

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

佳作

081524

第三次世界大戰 — 植物 VS. 電磁波

學校名稱： 臺北縣永和市秀朗國民小學

作者： 小五 蘇維翕 小五 呂宜馨 小五 杜中繼 小五 張起睿 小五 許之綺	指導老師： 朱中梧、 黃淑惠
---	-------------------

關 鍵 詞：電磁波、植物、電器

第三次世界大戰 — 植物 VS. 電磁波

壹、摘要

植物 VS. 電磁波，如何有效降低電磁波，這是一個連我們老師都好有興趣的問題。一開始在擬訂計畫時，我們討論到很多方法，如用指南針、布、植物等...，後來我們還是決定選擇用植物，因為植物符合方便、經濟、環保天然又安全的標準；而在中國時報上剛好也有一位國科會的教授，他曾提出了一個創意的構想：我們可以試著利用植物的大分子代替研發電器的材質等；因此我們嘗試選擇依植物的葉片形狀不同，將植物葉片分類為較厚的、大片狀的、小片狀的等；另外我們也選擇了日常生活使用率較高的機子，如映像管電視、液晶電視、手機、桌上型電腦、筆記型電腦、MP3 耳機、吹風機、微波爐等八種電器，分別以距離、時間及植物阻隔物等當操縱變因，來比較電磁波的強弱，試著找出最理想的植物阻隔物，提供給專家做為代替電器降低電磁波材質的參考。

貳、研究動機

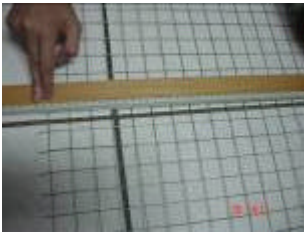
記得四下自然課本康軒版第四單元「通電的玩具」，曾提到有關於電如何流動及電的相關知識等；最近，電視新聞亦不斷報導電磁波對人體可能產生的危害，因此有關電磁波的消息正受到社會各界的矚目。且網路上也出現談論電腦旁置放仙人掌盆栽可以降低電磁波等訊息。由於這一連串的資訊，激發了我們一個研究的靈感：植物是否可以吸收電磁波，降低電磁波的危害，進而找出有效的「電磁波剋星」？因此展開了我們這一連串的研究。

參、研究目的

- 一、探討距離的遠近對電磁波強弱的影響性。
- 二、探討時間的長短與電磁波強弱的相關性。
- 三、探討比較各種電器在不同方位的電磁波反應。
- 四、比較瞭解以相同面積的不同植物葉片製成阻隔物時與電磁波強弱的相關性。
- 五、找出有效的電磁波植物剋星，設法研發成方便有效的阻隔物，以降低電磁波。

肆、研究限制

- 一、因我們不可能找到大小、濃密度完全相同的不同種類植物小盆栽，因此我們以取樣植物樣本相同的面積 $5 \times 5 = 25$ 平方公分的正方形植物葉片大小進行比較測試。
- 二、各種電器在不同的方位甚至不同的點，其電磁波反應呈現極大的差異，又因我們日常活動空間極少位於電器後方，因此我們將方位設定在正上方、正前方及兩側。方位選定後，我們又以各方位兩條對角線的交點，作為進行測試電磁波反應時的比較點，盡可能減少測試時所產生的誤差。
- 三、在測試電磁波反應時，我們盡可能克服影響偵測的背景電磁場變因，因此在進階測試不同距離的電磁波時，我們分別加上自製的鐵絲網管，以降低其影響因素。

製作 50 公分的鐵絲網管	製作 100 公分的鐵絲網管	合作製作鐵絲網管
		

伍、實驗器材設備

映像管電視、液晶電視、手機、桌上型電腦、筆記型電腦、吹風機、MP3 耳機、微波爐、仙人掌、蘆薈、石蓮、落地生根、蘭花、黃金葛、聖誕紅、萬年青、竹柏、龍柏、計時器、透明膠帶、No.4 透明封口袋、剪刀、電磁波測試器、尺、透明皂基、電磁爐、鍋子、鍋鏟、電子秤、研杵、研鉢二個、鐵絲網、鉗子、S 型彎鉤、100 公分尺、鐵絲。

陸、實驗過程與方法

問題一：各類電器在開機後 30 秒內，不同位置及不同距離時的電磁波反應如何？

(一) 實驗方法：

1. 測試距離各類電器開機後正上方、正前方及兩側在 30 秒內 0cm、50 cm、100 cm 時的電磁波反應（取穩定範圍內平均值）。

(二) 實驗結果：

表 1 各類電器在開機後 30 秒內，不同位置及不同距離時的電磁波反應記錄表
(取穩定範圍內平均值)

位置、距離(cm) 電 機子 磁 波(mG)	正上方			正前方			兩側		
	0	50	100	0	50	100	0	50	100
映像管電視	5.5	0.4	0.3	9.5	1.0	0.5	7.9	1.0	0.4
液晶電視	0.6	0.3	0.3	2.3	0.3	0.3	1.4	0.5	0.3
手機（無聲）	2.3	0.4	0.6	2.6	0.5	0.5	0.9	0.6	0.5
桌上型電腦	9.7	0.5	0.4	6.4	0.4	0.3	9.9	0.7	0.3
筆記型電腦	0.7	0.4	0.3	0.9	0.4	0.4	1.2	0.3	0.3
MP3 耳機	1.2	0.2	0.2	1.3	0.3	0.2	1.2	0.3	0.2
吹風機	162.4	0.6	0.4	22.5	0.5	0.4	36.6	0.5	0.4
微波爐	129.8	4.2	0.9	59.1	3.2	0.6	258.1	15.4	0.9

