

嘉義縣第 52 屆國民中小學科學展覽會  
作品說明書

科 別：生活與應用科學

組 別：國小組

作品名稱：比比看，哪一種材質的衣服最保暖？

關鍵詞：發熱衣 暖暖包 溫度計

編號：

# 目 錄

|                 |    |
|-----------------|----|
| 摘要.....         | 3  |
| 壹、研究動機.....     | 3  |
| 貳、研究目的.....     | 4  |
| 參、研究設備及器材.....  | 4  |
| 肆、研究過程或方法.....  | 6  |
| 伍、研究結果 .....    | 11 |
| 陸、討論 .....      | 27 |
| 柒、結論 .....      | 28 |
| 捌、參考資料及其他 ..... | 28 |

# 比比看，哪一種材質的衣服最保暖？

## 摘要

冬天時，吹起了一陣發熱衣風，引發了我們的好奇與研究興趣，發熱衣真的有發熱的效果嗎？爲了要研究出那一種材質的冬衣最保暖，我們使用會發熱的暖暖包代替人體，用各種不同材質的冬衣將暖暖包和溫度計包起來，以測量出最保暖的衣服材質。

本次的實驗使用了許多天然衣料，其中包含了植物與動物，植物課程在三年級下學期時已經學過；美麗諾羊毛在六年級社會當中老師有教過；而數學統計表、長條圖與直線圖在六年級數學也學到了。

實驗的活動是由我們四人小組進行，我們希望更多人分享我們的研究成果，於是舉辦了一個校園活動「猜猜看，哪一種衣服最保暖？」，讓全校的師生來摸一摸衣服的質感，看一看衣服的標示成份，猜猜看哪一種衣服是最保暖的。

## 壹、研究動機

今年冬天很冷，媽媽說最近流行穿發熱衣，媽媽買了好幾件來穿，媽媽說穿了之後，真的很暖和，比較不會冷耶！我很好奇，於是我請教老師衣服真的會發熱嗎？真的有這麼神奇嗎？還有它是什麼成份做成的，跟其他材質的衣服比較起來，它真的會比較保暖嗎？老師告訴我們，與其懷著好奇心，得不到答案，不如我們真的來實驗看看。充滿期待的我們，興趣十足，於是開始進行了我們各種材質的冬天衣服的保暖實驗。

原本大家都想買發熱衣來穿穿看，但老師說每一個人對暖和的感受不同，如何能將暖和的程度用具體的數字記錄下來，和其他不同材質的衣服做比較，我們是不是有更科學的方式呢？於是有人想到我們可以使用暖暖包來代替人體來進行實驗，因爲它會主動發熱，接下來我們將各種不同材料的冬天的衣服將溫度計和暖暖包用相同的方式包起來，這樣測量出來的溫度就可以互相作比較了！

## 貳、研究目的

- 一、尋找並了解各種不同材質的冬天衣服的標示成分。
- 二、了解各種不同衣料的材質、特性、洗滌方法以及如何保養的方法。
- 三、了解發熱衣的特性以及發熱原理。
- 四、了解暖暖包的成份和發熱原理。
- 五、實際記錄下各種不同材質的冬天衣服將暖暖包和溫度計包住之後，每一個小時溫度的變化，以比較各種材質衣服保暖性的差別。
- 六、和全校老師和同學共同分享我們的實驗成果。

## 參、研究設備及器材

- 一、各種材料的衣服（其中包含發熱衣）
- 二、溫度計
- 三、暖暖包
- 四、紀錄表格
- 五、壁報紙
- 六、相機

以下是研究器材與實驗準備過程的相片：

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 暖暖包   | 溫度計   | 衣服編號 1   | 編號 1 成分   |
|  |  |  |  |
| 衣服編號 2  | 編號 2 成分   | 衣服編號 3   | 編號 3 成分   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|    |    |    |    |
| 衣服編號 4  | 編號 4 成分   | 衣服編號 5   | 編號 5 成分   |
|    |    |    |    |
| 衣服編號 6  | 編號 6 成分   | 衣服編號 7   | 編號 7 成分   |
|    |    |    |    |
| 衣服編號 8  | 編號 8 成分   | 衣服編號 9   | 編號 9 成分   |
|   |   |   |   |
| 衣服編號 10   | 編號 10 成分  | 衣服編號 11  | 編號 11 成分  |
|  |  |  |  |
| 衣服編號 12   | 編號 12 成分  | 衣服編號 13  | 編號 13 成分  |
|  |  |  |  |
| 衣服編號 14   | 編號 14 成分  | 衣服編號 15  | 編號 15 成分  |
|  |  |  | 麻布  |
| 衣服編號 16   | 編號 16 成分  | 衣服編號 17  | 編號 17 成分  |

## 肆、研究過程或方法

### 一、柯南大搜尋（翻箱倒櫃）

（一）我們請全班同學回家翻翻看家中的衣櫥、衣櫃，看看衣物的標示成分，尋找出各種不同材質的衣服，帶到學校和同學分享，並作成紀錄，以歸納出各種不同材質的冬天衣服。

（二）上網查詢資料，並到圖書館蒐集各種不同衣料的材質、特性、洗滌方法以及如何保養的方法來做比較，並歸納製作出表格。

（三）上網查詢資料，調查並了解發熱衣的特性和發熱的原理。

（四）上網查詢資料，認識並了解暖暖包的特性和它的發熱原理。

### 二、購物高手

同學們相約一起到超級市場購買暖暖包以及到書局購買溫度計和壁報紙，以方便進行實驗和記錄使用。

### 三、實驗進行

（一）歸納統整出各種衣料之後，請同學將我們需要的衣服或是布料帶到學校來。利用下課時間，大家把東西準備好，每一件衣服編上號碼，記錄下它的成分。

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 實驗之前的討論   | 上網查詢<br>相關資料  | 準備好實驗器材  | 整理好實驗器材   |

（二）首先，將要進行實驗的桌子布置好，放在不容易被碰撞到的地方。接著，大家分別把衣服依照相同的方式包住暖暖包和溫度計。

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 整理衣物與包裹<br>暖暖包及溫度計  | 先將衣服攤平  | 放上暖暖包  | 放上溫度計   |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 先將袖子收起來   | 每一件衣服以相同的方式摺疊好  | 衣服包裹整理完成   | 實驗準備完成  |

(三) 接下來，將我們準備好的表格，從早上上學開始每一個小時記錄一次各種衣服的实际溫度，直到放學為止。

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| 實驗過程中記錄溫度   | 大家輪流紀錄  | 第一次實驗  | 第二次實驗   |

四、到各個班級訪問同學，請同學們告訴我們，他們覺得哪一種衣服最保暖。

以下是我們歸納出來關於同學們對保暖的衣服的意見：

- (一) 迷思一：越厚的衣服越保暖。
- (二) 迷思二：越貴的衣服越保暖。
- (三) 迷思三：不透風（風穿不過）的衣服比較保暖。
- (四) 迷思四：毛衣最暖。
- (五) 迷思五：衣領越高越保暖。

