绿色医院空调系统上海论坛



洁净手术部新建、改建与运行管理

克莱门特捷联制冷设备(上海)有限公司

2014年12月

主要内容

1. 绿色医院冷热源需求分析
2. 克莱门特四管制多功能热泵介绍
3. 克莱门特“行家”系列高级净化组空介绍
4. 克莱门特四管制在医院应用介绍

建筑功能决定冷热源配置

1 门诊大楼　　舒适性空调：夏季制冷，冬季制热

冷源：常规冷水机组（500RT以上离心机，500RT以下螺杆机）

热源：蒸汽/热水锅炉，溴化锂

2 病房大楼　　舒适性空调+卫生热水

传统：冷水机+锅炉或者风冷热泵+锅炉。

缺点：能源消耗大，锅炉废气排放。

建议：风冷热泵加全部热回收系统，夏季免费获得卫生热水。

建筑功能决定冷热源配置

3 洁净手术部　洁净空调：全年同时冷热需求

传统：冷水机+电加热

缺点：能源消耗大，冷热分开控制、自控复杂。

建议：四管制冷热水机组--能量提升机，一份能源两份（冷、热水）利用，综合能效比7.5以上。　《GB 50333-2013 》推荐。

4 设备影像部　工艺型空调：全年制冷

传统：风冷冷水机组

缺点：浪费热量

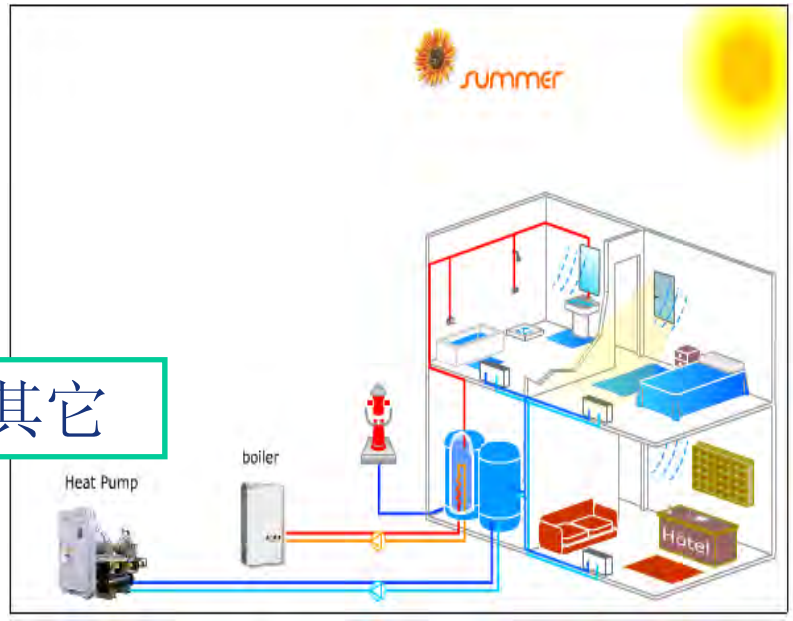
建议：四管制冷热水机组--能量提升机，免费回收热量供其他区域的采暖或者卫生热水。

