

廷亚冷却塔

TYACHT COOLING TOWER

型式(SERIES):TCT&TCC

(开放式、引风横流密闭式冷却塔)
(OPEN & CLOSED TYPE COOLING TOWER)

安装、维护说明书

Rigging and Maintenance Procedures

首先感谢贵公司购买廷亚冷却塔。

本说明书以标准型冷却塔为对象，针对安装、运行、操作、检修时的安全，及维持性能等方面进行具体说明。请在使用前先详细阅读本说明。请保存好本说明书，以便随时阅读。

Thank you very much for purchasing TYACHT cooling tower.
This manual covers all the basic information necessary for the cooling tower including installtion, operation, and maintenance. Keep this manual handy for your daily inspection.



上海廷亚冷却设备有限公司
SHANGHAI TYACHT COOLING EQUIPMENT CO.,LTD.







目 录

1. 构造	1
2. 设计·安装方面的注意事项	2
3. 检修时的注意事项	3
4. 试运行开始时的注意事项	4
5. 开始运行时的注意事项	6
6. 日常运行时的确认事项	7
7. 冬季运行时的注意事项	7
8. 维护及更换部品时的注意事项	8
9. 长期停止运行时的注意事项	9
10. 冷却塔性能	9
11. 补给水的计算	9
12. 水质管理	10
13. 异常时及更换部品时的必要联络事项	12
14. 异常的原因及对策	13

安全上的注意:

使用前请详细阅读本维修说明书。
阅读后, 请保存在容易看见的地方。

注意标示记号的意思:

-  表示「重要警告·注意」
-  表示「禁止」
-  表示「请不要接触、进入」
-  表示「请不要拆卸、修理」
-  表示「请一定要实行」
-  表示「请配地线」

标有「警告」的场所, 如果错误操作, 可能会造成死亡或重大伤亡事故。

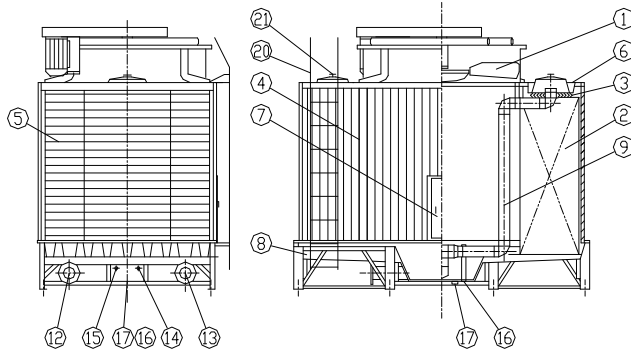
标有「注意」的场所, 如果错误操作, 根据情况可能会造成重大伤害、损失事故。

1. 构造

图1 ~ 图2表示廷亚冷却塔的概略图。

图1 冷却塔构造图

● 开放式冷却塔 TCT型(塔内配管型)



1. 风机
2. 热交换器
3. 散水填材
4. 外板
5. 百叶窗
6. 上部水槽
7. 检修门
8. 下部水槽
9. 内部配管
10. 散水配管
11. 散水泵
12. 循环水进口管
13. 循环水出口管
14. 自动给水管
15. 手动给水管
16. 溢水管
17. 排水管
18. 循环水排水拔头
19. 循环水空气拔头
20. 扶梯
21. 调整阀

● 密闭式冷却塔 TCC型(塔内配管型)

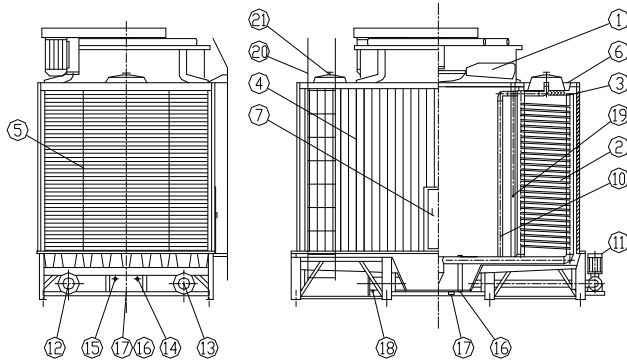
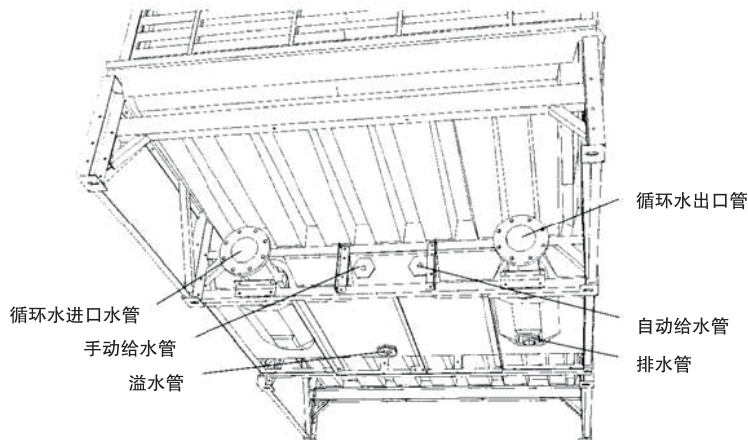


