

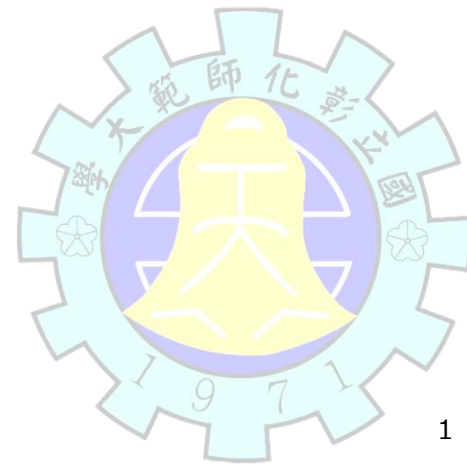
CNC 切削刀具之智能化磨耗檢測

隊伍名稱：CNC 切削刀具之智能化磨耗檢測

單位：國立彰化師範大學 工業教育與技術學系

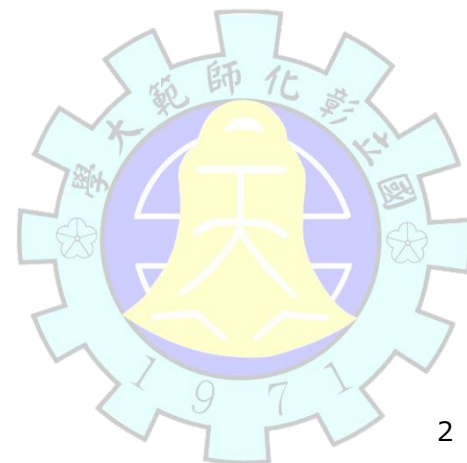
指導老師：賴元隆

隊員姓名：范祐傑、吳振嘉、林珈賢、華婉吟

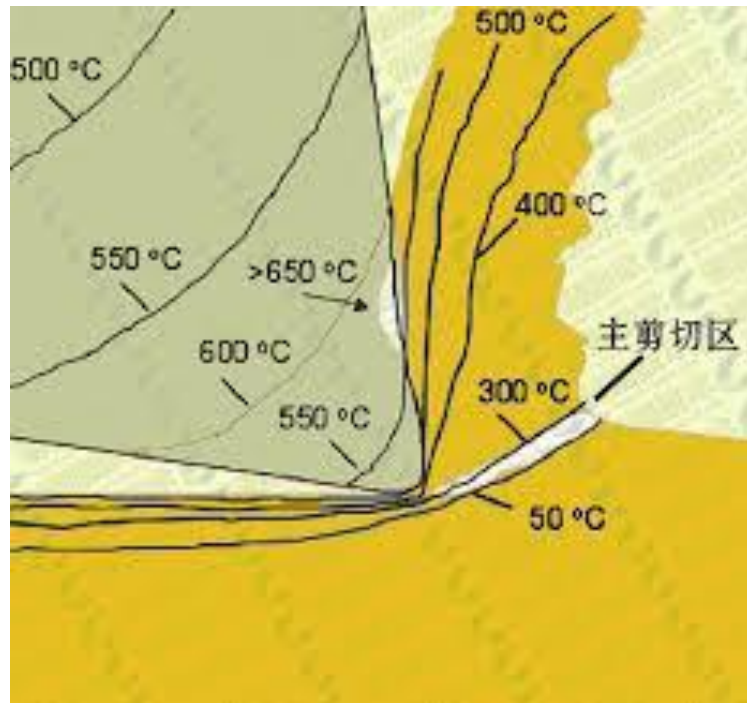


目錄

1. 溫度與磨耗的關係
2. 產業的現況與問題
3. 我們的解決方案
4. 解決方案實作
5. 軟硬體의整合方案
6. 操作展示一
7. 操作展示二
8. 結果與討論
9. Q & A

