



阿姆斯壮国际公司是加湿和蒸发冷却气水混合喷雾设备的主要供应商。这些设备是响应加湿系统的用户需求，由阿姆斯壮首先开发出来的，具有以下特点：

- 能效高
- 维护少
- 可靠
- 控制精确
- 清洁

冷雾系统设备有限公司于1977年首次安装了气水混合加湿设备。从那以后，阿姆斯壮冷雾系统有限公司已建立了自己的专业工程队伍和应用领域，具有能独立发展、满足需求的技术。阿姆斯壮冷雾系统已经为一千多万平方米的空间加湿，包括公司办公楼、展览馆、医院、公共设施以及半导体加工和电子生产厂、卷烟厂、印刷厂等。

阿姆斯壮当前生产销售以下应用于环境控制的设备：

- **冷雾系统 (CF)：**  
使用自来水、反渗透净化水；所有受潮部件都用不锈钢、黄铜或铜制造；适于一般商用和工业应用。
- **净化喷雾系统 (PF)：**  
使用去离子水；所有受潮部件都用不锈钢制造；用于洁净室、试验室、半导体加工车间及其它超洁净环境。
- **标准比例控制 (STD)：**  
用于空调装置和风道系统；可用于“冷雾系统”或“净化喷雾系统”；满足安装长度的要求，配有中、高压压缩空气耗气率和50：1的调节控制功能。

- **变差压控制 (VDC)**  
用于空调装置和风道系统；可用于“冷雾系统”或“净化喷雾系统”；较低的压缩空气耗气率和100：1的调节控制。
- **气水混合 (HC) 通/断控制系统**  
用于空调装置和风道系统；可用“冷雾系统”或“净化喷雾系统”；与“标准比例控制”和“变差压控制”相比，费用较低；建议只用于固定新风比和加湿负荷稳定的场合。
- **直接区域排放 (DDF) 通/断控制系统：**  
用于直接区域加湿；可用“冷雾系统”或“净化喷雾系统”。

阿姆斯壮冷雾系统提供以下完整设备和服务：

- 喷头组件和喷管；
- 控制系统-标准或用户定制；
- 精确设计和应用帮助；
- 详细耗能分析和设计；
- 图纸；
- 安装说明书；
- 使用和维护手册；
- 有限责任担保；
- 调试服务；
- 水质分析

## 喷雾的作用

阿姆斯壮冷雾系统是把水雾化成水雾的加湿系统。当水雾喷入温暖而干燥的气流或空间时，水滴不经加热就能蒸发。这一过程也称作蒸发加湿，在焓湿图上沿着湿球温度线（即等焓线）变化。

阿姆斯壮冷雾系统还可用于空气冷却。由于水滴蒸发时没有加热，所以，冷却效果直接正比于蒸发的水量。这也称作绝热或等焓冷却和加湿。

## 喷雾加湿器是如何工作的

阿姆斯壮冷雾系统使用压缩空气和加压水实现雾化。

加压水射入压缩空气流的排放喷嘴内。在压缩空气从喷嘴排出时，压缩空气的势能转化成动能，传给射入的水。快速运动的气-水混合物经受压力的变动和湍流，使水流破碎成雾化水滴。换句话说，快速膨胀的气流使水滴破碎。

雾化水和膨胀空气的混合物从喷嘴中喷出，遇到谐振器尖顶偏转散开，进一步碎化成更小的水滴，散开，最后产生水雾。

图155-2 加湿器喷雾头

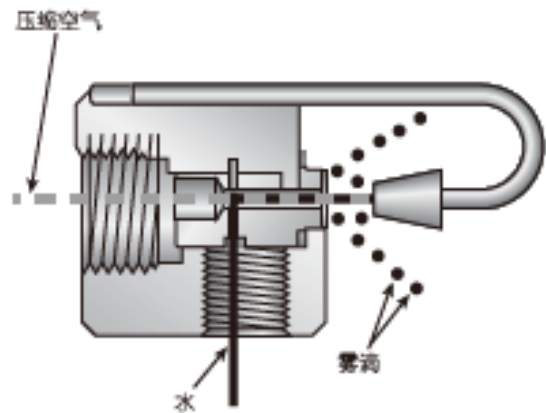
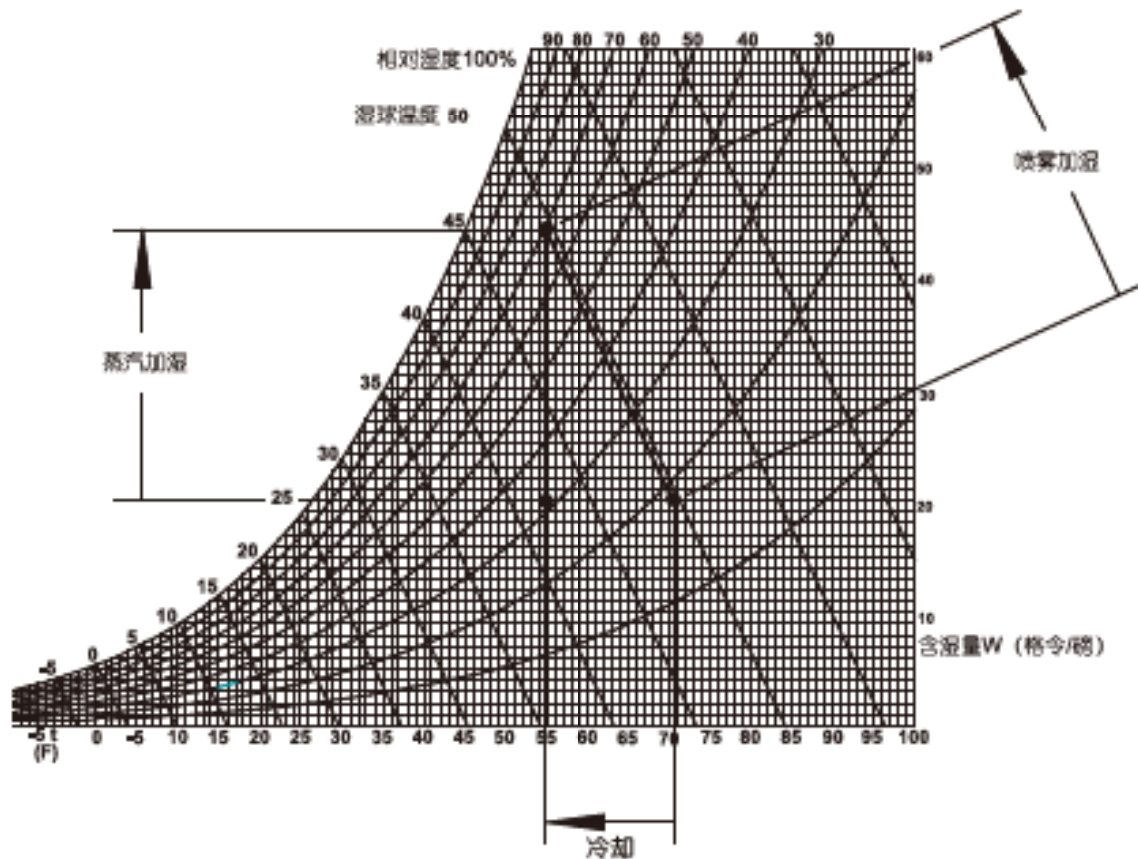


图155-1



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_c=5/9(t_f-32)$

1磅=0.4536千克

## 加湿能减少取暖费

加湿有多种好处，起码是减少加热负荷，同时又保证人类生活舒适。提高相对湿度后，人们在较低的干球温度下与在较高干球温度下感觉同样舒适。干球温度每降低4°F (2.2°C)，可以减少能耗10%。

## 有效利用内热增和废热，比蒸汽加湿降低能耗90%

大的办公楼和生产厂可能延长致冷季节甚至需要全年致冷。这种情况下，可以利用混风系统排出较暖的回风，用较冷的外部新风替换。

虽然得到了自然冷却，但较干燥的外部空气实际上增加了加湿负荷和能耗。

喷雾加湿器不用排掉较暖的回风，而是利用其热量蒸发水，无需耗能去使水汽化，既实现加湿目的，又冷却了回风，免去机械制冷。

## 循环空调系统加湿负荷减少50-60%及相应能耗费用的降低

由于喷雾系统的致冷作用，循环空调装置可以在较高混合空气温度下运行，这就意味着只需要较少的新风。所以，与传统的蒸汽加湿相比，加湿负荷大大降低。

## 有效利用温暖而干燥的外部空气减少致冷费用

对于某些室外气候，要获得所需的室内设计条件，需要同时进行致冷和加湿。当室外气温高于所需的室内温度时，循环空调装置显然不能提供自然致冷。

但是，如果空气的湿度低，如美国西部平原那样，可以用蒸发加湿系统实现相当程度的自然致冷，对于混风和100%补充新风系统而言均如此。

事实上，对于很多非沙漠气候，每年都有很长时间的致冷和加湿需要。

## 超净加湿源

阿姆斯壮的“净化喷雾系统”(PF)目前已在世界许多具有顶级技术的电子仪器和半导体加工工厂内得到应用。超净化加湿源使用去离子水，以保持环境无污染。

## 最高动能

阿姆斯壮冷雾系统使用所有大容量雾化系统中最高的空气压力，使得水滴具有最高的动能。由于阿姆斯壮冷雾系统产生的水滴能量最高，所以蒸发效率最高。换句话说，单位喷水量蒸发的水最多，这就意味着节能最多。这也带来纯净水的节约，如不蒸发，就会排掉浪费。

## 最高动能也意味着运行喷雾加湿器最干燥

由于阿姆斯壮冷雾系统产生的雾滴动能最高，所以蒸发长度最短，在大容量雾化系统中，运行设备最干燥。

## 不用锅炉和蒸汽输送系统，减少维护费用

干蒸汽加湿，虽然在可靠性和精确度方面与“冷雾系统”相似，但在以下方面需要更多维护：

- 排污
- 泄漏
- 疏水阀
- 结垢
- 碳酸
- 化学处理

## 与其它蒸发加湿系统相比维护少，可靠性高

传统蒸发系统和其它雾化系统需要许多维护，阿姆斯壮冷雾系统不存在这些问题。

- 浸没冷却器
  - 更换垫片，化学清洗
- 空气水洗设备
  - 清洗和化学药剂消耗
- 低压空气/水雾化器
  - 喷嘴中运动部件碎裂
- 高压水雾化器(不用压缩空气)
  - 喷嘴堵塞
- 冷雾系统喷嘴出厂前完全组装好，减少现场安装时间。

