

开式循环水冷却系统

水质管理



目 录

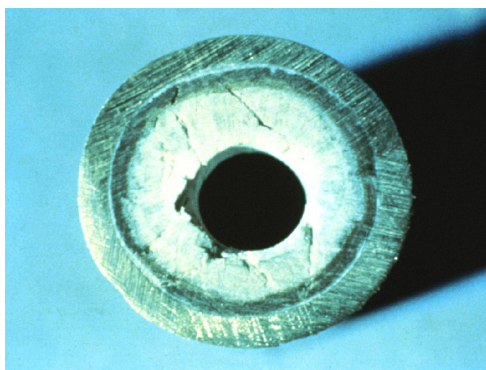
1、 循环水水质问题分析.....	3
1.1、 循环水水质问题.....	3
1.2、 水质导致的危害.....	4
1.3、 水质危害成因简析.....	4
2、 敞开式循环水标准运行参数（添加药剂之后）	8
3、 系统的清理维护.....	8
4、 运行维护.....	9
5、 自动药剂添加设备及过滤装置.....	10
5.1、 全自动加药及自动排污装置：	10
5.2、 旁路过滤系统：	11
6、 授权书.....	14
7、 FINEAMIN 集团简介.....	15
8、 FINEAMIN 药品特点对比.....	18

开式循环水冷却系统水质管理

1、循环水水质问题分析

1.1、循环水水质问题

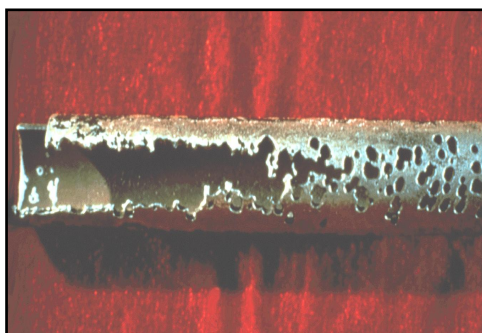
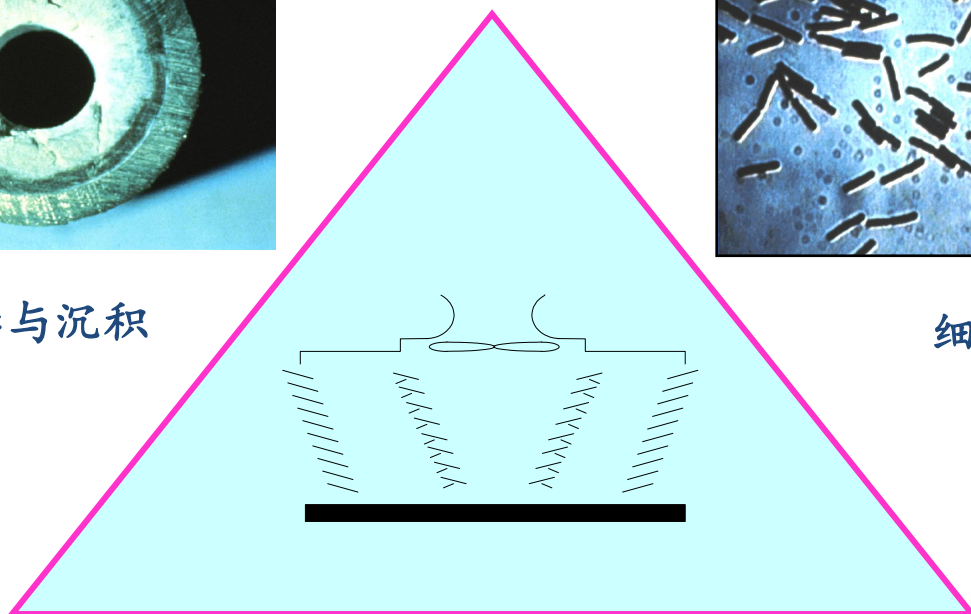
三座大山



