

漢力 ORC 餘熱/廢熱發電

HANPOWER

ORC Converting Low Grade Heat into Power



有機朗肯循環(ORC)發電技術

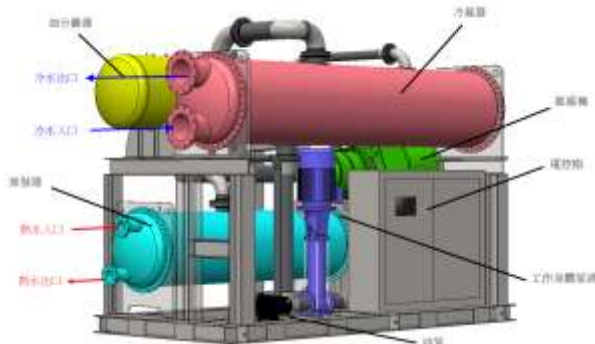
有機朗肯循環(ORC)機組由工質泵、蒸發器、膨脹機、發電機及冷凝器構成，利用低溫沸點有機工質(organic working fluid)，轉換冷、熱源間的溫差熱能，產生電力。因應冷、熱源溫度範圍，篩選合適有機工質，ORC 可轉換工業餘熱/廢熱、再生能源為電能，實現工業節能及綠能發電。

ORC 優點

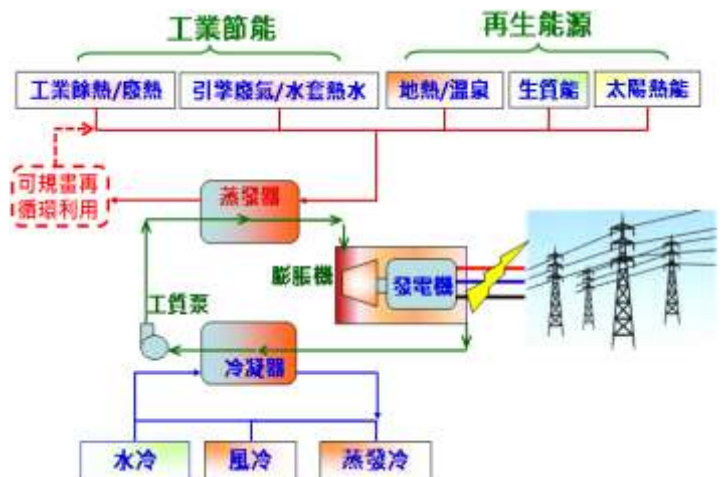
- 適用於中低溫餘熱/廢熱，發電效率高於其他熱電技術。
- 系統簡單、可靠度及穩定度高，維修需求少。
- 封閉式迴路系統，機組壽期達 20 年以上。

應用範圍

- 工業餘熱：製程冷凝熱水、熱油、低壓蒸汽、煙道煙氣、內燃機餘熱、空壓機餘熱等。
- 應用產業：鋼鐵、化工、石化、紙業、水泥、紡織、食品、廢棄物、焚化爐、玻璃、電子等。
- 再生能源：地熱、溫泉、生質熱能、太陽熱能、海洋溫差能等。



