

/ Marley NC 玻璃钢冷却塔 /

用户手册 ch_09-1331A



目录

注意

本手册包含正确安装和运行冷却塔的重要信息。安装和运行冷却塔前请仔细阅读手册，然后按照所有说明运行。请保存本手册，以便将来参考。

	页码
冷却塔运输.....	3
接收冷却塔.....	3
冷却塔位置.....	4
冷却塔装配.....	4
马达接线.....	5
机械设备.....	7
冷却塔启动.....	8
冷却塔维护.....	14
水质处理和排污.....	14
冷却塔维护进度.....	16
季节性停机说明.....	20
延长停机.....	20
附加信息.....	21
故障检查及修理.....	22

下列定义的术语将在整本手册中使用，请注意各级风险和有关系到产品寿命的重要信息。

⚠ 警告

表明存在危险，如果忽视，会导致严重的人身伤害、死亡或重大财产损失。

⚠ 当心

表明存在危险，如果忽视，会导致严重的人身伤害、死亡或重大财产损失。

注意

表明有关于安装、运行或维护上的特殊说明，这些说明十分重要，但不会造成人身伤害。

所有说明条款，连同单列出的有关马达、风扇、轴承、浮阀等的说明，旨在向您保证在最长期内冷却塔的正常运行。NC 玻璃钢冷却塔是否能享受质保取决于您的操作行为，因此请您在运行之前通读这些说明条款。

如果您对此冷却塔的运行和维护有任何疑问，并且无法在手册上找到答案时，请您与 Marley 销售代理取得联系。如果您写信询问信息或订购部件，请您说明标在冷却塔铭牌上的系列号。

准备工作

安全第一

冷却塔的位置和方向会影响安装、运行和维护人员的安全。SPX 冷却技术公司不能决定冷却塔的位置和方向，因此我们不对这方面所牵涉到的安全事项负责。

冷却塔运输

NC 玻璃钢冷却塔应在未装配状态下用卡车运输。送达时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。请参考《NC 玻璃钢装配手册》的说明。

接收冷却塔

装配前应检查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。

请找到并除去安装说明和材料单。请您找到它并妥善保管，以作将来参考和维护之用

安装

冷却塔位置

冷却塔周围应有足够的空间，便于开展维护工作，同时使空气进入冷却塔可不受限制。如果您在空间大小和构型方面有任何问题，请与 Marley 销售代理联系，获得指导。

利用 Marley 提交图纸上提供的重量、风荷载、尺寸信息来准备一个稳定平坦的支撑基础。支撑基础唯有平坦才能保证冷却塔的正常运行。

警告

冷却塔的安装距离和方位必须恰当，防止被污染的冷却塔排放废气进入办公大楼的新鲜空气进风口。买方必须聘请有执照的专业工程师或注册建筑师来确认冷却塔安装的位置符合现行防止大气污染和火灾条例中的相关规定。

冷却塔装配

Marley 销售工程师将指派 Marley 设备安装部的人员或有资质的分包商来装配冷却塔。Marley 分包商将遵守 SPX 冷却技术公司对冷却塔的所有质保要求，为您提供安全高效的装配服务。请参考《NC 玻璃钢装配手册》的说明。

注意

装配前请确认安装方向与计划的管道布置一致。

当心

除了顶部安装的管道上的水平部件以及 Marley 图纸上所规定的，请不要利用塔体或进口接口来支撑管道，须使用外部支撑。

警告

出于维护和安全目的，SPX 建议所有机械设备都能采用锁定断路开关。此外，马达必须连接到可防止短路的主电源上，有磁性启动器，防止过负荷运作。

安装

马达接线

按照与电源电压匹配的马达铭牌上显示的方法为马达接线。请务必遵循马达铭牌接线。

马达铭牌上可能显示以下符号 - Δ 、 $\Delta\Delta$ 、Y 或 YY。这些符号表示马达在内部的构造原理，而与为马达供电的 Delta 或 Wye 配电无任何关系。

使用启动器时:

- 将马达过载防护设置为马达铭牌安培数的 110%。此设置允许风扇马达在更冷的天气中运行。在较冷的天气中，马达负荷通常比铭牌安培表高 6% 到 10%。当塔是干燥的而周围环境气温很冷时，塔启动时常常用高安培数。

注意

不要启动了汽车，超过4至每小时5倍。短循环塔将导致保险丝，断路器或乘法操作，将减少电机寿命。

使用双速启动器时:

- 低速和高速运转时马达转向必须相同。
- 单线圈绕组马达需要带短路触发器的启动器。
- 双线圈绕组马达需要不带短路触发器的启动器。
- 所有双速启动器从高速切换到低速时都必须有 20 秒的滞后中继。

注意

不要启动了汽车，超过4至5倍，每小时（每低速开始，每个高速开始算作一个开始）。

使用 VFD 时:

注意

开始之前，按照 IEC 60 034 并且 60 079 部分确保马达等级为“换流器专用”的。

- 将VFD 固态温度过载防护设置为马达铭牌安培数的119%，并将VFD 中的“最大电流参数”设置为马达铭牌安培数。在寒冷天气下操作时，“最大电流参数”会降低风扇速度并限制安培数为铭牌安培数。如果配备有机械 O.L.，可将其设置为马达铭牌安培数的 110%。
- VFD 模式和旁路模式中马达转向必须相同。
- 如果VFD 和马达之间的电缆距离大于31 米，建议使用DV/DT 输出过滤器以避免损坏马达。31 米的距离是基于我们的现场经验，VFD 制造商可能规定其他距离，而距离也确实根据 VFD 制造工艺而异。



安装

- 规划可变扭矩输出的 VFD。磁通向量和常量扭矩模式可能损坏变速箱。
- 请勿使用马达的安全开关来启动和停止马达。如果指令驱动器运转，而负载方使用安全开关进行开关操作，可能会损坏 VFD。

在冷却应用中使 VFD 有传统的单速或双速马达控制不具备的优点。VFD 能降低使用的电能的成本，并提供更好的温度控制。此外，VFD 能降低对马达和机械设备的机械和电路应力。在低温环境下，当冷却设备能在降低速度的情况下得到满足时，节约的电力会很可观。要利用这些优点，重要的是驱动器安装正确。

Marley 提供专为冷却产品设计的 VFD 和 VFD 控制。如果您已购买 Marley VFD 和/或控制包，请按照该系统《用户手册》中的说明操作。大多数 VFD 问题都可通过购买 Marley 驱动系统得到避免。如果您在安装 Marley 驱动器之外的 VFD，请参看该驱动器的安装手册。

⚠ 警告

不当使用 VFD 可能引起设备损坏或人身伤害。未能正确安装 VFD 驱动器，会使马达和以电力或机械方式（直接）固定在 VFD 驱动器上的任何设备相关的担保自动失效。此担保规避的期限由两个条件决定：正确安装 VFD 系统；修理操作中可能发生的任何损坏。SPX 冷却技术公司对非 Marley 品牌 VFD 系统相关的问题或损坏不承担任何责任或提供技术支持。

⚠ 警告

更改运转风扇速度的工厂设置可能引起风扇运转于不稳定区，导致对设备的损坏和可能的人身伤害。

安装

机械设备

⚠ 警告

在对冷却塔进行维护前，总是要切断风扇马达电源。任何电源开关都要锁定并挂牌示意，防止他人误开。

1. 如果装配有减速机，请根据《减速机使用手册》检测减速机的油位。如果需要加油，请使用指定机油并加至合适的油位。
2. 请用手转动风扇，确保所有叶片与筒壁有适当的间隙。请观察槽轮和皮带的运行情况，确保马达和风扇槽轮处于同轴线上。请参阅 16 和 17 页上的《皮带松紧调节》和《槽轮调节》，如果已配置，请观察轴联轴器（或传动轴轴联轴器），确保马达和减速机处于同轴线。必要的话请更正调节（参阅《减速机用户手册》）。
3. 瞬间启动马达，观察风扇的转动情况。风扇应该逆时针转动。发生反转时，切断电源，并将供给马达电源的三个接头中的两个反接过来。

⚠ 当心

如果冷却塔安装了双速马达，检查在两种转速下的运转情况。同时检查启动器是否装有 20 秒时间的滞后器，这一装置可防止马达直接从高速切换到低速。如果让风扇反向运转，防止结冰，确保启动器装有 2 分钟时间的滞后器。安装滞后器可使机械设备和电路部件避免承受不正常的应力。

