
电镀废水处理工程

设计
方案

二〇一二年十一月

目 录

一、工程概况.....	3
二、设计进出水水质、水量.....	4
1、进水水质、水量.....	4
2、出水水质.....	4
三、设计原则、范围、依据及规范.....	6
四、处理工艺原理.....	8
1、含铬废水预处理.....	8
2、含镍废水预处理.....	8
3、前置处理废水.....	10
五、处理工艺流程.....	12
1、处理工艺流程.....	12
2、污泥处理工艺流程.....	13
3、工艺流程说明.....	13
六、处理工艺设计参数.....	17
1、含铬废水预处理.....	17
2、含氰废水预处理.....	20
3、含镍废水预处理.....	23
4、综合废水处理系统（综合废水、超滤浓缩液、铬废水上清液、氰废水上清液）.....	25
5、前处理废水系统（前处理废水、生活废水、RO 浓水）.....	30
6、中水回用系统.....	36
7、污泥处理.....	54
8、加药装置.....	55
9、建筑物及其它.....	56
七、电气控制设计.....	57
1、设计原则.....	57
2、控制方式.....	57

3、装置及装机容量	58
八、管材及防腐、防渗措施	60
1、管材	60
2、防腐措施	60
3、防渗措施	60
九、运行成本及效益分析	61
1、主要运行成本	61
2、效益分析	62
十、工程量清单	63
1、土建工程量清单	63
2、主要设备工程量清单	64
3、投资预算表	66
十一、服务承诺	67
1、设计阶段	67
2、施工阶段	67
3、试运行阶段	67
4、调试验收阶段	68
5、售后服务	68

一、工程概况

我国是一个水资源相对匮乏的国家，总量不足，时空分布不均，污染较严重。我国七大水系、一些淡水湖泊和部分近岸海域都受到不同程度的污染。解决水资源短缺和防止水体污染的一个主要途径在于水处理。

电镀废水的主要类别是：含锌废水、含铬废水、含镍废水及酸碱废水等。其中含有的重金属镍、镉、铬为国家规定一类污染物，对人体很多组织系统都有致癌作用，这些废水直接外排，将严重破坏周围的生态环境，并将影响周围居民的身心健康。

我公司受贵方的委托，根据贵方提供的废水水量、水质资料，借鉴相关工程实际运行经验，本着投资省、处理效果好、运行成本低的原则，编制了该初步设计方案，供贵方和有关部门决策参考。

二、设计进出水水质、水量

1、进水水质、水量

序号	废水类型	水质	水量	设计水量 (24hr/日)
1	含铬废水	200~240mg/L	1200m ³ /d	50m ³ /h
2	含镍废水	50~100mg/L	600m ³ /d	25m ³ /h
3	含锌废水	117~258mg/L	900m ³ /d	38m ³ /h
4	含铜废水	50~100mg/L	600m ³ /d	25m ³ /h
5	含氰废水		1000m ³ /d	41m ³ /h
6	前处理废水		1600m ³ /d	67m ³ /h
7	生活废水		100m ³ /d	4m ³ /h
	总量		6000m³/d	250m³/h

2、出水水质

出水水质执行：《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）

表 2 企业水污染物排放限值

序号	污染物	排放限值
1	总铬 (mg/L)	1.0
2	六价铬 (mg/L)	0.2
3	总镍 (mg/L)	0.5
4	总镉 (mg/L)	0.05
5	总银 (mg/L)	0.3
6	总铅 (mg/L)	0.2
7	总汞 (mg/L)	0.01
8	总铜 (mg/L)	0.5
9	总锌 (mg/L)	1.5
10	总铁 (mg/L)	3.0

11	总铝 (mg/L)	3.0
12	PH 值	6-9
13	悬浮物 (mg/L)	50
14	COD (mg/L)	80
15	氨氮 (mg/L)	15
16	总氮 (mg/L)	20
17	总磷 (mg/L)	1.0
18	石油类 (mg/L)	3.0
19	氟化物 (mg/L)	10
20	总氰化物 (mg/L)	0.3

三、设计原则、范围、依据及规范

◆ 设计原则

- 1、本设计方案严格执行有关环境保护各项规定, 污水处理首先必须确保各项出水水质指标均达到国家标准的要求。
- 2、针对本工程的具体情况和特点, 采用简单、成熟、稳定、实用、经济合理的处理工艺, 以达到节省投资和运行管理费用的目的。
- 3、处理系统运行有一定的灵活性和调节余地, 以适应水质水量的变化。
- 4、管理、运行、维修方便, 尽量考虑操作自动化, 减少操作劳动强度。设备选型采用通用产品, 选购的产品在国内应是技术先进、质量保证、性能稳定可靠、工作效率高, 管理方便、维修维护工作量少, 价格适中及售后服务好的产品。
- 5、在保证处理效率的同时工程设计紧凑合理、节省工程费用, 减少占地面积, 减少运行费用。
- 6、设计美观、布局合理、降低噪声、消除异味及固体废弃物, 改善污水站及周围环境, 避免二次污染。

◆ 设计范围

- 1、污水处理站的总体设计包括工艺、土建、电气设计, 不包括处理站外污水收集和输送管道。

2、污水处理站的设计主要分为污水处理和污泥处理及处置两大部分，同时避免噪音、臭气等二次污染。

1) 污水处理

调查研究污水的水质水量变化情况，选择技术成熟、经济合理、运行灵活、管理方便、处理效果稳定的方案。

2) 污泥处理与处置

污水处理过程中产生剩余污泥，通过压滤机压滤后，泥饼外运处理。

◆ 设计依据及规范

- (1) 建设单位提供的污水水质、水量和要求等基础资料；
- (2) 《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）；
- (3) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；
- (4) 《建筑给水排水设计规范》（GBJ15-1988）；
- (5) 《给水排水工程结构设计规范》（GBJ69-84）；
- (6) 《低压配电装置及线路设计规范》（GB50054-92）；
- (7) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50062-92）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（1984年5月）。
- (10) 《浙江省电镀企业污染综合整治验收标准》

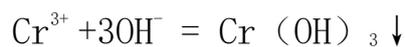
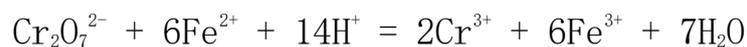
四、处理工艺原理

1、含铬废水预处理

铬在水中常以三价（Cr³⁺）和六价（Cr⁶⁺）离子形态存在。而 Cr⁶⁺一般又以 CrO₄²⁻和 Cr₂O₇²⁻的形式存在，这两种离子不能以化学沉淀的形式去除，因此六价铬的处理中，一般先把 Cr⁶⁺还原成低价态的 Cr³⁺，再加碱反应使 Cr³⁺生成难溶氢氧化物沉淀的形式而去除。为了提高离子的去除效果，在加碱的同时加入混凝剂和助凝剂，使各离子发生共沉作用。

具体如下操作：先利用还原剂（可选用亚硫酸氢钠或硫酸亚铁）在酸性条件下（pH<4）将废水中的 Cr⁶⁺还原成低价态的 Cr³⁺，再加碱反应使 Cr³⁺形式沉淀而去除。