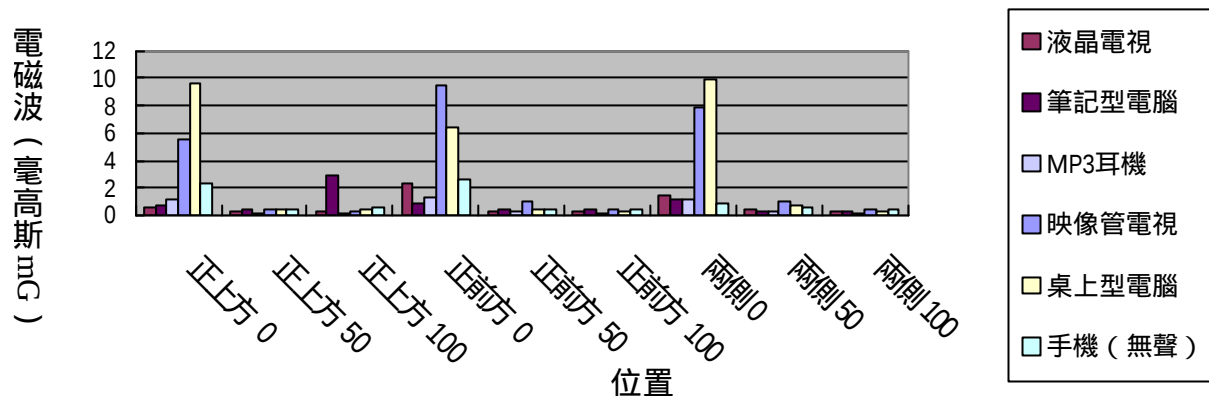


圖 1-1 各類電器在開機後 30 秒內，不同位置及不同距離 (cm) 時的電磁波反應比較圖

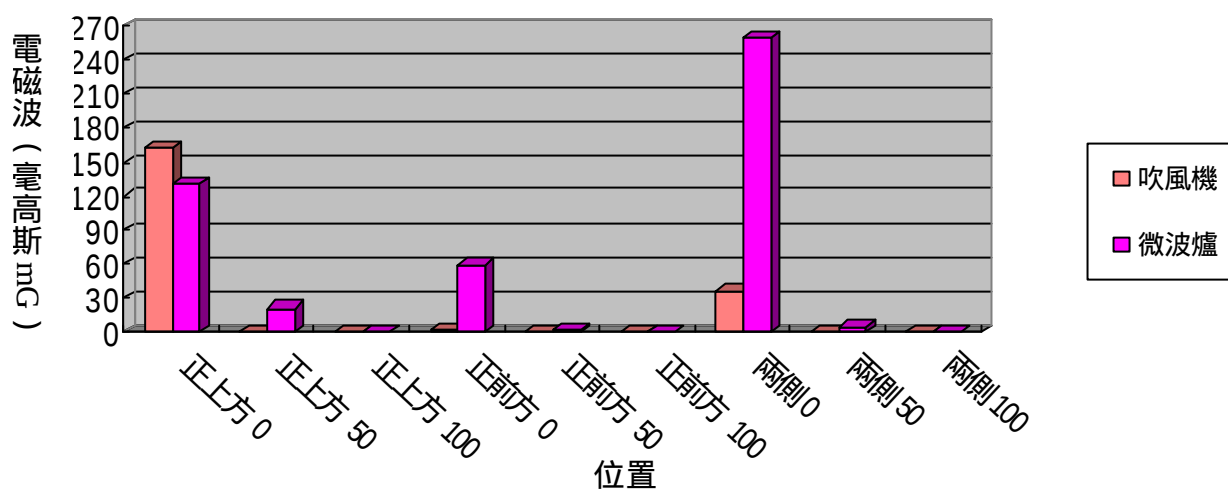


圖 1-2 各類電器在開機後 30 秒內，不同位置及不同距離 (cm) 時的電磁波反應比較圖

測量距液晶電視 0cm 時的電磁波	測量距液晶電視 50cm 時的電磁波	測量距液晶電視 100cm 時的電磁波

(三) 實驗結果分析討論：

1. 位置不同，電磁波強弱反應也有明顯不同。
2. 除了微波爐之外，其他七種電器只要距離超過 50cm 時，電磁波反應均可降至 1 毫高斯以下；而微波爐在 100cm 之後，也能降至 1 毫高斯以下，可見「距離愈遠，電磁波愈低」。
3. 以前我們一直誤以為吹風機和微波爐的正前方，電磁波一定最強，但根據測試結果，並非如此。原來電磁波與電磁場有關，與電磁線圈的位置有相關性。

問題二：各類電器在不同位置及不同時間範圍內的電磁波反應如何？

(一) 實驗構想：電器打開愈久，電磁波的反應是否就愈強？

(二) 實驗方法：

1. 測試距離各類電器開機後，正上方、正前方、兩側在 10 秒、40 秒、70 秒的時間範圍內，電磁波之反應（取穩定範圍內平均值）。

測量筆記型電腦 正上方 10 秒內的電磁波	測量筆記型電腦 正前方 40 秒內的電磁波	測量筆記型電腦 兩側 70 秒內的電磁波
		

(三) 實驗結果：

表 2 各類電器在不同位置及不同時間範圍內的電磁波反應記錄表（取穩定範圍內平均值）

位 置 電 磁 波 mG 時 間 秒	正上方				正前方				兩側			
	10	40	70	平均	10	40	70	平均	10	40	70	平均
映像管電視	5.4	5.5	5.4	5.4	13.9	14.1	13.8	13.9	8.1	8.0	8.1	8.1
液晶電視	0.5	0.6	0.6	0.6	2.3	2.5	2.3	2.4	1.2	1.4	1.7	1.4
手機	2.3	2.2		2.3	2.6	2.7		2.7	0.9	0.9		0.9
桌上型電腦	9.8	9.5	9.6	9.6	6.4	6.3	6.3	6.3	9.7	9.8	9.8	9.8
筆記型電腦	0.6	0.6	0.7	0.6	0.9	1.0	0.9	0.9	1.2	1.1	1.1	1.1
吹風機	162.2	162.0	161.8	162.0	22.2	22.6	22.4	22.4	36.5	36.4	36.4	36.4
MP3 耳機	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.1	1.1	1.1
微波爐	126.8	131.4	131.5	129.9	59.2	59.9	56.4	58.5	260.0	254.0	258.0	257.3

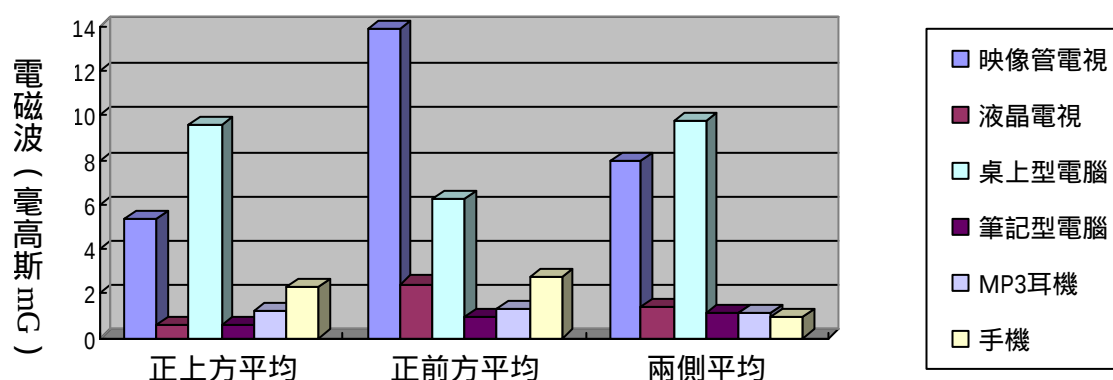


圖 2-1 各類電器在不同位置及不同時間範圍內的電磁波反應統計圖

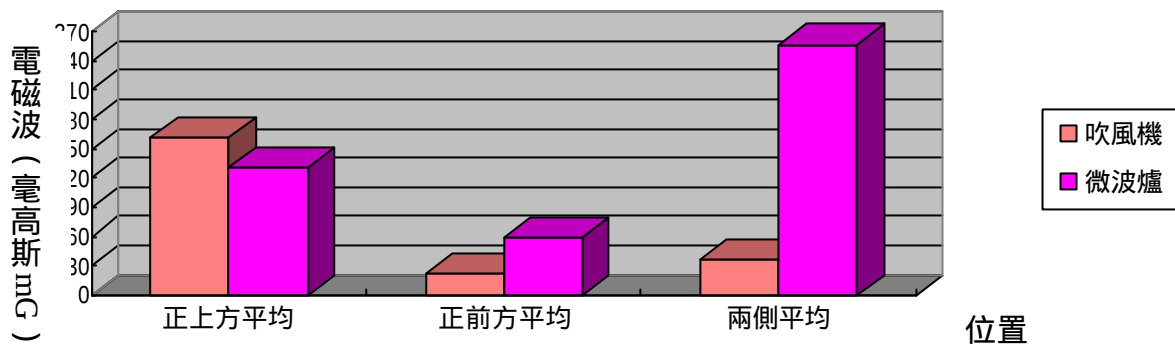


圖 2-2 各類電器在不同位置及不同時間範圍內的電磁波反應統計圖

(四) 實驗結果分析討論：

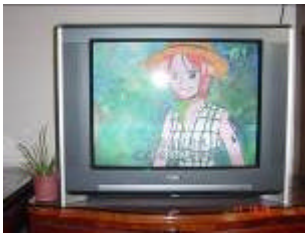
1. 根據測試結果可以看出，電器開機時間長短，並不會影響電磁波的強弱反應，顯示電磁波的強弱與開機時間的長短並無相關性。
2. 因手機的響鈴無法持續至 70 秒即進入語音信箱，因此手機時間的部分，我們只測至 40 秒的範圍。
3. 以前我們總認為時間愈長，電磁波一定也愈強。但根據測試結果，並非如此，電磁波並不會因為時間增長而增強。

問題三：映像管電視開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應如何？

(一) 實驗構想：選擇電磁波反應數值在 5 毫高斯以上之電器及手機（因手機必須近距離使用），加上自製植物阻隔物後，觀察比較是否可以降低電磁波。

(二) 實驗方法：

1. 將所有的植物葉片切割成邊長五公分，面積二十五平方公分的正方形樣本，小片狀的就以拼圖的方式拼成，然後以透明膠帶包住，再裝在 No.4 透明封口袋中封住，並在外袋上貼上植物名稱，自製植物阻隔物即告完成。
2. 測試映像管電視分別在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

