



江苏某集团有限公司

农药废水治理工程方案设计

目 录

1 概述

1.1 基本概况

1.2 设计依据

1.3 设计范围

2 废水治理工艺方案设计

2.1 设计原则与指导思想

2.2 清污分流改造方案

2.3 处理水理与水质

2.4 废水处理方案与工艺流程简介

2.5 处理站站址概况与总平面布置

3 建筑、结构



4 电气与仪表

5 工程投资估算

5.1 主要构（建）筑物投资估算

5.2 主要工艺设备费用估算

5.3 电控与仪表费用估算

5.4 安装费用估算

5.5 其它费用估算

6 主要经济指标

7 效益分析与评估

8 附图

8.1 工艺流程图

8.2 平面布置图



1 概述

1.1 基本概况

江苏某集团有限公司是生产农药为主的全民所有制中型企业，目前主要以生产有机磷农药为主体，主要品种有对硫磷、辛硫磷、马拉硫磷、三唑磷、甲拌磷等。此外还有农药中间体，精细化工等几十种产品。

本集团已有近 30 年的生产历史，现有职工近千人、各类技术人员 100 多人，固定资产 8000 多万元，占地面积 20 万平方米，年销售收入连续多年超过 1 亿元，近期还将有更大的发展。

随着社会的进步，人民对环境质量要求越来越高，企业的发展，给环境的污染日益严重，为此各级政府领导和集团公司领导为对国家和人民负责为造福子孙后代，为树立良好的企业形象，对废水治理非常重视，并委托北京晓清环保技术集团对该废水治理工程进行方案设计，恭请各级领导和专家审查和提出宝贵意见。

1.2 设计依据

- 关于江苏某集团有限公司废水治理工程的报告[苏好集（98）字第 35 号]
- 市政府办公室关于下达我市工业企业污染物达标的通知[启文政办发（1998）37 号]
- 江苏某集团有限公司废水达标治理项目建议书（1998.7.12）
- 江苏某集团有限公司废水治理工程清污分流方案（1998.10.30）
- 建设方提供的有关水量、水质等基础资料



- 国家《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

1.3 设计范围

1.3.1 对各生产车间高浓度生产废水预处理(包括工艺、土建、电气)。

1.3.2 废水处理站站界内对予处理后的各股废水及部分低浓度废水进行生化处理(包括工艺、土建、电气)。处理站所需电源,自来水管等均由建设方按设计要求送至站界内。

1.3.3 对站界外各车间高浓度废水和低浓度废水送至处理站的管道系统不包括在本设计范围内,对厂内现有合流制排水系统改建为清污分流系统由建设方负责实施。

1.3.4 对沼气的处理与利用由建设方自行解决。

2 废水治理工艺方案设计

2.1 设计原则与指导思想

- 因地制宜,结合厂内现场情况,将现有合流制排水改造为清污分流,以减少废水处理量,节省投资,降低处理运行费用。

- 采用先进、合理、成熟可靠的处理工艺,在运行过程中具有较大灵活性,并适应水量、水质的变化,严格执行国家环保有关规定,确保出水水质稳定,达标排放。

- 工艺流程简捷,在运行过程中,便于操作和维修。

- 集中管理与分散管理相结合。

2.2 清污分流改造方案。

厂内现有排水体系现状为合流制的沟渠,生产污水、工艺冷却

水和雨水均用同一沟渠排至集水池，再用泵提升排至长江内，在正常生产情况下，前两种的废水的总排放量约为 8000~12000m³/d，而其中高浓污水仅占总排放量的 1%~2%。另有少量超标低浓度废水需要进行处理。由于量少，污染物浓度高，致使总排水量的各项污染指标均超过国家排放标准，因此，非常有必要将这两部分排水进行清浊分流，使总水量的 96%左右均符合国家排放标准而直接排放，处理部分仅占总水量的 4%左右。

