



for LIFE

开式冷却塔



AT 系列



† 标志属冷却技术学会 (CTI) 所有

先进技术 (AT) 系列 | 引风逆流式冷却塔



更多信息

请访问 evapcoasia.com 网站下载产品样本，浏览完整的产品规格信息以及更多内容。

益美高不仅仅是一个名字

我们的承诺是使地球上任何一处的人们都能够生活得更加简单、更加舒适、更具有可持续性。我们如何履行承诺？很简单：

我们从未停止创新

在益美高，我们并非只是谈论创新，它切实地贯穿于我们的整个工作流程。我们在每年研发计划的指导下，持续寻找着突破性的解决方案，来改造这个世界的工作方式，使之更为美好。这就是为什么我们在全球范围内拥有超过500项有效专利。

我们用心设计，精心制造

作为一家员工拥有的公司，我们为我们的工作感到自豪。我们很自豪能成为行业中具有丰富经验的工程师和工匠团队中的一员。这份自豪转化为对解决方案的用心设计和精心制造。益美高坚定承诺为市场提供一流的换热解决方案和服务。

我们保证性能

每一个益美高解决方案都要经过严谨的研究和测试，以确保高效和可靠性。但我们没有就此止步。益美高产品拥有独立的第三方性能认证，这些认证保证了我们的性能达标——所以您可以放心地规划您的项目。

我们保护环境

在益美高，创新和环境可持续性发展是齐头并进的。我们的工业换热设备不仅节约自然资源，有助于减少噪声污染，而且在其钢结构中使用了再生钢。益美高美国工厂生产的不锈钢机组所使用的钢板中包含了最高达65%的再生钢，而镀锌钢机组所含有的再生钢超过79%。从减少噪声到节约用水和消除化学品，我们正在不断开发新的技术，为我们的客户提供卓越的运行优势，同时保护地球上的每一代人。



Spectrum®

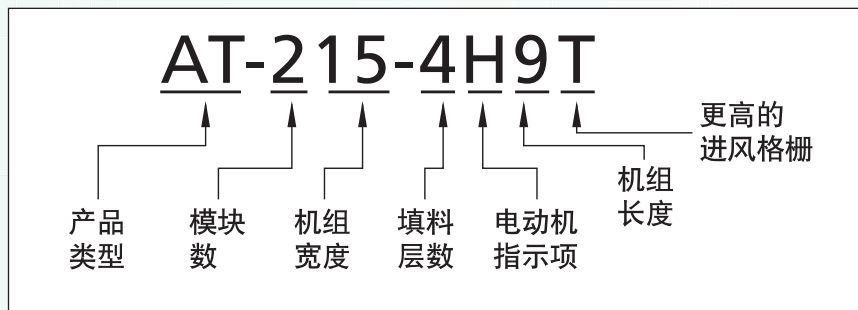
Spectrum®是一个计算机选型程序，可帮助您更方便地选择益美高机组型号并作优化，为每一个项目制定正确的解决方案。该程序可以估算设备的热力性能、占地空间、耗功、分析设备可选件的功能、生成完整详细的规格说明和机组图纸——所有这些都可在人们熟悉的Windows平台下获得。如需帮助，请联系益美高当地代理商。

益美高网站

浏览益美高公司www.evapcoasia.com网站，您可以获得更多的产品信息，包括产品样本、视频短片、设备布置说明书、运行维护手册等。



命名法



产品类型

AT—先进技术 (Advanced Technology) 的冷却塔。

模块数

由机组的进水口数量决定，可以为1、2、3或4。

机组宽度

为该机组所有模块的总宽度，以英尺表示。数值圆整为整数位。

填料层数

1英尺高的填料为1层，可以为2、3、4或5。

电动机指示项

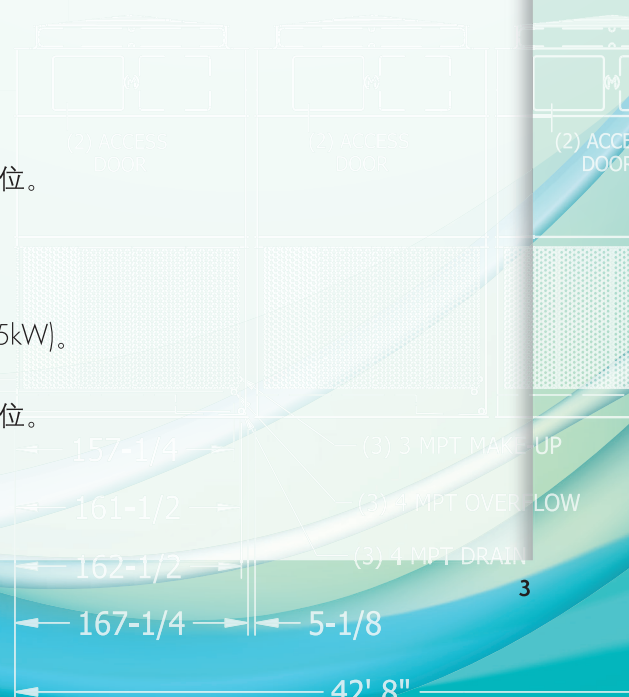
由风机电动机的功率决定。从E=2HP (1.5kW) 到 R=100HP (75kW)。

机组长度

为该机组所有模块的总长度，以英尺表示。数值圆整为整数位。

更高的进风格栅

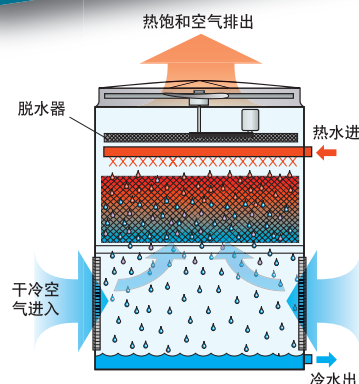
额外的进风格栅高度



先进技术一览

运行原理

由热源出来的温水经由系统泵被输送到冷却塔顶部的水分配系统，通过大孔口的EvapJet™喷嘴喷淋至填料；同时，空气从冷却塔底部四面的进风格栅进入，与水逆流通过填料。一小部分水蒸发，带走热量，热湿空气由机组顶部的风机排出到大气。被冷却的水落到水盘后重新回到热源。

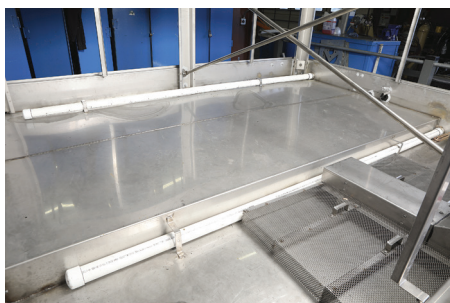


益美高Power-Band高强传动皮带驱动系统

- 易于维护，重载型驱动系统
- 标准配置重载型滚珠轴承，最小L-10寿命为100,000小时
- 延伸的润滑油管
- 延伸的电动机/皮带调节装置
- 标准配置多槽传动皮带和全封闭电动机
- 皮带由氯丁橡胶加聚酯线制成，按150%电动机铭牌功率设计，以确保长时间无故障运行
- 齿轮驱动（可选件）

