

某市污水处理厂参观总结

1. 前言

1.1 环境状况概述

西南区排水状况较差，基本为明排，污水直接排入明沟流进西新开河。随着西南区人口逐渐增加，水体污染越来越严重。汽车厂区为分流排水体制，但老城区排水管修建较早，大都为 D250 无筋管，已不能满足日益增长的排水需要。

1.3 污水处理厂概况

老污水处理厂：建于一九六四年，设计规模 3.25 万 m³/d，处理后的污水用于农灌。污水主要截自铁西小河口、东安屯和二道区的污水明沟。现在这一带的污水已被伊通河截流干管引至东大桥下游，老污水处理厂连同东荣污水泵站已停止运行多年，且因该处理厂破损严重，处理构筑物已处于瘫痪状态，失去了继续使用和更新改造的价值。

第二污水处理厂：建于 1985 年，设计规模 2.5 万 m³/d，为二级污水处理厂，处理汽车厂工业废水和厂区内的生活污水，自投产以来一直正常运行。

某污水处理厂的原规划规模为 30 万 m³/d，但由于引松工程的引水管道（引水量约为 50 万 m³/d）至今尚未建成，西南排水区和汽车厂排水区目前的总供水量和总排水量远远小于该预测值。同时，为了避免部分处理设施闲置浪费，工程的建设规模必须缩小。某污水治理工程所负担的西南排水区和汽车厂排水区的总排水量到 2000 年为 18.35 万 m³/d。计划建设期为 3 年，在 2001 年建成投产，服务区的总污水量约为 19.5 万 m³/d，但考虑到污水收集系统界时的完善程度，输送到污水处理厂的污水量按 90%考虑，为 17.5 万 m³/d。另外，汽车厂已经建成一座 2.5 万 m³/d 的二级污水处理厂，因此，工程所需负担的污水量为 15 万 m³/d。据此，某市某污水处理厂的一期设计规模拟确定为 15 万 m³/d，相应的截流管道也按 15 万 m³/d 的规模进行设计建设。

1.3 原水概况

1991 年 11 月 19 日至 20 日，加拿大 UMA 公司在作某市排水系统总体规划方案研究期间，曾在某汽车厂区的两条排水管道上作过 42 小时污水水质监测，其监测结果如下：

某汽车厂区的两条排水管道污水水质监测结果 单位：mg/L

COD	BOD	TSS	TDS	氯	油	酚	PH	温度(°C)
238.2	75.7	192	468	49.8	12.6	0.157	8.22	10.8

根据以上各不同时期的污水水质监测结果，综合考虑各种因素，预测本污水处理厂的设计原水水质为：

BOD ₅ :	180mg/L
SS:	240mg/L
COD:	340mg/L
TN:	20mg/L
TP:	2.6mg/L

污水处理厂为城市污水处理厂，其主要处理对象为市区内的居民生活污水和工业废水。虽然在确定原污水水质中，只预测了 BOD₅、SS、COD、TN、TP 等五个主要的污染指标，但并不表明对其它指标没有要求。比如油过高，会直接影响活性污泥和生物膜的正常新陈代谢；酚的浓度过高，对生物处理单元中的微生物具有抑制作用，使出水水质难以达到排放标准；在污水处理厂中，重金属之类的污染物无法去除，只是从污水中转移到污泥中而已。

1.4 排放标准

某污水处理厂的出水水质将执行《城市污水处理厂污水污泥排放标准》(CJ3025—93)及《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中的二级标准,其中对本工程有关的排放标准要求如下:

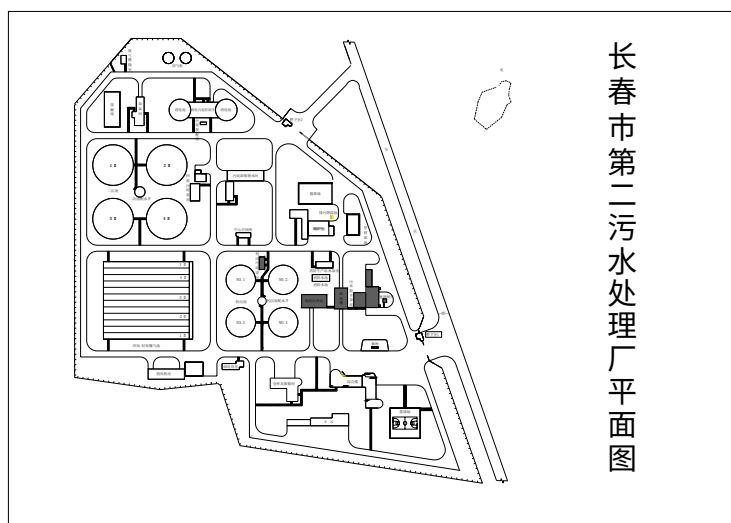
表 4—7 二级城市污水处理厂污水水质排放标准

序号	项目	二级处理最高允许排放浓度 (mg/L)
1	PH 值	6.5~8.5
2	悬浮物	<30
3	生化需氧量 (5d, 20℃)	<30
4	化学需氧量 (重铬酸钾法)	<120
5	色度 (稀释倍数)	<80
6	石油类	<10
7	动植物油	<15
8	挥发酚	<0.5
9	氰化物	<0.5
10	硫化物	<1.0
11	氟化物	<10
12	苯胺	<2.0
13	铜	<1.0
14	锌	<5.0
15	总汞	<0.05
16	总铅	<1.0
17	总铬	<1.5
18	六价铬	<0.5
19	总镍	<1.0
20	总镉	<0.1
21	总砷	<0.5

据此, 确定本污水处理厂出水的主要水质指标

COD<120mg/L BOD₅<30mg/L SS <30mg/L

污水处理厂平面布置图如下:



2. 粗细格栅及提升泵房

2.1 概述

某污水治理工程主要处理来自汽车厂和西南排水区的城市污水，从而消除以上两区对新开河的污染，使新开河排水系统的水污染得到根治。生活污水和工业废水都含有大量的漂浮物和悬浮物质，其中包括无机性和有机性两类。由于污水来源广泛，悬浮物质和漂浮物的含量和尺寸变化幅度很大，为了减轻后续处理构筑物的处理负荷，使之能够正常运行，不对设备造成损害及处理效果的稳定。在污水进入初沉池前必须对污水中的漂浮物和悬浮物质进行一定的清除。格栅除污设备是污水处理中的第一工序，其效果直接影响整个工艺过程。格栅按其间隙宽度可以分为三级，间隙在 5mm 以下的称为细格栅，10-30mm 的称为中格栅，35mm 以上的称为粗格栅。随着给水事业的发展，管道直径的不断加粗，进入水体的污物更加复杂，因此合理选择除污设备及格栅的间隙越来越受到重视。

我国七十年代格栅除污多以人工清除为主，八十年代逐步出现了不同类型的机械格栅除污机，按除污基本结构分有网式、耙齿式和旋转链式等。耙齿式是目前应用最普遍的一种，它是通过耙齿在格栅上往复运行，刮掉被拦截在格栅上的污物，具有结构简单、制造维修简便等优点。

2.2 处理工艺

某污水处理厂采用的是粗、中、细三道格栅组合的除污工艺，污水由速闭闸门井进来，污水由管径 DN1600mm 的污水截流干管进入速闭闸门井，速闭闸门井的内径为 4000mm，深为 7.7M。经速闭闸门井后的污水由混凝土渠进入格栅间。由栅间隙 100cm 的粗 A 型平面格栅对较大的悬浮物和漂浮物进行拦截，A 型是栅条布置在框架的外侧，适用与机械清渣或人工清渣。平面格栅的框架采用的是型钢焊接，因平面格栅的长度 $L > 1000\text{mm}$ ，所以框架增加横向肋条。

经粗格栅拦截后的污水分三组渠道进行中格栅除悬浮物，其中一组为备用。中格栅的栅间隙为 20mm，采用的是九十年代在日本，英国等出现的旋转链式除污机，它由许多勾状栅板连接成链软，延固定轨道不停的旋转，水经链栅间隙流过，污物被勾状栅板拦截后携至地面，然后通过污物自重和勾状栅板相对运动以及高压水冲三道工序，将污物送至贮污箱或输送带，运出现场(如下图)。这种除污原理从根本上解决了耙齿式除污机的弱点，旋转除污机的链栅以 0.3m/min 的速度延机道旋转，无耙齿与格栅之间相对运动，因此不会出现卡滞现象，也不存在格栅周期性被堵的弊病。



这种旋转链式除污机的优点:

①节省能源。除污机的链栅与轨道为滚动磨擦，耗能低。XLW—2000 型宽 2m、长 7m，其主电机仅 1.5kw，并采用超声波监测水位，变频调速、微机智能操作，它可根据水量和污物的多少自动调节链栅的运动速度，

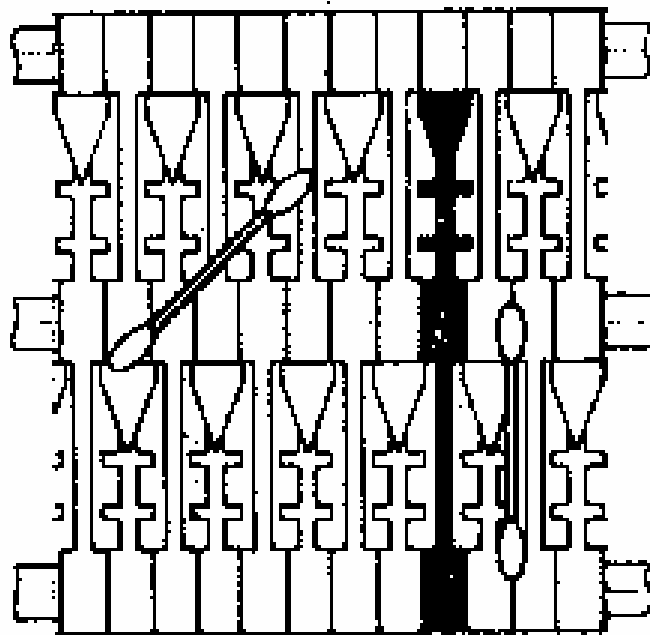
确保最佳工作状态、最低耗能。

②除污效率高。这种除污机在勾状栅板上增加了横栅格且连续运转(如下图), 并设计有超负荷故障报警装置, 可以实现遥控管理。它比耙齿式可提高除污效率 20%。

③便于维护管理。该机由电机、机架、传动轴、链栅和控制部分组成。为便利运输、安装, 机架分成机头和机身两部分, 分别用钢板焊制并以螺栓连接。动力部分、传动轴、操纵部位等均装在机头部位即地面以上, 维修、保养方便。

