



咨询电话：0575-87696888

闭式冷却塔 保养维护手册

CLOSED CIRCUIT COOLING TOWER OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL

浙江金菱制冷工程有限公司
ZHEJIANG JINLING REFRIGERATION ENGINEERING CO., LTD

前 言

感谢您选用浙江金菱制冷工程有限公司生产的闭式冷却塔。

目的：为了更安全使用冷却塔，制定本冷却塔保养维护手册。

范围：适用于闭式冷却塔使用。

● 阅读此保养维护手册且仔细理解其内容后方可进行该产品的调试、运转、检查、及维修。

● 本产品的操作人员、管理人员不要让没充分理解该产品保养维护手册的人员进行操作。

● 由于产品改良，本书内容与产品的说明出现异议的情况，请提前了解情况。

● 本保养维护手册要妥善保管。

安装、调试、使用和维护冷却塔时，操作人员需做好防护措施确保安全。



目 录

① 保修和保养	1	⑧ 冬季运行	8-12
② 冷却原理介绍	2	⑨ 水质管理	12
③ 产品介绍	3	⑩ 保养管理	13-14
④ 冷却塔运输、接收	4	⑪ 故障原因及对策	14-15
⑤ 冷却塔安装	4-6	⑫ 日常维护工作详细内容	15-17
⑥ 冷却塔启动前准备	6-7	⑬ 产品保修记录	17-21
⑦ 冷却塔运行	7-8		

一、保修和保养

本手册在于使您了解有关闭式冷却塔的正确操作和检修方法，本手册是以有冷却塔操作经验、或受过有操作经验者指导的人为对象编制的，请您使用前阅读此手册，正确使用冷却塔。

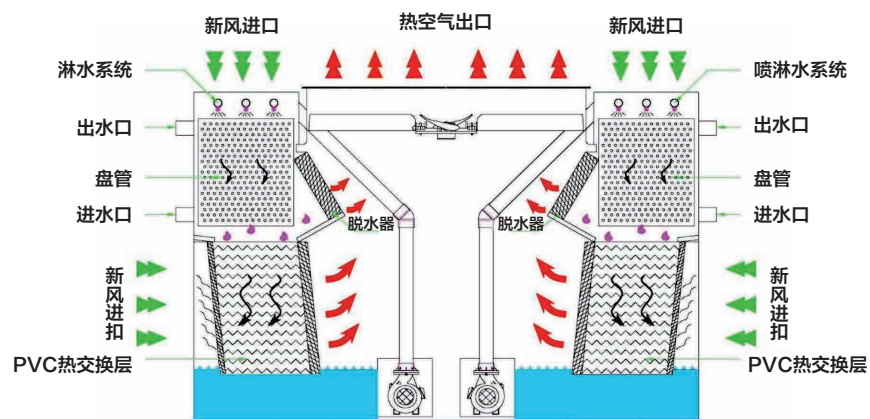
您购买的闭式冷却塔在需要维修和保养时请与我公司联系，相关注意事项如下：

- 1、本产品的保修期以合同约定为准。
 - 2、保修期内用户正常使用，由于我公司设计制造不完备发生故障、损坏时，免费修理故障及损坏部位，并负担修理零件费及技术人员派遣费，但不负担其他费用。
 - 3、以下故障、损坏的修理及易耗品为有偿服务。
 - (1)、超过保修期内的故障、损坏。
 - (2)、非正常使用或由于保存不当造成的故障、损坏。
 - (3)、地震、火灾、天灾等以及不可抗力造成的故障、损坏。
 - (4)、使用本公司指定产品以外的零件造成的故障、损坏。
 - (5)、非本公司、本公司指定单位进行维修、改造造成的故障、损坏。
 - 4、对由于本公司产品正常使用中发生故障造成的各种费用及其他损害，本公司不予负担。本产品使用中感觉异常，请立即停止运转进行检查。
- 注：发生故障时请立即将标牌记录并将故障状况通知我公司。

