

某饮料企业污水处理设施运行效果分析

孙秀萍, 潘传信, 詹中英

(杭州经济技术开发区环境监测站, 浙江杭州 310018)

摘要:对杭州某饮料企业废水处理设施运行效果进行了跟踪分析。分析表明对于该废水处理设施,其出水 COD 浓度和废水处理水量存在相关关系。当废水处理水量和进水 COD 浓度在一定范围时,设施可在最佳运行状态;处理量达到 75%设计废水处理量下,应合理安排生产,控制进水 COD 值低于 1 900 mg/L,才可保证出水水质达标排放。

关键词: 饮料行业; 废水处理设施; 处理效果

中图分类号: X703

文献标识码: B

文章编号: 1006-8759(2010)02-0027-03

0 引言

随着人们生活水平的提高,我国的饮料产业得到了飞速发展,产量逐年递增。饮料行业的废水水量大,水质不稳定,季节性差异明显,要达到稳定、良好的处理效果有一定难度。杭州某饮料企业根据其生产废水的水质特征及排放规律,采用气浮+生化为主体的污水处理工艺流程,使处理后的污水达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准。通过多次跟踪监测采样和分析,表明该污水处理设施运行效果较好,基本实现了设计的预期目标。

1 废水处理设施

1.1 废水水量、水质以及处理设计要求

企业所产生废水主要来自食品原料的清洗、CIP(原位清洗)废水和各种设备和构筑物的清洗废水。根据设计要求,该饮料企业废水处理水量为 4 260 t/d,处理后要求到达《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级排放标准。设计进水水质及排放要求见表 1。

表 1 废水水质及排放标准

项目	pH	COD (mg·L ⁻¹)	BOD ₅ (mg·L ⁻¹)	SS (mg·L ⁻¹)	动植物油 (mg·L ⁻¹)
饮料废水(进水)	4.0~7.5	400~2500	300~1500	70~150	250
三级排放标准(出水)	6~9	500	300	400	100

1.2 工艺流程

根据水质分析,废水进水中 BOD₅/COD 为 0.6 左右,可生化性强。该废水处理设施主要采用气浮+生化为主体的污水处理工艺流程,具体工艺流程见图 1。

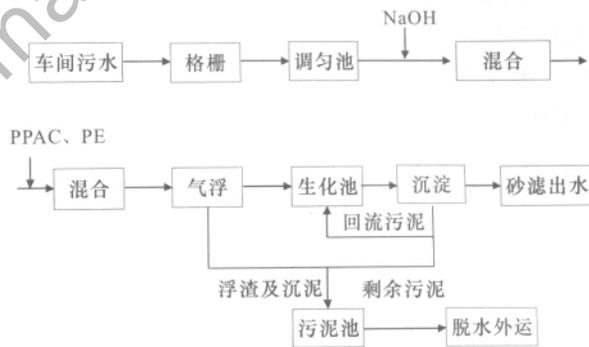


图 1 工艺流程示意图

1.3 工艺流程说明

格栅池是污水站的第一个构筑物,拦截水中大颗粒的漂浮物及较大颗粒杂质,防止污水中颗粒物进入处理系统而引起管道、泵的堵塞。调匀池调节水量、均衡水质的作用,以免生化系统受到冲击。在气浮工段中,污水在投加适量的絮凝剂复合型聚合氯化铝(也称 PPAC)、助凝剂(PE)后经过管道混合器的快速混合反应使水中的细小油滴及部分可絮凝污染物形成较大颗粒絮状物,同时向污水加入高压力的压缩空气,使其溶于水,夹带大量溶解性空气的污水在进入气浮池后,骤然减压,从而使溶于水中的压缩空气以气泡形式释放

