

金屬積層製造設備

AM300 操作手冊 V1.0





目 錄

目 錄.....	2
圖目錄.....	4
一、 作業安全	5
1-1 開關介紹.....	5
1-2 燈號介紹.....	6
1-3 安全注意.....	6
1-4 安全標示.....	7
1-5 雷射安全.....	8
二、 機台介紹	9
2-1 外觀圖.....	9
2-2 模組介紹.....	11
2-3 環境與廠務需求	14
2-4 ITRI AM300 I/O 表.....	15
2-5 ITRI AM300 系統異常碼	18
2-6 機台安裝.....	20
2-6-1 空間分配.....	20
2-6-2 水平調教.....	20
2-6-3 AM300 系統安裝	21
2-6-4 冰水機安裝	21
三、 系統操作流程介紹	22
3-1 開關機步驟	22
3-1-1 開機步驟.....	22
3-1-2 關機步驟.....	23
四、 製程資料準備	24
4-1 Magics RP 設定階段.....	24
4-1-1 零件擺放與空間配置	24
4-1-2 Save file as.....	27
4-1-3 ITRI BP 設定階段.....	27
4-1-4 ITRI BP 指定設備機型、材料.....	27
4-1-5 ITRI BP 指定輸出路徑與檔案產生.....	29
4-2 ITRI 3D 設定階段.....	32
4-2-1 ITRI LCS 圖檔載入設定	32
4-2-2 ITRI MCS 參數設定	33
4-2-3 自動流程設定	35
五、 PBF 製程準備.....	36



5-1 製程前準備	36
5-2 供應金屬粉體	36
5-3 金屬粉第一層基準設置	36
5-4 腔體關閉與製程準備	36
5-5 零件完成與取出後處理	36
六、 故障排除	37
6-1 緊急停止開關啟動	37
6-2 廠務跳電 / 臨時停止供電	37
七、 機台維護	38
7-1 維護工具	38
7-2 鋪層刮條維護	39
7-3 循環濾網維護	40
7-4 製程底板調校	41
7-5 功能視窗清潔	42
7-6 氧氣感知器清潔	43
7-7 機台保養維護	44



圖目錄

圖 1 電源與按鈕開關說明.....	5
圖 2 指示燈與圖示.....	6
圖 3 安全標示圖.....	7
圖 4 腔體門關閉圖示.....	8
圖 5 腔體門開啟圖示.....	8
圖 6 外觀圖(單位：mm).....	9
圖 7 機台空間與尺寸圖(單位：mm).....	10
圖 8 機台架構.....	11
圖 9 整機整合模組示意圖.....	12
圖 10 機架模組示意圖.....	12
圖 11 外罩模組示意圖.....	13
圖 12 氣體模組示意圖.....	13
圖 13 機台空間與尺寸圖(單位：mm).....	20
圖 14 開機步驟.....	22
圖 15 關機步驟.....	23
圖 16 載入平台空間.....	24
圖 17 選擇正確對應機型.....	24
圖 18 Magics RP 產生正確平台空間.....	25
圖 19 載入 STL	25
圖 20 零件擺置情形.....	26
圖 21 避免零件擺置情形.....	26
圖 22 專案儲存.....	27
圖 23 機器設定頁面.....	28
圖 24 平台設定頁面.....	28
圖 25 零件設定頁面確認.....	29
圖 26 無指定零件材料設定提醒畫面.....	29
圖 27 產生工作封包.....	30
圖 28 ITRI BP 檔案產生過程.....	30
圖 29 完成指定目錄檔案產生.....	31
圖 30 ITRI LCS 操作介面	32
圖 31 Mark 雷射掃描介面示意圖.....	32
圖 32 層厚設定介面示意圖.....	33
圖 33 製程參數設定介面示意圖.....	34
圖 34 ITRI MCS 主介面示意圖	35
圖 35 緊急停止開關.....	37

一、 作業安全

1-1 開關介紹

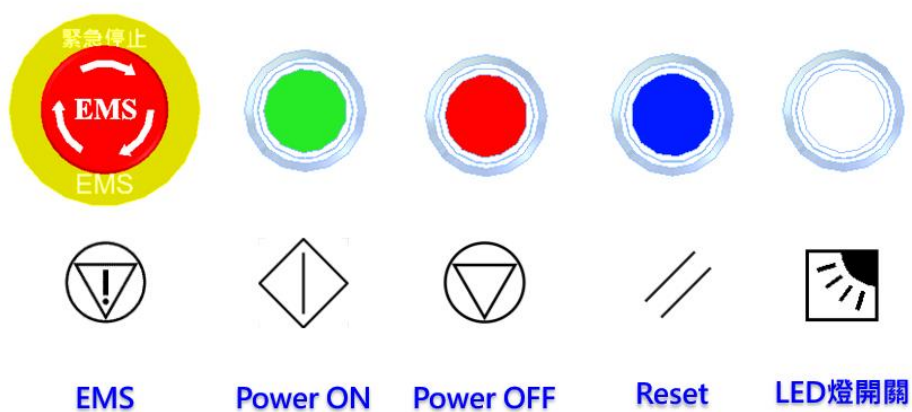


圖 1 電源與按鈕開關說明

1-2 燈號介紹



機台指示燈及圖示 Tool Indicator Lights and Icons			
顏色 Color	Purposes		
	人員或環境安全 Safety of Persons or Environment	製程狀態 Condition of Process	機台狀態 State of Tool
紅色 RED	危險 Danger	緊急狀況 Emergency	故障 Faulty
黃色(琥珀色) YELLOW (AMBER)	警告/注意 Warning/ Caution	異常 Abnormal	異常 Abnormal
綠色 GREEN	安全 Safe	正常 Normal	正常 Normal

圖 2 指示燈與圖示

1-3 安全注意

使用及操作本機台，務必熟知所有注意項目：

危險注意	說明
火災注意	高活性金屬粉末具易燃以及粉末塵爆特性，故實驗過程必須避免誘發火災之因素以確保人身安全。
有毒注意	對人體有害、有毒實驗金屬粉末，應避免吸入或眼睛、皮膚接觸。
高溫注意	實驗操作造成機台元件或產品高溫足以造成人體傷害。
雷射注意	近紅外不可見光高功率雷射 1070nm 散射與反射光足以造成人體傷害。
觸電注意	機台運作過程勿接觸內(外)部電線路，避免觸電造成人體傷害。
捲入注意	機台操作時，內部機械(機構件)運動時避免身體部位捲入造成人體傷害。
氣體注意	機台填充惰性氣體時會降低填充空間內部含氧量，故確保填充氣體外洩至外部空間，以防含氧量過低而造成人員缺氧、昏厥。

1-4 安全標示

提供下列安全標示與說明，操作/維修人員務必詳細閱讀。



圖 3 安全標示圖

1-5 雷射安全

本機搭配之雷射源特性及其相關安全，請參閱雷射源所附相關文件。本機使用於製程之雷射為**第IV級雷射 (Class IV Laser)** 近紅外不可見光高功率雷射系統，其散射與反射光皆足以造成人體傷害，請勿自行拆解本機，請勿解除雷射安全鎖(interlock)且保持腔體門關閉(圖 4)，如需進行開腔體出光作業(圖 5)，請遵守**第IV級雷射**安全操作標準作業流程。詳細之雷射安全注意事項請詳閱所採購之雷射提供之原廠手冊。

