前提：本章采购需求中标注“\*”号的条款为本次磋商采购项目的实质性要求，供应商应全部满足。

## 一. 项目概述

1.天府医院中央空调冷水离心机组（9台），水源热泵机组（2台）的日常运行维修维护保养。2.天府医院中央空调冷却水系统（3套），水源热泵板式换热系统（1套），冷冻（热）水（7套）的清洗和日常运行保养维护（第一次清洗必须对管道进行预膜镀膜处理）。

3、主要维保设备及系统

门诊大楼中央空调主机共有4台，都是离心机，生产厂家为麦克维尔空调制冷（武汉）有限公司（下称麦克维尔）。冷却塔共4组，厂家为荏原冷热系统（中国）有限公司（下称荏原）。虽是四管制，制冷系统可能不会常年运行（冬季即使需要可能就启动1台小机组）。其中冷冻（热）水共3套（两管制冷冻（热）水/四管制冷冻水/四管制热水）。

门诊手术室中央空调主机共有2台，都是离心机，生产厂家为麦克维尔。冷却塔共2组，厂家为荏原。制冷系统常年运行。其中冷冻（热）水共2套（四管制冷冻水/四管制热水）。

普通住院楼中央空调主机共有3台，都是离心机，生产厂家为麦克维尔。冷却塔共3组，厂家为荏原。主要供冷季节使用。为两管制冷冻（热）水。

特需住院楼中央空调主机共有2台，水源热泵螺杆机组，生产厂家为麦克维尔。污水源板式换热器2套，使用末端为两管制冷冻（热）水。常年运行。

项目清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 包号 | 标的名称 | 所属行业 |
| 1 | 01 | 中央空调主机及水系统清洗维护保养 | 租赁和商务服务业 |

## \*三.商务要求

1、服务时间：三年，合同一年一签。

2、服务地点：天府新区天府大道南二段街（路）3966号（华西天府医院）。

3、付款方式：每半年支付合同款项的50%。

4、违约责任：

4.1采购人应在收到成交供应商发票的50个工作日内支付维修维保款，每延迟一天，则按应支付金额的万分之三作为违约金支付给成交供应商。

4.2成交供应商如未按时进行设备巡查（在当月月底仍未完成本月巡查），应扣相应的费用，如果因未及时或未进行巡查导致设备损坏的，成交供应商应进行设备维修，承担维修产生的一切费用，如果产生不良连锁反应的，采购人有权终止合同并追究成交供应商的责任。

4.3如成交供应商未按合同约定进行开机前检查和年度保养，或检查内容不全面、不完整，采购人有权终止合同，成交供应商应承担合同金额30%的违约金。

4.4如遇紧急抢修，成交供应商响应不及时，未在规定的时间到达现场，每次扣款5000元，累计达到5次，采购人有权终止合同。

4.5如因成交供应商维修能力不足导致设备损坏的，成交供应商应负责设备的维修，如产生了连锁不良反应的，采购人有权终止合同并追究成交供应商的责任。

**四.技术、服务要求**

**\*（一）、维保方式**

采取全维保形式（包括设备、配件、耗材及人工、管理、税费、利润等等与项目维保相关的所有费用）。制冷主机（定期巡查维护维修、常规年度保养、耗材定期按时更换、特种配件定期校验并出具有效报告、紧急情况处理等），水系统（日常加药、水质自检、清洗、配合换季大清洗处理等），维保范围的设备系统紧急情况处理等等。确保制冷主机和水系统的水质正常安全稳定节能运行。

由于是新建管路，须对其系统所有管道进行一次全面的专业镀膜预膜处理。三年须包括至少三次换季大清洗（冷水主机通炮，冷却塔停运大清洗），水源热泵系统（主机和板式换热器）换季大清洗六次。日常按照水处理相关保养要求和频次加药、清理、检测，确保水质达标，系统的正常运行。

第一年和第二年制冷主机的大型配件属于施工建设单位的质保期，但由于采购人不可完全管控施工单位，成交人必须确保所有运行、设备设施的安全稳定运行，故障维修处理及时，不能以施工质量问题为借口拖延。

（1）维修配件及材料

1．维修、维护保养所需的所有易损件、消耗件、零配件、设备及材料等均由成交供应商负责；

2．维修、维护保养所需的所有易损件、消耗件、零配件、设备及材料等必须是原厂原型号的配件、设备及材料，如因产品更新换代、停产等原因确实无法提供原厂原型号配件、设备及材料的，需书面形式报告且技术上可行并得到采购人同意后方能使用，成交供应商所提供的零配件质保期至少两年；

