

浅析循环水生物药剂的应用

郝娟

国家能源集团宁夏煤业甲醇分公司, 宁夏 银川 750411

[摘要] RJ 生物药剂是从大自然采集而来, 通过人工培养、驯化、筛选等方式最终制成专门用于稳定循环水水质的微生物制剂, 这种微生物菌群具有广泛的食物链和营养源, 它不仅可以用碳、氮、硫、磷等作为营养源, 还可以吞噬其它微生物菌群、消解有机物、溶解垢层, 因此, 它是一种集阻垢、除垢、缓蚀、杀菌和分解有机物等多种功能于一体的高效循环水处理生物药剂。

[关键词] 循环水装置; 原理; 化学药剂; pH; 碱度; 总硬度; 浊度; 氯离子; 总铁; 铜离子; COD_{Cr}; 浓缩倍数

DOI: 10.33142/ec.v2i8.552

中图分类号: X703

文献标识码: A

Application of the Biological Agent of Circulating Water

HAO Juan

Ningxia Coal Methanol Branch of CHN Energy, Ningxia Yinchuan, 750411 China

Abstract: RJ biological agents are collected from nature and finally made into microbial preparations specially used to stabilize the quality of circulating water by artificial culture, domestication, screening and so on. This microbial flora has a wide food chain and nutrient sources. It can not only use carbon, nitrogen, sulfur, phosphorus as nutrient sources, but also devour other microbial flora, eliminate organic matter, dissolve scale layer, therefore, it is a kind of scale prevention. High efficiency circulating water treatment biological agents with many functions, such as scale removal, corrosion inhibition, sterilization and decomposition of organic matter.

Keywords: Circulating water device; Principle; Chemical; PH; Alkalinity; Total hardness; Turbidity; Chloride ion; Total iron; Copper ion; COD_{Cr}; Concentration multiple

1 原水来源

生产用水是取黄河水经沉淀后通过供水管道配送至厂区。

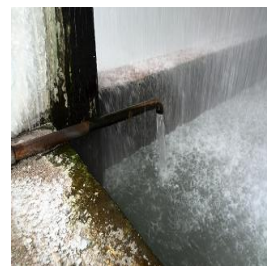
项目	浊度	PH	总硬度	钙硬度	总碱度	Cl ⁻	硅酸(以 SiO ₂ 计)	电导率	COD _{Cr}
单位	NTU	-	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	us/cm	mg/L
分析	1.2	8.19	246	53	158	90	2.2	720	7

表 1 原水数据表

2 前期的准备工作

大检修期间, 根据技术方案进行相关准备工作:

①在循环水塔池内安装了 12 台生物模架(内置纤维球), 纤维球有利于生物菌群的“着床”繁殖; ②将低温甲醇洗装置废水(甲醇含量 3000~5000mg/L)引至冷却塔集水池作为菌群繁殖的营养源, 每小时 7~10m³。



3 药剂投加

3.1 从 2013 年 8 月 10 日开始投加 RJ 生物药剂，使循环水系统水质指标达到使用要求。

3.2 加药方式：

采用人工投加，加药点是循环水塔池，第一月投加 6 吨，次月起每月投加 1.2 吨，每月分四次均量投加。

药剂投加	2013 年												
加药时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	总计
加药量 (吨)							6	1.2	1.2	1.2	1.2	10.8	
药剂投加	2014 年												
加药时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	总计
加药量 (吨)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	14.4
药剂投加	2015 年												
加药时间	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	总计
加药量 (吨)	1.2	1.2	1.2	1.2	0.6	0.4	4	2.2	1.2	1.2	1.2		15.6