二、冷却原理介绍

闭式冷却塔主机由壳体、间壁式换热器、填料、电机、风机、喷淋水泵、收水器、喷淋系统及管路阀门、集水盘等零部件组成。

系统工作时，需要冷却的工艺水不与空气直接接触，在蛇形热交换器盘管内部流动，外部有喷淋系统以持续湿润盘管表面。喷淋到盘管上的水流经一段具有高效冷却作用的淋水填料层进行冷却后再落至集水盘中以再循环利用。空气同时吸入并通过盘管和淋水填料层，使得一部分水蒸发。气流中所夹带的水分均由收水器进行回收，并送回至集水盘。即由蒸发将热量由空气从喷淋水中带走，进而冷却盘管中工艺水温度的装置。



闭式冷却塔示意图（图1）

三、产品介绍

我公司现生产的闭式冷却塔主要为横流复合流闭式冷却塔。冷却原理图1所示。结构图如下图所示：图2。

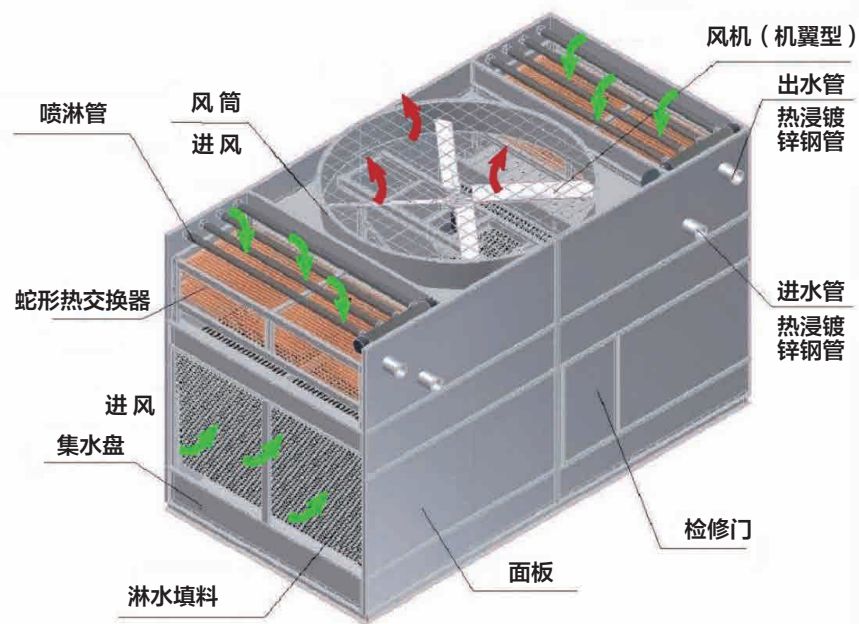


图2 闭式冷却塔结构示意图

四、冷却塔运输、接收

1、冷却塔运输除非有特别规定，闭式冷却塔用卡车（在平板车上）运输，让您实现收货、起吊和安装的连续作业。送达时闭式冷却塔的状况由运输方负责，如需多方运输，则多方协调负责。

2、冷却塔卸货前应检查闭式冷却塔在运输过程中有否损坏。如果损坏明显，请在运货清单上注明，以备索赔。冷却塔“维护保养手册（含保修卡）、合格证、送货清单”由运输司机或安装人员转交于您，请您妥善保管，以作将来参考和维护之用。

五、冷却塔安装

1.1、冷却塔安装场地

- 1、冷却塔应选择在通风良好，无热源的地方。
- 2、冷却塔进风面一般与夏季主导风向垂直，以减少风吹损失。
- 3、禁止在冷却塔进风口和出风口处布置遮挡设施。
- 4、应布置在粉尘影响源的全年主导风向的上风侧；及主要建筑物的主导风向的下风侧并留有适当间距。
- 5、冷却塔一般应安装在循环系统的最高处，以利于补水和节水。
- 6、冷却塔场地承受荷载需满足冷却塔运行荷载要求。
- 7、冷却塔之间或冷却塔与其他建筑物之间的距离应满足通风要求。