同时需要冷热量场合的冷热源方式

传统概念的方式：

一套冷源系统 + 一套热源系统

冷水机组　电加热　锅炉　其它



缺点：

两套设备，系统复杂，操作难度高，维护量大。

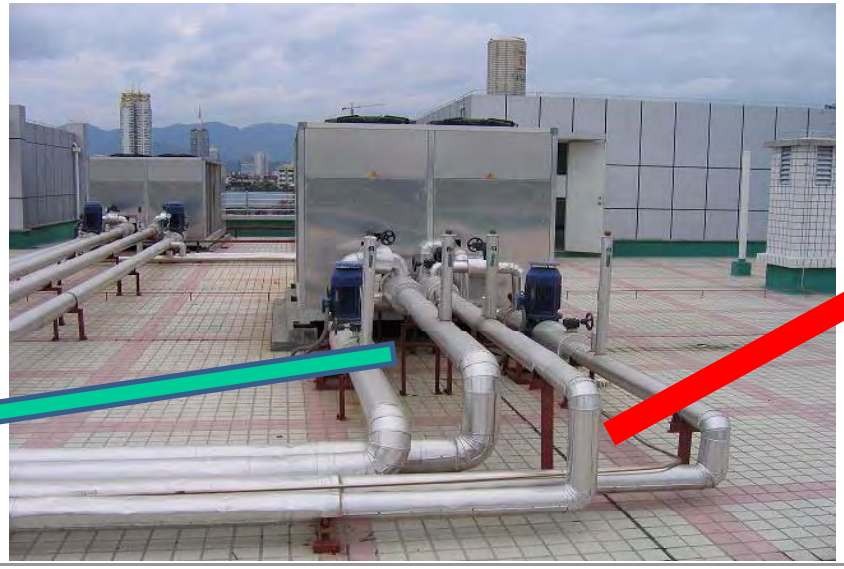
系统能耗高，两套系统，两份能耗，运行费用高。

设备数量多，投入高，占用机房面积大。

全新的冷热源一体解决方案

四管制多功能热泵机组

集冷热源于一体，一台机组四个接管
两个冷冻水进出口，两为热水进出口
冷、热自动平衡，实现0~100%独立调节



可单独供热

热水
供回水

可单独供冷

冷冻水
供回水

同时供冷供热 冷热量自动匹配

四管制多功能热泵机组介绍



1. 全部热回收

2. 部分热回收

冷热源一体机组——四管制多功能热泵

INTEGRA

产品特点



1. 同时利用制冷循环的冷热端，高效节能；



2. 空调系统大为简化，占地面积小，可以有效减少甚至取消锅炉；



3. 机组自适应智能、动态平衡冷量、热量需求。

绿色医院空调系统上海论坛

专利


实用新型专利证书


实用新型专利证书


证书号第1290372号

发明专利证书

发明名称：一种具有热回收及冷凝温度控制结构的双通道冷凝器

发明人：陈睿

专利号：ZL 2011 1 0401217.X

专利申请日：2011年12月06日

专利权人：克莱门特捷联制冷设备（上海）有限公司

授权公告日：2013年10月23日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月06日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长 田力普

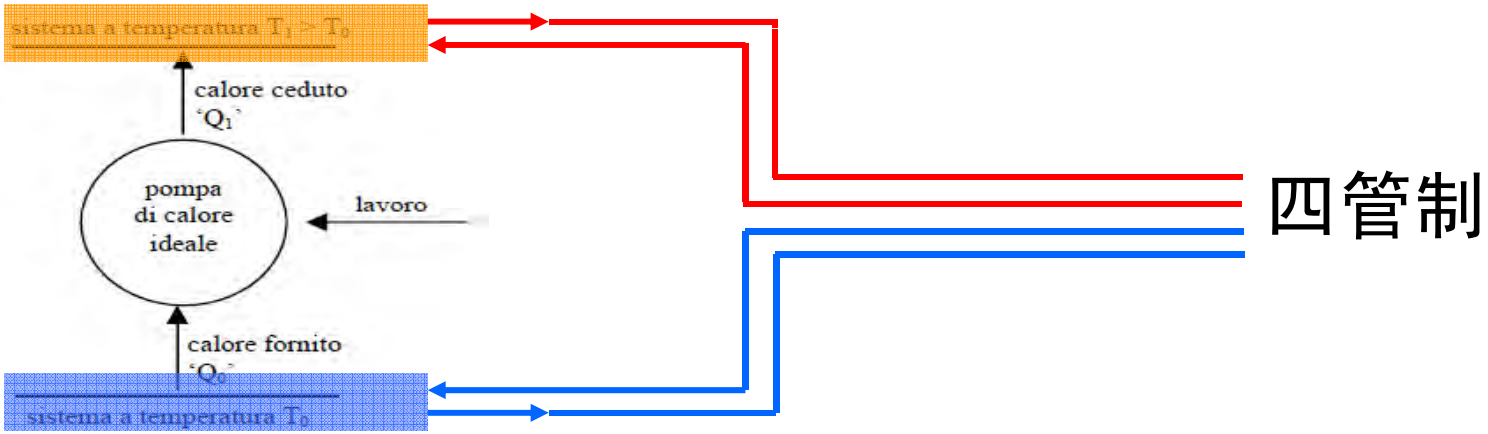
2013年10月23日

第1页（共1页）


实用新型专利证书

CLIMAVENETA

1982年，行业首台四管制多功能热泵在意大利克莱门特公司设计、制造并推出。



四管制

设计思想：

充分应用制冷循环的蒸发侧和冷凝侧。

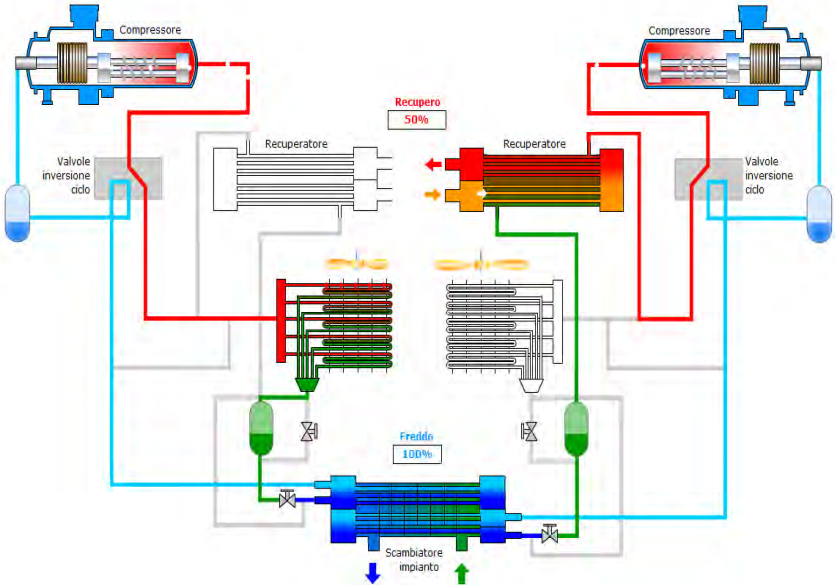
产品发展

	1982	1990	1997	2000	2005	2008	2011
风冷	WRAQ 活塞式, R22	EWRAQ 活塞式, R134a	SRAQ 螺杆式, R407C		ERACS 螺杆式, R134a	NECS-Q 涡旋式, R410A	ERACS2 i-FX-Q
水冷				SRHQ 螺杆式, R407C		ERACS-W 螺杆式, R134a	ERACS2-W NECS-WQ

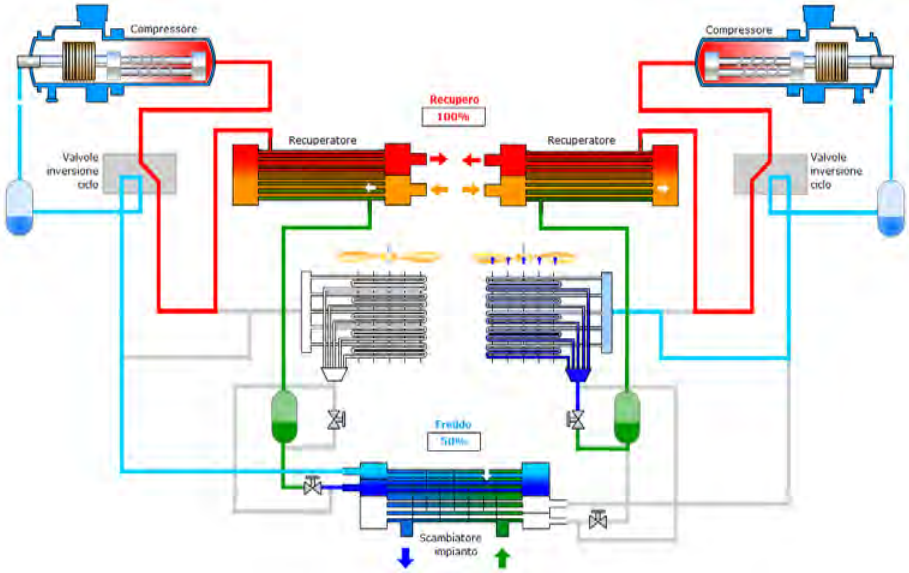


空气源四管制冷热水机组原理（水地源可选）

需冷量多热量少



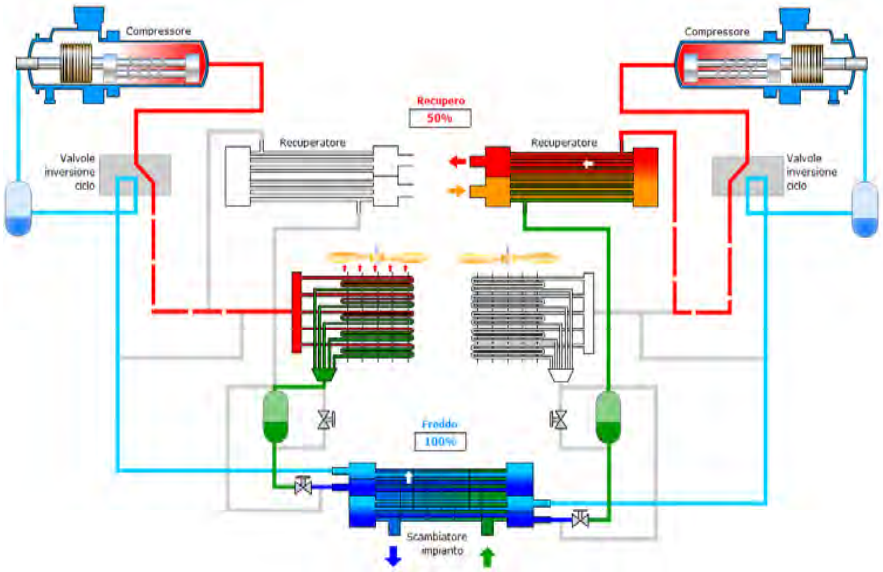
需冷量少热量多



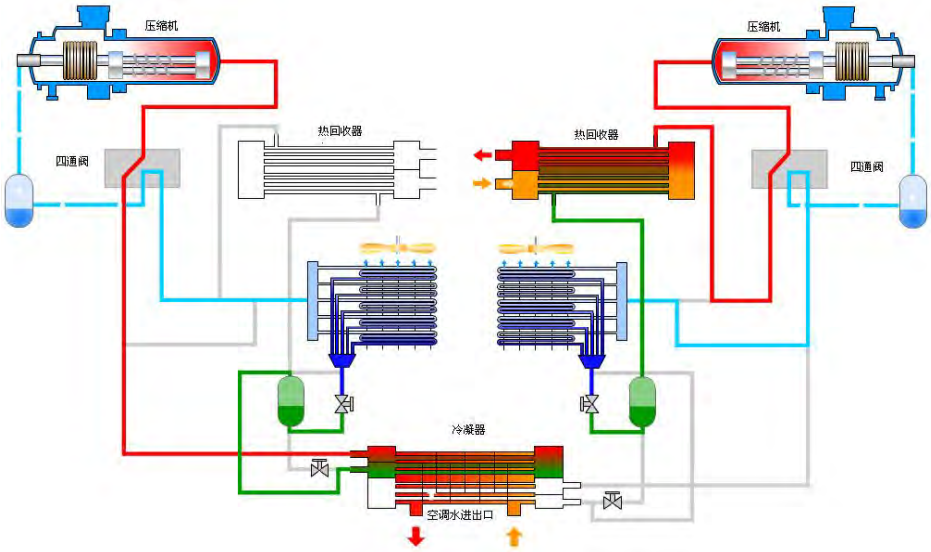
1个蒸发器（冷冻水）
1个冷凝器（热水）
1个平衡换热器（根据需要具为蒸发器和冷凝器）