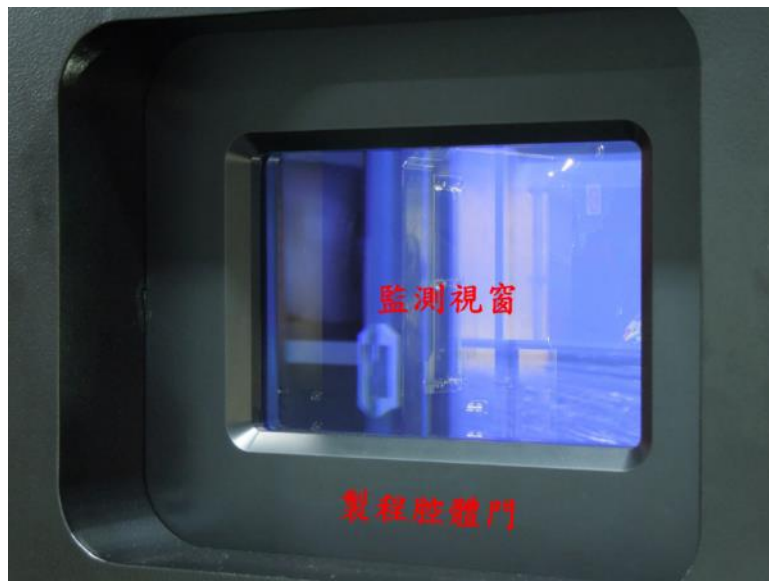


圖 4 腔體門關閉圖示

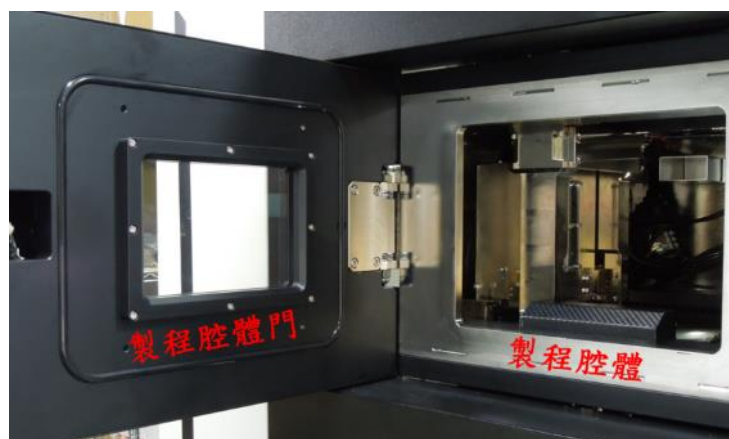


圖 5 腔體門開啟圖示

二、 機台介紹

2-1 外觀圖

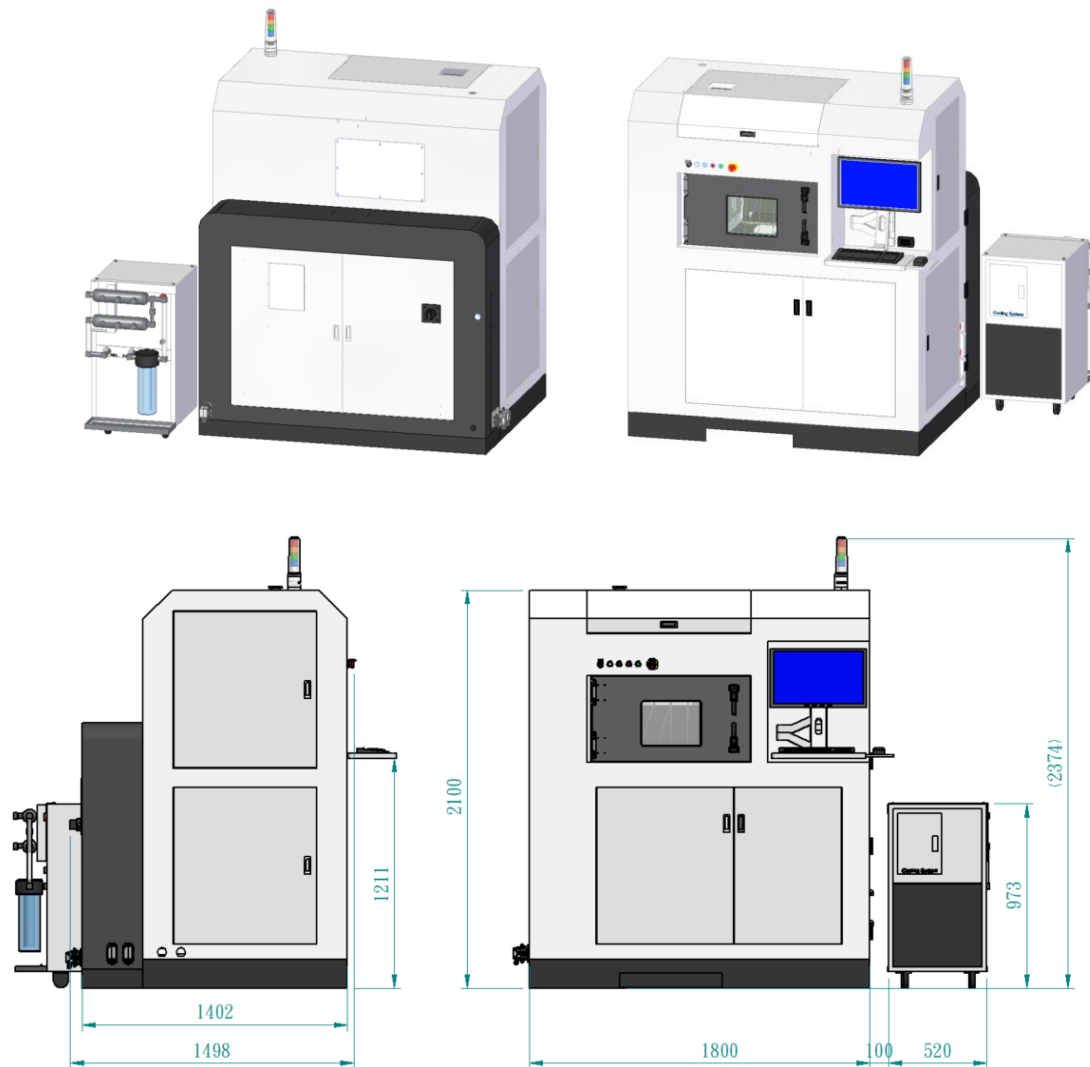


圖 6 外觀圖(單位：mm)

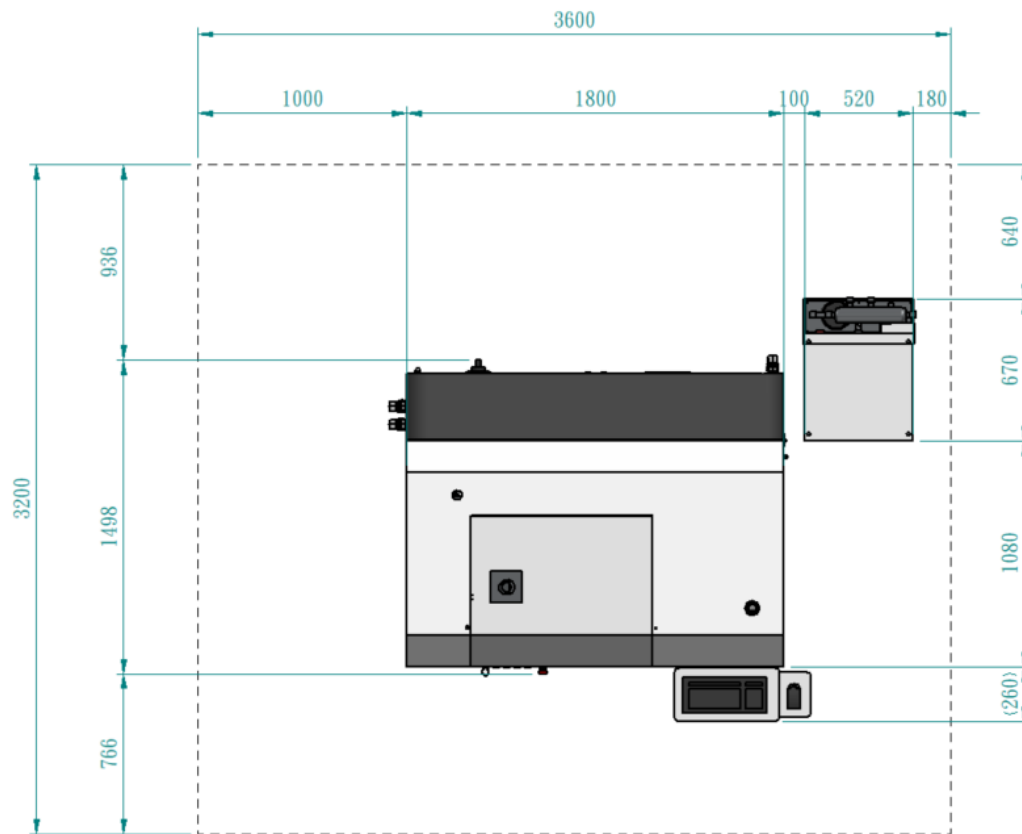


圖 7 機台空間與尺寸圖(單位：mm)