2、吊装：

起吊闭式冷却塔必须使用起吊钩并高空吊起才能处理闭式冷却塔。不允许用叉车从闭式冷却塔底部搬运。上部模块的起吊钩位于风扇甲板层。下部模块的起吊钩位于集水槽处的模块的底部。

对于上下箱体分开运输的塔体，所有上部模块和下部模块必须分别进行吊装和安装。吊装之前注意不要预先组装模块。

注：起吊钩为卸货和闭式冷却塔就位提供方便，如果高空起吊或出于其他安全因素考虑，必须在冷却塔底安装安全吊索，在任何情况下都不允许将上下两部件合为一体使用起吊钩同时起吊。

吊装示意图：

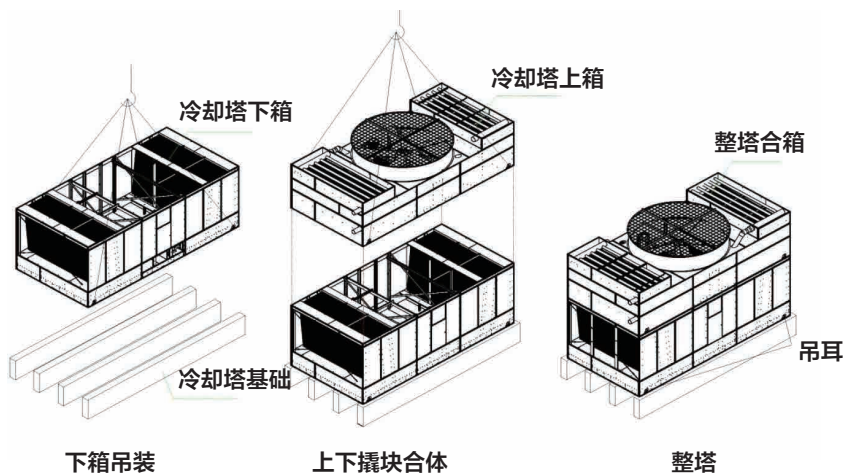


图5-2 吊装示意

3、安装：

(1) 在闭式冷却塔安装之前，请确认基础各支撑平台平坦。

(2) 请确认安装方向与计划的管道布置一致。

(3) 上部撬块安放到下部撬块之前，清除上部撬块填料、导轨、梁柱以及下部撬块顶部的杂物。移去上部模块底端的运输覆盖物。

上部撬块安装在下部撬块的外沿支撑面上，上下孔对准。根据闭式冷却塔的孔位，使用紧固件将上部撬块固定在下部撬块上。

(4) 按冷却塔结构示意图接管，并根据现场情况确定水管长度、阀门、弯头等管件的数目，接好冷却水循环管路系统。

4、管道的尺寸和安装必须符合良好的管道设计规范。所有的管道必须采用管道吊架或其他支撑装置进行支撑，而不得采用冷却塔进行支持。如果系统中有必要将各个冷却塔单元相互隔离时，也可考虑采用外部截止阀（有其他方提供）。焊接时，请对临近区域加以保护，使其不会因为过热而起火或损伤。

5、我公司的整套设备，可根据客户现场实际位置放置。

注：冷却塔的位置和方向会影响安装、运行和维护人员的安全。由于我们不能决定闭式冷却塔的位置和方向，因此我们不对这方面牵涉到的安全事项负责。

六、冷却塔启动前准备

启动前准备工作：为保证用电安全，电源必须能够在现场来人控制。

1、电器安装：我公司有用的电机额定电压为：3φ/380V/50HZ，若客户用电电压超出额定电压的10%请使用客户做好调整，防止运转过程中烧坏电机（我公司对此不承担责任）。