空气源热泵热回收机组原理 (水地源可选)

夏季模式



冬季模式



1个蒸发器
2个冷凝器

四管制和热泵热回收机组的区别

- **四管制多功能热泵**体现了能量的综合利用

  机组同时制冷和制热，冷、热量根据用户需求自动调节，通过表冷器和空气换热实现能量平衡。

  夏季热回收，冬季冷回收。

- **热回收机组**仅为热量回收

  机组夏季主回路制冷，冬季主回路制热，冬、夏季需手动切换

  仅夏季可以热回收

四管制和热泵热回收机组的区别

适用环境温度范围

普通风冷热泵		制冷		制热	
		Min	Max	Min	Max
空气温度	℃	10	46/43	-10	20

四管制多功能热泵机组		制冷		制热	
		Min	Max	Min	Max
空气温度	℃	-20	46/43	-10	46

四管制热泵机组具备更宽的环境温度适应范围，能在更广阔的区域使用，全年均可制冷、制热运行。

四管制和热泵热回收机组的区别

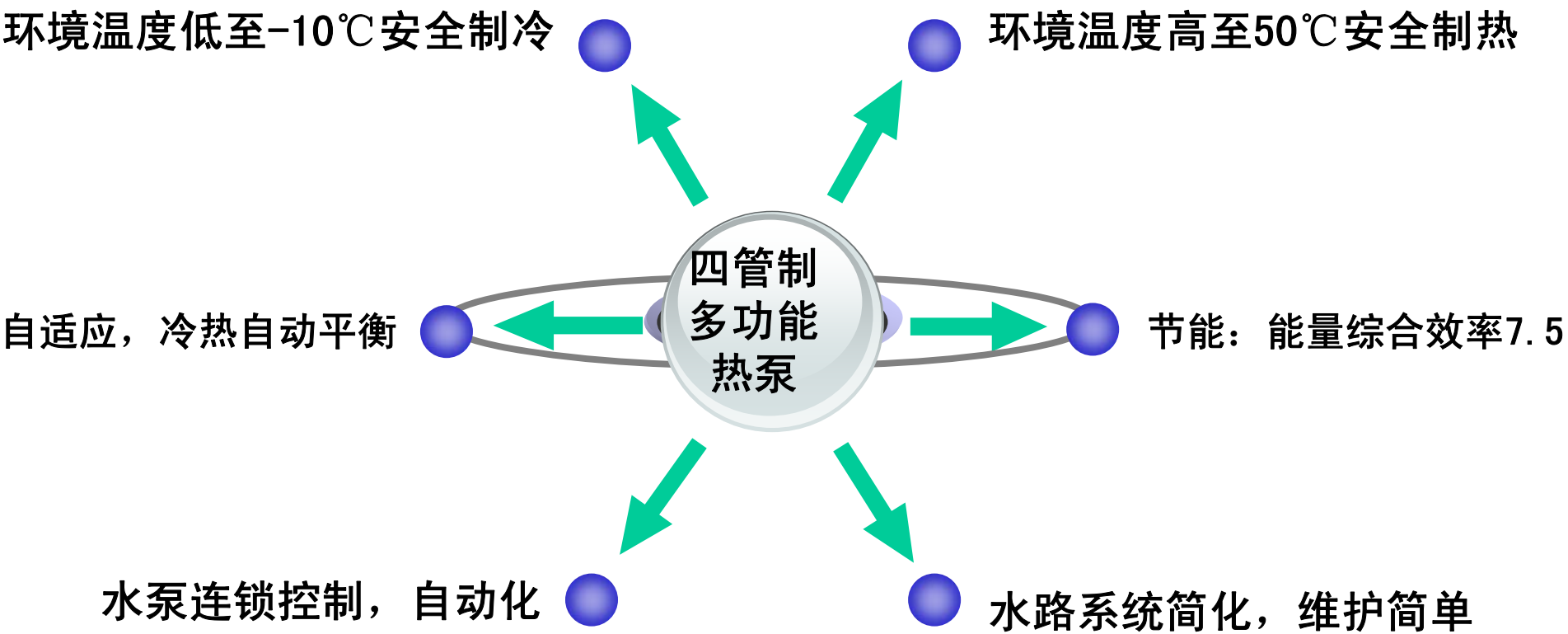
热泵热回收机组用于四管制系统缺陷：

1、冷热量不能连续提供，冷热平衡差

2、冬季使用机组经常保护，需要人工复位才能继续工作

提醒：不能用热泵热回收机组替代四管制冷热水机组（能量提升机）

四管制多功能热泵的亮点



适用绿色医院洁净末端介绍

绿色医院建筑对末端的要求是什么？

污染控制

相邻相通房间之间有静压差要求,避免被临室污染渗透，该房间与临室之间需要保持正压差；避免渗透至临室时，该房间与临室之间需要保持负压差

空气净化

洁净用房采用阻隔式空气净化装置作为房间的送风末端，末端机组新风口、回风口采用中效或高中效的净化过滤设备

运行可靠

克莱门特“行家”系列欧标高级净化型组合式空调机组--有效、安全、经济和方便的除菌手段

适用绿色医院洁净末端介绍



- 简易的选型
- 注重细节
- 即插即用的解决方案
- 低噪声污染
- 功能配置全面

WIZARD
