

江苏东普新材料科技有限公司  
氯乙酸工艺废水处理技术协议

技  
术  
协  
议

甲方：江苏东普新材料科技有限公司

乙方：扬州星辰环境工程有限公司



江苏东普新材料科技有限公司（以下简称甲方）、扬州星辰环境工程有限公司（以下简称乙方）经协商双方达成以下技术协议：

苏普  
8.16

星辰  
8.27

## 一、工程界区及设计基础条件

### 1. 工程范围

※ 氯乙酸生产工艺废水处理工程。

### 2. 工程界区

※ 污水处理站区域外 1 米为界。

2.1 界区内以下工程由乙方负责。

※ 污水处理工程系统设计。

※ 污水处理工程系统设备改造、拆除、安装、调试。

※ 污水处理站内部电器控制、电缆和仪表控制电缆由乙方负责。

※ 厌氧池、生化池、MBR 池需要改造的配套设施由乙方负责。

※ 污水处理正常运行三个月。

2.1 界区内以下工程由甲方负责。

※ 主电源接至污水处理系统中乙方配置的总开关柜，水源、电源、压缩空气接至主管网。

※ 调试运行需要使用的药剂。

※ 现场道路，交叉作业协调，安全监管。

### 3. 设计基础条件

#### 3.1 设计水量

污水分为生产废水，污水处理能力为：生产废水  $Q=120\text{m}^3/\text{d}$ ，按 24 小时连续运行， $Q_h=5\text{m}^3/\text{h}$  设计。

#### 3.2 设计水质

废水处理工程设计处理能力  $120\text{m}^3/\text{d}$ ，接纳废水主要为氯乙酸生产过程产生的工艺废水，设计进水水质见表 1。

表 1-废水进水水质

指标	单位	氯乙酸废水 最高限值	精化事业部废水 最高限值
pH	/	4-6	6-9

张

孙

设计人

CODcr	mg/L	8000-12000	8000
SS	mg/L	200	200
氨氮	mg/L	50	50
总氮	mg/L	70	70
色度（稀释倍数法）	/	400	400
油脂	mg/L	100	100
总磷	mg/L	10	10

### 3.3 排放水质要求

根据要求，整改后的精化事业部系统设计出水水质达到表 2 指标要求。

表 2 设计出水水质指标(单位: mg/l)

指标	单位	最高限值
pH	/	6.5-9.5
CODcr	mg/L	500
BOD5	mg/L	350
SS	mg/L	400

氨氮	mg/L	45
总氮	mg/L	70
色度（稀释倍数法）	/	50
油脂	mg/L	100
总磷	mg/L	8

### 3.4 控制系统

物化前处理及污泥干化采用半自动控制，生化系统采用全自动控制。

基  
初

乙方提供完整的污水处理系统的设备，全部控制设备以及系统所需要的仪表、电器控制系统、及相应的设备和其他辅助系统，并包括所有连接管道，阀门、仪表、电缆导线保护管、安装钢材，整个处理系统的表面涂层满足相应周围环境条件的要求。

## 二、处理工艺流程

### 1 处理方案

本化工废水为氯乙酸生产工艺废水，其排放废水浓度高，水质波动大。废水中含有抑制微生物生长的物质，含盐分较高。可生化性属于难降解有机废水，处理生物难降解有机废水物质，提高可生化性常用方法有铁炭微解和厌氧水解酸化。铁炭微电解具有使用范围广、处理效果好、使用寿命长、成本低和操作方便的特点。化工废水经过铁炭微电解后，生化性大幅度提高。但化工废水成分及其复杂，含有大量的难降解物质，而经过水解厌氧可使大量高分子难降解物质厌氧成易生化物质。废水经过“铁炭微电解+混凝沉淀+生化”工艺处理，出水可完全达到江苏省化工污水排放的三级标准。