④耐腐蚀性。链栅板、栅轴、拖轮、档圈等组成全部用不锈钢和工程塑料制造, 基本上解决了水下防腐问题。万一栅板等另部件有损坏, 可以将损坏部位旋转到机头维修槽处, 进行换件或保养。

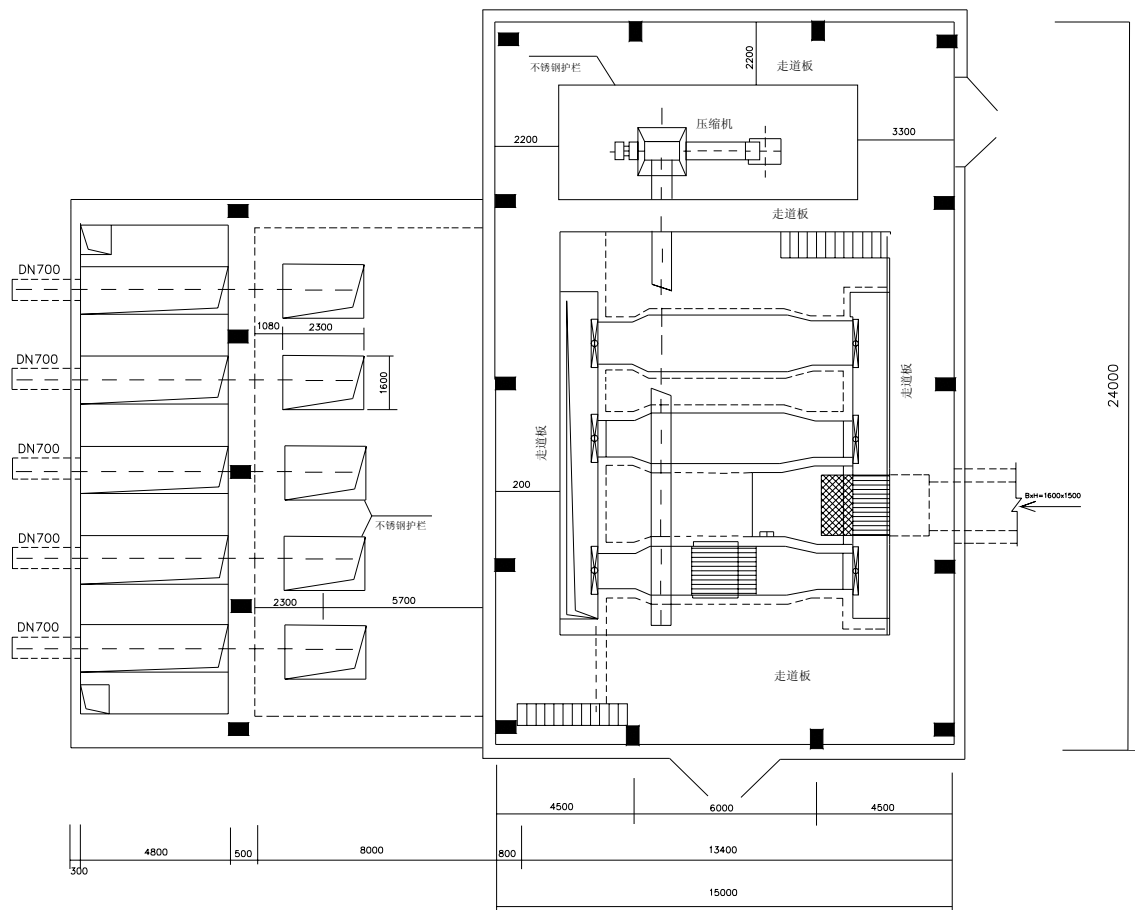
⑤应用范围广。可通过改变间隙和其它尺寸形成不同规格, 用于供水厂、发电厂和工业污水清除细小污物、捞毛等, 也可以用于城市污水处理厂和大型泵站的除污, 特别适用于较深的水道清除和提取污物。其造价略高于耙齿式除污机。



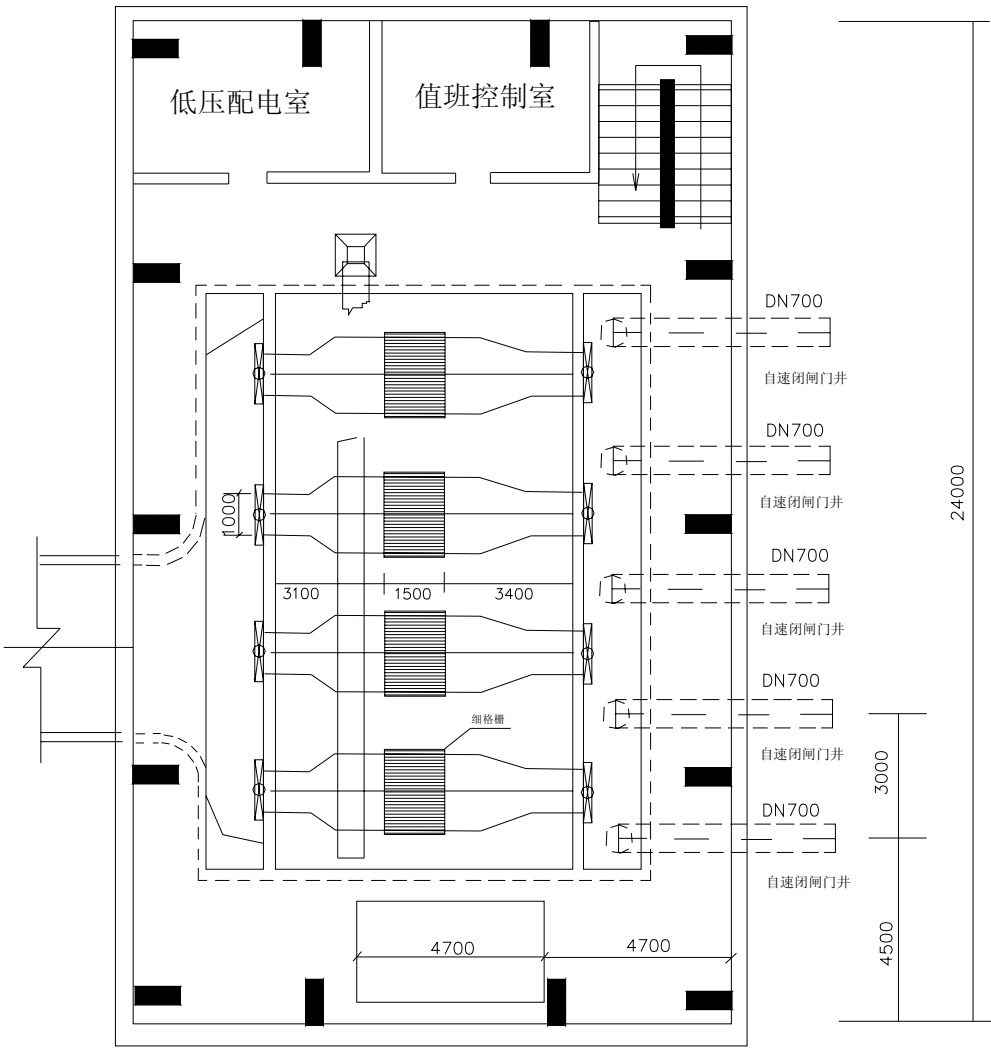
经中格栅拦截后的悬浮物及漂浮物通过螺旋皮带输送机带出, 进压缩机压缩后进行后续处理。拦截后的出水进入调节水池, 由提升泵房提升至细格栅池进行除悬浮物。调节水池的作用是进行来水量的调节;在高峰期或水量特别大时将单台污水泵调整在高效区运行, 提升不完的污水贮存在调节池中, 避免水泵偏离高效区运行造成的能源浪费, 也可避免污水的直接外排给水源造成污染; 在低峰期虽然来水量较小, 但由于调节池已将高峰期的剩余水污水贮存, 所以水泵仍然在高效区运行, 这样在低峰期就可以避免水泵不经济运行带来的能源浪费。提升泵房设 5 台提升泵, 其中一台备用。提升泵房的调节池高度为 10m。提升高度大约为 8M, 提升的污水是经中格栅处理后的污水以及后续处理构筑物处理后的回流污水和污水厂的生活污水。

提升泵房提升的水进入细格栅进行悬浮物和漂浮物的拦截, 细格栅的栅条间距为 10mm。细格栅同中格栅一样, 设三台, 其中一台备用。在细格栅间下部备一圆形蓄水桶, 桶直径 1500mm, 其作用是为细格栅提供反冲洗用水, 由于某污水处理厂在设计施工时中水回用管道的设计问题, 没有很好的利用处理后的中水, 细格栅的反冲洗用水采用的是自来水。在细格栅旁有一绿色钢管, 即为反冲洗管。经过细格栅拦截的悬浮物和漂浮物的处理同粗格栅一样, 由皮带输送机运至压缩机压缩后运走。

粗格栅间平面图如下:



细格栅间平面布置如下图：



3. 沉砂池

3.1概述

沉砂池：沉砂池是采用物理原理将砂从污水中分离出来的一个预处理单元，处于污水二级处理工艺的首部。沉砂池的功能是去除比重较大的无机颗粒（如泥砂，煤渣等，它们的相对密度约为2.65。）沉砂池一般设于泵站、倒虹管前，以便减轻无机颗粒对水泵、管道的磨损；也可设于初次沉淀池前，以减轻沉淀池负荷及改善污泥处理构筑物的处理条件。常用的沉砂池有平流沉砂池、曝气沉砂池、多尔沉砂池和钟式沉砂池等。