萬年青小盆栽	蘆薈小盆栽	大小、濃密度不同的小盆栽
		
製作植物阻隔物	自製的植物阻隔物	測試對象—映像管電視



(三) 實驗結果：

表 3 映像管電視開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	5.4	5.5	5.4	5.4	14.0	13.9	13.9	13.9	7.9	8.0	8.1	8.0
仙人掌	4.8	4.5	4.2	4.5	11.5	11.4	11.3	11.4	7.6	7.4	7.5	7.5
蘆薈	5.2	5.4	5.3	5.3	10.8	9.9	10.6	10.4	7.3	7.4	7.5	7.4
石蓮	4.7	4.5	4.4	4.5	11.6	11.9	11.5	11.7	7.6	7.1	7.3	7.3
落地生根	5.1	5.2	5.4	5.2	9.7	9.8	9.9	9.8	7.5	7.6	7.6	7.6
蘭花	4.0	3.7	3.9	3.9	10.7	10.5	10.4	10.5	7.7	7.7	7.7	7.7
黃金葛	3.7	4.0	3.9	3.8	10.8	11.0	11.3	11.0	7.7	7.8	7.9	7.8
聖誕紅	3.9	4.2	3.6	3.9	11.1	10.8	10.5	10.8	7.6	7.6	7.6	7.6
萬年青	3.8	4.0	3.7	3.8	10.9	10.4	10.2	10.5	7.7	7.8	7.7	7.7
竹柏	4.0	4.2	4.1	4.1	10.2	10.8	10.5	10.5	7.4	7.4	7.5	7.4
龍柏	4.0	4.1	4.2	4.1	11.0	10.8	10.6	10.8	7.5	7.6	7.6	7.6

（電磁波單位：mG 毫高斯）

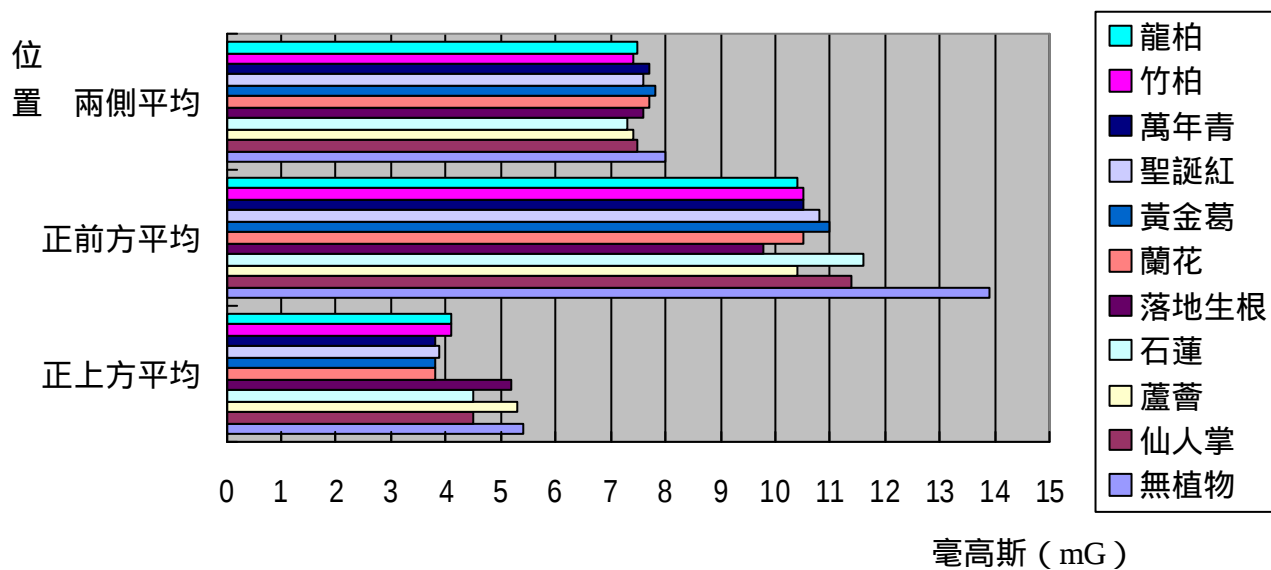


圖 3 映像管電視開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應比較圖

(四) 實驗結果分析討論：

1. 根據圖 3 的測試結果可以看出，映像管電視在加上自製植物阻隔物後，電磁波均降低了，正前方因數值較大更為明顯。
2. 正上方在加上自製植物阻隔物後，效果最好的前三種依序是：蘭花 = 黃金葛 = 萬年青；正前方是：落地生根 > 蘆薈 = 龍柏；兩側是：石蓮 > 蘆薈 = 竹柏。

問題四：手機開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所？生的電磁波反應如何？

(一) 實驗方法：

1. 測試手機分別在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

手機 + 自製植物阻隔物 正上方電磁波之測量	手機 + 自製植物阻隔物 正前方電磁波之測量	手機 + 自製植物阻隔物 兩側電磁波之測量
		

(二) 實驗結果：

表 4 手機開機（採無聲狀態）後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	2.1	2.2	2.4	2.2	2.8	2.6	2.8	2.7	0.9	0.8	0.9	0.9
仙人掌	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6
蘆薈	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.5	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
石蓮	1.1	1.2	0.8	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
落地生根	0.8	0.7	0.9	0.8	0.7	0.6	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8	0.8
蘭花	0.9	1.0	1.1	1.0	0.8	0.9	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8
黃金葛	1.5	1.5	1.3	1.4	1.1	1.3	0.7	1.0	0.8	0.9	0.7	0.8
聖誕紅	0.8	0.7	0.6	0.7	1.2	1.6	1.1	1.3	0.8	1.1	1.0	1.0
萬年青	0.8	0.9	0.8	0.8	1.0	1.3	0.9	1.1	0.9	0.8	0.9	0.9
竹柏	1.6	1.5	1.5	1.5	0.9	0.4	1.3	0.9	0.8	0.7	0.8	0.8
龍柏	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	1.1	0.9	0.7	0.9	0.8	0.8

（電磁波單位：mG 毫高斯）

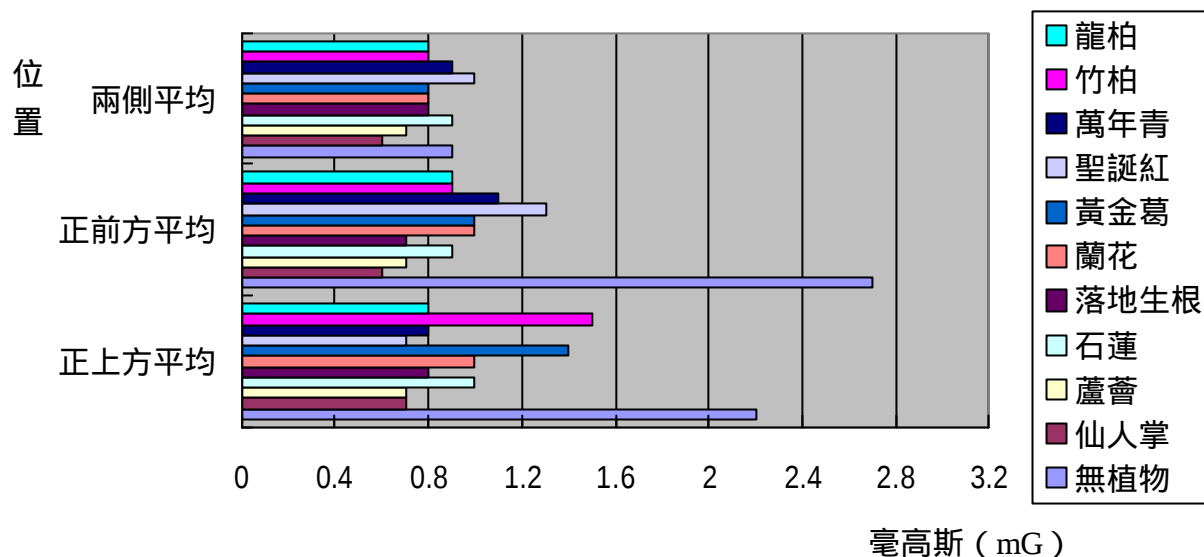


圖 4 手機開機（採無聲狀態）後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應比較圖

（三）實驗結果分析討論：

1. 從圖 4 的測試結果比較圖可以看出，手機在加上自製植物阻隔物後，正上方和正前方因數值較大，可以明顯看出電磁波減弱了；但兩側無自製植物阻隔物時，因電磁波即已屬低弱，因此儘管加上自製植物阻隔物後，也較無法明顯看出有減弱的現象。
2. 正上方在加上自製植物阻隔物後，效果最好的前三種依序是：仙人掌 = 蘆薈 = 聖誕紅；正前方是：仙人掌 > 蘆薈 = 落地生根；兩側在加上自製植物阻隔物後，效果不明顯。

