

澳門培道中學氹仔小學分校

靜電的秘密

學生姓名:

小五 A 許子勁 小五 A 陳卓軒

小五 A 陳緯業 小五 A 伍煒棋

指導老師:

鄭永豐 羅健民 楊子琦

目 錄

摘要	3
一、 研究動機	4
二、 研究目的	4
三、 研究設備及器材	4
四、 研究過程及結果	4
(研究一)靜電是什麼？	5
(研究二)靜電會產生吸引力嗎？	6
(研究三)靜電可以用什麼方法測量大小？	7
(研究四)影響靜電產生的因素有哪些？	8
研究 4-1 摩擦物的材質對靜電的影響	8
研究 4-2 摩擦次數對靜電的影響	9
研究 4-3 摩擦力量對靜電的影響	10
(研究五)日常生活中的靜電與應用	11
五、 討論	11
六、 結論	12
七、 參考資料	14

靜電的秘密

摘要

靜電這個東西一直存在於我們的日常生活中而不被查覺，只要是物體相互摩擦後分離，都會產生。靜電問題可大可小，小至只是被電一電而已，大至會損壞電子產品，甚至引起爆炸，所以，對靜電這東西，不可不知。我們在這報告中將研究靜電如何生成、了解它的性質及測量方法、並探討影響靜電大小的因素、防止與消除，最後，了解生活中的靜電現象與運用。

一、研究動機

我們在拿膠墊的時候，坐墊意外地略過另一位同學的頭，上頭髮自然地豎起來，於是向老師提問，為甚麼會出現這種現象？老師說：「那是『靜電』現象所產生的。」記得在四年級的常識課本裏也曾提及這個名詞，但只是略知一二。到底甚麼是靜電呢？好奇心促使我們藉着這個機會，進一步瞭解靜電，於是就請老師帶領我們一起探究靜電的奧秘。

二、研究目的

- 一、瞭解靜電的生成與性質。
- 二、尋找測量靜電的方法？
- 三、探討影響靜電大小產生的因素有哪些？
- 四、瞭解日常生活中的靜電現象與應用。

三、研究設備及器材

金箔驗電器、三用電錶、絨布、毛布、麻布、棉布、報紙、玻璃紙、塑膠袋、投影片、CD、塑膠尺、玻璃棒、木棒、鋁箔紙、保鮮紙、鉛筆、PVC膠管、計時器。

四、研究過程及結果

早在兩千年前，就有人發現用兩種不同性質的東西相互摩擦，不但會發出聲音和火花，摩擦過的物體還能吸引很輕的小東西，如：羽毛和頭髮等，後來把這現象稱為『電』，這是人類首次發現電的現象。

電有兩種，一般我們所使用的電器有我們看不到的電在裡面流動，這種電我們稱為動電，又稱為電流。而不同性質的物體相互摩擦後產生的電，常停留在物體上沒有流動，我們稱摩擦電或靜電。

靜電它不容易被察覺，所以不會很明顯的出現，但從許多現象中卻可以使我們感到它的存在，現在我們就一起來探究靜電的奧秘吧！

【研究一】靜電到底是什麼東西？

有人說不同摩擦性質的物質摩擦後會產生靜電，我們就用PVC膠管和絨布來摩擦，用近身體來感覺一下靜電吧！

實驗步驟：

- 一、把PVC膠管和絨布摩擦後，靠近手、臉、頭髮並用手摸一摸，感覺一下靜電吧！
- 二、將結果紀錄在表格中。

實驗結果：

	靠近手背	靠近臉部	靠近頭髮	用手觸摸
照片				
感覺	感覺毛絨絨的，膠管經過的地方，手毛會站立起來。	感覺毛絨絨的，像是有一層蜘蛛網在膠管的表面上。	將膠管靠近頭髮，很多頭髮被吸起來。	摸起來有啪啪聲

- 一、摩擦後的塑PVC膠管，會吸起毛髮，讓人有毛絨絨的感覺，像是一層蜘蛛網附在管子的表層，這就是我們對靜電的感覺。

【研究二】靜電會產生吸引力嗎？

在研究(一)中，發現靜電會吸引毛髮，所以，這個實驗就來試一下靜電會不會吸引物體。

實驗步驟：

一、把PVC膠管和絨布摩擦後，靠近大小不同的餅乾碎、鋁箔碎、小水流，觀察會不會吸引這些物體。

二、將結果紀錄在表格中。

實驗結果：

	餅乾碎	鋁箔碎	小水流
結果	會	會	會
備註	細小的碎屑會被吸起		小水流會被吸引
照片			

一、較細小及較輕的東西會被吸起，較大及較重的物品則無法被吸起。固體被靜電吸引時，物體會上下的跳動。

【研究三】靜電可以用什麼方法測量大小？

將日常生活中的測電儀器拿來試一試，看可不可以測出靜電的大小。

實驗步驟：

- 一、先將PVC膠管和絨布摩擦。
- 二、分別靠近小紙張、三用電表、金箔驗電器，觀察有何反應，將它紀錄下來。
- 三、比較各測電器的優缺點。

實驗結果：

	小紙張	金箔驗電器	三用電表
結果	會吸起小紙張。所以可用吸起紙張的數量來表示靜電的大小。	金箔會張開，摩擦愈多張開愈大。所以可用金箔張開的角度來表示靜電的大小。	無法測量靜電。