工作原理：



经过预处理后的含铬废水流入电镀综合废水池进行后处理。

2、含镍废水预处理

使用氢氧化物沉淀法，能有效去除 Cu、Zn、Cr、Ni、Cd 等重金属，使处理后废水中的重金属均较可靠地达到排放标准所要求的排放浓度。

许多金属的氢氧化物是难溶于水的，铜、镉、铬、铅等重金属氢氧化物的溶度积一般都很小，因此可采用氢氧化物沉淀法，去除废水中的重金

属离子。常用沉淀剂有石灰、碳酸钠、苛性钠等。由于此法采用的沉淀剂来源甚广，价格较低，因而在生产实践中应用广泛。

金属离子与 OH⁻ 离子能否生成难溶的氢氧化物沉淀，取决于溶液中金属离子浓度和 OH⁻ 离子浓度。据金属氢氧化物的 M(OH)_n 的沉淀—溶解平衡以及水的离子积 $K_w = [H^+][OH^-]$ ，可计算使氢氧化物沉淀的 pH 值：

$$pH = 14 - \frac{1}{n} (\lg [M^{n+}] - \lg K_{sp})$$

$$\text{或 } \lg [M^{n+}] = \lg K_{sp} - npK_w - npH$$

式中 M^{n+} —— 金属离子浓度；

K_{sp} —— 溶度积；

K_w —— 水的离子积。

由上式可见：同一金属离子，其在水中的剩余浓度，随 pH 值增高而下降；金属离子浓度相同时，溶度积 K_{sp} 越小，沉淀析出的 pH 值越小。

值得指出的是，上式可以对一定浓度的某种金属离子而言，计算金属氢氧化物沉淀所需的 pH 值，因为这是理论计算值，不能作为废水处理的依据。由于实践废水中共存离子体系十分复杂，干扰因素很多，各种金属氢氧化物沉淀的 pH 值都要比理论值高，最佳 pH 值最好通过试验确定。工业废水处理可供参考的金属氢氧化物沉淀析出的 pH 范围如表 2 所示。

表 2 金属氢氧化物沉淀析出最佳 pH 值范围

金属离子	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Cd ²⁺	Fe ²⁺	Mn ²⁺
最佳 pH 值	5~12	5.5~8	8~9	>8	9~10	>9.5	9~9.5	>10.5	5~12	10~14
加碱溶解的 pH 值		>8.5	>9		10.5		>9.5		>12.5	

此外，值得特别注意的是，有些金属氢氧化物属两性化合物，即既可在酸性溶液中溶解，又可在碱性溶液中溶解，因此，只在一定 pH 值范围才呈不溶性沉淀物，例如 Zn(OH)₂ 应控制 pH 值在 9~10 范围操作，当 pH<9，以 Zn²⁺ 状态存在；pH>10.5，以 [Zn(OH)₄]²⁻ 状态存在，pH 值为 9~10 时，才以不溶性的 Zn(OH)₂ 沉淀存在，pH 值不足或过高，均不能得到好的处理效果。

3、前置处理废水

在 ABFT 工艺中，流化介质采用了 NC-5ppi 型专用生物载体，成功采用微生物与载体的自固定化技术将成活后的微生物固定在生物载体上。通过对原始 ABFT 工艺改良及多方面工程应用，该工艺针对低 COD 可生化性不太好废水具有良好的处理能力；该工艺技术去除 COD 有机物的同时，同时具有脱氮功能，依靠生物酶与载体的固定化技术先在好氧条件下，利用载体表面的氨氧化细菌可将氨氧化生成 NO²⁻ 和 NO³⁻，然后在缺氧条件（载体内部）下，以污水中所含有机物和某些还原性物质为电子供体，将亚硝酸盐反硝化生成氮气。其优势在于可以通过高浓度地固定细胞，像硝化细菌这样时代时间长的细菌也得以在其生产繁殖，提高消化和反硝化速度，同时还可以使在反硝化过程低温时易失活的反硝化菌，特别是亚硝酸还原菌保持较高的活性，提高冬季处理的稳定性。

废水进入 ABFT 池之前需进行强化预处理，首先通过水解酸化池微生物的水解、酸化作用，将污水中的有机物及不易生物降解的有机物分解为小分子溶解性有机物，便于后续生化处理，缩短生化时间，提高去除效率。

水解酸化后的废水进入 ABFT 池。废水经过曝气生物流化床工艺的处理，利用好氧微生物的生物降解作用，依靠高效微生物载体，特效微生物大量附着并固定于其上，ABFT 工艺实际上是综合传统活性污泥法与生物膜法优点的双生物反应器。高负载的生物量保证了 ABFT 反应器去除污染物的高效和稳定性；运行过程中每个载体内部都存在着良好的好氧、缺氧、厌氧环境，使其内部形成无数个微型生化反应器，故而造成在同一个反应器中同时发生生化联合作用，将有机物分解为 H₂O 和 CO₂，有力的保证了有机物的高效去除。使得废水稳定达到出水要求。

该工艺具有如下特点：

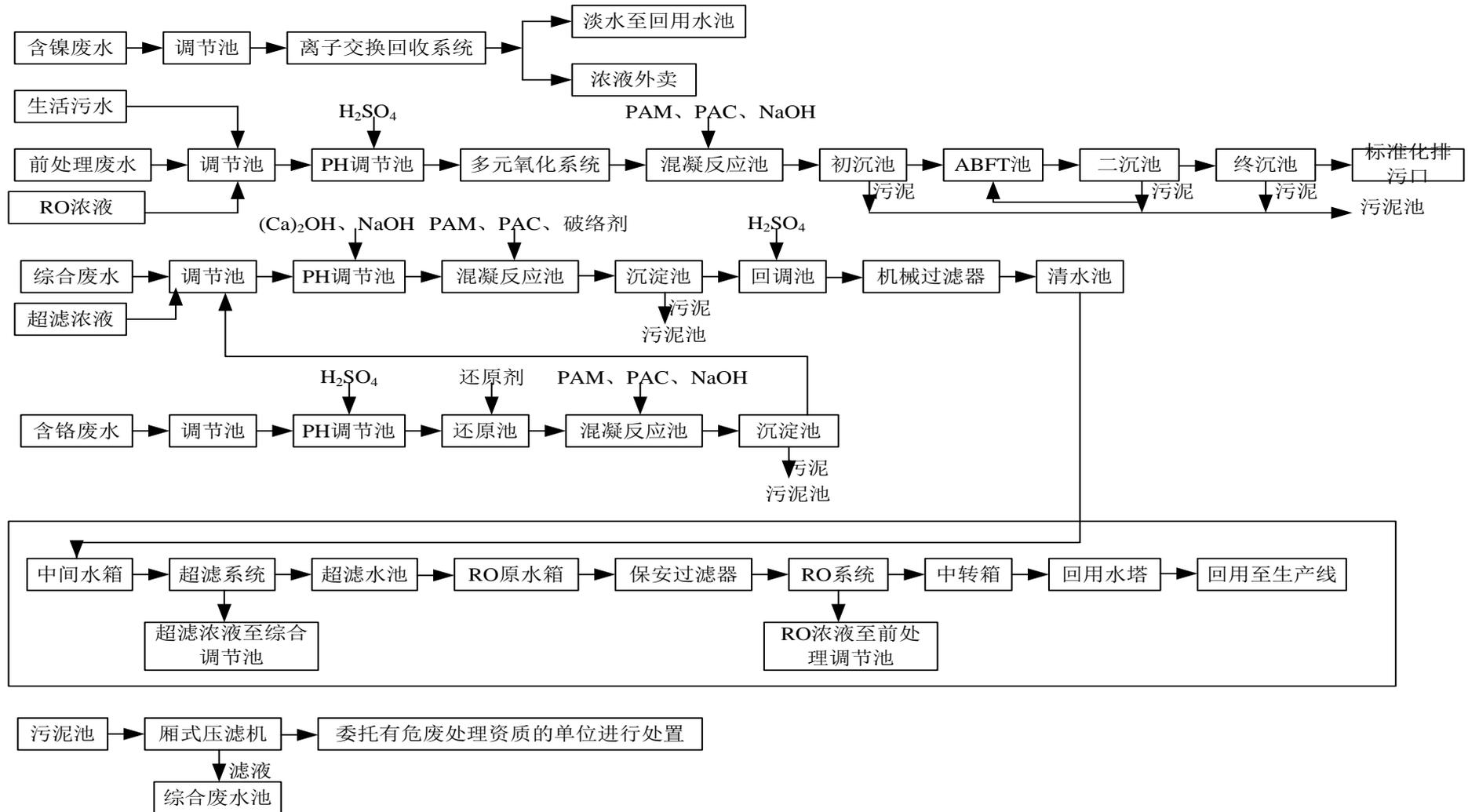
微生物生长于生物填料之上，可以形成并保持一定数量的适应该废水的微生物，防止微生物流失，生物相丰富，且沿水流方向膜中微生物具有一定分布；

