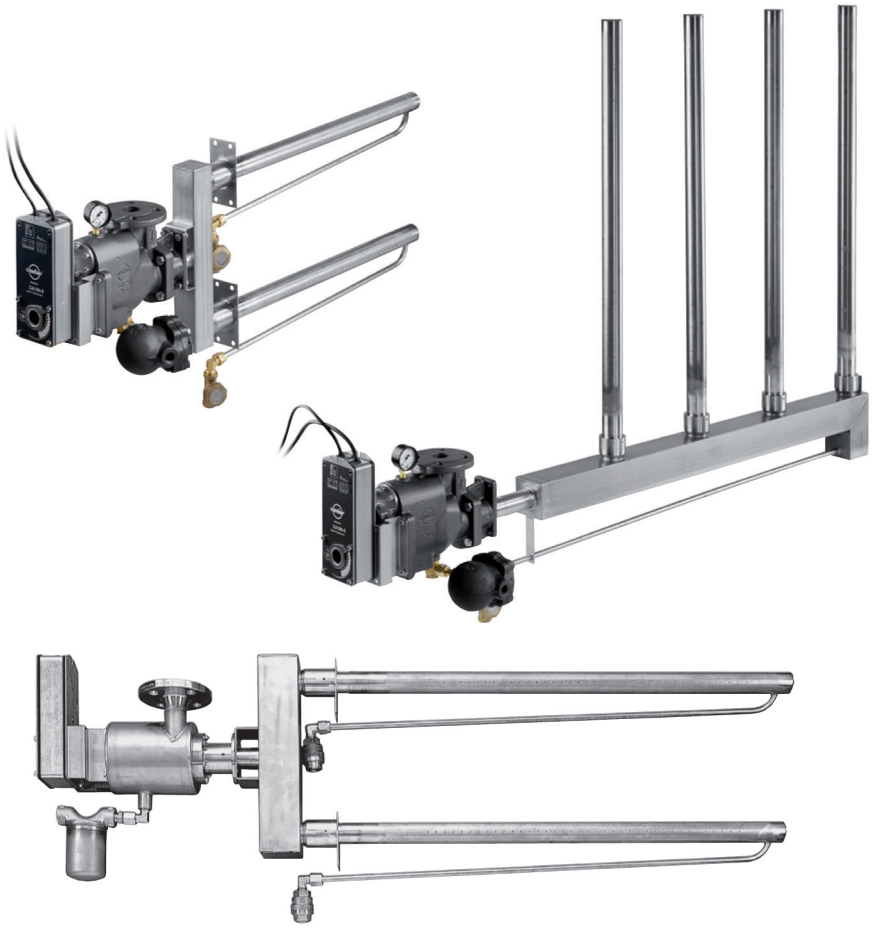
Condair Esco

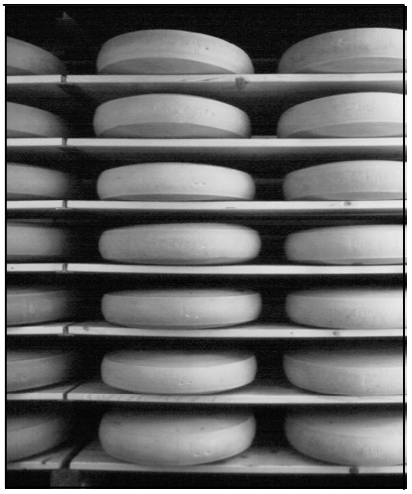
干蒸汽空气加湿系统



技术说明书

condair

Condair Esco **干蒸汽空气加湿系统的应用范围**



设备运行和生产过程中环境的最佳空气湿度是必需的。不言而喻，对于医院、诊所、实验室以及化工和制药工业，空气的湿度和绝对的卫生也是必不可少的。在长期存放如鱼、蔬菜、烟草等有机物的储藏室中，恰当的空气湿度起到防止干燥和保持新鲜的作用。特别是在炎热的季节，适宜的空气湿度提高了人类、动物和植物的健康和舒适程度。Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统高标准地满足了以上的所有要求。

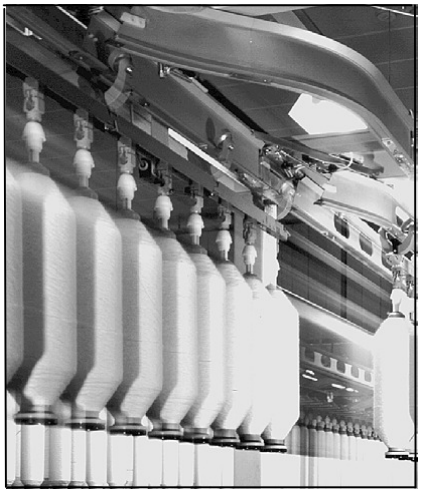
为什么用蒸汽加湿?



用水蒸汽进行空气加湿是最直接、最简单和最安全的方法。空气中含有的湿度就是空气中含有的水蒸汽。加湿空气，就是提高空气中水蒸汽的含量。

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统可以补充空气中湿度的不足，使其达到最佳的状态，而不会带来任何其它影响。

使用蒸汽对空气加湿...



- 是无可争议的最卫生的方法（无菌）
- 不产生任何异味
- 不影响空气的温度（等温）
- 防止水中矿物质在风道和室内的沉积
- 实现空气湿度的最佳控制
- 需要的维护最少

目　录

1	**重要说明**	**6**
1.1	按照确定的用途使用	6
1.2	安全说明	7
1.3	关于本技术说明书	8
1.4	产品保证/责任	8
2	**加 湿 器**	**9**
2.1	Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统	9
2.2	Condair Esco 5 系统	10
2.3	Condair Esco 10、20 和 30 系统	13
2.4	功能描述	14
2.5	蒸汽连接单元	15
3	**选择加湿器**	**17**
3.1	简要介绍	17
3.2	蒸汽连接单元和陶瓷旋转阀片控制阀	19
3.3	控制阀转动执行器	20
3.4	蒸汽的散布	24
3.5	保温风道安装配件	28
3.6	压 力 表	28
3.7	Condair Esco 不锈钢型	29
4	**对设计师和暖通空调技术人员的提示**	**34**
4.1	使用蒸汽对空气加湿	34
4.2	安装说明	35
4.3	使用加湿段距离图表	35
4.4	在系统或风道上的安装	41
4.5	尺 寸 图	43
4.6	安装尺寸图	45
4.7	执行器的接线图	48
5	**对热工安装工程师的提示**	**50**
5.1	蒸汽供给管路的连接	50
5.2	蒸汽管路的安装	50
5.3	原 理 图	54
5.4	由用户准备的现场连接	55
6	**开始运行**	**56**
7	**维　护**	**57**
8	**故障诊断指南**	**58**
9	**蒸发/冷凝**	**59**
9.1	术语和定义	59
10	**DR73 / DL 40 工作表**	**61**

1 重要说明

请您仔细阅读本章节。您将看到了为了安全、正确和经济地运行 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统应该遵守的所有重要信息。

1.1 按照确定的用途使用



Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统**仅**用于通过蒸汽喷管在风道中的间接空气加湿。对于在生产过程中工艺系统的加湿，请咨询您的供应商。任何其它的用途，都将被认为与确定的用途不符。**因此造成的损失，供应商不承担责任。使用者承担全部责任。**

按照确定的用途使用还包括：

- 遵守在这本 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统技术说明书中所有要求、规定和提示。
- 本**技术说明书**中包括了设计配置 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的加湿项目所需要的所有信息。此外，还包括了安装干蒸汽空气加湿系统的所有要求。
- 本技术说明书是为工程师、设计师和系统承包商在设计加湿系统时使用的。前提是，这些人员已经具有良好的空调和加湿技术方面的知识。
- Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统是使用当今最新技术制造的并符合所有公认的安全标准（制造商声明）。但是，不按照设备的技术性能或不正确的使用，会造成使用者或第三方的伤害和物质的损失。
- 在技术说明书中关于设计/布置以及安装 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的所有要求和提示，**必须无条件地遵照执行。**

除遵守本技术说明书中的要求外，以下要求必须遵守：



- 所有当地关于使用压力蒸汽系统的规定。
- 所有当地关于使用网络电源的电气设备的规定。
- 与 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统相关的产品说明书中的所有要求和警告。
- 安装了 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的空调系统中的所有安全要求。
- Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统中所有的安全要求和警告。
- 所有当地关于卫生方面的规定。

Axair在世界范围内有组织完善的分销商网络，由熟练的技师提供随时的服务。如果您有任何关于 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统和加湿技术方面的问题，请与您的供应商联系。

1.2 安全说明

- Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统仅由熟悉本产品并且有资格进行这项工作的人员来进行安装、操作和维护。在监管和报告的义务、工作组织和人员资格等内部指令中充实本技术说明书中的内容，是用户方面的责任。
- 不熟悉操作说明的人员不允许操作或者维护 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统。干蒸汽空气加湿系统的用户须负责防止不具备资格的人员操作该加湿系统。
- 没有相应的资格，并且不知道相应后果的人员不允许操作加湿系统。如有疑问，必须与上级或供应商联系。



- 在安装 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统时，**仅**使用由供应商提供的 Condair 的**原产辅件和配件**。
- **没有供应商的书面认可**，不允许对 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统、辅件和配件进行任何的扩充或修改。
- 在进行 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的维护和修理时，仅使用由您的供应商提供的 Condair 原产零部件。
- **不允许**拆卸蒸汽连接单元上的连接法兰。

1.3 关于本技术说明书

范　　围

这本“Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统”技术说明书限于在以下的工作中使用：

- 正确地**设计**系统
- 正确地**安装**系统
- 正确地**开始运行**系统
- 正确地**操作和维护**系统
- **维修**和**故障诊断**

保　　管

将技术说明书存放在一个安全并且可以随时取到的地方。必要时，说明书应交给下一个使用者。
如果说明书丢失了，请与联系您的供应商。

语言版本

如需要其它语言版本的技术说明书，请与您的供应商联系。

1.4 产品保证/责任

产品保证期过期后，和因以下原因造成的产品损坏，制造商和供应商不承担责任：

- 不正确的安装或与确定的用途不符
- 未经 Condair 批准的安装改动
- 由不具备资格人员进行了不正确的维护
- 使用 Condair 原产备件和辅件以外的其它的备件和辅件。

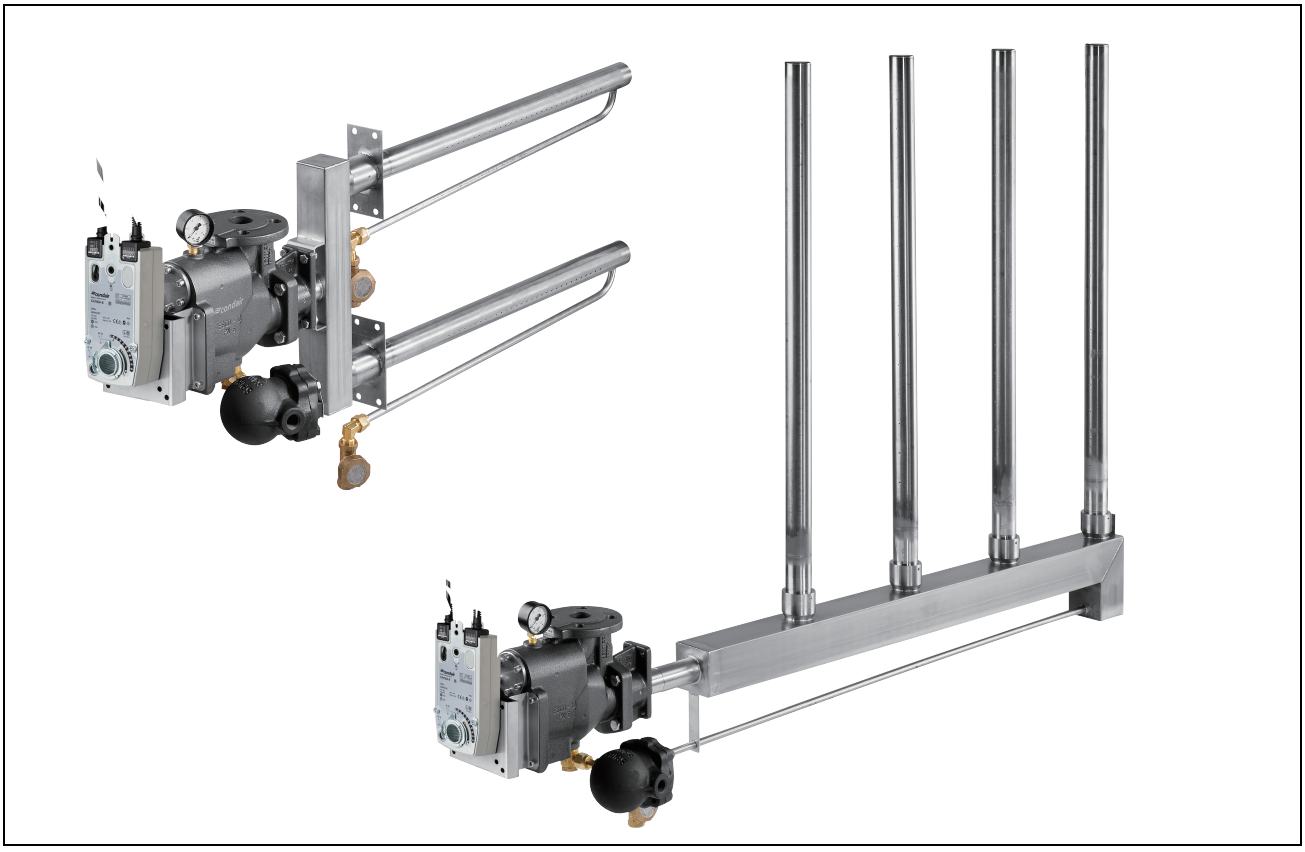
2 加湿器

2.1 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统

不论在什么场合，只要使用**现有的蒸汽**对空气进行加湿，Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DR73 和 DL40 系列被证明是**最优秀的。精确控制流量的蒸汽均匀地散布到气流中，没有任何冷凝水。**Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DR73 和 DL40 系列运行可靠、结构精巧、安装方便，**计算机布置**的加湿系统保证了系统的最佳加湿段距离。在关闭状态下，**绝对汽密的旋转阀片控制阀**防止了**热能量的流失。**

- **运行安全**

  蒸汽过滤器、汽水分离室以及一次和二次冷凝水疏水阀保证了**洁净、无冷凝水的干蒸汽。**将蒸汽从在喷管中心导出的喷嘴，无需加热套管，因为积累的冷凝水通过二次冷凝水疏水阀排出。



- **结构精巧**

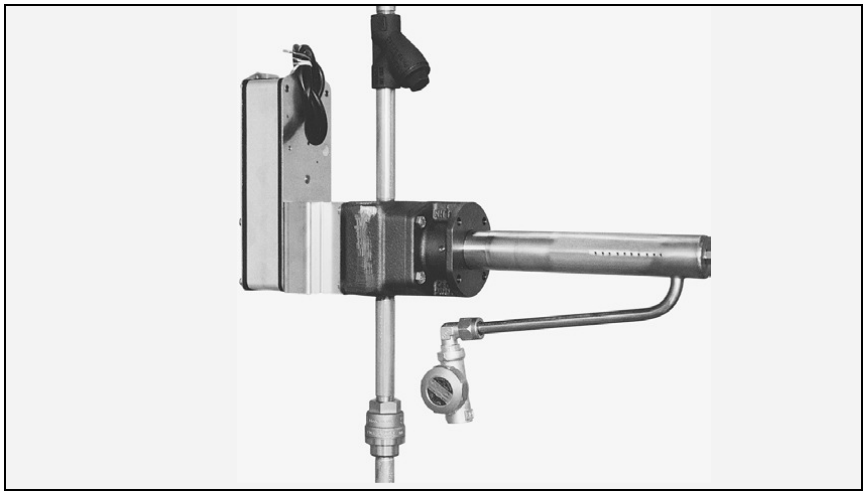
  蒸汽过滤器、蒸汽干燥室、冷凝水疏水阀、旋转阀片控制阀和转动执行器组成了一个需要空间少，**结构紧凑的整体。**

- **安装简便**

  所有**重要的部件集合于一体**，省去了昂贵的附加安装费用，并且避免了在安装过程中的密封问题。

2.2 Condair Esco 5 系统

小巧，紧凑的阀体内置了陶瓷旋转阀片阀门和连接法兰。1/2 内螺纹接口与现场的蒸汽供给管路连接。Condair Esco 5 系统与 DL40 单喷管 5/023 - 5/178 配合使用。



技术参数：

最大蒸汽输送量：	127 kg/h(在 p1= 4.0 bar 时)
阀门允许的压力 p1：	0.2...4.0 bar
阀门规格：	5/1...5/7

辅件：

全部不锈钢材料，1/2 螺纹连接的一次热力式冷凝水疏水阀。热力式冷凝水疏水阀按照运行条件的变化不断自行调整，并自动地排出冷凝水。冷凝水在冷却 4 K 后排出。

执行器：

可以安装以下执行器：

1) 电动转动执行器 CA75 、CA150 、CA150-S

2) 气动执行器 P10

选配件：

— 过滤器，发运时不与蒸汽连接单元连接 (建议安装)

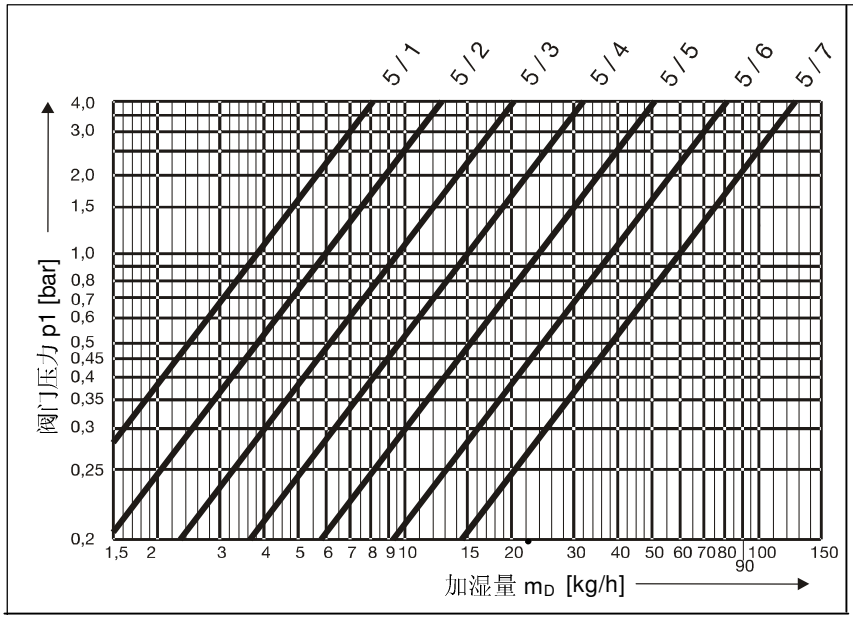
— 保温风道安装配件

— 与其它品牌转动执行器连接的配件

— 用于气动执行器 P10 的位置控制器及安装配件

蒸汽喷管 DL 40- Esco 5		
型号	风道宽度 mm	蒸汽输送量 M_D kg/h
5/023	275-424	16
5/038	425-524	27
5/048	525-624	32
5/058	625-724	41
5/068	725-924	50
5/088	925-1224	62
5/118	1225-1524	94
5/148	1525-1824	118
5/178	1825-2124	127

