

黄陵医院废水处理

初步设计方案

武汉鑫雄达建筑工程有限公司

2014-6-7

一、概况	4
二、设计依据	4
三、设计原则和思路	4
四、设计范围	5
五、设计规模、水质及排放标准	5
1.污水水质分析.....	5
2.污水处理规模.....	5
3.污水水质.....	5
4.排放标准.....	6
六、污水处理工艺设计	6
1.处理工艺选择.....	6
2.污水污泥处理工艺说明.....	6
3. 处理流程.....	6
4.工艺流程说明.....	6
5.处理工艺特点.....	7
七、各种构筑物、设备简介与主要技术参数	7
1. 格栅井.....	7
2. 调节水解池.....	7
3. 接触氧化曝气池.....	7
4. 斜沉池.....	8
5. 接触反应池.....	8
6. 脱氯池.....	9
7. 消毒间、值班室.....	9
八、电气自控	9
九、噪音	9

十、运行成本分析	9
1.电耗.....	9
2.药剂消耗.....	10
3.人工费用.....	10
4.处理成本.....	10
十一、设计评估	10
十二、建设工期及实施进度	10
十三、工程报价	10
1、一体化钢板处理池.....	错误!未定义书签。
2、钢筋混凝土.....	10

一、概况

医院是一家社区卫生服务站，医院排放出两部分污水即：医疗污水、生活污水。根据政府及环保部门的要求，为保护环境，治理污染，树立良好的医院形象，促进医院的可持续发展，医院污水主要含有机物、氨氮及大肠菌病原体等污染物。此废水若不经处理直接排放，将对周围环境造成严重污染，因该废水中有机物含量高，易于腐化，一经腐化就能发臭，使水体变黑，且为造成病原体的扩散和传播，危害人的健康。而生活污水含有氨氮等易造成水体富营养化。

二、设计依据

- (1)中央及地方有关部门下达的治理要求
- (2)《中华人民共和国传染病防治法》（中华人民共和国主席令第十五号）
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》（根据 1996 年 5 月 15 日第八届全国人大常委会第十九次修正）
- (4)《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（1989 年 7 月 12 日国务院批准 1989 年 7 月国家环保总局令第 1 号发布）
- (5)《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）
- (6)《综合医院建筑设计规范》JGJ49—88
- (7)《建筑给水排水设计规范》GBJ15—88（1997 年版）
- (8)中国工程建设标准化委员会标准《医院污水处理设计规范》CECS07：88；
- (9)2003 年 12 月国家环保总局《医院污水处理技术指南》环发（2003）197 号
- (10)最新《医疗机构水污染排放标准》GB18466—2005
- (11)《民用建筑工程污水设计措施》
- (12)《中华人民共和国环境保护法》

三、设计原则和思路

1.采用技术先进，运行稳定可靠，投资小，占地少，操作管理方便的处理工艺，确保污水经治理后达到 2006 年 1 月 1 日即将实行的最新《医疗机构水污染排放标准》GB18466—2005 中相关要求。

2.尽可能利用医院现有的场地条件，合理布局，使构筑物与环境协调一致。

3.根据国家有关规定并结合具体情况，合理的确定各种设计参数并对该参数

做出合理分析。

- 4.严格按照医院对污水处理站的要求进行设计和实施。
- 5.兼顾手动和自动控制，以便工人操作、简化管理和减轻工人的劳动强度。
- 6.采用新材料、新产品以延长设备的使用寿命，并考虑一次性投资，关键设备考虑备用和应急。
- 7.污水处理站要求做到设备维修容易、施工方便、工期短。

四、设计范围

- 1.污水处理站工艺设计
- 2.处理站土建构筑物设计
- 3.设备与材料的选型
- 4.配套电器控制设计
- 5.非标件设计。

五、设计规模、水质及排放标准

1.污水水质分析

医院污水水质类似于生活污水，但成份复杂。如消毒剂，来自化验、检验、手术等各科室的重金属、有机试剂，以及可能的放射性同位素等。作为医院，其排放的污水中含有大量有毒化学物质和多种致病菌、病毒和寄生虫卵。它们在环境中具有一定的适应能力，有的甚至在污水中存活时间较长，若未处理或处理不当即排入水体或用于灌溉，将会污染环境，影响人们的身体健康。

2.污水处理规模

本方案医院污水处理规模按 $Q=5.0\text{m}^3$ 每天运行 20h 设计，时变化系数： $K=2.0$ 每小时处理 0.5m^3 污水。

3.污水水质

据《建筑给排水设计手册》及 2003 年 12 月国家环保总局《医院污水处理技术指南》环发（2003）197 号，拟定该医院污水水质如下：

	CODcr (mg/L)	BOD5 (mg/L)	SS (mg/L)	氨 (mg/L)	粪大肠杆菌 (个 /L)
污水浓度	150~300	80~150	40~120	10~50	$1.0\times 10^6\sim 3.0\times 10^8$
平均值	250	100	80	30	1.6×10^8

