

干式、绝热加湿式
冷却器和冷凝器

设备布置说明书



for LIFE

商业空调 | 工业制冷 | 电力行业 | 工艺冷却

索引目录

简介.....	2
eco-Air系列机组布置	
单台机组安装.....	3
单台/多台机组安装.....	4
大规模安装.....	5
特殊围挡物安装.....	5
实心墙围挡物或竖井.....	6
格栅墙围挡物.....	6
现有系统扩建.....	7
其他布置准则	
提供检修空间.....	7
额外的空间需求.....	7
架高机组.....	7

简介

在评价系统设计时，干式和绝热加湿式冷却设备的位置是一项重要考虑内容。空冷式设备需要大量的空气，为了使每台机组正常运行，机组的周围必须有充足的空间。在设备平面位置定位时，同样重要的考虑内容还包括尽量减少空气回流。这本技术手册由益美高工程师所编写，对益美高引风型干式和绝热加湿式机组提出推荐的布置准则。

回流

机组运行时，回流发生在从机组排出的部分热空气流回到其新风进口。

与进风干球温度相比，温度较高、热量充足的排出空气与之具有显著的温差。因此，任何数量的回流空气都会提高机组进风的干球温度，进而降低其排热能力。在进风干球温度增加超过 2.78°C (5°F) 的极端情况下，机组的排热能力可能会降低50%以上。

设备布置的方案设计

正确的设备布置可从根本上保证冷却设备能够发挥出其标定的冷却能力。其宗旨是将冷却设备布置在新风可自由且无障碍地进入机组，并保证最大限度减少回流的位置上。达到此目的的第一步是要考虑可能影响机组安装的多种因素。在系统布置阶段，要重点考虑空间限制、周边构筑物、现有的机组、邻近建筑物、主导风向、管道和可能的今后扩建计划等。掌握了这些资料之后，本说明书中所包括的指南即可用来决定设备的最佳布置。

本说明书中的布局标准是基于多年的冷却装置安装和实验室测试的成功经验。遵循这些指导方针将有助于制订最佳的设备布置方案，确保充足的空气流向设备。

eco-Air系列机组布置

单台机组安装

建议所有干式和绝热加湿式冷却设备均安装在空气畅通的场所。如不可能，则必须遵循正确的布置准则以达到满意的效果。

首先要考虑的是，机组安装位置与其他建筑物的关系。机组顶部必须等于或高出邻近的墙、建筑物或其他构筑物。如果低于周围构筑物（见图1、图2），回流可能成为主要问题。如果机组位于迎风侧，如图1所示，则排出空气将被吹向建筑物，而后朝各个方向扩散，包括向下流向机组进风口。