Condair Esco 5 阀门规格图表

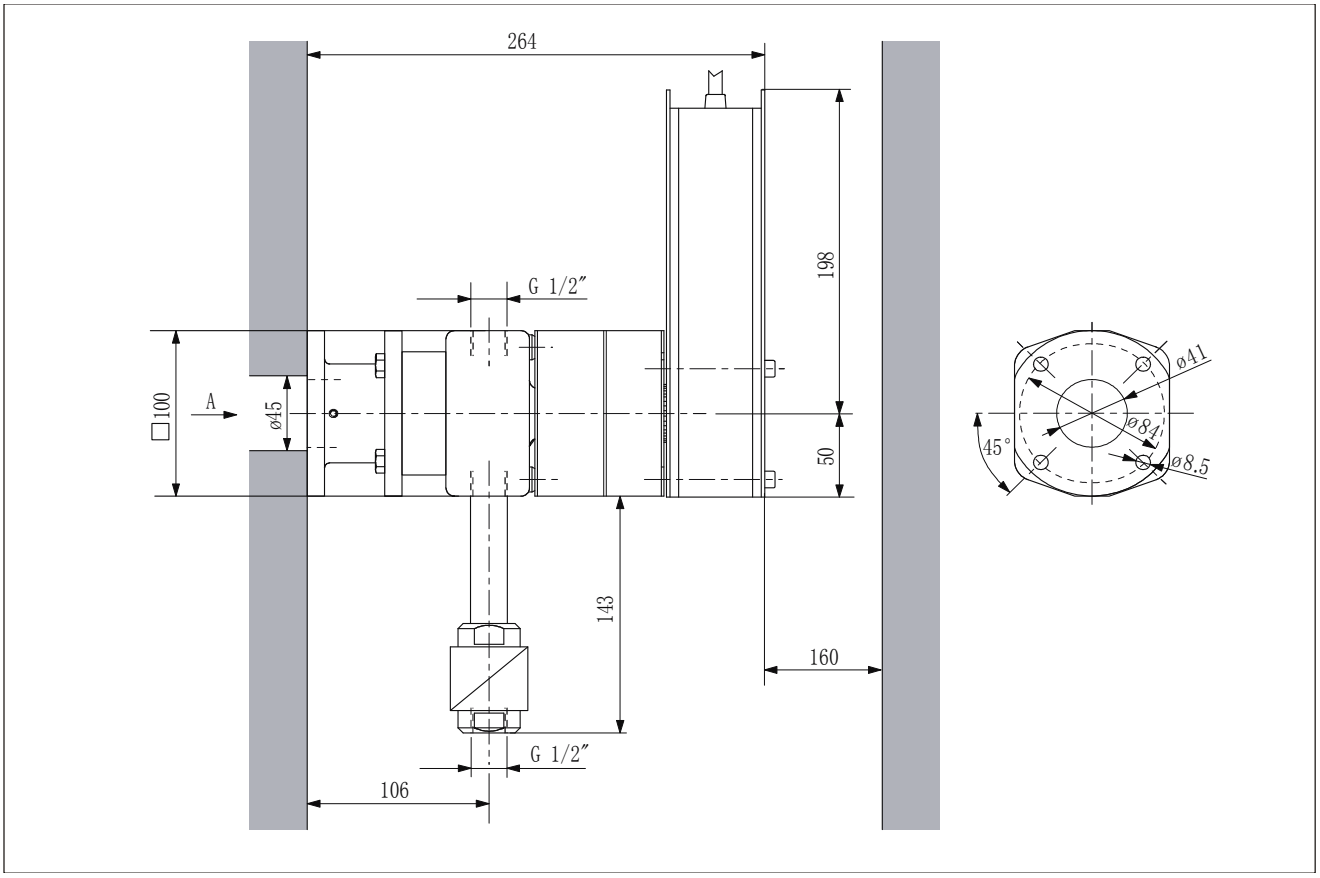


蒸汽连接单元 **Esco 5** 相应阀门规格的选择图表

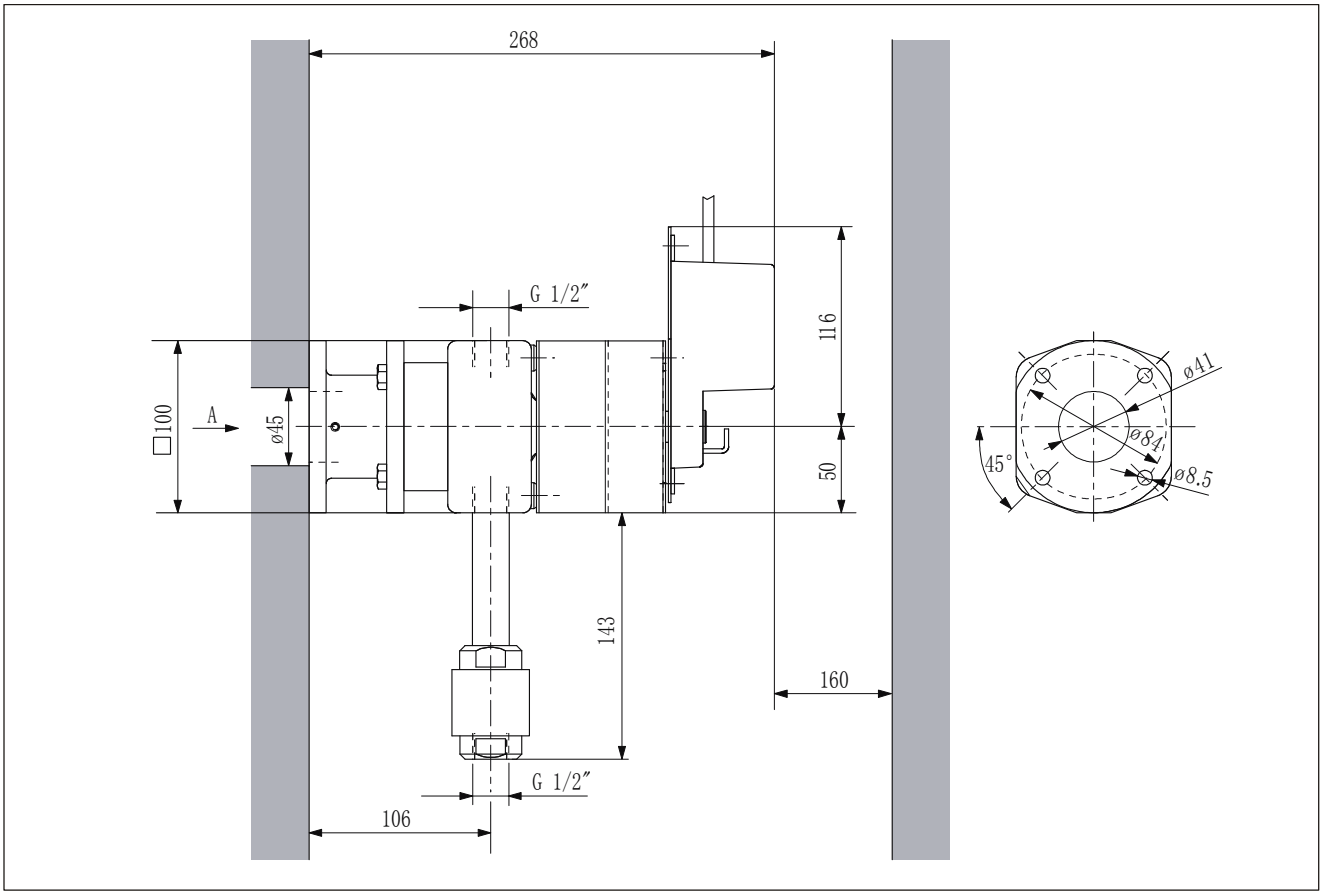
2.2.1 Condair Esco 5 的材料规格

零部件名称	**标准**
阀体、法兰	铸钢 GGG 40
陶瓷平面转动阀片	碳化硅陶瓷 SIC
驱动轴	不锈钢 1.4305 (AISI 304)
阀片拨叉	铜合金 CuZn
压紧弹簧	不锈钢 1.4401 (AISI 316L)
平面密封	聚四氟已烯 PTFE
O 型密封圈	三元已丙橡胶 EPDM / 聚四氟已烯 PTFE
螺栓	钢，镀锌
齿型止动垫圈和固定螺栓	不锈钢 1.4110
一次冷凝水疏水阀螺纹连接管	不锈钢 1.4404 (AISI 316L)
一次冷凝水疏水阀，热力式	不锈钢 1.4301
SF12 过滤器：	
外壳	铸钢 GGG 40
过滤网	不锈钢 1.4301 (AISI 304)

2.2.2 Condair Esco 5**蒸汽连接单元与执行器** CA 150 / CA 150-S**的尺寸图**

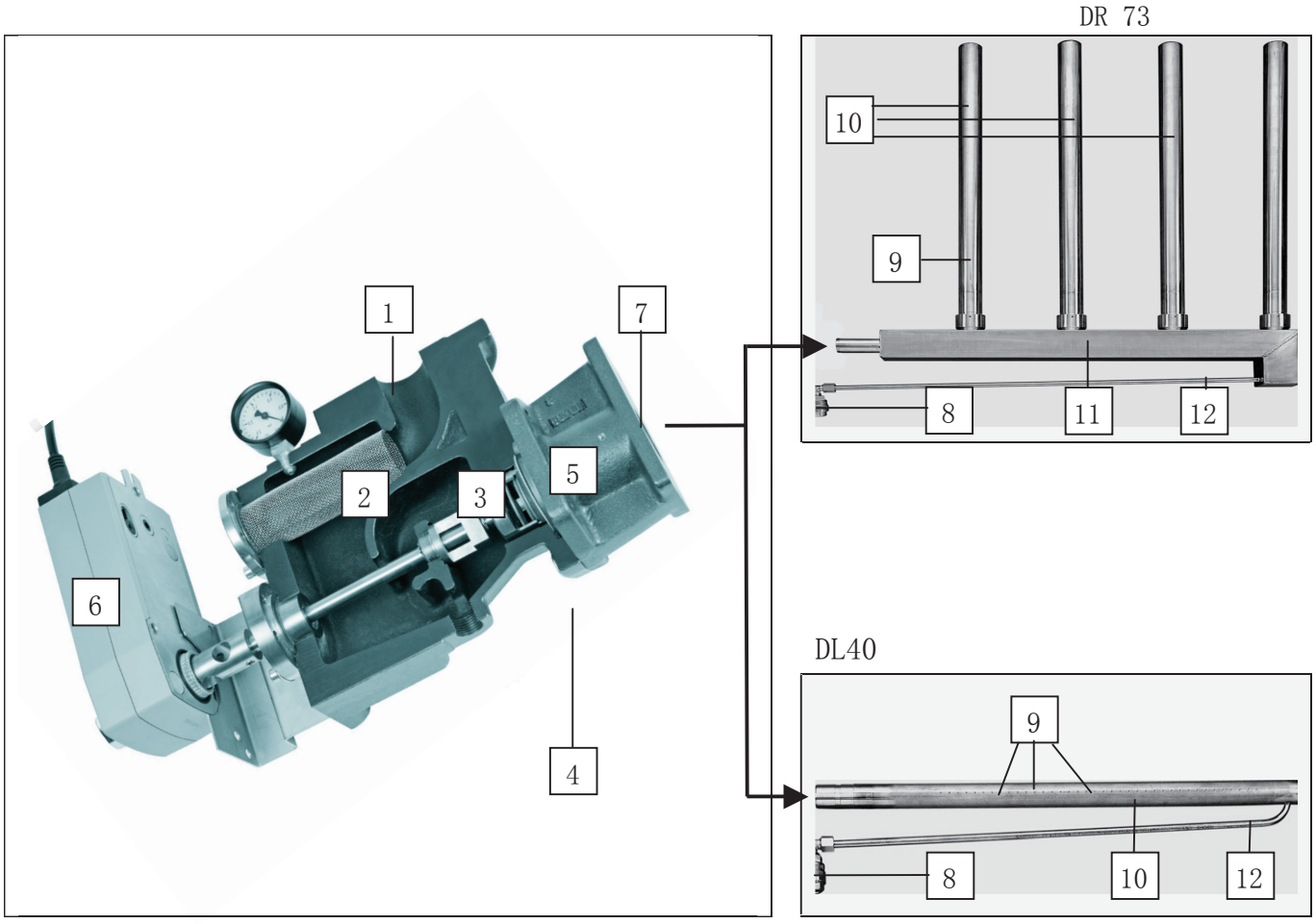


2.2.3 Condair Esco 5**蒸汽连接单元与执行器** CA 75 **的尺寸图**



2.3 Esco 10、20 和 30 系统

用于 DR73 和 DL40 系列的包括控制阀执行器和蒸汽干燥室的全套蒸汽连接单元。



1. 蒸汽供给管路接口
2. 蒸汽过滤器
3. 蒸汽干燥室
4. 一次冷凝水疏水阀接口
5. 陶瓷旋转阀片控制阀
6. 转动执行器
7. 连接法兰-阀体
8. 二次冷凝水疏水阀
9. 蒸汽喷嘴
10. 蒸汽喷管
11. 主蒸汽配送管
12 冷凝水排水管

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的 DR73 和 DL40 系列将**精确控制**的并且干燥的蒸汽均匀地散布到气流中，没有任何冷凝水喷出。

蒸汽的散布是由一根或多根内置喷嘴的蒸汽喷管完成的。将蒸汽从喷管中心导出的喷嘴，省去了加热套管，积累的冷凝水通过二次冷凝水疏水阀排出。运行可靠、结构精巧、易于安装是该干蒸汽空气加湿系统的特点。

2.3 功能描述

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的 DR73 和 DL40 系列的蒸汽入口与直接蒸汽的供给管路连接。当陶瓷旋转阀片关闭时，**蒸汽**中的水份通过一次冷凝水疏水阀（浮球式）**不断地排出**。这样，加湿器可以保持**随时运行**。因为蒸汽喷管一直是凉的，不会加热气流，所以**没有任何能量损失**。

当陶瓷旋转阀片打开时，蒸汽流经过滤器进入蒸汽干燥室。蒸汽在蒸汽干燥室内经过多次方向改变后，**带入的冷凝水被可靠地分离出来**并由一次冷凝水疏水阀排出。

对于 DR73 **系列**，**干燥的蒸汽**离开蒸汽干燥室，经过陶瓷旋转阀片控制阀门，通过主蒸汽配送管，进入到**垂直布置的蒸汽喷管**中。热并且干燥的蒸汽随着压力，从蒸汽喷管中心的特殊喷嘴中，在**喷管两侧与风道气流成一定角度散布到风道气流中**。在垂直喷管中形成的**冷凝水**，沿着管壁流入到水平的主蒸汽配送管（= 收集管）中。宽敞的主蒸汽配送管通过与其连接的**热力**式冷凝水疏水阀将冷凝水**排出**。

对于 DL40 **系列**，**蒸汽直接**进入**蒸汽喷管**，并在压力下从喷管中心的特殊喷嘴中，**顺着或逆着风道气流方向散布到风道气流中**。在喷管内壁上形成的冷凝水，经冷凝水排水管，通过热力式冷凝水疏水阀排出。

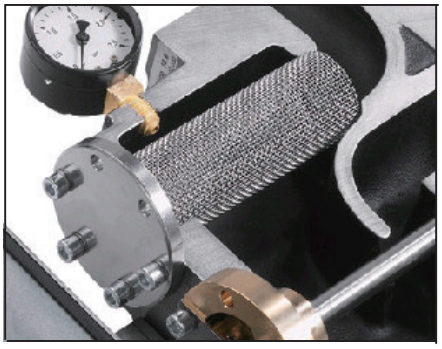
在系统起动时，任何积累的冷凝水立即被一次冷凝水疏水阀排出。干燥的蒸汽通过控制阀进入喷管中，并从在喷管中心干燥的喷嘴中，由喷嘴产生的压差均匀地散布到气流中。由于这种可靠的工作原理，完全不需要使用起动保护和加热套管。

即使在无压力条件下运行，这两种系列的喷管**也不会有**冷凝水的**背压，**因为蒸汽喷管是通过冷凝水管的**自然向下坡度排放冷凝水的**。

2.5 蒸汽连接单元

- **蒸汽连接**

  在单元上**部**的标准法兰与蒸汽供给管路**连接**。



- **蒸汽过滤器**

  蒸汽过滤器内**置在蒸汽连接单元中**并与蒸汽入口呈 90 度角。**这种特殊的设计的蒸汽过滤器，**使蒸汽的流速在**通过整个过滤器的面积时，**得到了均匀和有效地降低，然后再进入到蒸汽干燥室。需要时，**螺栓连接的端盖**使过滤网的清洗十分容易。

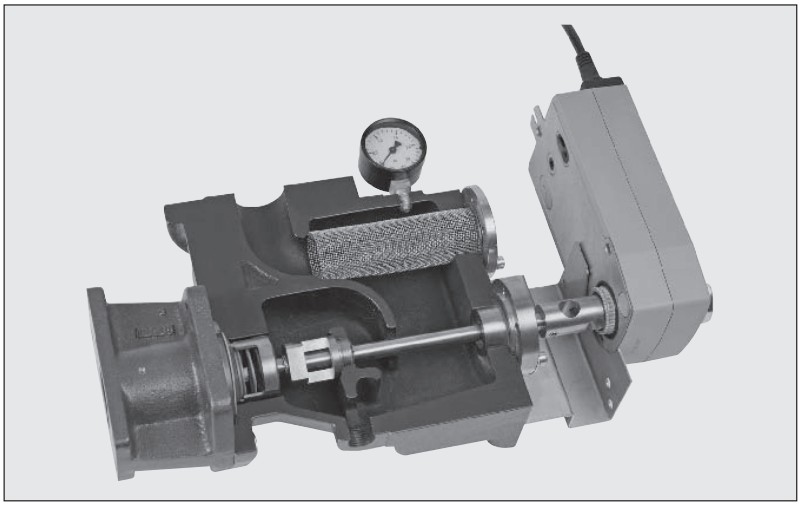
- **蒸汽干燥室**

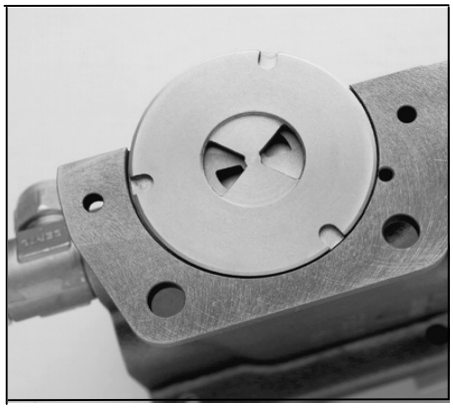
  蒸汽干燥室将从过滤器进来的**蒸汽中所携带的水份分离出来**。冷凝水沿蒸汽干燥室的内壁向下滑入一次冷凝水疏水阀。**干燥的蒸汽流向陶瓷旋转阀片控制阀。**

- **冷凝水疏水阀**

  Condair Esco干蒸汽空气加湿系统DR73 和DL40 系列均使用**一次和二次冷凝水水阀。一次冷凝水疏水阀是一种浮球式疏水阀**，它不断地适应压力和效率的波动并将在蒸汽连接单元中的冷凝水连续地排出（也可以选用倒吊浮桶式疏水阀）。

二次冷凝水疏水阀排出在蒸汽喷管内积累的冷凝水。这种**热力式**冷凝水疏水阀是**免维护的**。





- **陶瓷旋转阀片控制阀**

  加湿器控制阀是由两片相互压紧的碳化硅（SIC）陶瓷阀片组成的。两片中一片是固定的，另一片是转动的。这种阀门具有以下特点：

  - **结构紧凑：**陶瓷旋转阀片控制阀与蒸汽连接单元集成为一体。
  - **密封性好：**在陶瓷旋转阀片控制阀关闭时，没有蒸汽能够进入喷管中。这种严密密封的阀门避免了不希望的冷凝水的产生和在停机状态下造成的损坏（锈蚀等）。
  - **控制阀门的特征曲线**从开启点到全部控制范围内是线性的。
  - **控制阀转动执行器：**作为标准配置，所有规格的连接单元都使用带有紧急复位功能的控制阀转动执行器。对于小加湿量的加湿器，可以使用第二种转动执行器（没有紧急复位功能）。

技术参数：

初级（供给）蒸汽压力范围 PN6-连接： （压力单位以表压 bar 表示）	0.2...4.0 bar
允许的最高运行温度：	152ºC
碳化硅陶瓷旋转阀片控制阀的泄露率：	0.0001%

标准	零部件名称
铸钢 GGG 40	阀体 / 蒸汽干燥室
碳化硅陶瓷 SIC	陶瓷旋转阀片控制阀门
不锈钢 1.4301(AISI 304)	蒸汽过滤器
铸钢 GG20 (T90-20/T90-30) 不锈钢 1.4301(T90-10)	蒸汽过滤器端盖
铜合金 CuAl10Ni5Fe4	驱动轴密封端盖
不锈钢 1.4305	驱动轴
铜合金 CuZn (T90-10/T90-20) 不锈钢 1.4305 (T90-30)	阀片拨叉
不锈钢 1.4401 (AISI 316L)	压紧弹簧
聚四氟已烯 PTFE	平面密封
铜合金 CuZn	中间轴承座
铜合金 CuZn	一次冷凝水疏水阀螺纹接头
铸钢 GGG 40	一次冷凝水疏水阀，浮球式
三元已丙橡胶 EPDM / 聚四氟已烯 PTFE- FEP	O型密封圈
铜合金 CuZn	压力表
铸钢 GGG 40	连接套（与蒸汽喷管连接）
不锈钢 1.4301	全部 DR 73 和 DL 40 蒸汽散布系统
不锈钢 1.4305	蒸汽喷嘴

3 选择加湿器

3.1 简要介绍

在报价和订购时需注意，Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DR73 和 DL40 系列是由以下部分组成的（*=选配件）：

1. 蒸汽连接单元
2. 陶瓷旋转阀片控制阀
3. 转动控制阀执行器
4. 蒸汽散布系统
5. 保温风道 / 系统用的安装配件*
6. 压力表*
7. 多喷管连接器*

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DR73 和 DL40 系列的工作范围：

初级蒸汽压力（直接蒸汽）：	0.2...4.0 bar
初级蒸汽温度：	104...152℃
最高环境温度：	50℃
最高环境湿度：	98% r.h.

报价书内容：

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统

与现有蒸汽管网连接的蒸汽加湿器，包括：

- 带有连接法兰、汽密的陶瓷旋转阀片控制阀、蒸汽过滤器、汽水分离室和一次浮球式冷凝水疏水阀的整套蒸汽连接单元
- 内置喷嘴的蒸汽喷管，干蒸汽可以在喷管全长上均匀散布到气流中，以及热力式二次冷凝水疏水阀
- 电动转动执行器，可以与所有市购的湿度控制器连接

DR73 型

干蒸汽空气加湿系统。包括：整套蒸汽连接单元、电动转动执行器、带冷凝水排放管的水平主蒸汽配送管和垂直布置并内置喷嘴的蒸汽喷管。

加湿量：	.....	kg/h
初级蒸汽压力：	.....	bar
加湿前/后的湿度：	.....	g/kg
进风量：	.....	m^3/h
品牌	Condair Esco	
型号：	.....	
供应商：	.....	

DL40 型

干蒸汽空气加湿系统。包括：全套蒸汽连接单元、电动转动执行器、水平布置带冷凝水排放管并内置喷嘴的蒸汽喷管

风道内的宽度 / 高度：	.....	mm
进风的温度：	.....	℃
最长加湿段距离：	.....	m

辅件，选配：

- 安装在蒸汽连接单元上的压力表，指示范围 0 – 2.5 bar
- 安装在蒸汽连接单元上的压力表，指示范围 0 – 6.0 bar
- 用于保温风道的安装配件
- 多喷管连接器（仅用于 DL40 系列）

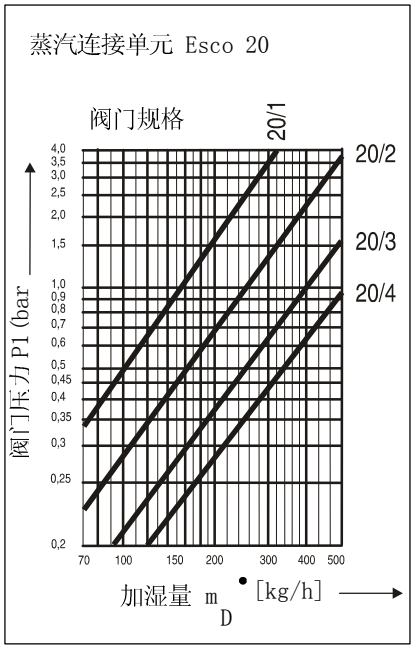
标准部件和选配件一览表

标准部件	**蒸汽连接单元** 最大蒸汽输送量 见 3.2 和 3.7 章	**Esco 5** 至 127 g/h		**Esco 10** 至 250 g/h		**Esco 20** 至 500 g/h		**Esco 30** 至 1000 g/h	
	陶瓷旋转阀片控制阀 见 3.2 和 3.7 章	7 种阀门规格 5 - 1 到 5 -7		10 种阀门规格 10- 1 到 10-10		4 种阀门规格 20- 1 到 20-4		4 种阀门规格 30- 1 到 30-4	
	蒸汽输送系列 见 3. 4 和 3.7 章	DR73 不适用	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40	DR73	DL40 不适用
	控制阀转动执行器 见 3.3 章 Condair CA 75		●		●				
	Condair CA 150		●	●	●	●	●	●	
	Condair CA 150 -S		●	●	●	●	●	●	
	Condair P 10		●	●	●	●	●	●	
选配件	**保温风道安装配件** （见 3.5 章）		●	●	●	●	●	●	
	压力表 见 3.6 章 指示范围 0 至 2.5 bar		●1)	●1)	●1)	●1)	●1)	●1)	
	指示范围 0 至 6 bar		●1)	●1)	●1)	●1)	●1)	●1)	
	多喷管连接器 见 3.4.2 章 2 x 蒸汽喷管型号 10/. 3 x 蒸汽喷管型号 10/.				● ●		● ●		