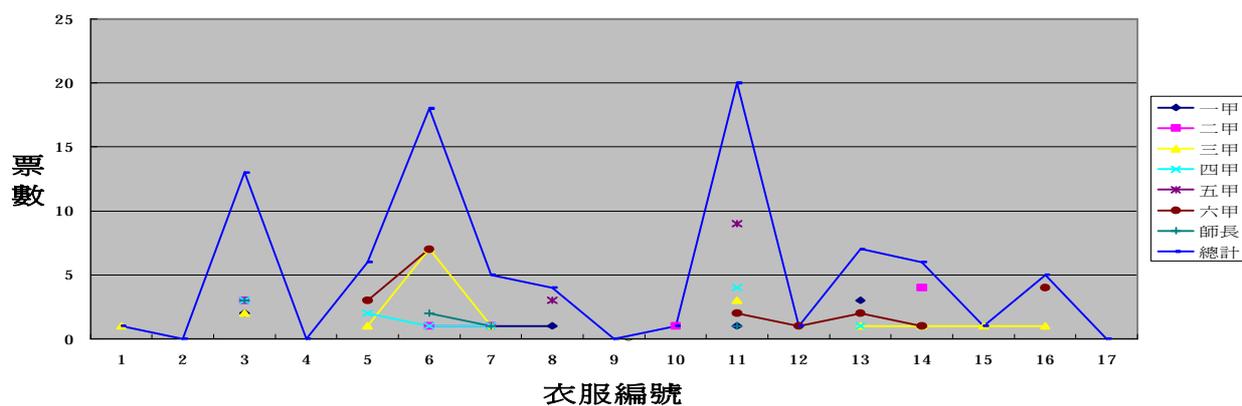
五、接下來，我們舉行全校猜猜看的活動，展示我們實驗的 17 件衣服和布料，請同學們猜猜看哪一件最保暖。我們到各個班級以及師長辦公室進行投票統計，讓師生摸一摸衣服材質，看一看衣服成分，讓師生共同參與活動，並進行投票，每人一票，選出他們心目中感到最溫暖的衣服，以下是他們的投票統計結果：

(一) 投票統計表

| 衣服編號 | 一甲 | 二甲 | 三甲 | 四甲 | 五甲 | 六甲 | 師長 | 總計 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1    |    |    | 1  |    |    |    |    | 1  |
| 2    |    |    |    |    |    |    |    | 0  |
| 3    | 2  | 3  | 2  | 3  |    |    | 3  | 13 |
| 4    |    |    |    |    |    |    |    | 0  |
| 5    |    |    | 1  | 2  |    | 3  |    | 6  |
| 6    |    | 1  | 7  | 1  |    | 7  | 2  | 18 |
| 7    | 1  | 1  | 1  | 1  |    |    | 1  | 5  |
| 8    | 1  |    |    |    | 3  |    |    | 4  |
| 9    |    |    |    |    |    |    |    | 0  |
| 10   |    | 1  |    |    |    |    |    | 1  |
| 11   | 1  |    | 3  | 4  | 9  | 2  | 1  | 20 |
| 12   |    |    |    |    |    | 1  |    | 1  |
| 13   | 3  |    | 1  | 1  |    | 2  |    | 7  |
| 14   |    | 4  | 1  |    |    | 1  |    | 6  |
| 15   |    |    | 1  |    |    |    |    | 1  |
| 16   |    |    | 1  |    |    | 4  |    | 5  |
| 17   |    |    |    |    |    |    |    | 0  |

(二) 其中以衣服編號 3、6、11 最受青睞，獲得相當高的投票數；但也有數件衣服無人投票，  
 以下是投票數的折線圖：

各班級學生以及師長投票數



(三) 到各班展示以及請師長和同學投票

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|    |    |   |   |
| 一甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 一甲投票情形  | 二甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 二甲投票情形   |
|    |    |   |   |
| 三甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 三甲投票情形  | 四甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 四甲投票情形   |
|   |   |  |  |
| 五甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 五甲投票情形  | 六甲同學摸摸看衣服質感，看一看標示成分。  | 六甲投票情形   |
|  |  |   |  |
| 在校長辦公室<br>展示各種衣服  | 師長摸質感<br>看衣服成分與投票   |   |  |

六、把我們記錄下來的溫度在大壁報紙上畫成長條圖，並將我們畫的海報和 17 件衣服掛在辦公室外展示；還有我們所調查和蒐集有關各種不同衣服的材質、特性、洗滌方式以及如何保養的方法、發熱衣的特性以及發熱原理、暖暖包的成份和發熱原理的相關資料呈現張貼在辦公室外，讓全校師生觀看，分享我們的成果。

七、衣服成份紀錄表

| 編號 | 成份  |  |
|----|---|--|
| 1  | 美麗諾羊毛 100%  |  |
| 2  | 棉 50%、麻 50%   |  |
| 3  | 羊毛 (Wool) 50%、亞克力 (Acrylic) 50%                           |  |
| 4  | 尼龍 (Nylon) 100 %  |  |
| 5  | 聚酯; 滌綸 (Polyester) 65%、螺縲 (Viscose) 30%、彈性纖維 (Spandex) 5% |  |
| 6  | 聚酯纖維 100%   |  |
| 7  | 亞克力纖維 85%、羊毛 15%  |  |
| 8  | 亞克力纖維 46.5%、螺縲 33.3%、尼龍 18.5%、彈性纖維 1.7%                   |  |
| 9  | 聚酯; 滌綸 (Polyester) 65%、棉 (Cotton) 35%                     |  |
| 10 | 30%LANA-LAINE-WOOL<br>WOLLE-WOL-LA'<br>FINE MERINO        | 70%ACRILICO-ACRVLIOUE<br>ACRVLIC-POLYACRIL<br>ACRYL-ACRILICA |
| 11 | 亞克力 100%  |  |
| 12 | 聚酯; 滌綸 (Polyester) 100%                                   |  |
| 13 | 棉 (Cotton) 100%   |  |
| 14 | 聚酯; 滌綸 (Polyester) 100%                                   |  |
| 15 | 絲 (Silk) 100%   |  |
| 16 | 棉 (Cotton) 100%   |  |
| 17 | 麻 100%  |  |

## 伍、研究結果

根據我們實際的研究與觀察，得到以下的結果：

### 一、認識我們穿的布料

#### (一)天然素材

| 中文         | 英文     | 義文      | 法文      | 德文        |
|------------|--------|---------|---------|-----------|
| 棉          | cotton | cotone  | coton   | baumwolle |
| 亞麻         | linen  | lino    | lin     | flachs    |
| 苧麻         | Ramie  | Ramie   | Ramie   | Ramie     |
| 馬尼拉麻       | Manila | Abaca   | Abaca   | Manila    |
| 瓊麻, 西沙爾麻   | Sisal  | Sisal   | Sisal   | Sisal     |
| 印度麻, 菽麻    | -      | Sunn    | -       | -         |
| 蠶絲         | silk   | seta    | soie    | seide     |
| 羊毛         | wool   | lana    | laine   | wolle     |
| 安哥拉(羊毛/兔毛) | Angora | Angora  | Angora  | Angora    |
| 海狸         | Beaver | Castoro | Castor  | Biber     |
| 駝羊毛        | Vicuna | Vigogna | Vigogne | Vikunja   |

|          |          |              |              |            |
|----------|----------|--------------|--------------|------------|
| 駱駝毛      | Camel    | Cammello     | Chameau      | Kamel      |
| 羊駝毛      | Lama     | Lama         | Lama         | Lama       |
| 毛海 (山羊毛) | Mohair   | Mohair       | Mohair       | Mohair     |
| 阿爾帕卡駝羊   | Alpaka   | Alpaca       | Alpaca       | Alpaka     |
| 喀什米爾羊毛   | Cashmere | Kahmir       | Cachemire    | Kaschmir   |
| 新羊毛      | New wool | Lana vergine | Laine vierge | Schurwolle |
| 美麗諾羊毛    | Merinos  | Merinos      | Merinos      | Merinos    |

## (二) 各種衣服材質整理表

| 材質                          | 特性  | 洗滌方法  | 保養方法   |
|-----------------------------|---|---|--|
| <b>美麗諾羊毛</b><br><b>WOOL</b> | <p>1.美麗諾羊毛是採取自美麗諾羊，羊毛纖維格外細緻，用它織出的面料，</p> <p>細緻、柔軟、體貼、舒適，不僅具有極好的保暖及吸濕功能，而且亦具有伸縮適度的張力，是目前全球最好的天然毛料之一。</p> <p>2.在天然的製衣原料中，與棉、麻相比，羊毛是保暖效果最好的。同時，羊毛面料伸縮適度的張力與極佳的透氣性，也是其他人造纖維所無法相比擬的。</p> | <p>1.它不但可以用水洗滌，更可以使用洗衣機洗滌，而且還不會出現縮水及變形的現象。</p> <p>2.具有天然的抗污、抗異味的特性。</p> | <p>1.是一種保養簡單又耐用的天然材質。</p> <p>2.許多普通的污漬都可輕易的去除，不需經常洗滌。</p> <p>3.可在 40 度 C 以下溫和機洗，也可使用滾筒式低溫烘乾。</p> |