WST进风格栅 (防溅水及阳光直射)

- 易于拆卸
- 格栅框架与冷却塔水盘采用同一种材质
- 优化设计，进一步阻挡阳光——防止生物滋生
- 防止水盘溅水，同时防止灰尘和垃圾进入水盘



清洁的倾斜式水盘

- 倾斜式设计可保证水能够完全流出水盘
- 有助于防止沉积物堆积及生物滋生
- 排水后避免死水

符合IBC*设计规范和OSHDP†设计

- 所有标准型号符合IBC设计规范要求
- 升级设计可用于高地震力和风力荷载的场所
- 升级设计还可用于需要OSHDP许可的项目



* IBC: 国际建筑规范

† OSHDP: 加州卫生规划和发展办公室

可选件：电动机吊架和工作平台

- 电动机吊架可更为便捷地移动电动机和风机
- 也适用于移动齿轮箱
- 提供定制平台和直梯
- 为机械维修提供一个坚固且自承重的工作面
- 电动机的位置易于接近和维护

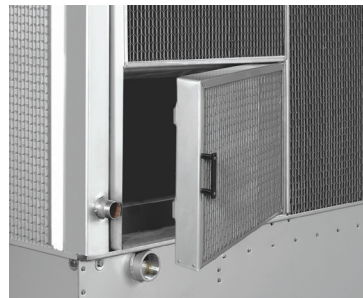


水分配系统

- EvapJet™ 喷嘴提供热力性能增益
- 耐腐蚀的PVC材质
- 大孔口喷嘴防止阻塞，喷嘴为螺纹接口以确保定位正确且拆卸方便
- 每个喷嘴均提供大面积均匀的布水

EVAPAK®填料

- 填料经特殊设计，可促进空气和水进行紊流混合，以实现优越的传热性能
- 填料特殊的引流末端可承受较高的水负荷而不会导致额外过高的压降。
- 独特的连结技术使填料能紧密地黏连在一起，辅以填料部分的底部支架，加强了其结构完整性。
- 可作为工作平台使用，以检修风机和驱动系统



格栅检修门

- 带铰链的检修门采用快卸锁扣设计
- 对补水组件、滤网和水盘的例行检查与维护工作更易进行
- 标准配置于格栅高度为1.5m及以上的机组



益美高性能保证

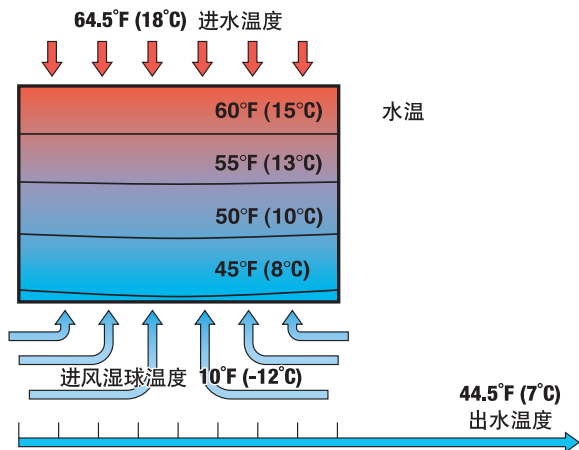
** 标志版权属冷却技术学会（CTI）所有

创新的设计特点

选择益美高，即拥有一个可靠的合作伙伴，将令您始终处于该领域的前沿——因为我们为您提供的每一个HVAC解决方案都将创新融入其中。

具有冻结气温下运行的理想设计

AT系列冷却塔的逆流式填料设计非常适合冬季运行。填料的整个湿表面都被机组箱体完全包围，避免了与冻结气流直接接触。块状的填料配以底部支架，避免了由结冰而造成的填料坍塌。此外，逆流式填料设计使水通过填料的温度变化梯度更加均匀，降低了结冰的可能性。这些聪明的设计结合在一起，使AT系列冷却塔成为冻结气温下运行的理想机组。



EVAPAK®填料

AT系列冷却塔所采用的特殊设计的EVAPAK®填料可促进空气和水进行紊流混合，增强换热。填料特殊的斜槽型设计可承受较高的水负荷而不会导致额外过高的压降。

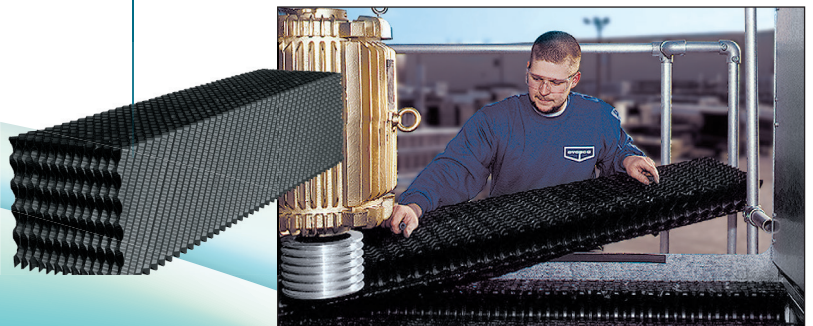
EVAPAK®填料由PVC材料制成，不会腐烂和分解。水温在130°F/55°C时亦可正常工作（若冷却塔水温更高，可选用适用于高温的填料。请与益美高联系以获得更多的资料）。

独特的连结技术使EVAPAK®填料能紧密地粘连在一起，辅以填料部分的底部支架，使之成为一个可利用的工作平台以检修风机和驱动系统。

EVAPAK®填料也是一种自熄型材料，根据ASTM E84，火焰传播指数FSI<25。

高效脱水器（挡水板）

高效脱水器用于去除排出气流中残留的水滴，使飘逸率小于循环水的0.001%。如此低的飘逸率使得冷却塔可以节约用水和降低水处理费，并可安装在对于水雾敏感的地区（例如停车场）。脱水器由耐腐蚀的PVC材料制成，分组安装于机组内部，易于拆卸，以便检修内部水分分配系统等部件。





