

Add: 深圳市龙岗区布吉街道布龙路 155 号

Tel: ( 0755 ) 82795677

<http://www.aisenhqd.com.cn>

## **垃圾发电厂**

# **循环冷却水处理建议方案**

**深圳惠晟实业有限公司**

二零一八年五月三日

## 目录

一：公司介绍.....	3
二：系统介绍.....	5
三：冷却水系统的常见问题.....	5
3.1 水垢.....	5
3.2 污垢.....	6
3.3 腐蚀.....	7
3.4 微生物.....	8
四：循环冷却水的处理建议.....	8
4.1: 循环水系统的化学清洗.....	8
4.2 循环水的日常保养过程.....	9
4.3:药剂用量计算.....	13
4.3 使用我公司药剂优点.....	14
4.4:我公司提供的服务项目：.....	14
五、总结.....	15

## 一：公司介绍

深圳市惠晟实业有限公司创建于美丽的深圳，是一家致力于生产、研发、销售设备维修保养系列产品的科技企业，拥有自主品牌：AISENHQD。

深圳市惠晟实业有限公司根据中国市场各企业降本增效、节能节约、减排降耗的要求，开发出一系列价廉实用、科技含量高的产品，产品包括：**防腐系列产品、修补系列产品、密封粘接系列产品、电气维保系列产品、水处理系列产品、润滑系列产品、清洗系列产品**。能根据客户的个性化需求，针对性地开发出有市场竞争力的工业设备和公用设施及管线维修保养产品，高效完成供应链管理，迅速完成紧急合同的交货。

深圳市惠晟实业有限公司，有一批资历在十年以上的工程项目管理经理、研发技术专家、设备维修工程师、售前方案设计人员、售后现场服务工程师，非常了解各大型企业设备管理水平和设备维护现状，愿意做客户解决设备管理难题的顾问，致力于为行业大型客户提供设备维保解决方案。

展望未来，深圳市惠晟实业有限公司将继续发挥优异的产品研发能力，视产品质量为企业发展的第一生命力。为客户提供优质、安全和环保的产品。

我公司可以为用户进行开放式循环冷却水的处理、封闭式循环水处理、锅炉水的处理、膜用水处理、以及各种废水的处理。成为用户的水处理专家。利用公司全面的水处理技术，对各种水处理系统进行能力提升，大力节约水资源，保护水环境，配合高效的工程和技术支持团队，360度全方位保护业主的社会形象。

我公司主要有以下技术特点：

- **提供水处理行业最佳的服务**

水处理技术工程师将随时出现在用户需要的地方。他们受过专门训练，并已获得专业

资格，在现场调查过程中，细致分析用户各种水系统，找出已存在的或潜在的问题，制定出符合用户要求的方案，该方案详细准确的说明用户所需产品、设备和方法。我公司服务小组迅速、准确地解决用户所发生的问题。同时还定期现场追踪服务，以保证用户系统拥有最优良的性能、达到最高效率并产生最佳效益。

- **全天候的技术服务**

当用户出现水处理方面的问题，我公司技术服务工程师随叫随到，为用户服务。无论系统何时出现故障，夜间、周末或节假日，只要用户需要援助，公司服务人员随时、主动地为用户服务。由于他们拥有丰富的专业知识，即使最棘手的问题，他们也能提出最佳解决方案。

- **全方位的技术支持**

公司拥有先进的水质实验室，可以对各种水质，包括原水、循环水、锅炉水、废水进行全面的的研究和分析，以先进的技术服务于用户。根据技术分析，提出解决方案，并且保存系统病历以供参考。

- **最新的高科技产品**

我公司的研究和开发人员始终站在水处理技术与研究的前沿，尤其在废水的生化处理、循环冷却水低磷和无磷环保处理、RO/UF 膜用水处理药剂等重要领域。产品研究与开发部以“用户优先”为服务宗旨，时刻倾听用户的意见和需要，所有新产品都是经模拟实验，并反复使用，经实践论证之后才推向市场的。

- **满足用户要求的培训方案**

我公司向用户提供员工技术培训以及再培训，水处理工程师指导用户的工作人员有效地监控系统。专题研讨会和学习班有助于用户及其工作人员了解水处理技术的最新发展，从而确保有效地执行水处理方案。

