

ICS 13.060.01

Z 23

备案号:

DB37

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/ T 1575—2010

电厂循环冷却水水质要求

Quality requirement of recirculating cooling water used in power plant

文稿版次选择

2010 - 02 - 10 发布

2010 - 03 - 01 实施

山东省质量技术监督局 发 布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准的附录A规范性附录，附录B为资料性附录。

本标准由山东特种设备检验研究院淄博分院提出。

本标准起草单位：山东特种设备检验研究院淄分院、齐鲁石化热电厂。

本标准主要起草人：张文辉、刘建文、张光建、张家斌。

电厂循环冷却水水质要求

1 范围

本标准规定了电厂循环水水质检验内容、检测指标。
本标准适用于以地表水、地下水、再生水为水源的电厂循环冷却水水质的检测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 601 化学试剂标准滴定溶液的制备
GB/T 603 化学试剂试验方法中所用制剂及制品的制备
GB/T 6904 工业循环冷却水及锅炉用水中pH的测定
GB/T 6909 锅炉用水和冷却水分析方法硬度的测定
GB/T 6910 锅炉用水和冷却水分析方法 钙的测定 络合滴定法
GB/T 6913 锅炉用水和冷却水分析方法磷酸盐的测定
GB/T 7488 水质 五日生化需氧量(BOD5)的测定稀释与接种法
GB 11901 水质 悬浮物的测定 重量法
GB 11906 水质 锰的测定 高锰酸钾分光光度法
GB/T 12146 锅炉用水和冷却水分析方法 氨的测定 苯酚法
GB/T 12149 工业循环冷却水和锅炉用水中硅的测定
GB/T 12151 锅炉用水和冷却水分析方法 浊度的测定(福马麟浊度)
GB/T 12152 锅炉用水和冷却水中油含量的测定
GB 12999 水质 采集样品的保存和管理技术规定
GB/T 13689 工业循环冷却水和锅炉用水中铜的测定
GB/T 14420 锅炉用水和冷却水分析方法 化学耗氧量的测定 重铬酸钾快速法
GB/T 14424 工业循环冷却水中余氯的测定
GB/T 14427 锅炉用水和冷却水分析方法 铁的测定
GB/T 14415 工业循环水和锅炉用水中溶解固形物的测定
GB/T 14642 工业循环冷却水及锅炉水中氟、氯、磷酸根、亚硝酸根、硝酸根和硫酸根的测定 离子色谱法
GB/T 14637 工业循环冷却水及水垢中铜、锌的测定原子吸收光谱法
GB/T 14643.1 《工业循环冷却水中菌藻的测定方法》黏液形成菌的测定平皿计数法
GB/T 14643.3 《工业循环冷却水中菌藻的测定方法》黏泥真菌的测定平皿计数法
GB/T 15451 工业循环冷却水 总碱及酚酞碱度的测定
GB/T 15453 工业循环冷却水和锅炉用水中氯离子的测定
HG/T 2160 冷却水动态模拟试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

循环冷却水系统 recirculating cooling water system

以水为冷却介质，并循环运行的一种给水系统，由换热设备、冷却设备、处理设施、水泵、管道及其他有关设施组成。

3.2

间冷开式循环冷却水系统 indirect open recirculating cooling water system

循环冷却水与被冷却介质间接传热且循环冷却水与大气直接接触散热的循环冷却水系统。

3.3

再生水 reclaimed water

污水及其他各种废水经处理后，达到一定的水质指标可进行再利用的水。

3.4

纳滤 Nanofiltration

膜式分离技术，过滤精度在几个纳米范围内。

3.5

异养菌总数 count of aerobic heterotrophic bacteria

以细菌平皿计数法计出每毫升水中的异养菌落个数，单位为个/mL。

4 水质标准

电厂循环冷却水一般采用间冷开式系统循环冷却水系统，其水质指标见表1。

表1 电厂循环冷却水水质要求

序号	项 目	单 位	要求和使用条件	允许值
1	浊度 ¹⁾	NTU	换热设备为板式、翘片管式、螺旋管式	≤10.0
			根据生产工艺要求确定	≤15.0
2	钙硬度+甲基橙碱度(以CaCO ₃ 计)	mg/L	碳酸钙稳定系数R.S.I≥3.3	≤1.10×10 ³
			传热面水侧壁温大于70℃	钙硬度小于2.00×10 ³
3	pH(25℃)	—	—	6.8~9.5
4	总Fe ²⁺	mg/L	—	≤1.0
5	Cu ²⁺	mg/L	铜换热设备水走管程	≤0.10
6	Cl ⁻	mg/L	碳钢，不锈钢换热设备水走管程 ³⁾	≤1.0×10 ³
7	SO ₄ ²⁻ +Cl ⁻	mg/L	—	≤2.50×10 ³

