



空气源热泵两联供技术培训

地板供冷技术介绍

- 1.地板供冷使用范围
- 2.舒适度基本概念
- 3.湿度控制原则
- 4.温度、相对湿度、露点温度
- 5.地板供冷水温控制原理
- 6.双冷源新风除湿机的应用

1. 为什么地板供暖效果比风盘供暖好？
2. 地板供冷效果能和风盘比，如何？
3. 为什么住宅中地板供冷是辅助供冷？
4. 地板供冷的限值条件是什么？

地板供冷量估算：

$$Q = 7 * \Delta t \text{ w/m}^2$$

其中 Δt 为辐射表面温度与辐射温度（与空气温度接近）之差。

如地板温度21度，室内温度26度时，地板供冷量约为35w/m²，只有风盘供冷量的20%。

地板供冷只能作为辅助，其主要原因有如下：

- 1) 地板供冷量不足，因此靠地板供冷在大部分情况不能满足实际使用要求；
- 2) 地板供冷的传热量比较小，要比天花顶部供冷少20%以上，同样供冷量需要更低的供水温度，更容易出现辐射不对称的情况；
- 3) 地板供冷表面温度较低，如果人员在此处长期逗留，脚部和腿部会感到很冷；
- 4) 地板供冷面与上部木家具底面（如带屉箱的床）很近，家具表面温度会比较低，因此表面湿度比较大，木表面容易吸潮发霉；
- 5) 在卧室，地板供冷冷辐射不能直接作用到床上休息的人身上，直接辐射作用效果不大。但可以改进室内的热环境（墙面温度）；
- 6) 无除湿的条件下，地板供冷表面控制温度会更高，供冷量会更少。在有除湿的条件下，地板供冷表面控制温度可以降低一些，增加供冷量；
- 7) 卫生间、厨房等有散湿源的区域不能使用地板供冷，此处地面结露会导致人容易摔跤。

正确使用地板供冷：

长时间使用地板供冷，可以有效降低室内其它表面的温度，改进室内热舒适性。比如白天连续在卧室开地板供冷，有助于改善夜间卧室温度的稳定，甚至可以关闭风机盘管睡觉。

地板供冷更适合在人短期逗留的区域使用，地板供冷更适合在高大空间、非密集人群条件下使用，如机场候机楼、博物馆、高级汽车专卖店等场合。地板供冷吸收阳光辐射的效果更好，更适合在有阳光照射的区域使用，消除阳光热量。有大玻璃窗户且人员不常停留的客厅使用地板供冷很合适。普通住宅、办公室地面遮盖比例大，地板供冷效果有限。特别是办公室，人员腿部长时间与冷辐射地面处于近距离条件，会影响舒适度和健康。

