



AIRFIT - P 系列

被动型冷梁



索引

内容	页码
索引	1
简介	2-3
系统概念	4-5
应用说明	6
产品描述	7
尺寸规格	8-9
性能参数	10
选型举例	11
指导说明	12

简介

巴科尔AIRFIT-P型被动型冷梁系统被设计用来以最低的能耗来获取有效的冷却效果。如图1所示。该系统使用冷水换热，适用于办公室等空调系统，或者非常注重低运行成本的其它应用场合。被动型冷梁系统具有制冷、通风和湿度控制功能。运行噪音非常低，且几乎免维护。制热功能须由独立的周边供热系统完成。

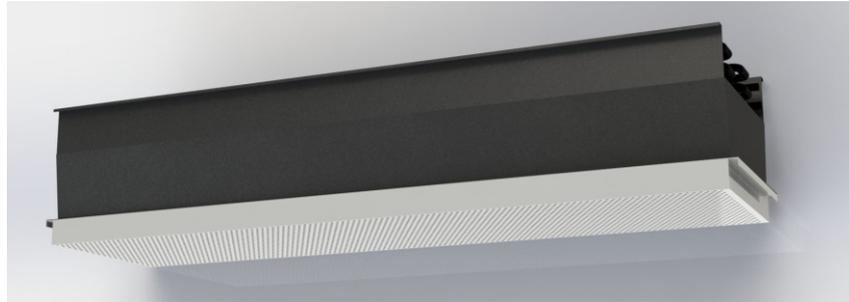


图1: AIRFIT-P型被动型冷梁

系统概念

被动型冷梁系统使用安装在吊顶上的末端冷水盘管换热以消除室内显热负荷。采用中央空调处理的独立一次风系统来满足房间的通风和湿度控制要求。

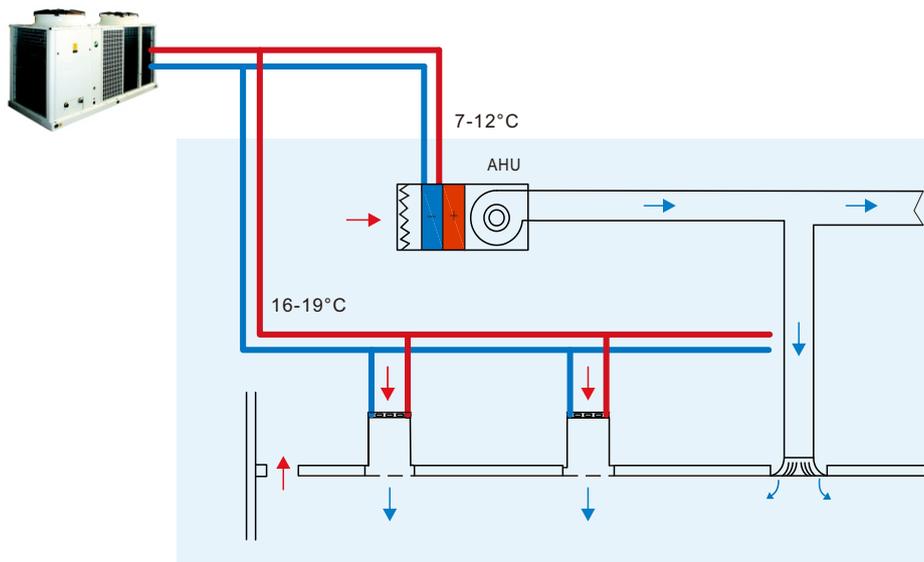


图2: 被动型冷梁系统

被动型冷梁通过自然对流换热。当周围空气靠近换热装置时，空气被冷却。空气温度降低而其密度加大，从而形成自上而下的气流组织。如图2所示。不需要任何外部能量就能使空气有序运动。因此该系统能够最大限度地节能，这是被动型冷梁系统最主要的优势。

系统概念

被动冷梁的制冷通过空气自然对流实现。热交换器周围的空气进入热交换器后降温，使空气密度增加，从而形成一股下沉气流。该过程无需任何外力作用推动，从而大大节省能源，这就是被动冷梁系统的主要优点。