图2 冷却塔配管图



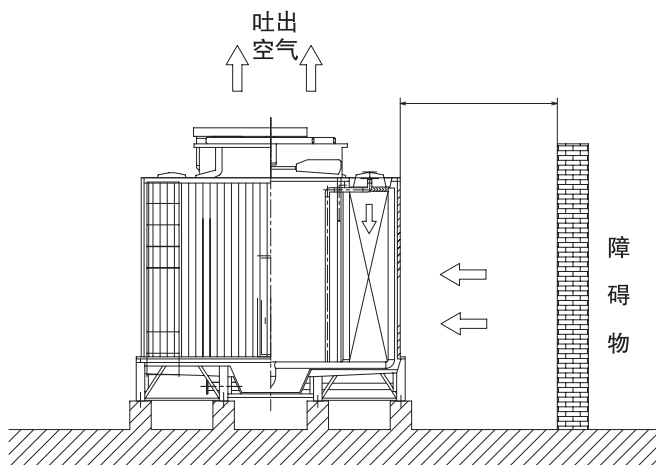
配管基本按照左图形式安装

2.设计、安装方面的注意事项

选择安装场所，请注意以下注意事项：

- 请在通风良好、清洁的场所安装。
- 请避开灰尘、酸性气体排放多的场所。
- 请避开有烟囱，及其它热源机器的场所，防止受排气热、辐射热的影响。
- 请把塔体水平放置，并用固定螺栓牢固固定基础。
- 因为空气从百叶窗处吸入，请将冷却塔和墙壁等其它障碍物间的距离如图3放置。
如果吸入空气量比设计值变低，会导致能力不足。
- 请注意不要使从冷却塔内排出的空气在循环后再次吸入塔内，发生短路现象。
在外墙的高度比塔体高的场合，推荐安装直角配管，容易受外风影响的场合，推荐安装直角配管或弯管等对策。

图 3 塔体和障碍物的间隔图



L 尺寸表	
5RT ~ 15RT	0.5m 以上
20RT ~ 70RT	1.0m 以上
80RT ~ 100RT	2.0m 以上
110RT ~ 175RT	2.5m 以上
200RT ~ 400RT	3.0m 以上
500RT 以上	3.5m 以上

障碍物的高度和风机高度相同或在风机高度以下。

障碍物比风机高的场合，根据风向·外气风速，会容易发生短路。

设计配管和周边时请注意以下事项：

图 4 表示开放式冷却塔和冷冻机的配管

- 请确认图纸上标有的进出口配管的方向。
- 请确认防振架台和基础螺栓的位置、以及和基础的位置。
- 设计循环水管配管时，请注意不要把管路的抵抗力设计的较大，并且不要把配管上下移动范围设计的过大。
- 塔内配管型的场合配有调节阀，请在各室冷却塔的进口管安装阀门，以便能够调整供给各水槽的水量。
- 塔外配管型的场合请在各室冷却塔上部水槽上安装能够调节水量的阀门。
- 请使用管径在接口管径之上的配管。
- 请在冷却塔外的循环配管内，并在配管出口附近的地方安装过滤网。
- 选定循环水泵时，请适当选型。
- 请把补给水的水压设计为0.05 ~ 0.3Mpa。
- 请注意不要把排水管接管的长度配置太长，并且请配大口径。
- 在容易被火山灰和污垢污染的场所，请安装容易清扫的排水接管。

- 在下部水槽安装防冻电加热器时，推荐配套使用水位警报器。

图 5 表示密闭式冷却塔和冷冻机的配管。给水、排水配管与开放式相同。

- 请使用常用压力在0.49Mpa以下的循环水配管、铜管热交换器。如果需要使用常用压力以上的，请向本公司询问。
- 请在冷却塔的循环水管和水泵之间，并且在冷却塔的上部安装膨胀水箱。由于循环水系统配管是密闭回路，必须要有吸收水的膨胀水箱。有必要补充从循环水泵的压盖密封垫滴下的水。
- 冬季运行时，请安装下部水槽防冻电加热器(散水系统用)、循环水防冻电加热器(循环水系统用)、及安装防止循环水冻结的辅助水泵，辅助运行冷却塔内循环水。详细内容请向本公司询问。

