

知識物件上傳表

計畫名稱： 高效節能遮陽紡織品技術開發計畫（3/3）

上傳主題： 遮陽金屬混紡紗線開發技術

提報機構：財團法人紡織產業綜合研究所

提報時間：110 年 6 月 9 日

與計畫相關	☒ 1.是 ☐ 2. 否
國別	☒ 1.國內 ☐ 2. 國外：()
能源業務	☐ 1.總體能源 ☐ 2.化石能源 ☐ 3.電力 ☐ 4.核能 ☐ 5.新及再生能源 ☒ 6 節約能源
能源領域	☐ 1.政策與法規 ☐ 2.環境衝擊與調適 ☐ 3.經濟及產業 ☒ 4.科技 ☐ 5.統計資訊
決策知識類別	☐ 1.建言（策略、政策、措施、法規） ☒ 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) ☐ 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 ☐ 4.其他：
關鍵字	金屬混紡紗線、遮熱紗線、遮熱織物
重點摘述	台灣的日照時間較長，室內絕大部分熱能皆因陽光照射傳導而來，因此若能將陽光之熱能阻隔在室外，便能大大降低室內吸收之熱能。為因應電力資源短缺，針對住商節能環境建築，發展金屬混紡紗線的遮陽紡織品系列產品(如布窗簾、捲簾)，有效提升其對陽光熱阻斷能力，以降低空調環境之能耗。
詳細說明	一、 前言 2021 年用電量持續攀升造成供電吃緊，在今年 5 月，5 天 2 度限電，台電於 5 月 13 日下午緊急發出「國家級警報」通知，各地陸續傳出停電災情，全台歷經了一場 513 停電惡夢。太陽光照射在地表上，會被地球表面所吸收，因此地表溫度升高，任何物體都會放出熱能，而傳播熱的方式有三種，分別是傳導、對流、輻射。其中輻射，不需要靠任何東西來傳遞，就算在太空中也能夠傳播，太陽光就是透過輻射的方式，把熱能傳到地球表面。同樣地，地球也會把熱能輻射到太空。當太陽光照射織物表面時，將同時發生反射、穿透和吸收三個過程，其中反射量的大小以及輻射量的大小均直接影響到織物吸收量的大小，並最終影響到織物的發熱量。因此發展遮陽窗簾以阻隔能量的穿透，是非常急迫及具時效性，如此可調高室內冷氣空調的設定溫度，達到夏日節電之目的。 二、 開發目的 台灣的日照時間較長，室內絕大部分熱能皆因陽光照射傳導而來，因此若能將陽光之熱能阻隔在室外，便能大大降低室內吸收之熱能，因應電力資源短缺，針對住商節能環境建築，發展金屬混紡紗線的遮陽紡織品系

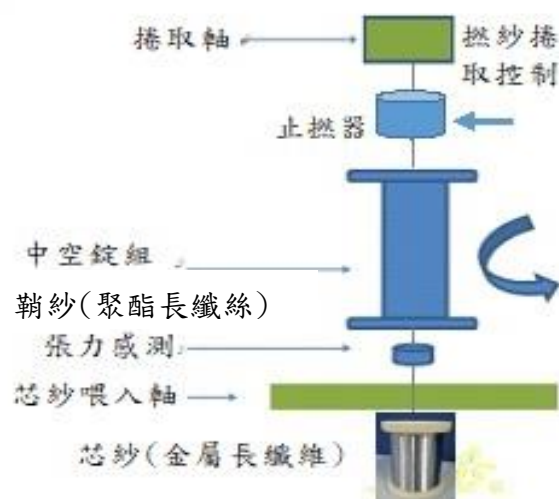
列產品，有效提升其對陽光熱阻斷能力，以降低空調環境之能耗。

三、開發流程

選用相較於一般聚酯紗線，金屬紗線具高反射型及高放射率的特性作為遮陽織物開發的素材，然金屬紗線材質本身剛硬，無法直接織造，必須透過如撚紗加工或紡紗工程給予適當的處理後，形成金屬混紡紗線，方能使用進行織造，以下介紹兩種常用的金屬混紡紗線的製程加工技術。