Air Handling
Units

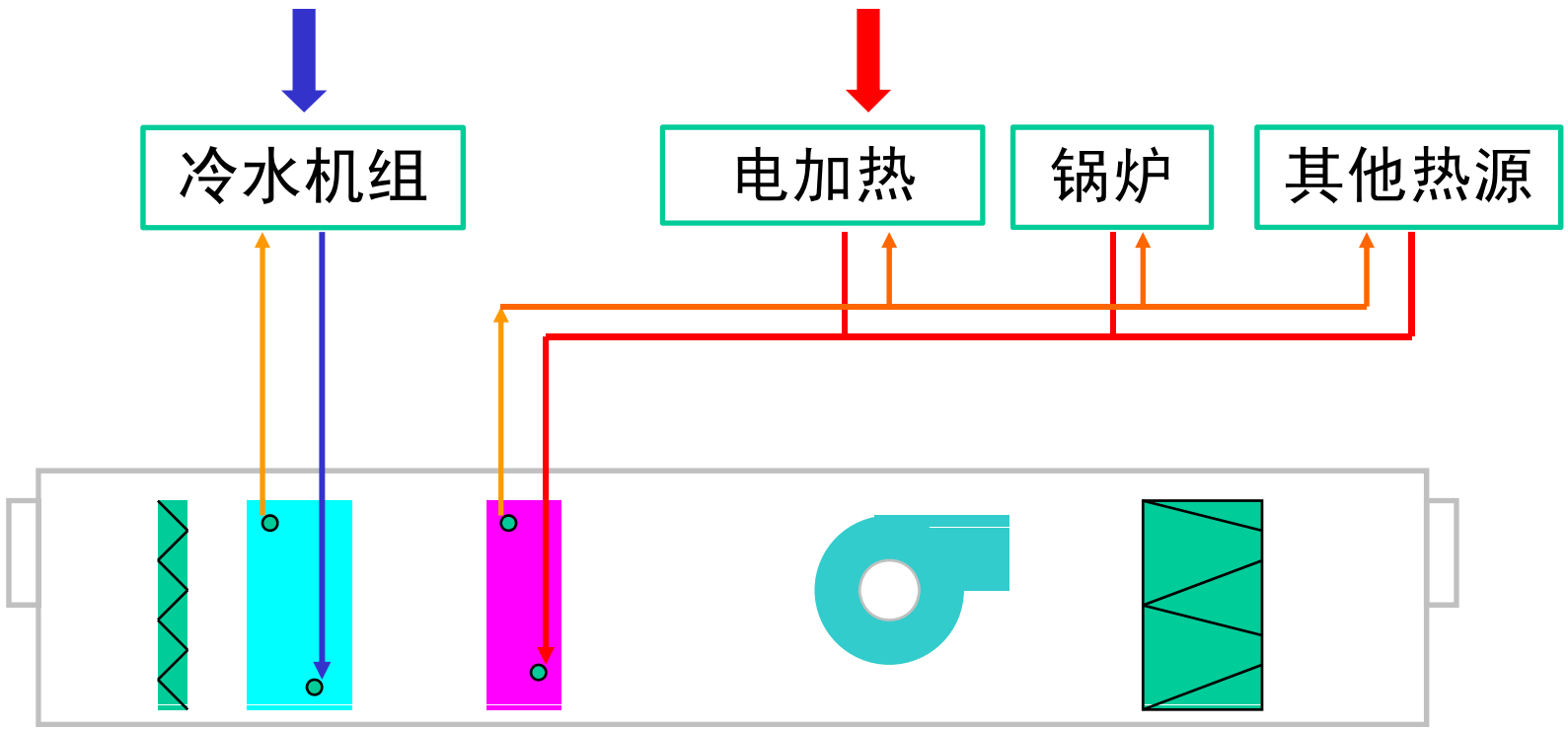
CLIMAVENETA

适用绿色医院洁净末端介绍

传统2+1系统

同时需要冷热量场合的冷热源方式

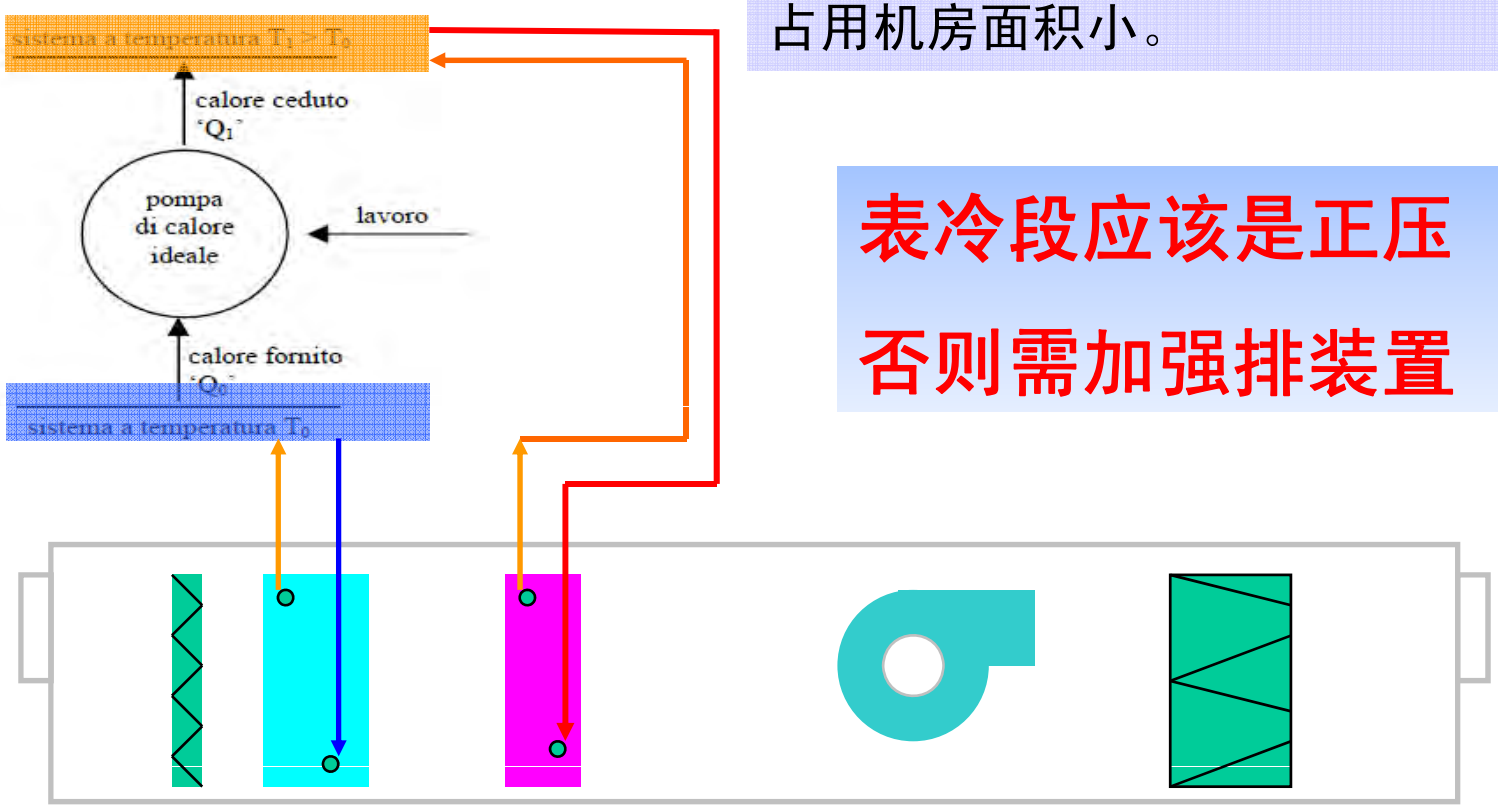
一套冷源系统 + 一套热源系统



适用绿色医院洁净末端介绍

四管制1+1系统

四管制机组特点：
系统简单，易操作，易维护；
能耗低，一套系统两份能能源输出，
运行费用低；
占用机房面积小。



表冷段应该是正压

否则需加强排装置

适用绿色医院洁净末端介绍



按照EN1886-2007欧洲标准：

- 机组漏风率达到欧标L1级(最高等级）
- 机组过滤器旁通漏风率达到欧标F9级(最高等级）
- 箱体机械强度达到欧标D1级(次高等级）
- 热传导达到欧标T2级(次高等级）
- 冷桥系数达到欧标TB2级(次高等级)，确保机组外表面无凝露