### 2 电器控制

(1) 为了保证废水处理效果，节省能源，提高管理水平，确保废水处理站安全经济地运行，采用就地控制和远程方式控制。

(2) 池内的提升泵由液位开关自动控制，高液位时，泵自动启动；低液位时，泵自动停止；超高超低液位时，控制会发出声光报警。

(3) 曝气风机由DO在线检测仪自动控制好氧池污水的含氧量，与PLC中控联动控制。

(4) 厌氧池温度：通过温度控制仪在线控制厌氧池保持恒温。

(5) 污水PH值：通过PH在线检测仪控制投加PH值调节药剂自动投加。

(6) 电气控制改造原则：甲方只需要提供1路三相四线供电电源，接驳至乙方配置的电源开关柜。污水处理站内部控制系统，全部在乙方承包范围内。

### 3 工艺流程

张  
初

4 工艺流

3.1 物化

生产

流入污水

水质调节

水提升泵

电解塔电

流入混凝

反应池分

格，废水在

格加入液

至7.5-8.5

个单元格

PAC，在第

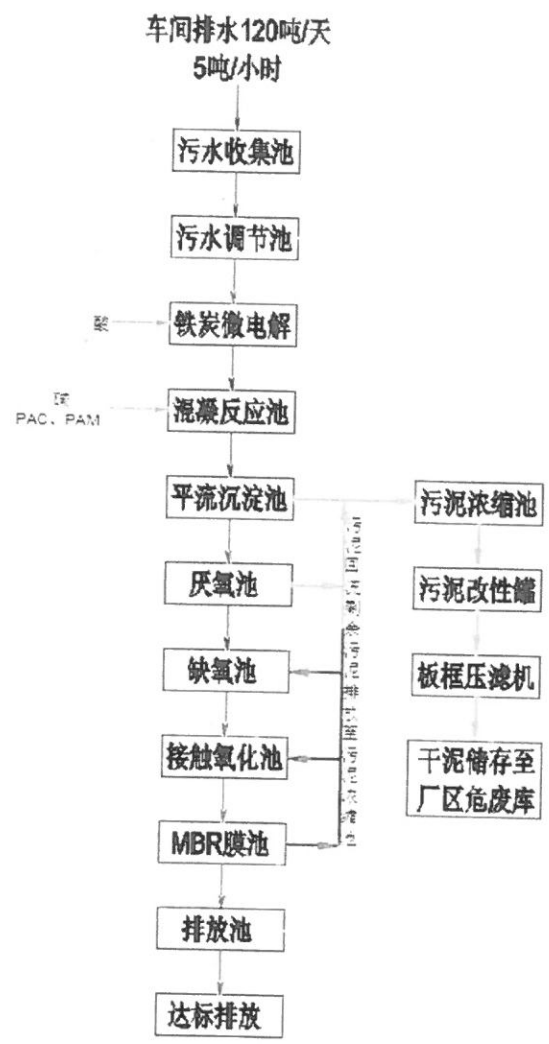
加入助凝

反应停留

15min 、

7.5min。出

式沉淀池



工 艺 流 程 图

程说明

前处理流程

工艺废水自

调节池，进行

均衡，通过污

进入铁炭微

解处理后自

反应池，混凝

为三个单元

第一个单元

碱调节 PH 值

之间，在第二

加入混凝剂

三个单元格

剂 PAM，充分

时间分别为

15min 、

水流入平流

进行固液分

离，水流上升速度：0.5mm/s，上清液自流入中间池，通过加压水泵进入精密过滤器进一步去除水中漂浮的微小颗粒物，至此污水前处理已经全部完成。

3.2 生化处理流程

物化前处理出水通过过滤泵进入厌氧池，通过厌氧水解进一步提高污水的可生化性，在自流入缺氧好氧组合池，脱氮除磷及去除有机物后通过 MBR 膜固液分离，出水完全满足接管标准排入园区污水处理厂。

3.3 污泥处理

本污水处理系统有混凝沉淀、厌氧、好氧三处产生污泥，污泥由设置在系统

基

初

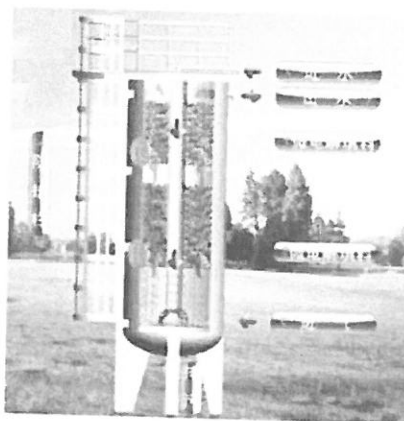
中的污泥泵提升至污泥浓缩池。污泥在污泥浓缩池浓缩后上清液自流入调节池，浓缩后的污泥通过池内污泥泵进入污泥改性桶，加入阳离子 PAM 搅拌反应通过隔膜泵进入板框压滤机过滤干化处理，压滤液自流入调节池，脱水污泥由资质单位处理。

### 三、主要处理单元原理说明

#### 1. 铁炭微电解塔

铁炭微电解技术主要利用了铁的还原性、铁的电化学性、铁离子的絮凝吸附三者共同作用来净化废水。

铁炭微电解工艺的电解材料一般采用铸铁屑和活性炭或者焦炭，当材料浸没在废水中时，发生内部和外部两方面的电解反应。一方面铸铁中含有微量的碳化铁，碳化铁和纯铁存在明显的氧化还原电势差，这样在铸铁屑内部就形成了许多细微的原电池，纯铁作为原电池的阳极，碳化铁作为原电池的阴极，在含有酸性电解质的水溶液中发生电化学反应，使铁变为二价铁离子进入溶液。此外，铸铁屑和其周围的炭粉又形成了较大的原电池，因此在利用微电解进行废水处理的过程实际上是内部和外部双重电解的过程，或者称之为存在微观和宏观的原电池反应。另外，为了增加电位差，促进铁离子的释放，也可在铁炭微电解填料中加入一定比例催化剂。

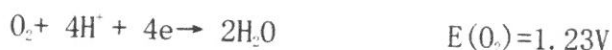


发生电化学反应过程如下：

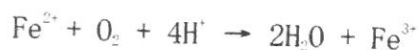


反应中，产生了初生态的  $\text{Fe}^{2+}$  和原子 H，它们具有高化学活性，能改变废水中许多有机物的结构和特性，使有机物发生断链、开环等作用。

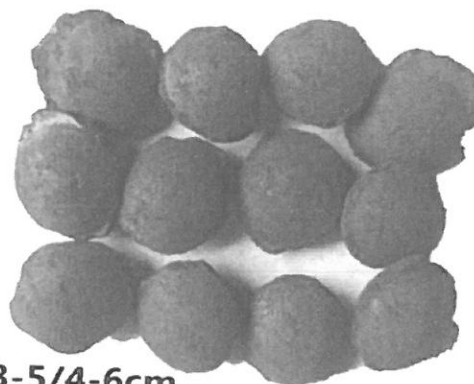
若有曝气，还会发生下面的反应：



蔡  
初



反应中生成的  $\text{OH}^-$  是出水 pH 值升高的原因，而由  $\text{Fe}^{2+}$  氧化生成的  $\text{Fe}^{3+}$  逐渐水解生成聚合度大的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体絮凝剂，可以有效地吸附、凝聚水中的悬浮物及重金属离子，且吸附性能远远高于一般的  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，从而增强对废水的净化效果。