结垢与沉积



细菌



腐蚀

1.2、水质导致的危害

分类	危害
腐蚀	损坏设备 腐蚀产物成为软垢的一部分，增加软垢 缩短设备寿命 增加维修费用
结垢	阻碍热交换器的热传导效率 降低水流量甚至堵塞管路或换热器 引起垢下腐蚀 增加能耗和维护费用
软垢	非常类似于结垢，影响传热 为结垢提供晶核 为微生物生长提供条件 堵塞管道
微生物	微生物会导致系统中所有问题的发生 主要以生物膜形式在系统内附着（一旦形成生物膜，常规的杀菌就很难有很好地效果） 作业人员健康和安全

1.3、水质危害成因简析

1.3.1、腐蚀

腐蚀的类型有：均匀腐蚀、局部腐蚀、点蚀、冲蚀/气蚀、腐蚀瘤、垢下腐蚀、狭缝腐蚀和微生物引起的腐蚀。

造成腐蚀的原因：高溶解氧含量、不正确的 PH 值、水质不纯、金属成分、低矿物质、菌斑的形成和污泥沉积。其中：溶解氧是腐蚀主要原因。

腐蚀机理：电化学腐蚀

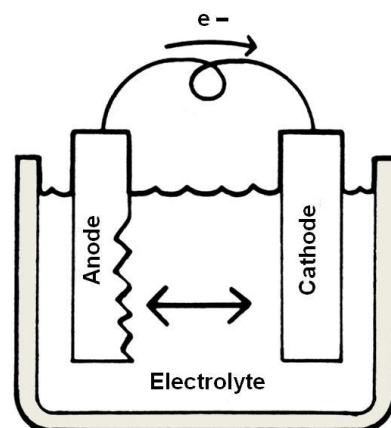
腐蚀是一个氧化还原过程，涉及电子转移

原电池反应：

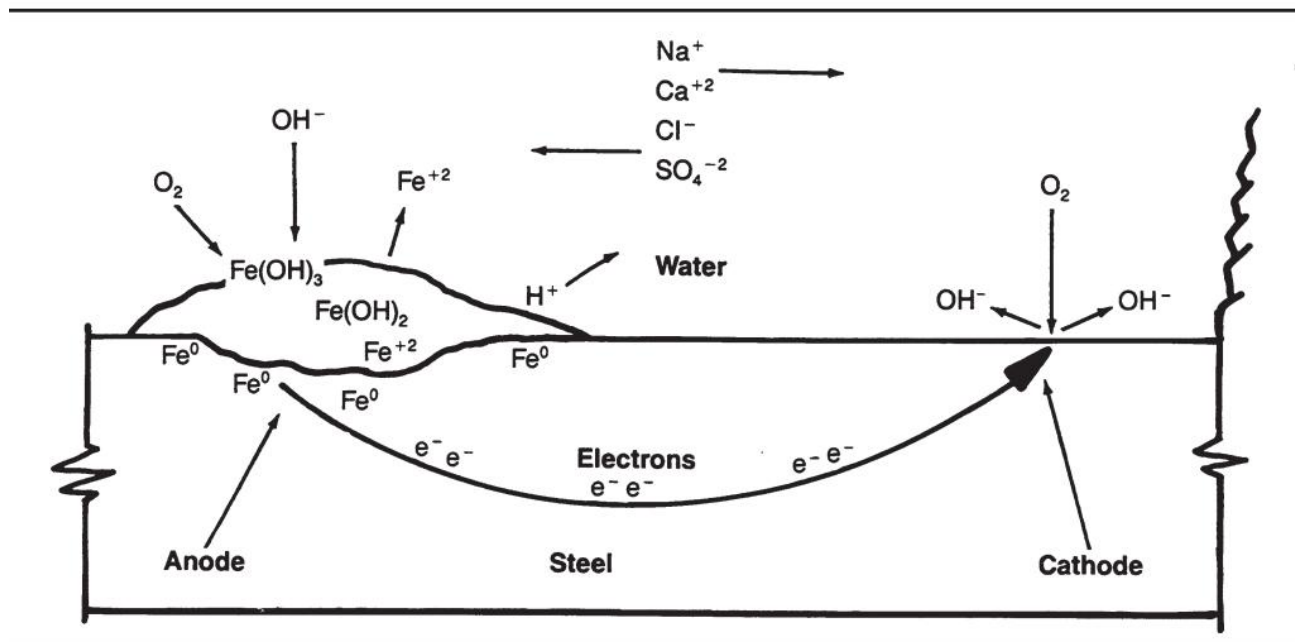
金属被氧化——阳极反应

氧气等被还原——阴极反应

驱动力：电极间电势差



原电池反应



3.10.7 - Corrosion cell



某公司未加药剂运行 7 年的管路

1.3.2、结垢

沉积物主要分为两类，一为硬质之结晶形水垢如 $CaCO_3$ 、 $CaSO_4$ 或 $MgSiO_3$ 等，另一种为软质之不定形杂物如淤泥氧化铁、制程泄漏物、微生物繁衍产生之黏泥等沉积物。

结垢产生的原因：

- 水中溶解固体浓度过高
- 存在硬度盐类
- PH 值
- 水的碱度



钙垢沉积

1.3.3、微生物

循环冷却水中的微生物主要分成三大类：细菌、真菌、藻类。

主要通过三个渠道进入系统：一通过补充水；二由空气带入；三由雨水带入。循环冷却水系统，由于不断地蒸发，排污和飞溅损失，必须连续不断地加入补充水，生长在自然水体中的微生物是很多的。循环水在冷却塔靠大气对流以及循环水蒸发冷却，大气中夹带的泥砂、灰尘、绒毛及昆虫等杂物会随气流进入循环水中，大气中的微生物大部分附着在这些杂物上而随之进入系统。雨水会把大气中悬浮的微生物从冷却塔的敞开部分带入系统。