图 4 开放式冷却塔配管参考图

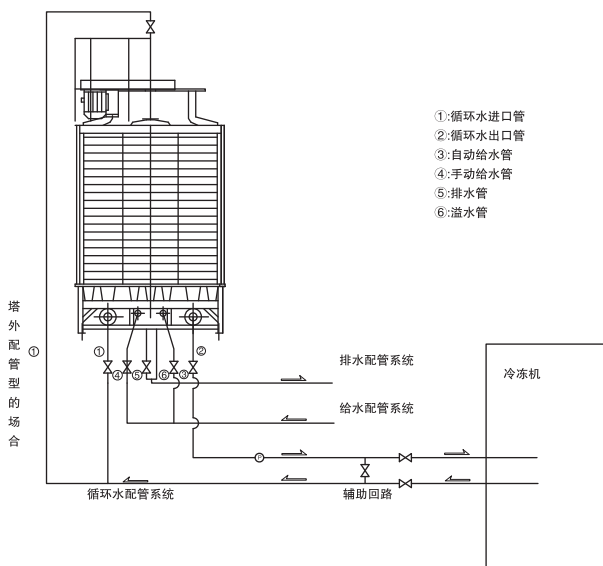
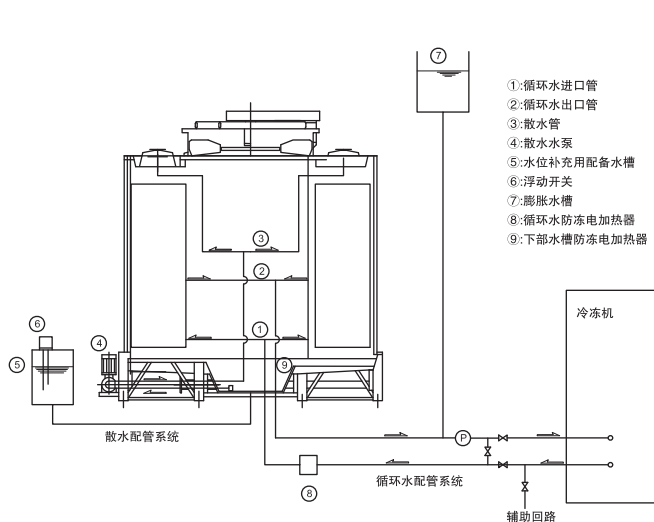


图 5 密闭式冷却塔配管参考图



3. 检修时的注意事项

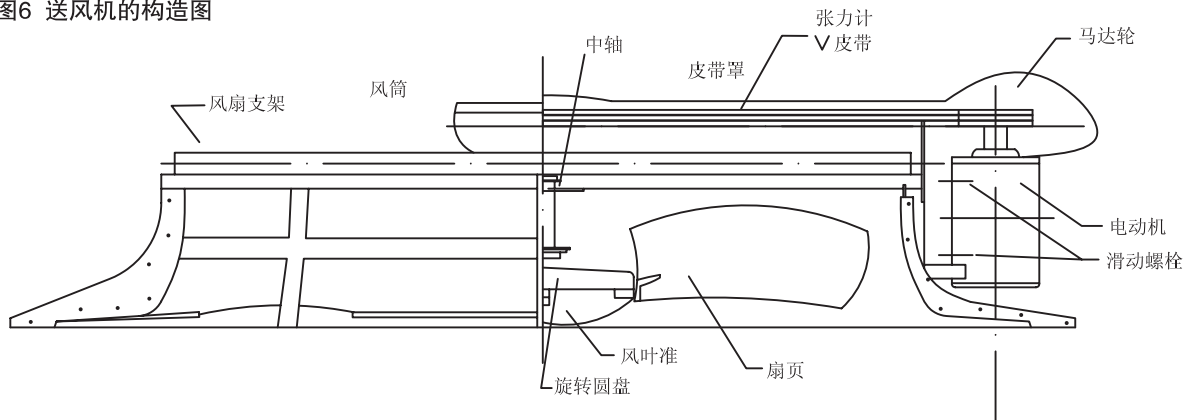
- ⚠️ 除非检修需要，禁止进入冷却塔内部及攀登塔上。
- ⚠️ 为防止检修时发生意外事故，必须两个人以上的专业人员施工。❗
- ⚠️ 检修时必须确认冷却塔的送风机、水泵、电加热器及其它电源已经切断。❗
- ⚠️ 防冻电加热器被切断电源后一段时间还会继续发热，请注意不要接触。
- ⚠️ 风机在运行时，绝对禁止进入冷却塔内，及攀登到塔上。
- ⚠️ 风机在运行时，绝对禁止把手和物品伸进风机内。
- ⚠️ 攀登冷却塔时，请保持身体平衡施工。❗
- ⚠️ 装配电线时，请让专业人员施工。注意有触电·漏电的危险。❗
- ⚠️ 请务必确认电源容量、开关、配电盘容量。❗
- ⚠️ 装配电线时，请从地线开始接线。
- ⚠️ 装配电线时，请注意不要导致漏电·短路。❗
- ⚠️ 请在配线后检查。❗
- ⚠️ 除持有资格的专业人员或者有经验者外，请不要拆卸产品。
- ⚠️ 检修冷却塔时，请注意不要饮食冷却水，并且防止吸入飞沫。检修后必须漱口，并洗手。❗

4. 试运行开始时的注意事项

试运行时，需要最初调整冷却塔。请确认以下事项：

- ① 请确认塔体各部分的螺栓、部件是否脱落、松弛。
- ② 请检查风机。(图6是风机的构造)