出来,大量微小气泡吸附于絮状物表面。在不断地涌向水面的过程中,托浮着水中已发生絮凝反应的絮状物浮出水面,由刮渣板收集排出,同时部分比重较大的无机物杂质沉于池底,通过气提泵定期排入污泥池。生化池为主要废水处理单元,通过活性污泥自身新陈代谢的生物过程,消耗水中有机污染,从而使污染物得到降解,水质得到改善。沉淀池中泥水得到分离,将沉淀下的部分污泥送回曝气池,以保持曝气池中始终拥有足够的污泥数量;将剩余部分的污泥送入污泥浓缩池(运行稳定后,剩余部分污泥约占全部污泥总量的20%),同时上清液汇流至收水渠,流入调均池。砂滤池是整个污水处理站工艺中的一个补充和备用设备,它是在整个污水处理站出水水质不理想,出水不能达到国家排放标准时使用。最终污泥池中污泥脱水外运。

2 采样与分析

2.1 样品采集

该废水处理设施总水力学停留时间为24 h,故以24 h为采样周期,采集3个周期水样。分别采集7月7,8,15日处理周期调匀池和出水池水样。水样采集参照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)。

2.2 设施运行情况

采样日气温为27℃~38℃,设施投药量为每立方米污水助凝剂和絮凝剂各80 g,生化池曝气量为70 m³/min。采样日污水处理量情况见表2。

表2 采样日污水处理量情况

项目	第1日	第2日	第3日
污水处理量/(m ³ ·d ⁻¹)	1 997.2	3 542.5	3 774.0
占设计处理量/%	46.9	83.2	88.6

2.3 分析方法

COD采用密封回流比色法5 220 D(美国水和废水检验标准方法19版)测定。

2.4 处理效果分析

该饮料公司废水无其他特殊的污染因子,COD是该公司废水排放总量控制指标的重点监控项目。因污水处理量和原水浓度变化情况下,其他污染指标均可达标排放,本文只讨论COD处理效果情况。根据采样分析数据可得进水COD对处理效果的影响,见表3。

表3 进水COD浓度对处理效果的影响

出水采样日期	出水COD/(mg·L ⁻¹)	对应进水COD/(mg·L ⁻¹)	COD去除率/%
7月8日	116	1 904	93.9
7月8日	56.2	2 178	97.4
7月8日	68.4	1 867	96.3
7月8日	66.2	1 699	96.1
7月9日	56.2	1 082	94.8
7月9日	46.2	1 157	96.0
7月9日	72.9	1 141	93.6
7月15日	130	1 257	89.6
7月15日	236	1 224	80.7
7月15日	230	1 516	84.8

统计三日的污水处理量和进水COD日均浓度以及出水COD日均浓度,我们可以得到表4。

表4 进出水COD日均浓度及日均污水处理量

日期	进水COD日均浓度/(mg·L ⁻¹)	出水COD日均浓度/(mg·L ⁻¹)	污水处理量/m ³
第1日	1 912	76.7	1 997.2
第2日	1 127	58.4	3 542.5
第3日	1 332	199	3 707.4

根据以上数据回归分析,出水COD日均浓度(Y)与日进水量(V)和进水COD日均浓度(X)存在下列关系: $Y=9.909 \times 10^{-8} \times V \times X^2 - 0.3408 \times X$ (相关系数 $r=0.999$)。

(1)、若废水处理设施保持一定的污水处理量,也即日进水量(V)为定值时,假设日进水量为设计处理水量的75%时,即日进水量(V)=3195 m³时, $Y=3.166 \times 10^{-4} \times X^2 - 0.3408 \times X$,根据实际进水COD日均浓度为400~2 500 mg/L,可得图2所示。

