



111年經濟部
節能標竿獎 系列觀摩研討會

【銀獎】 節能標竿案例分享
龍豪食品有限公司

陳冠霖 總經理



主講人 陳冠霖 總經理



工廠環境

ISO22000、HACCP 認證廠房



歷史沿革 History

- 2002年 購置廠房、凍庫、包裝設備、規劃加盟行銷流程
- 2004年 廠房遷移至苗栗後龍百餘坪食品廠房
- 2006年 加盟體系-中區有 40餘家分店
- 2008年 轉型早餐批發通路
- 2009年 加強推廣加盟連鎖體系的ODM產品
- 2011年 開創家庭DIY網購，致力於品牌文化行銷
- 2013年 重新定位公司修正出發，創龍鄉味自由品牌
- 2014年 導入管理系統、員工教育訓練、通路調整
- 2015年 龍鄉味榮獲Ihergo 百大人氣網路美食獎
- 2016年 外銷韓國、香港並且致力於產品品質提升
- 2017年 興建一期廠房約450坪，規劃HACCP、ISO22000二項國際認證
- 2018年 新廠落成本廠榮獲IOS22000&HACCP雙認證
- 2021年 榮獲經濟部節能標竿銀獎



企業理念

- 堅持** 使用本土產地合作農民的食材
- 責任** 企業對農民的支持，是對土地的愛護
- 用心** 原料、食材、成品每一步嚴格

We persist in using local materials of agriculture.
It's our responsibility to support local farmers and land.
Concentrating on every step of raw materials, ingredients and products.



代工/研發

研發 競爭的市場中，龍豪不斷再創新符合市場產品，開發生產與消費者需求的潛在產品，做到品質、成本、效率原則，成為客戶最佳後盾。

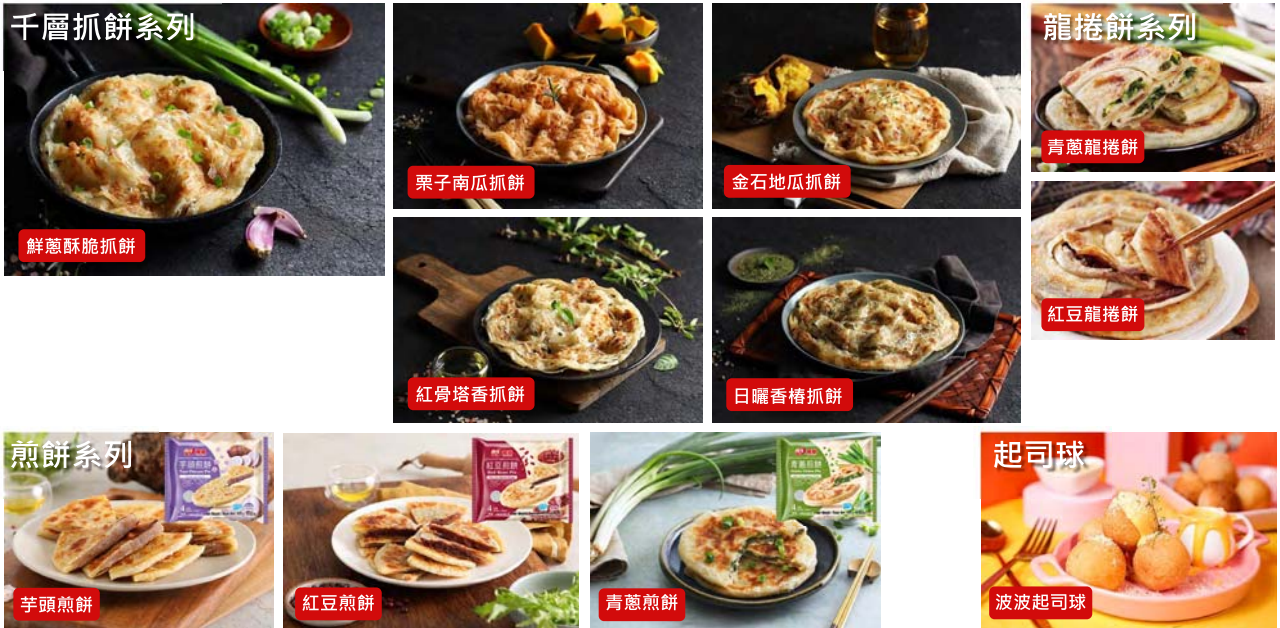
研發過程



代工



產品列表

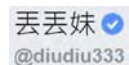


熱銷見證

從攤車到國外(攤車>國際食品展>外銷)

