

---

## 一、风冷热泵机组是什么？

风冷热泵机组是由压缩机——换热器——节流器——吸热器——压缩机等装置构成的一个循环系统。风冷热泵的基本原理是基于压缩式制冷循环，利用冷媒作为载体，通过风机的强制换热，从大气中吸取热量或排放热量，以达到制冷或制热的需求。

风冷热泵机组是中央空调机组的一部分，它主要区别于风冷冷水机组，风冷热泵在机组内部至少增加了一个四通换向阀，作为制冷或制热的功能切换，除具备风冷冷水机组制取冷水的功能外，风冷热泵机组还能切换到制热工况制取热水，通过强制换热，来满足室内温度的需要。

和大型中央空调采用水冷热泵机组不同，风冷热泵主要用于家用中央空调领域以及一些轻型工业、商用领域。

## 二、风冷热泵工作原理

风冷热泵机组是空调系统中的主机，由于采用风冷冷凝器不需要冷却塔，而蒸发器是水冷的，夏天制冷时提供冷水，冬季制热时提供热水，风机盘管是空调系统的末端装置，装在室内如同把水从低处提升到高处而采用水泵那样，采用热泵可以把热量从低温抽吸到高温。所以热泵实质上是一种热量提升装置，热泵的作用是从周围环境中吸取热量，并把它传递给被加热的对象（温度较高的物体），其工作原理与制冷机相同，都是按照逆卡诺循环工作的、风冷热泵相对于空气源热泵来说它的能力要低一点，进出水温差是 $5^{\circ}\text{C}$ 左右（大部分公司的设置参数），而空气源的进出水温差能达到 $40^{\circ}\text{C}$ 。

风冷热泵机组与风机盘管共同使用，前者提供冷水或热水，后者将冷水或热水通过热交换，吸出冷风或热风。我们可以形象的把风冷热泵机组比作是中央空调的大脑，如果大脑不工作了，那中央空调将丧失全部功能，系统也将停止运行。

### 三、 风冷热泵机组的特点

风冷热泵机组的特点介绍，我们对比水冷热泵机组和变频多联机(VRV 系统)一起来讲。

风冷热泵机组 VS 水冷热泵机组

一、水冷热泵机组的特点：

- 1、应用范围广，造价较低。
- 2、技术最成熟，也是目前应用最广的空调系统。
- 3、冷、热源一般集中设置，运行及维修管理方便。
- 4、夏季制冷效率比较高，能效比高。

- 5、初期投资相对较低，无保温水管系统大幅度降低了材料费用。
- 6、噪音源的数量低于风冷机组。
- 7、对机房的要求不高，只需满足一般的通风换气要求即可。
- 8、机组使用寿命要大大高于风冷机组。
- 9、体积相对较小，占地面积少。

## 二、风冷热泵机组的特点：

- 1、节约水资源，环保，设备利用率高。
- 2、安装在室外，如屋顶、阳台等处，无需建造专用机房，不占有有效建筑面积，节省土建投资。
- 3、夏季供冷、冬季供热，省去了锅炉房，对工程建设和景观设计有利。
- 4、省去了冷却水系统和冷却塔、冷却水泵、管网及其水处理设备，节省了这部分投资和运营费用。
- 5、冬季供热节电，热泵供热比用电直接供热要省三分之二左右的电量。
- 6、热泵的形式多种，采用低噪声热泵，对周围环境的影响相对较小。

- 7、安全保护和自动控制同时装于一个机体内，运行可靠，安装和使用方便。
- 8、运行时间越长就越有利，维修保养费用低。

风冷热泵机组 VS 变频多联机 VRV 系统

|    |                                                |                                                                                                |
|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                |                                                                                                |
| 项目 | 风冷冷(热)水模块式机组                                   | 变频多联机(VRV 系统)                                                                                  |
| 简介 | 1、风冷模块式冷热水机组是以空气为冷（热）源，以水为供冷（热）介质的中央空调机组。      | 1、VRV 空调系统全称为 Variable Refrigerant Volume 系统，即变制冷剂流量系统。                                        |
|    | 2、具有布置灵活、控制方式多样等特点，尤其适用于商场、医院、宾馆、工厂、办公大楼等场合使用。 | 2、系统结构上类似于分体式空调机组，采用一台室外机对应一组室内机（一般可达 50 台）。控制技术上采用变频控制方式，按室内机开启的数量控制室外机内的涡旋式压缩机转速，进行制冷剂流量的控制。 |

