

“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品
在燕山石化炼油厂二循工业应用试验报告

北京燕化公司炼油厂
生产技术处
供排水车间
一九九七年五月

“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品 在燕山石化炼油厂二循工业应用试验报告

1 试验目的

循环水在被泄漏物干扰后,严重影响循环水正常运行,我厂二循在 1997 年 1 月 13 日开始发生泄漏后,水质日趋恶化,不得不降低浓缩倍数运行。在采取诸如:破乳、剥离、杀菌等常规手段除油换水后,系统内仍有较多的油泥粘泥附着在管壁池壁上,水中悬浮物质较多,为改变这种局面,经燕化公司动力处、炼油厂推荐采用“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品,以期达到使二循现状得到改善之目的。

2 试验参加单位

燕山石化动力处及服务站

燕山石化炼油厂技术处及环保处

燕山石化炼油厂供排水车间

江苏苏宁新技术应用研究所

各参加单位通力合作,试验进行顺利,取得了满意的成果。试验情况将在本报告中分述。

3 燕山石化炼油厂二循有关参数

为了使试验顺利进行,在试验前,详细了解二循的有关参数

3.1 二循技术参数	循环水量:	4000 吨/小时
	保有水量:	7800 吨
	蒸发损失:	21 吨/小时
	风吹损失:	4 吨/小时
	排污量:	11 吨/小时

补充水量: 35 吨/小时
 浓缩倍数: 2-2.8 倍 (以钾离子计)
 旁滤量: 120 吨/小时 (按总循环水量的 3%)
 给回水温差: 5-7℃
 系统材质: 碳钢、不锈钢、铜、铸铁、混凝土。

3.2 二循水质控制参数 见表-1

表-1 燕山石化循环水水质控制参数

水质分析项目	控制指标	单位
PH	7-9	
浊度	<20	℃
总磷	4-7	mg/L
含油量	<5	mg/L
总铁	<0.3	mg/L
总碱+总硬	<22	me/L
异养菌总数	$<1 \times 10^5$	个/mL
铁细菌	$<1 \times 10^2$	个/mL
浓缩倍数	≥ 2.0	以钾离子计

3.3 水质稳定控制参数 见表-2

表-2 燕山循环水水质稳定控制参数

项目	控制指标	单位
污垢热阻:	5×10^{-4}	$m^2 \cdot hr \cdot c / kcal$
腐蚀速度:		
碳钢	0.1	mm/y
铜、不锈钢	0.005	mm/y
结垢速度:	0.5	mm/y
污垢附着速度:	20	$mg/cm^2 \cdot 月$
异养菌总数:	5×10^5	个/mL
铁细菌数:	1×10^2	个/mL

4 试验前二循循环水水质及现场状态

为检验试验状况顺利地得到准确的试验结论,首先对拟试验的二循的水质及有关内容进行事前测定,试验前水质见表-3、表-4。

表-3 炼油厂二循1997年3月25日7:30循环水水样分析表

项目	PH	总碱度	总硬度	Ca ⁺⁺	CL ⁻	浊度
单位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	℃
结果	8.68	6.60	9.50	137.07	79.0	31.5
项目	溶解氧	正磷	总磷	油	总铁	SiO ₂
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
结果	7.85	2.95	3.91	10.2	0.387	16.43
项目	电导率	异养菌	硫细菌	铁细菌	浓缩倍数	
单位	μs/cm ²	个/mL	个/mL	个/mL	(以钾离子计)	
结果	1000	6.7×10 ⁴	1.4×10 ³	1.4×10 ⁴	2.5	

注:总铁为3月24日7:30结果,25日缺,以上结果由分析班提供。

表-4 厂环保处提供溶解氧、化学耗氧量分析结果

采样单位	回水管热水	泵出口冷水	旁滤池出口
溶解氧	7.50 mg/L	8.45 mg/L	7.75 mg/L
化学耗氧量	143 mg/L	333 mg/L	137 mg/L

