



FCC 装置 通过污水清除处理水的性质及状态的稳定化开展节能活动

富士汽油(株) 袖之浦炼油厂
制造部 炼油 3 科
北袖九

◎ 关键字： 加热・冷却・传热的合理化(加热设备等)

◎ 主题概要

在本炼油厂内，进一步加强厂内排放污水中的氮化合物管理，正在努力开展提高作业环境的生产活动。

其中，不但加强影响度较高的 FCC 装置(流动接触分解装置：制造汽油基础材料)的污水清理塔塔处理水性质状态的管理，同时努力达到了合理的脱模蒸汽导入量，实现了大幅度削减蒸汽使用量的节能目标。

◎ 对该事例的实施期限

2003 年 12 月～2004 年 6 月

・规划制定期限

2003 年 12 月～2004 年 2 月 总计 3 个月

・对策实施期限

2004 年 2 月～2004 年 4 月 总计 3 个月

・对策效果确认期限

2004 年 3 月～2004 年 6 月 总计 4 个月

◎ 事业所概要

生产项目 LPG、汽油、灯油、轻油、柴油、柏油、化学合成品

职工人数 324 名

年度能源使用(2004 年度实绩)

燃料等 568 千 kL-coe/年

电力 346GWh/年

◎ 对象设备的工序

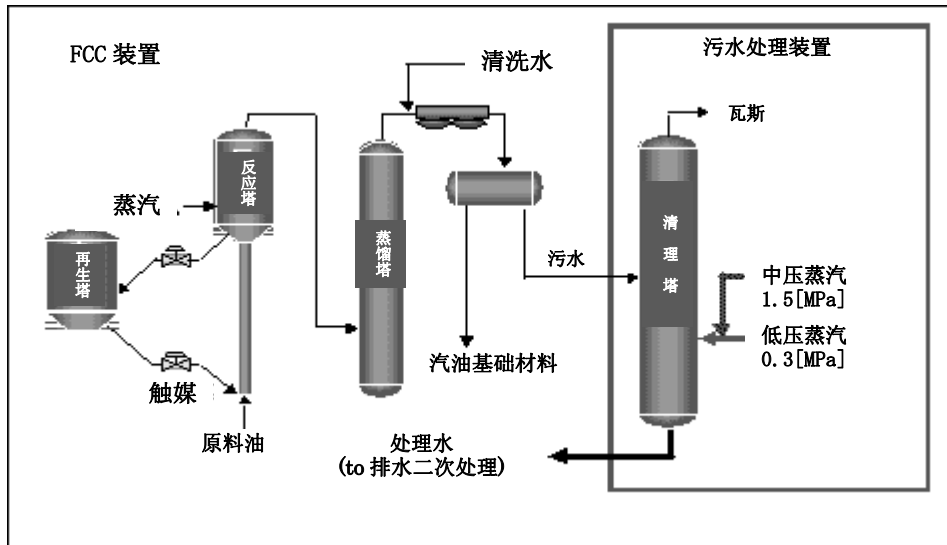


图-1 FCC 装置概要

[\[TOP\]](#)

1. 主题选定理由

FCC 装置污水清理塔塔处理水由排水二次处理设备输送后进行再处理，但是，2003 年度共发生了 7 起规定配置于污水清理塔塔出口的氮化合物超过管理目标值事件，对下流设备造成了不良影响。因此，之后按照 ISO14001 环境管理程序中规定的“氮化合物 50[mg/l]以下”的环境目标进行管理，其达成率达 92%。

自 2004 年 4 月起，厂内进一步加强排出水中的氮化合物管理。同时，该污水清理塔塔处理水在环境影响评估中的积分达到最高，由于炼油厂还涉及到 ISO14001 中有关环境方面的规定，因此对处理水的性质及状态恶化的原因进行了调查并就其相关对策进行了探讨。

2. 现状的掌握与分析

(1) 掌握现状

为了调查污水清理塔处理水中氮化合物偏离管理目标值的原因，对装置能力・运行状况及水质分析结果进行了确认，并对问题点进行了解析。

表-1 污水清理塔的设计条件及现在运行条件的对比

		设计条件	现在运行条件
接收污水量	[ton/h]	7.5	14.0
脱模蒸汽量	低压蒸汽[ton/h]	1.4	26
	中压蒸汽[ton/h]	-	1.0
接收污水性质状态	硫化物硫磺[mg/l]	4000	888
	氮化合物[mg/l]	-	1760
	氨性氮气[mg/l]	2500	1520
处理水性质状态	硫化物硫磺[mg/l]	10	0
	氮化合物[mg/l]	-	40
	氨性氮气[mg/l]	42	9

