

瑞揚國際股份有限公司

含無機氣體之 PP 發泡片材產品開發計畫

計畫執行目標

本計畫旨在開發含無機氣體（無機氣體佔發泡劑含量 15%以上）之 PP 發泡片材產品。所擬使用的發泡技術係結合塑膠進料系統、物理發泡劑進料系統、混練螺桿、環形發泡片材模頭、冷卻定型裝置以及成品捲取設計之技術。產品開發完成後先於敝司研發廠進行小量投產，未來將持續開發無機氣體當發泡劑的技術以對國內的溫室氣體減量作出貢獻，並且以取代目前世界公認的“白色污染”聚苯乙烯製品為目標。因此計畫的產出敝司已經在彰濱鹿港區提出設廠土地需求，先期土地需求為 5,800 平方公尺，預計 98 年中動工建廠生產，預估產能為 1,500 噸每年。

新產品簡介

聚丙烯塑膠原料因具有其它塑膠製品所達不到的特殊特性：例如：產品的耐溫性、可回收再利用特性、無環保污染特性等等，所以廣被使用。但因為聚丙烯係結晶性或半結晶性高分子，所以熔融張力不足，因此不易製造成為發泡製品。所以具發泡性的聚丙烯產品於市面上卻寥寥無幾，以聚丙烯物理發泡塑膠片材而言目前國內尚未見此項產品，敝司鑒於發泡 PP 片材的性質優越性，而且具未來市場性，因此據以提出本開發案申請。未來一年正式投入生產後，不但可提升國內發泡聚丙烯的加工技術，對於新產品的推出亦可以解決部分令人頭痛的聚苯乙烯製品污染問題。

計畫創新重點

通用級聚丙烯為結晶性或半結晶性高分子，因此其熔融張力不足，所以不易發泡。目前聚丙烯發泡生產片材的製造技術主要在藉由提昇熔體張力而達到發泡成型的手段。本計畫所欲開發的產品為目前國內尚未引進的高熔融張力 PP，而且敝司將進一步使用無機氣體當作輔助發泡劑，計畫本身除了必須兼顧 PP 發泡片材所需要的熱可塑性外（二次成型），更期望能以無機氣體降低發泡劑成本以及提高泡材之耐燃性。如此不但可以超越國外大廠的技術，也可為聚丙烯發泡材往後在建材應用方面開拓一條新的機會。其新產品獨特的產品的耐溫性、可回收再利用特

性、無環保污染特性等等將可廣泛的被運用於食品容器、電子包裝、汽車內裝等產業。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

瑞揚的研發團隊積極的與國內各大專院校建立產學研究等合作關係，除了吸收專業的理論知識外並直接錄用各大專院校頂尖的人才進而培養更專業的團隊。

瑞揚於研發經費上每年亦投資上千萬的資金，因為瑞揚深信唯有新技術的開發才能達到公司永續經營的理念，也因瑞揚如此重視研究開發亦完成了許多新的技術及產品，進而將瑞揚推向更高一層了領域而凌駕於同業。

瑞揚亦有專屬的研發廠房，其與生產部門相切割的原因主要力求專心一致的開發新產品，在藉由完整的內、外訓課程及顧問的指導，對敝司研發部未來的發展具有實質的幫助。也因開發計畫案的成立促使公司研發制度更加明確，並藉由開發計畫來建立龐大的專案資料庫，如此一來對於往後的資料搜尋具有極大的幫助。

人才培訓及運用效益

瑞揚除了有專業的技術顧問外亦針對同仁的需求定期舉辦員工內部訓練，對於不足的地方再針對個別同仁的需求挑選其所需加強的部分進行外部訓練，也因此項計畫的推動，瑞揚所開發的機械能夠媲美歐美產品持續的保持在最頂尖的狀況。

瑞揚除了針對同仁的專長安排其所適合的工作單位外亦推行同仁部門間輪調制度，此制度的推廣主要是要培養同仁除了自己本身的專業外能夠學習本身以外的專業知識。

經由本計畫開發案除了了解到新原料的運用、加深同仁對發泡機制的技術外也因轉委託單位的指導讓同仁明瞭溶解度的試驗及對產品的影響。

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

敝司積極的與國內各大專院校進行技術開發合作，彼此一起成長。經由學術界的產學合作瑞揚除了獲取新技術的方法亦秉持著培育下一代的觀念來協助國內個大專院校進行相關性的研究。對於有心研究的學子，瑞揚亦誠心的邀請於畢業後進入瑞揚服務。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

瑞揚於此項新產品開發完成後將成為國內使用此項技術的先驅，除了可提升國內對於發泡聚丙烯的加工技術，並且經由技術的改良將超越國外的技術，也因使用無機氣體當作輔助發泡劑，對於發泡片材的耐燃性將具備市場競爭力。

對於市場而言將可取代目前交聯 PP 發泡市場進而解決其回收的問題，進一步將可取代近年來世界公認的“白色污染”聚苯乙烯製品以作為發泡 PS 的優良替代品。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢

本開發計畫完成後不但可提升國內發泡聚丙烯的加工技術，對於國人產品的使用上多了一項新的選擇，因為 PP 的特殊性質，所以本產品的推出將會引起製造商多了一項新的思維，來加速提升本身的技術，及如何製造更安全的產品來提供國人更安全的使用。

因敝司進一步使用無機氣體當作輔助發泡劑，除了降低發泡劑成本以及提高泡材之耐燃性。對於技術的提升不但可以超越國外大廠的技術，也可為聚丙烯發泡材往後在建材應用方面開拓一條新的機會。

● 專案執行重要心得

- PP 原物料的選擇，經由本研究計畫案確認原物料的使用。本開發計畫嘗試開發多種 HMS-PP 的原物料，經由反覆的測試，確認原物料的使用廠牌。
- 技術條件的確認，經由不斷的測試及文獻的查閱，確認了單一發泡劑於 PP 發泡的可行性，也正確的發現其發泡條件設定，包含機械設備、添加劑種類、發泡劑比例、溫度設定等等。
- 混合發泡劑測試，本開發計畫旨在開發含無機氣體的 PP 發泡片材，也經由本研究開發計畫確認混合行發泡劑的可行性，但目前所測試出的樣品因受實驗設備的限制，無法試出符合市場需求的泡材，此為本開發計畫中為一遺憾的。但這部分將會在彰濱設廠正式生產時一一克服。
- LCO₂ 於 PP 塑料中溶解度的調查，經由轉委託單位義守大學梁明在博士的幫助下，確認 LCO₂ 於 PP 中的溶解度，此方面資訊的建立不僅提供瑞揚同仁新知識的吸收，對往後無機氣體應用於 PP 塑料的研究將可提供更明確的方向。



整線測試



出模狀況



試驗樣品