

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss供热采暖热泵集成方案

**One
Company**

Focused on
Climate & Energy

www.danfoss.cn

内容



中国热泵采暖市场总体情况

热泵采暖热源侧主机解决方案

热泵采暖水路系统解决方案

采暖末端解决方案

中国热泵采暖供热市场总体情况

雾霾的成因



- 雾霾的主要成分由大气气溶胶组成。大气气溶胶(也称颗粒物)是悬浮在大气中的液态或固态粒子。
- 人为活动是造成现今社会雾霾频繁严重发生的根源，比如工业企业能源消耗和燃料燃烧排放废气，城市交通机动车辆尾气废气排放，城市主要生活污染废气排放，城市建筑扬尘、灰尘等悬浮物的沉积等。通过科学分析，目前冬季燃煤采暖成为雾霾的主要来源。

中国热泵采暖供热市场总体情况

国内燃煤采暖现状



- 集中供暖管网铺设范围有限。不少地区和场所仍然采用小型锅炉。
- 根据北京市农委下属的北京市新能源与可再生能源协会，针对北京地区13个区县180个乡镇3586个村153.77万户的采暖用能调研，**在2015年1月完成的报告**。在有采暖需求的135.40万户住户中，采用的能源仍以分散燃煤为主，占总采暖户数的59.86%。