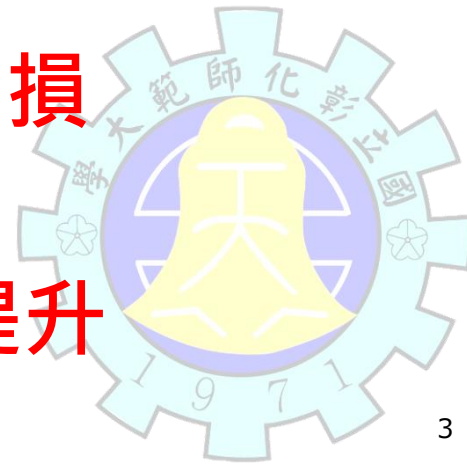


溫度與磨耗的關係



1. 切銷用量
2. 刀具角度
3. 工件材料
4. 切削液
5. 刀具磨損

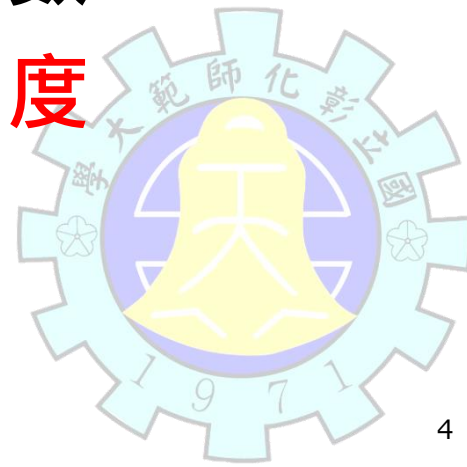
刀具的溫度隨著磨耗的上升而提升



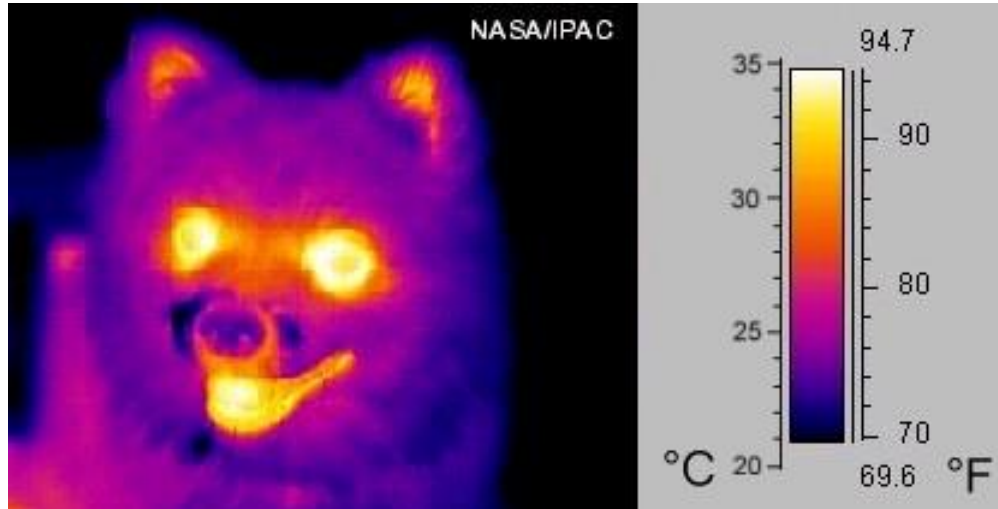
產業的現狀與問題



1. 料件損壞
2. 定時的量測
3. 加工時間
4. 加工次數
5. 刀具溫度



紅外線線的可靠度？



1. 艙內塵埃
2. 廢料碎屑
3. 成本
4. 切削液



我們的解決方案

磨耗

溫度

非接觸

環境干擾

切削液

感測器安裝

中空刀具

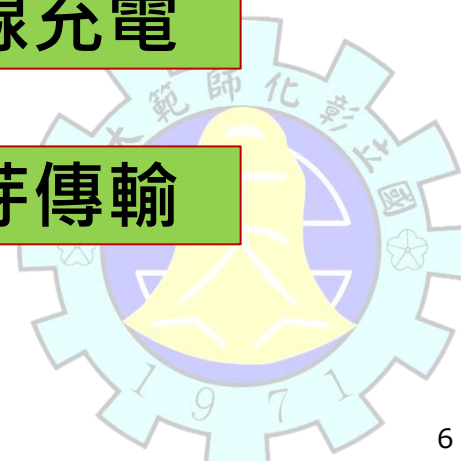
接觸式!?