2-2 模組介紹

本機台由氣氛腔體模組、粉末進給模組、平台進給模組、雷射光路模組及控制與軟體模組所組成，並藉整機整合模組完成人機與外罩配置：

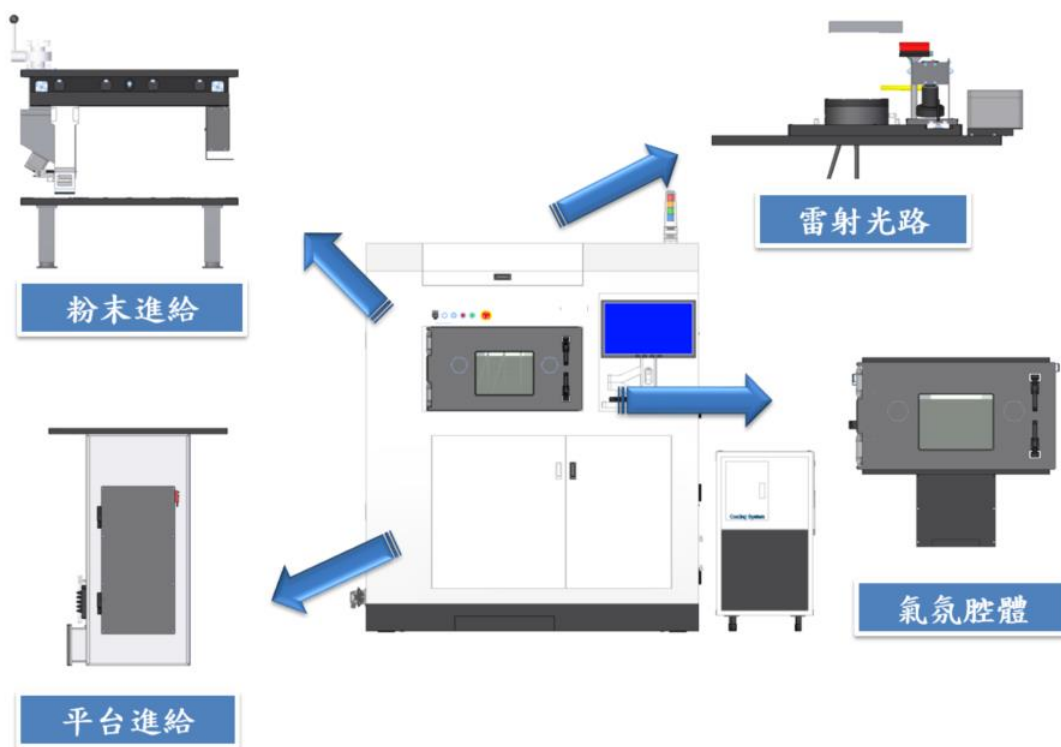


圖 8 機台架構

整機整合模組

承載與連結各模組與提供維修與維護空間



圖 9 整機整合模組示意圖

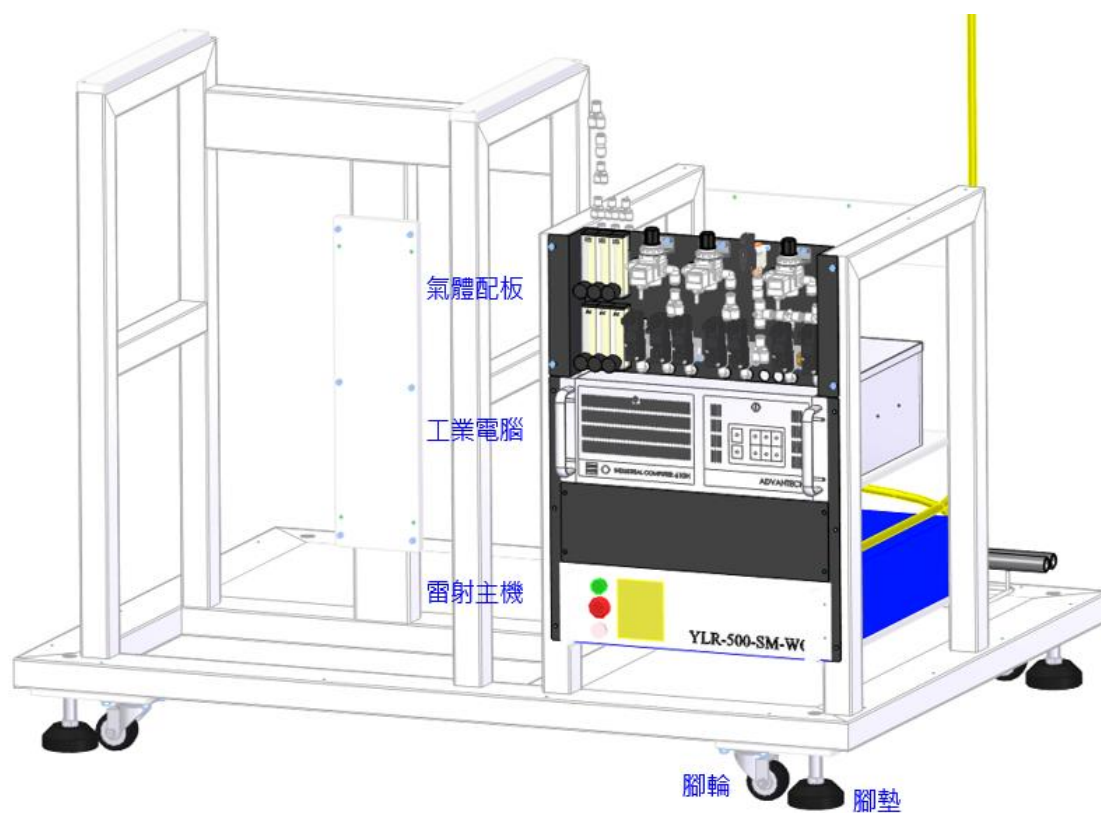


圖 10 機架模組示意圖

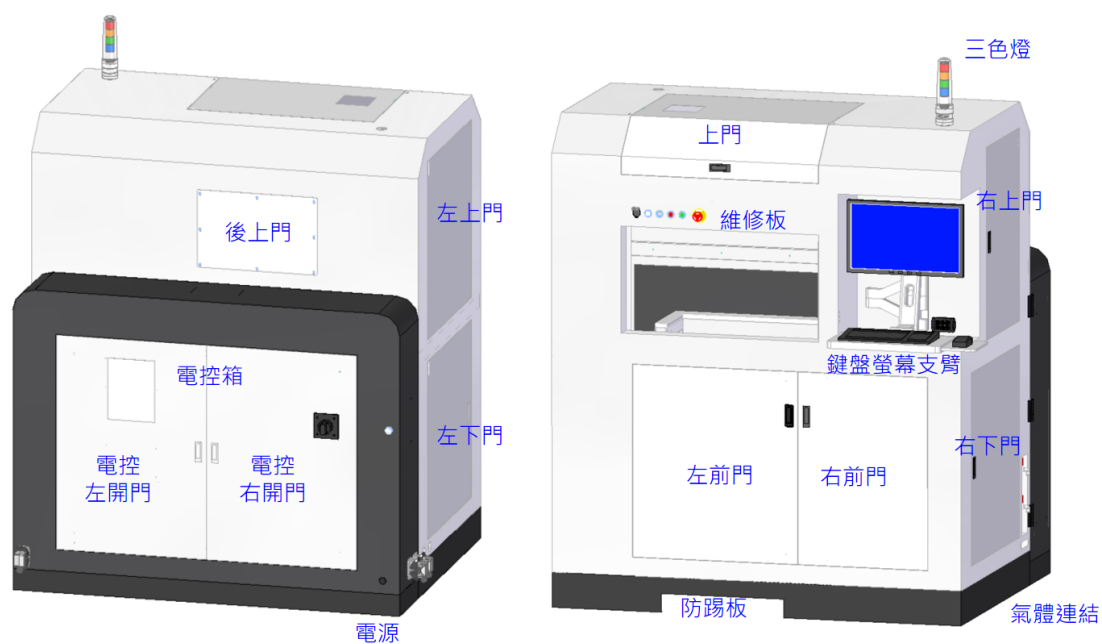


圖 11 外罩模組示意圖

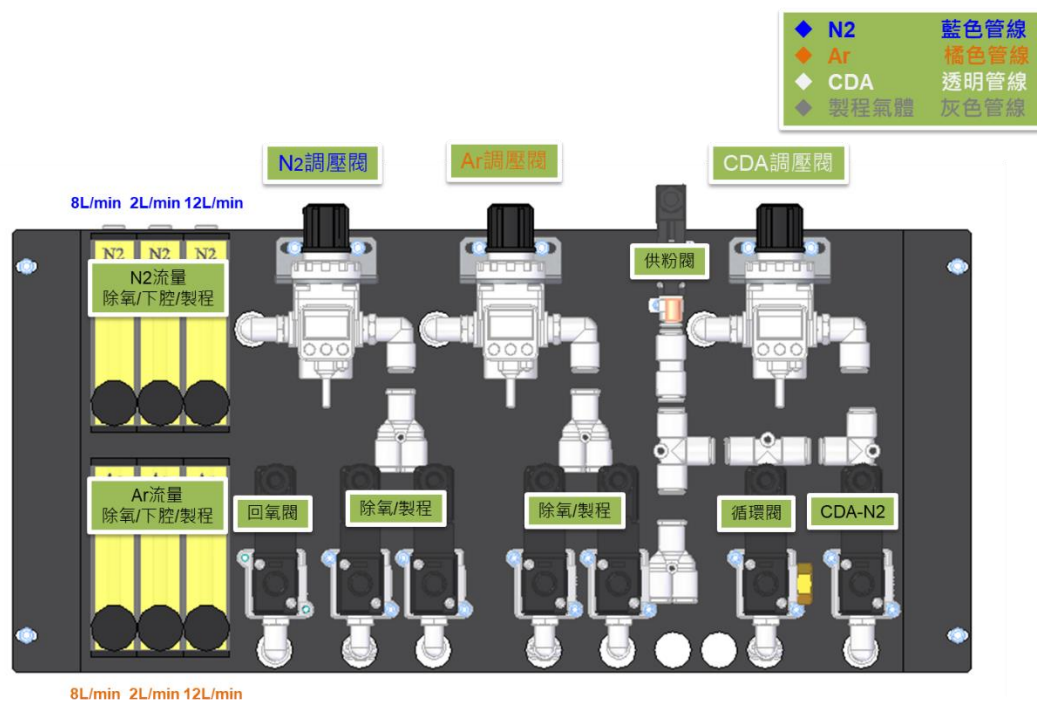


圖 12 氣體模組示意圖

2-3 環境與廠務需求

環境：

Machine not in operational status and not filled with metal powder

- Permissible room temperature: 10 - 40 °C
- Permissible relative atmospheric humidity: 20 - 80 %, non-condensing.

Machine in operational status

Permissible room temperature and permissible relative atmospheric humidity

- 15 - 20 °C at max. 80 % relative atmospheric humidity
- > 20 - 25 °C at max. 60 % relative atmospheric humidity
- > 25 - 30 °C at max. 45 % relative atmospheric humidity.

Storage of metal powder in original containers

- Permissible room temperature: 15 - 25 °C
- Permissible relative atmospheric humidity: max. 40 %.

表 1 電力需求表

Phase	Wire	Voltage	Amp(A)	Power(KVA)
3	4	220	50	11.0

表 2 氣體需求表

Item	Utility Name	Purity	Flow rate (L/min)	Pressure (kg/cm2)	Connect Size	Connect Material	Connect type
			min	min			
1	Ar N2	99.998 %	40	4	8mm	優力膠軟管	快速安全管接頭
2	CDA	particle size ≤ 0.1 μm particle density ≤ 0.1 mg/m3	100	5	8mm	優力膠軟管	快速安全管接頭



2-4 ITRI AM300 I/O 表

表格 3 輸入點位

位址	設備輸入 Input	位址	設備輸輸出 Output
DI00	主電源-啟動	DI32	Laser Ready
DI01	變頻器-運轉中	DI33	Laser Power On
DI02	緊急關斷(EMO)	DI34	Laser Supply Active
DI03	變頻器狀態-正常	DI35	Laser Emission On
DI04	加熱器#1-異常	DI36	漏水無異常-Scanner
DI05		DI37	
DI06	加熱器#2-異常	DI38	漏水無異常-雷射主機
DI07		DI39	漏水無異常-冰水機
DI08	加熱器#3-異常	DI40	氧氣濃度 $\leq 2\%$
DI09		DI41	氧氣濃度 $\geq 19\%$
DI10	電控箱狀態-正常	DI42	電控箱門-鎖固
DI11	停止按鍵	DI43	下腔體門-鎖固
DI12	鋪粉軸電源-啟動	DI44	變頻器電源-啟動
DI13	製作平台軸電源-啟動	DI45	冰水機電源-啟動
DI14	製程腔體門-鎖固	DI46	N2 氣源壓力(足壓)
DI15	氣氛濾網門-鎖固	DI47	CDA 氣源壓力(足壓)
DI16	雷射緊急停止(EMS)	DI48	Ar 氣源壓力(足壓)
DI17	正面左下門(下腔體)-鎖固	DI49	N2 氣源壓力(過壓)
DI18	正面右下門(IPC/Laser)-鎖固	DI50	CDA 氣源壓力(過壓)
DI19	左面上門檢(供粉)-鎖固	DI51	Ar 氣源壓力(過壓)
DI20	左面下門檢(供粉)-鎖固	DI52	異常清除按鈕
DI21	右面上門檢(流速計)-鎖固	DI53	雷射振鏡門-鎖固
DI22	右面下門檢(IPC/Laser)-鎖固	DI54	電熱器電源-啟動
DI23	循環抽氣角閥 OFF	DI55	雷射電源-啟動
DI24	循環抽氣角閥 ON	DI56	電磁接觸器初始化檢測
DI25	循環供氣角閥 OFF	DI57	Filter 飽和度檢測
DI26	循環供氣角閥 ON	DI58	加熱器狀態
DI27	粉槽開關 OFF	DI59	冰水機狀態
DI28	粉槽開關 ON	DI60	漏水檢知狀態
DI29	粉槽粉量-足夠(內)	DI61	
DI30	粉槽粉量-足夠(外)	DI62	
DI31		DI63	



位址	設備輸入 Input
DI64	
DI65	
DI66	製程腔體壓力正常
DI67	
DI68	粉槽-滿粉
DI69	
DI70	
DI71	
DI72	
DI73	
DI74	
DI75	
DI76	
DI77	
DI78	
DI79	
DI80	
DI81	
DI82	
DI83	
DI84	
DI85	
DI86	
DI87	
DI88	限縮區切換為 120 x 120 mm
DI89	粉槽粉量-足夠(中)
DI90	
DI91	
DI92	
DI93	
DI94	
DI95	



2-5 表格 4 輸出點位

位址	設備輸入 Input	位址	設備輸輸出 Output
DO00		DO32	
DO01		DO33	雷射源：安全互鎖
DO02		DO34	雷射源：遠端啟動
DO03		DO35	雷射源：導引光束
DO04		DO36	雷射源：啟動發射態
DO05		DO37	雷射源：錯誤重置
DO06		DO38	
DO07		DO39	
DO08	啟動-循環變頻器	DO40	
DO09	製程腔體安全鎖-解鎖	DO41	
DO10		DO42	
DO11		DO43	
DO12	指示燈-蜂鳴器	DO44	
DO13	指示燈-紅色	DO45	
DO14	指示燈-黃色	DO46	
DO15	指示燈-綠色	DO47	
DO16		DO48	
DO17		DO49	N2 除氧供氣電磁閥-開
DO18		DO50	N2 維氧供氣電磁閥-開
DO19		DO51	
DO20		DO52	Ar 除氧供氣電磁閥-開
DO21	補粉電磁閥-開	DO53	Ar 維氧供氣電磁閥-開
DO22	循環電磁閥-開	DO54	回氧供氣電磁閥-開
DO23		DO55	
DO24		DO56	
DO25		DO57	
DO26		DO58	
DO27		DO59	
DO28		DO60	
DO29		DO61	
DO30		DO62	
DO31		DO63	