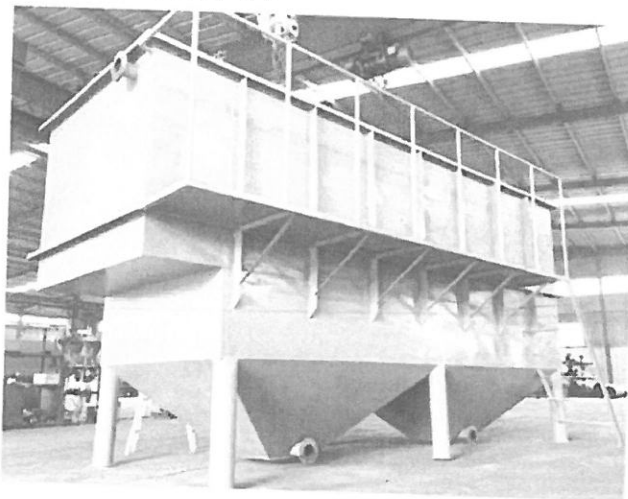
3-5/4-6cm

## 2. 混凝沉淀池

**混凝沉淀原理：**在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去的水处理法。

混凝法的基本原理是在废水中投入混凝剂，因混凝剂为电解质，在废水里形成胶团，与废水中的胶体物质发生电中和，形成绒粒沉降。混凝沉淀不但可以去除废水中的粒径为  $10^{-3} \sim 10^{-6}$  mm 的细小悬浮颗粒，而且还能够去除色度、油分、微生物、氮和磷等富营养物质、重金属以及有机物等。

废水在未加混凝剂之前，水中的胶体和细小悬浮颗粒的本身质量很轻，受水的分子热运动的碰撞而作无规则的布朗运动。颗粒都带有同性电荷，它们之间的静电斥力阻止微粒间彼此接近而聚合成较大的颗粒；其次，带电荷的胶粒和反离子都能与周围的水分子发生水化作用，形成一层水化壳，有阻碍各胶体的聚合。一种胶体的胶粒带电越多，其电位就越大；扩散层中反离子越多，水化作用也越大，水化层也越厚，因此扩散层也越厚，稳定性越强。



废水中投入混凝剂后，胶体因电位降低或消除，破坏了颗粒的稳定状态（称脱稳）。脱稳的颗粒相互聚集为较大颗粒的过程称为凝聚。未经脱稳的胶体也可形成大得颗粒，这种现象称为絮凝。不同的化学药剂能使胶体以不同的方式脱稳、

基  
孙

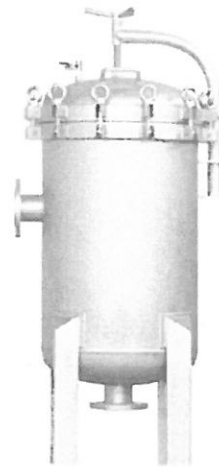


凝聚或絮凝。按机理，混凝可分为压缩双电层、吸附电中和、吸附架桥、沉淀物网捕四种。

在废水的混凝沉淀处理过程中，影响混凝效果的因素比较多。其中有水样的影响：对不同水样，由于废水中的成分不同，同一种混凝剂的处理效果可能会相差很大。还有水温的影响，其影响主要表现在：a 影响药剂在水中碱度起化学反应的速度，对金属盐类混凝影响很大，因其水解是吸热反应；b 影响矾花地形成和质量。水温较低时，絮凝体型成缓慢，结构松散，颗粒细小；c 水温低时水的粘度大，布朗运动强度减弱，不利于脱稳胶粒相互凝聚，水流剪力也增大，影响絮凝体的成长。该因素主要影响金属盐类的混凝，对高分子混凝剂影响较小。

### 3. 精密过滤器

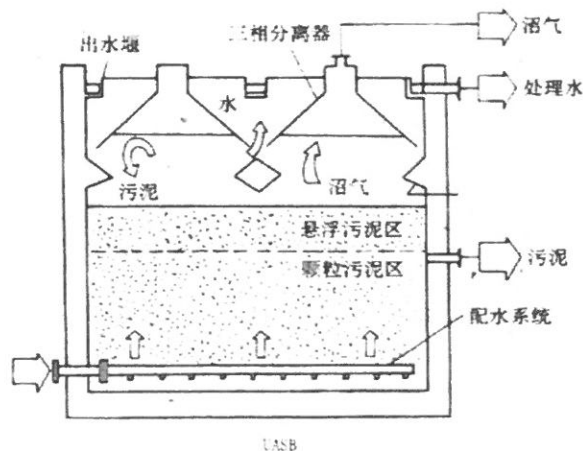
精密过滤器工作原理：精密过滤器由滤芯、壳体和放气阀、压差计、排污阀、取样接头等附件组成。其基本结构见图。本类阀门在管道中一般应当水平安装，被过滤的污水由进口管进入过滤器壳体的下部，然后从外向内流过滤芯，这时数量细微的颗粒便会立即滤芯拦截。最后干净的水经滤芯集后，由出口管流出过滤器。随着被过滤的油量增加，沉积在滤芯上的污染物会引起过滤器的压差上升，当压差上升至 0.1Mpa 时，说明滤芯已被堵塞，应予更换或清洗。



增加，沉积在滤芯上的污染物会引起过滤器的压差上升，当压差上升至 0.1Mpa 时，说明滤芯已被堵塞，应予更换或清洗。

### 4. 厌氧池

高效厌氧生物处理的原理是利用厌氧微生物的代谢过程，在无需提供氧气的情况下把有机物转化为无机物和少量的细胞物质。厌氧生物处理产生的无机物主要是大量的生物气（约2/3的甲烷和1/3的二氧化碳）和水。常用的对



费  
孙



废水厌氧生物处理系统的评价标准是某种特定污染物（通常是COD、N、P等）在出口水中的相对浓度或一定有机污染物浓度下甲烷的产率。废水的厌氧处理是通过大量不同微生物的共同作用来完成的。以最常用的厌氧处理体系为例，有机污染物转化为甲烷气体大致要经过3个阶段：第一阶段是水解发酵阶段或酸化阶段，有机污染物在兼性水解发酵菌的作用下发酵为有机酸、醇、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>和H<sub>2</sub>S等；第二阶段是产氢产乙酸阶段，第一阶段的产物在专性厌氧的产氢产乙酸菌的作用下转化为乙酸、CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>等；第三阶段是产甲烷阶段，前一阶段的产物在甲烷菌的作用下一是将乙酸分解为甲烷和二氧化碳，二是利用氢气将二氧化碳还原为甲烷。

