

方 案 文 件

项目名称：50 张床位医院污水处理工程

方案编号：1007ZEYI-016-1

方案名称：污水成套设备供货及相关服务

二〇一〇年七月

目 录

- 一、 前言
- 二、 污水的水质、水量与处理要求
- 三、 方案编制依据
- 四、 设计原则
- 五、 设计方案范围
- 六、 处理工艺的选择和处理流程的确定
- 七、 主要处理设施及设备的设计参数
- 八、 工程布局
- 九、 设备制作、防腐涂漆等措施
- 十、 给排水、配电
- 十一、 环境影响分析
- 十二、 生产班次和人员安排
- 十三、 工程建设总投资
- 十四、 工程技术经济指标
- 十五、 运行费用
- 十六、 项目实施计划
- 十七、 调试和服务工作
- 附图一、工艺流程图
- 附图二、平面布置图

一、前言

由业主提供该医院共设四层现有 50 张床位，内设二个产房、二个待产房加上医院工作人员的生活用水，和病人家属的陪护，每天产生体检中心、检验室、病房、手术室所排出的医疗废水和生活污水 40T；为了保护环境，防止疾病的传播，根据要求，需对该污水处理进行彻底处理；须设置比较完善的污水处理系统，设计按 40T/D 设计，每天按处理 24 小时设计，则设计废水处理能力为 2T/H 的废水处理设备；处理后废水要求达到国家一级排放要求后直接排放。

医院废水的处理方法很多，其中大多已比较成熟，但从技术、经济等角度看，都没有脱离微生物处理的范畴。根据该单位的特点及要求，现采用“三级化粪池+A/O 接触氧化+消毒”的处理工艺。该工艺具有如下特点：

1. 处理工艺简单，操作管理方便，运行费用低廉，出水达标稳定；
2. 耐受冲击负荷，没有污泥膨胀；
3. O 段曝气适当延长，使废水中的氮质 BOD（即氨氮）充分被生物氧化，保证 $\text{NH}_3\text{-N}$ 达标排放。
4. 根据当地环保设备处理要求，箱体全部钢结构，其它采用钢砼埋地建设，寿命长，无需保养，使处理设施与环境协调一体。

处理后排出的污水能稳定达标排放，对削减污染，改善周边地区及上海市的水环境质量，防止疾病的传播能起到积极的促进作用。

二、污水的水质、水量与处理要求

(一) 根据业主提供的有关资料：表 1

名称	原水（进水）	处理后出水
水量 (T/d)	40	40
S. S. (mg/L)	300	≤ 70
COD _{cr} (mg/L)	400	≤ 100
BOD ₅ (mg/L)	300	≤ 20
NH ₃ -N (mg/L)	30	≤ 15
动植物油 (mg/L)	40	≤ 15
总余氯 (mg/L)		≤ 0.5
粪大肠菌群数(个/L)		≤ 500
PH	6-9	6-9
说明：处理后出水水质为：GB8978-1996《国家污水综排放标准》中第二类污染物最高允许浓度的一级排放标准。		

(二) 污水的设计水量：

(1) 设计日流量： $Q=40\text{m}^3/\text{d}$

(2) 设计平均流量： $Q_{\text{平均}}=2\text{ m}^3/\text{h}$

三、方案编制依据

本设计方案编制主要技术依据为：

1. 业主提供的污水的排放资料及排放要求；
2. 处理水排要求：GB8978-1996《国家污水综合排放标准》中第二类污染物最高排放浓度的一级排放标准；

3. 《民用建筑生活污水处理工程设计规定》DBJ08-71-98;
4. 城市区域环境噪声标准 (GB3096-93);
5. 工业企业设计卫生标准 (TJ36-79);
6. 建筑设计防火规范 (GBJ16-87);
7. 室外排水规范 (GBJ14-87);
8. 建筑设计防火规范 (GBJ16-89);
9. 建筑结构荷载规范 (GBJ9-89);
10. 混凝土结构设计规范 (GBJ10-89);
11. 建筑地基基础设计规范 (GBJ7-89);
12. 工业企业采暖、通风及空调设计规范 (TJ19-75);
13. 我单位所完成同类工程所取得的实际经验和实际工程参数;
14. 建设方提供的处理要求、水质水量等有关资料。