分流方案拟将厂内现有的排水沟渠保持不变，用于排除全厂符合标准的工艺冷却水和其它废水以及雨水；仅占总排水量 1%~2%的各车间高浓污染物生产废水将通过车间集中后，再分别用专用管道统一送至废水处理站再进行物化和生化达标处理。

少量低浓度废水直接送至处理站好氧生化处理系统内进行达标处理。

清污分流改造系统将由建设方具体实施。

2.3 处理水量与水质

2.3.1 各产品处理水量与水质

根据建设方提供的资料，其处理水量与水质如表一所示

原水水量与水质 表（一）

排水点 编号	车间名称		产品排出废水名称	污水排放量 (m ³ /d)	原水水质		备 注
					CODcr(mg/L)	PH	
A	二 农 车 间	对硫磷硫化工段	有机磷废水	1.3	10000(估)		
B		对硫磷氯化工段	氯化物废水	40.0	9120	3. 1	
C		对硫磷合成原油、水洗	对硫磷原油、水洗废水	38.0	45300	8. 07	
D	一	三唑磷缩环 水洗	三唑磷废水	18.0	15800	7. 52	

E	农 车 间	辛硫磷脂化 水洗	辛硫磷废水	4.5	7010		
F		盐酸苯肼工段	盐酸苯肼废水	34.0	49250	0. 58	
G	三 农 车 间	马拉硫磷脂化、 水洗	马拉硫磷废水	11.3	85000	0.06	
H		甲拌磷工段	甲拌磷废水	2.3	26050	1.1	
I	二化车间对苯醌蒸发 工段		对苯醌废水	31.2	1180	5.65	已作预处理
	其它		综合废水	20.0	900	6.5	
	综合值			200.6	25750		
	低浓度废水			300	130	7.0	

2.3.2 设计规模与设计水质

根据上表综合结果，本项目水处理建设规模每天为 500 m³，其中高浓度废水量 200 m³，原水水质 COD_{Cr} 按 25750mg/L；低浓度废水量 300 m³，COD_{Cr} 按 130mg/L 。其 BOD₅ 浓度因未实测，参考类似工程实例按 BOD₅/ COD_{Cr} 为 0.4 进行设计，即高浓度废水 BOD₅ 为 10300mg/L；低浓度废水 BOD₅ 为 52mg/L。

2.3.3 处理程度与排放标准

根据其原水水质与排放标准，本项目高浓度废水拟采用物化预处理与两级生化处理；低浓度废水采用一级生化处理。处理后的水质达到国家《污水综合排放标准》（GB8978-1996）行业标准新扩改中的一级标准，即：