- ★ 2015年 網路人氣美食獎
- ★ 2020年2月青蔥、九層塔抓餅7-11DM商品
- ★ 2021年度風味絕佳三星獎！

7-ELEVEN 7-11熱銷10萬片！！！！



深耕台灣 · 創新研發 · 行銷世界

一. 廠區配置

樓別	區域空間	設備/組數
一樓	物料倉 原料倉 辦公室	空壓機*1 冷凍庫設備*1 分離室冷氣*3
夾層	員工休息室	站式冷氣*1
二樓	攪拌區 生產區 半成品區 內包裝區 外包裝區	攪拌機*2 預冷庫*1 生產機械設備*3 壓片機*3 分離室冷氣*8 制冷設備*1 制熱設備*2
三樓		冷氣壓縮機*8 冷卻水塔*2 熱泵系統*1 制冷循環室外機*1

廠區節約能源具體措施

- 一. 採用熱泵熱水器
- 二. 冷凍冷藏庫設置緩衝區
- 三. 採用水冷式冷凍冷藏庫
- 四. 全廠區採用LED高效率照明
- 五. 採用變頻式空壓機
- 六. 全廠區雙層防火隔熱材質
- 七. 飲水機及電腦休眠管理
- 八. 制冰機採用循環冷卻系統
- 九. 建立生產資訊管理系統(導入中)
- 十. 熱泵熱水器廢冷回收至倉庫(設備規劃中)

一. 採用熱泵熱水器

食品生產對於清潔相當重視，因此製程或是清潔對於熱水需求相當大。過去在舊廠時採用6kW之電熱式耗電量驚人。

新廠規劃時將節能想法植入，改採熱泵熱水器。熱泵熱水器之耗能為5.08kW，熱水循環泵1hP。大氣取熱式熱泵製熱之能量(QH)，約為輸入電能(We)的二到三倍左右，也就是說輸入1kW電能，可以獲得2kW到3kW的暖房能力。而一般電熱式熱水器，輸入1kW電能，頂多也只能獲得1kW的熱能。因此，採用熱泵製熱水，相較於電熱式儲熱熱水器可以節省電力約五到七成。改善前6kW的儲熱熱水器年耗電量約為： $6\text{kW} \times 3\text{hr}/\text{天} \times 300\text{天}/\text{年} = 5,400\text{度}/\text{年}$ 。

節能成效

儲熱熱水器改熱泵熱水器耗電僅約30%計算

1. 每年減少耗電量為： $5,400\text{度}/\text{年} \times 70\% = 3,780\text{度}/\text{年}$
2. 溫室氣體減量： $3,780\text{度}/\text{年} \times 0.509\text{kgCo}_2\text{e}/\text{度} = 1,924\text{kgCo}_2\text{e}$ 。
3. 減少地費支出： $3,780\text{度}/\text{年} \times 3.5\text{元}/\text{度} = 13,230\text{元}/\text{年}$
4. 投資費用：約6萬元。
5. 回收年限：4.54年

一. 採用熱泵熱水器

根據圖1-5，兩熱水器之效能比為 $(3096\text{kcal}/774\text{kcal} = 4.02\text{倍})$ ，因此以同樣熱水量，熱泵之耗電僅約電熱水器之25-30%。



圖1-1 熱泵熱水器系統規格表



圖1-2 熱泵熱水器系統現況

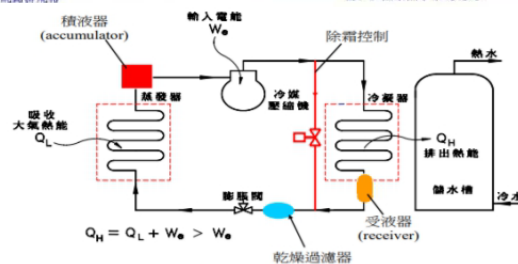


圖1-4 熱泵熱水器結構



圖1-3 50加侖的儲熱式熱水器

二. 冷凍冷藏庫設置緩衝區

因生產麵食，生產區需保持低溫，生產區與倉儲均有大型組合式冷凍冷藏庫壓縮機耗能為5hP*8台，因此冷凍冷藏設備之用電高，冷凍冷藏設備節能無疑是本公司最重要的項目。

頻繁開啟之冷凍冷藏庫以塑膠隔簾防止冷氣於打開庫門時溢出，減緩壓縮機運轉時間，並改善庫內溫度動盪造成食物保鮮的疑慮。於頻繁開啟庫門之上班日，加裝隔熱塑膠簾後平均每日可減少壓縮機運轉時間1~2小時(依室外溫度及開啟時間而有差異)，場內冷凍庫及冷藏庫，總消耗功率約30kW，以每日減少壓縮機1小時運轉時間，一年上班300天計算，一年約可節省9,000度用電。