表 1 (续)

序号	项 目	单 位	要求和使用条件	允许值
8	硅酸 (以 SiO_2 计)	mg/L	—	$<1.50 \times 10^2$
9	$\text{Mg}^{2+} \times \text{SiO}_2$ (Mg^{2+} 以 CaCO_3 计)	—	$\text{pH} \leq 8.5$	$<5.0 \times 10^4$
10	游离氯	mg/L	循环回水总管处	0.2~1.0
11	$\text{NH}_3\text{-N}^{(1)}$	mg/L	—	<10.0
12	油类	mg/L	—	<5.0
13	磷酸盐 (PO_4^{3-})	mg/L	根据生产工艺要求确定	—
14	正磷酸 (PO_4^{3-})	mg/L	根据生产工艺要求确定	—
15	磷酸钙稳定系数	—	必要时测定	≤ 1.5
16	COD_{Cr}	mg/L	—	$\leq 1.0 \times 10^2$
17	TDS	mg/L	—	$<6.0 \times 10^4$
18	细菌总数	个/mL	—	$<1.00 \times 10^5$
19	$\text{Ca} \times \text{SO}_4$	$(\text{mg/L})^2$	必要时测定	$<5.0 \times 10^5$
20	腐蚀速率	mm/a	运行效果评价时测定	≤ 0.005 铜或不锈钢 ≤ 0.075 碳钢
21	粘附速率	$\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{月})$	运行效果评价时测定	≤ 15
22	生物黏泥量	mL/m^3	运行效果评价时测定	≤ 3
注1: 当采用胶球清洗时, 悬浮固形物含量 TSS 应小于 1.0×10^2 mg/L; 注2: 总 Fe 含量期望值宜小于 0.5mg/L; 注3: 对于不锈钢换热设备, C1-应满足所选用材质的要求; 注4: 铜换热器氨氮含量应小于 2mg/L。				

4.1 当电厂循环水补充水采用再生水时, 水质指标应符合表 2 要求。

表2 再生水水质指标

序号	项 目	单 位	允许值
1	浊度	NTU	≤ 5.0
2	悬浮物	mg/L	≤ 10.0
3	BOD_5	mg/L	≤ 5.0
4	COD_{Cr}	mg/L	≤ 30.0
5	甲基橙碱度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	$\leq 2.0 \times 10^2$
6	pH (25℃)	—	7.0~8.5
7	总 Fe	mg/L	≤ 0.30
8	Cu^{2+}	mg/L	≤ 0.050
9	锰	mg/L	≤ 0.20
10	Cl^-	mg/L	$\leq 2.50 \times 10^2$
11	钙硬度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	$\leq 2.50 \times 10^2$
12	游离氯	mg/L	末端 0.1~0.2
13	$\text{NH}_3\text{-N}^{(1)}$	mg/L	<5.0

表 2（续）

序号	项 目	单 位	允许值
14	石油类	mg/L	<3.0
15	总磷（以 PO_4^{3-} 计）	mg/L	≤ 3.0
16	溶解固形物	mg/L	$<1.00 \times 10^3$
17	细菌总数	个/mL	$<1.00 \times 10^3$
注：铜换热器氨氮含量应小于2mg/L。			

5 水质分析方法

- 5.1 试剂的纯度应符合国标 GB/T 6903 的规定；分析实验用水应符合 GB/T 6682 三级试剂水的规定。
- 5.2 标准溶液的配制和标定的方法应符合 GB/T 601 的规定。
- 5.3 循环水应从回水总管处取样，水样的采集方法应符合 GB/T 6907 的规定。
- 5.4 水质分析的工作步骤按 DL/T 502.1 规定的次序进行。平行试验应符合 GB/T 6903 的规定。
- 5.5 本标准各项目的监测分析方法见表 3。