前期分析的水质表明,二循的水质项目中,浊度、含油、铁离子、铁细菌均呈超标状,而正磷、COD偏高。应当指出,由于本公司循环水管理细致,我厂对泄漏性事故有一定成熟的处理规范。二循在1997年1月13日发生泄漏后采取多种措施:及时查漏、堵漏、破乳、除油、加大排污置换等,将油含量由570ppm降到10ppm左右,水质控制到目前这种水平决非易事,有些单位遇系统泄漏,水质状况远比它恶化,但这样做代价比较大。尽管如此,随着时间的推移,二循系统微量油难以去除,水呈现乳白色浑浊状,池壁与管壁的油泥粘泥附着严重,在浓缩倍数提高时就明显显示水质变坏迹象,水质恶化难以改变。

5 试验时间:

试验准备期: 约1个月

试验期: 1997年3月25日至1997年5月14日

6 试验时药剂消耗(见表-5)

表-5 试验用药汇总表

品名	型号	单位	用量
活性水质稳定剂	“苏宁”LY-03	Kg	3000
促进剂	“苏宁”LY-ZT	Kg	300
抑菌剂	“苏宁”LY-E(T)	Kg	1800

7 试验期水质感观指标出现的状态变化 (见表-6)

表-6 试验期水质感观指标出现的状态变化

时 间	感 观 状 态
1997 年 3 月 25 日 -3 月 28 日	停止排污, 浊度稍有下降, 含油量在迅速上升达 31.5 mg/L 后又急速下降到 8.0 mg/L, 隔油池上油状物减少, 悬浮物絮状物增加, 浓缩倍数下降, 但碱度、PH、Ca ⁺⁺ 明显呈上升状, 铁离子下降, 且正磷分析干扰消失, 水仍为微白色乳浊状。
1997 年 3 月 31 日 -4 月 4 日	停止排污, 浊度下降迅速, 最低达 13.6 度, 碱度、电导、Ca ⁺⁺ 稳定上升, 浓缩倍数开始上升, 正磷总铁略有下降, 水渐清, 透微绿色, 旁滤池效率无变化, 但反冲效率提高, 冲洗时间缩短。
1997 年 4 月 7 日 -4 月 11 日	由于浓缩倍数的提高, 大部分项目均呈上升态, 只有正磷下降至 1 mg/L 左右, 因在冷水池进水渠吸了两车浮油, 水中油、浊度上升较大, 但两天就恢复了, 本周管壁池壁开始有粘附物脱落, 池面漂浮蜡球, 未发现蜡油泄漏, 估计为粘附物镶嵌的。
1997 年 4 月 14 日 -4 月 18 日	浊度有些波动, 但均未超过 20, 正磷降至 0.65, 总铁降至 0.089, 其它参数基本达到最高值, 水值稳定, 管壁池壁粘附物继续脱落。
1997 年 4 月 21 日 -4 月 25 日	因补水水质改变, 循环水系统稍稍排污, 浓缩倍数从 3.14 降至 2.65 运行, 浊度下降到 10, 油含量最低值为 1.7 mg/L。
1997 年 4 月 28 日 -5 月 14 日	运行平稳, 浊度在 10 度以下, 总铁降到 0.052 mg/L, 油含量最低值为 0.6 mg/L。

8 “苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品的操作与控制

本次应用的各种产品均有工业化使用经验, 在使用操作时只需按常规水质稳定剂的使用操作方法执行, 控制要求不变, 有机磷要求在 3.5ppm, 已在所控制总磷 4-7ppm 范围内, 无特殊要求。