中国热泵采暖供热市场总体情况

替代的采暖方式及空气能热泵的优势

➤ 新的采暖方式：空气能热泵，电采暖，燃气炉，太阳能等。

➤ 空气能热泵采暖的优势：

清洁能源

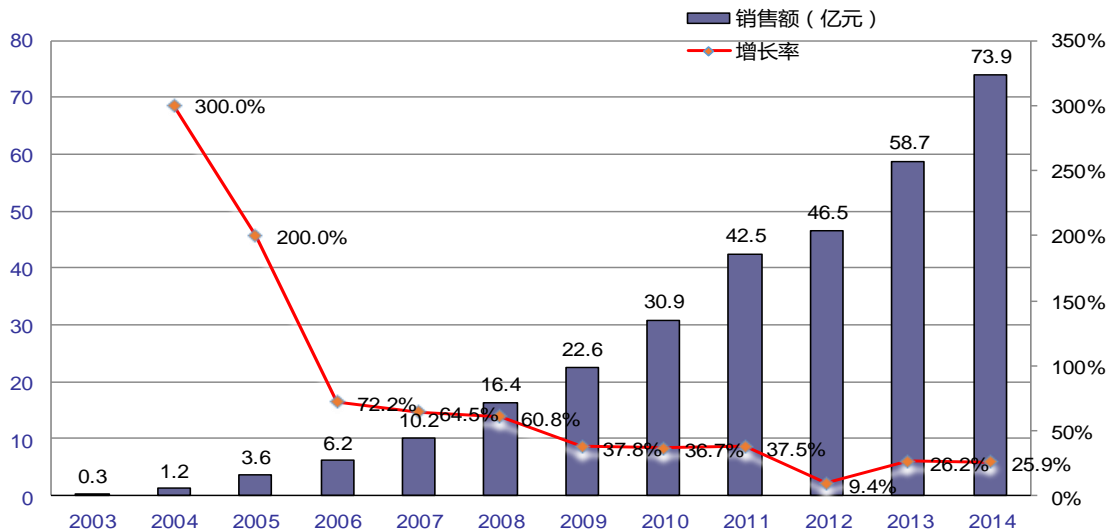
安装便利

高效率，使用费用低

安全可靠

设备利用率高

国家“煤改电”政策的扶持



中国境内生产的空气源热泵（空气能）热水器（机）

数据来源：中国节能协会热泵专委会、中国热泵产业联盟

中国热泵采暖供热市场总体情况

空气能热泵采暖面临的挑战

建筑特性及采暖末端

- 良好的建筑绝绿
- 供热分配系统
- 末端形式



空气源热泵特性

- 压缩机技术
- 制冷剂的环保特性
- 换热器的尺寸及形式
- 机组的性能
- 除霜、防冻等逻辑控制

气候条件

- 环境温度：室外温度从-5度到-15度的寒冷地区
- 一年中出现低温工况的比例

安装

- 设备制造厂家、设计单位、施工单位的经验和技术水平
- 安装质量

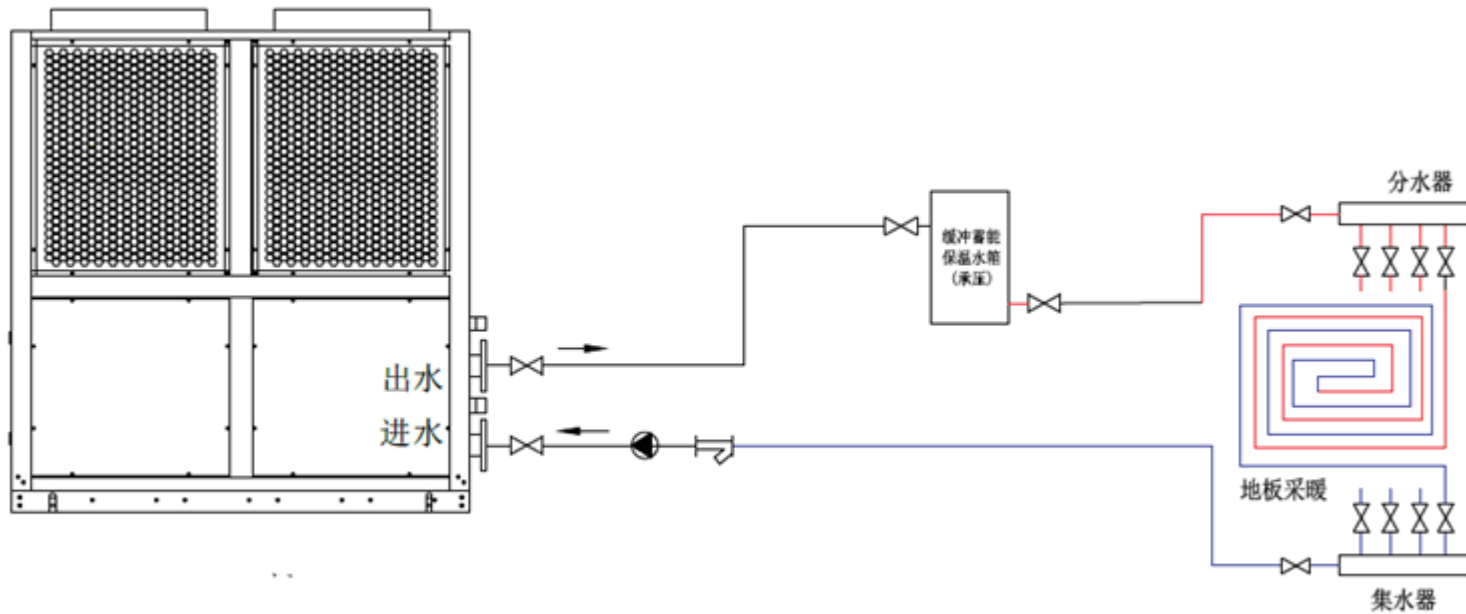
中国热泵采暖供热市场总体情况

丹佛斯将以80多年专业制冷、供热行业经验，应对采暖应用的挑战，为客户提供一站式供热解决方案。

| 丹佛斯制冷 | 丹佛斯供热 | 丹佛斯动力系统 | 丹佛斯传动 |
|--|---|--|---|
| <p>第一款产品是制冷系统膨胀阀（1933）</p>  <p>之后推出冰箱和冰柜的封闭式压缩机（1952）</p>  | <p>丹佛斯发明了世界上第一台散热器恒温阀（1943）</p>  | <p>生产用于农业和建筑机械的液压马达，进入液压领域（1954）</p>  | <p>首家批量生产电机控制变频器的企业（1968）</p>  |
|  |  |  |  |

热泵采暖热源侧主机解决方案

热泵采暖系统示意图



内容



中国热泵采暖市场总体情况

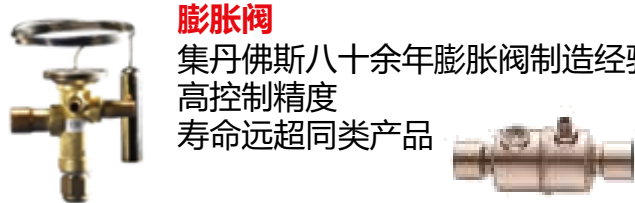
热泵采暖热源侧主机解决方案

热泵采暖水路系统解决方案


采暖末端解决方案

热泵采暖热源侧主机解决方案

膨胀阀
集丹佛斯八十余年膨胀阀制造经验
高控制精度
寿命远超同类产品



PSH 热泵专用压缩机
针对热泵应用优化，采用喷液技术，
实现低环温 60℃ 出水
PSH 单机 7.5-15HP




管路元件
保障系统
安全运行



板式换热器 MPHE
针对 R410A 系统优化
结构紧凑，换热高效



电磁阀
高流通、低泄漏、极可靠



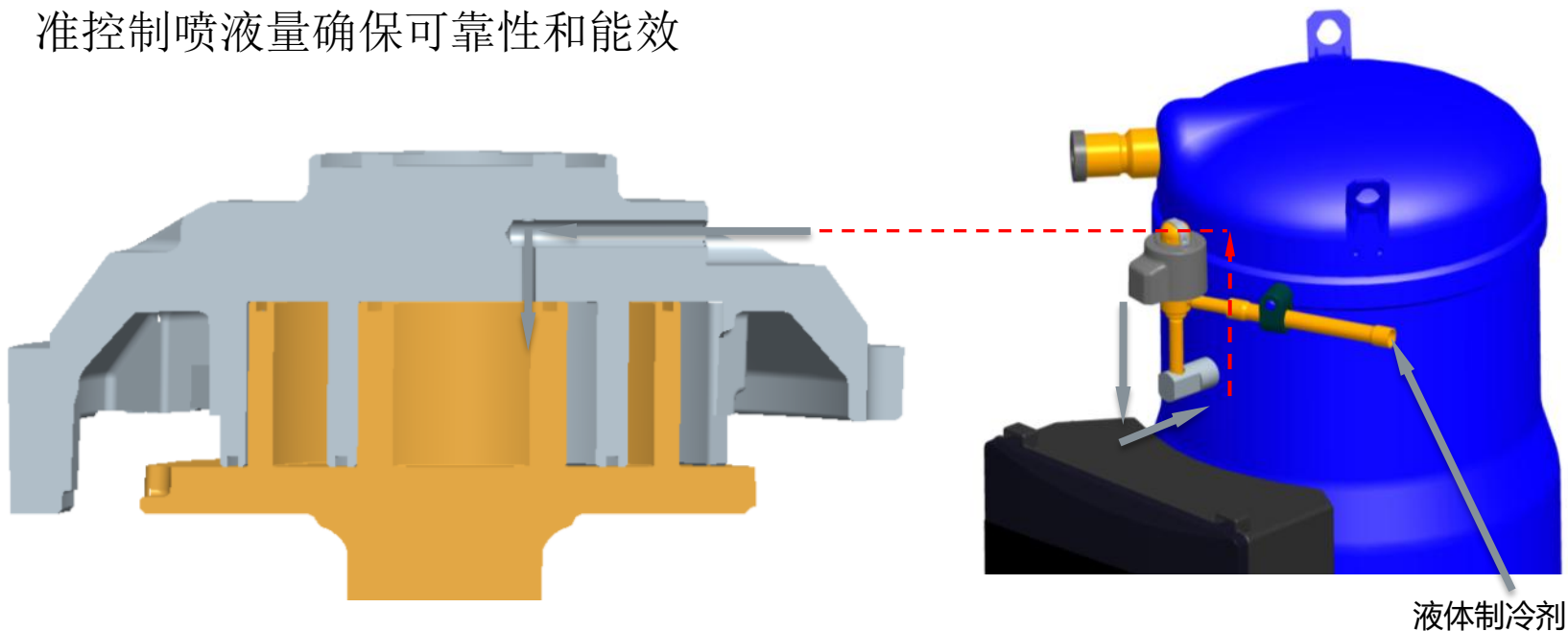
压力控制调节元件
实现系统可靠运行



热泵采暖热源侧主机解决方案






喷液技术 (LLI)