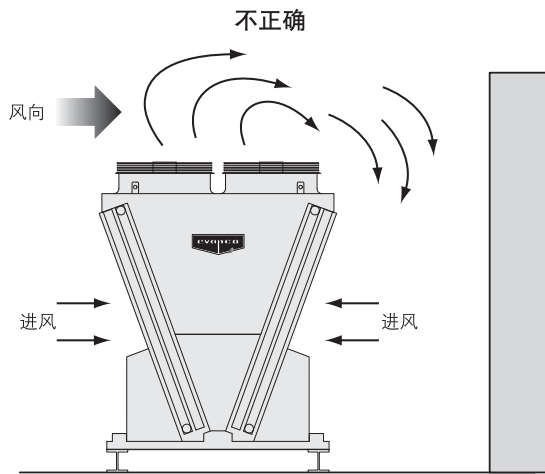


图1 - 机组顶部低于墙顶的安装

如果风是从相反方向吹来，则风吹过建筑物所产生的负压区将使排出空气被压回到机组进风口，如图2所示。即使不发生上述情况，高大建筑物的存在也常常阻挡排出热空气的扩散。

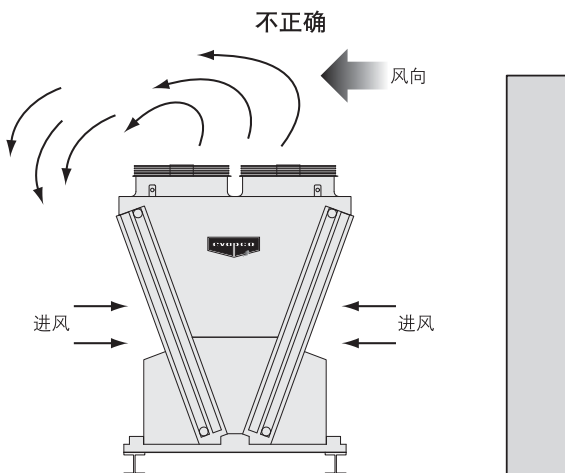


图2 - 机组顶部低于墙顶时风的影响

要改变图1和图2中所示的情况，可用钢结构将机组抬高，使其顶部等于或高出墙顶，如图3所示。如果这种安装方式无法实现，则富有经验的工程师必须考虑到潜在的性能影响来做出工程决策。

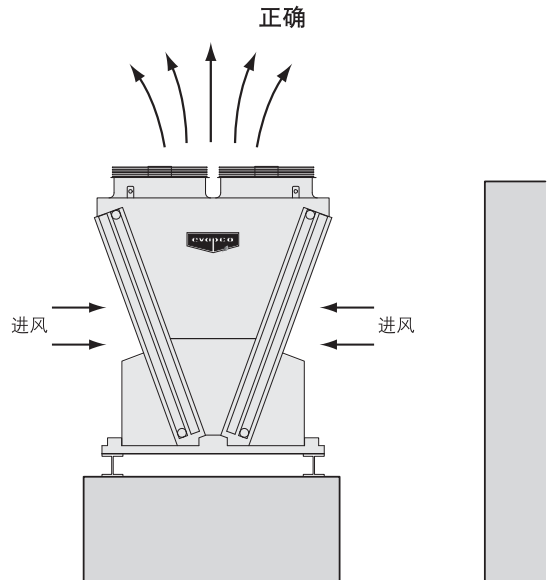


图3 - 将机组抬高使其顶部高出墙顶

单台/多台机组安装

益美高引风型的干式和绝热加湿式机组，可能从其四周均可进风。当机组靠近一面墙，或其他构筑物对周围环境空气进入机组造成阻挡时，必须考虑机组进风口与该阻挡物之间的距离。在这种布置形式中，空气将从机组与墙体或其他构筑物之间的空隙被吸入，以及一部分空气从上而下被吸入。所以，在每个进风口前面留有充足的空间来保证正确的空气流动并防止空气回流是至关重要的。

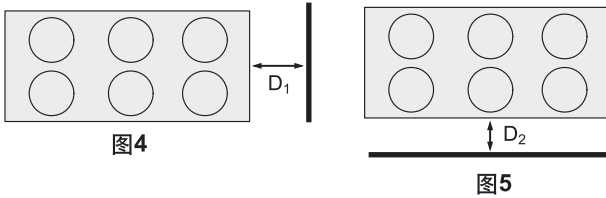
当一台以上的益美高干式或绝热加湿式机组安装在相同的位置时，潜在的回流就成为更令人关注的问题。在安装两台及以上机组时，根据现场的条件和可利用的空间，机组可有多种布置方式。

益美高对于各种形式的引风式机组布置，做出了推荐的距离。这些距离的制定能保证机组得到充足的空气流动。同时还应考虑管道安装、机组附件、拆卸加湿板、以及机械设备维修等所需要的空间。