2-5 ITRI AM300 系統異常碼

設備異常對應碼

錯誤型式 Type		索引編號 No	提示資訊 Message
異常 Alarm	1	1.	Axis Alarm X
		2.	Axis Alarm Z
		3.	X-Axis Limit P
		4.	X-Axis Limit N
		5.	Z-Axis Limit P
		6.	Z-Axis Limit N
		7.	Axis INP Error X
		8.	Axis INP Error Z
		9.	Axis State Error X
		10.	Axis State Error Z
		11.	Axis Move ABS Error X
		12.	Axis Move ABS Error Z
		13.	Heater Over Heat Alarm
		14.	Power Alarm
		15.	EMO Alarm
		16.	Stop Button
		17.	Process Chamber Door Unlock
		18.	Atmosphere Filter Door Unlock
		19.	Down Chamber Door Unlock
		20.	Laser Alarm
		21.	Laser EMS
		22.	Laser Power MC Off
		23.	Heater1 Alarm
		24.	Heater2 Alarm
		25.	Heater3 Alarm
		26.	Filter Alarm
		27.	Inverter Alarm
		28.	Circulatory Valve Error
		29.	Cooler Alarm
		30.	Electric Box Alarm



		31.	Scanner Leakage Alarm
		32.	Laser Leakage Alarm
		33.	Cooler Leakage Alarm
		34.	Leakage Alarm
		35.	MC On Alarm
		36.	N2 Below Pressure
		37.	N2 Over Pressure
		38.	Ar Below Pressure
		39.	Ar Over Pressure
		40.	CDA Below Pressure
		41.	CDA Over Pressure
		42.	Chamber Over Pressure
		43.	Powder Tank Empty
		44.	Defect Detection Fail

設備警告對應碼

錯誤型式 Type		索引編號 No	提示資訊 Message
警告 Warning	2	1	Front Left Down Door Unlock
		2	Front Right Down Door Unlock
		3	Left Top Door Unlock
		4	Left Down Unlock
		5	Right Top Door Unlock
		6	Right Down Door Unlock
		7	Electric Box Door Unlock
		8	Scanner Door Unlock

機台安裝

2-6-1 空間分配

依照下圖規劃將系統擺放至定位

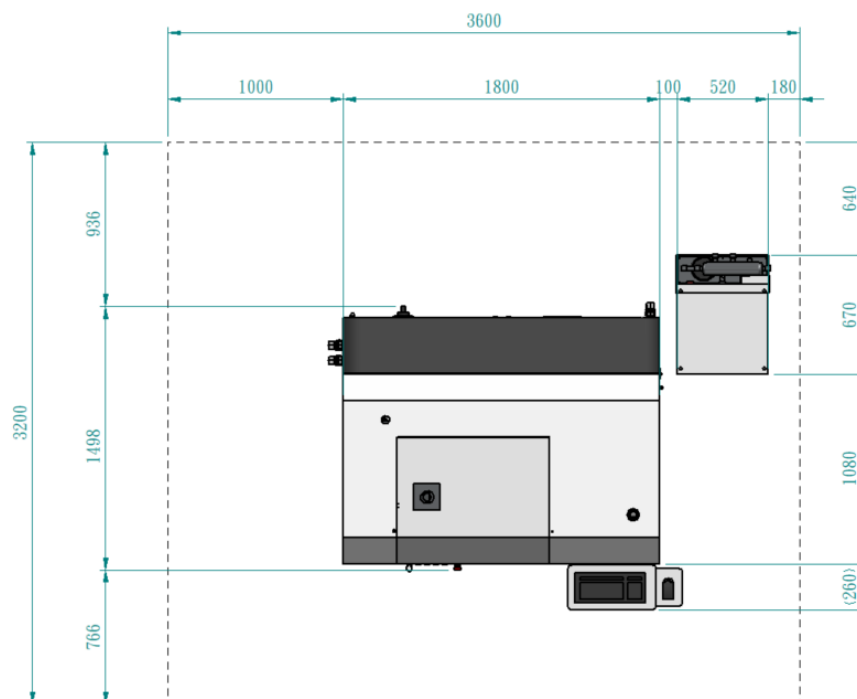




圖 13 機台空間與尺寸圖(單位：mm)

2-6-2 水平調教

步驟	內容說明	圖示
1	選取腔體建構基板為校正平面	
2	水平儀放置於建構基板上	

3	透過調整設備腳架來調教左右水平	
4	水平儀氣泡球在正中間即調教完成	
5	左右調教完畢，以相同之步驟換調教前後水平完成即可	

2-6-3 AM300 系統安裝

AM300 系統安置定位調教水平後，分別按照廠務規格裝配上氣體迴路及電路。氣體迴路包含氮氣以及氬氣。分別接到 AM300 系統氣源開關。電路部分則是將總電源線路連接到廠務端電源供應處。

2-6-4 冰水機安裝

冰水機安置定位，分別安裝水路及電路到 AM300 系統上面。水路部分，按照標籤分別連接到 AM300 系統之雷射主機以及光路模組。電路則直接連接到 AM300 電控箱。

完成以上步驟，系統安裝完成。

三、 系統操作流程介紹

3-1 開關機步驟

3-1-1 開機步驟

1. 確認機台電控箱側之電源授入燈是否亮起（代表廠務端已供電），順時針旋轉斷路器旋鈕。
2. 機台操作側，按下綠色 Power ON 按鈕，各子系統會陸續送電(AC 220V)。
3. 按下 PC 開關進行開機，開機後執行各項程式。
4. 完成開機步驟。

1**2****3**

4.開啟 MCS

圖 14 開機步驟

3-1-2 關機步驟

1. 機台操作側，按下紅色 Power OFF 按鈕，各子系統電力電源(220V)自動關閉。
2. 點選『程式』之關閉程式，並於電腦『開始』選單選擇關機，等待關機完成。
3. 至機台電控箱側，逆時針旋轉斷路器旋鈕，機台電源關閉。
4. 完成關機步驟。

1



2.關閉 MCS

3



圖 15 關機步驟

四、 製程資料準備

4-1 Magics RP 設定階段

ITRI BP 與 Materialise Magics RP 完整結合，所有操作環境都在 Magics RP 環境下設定就可從 STL 圖檔執行到切層路徑輸出。以下將逐步說明操作順序，在此之前可請使用者先準備好 STL 圖型。

4-1-1 零件擺放與空間配置

完成電腦開機程序後點選電腦桌面之 Magics RP 捷徑，進入 Magics RP 畫面後，須選擇 ITRI BP AM300 專屬的平台空間，點選 Magic RP 右鍵，選取 Create a new empty scene。

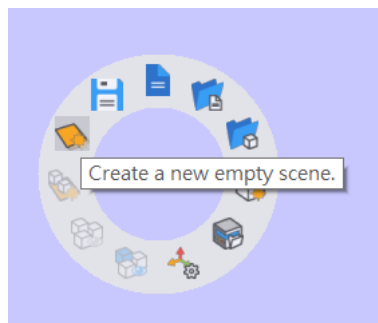


圖 16 載入平台空間

出現 New Machine 對話框，採用 ITRI AM300 機型，請點選正確機型後按 OK，於 Magics RP 將產生正確之尺寸空間。[若自行產生與點選非指定機型而造成設備故障，保固期內仍須負擔維修費用]

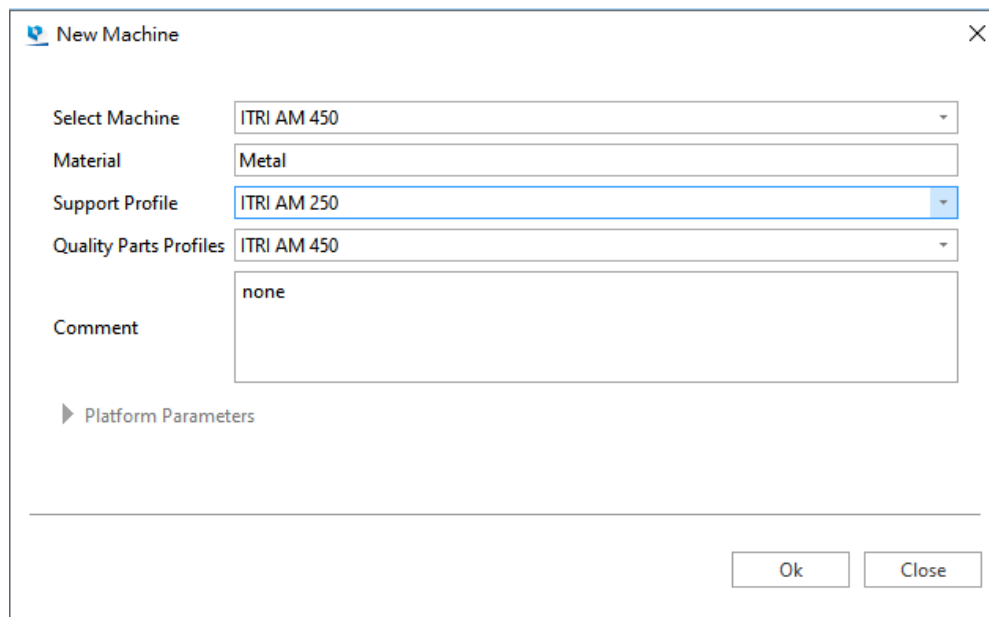


圖 17 選擇正確對應機型

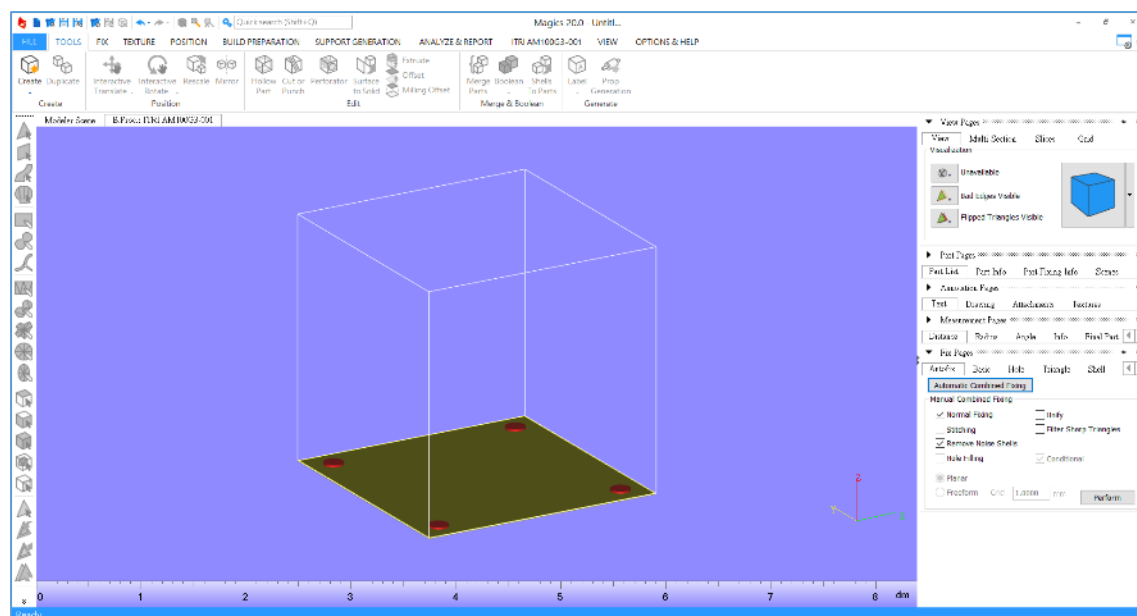


圖 18 Magics RP 產生正確平台空間

平台空間之綠色區塊為零件可擺放區域，擺放時零件與零件不能重疊，也要避免放置在紅色圈區域(代表設備底板鎖螺絲的區域)，每個零件擺放須從 $Z=0$ 位置放置，不能懸空放置零件或部分超出建置範圍。

