

;

污水处理厂 工程设计方案



目 录

一、前言.....	3
二、设计依据与原则.....	4
2.1 设计依据	4
2.2 工艺设计原则	6
三、生活污水处理厂.....	7
3.1 生活污水处理厂规模	7
3.2 设计水质	7
3.3 生活污水处理站工艺流程分析	8
3.4 具体工艺流程	10
3.5 主要构筑物说明	10
1、集水池.....	10
2、沉砂过滤池.....	10
3、生化池.....	10
4、人工湿地.....	10
5、消毒池.....	11
6、泥砂池.....	11
3.6 生物除磷脱氮处理	12
3.7 人工湿地除磷脱氮处理	12
3.8 污泥处理	13
3.9 处理效果预测	14
四、主要构筑物与设备.....	15
4.1 依据	15
4.2 工程方案设计	15
1.集水池.....	15
2. 沉砂过滤池.....	16
3. 生化池.....	17
4. 人工湿地.....	18
5.1 土建	19
六、电气与自控设计方案.....	21
6.1 依据	21
6.2 范围	21
6.3 控制	21
七、技术经济分析.....	22
7.1 工程规模	22
7.2 工程占地面积	22
7.3 总装机电功率	22
7.4 处理单位水量成本	22
八、投资经济分析.....	23

一、前言

由于城镇总体规划的实施，流动人口大量增多，经济不断发展，人民生活水平逐步提高，城镇化水平加速提升。目前城镇产生众多的污水，造成环境污染。现要建成 5000 吨/天的生活污水厂，保护周围环境。已是必然要求。为了适应城镇经济快速发展和城镇建设管理需要，兴建生活污水处理厂是必要的。对于完善城镇产业功能，改善城镇生态居住环境，创造良好投资环境和可持续发展具有重要意义。

由广东工业大学开发的基于改良微生物酶反应工艺的污水生化处理核心技术，所设计的污水处理系统，不仅使污水处理达标排放，而且可获得高标准可接触的中水回用，特别是在处理过程无剩余污泥产生、不需要化学添加剂，杜绝二次污染，是完全生态化的环保污水处理技术。该系统通过了实际工程验证，由广东省科技厅组织、专家进行的科技成果鉴定。该系统具有负荷变化稳定性大，处理后污泥显著减少，污水处理水质稳定，可达国家一级 A 标准；整个污水处理过程不排出污泥，不产生臭气，无二次污染；可中水回用；设计、建造、运行简单易得，占地少，投资少，运行成本低等显著特点。

二、设计依据与原则

2.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(1996 年 5 月修正);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》 中华人民共和国国务院令
第 284 号;
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 12 月 29 日) 中华人民共和国
国务院令 第 253 号;
- (5) 《国务院关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》 国发
[2000]36 号;
- (6) 《国家计委、建设部、国家环保总局关于加大污水处理费的征收力度
建立城市污水排入和集中处理良性运行机制的通知》计价格[1999]1192 号;
- (7) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);
- (8) 《广东省地方标准》(DB44/26-2001);
- (9) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002);
- (10) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (11) 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-1999);
- (12) 《建筑给排水设计规范》(GB50015-2003);
- (13) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006);
- (14) 《泵站设计规范》(GB/T50265-97);
- (15) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB50069-2002);
- (16) 《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008);

- (17) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001);
- (18) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2002);
- (19) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008);
- (20) 《构筑物抗震设计规范》(GB50191-93);
- (21) 《建筑地基与基础工程施工质量验收规范》(GB50202-2002);
- (22) 《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204-2002);
- (23) 《砌体结构设计规范》(GB50003-2001);
- (24) 《建筑桩基技术规范》(JGJ79-2002);
- (25) 《建筑结构荷载规范》(GB50009-2001);
- (26) 《砌体工程施工及验收规范》(GB50203-2002);
- (27) 《地下工程防水技术规范》(GB50108-2001);
- (28) 《地下给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB50242-2002) ;
- (29) 《带式压滤机污水污泥脱水设计规范》(CECS75 95);
- (30) 《民用建筑电气设计技术规范》(JGJ16-2008);
- (31) 《供配电系统设计规范》(GB50052-95);
- (32) 《10KV及以下变电所设计规范》(GB50053-94);
- (33) 《低压配电设计规范》(GB50054-95);
- (34) 《电力建设施工及验收技术规范(建筑工程篇)》(SDJ69-87);
- (35) 《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB50093—2002);
- (36) 《自动化仪表安装工程质量检验评定标准》(GBJ131-90);
- (37) 《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-93);
- (38) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB50062-92);
- (39) 《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007);

