



2012CPXY-S49总358

《建筑产品选用技术》专项图集

Selected Technologies of Building Products Specialized Drawing

WTL-FS型仿生循环精滤机



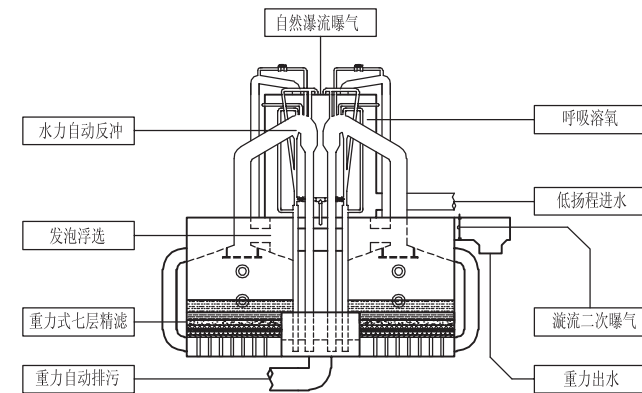
企业简介

上海沃泰莱水处理技术发展有限公司（简称：沃泰莱）作为水处理行业的技术创新型企业，专业致力于景观河湖水及游泳池循环净化处理工艺的设计、技术的研究和专业设备的研发工作。沃泰莱在水处理技术领域联合海军技术研究院，专注“污染程度不严重的封闭水体”的治理，以独创性的水处理技术和工艺在游泳池、景观河湖水处理等领域自成体系，水处理技术拥有国家专利。沃泰莱所提供的水处理解决方案技术先进，研发和生产的水处理设备优于其它产品，第一个项目设备从1992年投入使用至今仍正常运行，开创了水处理领域的新典范。



目 录

1 编制依据	1
2 产品简介	1
3 适用范围	1
4 型号含义	2
5 使用条件	2
6 设备功能	2
7 设备特点	3
8 设备结构图	4
9 主机运行原理	6
10 设备技术参数	7
11 设备选型	8



WTL-FS型仿生循环精滤机

98S102 《卧式水泵隔振及其安装》

《沃泰莱企业产品质量标准》W/AQ-2007

2 产品简介

WTL-FS型仿生循环精滤机是运用仿生学原理,通过对自然界水体自净现象的观察,经过实践和探索,将曝气溶氧技术、渗井精滤技术、生物膜技术、消毒杀菌技术等有效集为一体而研发的专用设备。该设备采用重力式工作方式,以物理净化为主,生化处理为辅,综合了无阀滤池等多项水力自动化技术,提高了该设备自动化程度,避免了电气故障及人为操作失误的发生。

3 适用范围

WTL-FS型仿生循环精滤机适用于游泳池、水上乐园和景观河、湖水等污染程度不严重的水体的净化处理,国家专利号为:ZL200420103447.3。

1 编制依据

《室外给水设计规范》GB 50013-2006

《游泳池给水排水工程技术规程》CJJ122-2008

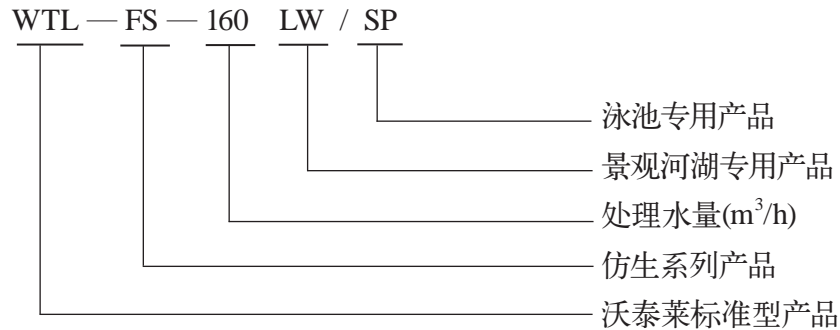
《地表水环境质量标准》GB 3838-2002

《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T 18920-2002

《游泳池给水排水工程技术手册》

08S305 《小型潜水排污泵选用及安装》

4 型号含义



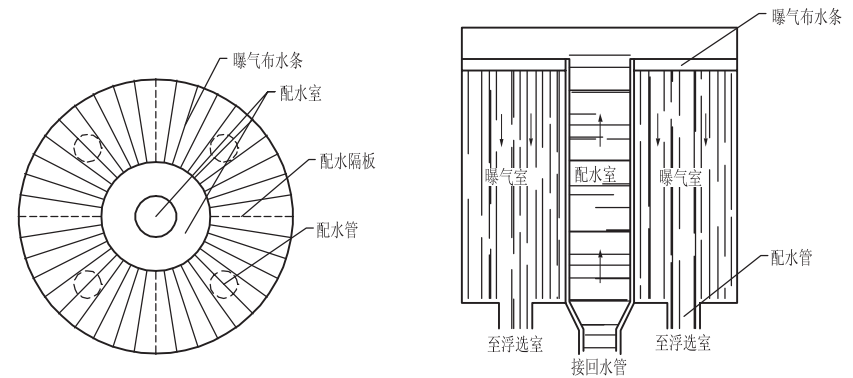
5 使用条件

- 环境温度: 5~45℃;
- 环境湿度: ≤100%;
- 处理水温: 5℃ < t ≤ 35℃;
- 通风: 设备机房要求自然通风, 如位于地下室, 通风次数应 ≥ 6次/小时。
- 基础: 地面承载力 ≥ 40kPa。