問題五：桌上型電腦開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應如何？

（一）實驗方法：

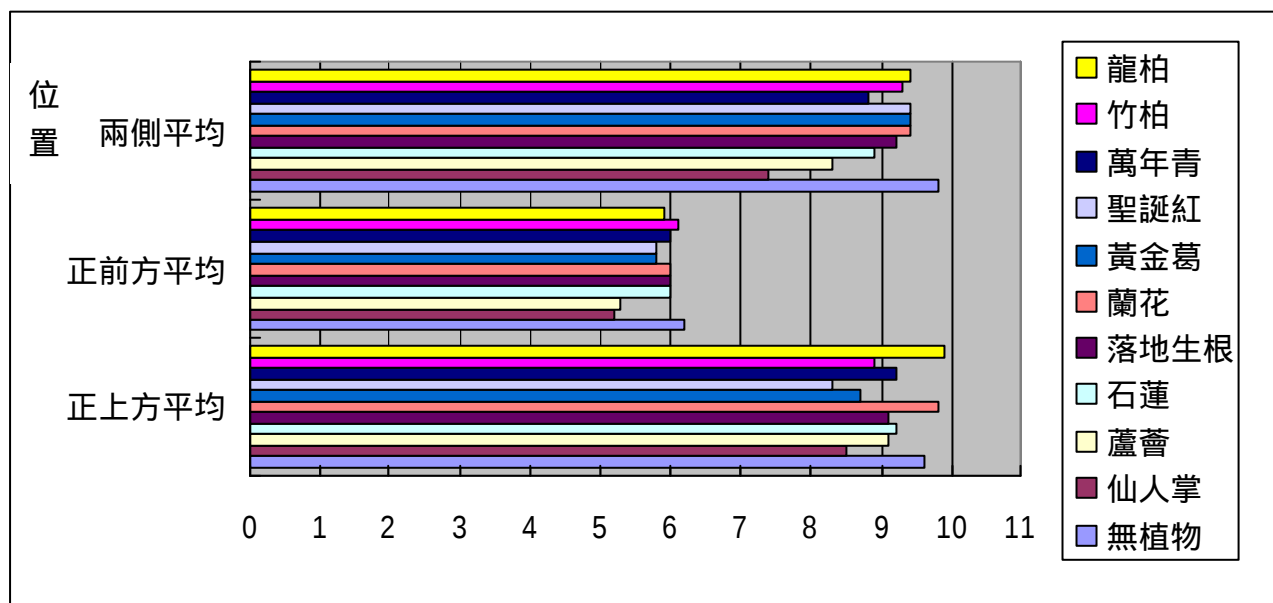
1. 測試桌上型電腦在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

桌上型電腦 + 自製植物阻隔物正上方電磁波之測量	桌上型電腦 正前方電磁波之測量	桌上型電腦 + 自製植物阻隔物兩側電磁波之測量
		

(二) 實驗結果：

表 5 桌上型電腦開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，
不同位置所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	9.7	9.5	9.8	9.7	6.2	6.3	6.1	6.2	9.7	9.9	9.8	9.8
仙人掌	8.5	8.5	8.5	8.5	5.2	5.3	5.1	5.2	7.3	7.4	7.5	7.4
蘆薈	9.1	9.0	9.1	9.1	5.3	5.2	5.5	5.3	8.1	8.4	8.3	8.3
石蓮	9.3	9.0	9.4	9.2	5.9	6.1	6.0	6.0	8.9	9.0	8.9	8.9
落地生根	9.1	9.2	9.0	9.1	5.9	6.1	6.1	6.1	9.0	9.5	9.2	9.2
蘭花	9.7	9.8	9.9	9.8	5.9	6.0	6.1	6.0	9.4	9.3	9.5	9.4
黃金葛	8.8	8.6	8.7	8.7	5.9	5.8	5.7	5.8	9.4	9.3	9.5	9.4
聖誕紅	8.2	8.3	8.4	8.3	5.8	5.9	5.8	5.8	9.4	9.5	9.3	9.4
萬年青	9.1	9.2	9.4	9.2	6.0	6.1	5.9	6.0	8.7	8.8	8.9	8.8
竹柏	8.7	9.0	9.0	8.9	6.1	6.0	6.2	6.1	9.3	9.4	9.2	9.3
龍柏	10.0	9.8	9.9	9.9	5.9	6.0	5.8	5.9	9.6	9.3	9.4	9.4



(電磁波單位：mG 毫高斯)

圖 5 桌上型電腦開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，
不同位置所？生的電磁波反應比較圖

(三) 實驗結果分析討論：

1. 桌上型電腦的正上方及兩側的電磁波分別為 9.7、9.8 毫高斯較高，正前方反而較弱為 6.2 毫高斯。自製的植物阻隔物對降低桌上型電腦在三個不同位置電磁波的效果都不明顯，整體來說，只有仙人掌算是有點兒效果，可稍稍減弱些。
2. 我們自製的植物阻隔物在桌上型電腦的測試中效果不明顯，有可能是因桌上型電腦的材

質較不同，而有這樣的現象，這方面有待我們日後繼續進一步作進階研究。

問題六：吹風機開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所？生的電磁波反應如何？

（一）實驗方法：

1. 測試吹風機在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

吹風機 + 自製植物阻隔物 正上方電磁波之測量	吹風機 + 自製植物阻隔物 正前方電磁波之測量	吹風機無植物阻隔物時 兩側電磁波之測量
		

（二）實驗結果：

表 6 吹風機開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所？生的電磁波反應記錄比較表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	161.7	162.1	161.9	161.9	22.5	22.4	22.4	22.4	36.4	36.5	36.7	36.5
仙人掌	89.6	89.4	89.8	89.6	12.7	12.9	12.8	12.8	11.7	11.6	11.8	11.7
蘆薈	120.5	120.3	120.4	120.4	14.4	14.5	14.6	14.5	14.2	13.9	14.0	13.7
石蓮	136.2	136.1	136.0	136.1	17.2	17.2	17.2	17.2	24.1	24.3	24.4	24.3
落地生根	135.0	135.6	135.3	135.3	18.8	18.7	18.9	18.8	30.6	30.7	30.5	30.6
蘭花	140.7	140.5	140.6	140.6	16.6	16.6	16.6	16.6	30.5	30.8	30.5	30.7
黃金葛	131.8	132.1	131.5	131.5	19.3	19.2	19.4	19.3	29.7	29.6	29.6	29.6
聖誕紅	133.1	133.3	133.2	133.2	18.6	18.1	19.0	18.9	29.9	30.3	30.0	30.1
萬年青	122.0	122.8	122.2	122.3	17.0	17.0	17.0	17.0	31.5	31.4	31.4	31.4
竹柏	141.7	141.2	141.7	141.5	19.8	19.7	19.7	19.7	30.4	30.3	30.7	30.5
龍柏	137.4	137.9	137.8	137.7	16.4	16.3	16.3	16.3	29.8	29.4	29.5	29.6