分类	细 分	危 害
细菌	异养菌 自养菌	有害细菌产生一种胶状的、粘性的或粘泥状的、附着力很强的沉积物及体积很大的红棕色的粘性沉积物。沉积物遮盖在金属的表面上，降低冷却水的冷却效果，阻止冷却水中的缓蚀剂、阻垢剂和杀生剂到达金属表面发生缓蚀阻垢和杀生作用，并使金属表面形成差异腐蚀电池而发生沉积物下腐蚀，同时堵塞管道。 部分有害细菌能将水中硫酸盐还原为硫化氢或将水中物质转化为硝酸、硫酸，对系统金属腐蚀严重。
真菌	霉菌 酵母菌	真菌破坏木材中的纤维素，使冷却塔的木质构件朽蚀。 真菌的出生长能产生粘泥。
藻类	蓝藻 绿藻	它们本身并不直接引起腐蚀，但它们生成的沉积物能引起垢下腐蚀。

硅藻



某公司未加药剂管路内的污泥沉积



淤泥沉积



藻类泥沙

2、敞开式循环水标准运行参数（添加药剂之后）

标准运行参数 Standard Operating Parameters	
	开路系统 Open Cooling System
电导率 Conductivity (μS)	2000-3000
总溶解固体 Total Dissolved Solids (ppm)	1000-1500
pH 值 pH Value	8.0 to 8.8
硬度 Hardness (mg/l)	<1000
悬浮颗粒 Suspended Particles (mg/l)	<250
总铁 Total Iron, as per Fe^{2+} (mg/l)	0.5

3、系统的清理维护

首先对客户循环水系统使用情况进行摸底,对系统循环水和补充水取样寄回总部进行化验,根据化验结果及水系统情况制定详细清洗方案。一般清洗按以下程序执行:

3.1、按要求分层清洗,并随时观察管路漏水情况,如有发生,停止循环泵,维修或更换相关管路或配件,然后继续清洗;

3.2、按比例投入杀菌灭藻粘泥剥离剂 (KMSJ02);如果发泡较少可增加投入量,根据系统大小循环一段时间,半个小时到一个小时左右,观察泡沫是否降低,如果降低继续投加,直至系统中泡沫丰富为止。然后让系统维持循环 2 天左右(因为系统内细菌粘泥层厚度情况不明,需要充分反应,完全杀灭细菌剥离干净),观察水体是否出现深褐色或深绿色渣状物,如果杂质很多需要排掉部分水,补入新水,不断替换,直至水质清澈,停止替换。