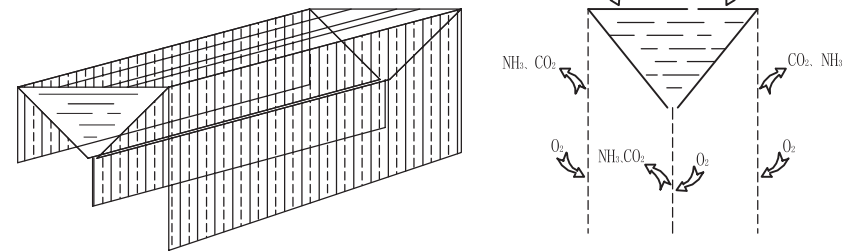
6 设备功能

6.1 呼吸溶氧功能

模拟自然界的瀑布水流方式, 根据氧转移原理提高氧含量, 在水流过程中降低液膜厚度, 加速气、液界面的更新, 增大水流与空气的接触面积, 在空气中充分曝气, 使得水中富含溶解氧, 同时水中的氨气、二氧化碳等有害气体从水流表面溢出。氧化还原作用是水体净化的主要作用, 水中的溶解氧可与污染物发生氧化反应, 由此去除水中的有害物质。根据水质检测, 经WTL-FS型仿生循环精滤



呼吸溶氧装置平剖面图

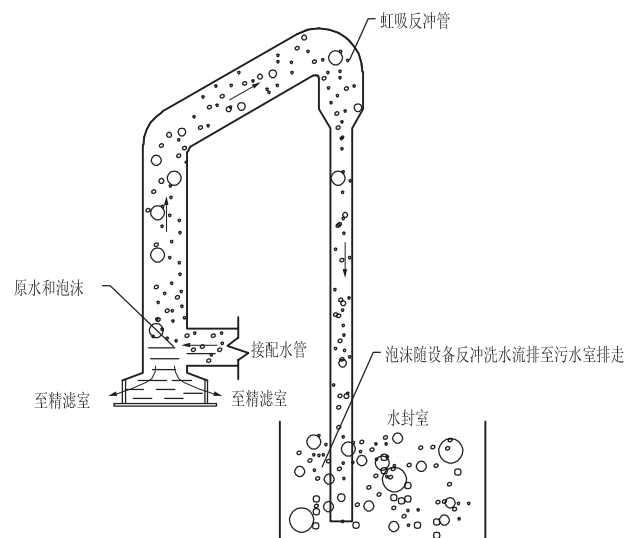


呼吸溶氧原理图

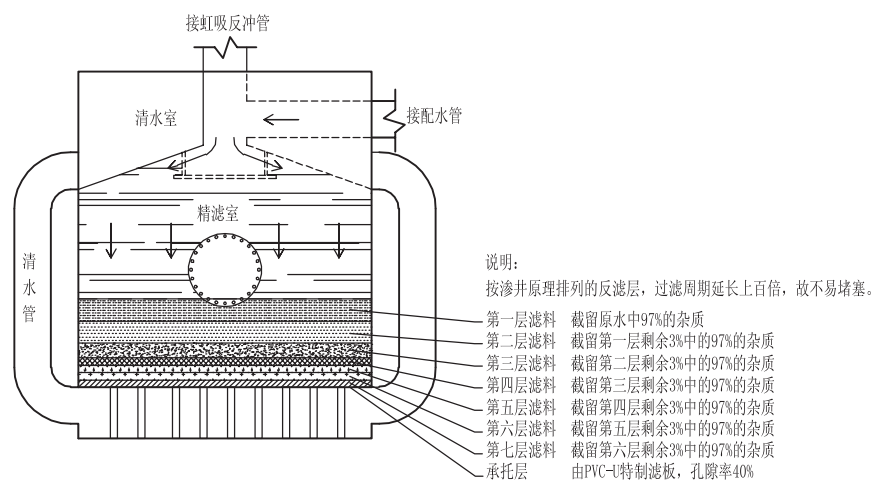
机处理后, 水中的溶解氧为饱和状态, 使水始终新鲜、活化。

6.2 浮选去泡功能

水中的皂类和蛋白质类物质充当起泡剂, 即氮、磷、油脂、蛋白质、叶绿素和阴离子合成剂等, 在曝气作用下产生大量泡沫。当夹杂着泡沫的原水流到浮选室时, 泡沫浮在水面上, 当泡沫积存到一定程度即通过呼出管道(虹吸反冲管)排出或者当滤罐反冲洗时, 富含养分和杂质的泡沫随着水流被冲走, 此过程使水中富集的各种有机物质得到清除。



浮选去泡原理图



渗井精滤原理图

6.3 渗井精滤功能

滤层采用粒径较小，比重较大的天然复合滤料，通过多层复合天然滤料将固体微粒截留在按渗井原理设计的精滤层中。由于分层过滤的特性，滤层粒径与原水中分散颗粒粒径相吻合。可使杂质的去除率达到90%以上。大肠杆菌的大小是 $0.5\mu\text{m}$ 左右，此复合滤层可有效去除 $0.5\mu\text{m}$ 以上的粒子， $0.5\mu\text{m}$ 以上的藻类同样可效去除。

