

Engineered for flexibility and performance.™

# 直流变频风冷模块机组

## Modular Air Cooled Inverter Heat Pump

微信搜索 麦昆国际



# 直流变频风冷模块机组

## Modular Air Cooled Inverter Heat Pump

2012  
MAC-E系列变频机组

2010年  
HEXAGON“六角棱”变频机组  
MAC-HR系列全热回收型机组

2009年  
MAC-D Plus R410A系列高效型机组

2008年  
MAC-D Plus R22系列高效型机组  
MAC-XE系列超高效低温型机组

2005年  
MAC-D系列机组

2002年  
MAC-A系列机组

1999年  
麦克维尔在中国推出风冷模块机组

1960年  
麦克维尔在欧洲首先推出  
风冷涡旋式冷水机组

经过100多年空调专业的品牌沉淀，40多年风冷热泵机组技术深厚积累，10多年模块机市场成功经验，麦克维尔把新一代直流变频科技与节能环保技术完美融合，向市场推出更节能、更智能、应用更灵活的模块式变频风冷热泵机组。

### 目录

Contents

■ 节能环保篇	4
■ 可靠品质篇	7
■ 智能控制篇	9
■ 灵活应用篇	12
■ 技术应用篇	14

# 节能环保篇

## 极致变频科技 突破节能境界

面对资源及环境方面的压力，国家号召建设资源节约型、环境友好型社会。建筑能耗约占社会总能耗的30%，且有持续增长的趋势。在商业建筑中，中央空调能耗占建筑总能耗的50%-60%之高。因而建筑选用高效节能的中央空调机组，无论对投资者或者社会都具有重要意义。含氯元素的空调制冷剂是臭氧层主要的破坏源之一，发展中国家将从2013年开始逐步削减该类制冷剂的使用。

## 超高IPLV，助力建筑节能

MAC-E系列变频风冷模块机组经过国家权威检测机构检测，满负荷能效比COP高达3.38，取得中国节能产品认证证书，机组应用先进的直流变频技术，部分负荷运行效率高，综合性能系数IPLV达4.36，较常规高效风冷模块机组高约20%。优异的性能表现为用户减少运行费用的开支，帮助业主在建筑周期内获得更大的价值。



## 领先的变频节能技术

机组卓越的能效表现源于尖端直流变频技术的应用。机组搭载了直流变频压缩机和直流变频风机电机，并搭配以先进的直流变频控制技术。机组压缩机和风机电机的驱动所采用了主流变频电机根据负荷实时变化调整机组容量输出，使机组始终在最优化的能效水平运行。



## 经过优化匹配的高效部件

机组不仅应用尖端直流变频技术，在其余环节同样配置了优质的高效部件。机组所有高效的部件融合到优化的控制系统中，形成完美的节能体。

### 高效板式热交换器

机组空调模式的水侧换热器采用双系统结构的高效板式换热器，体积小、换热效率高。

### 半M型热交器

机组空调模式的水侧换热器采用半M型热交器，使空气流动更加流畅，减少结霜，提高换热能力。热交器采用螺纹铜管，不但增加了换热面积，还增强了制冷剂流动的扰动性。

### 电子膨胀阀

机组采用480步电子膨胀阀精确节流控制，动态匹配制冷系统，使机组始终保持在最优化的能效水平中运行。



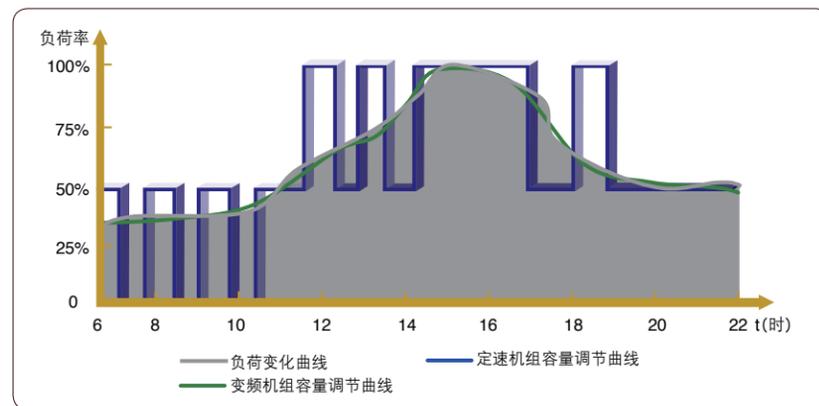
### 风冷模块机节能性的考核指标

**名义工况性能系数COP** (Coefficient of Performance) 是在名义工况下，机组以同一单位表示制冷（热）量除以总输入功率的比值。COP是现行国标中判定能效等级的唯一指标，反映了机组在100%负荷这一工况运行时的能效水平。

**综合部分负荷性能系数IPLV** (Integrated Part Load Value) 是基于机组部分负荷（100%、75%、50%、25%负荷）多工况性能系数，按机组在特定负荷下运行时间的加权因素计算而得的数值。中央空调系统大部分时间在部分负荷运行，IPLV正好反映了机组部分负荷的综合能效水平。因而在国内越来越多的项目以IPLV作为考核空调机组是否节能的指标。

