

從節能到創能 打造企業淨零競爭力

Develop a better world with you.

寧茂企業股份有限公司
總經理特助－饒憲堂

大綱

1 公司簡介與技術項目

3 參與工業局計畫資源

2 逐步落實低碳-減碳-淨零

4 未來展望

以寧茂企業第三工廠為例

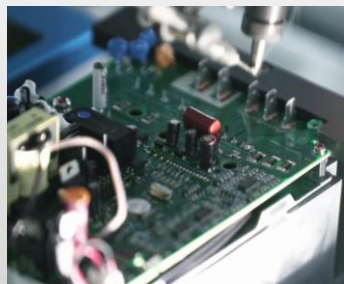
- ◆ 節能方案
- ◆ 空調設備
- ◆ 磁浮冰水主機
- ◆ R-Rider 健身綠能發電站
- ◆ 小水力發電





公司簡介

專業
製造



創新
研發



創立時間： **1987年**

Professional Products 交流馬達變頻器、輔助控制器、客製化專案。

企業概況



資本額

NTD3.2億元



員工數

160人



廠房數

4廠



產能

40k/月 (1HP)

寧茂是一間變頻器設計與製造商



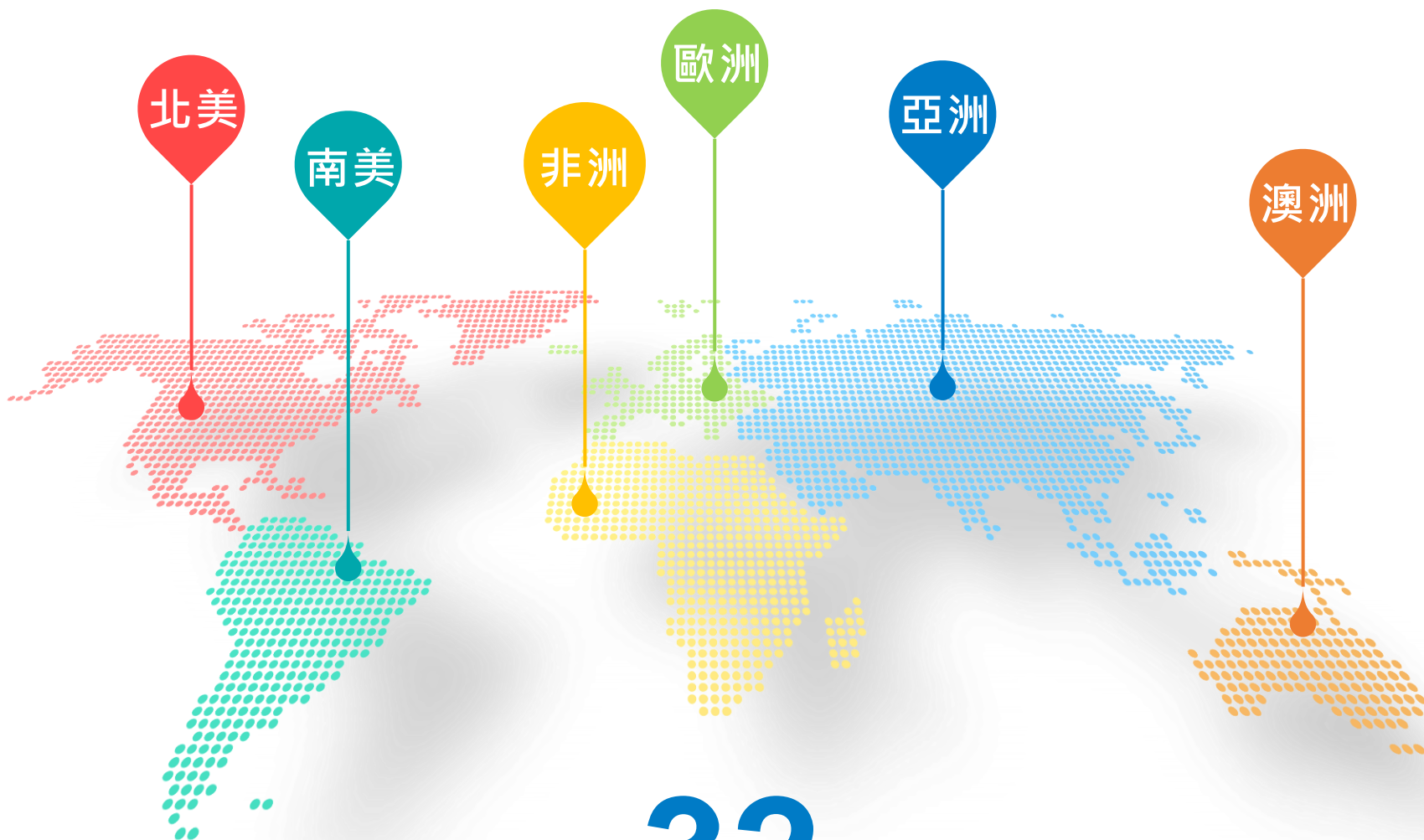
節能 | 控制 | 數據 | 智能

眼前所有馬達控制場域
寧茂都在





Machine Tool | Pump | HVAC | EV / LEV | Air Compressor | Energy Regeneration



經銷至 **32** 個國家

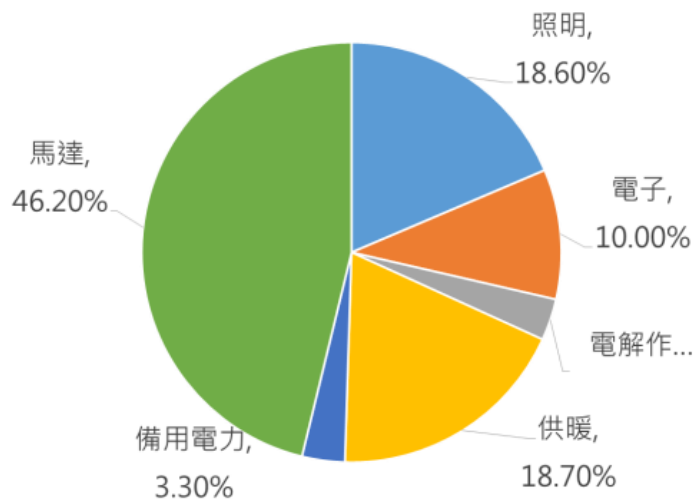


馬達市場分布 與節能商機

馬達市場分布與節能商機

- 馬達系統佔終端能耗量為最大約46%。
- 其中，中型馬達(1~500HP)佔總用電量最大，為節能措施首要重點。
- 中型馬達由於佔馬達總用電量最大，為節能措施首要重點。
- 三相感應馬達為全球泛用中型工業用馬達，為IEC制定能效重點。

全球終端能耗佔比



資料來源: IEA(2011);工研院IEK整理(2015/10)

主要馬達類型及相關特性

	小型馬達	中型馬達	大型馬達
輸入功率	10W~0.75kW	0.75kW~375kW	375~10,000kW
應用領域	家用電器、泵浦、風扇	泵浦、風扇、壓縮機、輸送帶、工業處理與製造	工業和基礎建設
客製化產品	大量製造、標準規格、型錄商品 短期可交貨	現場裝配	客製化產品
佔全球馬達總數	20億顆 (90%)	2億3千萬顆 (10%)	60萬顆 (0.03%)
佔馬達總用電量	9%	68%	23%



逐步落實
低碳-減碳-淨零

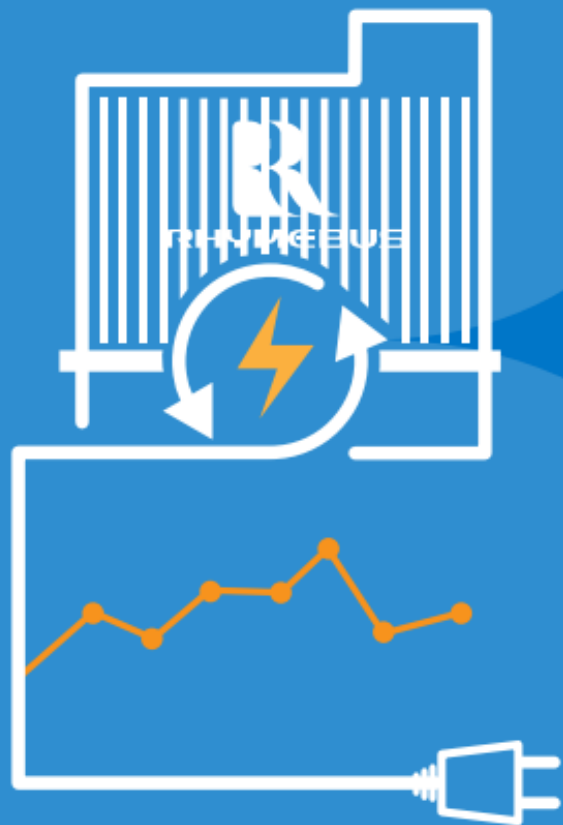
寧茂企業 - 三廠節能案例

HVAC | Pump | Elevator



電能管理系統

Power Management System



推廣節能應用的同時，寧茂從自身做起，將綠建築設計元素導入寧茂三廠，在綠化、保水、節能、減廢等指標皆有充份的考量。