1) 平流沉砂池

平流式沉砂池采用分散性颗粒的沉淀理论设计，只有当污水在沉砂池中的运行时间等于或大于设计的砂粒

沉降时间, 才能够实现砂粒的截留。因此, 沉砂池的池长按照水平流速和污水中的停留时间来确定。由于实际运行中进水的流量及含砂量的情况是不断变化的, 甚至变化幅度很大。因此当进水波动较大时, 平流式沉砂池的去除效果很难保证。平流式沉砂池本身不具备分离砂粒上有机物的能力, 对于排出的砂粒必须进行专门的砂洗。根据国外所做的现场测定, 平流式沉砂池所沉砂粒的粒径沿沉砂池长度方向变化, 且当 $d < 0.6\text{mm}$ 时, 砂粒很容易被水流带走。

2) 曝气沉砂池

曝气沉砂池的特点是通过曝气形成水的旋流产生洗砂作用, 以提高除砂效率及有机物分离效率。从水流特性来看, 曝气沉砂池的流态并非水平流, 由于曝气产生的上升流速作用, 水流以螺旋状的流态行进。

3) 钟式沉砂池

采用 270° 的进出水方式, 池体主要由分选区和集砂区两部分构成, 其构造特点是在两个分区之间采用斜坡连接。虽然不同的国外公司在此典型结构的基础上开发出了多种多样的变型, 但其变化主要集中在斜坡的倾斜度及搅拌桨的型式上, 就砂粒的沉降机理来说应当并无多大差别。由于钟氏池的斜坡式设计, 使得砂粒的沉降主要依靠重力, 砂粒通过斜坡自然滑入集砂坑。在滑入集砂坑之前, 在旋转桨片产生的斜向水流作用下将附在砂粒上的有机物分离开。

4) 比氏沉砂池

典型的比氏沉砂池也是由分选区和集砂区两部分构成, 其特点是分区之间没有斜坡过渡。传统的比氏池也采用与钟氏池类似的 270° 进出水方式, 新一代的比氏池则采用 360° 直进直出的方式, 其水力条件更为改善。

5) 圆形涡流式沉砂池

本厂采用的是四个涡流沉砂池, 设计尺寸分别为: 长*宽为 $28.8\text{m} \times 15\text{m}$, 池顶以海平面为标准的标高为 211.800m , 水深 1.52m , 最大流量时水力停留时间为 28 s , 平均流量时水力停留时间为 36 s 。进水总廊道宽 4.14m , 进水四个廊道均为 0.9m , 出水廊道宽 1.98m , 每个涡流沉砂池的直径都为 1.9m , 出水管直径为 1.6m 。沉砂池池顶用玻璃钢盖板加盖。砂水分离器与吸砂泵联合使用达到沉砂池的除砂功能。

圆形涡流式沉砂池与传统的平流式曝气沉砂池相比, 具有占地面积小、能耗低、土建费用省等优点, 因而越来越受到国内污水处理工程界的重视。但是, 对圆形涡流式沉砂池沉砂机理、运行效率, 目前仅限于国外生产厂家所提供的资料。虽然国内已建成并运行了为数不多的圆形涡流式沉砂池, 但尚未有运行测试报告公诸于众。

a) 构造及工作过程

LSSF系列砂水分离器由无轴螺旋、衬条、U型槽、水箱、导流板、出水堰和驱动装置等组成。砂水混合液从分离器一端顶部输入水箱, 混合液中重度较大的如砂粒等将沉积于槽形底部, 在螺旋的推动下, 砂粒沿斜置的U型槽提升, 离开液面后继续推移一段距离, 在砂粒充分脱水后经排砂口卸至盛砂桶。而与砂分离后的水则从溢流口排出并送往厂内进水池。

b) 设备特点

本产品是根据引进国外产品在国内的使用情况, 改进设计的。解决一些国外产品衬条更换不便和螺旋轴向位置不可调的缺陷。其特点如下:

- 1、分离效率可达 $96\% \sim 98\%$, 可分离出粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的颗粒;
- 2、采用无轴螺旋, 无水中轴承, 维护方便;
- 3、衬条为快装式, 便于更换;
- 3、结构紧凑, 重量轻;
- 4、螺旋轴向位置可调。



沉砂池在运行过程中出现的问题必须引起足够的重视，保证沉砂池的运行质量，千万不能低估沉砂池异常运行时对污水处理所造成的负面影响。将砂去除，控制好沉砂池的工艺参数是关键，直接决定砂砾沉降的工艺参数是污水在沉砂池内的旋转速度和池内水力停留时间。

沉砂池运行质量的好坏直接影响后续各工艺单元的运行质量和影响污水处理成本。在沉砂池能去除的砂粒而不能去除，这样就势必流入初沉池和曝气池。流入初沉池后就被初沉池污泥泵、循环污泥泵、污泥管道磨损加大，增加了设备的损坏率，大大缩短设备的使用寿命，提高设备的维修费用，增加水处理成本。流入曝气池后，额外增大蒲圻赤的污泥浓度，特别是使MLSS则加较快，而MLVSS所占比例相对下降，使活性污泥吸附能力降低、活性降低，增大曝气池的排泥量，给工艺运行控制增大难度，影响活性污泥对污水中有机物的降解，甚至最终影响出水水质。同时，由于曝气池污泥中砂粒含量增大，对回流污泥泵和剩余污泥泵磨损增大，提高维修费用，增加水处理成本。

如果把存在的问题及时解决，设备寿命能延长至少三年，设备维修费能降低30%左右，提高出水水质，沉砂池的正常运行对后续工艺运行起到屏障作用。

c) 沉砂机理

含砂污水沿切线方向进入圆形沉砂池，进水渠道末端设一跌水槛，使可能沉积在渠道底部的砂子向下滑入沉砂池；还设有一个挡板，使水流及砂子进入沉砂池时向池底流行。设在池中的轴向螺旋桨以一定的转速形成螺旋状环流，因而强化了砂粒沉降的附壁效应。砂粒在重力和涡流而产生的离心力共同作用下，沉至池底集砂区。由于螺旋桨产生的涡流，愈靠池中心，水流断面愈小，池内水流从池壁至池中心由慢至快旋流，最终将集砂区的沉砂卷扫于砂斗。而较轻的有机物在涡流中心与砂粒分离。池内的螺旋状环流在池壁处向下，到池中则向上，加上螺旋桨的作用，有机物在池中心部位向上升起，并随出水流至后续处理构筑物，从而完成了砂水分离的全过程。

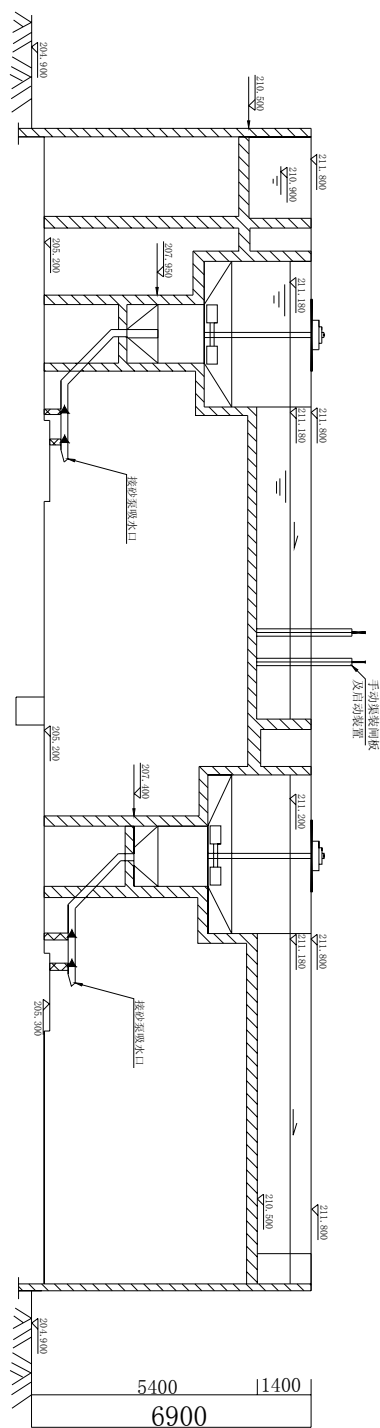
d) 除砂效率

含砂污水在圆形通道流行时，由于水流呈螺旋环状，砂粒同时受到重力和离心力的共同作用，砂粒向池内壁密集。设圆形沉砂池半径为 r_a ，圆形集砂区半径为 r_i ，在某一点上，含砂水流与不含砂水流交界处的半径为 r_ϕ 。含砂水流在通道中流动时，砂粒受到重力和离心力的共同作用。

1 圆形涡流式沉砂池的砂粒沉降，不单纯为重力沉降，而是重力和因池中涡流而产生的离心力的共同作用。

2 控制池中螺旋桨的转速，从而控制螺旋状涡流速度，是保证圆形涡流式沉砂池除砂效率的关键。

3 建议进一步进行实验研究和对已建圆形涡流式沉砂池现场测试，为设计和运行管理提供可靠依据。



学校	长春市第二污水处理厂工艺图			
班级	工程名称	沉砂池剖面图		
姓名	李志斌	比例尺	1:600	图号
指导教师	黄继国			03
			日期	成绩
			2005 3.15	

一级处理的主要目的是为二级处理减轻负担,主要构筑物为初次沉淀池。初次沉淀池可以去除原水中60%的悬浮固体,30%左右的 BOD_5 ,还具有一定的水解(酸化)作用,能大大降低二级处理工程造价和运行费用。沉淀方式有两种:使用化学药剂和不使用化学药剂。化学沉淀提高了原水中 BOD_5 和悬浮固体的去除

率,但不经二级处理,出水仍达不到要求,同时产生大量化学污泥。国内外经验表明,如果生物处理能达到出水标准,城市污水处理一般不采用化学沉淀法。

初次沉淀池常用的形式有平流式、竖流式、辐流式等。平流式沉淀池具有配水不易均匀、排泥量大、不畅等缺点,而竖流式沉淀池深度太大,施工困难,不适合大中型污水厂。

辐流式具有运行好、管理简单、排泥设备已定型化的优点。虽然也具有池内水速不稳定、机械排泥设备复杂、对施工质量要求高、造价高等缺点,但近年来,从国外引进的适用于辐流式沉淀池的高强度全塑刮泥机,具有抗腐蚀、抗磨、质量轻(约为金属刮泥机质量的 1/5)等优点。辐流式沉淀池的进出水布置方式:(1)中心进水周边出水;(2)周边进水中心出水;(3)周边进水周边出水。周边进水式沉淀池的出水效果较好,但对周边进水式辐流池进水布置的设计方法目前尚缺乏明确、具体的规范,设计时随意性很大,常引起布水不均匀,影响出水效果,体现不出周边进水的优越性。所以,某污水处理厂的初次沉淀池采用中心进水周边出水辐流式沉淀池。