1. 紗線包繞金屬長絲撚線開發技術

以金屬長絲當芯材(core)、聚酯長纖維作為鞘紗，利用中空錠子撚線之技術製作金屬長絲包覆紗，包覆紗之製備，其紗線包繞成形加工技術-中空錠子撚線機包覆紗製造方法(如下圖)，選用德國 Saurer-HAMEL-1000 型中空錠子式撚線機，該設備主要特點為於加撚包繞過程中不需使用鋼絲圈，且包繞過程在密閉空間進行，不受車間氣流、飛花影響，其原理將金屬長纖維作為芯紗由喂入羅拉導入中空紡錠中，沿著中空錠子的內部進入中心，再從中空錠子的中心穿出；包覆用聚酯長絲作為鞘紗則從固定的筒子引出，經過輸送軸以及捲取軸完成包覆紗。



中空錠子撚線機包覆紗製造方法圖

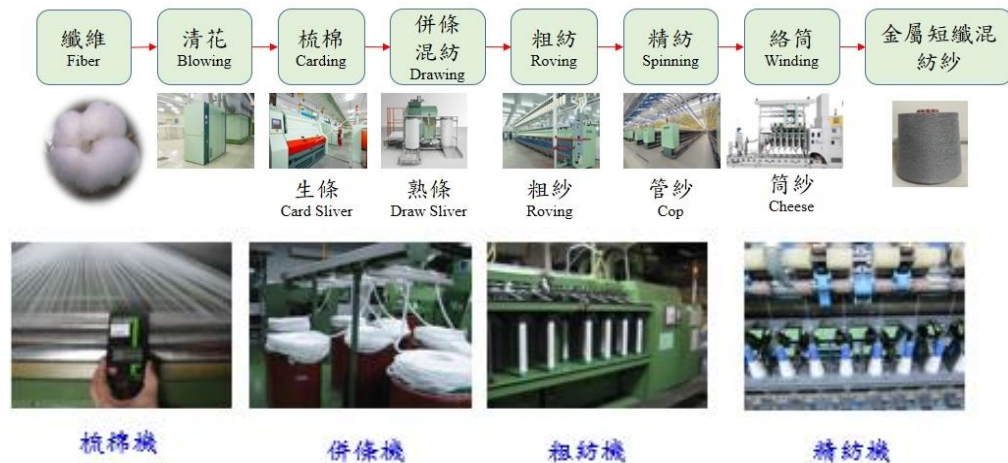
製作過程需控制張力、芯紗喂入速度、加工速度、包繞撚數等，因此包繞成紗過程能穩定進行，包繞後之金屬長絲包覆紗，金屬未裸露於織物表面，以利後道織物製作。如下圖以金屬長絲當芯材(core)、聚酯長纖維作為鞘紗(纏繞於中空錠組上的紗)，以 1000 撚/米的包繞撚數，製成紗線包繞金屬長絲撚線。



紗線包繞金屬長絲撚線圖

2.金屬短纖混紡紗線開發技術

透過前紡工程將金屬短纖維與聚酯短纖維，分別進行清花工程和梳棉工程，形成金屬棉條與聚酯棉條，之後一起喂入經併條混紡工程和粗紡工程製得粗紗，再將所製得之粗紗透過後紡工程進行精紡工程和絡筒工程，得到金屬/聚酯短纖混紡紗，下圖為金屬短纖混紡紗線開發流程示意圖。



金屬短纖混紡紗線開發流程示意圖

在金屬短纖混紡紗線製作過程，必須控制各個工程中的參數，如併條初牽伸倍數、熟條規格，如此才能得到均勻度良好的紗線。下圖為不銹鋼金屬紗與聚酯短纖棉(30/70)混紡比之 30 支金屬短纖混紡紗線。



金屬短纖混紡紗線圖

四、 結論

透過金屬長絲包覆紗及金屬短纖混紡紗線的兩種製程技術，完成具反射性的金屬混紡紗線開發，未來使用金屬混紡紗線，再結合織物結構設計完成遮陽紡織品的開發，即利用多層織物組織結構，表層採用金屬紗織造，利用易反射熱能的特性，阻隔熱能之傳導，保持室內溫度涼爽。中間層則利用 PET 單絲織造隔離層，將表層金屬紗吸收之熱能隔絕在外，不會進一步傳導至室內造成室內溫度上升。在裡層則使用熱遮紗織造，反射剩餘傳導至室內的熱能。織物結構以緞紋為基礎，設計出多層織物結構，外層控制浮線部分為金屬紗、裡層為熱遮紗，達到遮陽金屬織物之遮熱功能。

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。