气流平滑的风机

气流平滑的轴流螺旋桨式风机是所有AT系列冷却塔的标准配置。风机的材质取决于机组尺寸：

- 1.2m宽的机组：FRP材质的宽弦叶片，压铸铝轮毂
- 宽度大于1.2m的机组：100%铝合金

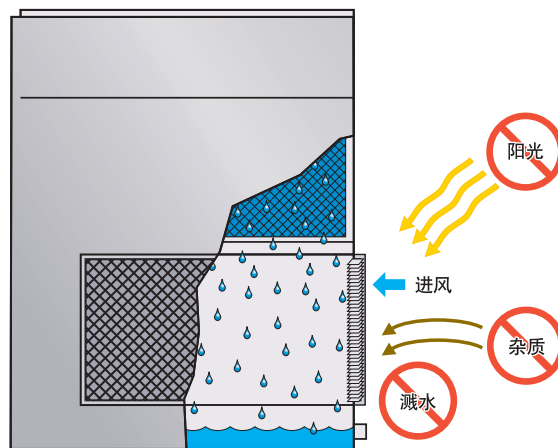
所有风机均经过动、静平衡，并安装在配合严密且带有文丘里空气入口的排风筒内，以获得高效。风机网罩由镀锌钢制成，或者由可选的304号不锈钢制成，其钢制框架通过螺栓固定在排风筒上。

低噪声风机和超低噪声风机为可选件，请看第16页的详细内容。

压力供水式水分分配系统

冷却塔的关键部分——水分配系统由规格为Sch 40的PVC管和ABS材质的EvapJet™喷嘴组成，耐腐蚀性好。管子易于拆洗。大口径喷嘴（25mm直径）不易堵塞。

所有AT系列冷却塔进水管的喷淋压力在7~41kPa之间（精确的喷淋压力会在每台机组附带的图纸上列出）。

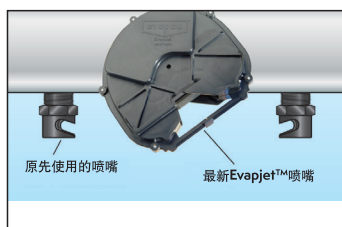


优秀的进风格栅设计

AT系列冷却塔所采用的益美高WST进风格栅安装在引风式机组的水盘部位，可防止溅水及阳光射入水盘。设计独特的进风格栅是将轻质的PVC材料制成块状，并安装在格栅框架内，拆卸格栅时无零件丢失之虞，进入水盘十分便捷。

格栅的进风通道经过优化设计，即使在风机关闭的状态下，仍能保证高超的流体动力学及热力学效率，并且在防止溅水的同时将所有光线阻挡在机组水盘之外。由于阳光被阻挡，藻类生成的可能性也随之降低。

综上所述，益美高WST进风格栅有助于减少维护时间、减少耗水量、降低水处理费用。



EvapJet™ 喷嘴与原先使用的益美高喷嘴做比较

Power-Band 高强传动皮带驱动系统

Power-Band驱动系统设计

益美高冷却塔采用高效的Power-Band传动皮带。即使在各种苛刻的环境下，Power-Band高强传动皮带系统也能常久无故障持续运行。

Power-Band高强传动皮带

Power-Band高强传动皮带采用多槽皮带，专为冷却塔服务而设计。皮带由氯丁橡胶加聚酯线制成，按150%电动机铭牌功率设计，已有30年以上的现场成功运用的经验。

驱动系统皮带轮

位于冷却塔内部潮湿工作环境中的驱动系统皮带轮由铝合金制成，更耐腐蚀。

风机轴轴承

为了更可靠地运行，益美高冷却塔选用重载型滚珠轴承。轴承的润滑油管延伸到机组箱体外侧，便于维护。此外，其最小L-10寿命为100,000小时。

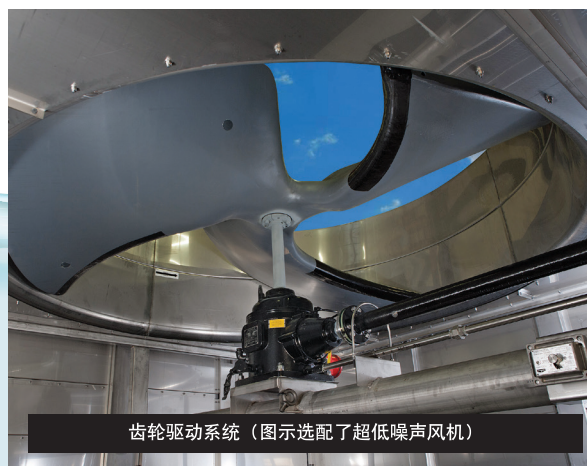
风机电动机

所有益美高冷却塔均使用专为蒸发式冷却设备设计的全封闭电动机，并将空间加热器作为标准配置。所有冷却塔标配的风机电动机均可应用于变频工况（VFD）。其他可选风机电动机如下：

- 高效电动机
- 双速单绕阻电动机
- 双速双绕阻电动机
- 防爆电动机

齿轮驱动系统（可选件）

设计特点和传动比符合或超过AGMA（美国齿轮制造业协会）和CTI标准的最低要求。铸件经过严格设计和制造，以吸收内部和外部荷载。我们的齿轮驱动系统拥有行业领先的L-10轴承寿命，超过100,000小时。依据AGMA和CTI的建议，联轴器和齿轮传动的使用系数均为2.0。



极为方便的驱动系统维护

用于AT系列冷却塔的Power-Band高强传动皮带驱动系统维护简便，所有定期维护均可在机组外部安全实施，无需进入机组内部站在冷水盘中工作，也无需加装风机顶板护栏或者安全笼。

标准冷却塔（宽度小于等于2578mm）

全封闭风冷式电动机（TEFC）安装在机组箱体外侧，由电动机防护罩（维修时可以旋转）加以保护。机组箱体一侧有一个大尺寸的铰链连接的检修门，通过它可以轻松接触到风机驱动系统。皮带的调节可以通过拧紧电动机底板上的“J”型螺栓来实现。检查皮带的松紧程度可以通过检修门来方便地操作。轴承的润滑油管延伸到机组箱体外侧，位于检修门旁边，这使得轴承润滑十分便捷。可选件“检修斜梯”和“工作平台”可使维护更为简便。请看第12页的详细内容。



大型冷却塔（宽度大于2578mm）

全封闭空冷式电动机（TEAO）安装在风机箱体内部的重载型电动机座上。为了便于检修，电动机座可利用铰链将电动机从一个大型检修门（1.3m²）处移至机组外部。皮带的调节可以在机组外通过调整穿过电动机座的全螺纹螺栓来实现，或者在不便使用扳手的情况下利用电动机座上独有的锁紧机构来调节皮带。轴承的润滑油管的加油嘴延伸至机组一侧，位于检修门内部，可以方便地进行轴承润滑操作。可选件“电动机吊架”可使电动机移动更为简便，请看第12页的详细内容。



维护无忧的水盘设计

水盘的维护保养是冷却塔维护中最重要的一环之一。伴随着水的蒸发，含在水中的矿物质和杂质将在水盘中浓缩，因此水盘必须定时清洗。益美高AT系列冷却塔的水盘设计使之更易于快速便捷地接触到，可大大减少维护保养工作量。



