



HANBELL
VACUUM TECHNOLOGY

漢鐘乾式螺旋真空泵浦
iPH 系列 技術手冊

漢鐘真空科技股份有限公司
HANBELL VACUUM TECHNOLOGY CO., LTD.
TEL: 04-23501886 FAX: 04-23501885
[http:// www.hanbell.com](http://www.hanbell.com)
本公司保留設計變更權利，恕不另行通知

C114-HBMC-IPH-20-AA

目錄

重要警告標示	V
檢查與搬運	VIII
一、簡介.....	1
1.1 泵浦模組	1
1.2 冷卻水管路系統	1
1.3 氣體管路系統	3
1.4 水氣電面鈑	4
1.5 控制系統	4
二、技術資料.....	5
2.1 技術規格表	5
2.2 外觀尺寸	6
2.3 抽氣性能曲線圖	6
三、安裝.....	7
3.1 注意事項	7
3.2 環境位置	7
3.3 檢查齒輪箱油位	8
3.4 管路連接	8
3.5 電氣準備措施	10
3.5.1 泵浦輸入電源.....	11
3.5.2 乙太網路埠(Ethernet Port).....	12
3.5.3 MMI-1 人機控制器介面埠.....	12
3.5.4 MMI-2 人機控制器介面埠.....	12
3.5.5 附件介面埠(Accessory Interface Port).....	13
3.5.6 遠端控制介面埠(Tool Interface Port)	14
3.5.7 緊急停止開關介面埠(EMO Interface Port).....	16
四、操作說明.....	16
4.1 簡易控制面板	16
4.2 MMI-1 及 MMI-2 人機插孔.....	16
4.3 人機控制器配置	17
4.4 人機功能樹狀圖	18
4.5 啟動停止泵浦	18
4.5.1 啟動前檢查.....	18
4.5.2 啟動停止泵浦.....	19
4.5.3 溫度控制.....	20
4.6 氣體加熱器功能(選配).....	20
4.7 待機(IDLE)功能	20
4.8 N2 PURGE 功能(選配).....	20
4.9 漏液偵測功能(選配).....	22
五、故障排除.....	24
5.1 警報訊息排除方式	24
六、保養與維修.....	26
6.1 注意事項	26
6.2 泵浦鈑金拆卸	26
6.3 齒輪箱油位添加與檢查	27
6.4 管路接頭	27
6.5 進氣法蘭	27

6.6	氮氣調壓閥 / 節流閥.....	27
6.7	冷卻水管.....	27
6.8	副水箱水位檢查與添加.....	28
6.9	真空泵浦定期保養週期表.....	29

七、附表	30
------------	----

7.1	保養記錄表.....	30
7.2	維修運送聯絡表.....	31

安全注意事項

本操作手冊將提供漢鐘真空泵浦各型的安裝、操作及基本維修保養說明，啟動漢鐘真空泵浦之前，使用者務必詳細閱讀以下內容。

操作此泵浦應具備真空系統相關知識，能辨別及避免與泵浦相關的潛在危險狀況，不適當的操作將導致危害及嚴重的意外事故。安裝及操作此泵浦之前，使用者應了解泵浦的結構、操作流程、及其危害。若有任何關於泵浦操作、安全及維護的問題，請聯絡漢鐘公司人員。

無緊急開關的機型，為避免危害發生，建議使用者針對泵浦設置緊急停止或緊急斷開的安全裝置與安全迴路。

泵浦的廢棄物及報廢程序，請依當地環保法規。

相關重要的規定及注意事項將會特別以＜**危險！**、**警告！**、**注意！**



危險！

此標題定義為違反此規定將有立即的危害，會造成人員死亡或嚴重傷害。



警告！

此標題定義為違反此規定將有潛在的危害，可能造成人員死亡或嚴重傷害。



注意！

此標題定義為違反此規定將有立即的危害，可能造成人員傷害或泵浦損壞。

緊急連絡電話：04-23501886 漢鐘真空

重要警告標示



危險！

合格人員才可吊掛及搬運泵浦，吊掛泵浦時，人員請勿在物件下方。



危險！

泵浦應用於氧氣製程(含量大於 21%)時，請注意加入惰性氣體。若無，可能導致泵浦內燃燒或爆炸。



警告！

所有的電氣施工，須由合格的人員進行。施工前請將輸入電源移除。



警告！

泵浦曾使用製程後，拆卸管路前請先以氮氣肅清管路清除可燃性、危險性、毒性物質的濃度，同時避免人員接觸該物質。



警告！

拆、裝管路後請進行測漏試驗，以防止可燃性、危險性或毒性氣體外洩，或空氣進入泵浦產生不適當的化學反應。



警告！

泵浦使用不同製程前，需先進行整機維護，以避免泵浦內部的殘餘物質交互作用。



警告！

環境溫度低於 0°C 時，管路中的冷卻水會膨脹導致管路爆裂。停機、儲藏、搬運時，請卸除管路中的冷卻水。



警告！

真空泵馬達具電磁波，禁止配帶心律調整器者靠近



注意！

請由漢鐘公司指定人員操作，若私自更改或是替換，導致真空泵浦或是真空系統任何損壞，本公司將不負責保固賠償責任。



注意！

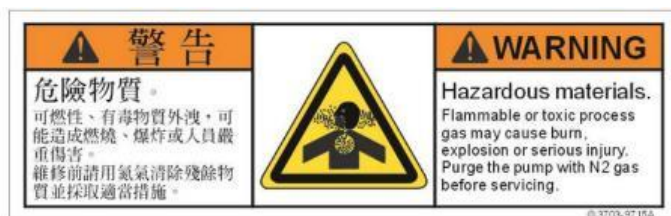
所有的廢棄物，包括真空油、真空油脂、電路板，須依據當地環保法規處理。

以下安全警告標示黏貼於泵浦鈹金外殼：

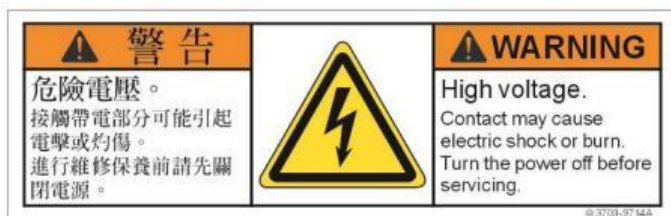
1. 重物危險



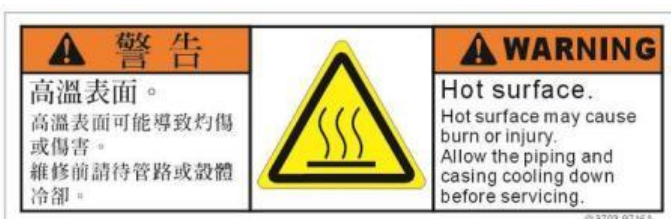
2. 危險物質



3. 危險電壓



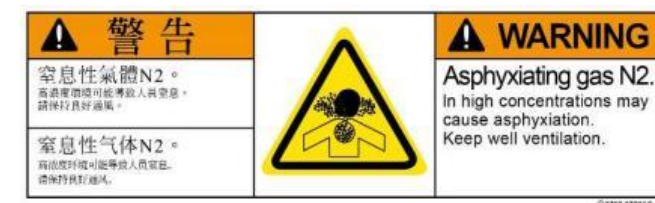
4. 高溫表面



5. 禁止使用頂昇器具



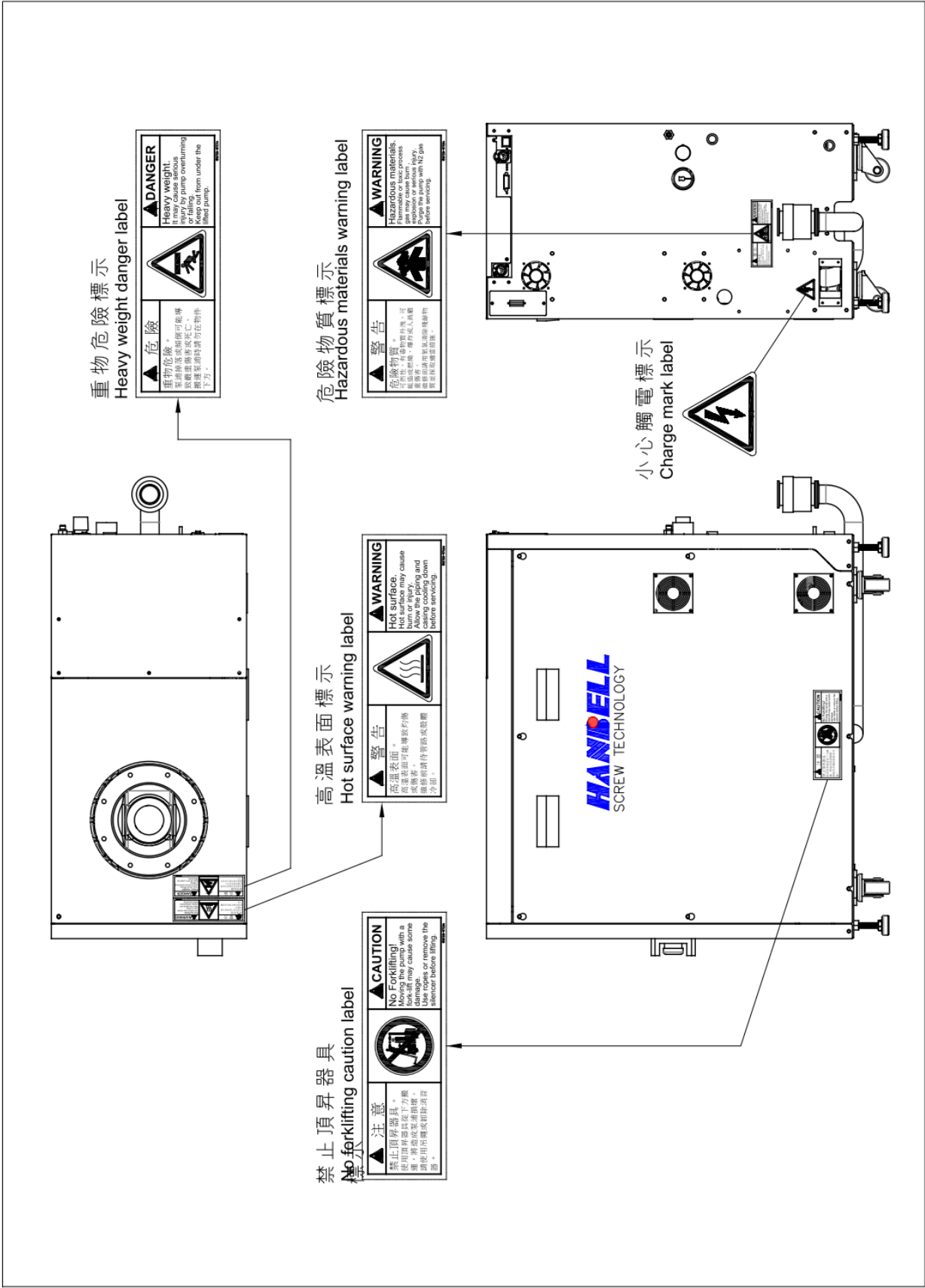
6. 窒息性氣體 N2



7. 小心觸電



iPH1210 機型



檢查與搬運

1. 規格及機型核對

請核對本真空泵浦銘牌規格與您所訂購之要求是否相符。

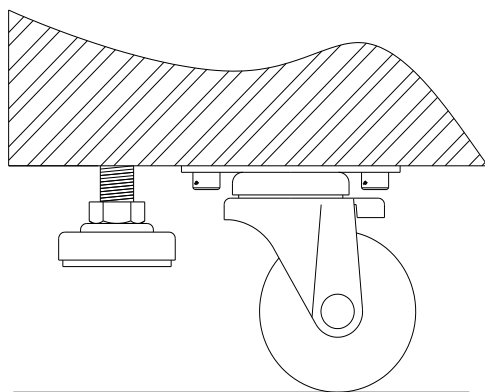
2. 附屬品及外觀檢查

收到本真空泵浦之後，請先核對所附之零配件是否齊全。若有任何製作上的不良，請立即與我們連絡。所有漢鐘 iPH 系列真空泵浦隨機均附有：(標準附件)

- (1) 使用說明書一本。
- (2) 產品保證書一份。
- (3) 測試報告一份。
- (4) 電氣歐規接頭。
- (5) 中心圈附網。
- (6) 冷卻水用快速接頭一組。

