

重粉尘环境敞开循环冷却水系统水稳剂的研制

徐小连 李怀义 徐承明 高英斌 徐伟军 王 红

鞍山钢铁集团公司 114001

摘要 针对重粉尘环境发电厂敞开循环冷却水系统的工艺条件,通过旋转腐蚀挂片试验、静态阻垢试验、动态污垢热阻及腐蚀速度测试等一系列试验,研制了其相应的水稳剂。

关键词 冷却水 腐蚀 结垢 水稳剂

中图分类号 TG174.3 **文献标识码** A **文章编号** 1002-6495(2002)06-0354-02

DEVELOPMENT OF WATER TREATMENT CHEMICALS FOR AN OPEN COOLING WATER SYSTEM IN ENVIRONMENT CONTAINING HIGH DUST CONTENT

XU Xiaolian, LI Huaiyi, XU Chengming, GAO Yingbin, XU Weijun, WANG Hong

Anshan Iron and Steel Group Complex, Anshan 114001

ABSTRACT Water treatment chemicals were developed for the open cooling water system in environment containing high dust content of a power plant. Through rotation disc test, static anti-scaling test, dynamic simulation test and corrosion rate measurement etc., the effectiveness of chemicals was evaluated.

KEY WORDS cooling water, corrosion, scaling, water treatment chemicals

某发电厂敞开循环冷却水系统处于炼铁高炉的北侧,铁粉、灰尘很大,系统水质来源复杂,保有水量和循环水量均达到几万吨,属于特大型循环冷却水系统;且系统没有排污设施,水中盐类及杂质的含量比常规循环冷却水系统高许多,系统水质参数不易控制,处理难度较大。根据现场特殊工况,通过旋转腐蚀挂片试验、静态阻垢试验、动态污垢热阻及腐蚀速度测试等一系列试验,研制了适用于其特殊环境下的敞开循环冷却水系统水质稳定剂。

1 水质状况

北排和南排敞开循环冷却水系统水质来源较多,铁粉高、灰尘大,无排污设施,因此其系统水质含盐量、溶解固形物及总固含量均很高。对此,在不同时间及地点取水样进行分析。

由分析结果(表 1)可知,系统水中含盐量和杂质均很高,同时因有废酸排入系统,系统中的硫酸根较高,pH 值偏低,总体水质腐蚀性较强。

2 水稳剂的研制

2.1 旋转腐蚀挂片试验

根据现场水质及工艺参数,设计几十种药剂配方,经过正交试验,确定出 AISC 系列水质稳定剂三种最佳配方,取现场系统水进行确认试验。试验条件:试片(型标准试片)经过相应工艺预膜;Z 型浸渍腐蚀试验仪;温度(40 ±1) ;时间 96 小时(连续);试片旋转速度(0.4 ±0.02) m/s。

试验结果:在最苛刻的条件下,碳钢腐蚀速度为 0.4033 mm/a,黄铜的腐蚀速度为 0.0183 mm/a,均未达到国家标准,而加入 AISC 系列水稳剂后,碳钢的腐蚀速度为 0.0081 mm/a ~ 0.0426 mm/a,缓蚀率为 89.4% ~ 98.0%,黄铜的腐蚀速度为 0.0014 mm/a ~ 0.0059 mm/a,缓蚀率为 67.8% ~ 92.3%,其缓蚀效果最好的是 AISC25111 水稳剂,它使碳钢的腐蚀速度控制在 0.0081 mm/a ~ 0.0251 mm/a 范围内,黄铜的腐蚀速度控制在 0.0014 mm/a ~ 0.0048 mm/a 范围内。由相应的试验结果:在未投加水处理剂时,碳钢试样表面的污垢沉积速率为 81.79 mcm(mg/cm²·month),黄铜试样表面的污垢沉积速率为 2.924 mcm;加入 AISC 系列水稳剂后,