（電磁波單位：mG 毫高斯）

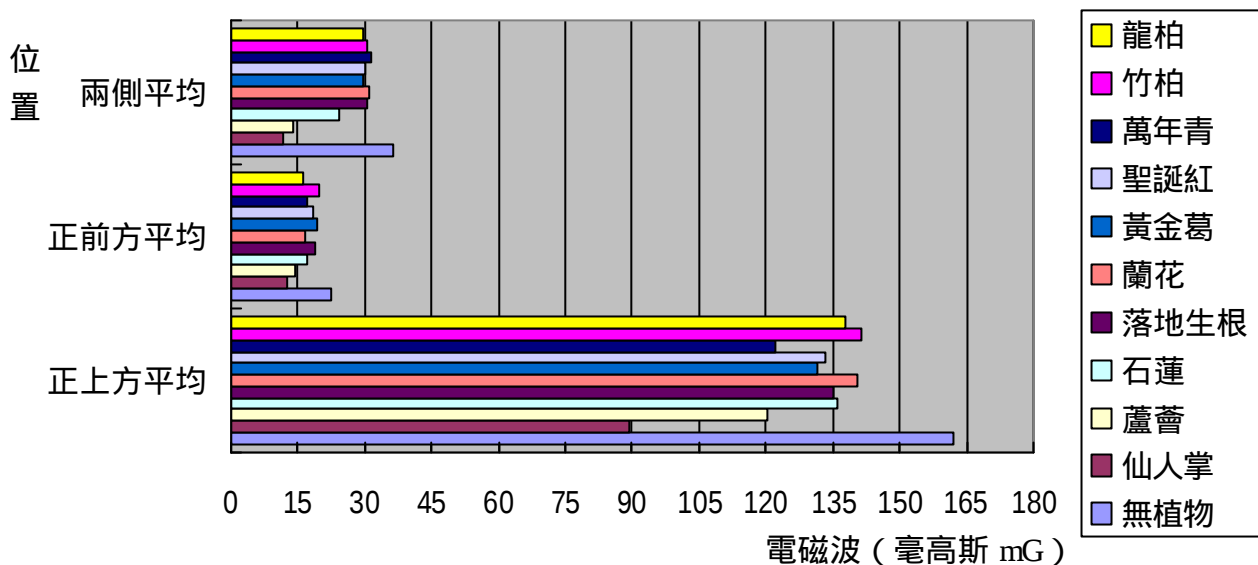


圖 6 吹風機開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應比較圖

(三) 實驗結果分析討論：

1. 從圖 6 的測試結果可以明顯看出，因吹風機電磁波數值較大，因此在加上自製植物阻隔物後，可以明顯的看出吹風機的電磁波減弱了；而且各種植物的阻隔效果，在這個實驗中就能看出其影響的層次了。
2. 正上方在加上自製植物阻隔物後，效果最好的前三種依序是：仙人掌 > 蘆薈 > 萬年青，仙人掌尤其明顯；正前方效果最好的是：仙人掌 > 蘆薈 > 龍柏；兩側是：仙人掌 > 蘆薈 > 石蓮。

問題七：微波爐開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應如何？

(一) 實驗方法：

1. 測試微波爐在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

微波爐 + 自製植物阻隔物 正上方電磁波之測量	微波爐 + 自製植物阻隔物 正前方電磁波之測量	微波爐 + 自製植物阻隔物 兩側電磁波之測量
		

(二) 實驗結果：

表 7 微波爐開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波（mG 毫高斯）反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	130.2	128.7	130.5	129.8	59.1	58.6	59.6	59.1	260.1	254.0	254.0	256.2
仙人掌	92.2	98.6	96.3	95.6	52.4	51.6	51.2	51.7	238.0	230.0	233.0	234.0
蘆薈	90.2	90.8	89.5	90.1	48.4	48.2	48.5	48.4	238.8	236.1	246.0	240.3
石蓮	105.2	104.9	108.7	106.3	48.6	48.8	48.8	48.7	248.0	250.0	251.0	249.7
落地生根	116.0	112.4	116.6	115.0	50.8	51.6	51.8	51.4	250.0	241.0	246.0	245.7
蘭花	100.7	101.7	100.3	100.8	51.6	50.6	53.4	51.6	240.0	241.0	244.0	241.7
黃金葛	99.9	99.3	100.2	99.8	52.7	52.8	52.3	52.6	253.0	247.0	249.0	249.7
聖誕紅	106.4	106.5	113.7	108.9	51.4	56.5	51.5	53.2	249.0	249.0	248.0	248.7
萬年青	108.4	112.7	107.5	109.5	52.0	54.1	52.1	52.7	246.0	258.0	257.0	253.7
竹柏	100.4	100.2	101.3	100.6	51.5	53.9	52.7	52.7	248.0	240.0	247.0	245.0
龍柏	96.3	95.5	92.0	94.6	53.0	59.2	59.3	57.2	253.0	250.0	254.0	252.3

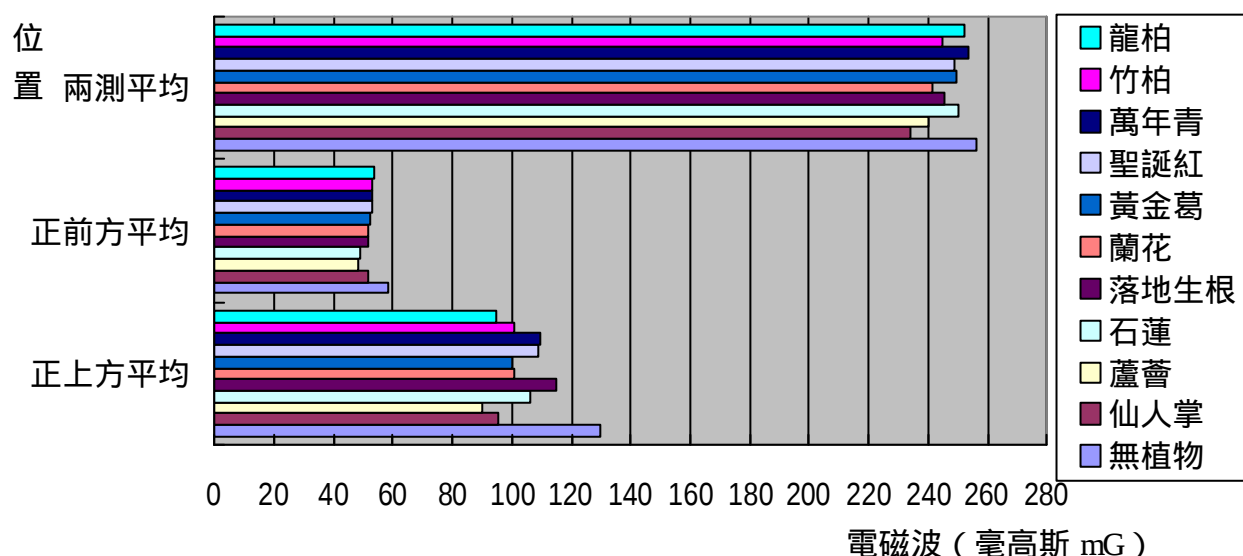


圖 7 微波爐開機後 30 秒內，加上自製植物阻隔物後，不同位置所測得的電磁波反應比較圖

(三) 實驗結果分析討論：

- 根據圖 7 的測試結果可以看出，微波爐電磁波數值也很大，特別是微波爐兩側電磁波數值頗大。在加上自製植物阻隔物後，可以明顯的看出各種植物阻隔效果的比較。
- 正上方在加上自製植物阻隔物後，效果最好的前三種依序是：蘆薈 > 龍柏 > 仙人掌；正前方是：蘆薈 > 石蓮 > 落地生根；兩側是：仙人掌 > 蘆薈 > 蘭花。

問題八：微波爐開機後 30 秒內，在 0 公分、50 公分及 100 公分之不同距離，加上自製植物阻隔物及鐵網（降低背景環境影響因素）後，不同位置所？生的電磁波反應如何？

（一）實驗構想：為減少外在背景環境因素的影響，因此我們進一步自製了 50 公分及 100 公分的鐵絲網管，重新測試電磁波指數較高的微波爐及吹風機。

（二）實驗方法：

1.測試微波爐在無植物阻隔物及有自製植物阻隔物之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內，在 0 公分、50 公分及 100 公分之不同距離，加上自製鐵網（降低背景環境影響因素）後，測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均值。

（三）實驗結果：

表 8-1 微波爐開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 0 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	130.3	130.3	130.2	130.3	58.2	58.8	59.1	58.7	226.0	225.9	225.8	225.9
仙人掌	109.1	108.2	108.6	108.6	51.5	50.8	51.9	51.4	191.0	190.9	190.8	190.9
仙人掌薄	115.9	115.9	115.3	115.7	52.6	53.0	53.3	53.0	213.0	212.8	213.2	213.0
蘆薈	108.8	108.7	108.4	108.6	49.8	50.1	49.2	49.7	200.0	199.9	199.8	199.9
蘆薈薄	112.0	111.4	111.3	111.6	50.3	51.2	50.9	50.8	196.6	196.7	197.1	196.8