易于接近

只需拆下轻便的进风格栅，即可从地面轻松地接触到冷水盘内部。冷却塔的水盘可从四面进入。填料的底部与水盘底之间至少有1.2m高的空间。敞开式的设计令水盘易于清洗。

注意：1.2m宽的机组只能从两侧进入水盘。

格栅检修门

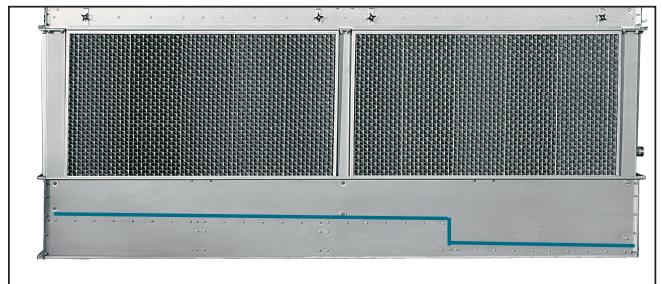
为了使水盘维护更为简便，大部分AT系列冷却塔可加装可选件——进风格栅检修门。该可选件能够使工作人员无须拆下整个进风格栅便能检查和维护补水组件、滤网以及水盘，简化了例行维护保养工作。

注意：对于格栅高度为1.5m或更高的机组，格栅检修门为标准配置。对于格栅高度为1.2m的机组，格栅检修门为可选件。



不锈钢滤网

对于大多数冷却塔来说，滤网一直遭受着过度磨损和腐蚀的侵害。益美高多年前便将不锈钢滤网作为益美高产品的标准部件使用，以延长机组的使用寿命。



清洁水盘设计

AT系列冷却塔的另一个特点是完全倾斜式水盘。这种“清洁水盘”的设计能够使水从水盘中完全排出。冷却塔的水从水盘高处流向低处，同时脏物和杂质也很方便地随着排水被冲出。这种设计也有助于防止沉积物堆积和微生物滋生，减少死水。

注意：1.2m宽的机组采用倾斜式水盘，但无阶梯设计。

在益美高，我们致力于使用高质量的工业级材料，以确保冷却塔的耐久性。

PVC材质

压力供水式水分配系统采用规格为Sch 40的PVC管，具有优越的耐腐蚀性能，可最大限度地减少水分配系统的维护工作量。填料由PVC材料制成，热压成交叉槽的形状，耐腐蚀、抗衰减且抗生化侵袭。

G-235镀锌钢材质

益美高冷却塔采用标准G-235重载型热浸镀锌钢材质。G-235意味着每平方英尺表面积上覆盖至少2.35盎司锌（G-235热浸镀锌钢的命名），在制造过程中，所有钢板的剪切边缘都涂上含锌95%的富锌漆，以加强抗腐蚀能力。



304/304L号不锈钢材质

益美高冷却塔可以升级为304/304L号不锈钢材质。高含量的铬和镍使不锈钢表面形成一层可再生的氧化铬层。这种超薄的保护层使得潮湿区域免受一般腐蚀，比如冷水盘和热水盘。铬和镍的含量越高，其抗腐蚀能力越好。

316/316L号不锈钢材质

316/316L号不锈钢是冷却塔市场中更为优质的材料。它含有2-3%的钼，这使得其表面膜具有很强的抵抗氯化物侵蚀的能力。对于沿海地区、高温应用、和/或补给水中氯化物浓度高的地区，这一优势非常明显。采用316/316L号不锈钢可以延长冷却塔的使用寿命，并有助于在恶劣环境中保护冷却塔的完整性。

以下表格总结了常见的不锈钢选项及其密度

种类	铬含量 wt%	镍含量 wt%	钼含量 wt%	碳含量 wt%
301L*	16.0 - 18.0	6.0 - 8.0	0.00	0.03
304	18.0 - 20.0	8.0 - 12.0	0.00	0.08
304L	18.0 - 20.0	8.0 - 12.0	0.00	0.03
316	16.0 - 18.0	10.0 - 14.0	2.0 - 3.0	0.08
316L	16.0 - 18.0	10.0 - 14.0	2.0 - 3.0	0.03

*301L材质不适用于冷却塔

设备可选件

益美高产品的标准设计可以为客户维护机组提供极大的便利。益美高还有一些额外的可选件，能够使维护更加简便，并延长机组的使用寿命，下面列出了常用的部分可选件。

检修斜梯

检修斜梯由益美高设计并符合OSHA应用要求。检修梯为倾斜的“船用舷梯”样式，以便目视检查水分配系统和驱动系统。此外，所有标准驱动系统的维护工作都可以站在梯子上完成。检修斜梯设有扶栏以安全上下，无需另设安全防护装置。梯子与机组拆离运输并必须现场安装。

注意：检修斜梯适用于所有宽度大于1.2m的机组。

检修直梯适用于较小型号的机组。



工作平台和电动机吊架

重载型、自承重的工作平台和标准配套直梯能够使风机电机和水分分配系统的维护工作更加简单易行。这种配置比现场搭建维修通道更加经济实用，并符合OSHA应用要求。工作平台及配套直梯分组运输，以便现场安装。

电动机吊架可帮助移动电动机、齿轮驱动系统，以及风机，省去租用起重机的费用。吊架为铝制结构，通过镀锌钢材质的支撑板安装在机组侧面。吊架与机组分开运输，现场安装。

注意：工作平台不适用于1.2m宽的机组。



水盘检修平台

部分箱体尺寸的冷却塔可安装水盘检修平台及直梯，以便检查维护机组的冷水盘，包括调整浮球组件、清洗水盘和吸入口滤网。平台和梯子模块式运输，以方便现场安装。

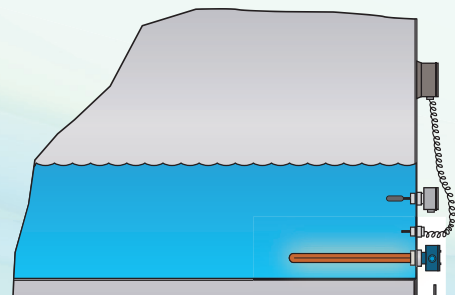
注意：梯子需要现场支撑。



电加热器

沉浸式电加热器安装在机组水盘中。当风机和系统水泵关闭时，它可保持水盘中的水温为4.5°C。电加热器设有低水位保护装置，只有当电加热器浸没在水中时才能启动。所有元件均装在坚固且防风雨的罩壳内以适应室外使用。电加热器的继电器开关和电线不包括在标准配置里。