優點:小紙張方便觀察，而金箔驗電器適合測量較小的靜電，三用電表則不能測量靜電。

缺點:小紙張不準確。紙屑上下跳個不停，電量被中和，產生誤差。

金箔驗電器金箔張開的角度有限，不適合測量較大的靜電。

【研究四】影響靜電產生的因素有哪些？

我們想知道哪些因素會影響靜電的產生及大小，所以我們先預測影響因素，再分別對它進行實驗。

影響因素：摩擦物的材質、摩擦次數、摩擦力量

研究 4-1 摩擦物的材質對靜電的影響

實驗步驟：

一、準備日常物品、金箔驗電器。

二、將兩摩擦物靠近驗電器摩擦五次後，觀察鋁箔張開的角度，紀錄它。

	絨布	毛布	麻布	PVC管	玻璃棒	平均
絨布	0	0	0	15	8	4.6
毛布	0	0	0	13	10	4.6
麻布	0	0	0	10	8	3.6
PVC管	0	0	0	0	0	0
玻璃棒	0	0	0	0	0	0
平均	0	0	0	7.6	5.2	

一、實驗結果發現：塑膠類物品摩擦後，容易產生靜電，而玻璃、木頭、布類則不容易產生靜電。

二、把實驗結果歸納後發現：容易導電的物品，摩擦後不易產生靜電；不容易導電的物品，摩擦後容易產生靜電。

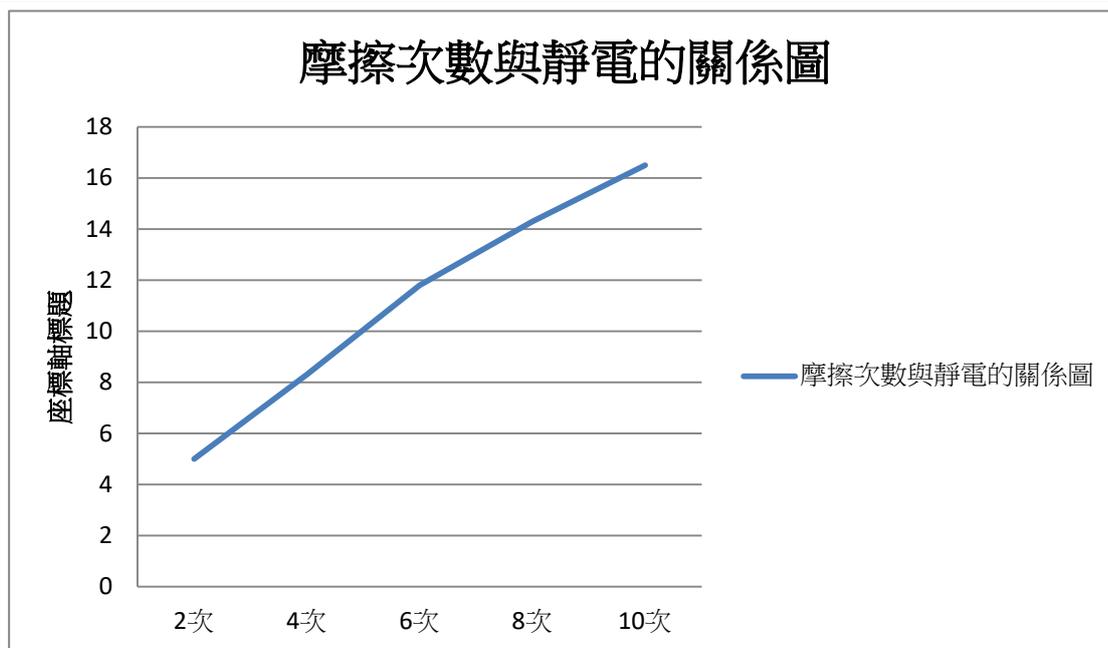
三、使用布類來摩擦塑膠棒，產生的靜電效果最好。絨布、毛布、尼龍布、衛生紙、報紙、影印紙、玻璃紙等，是最佳的摩擦物；而塑膠袋、保鮮膜、pvc膠管等，是最佳的被摩擦物。