6.4 自动排泄功能

设备充分利用了无阀滤池的运行原理，当原水穿过滤层，水中杂质被拦截，滤层阻力增大，造成水位上升，当水位上升到一定高度时，由于虹吸作用，滤料自动冲洗，杂质被排出。冲洗结束后，滤料自动复位，恢复过滤功能。冲洗强度 $18\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ，冲洗历时 $2\sim 3\text{min}$ ，滤后水质（浊度） $<0.4\text{NTU}$ 。

7 设备特点

设备所采用的仿生学原理：

模拟肺的呼吸（曝气溶氧）+去泡沫（浮选去泡）+模拟肾的排泄（复合滤层过滤）+免疫力（长效杀菌）=水体的良性循环、使水体保持清澈、新鲜、活化。

7.1 充氧技术独特

采用敞开式处理手段，使原水每次经过滤机都有2次以上的曝气过程，通过曝气溶氧使水中溶解氧 $\geq 8.0\text{mg}/\text{L}$ （饱和状态），使水保持新鲜、活化。在溶氧的同时，排出水中的二氧化碳、氨气及氮氧化物等有害气体，并降低了水中的尿素含量。

7.2 有效的浮选分离技术

独特的设备结构可有效去除水中的泡沫，去除水中有机物质（氮、磷等发泡物质），保持良好的水质。

7.3 过滤效果好，见效快

设备按渗井原理级配七层矿物复合滤料，按照比重由小到大，粒

8 设备结构图

径由大到小的方式排列。过滤介质最小直径达到0.15mm,可去除0.5 μm 以上的所有颗粒,确保处理效果。设备反冲洗历时短(约2.5min),反冲洗强度大(达18L/m²·s),反冲洗水量少。

处理后的景观水水质指标达到国家《地表水环境质量标准》GB 3838中的III类标准;游泳池水水质指标达到《游泳池水质标准》CJ 244的相关标准,部分指标优于该标准。泳池水处理后浊度 $\leq 0.4\text{NTU}$ 、色度 ≤ 15 度、溶解氧 $\geq 8.0\text{mg/L}$;景观水处理后浊度 $\leq 5\text{NTU}$ 、色度 ≤ 15 度、溶解氧 $\geq 8.0\text{mg/L}$ 。

7.4 水力全自动化运行,无需专人管理

无阀门,无需人工操作,免维护,根据滤层截污量,自动反冲洗。设备管理人员无须经专业培训,只需启停水泵,就可控制滤机开停机。

7.5 水处理循环系统全部采用新型材料,设备使用寿命长

滤机材质全部采用白色PVC-U高强塑料制成,不腐蚀、免维护、无需更换衬里、无需更换滤料,解决了设备采用金属材料出锈水和每年都要定期维护的问题。

7.6 高效节能

滤机集成度高,全部是在重力或微压下运行,循环水泵扬程仅为5~6mH₂O,能耗低,运转费用仅为传统压力罐水处理系统的1/3~1/4;设备占地少,土建费用低。

7.7 高效环保

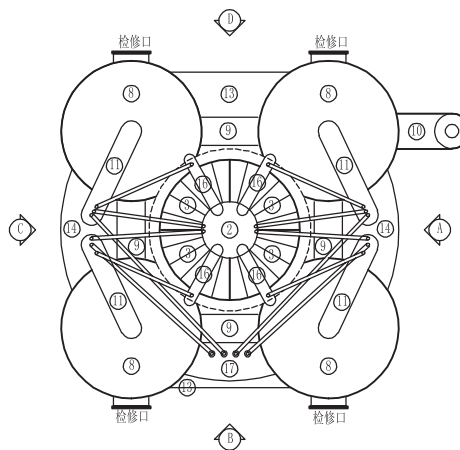
滤机通常无需添加混凝剂、絮凝剂、灭藻剂等化学药剂,不会对水体造成二次污染,使水体清澈、新鲜、活化,也无需大量换水。

7.8 长效杀菌

使水中含有微量长效杀菌因子,保持0.05~0.3mg/L的余氯,可有效抑制水中病菌、病毒、藻类及藻类孢子的繁衍生长,防止水生动植物的病变。杀菌剂投加设备技术要求,参考国家标准《计量泵》GB/T 7782-2008。