四管制多功能热泵机组案例

案例一　仁济医院闵行分院

- 项目概况：已投入使用

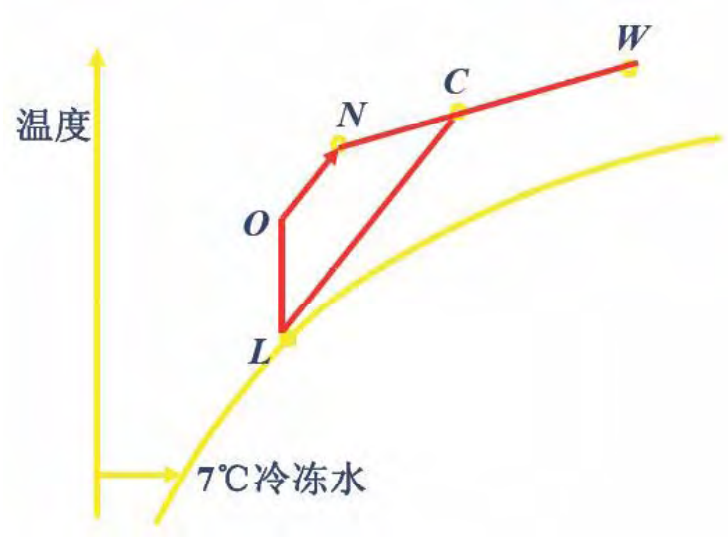


  - 建筑面积82590平方米（建筑群）
  - 共12层，高度50米
  - 含门诊、急诊、住院部、医技科室及后勤保障
  - 总冷负荷10500kW,热负荷4800kW
  - 机组型号和台数：5台 CSRAN 0651-HL-X
    4台 CSRAN 0401-HL-X
    3台 CSRAN 0802-Q-HL-X
    2台 CSRAN 1102-HL-X
    1台 CSRAN 1302-Q-HL-X
    1台 CSRAT 0961-B-Y 共计16台

四管制多功能热泵机组案例

大系统	主楼系统:门诊 离心冷水机组系统+溴化锂
中系统	裙房系统：诊室、治疗室、急诊、功能科室，各独立空调水系统 风冷热泵机组
洁净	手术室、ICU系统 四管制系统采用能量提升机

洁净空调系统



洁净空调空气处理过程：
C→L制冷除湿
L→O加热状态
是一个冷热相互抵消的过程

主机：

常规的做法：

1、加热为电加热器，能效比小于1；

2、制冷为冷水机。能效比约 4.5。

规范推荐的做法：

优先选择四管制冷热水机组--能量提升机，一台机组同时产生冷水用于制冷除湿，热水用于加热。一份电能两份（冷、热水）综合能效高达7.5。



四管制多功能热泵机组案例

华山医院术中核磁共振手术室改造

- 项目概况：已投入使用五年
  - 手术室面积300平方米
  - 一台HRAN0704-Q-B-X能量提升机满足洁净空调需求，拆除原有的锅炉和冷水系统。
  - 制冷量189.9kW，热回收量243.6kW。
  - 项目已稳定运行5年，智能控制，无人值守。



另外，华山医院23间手术室改造，新增加 2台CSRAN1962-Q-B-Y
制冷量444.8kW，热回收量563.kW，也投入运行使用。

四管制多功能热泵机组项目改造案例

能量综合利用效率：7.59



能量提升机
耗电功率：
57.1kW



同时得到
制热再热量
243.6kW

同时得到
制冷除湿量
189.9kW

传统电加热耗电功率271kW

传统水冷机耗电功率 42.2kW+13kW

四管制多功能热泵机组案例

上海市二军大附属东方肝胆康复楼

二军大肝癌中心工程，康复楼属于其中一部分，内有手术室、ICU病房等，四管制多功能热泵用于洁净空调。
该项目是迄今为止国内唯一一个被评为绿色三星的医院项目。





机组型号：
4台 CSRAN1962-Y-Q-B
总冷量1780(kW)
总热量2252(kW)
热回收量2254(kW)

另外，肝胆科和国家肝癌科学中心采用地源热泵热回收机组5台。

四管制多功能热泵机组案例

上海

上海市同济医院	CSRAN1802-X-SL*1	CSRAN1802-Q-X-SL*2
复旦大学附属华山医院	HRAN0704-Q-B-X*1	CSRAN 1962-Q-B-Y*2
上海瑞金医院嘉定分院	CSRAN2402-Q-B*3	MANAGER 3000
上海浦东新区人民医院	CSRAN2202-Q-X*2	CSRAN2402-X*1
上海第十人民医院	CSRAN1002-Q-B-X*2	CSRAN0902-B-X*2
上海闵行中心医院	CSRAN1302-Q-B*2	CSRAN1802-LN-X*2
上海第六人民医院	（东院）CSRAN0951-B-Y-A*1	CSRAN0951-B-Y-R-B*1
	（西院）CSRH 1321-Y-R-Y*1	CSRAN3002-Q-B-X*2
上海市肺科医院	CSRAN1362-Y-Q-B*2	
上海市第一国际妇婴院	CSRAN2002-Q-SL*1	CSRAN2402-D-SL*2

四管制多功能热泵机组案例

上海

上海市市北医院	CSRAN1962-Q-SL-Y*2
上海市肿瘤医院	CSRAN1102-Q-B*1　　CSRAN1102-HT *3
上海中山医院青浦分院	CSRAN 1802-Q-B-X *2
	AQS 0412-Q-B *2　　AQS 0302-B*2
上海仁济医院东院	CSRAN-1962-Q-B-Y *2
上海仁济医院闵行分院	CSRAN 0651-HL-X *5　　CSRAN 0401-HL-X*3
	CSRAN 0802-Q-HL-X*3　CSRAN 1102-HL-X*2
	CSRAN 1302-Q-HL-X *1 CSRAT 0961-B-Y *1
上海市二军大附属东方肝胆康复楼	CSRAN1962-Y-Q-B*4