研究 4-2 摩擦次數對靜電的影響

實驗方法：

- 一、取PVC膠管和絨布、金箔驗電器。
- 二、將PVC膠管和絨布靠近電容器，分別摩擦2次、4次、6次、8次、10次。
- 三、觀察驗電器的角度，紀錄它。

	摩擦2次	摩擦4次	摩擦6次	摩擦8次	摩擦10次
1	5°	8°	10°	13°	16°
2	5°	9°	12°	15°	17°
3	5°	8°	13.5°	15°	16.6°
平均	5°	8.3°	11.8°	14.3°	16.5°



- 一、實驗結果發現，摩擦次數愈多，產生的靜電就愈強。

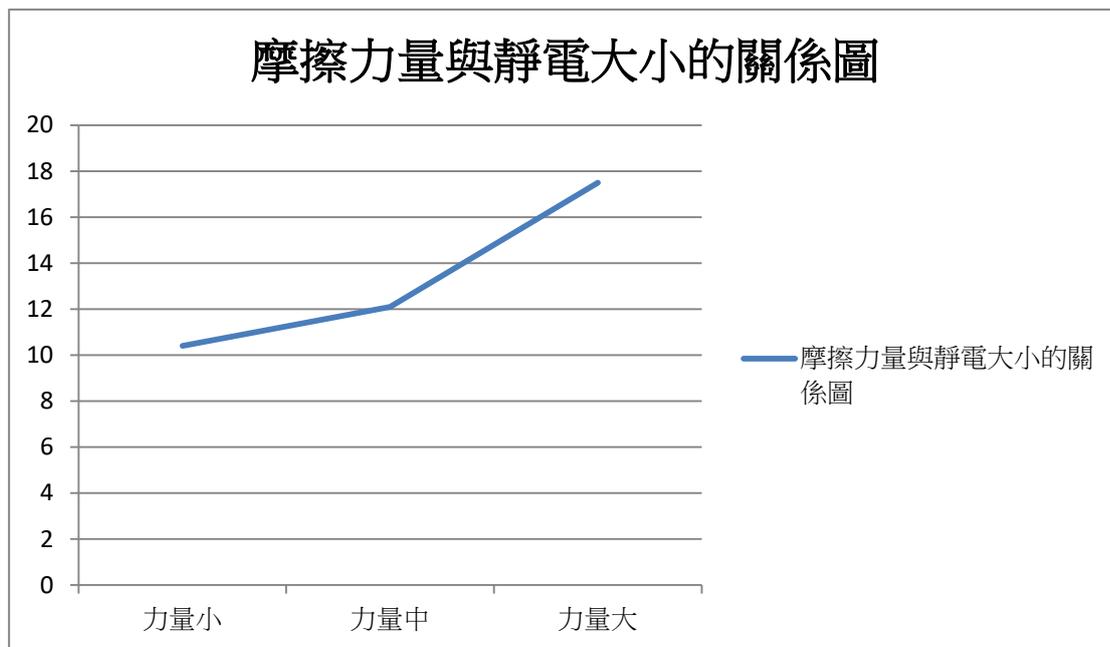
研究 4-3 摩擦力量對靜電的影響

實驗方法：

- 一、取PVC膠管和絨布、金箔驗電器
- 二、將索帶套在塑膠管和毛布上，調整鬆緊度，分別以不同的鬆緊度來代表摩擦力量的大小摩擦。
- 三、各摩擦 5 次，觀察驗電器張開的角度，紀錄它。

實驗結果：

照片			
	力量小	力量中	力量大
1	10°	13°	18°
2	11°	12.5°	17°
3	10.3°	11°	17.5°
平均	10.4°	12.1°	17.5°



實驗結果發現：摩擦力量愈大，產生的靜電愈強。

【研究五】日常生活中的靜電與應用

實驗方法：

一、上網或圖書館蒐集在日常生活中發生的靜電現象和運用。

實驗結果：

一、日常生活中的靜電現象：

(一) 開關電視時，螢幕會產生靜電，使螢幕表面很容易沾黏空氣中的灰塵。

(二) 早上梳頭時，頭髮經常會飄起來，越理越亂，是因為梳子和頭髮摩擦產生靜電，而頭髮帶相同的靜電，所以相互排斥形成的。

(三) 晚上脫衣服睡覺時，黑暗中常聽到劈啪的聲音，而且伴有藍光，是因為衣服和衣服相互摩擦而產生靜電。

二、靜電的運用

比起一般的電，靜電的用處雖然少很多，但是日常生活中還是有許多裝置。

例如：影印機、吸塵器、噴漆塗料、冷氣的除塵裝置、空氣濾清器……等，都是利用靜電具有吸引力的特性而設計出來的，最近還新開發靜電解凍保鮮技術，及可促進全身血液循環的靜電療法。