此外，利用整廠電源管理系統串連了三個廠區的用電管理、節能的監控，如貨梯回升發電、變頻器校機之能源再利用等，從每日用電、累積用電、乃至能源回收再生量等每日紀錄，同時遠端掌握空調系統、抽排風系統、緊急發電與消防系統等，以便捷的方式達成用電數據之收集與需量控制之有效管理。

While promoting energy saving technology, we lead by example. The Factory III of Rhymebus implemented the concept of "Green Building", reflecting on Greening, Water Retention, Energy Saving and Waste Reduction.

Moreover, a Power Management System linked from Factory I to III monitors and controls our daily energy consumption and regenerative power. Also, capable of remote controlling AC system, ventilation system, emergency generator set and fire fighting system. The system handles data collection and power demand effortlessly.

電能管理系統

寧茂企業股份有限公司 Supervisor Control And Data Acquisition

05/23/2019 17:32:19

電能管理系統

Green Tech
Green Life

- ◉ 常量控制
- ◉ 用電趨勢
- ◉ 報表查詢
- ◉ 排程控制
- ◉ 即時監控

MVCB	電壓	23058.0	V
	電流	1.9	A
	功率	73.1	KW

寧茂企業股份有限公司 Supervisor Control And Data Acquisition

04/11/2019 14:16:47

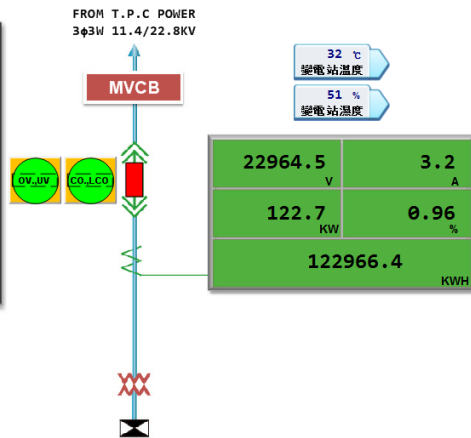
狀態	MVCB	MP	MP-發電機	狀態	LB1-1	狀態	LB1-2	狀態
OV,UV	ACB狀態	ATS1發電機	排氣機-1運轉	排氣機-2運轉	導流風機運轉	狀態	狀態	狀態
CO, LCO	ATS2發電機	ATS1發電機	排氣機-1過載	排氣機-2過載	導流風機過載	狀態	狀態	狀態
ARC	ATS2發電機	ATS1發電機	排氣機-1故障	排氣機-2故障	導流風機故障	狀態	狀態	狀態
VCB狀態	ARC	TR監控	排氣機-1自動	排氣機-2自動	導流風機自動	狀態	狀態	狀態
VCB故障	TR監控		排氣機-1自動	排氣機-2自動	導流風機自動	狀態	狀態	狀態