3.具有極佳的透氣性(呼吸性)以及具有最高的回潮率，一般合成纖維的回潮率只有 1%，棉纖維為 24%，而美麗諾的羊毛纖維，最高能吸收乾燥時重量 35%的水分，美麗諾織品吸收和排放汗水是其他纖維的兩倍。容易清理保養、經久耐用。

4.美麗諾羊毛纖維具有卓越的天然彈性，與極佳的抗皺性與伸展性，能給予極致的舒適感，美麗諾羊毛極佳的絕熱性與溼度控制的能力，具保暖與抗熱的特性，是一種冬暖夏涼、四季皆宜的材質。

5.天然環保、可生物分解，經過百年進化的美麗諾綿羊，可有效抵禦大自然各種天氣變化，同時每年皆可重新生長，採剪羊毛的過程，也不會對綿羊造成任何傷害。

6.美麗諾羊毛纖維強韌，可彎折兩千次不斷裂，然而經過一定的時間，可自然分解還原，不會對環境造成任何負擔。

註：回潮率（**Regain**）通常用來衡量纖維的吸水能力。回潮率指在華氏 70 度，60%的相對溼度下，絕乾纖維所吸收空氣中水分的

|                              |   |  |  |
|------------------------------|---|--|--|
|                              | <p>量。可用下列公式計算：</p> <p>回潮率 = 水分重 / 絕乾纖維重 * 100%。</p>   |  |  |
| <p><b>棉</b><br/>(COTTON)</p> | <p>1、吸水性好，觸感柔軟，穿著舒適。</p> <p>2、吸水時的強度大於乾燥時的強度，但是整體上而言堅牢耐用。</p> <p>3、染色性好，光澤柔美，有自然的美感。</p> <p>4、高溫處理可以製成絲光棉。</p> <p>5、容易皺，縮水率高。</p> | <p>1、耐熱性能好，可以用各種洗滌劑，手洗、洗衣機洗皆可以，但是不宜用氫漂白。</p> <p>2、白色衣物可以用比較強的洗滌劑高溫洗滌，有漂白作用。</p> <p>3、不宜浸泡，要即時洗滌。</p> <p>4、宜陰乾，避免曝曬，以免深色衣物褪色，在日光下晾曬時，可以將裡面朝外，避免褪色。</p> <p>5、要與其它衣物分開洗滌。</p> <p>6、浸泡時間不能太長，避免褪色。</p> <p>7、不可以擰乾。</p> | <p>1、不宜長時間的曝曬，以免降低堅牢度及引起褪色泛黃。</p> <p>2、洗淨晾乾時，應深、淺色分開放。</p> <p>3、注意通風，避免潮濕，以防發霉。</p> <p>4、貼身的內衣褲不可用熱水浸泡，以免出現黃色汗斑。</p> |
| <p><b>麻</b><br/>(LINEN)</p>  | <p>1、很透氣，有涼爽感，出汗時不黏身。</p> <p>2、質感粗糙，容易皺，懸垂性</p>   | <p>1、和棉織物洗滌要求基本相同。</p> <p>2、洗滌時應比棉織</p>  | <p>和棉織物基本相同。</p>   |

|                     |  |   |   |
|---------------------|--|---|---|
|                     | <p>差。</p> <p>3、麻纖維鋼硬，抱合力差。</p>   | <p>物更輕柔，勿用力搓洗，硬刷子刷洗，勿用力擰乾。</p>  |   |
| <p>毛<br/>(WOOL)</p> | <p>1.蛋白質纖維。</p> <p>2.光澤柔美自然，質感柔軟，比起棉、麻、絲等其他天然纖維更有彈性；抗摺皺性好。熨燙後有比較好的褶皺成型和保型性。</p> <p>3.保暖性好，吸汗及透氣性好，穿著時舒適。</p> | <p>1.洗滌時應選用中性洗滌劑，最好採用羊毛專用洗滌劑。</p> <p>2.冷水短時間浸泡，洗滌溫度不要超過 40 度。</p> <p>3.採用擠壓洗，勿擰乾，擠壓除水。應攤平陰乾或摺半懸掛陰乾，勿曝曬。</p> <p>4.濕時或是半乾時整形，能去除皺摺。</p> <p>5.洗衣機洗時，勿用波輪洗衣機，建議用滾筒洗衣，應選擇柔洗。</p> <p>6.高級 100%全毛料或毛與其他纖維混紡的衣物，建議乾洗。</p> <p>7.夾克類及西裝類應乾洗，不宜水洗。</p> <p>8.忌用搓衣板搓洗。</p> | <p>1.勿與尖銳、粗糙的物品和物品接觸。</p> <p>2.選擇陰涼通風處晾曬，乾後才可以收藏，並應放置適量的防霉防蛀藥劑。</p> <p>3.收藏期中應定期打開衣櫥，通風透氣，保持乾燥。</p> <p>4.高溫潮濕季節，應晾曬幾次，防止發霉。</p> <p>5.忌擰乾。</p> |

|                        |  |  |  |
|------------------------|--|--|--|
| <p>絲<br/>(SILK)</p>    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.蛋白質纖維。</li> <li>2.富有光澤，有獨特的「絲綢感」，手感滑爽，穿著舒適，高貴典雅。</li> <li>3.強度比毛高，但抗皺性差。</li> <li>4.比棉、毛材質耐熱，但是耐光性差。</li> <li>5.對無機酸較穩定。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.應選用中性或是絲綢專用洗滌劑。</li> <li>2.冷水或溫水洗滌，不宜長時間浸泡。</li> <li>3.輕柔洗滌，勿擰乾，勿用硬刷子刷洗。</li> <li>4.宜陰乾，忌日晒，不宜烘乾。</li> <li>5.部分絲織物應乾洗。</li> <li>6.深色絲織物應清水漂洗，以免褪色。</li> <li>7.應與其它衣物分開洗滌。</li> <li>8.切勿擰乾。</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不宜長時間的曝曬，以免降低牢固性及引起褪色泛黃，色澤變差。</li> <li>2.勿與粗糙物質接觸。</li> <li>3.收藏前應洗淨、熨燙、晾乾，最好疊放，用布包好。</li> <li>4.不宜放置樟腦丸，否則白色衣物會泛黃。</li> <li>5.熨燙時要墊布，避免傷害衣料。</li> </ol> |
| <p>天絲<br/>(TENCEL)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、再生纖維，與棉麻的主要成分相同，均為纖維素。</li> <li>2.色彩鮮艷，質感柔軟，穿著舒適。</li> <li>3.抗皺性差，不堅挺。</li> <li>4.縮水率大，含水時強度比乾燥時</li> </ol>                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.和棉織物洗滌要求基本相同。</li> <li>2.洗滌時，應比棉織物要輕柔，勿用力搓洗，勿用硬刷子刷洗。</li> </ol>   | <p>與棉織物基本相同。</p>   |

