

南方采暖--

毛细管五恒系统综合应用分析



陈亦境
2021年4月8日



沃逸品牌创始人

五恒环境系统研发人

中国室内新风标准制定人

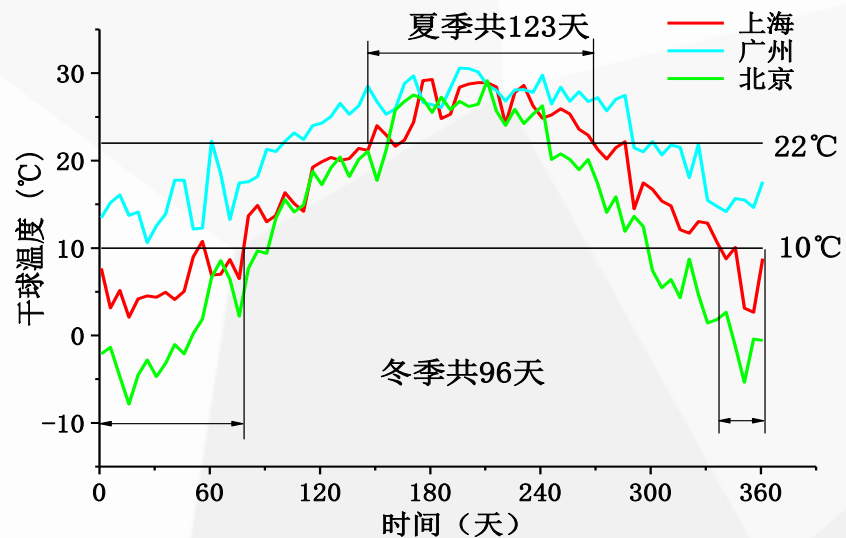
同济大学中德学院客座教授

2018年度“苏州青年创业之星”

新能源技术行业高级研究员

新一轮科技和产业革命创新践行者

陈源侨（陈亦境）总经理自1999年大学毕业后就投身暖通行业，从业20余年来一直致力于用专业的知识和自身的努力改善人们家庭的生活环境。在深刻体会到暖通行业国际大品牌的不足之后，于2009年开始创业，带领团队和企业精心研发，通过对暖通产品及系统的不断升级和创造，研制出暖通更节能更优质的设备和控制专利技术，克服了传统的氟利昂空调存在不舒适、不健康和安全性差的问题，采用水作为能量介质设计理念，开发出更健康、更舒适的沃逸五恒智能生态空调系统，为更多追求高品质极致健康生活环境的客户提供最专业的“五恒”智能生态系统和服务，始终带领着沃逸科技走在暖通行业的最前沿。

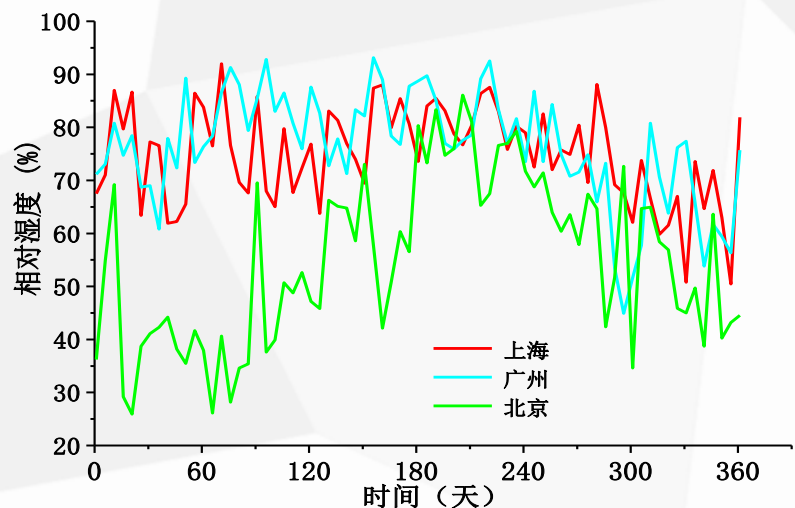


• 夏季高温高湿，长达四个月

• 湿热“桑拿天”

• 冬季阴冷潮湿，长达三个月

• 湿冷引起“冻雨”



湿热环境可以让夏天更热、冬天更冷



夏热冬冷地区特点分析

气候特点

- 最冷月平均温度为-3~10℃，最热月平均温度为30~38℃，近年来有冬季降温和雨雪多发的现象。
- 该地区夏季闷热高湿，冬季湿冷，年平均湿度在75~80%。

维护结构

- 墙体厚度240mm，外墙无保温；
- 外窗单层玻璃，门窗密封性较差，冷风渗透热损失较大
- 综合来看，建筑保温性能比较差

生活习惯

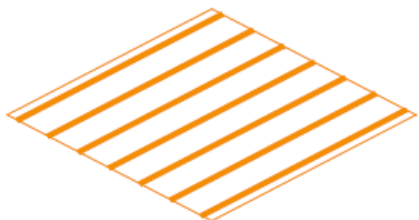
- 多采用间歇运行方式，若集中式供暖运行效率低，分布式采暖更灵活和节能
- 绝大多数居民有开窗通风习惯。
- 供暖后居民仍习惯室内穿较厚衣物

能源结构

- 该地区属于经济发达地区，资源赋存与能源消费的地域矛盾，形成了现在大规模、长距离的北煤南运、北油南运、西气东输、西电东送的能源流向格局

因夏热冬冷地区夏季需要制冷，冬季需要采暖，因此，空气源热泵/燃气壁挂炉+毛细管辐射采暖方式。

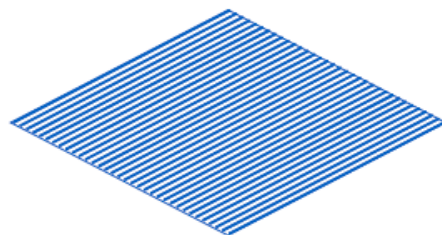
Classic Underfloor Heating System 传统的地暖系统



Pipe: 16 x 2 mm
perimeter: 50,3 mm
RA: 150 mm
Pipe/m²: 6,67 m/m²
Active pipe surface: 0,34 m²/m²

+ 32%

Slim mat Capillary System 毛细管网栅系统



Pipe: 4,3 x 0,8 mm
perimeter: 13,5 mm
RA: 30 mm
Pipe/m²: 33,33 m/m²
Active pipe surface: 0,45 m²/m²