4.排放标准

根据 2003 年 12 月国家环保总局《医院污水处理技术指南》环发（2003）197 号的精神，参考国家环保部门要求，治理后 2006 年 1 月 1 日即将实行的新版《医疗机构水污染排放标准》GB18466—2005 中相关要求。即：

CODcr (mg/L)	BOD5 (mg/L)	SS (mg/L)	粪大肠杆菌 (个/L)	氨氮	余氯
污水浓度	60	20	20	500	15 3—10

六、污水处理工艺设计

1.处理工艺选择

由于医院污水与城市污水水质类似，比单纯的生活污水水质浓度要低，可生化性强，同时考虑到去除氨氮，拟采用国家环保总局推荐的生物接触氧化法进行处理，该法可以有效的去除有机污染，已在实际中长期使用，工艺比较成熟。

生物接触氧化法是活性污泥法与生物滤池结合的生物膜法，曝气滤池中填充填料，采用罗茨风机曝气，经曝气的污水流经填料层使填料表面长满生物膜，微生物部分固着、部分悬浮，污水和生物膜接触，在生物膜的生化作用下，污水得到净化，生物接触氧化法兼有活性污泥法和生物膜法的优点。

2.污水污泥处理工艺说明

(1)污水预处理：本方案采用水解酸化池作为预处理，调和水质水量，为下级处理创造有利条件。

(2)污水强化处理：混合接触氧化曝气池，斜沉淀池作为二级强化处理，彻底去除有机污物、悬浮物。

(3)污水后续处理：采用二氧化氯灭菌法，杀灭病毒细菌。

(4)污泥处理：本方案包括污泥的脱水与灭菌。

3. 处理流程

（详细流程见图纸）

4.工艺流程说明

医院污水经过格栅后自流入调节水解池，用污水泵将污水提升进入生物接触氧化池，顺序自流入二沉池和接触消毒池后达标排放。

5.处理工艺特点

(1)该工艺是国内污水处理较先进、成熟的处理工艺，能保证污水处理稳定达标。

(2)该工艺流程简洁明了，处理效果稳定且操作维修方便。

(3)该工艺采用生化池污水一次提升，节省动力消耗，有效地降低了工程投资和运行费用。

(4)采用生物接触氧化具有较高的容积复负荷，不存在污泥膨胀问题，对冲击负荷和水质变化的耐受性较强，运行稳定，管理方便。

(5)水力条件较好，能很好的向生物供氧，形成稳定的生物系统。

(6)生物接触氧化法容积负荷高，占地面积小，建设费用较低。

七、各种构筑物、设备简介与主要技术参数

1. 格栅井

医院污水经化粪池进入污水调节池前要设格栅，是为了拦截污水中较大的杂物和悬浮物，防止这些杂物堵塞水泵和影响下一步的处理工艺过程。

2. 调节水解池

水解酸化工艺是集沉淀、吸附、生物凝聚、生物降解于一体的高效处理单元，能大幅度去除污水内的悬浮物或有机物提高污水可生化性。新建水解酸化有效容积为 5m^3 。

有机负荷： $F=1\text{KgCOD}_5/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 。池型：单级串联式。材料与设备：污泥回流管。

3. 接触氧化曝气池

调节池出水通过潜污提升泵提升至接触氧化池进行生化处理。接触氧化曝气是一种高效快捷的生物处理工艺。它兼有活性污泥法与生物膜法的优点，充氧条件好，有较高的容积负荷，抗冲击力强，结构简单。根据污水的水质，设计停留时间为 6h 填料选用新型组合填料，此种填料挂膜、脱膜容易，且不会堵塞和结球，耐冲击，完全适应医院污水较大的冲击负荷，新建接触氧化曝气池有效容积为 3m^3 。

设计参数为水力停留时间： $T=6.0\text{h}$ 。最大气水比： $B=18:1$ 。有机负荷：

$F=1\text{KgBOD}_5/(\text{m}^3\cdot\text{d})$ 。池型：混合式曝气池。材料与设备：组合填料、水下曝气机。

充氧采用水下曝气机，噪音小，充氧效率高。曝气机安装在水下，可以随时提升上来维修，技术特点如下：

- (1)氧溶解率高，微小气泡所占比例大，充氧效率高且充氧面积宽；
- (2)池中无死区，夹带气泡的水平水流完全冲刷池底的每个角落；
- (3)结构简单、紧凑、机组寿命长，能承受大负荷的轴承、采用油浴的转轴机械密封和吸入叶轮腔内的空气防止工作时与密封件接触，这些都保证曝气机在 24 小时连续工作，长期无故障运行；
- (4)与常规的鼓风曝气方式相比，无需建设鼓风机房，无需气泵和输气管道，安装方便，维修工作量小，占地面积少；
- (5)使用灵活，当池内设有多个沉水式曝气机时，可根据需要增减曝气机的运行数量，容易实现曝气量的调节和节能效果；
- (6)曝气机工作时，兼具有搅拌功能，避免污泥在池底沉淀；当进气口关闭时，也可作为搅拌机使用。