載入 STL 檔案方法有二：

1. 選擇左上角之 Import an existing 3Dmodel into the current scene(如紅圈內所示)
2. 點選左上角 FILE，選擇 Load 中之 Import Part 載入 STL 檔案

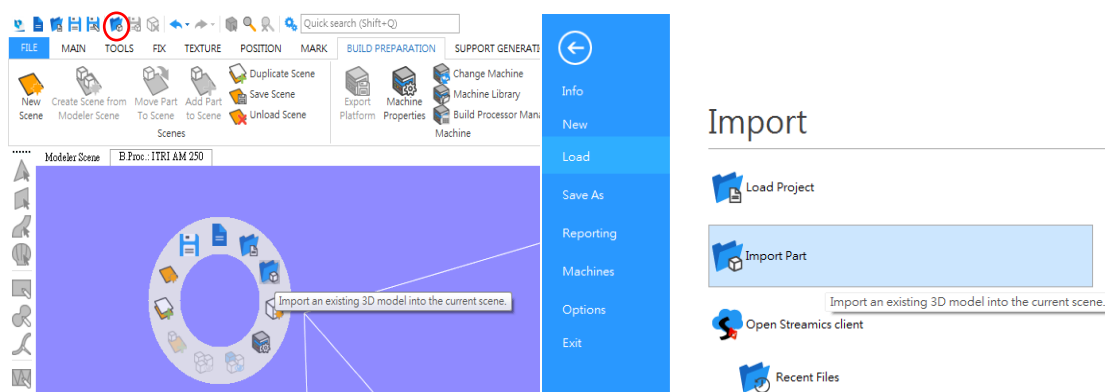


圖 19 載入 STL

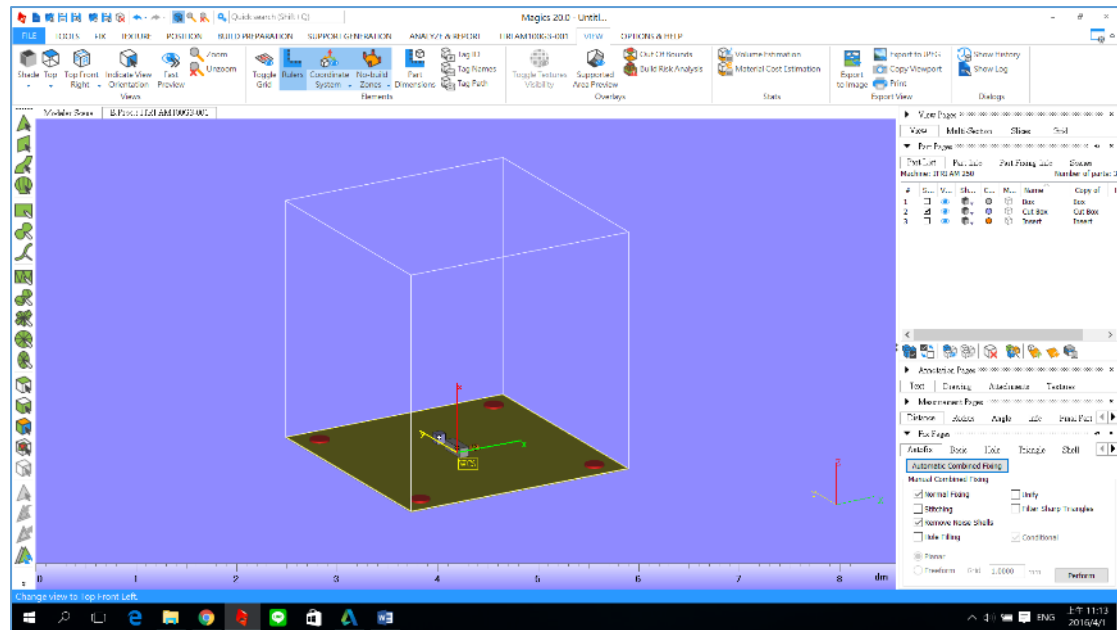


圖 20 零件擺置情形

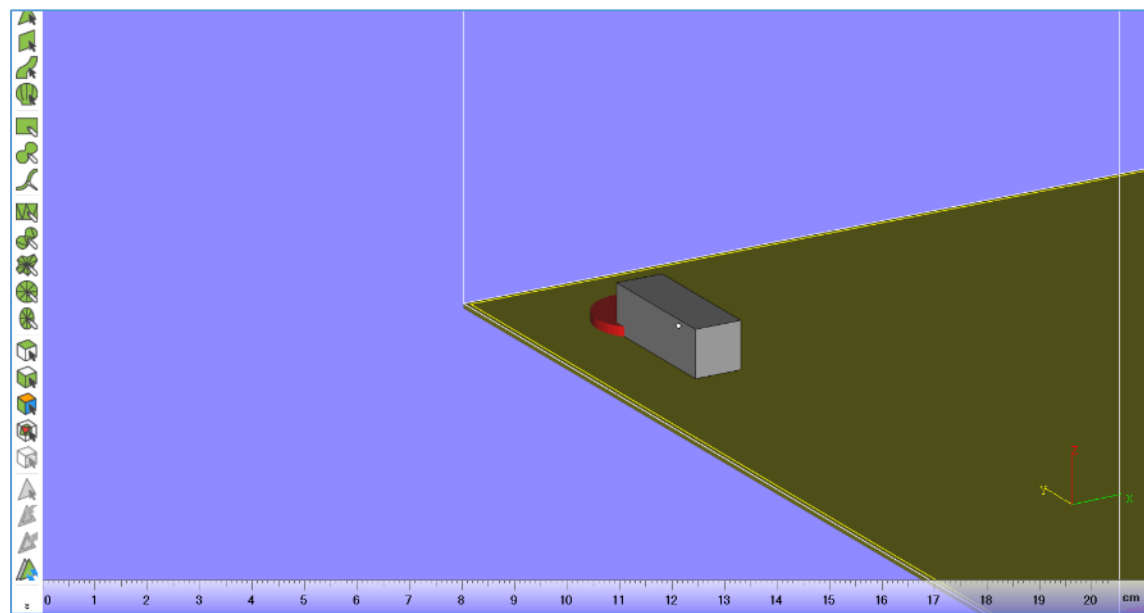


圖 21 避免零件擺置情形

4-1-2 Save file as

完成空間配置與零件擺放後，可按存檔儲存整個零件建置方案。

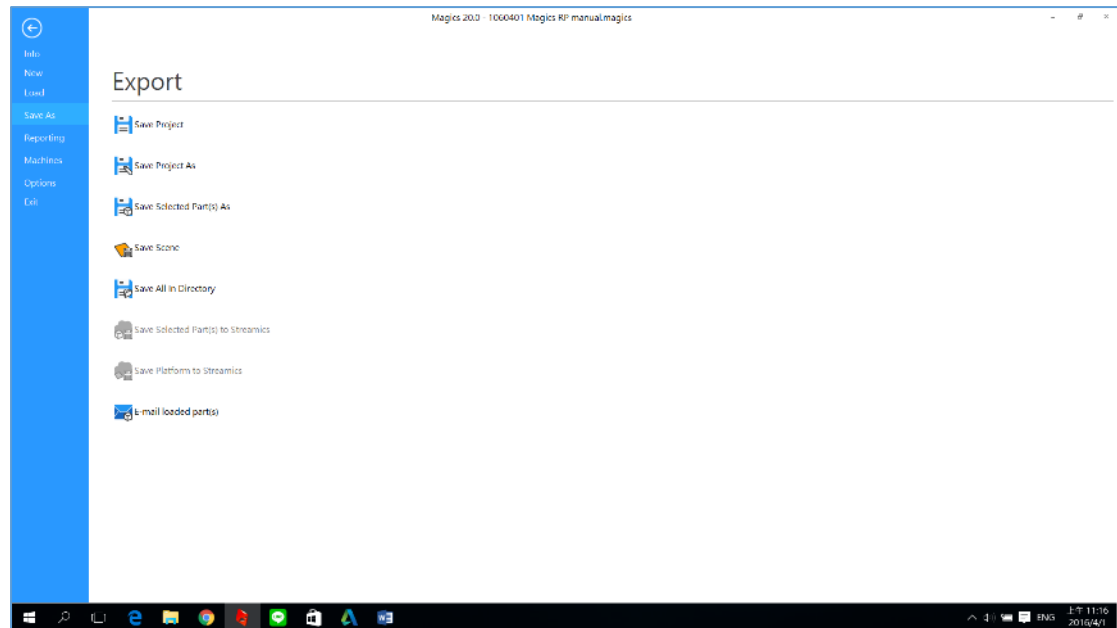


圖 22 專案儲存

4-1-3 ITRI BP 設定階段

完成零件擺放與支撐設計階段，確認零件擺放數量、位置、區域後可進行 ITRI BP 掃描策略輸出階段。

4-1-4 ITRI BP 指定設備機型、材料

點選上方功能選單 ITRI AM300，會出現四個功能項目

- Configure Printer
- Configure Platform
- Configure Parts
- Build

依序由左而右點選設定正確參數，即可輸出 ITRI AM300 設備專用檔案。

- Configure Printer

Profiles：可編輯詳細掃描策略設定

Upload folder：設定檔案上傳之目錄 [避免中文路徑]

Magics setting：Materialise 軟體共通檔，無須設定。

完成後請按 OK。

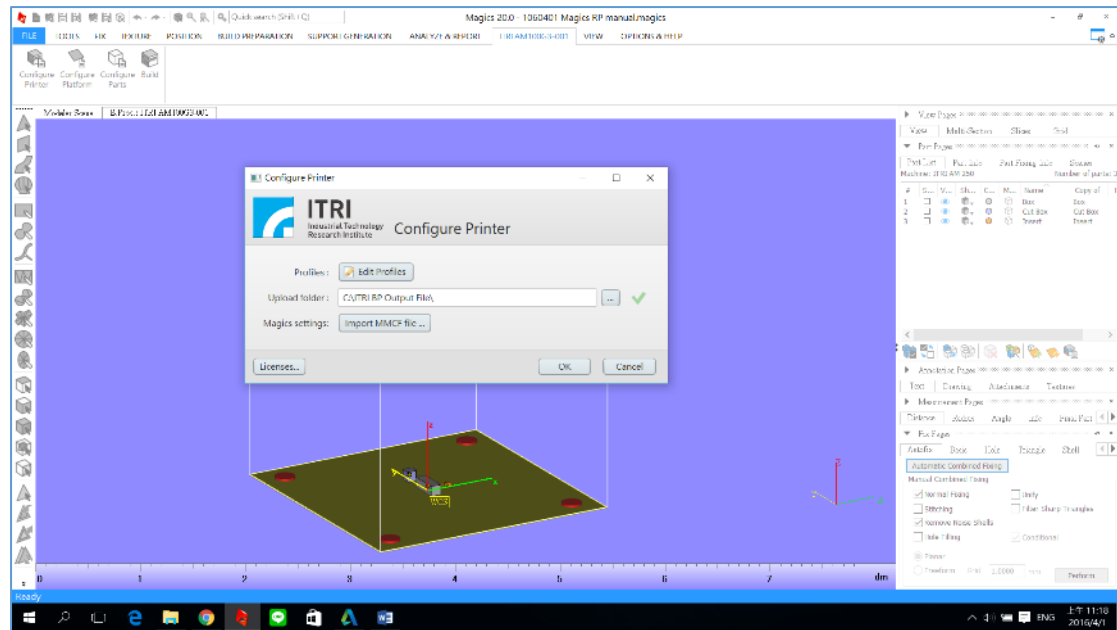


圖 23 機器設定頁面

● Configure Platform

Category：點選所使用之材料選項，以下說明產生兩種材料參數(316L、AlSi10Mg)。

Build Strategy：請依照所制定的材料參數進行點選，以 standard 設定為例，點選後之相關雷射掃描策略設定將套用在平台內之所有零件，完成後請按 OK。

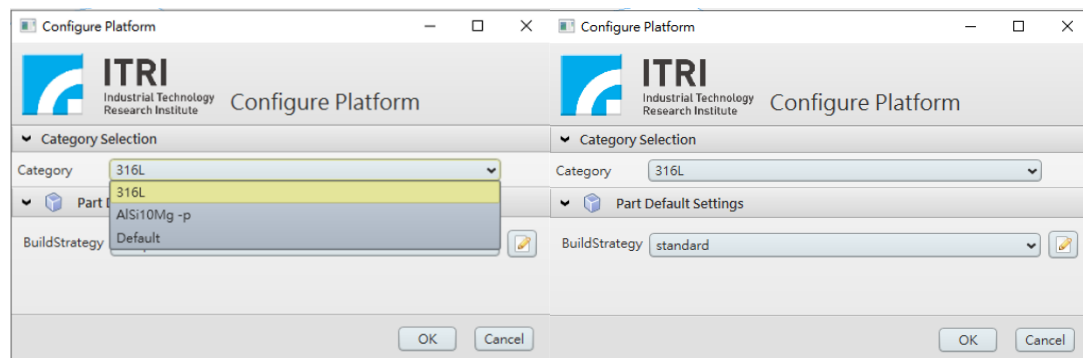


圖 24 平台設定頁面

● Configure Parts

平台內有三個零件，於 Build Strategy 右側點選下拉選單，選擇零件相對應掃描策略。[下拉選單功能提供選擇不同掃描策略列印的彈性選項]