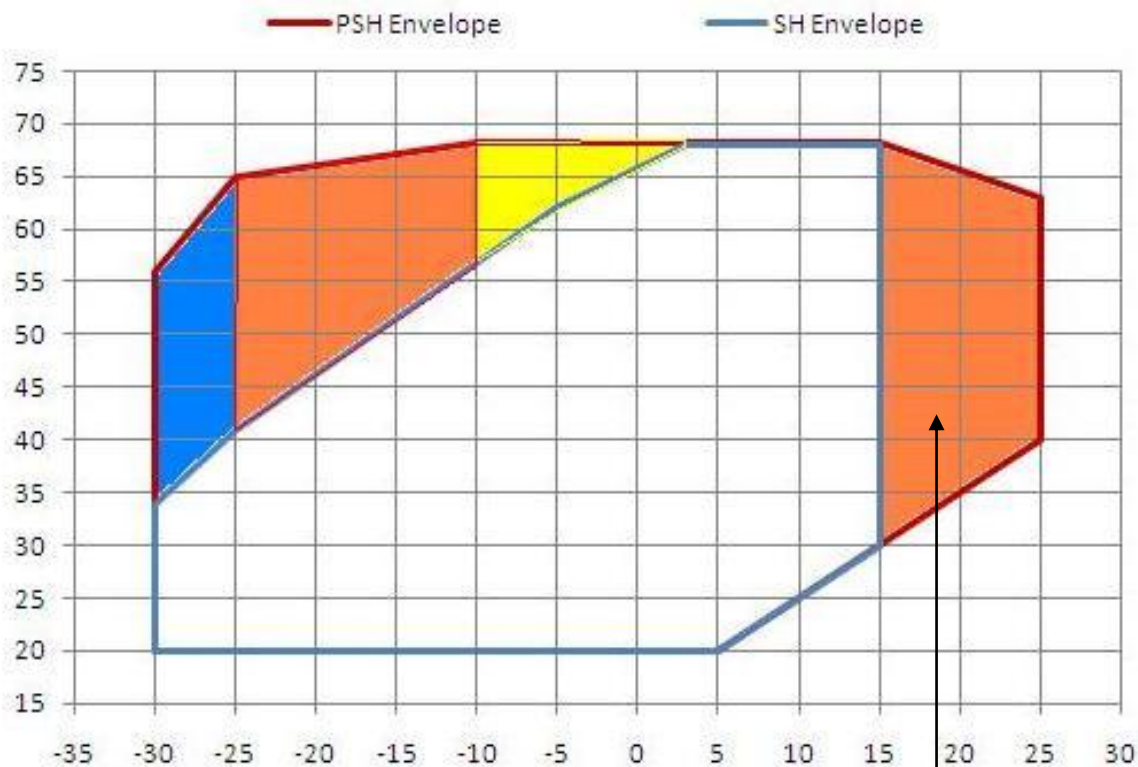
- 液体制冷剂喷入涡旋压缩机中间腔有效冷却并降低排气温度确保可靠性和安全性
- PSH压缩机的电气盒已经集成了喷液控制器来控制喷液阀的动作和开度从而精准控制喷液量确保可靠性和能效



热泵采暖热源侧主机解决方案

运行范围的拓展

-  生活用洁净水
-  旧式暖气片
-  新式暖气片
-  风机盘管机组
-  地板采暖



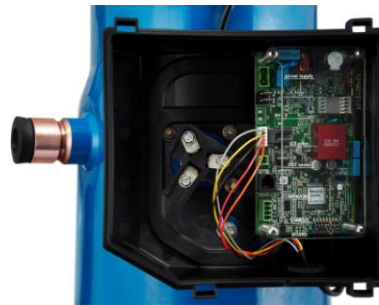
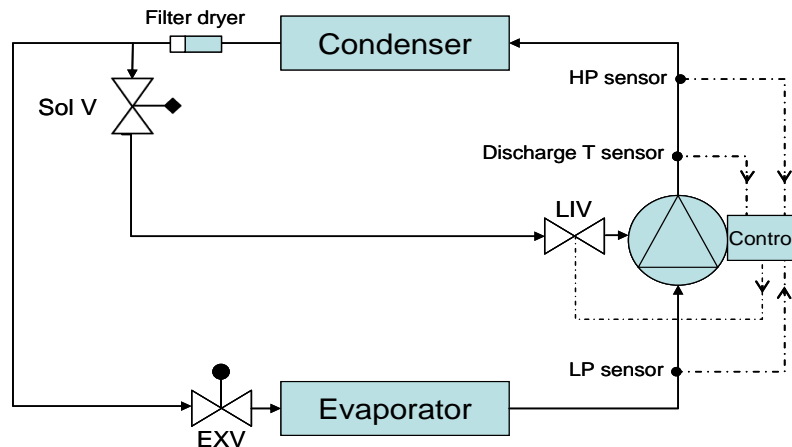
热泵热水机组在夏天运行需要压缩机适应高蒸发高冷凝的工况

热泵采暖热源侧主机解决方案

喷液方案LLI的制冷系统

- 在系统中需要增加的系统部件
 - 电磁阀
 - 排气温度传感器PT1000（1个）
 - 少量配管
- 不需要增加
 - 经济器
- 好处
 - 更大的运行范围
 - 较低的系统综合成本
 - 简单并易于实现的系统设计
 - 热泵优化涡旋盘和R410A制冷剂有效提升压缩机及系统能效