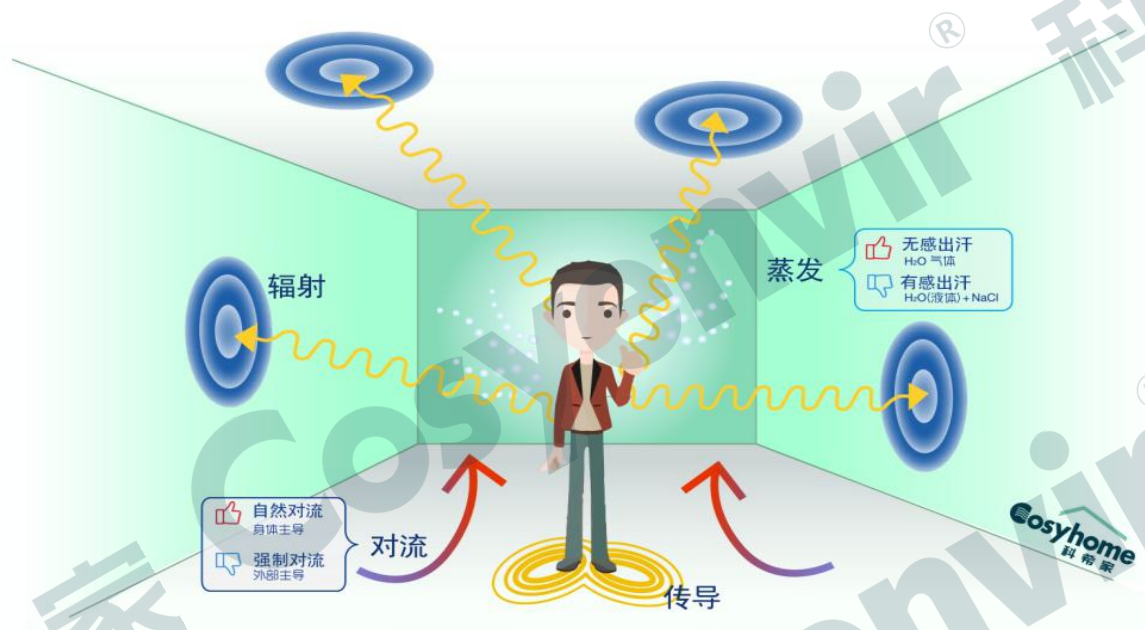
避免地板供冷不利影响：

- 1) 增加地板供冷量：需要降低供水温度，降低地板表面温度，导致地板结露，影响生活，易产生霉变问题；
- 2) 供冷调节：地板供冷温度调节慢，不能消除阳光和人群密集产生的温升；
- 3) 不均匀辐射造成房间不能久留；
- 4) 控制要求高，一旦控制精度不足或系统出现故障，经济损失会很大；
- 5) 没有湿度控制的条件下，由于空调设备间歇运行，湿度波动很大，只能采用安全供水温度，其供冷量只能达到最大冷负荷的25%；
- 6) 在湿度得到控制的条件下，地面温度低会造成腿部冷、上部热的情况，难以用温控器设定自动控制，使用者满意度低；
- 7) 在一些欧洲国家，如瑞士，其夏季室外温度不热、湿度更低，可直接使用地板供冷无需除湿，但中国东部地区气候大不相同；
- 8) 机场候机楼等地区采用地板供冷的策略与住宅不相同，使用场景不能照搬。

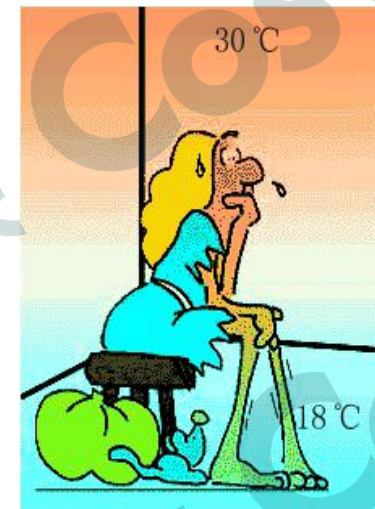
现阶段住宅地冷的主要问题：

- 1) 项目不确定因素多，风险有些大
- 2) 技术方案不正确，设计目标不清晰（调温？）
- 3) 控制技术不完善，缺少控制整合
- 4) 水温控制设备和技术还不全面

地板供冷：技术上搞清原理，合理应对客户需求，宣传上避免给售后服务带来麻烦。



传热	夏季	冬季
辐射	45 - 50%	30 - 35%
自然对流	15 - 20%	20 - 30%
传导	< 1%	< 1%
无感蒸发	30 - 35%	45 - 50%



类别	热舒适等级	温度 (°C)	相对湿度(%)	风速 (m/s)
供热工况	I 级	22-24	≥30	≤0.2
	II 级	18-22	—	≤0.2
供冷工况	I 级	24-26	40-60	≤0.25
	II 级	26-28	≤70	≤0.3