表 3 本标准各项目的监测分析方法

序 号	项 目	测定方法	分析方法标准
1	浊度	散射光法	GB/T 12151
2	悬浮物	重量法	GB/T 11901
3	钙硬度	容量法	GB/T 6910
4	总硬度	容量法	GB/T 6909
5	碱度	容量法	GB/T 15451
6	pH	pH计	GB/T 6904
7	总Fe	邻菲罗啉分光光度法	GB/T 14427
8	Cu^{2+}	分光光度法或原子吸收	GB/T 13689或GB/T 14637
9	Cl^-	容量法	GB/T 15453
10	SO_4^{2-}	重量法或离子色谱法	GB/T 6911 或 GB/T 14642
11	硅酸	分光光度法	GB/T 12149
12	游离氯	比色法	GB/T 14424
13	$\text{NH}_3\text{-N}$	光度法	GB/T 12146
14	油	光度法	GB/T 12152
15	磷酸盐	分光光度法	GB/T 6913
16	正磷酸盐	分光光度法	GB/T 6913
17	COD_{Cr}	重铬酸钾法	GB/T 14420
28	TDS（溶解固形物）	重量法	GB/T 14415
19	细菌总数	平皿计数法	GB/T 14643.1
20	BOD_5	稀释与接种法	GB/T 7488
21	锰	高锰酸钾分光光度法	GB 11906
22	生物黏泥量	平皿计数法	GB/T 14643.3
23	腐蚀速率	重量法	HG/T 2160
24	粘附速率	重量法	HG/T 2160

5.6 碳酸钙稳定系数的计算见附录 A.1。

5.7 磷酸钙稳定系数的计算见附录 A.2。

6 水质处理

6.1 本标准规定的检测项目及各项的控制指标为检测合格的最低标准，当有项目不合格时，应采取措施进行处理。

6.2 循环水中钙硬度+甲基橙碱度 >1100 ，碳酸钙稳定系数 <3.3 时，应采取降低 Ca^{2+} 、或碱度的方法。

6.3 由于水的浓缩，循环水中某一项或几项指标超过允许值时，应采取旁流水处理、或排污。

6.4 循环水中细菌总数超标时，应改进杀菌措施。每隔一定时间应投加非氧化性杀菌剂。

6.5 循环水常用深度处理措施有：

6.5.1 过滤-杀菌；

6.5.2 混凝—沉淀—消毒—过滤；

6.5.3 超滤或微滤；

6.5.4 生物滤池或膜生物的处理；

6.5.5 纳滤或反渗透；

6.5.6 生石灰预处理；

6.5.7 弱酸性等树脂处理。

附 录 A
(规范性附录)
稳定系数

A.1 碳酸钙稳定系数的测定

- A.1.1 碳酸盐饱和pH: $pH_s=9.70+A+B-(C+D)$ 。
- A.1.2 碳酸钙稳定指数R. S. I: $R. S. I=2pH_s-pH$ 。
- A.1.3 pH: 循环水实测pH。
- A.1.4 总溶解固形物、温度、钙硬度、总碱度的测定应符合表3本标准各项目的监测分析方法。

表A.1 A、B、C、D 系数换算表

A/B/C/D 系数 换算表							
总溶解固形物 (mg/L)	A	温度/°C	B	钙硬度或总碱度 (以 CaCO ₃ 计) mg/L	C 或 D	钙硬度或总碱度 (以 CaCO ₃ 计) mg/L	C 或 D
45	0.07	0	2.6	10	1	130	2.11
60	0.08	2	2.54	12	1.08	140	2.15
80	0.09	4	2.49	14	1.15	150	2.18
105	0.1	6	2.44	16	1.2	160	2.2
140	0.11	8	2.39	18	1.26	170	2.23
175	0.12	10	2.34	20	1.3	180	2.26
220	0.13	15	2.21	25	1.4	190	2.28
275	0.14	20	2.09	30	1.48	200	2.3
340	0.15	25	1.98	35	1.54	250	2.4
420	0.16	30	1.88	40	1.6	300	2.48
520	0.17	35	1.79	45	1.65	350	2.54
640	0.18	40	1.71	50	1.7	400	2.6
800	0.19	45	1.63	55	1.74	450	2.65
1000	0.2	50	1.55	60	1.78	500	2.7
1250	0.21	55	1.48	65	1.81	550	2.74
1650	0.22	60	1.4	70	1.85	600	2.78
2200	0.23	65	1.33	75	1.88	650	2.81
3100	0.24	70	1.27	80	1.9	700	2.85
≥4000 ≤13000	0.25	80	1.16	85	1.93	750	2.88
				90	1.95	800	2.9
				95	1.98	850	2.93