表-7 试验期水质全分析结果汇总表

日期	PH	总碱	总硬	钙离子	氯根	浊度	溶氧	正磷	总磷	油	总铁	SiO ₂	电导	K 值
3.25	8.68	6.60	9.50	137.07	79.0	31.5	7.85	2.95	3.91	10.2		16.4	1000	2.50
3.26	8.62	6.90		141.08	82.0	31.5		2.95	5.53	31.5	0.406	20.5	1030	2.50
3.27	8.67	7.10		148.30	84.0	30.5		2.21	3.63	8.90	0.188	21.8	1040	2.45
3.28	8.75	7.25		148.30	83.0	25.2		1.89	3.73	8.0	0.328	18.1	1040	2.44
3.31	8.78	7.35		153.11	84.0	16.3		1.65	4.67	4.5	0.273	11.5	1070	2.48
4.01	8.82	7.60		155.51	87.0	14.6		2.35	6.09	7.9		13.3	1020	2.44
4.02	8.75	7.70		162.72	90.0	14.0		2.52	6.05		0.277	15.6	1140	2.40
4.03	8.70	8.10		169.94	95.0	13.6		2.31	6.57			16.4	1170	2.56
4.04	8.71	8.50		174.75	100	14.6	8.75	2.28	6.22	5.9	0.24	20.0	1210	2.75
4.07	8.71	8.30		173.95	98.0	14.0		0.63	7.43	5.5	0.148	20.7	1220	2.71
4.08	8.81	8.90		184.37	106	17.3		1.72	4.81	3.2		20.2	1330	2.96
4.09	8.85	9.20		189.18	112	15.6		1.30	5.99	4.1	0.247	18.3	1320	3.04
4.10	8.85	9.40		193.99	112	20.4		0.81	7.61	8.2		24.0	1360	3.10
4.11	8.81	9.40		193.99	113	23.2		1.08	6.05	16.6	0.28	23.2	1310	3.35
4.14	8.77	9.20		189.18	106	14.0		0.81	5.67	5.4	0.31	20.7	1300	3.08
4.15	8.76	9.75	14.2	197.19	112	16.3	8.50	0.59	7.40	4.9		20.5	1360	2.98
4.16	8.75	9.60		198.00	116	15.6		0.70	5.67	4.3	0.173	20.8	1360	2.96
4.17	8.75	9.60		198.80	114	15.6		0.65	6.48	3.3		21.5	1360	2.74
4.18	8.78	10.2		206.81	118	18.4		0.65	6.86	15.4	0.089	22.0	1480	3.41
4.21	8.80	9.15		187.57	106	12.7		0.86	4.91	2.5	0.14	18.7	1330	2.65
4.22	8.82	9.35		186.77	108	13.0		0.65	6.91	3.6		18.8	1370	2.71
4.23	8.88	9.00		189.98	108	11.4		0.81	5.94	1.7	0.173	20.7	1370	2.67
4.24	8.80	9.60		202.00	114	11.4		1.35	5.29	1.8		22.0	1460	2.88
4.25	8.81	10.1		210.02	124	10.0	7.1	0.38	4.75	2.3	0.103	22.8	1480	3.00
4.28	8.72	9.10		189.98	112	10.0		0.32	3.78	1.9	0.041	20.2	1400	2.35
4.29	8.80	9.35		193.19	118	10.0		0.43	4.64	1.8		18.3	1410	2.39
4.30	8.83	10.1		207.61	128	9.4		0.27	4.21	0.6	0.085	21.3	1500	2.55
5.05	8.85	10.7		213.23	143	7.4	6.7	0.27	4.98	1.6	0.203	22.3	1640	2.90
5.06	8.88	10.7		213.23	142	8.2		0.22	4.16	1.7		21.5	1660	2.98
5.07	8.88	10.1		202.80	138	8.4		0.43	3.83	1.5	0.052	19.3	1600	2.81
5.08	8.85	9.75		194.79	133	7.1		0.32	4.81	1.6		18.5	1540	2.75
5.09	8.78	9.50		181.96	124	6.9		0.32	3.02	1.6	0.081	18.0	1440	2.48
最大	8.88	10.7		213.23	142	31.5	8.75	2.95	7.61	31.5	0.406	24.0	1660	3.41
最小	8.62	6.62		137.07	79.0	6.9	6.70	0.22	3.02	0.6	0.041	11.5	1000	2.35

表-8 试验期化学耗氧量测定结果汇总表

时间	二循采样位置			三循	旁滤池 去除率(%)
	冷水泵出口	热回水	旁滤出口	冷水泵出口	
3月24日	333 mg/L	143 mg/L	137 mg/L		4.2
4月07日	108 mg/L	220 mg/L	123 mg/L	29 mg/L	44.1
4月14日	193 mg/L	197 mg/L	197 mg/L	54 mg/L	32.5
4月23日	270 mg/L	230 mg/L	230 mg/L		52.6