初次沉淀池:采用辐流式沉淀池。设计流量为 2.288m³/s。平均流量时沉淀时间 T=2.82 h,设计水深 H=3.8m,D=34m,初次沉淀池数量为 4 座。由于初次沉淀池所用的辐流式沉淀池与二次沉淀池的结构相同,在此不再赘述。重点介绍初沉池配水井。

在 4 座辐流式沉淀池中间设置有一个配水井。

配水井的具体功能为:

水的方向:原水经沉砂池后流入配水井后自配水井等分流向四个沉淀池,经过沉淀池的初次沉淀后再进入配水井流向曝气反应池。

泥的方向:初沉池中沉淀污泥进入配水井中,经过配水井排入投配池中。

配水井的结构:

配水井由四个同心圆组成,直径分别为:2000mm,4000mm,6000mm,8000mm。四个圆圈其功能各不相同,具体为:

直径(毫米)	功能
2000	收集四个沉淀池的污泥,然后统一排到初沉池的污泥泵房。
4000	经过初沉池的水汇总到这里,再用一根DN1600出水管流入曝气池中
6000	经过沉砂池的水流入到这个圆圈中,经过溢流堰进入d=8000mm圆圈中
8000	自沉砂池水经过d=6000mm圈中溢入这个圈中,分配给四个沉淀池

进水、出水管、排泥管管径及入下:

总进水管管径:1600 mm;总出水管管径:1600 mm;排泥管管径:200 mm;初沉池进水,出水管管径:800 mm。

每个同心圆圈之间的隔墙厚度为:400 mm。

集水堰的齿间距为 190mm,每个齿的角度为 90 度。设计的溢流水面比集水堰的齿槽高 37mm。

5.曝气池-厌氧—好氧活性污泥法及曝气池

1、二级处理工艺的选择

某污水处理厂二级处理工艺采用的是厌氧—好氧活性污泥法,即厌氧段混合液中游离溶解氧和硝酸态氧均趋于 0。二级处理构筑物为厌氧—好氧曝气池,池子前部分为厌氧段(占曝气池总长的 20%),后段为曝气段(占曝气池总长的 80%)。其曝气方式采用的是鼓风曝气,这是因为表面机械曝气和转刷曝气能耗高、效率低,冬季表面溅水会损失大量的能量而不适合低温气候。

作为污水二级处理的生物处理方法有很多,而大规模的城市污水处理厂广泛采用的是活性污泥法。在以活性污泥法为基础的二级处理流程中,可供选择的具有独立特点的流程有传统活性污泥法、厌氧—好氧

活性污泥法、生物吸附活性污泥法（即 AB 法）三种。这三种方案在总投资上相差不多，但 AB 法工艺在国内尚缺少必要的工程实践，所以不宜采用。传统活性污泥法和厌氧—好氧活性污泥法的预处理部分、一级处理部分和污泥处理部分可以完全相同。所不同的是传统活性污泥法的曝气池为传统推流式曝气池，厌氧—好氧活性污泥法的曝气池为厌氧—好氧曝气池，回流污泥泵选用的是轴流泵，回流量与传统活性污泥法相同，之所以选用轴流泵，是为了避免对回流污泥充氧，破坏厌氧池内的厌氧状态。

传统活性污泥法不具有除磷的功能，而且在传统的普通活性污泥法处理流程中容易大量繁殖丝状菌，产生污泥膨胀问题。厌氧—好氧活性污泥法本身既能脱磷，而且可以采用灵活的运行方式。例如，在厌氧段可装设曝气头，进行同样气量的曝气，则相当于普通活性污泥法；控制曝气量沿流程递减，则相当于阶段曝气法等等。在防止污泥膨胀、抗冲击负荷方面具有普通活性污泥法所不及的功能，同时节约了运行电耗。

两个工艺的主要优缺点比较见表 1。

表 1 各方案主要优缺点比较表

工艺	主要优点	主要缺点
传统活性污泥法	1、工程投资较少； 2、有成熟的工程实践经验。	1、出水磷含量较高； 2、运行费用较高。
厌氧—好氧活性污泥法	1、出水水质较好，出水磷含量较低； 2、运行方式灵活； 3、运行费用较低； 4、污泥不膨胀。	1、工程投资较大。

从上述比较可以看出，就二级处理工艺本身而言，传统活性污泥法的投资略低于厌氧—好氧活性污泥法，但厌氧—好氧活性污泥法出水水质稳定，含磷量低，沉淀性能好，运行方式灵活，无污泥膨胀之患，故污水处理厂的污水二级处理部分采用的是厌氧—好氧活性污泥法工艺流程。

2、厌氧好氧曝气池

厌氧好氧曝气池的设计流量为 1.76m³/s（由污水处理厂的设计规模为 15 万 m³/d，并考虑到汽车厂排水区和西南排水区均为分流制系统，来确定各构筑物的设计流量。厌氧好氧曝气池的设计规模为 1.76m³/s，流量系数为 1.0）。厌氧好氧池内总体污泥负荷为 0.246KgBOD₅/KgMLSS.d，MLSS 浓度为 2500mg/L，容积负荷为 0.493 KgBOD₅/m³.d。

厌氧好氧曝气池的结构形式为钢筋混凝土结构，基础为桩基础。共设置 2 个系列，每个系列 2 座池子，每座池子有 3 个廊道，每个廊道宽 B=7m，池长 L=100m，有效水深 H=6.0m，池子总高度 h=7.0m。厌氧好氧曝气池前段为厌氧段，后段为曝气段。厌氧段和曝气段的设计容积比为 1:4。厌氧好氧池曝气段采用 JSBQP 型模片式微孔曝气器（服务面积为 0.5m²/个，Q=2-4m³/h.个），厌氧段设置水下搅拌机（Φ=600mm，N=7.5kw，共 26 台），同时也装设微孔曝气器，必要时按普通活性污泥法运行。

厌氧好氧曝气池采用的是单侧曝气，共有 12 根支管分别为 12 个廊道供气，每根支管上有 10 根配气管。每座曝气池内的 30 根配气管道中前 14 根为高密度布置，之后 8 根为中密度布置，最后 8 根为低密度布置形式。在每座曝气池的厌氧段双侧交替布置 6 台液下搅拌机，同时在配水渠内总进水坑两侧分别布置一台搅拌机，使进水与回流污泥充分混合。

3、膜片式微孔曝气器

3. 1、JSBQP 型微孔可变曝气器



JSBQP 型微孔可变曝气器适用于各类采用微孔曝气工艺的污水处理工程（如：A—O 法、AB 法、SBR 法、A²/O 法等），已获国家专利。

3. 1. 1、基本原理

主要由支座、导流支托板、合成橡胶膜片、压盖及底座与配气管连接的楔板组成。底座由 ABS 塑料制成，底座与压盖上均有螺纹，合成橡胶膜片覆盖在导流支托板上，拧紧压盖能保证膜片周围不漏气。在特种合成橡胶膜片上密布用电脑程序加工距离均匀的微孔。当鼓风机打入空气时，膜片鼓起来使微型孔隙瞬间释放出 1~3mm 微细气泡，当暂停打气时，胶膜孔隙闭合，污水无法渗入空气管路；鼓风机再行打气时，膜片再度释放气泡，并将膜片表面上积沉之污泥与生化杂物弹开，整个曝气系统永久不需清理与维修，曝气盘的材质皆经特别选择与测试后制造，适用于各种性质的污水，不会被侵蚀与损伤，极为强韧的膜片为特殊合成 EPDM 材质，除含有抗紫外线功能之外，经严厉弹性测试其膨胀与收缩能力后，仍保持优异的弹性功能。

3. 1. 2、关键技术

（1）膜片的材质选择的曝气微孔的成型方式及孔的形状。膜片材质必须适用各种性质的污水，抗紫外线、抗老化、抗油性、同时应有优异的弹性功能；曝气微孔的排列和孔型必须保证充氧效果。

（2）主要特点

曝气膜片采用特种合成橡胶 EPDM 材质，并在膜片上开设大量采用电脑程序编排的“S”型微孔，这种孔型可保证膜片上微孔频繁扩张收缩时不会相互撕裂，同时应当曝气系统供气时，气流通过微孔瞬时产生 1~3mm 微细气泡，且气泡运动方向为螺旋状上升，增大了气泡与水的接触范围，增强了充氧溶氧能力，另外该膜片还具有使用寿命长，耐油性、耐酸碱、抗老化、适应于各种不同污水水质。

另外，该微孔曝气器的底座与曝气管连接的楔板上有两道止退牙，它可以使楔板将底座与配气管牢固地连接在一起，即使底座与配气管因振动而产生较大间隙时，由于有第二道止退牙阻挡从而不会发生相互脱离的危险。

3. 1. 3、典型规模

8 万 m³ / 日的污水处理量，12000 套 JSBQP—J 型微孔曝气器。

3. 1. 4、主要技术指标及条件

（1）技术指标

有效空气流域值：2.5m³ / h / PC；表面积：0.0255m² / PC；气泡直径：1~3mm；最高空气温度：≤80℃；充氧能力：0.168kgO₂ / kw.h；阻力损失：≤3000Pa；氧利用率：25.2%；理论动力率：7.32kg/kw.h。

