



變頻模塊式空氣源熱泵機組

節能 / 靜音 / 舒適





第一章
企業介紹



第四章
節能分析



第二章
空氣源熱泵介紹



第五章
工程案例



第三章
變頻模組機介紹



第六章
應用客製化

目錄頁

Contents Page



企業介紹

Company Introduction



關於三友環境

Oyard 沃德通



三友環境技術有限公司成立於2016年，是一家技術驅動型企業，擁有員工近400名，其中超過130名專業研發工程師。三友專注於節能環保暖通及空調領域產品，擁有設計、研發、製造全鏈條能力，為客戶提供一站式研發生產技術服務。

公司擁有兩大核心業務：

1) HVAC環境電器：

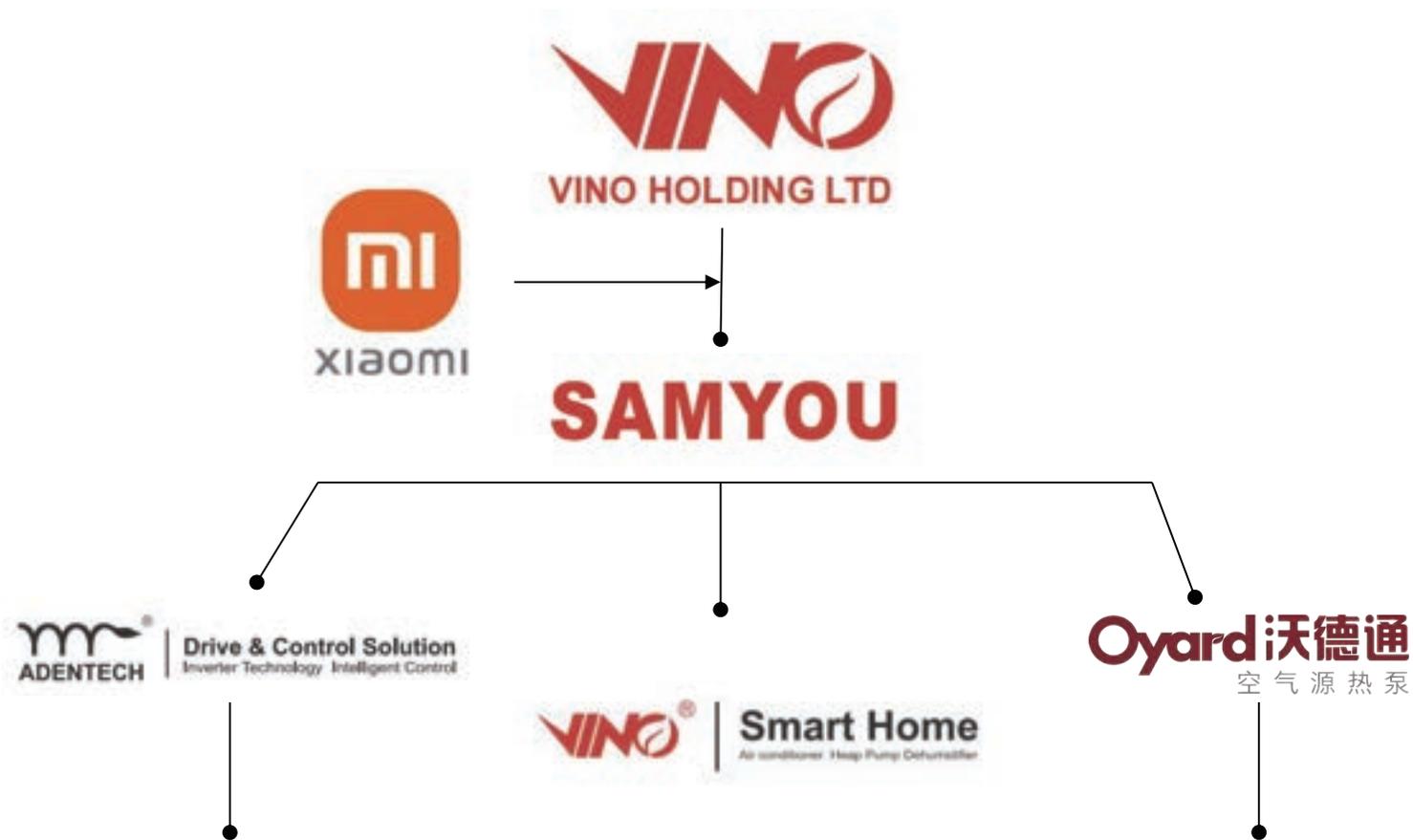
為國內外品牌提供暖通空調產品研發及生產服務及暖通工程解決方案；

2) 變頻驅動及控制器：

為各類電器製造商提供控制解決方案，為工業用電機，壓縮機類產品供應商提供高效能節能變頻控制器等產品。

主要產品包括家用及商用空調、熱泵、儲能熱管理、通風系統、空氣淨化、變頻驅動、智慧型控制器等。目前公司產品服務已覆蓋20多個國家和地區，2023營業額近5億人民幣。





致力於成為全球領先HVAC集成控制與智慧硬體控制方案專家

致力於人類生存環境的改善，從事節能環保領域尖端技術的研究與產業化

致力於空氣源熱泵產品的研發及生產，打造變頻、節能、可靠的熱泵品牌。

超過 130 名專業研發技術人員

三友作為一家技術驅動型企業，成立以來不斷吸收及培養業界優秀人才；建立了8類專項研發團隊，為全球客戶提供深度完善的客製化研發及生產服務。

家用空調研發團隊

變頻驅動演算法團隊

商用空調研發團隊

智慧控制器研發團隊

熱泵空調研發團隊

儲能熱管理研發團隊

除濕機研發團隊

實驗室測試支援團隊



- 2016 三友公司成立，為品牌客戶提供客製化研發服務成立三友全資子公司亞丁，深耕變頻驅動及智慧控制開拓國內外控制領域市場
- 2017 與美國 C&H 成立合資公司威諾酷派漢特
- 2018 三友取得小米策略投資
- 2019 推出家電品牌「VINO」
與馬來西亞 KTS 成立合資工廠廣東弦波
- 20210&2021 聯合小米推出小米除濕機，2021 設計製造的小米除濕機單品首年年銷售突破十萬台
- 2022 三友榮獲國家高新技術企業和省級專精特新企業榮譽，弦波獲國家高新技術企業榮譽
- 2023 亞丁獲國家高新技術企業及省級專精特新企業榮譽，弦波榮獲省級專精特新企業榮譽
成立深圳研發中心，專注儲能領域的控制技術。



公司榮譽

2020年及2021年中國製冷展上獲得中國智慧製造獎，
2022年1月成為珠海自動化學會的企業。
2022年 三友獲得國家高新技術企業及專精特新企業，弦波獲的國家高新技術企業；
2023 亞丁獲得國家高新技術企業和省級專精特新企業，弦波獲的省級專精特新企業；

110+ 創新專利

本公司重視自主創新，具備變頻空調EEPROM晶片編程系統（專利號：ZL201820750767.X）低電壓電纜電源電路及變頻空調系統（專業技術編號：ZL201721685807.9），空調通訊轉換裝置、空調通訊轉換系統等80多項國家專利（專利號：ZL201721737911.8）。

12000m²整裝工廠

4000m²SMT電控廠

2家戰略合作電控廠

100萬台整機年產能

200萬件電控板年產能

體系認證證書



整裝工廠

12000m²

車間面積7000+m²，

辦公面積1000+m²，

成品倉1500+m²，

物流倉2500+m²。

生产人数200+，3条生产线：

分体外机产线（兼容除湿机等移动产品）；

分体内机生产线；

模块机、热泵及特种机生产线；



SMT電控廠

4000m²

中山電控工廠

用於新產品開發試製

批量生產前的產品評估

靈活的生產，滿足各種顧客的需求



完善的研發及品質管理體系

公司建立了「嚴要求」「高品質」「高標準」的研發及生產體系，具備完善的產品開發流程，並且擁有符合國際水準的品質評價標準。針對每個產品都依據標準對產品均進行40餘項標準測試項目。



性能超國標3%



超低噪音



1000小時長期試驗



管路應力應變試驗



電器安全測試



1000小時鹽霧試驗

▶▶▶ 研發實力

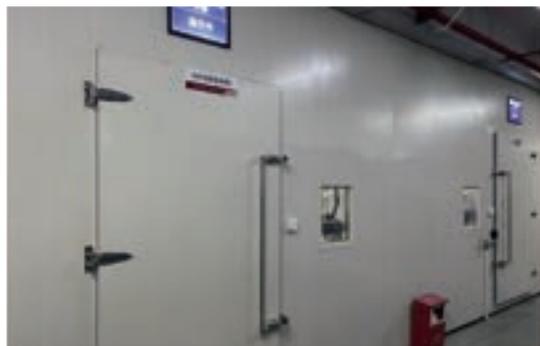
經過國家CNAS認可實驗室，
具備獨立承擔各類空調熱泵除
濕機等產品的檢測與技術研發
能力，綜合投資過千萬。



研發實驗室



6HP綜合性能實驗室



3HP焓差實驗室



6HP綜合性能實驗室
(防爆R290/32)



水系統產品實驗室



長期運作室



長期運作室



噪音實驗室



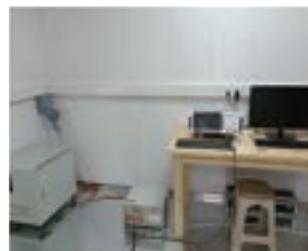
除濕機實驗室

研發實驗室

功能邏輯&硬體測試室



EMC實驗室



傳導發射



騷擾功率



雷擊浪湧



EFT電快速變脈衝群



靜電測試儀

環境&包裝運輸實驗室



鹽霧箱



高低溫循環箱



冷熱衝擊箱



跌落實驗台

研發實驗室



高精度灌注機



壓縮強度試驗機



冷媒水分檢測儀



壓縮機驅動調試台



三相負載箱

其他測試設備
及部分生產測試設備



PCB應變



編程電源



管路應變測試儀



安規



鹽水燒灼保護箱

全球銷售網絡

Oyard 沃德通



舒适环境创造者
Green Enjoy Everybody



空氣源熱泵介紹

Air Source Heat Pumps

節
能

清
潔

政
策

趨
勢



近年來，每逢冬季供暖，我國各地霧霾天氣頻繁，傳統工程採用鍋爐暖氣而產生大量粉塵、二氧化碳、廢氣等污染物，被認為是導致全球暖化、霧霾天氣頻繁的主要原因之一，對民眾的健康與生活造成了極大影響。