生物膜对废水水质、水量的变化有较强的适应性，污泥含水率比活性污泥小，不会发生污泥膨胀；

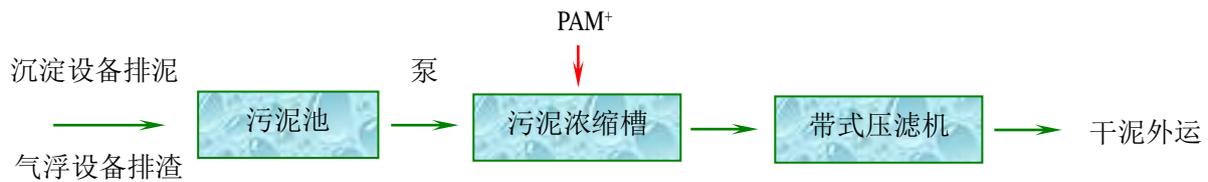
因营养级的微生物存在，有机物代谢时较多的转移为能量，合成新细胞即剩余污泥量少；操作管理方便。

五、处理工艺流程

1、处理工艺流程



2、污泥处理工艺流程



3、工艺流程说明

(1) 含铬废水

采用焦亚硫酸钠法处理含铬废水。含铬废水自车间流入调节池调节水质，开启空气搅拌及机械搅拌系统，开启提升泵提升至 PH 调整池，同时观察电磁流量计控制流量，同时投酸加药泵在 PH 仪的控制下自动控制投加，调节 pH 值在 2.5~3 之间，出水流入还原池，投加焦亚硫酸钠将六价铬还原为三价铬，同时焦钠投加药泵在 ORP 仪的控制下自动控制投加，调节 ORP 值在 300-350mv 之间，废水自流入 PH 调整池二进行中和反应，通过碱投加泵在 PH 仪自动控制下调节 PH 值为 8.0 左右，使三价铬转化成氢氧化物加以沉淀，出水自流入混凝反应池，同时开启 PAC/PAM 加药泵，经混凝后废水自流至沉淀池进行固液分离，上清液流至回调池进行后续处理，污泥定期排放至污泥浓缩池。

(2) 含镍废水

含镍废水采用镍离子吸附罐回收装置，实现污染物的有效去除，同时回收后的镍能够回槽利用或外卖，增加收益，达到节能减排的目的。

含镍废水经调节池收集后，通过提升泵提升至离子交换系统，经离子

交换系统交换吸附后，出水流至产水箱回用至车间镀镍线漂洗系统，当离子交换系统吸附饱和后用酸碱进行再生，再生液进入浓镍箱进行收集回用或外卖处理。

反应方程式如下：



(3) 综合废水

综合废水是由各种除前处理废水、含铬废水、含镍废水外，且能清污分流后产生酸碱废水组成。综合废水（含 Cu²⁺、酸碱废水等）自流至综合调节池，开启空气搅拌及机械搅拌系统，开启提升泵提升至 PH 调整池，同时观察电磁流量计控制流量，开启液碱/氢氧化钙加药泵，在 PH 仪的控制下加药泵自动控制投加，调节 pH 值在 10~10.5 之间，出水自流至混凝反应池，同时开启 PAC/PAM 加药泵，为保证重金属稳定达标排放，同时开启破络剂投加系统进行破络，经混凝后废水自流至沉淀池进行固液分离，上清液流至回调池进行后续回用处理，污泥定期排放至污泥浓缩池。

(4) 中水回收系统工艺说明

其余电镀生产废水经物化处理后进入清水池（中间水池），通过增压输送泵进入预处理装置（多介质过滤器和超滤系统），多介质过滤器其主要作

用是去除废水中的悬浮物以及部分有机物，以保证后续膜处理系统的稳定运行；经过预过滤的出水，进入超滤膜系统，超滤系统采用全量过滤方式运行，进水通过输水泵泵入中空纤维超滤膜组件，产水全部进入超滤产水池（RO 原水池）。

经过预处理后合格的预处理出水进入膜组件，水分子通过膜层，经收集管道集中后，通往产水管再注入中间水箱。反之不能通过的就经由另一组收集管道集中后通往浓水排放管，排出系统之外。系统的进水、产水和浓水管道上都装有一系列的控制阀门、监控仪表及程控监视操作系统，它们将保证设备能长期保质、保量的系统化运行。该装置采用抗污染膜元件，能有效去除废水中的绝大部分有机物及离子，经膜分离装置处理后的产水达到电导率 $\leq 300 \mu\text{s}/\text{cm}$ 的品质，可以作为前处理除油等工序的清洗用水使用，由于电镀后处理工段的工艺用水要求较高，车间需另设纯水处理系统一套，产水可以达到电导率 $\leq 10 \mu\text{s}/\text{cm}$ 的纯水品质，作为优质漂洗工艺用水回用。

膜浓缩后浓水中的重金属离子等物质超标，不能直接排放，进入前处理废水池进行物化处理后达标排放。

（5）前处理废水处理

前处理废水经多元氧化+混凝沉淀处理+ABFT 生化处理；前处理废水经隔油池后进入废水调节池，开启空气搅拌系统及搅拌机，开启提升泵提至

PH 调整池，通过加酸泵自动投加调节 PH，经 PH 调整后进入多元氧化系统，系统内设电解氧化填料，经该系统后去除部分有机物同时破坏络合性物质及降解乳化油类，提高废水可生化性；废水自流入 PH 调整 2 调节 PH 为 8.5 左右，出水自流入混凝反应池，同时开启 PAC/PAM 加药泵，经混凝后废水自流至初沉池进行固液分离，上清液流至生化处理系统，污泥定期排放至污泥浓缩池；进水前开启生化风机，有机物经生物处理系统后分解为 H₂O 和 CO₂，生化系统出水流入二沉池，二沉池设置污泥回流系统，经二沉池固液分离后清水达标排放。

六、处理工艺设计参数

1、含铬废水预处理

1.1 含铬废水调节池：

用 途：	用于储存收集来的含铬废水
外形尺寸：	20000×5000×4500mm
设计水量：	50m ³
有效容积：	400m ³
停留时间：	8h
结构形式：	钢筋混凝土
内部处理：	衬 5mm 厚耐酸、碱玻璃钢防腐
数 量：	1 座

◎ 沉入式液位计：（耐腐蚀型）

数 量：1 套

◎ 空气搅拌装置：1 套

◎ 含铬废水提升泵

型 号：100WFB-C(耐腐蚀自吸泵)

规 格：Q=50m³/h, H=19m, N=11Kw, 2900rpm

数 量：2 台(一用一备)

产 地：江苏靖江

1.2 还原反应槽

本系统内分置二个不同的反应段，第一段为 PH 调节阶段，第二段为氧化还原反应阶段，分别向第一段和第二段内部投加 H₂SO₄ 和 Na₂S₂O₅。

处 理 量:	50m ³ /h
有效尺寸:	3400×3000×2800mm
数 量:	1 台（分两格）
有效容积:	12.5m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度≥5mm。

◎ 配置:

- ① 搅拌机 2 台，每台 N=0.75kw。
- ② PH 在线仪（传感器），安装在反应槽第一格出水处。
- ③ ORP 在线仪（传感器），安装在反应槽第二格出水处。