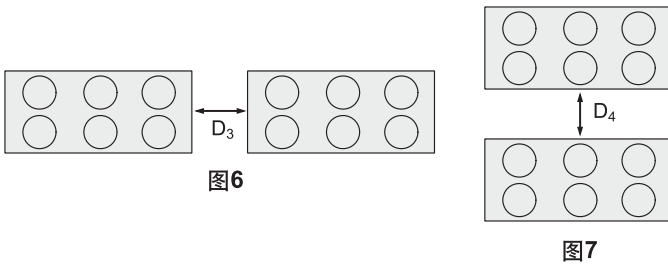
广泛的实验室测试以及多年的实践经验使益美高制订出机组之间以及机组和周围墙体之间所需的最小间距[†]。此外，下面表中的距离随围墙数量和机组数量而定。所以，表1和表2中所示的是针对各种不同安装情况所需的最小距离 D_1 至 D_8 的数据。参见下面所示各种情况的示意图。

对于类似于图15和图17的多模块机组布置，或者任何多于4台的机组安装，请与您当地的益美高代理商联系，来确认布置设计（见第5页）。

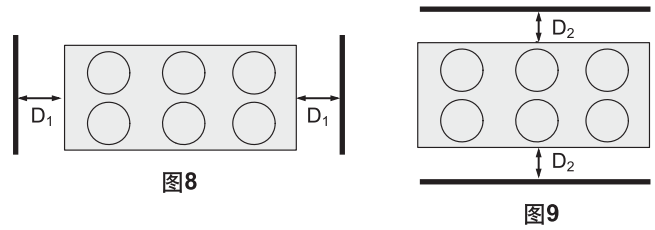
例1 - 单面墙/单台机组



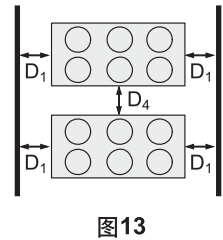
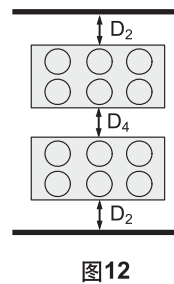
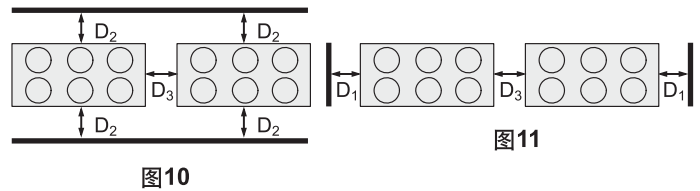
例2 - 无障碍



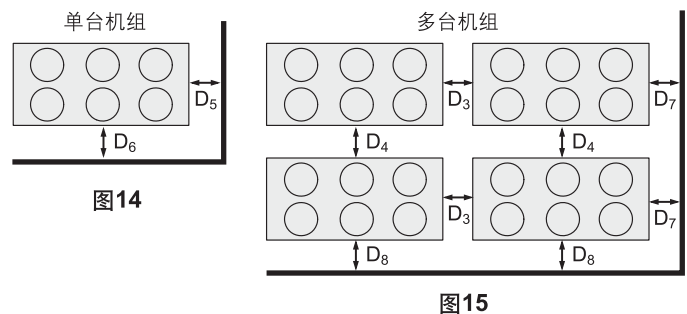
例3 - 两面墙/单台机组



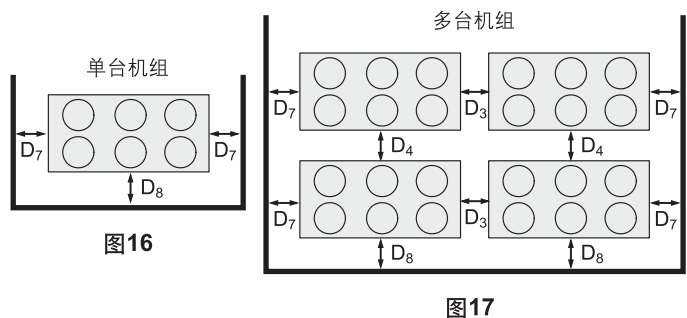
例4 - 两面墙/两台机组



例5 - 两面墙（墙角）



例6 - 三面墙



[†]表1和表2中给出的数据只适用于益美高设备。工厂测试的数据是根据益美高特定设备的排风速度和进风面积做出的，因此，这些数据不适用于其他生产厂家的冷却设备。但是，任何临近设备有进气或者排气行为的话，都会对设备的整体布置产生影响。如果对如何将益美高设备布置在其他厂家设备周边有任何问题，请联系益美高工厂。