喷液系统



缩短开发时间

热泵采暖热源侧主机解决方案

丹佛斯热泵专用压缩机

- 全系列的热泵专用压缩机
 - 从7.5HP 到15HP 共6款压缩机
- 并联选择：两并联
- 产品认证：CE/UL
- 最大承压能力：48bar

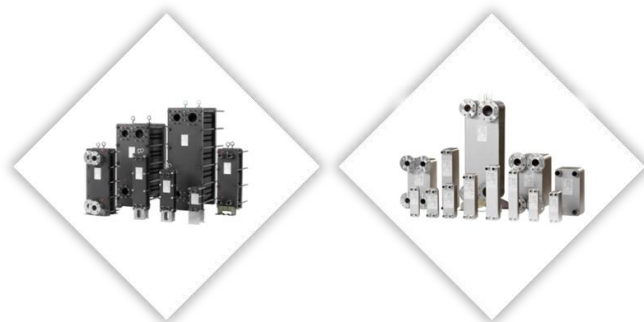


| 型号 | 电机代码 | 标称电压 | 电压范围 |
|--|------|--------------------------|--|
| PSH019:19.5kW PSH023:23.5kW PSH026:26.1kW PSH030:30.4kW | 4 | 380-415/50Hz 460/60Hz | 342 - 440V / 50Hz 414 - 506V / 60Hz |
| PSH034:34.1kW PSH039:38.9kW | 9 | 380/60Hz | 342 - 418V |
| | 3 | 230/3/60hz | 200-230V |

以上制热量参数基于工况：-7℃(蒸发)/ 50℃ (冷凝) /5K 过热/4K 过冷

热泵采暖热源侧主机解决方案

丹佛斯R410A板换



更高的换热效率

更小的内容积
(制冷剂冲注更少)

更可靠的设计
(耐压、耐疲劳)

灵活的通道设计

成熟的生产工艺

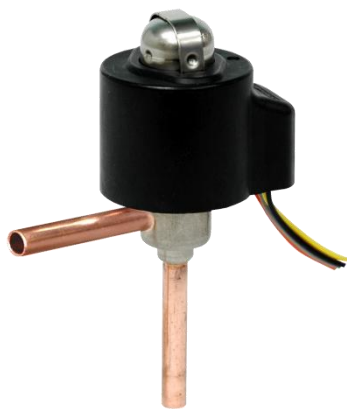
热泵采暖热源侧主机解决方案

丹佛斯膨胀阀



热力膨胀阀

- 激光焊接动力头及双膜片设计，增强了膜片的可靠性
- 不锈钢动力头、毛细管及感温包，增强了抗腐蚀能力
- 激光焊接、炉焊、刀锋密封及双球密封的使用，将泄漏的风险降到最低
- 通过20万次寿命试验，远超同类产品
- 低迟滞，提高了控制精度



电子膨胀阀

- 精确控温.
- 多种制冷剂.
- 紧凑设计，线圈可拆.
- 可靠性高
- 双向流

热泵采暖热源侧主机解决方案

丹佛斯制冷产品的选型

R410A PSH压缩机配置表

| 工况 | | 蒸发温度:-7℃/冷凝温度:50℃/过热:5K/过冷:4K | | | | | |
|-------------|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| 压缩机 | 压缩机型号 | PSH019 | PSH023 | PSH026 | PSH030 | PSH034 | PSH039 |
| | 制热量 kw | 19792 | 23234 | 26865 | 30607 | 34167 | 38816 |
| 技术参数 | 功率kw | 6734 | 7732 | 8698 | 9677 | 10880 | 12157 |
| | 制冷量 kw | 13058 | 15502 | 18167 | 20930 | 23287 | 26659 |
| 板换型号opt1 | 单系统 | C62L-EZB-30 | C62L-EZB-36 | C62L-EZB-40 | C62L-EZB-46 | C62L-EZB-50 | C62L-EZB-56 |
| 板换型号opt2 | 背靠背系统 | C62L-EZB-30+30 | C62L-EZB-36+36 | C62L-EZB-40+40 | C62L-EZB-46+46 | C62L-EZB-50+50 | C62L-EZB-56+56 |
| 主回路干燥过滤器 | DML (单向) | DML084S/023 Z5061 | DML165S/02 3Z5068 | DML165S/023 Z5068 | DML165S/023 Z5068 | DML305S/02 3Z0069 | DML305S/023 Z0069 |
| 主回路热力膨胀阀 | TGEL (双向) | TGEL6.5/067N 3153 | TGEL9/067N 3156 | TGEL9/067N3 156 | TGEL13/067N 3157 | TGEL13/067N 3157 | TGEL15/067N 3160或 TGEL13 |
| 喷液管路电磁阀 | EVR3:032F1206(管径英寸);线圈:018F6701带接线盒(220V/50HZ) | | | | | | |
| 喷液排气温度传感器探头 | AKS21A:084N2007 | | | | | | |
| 单相阀 | NRV6 | | | | | | |

热泵采暖热源侧主机解决方案

案例：

项目具体情况介绍：节能建筑，小区采暖面积36000平米，办公楼采暖面积为11000平米，实际采暖面积47000平米。

运行情况：合计120天采暖季，采暖季用电749895度，每平方米采暖费约20元。



| 新型暖气片 | 现场实测数据 |
|------------|-------------------|
| 环境温度/°C | 1.5 |
| 回水温度/°C | 34.56 |
| 供水温度/°C | 41.34 |
| 吸气温度/°C | -2.89 |
| 排气温度/°C | 87.14 |
| 蒸发器进口温度/°C | -0.47 |
| 蒸发器出口温度/°C | -5.7 |
| 冷凝器进口温度/°C | 84.81 |
| 冷凝器出口温度/°C | 40.82 |
| 房间温度/°C | 约22 |
| 高压表压力值/bar | 25 |
| 低压表压力值/bar | 5.2 |
| 电压/V | 238/238/239 |
| 电流/A | 约22 |
| 油视镜 | 清亮、可见，试镜1/4~1/2部位 |

