

### 3.1 創新研發

高力產品發展歷程，持續創新與轉型，促進產業邁向淨零碳排的永續發展。



#### 四大核心事業單位

實踐聯合國永續發展目標 (SDGS)



前記

1 永續與發展

2 榮譽與誠信

3 創新與品質

4 責任與關懷

5 環保與共榮

## 永續產品



## 硬銲型板式熱交換器

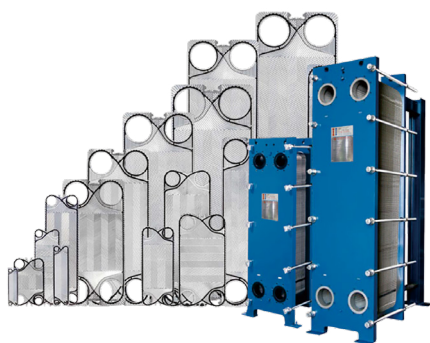
為山形紋波浪狀紋路，沖製於不鏽鋼 304 或 316 材料上，透過不鏽鋼與銅或鎳在真空爐中硬銲，形成密集的銲點，使得硬銲型板式熱交換器可在極小的體積下，擁有高的工作壓力，特別適合應用在冷凍空調系統，而山形紋路堆疊形成的流道，在流體經過時，容易因翻轉產生擾動，在低流速下即可形成紊流，可進一步提升熱傳效果，因此可在小的熱傳面積下，有高的熱傳率。在追求高效率的系統上，硬銲型板式熱交換器的使用可以進一步的提升系統性能係數（Coefficient Of Performance, COP），降低整體的機組的安裝空間；降低含氟溫室氣體 (F-GHG) 使用量，實現高效率、環保的設計。

## 產業應用

- 冷暖通空調
- 半導體與電子業
- 低溫冷凍
- 能源與公用事業
- 機械設備
- 交通運輸
- 醫療設備
- 資料中心

## 永續環境面結合的技術亮眼發展

- 低冷媒填充量之 B 系列熱交換器，降低冷媒填充量，進一步提升熱泵或冰水機的整體系統性能係數 COP。
- 針對歐美住宅供熱之熱泵應用，開發雙層板式熱交換器。透過專利板片設計形成特殊洩流道，當熱交換器發生內漏時，可讓該側流體直接洩流至外部，而不會與另一側流體互通混和，造成重要零件損壞或危害人體。產品同時具有冷媒填充量少、COP 能效係數高，且非常適合新一代各種環保冷媒與自然冷媒等多項優點。
- 大型冷凍式空氣乾燥機對應的三合一板式熱交換器已完成技術與耐壓驗證，可提供大型機組更節能，更少冷媒填充量的應用可能。



### 組合型板式熱交換器

比螺旋式或殼管式熱交換器體積更小，具有更佳的熱傳導能力。經設計後能使熱傳更具高效率，容易清洗維修，拆裝方便，並具備再擴充之能力及空間。

#### 產業應用

- 石化廠
- 煉油廠
- 鋼鐵業
- 發電業
- 海運業
- 半導體廠
- 金屬加工業
- 食品業
- 冷凍空調

#### 永續環境面結合的技術亮眼發展

- 高效節能：  
特殊的紋路設計即使在低流速時也能造成高紊流，達到高熱傳效能，節省能源浪費，且可重覆使用，使用年限至少可達 10 年以上。
- 廢熱回收：  
以資料中心為例，採用浸沒式液冷散熱並結合組合型板式熱交換器進行廢熱回收，可將整體能源使用效率提昇 40% 以上。



### 固態氧化物燃料電池（SOFC）關鍵零組件 高效率燃料電池複熱器

由高力獨家硬焊技術搭配高階氬焊進行組裝，使用耐熱高鎳超合金，可在高溫下進行熱傳導，熱循環效率達 60%。憑藉極致卓越的硬焊及氬焊工藝，高力榮獲國際綠色科技大廠的青睞，長期成為策略合作夥伴。

#### 產業應用

固態氧化物燃料電池（SOFC），屬分散式能源系統，直接面向用戶，按用戶的需求就地生產並供應能量，具有多種功能，可滿足多重目標的中、小型能量轉換利用系統。以船舶運用為例，可安裝燃料電池發電機組，取代柴油動力。