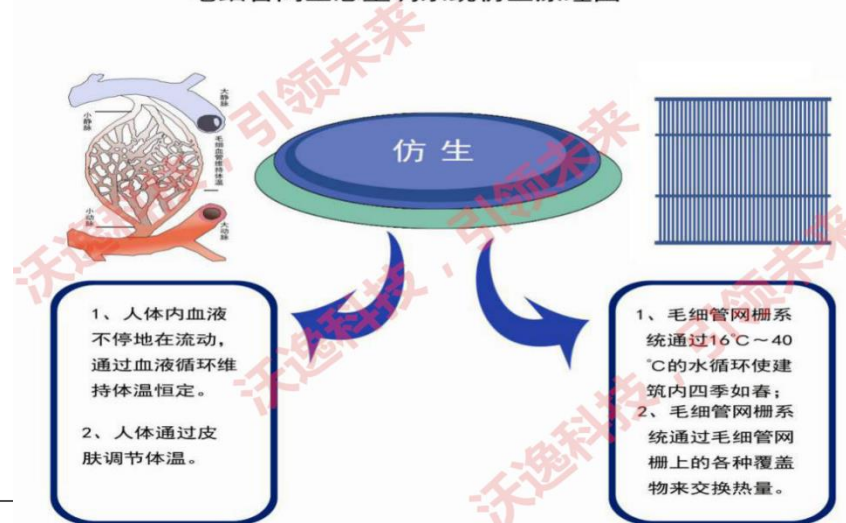
RA: 20 mm
Pipe/m²: 50 m/m²
Active pipe surface: 0,675 m²/m²