四管制多功能热泵机组案例

江苏

常熟第一人民医院滨江院区	CSRAN2222-Q-Y*2	
常州第一人民医院	CSRAN2722-Q-Y-SL*2	CSRAN0802-LN*2
	CSRAN2202-SL*2	CSRAN2202-Q-SL*1
常州第二人民医院	CSRAN2202-Q-SL*1	CSRAN2202-SL*2
南京市胸科医院	CSRAN2402-R*2	CSRAN1502-HL*1
南京方山医院	CSRAN1502-Q-X-LN*3	
南通大学附属医院	CSRAN1802-Q-LN*1	CSRAN3002-D-LN*2
	(EM)SRAN2442-D-LN*2	CSRAN3002-HT*1
苏州木渎医院	CSRAN1002-Q-B*2	
吴江市第五人民医院	CSRAN2442-Q-B*2	CSRAN2442-B*1
周市康复医院	ERACS2722C-N-B *3	末端一批

四管制多功能热泵机组案例

浙江

萧山第四人民医院	CSRAN1522-X-Q-LN *1
富阳医疗中心	CSRAN1301-X-HT*2 CSRAN1802-X-Q-B*3
海宁市人民医院医疗中心	CSRAN2442-LN*2 CSRAN0902-D-X-LN*1 CSRAN0651-X-HL*1
宁国人民医院	CSRAN1802-A-HL-X*2 CSRAN2442-R-HL-X*2 CSRAN2442-HL-X *2

四管制多功能热泵机组案例

山东

济南军区总医院	CSRAN1162-Q-Y *2
济南千佛山医院	CSRAN1362-Q-Y *2
潍坊医学院附属医院	CSRAN1962-Q-Y *2

四管制多功能热泵机组案例

福建

厦门大学附属中山医院	CSRAN0902*1 CSRAN1802*1 CSRAN2402*2 CSRAN2722-R-Y*2 CSRAN3002-HT*2 CSRAN0751-HT*1 CSRH4203-EX*1 CSRH4203-D*1 CSRAT3603-D-HT*2
解放军驻厦门某医院	CSRAN1102-Q-HT*1 CSRAN1522-R-HL*1 CSRAN1802-HL*2 CSRAN1202*1 BE/SRH3602*2
福建省立医院	CSRAN2002-X-Q*2 CSRAN0802-X-Q*1 CSRAN0802-X-B*1 CSRAT2702-Y-B*1
建德医院新建病房大楼净化手术室	CSRAN2402-Q-HL*2
福建174医院	CSRAN1522-R-HL*1 CSRAN1102-Q-HT*1 CSRAN1802-HL *2
宁德医院	CSRAN2402-Q-B*2

四管制多功能热泵机组案例

广东

汕头市东夏路李嘉诚医院	CSRAN0802-Q-B*2
深圳市第二人民医院	CSRAN2622-Y-Q-SL*3
深圳市北大医院净化手术室	CSRAN2402-Q-SL-X*2
深圳宝荷医院	CSRAN1802-X-Q-B*2　CSRAN2202-X-B*1 CSRAN1102-X-Q-B*2　CSRAN1522-X-Q-B*3

四管制多功能热泵机组案例

安徽省立医院综合病房	CSRAN1002-R-B*2 CSRAT3403-B*1	CSRAN2402-R-B*2
铜陵市人民医院	CSRAN2422-Q *2	
成都市第五人民医院	CSRAN1522-Q-B *2	
永春县医院新院	CSRAN1522-HT-Q *2	
南宁市第一人民医院	FOCSWATER2501C*2 CSRAN2022-Y-R-LT*2	CSRAN2422-Y-LT*2 CSRAN1162-Y-LT*1
贵州妇幼保健院	CSRAN2722-R-B-Y*3	CSRAN3002-X-Q-B*1
海南肿瘤医院	ERACSC-N-B *3 新风机组71台	CSRAN-X-Q *5 全热交换器18台
吴起县人民医院	CSRAN1522-Q-HL *2	
甘肃省妇幼保健院	CSRAN1802-Q-LN *2	

四管制多功能热泵机组案例



圣约翰医院
西班牙 REUS (REUS - SPAIN)

安装时间: 2009
空调类型: 冷冻水/热水系统
制冷量: 7,000 kW
制热量: 3,000 kW
设备类型和数量:
四管制多功能螺杆冷热水机组 ERACS-Q/LN 2022 x 7台
磁悬浮变频离心机组 TECS-F/SL 1004 x 2台

四管制多功能热泵机组案例



CUF医院
葡萄牙Porto (Porto - PORTUGAL)

安装时间: 2009
空调类型: 冷冻水/热水系统
制冷量: 2,700 kW
制热量: 1,350 kW
设备类型和数量:
四管制多功能螺杆冷热水机组 ERACS-Q/LN 2722 x 2台
风冷螺杆冷水机组 FOCS/LN 6903 x 1台

四管制多功能热泵机组案例



圣保罗医院
西班牙 巴塞罗那 (BARCELONA - SPAIN)

安装时间: 2006
空调类型: 冷冻水/热水系统
制冷量: 7,000 kW
设备类型和数量:
四管制多功能螺杆冷热水机组 x 9台
风冷螺杆冷水机组 x 4台

绿色医院空调系统上海论坛





绿色医院，节能减排，

克莱门特捷联与您共努力！