4. 斜沉池

污水经生化处理后，流入斜沉池，进行泥水分离。斜沉池采用竖流沉淀池，负荷为 $2.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，澄清曝气后的混合液，沉降、浓缩污泥，达到处理效果。设计参数为水力停留时间： $T=2.0\text{h}$ 。

5. 接触反应池

二沉池出水自流入接触反应池，该构筑物主要用于消毒，加入二氧化氯消毒剂后排入市政管网。为达到治理目标，应使污水与消毒剂充分混合，消毒池采用接触消毒法，保证污水与消毒剂充分接触反应，不出现短流和死角，有效杀死病原菌及病毒，池内水面上有足够的净空，便于定期清理池内的污泥。拟新建反应池有效容积为 5m^3 ，反应时间为 1 小时。

医院污水消毒剂有液氯、次氯酸钠、二氧化氯、臭氧等多种，液氯是常用的消毒剂，具有经济、简单等特点，但需要定期更换气瓶，且安全操作水平要求高。臭氧是一种强氧化剂，消毒效果最好，但消毒持续时间短，成本高，国产的臭氧发生器也容易产生事故，要求管理人员素质较高。

二氧化氯可用工业盐溶液电解产生，也可采用化学法制造，具有较好的消毒效果，可以现场制取。本工程消毒装置可采用电化法二氧化氯设备，该设备具有操作简单、运行可靠、消毒高效、原料易购等特点。二氧化氯是全国医院污水处理协会推荐的消毒方式之一。

二氧化氯是目前国际公认的最佳消毒剂之一，其活性是氯的 2.5 倍，有效氯含量为 126.3%，作为一种强氧化剂，二氧化氯与微生物接触时，对细胞壁有较强的吸附和穿透能力，能在几秒钟之内杀死污水中 99% 以上的细菌，达到理想的消毒效果，粪大肠菌群去除率在 99% 以上。

选用 20g/h 二氧化氯消毒剂发生器一台，该型发生器每小时产气量 20 克，基本上能满足污水消毒处理需要。它能产生以 ClO_2 为主的多种强氧化剂，靠它们的协同作用而具有高效灭菌杀毒能力。它具有产气量高，广谱协同高效杀灭效果，运行安全稳定，使用寿命长，电源保护功能完善，故障少，消毒处理费用低等特点。同时，我公司拥有完善的售后服务体系，保证用户满意。

6. 脱氯池

主要用于脱除余氯。设计氧化时间：40 分钟。投加方式采用泵投加，自动控制投加量，保证出水余氯小于 0.5mg/L。

7. 消毒间、值班室

二氧化氯发生器必须安装在室内。故需新建一座 24m² 房屋（包括设备间和值班室）。

八、电气自控

由于整个污水处理站（除设备间）全部位于地下，为了便于管理，污水处理站所有设备均能实现联动，整个污水处理站能达到无人操作，实现自动化控制。

九、噪音

因污水处理设施全部位于地下，另外在设计中采用了低噪音的水下曝气机，避免了常规的罗茨风机所带来的噪音。

十、运行成本分析

1. 电耗

污水处理站电气总功率为 8.75Kw·h，实际每天运行负荷 4.14Kw·h，每 1Kw·h 电费按 0.5 元/（Kw·h，）计算，则电耗为

$$4.14 \times 12 \times 0.5 = 51.09 \text{（元/d）}$$

折合每处理 1m³ 污水电费消耗为 0.212 元/m³。

2. 药剂消耗

每生产 1g 有效氯需要消耗工业盐 1.0g，折合每处理 1m³ 污水电费消耗为 0.024 元/m³。

3. 人工费用

污水处理站运行稳定后，设 1 人常规管理，每人平均月工资 500 元，则人工费用为 500×1/30=16.7（元/d），，折合每处理 1m³ 污水电费消耗为 0.069 元/m³。

4. 处理成本

$$0.212 \text{ 元/m}^3 + 0.024 \text{ 元/m}^3 + 0.069 \text{ 元/m}^3 = 0.305 \text{ 元/m}^3$$

十一、设计评估

1. 工程设计充分考虑到污水处理场地有限的实际情况，处理构筑物和设备全部设计为地下结构，地面制植被草坪。

2. 曝气机采用水下曝气机，消除噪音污染，降低土建投资及落后的风机等庞大设备。

3. 污水处理操作运行在控制室集中控制，设备操作上充分考虑到工作

十二、建设工期及实施进度

该治理方案在主管领导审批通过后，自合同签订起，10 日内完成施工图设计，30 日内完成设备的建造安装。调试及操作培训 30 天，共计 70 天内完成全部工作。

十三、工程报价

- 1、 钢筋混凝土（略）
- 2、 一体化地埋设备（略）