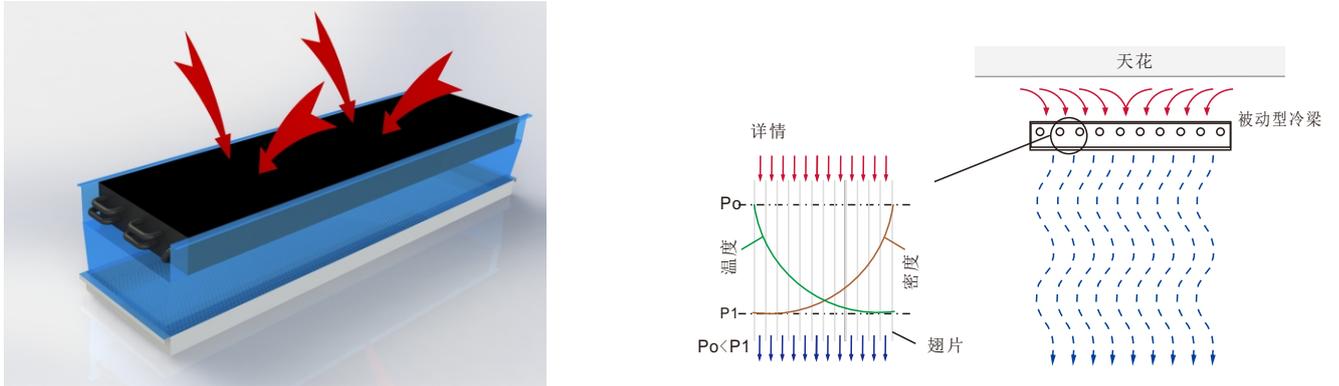


图3: 被动型冷梁的自然对流原理图

另外，由于独立的一次风系统仅用于室内通风及湿度控制，因此一次风量可以比传统的全空气系统所需风量大大降低。通常一次风量可以降低到仅需要100%全新风，而不需要循环空气。这提供了进一步节省能源的可能性以及保证良好的室内空气品质。

由于系统采用温度相对较高的冷水，通常 $15^{\circ}\text{C} - 17^{\circ}\text{C}$ ，同时专门设计和处理的一次风结合用于被动型冷梁系统，因此末端的换热盘管在干工况下运行，从而避免了维护及健康等相关问题。而传统的换热系统，如风机盘管系统，需要冷凝水排泄系统，该系统管道内可能会滋生细菌、藻类或污垢等，其会堵塞管道而造成漏水等问题。

为了避免被动型冷梁的结露的可能性，一次风应该在中央空调处理机组（AHU）内进行预处理，以保证运行过程中室内的露点温度要低于冷水进水温度 2°C 左右。另外，通风系统应该要控制建筑物保持微正压，以防室外的渗透空气进入空调区域。在这种措施下，即使窗户被打开时也能保证气流往外流向，以避免室内湿度控制水平的失效。为了进一步预防结露，将露点温度传感器安装在每个运行区域的冷水进水管上。切记安装在该环路的最冷点，当传感器探测到周围空气的露点接近冷水管的送水温度时，控制器发出指令关闭冷水阀或者将冷水温度设置到更高值以避免冷梁结露。

应用说明

室内气流组织

被动型冷梁应用冷气流向下运动的自然对流原理工作。正因如此，如何安装冷梁而避免人员区气流对冷梁气流组织影响就变得非常重要。被动型冷梁最好能够安装在无人区上方，通常靠近四周墙面或者紧邻走道墙面安装。如图4所示。