3. 搬運注意事項

本真空泵浦底座均附活動輪與防滑吸震腳架(如右圖)以方便運送安裝，推動泵浦前請先確認防滑吸震腳架已升至最高位置，避免運送過程撞壞腳架。

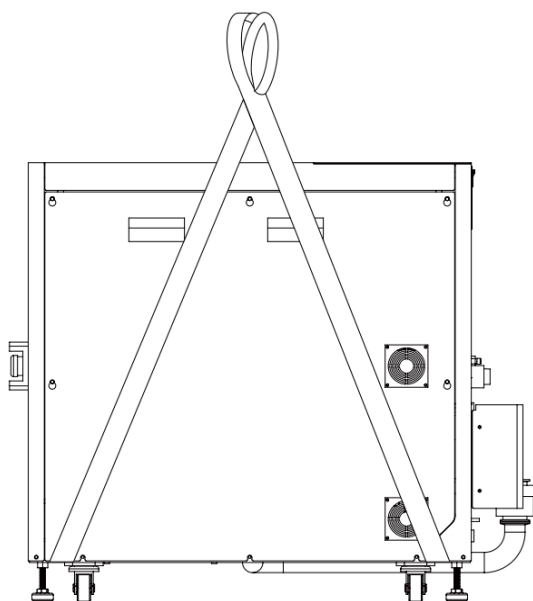


4. 吊掛注意事項：

本真空泵浦底部裝有消音器，禁止以頂昇器具搬運泵浦，建議使用吊帶搬運，搬運時請注意下列事項：

- (1) 使用 2 條 3m 長、50mm 寬、最大荷重 2 噸之尼龍吊帶。
- (2) 進行吊掛前檢查吊帶是否置於頂腳與腳輪之間(如右圖)，以確保泵浦在吊掛過程中不會滑動。
- (3) 吊帶應在吊掛的中心位置，不可使泵浦傾斜。
- (4) 吊帶所受張力兩邊要相等。

註：如消音器位於泵浦下方，若以頂昇器具搬運時，須將消音器移除，以免造成泵浦損壞。



快速安裝

[安裝]

(1) 確認供應電源的電壓是否正確，入電線材額定電流規格是否符合下表。

機型 \ 電壓	200~220V		380~415V	
	建議線徑		建議線徑	
	耐溫 60°C	耐溫 105°C	耐溫 60°C	耐溫 105°C
iPH100	3.5 mm ²	14 AWG	2.0 mm ²	14 AWG
iPH200	5.5 mm ²	12 AWG	3.5 mm ²	14 AWG
iPH610、1210	5.5 mm ²	12 AWG	3.5 mm ²	14 AWG
iPH1220、iPH1820	8.0 mm ²	10 AWG	5.5 mm ²	12 AWG

(2) 調整真空泵浦底座之防滑吸震腳架至活動輪離開地面大約 3~5mm，即可固定泵浦。

(3) 檢查螺旋泵浦、助力泵浦（若有時）的齒輪箱油位，應位於觀油鏡約 1/2~2/3 處。

(4) 連接真空系統與真空泵浦。

(5) 連接排氣系統。

(6) 連接冷卻水供應。

(7) 連接氮氣供應。

[啟動]

(8) 開啟冷卻水，檢查冷卻水管路是否接妥，管路是否洩漏。

(9) 開啟氮氣供應，檢查或調整氮氣調壓閥壓力為 0.15MPa。

(10) 開啟泵浦控制器的電源開關或解除緊急停止按鈕。

(11) 檢查水流量是否適當，最小需求為 4 l/min(依機型而定)。

(12) 調整泵浦氮氣管路上的節流閥，至適當流量，參表 3.2（頁 9）。

(13) 本機模式啟動時，使用簡易控制面板，或使用人機控制器，壓下 **START** 鍵可啟動泵浦，**STOP** 可停止泵浦。

(14) 檢查運轉電流是否正常。

(15) (含熱氮機型)檢查加熱器 N2 流量是否大於 30SLM、加熱器溫升狀況，預設為 80°C。

(16) 運轉 4 小時後，檢查馬達溫度、殼體溫度是否正常。

註：為避免水流量計因汙染產生誤動作，預設當殼溫或馬達溫度高於警告時，才會產生水流量不足的警報動作；溫度正常時，水流量不足僅會產生警告訊息。透過參數設定，可選擇溫度正常、水流量不足時，直接進行保護動作。

一、 簡介

1.1 泵浦模組

漢鐘乾式真空泵浦主要分為兩類，一為單機螺旋泵浦（英文簡稱 DP），另一為魯氏助力泵浦（英文簡稱 BP）+ 螺旋泵浦，均是屬於正排氣量、旋轉式的抽氣機械；由於泵浦轉子運轉時並不接觸，因此不需要潤滑油來潤滑或密封，所以泵浦無油氣回滲污染問題，此外，泵浦轉子與殼體表面可採用特殊材質塗佈以達到耐酸、鹼等特殊製程之應用(選配)。

漢鐘乾式真空泵浦另一特色為轉子是螺旋、轉軸一體式，機構本身具有移送沉積物的特性，因此可以承受大量粉塵的嚴苛製程，且構造簡單、零件精簡、方便拆裝組立，可為使用者節省維修成本。

下圖為 iPH1820 系統配置圖與各組件之說明。

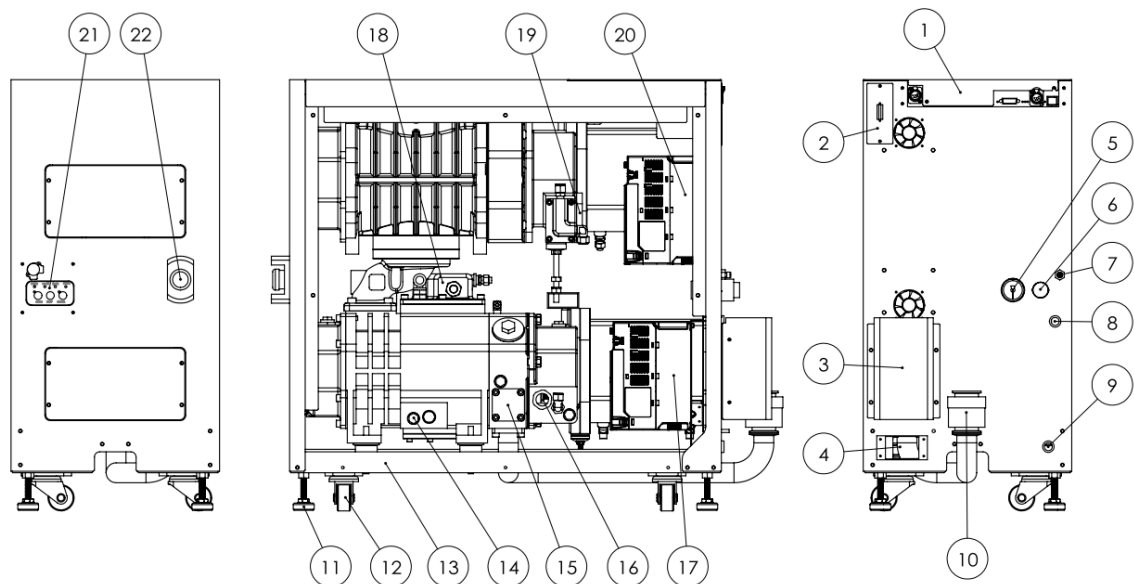


圖 1.1 iPH1810/1820 系統配置圖

- | | | | |
|-------------|----------|------------|------------|
| 1. 控制器 | 7. 氮氣入口 | 13. 底座共用台 | 19. 魯氏泵觀油鏡 |
| 2. 遠端控制介面埠 | 8. 冷卻水出口 | 14. 殼溫感測器 | 20. 魯氏泵變頻器 |
| 3. N2 溫控器模組 | 9. 冷卻水入口 | 15. 側排氣口 | 21. 簡易控制面板 |
| 4. 入電歐規接頭 | 10. 球逆止閥 | 16. 螺旋泵觀油鏡 | 22. 緊急停止按鈕 |
| 5. 氮氣壓力表 | 11. 防震腳墊 | 17. 螺旋泵變頻器 | |
| 6. 壓力調節閥 | 12. 活動輪 | 18. 一體式副水箱 | |

1.2 冷卻水管路系統

管路之參考配置可由「圖 1.2.1 泵浦冷卻水系統」來了解。

常通管路:

冷卻水由前鈹快速接頭 1 進入，依序冷卻 BP 馬達(3→4)、DP 馬達(5→6)、BP 齒輪箱(7→8)、DP 齒輪箱(9→10)，之後經管路匯流點 11、12，並通過水流量計 13，由快速接頭出口 14 流出。

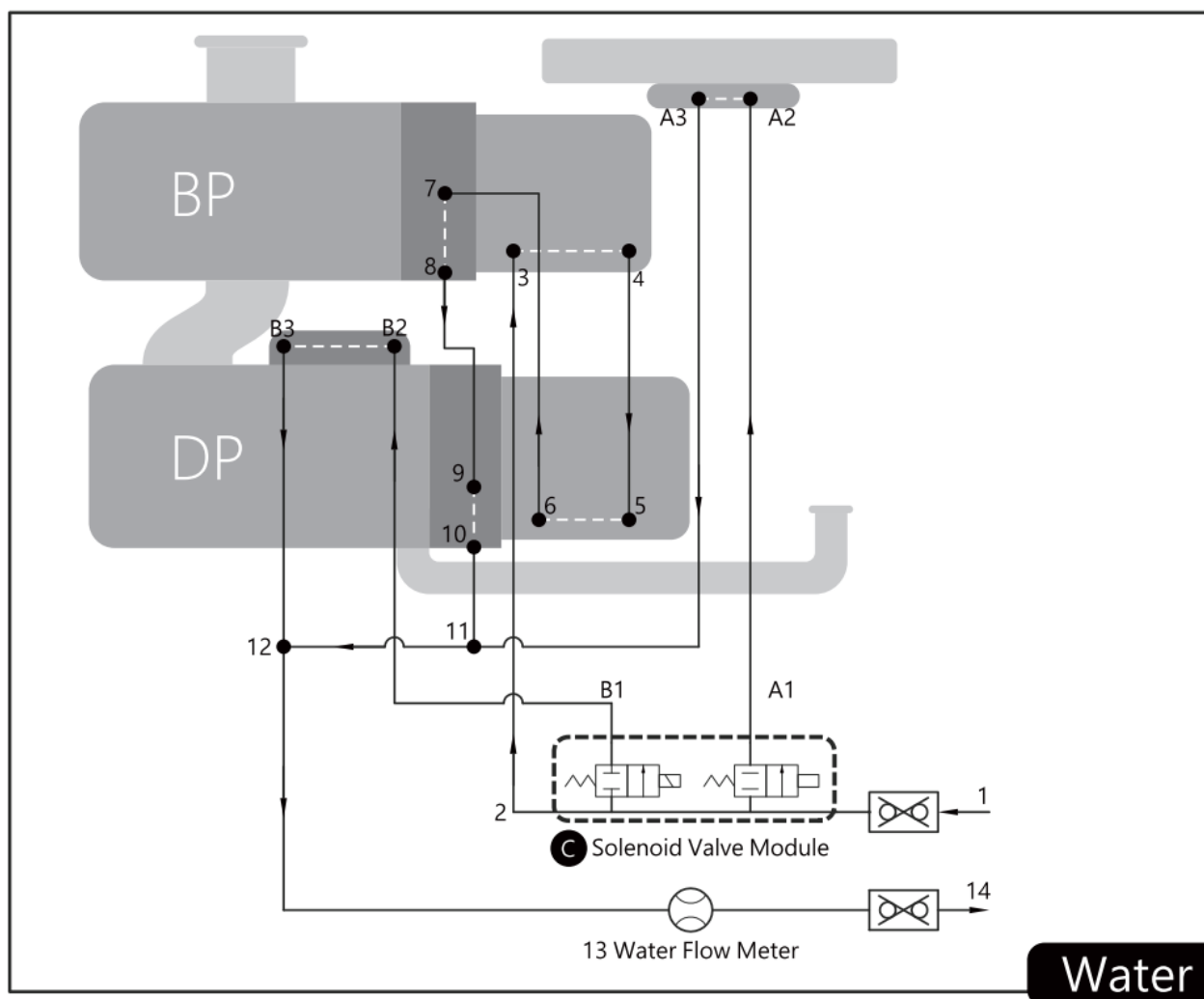


圖 1.2.1 泵浦冷卻水系統

- | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|
| 1. 冷卻水入口 | 8. BP 齒輪箱冷卻水出口 | A1. 變頻器冷卻迴路起點 |
| 2. 水路電磁閥常開出口 | 9. DP 齒輪箱冷卻水入口 | A2. DP 變頻器冷卻水入口 |
| 3. BP 馬達冷卻水入口 | 10. DP 齒輪箱冷卻水出口 | A3. DP 變頻器冷卻水出口 |
| 4. BP 馬達冷卻水出口 | 11. 水冷板冷卻水回路匯流點 | B1. DP 殼體冷卻迴路起點 |
| 5. DP 馬達冷卻水入口 | 12. 殼體冷卻水回路匯流點 | B2. DP 殼體冷卻水入口 |
| 6. DP 馬達冷卻水出口 | 13. 水流量計 | B3. DP 殼體冷卻水出口 |
| 7. BP 齒輪箱冷卻水入口 | 14. 冷卻水出口 | C 水路電磁閥 |

除上述的常通迴路外，iPM 系列機型另有兩條透過水路電磁閥模組（C）控制的迴路：電控箱冷卻迴路（A）與殼體冷卻迴路（B），殼體與高壓端板乃是透過散熱鰭片冷卻水套內的水箱精來排除廢熱、以間接方式冷卻。

