



《制冷空调基础知识》系列讲座

制冷系统的节能

- **节能减排**(energy saving and emission reduction) : 节能减排指的是减少能源浪费和降低废气排放。
- **京都议定书** : 朱镕基总理在南非约翰内斯堡召开的可持续发展世界首脑会议上讲话时向世界宣布, 中国政府已核准《〈联合国气候变化框架公约〉京都议定书》。
- 在环境问题中, 《京都议定书》中规定削减排放的6种温室气体是二氧化碳、甲烷、氮氧化物以及其他3种用于取代含氯氟烃的卤烃。《议定书》规定, 到2010年, 所有发达国家排放的6种温室气体的数量, 要比1990年减少5.2%, 包括中国和印度在内的发展中国家依照“共同但有区别的责任”的原则, 制定自愿削减温室气体排放目标。
- 每生产一度电, 平均要排放0.96克二氧化碳
- 每消耗1万升石油燃料, 将排放22.3吨的二氧化碳,
- 每燃烧1公斤汽油, 将排出3.08公斤的二氧化碳

制冷系统的节能

- 地球能源的分类：不可持续（化石、核能等）、可持续（水能、太阳能、风能等）
- **制冷系统的节能**：提高制冷效率、热泵机组、自然冷却、热回收等

获取更多资料
微信搜索 制冷技术领军星球

制冷系统的节能

● 压缩机的节能

1. **直流压缩机**：其中直流变频压缩机具有无级变速功能；冷热量最大范围最均匀可调节性，提高舒适性；功率范围更宽等特点。
2. **变频压缩机**：变频压缩机是指相对转速恒定的压缩机而言，通过一种控制方式或手段使其转速在一定范围内连续调节，能连续改变输出能量的压缩机。传统空调压缩机依靠其不断地“开、停”来调整室内温度，其一开一停之间容易造成室温忽冷忽热，并消耗较多电能。变频空调则依靠空调压缩机转速的快慢达到控制室温的目的，室温波动小、电能消耗少。

制冷系统的节能

- **传统空调压缩机**依靠其不断地“开、停”来调整室内温度，其一开一停之间容易造成室温忽冷忽热，并消耗较多电能。变频空调则依靠空调压缩机转速的快慢达到控制室温的目的，室温波动小、电能消耗少
- 运用变频控制技术的**变频空调**，可根据环境温度自动选择制热、制冷和除湿运转方式，使居室在短时间内迅速达到所需要的温度，并在低转速、低能耗状态下以较小的温差波动，实现了快速、节能和舒适控温效果。

制冷系统的节能

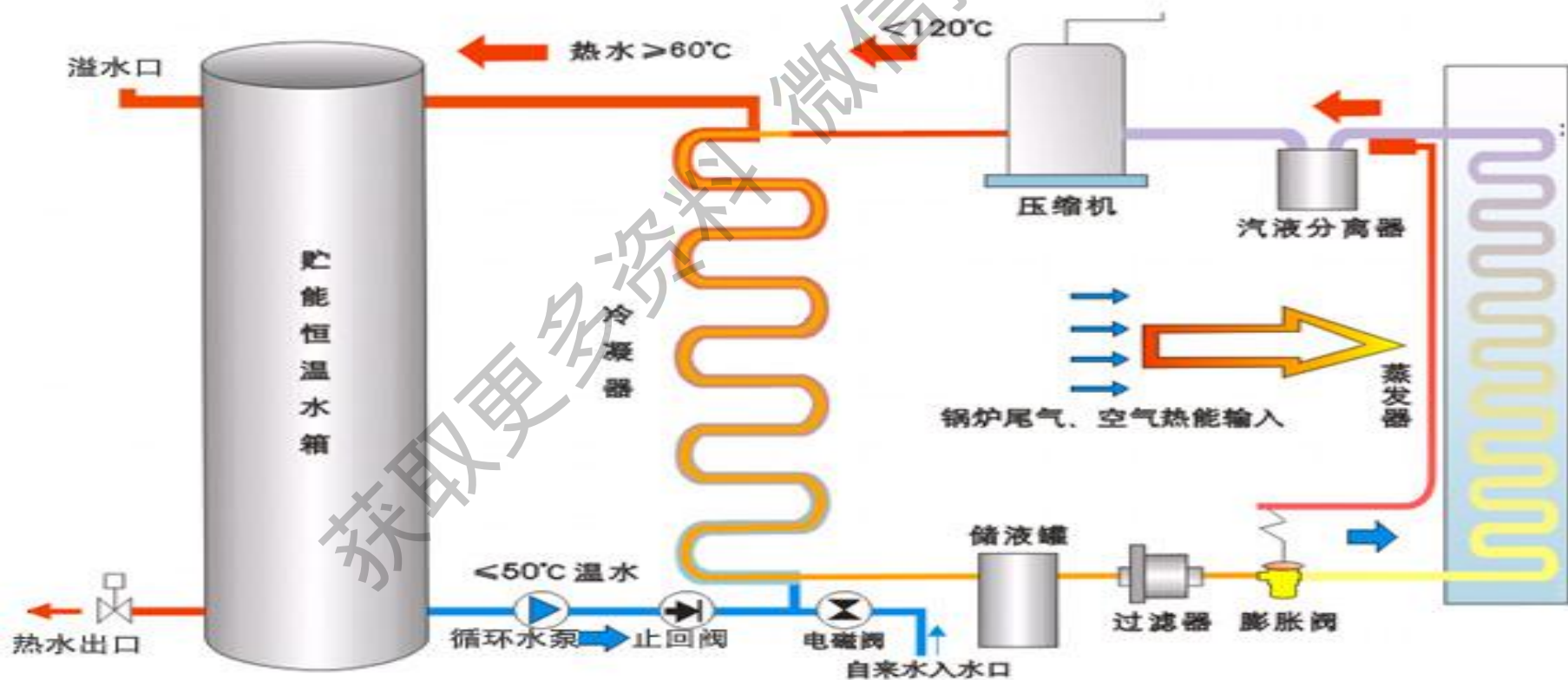
- **变频器**主要由整流（交流变直流）、滤波、再次整流（直流变交流）、制动单元、驱动单元、检测单元微处理单元等组成的。
- **电机的旋转速度为什么能够自由地改变？**
电机的旋转速度同频率成比例 另外，频率能够在电机的外面调节后再供给电机，这样电机的旋转速度就可以被自由的控制。因此，以控制频率为目的的变频器，是做为电机调速设备的优选设备。
 $n = 60f/p$ n: 同步速度 , f: 电源频率 , p: 电机极对数
- **改变频率和电压是最优的电机控制方法**
如果仅改变频率而不改变电压，频率降低时会使电机出于过电压（过励磁），导致电机可能被烧坏。因此变频器在改变频率的同时必须要同时改变电压。
例如：为了使电机的旋转速度减半，把变频器的输出频率从50Hz改变到25Hz，这时变频器的输出电压就需要从400V改变到约200V