[1] 污水清理塔处理能力

针对设计条件 7.5[ton/h]，目前运行中接收并处理的污水量已达其 2 倍、即 14.0[ton/h]，但是，对污水清理塔的托盘性能调查结果表明，其处理量尚处于一般限度值以下，处理能力还绰绰有余。

此外，随着接收污水量的增加，含有氨气及硫化氢的瓦斯发生量也会随之增加，这时污水清理塔塔顶的压力控制阀即会呈全开状态，没有充分的压力控制能力。

(2) 现状的分析

[1]污水清理塔塔顶压力与处理水中的氮化合物的关系如图-2 所示。一旦超过污水清理塔塔顶压力 45[kPa]，则无法彻底清除氨气成分，而且处理水中的氮化合物也常会出现超过管理目标值的倾向。

不过，当原料油中的碱性氮气浓度较低时，即使塔顶压力超过 45[kPa]，处理水中的氮化合物浓度依然可以达到管理目标值。

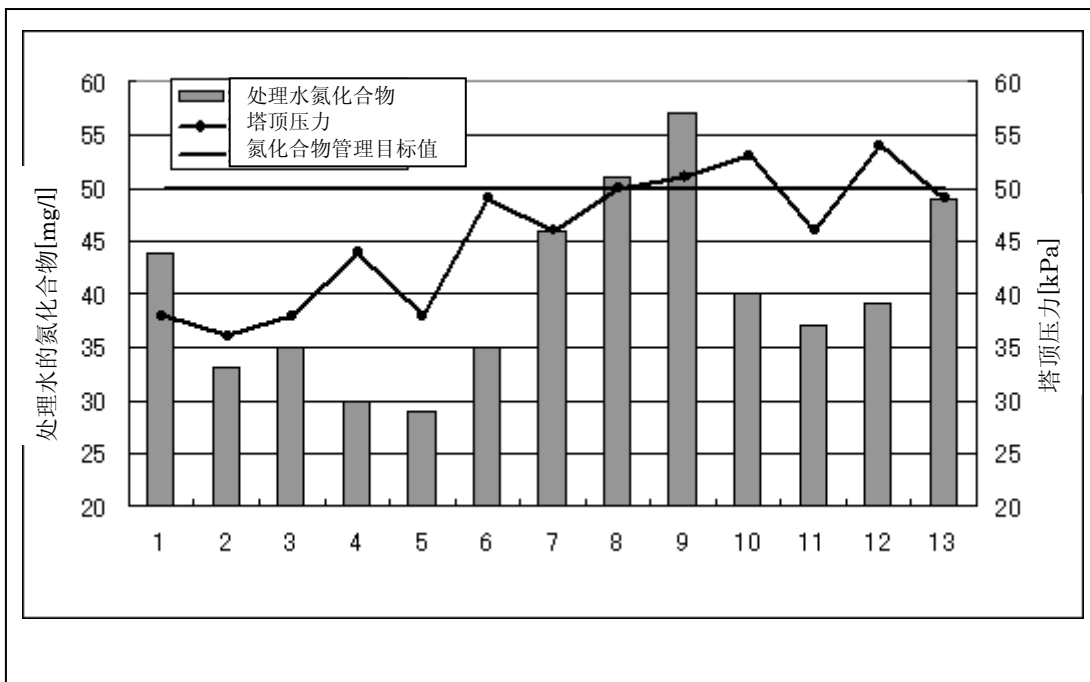


图-2 塔顶压力及处理水的氮化合物

[2] 为了实现削减处理水中氮化合物的目标,除了用于脱模的低压蒸汽 2.6[ton/h]外,自 2004 年起开始经常导入 1.0[ton/h]的中压蒸汽作为辅助并观察状况,但结果依然偏离了管理目标值。