## 二：系统介绍

贵公司循环冷却水系统一套，该系统的循环量为 5300 吨/时，系统保有水量为 1000 吨，冷热水温差为 6 摄氏度。系统的补水为当地水塘水。设备材质包括碳钢、不锈钢（板式换热器为不锈钢，循环水管道为碳钢）。循环冷却水系统全年运行。

为此，我们采集了贵公司补水水样和循环水水样，对其进行了水质分析，分析结果详见表 1：

表 1：水质分析一览表

分析项目	PH	电导率	总碱度	总硬度	硫酸根	氯离子
单位	/	us/cm	mg/l, 以碳酸钙计		mg/l	mg/l
补水	7.35	558	220	304	140	24
循环水	8.40	1390	375	756	350	71

从上表的数据可以计算出，当地补水的 LSI 指数为 0.50，水质较好。如果补水不浓缩，水只会产生轻微结垢，对碳钢设备也只会产生轻微的均匀腐蚀。不过，循环冷却水经过浓缩之后，循环水的 LSI 指数提高，从上述循环水的数据来看，循环水的 LSI 指数达到 2.1-2.3，此时循环水变成严重结垢型水质，如果不加阻垢缓蚀剂，换热器内会产生严重结垢，但是碳钢管道的均匀腐蚀较小。

## 三：冷却水系统的常见问题

### 3.1 水垢

#### 3.1.1 产生原因

由于补充水中含有各种盐类，如重碳酸盐、硫酸盐、氯化物、硅酸盐等。其中以溶解的

碳酸盐如  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  为最多，也最不稳定，容易分解。如果系统未进行水处理，碳酸氢钙、镁在受热情况下发生分解反应，分解的产物碳酸钙和碳酸镁会沉积在管道上，这些产物就是水垢。

水垢的产生原理告诉我们：在水温越高的系统材质表面(如热交换器)，在水流速度越慢的地方，水垢越容易沉积。

### 3.1.2 危害

硬水所形成的水垢，不仅会**阻碍水流通道**，产生**垢下腐蚀**，还会使**热交换效率大大降低**。碳酸盐水垢的导热性能只有钢材 1/200，影响换热器的换热效率，热交换不好，导致操作系统的**能量消耗增加**；导致**机械故障**，**增加维修费用**，造成**停机**等诸多不便。

有数据表明，由于结垢而造成的冷却系统的传热损失。 \* \*

水垢厚度 ( mm )	效率损失(%)
0.14	30
0.2745.9	
0.5463.9	
0.81	71.8

\* 资料来源：Trane 公司

## 3.2 污垢

### 3.2.1 产生原因

由于系统运行过程中带入的物料、腐蚀产物、补水携带的泥沙、不溶盐类、杂物碎屑以及空气中的尘埃、沙尘、菌藻的尸体及其粘性分泌物等都会加剧污垢的形成。

### 3.2.2 危害

与水垢一样，严重影响换热器的传热效率；容易滋生细菌，是某些细菌如厌氧菌生存和繁殖的温床；是引起垢下腐蚀的主要原因。

### 3.3 腐蚀

#### 3.3.1 产生原因

- 1: 由于自来水中含有大量的气体，如氧气、二氧化碳、二氧化硫等，这些气体溶解在水中，对金属都有腐蚀作用，这是引起腐蚀的主要原因；
- 2: 腐蚀还可由青苔微生物的死亡腐败物变成有机酸，对金属材质产生酸性腐蚀。
- 3: 冷却水中往往存在泥土、沙粒、尘埃、腐蚀产物、水垢、微生物粘泥等不溶性物质组成的悬浮物容易在换热器部件的表面生成疏松的沉积物，引起垢下腐蚀；
- 4: 电化学腐蚀，由于水中含有可导电离子，在两种金属间进行电子转移而产生的腐蚀。

#### 3.3.2 危害

##### 产生点蚀

点腐蚀是破坏性及隐患性最大的腐蚀形态之一，它是一种局部但很剧烈的腐蚀，严重时会发生管道穿孔及泄漏，使人措手不及，而且它通常被腐蚀产物或沉积物覆盖，检查及发现非常困难。