確認 Part Name & Build Strategy 之材料配對是否一致，完成後請按 OK。

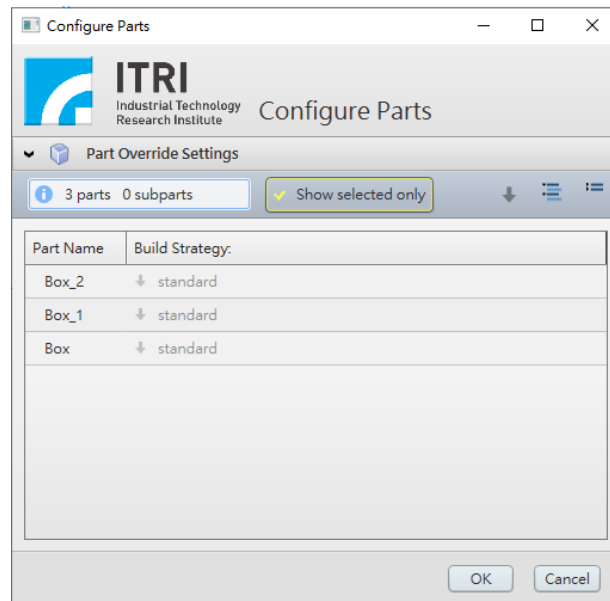


圖 25 零件設定頁面確認

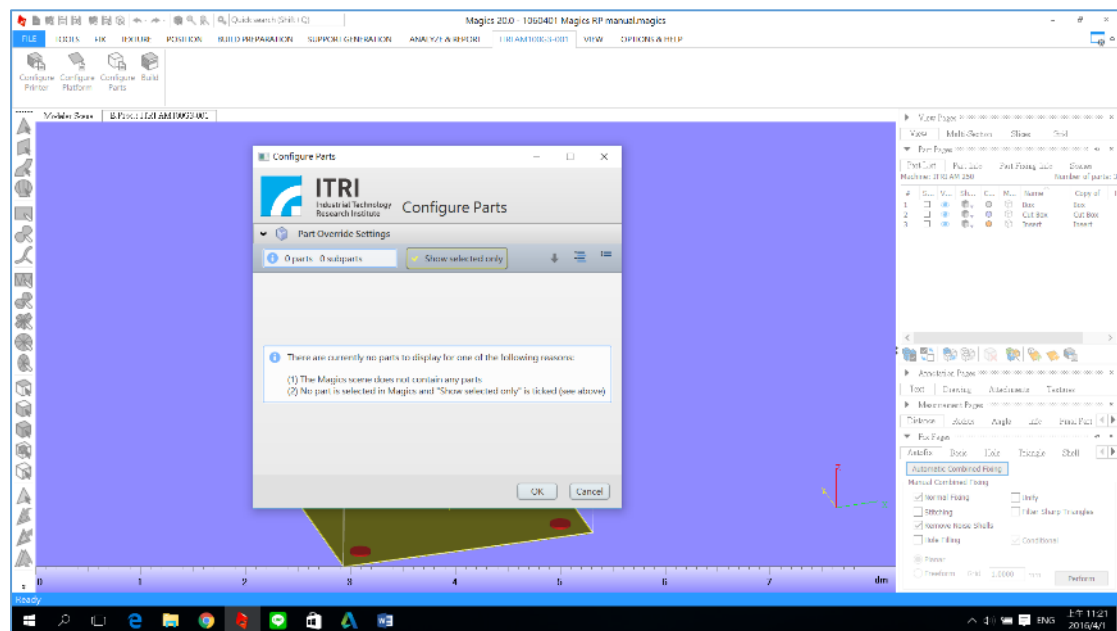


圖 26 無指定零件材料設定提醒畫面

4-1-5 ITRI BP 指定輸出路徑與檔案產生

- Build

Select 3D printer : ITRI AM300

Job type : 請選擇 Preprocess Only

Job name : 請輸入輸出專案檔名

Output directory: 請指定匯出資料匣

完成後請按 Submit Job 後將進行檔案產生作業

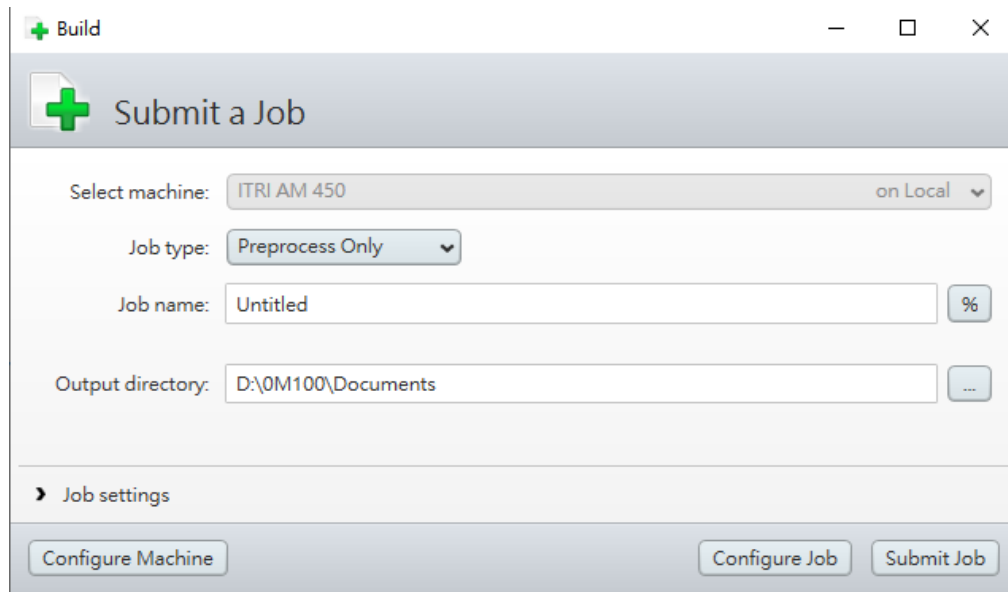


圖 27 產生工作封包

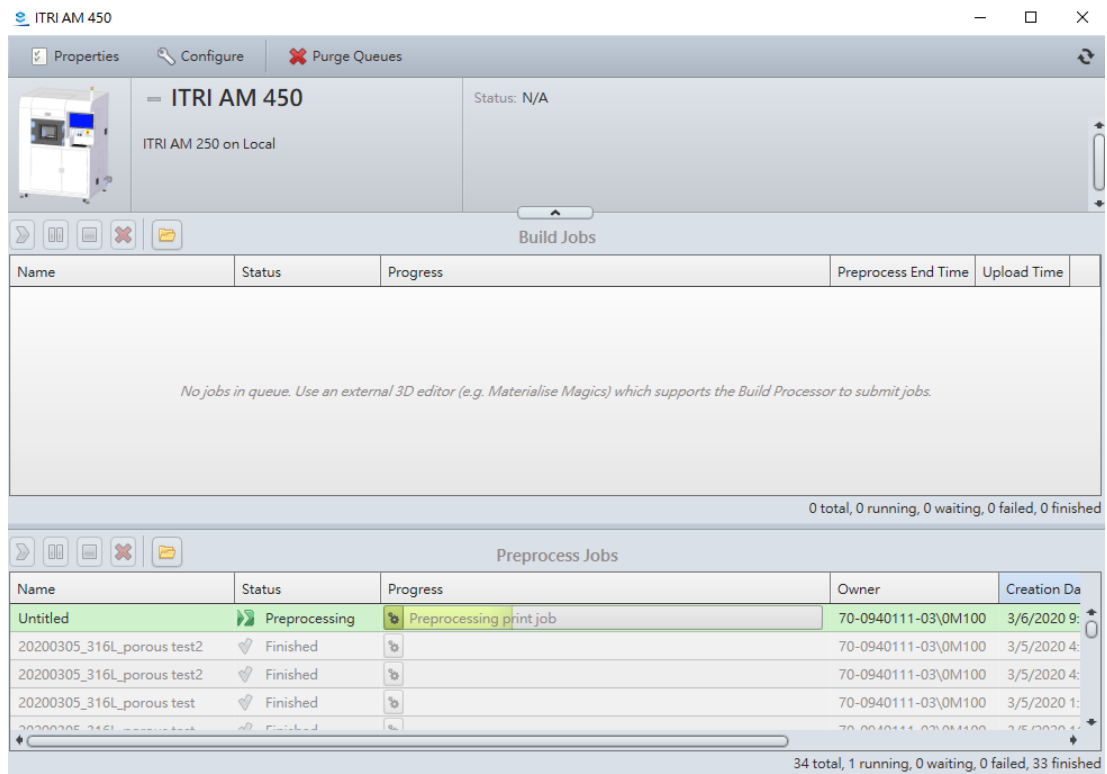


圖 28 ITRI BP 檔案產生過程

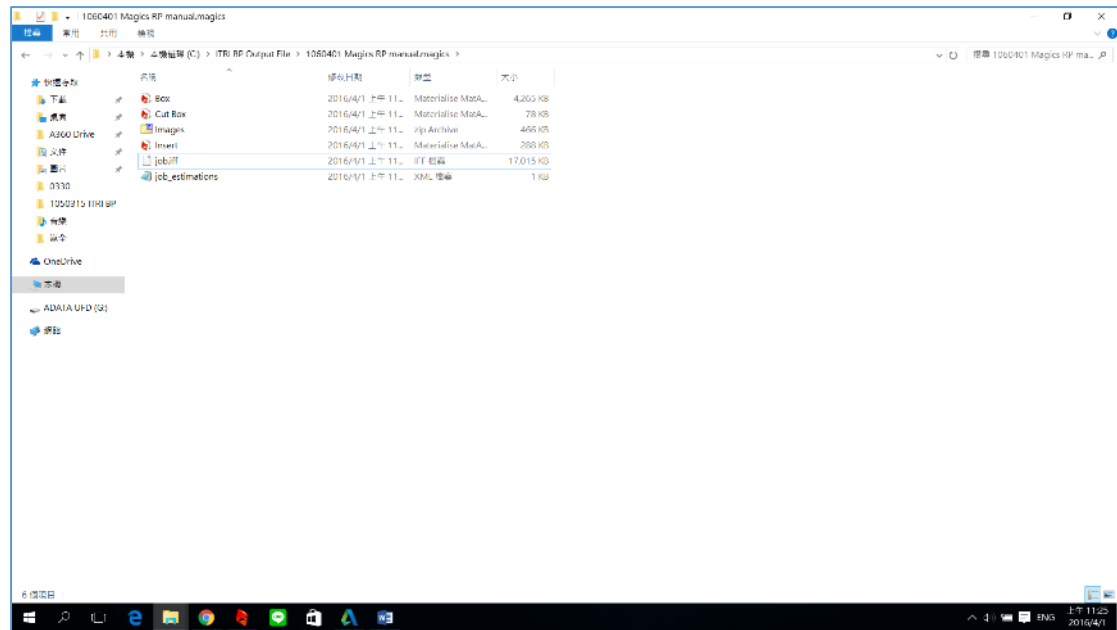


圖 29 完成指定目錄檔案產生

4-2 ITRI 3D 設定階段

4-2-1 ITRI LCS 圖檔載入設定

3D 圖檔載入步驟:

1. LCS 頁面，於”Open file”中選擇切層檔案，並自由選擇視角。
2. 右方可鍵入燒熔起始層以及結束的層數，若為單動不必勾選”連續製程”，若為自動流程則勾選”連續製程”並點擊”Start Laser Melting”完成 LCS 頁面設定。
(圖 31&32 為雷射參數相關設定的讀取檔案顯示)

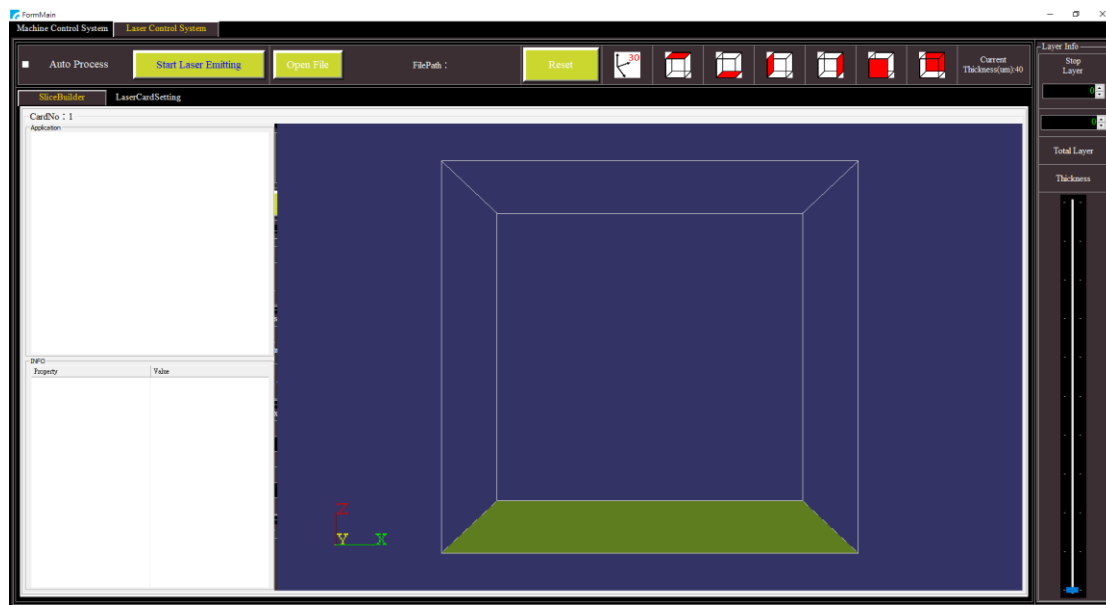


圖 30 ITRI LCS 操作介面 1

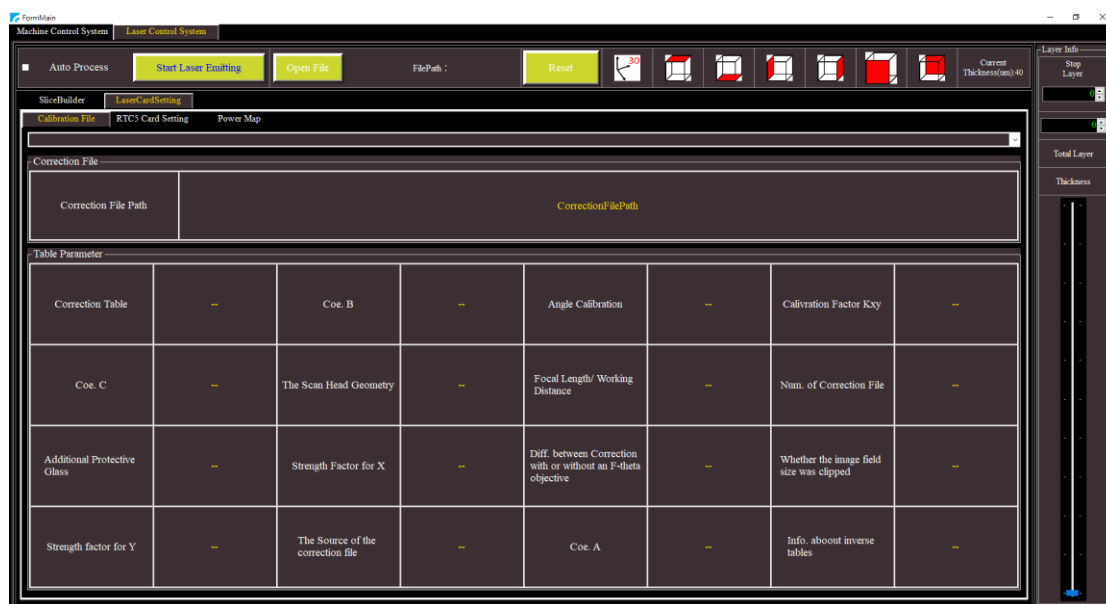


圖 31 ITRI LCS 操作介面 2



圖 32 ITRI LCS 操作介面 3

4-2-2 ITRI MCS 參數設定

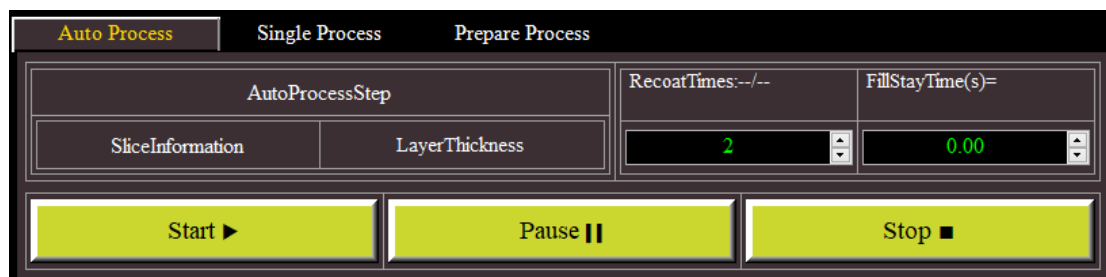
1. MCS 頁面，進入製程參數設定，於製程設定區域內設定供粉、補粉、工作軸吋動量等參數並儲存工單，再讀取已設好之工單。右方可切換拍攝影像頁面、變頻器設定頁面與軸設定頁面。





圖 33 製程參數設定介面示意圖

- 於下方"Prepare Process"處設定氣體種類及含氧量，並設定基板加熱溫度與循環流速，最後於 MCS 主視窗 Auto Process 設定供粉次數與補粉時間後，即可點擊"Start"，待一切條件達到時旋即開始自動流程。



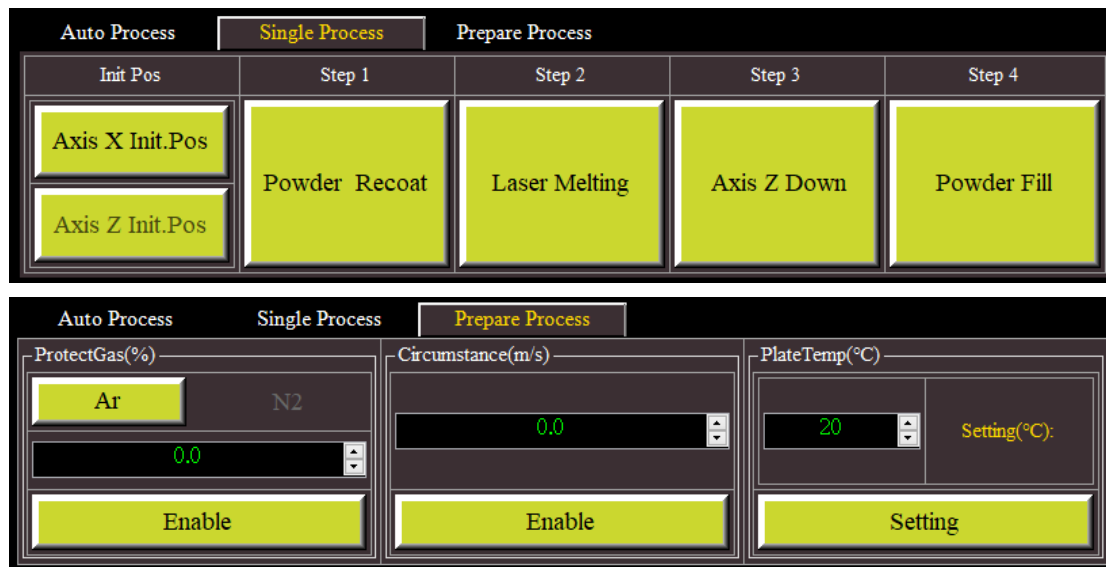


圖 34 ITRI MCS 主介面示意圖

4-2-3 自動流程設定

1. 當設定好所有雷射製程之參數且含氧量已達製程需求後，按下 Start 鈕，即開始積層製造之自動流程。
2. 也可不點選”Auto process”進行單動模式，於單動視窗內手動進行每個作動。
3. 若遇任何緊急狀況須立即停止自動流程時，於 MCS 主視窗內按下 STOP 鈕並於 MCS 中取消 Emission Enable，將會立即停止雷射出光、充氣結束製程；亦或按下暫停鈕完成正在進行的雷射作動後暫時停止製程，待後續點擊”Start”即可繼續製程流程。