表 A. 1(续)

A/B/C/D 系数 换算表							
总溶解固形物 (mg/L)	A	温度/°C	B	钙硬度或总碱度 (以 CaCO ₃ 计) mg/L	C 或 D	钙硬度或总碱度 (以 CaCO ₃ 计) mg/L	C 或 D
				100	2	900	2.95
				105	2.02		
				110	2.04		
				120	2.08		

A. 2 磷酸钙稳定系数

- A. 2. 1. 1 pH_{SP} : 磷酸钙的饱和pH值, 将由表5中查得钙因素与由表6中查得磷酸盐因素相加, 再根据二者之和查表7, 此即为磷酸钙饱和pH值。
- A. 2. 1. 2 循环水温度的测定应符合表3本标准各项目的监测分析方法。
- A. 2. 1. 3 pH: 循环水实测pH。
- A. 2. 1. 4 磷酸钙稳定系数: $CPS = pH - pH_{SP}$ 。

表A. 2 计算磷酸三钙 pH_s 的钙因素

Ca ²⁺ (以CaCO ₃ 计) / mg/L	钙因素	Ca ²⁺ (以CaCO ₃ 计) / mg/L	钙因素
1	15.00	120	8.75
2	14.10	140	8.55
4	13.19	160	8.38
6	12.66	180	8.22
8	12.28	200	8.08
10	11.99	250	7.79
12	11.75	300	7.56
14	11.55	350	7.36
16	11.37	400	7.18
18	11.22	500	6.89
20	11.08	600	6.66
30	10.55	800	6.28
40	10.18	1000	5.99
50	9.89	1200	5.75
60	9.65	1400	5.55
80	9.28	1600	5.38
100	8.99	1800	5.23

表A.3 计算磷酸三钙 pH_s 的磷酸盐因素

PO ₄ ³⁻ / mg/L	磷酸盐因素	PO ₄ ³⁻ / mg/L	磷酸盐因素
1	9.96	30	7.00
2	9.35	35	6.87
3	9.00	40	6.75
4	8.75	45	6.65
5	8.56	50	6.56
6	8.40	55	6.48
7	8.27	60	6.40
8	8.15	65	6.33
9	8.05	70	6.27
10	7.96	80	6.15
12	7.79	90	6.05
15	7.60	100	5.96
20	7.35	110	5.87
25	7.16	120	5.80

表A.4 计算磷酸三钙 pH_s 的 pH 因素

pH 值	℃-10 °F-50	20 68	30 86	40 104	50 122	60 140	70 158	80 176	90 194	100 212
6.0	13.64	14.00	14.32	14.64	14.86	15.04	15.30	15.42	15.58	15.68
6.1	14.02	14.38	14.60	15.02	15.44	15.56	15.69	15.81	16.02	16.04
6.2	14.40	14.76	15.07	15.38	15.90	16.04	16.05	16.20	16.46	16.42
6.3	14.78	15.13	15.45	15.74	16.30	16.46	16.44	16.37	16.89	16.81
6.4	15.14	15.51	15.82	16.14	16.68	16.84	16.81	16.94	17.32	17.19
6.5	15.52	15.87	16.18	16.38	17.04	17.20	17.15	17.32	17.73	17.59
6.6	15.90	16.24	16.50	16.53	17.38	17.56	17.54	17.70	18.13	17.94
6.7	16.24	16.61	16.88	17.24	17.70	17.88	17.91	18.06	18.50	18.68
6.8	16.53	16.95	17.22	17.60	18.00	18.18	18.25	18.40	18.87	18.80
6.9	16.94	17.29	17.57	17.92	18.31	18.49	18.60	18.73	19.20	19.02
7.0	17.30	17.61	17.92	18.24	18.59	18.78	18.92	19.06	19.52	19.38
7.1	17.62	17.92	18.25	18.56	18.88	19.08	19.25	19.40	19.83	19.70
7.2	17.94	18.23	18.57	18.86	19.18	19.36	19.57	19.70	20.12	20.02
7.3	18.24	18.53	18.86	19.14	19.44	19.66	19.87	20.00	20.39	20.34
7.4	18.54	18.81	19.13	19.42	19.72	19.94	20.16	20.30	20.65	20.64
7.5	18.86	19.08	19.40	19.70	19.96	20.20	20.44	20.56	20.90	20.93
7.6	19.10	19.35	19.66	19.96	20.22	20.46	20.71	20.84	21.14	21.20
7.7	19.38	19.60	19.92	20.20	20.46	20.70	20.96	21.10	21.36	21.47
7.8	19.62	19.84	20.17	20.44	20.69	20.94	21.20	21.34	21.59	21.72