+ 98 %

RA: 10 mm
Pipe/m²: 100 m/m²
Pipe surface: 1,35 m²/m²

+ 397 %

毛细管网生态空调系统仿生原理图



自身集分水结构

管径细管壁薄

分布密集均匀

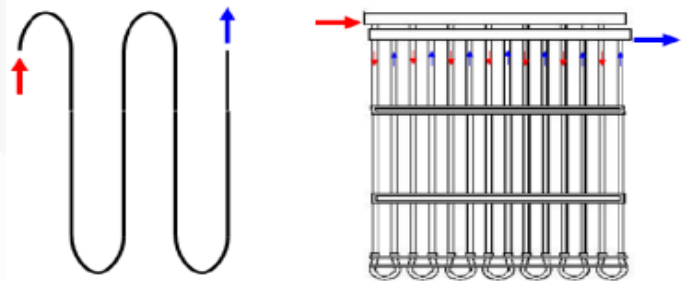
导热性好、热惯性小

换热均匀

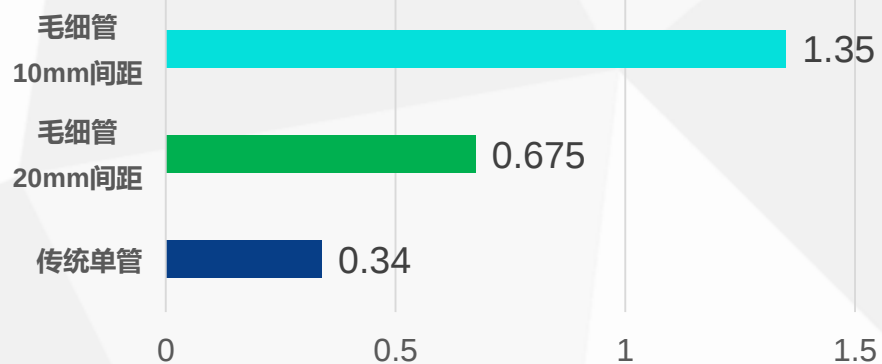
单位面积换热量大



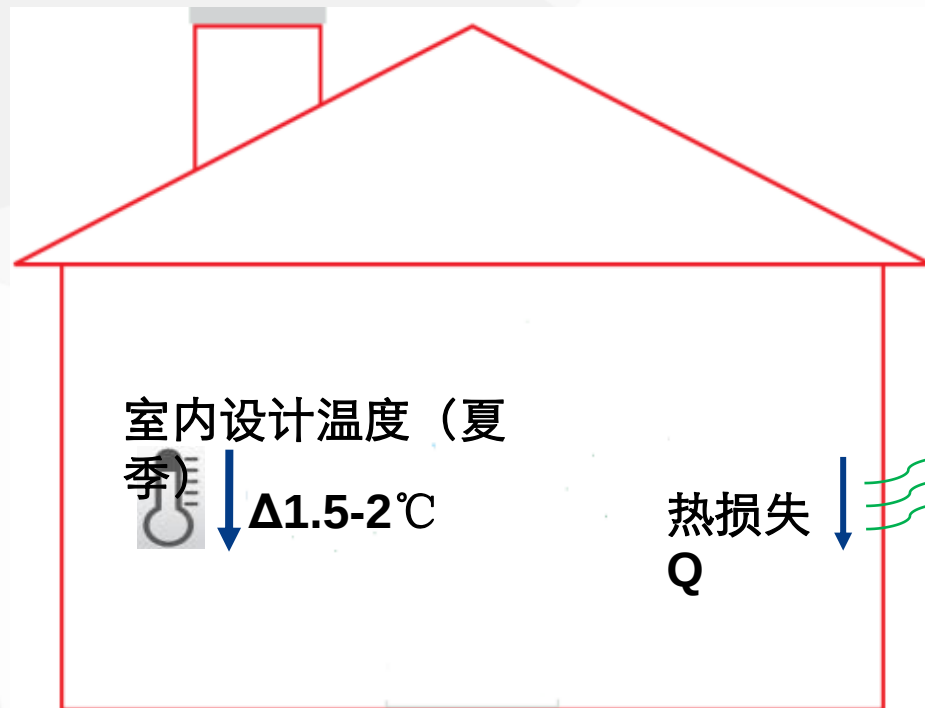
低碳、环保



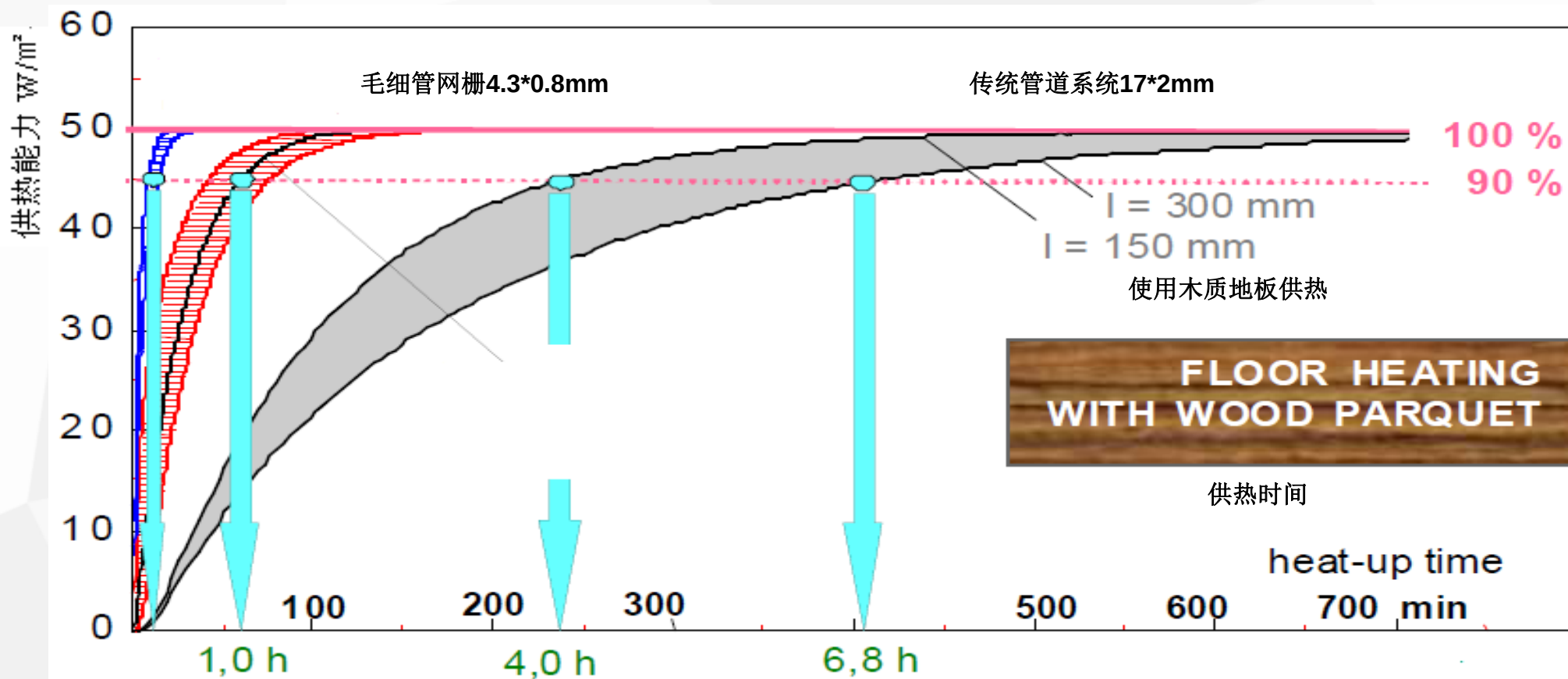
单位铺设面积的换热面积 m^2/m^2



■毛细管水系统辐射换热高效



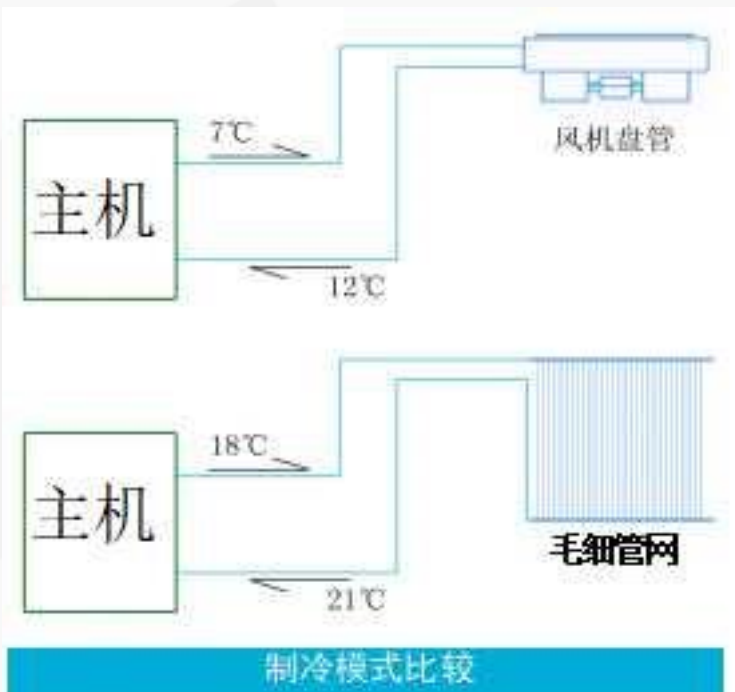
■水系统对水温要求较传统低，且供冷房间设计温度可比传统小 1.5°C ，降低大量能耗



供暖性能的对比 (>响应时间)

