

應用於第三代半導體晶砷材料之CNC鑽石線線切割搭配雙旋轉軸結合超音波振動輔助製造智能化APP系統開發

國立勤益科技大學 指導教授：林岳鋒、陳凱榮 隊員姓名：藍裕璿、陳冠宇、劉萱嫻、白晉璋

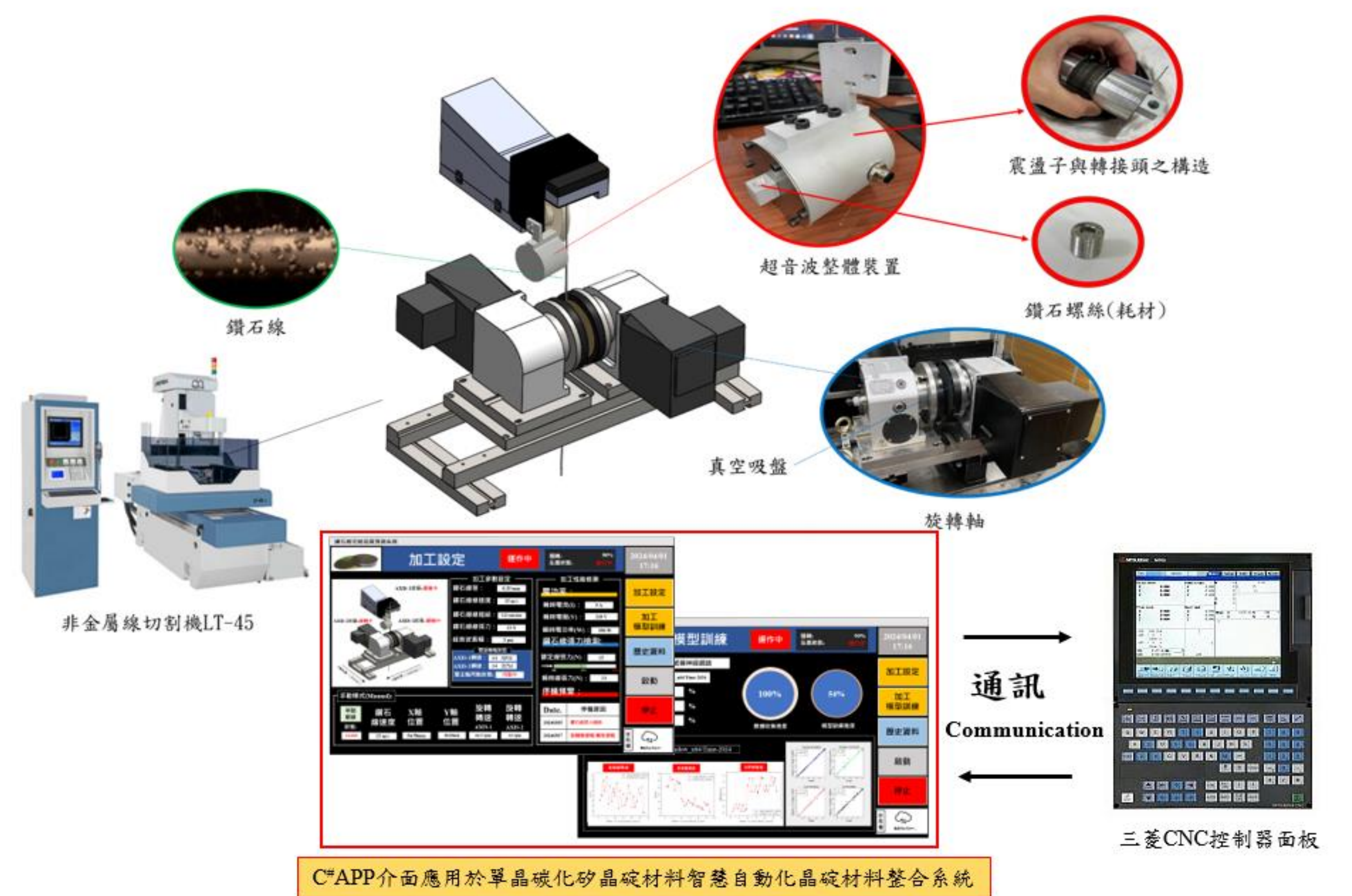
摘要

本團隊開發應用於第三代半導體晶砷材料的CNC線切割系統，該系統結合了雙旋轉軸與超音波振動輔助製造技術，並開發了智能化APP系統。通過APP進行加工監控，可以對半導體晶砷材料的加工過程進行全面監控。介面中引入了倒傳遞類神經網路 (BPNN)，用於提供加工參數建議、加工品質預測及鑽石線磨耗分析。此系統有效提升了半導體晶砷材料的切片加工效率和加工品質。同時，由於超音波振動輔助系統的特性，減少了鑽石線的磨耗，增加了其使用壽命及排削功能。這些改進有助於提升加工製程技術的服務質量及優化製程工序。