1.3 铬混凝反应槽

本系统内分置三个不同的反应段，第一段为 PH 调节反应，第二段为絮凝，第三段为助凝，分别向第一二三段投加 NaOH、PAC 及 PAM（高分子）。

处 理 量:	50m ³ /h
有效尺寸:	5100×3000×H2800mm

数 量: 1 台 (分三格)

有效容积: 12.5m³

水力停留时间: 15min

主要材料: 钢筋混凝土

防腐: 内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢, 厚度 $\geq 5\text{mm}$ 。

◎ 配置:

① 搅拌机 3 台, 每台 N=0.75kw。

② PH 在线仪 (传感器), 安装在反应槽第一格出水处。

1.4 铬沉淀设备

废水反应后生成的絮状物、沉淀物在这里得到沉淀去除。

处 理 量: 50m³/h

有效尺寸: 10000×6000×5000mm

数 量: 1 台

水力停留时间: 4h

主要材料: 钢筋混凝土

表面负荷: 0.83m³/m².h

◎ 配置:

斜管填料: $\Phi 35$

材 料: PP

数 量: 60m²

防腐: 内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢, 厚度 ≥ 5 mm。

2、含氰废水预处理

2.1 含氰废水收集池

用 途: 用于储存收集来的含氰废水

设计水量: 41m³/h

外形尺寸: 20000×4100×4500mm

有效容积: 328m³

停留时间: 8h

结构形式: 钢筋混凝土

内部处理: 衬 5mm 厚耐酸、碱玻璃钢防腐

数 量: 1 座

◎ 沉入式液位计: (耐腐蚀型)

数 量: 1 套

◎ 空气搅拌装置: 1 套

◎ 含氰废水提升泵: 1 套

型 号: 100WFB-C(耐腐蚀自吸泵)

规 格: Q=41m³/h, H=19m, N=11Kw, 2900rpm

数 量: 2 台(一用一备)

产 地： 江苏靖江

2.2 一级破氰槽

本系统内分置两个不同的反一段，第一段为 pH 调节阶段，第二个阶段为不完全氧化阶段，分别向第一段和第二段内部投加 NaOH 和 ClO₂。

处 理 量： 41m³/h

外形尺寸： 2800×3000×H2800mm

数 量： 1 座（分两格）

有效容积： 10m³

水力停留时间： 15min

主要材料： 钢筋混凝土

防腐： 内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度≥5mm。

◎ 配置：

① 搅拌机 2 台，每台 N=0.75kw。

② PH 在线仪（传感器），安装在反应槽第一格出水处。

③ ORP 在线仪（传感器），安装在反应槽第二格出水处。

2.3 二级破氰槽

本系统内分置两个不同的反一段，第一段为 pH 调节阶段，第二个阶段为完全氧化阶段，分别向第一段和第二段内部投加 H₂SO₄ 和 ClO₂。

处 理 量： 41m³/h

外形尺寸:	2800×3000×H2800mm
数 量:	1 座 (分两格)
有效容积:	10m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

防腐: 内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢, 厚度≥5mm。

◎ 配置:

- ① 搅拌机 2 台, 每台 N=0.75kw。
- ② PH 在线仪 (传感器), 安装在反应槽第一格出水处。
- ③ ORP 在线仪 (传感器), 安装在反应槽第二格出水处。

2.4 氰混凝反应槽

本系统内分置三个不同的反应段, 第一段为 PH 调节反应, 第二段为絮凝, 第三段为助凝, 分别向第一二三段投加 NaOH、PAC 及 PAM (高分子)。

处 理 量:	41m ³ /h
有效尺寸:	4200×3000×H2800mm
数 量:	1 台 (分三格)
有效容积:	10m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

用 途:	用于储存收集来的含镍废水
设计水量:	25m ³ /h
外形尺寸:	20000×2500×4500mm
有效容积:	250m ³
停留时间:	8h
结构形式:	钢筋混凝土
内部处理:	衬 5mm 厚耐酸、碱玻璃钢防腐
数 量:	1 座
◎ 沉入式液位计:	(耐腐蚀型)
数 量:	1 套
◎ 空气搅拌装置:	1 套
◎ 含镍废水提升泵	
型 号:	80WFB-C(耐腐蚀自吸泵)
规 格:	Q=25m ³ /h, H=18m, N=7.5Kw, 2900rpm
数 量:	2 台(一用一备)
产 地:	江苏靖江

3.2 离子交换回收系统

处 理 量:	25m ³ /h
交换罐尺寸:	Φ 1500×4960mm

滤速:	15m/h · m ²
树脂填装高度:	2500mm
树脂型式:	Na ⁺
再生方式:	酸碱再生式
数量:	2套
再生水泵:	150WFB-AD, Q=125m ³ /h, H=20m, N=22Kw, 2台
酸碱计量箱:	1m ³ , 2台

4、综合废水处理系统（综合废水、超滤浓缩液、铬废水上清液、氰废水上清液）

4.1 综合废水调节池

用途: 用于储存收集来的含铜废水、含锌废水、超滤浓水、铬废水上清液和氰废水上清液。

设计水量:	154m ³ /h
外形尺寸:	20000×15400×4500mm
有效容积:	1232m ³
停留时间:	8h
结构形式:	钢筋混凝土
内部处理:	衬 5mm 厚耐酸、碱玻璃钢防腐

数 量:	1 座
◎ 沉入式液位计:	(耐腐蚀型)
数 量:	1 套
◎ 空气搅拌装置:	1 套
◎ 综合废水提升泵	
型 号:	125WFB-AD (耐腐蚀自吸泵)
规 格:	Q=154m ³ /h, H=16m, N=15kw, 1450rpm
数 量:	2 台(一用一备)
产 地:	江苏靖江

4.2 综合废水 PH 调整池

本系统内分置两个不同的反应段，两段分别投加 Ca₂OH、NaOH 调节 pH。

处 理 量:	154m ³ /h
有效尺寸:	5000×6000×2800mm
数 量:	1 台(分两格)
有效容积:	38.5m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	Q235 钢板

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度≥5mm。

◎ 配置:

- ① 搅拌机 2 台，每台 N=2.2kw。
- ② PH 在线仪（传感器），安装在反应槽第一格出水处。

4.3 综合废水混凝反应槽

本系统内分置三个不同的反应段，第一段为絮凝，第二段为助凝，第三段为破络，分别向第一二三段投加 PAC、PAM 及破络剂。

处 理 量:	154m ³ /h
有效尺寸:	9000×5000×2800mm
数 量:	1 台（分三格）
有效容积:	38.5m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度≥5mm。

4.4 综合废水沉淀设备

废水反应后生成的絮状物、沉淀物在这里得到沉淀去除。

处 理 量:	154m ³ /h
有效尺寸:	27700×6700×5000mm
数 量:	1 台
水力停留时间:	2h
主要材料:	钢筋混凝土

表面负荷： $0.83\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

◎ 配置：

斜管填料： $\Phi 35$

材 料：PP

数 量： 186m^2

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度 $\geq 5\text{mm}$ 。

4.5 综合废水 PH 回调槽

处 理 量： $154\text{m}^3/\text{h}$

有效尺寸： $5000\times 3000\times 2800\text{mm}$

数 量：1 台

有效容积： 38.5m^3

水力停留时间： 15min

主要材料：钢筋混凝土

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度 $\geq 5\text{mm}$ 。

◎ 配置：

① 搅拌机 1 台，每台 $N=2.2\text{kw}$ 。

② PH 在线仪（传感器），安装在反应槽第一格出水处。

3.5 综合废水机械过滤器

外形尺寸： $\Phi 3200\times 4450\text{mm}$

容器类别:	立式圆形容 器
运行流速:	10m/h
设计压力:	0.6MPa
试验压力:	0.75MPa
工作温度:	4-50℃
主要材质:	Q235-A
滤料层高:	石英砂 H=800mm, 无烟煤 H=400mm
合 计:	1200mm
水反洗强度:	13L/(m ² ·s)
水反洗压力:	0.2MPa
水反洗时间:	5min
出水悬浮物:	<1 mg/l
数 量:	2 台