5. 运转马达，观察机械设备的运行情况。运行必须稳定。
6. 如装有皮带驱动装置，请务必在运行 10 至 60 小时后检查风扇扭矩和马达槽轮的使用情况。

注意

如果没有运行供水系统，或者系统上无热负荷，此时马达安培表上的读数表示有 10 — 20% 的过载，这是流过风扇的未受热的空气密度不断加大所致。确切的马达负荷大小要根据设计的热负荷而定。

运行

冷却塔启动

⚠ 警告

根据报道，冷却塔也是军团病菌的来源之一，军团病菌可引发军团菌病。在整个系统运转之前，必须制定和执行防止军团病菌和其他空气携带细菌扩散和传播的维护与水处理方案。系统运转以后也要定期进行相关维护和处理，避免疾病和死亡的风险。

水系统

1. 运行之前，必须有水质处理专业人员使用杀菌剂来清洗和处理所有新的装置。
2. 除去所有冷却塔的杂物，尤其要注意冷水盆、整个热水盆和热水进口的内部区域。确保冷水出水滤网安装正确，没有杂物。
3. 对于NC8401到NC8405型号的冷却塔，请向集水盘凹槽区域中的水系统中注入约为178毫米深的水。对于NC8407到NC8414型号的冷却塔，请向集水盘凹槽区域中的水系统中注入约为203毫米深的水。这是建议的水深。调节浮阀，以确保浮阀在该水深处于关闭状态。继续向系统注水直到水位低于溢流口4毫米。
4. 启动泵。观察系统的运行：由于塔外水系统的注水水位只能达到冷水盆的水位，在水系统完成一个循环和开始从填料流下来之前，冷水盆的水位会因为泵抽而下降。而泵抽的水量还不足以使浮阀开启，但可以按下浮阀的杠杆，测试运行情况。
5. 继续运转水泵约15分钟，而后建议将整个水系统抽干冲净再重新注水，以便清洗系统。
6. 水泵和冷却塔风扇运转之前，执行以下两个生物杀菌处理方案之一：
 - 恢复使用关闭前使用的生物杀灭剂进行处理。咨询水处理供应商的维护帮助。对某种杀菌剂，尽量在足够长的时间内维持其最大的允许残留量，残留量和残留时间随杀菌剂的不同而异。

运行

或者

- **使用次氯酸钠进行处理，直到 pH 值在 7.0 到 7.6 之间时游离氯残留量的水平为 4 到 5 毫克/升。4 - 5 毫克/升的自由氯残留量必须保持 6 小时以上，可用标准商业水测试器材测量。**

如果一直运转的冷却塔停机一段时间但又不将水排掉，在填料上没有滞留水或风扇关闭下，直接对冷却水贮水器（冷却塔集水槽，排放槽等）进行以上提到的两种生物杀菌法之一处理。

成功进行生物杀菌预处理后，可在填料上循环冷却水，不运转风扇。

在生物杀菌处理至少 6 小时并达到满意程度后，可开启风扇，系统恢复工作。重复标准水处理程序，包括生物杀菌处理。

运行

冷却塔运行

一般指令

运行中的冷却塔的冷水温度会受到以下影响:

1. **热负荷:** 在风扇全功率运转的情况下, 如果热负荷增加, 冷水温度就会上升。如果热负荷降低, 冷水温度就会下降。

注意: 根据以下规则, 冷却塔冷却水的范围是由系统热负荷和循环水量而定。

$$\text{Range} - ^\circ\text{C} = \frac{\text{Heat Load (kilowatts)}}{\text{Liters/sec} \times 4.12}$$

任何运行情况下, 只有冷水温度是可测到的。

2. **空气的湿球温度:** 冷水温度随进入百叶的空气的湿球温度变化而变化。湿球温度降低, 冷水温度也降低, 但降低程度不同。例如, 湿球温度降低 11 °C, 冷水温度只降低 8 °C。
3. **水流量:** 提高水流量 (立方米 / 时的流量为基准), 冷水温度会有轻微升高。降低水流量 (立方米 / 时的流量为基准), 冷水温度会有轻微下降。然而, 在给定的热负荷下 (见上述规则), 降低水流量, 进入的热水温度会升高。为了防止温度过高损坏部件, 留心热水温度不能超过 46 °C。
4. **空气流量:** 降低空气流量, 冷水温度上升。这是控制出水温度的可行方法。