3．成交供应商须承诺成交后设有常用零配件库，所有易损件、消耗件、零配件、设备及材料等须库存半年以上用量，保证设备出现故障时能及时修复。出现故障如是配件问题最多两天内解决，不能出现无备件需要等货情况。

4．如因成交供应商的原因（提供的零配件质量不合格造成设备损坏或零配件提供不急时）造成设备不能及时修复且直接造成采购人损失，成交供应商应依法承担由此产生的直接损失和承担可能会出现的由成交供应商造成的各种法律责任；

5．清洗材料必须提供生产厂家出厂检验合格证，必须符合规范，确保功能性且对管道设备无损伤。

（2）成交供应商应按照法律法规与作业人员建立劳动关系，并承担成交供应商人员的工资、保险、福利及其它一切费用。成交供应商应自行处理与员工间的劳动纠纷。如成交供应商工作人员在作业过程中发生安全事故造成伤亡的，成交供应商应承担全部责任。

（3）成交供应商及其现场作业人员接受物业和采购人的监督及考核，成交供应商技术负责人从事制冷行业5年以上，责任心较强，需相对固定且须经采购人审核同意。为保障医院运行需求，每年换季清洗做好计划，得到采购人认可同意后方可安计划保质保量施工，不排除周末节假日及晚上多组人员同时施工的需求。

**（二）、维修维护保养内容**

**（1）主机维保要求**

确保制冷主机的安全稳定运行，维保范围为制冷主机本体（包括压缩机、电控箱及线路、蒸发器、冷凝器、润滑系统、电机、轴承大型设备等）所有设备及辅助设施，另包括相关压力容器、安全阀门定期检测及报检工作。

**\*1.常规易损件的更换保养服务**

按“保养工序”的内容，完成工作，并将常规保养零件更换好，按设备要求更换冷冻油、添加制冷剂、相关过滤器以及清洗球。保养工作完成后，对操作人员进行一次操作、维护工作培训（理论和实操结合）。保养工作每年一次，具体时间协商决定，按照相关保养手册更换耗材。

供应商每年需要对机组冷冻油由有资质的油质检测单位进行检测，并出具相关检测报告，并对检测报告提出相关建议。

供应商每年对中央空调主机的油路进行清洗；对冷冻油、油过滤器、干燥过滤器进行更换。

供应商每年自少更换一次容器清洗球（如使用磨损严重需多次）。

**\*2.定期预防性检查服务**

按“定期检查工作”的内容完成维保工作，定期检查工作必不可少每年开机前检查、运行期内每月至少一次月巡查，每年一次年度大保养（包括压缩机、电控箱及线路、蒸发器、冷凝器、润滑系统、电机、轴承大型设备的检修）。

**\*3.应急故障抢修服务/紧急值班服务**

在采购人使用过程中，当出现故障时，在得到消息后，一般在2个小时内，到现场处理，如果用户情况紧急，立即赶往现场处理。

**4．其它**

4.1每年合同期末对本年度内的维护保养情况进行分析、总结，并对采购范围内的机组设备进行安全评估。

4.2所有巡查、维修工作均需要相应的档案记录，并附有影像资料，并配合采购人完成设备维修、维护的档案记录。

4.3派驻现场进行维修的工作人员必须具有制冷与空调设备安装修理作业及低压电工作业的资质。

**\***4.4成交供应商需提供主机的常用零部件以备采购人检查：包含压力传感器、温度传感器、主机控制主板、膨胀阀驱动模块、原厂冷冻油等以备机组出现故障的可以及时恢复。

**\***4.5机组检修保养流程及操作必须符合厂家技术要求，由于成交供应商维护人员不按设备检修技术要求维护检修造成设备损坏及人身伤害事故等，成交供应商负全责并需负责其带来的临床工作连锁不良反应损失。

**\*5.主机维保巡查预防性检查要求（包括但不限于）**

**1）供冷季节启动前的准备和检查**

* 检查制冷剂液位和油面；
* 检查油槽、油加热器和温度；
* 检查和测试所有运行控制和安全控制功能；
* 与操作人员一起温习操作步骤，查看机组历史记录；
* 检查电机直流电阻及接地绝缘电阻，检查启动柜内接触器触点是否正常；
* 检查启动柜的接线是否有松动并拧紧；
* 配合检查水系统的运行情况（包括冷冻水泵、水流开关、冷却水泵、冷却塔、阀门等）；
* 检查调整控制中心的设定值；
* 启动冷水机组，检查整个机组的运行状况，记录机组运行参数
* 根据运行记录，分析、处理机组存在的问题；
* 提供检修保养报告。