節能成效

- 1.省能效益： $30KW*1\text{小時}/\text{天}*300\text{天}/\text{年}=9,000\text{度}/\text{年}$
- 2.溫室氣體減量： $9,000\text{度}/\text{年}*0.509\text{ KgCo}_2\text{e}/\text{年}=4.58\text{TonCo}_2\text{e}/\text{年}$ 。
- 3.每年可節省： $9,000\text{度}/\text{年}*3.5\text{元}/\text{度}=31,500\text{元}/\text{年}$ 。
- 4.投資金額:5萬元
- 5.回收年限:1.59年

二. 冷凍冷藏庫設置緩衝區



圖2-1 生產區緩衝區



圖2-2 生產區與包裝區緩衝簾

三. 採用水冷式冷凍冷藏庫

本公司生產區與倉儲均有大型組合式，冷凍冷藏庫壓縮機總耗電為5hp*8台，因此冷凍冷藏設備之用電高，冷凍冷藏設備節能無疑是本公司最重要的項目。為降低冷凍冷藏庫壓縮機耗電將一般(舊廠)氣冷式冷凍庫改為水冷式，且冷卻水塔設計與壓縮機連動，壓縮機運轉時冷卻水塔方運轉。

以空調機而言，水冷式空調之主機效率COP>4.45，而氣冷式則僅COP>2.79。兩 這差異為 $(4.45-2.79)/2.79=59.5\%$ ，節能率可達60%。根據實測單一冷凍冷藏庫壓縮機耗電為 $(220V*9.43A*1.732*80\%(\text{功因}))=2.87kW$ 8台壓縮機年耗電量約為 $=2.87kW*8台*8hr/\text{天}*365\text{天}/\text{年}=67,043\text{度}/\text{年}$ 。若採用氣冷式配置其耗電量可達 $67,043\text{度}/\text{年}/60\%=111,739\text{度}/\text{年}$ 。冷卻水塔及循環泵之耗電量為 $[0.75kW(\text{風車})+5hp(\text{循環泵})]*2座*8hr/\text{天}*365\text{天}/\text{年}=2,6280\text{度}/\text{年}$

節能成效

- 1.省能效益： $111,739\text{度}/\text{年}-(67,043\text{度}/\text{年}+2,6280\text{度}/\text{年})=18,416\text{度}/\text{年}$
- 2.溫室氣體減量： $18,416\text{度}/\text{年}*0.509\text{ KgCo}_2\text{e}/\text{年}=9,374\text{ KgCo}_2\text{e}/\text{年}$ 。
- 3.每年可節省： $18,416\text{度}/\text{年}*3.5\text{元}/\text{度}=64,456\text{元}/\text{年}$ 。
- 4.投資金額:20萬元
- 5.回收年限:3.1年

三. 採用水冷式冷凍冷藏庫



圖3-1 冷卻水塔(出風口加裝圍籬減少水噴濺)



圖3-2 冷卻水塔其冷卻水循環泵規格



圖3-3 冷凍冷藏庫壓縮機耗電(220V*9.43A*1.732*80%(功因)=2.87kW)



圖3-4 冷凍冷藏庫溫度設定

四. 採用LED高效率照明

新廠規劃設計時已將節能觀念導入，除了所使用之燈具均為高效率LED燈(圖4-1 及圖4-2)，對於照度亦採取分區設計，對於辦公室區區要處理文件之需求，照度約為600lux(圖4-3)，生產區因為無須精細操作照度降為150-300lux(圖4-4)

LED燈發光效120 lm/W約為舊廠T5燈管90 lm/W，效率相差 $(120-90)/90=33.33\%$ 。下表為本公司LED燈運轉統計表，若採用T5燈管以相同需求計算耗電量應為 $5,892\text{kwh}/\text{年}/70\%=8,417\text{kwh}/\text{年}$ 。

能源種類	設備電功率(kW)	數量	年運轉時數(小時)	年耗電量(kWh/年)
平板燈	0.03	13	2,400	936
高天井燈	0.05	24	500	600
防塵燈具	0.04	45	2,400	4,320
樓梯燈	0.015	8	300	36
			合計	5,892