狀態	LB2-1	狀態	LB2-2	狀態	LB2-3	狀態	LB2-4	狀態
雨水泵-1運轉	雨水泵-2運轉	攝水機-1運轉	攝水機-2運轉	進氣機運轉	排氣機運轉	導流風機運轉	狀態	狀態
雨水泵-1過載	雨水泵-2過載	攝水機-1過載	攝水機-2過載	進氣機過載	排氣機過載	導流風機過載	狀態	狀態
雨水泵-1自動	雨水泵-2自動	攝水機-1自動	攝水機-2自動	進氣機遙控	排氣機遙控	導流風機遙控	狀態	狀態
水箱蓋		滿水警報		進氣機自動	排氣機自動	導流風機自動	狀態	狀態
滿水警報				進氣機自動	排氣機自動	導流風機自動	狀態	狀態

狀態	L01A	狀態	L05	狀態	緊急求救-1	狀態	緊急求救-2	狀態
放水泵-1運轉	放水泵-2運轉	加壓泵-1運轉	加壓泵-2運轉	一樓男廁	一樓女廁	B1求救-1	B2求救-1	狀態
放水泵-1過載	放水泵-2過載	加壓泵-1過載	加壓泵-2過載	二樓男廁	二樓女廁	B1求救-2	B2求救-2	狀態
放水泵-1自動	放水泵-2自動	水箱蓋-1	水箱蓋-2	三樓男廁	三樓女廁	B1求救-3	B2求救-3	狀態
滿水警報				四樓男廁	四樓女廁	一樓無障礙	守衛室廁所	狀態
				五樓男廁	五樓女廁	五樓無障礙		狀態

WMPS

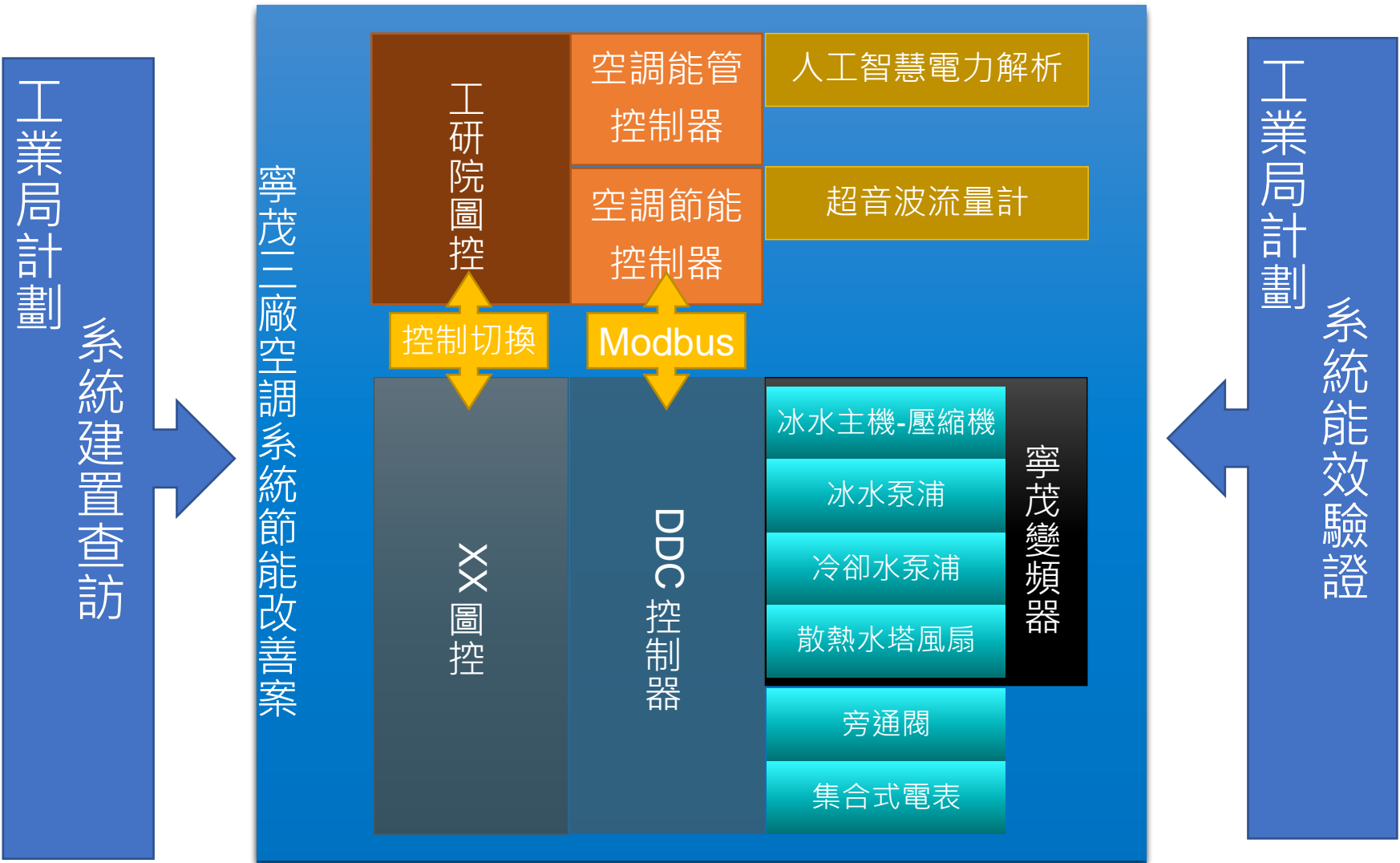
契約容量	300.0	KW
卸載值	270.0	KW
目標需量	240.0	KW
目前需量	99.7	KW
瞬時負載	105.2	KW
現在目標值	240.0	KW
警報值	255.0	KW



