

一、湿膜汽化加湿器工作原理

湿膜汽化加湿器或称蒸发式湿膜加湿器是一种与中央空调配套使用的加湿方式。为等焓加湿方式。其利用热湿交换的原理，即通过吸收空气中的热量使水分蒸发，这时空气中的显热降低，潜热增加，但空气的焓值保持不变，也就是降温加湿。此方式在国际上已被大量使用。

湿膜汽化加湿器通过供水系统将水送到湿膜顶部的布水器中，由布水器将水均匀的分配供给加湿介质，加湿介质自身的浸润性或表面存水性使通过的空气与水充分接触，完成了热湿交换，达到加湿的目的。

二、湿膜汽化加湿器的特性

1、 湿能力自我调节，无结露现象

由于一定厚度湿膜的饱和效率是一定的，所以加湿量可根据空气入口的温湿度变化而自我调节，不会出现过量加湿，避免结露现象。

2、 运行稳定，维护方便

机械运行部件少，结构简单，运行稳定，维护方便。

3、 饱和效率高

加湿介质采用独特的设计结构，蒸发面积大，能与空气充分接触，使水分最大程度的蒸发，保证较高的饱和效率。

4、 洁净加湿

由于水分子完全汽化，不会出现“白粉”现象，未蒸发的水分可将空气中的灰尘、细菌过滤并排出。使用循环水时更可在循环管路中加入紫外线消毒灯，或在循环水箱中加入消毒药剂，使用更安全、更洁净。

5、 良好的降温效果

因此种加湿方式为等焓加湿，水分蒸发的过程中吸收空气中显热，所以具有明显的降温效果，可节省能源，每蒸发 1 升水可获得相当于 7 公斤冰融化的冷量，但花费却只是压缩制冷的十分之一。

6、 节能环保

由于此种加湿方式机械部件少，水也可循环利用，所以是一款省水省电的节能环保型产品。

三、膜加湿器的使用条件：

断面风速： $\leq 2.8\text{m/s}$ ， $> 2.8\text{m/s}$ 需加挡水板。

给水水质：自来水或同等水质。

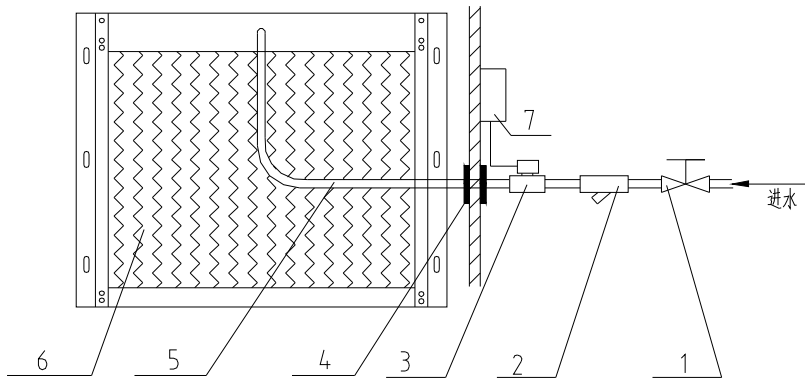
给水温度： $3-45^{\circ}\text{C}$

供水压力： $0.05-0.4\text{Mpa}$

进风温度： $5-60^{\circ}\text{C}$

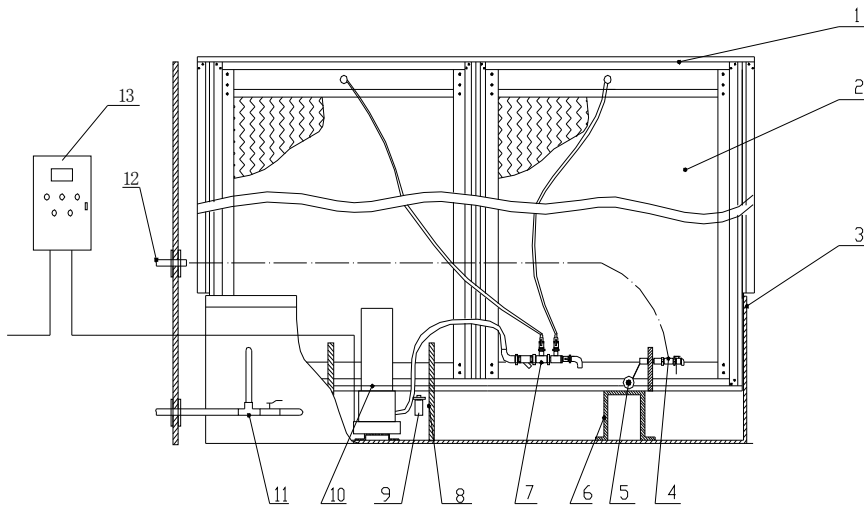
四、湿膜汽化加湿器的供水方式

1、直排水方式安装示意图



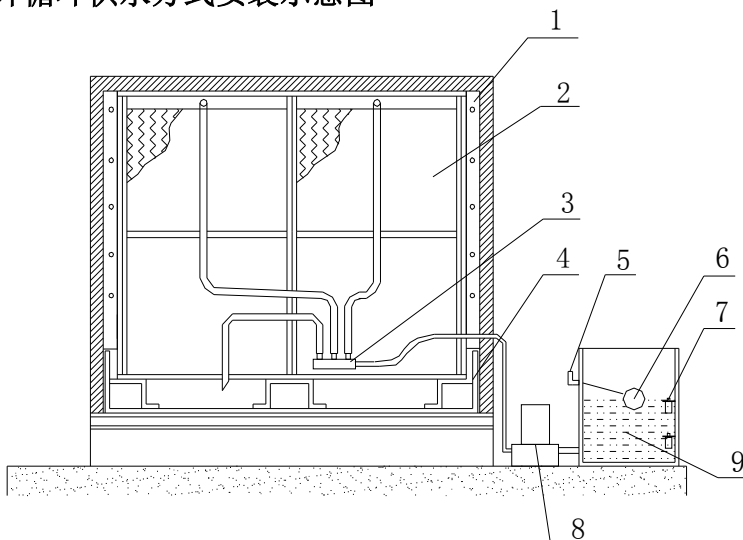
- 1. 球阀
- 2. 过滤器
- 3. 电磁阀
- 4. 穿壁法兰
- 5. 进水管
- 6. 湿膜加湿器
- 7. 电控箱

2、内循环供水方式安装示意图



- 1. 框架 2. 湿膜加湿器
- 3. 循环水箱 4. 进水口
- 5. 进水浮球开关
- 6. 支撑 7. 分水器
- 8. 水过滤网 9. 无水保护开关
- 10. 循环水泵 11. 溢排水管路
- 12. 进水管 13. 电控箱

3、内外循环供水方式安装示意图

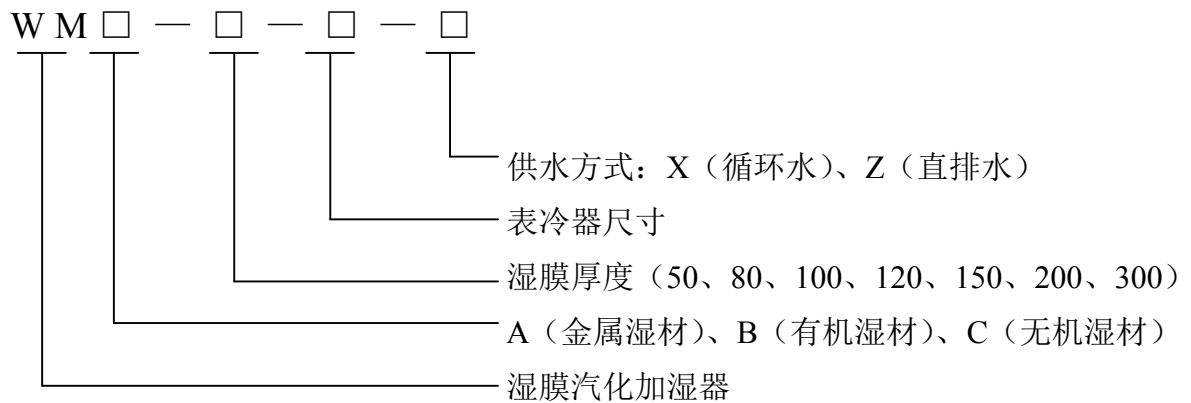


- 1. 安装法兰
- 2. 湿膜加湿器
- 3. 分水器
- 4. 接水盘
- 5. 水箱进水口
- 6. 进水浮球开关
- 7. 水位浮子开关
- 8. 循环水泵
- 9. 外循环水箱

五、三种湿材和加湿器型号

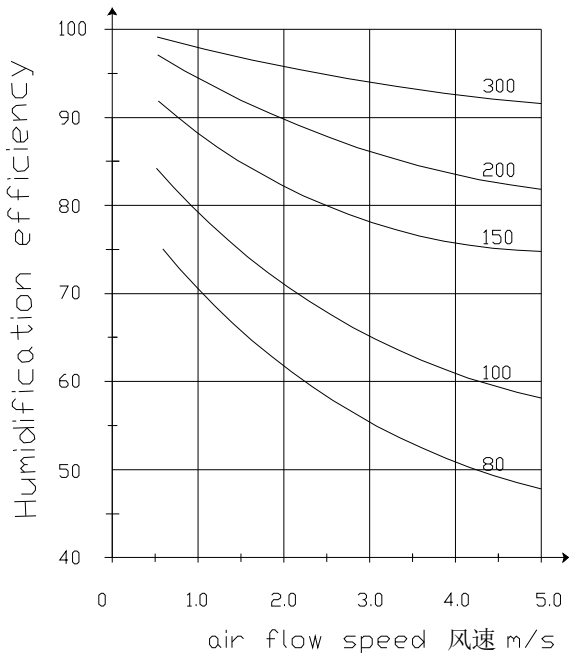
我公司提供的湿材按照材质的不同可分为三种，即金属湿膜、有机（或称植物纤维）湿膜和无机湿膜。三种不同湿材有着不同的特性：

- 金属湿膜：使用寿命长、可清洗、阻燃、阻菌
- 有机湿膜：经济、环保、浸润性好
- 无机湿膜：阻燃、阻菌、浸润性好

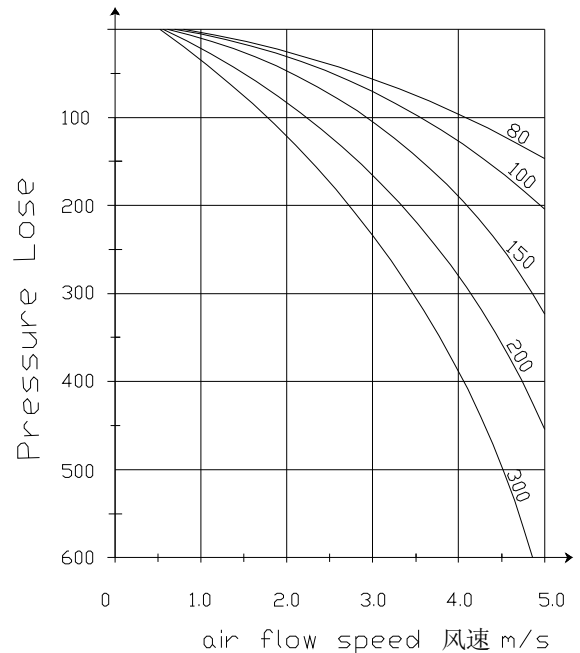


六、湿膜汽化加湿器风阻及饱和效率曲线

$\eta\%$ 加湿效率



压力损失 ΔPa



七、湿膜汽化加湿器风阻及饱和效率表

湿膜厚度 (mm)	50	80	100	120	150	200	300
饱和效率(%)	35	45	60	65	73	86	95
压力损失(pa)	30	36	47	53	60	105	160
测试条件	湿材为交叉 45°，波峰 7mm, 风速 2.5m/s, 进风干球温度 35℃、湿度 10%RH						