3.3、投加多功能调节剂 (KMOZ01),初次投加按照系统水保有水量,每吨水投加 1 升,后每吨补水投加 50ml-300ml 不等(根据水垢的严重情况增减加药量)。系统水 pH 控制在弱碱性 8.0-8.8 之间。投加多功能调节剂之后注意排污,控制浓缩倍数不超过 5 倍,超过 5 倍则需要排掉部分水,降低水中含盐量,避免结垢。

清理维护注意事项:

一般情况下,老系统管路可能存在沉积腐蚀穿孔但是被淤泥覆盖堵住,管路才没有漏水。如果进行清洗,不排除在清洗过程中沉积的淤泥被清除干净会出现漏水或管道部分泄漏的现象(为此,在方案中我们将会对可能出现此现象的责任进行特地说明)。一般而言,在清洗中出现此等现象的原因主要有以下几点:

(1) 系统常年经受腐蚀,管壁已变的十分脆弱。管道由于腐蚀而造成金属壁逐年变薄,

但是由于内壁有锈层和污垢附着，一定程度上增强了管壁的强度，从而在清洗前并未出现穿孔或泄漏现象(或者管壁已经穿孔,但由于被铁锈和污垢阻塞,并未立即出现漏水现象)。在清洗时,随着清洗将铁锈和垢层剥落,这部分额外的强度也将随之消失,继而导致变薄的管壁已无力单独承担系统的压力,从而出现穿漏或泄漏现象。

(2) 我公司提供的综合药剂系统水质控制在弱碱性,独特有机配方对金属并无腐蚀,,可在现场做挂片试验对比。清洗本身不会对管壁造成二次腐蚀。

(3) 我公司产品主要成份均为**有机物**,并获得环保认证,**可生物降解**,其清洗水可直接排放。

4、运行维护

系统清洗完毕,后期需实时进行水质化验并及时补充综合药剂及杀菌剂,同时水质浓度达到标准时排掉部分旧水并补充新水。

为避免人为因素对水质控制的影响,我们建议采用自动加药系统及过滤装置,以保证水质质量。同时我们定期取送水样,以验证系统运行效果。

KMOZ01 水处理剂是一种强效的综合型冷却水处理剂,药剂中的有机物在系统表面形成阳离子活性表面,通过停止阳极反应防止沉积物的附着。稳定的磁铁矿钝化膜提供防止额外腐蚀机理的保护。有机脂族多胺分散剂将污泥和颗粒分散悬浮,所有这些分散物可以由过滤系统过滤排出,也可通过排污系统排出。本产品还包含细菌抑制成分,即催化杀菌处理,从而降低生物粘泥的形成,亦能分散生物粘泥,去除细菌居住场所,从而可以大大降低杀菌剂的使用剂量,杀菌剂使用效果更明显。采用两种成本极高的铜缓蚀剂成分 **BTA** 以及 **TTA** 确保防蚀作用,形成一层致密的防腐蚀保护膜以对抗腐蚀。

我公司工业循环水处理专用复合药剂的主要成分及原理介绍:

a. BTA(苯骈三氮唑) 分子式: $C_6H_3N_3$

对酸、碱、氧化还原都很稳定。本品与铜原子能形成共价键和配位键,互相交替成链状聚合物,在铜、不锈钢表面组成多层防护膜,使铜、不锈钢表面不产生电化学反应。从而起到非常好的缓蚀作用。对铝、铸铁、钢、镍、锌等金属也有同样的防蚀作用。

b. TTA(甲基苯骈三氮唑) 分子式: $C_7H_7N_3$

TTA 可以作为有色金属铜、铜合金及不锈钢的缓蚀剂,对黑色金属也有缓蚀作用。缓蚀剂 TTA 吸附在金属表面形成一层很薄的膜,保护铜及其它金属免受大气及水中有害介质的腐蚀。