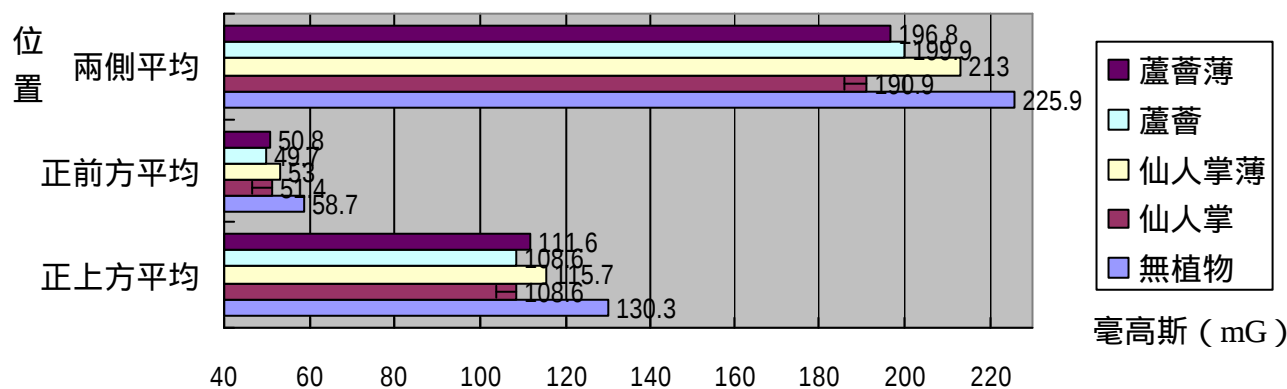


圖 8-1 微波爐開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 0 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表

表 8-2 微波爐開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 50 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	4.3	4.3	4.4	4.3	3.2	3.2	3.2	3.2	15.1	15.1	15.2	15.1
仙人掌	3.7	3.6	3.6	3.6	2.8	2.7	2.8	2.8	11.1	11.0	11.2	11.1
仙人掌薄	3.7	3.8	3.7	3.7	2.8	2.8	2.8	2.8	11.9	11.6	11.2	11.6
蘆薈	4.1	3.5	4.1	3.9	2.7	2.8	2.8	2.8	11.2	11.0	11.2	11.1
蘆薈薄	3.1	3.2	3.1	3.1	2.9	2.8	2.8	2.8	11.9	11.8	11.1	11.6

表 8-3 微波爐開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 100cm 時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.7	0.7	0.7	0.9	0.8	0.9	0.9
仙人掌	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
仙人掌薄	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7
蘆薈	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6
蘆薈薄	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7

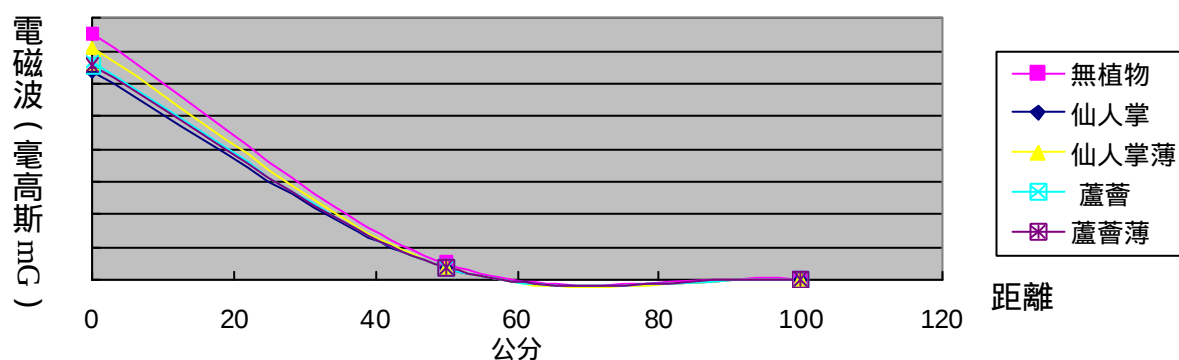


圖 8-2 微波爐開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，兩側不同距離時所？生的電磁波反應比較圖（有鐵網）

測量微波爐 + 自製鐵絲網管正前方之電磁波	測量微波爐 + 自製 50cm 鐵絲網管正前方之電磁波	測量微波爐 + 自製 100cm 鐵絲網管正前方及仙人掌阻隔物之電磁波
		
測量微波爐 + 自製 100cm 鐵絲網管正上方之電磁波	測量微波爐 + 自製 50cm 鐵絲網管正上方之電磁波	測量微波爐 + 自製 100cm 鐵絲網管兩側之電磁波
		

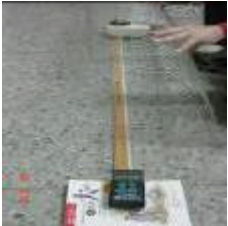
(四) 實驗結果分析討論：

1. 從圖 8-1 中我們可以看出：微波爐兩側的電磁波最強，而非廣告宣傳所說的前方，因電磁波與電磁場有較大相關性，且微波爐的動力馬達線圈是在兩側，非前方，因此微波爐兩側的電磁波最強是合理的結果。
2. 從圖 8-2 中我們可以看出：距離是影響電磁波強弱一個很重要的因素，也是一個很容易做到的解決方式，可提供我們日常生活安全的參考。
3. 同面積不同厚度的仙人掌或蘆薈，其阻隔電磁波的效果在距離 0 公分時，會有些差異，但因電磁波數值大，所以影響不是很大；距離在 0 公分、50 公分及 100 公分時，厚度的影響就更不明顯了。
4. 在經過加上自製鐵網（降低背景環境影響因素）後，測試的數值改變不大，應是當時測試環境影響電磁場的因素干擾低，因此測試結果應是可信賴的。

問題九：吹風機開機後 30 秒內，在 0 公分、50 公分及 100 公分之不同距離，加上自製植物阻隔物及鐵網（降低背景環境影響因素）後，不同位置所測得的電磁波反應如何？

(一) 實驗方法：

1. 測試吹風機在無植物阻隔物之及有自製仙人掌及蘆薈植物阻隔物正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內，在 0 公分、50 公分及 100 公分之不同距離，加上自製鐵網後，測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均值。

測量吹風機 + 自製鐵絲網管正前方 50cm 之電磁波	測量吹風機 + 自製 100cm 鐵絲網管正上方之電磁波	測量吹風機 + 自製 50cm 鐵絲網管兩側之電磁波
		
測量吹風機 + 自製 100cm 鐵絲網管兩側之電磁波	測量吹風機 + 自製 50cm 鐵絲網管正前方及加上仙人掌阻隔物之電磁波	吹風機正上方之測量點
		

(二) 實驗結果：

表 9-1 吹風機開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 0 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	169.0	168.7	169.3	169.0	20.3	20.2	20.2	20.2	30.7	32.1	31.6	31.4
仙人掌	96.5	96.8	96.7	96.7	13.8	13.7	13.6	13.7	12.6	13.0	12.9	12.8
仙人掌薄	120.4	120.1	120.8	120.4	11.2	11.1	11.0	11.1	16.2	16.1	16.4	16.2
蘆薈	111.2	111.1	110.6	111.0	12.3	12.3	12.2	12.3	14.1	13.9	14.2	14.1
蘆薈薄	151.3	151.9	151.7	151.6	12.0	12.1	12.7	12.3	26.4	26.5	26.3	26.4

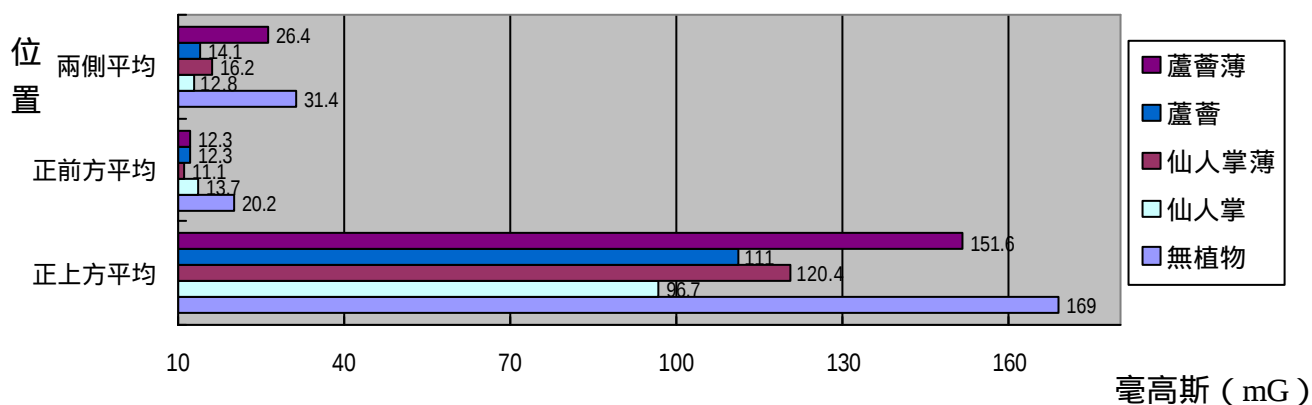


圖 9-1 吹風機開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 0 公分時所？生的電磁波反應比較圖