**2）冷水机组年度保养工序介绍**

a检查压缩机-电机组件的下列各项，完成预防性保养的各项任务：

* 记录电压，检测及收紧压缩机马达电源端子；
* 用兆欧表测量和记录电机绕阻的绝缘电阻；
* 润滑开式电机；
* 检查入口导叶操作机构和联接机构；润滑需要润滑的部位。

b检查压缩机润滑油系统的下列各项：

* 根据需要更换润滑油、油过滤器和干燥过滤器；
* 检查油泵、密封和油泵电机；
* 检查加热器和恒温器；
* 检查所有其它的油系统部件，如油冷却器、过滤器和电磁阀等；

c执行下列各项操作，检查电机启动器：

* 执行诊断检查程序；
* 清洁接触器或必要时建议更换；
* 检查连接机构；
* 检查所有接线端，并拧紧；
* 检查过载装置，必要时取油样检查；
* 检查状态指示灯；

d检查控制中心，确定下列各项：

* 执行诊断检查程序；
* 检查安全停机运行状态；
* 检查所有接线端，并拧紧；
* 检查显示数据的设定值和精度。

e检查冷凝器、蒸发器的下列各项：

* 检查水流量；
* 检查水流开关的动作情况；
* 根据运行记录参数分析热交换效果，建议用户作水质处理；
* 必要时拆卸端盖，更换密封垫。

f检查系统的下列各项：

* 进行泄漏检查，找出泄漏处并进行修理；
* 按要求补充制冷剂；
* 记录视液镜的状态；
* 检查制冷剂循环，确认处于正常平衡状态；

g其它：

* 遵循检查和维护步骤，修理脱落的保温层；
* 与操作人员沟通。
* 提供年度检修保养报告。

**3）冷水机组月度检查**

机组运行期间，定期（每月）进行下列各项检查，确保机组在整个供冷季节运行高效，可靠：

* 检查冷水机组，调整安全控制装置；
* 检查控制装置、检查机组通讯的运行；
* 检查制冷剂液位和油位；
* 检查润滑系统的运行；
* 检查机组是否有异常噪音及震动；
* 检查压缩机电机实际电流并与机组电力需求进行比较，是否正常；
* 检查机组的密闭性
* 检查回油系统工作是否正常，检查油泵与主机起、停时差
* 检查电机和启动柜（器）的运行；
* 制冷剂泄漏检测；
* 记录运行状态参数，分析确认机组运行正常，必要时进行机组检修；
* 记录和报告要求的备件。
* 提供月检巡查报告。

**\*（2）水处理清洗及加药**

**1.主要工作内容**

1）冷却塔清洗、主机冷凝器清洗、主机蒸发器清洗、中央空调冷却水水处理、中央空调机房水管路过滤器清洗（冷冻水系统过滤器、冷却水系统过滤器和空调热水系统过滤器），冷冻水以及空调热水膨胀水箱的清洗。

2）对中央空调冷却水系统进行全年水系统保养，包括日常监测、加药、清洗清理等。

3）相关水质检测并确保满足第三方的检查。

**2.具体事项要求**

1）供应商负责提供空调系统水处理所需的工具、设备及全部药剂（包括但不限于杀菌剂、阻垢缓蚀剂、水稳剂、通炮药剂、冬季停机湿保剂、清洗剂等），供应商所用药剂均需具有质量检测合格证明。

2）供应商按照作业进度将药剂配送至采购人指定的存放地点，存放点应注意避光，并且不得放置易燃、易爆、有毒的危险物品或改作他用。供应商应在药剂存放点采取相应防范措施，防止非作业人员接触或误食。

