

焦化厂循环水排污回用处理工程设计

赵晓霞

(上海东硕环保科技有限公司, 上海 200233)

摘要: 焦化厂循环排污水的特点是悬浮物、浊度、硬度、电导率指标的含量较高, 唐山首钢京唐西山焦化有限责任公司采用纯碱软化+过滤+双膜法 (UF+RO) 处理工艺, 回用水用于该厂循环冷却补充水系统。

关键词: 焦化厂、循环排污水、纯碱软化、双膜法

中图分类号: TK227.6 文献标识码: A 文章编号:

1 污水水质水量

处理水量:

本污水站需处理的污水为化工分厂循环水排水和干熄焦分厂生产排水, 其中化工分厂循环水排水平均水量 85t/h, 最大取水能力 200t/h; 干熄焦分厂生产排水平均水量 15t/h, 最大取水能力 15t/h; 总处理水量为: $Q=100t/h$ 。

进水水质:

化工分厂排污水: pH 8.1, 悬浮物 319, 浊度 $>200NTU$, 总硬度 709, 总碱度 180, Cl^- : 595, 总铁: 25, 电导率: $2640\mu s/cm$ 。

干熄焦分厂排污水: pH 8.4, 浊度 10NTU, 总硬度 1045, 总碱度 129, Cl^- : 361, 总铁: 1, 电导率: $2610\mu s/cm$ 。(未标的单位均为 ppm)

回用水水质指标执行设计规范 (GB50050-2007) 中再生水回用于工业循环冷却循环水补充水标准。

2 污水回用处理工艺

工艺流程及说明

根据需要处理废水的水质情况, 采取物化法处理。主要生产工艺包括: 调节池、机械搅拌澄清池、多介质过滤器、超滤、反渗透、污泥浓缩池等。

工艺流程简述

(1) 调节池

用来收集循环排放污水, 同时可以均衡调节反洗水水量、水质的变化, 以降低反洗水对后续处理设施的冲击, 保证后续处理构筑物或设备的正常运行。

(2) 机械搅拌澄清池

采用机械使水提升和搅拌，促使泥渣循环，并使水中固体杂质与已形成的泥渣接触絮凝而分离沉淀的水池。在澄清池中加入 NaOH 及纯碱，可以有效的去除水中的硬度及碱度。

（3）多介质过滤器

为保证 RO 进水 SDI<4，去除原水中的泥沙、铁锈、胶体物质、悬浮物等颗粒在 20 μ m 以上对 RO 膜有害的物质。

（4）超滤装置

超滤主要去除分散和悬浮在原水中的无机有机悬浮物、胶体物质，去除浊度，降低 SDI，保证后续 RO 系统的进水水质要求。超滤是一种靠机械筛分原理来去除液体中杂质的技术，因其对悬浮物、胶体、细菌和微生物有高效而稳定的截留效果，因此近年来被广泛应用于饮用水、工业给水和废水处理领域。

（5）反渗透装置

该系统最主要的脱盐装置。RO 膜孔径小至纳米级，在一定的压力下，水分子可以通过，而水中的无机盐、重金属离子、有机物、胶体、细菌、病毒等杂质无法通过，从而使纯水和浓缩水严格区分开来，达到脱盐的目的。

主要构筑物及设备的设计参数

集水池-1：在污水处理站设置集水池-1，用来收集系统所排放的循环排放污水；1 座，V= 60m³，钢砼；化工厂循环排污水输送泵 2 台，1 用 1 备，Q=200t/H，H=10m，铸铁。

集水池-2：在干熄焦分厂循环污水排放口附近设置集水池-2，用来收集系统瞬时排放污水。1 座，V=150m³，钢砼；干熄焦循环排放污水输送泵 2 台，1 用 1 备，Q=15t/h，H=70m，铸铁。

调节池 1 座，V=300m³，钢砼，HRT=2.5h，配液位计、曝气管道；曝气风机 1 台，Q=3m³/min，P=40KPa；提升泵 2 台，1 用 1 备，Q=115t/h，H=20m。机械搅拌澄清池 2 座，Q=60t/h， Φ 5500，碳钢防腐，配搅拌机。

污泥浓缩池 1 座，V=50m³，钢砼，配超声波液位计。螺杆泵 2 台，1 用 1 备，Q=12.5t/h，H=30m。污泥送至原污水厂污泥处理系统集中处理。

PAC 加药系统：溶药、计量箱，1 座，1000L+1000L，配搅拌机；计量泵 3 台，12L/h。

PAM 加药系统：溶药、计量箱，1 座，1000L+1000L，配搅拌机；计量泵 3 台，30L/H。

NaOH 加药系统：计量箱 1 座，2000L；计量泵 2 台，60L/H。

纯碱加药系统：计量箱，1 座，2000L，配搅拌机；计量泵 2 台，240L/h。

中间水池 1 座， $V=120\text{m}^3$ ，钢砼，配液位计。过滤器供水泵 2 台，1 用 1 备， $Q=111\text{t/h}$ ， $H=45\text{m}$ 。