(40)《并联电容器装置设计规范》(GB 50227-2008)。

2.2 工艺设计原则

(1) 严格执行国家、地方有关法规、标准和规定,确保经处理后的水质达到规定指标;

(2) 采用技术先进、运行安全可靠、操作管理简便的工艺,使先进性与可靠性相结合;

(3) 充分体现出工程的经济性与实用性;

(4) 严防对周围环境造成二次污染,充分体现以人为本的理念。

三、生活污水处理厂

3.1 生活污水处理厂规模

生活污水处理厂处理规模为 5000m³/d。

表 1 设计污水量

项目	设计水量(m ³ /d)	设计处理时间(h/d)	时处理水量(m ³ /h)
数值	5000	24	208

3.2 设计水质

设计进出水水质如表 2 所示：

表 2 污水处理厂设计进出水水质

名称	COD _{Cr} mg/L	BOD ₅ mg/L	SS mg/L	PO ₄ -P mg/L	NH ₃ -N mg/L	TN
进水水质	350	130	150	5	25	35
出水水质	≤40	≤10	≤10	≤0.5	≤5	≤15
去除率 (%)	88	92	93	9	80	57

设计处理后出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）；中一级 A 标准的标准。

表 3 基本控制项目最高允许排放浓度（日均）

序号	污 染 物	允许浓度	序号	污 染 物	允许浓度
1	COD	≤40mg/L	7	NH ₃ -N	≤5mg/L
2	BOD ₅	≤10mg/L	8	TN	≤15mg/L
3	PH	6~9	9	TP	≤0.5mg/L

4	DO	$\geq 3\text{mg/L}$	10	大肠菌群数	≤ 500 个/L
5	SS	$\leq 20\text{mg/L}$	11	消毒池余氯	3~10mg/L
6	石油类	$\leq 0.5\text{mg/L}$	12	总排口余氯	$\leq 0.5\text{mg/L}$

3.3 生活污水处理站工艺流程分析

生活污水的成分比较复杂，污水性质容易发生变化，不可不考虑。即使大部分是生活污水的排入，污水也是较为难处理的。

因此，在设计处理生活污水时必须下列问题：

- 1. 负荷变化，即进水量的稳定及浓度；
- 2. 有机化合物的处理；
- 3. 高效的脱氮除磷；
- 4. 污泥的排除；

上述问题须一次性解决并且达标排放，则必须采用物理和生化处理以及三级深度处理的工艺路线。

生化处理是利用微生物的生命活动过程，将污水中的有机物转化为简单的无机物形式。生化处理按供氧情况可分为好氧生物处理、兼（缺）氧生物处理和厌氧生物处理。好氧生物处理是在不断供水的环境中，利用好氧微生物来氧化有机物，最终转化为 CO_2 、 H_2O 及 NH_3 ，另一部分由微生物合成为新细胞；兼氧生物处理是利用兼氧微生物在缺氧的水环境中，能进行生物氧化的特性产生反硝化而脱氮，同时利用产酸微生物，通过水解酸化过程把有机物氧化为酸、醇、酮等，并产生新细胞，提高污水的可生化性；厌氧生化处理是利用厌氧微生物在无氧的水环境中来氧化有机物，

并产生新细胞。

本设计的基因改良微生物酶反应处理方法区别于活性污泥法。基因改良微生物酶反应处理方法是在水环境中放置填料作载体，经对基因改良的微生物培养后，能够大量吸附污水中的各种状态的有机物，并具有很强烈的氧化能力，将有机物氧化分解，而使污水得以净化。活性污泥法是以污水中有机污染物作为底物，微生物在水环境中生成一种絮状体，即菌胶团，也称为活性污泥。利用它在水环境中的絮凝、吸附、氧化、分解等作用，达到净化水质的目的。