COD_{Cr}≤100mg/L

BOD₅≤30mg/L

SS≤70mg/L PH 6~9

2.4 废水处理方案与工艺流程简介

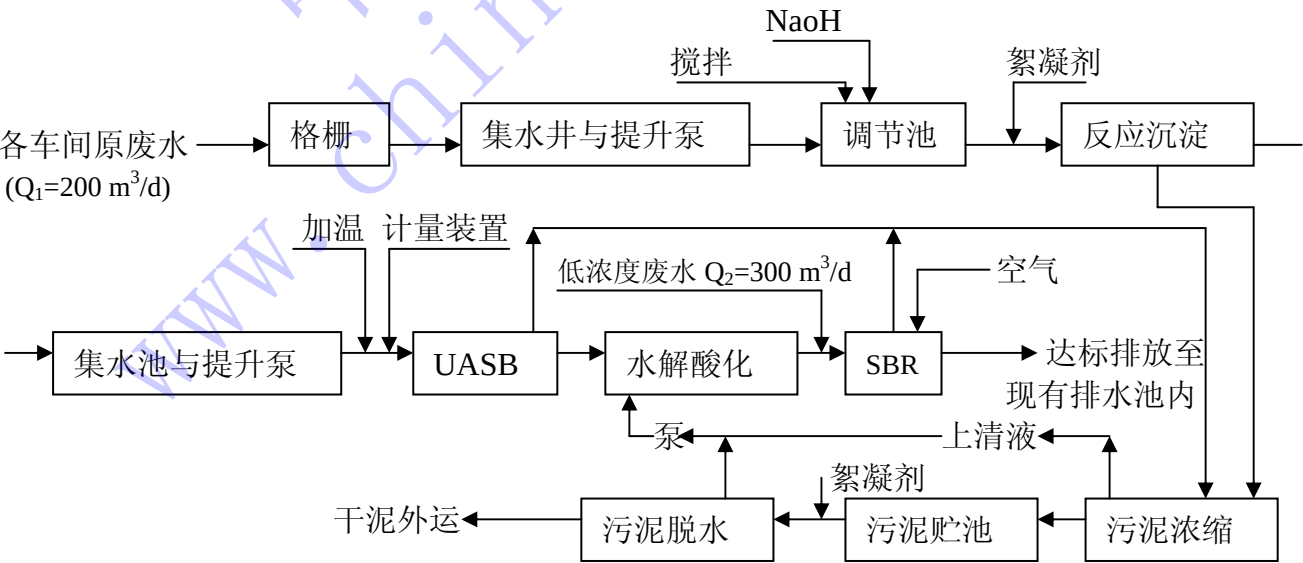
2.4.1 废水处理方案概述

根据该厂生产现状和特点，高浓度废水排出点分散，且各股水量均不大，涉及到 5 个车间，7 个生产品种，多处排出点，为此，拟在各车间设置废水收集与自动提升装置，分别送至废水处理站内。

通过对本项目废水水质状况分析，主要为有机磷和有机硫的农药废水，以及少量农药中间体的生产废水。其特点是有机物浓度高，且具有有一定生物毒性。为此在确定本设计方案之前，曾对该废水进行了物化预处理试验，效果明显，污染物去除率可达 30%~50%；通过调研国内现有类似农药废水生化处理运行实例，可生化性较好，生物毒性对生物降解抑制性影响不大，有机物去除率一般均在 80%以上，在此基础上，确定了本工程的处理工艺流程。

2.4.2 设计工艺流程

根据原水水质和物化试验及调研实例工程经验，为确保处理后水质指标达标排放，本工程的设计工艺确定如下流程。



2.4.3 处理效果预测

根据上述工艺流程，各单元处理效果预测如表二所示

处理效果预测表 表（二）

水质指标 处理工艺	COD cr(mg/L)			BOD ₅ (mg/L)			备 注
	进水	出水	去除率	进水	出水	去除率	
混凝沉淀工艺	25750	15450	40%	10300	7210	30%	
UASB 工艺	15450	3090	80%	7210	721	90%	
SBR 工艺	1314	92	93%	320	27	91.5%	
	实际 438		实际 79%	实际 107		实际 75%	

2.4.4 工艺流程设计简介

• 格栅

在各车间排水点流入集水井前的沟槽中均设置人工格栅，以除去废水中较大固形物，以保护集水井内潜污泵的正常运行。

• 集水井与提升泵

集水井收集车间内各排水点的高浓度污染物的废水。在井内设置防腐潜污泵，将废水送至处理站调节池内。井内设液位装置控制水泵自动运行与停泵。

• 调节池

在废水处理站内设置调节池一座，以调节厂内各车间送来的水量和水质，以保证后续处理构筑物稳定运行和处理效果。调节池有效容积 142 m³，停留时间 16h。

• 反应与沉淀

为了去除原水水质中部分污染物和抑制生物降解有毒物质，本设计中在预处理中采用化学絮凝沉淀工艺，以便降低后续生化处理有机负荷，使其生化反应能够顺利进行，并提高有机物降解效果。



反应池采用穿孔旋流式，反应时间 20 分钟，沉淀工艺采用斜板沉淀池板距 80mm，表面水力负荷 $3.0 \text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

• UASB 上流式厌氧反应池

本工艺利用厌氧微生物的生命活动，将废水中的各种有机物转化成甲烷， CO_2 等过程。UASB 处理高浓度有机废水目前在国内外厌氧生物处理已得到广泛应用，与好氧处理相比，具有如下明显的优点：