设计标准中的温度、相对湿度、风速是根据什么原则确定的？

人体的热舒适度差异大吗？

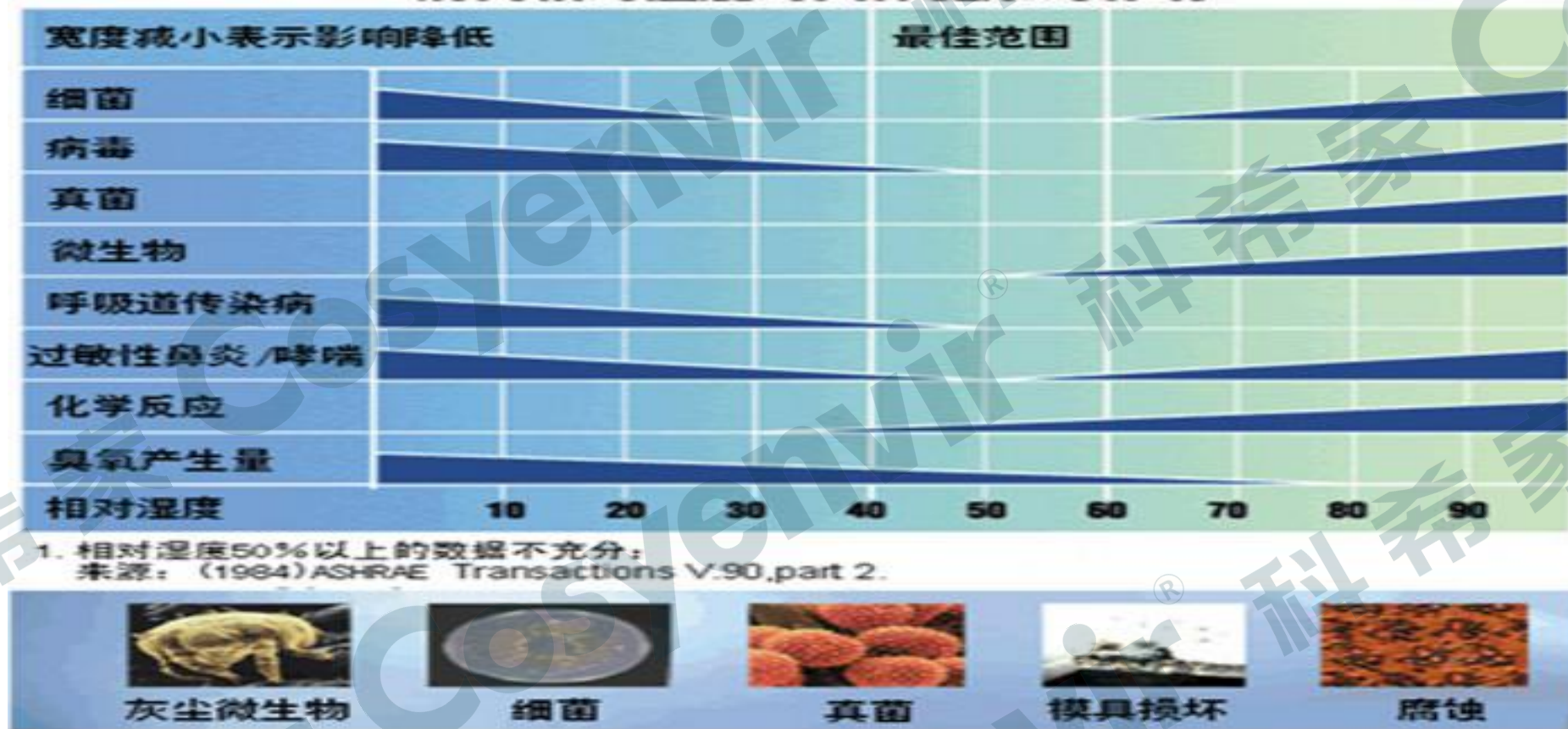
热感觉（室内）：冷、凉、稍凉、适合、微暖、暖、热
湿感觉：干燥、适合、潮湿、闷热、闷热难受、极为难受