表1 - D₁ - D₄尺寸

1.3m、2.2m、2.4m宽的V系列机组

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
所有机组	0.9m	1.5m	1.8m	3m

1.8m宽的Flat系列机组

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
所有机组	0.9m	0.9m	1.8m	1.8m

2.2m、2.4m宽的Flat系列机组

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
所有机组	1.2m	1.2m	2.4m	2.4m

表2 - D₅ - D₈尺寸

1.3m、2.2m、2.4m宽的V系列机组

	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
所有机组	0.9m	1.5m	0.9m	1.5m

1.8m宽的Flat系列机组

	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
所有机组	0.9m	0.9m	0.9m	0.9m

2.2m、2.4m宽的Flat系列机组

	D ₅	D ₆	D ₇	D ₈
所有机组	1.2m	1.2m	1.2m	1.2m

尺寸表示

D₁, D₅ & D₇ - 从机组端部
 D₂, D₆ & D₈ - 从机组侧部
 D₃ - 机组端部对端部
 D₄ - 机组侧部对侧部

大规模安装

对于4台或更多台干式和绝热加湿式机组的安装工程，在系统的设计阶段就要仔细研究如何进行设备布置，这一点至关重要。

大型、多台机组的安装工程可能会制造出它们自己的环境条件。在特定的天气和大气条件下，大量的排气会使邻近区域内的干球温度高于当地的设计数据。应尽可能增加表1和表2所示的最小距离尺寸，以增加安全系数。温度的升高值取决于机组数量、安装类型、原有设备以及机组周边环境。

周围环境在大型安装工程的设计中起着重要的作用。大型安装工程位于山谷、低凹地区或在建筑物之间，将增加排出空气回流的机会，导致进风干球温度升高。如果确定了周围环境条件将引起空气回流，机组的选型和布置就要按照预计到的环境干球温度来确定。

对于大型多台机组，特别重要的另一个考虑因素是主导风向。主导风的情况一般随季节而变化，所以最需要关心的是一年中最热那段时候的风向。为了最大限度地减少空气回流的机会，机组的位置与主导风向的关系以图18所示为最佳。

请联系当地益美高代理商或益美高公司，以获得大规模安装工程的推荐布置。

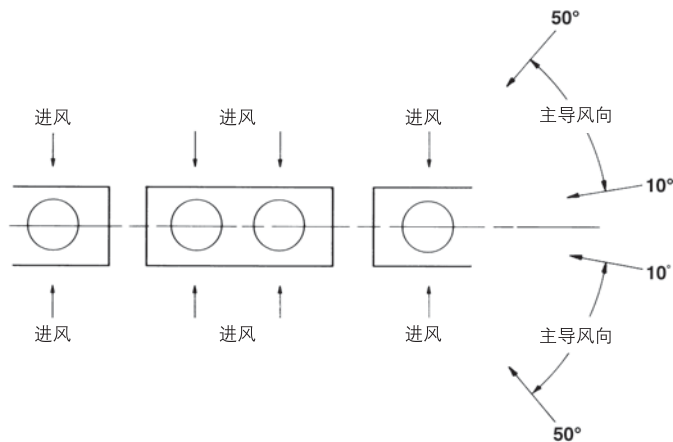


图18 - 主导风

特殊围挡物安装

偶尔，干式和绝热加湿式机组会安装在某种形式的围挡物中。此时，机组布置需要特殊处理以保证无故障运行。典型安装有机组安装在实心墙或格栅围挡物中，或是机组安装在竖井内。

