

水系统综合治理总结

郭子苇

(山西兰花科技创业股份有限公司田悦化肥分公司)

摘 要:优化全厂水系统,节约水资源,对冷却用水及终端污水进行了综合治理,既解决了环保问题,又取得了较好的经济和社会效益。

关键词:综合治理;节水;综合治理

1 前言

兰花科创田悦公司主要以无烟煤、型煤作为原料,采用固定床间歇式生产半水煤气,半水煤气经常压脱硫、全低变和变脱、变压吸附脱碳、甲醇化、甲烷化生产合成氨联产甲醇。尿素采用CO₂气提法和日本东洋造粒工艺。年产合成氨180Kt,尿素350Kt,甲醇10Kt。随着水资源的日趋紧张及环保压力的加大,节水减排及污水终端处理成为化肥生产企业的头等大事。解决节水减排做好污水治理也是关系企业生存和发展的重大课题。2017年以来公司采用了多项节能措施,对冷却用水及终端污水进行了

综合治理,进一步优化了装置的经济、技术指标,节约了水资源,解决了环保问题,取得了较好的经济和社会效益。

2 原水系统运行情况

2.1 造气循环水系统

由造气、气柜、吹风气工段排出的污水,经过平流沉淀池把灰渣沉淀以后,流入热水池,通过热水泵打入微涡流塔板澄清器底部。热水自下而上汇集于环形道内,经静压流入冷却塔上部,经过风机冷却降温,汇集于冷水池,再由冷水泵加压送入造气、气柜、吹风气工段继续循环使用。因微涡流投运时间长,

微涡流内填料倒塌,塔板、填料堵塞严重,处理效果下降,进口加药装置堵塞不能投用,将加药位置改至平流沉淀池进口,造成了循环水中悬浮物含量较高、造气炉出口半水煤气降温效果差,尤其烧型煤后表现更为严重,半水煤气带出飞灰增加,造气污水处理系统工况更加恶化。污水悬浮物多,沉淀不下来,易结垢,设备腐蚀严重,半水煤气温度高,甚至达90℃以上。同时,冬季蒸汽冷凝过剩,造气污水平均需排入终端污水3m³/h,其水中含NH₃-N、COD分别在1200mg/L、4000mg/L左右,导致污水站运行时有波动,严重影响生产及环保。

2.2 合成、尿素循环水系统

全厂共有各自独立循环冷却水系统2套。即合成、尿素三套总处理能力15000m³/h,维持浓缩倍数3时需补入一次水206m³/h,正常排污70m³/h。因旁滤器反洗水瞬时排水量大、循环水加杀菌剂影响,进入污水站后生化系统出水指标波动,导致循环水无法进污水站。同时旁滤器反洗水发黑,悬浮物高,反洗水不能直接排放,旁滤器无法投用,通过直排控制循环水水质指标,但是在夏季水温高、细菌、藻类滋生快,产生粘泥多,循环水浊度控制不住,造成了换热设备堵、塞腐蚀,影响设备换热效果。

循环水系统水量统计表

项目	循环水 m ³ /h			
	设计用量 (t/h)	冷却塔设计能力	实际循环量 (t/h)	浓缩倍数3时排污量(t/h)
合成循环水	12000	12000	10000	48
尿素循环水	6000	9000	5000	25

(注:循环水补水量按浓缩倍数3计算得出)

2.3 尿素系统约26m³/h深度水解含氨废液,尿素系统有深度水解装置一套,处理能力为25m³/h。随着环保要求越来越高,为保证深度水解废液氨氮含量

能达环保排放指标,需消耗大量的蒸汽,同时深度水解废液外排对水资源造成浪费。

2.4 进入终端废水量及水质

根据实际测算可知,压缩机油水、煤气冷却器合计7m³/h、变换冷凝液16m³/h、其它生活区、厂区含氨氮、COD_{Gr}污水19m³/h。合计43m³/h。终端水质含COD_{Gr};580mg/l, NH₃-N;180mg/l。