注意：还可选用接触器、变压器或切断装置等加热器控制组件。请联系益美高以获得更多可选件信息。

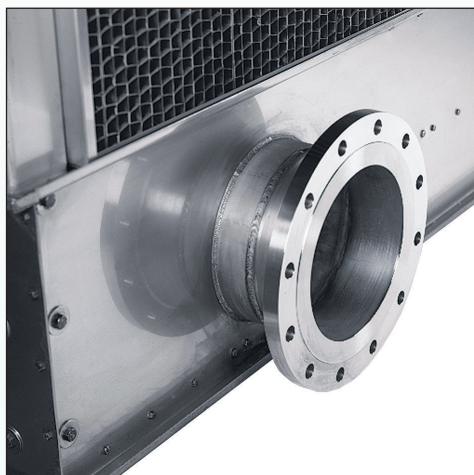


设备可选件



电子水位控制器

电子水位控制器由益美高设计并专为益美高制造，用来代替标准的机械式浮球阀补水装置。这种控制器在运行工况变化时可得到精确的水位控制而不需要现场调节。控制器由多个重载不锈钢探针组成。这些探针安装在机组外部的一个垂直立管内。在冬季运行时，立管上必须包裹电加热丝以防结冰。电子水位控制器有三针和五针两种规格可供选用。五针电子水位控制器提供高、低水位报警。有天气防护的用于补水的缓闭电磁阀由益美高工厂提供，与供水管相连，要求供水压力为34kPa~862kPa。



法兰接口

更多可选件

请咨询益美高：

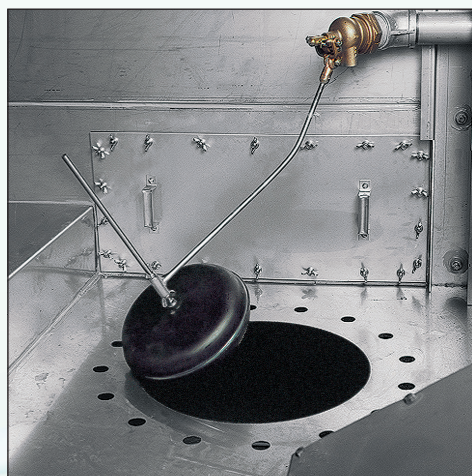
- 振动开关
- 水盘清洗管道系统
- FM认证
- 底部进、出水口
- 远置水槽接口
- 可用于更高温度的材料
- 可应用于污水的WIDE-PAK填料，TSS*须小于100PPM**。
- 可应用于污水的VERTICLEAN填料，TSS*在75~500PPM**之间。

*TSS—总悬浮固体量

**PPM—百万分之几



带有扩散罩的旁通接口



平衡口和连通水盒板

设备可选件：水处理系统

益美高通过Smart Shield®产品令人瞩目地改变了水处理市场的格局。作为一套适用于开式蒸发式冷却应用以及盘管类产品的完整的水处理系统，Smart Shield®更加简便、更加可靠。

益美高水处理系统

益美高水系统部门专注于化学式、混合式（化学+非化学）以及非化学式水处理系统的应用和持续发展。该部门在分析化学领域使用先进的技术和设备——包括离子色谱仪，原子吸收光谱仪，从而使益美高能够对这些水处理系统进行快速精确地分析。

位于益美高公司总部的Wilson E. Bradley全球研发中心可对运行中的设备提供广泛的先进的水系统研究。益美高利用这些设备对Smart Shield®系统进行开发与测试，使得益美高能够提供行业内具有先进技术的产品——明天的技术，今天已拥有！



Smart Shield®固体化学水处理系统

可靠的固体化学药剂，创新的加药系统——两者结合，使得Smart Shield®成为非常简便安全的化学水处理系统。具有如下特点：

- 采用固体化学药剂设计，避免了使用液体化学药品会遇到的如溢出泄漏这样的风险，并且无需价格昂贵的加药泵。
- 降低包装、运输和操作等费用，并且减少碳排放。



设备可选件：水处理系统

质保及服务

所有益美高水处理系统均由益美高公司提供质保，并由经工厂培训的益美高代理商提供一年性能监测和服务。

Smart Shied®使用在两种独特的系统，为范围广泛的蒸发式冷却水应用提供保护：

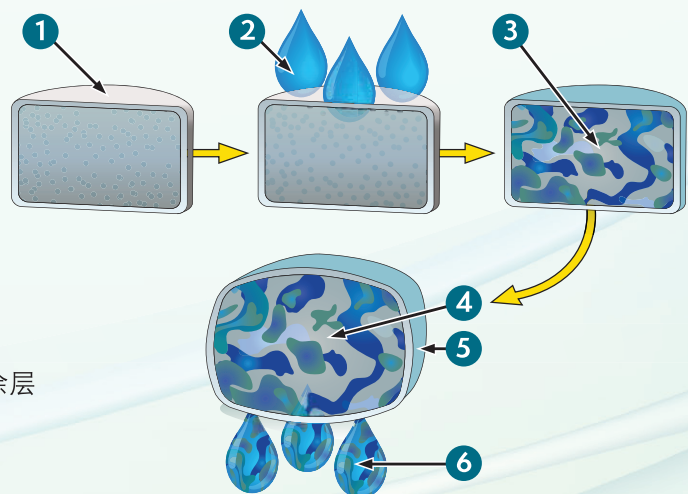
- 控制式释放系统（CRF）使用由聚合物涂层包裹着的非接触性的缓蚀阻垢剂，药剂填充简单安全。
- 监测式释放系统（MRF）应用于大型系统或者缓蚀阻垢剂需求量更大的场合。监测式释放系统使用无包衣的片剂，并利用探针来自动测量并精确控制水中的药剂活性成份。