如果冷却塔安装了单速马达, 水温过低时, 可以关掉马达, 这样水温就会上升。水温过高时, 可以重新启动马达。

运行

范单车限制

注意

考虑到正常的风扇和塔使用的数控电机体积，预计大约有4至5小时，开始是允许的。

如果冷却塔安装了双速马达，温度控制就更加灵活。当水温过低时，把风扇转变成半速运转使冷水温度上升——在比之前高几度处稳定下来。在水温进一步减少，风扇可能会由半循环交替速度起飞。

注意

不要启动了汽车，超过4至5倍，每小时（每低速开始，每个高速开始算作一个开始）。

如果冷却塔有两间或两间以上，马达可能共用，在运行时要增加以下步骤。欲想了解更多有关冷媒温度控制的内容，请阅读编号为 #H-001-A Marley 的技术报告，《冷却塔的能耗及其管理》。您可从 Marley 销售代理处获得此份资料，也可从 Marley 的网站（spxcooling.com）下载。

结冰天气下的运行

然而，在低于 0 °C 的环境下，冷却塔低温区域里还是有结冰的可能。运行人员必须特别重视防止在冷却塔注入口上形成坚冰。要更详细了解寒冷天气下运行设备应注意的问题，请阅读《Marley 技术报告 H-003》中的“结冰天气下运行冷却塔”章节，同时还应遵守以下指导原则：

注意

通过百叶可以看到填料低温区有半融状的冰生成。通常说来，出现这种情况不会影响到冷却塔的运行，但提醒运行人员要实施防冻措施。运行人员有责任防止在冷却塔填料上形成坚冰。必须遵守以下措施：



运行

1. **避免让从冷却塔排出的水的温度过低 - 大约 2.5°C 到 5°C, 具体措施如下:**

在冷却塔运行的第一个冬季最寒冷的日子里, 观察百叶层上, 尤其是百叶层底部是否结冰。如果在百叶上有坚冰形成, 则必须提高允许的冷水温度。如果最低水温确实对运行有利, 可以允许出现粘稠状冰碴, 但仍然建议要定期观察。

如果最低允许冷水温度是在或接近最小热负荷的情况下建立的, 那么它在任何运行条件下都是安全的。然而, 如果是在降低的热负荷下建立的, **那么一旦增加热负荷, 还是有潜在的结冰的可能。**

确定了可允许的最低冷水温度后, 就可以按照第 10 页《冷却塔运行》中**第 4 条**的说明使用风扇来保持温度, 但是, 如果冷却塔不只有一个单元, 那以最高风扇速度运行的单元的水温也应低于允许温度 - 整个塔所产生的净冷水温度则不一定要低于该温度。

2. 当冷空气进入百叶, 下滴的水就会向冷却塔中心倾斜。在风扇运转的作用下, 百叶和冷却塔结构下方周围的区域保持半干状态, 水偶尔从塔里溅出, 加之空气中带进的水气, 这种微微潮湿的区域最易结冰。

虽然冰不可能导致填料的结构性损坏, 但结冰过多百叶将阻碍空气自由流通。结果冷却塔的热力性能将降低。因此, 如果百叶上结冰过多, 停止运转风扇几分钟, 这样水温就会升高且百叶附近的水流就会加快, 减少冰的形成。

运行

结冰天气下的间歇运行

如果在结冰天气中要间歇关闭冷却塔（如在夜间和周末），必须采取措施防止在冷水盆和所有露天管道中的水结冰。防止结冰有多个方法。请联系您的 Marley 销售代理以获取更具体的信息。

⚠ 当心

除非系统中已有防冻设施，冷却塔的水盆和露天管道在每次冬季停车前都必须排空。

建议您与 Marley 销售代理讨论您的防冻选项。

维护

水质处理和排污

水质维护:

NC 玻璃钢冷却塔所使用的材料在如下定义的常规冷却塔环境中均能达到最大的使用寿命:

- pH 值在 6.5 到 8 之间的循环水; 氯含量 (NaCl) 小于 500 毫克/升; 硫酸盐 (SO_4) 的含量小于 250 毫克/升; 总碱度小于 500 毫克/升; 钙硬度 (CaCO_3) 大于 50 毫克/升。
- 如果间歇加氯, 自由氯残留量在短时期内就不得超过 1 毫克/升。氯含量过高会损坏密封胶和其他建筑材料。
- 冷却塔周围不能有严重工业污染, 降雨和雾气只能呈微酸性, 不含大量氯化物或硫化氢 (H_2S)。