|                                       |  |   |  |
|---------------------------------------|--|---|--|
|                                       | <p>強度下降 40%左右。</p> <p>5.天絲 (Tencel)濕時強力只下降 15 %。</p>                                     | <p>3.水溫勿超過 45 度。</p> <p>4.勿曝曬，宜陰乾。</p> <p>5.與其它衣物分開洗滌。</p> <p>6.勿用力擰乾，應折疊擠乾水份。</p>              |  |
| <p><b>滌綸</b><br/>(DACRON)</p>         | <p>1.堅固耐用，抗皺堅挺，尺寸穩定性好。</p> <p>2.吸水性差，易洗快乾，免熨燙。</p> <p>3.容易產生靜電，易起毛球。</p> <p>4.穿著不舒適。</p> | <p>1.可以用各種洗衣粉及肥皂洗滌。</p> <p>2.洗滌溫度宜在 45 攝氏度以下。</p> <p>3.可以用洗衣機洗，或是手洗，可以乾洗。</p> <p>4.可以用毛刷刷洗。</p> | <p>1.不可曝曬。</p> <p>2.不宜烘乾。</p>                      |
| <p><b>錦綸</b><br/>又稱尼龍<br/>(NYLON)</p> | <p>1.彈性好，耐磨。</p> <p>2.不耐晒，易老化。</p>   | <p>1.清洗時宜選用一般合成洗滌劑，水溫不宜超過 45 度。</p> <p>2.可以輕輕擰乾，勿曝曬和烘乾。</p> <p>3.低溫蒸汽熨燙。</p> <p>4.洗後通風陰乾。</p>   | <p>1.熨燙溫度不能超過 110 度。</p> <p>2.熨燙時，一定要有蒸氣，不能乾燙。</p> |
| <p><b>腘綸(合成)</b></p>                  | <p>1.耐晒。</p> <p>2.重量輕、保暖、質感強、懸垂性很差。</p>  | <p>1.宜輕輕搓洗，輕輕擰乾去水。</p> <p>2.純腘綸可以晾晒，混紡織物應陰乾。</p>  |  |
| <p><b>氨綸(萊卡)</b></p>                  | <p>1、彈性很好，有彈性纖維的稱</p>  | <p>1、有真絲般光澤，</p>  | <p>與棉織物同。</p>                                      |

|  |   |  |         |
|--|---|--|---------|
|  | 號，水洗、乾洗均可，低溫蒸氣熨燙。   | 穿著清爽，光滑而舒適，宜用優質柔軟劑處理。  |         |
| <b>毛滌織物</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.集合毛和滌綸的優點。</li> <li>2.質地輕薄、摺皺回復性好，摺皺持久，尺寸穩定，易洗快乾，堅固耐用。</li> <li>3.不會蟲蛀，但質感不及 100%毛柔順。</li> </ol>                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.應選用中性洗滌劑或專用羊毛洗滌劑。</li> <li>2.輕輕揉洗，不宜擰乾，應陰乾。</li> <li>3.高級質料衣服建議乾洗。</li> <li>4.西裝、夾克裝應乾洗，不宜水洗。</li> </ol>              | 防蟲蛀、防霉。 |
| <b>T / C( 35%棉 + 65%聚酯 )</b><br><b>T / R( 65%棉 + 35%聚酯 )</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.屬於合成纖維、人造纖維滌黏混紡織物，有棉型、毛型等。</li> <li>2.平整光潔，色彩鮮艷，質感彈性好，吸水性好，堅固抗皺，尺寸穩定。</li> <li>3.良好透氣性，較無織物起毛、起球和靜電現象，但熨燙性差。</li> </ol>              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.水溫在 40 度以下。</li> <li>2.中溫蒸氣熨燙。</li> <li>3.可以乾洗。</li> <li>4.適合陰乾。</li> <li>5.不可擰乾。</li> </ol>                          |         |
| <b>聚氨酯樹脂<br/>合成革<br/>(塗層織物)</b><br><b>PVC/PU/<br/>半 PU</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.強度高，薄而有彈性，柔軟滑潤，透氣和透水性好，並可以防水。</li> <li>2.有較好的耐光老化性和耐水解穩定性。</li> <li>3.柔韌耐磨，接近天然皮革，易洗滌去汙，易縫製成衣物。</li> <li>4.表面光滑緊密，可進行多種表面</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.沾水及洗滌劑清洗，勿用汽油擦洗。</li> <li>2.不能乾洗。</li> <li>3.只能水洗，且水洗溫度不能超過 40 度</li> <li>4.不可陽光曝曬。</li> <li>5.不能接觸一些有機溶劑。</li> </ol> |         |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | 處理及染色，樣式多樣化。  |  |  |
| 亞克力<br>(Acrylic)                       | <p>1.亞克力(Acrylic)紗是模仿羊毛特性所發明的人造纖維，所以在外觀的視覺、觸覺都很像羊毛，但是亞克力紗做成的衣服保暖性沒有羊毛來得好，還有保濕性較差。</p> <p>2.除了亞克力,還有許多人造衣料材質在市面上使用,如尼龍,聚脂纖維…等，好的人造衣料，有時比天然的更貴，天然材質加人工材質的衣服，相當受到歡迎，甚至比純天然更受歡迎，因為取其兩者的優點，若只有純天然，常常要用熨斗,且看起來容易舊。</p> <p>3.亞克力不會對人體有害，許多大廠牌也都有使用，但要注意標示成分，如果比例上完全沒有天然材質，可能穿起來會沒那麼舒服，或者如果你的皮膚是很敏感的，較可能有長疹子或癢癢的感覺。</p> | <p>1.要放入洗衣袋機洗，以弱水流清洗。</p> <p>2.不可用氯化漂白劑，必須用氧化漂白劑。</p> <p>3.宜陰乾，不宜機內脫水。</p> | <p>1.亞克力的特性在於容易乾，容易挺，不太需要用到熨斗，所以是很便利的材質。</p> <p>2.缺點是比較不吸汗，質感有一些硬。</p> |
| 嫫縈，英文 Rayon 或 Viscose，又譯人造絲，中文譯名是發想自中國 | <p>1. 是一種人工製造的纖維。</p> <p>2. 由天然的植物纖維素加工製造而成，所以嚴格地說不屬於合成纖維。</p> <p>3. 是最早的人工纖維，出現於 1884 年，由於易燃性質，當時</p>  | <p>1. 衣物適合乾洗或冷水洗滌。</p> <p>2. 不應該用力擰或高溫熨燙。</p>                              |  |

|                                     |  |                                 |  |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|--|
| <p>傳說中發明養蠶的嫫祖而來。</p>                | <p>未能走向實用化，1892 年英國人發明了粘膠法人工絲，從此開始進入實用階段。</p> <p>4. 20 世紀 40 年代初出現了高強力嫫縈（high-tenacity rayon），50 年代出現了高濕係數嫫縈（high-wet-modulus rayon），二十世紀中葉隨著滌綸的大量生產應用，人工纖維開始走向衰落。</p> <p>5. 嫫縈製造的紡織品可以用來模仿絲綢、羊毛、棉布和亞麻布等。</p> <p>6. 容易染色、質地輕柔、光滑、涼爽、吸收性好，但不隔熱，適用於高溫高濕度的環境。</p> <p>7. 缺點是不耐久（特別是濕的時候），高濕係數嫫縈就是因為此而出現。</p> <p>8. 常規嫫縈纖維截面呈帶溝槽的圓形，這些溝槽導致了嫫縈的優良排汗性能。</p> |                                 |  |
| <p>聚酯纖維<br/>Polyester<br/>Fiber</p> | <p>1. 人造纖維的合成纖維；其主要的原料有對苯二甲酸或對苯二甲酸二甲酯，乙二醇。</p> <p>2. 含有 85% 以上取代芳香族酸，</p>  | <p>1. 具有良好的彈性和耐用性，是最好的免燙纖維。</p> |  |

|                              |   |                                      |  |
|------------------------------|---|--------------------------------------|--|
|                              | <p>包括不限定取代和對苯二酸鹽，和羥基苯甲酸鹽的酯之長鏈合成高分子所紡製成的纖維。</p> <p>3. 表面光滑，有細亞麻布的手感。</p>   | <p>2. 有靜電和毛球問題，且因它幾乎不吸水，故不易以水清潔。</p> |  |
| <p><b>彈性纖維 (Spandex)</b></p> | <p>1.是彈性布料關鍵的主角，它的質地輕具高彈性及伸縮性，不吸水、耐磨、耐汗、耐海水、耐酸鹼，抗老化。</p> <p>2.一般不單獨使用而會混入織物中做不同的用途，例如：內衣、運動衣或醫療彈性用布。</p> <p>3.彈性纖維有非常多品牌，1959年杜邦 (DuPont)發明彈性纖維，<b>Spandex</b>是通稱，而且只在北美洲通用，其他地方則用 "elastane"這個名字。</p> <p>4.Lycra 就是杜邦Spandex 的商標名，因為是第一個彈性纖維所以知名度甚高，其實萊卡只是一種彈性纖維的品牌。</p> |                                      |  |