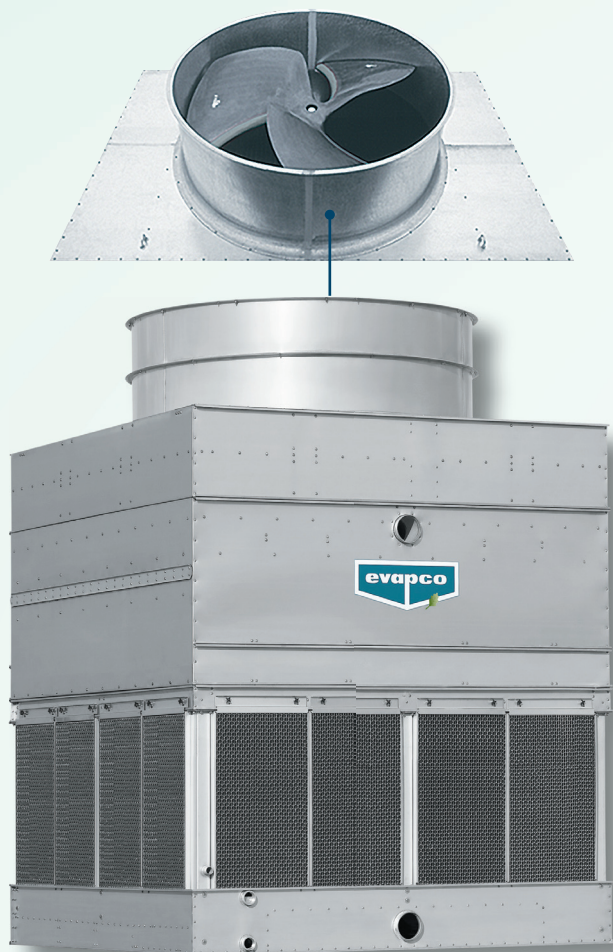
访问evapcoasia.com,
观看产品短片。

控制式释放系统缓蚀阻垢剂工作原理

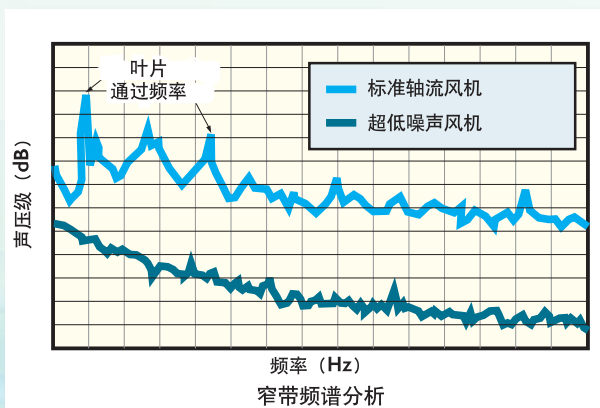
1. 聚合物涂层包裹着缓蚀阻垢剂药丸
2. 循环水渗透入聚合物涂层
3. 固体药剂内部变成浆状
4. 渗透压使药丸膨胀，迫使化学药剂穿过聚合物涂层
5. 聚合物涂层控制释放速度
6. 处理过的水回到水盘



设备可选件：低噪声解决方案



注：超低噪声风机只适合宽度大于1.2m的机组。每一个型号额外增加的高度和运行重量，请查阅AT工程手册样本。



超低噪声风机

当您寻求更低噪声可能的时候，理想选择是——益美高超低噪声风机。

降低噪声水平——降噪9-15dB(A)

风机叶片由重载型玻璃钢材料制成。风机的超宽叶片具有前倾式设计 and 圆形边缘，以减少由于切割气流和涡旋脱落而导致的噪声。超低噪声风机的声压级比标准风机（依据设备选型和测量位置）低9~15 dB(A)，减少了50%以上的噪声污染。更有利的是，超低噪声风机不会对热力性能产生影响。

改善噪声质量

超低噪声风机消除了人耳可听到的采用直叶片的轴流式风机的叶片通过频率。窄带频谱曲线图显示出直叶片轴流式风机产生的叶片通过频率的范围，同样的现象也出现在直升飞机噪声的频谱曲线图上。叶片通过频率在人耳可听见的声压级范围内，但是不会显现在倍频带声谱上。

更多可选项，更有力的噪声控制

超低噪声风机可以与益美高的消声毯及消声墙配套使用，以达到更低的噪声效果。详细内容见第17页。

请使用益美高Spectrum®选型软件获得机组噪声值（见第3页）。如需详细分析或全波段声频分析，请联系益美高公司或当地代理商。

CTI认证——标准201

- 独立认证，保证热力性能
- 无需额外的现场测试费用

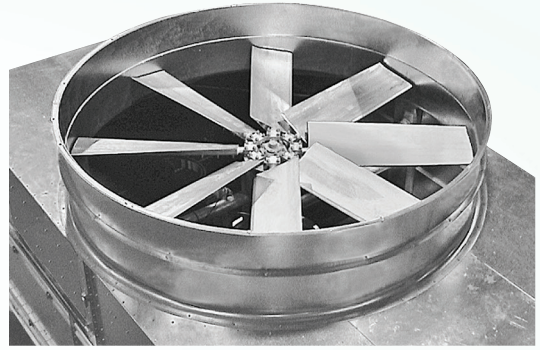


设备可选件：低噪声解决方案

低噪声风机 — 降噪4-7dB(A)

益美高低噪声风机采用宽片式叶片，叶片与轮毂之间采用独特的软连接设计，与变速驱动兼容。由于叶片与轮毂之间并非刚性连接，因此不会有垂直振动的力量传递到机组结构上。依据设备选型和测量位置，设备的声压级最多可降低4-7dB(A)。

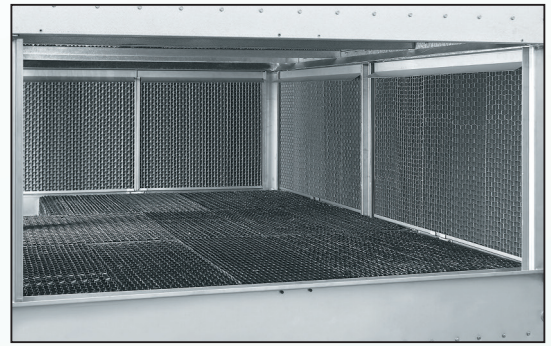
风机为高效轴流螺旋桨式，通过CTI认证。低噪声风机会对机组的热力性能产生约3.5%的影响，请联系益美高获得确切的热力性能数据。



消声毯 — 降低落水噪声最多可达7dB(A)

位于机组水盘中的消声毯可降低由于塔内落水而产生的高频噪声，按距设备侧边或端面1.5m为测量点来衡量，该装置可减少总体噪声4-7dB(A)。当风机停开，只进行水循环时，按距设备侧边或端面1.5m为测量点来衡量，该装置可减少总体噪声9-12dB(A)（取决于水负荷和格栅高度）。消声毯由轻质的PVC材料制成，在需要进出水盘时可以很方便的拆装。消声毯对冷却塔的热力性能没有任何影响并通过CTI认证。

注意：消声毯不适用于1.2m宽的机组。



消声墙

请把获得CTI认证的益美高消声墙与您的超低噪声风机及消声毯配套使用，从而将益美高机组的噪声控制做到极致。消声墙的标准材质为G-235镀锌钢（可选配不锈钢），面向进风格栅一侧（内侧）排列隔音垫。消声墙通常可降低15m处自由声场的噪声3dB(A)。消声墙需要外部支撑。

注意：消声墙只能与超低噪声风机及消声毯配套使用。



AT风机排风消声器

最多可降低10 dB(A)的噪声

风机排风消声器是进一步降低机组噪声的可选项。该消声器可以与AT型冷却塔的标准风机一起使用，或与低噪声风机或超低噪声风机配套使用。排风消声器由工厂直接组装好，为直边形排风筒结构。依据设备选型和测量位置，当风机全速运行时，可降低整体排风噪声5-10dB(A)，并且对机组的热力性能影响很小。消声器的标准材质为G-235镀锌钢（可选配不锈钢），它包括隔声外箱体和由致密的玻璃纤维构成的降噪导流板。排风消声器由机组自承，与机组分开运输，现场安装。排风消声器被重载型热浸镀锌钢材质的风机保护网罩覆盖，以避免杂物进入消声器。