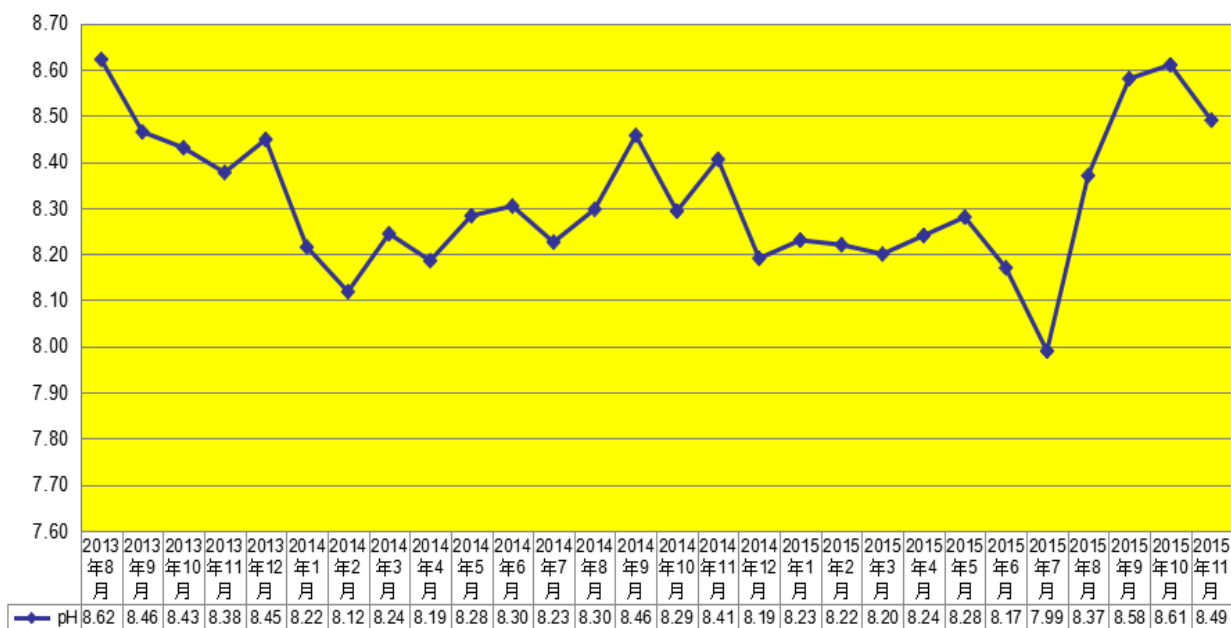
表 2 加药明细

4 投加后循环水运行情况

水质指标评判标准依照工业循环冷却水处理设计规范（国家标准 GB/T50050-2007），主要是从 pH、碱度、总硬度、浊度、氯离子、总铁、铜离子、COD_{Cr} 和浓缩倍数等指标进行监控^[1]。