3）供应商须按双方确定的作业方案和药剂使用种类、剂量完成水处理作业，保证水质达到双方约定及国家相关部门规定的检测标准，两者检测标准不一致时，以标准更高者为准。

4）为保障医院运行需求，每年换季大清洗做好计划，得到采购人认可同意后方可安计划保质保量施工，不排除周末节假日及晚上多组人员同时施工的需求。

5）每年对冷冻水、冷却水系统进行一次杀菌灭藻处理和中性化学清洗，并将清洗液排放于系统之外，将Y型过滤器至少拆洗一次。

6）每年对冷冻系统投加一次NF-904缓蚀剂，并使药剂浓度达到标准(PH≥9，静态浸片无锈蚀)；每季度交替投加一次NF-80系列非氧化型杀菌剂；

7）每年对冷却系统投加一次NF-902预膜剂，进行化学预膜处理；

8）开机运行阶段，每周对冷却系统按保有水量投加一次NF-80系列杀菌灭藻剂和按飘散水量、排污水量投加一次NF-90系列缓蚀阻垢剂；秋冬季投加杀菌剂的频率可降至两周或每月一次；

9）开机阶段，冷冻水系统每季度取一次水样、冷却水系统每月取一次水样，按技术方案规定的指标进行分析化验，并向采购人递交分析报告；

10）开机阶段，每月清洗冷却塔盘一次，湿保阶段，洗塔频度为每三个月一次，如周围环境不好，则增加洗塔频次；一年用高压水枪冲洗冷却塔填充料及冷却塔内、外壁一次；

11）停用空调一个月以上，则将冷却水放掉，投加NF-914停机防锈湿保剂进行湿保处理；

12）冷凝器每年通炮一次（蒸发器根据使用情况而定）【特别说明水源热泵蒸汽器需要一年一次通炮处理】，供应商接受采购人的计划安排。在一年周期内，供应商必须采取必要的水质处理技术措施，确保一年一次的通炮能够满足空调冷水机组正常运行的要求，如例行通炮前后出现冷凝器高压、不符合技术标准或其他原因，由采购人提出通炮要求，供应商无条件接受进行通炮作业，本次通炮不属于一年一次的例行通炮，产生的费用由供应商自行承担，如通炮后仍高压，则采购人必须查找机械方面的原因。

13）经水处理后，水质应达到如下指标：

A冷却循环水（参照GB50050-2007）：

PH值　 　　6.8～9.5

浊度 　　 ≤ 20NTU

钙硬度+甲基橙碱度　 ≤ 1100 mg/L (以CaCO3计)

总铁　　　 ＜ 1.0 mg/L

总铜　　 ＜ 0.1 mg/L

氯离子　　 ＜ 1000 mg/L

电导率 　 ＜ 2500μs /cm

异养菌总数 ＜ 1×105个/mL

B冷冻循环水(参照日本工业规格JIS K2234)：

PH 值 　8.0~10.0

钢腐蚀率　　　 　　≤ 0.6 mg/cm2

铜腐蚀率　　　 　　≤ 0.3 mg/cm2

细 菌 数 ＜ 1×105个/mL

14）供应商每次到采购人单位施工，必须填写一式两份的工作单，并经采购人主管人员签字认可。

15）供应商应每月对冷却水进行取样，并提供冷却水系统水质检验报告单；供应商应每三个月对冷冻水进行取样，并提供冷冻水系统水质检验报告单。

16）供应商应按本合同约定，定期向采购人出具水质检验报告，并对检测结果的真实性、准确性承担法律责任；如供应商出具虚假报告，隐瞒真实的检测结果，采购人有权拒绝支付本次水处理费用并选择解除合同，由此给采购人造成的全部损失由供应商承担。

17）供应商及供应商工作人员应遵守采购人的各项现场管理制度和安全生产制度，服从采购人工作人员的管理，确保作业安全，但采购人的任何监督、管理行为均不能免除或减轻供应商应承担的安全义务和责任。如因供应商违规操作导致发生安全事故，给采购人、物业方或任何第三方造成人身、财产损失，由供应商承担全部赔偿责任，采购人有权解除本合同。

