

臺北市第55屆中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：生活與應用科學科（二）

組 別：國小組

作品名稱：沒有完美只有更美—隔音隔熱防水完美比一比

關鍵詞：隔音、隔熱、防水

編 號：

摘要

本研究探討各板材隔音、隔熱、防水之數據及變化，包括在何時適用哪一種材質的探討，還要兼具美觀及價格考量。

我們首先分析了各板材的數值，找出最優的板材，再研究數據及訪問從業人員，發現不同板材適用不同位置，有的重樣式，有的重功能，有的則是經濟考量。

原來各板材沒有完美，只有更美，何謂適合的板材，就是配合得恰到好處！

目錄

壹、研究動機	.....	3
貳、研究目的	.....	3
參、研究設備及器材	.....	3
肆、研究過程及方法	.....	5
實驗一隔音		
實驗二隔熱		
實驗三防水		
伍、研究結果	.....	9
陸、討論	.....	10
柒、結論	.....	11
第一節 研究結論	.....	11
第二節 分析應用	.....	11
捌、參考文獻資料	.....	12

壹、研究動機

今年是個特別的一年，因為COVID-19我們在家遠端上課很久，我跟弟弟雙雙在家視訊上管樂，發現彼此會相互干擾。

爸爸剛好是室內裝修的從業人員，讓我們由爸爸的工作了解，裝修時候使用的東西不同，隔音結果也不同，跟弟弟討論好，動手一起做做看，先從天花板板材開始研究。

請大家跟著我們一起從隔音、隔熱到防水，一次探個究竟！

貳、研究目的

一、不同材質的建材，誰的隔音效果最好？

二、除了隔音，它們是否隔熱呢？

三、研究各建材的防水的效果為何？

跟著我們的研究走，看看每種天花板隔熱、隔音及防水效果如何，一起選出最優質的建材吧！

參、研究設備及器材

一、器材：

PVC天花板、石膏板、紙板、矽酸鈣板、礦纖天花板等五種板材



PVC天花板

石膏板

紙板

矽酸鈣板

礦纖天花板

將準備好的五種建築板材膠合製作成盒子



溫度計



二、軟體：



聲音計-分貝和噪音計

聲音計應用程式使用您的麥克風，以分貝（dB）為單位來測量噪音量。

肆、研究過程及方法

第一節 研究流程

- 一、先製作研究實驗盒：16公分 x 12公分 x 14公分，五種材質各一個。
- 二、隔音實驗：分貝測量器1支，使用於實驗一的測量。將氣密門窗關上，同空間測量三種音量，取平均值，使數值更精準
- 三、隔熱實驗：溫度計2支，使用於實驗二的測量。於空曠頂樓烈日下，10分鐘、20分鐘、30分鐘各量三次溫度，取平均值作為實驗數據。
- 四、防水實驗：準備裝水容器5個，使用於實驗三的觀察。將五種材質的實驗盒蓋子拿掉，一起浸泡水中，水需蓋過實驗盒，每一天同時間觀察一次實驗盒的變化。

實驗一：隔音實驗

- (一) 實驗目的：測試五種建築板材之隔音效果。
- (二) 實驗方法：將五種板材之實驗盒置於有氣密門窗之房間，同空間測量三種音量，取平均值，使數值更精準。
- (三) 實驗結果：

名稱 音量	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
小聲	78dB	70dB	71dB	71.5dB	77dB
中聲	79dB	75dB	72dB	74dB	80.5dB
大聲	85.5dB	79dB	78dB	80.5dB	86dB
效果排序	4	2	1	3	5