热感觉可以用作用温度（空气温度和辐射温度综合指标）来表示。
湿感觉可以用露点温度来表示。

上页的表格温度和相对湿度就是一种热和湿的组合。同样气流也会对舒适产生影响。

其他还有局部不舒适的影响因素。

房间相对湿度对人体健康的影响

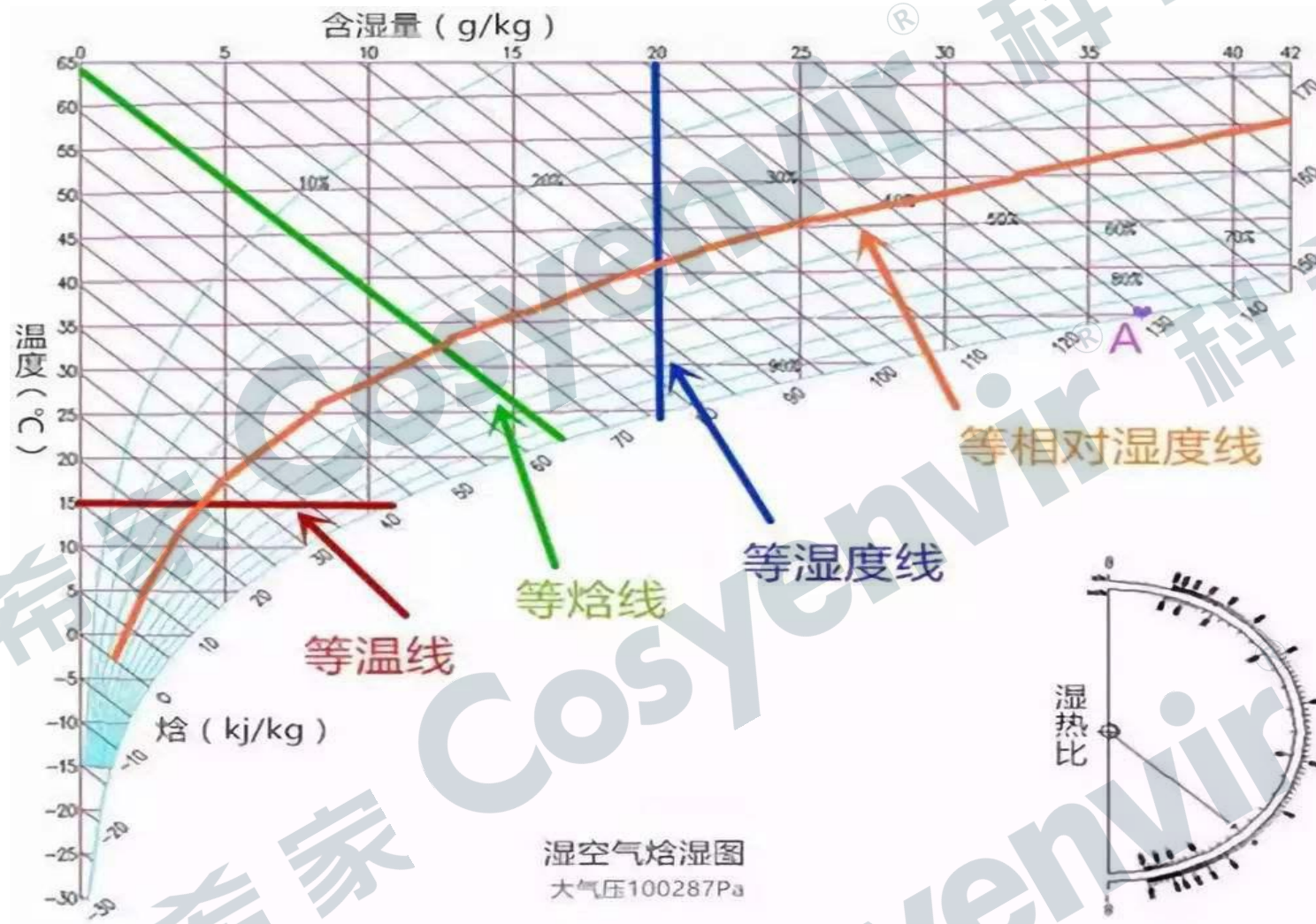


湿度过低: 对家具的影响、静电作用。湿度过高对建筑的影响: 霉变、异味、生锈等。

地板供冷是温湿度问题，还是舒适度问题？

整体是温度问题，局部是舒适度问题。
地板供冷可以减少风机盘管的使用时间，提高舒适度。
但没有湿度控制的地板供冷湿度过高会产生其他问题。
温度和湿度两个参数控制风盘开停会产生更复杂的问题。

