

# 目 录

第一章 总论.....	3
第二章 建设规模及设计进出水水质 .....	4
2.1 企业生产状况 .....	4
2.2 水量水质 .....	4
2.3 污泥出路 .....	5
2.4 集宰间废水 .....	5
第三章 处理工艺.....	6
3.1 屠宰废水水质的分析 .....	6
3.2 屠宰废水的预处理 .....	6
3.3 酸化水解或厌氧.....	6
3.4 活性污泥或接触氧化 .....	7
3.5 有机负荷、氨氮、一级排放标准 .....	7
3.6 DAT-IAT .....	8
3.7 曝气系统 .....	9
3.8 总磷 .....	9
3.9 污泥处理 .....	10
3.10 混凝过滤、中水回用、水质把关 .....	10
3.11 臭味与噪音 .....	10
3.12 工艺流程 .....	11
3.13 各工序BOD去除率分析表 .....	12
第四章 工艺设计.....	13
4.1 化粪池 .....	13
4.2 预处理系统 .....	14
4.3 调节池 .....	15
4.4 酸化水解池 .....	16
4.5 DAT池 .....	17
4.6 IAT池 .....	18
4.7 消毒除磷系统 .....	20
4.8 污泥处理系统 .....	21
4.9 混凝过滤系统 .....	22
4.10 综合机房 .....	24

第五章 相关专业设计.....	25
5.1 土建工程 .....	25
5.2 电气 .....	25
5.3 环境保护与劳动保护 .....	26
第六章 设备描述及技术规格 .....	28
第七章 工程报价.....	35
第八章 运行费用分析.....	36
8.1 污水处理运行成本 .....	36
8.2 中水处理运行成本 .....	37
第九章 服务承诺.....	38
第十章 公司业绩及资质.....	错误! 未定义书签。

## 第一章 总论

### 工程名称

肉联厂废水处理工程

### 设计规模

处理屠宰废水 1800m<sup>3</sup>/d

### 编制依据

建设单位提供的厂区总平图资料

建设单位提供的废水水质水量参数

建设单位提供的肉联厂生产状况

### 采用的标准与规范

《室外排水设计规范》(GBJ14-87, 97年修订版)

《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)

《厦门市水污染物排放控制标准》(DB35/322-1999)

《肉类加工工业水污染物排放标准》(GB13457—92)

《建筑给排水设计规范》(GBJ15—88)

《建筑结构荷载规范》(GBJ987)

《混凝土结构设计规范》(GBJ10—89)

《建筑结构统一设计标准》(GBJ68—84)

《工业与民用供配电系统设计规范》(GB50053—92)

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB50062-92)

《带式压滤机污水污泥脱水设计规范》(CECS75-95)

《环境空气质量标准》(GB3095-1996)

《城市区域环境噪声标准》(GB309693)

### 方案设计范围

设计范围

废水处理工艺、污泥处理工艺以及相关配合专业的方案设计；

方案阶段提供以下图纸

《处理站总平面图》

《工艺流程图》

《主要单体构筑物工艺尺寸简图》

《中水方案图》

《“MP” 馈线柜动力单线图》

## 第二章 建设规模及设计进出水水质

### 2.1 企业生产状况

本屠宰加工厂加工能力为 400 头/h，每日从凌晨 1 点开始连续屠宰 8 小时，日宰猪合计 3200 头，肉块的分割和深加工在白天完成。

### 2.2 水量水质

#### 水量

日处理废水水量	1800m <sup>3</sup> /d
日回用水量	400m <sup>3</sup> /d

#### 废水水质

pH	6~8.5
COD <sub>Cr</sub>	2200mg/l
BOD <sub>5</sub>	1200mg/l
NH <sub>3</sub> -N	120mg/l
SS	1000mg/l
动植物油	200mg/L

#### 排放标准

pH	6~8.5
COD <sub>Cr</sub>	≤80mg/L
BOD <sub>5</sub>	≤20mg/L
NH <sub>3</sub> -N	≤15mg/L
SS	≤60mg/L
动植物油	≤10mg/L
粪大肠菌群数	≤100 个/L
总磷	≤0.5mg/L

#### 回用标准

回用水执行生活杂用水水质标准 CJ 25.1-89

项 目	厕所便器冲洗, 城市绿	洗车, 扫除
浊度, 度	10	5
悬浮性固体, mg/L	10	5
色度, 度	30	30
臭	无不快感觉	无不快感觉
pH 值	6.5~9.0	6.5~9.0
BOD <sub>5</sub> , mg/L	10	10
COD <sub>Cr</sub> , mg/L	50	50
氨氮 (以 N 计), mg/L	20	10
游离余氯, mg/L	管网末端水不小于 0.2	
总大肠菌群, 个/L	3	3

### 2.3 污泥出路

屠宰厂的污泥主要来自处理站前段预处理的格栅、转筛和后段生化处理的剩余污泥。前段主要是猪毛、肉屑、内脏、血块、油脂等, 该类物质由格栅和转筛清捞后与厂区内的其他固体废弃物统一处置; 剩余污泥经过脱水处理后可作为加工动物饲料的原料。

### 2.4 集宰间废水

集宰间废水的消毒可在车间的废水排水沟边放置一储存有消毒剂的药桶, 采用往废水沟人工投加消毒剂的方式进行消毒, 消毒剂可选用漂白粉或次氯酸钠。

## 第三章 处理工艺

### 3.1 屠宰废水水质的分析

屠宰废水来自于圈栏冲洗、淋洗、屠宰及其它厂房地坪冲洗、烫毛、剖解、副食加工、洗油等，它具有水量大、排水不均匀、浓度高、杂质和悬浮物多、可生化性好等特点。另外它与其他高浓度有机废水的最大不同在于它的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度较高（约  $120\text{mg}/1$ ），因此在工艺设计中应充分考虑 $\text{NH}_3\text{-N}$ 对废水处理造成的影响。

### 3.2 屠宰废水的预处理

屠宰废水的预处理是整个系统能否有效运行的关键。屠宰废水中固体悬浮物（SS）高达  $1000\text{mg}/1$ ，该类悬浮物属易腐化的有机物，必须及时拦截，一方面可防止后续管道设备的堵塞，另一方面即时清理可避免悬浮固体有机质腐化溶入废水中而成为溶解性有机质，导致废水 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 浓度提高。屠宰废水包括含有大量猪粪、未消化饲料的圈栏冲洗水和一般屠宰废水两大类。