電源供應

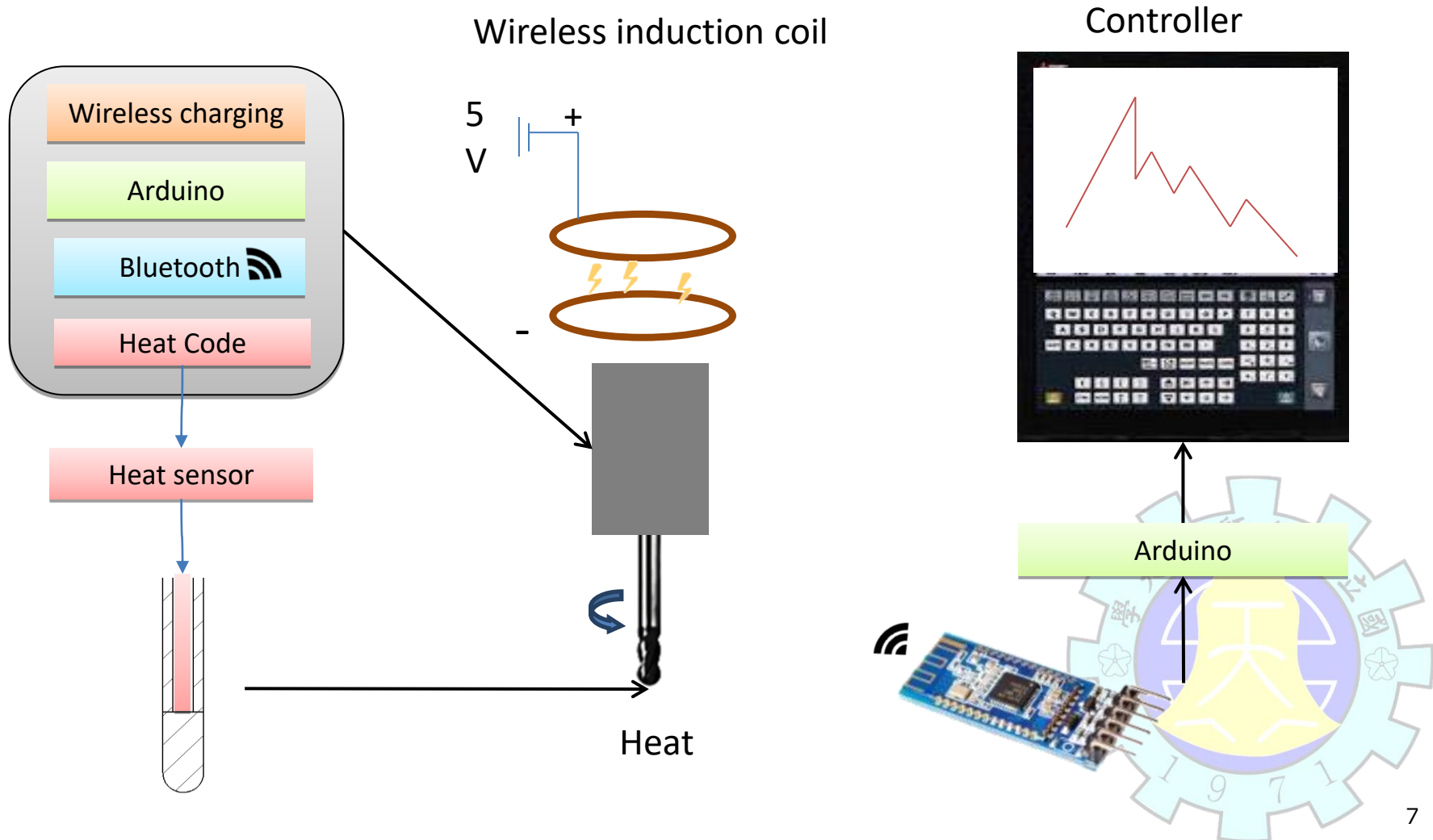
無線充電

信號傳輸

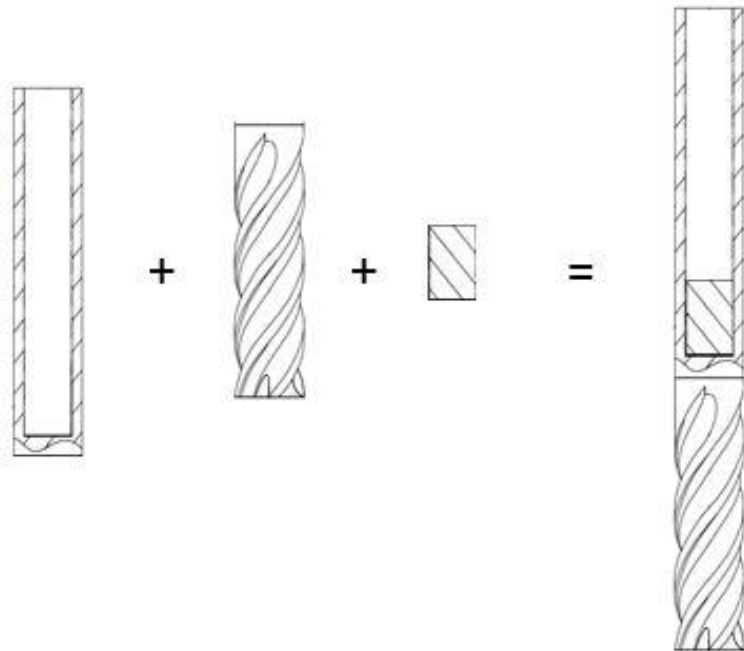
藍芽傳輸



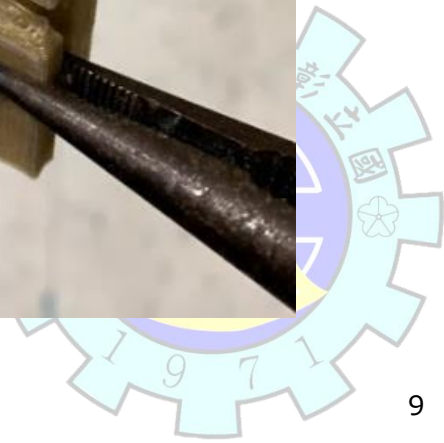
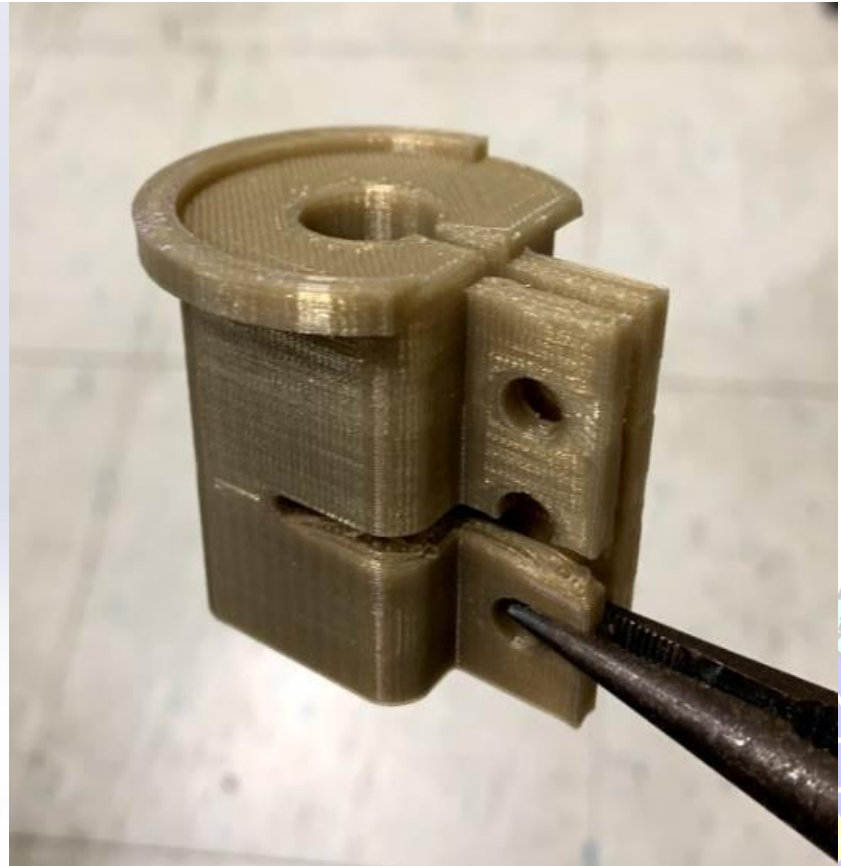
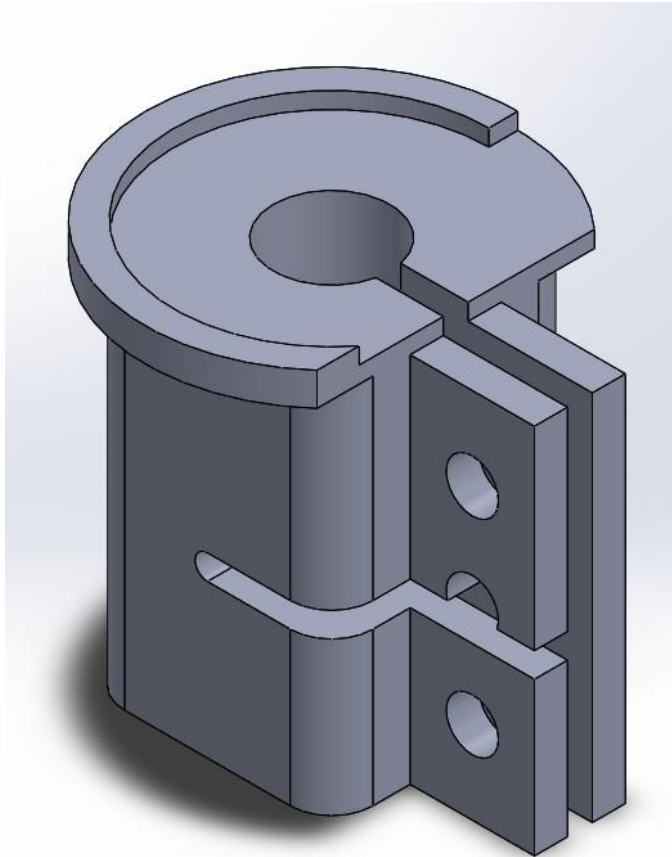
解決方案實作