1)可改型号

3.2 蒸汽连接单元和陶瓷旋转阀片控制阀

- **蒸汽连接单元** Esco10 、20 **和** 30
- **陶瓷旋转阀片控制阀**
  按照加湿量和蒸汽压力，有 18 种不同规格的阀门特征线。



Esco 20 蒸汽连接单元阀门规格的选择图表

举例：

需要的加湿量：100kg/h

供给的蒸汽压力：1.5 bar

在 Esco 10 蒸汽连接单元选择图表中，两条“搜索线”交叉点在阀门规格 10/7 和 10/8 之间。

— 阀门规格 10/7 的 Esco 10： 加湿量为 76kg/h

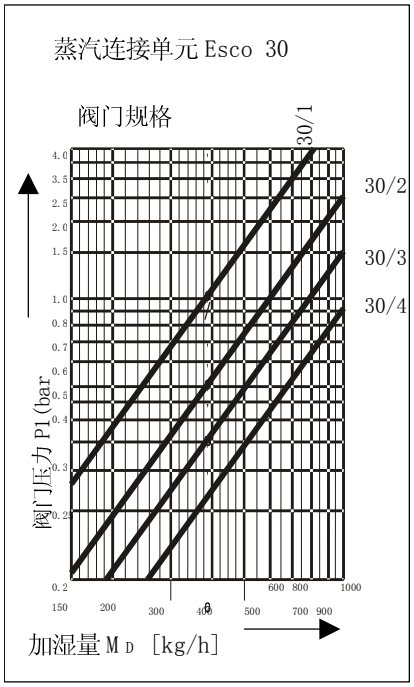
— 阀门规格 10/8 的 Esco 10： 加湿量为 120kg/h

暖通空调工程师将在两种阀门规格中选择其一：

a) Esco10-10/7 ，适用于在主要运行时间内加湿量可以略小些的“舒适性”加湿，在其它运行时间中以最佳控制精度优先的应用场合。

b) Esco10-10/ **8** ，适用于如果计算的加湿量十分紧张时，或在特定的工艺过程中需要最大加湿量的应用场合。

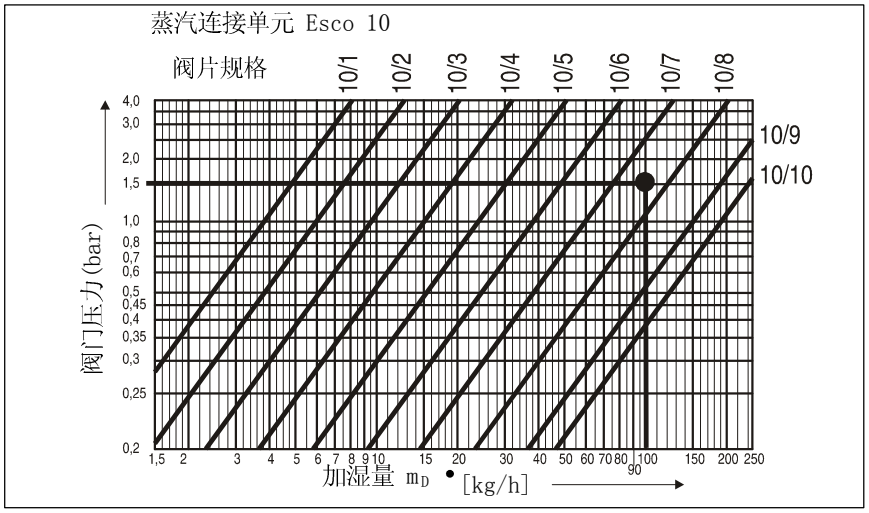
使用控制阀转动执行器 CA150 ，蒸汽的输出量可以限制在系统实际需求的范围内。如果没有这个限制，蒸汽锅炉的输出量必须按照陶瓷旋转阀片控制阀的最大蒸汽输送量设定。



Esco 30 蒸汽连接单元阀门规格的选择图表

提示：

计算机选择程序一直选择较大规格的阀门。



Esco 10 蒸汽连接单元阀门规格的选择图表

3.3 控制阀转动执行器

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统标准配置有一个 Condair 电动转动执行器。可以选择带有弹簧复位（紧急复位功能）的 CA 150 或 CA 150-S 控制阀转动执行器，或者选择没有弹簧复位（紧急复位功能）的 CA 75 控制阀转动执行器。
通过特殊的连接件，也可以安装其它的控制阀转动执行器。

注意 / 重要提示
使用没有弹簧复位功能的控制阀转动执行器（CA 75 或其它品牌）时，现场必须有在停电时使用的其它的附加安全装置（紧急不间断电源，具有自动关闭功能的附加阀门）。为了避免控制阀门的故障，电动执行器的电气连接必须正确地连接在接线合内。



电动控制阀转动执行器
Condair CA 150 和 CA 150-S 型

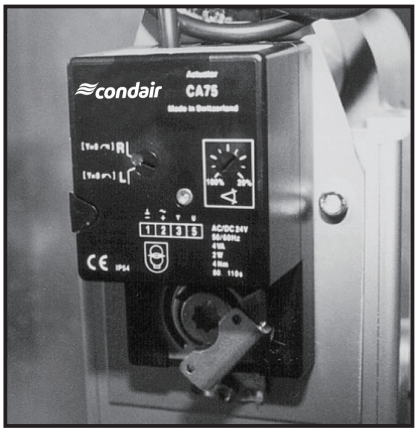
型式：
金属外壳、**弹簧紧急复位功能**，可以直接安装在所有 Esco 蒸汽连接单元上。，
CA 150-S 型附加有一个可调整的和一个固定的辅助开关。可以发出 5°以及 25...85°的角度信号。

控制阀门转动执行器的工作范围从一个 2 VDC 的控制信号开始。由于阀片关闭状态是相互重叠的（保证绝对的密封），在控制信号为 3 VDC 时，阀门打开。

技术参数：

	CA 150	CA150-S
电压：	24 VDC 或 24 VAC/ 50/60 Hz / 功率消耗 10 VA	
控制信号 Y：	Y1: 0 - 10 VDC	
输入阻抗：	Y1: 100 kΩ (0.1mA)	
工作范围：	**Y1: 2-10 VDC**	
测量电压 U：	2-10 VDC (最大 0.5mA)	
转距/动作时间：	15 Nm / 电机: 150 s,弹簧复位：16 s	
无电位的辅助开关：	无	2 x EPU 6 (2.5) A, 250 VAC
保护等级/系统的保护等级：	III（超低安全电压），CE / IP 54（防水）	
位置指示：	机械式	
允许的最高蒸汽温度：	152℃	
环境温度：	-30 … +50℃	
环境湿度：	DIN 40040 标准，D 级	
重量：	2700 g	

没有紧急复位功能的电动控制阀转动执行器
Condair CA 75 型



型式：

塑料外壳、**没有紧急复位功能**，90°旋转角度的电动范围，**仅适合**直接安装在 **Esco 5** 和 **Esco 10** 蒸汽连接单元上。
最适合在作为辅助加湿的小加湿量的加湿器上使用。
由于控制阀转动执行器 CA 75 **没有紧急复位功能，设计师和要对使用这种执行器承担责任。**他必须确定，在停电时必需的安全措施，如前置一个带有弹簧复位执行器的截止阀门，或者有一个紧急不间断电源。

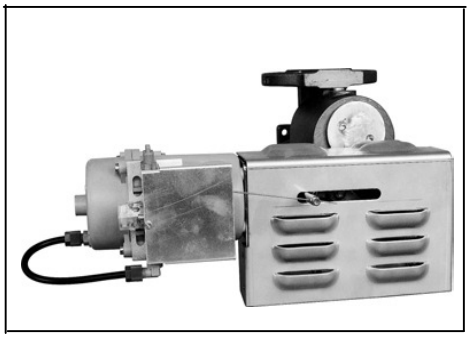
技术参数：

	CA 75
电压：	24 VDC 或 24 VAC/50/60 Hz / 功率消耗 2 VA
控制信号 Y：	0-10 VDC
输入阻抗：	100 kΩ (0.1mA)
工作范围：	**2-10 VDC**
测量电压 U：	2-10 VDC (最大 0.5mA)
转距/动作时间：	5 Nm / 电机: 150 s
无电位的辅助开关：	无
保护等级/系统的保护等级：	III（超低安全电压），CE / IP 54
位置指示：	机械式
允许的最高蒸汽温度：	152℃
环境温度：	-30 … +50℃
环境湿度：	DIN 40040 标准，D 级
重量：	480 g

安装其它品牌控制阀转动执行器的连接件

通过使用相应的联轴器和连接件，其它品牌的控制阀转动执行器可以安装在 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统上。
在安装其它品牌的控制阀转动执行器前，必须与供应商联系。

可提供以下其它品牌的转动执行器的连接件：
- Sauter ASF 123 SF 122
- Siemens GCA 161.1E
- Joventa DM 1.1 F-R



用于蒸汽连接单元 Condair Esco 5、10、20、30 **的气动执行器** P 10 **型**

用于 Condair Esco 蒸汽连接单元的连续或开/关控制。执行器配有一个安装支架，发运时已经全部与蒸汽连接单元安装好了。
执行器外壳为阻燃玻璃纤维增强塑料、硅胶膜片、不锈钢传动轴、内螺纹 Rp 1/8 压缩空气接口。

技术参数：

控制气压：	0...1.2 bar
最大气压：	1.5 bar
工作压力范围：	0.3...0.9 bar
传动力：	100 N
行程：	63 mm
100% 行程所需时间：	7 s
100% 行程所需压缩空气：	0.5 ln
允许的环境温度：	-10...70° C
防护等级：	IP20

辅　　件：

气动执行器 P10 **用的位置控制器** XSP31
将一个连续的位置信号 Y 转换为气动执行器 P10 的一个确定的位置。

位置控制器的功能：

— 增加定位精度
— 按顺序分割位置范围
— 增加到位速度

型　　式：

铝合金外壳、有两个膜片、内置的压力零点调节器；与蒸汽连接单元适配的并调整控制力的双臂连杆；塑料控制元件，输出气压测量接口 M4 ；内螺纹 Rp 1/8 压缩空气连接口，以及全套的安装元件。

如果定购了控制阀气动执行器的位置控制器，在工厂进行控制器与执行器组装和预调整。

技术参数：

压缩空气压力：	1.3 ± 0.1 bar
最大控制压力：	1.4 bar
调整范围：	02...1.0 bar
线性度：	1%
允许的环境温度：	0...70℃
防护等级：	IP 54

用于 Condair Esco 蒸汽连接单元的矩阵式行程气动执行器 P10		
蒸汽连接单元的型号	气动执行器 P10	位置控制器（选配）
Condair Esco 5	1	1
Condair Esco 10	1	1
Condair Esco 10 不锈钢型	1	1
Condair Esco 20	1	1
Condair Esco 30	2	1

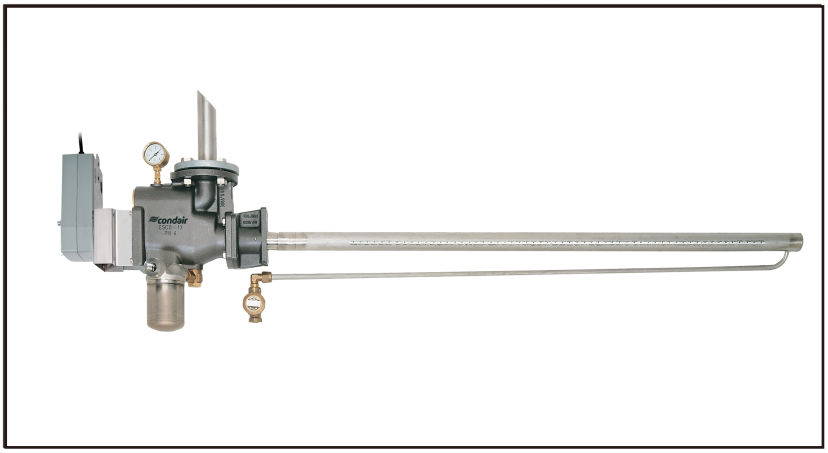
3.4 蒸汽散布的方式

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统有两种不同的系列：

— **DL 40 系列**

最适合于扁平截面的风道或系统。水平布置内置喷嘴的**蒸汽喷管**特别适合用于以**循环风为主，具有扁平截面的风道和加湿段距离较长的系统**。它可以与蒸汽连接单元 Esco 10 和 Esco20 连接使用。

选配的喷管连接器有双喷管或三喷管连接器。喷管之间可以上下或者前后布置。



— **DR 73 系列**

最适合大的送风量，高截面的风道或系统。垂直布置内置喷嘴的蒸汽喷管**缩短了加湿段的距离**。按照应用，计算机布置程序计算出最佳的 DR73 系列。DR73 系列可以与所有蒸汽连接单元连接。



3.4.1 DR 73**系列**

Condair Esco DR73 系列有如下所详细描述的不同的安装方式。每种安装方式又有不同数量的喷管和不同的蒸汽连接单元。这就是为什么系统的定义有如下诸多元素组成的原因。

举例 -型号 DR73 - A4.10-5

系列
蒸汽散布方式

喷管的类型（安装方式）
见 3.4.1章

蒸汽喷管的数量
见 3.4.1章

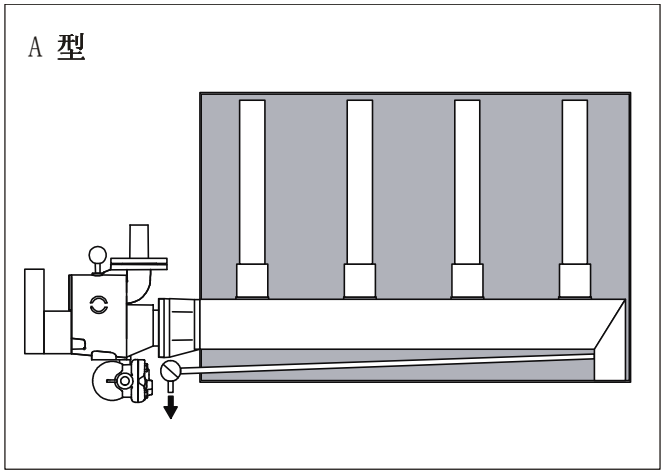
蒸汽连接单元的规格
见 3.2章

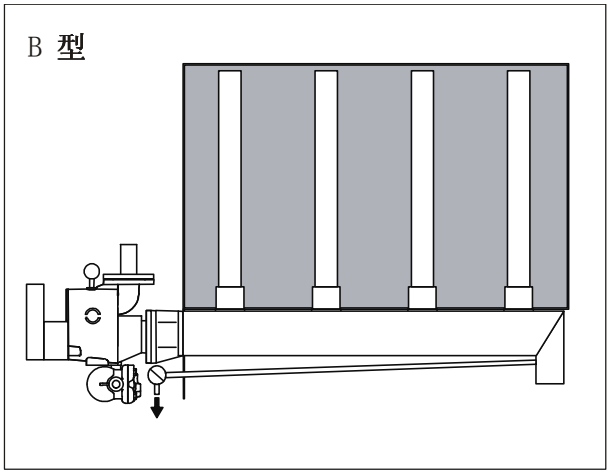
阀门的规格
见 3.2章

- **喷管类型（安装方式）**
  以下类型可供选择：

  A **型（**JA **型）**
  安装在低部**没有**空间的水平风道中或者系统中。
  DR 73 - A
  DR 73 - JA* 从 488kg/h 开始
  DR 73 - J2A* 从 2 x 488kg/h开始
  （使用 2 个蒸汽连接单元 Esco 30）

  B **型（安装方式** JB **）**
  安装在低部**有**空间的水平风道中或者系统中。
  DR 73 - B
  DR 73 - JB* 从 488kg/h 开始
  DR 73 - J2B* 从 2 x 488kg/h开始
  （使用 2 个蒸汽连接单元 Esco 30）





*按照要求提供 DR 73-J 型的尺寸图。

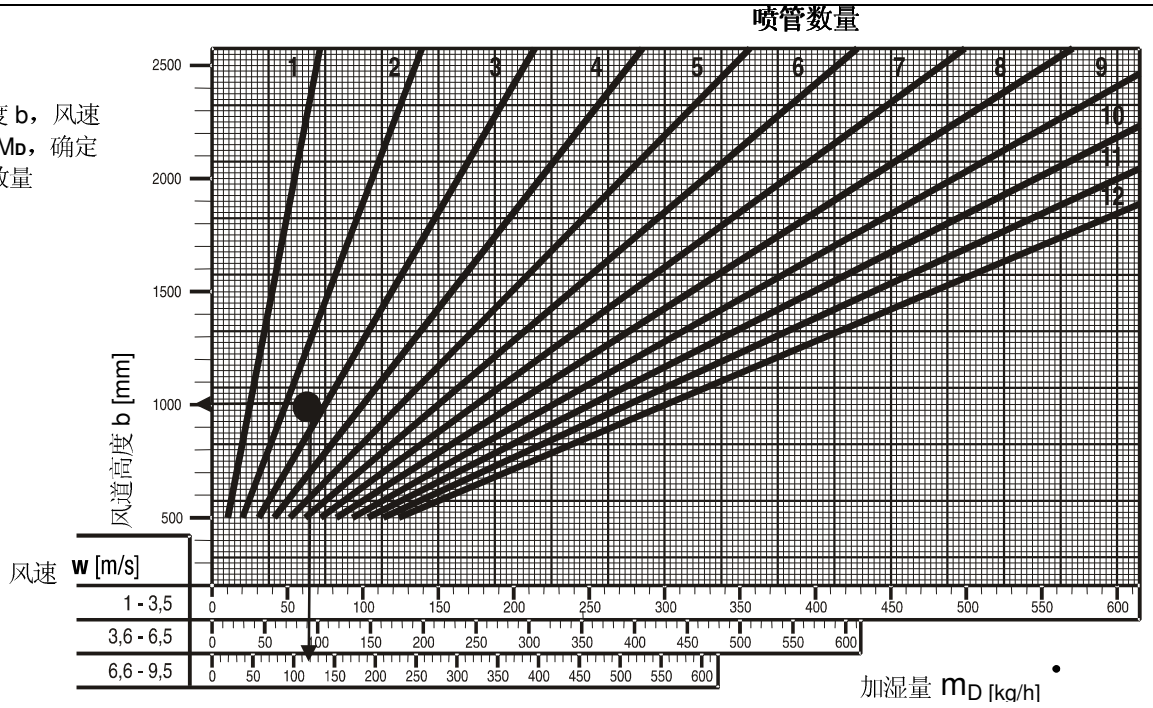
- **确定 A、B 和 J*型蒸汽喷管的数量**

使用下面选择图表的提示：

用来确定在两种安装方式中蒸汽喷管数量的下面图表一直以尽可能短加湿段距离为基础。在给定的加湿段距离上布置蒸汽喷管，只有计算机程序才能计算出最经济布置的系统。

图表 1

按照风道高度 b，风速 W 和加湿量 MD，确定蒸汽喷管的数量



图表 2

按照由风速 **w** 和风道的宽度 **a**，确定蒸汽喷管的数量。

风速 **w** (m/S)	蒸汽喷管的数量											
	1 风道宽度 **a** (mm)		**2** 风道宽度 **a** (mm)		**3** 风道宽度 **a** (mm)		**4** 风道宽度 **a** (mm)		**5** 风道宽度 **a** (mm)		**6** 风道宽度 **a** (mm)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
1 - 1.9	800	1100	900	1550	1000	2000	1100	2450	1200	2900	1300	3350
2 - 2.9	700	1000	800	1450	900	1900	1000	2350	1100	2800	1200	3250
3 - 3.9	600	900	700	1300	800	1700	900	2100	900	2500	1100	2900
4 - 4.9	500	800	600	1200	700	1600	800	2000	800	2400	1000	2800
5 - 7.4	400	700	500	1050	600	1400	700	1750	700	2100	900	2450
7.5 - 9.9	300	600	400	950	500	1300	600	1650	600	2000	800	2350

风速 **w** (m/S)	蒸汽喷管的数量											
	7 风道宽度 **a** (mm)		**8** 风道宽度 **a** (mm)		**9** 风道宽度 **a** (mm)		**10** 风道宽度 **a** (mm)		**11** 风道宽度 **a** (mm)		**12** 风道宽度 **a** (mm)	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
1 - 1.9	1400	3800	1500	4250	1600	4700	1700	5150	1800	5600	1900	6000
2 - 2.9	1300	3700	1400	4150	1500	4600	1600	5050	1700	5500	1800	5950
3 - 3.9	1200	3300	1300	3700	1400	4100	1500	4500	1600	4900	1700	5300
4 - 4.9	1100	3200	1200	3600	1300	4000	1400	4400	1500	4800	1600	5200
5 - 7.4	1000	2800	1100	3150	1200	3500	1300	3850	1400	4200	1500	4550
7.5 - 9.9	900	2700	1000	3050	1100	3400	1200	3750	1300	4100	1400	4450

*对于各种类型，风道的最低高度：

类型	最低高度 mm
A	600
B	400
JA	800
JB	800

举例：

风道高度	b	=	1000 mm
风道宽度	a	=	1700 mm
加湿量	mD	=	120kg/h
风速	w	=	7 m/s

从图表 1 中 = 3（3 根蒸汽喷管）
从图表 2 中 = 4（4 根蒸汽喷管）

如果在两个图表中得出的喷管数量不一致，一直选择大的数值。

结果： **DR 73 - ... 4.20** → 按照 3.2 章，选择蒸汽连接单元的规格。

* 提示：对于 J 型，喷管数量必须能被 2 整除。

3.4.2 DL40 系列

Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DL 系列可以由一、二或三根蒸汽喷管组成，适合任何的蒸汽喷射方向。它使用标准长度的*喷管（见下表），可以与蒸汽连接单元 Esco10 和 Esco 20 连接使用。

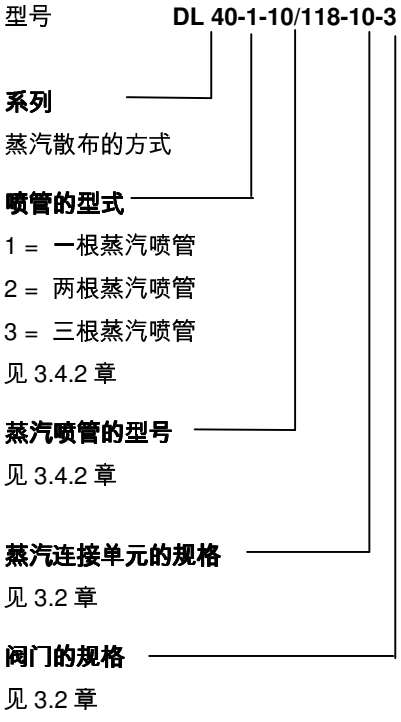
— **喷管型号**

按照风道的宽度选择喷管的型号。必须注意：**在每个确定的长度上，对应着一个最大蒸汽输送量。**

— **双喷管连接器 / 3 喷管连接器**

如果**系统需要**，并且**空间允许**时，可以使用**两根**或**三根上下或前后布置的蒸汽喷管。**使用**双喷管或三喷管连接器**与蒸汽连接单元 Esco10 和 Esco 20 的连接。连接器喷管之间的标准距离为 300 mm、600 mm 和 900mm。

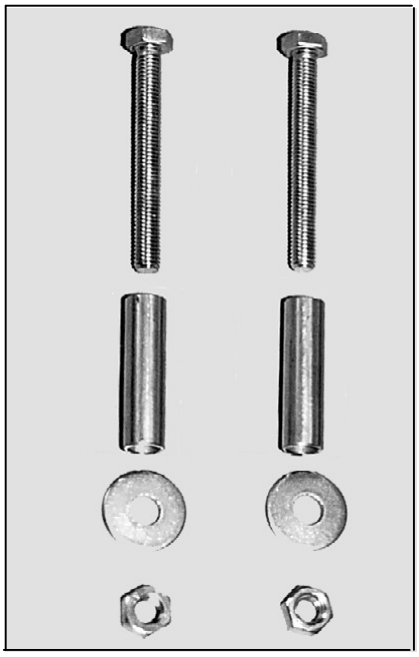
相应的尺寸图见 4.6.2 章。

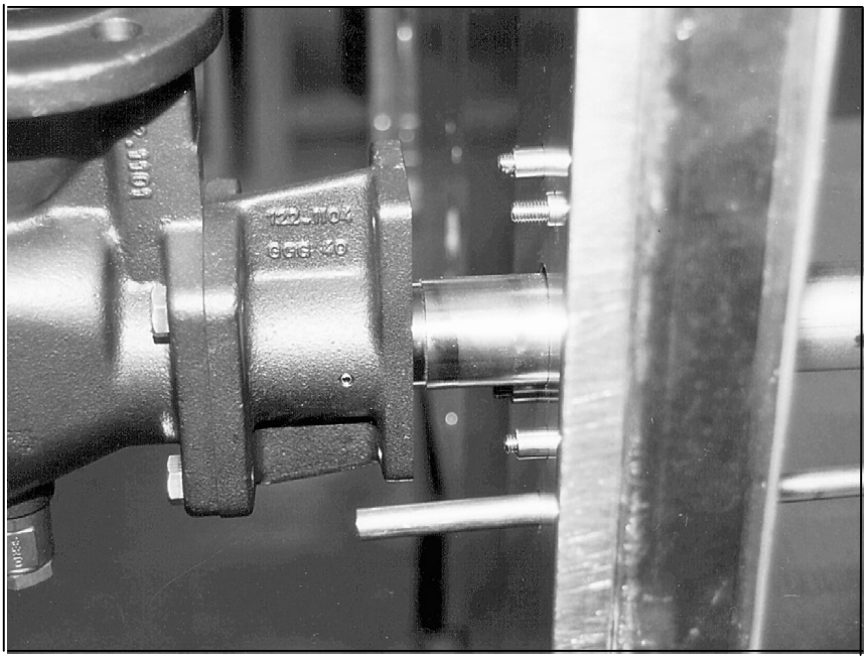


蒸汽 连接单元 （规格）	DL 40 系列 喷管 型号	风道 宽度 [mm]	最大蒸汽 输送量 [kg/h]
10	10/023	250-399	16
	10/038	400-499	27
	10/048	500-599	32
	10/058	600-699	41
	10/068	700-899	50
	10/088	900-1199	62
	10/118	1200-1499	94
	10/148	1500-1799	118
	10/178	1800-2099	142
	10/208	2100-2399	187
	10/238	2400-2699	214
	10/268	2700-2999	241
	10/298	3000-3299	250
	10/328	3000-3599	250
	10/358	3600-3899	250
	10/388	3900-4299	250
20	20/058	600-899	41
	20/088	900-1199	62
	20/118	1200-1499	94
	20/148	1500-1799	118
	20/178	1800-2099	142
	20/208	2100-2399	187
	20/238	2400-2699	214
	20/268	2700-2999	241
	20/298	3000-3299	268
	20/328	3300-3599	295
	20/358	3600-3899	322
	20/388	3900-4299	349