##### 均匀腐蚀

均匀腐蚀是大面积腐蚀，腐蚀会堵塞阀门和管道，导致系统效率下降和功率的浪费，大大减短设备使用寿命，造成维护费用及生产成本上升。

##### 电化学腐蚀

电化学腐蚀只腐蚀最活泼的一种金属，化学方法不能处理，只有用物理方法处理，比如牺牲阳极法，即在被腐蚀金属上连接一块更为活泼的金属（如锌）。

### 3.4 微生物

#### 3.4.1 产生原因

冷却塔从上面淋下来的冷却水，从逆流相遇的空气中捕捉了大量的微生物进入系统中，充沛的水量为这些微生物提供了可靠的保障，冷却水温通常设计为平均温度 30-40 度，这一温度特别有利于微生物的生长。而冷却水中的淤泥又为厌氧性微生物提供了良好的庇护场所。

#### 3.4.2 危害：

##### 1) 堵塞管道

这些微生物会以块状形式进入系统中堵塞管道。

##### 2) 产生腐蚀

微生物会产生一种胶状、粘性或粘泥状的、附着力强的沉积物，他们覆盖在金属表面上降低冷却效果，阻止冷却水中缓蚀剂、杀生剂、阻垢剂到达金属表面，同时有些青苔的死亡物会产生一种有机酸形成酸性腐蚀。

## 四：循环冷却水的处理建议

### 4.1: 循环水系统的化学清洗

目前循环水系统换热器内有较多的水垢，因此系统必须进行一次化学清洗工作。

1) 清洗剂产品为：98%的工业硫酸 1.5 吨、AISENHQD-100：冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂:25 公斤。

2) 清洗步骤：

a、在循环水池中加入 AISENHQD-100：冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂,



用量 25 ppm ,合计 25 公斤。同时 ,缓慢往循环水系统投加 98%的浓硫酸 ,  
调节循环水的 PH 在 4.0-6.0 之间 ,循环清洗运行 8-12 小时。

b、每两小时对相应的水质指标(PH,总硬度等)进行检测并记录,清洗过程中循环水 PH 会不断上升 ,应该保持循环水的 PH 在 4.0-5.5 之间。如果循环水 PH 偏大 ,适当补加浓硫酸。待循环水的 PH 和总硬度基本保持不变时 ,可以认为清洗过程结束。此外如果清洗过程中发现水的硬度超过 2000mg/l 或者水有轻微发白现象 ,需要马上对水进行大排大补置换 ,使水的总硬度低于 1000mg/l,再次补加浓硫酸进行清洗 ,以防产生硫酸钙垢。 .

3 ) 换水:清洗结束后 ,可采取大排污、大补水 ,将系统中洗下的污物置换出系统 ,应在浊度和硬度符合要求 ( 浊度 <10mg/l ,硬度小于 500mg/l ) 后停止。可以进入循环水的日常保养过程。

## 4.2 循环水的日常保养过程

根据贵司目前系统和水质情况 ,我们特向贵司推荐 AISENHQD-058 ( A ) :循环冷却水系统高效缓蚀阻垢剂、AISENHQD-058(H) :循环水系统聚羧酸型缓蚀阻垢剂、AISENHQD-100 :冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂及水处理技术。

### 4.2.1 使用产品:

AISENHQD-058 ( A ) : 循环冷却水系统高效缓蚀阻垢剂、SZCA4000A、  
AISENHQD-100 :冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂 ,以上三种产品用量各为  
10mg/l。AISENHQD-051:固态型长效杀菌灭藻剂 , AISENHQD-049 : 高效广谱  
杀菌灭藻剂;