实心墙围挡物或竖井

有一种情况是将机组装在竖井中（图19）。当只有一台机组靠近实心墙围挡物或安装在竖井中，则第5页的表1和表2的尺寸就是最小间距尺寸。在许多情况下，这些间距都必须加大以保证机组发挥其额定的能力。机组的方位应使空气能均匀地从四面流入进风口。机组的空气排出口必须与周围墙顶齐平或高出周围墙顶。此外还需考虑机组所有附件所需的间距。

在竖井形的围挡物中，全部空气必然从上到下进入进风口，所以对回流将十分敏感。实践证明，向下进入到竖井内的风速必须保持低于2m/s才能避免发生回流问题。

计算向下风速时，用机组的总风量除以有效的竖井口面积。竖井口有效面积（见图19中的斜线部份）为机组四面与竖井墙之间的空间。

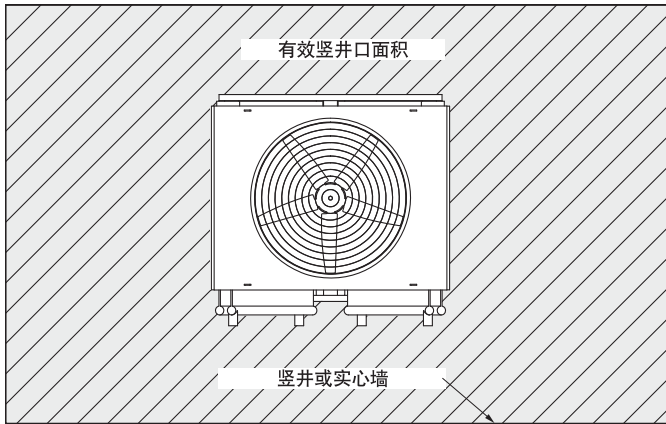


图19 - 竖井内安装

示例：一台2.2m×2.2m的EAVWD机组（2.2m宽，V系列干冷器）安装在一个6m×7.3m的竖井围挡物的中心，机组排风口与围墙顶端齐平，问这种设备布置是否妥当？

机组面积 = 4.84m² D₁ = 2.55m
 机组风量 = 18.8m³/s D₂ = 1.9m
 竖井面积 = 6m × 7.3m = 43.8m²
 净有效竖井面积 = 43.8m² - 4.84m² = 38.96m²
 向下吸风速度 = 18.8m³/s ÷ 38.96m² = 0.48m/s

由于向下吸风速度为0.48m/s，低于2m/s，并且D₁和D₂值高于推荐的最小尺寸，所以这是一个可行的设备布置方案。

在某些情况下，竖井所包括的区域距离机组过远，这就产生了一个收益递减点。

注意：机组顶部必须与竖井顶部齐平或高出竖井顶部。

格栅墙围挡物

干式和绝热加湿式机组也可安装在格栅墙或开槽墙而顶部敞开的围挡物中（图20）。这类安装的空气流动形式将是开敞式和竖井式安装的混合流动形式。进风将从顶部和格栅或墙槽一起进入。

由于空气总是沿阻力最小的途径流动，通过格栅的压力降将决定有多少空气被吸入。为使回流的可能性降低至最小，最好是让大部分空气从格栅吸入。所以，将格栅的压力降设计到最小是十分重要的一点。要达到此目的，通过格栅的风速应保持在3m/s以下，格栅的净空面积至少占50%，而且机组进风口应面向格栅。

核对格栅围挡物的第一步，是把它当作竖井围挡物来对待，并假定全部空气从顶部进入而计算其向下风速。如果此风速符合竖井围挡物指标，即等于或小于2m/s，则不论格栅大小如何，机组在格栅围挡物中均能正常工作。