## 5. 缺氧好氧组合池

### 5.1 A/O 生化工艺说明

采用A/O（缺氧—好氧活性污泥法）工艺。A（缺氧）段目的在于进一步厌氧水解系统的出水中的难降解有机物，提高废水的可生化性，兼具有一定的反硝化功效。O（好氧）段则对有机污染物进行氧化降解和硝化反应。在缺氧的情况下，兼性厌氧菌首选硝酸根进行其呼吸作用，将NO<sub>3</sub><sup>-</sup>还原为N<sub>2</sub>：
$$\text{NO}_3^- + 6\text{H}^+ + 5\text{e}^- = \frac{1}{2} \text{N}_2 (\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}$$
，异养菌和自养菌可分别通过上述过程将有机物和无机物氧化，从而获得所需的能量。硝酸盐氮还原为氮气的过程包括以下几个步骤：NO<sub>3</sub><sup>-</sup>→NO<sub>2</sub><sup>-</sup>→NO→N<sub>2</sub>O→N<sub>2</sub>。许多细菌只能进行以上过程的一步或两步反应，这意味着完整的反硝化过程可能是由一组互补的微生物群完成。反硝化菌以假单胞菌属最为常见，该菌属可能是自然界最活跃的反硝化菌。其他比较重要的反硝化菌有产碱菌属和黄杆菌属。硫杆菌是典型的自养反硝化菌。微球菌属反硝化菌既能进行异养反硝化，在缺少有机碳源时也能利用氢进行自养反硝化。影响生物反硝化的因素主要有氧气含量、营养物的供给、pH值、温度等。当氧含量较高时会抑制反硝化过程的部分步骤或全部，有证据表明当氧气浓度大于0.2mg/L时硝酸盐氮的还原即无法进行。

O（好氧）池为本污水处理的核心部分，分三段，前一段在较高的有机负荷下，通过附着于填料上的大量不同种属的微生物群落共同参与下的生化降解和吸附作用，去除污水中的各种有机物质，使污水中的有机物含量大幅度降低。后段在有机负荷较低的情况下，通过硝化菌的作用，在氧量充足的条件下降解污水中

基  
初

的氨氮，同时也使污水中的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  值降低到更低的水平，使污水得以净化。

设计特点：

该池由池体、布水装置和充氧曝气系统等部分组成。

该池以生物膜法为主，兼有活性污泥法的特点。该池分两级，使水质降解成梯度，达到良好的处理效果，同时设计采用相应导流紊流措施，使整体设计更趋合理化。

曝气装置选用具有氧转移率高，不易堵塞，使用寿命长的管式微孔曝气器，设计充氧表面负荷  $5.0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ，其独有的构造保证了通气量大，压力损失小，且曝气相当均匀，保证接触氧化池中微生物得到充足的氧气。曝气器的特殊微孔结构可以得到较高的氧传递效率，一般可达 25—30%，这样可以减少鼓风机的容量，减少日常运行的能耗。曝气器采用高压聚乙烯材料，具有良好的化学稳定性，耐酸碱、抗腐蚀、使用寿命长。而且具有很高的机械强度，抗水击，能在鼓风机停机检修或各种意外情况停机重新启动时，承受高压水击，保证曝气系统的正常运行。与其他曝气器相比，其独特的微孔结构及聚乙烯材料的高弹性保证了在运行过程中，其表面不易粘附污泥，不易堵塞，运行稳定。

## 5.2 噬盐菌种培养

含盐较高的废水则给生物处理带来一定的难度。这类废水含盐较高，污染严重，必须处理才能排放。况且，此类废水成分复杂，不具备回收价值，采用其他处理方法成本较高，因此生物处理仍是首选的方法。无机盐类在微生物生长过程中起着促进酶反应，维持膜平衡和调节渗透压的重要作用。但盐浓度过高，会对微生物的生长产生抑制作用，主要抑制原因在于①盐浓度过高时渗透压高，使微生物细胞脱水引起细胞原生质分离；②高含盐情况下因盐析作用而使脱氢酶活性降低；③高氯离子浓度对细菌有毒害作用；④由水的密度增加，活性污泥容易上浮流失。为此，高含盐废水的生物处理需要进行稀释，通常在低浓度下（盐浓度小于 1%）运行，造成水资源的浪费，处理设施庞大、投资增加，运行费用提高。

许多研究表明，生物方法可以处理高含盐废水。但由低盐到高盐，微生物有一个适应期。从淡水环境到高盐环境时，由于盐的变化可能引起微生物代谢途径的改变，菌种选择的结果使适应高盐的菌种较少，只有当微生物经培养驯化后，才能产生适应高盐的菌种，以耐受一定的盐浓度。

老

孙

### 5.2.1 污泥的来源与驯化

盐 1%以下能很好生长的微生物为非好盐微生物,而在 1%~2%以上均能生存增殖的微生物为耐盐微生物。高含盐废水生物处理关键是要驯化出耐盐微生物。我们分别选用普通污水处理厂的活性污泥和购买耐盐微生物进行试验将普通污泥倒入的曝气池中,经过半个月驯化,镜检微生物菌胶团结构紧密,原生动物有钟虫、豆形虫、浮游虫等,多而活跃。经逐步驯化至耐盐为 5%。可驯化和培养出耐盐的微生物,能达到在高含盐条件下去除废水中有机物的目的。

### 5.2.2 微生物的耐盐程度

抑制细菌生长的盐浓度,不同细菌差别很大。如大肠杆菌是 6%,枯草杆菌是 9%,嗜盐菌在 10%以上也能增殖,因此生物方法可以处理高含盐废水。由淡水环境到高盐环境时,由于菌种选择的结果能适应高盐的菌种很少,轮虫、固着及游泳性纤毛虫等原生动物迅速死亡,稳定以后游泳性纤毛虫可以重新出现。低盐到高盐时,微生物有一个适应期,由高盐到低盐适应期更长,盐浓度的变化可能引起微生物代谢途径的改变。细菌驯化过程就是使代谢方式逐渐适应高盐环境,并使耐盐菌大量增殖的过程,但这需要一定的时间,急剧地变化盐浓度或驯化时间过短都会使细菌受到抑制,因此把握盐浓度的变化程度和驯化时间是十分重要的。活性污泥法处理含盐废水时,若盐浓度变化过大则可能导致处理效率和微生物活性的急剧下降。