[3] 厂内低压蒸汽的压力变化产生的低压蒸汽流量及处理水 pH 的变化如图-3 所示。蒸汽压力由 0.24 升至 0.30[MPa],由此,蒸汽导入量也随之由 2.4 升至 2.7[ton/h]。蒸汽导入量减少时,氨气无法彻底清除并残留在处理水中,从而使 pH 上升。

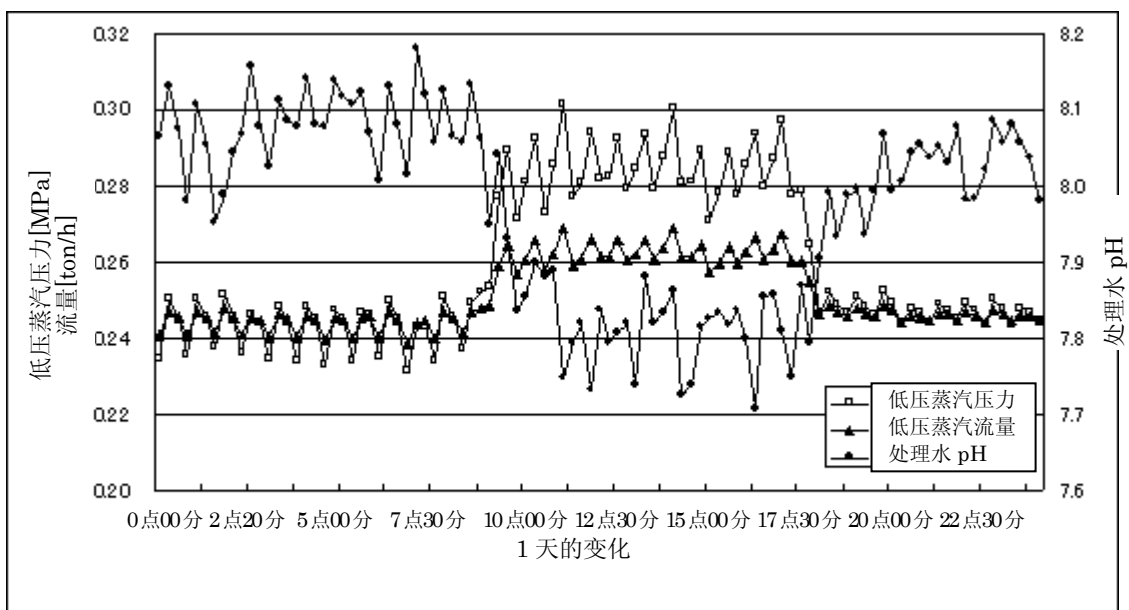


图-3 低压蒸汽压力变化产生的流量及处理水 ph 的变化

(3) 管理的问题

由于没有能够直接测定氮气成分的分析器,因此,处理水中氮化合物只能通过定期的工序试验以及在原料油中的氮气成分含有量较高时进行临时取样试验加以确认。由此,无法及时掌握其性质状态的变化状况,调整也只能等到事后方可进行。

[\[TOP\]](#)