3 水系统综合治理措施

本着先治源头,再治末端,污水分类,分步治理的原则,即将普通污水与高含氨氮污水分开治理。普通污水为合成、尿素等循环水旁滤反冲洗水,30m³/h,该排放水主要是固体悬浮物、硬度和含盐量相对偏高,第一步,普通污水治理,经絮凝、澄清过滤除去悬浮物后回用或排放。第二步,高含氨氮污水、事故排放水及设备地面冲洗水等送终端生化处理后回用循环水。

3.1 造气循环水治理

3.1.1 治理措施

(1)设备改进方面:①更换两个微涡流塔板澄清器内塔板、斜管,配置两台计量泵将絮凝剂加入热水泵进口,在离心泵叶轮的搅拌下,絮凝剂与污水充分混合后,送至微涡流澄清器,提高凝聚和絮凝效率。②更换冷却塔填料、布水管线和喷头,改善布水效果,增加了气液接触面积。

(2)日常操作方面:①要求絮凝剂搅拌均匀后通过计量泵连续不断地加入微涡流;②微涡流每班排污两次,排水澄清视为排污结束;③;定期将微涡流隔离,检查一二室塔板填料和三室的斜管填料,冲洗沉积的污泥,④严格管理沉淀池抓泥工作,确保沉淀有效停留时间,降低微涡流负荷。

3.1.2 治理后效果

(1) 出水质量好

微涡流出水清澈,微涡流、冷水池水中悬浮物大幅降低,避免冷却塔、洗气塔喷头堵塞,提高冷却和洗涤效果,优化了造气生产工况。

(2) 运行费用降低

由于微涡流能使混凝剂高效扩散,提高混凝剂的利用率,同时涡流反应腔内大量絮体活性得到充分利用,在保证微涡流出水水质情况下混凝剂加入量大幅减少。

3.2 合成、尿素循环水系统

3.2.1 治理措施

(1) 使用复配低磷阻垢缓蚀药剂,提高运行浓缩倍数,维持4倍浓缩倍数运行。

(2) 投用旁滤装置,过滤清除水中悬浮物,改善循环水质,利用反冲洗水作为排放水,维持循环水浓缩倍数。通过现场试验增加旁滤器反洗频次后,瞬时反洗水量降低,循环水浊度也能得到控制。反洗频次由每天1次,变为每班2次,每次反洗水量控制在 $30\text{m}^3/\text{h}$,排水直接进污水站。

(3) 为避免循环水杀菌剂对污水站生化细菌的影响,根据分析试验需要48-72小时杀菌剂方能失效,排至污水站。

3.2.2 治理后效果

有效去除循环水中的灰尘、悬浮物,改善了循环水质,适应高浓缩倍数运行,提高设备换热效率,延长换热设备运行周期,减少设备清洗、维修等费用。

3.3 解吸废液、甲醇残液治理

3.3.1 治理措施

(1) 优化尿素工艺,现场操作,减少氨水量降低解吸水解负荷,确保解吸废液指标 $\text{NH}_3 \leq 20\text{ppm}$, $\text{U}_r \leq 230\text{ppm}$;

(2) 解吸废液部分用于造粒粉尘洗涤器洗涤用水,部分回收至尿素循环水;

(3) 甲醇残液回收至造气夹套。

3.3.2 治理后效果

(1) 解吸废液回收至尿素循环水,作为补充水,既可以减少循环水一次水使用量,解吸废液硬度低,改善循环水水质,适当提高循环水浓缩倍数。

(2) 甲醇残液在造气软水槽与脱盐水混合送入造气夹套,副产蒸汽供产半水煤气使用。

3.4 终端污水治理

3.4.1 治理措施

(1) 为提高废水预处理效率,给废水生化系统处理及膜的分离提供一个良好的水质运行条件,通过实地考察将原涡凹气浮更换为新型压力溶气气浮机。

溶气气浮机工作原理:使空气在一定压力作用下溶解到水中,经溶气罐的充分混合溶解,达到过饱和状态,然后通过低压释放器减至常压。这时溶解于水中的空气以微小气泡的形式从水中逸出,气泡上浮过程中与悬浮物碰撞、吸附,一起浮出水面形成浮渣,浮渣有刮沫机刮去,废水最终得以净化。