### 5.2.3 生物处理的控制

高含盐废水对生物处理不利,盐浓度的波动对生物处理影响更大。盐浓度越高,污泥驯化时间也越长,经驯化后菌群发生变化,菌胶团以嗜盐菌为主。经过驯化后的活性污泥在盐含量 3%~5%,甚至更高情况下均能正常运行。但盐浓度的突然变化,对微生物的影响很大,可直接破坏正常运行,菌胶团解体,污泥上浮。如前所述,我们将生物处理 C1 浓度从 2%一下提高至 3%测定微生物的脱氢酶受盐浓度变化的影响,脱氢酶降为 0,随之而来出水 COD 增高,由于菌胶团的解体,出水 COD 甚至高于进水 COD,经过一段时间(2 个星期),处理效果才恢复原状。因此,高含盐废水的生物处理,盐浓度大幅度的变化是影响高含盐废水正常生物处理的主要原

禁

初

因。为此,应采取如下控制措施:①在调节池进、出口设电导仪,加强对盐浓度变化的监测和控制,使盐废水时,通过增加曝气池污泥浓度和加大污泥回流量,在一定范围内减少盐浓度波动带来的冲击。③污泥浓缩池应存有一定的剩余污泥,在曝气池受到冲击,污泥流失时,能迅速补充污泥,使生物处理很快恢复到正常水平。

## 6. MBR 膜生物反应器

6.1 MBR 膜生物反应器,是一种将高效膜分离技术与传统活性污泥法相结合的新型高效

污水处理

工艺,

它用具有

独特结构

的 MBR 平片

膜组件

置于曝

气池中,

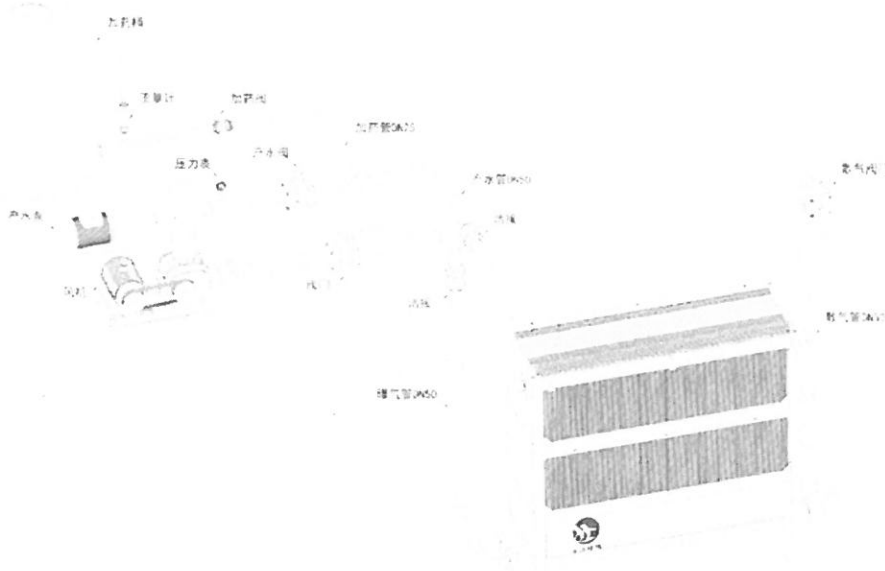
经过好

氧曝气和

生物处理

后的水,由泵通过滤膜过滤后抽出。MBR 污水处理与传统污水处理方法具有很大区别,通过膜分离装置代替传统工艺中的二沉池和三级处理工艺。从而得到优质的出水,解决了传统环保设备进行污水处理的出水水质达不到排放要求的问题。MBR 污水处理后的水可直接作为市政用水或进一步处理作各种工业用水。

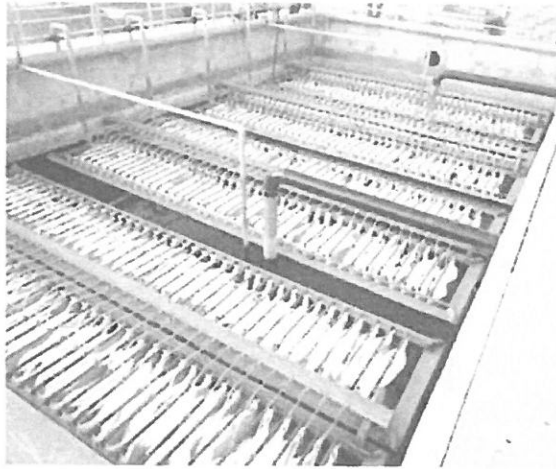
6.2 水处理 mbr 膜的原理由于 MBR 膜的存在大大提高了系统固液分离的能力,从而使 MBR 膜生物反应器的出水,水质和容积负荷都得到大幅度提高,经膜处理后的水水质标准高(超过国家一级 A 标准),经过消毒,最后形成水质和生



楚

初

物安全性高的优质再生水，可直接作为新生水源。由于膜的过滤作用，微生物被完全截留在 MBR 膜生物反应器中，实现了水力停留时间与活性污泥泥龄的彻底分离，消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题。MBR 膜生物反应器具有对污染物去除效率高、硝化能力强，可同时进行硝



化、反硝化、脱氮效果好、出水水质稳定、剩余污泥产量低、设备紧凑、占地面积少（只有传统工艺的 1/3-1/2）、增量扩容方便、自动化程度高、操作简单等优点。

#### 四、处理系统设备设计（利旧及增加）

##### 1. 污水收集池（原水池改造）

功 能：收集车间生产废水，

均衡废水的水量水质，兼具隔油功能。

数 量：1只。

结 构：地下钢筋混凝土结构。

尺寸：现场污水调节池改造 $10 \times 5 \times 4$

配 套：提升泵， $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=18\text{m}$ ， $N=4\text{kw}$

