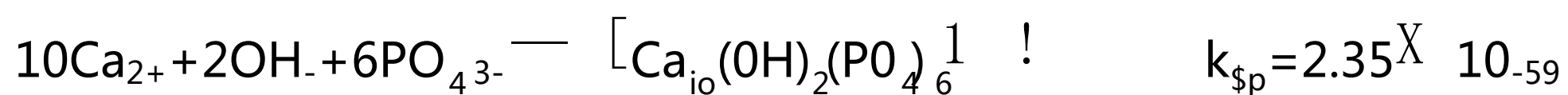
6.1.2.1 磷酸盐的去除

目前，国内外污水除磷技术主要有生物法、化学法两大类。生物法如A/0, A₂/0, UCT 工艺，主要适合处理低浓度及有机态含磷废水；化学法主要有混凝沉淀法、结晶法、离子交换吸附法、电渗析、反渗透等工艺，主要适合处

理无机态含磷废水，其中混凝沉淀与结晶综合处理技术可以处理高浓度含磷废水且达到较高的除磷率，

是一种可靠的高浓含磷废水处理方法。混凝沉淀法及结晶法除磷原理如下：

混凝沉淀法除磷即向含磷废水中投加混凝药剂，使水中的 PO_4^{3-} 生成难溶盐，从水中沉降分离，达到除磷目的。



由上式看出，石灰沉淀法的脱磷率远高于铝、铁盐混凝法。但该法需控制 pH 至少大于 9，当 pH 在 11 左右时重碳酸盐接近完全去除，除磷率可达 90%。

结晶脱磷，即当废水呈碱性且 $Ca^{2+} > OH^-$ 、 PO_4^{3-} 在水中浓度相对较低时呈亚稳定状态，已投加 $Ca(OH)_2$ 的含磷废水流经含磷晶种的固定床反应器，在晶体表面生成羟基磷酸钙结晶并析出，从而将磷去除。

6.1.2.2 锌、镍等重金属离子的去除

对于废水中锌离子的处理一般采用化学沉淀法、离子交换法和吸附法等工艺，针对该废水特性及建设方实际情况，锌、镍等重金属离子无回收利用价值，本方案设计采用化学沉淀法处理，用石灰将废水调至碱性，废水中的锌离子在碱性环境下形成氢氧化锌沉淀，得到有效去除。

锌是一种两性元素，氢氧化锌不溶于水，可溶于强酸或强碱。因此，沉淀时的 pH 必须严格控制在 8.5~9，保证出水锌离子达标。

对于废水中镍离子的处理一般采用沉淀法、离子交换法、蒸发回收法及反渗透法等工艺，针对该废水特性及建设方实际情况，本方案设计采用化学沉淀法处理，用石灰将调节废水 pH 值至 11 左右，此时镍离子在废水中形成氢

氧化镍沉淀的效率最高，可以保证出水镍离子达标。

综上所述，对于该磷化废水中重金属离子的处理本方案设计采用石灰化学沉淀工艺，先调节废水 pH 值至 11,反应 30min 后，沉淀 1h,去除废水中的磷酸根和镍离子；再回调废水 pH 值至 8.5~9,反应 30min,沉淀 1h,去除废水中的锌离子。

6.2 二级处理工艺

废水经前面两级混凝后出水往往还含有一定量的可溶性有机物和随出水流动出来的悬浮物等污染物质，本方案设计拟通过气浮，去除该废水中的 SS、色度，确保废水经过处理后稳定达标。