四、 设计原则

1. 污水处理设计原则

- 1) 污水处理工艺根据原水的水质水量、受纳水体的环境容量与利用情况, 综合实际, 考核比较各经济技术指标, 优先采用低能耗、低运行费用、低基础建设费用、占地少、操作管理稳定方便的处理工艺。
- 2) 积极采用以过实践证明的成熟工艺, 使之成为主体工艺; 积极慎重地采用经过鉴定的优良新技术、新工艺、新材料和新设备; 在可靠的基础上, 达到投资和效益的最优化。
- 3) 污水处理设备、仪表和选用首先立足与国内。
- 4) 污水处理工程总平面布置力求紧凑, 尽可能采用原有土建及混凝

土水池，减少占地和投资费用。

5) 污水处理辅助设施充分利用实地条件，并严格按有关标准、规范和规定进行建设。

6) 劳动组织、劳动定员、环境保护和安全卫生均严格按时照国家和地方的有关规定。

2. 污泥处理设计原则

1) 污水处理产生的污泥定期合理弃置无害处置，避免产生二次污染。

五、 设计方案范围

1. 污水处理工艺过程参数的制定。
2. 污水处理工艺流程、总体布置、设备选型、和仪表控制设计方案。
3. 污水处理站 1.00M 以内的所有工艺管道和线路。
4. 污水处理站工艺设备动力配线（分配箱至工艺设备间）的设计方案。

六、 处理工艺的选择

1. 处理工艺的选择

医院污水是水质、水量波动较大的一种污水，为使其经处理后能稳定达标排放，拟采用三级处理的方法，其中第一级为预处理过程，第二级为生化处理过程；第三级为消毒处理过程。

(1) 一级处理（预处理）：

一级处理的目的是去除水中大小不同的固体和悬浮污物，旨在降低污水中的悬浮物浓度，水解污水中的大分子有机物，有利于后续二级生化处理。预处理主要设施在调节池前设置格栅，生活污水通过粗

格栅能去除绝大部分的粗大悬浮物，保证后续处理构筑物和水泵等正常运转。调节池用作水质水量调节，并通过提升泵将污水送入二级生化系统，进行处理，以减轻对后续生化处理过程的冲击。

（2）二级生化处理：

本工艺生化处理系统采用 A/O 法，分成缺氧脱氮和好氧稳定二段。

污水首先进行缺氧生化处理。在稳定污水水质的同时通过兼氧菌和脱氮菌，将污水中的有机氮转化成 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，并将经过后续生化硝化后的回流水中的硝基氮和亚硝基氮 ($\text{NO}_3^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$) 转化为氮所 (N_2)，脱氮过程需要的碳源和碱度由原污水提供。如此，最终达到脱除氨氮的目的，同时亦可去除部分有机物，然后污水进入好氧处理。

好氧处理采用适当延长污水曝气时间，在好氧菌的作用下，有机污染物得到降解去除达标排放的同时，氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) 亦能有效地转化为硝基氮或亚硝基氮 ($\text{NO}_3^-\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2^-\text{-N}$)，好氧段出水部分再回流到缺氧段，回流比为 2:1，进行生物反硝化脱氮，最终使排放水中的氨氮也稳定达标。采用适当延长曝气时间的方法，还能使生化处理系统的污泥产量大降低，减少了污泥处理的负荷。由于该院距商场较近，采用回转式风机供氧，减少噪声污染。

2. 处理流程的确定

根据上述对处理工艺的分析，拟定以下处理工艺流程：

医院废水首先由排水管道汇集经格栅进入调节池，利用格栅去除污水中夹带的大宗固体漂浮物、悬浮杂物等。然后由液位自控污水提升泵提升进入 A/O 生化处理系统。

生化处理池分前后两级，主要目的是利用不同种类的微生物在污水处理中功能的不同，来强化处理过程，使处理效果稳定。在生化处理池内，生物填料上的附着微生物能将污水中不同种类的溶解性有机污染物、氨氮进行生物降解和脱氮，从而保证处理效果稳定达标。

经生化处理后的污水经沉淀池泥水分离后，进行消毒处理，即可直接排入市政污水管网。消毒装置采用次氯酸钠发生器，向隔板反应消毒池直接投加处理。

由于污水处理系统建设在院区附近，为防止生化池曝气产生的气溶胶飞沫和飞沫所夹带的细菌随风污染居民生活区，同时也为消除污水处理过程产生的异味气体。生化处理池全部密闭（上覆土绿化）。