补充资料： 了解并规定噪声

声音

声音是由压力、应力、质点位移和质点速度的变化而产生的，在弹性物质中传播。听得见的声音是空气中非常小的压力波动作用于听觉器官所引起的一种主观感觉。

声压

声压是声音的强度。以分贝为单位的声压级 L_p 与基准声压成一定比率； p 为待测点声压值； $p_0=2 \times 10^{-5}$ 帕斯卡。计算公式如下：

$$L_p (\text{dB}) = 10 \log_{10} (\Delta P^2 / \Delta P_0^2)$$

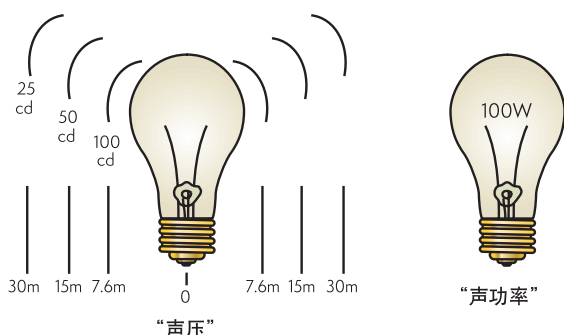
声压级是记录噪声数据时实际测量出来的值。测量声音的话筒是一种预加校准的对于压力十分敏感的声级计，可将声压波动转变为分贝。如同灯泡射出的光的强度会随着距离越来越远而逐渐变暗，声压级也会随着人耳距离声源的远近而改变。

声功率

声功率是声音的能量。以分贝为单位的声功率级 L_w 与计算得出的声功率成一定比率； W 为待测点声功率； $W_0=10W$ 。公式如下：

$$L_w (\text{dB}) = 10 \log_{10} (W/W_0)$$

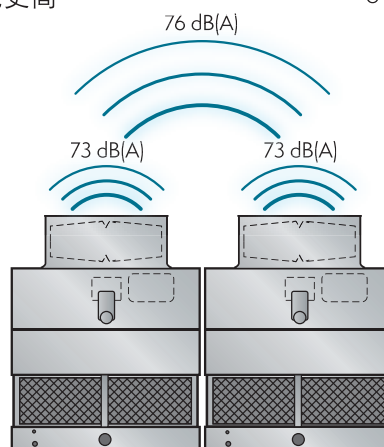
声功率级不是一个测量值，而是在特定的条件下由所测得声压计算出来的。如同灯泡的瓦数不会由于距离而改变一样，声功率也不会随着距离的远近而改变。



声源的叠加

由于分贝是一个对数函数，因此它不可代数相加。比如两个73分贝的声源叠加在一起并不等于146分贝，叠加后的值实际上应为76分贝。下面表格显示了两个声源叠加后应增加的分贝数。

两个声源的分贝差	累加在分贝较高的值上
0 ~ 1	3
2 ~ 3	2
4 ~ 8	1
9或更高	0



声压—“A”计权声级度

“A”计权声级度(dB(A))是将拾音话筒测量得来的数据转换为人耳感知到的声音的一种标度。

$$dB(A) = 10 \log_{10} \sum_{f=63}^{f=8000} 10^{(dB+C_f)/10}$$

这里： C_f = 每个波段的修正系数
 dB = 测得的声压级

令： $Z_f = (dB + C_f)/10$

波段	中心频率 (Hz)	频率范围 (Hz)	举例数据 (Hz)	C_f (dB)	Z_f
1	63	44-88	68	-26.2	4.18
2	125	89-175	76	-16.1	5.99
3	250	176-350	77	-8.6	6.84
4	500	351-700	73	-3.2	6.98
5	1000	701-1400	70	0	7.00
6	2000	1401-2800	68	+1.2	6.92
7	4000	2801-5600	71	+1.0	7.20
8	8000	5601-11200	73	-1.1	7.19

利用表格中的举例数据通过公式计算：

$$dB(A) = 10 \log_{10} [10^{Z_1} + 10^{Z_2} + 10^{Z_3} + 10^{Z_4} + 10^{Z_5} + 10^{Z_6} + 10^{Z_7} + 10^{Z_8}]$$

$$= 10 \log_{10} [67114245.2] = 78.3 \text{ dB(A)}$$

指定机组全速运行时距机组顶部1.5米处的声压级dB(A)

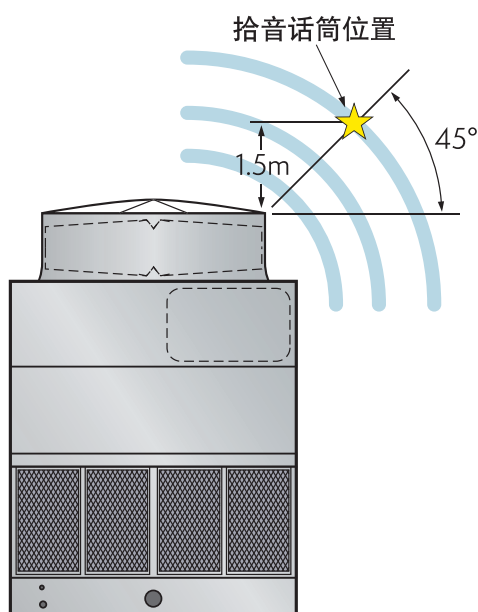
- 所有生产厂家采用低噪声可选件时应满足噪声性能规格
- 风机噪声是关键。距离风机排风筒顶部1.5米处是关键位置

测量位置

根据CTI标准ATC-128

拾音话筒位于冷却塔风机排风筒上方1.5米处，与排风筒边缘成45°夹角。

该位置使拾音话筒避开了排风高速气流，确保测量精确。

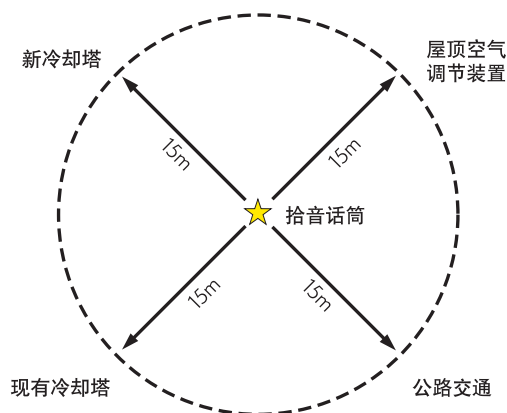


众所周知的一些典型噪声的声压级：

喷气式飞机，45米远处	140 dB(A)
圆锯	110 dB(A)
夜总会	100 dB(A)
半挂汽车	90 dB(A)
繁忙的人行道	80 dB(A)
家庭吸尘器，1米远处	70 dB(A)
普通交谈	60 dB(A)
安静的图书馆	40 dB(A)