## 瞬时精确的控制响应

- 50:1的可调比，标准比例控制
- 100:1的可调比，变差压控制
- 不分段
- 快速气动响应
- 专利反馈系统

## 快速容易的安装

- 设计简单
- 预组装喷嘴

## 高度机械一体化

同一切阿姆斯壮产品一样，决不为了获得低价格而牺牲质量。阿姆斯壮冷雾系统的材料最结实，结构也最坚固。



# 使用阿姆斯壮冷雾系统的潜在节能机会

由于蒸发加湿的干球温度冷却效应，冷雾加湿比蒸汽加湿的节能机会要多得多。使用围护结构气象参数很容易算出这些节能的数值。估算出的节能数据可以用来估算阿姆斯壮冷雾系统的投资回收期。

## 回风循环装置的混合空气系统

在秋、冬、春回风循环装置适用季节，典型的商用空调系统向空间提供12.8°C的空气。如果所需最小外部空气（新风）百分比足够小，则在大部分或全部季节，回风和新风可以不经预热混合成12.8°C或更高温度。

在外部空气温度为12.8°C时，存在典型的最大加湿负荷条件。在这种条件下，使用100%的新风产生自然冷却。

当外部空气温度处在供气温度和室内设计温度之间时，100%新风需要被冷却到供气温度。

当外部空气温度高于室内设计温度时，新风减少到最低百分比，使致冷负荷减少到最小。

回风循环装置混合空气系统可以通过三种方式实现节能。

## 1. 回收回风中的潜热

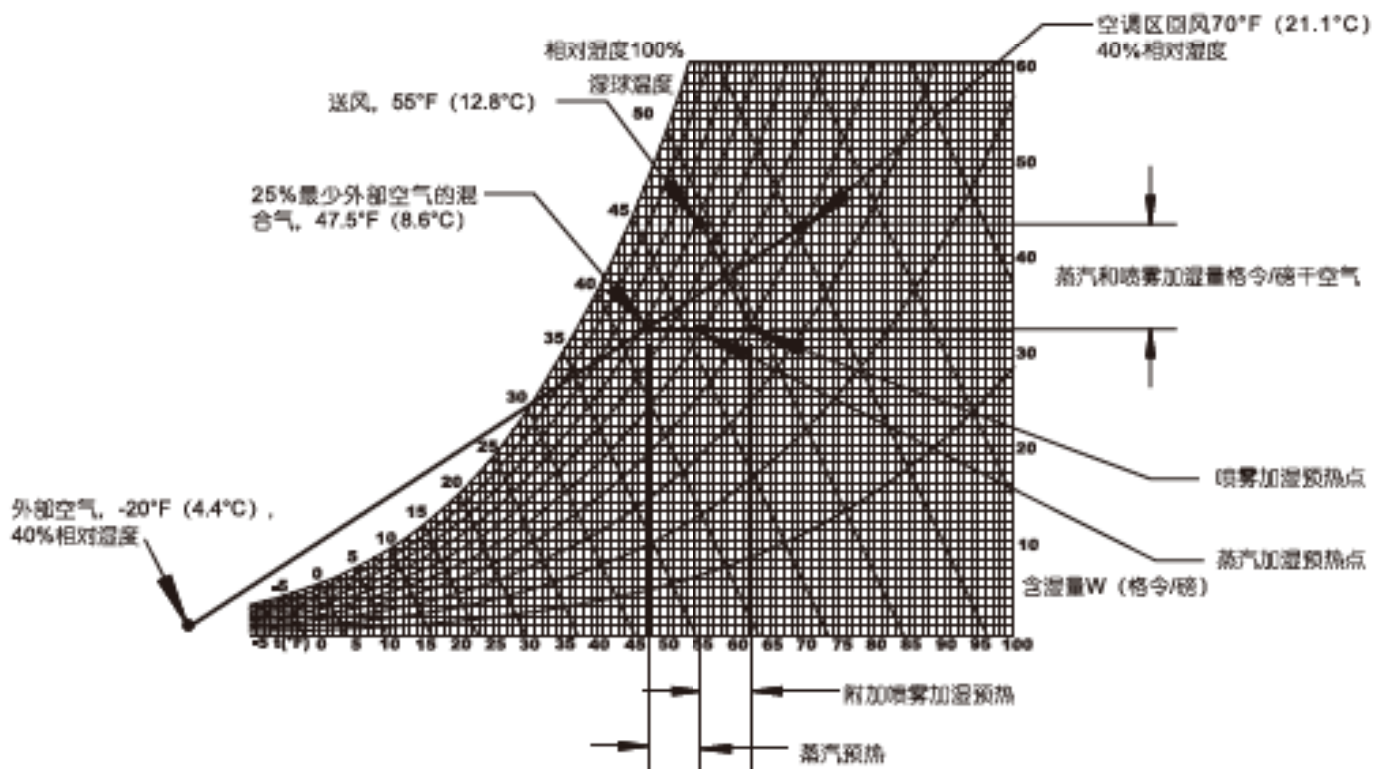
由于商用办公楼和加工厂内的典型内部热增，新风和回风可以混合达到蒸发所要求的湿度，无需预热。但是，如果最低外部新风需要量高到一定程度，在最冷的日子里，可能需要预热混合气体。

所以每一围护结构的节能效益可按下式计算：

- +蒸汽成本
- 附加预热成本（如果有的话）
- 使用阿姆斯壮冷雾系统所发生的运行费用
- =潜热节能效益

这一过程在焓湿图上图示如下（见图157-1）

图157-1 回收回风潜热



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_w = 5/9(t_d - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

## 2. 减少加湿负荷

由于阿姆斯壮冷雾系统有干球温度冷却效应，要求新风和回风混合达到供气的湿球温度。而干蒸汽加湿系统要求新风和回风混合达到供气的干球温度。

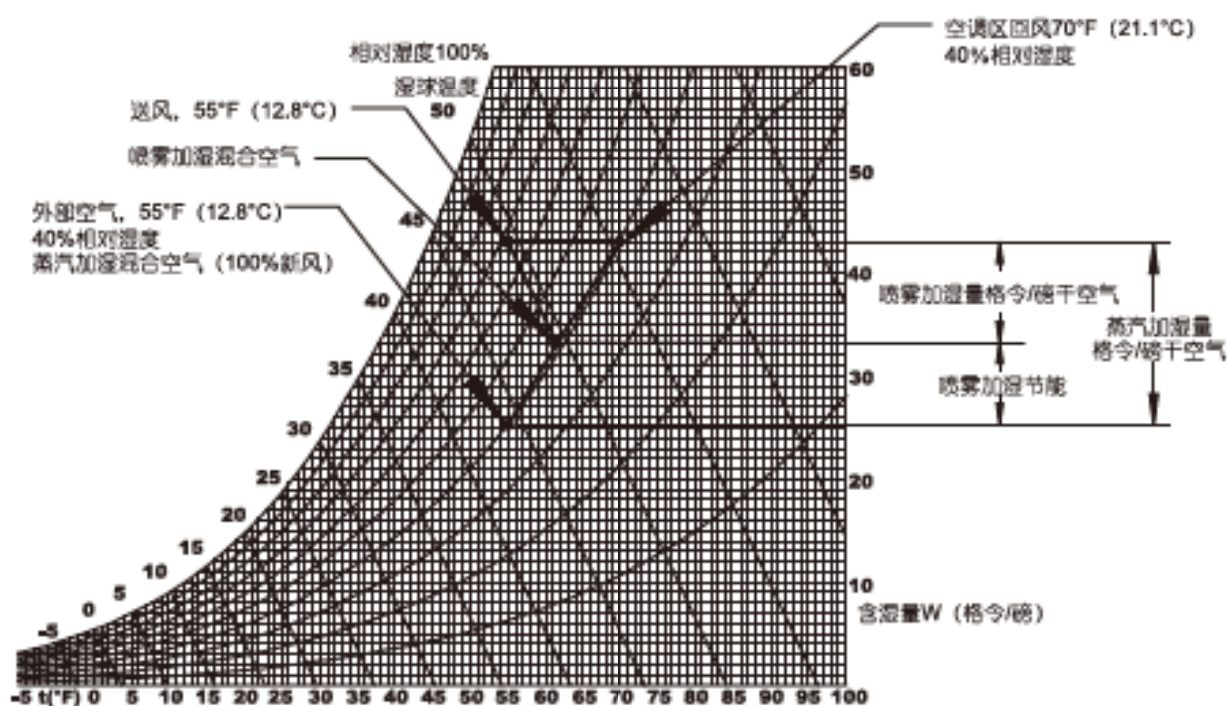
这使得蒸发加湿所用外部新风少于干蒸汽加湿所需，因此其加湿负荷也低。

每一围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned} & \text{加湿负荷差值对应的蒸汽成本} \\ & = \text{混风系统的节能效益} \end{aligned}$$

减少加湿负荷在焓湿图上的过程如下图所示（见图158-1）：

图158-1 加湿负荷的减少



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_c = 5/9(t_f - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