2、参考随机电气资料，选取合适的电缆线接入外部导线。接线严格按照相关标准执行，若电控箱放置在室外，请务必采用户外型控制箱。

3、冲洗管路、向水箱加水：安装完的管路首次运行时必须清洗管道，因为焊接完成的管道内有些许焊渣，如若不冲洗，运转的过程中会堵塞管路，并且严重影响



水质，第一次冲洗管路可用自来水代替软化水或纯净水，冲洗后的水必须排除，不能用于循环水的再次利用。

注：此为首次打开循环水泵开关，开启水泵时请注意：

(1)、为使循环水在整个系统循环起来，循环水泵用短时间多次启动、停止，观察供水的均衡状态进行加水。

(2)、排放配管内的空气，并打开冷却塔出水管的排气阀。

4、重新向水箱内加入软化水或纯净水，使得管路和设备中充满循环水做好运行前的准备。操作方式同上。

5、喷淋系统：

(1)、打开集水槽最低处的放水口，对水槽内积留的“尘埃”、“脏物”进行冲刷清理。确保集水槽内无杂物，检查水泵吸水口处的过滤网放置是否正确，能否很好的阻止杂物进入泵体。

(2)、向水槽内注水，此次注水至溢流口位置，在注水的同时检查自动补水阀是否能够正常工作，同时调节浮球阀的工作区间位置。以满足在喷淋泵正常运转，水位低时正常补水的功能。

6、风动系统：

(1)、确认塔体周围和吸入口及排气口附近没有异常。

(2)、请用手转动风扇、确保所有风叶与筒壁有适当的间隙。

(3)、若风机传动为皮带传动，请检查皮带的松紧程度是否均匀，在放松和拉紧皮带前必须松开锁住马达架的螺栓，用顶住马达架的螺栓来调节皮带的松紧程度，最后再将马达架的螺栓锁紧即可。

七、冷却塔运行

运行前准备工作：为保证安全，电源必须在现场来人控制，并挂上禁止合闸标牌。

1、请再次确认上述事项。排除可能造成故障的隐患。

2、开启喷淋泵：

(1)、检查水泵的运转方向是否和水泵标注方向一致。若反转立即关闭电源，将电机的三根线调换两根即可，重新开启开关。

(2)、观察集水槽水位，如果水泵水位低，喷淋水泵会吸入空气造成“气室”、所以请注意运转水位。

★ 3、开启风机：

(1)、检查风机的运转方向。我公司风机为抽风即热空气从风筒排出，如发现风机为吸风状态，立即关闭电源，将电机的三根线调换两根即可，重新开启开关。

(2)、如果您所选择的塔型为皮带传动，运转初期，因为皮带会拉长，所以运转1-2天要进行首次检查并进行调整。以后定期实施检查、调整。

4、开启循环水泵：

(1)、运转开始后，慢慢地打开流量调节阀，调至冷却塔铭牌记载的水量。

(2)、注意循环水箱水位，及时向水箱内补水。

注：运转中充分注意振动、噪音、循环水温及电流等，经常确认有无异常。振动、噪音的发生源，主要是电机、减速机及风扇旋转部位，所以注意不要放过任何微小的异常。

八、冬季运行

闭式冷却塔使用的填料系统自带收水功能，它和填料合为一体，这使得闭式冷却塔在严寒天气，甚至在低温、负荷降低条件下也能运转。然而，在低于 0℃ 的环境下，闭式冷却塔低温区域里还是有结冰的可能。

1、盘管防冻

冬季气温0℃以下，闭式冷却塔中冷却器管材会由于结冰导致管材爆裂，故必须采取防冻措施。

防冻方法：

(1)、添加防冻液



循环水防冻，在辅机的水箱中添加一定量的防冻液（乙二醇或防冻液）。

以下内容作为防冻的参考：

A. 防冻的重要性：

在冬季，当环境温度有可能降至0℃以下时，必须考虑采取有效的防冻措施，这是一项简单而有效的设备保护手段，提醒用户应在冬季来临之前作好此项工作。

B. 防冻液的选择与使用方法：

市场上的防冻液五花八门，品质也良莠不齐，请用户在采购的时候应注意选择品牌产品。防冻液主要含有物为“水乙醇”，防冻液的好坏也主要体现在水乙醇的含量，含量高的为优质产品。