八、据加湿量快速选型表

空调机 风量 m ³ /h	湿膜型号								
	表冷器 截面积 m ²	加 湿 量 kg/h	WM -50	WM -80	WM -100	WM -120	WM -150	WM -200	WM -300
2000	0.22		6.6	8.7	9.8	12	14	16	18
2500	0.28		8.9	10.3	12.5	15	16.5	19	21.5
3000	0.33		11.5	12.5	15.5	17.2	19.5	23	27
3500	0.39		12	15.5	17.2	20	22.5	29	32.5
4000	0.44		15	17	19.4	22.6	27.6	33.2	35.5
4500	0.5		15.5	18.5	23	27.5	32.5	36.5	40
5000	0.56		17.3	21.6	26.6	30.4	35.4	40.8	47
5500	0.61		19	25.4	28.8	34	38.2	46	52
6000	0.67		21	25.5	30.5	37.8	41.5	52	57
6500	0.72		23.7	27.2	32.7	39.3	45.3	56.5	62.6
7000	0.78		24.3	29.3	36.3	43.2	49.7	62	67
7500	0.83		25.6	32	38.5	46.7	55.5	65	71.6
8000	0.89		27	33.2	41.2	51.6	58.8	69	77
9000	1		29	36	45	55	67	74	85
10000	1.11		33	41	50.8	64.4	70.2	85	94
15000	1.67		53.4	54.5	79.5	90.8	97.5	128	144
20000	2.22		59.7	88.7	99.7	118.8	143.3	173	194
25000	2.78		89.3	104.3	122.3	160.2	180.7	220	244
30000	3.33		109.6	122.6	163.5	193.2	223.5	265	294
35000	3.89		130	143.2	196.2	236.6	268.8	315	340
40000	4.44		143.4	165.4	211.4	260.6	294.6	336.2	374
测试条件:		风速 2.5m/s, 进风干球温度 35℃、湿度 10%RH							

九、湿膜汽化加湿器的计算选型

1、 根据加湿量选型

● 求加湿量的公式

$$W=Q \cdot P \cdot 1.2 \cdot (d_2-d_1) \quad (\text{全新风})$$

$$W=Q \cdot P \cdot 1.2 \cdot \text{新风比} \cdot (d_2-d_1) \quad (\text{部分新风})$$

公式中：W：有效加湿量 (kg/h) Q：空调机风量 m^3/h P：空气容量 $1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$

d_1 ：加湿前空气含湿量 kg/kg (需查焓湿图) d_2 ：加湿后空气含湿量 kg/kg (需查焓湿图)

1.2: 安全系数

● 举例

某工况：Q=15000 m^3/h (全新风) 加湿前 $t_1=40^\circ\text{C}$ $\Phi_1=15\%\text{RH}$

表冷器尺寸 1000mm×1600mm 加湿后 $t_2=28^\circ\text{C}$ $\Phi_2=50\%\text{RH}$

根据公式求加湿量：

$$W=Q \cdot P \cdot 1.2 \cdot (d_2-d_1)$$

$$W=15000 \times 1.2 \times 1.2 \times (0.012-0.007)$$

$$=108 \text{ kg}/\text{h}$$

以计算结果查第八项快速选型表中得出对应的湿膜厚度为 200mm。

选定湿膜厚度后还要计算出迎面风速，计算如下：

$$V = \frac{Q}{S \times 3600}$$

V：迎面风速 (m/s)

S：加湿器有效面积 (m^2)

$$V = \frac{1500}{S \times 3600}$$
$$= 2.6 \text{ m}/\text{s}$$

注：迎面风速 (V) 应 $\leq 2.8 \text{ m}/\text{s}$ ，如 $> 2.8 \text{ m}/\text{s}$ ，应加装挡水板。

2、 根据饱和效率选型

● 求饱和效率的公式

$$\eta = \frac{d_2-d_1}{d_{\max}-d_1} \times 100\%$$

η ：饱和效率

d_1 ：加湿前绝对湿度 (kg/kg)

d_2 ：加湿后绝对湿度 (kg/kg)

d_{\max} ：饱和绝对湿度 (kg/kg)