## 二、發熱衣原理

寒冷的冬季，市面上出現許多發熱衣、暖暖衣、保暖衣的噱頭，號稱穿上特殊材質的發熱衣、暖暖衣、保暖衣，體溫可以提升三度。據廠商說發熱衣、暖暖衣、保暖衣的原理，是透過布料本身的空氣阻熱原理，當人在活動時，因運動而自體內傳導出熱氣產生共振作用，

再因發熱衣、暖暖衣、保暖衣的布料特性-中空纖維的特性，讓人體發出的體溫在發熱衣纖維裡面不斷循環加熱。當然不同發熱衣、暖暖衣、保暖衣作用原理上也會不一樣，不過大同小異基本上都是鎖住體溫與水分，再經由共振作用轉換成熱能，待衣物發熱後，進一步將熱度鎖在衣服與肌膚間，以達到保暖保濕的效果。

簡單來說發熱衣、暖暖衣、保暖衣就是透過聚丙烯酸酯 Acrylate 發熱纖維與人體濕氣產生共振作用，利用物體運動就會製造熱能的原理，達到讓衣物可以發熱的效果，但大部分發熱衣不會達到這個發熱程度，主要是因為聚丙烯酸酯 Acrylate 的成本非常高昂，發熱衣的原料來源取得也不容易。

### 什麼是聚丙烯酸酯 Acrylate ？

聚丙烯酸酯能形成光澤好而耐水的膜,粘牢固不易剝落，在室溫下柔韌而有彈性，耐候性好，但抗拉強度不高。可做高級裝飾塗料。聚丙烯酸酯有粘合性，可用作壓敏性膠粘劑和熱敏性膠粘劑。

由於它的耐老化性能好，粘結污染小，使用方便，其產量增加較快。在紡織工業方面，聚丙烯酸酯可用於漿紗、印花和後整理，用它整理過的紡織品，堅挺美觀，手感好；它還可用作無紡布和植絨、植毛產品的粘合劑。聚丙烯酸酯可用於鞣製皮革，可增加皮革的光澤、防水性和彈性。

發熱衣除了發熱能力要足夠之外，還要注意蓄熱，也就是保存熱度的程度。如果衣服經過刷毛處理，就能在衣料之中創造更多儲存熱能的空間。此外，發熱衣在吸收人體水氣的表現上，可以做到適度幫肌膚保濕、避免靜電刺痛皮膚等效果。

### 三、暖暖包發熱的原理

經過查資料以及我們買來的暖暖包袋子上之標示,我們得知暖暖包中大致含有鐵、活性碳、蛭石和食鹽。鐵粉、水、鹽是使暖暖包發熱的主因，蛭石、活性碳不是暖暖包發熱的主體，但因為蛭石及活性碳能夠吸收水分,使得鐵氧化後放熱(反應方程式為:  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 發熱的原理是利用鐵粉與氧反應後產生熱，也就是鐵粉氧化的方式進行發熱；而實驗中蛭石及活性碳之所以非決定性放熱因素,乃是因為一般市售之暖暖包並未含水, 但鐵在有水時，才容易進行放熱反應，所以暖暖包中需要活性碳等容易吸收空氣水份的成份，來當保水劑，使反應易於進行。

市面上部份暖暖包的效果可達 50~60°之間，但要注意，若是長時間接觸皮膚，由於能量的累積，仍是會造成皮膚嚴重灼傷，所以使用之前應該詳細閱讀使用說明，並且避免直接接觸皮膚。