制冷系统的节能

- **VVVF** 是 Variable Voltage and Variable Frequency 的缩写，意为改变电压和改变频率，也就是人们所说的**变压变频**
- **CVCF** 是 Constant Voltage and Constant Frequency 的缩写，意为恒电压、恒频率，也就是人们所说的**恒压恒频**
把电压和频率固定不变的工频交流电变换为电压或频率可变的交流电的装置称作“**变频器**”。
- 为了产生可变的电压和频率，该设备首先要把电源的交流电变换为直流电（DC），这个过程叫**整流**。
把直流电（DC）变换为交流电（AC）的装置，其科学术语为“**inverter**”（**逆变器**）。
- 一般逆变器是把直流电源逆变为一定的固定频率和一定电压的**逆变电源**。对于逆变为频率可调、电压可调的**逆变器**我们称为**变频器**。
- 变频器输出的波形是模拟正弦波，主要是用在三相异步电动机调速用，又叫**变频调速器**。

制冷系统的节能

- **热泵的节能：**
- 蒸发器内冷媒吸热气化 → 压缩机内气态冷媒升温、升压 → 水中放热降温冷凝 → 液态冷媒回流 → 节流降压后进入蒸发器，周而复始，闭合循环



制冷系统的节能

- **EEV（电子膨胀阀）**
- 对蒸发器液态工质的供液流量进行自动的精确控制、工作原理是建立在单片机和多参数（室内温度、吸气温度、供液温度等）传感器应用的基础上、对吸气过热度和供液量进行智能化控制，其功能可以形象地理解为热力膨胀阀和电子流量调节阀功能为一身。
- 作用：
 - ——液位控制系统
 - ——吸气过热度控制

制冷系统的节能

● 经济器的节能

- 目的是冷却制冷剂，以减少进入蒸发器的闪发气体，提高制冷效率。
- 在蒸发温度比较低（ -25°C 以下）的工况下，普通单级螺杆压缩机的效率降低、制冷量减小、排气温度较高，采用经济器补气循环，能改善单级螺杆压缩制冷循环的效率，提高制冷量，降低压缩机排气温度。
- 经济器分氨用、氟用两个系列：
氨用经济器为满液式换热器，一部分氨液节流后在管外蒸发后进入压缩机补气口，另一部分氨液在管内被过冷。氟用经济器为干式换热器，一部分氟里昂液体节流后在管内蒸发后进入压缩机补气口，另一部分氟里昂液体在管外被过冷。

制冷系统的节能

- **热回收的节能**
- 空调排风系统冷热量回收、冷凝器冷凝热回收以及冷凝水的冷量回收装置等。
- 例如：**风冷热回收机组**由风冷热泵系统与冷凝段热回收系统组成。夏季使用时，机组制冷系统提供5-15℃的冷冻循环水供空调系统，同时热回收系统利用制冷机排出的废热加热生活热水
- **其工作原理与常规的制冷原理相同在压缩机与室外侧换热器之间加热回收换热器(板式换热器)**。制冷时，压缩机排出的高温高压的气体进入板式换热器，在板式换热器内放热，将生活用水加热。热回收包括部分热回收和全部热回收部分热回收指部分利用冷媒的冷凝热加热生活用水，水温高于冷凝温度；全部热回收指冷媒过热蒸气冷却、冷凝和过冷，冷凝热全部回收加热生活用水，水温低于冷凝温度。

空调系统的节能

- 空调室内参数的合理设定
- 空调空间的合理分区
- 冷热源设备的优选及优化配置
- 空调方式的合理确定
- 空气处理过程的正确选择
- 空调系统中冷热媒传输中能耗的降低
- 改善气流组织
- 自然冷却功能
- 低温空调技术的除霜
- 空调自动控制的应用
- 热回收技术