图6 送风机的构造图



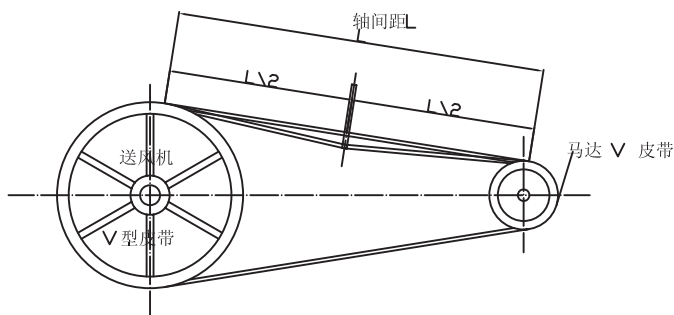
请确认冷却塔百叶窗面，以及风机的吐出方面是否有障碍物？

- 请确认风机风叶末端和风筒的内面是否留有安全间隙？
- 请确认风叶部的螺栓，及其它部位的螺栓是否松弛？
- 在运行100小时后，请检查并重新拧紧风叶固定螺栓。
- 请打开皮带罩，确认V皮带的型号、根数、长度。
- 请确认风扇侧、马达侧的V型皮带轮是否吻合？
- 请确认皮带的松紧

适当的皮带松紧，应先求出皮带和两皮带轮相交切点间的距离L，请在L的中心点，垂直皮带方向上用弹簧秤加上一个负荷，加上负荷时，L之间的弯曲量，请设定在L的距离每100mm弯曲量不大于1.6mm上。

例如:L是500mm，弯曲量是8mm。

图7 适当V型皮带的松紧方法



皮带种类	规定负重	
	A	7 ~ 10N
B	15 ~ 18N	1.5 ~ 1.8kg
C	30 ~ 35N	3.1 ~ 3.6kg

- 请确认去除V型皮带、V皮带轮上粘着的油和润滑剂。
- 请确认清除皮带罩内的垃圾、鸟粪等异物。
- ⚠️ 请确认电气系统。地线是否接好。开关、保险丝、配线等是否和马达的容量适合。并注意不要造成缺相运行。
- 为了防止单相运行，推荐使用负荷遮断器。
- 请确认配线是否确实绝缘。
- 风机风叶的旋转方向是否与风机外框上粘贴的指示标签上的旋转方向相同。接线后，用断续运行方式试车，请再次确认旋转方向是否正确。
- 皮带驱动型的场合，电源呈「逆相」。请注意。

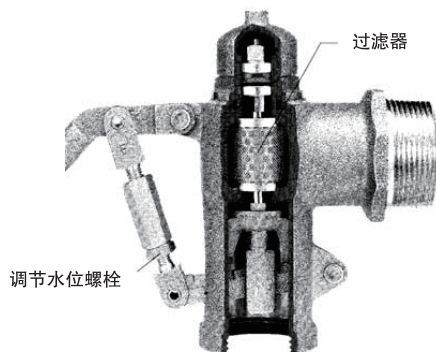
马达电源的接线图：

由于冷却塔型号不同，所配备的马达也有所不同，请参考电机接线盒内的接线图。

- 连续运行送风机，检查是否有异常声音、异常振动，并且请确认电流值是否正常？
- ① 请清扫上部水槽、下部水槽、循环水配管过滤器、补给水配管浮球装置的过滤器、塔内。
- ② 从给水管注入水，直到水满到溢水管管面。请排除过滤器内的空气。开放式冷却塔の場合，利用断续运行循环水泵，排除配管内空气。密闭式冷却塔の場合，把集中管的循环水抽气栓打开，断续运行循环水泵，排除配管内的空气。
- ③ 水泵运行时，下部水槽的水位会有一些下降。请调节浮球柄，调整浮球的位置。这个位置就是冷却塔运行的水位。
- ④ 请确认下部水槽、配管等是否漏水。
- ⑤ 请确认送风机在运行时是否有异常声音。
- ⑥ 请按照P8上的「日常运行时的确认事项」检修。

运行密闭式冷却塔之前，请注意以下几项：

- 打开集中管的循环水排气阀，在管内和盘管内充满水。
- 请断续运行循环水泵，直到管内的空气全部排除。因为是密闭回路，如果不充分排除空气，立刻会引起冷却塔性能不足。
- 排除配管内的空气后，请把循环水排气阀全部关上。
- 请把循环水泵的旋转方向按照标记的方向接线。
- 一旦逆旋转，会造成水泵的吐出量明显降低，并且会发生异常声音。
- 安装散水配管时，请注意不要吸入空气并且发生漏水。
- 附带水泵罩时，必须安装。
- 接散水水泵的电线时，请必须先从地线开始接线。



廷亚冷却塔装配的浮球装置为压力平衡型的复式浮球装置。
(除小型、一部分机型)

浮球装置配有过滤器。从上部可以一体取出。在运行前必须清扫。并且在日常点检时，请点检以下几项。

- 过滤器是否被脏物堵塞？
- 拉杆是否可以简单上下活动？
- 浮球的移动是否和水流连动？

5. 开始运行时的注意事项

在即将开始使用冷却塔之前，必须检查冷却塔各部件，以便防止在停止使用期间发生的故障影响正常运行。特别关于风机，请务必按照「4.试运行开始时的注意事项」的②项「风机的检查」的相同内容检查。其它运行时需要的注意事项为以下内容：