#### 永續環境面結合的技術亮眼發展

- 最高效、穩定、低碳排、無空污、不用水、長壽命，已在知名客戶超過十年大規模商轉驗證。
- 大電量固態氧化物燃料電池（SOFC）熱反應器，較前一代提高發電效率至 65%。
- 產氫熱反應器，可產綠氫儲能。
- 船舶應用，協助航運船舶節能減碳。



甲醇重組 / PSA 純化產氫系統

產氫機是使用甲醇水，經由重組及變壓吸附 (Pressure Swing Absorption, PSA) 純化，產生高純度氫氣 (99.999%)。工業廣泛應用於製程氣體，如氫氣還原爐、熱處理爐及半導體、光電製程等。

- 30~4.5 立方米 / 小時
- 低壓 (~5kg/cm2) 產氫，嚴格的安全保護
- 甲醇水 (~59%) 為原料，即產即用，無需氫氣儲槽
- 取代高壓氫氣鋼瓶，最快半年設備投資回收



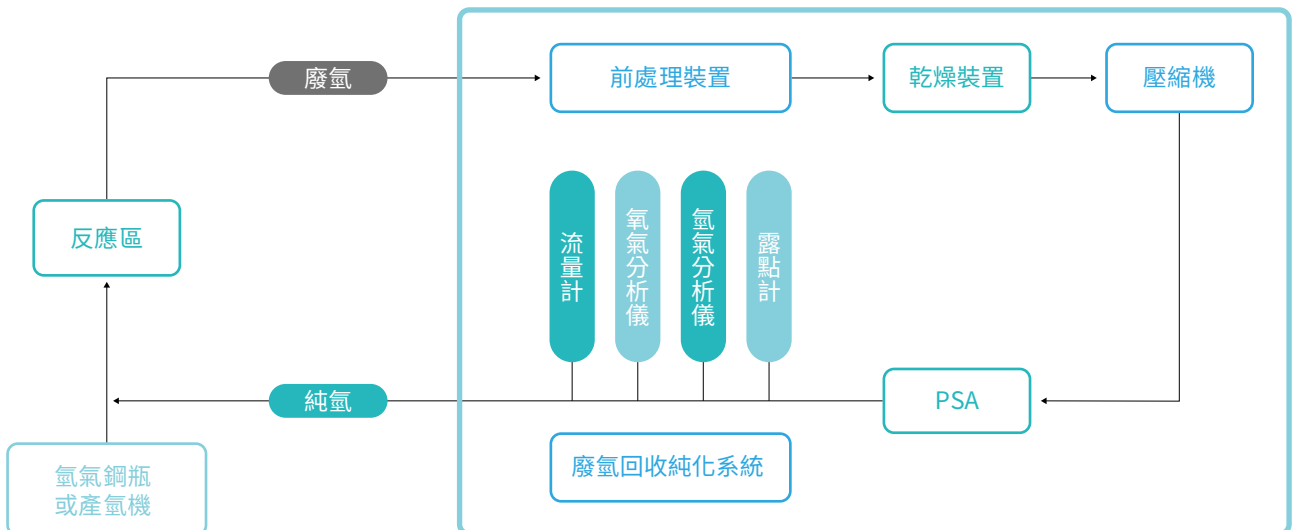
甲醇重組 / 質子交換膜 (PEM) 燃料電池發電系統 / 氫裂解產氫發電系統 (AFC)

- 系統體積較同級產品小 30%~50%
- 能耗 ≤ 0.5kW 及噪音 ≤ 65dB(at 5kW output)
- 一氧化碳排放 ≤ 20ppm (低廢氣排放，無 NOx 及 SOx)
- 安全穩定：電與熱能綜合效率 >85%、連續運行 >72hr
- 應用場域：偏遠或災區備用電源、關鍵設施備載電源



工業廢氫純化 / 回收系統

- 回收再利用：無氫氣去化及高壓運送的問題，回收率約 70%，可減碳排
- 槽車 / 鋼瓶供氫量需求大減，可用高力甲醇產氫機取代
- 設備投資回收期約 2.5 年





### 有機廢劑熱裂解重組產氫系統

廢有機溶劑處理，餘氫可回收發電，透過循環再利用，作為穩定基載發電。處理半導體與太陽能的廢砂漿的過程中會產出 99.9% 純度氫氣，透過高力純化系統將氫氣純度提高至 99.999% 後，可將氫氣應用於工業用途或發電上。