關鍵零組件一：中空刀具



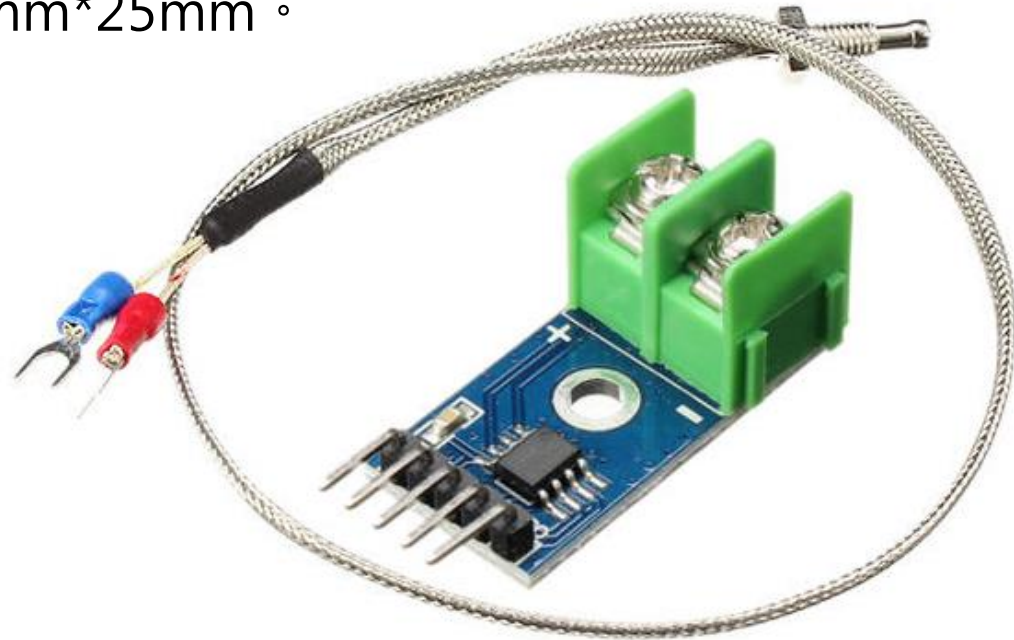
關鍵零組件二：聯軸器



關鍵零組件三：溫度感測器

內嵌於中空球刀的溫度感測器，規格如以下所示：

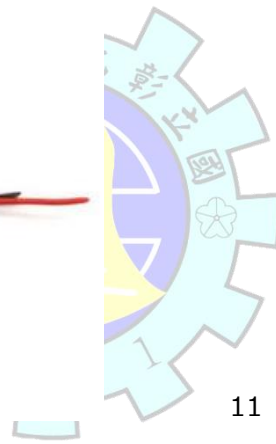
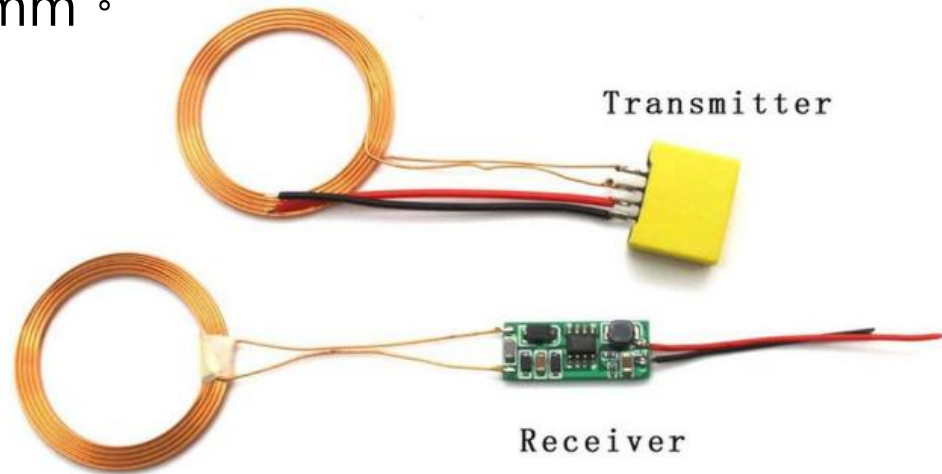
1. 名稱: Arduino MAX6675 K型熱電偶模組。
2. 測溫範圍: 0~1024 度。
3. 解析度: 0.25 度。
4. 尺寸: 15mm*25mm。



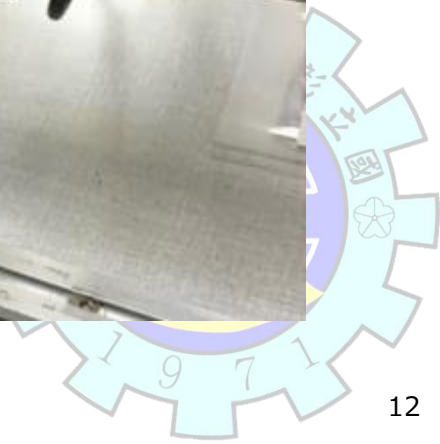
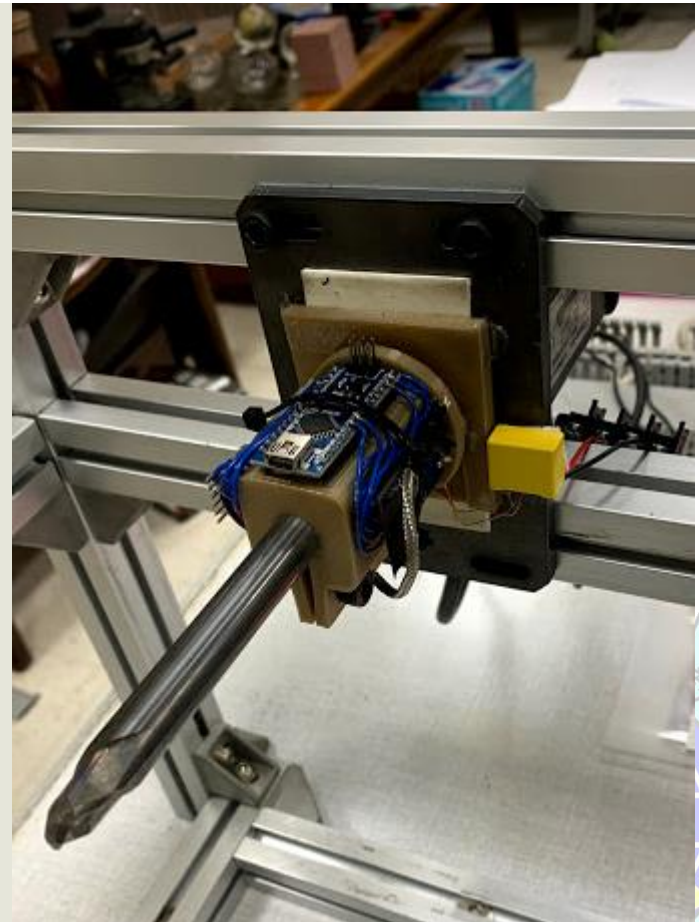
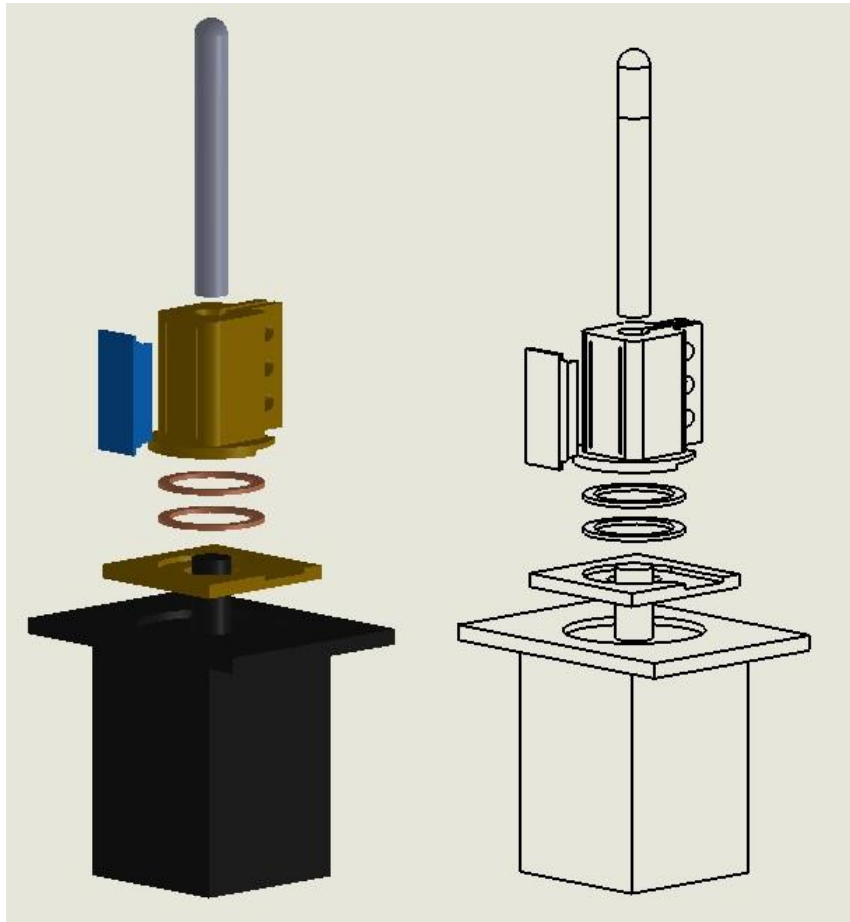
關鍵零組件四：無線充電模組