- 请在运转开始100小时后检查风机固定螺栓，必要时重新拧紧，以后每3年1次(整年运行时1年1次)。
- 请确认皮带的松紧，并且皮带罩内是否有异物。
- 请确认轴承是否有足够的润滑油脂。
- 请确认风机连接至塔体的固定螺栓是否松弛。必要时请拧紧。
- 请确认风机，及塔体各部的固定螺栓是否松弛，必要时请拧紧。
- 在运行前，请确认下部水槽的水量是否加满到溢水管的位置。
- 首先请运行风机，确认没有反向运转·异常声音·异常振动等后，再运转水泵。
- 请确认马达电流值是否在额定电流以下。
- 如果电压过低，可能会引起电流过大。
- 请在运行开始100小时后，确认V型皮带的松紧。如果皮带松弛过多，请调整调节螺栓。
- 为了保持各上部水槽的规定水量(上部水槽内壁表示的水位)，请调节配水管的阀门。
- 请确认各模块的规定水量是否平均。为了确认正确水量，请使用流量计。
- 在运行中，如果下部水槽的水位变低，而吸入空气，就可能不能正常运行。因此，请确认浮球的动作状态，来保证运行水位。
- 运行1星期后，为了清除配管内，及水槽内的脏物，请把循环水全部更换，并且清扫下部水槽。

密闭式冷却塔の場合，请确认以下事项：

- 请再次打开循环水系统的排气阀，确认是否排尽空气。
- 在运行散水水泵前，请确认下部水槽的水位是否满到运行水位。
- 运行开始时，冷却盘管铜管表面的淋水不太好。运行2-3天后就会变好。

请充分注意声音·振动·电流值·水温·水量等，如果确认有异常，请参照「异常的原因和对策」尽快处理。

关于备用的冷却塔，请1个月1次，10分钟左右运行风机·散水水泵，确认是否有异常。但请注意避免水泵空运行。

请继续根据日常运行时的确认事项检修。

6. 日常运行时的确认事项

检修·确认项目表

场所	确认项目
冷却塔周边	在冷却塔周围是否放置阻碍通风的障碍物？ 冷却塔周围的空气温度是否明显偏高？ 塔体和配管是否发生异常的振动和噪音？ 塔体附近是否有水坑？
塔内	下部水槽内的循环水是否有足够的水位？ 下部水槽内的循环水是否混入树叶、垃圾、塑料袋等？ 过滤器上的金属网上是否被垃圾堵塞？ 过滤器上的水面上是否发生大水涡？ 循环水是否严重变色、混浊？ 循环水的温度·水量是否正常？ 自动给水管的浮球装置上的过滤金属网上是否被垃圾堵塞?(请参照P6) 浮球装置是否正常动作？ 是否正常补给补给水？
塔体上部	上部水槽的散水孔是否被垃圾堵塞？ 风机的风叶是否被异物缠绕？
电流值	风机马达、水泵马达等的电流值是否正常？

7. 冬季运行时的注意事项

冷却塔的散热能力是按照夏季最热天气设计选型的，在其他季节，特别是冬季，散热能力就明显过大了。冷却塔的出水温度和环境温度关系不大，主要受湿球温度影响，而湿球温度比环境温度低很多。尽管冷却塔运行时，环境温度高于0℃，冷却塔也可以将管内水降至零下，甚至结冰。冷却塔内循环和外循环水结冰，可能引起配管、散热铜管和塔内其他部件的破裂，为了防止这类事故的发生，冬季防冻特别重要。

为避免冷却塔内的盘管因操作不当造成冻结而影响正常的生产，以下提供冬季防冻的方案，供参考：

一、外循环防冻（铜管外）

- (1) 装入防止下部水槽（集水盘）冻结用的水中电加热器。装电加热器时，推荐一同安装水位开关、温度控制器等辅助设备，并设置自动控制。防止电加热器干烧或过度加热。
- (2) 在暴露在下部水槽（集水盘）外的外循环管道（连接喷淋水泵）处，加装保温材料。
- (3) 长期停机时，排空所有外循环水，并保持下部水槽的排水阀，散水水泵的排水阀打开放置。

二、内循环防冻（铜管内）

- (1) 加入防冻液，推荐使用工业用乙二醇，不过要考虑配套的设备是否允许加入该种物质。含40%（体积）乙二醇的水溶液，冰点为-25℃，60%的水溶液的冰点为-49℃，参考以上比例并根据当地气温进行浓度调配。由于乙二醇水溶液的冰点低，在水中的溶解度又大，因此，乙二醇是很好的防冻剂。但是该方案的不足之处为，随着乙二醇溶液浓度的增加，冷却塔的性能可能会略有降低，夏季高温天气，务必排空乙二醇，使用干净的水。需要增加一个储水箱并配备一台水泵等附件。

- (2) 管内防冻装置。对于日开夜停等规律性停机的，可以安装管内旁通电加热器，在停机时，旁通电加热给冷却塔散热铜管提供热量，保证其不结冰。
- (3) 上述两种方案均需要增加设备，如不希望增加设备来进行防冻可采取这样的方法。请排空散热管内的循环水。如用户的管路上没有设置放水口，我方冷却塔进出口的下方设计了两只备用放水口。放水时，请同时打开冷却塔排气阀。如有条件，使用高压空气逼出管内的循环水，并保持排气阀、排水阀打开放置。
- (4) 对于环境温度处于0℃以上的机组，可以使用自动控制系统来防冻。检测冷却塔出口温度，当低于某个温度，停止运行喷淋水泵；当低于一个更低的温度，停止运行风机。这样能够解决盘管的冻结问题。