圈栏冲洗水经化粪池预处理后再与一般屠宰废水合并后进入废水处理站，化粪池内沉积的猪粪和未消化饲料通过挤压式固液分离机抽提并干燥后（含水率可达 70%以下）作为鱼类饲料。

一般屠宰废水预处理的两种主要方法：气浮和筛滤（过滤孔径  $1\sim 5\text{mm}$ ），其中气浮主要应用于废水量较小的处理站，其缺点主要是设备复杂、不易管理、运行成本高、卫生条件差；筛滤则主要应用于废水量较大的屠宰废水的预处理，管理方便，运行稳定。

另外在筛滤机前需依次设置清捞池、粗格网（ $50\times 5\text{mm}$ ）、粗格栅（ $20\text{mm}$ ）等保护措施。

### 3.3 酸化水解或厌氧

屠宰废水中的有机物主要为蛋白质和脂肪，该类物质属大分子长链有机物，难以被一般的好氧菌直接利用，在其生物降解过程中，一般先通过酶的作用分解成氨基酸、碳水化合物等小分子有机物后方可被好氧菌直接利用，因此酸化水解工序的设置是非常有必要的。

另外，本废水的浓度较高（ $\text{COD}_{\text{Cr}}$ ： $2200\text{mg}/1$ ），直接用好氧工艺去除全部的有机物将消耗大量的电能，因此用无需消耗电能的酸化水解工艺来去除部分有机物可节省运行成本。

完整厌氧过程分为酸化水解和产甲烷两个阶段，酸化水解工艺只利用厌氧过程中的酸化水解阶段，所以厌氧工艺的去除率高于酸化水解工艺，设计停留时间较长（约 12~48 小时），其与酸化水解最主要的差别是厌氧除了包含酸化水解阶段外，还包含产气阶段（此阶段同时产生臭气）。对于屠宰废水来说，产甲烷意味着同时也产生了大量臭气，卫生条件差。另外，厌氧工艺的条件要求比较严格：如废水需达到一定温度，必须有有效的三相分离器、调试时间长等。即使如此，部分单位为了达到不耗电就能去除更多的有机物的目的，仍选择了厌氧工艺作为处理站的主要工艺，因此在已建成的屠宰废水处理站中选用厌氧工艺的较少，成功案例几乎没有。

### 3.4 活性污泥或接触氧化

有机废水要达到一级排放标准，选用好氧生物处理工艺是最常用、最有效、运行成本最低廉的工艺。好氧生物处理工艺包括活性污泥法和接触氧化法两大类。其中活性污泥法是一种传统且技术成熟的污水处理方法，其发展已经有 100 多年的历史；接触氧化是国内部分公司自行开发的工艺，属生物膜法的一种，其具体设计参数尚未完善，在经济发达国家很少使用。两种方法在工艺上的最大差别是前者的微生物处于悬浮状态，后者的微生物为固定状态。后者曝气池内需要安装生物填料以作为生物的载体，投资较高，主要应用于小型的废水处理站；前者则被广泛的应用于各类污水处理厂。

在我司应用的一些接触氧化工艺的工程中，发现其主要问题是挂膜比较困难，安装于填料下面的曝气装置维修不易、曝气池面泡沫多、处理效率低（有机负荷低）、二沉池沉淀效果差、投资高等缺点，但由于无需污泥回流，管理方便，所以对于小型的废水处理站应用还是可行的，对于本工程则不太适合。

### 3.5 有机负荷、氨氮、一级排放标准

本工程废水的排放既要满足《肉类加工工业水污染物排放标准》GB13457-92 中的一级排放标准，又要满足《厦门市水污染物排放控制标准》DB35/322-1999 中的一级排放标准，其中 $BOD_5$ 小于 20mg/l， $COD_{Cr}$ 小于 80mg/l，这两个数值决定了在活性污泥工艺的设计中，出水前的最后一级生化工艺必须采用低负荷设计（即有机负荷小于 0.15kg $BOD$ /kg $MLSS$ ），否则出水的 $BOD$ 、 $COD$ 值根本无法达标。

另外，本处理站的出水水质氨氮需小于 15mg/l，原水的氨氮为 120mg/l，



氨氮的在处理系统中除了部分合成生物细胞外（以总氮计，约占剩余污泥的11.4%），大部分需通过硝化菌去除，考虑到废水的总氮大于氨氮，所以剩余污泥11.4%的氨氮量去除率几乎可以忽略不计，故需硝化的氨氮仍以120mg/l计。参考国内外资料[日 高桥俊三《活性污泥生物学》]当BOD负荷需在0.10~0.20kgBOD/kgMLSS范围，通过4~6小时的曝气可完成硝化阶段，但如果将BOD负荷提高，曝气时间再长，硝化阶段也不可能完成。由此得出如果出水氨氮要达标，则BOD负荷要低。

为满足高标准的排放标准的要求，本设计中，出水前的最后一级活性污泥工艺有机负荷确定为0.10kgBOD/kgMLSS；同时在低负荷活性污泥池前设一段高负荷（0.50kgBOD/kgMLSS）的活性污泥池，以期能在较短的停留时间内，去除部分有机物，减少低负荷活性污泥池的处理BOD总量，尽可能减少曝气池的总池容。

### 3.6 DAT-IAT

DAT-IAT工艺为本设计选用的废水处理主体工艺，它是活性污泥工艺的一种变形，具体技术说明如下：

DAT-IAT工艺包括连续进水、连续曝气的高负荷（0.50kgBOD/kgMLSS）活性污泥池 Demand Aeration Tank (DAT) 池和以连续进水、间歇曝气、间歇排水低负荷（0.10kgBOD/kgMLSS）活性污泥池 Intermittent Aeration Tank (IAT) 两部分。酸化水解池的出水和间歇曝气池尾端的活性污泥同步进入DAT池，并进行连续的高强度曝气，强化了活性污泥的生物吸附作用，“初期降减”功能得到充分的发挥，60%的可溶性有机污染物被去除。

在IAT池中，由于DAT池的调节、均衡作用，进水水质稳定、负荷低，提高了对水质变化的适应性。由于C/N较低，有利于硝化菌的繁育，能够产生硝化反应。又由于进行间歇曝气和沉淀，能够形成缺氧-好氧-厌氧-好氧的交替环境，在去除BOD的同时，取得脱氮除磷的效果。此外由于DAT池的高负荷高强度曝气，强化了生物吸附作用，在微生物的细菌中，贮存了大量的营养物质，在IAT池内可利用这些物质提高内源呼吸的反硝化作用，即所谓的存储性反硝化作用。本池在沉淀和排水阶段也连续进水，这样能够综合利用进水中的碳源和前述的贮存性反硝化作用，具有很强的除磷脱氮功能。