防冻液可向化工类生产企业采购。

防冻液的使用方法很简单，主要是依据需防冻的低温值来决定添加量，具体比例应参照防冻液外包装上的使用说明书。

以下示例仅供参考：

例一：用户当地当年预计最低环境干球温度（气温）为-10℃时，应添加20-30%高含量的防冻液，70-80%的纯水，在实际使用后发觉水还冻结，应考虑继续添加一定比例的防冻液，直至不再冻结为好。

例二：用户当地当年预计最低环境干球温度（气温）为-20℃时，应添加40-50%高含量的防冻液，50-60%的纯水，直至不再冻结为好。

依此类推，防冻温度点越低，加入的防冻液比例应越高，以实际不结冰冻结为准确，请用户灵活掌握。

注：防冻液冰点必须在零下25-30度！！

C. 防冻液对设备的影响与替代：

我们通过理论与实践证明，防冻液不会对设备造成腐蚀等影响，但会稍微增大导电率，因采用的是全封闭纯水循环，纯水的导电率极低，防冻液的影响在正常范围内，请用户放心使用。

D. 本公司不提供防冻液，下列所提供的防冻液厂家仅供用户参考。配比根据各厂家要求而定。

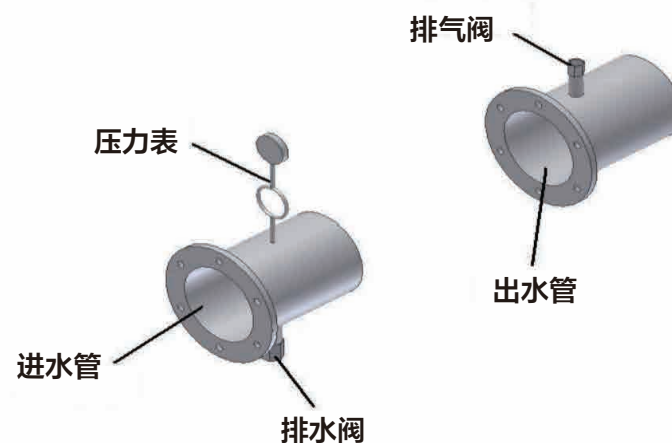
购买厂家：	常光特使润滑油有限公司
大连三奥克化学有限公司（各地有分公司）	联系电话：0519-5200585
总机：0411-84792289	张家港迪克汽车化学品有限公司
上海德茵润滑油有限公司	联系电话：0512-58670821 58670822
联系电话：021-52664362	

（二）、冬季防冻——空气吹干法：

设备安装时，必须在设备总进出水口处安装截止阀门；

设备安装时，总进水口处连接一压缩空气管至设备排气口处；

设备在冬季不用时，将设备的进出口处阀门关闭，再将空气阀门打开，直接将冷却器内注入压缩空气，待冷却器内压力达到4-5公斤时，关闭进气阀门后打开连接器上的排污口，将水和空气一起排出，待气压归零时关闭排污阀门，此方法持续3-4次可将冷却器内水吹干净，结冰时将不会将冷却器内铜管冻坏，如图所示。



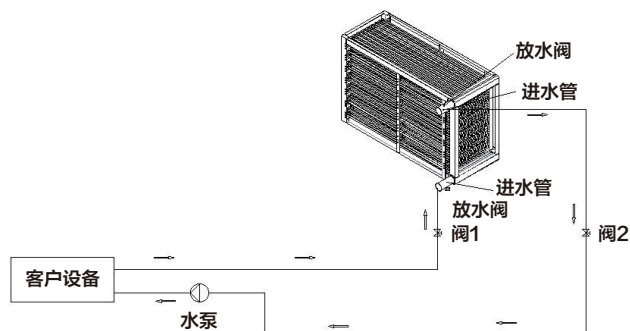
2、喷淋水防冻:

在集水槽中添加一定量的防冻液,若集水槽中配有加热器,在低温时可接通加热器以防集水槽结冰影响喷淋效果。

3、冬季停机:

冬季停机时必须放空循环水及喷淋水以防止结冰。我公司生产的冷却塔的冷却器盘管为倾斜式安装,一般情况下可自然将水排出,

方法:停机时,将进出水口阀门关闭(阀1、阀2)打开进水口的放水阀和出水口上的放气阀,管内液体可自动排出。



有些情况下需要特殊方式排水(冬季特别冷的地方,没有足够的时间自然排水)。

方法如下:

1、盘管放水方法:设备在冬季不用时将设备进出水口处的阀门关闭,再将压缩空气阀门打开直接通过放气阀往冷却器内注入压缩空气,待冷却器内压力达到4-5公斤时,关闭进气阀后打开连接器上的放水口,将水和空气一起排出,待气压归零时关闭排污阀门,此方法持续3-4次可将冷却器内水吹干净,结冰时不会将冷却器冻坏。

2、集水槽放水:打开集水槽的排污阀,将集水槽内的水排出。

★注:装有喷淋水防冻加热器时,切断加热电源。加热器在干烧时,有引起火灾的可能。

九、水质管理

由于补充水的水质恶化和大气污染等引起的腐蚀事故,污垢和微生物所带来的危害显著增加。为了防止这些危害,仅使用药剂、机器的单一处理是不够的。我们建议要从水质和环境等方面,进行综合地研究。

1、进行循环水、喷淋水和补充水的水质分析,把握现状。

2、循环水与大气隔绝形成一个密封回路,使用中只要水质在基准值以内,一般一年只需要更换一次。

3、喷淋水的水量与开放型相比要少,蒸发引起的浓缩周期较短,并且由于与大气接触水质容易恶化,应特别注意控制在水质和环境等方面,进行综合地研究。

4、由于喷淋水浓缩会引起危害,应考虑添加药剂、排放等措施,另外建议安装自动排放装置。

表9-1 循环水、补充水的水质要求

项目	冷却水系统		闭式回路循环水系	
	喷淋水	补充水	循环水 (20℃-60℃)	补充水
PH(25℃)	6.5~8.2	6.0~8.0	7.0~8.0	6.0~8.0
导电率 (ms/m) (25℃)	80以下	30以下	30以下	30以下
氯离子 (mgCl ⁻ /L)	200以下	50以下	50以下	50以下
硫酸离子 (mgSO ₄ ²⁻ /L)	200以下	50以下	50以下	50以下
酸消费量 (PH4..8)	100以下	50以下	50以下	50以下
全硬度 (mg CaCo ₃ /L)	200以下	70以下	70以下	70以下
钙硬度 (mg CaCo ₃ /L)	150以下	50以下	50以下	50以下
离子状态 (mgSiO ₂ -/L)	50以下	30以下	30以下	30以下