**3.水处理维护主要内容（包括但不限于）**

**1）冷冻（热）水系统（关闭式循环水系统）维保保养主要内容**

**a年度保养（每年1次）**

* 1. 技术人员到现场确定管网系统循环水容量。
	2. 技术人员配合采购人或使用单位人员找到所有排污阀及其它阀门等的位置。
	3. 检查阀门、管件等处是否有漏水，以及阀门是否开闭正常。
	4. 必须明白设备管网系统的材质成份。
	5. 拆开水过滤器在里面栓上与主体材质相同的标准试片。
	6. 配合工程部打开末端设备电磁阀门。
	7. 预洗：向建立的清洗系统和被清洗设备注入清水，开泵循环冲洗。一是检查清洗循环系统运转是否正常；二是清洗掉设备中未附着的杂质。
	8. 将各药剂按比例配制好，并充分溶解。
	9. 向系统加入高效缓蚀剂等启泵循环充分。
	10. 加入有机清洗主剂，分散剂等循环，每30min用PH试纸测试酸碱度。
	11. 根据PH值变化至反应终点为排液时间。
	12. 然后用钝化预膜处理在管壁形成一层完整而耐用的保护膜。
	13. 预膜 ：其目的是让清洗后处于活化状态的新鲜金属表面上，形成一层完整而耐蚀的保护膜，补加水使漂洗液中铁离子浓度低于 500mg/L ，并加中和药剂使 pH 值趋于中性，然后加入预膜剂进行预膜。在常温下，预膜时间为 24 小时以上。

**b月度保养**

使用期内每月定期加入相应药物，保障水质的洁净（水质符合机组运行条件）

**c水质检测报告**

供应商每季度出具相关水质检测报告（或取得第三方检测机构出具的检测报告），采购人有权聘请专业第三方机构进行抽检，另外确保环保或政府等相关职能管理部门的检查达标。

**2）冷却塔（冷却水/开式系统）维保保养主要内容**

**a年度保养（每年至少1次）**

1. 清洗时使用高浓度软水剂：三聚磷酸钠循环3-4小时，同时使用灭藻剂杀除水藻。
2. 在水里同时添加三聚磷酸钠（或六偏磷酸钠）0.2-0.5公斤/立方米，空调水系统循环一星期，定时排放系统清洗水溶液，更换循环换水，完成一次系统清洗。
3. 配制除藻剂：柠檬酸5%+硫酸铜5%+水至100%。
4. 空调水系统清洗期间，每日添加除藻剂溶液10-20克/立方米，可以有效消除水藻，排水时重新开始这一程序。
5. 最后,冷却塔接水盘采用高压水枪进行反复冲洗，必要时需要进行保护性的物理除垢。
6. 循环冷却水泵，运行4小时后再进行换水、补水、排气，泵体清洁。
7. 最后，达到水质清澈并通过检测

**b月度保养**

运行期间，保证各水系统保持洁净运行状态，无生物粘泥、苔藓等生成，冷却塔泥沙沉积属于自然现象，无法完全避免，可通过定期清洗保持冷却塔内无泥沙，每月对其塔盘及布水器进行相应除渣除藻处理。

**c周度保养**

使用期内每周定期加入相应药物，保障冷却塔塔盘和布水器的洁净。

**d水质及军团菌检测报告**

供应商每月出具相关水质检测报告（或取得第三方检测机构出具的嗜肺军团菌检测报告），招采购人有权聘请专业第三方机构进行抽检，另外确保环保或政府等相关职能管理部门的检查达标。