本方案拟采用污水处理新工艺—基因改良微生物酶反应处理工艺（厌氧、缺氧、好氧复合生化处理工艺）。该工艺是将微生物酶反应池分成若干个的单元池，控制厌氧、缺氧及好氧等不同水环境，在通过微生物降解有机污染物的同时，进行水解酸化，有机物分解，硝化和反硝化过程脱氮。另外，前面单元池老化脱落的微生物尸体，在后续的厌氧、缺氧及好氧环境中通过水解酸化，分解成简单的小分子有机物，再在后续的单元池被彻底氧化分解。因此，该工艺产生的剩余污泥极少。

沉淀池出水须进入接触消毒池进行消毒作业，消毒方式采用紫外线+投放微量二氧化氯消毒剂，可杀死污水中的病菌及大肠杆菌。

本方案利用人工湿地去除余磷。

因此，本方案采用的微生物酶反应工艺不仅具有净化率高、耐冲击能力强等优点，而且还具有不产生剩余有机污泥及出水含氮及磷量低，水质好、运作简易、运营成本低等优点。

具体工艺流程

本方案确定的整改工艺流程框图如图 1 所示：

污水管 → 集水池 → 细筛 → 提升泵 → 分配渠巴歇计槽 → 沉砂过滤池 →
生化池 → 人工湿地 → 紫外线消毒池 → 巴歇计槽 → 排放

图 1

3.5 主要构筑物说明

1、集水池

污水进入处理站先经过细筛不锈钢多孔板装置，不锈钢多孔板孔径 1mm 截阻大小漂浮物和固形污物，筛屑物截留后落在板上，由人工(采取必要的防护措施)清理，装袋运至指定地点进行专门处理。原水经细筛装置自流入集水池内，再次由污水提升泵抽至沉砂池进行处理。

2、沉砂过滤池

污水进入沉砂过滤池，池内有过滤网层装置，污水经过滤处理，截阻较细漂浮物、固形污物和泥砂。泥砂由污泥泵抽至压滤机处理，污水流入生化池。

3、生化池

污水进入生化池，池内分格数多小池，每小池装有特殊填料。污水流进各池，进行微生物酶反应处理，硝化及反硝化过程，吸磷释放磷过程，污水一步一步分解净化为干净清水出来。再流入人工湿地。

4、人工湿地

净化的污水进入人工湿地，人工湿地内有土壤、砾石、粗砂、蛭石、沸石、粉煤灰及植物水草。污水进一步经自然处理过程去除污水中氮磷的

5、消毒池

清水进入消毒池进行消毒，消毒拟采用紫外线消毒，消毒池内装有紫外线灯管，通以空气搅拌，使水均匀接触，增加消毒反应效果，达到消毒的目的。

6、泥砂池

泥砂及悬浮胶体从集水池及沉砂过滤池由泥砂泵抽排入泥砂池，再由污泥泵抽入压滤机，进行压泥饼运出或掩埋。

/

缺氧/好氧系统。加上池内装有特殊填料，好氧池形成内部好氧/缺氧/厌氧系统及厌氧/缺氧/好氧系统。兼氧池形成内部缺氧/厌氧系统及厌氧/缺氧系统。污水流进各池，依据进水条件进行微生物酶反应处理。

1、氮的去除

污水中的有机氮、蛋白质等在有氧条件下首先被氨化菌转化做氨氮，而后在硝化菌的作用下变成硝酸盐氮，随后在缺氧的条件下，由反硝化菌作用，并有外加碳源提供能量，使硝酸盐氮还原成为氮气从污水中逸出。

2、生物除磷

生物除磷是利用污水中聚磷菌在厌氧条件下，受到抑制而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以快速吸收降解有机物，并转化为 **PHB** 储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件时就降解体内储存的 **PHB** 产生能量，用于细胞合成和吸附磷，形成含磷量最高的污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。

3.7 人工湿地除磷脱氮处理

人工湿地是人们模拟天然湿地系统和功能而建造的、可控制运行的湿地系统，用以对受污染水进行处理的一种工艺，由围护结构、人工介质、水生植物等部分构成。当水进入人工湿地时，其污染物被床体吸附、过滤、分解而达到除磷脱氮，进一步净化水质

人工湿地分为表面流人工湿地、水平潜流人工湿地和垂直潜流人工湿

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/808116123120007010>