3.6 综合废水机械过滤器供水泵

型 号:	150WFB-A (耐腐蚀自吸泵)
规 格:	Q=154m ³ /h, H=26m, N=30kw, 2900rpm
数 量:	2 台 (过滤器反洗时两台同时开启)
产 地:	江苏靖江

3.7 综合废清水池

外形尺寸:	9700×5000×4500mm
有效容积:	288m ³
停留时间:	1.3h
结构形式:	钢筋混凝土
数 量:	1 座
◎ 沉入式液位计:	(耐腐蚀型)
数 量:	1 套

5、前处理废水系统（前处理废水、生活废水、RO 浓水）

5.1 前置废水调节池

用 途:	用于储存收集来的生活废水、前处理废水和 RO 浓水（70m ³ /h）
设计水量:	137m ³ /h
外形尺寸:	13700×20000×4500m（有效高度 4m）
有效容积:	1096m ³
停留时间:	8h
结构形式:	钢筋混凝土
内部处理:	衬 5mm 厚耐酸、碱玻璃钢防腐
数 量:	1 座
◎ 沉入式液位计:	(耐腐蚀型)

数 量:	1 套
◎ 空气搅拌装置:	1 套
◎ 前置废水提升泵	
型 号:	125WFB-AD (耐腐蚀自吸泵)
规 格:	Q=137m ³ /h, H=16m, N=15kw, 1450rpm
数 量:	2 台(一用一备)
产 地:	江苏靖江

5.2 前置废水 PH 调节槽

处 理 量:	137m ³ /h
有效尺寸:	5000×3000×2800mm
数 量:	1 台
有效容积:	35m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

防腐: 内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢, 厚度≥5mm。

◎ 配置:

- ① 搅拌机 1 台, 每台 N=2.2kw。
- ② PH 在线仪 (传感器), 安装在反应槽第一格出水处。

5.3 前置废水多元氧化系统

① 微电解塔提升泵

型 号:	125WFB-AD (耐腐蚀自吸泵)
规 格:	Q=137m ³ /h, H=26m, N=30kw, 2900rpm
数 量:	2 台(一用一备)
产 地:	江苏靖江

② 微电解塔 (含填料)

外形尺寸:	Φ×H =3500×6800mm
数 量:	2 座
结构形式:	钢筋混凝土
总 容 积:	274m ³
停留时间:	2h
配 套: 风机	
型 号:	BK7001
风 量:	23.5m ³ /min
风 压:	0.7kgf/cm ²
功 率:	37kw
数 量:	2 台
生产厂家:	百事德

③催化氧化塔 (含填料)

外形尺寸:	$\Phi \times H = 3200 \times 6500\text{mm}$
数 量:	2 座
结构形式:	钢筋混凝土
总 容 积:	206m ³
停留时间:	1.5h

5.4 前置废水混凝反应池

本系统内分置 3 个不同的反应段，第一段为絮凝，第二段为助凝，第三段 PH 调节，分别向第一二三段投加、PAC 及 PAM（高分子）、NaOH。

处 理 量:	137m ³ /h
有效尺寸:	15000×3000×2800mm
数 量:	1 台（分三格）
有效容积:	35m ³
水力停留时间:	15min
主要材料:	钢筋混凝土

防腐：内壁衬耐酸、碱环氧树脂玻璃钢，厚度 $\geq 5\text{mm}$ 。

◎ 配置:

- ① 搅拌机 3 台，每台 N=2.2kw。
- ② PH 在线仪（传感器），安装在反应槽第一格出水处。

5.5 前置废水初沉池

废水反应后生成的絮状物、沉淀物在这里得到沉淀去除。

处 理 量:	137 ³ /h
有效尺寸:	16000×10000×5000mm
数 量:	1 台
水力停留时间:	2h
主要材料:	钢筋混凝土
表面负荷:	0.83m ³ /m ² .h

◎ 配置:

斜管填料:	Φ35
材 料:	PP
数 量:	160m ²

5.6 接触氧化池

处 理 量:	137m ³ /h
外形尺寸:	25700×32000×4500m
停留时间:	24 小时
气 水 比:	15:1
有效容积:	3288m ³
数 量:	1 座
材 质:	钢筋混凝土

配套设备:	曝气系统 1 套
配置风机:	BK7018
表面负荷:	35.30m ³ /min
风 压:	0.05MPa
功 率:	40KW
数 量:	2 台

5.7 前置废水二沉池

处 理 量:	137m ³ /h
有效尺寸:	16000×10000×5000mm
数 量:	1 座
水力停留时间:	2h
主要材料:	Q235 钢板
表面负荷:	0.83m ³ /m ² .h

◎ 配置:

斜管填料:	Φ35
材 料:	PP
数 量:	160m ²

5.7 污泥池

数 量:	1 台
------	-----

处 理 量:	344m ³
有效尺寸:	20000×4300×4500mm
主要材料:	钢筋混凝土

6、中水回用系统

6.1 中间水箱供水泵

流 量:	Q=154m ³ /h
扬 程:	H=20m,
功 率:	N=15kw
数 量:	1 台

6.2 中间水箱

有效容积:	V=300 立方米
材 质:	PE
数 量:	1 台

配套液位控制器

6.3 超滤供水泵

流 量:	Q=154m ³ /h
扬 程:	H=28m,
功 率:	N=15kw
数 量:	2 台 (1 用 1 备)

6.4 超滤反洗水泵

流 量:	Q=400m ³ /h
扬 程:	H=22m,
功 率:	N=37kw
数 量:	2 台 (1 用 1 备)

6.5 超滤自清洗过滤器

出 力:	154m ³ /h
直 径:	250mm
设计压力:	0.6MPa
试验压力:	0.8MPa
工作温度:	5-50℃
过滤精度:	100 μ m
功 率:	N=37kw
数 量:	2 台 (1 用 1 备)

6.6 超滤膜组件

装置数量:	1 套
出 力:	154m ³ /h
膜 元 件:	
形 式:	中空纤维内压膜

型 号:	SXL-225 FSFC
膜 通 量:	68.7L/m ² ·h
产 水 量:	3m ³ /支
膜元件总数量:	52 支/套
出水 SDI:	<3
使用寿命:	5 年
年更换率:	≤20%
制 造 商:	NORIT

◎ 配套:

① 差压变送器

数 量:	1 套
型 号:	3051C

② 压力变送器

数 量:	2 套
型 号:	3051C

③ 反洗气动蝶阀

数 量:	6 只
直 径:	DN150

④ 进水气动蝶阀

-
- | | |
|-------------|-------|
| 数 量: | 2 只 |
| 直 径: | DN100 |
| ⑤ 反洗进水气动蝶阀 | |
| 数 量: | 4 只 |
| 直 径: | DN150 |
| ⑥ 产水去水箱气动蝶阀 | |
| 数 量: | 2 只 |
| 直 径: | DN125 |
| ⑦ 产水排放气动蝶阀 | |
| 数 量: | 2 只 |
| 直 径: | DN125 |
| ⑧ 排污阀 | |
| 数 量: | 2 只 |
| 直 径: | DN50 |
| ⑨ 自动排污阀 | |
| 数 量: | 2 只 |
| 直 径: | DN50 |
| ⑩ 化学反洗自动排污阀 | |
| 数 量: | 1 只 |
-

直 径:	DN50
⑪ 产水流量计	
数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出
⑫ 反洗进水流量计	
数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出
⑬ 反洗进水 PH 计	
数 量:	1 套
测量范围:	0-14
精 确 度:	0.01
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出
⑭ 排污流量计	
数 量:	2 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出
⑮ 进水浊度仪	
数 量:	1 套
测量范围:	0.000-100.0UTN
精 确 度:	1%