### 4.2.2 水处理方案及其作用机理

#### 4.2.2.1 水处理方案的阻垢机理

水垢形成实际上是微溶盐结晶析出的过程，此过程为：

- **形成过饱和溶液；**
- **形成晶核；**
- **晶体长大为宏观晶体；**

从晶体形成理论可知，由于成核能垒的存在，溶液必须在达到相当高的过饱和度后才能形成晶核，而晶核一旦形成，亚稳状态发生变化，能垒即被越过，晶核就会自动长大而形成晶体，速度极快，因此晶核形成过程是成晶过程的速度控制步骤。冷却水在浓缩过程中，初期阶段各种离子同步浓缩，以总碱度计浓缩倍数与以氯根计浓缩倍数同步增长。浓缩过程继续进行，由于水中  $\text{CO}_2$  不断逸出，PH 不断上升，导致溶解在水中的重碳酸盐的平衡关系被破坏，形成  $\text{CaCO}_3$ 。当溶液中  $\text{CaCO}_3$  达到某一临界过饱和度时，进而  $\text{CaCO}_3$  晶体由溶液中析出，产生沉淀，本配方中阻垢成分就是对晶核形成过程进行抑制和干扰，使晶体扭曲，畸变或螯合  $\text{Me}^{2+}$ ，从而使晶体长不大，不能沉积形成水垢而分散在水溶液中。磷酸垢、硫酸垢、硅垢形成机理与碳酸垢相似。当上述药剂含量维持在 10ppm 左右时，即使总硬度达到 800 ppm 时，LSI 达到 2.5 时，系统也不会结垢。

#### 4.2.2.2 缓蚀成份作用原理

由于种种原因，碳钢的金属表面并不是很均匀，当与冷却水接触时，会形成许多微小的腐蚀电池。其中活泼部位成为阳极，而不活泼的部位则成为阴极。在阳极区，碳钢氧化生成  $\text{Fe}^{2+}$  进入水中，水中溶解氧则在阴极区接受阳极区流过来的两个电子，还原为  $\text{OH}^-$ 。如果水中氧气充足，则反应会不断进行下去，从而腐蚀金属，从上可知，如要控制腐蚀就需控制阴极或阳极的反应，如果缓蚀剂能同时控制两极的反应，效果更佳。我公司提供的配方中含

有高效阴极缓蚀剂，极大的抑制阴极反应，从而控制腐蚀。

我公司的水处理方案在较宽的硬度范围和 pH 范围有很好的缓蚀阻垢效果；我们提供高效非氧化型杀菌剂 AISENHQD-049：高效广谱杀菌灭藻剂，配合氧化性杀菌剂 AISENHQD-051:固态型长效杀菌灭藻剂杀菌，能有效解决微生物抗药性的问题，从而有效杀死系统中的菌藻。

### 产品介绍：

**AISENHQD-058 ( A ) : 循环冷却水系统高效缓蚀阻垢剂:** 现代工业中的循环冷却水多在较高浓缩倍数下运行，使得系统水中的钙、镁阳离子和一些腐蚀性的阴离子浓度增高，阻垢和缓蚀问题日渐突出；AISENHQD-058 ( A ) 正是专为高硬度、高碱度水质而设计的一种有机大分子缓蚀阻垢剂。

### 优点：

- \*能有效避免开放型高硬度循环冷却水系统结垢和腐蚀。
- \*阻垢缓蚀性能优越。
- \*化学稳定性强，可与氯类型和溴类型杀菌剂同时使用。
- \*浓度高，使用经济。

**AISENHQD-058(H)：循环水系统聚羧酸型缓蚀阻垢剂：** 是一种低分子量的聚电解质，是聚羧酸型的阻垢分散剂，在使用氯系杀菌剂的处理系统中依然强力有效稳，适用于高温和高硬度水系统中，对碳酸钙垢有很好的阻垢分散作用。

**优点：** •可以分散淤泥，稳定磷酸盐、铁离子。

- 可以与缓蚀阻垢剂产生协同作用，提高缓蚀阻垢的能力。
- 耐高温，化学稳定性优。
- 高温下阻碳酸钙垢性能优异。

- 安全无毒，能为生物所降解，对环境生态没有不良的影响。

**AISENHQD-100 :冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂**：是一种特殊高分子共聚物的溶液，它可以用作循环冷却水系统和冷热水封闭循环系统的淤泥分散、磷酸盐、锌盐、铁离子的稳定剂。当用作在线除淤泥时，本品是为了专门防止传热表面沉积淤泥、锌盐、磷酸盐和铁锈而配制的。

**优点：** •可以分散淤泥，稳定磷酸盐、锌盐、铁离子。

- 可以与缓蚀阻垢剂产生协同作用，提高缓蚀阻垢的能力。
- 可以冲击加入，也可以均匀加入，使用非常方便。
- 耐高温，化学稳定性优。
- 分散淤泥，有利于排污时去除淤泥。