3. 各级的预期处理效果：

预期处理效果见表 2：

装置名称	项 目	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	余氯	大肠菌	油
格栅	进水 (mg/l)	400	300	30	300			40
调节池	出水 (mg/l)	340	270	26	210			24
	去除率 (%)	15	10	20	30			40
二级生化池	进水 (mg/l)	340	270	26	210			24
	出水 (mg/l)	102	27	18.9	147			16.8
	去除率 (%)	70	90	40	30			30
沉淀池	进水 (mg/l)	102	27	18.9	147			16.8
	出水 (mg/l)	<70	<20	<15	<70			<15
	去除率 (%)	35	30	30	60			20
消毒池	进水 (mg/l)		<20			50		
	出水 (mg/l)					<0.5		
	去除率 (%)					90		
出水口		<70	<20	<15	<70	<0.5	<500	<15
总去除率 (%)		82.5	93.3	50	76.7			

七、 处理设施及设备的设计参数

1、 格栅

细格机采用格栅，栅条间距 15mm。基础采用钢砼结构。

设计参数为：

沟宽：500mm

深：1.0m

倾角：70 度

2、. 调节池

采用三级化粪池钢砼结构。

设计停留时间 12 小时

3、 污水提升泵

池内设有两台潜污泵（一用一备）和一套浮球液位控制仪，控制水泵自动运行，即低水位自动停泵，高水位自动启泵，超高水位双泵启动，水泵特性参数为：

型号：40PU2.25

流量： $Q=0.1\text{m}^3/\text{min}$

扬程： $H=5\text{m}$

功率： $N=0.25\text{kw}$

4、 A 段缺氧池

缺氧区是在缺氧条件下，利用栖生在填料上的兼氧菌、脱氮菌降解有机物和反硝化脱氮在好氧终端，污水经过好氧硝化通过回流泵提升，回流到缺氧区。缺氧区内设有生物填料。池内设曝气装置，对污水和混合液进行混合。防止污物沉积，生物填料设置 6m^3 。

该池的设计参数为：

平均水力停留时间：3.0h

有效容积： 6m^3

有效水深：2.5m

建筑尺寸：2m×1.3m×2.7m

5、0 段曝气区：

该区为生化处理及保证水质稳定的场所。采用适当延长曝气过程的方法来强化整个生化池和三级化粪池的位差，将好氧生化末端水回流到三级化粪池，回流比控制在 2：1。采用回流污泥，一则提高三级化粪池内污泥浓度来增加吸附和降解效率，二则可使生物污泥自身消化而减少出水有机污泥量。池内设有生物填料，生物填料设置标准体积为 8m³。

该池的设计参数为：

平均停留时间：5h

有效容积：10m³

每组建筑净尺寸：2m×2.5m×2.7m

有效水深：2.5m

6、风机

0 级生化池采用回转式风机。本工程处理系统设置二台（一用一备）。特性参数为：

型号：HC401S

气量：Q=0.66m³/H

风压：H=4000mmH₂O

功率：N=1.1kw

7、沉淀池

经过 A/O 法生化处理后的混合液，在二次沉淀池中进行泥水分离，沉淀池采用竖流式沉淀池。为钢筋砼结构。

该池设计参数为：

水力停留时间：1h

表面负荷： $0.75\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

分离面积： 2.6m^2

8、污泥浓缩池

污泥浓缩池是好氧段产生的剩余污泥进一步浓缩压实的场所。剩余污泥从二沉池间歇排入污泥浓缩池。生化污泥产泥率设为 0.1kg 干污泥/ kgBOD_5 。污泥池内厌氧腐化，减少污泥量；产生的污泥定期由环卫部门用粪车抽吸外运处理；污泥浓缩池为钢砼结构，设计参数为：
有效容积： 4m^3

