

嘉義縣第 52 屆國民中小學科學展覽會
作品說明書（封面）

科 別：物理

組 別：國小組

作品名稱：靜觀奇電

關鍵詞：靜電 摩擦生電 清潔灰塵

編號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

摘要

「靜電」和四年級在自然課 - 「電路 DIY」的單元學到的「電」不太一樣，因為好奇靜電產生的原因和特性，所以將研究主題定為「靜觀奇電」。

研究內容包括（一）了解什麼材質的物品互相摩擦後會產生靜電（二）了解摩擦時間是否會影響吸起物品的時間（三）確認利用靜電是否能清潔電腦鍵盤細縫中的灰塵（四）測試靜電是否能取代電池，讓燈泡發光。

壹、研究動機

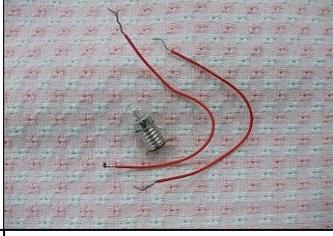
我們的組員發現關電視的時候，會聽到霹靂霹靂的聲音，而且頭髮會被吸引到螢幕的方向；脫毛衣時也會聽到霹靂霹靂的聲音，皮膚會有觸電的感覺，手毛和頭髮會豎直。

老師告訴我們那是「靜電」，和在自然課 - 「電路 DIY」的單元學到的「電」有點像又不太像。後來，我們利用學校的圖書室找到有介紹靜電的書，小牛頓從書裡提到：「物體摩擦後會產生靜電」，書本裡有一些實驗結果讓我們覺得很神奇，所以我們想自己動手做做看！

貳、研究目的

- 一、了解什麼材質的物品互相摩擦後會產生靜電。
- 二、了解摩擦時間是否會影響吸起物品的時間。
- 三、確認利用靜電是否能清潔電腦鍵盤細縫中的灰塵。
- 四、測試靜電是否能取代電池，讓燈泡發光。

參、研究設備及器材

		
<p>墊板</p>	<p>L形資料夾</p>	<p>吸管</p>
		
<p>塑膠尺</p>	<p>塑膠杯</p>	<p>花盆</p>
		
<p>不鏽鋼杯</p>	<p>不鏽鋼湯匙</p>	<p>衛生紙</p>
		
<p>毛衣</p>	<p>投影布幕</p>	<p>窗簾</p>
		
<p>玻璃杯</p>	<p>有灰塵的電腦鍵盤</p>	<p>電線和燈泡</p>
		
<p>茶桶和自來水</p>	<p>鐵尺</p>	

二、 實驗二

(一) 目的：了解摩擦時間是否會影響吸起物品的時間。

(二) 說明：由實驗一找出能產生靜電的組合，測試摩擦時間的長度對於影響水改變方向的程度製成表五；測試摩擦時間的長度對於吸引頭髮的時間長短製成表六；測試摩擦時間的長度對於吸引紙屑的時間長短製成表七。

表五 摩擦時間長短影響 吸引水 的時間記錄

ㄅ：10 秒以下 ㄆ：11-20 秒 ㄇ：21-30 秒
ㄏ：31-40 秒 ㄏ：41-50 秒 ㄏ：51-60 秒 ㄏ：超過一分鐘

	摩擦物 (A-B)	摩擦 5 秒後吸引水	摩擦 20 秒後吸引水
1	墊板 - 塑膠尺	ㄅ	ㄅ
2	塑膠尺 - 塑膠尺	ㄅ	ㄅ

表六 摩擦時間長短影響 吸引頭髮 的時間記錄

ㄅ：10 秒以下 ㄆ：11-20 秒 ㄇ：21-30 秒
ㄏ：31-40 秒 ㄏ：41-50 秒 ㄏ：51-60 秒 ㄏ：超過一分鐘

	摩擦物 (A-B)	摩擦 5 秒後吸引頭髮	摩擦 20 秒後吸引頭髮
1	L 夾 - 吸管	無明顯反應	ㄅ
2	L 夾 - 不鏽鋼湯匙	無明顯反應	ㄆ
3	吸管 - 毛衣	無明顯反應	ㄆ
4	吸管 - 窗簾	無明顯反應	ㄅ
5	塑膠杯 - 鐵尺	ㄅ	ㄆ

表七 摩擦時間長短影響 吸引紙屑 的時間記錄

勺：10 秒以下 ㄨ：11-20 秒 冂：21-30 秒

匚：31-40 秒 ㄣ：41-50 秒 去：51-60 秒 ㄣ：超過一分鐘

	摩擦物 (A-B)	摩擦 5 秒後吸引紙屑	摩擦 20 秒後吸引紙屑
1	L 夾 - 吸管	ㄨ	ㄣ
2	L 夾 - 花盆	無明顯反應	ㄣ
3	L 夾 - 毛衣	ㄨ	ㄣ
4	L 夾 - 投影布幕	ㄣ	ㄣ
5	吸管 - 花盆	ㄣ	ㄣ
6	吸管 - 不鏽鋼杯	ㄣ	ㄣ
7	吸管 - 衛生紙	ㄣ	ㄣ
8	塑膠尺 - 投影布幕	勺	無明顯反應
9	衛生紙 - 不鏽鋼湯匙	無明顯反應	冂
10	衛生紙 - 毛衣	無明顯反應	勺
11	衛生紙 - 玻璃	無明顯反應	匚
12	鐵尺 - 塑膠杯	無明顯反應	無明顯反應