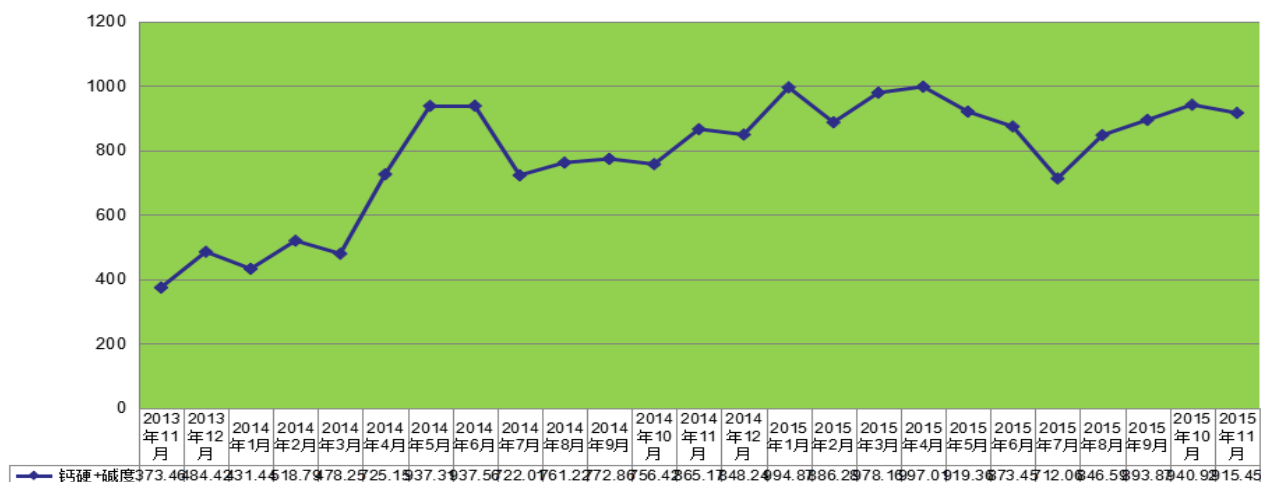
4.1 pH

指标要求：7.5~8.7，平均值是 8.32。



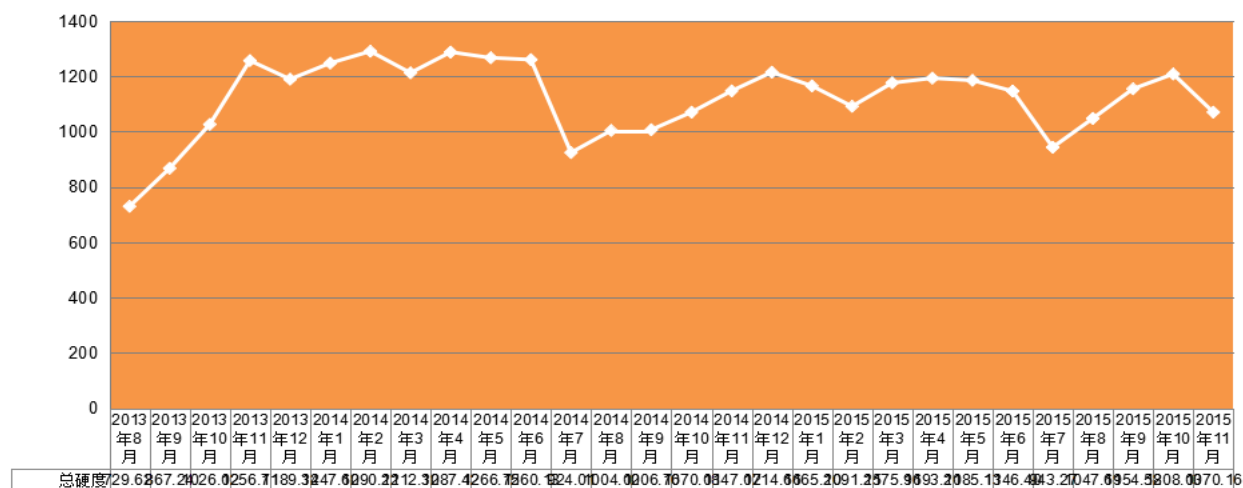
4.2 钙硬+碱度

指标要求：钙硬+碱度≤1100mg/L，平均值是 782.81mg/L。



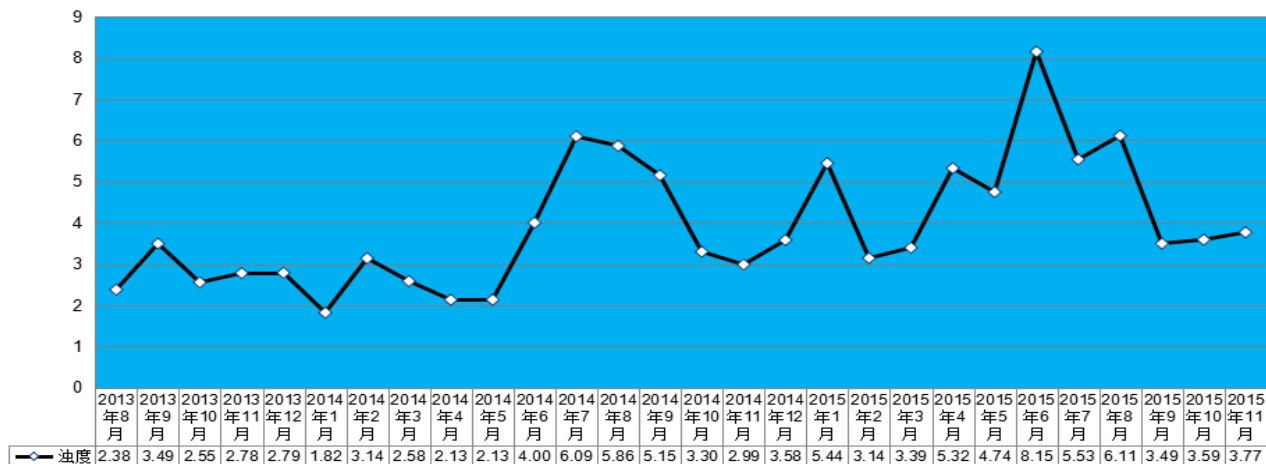
4.3 总硬度

