

防治技术

# 城市污水处理厂改造工程实践

宋锐<sup>1</sup>, 余晓燕<sup>2</sup>, 丁春生<sup>3</sup>

(1.浙江工业大学建工学院, 浙江杭州 310032; 2.杭州经济技术开发区环境保护局, 浙江杭州 310032; 3.昆明理工大学环境科学与工程学院, 云南昆明 650093)

摘要: 阐述了对现有污水处理厂进行改造的工程实例。运行结果表明, 经过改造使 COD<sub>Cr</sub> 为 1 250 mg/l 左右的废水, 处理后 COD<sub>Cr</sub> 控制在 100 mg/l 以下, 出水水质达到了《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准的要求。

关键词: 污水厂; 混凝沉淀; 厌氧-好氧; 改造处理

中图分类号: X703

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2011)06-0031-03

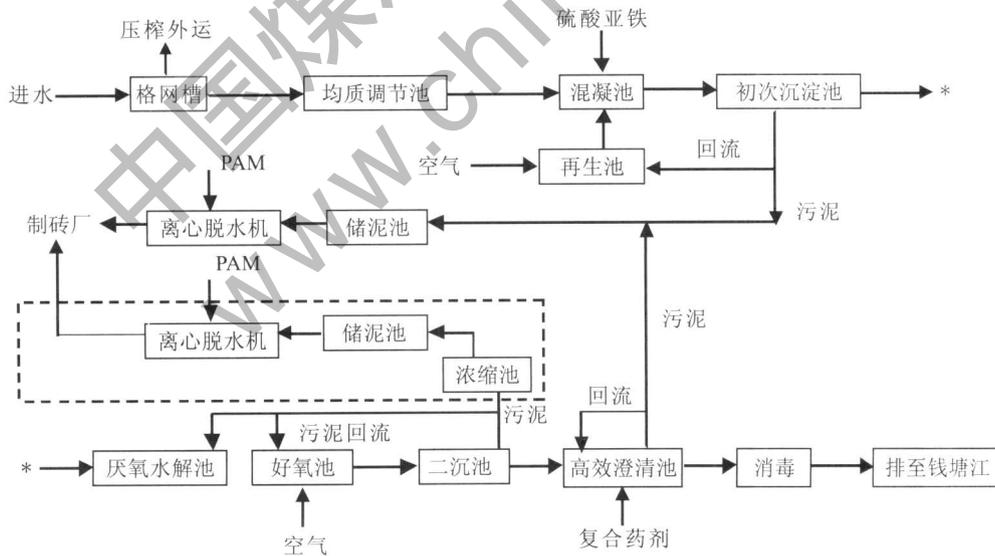
## 0 引言

为了有效遏制我国水环境污染态势, 污水处理厂的升级改造正在全国范围内展开。由于污水处理厂出水标准不断提高, 因此, 需对原有污水处理系统进行了优化、改造, 使处理后出水达到排放标准。

## 1 改造工程设计基准

污水处理厂总设计规模 100 万吨/日, 一次规

项目	pH	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP	色度
原水水质	6-11	1250	300	300	32	8	200
排放标准	6-9	≤100	≤20	≤70	≤15	≤0.5	≤50



①- 图中实线为原有设施, 虚线为新增设施; ②-(泵)系列用原水泵; ③- 混凝池原为吸附池

图 1 改造工艺流程图

划分期实施, 目前为一期工程, 日处理污水 30 万吨。原水水质如表 1, 处理水水质要求达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级排放标准。

## 2 改造工艺流程及特点说明

### 2.1 改造工艺流程

### 2.2 改造说明

(1) 混凝池(吸附再生池改造)增加混凝土隔

墙和搅拌机, 拆除曝气器, 增设排泥泵和排泥管道。

(2)厌氧水解池设置多堵挡墙和上层填料区。

(3)好氧池采取降低液位(既出水堰)20 cm, 更换曝气器膜片。

(4)二沉池污泥回流至厌氧水解池末端(约停留 2 h), 解决除磷、脱氮及活性污泥膨胀问题。

(5)由于初沉池、二沉池沉降不均匀, 对堰板进行调整。

(6)增加 2 500 方污泥浓缩池一座, 好氧池剩余污泥进行浓缩后进入储泥池。

(7)增设 4 台离心脱水机, 解决泥处理制约问题。

### 2.3 处理工艺特点说明

(1)因进水 SS 很高, 达到 300 mg/L, 其中绝大部分很难降解, 在不断的循环过程中, 吸附再生系统内无机污泥占大部分; 由于吸附沉淀池设计负荷偏高, 当生物吸附再生系统开启两台回流泵时, 出现跑泥现象, 所以生物吸附系统一直未能正常