● 举例

工况同上，根据公式求饱和效率：

$$\eta = \frac{d_2-d_1}{d_{\max}-d_1} \times 100\%$$

$$= \frac{0.012-0.007}{0.013-0.007} \times 100\% = 83\%$$

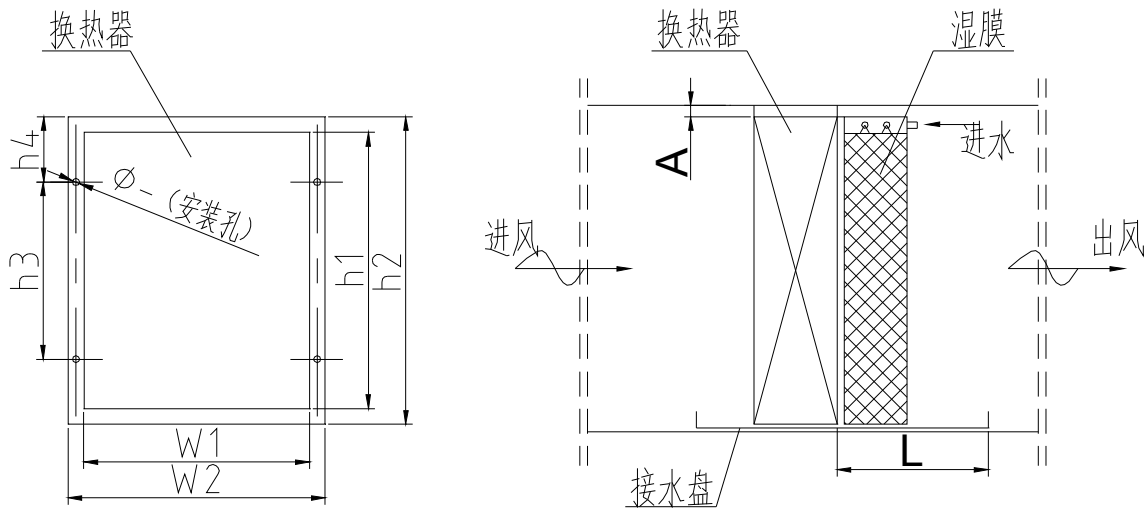
以计算结果查第七项风阻及饱和效率表中得出对应的湿膜厚度为 200mm。选定湿膜厚度后同样还要计算出迎面风速，计算方法同上。

十、湿膜汽化加湿器的模块结构

湿膜汽化加湿器的制做是根据换热器面积的大小来决定模块的结构。湿膜加湿器的模块结构分为：单独模块结构；单层多模块结构；多层多模块结构。

换热器的宽 $\leq 1500\text{mm}$ ；高 $\leq 1800\text{mm}$	单独模块结构
换热器的宽 $\geq 1500\text{mm}$ ；高 $\leq 1800\text{mm}$	单层多模块结构
换热器的宽 $\geq 1500\text{mm}$ ；高 $\geq 1800\text{mm}$	多层多模块结构
换热器的高 $\geq 2500\text{mm}$	双层水箱结构

十一、用户定货需提供的参数表



字符	h_1	h_2	h_3	h_4	W_1	W_2	ϕ	L	A
尺寸 (mm)									

十二、湿膜汽化加湿器使用与维护的注意事项

- 1、使用循环供水方式时，分水器处设有溢流阀，此阀与供水定量阀的开通量在出厂时已调整好，不可随意调整，否则可能造成水泵寿命缩短或烧毁。
- 2、定期清洗过滤器、水箱及水箱中的过滤网，特别是水箱中的过滤网，堵塞后可能会使水泵频繁启动，造成水泵寿命缩短或烧毁。
- 3、使用数年后（视当地水质情况不同，一般三年左右），如发现加湿效率降低时，湿膜表面已结碱严重，如使用的是金属膜，可拆下用高压水清洗，或与厂家联系，由厂家提供专业的清洗服务。如使用的是其它材质的湿膜，可考虑更换。也可配套使用水处理设备，可延长使用寿命或清洗周期，可与厂家联系订购。
- 4、使用直供水方式时，建议使用节水器，可节约水资源 60%左右。