3.5 保温风道的安装配件

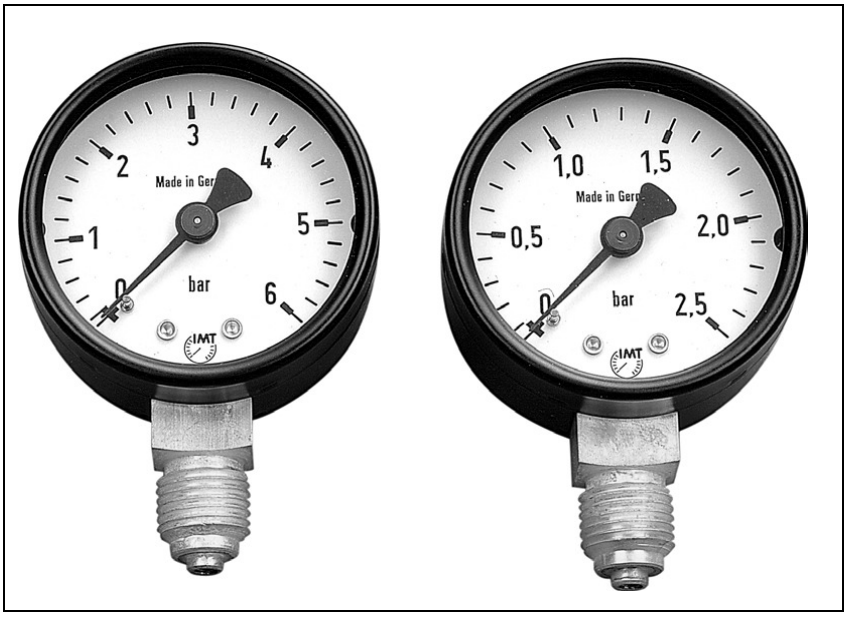
使用距离套管在保温风道和系统上安装蒸汽连接单元（见图片），穿过保温层的套管可以稳固地固定蒸汽连接单元（见图片）。
套管的长度为 45 或 75mm ，可以根据保温层厚度在现场切割。
关于安装的详细信息，请见单独的折叠页“Condair Esco 安装指南”。





3.6 压力表

所有 Esco10-30 蒸汽连接单元都可以**选配**一块**压力表**。这样可以在运行中**监控阀门的允许压力**。
按照阀门的允许压力，来选择正确的压力表。



- **压力指示范围** 0-2.5bar
  阀门允许压力 0.2-1.5 bar
- **压力指示范围** 0-6.0bar
  阀门允许压力 1.5-4.0 bar

关于单独部件的改型，见 3.1章中的表格。

3.7 Condair Esco 不锈钢型

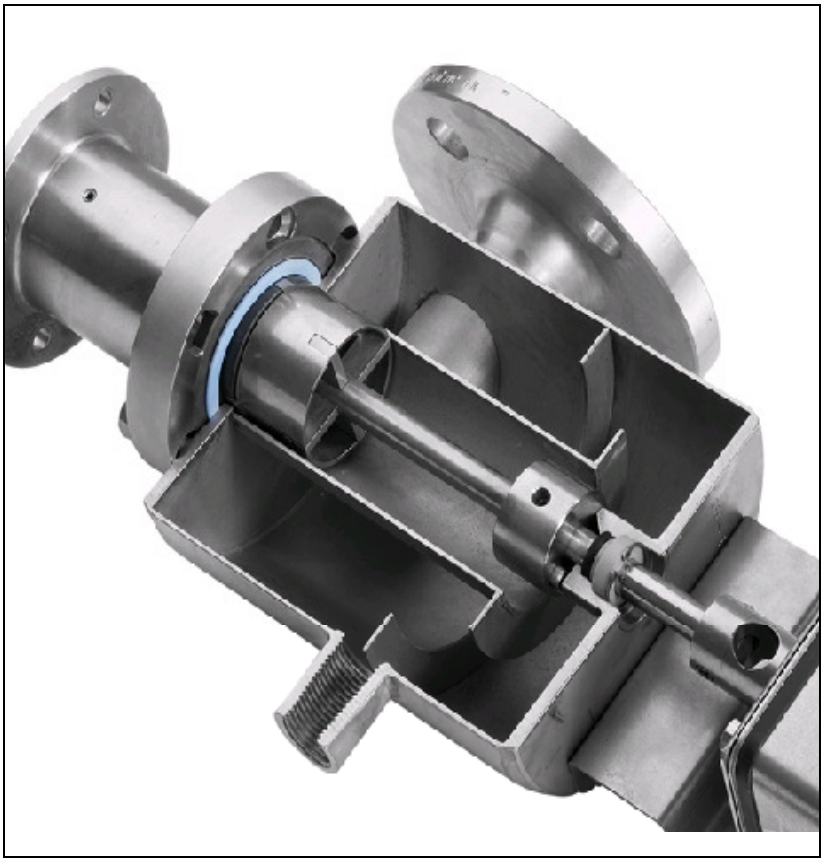
完全用不锈钢材料的 Condair Esco DL40 和 DR73 蒸汽加湿器

蒸汽连接单元

不锈钢的蒸汽连接单元由一个大尺寸的蒸汽压力释放室构成，蒸汽干燥室就在其中。蒸汽以旋转运动的方式进入平面转阀。在系统起动时，产生的冷凝水在干燥室内被分离出并通过免维护的浮球式一次疏水阀排出。这样保证了只有干燥的蒸汽流向阀门。
蒸汽入口连接为法兰型式，其焊接结构经过强度检测。按照需要，可以选择安装所有类型的电动转动执行器或气动行程执行器。
蒸汽连接单元完全组装完成，可以直接进行现场安装。

- 蒸汽输送量： 最大 250 kg/h 在
- 蒸汽压力： 最大 4.0 bar

内置陶瓷旋转阀片控制阀门的特性线与蒸汽连接单元 Esco 10 的选择图表一致 (见 3.2 章右下角的图表) 。

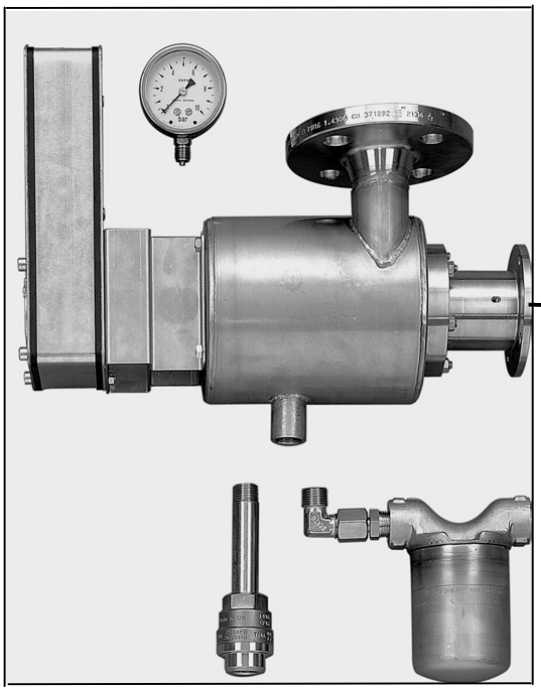


蒸汽散布系统

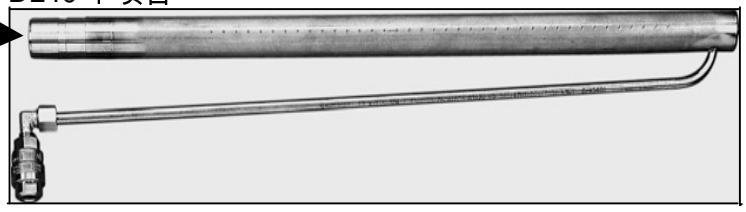
不锈钢蒸汽连接单元设计与以下系列连接：

- DL40 系列：单喷管 10/023...10/388 (见 3.4.2 章)
  双喷管和三喷管 (见 4.6.2 章)
- DR73 系列：短吸收距离多喷管 (见 3.4.2 章)

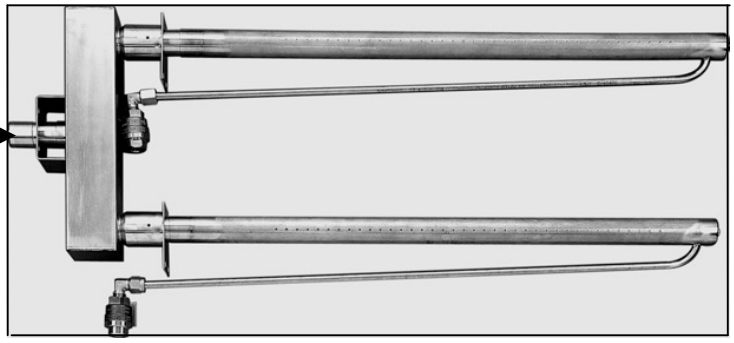
所有的蒸气散布系统的供货范围包括了不锈钢的热力式二次冷凝水疏水阀。



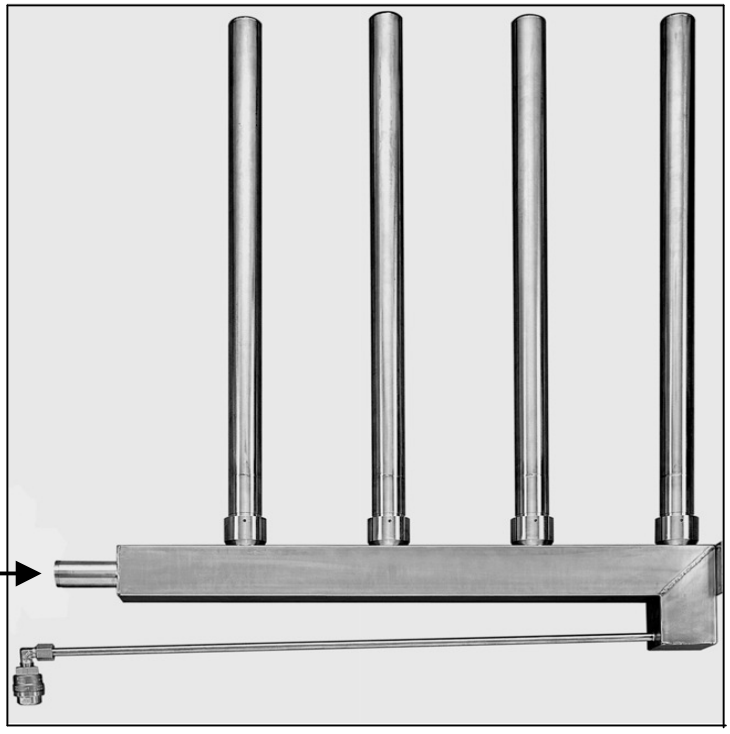
DL40 单喷管



DL40 双喷管



DR73 多喷管



一次冷凝水疏水阀

标准配置：螺纹连接的不锈钢浮球式冷凝水疏水阀 0...4.0bar 或螺纹连接的倒吊浮桶式冷凝水疏水阀 0...1.5bar 或 1.5...4.0bar。

选配件： 对于蒸汽输送量小于 100kg/h 的系统，可以选用热力式冷凝水疏水阀。

Condair Esco 不锈钢型一览表：
Esco 10 的标准部件和选配件

标准部件	**蒸汽连接单元** 最大蒸汽量 见 3.2 章	**Esco 10** 至 250kg/h 不锈钢型	
	陶瓷旋转阀片控制阀 见 3.2 章	10 种阀门规格 10-1 至 10-10	
	蒸汽散布系统系列 见 3.4 章	DR 73	DL 40
	控制阀转动执行器 见 3.3 章 Condair CA 75		●
	Condair CA 150	●	●
	Condair CA 150-S	●	●
	Condair P10	●	●
选配件	**保温风道安装配件** (见 3.5 章)	●	●
	压力表 指示范围内 0...2.5 bar	●1)	●1)
	指示范围内 0...6 bar	●1)	●1)
	多喷管连接器 见 3.4.2 和 4.6.2 章 2 x 蒸汽喷管 型号 10/ . 3 x 蒸汽喷管 型号 10/ .		● ●

1) 可更型

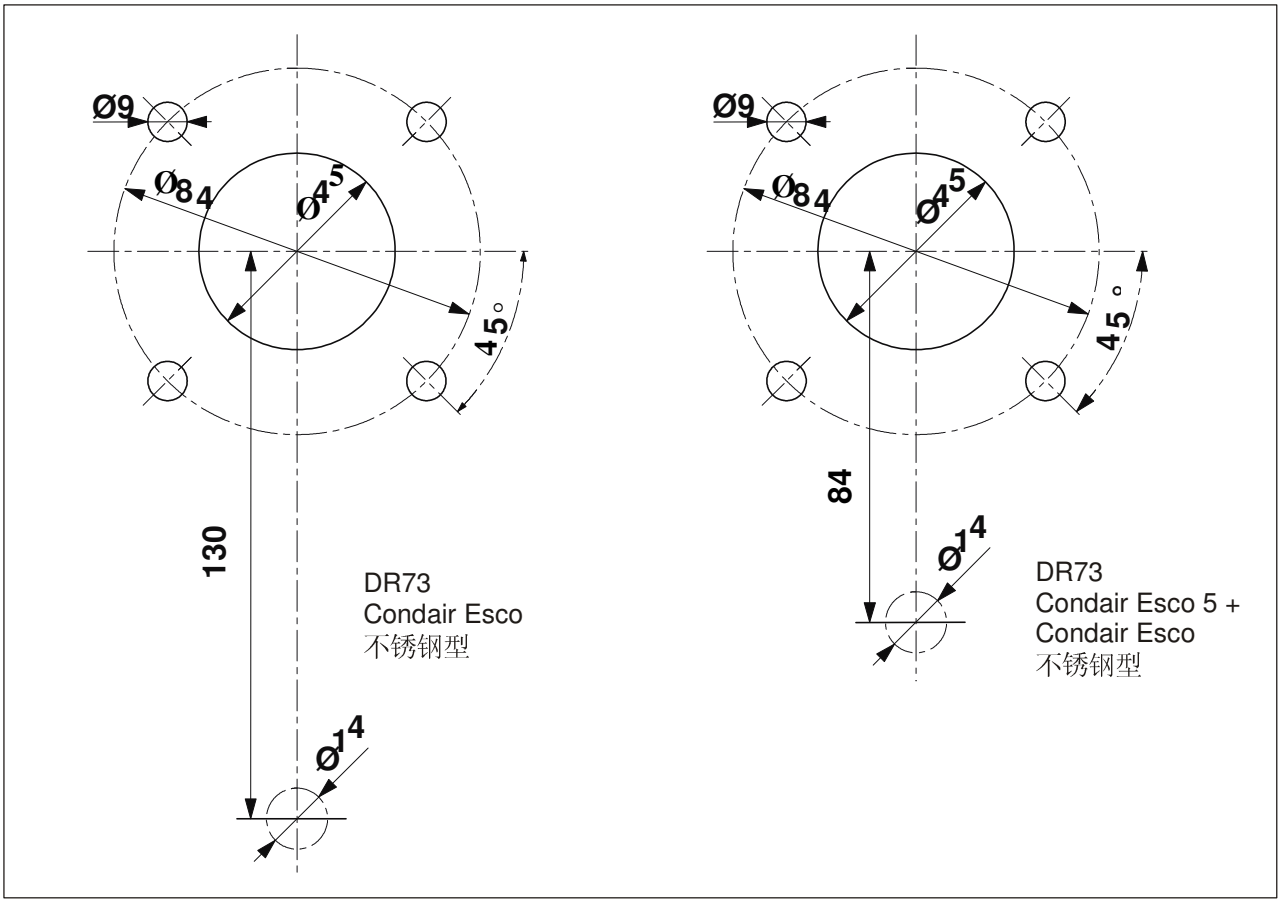


牢固的不锈钢工业金属曲管式压力表及指示盘
— 0...2.5 bar
— 0...6.0 bar

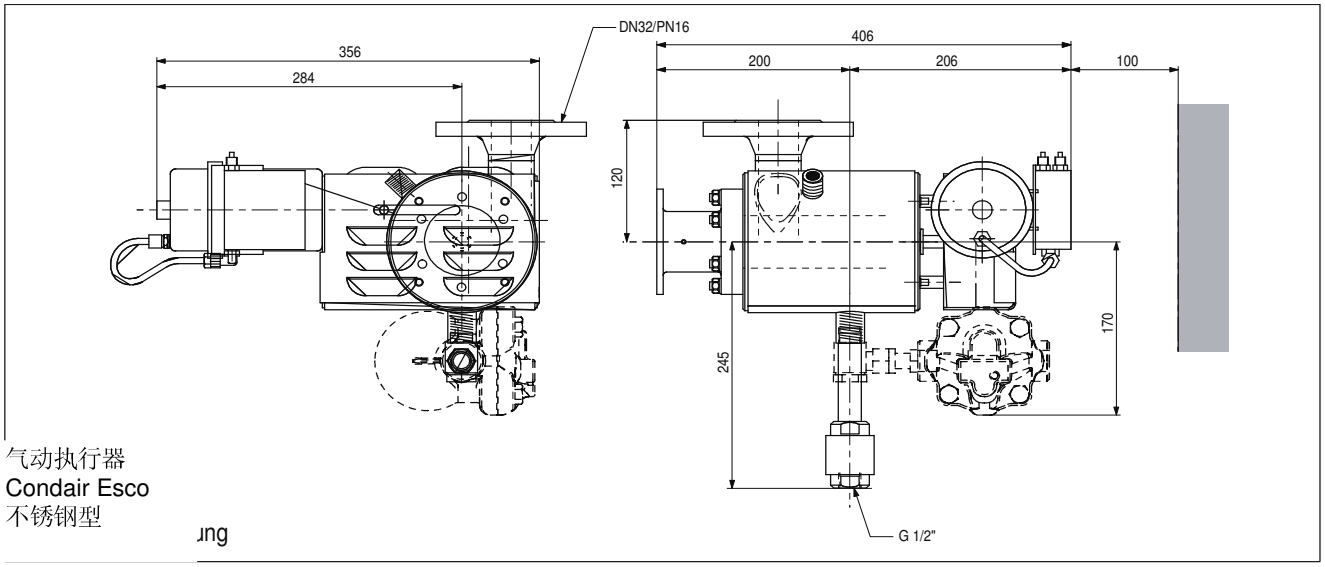
不锈钢型的零部件材料规格

DIN 材料代码	零部件名称:
不锈钢 1.4301/1.4305	蒸汽连接单元(焊接钢结构)
不锈钢 1.4301	蒸汽入口连接法兰
不锈钢 1.4301	蒸汽喷管连接法兰
碳化硅 SIC	陶瓷旋转阀片阀门
不锈钢 1.4301	阀片拨叉
不锈钢 1.4301	压紧弹簧
不锈钢 1.4305	驱动轴
PEEK (不含 PTFE、硅、卤素)	轴承座
EPDM / PTFE	O型密封圈
PTFE	平面密封圈
不锈钢 1.4301	6 角螺母
不锈钢 1.4305	圆柱销
不锈钢 1.4301	倒吊浮桶式一次冷凝水疏水阀
不锈钢 1.4571	浮球式疏水阀连接螺纹
不锈钢 1.4305	热力式一次冷凝水疏水阀和二次冷凝水疏水阀
不锈钢 1.4305	二次冷凝水疏水阀螺纹接头
不锈钢 1.4571	压力表
不锈钢 1.4301	蒸汽散布系统 DR73 和 DL40

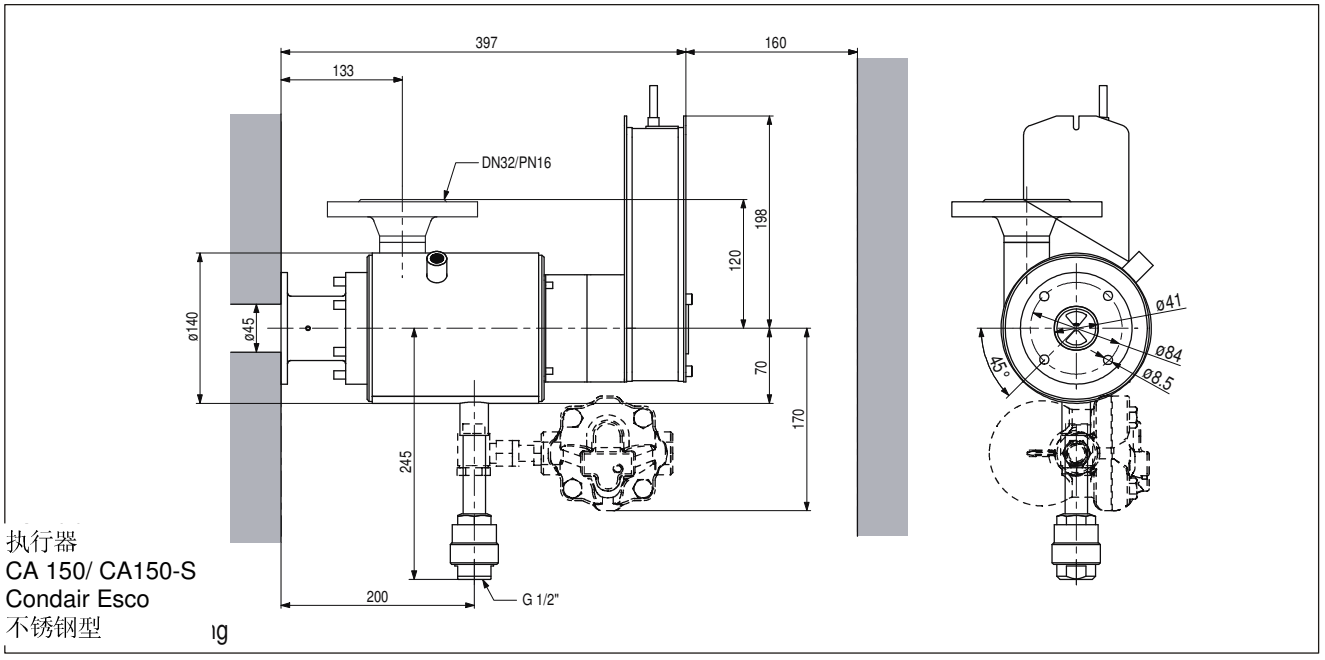
与蒸汽散布系统连接的法兰，法兰盘尺寸



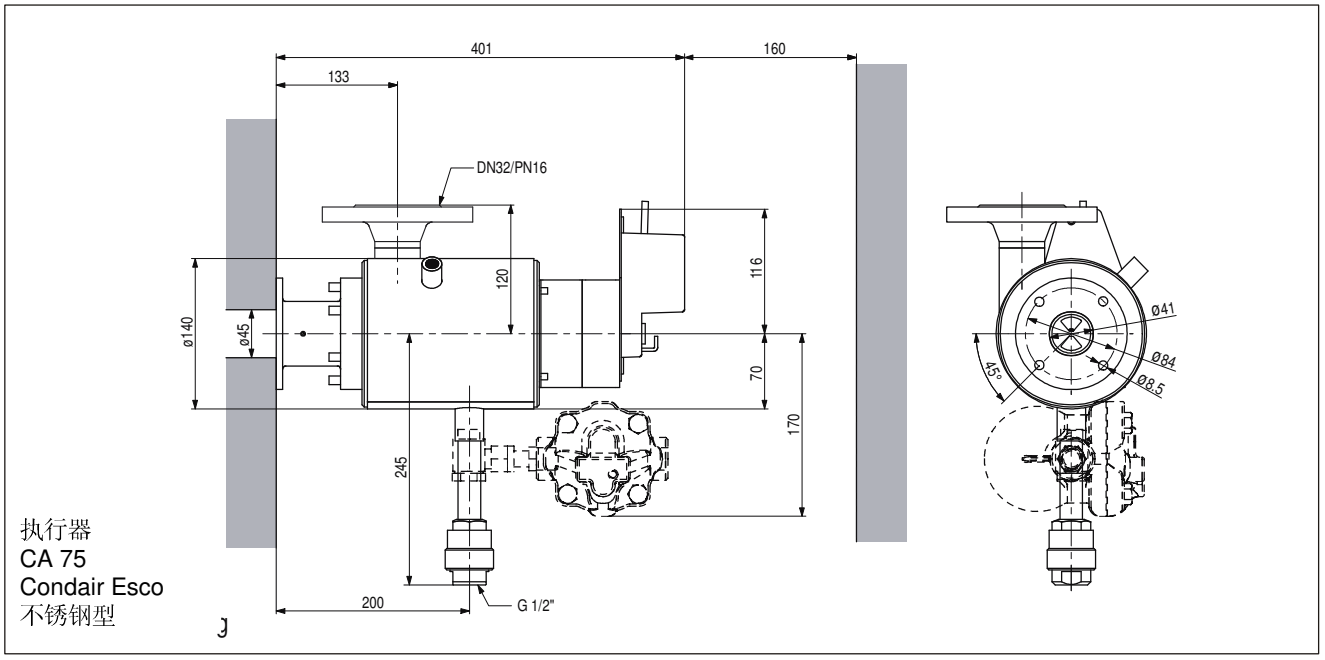
尺寸图



气动执行器
Condair Esco
不锈钢型



执行器
CA 150/ CA150-S
Condair Esco
不锈钢型



执行器
CA 75
Condair Esco
不锈钢型

4. 对设计师和暖通空调技术人员的提示

4.1 使用干蒸汽对空气加湿

使用现有锅炉的蒸汽对空气进行加湿，有一个实际能量和蒸汽量的消耗，而对于蒸汽加热，仅使用了蒸汽的热能，冷凝水被回收了。因为蒸汽是从现有管网提取的，锅炉房要经常满足不同的运行条件。在应用中，应注意以下几个从实践中得出要点：

— 供水处理系统

供水处理系统的**能力必须**适应将来的蒸汽提取量。此外，为了保证无故障的运行，必须进行**定期的维护**。**供水中的添加剂不可以超过**室内允许的浓度。请遵守当地的规定！同时也须记住：**空气中异味**可能是由供水中的添加剂或污染的蒸汽造成的。

— 供水泵

水泵的能力必须**满足**附加的蒸汽提取量。

— 蒸汽的产生

为了有效地提供充足的蒸汽，**蒸汽锅炉**必须有一个**足够大的蒸汽室**。作为常规，连续热水锅炉或快速蒸汽锅炉不适用于加湿系统。

— 锅炉的清洗

空气加湿过程中，**蒸汽不断地从锅炉中提取**，增加了锅炉中**残留物质**的浓缩。**必须定期和彻底地对锅炉进行清洗。**这是避免蒸汽异味的唯一方法。

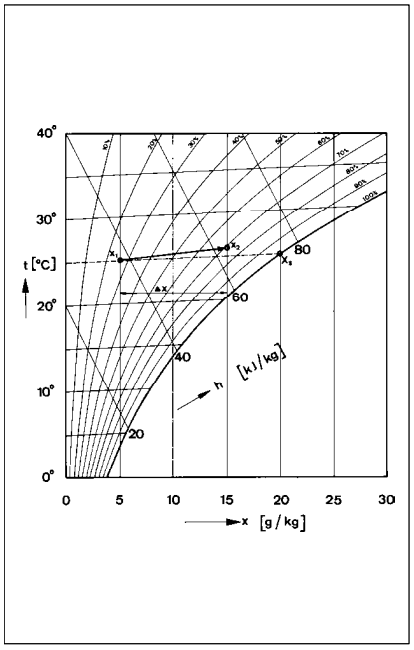
— 蒸汽的热函

用蒸汽对空气加湿是否会影响到空调房间的室内温度?
加湿的目的是为了**提高空气中水蒸汽的含量**。空气中水蒸汽的热函约为 2250 kJ/kg。为加湿引入的蒸汽通常热函约为 2675 kJ/kg。当加湿比率为每公斤空气 1 克时，**微小的空气温度提高**约为 0.1℃。**除了热辐射外**，蒸汽加湿不会造成温度的提高。

— 用于空气加湿的蒸汽要多"干燥"?

蒸汽空气加湿的**任务**是从蒸汽管网中，按照湿度控制的要求，**向空气中加入**无冷凝水，并且**"干燥"的水蒸汽**。这种方式有效地避免了腐蚀、细菌和藻类的生成以及在风道中异味的产生。（见 4.4 章）

4.2 安装说明



按照加湿原理

空气吸收水蒸汽的能力取决于空气自身的状况。从 h-x 焓湿图中可以确定出空气饱和状态下 x_S 与加湿前水蒸汽含量 x_1 之间的差值。**在空调的实际使用中，人们一直在加湿后空气状态 x_2 与饱和空气状态下 x_S（=100%相对湿度）之间，保持一个安全距离，以避免在风道中出现冷凝的风险。以下因素也会提高出现冷凝水的风险：**

- 加湿**前进风温度波动**：因为温度的降低，饱和状态 x_S 可能会降低到计算的饱和数值 x_S 以下 (加湿量取决于加湿器的效率)，差值为：$\Delta x = x_2 - x_1$ 。
- 在过渡时间内，湿度控制系统不能稳定地适应非满负荷状态。
- **障碍物**（如污染的空气过滤器）会**极大地降低运行中的风量**。
- **当风道通过冷的房间时**，x_S 不再是进风的温度了，而是在**风道内壁的温度**了。这的温度可能会低于露点温度。

这些清楚的与空调技术相关的物理关系解释了为什么在风道中会出现冷凝水原因。**空气一直吸收由水蒸汽提供的湿度，但不会超出饱和状态的限制。**

4.3 使用加湿段距离图表

在使用 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统时，**必须仔细**地按照下面的**图表**来确定到蒸汽下游障碍物的距离。只有这样，才能**保证**吸收了蒸汽的空气，不会在下游系统部件上**出现冷凝**。
然而，对于 DR73 系列蒸汽散布系统**加湿段距离**的**准确**计算，只有借助于**计算机的布置程序**。

4.3.1 DR73 系列

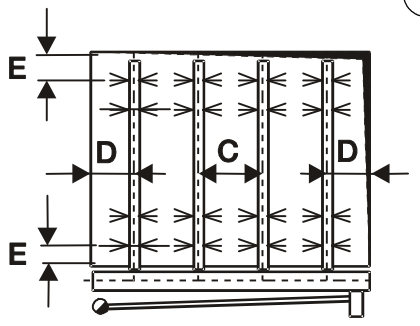
对于 DR73 系列的蒸汽喷管，喷嘴中排出呈**圆锥体形状**的蒸汽，与**气流呈 90°角散布**到风道中。蒸汽喷管的不同布置方式保证蒸汽最有效地散布到气流中。**蒸汽在相对短的加湿段距离内被空气吸收了**，从而到下游障碍物或测量点的距离也相应地缩短了。

从图 1 中可以看出，DR73 蒸汽喷管喷嘴的**布置**和蒸汽的**散布**与**喷雾喷嘴空气加湿器相同。**此外，与市场上其它大多加湿器比较，由于它们**喷管之间的距离相当的接近**，所以每米蒸汽喷管的最大蒸汽排出量也就大大降低了。

为了确定加湿段距离 **B_N，B_F 或到下游障碍物 B_S 以及到测量点 B_M（**按照**图 2-5）和"加湿段距离"，前面讲述的最佳蒸汽散布和以下的数据是最基本：**

- 风速 w
- 加湿器前空气的湿度 x1
- 湿度的增加值 Δx
- 加湿前空气的温度 t
- 下游障碍物和测量点的类型

蒸汽喷管和蒸汽喷嘴之间的最大距离，以及每米蒸汽喷管的最大蒸汽排放量 kg/h



W [m/s]	C max [mm]	D [mm]	E [mm]	$m_{Dmax.}$ [kg/h á lfm]
1	450	400	150	30
2	425	350	150	35
3	400	300	150	40
4	390	270	150	45
5	385	200	150	50

W = 风速
D, E = 与风道内壁的距离
C max = 蒸汽喷管之间最大距离
m_D max = 每米蒸汽喷管的蒸汽排放量 kg/h

图 1

在加湿段距离图表 1 中，基于**实验结果**的经验数值是用来按照前面讲述的数据，确定加湿段距离 B_N，B_F 或到下游障碍物 B_S 距离的。蒸汽喷管前的温度 t 不能低于给定的数值 t_{min}，以避免当对应的空气湿度提高时，过湿的空气过滤器（F，S）导致空气的过饱和（N）。

作为确定加湿段距离最重要的先决条件，**最大蒸汽流量**，是按照在 26 页的蒸汽喷管的布置方式为基础的。

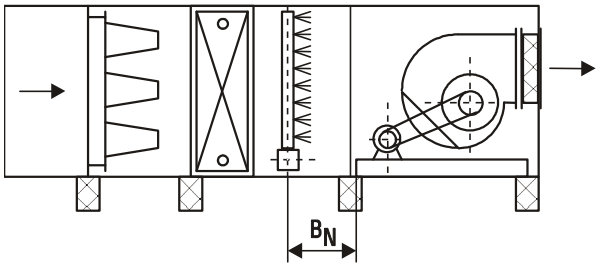


图 2 安装在风机上游
下游障碍物：风机

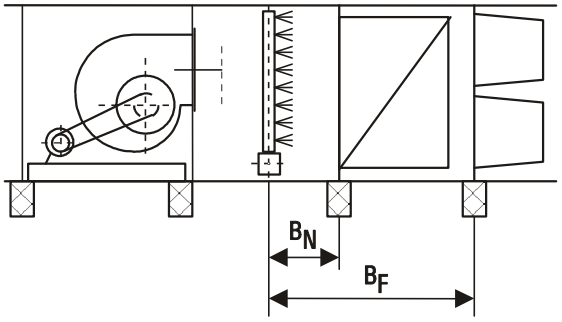


图 3 安装在风机下游：
下游障碍物：
消音器 + 精细过滤器

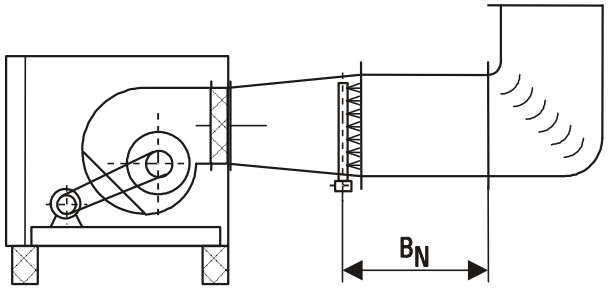


图 3 安装在风道中风机下游：
下游障碍物：弯道

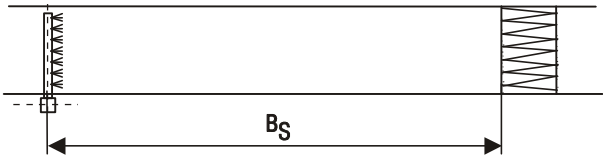
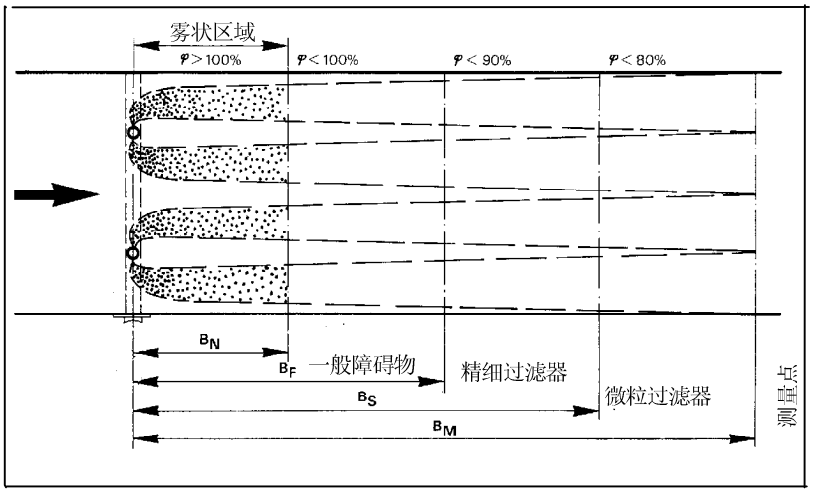


图 5 安装在风道中：
下游障碍物：微粒过滤器

加湿段距离中的术语

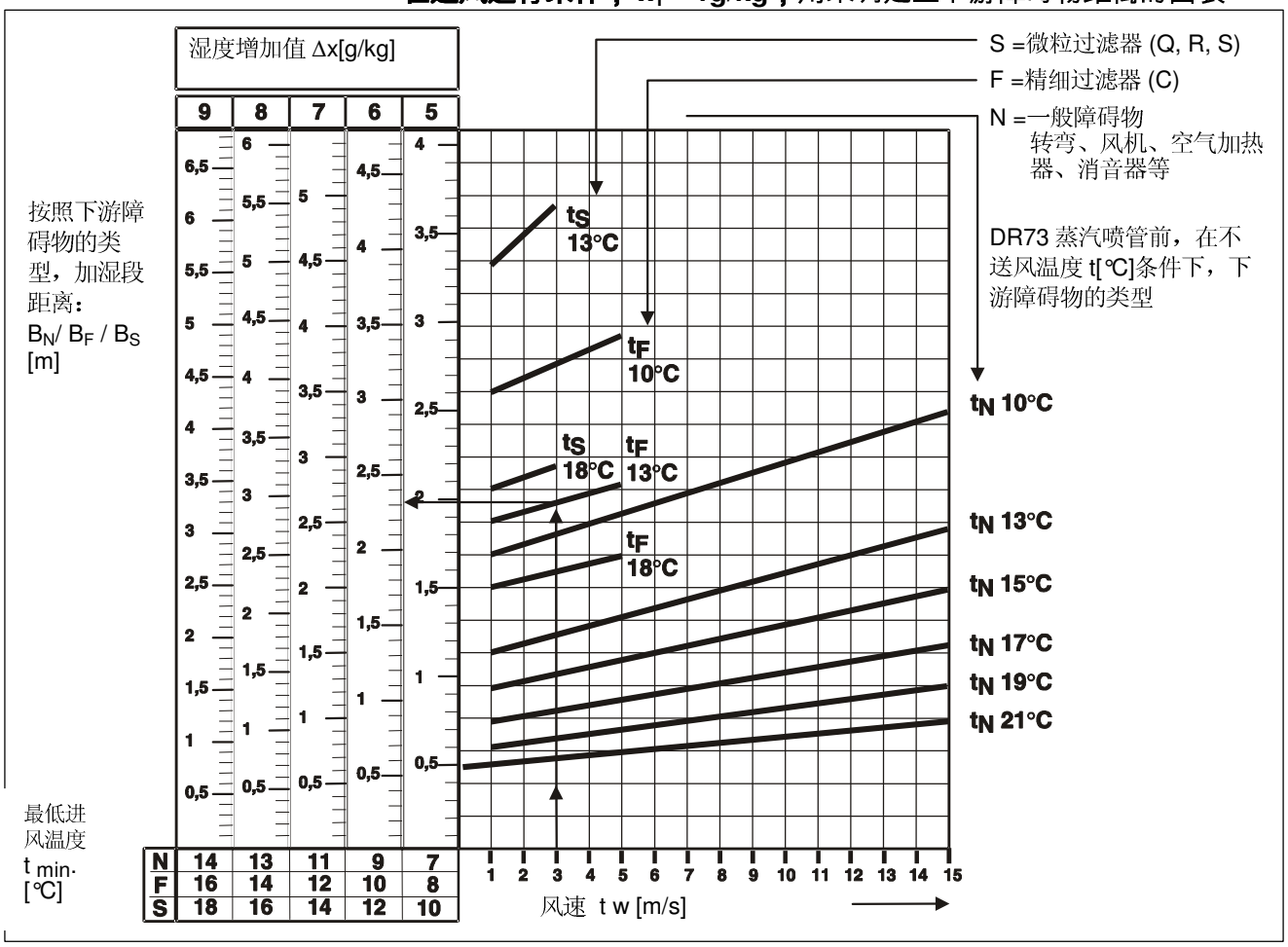


举例:
风速
w = 3 m/s
加湿前进风温度
t = 13°C
湿度增加值
Δx = 6g/kg
距离最近的障碍物: 精细空气过滤器

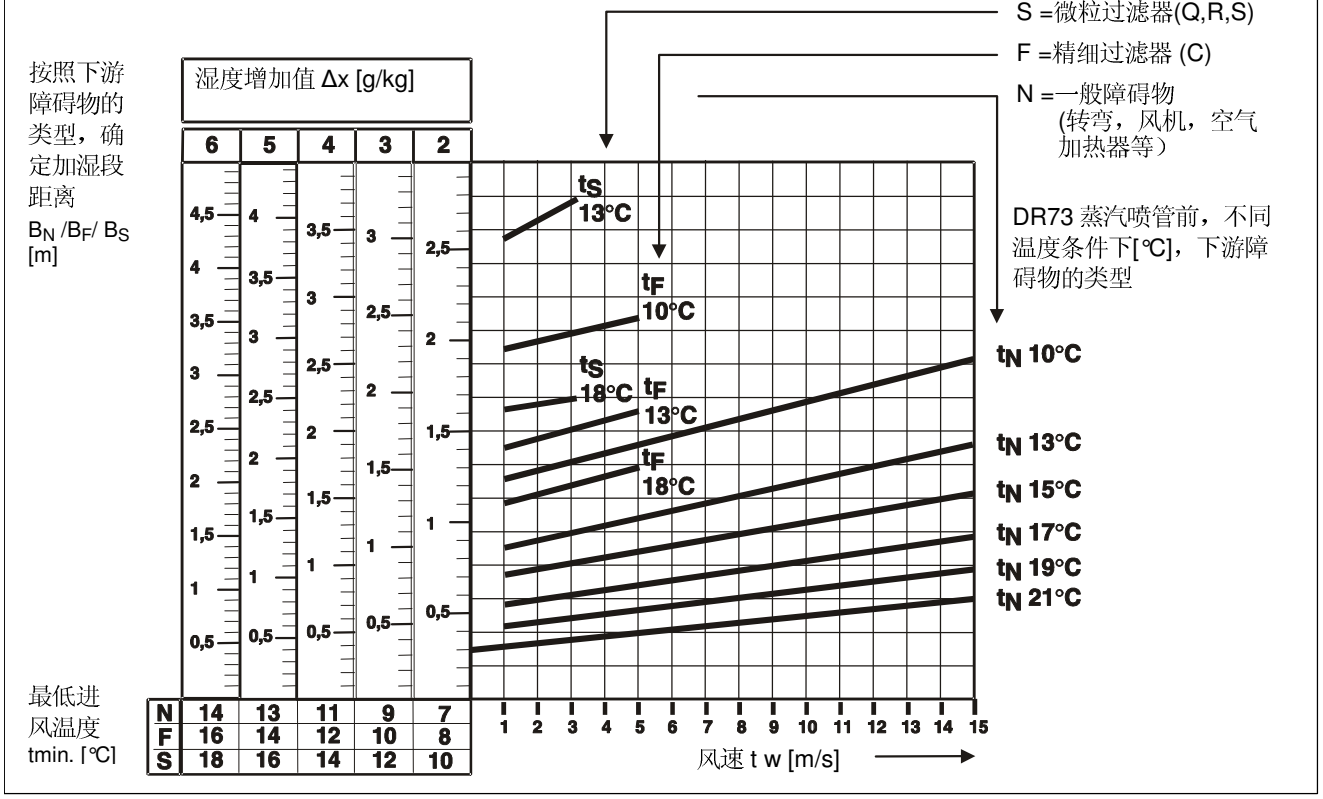
结果:
加湿段距离
(由图表中得出): BF ≅ 2.3 m

加湿段距离图表 1

在送风运行条件， x_1 = 1g/kg，用来确定至下游障碍物距离的图表



在循环风条件下,确定到下游障碍物距离的图表 **x1 = 4 g/kg**



确定测量点的距离来确定湿度传感器的位置

在下面的图表中，根据风速 w 和湿度增加值 Δx 可以确定出蒸汽喷管与测量点之间的加湿段距离。
对于确定测量点的距离或者至下游障碍物距离，涉及到两个完全不同的物理问题：

对于测量点，测量到的数值必须符合湿度的平均值，而且湍流引起的暂时波动也不可以超出一个确定的数值。

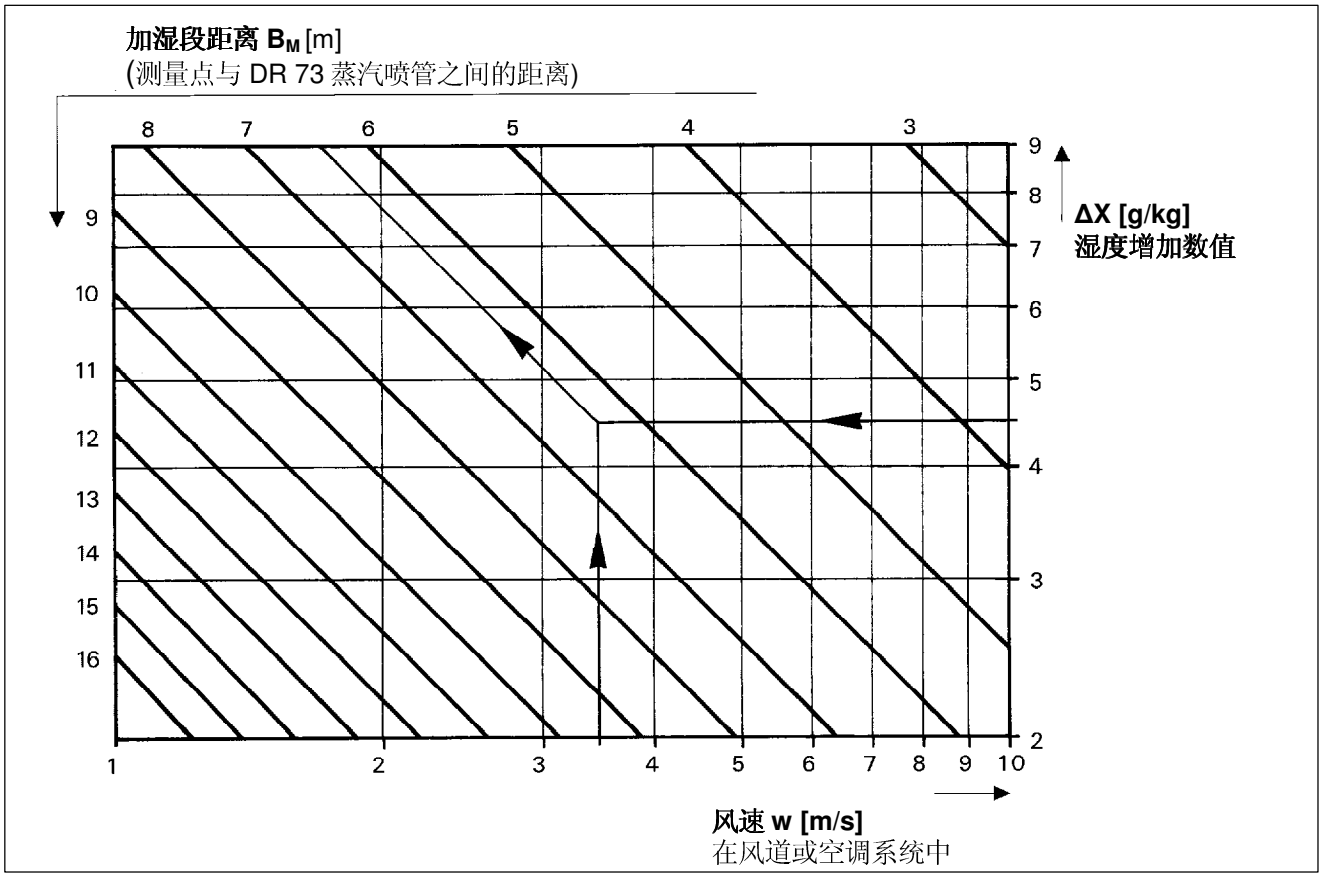
对于障碍物，必须保证在蒸汽喷出后，没有暂时形成的**水雾颗粒**（在雾状区）与障碍物碰撞后形成**冷凝水**的一个距离。

举例：

风速	w =	3.5 m/s
湿度增加值	Δx =	4.5 g/kg
到测量点的（从图表中）加湿段距离	$B_M \cong$	6.4 m

这个图表只可以应用于蒸汽散布系统的 DR73 系列。

从这个图表中确定的加湿段距离 B_M 仅用于在风道中湿度控制器距离的测量点并作为向安装公司和控制专业人员的推荐数值。



4.3.2 DL 40 系列

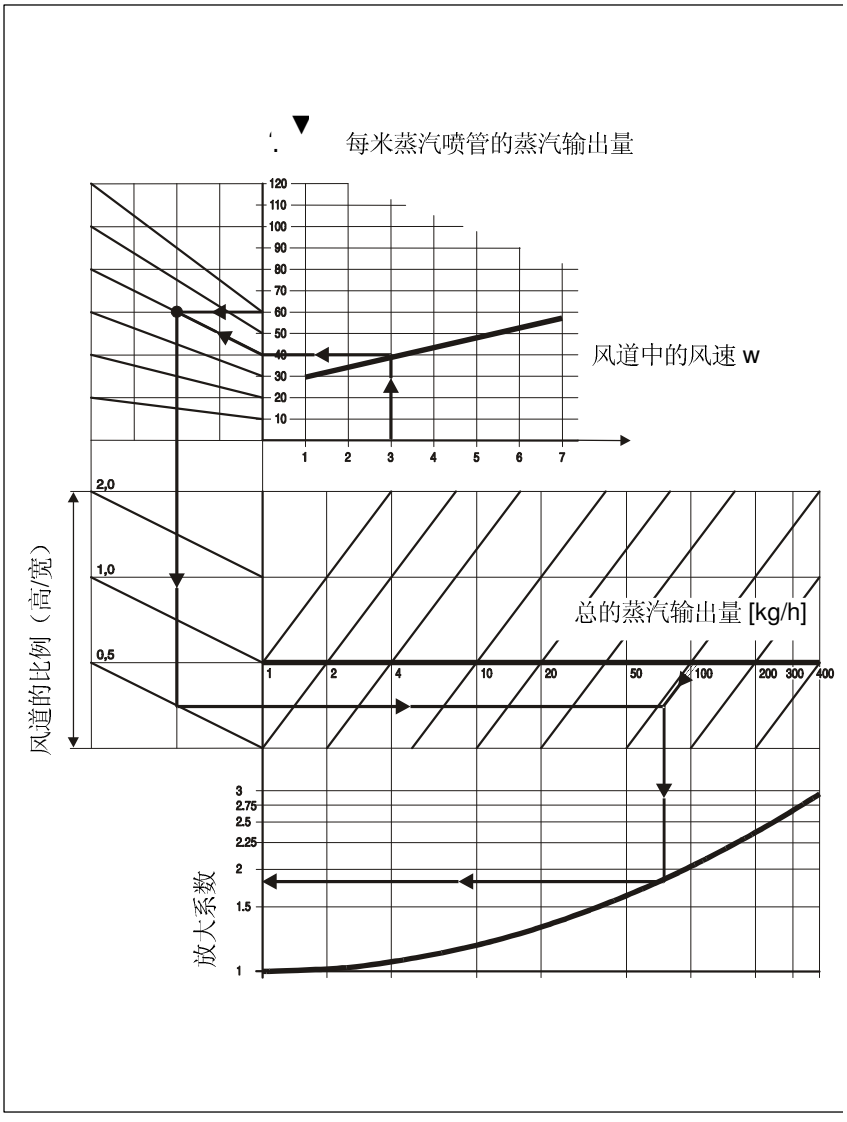
使用下面的加湿段距离图表 2，可以得出 DL40 相对于 DR 73 系列的放大系数，并据此可以确定出到下游障碍物所需要的加湿段距离。如果这个距离过长，就必须使用 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统 DR 73 系列，以避免冷凝水的产生。

加湿段距离图表 2

在送风运行条件，x_1= 1g/kg 下，确定到下游障碍物的距离

举例：

湿度增加值	Δx = 5 g/kg
蒸汽喷管长度	L = 1.8 m
风速	w = 3.5 m/s
实际蒸汽流量	M_D = 108 kg/h
风道的高度/宽度	= 0.9/1.9m
空气的温度	= 19℃



计算过程：

风速 w 决定了每米蒸气喷管的额定蒸汽排出量（40kg/h）。

从下式中得出实际每米蒸气喷管的负荷：

$\frac{M_D\ (108\ kg/h)}{L\ (1.8m)}$ = 60kg/h 每米

从图表中这个交叉点继续，就十分明显了。

现在使用同样的参数，在**加湿段距离图表 1**（DR73 系列）中得出加湿段距离，并将两个结果相乘：

加湿段距离图表 1 得出的加湿段距离：**0.75m**

加湿段距离图表 2 得出的放大系数：**1.8**

DL 40 的加湿段距离为：

0.75 m x 1.8 =1.35 m

4.4 在空调系统或风道上的安装

说明：详细的安装说明见单独的“Condair Esco 安装指南”。

我们原则上**保证** Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统无滴水地空气加湿。但是过大的蒸汽发生器、堵塞的二次冷凝水疏水阀、以及控制器或控制阀的故障，都足以导致水或水与蒸汽的混合物进入到蒸汽喷管中。所以，为了**避免**您的系统遭受**水的损坏**，**加湿段**最好**是段密封**的风道或者**有冷凝水盘**和排水的**空调系统**。

为了能随时对**加湿段进行检查**，在蒸汽喷管后应有**一个维修门、检查窗口或者维护口**。

重要提示： 加湿器必须水平安装。

安装步骤：

— DR 73 系列

底部**没有**空间的系统（A 型）

1. 在风道上开孔（圆孔）（见 4.6.1 章）
2. 在风道内将主蒸汽配送管插入开孔中。

底部**有**空间的系统（B 型）

1. 在风道底板上为每个蒸汽喷管开孔。
2. 用固定板安装主蒸汽配送管。

所有 DR 73 类型的继续步骤：

3. 在风道侧面固定带有连接法兰的蒸汽连接单元（不要损坏 O 型密封圈）。
4. 小心地将干净的蒸汽喷管插入主蒸汽配送管的连接套中（不要损坏 O 型密封圈）。为了改善润滑，可以将 O 型密封圈弄湿，**决不允许使用油或油脂**。按照蒸汽喷嘴与气流垂直的方式调整蒸汽喷管。
5. 用紧固螺钉固定蒸汽喷管。
6. 连接蒸汽和冷凝水排放管路。保证冷凝水排放管路有 0.5-1%的坡度。

— **DL 40 系列**

1. 在风道上开孔（圆孔）。
2. 在风道内将蒸汽喷管插入开孔中。注意，不要碰坏蒸汽喷管的端口。
3. 在风道侧面固定带有连接法兰的蒸汽连接单元。注意：不要损坏 O 型密封圈。为了改善润滑，可以将 O 型密封圈弄湿，**决不允许使用油或油脂***。
4. 用紧固螺钉固定蒸汽喷管。
5. 连接蒸汽和冷凝水排放管路。保证冷凝水排放管路有 0.5-1%的坡度。

4.5 尺寸图

4.5.1 蒸汽连接单元

Esco 10、20 和 30

4.5.2 转动执行器

CA 150、CA150-S 和 CA75

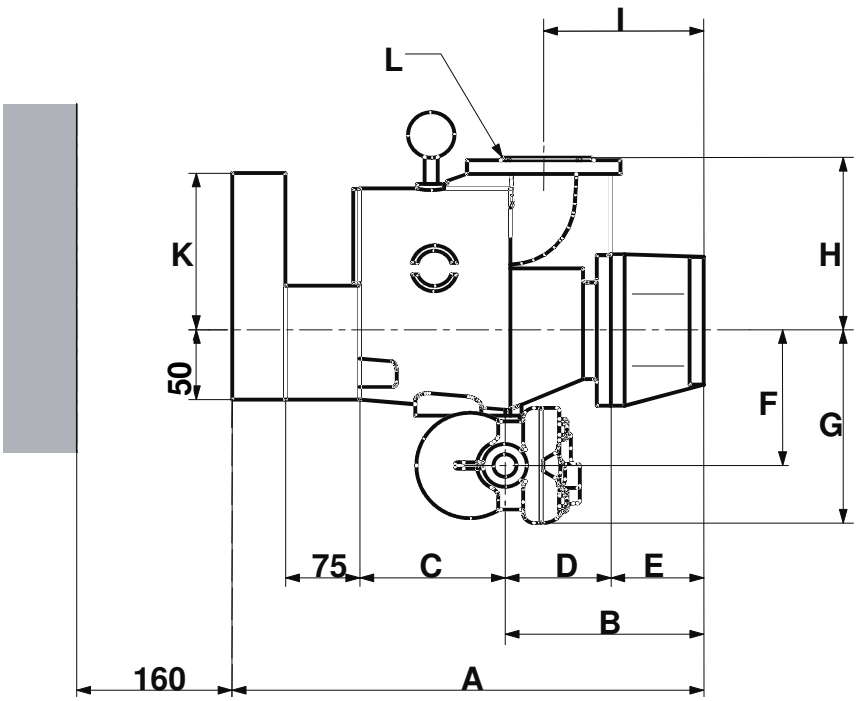
蒸汽连接单元 转动执行器	Esco 10 CA75	Esco 10 CA150/ CA150-S
A	417	420
B	159	159
C	206	206
D	85	85
E	74	74
F	81	81
G	170	170
H	143.5	143.5
I	132	132
K	116	198
L(法兰)	DN32/PN16	
M	66	98
N	125	125
O	210	210

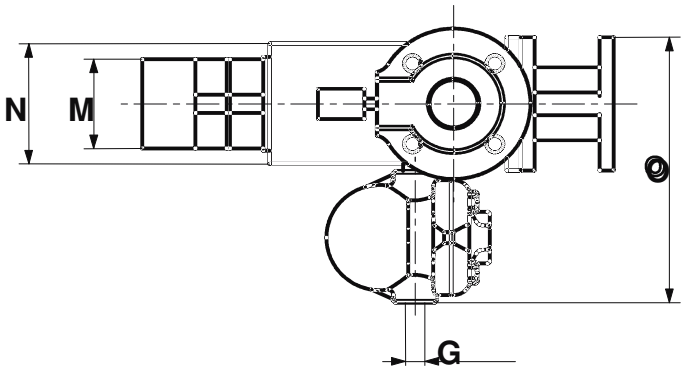
所有尺寸为 mm

蒸汽连接单元 转动执行器	Esco 20 CA150 CA150-S	Esco 30 CA150/ CA150-S
A	510	615
B	213	254
C	270	377
D	113.5	154
E	100	100
F	112	148
G	236	272
H	189	261
I	172	195
K	198	198
L(法兰)	DN50/PN16	DN80/PN16
M	98	98
N	132	187
O	315	350

所有尺寸为 mm

蒸汽连接单元及阀门执行器侧视图

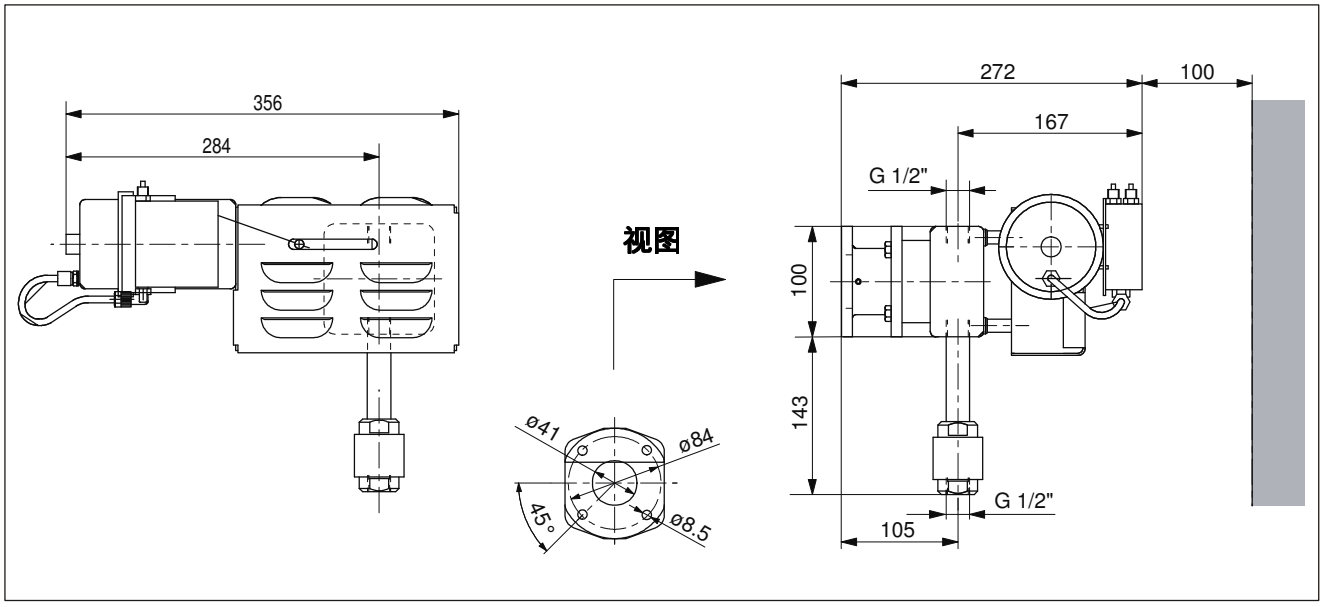




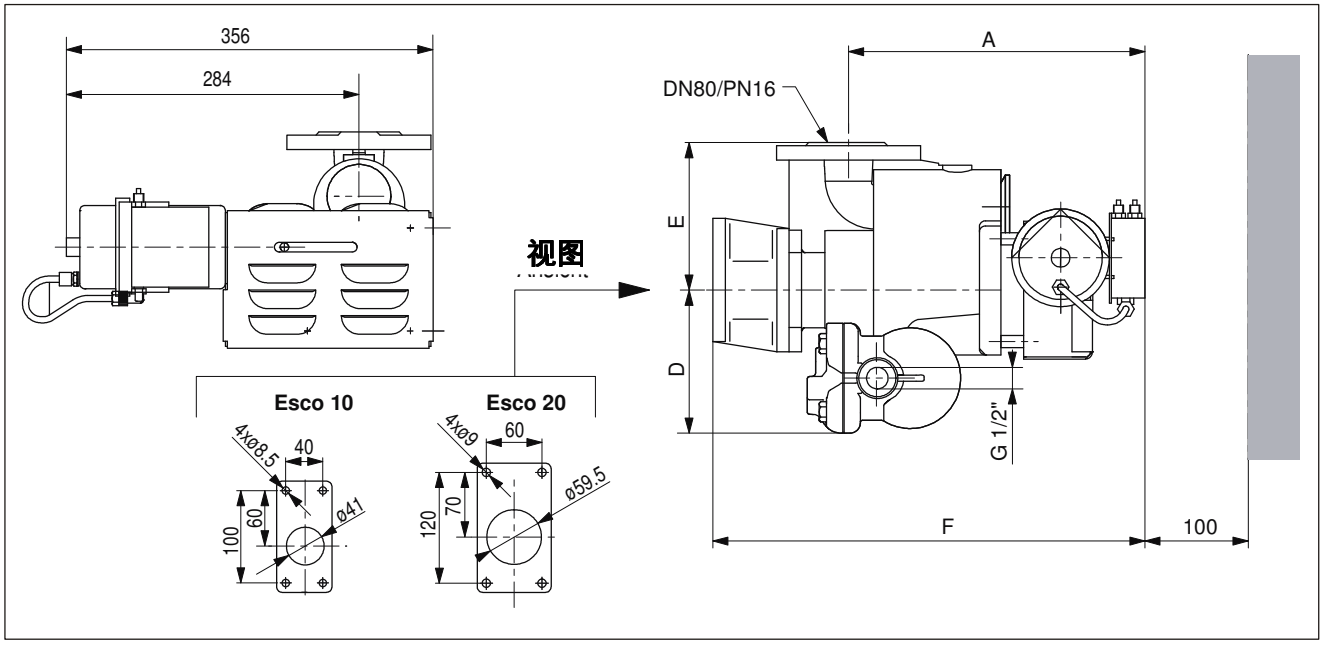
蒸汽连接单元及阀门执行器俯视图

4.5.3 气动执行器 P10

Condair Esco 5



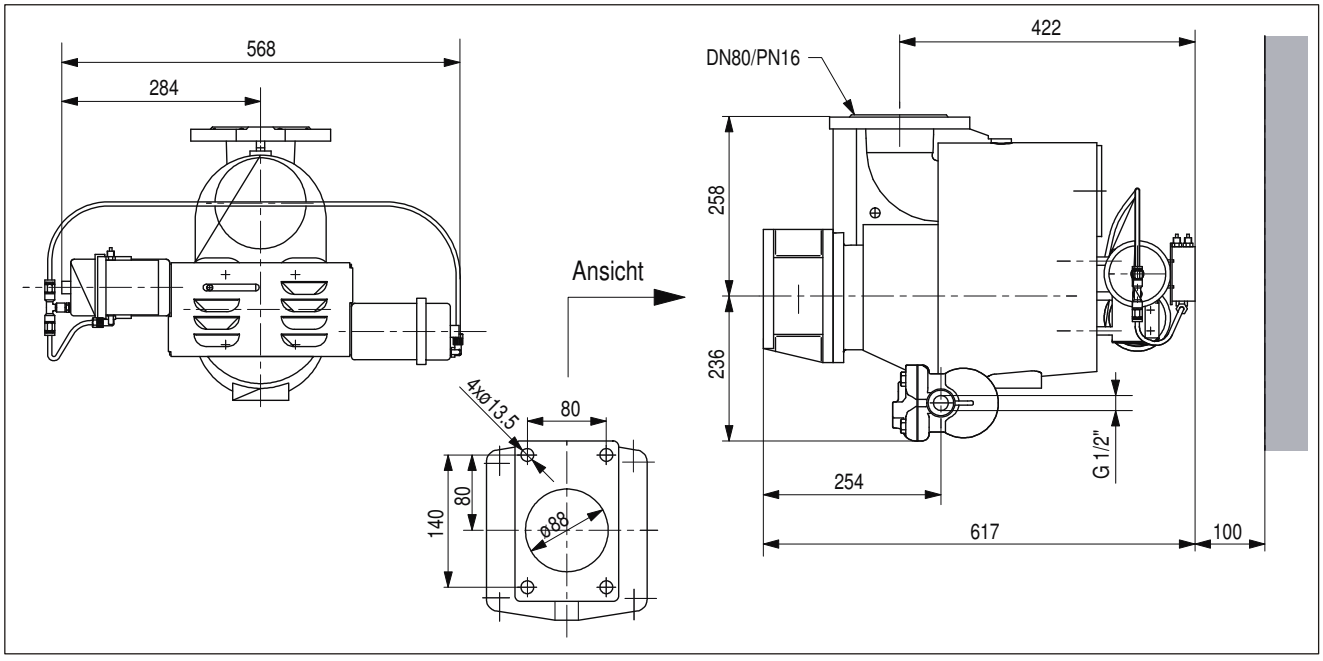
Condair Esco 10 和 20



蒸汽连接单元 Esco10 + 20
气动执行器

	Esco 10	Esco 20
A	288	388
B	159	214
C	DN32/PN16	DN50/PN16
D	205	236
E	140	186
F	420	510

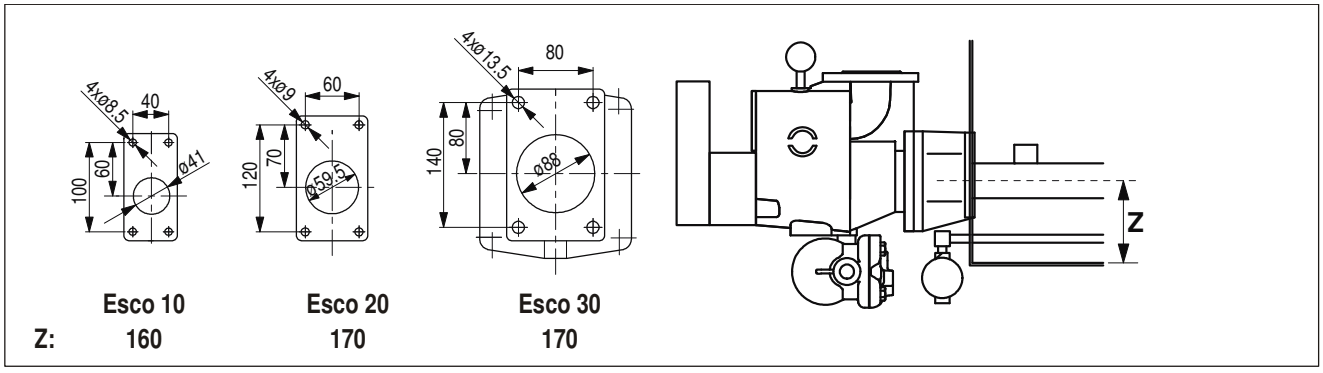
所有尺寸为 mm



4.6 安装尺寸图

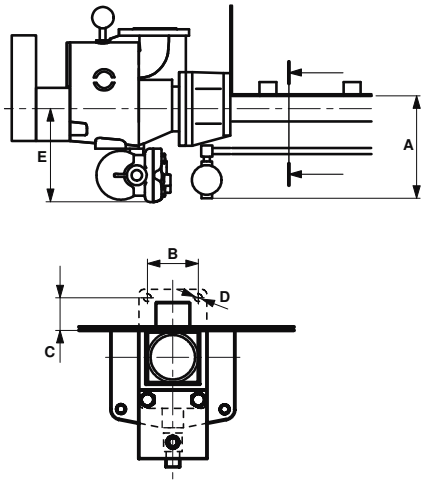
4.6.1 DR 73 系列

A 型式安装 • 侧视图 • 钻孔样板



	Esco 10	Esco 20	Esco 30
Z:	160	170	170

B 型式安装 • 侧视图 • 钻孔样板



蒸汽连接单元

	Esco 10	Esco 20	Esco 30
A	220	240	250
A min.	270	280	260
B	40	60	80
C min.	10	10	20
C max.	30	30	30
D	9	9	13.5