提供轉子電力的供電模組，規格如以下所示：

1. 名稱: Arduino 無線充電模組模組。
2. 穩壓模組尺寸: 長18mm 寬15mm 高8mm。
3. 發射線圈尺寸: 外徑38mm 厚度1.6mm
4. 輸入/輸出: 5~12v / 5v 600mA
5. 收發距離: 1~20mm
6. 尺寸: 15mm*25mm。



解決方案實作



軟硬體的整合應用方案

溫度

PC

相應處置

API

CNC

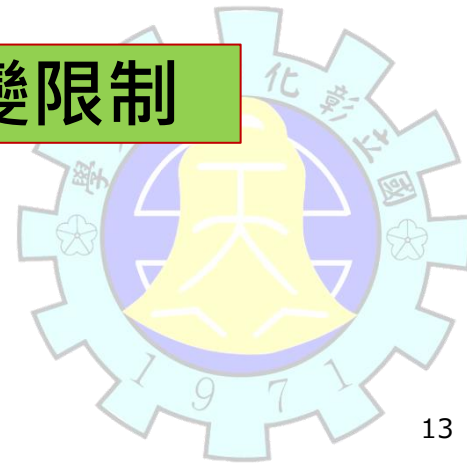
相應處置!?

壽命最大化

溫度追蹤

壽命客製化

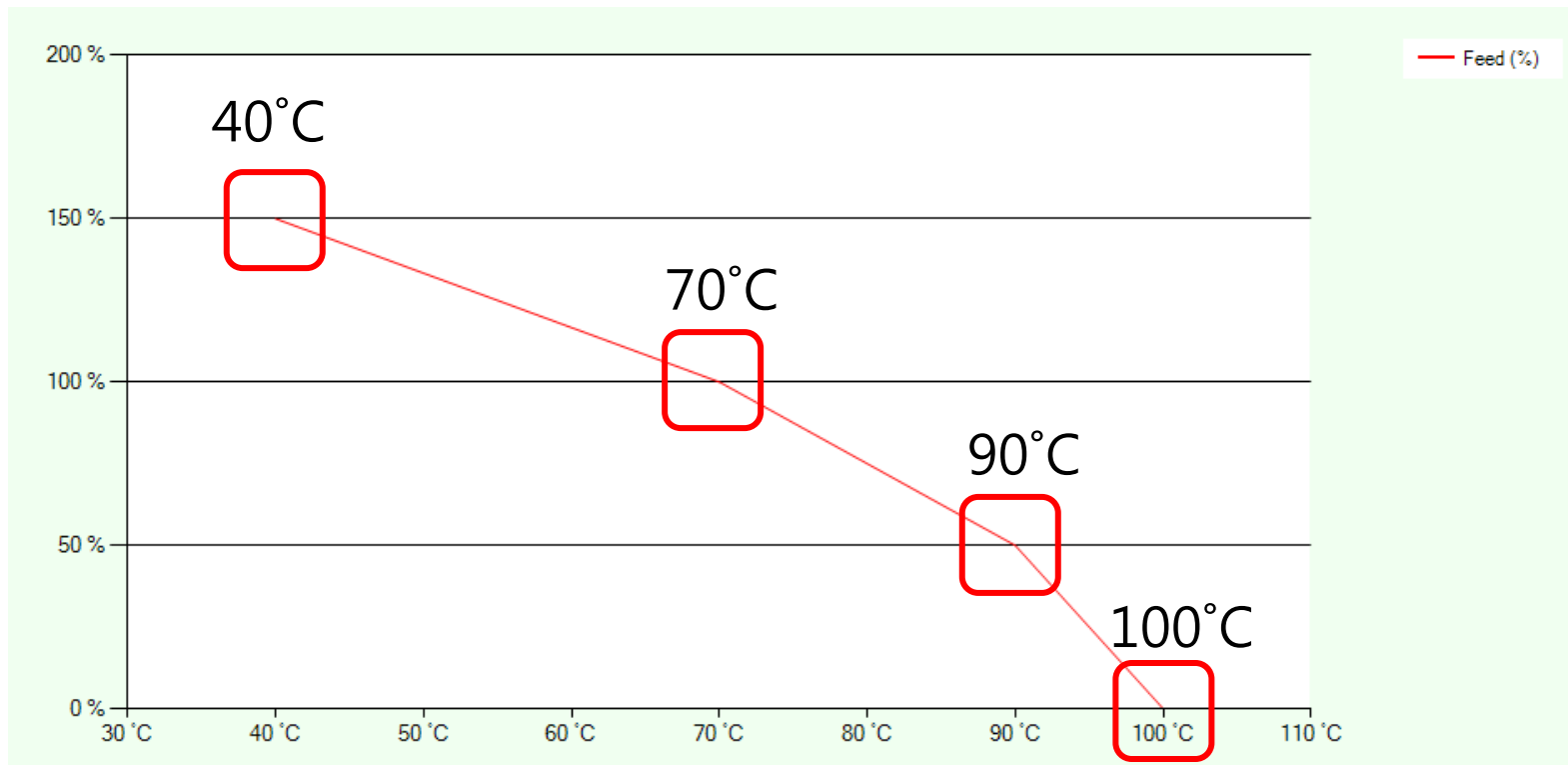