注意

除非购买不锈钢材质的 NC 玻璃钢冷却塔, 否则冷却塔主要使用镀锌钢材质, 因此水处理方案必须兼容锌。在水处理供应商的合作中, 请务必注意您所选用的水处理方案是否会对镀锌产生潜在的影响。

冷却塔清洗

⚠ 警告

任何蒸发型冷却塔必须定期彻底清洗, 避免包括军团病菌在内的细菌滋生, 防止疾病和死亡的风险。清除污染时, 相关运行人员必须穿戴防护装备。务必在风扇马达停机后才能进行操作。

蒸发型冷却塔的运行人员必须执行维护程序将病菌污染降低到最小程度。公共健康署的文件中规定的“好管家”方案要落实, 如定期检查尘埃、水垢、藻类的积聚情况, 定期冲洗清洗, 执行完整的水处理方案包括生物杀菌处理。详见第 8 页上的《冷却塔启动》说明。

维护

在运行季节，每周至少视察一次。在每个运行季节前后都必须冲洗清洗冷却塔，如有特殊情况也至少一年清洗两次。冲洗百叶、收水器和填料表层须使用中压水枪冲洗，谨防损坏设备。安装和维护性能可靠的水处理设备。采用过滤设备减少悬浮颗粒物，提高水处理的效率。

排污

冷却塔依靠连续蒸发一部分水来的冷却热水。虽然蒸发的水可由补水系统补给，但这部分蒸发的水是以纯水形式逸出的，剩余水中的可溶固体浓度就会加大。不加控制，污染物质的浓度也会相当大。

为了保证水质能符合冷却塔和循环水系统其他部分的水质要求，水处理公司必须从相对固定的浓缩倍率开始处理。稳定浓缩倍率通常是通过排污，即恒定排放一部分循环水作为废水。通常，水处理方案都是基于 2-4 的浓缩倍率。以下表格给出要在各个冷却范围实现这些浓度，排污必须具有的合适速率（平均变废的水占总水流量的百分比）。

Cooling Range	Number of Concentrations						
	1.5X	2.0X	2.5X	3.0X	4.0X	5.0X	6.0X
3°C	.7	.38	.25	.18	.11	.08	.06
6°C	1.5	.78	.51	.38	.25	.18	.14
8°C	2.3	1.18	.78	.58	.38	.28	.22
11°C	3.1	1.58	1.05	.78	.51	.38	.30
14°C	3.9	1.98	1.32	.98	.64	.48	.38

Multipliers are based on drift of 0.02% of the circulating water rate.

*温差是指进塔的热水温度与出塔的冷水温度之间的差值。

举例说明：在 159.1 立方米 / 时的流量为基准的循环流量，10°C 温差下，要保持浓缩倍率 4，排水量必须为 0.00458 乘以 159.1 立方米 / 时的流量为基准得出的值，即 0.7 立方米 / 时的流量为基准。

维护

在浓缩倍率 4 下运行时，假定没有从水垢中形成的固体或水垢已排出系统，循环水中可溶固体含量是补给水中的 4 倍。

注意

水处理化学药剂添加后，不能通过冷却塔的冷水盆进入循环水系统。冷水盆里水速最低，会造成药剂混合不充分。

冷却塔维护进度

说明书布袋里有单独的维护冷却塔主要部件的手册，建议您通读手册。如有差异，请以单独的用户手册为准。

以下是最基本的日常维护进度：

⚠ 警告

在进行任何可能接触到机械或电气设备之前，总是切断风扇马达的电源。任何电源开关都要锁定并挂警示牌，防止他人误开。相关运行人员必须穿戴个人防护衣和防护装备。

皮带松紧调节

皮带的松紧由调节马达基座的松紧螺栓来调节。初始运转的 24 至 48 小时内要经常检查皮带的松紧度。要恰当调节松紧皮带，请放置风扇马达，使得往皮带轮之间的皮带的中央施加中等压力时，皮带会产生 13 毫米的挠曲。皮带过紧会缩短皮带和轴承的使用期限。皮带上不得有引起打滑的外来物。不得施加皮带装置，否则会损坏皮带，缩短使用期限。也可用 Dodge[®] V 型皮带松紧测试器或类似设备来调节 V 型皮带的松紧度。请您与当地的皮带供应商进行相关确认。