可直接处理高浓度有机废水，是一种高效厌氧处理工艺，有机物去除率达 80%~90%；

厌氧处理过程中动力消耗低，产生的甲烷气体可作为能源；

生成的剩余污泥量少，且已高度矿化，易于脱水；

可在密封系统中进行，有机物分解后的臭味易于控制；

可使一些好氧处理难于降解的物质予以降解。

本设计根据生产废水的特点，反应器采用中温消化（ $35^\circ\text{C}\sim 37^\circ\text{C}$ ），有机负荷按 $5.0\text{kgCOD}/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，进行计算，UASB 的有效容积 660 m^3 ，有效高度 5.5m，其面积为 120 m^2 水力停留时间 3.3 天。反应器为钢筋混凝土结构。

根据有关试验资料和理论计算，本项目按每去除 1kgCOD 产生甲烷 0.30 m^3 则每天可产气约 900 m^3 。

• 水解酸化

经厌氧消化工艺后废水中 80%以上的易于降解的有机物基本上去除，但仍有部分难以降解的有机物难以去除，因此，通过 UASB 反应处理后的废水通过水解酸化工艺后，在水解细菌和产酸菌的协同



作用下,可将废水中残留的难以降解有机物质转化为易于生物降解的小分子物质,将部分固体有机物转化为溶解性有机物,从而进一步改变废水的可生化性,为后续好氧处理工艺提高生化速率,缩短生化反应时间,减少能耗和运行费用具有重要意义。

水解酸化池有效容积 136 m³,停留时间 16h,内设搅拌装置。钢筋混凝土结构。

• SBR 反应池

SBR 反应工艺是最近几年来国内外污水处理迅速发展起来的热门工艺。其特点:

处理设备少,构造简单,便于操作和维修管理;

处理效果稳定,废水在理想的静态下沉淀,时间短,效率高,出水水质好;

耐水量和有机负荷冲击。根据设计参数要求,在 SBR 池内滞留一定量稀释水,对冲击负荷具有重要的缓冲作用;

根据反应程序控制,池内厌氧,好氧处于交替状态,因此净化速率高,同时亦可除磷脱氮;

工艺运行过程中的各道工序可根据水质、水量和需要进行调节,运行灵活;

应用电动蝶阀,液位计,自动计时器,采用 PLC 可编程序控制器,依程序,按时间和液位实现全过程自动化。

本项目的 SBR 反应池工艺根据其水质、水量和该厂站址;的实际情况,设置 2 座 SBR 反应池,每座反应池运行周期为 24.0h,其中

充水时间 $\leq 12.0\text{h}$ ，反应时间 17.0h (包括充水期 8.0h),沉淀 1.5h ，滗水 1.0h ，闲置 0.5h 。反应期的时间可根据需要灵活掌握。

SBR 反应池采用钢筋混凝土结构，每座有效容积 720 m^3 ，排出比 $1/3$ 。

- 鼓风曝气系统

SBR 反应池供气系统由罗茨鼓风机，供气管道系统和充氧装置所组成，根据理论计算，每降解 1kgBOD_5 需氧 1.5kg ，则每分钟需供空气量约 17 m^3 气水比达 $48:1$ ，充氧装置采用三螺旋曝气器。鼓风机选用 3 台，2 用 1 备。

- 污泥系统

本系统由污泥浓缩池，污泥贮池，污泥泵和污泥脱水系统所组成。根据理论计算，每天污泥量约 6 吨（含水率按 80% 计）。

- 综合

废水处理站的位置虽在厂区内，其生产和管理也具有一定独立性，因此，除化验室维修间利用厂内现有设施外，在站内必须建有配套的鼓风机房，污泥脱水间，加药间，电控仪表室，值班室和少量办公用房。

2.5 废水处理站站址概况和总平面布置

2.5.1 站址概况

根据厂内场地情况，本工程的建设地点位于厂内的西南角，占面积为 $L \times B = 70\text{m} \times 28\text{m}$ 约 1960 m^2 ，站址地面平坦，有部分破旧无用的平房需要拆除。站址南侧为厂界，围墙外隔一定距离即为长江，站