空调系统的节能

- 空调室内参数的合理设定

供暖时 室内外温差设定的越低；供冷时温度设定的越高、室内外温差越小，空调负荷及空调系统的运行越节能。

- 空调空间的合理分区

- 根据使用时间区分

- 根据空调室内参数要求区分

- 根据室内散发有害物质的性质区分

空调系统的节能

- 冷热源设备的优选及优化配置

冷水机组或热泵机组的性能参数COP

- 空调方式的合理确定

分为全空气、空气-水、空气-制冷剂

- 空气处理过程的正确选择

以一次回风系统为例，可以将回风空气和新风空气混合之前先对新风空气进行集中去湿处理。

空调系统的节能

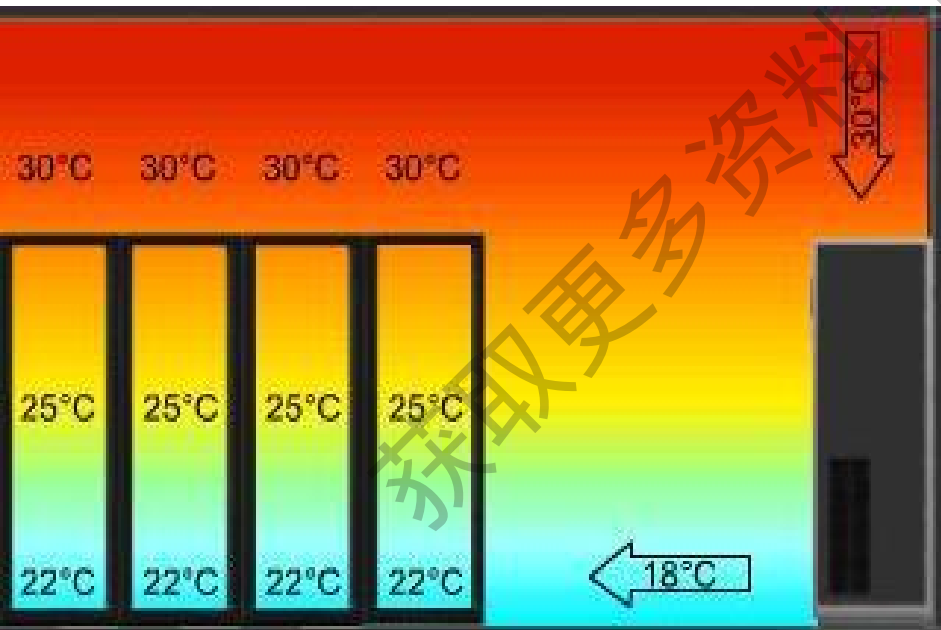
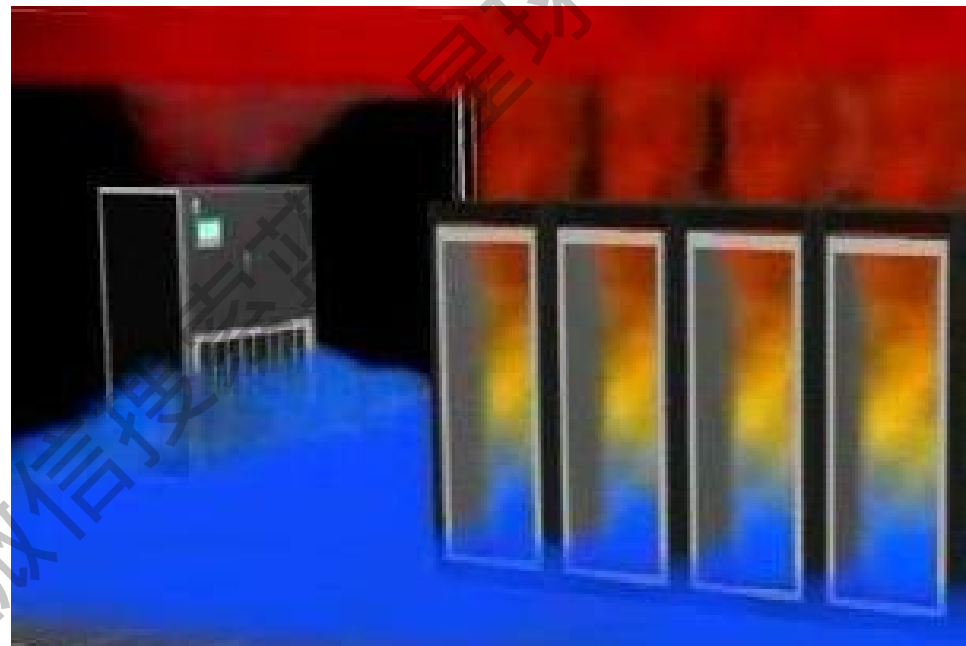
- 空调系统中冷热媒传输中能耗的降低
- 风系统输送能耗的降低
- 选择风机（如EC风机）
- 加大送风温差
- 降低风机全压
- 变风量系统和高效转速调节系统
- 水系统输送能耗的降低
- 提高空调水系统的输送系数（提高水泵的运行效率、加大供回水温差、减低水泵扬程）
- 变流量方式和流速调节与运行台数控制（变频式转速控制、多台并联泵系统的运行台数控制）

- VVVF的节能

- 所谓的VVVF是指变水流量是IDC数据中心许多情况下采用CW系统。在负荷变化时，需要调节冷水的供水流量。这时候可以通过调节系统的总供水流量的方式来节约水泵的能量消耗。调节的方法可以是：多水泵系统，采用水泵开关的方式；更好的方式是采用水泵变频的方式。如果系统主机是采用水冷式冷水机组，还可以对冷却水系统的水泵用这些方案来节能，进一步还可以采用同样的方案，对冷却塔节能。

空调系统的节能

- 改善气流组织
- 置换送风



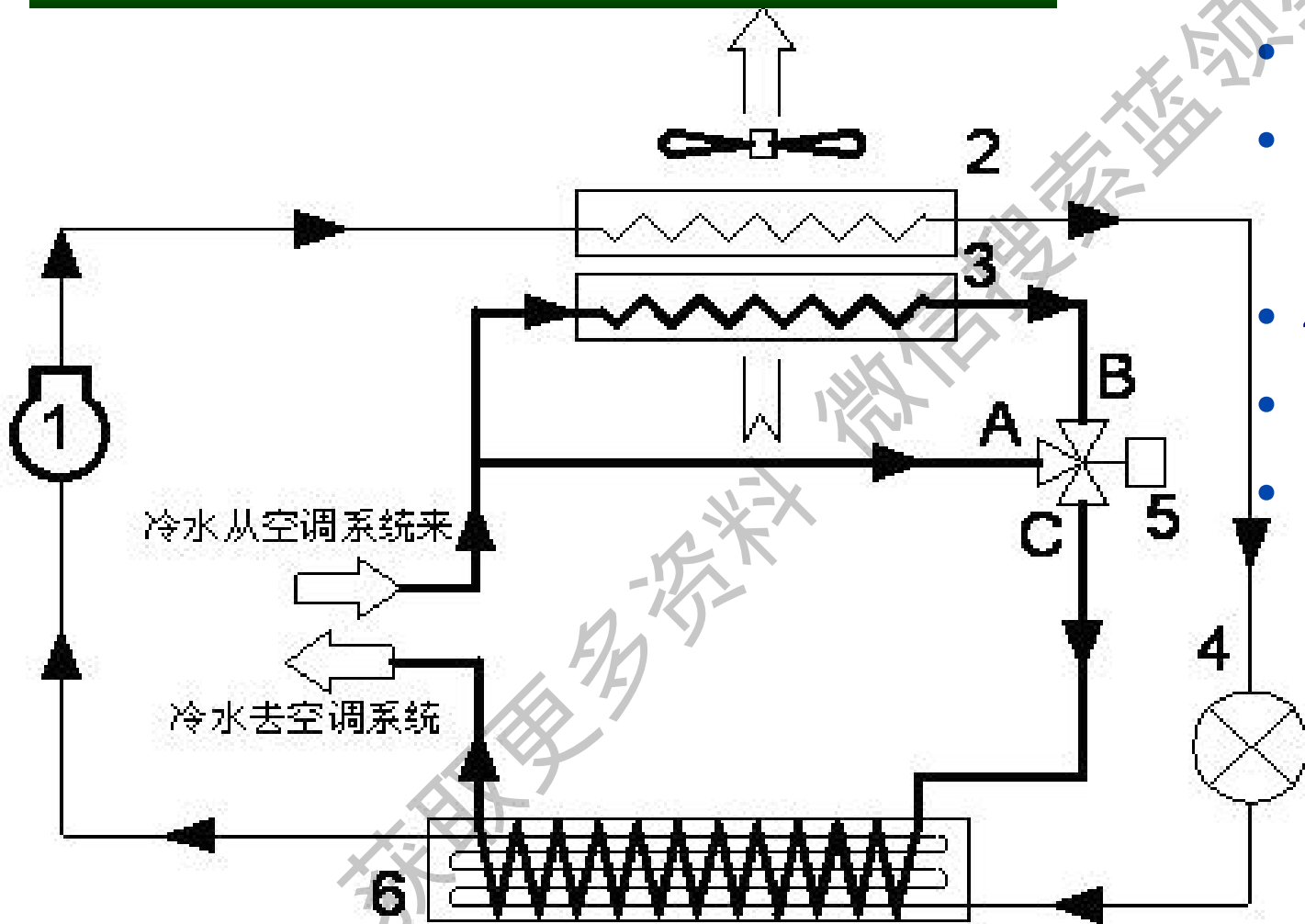
比上送风空调提高2~3度送回风温差，所需送风量减小，节能15-20%

空调系统的节能

- **自然冷却的节能**
- 简单地讲就是利用低温空气直接冷却室内或室内设备的方法就叫做“自然冷却”。
- 其实，室外温度低，而室内温度高，我们就可以直接利用室外低温空气对室内进行冷却，最简单的就是开窗通风换气。
- 自然冷却原理包括**风冷冷水机组**的自然冷却方法、**水冷冷水机组**的自然冷却方法、**机房**、**基站专用空调机组**的自然冷却方法。

空调系统的节能

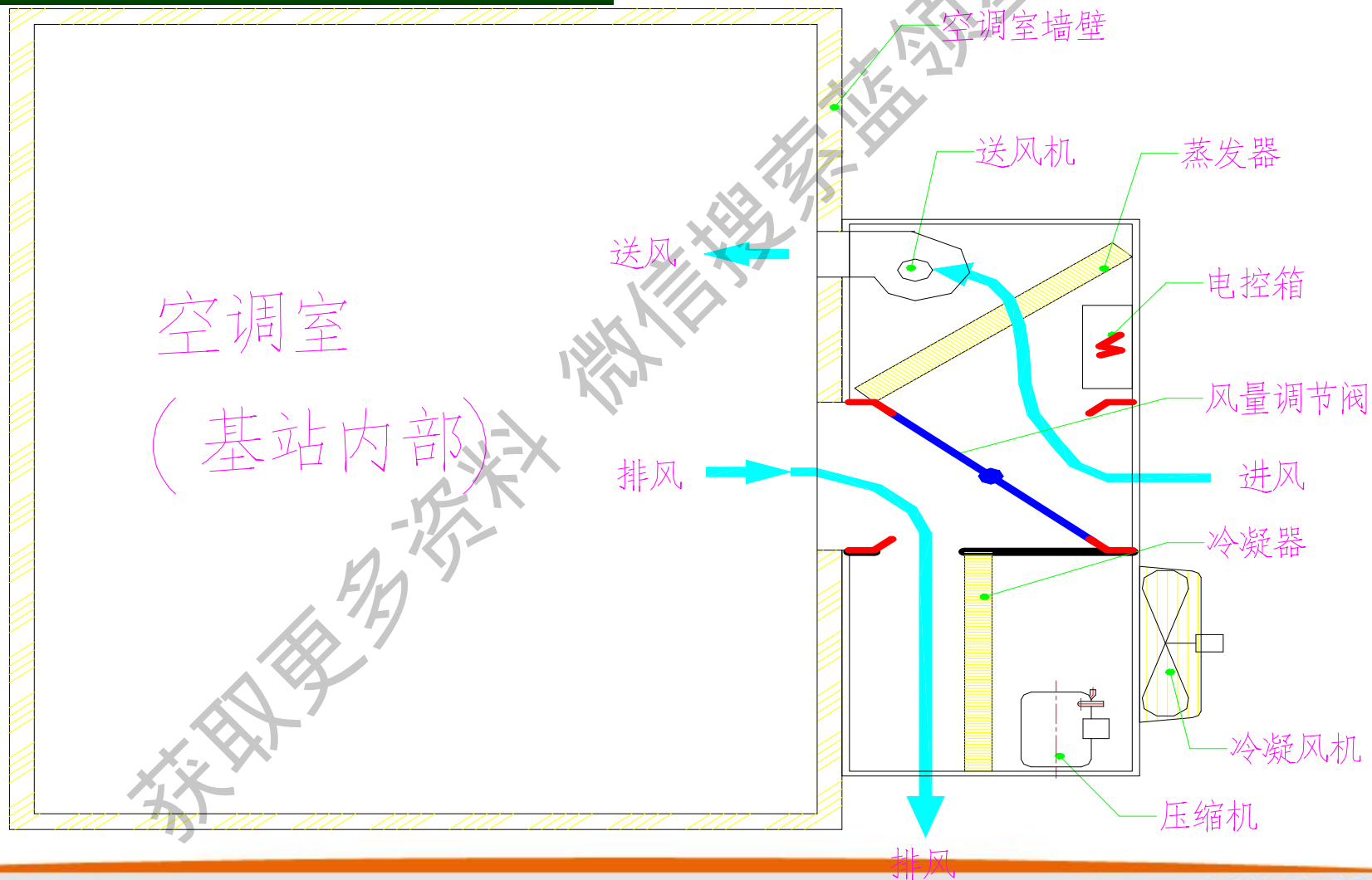
风冷冷水机组的自然冷却方法



- 1 压缩机
- 2 冷凝盘管与风机
- 3 自然冷却热交换盘管
- 4 膨胀阀
- 5 三通调节阀
- 6 壳管式蒸发器

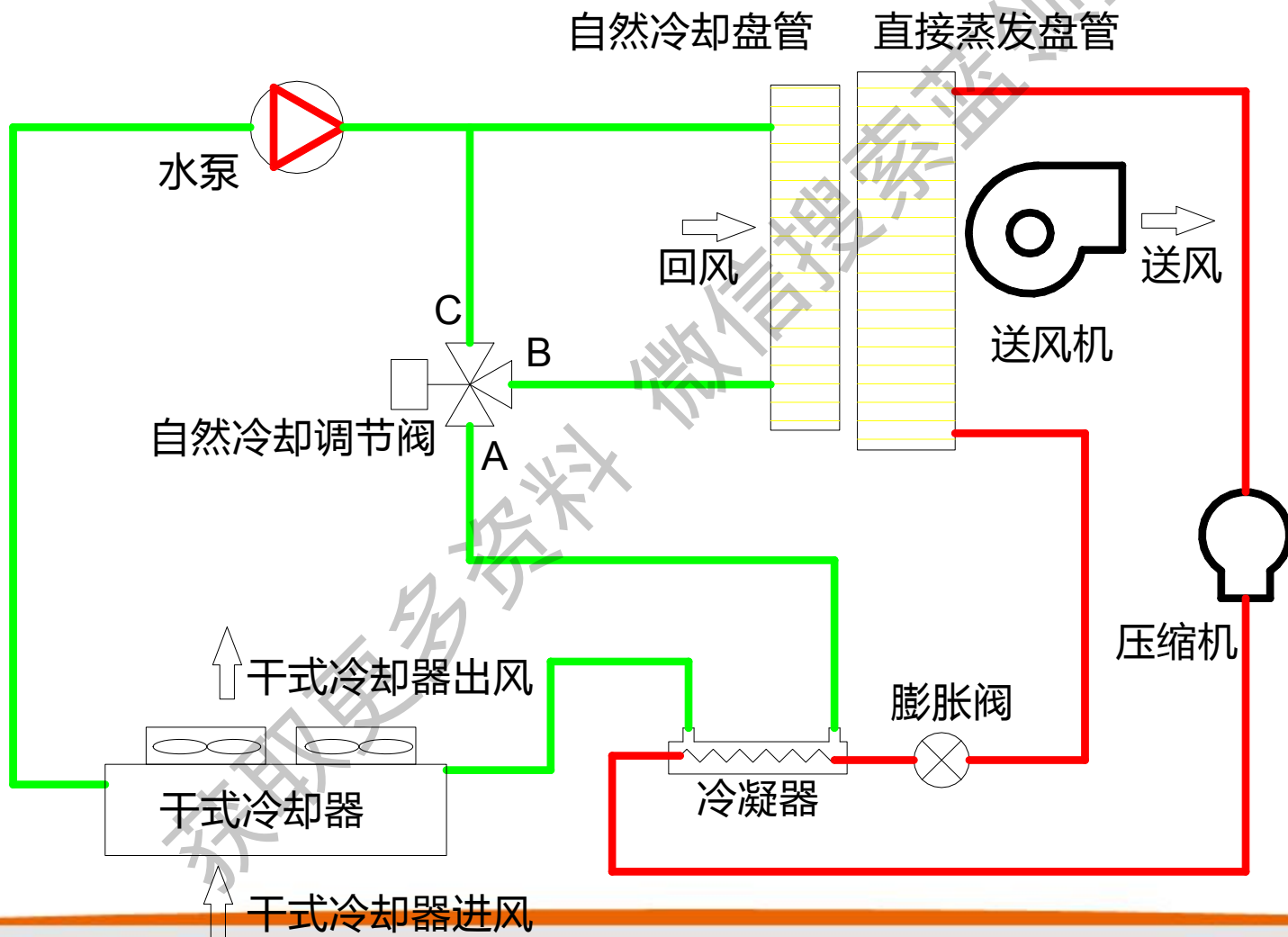
空调系统的节能

基站空调的自然冷却方法



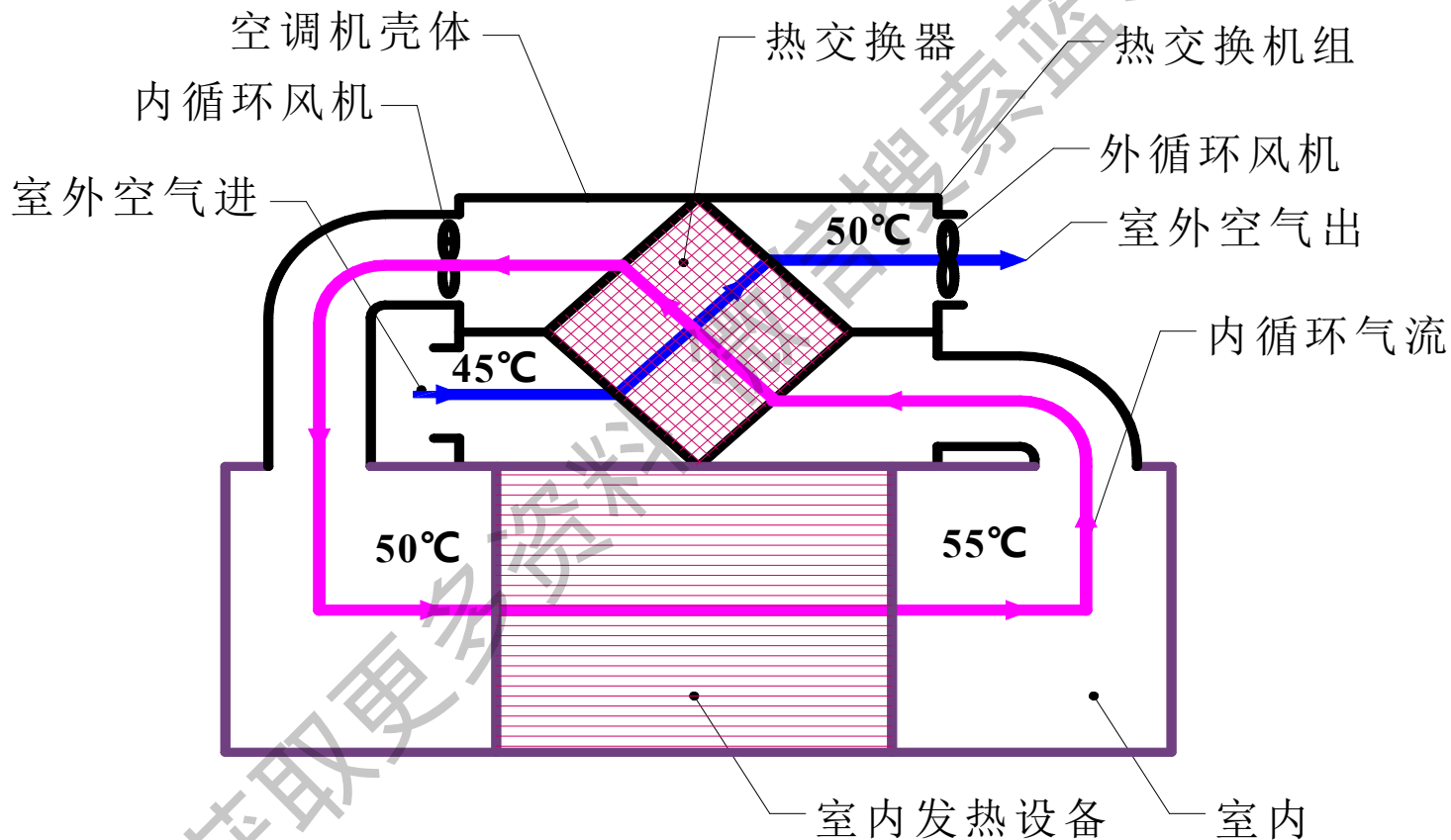
空调系统的节能

水冷机组的自然冷却方法



空调系统的节能

空气对空气热交换机组



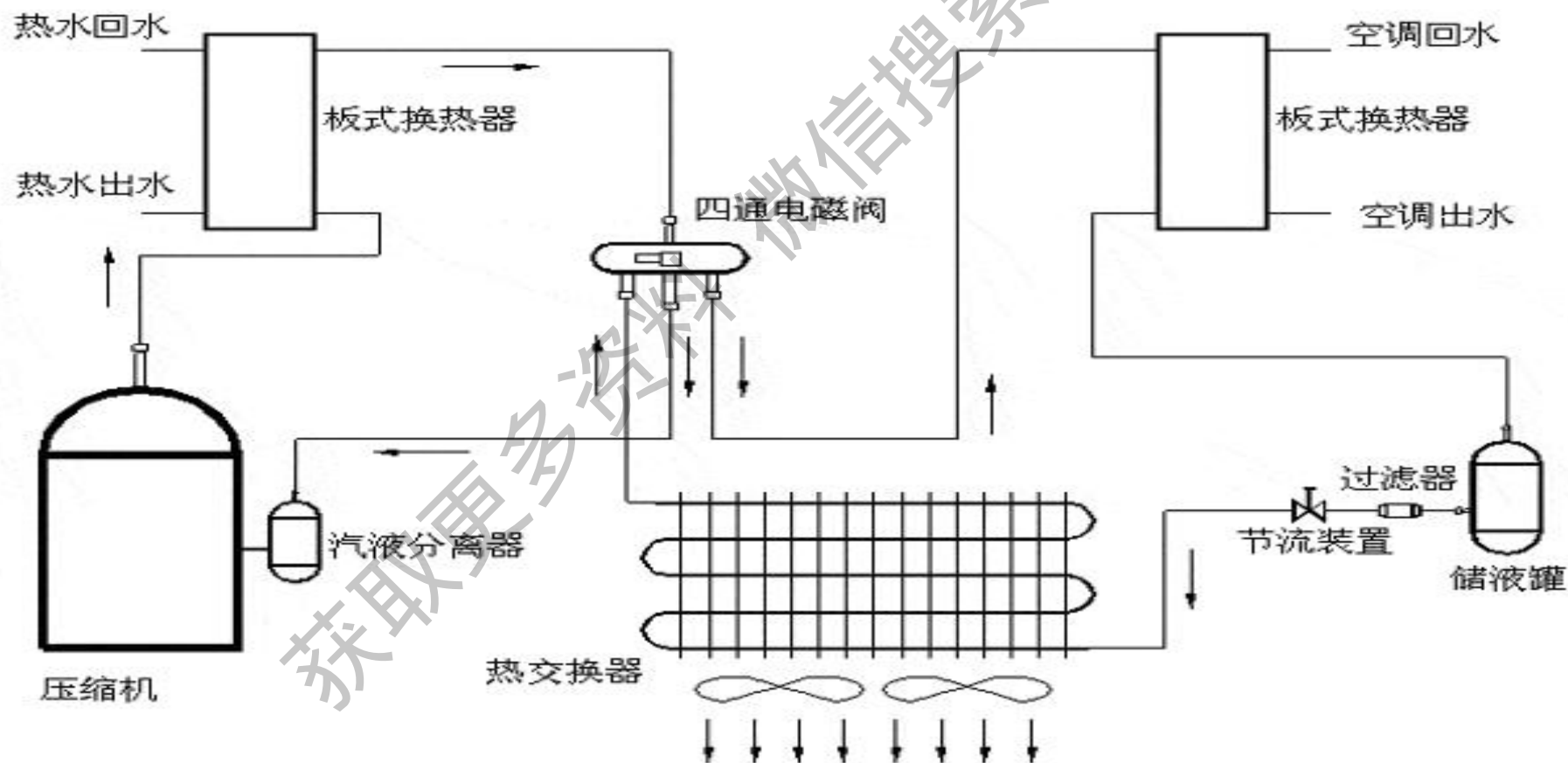
注：图中温度为假设数据，视设备与环境而异

空调系统的节能

- 低温空调技术的除霜
- 指空气热源热泵机组中的室外机换热器、直接膨胀式冷却盘管和低温乙二醇溶液冷却盘管。由于换热器的空气一侧，常常会因表面温度低于水的冰点，导致空气去湿后凝结水的结霜现象
- 空气源热泵机组利用热气流除霜，换向阀反向运作，制冷剂流动方向改变，将原来的蒸发器的室外换热盘管变为冷凝器。
- 直接蒸发式冷风机组的除霜是利用电加热除霜、热气流除霜。

空调系统的节能

- **热回收空调**是把制冷循环中制冷工质冷凝放热过程放出的热量利用起来制备热水



空调系统的节能

● 热回收空调的特点

- 1、就空调系统而言，简约，可靠，无需增加其他电控系统，自动化程度高，运行稳定，无安全隐患。
- 2、热水系统出水温度恒定（不会有过冷、过热现象发生），能同时实现多点供水，可满足不同需要的生活热水需求。
- 3、安装容易简便，不受场所限制，安全，使用寿命长。
- 4、节能环保，运行费用省，经济效益高。

空调系统的节能

● 热回收系统的优点

- 热回收系统充分利用空调系统的废热
- 热回收系统减少了排到环境的废热；同时，由于取消冷却塔，减小了建筑物周围的噪音，有效地保护了建筑物周围的环境
- 使用热回收系统，用户不再需要在家中设置热水器，这样就给用户带来方便与安全；同时，使用热回收系统，业主可以简化或者省去热水加热系统，从而也简化了系统的运行管理。使用热回收系统，是利用废热来回热生活热水，这样就降低了用户使用生活热水的费用。
- 和热泵热水器相比，具有一机多用的功能，除能一年四季提供生活热水外，还能一年四季为室内提供空调供应。
- 和传统中央空调相比，具有一机多用的功能，除能一年四季为房间提供中央空调冷、热空气调节外，还能一年四季为房间提供恒温的中央热水。

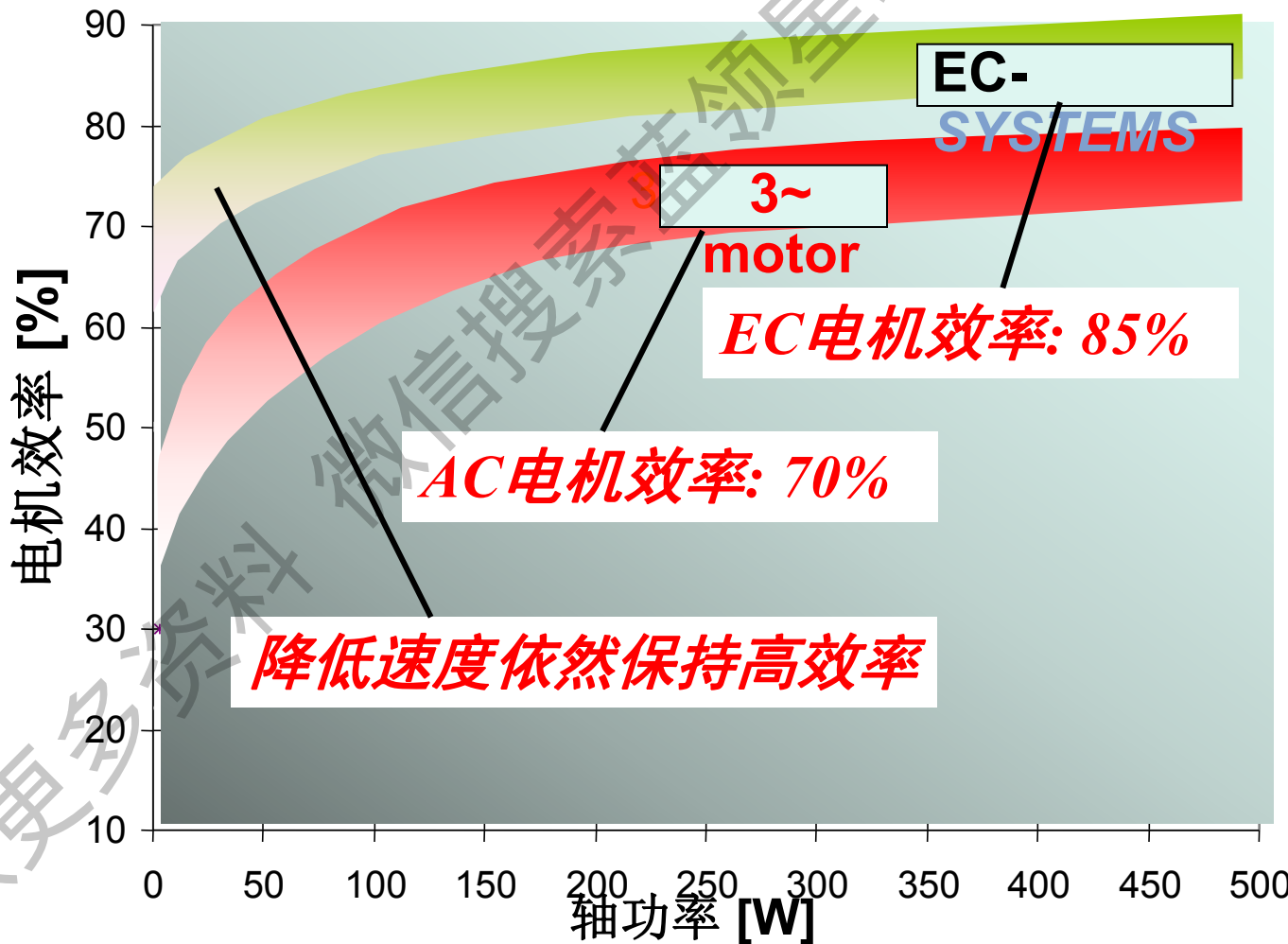
空调系统的节能



无涡壳、外转子
高效、低噪



内置电路、
连续调速



比普通交流离心风机节能30-40%

THANKS

获取更多资料

领星球