9、中间回流泵

中间回流泵把曝气池终端的回流水泵回兼氧池。泵的设计参数为：

型号：40PU2.25

流量： $Q=0.1\text{m}^3/\text{min}$

扬程： $H=5\text{m}$

功率： $N=0.25\text{kW}$

10、设备房

砖混结构。利用原有设备房

11、工程主要材料

a、构筑物工程主要材料

砼结构材料采用 C₂₅ 钢筋混凝土，现浇；结构钢材采用 I 或 II 级钢，抗渗标号 S₆。预埋件采用 Q235-A（原 A₃）钢。

12、消毒装置

设计投氯量为 25g/m³污水，选用产氯量为 50g/Hr 二氧化发生器；确保有效杀灭细菌，设计消毒时间为 1 小时，出水有效余氯为 0.5mg/L。

7.2. 安装管材等主要材料

水下部分全部采用 ABS 管，水上部分 DN40 和 DN40 以下的管道采用热镀锌管，DN40 以上的采用原 A₃焊接钢管或无缝钢管。板材全部采用 Q235-A 钢材

八、工程布局

本设计方案采用组合结构形式并根据设计规范作了必要的协调，污水处理系统全封闭，半埋于地，上可覆土，种植花草，整个污水处理系统与医院的自然环境相协调。

九、设备制作、防腐涂漆等措施

1. 本工程钢结构及处理构筑物的防腐措施，均根据我国颁布的 GBJ46-82《工业建筑防腐设计规范》和化工设备设计手册（3）中关于《金属防腐蚀设备》中有关“涂料”部分规范要求进行。
2. 关于结构框架，管道等外壁涂漆参照 Q/ZB77-73《涂漆通用技术要求》中有关要求制作。

十、给排水、配电

1. 给排水系统

1.1. 给水系统

主要用作二氧化发生器的供水和操作室及各处理构筑物附近冲洗水池等需要设置水龙头，设备设置洗涤盆一套。

1.2 污水站排水系统：

由本工程内部产生的污水采用自我消化为主的原则，场地冲洗水、污泥浓缩池、排出的污水汇至调节池，并提升处理。

2. 动力配电

2.1 自动控制

为减少操作人员的劳动强度，设备控制系统采用日本 PLC 微机编程自动控制程序控制水泵、回流泵水泵及曝气风机能定时自动切换。当水泵及风机发生故障时，能自动报警并自动切换至另一台水泵或风机工作。当调节池内水位达到最高水位时备用潜水泵启动并报警。当调节池内水位达到最低水位时所有泵全部停止并报警。

b. 动力电源由建设方负责接到污水设备动力配电柜。

c. 动力设备的操作方式为配电箱上设置手动和自动；手动采用按钮控制，并在配电箱上显示运行光信号。

d. 采用重复接地保护，接地电阻小于 10 欧姆。

e. 照明配电

污水处理站内设有配电箱，灯具选型根据不同环境特征要求采用工厂罩灯、荧光灯、吸顶灯。室内照明不低于 100LX。

室内照明线路采用塑铜线穿电线管墙平顶暗敷，室外照明线穿钢管沿墙、平台、栏杆明敷。

十一、环境影响分析

1. 污物年削减量

a. COD_{Cr} 年削减量为:

$$(400-70) \times 40 \times 365 \div 1000 = 4818 \text{Kg/年}$$

b. BOD₅ 年削减量为:

$$(300-20) \times 40 \times 365 \div 1000 = 4088 \text{Kg/年}$$

c. SS 年处削减为:

$$(300-70) \times 40 \times 365 \div 1000 = 3358 \text{Kg/年}$$

大大地降低了对周围环境的影响。

1. 污水处理工程半地下设置，上面覆土，种植花卉、草木，建成有层次感的绿地，不影响院区环境。
2. 采用低噪声的回转式风机，基本不产生噪声，保证达到区域环境噪声标准（GB3096-93）中规定的昼间小于 60dB，夜间小于 50dB 的二类标准值。
3. 污水处理系统所产生的剩余污泥，定期由环卫部门外运处置。

十二、生产班次和人员安排

由于采用全自动运行，该污水处理系统仅需人员每日、每班配置一人，可兼职，负责巡查及格栅池的清渣、次氯酸钠发生器的加盐工作。

十三、工程建设总投资

1. 编制依据

- 1) 本估算根据本废水处理工程设计方案及有关资料进行编制。
- 2) 土建工程根据 1996 年《江苏建筑工程综合预算定额. 市单位估价表》。
- 3) 安装工程根据 1996 年《全国统一安装工程预算定额. 上海市单位