2. 當月用電最高需量超出其契約容量時，超出部分依適用電價按下列標準計收基本電費，不給予功率因數扣減及基本電費折扣。

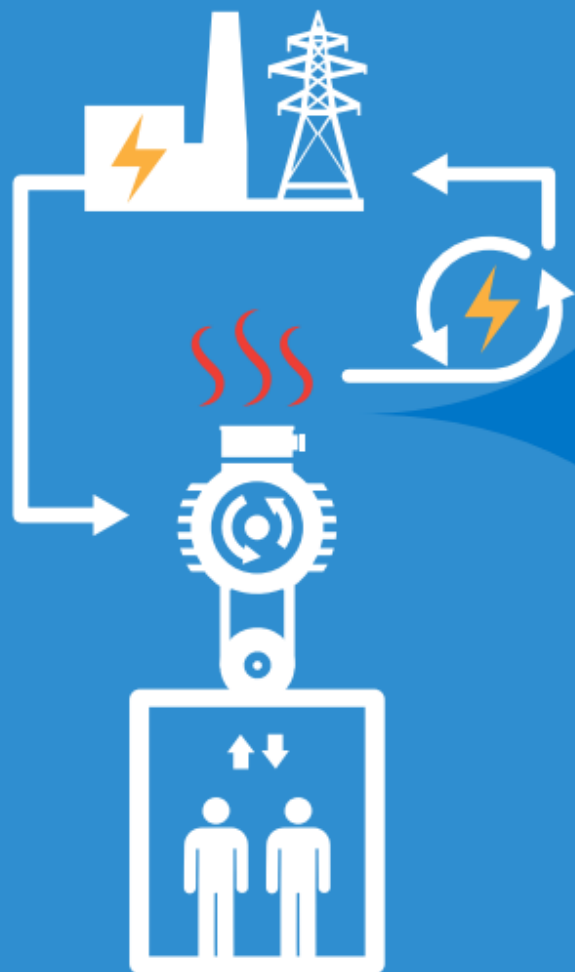
- (1) 在契約容量10%以下部分按2倍計收基本電費。
- (2) 超過契約容量10%部分按3倍計收基本電費。

寧茂第三工廠空調系統節能改善案



電梯電源回升系統

Power Regenerative System for Elevator



從工業控制出發逐漸結合節能設備產業的應用，開發出RM6A6系列產品，可以應用於馬達經常減速，以發電機模式長時間回饋能量時，可將回升能源回饋電網，不但節省了煞車電阻安裝成本，避免電阻散熱與耗能問題，更能直接節省電費。

在此，RM6A6電源回升系統應用於載貨電梯，在電梯下降時、將動能轉換為電能，不只是節能，更做到回收能源；此系列機型亦可應用於紡織牽伸、龍門型加工機、起重設備、沖床、自動倉儲等場域。

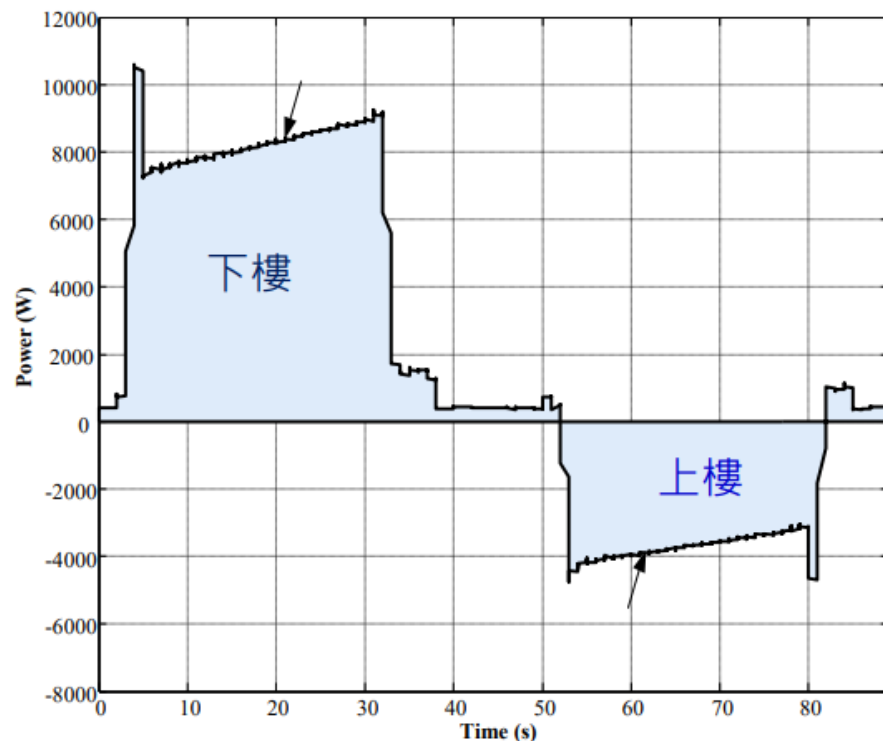
In Rhymebus, we take energy saving to the next level. With RM6A6 Series, we can collect the power when motor decelerates or operates equally as a generator, saving the costs of brake resistor and eliminate the cooling issue. Even more, reducing electricity bill.