运行。将吸附再生改为加药初沉工艺可很好的解决 SS 问题。

(2)原厌氧水解池, 废水处理量较大, 停留时间较短, 因此必须保证系统内具有足够的污泥浓度, 并减少水流短路现象的发生, 通过设置多堵挡墙和上层填料区, 减少水流短路现象的发生, 充分发挥厌氧水解池的作用。

(3)经过把好氧池降低液位、更换曝气器膜片后, 改善了好氧池的曝气效果, 降低了风机运行压差。

(4)由于好氧池产出的剩余污泥量较大, 导致有一部分产出的剩余污泥没有及时进入储泥池, 因此本工艺增加一座污泥浓缩池, 使好氧池剩余污泥量排放得到保证。

(5)因实际产出的污泥比建厂设计污泥量多出近 20%, 同时把物化污泥与生化污泥混合处理, 泥性变化大。增加 4 台离心脱水机后, 解决污泥脱水效果不好和两种污泥混合处理泥性变化大的问题。

表 2 主要构(建)筑物

序号	名称	数量(台)	规格(m) L×B×H	池总容积(m <sup>3</sup> )	备注
1	格栅槽	1	30×13.4×2.25	904.5	利用原有
2	均质调节池	4	80×50×7.2	115200	利用原有
3	中间提升井	1	13.1×10.9×7.2	1028	利用原有
4	均质调节配水井	1	13.1×7.4×9.7	940.3	利用原有
5	混凝反应池	4	53.5×8.9×7.5	14284	改造
6	初沉池	4	φ56×5.5	54160	改造
7	厌氧水解池	4	93×41.7×7.5	114948	改造
8	曝气池	8	108×45×7.5	291600	改造
9	二沉池	8	φ53×5.0	88203	改造
10	二沉池配水井	2	φ7×9.82	378	利用原有
11	澄清池	5	29.4×17×7.75	19367	改造
12	污泥浓缩池	4	14×14×4	3136	新建
13	尾水泵站	1	19×19×4.34	1566.7	利用原有
14	污泥储池	2	16×16×5.5	2816	利用原有

### 3 工程概况

主要构(建)筑物, 见表 2。

### 4 运行情况及效果

污水处理厂提标改造工程于 2010 年初完成,

表 3 处理设施运行效果表

年月	mg/l									
	COD <sub>Cr</sub>		SS		TP		NH <sub>3</sub> -N		PH(无量纲)	
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
10.04	1348	95	341	15	9.9	0.18	38.83	4.53	9.17	7.57
10.05	1292	97	329	13	7.57	0.19	34.73	3.42	9.11	7.61
10.06	1103	92	292	12	7.41	0.27	28.82	3.15	9.06	7.64

并投入运行. 经过调试, 该处理系统出水水质稳定, 进出水值见表 3。

从表中可以看出: 一般情况下, 进水 COD<sub>Cr</sub> 在

1 100~1 350 mg/l, 处理出水通常 COD<sub>Cr</sub> 在 100 mg/l 以下, 出水水质到达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准。

## 5 问题及讨论

### (1) 处理成本及污泥利用问题

由于该污水厂处理对象以工业废水为主,其中 90% 为印染废水,进水浓度高,处理工艺复杂,流程较长,因此处理成本较高。把污泥用来制砖,可减少存放污泥用地,并制砖产生的综合经济效益,可降低实际处理成本。目前用于制砖的剩余污泥量仅为 50%, 剩余 50% 污泥进行掩埋。因此,如何提高剩余污泥的利用率是今后的一个努力方向,这不仅可进一步产生经济效益,也可减轻掩埋剩余污泥的费用,进一步降低处理成本。

### (2) 运行及管理问题

本工程属改造工程,即对原有旧设施进行改造优化。由于主体工程受到原有条件限制,因此,处理工艺流程长,看上去很复杂,给操作管理带来了一定的困难。因此,上岗前均由现场操作经验工程师进行培训。通过理论与实际操作的结合,使操作人员掌握废水处理的基本技术与技能,并根据