變頻器冷卻迴路（A）：

由 A1 流入控箱水冷板（A2→A3），再匯流至 11 回到常通迴路

殼體冷卻迴路（B）：

由 B1 流入並冷卻殼體（B2→B3），再匯流至 12 回到常通迴路。

iPM 系列機型將副水箱整合於螺旋泵殼體，副水箱並有一出口連結大氣，以平衡副水箱的壓力。當環境溫度低於 0°C 且泵浦停機時，為避免冷卻水凍結造成裂管，請將快速接頭 1、16 移除，並施加高壓空氣，洩除管路內的冷卻水。

直接水冷機型，殼體水套不配置冷卻器，冷卻水直接由殼體下方進水、上方出水，可更降低殼體溫度。

為避免水流量計因汙染產生誤動作，預設當殼溫或馬達溫度高於警告時，才會產生水流量不足的警報動作；溫度正常時，水流量不足僅會產生警告訊息。透過參數設定，可選擇溫度正常、水流量不足時，直接進行保護動作。設定方式請參見 4.4 節。

1.3 氣體管路系統

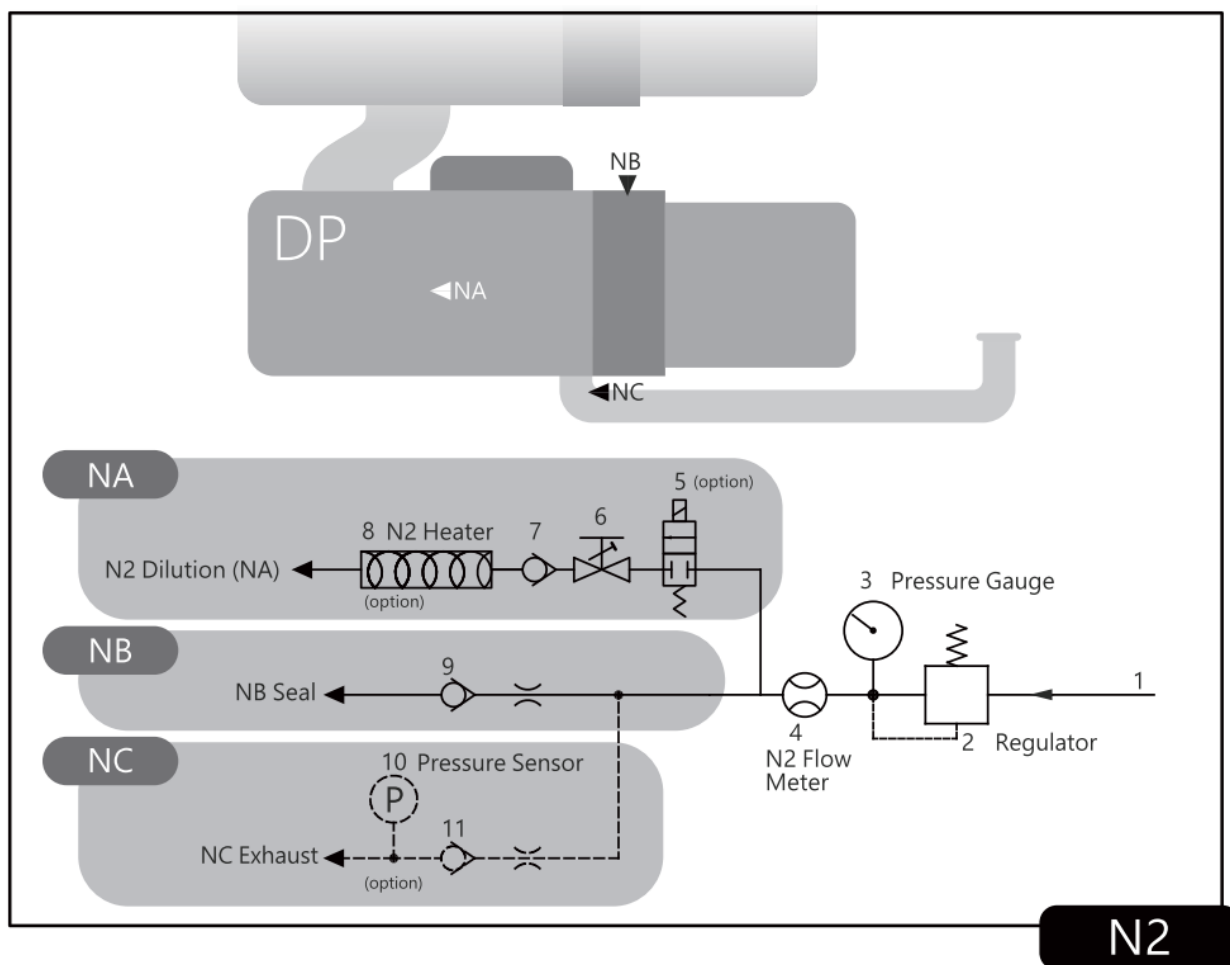


圖 1.2.2 泵浦氮氣系統

- | | | |
|----------|-------------|-----------|
| 1. 氮氣入口 | 5. 氮氣電磁閥 | 10. 排氣壓力計 |
| 2. 氮氣調壓閥 | 6. 氮氣流量調節閥 | NA 製程稀釋入口 |
| 3. 氮氣壓力表 | 7、9、11. 逆止閥 | NB 轉軸密封入口 |
| 4. 氮氣流量計 | 8. 氮氣加熱器 | NC 排氣管路 |

管路之參考配置可由「圖 1.2.2 泵浦氮氣系統」來了解。氮氣經由前鈑入口 1 進入後，先經過調壓閥 2 調整至適當的壓力，壓力表 3 可顯示其壓力值，再經氮氣流量計 4，由控制器讀取流量值來監控氮氣流量，之後，氮氣管路分為三條管路：

管路 A (NA)：製程稀釋 (Dilution)，主要目的為稀釋泵浦殼體內的製程氣體分壓，以避免製程物沉積或腐蝕等情形發生。氣體先經過流量調節閥 6 調整流量，接著通過逆止閥 7 (防止製程氣體流到 N2 管路)，再經氮氣加熱器 8 (選配) 後，由 NA 進入泵浦殼體來稀釋製程氣體。

管路 B (NB)：轉軸密封 (Seal)，目的是利用氮氣製造壓力差防止製程氣體進入高壓端鈑和齒輪箱，氮氣通過逆止閥 9 後，經 NB 進入高壓端鈑內之轉軸。

管路 C (選配, NC)：排氣口壓力檢測，目的是量測排氣口壓力，避免因阻塞導致泵浦過載。

1.4 水氣電面鈑

水氣電面鈑配置如圖 1.1 所示：冷卻水快速接頭 8、9，尺寸為 RC 3/8”；氮氣接頭 7 為 Swagelok 1/4”接頭，氮氣調壓閥 6 最大壓力為 0.2MPa，氮氣壓力值由壓力表 5 顯示，氮氣壓力之調整請參閱表 3.2；入電歐規接頭的接法請參照 3.5.1 節。

1.5 控制系統

漢鐘螺旋式真空泵浦控制器，由驅動器、電磁閥模組及溫控器 (選配) 所組成，負責泵浦運轉狀態的監控、紀錄，並提供人機操作介面、網路埠、控制介面埠。控制系統提供的保護分為兩個等級：警告 (Warning) 產生時，系統產生訊息但泵浦不會停機；警報 (Alarm) 產生時，系統產生訊息同時泵浦停止運轉。藉由控制系統的監控，可讓使用者確實掌握泵浦的運轉狀態，預先進行故障排除，以避免突然停機造成其他損失。警告、警報訊息的紀錄可供使用者後續查詢，以利判斷跳機原因。

人機操作介面可提供參數設定、運轉訊息顯示、警告及警報訊息顯示、泵浦啟動及停止。控制介面埠提供系統以外訊號來控制泵浦的啟動、停止。另外，提供 RS232、RS485、乙太網路埠，可由 PC 進行監控。

二、 技術資料

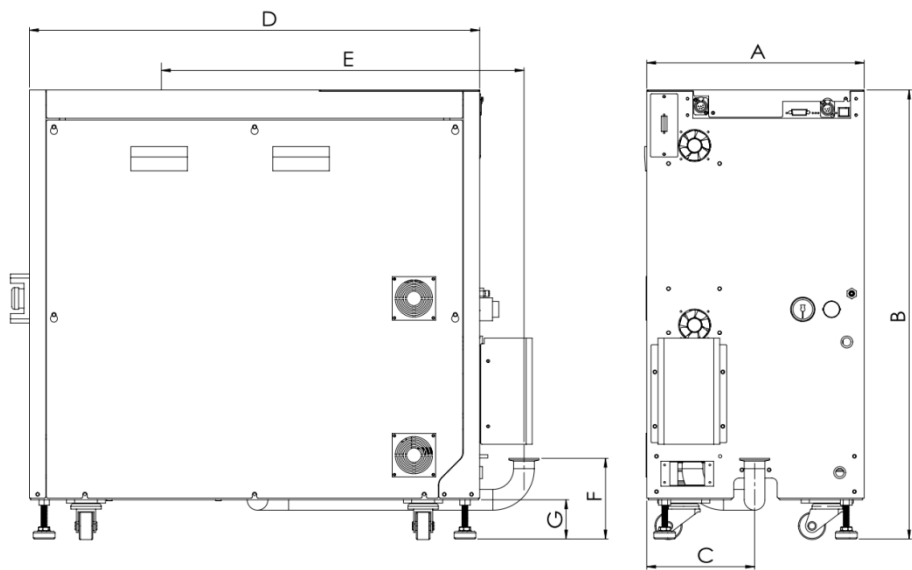
2.1 技術規格表

機型 Model		單位 Unit	iPH100	iPH200	iPH610	iPH1210	iPH1220	iPH1820
抽氣速度 Pumping Speed		m³/hr	120	200	700	1100	1250	1850
終極壓力 Ultimate Pressure		Torr	≤7.5×10 ⁻³		≤7.5×10 ⁻⁴			
		mbar	≤1×10 ⁻²		≤1×10 ⁻³			
		Pa	≤1		≤0.1			
水冷馬達 Motor	電壓 Voltage	V	220/380 (3Phase)					
	額定功率 Rated Power	kW	3.7	5.5	3.7+3.7	3.7+3.7	5.5+3.7	5.5+5.5
	底壓功率 Power at Ult.	kW	2.1	3.5	2.6	3	4.5	4.7
連接 Connection	進氣口 Inlet		ISO 63		ISO100			ISO160
	排氣口 Outlet		NW40		NW40			NW40
冷卻水 Cooling Water	最高壓力 Max. Pressure	kg/cm²	4					
	壓力差 Pressure Dif.	kg/cm²	1					
	流量範圍 Flow Range	l/min	3L/min 15℃ ~7L/min 30℃					
	溫度 Temp.	℃						
	接頭 Connection		RC 3/8"					
氮氣 N2	壓力 Purge Pressure	MPa	0.15~0.2 ^{註 1}					
	流量 Purge Flow	slm	5~60 ^{註 1}					
	接頭 Connection		Swagelok 1/4"					
尺寸 Dim.	長×寬×高 L×W×H	mm	820×400×526			820×400×780		820×400×830
重量 Weight		kg	280	320	450	455	490	540
噪音 Noise ^{註 2}		dB(A)	<70					
控制介面 Control			SEMI E73-0299					
系統最大漏率 System Max. Leak-rate		mbar · l/s	1×10 ⁻⁵					
室溫操作範圍 Operation Temp.		℃	5℃~40℃					
操作溼度 Operation Moisture		RH	90%以下					
潤滑油 Lubrication Oil	商標 Brand		Krytox VPF 1525 , Fomblin Y LVAC 25/6					
	用量 Quantity	L	0.8		0.8+0.8			