即使是在IAT池的沉淀阶段和滗水阶段，废水进水也是连续的，所以连续的进水是否会对沉淀和排水造成扰动和影响、来不及处理的废水是否会直接从滗水器出水口排出而影响出水效果也是业主通常担心的问题。在设计



DAT-IAT池时对其几何尺寸、两池隔墙开孔的数量、面积和布置方式均进行了精心设计，当系统停止曝气后整个反应池成为近乎理想的推流式反应器，污水以极小流速运动，推进速度为 2m/h。按沉淀和排水时间 2 小时计算，总推进距离仅为 4m。在沉淀阶段和滗水阶段进入主反应区的污水先经过反应池底部的污泥层，然后沿池子对角线方向前进，池子长宽比的合理设计可保证在排水结束时未处理的水与滗水器还有一段安全距离。另外在沉淀过程中，按其表面负荷计算，仅为  $0.25\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，该值远远低于一般的沉淀池（约为  $0.85\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ），所以沉淀效果非常好。

DAT-IAT 工艺优点还体现在 SVI 值较低、污泥易沉淀、不易发生污泥膨胀、仅通过时间的控制就可实现自动运行、剩余污泥量低、污泥龄长、无二沉淀池等。

### 3.7 曝气系统

曝气系统为生物好氧提供必须的氧气，是处理站设计的核心之一，许多废水处理站无法正常运行均由该系统的故障造成。设计的关键是需氧量的计算，许多公司采用经验值计算往往会造成设计容量过大或不足。活性污泥池的需氧主要由三部分组成：去除  $\text{BOD}_5$  所消耗的氧（ $0.5\text{kgO}_2/\text{kgBOD}$ ）、维持曝气池内污泥好氧所需要的氧（ $0.11\text{kgO}_2/\text{kg}$  污泥）、氨氮硝化所需要的氧（ $4.7\text{kgO}_2/\text{kgNH}_3\text{-N}$ ），其中氨氮硝化所需的氧接近于其他部分所需氧的总和。许多设计人员在计算需氧量过程中会故意忽略氨氮硝化所需要的氧，以减少曝气量，降低投资和运行成本，增加项目在投标阶段的竞争力，故总是无法达标。

确定需氧量后，选择供氧系统成为关键，目前主要的供氧系统有射流曝气和鼓风曝气两大类。与鼓风曝气相比，射流曝气的优点是噪音小，安装维护简易；其缺点是能耗大，以目前行业内较为常用的水下曝气机和射流器为例，一千瓦的电耗所提供的溶解氧仅为  $0.9\text{kg}$ ；而鼓风机+球冠型微孔曝气器的曝气系统，一千瓦的电耗所能提供的溶解氧为  $6.5\sim 8.85\text{kg}$ 。小型废水处理站可选用射流曝气，对于规模较大的废水处理站则选择鼓风曝气为宜。另外微孔曝气器的性能和参数则是曝气系统能否正常运行的关键，“溶解氧利用率”的高低直接关系到废水处理运行费用的高低。

### 3.8 总磷

总磷的去除有两个途径：通过剩余污泥排磷或通过化学除磷。DAT-IAT

工艺在具有除磷功能，但考虑到污泥龄较长，日排放的剩余污泥较少，需在处理站的出水口增设一化学除磷措施以确保达标，化学除磷药剂选用 $\text{CaCl}_2$ 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

### 3.9 污泥处理

屠宰废水的剩余污泥中蛋白质含量过高，不易脱水。根据本司过去在处理肉联厂废水时对产生剩余污泥的分析，其蛋白质含量高达 27%~28%，而且油性大、粘稠，使用板框压滤无法脱水，本设计从四面解决好剩余污泥的处理问题：减少污泥量并改变污泥性能、设污泥浓缩池、选用污泥带式压滤机脱水、选用特定污泥调理药剂。

将 IAT 池的部分污泥回流到酸化水解池进行水解消化，以减少剩余污泥的排放量，提高污泥的可压缩性；所有的剩余污泥均从酸化水解池底部排出；污泥的浓缩时间超过 24 小时。污泥经过脱水后的含水率约为 80%，可直接外运处置。

### 3.10 混凝过滤、中水回用、水质把关

对废水处理站生化处理系统（二级处理）出水进一步进行物化处理（三级处理）是十分常见的，它可以进一步提高废水的出水水质，对于那些对出水水质要求较高且需要回用的项目则是必须的。物化处理的工艺包括混凝、砂滤、消毒、气浮、生物碳过滤等等，以混凝、过滤、消毒（屠宰废水）最为常见，在本项目需回用 400 吨/天处理后出水做为生活杂用水，故选择成本最低、运行最为稳定的混凝反应+砂滤工艺对废水进行三级处理，砂滤则选用技术成熟的 V 型砂滤池。

在设计砂滤的过程中放大设计参数，以确保既能满足 400 吨/天回用水的需要，又能满足 1800 吨/天规模的一般废水三级处理的需要。当进水水量为 400 吨/天时，混凝反应时间较长、过滤速度较慢，去除率约为 60%，处理出水水质可达回用标准；当进水水质为 1800 吨/天时，则混凝反应时间较短、滤速较高，去除率约为 40%，可为最后的出水进行水质把关。在以后处理站正式运行中，业主可根据出水水质、运行状况、政府政策改变等具体情况来灵活的运用本处理系统。