節能成效

- 1.省能效益： $8,417\text{kwh}/\text{年}-5,892\text{kwh}/\text{年}=2,525\text{度}/\text{年}$
- 2.溫室氣體減量： $2,525\text{度}/\text{年}\times 0.509\text{ KgCo}_2\text{e}/\text{年}=1,285\text{ kgCo}_2\text{e}/\text{年}$ 。
- 3.每年可節省： $2,525\text{度}/\text{年}\times 3.5\text{元}/\text{度}=8,838\text{元}/\text{年}$ 。
- 4.投資金額:10萬元
- 5.回收年限:11.3年

四. 採用LED高效率照明

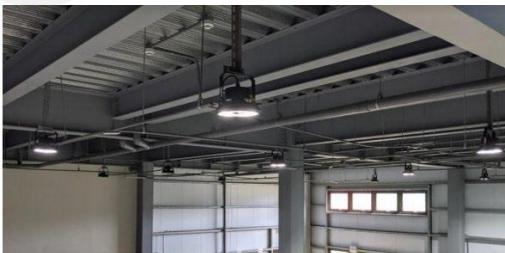


圖4-1 1F倉庫採用LED高天井燈



圖4-3 1F辦公室照度約600lux(符合CNS推薦標準500-700lux) 及LED平板燈光譜



圖4-2 2F生產區4呎LED防塵燈

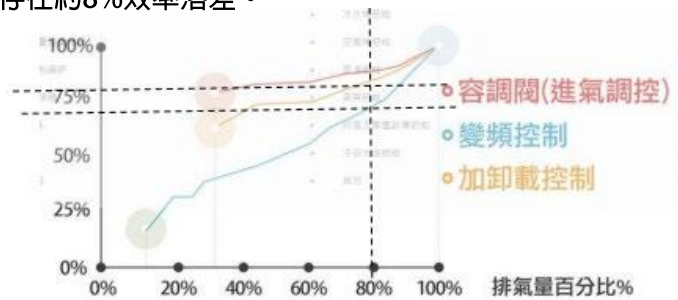


圖4-4 2F生產區工作台照度262 lux及走道照度142.6 lux

五.採用變頻式空壓機

舊廠空壓採用10hP的往復式空壓機，新廠規劃時改採變頻式空壓機。根據圖5-1 可知以排氣量80%估算，傳統的加卸載控制空壓機與變頻控制存在約8%效率落差。

根據現場量測運轉功率為14.6kW，
年耗電量 $14.6\text{kW} \times 6\text{hr} \times 300\text{天} = 26,280\text{度/年}$



節能成效

- 1.省能效益： $26,280\text{度/年} \times 0.08 = 2,102\text{度/年}$
- 2.溫室氣體減量： $2,102\text{度/年} \times 0.509 \text{ KgCo}_2\text{e/年} = 1,070 \text{ kgCo}_2\text{e/年}$ 。
- 3.每年可節省： $2,102\text{度/年} \times 3.5\text{元/度} = 7,357\text{元/年}$ 。
- 4.投資金額:10萬元
- 5.回收年限:15年

五.採用變頻式空壓機



圖5-1 空壓機系統



圖5-2 空壓機變頻器及冷凍式乾燥機



圖5-3 空壓機電壓量測及空氣壓力設定

六. 全廠區雙層防火隔熱材質

為滿足食品廠衛生等級，新廠規劃時為改善傳統鐵皮工廠在隔熱效應不佳，易造成空調耗能及產品變異之可能。

新廠規劃外牆-金屬防火板/防火棉/金屬防火板 可以做到控溫隔熱效果，生產線區域再加強全區凍庫板讓室內空間溫度能達到恆溫，產品品質也能相對穩定。

本公司空調設備統計如下表：

能源種類	冷房能力 容量(kW)	設備 電功率(kW)	數量	年運轉 時數(小時)	年耗電量 (kWh/年)
分離式冷氣	7.5	2.5	4	1,800	18,000
分離式冷氣	11.2	3.44	2	1,800	12,384
分離式冷氣	8.2	3.2	4	2,400	30,720
合 計					61,104

節能成效

- 1.省能效益：8,417 kwh/年-5,892kwh/年=2,525度/年
- 2.溫室氣體減量：2,525度/年*0.509 KgCo₂e/年=1,285 kgCo₂e/年。
- 3.每年可節省: 2,525度/年*3.5元/度=8,838元/年。
- 4.投資金額:100萬元
- 5.回收年限:15年