数量：2台（利旧用原生产废水提升泵）。

液位控制系统1套。

预曝气系统1套。

##### 2. 调节池（原水池改造）

功 能：调节稳定污水水质，调节PH值。

均衡废水的水量水质，兼具隔油功能。

工 艺：停留时间：大于24h；有效容积： $120\text{m}^3$ ，有效水深：4.0m。

费

初

尺寸：现场污水调节池改造 $10 \times 5 \times 4$

数量：1只。

结构：地下钢筋混凝土结构+FRP。

配套：提升泵， $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=0.75\text{kw}$ （增加）

数量：2台（1用1备防腐）。

液位控制系统1套。

预曝气系统1套。

### 3. 铁炭微电解塔（增加）

功能：对废水进行电解、改性，去除部分有机物。

工艺：停留时间：大于3h；有效容积： $15\text{m}^3$ ，有效水深：4.2m。

数量：1只。

结构：钢制防腐。

配套：曝气系统1套

PH在线检测仪1套，自动控制PH调节

JY-100加药系统1套

铁炭填料 $4.7\text{m}^3$

### 4. 平流式混凝沉淀器（增加）

功能：对电解处理后的废水进行絮凝、沉淀，实行泥水分离。

工艺：停留时间：大于4.5；有效容积： $25\text{m}^3$ ，有效水深：3m。

数量：1只。

结构：钢制防腐结构。

配套：搅拌机 3台

PH在线检测仪1套，自动控制PH调节

JY-100加药系统3套

姜

孙

#### 5. 精密过滤（增加）

功 能：混凝沉淀后的上清液，悬浮在水中的大于 $2\mu\text{m}$ 微小颗粒去除。

工 艺：机械过滤。

数 量：1只。

结 构：不锈钢袋式过滤器。

配 套：过滤泵 2台  $Q=5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=45\text{m}$ ,  $N=4\text{kw}$

#### 6. 厌氧池（利用 UASB 厌氧水解池改造）

功 能：对高浓度废水进行厌氧生物处理，提高可生化性，去除大部分污染物，减轻后续处理负担，吹脱厌氧后废水出水中残留的甲烷、硫化氢等有害气体，为后续好氧处理创造良好环境。

工 艺：容积负荷： $1.5\text{kgCOD}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ；有效容积： $360\text{m}^3$ ；

停留时间：72h；

数 量：1座。

结 构：钢制结构。

配 套：设外循环系统、加热系统、配水系统、出水系统、甲烷收集系统、排泥系统。

循环泵， $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=10\text{m}$ ,  $N=2.2\text{kw}$

数量：2台（1用1备防腐）

温控仪一套，

pH在线一套，

蒸汽加热盘管一套（304）

#### 7. A/O 生化池（利用原好氧池改造）

功 能：曝气、生物氧化，反硝化脱氮除磷，进一步去除 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{CODCr}$ 等污染物质。

工 艺：采用活性污泥法，鼓风曝气供氧。

容积负荷： $0.20\text{kgCOD}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ；

费  
80



有效水深：5.0m；

有效停留时间：48 h。

数 量：1组。

结 构：半地下钢筋混凝土结构+FRP

配 套：罗茨鼓风机：SSR150                      数量：2台

风    量： 12m<sup>3</sup>/min                      压头：4.9m

潜水搅拌机：QJ-2.2                      数量：2台

#### 8. MBR 池（利用原好氧池改造）

主要功能：在生物反应器中置入中空纤维膜组件，过滤中空纤维膜为超滤膜(UF)，孔径范围为0.04 μm，主要用于对悬浮液和有机物进行截留。其特点可使生物反应池内维持一定浓度的微生物量，对污水进行净化。

工 艺：5T/h。

数 量：1套。

配 套：自吸泵，Q=5m<sup>3</sup>/h，H=22.0m，N=3kw，                      数量：2台

反冲洗水泵，Q=7.5m<sup>3</sup>/h，H=16.0m，N=3kw，                      数量：2台

反冲洗PE水桶：                      容积5 m<sup>3</sup>

自动控制系统：                      1套

#### 9. 污泥干化系统

功 能：进行污泥浓缩干化。

工 艺：污泥浓缩时间：3d；有效容积：25 m<sup>3</sup>

数 量：1只。

配 套：泥浆泵，Q=2m<sup>3</sup>/h，H=60.0m，N=2.2kw，                      数量：1台，

板框压滤机一台：XAMJ20-630U。

污泥改性罐1套    搅拌机1台。气动隔膜泵1台

穿孔曝气管一套



#### 四、污水处理工程量清单

##### 1. 氯乙酸备用水处理改造工程量

序号	名称	规格型号	数量	单位	备注
一	前处理				
1	调节池提升泵	MGS-50022-ESCS-5	2	台	
2	调节池气搅拌装置	UPVC-DN50-65	1	套	
3	液位控制器	JBY-714	1	个	
4	铁炭微电解装置	5 吨/小时	1	台	
5	一体化高效混凝反应沉淀池	5 吨/小时	1	台	钢制防腐
6	混凝搅拌机	1.5kw	3	台	
7	一体化加药装置	2000L	4	套	含加药泵、搅拌机、加药箱
8	PH 在线监控仪	SIN-PH160s	2	台	
9	过滤泵	ISG50-200A	2	台	
10	精密过滤器	LKDS219-2	2	台	
11	回转风机	JHHZ-601S	2	台	
二	生化系统				
1	UASB 厌氧池填料支架	钢制防腐	3	套	
2	UASB 厌氧池恒温蒸汽加热系统	304 不锈钢	3	套	
3	厌氧填料	组合填料	350	m3	
4	UASB 厌氧池三效分离器	PP 板非标制作件	3	套	
5	UASB 厌氧池布水装置	UPVC-DN50-65	3	套	
6	厌氧循环泵	QW50-10-15	2	台	
7	出水堰	PP 板非标制作件	3	套	
8	好氧池填料支架	钢制防腐	3	套	