### 3. 混合空气致冷节能

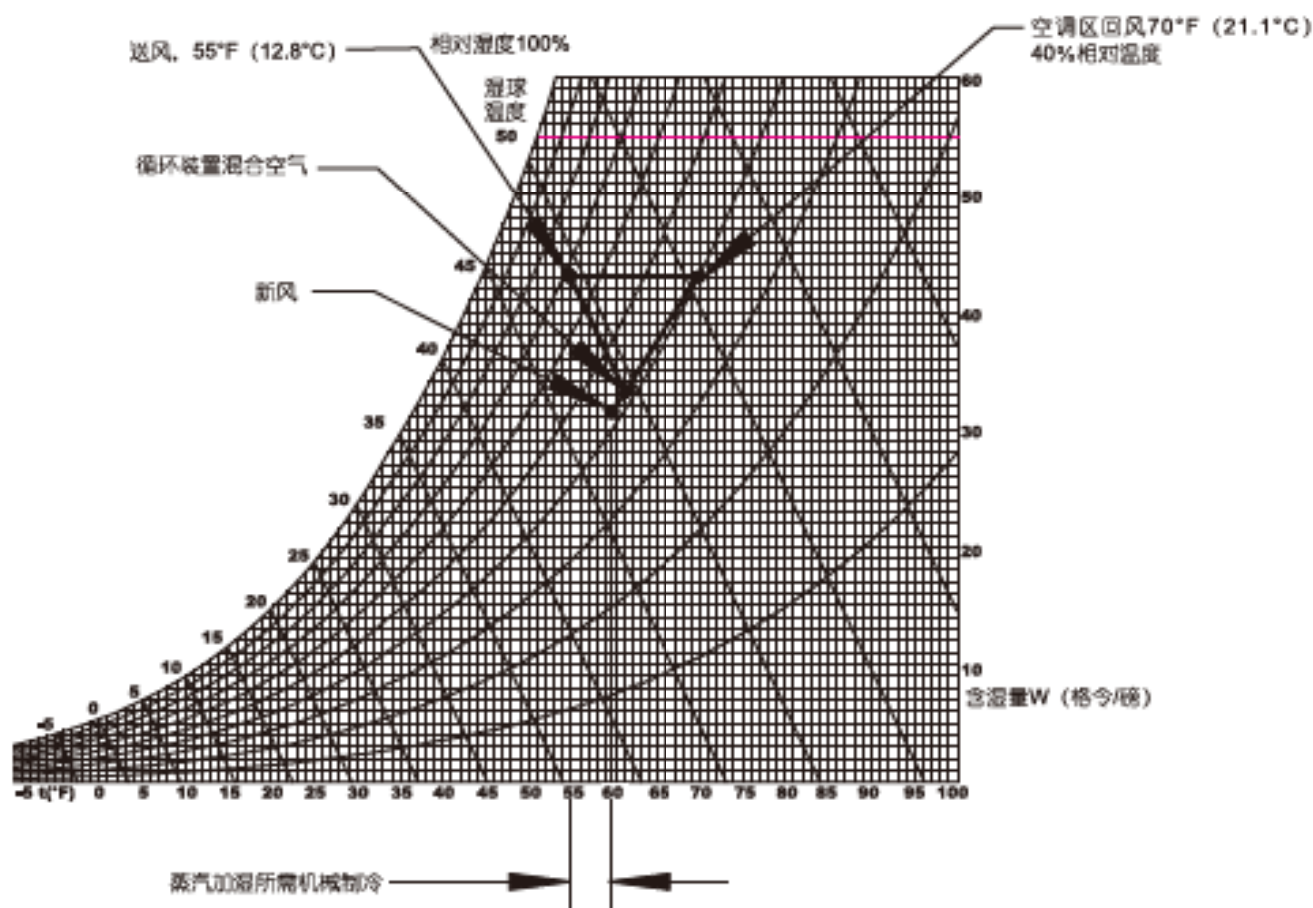
只要外部空气温度高于送风的干球温度，就能实现致冷节能。

每个围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned} &+ \text{蒸汽加湿机械制冷增加成本} \\ &- \text{阿姆斯壮冷雾加湿空压机运行费用} \\ &= \text{致冷节能效益} \end{aligned}$$

混合空气致冷节能在焓湿图上的图示如下（见图 159-1、图 160-1、图 161-1）：

图159-1 混合空气致冷节能  
春季/秋季—混合空气



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_w = 5/9(t_r - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。



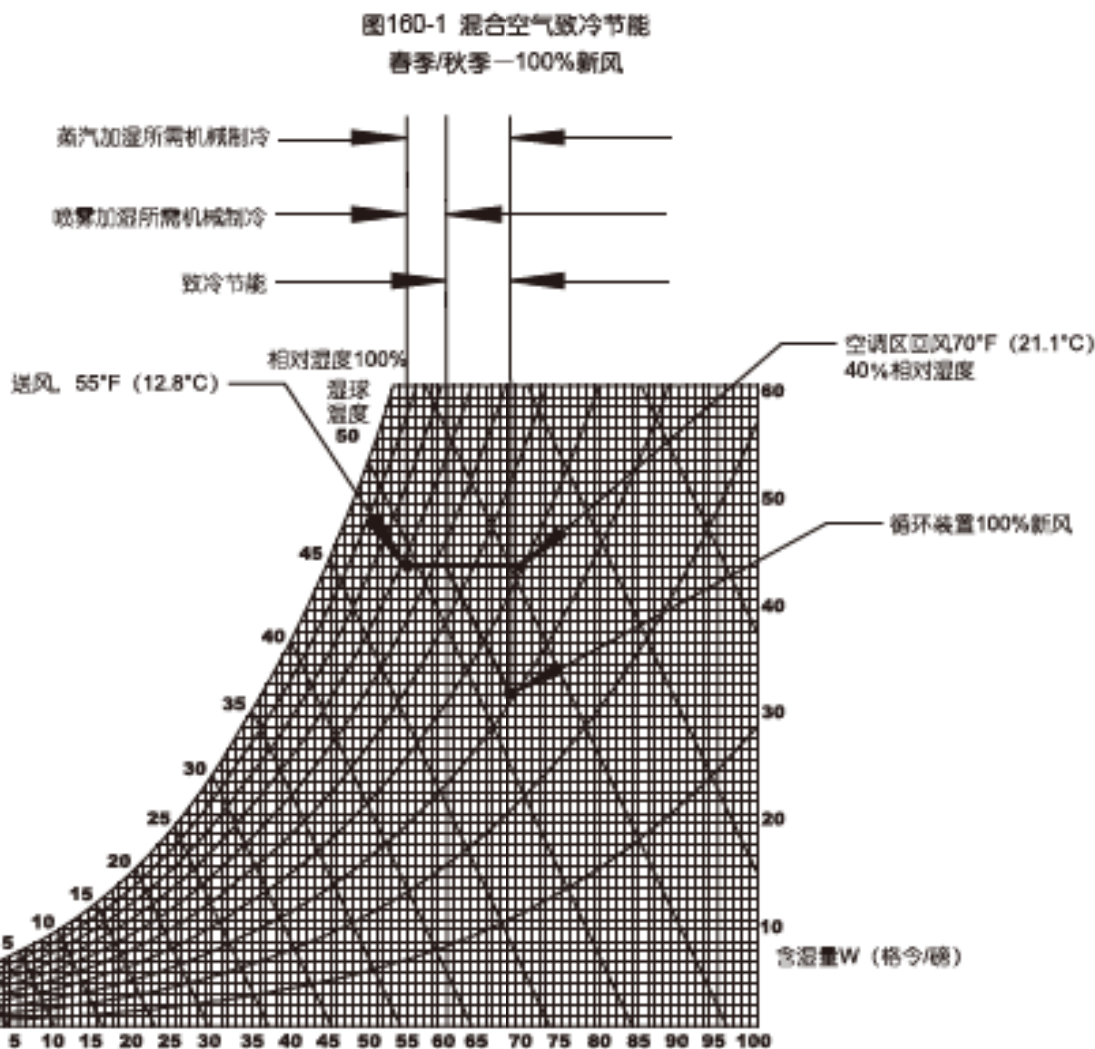
## 3A. 混合空气致冷节能

只要外部空气温度高于送风的干球温度，就能实现致冷节能。

每个围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned}
 &+ \text{蒸汽加湿机械制冷增加成本} \\
 &- \text{阿姆斯壮冷雾加湿空压机运行费用} \\
 &= \text{致冷节能效益}
 \end{aligned}$$

混合空气致冷节能在焓湿图上图示如下（见图 159-1、图 160-1、图161-1）：



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_w = 5/9(t - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

### 3B. 混合空气致冷节能

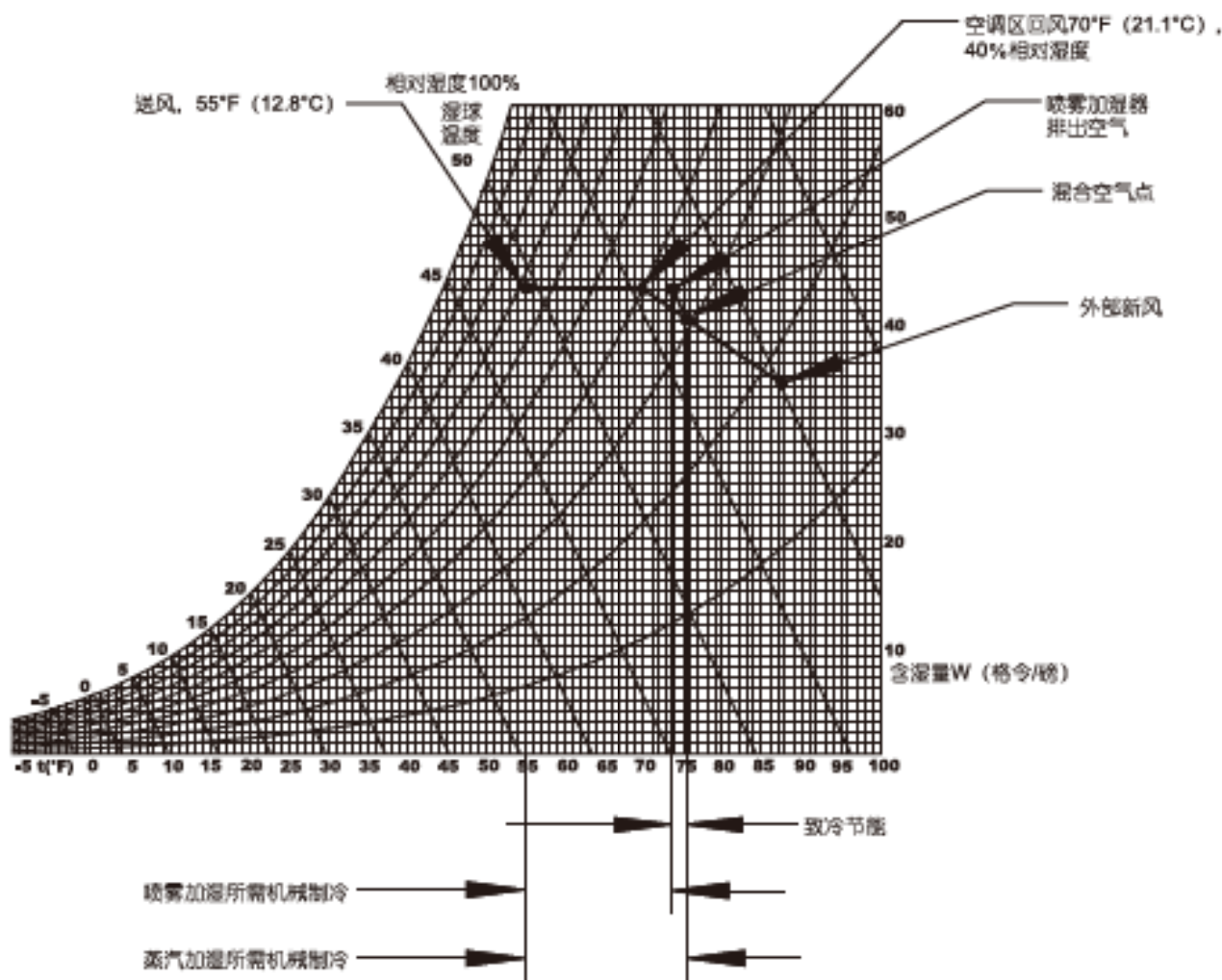
只要外部空气温度高于送风的干球温度，就能实现致冷节能。

每个围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned}
 &+ \text{蒸汽加湿机械制冷增加成本} \\
 &- \text{阿姆斯壮冷雾加湿空压机运行费用} \\
 &= \text{致冷节能效益}
 \end{aligned}$$