Here, RM6A6 is deployed in the cargo-elevator, harvesting energy when descending. This series are adequate for heavy inertia, four-quadrant load, rapidly deceleration and constant braking. Example of application includes textile drafting, plano machining center, elevator, lifting crane, stamping process and automatic warehousing.

電梯能量回升

電梯車箱重量+承載人員重量 // 車箱配重

多數時間在不平衡狀態下，約有**20%~45%**能源回生效益。



一部電梯每年減少1,460度用電

減少碳排526kg

(基於每小時10次使用,一天10小時操作時間估算)

電梯能量回升案例

- 實際案例：寧茂三廠貨梯
(載重 3,000kg、樓高8層、馬達40HP)

電能回收節能率

45.4 %

日期	耗電量(kWH)	回生量(kWH)
2020年9月	139.55	63.4

RM6A6 電源回收單元

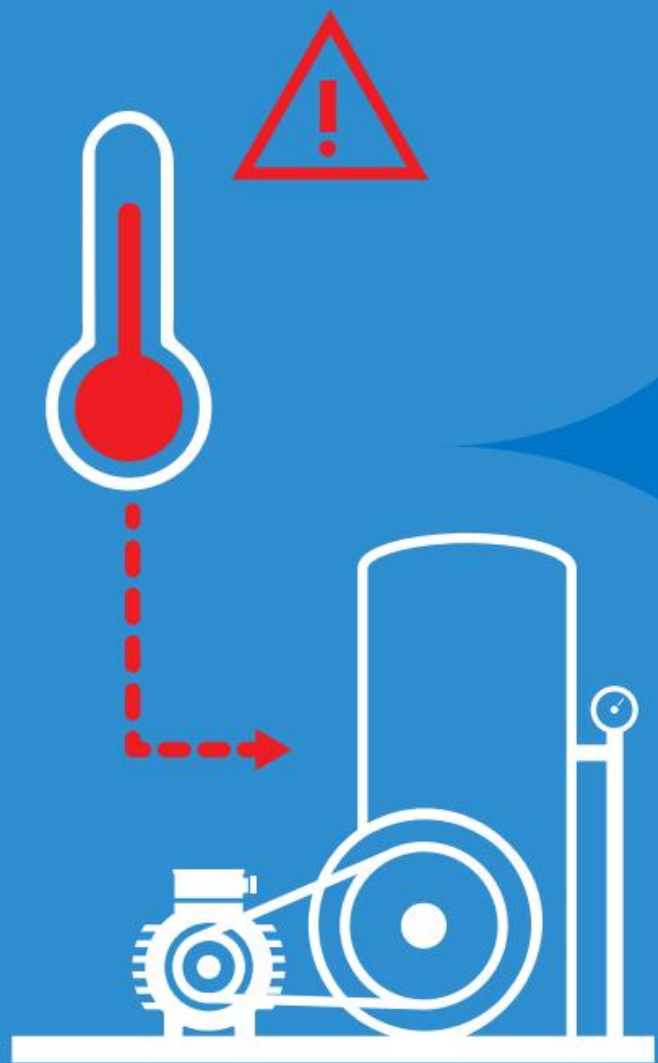


空壓機變頻節能控制

Variable Speed Control in Compressor

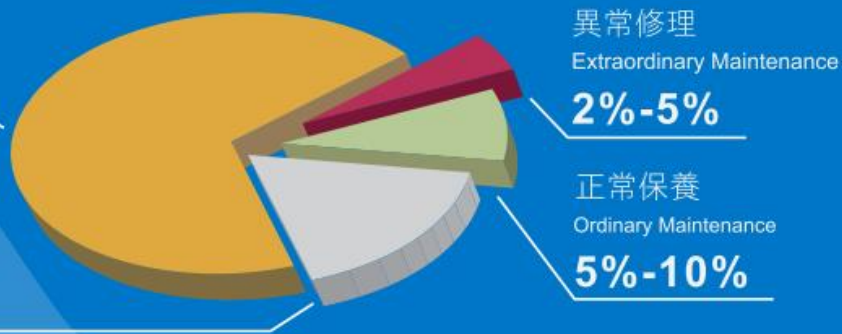
一台空壓機的使用週期中，能源消耗佔了總成本的70~80%，更突顯了節能的重要性，經由變頻器控制壓縮機，利用PID恆壓控制帶來了穩定的壓力，更有效降低馬達啟動電流，減少對配電系統的衝擊，還可監視馬達溫度，在異常發生前提出預警並啟動管理；在節能省電的同時，也讓生產可以順利的運作。

In the life cycle of an compressor, the cost of electric energy accounts for 70%~80% of the total cost. This shows the necessity of energy saving through inverter. Not only does it supply steady pressure, lower start current of motor to reduce the impact to the power system, but it also monitors the temperature of motor constantly to raise a pre-warning before abnormal trip. This saves energy and ensure a smooth operation all at once.