十、保养管理

1、风机：

在检查风机时一定要将风机电机的电源切断。有时由于自动运转等原因，风机会突然启动十分危险。而且在停机时一定要将电源切断，恢复供电时风机突然启动十分危险。

(1)、确认叶片是否有变形、损伤，或者有无灰尘、污垢等附着物。另外，确认塔体内面同叶片的间隙在圆周上是否均匀，除此之外有无异常。

(2)、风机用电机频繁启动停止会产生故障。应注意运转方法，使启动次数控制在4次/小时以下。

2、喷淋泵、循环水泵：在检点水泵时，一定要将水泵的电源切断。有时由于自动运转等原因，水泵突然启动十分危险。

(1)、压力、流量、电流、振动、噪音等与平常相差很大时是故障的前兆，进行处理十分重要。因此请做好运转日记。

(2)、振动大时，请检查配管的安装问题或基础螺栓是否松动。有时是循环水振动造成的，在做配管时应考虑安装挠性接头、压力振动或吸收装置。

(3)、如果水泵出口阀关闭，长时间运转，会使内部烧坏，应充分注意。

(4)、频繁启动、停止会很快烧毁电机。请按以下基准控制启动次数。

电动机功率	启动次数
7.5kw以下	6次/小时以下
11kw以下	4次/小时以下

(5)、长期停止运转或保养，冬季水泵停止时内部的水如果结冰，水泵会冻坏。必须对水泵进行保温或者将内部的水排掉。

3、填料：

设备长期运转过程中填料上会积累污垢，影响换热与通风，所以要定期用中压

水枪进行清理，以保证填料的换热。

4、冷却器：

冷却器在长期使用中会有水垢积累在盘管上，影响换热效果，所以要定期对换热器进行清理，并在集水槽内加除垢剂。如果保护不当导致盘管冻爆，请及时与我公司联系。

十一、故障原因及对策

冷却塔故障原因及对策

故障状态	原因	对策
循环水温上升	循环水量过大 吸入气流的偏流 进风口吸入四周空气 喷淋水喷头堵塞 风机风量不恰当 填料堵塞 皮带松懈或切断	调整到设计规定流量 改善通风环境 改善通风环境 清楚灰尘、污垢 调整叶片角度 清理、清扫堵塞的地方 调整或更换皮带
喷淋水减少	喷头堵塞 过滤器堵塞 下部水槽水位下降	清理喷头 去除灰尘 调整球阀、快速补充水系统
循环水减少	循环水泵选择不良	更换符合计划水量的泵
异常声音及振动	叶端风筒接触 叶片上有杂物粘住使平衡缺失 电机的故障 叶角不一致 皮带减速器皮带打滑出现吱吱声 减速器轴承磨损 齿轮减速器没有加油或油位不到及油路不通	调整风扇安装中心 由专门的工厂修理或更换 电机的修理或更换 调紧风机叶角 调紧皮带 更换轴承 加油至油位线，加油过半时观察
运转电流过大	皮带太紧 因风量过大导致的过载	调整皮带松紧度 调整风机叶片角度



热交换器盘管破裂	冬季运转停止时忘记放水 冬季运转时放水不足 冬季运转无防冻措施	应根据维保检查表做好管理 参考长期停机注意事项 参考冬季运转防冻
飘水	循环水量过大 收水器有缝隙或损坏 风量过大	利用阀调整水量 调整收水器 调整风叶角度

十二、日常维护工作详细内容

维护清单		
序号	项目	维护周期
1	清理水盆滤网	每月或按需
2	清理、冲洗水盆	每季或按需
3	检查排污阀	每月
4	润滑泵、泵电机	按厂家要求
5	检查水盆运行水位，必要时调节浮球阀	每月
6	检查布水系统和喷淋装置	每月
7	检查收水器	每季
8	检查风机叶片（裂纹，平衡块，振动）	每季
9	润滑风机轴承	每1000小时运行或每三个月
10	润滑风机、电机轴承	按厂家要求 （非密封轴承，每2-3年）
11	皮带调节	每月
12	检查电机底座并涂抹润滑油	每年或按需
13	检查风机网罩，进风筒 风机及干式冷却盘管并清理垃圾	每月