附 件： 配带 4-20mA 远传信号输出

⑩ 余氯表

数 量： 1 套

附 件： 配带 4-20mA 远传信号输出

⑪ 设备机架

数 量： 1 套

材 质： 碳钢

6.7 超滤反洗用保安过滤器

型 式： 卧式

设备出力： 400m³/h

数 量： 1 台

直 径： Φ 600mm

设计压力： 0.6MPa

试验压力： 0.8MPa

工作温度： 5-50℃

壳体材料： 316SS

滤 芯： 折叠式

过滤层材质： PP

过滤精度： 5mm

数量: 7 支

长度: 60”

6.8 超滤产水箱

型 式 立式

数 量 1 台

容 积 300m³

6.9 超滤产水泵

型 号: IH100-80-160 (0)

型 式: 不锈钢卧式离心泵

数 量: 2 台(1 用 1 备)

流 量: 154m³/h

扬 程: 30m

功 率: 15KW

6.10 次氯酸钠添加系统

① 次氯酸钠计量箱

型 式: 立式

数 量: 1 台

容 积: 1.0m³

尺 寸: $\phi 1000 \times 1300\text{mm}$

配套：①液位计：1 台，报警及 4~20mA 远传信号装置。

② 次氯酸钠计量泵

型 号：	B126
型 式：	机械隔膜计量泵
数 量：	2 台(1 用 1 备)
出 力：	0~9.5L/h
出口压力：	0.69MPa
电机功率：	0.029KW

6.11 超滤化学反洗加药系统

① 酸计量箱

型 式：	立式
数 量：	1 台
容 积：	1.5m ³
尺 寸：	Φ 1200mm×1300mm

配套：①液位计：1 台，报警及 4~20mA 远传信号装置。

②酸雾吸收器：Φ 500mm，材质 PVC。

② 酸计量泵

型 号：	GM0330PP1NNN
型 式：	液压隔膜泵

数 量:	2 台 (1 用 1 备)
出 力:	330L/h
扬 程:	0.5MPa
功 率:	0.25KW

③ 碱溶液计量箱

型 式:	立式
数 量:	1 台
容 积:	1.5m ³
尺 寸:	Φ 1200mm×1300mm

配套：①液位计：1 台，报警及 4~20mA 远传信号装置。

④ 碱溶液计量泵

型 号:	GM0330PP1NNN
型 式:	液压隔膜泵
数 量:	2 台 (1 用 1 备)
出 力:	330L/h
扬 程:	0.5MPa
功 率:	0.25KW

⑤ 次氯酸钠计量箱

型 式:	立式
------	----

数 量:	1 台
容 积:	1.5m ³
尺 寸:	Φ 1200mm×1300mm

配套：①液位计：1 台，报警及 4~20mA 远传信号装置。

⑥ 次氯酸钠计量泵

型 号:	GM0400PP1NNN
型 式:	液压隔膜式
数 量:	2 台(1 用 1 备)
出 力:	400L/h
功 率:	0.25KW

6.12 反渗透化学清洗装置（与超滤共用）

① 反渗透清洗水泵

型 号	IH100-80-160(O)
型 式	不锈钢卧式离心泵
数 量	1 台
流 量	80-160m ³ /h
扬 程	0.3MPa
功 率	15KW

② 反渗透膜清洗过滤器

型 式:	立式
数 量:	1 台
直 径:	Φ 500mm
设计压力:	0.6MPa
试验压力:	0.8MPa
工作温度:	5-50℃
壳体材质:	316L
滤 芯:	折叠式
滤芯材质:	PP
滤芯规格:	152/125mm
过滤精度:	5mm
数 量:	4 支/台
长 度:	40”

③ 反渗透清洗箱

型 式:	立式
数 量:	1 台
容 积:	1.5m ³
尺 寸:	Φ 1200mm×1300mm

配套：①液位计：1 台，报警及 4~20mA 远传信号装置。

④ 清洗流量计

型 号:	3-8550
数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出

⑤ 清洗温度计

型 号:	3-8350-1P/3-2350-2
数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出

6.13 反渗透升压泵（带变频器）

型 号:	BMB125-7
数 量:	1 台
流 量:	154m ³ /h
扬 程:	1.6MPa
功 率:	75kW

6.14 反渗透保安过滤器

型 式:	立式
出 力:	154m ³ /h
数 量:	1 台
直 径:	Φ 500

设计压力:	0.6MPa
试验压力:	0.8Mpa
工作温度:	5-50℃
外壳材质:	304SS
滤 芯:	折叠式
滤芯材质:	PP
滤芯规格:	152/125mm
过滤精度:	<3mm
数 量:	4 只
长 度:	40”

6.15 反渗透膜组件

数 量:	1 套
出 力:	85m ³ /h·套, 20 °C 时
运行温度:	25°C
排列(级、段)方式:	一级两段
膜元件型式:	涡卷式抗污染反渗透膜
膜元件型号:	BW30-400FR
反渗透膜组件脱盐率:	≥98% (一年内)
反渗透膜组件脱盐率:	≥95% (三年后)

反渗透膜组件水的回收率:	≥55%
材 料:	聚酰胺
膜元件总数量:	84 根
单支膜产水量:	40m ³ /d
有效膜面积:	400ft ²
使用寿命:	3 年
年更换率(三年内):	20%
制造商及产地:	美国陶氏

配套压力容器

型 号:	8040-6W
数 量:	14 支
壳体材料:	FRP
工作压力:	≤1.6MPa
直 径:	203mm
长 度:	6012mm

① 产品水防爆膜

数 量:	1 套
爆破压力:	0.2MPa

② 高压压力表

数 量： 4 套

型 号： 0~2.5Mpa

③ 低压压力表

数 量： 1 套

型 号： 0~0.6Mpa

④ 高压泵单元阀

数 量： 1 只

规 格： DN150、PN1.6

⑤ 浓水快冲自动阀

数 量： 1 只

规 格： DN65、PN1.6

⑥ 产水快冲自动阀

数 量： 1 只

规 格： DN100、PN1.0

⑦ 产水输送自动阀

数 量： 1 只

规 格： DN125、PN1.0

⑧ 产水流量计

型 号： 3-8550

数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出

⑨ 浓水流量计

型 号:	3-8550
数 量:	1 套
附 件:	配带 4-20mA 远传信号输出

⑩ 高、低压力开关

数 量:	1 套
------	-----

⑪ 进水电导率仪

数 量:	1 套
量程范围:	0-100ms/cm
精 确 度:	1%

⑫ 产水电导率仪

数 量:	1 套
量程范围:	0-100ms/cm
精 确 度:	1%

⑬ 进水 pH 表

数 量:	1 套
测量范围:	0-14

精 确 度:	0.01
输出信号:	0/4-20mA

⑭ 氧化还原表

数 量:	1 套
测量范围:	-500-1500Mv
精 确 度:	1mV
输出信号:	2×0/4-20mA

⑮ 设备机架

数 量:	1 套
材 质:	碳钢外涂三层环氧漆

6.16 还原剂添加系统

① 还原剂溶液箱

型 式:	立式
数 量:	1 台
容 积:	1.0m ³
规 格:	Φ 1000mm×1300mm

配套: ①液位计: 1 台, 报警及 4~20mA 远传信号装置。

②电动搅拌器:1 台, 功率 1.1KW

② 还原剂计量泵

型 号:	B126
型 式:	机械隔膜计量泵
数 量:	2 台 (1 用 1 备)
出 力:	0~9.5L/h
出口压力:	0.69MPa
电机功率:	0.029KW

