

明豐科技股份有限公司

節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發

■公司小檔案

甲、成立日期：64年10月

乙、負責人：丁啟和

丙、資本額：新台幣壹仟萬元整

丁、員工人數：9

戊、經營理念：

我們的堅持 -

世界最好：堅持給您世界上最優良的人造石產品。
健康優先：堅持為您的健康把關，唯有守護健康才是幸福延續的根本。

專業技術：堅持以專業技術的方法、研發人造石產品。

我們價值觀 -

誠信：誠實善念、言出必行。

品質：明豐出廠、優質保證。

服務：提供客戶服務為第一的專業服務。

己、本案合作之技轉單位：無

■計畫緣起

這一個產品開發技術研究計畫「節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發」最主要的就是在解決目前市面上生產的浴缸，不管任何材質，都只重視造型線條的美觀，而沒有全面考慮到節能省碳、組裝省時又省材料、回收環保、符合人體工學四大浴缸現代訴求。

這一個產品開發技術研究計畫「節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發」的結果就是要生產出既節能省碳、又符合環保概念、組裝省時又省材料、又可以完全按照人體工學設計的樣式製造的人造石浴缸。

一位設計師是這麼說的：浴缸本身就不是生活必需品，而是屬於生活享受類的高級消費精品，從一般家庭來講，有些地區，譬如說：熱帶或亞熱帶地區的確沒什麼必要。但是從生活舒適度上來講，泡湯能滿足人對生活的高品質要求，特別是現在緊張生活中，用於放鬆情緒的理想方式；泡澡也可以增進新陳代謝，泡澡是生活中不可缺少的享受，所以雖然在熱帶、亞熱帶浴缸本身就不是生活必需品，但是擁有浴缸的家庭比例不在少數，更不用說日本、歐美等高緯度的地區。

隨著國內經濟起飛，住房條件的改善，人們也漸漸的懂得享受人生，浴缸便成為生活必需品進入了千家萬戶，現在去看不管是新成屋，還是舊屋，每一家每一戶都會有一兩個浴缸存在。

目前市場上最常見的五種材質的浴缸：亞克力浴缸、鋼板浴缸、鑄鐵浴缸、按摩浴缸和木質浴缸。

但是本公司發現，無論國內外，各高知名度品牌所生產的浴缸，不管任何材質，都只重視造型線條的美觀，而沒有全面考慮到節能省碳、回收環保、組裝省時又省材料、符合人體工學四大浴缸現代訴求。

就拿我們一般最常見的FRP浴缸來說，FRP材質雖然具有低熱傳導率，照道理是應該可以比較保溫，只可惜購買FRP浴缸的人，有些是貪圖FRP浴缸便宜、有些是貪圖FRP浴缸方便、有大部份的人是懶得換（通常建設公司就先把FRP浴缸built in在浴室內）。造成FRP浴缸的厚度不足，所以保溫性不足。

在環保性來說，FRP材質所具備的優良而不易腐壞的物化特性，此類廢棄物將永遠存在掩埋場中。有鑒於一般都市垃圾之有機物厭氧分解之酸性發酵期(pH4~5)會將掩埋環境由中性逐漸轉變成酸性的情況下；推論廢棄FRP製品中的顏料所含的重金屬，可能會溶解於垃圾滲出水中，隨著垃圾滲出水污染水體或土壤。（玻璃纖維強化塑膠製品之生命週期評估—以浴缸為例，高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系89唐靜慧碩士論文）

在符合人體工學上，FRP浴缸製作，可用手工積層法(laminated method)、噴佈法(spray up method)、預成型製造法(preform matched die)、SMC模壓法、冷壓法(cold press)、樹脂注入成型法(resin injection molding)等（玻璃纖維強化塑膠製品之生命週期評估—以浴缸為例，高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系89唐靜慧碩士論文），手工積層法雖然完全以人工的方式來製造，但也是國內製造FRP的技術中，使用最早、範圍最廣的成型技術，目前仍廣為一般中小型企業所採用。但是手工積層法的最大缺點就是厚薄不均與樣式簡單，所以FRP浴缸是不太可能做到有點複雜的形狀，更別提到符合人體工學了。

至於木質浴缸，光是需要整塊耐水的木材就不符合節能省碳與環保需求了。

至於鑄鐵浴缸與鋼板浴缸，由於材質高熱傳導率，已經不符合節能省碳，然後這兩種材質也不太可能做到有點複雜的形狀，更別提到符合人體工學了。

至於目前石材浴缸，如果是使用天然石材，則會耗損地球原有的資源，並且因為天然石材毛細孔粗大，容易藏污納垢，不容易清洗。如果用的是人造石材，目前台灣的人造石廠商的技術能力，還沒有辦法突破雙面光滑、無氣孔、毛細孔粗大、良率也不高等四大問題。

所以本公司這一個產品開發技術研究計畫「節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發」就是要突破雙面光滑、無氣孔、毛細孔粗大、良率也不高等四大問題。

■新產品簡介

這一個產品開發技術研究計畫就是在解決目前市面上生產的浴缸，不管任何材質，都只重視造型線條的美觀，而沒有全面考慮到節能省碳、回收環保、組裝省時



俯視圖

又省材料、符合人體工學四大浴缸現代訴求。

這一個產品開發技術研究計畫「節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發」的結果就是要生產出既節能省碳、又符合環保概念、組裝省時又省材料、又可以完全按照人體工學設計的樣式製造的人造石浴缸。



前視圖

■計畫創新重點

計畫內容：

查核點編號	工作項目	期 數	執行進度%			執行/差異情形說明
			計畫進度	實際進度	累計進度	
1	造型的設計及造型雕塑	3/12-4/30	16.67%	16.67%	16.67%	無差異
2	工模製造	4/1-5/30	13.89%	13.89%	30.56%	無差異
3	實驗模型製造	5/1-6/30	13.89%	13.89%	44.45%	無差異
4	原材料及配比的開發	6/1-8/30	22.22%	22.22%	66.67%	無差異
5	製程開發	8/1-10/30	19.44%	6.94%	73.61%	進行中，符合進度
6	產品的驗證	10/1-11/30	13.89%	0	73.61%	尚未開始

創新性說明：

我們打算以以下四種方式來解決：

1. 不飽和樹脂改善與配方調整，這本來就是本公司最擅長的地方。
2. 真空抽模製程發展，這個做法在財團法人塑膠工業技術發展中心執行94年行政院環境保護署委託研究計畫「廢棄石材回收之技術開發」，曾經成功解決氣孔與毛細孔粗大的問題，但是當時財團法人塑膠工業技術發展中心要發展的是平板人造石，我們這一個產品開發技術研究計畫「節能環保省料兼人體工學之人造石浴缸產品開發」則是曲折一體成型的人造石浴缸。至少用真空抽模製程可以解決氣孔與毛細孔粗大的問題的可行性已經被證實了。
3. 模具設計，特別是要考慮人造石熔液充填是一重要的考量因素，為避免不完全充填、冷接等缺陷之發生，在澆鑄溫度或流路系統設計方面均是重要的製程參數。（利用花崗岩及玻璃回收料製造功能性人造石材之研究，國立中央大學土木工程研究所97年度李明禹博士論文），該博士論文所製造的成品，並不像浴缸那麼複雜，但是同樣證實可行性。
4. 振動壓縮製程特性研究，提升振動頻率，這個做法也是在財團法人塑膠工業技術發展中心執行94年行政院環境保護署委託研究計畫「廢棄石材回收之技術開發」中解決氣孔與毛細孔粗大的問題的方式。

這四種方式雖然都曾經有學研單位甚或一般業者應用在一般的平板或類似平板人造石上，這也證實我們這幾個方向的可行性。

更何況，我們的研發團隊，是從人造石的原材料、設備與製程三方面都有的人才，並且時時注意學研單位的研發成果，並按圖索驥，按照報告的方法確實執行並且獲得相似結果。

競爭優勢分析及應用範疇：

項目	公司名稱	本公司	TOTO人造石浴缸
1. 價格(單位：)		25000	60000
2. 產品/服務上市時間		2011	1999
3. 市場占有率(%)		35%	65%
4. 市場區隔		品質好價格低	名氣大
5. 行銷管道		建築商、設計師	建築商、設計師
6. 技術或服務優勢		技術高	名氣大
7. 關鍵零組件之掌握(申請ASSTD計畫免填)		從原料、設備、製程通通掌握	只掌握製程
8. 品質優勢		品質好價格低 可以雙面光滑不用泥做	名氣大 無法雙面光滑必須泥做遮蓋
9. 其他優勢		無	無

■研發成果及衍生效益研發成果：

研發過程還算順利，已有可供市場所需的專利透光雪花石浴缸、珠光大理石紋浴缸，於2010年5月上海國際展，被同業競相低調詢問，並搜集情資……。其中有一杜邦石蛋殼系列，在展場參秀是老產品。擴展性：

為根留台灣之考量，原料外銷、人造石浴缸成品外銷，原有合作生產研發場地（台中）產能擴充後，將採貼牌合作，簽定技術服務契約。

未來量產的時候，可委託榮際實業股份有限公司生產，是技術授權。

衍生效益：

1. 原料外銷增加現有營運規模
2. 浴缸外銷增加『台灣製造』衛浴精品，在國際市場佔一席之地。（三年內增加200人就業）

■專案執行重要心得

研發過程之重要心得：

研發項目	研發過程
1、造型的設計及造型雕塑	本設計是符合人體工學、節能省料，又兼顧漂亮外型，在沒有高科技硬體及軟體支援設計，一次又一次試，一次又一次修正。
2、工模製造	先組合符合人體工學之兩組配件，配件斜度58°，固定後再組兩旁的組件。
3、實驗模型製造	實驗成品模型組是三件FRP模組合而成，三件組必須精密、真空，所製造成品才能達到裡外兩面相同的光澤與花紋，裏外兩面的表面粗糙度在誤差±10%。任一1平方公分的浴缸內外表面，不能有超過直徑0.02mm的氣孔。
4、原材料及配比的開發	樹脂的開發必須符合熱變型高、強度韌性與製造時的操作性，發熱溫度在40°C-60°C 目前各生產樹脂工廠沒有符合生產浴缸的規格及條件，而現有不合規格樹脂混合。 改善的產品必須符合 CNS 7613 玻璃纖維強化塑膠浴缸檢驗法 通過其中滿水時之抗壓試驗、落球衝擊試驗、砂粒衝擊試驗、硬度測試、吸水試驗與表面層剝離試驗。(測試方式與通過標準，依照附件 CNS 7613 玻璃纖維強化塑膠浴缸檢驗法規定)
5、製程開發	在不同的溫度下，一定重量的人造石溶液，在密閉攪拌筒 25 分鐘以內完全充填模具內部，並無任何目視不完全充填時缺陷發生。 原材料及配方開發完成後，在不同溫度下，一定重量的人造石溶液，隨溫度加入不同量的硬化劑，在密閉攪拌筒攪拌 40 分鐘，灌入真空的實驗模內，可產出裡外兩面相同花紋，任一1平方公分的浴缸內外表面，不能有超過0.02mm 氣孔，用符合 CNS7613 玻璃纖維強化塑膠浴缸檢驗法測試。

本計畫研發重點有，原料適用性之配方改良試驗、模具設計試驗和產品方法工程試驗，因前段市調作業已逾3年，各區域浴缸的競爭對手、國際大廠新產品市場差異等大量資訊，造成『求好心切』說白話一點，就是企圖心過強。

在錯誤的（求第一）心態上，重心放太多於『同質化產品提升品質研發』，似乎把目標放到太遠太高之缺點，已於7月21日經計畫小組決議後，暫緩『杜邦石』研發，以利產品上市（外銷）一切事宜！