表 9-2 吹風機開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 50 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
仙人掌	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
仙人掌薄	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
蘆薈	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
蘆薈薄	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4

表 9-3 吹風機開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，不同位置距 100 公分時所？生的電磁波反應比較記錄表（取穩定範圍內平均值）（有鐵網）

位置 電磁波 植物	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
仙人掌	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
仙人掌薄	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
蘆薈	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
蘆薈薄	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4

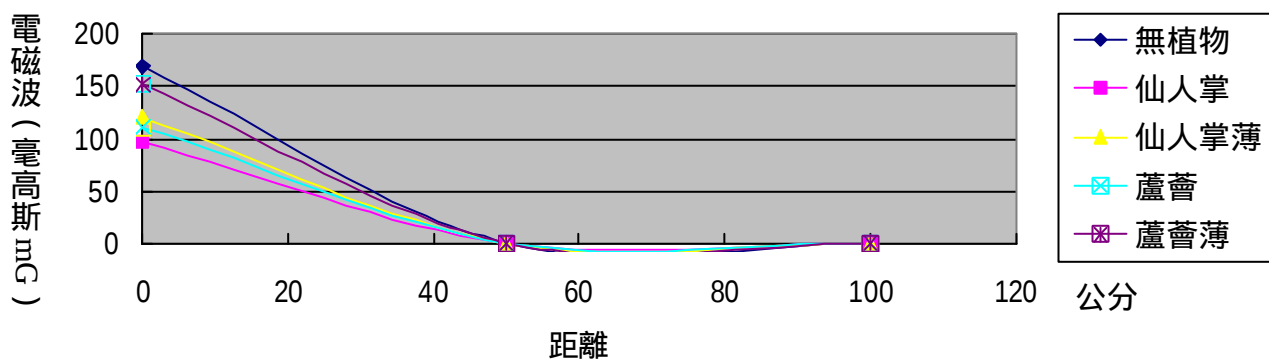


圖 9-2 吹風機開機後 30 秒內，加上仙人掌（厚、薄）及蘆薈（厚、薄）阻隔物後，正上方不同距離時所？生的電磁波反應比較圖（有鐵網）

（三）實驗結果分析討論：

1. 從圖 9-1 中我們可以看出：吹風機正上方的電磁波最強，而非一般誤傳所說的前方，就我們所觀察，吹風機的動力馬達線圈是在上方，非前方，因此吹風機正上方的電磁波最強是合理的結果。

2. 從圖 9-2 中我們可以看出：距離是影響電磁波強弱一個很重要的因素，也是一個很容易做到的解決方式；另從圖 9-2 中也可以明顯看出仙人掌的阻隔效果不錯，可提供我們日常生活安全的參考。
3. 同面積不同厚度的仙人掌或蘆薈，其在吹風機阻隔電磁波的效果距離 0 公分時，有滿大的差異，薄的仙人掌或蘆薈在吹風機的阻隔效果部分，明顯不如原來厚度的仙人掌或蘆薈。
4. 在經過加上自製鐵網（降低背景環境影響因素）後，測試的數值改變不大，應是當時測試環境影響電磁場的因素干擾低，因此測試結果應是可信賴的。

問題十：手機開機後 30 秒內（採無聲狀態），加上自製仙人掌皂及蘆薈皂後，不同位置所生的電磁波反應如何？

（一）實驗構想：自製仙人掌皂及蘆薈皂來延長植物阻隔物的使用期限，仙人掌及蘆薈製成皂後，是否依然可以有效降低電磁波。

（二）實驗方法：

1. 用電子秤稱出淨重 50 克的仙人掌與 50 克的透明皂基。
2. 將仙人掌先用剪刀剪成細塊狀，再用研杵搗碎成渣狀；透明皂基切小塊。
3. 將小塊透明皂基放入不鏽鋼鍋內小火加熱（約 25 秒），溶化後加入搗碎之仙人掌，攪拌融合（約 20 秒）後倒入模型器具（研鉢），自製仙人掌皂製作即告完成。
4. 靜置二至三天，待其自然乾燥，乾燥後即可切小塊使用（可保存六個月）。
5. 蘆薈皂製法與仙人掌皂製法相同。
6. 以仙人掌皂及蘆薈皂取代仙人掌及蘆薈來進行測試。
7. 測試手機在無植物阻隔物及有自製仙人掌皂及蘆薈皂之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均。

用電子秤稱出 淨重 50 克的蘆薈	用電子秤稱出 淨重 50 克的透明皂基	將小塊透明皂基放入 不鏽鋼鍋內小火加熱
		
融化後加入 搗碎之蘆薈	攪拌融合後 倒入模型器具（研鉢）	自製之仙人掌皂 及蘆薈皂
		

(三) 實驗結果：

表 10 手機開機後 30 秒內 (採無聲狀態)，加上不同植物皂不同位置所? 生的電磁波 (mG 毫高斯) 反應記錄表 (取穩定範圍內平均值)

位置 電磁波 植物皂	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	1.7	1.9	1.9	1.8	2.8	2.6	2.5	2.6	1.0	1.1	1.2	1.1
仙人掌皂	0.5	0.6	0.7	0.6	1.9	1.8	1.8	1.8	0.7	0.8	0.7	0.7
蘆薈皂	0.7	0.8	0.7	0.7	2.1	2.2	2.1	2.1	0.6	0.7	0.8	0.7

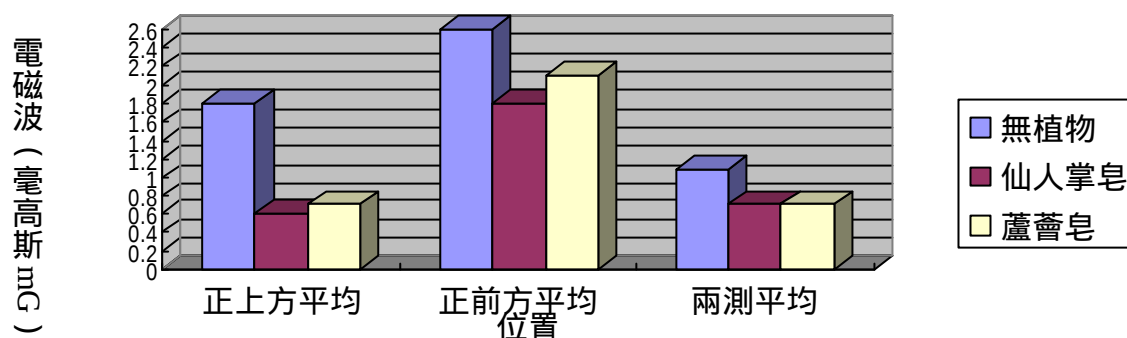


圖 10 手機開機後 30 秒內 (採無聲狀態)，加上不同植物皂不同位置所? 生的電磁波反應比較圖

乾燥後即可切小塊使用	手機上方 + 仙人掌皂後之電磁波反應	手機兩側 + 蘆薈皂後之電磁波反應
		

(四) 實驗結果分析討論：

1. 以手機來看 (調成無聲狀態)，以仙人掌皂及蘆薈皂做為阻隔物，由於電磁波數值較小，所以差值不是很明顯，但仍然有減弱的現象，尤其從實驗結果可以看出，在正上方及兩側，仍然有理想的效果。
2. 此次我們將同一手機改成無聲狀態測試時，意外發現同一手機在無聲狀態下電磁波數值減弱許多。建議今後手機使用者，可盡量改成無聲震動狀態，不但不吵人，還可大幅降低電磁波。