## 高精度无级容量调节

常规定速机组单元模块可实现2级能量调节（0、50%、100%），MAC-E变频模块机可实现15%~100%无级容量调节，可精确实现低负荷，低输出，低能耗。



变频机组可动态精确匹配建筑负荷

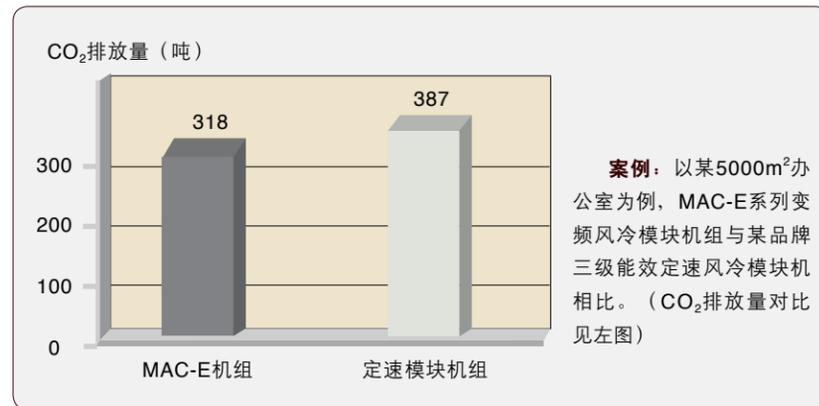
说明：定速机组通过控制压缩机启停调节容量输出，双压缩机的仅有2级调节。变频机组通过变频调节压缩机转速来实现更精确的变容量输出。

## 节能减排且不破坏臭氧层

作为暖通空调领域的领导者，麦克维尔在推进全球节能减排行动中扮演了重要角色，对社会和人类未来生存环境有着高度的责任感和使命感，对社会环保事业作出了杰出贡献。

### 减少温室气体排放

机组在为用户节省用电的同时为社会带来的社会效益就是减少CO<sub>2</sub>的排放，缓解温室效应。机组与三级能效的同冷量定速风冷模块机相比可降低约18%的CO<sub>2</sub>排放。按每年使用1万台该机组计，每年可为社会减少CO<sub>2</sub>排放达6万余吨。



**TIPS：**根据专家统计，每节约1度(千瓦时)电，就相应节约了0.4千克标准煤，同时减少污染排放0.272千克碳粉尘、0.997千克二氧化碳、0.03千克二氧化硫、0.015千克氮氧化物。

### 不破坏臭氧层

麦克维尔MAC-E系列变频风冷模块机采用环保制冷剂R410A，相比传统的R22制冷剂，R410A制冷剂不含氯元素，不会对臭氧层造成破坏，是R22制冷剂的中长期替代品。从2013年开始，R22制冷剂的使用量将受限制，并将逐步削减。

制冷剂名称	ODP	温度滑差 (°C)	容积制冷量	效率
R410A	0	<0.5	141%	100%
R407C	0	4.4	95%	98%
R22	0.05	0	100%	100%

注：①表中“ODP（臭氧破坏指数）”表示将R11作为1的相对值；  
②表中“容积制冷量”、“效率”表示将R22作为1的相对值。

《蒙特利尔议定书》--2007版HCFC削减进度表		
	发达国家	发展中国家
产量基准年	1989年	2009年与2010年
产量冻结年	1996年	2013年
最终淘汰	2020年	2030年

说明：中国将在2013年冻结制冷剂R22的产量，在2030年最终淘汰对R22的使用。

## 可靠品质篇

### 传承卓越品质 打造可靠精品

随着社会的发展，空调已经成为人们生活中的一个重要部分。空调可以营造舒适的室内环境，提高人们的生活、工作品质。在炎热的夏日或寒冷的冬季，如果没有空调甚至会影响到正常的生活、工作、学习等人类活动。因而，空调产品的运行可靠性一向备受投资者的关注。



## 品质至上，用户信赖

麦克维尔风冷模块机组拥有40余年的技术积累，在国内有近15年的成功应用经验，用户数以万计，产品还远销海外。产品优良的品质在市场上赢得了良好的口碑，这也为我们不断改善，追求完美提供了无穷动力。机组中所有部件均来自国内外知名品牌，且都经过严格认可测试。生产机组的每个步骤都经过质量审核和记录，且每台机组在出厂前都经过在线试验，确保将优质的产品交付给客户。



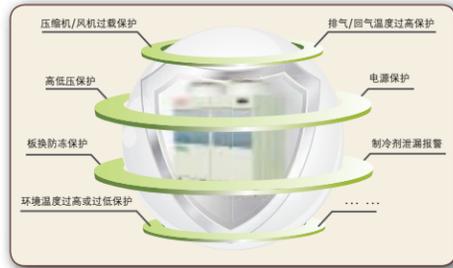
## 多重安全保护，稳定可靠

机组具有10多项安全保护功能，对机组及系统进行全方位综合保护。保护功能在应用环境或系统出现异常时，保护机组不受损害，使机组经久耐用。

### 防冻保护

机组智能化的冬季防冻保护功能，在低温工况下，可自动运行水泵或制热模式，大大降低机组在冬季停用时的冰冻风险。

机组通过先进的制冷防冻技术，依据系统压力及温度，可准确判断蒸发器中是否出现冻结，及时保护停机；且机组标配了18目水过滤器，可过滤最小颗粒直径1.4mm（小于板换片距），有效防止板换脏堵和冰冻。



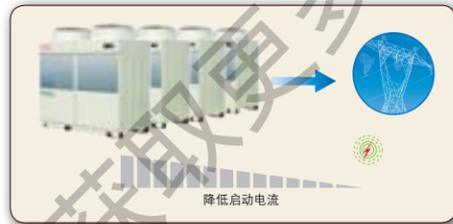
## 互为备用，降低机组故障对应用的影响

机组采用双系统设计，当其中一个系统出现故障时，另外一个系统依然可以正常运行，及时保护机组。在模块组合时，组合中某台机组需要维护或维修时，也不影响其他机组的正常运行。通过系统间及机组间互为备用的特性可以有效的把机组故障对空调系统的影响降至最低。整体式风冷热泵在出现故障时，会导致系统瘫痪或较大的制冷（热）量不足影响，因而对空调可靠性要求较高的应用场所宜首选风冷模块机组。



