

污水处理, 工艺方案, 论证, 污水处理, 污泥处理.

新疆石河子城西污水厂工艺方案的论证

10
47-51

市政局污水工程处

邱诺

X505
1-299.24

一、新疆石河子市概况及污染现状

新疆石河子市位于新疆维吾尔自治区境内, 准葛尔盆地南缘, 距自治区首府乌鲁木齐市150公里, 气候特点干旱、少雨、多风、昼夜温差悬殊、蒸发量大等, 属于干旱大陆性气候。

石河子市自解放以来一直是新疆建设兵团政治、经济、文化的中心, 市区面积22.18平方公里, 市区人口22.5万人, 城市经济主要以轻纺及食品加工工业为主, 其中包括: 棉毛纺、食品加工、制糖、造纸等。

伴随着经济的发展, 城市规模的扩大, 水环境污染近年已成为日益严重的问题。由于石河子市没有城市污水处理厂, 绝大部分的城市污水经市政管网收集, 汇合再经一条明渠直接排入石河子市以北的蘑菇湖水库—新疆最大的内陆平原水库。

由于水库长年接纳大量污水, 导致水体严重污染, 水库生态环境遭到严重破坏, 每年造成直接经济损失就达100多万元。1993年环保部门调查结果表明与国家地面水环境质量标准GB3838—88比较, 蘑菇湖水库已超过五类水体属严重污染区。

鉴于石河子市当前水环境污染的状况, 市政府决定筹建石河子城西污水处理厂。处理厂的规模经反复研究确定为日处理污水量15万立方米/日。

BOD₅: 430mg/l

SS: 400mg/l

COD: 1300mg/l

pH: 6.7—9.2

二、工艺方案选择的论证:

1. 吸附生物降解 (AB) 法 (方案1)

AB法首先在联邦德国被开发用于城市污水处理, 属超高负荷活性污泥法。其工艺由二级流程组成, 第一级A段以极高负荷运行, 主要通过活性污泥的絮凝吸附能力去除BOD和COD, 对于污水中非溶解性有机物 (包括悬浮物质和胶体物质) 去除效率很高; 第二级B段以低负荷运行, 对第一级处理后尚残存在水中的有机物进行进一步处理, 以保持良好的出水水质和较高的运行稳定性。AB法一般不设初沉淀, A段和B段的污泥回流系统严格分开, 分别排泥。总体上讲, AB工艺对BOD、COD、SS、磷和氨氮的去除率, 一般均高于常规活性污泥法。其突出优点是A段负荷高, 抗冲击负荷能力很强, 对pH和有毒物质的影响具有很大的缓冲作用, 特别适用于处理浓度较高, 水质水量变化较大的污水 (这一点尤其适合石河子污水排放的特点), 主要弱点为产泥量较高, 给污泥处置和出路增加了困难。

AB法的主要特点有:

(1) 与传统的活性污泥法相比, AB法具有更高的处理效率和工艺稳定性;

(2) 与传统的活性污泥法相比, 具有基建投资省, 能耗低的特点;

(3) 对不同的污水组成和不断变化的水质具有较大的适应能力;

(4) AB法具有灵活的建造性, 较易实现系统化分期建设方案, 既可用于新污水厂的建造, 也可用此法改造旧污水厂。对于

新厂建设, 先建高速率的A段有助于缓和建设资金的严重不足, 并能使大量的污水得到较有效的处理。这是因为A段的去除率虽然只有60%左右, 但去除单位BOD的费用相当低, 不到普通活性污泥法的一半, 基建投资也低于普通活性污泥法的一半, 待资金充

足后, 很容易续建B段或其它处理流程。针对石河子的实际情况, 采用分期建设方案比较符合目前的经济条件 and 环境要求, 一期工程采用AB法的A段, 二期工程扩建B段或采用芦苇湿地处理。其污水污泥处理工艺流程见下图:

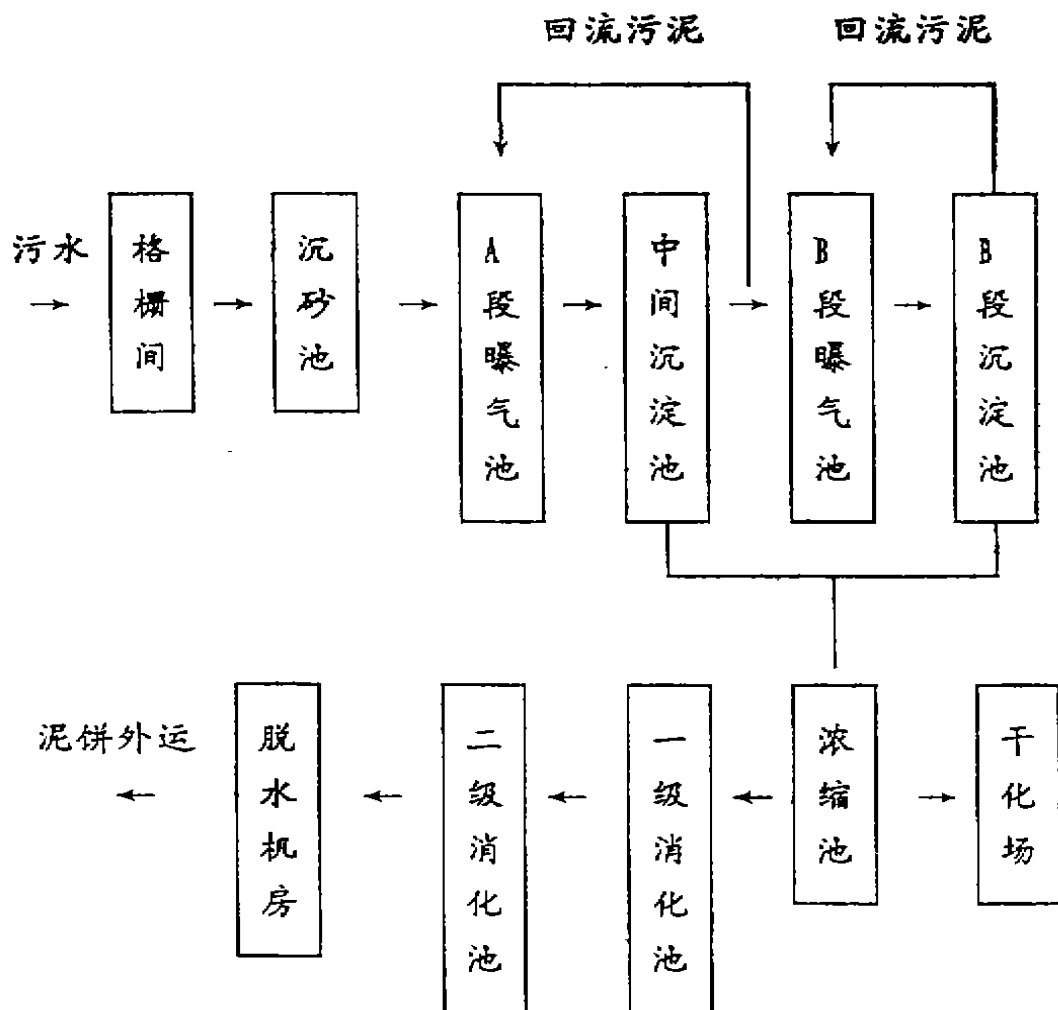


图1 AB法工艺处理流程图

2. 氧化沟法（方案2）

氧化沟法属于活性污泥法的一种变型, 此法工艺流程简单, 管理方便, 处理效果较为稳定, 但电耗和处理成本较高。其典型的构造由一个或若干个沟渠组成, 池中设曝气推进设备, 获得动能及溶解氧的混合液体在