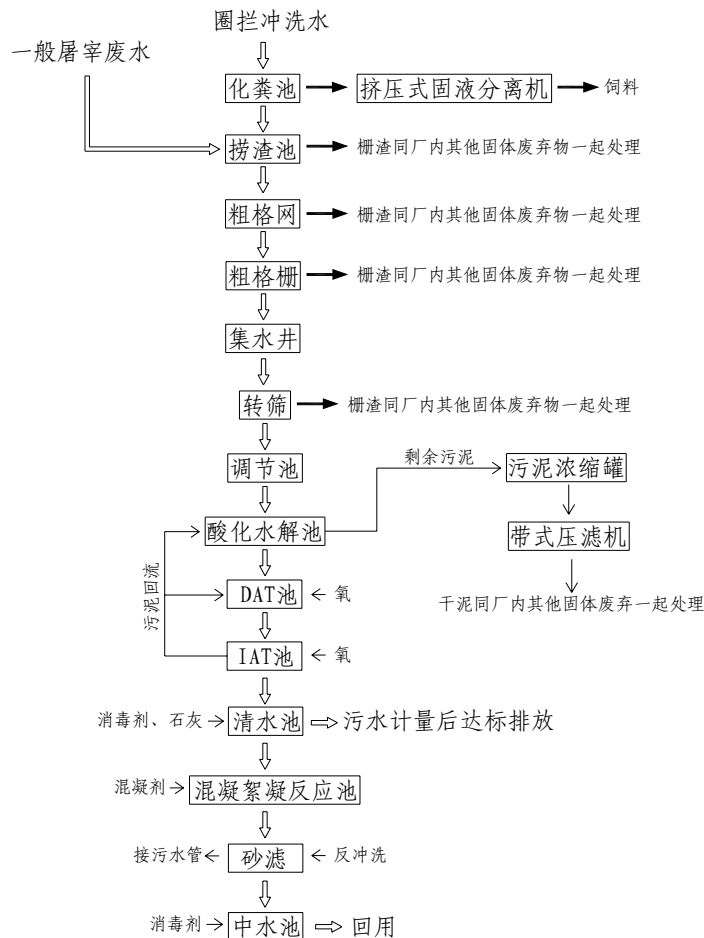
### 3.11 臭味与噪音

屠宰废水处理站的臭味是客观存在的，对于工艺设计者来说，保持废水

在各个构筑的经常性流动，避免构筑物内废水形成死区而导致局部废水厌氧产生臭味是很重要的；另外，在废水工艺的设计中，不选用厌氧处理工艺、不使废水产气，是减少处理站臭味的重要手段；在企业生产初期，可能由于废水排放量较少而导致酸化水解池的停留时间增加，工艺自动由酸化转变为厌氧而产生的沼气，只能通过收集后高空排放，本措施较为复杂，且涉及投资问题，除非业主特别要求，否则我司将予以忽略；在管理方面，即时处理清捞出的固体废弃物则是消除臭味的重要手段。

处理站的噪声来自于鼓风机，消除其影响有以下措施：鼓风机房位置尽量不要直接靠近行人多的地方；选择鼓风机时尽量选用转速低的风机；鼓风机的进出口安装消音器；在鼓风机房内部的墙面上安装隔音板、使用双层隔音玻璃、专门的进风口等可消除噪音的影响，该措施涉及投资问题，除非业主特别要求，否则我司将予以忽略。

### 3.12 工艺流程



## 3.13 各工序 BOD 去除率分析表

序号	工序名称	BOD <sub>5</sub> 去除率	出水BOD <sub>5</sub>	去除BOD <sub>5</sub> 量
1	粗格栅、细转筛	20%	960mg/l	432kg
2	调节池			
3	酸化水解池	40%	576mg/l	691kg
4	DAT 池	60%	230.4mg/l	622kg
5	IAT 池	92%	18.4mg/l	382kg

## 第四章 工艺设计

本设计的工艺单元包括：化粪池、预处理系统（含集水井）、调节池、酸化水解池、DAT池、IAT池、消毒除磷系统（含标准排放口）、污泥处理系统、混凝过滤系统。

### 4.1 化粪池

#### 位置

化粪池尽量建在离圈栏较近的位置，具体位置待定

#### 功能

除去圈栏冲洗水的粪渣，避免污水管道堵塞，降低后续工艺的处理负荷

#### 运行方式

视化粪池中粪渣量，定期通过挤压式固液分离机分离池内的粪渣

#### 构筑物

构筑物由13#国标化粪池改造而成，有效池容为100m<sup>3</sup>

## 4.2 预处理系统

除圈栏废水外的其它废水预处理工序包括捞渣池、粗格网（50×50mm）、机械粗格栅（20mm）、滚筒式筛滤机（1mm）以及集水井和废水提升系统。

### 功能

捞渣池：人工清捞污水中大的血块、内脏等固体废弃物；

粗格网：挡住大的血块、内脏，保护机械格栅；

机械粗格栅：拦截水中较大悬浮物，确保集水井内水泵正常运行，并保护滚筒式格栅转筛；

滚筒式筛滤机：较为彻底的去除水中固体悬浮物，以确保整个处理系统的稳定运行，大大降低废水的浓度。

### 运行方式

捞渣池	人工定期清捞
粗格网	人工定期清理
机械粗格栅	自动捞渣，手动开停
滚筒式筛滤机	自动捞渣，手动开停

### 设计参数

进水口标高假设为	-1.50m
设计秒流量	0.10m <sup>3</sup> /s
设计小时流量	240m <sup>3</sup> /h
捞渣池有效池容	3.75m <sup>3</sup>
集水井最大流量有效停留时间	10min
集水井有效池容	40m <sup>3</sup>

### 构筑物

捞渣池、格栅槽、集水井三个构筑物合建，均为地下构筑

捞渣池尺寸	B×L×H(有效水深)=2.5×1.5×1.0m
格栅槽尺寸	B×L×H=0.7×2.5×1.8m
集水井尺寸	B×L×H=4.0×4.0×4.3m
结构形式	钢筋混凝土结构

### 4.3 调节池

#### 功能

调节水量、均衡水质，为后续酸化水解池提供连续稳定的废水。

#### 运行方式

进水与工厂排水一致；

出水由泵提升，1 台水泵连接 1 组生化处理池，24 小时运行，低水位保护；

每台水泵的设计流量为  $37.5\text{m}^3/\text{h}$ ；

泵出水口安装有电磁流量计 2 台，以调整和记录处理站的进水水量。

#### 调节池池容的确定

根据甲方提供的水量分布资料，日总排水量为 1800 吨，其中生活污水为 120 吨，晚上 8 小时内集中排放的屠宰废水为 1500 吨，白天 8 小时肉类加工废水为 180 吨。因此，设计调节池主要考虑晚上 8 小时的屠宰废水 1500 吨的调节水量。

调节池高峰期连续进水水量	1500 吨
高峰期进水持续时间	8 小时
调节池小时出水水量	75 吨
调节池最小有效池容	900 吨
调节池设计有效池容	1000 吨

#### 构筑物

尺寸	9×25×4.5m
数量	1 座
结构形式	钢筋混凝土结构 地下构筑物、无盖



#### 4.4 酸化水解池

##### 功能

调节池流出的废水和部分DAT-IAT池尾回流的活性污泥同步进入本池,在兼氧的条件下水解废水中脂肪、蛋白质等大分子有机物为小分子有机物,同时通过水中氨化菌的作用把废水中的有机氮转化为能被硝化菌利用分解的 $\text{NH}_4^+$ 。该池内安装有弹性填料可作为生物载体,经过一段时间的培养驯化水中的大量微生物以生物膜的形式固定于填料表面,同时池的下部会形成一层浓度较高的污泥层,当废水通过它时大量悬浮固体被截留、液化、水解。本池作为生化处理系统的预处理同时具有极高有机物去除率,为后续生化处理创造了良好的条件。同时该池还能分解部分回流的污泥,使整个处理系统的排泥量进一步降低。