混合空气致冷节能在焓湿图上图示如下（见图 159-1、图 160-1、图161-1）：

图 161-1 混合空气致冷节能  
春季/秋季—最少新风



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_c = 5/9(t_f - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。



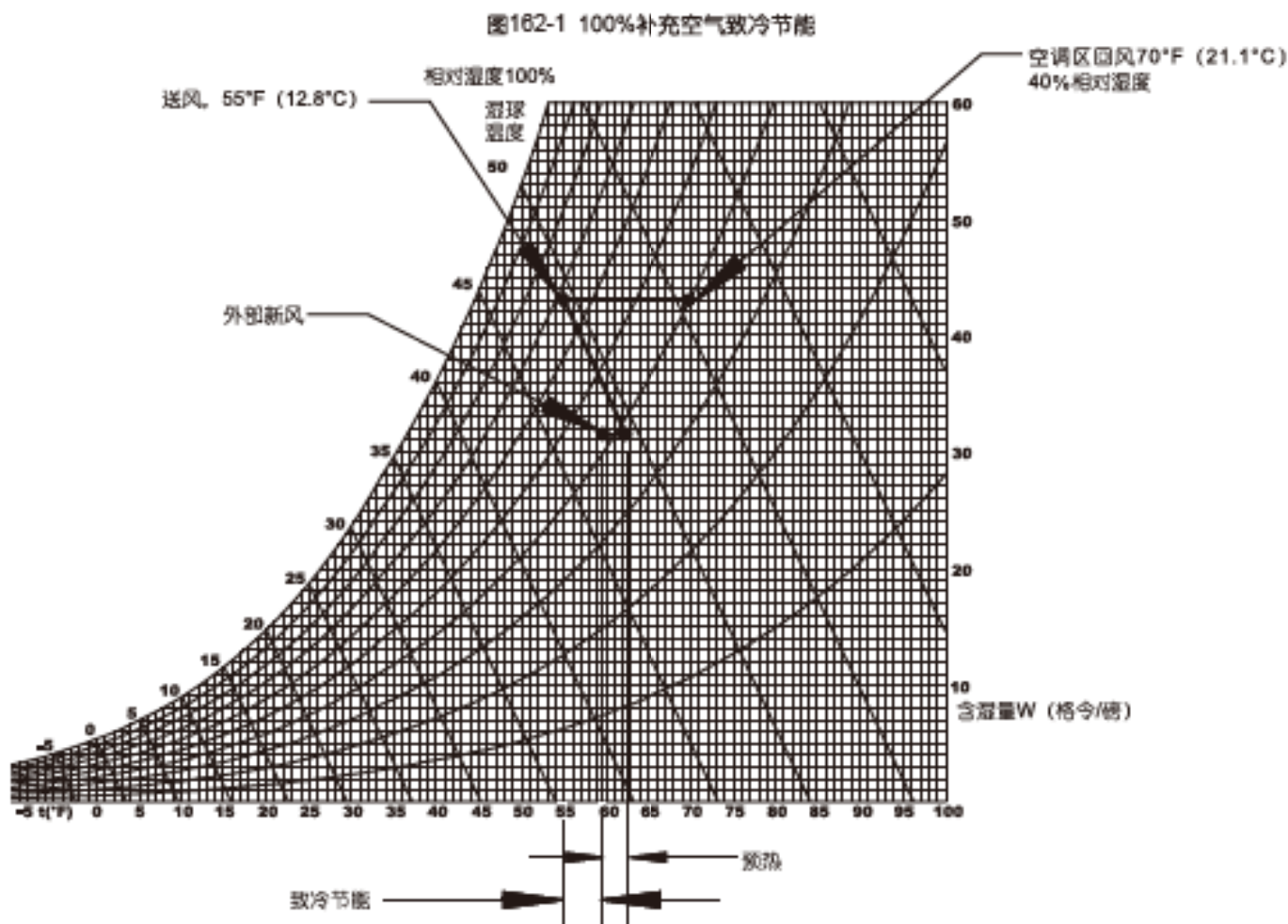
## 4. 100%补充空气致冷节能

在高温干燥气候少量取暖的季节，以及大量致冷和加湿的季节，使用蒸发致冷系统即使需要100%的外部空气，也能实现可观的节能效益。

每一围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned}
 &+ \text{蒸汽加湿机械致冷增加成本} \\
 &- \text{预热费用 (如果有的话)} \\
 &- \text{阿姆斯壮冷雾加湿空压机运行费用} \\
 &= \text{致冷节能效益}
 \end{aligned}$$

100%外部空气致冷节能在焓湿图上图示如下（见图162-1）：



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗透漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_c = 5/9(t_r - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

## 5. 风冷水盘管或燃气透平入口空气的预冷

在高温、干燥气候条件下，工艺冷却或空气调节用风冷水盘管的蒸发预冷可以与机械致冷相比存在可观的节能机会。

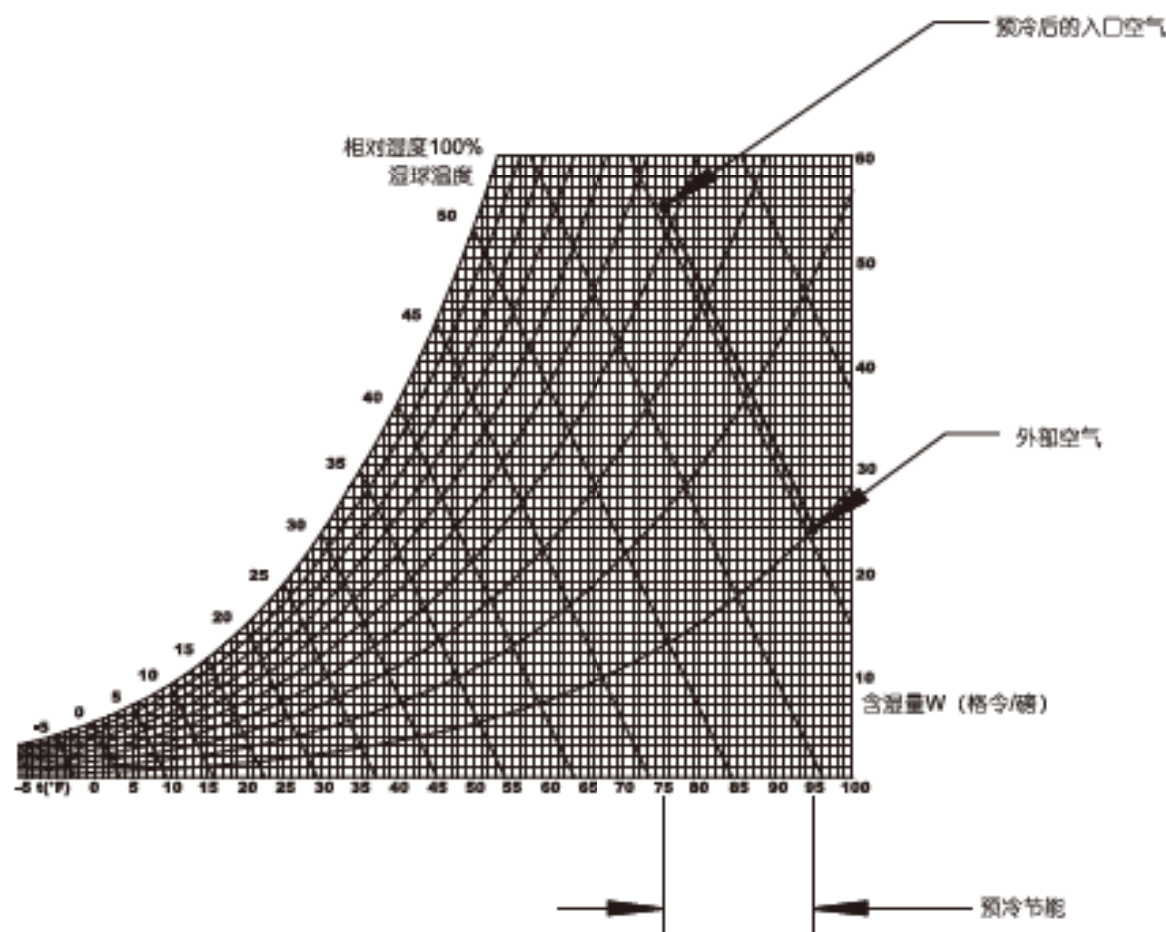
由于这种系统中在室外持续高温时使用，所以总是不需要预热。

每个围护结构的节能效益可按下式计算：

$$\begin{aligned} &+ \text{相当机械致冷的费用} \\ &- \text{阿姆斯壮冷雾加湿空压机运行费用} \\ &= \text{致冷节能效益} \end{aligned}$$

水盘管预冷节能在焓湿图上的图示如下（见图163-1）：

图163-1 风冷水盘管或燃气透平入口空气的预冷



注：空气焓湿图的数值未计入风机产生的热量、管道热损失、渗漏损失或冷却盘管除湿影响。

1格令=0.0648克  $t_w = 5/9(t_r - 32)$

1磅=0.4536千克

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

## 组合喷管，用于喷雾加湿器和区域喷雾加湿器

组合喷管的横管用于支撑喷雾加湿器并为加湿喷头供气、供水。组合喷管可用于：

- 空调机组加湿（“标准比例控制”或“变差压控制”系统）（图164-1）
  1. 反渗透水或自来水的“冷雾加湿系统”
  2. 去离子水的“净化喷雾加湿系统”
- 直接区域加湿（图164-2）
  1. 反渗透水或自来水的“冷雾加湿系统”
  2. 去离子水的“净化喷雾加湿系统”