表-9 试验前后菌藻分析结果对照表

	日期	异养菌总数	铁细菌总数	硫酸盐还原菌
试验前	2.06	3.0×10^5		
	2.13	1.0×10^5		
	2.17	6.7×10^5		
	2.24	1.0×10^4		
	2.25	3.0×10^5	4.5×10^2	4.5×10^4
	3.03	6.7×10^3		
	3.10	3.3×10^3		
	3.17	1.0×10^5		
	3.24	1.67×10^3		
	3.25	6.7×10^4	1.4×10^3	1.4×10^3
试验后	3.31	3.3×10^4		
	4.07	3.3×10^4		
	4.14	2.0×10^4		
	4.21	2.0×10^4	1.5×10^2	1.4×10^3
	5.05	1.33×10^4		
去年同期	3.18	6.7×10^4		
	3.25	3.3×10^4		
	3.29	6.7×10^4	4.5×10	4.1×10
	4.01	4.0×10^3		
	4.15	1.0×10^5		
	4.25	4.0×10^3	9.5×10	9.5×10
	4.29	6.7×10^4		
	5.06	1.33×10^4		
	5.13	6.0×10^5		

9 试用期水质分析及变化情况

为了确切地掌握试验过程的水质情况,由给排水分析班完成试验期要求的全分析,水质分析结果见表-7,表-8,表-9。水质在全试验期间变化情况见图-1,试验期二循、一循及去年同期的碳酸钙阻垢性能对照见图-2。

9.1 对于试验期的缓蚀效果可从两方面体现:

9.1.1 4月份现场监测挂片腐蚀率仅为 0.046mm/y。

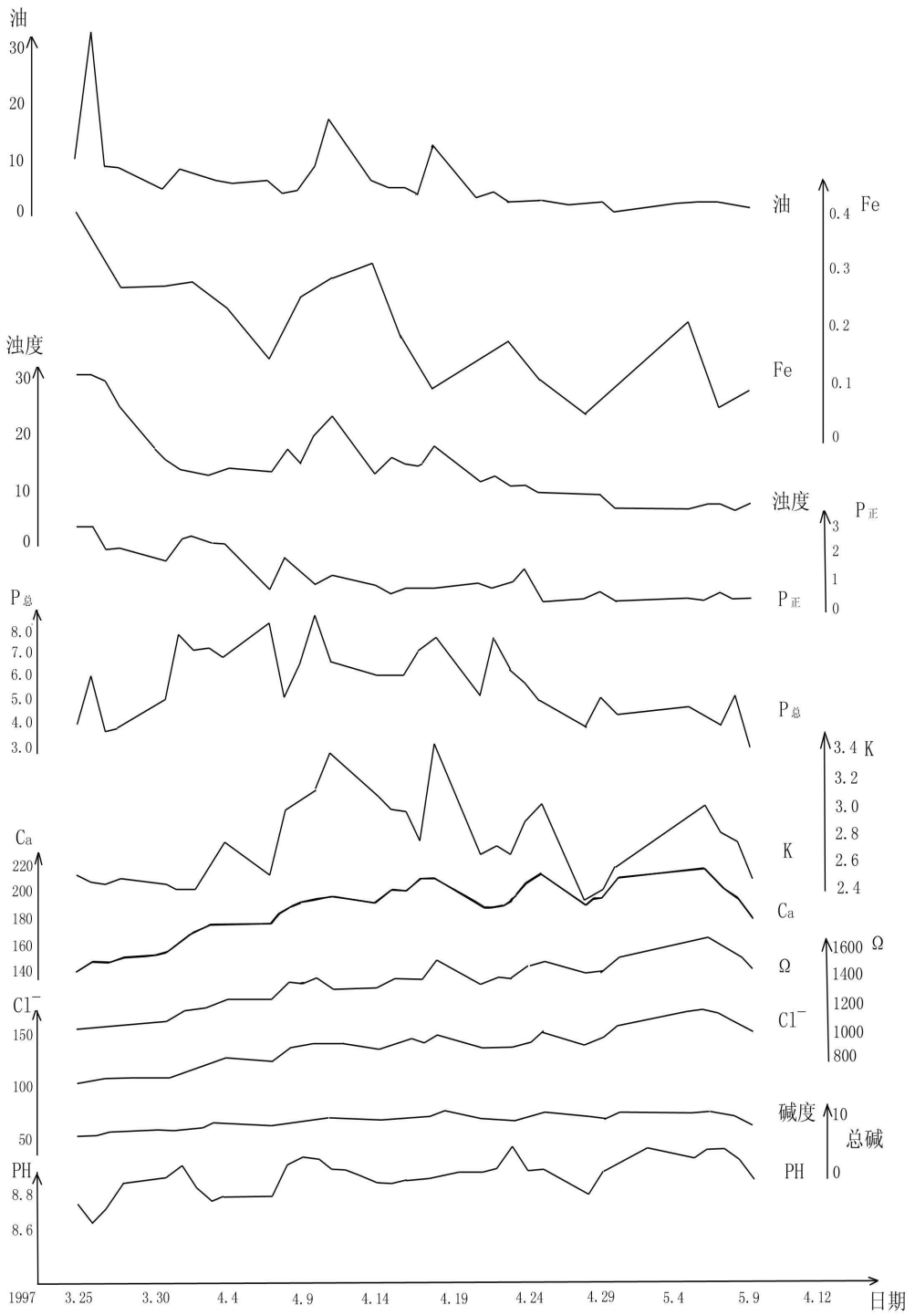


图-1 水质在全试验期的变化曲线

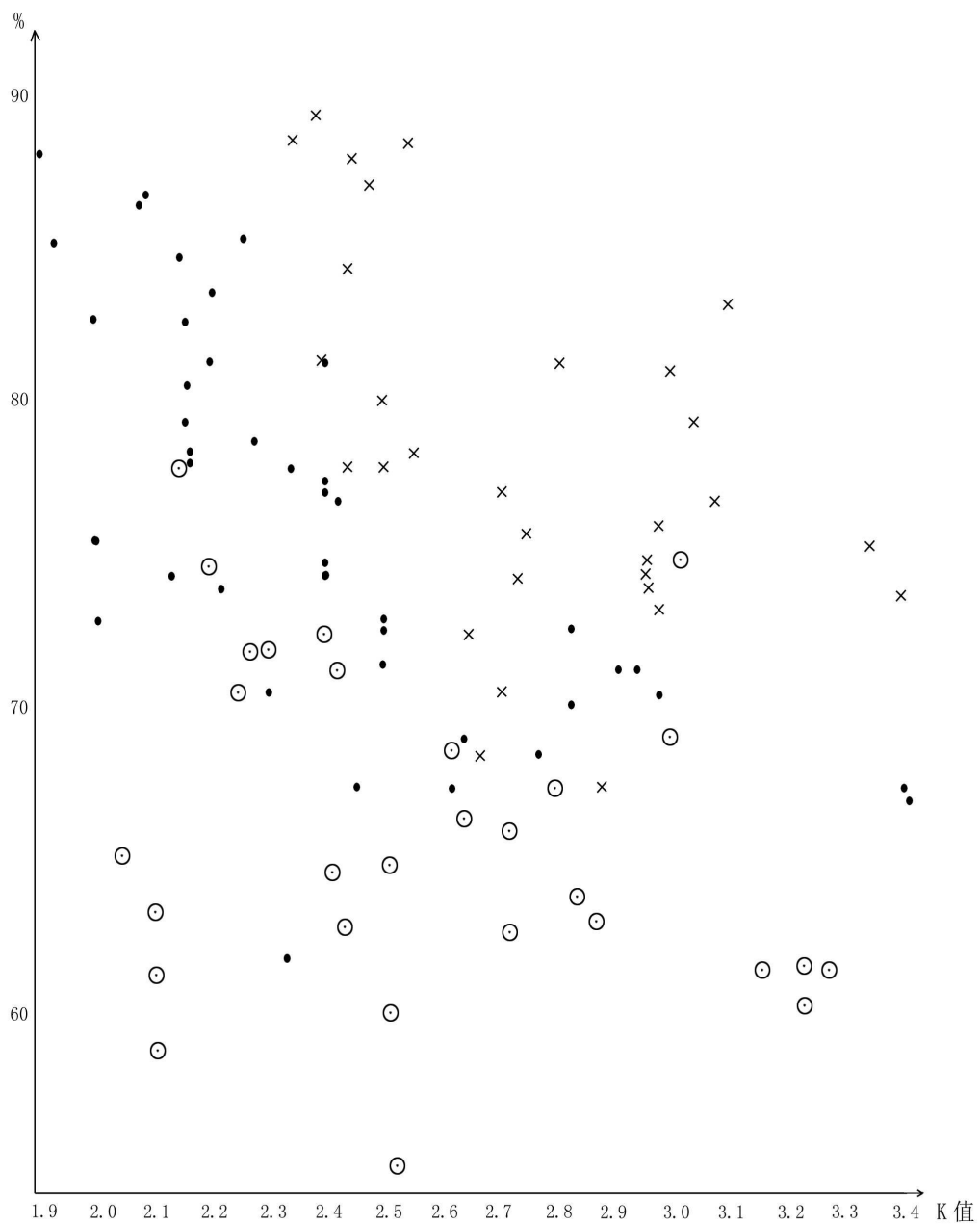


图 -2 试验期二循、一循及去年同期的碳酸钙阻垢性能对照图

×：二循 97.3.25-5.7 使用“苏宁”活性剂（泄漏）

•：二循 96.3.25-5.7 使用DY-14（不泄漏）

⊙：一循 1997.3.25-5.7 使用DY-14（泄漏）

9.1.2 试验全过程循环水中总铁含量先呈大幅度下降趋势，最后分析数据平稳，且低于去年同期非泄漏条件下的总铁含量，详见表-7、图-1。

9.2 对于试验期的阻垢性能，在碱度略高时，同等浓缩倍数下略优于去年同期水平，优于试验期一循。详见图-2。

9.3 对于试验期循环水中菌藻的控制亦为有利，无失控现象。详见表-9 试验期菌藻化验结果汇总表，铁细菌控制效果极好。

以上试验期所得资料分析可知，厂二循经过一个多月时间使用“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品，出现了相当良好的改变，通过本次试验，循环水水质分析时正磷的分析干扰被排除，正磷大幅度下降。为对比需要，现将试验的要求与试验结果列于表-10。

表-10 试验目标要求与试验结果对比表

目标要求	试验结果
浊度下降并平衡，小于 20	浊度下降并平衡，小于 20，最低达 6.9 度。