c. ATMP(氨基三甲叉膦酸) 分子式 $N(CH_2PO_3H_2)_3$

具有良好的螯合、低阻抑制及晶格畸变作用。可阻止水中成垢盐类形成水垢，特别是碳酸钙垢的形成。

d. PBTC(膦羧酸) 分子式: $C_7H_{11}O_9P$

广泛应用于循环冷却水系统的缓蚀和阻垢，特别适合与锌盐、共聚物复配使用，可用于高温、高硬、高碱及需要高浓缩倍数下运行的场合，本品在洗涤行业中可作螯合剂及金属清洗剂。本品一般与锌盐、共聚物、有机磷、唑类等其它水处理剂复配使用。

e. LABSA(直链烷基苯磺酸) 分子式: $C_{18}H_{30}O_3S$

工业类清洗剂，它具有去污、润湿、发泡、乳化、分散等性能

f. PAA(聚丙烯酸) 分子式: $[C_3H_4O_2]_n$

PAA 无毒，易溶于水，可在碱性和中等浓缩倍数条件下运行而不结垢。PAA 能将碳酸钙、硫酸钙等盐类的微晶或泥沙分散于水中不沉淀，从而达到阻垢目的。

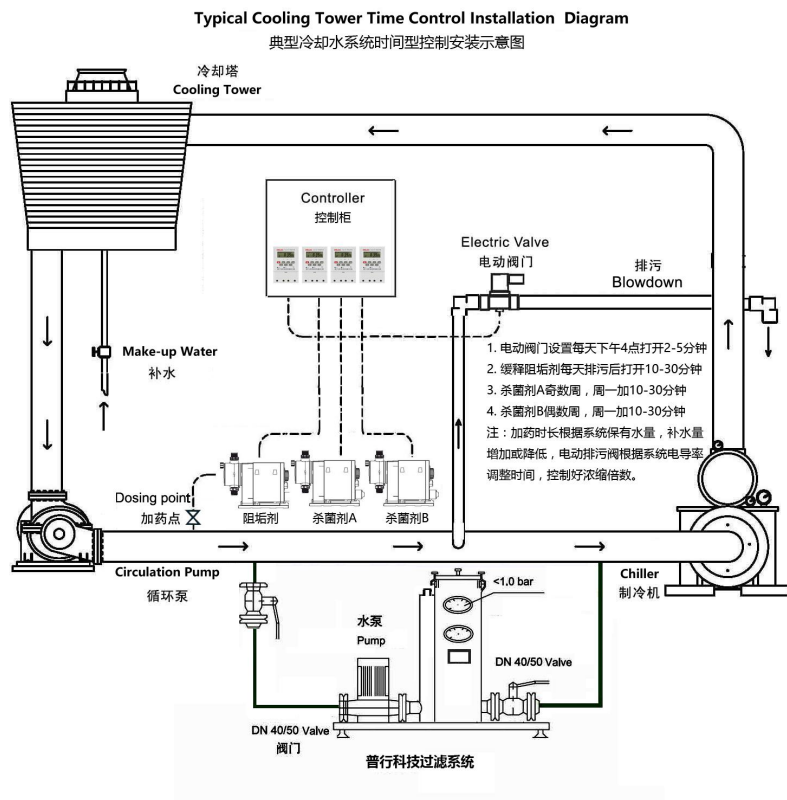
5、自动药剂添加设备及过滤装置**5.1、全自动加药及自动排污装置：**

5.1.1、配置：全自动控制柜一台，丹麦进口格兰富加药泵 3 台，电动排污阀一台。

5.1.2、冷却水处理在于控制水体的平衡，即达到既不腐蚀也不结垢，经过多年冷却水处理经验总结，除垢、阻垢、缓蚀、抑制细菌藻类的复合药剂配方技术在世界各地电力行业及余热发电、热电联、烟草行业、化工、医药等行业上的使用都得到了用户的好评。