以上各项防冻措施，可以单独使用，也可以在系统设计时使用多项。如果在防冻措施上需要更多的信息，请直接联系我公司售后部门，我们将为您提供全力服务。

冬季运行时随着外气温度的低下，空气比重、送风机马达的电流值逐渐增大，请注意。

使用电加热器场合的注意事项：

- (1) 使用电加热器的场合，请装恒温器，使水温不至于上升到过高温。
- (2) 为了防止空加热，请确认电加热器发热部分是否浸在水中后再通电。推荐使用水位报警器或探测开关。
- (3) 关于电加热器的其它使用方法，请参照「冷却塔防止冻结电加热器操作说明书」后使用。

使用不冻液场合的注意事项：

- (1) 根据不冻液的种类、浓度，冷却塔的性能可能会改变。在选定时请注意。
- (2) 由于漏水等原因，会造成不冻液的浓度降低，请定期检查浓度，必要时请补充。

8. 维护及更换部品时的注意事项

⚠ 为了延长冷却塔使用寿命，除了日常运行时的确认事项，请定期检修以下事项，必要时请更换部件。

- 考虑到风机轴承的设计寿命，建议每3年更换一次轴承。如果发生异常声音，请立即更换。
- 风机V型皮带的运行时间为8000小时(厂家规定值)。日常检修时，如果发生异常磨损、断裂等场合请更换。
- 密闭式的散水水泵是机械密封式的。如果发生漏水，请更换。即使没有发生漏水，也建议每年更换一次机械密封。
- 包含马达·水泵，凡是油漆部件推荐3-5年1次重新油漆。
- 请随时清扫上部水槽散水孔、下部水槽循环水、及散布水吸入口的过滤器。如果散水孔和过滤器被堵塞，会导致能力低下。另外，过滤器被堵塞，会导致破损。

表A表示标准冷却塔防腐措施。

表A 冷却塔防蚀材料表(只是钢材部品)

品名	标准冷却塔 防蚀式样
骨材部	热镀锌
下部水槽补强框架	热镀锌 (包括脚的部分)
风机部	热镀锌 (轴承、V型皮带轮除外)
密闭式热交换器主管	热镀锌

注意) 标准式样的场合，热镀锌部品、树脂系部品、不锈钢、铝合金铸造物质是没有油漆的。

标准颜色是浅灰色。弄脏部分可用清洁剂擦干净。生锈部分请用砂皮纸或钢刷除去后再涂上防锈漆。

⚠ 其它，日常检修时出现异常情况，请向本公司咨询。

9. 长期停止运行时的注意事项

从停止运行时起，到重新开始运行的期间，为了防止发生异常，需要正确检修和维护。请确认以下事项：

- 为了防止变形，把风扇皮带放松，并用罩子把风机盖上，保存。
- 请注意不要让垃圾进入塔内、配管内。
- 在冬季(寒冷期)一定要把循环水、下部水槽内的水排出。因为冻结会导致配管和冷却盘管产生裂痕、破损。特别是请一定要把密闭式冷却塔的排气阀、排水阀、下部水槽的排水阀、散水水泵的排水阀打开放置。
- △ 请确认电源是否切断。并请注意不要因不小心而打开电源。
- 请无关人员不要踏进冷却塔内、或攀登塔上。

⚠ 长期停止运行后，再重新开始运行场合，请确认以下事项，及3.4.5.7项的注意事项后再开始运行。

- 请确认各部的螺栓是否有松弛、生锈的地方。如果有不良地方，请更换、维修后再运行。
- 请确认风机马达、散水水泵、循环水泵等的绝缘度。(用500V的兆欧表，在 1MΩ)

10. 冷却塔性能

冷却塔的性能判断是由循环水量、进口水温、出口水温、外气湿球温度、风量等之间相互关系决定的。不能因为循环水进出口温度差大，而判断「性能好」。

根据与运行时的循环水量、散布水量、进口水温、外气湿球温度、风量等适合的出口水温来判断是比较理想的。

通常，如B表所示。

表B 与冷却能力相关的要素

温度差变大的要素	温度差变小的要素
热负荷多时	热负荷小时
循环水量少时	循环水量多时
进口水温和外气湿球温度差大时	进口水温和外气湿球温度差小时
进口水温是高温时	进口水温是低温时

11. 补给水的计算

冷却塔的循环水或散布水因以下原因而减少。

- 1) 冷却塔的冷却方式是根据循环水或散布水的一部分在大气中蒸发而进行的。因此循环水或散布水逐渐减少。
- 2) 风机强制使空气通过塔内，而使细微的水的飞沫溅出，水量减少。这称为“水的飞散”。
- 3) 为了保证循环水和散布水的水质，重新更换其中一部分循环水和散布水，这称为水的稀释。需要补给水补充更换的水量。

补给水量按照以下计算式计算:

1) 计算蒸发量 (WE) kg/h

$$WE = (tw1 - tw2) \times L \times Cp \div 2520$$

tw1: 进口水温(°C), tw2: 出口水温(°C),

L: 循环水量 (kg/h), Cp: 水的定压比热 (Kcal/kg°C),

2520: 水的蒸发潜热 (kJ/kg°C)

一般空调用的进出口水温差是 5°C, 蒸发量是循环水量的 0.84%。

2) 水的发散量 (WD)

根据塔体的构造、通过的风速等变化。大概是循环水量的0.05%。

3) 水的稀释量 (WB)

根据空气中的污染物质量、补给水的水质、浓缩倍数等变化。空调用的场合, 一般是循环水量的0.08%。

补给水量 (ΔL)

$$\Delta L = WE + WD + WB = 0.84\% + 0.05\% + 0.08\% = 0.97\%$$

实际上从安全考虑, 我们推荐补给水量为循环水的1.2 - 1.5%。

12. 水质管理

一般开放式冷却塔的场所, 冷却塔钙、镁离子浓度过高时运行, 会产生腐蚀、生成水垢、生成沉淀等现象。关于密闭式冷却塔, 散布水和外界空气直接接触, 使得钙、镁离子浓度过高; 循环水系由于配管和外界空气完全隔离, 从而保护了用水设备和配管, 不会因钙、镁离子浓度过高产生故障。

关于补给水, 在相同设计条件的场合, 开放式和密闭式的蒸发水量相同, 需要补给水的水量也相同。为了避免发生因钙、镁离子浓度过高而产生故障, 需要管理开放式的循环水系, 以及密闭式的散布水系。针对水质基准以及管理方法, 请参照以下表格。

以下记录的数据为推荐的标准值, 此数据仅供参考, 可根据实际情况调整。

内循环水和散布水的水质基准值

表1 内循环水的水质基准值

	项 目	基准值	防 止	
			腐蚀	水垢的生成
基 准 项 目	PH [25°C]	6.5~8.2	○	○
	导电率 [25°C] (mS/m)	80以下	○	○
	氯离子 (mg Cl ⁻ / l)	200以下	○	
	硫酸离子 (mg SO ₄ ²⁻ / l)	200以下	○	
	酸消费量 [PH4.8] (mg CaCO ₃ / l)	100以下		○
	全硬度 (mg CaCO ₃ / l)	200以下		○
	钙硬度 (mg CaCO ₃ / l)	150以下		○
	离子状二氧化硅 (mg SiO ₂ / l)	50以下		○

参 考 项 目	铁(mg Fe / l)	1.0以下	○	○
	铜(mg Cu / l)	0.3以下	○	
	硫化离子 (mg S ²⁻ / l)	没有检出	○	
	氨离子(mg NH ⁺ / l)	1.0以下	○	
	残留氯(mg Cl / l)	0.3以下	○	
	游离碳(mg CO ₂ / l)	4.0以下	○	
	安定度指数	6.0 ~ 7.0	○	○

表2 补充水（外循环）的水质基准值

	项 目	基准值
基 准 项 目	PH [25℃]	6.0 ~ 8.0
	导电率 [25℃] (mS/m)	30以下
	氯离子 (mg Cl ⁻ / l)	50以下
	硫酸离子 (mg SO ₄ ²⁻ / l)	50以下
	酸消费量 [PH4.8] (mg CaCO ₃ / l)	50以下
	全硬度(mg CaCO ₃ / l)	70以下
	钙硬度(mg CaCO ₃ / l)	50以下
	离子状二氧化硅(mg SiO ₂ / l)	30以下
参 考 项 目	铁(mg Fe / l)	0.3以下
	铜(mg Cu / l)	0.1以下
	硫化离子 (mg S ²⁻ / l)	没有检出
	氨离子(mg NH ₄ ⁺ / l)	0.1以下
	残留氯(mg Cl / l)	0.3以下
	游离碳(mg CO ₂ / l)	4.0以下

注意)

- ※ 1: 表示冷却水系、循环水系的水质基准。
- ※ 2: 栏内的○印表示腐蚀或水垢生成倾向的关系因子。
- ※ 3: 上记的15项目表示腐蚀或水垢障碍的代表性因子。
- ※ 4: 项目的名称和单位是以JISK0101-1979为基准。
酸消费量 [pH4.8] 称为总碱度、T碱度、M碱度。
- ※ 5: 补给水是作为冷却塔用的供给水，不是作为内循环水使用。
和表1的pH基准值不同的是因为如果地下水等有较多的碳酸气溶解在里面，pH值会一时下降。但是即使一时下降，由于冷却塔中发生曝气作用，使循环水的pH值上升，所以在使用上不会有问题。

浓缩倍数和稀释用水量

循环水或散布水在大气中一边进行热交换一边蒸发。这样，水中因残留下不溶成分而浓缩。这个水中的浓缩的不溶成分浓度和补给水中的不溶成分浓度的比，称为浓缩倍数。

为了维持正常的冷却塔性能，在一定的浓缩倍数以下按照下式计算稀释用水量或者补给水量。

$$\Delta L = WE + WD + WB$$

$$N = (WE + WD + WB) / (WD + WB)$$

这里 N: 浓缩倍数 ΔL : 补给水量 (l / h)