（2）条件要求

- a. 采用微孔曝气工艺；
- b. 具备供气 and 供电配套设施；
- c. 安装后应放水养护，不可长时间曝晒。

3. 1. 5、主要设备及运行管理

（1）主要设备

JSBQP 型微孔可变曝气器及配套空气管路系统。

（2）运行管理

由于 JSBQP 型微孔可变曝气器具备较强的自清功能，安装调试完毕后一般不需再进行清理和维修，管理极为简单便捷。

3. 1. 6、投资效益分析

(1) 项目投资情况

总投资 120 万元，其中，设备投资 120 万元，主体设备寿命≥5 年，运行费用 48 万元 / 年。

(2) 经济效益分析

使用本项目产品后和技术后可节省电耗 5 万度 / 年，节省维护费 18000 元 / 年，延长使用寿命 2 年以上。

(3) 环境效益分析

a. 消减主要污染物名称（以 SBR 工艺整体效果计）：

主要污染物	BOD	COD	SS	NH3-N
单位	mg / L	mg / L	mg / L	mg / L
应用前	150	320	180	40
应用后	20	55	18	15
削减率（%）	87.5	82.8	90	62.5

b. 其它环境效益

运行时无废油、废气、废水产生，不造成二次污染。

3. 1. 7、推广情况及用户意见

JSBQP 型微孔可变曝气器从 2000 年 7 月进入市场以来，先后在浙江德清污水处理厂、浙江海宁盐仓污水处理厂、浙江金华污水处理厂、江苏溧阳污水处理厂、上海水产公司污水处理厂等多家大型采用微孔曝气的污水处理工程中竞标成功，现大部分已投入运行，使用效果不错，完全达到了设计要求，用户一致反映良好。

随着环境保护问题被我国政府和人民所广泛关注和重视，污水处理工程日益增多，而污水处理工艺中的 SBR 法、A—O 法、A2 / O 法、AB 法等均采用微孔曝气系统，因此对微孔可变曝气器的需求是非常大的。JSBQP 型微孔曝气器由于优异的价格性能比，一定会在激烈的市场竞争中占稳脚跟，获得较大的市场占有率，前景十分光明。

3. 1. 8、主要用户名录

浙江省德清污水处理厂，浙江海宁盐仓污水处理厂，浙江金华污水处理厂，江苏溧阳污水处理厂，上海水产公司污水处理厂

3. 1. 9、JSBQP-1 型微孔曝气器

JSBQP-1 型微孔曝气盘能减低分量产生高溶氧，运作中具有自清功能，永不阻塞产品。它将少量的空气转换成多量的细气泡，充分地把气泡中氧气转输于水中，成为个型产业污水处理厂的曝气池等行业必须选用的唯一高性能产品。

3. 2、其他膜片式微孔曝气器

3. 2. 1、REXJFU 膜片式空气扩散器

由德国研究开发，称为 REXJFU 膜片式空气扩散器，其底部为由聚丙烯制成的底座，用合成橡胶并采用特殊工艺加工制成的微孔膜片，则被金属丝箍固定在底座上。在膜片上开有按同心圆形式布置的孔眼。鼓风时空气通过底座上的通气孔进入膜片与底座之间，使膜片微微鼓起，孔眼张开，空气从孔眼逸出，达到空气扩散的目的。供气停止，压力消失，在膜片的弹力作用下，孔眼自动闭和，并且由于水压的作用，膜片压在底座上。曝气池内的混合液不能倒流，不会使孔眼堵塞。这种空气扩散器可扩散出直径为 1.5~3.0mm 的起气泡，因此少量的尘埃也可以通过孔眼，不会堵塞，也无需设除尘设备。这种空气扩散装置的主要技术参数有：直径 520mm，每个装置的服务面积为 1~3m²，动力效率 3.4kgO₂/kWh，氧利用率为 27%~38%。

3. 2. 2、白云新型膜片式微孔曝气器

山西省文水县白云环保设备厂最新研制的新型膜片式微孔曝气器，曝气气泡直径小，气液界面面积大，气泡扩散均匀，不会产生孔眼堵塞，耐腐蚀性强，特别适用于城市污水和大型工厂新建扩建和老曝气池改造，且曝气池可间歇运行。这种曝气器的主要技术参数有：曝气器尺寸有 260mm 和 215mm，每个曝气器的服务面积分别为 0.35~0.75m²/个和 0.25~0.55m²/个，曝气膜片运行平均孔隙 80~100 微米，空气流量 1.5~3m³/个.h，氧总转移系数 K_{la}(20℃)为 0.204~0.337min⁻¹，氧利用率 18.4%~27.7%（水深 3.2m），充氧能力为 0.112~0.185KgO₂/m³.h，充氧动力效率 4.46~5.19kgO₂/kWh，曝气阻力 180~280mm H₂O。

3. 2. 3、TJWP-1 微孔曝气器

TJWP-1 插卡式微孔曝气器采用 ABS 工程塑料为底盘、托板及压盖，布气板由特殊合成橡胶制成表面布满微细的小孔。曝气器在充氧曝气时，布气板上的可变微孔在气体的作用下能自行鼓胀且微孔折开，以确保气体从可变微孔中通过。在静止状态时，布气板上的可变微孔呈封闭状态，由于布气板的变形及可变微孔的自行扩张和收缩，避免以往曝气器微孔受堵现象。其次在曝气器的底盘设有气阀装置，当管道系统停止供气时防止混合液进入布气支管，这样，可避免支管进入混合液而被堵塞。进入的空气不需特殊过滤，间歇曝气均不受堵。

这种曝气器的性能参数有：外形尺寸 φ215mm；连接方式为插卡式；服务面积 0.3-0.5m²/个；单支气量 1-3m³/h；阻力损失 120-230mmH₂O；充氧能力 0.083-0.209KgO₂/h；氧利用率 5.1-20.9%；动力效率 7.16-5.87Kg/kWh。

3. 2. 4、橡胶膜微孔曝气器

橡胶膜微孔曝气器是 80 年代研制的新型曝气装置，按外形可分为平面形、新式进口膜弧面形，球面形、球冠形等。供气管道另配有可调管支架，保证各曝气头水平安装，以达到最佳曝所气效果。

其性能特点：该装置曝气气泡直径小，气液界面直径小，气液界面面积大，气泡扩散均匀，不会产生孔眼堵塞，耐腐蚀性强。

主要技术参数：曝气膜片运行平均孔隙：80~100 微米；空气流量：1.5~3m³/个 h；氧总转移系数：k_{la}（20℃）0.204~0.337min⁻¹；氧利用率：（水深 3.2m）18.4~27.7%；充氧能力：0.112~0.185KgO₂/m³.h；曝气阻力：180~280mmH₂O；充氧动力效率：4.46~5.19KgO₂/kwh。空气管设计应考虑压力平衡，最好联成环状网，每组进气管应设置阀门，便于调节空气量。空气管设计流速：干管为 10~15m/s；支管为 5m/s。曝气器表面距池底安装高度：270mm、250mm，推板式为 200mm。

4、液下搅拌机

4. 1、OMPG 型潜水搅拌机

由北欧著名环保设备厂商生产的，广州飞美工贸有限公司在中国大陆独家代理的液下搅拌机，广泛应用于城市污水处理工程项目，曾经参与我国许多污水处理招标项目的建设。该厂的液下搅拌机是采用优质不锈钢和热镀锌钢材料制成的，主要型号及技术参数见表 2：

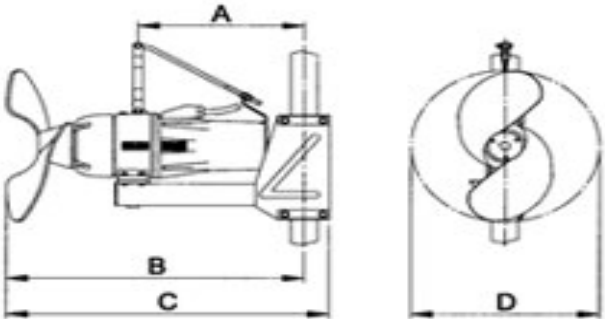
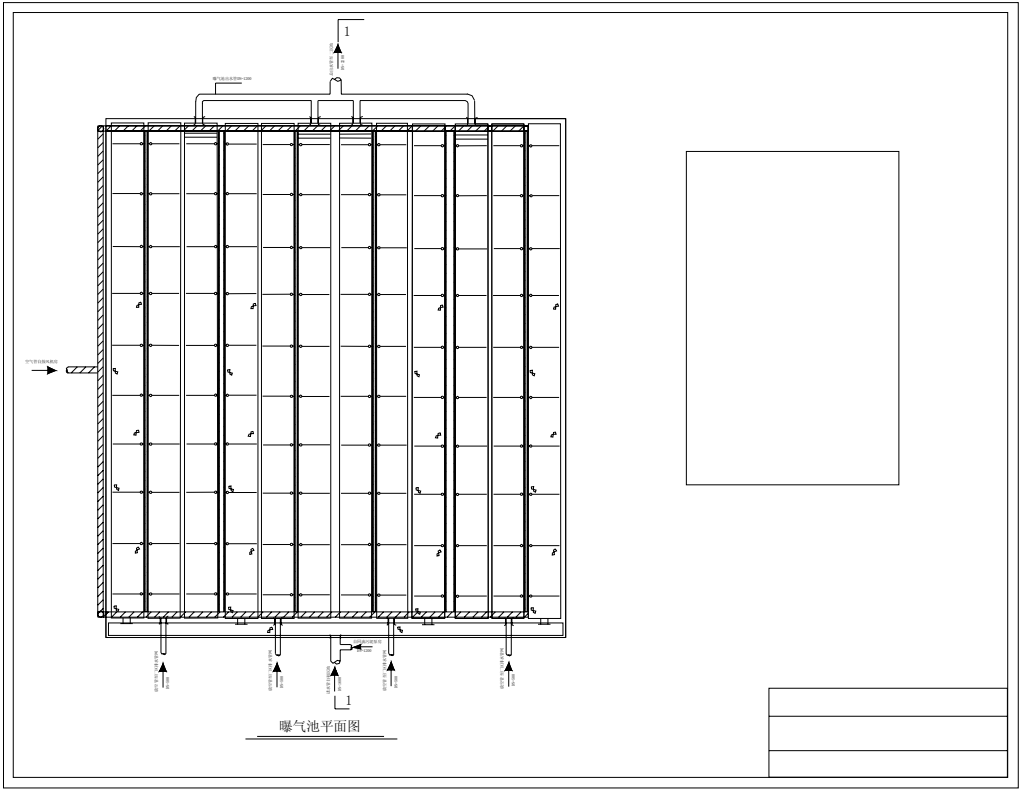