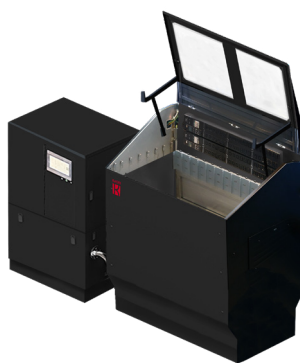
#### 產業應用

- 使用氫氣製程或有副產氫：如氫氣還原爐、熱處理爐、半導體、光電製程、粉末冶金業、金屬線、鋼鐵業等。
- 電子業（半導體、電路板、面板…）製程產生之有機製程廢液，以前處理及高溫裂解方式，分離出氫氣，作為發電或供熱使用。

#### 永續環境面結合的技術亮眼發展

##### • 氫裂解產氫發電

以氫作為氫燃料載體的潔淨能源研究，近年來逐漸成為國際燃燒領域的顯學，氫比氫更具有運輸和儲存等優勢，有較佳的經濟可行性。



### 浸沒式液冷散熱系統

熱能事業單位以雲端資料中心為主軸，針對「伺服器散熱」提出浸沒式液冷散熱系統，針對日益上升的伺服器發熱量提出最佳解決方案。浸沒式液冷散熱系統在面對資料中心伺服器巨量資料快速運算，可即時散去過程中產生的龐大熱能，配合高力板式熱交換器應用，將能源使用效率推進至電力使用效率值（Power Usage Effectiveness, PUE） $\leq 1.1$  的領域。

#### 產業應用

- 雲端服務 / 5G 通訊
- 邊際運算
- 資料中心
- 半導體 EDA
- 人工智能（智慧）
- 區塊鏈
- 加密貨幣（挖礦）
- 電動汽車電池冷卻

#### 永續環境面結合的技術亮眼發展

電力使用效率值（Power Usage Effectiveness, PUE）為數據中心節能省電國際通用衡量指標。計算方式以「數據中心總用電量」除以「IT 設備總用電量」。當 PUE 值越低，代表機房的空調冷卻所需電力越少，能源消耗更低，更節能環保。

- 中國知名液冷數據中心，國內首座綠色等級達 5A 級，採用單相浸沒液冷技術，利用絕緣冷卻液實現高效散熱，無需風扇、空調、冷機等冷卻設施，冷卻能耗降低 70%，PUE 可降低到 1.09。

## 未來開發產品及技術的策略目標



## 硬鋁型板式熱交換器

1. 針對持續成長的熱泵市場，規劃針對更多熱泵的應用導入不同機型的非對稱流道設計，讓未來包括**自然冷媒或是 HFO 冷媒**，都可減少冷媒填充量，提高機組 COP 的更加節能方向努力。
2. 針對板紋設計與流路均勻分布，設計更加適合的流道路徑阻力，**提高效率**減少熱交換器面積，提供更好的效能的產品。



## 氫能潔淨技術

1. 與客戶進行合作創新，提高產品效能並致力於**氫能循環經濟**，讓所有使用固態氧化物燃料電池 (SOFC) 的客戶都能享受到節能減碳的好處。
2. **減碳與氫應用產業**並重，以內需市場示範營運模式，規劃中長期系統輸出，並著重國際氫進口供應鏈的建置以及應用國際化，藉此創造新興產業效益。
3. 擴大氫能應用，達成減碳目標，善用既有資源與產業基礎，**聚焦在氫於零 / 低碳燃料的應用**，推動綠氫與藍氫的規模經濟來達成減碳目標。
4. 燃料電池將為主力，短期以家用、備援電力等主流市場加速普及，長期朝產業熱電共生應用。



## 浸沒式液冷散熱技術

1. 與**關鍵組件 CPU/GPU 夥伴**深度合作。
2. 與品牌伺服器廠進行**技術驗證**。

## 產學夥伴

### ● 產學合作：

1. 攜手國立中央大學、國立陽明交通大學，針對板式熱交換器內的流場與熱傳進行模擬與最佳化。透過實驗的驗證回饋，2021 年已建立相對應模擬經驗式；2022 年已完成單相流場的模擬與驗證，2023 至 2024 預計以兩相熱傳的蒸發與冷凝性能模擬與驗證。
2. 2022 年與國立陽明交通大學合作，科技部專案計畫 - 硬焊板式熱交換器於兩相流動下之數值分析與實驗研究，預計以模擬與實驗驗證兩相流動的熱傳經驗式，提升其準確性。
3. 2022 年與國立中央大學合作混合山型紋板式熱交換器沸騰熱傳增強研究，預計以不同流阻的方式提升沸騰的均勻性。
4. 新型冷媒系統最佳化，2023 年預計測試不同流路阻力的分隔設計，來達到分布最佳化的設計，進一步提升板式效率。