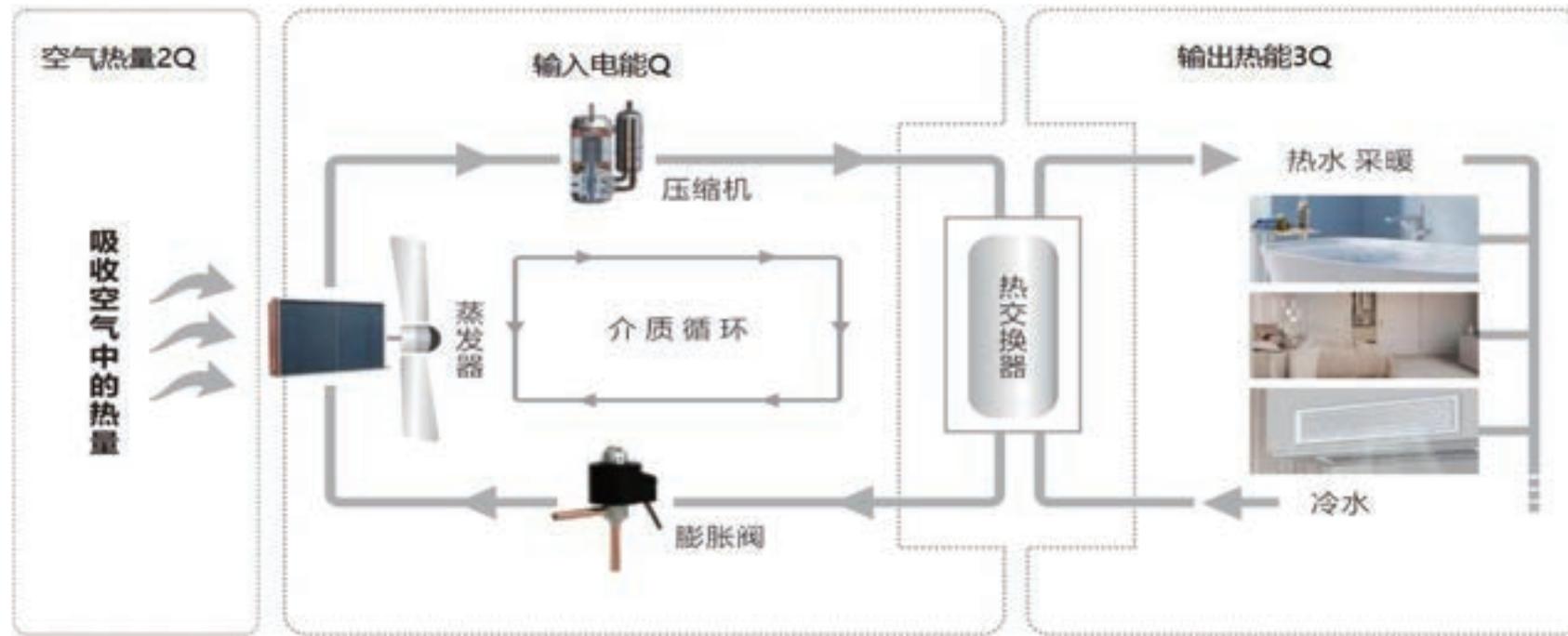
放眼國際，清潔能源自21世紀便引起世界各國的高度重視。能源安全與環境保護已成為全球化的問題，各國政府高度重視發展再生能源，歐盟計畫至2050年，將再生能源消費佔比由2006年的8.2%提高到50%，美國的「25×25」計畫，即2025年再生能源滿足25%的能源需求。在冬季供暖方面，歐美已開發國家主要以熱電聯產和清潔再生能源供熱為主，其中作為清潔、再生能源的空氣源熱泵采暖技術已被廣泛採用。

我國「十三五」後，全球能源互聯網從戰略構想上升為國家倡議，旨在全面推廣清潔再生能源。節能、低碳、環保能源的普及已是大勢所趨，提倡低碳社會、低碳生活將成為社會乃至每個公民的生活理念，發布的「碳達峰十大行動」進展報告，涵蓋了能源綠化低碳轉型、節能降碳增效、工業領域碳達峰行動等多個面向。未來以空氣源熱泵及其它可再生清潔能源利用設備加熱技術必將成為發展趨勢！

珠海三友作為具有高度社會責任感的企業，響應國家節能環保倡議，積極推動商用變頻熱泵暖氣工程的發展，推出全新品牌「沃德通」模組機，為廣大工程用戶提供更有效率、更節能的產品和潔淨環保的暖氣解決方案，為創造綠色人居樹立標竿！

空氣源熱泵原理介紹

空氣源熱泵是吸收空氣中的熱量進行製熱的設備，基於熱力學原理，利用壓縮機、冷凝器、膨脹閥和蒸發器等組成的熱力學循環系統，將空氣中的熱量轉移至室內，從而達到製熱的目的。



空氣能熱泵是能量搬運裝置：

1. 介質在蒸發器先大量吸收空氣中的免費能量2Q;
2. 透過壓縮機做功Q，將介質壓縮成高溫高壓氣體;
3. 介質經過熱交換機器輸出熱能3Q，以供給熱水或暖氣。

根據能量守恆定律：電能Q+空氣能2Q=熱能3Q

$$\text{能效比COP} = \frac{\text{熱能3Q}}{\text{電能Q}}$$



住宅、公寓、别墅

生活热水，居家采暖



宾馆酒店

客房采暖、洗浴用水



洗浴行业

沐浴经营服务用水、采暖



生产工厂

活动场所采暖、生活热水供应



医院

医院采暖、生活热水



学校

学生、教职工生活热水、教室办公区域采暖



畜牧养殖

养殖恒温控制

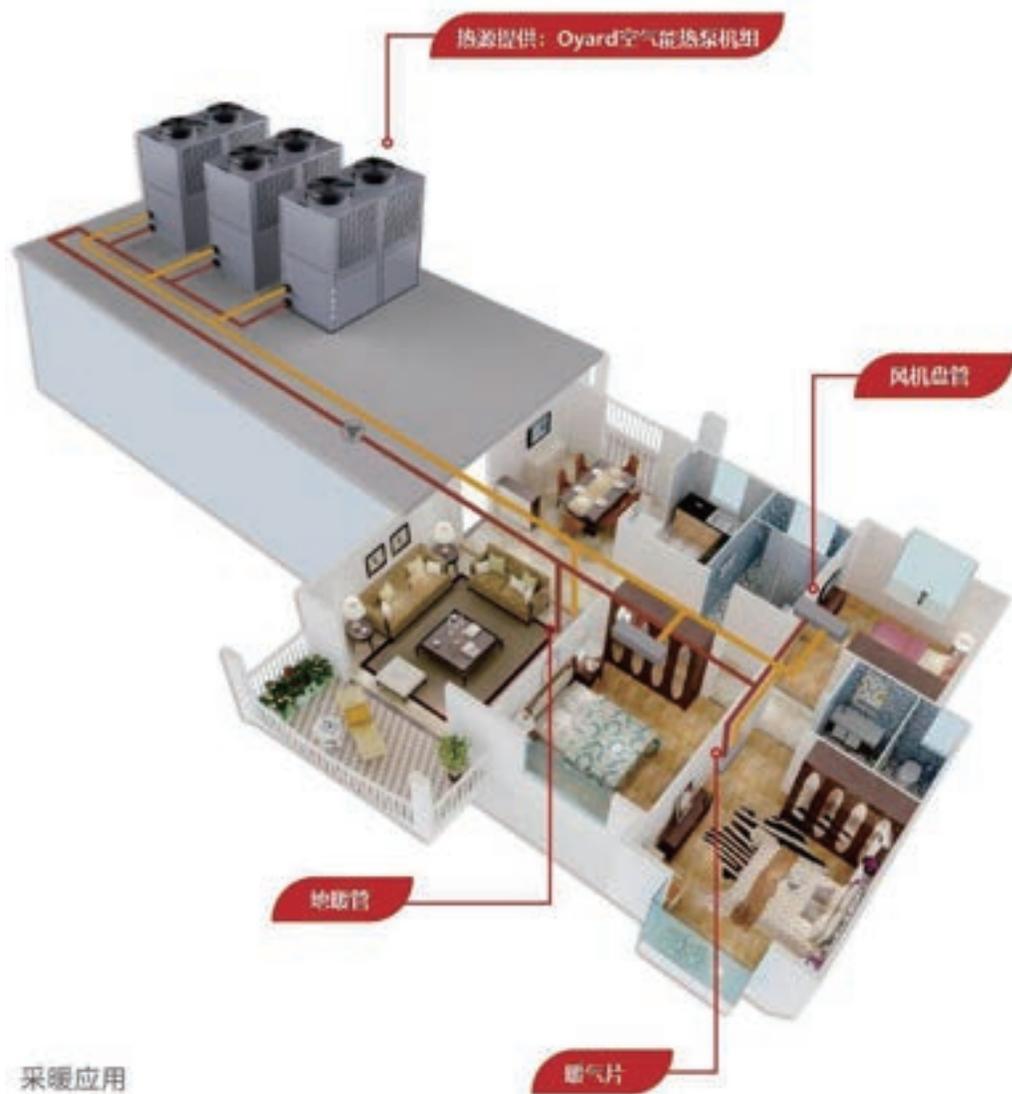


烘干

农产品、食品、海产品、药材等领域烘干

空气源热泵应用领域

Oyard沃德通



采暖应用



地暖末端(采暖)



风盘末端(制冷+制热)

分户式供暖

适用于:北方自建房、别墅、小洋房的供暖

分布式集中供暖

适用于:大中型小区、住宅、企事业单位、商业场所等集中供暖

分布式集中三联供

(采暖、制冷、热水于一体)

适用于:酒店公寓、企事业单位、商业场所等



舒适环境创造者

Green Enjoy Everybody

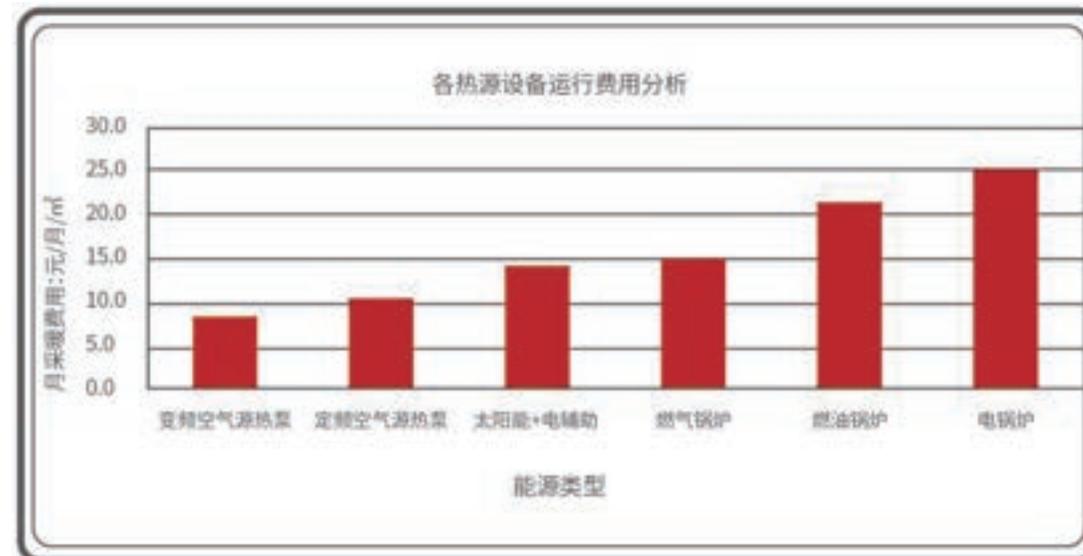
暖氣方式對比

傳統暖氣方式



Oyard沃德通高效超低溫空氣能中央採暖，具有無污染，低噪音，高效節能，綠色環保等特點，且可搭配多種末端暖氣方式，使用範圍廣。

應用變頻技術，綜合能效遠超國家一級能效水平，運行費用較同製熱定頻設備可節省超25%運轉費用。



加熱類型	採暖面積 m²	單位熱負荷 w/m²	採暖總負荷 kW	綜合能效比 COP	單位能源價格 元	能源使用量	月單位採暖費用 元/m³
變頻熱泵機組	5000	50	250	2.7	1.0	92.6	8.3
定頻熱泵機組	5000	50	250	2.2	1.0	115.7	10.4
太陽能+電輔助	5000	50	250	1.6	1.0	156.3	14.1
燃氣鍋爐	5000	50	250	0.5	3.3	50.6	15.0
燃油鍋爐	5000	50	250	0.5	5.3	44.8	21.3
電鍋爐	5000	50	250	0.9	1.0	277.8	25.0

注：以上數據與各地氣候條件、建築保溫情況、建築用途、能源價格等因素有關，運行費用非定值，具體參數、運行費用評估，詳詢廠家。



變頻模組機介紹

Inverter modular introduction



家用空調及除濕機



輕商商用空調



熱泵及熱水機



風冷模組機



儲能冷機

產品參數表

機型		VMR103AVE1A-D	VMR160AVE1A-D	VMR205AVE1A-D
額定制熱	制熱量 (kW)	103(108)	160	205(215)
	輸入功率 (kW)	33.0	46.8	65.7
	COP (W/W)	3.12	3.42	3.12
名義制熱	制熱量 (kW)	65(70)	106	130(140)
	輸入功率 (kW)	26.9	43.8	53.7
	COP (W/W)	2.42	2.42	2.42
綜合能效IPLV(H)	W/W	3.16	3.26	3.32
能效等級		一級	一級	一級
額訂製冷	冷氣量 (kW)	65 (69)	140	130 (140)
	輸入功率 (kW)	20.8	46.4	47.3
	EER (W/W)	3.12	3.02	2.75
電源形式		3		
冷媒類型		R410A		
工作溫度範圍 (°C)		-38°C ~ 53°C		
水路介面		D	D	D
標準水流量 (m³/h)		11.2	24.1	22.4
熱交換器	風側	翅		
	水側	高	板	高
水側熱交換器水阻 (kPa)		50	40	50
風扇類型		高效能軸流低噪音風機×1	高效能軸流低噪音風機×2	高效能軸流低噪音風機×2
出風形式		頂出風		
噪音值 (名目冷氣/暖氣) (dB(A))		67	70	69
外形尺寸 (長×寬×高) mm		1200× 1200× 2230	2400× 1200× 2400	2400× 1200× 2400
淨重 (kg)		610	910	1040