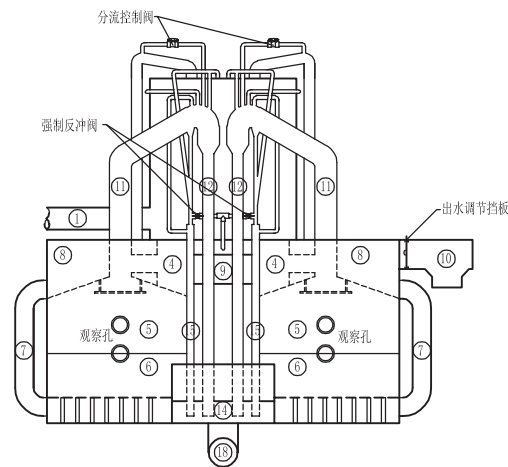
8 设备结构图

8.1 主机设备



设备平面图

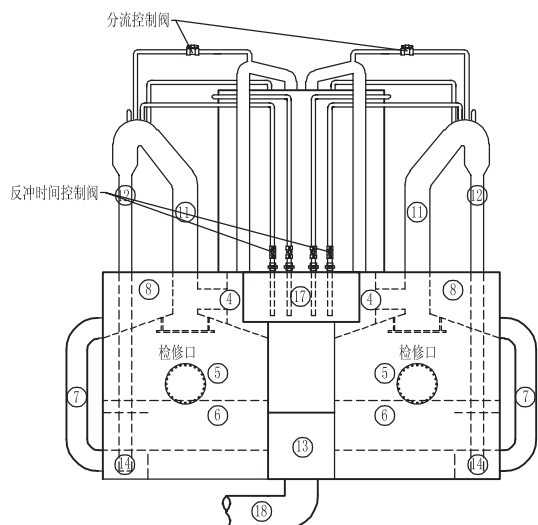
说明: (1) 设备进水管 (2) 配水室 (3) 曝气室 (4) 浮选室 (5) 精滤室 (6) 滤层 (7) 清水管 (8) 清水室 (9) 清水连通室 (10) 出水槽 (11) 虹吸反冲管 (上升段) (12) 虹吸反冲管 (下降段) (13) 污水室 (14) 水封室 (15) 辅助虹吸管 (16) 分流管 (17) 虹吸破坏室 (18) 排污管