六. 全廠區雙層防火隔熱材質

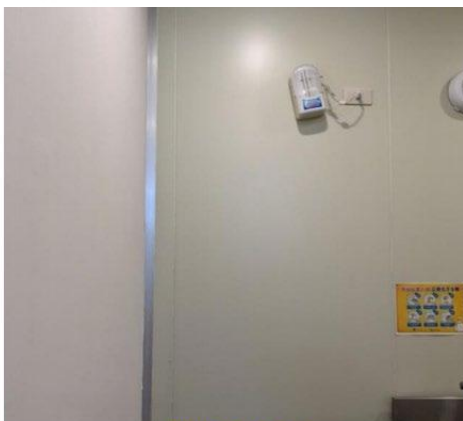


圖6-1 二樓雙層牆



圖6-2 冷氣機規格表

七. 電腦休眠管理

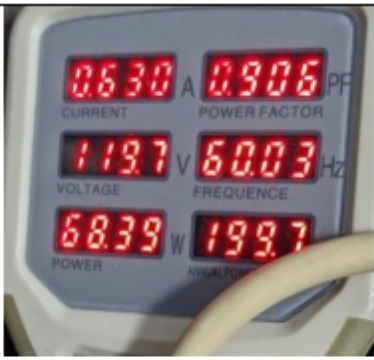
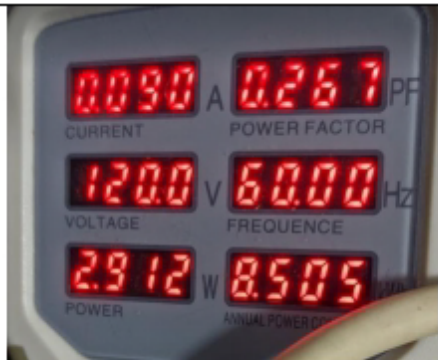
本廠有7台桌上型電腦電腦耗電多寡與執行應用程式數量及是否同步使用影音系統等有關。一般桌上型電腦不運作時之耗電情況事實上比想像中要多很多。

圖7-1左圖顯示電腦不執行任何程式且將螢幕關閉情況下仍需消耗約68.4W。右圖為電腦進入休眠之耗電僅2.9W，事實上，此耗電幾乎均為延長線之耗電量。由此可知，扣除延長線之用電，電腦待機中約需消耗65W，進入休眠則幾乎不消耗電。電腦節能效益計算:以每天休眠二小時計算進入休眠年節省耗電: $65W \times 2\text{小時/天} \times 250\text{天} \times 7\text{台} = 228\text{度/年}$ 。

節能成效

1. 估計年省耗電: 228度/年。
2. 年減碳排量: $228\text{度/年} \times 0.509\text{ Kg Co}_2\text{e/度} = 116\text{ kg-Co}_2\text{e/年}$ 。
3. 年節省電費: $228\text{度/年} \times 3.5\text{元/度} = 798\text{元/年}$
4. 調整飲水機內的定時器不需投資費用：0萬元。
5. 回收年限：0年

七. 電腦休眠管理

	
電腦不執行任何程式且關閉螢幕情況下之耗電約為68.4W。	電腦進入休眠情況下之耗電約為2.9W。(此耗電實為延長線之耗電)

八. 制冰機採用循環冷卻系統

原本使用制冰機設備冷卻方式為水冷式散熱，產能:達750磅/24小時約20~25分鐘一盤冰所耗費的水冷排放量為每小時140L，24小時排放量為3.3噸自來水，其相當消耗水資源及增加成本。

更改為循環冷卻系統(圖8-1.8-2)其內部散熱水透過循環不排放，循環省水系統，3.3噸冷卻水，重覆利用，每天可省3噸,現在製冰機每天，可以省下3噸自來水，乘以30天就省下90噸，水費計價第四段一度水，等於12.075元，約莫可以省下近1000的自來水費。快速的達到降溫並且省能省水。

節能成效

1. 估計年省水1080噸/年。
2. 年減碳排量: $228\text{度/年} \times 0.509\text{ Kg Co}_2\text{e/度} = 116\text{ kg-Co}_2\text{e/年}$ 。
3. 年節省水費: $1080\text{噸/年} \times 12.075\text{元/度} = 13041\text{元/年}$
4. 投資費用：10萬元。
5. 回收年限：5年

節能標竿獎 銀獎 得獎影片