### ● 專業人才：

雲端數據中心伺服器液冷系統的立式機櫃 CDU 及臥式機櫃 CDU 關鍵次系統研發項目，研發工作所需之專業知識為熱流、機械及系統控制等，2021 年已投入此技術發展之 7 位研發人力，2 位為熱流背景，3 位為機械背景，2 位為系統控制背景。

### ● 深度培訓：

聘請國立陽明交通大學及國立中央大學教授，依產品發展需求，規劃專業課程。

### ● 協會平台：

藉由台灣熱管理協會及台灣雲端物聯網產業協會的平台，研發人員定期參加協會論壇，了解產業動態及並接受新資訊。

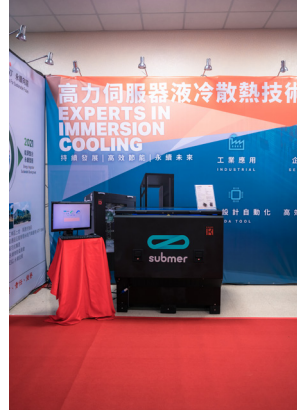
## 2022 年行銷活動 / 產品展示

### ● 2022 HVAC&R JAPAN 日本展會 (02/01-02/04)



● 資料中心低耗能發展趨勢 浸沒式散熱技術論壇 (03/18)

針對資料中心造成高耗能、高用電現象，高力熱處理工業（8996）於今（18）日假中壢該公司舉辦「浸沒式散熱技術論壇」，論壇主軸以三低（低碳排、低耗能、低用水）技術協助業界節能、減碳，達成「碳中和」目標，會場共有來自產官學研專家及貴賓數百人參加，現場座無虛席！



▲ 高力熱處理工業公司董事長韓顯壽（左五）邀請經濟部能源局節能管理組高淑芳組長（左四）、桃園市經濟發展局郭裕信局長（右五）及多位產學專家一起揭開技術論壇序幕。

● D Forum 2022 企業機房論壇 (05/12)

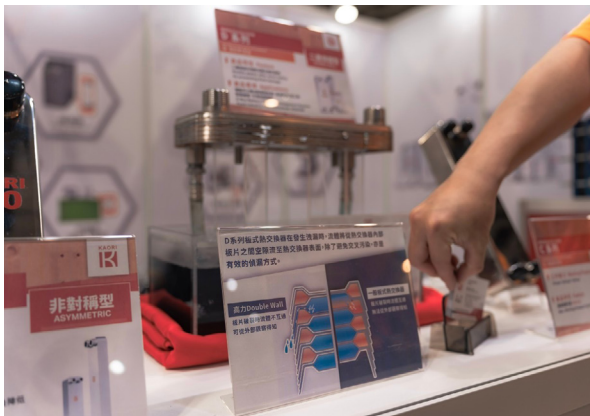


● 2022 紐倫堡冷凍空調暨熱泵節能展 Chillventa (10/11-10/13)





- 2022 台北國際塑橡膠工業展 (09/27-10/01)



- 2022 台灣國際智慧能源周 (10/19-10/21)



- 2022 新加坡數據中心展覽會 (10/12-10/13)



## 2022 年專利申請

申請 1 件，「有機廢液去化及再利用的裝置及方法」已獲取發明專利。

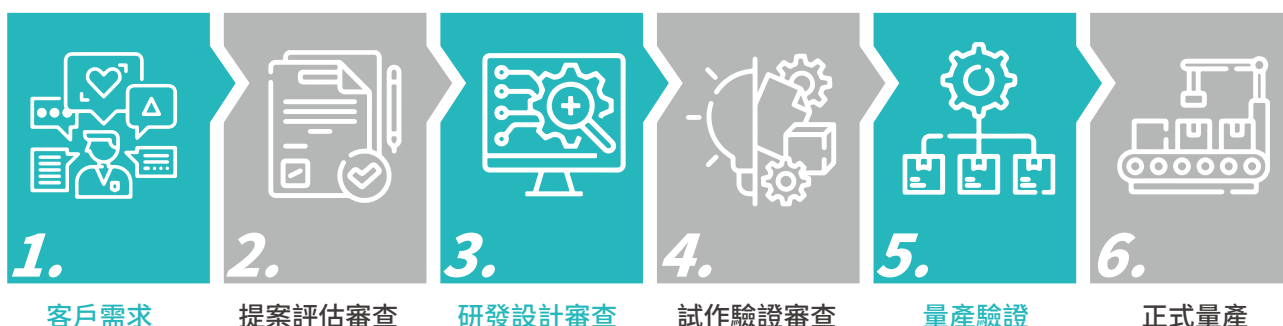


## 開發合作

### 技術開發流程

高力為持續精進產品創新設計或技術開發能力，了解顧客的聲音 (Voice of customer) 以及產品開發早期的顧客參與 (Customer involvement)，有助於深入的收集並洞察顧客的實際需求，讓產品開發可以真正的聚焦於顧客所想要去解決的問題，這也是新產品或技術開發之所以得以成功的關鍵成功要素。開發初期，以客製化導向居多，隨著國家政策的完善，以及建立相對應之產業標準，屆時即可導入標準產品開發作業及產線自動化之規劃。

標準產品開發流程：



### 2022 年合作開發實績

#### 板式熱交換器事業處

針對客戶應用端的需求，偕同材料供應商共同開發適合的相關材料或錫料，滿足市場需求與符合法規要求。客戶端方面，設計專屬的熱交換器大小與功能，配合客戶的機組設計開發試做樣品，最終導入量產產品。

- 成功開發項目：

2022 年成功與歐洲熱泵製造商開發專屬的 B076、B080/B081、B110 產品，滿足其減少冷媒填充量，雙迴路特殊設計，與降低整體安裝空間等效果；讓客戶已將其系列導入未來新世代的熱泵機組中。

- 未來開發項目：

針對燃料電池、住宅供熱及生活熱水等相關產業應用，將朝耐高溫之板片材料、低離子析出特性之焊料進行產品研發，發展出高效率專用之熱交換器產品。

#### 燃料電池事業部

依客戶設計需求調整，配合自身真空銲接技術，將原有的燃料電池系統改良，使其發電效能提升、發電成本降低，並且另作調整，使原燃料電池系統可轉換為氫氣產生系統。未來將持續以自身技術再與上游供應商及下游客戶合作，開發出更多元且更有商業價值的產品。

## 新事業發展部 氫能

憑藉長達十年技術經驗，成功研發、生產製造重組反應器及觸媒，成為客戶發展氫能技術最佳合作夥伴，提供快速、高品質及合適成本效益之服務。同時，依據客戶系統需求，提供長期測試站之架設、性能測試、小批放量試做生產及製程改善服務。

- 成功開發項目：

2022 年廢有機溶劑熱裂解產氫系統，第一代機已完成驗證，並成功協助客戶取得綠電憑證。

- 未來開發項目：

1. 已協助客戶規劃廢有機溶劑熱裂解產氫系統 2.0，建置 30 噸 / 月之處理量，處理化學需氧量 150 萬的設備，模組化於 20 呎 \* 2 貨櫃。
2. 增加有機廢液處理的種類，以及強化分類技術。

## 新事業發展部 熱能

客戶偕同開發之合作方式，整合上游 ( 金屬零件廠 / 電子零件廠 ) 及下游 ( 伺服器 / 機電整合廠商 )，結合高力自主的金屬銲接、熱交換器設計及系統控制之強項，合作開發資料中心低耗能伺服器浸沒式液冷散熱系統。透過垂直整合研發，提升整體系統省電效能並加速產品驗證時程。

- 成功開發項目：

1. 伺服器零組件商搭配氟化液驗證工程，2022 年第四季已完成產品效能及耐久度驗
2. 浸沒液冷標準產品開發

## 未來開發規劃

## 板式熱交換器

- 燃料電池相關應用的熱交換器開發
- 自來水用熱交換器相關開發
- 熱泵專用熱交換器開發
- 電動車電池冷卻模組與熱泵熱交換器開發

以上其中幾項會與供應商針對材料與銲料部分進行共同開發，應用供應商的新材料特性預期解決在特殊產業中的材料與應用問題。其一項會與客戶共同開發，藉由特殊設計達成高効熱泵的設計，提升 COP 並降低冷媒填充量。

## 氫能潔淨技術

- 大電量固態氧化物燃料電池 (SOFC) 熱反應器開發
- 產氫熱反應器開發
- 工業廢有機溶劑之前處理、裂解及純化產氫系統開發及驗證
- 以氫作為氫燃料載體的潔淨能源研究

## 浸沒式液冷冷卻系統

與伺服器廠商及上游零組件供應夥伴合作驗證