註 1. 以上為一般建議範圍會依實際製程應用，壓力及流量會有所變化，參見表 3.2。

註 2. 噪音因安裝場合而異，周圍有牆面或是會反射噪音的物體時，噪音可能高於標示。

2.2 外觀尺寸

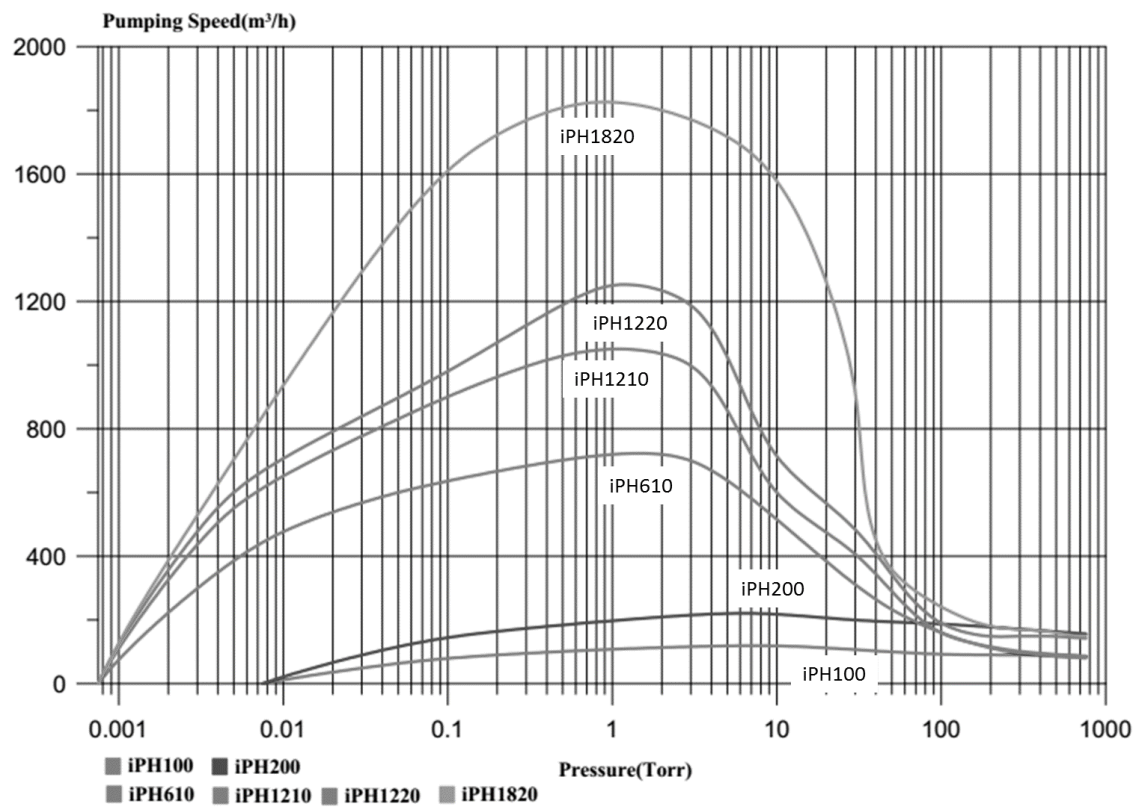


單位:mm

機型	A	B	C	D	E	F	G
iPH100/iPH200	400	526	200	820	755	181	73
iPH610/ iPH1210/iPH1220	400	781	200	828	667	148	73
iPH1820	400	825	200	828	667	148	73

圖 2.1 iPH 真空泵外觀尺寸

2.3 抽氣性能曲線圖



三、 安裝

3.1 注意事項



警告！

安裝與使用本真空泵浦之前，請詳加閱讀本手冊並依其內容之說明來操作，防止危險事件的發生及造成機器受損。



注意！

由側邊推動泵浦時，可能使泵浦翻倒。

[電氣安全注意事項]

- (1) 使用者必須將電源接地線確實接上，並且符合當地電氣法規，確保足夠的接地功能。
- (2) 每一單機應單獨裝設乙只專屬的歐規接頭，並依額定電流選用適當的規格與截面積之電線熔接於歐規接頭，並且需有足夠的絕緣，以免發生危險。
- (3) 在進行任何電源接線動作前，務必確認供應電源的電壓是否正確，入電線材的額定電流規格是否符合下表。

表 3.1 泵浦電源輸入側額定電流規格

機型 \ 電壓	200~220V		380~415V	
	建議線徑		建議線徑	
	耐溫 60°C	耐溫 105°C	耐溫 60°C	耐溫 105°C
iPH100	3.5 mm ²	14 AWG	2.0 mm ²	14 AWG
iPH200	5.5 mm ²	12 AWG	3.5 mm ²	14 AWG
iPH610、1210	5.5 mm ²	12 AWG	3.5 mm ²	14 AWG
iPH1220、iPH1820	8.0 mm ²	10 AWG	5.5 mm ²	12 AWG

3.2 環境位置

[環境要求]

- (1) 真空泵浦須安裝在通風及照明良好的室內，避免安裝在具高塵污、高溼度、腐蝕氣體、金屬塵埃、日光直接照射或雨水直接淋濕的場所。
- (2) 環境溫度不可超過 40°C，應遠離鍋爐及任何會散發高熱的設備。
- (3) 真空泵浦周圍及上方均應至少保有 900 mm 以上的保養空間。
- (4) 室內安裝真空泵浦皆須保持良好通風狀況，避免造成熱氣短循環，或機器排熱相互影響，故真空泵浦放置位置皆須慎重考慮。
- (5) 環境照度須 300lux 以上。

[地點要求]

- (6) 真空泵浦可安置在任何可承受真空泵浦重量的樓板上，不需作特別基礎。真空泵浦底座與地板間應使用防振墊隔離，以增加貼地性並防止樓板振動。

[高度調整]

- (7) 調整真空泵浦底座之防滑吸震腳架至活動輪離開地面大約 3~5mm，即可固定泵浦。

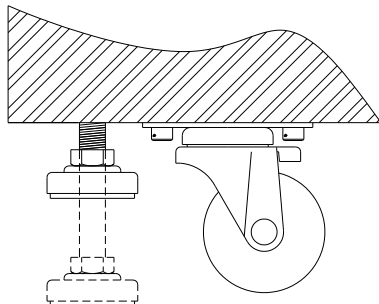


圖 3.1 泵浦底座吸振腳架固定

3.3 檢查齒輪箱油位



注意！

齒輪箱真空油應至少每月檢查其油位，依製程應用情形每年或每半年固定換油。添加真空油時應確定真空泵浦機組已停止運轉。

真空泵浦齒輪箱油位高度應在觀油鏡 1/2~2/3 處，見下圖。假使齒輪箱真空油位降至觀油鏡 1/2 處以下時，需要再添加真空油，請見第六章保養與維修。

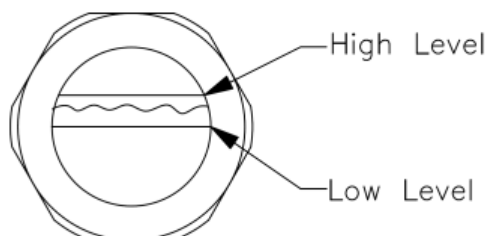


圖 3.2 齒輪箱油位示意圖

3.4 管路連接

3.4.1 連接真空系統及排氣系統



警告！

當真空泵浦安裝後請進行測漏試驗以防止可燃性、危險性或毒性氣體外洩。



警告！

真空泵浦排氣管路必須要連接適當廢氣處理機台，來防止毒性或危險的氣體外洩。

**注意！**

請勿將排氣管堵塞，排氣管堵塞會使得泵浦排氣背壓上升，因而使馬達過載、停機。

[連接真空系統]

當真空系統與真空泵浦作連接時，必須注意以下規定：

- (1) 為了達到最好的真空度與抽氣速率，真空系統的管路建議使用最短的連接管路、最少的彎頭且儘可能使用最大管徑的入口管來減低管路的管損。入口管路務必使用一段金屬軟管（Bellows）減小管路的震動與管路的應力。
- (2) 嚴苛製程（Harsh process）及特殊應用製程，例如爐管製程、毒性氣體或爆炸性氣體製程，在選用及安裝真空泵浦時，請先洽漢鐘公司製程應用工程人員確認，必要時建議進氣口安裝過濾器裝置或其他因應措施，避免工安意外事件發生。
- (3) 真空管路必須儘可能加上支撐以免管路接合處負荷過大或應力集中，造成洩漏。

[連接排氣系統]

圖 2.1 表示的是漢鐘 iPH 系列各型真空泵浦外型圖，排氣管排氣法蘭為 NW40。連接泵浦與排氣系統必須注意以下事項：

- (1) 當排氣系統產生高壓時，請檢查真空泵浦消音器、廠務排氣管是否阻塞。
- (2) 排氣管路請使用一段軟管來減少震動及管路連接應力。
- (3) 製程使用腐蝕性或毒性氣體時，必須阻絕泵浦排氣系統與大氣接觸，以防止毒性或爆炸性氣體外洩機會。
- (4) 排氣管路必須儘可能加上支撐以免管路接合處負荷過大或應力集中，造成洩漏。

當真空泵浦安裝完成或發現任何洩漏時都要進行測漏試驗；請注意在進行真空泵浦及真空系統測漏時，請先檢查真空系統內是否有氣體(水氣、有機溶劑之殘餘)逸出，導致真空系統虛漏(Virtual leaks)。以氦氣測漏或是其他測漏方式所建議的最大洩漏率值為 $1 \times 10^{-5} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ (依機型而定)。

3.4.2 連接冷卻水供應

**注意！**

泵浦運轉時切勿將其冷卻水移除，否則會造成真空泵浦機件過熱而損壞。
泵浦停止運轉後，請持續以冷卻水冷卻十分鐘以上，再將冷卻水移除。

**警告！**

泵浦電源開啟時，請勿拔除泵浦內冷卻管路，以免冷卻水溢出，造成線路短路及人員感電事故。

冷卻水連接採用 RC3/8”接頭，最大可承受壓力 4 kg/cm^2 ，機組有水流量計可對水流量做監測及保護，其保護設定功能請參見第四章。操作步驟如下：

- (1) 將冷卻水的公、母快速接頭依泵浦出入水方向接上前鈑。
- (2) 將冷水開啟，並檢查接頭及管路是否有漏水。
- (3) 透過人機控制器檢查水流量是否在最低水流以上，假使水流量不足請加大水流量。
- (4) 若同時使用數台泵浦，冷卻水管須以並聯方式連接至泵浦。因進出水壓的差異，泵浦顯示的水流量數值可能有些許差異。

3.4.3 連接氮氣供應

氮氣入口為 Swagelok 1/4”不銹鋼接頭，氮氣由面鈑入口進入之後，由調壓閥調整至適用的壓力，壓力範圍為 $0.15\text{MPa} \sim 0.2\text{MPa}$ ，肅清管路的氮氣流量可由管路內的節流閥控制，微控器可顯示總流量值。

漢鐘 iPH 系列真空泵浦因應各種不同製程，所沉積產物量也會有變化，為了減少沉積產物量避免泵浦卡死，表 3.2 為建議的氮氣流量及壓力適用值。需注意，沉積物較多的製程所需的氮氣流量需提高。

表 3.2 泵浦適用製程之氮氣流量、壓力建議值

適用製程	建議氮氣壓力	建議氮氣流量
Load-lock Transfer Metrology...	0.15MPa	3-5 L/min
PVD Process	0.15MPa	3-20 L/min
PECVD CVD LPCVD ICP Etch	0.15 MPa (最高 0.2 MPa)	20-50 L/min (或更高)

如配置 N2 電磁閥，使用「12.2.4.15 停機 PURGE 次數」、「12.2.4.16 停機 PURGE 周期」、「12.2.4.17 停機 PURGE 開啟率」設定，可提供泵浦停機時自動進行 PURGE 流程。

3.5 電氣準備措施

- (1) 請參照 (CNS9829/C1118 國家標準)，選用適當規格之主電源線、接地線及無熔絲開關 (NFB) 以確保電氣使用安全。
- (2) 輸入之電源電壓應保持在額定電壓 $\pm 10\%$ 以內，三相電壓差須在 3%以內。