能源消耗
Electric Energy
70%-80%

購置費用
Initial Investment
10%-20%



空壓機供氣流程圖

如空壓機供氣流程圖：



利用Modbus通訊功能，可於PC/HMI連接監控變頻器運轉狀態及讀寫參數，內建監測馬達運轉溫度功能。

變頻器內建高階二段式PID控制功能，同時具有快速響應及準確恆壓運轉能力，可依實際用氣需求運轉達到節能效果。

■ 總節能效益：

以100 HP標準空壓機、30%空車運轉、運轉6000小時、3元電費 為例：

1. 空車耗能：	183,600 NT
2. 空重車轉換時的電能損耗：	92,250 NT
3. 空重車轉換時壓縮空氣的洩放損失：	23,760 NT
4. 壓力波動損失：	94,500 NT
5. 管路洩漏損失：	125,280 NT

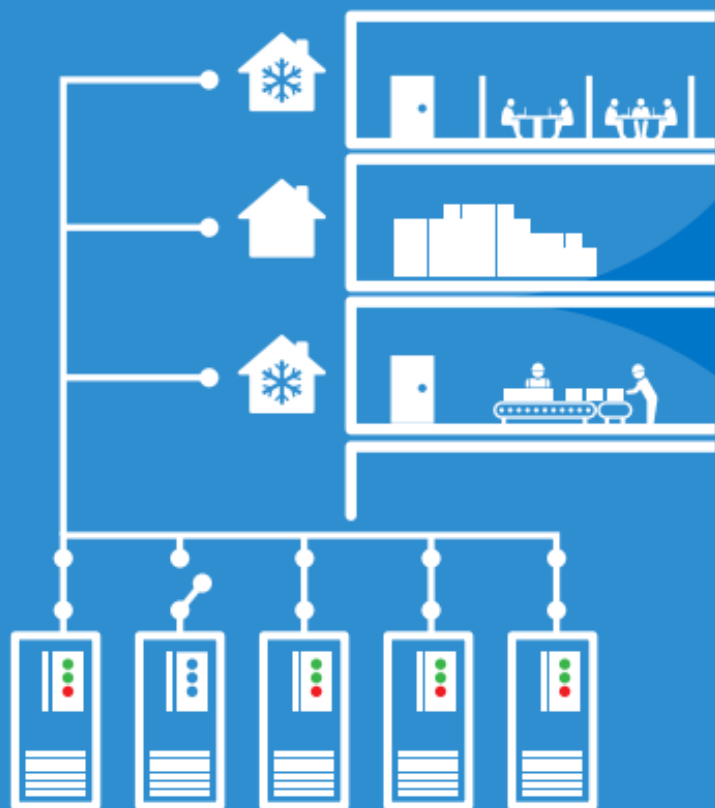
節省支出 **50** 萬元/年

未來電價提高，所節省的成本也越多

空調系統

冰水主機 / 冰水泵 / 冷卻水塔

Air Conditioning System



據統計，空調用電在各行各業中佔了總耗能的30%~50%，改善能源效率、節能省電等目標，在當今氣溫節節上昇的地球環境中更顯重要。

RM6F5系列變頻器專為風機、水泵、冰水主機等流體應用所設計，提供了多種變流量控制方式、高達8台自動並聯控制、恆壓控制，搭配簡易上手的功能，如時序控制、開關模式、一鍵檢修(Smart Hand On)，不僅是單一節點控制，更是智慧型多台調控，可依據濕球溫度信號、出水溫度信號、壓力信號、壓差信號等等自動反應；廣泛應用於半導體業、製造加工業、住商大樓等等，同時也是寧茂三廠電能耗用有效降低的控制核心。

Statistical study reveals that energy consumption of AC system accounts for 30%~50% of total energy consumption . Improving energy efficiency and energy saving is vital during these times of global climate change.

The RM6F5 series is designed especially for HVAC systems. It provides multiple ways of variable speed control and is able to parallel control 8 pumps with comprehensive functions. In addition, its automatic adjustment by temperature and pressure sensors achieves a smart system control. The series is broadly used for semiconductor industry, manufacturing industry and commercial buildings.