维护

槽轮轴定线

- 马达槽轮的安装位置要尽量靠近马达，以减少马达轴衬上的扭矩。
- 马达和风扇槽轮都可能带有不使用的沟槽。马达和风扇槽轮的底面间同轴偏差要在 3 毫米以内，水平方向上每 300 毫米允许的偏差在 3 毫米以内 ($\frac{1}{2}^{\circ}$)。
- 检测轴定线可在两个槽轮的顶部放置一把直标尺。确保直标尺放平，可以取四点一直测量到两个槽轮的底面。
- 皮带安装在最靠近轴承的内测凹槽组中。

每周维护: 定期视察细菌滋长和常规运行情况。如出现细菌滋长，务必报告水处理专家，要立即引起重视。

观察、触摸和细听冷却塔的运行，习惯于正常的外观、声音和振动水平。如旋转设备出现异常情况，要关闭冷却塔直到确定并解决问题后再运行。观察马达、风扇杆轴和风扇的运行情况。熟悉马达运行的正常温度，所有部件的外观和运行声音。

每月维护: 检查百叶、除水器和水盆滤网，除去杂物和水垢。更换损坏或磨损的部件。使用高压水可能会损坏除水器和百叶的材料。

观察浮阀运行情况。按下运行杠杆确认阀门能开关自如。检查抽水滤网，除去杂物，以免阻塞。

检查冷水盆底是否积有淤泥。大致估量一下，通过以后检查确定积累速度。

季度维护: 润滑风机传动轴。用手转动设备，为轴承添加机油，直到密封面周围出现油滴，建议最大注入量为 16 毫升。建议使用 Chevron SRI-2 润滑油。



维护

半年维护：根据制造商的说明为马达再次添加机油。

检查风扇和机械设备，包括风筒和风扇网在内的所有螺帽是否拧紧。可参看《部件使用手册》上的扭矩值。

如有安装，请检查皮带的松紧程度和运行状况。

如有安装，请查看减速机的油位。关闭整个单元 5 分钟以稳定油位。如有需要，请加油。

用杀菌剂清洗和消毒冷却塔。生物体易附着系统，细菌计数高和有军团菌滋长的地方都需要额外的清洗。请参考“冷却塔清洗”部分（第 14 页）。有关如何进行生物评估测试，请咨询水处理专家。

注意

NC 玻璃钢冷却塔使用的减速机型号可 5 年更换一次机油，因此请使用适合减速机型号的专门机油。5 年后，如果更换使用涡轮矿物油，必须每半年更换一次。可参看《减速机使用手册》中的机油建议和更详细的说明。

年度维护：根据制造商的说明为马达再次添加机油。

检查风扇和机械设备，包括风筒和风扇网在内的所有螺帽是否拧紧。可参看《部件使用手册》上的扭矩值。

根据单独的维护手册，彻底检查冷却塔。检查各螺栓接口，如有松口，必须把它们拧紧。如有需要，可进行预防性的维护修理工作。

五年期维护：如有安装，请更换减速机的机油，可参看《减速机使用手册》。

维护进度表

维护服务	每月	每半年	季度启动或每年
检查一般情况和运行	x		x
观察以下装置的运行:			
机械 (马达、风扇和驱动装置)	x		x
补给水阀 (如配备)	x		x
检查是否有异常噪音和震动	x		x
检查和清洗以下装置:			
空气进口	x		x
PVC 除水器	x		x
配水盆、喷嘴和集水盆	x		x
风机马达外部	x		x
核查:			
集水盆水位	x		x
排污 - 按要求调节	x		x
减速机驱动器 (如配备):			
检查紧固件是否松动包括放油销			x
检查和修复漏油情况	x		x
检查油面高度	x		x
更换油		R	
确保排气口是打开的		x	x
检查驱动轴或联轴器的对齐情况			x
检查驱动轴或联轴器紧固件是否松动			x
检查特殊磨损的驱动轴、联轴器套管或挠曲部件		x	x
润滑器 (如配备):			
检查软管或油嘴是否漏油	x	R	x
皮带驱动器 (如配备):			
风扇轴承润滑 (每 3 个月一次)		季度维护	季度维护
检查并拧紧各紧固件			x
检查轴承、槽轮和皮带的对齐情况			x
检查传动带的松紧程度和运行状况		x	x
检查槽轮、轴衬、紧固件和扭矩			x
风扇:			
检查并拧紧叶片和轮毂的各紧固件			x
检查风扇叶片角度和尖端间隙			x
马达:			
润滑 (使用合适的润滑油)			R
检查装配螺栓是否牢固			x
最少运转时间	每个月 3 小时	每个月 3 小时	每个月 3 小时
结构:			
检查并拧紧所有紧固件		x	x
检查金属表面, 必要时上油漆			x