低溫系列模組機組

參數表



注：

- 標準水流量：額訂製冷量×0.172m³/(h·kW)；
- 額定制熱的工況：出水溫度45°C，水流量依標準水流量，室外環境乾球溫度7°C，濕球溫度6°C；
- 額客製冷量的工況：出水溫度7°C，水流量依標準水流量，室外環境乾球溫度35°C；
- 名目制熱量的工況：出水溫度41°C，水流量依標準水流量，室外環境乾球溫度-12°C，濕球溫度-13.5°C；
- 低溫參數執行標準為 GB/T 25127.1-2020；
- 表中的規格參數會隨廠商產品設計的變更而有所改變，恕不另行通知。

機型		VMR065AVE1A	VMR130AVE1A
名義制冷	冷氣量 (kW)	65(75)	130(150)
	輸入功率 (kW)	20. 4	40. 9
	EER (W/W)	3. 18	3. 18
綜合能效IPLV(C)	W/W	4. 53	4. 53
能源效率等級		一級	一級
額定制熱	制熱量 (kW)	66 (76)	132 (152)
	輸入功率 (kW)	21. 3	42. 6
	COP (W/W)	3. 10	3. 10
電源形式		380V/3N ~ /50Hz	
冷媒類型		R410A	
工作溫度範圍 (°C)		-20°C ~ 53°C	
水路介面		DN50卡箍	DN65卡箍
標準水流量 (m³/h)		11. 2	22. 4
熱交換器	風側	翅片式熱交換器	
	水側	高效能板式熱交換器	
水側熱交換器水阻 (kPa)		45	40
風扇類型		高效率軸流低噪音風機×1	高效率軸流低噪音風機×2
出風形式		頂出風	
噪音值 (名義冷氣/暖氣) (dB(A))		67	69
外形尺寸 (長×寬×高) mm		1200× 1200× 2120	2400× 1200× 2400
淨重 (kg)		520	860

常溫系列冷水機組

參數表



注：

- 1.標準水流量：額訂製冷量×0.172m³/(h·kW)；
- 2.名目冷氣量的工況：出水溫度7°C，水流量依標準水流量，室外環境乾球溫度35°C；
- 3.額定制熱的工況：出水溫度45°C，水流量依標準水流量，室外環境乾球溫度7°C，濕球溫度6°C；
- 4.常溫參數執行標準為 GB/T 18430.1-2007；
- 5.表中的規格參數會隨廠商產品設計的變更而有所改變，恕不另行通知。

產品參數表

Oyard 沃德通



機型		VMR40AVE1A-D	VMR80AVE1A-D	VMR103AVE1A-D	VMR205AVE1A-D
額定制熱 A20/15°C W15/55°C	制熱量 (kW)	40	80	107	215
	輸入功率 (kW)	8.6	17.2	23.1	46.4
	COP (W/W)	4.65	4.65	4.63	4.63
名義制熱1 A7/6°C W9/55°C	制熱量 (kW)	33	66	88	176
	輸入功率 (kW)	8.4	16.7	22.3	44.6
	COP (W/W)	3.95	3.95	3.95	3.95
名義製熱2 A-7/-8°C W9/55°C	制熱量 (kW)	19.5	39	52	104
	輸入功率 (kW)	7.7	15.5	20.8	41.6
	COP (W/W)	2.52	2.52	2.50	2.50
能源效率等級		一級	一級	一級	一級
壓縮機		變頻轉子 增焓壓縮機	變頻轉子 增焓壓縮機	變頻轉子 增焓壓縮機	變頻轉子 增焓壓縮機
迴路數		1	2	2	4
最大輸入電流A		27	54	67.5	135
水側熱交換器	類型	高效罐	高效罐	高效罐	高效罐
	水阻力kpa	70	70	70	70
	接管尺寸	DN40內螺紋	DN50法蘭	DN65法蘭	DN80法蘭
噪音值dB		58	65	66	69
淨重kg		220	500	560	1040
環溫運轉範圍°C		-30~45	-30~45	-38~45	-38~45
外形尺寸 (長×寬×高) mm		1050×400×1538	1150×1150×2120	1200×1200×2230	2400×1200×2400

商用熱水系列機組



舒適環境創造者
Green Enjoy Everybody

外觀時尚



性能穩定



智慧控制



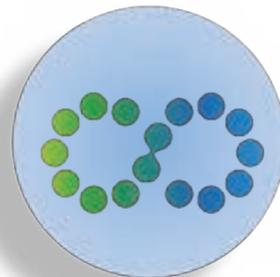
遠端控制



模組組和



高效節能



綠色環保



沃德通模組式空氣源熱泵，具有工作溫度範圍廣、結構可靠、運行噪音低和使用壽命長等特點，能夠滿足用戶對產品的可靠性、安全性、便利性、彈性上的最高要求。

系列產品運用世界領先技術，選用世界知名配件，並進行嚴格測試以確保其合理匹配。壓縮機具有較高的能源效率比和較低的噪音；高效率的熱交換器保證了機組能力的充分發揮。採用先進的噴射增焓技術及精密的電子膨脹閥節流系統，保證機組在-38°C環溫下穩定運行，-20°C環溫下運行能源效率超過到2.0，變工況下容錯率極高，故障率大大降低，運行更可靠，具有更長的壽命。

獨特的系統結構設計，抗液擊能力更強，可靠性更好，能源效率比更高，更省電，節省運作費用。

系統採用多系統變頻壓縮機，相對於普通定頻壓縮機系統來說，大大減小了啟動電流，防止啟動時電流太大而產生安全隱憂。

機組採用電子控制，控制器的抗干擾能力強。機組自動偵測水溫並自動調整。使用者只需啟動開關按鈕，調整至所需水溫，一切操作均由機組自動進行。機組維修方便，控制器故障名稱顯示，可判斷故障點並針對性快速處理。

機組具有GPRS遠端雲控制功能，可實現遠距離對機組進行控制以及觀察運轉狀態，同時機組出現運轉故障時會進行提示並回饋至廠商，以方便售後隊伍第一時間知道故障及時處理。

強度升級

多折式立柱結構，機組結構強度提升30%

工藝精美

對稱搭配結構面板，彰顯製造工藝美學

堅固耐用

加厚鋁金再增加加強筋，堅固耐用、有效抗震



創新設計

熱交換器管路隱藏式設計，美觀、精緻

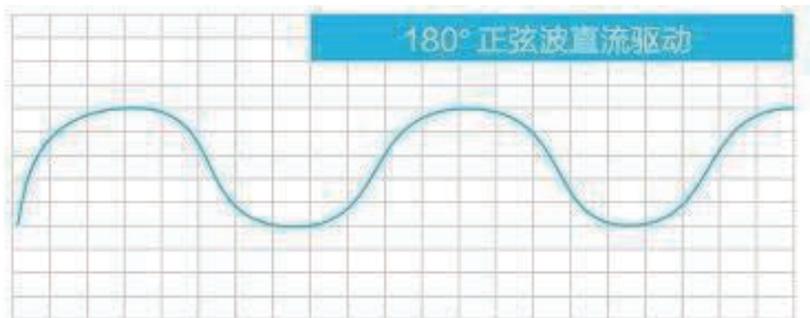
維護便利

四面均為簡易可拆卸面板，管線防護效果好

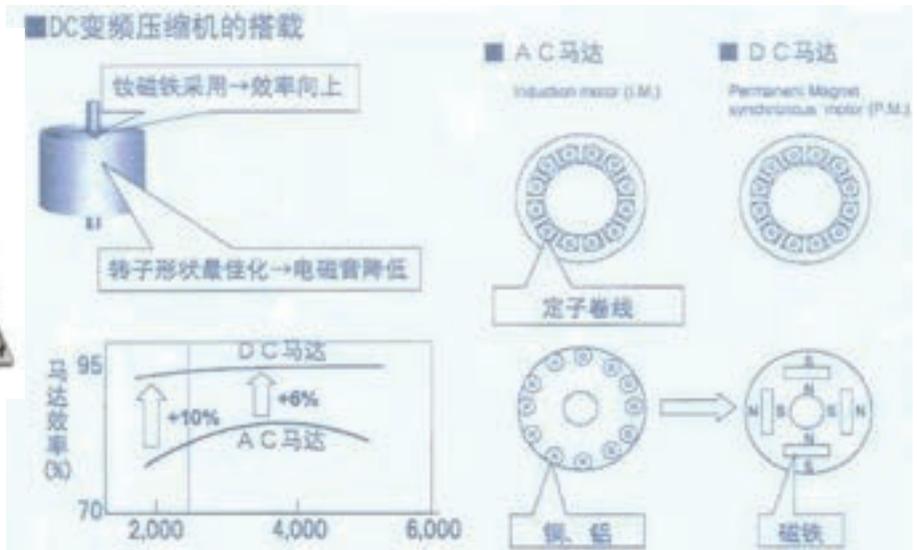
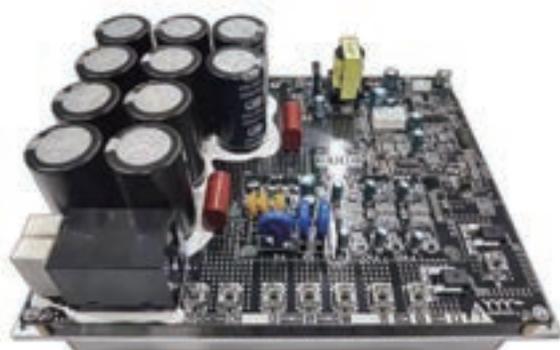
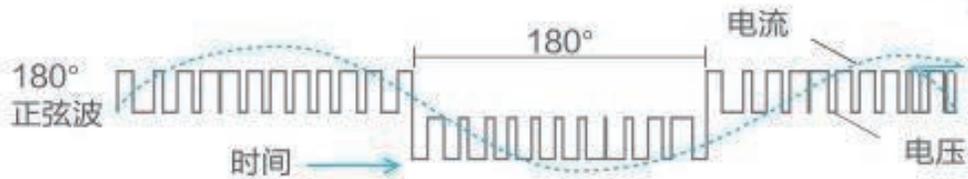
人性化設計