ORC 關鍵元件及機組配置



ORC 應用範圍

客製化 ORC

- 因應客戶端冷、熱源參數，漢力客製化 ORC 系統及機組，達最佳經濟效益。
- 漢力供應系列化 ORC 機組，單一機組的發電容量 10kW~1,200kW。

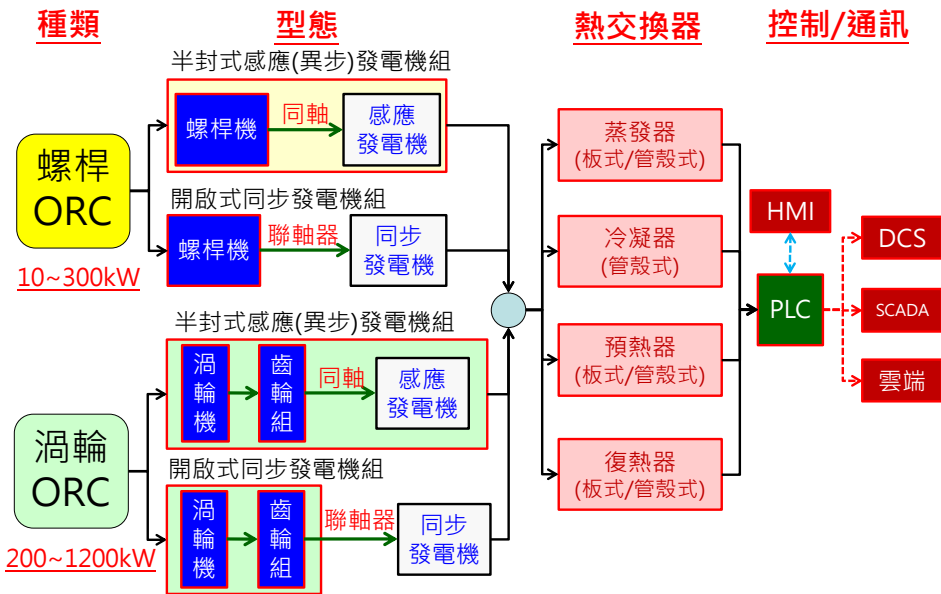
熱源型式及具經濟效益熱源溫度

熱源型式	熱水	熱油	蒸汽	混和蒸汽	煙氣
溫度	≥80°C	≥80°C	≥70°C	≥100°C	≥120°C

產品特色

漢力偕同漢鐘精機(漢力母公司、亞洲最大螺桿壓縮機製造廠)研發專用螺桿 ORC 發電機(容量：10~300kW)及渦輪 ORC 發電機(容量：200~1,200kW)產品系列。因應用戶需求，提供低壓或高壓的感應發電機或同步發電機，提供 DCS、SCADA 或雲端的通訊界面。

產品型態及關鍵元件



高效率、高可靠度的螺桿膨脹發電機

- 專利轉速量測技術(專利案號：M413760 號、M413857 號)。
- 注油式潤滑系統、穩健轉子-軸系、高可靠度。



雙螺桿膨脹機轉子



螺桿膨脹發電機

渦輪膨脹發電機

- 膨脹機專用軸流式渦輪，轉速：8,000RPM、9,000RPM 及 12,000RPM。
- 內建式潤滑系統、穩健轉子-軸系、減速齒輪組，高可靠度。



軸流式渦輪轉子(五軸加工)



渦輪膨脹發電機

並網運行

漢力 ORC 透過自動控制，從啟機到並網，只需 30~40 秒。機組運行時，透過變頻器，自動回授熱源變化，調整發電量。機組在額定發電量的 10%~120% 都順利運行，適合應用於熱源穩定或大幅變動的工作環境。

智慧型自動響應控制系統

- 自動感測冷熱源變動，輸出平穩功率並產生最大發電量。
- 寬廣操作範圍(10%~120%)，跟隨製程及環境條件，最大化機組全年運轉時數。

裝設感應發電機或同步發電機

- 配合現場電力需求，裝設感應發電機或同步發電機。
- 感應發電機搭配半封式膨脹發電機構型、同步發電機搭配開啟式膨脹發電機構型。

並網運行	感應(異步)發電機	同步發電機
並網方式	直接並網	同步盤自動控制
電壓調整	跟隨電網	並網前：勵磁櫃、並網後：跟隨電網
頻率調整	跟隨電網	並網前：勵磁櫃、並網後：跟隨電網
負載發電量調整	螺桿機 10~115%、渦輪機 30~115%	
設備可靠度	高	高
運轉,維修成本	低	中
系統建構	簡易	中
功率因數	≥80% (可電容補償)	≥90%