大樓空調變頻節能應用

✓ 冷卻水塔節能控制



濕球溫度信號

出水溫度信號



✓ 區域泵控制



壓差信號



✓ 空調箱系統

✓ 各式風車節能控制



溫度信號



✓ 冰水主機/冰水泵



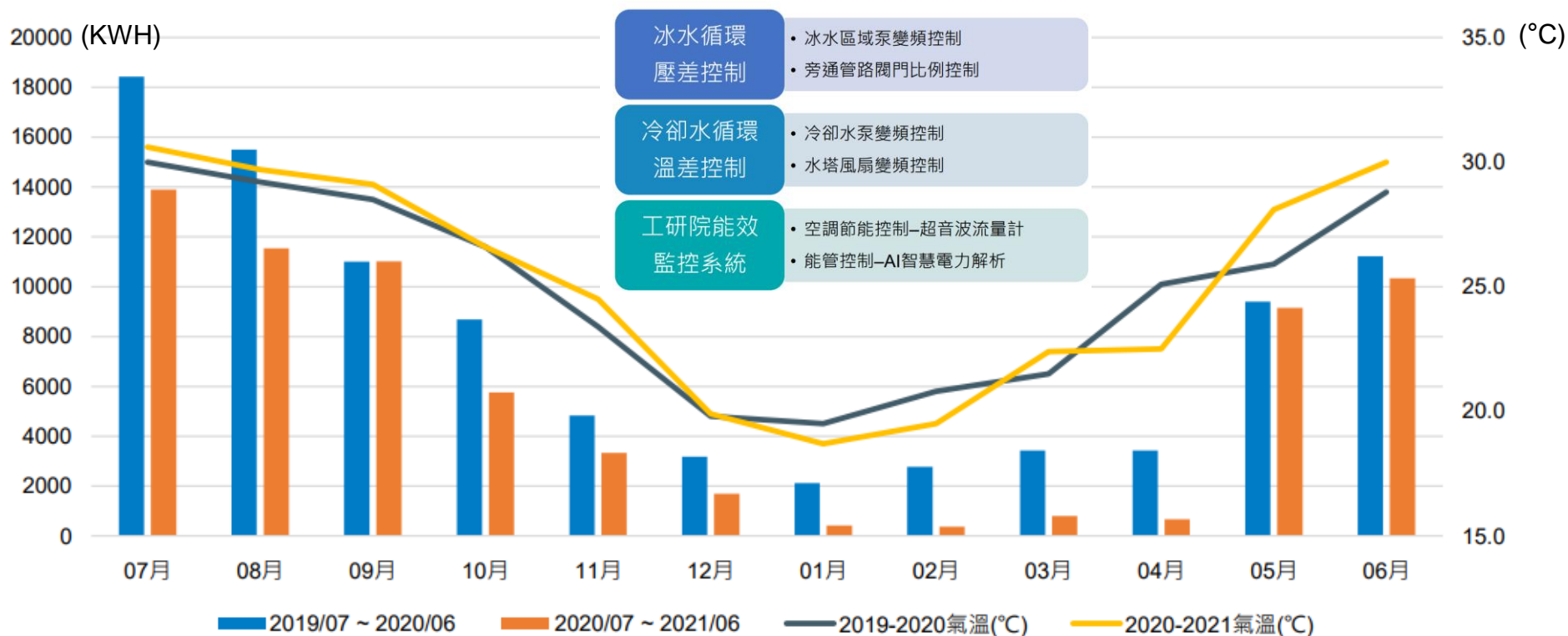
空調冷卻水/冰水泵/冰水主機
節能控制



寧茂三廠空調節能改善案例

比較年度：2019年7月至2020年6月 vs 2020年7月至2021年6月

年度氣溫 / 耗電量比較圖



磁浮冰水主機系統

以磁浮機頭取代傳統油潤滑機頭。

該系統相較於傳統螺旋式冰水機，能大幅提升能效達 **20~35%**。

節省40%電費 **更快的轉速 = 更好的效率**

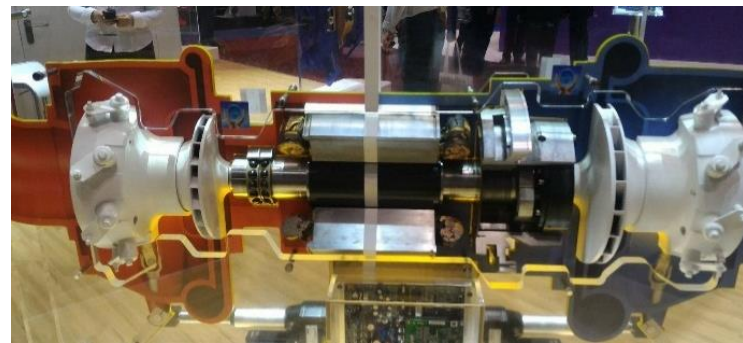
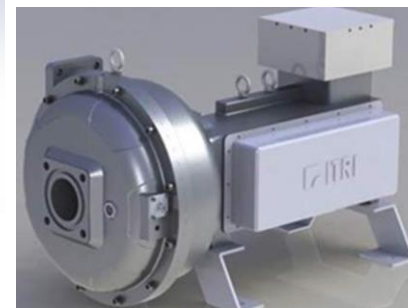
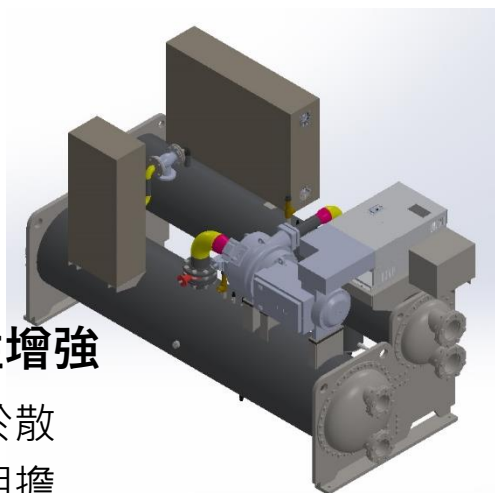
除此之外也減少摩擦損耗。傳統油軸承將消耗能效7%，磁浮軸承僅消耗0.3%

縮小25%體積 **水冷系統 = 體積縮小 + 可靠性增強**

高轉速系統將產生大量的熱，依靠水冷系統有助於散熱之餘還可以縮小體積（不用大型散熱鰭）且不用擔心灰塵阻擋風扇

壽命增加66% **磁浮系統 = 磨損少**

由於磁浮系統的機頭磨損較一般機頭少，壽命增加的同時噪音也大幅減少



電力心臟+最老綠建築 台電大樓年節電近200萬度



台電表示，經統計，台電大樓以機房用電、空調用電及辦公室照明和插座用電為大宗，其中又以空調用電占比約30%最高，因此，台電2017年結合工研院磁浮離心冰水主機技術，翻新為智慧變頻空調系統，利用電磁效應，以磁浮軸承取代傳統接觸式軸承，減少因齒輪接觸摩擦造成的壓縮機動力傳遞損失，一年可節電90萬度。

智慧倉儲管理系統

自動倉儲、SMT智慧倉儲管理系統

變頻器應用-自動倉儲能量回升

- 實際案例：寧茂節能需量監控系統廠房貨梯用電量記錄
載重 650kg 樓高6層 馬達20HP

日期	耗電量(kWH)	回升量(kWH)
2020年9月	238.16	100.05



電能回收節能率 42.1%



RM6A6 電源回收單元



關燈工廠 – 智慧料架倉儲系統

績效成果

工作內容	一般倉儲	智慧料架
空間	25坪	
工作時間	6小時	2小時 (10台)
燈光	25坪 x 6hr x 13W = 1950W	25坪 x 2hr x 13W = 650W
料架	-	使用中：40W x 2hr x 10台 = 800W
		休眠：11W x 6 hr x 10台 = 660W
產線(8hr/天)	1,084.32 KW	745.47 KW
預估條件：1個月22個工作天，冷氣使用8個月，1度電約新台幣3元		
1年耗電	286,775.28 KW	197,361.12 KW
1年節省度數	89,414.16 千度，約31.2%	
1年節省電費	268,242.48 元	
1年節省人力成本	2人 x 70萬 = 140萬元	