址北侧为厂内道路，东西则为厂内生产车间。站内道路可直接与厂区道路连接，交通运输方便。周边无居民房。

2.5.2 总平面布置

废水处理站的平面布置将按其处理工艺分为物化处理区，厌氧处理区，好氧处理区和污泥理区，其中厌氧区因属二级防爆，应独立并设有防护设施与建筑物间距不小于 12m。

详见总平面布置图。

3 建筑、结构

综合间为砖混结构。调节池、反应沉淀池、水解酸化池、厌氧池和 SBR 反应池均为钢筋混凝土结构。

基础设计待建设方地质钻探资料提出后再作考虑。

4 电气与仪表

4.1 电气

废水处理站的电源由厂区约 100m 处，现有的变电所送至处理站配电间，由配电间再送至处理站的各个用电点。在厌氧处理区的所有电机电器在选型和设计中均考虑防爆、防雷及其相关防护措施。

4.2 自控仪表

在本项目设计中，水泵的运行均采用液位自动控制；SBR 反应池的运行过程采用 PLC 可编程序控制实现全过程自动化。在厌氧处理工艺中，所选用温度测量仪表，PH 计，流量计等所有仪表均为防爆品牌。



5 工程造价估算

5.1 土建部分

序号	名 称	规 格 尺 寸	单 位	数量	估价 (万元)	备 注
1	集水井	$\phi 1.5\text{m} \times 2.5\text{m}$	座	6	1.50	钢筋混凝土结构
2	调节池	$8\text{m} \times 4.8\text{m} \times 4\text{m}$	座	1	5.60	钢筋混凝土结构
3	反应池	$0.8\text{m} \times 0.8\text{m} \times 2.5\text{m}$	座	1	0.95	钢筋混凝土结构
4	斜板沉淀池	$2\text{m} \times 2\text{m} \times 4.2\text{m}$	座	1	1.20	钢筋混凝土结构
5	集水池	$4\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$	座	1	1.40	钢筋混凝土结构
6	UASB 反应池	$24\text{m} \times 5\text{m} \times 6.5\text{m}$	座	1	28.80	钢筋混凝土结构
7	水解酸化池	$6\text{m} \times 6\text{m} \times 4\text{m}$	座	1	4.50	钢筋混凝土结构
8	SBR 反应池	$16\text{m} \times 8\text{m} \times 6.0\text{m}$	座	2	37.20	钢筋混凝土结构
9	污泥贮存池	$6\text{m} \times 5\text{m} \times 3.5\text{m}$	座	1	3.20	钢筋混凝土结构
10	综合间	$33\text{m} \times 6\text{m} \times 4.5\text{m}$	座		11.80	砖混结构
11	围墙	$126\text{m} \times 2\text{m}$ (高)			0.75	砖结构
	小 计				96.90	

5.2 工艺设备费用估算

序号	名 称	型 号 规 格	单 位	数量	估 价 (万元)	备 注
1	人工格栅	B=300 b=10	个	6	1.20	不锈钢
2	潜污泵	进口 3045HT-250 Q=3.6m ³ /h H=13m PN=1.1kw	台	7	5.6	不锈钢 其中库存备用 1 台
3	水下搅拌器	22-BER	套	2	6.2	进口
4	玻璃钢斜板	$1000 \times 1000 \times 3$	吨	0.5	1.5	
5	三角分离器	玻璃钢组合件	组	6	24.0	包括配套设施
6	提升泵	进口 3085HT-250 Q=36m ³ /h H=13m PN=2.4KW	台	2	3.8	
7	滗水器	XFP-I	套	2	18.0	
8	曝气器	BE- II	台	70	12.6	
9	排泥泵	进口 3057HT-250 Q=14.4m ³ /h	台	2	2.2	