图 1 液下搅拌机

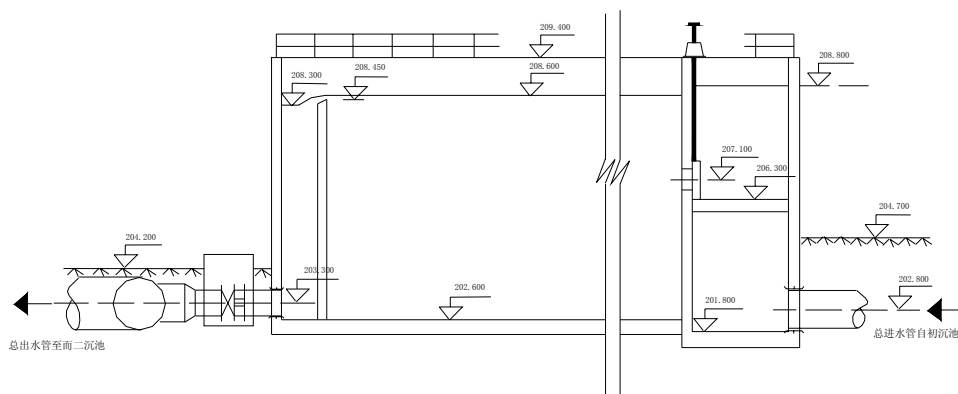
表 2 主要型号及技术参数表

Type	P2 (kW)	Amp.	n1 min-1	n2 min-1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
------	------------	------	-------------	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------

OMPG S100-1.1Kw-2S	1.1	3.00	1500	222	560	1069	1151	540
OMPG S100-1.5Kw-2S	1.5	3.86	1500	268	560	1069	1151	540
OMPG S100-2.2Kw-2S	2.2	5.80	1500	268	560	1094	1176	550
OMPG S100-3.0Kw-2S	3.0	7.20	1500	350	560	1069	1151	540
OMPG S100-4.0Kw-2S	4.0	9.00	1500	350	560	1094	1176	550
OMPG S132-5.5Kw-2S	5.5	12.50	1500	350	545	1140	1240	600
OMPG S132-7.5Kw-2S	7.5	15.20	1500	350	545	1140	1240	650
OMPG S160-11.0Kw-2S	11.0	25.35	1500	288	585	1305	1410	800
OMPG S160-15.0Kw-2S	15.0	29.82	1500	288	585	1315	1420	850



剖面图如下：



1-1剖面图

5. 鼓风机房

6. 二次沉淀池

7.1 概述

沉淀池作为去除水中悬浮物的有效设施,在污水处理中得到了广泛应用。

二次沉淀池设在曝气池后,用于沉淀去除活性污泥或腐殖污泥(指活性污泥处理工艺的剩余活性污泥),它是生物处理系统的重要组成部分。与初次沉淀池及生物活性污泥法配合使用,对SS的去除率可以达到60%~90%,BOD的去除率可以达到65%~90%。

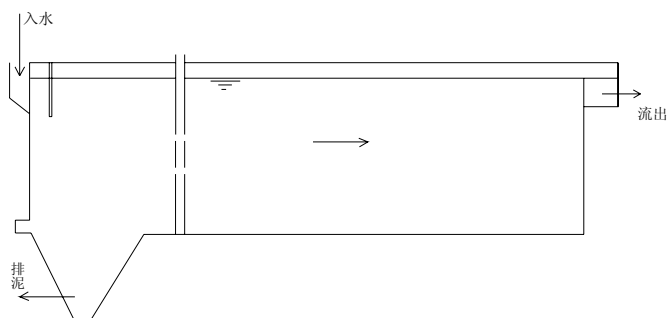
沉淀池按水流方向不同可分为平流式沉淀池、辐流式沉淀池和竖流式沉淀池。

某污水处理厂使用的是中心进水周边出水辐流式沉淀池。

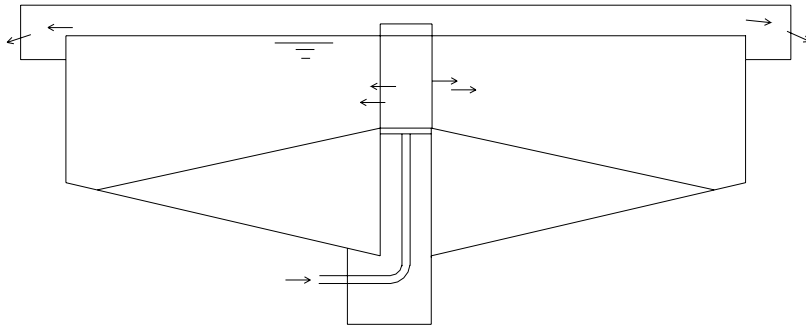
7.2 结构与原理

7.2.1 基本结构

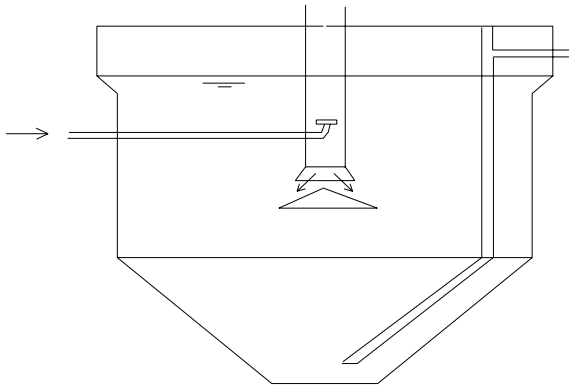
平流式沉淀池由流出装置、流入装置、沉淀区、缓冲区、污泥区和排泥装置组中。其示意如下图:



辐流式沉淀池一般呈圆圆形或方形,采用机械排泥。中心进水周边出水,设置出水堰及刮泥机。其结构示意如下图:



竖流式沉淀池可采用圆形和方形，为了水流分配均匀，池体一般不大。其特点是其流速是向上的，示意如下图：

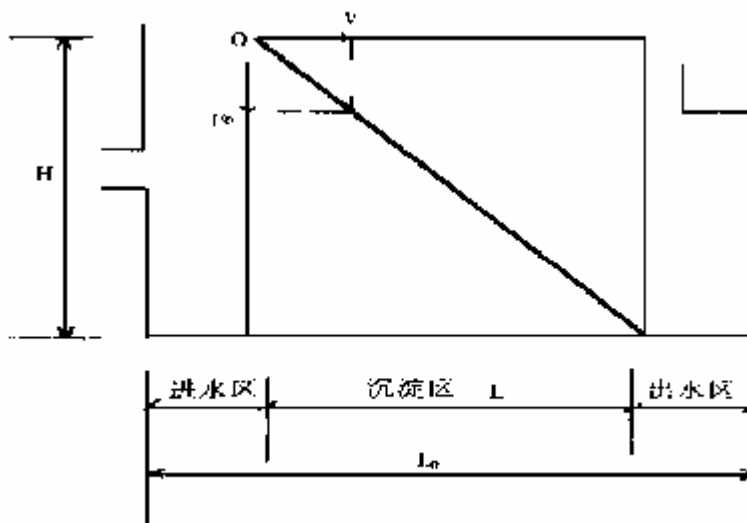


7.2.3 沉淀原理

假设沉淀池符合以下三个条件：

- (1)颗粒处于自由沉淀状态,即在沉淀过程中,颗粒之间互不干扰,颗粒的大小、形状和密度不变。因此,颗粒的沉速始终不变。
- (2)水流沿着水平方向流动。在过水断面上各点流速相等,并在流动过程中流速始终不变。
- (3)颗粒沉到池底即认为已被去除,不再返回水流中。

按照上述假定条件,平流式沉淀池的工作情况如图 1 所示：



由上图可知,当颗粒沉降速度为 u_0 时,该颗粒自池首表面在 V 、 u_0 作用下下沉,恰好在池末沉于池底。

活性污泥法处理系统中二次沉淀池主要起着澄清和浓缩作用。为满足澄清作用，设计上可用比表面负荷率来控制；而浓缩作用是按 Dick 提出的污泥固体通量分析法来考虑的。

固体通量 G 由二部分组成：

- 1) 由于重力沉降作用而产生的固体通量 $G_g(\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h})$

$$G_g = X_i V_i$$

式中， X_i —所研究的某一层污泥固体浓度(kg/m^3)；

V_i —相应 X_i 的污泥重力沉降速度，取泥水分界面的沉降速度(m/h)。

- 2) 由于二沉池底流作用而产生的固体通量 $G_u(\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h})$

$$G_u = X_i U \quad (2)$$

式中， u —相应底流污泥浓度 X_r 的泥层下降速度(m/h)：

$U = Q_r/A$ ， Q_r 为回流污泥量； A 为二沉池表面积。

因此， $G = G_g + G_u = X_i(V_i + u) \quad (3)$

7.2 二次沉淀池工艺

某污水处理厂采用的是中心进水周边出水辐流式沉淀池，其设计流量为 $1.76 \text{m}^3/\text{s}$ ，表面负荷率为 $q = 27.4 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ，平均流量时沉淀时间为 $T = 2.82$ 小时，设计水深 $H = 4.5 \text{m}$ 、直径 $D = 42 \text{m}$ 、二次沉淀池数量为 4 座。