溫變限制



壽命最大化-溫度追蹤

將CNC的進給量追隨溫度，當溫度越高則進給量越低，進而控制刀具的溫度，形成負回授的效果。

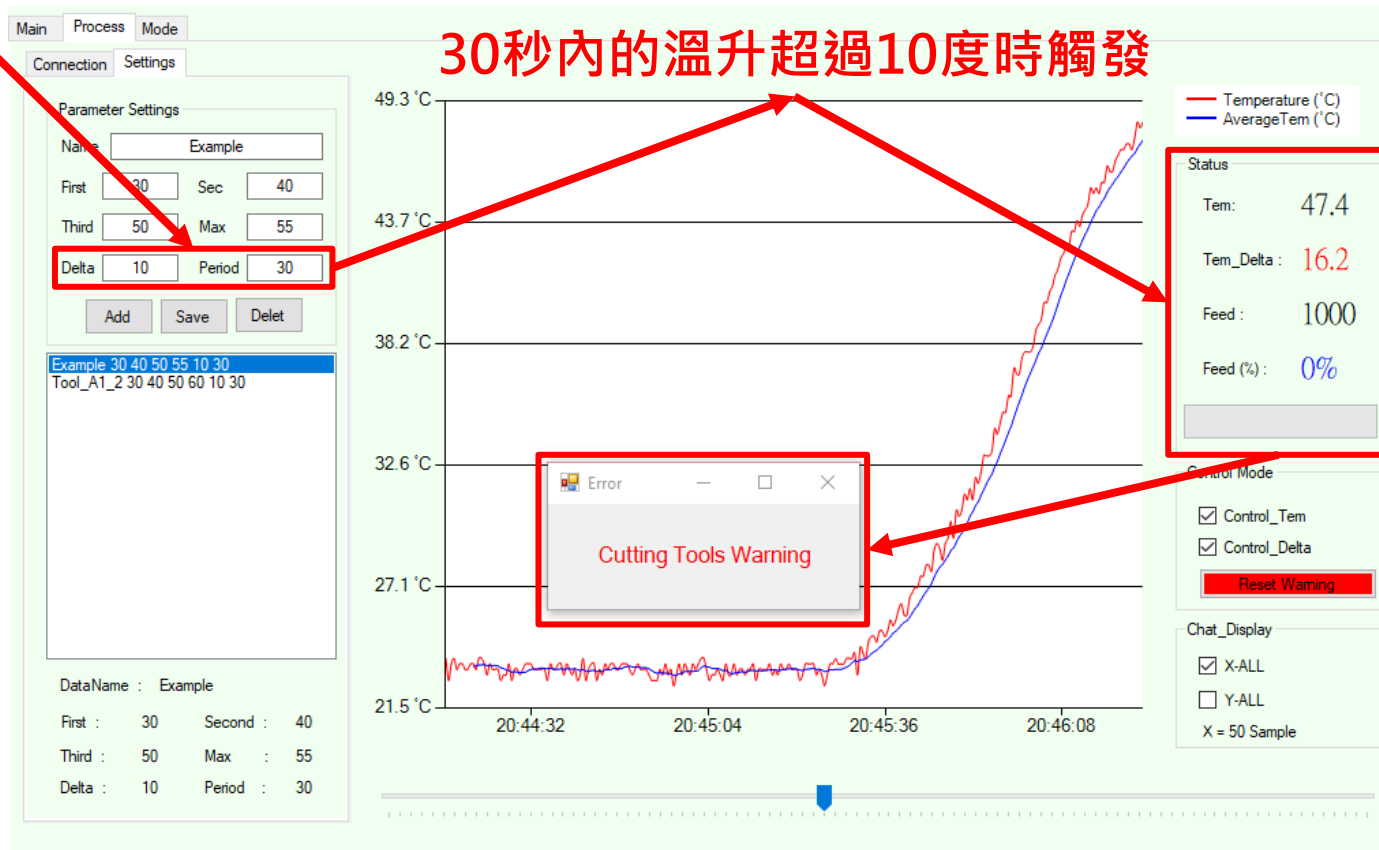
限制條件：一級(150%)、二級(100%)、三級(50%)、極限(0%)



壽命客製化-溫變限制

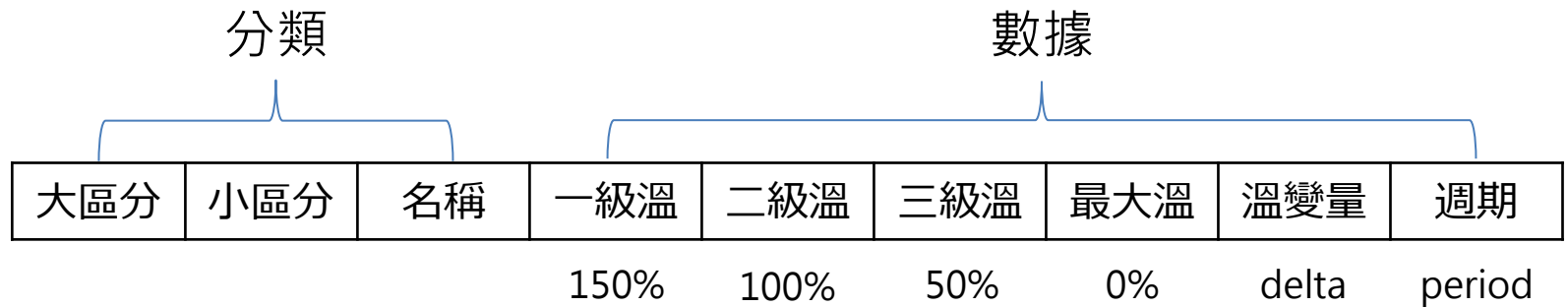
在原有的加工條件下，若溫變的數據有不正常的上升，則代表刀具可能有過度磨耗的狀況，系統將停機並提醒使用者檢視刀具。

限制條件：溫變量(°C)、檢測時間(秒)