内容



中国热泵采暖市场总体情况

热泵采暖热源侧主机解决方案

热泵采暖水路系统解决方案

热泵采暖末端系统解决方案

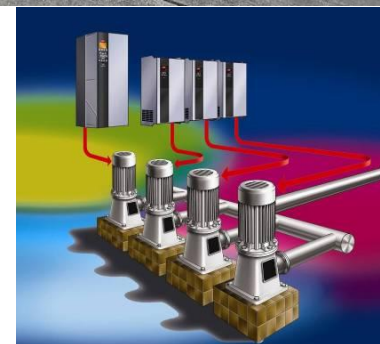
热泵采暖水路系统解决方案

案例：

- 20000平方米采暖面积，
使用13台PSH039X2机组



丹佛斯FC101系列变频器具有流量补偿, 睡眠功能, 干泵保护, 末端检测等功能。



热泵采暖水路系统解决方案

案例：

- 水泵问题：改造项目借用原有二次采暖水泵，其设计温差过大，导致水流量偏小。
- 同程异程问题：主机水路异程设计，主机水流量不平衡。
- 主机安装问题：主机安装过低，排水不畅，导致爬冰现象。
- 水流开关问题：水流开关的设定未经水流量测试，导致水流量小的情况下，无法正常保护。
- 排气阀问题：排气阀安装位置不合理，水系统中的气体不能及时排出，导致机组出水温度、压力波动。
- 防冻群控问题：防冻逻辑不合理导致板换冻裂