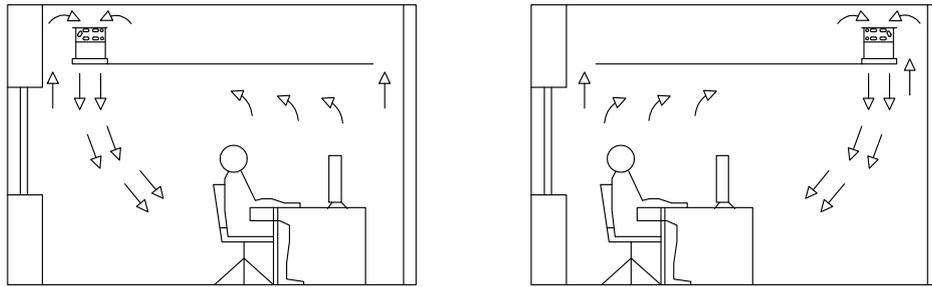


图4: 被动型冷梁安装位置示意图

回风

通常在吊顶板的四周留有一条缝隙，以便室内热空气回到吊顶内然后经过冷梁进行换热。这个措施可以避免气流流动不畅通，否则会大大降低被动型冷梁的换热能力。如图5所示。

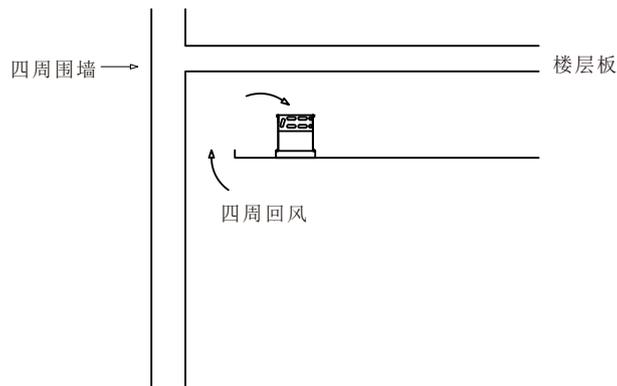


图5: 回风气流方式

应用说明

冷梁框架

在换热盘管的下方加装导流框架可以增强被动型冷梁的换热性能。这种方式能够提高气流通过换热单元的自然对流效果。不同高度的框架既可满足制冷量的要求又可匹配不同吊顶的高度。

冷梁上方自由空间的要求

冷梁与楼板层之间的自由空间度必须保证气流能够顺畅地进入换热单元。该距离H1如图6中所示。

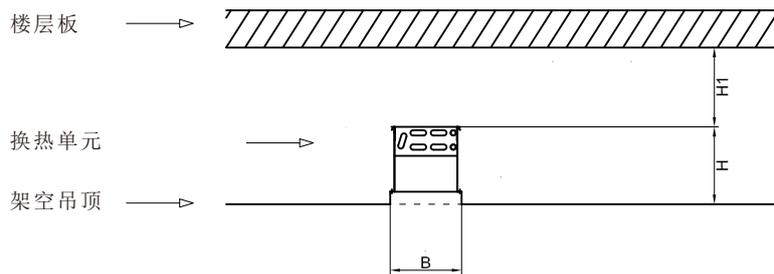


图6: 冷梁上方的自由空间示意图

为了保证气流自由流动到换热单元内，H1不能小于冷梁宽度B的25%。如果冷梁安装在靠近墙面附近且其与墙面之间的距离小于冷梁宽度B，那么H1不能小于冷梁宽度B的50%。

冷梁下方的自由面积

巴科尔的被动型冷梁可以带或不带表面散流器。我们标准产品包含一个孔板散流器，其开孔率根据性能要求设计和确定。另外，线性、金属网以及蛋格式等散流器均可提供。

产品描述

结构的选择

- 为了满足不同项目要求，巴科尔AIRFIT-P型被动型冷梁可以提供不同结构的选择：
- 换热单元的高度有120、200、300mm，其包括冷梁框架在内；以匹配不同性能和吊顶空间的需求。
包含或不包含散流器。我们标准产品是表面配置孔板散流器，但是其它形式的散流器也可提供，如线性、金属网以及蛋格式结构。

不同的制冷能力

我们被动型冷梁标准名义宽度是300mm和600mm，以匹配绝大多数吊顶系统。长度以300mm为变化单元从1200mm到3000mm不等，或我们能够提供特殊长度的冷梁以满足特殊项目的要求。

安装简单

冷梁单元被设计悬挂在吊顶上，通过螺纹杆支撑或线缆悬挂。

控制

通过使用房间温控器及相连的控制水阀来调节AIRFIT-P型被动型冷梁的制冷能力。建议将露点温度传感器安装在每个运行区域的冷水进水管上。当传感器探测到周围空气的露点接近冷水管的送水温度时，关闭冷水阀或者将冷水进水温度调高以避免冷梁结露。

超安静运行

气流通过自然对流方式经过换热单元，因此其运行非常安静。

卫生运行

换热单元的冷却盘管在干工况下运行，供回水温度通常在15°C至17°C。因此，系统不需要设计和配置凝水盘和排水管。这就消除了由于海藻等细菌滋生引起的健康风险和难闻气味，同时也消除了凝水盘和排水管上的污垢引起的种种问题。