三、 實驗三

(一)目的：確認利用摩擦物摩擦後產生的靜電是否能清潔電腦鍵盤細縫中的灰塵。

(二)說明：由實驗一找出能產生靜電的組合，測試是否能吸引電腦鍵盤上的灰塵，表八為實驗三記錄表。



表八 靜電 吸引灰塵 的記錄

摩擦物吸引灰塵

	摩擦物 (A-B)	能否吸引電腦鍵盤上的灰塵
1	墊板 - 塑膠尺	無明顯反應
2	塑膠尺 - 塑膠尺	無明顯反應
3	L 夾 - 不鏽鋼湯匙	無明顯反應
4	吸管 - 毛衣	無明顯反應
5	吸管 - 窗簾	無明顯反應
6	塑膠杯 - 鐵尺	無明顯反應
7	L 夾 - 吸管	無明顯反應
8	L 夾 - 花盆	無明顯反應
9	L 夾 - 毛衣	無明顯反應
10	L 夾 - 投影布幕	無明顯反應
11	吸管 - 花盆	無明顯反應
12	吸管 - 不鏽鋼杯	無明顯反應
13	吸管 - 衛生紙	能
14	塑膠尺 - 投影布幕	無明顯反應
15	衛生紙 - 不鏽鋼湯匙	無明顯反應
16	衛生紙 - 毛衣	無明顯反應
17	衛生紙 - 玻璃	無明顯反應
18	鐵尺 - 塑膠杯	能

四、 實驗四

(一) 目的：測試摩擦物摩擦後所產生的靜電是否能取代電池，讓燈泡發光。

(二) 說明：由實驗一找出能產生靜電的組合，測試是否能使燈泡發光，表九為實驗四記錄表。



表九 靜電能否讓 燈泡發光 的記錄

	摩擦物 (A-B)	燈泡是否發光
1	墊板 - 塑膠尺	X
2	塑膠尺 - 塑膠尺	X
3	L 夾 - 不鏽鋼湯匙	X
4	吸管 - 毛衣	X
5	吸管 - 窗簾	X
6	塑膠杯 - 鐵尺	X
7	L 夾 - 吸管	X
8	L 夾 - 花盆	X
9	L 夾 - 毛衣	X
10	L 夾 - 投影布幕	X
11	吸管 - 花盆	X
12	吸管 - 不鏽鋼杯	X
13	吸管 - 衛生紙	X
14	塑膠尺 - 投影布幕	X
15	衛生紙 - 不鏽鋼湯匙	X
16	衛生紙 - 毛衣	X
17	衛生紙 - 玻璃	X
18	鐵尺 - 塑膠杯	X

伍、研究結果

根據實驗記錄表一到九的內容，我們提出下列結論：

- 一、兩摩擦物 A 和 B 中，若其中一者為塑膠材質的物品，摩擦後比較容易產生靜電。
- 二、實驗二記錄表五至表七中共有十九筆實驗記錄，其中有九筆資料顯示摩擦物摩擦時間越長，會延長吸起物品的時間。
- 三、我們準備的器材摩擦後所產生的靜電能吸引電腦鍵盤細縫中的灰塵，但是要把灰塵吸的一乾二淨很困難。
- 四、我們準備的器材摩擦後所產生的靜電無法取代電池，無法讓燈泡發光。

陸、討論

- 一、書上提到摩擦後會產生靜電的配對組合，為什麼我們親自操作時卻不成功？

書上說墊板和毛衣摩擦後，墊板可以吸引頭髮；毛衣和尺摩擦，尺可以讓水彎曲，但是我們操作時卻都沒有成功。

我們在想可能除了摩擦時間的長短會影響結果，其他因素像：摩擦的位置、頭髮長短、髮質，這些可能也是造成實驗結果不同的變因。也可能是我們的疏忽，例如：水的彎曲程度太小讓我們不易用肉眼觀察、摩擦時間還不夠久、尺和水的距離太遠 等

- 二、靜電為什麼不能將電腦鍵盤中的灰塵吸得一乾二淨？

靜電的確可以吸引灰塵，只是無法一下子大量的去除，必須重複摩擦才能再次吸引灰塵。市面上有些商品標榜能以靜電除塵，以靜電掃把為例，掃把在進行除塵動作時，除了摩擦產生靜電吸引掃把附近的灰塵，也利用掃把摩擦地板拖曳紙屑，讓地板變乾淨。然而，我們的實驗是把摩擦後的摩擦物「靠近」堆積於鍵盤上的灰塵，利用靜電直接去吸引，並無「擦拭」鍵盤的動作，所以不如直接用抹布擦拭鍵盤來的乾淨。

三、靜電為什麼不能讓燈泡發亮？

之前在自然課裡學到的是用電池發電來讓燈泡發光，電池又有正極和負極兩端，這兩端連結電線和燈泡形成通路，讓燈泡能發亮。然而，我們的實驗是利用靜電來發電，靜電是摩擦後導致電子移動產生的現象，可能我們所使用的材料摩擦面積太小，電子移動所產生的能量不足以讓燈泡發光，也可能靜電就是真的無法使燈泡發光。

其實我們真的很希望靜電可以發電，這樣就可以再增加一種「不會產生污染的能源」了。

柒、結論

- 一、兩摩擦物 A 和 B 中，若其中一者為塑膠材質的物品，摩擦後比較容易產生靜電。
- 二、摩擦後能產生靜電的摩擦物組合，其摩擦時間越長，會延長吸起物品的時間。
- 三、摩擦後所產生的靜電能稍為吸引電腦鍵盤細縫中的灰塵。
- 四、摩擦後所產生的靜電無法取代電池，無法讓燈泡發光。

捌、參考資料及其他

牛頓（民 91）。小牛頓科學館分冊百科。牛頓出版公司童書部編輯，**靜電遊戲**（34-39 頁）。

臺北市：牛頓。

江得曜（民 80）。**電的故事**（再版）。臺北市：圖文。