实际的操作与运行情况,不断地对其进行完善改进。

## 6 结论

实际运行经验和研究表明,污水处理厂的高效运行尚需在工艺优化和设备更新上进行挖掘,以期获得高效污染物去除的同时,降低能耗和运行成本,从而优化污水处理厂的运行与管理。

## 参考文献

- [1] 任亮,张丹.常州市戚墅堰污水处理厂扩建及提标改造工程设计.给水排水,2010,36(2):27~30.
- [2] 张帆,袁晓东.小红门污水处理厂 A2/O 工艺优化运行研究.给水排水,2009,35(9):42~46.
- [3] 印染废水处理改造工程设计及运行实例.给水排水,2010,46(9):68~70.
- [4] 污水处理厂工艺设计手册.化学工业出版社,2003
- [5] 废物生物处理理论和技术.浙江教育出版社,1997
- [6] 张洁,藏景红,扬宏.A2/O 工艺的固有缺欠和对策研究.给水排水,2003,29(3):22~26.

(上接第 30 页)

## 参考文献

- [1] 陈才要.脱硫烟气旁路挡板的特点分析与控制方案设计[J].广东科技,2009,8:203~204.  
Chen cai-yao. Analysis on features and control design of bypass damper used in FGD [J].Guangdong Science & Technology,2009,8:203~204.
- [2] 廖永进.湿法脱硫装置烟气系统的设计和运行探讨[J].中国电力,2005,12:76~81.  
Analysis of design and operation for wet FGD system [J].Electric power,2005,12:76~81.
- [3] 廖永进,曾庭华,郭斌.火电厂烟气脱硫装置旁路系统运行方式的探讨[J].电力环境保护,2008,24(3):12~14.  
Liao yong-jin,Zeng ting-hua,Guo bin. Discussion on bypass system operation method of FGD equipment in thermal power plants[J].Electric power environmental protection,2008,24(3):12~14.
- [4] 牛建军.电站燃煤锅炉石灰石膏法烟气脱硫技术的探讨[J].山西能源与节能,2007,4:20~21.  
Niu jian-jun. Investigation of limestone-gypsum flue gas desulfurization of coal-fired utility boiler[J]. Shanxi energy and conservation,2007,4:20~21.
- [5] 曾庭华,马斌.湿法烟气脱硫系统对发电机组运行的影响研究[J].热能动力工程,2003,1:93~96.  
Zeng ting-hua, Ma bin. Study on influence of wet flue gas desulfurization on the running of generating unit[J].Journal of engineering for thermal energy and power,2003,1:93~96.
- [6] 辛玲玲,张建江,周水琴.自动控制技术在火电厂烟气湿法脱硫中的应用[J].中国电力,2007,40(8):75~78.  
Xin ling-ling, Zhang jian-jiang, Zhou shui-qin. Application of automatic control technology in the wet FGD of thermal power plant[J]. Electric power,2007,40(8):75~78.
- [7] 吴树志,黎明照,路永锋,吕涛.脱硫机组旁路挡板的安全保护措施[J].中国电力,2008,41(7):70~72.  
WU Shu-zhi, LI Ming-zhao, LU Yong-feng, LV Tao. Safety protective measurement for the bypass damper in power units with FGD [J]. Electric power,2008,41(7):70~72.
- [8] 何国锋.提高火电厂烟气脱硫装置全关旁路运行可靠性探讨[J].科技创新导报,2009,12:56~57.  
HE Guo-feng. Study on improvement of reliability of flue gas desulfurization in power plants with fully closed bypass damper [J].Science and technology innovation herald,2009,12:56~57.
- [9] 庄沪丰.火力发电厂脱硫工程应用实践分析研究[J].能源环境保护,2008,B05:24~31.  
ZHUANG Hu-feng. Application practice and analytical research on FGD engineering in coal-fired power plants[J].Energy environmental protection,2008,B05:24~31.
- [10] 祁君田,田改珍,吴望民,吴玉强,樊君侠等.烟尘浓度对湿法脱硫吸收塔的影响及对策[J].热力发电,2009,38(8):76~78.  
QI Jun-tian, TIAN Gai-zhen, WU Wang-min, WU Yu-qiang, FAN Jun-xia,etal. Influence of smoke concentration upon absorption tower in wet desulphurization system and countermeasures thereof [J].Thermal power generation,2009,38(8):76~78.