如果没有整体方案，使用地板供冷会带来新的问题。



焓湿图从能量角度研究空气的基础内容。

温度、含湿量、相对湿度、焓（全热）、露点温度

全热=显热+潜热

空气全热的变化一定有外部能量介入（供热、供冷）

空气状态有不同的变化形式

焓湿图的使用：
已知2个参数，可以查出另外的参数。

结露的含义：

结露就是固体表面的温度低于露点温度。

发霉=？

如何防止结露？

- 1) 减少空气含湿量
- 2) 提高表面温度

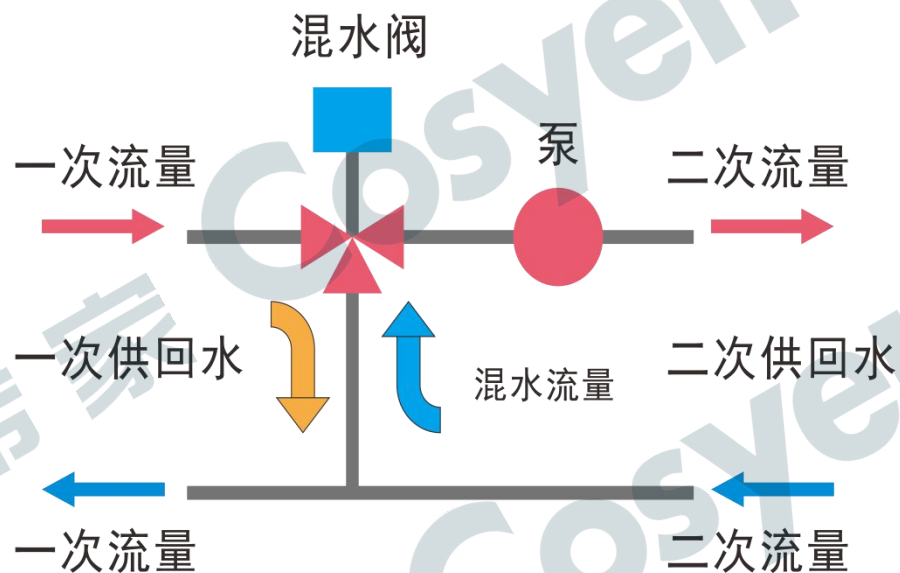
讨论：

为什么保温不好的房子容易结露或发霉？

哪个地方容易结露或发霉？

地板供冷会产生结露或发霉吗？

改变供冷水温有2种方式：1) 热泵主机直接输出；2) 由混水装置产生。



以供热为例，回水温度会低于供水温度，如果把一部分回水（混水）加到供水中就会降低供水温度。混水量越大供水温度越低，这就是混水调温原理。极端的情况有二种，一种是混水流量=0，也就是二次供水流量等于一次供水流量，供水温度等于一次供水温度；一种是一次供水流量=0，二次供回水在管道中循环，此时供水温度将随循环次数增加逐步下降。