7.2.1 平面图

见图一

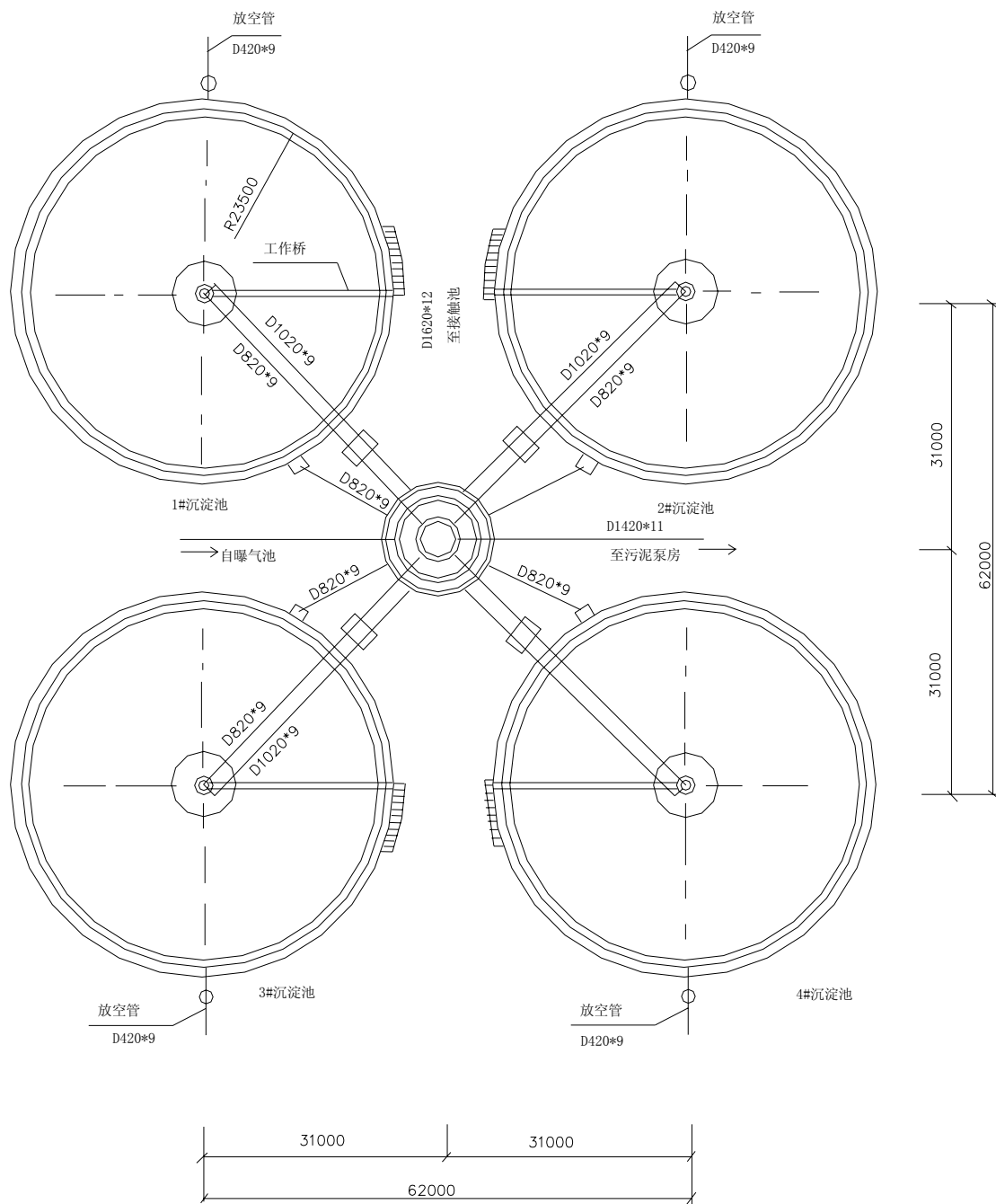
7.2.2 剖面图

见图二

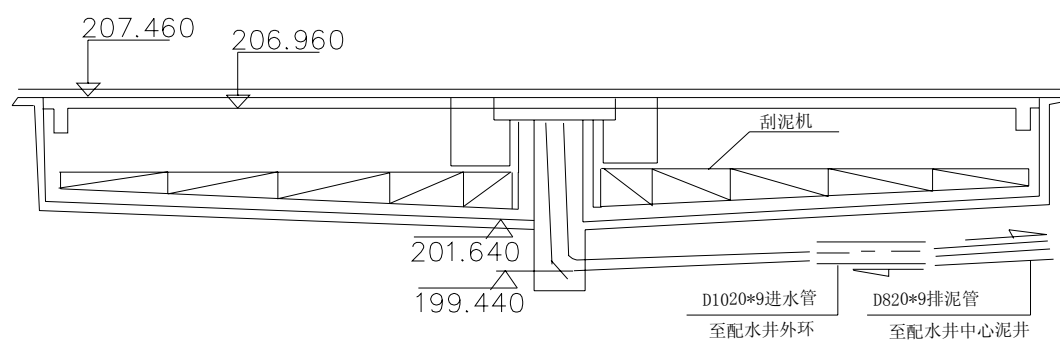
7.2.3 单体俯视图

见图三

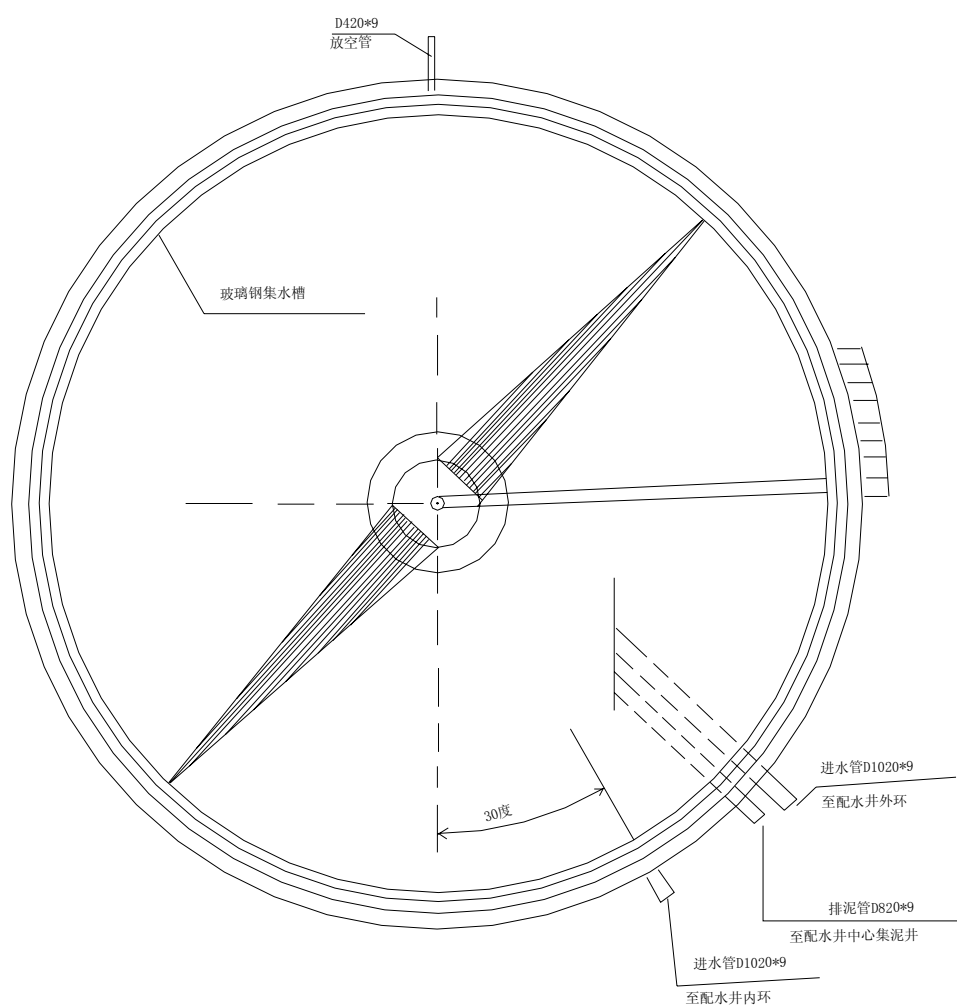
图一：二次沉淀池平面图



图二：二次沉淀池剖面图



图三：单体俯视图



7.3 问题提出及解决

7.3.1 病害原因

某市某污水处理厂处于东北地区，每年均有部分时间处于低温运行状态，当选用直径较大的大型辐流式沉淀池进行水处理时，因进池水温及大气温度较低，再加之池内水平流速小，水在池内停留时间长，池内水面易结冰。尤其进池的高浊度水与池内较清的表层水具有一定的密度差，密度大的原水，由池中心配入池内后，以异重流的形式，在距池中心 6m 左右处，潜入清水层下部流向池周边集水槽。由于异重流的影响，从整流格栅至池周边集水槽之间形成缓流区，此处水不易流动，因气温低形成冰盖。在辐流池形成 40~50mm 厚的冰盖时，若冰盖不破裂，可随刮泥桁架在池内转动，对桁架运行无影响。随着冬季气温下降，冰厚逐渐增加，当厚度达 10-14cm 时，冰与水接触面的摩擦力增大，刮泥桁架的所需推力增加，而且冰的各部位受力不均，尤其是冰与桁架各构件直接接触部位，受挤压力过大，冰产生弹性变形，并不断发展，当变形超过一定值后，变形又会猛增，导致冰结构破坏。同时由于冰的抗弯强度及抗剪切强度低，水面波动，水位变变化，也会使冰盖受弯受剪导致冰盖出现裂缝。随着刮泥桁架的转动，因桁架不同部位对冰作用力大小不同，使冰盖受剪，产生大量近似垂直于径向裂缝的环形裂缝。这时池表面冰盖被径向和环形裂缝分割成许多大小不同的冰块，随着桁架的推动，冰块与冰块之间发生相对错动，并在桁架前形成冰堆。当刮泥桁架推动冰堆转动时，冰块与冰块又相互挤在一起，卡在桁架与集水槽之间。随着桁架不断向前推进，由于冰的抗压强度可达 3~10MPa，冰块易撞坏集水槽或者顶弯杆架构件，造成桁架扭曲，无法运行。

7.3.2 解决方法

1) 升温法

在有条件的地方，可利用附近热电厂的废热水，直接加入辐流池的进水管内，使热水与进池的低温水相混合，以提高进池水温，预防池子结冰。

废热水加入量可按式计算： $q=Q(t_1-t_0)/(t_2-t_1)$

式中 Q—冬季设计进池水量(m^3/s);

e—设计加入废热量(m^3/s);

t₀—冬季设计进池最低水温(C);

t₁—池内设计水温(C);

t₂—设计进池废热水水温(C);

2) 鼓气法

鼓气法是根据冰抗剪强度低的力学性能，在冰对刮泥桁架作用力的主要部位，鼓以空气，使水面涌水击浪，造成桁架前水面不成冰封，并使桁架前进方向的冰盖与桁架隔开，或减少冰块与桁架的接触量，促使冰块沿桁架尾段旋转前移，以减小冰对桁架的挤压力，达到保护桁架的作用。