預留吊掛孔，方便搬運

壓縮機—超低溫變頻增焓技術



转速在1200~7200r/min间自由调节

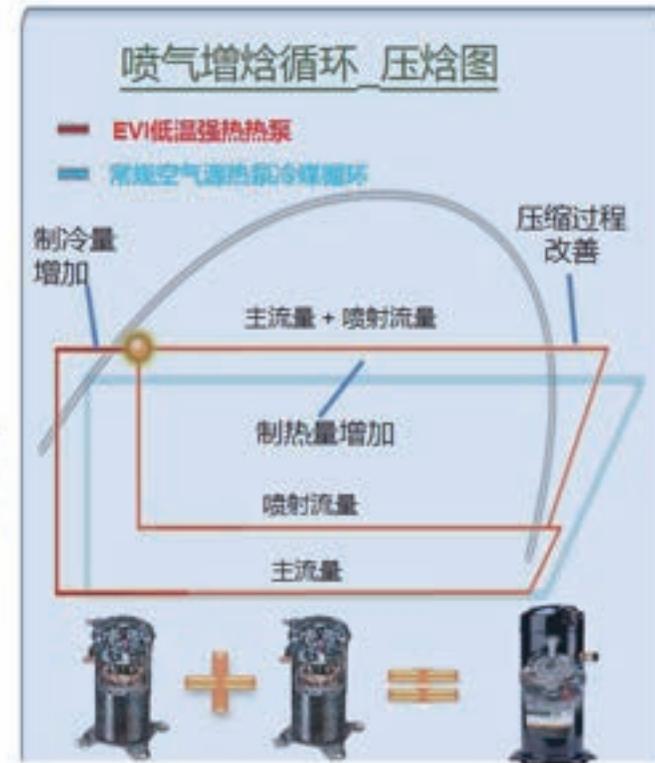
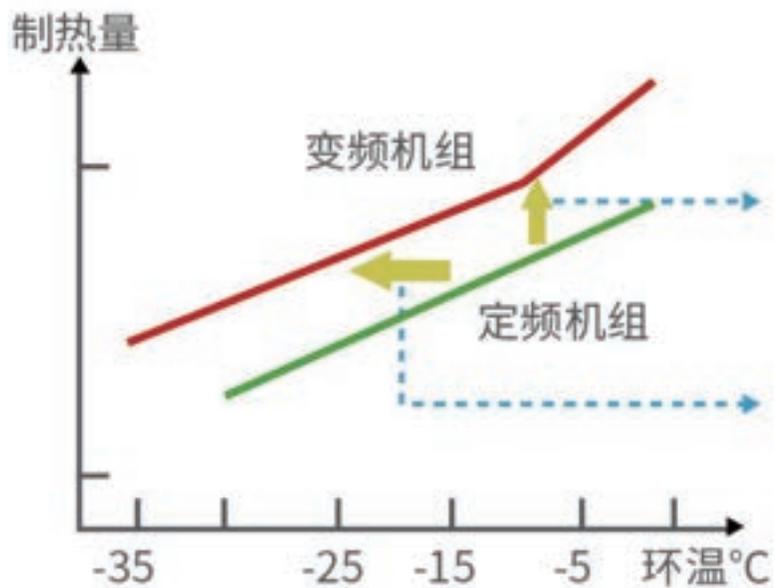


- 壓縮機採用稀土永磁馬達；
- 變頻器採用正弦波調速技術；
- 低頻馬達效率提高10%；
- 寬轉速範圍調整；
- 變頻機組功率因素94%，定頻機組功率因素80%，節省14%的變壓器/電纜投資。



壓縮機—超低溫變頻增焓技術

採用先進高壓腔變頻EVI噴射增焓技術，大大提升低溫製熱能力，變頻機組製熱能力提升30%，運轉環溫較低（最低可在 -38°C 環溫穩定運行）， -25°C 環溫下，變頻機組制熱量可實現不衰減。



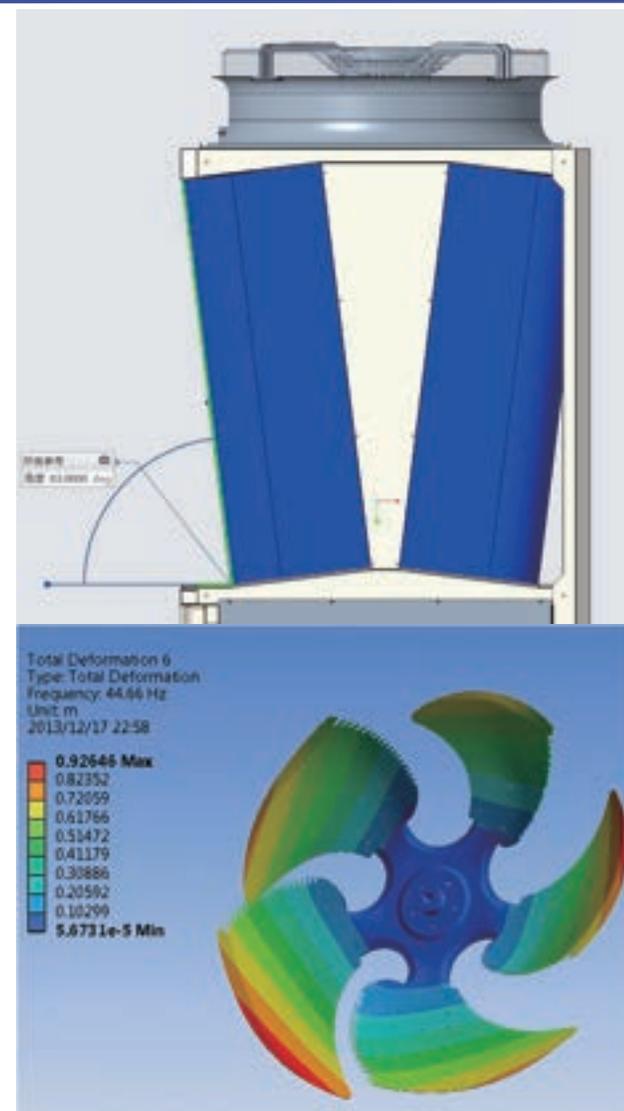
風側熱交換器—開窗型翅片熱交換器

翅片熱交換器根據專業的溫度場模擬計算，創新設計微傾環形回風，進風面積加大，熱交換有效面積增加，透過CFD優化設計，傾斜結構改善風側熱交換效果，使機組在單位時間內有更多的空氣與熱交換器進行熱量交換，熱交換效果顯著，冬季機組底部不易結霜。

風葉採用航空襟翼技術，有效減少翼端渦流，降低渦流噪音，增加葉輪的強度，減小振動，提高葉輪能效。全不銹鋼材質有效防止惡劣環境引起的腐蝕，延長使用壽命。

葉輪後緣仿生齒形，有效的對出風處氣流進行切割梳理，形成理想氣流，達到提升能源效率，降低氣流噪音，讓風聲更加柔和舒適。

緊湊型高效內轉子馬達效率高，溫升低，過負載能力強，風扇性能衰減減少，能有效提高低溫熱泵機組在低溫狀態下的做功能力。



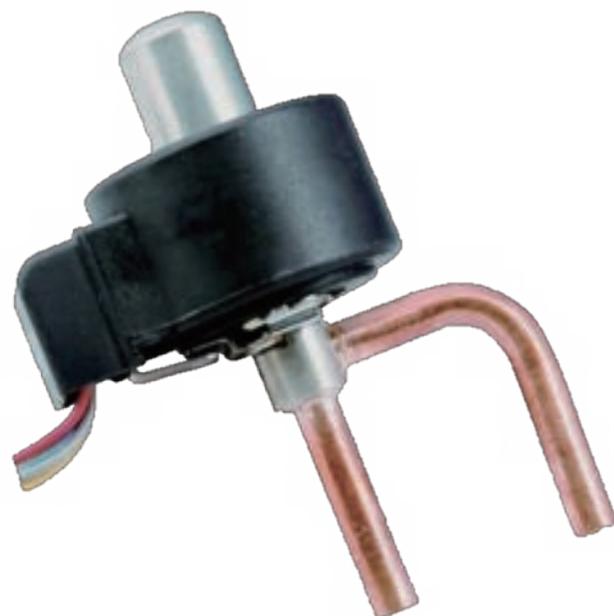
低靜音設計：

- 1.大直徑低轉速靜音風扇（風葉直徑950mm，普通的風葉直徑為850/900mm）
- 2、高、低檔雙轉速風扇，既能確保低負荷下的高能效，提高綜合能效IPLV值，也能在需要靜音的時候啟用靜音模式，確保低噪運作不擾民
- 3.直流變頻壓縮機，低轉速運轉噪音小
- 4.壓縮機包裹隔音棉
- 5.機組四周圍蔽鋁金降噪
- 6.管路設計增加消音器



節流零件—高精度電子膨脹閥

超低溫機組運轉範圍為 $-38^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ ，普通的節流部件無法滿足製冷劑的流通量要求，我司採使用的三花品牌的電子膨脹閥作為冷媒精細控制部件，並配以自主研發的控制邏輯，使電子膨脹閥從全封閉到全開狀態用時僅需幾秒鐘，反應和動作速度快，不存在靜態過熱現象，可實現輕載啟動，提高機組穩定可靠性，降低機組運轉費用。



VS



高精度折線型電子膨脹閥，消除了冷媒控制上的滯後性，保證壓縮機始終在最佳狀態下運轉。

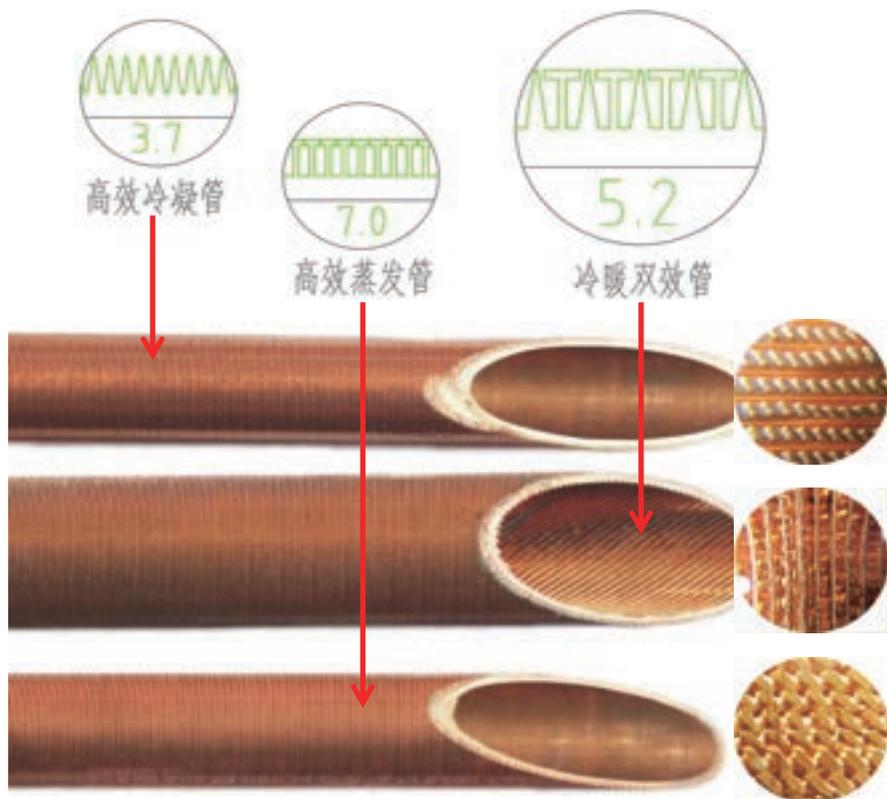
傳統熱力膨脹閥，冷媒控制上滯後，機組穩定性不高，運行費用高。

水側熱交換器—冷暖雙效高效能罐

Oyard 沃德通



獨創的翅片銅管，確保冷氣暖氣雙效發揮。
 獨特的加工工藝使翅片管擁有更大的熱交換面積。
 冷媒流經翅片管時，無論蒸發或冷凝，都能達到理想的效果。



- 承压工艺管**
加厚承压工艺管，换热器运行更稳妥
- 压缩机专用外壳钢板**
全自动机械臂焊接工艺，焊道更饱满，焊接渗透更充分
- 大口径水管**
水流更通畅，有效预防冻结
- 一体成型支撑架**
安装更方便、更精准
- 内带储液器**
整机结构简单，节省成本，提高产能可缩小整机外形尺寸
- 高效冷凝管**
换热面积是光管的3.7倍，换热更充分，水流更顺畅
- 冷暖双效管**
兼顾冷凝与蒸发，适合有制冷制热双向要求的机组
- 高效蒸发器**
专利性蒸发气化核心，冷媒蒸发更充分，制冷效果更理想

舒适环境创造者

Green Enjoy Everybody

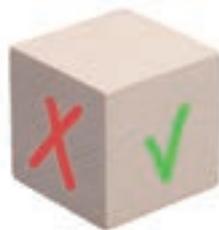
模組機結構特點—框架結構

創新專利立柱結構設計：創新的連接設計增強鈹金結構的結實性、穩定性和密封性，有效克服連接件松脫導致的隱患，大大提高產品使用的可靠性。

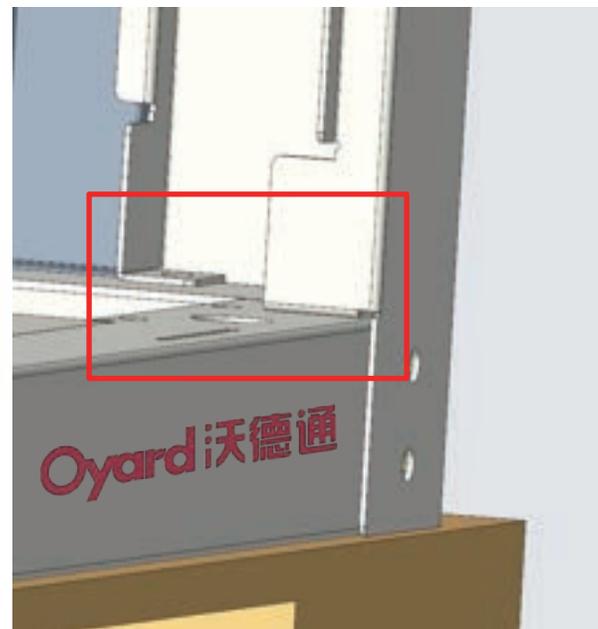
大型模組機框架結構通常使用三角板做連接件固定鈹金結構，但鈹金間的連接處較易產生磨損，損壞塗層，連接處較易發生電解或生鏽腐蝕，對框架的使用壽命有影響，採用一體成型結構可減少連接件的使用，減少防腐塗層的磨損，大大提高產品的耐用性。



常规立柱固定结构



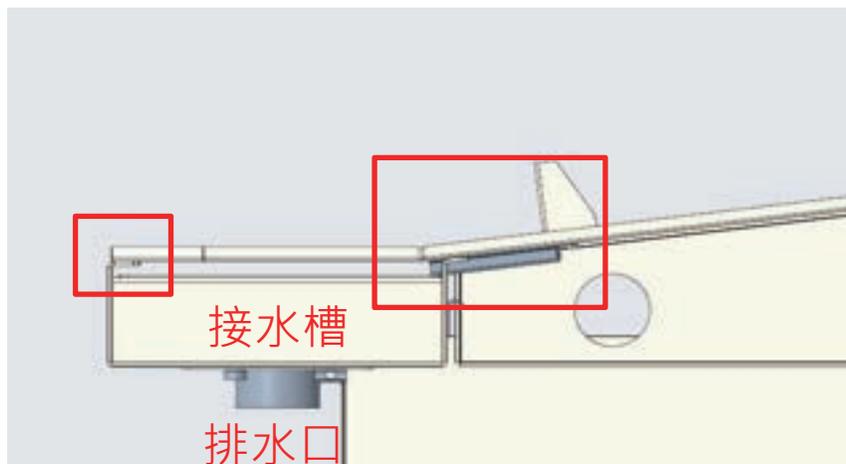
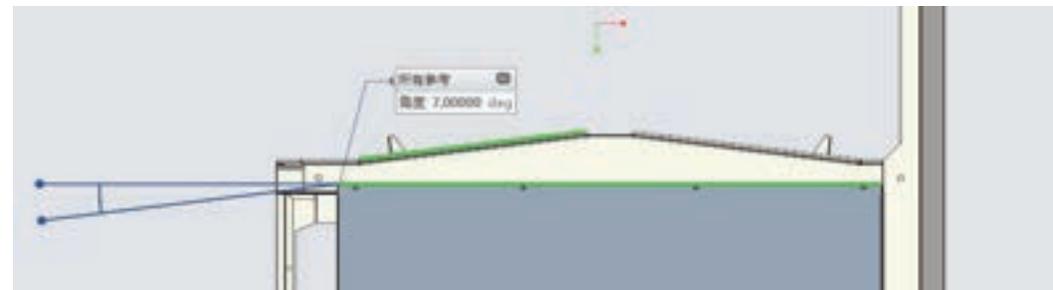
VS



沃德通立柱固定结构

模組機結構特性—排水底盤

頂出風設計排水底盤結構向外傾斜，更有利於風腔內部積水順利排出，確保底盤及熱交換器不受自然積水浸泡腐蝕，提高使用可靠性和使用壽命。



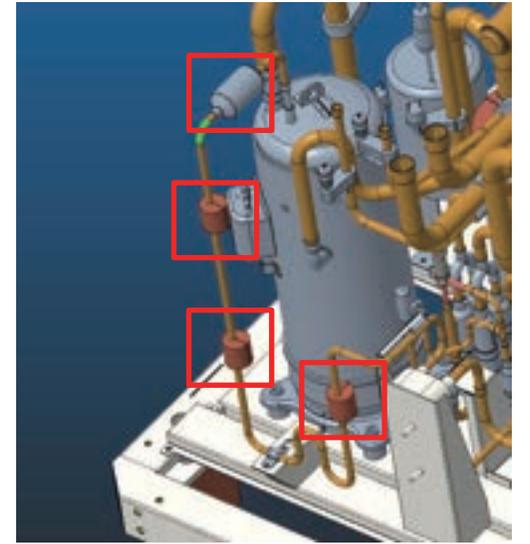
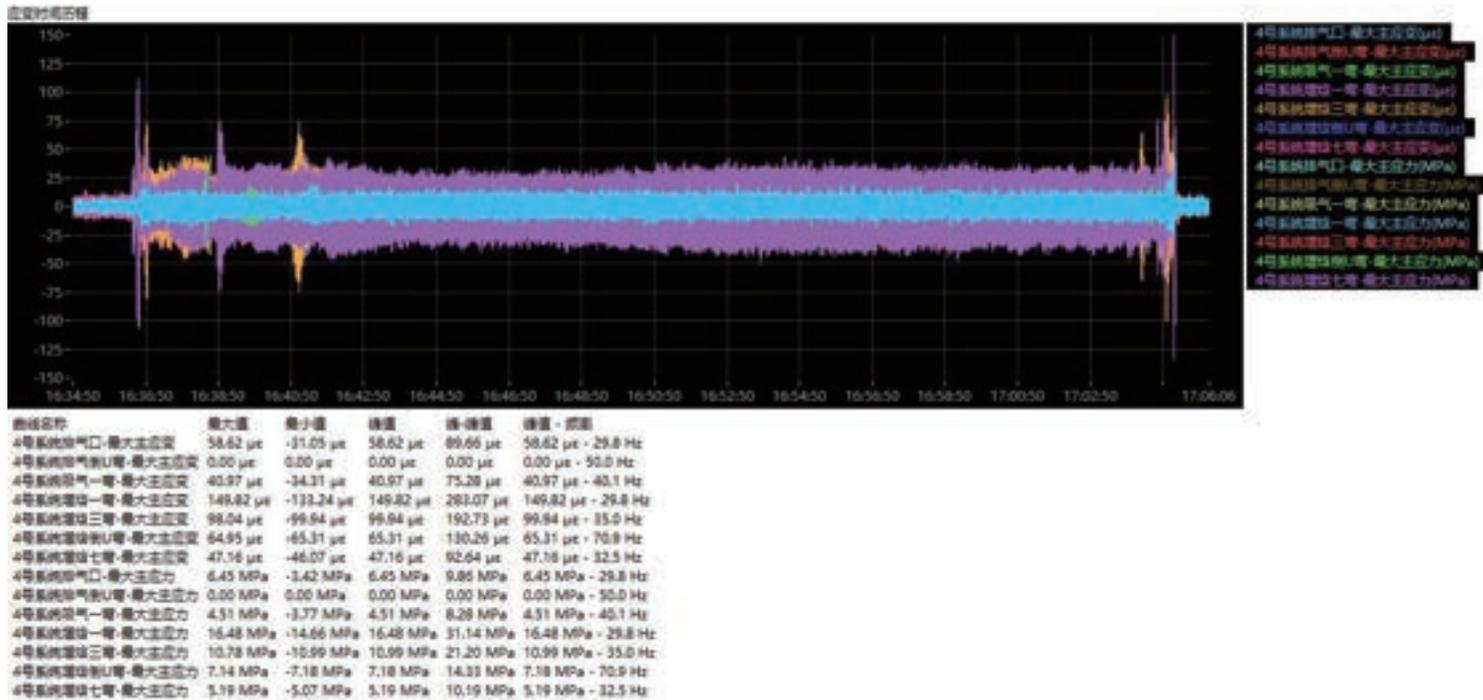
排水底盤邊緣折邊抬高，避免化霜水等底盤排水從底盤邊緣流出，導致側面侵水或結冰。翅片正下方（接水盤下部）焊有小接水盤，用於翅片冷凝水可及時滴落到接水盤排出，避免因水的親力附著在翅片邊緣導致結冰。

接水水槽向排水口傾斜設計，有利於冷凝水往排水口側匯聚，低溫機接水槽底部裝有電加熱塊，排水管道裝有電加熱帶，確保冷凝水能順暢排出。



管路減震

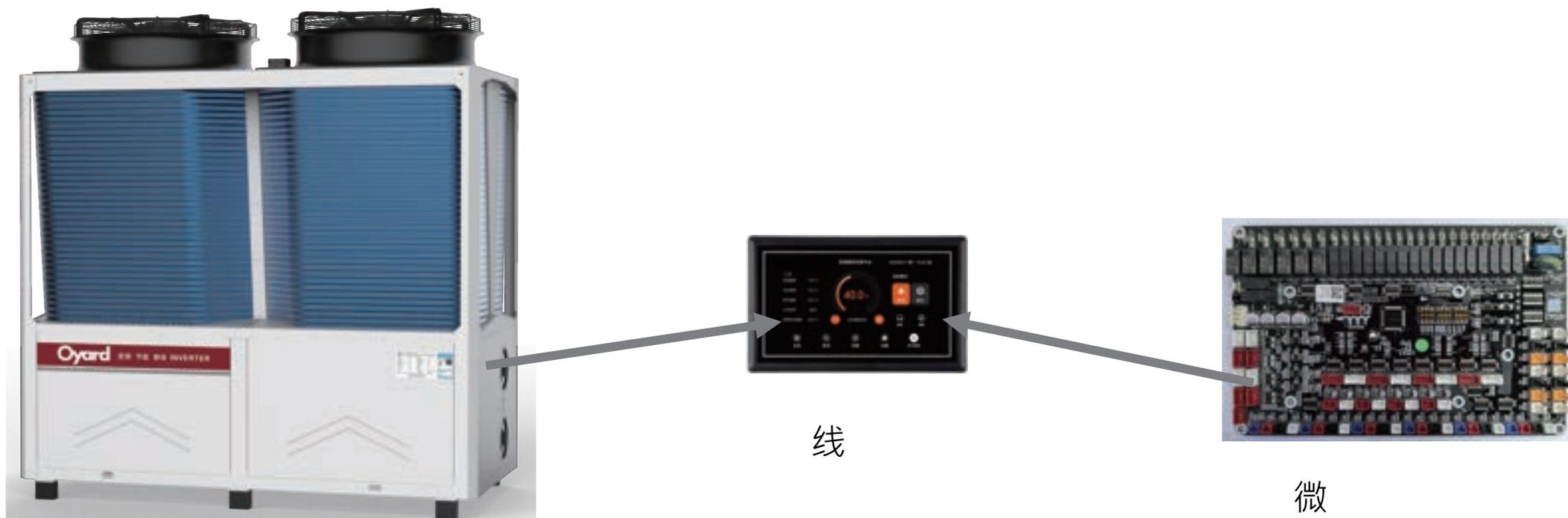
系統管路應力最佳化技術採用了先進的運算和模擬工具 (MCM Suite) 振動測試分析，針對高震動點做配重、變徑減震處理，運轉時管路應變 < 100με，在運轉過程中系統管路的應力分佈均勻，減少管路振動和噪音，能夠更好地承受壓力和溫度變化，從而減少故障和損壞的風險，延長熱泵的使用壽命，確保投資的到長期回報。



▶▶▶ 產品控制特點

自主研发的先进微电脑控制，拥有产品运作控制功能及保护等多重功能。其中，高速处理晶片能迅速、准确取得主机系统的运作参数，并及时发出控制指令，进行快速处理，实现机组的智慧控制，确保机组稳定运作。