油含量小于 5mg/L (试验期跑油除外)	两次进油上升到 16.6mg/L 及 11.4mg/L，迅速下降到 5.4 mg/L 及 2.5 mg/L，下半月最低值 0.6 mg/L。
泄漏时运行的浓缩倍数不用降低	两次油含量上升未进行排污置换，浓缩倍数各为 3.35 及 3.41，保持原运行状态。
旁滤池工作效率提高	旁滤池 COD 去除能力提高，在旁滤设备未改造条件下，由原来的 4.2%，上升 52.6%，旁滤池再生时间缩短，再生效果提高，沙滤层清出来未见油垢粘泥，很干净。
水中铁离子呈下降趋势， 泄漏时仍可控制在标准范围 0.3mg/L 内	铁离子呈下降势(见表)，因系统仍处在老垢剥离期，有些波动，但铁离子已从原来的 0.4 mg/L 左右，最大 0.757 mg/L，下降到主要在 0.2-0.1 mg/L 之间波动，试验期最大值一次 0.31 mg/L。
回水管侧支管内油泥可见清除	回水管侧支管内已无油泥，旁滤池出口管内油泥粘泥已脱落，隔油池壁溢流堰上的油泥粘泥脱落，水中常见大块白色和绿色脱落的泥块。

10 试验小结

本次试验在燕山石化公司动力处大力支持与参与下,在江苏苏宁新技术应用研究所指导下,技术处、环保处、给排水车间通力合作,特别通过二循工段及分析班同志的辛勤工作,圆满完成了试验任务,达到了预期的试验目的。循环水状况已有彻底的改变,浊度下降、含油下降、铁离子下降、正磷下降、正磷的分析干扰排除、阻垢缓蚀性能确保、系统运行平稳、运行费用降低,具体情况如上所述。