表 A. 4(续)

pH 值	℃-10 °F-50	20 68	30 86	40 104	50 122	60 140	70 158	80 176	90 194	100 212
7.9	19.86	20.08	20.40	20.68	20.92	21.18	21.43	21.58	21.82	21.96
8.0	20.10	20.32	20.64	20.92	21.16	21.40	21.67	21.80	22.04	22.20
8.1	20.32	20.54	20.86	21.14	21.37	21.64	21.89	22.03	22.26	22.44
8.2	20.54	20.76	21.08	21.36	21.58	21.86	22.12	22.24	22.47	22.66
8.3	20.76	20.98	21.29	21.58	21.81	22.06	22.33	22.46	22.69	22.88
8.4	20.97	21.19	21.50	21.78	22.02	22.28	22.54	22.68	22.90	23.10
8.5	21.18	21.41	21.72	22.00	22.23	22.50	22.75	22.90	23.11	23.32
8.6	21.38	21.62	21.94	22.22	22.44	22.70	22.96	23.10	23.31	23.52
8.7	21.60	21.83	22.15	22.42	22.66	22.90	23.17	23.31	23.52	23.72
8.8	21.80	22.04	22.36	22.62	22.86	23.10	23.36	23.51	23.73	23.94
8.9	22.00	22.25	22.56	22.83	23.08	23.30	23.57	23.72	23.93	24.15
9.0	22.20	22.46	22.76	23.02	23.28	23.52	23.76	23.93	24.13	24.36
9.1	22.43	22.66	22.96	23.26	23.48	23.71	23.97	24.12	24.35	24.56
9.2	22.64	22.86	23.17	23.46	23.69	23.92	24.17	24.32	24.54	24.76
9.3	22.84	23.06	23.37	23.66	23.90	24.12	24.36	24.53	24.74	24.97
9.4	23.04	23.27	23.57	23.86	24.10	24.32	24.56	24.74	24.93	25.18
9.5	23.24	23.47	23.77	24.06	24.30	24.54	24.75	24.93	25.13	25.38
9.6	23.45	23.67	23.97	24.26	24.51	24.74	24.95	25.12	25.32	25.58
9.7	23.65	23.87	24.17	24.45	24.71	24.94	25.14	25.32	25.52	25.78
9.8	23.86	24.07	24.37	24.56	21.91	25.14	25.33	25.52	25.71	25.98
9.9	24.06	24.27	24.56	24.85	25.10	25.34	25.52	25.71	25.91	26.18
10.0	24.26	24.46	24.76	25.04	25.30	25.53	25.70	25.91	26.09	26.37
10.1	24.45	24.66	24.96	25.23	25.50	25.73	25.89	26.10	26.28	26.57
10.2	24.65	24.86	25.14	25.42	25.70	25.92	26.07	26.29	26.47	26.76
10.3	24.84	25.05	25.39	25.62	25.89	26.12	26.25	26.48	26.66	26.94
10.4	25.03	25.24	25.54	25.82	26.09	26.32	26.44	26.66	26.85	27.15
10.5	25.23	25.44	25.73	26.01	26.28	26.50	26.62	26.85	27.04	27.35
10.6	25.42	25.64	25.93	26.21	26.46	26.69	26.80	27.04	27.23	27.55
10.7	25.62	25.84	26.12	26.40	26.64	26.88	26.98	27.23	27.41	27.74
10.8	25.82	26.03	26.32	26.59	26.83	27.06	27.10	27.42	27.60	27.94
10.9	26.00	26.23	26.51	26.78	27.01	27.24	27.34	27.61	27.79	28.14
11.0	26.20	26.43	26.70	26.98	27.19	27.44	27.51	27.80	27.96	28.35