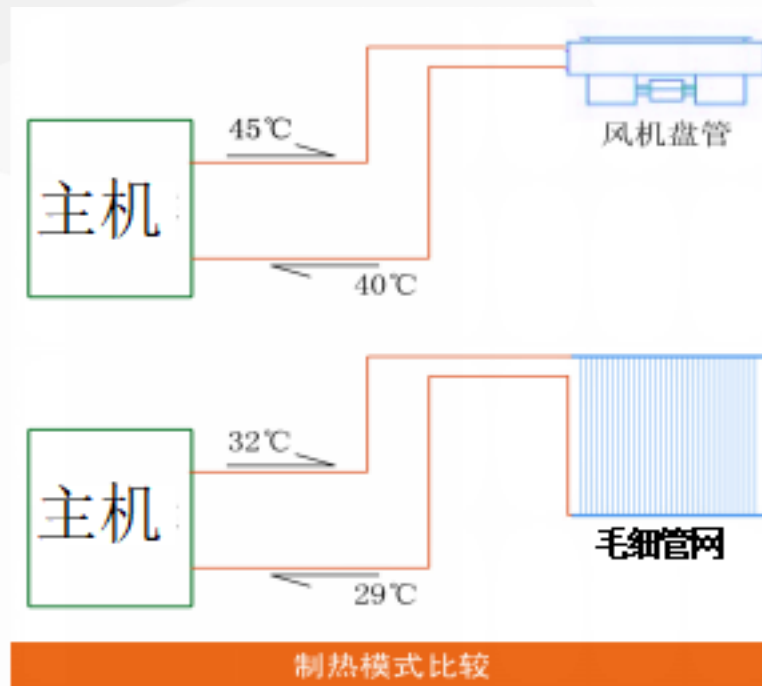


微能耗：节能30% 提高冷热利用率，提升热泵能效比



本系统用于制冷时的能效分析

用于制冷时，毛细管空调始流温度较一般制冷末端高，同等条件下，与毛细管空调系统匹配的地源热泵功率消耗小，提高热泵的能效比，节省了电力消耗，降低运行费用。

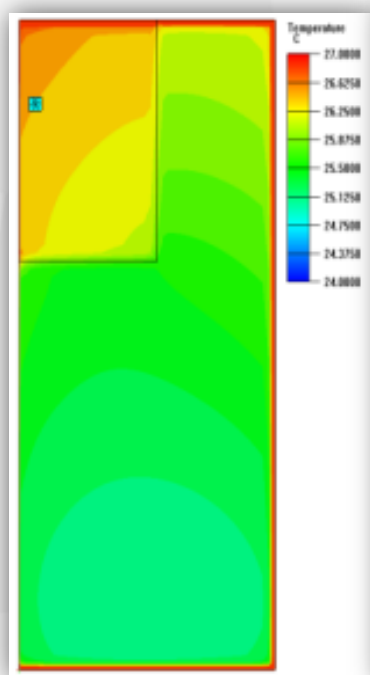


本系统用于供暖时的能效分析

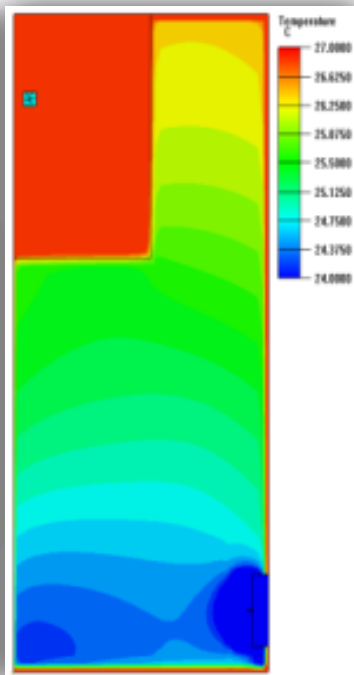
用于供暖时，毛细管空调系统的始流温度较一般供暖末端低，同等条件下，与毛细管垫系统匹配的地源热泵功率消耗小，提高热泵的COP，高达6以上，节省了电力消耗，降低运行费用。



毛细辐射采暖

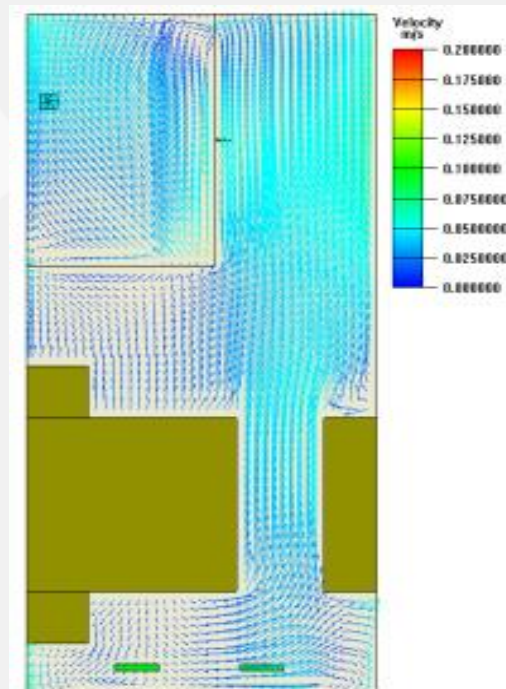


普通空调



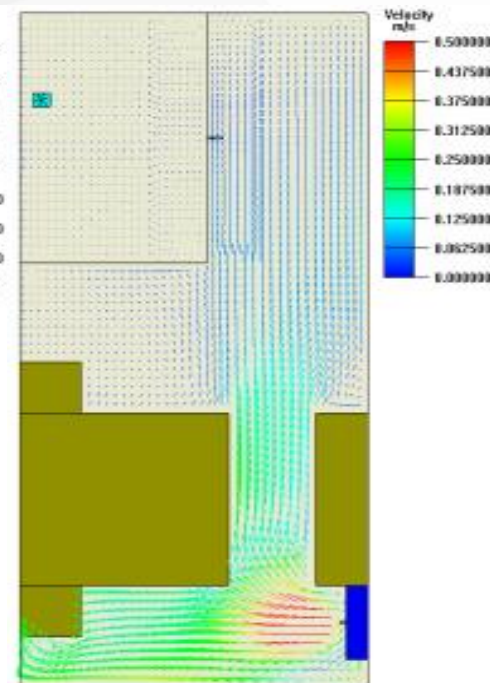
主卧空间温度分布对比计算机模拟结果

辐射系统



VS

风盘

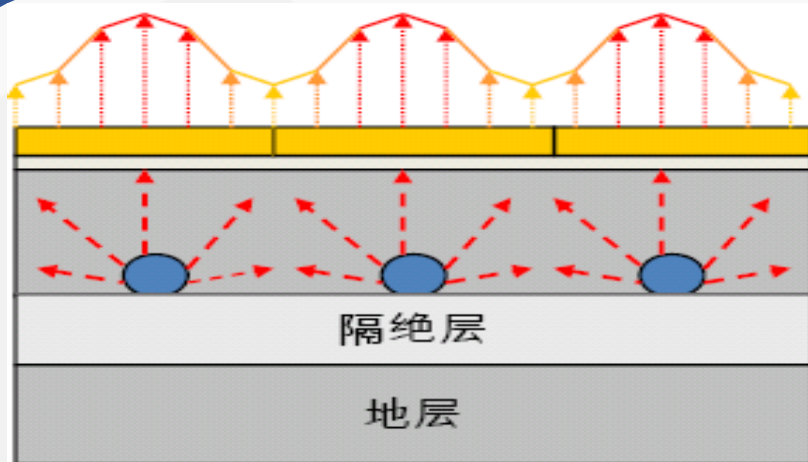


气流组织对比

根据项目特点以及建筑功能要求，设置不同形式的室内末端方案，有效调节室内温度。采用毛细管末端，可以实现温度均匀的效果，无吹风感。全年室内温度保持在18°C-26 °C。