問題十一：吹風機開機後 30 秒內，加上自製仙人掌皂及蘆薈皂後，不同位置所？生的電磁波反應如何？

(一) 實驗方法：

1. 測試吹風機在無植物阻隔物及有自製仙人掌皂及蘆薈皂之正上方、正前方及兩側，開機後 30 秒內測試 3 次的電磁波反應（取穩定範圍內平均值），並求其平均值。

吹風機之 正前方電磁波之測量	吹風機 + 仙人掌皂 之正前方電磁波之測量	吹風機 + 蘆薈皂 之正前方電磁波之測量
		
吹風機 之兩側電磁波之測量	吹風機 + 仙人掌皂 之兩側電磁波之測量	吹風機 + 蘆薈皂 之兩側電磁波之測量
		

(二) 實驗結果：

表 11 吹風機開機後 30 秒內，加上自製仙人掌皂及蘆薈皂後，不同位置所？生的電磁波（mG 毫高斯）反應記錄表（取穩定範圍內平均值）

位置 電磁波 植物 皂	正上方				正前方				兩側			
	1	2	3	平均	1	2	3	平均	1	2	3	平均
無植物	161.2	159.4	160.4	160.3	19.4	20.0	19.3	19.6	44.2	44.9	45.3	44.8
仙人掌皂	109.4	108.8	109.7	109.3	17.0	17.1	17.0	17.0	17.6	13.7	14.7	15.3
蘆薈皂	113.2	112.4	111.8	112.5	16.6	16.5	16.8	16.6	24.5	26.1	24.7	25.1

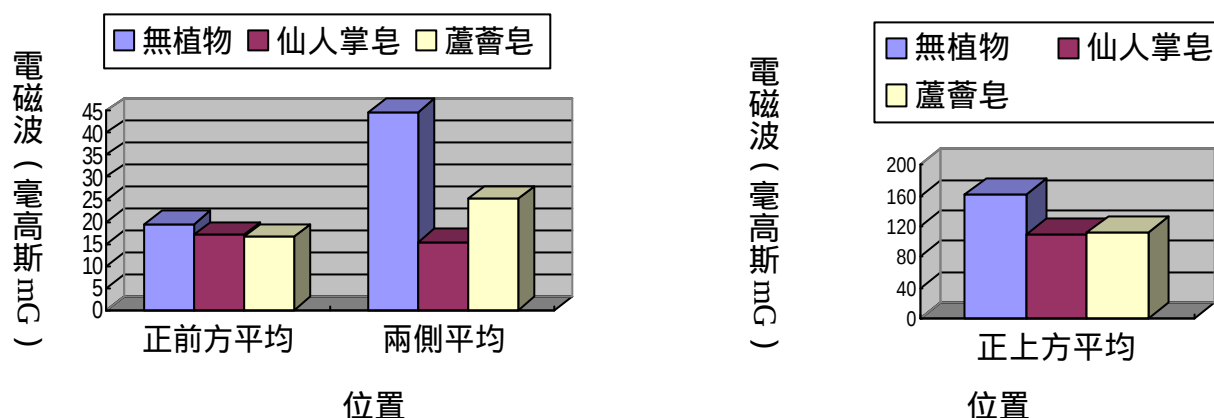


圖 11 吹風機開機後 30 秒內，加上自製仙人掌皂及蘆薈皂後，不同位置所測得的電磁波反應比較圖

(三) 實驗結果分析討論：

1. 以吹風機來看，將仙人掌皂及蘆薈皂做為阻隔物，由於吹風機電磁波強度較強，所以差值可以明顯比較出來。而從此項實驗結果我們可以清楚看出，仙人掌皂及蘆薈皂對吹風機的阻隔仍有很不錯的效果。
2. 仙人掌皂及蘆薈皂對吹風機的阻隔效果，可以從正上方和兩側看出明顯的效果，正前方雖也有效，可是效果沒有正上方和兩側那麼明顯。

柒、研究結論與建議

- 一、距離：根據實驗結果，只要距離 1 公尺時，電磁波均能迅速降至 1 毫高斯以內。由此可見，距離愈遠，電磁波便愈弱，因此建議看電視時或微波東西時，人盡量保持在距離 1 公尺以外之區域，如此即可有效降低電磁波，減少電磁波對人體健康的疑慮。
- 二、時間：根據實驗結果可看出時間並不會直接影響電磁波的強弱，電器開得愈久，電磁波並不會變強，例如電腦只於一開機時電磁波量的瞬間值較高，之後即降回穩定值內。
- 三、在自製植物阻隔物部分，我們依據厚葉類、大葉類、小葉拼類等三類葉片形狀的不同共選擇 10 種植物葉片，盡量以選擇家庭式盆栽為主，自製成邊長 5 公分面積 25 平方公分的正方形植物阻隔物。經過實驗測試發現：植物葉片也有阻隔電磁波的功能，且大部分的厚葉類植物葉片，阻隔電磁波的效果都很不錯。
- 四、在映像管電視的測試中，大葉類及小葉拼類等二類植物的效果反而比厚葉類植物的阻隔效果好，這是和其他電器比較不相同的部分，讓我們覺得很好奇，值得日後再進行更深入研究探討。
- 五、在此次手機的實驗測試中，我們意外發現手機有響聲或無響聲（震動），其電磁波差值很大，無響聲下的手機，在正前方無植物阻隔物狀態下，平均值甚至可降低 22.4 毫高斯。因此建議大家，手機盡量使用震動無響聲狀態，不但不干擾別人，還可大幅降低電磁波。
- 六、在桌上型電腦的實驗測試中，電腦的正上方及兩側的電磁波分別為 9.6、9.8 毫高斯，都算高，正前方反而較弱為 6.2 毫高斯。而我們自製的植物阻隔物在三個不同位置的效果都不明顯，整體來說，只有仙人掌算是有點兒效果，可稍稍減弱些。
- 七、在吹風機的實驗測試中，由於電磁波強度強，因此可以明顯看出厚葉類植物的阻隔效

果很理想，能很明顯比較出電磁波降低的效果。另從實驗測試中我們發現，吹風機電磁波最強的部位並不是正前方，而是在上方，再一次證明電磁波與電磁線圈的相關性。

- 八、厚葉類植物的阻隔效果在微波爐的實驗測試中，可以很明顯看出電磁波降低的效果。同樣的，微波爐電磁波最強的部位並不是正前方，而是在兩側。微波爐與吹風機的測試結果，都讓我們對電磁波在觀念上有了新的修正與認識。
- 九、因植物是天然性生物，採摘後會有腐壞現象，因此我們將效果最好的仙人掌及蘆薈製成天然的仙人掌皂及蘆薈皂，重新以手機及吹風機進行電磁波測試後，發現其仍然能發揮很理想的電磁波阻隔效果，因此非常值得推廣使用。
- 十、在進行電磁波測試的過程中，經過加上自製鐵網後，我們發現測試的數值改變不大，應是當時測試環境影響電磁場的因素干擾低，因此測試結果應是可信賴的。

捌、參考資料

【書籍】

張震洋（民 91）。電磁雙胞胎。台北縣：泛亞文化。

黃佩玉（民 86）。繽紛的植物世界。台北縣：快樂。

林光常（民 91）。21 天改造體質。台北縣：世茂。

【報紙】

鍾麗華（民 95 年 3 月 1 日）。醫院暗藏電磁波危機。自由時報，A10 版。

王超群、韓國棟（民 95 年 2 月 13 日）。電磁波圍攻逾萬學生。中國時報，A1 要聞。

【網路資源】

電磁波知多少－電磁波無所不在 您不可不知

取自：<http://www.library.com.tw/emf/anywhere.htm>

電磁波知多少－家裡也有電磁波

取自：<http://www.library.com.tw/emf/home.htm>

電磁波

取自：<http://myweb.hinet.net/home4/microwave/microwave.htm>

電磁波的物理原理

取自：<http://a-ez-healthaid.com/tec2html.htm>

電磁波與癌症

取自：<http://www.pc-v6.com/life05.htm>

評語

081524 第三次世界大戰-植物 VS. 電磁波

1. 實驗設計的構想頗佳。
2. 實用性的價值很高。
3. 表達能力佳。
4. 內容可再補強。