		H=11m PN=1.5KW				
10	三叶罗茨鼓风机	SSR125A Q=8.37m ³ /min P=49Kpa	套	3	9.9	
11	带式压榨过滤机	DYQ-1000-XB	台	1	16.0	
12	污泥混合器	HC-100	台	1	1.5	
13	螺杆泵	G25-1	台	1	1.80	带变频与计量
14	溶药桶和搅拌装置	φ 1.6×1.6	套	1	3.4	
15	污泥提升泵	3045HT-250 q=7m ³ /h H=11m	台	1	0.8	
16	空压机	E-0.2/7 PN=1.1KW	台	1	0.30	
17	滤带冲洗泵	Q=5m ³ /h H=50m	台	1	0.50	
18	截泥槽	1200×400×400	台	1	0.30	
19	起吊装置	1T	台	2	1.50	
20	加药装置	DS800	套	3	15.0	
21	站区内管道闸阀				17.80	包括电动阀
	小 计				143.90	

5. 3 电气与仪表

序号	名 称	型号规格	单位	数量	估价(万元)	备 注
1	电控	PLC、电控柜			17.50	
2	温控		套	1	4.8	防爆
3	PH		套	3	9.3	防爆
4	超声波流量计	DDF-4088	套	1	6.5	防爆
5	电缆				7.50	
	小计				45.60	

5. 4 设备管道安装费用估算为 30.30 万元

取其设备与管道费用的 16%

5. 5 其它费用估算

系统调试费用取其设备费的 4% 7.60 万元

设备运输费取 6% 10.1 万元

设计费取其直接费的 4%	12.60 万元
不可预见费取直接费的 5%	15.80 万元
小 计	46.10 万元
合 计	362.80 万元

- ① 本费用未考虑厂区清污分流管道改造费用。
- ② 化验仪器仪表利用厂内原有设施，不再考虑增设费用。
- ③ 未包括沼气部分的投资。

6. 运行费用与主要经济指标

6. 1 运行支出费用与成本估算

- 电 费 0.89 元/ m³(废水)
- 药剂费 0.25 元/ m³(废水)
- 人工费 0.21 元/ m³(废水)
- 其 它 0.05 元/ m³(废水)

运行费合计 1.40 元/ m³(废水)

年运行费 12.3 万元

- 折旧费 0.97 元/ m³(废水)
- 维修费 0.29 元/ m³(废水)

成本费 2.95 元/m³ (废水)

6. 2 运行收入费用估算

每天产生 CH₄ 约 900m³，单价按 0.4 元/m³(CH₄)；

每天收入费用约 360 元，折合年收入 13 万元；

支、收基本持平。



6. 3 主要经济指标

- 工程总投资 362.80 万元
- 吨水投资指标 7260 元/ m^3 (废水)
- 总计算电功率 37KW
- 吨水耗电指标 1.76KW/ m^3 (废水)
- 吨水占地面积 $2.4\text{m}^2/\text{m}^3$ (废水)

7. 效益分析与评估

本项目是环境综合治理工程，属社会公益事业中的一部分，废水处理本身不产生经济效益，在此不作财务分析，仅作产生的环境效益和社会效益的分析与评估。

由于该厂目前生产数十种农药产品，排出的有害废水虽然水量不大，但浓度很高，成分复杂，给环境和地面水体造成严重污染，对农业用水、养殖业以及人民生活用水均带来较大影响，关系企业的发展，社会的进步，为造福子孙后代。根据国家环境保护所制定的一系列方针政策与法规，对其废水必须进行处理。

本项目实施后，每年将减少污染物 COD 排放量 2700 吨，减少 BOD 排放量 1150 吨，由此可见，将对环境效益是非常明显的，对社会效益具有重大意义的。

本工程在处理流程中，采用了厌氧工艺，根据实践经验和理论计算，每 kgCOD 可产生 $\text{CH}_4 0.3 \sim 0.4\text{m}^3$ ，每天产甲烷量约 900m^3 。该部分甲烷若有效利用起来，每年可带来经济收入约 13 万元（ CH_4 单价按 0.40 元/ m^3 计算）。