由前所述可得以下结论:

10.1 在物料泄漏的循环水系统使用“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品是可行的,效果明显,运行经济。

10.1.1 试验结果表明:在物料泄漏的循环水系统使用“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品,能够达到迅速除油净化改善循环水水质之目的,可在高浓缩倍数下使循环水系统平稳运行,达到良性循环的境界。

10.1.2 试验结果表明:在物料泄漏的循环水系统使用“苏宁”活性稳定剂及其配套产品,能清除循环水系统内长期积累在池壁管壁上的油泥粘泥,而无需采取清洗剥离的方式,节水、省药(无需另加清洗剥离剂)。

10.1.3 试验结果表明:“苏宁”活性稳定剂及其配套产品,在循环水中使用不仅达到了除油清污的目的,同时能较好地完成常规水质稳定剂所要求的缓蚀、阻垢、杀菌灭藻、剥离粘泥等各项功能,且性能优越,缓蚀阻垢及菌藻控制均达到标准要求。

10.1.4 试验结果表明:“苏宁”活性稳定剂及其配套产品,在循环水中使用操作与常规水质稳定剂的使用操作相同,方便易学、控制简单、只要测定“有机磷”这一参数,便可控制操作。

10.1.5 试验结果表明:“苏宁”活性水质稳定剂及其配套产品,使用在炼油厂循环水系统中,并未增加其生产成本,不仅在药剂总费用上有所下降,而且节水、节电、减少排污效益更为显著,试验期水费、排污费极低。

详见表-11 试验期经济分析汇总表。

表-11 试验期经济分析汇总表（元）

时 间		每月药剂消耗	每月补充水费	每月排污费	平均浓缩倍数	每月经济代价
一 九 九 六	1月份	68560	45218	44660	2.30	158438
	2月份	69870	32659	32256	2.42	134785
	3月份	64431	32834	32428	2.37	129694
	4月份	51147	47997	47405	2.22	146549
	5月份	59238	57452	56743	2.34	173433
一 九 九 七	1月份	47750	98431	97216	1.79	243396
	2月份	105294	152410	150528	1.62	408232
	3月份	64887	62373	61603	2.18	188863
试 验 初 期	总计17天 3月25日 至4月10日	40047		停止排污期		
试 验 中 期	总计30天 4月11日 至5月09日	44882	32141	31744	2.82	108767
尾 声	5月9日至 5月14日	4930				

注：1、1997年1月13日泄漏后投加破乳剂破乳除油，费用计算中缺少破乳剂。

2、试验中期排污按2.4倍浓缩倍数计算，数值偏高，车间实际排污极少。

10.1.6 本次试验结果还反映出以下情况：

10.1.6.1 旁滤池效率不高，即使在“苏宁”药剂产生作用后，提高幅度较少，未达到设计要求，问题出在滤料的粒径和级配上，如若符合设计规范要求将更有利于本次试验。

10.1.6.2 本次试验正经历了一个补水水质全年度中较差的季节，循环水的总碱+总硬过高，阻垢率仅略高于原配方水平。

10.1.6.3 根据实验现场状态表明，炼厂二循目前仍有很微小的一股油品泄漏，需在今后的运行中注意观察、查漏、堵漏。

10.1.6.4 实验表明系统中隔油池的原操作工艺不利于“苏宁”配套药剂的工

作，这将在今后的使用中加以研究，进一步提高药剂的效果。

10.2 完成如此复杂与重大的试验研究推广任务，各参与方的相互信任，紧密联系和通力合作是最为关键的一环，本厂各部门与苏宁所同行的密切配合，是这方面的典范，有重要的借鉴与推广价值。

10.3 燕山石化各级领导对这项试验的重视和指导，遇到困难，给予及时解决，是这项试验任务顺利完成的关键。

试验报告编写单位：北京燕化公司生产技术处
供排水车间

试验报告编写时间： 1997 年 5 月