R — 参考《部件使用手册》

说明: 建议您至少每周观察一次整体运行情况和状况。请注意声音或震动上的变化, 有变化时请仔细检查。

维护

季节性停机说明

如系统要停机一段时间，建议将整个系统（冷却塔、系统管道、热交换器等）的水排空。打开水盆的排水管。

停机期间，清洗冷却塔并进行必要的修理工作，特别注意对机械传动设备和驱动轴进行维护。

塔框架：检查各螺栓接口，如有松口，必须把它们拧紧。

风扇：检查风扇装置的螺栓，如有松口，必须把它们拧紧。使用风扇铭牌标出的扭矩值。参考《风扇用户手册》。

电动马达：在每个运转季行将结束时，进行清洗并润滑马达。（可参考马达制造商的建议。）检查马达固定螺帽，如有松口，必须把它们拧紧。

马达启动前必须确定无妨碍风扇自如旋转的因素。

一个月内马达至少运转三个小时，这样做有利于干燥线圈绕组，重新润滑轴承面。（请参考《Marley 电动马达用户手册》。）

在新的运转季开始之时，确保轴承已得到充分润滑，而后才可运转马达。

延长停机

如果停机时间长于一般的季节性停机时间，请与 Marley 销售代理联系，取得其他相关信息。

维护

其它服务

我们始终对您购买后的 NC 玻璃钢冷却塔给予关注。我们将确保您在购买后获得最大的益处。

因为，我们向您提供以下服务，以便在您的运行条件下，确保产品能达到最长的使用寿命，力求运行性能的特点能符合您的特定要求并维持最佳的运行能力。如您想得到以上服务，请与您的 Marley 销售代理联系。

更换零部件

除了马达外，冷却塔的每个零部件都是由 SPX 冷却技术公司设计和制造。我们之所以这样做，是因为市场上的零部件是适合用于冷却塔的苛刻环境，也无助于提高热力性能和运行功能。

Marley 的厂家中备有完整的零部件库存。如遇紧急情况，我们通常可以在 24 小时内向您提供您所需的零部件，必要时可空运。然而，我们建议您能事先告知我们您的所需，这样您可省去支付特殊手续费用。

订购零部件时，请务必告知您的冷却塔系列号（冷却塔铭牌上有注明）。

定期维护

您可能希望与 SPX 就定期视察签署合同 — 以便检查并报告冷却塔的状况 — 提出防止紧急情况出现的建议 — 并执行正常维护以外的维护。

这一服务不能替代您的维护人员的重要职责。您的维护人员确保冷却塔的正常运行性能，其作用无法取代。然而，如冷却塔遇到异常外力，运转发生异常，就需要专业技术人员的服务。