内容



中国热泵采暖市场总体情况

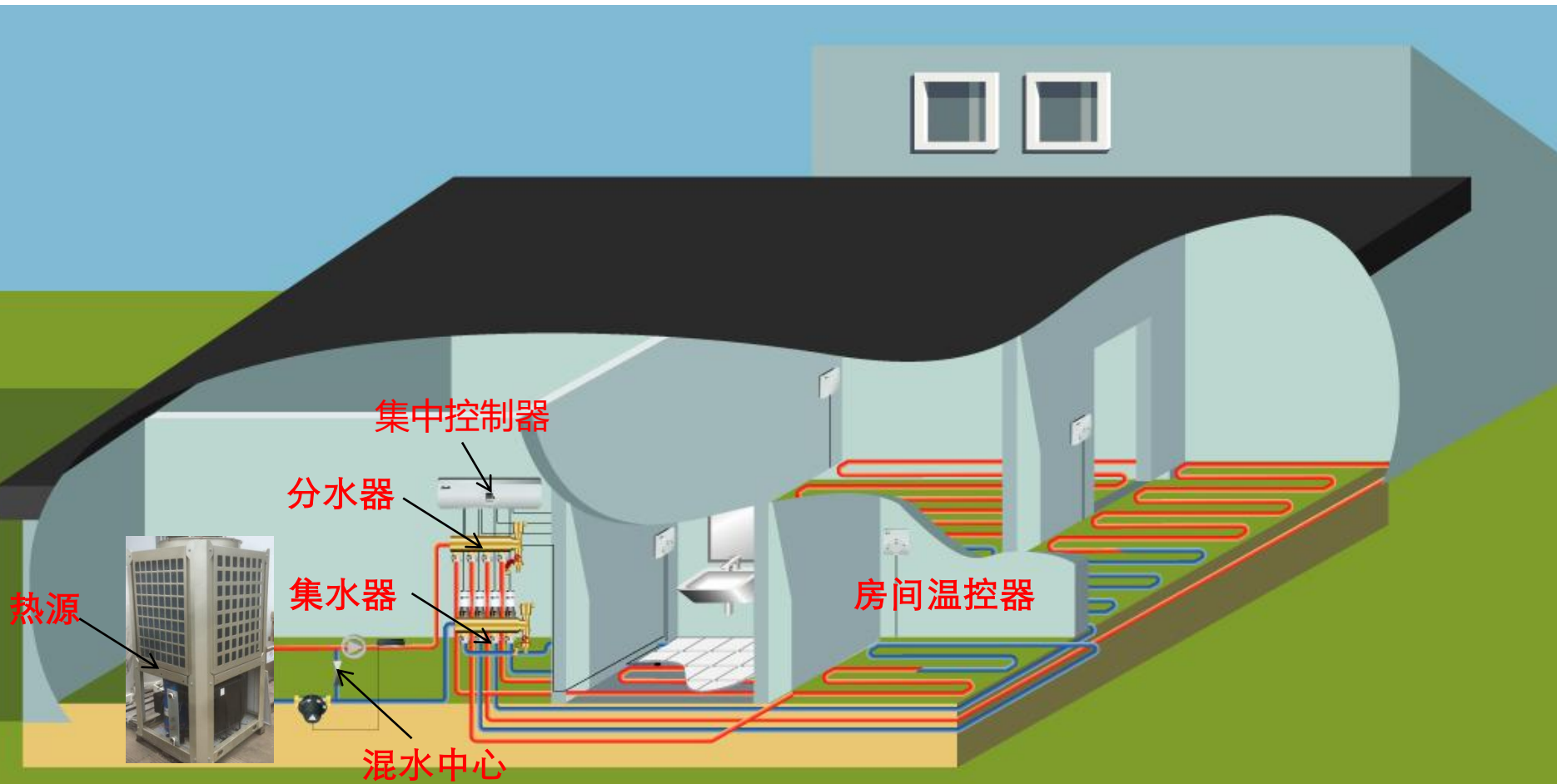
热泵采暖热源侧主机解决方案

热泵采暖水路系统解决方案

采暖末端解决方案

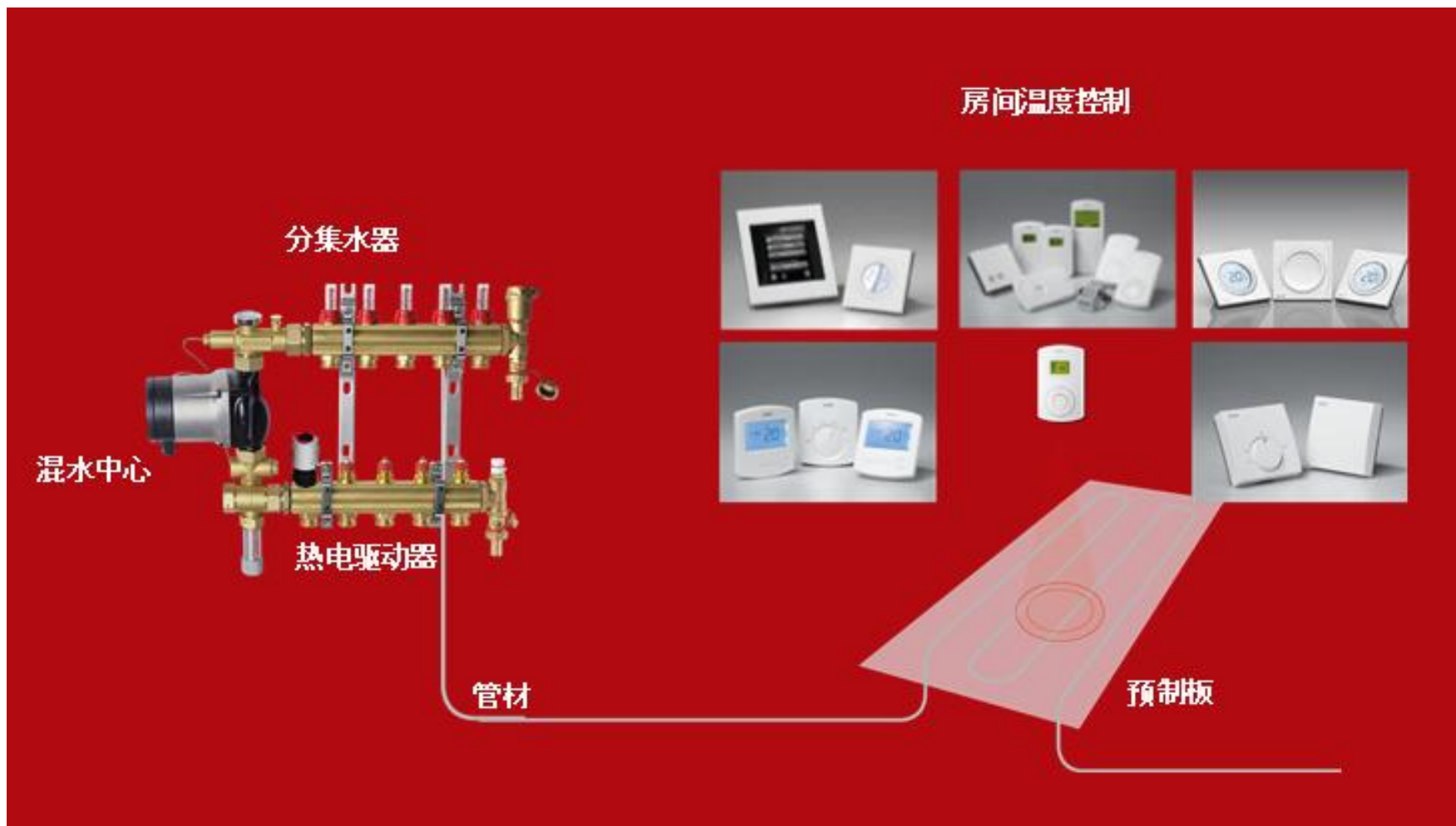
采暖末端解决方案

水地暖系统



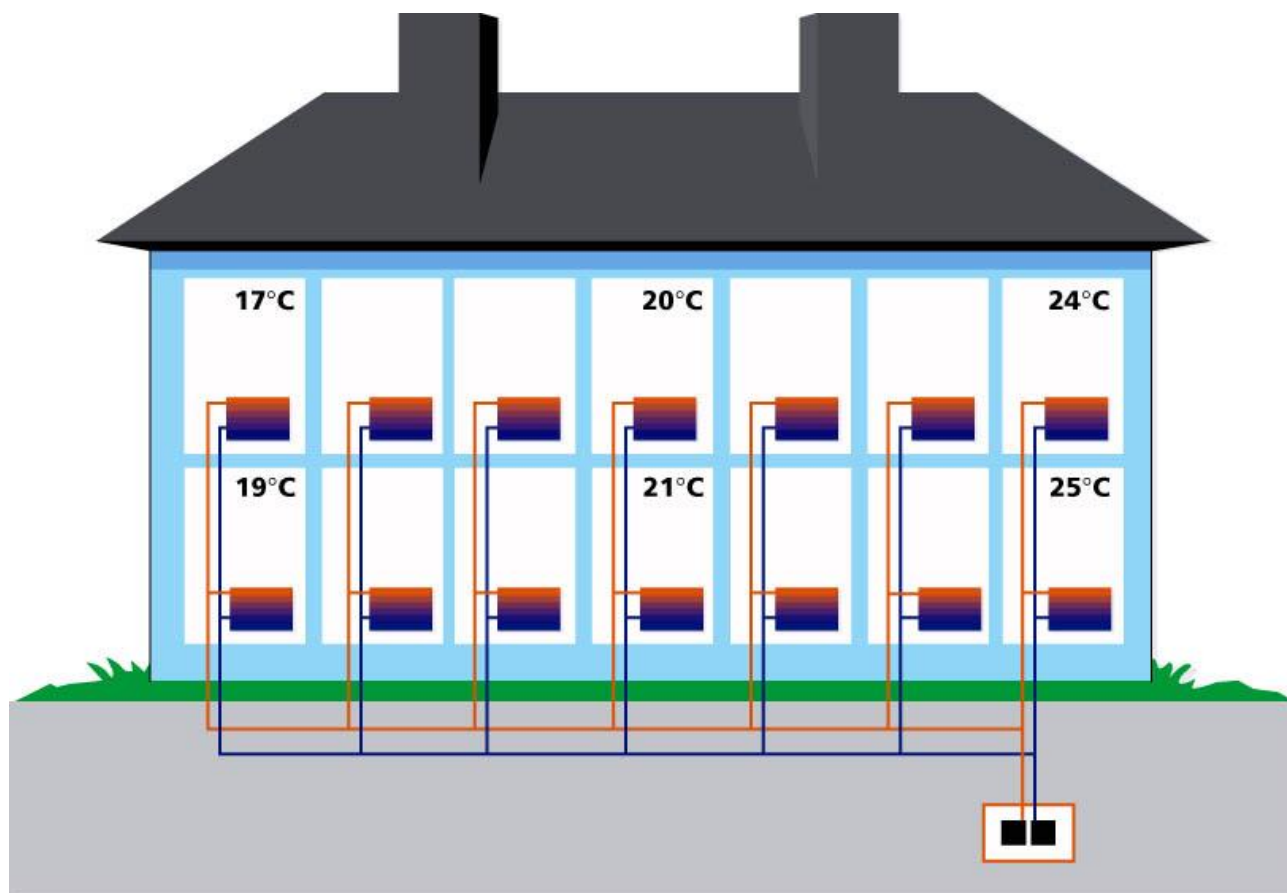
采暖末端解决方案

水地暖系统产品



采暖末端解决方案

水力平衡



供热：没有平衡阀的情况下，住宅中的温度分布

采暖末端解决方案

水力平衡



动态压差平衡型电动调节阀

- 适用于**变流量系统**
- 无需计算调试
- 最为节能
- 控制性最好

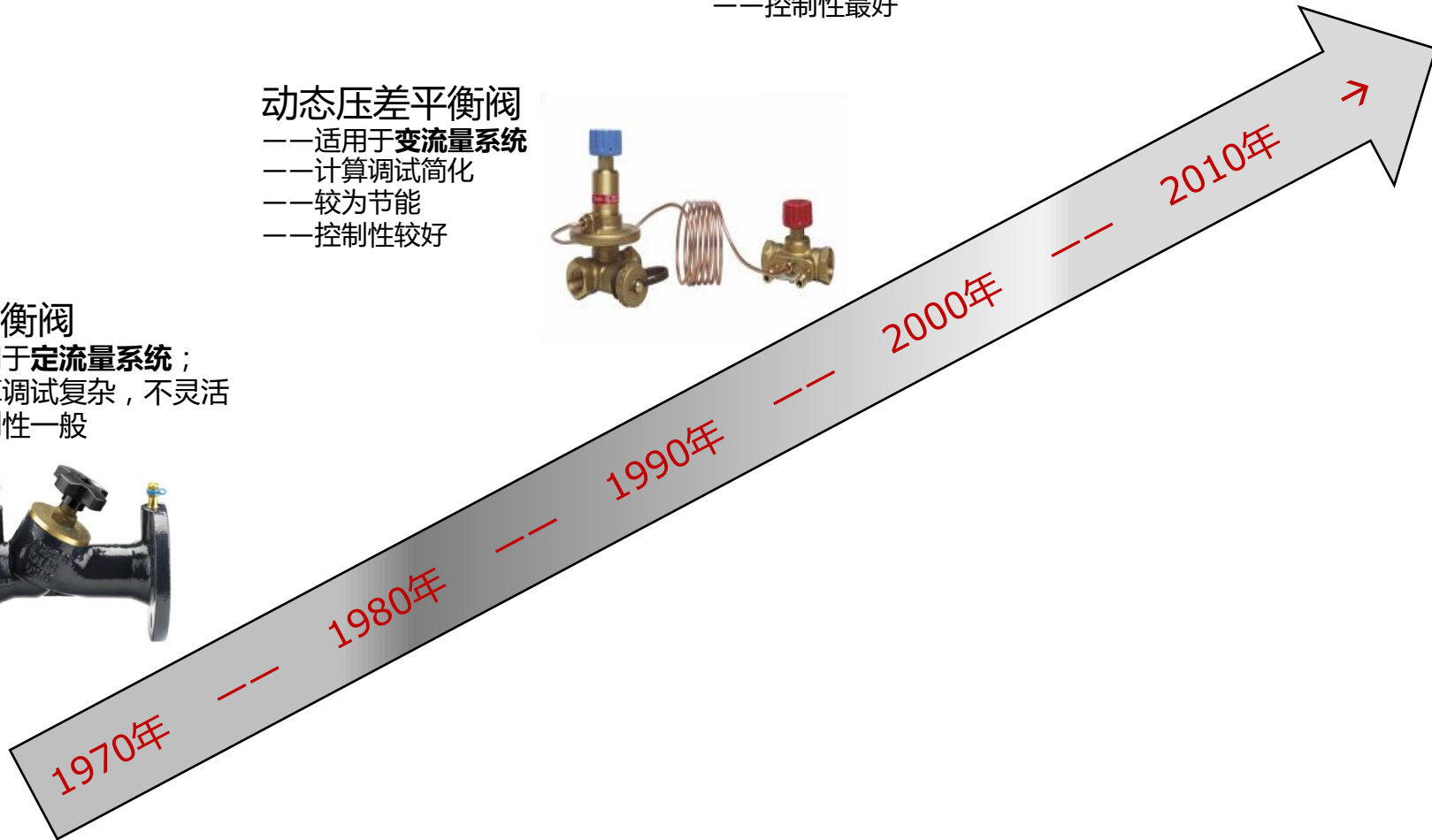
动态压差平衡阀

- 适用于**变流量系统**
- 计算调试简化
- 较为节能
- 控制性较好



静态平衡阀

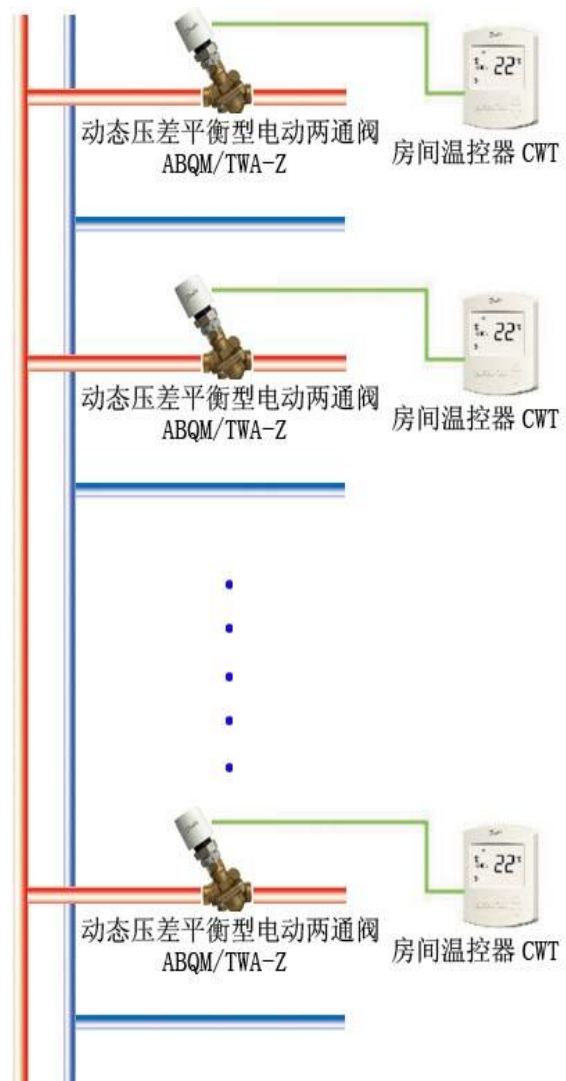
- 适用于**定流量系统**；
- 计算调试复杂，不灵活
- 控制性一般



采暖末端解决方案

水力平衡

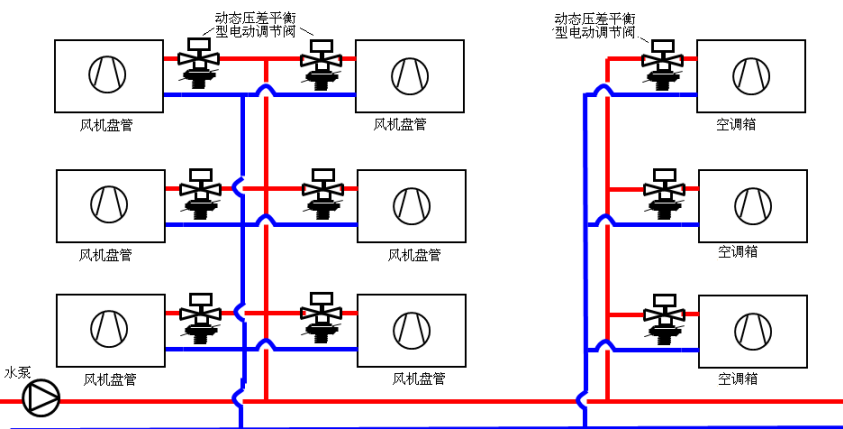
- 控制阀采用动态压差平衡式的控制阀（ABQM+TWA-Z）
- 从换热站至用户之间的管路上不需要再加装任何平衡装置