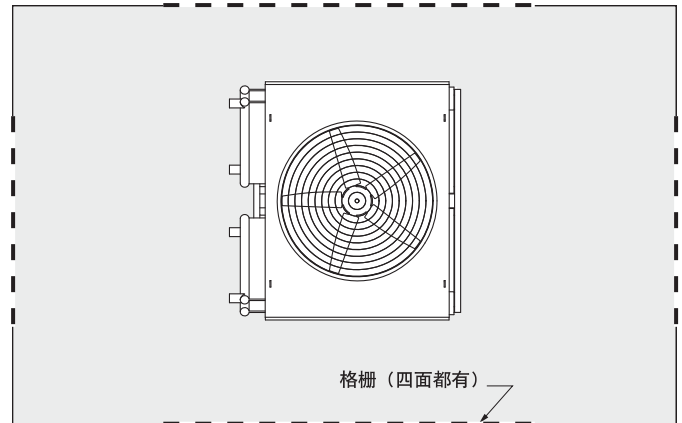


图20 - 格栅墙围挡物

如果向下吸风进入围挡物的速度大于2m/s，则要用另外一个公式。此公式已由多年现场经验证实，即假定全部空气都从格栅进入。机组的总风量（m³/s）除以格栅的净面积（m²），其风速必须低于3m/s。除了满足格栅最小进风速度以外，还要满足以下要求：进风口至格栅的最小距离为0.9m，并要满足检修维护以及机组附件的最小空间需求。

现有系统扩建

现有系统扩建，其问题与多台机组安装工程相同。然而，当计划系统扩建时，还有其他方面的问题需要评估。因为扩建时新设备可能与旧有设备并不相同，查清新、旧设备的高度相当重要。只要有可能，各机组的顶部应处于同一水平上，以避免一台机组的排风回流到另一台机组。如果机组高度不同，可采用钢结构抬高机组使空气排出口的高度相同，或者使机组之间距离大于正常推荐值。