##### 运行方式

连续进水、连续出水、污泥定期从 IAT 池回流、污泥定期由污泥泵泵入污泥浓缩罐。

##### 设计参数

设计 $\text{BOD}_5$ 去除率	40%
日去除 $\text{BOD}_5$	576kg
容积负荷:	$0.96\text{kgBOD}_5/\text{m}^3\text{池容}\cdot\text{d}$
出水堰负荷:	$1.1\text{m}^3/\text{m}\cdot\text{h}$
总停留时间	8 小时
有效池容	$600\text{m}^3$

##### 构筑物

尺寸	$B\times L\times H=6\times 9.6\times 5.5\text{m}$
数量	2 组
结构形式	钢筋混凝土 半地上、无盖（若业主要求，可加）

## 4.5 DAT 池

**功能**

快速吸附和去除水中的可溶性有机物

**运行方式**

连续进水、连续曝气、连续出水

**设计参数**

运行时间	24 小时连续运行
BOD <sub>5</sub> 去除率	60%
日去除BOD <sub>5</sub>	622kg
有机负荷	0.50kgBOD <sub>5</sub> /kgMLSS. d
MLSS 浓度	3000mg/l
容积负荷	1.5kgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> 池容. d
有效池容	415m <sup>3</sup>

**构筑物**

尺寸	B×L×H=6×7×5.5m
数量	2 组
结构形式	钢筋混凝土 半地上、无盖

**供气系统**

需氧量	
BOD <sub>5</sub> 需氧量	311kgO <sub>2</sub> /d
污泥需氧量	137kgO <sub>2</sub> /d
日总需氧量	448kgO <sub>2</sub> /d
需气量	7006m <sup>3</sup> /d
供气量	9107m <sup>3</sup> /d
鼓风机风量	6.32m <sup>3</sup> /min
风压	0.6kgf/cm <sup>2</sup>
拟选用微孔曝气器	
数量	190 个
溶解氧利用率	25%
每个曝气器气量	2m <sup>3</sup> /h
每个曝气器作用面积	0.44m <sup>2</sup>

## 4.6 IAT 池

### 功能

彻底去除水中的溶解性有机物和氨氮

### 运行方式

连续进水、间歇排放；

运行以 8 小时为一周期，其中 6 小时曝气、1 小时沉淀、1 小时排水及静置。

### 设计参数

曝气时间	18 小时
BOD <sub>5</sub> 去除率	92%
日去除BOD <sub>5</sub>	382kg
有机负荷	0.10kgBOD <sub>5</sub> /kgMLSS·d
MLSS 浓度	3000mg/l
容积负荷	0.3kgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> 池容·d
有效池容	1273m <sup>3</sup>
总有效池容	1700m <sup>3</sup>

### 构筑物

尺寸	B×L×H=6×28.0×5.5m
数量	2 组
结构形式	钢筋混凝土 半地上、无盖

### 供气系统

需氧量	
BOD <sub>5</sub> 需氧量	191kgO <sub>2</sub> /d
污泥需氧量	420kgO <sub>2</sub> /d
氨氮转化为硝酸氮需氧量	846kgO <sub>2</sub> /d
日总需氧量	1457kgO <sub>2</sub> /d
需气量	20916m <sup>3</sup> /d
供气量	27191m <sup>3</sup> /d
鼓风机风量	25.18m <sup>3</sup> /min
风压	0.5kgf/cm <sup>2</sup>
拟选用微孔曝气器	
数量	686 个

溶解氧利用率	25%
每个曝气器气量	1.78m <sup>3</sup> /h
每个曝气器作用面积	0.5m <sup>2</sup>

### 排水及污泥回流

排水选用滗水器排水

一个周期总排水量	600m <sup>3</sup>
滗水深度	1.75m
排水比	35%

污泥回流采用潜污泵定期回流

## 4.7 消毒除磷系统

### 功能

投加消毒剂对废水排放前进行消毒，以确保粪大肠菌群数能达到国家规定的排放标准；

投加 $\text{Ca}^{2+}$ 通过化学的方法除去水中的磷；

若选用漂白粉 $\langle \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rangle$ 作为消毒剂，则既可达到消毒效果又可达到除磷效果；

清水池可作为中水回用的集水井；

清水池的出水口安装有超声波明渠流量计，可在线观察处理站的排放瞬时水量和累计水量。

### 运行方式

消毒剂通过开闭阀门投加，人工操作

### 设计参数

消毒及除磷反应时间	0.5~1.5 小时
有效池容	100m <sup>3</sup>
有效氯投加量	10mg/l
日投加总有效氯	18kg
10%次氯酸钠溶液投加量	180kg/日

### 构筑物

尺寸	B×L×H=5.5×10.5×2.5m
结构形式	钢筋混凝土 地下、无盖

## 4.8 污泥处理系统

污泥处理系统包括污泥浓缩和压滤脱水两道工序

### 功能

对处理站生化剩余污泥进行浓缩脱水处理

### 运行方式

定期手动控制开停

### 设计参数

污泥龄	15 天
曝气池的总污泥量	5064kg
日排放污泥干重	337.6kg/d
浓缩前污泥的浓度	10g/L
含水率	99%
污泥量	33.762m <sup>3</sup> /日
污泥浓缩时间	24 小时
浓缩后污泥含水率	97%
污泥量	11.25m <sup>3</sup> /d
带式压滤机小时处理量	>3m <sup>3</sup> /h
脱水后含水率	80%
污泥量	1266kg
PAM 用量	5kg/1000kg 干泥
日耗 PAM	0.68kg
0.1%PAM 溶液	680L

### 主要设备

污泥浓缩罐	Φ 3000×4000
数量	2 座
安装位置	地面上
结构	A3 钢结构、防腐处理
成套带式压滤机	ZLHDY-750
数量	1 套
污泥泵	2 台