## 低启动电流，减小对电网冲击

采用变频机组组合应用时，机组低频启动，启动电流小；采用变频机组与定速机组组合应用时，机组分级启动，降低启动电流。低电流启动不仅可减小机组启动对电网冲击，也提高了机组用电的安全性。



## 运行范围广，更放心使用

机组无论是在高达48℃的炎热天气制冷，还是-10℃的严寒气候制热，均可正常运行。机组在国家认可实验室进行比国标要求更严格的多工况长时间测试，测试结果均优于国标要求。



# 智能控制篇

## 控制简单便捷 智慧融入建筑

人们对空调控制的要求已不仅仅停留在基本功能的实现上，对空调的智能化水平要求越来越高，因为智能化控制为空调机组带来附加价值。通过智能化控制可实现更便捷的、更人性化的操控空调机组运行，满足节能、舒适等方面的更高要求。



## 人性化控制功能，操作便捷

机组采用人性化的微电脑控制系统，超大屏幕液晶显示控制器，使用简单快捷。单个控制器可控制多达16台机组，动态监控机组的运行，便于集中控制。控制器具有参数显示、参数设置、模式切换等功能。

### 日程管理

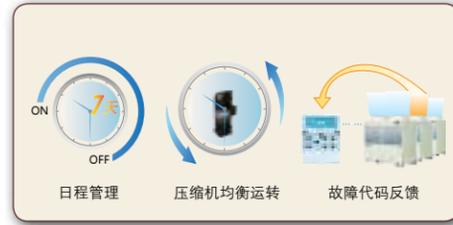
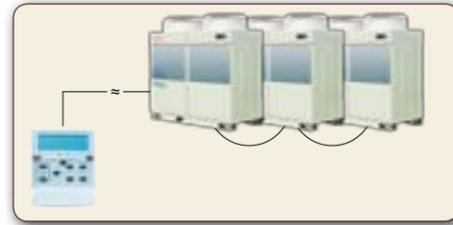
以星期为周期，设置每天的定时开关机时间，使机组自动运行，实现无人监管功能。

### 压缩机均衡运转

控制器实时监控组合中每台模块的运行时间，智能均衡调配压缩机运转，延长机组的整体寿命。

### 自诊断功能

当机组出现故障时，控制器迅速准确显示故障所在，协助快速排除故障，方便管理维护。



## 全自动联控功能，使用更省心

### 末端联控控制:

依据末端设备的启停情况来控制机组运行状态，实现全自动运行。

### 远程启停控制:

通过连接远程开关控制机组启停。

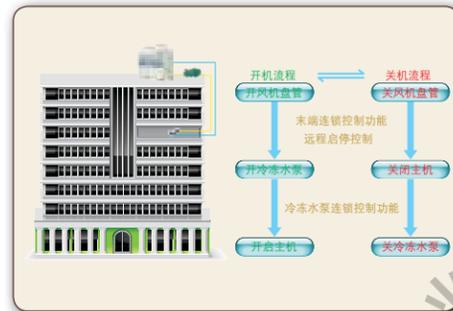
### 冷冻水泵联控控制:

控制水泵启停，避免了因水泵与机组不同步而带来的危害。

### 系统辅助热源联控控制:

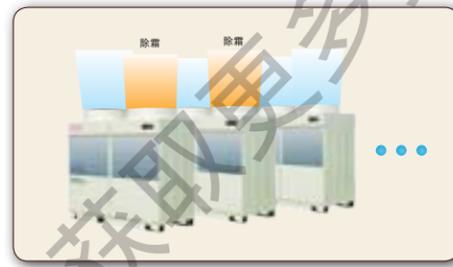
通过多变量判断辅助热源启动条件，智能控制辅助热源启停。

注：上述功能已预留控制接口，需现场接线。



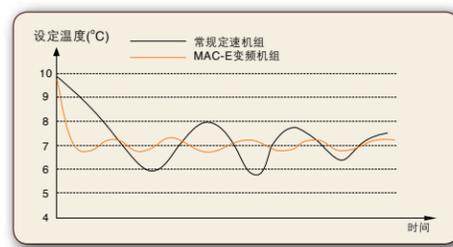
## 多变量智能除霜控制

机组通过检测多变量精确判断结霜情况，智能选择进入或退出除霜工况的最佳时机，避免除霜不尽或频繁除霜等问题。双系统设计的机组中的两个系统可间隔除霜，使系统水温不因除霜而出现较大波动，用户依然可以享受到舒适的采暖效果。在恶劣的环境下，用户还可按需要设置手动除霜。



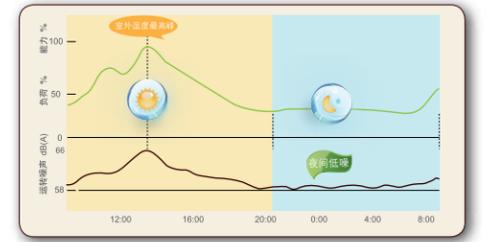
## 精确水温控制，提升空调舒适性

机组默认为出水温度控制，精确控制机组出水温度。微小的水温波动，避免了室内送风温度出现忽高忽低的情况，使用舒适性更高。对于工艺冷却应用，供水水温恒定，冷却稳定性高。



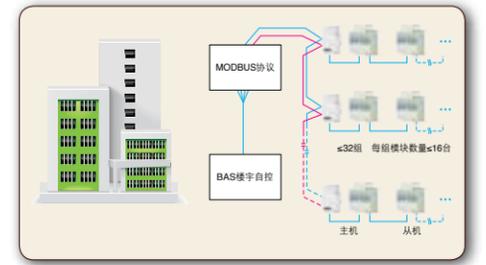
## 低噪设计，夜间更宁静

依托国家级精密噪声室及噪声频谱分析，对风机、电机等部件进行了严格的对比、选择和改进，对结构和管路进行了专业的降噪设计。机组噪声明显改善。创新机组采用的无级调速风机，可依据机组的运行情况动态调接转速。在低负荷运行时，风机转速自动降低，机组运行噪声可低至58dB(A)。



