

熱塑性聚氨酯與黏著劑結合之製程加工溫度及其性能評估

Manufacturing temperature and performance evaluation of thermoplastic polyurethane combined with adhesives

郭依淇¹，張家綺^{1*}

Yi-Chi Kuo¹, Jia-Ci Jhang^{1*}

¹輔仁大學 織品服裝學系

¹Department of Textiles and Clothing, Fu Jen Catholic University

*張家綺 152387@mail.fju.edu.tw

摘要

本實驗利用不同硬度、規格的熱塑性聚氨酯 (Thermoplastic polyurethane, TPU) 與不同融點、厚度之黏著劑貼合後為基材，並探討材料本身的延展性與恢復力，為聚陽實業股份有限公司找到最合適應用於肌肉電刺激 (EMS) 機能彈性面料上之材料。此基材與彈性面料貼合後，仍需保有一定舒適且外觀平整。本實驗由供應商提供六個組合，並依融點設定機器參數、噴嘴射出量與輪速、壓力進行均勻附著、碾壓與冷卻定型的工序得到 TPU 熱融膠薄膜。最終將六組薄膜貼合於 84% 聚酯纖維 (Polyester, Poly)/ 16% 氨綸 (Spandex, SP) (179 gm/m²) 彈性布塊上，進行拉伸與水洗測試並得 TL644/3926 此組合為符合相對成本的最佳選擇。

關鍵字：熱塑性聚氨酯、黏著劑、肌肉電刺激、熱融膠薄膜、彈性面料

內容精要：

前言

近年來，人們生活在分秒必爭的節奏中，就算是撥空運動都想追求更有效率的方式進行，因此肌肉電刺激訓練被廣為應用於此。由於市面上目前相關的產品大多是在運動過程中被外露的導電線，亦或是厚重的穿戴裝置干擾與束縛。因此本研究在選擇一種可與聚陽實業股份有限公司開發研究的彈性電線可結合，並應用貼合加工將彈性導線與高彈性運動機能面料相結合後，推廣出一系列功能性佳且穿戴輕盈的產品為主要研究目的。

目前市售產品使用的設備導電線材類為拉伸式導電線，通常由彈性繩和金屬導電組成，彈性繩可在運動期間保持導電線的張力，並防止導電線脫落。但目前拉伸式導電線的粗細約在 1 mm 左右，特別細的型號也只有 0.8 mm，一般過細的規格甚至會影響導電力、耐用性、清洗等問題。因此研發出規格細(0.44~0.63 mm)導電性佳且耐用程度高，又能不隨意晃動而干擾運動時的視覺與舒適度，則變成改良此類商品的重要因素。

為將彈性導電線固定於高彈性面料上，進而與上游供應商 Bemis 合作，提供不同組合之熱融膠薄膜，來將導電線與高彈面料利用貼合法結合。

實驗

依據供應商以往過去之相關經驗，選出六種組合通過設定機器依熱融膠不同融點、噴嘴射出量與滾輪速度、壓力的搭配進行均勻附著、碾壓與冷卻定型的貼合工序後產出 TPU 熱融膠薄膜。

結果與討論

表 1 為 TPU 熱融膠在水洗測試後之恢復性及表面觀察。由表 1 中可以看出 1~3 組恢復力差導致外觀皺起，而 4~5 組恢復性達 95% 以上之外觀皆為平整。OT100 為耐磨不可拉伸的 TPU，上貼於彈性布料後就會繃在面料表面造成起皺外觀，反之 TL644 延展性較好，且可配合彈性面料的拉伸性延展與回彈。

表 1. TPU 熱融膠在水洗測試後之恢復性及表面觀察

組別	TPU 熱融膠 型號	恢復力	水洗外觀
1	OT100+3415	0%	起皺
2	OT100+3914	0%	起皺
3	OT100+3926	0%	起皺
4	TL644+3415	96%	微皺
5	TL644+3914	100%	平整
6	TL644+3926	99%	平整

結論

OT100 為耐磨裝飾膠卻無彈性，雙面膠中 3415 過薄不夠支撐裝飾膠，搭配 3914 雙面膠成本過高，因此 TL644/3926 為最終與 84 % Poly 16 % SP(179 gm/ m²) 彈性面料搭配，且符合成本範圍內之熱融膠薄膜基材。

致謝

本研究可以順利完成，作者感謝 Bemis Associates Inc. 公司的協助。