5.1.3、公司采用全自动加药排污系统，进行自动加药、自动排污，达到最佳稳定的浓缩倍数，让系统安全经济运行。控制仪可显示系统水电导率以精准的判断系统浓缩倍数，进而能够精准的控制污，避免浪费。

5.1.4、全自动加药排污系统，可同时控制 3 台加药泵投加 3 种药剂，包含一种缓蚀阻垢剂，两种杀菌剂。输入程序控制两种杀菌剂每周交替加药。同时控制自动排污，维持良好的浓缩倍数，避免结垢的发生。



5.2、旁路过滤系统:



5.2.1、配置: 不锈钢过滤罐一个, 德国进口抗酸碱 1 微米孔径过滤袋 1 条, 德国进口 12000 高斯超强磁柱一组, 不锈钢滤网一个, 可调节支架一个, 连接法兰两片, 配电箱一个, 丹麦原装进口格兰富水泵一台, 丹麦原装进口波昂球阀两只。

5.2.2、由于固体沉积会导致系统的腐蚀和水泵的机械磨损, 所以去除循环水中的铁离子和固体沉积是十分必要的。我公司磁柱袋式旁路过滤为我公司获得专利的自主知识产权的产品, 磁棒可以有效的吸附铁离子(铁锈、铁屑), 过滤袋采用的是高密度材质, 可虑去固体沉积以及流动淤泥, 从而减少铁锈颗粒和沉积物, 提高热效率。

所谓旁路过滤, 指的是以并联的方式与主回水管路连接, 由循环泵将主管路 5%~15% 的水打入过滤器进行过滤。过滤精度为 5~10 μ m。采用旁路式过滤最大优势就是在于不影响生产的进行, 易于操作。可以有效去除铁屑、杂质、沉积物、藻类、油类和其他悬浮物, 从而延长各种仪表、阀门、管道、水泵、散热器的寿命。过滤袋采用的德国进口抗酸碱聚合物材质, 使用寿命很长。

5.2.3、技术要求

系统中 5-10% 的水经旁路过滤系统上安装的水泵打进过滤系统。该水泵需要独立电控。

过滤袋的过滤精度日常运行时选用 5-10 μ m, 系统启动初始时选用 50 μ m。根据过滤精度可提供 1-5-10-25-50-100 μ m 过滤袋。

在系统运行的同时进行过滤, 过滤不会影响系统运行。

过滤系统设计工作压力为 10 公斤, 测试压力必须达到 20 公斤以上。

过滤系统中含有磁柱, 以便过滤除系统中的铁屑及铁锈。

过滤器滤前滤后必须安装压力表, 以通过前后压差来判断是否需要清洗过滤袋。

过滤系统两端需安装球阀, 以便清洗滤袋及其他操作时不影响系统的正常运行。

过滤器进出水口距离最低 1.5 米。平行管路底部开孔连接。

结构、外形、材质:

采用磁棒袋式旁通式过滤(立式), 具有自平衡设计的底座和托盘。

进水方式: 强制循环式;