## 可选配MODBUS网关接入BA系统

机组可选用麦克维尔MODBUS网关，将机组轻松接到楼宇控制系统（BAS）进行集中控制，轻松实现智能化管理，避免不必要的能源浪费，节省空调运行费用。



## 空调综合监控系统（可选）

机组可选配由麦克维尔自主开发的触摸屏式综合监控系统。该系统采用12.1寸超大高清触摸屏，可对8组风冷模块机组（最多128台）进行监控。触摸屏通过RS485/Modbus的通讯方式与空调机组连接，既可进行操作控制，也可读取机组实时运行参数。通过综合监控系统，可实现更轻松的智能化管理，还可通过读取的参数诊断机组是否处于最佳状态。

### 空调机组监控

监控功能包括：群组集中控制、控制机组启停、设置机组运行模式、设置机组应用参数、显示机组实际运行参数、操作记录及历史故障保存、密码保护等。



# 灵活应用篇

## 引领模块技术 感受灵巧魅力

模块化的概念已运用到各行各业中，给人们的生产和生活带来了诸多便利。风冷模块机就是融合了模块化概念的空调设备，无论是在冷（热）量匹配或者是后期扩容方面都可以灵活应对。在寸土寸金的现代都市中，项目如果可以节省安装设备的室内机房，就等于给业主带来了一份额外的经济回报。



### 模块化设计，多样化组合应用方案

机组采用模块化设计，每组组合的最大台数可达16台，可满足不同建筑的负荷需求。并且可采用“全变频方案”或“混联方案”。

#### 全变频方案

【变频风冷模块机（主机）+ N × 变频风冷模块机（从机）】

#### 混联方案

【变频风冷模块机（主机）+ N × 定速风冷模块机（从机）】



### 扩容方便，可应对分期投资项目

机组采用模块化设计，通过不同数量的模块组合，组成不同制冷（热）能力的空调主机系统。

项目变更用途或扩建等导致空调负荷增大的情况下，适当增加模块机组数量，即可满足负荷需求。

对于有计划分期建设的项目，可以提前预留管道，分期购买模块机组。



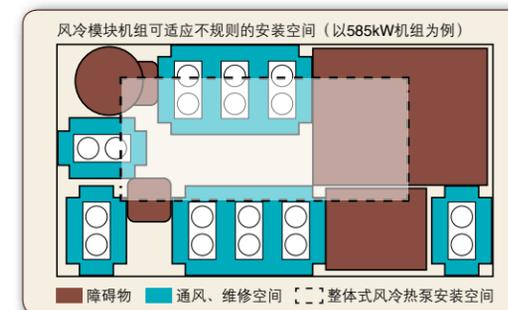
### 模块分散运输，安全便捷

在运输方面，模块机组比整体式的风冷热泵机组要简单得多。整体式风冷热泵机组无论汽车运输的装、卸工作还是工地吊装就位都需要采用大型的吊装设备。风冷模块机组可采用叉车装、卸，轻巧的模块机组可采用小型吊装设备轻松吊装，甚至可通过货梯运输。



### 系统简单且空间利用率高

模块化设计的机组，可分散独立安装，可实现分批安装或多人同时作业。机组安装于室外通风良好的位置，无需专门的室内机房，无需安装冷却塔及冷却水系统，无需安装锅炉等采暖热源。机组可灵活适应不规则的安装空间，提升空间的利用率。



# 技术应用篇

## MAC-E系列风冷模块机组规格参数表

机组型号		MAC230ER5	
名义制冷量	kW	66.0	
名义制热量	kW	64.0	
名义制冷输入功率	kW	19.5	
名义制热输入功率	kW	19.7	
综合性能系数IPLV		4.36	
名义制冷水流量	m³/h	11.4	
名义制热水流量	m³/h	11.0	
电源		380V/3N~/50Hz	
节流方式		电子膨胀阀	
制冷剂		R410A	
蒸发器类型		钎焊板式换热器	
压缩机	型式	全封闭涡旋式	
	数量	3	
风机	类型	高效轴流式	
	额定功率(最高转速)	0.8×2	
机组水阻力(不含水过滤器)	kPa	15	
机组水阻力(含水过滤器)	kPa	37	
进出水口接管规格	inch	2	
外形尺寸(长*宽*高)	mm	1990*840*1840	
电源线规格	主线截面积	mm²	10
	主线根数		3
	零线截面积	mm²	6
	零线根数		1
	地线截面积	mm²	10
	地线根数		1
机组质量	kg	565	
机组运输质量	kg	605	

注: ■ 名义制冷量的测试工况为: 水流量0.172m³/(h·kW), 出水温度7℃, 室外环境温度35℃;  
 ■ 名义制热量的测试工况为: 水流量0.172m³/(h·kW), 出水温度45℃, 室外环境干/湿球温度7/6℃;  
 ■ 机组的运行质量约为机组净质量的1.05~1.1倍;  
 ■ 组合机组的总水管需要现场制作安装, 工厂不提供, 管径要符合设计标准;  
 ■ 模块式机组在实际应用时可根据需要以相同或不同模块单元为基础进行组合, 组合台数为1~16台, 以上表格为单台机组参数。

## 运行范围

运行模式	环境温度(℃)	水侧出水温度(℃)
空调制冷	15~48	5~20
空调制热	-10~30	30~50

## 制冷能力变化表

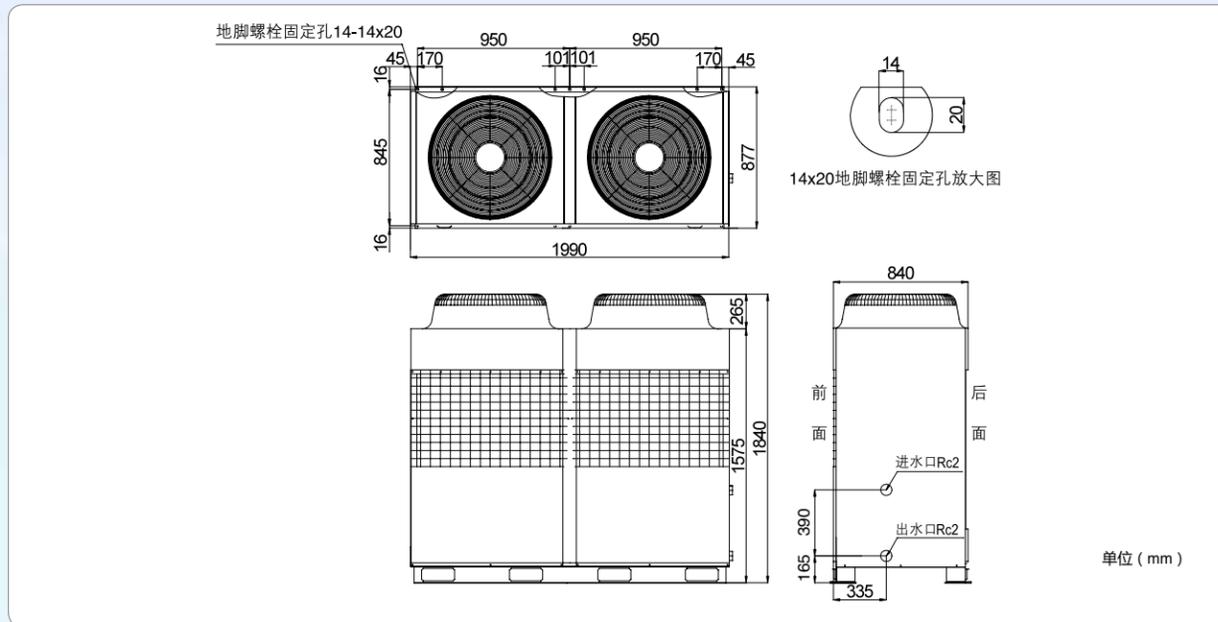
机型	出水温度(℃)	环境温度(℃)															
		15		20		25		30		35		40		45		48	
		冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW	冷量 kW	功率 kW
MAC 230ER5	5	73.8	14.6	71.3	15.2	68.9	15.8	64.8	17.4	60.8	18.9	56.3	20.7	50.9	22.8	46.9	24.2
	7	78.8	15.0	76.4	15.7	74.0	16.4	70.0	18.0	66	19.5	60.3	21.2	54.2	23.3	50.1	24.8
	9	82.8	15.3	80.7	16.0	78.6	16.6	74.4	18.2	70.2	19.7	64.3	21.6	58.1	23.7	54.1	25.1
	12	88.6	15.7	87.1	16.3	85.6	17.0	81.1	18.5	76.6	20.1	70.3	22.2	63.9	24.3	60.0	25.7
	15	93.3	16.1	90.9	16.6	88.5	17.2	85	18.8	81.4	20.4	77.9	22.7	73.4	24.8	69.8	26.1
	20	98.0	16.6	96.7	17.0	95.5	17.5	92.1	19.1	88.7	20.7	85.1	23.2	79.7	25.5	74.9	26.7

## 制热能力变化表

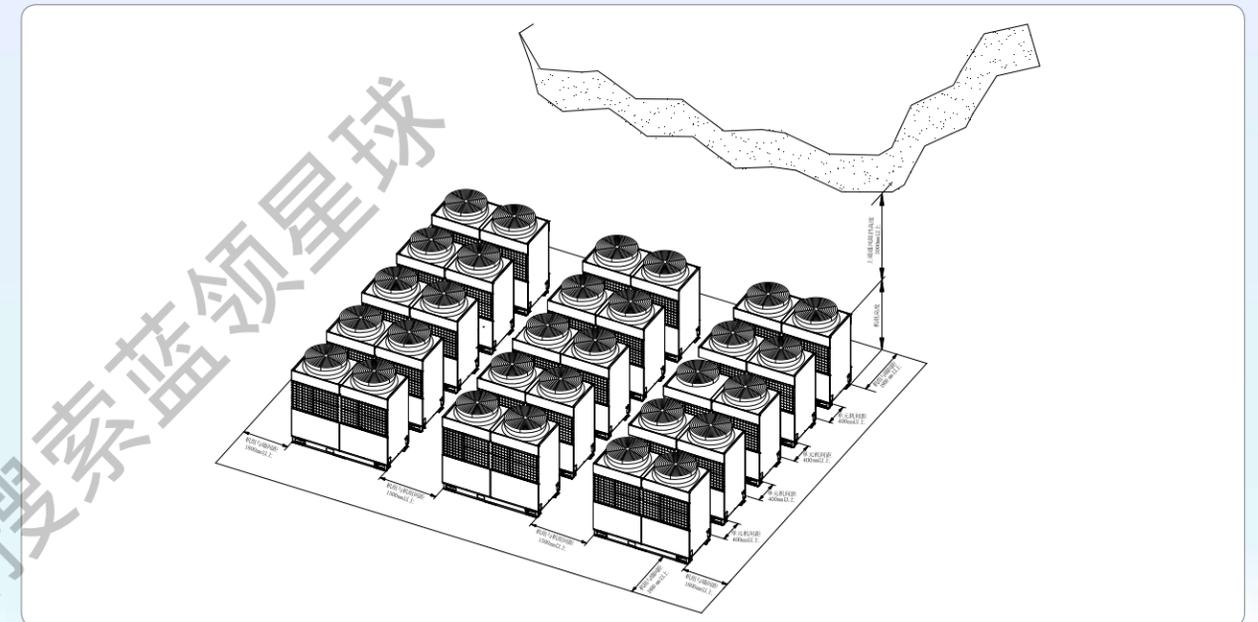
机型	出水温度(℃)	环境温度(℃)															
		-10		-5		0		7		10		15		21		30	
		热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW	热量 kW	功率 kW
MAC 230ER5	30	43.4	14.1	47.8	14.3	58.3	14.6	70.2	14.8	74.5	14.8	81.9	14.9	87.7	15.2	97.8	15.5
	35	41.7	15.5	47.0	15.8	56.5	15.7	67.5	16.0	72.3	16.1	80.4	16.3	86.2	16.5	96.2	16.8
	40	38.9	17.1	46.0	17.3	55.0	17.5	66.3	17.9	70.8	18.0	78.4	18.1	84.8	18.2	94.9	18.5
	45	-	-	44.0	19.2	52.0	19.4	64.0	19.7	68.9	19.8	77.0	19.9	83.2	20.0	93.9	20.2
	50	-	-	-	-	50.2	21.0	61.8	21.1	66.9	21.1	75.4	21.2	81.8	21.3	91.9	21.4

注: 以上表格中的参数是在机组额定水流量情况下测得的。

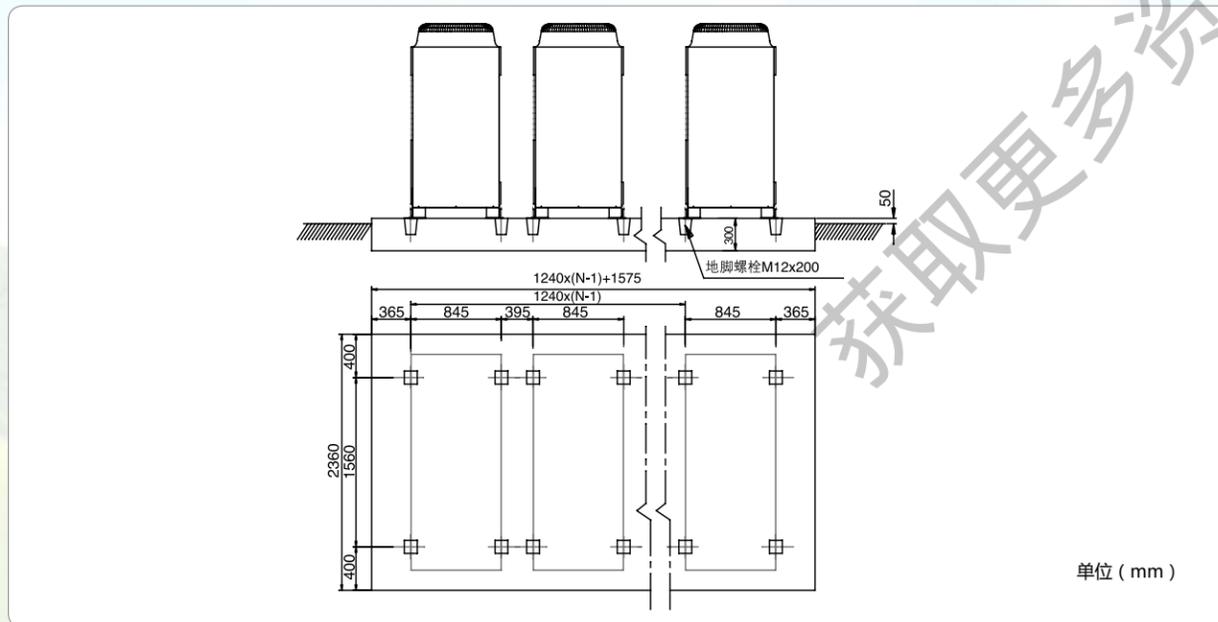
外形尺寸图



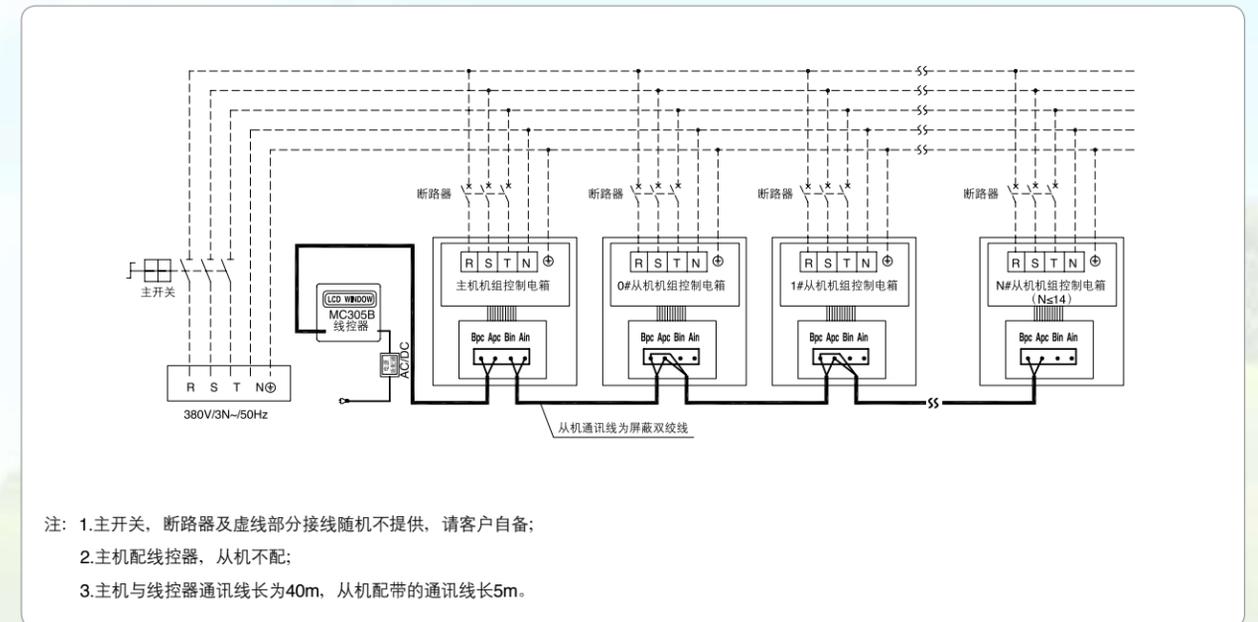
安装要求示意图



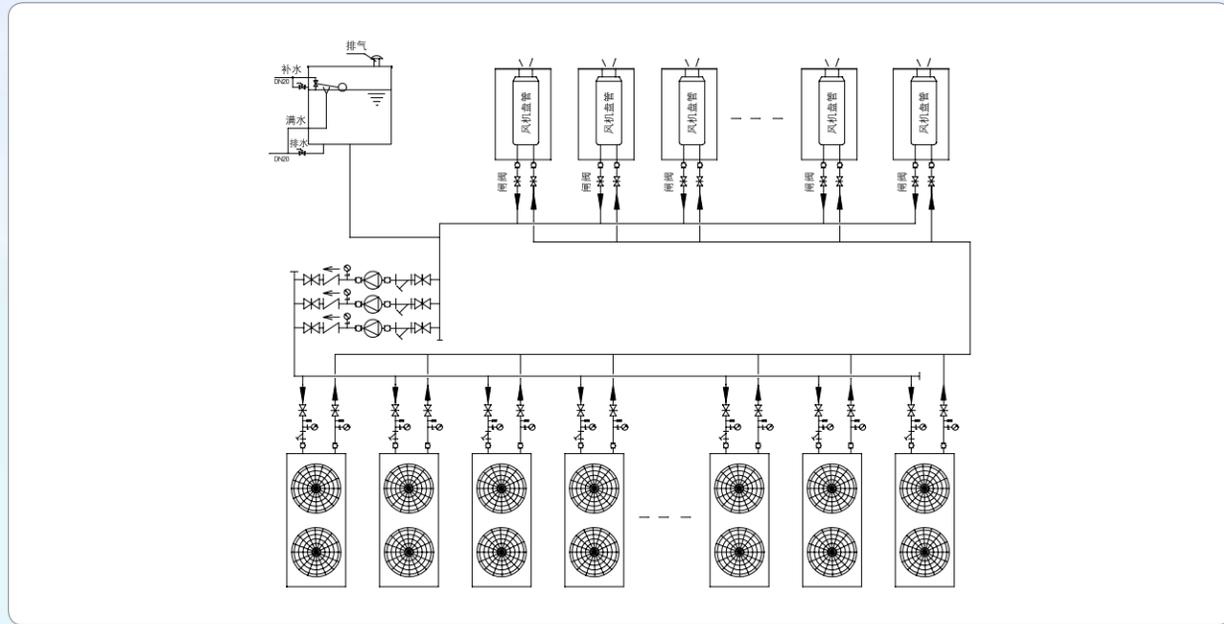
基础尺寸图



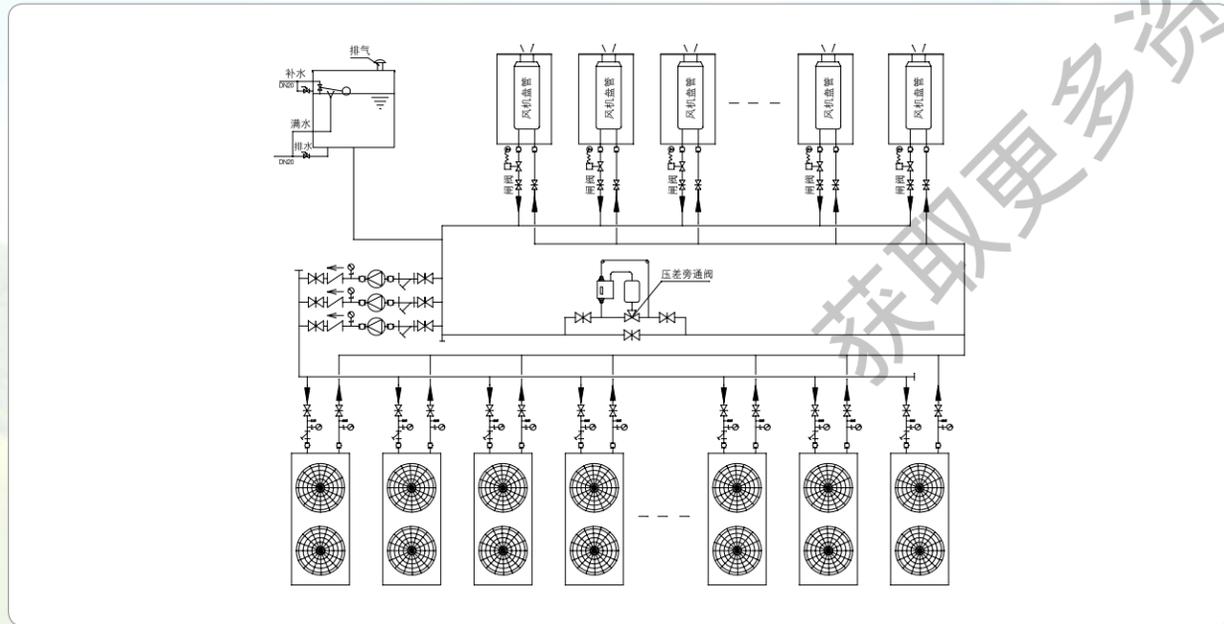
主从机电源及控制线连接示意图



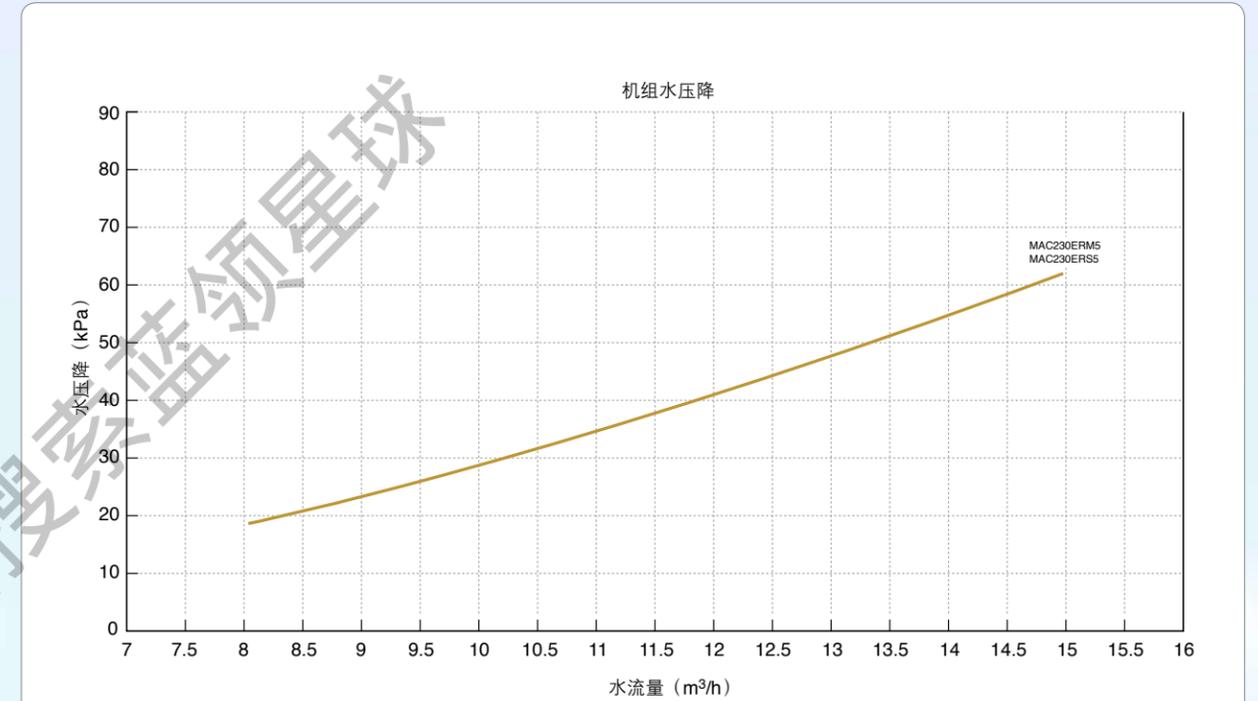
通过调节末端空调风量来调节房间空调温度的恒水流量水系统参考图



通过调节冷冻水流量来调节房间空调温度的变水流量水系统参考图



机组水压降曲线



备注:

- 机组水压降为板式换热器+随机附带的Y型过滤器所测得。
- 板式换热器与Y型过滤器水阻力在洁净水质下测得，现场可能因为水质原因测得的水阻力与图示不一致。