单一线控器最多可对**16**台模组机组实现模组化控制，管理机组的启动停止顺序，同时用户透过线控器能够及时了解机组的运作状况和故障状态。



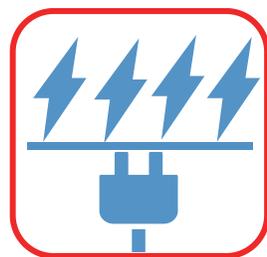
產品保護功能

機組自備高低壓開關（感知器），防凍保護裝置、流量控制開關、過載保護裝置，電源相序保護裝置等，並配有運轉控制裝置，故障時，控制器進行即時自動警報。

停電記憶功能，在突然斷電後機器的運轉狀態能夠被瞬間記憶鎖定，通電後仍按設定狀態工作。



壓縮機高低壓保護



電源逆(缺)相保護



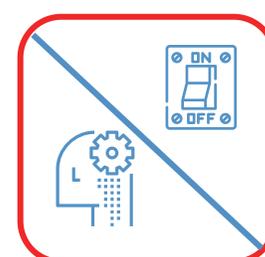
冷氣防凍保護



水系統防凍保護



頻繁啟動保護



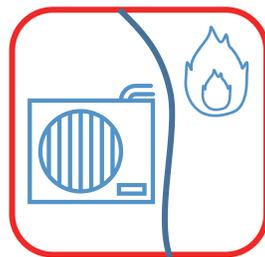
停電記憶保護



壓縮機過電流保護



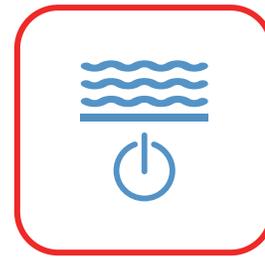
壓縮機排氣過熱保護



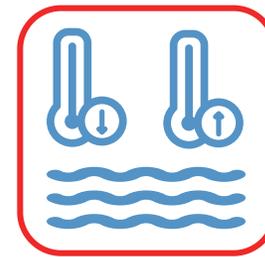
機組防過熱保護



感測器故障保護



水流保護



出口水溫超溫保護

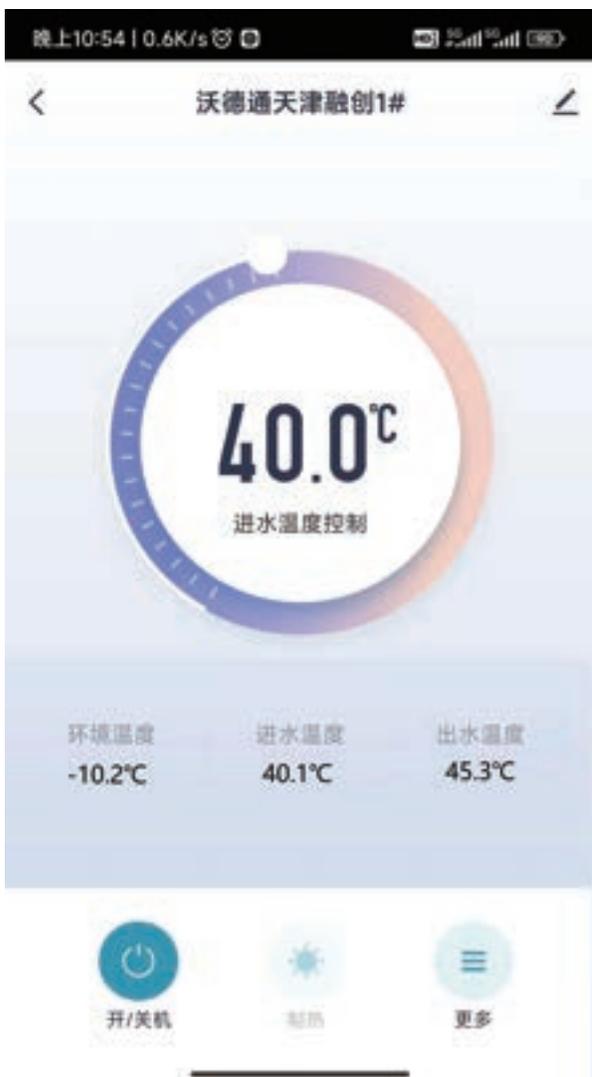
1. 客戶可透過行動端監控平台，機組運作參數顯示與設置，開、關機操作、機組運作狀態、歷史故障查詢

2. 大數據診斷技術，對主機運行數據進行即時監測，透過各項溫度、壓力、閥開度等核心數據，雲端診斷設備狀態，防患於未然。最大程度降低機組維修成本，實現快速響應

3. OTA遠端升級技術，自動優化控制邏輯，讓主機應用功能更強大，複雜條件下輕鬆進行功能升級。



智慧雲端服務(手機遠端控制、運作參數監控)



设备管理 / 设置						
开/关机 开机	模式 制冷	温度设置 40.0°C	进/出水温度设定 进水温度控制	制冷设定温度上限 20.0°C	制冷设定温度下限 5.0°C	制热设定温度上限 60.0°C
制热设定温度下限 33.0°C	静音 关闭					
运行参数						
最终出水 41.7°C	故障告警 0	板换出水温度 44.3°C	进水温度 36.3°C	水泵状态 开启	防冻结 关闭	环境温度 2.7°C
排气压力 100kpa	吸气压力 574kpa	排气温度 70.0°C	吸气温度 -8.3°C	系统序号 4	增焓进温度 15.0°C	增焓出温度 19.7°C
翅片温度 -1.7°C	排气过热度 110.0°C	主阀开度 304μ	吸气过热度 1.0°C	风机实际档位 2	压缩机实际运行频率 105Hz	压缩机目标运行频率 105Hz
增焓过热度 3.0°C	增焓阀开度 211μ	压缩机IPM模块温度 80.0°C	外机交流电压 0V	直流母线电压 489V	外机整机电流 0.0A	压缩机相电流 22.0A



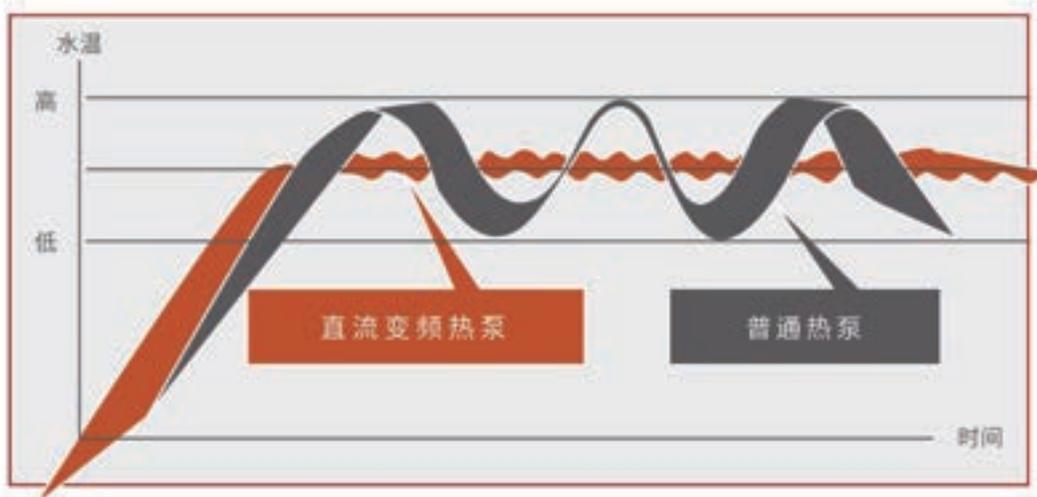
節能分析

Energy saving analysis

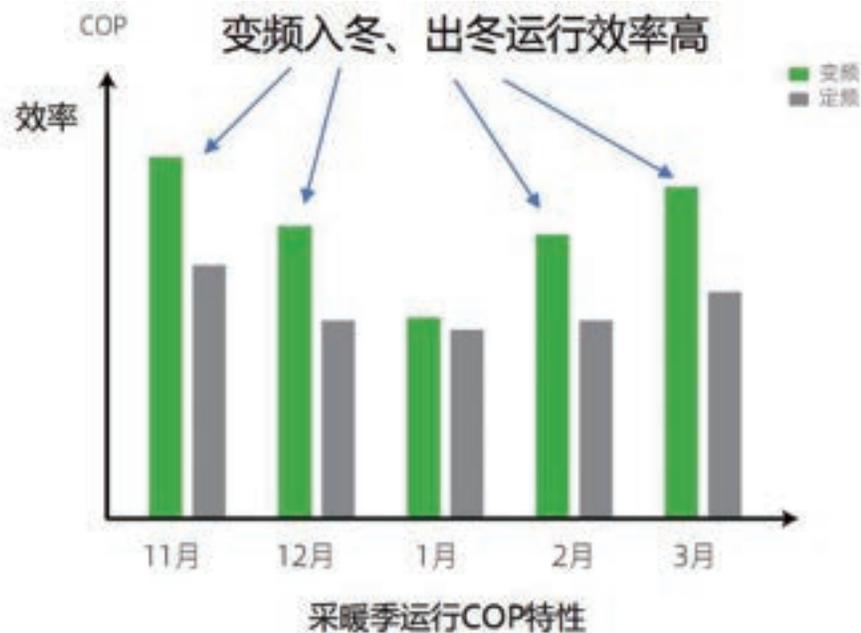


變頻更舒適、更節能

精準控溫，減少水溫波動，暖氣更舒適



相較於與定頻機組，變頻機組因寬廣的無級容量調節技術使得水溫控制更佳精確、溫度波動更加微弱，避免了頻繁啟停帶來的噪音與水溫波動問題；暖氣水溫穩定在設定值，暖氣效果更舒適。



變頻機組的能效COP值較高，製熱負荷最大的1月份，變頻比定頻的COP僅高出一點點，但是製熱負荷較小的月份，變頻機組在部分負載運轉的能效優勢非常明顯。變頻更舒適、更節能

工程應用第三方數據採集



供回水總管溫度探頭



超音波水流量計

測量總產熱量



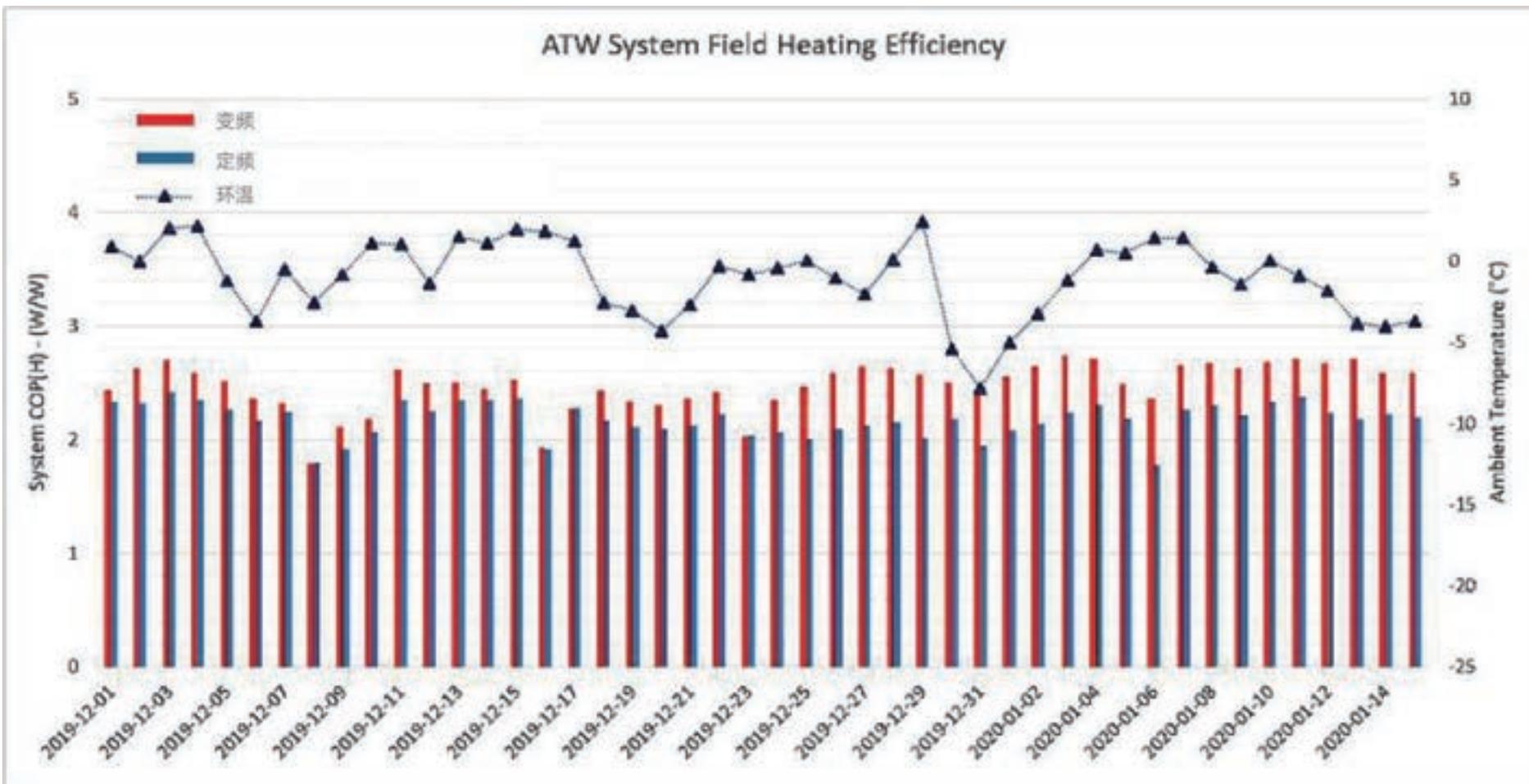
機組電能表



數據採集/遠端模組

測量總耗電量

能效測試結果



測試條件：
時間：12月1號~1月15號
水溫設定：回水40°C
環溫：日平均3°C~-7°C

測試條件：
變頻機組COP平均約高
15.3%

結霜情況對比



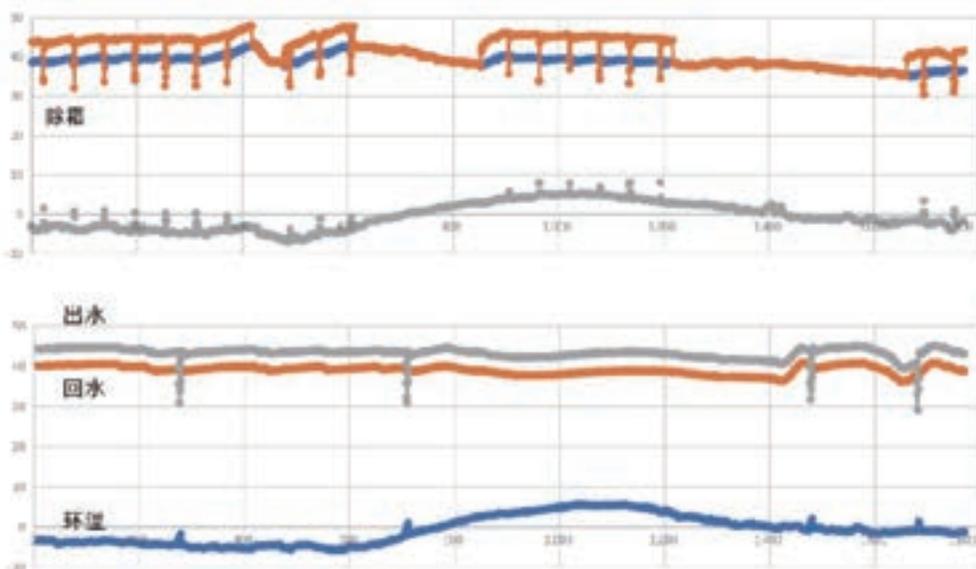
在恆溫運轉下，變頻機組
結霜少80%

定頻：
100%負載，翅片溫度-7.2°C
不可調節負荷，開100%/停0%



變頻：
40%負載，翅片溫度 -1.9°C
恆溫持續低負荷運轉

結霜除霜比較結果



定頻機組
 結霜除霜頻繁
 水溫波動較大
 機組啟停頻繁

變頻機組
 少量結霜除霜
 水溫穩定
 機組運行平穩

機組	定頻	變頻	變頻優勢
水溫波動	5°C	3°C 以內	水溫更穩
啟停次數	21次 / 天	4次 / 天	減少啟停損失
除霜次數	18次 / 天	4次 / 天	少結霜
負載壓差	24.5 Bar	18.5 Bar	運行效率提升24%
機組噪音	明顯	輕微	啟停少, 軟啟動, 運行安靜
最冷月全系統COP	2.09	2.41	變頻COP提高15.3%, 更節能

變頻系統運作穩定、節能、靜音

機組方案	沃德通商用變頻	YK商用定頻
COP	2.42 (實測值)	2.50 (銘牌值)
能源效率等級	一即能效	二級能效
綜合能效IPLV(H)	3.32	2.99
除霜損失	變頻中低頻運轉少結霜總體損失2%	定頻100%滿負荷運行，易結霜，總體損失10%
啟停損失	損失≈0	損失1%
實際運行平均能效COP	$3.32 \times 0.98 = 3.25$	$2.99 \times 0.89 = 2.66$

變頻模組機理論性能比定頻模組機提升22.2%

變頻技術，在家用空調的應用已經十多年，目前家用空調已經95%以上變頻化，模組機應用變頻技術，也是大眾對節能減排的選擇。

核心參數對比

品牌 型號		沃德通 VMR205AVE1A-D	約克P系列 YCAE150PRME50	約克C系列 YCAE130CRME50
外觀				
額定制熱 A7°C/W45°C	制熱量	kW	205	150
	COP	/	3.12	3.40
名義制熱 A-12°C/W41°C	制熱量	kW	130	98
	COP	/	2.42	2.50
低溫製熱 A-20°C/W41°C	制熱量	kW	108	80
	COP	/	2.10	2.10
制熱IPLV (H)		/	3.32	2.99
能源效率等級		/	一級	二級
名義冷 A35/W7°C	制冷量	kW	130	136
	EER	/	2.75	3.00
壓縮機	形式	/	變頻	定頻
	數量		4	4
水側熱交換器		/	高效能罐熱交換器	殼管熱交換器
噪音		dB(A)	69	/
製熱最低環溫		°C	-38	-30
最高出水溫度		°C	60	62
長*寬*高		mm	2400*1200*2400	2250*1200*2420

低溫暖氣系列對比

總結：

1. 沃德通制熱量較大、製熱運轉溫度較低。
2. 變頻產品綜合能效更高更節能。

核心參數對比

品牌型號		沃德通 VMR130AVE1A		約克G系列 YCAE130GRME		格力E系列 LSQWRF130M/NaE3S		天加 TCA401XH	
外觀									
名義冷 A35/W7°C	制冷量	kW	130	130	130	130	130	130	130
	EER	/	3.18	3.10	3.05	3.05	3.33	3.33	
綜合能效IPLV		/	4.53	3.60	3.20	3.20	3.58	3.58	
能源效率等級		/	—	三	三	三	二	二	
額定制熱 A7°C/W45°C	制熱量	kW	132	131.5	131	131	140	140	
	EER	/	3.10	3.18	3.20	3.20	3.33	3.33	
壓縮機	形式	/	變頻	定頻	定頻	定頻	定頻	定頻	
	數量		4	2	2	2	2	2	
水側熱交換器		/	板式熱交換器	板式熱交換器	管殼式熱交換器	管殼式熱交換器	管殼式熱交換器	管殼式熱交換器	
噪音		dB(A)	69	72	/	/	/	/	
冷凍 運行範圍	環境溫度	°C	10~55	10~46	15~45	15~45	16~48	16~48	
	出水溫度	°C	5~20	5~15	5~20	5~20	5~20	5~20	
制熱 運行範圍	環境溫度	°C	-20~30	-15~25	-15~24	-15~24	-15~25	-15~25	
	出水溫度	°C	30~55	25~52	35~50	35~50	30~50	30~50	
長*寬*高		mm	2400*1200*2400	2250*1200*2460	2230*1330*2385	2230*1330*2385	2200*1100*2205	2200*1100*2205	
備註			最節能	耗電高25.8%	耗電高41.6%	耗電高41.6%	耗電高26.5%	耗電高26.5%	

常溫空調系列對比

沃德通
VMR130AVE1A

天加
TCA401XH



總結：

1. 沃德通綜合能源效率IPLV比天加高26.5%
2. 沃德通最節能省電
3. 沃德通運行範圍最廣

品牌 型號		沃德通 VMR130AVE1A	約克G系列 YCAE130GRME	格力E系列 LSQWRF130M/NaE3S	天加 TCA401XH
外觀					
制冷量	kw	78	78	78	78
綜合能效IPLV	/	4.53	3.60	3.20	3.58
制冷功率	kw	17.2	21.7	24.4	21.8
冷氣運轉時長	h	1600	1600	1600	1600
總耗電量	kwh	27550	34667	39000	34860
電費單價	元	1	1	1	1
每年冷氣總電費	元	27550	34667	39000	34860
電費增加金額 (對比沃德通)	元	0	7117	11450	7311
電費增加率 (對比沃德通)	/	0%	25.8%	41.6%	26.5%

總結：每台130kw模組機，按冷凍需求200W/m²計算，滿足650m²建築面積使用，每年比約克省**7117元**。

備註：每台130kw模組機，冷凍季的平均負荷依60%計算，即按78kw製冷量。



工程案例

Engineering case



項目名稱：

智選假日酒店
鄭州凱賓店

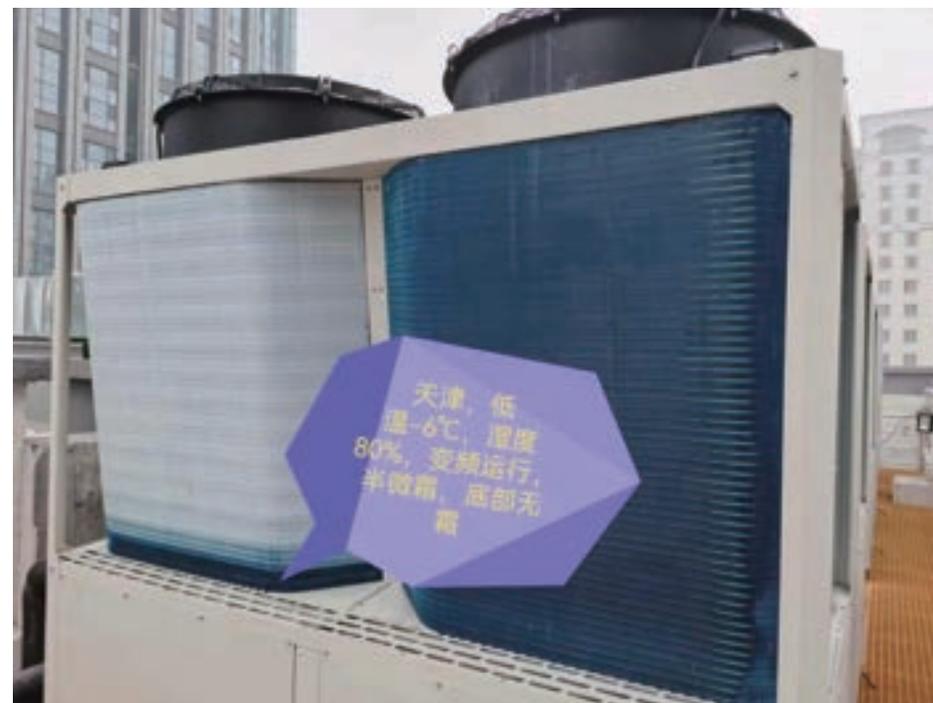


專案簡介：

智選假日酒店--鄭州凱賓店，隸屬於洲際酒店集團，為全球連鎖的高端商品牌飯店；鄭州凱賓店建築面積約12,000平米，包含住宿、會議、西餐自助廳、中餐宴會廳等。第一期工程主要為住宿及西餐廳區域的空調系統，共採用了三友公司生產的5台「Oyard」-25°C超低溫、全直流變頻風冷熱泵模組機組，綜合能源效率IPLV高達4.55，遠超國家一級能源效率。2022年10月安裝完畢並投入使用，製熱速度快、運行寧靜，順利、安全的完成了特殊時期的緊急隔離任務。