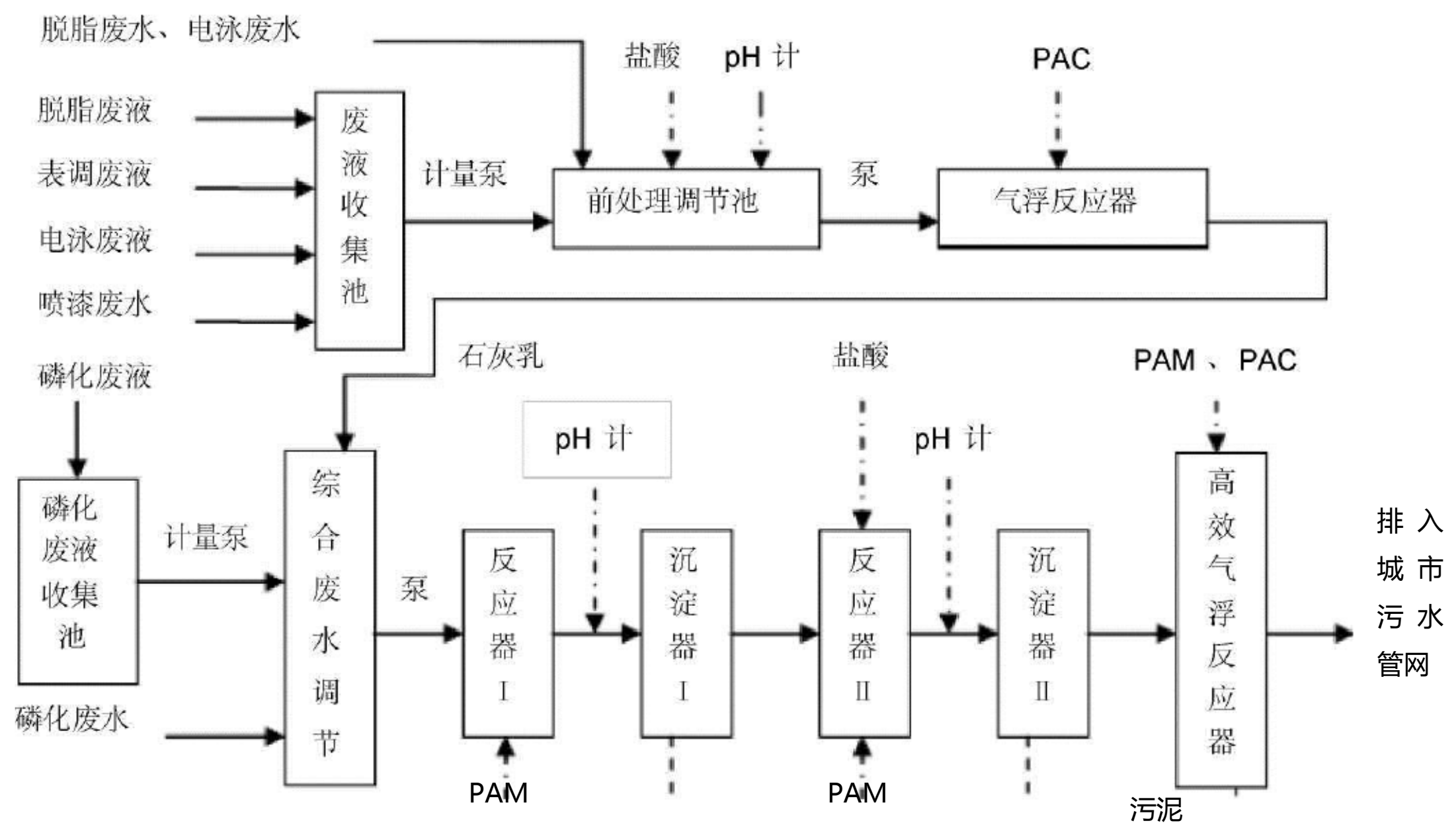
6.3 结论

根据以上分析，对于该废水的处理主要是去除废水中镍、锌等重金属离子及磷酸根和石油类等各种形态的有机污染物，该废水的水质水量变化较大，污染物浓度高，含有部分无法生物降解的复杂有机物，因此，必须选择负荷大、耐冲击、效率高、运行稳定、操作简便的工艺才能达到处理要求。

7 工艺流程及工艺说明

7.1 工艺流程

本方案设计该废水处理站工艺流程示意图见下页。



干泥外运无害化处置

箱式压滤机	污泥浓缩池
-------	-------

7.2 工艺说明

7.2.1 脱脂废液、表调废液、电泳废液、喷漆废液和脱脂废水、电泳废水分别沿专用管道排入废液收集池和前处理调节池。

废液通过计量泵周期性加入前处理调节池中。废水在前处理调节池中通过投加盐酸调节 pH 值至 6~9,投加破乳药剂聚合氯化铝,并混合均质后,由提升泵送入气浮反应器处理,去除水中的乳化态油和部分不溶性的 COD_{cr} ,气浮反应器出水排入综合废水调节池进入下一步物化处理。

气浮反应器浮渣由刮渣机撇入污泥浓缩池处理,反应器溶气水由气液混合泵提供。

7.2.2 磷化废液和磷化废水分别沿专用管道排入磷化废液收集池和综合废水调节池。磷化废液收集池的废液通过计量泵周期性加入综合废水调节池