第 2 页

9	好氧填料	组合填料	400	m3	
10	出水堰	PP 板非标制作件	3	套	
11	潜水搅拌机	QJ-2.2	2	套	含提升装置
12	曝气器	φ265	432	套	膜片曝气
13	曝气管	ABS	2	套	
14	曝气风机	罗茨风机	2	台	
15	消化液回流泵	WQ-15-10	2	台	
16	MBR 膜	PVDF	500	m3	
17	MBR 膜产水泵	ZX50-18-5	2	台	
18	MBR 膜反冲洗泵	ISG65-200A	2	台	
三	污泥处理				
1	池排泥泵	SLS65-10-15	2	台	
2	压滤泵	G30-1	2	台	
3	污泥收集池		2	套	
4	污泥浓缩罐	PP 板非标制作件	1	台	
5	压泥罐	PP 板非标制作件	1	台	
6	出水监察池		1	套	
7	压滤机	型号 XMY30/630-UB	1	台	
四	公用项目				
1	管道、阀门、管件	DN25-DN150	1	批	UPVC
2	电气控制、仪表	PLC 自动及远程控制	1	批	
3	安装		1	项	
4	调试		1	项	
5	噬菌种		2000	kg	
6	运输		1	项	
7	原水池及设备拆除改造		1	项	

## 2、新增污仪表品牌及型号

仪表电器品牌及型号						
序号	名称	规格型号	数量	单位	品牌	备注
1	污水电磁流量计	LDG-DN50	2	台	浙江美仪	

蔡

初

2	液位控制器	LONTROL-5	2	台	浙江美仪	
3	PH 在线检测仪	MEACON-PH	2	台	浙江美仪	
4	DO 检测仪	MEACON-DO	1	台	浙江美仪	
5	温度控制仪	MEACON-℃	2	台	浙江美仪	
6	PLC	S7-200	1	台	西门子	
7	触摸屏	10 寸	1	台	威纶	
8	电器元件		1	项	施耐德	
9	电缆		1	项	江扬	

## 五、废水处理工程运行成本核算

### 1、药剂费用

本设计方案废水处理中，主要药剂费用包括废水处理PH调节中和剂、混凝剂的投加、污泥脱水助凝药剂的投加。

PAC120吨污水：投加120公斤÷1.8元/120=1.8元/吨污水

PAM120吨污水：投加1公斤×22÷120=0.19元/吨污水

液碱每吨污水：投加3公斤×0.6=1.8元/吨污水

药剂费=3.79元/吨废水

### 2、电耗费用

序号	名称	功率 (kw)	数量	装机功率	实际使用数量	实际使用功率	单位	备注
1	污水提升泵	0.75	2	1.5	1	0.75	台	
2	应急事故池提升泵	4	2	8	1	0.2	台	使用 5%
3	加药泵	0.37	4	1.48	4	1.48	台	
4	搅拌机	1.1	3	3.3	3	3.3	台	
5	加药搅拌机	0.75	4	3	4	3	台	
6	回转风机	4	2	8	1	4	台	
7	过滤泵	4	2	8	1	4	台	
8	厌氧循环泵	1.5	2	3	1	1.5	台	
9	潜水搅拌机	2.2	2	4.4	1	2.2	台	
10	消化液回流泵	1.5	2	3	1	1.5	台	

韦

孙

11	污泥回流泵	1.5	2	3	1	0.075	台	使用 5%
12	罗茨风机	15	2	30	1	15	台	
13	MBR 产水泵	3	2	6	1	3	台	
14	MBR 反洗水泵	3	2	6	1	3	台	
15	污泥搅拌机	1.1	1	1.1	1	0.44	台	使用 40%
16	压滤泵	2.2	2	4.4	1	0.88	台	使用 40%
17	压滤机	0.75	1	0.75	1	0.3	台	使用 40%
18			总功率	94.93	实际使用	44.625		

本工程总装机容量94.93KW（不含照明），实际使用44.625KW。

电价按0.70元/KW·h计算 $44.625\text{kw/h} \times 20\text{h} \times 0.7/120 = 5.2\text{元/吨水}$ 。

### 3、人员工资

编制操作工3名 $\times$ 工资5000/30天/120吨污水=4.16元/吨水。

### 4、废水处理每天运行成本

（药剂费3.79元+电费5.2元+人工费4.16元） $\times$ 120吨/天=1578元/天

## 六、设计原则及设计标准

### 6.1 设计原则

- (1) 依照甲方给定的设计基础条件，提供最佳解决方案
- (2) 因设备布置在潮湿的场所，因此设计必须具有较好的防腐能力。
- (3) 设备技术是先进的、可靠的。
- (4) 系统具备连续运转能力。

### 6.2 工艺标准：

- (1) 《中华人民共和国水污染防治法》
- (2) 《室外排水设计规范》(GBJ14-87)
- (3) 《给水排水制图标准》(GBJ106-87)
- (4) 《工业与民用供配电系统设计规范》(GB50025-95)
- (5) 《低压配电装置及线路设计规范》(GB50054-95)
- (6) 装置运行系统中涉及易燃、可燃气体，防火、防静电应符合《石油化工企业设计防火标准》2018版等法规相关要求

张

孙

## 七、设备性能及性能保证值

### 7.1 性能保证基础

乙方在完成系统安装调试后将在甲方的配合下,按系统要求的程序进行试运转,由乙方的人员进行操作,并进行所有必要的试验来证明设备的情形良好,且符合合同中的要求,在试验后,设备即可交付甲方做正常运行试验。

### 7.3. 考核

设备按照技术规范进行 1 小时空负荷无故障运行,单机考核合格后,由供需双方代表会签考核表。

仪器外表按照技术规范进行考核,达到技术标准后,由供需双方代表会签考核表。

#### 7.3.1 系统考核

在考核合格后,整个系统满负荷连续运转 24 小时.设备、外表、自动操纵系统无故障,即为合格系统,由供需双方代表会签考核表。

#### 7.3.2 验收考核

在系统考核合格后,整个系统连续运行 72 小时,系统的运行参数须作为考核依据,同时取产品水样做水质分析,水质考核按设备出水口为考核点,水样达标即验收合格,双方在验收合格证上签字。