普通地暖管的散热方式



管径16-20mm 温度分布不均匀

加热缓慢 3-5小时，不易实现分区控制

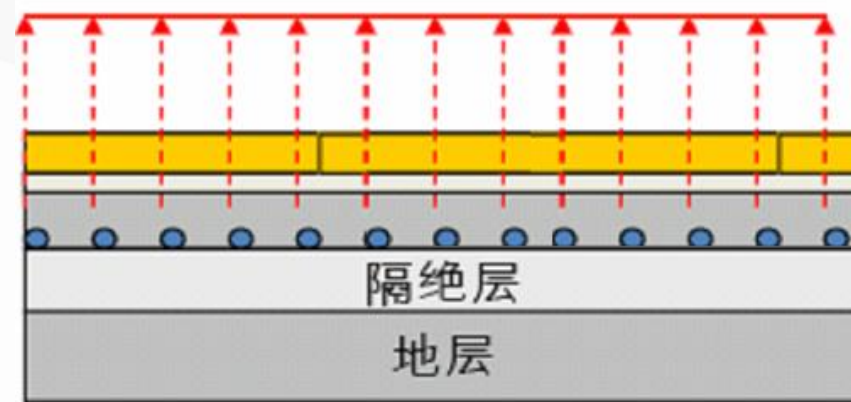
进水温度为45-60℃，热交换效率低

能耗高

影响层高

载荷大

毛细管垫散热方式



管径3-5mm 温度分布均匀

加热时间30分钟，可以实现分区控制

进水温度为28-35℃，热交换效率高

比普通地暖节能25%左右

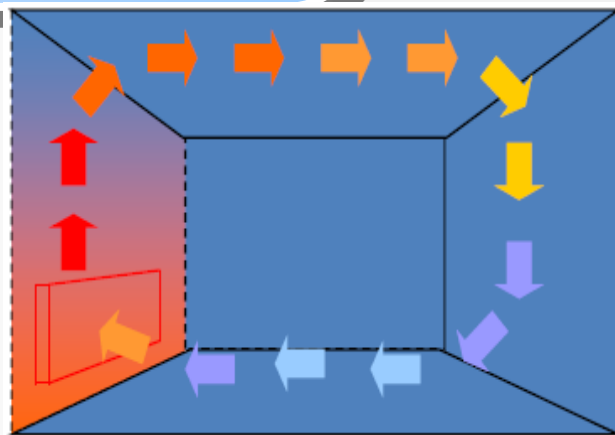
不影响层高

载荷小



传统暖气

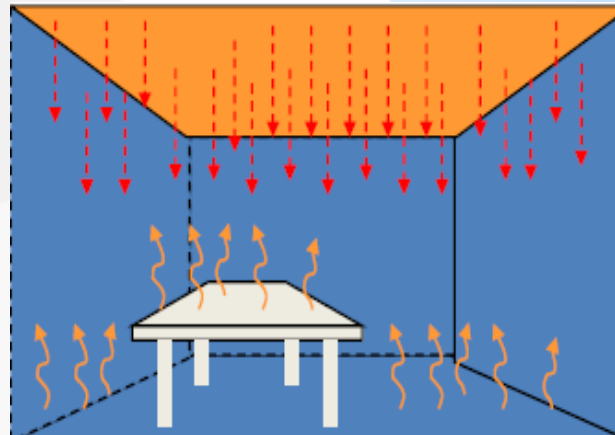
热散布方式 环流
室内温度分布不均匀，地板冷
天花板热
人体感受温度 < 空气温度
空气质量 干燥 多尘
始流温度高 > 80 °C
能源费用高。

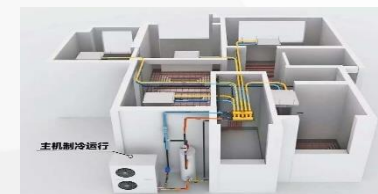
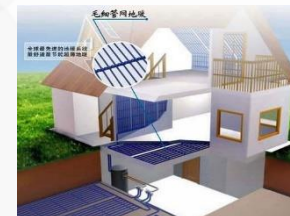
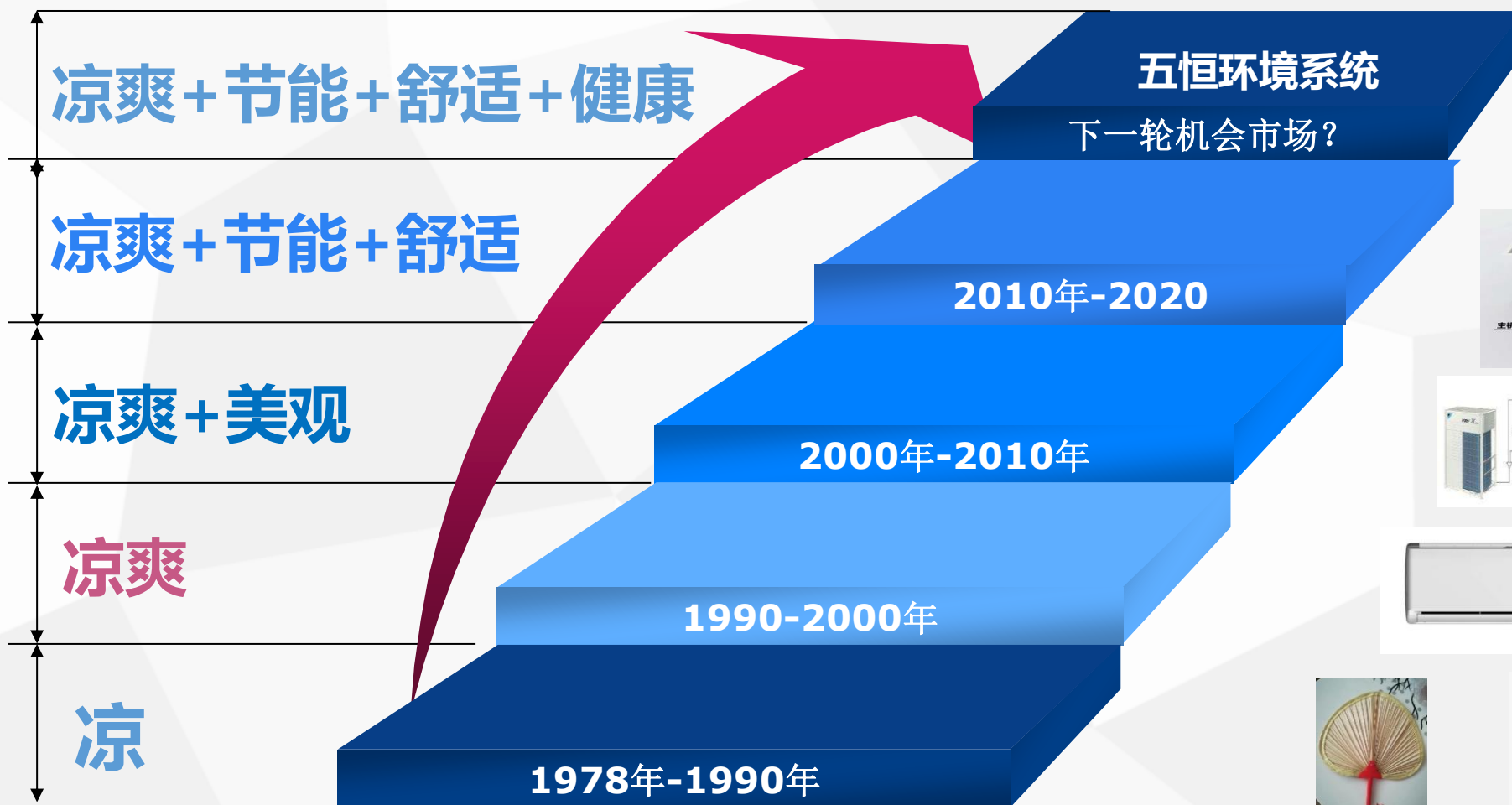