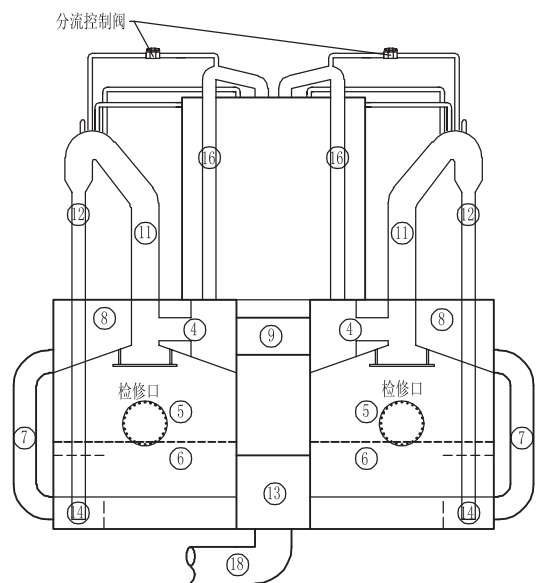
设备A/C立面图

8.2 配套设备

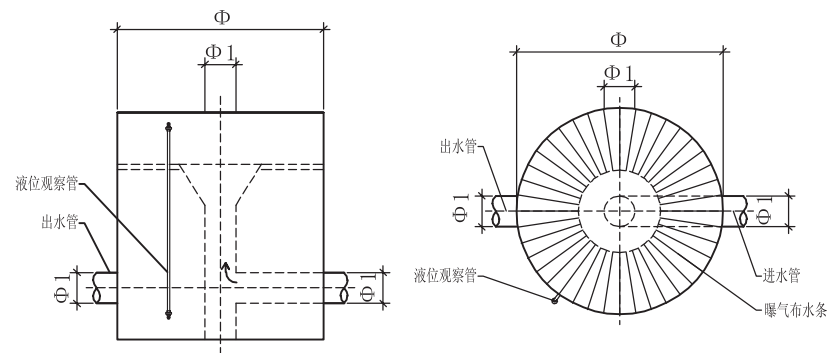
曝气平衡吸水箱为选配产品，在机前机后泵系统和机后泵系统选用；



设备B立面图

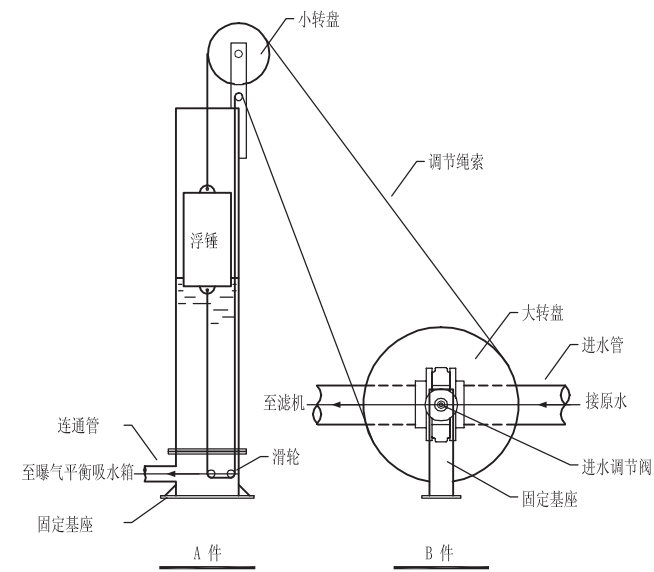


设备D立面图



曝气平衡吸水箱平剖尺寸图

水力流量自动调节启闭器为选配产品，在机后泵系统选用。



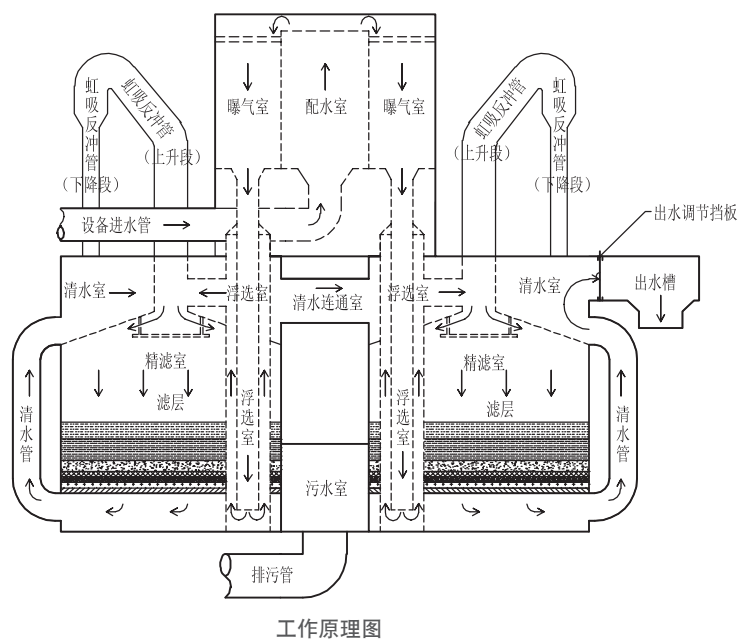
水力流量自动调节启闭器原理尺寸图

9 主机运行原理

9 主机运行原理

9.1 工作阶段

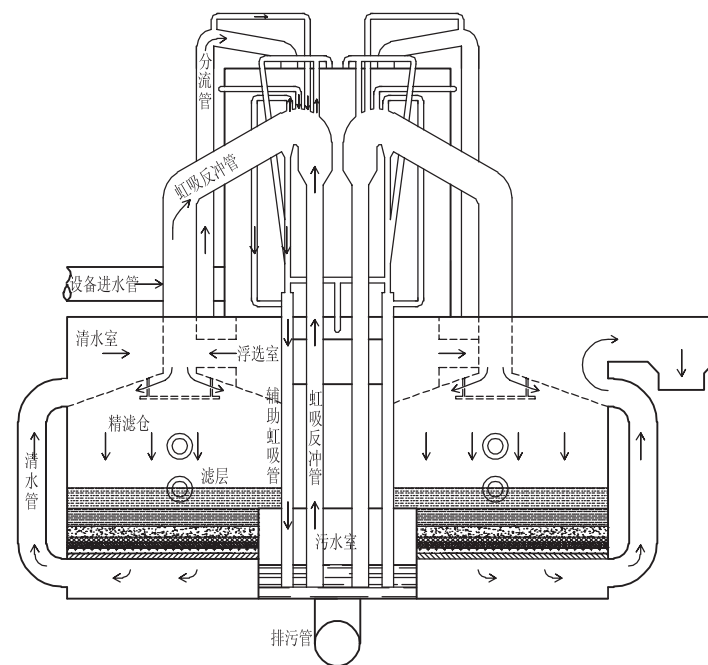
- 1) 原水经设备进水管进入配水室进行配水；
- 2) 由配水室平均分配原水至曝气室进行曝气；
- 3) 由曝气室曝气溶氧后至浮选室进行浮选分离；
- 4) 由浮选室浮选后进入精滤室进行过滤；
- 5) 经精滤室过滤的清水通过清水管流入清水室（水位平稳，液面距清水室檐口约5~8cm，保证水流能够溢满虹吸破坏室为正常水位）；
- 6) 清水室的清水经由清水连通室至出水槽流出。



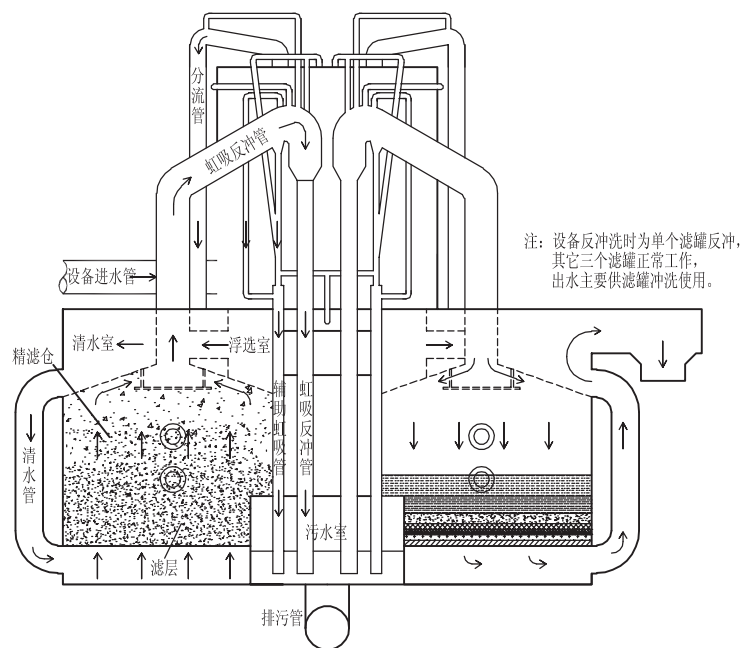
工作原理图

9.2 反冲洗阶段

- 1) 系统运行一段时间后，精滤室滤层阻力增大，虹吸反冲管（上升段）水位随之上升；
- 2) 虹吸反冲管水位上升至辅助虹吸管顶端小喇叭口时，水先从辅助虹吸管流至水封室，水封室灌满后，通过负压辅助虹吸管将虹吸反冲管的空气排除，虹吸管反冲管（下降段）水位先随之上升，该过程时间约5~15min，详见自动排泄原理图A；
- 3) 虹吸反冲管（下降段）水位与虹吸反冲管（上升段）连接时，虹吸效应形成，开始反冲洗；