水系统参考图



机组供水要求

- 循环水采用软化水;
- 必须有供水安全阀门;
- 机组水流量偏差不能超出机组名义水流量的  $\pm 30\%$  范围;
- 水系统最高点须设置自动排气阀门;
- 在水系统最低点设置合适的排水阀;
- 建议安装一个适当容量的绝热贮水箱，以免负荷太小，频繁启动机组;
- 必须配备膨胀水箱，以适应水系统中因水温变化而造成水体积的变动;
- 机组水路须配置旁通，必须保证水系统已清洗完毕后才能系统注水，投入运行;
- 随机额外附带一个水过滤器，在清洗调试完毕后，请更换水过滤网;
- 对于水系统，建议客户每半个月检查一次。

www.mcquay.com.cn

### 全球标准化专业售后服务



售后服务队伍专业培训，达标上岗。30000多个统一的服务网点遍布全球(中国近1200多个)。

- 公司总部和各销售公司设立服务热线，接受用户咨询。
- 一年整机免费保修，终身有偿保修和维护。
- 公司对所销售的产品和顾客服务情况，进行有效的回访和跟踪服务。
- 麦克维尔全国服务热线：95105363

### 制造商资质



深圳麦克维尔空调有限公司质量管理体系通过ISO9001国际认证



深圳麦克维尔空调有限公司环境体系通过ISO14001国际认证



深圳麦克维尔空调有限公司职业健康安全体系通过BS-OHSAS18001国际认证



测试中心通过中国合格评定国家认可委员会认可



制冷量24.36kW以上产品已取得全国工业产品生产许可证



制冷量24.36kW以下产品已取得中国国家强制性产品认证证书

### PM-MACE-C001

- ★ 印刷资料内的产品可能与实物有差别，购买时请参考实机。
- ★ 所有资料经过仔细审核，如有任何印刷错漏，麦克维尔公司不承担因此产生的后果。
- ★ 机型、参数、性能会因产品的改良有所改变，恕不另行通知。具体参数请以产品铭牌为准。
- ★ 印刷资料中涉及第三方版权的图片已取得版权所有人或代理人的授权使用许可，除此之外的文字及图片版权均属于麦克维尔。