3.5.1 泵浦輸入電源

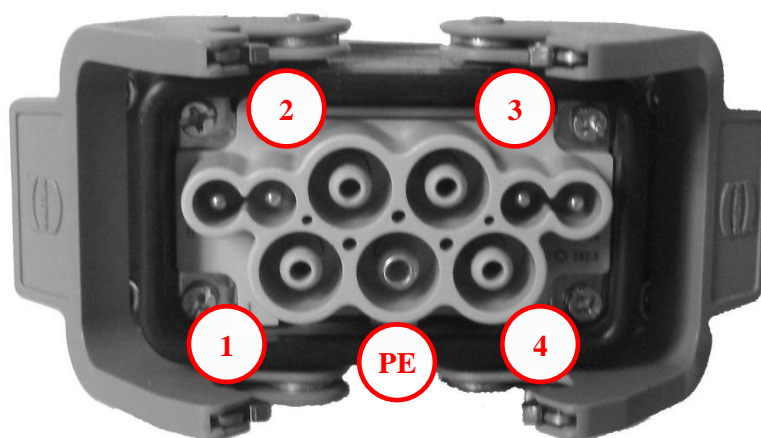


警告！

真空泵浦電源接線方式必須按照下列說明操作，否則會造成泵浦機組與馬達機件的重大損壞。

輸入電源可選用歐規接頭或軍規接頭，各腳位說明如下：

歐規接頭為 Han® K 4/4(Male, 6-16mm²)，泵浦側三相電源 R、S、T 輸入及 GND 腳位如圖 3.3 所示。



Pin-1	Pin-2	Pin-3	Pin-4	Pin-PE
R	S	T	N/A	GND

圖 3.3 泵浦側 Han® K4/4 腳位定義

軍規接頭為 MS3102A 22-22P，泵浦側三相電源 R、S、T 輸入及 GND 腳位如圖 3.4 所示。

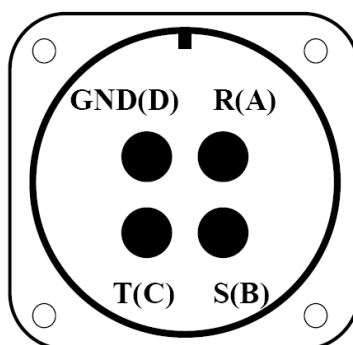


圖 3.4 泵浦側軍規接頭腳位定義

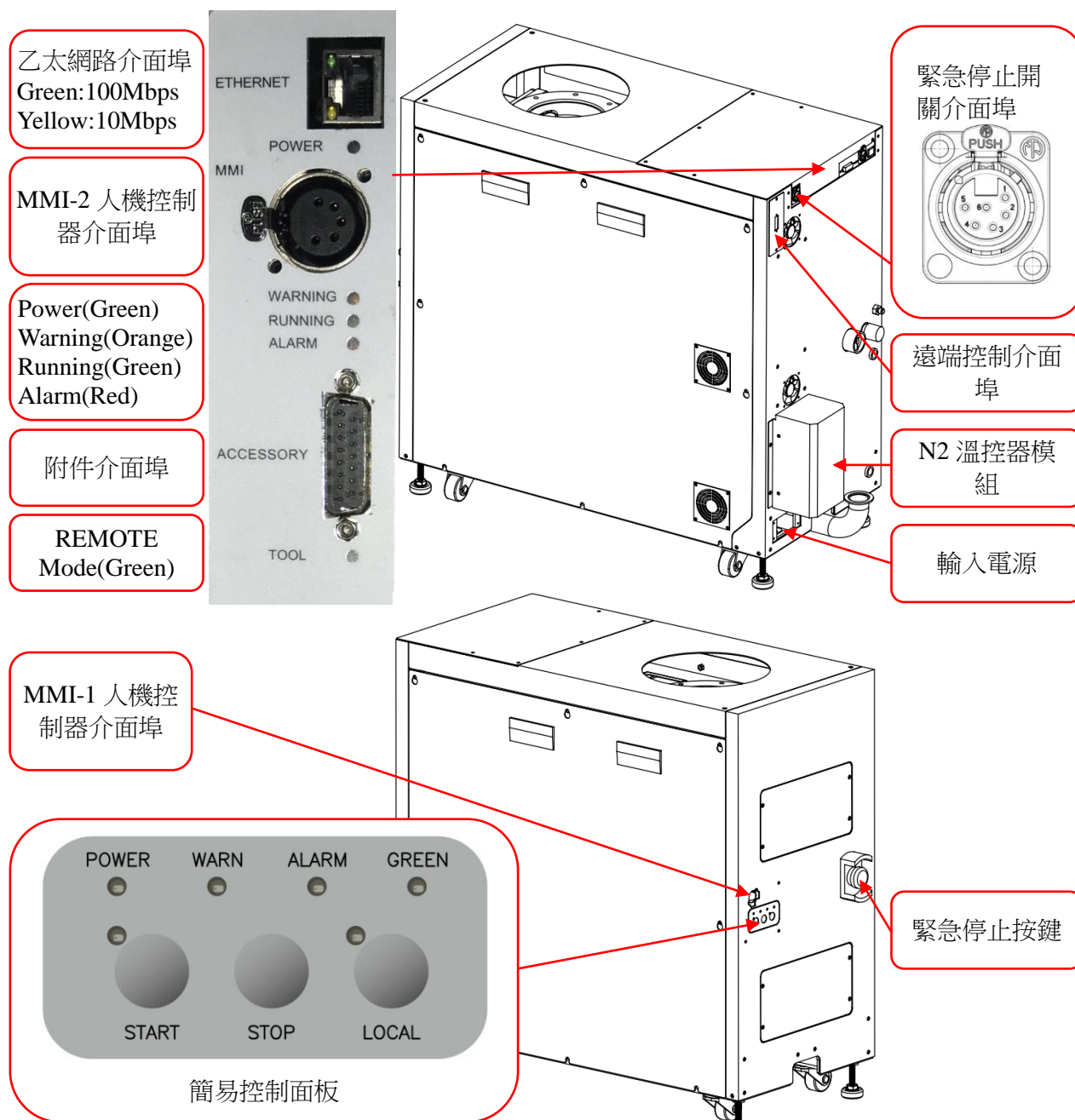


圖 3.5 機組外觀配置

3.5.2 乙太網路埠(Ethernet Port)

接頭為 RJ45 連接器，速度 10/100 Mbps，可設定為 Real COM、TCP Server 模式，供機台通訊連接，以讀取泵浦的運轉狀態，通訊協定請洽本公司或經銷商。

3.5.3 MMI-1 人機控制器介面埠

接頭為 XLR 5PIN Female 連接器，如圖 3.6，提供連接漢鐘人機控制器使用。

3.5.4 MMI-2 人機控制器介面埠

漢鐘所使用之人機控制器接頭形式為 XLR 5PIN Female 連接器，如圖 3.6 所示，腳位接點功能可參考表 3.3 之說明。人機控制器介面埠可供作連接漢鐘的人機控制器或貴司之機台設備來使用。PLC 控制板上 J8-1, J8-2, J8-3^(註 1)可設為 RS485 模式(預設)或 RS232 模式，連接漢鐘之人機控制器時須設為 RS485 模式才可使用。供貴司機台作通訊連接之使用時，將在出廠前依機台

通訊需求調整為 RS485 或 RS232 模式。

註 1：J2 為 RS485 迴路用終端電阻選擇。J8-1~3、J3 為 PCB 板上之端子。

使用 MMI-2 介面埠前，請先使用「MMI-1 人機控制器介面埠」來設定「工廠設定\其他設定\通訊協定」，以調整 MMI-2 介面埠使用的通訊協定，設 0 為連接漢鐘人機控制器用；設 1 為 Modbus RTU 協定，供連接機台用，通訊協定請洽本公司或經銷商

表 3.3 MMI-2 介面埠接點定義

接點	RS485 Mode	RS232 Mode
	功能	功能
1	DCG	DCG
2	DC12V	DC12V
3	DA	TX
4	DB	RX
5	NA	NA

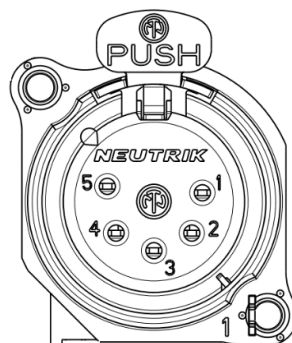


圖 3.6 XLR 5PIN 連接器

3.5.5 附件介面埠(Accessory Interface Port)

此介面為 15pin Male D-sub 接頭，功能說明如下：

表 3.4 附件介面埠接點定義

15 Pin D-sub 接點	用途	輸出入型態 (參考圖 3.7)	說明 ^(註 2)
1	類比輸入	0~5V 或 0~10V	J6 Pin1-2 短接為 10V；J6 Pin2-3 短接為 5V
2	NA		
3	RS485 Data+ ^(註 1)		J3 Pin2-3 請短接，J1 為終端電阻設定
4	Gate Valve ^(註 1)	開集極式輸出(Type C)	
5	DCG		
6	DP 運轉狀態	乾接點輸出	Closed(when DP is running)
7	Gate Valve Closed	接點輸入(Type A)	外部接乾接點輸入或開集極輸入
8	Gate Valve Opened	接點輸入(Type A)	外部接乾接點輸入或開集極輸入
9	RS232 TX ^(註 1)		J3 Pin1-2 請短接
10	RS485 Data-		配合 Pin3 使用
11	RS232 RX		配合 Pin9 使用
12	DC24V		
13	DC24V(EMO)		EMO 壓下時，無 DC24V
14	BP 運轉狀態	乾接點輸出	Closed(when DP is running)
15	DP、BP 運轉狀態共點		Pin6 & Pin14 的共點

註 1：RS485、RS232、Gate Valve，為保留功能。

註 2：J6, J3 為 PCB 上端子。

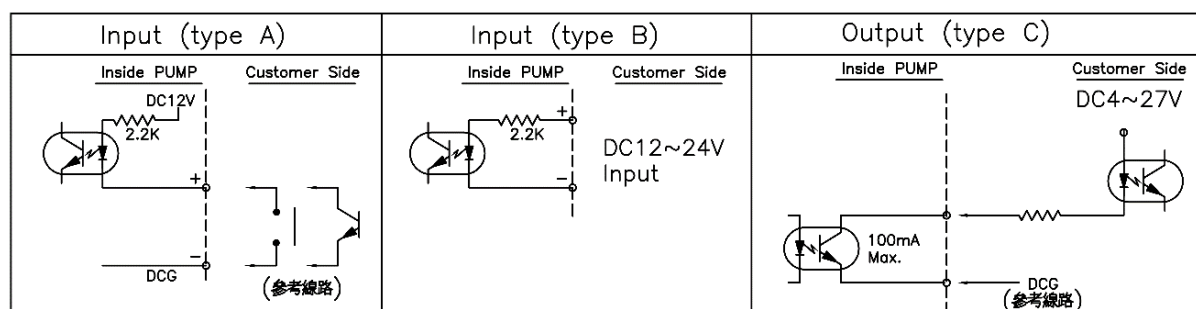


圖 3.7 控制訊號埠輸出入接點

3.5.6 遠端控制介面埠(Tool Interface Port)

此介面埠供機台連接來控制真空泵，標準配置為 SEMI E73 介面模組。因各家機台介面多樣，為提高替換性，因此模組設計為可抽換式，並提供不同的介面模組供選用。如有選用問題或特殊需求，請洽本公司或經銷商，以進行客製化的介面處理。

以 E73 模組為例，根據半導體工業規範 SEMI E73-0299，真空泵浦具備一組 15pin Female D-sub 接頭可與製程機台連接，各個接點功能如下表所示：

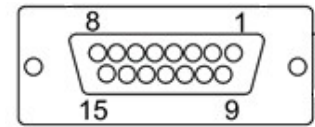


圖 3.8 SEMI 介面埠接頭

表 3.7 SEMI 介面埠接點定義

15 Pin D-sub 接點	用 途	輸出入型 態	訊號型態
1	DP start input	IN	Closed(DP will start)
2	BP start input	IN	Closed(BP will start)
3	DP start/stop status	OUT	Closed(when DP starts)
4	BP start/stop status	OUT	Closed(when BP starts)
5	Warning status	OUT	Closed(when warning)
6	Alarm status	OUT	Closed(when Alarm)
7	Remote/Local status	OUT	Closed(when remote mode)
8	Reserved	IN	
9	DP start input	IN	
10	BP start input	IN	
11	DP start/stop status	OUT	
12	BP start/stop status	OUT	
13	Warning status	OUT	
14	Alarm status	OUT	
15	Remote/Local status	OUT	

輸出訊號部分，共有 5 組乾接點輸出，請參考圖 3.10 的接法，使用時須注意接點容量。

輸入訊號部分：Pin1 與 Pin9 以乾接點或開集極連接，可控制 DP 螺旋泵浦啟動或停止；Pin2 與 Pin10 以乾接點或開集極連接，可控制 BP 助力泵浦啟動或停止，時序如下圖 3.9 所示。T 為時間延遲及等待壓力開關作動。

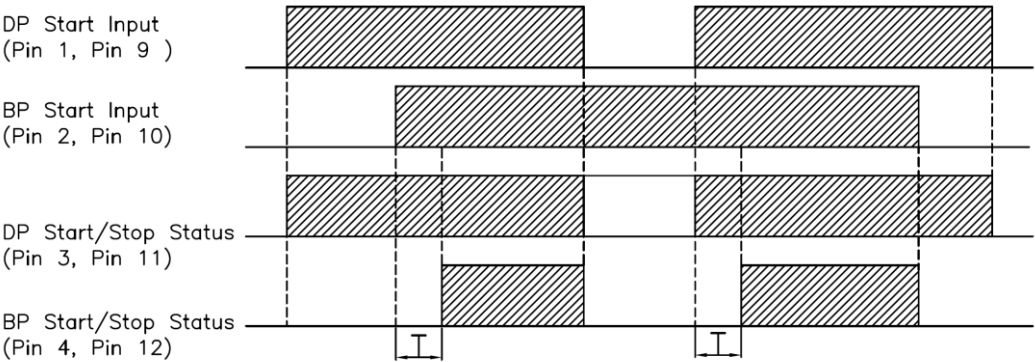


圖 3.9 SEMI 模式泵浦啟動停止時序

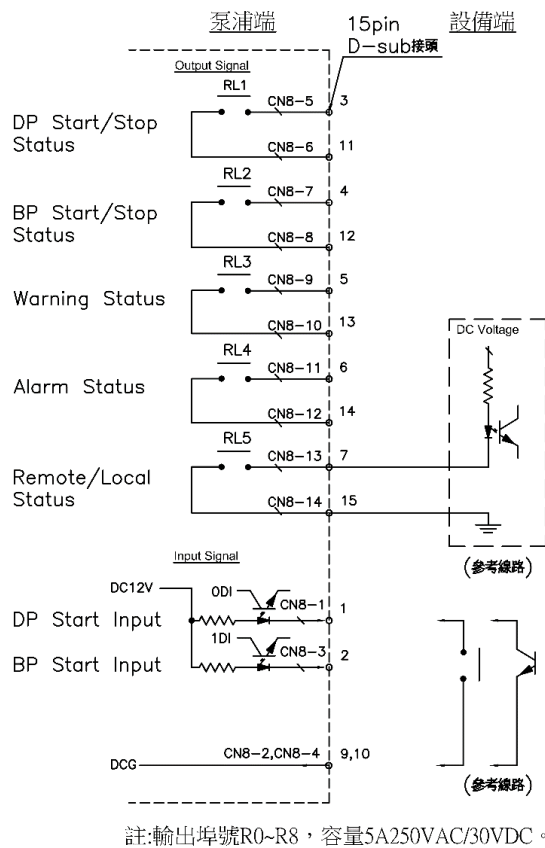


圖 3.10 控制訊號埠（SEMI PORT）電路圖及連接方式

其他模組部分可提供「Auto Shutdown」、「N2 Reduction」、「Green Mode(Idle)」之功能，功能說明如下：

「Auto Shutdown」：當輸入訊號短接時，若使用遠端控制介面埠停機將延遲停機，並進行氮氣自動吹掃(自動 PURGE)流程；如訊號未短接，則停機時，DP、BP 將立即停止。