以上數值皆為三次測量平均數。



實驗二：隔熱實驗

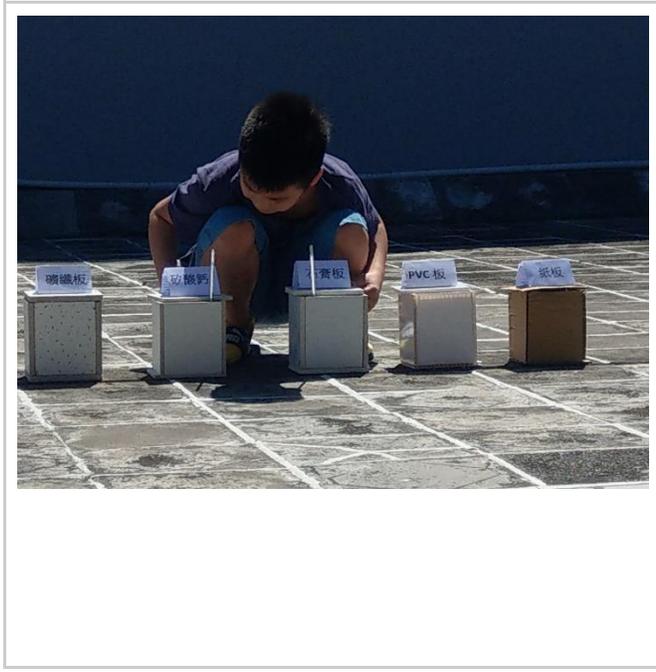
(一) 實驗目的：測試五種建築板材之隔熱效果。

(二) 實驗方法：於空曠頂樓烈日下，10分鐘、20分鐘、30分鐘各量三次溫度，取平均值作為實驗數據。

(三) 實驗結果：

名稱 溫度	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
10分鐘	37.5度	39度	39度	39度	37度
20分鐘	38度	40度	39.5度	40度	38度
30分鐘	38.5度	40.5度	40度	40度	39.5度
效果排序	1	5	3	4	2

以上數值皆為三次測量平均數。



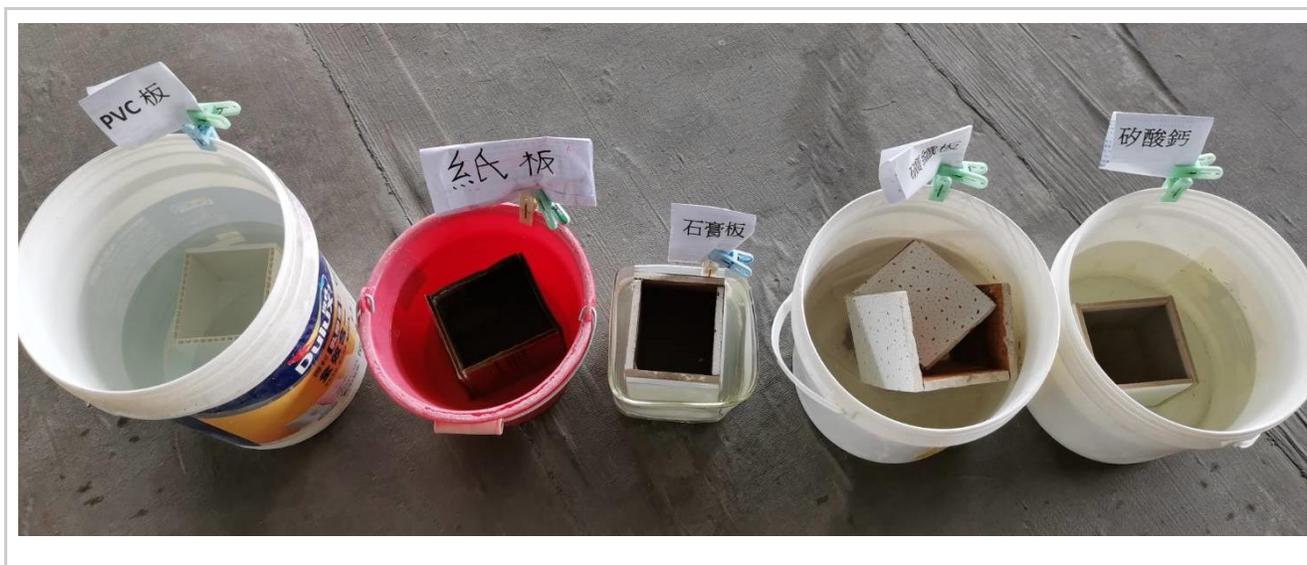
實驗三：防水實驗

(一) 實驗目的：將五種建築板材浸入水中，觀察各板材防水效果。

(二) 實驗方法：準備裝水容器5個，將五種板材一起浸泡水中，水需蓋過實驗盒，每一天同時間觀察一次實驗盒的變化。

(三) 實驗結果：

名稱 時間	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
一天(只觀察)	沒變化	一點點泡泡	旁邊很多泡泡 漸漸纖維浮出	吸飽水 更重 顏色變深	濕透了
兩天 (水中拿起)	沒變化	有些石膏粉塵 出現	水中拿起解體	吸飽水 更重 顏色變深	摸起來軟掉了
三天 (水中拿起)	沒變化	石膏粉塵出現 更多	解體更慘 纖維更多浮出	吸飽水 更重 顏色變深	紙都壞了
效果排序	1	3	4	2	5



伍、研究結果

一、實驗結果檢視：

各項板材測試項目之效果評比如下表：

名稱 項目	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
隔音	4	2	1	3	5
隔熱	1	5	3	4	2
防水	1	3	4	2	5

二、觀察與比較：

- (一) 隔音實驗測試結果：經實驗測試，發現這五種板材隔音效果由高至低排序依次為：紙板、石膏板、矽酸鈣板、PVC天花板、礦纖天花板。以紙板的隔音效果最好。
- (二) 隔熱實驗測試結果：經實驗測試，發現這五種板材隔熱效果由高至低排序依次為：PVC天花板、礦纖天花板、紙板、矽酸鈣板、石膏板。以PVC天花板的隔熱效果最好。
- (三) 防水實驗測試結果：經實驗測試，發現這五種板材防水效果由高至低排序依次為：PVC天花板、矽酸鈣板、石膏板、紙板、礦纖天花板。以PVC天花板隔音效果最佳。