五、討論

一、在【研究四】中，小紙屑會上下不停的跳動，應該是受到塑膠管靜電感應，靠近塑膠管的一邊，因感應起了異性電，異性相吸，所以小紙屑就被塑膠管吸起來了。等到小紙屑與塑膠管接觸後，小紙屑的異性電與塑膠管的電，互相中和，作用抵消。因此小紙屑和塑膠管便帶同樣的電，同性相斥，所以小紙屑又落下來了。等到小紙屑身上的電消失了，小紙屑又成為不帶電體，塑膠管上的電，再把它吸上去，因此小紙屑就上上下下跳個不停。

二、有些人實驗會用吸起小紙屑多寡當成靜電的大小，我們認為是錯誤的，因為小紙屑會跟塑膠管的靜電不停的中和，消耗塑膠管的電，最後塑膠管吸起的小紙

屑有限，那就無法準確的測出靜電的大小了。

三、實驗中，最難的地方就是驗電器的製作。驗電器中金箔的大小、厚薄、洞上方的金箔長度等，都會影響驗電器的靈敏度，如果金箔太大太厚、和電線連接的洞太小、洞上方的金箔長度太長或其他外在的因素等，都會導致金箔難以張開。

四、驗電器的操作步驟：

- (一) 將金箔對準量角器的中心點。
- (二) 將摩擦後的物體，放在驗電器上方的金箔球。
- (三) 金箔張開後，數出之間有幾個小刻度。
- (四) 每一刻度是 2 度，即為張開角度。

五、驗電器是靠一根電線和摩擦物感應，使金箔張開或閉合。感應後，電線的頂端容易產生放電反應，使電不穩定且容易消失，所以在頂端套上圓形金屬球，使效果得以穩定。

六、在實驗中，發現塑膠易產生靜電，金屬物不容易產生靜電，我們認為是因為金屬易導電，摩擦完後的靜電就跑走了，而塑膠不易導電，摩擦產生的靜電就留在物體上，不會流失。所以，**想要金屬產生靜電的話，最好要使用絕緣的東西，隔絕手與金屬接觸**，不然金屬上產生的靜電會經由人體導入地面而失去。

六、結論

一、摩擦後的塑膠管，**會吸起毛髮，讓人有痕癢的感覺，像是一層薄膜附在管子的表面，這就是我們對靜電的感覺。**

二、結果發現無論是**固體、液體都會被靜電吸引**。較小較輕的東西會被吸起，較大較重的物品則無法被吸起。固體被靜電吸引時，物體會上上下下的跳動。

三、靜電的大小，可用金箔驗電器來測量，不適合用吸起紙張的數量來計算。

四、影響靜電的因素：

- (一) 摩擦材質：**塑膠類製品**摩擦後，容易產生靜電，而**金屬、木頭、**則不容易產生靜電。**布類、紙類等物來摩擦塑膠類的物品，產生的靜電效果最佳。**

(二) 摩擦次數：摩擦次數愈多，產生的靜電愈強。

(三) 摩擦力量：摩擦力量愈大，產生的靜電愈強。

(四) 摩擦面積：摩擦面積愈大，產生的靜電愈強。

五、兩物體摩擦後會產生不同性質的靜電，即正靜電和負靜電。

六、日常生活中的靜電現象：

(一) 開關電視時，螢幕會產生靜電，使螢幕表面很容易沾黏空氣中的灰塵。

(二) 早上梳頭時，頭髮經常會飄起來，越理越亂，是因為梳子和頭髮摩擦產生靜電，

而頭髮帶相同的靜電，所以相互排斥形成的。

(三) 晚上脫衣服睡覺時，黑暗中常聽到劈啪的聲音，而且伴有藍光，是因為衣服和衣服相互摩擦而產生靜電。

(四) 拉門把、開水龍頭時，會觸電發出啪啪聲，有時見面握手時，手剛一接觸到對方，會突然感到指尖針刺般刺痛，都是因為衣服和人體相互摩擦累積靜電，產生放電的現象。

(五) 閃電的發生，是因為雲裡的水滴和冰晶，受氣流帶動，會相互摩擦，使得雲帶電。雲和雲之間會產生火花。雲和地面之間也會產生火花，就是閃電。

靜電的運用：

比起一般的電，靜電的用處雖然少很多，但是日常生活中還是有許多裝置。例如：影印機、吸塵器、噴漆塗料、冷氣的除塵裝置、空氣濾清器……等，都是利用靜電具有吸引力的特性而設計出來的，最近還新開發靜電解凍保鮮技術，及可促進全身血液循環的靜電療法。

七、防止靜電的方法：

(一) 減少摩擦。

(二) 少使用化纖材料，應多穿純棉或真絲材料的衣服。

(三) 物品打上蠟，減少靜電產生。

(四) 電子機械設備須接地，防止靜電累積。

七、參考資料

一、WIKI 維基百科

二、科學小芽子之科學Q&A www.hud.org.tw

三、網站搜尋～有關靜電的網站