

Add: 深圳市龙岗区布吉街道布龙路 155 号

Tel: (0755) 82795677

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

某啤酒有限公司

循环冷却水处理建议方案

深圳惠晟实业有限公司

二零一八年四月二十五日

目录

一：公司介绍	3
二：系统介绍	4
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.....	7
四：循环冷却水的处理建议.....	8
4.1 化学清洗过程.....	8
4.2 循环水的日常保养过程.....	9
4.3:药剂用量计算.....	10
4.4 使用我公司药剂优点.....	11
4.5:我公司提供的服务项目：.....	11
五、总结	12

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**

我们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 185 吨/时，系统保有水量为 150 吨，冷热水温

差为 5 摄氏度。系统的补水为当地自来水。设备材质包括碳钢、不锈钢（换热器为不锈钢，循环水管道为碳钢）。循环冷却水系统基本全年运行。

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	铁离子	氯离子
单位	/	us/cm	mg/l, 以碳酸钙计		mg/l	mg/l
补水	7.26	365	163	178	0.02	8.6
循环水	7.54	7440	72	3098	0.04	602

从上表的数据可以计算出，当地补水的 LSI 指数为 0.10-0.20，水质很好。如果补水不浓缩，水基本不结垢，对碳钢管道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 指数远远超过 3.0，此时循环水变成非常严重的结垢型水质，不论加何种阻垢剂，换热器内一定会结垢。从电导率来看，循环水的浓缩倍数有 20 倍，但是，总硬度的浓缩倍数只有 17 倍，说明水中有大量的水垢沉积。循环水中有 450mg/l 以上的硬度都变成碳酸钙或氢氧化镁水垢。从碱度值来看，循环水系统加了少量酸，可以减缓一些结垢。但是还是无法控制结垢。

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

对此，我公司建议，首先对循环水系统进行化学清洗除去水垢。然后投加阻垢剂，同时安装自动加药和排污装置，使循环水运行的浓缩倍数在 3.5 左右，即控制循环水的电导率在 1200--1250us/cm 之间。经过这样综合处理后，就可以将循环水系统的结垢和菌藻问题解决。

4.1 化学清洗过程

系统清洗：由于循环水系统结垢严重，需用户自己准备 65%工业硝酸 300 公斤。具体的清洗过程如下：

- 系统加满水，保持水池液位高度；

开启循环水泵，检查水系统无任何泄漏；

向水池中投加酸洗缓蚀剂 AISENHQD-057(C)，用量 30 公斤。循环 5-10 分钟后，缓慢向水池中

投加工业硝酸 300 公斤，投加硝酸的过程中注意戴有侧护的面罩；穿上橡胶围裙、雨鞋和橡胶手套。

如果不小心酸沾上皮肤，用大量流动清水清洗。如沾到眼睛，需马上看医生。

化学清洗时，半小时后检测系统水的 PH 和总硬度，并记录数据。

清洗过程中，需要十分注意安全，可以在循环水池中安装碳钢和不锈钢试片，以监测清洗过程中设备的腐蚀速度。待水的 PH 和总硬度基本保持稳定，说明系统中的水垢已经清洗干净，可以结束化学清洗过程。

系统化学清洗时间一般为 2-4 小时。

中和冲洗：

化学清洗工作结束后；如果循环泵可以停止运行，采取将水彻底排空的方式进行排水。如果循环泵不能停机，采用大排大补的方式进行换水；待水的 PH 值恢复至 6.5 以上时，完成中和冲洗；

循环水系统化学清洗工作结束后，可以转入日常的水处理保养过程

4.2 循环水的日常保养过程

投加低磷阻垢缓蚀剂 AISENHQD-058，用量 100mg/l。同时投加杀菌剂。杀菌剂采用 AISENHQD-051 固体缓溶氧化性杀菌剂，每周加一次，每周用量约为 25-30mg/l，因此每周用量约 4 公斤，合计为 20 片的杀菌剂。

低磷阻垢缓蚀剂 AISENHQD-058 药剂优点：

- 卓越的碳酸钙阻垢性能，循环水的 LSI 指数可以达到 3.0。
- 配方中磷含量低，可以直接排放，符合国家环保排放标准。
- 突出的磷酸钙、锌盐和铁离子的稳定性能。
- 极强的淤泥等沉积物分散性能。
- 优异的化学稳定性，不受氧化型杀菌剂的影响。

说明：本品由多种能阻止水垢的，特殊的多高分子聚合物分子组成，同时产品含有分散剂和防腐剂。

适用于各种类型的敞开式循环冷却水系统中。

加药方式和用量：

使用计量泵往循环水系统连续投加药剂，用量为 100mg/l。加药浓度按循环水量计。

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，将此药剂放入塑料网兜内，将装好药剂的塑料网兜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网兜。

4.3:药剂用量计算

表 2：化学清洗和日常保养药剂用量及价格

产品名称	投加浓度 (mg/l)	用量 (公斤/年)	单价 (元/公斤)	价格 (元)
65%硝酸（用户自购）	化学清洗	300		
AISENHQD-057(C)	化学清洗一次	50	76	3800

酸洗缓蚀剂				
AISENHQD-051 固态型长效杀菌灭藻剂	25-30ppm/周	40	32	1480
AISENHQD-058 循环水系统复合缓蚀阻垢剂	100	525	20.4	10710
自动加药和排污系统				3800

4.4 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的负担。

4.5:我公司提供的服务项目：

- 我公司提供自动加药和排污设备。使用户完全不用自己投加液体药剂。我公司自动加药和排污设备成本价为 3000 元/套，用户也可以自行购买相关的设备进行安装。
- 每季度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。
- 我公司给用户提供的自动加药和排污设备，设备中带有电导率控制仪，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 1250us/cm** 时，自动开启循环水的排污泵进行排水。待循环水的电导率下降到 1200us/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。