|     |                                                                |                                                                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>3、风冷模块式冷热水机组配以标准水管接口和单元组合控制功能，使机组运行自如。安装完毕，接上电源、水路即可使用。</p> | <p>3、VRV空调系统与全空气系统，全水系统、空气—水系统相比，更能满足用户个性化的使用要求，设备占用的建筑空间比较小，而且更节能。正是由于这些特点，其更适合那些需经常独立加班使用的办公楼建筑工程项目</p> |
|     | <p>4、当空调面积增减而需要增减主机时，更显出其方便自如。</p>                             | <p>4、VRV空调系统还具有集中控制管理环节，可以在控制室内对远端各组VRV空调系统进行监控管理，是一种比较完善的控制方式。</p>                                       |
| 初投入 | <p>投入较经济、实惠；制冷面积约单价在 280-350 元/m<sup>2</sup>之间；</p>            | <p>属商用领域的高端产品，初投入成本略高；通常在 350-450 元/m<sup>2</sup>之间；</p>                                                  |
| 维护  | <p>1、二类中：能效比较高，设备主机集中，日后维护保养成本较低。</p>                          | <p>1、二类中：能效比高，变频节能系数强，设备主机集中，日后维护保养成本较低。</p>                                                              |
|     | <p>2、风冷热泵系统每年一次对室内的过滤网（可</p>                                   | <p>2、变频一拖多空调需要定期清洗室内的过滤网，</p>                                                                             |

|     |      |                                                                                                                                       |                                                                                                                                      |
|-----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |      | 以自行操作）和室外主机的水过滤器和对管道系统进行清洗和除垢即可。                                                                                                      | 操作简单，维护方便，可自己进行维护。                                                                                                                   |
| 节能  |      | 能效比较高，EER 值 3.2 以上，即耗电量偏低；                                                                                                            | 能效比高，EER 值 3.3-4.3；即耗电量最低                                                                                                            |
|     |      | 开机率的节能：开机率低于 30% 时，略比氟系统耗能，开机率 $\geq 31\%$ $\leq 50\%$ 时，所耗能相当，开机率大于 50% 时，比氟系统节能（以 14KW 的主机为例：当开机率为 30% 时，制冷 4.2KW，所耗功率为 2.0~2.4KW）； | 开机率的节能：开机率低于 30% 时，比水系统节能，开机率 $\geq 31\%$ $\leq 50\%$ 时，所耗能相当，开机率大于 50% 时，比水系统耗能（以 15KW 的主机为例：当开机率为 30% 时，制冷 4.5KW，所耗功率为 1.8~2.0KW）； |
| 优缺点 | 室外主机 | 主机最少，主机可放至地面或屋面，室外主机二类中最重，单台 65 模块重量在 800kg 左右。                                                                                       | 主机数较少且体积小（一般客载电梯可运）：主机可放至地面、屋面或建筑平台，单台主机重量在 250kg 左右。                                                                                |
|     | 辅助功能 | 主机集中管理，室内末端自由调节性较强。附加功能少：制冷（热）、除湿、送风、定时等；相对                                                                                           | 附加功能多，除基本功能外，还有：全热新风模块、除甲醛、睡眠、；可扩展功能：网络控制、电                                                                                          |

|  |    |                                                         |                                                                        |
|--|----|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|  |    | 优势：故障点较少；                                               | 话控制、集中控制、远程控制）；相对劣势：故障点略多。                                             |
|  | 通讯 | 通讯控制简易；一般强电通讯。                                          | 通讯控制科技化、人性化、具有可扩展功能接口(如:远程控制,网络控制)。                                    |
|  | 控制 | 控制精确度较低：                                                | 控制精度较高：                                                                |
|  |    | 1)、末端控制器是选配件，生产精度略低；                                    | 1)、末端控制器均是由设备原厂生产，是经过多次实验调配；                                           |
|  |    | 2)、控制功能较少，属基本控制（制冷、制热、温度、送风）；                           | 2)、控制功能较多；                                                             |
|  |    | 3)、控制点较少：根据环境温度来确定风盘的开关，导致提高或降低供回水温度，达到主机的运转功率（属于间接控制）； | 3)、控制点较多（传感器较多）：由内外环温传感器、室内管温传感器、设定温度传感器、室外吸/排气传感器直接来调节压缩机的工作（属于直接控制）； |
|  | 速效 | 制冷/热属于二次交换，速度较氟系统略滞后几分钟；但人体舒适性强，长                       | 直接蒸发，速度较水系统快；一开机几分钟后就会有明显的感受。                                          |

|     |      |                                              |                                                  |
|-----|------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|     |      | 时间使用后相对不会产生口干鼻燥现象。                           |                                                  |
|     | 配置   | 室内外机的配置灵活；                                   | 室内外机的配置受局限；                                      |
| 优缺点 | 舒适性  | 因是水作载体，盘管表冷温度比较恒定，空气的除湿比较恒定，人体感觉舒适性强。        | 直接蒸发，盘管表冷温度较低，吸入空气中的水份较多，故除湿量大；但温差极小，人体感觉舒适性强    |
|     | 维修成本 | 维修费用低：室内部份无电脑板，最大损坏部件只有电机；                   | 维修费用略高：有电脑板，易出现故障的部件有：通讯控制、电机、电脑板；               |
|     | 联机管  | 管材采用 PP-R 管或金属钢管，若干年后回收率较低；而室内外联机管不受管长限制；    | 管材采用铜管，若干年后回收率较高；内外机管长最长在 120m ；                 |
|     | 环保   | 较环保，虽然目前主机仍是采用 R22 作为冷媒，但传入室内的介质为水，冷媒的采用量较少； | 最环保，冷媒介质采用 R410 ，不含氯离子，不对大气层的臭氧进行破坏。是当前市场最环保的产品。 |
|     | 缺    | 在寒冷地区（如东北地                                   | 系统多，制冷泄漏不易察                                      |

|  |          |                                                                             |                                                         |
|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  |          | 区) 制热时要配置电辅助加热设备, 设备每年都必须进行一次检修及设备清洗, 维保费用多。                                | 觉。(连接压力表可查漏)                                            |
|  | 设备使用寿命分析 | 地下水式水源热泵机组的一般设计寿命为 12-15 年(优质水质情况下), 如果存在水质污染、水位低、污浊、杂质大等因素, 使用寿命会缩短 3-5 年。 | 变频一拖多空调设备的设计使用寿命一般为 30000 小时(18 年左右) 以上, 最高可达 40000 小时。 |



一、风冷热泵机组性能分析

1、冷热量

是指风冷热泵的进风温度、进出水温度在设计工况下时其所具备的制冷量或制热量。它可从有关厂家提供的产品样本中查得。但目前在设计中也发现这样的情况，那就是有的厂商所提供的样本参数并未经过测试而是抄自其它厂家的相关样本。这给设计人员的正确选型带来了一定困难。因此笔者建议在有条件的情况下设计人员可根据有关厂家的风冷热泵所配置的压缩机型号，从压缩机生产厂家处获得该压缩机的变工况性能曲线，根据热泵的设计工况查得该压缩机在热泵设计工况下的制冷量和制热量，从而判断该样本所提供参数的真伪。

### 、COP 值

该值是确定风冷热泵性能好坏的重要参数，其值的高低直接影响到风冷热泵使用中的耗电量，因此，应尽量选择 COP 值高的机组。目前我国国家标准是 COP 值为 2.57，多数进口或合资品牌的 COP 在 3 左右，个别进口品牌的高效型机组其值可达到 3.8.

### 3、噪声

关系到热泵运行时对周围环境的影响。国内有关专家曾根据工程实测对各类进口热泵的噪声划分为三档，第一档在 85dB 以上、第二档在 75~85dB 之间、第三档在 75dB 以下。我们在进行工程设计选型中应优先选择噪声在 80dB 以下的机组。

### 、外型尺寸

风冷热泵机组大多布置在室外屋顶，它在进行设备布置时对设备与周围墙面的间距、设备之间的间距都有明确要求，因此我们在进行设备选型时必须考虑所选设备尺寸是否符合设备布置的尺寸要求。在性能相同的前提下应优先选用尺寸较小的机组，以减小设备的占地面积。

### 5、运行重量

由于风冷热泵机组大多布置在屋面，因此在选型时必须考虑屋面的承重能力，必要时应与结构专业协商，增强屋面的承重能力。但在设备选型时我们应优先选择运行重量较轻的机组。

## 二、风冷热泵机组系统分析

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/558013131117006122>