指标要求: $\leq 1600 \text{ mg/L}$, 平均值是 1120.74 mg/L 。



4.4 浊度

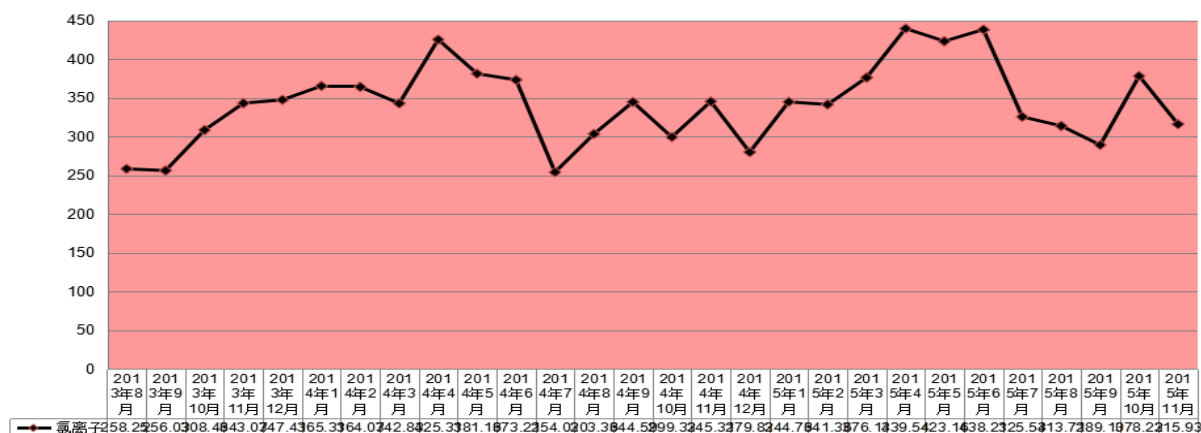
指标要求: ≤ 10 , 平均值是 3.91 。



注: 由于 2015 年 7 月检修, 浊度较高。

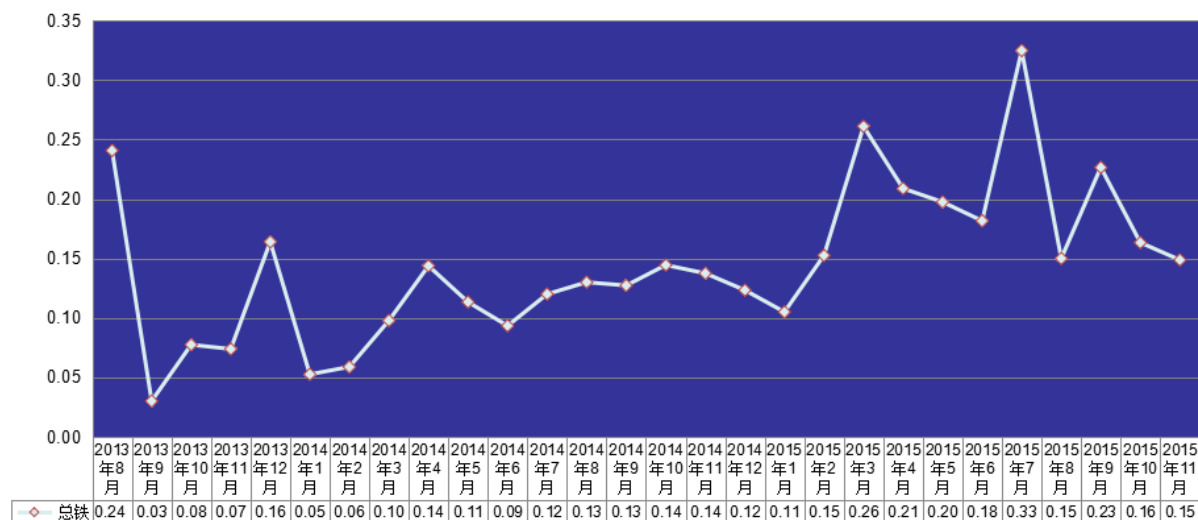
4.5 氯离子

指标要求: $\leq 600\text{mg/L}$, 平均值是 342.04 mg/L 。