工作温度: -15° C- 100° C

PH 值: 7-12

电源：380V $\pm$ 10%，50Hz $\pm$ 5%

单台额定过滤量：10-100m³/h，

过滤精度：1-5-10-25-50-250 μ m 可调

滤袋：采用原装德国进口耐酸碱滤芯

磁柱：德国进口 12000 高斯超强磁柱，可吸附水中铁屑铁渣。

循环泵：格兰富（原装进口，质保期 3 年）

阀门：采用丹麦进口波昂液体传送球阀，使用寿命 20 年免维护耐酸碱（使用寿命期内出现问题，厂家免费更换）

6、授权书



FINEAMIN®

天津普行科技有限公司
www.puxingtj.com
info@puxingtj.com
天津华苑产业园海泰发展二路2号

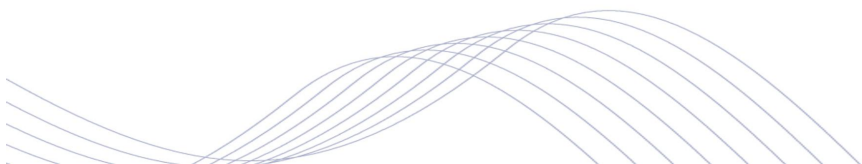
授 权 书

我公司，天津普行科技有限公司，作为德国著名水处理公司
FINAMIN® 集团在华总代理，进口商，现授权北京科米尼斯节能技术有
限公司为我公司工业企业设备用冷却循环水，中央空调冷冻水德国
FINAMIN® 品牌旗下水处理产品在华特约经销商。其他未经我公司合法
授权的公司销售的产品我公司不予保证产品质量，纯度，不提供任何保
修以及技术支持。

代理期限为2年，即2018年01月01日至2019年12月31日。

天津普行科技有限公司

2018年1月05日



7、FINEAMIN 集团简介

FINEAMIN 集团是德国知名的水处理专家，拥有行业内领先的水处理技术和环保产品，以全能高效、绿色环保的突出特点服务于国内外广泛的客户群体。

FINEAMIN® 保护环境

- FINEAMIN® 不含磷酸盐、胍和其他污染性化学物质
- FINEAMIN® 毒理学和生态学无害
- FINEAMIN® 的生物降解率高达 82%，可以直接排放入市政排水系统中
- FINEAMIN® 经卫生机构 DIN EN 1988 和 DIN EN 1717: 2000 认证，并被授权在区域供热系统中加热自来水
- FINEAMIN® 节省水和能源等宝贵资源
- 低投加量，减少化学品用量，减少污水量，保护环境



FDA 认证

世界 500 强德国能源公司推荐信

德国鲁尔环境卫生研究所认证

公司拥有优秀的技术团队负责后续服务，确保客户的最佳使用体验和应用效果。凭借在水处理行业二十多年的经验，我们为客户量身定制蒸汽系统、冷却系统、废水系统水处理的最佳解决方案，为客户提供周到的服务。

我们致力于为客户解决问题，同时遵循绿色环保，不危害环境。这是我们一直坚守的信念，即寻找能够改善客户系统的环保解决方案。

下图为天津赛顿中心加药前后冷塔填料加药两周对比：



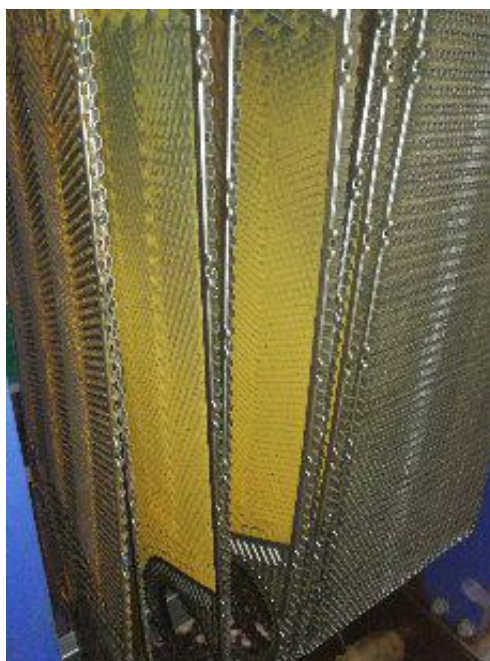
下图为天津银河上海银行加药两周对比：



下图为丽晶大厦冷塔加药两周对比效果：



津安热电煦园新居供热系统加药一个采暖季后进行我司水处理与未有任何水处理的机组板片拆解照片对比：



8、 FINEAMIN 药品特点对比

	FINEAMIN®药剂	其他品牌药剂
环保有机配方，可生物降解	+	-
美国 FDA 认证	+	+/-
德国鲁尔环境卫生研究所认证	+	-
多功能于一身，投药量低，操作简易	+	-
物理方法除垢，不损害管路	+	-
深层钝化管路表壁，形成钝化膜，抑制腐蚀	+	+/-
强力悬浮分散作用，防止管路沉积淤泥	+	-