五、 PBF 製程準備

5-1 製程前準備

1. 基本防護：防護具穿戴與檢測
2. 選擇製程材料基板、確認粉體與氣源。

5-2 供應金屬粉體

1. 確定粉槽已填充好粉體
2. 點選製程單動之”補粉”使刮刀座移動至補粉位置進行補粉

5-3 金屬粉第一層基準設置

1. 第一層的鋪粉厚度盡可能薄，是能以肉眼看見基板的程度，可有效將工件與基材穩定黏合
2. 可利用厚薄規進行刮刀與基板的距離量測
3. 厚度調整可利用工作軸的上升與下降進行微調，盡量使基板具均勻的鋪粉厚度

5-4 腔體關閉與製程準備

1. 完成鋪粉後，將抽氣導槽裝回
2. 將腔體關閉並進行氣體充氣及循環，待含氧量達設定值即可開始製程

5-5 零件完成與取出後處理

1. 以刷子掃除工件表面未燒結之粉體
2. 在製程設定視窗裡上升工作軸，待初步清理完表面粉體後即可鬆開基板螺絲並取出成品
3. 將回收粉槽中之粉過篩回收並清理腔體(防爆吸塵器等用具)
4. 交付代工廠或其他後處理工廠進行線切割完成樣品取出，再依需求進行後續的熱處理等製程。

六、 故障排除

6-1 緊急停止開關啟動

當緊急停止開關啟動時(按鈕被壓下)，請先確認原因並排除異常狀況，旋轉回復緊急停止開關按鈕，並依『開機步驟』進行復電，即可完成緊急停止開關被啟動之後的復電程序。



圖 35 緊急停止開關

6-2 廠務跳電/臨時停止供電

當廠務跳電/臨時停止供電時，為保護機台，請執行下列動作：

1. 關閉機台電源。(依序關閉雷射電源、伺服電源、風機電源與總電源)
2. 關閉廠務電源。

等待廠務端確認重新供電之後，依『開機步驟』進行復電，即完成廠務跳電/臨時停止供電之復電作業。

七、 機台維護

7-1 維護工具

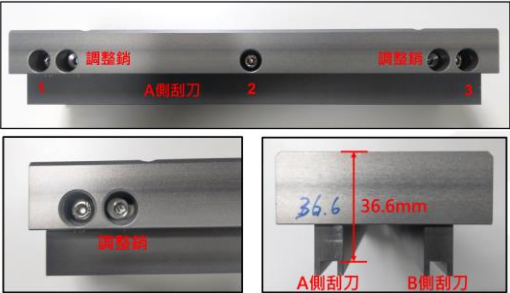
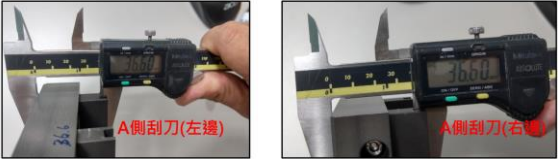
硬體維護所需使用工具如下所示：

名稱	數量	圖示
六角板手	一組	
游標卡尺	一支	
無水甲醇/滴瓶	適量	
無塵布/拭鏡紙	適量	
止血鉗 (擦拭鏡組用)	一件	

7-2 鋪層刮條維護

時機：

當刮條產生受損情形，即進行鋪層刮條維護作業，防止鋪層時產生缺陷影響製程品質。

步驟	內容說明	圖示
1	a. 取下刮刀模組 b. 鬆開三隻固定螺絲(A 側) c. 調整 A 側刮刀高度 AM250-CE-SE300-001=37.00mm AM250-CE-SE300-002=36.50mm	
2	a. 兩側透過游標卡尺 b. 正/反轉調整螺絲調動夾板 c. 確認兩側夾板校正等高 (誤差 10um) d. 鎖固 A 側夾板螺絲 e. B 側重複相同步驟即可完成 f. 裝上新刮條	

7-3 循環濾網維護

時機：

當人機顯示壓差 $>2000\text{ Pa}$ 時，即進行循環濾網維護作業，避免製程煙塵無法有效過濾影響製程品質。製作不同金屬粉末的壓差會有所差異，請持續確認最新所發佈的建議更換數值。

循環抽氣排出空氣需符合當地法規，請廠商廠務妥善處理。

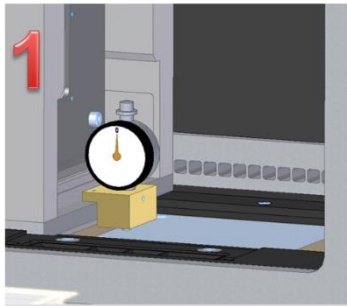
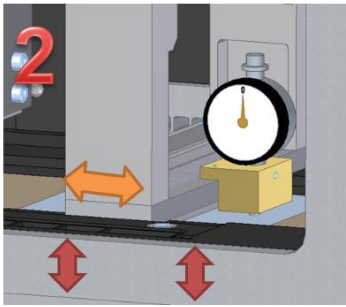
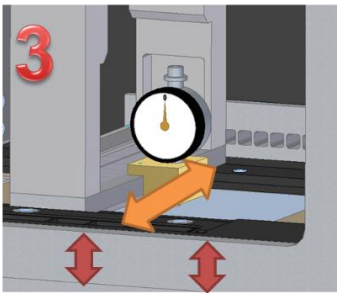
步驟	內容說明	圖示
1	<ul style="list-style-type: none"> A. 壓差計顯示滿載($>2000\text{ Pa}$) B. 關閉手動閥與球閥 x2 C. 拆開 Clampx2 D. 從承載架上取出濾網模組 	
2	<ul style="list-style-type: none"> A. 拆下 Chain Clamp 與濾網本體 B. 旋開星形旋鈕 C. 將環型濾網置入水槽中 	
3	<ul style="list-style-type: none"> A. 更換新的環型濾網 B. 旋緊星形旋鈕 C. 裝回濾網本體與 Chain Clamp 	
4	<ul style="list-style-type: none"> A. 將濾網模組放回承載架 B. 裝回 Clampx2 C. 打開手動閥與球閥 x2 	

7-4 製程底板調校

時機：

當重新置入新底板進行製程時，即進行製程底板調校作業，避免鋪層厚度不均勻。

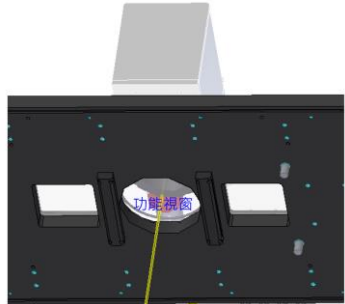
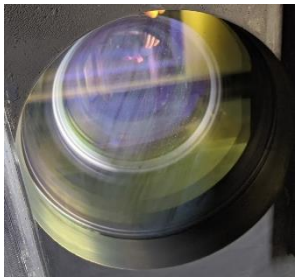
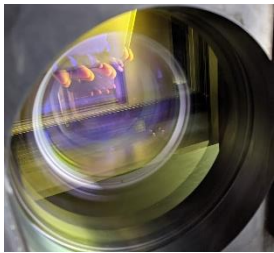
請注意任何機構移動動作都要確實關閉腔門，並注意腔體內是否有任何遺留的工具或儀器會導致撞機或干涉。

步驟	內容說明	圖示
1	鋪層平台與平台模組 A. 鋪層平台移至底板左側處 B. 百分錶置於移動板約中間處	
2	鋪層平台與平台模組 A. 鋪層平台左右往覆移動 B. 量測底板兩側平面之落差 C. 調整調教螺絲使落差小於 20um D. 左右側水平調整完成	
3	鋪層平台與平台模組 A. 鋪層平台移動至底板約中間處 B. 手動將百分錶前後往覆移動 C. 量測底板前後兩側平面之落差 D. 調整調教螺絲使落差小於 20um E. 前後側水平調整完成	

7-5 功能視窗清潔

時機：

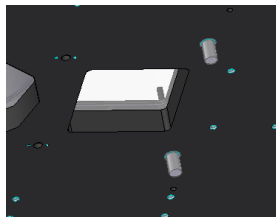

當每次製程結束時，即進行功能視窗清潔作業，避免視窗沾污影響雷射光束與製程品質。

步驟	內容說明	圖示
1	<p>雷射光路模組</p> <p>A. 操作者請配戴無粉乳膠手套</p> <p>B. 以壓縮氣體清除粉塵，並避免揚塵</p> <p>C. 取全新拭鏡紙沾上無水甲醇</p> <p>D. 由內向外繞圓輕輕擦拭</p> <p>E. 以高量度手電筒觀察清潔情形</p> <p>F. 重覆步驟 CDE 至觀察不到污漬</p>	  <p>視窗污漬樣貌</p>  <p>視窗乾淨樣貌</p>

7-6 氧氣感知器清潔

時機：

每次完成製程後，清除兩個氧氣感知器黏著上的煙塵，避免影響含氧量判讀

步驟	內容說明	圖示
1	確認氧氣感測器位置	
2.	壓縮空氣吹氣清潔兩個氧氣感知器表面	

7-7 機台保養維護

AM300 金屬 3D 列印設備，隨使用時間和使用條件的影響，其會受到磨損、老化或腐蝕而降低性能，導致這些零件的性能降低，從而需要定期保養維護，光機電經過調整和更換來保持其性能，確保列印穩定性，機台維護項目如下表所示：

維保模組	檢查項目	點檢項目/點檢標準	周期
周邊模組	吸塵器濾網組	吸塵器濾網組更新	年保更換
	吸塵器保養	吸塵器吸力測試	功能測試
	冰水機濾芯	冰水機濾芯更新	年保更換
	冰水機保養	冰水循環流動測試	功能測試
腔體模組	腔門 O-ring /門扣把手	O-ring 與把手更新 門板密合測試	年保更換
	循環過濾	循環過濾測試	功能測試
	氧氣 Sensor	氧氣 Sensor 更新與測試	年保更換
	風速計、壓力計	風速計/壓力計更新與測試	年保更換
傳動模組	滑軌、螺桿	滑軌、螺桿清潔與重新上油脂	年保清潔
	粉末鋪層	粉槽氣缸與鋪粉刮刀校正	清潔更換
	工作平台	隔粉棉環更新	年保更換
預熱平台	溫控裝置	預熱溫度量測測試	功能測試
雷射系統	雷射視窗	雷射視窗檢查	目視檢查
	光斑與焦距校正	校正光斑尺寸與焦距	儀器校正
	雷射能量校正	Power Mapping 校正	儀器校正
	掃描誤差校正	掃描格點精度校正	儀器校正
軟體	操作軟體	操作軟體更新	更新