毛细管系统采暖与 传统暖气比较

毛细管采暖

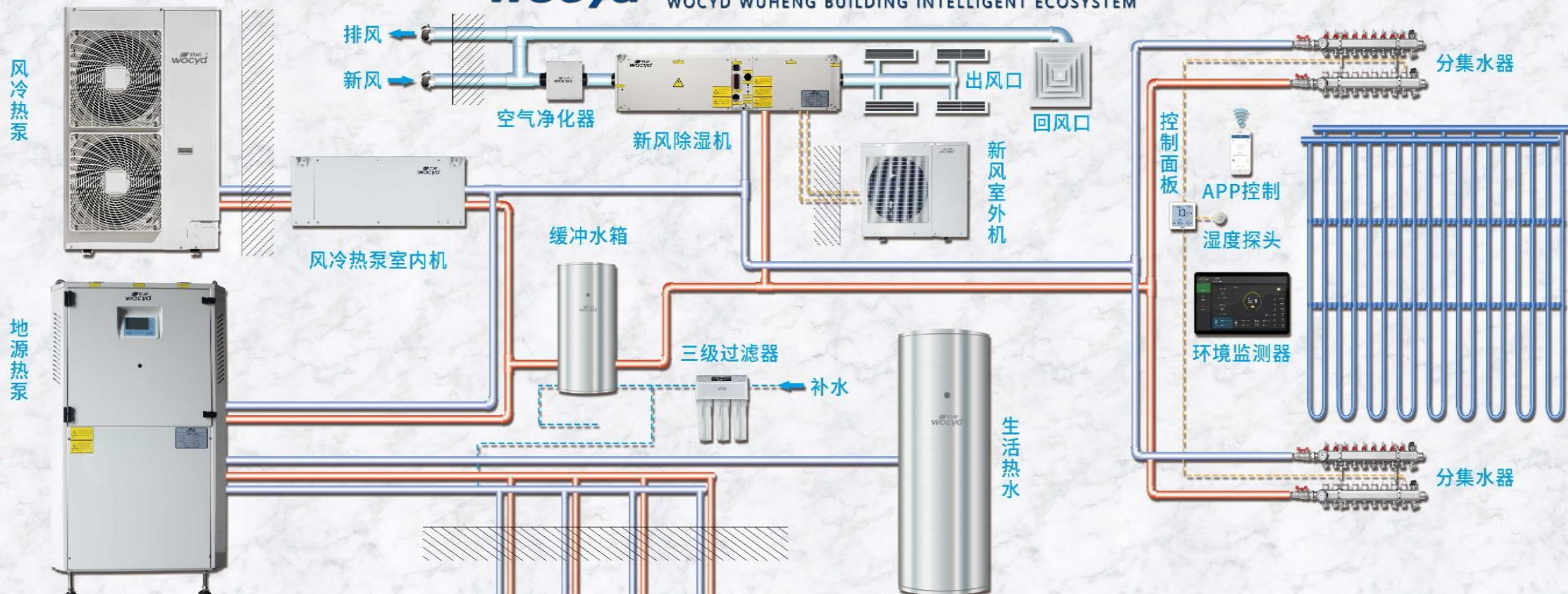
热散布方式 热辐射
室内温度分布均匀
人体感受温度 > 空气温度
空气质量 不干燥 少尘
始流温度低 < 35 °C
能源费用低。







EUR
wocyd® 沃逸五恒建筑智能生态系统
WOCYD WUHENG BUILDING INTELLIGENT ECOSYSTEM

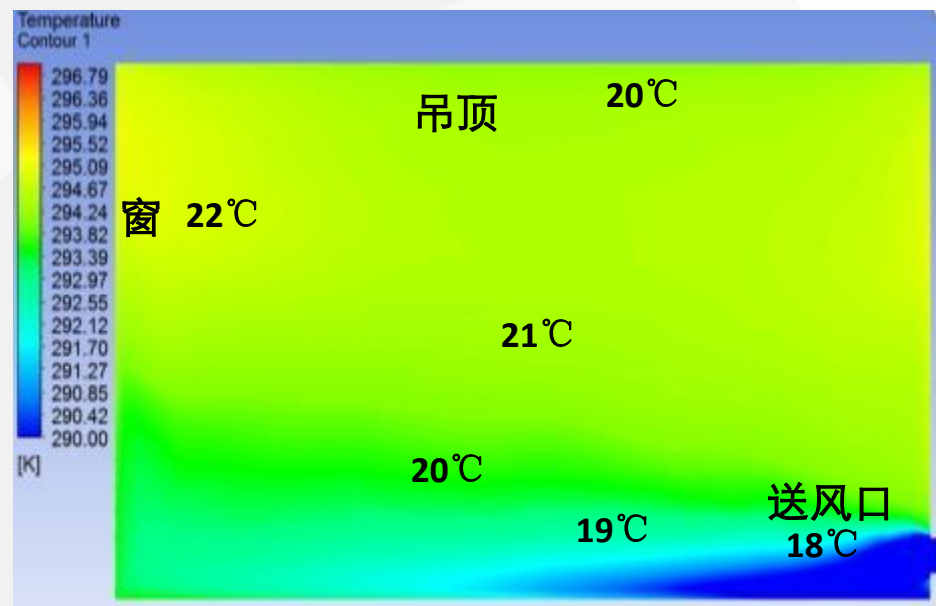
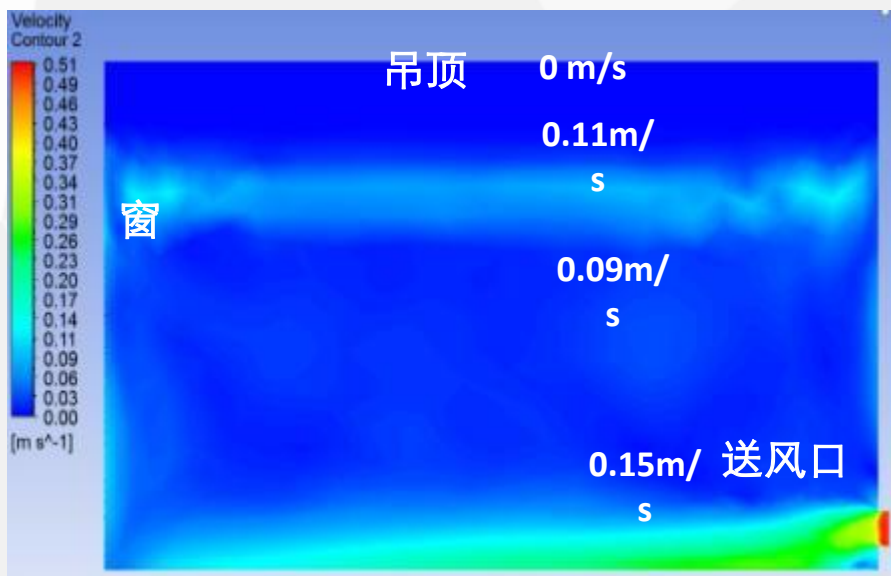