半密式膨脹發電機 vs. 開啟式膨脹發電機

- 相較於開啟式膨脹發電機，半密式膨脹發電機構型具備下列優勢：
 - ◆ 不需軸封、無工作流體洩漏問題。
 - ◆ 螺桿轉子與發電機轉子同軸設計，不需聯軸器、無對心及振動問題。
 - ◆ 不需冷卻風扇，高電機效率。
 - ◆ 使用壽命期長、維修需求少。
 - ◆ 成本低
- 應用於工業餘熱/廢熱或地熱發電，建議採用半密式膨脹發電機

產品規格

煙氣型 ORC 規格

煙氣供熱溫度 = 380°C/140°C ; 冷卻水排熱溫度 = 25°C/31°C									
螺桿ORC ^(註1)					渦輪ORC ^(註2)				
淨發電容量 (kW) ^(註3)	50	100	150	200	250	300	600	900	1,200
煙氣流量 (Nm ³ /h)	6,500	12,900	19,300	25,500	31,900	33,400	66,500	99,600	132,800
冷水流量 (T/h)	72	142	212	280	350	367	731	1,095	1,460

註 1：使用半密式螺桿機 ORC · 搭配 50Hz 或 60Hz 電機 · 380V~480V · 3.3kV · 6kV · 10kV · 11.4kV 電壓

註 2：使用半密式渦輪機 ORC · 搭配 50Hz 或 60Hz 電機 · 380V~480V · 3.3kV · 6kV · 10kV · 11.4kV 電壓

註 3：螺桿機 ORC 淨發電容量範圍：10kW~250kW；渦輪機 ORC 淨發電容量範圍：200kW~1,200kW

蒸汽型 ORC 規格

1K蒸汽供熱溫度 = 120°C/95°C ; 冷卻水排熱溫度 = 25°C/31°C									
螺桿ORC ^(註1)					渦輪ORC ^(註2)				
淨發電容量 (kW) ^(註3)	50	100	150	200	250	300	600	900	1,200
熱水流量 (T/h)	0.90	1.80	2.60	3.40	4.20	4.26	8.50	12.70	16.90
冷水流量 (T/h)	76	146	214	280	348	352	704	1,052	1,400

高溫熱水型 ORC 規格

熱水供熱溫度 = 140°C/100°C ; 冷卻水排熱溫度 = 25°C/31°C									
螺桿ORC ^(註1)					渦輪ORC ^(註2)				
淨發電容量 (kW) ^(註3)	50	100	150	200	250	300	600	900	1,200
熱水流量 (T/h)	12	23	35	46	58	60	120	180	240
冷水流量 (T/h)	70	138	205	273	341	358	714	1,070	1,425

低溫熱水型 ORC 規格

熱水供熱溫度 = 95°C/58°C ; 冷卻水排熱溫度 = 25°C/31°C									
螺桿ORC ^(註1)					渦輪ORC ^(註2)				
淨發電容量 (kW) ^(註3)	50	100	150	200	250	300	600	900	1,200
熱水流量 (T/h)	30	53	79	103	127	134	267	399	532
冷水流量 (T/h)	168	300	440	577	710	750	1,493	2,237	2,981

鋼套水型 ORC 規格

熱水供熱溫度 = 95°C/85°C ; 冷卻水排熱溫度 = 25°C/31°C									
螺桿ORC ^(註1)					渦輪ORC ^(註2)				
淨發電容量 (kW) ^(註3)	50	100	150	200	250	300	600	900	1,200
熱水流量 (T/h)	67	130	188	214	267	316	628	940	1,252
冷水流量 (T/h)	94	183	264	318	397	470	934	1,398	1,861