## 4.9 混凝过滤系统

### 功能

通过混凝反应、絮凝反应、砂滤等进一步除去水中的胶态有机物和固体悬浮物，优化出水水质；

当本系统处理水量为 400 吨/天（低负荷、滤速慢）其处理出水水质可作为中水回用；

当本系统进水量为 1800 吨/天时（高负荷、滤速高），则该系统可为污水处理站出水水质把关，以确保稳定达标。

### 设计参数

混凝池池容	V=20m <sup>3</sup>
絮凝池池容	V=10m <sup>3</sup>
搅拌方式	利用废水处理的供气系统搅拌
V 型砂滤池	
过滤面积	8m <sup>2</sup>
滤层高度	1.0m
滤池总高	3.35m
反冲洗强度	10~12L/S·m <sup>2</sup>
反冲气水比	1: 1
反冲洗时间	根据滤池液位自动反冲

#### 进水量为 400 吨/天（20 吨/小时）

混凝反应时间	60min
絮凝反应时间	30min
过滤速度	2.5m/h
投药量 PAC	50mg/l
日投加量 PAC	20kg
10%的 PAC 溶液	200kg
投药量 PAM	1mg/l
日投药量 PAM	0.4kg
0.1%的 PAM 溶液	400L

#### 进水量为 1800 吨/天（120 吨/小时）

混凝反应时间	15min
絮凝反应时间	0min



过滤速度	15m/h
投药量	30mg/l
日投加量	54kg
10%的 PAC 溶液	540L

### 构筑物

一体化混凝过滤水池

尺寸  $B \times L \times H = 4.2 \times 8.8 \times 3.25\text{m}$

数量 1 座

结构形式 钢筋混凝土结构

地上构筑物

回用水池  $B \times L \times H = 5.5 \times 10.5 \times 2.5\text{m}$

#### 4.10 综合机房

综合机房包括：筛滤机房、污泥脱水间、鼓风机房、电控房、化验值班室等，为单层框架结构。

##### 筛滤机房

平面尺寸 5.0×10.0m

安装设备

滚筒式筛滤机	1 台
电动葫芦	1 台
轴流风机	1 台

##### 污泥脱水机房

平面尺寸 7.0×10.0m

安装设备

带式压滤机	1 台
电动葫芦	1 台
污泥输送泵	2 台
溶液制备及投加装置：	1 套
滤带冲洗装置：	1 套
轴流风机	1 台

##### 鼓风机房

平面尺寸 5.0×12.0m

安装设备

罗茨鼓风机：4 台，

##### 电控房

平面尺寸 5.0×5.0m

##### 化验值班室

平面尺寸 5.0×6.8m

## 第五章 相关专业设计

### 5.1 土建工程

构筑物池壁、底板、盖板、梁采用 C30 钢筋混凝土结构，抗渗标号为 S8 根据业主（邹工）要求，构筑物顶部走廊、及一般的防护栏杆均采用不锈钢制作，构筑物地面以上部分的外墙贴条形瓷砖；

综合机房包括：滚筒式筛滤机房、带式过滤机房、鼓风机房、电控房、化验室等 25.00m×10.00m；单层混凝土框架结构，高 3.50m；

机房采用现浇钢筋混凝土屋面板，框架独立钢筋混凝土柱基，门窗采用塑钢门窗，内门为木门；屋面防水采用非焦油 911 聚氨防水涂料；内外墙采用 240 实心红砖内外墙面采用水泥砂浆找平，内刷彩色乳胶漆，外墙贴条形瓷砖；

因业主尚未提供地质勘察资料，在土建工程概算中按以下条件计算：

A 废水处理池埋地部分不考虑过车、无地下水；

B 地基承载力为： $f_{ak} \geq 150\text{Kpa}$ ；

C 未考虑地基处理及维护所发生的费用。

因业主尚未提供废水进水口标高，暂设为地面以下-1.50m；

构筑与综合机房外的地面硬化或绿化由业主统一规划、统一施工。

### 5.2 电气

#### 系统容量及供电制式

本废水处理系统装机容量为 169.35KW，实际使用容量为 102.15KW。供电电源（由业主提供）采用 TN-S 三相五线制到“MP”进线柜。“MP”进线柜至现场“LCP”柜采用 TN-S 三相五线制。“LCP”柜到现场设备采用 TN-C 三相四线制。

#### 系统控制方式

采用就地控制和中控室集中控制两种模式。通过操作位于现场的“LCP”柜（Local Control Panel）可进行手动及自动运行（在自动模式下，马达之启停受现场液位元高低信号控制）；当系统处于集中控制模式时，通过操作“CCP”柜上的 GOT（Graphic Operation Terminal）可以对现场进行远方监控，以及现场数据实时采集并加以显示（此模式仅适用于风机和滗水器）。  
现场数据之采集

主要采集流量数据。通过 Channel Ultrasonic Flow Meter & Electromagnetic Flow Meter 进行实时流量数据采集。经过数据传输后，流量数据的实时变化可以同时在现场和 GOT 上显示。

#### 现场动力和控制管线配置

采用 PVC 管暗敷方式。动力回路线与控制回路线分别敷设。地面至马达接线盒的线缆采用 PVC 被覆金属软管保护。

#### LCP、MP & CCP 之构造及防护等级

所有柜体均采用厚度  $\geq 2.0\text{mm}$  的镀锌板/冷轧板制作而成，烤漆或喷塑颜色为 Munsell No. 5Y7/1，防护等级“LCP”柜为屋外防水型、“MP” & “CCP”柜为屋内型。

#### 照明

室内照明由我司承担，室外照明由业主统一规划、统一施工。

#### 参考及引用标准

- 中国国家标准 (GB)
- 美国国家电工规则 (NEC)
- 美国电机制造协会 (MEWA)
- 美国仪表学 (ISA)
- 美国国家标准协会 (ANSI)
- 美国电子电机工程学会 (IEEE)
- 国际电工标准委员会 (IEC)
- 美国科学装置制造者协会 (SAMA)
- 绝缘电缆工程师协会 (ICEA)

### 5.3 环境保护与劳动保护

#### 废水

处理站运行过程中产生的废水如脱水机房的滤后水及生活污水均排至集水井，后进污水处理系统进行处理。

#### 固体废气物

粗格栅、滚筒式筛滤机、脱水机房泥饼等与工厂的其他固体废弃物一并集中处理

#### 噪声

由于几乎所有的水泵都选用了潜水式排污泵，所以处理站的噪声主要来自于鼓风机房。为减少噪声的污染，在选择鼓风机选择了转速低、噪声低的，

机房的门开在污泥脱水间内，另外鼓风机房与厂区道路又有一配电房相隔，可避免噪声污染。

### **臭味**

本处理站的臭味问题主要由污水处理的工艺来控制，以消除臭味污染。

### **劳动保护**

各处理构筑物均需设置保护栏杆，栏杆的高度和强度均符合国家劳动保护规定；对污泥脱水间、滚筒式筛滤机房进行机械通风，并满足劳动保护的换气要求；

## 第六章 设备描述及技术规格

### 6.1 挤压式固液分离机

型号	JH-1.1
数量	1 台
处理流量	10m <sup>3</sup> /h
转速	30 转/min
驱动电机功率	1.1kw
出渣含水率	70%
进出水管	1 套
就地控制箱	
数量	1 台