池内循环流动, 可形成好氧、缺氧区, 为污水生物脱氮创造条件。氧化沟的水力特性使污泥具有很好的絮凝特性, 出水SS很低。巨大的循环倍数使进水达到快速稀释。氧化沟的污泥负荷低, 泥龄长, 生物群体大、停留时间长, 因此抗冲击负荷能力强, 出水水

质稳定。氧化沟的表面积与传统法相比要大得多，但曝气形式为表曝，水的温降较大，这一点不太适合石河子的情况，当水温在5度以下时，处理效果很差，水温在15度—25度时运转效果最好。所以南方地区采用较多。在我国已建成的氧化沟有20余座，规模较大的10万立方米/天，在运行管理上也积累

了一定的经验。

氧化沟设有一个沉淀池，生物污泥经过好氧稳定后直接脱水，工艺流程较其它方法简单，投资省，由于污泥部分生物能没有回收，电耗大于传统活性污泥法。其污水污泥处理工艺流程见下图：

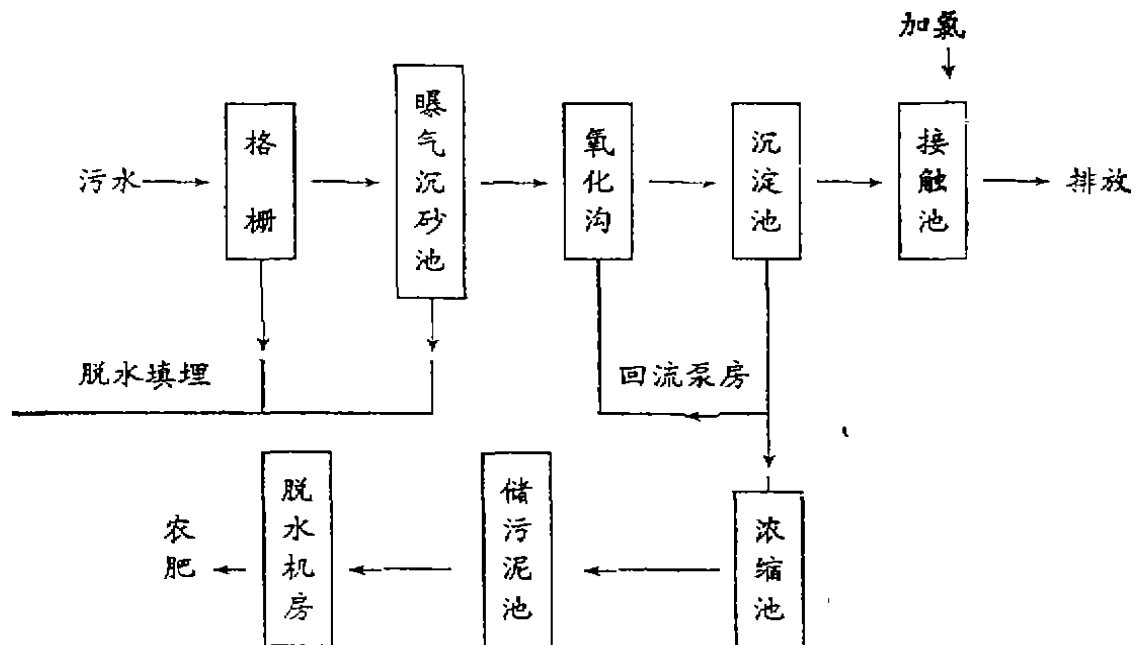


图2 氧化沟法污水污泥处理工艺流程图

3. 加药混凝（方案3）

混凝技术可用于污水的初级沉淀及活性污泥法之后的二次沉淀，在适宜的条件下，可获得较好的BOD、COD及SS的去除效果，故在项目建议书中曾建议采用此种工艺。在对石河子市实际情况仔细考察后，认为此工艺是不太适合当地情况的：①水温对混凝效果的影响十分显著，当水温太低时，即使增加混凝剂投加量或尽力改善混凝时的水力条件，也很难弥补水温造成混凝速度大幅度下降的影响，而且形成的絮凝体细小而松散，沉淀性能很差。石河子冬季气温