自动调节方式: 注入量和氧化还原表及进水流量按比例连锁

16.7 阻垢剂添加系统

① 阻垢剂计量箱

型 式:	立式
数 量:	1 台
容 积:	1.0m ³
规 格:	Φ 1000mm×1300mm

配套: ①液位计: 1 台, 报警及 4~20mA 远传信号装置。

②电动搅拌器: 1 台, 功率 1.1KW

② 阻垢剂计量泵

型 号:	P156
型 式:	机械隔膜计量泵
数 量:	2 台 (1 用 1 备)

出力:	0~3.8L/h
出口压力:	0.76MPa
电机功率:	0.029KW
自动调节方式:	注入量和进水流量成比例

16.8 中转水箱

容积:	200m ³
材质:	PE
数量:	1台

我公司配套设备到中转水箱止，如需其它另配设备，根据甲方需要另行协商

7、污泥处理

7.1 厢式压滤机

规格型号:	XYJ120/1000
过滤器面积:	120 m ²
滤室容积:	1800
滤板厚度:	60mm
滤室数量:	72个
滤饼厚度:	30mm
外形尺寸:	7320×1460×1520mm

电机功率：1.5kw

数 量：1 台

每台污泥脱水机配套污泥螺杆泵 2 台，1 用 1 备，型号 G50-1，Q=20m³/h，

H=0.6MPa，N=5.5KW。共 2 台

7.2 排泥泵

流 量：5m³/h

扬 程：15m

功 率：2.2kw

数 量：12 台

8、加药装置

8.1 组合式加药装置（分别投加酸、碱、PAC、PAM⁻、焦亚硫酸钠、双氧水、破络剂、PAM⁺）

型 号：JY-II

型 式：组合式（8 套）

规 格：10.5×1.5×H1.5m

搅拌箱容积：1.0m³

材 质：PE

材 质：PE

计量泵数量：15 台（酸：3 台；碱：3 台；PAC：3 台；

	PAM ⁻ : 3 台; 亚硫酸氢钠: 1 台; PAM ⁺ : 2 台; 破络剂 1 台; 阻垢剂: 1 台)
计量泵功率:	0.37Kw/台 (暂定, 根据实际流量调整)
搅拌机数量:	4 套
搅拌机功率:	0.55Kw/台

8.2 酸、碱贮罐 (卧式)

型 号:	10m ³
规 格:	Φ2000×4150mm
材 质:	Q235B 防腐
数 量:	2 台

9、建筑物及其它

9.1 建筑物: 风机房、控制室、化验室及值班室计 482 m² (有业主自建);

9.2 各废水收集池空气搅拌气源采用业主提供的压缩空气;

9.3 管道阀门及附件: 1 套

9.4 电气控制系统: 1 套

9.5 平台、楼梯及护栏: 1 套

9.6 化验室仪器及设备: 1 套

七、电气控制设计

1、设计原则

◇ 为确保安全，本设计中采用三相五线制线路（采用 TN-S 系统），电源进线接零线 N 与接地线 PE 相连。所有污水处理系统的设备金属外壳均与 PE 线相连。

◇ 为使污水处理工程调试后正常工作，确保污水处理效果，本系统的低压供电系统采作双进线，即设置一路备用电源，采用人工切换。

2、控制方式

◇ 根据工艺要求，对污水提升等系统中的主要环节可进行集中控制及现场控制，污水池内的水位采用浮球开关传递信号，以达到液位自动控制的目的；药剂的投加根据 PH 计所测信号自动调节计量泵加药量。

◇ 一旦自动控制失灵或变更使用工艺时，本系统可进行手动控制，工作状态以信号灯观察运行正常与否。

◇ 为了减少操作的劳动强度，并实现操作自动化、机械化，要求水泵和风机能定时自动切换；当其中之一发生故障时，能进行声光报警，并自动切换另一台工作。当集水池内水位达到最低水位以下时，水泵能自动停止工作；当调节池水位达到最高水位时，进行声光报警，并自动启动备用泵工作。无备用设备的电机能根据确定的工艺时间按时启动和及时关闭，搅拌机、计量泵等设备可根据工作对象的工作情况确定是否工作、何时工

作、怎样工作。

3、装置及装机容量

(1) 管 线

动力线管采用镀锌管或焊接管。管道连接必须焊跨越，良好接地。所有配出线用 VV 电缆。信号线用 KVV 型电缆。

(2) 本设计动力装机容量为 572.9kw，工艺额定功耗为 309.7kw。

配备动力一览表

序号	用电设备名称	数量	单机功率 (KW)	运行功耗 (KW·h)	装机功率 (KW)
1	含铬废水提升泵	2 台	11	11	22
2	氰废水提升泵	2 台	11	11	22
3	镍废水提升泵	2 台	7.5	7.5	15
4	再生水泵	1 台	22	22	22
5	综合废水提升泵	2 台	15	15	30
6	机械过滤器供水泵	2 台	30	30	60
7	前处理废水提升泵	2 台	15	15	30
8	微电解塔风机	2 台	37	37	74
9	前处理废水风机	2 台	40	40	80
10	搅拌机	12 台	0.75	9	9
11	搅拌机	10 台	0.75	7.5	7.5
12	中间供水泵	1 台	15	15	15
13	超滤供水泵	2 台	15	15	30
14	超滤反洗泵	2 台	37	37	74
15	超滤产生泵	2 台	15	15	30
16	反渗透升压泵	1 台	15	15	15
17	螺杆泵	2 台	5.5	5.5	11

序号	用电设备名称	数量	单机功率 (KW)	运行功耗 (KW·h)	装机功率 (KW)
18	排泥泵	12 台	2.2	2.2	26.4
	合计			309.7	572.9

八、管材及防腐、防渗措施

1、管材

污水管、污泥管、空气管等工艺管道主要采用镀锌钢管或经防腐处理的钢管，使用寿命长，曝气管、加药管道采用 U-PVC 或 ABS 管，以便于安装维修和保养。各种管道的管径根据工艺计算而定。

2、防腐措施

小口径管道（管径 \leq DN150mm）以下均采用 U-PVC 管或镀锌、焊接、无缝管。

大口径管道（管径 $>$ DN150mm）以上采用焊接钢管，并管壁外涂三道、内壁涂两道环氧煤沥青以加强防腐。

所采用的铸铁阀门外涂 2 道环氧树脂漆以加强防腐。

水池均采用内衬玻璃钢防腐。

3、防渗措施

本污水处理站设计的构筑物主要采用钢筋混凝土结构，为避免地下水渗入或污水渗出，构筑物采用抗渗结构，抗渗等级 S6，在池体内壁用壁厚 20mm 厚 1:2 水泥沙浆粉刷，池外壁涂防水涂料。