「N2 Reduction」：當輸入訊號短接時，等同於在人機介面上透過進入「使用者設定\節能模式」選用 PURGE 功能，此時將依「其他設定\PURGE 模式、PURGE 程序」的設定，來命令 PURGE 動作該如何進行。此功能如須使用需選配氮氣電磁閥，詳細內容請參閱「4.8 N2 PURGE 功能」。

「Green Mode(Idle)」：輸入訊號短接時，為待機節能模式，等同於在人機介面上透過進入「使用者設定\節能模式」選用 IDLE 功能。啟動此功能時 DP 將降速至預設之低轉速數值(30Hz)，而 BP 也會停機且氮氣閥門關閉，來降低耗功。(此功能如須使用需選配 DP、BP 變頻器，而目前漢鐘 iPM、iPH 系列標準機型皆含有變頻器)

參數設定中「其他設定\SEMI 輸出訊號模式」預設為 000，無 Warn、Alarm 時，Pin5-13 為開路、Pin6-14 為開路，異常時，該接點閉合。接點動作如需相反，可修改為 012，則無異常時，該接點為閉合；異常時，接點開路。

3.5.7 緊急停止開關介面埠(EMO Interface Port)

接頭為 XLR 6Pin 連接器，接點說明如下

表 3.8 EMO 介面埠接點定義

接點	用途
1,2	外部緊急開關接點輸入，如無連接，請將此兩點短接
3,4	內部緊急開關接點狀態輸出，為常閉接點
5,6	Pin5 為 DC24V 輸出， Pin6 為 DCG

四、 操作說明

4.1 簡易控制面板

前板配置一控制面板，提供簡易的操作方式及顯示泵浦狀態，此模式請將「使用者設定/控制模式」設為「本機」。按鍵及 LED 功能說明如下：

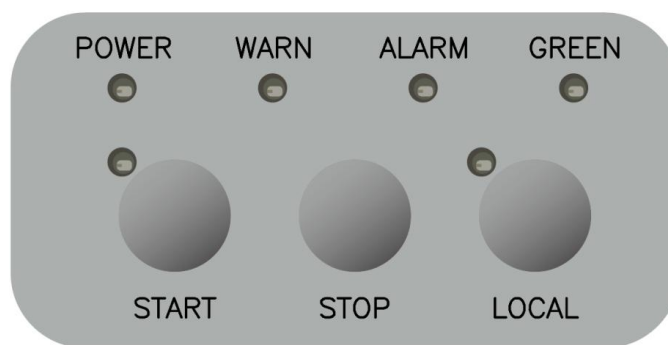


圖 4.1 簡易控制面板

[LED顏色及意義]

- POWER（綠色）：系統供電後亮燈
- ALARM（紅色）：警報發生時閃燈
- WARN（橘色）：警告發生時閃燈
- GREEN(綠色)：Idle模式時亮燈

[按鍵功能]

- START鍵（綠色）：啟動泵浦，啟動後亮燈。
- STOP鍵：停止泵浦
- LOCAL鍵（綠色）：壓下約5SEC，亮燈，取得控制權，START及STOP鍵有效；再壓約5SEC，燈滅，START及STOP鍵無作用，可避免人員誤觸按鍵。

4.2 MMI-1 及 MMI-2 人機插孔

真空泵前後各提供一個人機插孔，參考圖 3.5、圖 3.6，可供連接 2 個人機控制器。人機控制器插入插孔後，即會載入目前泵浦的參數，顯示畫面如圖 4.2，成功連接後，顯示畫面如圖 4.3 所示。



圖 4.2 人機參數載入畫面

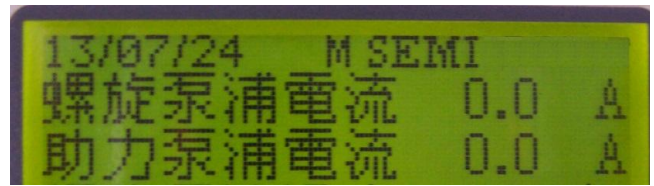


圖 4.3 主人機畫面

4.3 人機控制器配置

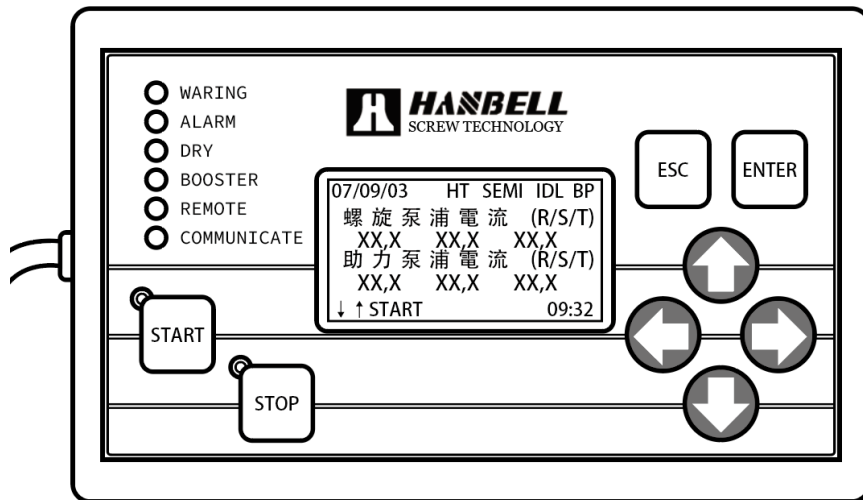


圖 4.4 人機控制器外觀

[LED顏色及意義]

- WARNING（橘色）：警告發生時閃燈
- ALARM（紅色）：警報發生時閃燈。
- DRY（綠色）：DRY運轉中亮燈。
- BOOSTER（綠色）：BOOSTER運轉中亮燈。
- REMOTE（綠色）：REMOTE模式，亮燈
- COMMUNICATE（綠色）：傳送資料中，閃燈。

[按鍵功能]

- START鍵（綠色）：啟動泵浦，啟動後亮燈。
- STOP鍵（紅色）：停止泵浦，送電後停止中亮燈。可停止蜂鳴器作動。
- ESC鍵：離開目前設定、返回上一層、警告清除、警報清除。
- ENTER鍵：資料確認、進入下一層。
- 上下左右鍵：畫面翻頁、捲動、選擇資料欄位、增減設定值。

[LCD顯示區]

- 「XX/XX/XX」：西元年/月/日。

- 「HT」：加熱器輸出中。
- 「SEMI」：遠端控制模式。若無顯示，則為本機啟動模式。
- 「BP」：助力泵浦啟動狀態。停機時，表示助力泵浦將自動啟動；運轉時表示，助力泵浦已經啟動；啟動過程中，「BP」將閃爍。
- 「IDL」：系統進入待機IDLE模式。
- 「PUG」：系統進入周期性PURGE模式。
- 「↓↑ START」：按鍵輔助說明，提示使用者可使用之按鍵。
- 「09:32」：目前時間，24小時制。

4.4 人機功能樹狀圖

參閱「圖 4.7 人機控制器功能樹狀圖」，人機控制器功能分為四層，第一層為泵浦運轉狀態顯示，依選配功能可顯示電流、溫度、水流量、氮氣流量、加熱器溫度、排氣壓力…等，第二層可檢視警告、警報、運轉、事件紀錄及各主要元件的保養時數，欲切換顯示頁面，可按上、下鍵翻頁。溫度顯示單位可於「12.1.18」選擇℃或°F。壓力單位可於「12.1.19」選擇「Torr、mbar、kPa、psi、kgf/cm2」。註：「kgf/cm2」以「kgf」顯示。

控制器提供兩種模式來控制泵浦運轉，「本機」模式可由簡易控制面板，或人機控制器上的 START、STOP 鍵來啟動、停止泵浦，「SEMI」模式可由遠端控制介面埠（Tool Interface Port）以外部接點訊號來啟動、停止泵浦。

第三層的「12.1 使用者設定」提供一般常用的選擇功能，使用者可依需求更改，包含：「12.1.1」中、英文切換，「12.1.3、12.1.4、12.1.5、12.1.6、12.1.7」助力泵浦啟動設定，「12.1.8、12.1.9、12.1.10」氮氣質流量、加熱功能設定，「12.1.12、12.1.13、12.1.14、12.1.15」與 PC 連線時的設定，「12.1.18」溫度單位選擇，「12.1.19」壓力單位選擇。「12.1.11」節能模式啟動時，可使泵浦直接進入待機模式。

「12.2 工廠設定」則提供泵浦運轉時的警告、警報值設定，一般使用者不須更改此部份的參數，若有特殊需求，請聯繫漢鐘公司人員。

「12.2.4.10 DI 設定」內「水流量(不含溫度)保護」設定為 0 時，水流量低於警報(Alarm)但馬達溫或殼溫正常時，僅會產生「W06 冷卻水流量過低」訊息，不會立即停機；待持續至馬達或殼體溫度超過警告(Warn)時，將產生「A06 冷卻水流量過低」並停機。該值若設定為 1 時，水流量低於警報時，雖溫度正常，延遲後即產生警報動作。

4.5 啟動停止泵浦

4.5.1 啟動前檢查

真空泵浦送電前請進行下列項目：

- (1) 檢視真空泵浦是否已定位、防滑吸震腳架是否已固定。

- (2) 開啟冷卻水，檢查冷卻水管路是否接妥，是否洩漏。
- (3) 開啟氮氣供應。廠務端供應氮氣前，請確認泵浦上的調壓閥是否位於關閉位置，再緩慢調整旋鈕至適當壓力（0.5~0.15MPa），再鎖住旋鈕，若供應的氮氣壓力瞬間過大，將造成壓力表損壞。
- (4) 檢查排氣系統是否已連接，管路上若有閥門，請開啟。

**注意！**

排氣管路閥門若未開啟將導致泵浦過載跳脫。

- (5) 泵浦入口與真空系統是否已適當連接。
- (6) 檢查輸入電源是否正確，開啟泵浦控制器的電源開關或鬆開緊急停止按鈕。送電後，若電源相位錯誤，將出現警報訊息，請將輸入側電源線任意更換其中兩條。
- (7) 檢查水流量是否適當，最小需求為 3 l/min(依機型而定)。

**注意！**

若無供應適當的水流量，將導致泵浦及馬達異常溫昇，可能損壞泵浦。

- (8) 調整泵浦氮氣管路上的節流閥，至適當流量。

**注意！**

若氮氣流量不足，將導致油氣回流、泵浦腐蝕、產生沉積物。

- (9) 人機控制器若有出現其他訊息，請依第五章內容排除。當故障原因排除後，請壓 ESC 來復歸故障訊息，未復歸前泵浦無法啟動。

4.5.2 啟動停止泵浦

**警告！**

泵浦殼體、排氣管、加熱器管路，在未確認已完全冷卻之前，嚴禁碰觸以防止燙傷事故。泵浦停止運轉後，請持續以冷卻水冷卻十分鐘以上，再將冷卻水移除。

**注意！**

製程停止至少 30 分鐘後，泵浦才可停機，以避免泵浦內部腐蝕或產生製程附產物。泵浦停機後，請持續提供肅清氮氣至少 1 小時，以避免製程氣體殘留餘泵浦內部。

[本機啟動停止]

當人機控制器功能中「12.1.2」控制模式設定為「本機」模式時，壓下START鍵可啟動泵浦，壓STOP鍵時，助力泵立即停止，DP可延遲^(註)後再停止，以避免停機過程BP背壓過大；若連續按STOP數次，可立即停止泵浦。若「12.1.5 助力泵浦自動啟動」設定為啟動，則當DP啟動後，助

力泵浦將自動啟動；若「12.1.5」設定為取消，則助力泵浦不會啟動。「12.1.6助力泵啟動」請選擇「變頻」方式。

螺旋泵浦啟動後，人機控制器上的DRY燈亮起，助力泵浦啟動後，BOOSTER燈亮起。

註：依機型設定，可利用停機Purge次數N、周期T來達成。

[REMOTE 啟動停止]