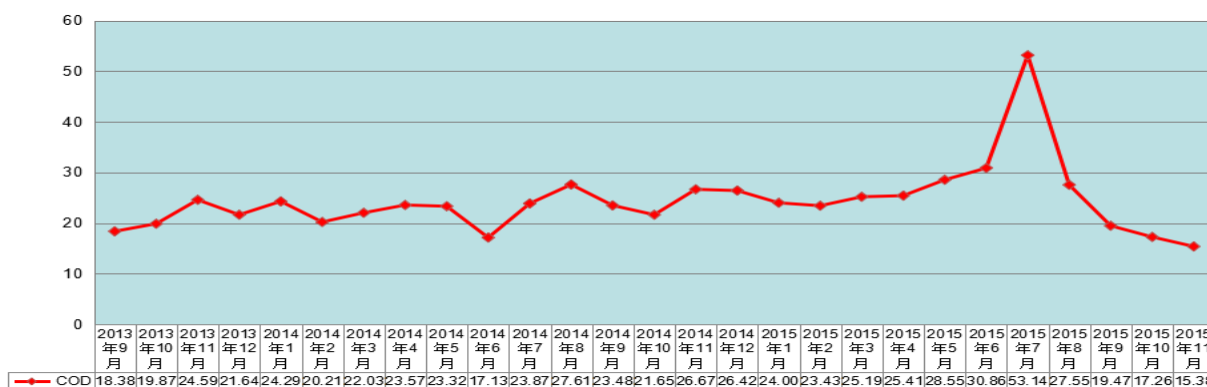
4.6 总铁

指标要求: $\leq 1.0\text{mg/L}$, 平均值是 0.14mg/L 。



4.7 COD_{Cr}

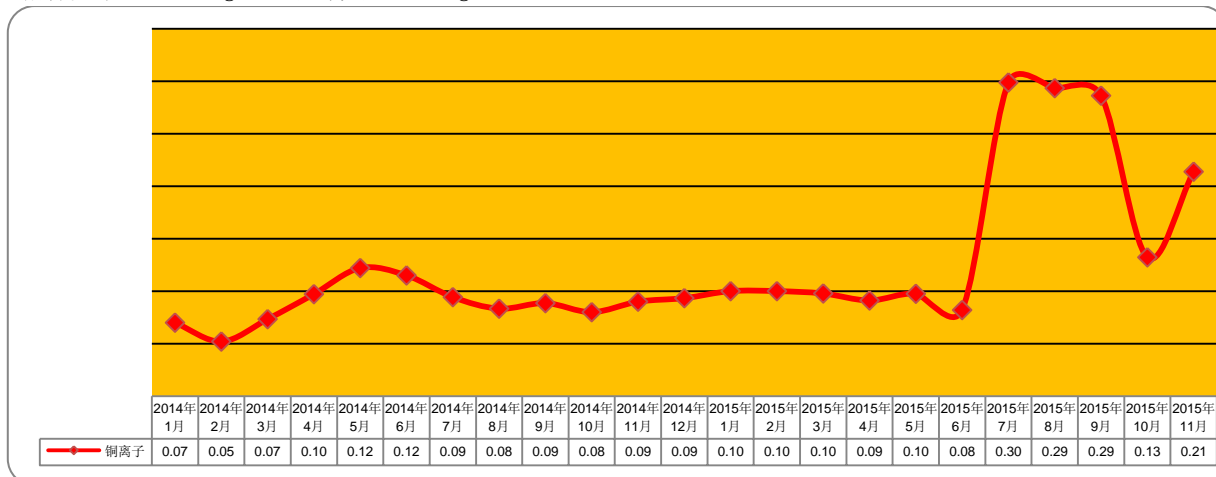
指标要求: $\leq 100\text{mg/L}$, 平均值是 24.26mg/L 。



注: 由于 2015 年 7 月检修系统清洗, COD 较高。

4.8 铜离子

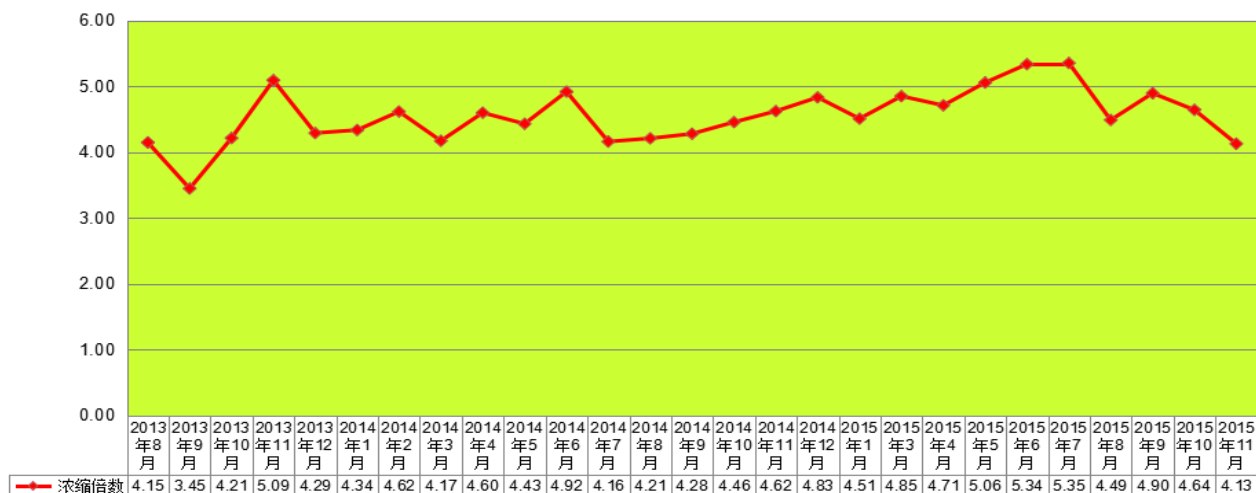
指标要求: $\leq 0.1\text{mg/L}$, 平均值是 0.13mg/L 。



注:2015年7月检修后,一次性投加6吨后循环水铜离子开始超标,经与厂家分析,调整药剂配方后,铜离子指标逐渐下降,目前仍有超标,厂家继续进行调整。

4.9 浓缩倍数

指标要求: ≥ 4 , 平均值是 4.55。



4.10 腐蚀速率

铜合金、不锈钢的腐蚀速率优于国家标准,碳钢的腐蚀速率逐月降低,平均值已优于国家标准。

腐蚀速率表

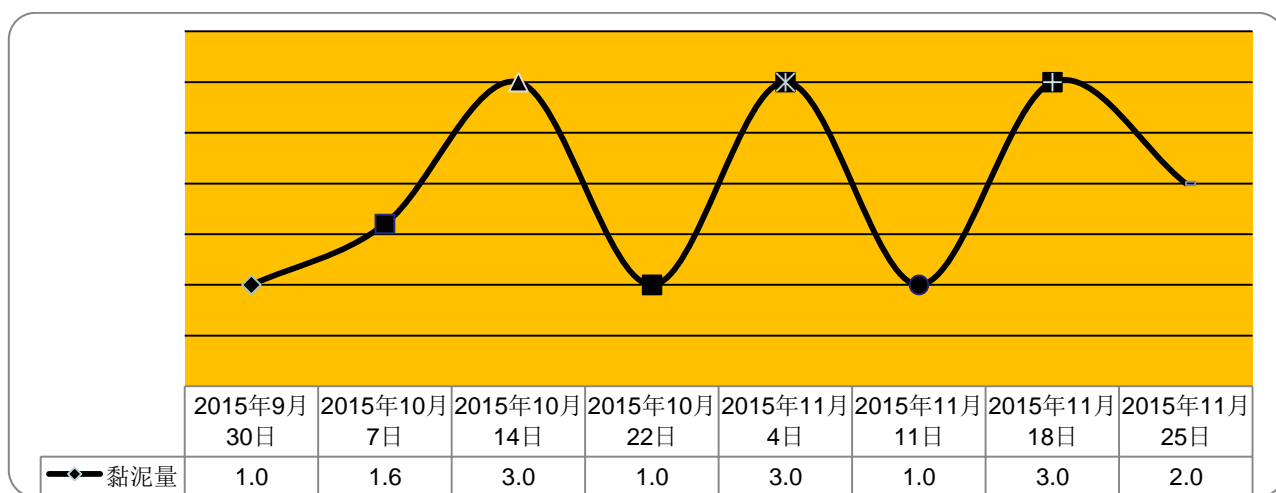
序号	时 间	碳钢腐蚀率 (mm/a) < 0.075	铜合金腐蚀率 (mm/a) < 0.005	不锈钢腐蚀率 (mm/a) < 0.005
1	2013 年 9 月	0.16613	0.01571	0.00027
2	2013 年 10 月	0.09962	0.00030	0.00028
3	2013 年 11 月	0.07146	0.00118	0.00028