图164-1 空调机组排放

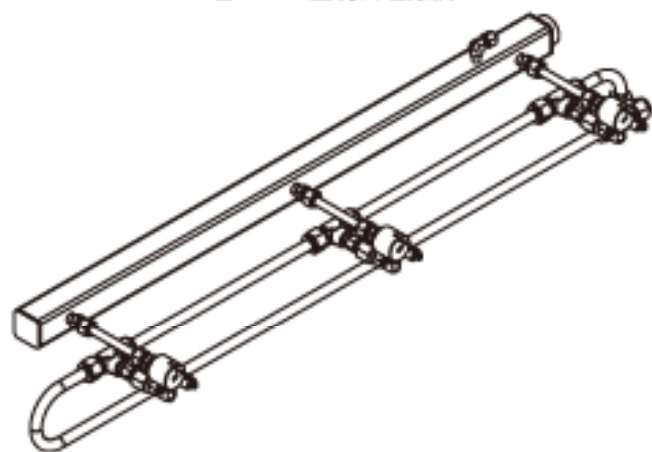
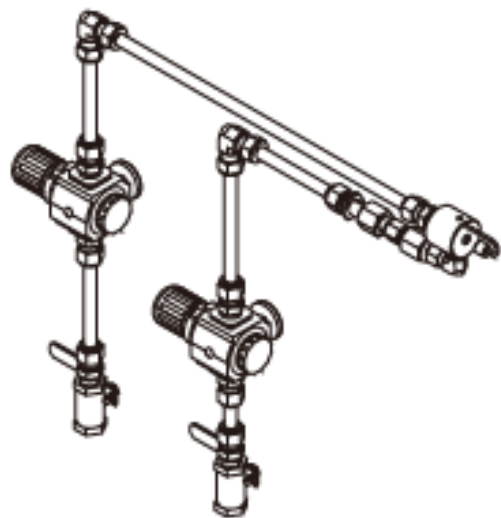


图164-2 直接区域排放



## 控制箱：

控制箱接收楼宇自控系统或恒湿器的信号，使空气阀和水阀按比例开启，维持喷雾加湿器所需的输出。控制箱可以是：

### 标准比例控制（STD）

1. 50:1比例调节
2. 固定的空气/水压力输出差
3. 空气调节机组或风道系统应用
4. 空气反馈控制水压输出

### 变差压控制（VDC）

1. 100:1比例调节
2. 可变空气/水压力输出差
3. 低耗气率
4. 空气调节机组或风道系统应用
5. 空气反馈控制水压输出

### 气水混合通/断控制（HC）

1. 通/断控制
2. 手动空气/水压差调节
3. 空调机组应用

### 直接区域加湿通/断控制(DDF)

1. 通/断控制
2. 手动空气/水压差调节
3. 直接区域排放

图164-3 冷雾系统控制箱与喷雾加湿器喷管



所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

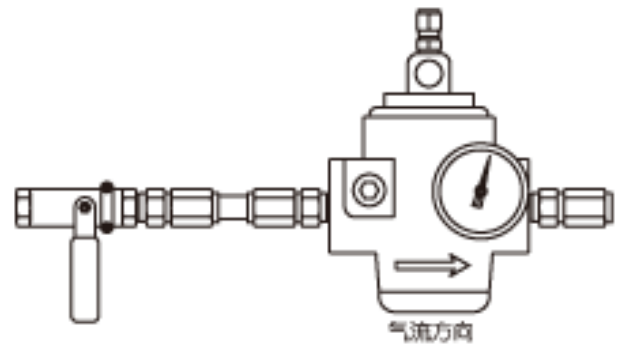


## 空气阀：

空气阀控制到组合喷管的空气压力输出，可以是：

- 比例控制：用于“标准比例控制”（STD）或“变差压控制”（VDC）系统
- 通/断控制：用于“气水混合通/断控制”（HC）

图165-1 空气阀

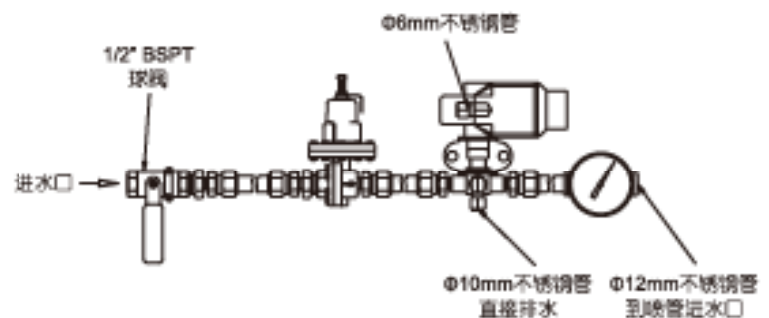


## 水阀：

水阀控制到组合喷管的水压力输出，可以是：

- 比例控制：用于“标准比例控制”（STD）或“变差压控制”（VDC）系统
- 1. 反渗透或自来水的“冷雾系统”（CF）
- 2. 去离子水的“净化喷雾系统”（PF）
- 通/断控制：用于“气水混合通/断控制”（HC）或“直接区域加湿通/断控制”（DDF）系统
- 1. 反渗透或自来水的“冷雾加湿系统”（CF）
- 2. 去离子水的“净化喷雾加湿系统”（PF）

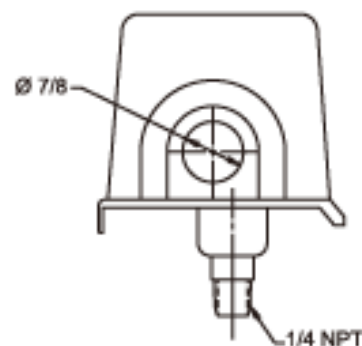
图165-2 疏水阀



## 低压开关：

低压开关用于失去水压时，防止系统运行。

图165-3 低压开关



## 所需的支持系统：

支持系统一般不由本公司提供。支持系统包括：

- 额定流量和恒定压力的清洁压缩空气；
- 额定压力的仪表压缩空气；
- 额定流量恒定压力的清洁加压水；
- 楼宇自控系统或恒温器提供的控制信号。

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

图166-1 标准比例控制 (STD) 或变差压控制 (VDC)