五恒环境系统

恒温、恒湿、恒氧、恒静、恒洁

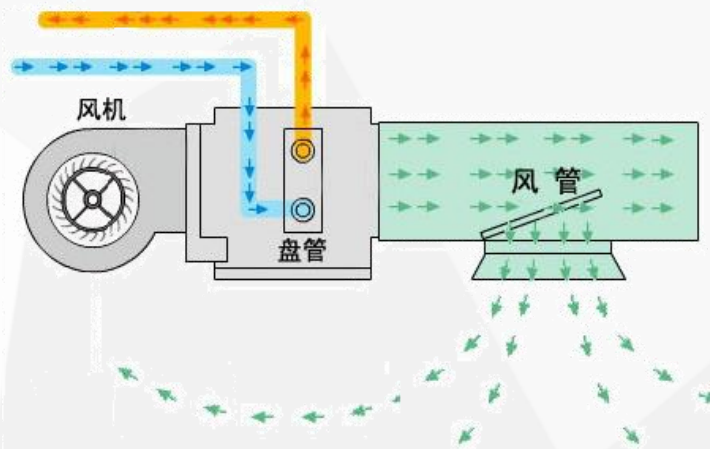
速度场



温度场

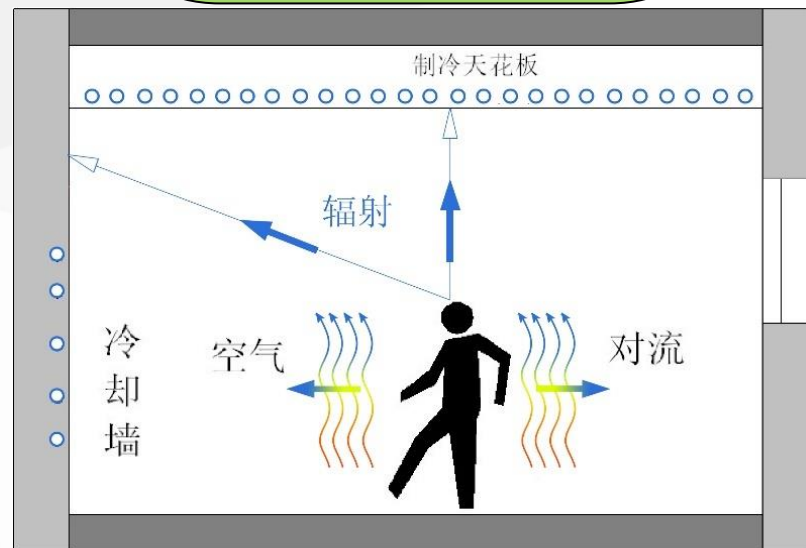
■五恒环境系统主要于辐射属于静态制冷/供热方式，温度场与速度场更加均匀。满足人类身体对温度敏感的要求，温和、舒适。

普通空调机组



VS

五恒生态系统

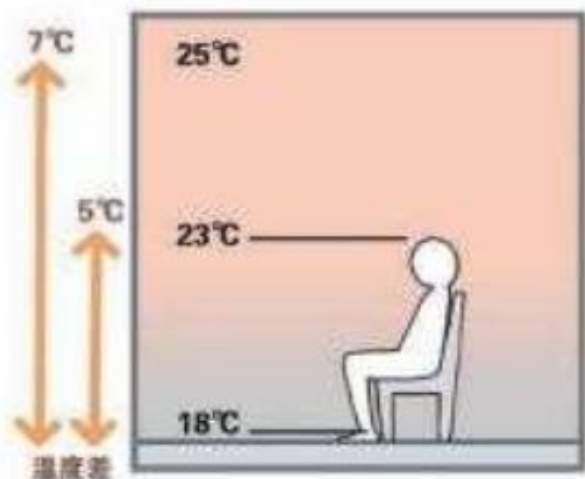


- 用于夏季制冷时，普通空调机组要求5~7℃的低温冷水。
- 有噪音 ×
- 有吹风感 ×
- 容易滋生细菌 ×
- 室内干燥难耐 ×

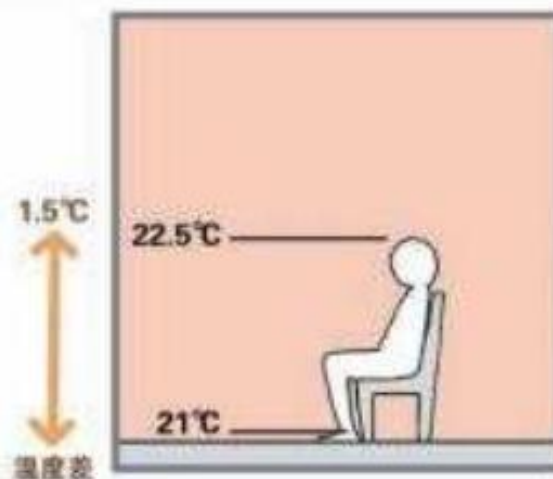
- 用于夏季制冷时，毛细管网制冷温度在18~21℃即可满足要求。
- 比常规空调机组节能40-60%
- 无噪音 ✓
- 无吹风感 ✓
- 无细菌滋生 ✓
- 恒温、恒湿 ✓

恒温： 20-26℃，像皮肤一样均衡
调节温度，无冷风刺骨，四季如春。

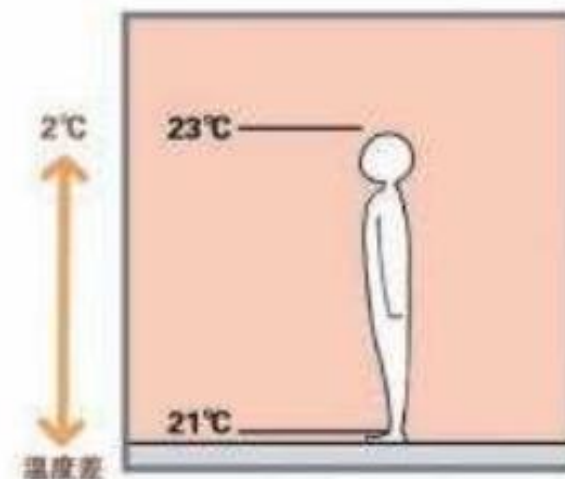
世界卫生组织（WHO），国际标准化组织（ISO）指出，最符合人类居住环境的温度是20-26℃



常规住宅室内温差大，不舒适

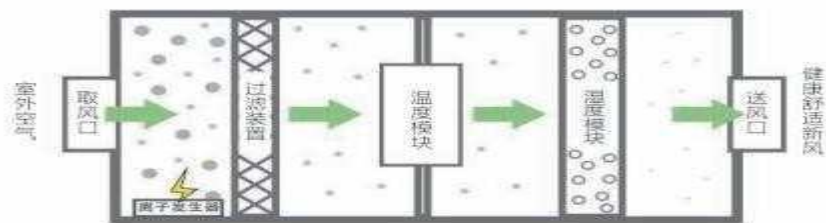


有恒温、恒氧、恒湿系统的家中室内温差小，感觉更舒适

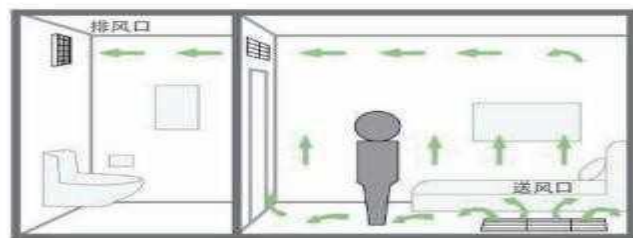


恒湿： **HRC**50%-60%，新风置换送入新风置换送风夏季有效除湿，全年湿度舒适。

沃逸生态空调		著名品牌空调	
夏天制冷	20-26℃	夏天制冷	20-26℃
冬天采暖	≥20℃	冬天采暖	<18℃
舒适相对湿度	HRC55%	舒适相对湿度	HRC30%