專案名稱：天津市南開區融創中心--中影UE國際影城

該計畫位於天津西青區，計畫位於融創中心4樓，在天津市西青區的核心地帶，交通便利，週邊有豐富的商業和娛樂設施。需為面積6000m²區域提供暖氣和冷，末端為風機盤管，屬於BOT項目，選用6台VMR205AVE1A-D超低溫變頻空氣源熱泵機組。專案已投入運作一年，機組運作狀態良好，影廳暖氣溫度20°C+，滿足暖氣需求，暖氣季平均能源效率3.3，符合節能要求。



天津BOT專案真實營運能源效率監測 (冷凍平均能效4.6)



天津BOT專案真實營運能源效率監測 (製熱平均能源效率3.3)



項目名稱：珠海夏灣--愛秀KTV（水冷機組改造為風冷機組）

該項目位於廣東省珠海市，需要為面積3000m²區域提供製冷，末端為風機盤管，該項目為舊工程改造項目，原用一台水冷式螺桿機，因使用年份較久，且耗電耗水量較大，整體運作成本高，故考慮使用空氣源熱泵替代，選用3台VMR130AVE1A常溫變頻空氣源熱泵機組。專案已投入運作一年，機組運作狀態良好，滿足客戶常年冷氣需求，符合客戶節能、靜音要求。



項目名稱：珠海百利酒家

專案簡介：

此專案共採用了3台65kw「Oyard/沃德通」全直流變頻模組機，冷凍IPLV高達4.53，遠超國家一級能效。

配合無線溫控器使用，降底接線成本。



舒适环境创造者

Green Enjoy Everybody

廣州百草源美食坊

該項目位於廣東省廣州市南沙區，需為面積1000m²區域提供製冷，末端為噴射風機盤管，選用2台VMR130AVE1A常溫變頻空氣源熱泵機組，分別為大廳兩面提供冷卻需求。工程已投入半年，機組運作狀態良好，酒樓大廳溫度低於25°C，滿足客戶冷凍需求，符合客戶節能、靜音要求。





應用客製化

Application Customization



除霜客製化

除霜依設定的6大條件，不同地理氣候條件，進行適當調整除霜參數，確保有霜除霜，無霜不除，確保機組穩定可靠運作。

CUSTOMIZATION

Oyard 沃德通



智能除霜

根据除霜设定的6大条件，智能选择最佳除霜时机，避免化霜不净或频繁化霜等问题。



手动除霜

恶劣低温形成冰层时，可以执行手动除霜功能，彻底清除霜层或冰层。

制热+除霜

- ①单模块同时除霜制热，单模块双冷媒系统完全独立运行，轻松实现单模块边除霜边制热，冬季制热运行更稳定；
- ②制热除霜不停机，多模块拼接时，单台模块除霜不影响其他模块正常制热运行；同时参与拼接的每个模块均可以实现边除霜边制热，整个系统制热效果更有保障。



舒适环境创造者
Green Enjoy Everybody

模組客製化

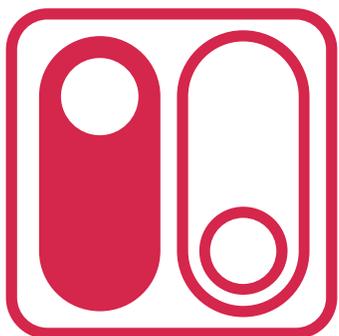
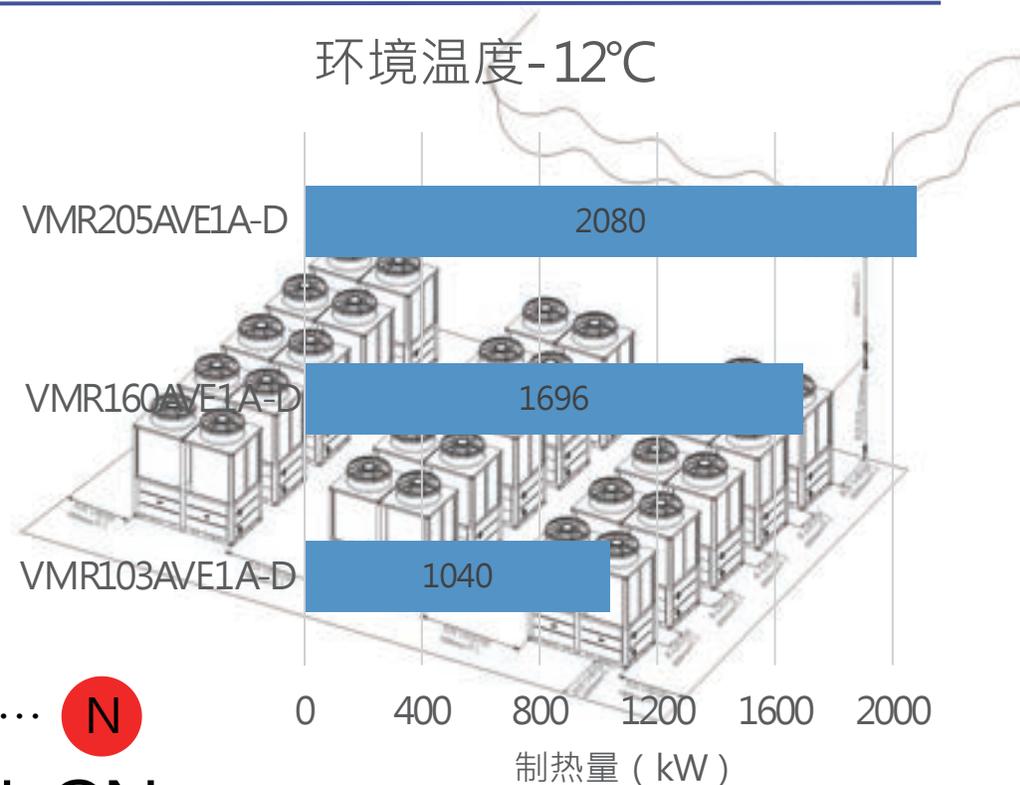
模組化組網，操作簡單，可實現16台模組化設計。

可依系統使用負載狀況，輪換設定優先開啟的模組機組，平衡分配每台模組機組的運作時間，大大提高了機組的運作可靠性和使用壽命。

分級啟動，均衡運轉，減少機組啟動電流對電網的衝擊。

系統特有的運轉技術，採用模組化多系統設計，單一機器的維護或維修不影響其他機組運作。

單一模組網可滿足2080kW的製熱量（-12°C環溫）需求。



雙冷凝器熱回收方案

- 1. 部分熱回收：熱回收冷凝器串聯到主冷凝器前方（免費生活熱水，一般30%左右的熱回收量）
- 2. 全熱水收：熱水收冷凝器與主冷凝器並聯，透過四通閥進行切換（熱回收量大，100%熱回收）

經濟性



制冷季節回收冷凝熱，免費制熱水；非制冷季節可運行熱泵熱水機模式，高效節能制取熱水。機組配置高效風機，提升機組各工況下運行效率。

靈活性



可與常規機組組合聯控，滿足不同項目的應用需求。機組自動運行，與鍋爐等其他設備相比，無需專人值守維護。模式間智能化自動切換，省事省心。

功能性



機組集制冷、制熱、夏季自動（制冷熱回收）、熱泵制熱水、冬季自動（制熱加熱水）五種模式於一身。冬季制熱與制熱水可以自動切換，方便管理。

環保性



採用環保冷媒R410A，ODP=0，對臭氧層無破壞。機組利用冷凝熱制熱水不僅有效緩解“熱島效應”，同時降低燃料消耗，減少燃燒廢氣的排放。

集中控制客製化

Oyard 沃德通



所有末端溫控器可進行無線網路，無需現場佈線，減少投入成本，操作簡單，可實現n台末端聯網集中控制。

模組主機在實現模組化後可再與末端溫控器組成群控網絡，實現主機與末端聯動功能，當任何一台末端開啟實現主機聯動開啟，所有末端關閉聯動主關機。使用者無需進行開關主機複雜操作，簡單方便。實現高效節能，減少操作人員的投入。

集中控制管理每台末端控制及主機參數查看及設置，還可鎖定每個溫控器的設定參數，實現高效節能管理。

雲端平台遠端查看及控制，無人現場值守系統管理，降低營運成本。

一鍵啟動停止末端，預設行程自動控制末端開關機，無需重複操作控制，簡單方便。

4G後台故障警報推播，及時通知故障處理，無憂安心使用。
中央除濕機群控接取控制，讓環境更舒適。



無線溫控器



無線網關



本地集中控制屏

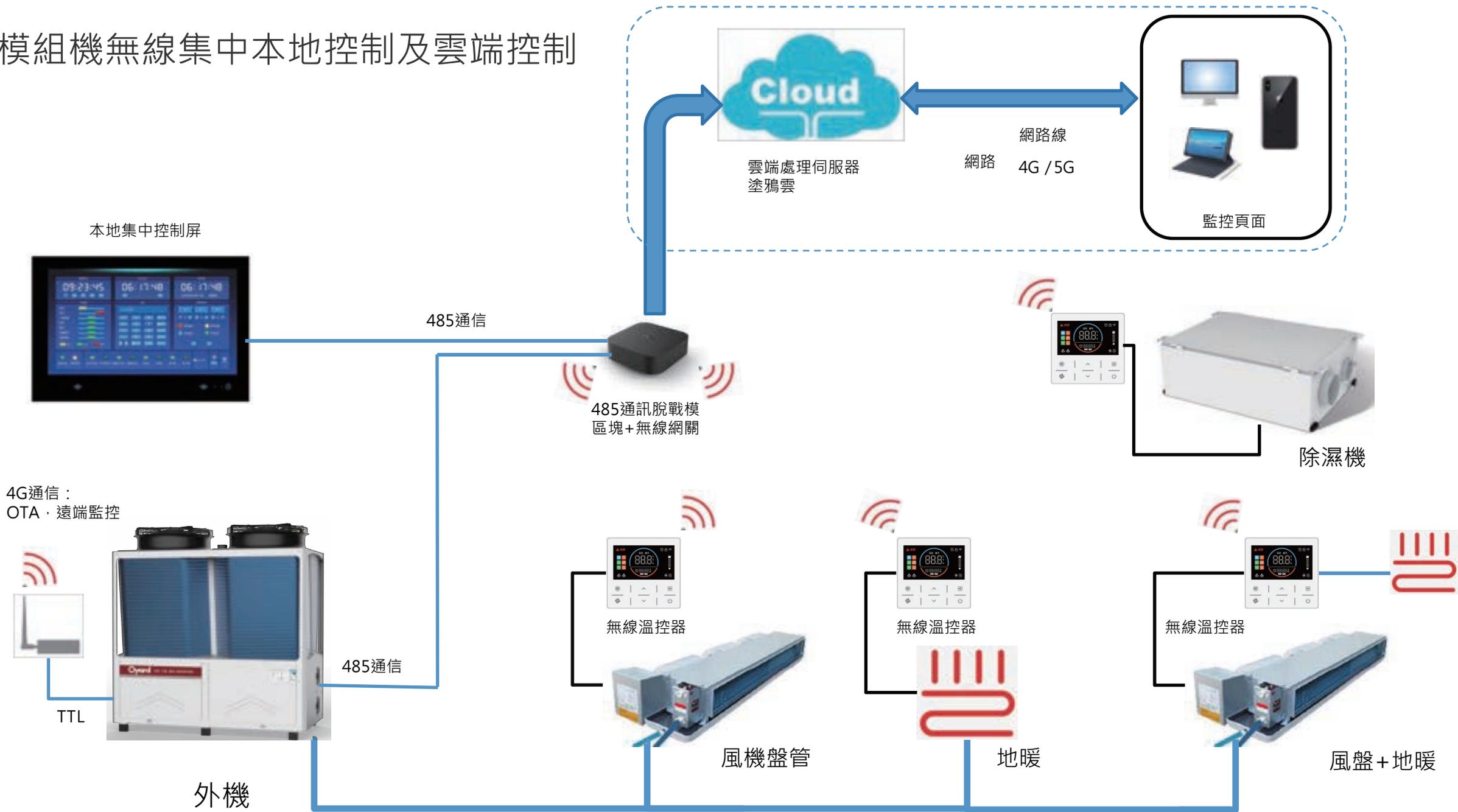


雲端服務平台

舒適環境創造者

Green Enjoy Everybody

模組機無線集中本地控制及雲端控制





感謝您的聆聽!