压力溶气气浮机关键设备及其主要作用:

加压泵:用来供给一定压力的水量,压力过高过低都会对气浮产生不利影响。如压力过高时,溶解的空气量增加,经减压后析出大量的空气,会促进微小气泡的并聚,对气浮分离不利。当加压泵压力过低时,形成的溶气水量过少,气浮效率会大大降低。

溶气罐:实施高压水与空气的充分接触,加速空气溶解。

释放器:通过减压,迅速将溶于水中的空气以极为细小的气泡形式释放出来,气泡直径约 $20-100\mu\text{m}$ 。

气浮池:气浮池为敞开式水池,主要有接触室和分离室两个区域,接触室时溶气水与废水混合、微气泡与悬浮物黏附的区域。分离室也称气浮区,是悬浮物以微气泡为载体上浮分离的区域。

(2) 更换部分MBR膜,确保出 (下转第27页)

为 51m,其中 0-30m 为石灰岩,30-41.5m 为泥岩,41.5-42.2m 为煤,42.2-51m 为石灰岩。

(3)根据钻探情况分析,该断层为金章背逆断层 F3 延伸段,上盘煤层位于 15 号西胶带大巷掘进工作面上方,断层断距约为 20m。

6 结论及建议

(1)根据钻探施工钻孔及钻孔窥视结果分析,金章背逆断层在此处断距约为 20m,断层上盘煤层位于 15 号西胶带大巷掘进工作面上方约 20m 处。

(2)根据该断层走向判断,预计 15101 回风顺槽工作面在掘进至距开口 230m-260m 范围,将进入该断层影响区域。建议提前做好过断层准备工作,或根据实际生产需要优化工作面布局。

(3)为进一步查明该断层对 15101 回采工作面影响范围,建议在 15101 回风顺槽工作面掘进 50m

后,在该巷道利用钻探或槽波反射物探手段进行进一步探测,准确判断该断层延伸方向。

7 结束语

做好地质构造预测工作,对煤矿开拓布置方式以及采区合理划分有非常重要意义,综合区域地质条件,总结地质构造规律,掌握断层识别方法,提高煤矿地质构造预测分析能力,更好的为矿山服务。

参考文献:

[1]官建勤.地质构造对高产高效矿井的影响及对策[J].河北煤炭,2011(6).

[2]刘文武,阳俊垫.白源煤矿地质构造特征及安全生产的影响[J].江西煤炭科技,2012(1).



(上接第 24 页) 水水质达到回用循环水指标要求。

3.4.2 治理后效果:

(1)更换溶气气浮机后,进生化池废水含油量大幅下降,污水站出水氨氮:COD 指标大幅下降,出水氨氮 15mg/l:COD:5mg/l。

(2)MBR 膜使用周期延长,气浮机改造前,两年更换一批中空丝膜,现状运行已运行四年,MBR 膜运行状况依然良好,污水站 MBR 膜共 40 组,每组按 4.8 万元计算。中空丝膜每多运行一年即可为公司节约费用 100 万元左右。

(3)污水站出水 45m³/h 左右,回用到合成循环水、煤场日常喷淋,节约了水资源。

4 结语

项目实施完成后,造气污水水质有了很大改善,提高了半水煤气的换热效果,优化了造气及脱硫工况;回收水解废液和甲醇精馏残液后,可减少排放污水 28m³/h,节约电厂脱盐水 28m³/h。合成、尿素循环水治理后,改善循环水运行状况,提高冷却设备运行质量;污水站出水全部回用系统,避免水资源浪费。总之,通过实施污水治理及节水减排改造及加强生产用水平衡调配和管理,企业经济效益和社会效益显著提高。