### 6.2 粗格网

型式	笼状
数量	1 台
尺寸	680×600×500mm
栅条尺寸	Φ6
网孔	45×45mm
材质	不锈钢

### 6.3 机械粗格栅

形式	栅条型
数量	1 台
格栅间距	20mm
渠道宽度	0.7m
倾角	60°
渠深	1.80m
栅前水深	0.30m
栅条尺寸	10×50mm
排渣高度	约 1.0m
栅耙速度	3m/min
材质	
栅条	SS304
边框和挡板	SS304

链导槽	SS304
链连接	SS304
耙	SS304
顶轴	铸铁
下链轮	铸铁
上链轮	铸铁
清擦器	碳钢，环氧树脂涂层
螺栓及螺母	热浸镀锌钢
驱动电机功率	0.75kw
就地控制箱（手动开关）	
数量	1 台

#### 6.4 潜污泵

厂家	南京蓝深	
型号	AS30-2CB	AS75-2CB
数量	5 台	3 台
流量	40m <sup>3</sup> /h	120m <sup>3</sup> /h
总扬程	10m	10m
排出口	DN80	DN100
叶轮	无堵塞型	无堵塞型
每台泵还提供：	10m 电缆 提升链	10m 电缆 提升链
电机		
功率	3.0kw	7.5kw
防护/绝缘等级	IP68/F 级	IP68/F
额定电压	380V，三相	380V，三相
材质		
外壳	GG-25	
叶轮	GG-25	
轴	C45N	
轴密封	碳化硅	
就地控制箱（手动开关）		
数量	3 台（分别控制 3 台、3 台、2 台）	

#### 6.5 弹性填料及支架



厂家	浙江玉环（或江苏宜兴）
型号	Φ 200
数量	405m <sup>3</sup>
单根长度	2.0m
材质	聚烯烃类
比重	0.93~0.95
断裂强力	120N
拉伸强度	≥30Mpa
连续耐热温度	80~100℃
比表面积	300m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
孔隙率	≥99%
成膜重量	50~110kg
绑扎方式	正方型
填料支架	
安装方式	现场制作焊接安装
材质	A3 钢+塑料绳（聚烯烃类）
防腐	环氧煤沥青漆三道

### 6.6 出水堰

数量	68m
尺寸	250×250mm
材质	A3 钢
制作	非标制作
防腐	环氧煤沥青漆四道

### 6.7 球冠型微孔曝气器

厂家	江苏文峰环保设备有限公司
型号	BZQ. W-192
数量	876
尺寸	Φ 192
适用空气量	0.8~4m <sup>3</sup> /h
服务面积	0.25~0.8m <sup>2</sup> /个
氧利用率	24%~40.7%
充氧能力	0.169~0.399kgO <sub>2</sub> /h
充氧动力效率	6.5~8.85kgO <sub>2</sub> /（kw. h）

阻力损失	≤3200Pa
材质	
膜片	进口橡胶
构件	ABS 工程塑料
支座	ABS 工程塑料
固定螺栓	热镀锌

### 6.8 滗水器

型号	SB300
数量	2 台
驱动电机功率	0.75kw
出水流量	300m <sup>3</sup> /h
滗水深度	1.75m
出水堰长度	2.0m
材质	
出水堰	SUS304
水管	SUS304
推杆	SUS316
水下密封轴	SUS316
就地控制箱	
数量	1 台

### 6.9 投药桶

安装位置	集宰间、污泥脱水间、混凝过滤、消毒		
厂家	宁波德顺		
型号	MC-180L	MC-200L	MC-500L
数量	2 套	1 套	3 套
尺寸	Φ 510*H1000	Φ 580*H930	Φ 800*H1150
搅拌装置	空气管		
投药装置	管道+阀门（或计量泵）		

### 6.10 超声波明渠流量计

厂家	开封流量计厂
型号	LSM-800
数量	1 套
流量检测范围	0~800m <sup>3</sup> /h

流量显示方式	瞬时和累积流量
分辨率	液位 1mm
超声波测距离	0.3m
工作温度	-10 度~50 度
电源	220V
就地控制箱	
数量	1 套

### 6.11 电磁流量计

厂家	上海正博自动化仪表有限公司
型号	LED-99-80
数量	2 套
流量检测范围	10~140m <sup>3</sup> /h
流量显示方式	瞬时和累积流量
压力等级	1.6Mpa, 法兰连接
结构形式	一体型
温度	小于 90 度
精度等级	1.0%
内衬	氯丁橡胶
电极材料	含钼不锈钢
供电	220V
防护等级	IP65
输出	脉冲、4~20Ma

### 6.12 污泥浓缩罐

数量	2 台
尺寸	Φ3000×4000
材质	A3 钢
防腐	罐内环氧煤沥青漆三道 罐外环氧树脂二道 +氯化橡胶漆二道

### 6.13 滚筒式筛滤机

型号	WFL-800
数量	1 台
处理水量	240m <sup>3</sup> /h~360m <sup>3</sup> /h

过滤孔径	1.0mm
旋转速度	6rpm
驱动电机功率	0.75kw
进水管径	Φ200
材质	筛网部分为 SUS304, 其余为碳钢
就地控制箱	
数量	1 台

#### **6.14 成套带式压滤机**

厂家	进口
型号	ZLH-650
数量	1 套
传送带宽度	650mm
处理量	1.2~4.0m <sup>3</sup> /h
总功率	7.1kw
机械尺寸	1050×2950×2070
就地控制箱	
数量	1 台

#### **6.15 鼓风机**

厂家	江苏百事德（中日合资）	
型号	BK7006	BK7018
形式	三叶罗茨风机	
数量	2 台	2 台
风量	6.3m <sup>3</sup> /min	25.60 m <sup>3</sup> /min
风压	0.60kgf/vm <sup>2</sup>	0.50kgf/vm <sup>2</sup>
驱动电机功率	11kw	30kw
转速	850rpm	1000rpm
就地控制箱		
数量	1 台	