當「12.1.2」控制模式設定為「SEMI」模式時，REMOTE燈亮起，使用者可由外部訊號來控制泵浦。START、STOP鍵無效。

若「12.1.5 助力泵浦自動啟動」設定為啟動時，使用者只需控制螺旋泵浦啟動後，助力泵浦將自動啟動；若「12.1.5」設定為取消，則可分別啟動螺旋泵浦、助力泵浦。

螺旋泵浦啟動後，人機控制器上的DRY燈亮起，助力泵浦啟動後，BOOSTER燈亮起。

4.5.3 溫度控制

真空泵配置2組電磁閥作DP殼體溫度控制、及變頻器冷卻板溫度控制。DP殼體溫度控制在低於「螺旋泵殼體溫度過高警告值」10~15℃間，變頻器冷卻板溫度控制在低於「TC溫度過高警告值」10~15℃間。

4.6 氣體加熱器功能(選配)

人機控制器功能中「12.1.10加熱器溫度」設定值為0℃時，即取消控制器的加熱器功能；若設定值大於0℃，則啟動加熱器功能。保護部份有二：一是加熱器溫度值高於「12.2.1.9加熱器溫度過高」值時，另一是氮氣流量低於「12.1.9氮氣流量警告警報/警告」值時，加熱器線路上的繼電器將開路，加熱器不會繼續加熱。

使用加熱器功能時，泵浦啟動後，加熱器隨之啟動；泵浦停止時，加熱器停止加熱；發生「W19 加熱器溫度過高」、「W20加熱器錯誤」或「W08加熱器流量過低」時，人機控制器顯示警告訊息，但泵浦不會停機。

加熱器輸出時，人機控制器將顯示「HT」，但出現氮氣流量過低的保護訊息時，加熱器不會輸出。

加熱器氮氣流量值範圍建議為30~60slm，流量過低易造成加熱器本體過熱故障；溫度設定值最高為80℃。

4.7 待機(IDLE)功能

漢鐘真空泵配置變頻器，提供待機功能以達節能效果，待機轉速以製程應用而定，最低20Hz。待機時，BP停止、DP降速、N2電磁閥關閉。

4.8 N2 PURGE 功能(選配)

[間歇 PURGE]

如配置N2電磁閥，「12.2.4.15 PURGE次數」、「12.2.4.16 PURGE周期」、「12.2.4.17 PURGE開啟率」，提供泵浦運轉中或停機時，自動進行PURGE流程。每一周期，N2電磁閥開啟秒數為

「PURGE周期T」*「PURGE開啟率」/100，關閉時間為「PURGE周期」扣除開啟秒數。時序圖如下：

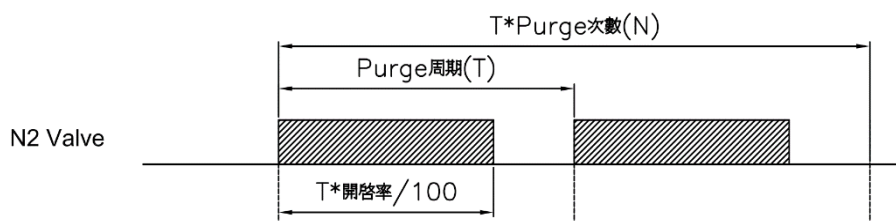


圖 4.5 間歇 PURGE 時序圖

[運轉中 PURGE]

「12.2.4.24 PURGE 模式」、「12.2.4.25 PURGE 程序」可設定泵浦運轉中 N2 電磁閥的動作。

「其他設定\PURGE 程序」的功能如下：

表 4.1 PURGE 程序功能

PURGE 程序	功能
0	可使 PUMP 運轉中，N2 閥為常開、或常閉
1	依「12.2.4.15 ~17」設定，作一段期間的周期性開、關 N2 電磁閥
2	依「12.2.4.16 ~17」設定，作持續的周期性開、關 N2 電磁閥

「其他設定\PURGE 模式」提供功能如下，可依需求設定。

表 4.2 PURGE 模式功能

PURGE 模式	加權值	「PURGE 程序」為 0 時	「PURGE 程序」為 1 或 2 時
Purge 輸入接點動作	+1	1. (預設)為 0，IDLE PORT PIN1-2 為 Close 時為啟動，Open 時為關閉；設為 1，動作相反；節能模式設為 PURGE 時，等同啟動。 2. 啟動為關閉 N2 閥門，以減少 N2 用量，為 N2 減量模式；關閉時為 N2 閥開啟。	2. 啟動為進行 Cycle Purge，MMI 顯示「PUG」。
Purge 模式，BP 動作	+2	無作用	1. (預設)為 0，BP 停止 2. 設為 1，BP 運轉
Purge 模式，入口閥動作	+4	無作用	1. (預設)為 0，入口閥關 2. 設為 1，入口閥開
停機 Purge	+8	1. (預設)為 0，依「12.2.4.15 ~17」PURGE 相關設定，作停機 PURGE； 2. 設為 1，不作停機 PURGE	
流量計保護	+16	(預設)為 0，N2 閥位於主(main)管路，閥未開時，不 N2 流量偵測保護 設為 1，N2 閥位於次(sub)管路，無論閥是否開啟，皆作 N2 流量偵測保護	
Purge 模式，BP 降速動作	+32	無作用	(預設)為 0，配合 bit1，BP 運轉時不降速 設為 1，配合 bit1，BP 運轉時降速

[停機 PURGE]

將「12.2.4.24 PURGE 模式」中的停機 PURGE 功能開啟，將提供泵浦停機時自動進行 PURGE 流程。壓下 STOP 鍵後，BP 立即停止，依「停機 PURGE 次數」設定，N2 電磁閥開啟關閉數次後，DP 停止。本機模式時如需立即停機，請按壓 STOP 鍵數次；如為 REMOTE(SEMI) 控制模式，可由控制訊號埠的訊號決定停止模式，請參閱「3.5.6 遠端控制介面埠」說明。時序圖如下：

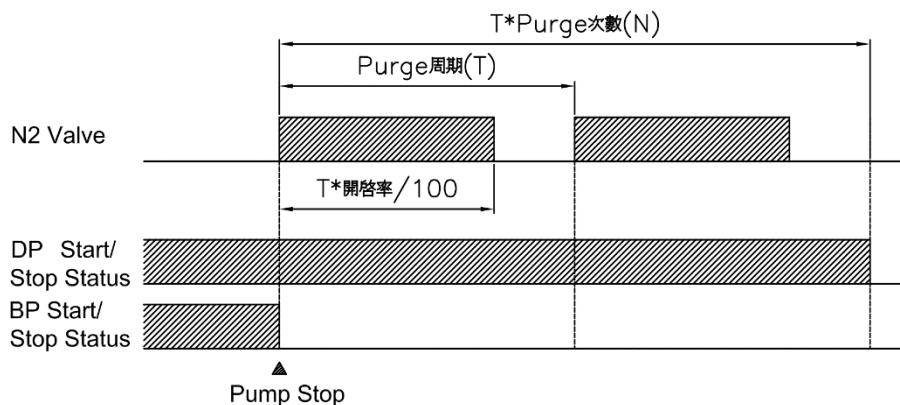
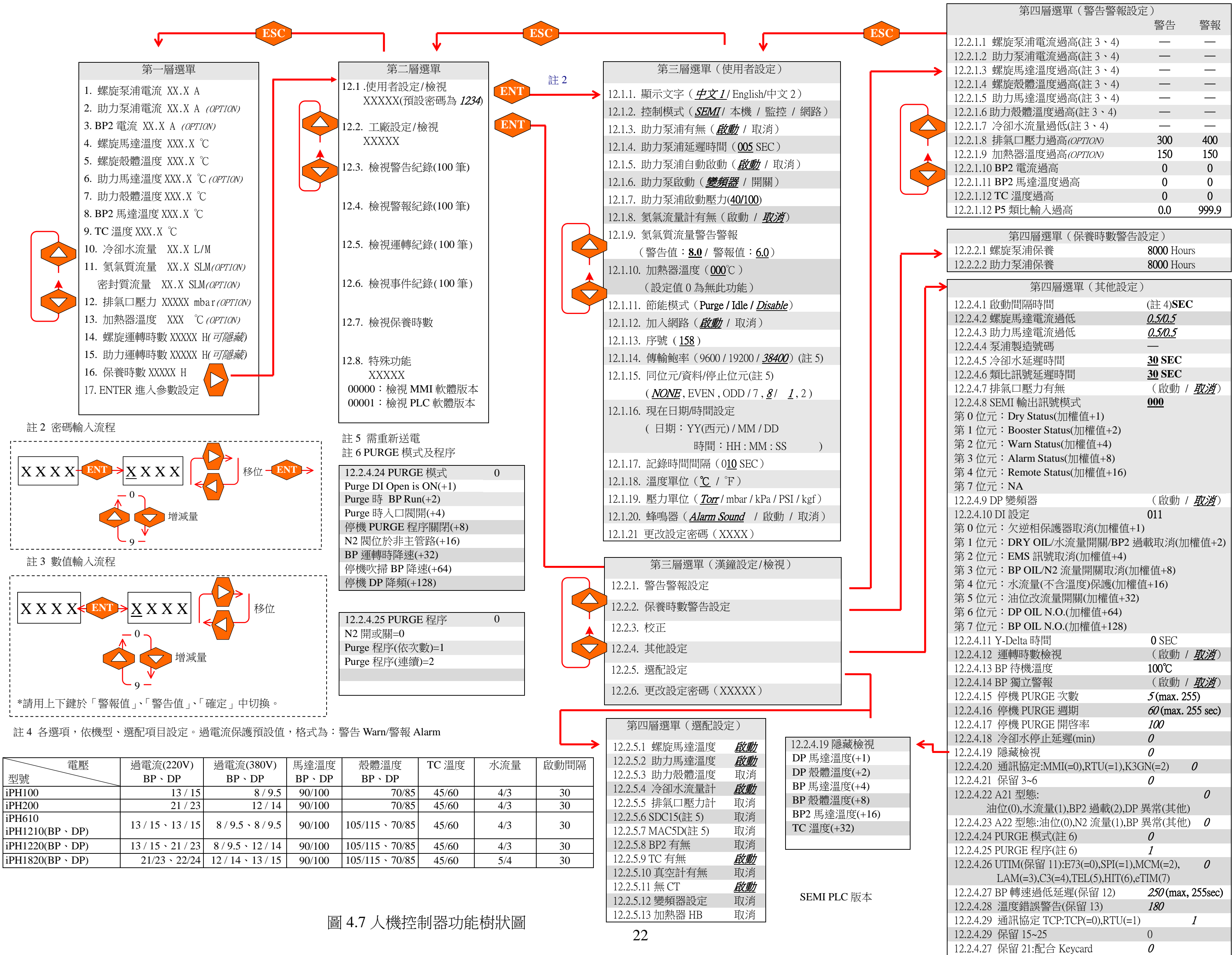


圖4.6 自動停機模式時序圖

4.9 漏液偵測功能(選配)

漢鐘真空泵可選配增加漏液偵測器，當冷卻液洩漏時，人機控制器將提供顯示警報訊息。



五、 故障排除

5.1 警報訊息排除方式

訊息代號	原 因	處 理 方 式
W01(A01) 螺旋泵浦高電流	消音器阻塞、廠務排氣管閥門未開，導致泵浦背壓上升	檢查排氣管及消音器
	泵浦有異音、機體損壞	停機檢修
	泵浦逆轉	檢查變頻器、配線
W02(A02) 助力泵浦高電流	泵浦啟動壓力過高	檢查真空壓力
	泵浦有異音、機體損壞	停機檢修
	泵浦逆轉	檢查變頻器、配線
W03(A03) 螺旋馬達溫度高	冷卻水流量過低	調大水流量
	水溫不適當	調節水溫
W04(A04) 螺旋殼體溫度高	冷卻水流量過低	調大水流量
	水溫不適當	調節水溫
	腔體氣體溫度、流量過高	降低氣體量、溫度
W05(A05)(A22) 氮氣質流量過低 W08(A08) 密封質流量過低	管路堵塞	停機檢修
	壓力源異常	提供適當壓力
	管路洩漏	檢修管路
W06(A06)(A21) 冷卻水流量過低	質流量計異常	檢修質流量計
	管路漏水	檢查漏水處
	水壓過低	提供適當水壓
	水管阻塞	排除堵塞物
	出入口方向錯誤	正確連接管路
W07(A07) 排氣口壓力過高	流量計異常	更換流量計
	泵浦消音阻塞	檢查消音器
	廠務排氣管阻塞	檢查排氣管路
W09 螺旋泵浦需保養 W10 助力泵浦需保養	N2 壓力過高	降低 N2 入口壓力
	保養時數快到	注意保養時間
	保養時數快到	注意保養時間
W15 助力泵轉速過低	助力泵轉數過低	降低負載、停機檢修
W16 排氣口溫度低	排器加熱器異常	停機檢修
W19 加熱器溫度高 (MAXXX：ev1 亮 SDXXX：ev2 亮)	SSR 異常(常亮)	更換 SSR
	加熱器溫度感測器異常	檢查 TC、更換加熱器
W20 加熱器異常	MAXXX：加熱器斷線, ev2 亮 SDXXX：溫控器異常(含 TC 異常), ev3 亮	停機檢修
	SDXXX 或 MAXXX 選擇錯誤	參數設定
W21 人機版本需更新	-	取出人機，更新韌體
W23 加熱器通訊錯誤	溫控器異常	停機檢修
	SDXXX 或 MAXXX 選擇錯誤	參數設定
W31(A31) 助力馬達溫度高	冷卻水流量過低	調大水流量
	水溫不適當	調節水溫
W32(A32) 助力殼體溫度高	冷卻水流量過低	調大水流量
	負載過大	降低進氣量
	重負荷過久	減少負荷時間
A19 螺旋泵浦過載	DP 變頻器設定是否適當	檢查設定值