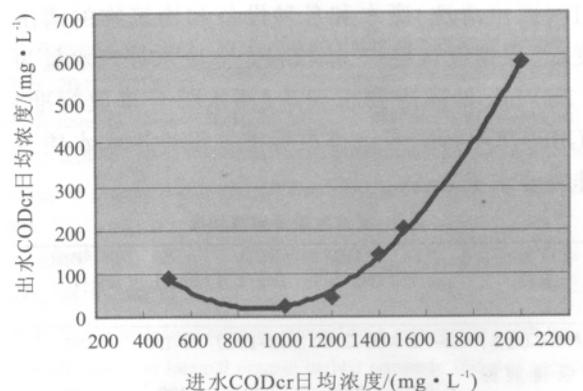


图2 处理水量为设计处理水样75%时进出水COD日均浓度关系图

如图2所示,因进水COD日均浓度均超过400 mg/L,当进水COD日均浓度为800~1 000 mg/L时,出水COD日均浓度为最低,处理效果最好。在此污水处理量下,若进水COD日均浓度超过1 900 mg/L时,则出水COD日均浓度会超过500 mg/L,达不到排放标准,因此需控制进水浓度。

(2)、当污水处理量不同,若要保证污水处理达标排放,即保证出水COD日均浓度 $(Y)=500$ mg/L时,则日进水量 $(V)=(0.3408X+500)/9.909 \times 10^{-8} \times X^2$,根据进水COD日均浓度400~2 500mg/L,可得图3所示。

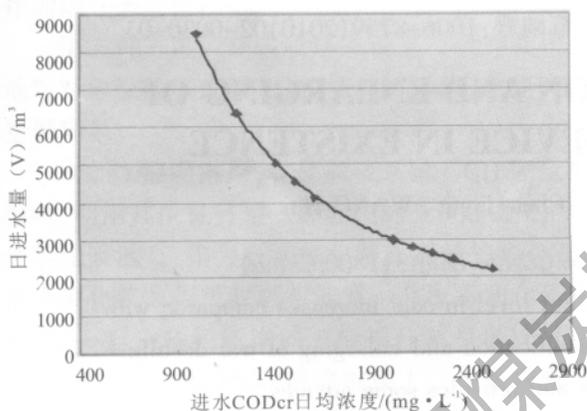


图3 出水COD日均浓度为500mg/L,下进水COD日均浓度和日进水量关系图

如图3所示,为保证污水处理达标排放,进水COD日均浓度越高,可处理的日污水量越低,若污水处理设施满负荷运行,进水COD日均浓度则需保持1 560 mg/L,若进水浓度高于此浓度,则出水COD日均浓度会超过500 mg/L,不能达标排放。如果日进水量 (V) 不是满负荷运行,则选择合适的日进水量 (V) ,即可得到相应的进水COD日均浓度,只需维持进水COD日均浓度,就可保证出水的达标排放。

3 结论

(1) 从分析数据来看,在现有处理水量条件下,该企业废水处理设施运行较稳定,COD的去除率为80.7%~97.4%,处理后废水均可达标排放,处理效果较好。

(2) 饮料行业季节性强,废水产生量和废水水质均有较大波动;一般夏季废水产生量大、废水水质也较差,故更好地掌握废水处理设施的运行特点和性能,不仅能对废水的处理过程进行优化控制,更能保证废水达标排放,使废水处理设施效能化运行。

(3) 当废水处理设施运行稳定后,出水COD日均浓度与日进水量和进水COD日均浓度存在相关关系,若要保证出水达标排放,则需合理安排生产,保证进水量和进水COD日均浓度保持在一定范围内。

(4) 若废水处理设施保持一定的污水处理量,该污水处理设施进水COD日均浓度为800~1 000 mg/L时,出水COD日均浓度为最低,处理效果最佳。因此考察这三者的关系,可找出该污水处理设施的最佳运行条件。

(5) 从该废水处理设施的运行效果看,当废水处理水量满负荷运行,进水COD日均浓度超过1 560 mg/L时,有可能导致出水COD日均浓度超过排放标准。因此对饮料行业废水处理设施在设计时,应充分考虑季节性水量、水质差异情况下的调质均化能力,加大调节池容量,以减轻对生化系统负荷的冲击,降低处理效果。

参考文献:

- [1] 国家环保局. 水和废水分析监测方法[M]. 4版. 北京: 中国环境科学出版社, 2002: 35~47.
- [2] 国家环保局. 地表水和污水监测技术规范[m]. 北京: 中国环境科学出版社, 2002: 11~19.