#### **6.16 污泥输送泵**

厂家	上海帕特泵业制造有限公司
型号	25ZW8-15
形式	自吸式地面安装离心泵
数量	2 台

流量	8m <sup>3</sup> /h
总扬程	15m
电机功率	2.2kw
就地控制柜	
数量	1 台

### **6.17 过滤水泵**

厂家	上海凯泉
型号	KQW65/90-1.1/2
形式	单级卧式离心泵
数量	2 台
流量	22.3m <sup>3</sup> /h
总扬程	10m
材质	
泵壳	铸铁
泵盖	铸铁
叶轮	铸铁
泵轴	不锈钢
机械密封动、静环	石墨、硬质合金
电机功率	1.1kw

### **6.18 反冲洗水泵**

厂家	上海凯泉
型号	KQW100/100-5.5/2
形式	单级卧式离心泵
数量	2 台
流量	120m <sup>3</sup> /h
总扬程	10m
材质	
泵壳	铸铁
泵盖	铸铁
叶轮	铸铁
泵轴	不锈钢
机械密封动、静环	石墨、硬质合金
电机功率	5.5kw

就地控制柜

数量 1 台

### 6.19 计量泵

厂家	韩国 kemplon	
型号	KDV-52 H	KDV-13H
数量	1 台	1 台
最高排出压力	10kgf/cm <sup>2</sup>	10kgf/cm <sup>2</sup>
最大排出量	420ml/min	850ml/min
隔膜直径	φ 55	φ 100
泵头材质	PVC	PVC
电机功率	0.2kw	0.2kw

### 6.20 滤头+滤板+石英砂

厂家	浙江.玉环（或江苏宜兴）
数量	1 批
滤头	
长度	146mm
缝隙数	40
滤帽面积	25mm
材质	ABS 工程塑料
滤层膨胀高度	30~50%
石英砂粒径	0.5~1.0mm
支撑板	钢板

## 第七章 工程报价

### A. 设备部分投资概算

设备	1637797.06 元<详见预算书>
管道、阀门安装	280471.48 元<详见预算书>
电气及自控	179131.98 元<详见预算书>
合计	2097400.52 元

### B. 土建部分投资概算

化粪池	67055.81 元<详见预算书>
-----	-------------------

捞渣池、格栅槽、集水井	76927.28 元<详见预算书>
调节池	253320.38 元<详见预算书>
酸化水解 DAT-IAT 池	946523.34 元<详见预算书>
清水池	56430.23 元<详见预算书>
设备间	293602.12 元<详见预算书>
中水池及一体化中水	87279.20 元<详见预算书>
合计	1781019.36 元

#### C. 其他费用

设计费	$(2097400.52+1781019.36) \times 3\% = 116352.60$ 元
调试费	$(2097400.52+1781019.36) \times 5\% = 193920.99$ 元
该部分税金	$(129888.89+216481.48) \times 3.33\% = 10332.11$ 元
合计	320605.70 元

#### D. 工程概算价

(A+B+C) 4199025.58 元

### E. 优惠后工程报价

**人民币：415 万元**

#### F. 补充部分造价

业主要求的不锈钢栏杆、鼓风机房隔音墙、池壁外墙（地面以上）部分面砖合计造价 248061.68 元（详见预算书）

## 第八章 运行费用分析

### 8.1 污水处理运行成本

污水处理的运行费用由电费、药剂费和人工费组成

#### A. 电费

序号	名称	数量	功率 (kw)	总功率 (kw)	运行时间 (小时)	日电耗 (kw·h)

1	螺旋挤压式固液分离机	1台	1.1	1.1	3	3.3
2	回转式格栅机	1台	0.75	0.75	9	6.75
3	滚筒式筛滤机	1台	0.75	0.75	9	6.75
4	一级潜污泵	2台	7.50	15	7.5	112.5
	二级潜污泵	2台	3.0	6.0	20	120.0
	DAT-IAT池抽泥泵	2台	3.0	6.0	3.0	18.0
5	滗水器	2台	0.75	1.5	3.0	4.5
6	带式压滤系统	1台	7.1	7.1	4	28.4
7	风机 BK7006	1台	11	11	24	264
	风机 BK7018	1台	30.0	30.0	18	540
8	污泥输送泵	1台	2.2	2.2	5	11.0
						1115.2

日耗电：1115.2kw

电费单价：以 0.5 元/kw. h 计

日耗电费：557.6 元

#### B. 药剂费

药剂费只计算污泥处理费用

日耗药剂 1.688kg

每公斤药剂价格 32.00 元

日药剂费 54.00 元

#### C. 人工费

人员配置 3 人（暂定）

每人月工资 800 元

每日人工工资 80 元

#### D. 日总运行费用

电费+药剂费+人工费 691.6 元

#### E. 吨废水处理成本

691.6/1800 0.384 元/吨

### 8.2 中水处理运行成本

#### A. 电费



序号	名称	数量	功率 (kw)	总功率 (kw)	运行时间 (小时)	日电耗 (kw. h)
1	一级提升泵	1 台	1.1	1.1	20	22
2	反冲洗泵	1 台	5.5	5.5	0.2	1.1
3	计量泵	2 台	0.1	0.3	20	3.0
						26.1

日耗电 26.1kw

电费单价 以 0.5 元/kw. h 计

日耗电费 13.05 元

#### B. 药剂费

混凝剂日投药量为 20kg/日

混凝剂单价(聚铝) 2.0 元/ kg

日处理费用 48 元

絮凝剂投药量 0.4kg/日

PAM 单价 32 元/kg

日处理费用 12.8 元

10% 次氯酸钠溶液投加量 40kg

10% 次氯酸钠溶液单价 0.9 元/kg

日消毒剂费用 36 元

日药剂费总合计  $48+12.8+36=96.8$  元

#### C. 日总运行费用

电费+药剂费 109.85 元

#### D. 吨中水处理成本

日运行费用/400 0.27 元/吨

## 第九章 服务承诺

1. 我司负责处理站污水的达标，并保证通过环保部门的验收。
2. 设备免费保修一年。
3. 维修服务：本公司有一套完善的售后服务体系及维修保养服务体系。定期上门进行例检；设备发生故障，在 3 小时抵达现场维修。

4. 为使业主对各个阶段的设备运行状况能熟练操作，我司将对处理站的操作人员提供专门的技术培训，培训地点可根据培训内容在现场或我公司内进行。
5. 培训内容根据工程进展的各个阶段不同进行上岗培训、设备运行操作、维护及检修等。
6. 我司将根据工程实际，配备专业技术工程师负责全程的技术跟踪及培训服务。
7. 长期优惠供应易损易耗件。