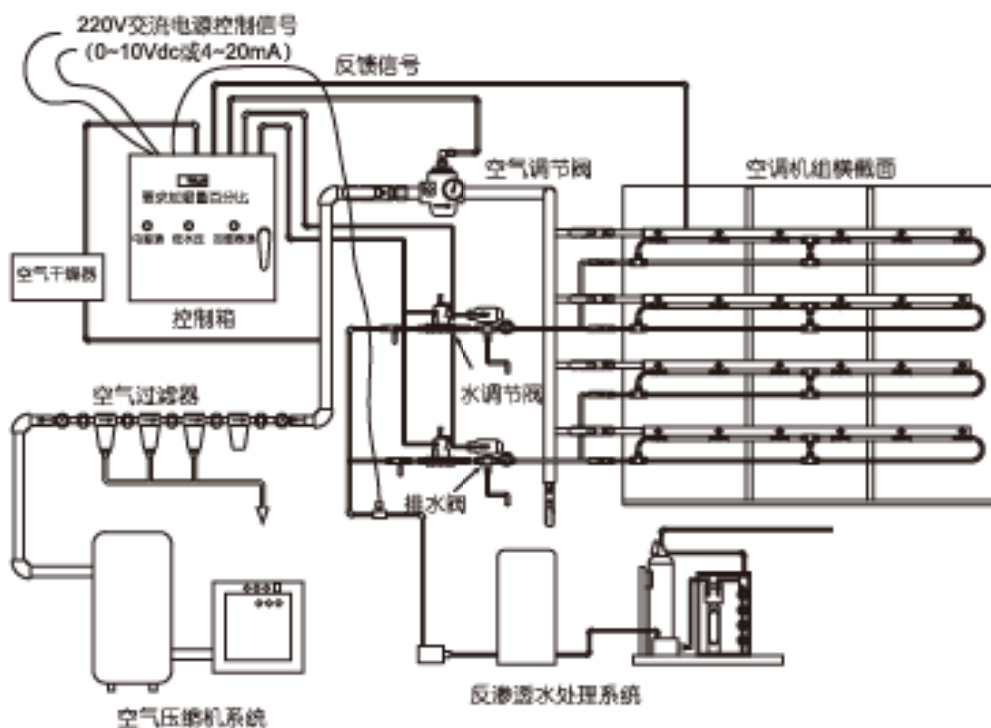
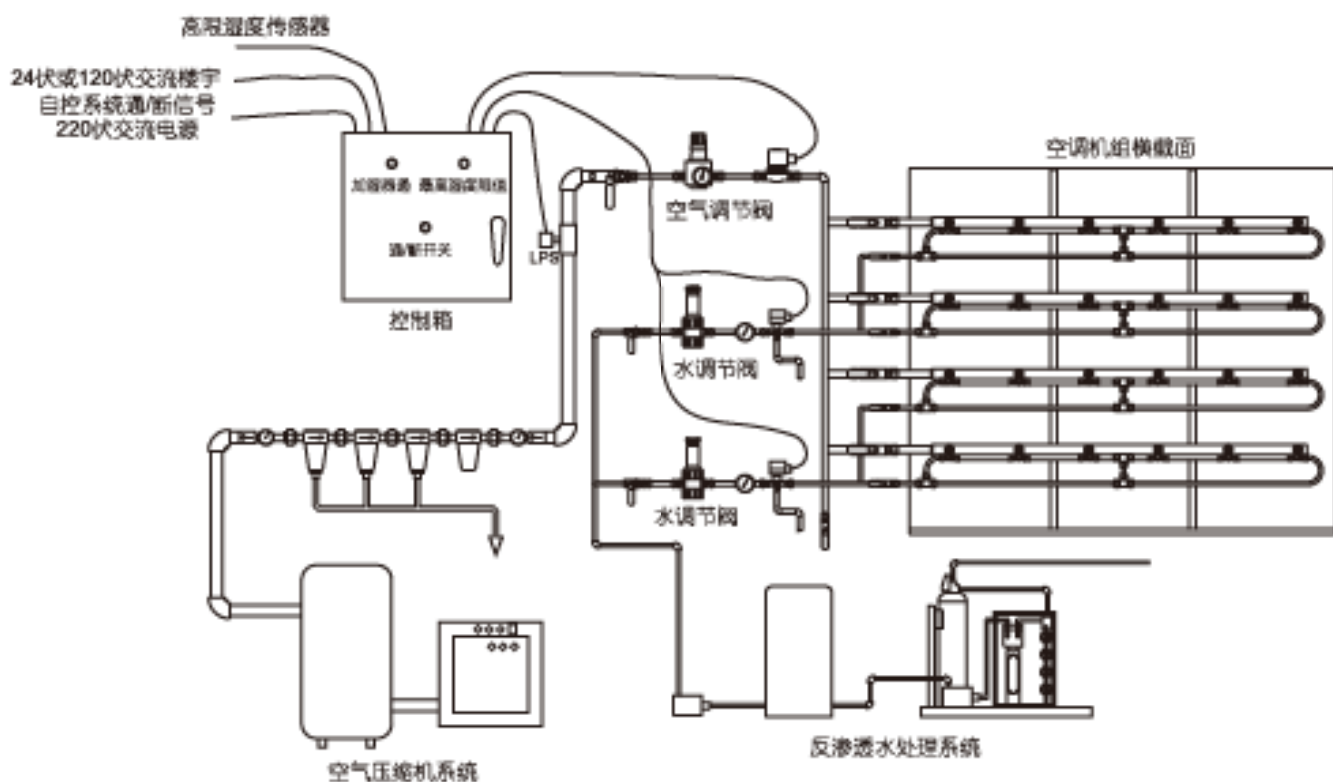
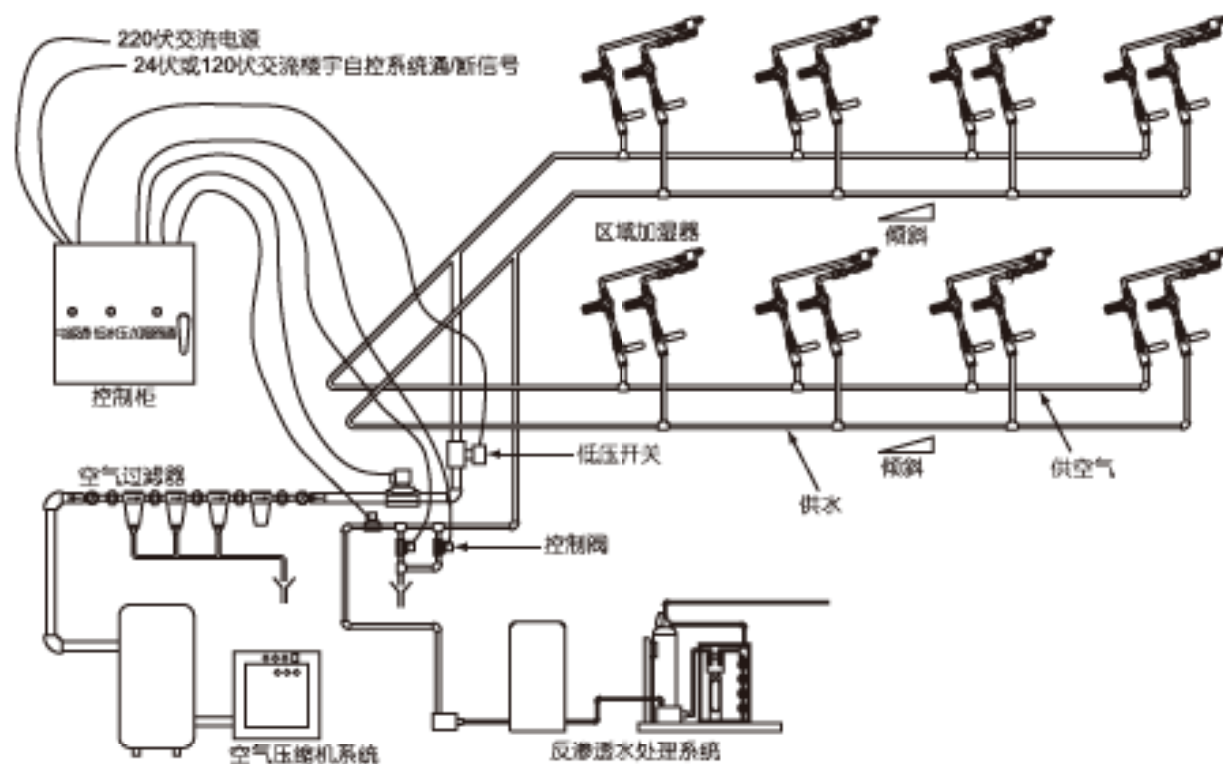


图166-2 气水混合通/断控制 (HC)



所有尺寸和重量均为粗略值, 准确尺寸见尺寸确认图, 设计和材料可有变更, 恕不另行通知。

图167-1 直接区域排放通/断控制 (DDF)



所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。



技术规范可以因项目而异。

## 1. 制造商

制造商应至少具有二十五年生产气水混合喷雾加湿器的经验。

认可的制造商：阿姆斯壮国际有限公司（美国，密歇根州，三河，电话001-616-2731415）或认可的相当制造商。

## 2. 性能

雾滴在撞到室内任何表面之前，应蒸发干。蒸发效率不得小于95%，同时能达到最大额定喷雾量。供水压力为\_\_\_Mpa表压（到水阀组件）；供压缩空气压力为\_\_\_Mpa表压（到空气阀）。这些标准应适用于加湿设计中的每个加湿器。每一系统的喷雾加湿能力应不小于空调机组加湿设计中提出的数值。

## 3. 冷雾设备

### 3.1 加湿喷头

加湿喷头设计为把加压水射入压缩空气流并使气水混合物喷向谐振器，生成水雾。所有加湿喷头及一体化零件都应由304或316号不锈钢机加工而成，不应有运动零件。带有弹簧或膜片的喷雾装置是不可用的。316号不锈钢加湿喷头由可拆卸配件固定。每一加湿喷头有五年的保修期。

### 3.2 谐振器

304号不锈钢制成的整体谐振器组件允许从环形到羽状水柱模式进行在线调整，实现与接收气流的交叉流动混合。谐振器组件上不应有运动零件。在不卸下或更换喷头组件时，应对谐振头和支架进行调正或更换。

### 3.3 喷嘴

可互换的316号不锈钢喷嘴，在最大设计加湿能力下，每消耗\_\_\_标准立方米/小时压缩空气应能产生1公斤雾。

### 3.4 喷管

加湿器喷管用于安装加湿喷头，并向喷头供气/供水。所有喷头装有一个开启压力为2.3Kpa表压的水止回阀。加湿器喷管由制造商在生产厂组装，发运至使用现场或空调机组制造商处，由其它公司进行安装。在制造图纸上应选定加湿器喷管并予以详细说明。

3.4.1 对于风道系统或空气调节机组系统，喷管组件向多个加湿喷头供水和供气。其中一根空气喷管应装有反馈接头，用来向控制箱返回信号。对于“通/断”控制箱，不需反馈接头。每一加湿器喷管应装有第二水管线，与主水管线平行，用于平衡压力。

3.4.2 对于直接区域排放加湿系统，喷管在现场加工，由单独供货的加湿喷头组件之间的空气管和水管组成。空气管线和水管线都应装有手动可调的压力调节器，保持提供给加湿喷头的气水压差固定不变。

## 3.5 控制系统

3.5.1 控制系统装有控制箱，响应楼宇自控系统或恒湿器的控制信号，控制气阀和水阀。

每一控制箱的标准部件，至少应包括：

- 3.5.1.1 “通/断”电源开关；
- 3.5.1.2 加湿器“通”指示器；
- 3.5.1.3 低供气压力安全联锁；
- 3.5.1.4 低供水压力安全联锁；
- 3.5.1.5 220伏交流电源输入；
- 3.5.1.6 楼宇自控系统或恒湿器输入；
- 3.5.1.7 气阀输出；
- 3.5.1.8 水阀输出；
- 3.5.1.9 排水阀输出；
- 3.5.1.10 带接线端的箱体

3.5.2 空气调节装置的“标准比例控制”（STD）

“标准比例控制”系统应装有必要的部件，响应楼宇自控系统或恒湿器的控制信号，同时调节空气压力和水压力，在整个输出范围内，保持固定的空气对水的差压，实现50:1的调节比，不分段连续调节。

分段达到规定的调节比是不能接受的。压缩空气和水管路都应有各自的压力调节阀。

空气和水的流量调节阀是不可用的。

应安装排水阀，在系统停闭时，排除水压调节阀和喷管之间水管路中的水。

实现“标准比例控制”的其它控制箱部件包括：

### 3.5.2.1 转换器

通过楼宇自控系统4-20mA或0-10Vdc控制信号对“标准比例控制”进行远程调节操作，应使用一个4-20mA电流到压力（I/P）转换器或一个0-10Vdc电压到压力（E/P）转换器。

必须提供气压仪表空气，用于操作I/P或E/P转换器。

### 3.5.2.2 偏压控制器

偏压控制器产生比例气压信号，输送给水调节阀。

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。

### 3.5.2.3 控制逻辑

恒湿器或楼宇自控系统的4-20mA或0-10Vdc控制信号输送给电流到压力 (I/P) 转换器或电压到压力 (E/P) 转换器。

I/P或E/P转换器控制输给喷管的空气压力输出。输给水调节阀的气压输出应等于喷管的反馈气压减去偏压控制器的弹簧偏压。

### 3.5.2.4 液晶显示板指示表

液晶显示板指示表应指示楼宇自控系统或恒湿器所要求的加湿量百分比。

## 3.5.3 空气调节装置的“变差压控制” (VDC)

“变差压控制”系统应包括必要的部件，能同时调节空气和水压力，产生空气与水的比例差压，以实现100:1的调节比。空气对水的差压在控制范围的低端应较大，在控制范围的高端应较小。

分段达到规定的调节比是不能接受的。

压缩空气和水的输出管路应各自装有压力调节阀。

空气和水的流量调节阀是不可用的。

排水阀应在加湿系统关闭时，排除水调节阀和喷管之间的水。

实现“变差压控制”的其它控制箱部件包括：

### 3.5.3.1 转换器

通过楼宇自控系统4-20mA或0-10Vdc控制信号对“变差压控制”系统进行远距离调节操作，应使用两个4-20mA电流到压力 (I/P-1和I/P-2) 转换器，或两个0-10Vdc电压到压力 (E/P-1和E/P-2) 转换器。

