實驗報告

燃燒試驗法

實驗日期： ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

學生姓名： ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

班別： ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

評分： ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

實驗目的

測試加熱對不同的紡織纖維/布料的影響。

簡介

燃燒纖維或布料樣本是用來辨別纖維的種類的方法之一。根據布料的「熱塑性」或「非熱塑性」性質，把纖維和布料進行分類。熱塑性指纖維遇熱會融化或變軟。

物料及儀器

（一）物料

6個樣本，每個樣本由6條紗線組成（長10厘米）

（二）儀器

酒精燈，鐵夾，防火實驗枱墊，放大鏡

步驟

1. 將樣本捻成鬆散束狀。
2. 慢慢逐漸移近酒精燈的小火焰。
3. 觀察纖維束靠近火焰時有否收縮和融化現象。
4. 再移入火焰中，觀察纖維束的燃燒現象，例如燃燒的難易、火焰的大小及顏色、煙霧濃度以及燃燒時產生的氣味等。
5. 最後離開火焰，觀察樣本是否繼續燃燒以及燃燒後殘留物的特徵。

注意事項

* 1. 應在空氣流通的地方進行試驗。
	2. 進行實驗的範圍要保持整潔。
	3. 纖維不要含油脂或塵粒。
	4. 試驗後把酒精燈妥善存放。

結果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 纖維名稱 | 靠近火焰時 | 接觸火焰時 | 離開火焰 | 燃燒時的氣味 | 殘留物特徵 |
| 羊毛 | 沒有融化或收縮 | 燃燒速度緩慢，纖維縮細 | 自行熄滅 | 燒頭髮的氣味 | 易於壓碎的黑色灰燼 |
| 棉 | 沒有融化或收縮 | 燃燒速度快 | 有殘光，燃燒至化為灰燼 | 燃燒紙張的氣味 | 灰色的灰燼 |
| 聚丙烯腈纖維 / 亞古力 | 融化及收縮 | 燃燒及融化，有黑煙 | 繼續燃燒及融化 | 燒焦肉的氣味 | 留下無法弄碎、堅硬的黑色小珠 |
| 醋酸纖維 | 融化及收縮 | 燃燒及融化，火焰穩定呈黃 | 繼續燃燒及融化 | 帶酸的氣味 | 留下易碎、形狀不規則黑色球體 |
| 聚酯 | 融化及收縮 | 燃燒及融化  | 難以燃燒，會自行熄滅 | 微甜的氣味 | 留下易於壓碎、形狀不規則的黑色小球體 |
| 尼龍 | 融化及收縮 | 慢慢燃燒 | 火焰減弱，會慢慢熄滅 | 「西芹」的氣味 | 留下堅硬的淡黃褐色圓球 |

討論

不同的纖維對熱的反應都不同。大多數合成纖維是熱塑性，天然纖維則是非熱塑性。纖維素的物料最易燃，火焰熄滅後會發出紅光。發出紅光是非常危險的，代表火焰熄滅後，物料仍然會繼續燃燒。動物毛髮如絲綢和羊毛是防燃物料，火焰熄滅後會停止燃燒。合成纖維布料會在短時間內停止燃燒，布料會融化和掉落。因此，合成纖維和動物毛髮一樣具有阻燃性。

除物料外，布料結構也會影響易燃性。表面平順的布料的燃燒速度較表面凸起的布料慢，因為凸起的表面積存的空氣較多，而且突出部分一般較為易燃。因此，結構鬆散的布料會較結構緊密的布料更易燃燒。

對於決定製成品的最終用途，易燃性這個特點是很重要的。熱定型會永久改變由熱塑性纖維所製成布料的形狀，並改善其尺寸穩定性，可用來在熱塑性布料上製造永久性的褶皺和折痕。另外，經熱定型的纖維、紗線和布料在低溫下表現穩定，但在高溫下可能受損。棉花和羊毛是非熱塑性的，但暴露於過熱的環境下，棉花也可能燒焦，而羊毛則會變脆。

這個測試的結果準確性受樣本的紗線數量及成分和個人主觀性等因素影響。使用多於一種纖維成分的紗線，結果可能有偏差。所以，應使用單一纖維樣本進行測試或將樣本的不同纖維分開再作實驗。為了結果能更準確，可做進一步測試確定纖維種類，例如顯微鏡測試。

結論

纖維或布料的易燃性對決定一件製成品的適用性是非常重要的，而纖維的性質和布料的織造方法、重量及加工潤飾，均會影響易燃性。纖維素纖維及布料，如棉及麻都是非常易燃的物料。再生纖維雖然是易燃的物料，但燃燒速度及時間較纖維素慢及長。動物性和合成纖維及布料是非易燃物料，更可防燃。因此，製造不易燃或阻然的紡織品時不應選擇纖維素布料，應選用羊毛、絲或合成纖維。但是，纖維素布料的舒適度較合成纖維高。為了保持纖維素的舒適度又可以減低纖維素的燃燒性，可在布料上加上防燃的加工潤飾。

參考資料

《Textiles Technology to GCSE》，J Down，牛津大學出版社(Oxford University Press), New York，1999年,，第129頁。

香港棉紡業同業公會《紡織手冊2007》（第二版），香港棉紡業同業公會，香港，2008年

V. Elsasser，《Textiles: Concepts and Principles》（第一版），Delmar Publishers, New York， 1997年