Table 1 Water sampled from different positions of open cooling system

Item	Replenish water from the different places			Operating water		
	Water through the cooling equipment	Reuser water	Industrial water	4 [#] tower	5 [#] tower	10 [#] tower
Ca ²⁺ (CaCO ₃ calc.) ,mg/L	186.12	185.22	188.16	419.76	474.88	392.00
Mg ²⁺ (CaCO ₃ calc.) ,mg/L	77.22	67.62	70.56	133.65	170.66	135.24
Alkali (CaCO ₃ calc.) ,mg/L	296.80	276.80	280.00	286.20	264.92	280.20
TH(CaCO ₃ calc.) ,mg/L	263.34	252.84	258.72	553.41	645.54	527.24
TFe ,mg/L	0.20	0.50	0.50	1.18	1.75	1.52
Cl ⁻ ,mg/L	26	25	26	40	43	42
SO ₄ ²⁻ ,mg/L	102.9	88.44	97.19	256.30	243.32	235.20
Turbidity ,mg/L	1.50	1.50	2.25	6.80	7.10	6.75
Conductance ,μs/cm	563	560	600	998	1225	1290
pH	7.43	6.91	7.14	7.66	7.84	8.05

Table 2 Results of static anti - scaling test

No.	AISC - series	Amount mg/L	Anti - scaling rate , %
1	AISC25111	10	90.2
2	AISC25111	20	94.1
3	AISC25111	30	96.5
4	AISC25111	40	98.3
5	AISC25112	10	86.1
6	AISC25112	20	93.8
7	AISC25112	30	95.2
8	AISC25112	40	97.5
9	AISC25113	10	88.6
10	AISC25113	20	94.0
11	AISC25113	30	95.8
12	AISC25113	40	97.8

Table 3 Results of pilot test to stainless steel

Item	Corrosion rate mm/a	Scaling rate mcm	Thermo - resistance of scale m ² . h. / kcal
Stainless steel	0.000528	0.138	0.0003
Standard	<0.0254 (1mpy)	<15	<0.0006

Note : There is not pre - film on the stainless steel pipe.

Table 4 Results of pilot test to Q235B and Cu - Zn

Materials	Corrosion rate ,mm/a	Scaling rate ,mcm
Q235B	0.0035	0.010
Cu - Zn	0.0015	0.004

Note : There is pre - film on type of standard samples

其碳钢表面的污垢沉积速率降到 1.189 mcm ~ 4.252 mcm ,阻垢率为 94.7 % ~ 98.5 % ,黄铜试样表

面的污垢沉积速率降到 1.078 mcm ,阻垢率可达 63.1 % ,且 AISC25111 水稳剂在此系列中阻垢效果最好.

2.2 静态阻垢试验

根据 2.1 的工作 ,就现场系统水加相应的药剂进行静态阻垢试验 ,结果见表 2 可知 ,4[#] 方案阻垢效果最好 ,其它方案仍可达到使用要求.

2.3 动态模拟试验

根据 2.1 和 2.2 试验结果 ,选择最佳药剂 AISC25111 ,用量为 30 mg/L ,在 FJ - 型腐蚀结垢监测仪上进行动态模拟试验 ,试验温度 (40 ±1) ,用不锈钢套管测试其污垢热阻 ,同时在系统中悬挂碳钢和黄铜试片 ,试验 15 天 ,其结果见表 3、表 4 : AISC25111 水稳剂完全可以满足重粉尘环境敞开循环冷却水大系统对所用材质腐蚀速度及污垢沉积速率的控制 ,从而达到降低凝汽器端差 ,延长设备的使用寿命.

3 结论

AISC25111 水稳剂适用于发电厂重粉尘环境敞开循环冷却水系统 ,可减缓设备腐蚀与结垢 ,延长设备的使用寿命 ,提高工作效率 .此项每年可直接创效益近 200 万元.

参考文献 :

- [1] [美] 德鲁化学公司著 ,崔更生译 . 工业水处理原理 . 北京 :冶金工业出版社 ,1984. 52
- [2] 周本省主编 . 工业水处理技术 . 北京 :化学工业出版社 ,1998. 62
- [3] D B Alexander , A A Moccari . Corrosion Science . 1993 ,49(11) : 921
- [4] 严瑞主编 . 水处理剂应用手册 . 北京 :化学工业出版社 ,2001. 319