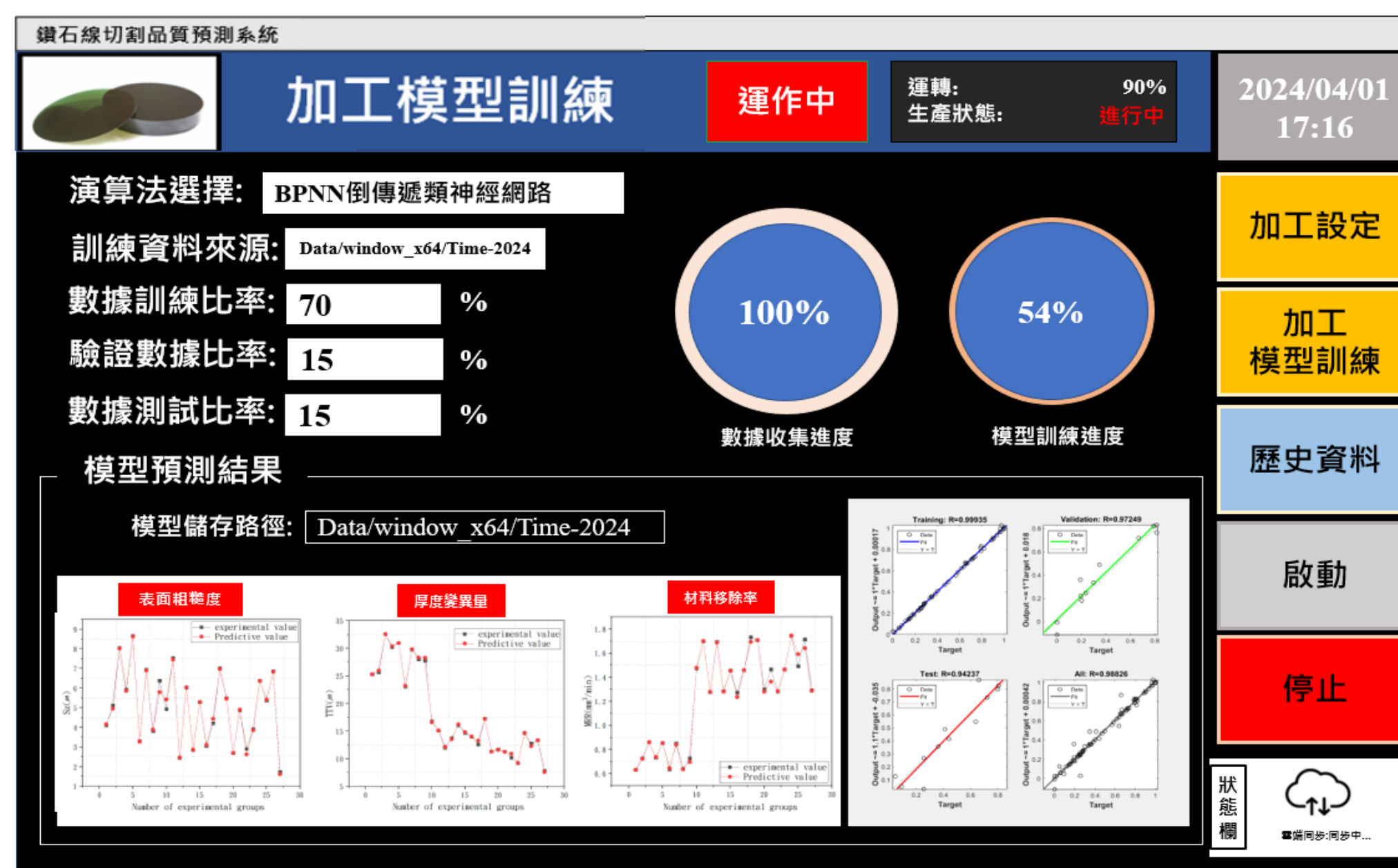
改善上游半導體製程



系統架構



-介面導入-



直觀性

- 降低操作人員入手門檻
- 電功率能耗、加工狀態監控
- 停機警訊即時回報

智慧性

- 倒傳遞類神經網路加工模型建立
- 預測切片加工結果輸出

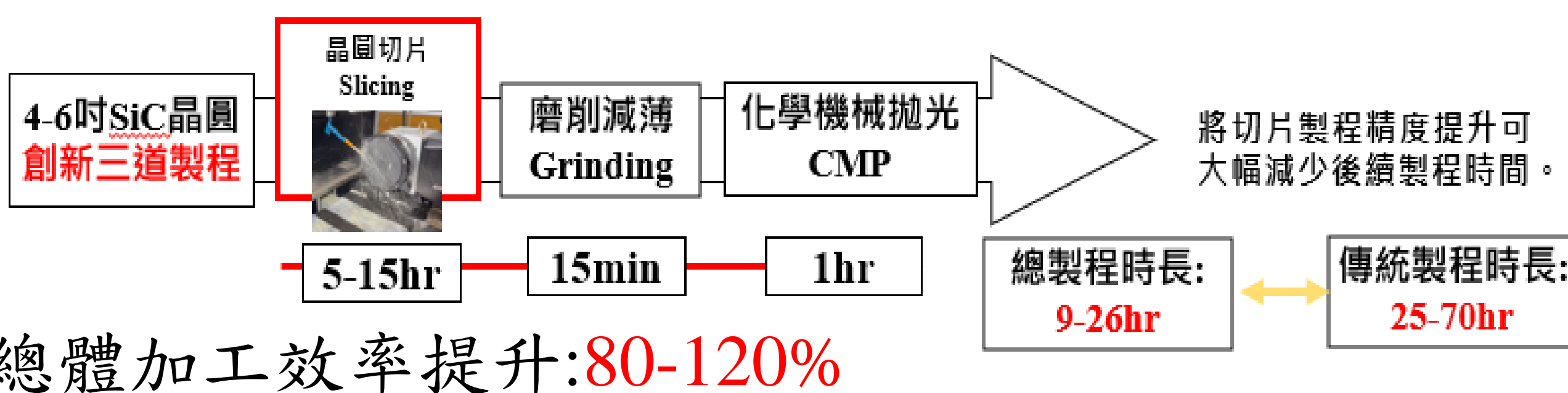
簡易性

- 簡易性工單建立查找
- 異常生產履歷回報

解決問題

- 人力** 降低操作人員使用門檻，整合功能於APP介面。
- 成本** 透過倒傳遞類神經網路加工模型建立，預測加工結果，減少製程中成本損耗。

效率



核心價值

超音波&工件轉速

在超音波振幅 $\geq 3\mu\text{m}$ 以及隨著工件轉速提升實驗條件下，可明顯改善晶砷切割品質，較沒導入超音波改善降低表面粗糙度約78.51%，厚度變異量(TTV)降低約74.84%，材料移除率MRR提高175.67%。

加工預測分析

使用倒傳遞類神經網路(BPNN)中進行表面粗糙度(Sz)、厚度變異量(TTV)、材料移除率(MRR)的預測誤差能控制在5%以下，且倒傳遞類神經網路預測方法比田口實驗設計方法能更貼近實際實驗數值。

加工結果與討論