通风、湿度及空气品质的控制

通风、湿度及空气品质控制由一次风提供，从中央空调机组（AHU）单独送至房间内。AHU处理一次风湿度以确保控制房间湿度达到舒适的环境，同时也要消除冷水盘管上任何凝水的可能性。空气处理机组通常也包含了高效的空气过滤器和净化器来控制室内空气品质，通常会使用100%的全新风而避免空气循环使用。

低维护

系统末端没有风机、马达、空气过滤器、凝水盘及排水管，几乎不需任何维护。只需对盘管偶尔真空清洗一下，一般每2到5年一次。

尺寸规格

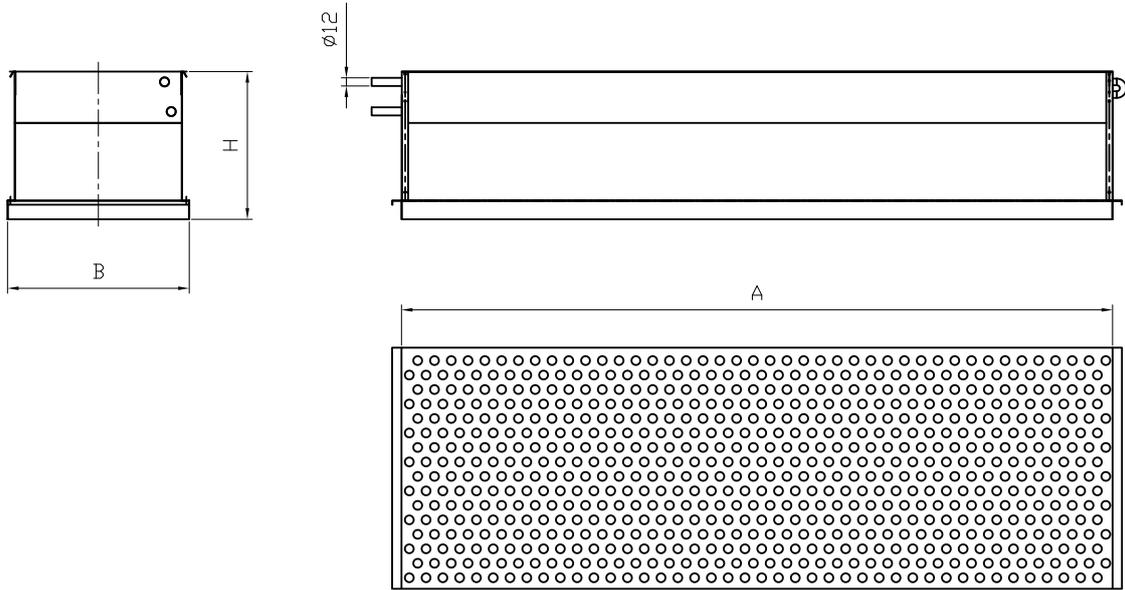


图7: AIRFIT-P型尺寸示意图

表1: AIRFIT-P型尺寸

尺寸	1200	1500	1800	2400	3000
A (mm)	1194	1494	1794	2394	2994
B (mm)	295/595	295/595	295/595	295/595	295/595
H (mm)	120, 200 或 300mm				

性能参数

制冷量

被动型冷梁的制冷量以w/m长度单位为基准表示，具体制冷量取决于房间温度与供回水平均温度之间的差值，如下面图表中X轴和Y轴表示的函数关系。通常，冷梁的冷水进水温度为15°C，回水温度为17°C，那么其平均温度为16°C。

