

天春窯業工廠·國立聯合大學

以水溶性黏結劑開發射出成型陶笛計畫

計畫緣起

天春窯是台灣專業生產陶笛的工廠，產品品質優良，累積了 40 多年製造陶瓷的技術與經驗，具有七項陶笛專利，目前可生產高單價、高品質、高音準的陶笛，並建立了 TNG 品牌及專業行銷通路，外銷到全世界。陶笛的製作主要以注漿成型為主，為了減少注漿成型與人工修補產生較大的陶笛音準差異性，以及陶業人才凋零的問題，因此開發白雲土的水溶性射出料為現階段的研究與開發目標之一，希望能將陶笛生產能更加自動化，使陶笛品質趨於一致來獲得市場肯定，並可承接較多的訂單。

新產品簡介

本計畫主要以射出成型技術試產白雲土陶笛，此產品也曾經以塑膠成型製作，但是以陶土製作會有較好的音色，射出成型技術對於大量生產有其優勢，並且比注漿成型能將尺寸控制得更精準，因此，未來將有更多的新產品可以利用射出成型的技術來製造。

天春窯業工廠

經營理念

天春窯業為吳天賜先生於民國62年創立，秉持著客家人的認真傳統精神，堅持根留台灣，由於對音樂的熱忱，花了數年時間研究陶笛，且多次前往日本向著名陶笛家請益，不斷調整量產陶笛技術。

成立日期：62年9月

負責人：吳寶國

資本額：5,000千元

員工人數：19人

國立聯合大學

經營理念

1. 強化教學品質，發展教學特色
2. 永續環境教育，綠色優質校園
3. 匯集智慧資本，建構產學合作
4. 改善研究環境，提升研究能量
5. 提升組織效能，強化校務體質
6. 推動倫理教育，培養全人發展

成立日期：61年

負責人：許銘熙

員工人數：289人

計畫創新重點

陶瓷的射出成型技術則於1920—1930年代發展出來，以製造汽車引擎之火星塞。因為製造精密陶瓷器之需求，射出成型技術的應用愈顯廣泛。陶瓷射出成型異於塑膠射出成型在於所用的模具尺寸不同、螺桿選擇和要求不同，且陶瓷射出成型要求較精確的加熱與冷卻控制。射出成型的優點是能產製形狀複雜的工件，公差小，密度梯度小，坯體晶粒結構細密，在大量生產的情況下則合乎經濟成本。

蠟基黏結劑廣為粉末射出成型所用，但此系統在溶劑脫脂時生胚易軟化變形，且所使用之有機溶劑具有易燃、致癌的危險。有鑑於此，本計畫擬發展一新水溶性黏結劑系統，由聚乙二醇(PEG)、聚氧化乙烯(PEO)、聚乙烯蠟(PEwax)與硬脂酸(SA)所組成，其中PEG與PEO可利用水快速脫脂而無環保上之顧慮。

掌握「水溶性陶瓷射出粉體」開發技術，未來可應用到開發出其他產品，及建立品管平台並提高現有產品的品質，降低不良率。另外，本技術也可應用於開發具有本土文化特色的產品，成為文創產業的一員，將本土文化推廣到全世界。

研發成果及衍生效益

本計畫預計產出可供銷售產品的時間點約在105年，單價約2000元，銷售量預估1000支。對於公司的影響有：

1. 本計畫完成後，獲得射出料配方與射出成型等基本條件，建立了日後開發新製程所需要的方法與數據。
2. 本公司原先從注漿製作陶笛改成射出成型較自動化的技術，可使陶笛外型較精準，品質較一致，且縮短陶笛製作時間。
3. 在研發能量上提升研發人員的整合能力和多層面的精細思考，以掌握「創新製程」的核心開發技術，提高產品價格與市場競爭力。
4. 「創新製程」核心技術是未來開發新產品之基石，對於目前產品的品質改進也有所助益。

專案執行重要心得

由研發過程我們了解到開發一項新的技術需要知識來減少嘗試錯誤，積極的實作來使技術更加精進，再加上些許的運氣來增加開發過程中的動力，一路走來，我們獲得了很多陶瓷射出成型製程的經驗，也修改了我們部分的觀念，更重要的是，我們成功地製作出射出成型的陶笛，期間也感謝審查委員提供寶貴的意見，讓我們減少摸索的時間，使我們了解要專注的關鍵點，才能使此計畫能順利的進行。



圖 1. 成果照 (1)



圖 2. 成果照 (2)