資料的結構與存取

參數結構：

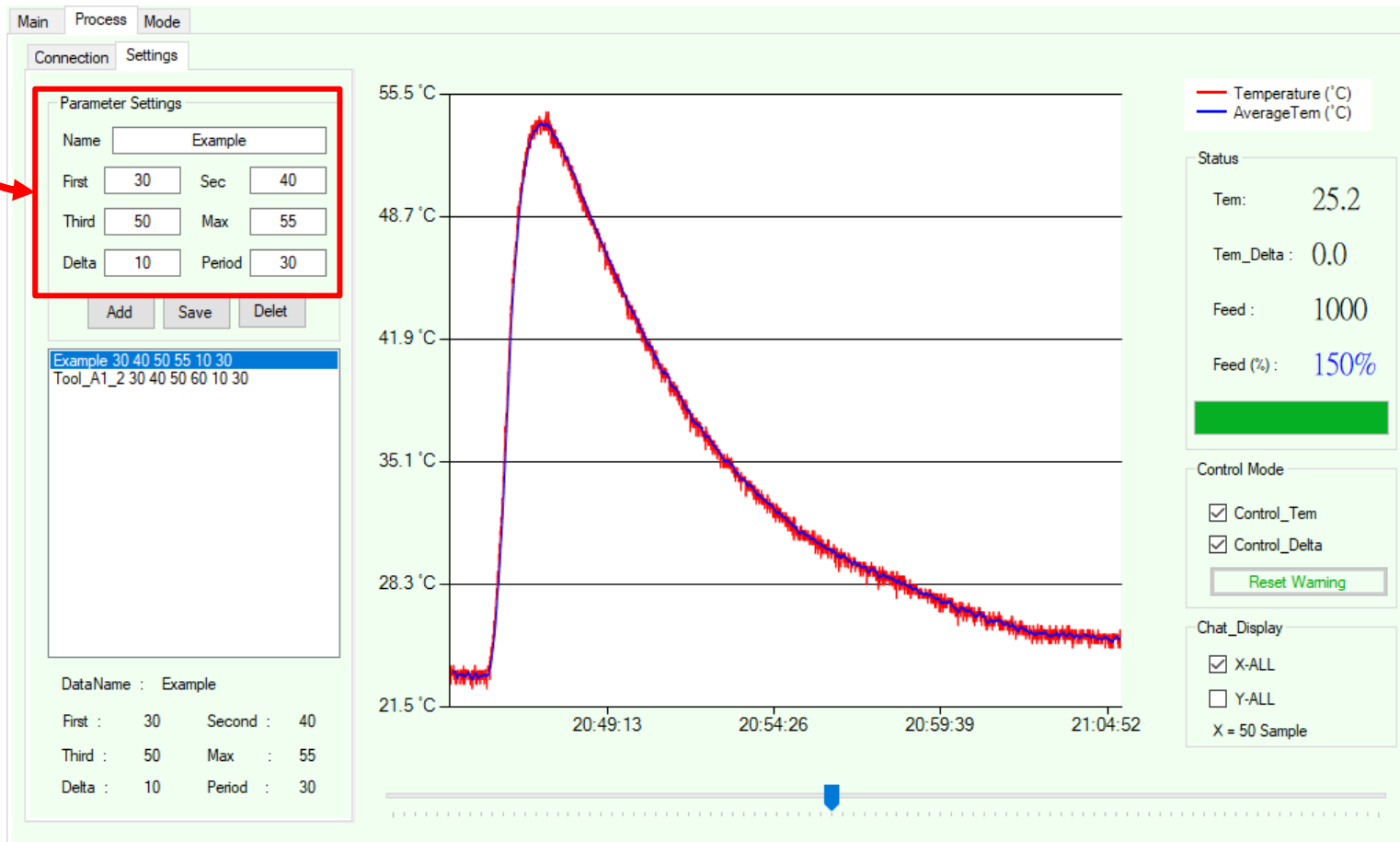


參數分類：開放使用者自行設定

大區分	小區分	名稱
工件名稱(凸輪、軸承)	加工道次(穿孔、導角)	參數編號(備註)
槽鋼	底面	6號參數(1號刀)
加工刀具(1,2,3...)	工件材料(銅、鐵)	參數編號(備註)
1號刀	鋁材	3號參數(鑽孔)