制冷量同时也取决于冷梁框架的高度-尺寸H。这影响以自然对流方式经过换热单元的气流效率。不同高度下的制冷量见图表8和9。

制冷量 - 规格 300

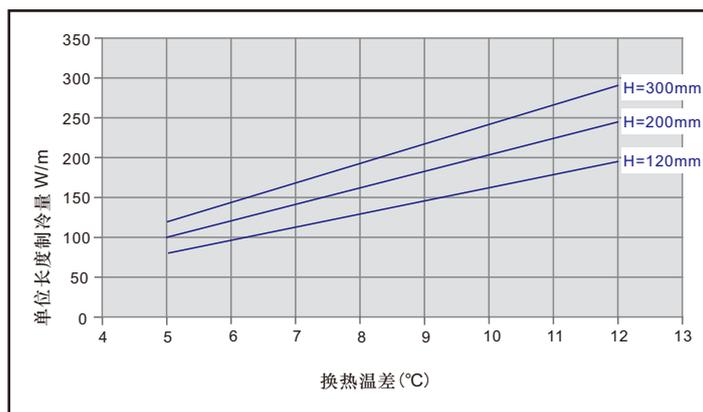


图8: 规格300的被动型冷梁的制冷量

制冷量 - 规格 600

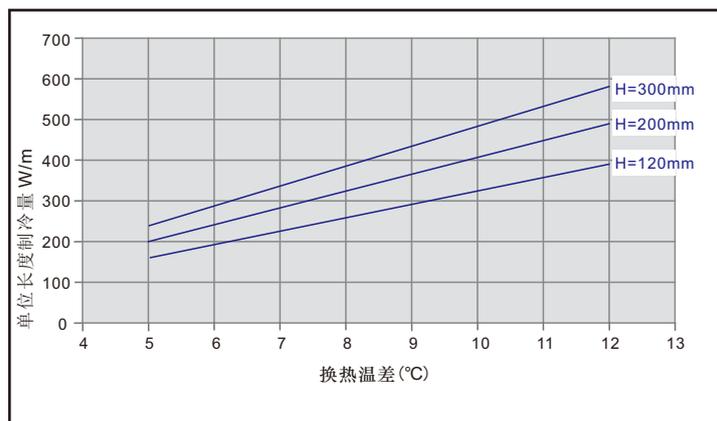


图9: 规格600的被动型冷梁的制冷量

制冷量修正系数

冷梁的制冷量也被以下几个因素所影响，在确定总制冷量时要注意修正：

- 冷梁顶部与楼板层之间的距离-H1。为了保证两端气流自由流动到换热单元内，H1不能小于冷梁宽度B的25%。如果冷梁安装在靠近墙面附近且其与墙面之间的距离小于冷梁宽度B，那么H1不能小于冷梁宽度B的50%。
- 换热盘管下方的散流器的开孔率。图8和9中的制冷量是基于表面50%开孔率。那么其它开孔率的情况下要按照下表2进行修正。