- 优点：
 - 确保每户的流量平衡且为设计流量
 - 动态压差平衡式控制阀的阀芯前后有压差控制保护，不会出现阀门关不上的情况
 - 调试方便且一次到位



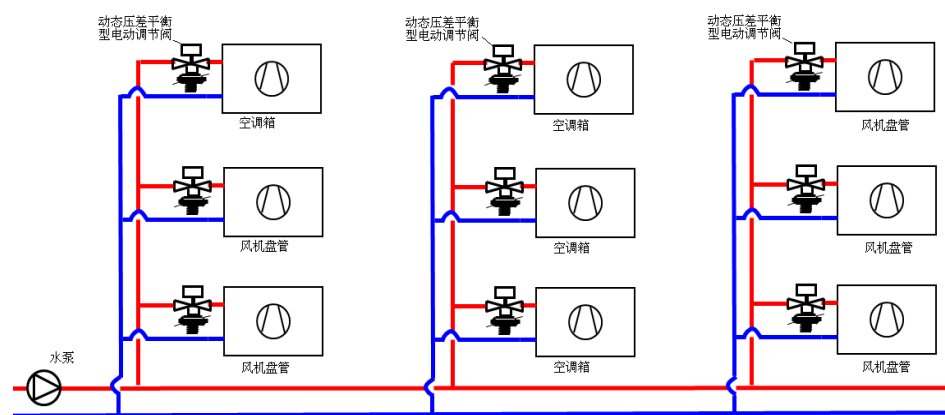
采暖末端解决方案

案例：

邵逸夫医院医技诊疗中心（即3号楼）于2006年10月开工建造，2009年4月投入使用，整幢大楼由办公、手术室、化验室、诊室和病房等多个功能区组成，建筑面积37210 m²，设计冷负荷4180 kW，热负荷2 950 kW。



病房区空调系统示意图



大堂、办公、诊室区空调系统示意图

自2009年4月份投入使用至今，整个系统运行效果良好，即末端设备没有出现因距离冷热源的远近而引起其冷热不均现象，冬季房间温度达到20~24 °C（热媒水出水温度控制在35~40 °C）。冬季采暖时，配置的2台18.5 kW变频泵，在实际运行中仅用1台就完全满足整个系统的泵送要求。

采暖末端解决方案 案例：



•3年投资回报期

- 全部采用丹佛斯动态压差平衡型电动调节阀 ABQM
- 动态平衡与精确控制一体化设计

采用丹佛斯ABQM的一次泵变流量系统实现水泵功耗节约

78%

| | 2号楼 | 3号楼 |
|----------------------|--------|--------------|
| 楼层数 | 12 | 22 |
