

2023 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：如「火」如荼——防火間隔間距之探討

一、摘要

我們的實驗想探討防火間隔的設置距離以及紙張厚度對於火勢大小的影響，以不同間隔、不同的紙張張數作為操縱變因進行這次的實驗。以多次的實驗測量最穩定、適合、完全燃燒的間隔，進而使用相同間隔觀測不同紙張張數對於火勢的變化大小。經過本次探究我們發現

(一) 使用間隔兩格之間格能夠使燃燒狀況最為穩定。

(二) 以兩層堆疊的紙張燃燒速度是三種厚度中燃燒速度最平均的。

若將其以等比例進行放大，則可實際運用於建築當中，以增長火災發生時的逃生時間，不只能夠避免造成多棟大樓同時起火的憾事發生，也能夠減少火災帶來的傷害及損失。

二、探究題目與動機

在八年級的理化課程中，我們學習到關於熱量、比熱、燃燒的知識，也因此讓我們發現了生活中的例子，像是火災發生時，防止火勢蔓延的防火間隔，雖然「防火巷」這個名詞已被修正為「防火間隔」，但在災難中仍然扮演很重要的角色，以避

免傷害的擴大，這就是燃燒的例子之一，但間隔的間距是如何訂定的呢？目前以台灣現有法規，是沒有強制規定間隔距離的，不過若兩棟建築物之間距小於 150 公分，外牆材質必須擁有超過一個小時的防火效果，不過間距設置為多少才能盡可能的減少防火間隔占用的空間，又能將防火的效果發揮完善，對此我們十分好奇，因此我們開始了這次的實驗，以不同的間隔模擬建築物之間的防火間隔，並且同時增加紙張厚度，以模擬防火間隔的真實情況，測量並觀察火焰的燃燒是否存在規律。

三、探究目的與假設

我們以探究紙張厚度對於火勢的影響為主要研究目的。

- (一) 先透過三次的燃燒間隔數據確認最佳的燃燒間隔，並固定此間隔數。
- (二) 更改紙張厚度進行實驗，在初步的構想中，我們認為紙張的厚度越厚，燃燒的速度將會拉長，而火勢也會隨著層數上升變小。

我們將在本次的實驗中驗證這樣的假說符不符合實際燃燒現象。

四、探究方法與驗證步驟

在本次實驗中，我們進行以下步驟：

- (一) 首先我們以保麗龍箱做為基底，在上方加上瓦楞板以防止燃燒保麗龍所產生的有害物質釋放到空氣中。
- (二) 並將八片鐵架以束線帶固定，再將不穩固的地方以竹筷做為支撐，搭建出架

張無法起火燃燒。

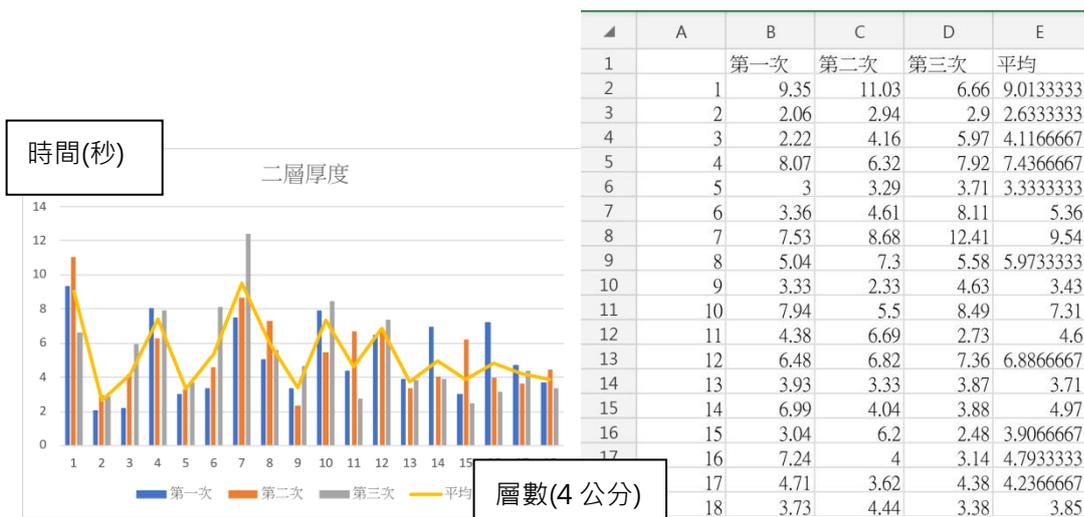
(二) 間隔三格的紙張因間距過遠導致無法完全燃燒，又因間距過大導致熱量累積，燃燒時會使火勢過大，導致燃燒情形呈現較為極端的狀況。