很低，气温在零下20度至零下30度的时间很长，而且从市总排口至厂址的排污明渠中水温会有较大的温降，造成入厂水温较低；②污水中杂质成份和浓度对混凝效果有较大影响，所用混凝剂的种类和投配量往往需要根据实验确定，由于时间原因，目前没有任何现场实验数据可以利用，尚需作大量工作；③混凝沉淀产生的化学污泥较难处理；④近年来混凝剂价格涨幅较大，在使用这一工艺时必须充分考虑价格适中、性能可靠的混凝剂来源问题。

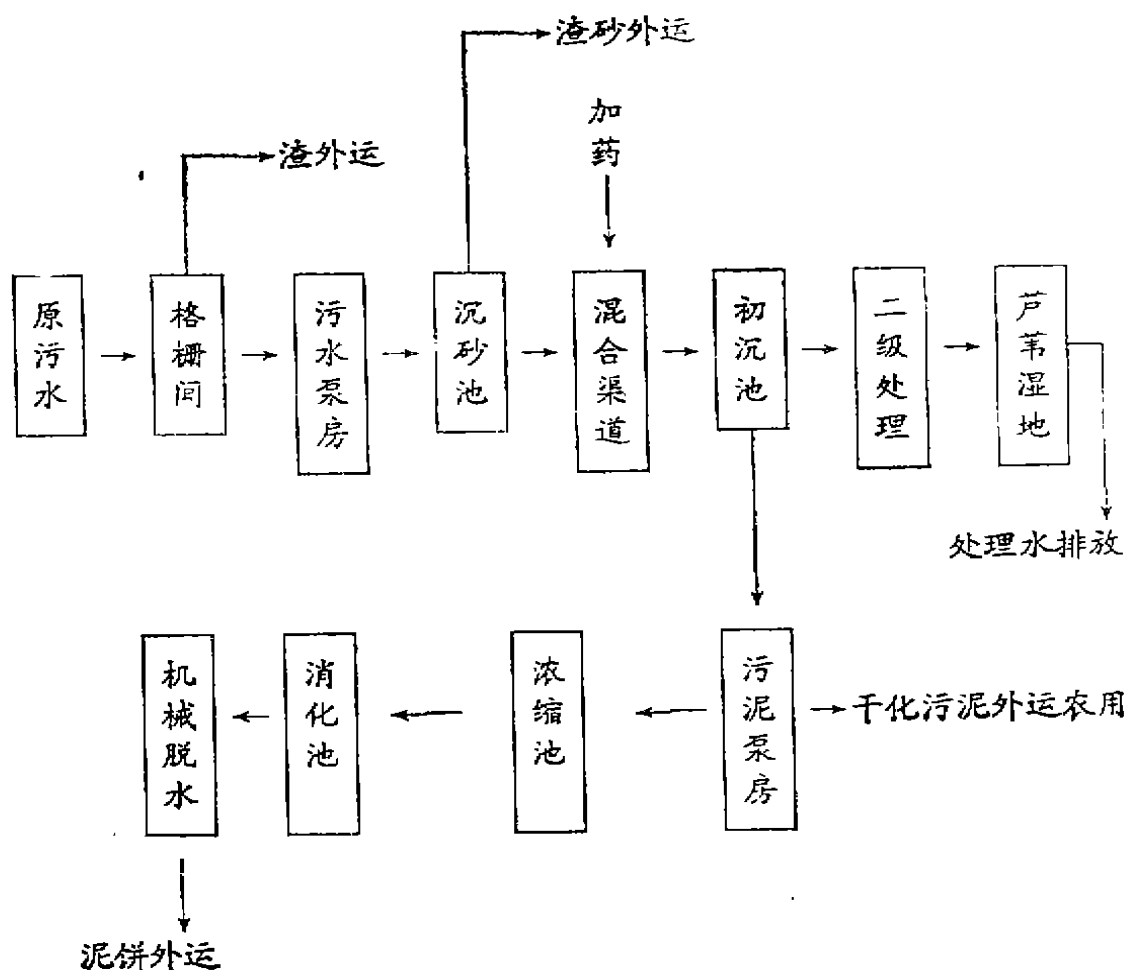


图3 加药混凝处理工艺流程图

上述三个工艺方案的技术经济综合分析对比如下表所示（表1）：

经综合分析比较，对石河子城西污水处理厂推荐采用方案I，即一期工程采用AB法的A段，二期工程扩建B段或采用芦苇湿地处理。

4. 污泥处理工艺的确定

污水处理过程中会产生大量的污泥，其中含有大量尚未分解的有机物和病原体，必须经过适当处理。目前国内对于大型污水厂，从污泥无害化和回收能源考虑，普遍采用厌氧中温消化处理污泥，在无氧条件下靠专性产酸菌和产甲烷菌，降解有机物，将其

分解成甲烷、二氧化碳和水等物质。产生的沼气是一种热值很高的气体，可以用来直接驱动鼓风机、发电或供生活使用；污泥经消化后变为熟污泥，化学性质稳定，寄生虫卵及部分致病菌得到杀灭，基本达到无害化，熟污泥中含有大量有机质、磷、氮等营养成分，有条件的地方可作为农肥，提高农作物产量而且可以改良土壤，提高土壤肥力。考虑到石河子的经济实力，目前上消化工艺投资上难以承受，可结合其受沙漠环境影响，具有丰富的热量资源和广阔的土地这一特点，在一期工程中采用自然干化的方法，干化后的污泥直接用于土壤改良和农肥。

表 1

		方 案 I	方 案 II	方 案 III