故障检查及修理

故障	原因	修理
马达无法启动	马达终端没有电源	检查启动器电源。修正控制设备和马达间的任何错误接线。 检查启动器接触情况与控制电路。重新设置过负荷，拧紧触头，重新设置跳断开关或更换失灵的控制开关。 如启动器的所有接头无电源，确认过负荷和短路设备是否处于正常运作状态中。
	错误接线	根据线路图检查马达和控制器的接线情况。
	电压过低	在通电情况下检查马达运转与控制情况。检查马达终端电压。
	马达线圈绕组开路	在开路下检查马达定子的线圈绕组。
	马达或风扇传动轴卡住	在无负荷的情况下，检查马达与减速机，寻找症结。
	转子故障	查看破裂的电刷条或电刷环。
马达噪音异常	马达单相运行	停止马达后再启动。如果马达为单相电情况就无法启动。检查线路、控制和马达。
	马达接线错误	根据线路图检查马达接线情况。
	轴承损坏	检查润滑情况。更换损害的轴承。
	电路失衡	检查三组线路的电压和电流情况。如有需要，进行校正。
	空气间隙不均匀	检查校正支撑接头或轴承。
	转子失衡	重新平衡
电机运转时发热	风扇碰撞到风扇网	重新安装或更换风扇。
	电压错误或不平衡	根据铭牌上的规定值，检查三组线路的电压和电流状况。
	马达转速错误	在通电情况下核对铭牌。核查马达转速和齿轮比。
	轴承过度润滑	冲掉多余的润滑油。打开放油口，加快马达转速。
	错用轴承润滑油	更换合适的润滑油。请参阅马达制造商的说明。
	一相开路	停止马达后再启动。如果马达为单相情况就无法启动。检查线路、控制和马达。
	通风不良	清洗马达，检查通风口。保持马达附近通风畅通。
	线圈绕组错误	用欧姆表进行检查。
	马达轴弯曲	拉直或更换马达轴。
	润滑油不足	移去盖塞，重新润滑轴承。
马达速度难以提升到额定值	启动或变速过于频繁	限制累积加速时间使之不超过 30 秒/小时。调节速度变化间隔设置。考虑安装 Marley 变速驱动器，以便精确控温。
	润滑油变质或带有杂质	冲洗轴承，重新润滑。
	轴承损坏	更换轴承。
	由于线路压降过高马达终端电压过低	检查变压器和接头。调高变压器端电压或降低电负荷。增粗电线或降低电阻。
电机转向错误	转子电刷条开裂	查看集流环附近是否有裂缝。可能需要更换新转子。请马达维修人员检查马达。
	相位错接	转换三个马达接头中任两个接头的连接。

故障检查及修理

故障	原因	修理
减速机噪音（如有安装）	减速机轴承	如果是新安装的，注意运转一周后噪音是否消失。将减速机抽干、冲洗后重新注油。详情参看《减速机维修手册》。如果采取以上措施后噪音还未消失，请加以更换。
	齿轮	校正齿轮的啮合情况。更换齿牙破裂或损坏严重的齿轮。更换磨损严重的齿轮。
异常风扇传动振动	螺栓和帽螺栓松动	拧紧所有机械设备和支撑架上的螺栓和帽螺栓。
	风机传动轴已磨损	检查风扇轴的端隙。如有必要请更换轴承。
	马达失衡	卸去负荷，空转马达。如马达仍在振动，需重新平衡马达。
	减速机轴承磨损	检查风扇和小齿轮轴的端隙。如有必要请更换轴承。
	减速机轴弯曲	用千分表来检查风扇和小齿轮轴。如有必要请加以更换。
风扇噪音	风扇叶片碰撞风筒内壁	调整风筒，给叶片端留出必要间隙。
	风扇传动轴	润滑轴承。
	叶片的夹紧螺栓松动	
皮带产生的噪音	皮带打滑	调节皮带
水循环系统中存在水垢和杂物	排污不充分	参看本手册的“水处理”部分。
	水处理存在缺陷	向有资质的水处理专业人员进行咨询。请参看本手册的“水处理”部分。
冷水温度过高。 请参见“冷却塔运行”这一节。	进塔湿球温度超过设计值	检查附近的热源是否对冷却塔有影响。周围的建筑是否会导致排放的空气回流。如有问题，请与 Marley 代理商讨解决方案。
	设计的湿球温度过低	可能需要增加塔体尺寸。请与 Marley 代理商讨解决方案。
	实际运行负荷大于设计负荷	可能需要增加塔体尺寸。请与 Marley 代理商讨解决方案。
	泵抽量过大	降低冷却塔的水流量，使之符合设计时假定的使用条件。
	塔内风量不足	检查电流和电压，以确保到达正确的额定功率。清洗填料和除水器。检查周围建筑物或围墙是否阻碍了空气正常进入塔内。如有问题，请与 Marley 代理商讨解决方案。
过量漂滴损失	配水盆溢流	降低冷却塔的水流量，使之符合设计时假定的使用条件。确保热水盆的喷嘴位置正确，没有堵塞。
	除水器失效	检查除水器，确保其清洁无杂物，且安装正确。更换损坏或陈旧的收水板。

SPX[®]

COOLING TECHNOLOGIES

SPX COOLING TECHNOLOGIES CHINA

6F, TREASURY BUILDING | 1568 HUA SHAN ROAD | SHANGHAI 200052, CHINA | 86 21 2208 5888 | spxcoolingchina@spx.com | spxcooling.com

由于技术不断发展的原因，所有产品和设计以及材料均可能发生变动，恕不另行通知。
©2009 SPX 冷却技术公司

《手册 09-1331A》