必须提供气压仪表空气，用于操作I/P或E/P转换器。

### 3.5.3.2 偏压控制器

偏压控制器产生比例气压信号，输给水调节阀。

### 3.5.3.3 控制逻辑

恒湿器或楼宇自控系统的4-20mA或0-10Vdc的信号输送给电流到压力转换器I/P-1和I/P-2或电压到压力转换器E/P-1和E/P-2。

I/P-1和E/P-1转换器控制输给空气喷管的空气压力输出。

输给水调节阀的气压输出应等于空气喷管的反馈气压加上I/P-2和E/P-2的气压输入，再减去偏压控制器的弹簧偏压。

### 3.5.3.4 液晶显示板指示表

液晶显示板指示表应指示楼宇自控系统或恒湿器所要求的加湿量百分比。

## 3.5.4 空气调节装置的“气水混合 (HC) 通/断控制”

此类控制系统应包括响应楼宇自控系统或恒湿器控制信号，实现“通/断”控制的必要部件。

压缩空气和水的输出管路应有各自的电磁控制阀（可手动调压力），保持输给喷管的空气/水压力差固定不变。

不能使用调节流量的空气和水阀。

排水阀应在加湿系统停闭时，排除水压调节器和喷管之间的水。

实现HC控制的其它控制箱组件包括：

### 3.5.4.1 开关继电器

应有交流24伏或120伏继电器接通空气、水和排水等电磁阀的电源。

## 3.5.5 直接区域加湿 (DDF) 通/断控制

此类控制系统应包括响应楼宇自控系统或恒湿器控制信号，实现“通/断”控制的必要部件。

压缩空气和水的输水管路应有各自的电磁控制阀。

应装有一台常开和一台常闭排水阀，为供水电磁阀和区域加湿喷头间的水管线提供故障安全排水后备。在发生断电事故时，常开排水阀能排除供水电磁阀和各区域加湿喷头之间所有的存水。

实现“直接区域排放”控制的其它控制箱部件包括：

### 3.5.5.1 开关继电器

应有交流24伏或120伏继电器接通空气、水、常闭排水电磁阀的电源。

### 3.5.5.2 计时器开关

为了防止整个系统完全排干，应有计时器开关控制常闭排水阀，在失去“通/断”信号后，使供水电磁阀和区域加湿喷头之间的水在预设时间内进行排放。

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。



## 3.5.6 选项

### 3.5.6.1 单输入就地控制

代替楼宇自控系统或恒湿器控制信号的远程操作，可在控制箱上安装单输入PID湿度控制器，带可编程键盘和数码管显示。

### 3.5.6.2 双输入就地控制

代替楼宇自控系统或恒湿器控制信号的远程操作，可在控制箱上安装双输入PID湿度控制器，带可编程键盘和数码管显示。

### 3.5.6.3 就地控制和远程控制

控制箱既能由楼宇自控系统或恒湿器控制信号远程操作，又能通过安装在控制箱上的控制器进行就地控制。

## 3.6 制造材料

### 3.6.1 “冷雾系统”（CF）材料

对于使用自来水和反渗透水加湿的系统，加湿器喷管材质应为L类钢管和黄铜管接头；水阀应由黄铜制成。加湿管喷管应有两年的保修期。

### 3.6.2 “净化喷雾系统”（PF）材料

对于使用去离子水的加湿系统，所有浸湿零件都用316号不锈钢制成。

加湿器喷管应有五年的保修期。

## 4. 配套要求

### 4.1 混合风阀

进入喷雾室的空气必须混合到所需送风的湿球温度。

### 4.2 预热盘管

当外部空气与回风混合不能达到喷雾空气温度时，应安装足够功率的预热盘管。

### 4.3 冷却盘管（带排水盘）或挡水板

在风管下游应安装冷却盘管或挡水板。

### 4.4 下游空气过滤器

对于使用自来水的加湿系统，在冷却盘管或挡水板下游应安装空气过滤器。

### 4.5 喷雾室

如果加湿喷管处的空气流速超过2.5米/秒，应安装足够高度和宽度的喷雾室，减少空气流速，并相应安装挡水板和排水盘。

### 4.6 清洁的压缩空气

压缩空气应清洁，有足够的流量和压力，供应到空气控制阀。空气压缩机应为有油润滑的旋转螺杆型，带四级空气过滤器和完善控制装置，以提供所要求的恒定压力和流量。

### 4.7 清洁的仪表压缩空气

应向控制箱提供清洁、干燥的仪表压缩空气，压力为表压0.7Mpa。

### 4.8 清洁的加压水

接到水控制阀的水应为清洁的加压水，如果水的溶解性总固体超过50ppm或硬度大于25ppm，则需要上反渗透水处理系统，包括安装过滤器、软水器和增压泵等。

### 4.9 来自楼宇自控系统或恒湿器的加湿控制信号

加湿控制应由楼宇自控系统或恒湿器提供控制信号。

所有尺寸和重量均为粗略值，准确尺寸见尺寸确认图，设计和材料可有变更，恕不另行通知。





# 阿姆斯壮冷雾系统设计选型调查表 (一)

销售代理: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

项目名称: \_\_\_\_\_

项目位置和海拔高度: \_\_\_\_\_

设计公司: \_\_\_\_\_

项目指派工程师: \_\_\_\_\_ 电话: \_\_\_\_\_

需要喷雾系统数量: \_\_\_\_\_ 传真: \_\_\_\_\_

需要空气压缩机? 是 否 可供空气压力 (MPa) \_\_\_\_\_

空气压力是否稳定? \_\_\_\_\_ 空气是否清洁、干燥? \_\_\_\_\_ 可供空气流量 (m<sup>3</sup>/h) \_\_\_\_\_

供水: 自来水 反渗透水 去离子水

对自来水要求进行水质分析; 需要阿姆斯壮提供反渗透水处理系统时也要求水质分析报告。

供水压力在加湿器喷雾室处为: \_\_\_\_\_ Mpa, 是否不变? \_\_\_\_\_

楼宇自控系统 (BAS): 无 有

BAS信号: 4-20mA 0-10Vdc 其它

区域说明: \_\_\_\_\_ (每区填一表并附上)

a. 区域总体积: \_\_\_\_\_

b. 天花板高度: \_\_\_\_\_

c. 换气次数/小时: \_\_\_\_\_

d. 新风量 (m<sup>3</sup>/h): \_\_\_\_\_

e. 排风量 (m<sup>3</sup>/h): \_\_\_\_\_

f. 设计空间温度/湿度: \_\_\_\_\_

g. 外部空气温度/湿度: \_\_\_\_\_

请附上加湿区域图纸 (平面布置图): \_\_\_\_\_

您估计的需要加湿量 (Kg/h): \_\_\_\_\_

已有加湿器的加湿能力 (Kg/h): \_\_\_\_\_

如果已有加湿器, 说明类型 (电加热/干蒸汽/燃油或燃气锅炉等): \_\_\_\_\_

每天运行小时数: \_\_\_\_\_

能源成本: \_\_\_\_\_ /千瓦电 \_\_\_\_\_ /米<sup>3</sup>燃气

需加湿的空间类型 \_\_\_\_\_

要求阿姆斯壮公司提供: 报价方案 预算 资料 耗能比较

其它 (请说明)

请填好此表, 传真给阿姆斯壮公司010-69201991或69250761

所有尺寸和重量均为粗略值, 准确尺寸见尺寸确认图, 设计和材料可有变更, 恕不另行通知。



## 阿姆斯壮冷雾系统设计选型调查表 (二)

销售代理: \_\_\_\_\_ 日期: \_\_\_\_\_

项目名称: \_\_\_\_\_

项目位置和海拔高度: \_\_\_\_\_

设计公司: \_\_\_\_\_ 电话: \_\_\_\_\_

项目指派工程师: \_\_\_\_\_ 传真: \_\_\_\_\_

需要喷雾系统数量: \_\_\_\_\_

需要空气压缩机? 是 否 可供空气压力 (MPa) \_\_\_\_\_

空气压力是否稳定? \_\_\_\_\_ 空气是否清洁、干燥? \_\_\_\_\_ 可供空气流量 (m<sup>3</sup>/h) \_\_\_\_\_

供水: 自来水 反渗透水 去离子水

对自来水要求进行水质分析; 需要阿姆斯壮提供反渗透水处理系统时也要求水质分析报告。

供水压力在加湿器喷雾室处为: \_\_\_\_\_ Mpa, 是否不变? \_\_\_\_\_

楼宇自控系统 (BAS): 无 有

BAS信号: 4-20mA 0-10Vdc 其它

空气调节机组 (AHU) 选择品牌: \_\_\_\_\_

a. AHU送风量 (m<sup>3</sup>/h): \_\_\_\_\_ AHU的类型: \_\_\_\_\_ 回风循环装置: \_\_\_\_\_

固定风量: \_\_\_\_\_ 变风量: \_\_\_\_\_ 补充风量: \_\_\_\_\_

b. 喷雾室尺寸: 宽 \_\_\_\_\_ 高 \_\_\_\_\_ 长 \_\_\_\_\_

c. 有预热吗? \_\_\_\_\_

d. 喷雾室位置: \_\_\_\_\_

e. 最小新风比%: \_\_\_\_\_ 最大新风比%: \_\_\_\_\_

f. 要求空间温度湿度设定: \_\_\_\_\_

g. 入口空气温度/湿度 (进入AHU): \_\_\_\_\_

h. 出口空气温度/湿度 (从AHU供气): \_\_\_\_\_

i. 入口空气温度/湿度 (进入喷雾室): \_\_\_\_\_

j. 出口空气温度/湿度 (出喷雾室): \_\_\_\_\_

k. AHU的控制参数是: 排气温度 热焓 混合空气 其它

请附上一个或多个空气调节机组的图纸 (平面布置图): \_\_\_\_\_

您估计的需要加湿量 (Kg/h): \_\_\_\_\_

已有加湿器的加湿器能力 (Kg/h): \_\_\_\_\_

如果已有加湿器, 说明类型 (电加热/干蒸汽/燃油或燃气锅炉等): \_\_\_\_\_

每天运行小时数: \_\_\_\_\_

能源成本: \_\_\_\_\_ /千瓦电 \_\_\_\_\_ /米<sup>3</sup>燃气

需加湿的空间类型: \_\_\_\_\_

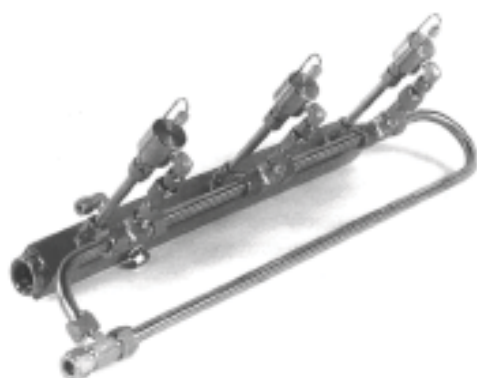
要求阿姆斯壮公司提供: 报价方案 预算 资料 耗能比较

其它 (请说明)