关于声音值得注意的几点：

- +/- 1 dB(A)人耳无法感觉到
- 声源降低10 dB(A)时，人耳感觉声响减小一半



验证方便

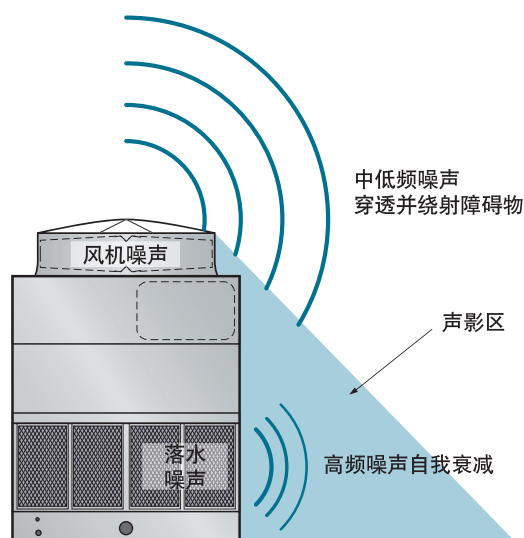
在距冷却塔1.5米处，声级计只记录冷却塔的噪声。有关当事人可以方便地验证冷却塔产生的实际噪声是否符合规定的噪声数据。

假如声级计放在距离噪声敏感区域15米处或者更远的位置来测量，则拾音话筒15米半径内的其他可能存在的声源会增加噪声测量的不确定性。

噪声质量

冷却塔顶部的噪声由中低频的风机噪声组成。中低频的风机“隆隆声”非常难消除。风机的“隆隆声”可以穿透任何物质，绕射任何物体，在噪声敏感区域内任何地方都可以听见。

冷却塔侧面的噪声由高频的落水噪声组成。比起风机噪声，落水噪声比较不令人讨厌，并且可以随着距离的加大而自然消弱。





益美高世界制造网络



- ★ 世界总部/研发中心
- 📍 益美高生产基地

益美高亚太地区总部

Evapco Asia/Pacific Headquarters

地址：上海宝山工业园区罗宁路1159号
邮编：200949
电话：(86) 21-6687 7786
E-mail: marketing@evapcochina.com

益美高（上海）制冷设备有限公司

Evapco (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

地址：上海宝山工业园区罗宁路1159号
邮编：200949
电话：(86) 21-6687 7786
E-mail: marketing@evapcochina.com

益美高（北京）制冷设备有限公司

Evapco (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

地址：北京怀柔雁栖经济开发区四区66号
邮编：101407
电话：(86) 10-6166 7238
E-mail: marketing@evapcochina.com

North America



EVAPCO, Inc. World Headquarters

Westminster, MD USA
410.756.2600
marketing@evapco.com



EVAPCO East

Taneytown, MD USA



EVAPCO East

Key Building
Taneytown, MD USA



EVAPCO Midwest

Greenup, IL USA
217.923.3431
evapcomw@evapcomw.com



Evapcold Manufacturing

Greenup, IL USA



EVAPCO Newton

Newton, IL USA
618.783.3433
evapcomw@evapcomw.com



EVAPCO West

Madera, CA USA
559.673.2207
contact@evapcowest.com



EVAPCO Alcoil, Inc.

York, PA USA
717.347.7500
info@evapco-alcoil.com



EVAPCO Iowa

Lake View, IA USA

EVAPCO Iowa

Sales & Engineering
Medford, MN USA
507.446.8005
evapcomn@evapcomn.com



EVAPCO LMP ULC
Laval, Quebec, Canada
450.629.9864
info@evapcolmp.ca



EVAPCO Select Technologies, Inc.

Belmont, MI USA
844.785.9506
emarketing@evapcoselect.com



Refrigeration Vessels & Systems Corporation

Bryan, TX USA
979.778.0095
rvs@rvscorp.com



Tower Components, Inc.

Ramseur, NC USA
336.824.2102
mail@towercomponentsinc.com



EvapTech, Inc.

Edwardsville, KS USA
913.322.5165
marketing@evaptech.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.

Bridgewater, NJ USA
908.379.2665
info@evapcodc.com

EVAPCO Dry Cooling, Inc.

Littleton, CO USA
908.895.3236
info@evapcodc.com

Asia Pacific

EVAPCO Asia Pacific Headquarters

Baoshan Industrial Zone Shanghai, P.R. China
(86) 21.6687.7786
marketing@evapcochina.com



EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

Baoshan Industrial Zone, Shanghai, P.R. China



EVAPCO (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

Huairou District, Beijing, P.R. China
(86) 10.6166.7238
marketing@evapcochina.com



EVAPCO Air Cooling Systems (Jiaxing) Company, Ltd.

Jiaxing, Zhejiang, P.R. China
(86) 573.8311.9379
info@evapcochina.com



EVAPCO Australia (Pty.) Ltd.

Riverstone, NSW, Australia
(61) 02.9627.3322
sales@evapco.com.au

EvapTech (Shanghai) Cooling Tower Co., Ltd.

Baoshan District, Shanghai, P.R. China.

Tel: (86) 21.6478.0265

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd.

Puchong, Selangor, Malaysia
(60) 3.8070.7255
marketing-ap@evaptech.com

Europe | Middle East | Africa

EVAPCO Europe EMENA Headquarters

Tongeren-Borgloon, Belgium
(32) 12.39.50.29
evapco.europe@evapco.be



EVAPCO Europe BV

Tongeren-Borgloon, Belgium



EVAPCO Europe, S.r.l.

Milan, Italy
(39) 02.939.9041
evapcoeuropa@evapco.it



EVAPCO Europe, S.r.l.

Sondrio, Italy



EVAPCO Europe A/S

Aabybro, Denmark
(45) 9824.4999
info@evapco.dk



EVAPCO Europe GmbH

Meerbusch, Germany
(49) 2159.69560
info@evapco.de

EVAPCO Middle East DMCC

Dubai, United Arab Emirates
(971) 56.991.6584
info@evapco.ae



Evap Egypt Engineering Industries Co.

A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Nasr City, Cairo, Egypt
(20) 10.054.32.198
evapco@tiba-group.com



EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.

A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
Isando, South Africa
(27) 11.392.6630
evapco@evapco.co.za

South America



EVAPCO Brasil
Equipamentos Industriais Ltda.
Sorocaba, São Paulo, Brazil
(55) 11.5681.2000
vendas@evapco.com.br



FanTR Technology Resources
Sorocaba, São Paulo, Brazil
(55) 11.4025.1670
fantr@fantr.com