自动排泄原理图A



自动排泄原理图B

- 4) 滤层通过虹吸，开始自下而上进行搓洗，冲洗用水由清水室供给（清水室水位开始下降），不足部分通过分流管由配水室供给。反冲污水先至污水室，再由排污系统排至室外，详见自动排泄原理图B；
- 5) 系统虹吸反冲时，虹吸系统同时在抽取虹吸破坏室有限的清水，当虹吸破坏室的水抽取完毕时，虹吸系统进入空气，虹吸作用遭到破坏，虹吸作用停止，反冲洗结束，期间耗时2~3min。
- 6) 滤层根据自身粒径、质量自动复位，开始新一轮净化处理过程。

10 设备技术参数

10.1 主机设备公共参数（基本参数）

设备材质：适用于给水系统的高强度PVC-U材质；

滤层：七层复合反滤层，厚度55~60cm；

出水浊度：景观水0.4~3NTU；游泳池0.1~1NTU；

反冲周期：一般为1天~数天；

反冲方式：水力全自动；

滤速：35~38m/h；

反冲强度：18L/m²·s；

反冲时间：2.0~3.0min。

10.2 主机设备参数（表1）

表1 设备主机技术参数表

型号	处理水量 (m ³ /h)	过滤面积 (m ²)	出水水头 (mH ₂ O)	单罐最大反冲水量 (m ³)	总反冲水量 (m ³)	运行重量 (t)
WTL-FS-18LW/SP	18	0.5	1.7	0.41	1.08~1.62	2.3
WTL-FS-40LW/SP	40	1.13	1.9	0.92	2.44~3.66	4.8
WTL-FS-70LW/SP	70	2.01	1.9	1.63	4.34~6.51	8
WTL-FS-110LW/SP	110	3.14	2.1	2.54	6.78~10.17	12
WTL-FS-160LW/SP	160	4.52	2.1	3.66	9.76~14.64	18
WTL-FS-220LW/SP	220	6.15	2.1	4.98	13.28~19.93	25
WTL-FS-280LW/SP	280	8.03	2.1	6.51	17.34~26.02	33
WTL-FS-360LW/SP	360	10.17	2.1	8.24	21.97~32.95	42
WTL-FS-440LW/SP	440	12.56	2.4	10.17	27.13~40.69	50
WTL-FS-540LW/SP	540	15.2	2.4	12.31	32.83~49.25	63
WTL-FS-640LW/SP	640	18.09	2.4	14.65	39.07~58.61	73
WTL-FS-740LW/SP	740	21.23	2.4	17.2	45.86~68.79	85

10.3 配套设备参数

1) 流量自动调节启闭器 (表2)

表2 流量自动调节启闭器性能参数

型号	可调管径(回水管) Φ1(mm)	浮筒直径 Φ(mm)	大转盘尺寸 (m ³)
WTL-TB-110	110	250	1100
WTL-TB-160	160	315	1100
WTL-TB-200	200	400	1100
WTL-TB-250	250	400	1100
WTL-TB-315	315	500	1100

2) 曝气平衡吸水箱 (表3)

表3 曝气平衡吸水箱技术参数表

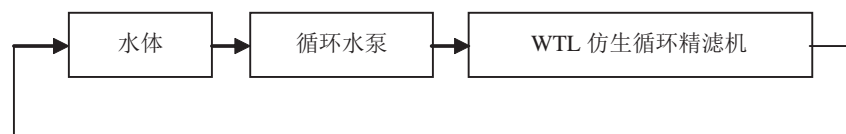
型号	直径 (mm)	高度 (mm)	容积 (m ³)
WTL-SX-1X	Φ800	2200	1.06
WTL-SX-2X	Φ1000	2200	1.65
WTL-SX-3X	Φ1200	2200	2.38
WTL-SX-4X	Φ1400	2200	3.23
WTL-SX-5X	Φ1600	2200	4.22
WTL-SX-6X	Φ1800	2200	5.34
WTL-SX-7X	Φ2000	2200	6.60
WTL-SX-8X	Φ2200	2200	7.98
WTL-SX-9X	Φ2400	2200	9.50

11 设备选型

11.1 系统选型

1) 机前泵系统

水泵直接由水体回水口吸水, 处理后的清水依靠重力自流到水体进水口。水处理流程中, 水泵在产品主机之前, 见下图:

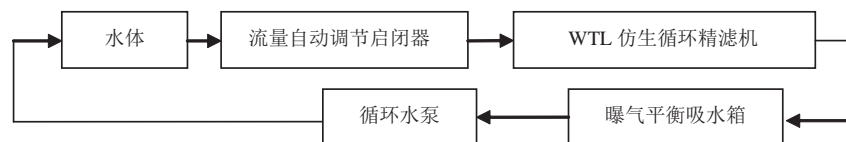


此系统设备简单, 占地面积小, 投资少, 安全可靠, 运营费用低, 推荐以下三种情况, 选用机前泵系统:

- ① 机房地面与水面等高;
- ② 机房地面高于水面;
- ③ 机房地面低于水面<1m, 但需确保设备出水水头可确保水流自流回水体进水口。

2) 机后泵系统

由水体回水口自流到设备, 处理后的清水经水泵送回水体进水口。水处理循环水泵位于产品主机后。如下图:



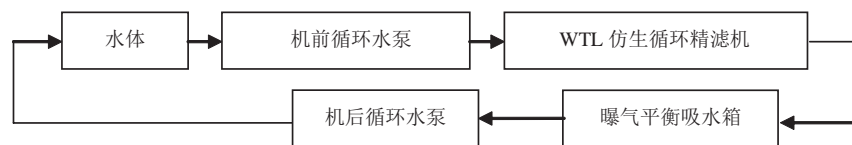
地下机房可采用机后泵系统,但必须满足机房地面与水面的高度差在4.5m以上,确保水可依靠重力自流进入设备。

设计此系统时机房内应考虑设置通风设施、排污集水坑及排水泵。

3) 机前机后泵系统

原水经水泵由回水口提升至处理设备,处理后的清水再经水泵送至水体进水口。水处理过程中,水泵需在产品主机前后分别设置。

如下图:



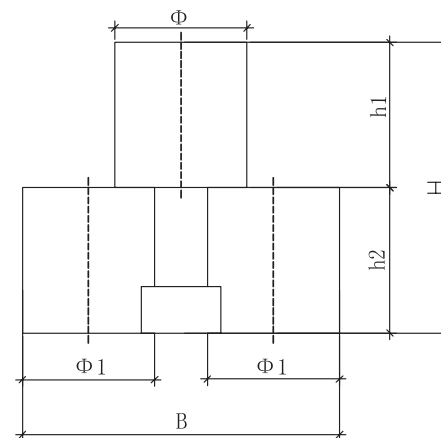
当机房地面低于水面1~4.5m时,可采用机前机后泵系统。此系统常应用于逆流循环方式的泳池水处理。

设计此系统时机房应考虑通风设施、排污集水坑及排水泵。

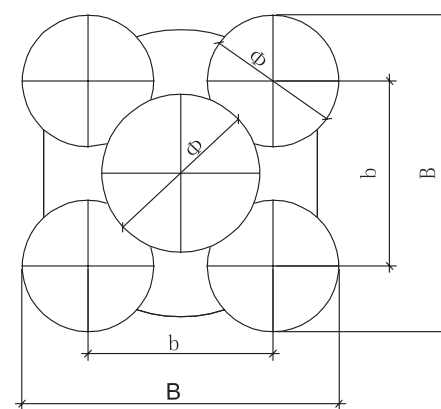
4) 在实际系统选型中,应根据项目水体实际情况、机房位置、水泵形式、进回水管的水头损失、经计算做更加准确的系统选择。

11.2 主机选型

1) 设备外形尺寸 (表4)



设备立面尺寸图



设备平面尺寸图

11 设备选型

表4 设备尺寸及接管对照表

型号	处理水量 (m ³ /h)	B (mm)	b (mm)	H (mm)	h1 (mm)	h2 (mm)	Φ (mm)	Φ1 (mm)	进回水主管径 (DE)	排污管径 (DE)
WTL-FS-18LW/SP	18	1300	900	3600	1800	1800	900	400	90~110	150
WTL-FS-40LW/SP	40	1800	1200	4000	2000	2000	1400	600	110~160	200
WTL-FS-70LW/SP	70	2200	1400	4000	2000	2000	1500	800	160~200	200
WTL-FS-110LW/SP	110	2600	1600	4400	2200	2200	1600	1000	200~250	250
WTL-FS-160LW/SP	160	3000	1800	4400	2200	2200	1700	1200	200~250	300
WTL-FS-220LW/SP	220	3400	2000	4400	2200	2200	1800	1400	200~300	300
WTL-FS-280LW/SP	280	4000	2400	4400	2200	2200	1900	1600	250~350	400
WTL-FS-360LW/SP	360	4400	2600	4400	2200	2200	1900	1800	250~400	400
WTL-FS-440LW/SP	440	4800	2800	4700	2200	2500	2000	2000	300~500	500
WTL-FS-540LW/SP	540	5400	3200	4700	2200	2500	2300	2200	350~500	500
WTL-FS-640LW/SP	640	5800	3400	4700	2200	2500	2500	2400	400~500	600
WTL-FS-740LW/SP	740	6200	3600	4700	2200	2500	2600	2600	400~600	600

2) 主机选型需求对照表 (表5)

表5 主机选型对照表

型号	设备尺寸(m) B×B×H	要求机房 净高 (mm)≥	门洞吊装口 长×宽(m)≥	地面承载负 荷 (kPa)	机房面积			配套水泵功率		
					机前泵系统 (m ²)	机后泵系统 (m ²)	机前机 后泵系统(m ²)	机前泵系统 (kW)	机后泵系统 (kW)	机前机 后泵系统(kW)
WTL-FS-18LW/SP	1300×1300×3600	4100	2.0×1.2	25	10	15	16	1.1	1.1	2.2
WTL-FS-40LW/SP	1800×1800×4000	4500	2.2×1.7	25	15	21	24	1.5	1.5	3