(三) 而間隔兩格的紙張均可完全燃燒，且燃燒情形較為平均，因此在後續測試紙張厚度的實驗中我們均採用間隔兩格做為控制變因。

(四) 接著我們在同一層分別使用了一張、二張、三張、四張不同的紙張厚度進行堆疊，總層數皆固定為十八層，將不同厚度的紙張進行燃燒。

(五) 我們發現一層厚度的紙張會因為紙張過薄，使燃燒速度過快，而導致無法將熱量傳到下一層。

(六) 二層厚度燃燒速度較為平均，且燒的層數越往上，變化幅度較小。

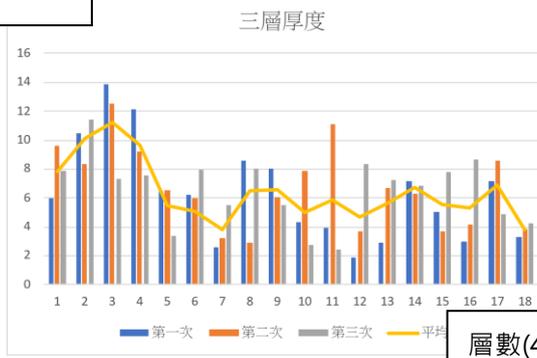


圖一、二層厚度燃燒折線長條圖

表一、二層厚度燃燒數據(秒)

(七) 三層厚度則是前面燃燒時間大幅度增加，到了第三層時，燃燒時間又大幅度縮短，後續燃燒時間較為平均。

時間(秒)



	A	B	C	D	E
1		第一次	第二次	第三次	平均
2	1	6.01	9.62	7.89	7.84
3	2	10.47	8.34	11.44	10.08333333
4	3	13.84	12.49	7.3	11.21
5	4	12.12	9.24	7.58	9.64666667
6	5	6.44	6.57	3.36	5.45666667
7	6	6.22	5.99	7.95	5.04
8	7	2.61	3.26	5.53	3.8
9	8	8.57	2.9	8.07	6.51333333
10	9	8.02	6.08	5.54	6.54666667
11	10	4.35	7.84	2.72	4.97
12	11	3.96	11.13	2.41	5.83333333
13	12	1.9	3.71	8.34	4.65
14	13	2.94	6.68	7.24	5.62
15	14	7.14	6.29	6.81	6.74666667
16	15	5.06	3.69	7.78	5.51
17	16	3.01	4.17	8.68	5.28666667
18	17	7.2	8.58	4.89	6.89
	18	3.28	3.84	4.22	3.78

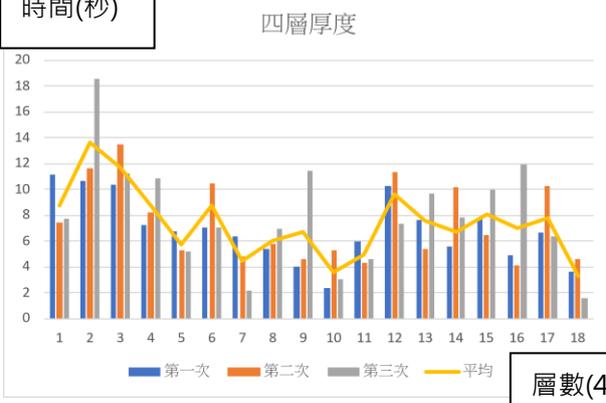
層數(4公分)

圖二、三層厚度燃燒折線長條圖

表二、三層厚度燃燒數據(秒)

(八) 四層厚度的秒數變化在一開始較三層厚度明顯，後續也跟三層厚度一樣，燃燒時間都照著先變慢再變快這樣的規律進行。

時間(秒)



	A	B	C	D	E
1		第一次	第二次	第三次	平均
2	1	11.14	7.43	7.71	8.76
3	2	10.7	11.59	18.59	13.62666667
4	3	10.37	13.54	11.23	11.71333333
5	4	7.27	8.2	10.88	8.78333333
6	5	6.77	5.26	5.15	5.72666667
7	6	7.08	10.49	7.04	8.785
8	7	6.36	4.8	2.2	4.45333333
9	8	5.43	5.79	6.96	6.06
10	9	4.01	4.64	11.47	6.70666667
11	10	2.32	5.26	3.04	3.54
12	11	5.97	4.29	4.57	4.94333333
13	12	10.27	11.3	7.31	9.62666667
14	13	7.66	5.4	9.64	7.56666667
15	14	5.61	10.13	7.81	6.71
16	15	7.72	6.43	9.96	8.03666667
17	16	4.89	4.14	11.97	7
18	17	6.62	10.23	6.36	7.73666667
	18	3.63	4.58	1.56	3.25666667

層數(4公分)

圖三、四層厚度燃燒折線長條圖

表三、四層厚度燃燒數據(秒)



五、結論與生活應用

透過本次實驗我們能夠得知防火間隔的訂定標準與火勢大小的相關性，觀察燃燒時的火勢變化，可以發現大部份燃燒都存在著歸進而利用數據去製造出與火勢相同的防火間隔，用最剛好得防火間隔以達到最好的防火功效，減少更多的火災災害。

六、參考資料

- (一) [建築技術規則建築設計施工編§110-全國法規資料庫](#)
- (二) [防火巷、防火間隔傻傻分不清？建築防災知識報你知! - 苗栗縣政府](#)