	消音器阻塞、廠務排氣管閥門未開，導致泵浦背壓上升	檢查排氣管及消音器
	泵浦有異音、機體損壞	停機檢修
A20 助力泵浦過載	BP 變頻器設定是否適當	檢查設定值
	泵浦啟動壓力過高	檢查真空壓力
	泵浦有異音、機體損壞	停機檢修
	變頻器異常(有此配備時)	停機檢修
A21 螺旋油位過低	油位過低	添加齒輪油
A22 助力油位過低	油位過低	添加齒輪油
W33/A33 TC 溫度過高	冷卻水流量過低	調大水流量
	水溫不適當	調節水溫
W34 溫度錯誤	溫度感測器溫度異常	停機檢修

六、 保養與維修

6.1 注意事項



警告！

必須符合下列安全規範，否則會造成人員傷害或設備受損。

1. 任何拆裝工作必須由維修技術人員擔任，維修技術人員必須熟悉真空泵浦相關的安全守則，使用適當的裝備進行拆解、清潔已經接觸過製程的污染零件。
2. 進行拆裝作業，請使用個人防護器具，例如：活性碳口罩、矽膠手套等。
3. 真空泵浦未完全停止運轉之前，不得移動、拆解組裝以免發生危險。
4. 請注意殼體、排氣管及加熱器等溫度較高之元件週遭，以避免人員燙傷。泵浦停止運轉後，請持續以冷卻水冷卻十分鐘以上，再將冷卻水移除。
5. 進行任何拆卸之前，先使用氮氣對真空泵浦作適當的肅清，至少一小時。
6. 卸除冷卻水管路與氮氣管路，卸除前請確認進、出水及氮氣手動閥已關閉。
7. 本機各元件及管路均可能存有殘留氣體，拆裝前應先確認機組壓力已完全排出。
8. 關閉氮氣調節閥後再移除氮氣管路，並以密封接頭將氮氣管路密封。
9. 卸除泵浦和排氣管路後，以盲鈑將所有進、排氣口密封。
10. 使用過 O 型環，請勿再使用。小心謹慎處理密封面，禁止刮傷。任何拆裝、維修保養之後，必須測漏試驗。
11. 當真空泵浦不當操作、故障、火災或其他因素造成超過 260℃ 時，真空泵浦內部的真空油、真空油脂、O 型環、表面氟化處理等含氟化合物可能被熱分解，請勿接觸或吸入。
12. 依據環保法規處理真空油、真空油脂、其他廢棄物。

6.2 泵浦鈑金拆卸

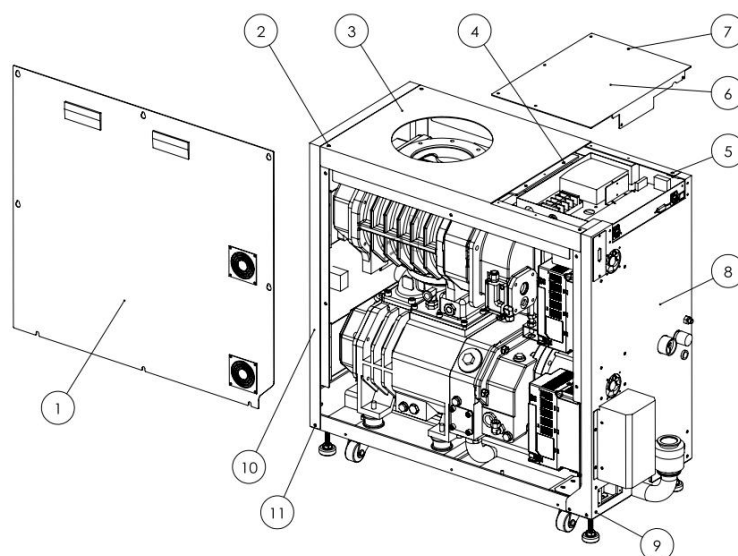


圖 6.1 iPH1820 鈑金拆卸圖

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1. 側鉸 | 4. 皿頭螺絲 M3*20 | 7. 半圓頭螺絲 M4*8 | 10. 後鉸 |
| 2. 內六角螺絲 M6*4 | 5. 皿頭螺絲 M3*12 | 8. 前鉸 | 11. 內六角螺絲 M6*6 |
| 3. 頂鉸 | 6. 電控箱蓋 | 9. 內六角螺絲 M6*8 | |

6.3 齒輪箱油位添加與檢查



警告！

齒輪箱內可能會含有毒的製程氣體或物質，請小心不要接觸到眼睛及皮膚，也不要呼吸齒輪箱內的氣體。



注意！

本公司所指定的潤滑油品皆為嚴格測試使用認可，倘若使用非漢鐘指定原廠潤滑油品導致真空泵浦機件或真空系統任何損壞，本公司將不負責保固賠償責任。



注意！

泵浦內部壓力為一大氣壓時，才可開啟油箱蓋，否則會造成泵浦損壞。廢棄的潤滑油品需由專業的廢棄物處理人員處理。

螺旋式真空泵浦真空油，為特殊油品(氟素油)，除規定油品外，不可任意添加或更換其他油品，否則會造成真空泵浦重大損壞。更換新油時，必須徹底將系統之舊油全部清除，否則易造成新油壽命縮短。此部分作業需回廠處理。以下為操作說明：

1. 將注油孔塞頭拆下，並將齒輪箱內的真空油經洩油口排出或使用適當的泵浦將油抽離。
2. 取出漢鐘維修包更換新的注油孔塞頭及 O 型環。
3. 使用漢鐘指定真空油品並添加至適當油位。
4. 確定 O 型環是否正確定位在油孔塞頭，並將油孔塞頭旋緊。

6.4 管路接頭

真空泵浦應定期檢視所有管路接合處是否有洩漏，軟管是否老化龜裂，依問題所在更換墊片、O型環、軟管、或重新上密封劑，當保養或拆換零件時如有周邊零件鬆動時，須重新回鎖，必要時重新密封。

6.5 進氣法蘭

定期拆卸進氣法蘭清除積垢，並重新更換 O 型環。

6.6 氮氣調壓閥 / 節流閥

定期測試氮氣調壓閥、節流閥之有效性，於運轉中將調壓閥、節流閥以手動開啟，並通以氮氣確認其有效性。

6.7 冷卻水管

冷卻水管路使用一段時間後，因污垢附著於內部造成散熱不良，易使真空泵浦機體、齒輪

箱體溫度升高，定期清潔是必須的工作，冷卻水水質將影響保養期之長短。冷卻水塔及濾水器須經常清洗，冷卻水定期添加保養劑可使冷卻水管保有長期的冷卻效果，冷卻管路如已結垢，須以清潔劑循環除垢或更換管路。

6.8 副水箱水位檢查與添加

iPH 系列機型之螺旋泵副水箱整合於殼體上側，附設液位視窗，建議定期檢查副水箱液位高度。若發現冷卻水不足時，則應立即添加補充，使其液位經常保持在適當區間之間。

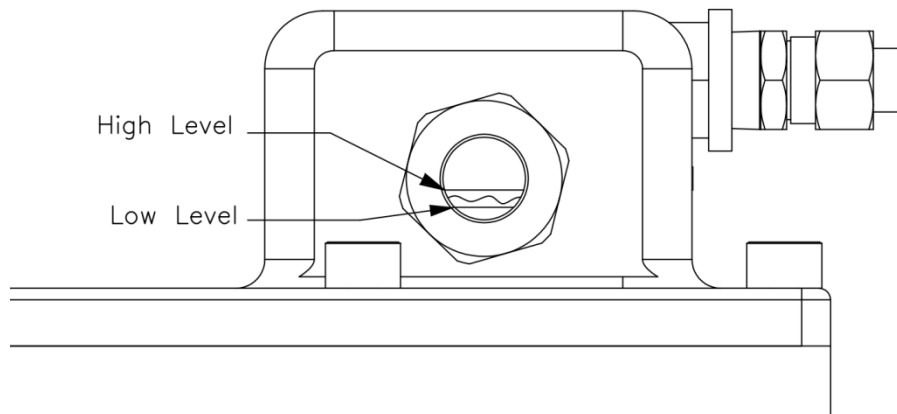


圖 6.2 副水箱液位高度示意圖

6.9 真空泵浦定期保養週期表

保養週期表（表 6.1）列出所有需要保養的工作項目，確實有效的執行，可使真空泵浦處於正常的運轉情況，免於故障停機之損失。保養時機以運轉時數與元件使用週期時間為依據，先到者為優先。

表 6.1 真空泵浦定期保養週期表

項目	工作內容	每週	5 0 0	1 5 0 0	4 0 0 0	8 0 0 0	備 註
			小 時 每 月	小 時 每 季	小 時 每 半 年	小 時 每 年	
人機面板顯示	檢視是否有異常訊息、燈號	○					
馬達溫度	檢查是否超過警告值	○					
殼體溫度	檢查是否超過警告值	○					
馬達電流	檢查是否超過警告值	○					
冷卻水	檢查是否低於警告值	○					
副水箱水位	檢查／添加		○				
真空油油位、顏色	檢查／添加		○				
真空油	換油				●	●	註 3
Cold trap(選配)	清潔	○					註 2
管路接頭	檢查		○				
冷卻水管	清潔			○		○	
緊急開關	動作測試					○	
氮氣調壓閥	測試					○	
進氣法蘭	檢查／清潔					○	註 2
消音器	檢查／清潔				○	○	註 2
氮氣節流閥	檢查／清潔					○	註 2
真空泵浦軸承	檢查／更換				○	●	註 3
真空泵浦軸封	檢查／更換					●	註 3

註 1：此保養週期為建議值，視實際環境與使用狀況不同需做修正。

註 2：建議以工業酒精進行擦拭、清潔，廢棄物請依當地環保法規處理。

註 3：建議由漢鐘或經銷商進行。

○調整、檢查、清潔

●更換

七、 附表

7.1 保養記錄表

日期	運轉時數	工作內容	保養人
		螺旋泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 助力泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 螺旋泵浦馬達溫度 ____ °C 螺旋泵浦殼體溫度 ____ °C 冷卻水流量 ____ L/min. 氮氣流量 ____ L/min. 真空度 ____ Torr	
		螺旋泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 助力泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 螺旋泵浦馬達溫度 ____ °C 螺旋泵浦殼體溫度 ____ °C 冷卻水流量 ____ L/min. 氮氣流量 ____ L/min. 真空度 ____ Torr	
		螺旋泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 助力泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 螺旋泵浦馬達溫度 ____ °C 螺旋泵浦殼體溫度 ____ °C 冷卻水流量 ____ L/min. 氮氣流量 ____ L/min. 真空度 ____ Torr	
		螺旋泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 助力泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 螺旋泵浦馬達溫度 ____ °C 螺旋泵浦殼體溫度 ____ °C 冷卻水流量 ____ L/min. 氮氣流量 ____ L/min. 真空度 ____ Torr	
		螺旋泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 助力泵浦電流 ____ / ____ / ____ A 螺旋泵浦馬達溫度 ____ °C 螺旋泵浦殼體溫度 ____ °C 冷卻水流量 ____ L/min. 氮氣流量 ____ L/min. 真空度 ____ Torr	

7.2 維修運送聯絡表

(客戶請填一～四項)

一、客戶資料：				
客戶名稱		報修日期	年 月 日	
部門		聯絡人		
電話＊分機		E-mail		
二、報修泵浦資料：				
機型		電源規格		
製造號碼		製造日期		
三、製程資料：				
(使用製程名稱、製程物質...)				
	物質名稱	化學記號	處理注意事項	人員誤觸之處理方法
1				
2				
3				
4				
5				
四、維修原因(故障狀況、人機控制器顯示訊息...):				
五、附件：				
<input type="checkbox"/> 入口盲板	<input type="checkbox"/> 出口盲板	<input type="checkbox"/> 消音器	<input type="checkbox"/> 逆止閥	<input type="checkbox"/> 排氣口壓力計
<input type="checkbox"/> 控制箱	<input type="checkbox"/> 人機控制器	<input type="checkbox"/> 溫控閥	<input type="checkbox"/> N2 流量計	<input type="checkbox"/> 冷卻水流量計
<input type="checkbox"/> 壓力開關	<input type="checkbox"/> 油位開關	<input type="checkbox"/> N2 壓力錶	<input type="checkbox"/> N2 調壓閥	<input type="checkbox"/> 冷卻水快速接頭
<input type="checkbox"/> 溫控器	<input type="checkbox"/> 其他：			
六、其他事項：				