多介质过滤器 3 台，2 用 1 备， $\Phi 3000$ ， $Q=56\text{t/h/台}$ ，每套设在线流量计、进出水压力表。

罗茨风机 1 台， $Q=6.4\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=60\text{KPa}$ 。

PAC 加药系统：计量箱与澄清池加药共用；计量泵 2 台，6L/h。

杀菌剂加药系统：计量箱 1 座，500L；计量泵 2 台，4.5L/h。

过滤器反洗泵 2 台，1 用 1 备， $Q=212\text{t/h}$ ， $H=20\text{m}$ 。

保安过滤器 1 台， $\Phi 550$ ，滤芯 4 支。

超滤机组 2 套， $Q=56\text{t/h/套}$ ，22 支膜/套，外压式，膜丝 PVDF，膜通量 $\leq 50\text{L/m}^2\cdot\text{h}$ ，出水 $\text{SDI}\leq 3$ ，浊度 $\leq 1\text{NTU}$ ，系统回收率 $\geq 90\%$ 。

杀菌剂加药系统：计量箱与多介质加药共用：CEB 气动隔膜泵 2 台，650L/h；BW 计量泵 2 台，18L/h。

CEB 碱加药系统：计量箱与澄清池加药共用；计量泵 2 台，200L/h。

盐酸加药系统：由于前处理中为了去除水中的碱度及硬度在水中加入大量的氢氧化钠，偏碱性，为防止结垢，于此处加盐酸调节 pH 值在 7.3 左右。计量箱 1 座，5000L；CEB 盐酸计量泵 2 台，120L/h。中间水池盐酸计量泵 2 台，18.5L/h，变频控制。

超滤产水池 1 座， $V=120\text{m}^3$ ，钢砼，配液位计。

超滤反洗泵 2 台，1 用 1 备， $Q=113\text{t/h}$ ， $H=20\text{m}$ 。

反渗透供水泵 2 台，1 用 1 备， $Q=97\text{t/h}$ ， $H=30\text{m}$ ，SS304。

保安过滤器 2 台， $\Phi 450$ ，滤芯 4 支。

反渗透高压泵 2 台， $Q=50\text{t/h}$ ， $H=150\text{m}$ ，SS304，配高低压开关，压力变送器，变频控制。

三段提升泵 2 台， $Q=17\text{t/h}$ ， $H=50\text{m}$ ，SS304。

反渗透主机 2 套， $Q=40\text{t/h/套}$ ，3 段式，7: 4: 3 排列，回收率 82%，聚酰胺膜，70 支/套；配套膜壳 5 芯装，14 支/套，FRP，2.1Mpa；低压配管 UPVC，高压配管 SS304，配在线流量计、电导率、pH、ORP 等仪表。

阻垢剂加药系统：计量箱 1 座，200L；计量泵 2 台，3L/h。

还原剂加药系统：计量箱 1 座，200L；计量泵 2 台，5L/h。

清洗系统：UF、RO 系统共用 1 套，清洗水箱 1 座， $V=5\text{m}^3$ ，PE；清洗泵 1 台， $Q=56\text{t/h}$ ， $H=40\text{m}$ ，SS316；清洗过滤器 1 台， $\Phi 550$ 。

回用水池 1 座，钢砼， $V=120\text{m}^3$ ，配液位计。RO 冲洗泵 1 台， $Q=50\text{t/h}$ ， $H=30\text{m}$ ，SS304。回用水泵 2 台，1 用 1 备， $Q=80\text{t/h}$ ， $H=50\text{m}$ ，SS304。浓水池 1 座， $V=20\text{m}^3$ ，钢砼。浓水泵 2 台，1 用 1 备， $Q=30\text{t/h}$ ， $H=40\text{m}$ ，铸铁。

压缩空气系统：阀门仪表用气，储罐 1 座， 1m^3 ，0.8MPa，配调压阀等。

调试及运行结果

该系统于 2012 年 9 月竣工，经过三周的调试运行，各指标均能达到合同要求，系统至今运行稳定良好。

参考文献

- [1] 超滤水处理设备 CJ/T170-2006, 2006
- [2] 反渗透水处理设备 GB/19249-2003, 2003
- [3] 北京市政工程设计研究院，给水排水设计手册，第 06 册，工业排水, 建造工业出版社，2000