本次使用之兩種暖暖包之主要成份為：

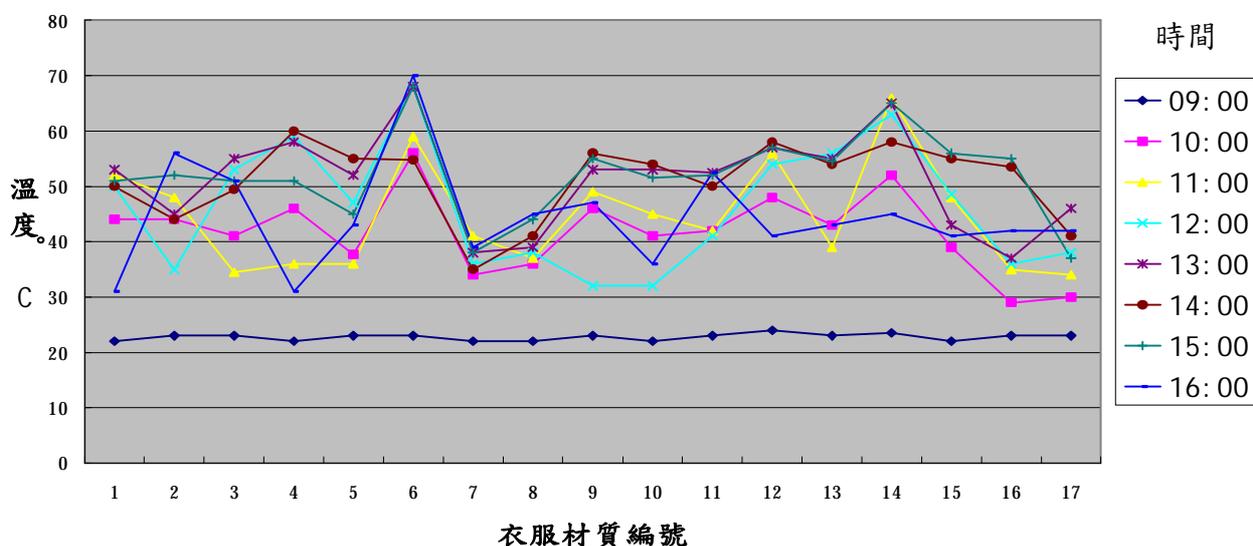
- (一) 鐵粉、水、活性碳、鹽類。
- (二) 鐵粉、水、活性碳、鹽、砂。

註：蛭石為一種雲母類礦石。片狀，顏色多呈白色或褐色，主要特性為耐熱，常被用來做為防火、隔熱、隔音的材料，用途極為廣泛。

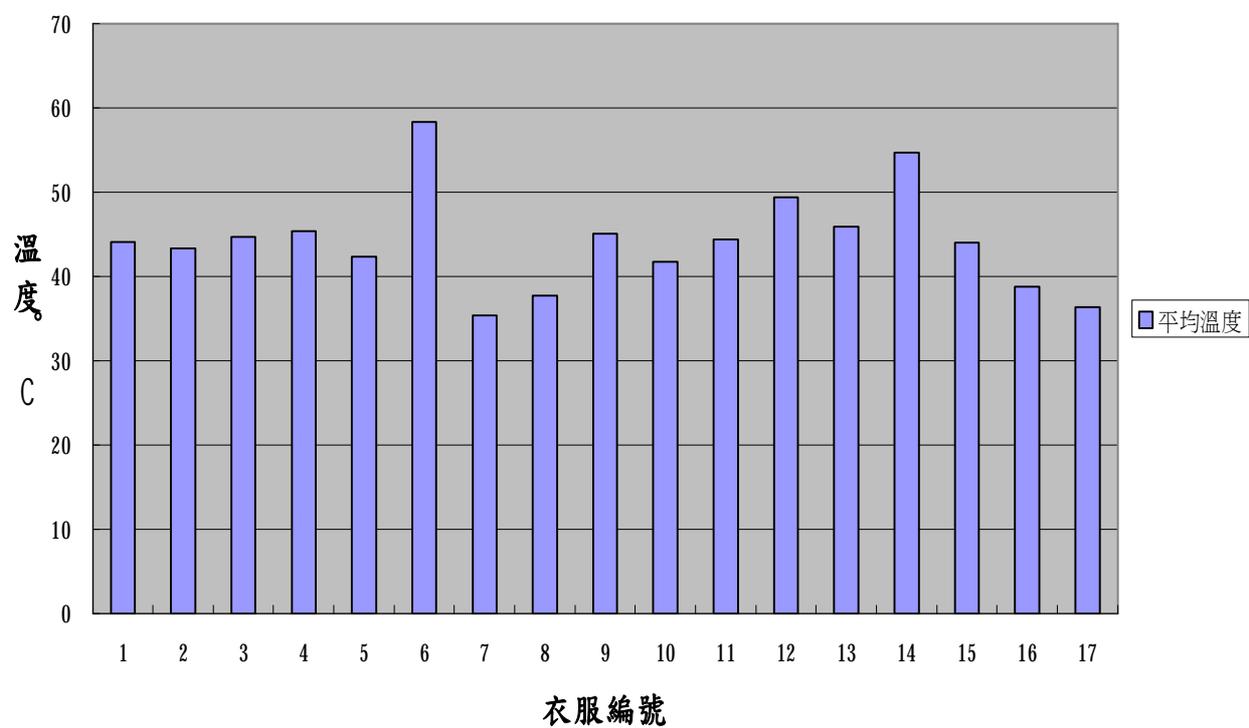
#### 四、衣服保溫實驗一

| 時間    | 1  | 2  | 3    | 4  | 5    | 6    | 7  | 8  | 9  | 10   | 11   | 12 | 13   | 14   | 15   | 16   | 17 |
|-------|----|----|------|----|------|------|----|----|----|------|------|----|------|------|------|------|----|
| 09:00 | 22 | 23 | 23   | 22 | 23   | 23   | 22 | 22 | 23 | 22   | 23   | 24 | 23   | 23.5 | 22   | 23   | 23 |
| 10:00 | 44 | 44 | 41   | 46 | 37.7 | 56   | 34 | 36 | 46 | 41   | 42   | 48 | 43   | 52   | 39   | 29   | 30 |
| 11:00 | 52 | 48 | 34.5 | 36 | 36   | 59   | 41 | 37 | 49 | 45   | 42   | 56 | 39   | 66   | 48   | 35   | 34 |
| 12:00 | 50 | 35 | 53   | 59 | 47   | 68   | 36 | 38 | 32 | 32   | 41   | 54 | 56   | 63   | 48.5 | 36   | 38 |
| 13:00 | 53 | 45 | 55   | 58 | 52   | 68   | 38 | 39 | 53 | 53   | 52.5 | 57 | 55   | 65   | 43   | 37   | 46 |
| 14:00 | 50 | 44 | 49.4 | 60 | 55   | 54.8 | 35 | 41 | 56 | 54   | 50   | 58 | 54   | 58   | 55   | 53.5 | 41 |
| 15:00 | 51 | 52 | 51   | 51 | 45   | 68   | 38 | 44 | 55 | 51.5 | 52   | 57 | 54.5 | 65   | 56   | 55   | 37 |
| 16:00 | 31 | 56 | 51   | 31 | 43   | 70   | 39 | 45 | 47 | 36   | 52.5 | 41 | 43   | 45   | 41   | 42   | 42 |
| 平均溫度  | 44 | 43 | 45   | 45 | 42   | 58   | 35 | 38 | 45 | 42   | 44   | 49 | 46   | 55   | 44   | 39   | 36 |