**非氧化性杀菌剂 AISENHQD-049 药剂优点：**

- 该产品是为杀灭循环冷却水中细菌、苔藻等微生物而设计的一种高效广谱杀生剂。
- 该产品能杀灭冷却水中种类繁多的藻类、真菌和细菌。并能在较宽的 pH 范围内都有优良的杀生性能。
- 环保产品，该产品在水中可以完全降解为无害的物质。

**加药方式和用量：**

冲击性投加。每次的用量为 100mg/l。即每次投加 100 公斤。每月 1 次，全年 1.2 吨。

**固体氧化性杀菌剂 AISENHQD-051 药剂特点：**

- 高度浓缩，双重效果杀菌剂，用来控制霉菌、藻类及细菌。
- 加药方便、简单，比粉状灭菌剂容易操作。
- 产生泡沫量少。

该产品包含高含量的自由氯和少量溴。它是一种缓慢溶解而且方便使用的杀菌剂。杀菌

有效期可以长达 1 到 2 周。

#### 加药方式：

每周投加一次，将此药剂放入塑料兜或框内，将装好药剂的塑料兜或框放入冷却塔池水流缓慢的地方，使其慢慢溶解。

要求：保持循环水中的余氯浓度在 0.2-1.0mg/l 之间。我公司将免费提供加药用的塑料兜或框。

### 4.3:药剂用量计算

表 1：循环水清洗过程药剂用量及价格

产品名称	一次用量	单价（元/桶）	价格（元）
98%浓硫酸（用户自购）	1.5 吨		
AISENHQD-100 :冷却循环水系统除垢阻垢和淤泥分散剂	1 桶 25 公斤/桶		

表 2：循环水处理药剂用量及价格

产品名称	投加浓度 (mg/l)	年用量 (公斤/年)	单价 (元/桶)	价格 (元)
AISENHQD-058(A)：循环冷却水系统高效缓蚀阻垢剂	10	96 桶，25 公斤/桶		
AISENHQD-058(H)：循环水系统聚羧酸型缓蚀阻垢剂	10	96 桶，25 公斤/桶		
AISENHQD-100 :冷却循环水	10	96 桶，25 公斤/桶		

系统除垢阻垢和淤泥分散剂				
AISENHQD-049 :高效广谱杀菌灭藻剂	100/次	48 桶, 25 公斤/桶		
AISENHQD-051:固态型长效杀菌灭藻剂	30/周	80 桶, 20 公斤/桶		

从表 1 和表 2 可以计算出, 全年药剂费用 664323 元。

### 4.3 使用我公司药剂优点

使用我公司的循环水处理药剂后, 具有明显的经济效益:

1: 我公司的阻垢缓蚀剂为低磷药剂, 可以直接排放, 达到国家的排放要求。

2: 我公司将为贵公司提供循环水系统自动加药和排污设备, 可以有效减轻贵公司工作人员负担。

### 4.4:我公司提供的服务项目:

- 我公司免费对自动加药设备进行改造。使用户完全不用自己投加液体药剂。三种阻垢缓蚀剂可以放在 1 个塑料桶中, 每种药剂每个月用量各为 200 公斤。
- 每月免费对水质进行化验分析, 帮助用户不断改善水质, 提高冷却效果。
- 定期拜访用户, 为用户提供解决水处理过程中的任何技术问题。
- 我公司给用户电导率控制仪, 自动测量循环冷却水的电导率, 当循环水的电导率达到指定值 1400us/cm 时, 自动开启循环水的排污泵(潜水泵)进行排水。待循环水的电导率下降到 1350us/cm 时, 自动关闭排污泵。

- 待用户的循环冷却水系统停止运行时,我公司将提供循环水系统的清洗方案。从而将用户循环冷却水系统内的水垢、浮锈和粘泥清除干净。

## 五、总结

贵公司有兴趣让我们参与循环冷却水的水处理工作,以协助您降低系统操作和维护的开支,对此我们深表感谢。我们凭借高质量的产品与范围广泛的服务,已使全国各地的用户十分满意。