估价汇总表》。

4) 费用计取执行 1998 年《江苏建筑工程材料预算价格及直接费价格指数，安装主材料预算信息价汇总表》。

5) 三材市场价参考同期《江苏工程造价信息》。

6) 类似工程技术经济指标

十四、工程技术经济指标

1. 工程设备投资

2. 占地面积 约 40 平方米（其中地下 40 平方）

3. 装机容量（备用不计） 2.7kw

4. 操作人员（兼职） 1 人

5. 日常运行费用

十五、运行费用

1. 电费：

本设备总动力为 4.75Kw，实际运行功率为 2.7Kw。每度电费为 0.5 元。

则处理每吨水所需的费用为： $2.7 \times 0.5 \div 2 = 0.675$ 元

2. 人工费：

操作人员按 2 人兼职计，月工资 300 元，每天按二班计

则处理每吨水所需费用为： $300 \times 2 \div 40 \div 30 = 0.5$ 元

3. 药剂费：

投盐量按 25mg/L 计，每公斤 1.2 元

则处理每吨水所需的费用为： $25 \times 1.2 \div 1000 = 0.03$ 元

合计处理每吨水所需的费用为： $0.675 + 0.5 + 0.03 = 1.2$ 元

十六、项目实施计划

时间 项目	15 天			30 天			45 天			60 天			75 天		
方案设计	—														
方案评审与批准		—													
施工图设计		—	—												
土建施工					—	—	—								
设备采购、制作						—	—								
工艺管道等安装								—	—	—					
清水、培菌调试											—	—	—		
验收														—	

十七、调试和服务工作

工程调试工作分两个阶段：第一阶段为设施单机运行调试（包括管道清扫工作、动力设备试车及清水流程打通工作等），同时对操作人员进行培训工作。在单机调试过程中制定出有关操作规程和规章制度；第二阶段为工艺技术调试阶段，包括生物膜培养、挂膜工作、处理设备最佳运行参数的选择和确定及各类仪表的正常运行调试工作。同时对工艺技术资料进行总结，提出对运行时出现的异常现象时的各种修正措施，为建设方提出一整套科学管理的技术资料。其内容包括如下：

1. 设备调试过程中，采用对管理人员进行专业培训来确保设备的正常运行，而且在今后的运行过程中定期进行技术反馈工作，建立有关技术档案。
2. 及时免费进行维修或更换有关配件“动力设备保修期为一年”。对正常运行中有关设备和管配件发生故障，12 小时内到场更换解决。

3. 工艺运转中出现问题，免费提供技术服务。工艺上保证始终达标。
4. 定期回访，协助操作人员做好工程管理工作。

工程建设后，对设施的管理是直接影响处理效果的重要因素，也是关系到处理设备能否发挥其正常的处理功能的关键。为了能建设单位能在运行中确保各处理设施正常运行，我们十分重视售后服务工作，具体措施为：

A、设备调试过程中，采用对管理人员进行专业培训来确保设备的正常运行，而且在今后的运行过程中定期进行技术反馈工作，建立有关技术档案。

B、及时免费进行维修或更换有关配件“动力设备保修期为一年”。对正常运行中有关设备和管配件发生故障，24 小时内到场更换解决。

C、在运行期间，因设备问题不能达标，承担对此造成的一切经济损失并负法律责任。

2010 年 7 月 16 日

工 程 预 算 单

序号	名 称	规格型号	单位	数量	单价	总价	备注
1	污水泵	40PU2.15	台	2	2250	4500	
2	回流泵	40PU2.15	台	1	2250	2250	
3	风机	HC401S	套	2	10100	20200	
4	设备本体	6×2×2.7	套	1	33500	33500	
5	组合式弹性填料	Ø150×2000	米 ³	12.8	200	2560	
6	填料支架		米 ³	16	200	3200	
7	二氧化氯发生器	KWII-50	套	1	9600	9600	
8	液位控制器	立体多位点控	套	2	2000	2000	
9	微机自控系统		套	1	8600	8600	
10	管道及附件		套	1	2600	2600	
11	中心导流筒		套	1	2290	2290	
12	小计					91300	
13	安装费	(12)×5%				4565	
14	运输费	(12)×10%				9130	
15	税 收	(12-14)×11.5%				12075	
16	合计					117070	

注：本预算不包括土建及调试费用。

2010 年 7 月 16 日