WTL-FS-70LW/SP	2200×2200×4000	4500	2.2×1.9	30	22	30	34	3	3	6
WTL-FS-110LW/SP	2600×2600×4400	4900	2.4×2.0	30	28	38	45	4	4	8
WTL-FS-160LW/SP	3000×3000×4400	4900	2.4×2.1	40	38	51	58	6	6	12
WTL-FS-220LW/SP	3400×3400×4400	4900	2.4×2.2	40	43	60	66	8	8	16
WTL-FS-280LW/SP	4000×4000×4400	4900	2.4×2.3	40	51	72	78	11	11	22
WTL-FS-360LW/SP	4400×4400×4400	4900	2.4×2.3	40	67	92	102	15	15	30
WTL-FS-440LW/SP	4800×4800×4700	5200	3.0×2.5	40	73	102	112	18	18	36
WTL-FS-540LW/SP	5400×5400×4700	5200	3.0×2.8	40	84	—	—	22	—	—
WTL-FS-640LW/SP	5800×5800×4700	5200	3.0×3.0	40	108	—	—	30	—	—
WTL-FS-740LW/SP	6200×6200×4700	5200	3.0×3.1	40	117	—	—	37	—	—

注：“—”代表此设备无此选型，设备不建议放置地下及半地下。机房面积按照标准设备配置，主要包括设备主机、循环水泵、曝气平衡吸水箱、流量自动调节启闭器（含泵坑及排污集水坑），未包含其他辅助设备占地面积如：换热设备、消毒设备等。

11.3 配套设备选型

1) 曝气平衡吸水箱

在机后泵系统和机前机后泵系统中，曝气平衡吸水箱满足水泵吸水的同时，也是将经主机处理过后的水进一步跌水曝气溶氧的装置。在机后泵系统中应与水力流量自动调节器配套使用。

2) 水力流量自动调节启闭器

在机后泵系统中，因系统进水为重力式进水，出水为压力式进水。为平衡系统进出水量，需对主机进水流量设置调节装置。该装置与曝气平衡吸水箱设置有联通管，根据曝气平衡吸水箱的水位高低和机后泵流量大小自动调整处理主机的进水量。电压不稳时，水力流量自动调节启闭器将实时自动调节处理主机进水量。停电时，水力流量自动调节启闭器将自动关闭设备进水。

3) 系统在正常运行时，严禁关闭水力流量自动调节启闭器与曝气平衡吸水箱联通管上的阀门。

4) 配套产品及基建设施参数对照表 (表6)

表6 配套产品及基建设施参数对照表

主机型号	曝气平衡吸水箱型号	曝气平衡吸水箱容积(m ³)	流量自动调节启闭器规格	流量自动调节启闭器数量	反冲集水坑容积(m ³)	集水坑排污泵流量(m ³ /h)
WTL-FS-18L/S	WTL-SX-1X	1.06	WTL-TB-110	1台	1.62	15
WTL-FS-40L/S	WTL-SX-2X	1.65	WTL-TB-160	1台	3.66	30
WTL-FS-70L/S	WTL-SX-3X	2.38	WTL-TB-200	1台	6.51	50
WTL-FS-110L/S	WTL-SX-4X	3.23	WTL-TB-250	1台	10.17	80
WTL-FS-160L/S	WTL-SX-5X	4.22	WTL-TB-250	1台	14.64	110
WTL-FS-220L/S	WTL-SX-6X	5.34	WTL-TB-315	1台	19.93	150
WTL-FS-280L/S	WTL-SX-7X	6.60	WTL-TB-315	1台	26.02	200
WTL-FS-360L/S	WTL-SX-8X	7.98	WTL-TB-250	2台	32.95	250
WTL-FS-440L/S	WTL-SX-9X	9.50	WTL-TB-315	2台	40.69	300
WTL-FS-540L/S	-	-	-	-	49.25	380
WTL-FS-640L/S	-	-	-	-	58.61	450
WTL-FS-740L/S	-	-	-	-	68.79	520

注：“-”代表此设备无此选型。排污泵应设置备用泵，排污泵流量为泵总台数的最小排水量，数量宜为两台或以上，采用高低水位控制。

工程案例



淀山湖上海岛庄园



上海欢乐谷



安徽沱湖沙滩泳场



常州新城首府运动会所



上海金沙雅苑



上海莘庄工业区



上海同济大学游泳馆



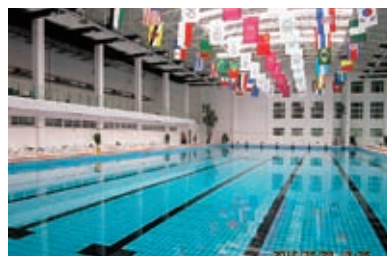
深圳威尼斯大酒店



深圳东部华侨城



无锡远东都市港湾



温州平阳游泳馆



温州瑞安游泳馆



上海沃泰莱水处理技术发展有限公司

SHANGHAI WOTAILAI WATER TREATMENT TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO.,LTD

地址：上海市虹口区水电路682号天虹商务大厦8楼

邮编：200083

电话：021-65075988

传真：021-65075989

网址：www.wotail.com

E-mail: wotailai@wotail.com

全国民用建筑工程设计技术措施《建筑产品选用技术》专项图集提供适用于各类民用和工业建筑的建筑产品技术信息和设计资料，是建筑设计、施工和基建部门工作人员的工具书。

《建筑产品选用技术》专项图集将在建筑标准化、系列化的原则指导下，不定期的分期介绍国内外技术先进、性能优良的建筑产品及其新技术、新材料、新工艺。

工程选用需与本书提供的技术参数、技术说明相符。

本专项图集代号为2012CPXY-S49总358。

技术审核专家：水浩然

编 辑：吕静刚