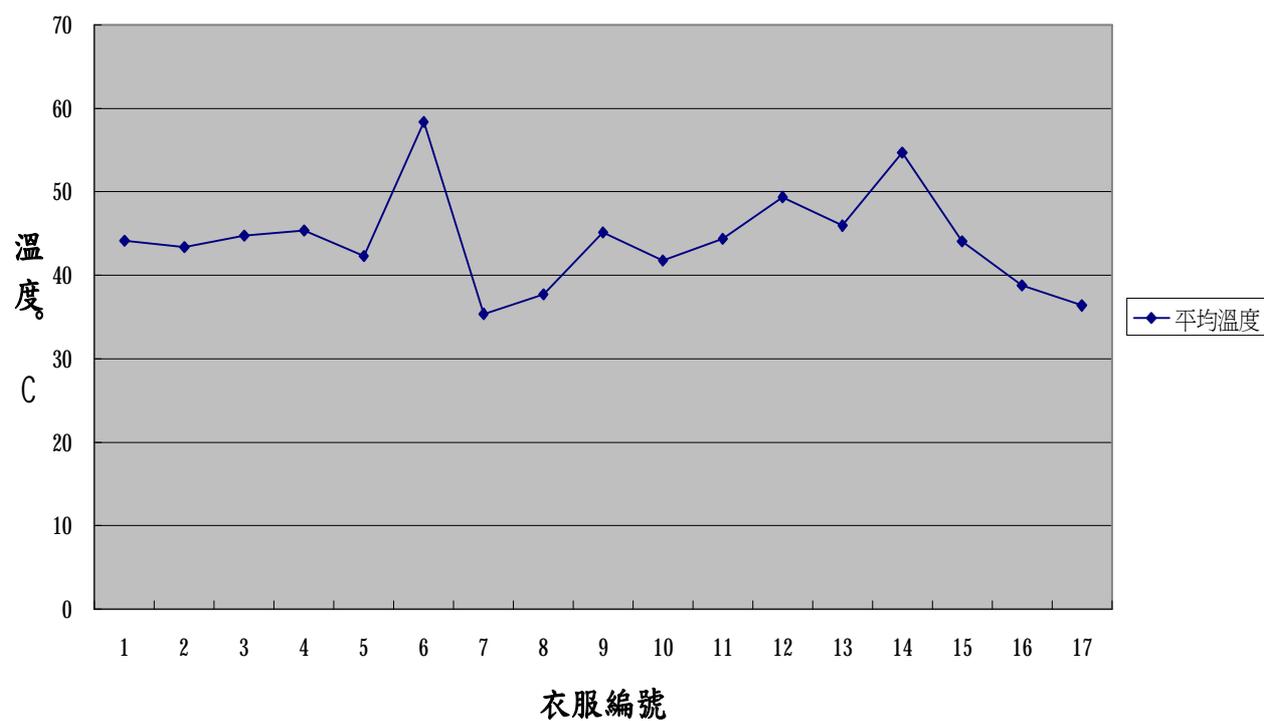
各種材質衣料溫度紀錄表1



## 各種材質衣料之平均溫度1



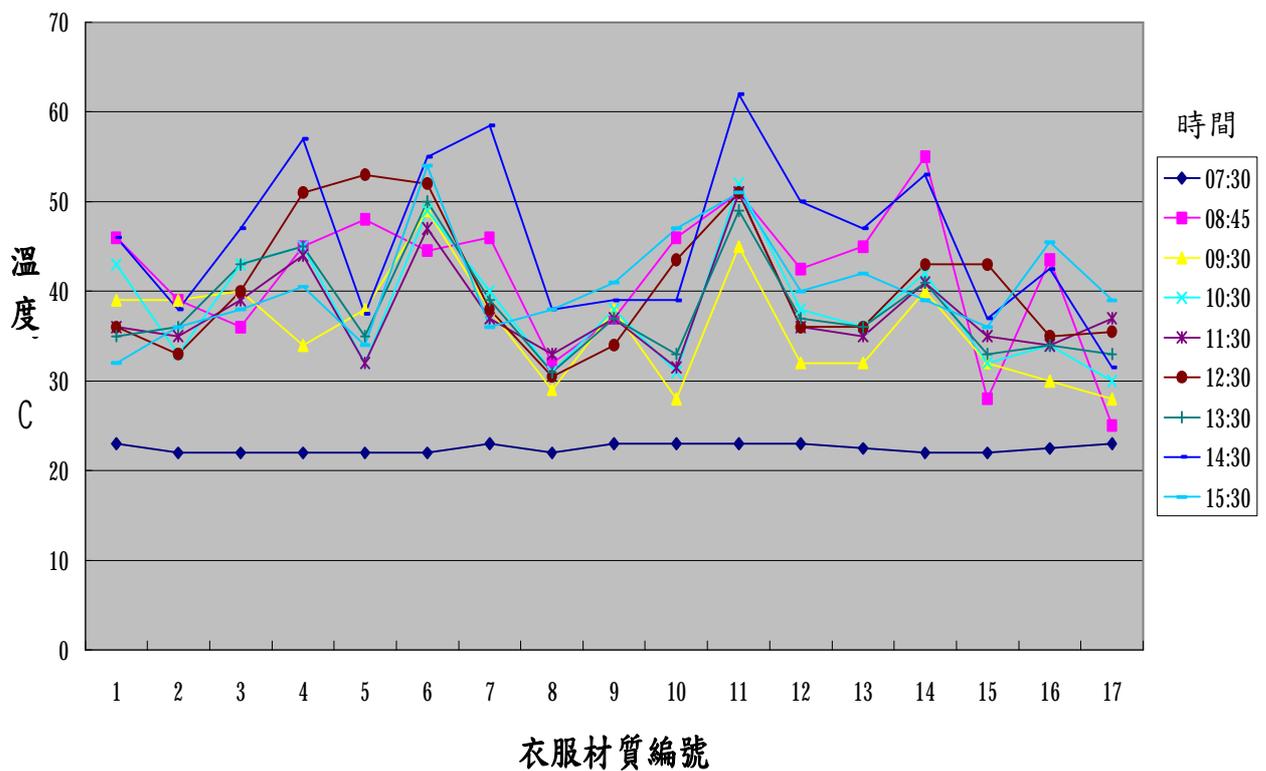
## 各種衣料之平均溫度1



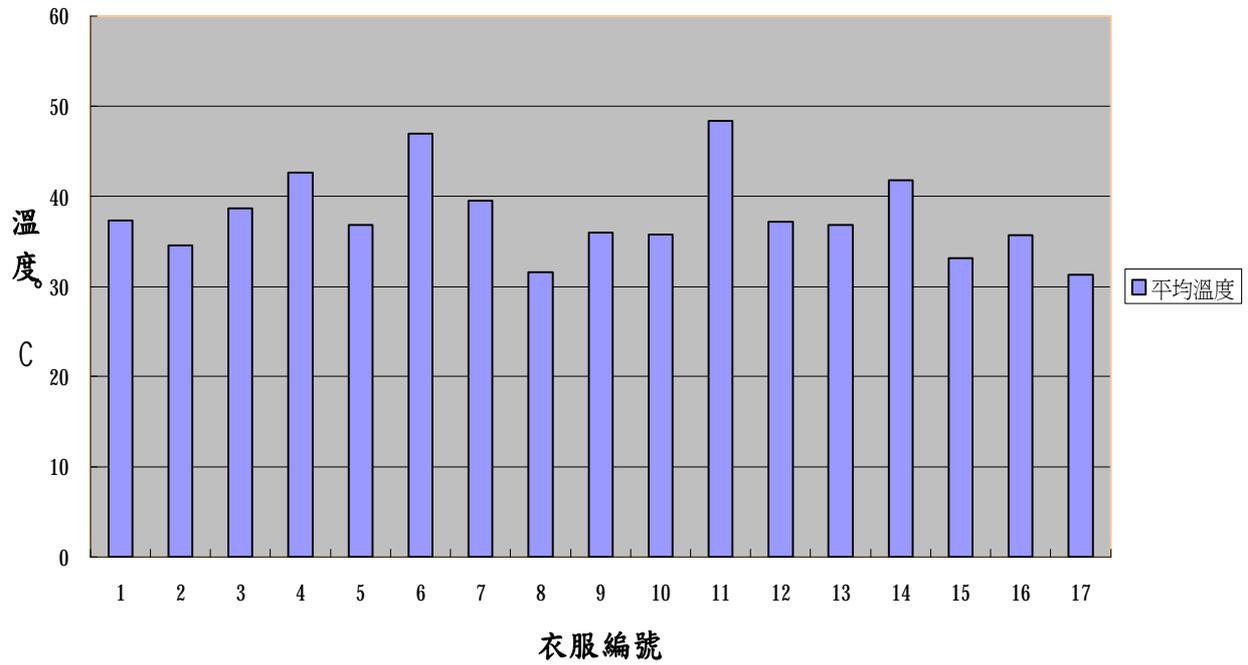
五、衣服保溫實驗二

| 時間    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 07:30 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 23 | 22 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 22 | 22 | 23 | 23 |
| 08:45 | 46 | 39 | 36 | 45 | 48 | 45 | 46 | 32 | 37 | 46 | 51 | 43 | 45 | 55 | 28 | 44 | 25 |
| 09:30 | 39 | 39 | 40 | 34 | 38 | 49 | 38 | 29 | 38 | 28 | 45 | 32 | 32 | 40 | 32 | 30 | 28 |
| 10:30 | 43 | 33 | 43 | 45 | 32 | 49 | 40 | 31 | 38 | 31 | 52 | 38 | 36 | 42 | 32 | 34 | 30 |
| 11:30 | 36 | 35 | 39 | 44 | 32 | 47 | 37 | 33 | 37 | 32 | 51 | 36 | 35 | 41 | 35 | 34 | 37 |
| 12:30 | 36 | 33 | 40 | 51 | 53 | 52 | 38 | 31 | 34 | 44 | 51 | 36 | 36 | 43 | 43 | 35 | 36 |
| 13:30 | 35 | 36 | 43 | 45 | 35 | 50 | 39 | 31 | 37 | 33 | 49 | 37 | 36 | 41 | 33 | 34 | 33 |
| 14:30 | 46 | 38 | 47 | 57 | 38 | 55 | 59 | 38 | 39 | 39 | 62 | 50 | 47 | 53 | 37 | 43 | 32 |
| 15:30 | 32 | 36 | 38 | 41 | 34 | 54 | 36 | 38 | 41 | 47 | 51 | 40 | 42 | 39 | 36 | 46 | 39 |
| 平均溫度  | 37 | 35 | 39 | 43 | 37 | 47 | 40 | 32 | 36 | 36 | 48 | 37 | 37 | 42 | 33 | 36 | 31 |