應用實績

年度	發電量(kW)	核心引擎	電壓(V)/頻率(Hz)	數量	裝設地點	熱源形式
2014	220	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	冷凝液
2015	10	螺桿 ORC	380/58	1	中國	熱水
2015	10	螺桿 ORC	380/50	1	中國	太陽集熱板熱水
2015	20	螺桿 ORC	380/50	1	泰國	熱水
2015	230	螺桿 ORC	380/50	1	泰國	煙氣
2015	136	螺桿 ORC	380/60	1	菲律賓	低壓蒸汽
2015	150	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	熱水
2016	10	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	熱水
2016	220	螺桿 ORC	440/60	1	台灣	煙氣
2016	210	螺桿 ORC	380/50	1	中國	熱油
2016	330	螺桿 ORC	380/50	2	中國	熱水
2016	250	渦輪 ORC	380/60	1	台灣	地熱
2017	212	螺桿 ORC	380/50	3	中國	高調水
2017	172	螺桿 ORC	380/50	1	中國	冷凝液
2017	10	螺桿 ORC	220/50	1	中國	太陽能熱電冷聯產
2017	33	螺桿 ORC	380/50	2	越南	熱水
2018	132	螺桿 ORC	440/60	1	台灣	voc 爐廢熱蒸汽
2018	136	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	暖管蒸汽
2018	228	螺桿 ORC	10,000/50	2	中國	冷凝液
2018	290	螺桿 ORC	10,000/50	1	中國	冷凝液
2019	10	螺桿 ORC	440/60	1	台灣	蒸汽
2019	72	螺桿 ORC	440/60	1	台灣	冷凝液
2019	110	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	冷凝液
2019	238	螺桿 ORC	3,300/60	1	台灣	冷凝液
2019	16	螺桿 ORC	220/60	1	台灣	溫泉
2019	50	螺桿 ORC	380/60	1	台灣	地熱
2019	850	渦輪 ORC	10,000/50	1	中國	冷凝液
2019	1000	渦輪 ORC	10,000/50	1	中國	冷凝液
2019	530	渦輪 ORC	380/50	1	中國	冷凝液
2019	900	渦輪 ORC	10,000/50	1	中國	低壓蒸汽
2019	500	渦輪 ORC	460/60	1	台灣	冷凝液
2019	113	螺桿 ORC	400/50	1	越南	冷凝液

應用實績



220kW(2014 年、石化廠/台灣)



230kW(2015 年、鋼鐵廠/泰國)



220kW(2016 年、鋼鐵廠/台灣)



330kW(2017 年、鋰電池廠/中國)



136kW(2018 年、石化廠/台灣)



850kW(2019 年、化工廠/中國)

需求分析

漢力依據用戶端提供的設計參數(熱源、冷源、電力、安裝區域等)，量身訂製 ORC 發電機組(螺桿 ORC 發電量範圍：10kW~300kW、渦輪 ORC 發電量範圍：300kW~1200kW)，期提供最佳化餘熱/廢熱發電方案，讓用戶達到節能、減排及經濟效益。

熱源 Heat Source			
熱水 Hot Water	供水溫度(Supply Temperature)	°C	
	回水溫度(Return Temperature)	°C	
	流量(Flow Rate)	t/hr	
蒸汽 Steam	表壓(Gauge Pressure)	kgf/cm ² (g) bar(g)	
	溫度(Temperature)	°C	
	流量(Flow Rate)	kg/hr	
煙氣 Exhaust Gas	溫度(Temperature)	°C	
	流量(Flow Rate)	Nm ³ /hr kg/hr	
其它 Others	溫度(Temperature)	°C	
	流量(Flow Rate)	t/hr	
冷源 Heat Sink			
水冷 Water Cooling	供水溫度(Supply Temperature)	°C	
	回水溫度(Return Temperature)	°C	
電力資料 Electricity Features			
發電機種類 Type of Alternator	感應(異步)發電機 (Asynchronous Type)		
	同步發電機 (Synchronous Type)		
	電壓 (Voltage)	V	
	頻率 (Frequency)	Hz	
	相數 (Phase)	phase	3
電力應用 Power Applications	廠區自用 (Plant Own Power)		
	售電 (Sale of Electricity)		
安裝區域 (Installation Site)			
安裝位置 Installed Location	室內 (Indoor)		
	室外有遮雨棚 (Outdoor with Shelter)		
	室外無遮雨棚 (Outdoor without Shelter)		
防爆需求 Explosive Requirement	非防爆區 (Non-Explosive Area)		
	防爆區 (Explosive Area)		
其它 Others			