室外空气经过多个模块处理进入室内

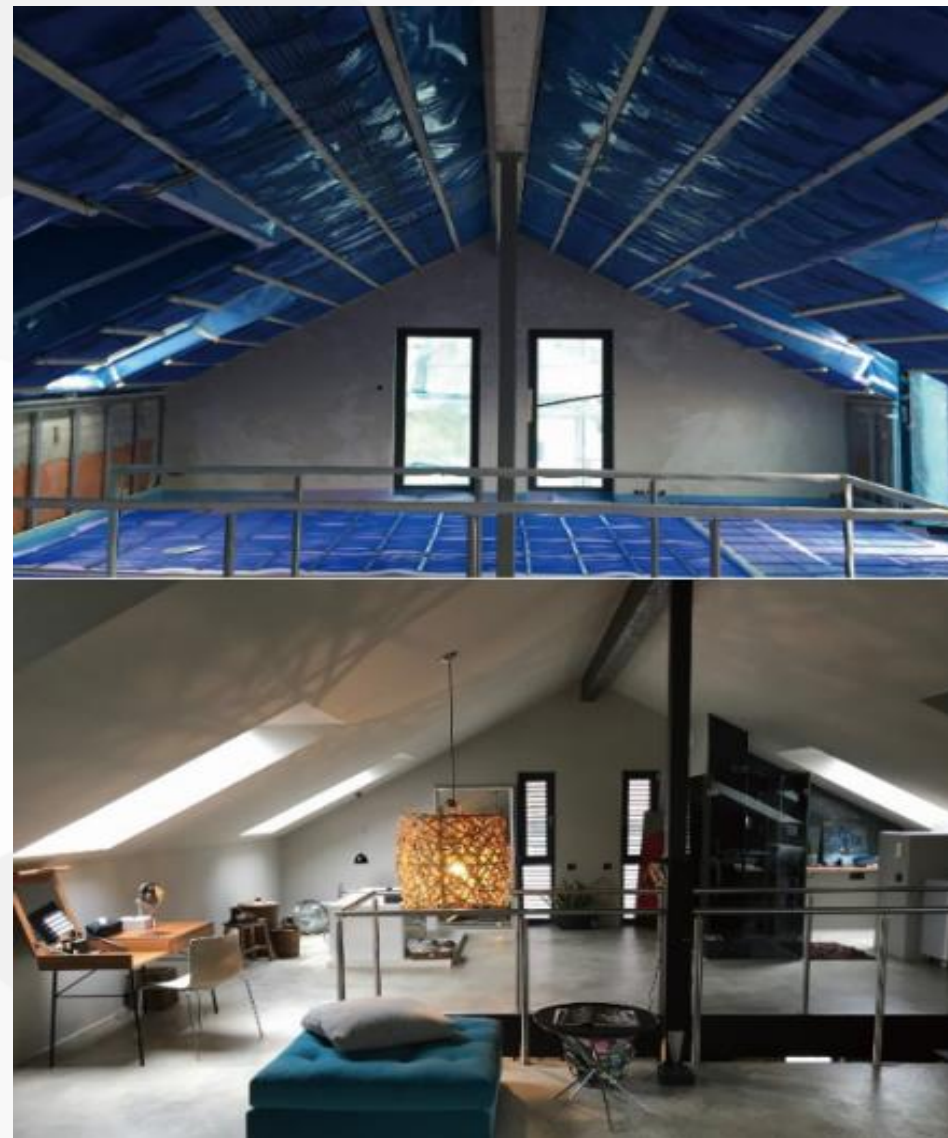


新鲜空气由独立管道送入室内，废旧气体由排风口排出，不交叉、不混合、不回送，空气质量大大提高

对比中发现同样制冷温度，并且远优于空调行业标准的制热温度时，五恒系统的相对湿度可以持续保持在50%-60%之间，而市面上大部分空调产品在制冷和制热的时候都会大量的损失室内的湿度，造成室内空气的极度的干燥。

恒静：0分贝，室内无运行部件，室内无
声安静享受； 沃逸毛细管生态空调改变传统空调室内末端
(空调出风口) 的形式，无声音、无风感！

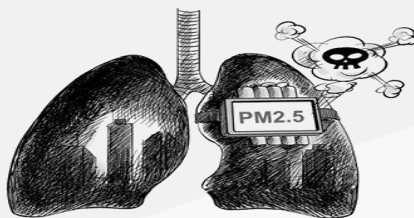
五恒系统		著名品牌空调	
室内夏天噪音	0分贝	室内夏天噪音	30-40分贝
室内冬天噪音	0分贝	室内冬天噪音	40-50分贝
外机夏天噪音	50分贝	外机夏天噪音	65分贝
外机冬天噪音	50-60分贝	外机冬天噪音	65-80分贝





恒氧： 21%氧气，室内形成新风空气湖，时刻新鲜呼吸；

恒洁： PM2.5 30-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
置换新风双重过滤除尘，净化菌类污染物，365天清新呼吸；



吓人的PM2.5，出门戴口罩，难道回家也要戴吗？ **NO!**



温湿分控中的置换新风系统就相当于给房子戴了“**口罩**”。

沃逸五恒系统		著名品牌空调		WHO、ISO标准	
氧气含量	21%	氧气含量	0	氧气含量	21%
空气清洁度	30-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	空气清洁度	0	空气清洁度	50-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
空气流速	$\geq 0.2\text{M}/\text{S}$	空气流速	0.5M/S	空气流速	
新风量	30M ³ /H	新风量	0	新风量	



1

项目名称：义乌世贸中心



- **项目介绍：**义乌首个“城市综合体”项目，这个投资达55亿元、最高建筑高度达260米的CBD核心项目，将成为彰显义乌城市战略与雄心的恢弘标识，也将成为义乌乃至整个浙中地区的城市新高度和新地标！
- **项目地点：**义乌市城北路与福田路交叉口
- **项目规模：**项目用地面积4.95万平米，建筑面积48.5万平米，一幢260米超高层五星级酒店、三幢各为150米高的高档住宅，以及14.8万方超大面积的商业裙房组成
- **项目方案：**项目主楼空中别墅采用五恒格林夫舒适系统，主楼五恒系统3000m²，采用风冷热泵加自适应新风除湿机组配套超薄毛细管冷暖辐射管网方案，冬天地面毛细管辐射采暖，夏季顶棚辐射制冷。其它三栋高端住宅采用沃逸肯福特系统实现五恒目标，系统安全运行四年，全年达到“润而不湿干而不燥”的舒适环境。



谢谢观看!

