



材料結構力學設計在高值輕量化產品應用中扮演關鍵性角色

技術主編：張志祥 C. H. Chang

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 多尺度模擬研究室 主任 / 正研究員

學歷：國立清華大學(National Tsing Haw University) 材料科學與工程研究所 博士

專長：薄膜材料元件、材料設計應用

隨著全球省能低碳技術的持續發展，許多高值產品之結構輕量化設計已成為關注的焦點，包括風力發電葉片、汽車結構體、大型搬運機器手臂、醫療設備、民生健康運動器材、自行車、輔助性科技器具，以及 3C 等產品之設計開發，期望透過材料結構力學設計技術來達成產品輕量化之目的。

本期材料結構力學設計應用技術專題有 3 篇專文，其中「高值輕量化產品之結構與材料設計技術及其應用需求」一文將介紹與結構輕量化設計相關之材料技術。透過多尺度結構模擬設計，將材料微觀力學設計整合於有限元素整體結構分析，精確預估結構破壞之發生，降低結構設計之安全係數；並結合奈米技術以提升複合材料之機械性質，進而減少材料之使用，以達產品結構輕量化之目的。

在技術應用上，除大型工業產品外，對國內未來高齡輔具產品之設計也甚為重要。根據統計，跌倒是台灣 65 歲以上人口事故傷害第二大原因，且再次跌倒的情形更甚嚴重。本期專文「輔助性科技器具的材料與應用－銀髮族跌倒與跌倒的預防」特邀請具實際臨床經驗之醫師與教授，從材料結構力學的角度探討輔具及保護輔具之設計需求，包括腕關節保護器、穿戴式的氣囊保護器及鞋類輔具等產品，從使用者為中心之設計觀點出發，希望透過多功能模組化方式來滿足客製化之需求，以期為銀髮族帶來更安全之生活。

此外，材料結構力學設計在 3C 電子產品輕薄短小、多功能整合發展下，亦扮演重要角色，如整合薄型平面喇叭於可攜式影音電子設備與手機，為近年來電聲市場的熱點產品。工研院材化所透過建立三維流體結構耦合有限元素模型，以結構、靜電力、預張力、音場耦合分析技術，進行聲場模擬，設計具有低霧度、高品質低頻聲壓輸出之平面透明喇叭，在本期專題「薄型平面透明喇叭結構設計方法簡介」專文中有詳細之介紹。

材料結構力學設計雖是一門古老學問，卻在未來省能低碳經濟及高齡化社會中扮演關鍵性之角色，期待透過此次的介紹，能激發讀者思索未來可能之創新應用產品。☞