请填写好此表, 传真给阿姆斯壮公司010-69201991或69250761

所有尺寸和重量均为粗略值, 准确尺寸见尺寸确认图, 设计和材料可有变更, 恕不另行通知。

## 冷雾系统的选型



与其它阿姆斯壮加湿产品不同，“冷雾系统”部件的选型几乎全在“室内”进行。选型需要用户为每一具体应用提供详细的资料。

### 水质和部件材质

“冷雾系统”（CF）在自来水中钙和其它溶解固体含量不太高时，可以使用自来水。如果水质分析表明需要对自来水进行净化处理，则应考虑使用反渗透水处理系统。“CF”设计要求加湿器喷管由铜管制成，带316号不锈钢加湿喷头；水阀由黄铜制成。

对于试验室或洁净室的加湿，需要用去离子水时，应使用“净雾系统”（PF）。“PF”设计要求加湿器喷管、喷头和水阀均由不锈钢制成。

图41-1 空气调节装置侧视图

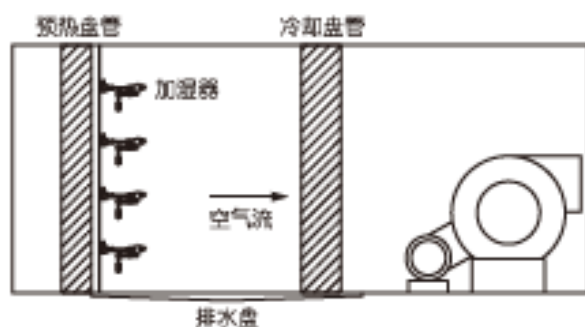
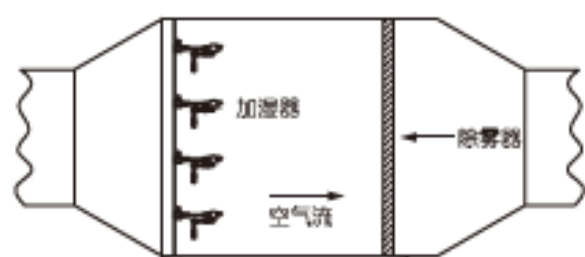


图41-2 喷雾室侧视图



### 加湿器的安装位置

加湿器可用于空气调节装置内或空气流速小于3.8米/秒的风道内。在用于风道时，如果空气流速超过推荐的最大值，则应考虑使用带除雾器和排水盘的喷雾室。

当喷雾系统不能应用于已有机械系统时，“直接区域排放加湿系统”（DDF）可能是合理的选择。“DDF”设计要求把加湿器喷头一个一个地布置在封闭区域内，例如仓库或工厂的楼层内，把雾直接排到开放空间。

### 控制类型

“标准比例控制系统”（STD）能同时调节空气和水的输出压力，从而调节加湿输出，同时保持固定的气水压差。这种类型的控制系统最适于压缩空气耗量不是关键问题的中、小型空气调节系统。

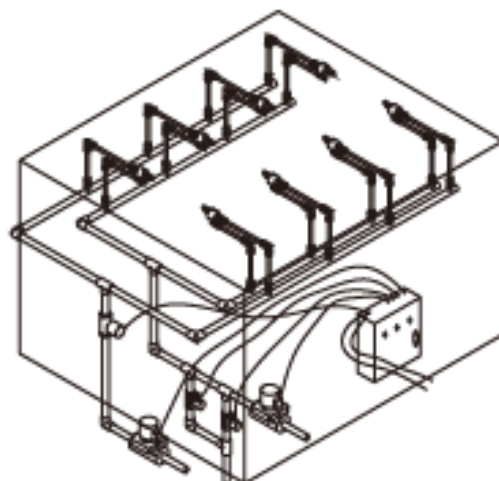
对于大型空气调节系统，压缩空气耗量是影响成本的重大因素，应考虑使用“变差压控制系统”（VDC）。由于“VDC”系统在控制范围的上半段能按比例减少空气/水出口差压，所以能使压缩空气耗量减少30%，从而减少所需压缩机的尺寸，降低运行费用。

对于负荷不变且新风百分比固定的空气调节装置，可以选用经济性好的“气水混合(HC)通/断控制系统”替代“标准比例控制系统”和“变差压控制系统”。

“直接区域喷雾系统”（DDF）由“通/断”控制柜进行控制，不能像“标准比例控制”和“变差压控制”那样对喷雾输出量进行调节。

所有控制柜都要求输入控制信号（通/断输入、4-20mA或0-10Vdc输入），通常由楼宇自动控制系统提供。

图41-3 “直接区域排雾系统”侧视图





正确使用喷雾系统，需满足以下要求：

1. 进入喷雾室的空气必须有一定的湿度，流速必须足够慢；
2. 必须有足够的蒸发距离；
3. 空压机必须提供足够压力和足够流量的清洁空气；
4. 水系统必须提供足够压力和足够流量的清洁水；
5. 必须从空气系统中除去未蒸发的水。

## 空气温度及预热：

如第18页图18-1所示，当雾化水在气流中蒸发时，存在干球致冷效应。干球致冷效应的大小取决于水的蒸发速度，即取决于喷雾头的实际喷雾量和蒸发效率。

为了在要求的干球温度和相对湿度下送出空气，进入喷雾室的空气（即混合空气）必须混合或预热到送风所需要的湿球温度，这要求风门和预热器管能实现比例调节。

虽然具体应用场合各不相同，但具有循环风的空气调节装置进口空气温度要求不得低于15~18°C。对于全新风系统，通常空气要预热到38°C或更高。

## 空气流速：

空气调节装置喷雾室内的空气流速必须足够慢，使得雾化的水在离开喷雾室和撞到下游任何表面之前能有充分的时间蒸发(最佳流速为2.5米/秒或更低)，见第41页图41-1。

风道内的空气流动一般都太快，所以，应用于风道时，通常需要采用“喷雾室”。“喷雾室”要有足够的高度和宽度，把流速减少到可接受的程度；还要有足够的长度，允许水雾充分蒸发。见第41页图41-2。

## 蒸发区域：

由于“直接区域排放加湿”（DDF）的应用中靠近加湿器喷头处空气流速通常很小，所以，要求至少有6立方米的自由空间和距最近表面3米的垂直落差，见图42-2。

## 蒸发效率和除雾：

某些应用条件下，不容许有足够的喷雾室长度来确保雾滴100%蒸发。

图42-1 标准比例控制/变差压控制

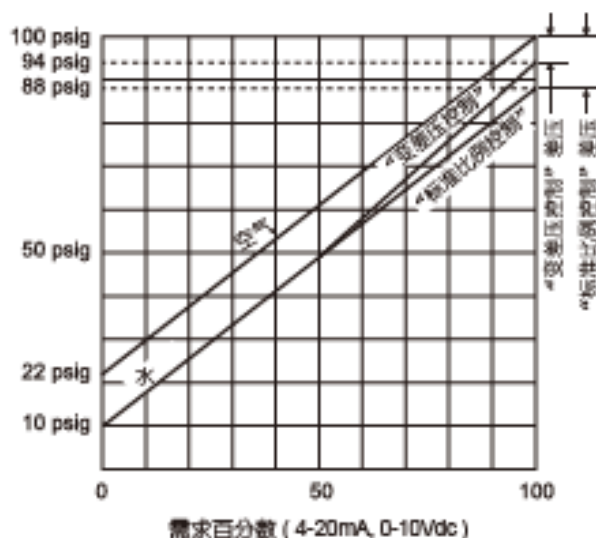
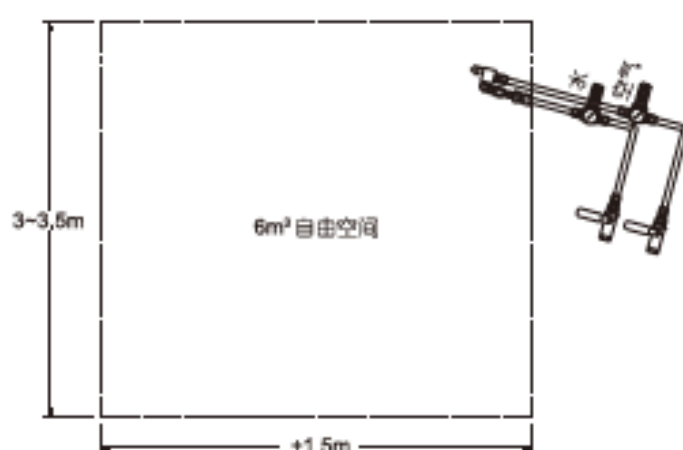


图42-2 直接区域排放



对于那些不允许在喷雾室下游存在未蒸发的水雾的空气调节装置或风道，这时需要安装带排水盘的冷却盘管或带排水盘的除雾栅，见第41页图41-2。

对于“直接区域排放”应用，还没有实用的方法来去除未蒸发的水雾。因此，对于未蒸发水雾可能对工艺或产品造成破坏的清洁室等敏感环境，不应使用“直接区域排放”（DDF）系统。

#### 水源：

必须确保有适当压力和流量的水源，为加湿组合喷管水侧供水。

如果确定自来水有足够的纯度可用于加湿，则应在喷雾室的下游安装空气过滤器，去除溶解于水中不能水蒸发的固体。

#### 压缩空气源：

必须有足够流量和压力的清洁空气，为加湿器组合喷管的空气侧供气。最低要求充油的螺杆压缩机，带前过滤器和至少四级后过滤器。

#### 仪表气：

“标准比例控制”箱和“变差压控制”箱需要仪表气品质的气动气源。“通/断”控制柜不需要气动气源。

图43-1 “标准比例控制”（STD）或“变差压控制”（VDC）