14	检查清理保护涂层	每年
15	检查水质微生物，视需要处理	定期

选购配件		
序号	项目	维护周期
1	齿轮减速器	停机时检查油位 每月启动后24小时
2	齿轮减速器及管路 检查漏油，噪音，振动	每月
3	齿轮减速器换油	每半年
4	油泵：检查漏油、线路	每月
5	齿轮减速器、联轴器检查系统校准	每月启动后24小时
6	联轴器/轴与紧固件连接是否紧密 断裂，失效	每月
7	加热器控制器，检查控制器和清洁探头	每季
8	加热器检查接线盒是否松动、潮湿	启动后一个月及半年
9	加热器检查是否结垢	每季
10	电动液位控制器— 检查接线盒松动、潮湿	每半年
11	电动液位控制器—清洁探头组件	每季
12	电动液位控制器—清洁内部立管	每年
13	电磁补水阀：检查，清洁	按需要
14	机械振动开关—检查接线松动，水汽	启动后一个月及半年
15	振动开关—调整灵敏度	启动时及每年
16	污水管清理	每半年
17	水位计检查和清洁	每年



闲置期		
序号	闲置时长及做法	维护周期
1	两天或两天以上： 启动电机加热器或使电机运行10分钟	每天两次
2	少许几周：运行齿轮减速器5分钟	每周
3	几周：齿轮减速机加满油 运行前，排放至正常液位	运行前
4	一个月及更长：转动电机轴/风机10圈	每两周一次
5	一个月及更长：对电机绕组进行测试	每半年

十三、产品保修记录

用户须知及注意事项：

一、保修条款：

1. 首先为您选用"JLCT"冷却塔表示衷心感谢，用户在保修有效期内如正常使用情况下发生故障，凭此保修卡可享受免费保修。

2. 以下情况即使在保修有效期内概不提供免费维修：

- 1) 无法同时出示销售发票和本保修卡。
- 2) 用户自行安装不当、选型不当、使用非浙江金菱制冷工程有限公司零件，自行改装拆修而引起的故障或损坏。
- 3) 循环水质不符合《工业循环冷却水处理设计规范》GB50050-2007的有关要求。
- 4) 高空坠物掉入塔体内击坏配件所致。
- 5) 由干火灾，地震、水灾、风灾、雷击等自然灾害及异常电压、公害、化学物质的侵蚀而造成的故障和损坏。

二、只作为符合本证所列期限条件下用户享受保修的凭证，有关维修事宜如有不明之处，请拨打客户服务热线0575-87696888或致电当地办事处了解相关维修信息。遗失不补，请连同销售发票（或发票复印件）妥善保存。

三、请用户于购买之日起一个月内填写下页表格，并盖上印章，邮寄或送到本公司或指定维修点办理保修手续。

冷却塔保修卡登记表

用户填写	用户名称	
	用户地址	
	冷却塔型号	
	使用工况	
	联系人	
	联系电话	
	出厂日期	
	交付使用日期	
安装情况	1、自行安装 <input type="radio"/> 2、厂家安装或指导安装 <input type="radio"/> 3、其他 <input type="radio"/>	

冷却塔保修卡登记表

用户填写	用户名称	
	用户地址	
	冷却塔型号	
	使用工况	
	联系人	
	联系电话	
	出厂日期	
	交付使用日期	
安装情况	1、自行安装 <input type="radio"/> 2、厂家安装或指导安装 <input type="radio"/> 3、其他 <input type="radio"/>	



冷却塔维修情况记录表		
维修单位填写	故障原因	
	维修情况记录:	
维修员: _____ 维修日期: _____ 客户确认: _____		

冷却塔维修情况记录表		
维修单位填写	故障原因	
	维修情况记录:	
维修员: _____ 维修日期: _____ 客户确认: _____		

冷却塔维修情况记录表		
维修单位填写	故障原因	
	维修情况记录:	
维修员: _____ 维修日期: _____ 客户确认: _____		

冷却塔维修情况记录表		
维修单位填写	故障原因	
	维修情况记录:	
维修员: _____ 维修日期: _____ 客户确认: _____		



冷却塔维修情况记录表	
维修单位填写	故障原因
	维修情况记录： 维修员：_____ 维修日期：_____ 客户确认：_____



冷却塔维修情况记录表	
维修单位填写	故障原因
	维修情况记录： 维修员：_____ 维修日期：_____ 客户确认：_____