开孔率	修正数
30%	0.78
40%	0.88
50%	1.00
100%	1.06

表2: 不同散流器开孔率下的冷量修正系数

冷水温升

图8和图9的制冷量是根据冷水温升0.03l/s.其他工况下要计算冷水温升须把图8和图9的制冷量的制冷量乘以图10中的修正系数。

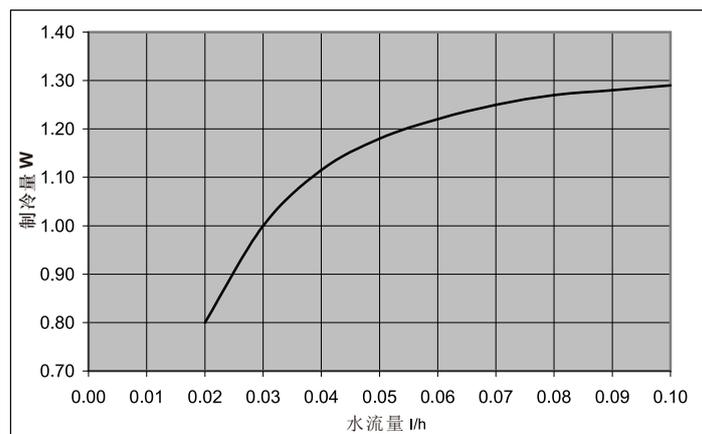


图10: 冷水温升

冷水压降

根据图11可计算出冷水压降

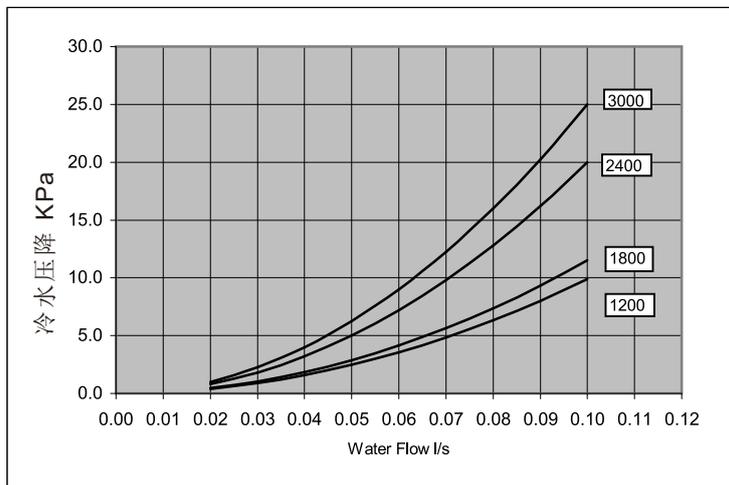


图11: 冷水压降

选型举例

具体参数

办公室 (LxWxH)	5.4 x 3.6 x 2.7 m
人员:	2
最小通风量	2 x 10 l/s
室内设计参数	25°C 干球温度 50% 相对湿度 (露点 14°C)
冷水进水温度	16°C (房间露点 14°C + 2°C)
冷水回水温度	19°C
显热负荷	800 W

计算

选择被动型冷量所需的温差:

T_{Room}	= 25°C
$T_{\text{Mean water}}$	= (16 + 19) / 2 = 17.5 °C
冷水温升	= 19 - 16 = 3 °C
$T_{\text{Room}} - T_{\text{Mean water}}$	= 7.5 °C
因此, 冷水需求量	= 800 / (4187 x 3) = 0.064 l/s

选型

基于800W的制冷需求和和0.064l/s 的冷水流量的所需制冷量如下:

长度(mm)	制冷量	水量修正系数 (见图 10)	名义制冷量需求(见图9)
1800 mm	444 W/m	1.23	361 W/m
2400 mm	333 W/m	1.23	271 W/m

查图9, $T_{\text{Room}} - T_{\text{Mean water}} = 7.5 \text{ °C}$, 选择规格为Airfit-P 600-1800,高度H=300mm, 名义制冷量为370W/m,超出了361W/m的制冷要求。

一个制冷量为370W/m, 冷水需求量为0.064l/s的AIRFIT-P, 所达到的制冷量=370 x 1.8 x 1.23=819W, 冷水温升=819 / (4187x0.064) =3.0 °C.

查图10, 冷水压差=5.0Kpa

室内温度	deg C	25
进出水温度	deg C	16/19
平均水温	deg C	17.5
室温与水温度差	deg C	7.5
Airfit-P 宽度	mm	600
Airfit-P 高度	mm	300
单位长度名义制冷量	W/m	370
Airfit-P 长度	mm	1800
名义制冷量	W	666
选择的水量	l/s	0.064
水量修正系数		1.23
修正后的制冷量	W	819
冷水温升	deg C	3.0
冷门压降	Kpa	5.0

指导说明

示例

AIRFIT-P型被动型冷梁能够被用来消除建筑物外区和内区的热负荷，同时能够满足室内所需的舒适性。

系统描述

系统应该包括：巴科尔的被动型冷梁安装在吊顶上，提供制冷量以消除室内的显热负荷。被动型冷梁供16°C的冷水，并选择冷梁的温升是3°C。

人员区的通风和湿度要求应该由中央空调处理机组100%处理过的独立一次风系统来满足。一次风的湿度水平要能确保室内露点温度维持在比供给冷梁的冷水进水温度低2°C，譬如14°C。

结构与性能

- 每个被动型冷梁应该包含换热水盘管、增强换热的框架以及散流器。冷梁通常600mm宽且总长度为1800mm以匹配项目吊顶单元格。
- 换热水盘管应该由无缝铜管和铝翅片组成，通常翅片间距为8mm。盘管环路的阻力损失不要超过10KPa。每个水换热盘管应该适用于水压15bar的系统运行，且应该在工厂进行20bar压力下的泄露测试。
- 被动型冷梁的框架主体应该由厚度不小于0.8mm的镀锌钢板制成。面板散流器应该制成网孔型，开孔率不低于50%。面板应由厚度不低于0.8mm的镀锌钢板制成，并且喷涂成RAL9010型乳白色，光亮度20%。
- 冷梁应该适用于悬挂在吊顶上，通过螺纹杆支撑或线缆悬挂。
- 被动型冷梁应该根据欧洲EN14518标准进行性能测试。



巴科尔环境系统(佛山)有限公司

佛山市顺德区大良凤翔工业区昌宏路16号 邮编：528300

电话：0757-22382867 传真：0757-22382857

www.barcolair.cn

上海分公司

上海市裕德路168号徐汇商务大厦822室 邮编：200030

电话：021-33634483 传真：021-33634540

电子邮箱：info@cn.barcolair.net