2. 活动的经过

(1) 实施体制

迄今为止,污水清理塔处理水的性质状态经常发生变化,每次也都采取了相应的措施,但至今尚未找到一个确切的方式,只能与运行管理部门、设备管理部门取

得联系，以对塔的结构、设计值、污水清理塔的原料均衡度及故障解析等进行确认，同时对操作人员加强技能培训，以推动节能活动的顺利进行。

(2) 目标的设定

以『实现 FCC 装置污水清理塔处理水中的氮化合物目标值偏差达到“零”』为目标。

(3) 问题及其对策

就如何才能实现处理水中的氮化合物达到 50[mg/l]以下的稳定运行状态进行了探讨。

[1]伴随接收污水量的增加，污水清理塔塔顶的压力控制阀已不具备充分的控制能力，从这一问题点着手，削减了污水清理塔塔顶的压力以达到提高清理效果的目的。

[2]从对以往的运行数据进行解析的结果来看，污水清理塔处理水中的 pH 在残留的氨气值上下浮动，由此可以看出，这一现象与氮化合物的变化息息相关。

图-4 中显示了处理水中的氮化合物与 pH 的关系，但是，通过联机分析器测定表明，处理水的 pH 超出了 8.8，而氮化合物也经常超出上限值。

因此，对于将处理水的 pH 常时设置在 8.8 以下时能否进行稳定的管理进行了验证试验。

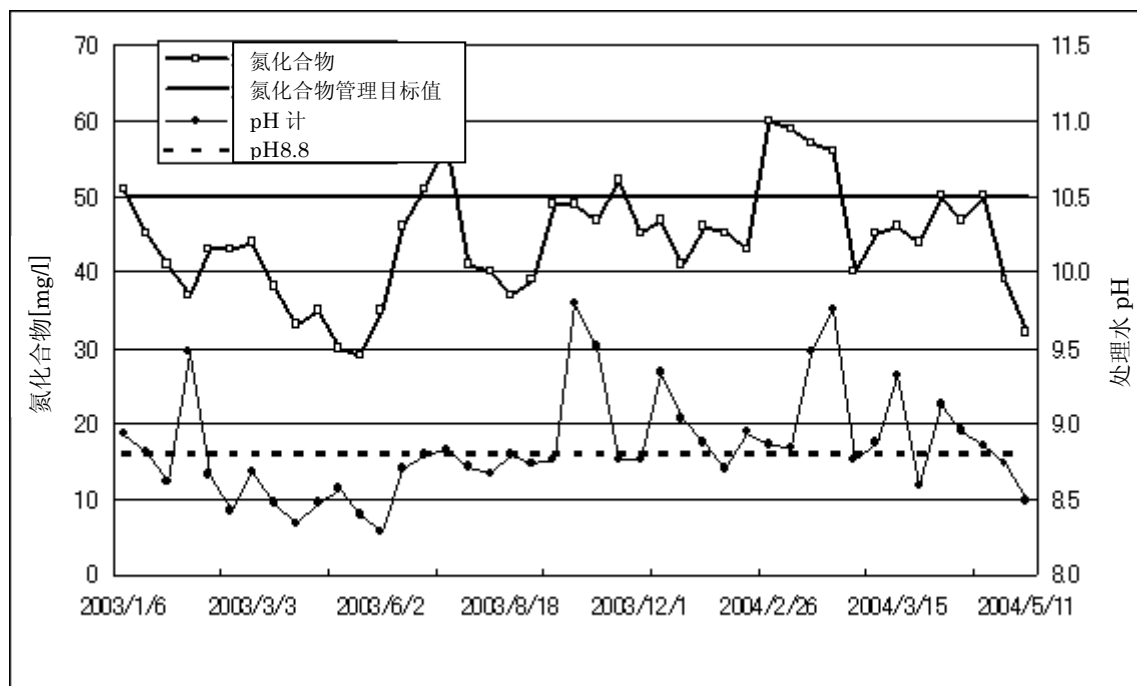


图-4 氮化合物与处理水 pH 的关系

3. 对策的内容

(1) 降低污水清理塔塔顶压力

由于污水清理塔塔顶压力控制阀的尺寸较小，且长时间处于全开的运行状态，因此，开放了压力控制阀的旁路阀，并将清理塔顶压力由 50[kPa]降低至 35[kPa]，然后进行了降低氮化合物含量的试验。