**\*（3）板式换热器清洗要求**

首先根据换热器的换热面积及结垢厚度，计算出需要准备的F2不锈钢/铝专用型清洗剂原液数量。

根据换热器的管路容积，准备好清洗剂的容器，能满足循环需要即可，容器内表面要求干净无氧化层或者使用非金属材质的容器

根据换热器内部循环压力要求，准备好可供循环的工业离心泵，准备好泵与换热器及容器的连接管路，必要时要制作法兰连接并连接好管路

根据垢层厚度或者是清洗时间来确定是否需要对福世泰克清洗剂原液进行稀释，稀释比例根据情况不同可控制在1:1~1:5 之间

在容器内倒入足够量的清洗剂开始对换热设备进行循环清洗。换热设备不用拆卸，可在线清洗

循环清洗过程中由于清洗剂与垢质发生化学反应，在溶液槽内可发现有明显溶解的垢质杂质及泡沫

清洗一段时间后，用 PH 试纸对清洗剂进行测试，测试结果PH值如高于 4~5 左右时，需适量添加清洗剂原液继续清洗。并适时将循环管路的进、出口调换进行反循环清洗

清洗过程中要时刻对清洗剂进行测试，保持PH值在 3 以内有效范围且长时间再没有变化时，说明换热设备已经清洗干净

在容器内换入清水进行循环冲洗置换，把残留在设备内的已经剥离的垢质和其它杂质冲洗干净，冲洗过程也需要调换进、出口管路进行反复冲洗

将清洗完成的散片组装，扭紧固定螺栓，确保可稳定运行。

**\*（4）清洗频率要求**

表1 清洗、水处理时间安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目名称** | **清洗频次（至少）** | **清洗要求** |
| 中央空调主机冷凝器清洗 | 1次/年（其中水源热泵系统需2次/年） | 每年中央空调冬转夏换季时清洗。加药循环，用通炮机对铜管进行疏通处理，清除水垢、菌藻生物粘泥、浮锈及防腐 |
| 中央空调主机蒸发器清洗 | 根据设备使用情况选择清洗频率 | 加药循环，用通炮机对铜管进行疏通处理，清除水垢、菌藻生物粘泥、浮锈及防腐 |
| 机房水管路过滤器清洗 | 1次/年 | 拆除后人工物理清洗，特别是2号楼的过滤器拆卸清洗 |
| 膨胀水箱清洗 | 1次/年 | 加药浸泡后进行物理清洗，清除水垢、菌藻生物粘泥、浮锈及防腐 |
| 冷却塔停运行大清洗 | 1次/年 | 换热填料的人工化学清洗，水器、集水盘、风机叶片等，清除集水盘、布水器里淤泥、灰尘，保证布水均匀无杂质进入系统。 |
| 冷却塔的清理 | 1次/月 | 人工清洗冷却塔布水器、集水盘、风机叶片等，清除集水盘、布水器里淤泥、灰尘，保证布水均匀无杂质进入系统。 |
| 中央空调冷却水水系统处理 | 每周加药，每月作水质检测 | 每周派人进行加药，每月对系统水质进行取样分析，根据水质化验结果确定排污量及后续加药量，每两个月对冷却塔进行局部清理，并检查结垢及腐蚀状况，采用清洗设备对冷却塔集水盘、布水器、填料等进行清理、清淤，运行期间检查附属设施运行状况，及时处理噪声、漏水等故障 |
| 板式换热器的清洗 | 2次/年 | 换热片需要拆卸清洗 |

**\*（三）、管道镀膜要求说明（包括但不限于）**

主要流程是整个水系统的加药，管道设备设施的冲洗，排水、系统注水加药循环，排水加药循环。

（1）闭式系统（如冷冻水系统）

1.第一步。用人工方法清洗膨胀水箱，然后在水箱中投加SD-87杀菌灭藻剂，开泵循环自少16-24小时，作全系统的杀菌灭藻剥生活污泥处理。

2.第二步。在系统水系统最低闸阀处排放水后，加水至满，然后于膨胀水箱投加SD-81清洗剂，开泵循环自少24小时，将系统内的浮锈、油污渗透剥落。

3.第三步。排放系统水，将清洗出的锈渣、污泥排出系统之外。拆开系统Y型过滤网，清除滤网杂物，再封好过滤器，向系统注水排气至水满。开泵循环1至2小时，停泵全系统排水，排净后再注入，如此反复冲洗至水呈清澈透明。

4.第四步。在膨胀水箱投加SD-82预膜液，开泵循环自少48小时，该药剂能在金属表面涂上一层膜，防止水中溶解氧吸附在管壁上起防锈作用。

5.第五步。开泵循环，排放2/3系统水在膨胀水箱中投加SD-84A缓蚀剂，开泵循环2小时，使药物均匀分布在系统中。试测PH值，PH值正常在8-10的情况下做浸片试验。药剂在系统无泄漏的情况下，能保持持久防锈效果。

（2）开式系统（如冷却水系统）

1.第一步。用高压水枪清洗冷却塔盘、填充料等，洗净其灰尘、污泥和青苔。

2.第二步。于塔中投加SD-86杀菌灭藻剂，开泵循环自少16-24小时，作全系统的灭菌灭藻处理。

3.第三步。在塔中投加SD-81清洗剂，开泵循环自少16-24小时，该药剂能把冷却系统的浮油污渗透剥落。

4.第四步。排放冷却水，清洗冷却塔，拆开冷却水系统Y型过滤器，清洗过滤网内杂物

5.第五步。在冷却塔中投加SD-82预膜液，开泵循环自少48小时，该药剂能在金属表面涂上一层膜，防止水中溶解氧吸附在管壁上起防锈作用。

6.第六步。开泵循环，排放2/3冷却水，并清洗冷却塔。加满水后再冷却塔中投加SD-89阻垢缓蚀剂。这种药剂能巩固保护膜的作用。