供冷水温控制原则：

- 1) 与露点关联；
- 2) 越接近设定温度，供水温度越高；
- 3) 可以单独关闭地板供冷；
- 4) 不同项目保温和气密条件不同，相关调整参数不同

地板供冷管道规格：与风盘同时运行，要求水力平衡

地板供冷温度范围：14-25 °C

混水部件及控制：混水泵站、混水中心、混水组件

分集水器及管道：什么类型、会结露吗？保温如何做？

地板供水温度可以低于露点温度吗？什么条件下地板更容易结露，空气温度高还是低，或露点温度？

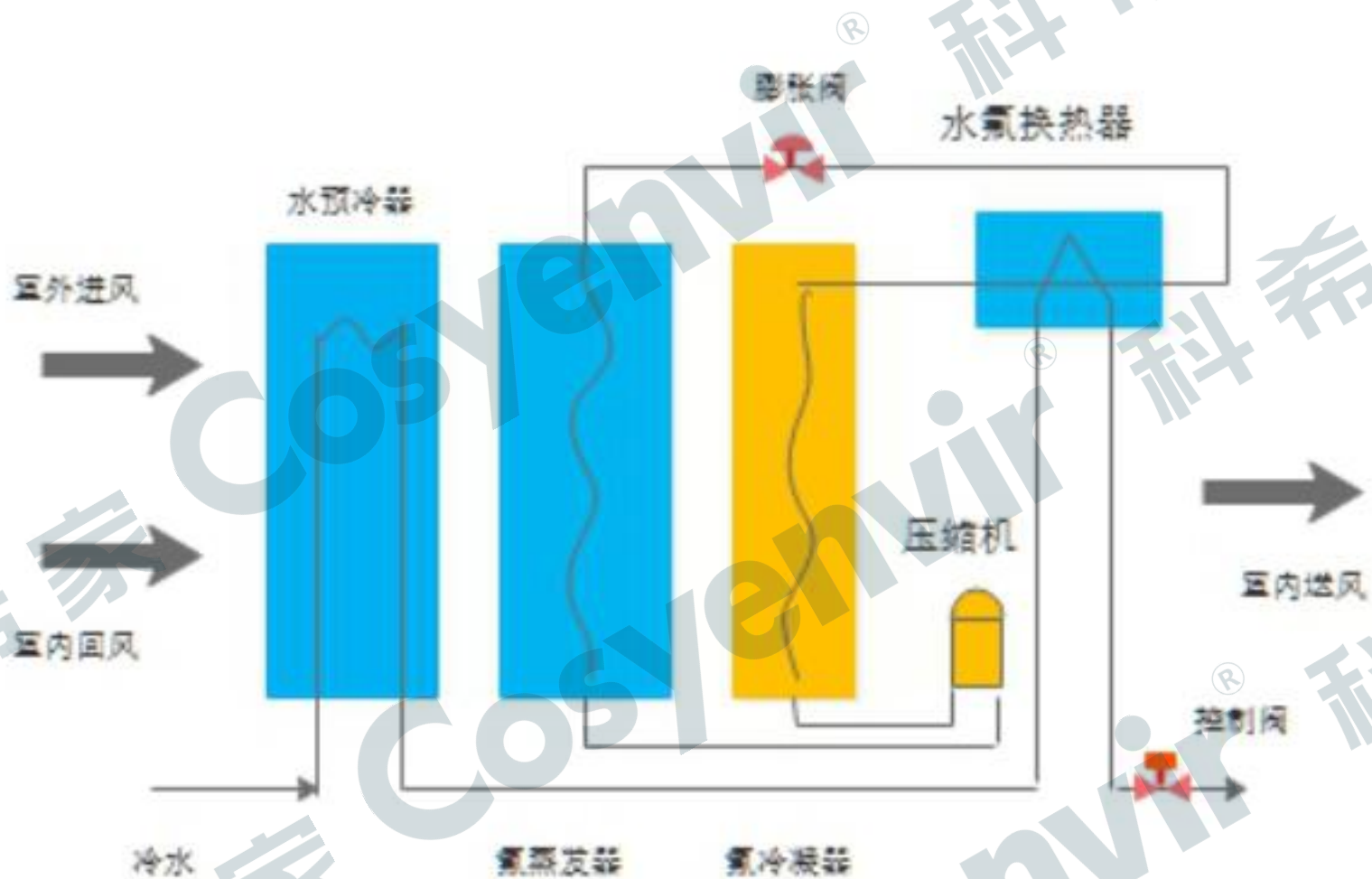
变水温供冷的优点：

两联供湿度设计目标：

1. 末端关闭前后，控制区域湿度保持不变
2. 同时保证新风的需求（可变风量），新风除湿双功能
3. 风机盘管有除湿能力，开启时降低除湿要求

系统参数：

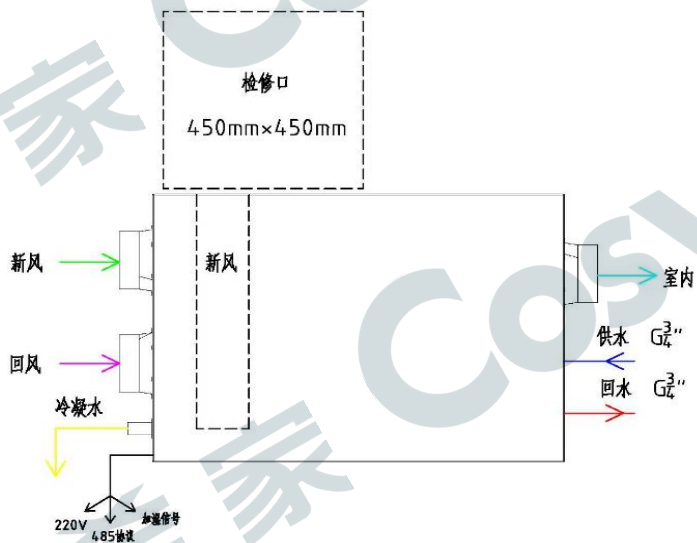
1. 除湿控制：出风口湿度恒定
2. 除湿风量：1次/h
3. 新风风量：0.5次/h
4. 管道体系：顶送或地送，分风箱式，每路管道30m³/h



技术特点:

1. 出风温度控制
2. 深度除湿
3. 压缩机寿命长
4. 新风、除湿同时保证

优点: 冷水+压缩机两级冷源达到深度除湿的效果, 出风温度可调, 水氟热交换器提高了压缩机能效 (大于5), 安全简便噪声低, 多功能适合全年使用。

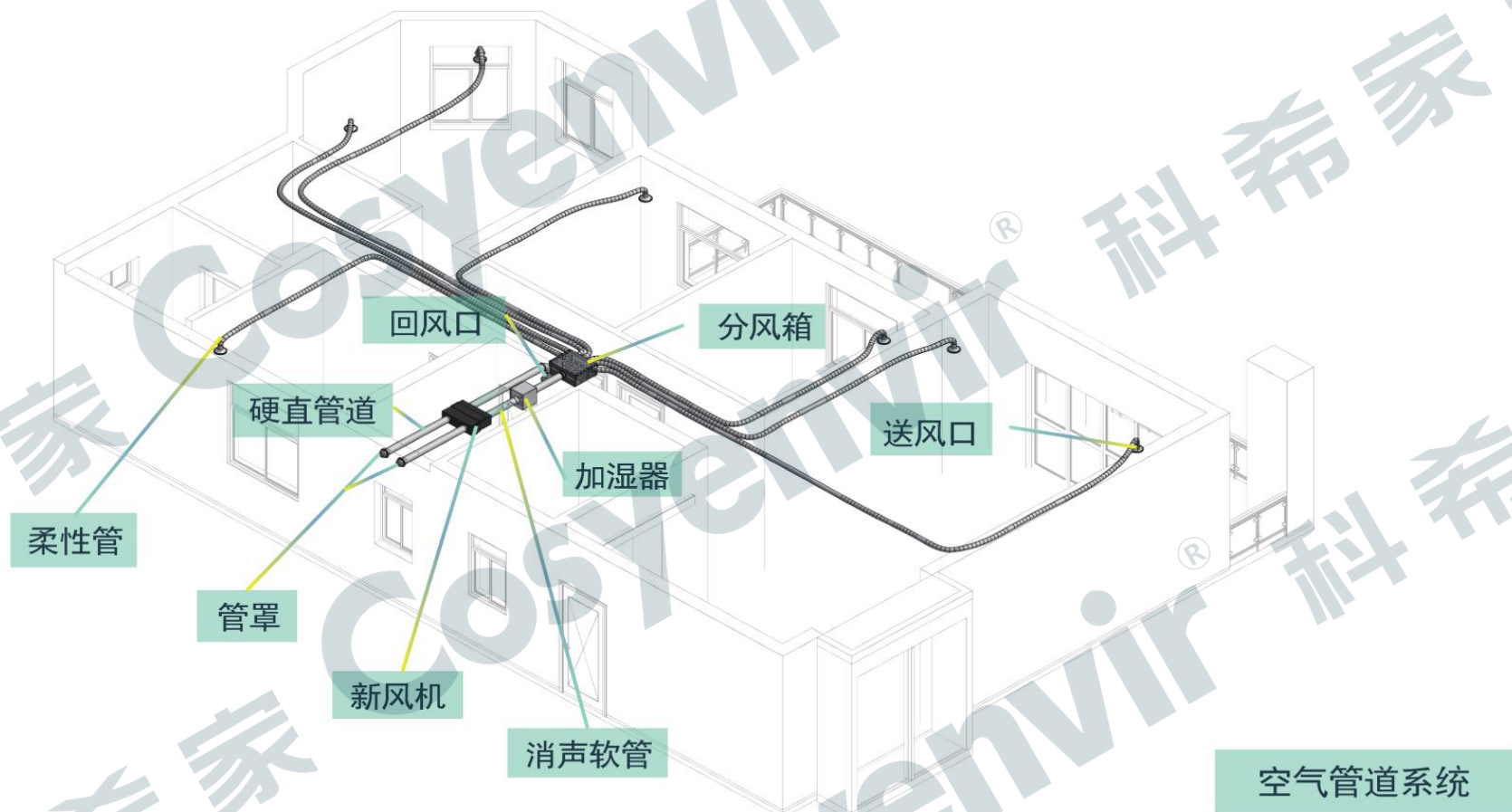


	双冷源空气处理机	
设备型号	CXF300SD	CXF500SD
额定风量	300m³/h	500m³/h
新风量	0-150m³/h	0-250m³/h
额定余压	100pa	100pa
内机噪音	40dB (A)	42dB (A)
额定除湿量	5.1kg/h	7.5kg/h
电源规格	1PH220V/50Hz	1PH220V/50Hz
额定功率	0.66KW	0.75KW
冷媒充注量	R410a/600g	R410a/950g
水管接口	G3/4"	G3/4"
额定水流量	470 L/h	740 L/h
水阻力	39KPa	36KPa
过滤网	G4/F9	G4/F9
内机尺寸	920×680×250mm	920×680×250mm
内机净重	56kg	66kg