4	2013 年 12 月	0.06454	0.00149	0.00043
5	2014 年 1 月	0.07500	0.00142	0.00039
6	2014 年 2 月	0.12622	0.00408	0.00019
7	2014 年 3 月	0.09080	0.00225	0.00018
8	2014 年 4 月	0.06836	0.003523	0.00011
9	2014 年 5 月	0.08627	0.00409	0.00011
10	2014 年 6 月	0.05265	0.03167	0.00007
11	2014 年 7 月	0.06876	0.00431	0.00006
12	2014 年 8 月	0.03782	0.00254	0.00008
13	2014 年 9 月	0.03856	0.00868	0.00012
14	2014 年 10 月	0.06584	0.01228	0.00015
15	2014 年 11 月	0.06546	0.00382	0.00003
16	2014 年 12 月	0.03326	0.00241	0.00009
17	2015 年 1 月	0.05268	0.00324	0.00015
18	2015 年 2 月	0.02400	0.00100	0.00000
19	2015 年 3 月	0.02100	0.00130	0.00000
20	2015 年 4 月	0.03126	0.00112	0.00005
21	2015 年 5 月	0.03956	0.00300	0.00001
22	2015 年 6 月	0.02654	0.00050	0.00001
23	2015 年 8 月	0.00867	0.00500	0.00250

24	2015 年 9 月	0.04000	0.00333	0.00000
25	2015 年 10 月	0.02900	0.00067	0.00000
26	2015 年 11 月	0.03101	0.00081	0.00005
平均值		0.05825	0.00460	0.00022

5 换热器运行监控情况

选择循环水系统具有代表性的换热器进行监控，通过对循环水的给水温度、回水温度、热介质的进出口温度等数据对换热器的运行情况进行监控，所监控的主要换热设备均正常运行。自 2015 年 9 月开始增加生物黏泥量分析，见下表：



大修期间拆开换热器看，循环水走管程的换热器情况较好，走壳程的换热器黏泥较多。

空分凝汽器



合成甲醇冷却器



变压器冷却器



6 冷却塔检查情况

2015年3月6日、6月23日对冷却塔E塔填料层进行检查，表面存在少量的黏泥。



7 总结及存在问题

①使用 RJ 生物药剂后，系统不再投加其它化学药剂，不但节省了设备运行维护费用，降低了操作及检修人员的劳动强度。原加氯系统停运，消除了重大危险源液氯带来的风险。

②使用 RJ 生物药剂以后，循环水系统运行稳定，循环水水质指标达到了国标要求。

③使用 RJ 生物药剂以后，循环水系统的排污水对后续清净下水超滤膜和反渗透膜未造成影响。

④使用 RJ 生物药剂以后，循环水系统的杂菌未对生物药剂产生抗药性。

⑤循环水走管程的换热器黏泥量较少，循环水走壳程的换热器因水流速度较慢，易沉积，黏泥量较多。采取措施：需每季度投加一次粘泥剥离剂，运行效果较好。

⑥生物药剂储存温度要求控制在 3-5℃，不利于现场储存。采取措施：要求药剂每月定时送货至现场，防止积压。药剂厂家再调整配方，以满足储存需要。

⑦由于循环水补水普遍 pH、碱度较高，蒸发量较大，浓缩倍数提升速度较快，而生物药剂对系统碱度的要求高，需投加硫酸。在加酸装置出现问题时，碱度上升，结垢的风险大，同时浊度会有所上升。采取措施：继续投加强酸进行协助调节，保证药剂的使用效果。

【参考文献】

[1]高冠华,徐冬,孟宪东.循环水水处理技术及生产控制[J].中国高新技术企业,2013,2(10):145-146.

[2]金熙,项成林,齐东子.工业水处理技术问答[J].化学工业,2008(5):415.

作者简介：郝娟（1982-），本科，中级工程师、中级经济师，化工水处理。