优 点		1. 较好的工艺稳定性 2. 基建投资省能耗较低 3. 抗水质、水量的冲击负荷 4. 建造灵活, 易实现系统化分期建设方案 5. 较好的投资效益	1. 工艺流程简单, 管理工作量小 2. 耐冲击能力强, 出水水质很好, 稳定 3. 能除磷脱氮	1. 处理时间短, 构筑物面积小 2. 不受有毒物质影响
缺 点		1. 产泥量较高 2. 处理效率比方案 II 低	1. 处理过程温度损失较大 2. 吨水电耗高	1. 受温度影响较大 2. 混凝效果影响因素复杂, 较难控制 3. 化学污泥较难处理 4. 混凝剂价格较高, 经济上难以承受
经 济 指 标	占地面积	15	10.95	
	电 耗	960	2400	
	全年电费	167	422.25	
	投资指标	520	1400	
	电费指标	0.03	0.064	
	运行指标	0.13	0.5	
	占地指标	1.0	0.73	
	工程总投资	7800	21160	

单位: 占地面积, 公顷
 实用电耗, 千瓦
 全年电费, 万元/年
 投资指标, 元/立方米污水
 电费指标, 元/立方米污水
 运行指标, 元/立方米污水
 占地指标, 平方米/立方米污水
 工程总投资, 万元

采用污泥干化场是污泥脱水最普通、最简单的方法, 基建投资和运转费用都不大。但是干化场具有很多缺点, 一般对于大型城市污水处理厂不宜采用。其主要缺点是: (1) 需要占用大片土地; (2) 受气候条件的影响大, 因此工作不稳定; (3) 污泥干化场周围臭气大, 蚊蝇多, 卫生情况较差,

对周围环境会造成一定的影响; (4) 对某些不易脱水的污泥或沉渣, 污泥干化场很难使其干化; (5) 管理污泥干化场所需的人力较多。考虑到干化场的上述局限性, 干化场只宜用作分期建设方案中的过渡性方案, 有必要在一期工程完成后, 逐步考虑采用污泥中温厌氧消化工艺。