操作展示：進給量追蹤、限制

溫度追蹤參數：Fir=30(1.5)、Sec=40(1)、Tird=50(0.5)、Max=55(0)。
 溫變限制參數：Delta=10、Period=30。

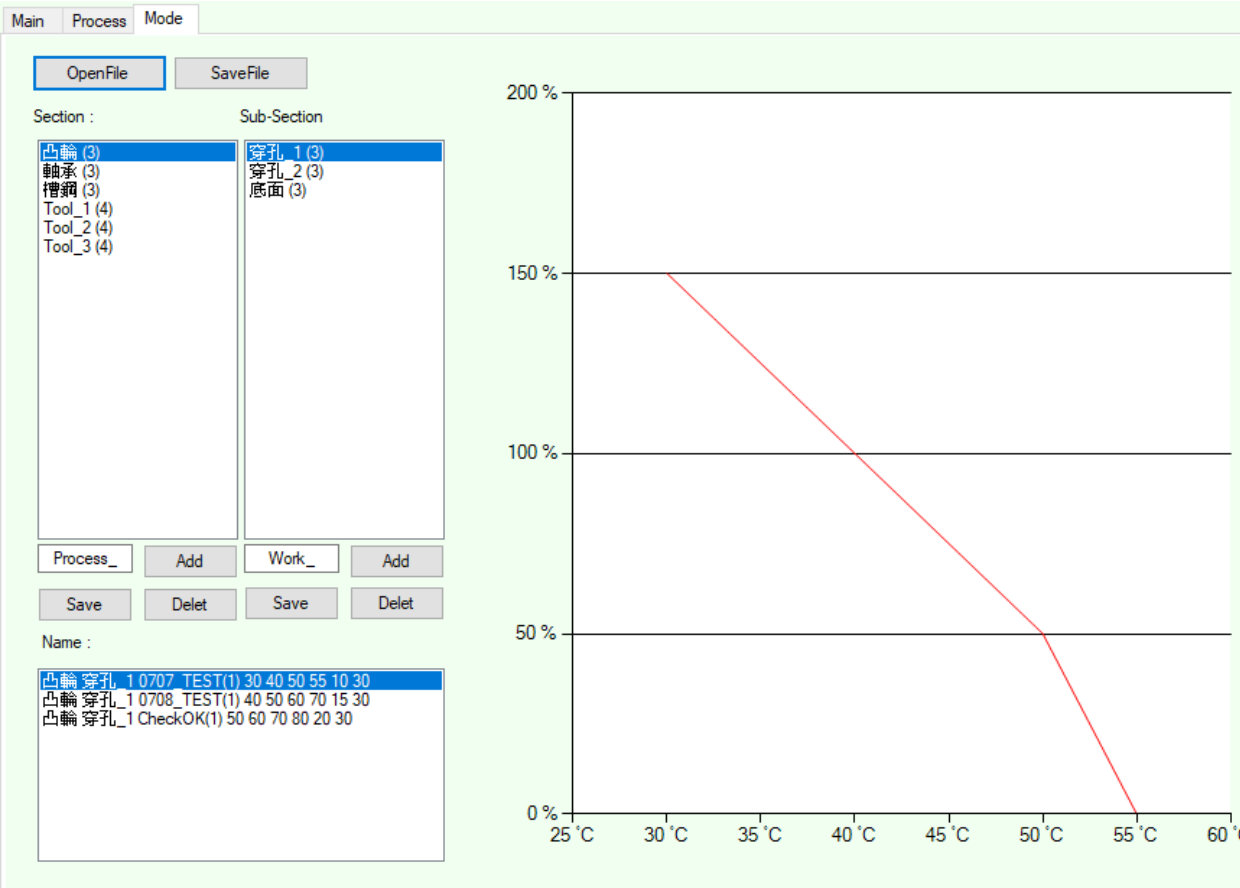


操作展示：資料及參數存取

1. 溫度資料匯出，供使用者紀錄、分析。
2. 參數資料匯入、匯出、歸納整理。

```

ModeParameter_Demo - Notepad
File Edit Format View Help
凸輪 穿孔_1 0707_TEST(1) 30 40 50 55 10 30
凸輪 穿孔_1 0708_TEST(1) 40 50 60 70 15 30
凸輪 穿孔_1 CheckOK(1) 50 60 70 80 20 30
凸輪 穿孔_2 0707_TEST(2) 30 40 50 55 10 30
凸輪 穿孔_2 0708_TEST(2) 40 50 60 70 15 30
凸輪 穿孔_2 CheckOK(2) 50 60 70 80 20 30
凸輪 底面 0707_TEST(3) 30 40 50 55 10 30
凸輪 底面 0708_TEST(3) 40 50 60 70 15 30
凸輪 底面 CheckOK(3) 50 60 70 80 20 30
軸承 面_1 0707_TEST(1) 30 40 50 55 10 30
軸承 面_1 0708_TEST(1) 40 50 60 70 15 30
軸承 面_1 CheckOK(1) 50 60 70 80 20 30
軸承 面_2 0707_TEST(2) 30 40 50 55 10 30
軸承 面_2 0708_TEST(2) 40 50 60 70 15 30
軸承 面_2 CheckOK(2) 50 60 70 80 20 30
軸承 導角 0707_TEST(3) 30 40 50 55 10 30
軸承 導角 0708_TEST(3) 40 50 60 70 15 30
軸承 導角 CheckOK(3) 50 60 70 80 20 30
槽鋼 頂面 0707_TEST(5) 30 40 50 55 10 30
槽鋼 頂面 0708_TEST(5) 40 50 60 70 15 30
槽鋼 頂面 CheckOK(5) 50 60 70 80 20 30
槽鋼 側面 0707_TEST(10) 30 40 50 55 10 30
槽鋼 側面 0708_TEST(10) 40 50 60 70 15 30
槽鋼 側面 CheckOK(10) 50 60 70 80 20 30
槽鋼 穿孔 0707_TEST(11) 30 40 50 55 10 30
槽鋼 穿孔 0708_TEST(11) 40 50 60 70 15 30
槽鋼 穿孔 CheckOK(11) 50 60 70 80 20 30
Tool_1 鋁_1 穿孔 30 40 50 55 10 30
Tool_1 鋁_1 面洗 40 50 60 70 15 30
Tool_1 鋁_1 導角 50 60 70 80 20 30
Tool_1 鋁_2 穿孔 30 40 50 55 10 30
Tool_1 鋁_2 面洗 40 50 60 70 15 30
Tool_1 鋁_2 導角 50 60 70 80 20 30
Tool_1 銅_1 穿孔 30 40 50 55 10 30
Tool_1 銅_1 面洗 40 50 60 70 15 30
Ln 4, Col 40 90% Windows (CRLF) UTF-8
    
```



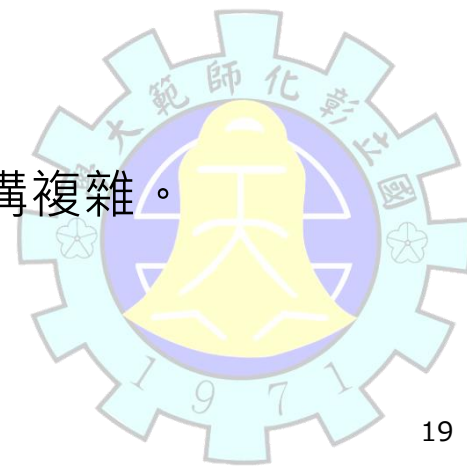
結果與討論

優勢：

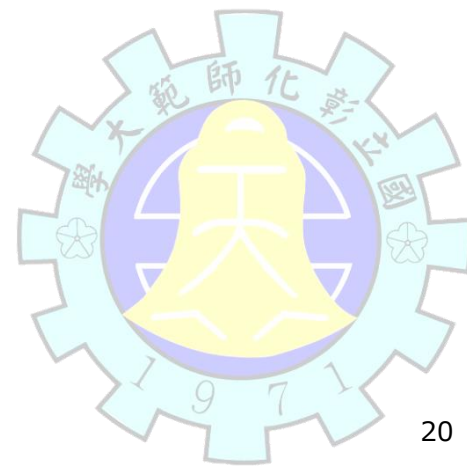
1. 利用進給量與溫度的追隨，延長刀具的使用壽命。
2. 利用加工造成的溫變特性，更精確的量測當前的磨耗狀況。
3. 客製化的測量每一把刀具，降低提早換刀造成的無效成本。
4. 提供客製化的參數，供使用者能依據使用經驗與數據進行調整。
5. 提供參數的分類及輸出，讓使用者方便管理與調用。
6. 以即時量測為工業4.0、大數據提供有效的數據來源。

劣勢：

1. 刀具內部結構中空，強度低於傳統實心刀具。
2. 不適用於刀體較小的加工條件。
3. 聯軸器必須安裝電子元件，設計較為困難且結構複雜。
4. 電子元件敏感，不適用於高溫環境。
5. 單一刀具成本偏高，需要額外教育訓練。



謝謝聆聽～



Q & A