所有尺寸为 mm

DR 73 的详细尺寸可以在定单确认书中得到。

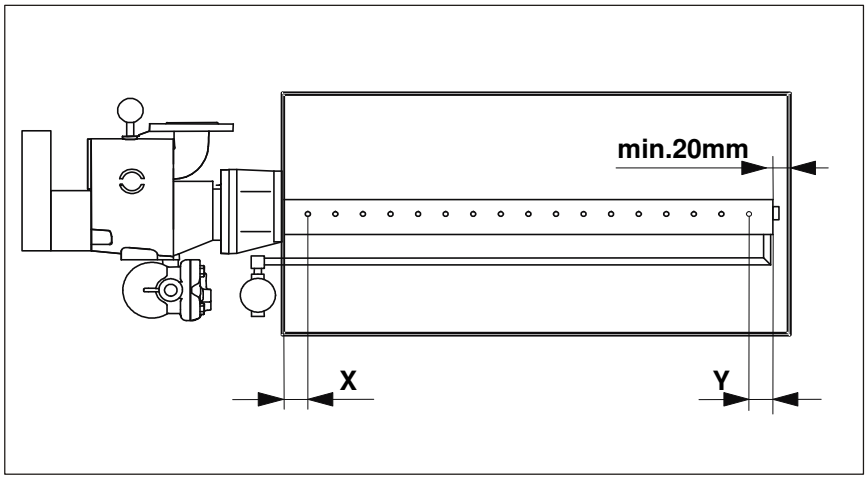
4.6.2 DL 40 系列

- **喷嘴的位置**
- **多喷管连接器**

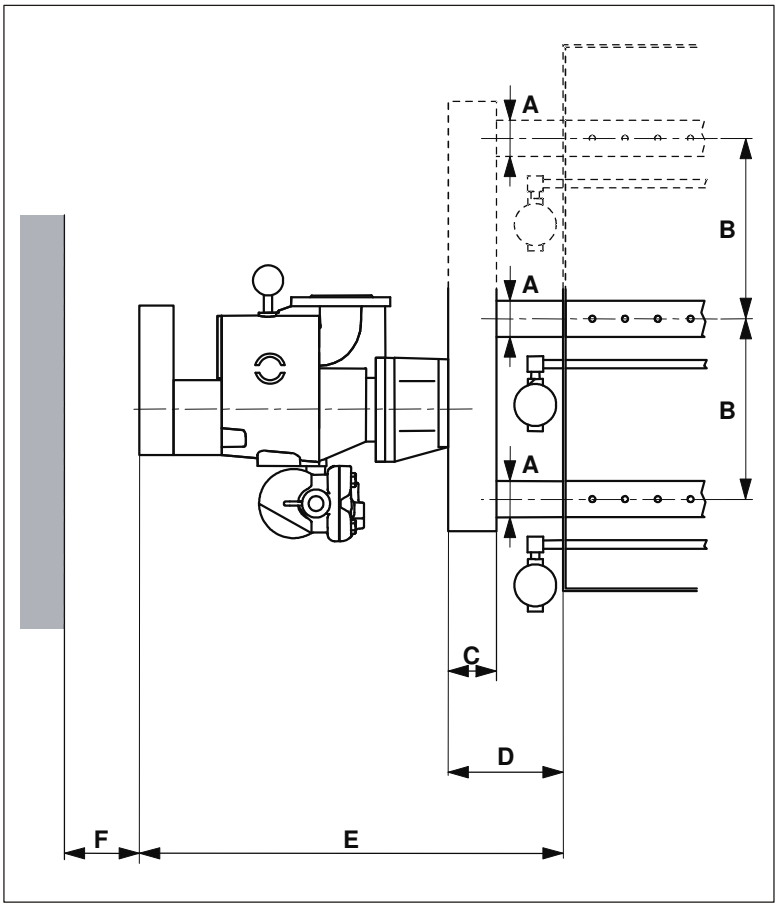
在未做保温的风道和系统上安装多喷管连接器时，建议在多喷管连接器安装一侧做保温处理，或者在风道内安装消音器，以避免可能产生的噪音。

提示：按照要求，Axair 公司可提供内置消音器的特殊连接器。

喷管长度	X	Y
230-380 mm	80 mm	60 mm
580-1180 mm	110 mm	90 mm
1480-3880 mm	150 mm	130 mm



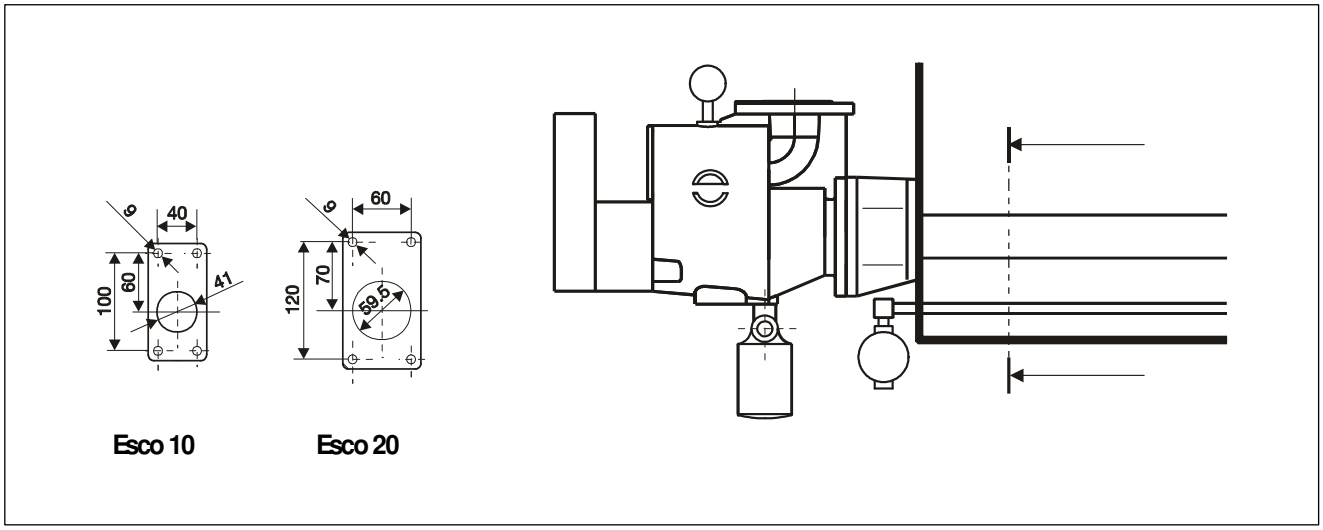
双喷管和三喷管的尺寸图



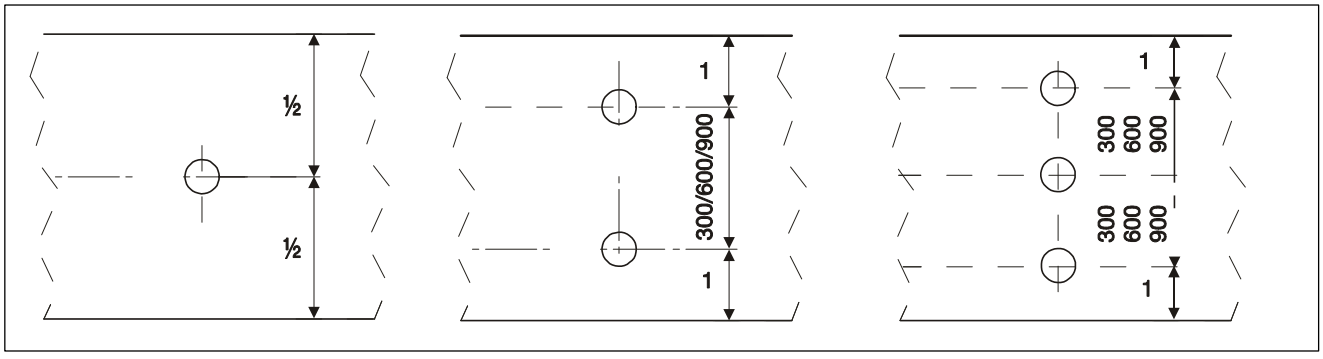
	Esco 10	Esco 10	Esco 10
	CA75	CA 150	
A	Ø = 1 ¼" (Ø =42)		
B	300/600/900		
C	60/80/100		80/100/120
D	135/155/175		155/175/195
E	600/620/640	570/590/610	675/695/715
F	160	160	

所有尺寸为 mm

侧视图 • 钻孔样板



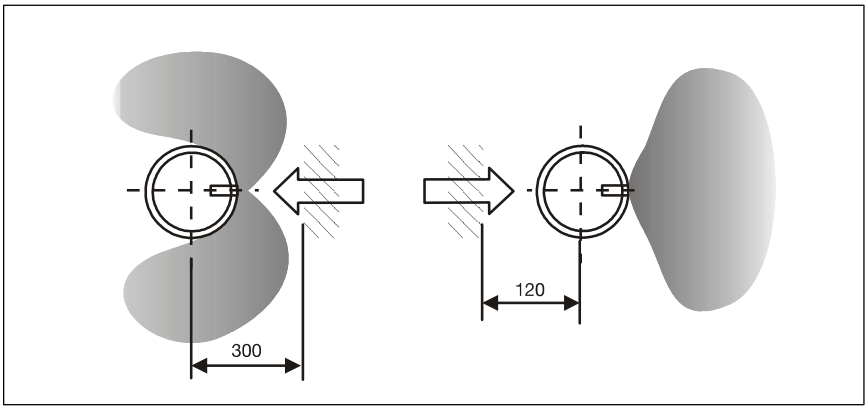
单喷管的安装　　**双喷管**的安装　　**三喷管**的安装



1 = 最少 200 mm

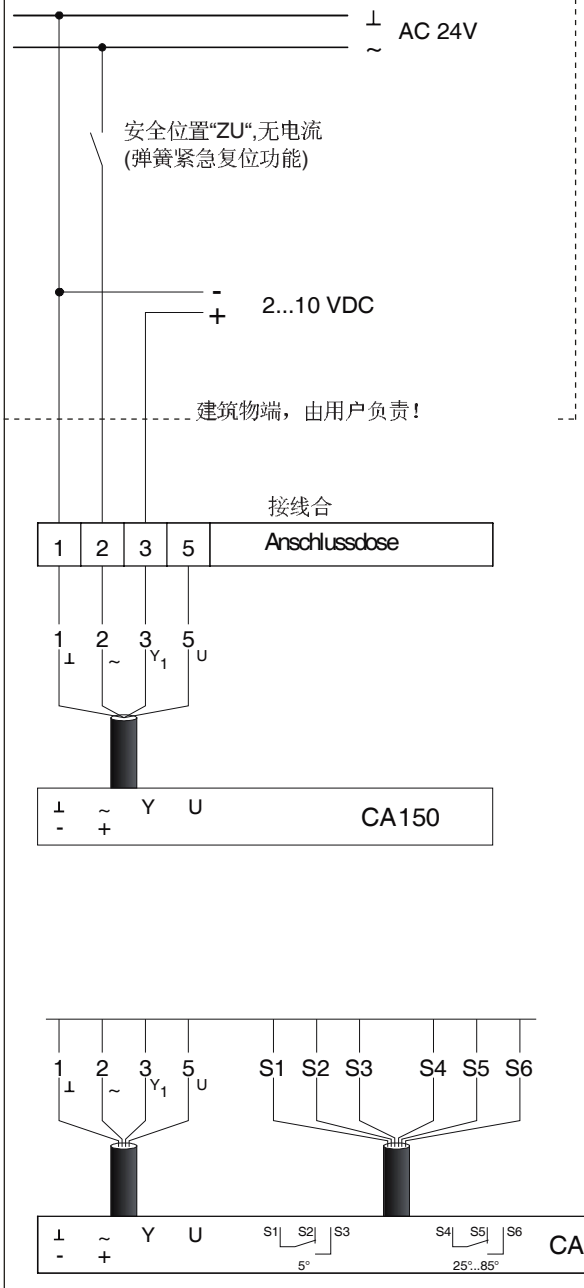
到上游障碍物的距离，当...

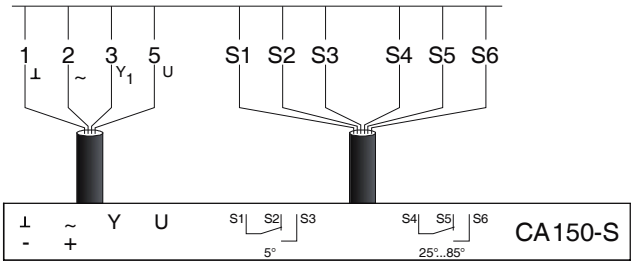
蒸汽逆气流方向排出时：　　蒸汽顺气流方向排出时：



4.7 执行器的接线图

4.7.1 转动执行器 CA150 和 CA150-S





24V 电压

0...10 V 电压

输入阻抗: 100KΩ(0.1mA)
工作范围: 2...10 VDC

接线合

CA150/CA150-S 接线图:
端子 1: 地线 AC 24V
端子 2: 相线 AC 24V
端子 3: 控制信号 Y1 0...10V
端子 5: 测量电压 U 2...10VDC

S1/S2/S3 辅助开关 5(安全位置 ZU")
S4/S5/**S6** **辅助开关 25°...85° 可设置**

弹簧复位执行器

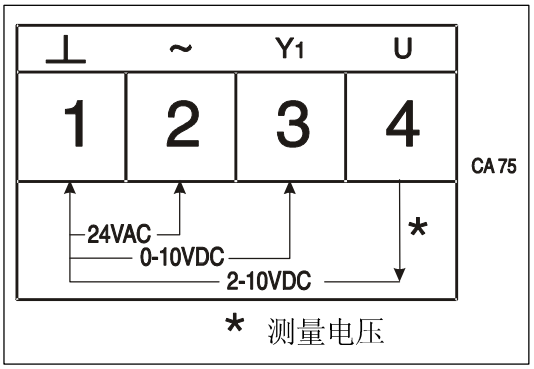
技术参数-CA150
电压: AC24V
功率: 10VA
功率消耗: 弹簧上紧时 6W
静止状态 2.5W
功能: 连续
位置信号 Y1: 0...10VDC
工作范围 Y1: 2...10VDC
测量电压 U: 2...10VDC
转距: 15Nm
运行时间: 电机 150S
弹簧 16S

有辅助开关的 CA150-S
技术参数 同 CA150
辅助开关: 2xEPU 6(3)A
开关点: 5°固定，25°...85° 可设置

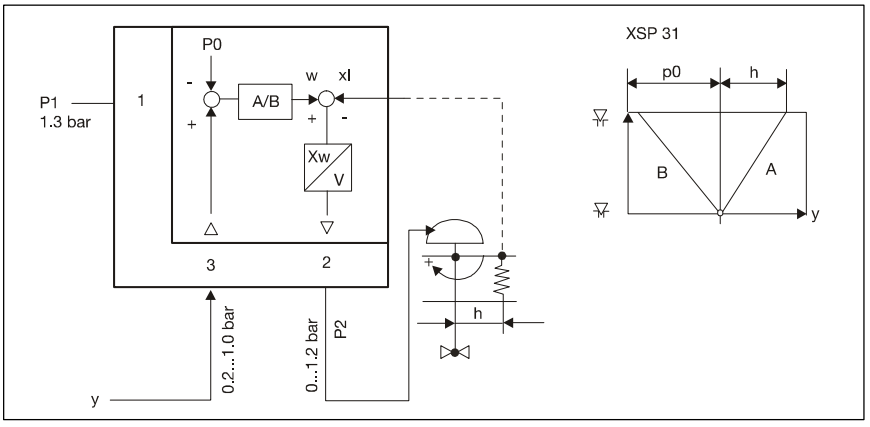
注意：这是一张原理图。按照当地的规定进行安装。为了避免控制阀门的故障，所有的连接线必须在接线合内正确地连接。

提示：控制阀门转动执行器的工作范围从 2 VDC 开始。由于在关闭状态下，阀片是相互重叠的（为了保证绝对的密封），阀门在一个 3 VDC 的信号数值下打开。

4.7.2 转动执行器 CA 75



4.7.3 气动执行器 P 10 的位置控制器 XSP 31

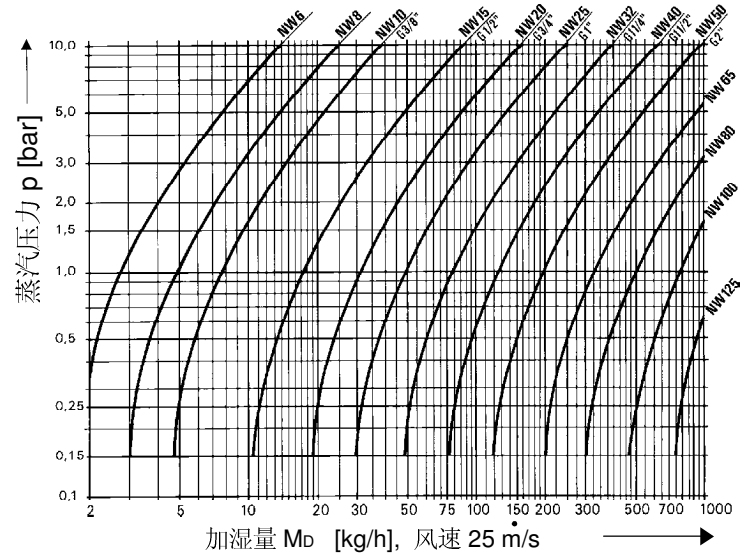


5. 对热工安装工程师的提示

5.1 蒸汽管路的连接

在**排水性能良好**的蒸汽主管路管壁的上方，**连接供给蒸汽管路**，并以一个向下**坡度与加湿器**连接。用户须在加湿器前安装一个截止阀门（建筑物端）。最好也安装一块压力表。
较长的蒸汽供给管路必须**彻底排水！**

蒸汽供给管路的尺寸图表



5.2 蒸汽管路的安装

保温



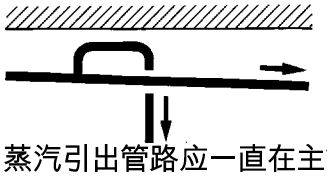
为防止蒸汽在管壁上冷凝，蒸汽管路必须一直做保温。

管路的坡度



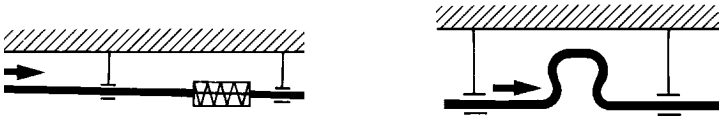
蒸汽管路必须一直保持与蒸汽流向一致的坡度。

蒸汽引出管路



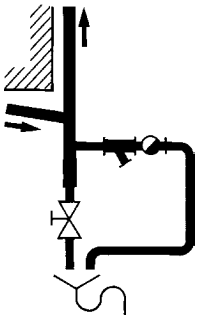
蒸汽引出管路应一直在主管路的管壁上方引出。

悬挂的蒸汽管路



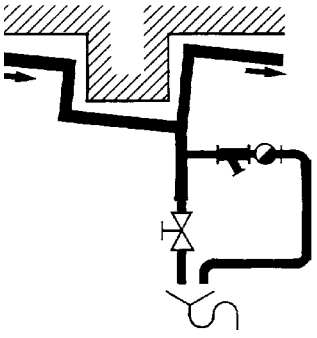
蒸汽管路必须在**相等的间距**上**进行悬挂。蒸汽管路**必须可以在纵向**自由移动**。用伸缩补偿器或膨胀环路来保证管路可以膨胀。

上行的蒸汽管路



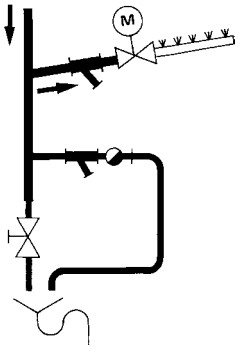
对于**上行的蒸汽管路**，必须在**管路最低处安装排水。**

蒸汽管路的转弯



必须一直在**旁路**上**做排水。**

控制阀门



一直在**控制阀门**的**初级端**做排水。

图例:

= 截止阀

= 冷凝排水

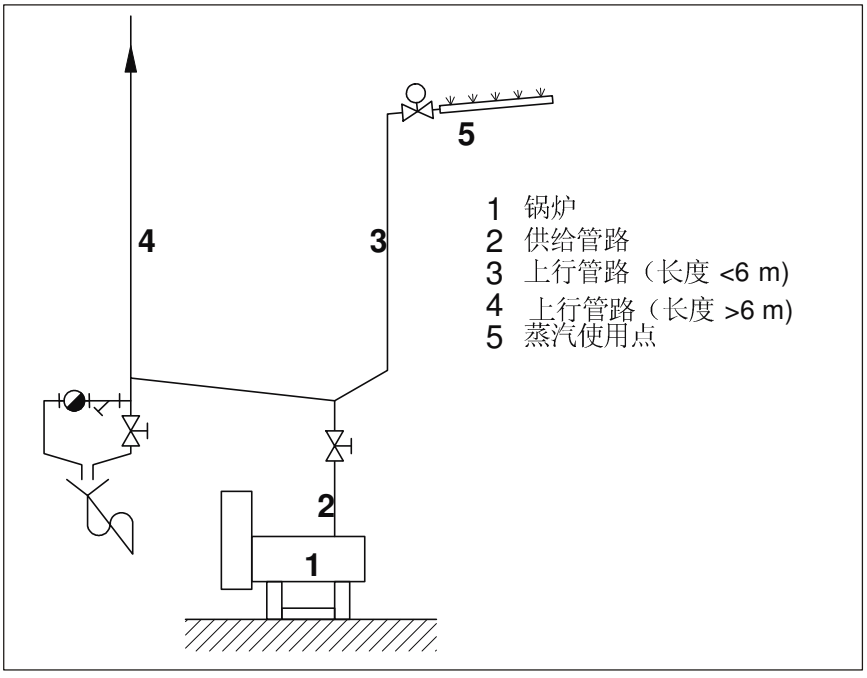
= 补偿器

= 控制阀

= 排水

安装示例

1. 短的上行管路



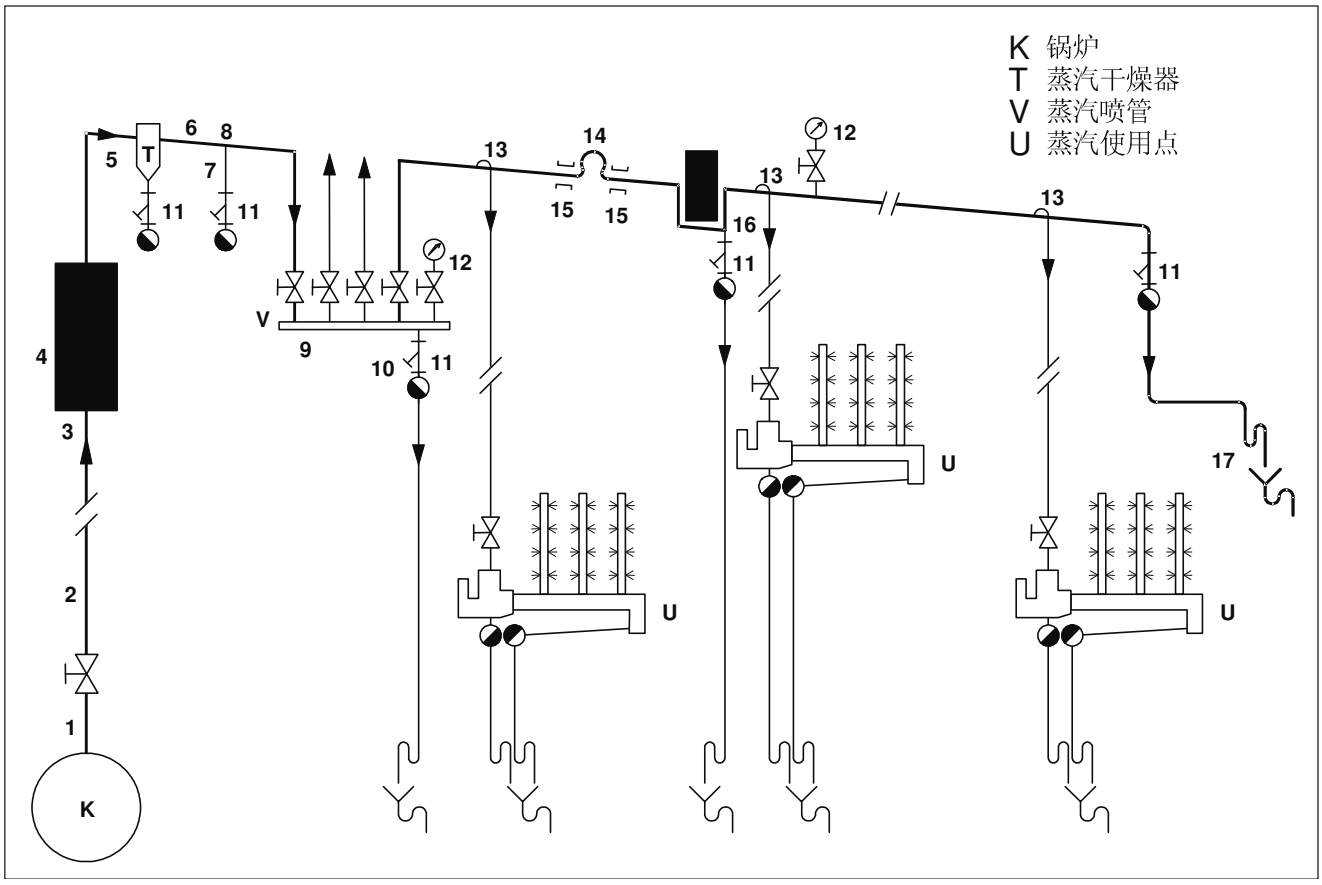
从锅炉来的管路（2）选择时必须要比额定的直径大！

长度不超过 6m（3）并且没有分路的上行管路可以向蒸汽锅炉排水（与蒸汽流动方向相反）。

长度超过 6m（4）的上行管路必须在最低点进行排水。

所有为加湿器提供蒸汽的管路必须保证充分地排水（在最低点）。

2. 范例



供专家用的检查清单

1 慢慢打开在蒸汽供给管路上的截止阀门
2 蒸汽管路：饱和蒸汽的流速 25m/s
3 保温层：30...100 mm
4 支撑和配件进行保温
5 蒸汽干燥器（避免湿的蒸汽在管路中造成的锈蚀）
6 按照蒸汽流动方向，管路有 1:100 的坡度
7 三通（T 型）排水
8 每 20 至 40m 一个排水点
9 设计的蒸汽分配器越大越好
10 蒸汽分配器的排水
11 为提高运行的稳定性安装的过滤器
12 为检测蒸汽压力安装的压力表
13 蒸汽必须从蒸汽管路的上面提取
14 为了管路膨胀的补偿器
15 为了管路可以滑动的支架和固定点
16 在所有蒸汽管路最低点安装的排水
17 在蒸汽管路的末端安装的排水

在开始运行前：彻底清理整个系统，打开阀门和接头并清理，在管路最低点处吹出灰尘。

5.3 原理图

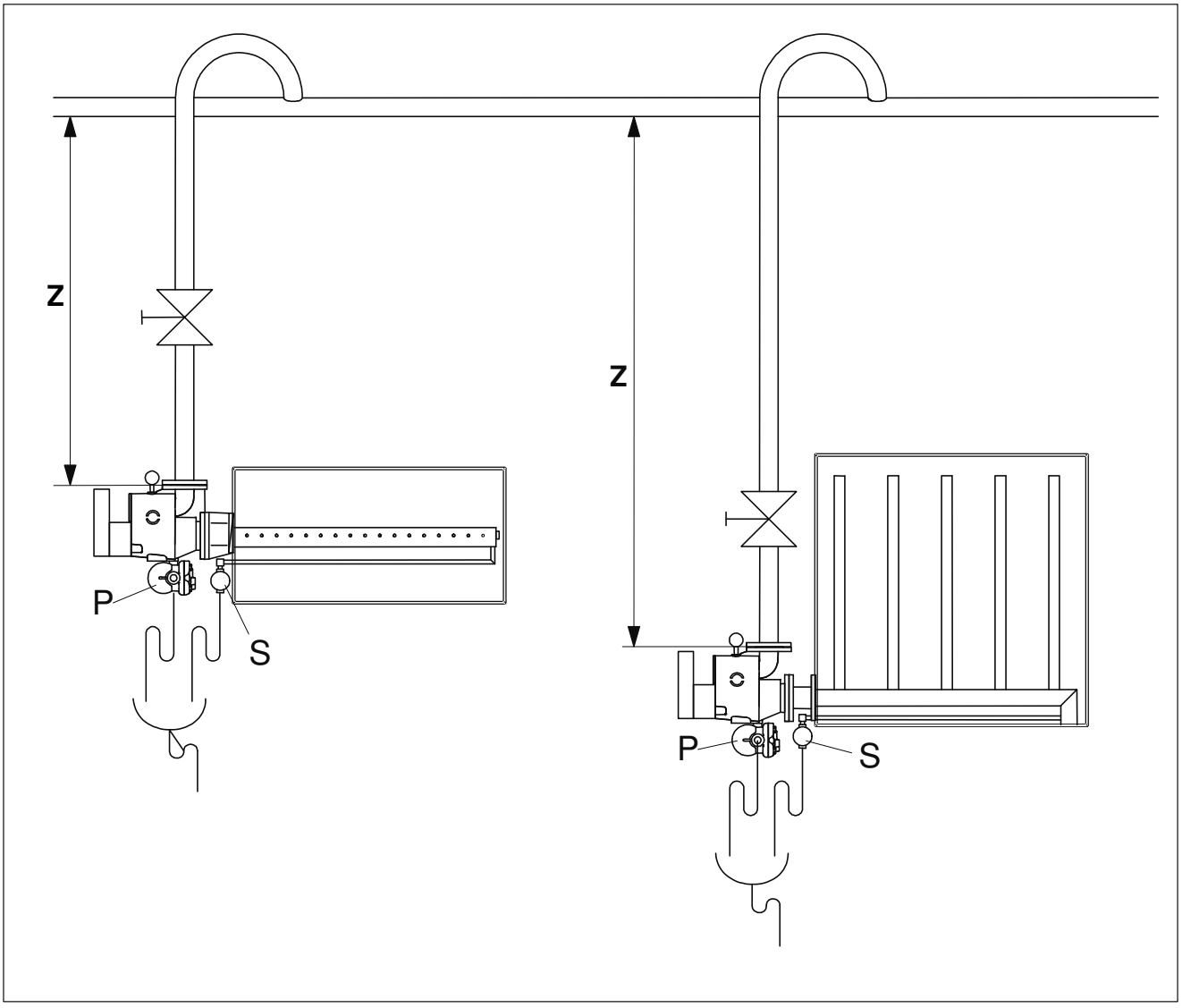
当 Z 长于 5 米时，管路必须排水。

P = 一次冷凝水疏水阀：

即使在有背压的情况下，一次冷凝水也可以通过内置的机械式冷凝水疏水阀排出。这个背压不能超过初级蒸汽压力的 50%。

S = 二次冷凝水疏水阀：

二次冷凝水必须毫无任何阻碍地排放。



一次和二次冷凝水必须分别排放（压力不同）。

5.4 由用户进行的现场连接

DR 73 和 DL 40 系列蒸汽喷管可以与蒸汽锅炉、蒸汽转换器或者蒸汽管网连接。供给蒸汽（直接蒸汽）的压力必须尽可能地保持稳定，并在 0.2 至 4.0 bar 之间。蒸汽和冷凝水管路必须使用与其相适合的材料。所有的密封垫、密封材料、螺纹接头和保温材料必须可以耐 152℃ 的温度。在蒸汽供给管路上须安装截止阀门。

加湿器的供给管路应一直连接在主管道管壁的上边或者大蒸汽量的蒸汽发生器上。蒸汽和冷凝水管路的安装应符合技术标准。必须注意在满负荷、部分负荷和无负荷状态下，能够保证彻底地排水。

用户在现场安装的蒸汽供给管路必须与 Esco 蒸汽连接单元相互连接。蒸汽连接单元中内置了以最佳顺序排列的过滤器、汽水分离室、控制阀和压力表（选配件）。这种布置保证了干净并干燥的蒸汽到达控制阀前，并防止了锈蚀的发生。在蒸汽管路和蒸汽连接单元内积累的冷凝水在到达控制阀前，就被不断地排走了。

所有由用户安装的冷凝水管路直接与冷凝水疏水阀连接，通过一个轻微的向下坡度（0.5-1%），和一个存水弯（阻汽），进入漏斗或地漏中。

仅仅进行一个蒸汽连接、安装两根冷凝水排放管的简单的安装程序，以最少的安装费用获得了最高的蒸汽加湿质量。为了避免因大的蒸汽输送量或阀压力过高引起的冷凝水排放故障，一次和二次冷凝水管必须分别排放。**也就是说，冷凝水管在地漏前不能合并在一起。**

6. 开始运行

1. 检查蒸汽供给管路和冷凝水管路是否正确地连接了。
2. 慢慢地打开截止阀门。检查整个蒸汽供给管路到控制阀前的密封性能，以及压力表（选配件）上的网络蒸汽压力。重新拧紧不密封的接头。再次关闭截止阀门。
3. 用耐热材料，在整个蒸汽供给管路上做保温处理。
4. 按照监理和安装公司提供的指南，运行 Condair Esco 干蒸汽空气加湿系统的 DR 73 和 DL 40 系列以及与其连接的阀门执行器。仅允许经过培训的控制专业人员或者服务技师来进行初次运行。
5. 检查系统在停电时的性能 ⇒ 蒸汽**必须**停止从蒸汽喷管中喷出。对于**没有紧急复位功能的执行器**，在停电时，必须由**现场的安全装置**来保证蒸汽停止从蒸汽喷管中喷出。如果缺少这个现场的安全装置，就无法停止蒸汽从蒸汽喷管中喷出。**因此而导致的水损坏，制造商不承担任何责任。**

7 维护

初次启动后，立即对所有螺纹连接的密封性能接进行检查，需要时重新拧紧。

在 Condair Esco 干蒸汽加湿系统第一次运行的一至两个星期后，蒸汽连接单元中的蒸汽过滤器必须进行清洗。以后只要需要，应随时清洗过滤器。

与蒸汽连接单元已经安装好的转动执行器 CA 75、CA 150 和 CA150 –S 无需任何维护。对于其它品牌的执行器，请按照其供应商提供的使用和维护说明。

一次和二次冷凝水疏水阀基本无需任何维护。但是，在接头处或冷凝水管内可能会发生堵塞。

如冷凝水排放出现问题，请参见故障诊断指南。

长期保持无故障运行的条件：

使用的干蒸汽中不含有任何矿物盐，如氯化物、硫酸盐、硫化物和氨。（见德国技术监督协会标准 1453，4/83）。

8. 故障诊断指南

错误和故障可能的原因

没有蒸汽从喷管中喷出

- 电动执行器安装的不正确
- 控制器或湿度最高湿度限制仪设置的太低了
- 在湿度仪、控制器和控制阀执行器之间连接的控制线有问题
- 安全装置（系统的内部联锁）控制线路出现问题或者中断了
- 湿度最高湿度限制仪设置错误
- 陶瓷旋转阀片阀门关闭了
- 控制阀门转动执行器损坏了或者陶瓷阀片夹住了
- 没有控制电压或控制气压

蒸汽供应故障

- 在蒸汽供给管路上的截止阀门是关闭的（检查压力表）
- 蒸汽供给管路被污垢堵塞了
- 安全截止阀门关闭了

陶瓷旋转阀片控制阀门没有关闭，过度加湿

- 电动执行器安装的不正确
- 湿度仪设置不正确或者损坏了
- 控制器损坏了
- 控制阀转动执行器损坏了（检查是否有电压）
- 陶瓷旋转阀片控制阀门夹住了
- 压紧弹簧没有施加必需的压紧力
- 没有控制电压；执行器（没有紧急复位功能的）没有关闭阀门

水从蒸汽喷管中喷出

- 蒸汽供给管路没有很好地保温
- 蒸汽供给管路没有正确的排水
- 蒸汽供给管路与主管路的连接不正确（在管壁的底面或侧面，而不是在上面）
- 初级压力不正确，导致在阀门后的二级压力不正确（$p2 > 0.15$ bar），或者选择的陶瓷旋转阀片控制阀门的规格不正确
- 锅炉的压力或者供应量太大（水被强制沿管路排出）
- 蒸汽喷管的排水有问题（冷凝水疏水阀堵塞或损坏了）
- 冷凝水管中的背压太大（二次冷凝水排水处在压力下排放）
- 一次和二次冷凝排水管路连接在一起了
- 冷凝水管路导向高处（静背压力）
- 主蒸汽配送管没有水平安装

9. 蒸发/冷凝

9.1 概念和定义

- **蒸发**

  液体物质达到沸点时，从液体状态转变为气体状态被理解为蒸发。蒸发的过程与以下参数有关：

  - 液体的蒸汽压力
  - 环境压力
  - 温度
  - 物质的种类

- **饱和蒸汽压力**

  饱和蒸汽压力等于环境压力和液体蒸汽压力平衡的特性数值。一旦达到平衡时，液体的蒸发便会产生，这就被称为饱和蒸汽。液体的蒸汽压力是与温度相关的，对于各种物质，蒸汽产生的压力平衡是用一条温度压力曲线来特征化的。这条曲线被称为饱和蒸汽曲线。

- **饱和蒸汽**

  没有脱离液体状态，但达到饱和蒸汽压力的蒸汽，仍然与液态交互变化着，即：蒸发的水份量等于蒸汽冷凝水量。在这种交互变化状态下的蒸汽被称为饱和蒸汽。

  最重要的特征：
  饱和蒸汽不可以压缩
  （在压缩过程中，一部分会冷凝）。

- **湿蒸汽**

  当饱和蒸汽冷却后（如热量的流失），一部分变为冷凝水，蒸汽中的水微粒成份增加了。这种蒸汽被称为湿蒸汽。

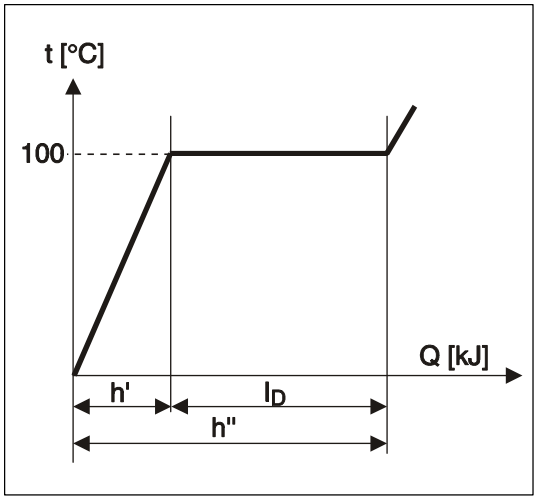
- **过热蒸汽**

  从液态中分离出来的蒸汽被高温加热，被称为过热蒸汽。

  最重要的特征：
  过热蒸汽可以压缩

- **汽化热**

  汽化热 = 蒸发一种液体所需要的转化能量。为了对不同物质进行比较，使用比汽化热（每单位质量的转化能量 kJ/kg）。
  从图表中可以看出（见下图），水（在海平面上）温度保持在 100℃ 不变。进一步引入的热量用在蒸发上，这个热量叫做汽化热。



图例：
Q = 热能
t = 温度
h’ = 水的热焓
h“ = 蒸汽的热焓
l_D = 汽化热

- **焓**

  焓等于物质潜在的能量。

  对于蒸汽，焓等于热含量，也等于蒸发所需要的热量加上在蒸发前已经有的潜在能量。

  焓以每测量单位表示（kJ/kg）。

- **冷凝**

  饱和蒸汽转变为液体状态，被称为冷凝。

  当相应的压力或温度变化时，冷凝便产生了。在饱和蒸汽范围以外的气体不会冷凝（例如：在压力增加下的过热蒸汽不会冷凝）。

- **冷凝水**

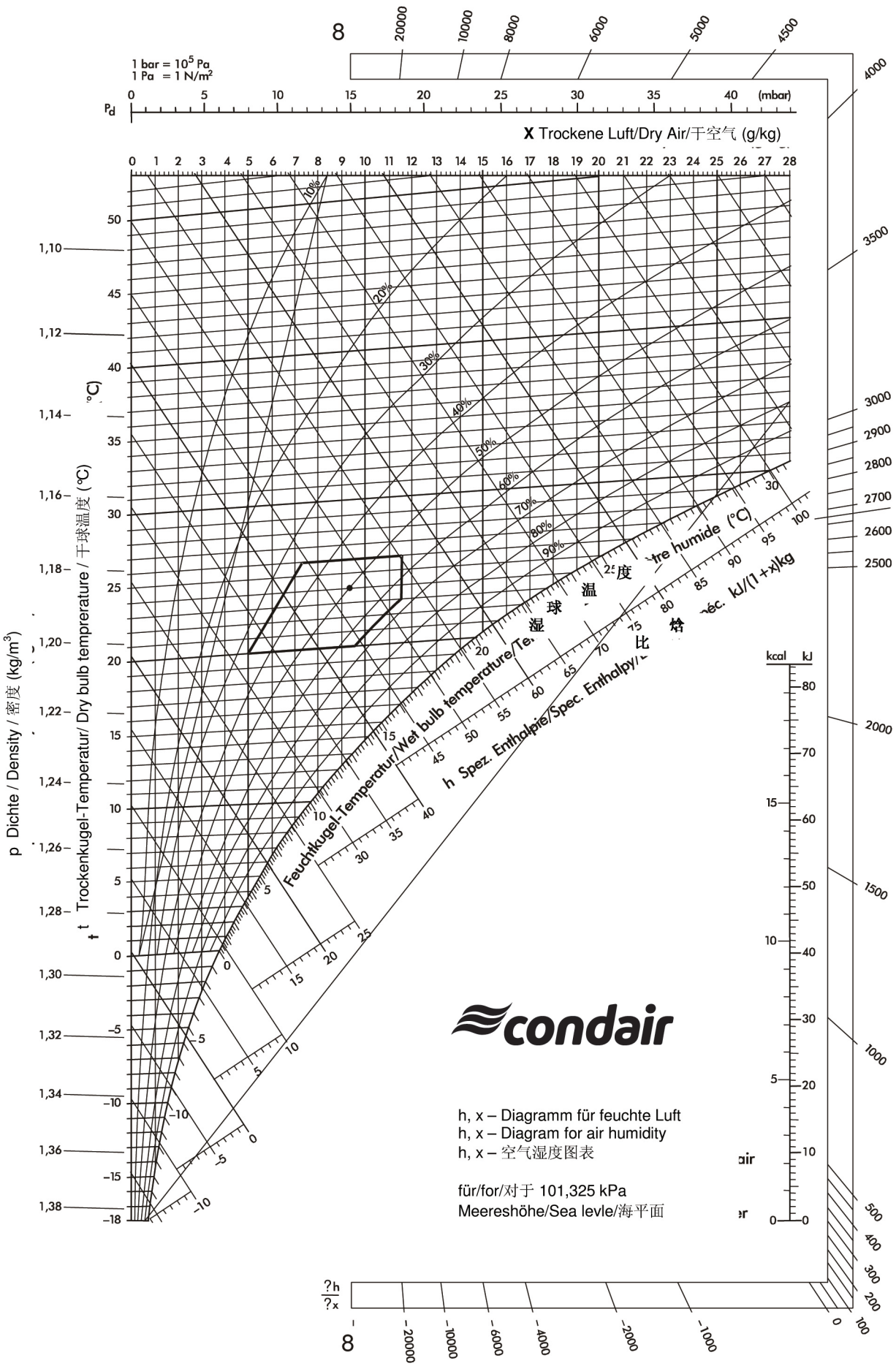
  冷凝水 = 从蒸汽中分离出来的水份。冷凝水的温度与蒸汽的温度相同。

- **冷凝热**

  在冷凝发生时，用来蒸发的能量被释放出来，这个能量被称为冷凝热。在很多场合下使用冷凝热，如在除湿过程中。

10. DR 73 /DL 40 工作表

condair	工作表		DR 73		DL 40	
1	安装位置					
2	系统名称					
3	加湿器的数量	台				
4	最大加湿量 m_D	Kg/h				
5	蒸汽压力（阀门允许的压力）p1	Bar				
6	加湿前的湿度 x1	g/kg				
7	加湿后的湿度 x2	g/kg				
8	湿度增加值 Δx	g/kg				
9	风道内宽 a /风道壁厚	mm	/	/	/	/
10	风道内高 b /风道壁厚	mm	/	/	/	/
11	安装在（G = 系统 / K = 风道）中					
12	送风体积流量	m^3/h				
13	送风质量流量	kg/h				
14	最低风速	m/s				
15	最低送风温度 t1（在蒸汽喷管前）	℃				
16	现场的加湿段距离 / 下游障碍物距离	m/...	/	/	/	/
17	实际加湿段距离 B	m				
18	蒸汽喷管	类型				
19	蒸汽喷管的数量	根				
20	蒸汽连接单元	Esco				
21	蒸汽连接 **DN 32 / PN16**	NW				
22	控制阀门（按照图表）	规格				
23	控制阀门执行器	型号				
24	**选配件** 压力表	个				
25	双喷管连接器	型号	xxxxxxx	xxxxxxx		
26	三喷管连接器	型号	xxxxxxx	xxxxxxx		
27	保温风道/系统安装配件	套				
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37	**总的系统价格：**	**金额**				


1 bar = 10^5 Pa
1 Pa = 1 N/m²
Pd
(mbar)
X Trockene Luft/Dry Air/干空气 (g/kg)
t Trockenkugel-Temperatur/ Dry bulb temprerature / 干球温度 (°C)
p Dichte / Density / 密度 (kg/m³)
Feuchtkugel-Temperatur/Wet bulb temperature/Te
h Spez. Enthalpie/Spec. Enthalpy/
湿球温度
比焓
kcal
kJ
condair
h, x – Diagramm für feuchte Luft
h, x – Diagram for air humidity
h, x – 空气湿度图表
für/for/对于 101,325 kPa
Meereshöhe/Sea levle/海平面

康迪爱尔空气处理设备(北京)有限公司

地址：北京市通州区科创东五街
光联工业园3号厂房C区
电话：+86 10-8150 3008
传真：+86 10-8150 3841
网址：www.condair.com.cn
邮箱：service.cn@condair.com

若设计与规格变更，恕不另行通知

20160818