降低塔顶压力后的效果如图-5 所示。处理水中的氮化合物含量降低，并达到了管理目标值的效果。

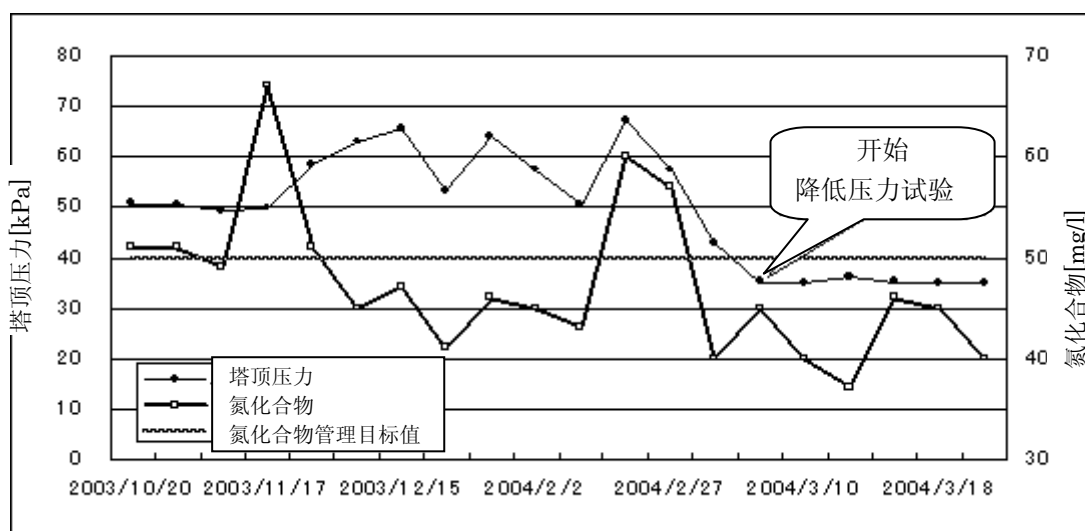


图-5 降低污水清理塔塔顶压力的效果

根据以上结果，在 2005 年的定期维修工程中增大了控制阀的尺寸，并将此作为永久对策。

(2) 通过污水清理塔处理水 pH 计进行氮化合物的管理试验

处理水的 pH 计将常时导入污水清理塔的 1.0[ton/h]中压蒸汽增减至 8.3~8.8 的范围，然后对氮化合物的变化进行了确认。

图-6 中显示的以上结果表明，将处理水的 pH 设置为 8.8 以下进行管理时，处理水中的氮化合物含量即可达到管理目标值以内的稳定数值。

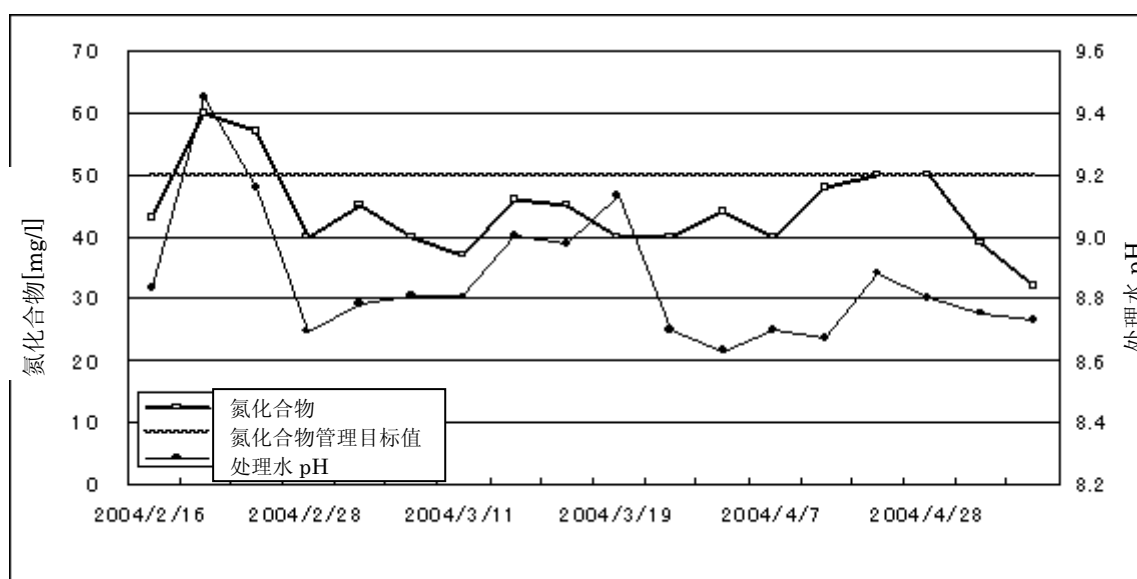


图-6 通过 pH 计进行的氮化合物管理试验

迄今为止，处理水中的氮化合物分析结果一旦偏离了管理目标值就只能采取事后处理的方式，但通过以上试验，今后只要通过处理水的 pH 管理即可即时管理氮化合物。结果表明，在偏离管理目标值之前即可采取预防措施，这也为强化污水清理塔处理水性质状态的管理提供了可能性。