■ 環境面

節電成效

89,414.16
千度/年

■ 經濟面

投資成本

200
萬元

節省成本

166.83
萬元/年

回收年限

1.2
年

關燈工廠 – 智慧料架倉儲系統



PCBA

物料 取料 退料盤點

依製令取料 · 依機台資料表取料

全選 · A面 · B面

序號	全選	A面	B面	快捷
22				
23				
24				
25				
26				
27	✓			
28				
29	✓			
30				
31	✓			
32				
33	✓			

Sender編號	品號	品名	庫別	料號	位置	單位
R8000432	-	-	-	-	-	-
R8000287	-	-	-	-	-	-
R8000310	-	-	-	-	-	-
R8000467	-	-	-	-	-	-
R8000460	-	-	-	-	-	-
CD100197						
CD100197		綠屏零件(SMD)Samsung	二層物料架	SV貯料機	1.8	條料
CD100163						
CD100163		綠屏零件(SMD)Samsung	二層物料架	SV貯料機	1.3	條料
R8000301						
R8000303		喇叭(SMD)Viking	二層物料架	零件架_01	0.9	條料
R8000475						
ED000165						
CD100156						
CD100156		綠屏零件(SMD)Yageo	二層物料架	SV貯料機	1.4	條料
CD100192						
CD100192		綠屏零件(SMD)Samsung	二層物料架	SV貯料機	1.7	條料

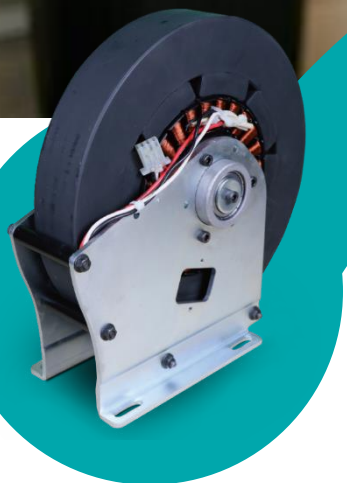
DELL





Power Transfer
R-rider
健身綠能發電
站

- 運動結合綠能理念
- 並聯市電、隨踩即用
- 可配合多種健身器材
- 企業形象、品牌效益



Alternator



Grid



小水力發電

借重台中精密機械製造力 建立台灣小水力發電設備關鍵製造能力



▲ 日本JAG集團海鈴公司三位專家來台參訪。



▲ 第五屆小水力論壇。

節能方案：節省電能 20~65%

橡塑膠加工機械



節省電能
25~65%

利用冷卻開模清料的時間，讓油泵轉速降低消除溢流油量，達到節省電力的目的

空壓機



節省電能
20~45%

空壓機排氣量在適宜的控制範圍內，採變頻控制，可節省電能20~45%

風扇泵浦



節省電能
30~50%

使用改變輸入交流電動機電源電壓及頻率來改變電動機轉速，以取代節流閥調整所需之輸出流量或壓力

空調系統



節省電能
20~50%

1. 磁浮離心式冰水主機
2. 應用變頻器控制泵浦、風機

電能回生



電能回收
30~45%

1. 電梯電能回生
2. 自動倉儲電能回生

參與工業局計畫資源

103-105 產業綠色成長推動計畫

能源管理

R-Rider 健身綠能發電站

經濟部工業局 綠色生活

技術增值推廣

109 製造部門能效提升計畫

馬達驅動系統節能潛力分析

序次	改善項目	改善比例
1	用戶習慣控制	10-50%
2	設備效率選擇	2-5%
3	設備效率改善	2-10%
4	系統效率提升	1-5%
5	電機設備效率提升	1-3%
6	電機設備效率提升	0.5-3%
7	電機設備效率提升	0.5-2%

變頻節能系統介紹

財團法人台灣產業服務基金會 線上課程

9部影片 觀看次數：2,832次 上次更新日期：2021年8月...

示範觀摩 + 教材拍攝

108 製造部門能效提升計畫

IDB 高效率節能技術與設備廠商交流平台

深化產業節能減碳技術能量

Energy Saving Low Carbon

促進技術廠商與工業使用者間之交流

帶動高效率節能產品與低碳技術之推廣發展

關於我們 最新消息 產業交流 技術資源 技術諮詢 網站連結 成果展示

技術資訊

高效率節能產品/設備 寧茂企業股份有限公司-變頻節能應用

高效率節能產品/設備 寧茂企業股份有限公司-健身綠能發電站

111 產業能效提升暨管理計畫

IDB 高效率節能技術與設備廠商交流平台

深化產業節能減碳技術能量

Energy Saving Low Carbon

促進技術廠商與工業使用者間之交流

帶動高效率節能產品與低碳技術之推廣發展

關於我們 最新消息 產業交流 技術資源 技術諮詢 網站連結 成果展示

技術資訊

高效率節能產品/設備 寧茂企業股份有限公司-智慧料架倉儲系統

技術登入平台推廣

結語

數位化

- 數位轉型
- 改善創新
- 自動化

碳盤查

- 能源管理
- 溫室氣體、碳足跡盤查
- 減碳策略
- 碳抵換、提供低碳製程或低碳產品服務

綠色工廠

- ESG節能方案設計
- 低碳轉型



Green Tech

科技創未來 · 打造綠生活 Green Life

感謝嘉賓聆聽
Thank You for Listening