A.3 各水质指标转化关系

Ca, mg/L $\times 2.5$	Ca, mg/L _{CaCO3}
Mg, mg/L $\times 4.12$	Mg, mg/L _{CaCO3}
CO ₂ , mg/L $\times 0.88$	CO ₂ , mg/L _{CaCO3}
H ₂ CO ₃ , mg/L $\times 1.24$	H ₂ CO ₃ , mg/L _{CaCO3}
HCO ₃ , mg/L $\times 1.22$	HCO ₃ , mg/L _{CaCO3}
CO ₃ , mg/L $\times 0.60$	CO ₃ , mg/L _{CaCO3}
SO ₄ , mg/L $\times 1.04$	SO ₄ , mg/L _{CaCO3}
PO ₄ , mg/L _P $\times 3.07$	PO ₄ , mg/L _{P04}
HCO ₃ , mmol/L $\times 50$	HCO ₃ , mg/L _{CaCO3}
YD, mmol/L $\times 50$	YD, mg/L _{CaCO3}

附 录 B
(资料性附录)
循环水常用化学品

表B.1 循环水常用化学品

序号	药剂类型	常用药剂
1	聚磷酸盐	三聚磷酸钠、六偏磷酸钠
2	羧酸类聚合物	聚丙烯酸及其钠盐、聚甲基丙烯酸、水解聚马来酸、马来酸—(甲基)丙烯酸共聚物、丙烯酸酰胺—丙烯酸共聚物、丙烯酸和甲基丙烯酸酰胺聚合物、丙烯酸—丙烯酸羟丙酯、马来酸酐—丙烯酸酰胺—苯乙烯、丙烯酸—二己基二烯丙基氯化铵—丙烯酸酰胺
3	有机膦类聚合物	羟基亚乙基二膦酸、氨基三亚甲基膦酸、乙二胺四亚甲基膦酸、2—膦酸基丁烷—1, 2, 4—三羧酸、羟基膦基乙酸、亚乙烯基—1, 1—二膦酸—丙烯酸、烯烷基氨基甲基膦酸—丙烯酸、烯烷基氨基甲基膦酸—丙烯酸—马来酸
4	磺酸类共聚物	丙烯酸/乙烯磺酸; 丙烯酸/烯丙基磺酸; 马来酸/苯乙烯磺酸; 丙烯酸/苯乙烯磺酸; 丙烯酸/乙烯磺酸/乙烯乙酸, 丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸; 丙烯酸/丙烯酰胺/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸; 丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸/乙烯醇; 丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸; 丙烯酸/2-丙烯酰胺-2-甲基丙基磺酸/苯乙烯磺酸、丙烯酸/2-羟基—3-烯丙氧基—1-丙基磺酸/马来酸; 丙烯酸/2-羟基—3-烯丙氧基—1-丙基磺酸; 丙烯酸/烯丙氧基苯磺酸、丙烯酸/甲基, 乙基丙烯磺酸、丙烯酸/异戊二烯磺酸盐/丙烯酸羟丙酯; 丙烯酸/环戊二烯磺酸
5	多元阻垢剂	聚天冬氨酸、聚环氧琥珀酸、烷基环氧羧酸盐、多亚乙基多胺基甲撑磺酸盐
6	锌盐	硫酸锌、氯化锌
7	铜缓蚀剂	苯并三氮唑、羟基苯并噻唑
8	氧化型杀菌剂	氯及其制品, 如Cl ₂ 、NaOCl、Ca(OCl) ₂ 、ClO ₂ 、氯胺, 臭氧和溴化物
9	非氧化型杀菌剂	氯酚类、季铵盐类(十二烷基二甲基苄基氯化铵)、硫氰基甲烷类(二硫氰基甲烷)、戊二醛、季磷盐、异噻唑啉酮等
注: 循环水中常用化学品多为二种或二种以上上述药剂的组合, 因每种药剂性能有差异, 多通过复配增效, 具体效果, 应结合循环水水源, 通过实验选择。		