### 7.4. 机械保证

各类机械设备的性能在商业运行后的 12 个月(消耗性材料除外)内发觉制造的缺陷,乙方免费修理或更换。

### 7.5 质量保证

7.5.1 系统的质量保质期为水样检测合格后 12 个月。

7.5.2 在保质期内,若设备在正确操作运行下,乙方负责免费更换与修理损坏件。

7.5.3 在质量保证期后,乙方以优待价格长期向甲方供应备件。

## 八 清洁、油漆、标志、装卸、运输与储存

### 8.1 清洁

8.1.1 设备在出厂之前,应对设备进行清理。

8.1.2 所有杂物,如金属碎片、铁屑、焊渣、碎布和一切其它异物都应从各部件内清除。

### 8.2 油漆

8.2.1 乙方应选择最好的涂层涂敷方式,以防止设备在运输、储存期间不被腐

孙

孙

蚀。

8.2.2 设备出厂前应喷涂二层底漆二层面漆,油漆颜色为甲方要求颜色。

### 8.3 标志

8.3.1 在水处理设备的明显部位,应装设用耐腐蚀材料制作的金属铭牌。

### 8.4 装卸、运输与储存

8.4.1 乙方所供设备,均应按照国家标准和有关规定进行装卸、运输与储存。

8.4.2 当部件经由除铁路外的其他方式运输时,其重量和体积的限值应按有关运输方式的规定。

## 九、服务条款(乙方售后服务承诺及优待条件)

### 9.1 服务方式

9.1.1 留驻1名服务工程师,现场跟班进行服务5天,使甲方技术人员具备操作能力;

9.1.2 做到10小时内响应,并在48小时至现场;

9.1.3 服务人员不收服务费(在质保期内);

### 9.2. 人员培训

9.2.1 培训时期:

设备维修保养培训 → 操作培训

### 9.3 可提供的优待条件

9.3.1 设备运到现场,乙方负责安装调试,直至设备运转正常。

9.3.2 乙方免费培训甲方的操作人员,使其在短期内了解设备性能直至能熟练操作,以充分发挥设备的各项功能。

### 9.4 售后服务及保修内容

除了完成规定的服务内容之外,乙方还保证做到以下几方面:

9.4.1 在设备验收后保修期内,当系统设备显现故障,乙方接到甲方通知后 48 小时内到达现场。免费更换有质量问题零件。

9.4.2 当系统设备显现故障时,不管出于何种缘故,第一保证以保证正常生产运行为原则,将故障排除,之后分析具体故障缘故,明确责任。

9.4.3 质保期满后,乙方保证以优待的价格供应随时需要更换的备品备件,一样情形下一个星期即可送到。

9.4.4 质保期满后,乙方可提供优质的服务,甲乙双方能够签订长期服务协议以

第 2

第 2



便乙方 3~6 个月定期巡访，提供保修保养服务。

8.4.5 随季节变化，免费提供系统运行调整方案。

## 十、其他

本协议未尽事宜，由双方联系会商定

甲方：江苏东普新材料科技有限公司

技术代表（签字）：



201 年 8 月 26 日

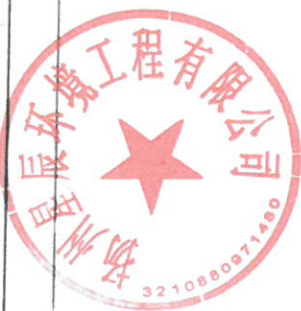
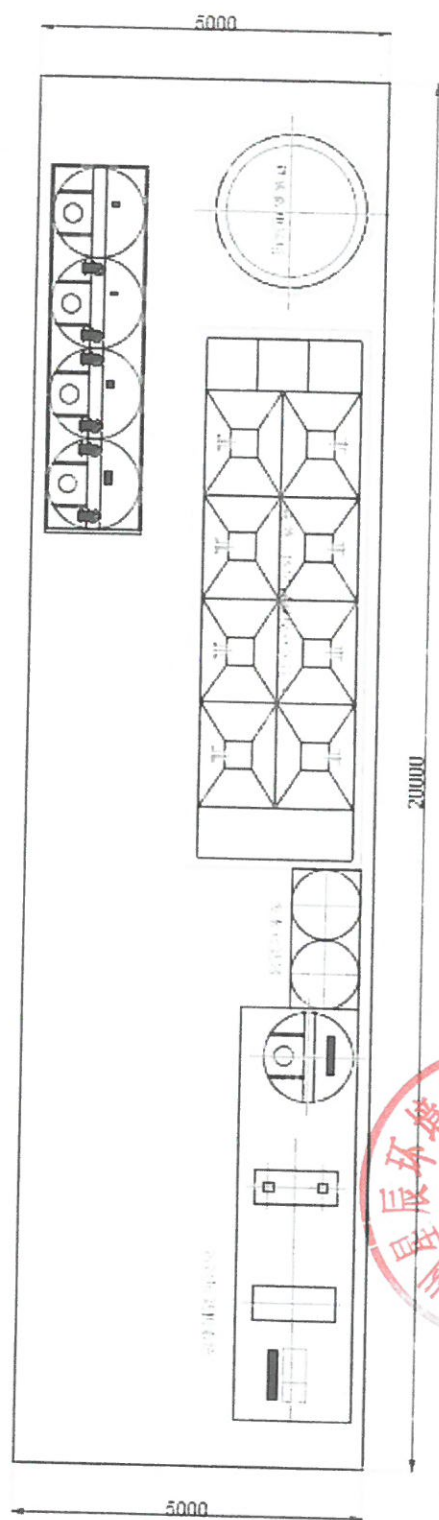


乙方：扬州星辰环境工程有限公司

技术代表（签字）：



年 月 日



Handwritten signature or initials in black ink.



新增污水处理主要设备平面布置图

Handwritten signature or initials in black ink.