九、运行成本及效益分析

1、主要运行成本

1.1 基本参数

◇ 计算用电负荷及电费

计算用电负荷为额定容量 572.9kw，工艺额定功耗为 309.7kw。

电费按 1.0 元/度计。

◇ 药剂费

二氧化氯、亚硫酸氢钠、液碱、硫酸、混凝剂（PAC、PAM）等药剂，平均按 1.0 元/吨水计；

◇ 工资福利

本污水处理站机械化、自动化程度较高，因此设置操作工 2 名，职工工资福利按每人每月 2000 元计。

1.2 成本费用预测

1) 动力费 E_1

$$E_1 = (309.7 \times 1) \div 22 \approx 14.07 \text{ 元/m}^3 \text{ 水}$$

2) 药剂费 E_2

$$E_2 = 1.0 \text{ 元/m}^3 \text{ 水}$$

3) 工资福利费 E_3

$$E_3 = 2 \times 2000 \div 30 \div 1260 \approx 0.11 \text{ 元/m}^3 \text{ 污水}$$

4) 处理费用 E

本工程处理每 m³ 废水的运行成本

$$E=E_1+E_2+E_3=14.07+1.0+0.11=15.18 \text{ 元/m}^3 \text{ 污水}$$

2、效益分析

通过上述测算表明，本工程污水的单位运行成本为 15.18 元/m³ 污水。对于大型电镀废水处理而言，处理成本很低。（设备折旧费、维护费未计）。

十、工程量清单

1、土建工程量清单

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	铬废水调节池	20000×5000×4500mm	1 座	
2	铬还原反应池	3400×3000×2800mm	1 座	
3	铬混凝反应池	5100×3000×2800mm	1 座	
4	铬沉淀池	10000×6000×5000mm	1 座	
5	氰废水收集池	20000×4100×4500mm	1 座	
6	一级破氰池	2800×3000×2800mm	1 座	
7	二级破氰池	2800×3000×2800mm	1 座	
8	氰混凝反应池	4200×3000×2800mm	1 座	
9	氰沉淀池	8300×6000×5000mm	1 座	
10	镍废水调节池	20000×2500×4500mm	1 座	
11	综合废水调节池	20000×15400×4500mm	1 座	
12	综合废水 pH 调整池	5000×6000×2800mm	1 座	
13	综合废水混凝反应池	9000×5000×2800mm	1 座	
14	综合废水沉淀池	27700×6700×5000mm	1 座	
15	综合废水 pH 回调池	5000×3000×2800mm	1 座	
16	综合废水清水池	9700×5000×4500mm	1 座	
17	前处理废水调节池	20000×13700×4500mm	1 座	
18	前处理废水 pH 调整池	5000×3000×2800mm	1 座	
19	微电解塔	Φ 3500×6800mm	2 座	
20	催化氧化塔	Φ 3200×6500mm	2 座	
21	前处理废水混凝反应池	15000×3000×2800mm	1 座	
22	前处理废水初沉池	16000×10000×5000mm	1 座	
23	接触氧化池	32000×25700×4500mm	1 座	
24	前处理废水二沉池	16000×10000×5000mm	1 座	
25	污泥池	20000×4300×4500mm	1 座	

2、主要设备工程量清单

序号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
1	铬废水空气搅拌装置		套	1		
2	铬废水提升泵	100WFB-C Q=50m ³ /h, H=19m, N=11KW	台	2		
3	铬废水斜管填料	Φ35	M ²	60		
4	氰废水空气搅拌装置		套	1		
5	氰废水提升泵	100WFB-C Q=41m ³ /h, H=19m, N=11KW	台	2		
6	氰废水斜管填料	Φ35	M ²	52		
7	镍废水空气搅拌装置		套	1		
8	镍废水提升泵	100WFB-C Q=25m ³ /h, H=18m, N=7.5KW	台	2		
9	纳离子交换器	Φ1500	台	2		
10	酸碱计量箱	1m ³	台	2		
11	再生水泵	150WFB-AD, Q=125m ³ /h, H=20m, N=22Kw	台	1		
11	综合废水空气搅拌装置		套	1		
12	综合废水提升泵	125WFB-AD Q=154m ³ /h, H=16m, N=15KW	台	2		
13	综合废水斜管填料	Φ35	M ²	52		
14	综合废水机械过滤器	φ3200	台	2		
15	机械过滤器供水泵	150WFB-A Q=154m ³ /h, H=26m, N=30KW	台	2		
16	前处理废水空气搅拌装置		套	1		
17	前处理废水提升泵	125WFB-AD Q=137m ³ /h, H=16m, N=15KW	台	2		
18	微电解塔风机	BR7001 Q=23.5m ³ /min, H=0.7kgf/cm ²	台	2		
19	前处理废水初沉池斜管填料	Φ35	M ²	160		
20	前处理废水风机	BK7018	台	2		
21	前处理废水二沉池斜管填料	Φ35	M ²	160		
22	搅拌机	N=0.75	台	12		
23	搅拌机	N=2.2	台	10		

序号	名称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
24	中间供水泵	Q=154m ³ , H=20m, N=15KW	台	1		
25	中间水箱	300m ³	台	1		
26	超滤供水泵	Q=154m ³ , H=28m, N=15KW	台	2		
27	超滤反洗泵	Q=400m ³ , H=22m, N=37KW	台	2		
28	超滤自清洗过滤器	φ 250mm	台	2		
29	超滤膜组件		套	1		
30	超滤反洗保安过滤器	φ 600mm	台	1		
31	超滤产生箱	300m ³	台	1		
32	超滤产生泵	Q=154m ³ , H=30m, N=15KW	台	2		
33	次氯酸钠加药装置	1m ³	套	1		
34	酸加药装置	1.5m ³	套	1		
34	碱加药装置	1.5m ³	套	1		
35	化学清洗装置		套	1		
36	反渗透升压泵	Q=154m ³ , H=1.6Mpa, N=15KW	台	1		
37	反渗透保安过滤器	φ 50mm	台	1		
38	反渗透膜组件		套	1		
39	还原剂加药装置	1m ³	套	1		
40	阻垢剂加药装置	1m ³	套	1		
41	中转水箱	200m ³	台	1		
42	厢式压滤机	120m ²	台	1		
43	螺杆泵	Q=20m ³ /h, H=0.6MPa, N=5.5KW	台	2		
44	排泥泵	Q=5m ³ /h, H=15m, N=2.2KW	台	12		
45	组合式加药装置	1.0m ³	套	8		
46	酸、碱储罐	10m ³	台	2		
47	管道阀门及附件		套	1		
48	仪器仪表		套	1		
49	电气控制系统		套	1		
50	平台、楼梯及护栏		套	1		

序号	名 称	规格型号	单位	数量	生产厂家	备注
51	化验室仪表及设备		套	1		

3、投资预算表

序号	名 称	价格（万元）	备 注
1	土建部分		
2	设备部分		
3	安装调试		
4	运输保险		
5	其它		
	合 计（含税）		

十一、服务承诺

1、设计阶段

为保证优质、高效地完成本工程设计，特组建专项设计组，充分发挥技术和质量优势，严格把关，精心设计。

● 质量控制

严格按照 ISO9000 质量体系标准的要求，制定和实施质量计划。

● 投资控制

◆ 精心设计合理编制工程概算，以达到工程造价的设计控制。

◆ 严格执行设计变更审批制度，控制工程实施过程中和设计变更，达到工程造价设计控制的目的。

● **进度控制**：把好各阶段的设计进度，以保证工程和顺利实施。

2、施工阶段

◆ 负责整个工程的安装，严格抓好施工质量。

◆ 积极配合建设方进行设备及土建工程的验收，编制竣工验收报告及竣工图。

◆ 精心编制施工图预算，做好投资控制。

◆ 严格按照设备清单采购和生产，严把采购质量关。

3、试运行阶段

◆ 提供本工程完善的工程操作维护手册，包括工程和介绍、工艺的运

行过程，设备和操作维护、日常管理及运行记录等全套资料。

- ◆ 摸索最佳的药剂、投药量。

- ◆ 在试运行开始之前，配合建设方对本工程日后管理人员进行上岗培训。

- ◆ 在建设单位的积极配合下，按时完成本工程的单机试运行工作。

4、调试验收阶段

- ◆ 积极组织设备调试，详细填写运行记录。

- ◆ 及时总结调试经验，优化运行参数。

- ◆ 根据水质条件，合理调整电气设备运行时间，节约运行成本。

- ◆ 配合建设单位进行环保验收。

5、售后服务

- ◆ 工程保修期为一年，即调试合格后一年内，免费上门维修，协助优化工程运行。在接到用户保修后 48 小时内售后服务人员赶到现场，及时解决设备在运行中出现的问题。

- ◆ 一年后，定期对工程进行回访，提供技术咨询服务，工程实行终身维修，保修期后只收取成本费。

- ◆ 为加强为用户联系，及时反馈用户信息，本公司在全国各地均设立办事机构，及时为用户解决设备在运行中发生的问题。

- ◆ 提供各类环保咨询服务。