(1) 桁架鼓气段的确定(以直径 100m 计)

桁架在沿池周轨道运行时，桁架前的冰堆，对桁架各段的作用力是不相同的。可基本分为三段。

第一段距池中心 14.5m，桁架不发生扭曲。此段是池子涡流配水区，流速大。此 14.5m 区间，属于桁架安全区。

第二段是以距池中心 14.5m 处开始，至距池中心 37m 处止，长度 22.3m。该段因异重流的作用，池表面水不易流动，结冰较厚，最厚可达 14cm。此段因冰对桁架挤压力过大，造成桁架扭曲，属于桁架非安全区。

第三段是距池中心 37m 处开始，至池周边集水槽，长度 13m。此段冰块易滑动，可随桁架转动，或滑入集水槽。此段因受冰堆挤压力小，桁架不发生扭曲，属于过渡区。

从上述情况看，冰对桁架的挤压有两种情况

①冰块与周边集水槽无接触

②冰块触及池子周边集水槽

根据生产实际观察，引起桁架变形和冰块顶坏集水槽的夹角在 45°-75°之间。就 D=100m 的辐流池刮泥

桁架而言，约在桁架距池中心由 13m 至 36m 之间。

(2)鼓气量

桁架非安全段的鼓气量过大,将引起池内水面翻腾,不利于泥沙沉淀,且气耗量增加,能耗大。鼓气量过小,水面仍结冰形成冰盖,达不到保护桁架的作用。在工程上以大气为气源(毋须预热),通过安装在桁架上的鼓风机和输气干支管,将空气送入水中,最后由设在水中的穿孔管把气均匀分配到桁架非安全段上。可达到保护桁架的作用。

3)集水槽采用堰顶自由出流

辐流池集水槽采用淹没出流时,一般孔口中心距池内水面有 300-350mm 的距离.孔口以上水面形成死水区易结冰。堰顶自由出流时集水槽内侧水面无死水区,特别是初冬季节,夜间池内形成厚 5mm 以下冰时,白天冰块可通过堰顶由集水槽排出,改善了池周边的结冰条件,减小了冰盖厚度。

4)池周边冰块堆积过多时,需人工清除。

8.运行状况

8.1 运行数据

某污水处理厂 2005 年 3 月 1 日到 2005 年 3 月 14 号活性污泥运行数据汇总见附表

8.2 运行状况分析

某污水处理厂为一中小型处理厂,水量变化不大。由十四天数据可以看到其运行基本正常,由数据得到以下结论。

- 1) 入水pH值大于7,偏碱性,处理后pH值基本中性,其平均值为: 7.12。出水pH已经符合排放的标准。
- 2) 进水COD为200~600mg/l。出水COD可以达到30~130mg/l。COD去除率较高。
- 3) 进水SS为200~300,出水SS可以达到20~50。

8.3 问题及解决

运行过程中曾出现一些问题,如:处理水质变差,出泥含水量大等问题。入水的污染状况突然改变,导致了处理水质变差,主要是因为处理系统已经适应了比较稳定的水质,而无法适应突然的变化,这是该处理流程抗冲击负荷低引起的。

3月14日,出现了出泥含水量变大的问题,经查找原因,是由于初沉池污泥含水量变大引起的。该污泥进入污泥脱水装置后,装置依旧按照原污泥状况所设定的转速运行,泥水得不到较好的分离,而使出泥的含水率偏高。经过适当的调节设备的转速,出泥的含水量有所下降,但是由于脱水机扭矩得不到提高,效果不明显。

可见,初沉池的出泥好坏明显影响着污泥脱水的状况。

此外,由于本地气温的原因,在曝气池等一些构筑物上出现了一些裂缝,但已经开始着手解决。

8. 污泥机械浓缩脱水

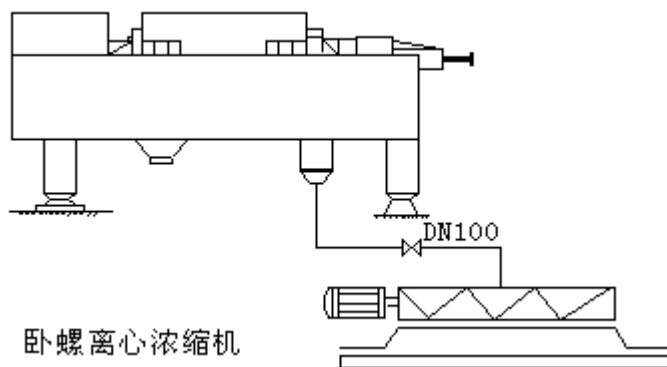
由沉淀池而来的污泥自剩余污泥泵由三个 DN150 的管路进入三台卧螺离心浓缩机内,经离心浓缩再进入到脱水机内进行脱水。

消化后的污泥及气浮池所产生的浮渣用带式压滤机脱水。消化后的熟污泥在压滤之前投加聚丙烯酰胺。选用带宽 B=3m 的带式压滤机 3 台,2 台工作,1 台备用。进泥流量为 $373.2\text{m}^3/\text{d}$,含水率为 92.8%,出泥泥饼含水率 82%。污泥脱水间内设药剂储存库,并设有污泥投加泵和药剂投加计量泵各 2 台。

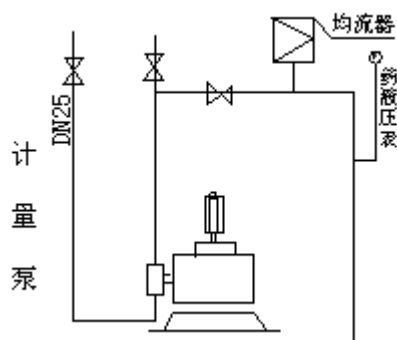
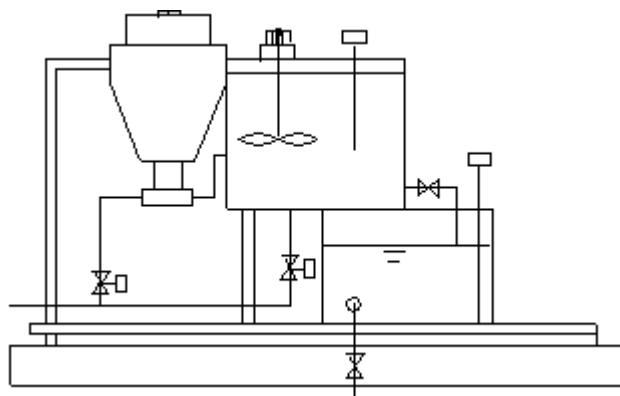
PAM 投加系统为连续配制连续投加系统投加量为 1.2kg/h,贮存在贮料罐中的干粉,用粉状计量加料器通过实践继电器控制自动投至搅拌池中,加水配成 0.5%浓度,用计量泵投加,并通过混合器与稀释水混合,配成 0.1%的浓度投加到离心机管道中去。

投药泵采用变频调速器进行控制,根据设定的药品加注率和配制浓度,以及污泥流量计和污泥浓度计的数值确定投加量,用远传流量计检测投药量。

投药系统管材采用不锈钢管,污泥系统管材采用不锈钢管。管道连接形式:污泥系统不锈钢管,除与阀门及设备连接处采用法兰连接外,均采用焊接,投药系统不锈钢管,除与阀门及设备连接处采用法兰连接外,管径大于等于 DN50 的管道采用焊接,其余采用螺纹连接。



卧螺离心浓缩机型号为 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$ 、 $w=350\text{kg}/\text{h}$ ，采用二用一备；卧螺离心脱水机型号为 $Q=30\text{m}^3/\text{h}$ 、 $w=1000\text{kg}/\text{h}$ 采用一用一备；一套水平螺旋输送机型号为 $Q=6.0\text{m}^3/\text{h}$ 、 $L=5350\text{mm}$ 、 $N=7.5\text{kW}$ ；一套倾斜螺旋输送机型号为 $Q=6.0\text{m}^3/\text{h}$ 、 $L=14800\text{mm}$ 、 $N=7.5\text{kW}$ ；一套水平可逆皮带机型号为 $B=500\text{mm}$ 、 $L=5\text{m}$ 、 $N=3.0\text{kW}$ ；一套絮凝剂制备装置，能力为 2.5kg 干粉/ h 、 0.5% 浓度；三台投药计量泵型号是为 $Q=300\text{L}/\text{h}$ 、 $P=0.3\text{MPa}$ 、 $N=0.75\text{kW}$ ，采用两用一备；另有投药计量泵一用一备型号： $Q=1000\text{L}/\text{h}$ 、 $P=0.3\text{MPa}$ 、 $N=0.75\text{kW}$ ；静态管道混合器两用一备，型号是 $Q=1.9\text{m}^3/\text{h}$ 、 $\text{DN}25$ ；另有静态管道混合器一用一备： $Q=4.0\text{m}^3/\text{h}$ 、 $\text{DN}25$ 。螺杆泵两用一备，型号是： $Q=9\text{m}^3/\text{h}$ 、 $P=0.4\text{MPa}$ 、 $N=4\text{kW}$ 。一台电动桥式起重机性能参数分别为： $T=5\text{t}$ 、 $L_k=10.5\text{m}$ 、 $N=11.3\text{kW}$ 。



9. 总结

经过两周的实地考察，实习，对某污水处理厂的设计、运行、处理状态及效果有了一个比较详尽的了解。处理厂的厂址选定符合城市总体规划的要求，污水收集系统经改造后将趋于完善。水、电、交通等外部环境已基本满足建厂条件。工艺流程具有运行稳定、性能可靠、经验成熟、对污染物去除率高等特点；采用集散式计算机控制，具有一定的先进性，且符合我国的国情和某市的实际情况。

为保证在停电或事故时，不致形成污水淹没，在粗格栅前设置有污水超越管。流量按 $Q=2.288\text{m}^3/\text{s}$

考虑，设直径 $D=2000\text{mm}$ 超越管一条，排至污水厂排出口处。

污水厂的出水水质比较稳定，能达到出水水质标准要求，但有时也有紧急情况发生，多数情况下能做到早发现、早解决。这次实习不仅学到了很多专业知识，增加了实际工作能力，更了解了工厂整体运行情况。