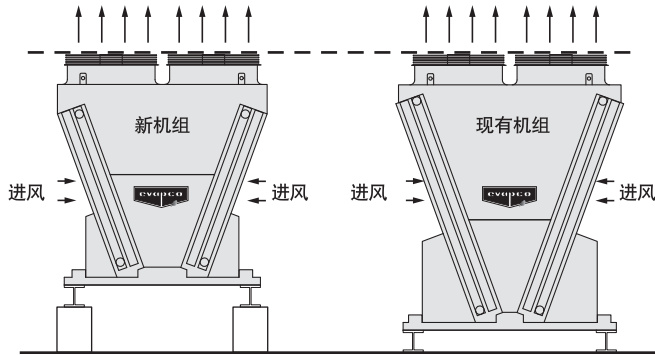


图21 - 现有系统扩建

注意：如无法满足安装所需的最小间距，请同当地代理商或益美高公司联系。

其他布置准则

提供检修空间

当机组的位置靠近任何构筑物、墙体或设备时，对于进行机组定期检修有一个最小间隙要求。必须提供适当的空间，以便拆卸位于V系列机组两端的检修面板。

此外，除定期维护项目外，还必须审查机组图纸，以确保有足够的空间来应对将来的重大维修工作。应提供足够的空间来更换通风机电动机，甚至完整的盘管。

额外的空间需求

系统管路连接、控制面板或其他障碍物可能需要额外的空间。这些额外的空间要求通常是项目特定的，因此本说明书未涵盖。

如需帮助，请同当地代理商或益美高公司联系。

架高机组 — Flat系列

当Flat系列机组不得不被摆放得比本说明书允许的距离更接近时，可以通过架高机组来应对布局问题。

注意：Z值是标准支腿高度以外增加的尺寸。

Y	2.4m	1.8m	1.2m	0.6m	0m
Z	0m	0.15m	0.3m	0.6m	1.2m

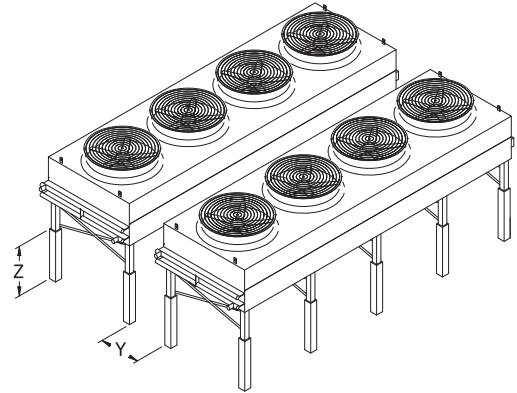


图23

例如：假设 $Y=1.2m$ ，就需要在标准支腿高度的基础上再抬高 $0.3m$ 。

架高机组 — V系列

当V系列机组不得不被摆放得比本说明书允许的距离更接近时，可以通过架高机组来应对布局问题。下表列出了机组之间给定距离所对应的最小架高值。

例如：假设 $Y=2.1m$ ，则机组必须被架高 $2.3m$ 。两台机组之间建议的最小距为 $2.1m$ ，该值与机组被架高多少无关。

Y	3m	2.7m	2.4m	2.1m
Z	0m	0.8m	1.5m	2.3m

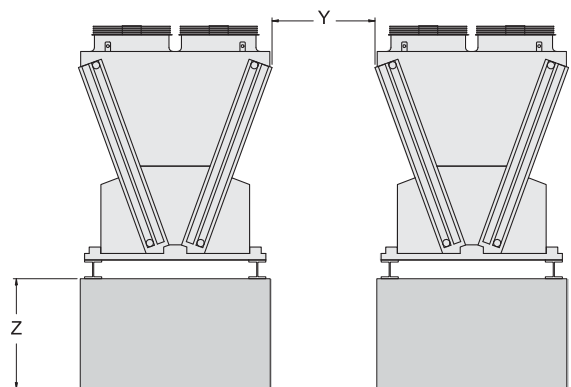


图24

绝热加湿型的闭式冷却器和冷凝器可以被架高，但是地面布置的指导原则仍然适用。不能用架高机组的方法来牺牲机组间距。这也适用于所有加装加湿预冷系统而进行改造的干式冷却器或冷凝器。



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
传真：(86) 21-6687 7008
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
传真：(86) 21-6687 7008
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：北京市怀柔区雁栖经济开发区四区66号
邮编：101407
电话：(86) 10-6166 7238
传真：(86) 10-6166 7395
E-mail: evapcobj@evapcochina.com

North America

EVAPCO, Inc. World Headquarters

P.O. Box 1300
Westminster, MD 21158 USA
410-756-2600 p | 410-756-6450 f
E-mail: marketing@evapco.com

EVAPCO East

5151 Allendale Lane
Taneytown, MD 21787 USA
410-923-3431 p | 410-923-3300 f
E-mail: marketing@evapco.com

EVAPCO Midwest

1723 York Road
Greenup, IL 62428 USA
217-923-3431 p | 217-923-3300 f
E-mail: evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO West

1900 West Almond Avenue
Madera, CA 93637 USA
559-673-2207 p | 559-673-2378 f
E-mail: contact@evapcowest.com

EVAPCO Iowa

925 Quality Drive
Lake View, IA 51450 USA
712-657-3223 p | 712-657-3226 f

EVAPCO Iowa Sales & Engineering

215 1st Street, NE
P.O. Box 88
Medford, MN 55049 USA
507-446-8005 p | 507-446-8239 f
E-mail: evapcomn@evapcomn.com

EVAPCO Newton

701 East Jourdan Street
Newton, IL 62448 USA
618-783-3433 p | 618-783-3499 f
E-mail: evapcomw@evapcomw.com

EVAPCOLD

521 Evapco Drive
Greenup, IL 62428 USA
217-923-3431 p
E-mail: evapcomw@evapcomw.com

EVAPCO-BLCT Dry Cooling, Inc.

1011 US Highway 22 West
Bridgewater, New Jersey 08807 USA
908-379-2665 p
E-mail: info@evapco-blct.com

Refrigeration Valves & Systems Corporation

A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
1520 Crosswind Dr.
Bryan, TX 77808 USA
979-778-0095 p | 979-778-0030 f
E-mail: rvs@rvscorp.com

EvapTech, Inc.

A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
8331 Nieman Road
Lenexa, KS 66214 USA
913-322-5165 p | 913-322-5166 f
E-mail: marketing@evaptech.com

Tower Components, Inc.