(3) 节能

通过降低污水清理塔塔顶压力，可以提高脱模效果，而通过处理水的 pH 管理，可以强化氮化合物的管理，由此，对于能否削减用于脱模而常时导入以作辅助的 1.0[ton/h]中压蒸汽进行了探讨。从操作步骤来说，先固定低压蒸汽量，然后逐渐降低中压蒸汽导入量，并对处理水的性质状态进行分析，确认氮化合物的变化状况。该结果在图-7 中表示。低压蒸汽流量如果固定导入 2.6[ton/h]，那么即使停止中压蒸汽的导入，处理水中的氮化合物也依然可以达到管理目标值 50[mg/l] 以下的稳定运行状态。

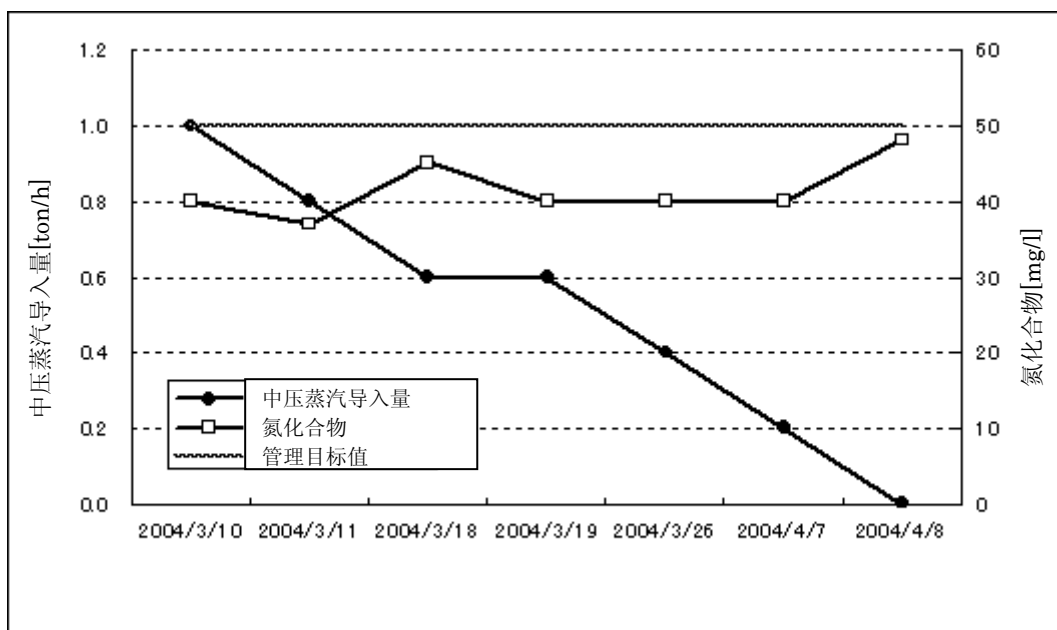


图-7 中压蒸汽的导入量及氮化合物的变化

5. 对策实施后的效果

节能活动开展后，至现在 2005 年 8 月为止，污水清理塔处理水的氮化合物管理目标值的偏离正在向“零”的目标更新。至此，已经 100%实现了 ISO14001『环境目标：氮化合物 50[mg/l]以下的管理』的规定目标，运行也继续维持稳定状态，中压蒸汽的导入处于停止状态。

- 经济效果 削减蒸汽 8,760[ton/年] 12.8[百万日元/年]
- CO₂削减效果 1,860[ton/年]

6. 总结

通过开展节能活动，长期以来未能解决的污水清理塔处理水问题得以解决，处理水的性质状态也处于稳定化状态。此外，接收处理水的下流污水处理装置也处于稳定的运行状态，场内排出水中的氮化合物呈现低下的倾向，一系列的活动成果也减少了影响环境的负面评价，具有环保意识的生产活动又跨上一个新的台阶。

开展本次活动的目的是为了使处理水的性质状态趋于稳定化，但经过各个不同视点的探讨和解析，虽然未能实现预期的目标，却大幅度地削减了蒸汽导入量，达到了节能的效果。

7. 今后的计划

处理水的性质状态通过联机分析器 pH 计进行管理，因此，测量仪器的进度至关重要

要，应该定期确认处理水的理论分析值与 pH 计的指示数值是否存在误差，今后也必须继续进行精度管理。

将蒸汽流量计更换为测量室规格，以便在发生异常状况时能够迅速处理。今后我们将进一步提高污水清理塔处理水性质状态的稳定性，并继续积极开展节能活动。

完