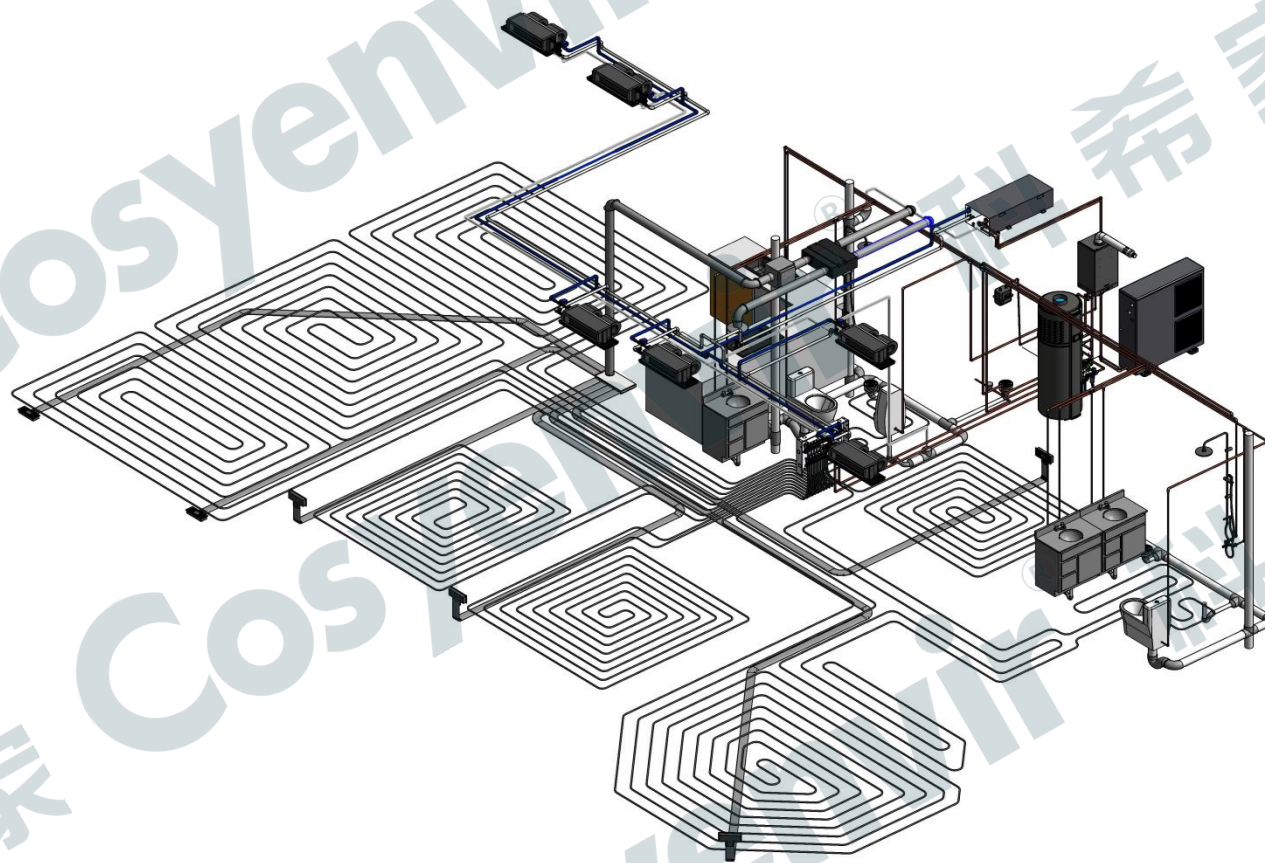
双冷源新风机特点：

性能对比	一般新风除湿	双冷源新风除湿
除湿控制	开/关	自动调节
出口含湿量	变化	固定
除湿效果	浅度	深度
出口温度	低、管道保温	中、管道不保温
高湿天气	全部内循环	正常运行
加湿功能	无	可选配
压缩机工况	波动、寿命短	稳定、寿命长

顶送风安装方式：



地送风安装方式：



双冷源新风机特点：

性能对比	一般新风除湿	双冷源新风除湿
除湿控制	开/关	自动调节
出口含湿量	变化	固定
除湿效果	浅度	深度
出口温度	低、管道保温	中、管道不保温
高湿天气	全部内循环	正常运行
加湿功能	无	可选配
压缩机工况	波动、寿命短	稳定、寿命长



空调系统
+ 采暖系统
+ 新风系统
+ 除湿系统
+ 智能系统

何森
联系电话
13801016420

技术在进步 学习无止境!