A wholly owned subsidiary of EVAPCO, Inc.
5960 US HWY 64E
Ramseur, NC 27316
336-824-2102 p | 336-824-2190 f
E-mail: mail@towercomponentsinc.com

South America

EVAPCO Brasil

Equipamentos Industriais Ltda.
Al. Venus, 151 – CEP: 13347-659
Indaiatuba – São Paulo – Brasil
(55) 11-5681 2000 p
E-mail: vendas@evapco.com.br

Europe

EVAPCO Europe BVBA European Headquarters

Heerstevelddweg 19
Industrieterrein Oost
3700 Tongeren, Belgium
Phone: (32) 12-395029
Fax: (32) 12-238527
E-mail: evapco.europe@evapco.be

EVAPCO Europe, S.r.l.

Via Ciro Menotti 10
I-20017 Passirana di Rho
Milan, Italy
(39) 02-939-9041 p | (39) 02-935-00840 f
E-mail: evapcoeuropa@evapco.it

EVAPCO Europe, S.r.l.

Via Dosso 2
23020 Piateda
Sondrio, Italy

EVAPCO Europe GmbH

Insterberger Straße 18
D-40670 Meerbusch, Germany
(49) 2159-695618 p | (49) 2159-695611 f
E-mail: info@evapco.de

EVAPCO Air Solutions

Knøsgårdvej 115
DK-9440 Aabybro Denmark
(45) 9824 4999 p | (45) 9824 4990 f
E-mail: info@evapco.dk

EVAPCO Air Solutions GmbH

Berenbosteler Str. 76 A
30823 Garbsen, Germany
(49) 5137 93875-0 p | (49) 5137 93875-20 f
info@evapcoas.de

Evap Egypt Engineering Industries Co.

A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
5 El Nasr Road
Nasr City, Cairo, Egypt
2 02 24022866 / 2 02 24044997 p
2 02 24044667 / 2 02 24044668 f
E-mail: Primacool@link.net / Shady@primacool.net

EVAPCO S.A. (Pty.) Ltd.

A licensed manufacturer of EVAPCO, Inc.
18 Quality Road
Isando 1600
Republic of South Africa
(27) 11-392-6630 p | (27) 11-392-6615 f
E-mail: evapco@evapco.co.za

Asia/Pacific

EVAPCO Asia/Pacific Headquarters

1159 Luoning Rd. Baoshan Industrial Zone
Shanghai 200949, P.R. China
Phone: (86) 21-6687-7786
Fax: (86) 21-6687-7008
E-mail: marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Shanghai) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

1159 Luoning Rd., Baoshan Industrial Zone
Shanghai 200949, P.R. China
(86) 21-6687-7786 p | (86) 21-6687-7008 f
E-mail: marketing@evapcochina.com

EVAPCO (Beijing) Refrigeration Equipment Co., Ltd.

No. 66 the 4th Block, Yanqi Economic
Development Zone, Huairou District,
Beijing 101407, P.R. China
(86) 10-6166-7238 p
evapcobj@evapcochina.com

EVAPCO Australia (Pty.) Ltd.

34-42 Melbourne Road
P.O. Box 436
Riverstone, N.S.W. 2765, Australia
(61) 2 9627-3322 p | (61) 2 9627-1715 f
E-mail: sales@evapco.com.au

EVAPCO Composites Sdn. Bhd

No. 70 (Lot 1289) Jalan Industri 2/3
Rawang Integrated Industrial Park
48000 Rawang, Selangor, Malaysia
60 3 6092-2209 p | 60 3 6092-2210

EvapTech Asia Pacific Sdn. Bhd

A wholly owned subsidiary of EvapTech, Inc.
B-6-1, IOI Boulevard
Jalan Kenari 5, Bandar Puchong Jaya
47170 Puchong, Selangor, Malaysia
(60-3) 8070-7255 p | (60-3) 8070-5731 f
E-mail: marketing-ap@evaptech.com