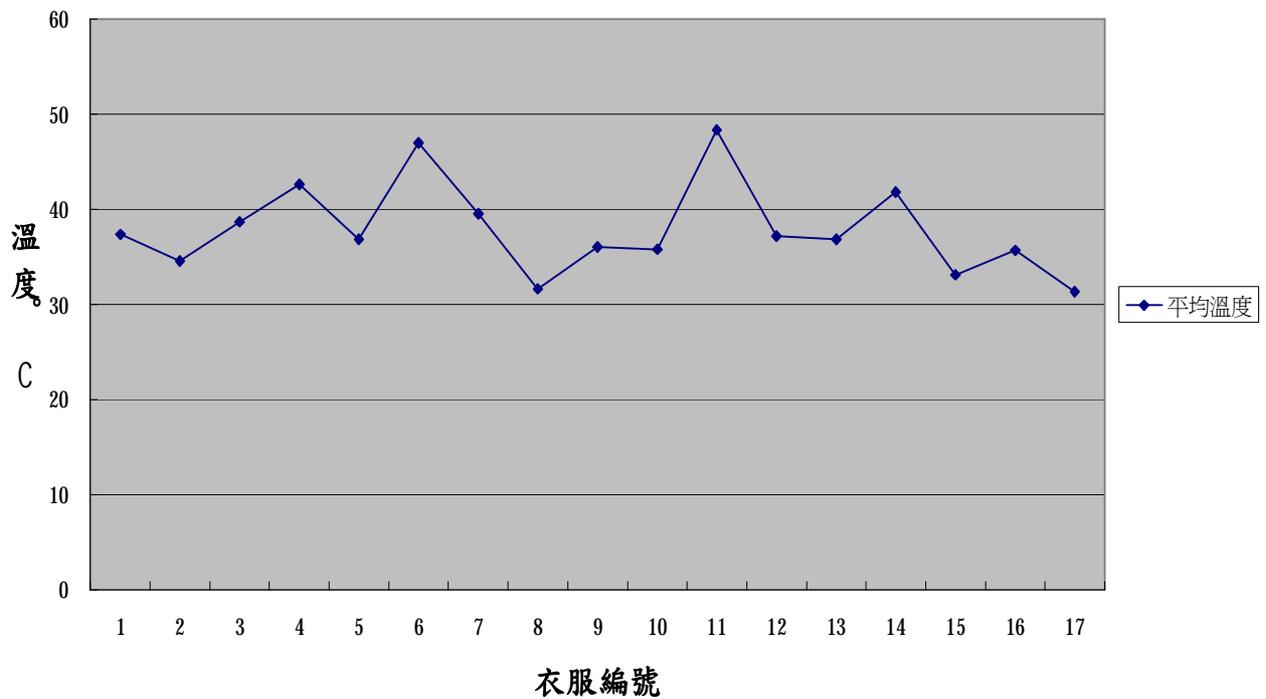
各種材質衣料溫度紀錄表2



## 各種衣料之平均溫度2



## 各種衣料之平均溫度2



## 陸、討論

- 一、在進行研究實驗的過程中，我們有許多的疑惑和不解，還有在整理資料畫成圖表或是做成表格時，老師們會指導我們如何使用電腦和利用網際網路查詢資料，感謝老師的指導。
- 二、第一次實驗的結果最保暖的是 6 號和 14 號；第二次為 6 號和 11 號，兩次的結果不完全相同，我們討論可能的結果如下：
  - (一) 暖暖包的 brand 不同，成份也不完全相同，所以導致不同的結果。
  - (二) 溫度計放置於衣服內，在衣服和暖暖包之間，有可能溫度計的底端比較接近暖暖包，或是比較不接近暖暖包，放置的位置可能有誤差，導致兩次測量的溫度結果不完全相同，老師建議我們下一次實驗時，可以先將溫度計黏貼在暖暖包上，再用衣服包起來，應該會比較客觀與準確。
- 三、我們思考同一種 brand 與成分的暖暖包，它的發熱效果以及可以達到的最高溫度相同嗎？如果每一包都是不相同的，那麼就會影響我們實驗的結果。
- 四、我們編號第 1 號的衣服，上面有好幾個破洞，衣服的主人說去年這一件衣服沒有破洞，是今年拿出來才有破洞的，而且收藏時也沒有尖銳物品，會把它搓破。經過我們研究的結果才知道，純的毛衣應該選擇陰涼通風處晾曬，乾後才可以收藏，並應該放置適量的防霉防蛀藥劑，以預防蛀蟲咬破。
- 五、在研究衣服的各種材質、特性、洗滌方法以及如何保養的方法時，了解了哪些衣服為什麼會出現黃色汗斑、縮水、被蟲蛀、可以陰乾或是曬乾、燙衣服時應該用多少溫度比較適當，洗衣服哪種衣服適合多少的溫度的情形。
- 六、編號 13 號和編號 16 號都是 100% 棉的衣服，但是編號 13 號質地比編號 16 號厚，在兩次的實驗中，第一次的紀錄編號 13 號比編號 16 號高出了 7 °C，而第 2 次只高出 1 °C；編號 12 號和編號 14 號都是 100% 聚酯、滌綸材質的衣服，但是編號 14 號質地比編號 12 號厚，在兩次的實驗中，第一次的紀錄編號 14 號比編號 12 號高出了 6 °C，而第 2 次只高出 5 °C，可見相同質料的衣服，厚的是比較保暖的。

## 柒、結論

依據我們的實驗，我們發現以下結果：

- 一、市面上所販售的發熱衣，在我們的實驗中，它的編號是 8 號，成份為：亞克力纖維 46.5%、螺綫 33.3%、尼龍 18.5%、彈性纖維 1.7%，但它卻不是最保暖的。
- 二、相同質料的衣服，厚的是比較保暖的。
- 三、我們發現最保暖的衣服是人造纖維成分之衣服，它不見得是最貴的，但也不是最舒適的。
- 四、天然材質的衣服，例如：棉、毛、麻、絲...的衣服，穿起來比較舒適，但不一定是最保暖的。
- 五、經由這次最保暖的衣服實驗，原本只是想要實驗看看發熱衣的保暖程度，但在研究的過程中，讓我們發現了暖暖包的原理和成分；以及讓發熱衣發熱的成分；還有衣服各種材質、特性、洗滌方法以及如何保養的方法。
- 六、混合不同的成分的衣服和單一成分的衣服，若有相同成分的材質，保暖的溫度差距並不大。

## 捌、參考資料及其他

### 一、參考資料與網站

- (一) *U'db you would be...@London* <http://www.udb.com.tw/about.htm>

資料來源：澳洲科學與工業研究組織(CSIRO)

- (二) 景氣循環產業/紡織 [http://fund.bot.com.tw/z/glossary/glexp\\_3741.djhtm](http://fund.bot.com.tw/z/glossary/glexp_3741.djhtm)

- (三) 維基百科 (自由的百科全書)

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%99%E7%83%AF%E9%85%B8>

- (四) 景氣循環產業/紡織 [http://fund.bot.com.tw/z/glossary/glexp\\_3726.djhtm](http://fund.bot.com.tw/z/glossary/glexp_3726.djhtm)

- (五) 第凡內赫本 貴賓室-健康,優雅,美麗,快樂

<http://tw.myblog.yahoo.com/tiffanys-vipcenter/article?mid=-2&next=92&l=f&fid=33>

- (六) 芬多麗企業有限公司 <http://www.favorite-estore.com/info/view.asp?id=26>

(七) LUNA 的一字一句

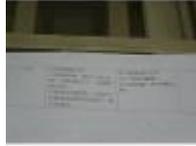
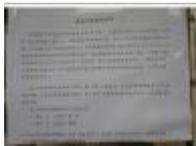
<http://g333773.pixnet.net/blog/post/23785509-%E8%A1%A3%E6%9C%8D%E6%9D%90%E8%B3%AA%E6%88%90%E4%BB%BD%E4%B8%AD%E8%8B%B1%E5%B0%8D%E7%85%A7%E8%A1%A8>

(八) 暖暖包知多少 [http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/c/c\\_9.htm](http://www.csghs.tp.edu.tw/student/90science/c/c_9.htm)

(九) 水天一色 <http://blog.sina.com.tw/gogo99/article.php?pbgid=32821&entryid=586993>

(十) 衣服材質的選擇 (小登) <http://www.6868.com/house/house114.htm>

## 二、校內成果展覽

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|    |    |    |    |
| 科學展覽校內展   | 展覽表 1   | 展覽表 2  | 展覽表 3   |
|   |   |   |   |
| 展覽表 4   | 展覽表 5   | 展覽表 6  | 展覽表 7   |
|  |  |  |  |
| 展覽表 8   | 展覽表 9   | 展覽表 10   | 展覽表 11  |
|  |  |  |  |
| 海報  | 展覽區   | 觀覽同學   | 觀覽同學  |
|  |  |  |  |
| 觀覽同學  | 作者說明科展內容  | 作者說明科展內容   | 科展全校有獎徵答  |