| 水系统平衡解决方案 | 无 | 动态压差平衡型电动调节阀 |
| 空调面积/ m ² | 28 600 | 37 210 |
| 热负荷/ kW | 1 838 | 2 950 |
| 水泵配置 | 2×18.5 | 2×18.5 |
| 实际平均功率 (12月) /kW | 18.5 | 6.3 |

内容



总结：

热泵采暖丹佛斯总体解决方案



热泵采暖丹佛斯总体解决方案

| 热泵采暖系统元器件 | | |
|-----------|-----------------|----|
| 序号 | 名称 | 备注 |
| 1 | 热源PSH空气源热水器 | |
| 2 | 多功能集分水器 | |
| 3 | 热电驱动器 | |
| 4 | 压差旁通阀 | |
| 5 | 预装紧凑式混水控制中心 | |
| 6 | 地暖回水温度控制阀 | |
| 7 | 可编程房间温度及生活热水控制器 | |
| 8 | 可编程房间温度控制器 | |
| 9 | 生活热水恒温阀（三通混水） | |
| 10 | 散热器恒温阀头 | |
| 11 | 散热器恒温阀体 | |
| 12 | 精品卫浴系列 | |
| 13 | 回水锁闭阀 | |
| 14 | 丹佛斯FC101变频器+水泵 | |

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss