

化工 / 材料科技

SCIENCE AND TECHNOLOGY

Chemical Engineering / Material Technology

探索新知無止境 突破藩籬創新局

The pursuit of new knowledge knows no bounds,
breaking through barriers and forging innovative paths.

Science and Technology

Chemical Engineering / Material Technology

張雍 先生

Chang, Yung · 47 歲 (1976 年 3 月)

學歷

國立臺灣大學 化學工程研究所 博士
國立臺灣大學 化學工程研究所 碩士
中原大學 化學工程學系 學士

現任

中原大學 產學營運處 產學長
中原大學 薄膜技術研究發展中心 主任
中原大學 化學工程學系 特聘教授
台灣薄膜學會 理事長
中華民國高分子學會 理事
普瑞博生技股份有限公司 董事 / 首席技術顧問

曾任

中原大學 研究發展處 副研發長
中原大學 產學營運處 產業加速器暨育成中心 主任
中原大學 研究發展處 貴重儀器中心 主任
中原大學 研究發展處 競爭力發展中心 主任
中原大學 薄膜技術研究發展中心 副主任
國立臺灣大學 化學工程學系 助教

評審評語

致力薄膜科技研發，以仿生雙離子電荷改質多層膜結構，開創全球最高效率之抗凝血型滅除白血球濾器，獲 FDA 認證，創新膜材為我國高階血液淨化新創產業典範，貢獻卓著。

The recipient of the prestigious TECO Award has demonstrated unwavering dedication to the research and development of membrane technology. Through the relentless efforts and unwavering commitment, he has pioneered a groundbreaking bio-inspired zwitterionic charge modified multilayer membrane structure. This remarkable innovation has revolutionized the global landscape by introducing the most efficient anticoagulant leukocyte filter known to date, a remarkable feat acknowledged and accredited by the FDA. The introduction of this innovative membrane material has established a new industry benchmark in our country's high-end blood purification startup sector, making significant and outstanding contributions to the field.

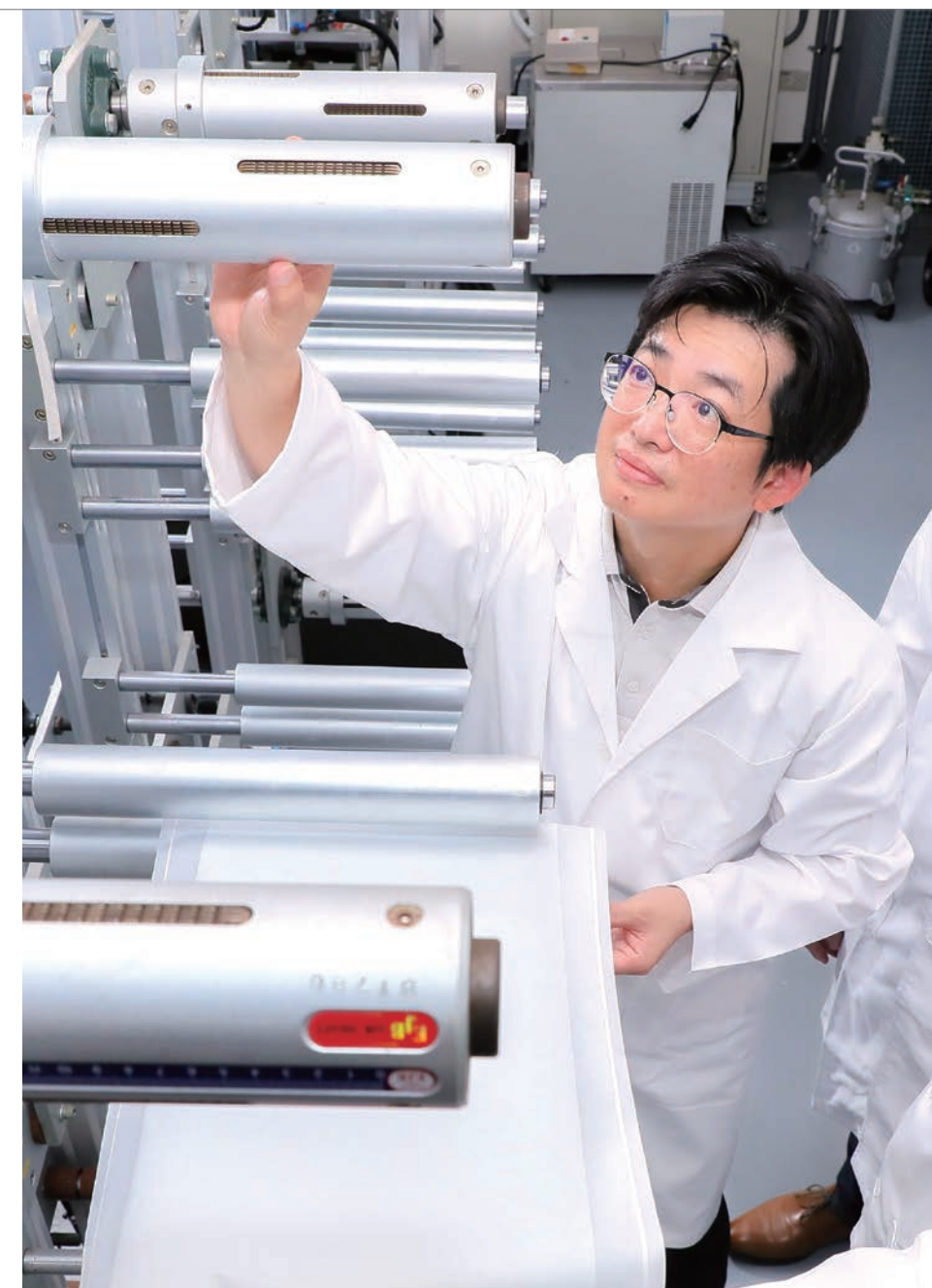
得獎感言

感謝獲得「東元獎」的殊榮，這個獎項代表對我個人在化工科技突破發展的高度肯定，以及對可造福人群的疾病預防、檢測與治療技術重要性的認同。我衷心感謝評審委員會和「東元獎」基金會的支持，也要感謝我的研發團隊以及所有在我科研生涯中支持我的人，特別是我的父母與家人，以及中原大學一起工作的同事們。

「東元獎」的設立是我們整個社會所需要的，它激勵了科技界和人文界的傑出表現，並為我們的未來帶來了更多希望。這個獎項不僅是對個人成就的肯定，更重視了科學、技術和人文價值。

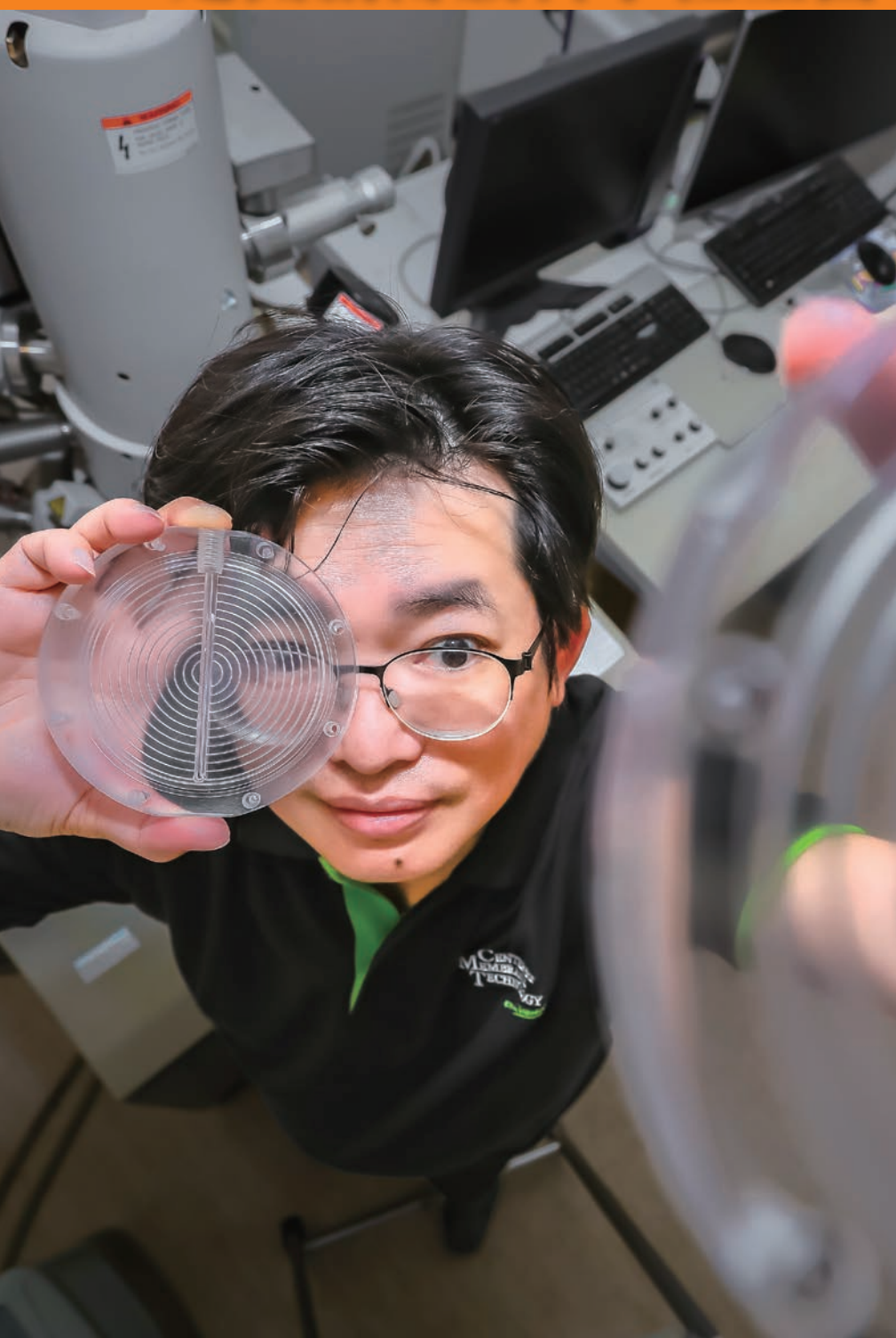
我們面臨的環境挑戰和人類健康問題需要全球共同努力，而疾病預防技術正是實現這一目標的關鍵。我們將繼續努力，推動仿生科技與工程技術的創新和應用，為環境保護和人類福祉做出貢獻。

最後，再次感謝「東元獎」的認可，這個獎項將激勵我們更加堅定地走在科技和創新的交匯處，為創造更美好的未來不懈努力。



從轉折點加速奮進 是開創薄膜科學在生醫領域應用的先驅

採訪撰稿 / 李宗祐
攝影 / 李健維



「璞玉藏於山石，黯然隱於湍流，緣遇良師雕琢，璀璨綻放光華。」用這幾句話形容中原大學化學工程學系特聘教授張雍的學思歷程，應該最是簡潔貼切。從小因罹患遺傳性氣喘的他連自在呼吸都是奢求，沒有辦法像正常的孩子天天到學校上課念書，直到高中課業都明顯跟不上同學，猶如被山石重重包覆的璞玉那般困頓幽暗。但張雍的璞玉渾金被大學恩師賴君義教授啟發，從輸在起跑線開始轉折加速前進，逐漸成為臺灣薄膜科學研究領跑者，並以抗凝血型減除白血球過濾科技開發出全球最快速的減白過濾器，更精準防範病患因輸血引發排斥風險，使我國躋身亞洲第一個、全世界第二個擁有移除分離與純化回收人體白血球技術的國家。

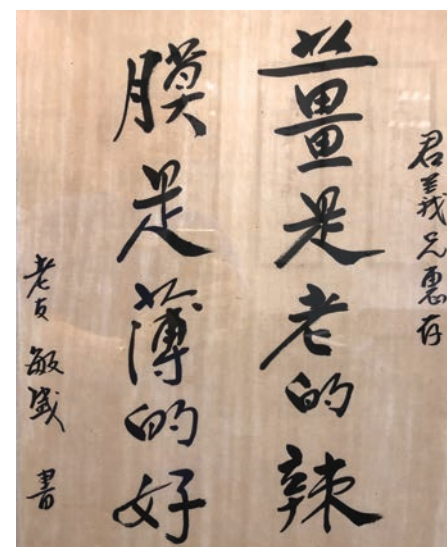
秋老虎張牙舞爪的九月午後，採訪團隊抵達中原大學薄膜技術研發中心時，張雍剛好打開大門走出來，瞬間被燦爛陽光灑滿全身，很難想像眼前的昂揚氣態，曾長年歷經病魔的百般折騰。「我的氣喘是天生的，嚴重時必須住院，小學時幾乎有 1/3 的時間臥床在家甚至是在醫院治療。」那時候的張雍很羨慕同學每天都能夠蹦蹦跳跳到學校上課，「我卻因為生病失去自由，很沮喪自己為什麼會生病。每次發作就會大腦缺氧，不要說頭暈，連走路都有困難，活著就是為了呼吸，睡覺只能維持坐姿。小時候大部分都在體會生病的痛苦，連媽媽對我的期待就是活著就好。」

自怨自艾輸在起跑線 璞玉終究難掩其華

在日本出生的張雍，學期期間回到台灣就學，寒暑假跟著父母回到僑居地，從小體弱多病，動不動就往醫院跑，直到高中都沒辦法像正常的孩子那般專心念書。然而隨著青少年時期年紀漸長，氣喘也不再像幼時那樣嚴重，父母希望他慢慢養成運動習慣，學習游泳跟打網球增加肺活量，「我就這樣持續保持運動，到高二升高三的那年，雖然氣喘不像以前那麼嚴重，但有時候還是會呼吸困難，不過已經不會無法控制，慢慢的就不用再常跑醫院。」張雍花一年時間專注準備大學聯考，「相對於哥哥跟弟弟，我是家裡最不被期待學業表現的，能夠考取中原大學讓我格外珍惜。其實爸爸媽媽對我們兄弟的教育很簡單，就是讓我們做自己有興趣跟想要做的事情，重點是要能幫助他人。」

讀書、運動，成為張雍大學生活的全部。「或許是因為求學過程有別於同儕，我的個性有點自閉，人際關係出現障礙，到大學還不敢跟女生講話。」同學都知道他除了念書，就是打網球；教室跟圖書館找不到他，到網球場準沒錯。因為心無旁騖，張雍的成績好到系上老師都注意到這個很特別的學生。大學三年級有天中午在網球場打球的時候，忽然聽到場邊有人叫他的名字，張雍尋聲竟然看到系上有名的賴君義教授，即刻跑步向前靦腆的喊聲：「教授好！」只見賴君義教授跟他說，「你明天到我實驗室報到，我們來做專題研究。」就轉身離開。張雍儘管搞不清楚怎麼回事，隔天還是乖乖前往實驗室報到。

「賴老師是國內知名的薄膜研究學者，在我們學校、學術跟產業界都很有名，學生想進他實驗室都要排隊。」



其實張雍到現在還不知道當年為何會被賴君義教授欽點加入實驗室研究團隊，「我覺得應該是緣分，或許是我的成績和第二名相差甚鉅，老師就會比較注意這樣的學生。」張雍原本計畫大學畢業後就要追隨爺爺的創業模式，開創與經營自己想要的事業。然而璞玉終究難掩其華，賴教授別具慧眼發現他資質天賦，特別邀請同系的王大銘教授與阮若屈教授共同指導張雍做專題研究，「我應該是賴老師實驗室第一個做理論計算與分析的專題生，結合基礎科學與膜成形機制來預測薄膜孔洞的結構型態，可運用於提供製膜參數設定的實驗設計。」

張雍果然不負期望，大學四年級就在國際期刊發表第一篇研究論文，「賴老師覺得我有天份，鼓勵我繼續做研究。當時還不知道發表論文很重要，到研究所才發現要在國際期刊發表論文並不是那麼容易。」透過推薦甄試錄取臺灣大學化學工程研究所，賴君義教授問他，「想到誰的實驗室？」張雍說，「我要到最年輕老師的實驗室，年輕的老師比較有時間親自帶學生，這樣比較學得到東西。」就這樣經賴君義教授推薦到剛從工研院被延攬到臺灣大學任教的化工系教授陳文章（現為臺灣大學校長）門下。「我還記得陳老師第一個問題是問我未來想做什麼？我回答說想要創業，可能跟一般學生的回應方式不同，老師就沒再問下去了。」

出其不意預埋創業伏筆 美國奇遇成為跨域轉機

張雍用最直率的回答，為十六年後帶領學生踏出實驗室創業預埋伏筆，在陳文章教授的指導下，從碩士到博士都專注在光電材料的理論分析與材料設計，「賴老師還問我拿到博士以後有沒有興趣從事教職，且留在學術界做研究？但那個年代本土博士要在大學爭取教職有點困難，陳老師就推薦我到美國華盛頓大學做博士後研究，藉著更多的歷練去探索更明確的研究方向。」

回想在美國華盛頓大學實驗室的研究奇遇，張雍到現在還覺得很有趣。研究團隊當時接受美國海軍委託，協助開發軍艦船殼塗裝材料，讓貝殼和藻類無法附著在船底。因研發進度與測試效果不符預期，美國的指導教授就把整個計畫交給張雍負責，「我很認真的鑽研相關理論基礎，設計出第一個塗裝在軍艦船殼的雙離子材料，試驗結果相當的成功。」研究團隊隔年繼續爭取到美國海軍研究經費資助，研究計畫持續到現在，並且在美國軍艦上做性能測試。因為事涉國防敏感科技，身為外籍科學家自然無法參與後續的軍備科技研發，完成概念驗證後就功成身退，被賴君義教授延攬回母校任教。

「2006年回到臺灣以後，我就把這樣的設計概念應用到其他領域，轉化為生醫薄膜科技的研究基礎。」張雍在中原大學向國科會申請的第一個研究計畫，就是用雙離子材料做人體血液相容性測試研究，成為國內第一個把仿生雙離子科學應用在生醫薄膜領域的學者。「貝殼跟海藻都是海洋裡面的生物體，可以跟雙離子材料有生物惰性，我發現把人體血液接觸到這雙離子材料上面也可以展現出完美的生物相容性。血液科學研究在國外已經做了很長的時間，臺灣要在這個領域跟國際競賽，除非有新的科技發展，不然很難超越他們。發現這個新材料系統，對我跟臺灣都是很好的開始，賴老師就鼓勵我們趁這個時候在薄膜領域做些新的嘗試。」

2009年，張雍應邀到馬偕醫院做研究交流，醫事檢驗科主任何信重醫師提到，我國輸血科技發展遠遠落後國外，建議薄膜中心研究團隊投入開發國產可於血液減除白血球的技術，「何醫師剛好是臺灣捐血中心委員，他發現有些病患因為自身免疫系統過弱，常在輸血過程或輸血過後出現嚴重的免疫排斥反應，若能夠事先把血袋裡面的白血球移除，就可以避免輸血而引發副作用的風險，我們討論後決定利用我開發的血液相容性材料做分離血球的研究。」研究團隊當

時的想法很簡單，人體血液有3種血球，白血球最大，血小板最小，只要把血液相容性材料做成薄膜，孔洞控制在比白血球小但比其他血球大，就能夠把白血球從血液裡面移除。

白血球縮骨功搞怪牽制 從零開始攀登世界高峰

「我們做出的薄膜雖然可以讓血液通過不會塞住，但試驗快兩年都沒辦法把白血球分離出來，想盡各種辦法通通失敗。」張雍帶領研究團隊反覆實驗測試，不斷調整薄膜材料的血液相容性跟孔洞大小，篩選率卻始終掛零，一顆白血球都沒擋住。儘管日本（與法國合作）、美國和德國（義大利技術移轉）陸續開發出白血球減除技術並推廣到臨床應用，張雍遍尋不著任何文獻資料能夠解釋無法移除白血球的原因，「學術界都說要解決問題可以讀論文，但當時根本沒有論文可以參考，所以完全沒有前人的知識可以參考運用，全部得靠自己做研究堆疊，艱辛程度可見一斑。」

研究團隊花兩年時間終於發現，單靠控制薄膜孔洞無法捕捉攔截白血球，因為白血球擁有超乎想像的變形能力，

「大家都知道白血球是變形體，卻不知道它的變形率超過20倍，能夠隨著孔洞的大小變形穿越薄膜，擋都擋不住。」血液裡面平均1,250顆血球僅有一顆是白血球，張雍歷經千迴百轉創造出雙離子電荷偏差的選擇血球辨識技術，在血液通過薄膜時從1,250顆血球裡面精準攔截捕捉到那顆獨一無二的白血球。「臨床應用要求的濾除效率是99.9%，每10,000顆白血球僅能漏捕十顆，我們濾除效能比臨床標準高一個級距達到99.99%，每10,000顆白血球僅漏捕1顆，不僅安全性更高，濾除速度還比美國技術快1倍，濾除500毫升的血液僅須7分16秒，其他國家則要13到15分鐘。」

別看張雍在三言兩語之間就輕鬆說完開發國產減除白血球過濾器的發展過程，但這個故事就像縮時攝影，從2007年開始做血液相容性研究，到2016年做出國產減白過濾的原型器，研究團隊從零開始到攀登世界巔峰，前後十年歷經無數失敗。除了要克服技術瓶頸，還有年輕學者做創新研究都會遇到的經費不足問題，更讓張雍頭痛的是，「臺灣捐血率雖然很高，但目的是為了救人，學術界要通





過人體試驗倫理委員會審查，合法取得人體血液做研究並不容易，真的很感謝沿路有很多醫師支持我們。」然而曾被病魔百般折騰的張雍，並未因此自滿甚至停下腳步，「研究測試再怎麼成功，如果不能給人類使用，這樣的研究就沒有意義。」

押房貸款負債千萬創業 億級教授珍惜救人福報

其實研究團隊在 2011 年首度發表分離血球研究成果以後，就曾經帶著技術到處拜訪國內生技業者，希望把這項技術產業化推廣到臨床應用。「我們花兩年的時間找過很多企業主，結果是募不到任何一塊錢，他們不是沒興趣，而是覺得風險太高，都不願意投資。」張雍當然不願就此放棄，「研究團隊二十幾位成員討論過後就決定，包括我跟共同開發的老師還有研究生，每人至少拿出一萬塊台幣成立體訊科技，開始探尋可能的合作夥伴以及醫療器材廠商幫忙製造生產，他們都說這個是創新技術沒有人會做，公司撐不到兩年就無法繼續運作下去。」決心要把這項技術產業化的張雍依舊不肯作罷，「我就決定跟銀行貸款，

再問有沒有人願意跟我出去創業？」

「陳彥文跟鍾政峯是當時我實驗室裡的博士生，我們三個就先想辦法湊到 100 萬啟動資金，在 2016 年創立普瑞博生技，並且向學校申請成立校園新創公司。薄膜技術研發中心產學合作夥伴 - 敏成公司、大協生技盛州集團，看到我們對這個新創發展的堅持與決心，我跟兩位學生向銀行共貸款 1,300 萬，與兩家公司共聯合出資 4,900 萬，就是創立普瑞博的第 1 桶金，並把專利技術從中原大學移轉到這家公司。」然而就如同當初開始做分離血球研究，減白過濾器過去在臺灣從沒有廠商做過，所有機具都要自己設計，還要自己建置生產線，連工廠都是張雍帶著團隊自己蓋的。「我們沒蓋過工廠不知道會這麼貴，在新竹科學園區蓋好工廠以後，眼看著第一桶金快燒完，我就把房子抵押，與學生一起，再向銀行增貸到 2,600 萬。」

為實現自主創業的夢想，家境小康的張雍完全沒有要求父母出資贊助，「我跟學生講，自己貸款創業才知道什麼叫壓力，碰到再艱鉅的困難都不能往後退一步，只能扛起責任繼續往前走。我們更感謝兩家原始股東跟著我們持續

投錢，完全沒有放棄過創業團隊，即使未能如期拿到美國 FDA 的醫材驗證，他們還是堅定不移的相信並支持我們。」國產減白過濾器不但陸續在臺、美取得產品上市許可，爭取到臺灣捐血中心每年三十萬個訂單，張雍排除萬難的創業精神，更在 2020 年獲得台塑集團的青睞，由台塑公司挹注資金成為普瑞博大股東，並透過南亞公司取得授權建造減白過濾器第二代廠，協助把產能放大十倍，準備進軍國際市場。

「普瑞博是百分百的師生校園新創，創新創業本來就沒有富爸爸，完全只能靠自己，全部從零開始，這是新創最艱難也最迷人的地方！我們的目標是繼美、日、德之後，成為全球減白過濾器市場的主要供應者，把每年過濾器產量達到 1,000 萬個以上作為努力的目標，拯救更多的人。」從負債千萬到成為「億級教授」，因為過去曾飽受病痛，讓張雍下定決心要研發可以救人的科技，因為這樣的研究



初衷，在他身上完全看不到傲驕的貴氣，反而更突顯他的內心良善，「臺灣已經超過三十萬人次使用我們研製的減白過濾器，能夠天天救人是研究團隊最珍貴的福報。」

對「東元獎」的期望

以下是對「東元獎」的八個面向期望：

一、鼓勵卓越表現和創新：

期望東元獎能持續表揚在科技和人文領域表現卓越的個人和團隊，激勵更多人參與這些領域。

二、成為社會關注的平台：

期望東元獎能成為引起社會關注的平台，促進科技和人文的相互理解和合作。透過該獎項的宣揚，更多人將意識到這兩個領域的聯繫，並認識到它們對社會進步的重要性。

三、支持有潛力的技術項目和研究方向：

期望東元獎能夠鼓勵和推廣具有潛力解決當前社會重大挑戰的技術項目、研究方向、與重大議題。這包括產業技術、身心健康、社會平等、環境保護等領域。透過這樣的支持，該獎項可以成為改變世界的力量。

四、促進跨領域合作：

期望東元獎能夠成為不同領域間合作的催化劑，包括科學、技術、藝術和人文等。這種跨學科的合作可以帶來突破性的進展，為全球挑戰提供變革性的解決方案。

五、推動道德考量

隨著科技的發展，道德考量變得越來越重要。期望東元獎能夠表彰並讚譽積極解決與科技發展相關道德問題的個人和團隊，並強調負責任創新的重要性。這樣可以提高人們對科技在社會中潛在風險的認識，從而建立可持續發展的科技應用模式。

六、鼓勵青年參與

培養下一代的創新者和問題解決者至關重要。期望東元獎能夠積極吸引和啟發年輕人參與科學、技術和人文領域的事業，並提供支持和資源，讓他們能夠對社



會做出重大貢獻。這樣可以建立一個有朝氣與活力的科學社群，推動創新思維的不斷湧現。

七、支持全球影響力

期望該獎項能夠表彰並鼓勵具有潛力對全球社群產生積極影響的專業和倡議。透過肯定和支持具有解決全球挑戰的努力，該獎項可以成為推動有意義變革並改善全球人民福祉的力量。這樣可以促進全球合作和跨國交流，實現永續的未來。

八、社會責任與持續發展

隨著世界的快速變化，東元獎應該適應新興科學、技術和人文的領域，以確保其能應對新的趨勢和挑戰。持續發展的獎項可以通過與時俱進的評選準則和社會責任的獎項設計，推動科技與人文的發展，並引領產業和學術界不斷追求卓越。

成就歷程

張雍先生於 1976 年在日本東京出生。在早年的成長過程中，因為父母在外地留學與工作的原因，居住於日本與台灣兩地並往返學習。這段童年時光培養了他的國際觀和跨文化體驗。中學階段，他在高雄成長並接受教育。1994 年，他進入中原大學化學工程系就讀並於 1998 年以全系第一名的卓越成績畢業。同年，他考取台灣大學化學工程研究所，在現任台灣大學校長陳文章教授的指導下攻讀碩士和博士學位。於 2004 年，他獲得了台灣大學工學博士學位。在陳校長的極力推薦下，他前往美國華盛頓大學化工所從事博士後研究工作，並於 2006 年回到台灣，加入中原大學化學工程學系的教職團隊至今。得益於賴君義國家講座教



授的支持，他於 2013 年擔任了中原大學薄膜技術研發中心的副主任職務，專注於薄膜科學與分離技術的研究與發展。於 2017 年，他接任中原大學薄膜技術研發中心的主任職位，負責持續制定薄膜中心的運營方針。多年來，他在學術教育與產學領域取得了卓越的成就。張雍教授培育了許多博碩士級研究員和研究生，以及大學部專題生等材料研發和化學工程人才，對於台灣科技人才的培養做出了重要貢獻。張雍博士的研究涵蓋了核心技術、代表性產品，以及對臨床醫療和生物科技產業的深遠影響。以下是具體的量化證據和簡介，說明他的成就歷程：

一、科研貢獻：

張博士共主持了 39 個科研計畫，並獲得總計 8,374 萬元的國科會研究補助經費。這些計畫不僅推動了高分子科學研究的前沿，還為台灣的生醫薄膜科技發展作出了重要貢獻。

二、學術論文和引用：

張博士在國際學術期刊上發表了 265 篇 SCI 論文，入榜『全球前 2% 頂尖科學家』。他的研究成果在學術界具有重大影響，並在全球引用達到 10,750 次，擁有一個卓越的 h 指數 (h-index: 59) 和 CNCI 值 >1.3，這表明他的研究在國際上的高度認可。2021 年在『學術生涯科學影響力』排名中脫穎而出，位居全球前 2% 頂尖科

學家之列。

三、技術轉化：

張博士成功地將其研究成果轉化為實際技術，並創立校園新創公司 - 『普瑞博生技』。他的技術授權金實收達 10,302 萬元，其中包括產學技轉金實收 8,302 萬元（普瑞博新創公司）和技術授權金實收 2,000 萬元（台塑公司）。這顯示他的研究不僅具有學術價值，還有商業應用價值。

四、人才培育：

張博士培育了超過 145 位博碩士級研究員、博碩士級研究生，以及大學部專題生等材料研發和工程技術人才。他的教育工作有助於培養未來的科學家和工程師，為台灣的科技人才培養做出了卓越貢獻。

五、智慧財產權：

張博士擁有 63 件發明專利，其中已經獲得證書的有 41 件專利，並且為專利的第一發明人。這些專利不僅保護了他的研究成果，還有助於台灣的知識產權發展。

六、產學合作：

張博士主持了 70 個由企業出資的產學計畫案，累計研發投入經費達到 8,152 萬元。他的產學合作有助於將研究成果轉化為實際產品和應用，推動了台灣的產業發展。

七、新創歷程：



張博士成功地從校園新創開始，創立了普瑞博生技股份有限公司。他吸引了天使投資人和大型企業的資金支持，並取得了多項重要的證書和許可，包括美國 FDA 上市許可證和 ISO 認證。張博士的公司已經公發上興櫃，市值達約 20 億新台幣。

八. 技術創新：

張博士開發的『滅除人體白血球技術』是一項突破性的科技發展，可以專一性辨識人體血液中的白血球，並直接進行捕捉移除，也可以純化回收。這一創新技術使得滅除白血球程序變得高效且快速，甚至達到全球最快速滅除白血球的紀錄。這項技術不僅在輸血過程中有廣泛的應用，還有潛力在疾病診斷和治療方面產生深遠影響。

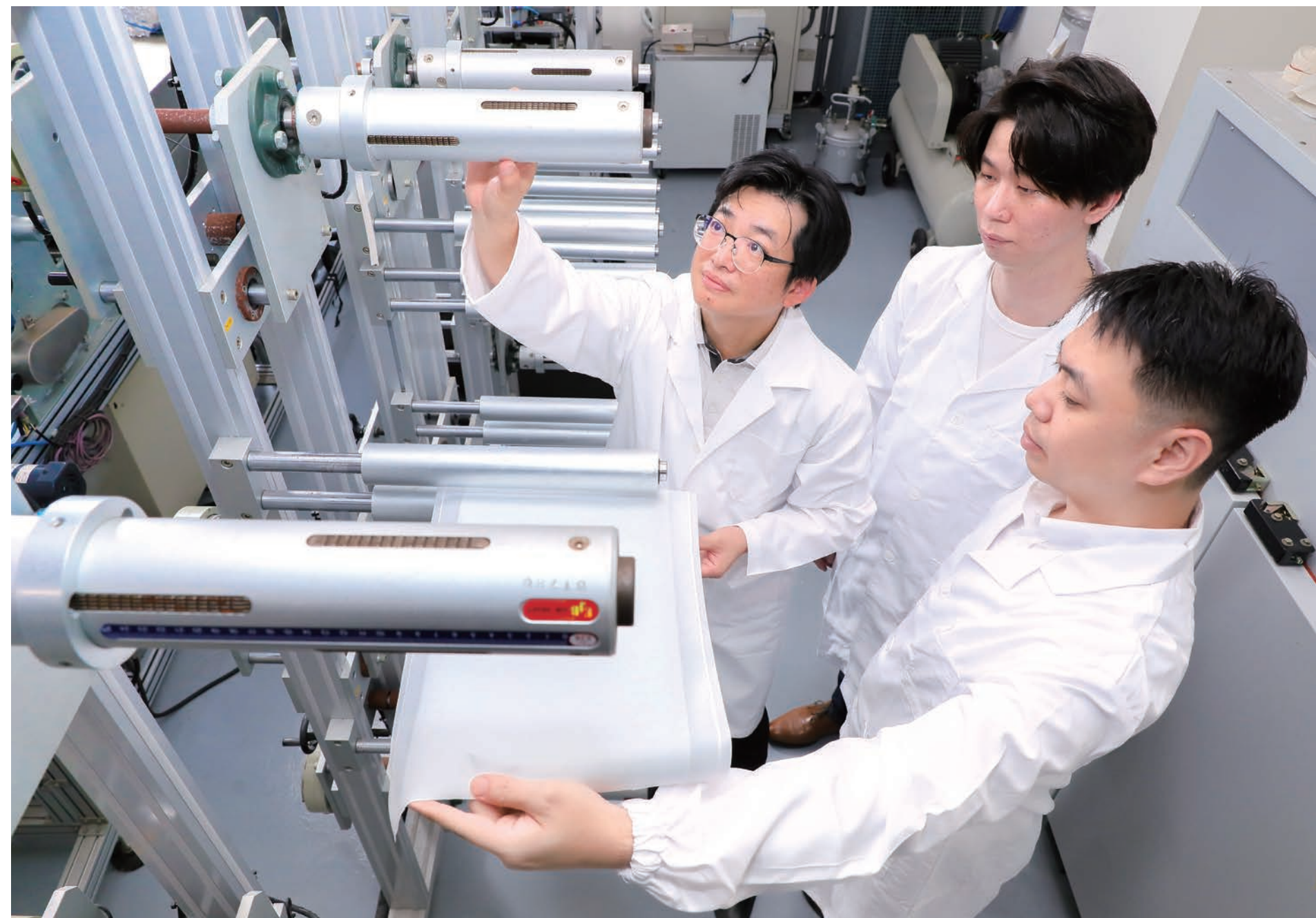
九. 產業引領：

張博士的技術已經引起了產業的廣泛關注，並在台灣的生技產業中具有巨大潛力。他的研究和創業精神有助於提高台灣在生物醫學領域的競爭力，其發展的滅白創新產品已造福台灣超過 30 萬人次的輸血安全照護。

具體貢獻事蹟

張雍先生為現任中原大學化學工程系特聘教授，2006 年進入中原大學化學工程系任教，在研究、教學、與服務時間迄今 17 年。於 2017 年起擔任中原大學校級薄膜技術研發中心主任，帶領薄膜研究團隊推動研究發展與產學合作方面的科研工作。於 2022 年接任中原大學研發處副研發長，並於 2023 年接任中原大學產學營運處產學長，推動學校創新研發、產學合作、國際鏈結、與校園新創等服務工作。張教授在基礎科研方面，投入量子物理化學、高分子化學合成、生物界面科學、生醫薄膜工程、生化分離工程、與醫療器材等相關教學與研究工作，已培育超過 145 位博碩士級研究員、博碩士級研究生、與大學部專題生等工程與材料研發人才。

- 一、國科會研究補助：主持共 39 件科研計畫案，累計獲補助經費 8,374 萬元。
- 二、學術論文發表：265 篇 SCI 期刊論文（入榜『全球前 2% 頂尖科學家』）。



- 三、科研成果影響力：學術引用達 10,750 次 (h-index: 59)；CNCI>1.3
- 四、智慧財產權：63 件發明專利 (已獲證 41 件專利，為第一發明人)
- 五、企業支持產學合作：主持 70 件產學計畫案，累計研發投入經費 8,152 萬元。
- 六、智財授權貢獻：21 件專利授權與 12 項技術移轉，累計 8,846 萬元。
- 七、創投資金：募集 3.1 億元 (2016 年創立普瑞博生技股份有限公司)。
- 八、校園新創：1 間 (2021 年普瑞博公司登錄興櫃與公開發行，2022 年市值 20 億元)。
- 九、突破式新創技術：1 件 (雙離子抗沾黏技術)。
- 十、突破式新創產品：1 件 (全球濾效最高之減白過濾器)，累計生產與銷售 30 萬套。
- 十一、引導產業投資：12 億元 (台灣第一座血袋工廠；台塑生醫材料中心)。

在技術應用研發與服務我國產業方面貢獻，張教授致力於拓展仿生雙離子型薄膜系統於人體血球、血液菌體以及生長因子的分離純化，並衍生核心技術發展『抗凝血型減除白血球過濾科技』的先進薄膜分離產品，於降低輸血副作用、敗血症診斷、與關節炎治療等實際應用。從事大學教職工作以來，執行共 122 件計畫案，委託研發經費累計 2.58 億元，共完成 21 件專利授權、12 項核心技術移轉、2 項化學工業製造程序與產線建構、1 項醫療產品取得美國 / 歐盟 / 台灣醫療器材上市許可證與商業化、與 1 間校園新創公司登入興櫃等具體產業化推動貢獻、累計技轉簽約授權與衍生權利金達台幣 1 億元以上。

張雍博士的成就展現了他在化學工程領域的卓越專業知識、創新創業才能以及對研究、技術創新和產業合作的堅定承諾。他是化學工程領域的寶貴資產，也是未來一代研究人員和創業家的榜樣。

研究展望

展望未來在科學、技術和工程領域的研究和創作，我們將持續帶領中原大學薄膜技術研發中心深入挖掘創新的機會，以解決當今和未來的科技挑戰。首先，我與薄膜中心團隊將致力於前沿科學的研究，特別是在量子計算、奈米技術、生醫材料、和薄膜科學等領域。這些領域的不斷突破將為國家社會提供開發革命性技術和解決複雜問題的機會，推動科技的前進動力。同時，我們將加強與投入可持續技術和綠色工程的薄膜分離科技研究，以應對氣候變化、能源需求和資源管理等迫切問題。這包括發展可再生能源、提高能源效率和減少環境污染的創新工作。我們相信這些努力將為構建更可持續發展的未來提供支持。此外，我們將持續關注工程技術領域，特別是在薄膜分離程序的自動化、機器學習和智能系統方面的研究。這將有助於提高生產效率、改善國家資源的永續再利用，促進社會的發展和進步。最後，我們將不斷鼓勵年輕一代的工程師和科技創新者，培養他們的創造力和解決問題的能力。他們將成為推動科學、技術和工程領域發展的關鍵力量，創造更智慧和可持續的科技應用。未來在科學、技術和工程領域的研究和創作將以創新、可持續性和解決實際問題為導向。我們將持續努力，推動科技的前沿，為社會和全人類的福祉做出貢獻。



Prospective of “TECO Award”

- (1) Encouraging Excellence and Innovation: The Dong Yuan Award can continue to recognize individuals and teams who have demonstrated excellence in the fields of technology and the humanities, inspiring greater participation and advancement in these areas. By honoring outstanding achievements, this award aims to foster a culture of excellence and inspire others to strive for innovation.
- (2) Becoming a Platform of Social Concern: The TECO Award serves as a platform that captures social attention, promoting mutual understanding and collaboration between science and humanities. By showcasing the interconnectedness of these two

fields and their vital role in societal progress, this award aims to raise awareness and engage a broader audience in addressing critical challenges.

- (3) Supporting Promising Technical Projects and Research Directions: The Dong Yuan Award encourages and promotes technical projects, research directions, and major issues that have the potential to tackle significant contemporary societal challenges. This encompasses areas such as industrial technology, mental and physical health, environmental protection, and social equality. Through its support, this award can become an influential force for world-changing initiatives.
- (4) Facilitating Interdisciplinary Collaboration: The TECO



Award acts as a catalyst for collaboration across different fields, including science, technology, arts, and humanities. By fostering interdisciplinary collaboration, this award can lead to breakthrough advancements and provide transformative solutions to global challenges, leveraging the diverse perspectives and expertise of various disciplines.

(5)Advancing Ethical Considerations: In the face of rapid technological development, ethical considerations are of



utmost importance. The TECO Award recognizes and applauds individuals and teams actively addressing ethical issues related to technological advances. Emphasizing responsible innovation, this award raises awareness of the potential risks associated with technology, fostering the establishment of sustainable models for its ethical application.

(6)Encouraging Youth Engagement: Nurturing the next generation of innovators and problem solvers is crucial. We envision the TECO Award actively attracting and inspiring young people to engage in scientific, technological, and humanistic endeavors, providing support and resources for them to make significant contributions to society. This can foster a dynamic and vibrant scientific community, driving the emergence of innovative thinking.

(7)Supporting Global Impact: We expect the award to recognize and encourage projects and initiatives with the potential to make positive global impacts on communities. By acknowledging and supporting efforts aimed at addressing global challenges such as climate change, poverty, and medical inequality, the award can become a force for meaningful transformation and improvement in the well-being of people worldwide. This can promote global cooperation and cross-border exchanges, leading to a more sustainable future.

(8)Social Responsibility and Sustainable Development: As the world rapidly evolves, the TECO Award should adapt to emerging fields in science, technology, and humanities to ensure its capacity to respond to new trends and challenges. A continually evolving award, through progressive evaluation criteria and socially responsible award design, can drive the development of science and humanities, guiding industries and academia towards constant pursuit of excellence.

History of Achievements

Mr. Yung Chang, born in 1976 in Tokyo, Japan, had a unique upbringing that involved living in both Japan and Taiwan due to his parents' study and work abroad. This childhood experience nurtured his international perspective and cross-cultural understanding. He grew up and received his education in Kaohsiung during his middle school years.

In 1994, Mr. Chang enrolled in the Department of Chemical Engineering at Chung Yuan Christian University and graduated with outstanding performance as the top student in the department in 1998. That same year, he was admitted to the Graduate Institute of Chemical Engineering at National Taiwan University, where he pursued his master's and doctoral degrees under the guidance of Professor Wen-Chang Chen, who currently serves as president of National Taiwan University. In 2004, he obtained his Ph.D. in Engineering from National Taiwan University.

With the strong recommendation of President Chen, Dr. Chang went to the Chemical Engineering Department at the University of Washington in the United States for postdoctoral research work. He returned to Taiwan in 2006 and has been a dedicated member of the faculty in the Department of Chemical Engineering at Chung Yuan Christian University ever since. In 2013, with the support of Chair Professor Juin-Yih Lai, he assumed the position of Vice Director of R&D center for Membrane Technology at Chung Yuan Christian University, focusing on research and development in the field of membrane science and separation technology. In 2017, he took over as the Director of R&D center for Membrane Technology, responsible for formulating the operational policies of the center.

Throughout his career, Dr. Chang has demonstrated excellence in both academic education and industry-academia

collaborations. He has mentored numerous research assistants, graduate students, and undergraduate students in the fields of material research and chemical engineering, making significant contributions to the cultivation of scientific and technological talent in Taiwan. His research encompasses core technologies, representative products, and profound impacts on clinical medicine and the biotechnology industry.

Here are specific quantitative pieces of evidence and an overview of his accomplishments:

(1)Research Contributions: Dr. Chang has served as the principal investigator for 39 research projects and received a cumulative research grant of NT\$83.74 million from the National Science and Technology Council. These projects have not only advanced scientific research but also made significant contributions to Taiwan's technological development.

(2)Academic Papers and Citations: Dr. Chang has published 265 SCI papers in international academic journals and has been recognized as one of the "Top 2% Scientists" globally. His research findings have had significant impact in the academic community, with over 10,750 citations and an outstanding h-index of 59, and a CNCI value exceeding 1.3, indicating high international recognition. In 2021, he stood out in the "Academic Career Scientific Impact" ranking, placing him among the top 2% of global scientists.

(3)Technology Commercialization: Dr. Chang has successfully transformed his research findings into practical technologies and established a campus startup company called "PuriBlood BioTech." The licensing revenues from his technologies have reached NT\$103 million, including NT\$83.02 million from industry-academia technology transfers (PuriBlood startup) and NT\$20 million from technology licensing (Formosa Plastics

Corporation). This demonstrates the academic and commercial value of his research.

(4)Talent Cultivation: Dr. Chang has mentored over 145 research assistants, graduate students, and undergraduate students in the fields of material research and engineering technology. His educational work has contributed significantly to the cultivation of future scientists and engineers, making an outstanding contribution to Taiwan's technology talent pool.

(5)Intellectual Property: Dr. Chang holds 63 invention patents, 41 of which have been certified with him as the first inventor. These patents not only protect his research achievements but also contribute to the development of intellectual property rights in Taiwan.

(6)Industry-Academia Collaborations: Dr. Chang has led 70 industry-academia collaborative projects, with a cumulative research and development investment of NT\$81.52 million. His collaborations with industry have facilitated the transformation of research findings into practical products and applications, promoting the industrial development in Taiwan.

(7)Entrepreneurship Journey: Dr. Chang successfully started a campus startup and founded PuriBlood Biotec Co., Ltd. He attracted funding from angel investors and major corporations, obtained important certificates and approvals, including FDA market authorization in the United States and ISO certification. Dr. Chang's company has successfully gone public with a market value of approximately NT\$2 billion.

(8)Technological Innovation: Dr. Chang's breakthrough technology, the "Selective Depletion of Human Leukocytes," can specifically identify and capture white blood cells in human blood, enabling efficient and rapid removal or purification. This innovative technology has achieved the fastest leukocyte

depletion record globally and has broad applications not only in blood transfusions but also in disease diagnosis and treatment with the potential for profound impacts.

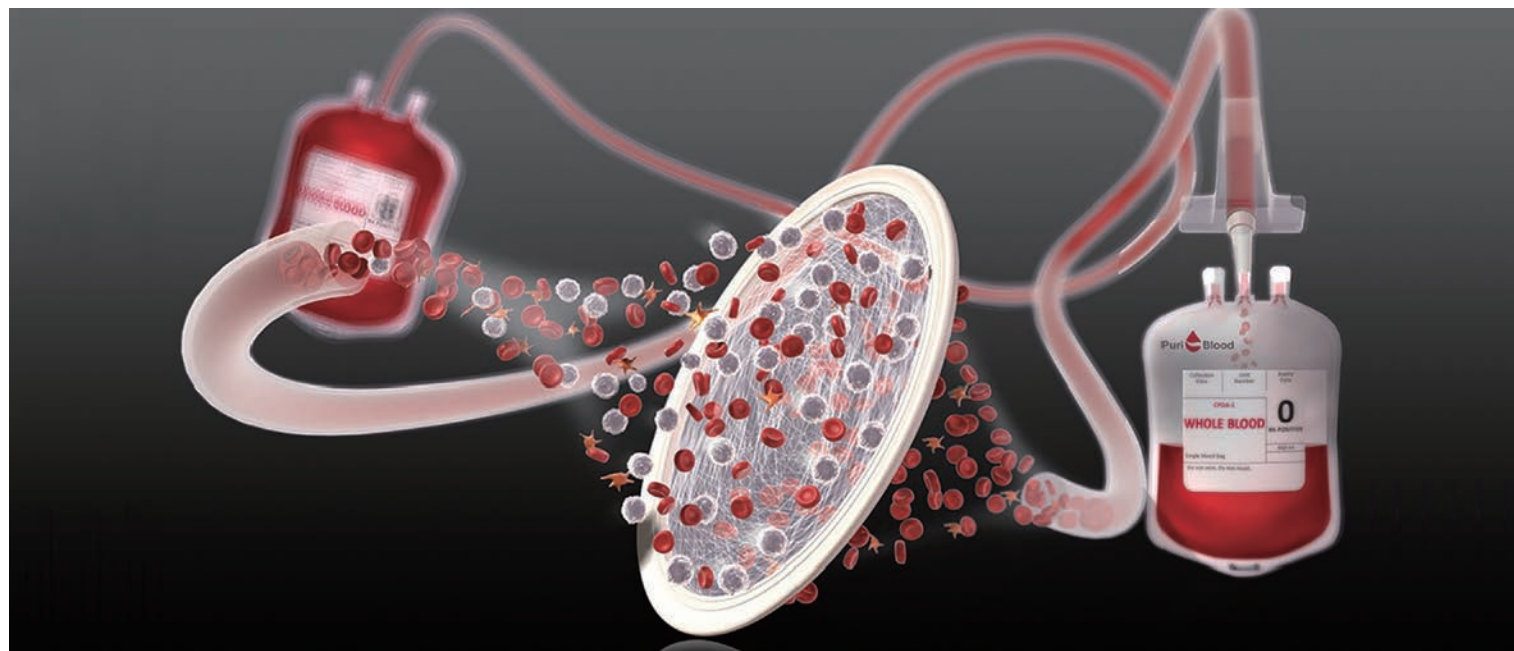
(9)Industry Leadership: Dr. Chang's technology has garnered significant attention from the industry and holds enormous potential in Taiwan's biomedical industry. His research and entrepreneurial spirit contribute to enhancing Taiwan's competitiveness in the field of biomedical science. The innovative product for leukoreduction that he developed has benefited over 300,000 people in transfusion safety care in Taiwan.

Technical Contributions

Mr. Yung Chang is currently a distinguished professor in the Department of Chemical Engineering at Chung Yuan Christian University. He joined the department in 2006 and has been actively engaged in research, teaching, and service for the past 17 years. Since 2017, he has served as the Director of the R&D Center for Membrane Technology, leading the research team in advancing research and industry collaboration in the field of membrane. In 2022, he assumed the role of Vice Officer for Research and Development Division at Chung Yuan Christian University, and in 2023, he took on the position of Chief Officer of Industry-Academia Operations, promoting innovative research and development, industry-academia collaboration, international linkages, and campus entrepreneurship.

Professor Chang's extensive research expertise encompasses quantum physical chemistry, polymer chemistry synthesis, bio-interface science, biomedical membrane engineering, biochemical separation engineering, and medical devices. He has supervised and trained over 145 engineering and materials research talents, including master's and doctoral researchers, as well as





undergraduate project students.

His accomplishments include

- (1)National Science Council Research Grants: He has led a total of 39 research projects, receiving a cumulative funding of NT\$83.74 million.
- (2)Publication of Academic Papers: He has published 265 SCI journal articles, placing him among the top 2% of global scientists.
- (3)Impact of Research Achievements: His work has been cited over 10,750 times, with an h-index of 59, and a CNCI (Composite Normalized Citation Impact) score exceeding 1.3.
- (4)Intellectual Property: He holds 63 invention patents (41 of which have been granted), with himself as the first inventor.
- (5)Support for Industry-Academia Collaboration: He has led 70 industry-academia projects, with a cumulative research and development investment of NT\$81.52 million.

- (6)Contribution to Intellectual Property Licensing: He has licensed 21 patents and completed 12 technology transfers, generating cumulative revenue of NT\$88.46 million.
- (7)Venture Capital: He has raised NT\$310 million (establishing the PrimoBioTech company in 2016).
- (8)Campus Entrepreneurship: He has founded one company (PuriBlood BioTech), which went public in 2021, with a market value reaching NT\$2 billion in 2022.
- (9)Breakthrough Technologies: He has developed one breakthrough technology (zwitterionic anti-fouling technology).
- (10)Breakthrough Products: He has developed one breakthrough product (the world's highest efficiency leukodepletion filter), with a production and sales volume of 300,000 units.
- (11)Guiding Industry Investment: He has attracted NT\$1.2 billion in investment (establishing Taiwan's first blood bag factory and the Formosa Plastics Biomedical Materials Center).

Professor Chang's contributions in technological application research and service to the industrial sector in our country have been focused on expanding the application of biomimetic zwitterionic membrane systems for the separation and purification of human blood cells, blood microbiomes, and growth factors. He has also developed advanced membrane separation products based on the core technology of "anticoagulant leukodepletion technology," which have practical applications in reducing transfusion side effects, sepsis diagnosis, and arthritis treatment. Since joining academia, he has executed a total of 122 projects, receiving research and development funding of NT\$258 million. He has completed 21 patent licenses, 12 core technology transfers, 2 chemical industrial manufacturing processes and production lines construction, obtained US/EU/Taiwan medical device market approval and commercialization for medical products, and established 1 campus startup company listed on the emerging stock market, with a cumulative revenue from technology transfers and royalties exceeding NT\$100 million.

The remarkable achievements of Dr. Yung Chang reflect his exceptional expertise, entrepreneurial acumen, and unwavering commitment to research, technological innovation, and industry collaboration. He is a true asset to the field of chemical engineering and an inspiration to future generations of researchers and entrepreneurs.

Future Prospects of Research

Looking ahead to the future, my leadership at the R&D Center for Membrane Technology at Chung Yuan Christian University is focused on expanding the horizons of research and creative endeavors in the fields of science, technology, and engineering. Our aim is to explore innovative opportunities to address present and future technological challenges. First and

foremost, we are committed to conducting cutting-edge scientific research, with specific emphasis on areas such as quantum computing, nanotechnology, biomedical materials, and membrane science. By making breakthroughs in these fields, we can unlock revolutionary technologies and tackle the most complex problems, thereby propelling the advancement of science and technology. In parallel, we will intensify our research efforts in sustainable technologies and green engineering, with a particular focus on membrane separation techniques. These initiatives will address pressing issues such as climate change, energy demands, and resource management. Through our innovative work, we aim to develop renewable energy sources, enhance energy efficiency, and reduce environmental pollution, providing us with a more sustainable and clean future. Furthermore, we will continually focus on to engineering technology, placing special emphasis on the automation of membrane separation processes, machine learning, and intelligent systems. This will contribute towards enhancing production efficiency, improving the sustainable reuse of national resources, and promoting societal development and progress. Finally, we will strive to encourage the younger generation of engineers and technological innovators, nurturing their creativity and problem-solving skills. They will become the crucial driving force behind advancements in the fields of science, technology, and engineering. Their contributions will pave the way for smarter and more sustainable technological applications. In summary, our future endeavors in research and creative pursuits within the realms of science, technology, and engineering will be guided by principles of innovation, sustainability, and pragmatic problem-solving. We remain resolute in pushing the boundaries of technology to make significant contributions to the welfare of society and humanity as a whole.