WE: 蒸发损失 (l / h) WD: 飞散损失 (l / h)

WB: 稀释水量 (l / h)

从这两式得出下式:

$$WB = [WE / (N - 1)] - WD \dots (1) \text{式}$$

$$\Delta L = WE \times N / (N - 1) \dots (2) \text{式}$$

因为蒸发损失量占循环水量的0.84%,因此浓缩倍数N和补给水量 ΔL 的关系根据(2)式可求出表C内的数值。

表C浓缩倍数和补给水量的关系

浓缩倍数 N	2	3	4	5	∞
补给水量 $\Delta L / (l / h \cdot RT)$	12	9	8	7.5	6

根据水质检查能够求出运行中的循环水和散布水的浓缩倍数, 推荐实行定期的水质分析调查。

通常根据氯离子浓度的分析, 可以根据下式求出浓缩倍数。

$$N = CR / CM \quad CR: \text{循环水和散布水中的氯离子浓度}(mgCl^- / l)$$

$$CM: \text{补给水中的氯离子浓度}(mgCl^- / l)$$

但是大气中存在的氯离子浓度高的场合时是不正确的。

浓缩倍数普通取2~3, 但是根据补给水水质、使用设备, 多少会有些偏差。

通过以下方法稀释水

- 在循环水配管、散水配管的中途设置阀门, 并且只开一点阀门。
- 运行中, 使散布水水位上升, 并且一直让水从溢水管溢出。
- 清扫下部水槽的同时, 定期交换水。

其它使用药剂也可以管理循环水、散布水的水质。

这种场合有必要与水处理厂家联系。

13. 异常时及更换部品时的必要联络事项

发生异常时请通知以下几点:

- 序列号 (最重要)
- 哪个部分发生什么异常?
- 负责人的名字和联系电话、地址。

注意: 为确保冷却塔得到正规的维修和保养, 如有售后服务需要, 请直接联系本公司售后服务部门。

14.异常的原因和对策

根据开放式、密闭式发生故障的部位、内容有若干的差异，请确认对象范围。

表D针对冷却塔故障的对策一览表

现象	对象		原因	对策	相关页
	开放式冷却塔	密闭式冷却塔			
异常音及振动	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	各处螺栓的松开	请检查螺栓的松紧	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	V型皮带松紧不恰当	请调整松紧	P4
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	风扇端与风筒接触	请与本公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	中轴的故障	请与本公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	电动机异常	请与本公司联系	
		<input type="radio"/>	散布水泵逆回转	请正规接线	
超电流	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	电压低	请测定电压，并和电力公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	送风机风扇的角度不同	请与本公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	电动机的故障	请与本公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	中轴的故障	请与本公司联系	
		<input type="radio"/>	散水水泵的异常	确认过滤网，如果有异物请清除另外，请不要空运转	
循环水温度的上升	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	循环水、散布水量不足	请调整水量到设计规定要求	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	循环水、散布水的偏流	请清扫上部水槽散水孔，并调节阀门	
		<input type="radio"/>	盘管内循环水的偏流	请调节阀门	
		<input type="radio"/>	盘管内空气没抽尽	请打开排气阀	P5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	送风机风量低	请调整皮带，并检查有无障碍物	P2,P4
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	吸入空气的偏流	请改善通风环境	P2
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	吐出空气的再循环	请改善通风环境，并与本公司联系	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	风扇皮带太松或脱掉	请正确安装	P4
循环水的减少	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	过滤网的网眼堵塞	如果有灰尘，请除去	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	下部水槽水位低	请检查、调整浮球补水系统	P5
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	排水阀门关不紧	请检查排水阀门	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	水泵的容量不足	请替换成符合设计水量、配管损失条件的水泵	
水沫飞散	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	循环水、散布水量过大	请按照规定水量调整阀门	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	循环水、散布水的偏流	请清扫上部水槽散水孔，并调节阀门	
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	风量过大	请与本公司联系	
盘管的破损		<input type="radio"/>	冬季水没排干净	请与本公司联系 运行时加入不冻液或设置辅助加热器 停止运行时必须拨开排水阀，以及打开排气阀	

上海廷亚冷却设备有限公司

SHANGHAI TYACHT COOLING EQUIPMENT CO.,LTD.

总部:上海廷亚冷却系统有限公司

地址:上海市鞍山路5号杨浦商城16B-2室

电话: 021-6504 5049

传真: 021-6504 5049-112

邮编: 200092

Head Office: SHANGHAI TYACHT COOLING SYSTEM CO.,LTD.

Add: Room No.16B-2,Yangpu Commercial Center,Anshan Road Shanghai

Tel: 021-65045049

Fax: 021-65045049-112

PC: 200092

注意:使用公司产品, 请阅读各产品使用说明书, 并确认注意
事项、安全检修、清扫等事项。因产品改良, 本说明书内记载
的内容会有改变, 恕不另行通知。

Note: Please read operation manual prepared for each TYACHT product
for proper usage including safety inspection and cleaning. The content
of this manual may be changed without notice for product improvement.
Reproduction of this manual without license/permission is totally
prohibited.