陸、討論

- 一、P V C 板材在此實驗中榮獲兩項第一，但我們要注意，隔熱卻不防火，我們做的實驗溫度最高也才 40 幾度，如果溫度趨於一百度 C 左右，P V C 塑膠板極有可能產生變形。消防叔叔也告訴過我們，一但火場高溫，會使 P V C 塑膠熔化，然後如液體狀滴下而黏在皮膚上，這是 P V C 板材最大的缺點。
- 二、石膏板隔熱效果不佳，隔音及防水效果平平，我們想它沒被淘汰的主要原因，應該是它價格較容易被廣泛大眾接受，成為各種同性能中造價最經濟者。而且為響應環保愛地球並節能減碳，石膏板鼓勵回收再利用。
- 三、礦纖天花板很輕，我們由防水實驗中它一直要浮在水上可得知，並且入水很久旁邊一直會有小氣泡出現，所以可以得知礦纖天花板是鬆散的，裡面有很多孔洞，入水後很多纖維雜質跑出來，並且漂浮在水面上。爸爸、媽媽告訴我們，這就是這板材隔音的原因，原來礦纖裡面有天然岩礦物纖維、玻璃纖維及孔洞，音波會被板材吸收，所以此板材吸音性能強、防火性能佳，質輕、易切割，施工較容易。
- 四、矽酸鈣天花板我們對它第一印象就是重，剛開始要準備材料時候，讓我們最頭痛的也是它，所有板材裡它硬度最硬，裁切也不是簡單的刀片即可，我們尋求爸爸協助，跟廠商要來同尺寸樣品，依照矽酸鈣天花板樣品尺寸，製作每一個實驗組的盒子。後來我們訪問爸爸後發現，此板材汲取了石膏板能隔音的特性，克服纖維板不耐潮的缺點，是一種有優越性能及穩定度高的實用建材，但它的價格較一般石膏板高，所以有價格方面考量者會猶豫一下。
- 五、為什麼我們加了一組紙板為對照組呢？因為我們討論一下，覺得我們小學生常常剪剪貼貼用的都是紙，它的變化性高，而且紙板隨手可得，加上看到「明天過後」電影中，流浪漢教人把報紙放到胸口取暖。所以我們經由好奇心驅使下，討論後決定新增一組紙板來做實驗，看看紙板對於隔音、隔熱及防水是否有所貢獻。
果然紙板在隔音、防水中效果都吊車尾，但出乎我意料的，隔熱居然排名第二，連媽媽也經由我們的實驗，對紙板另眼看待。

柒、結論

第一節 研究結論

由上述實驗我們發現，礦纖天花板的隔音效果最好，其次是石膏板，但這兩種板材的隔熱及防水效果卻是末段班的；如果我們希望隔熱及防水效果好的話，就要使用PVC的板材，基本上PVC板材比其他材料來的輕，又完全不吸水，隔熱效果也優於其他，只是我們要在意隔音考量，或裝修完美觀程度的比較，PVC這選項就略為遜色了！

這應該就是大家不斷研究新材質板材的原因，最終還是沒有一種什麼都很強的產品，我們只能在多種商品中選擇最合適！

第二節分析應用

一、價格貴，須富多樣性，較容易給消費者選擇

名稱 項目	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
外型 (個人喜好)	2	4	1	3	×
花樣 (多→少)	4	3	1	2	沒有賣
價格 (貴→便宜)	2	4	1	3	須DIY

二、各建築板材適合的場域

名稱 項目	PVC天花板	石膏板	紙板	矽酸鈣板	礦纖天花板
防火	只防焰	○	○	○	×
綠建材	×	○	大部分有	○	×
建議 施工位置	廁所 廚房	辦公室 住家室內	錄音室 辦公室	住家室內	目前沒人施工過
備註	少部分人用於 室內	用久會掉粉住 家不建議	會掉屑 住家不建議	板材重	須DIY

捌、參考文獻資料

一、【生活裡的科學】20140712 - 隔熱高手保溫杯

<https://www.youtube.com/watch?v=NTXssnFKss4>

二、建築防熱

<http://www.twword.com/wiki/%E5%BB%BA%E7%AF%89%E9%98%B2%E7%86%B1>

三、康軒文教事業(民110年)。自然與生活科技六上課本。台北市：康軒文教事業股份有限公司。

四、金順漢（民96）。聽-聲音在震動。台北市：風車出版社。

五、中華民國第42屆中小學科學展覽會。國小組。裝扮隔音版的臉~附加物探討。

六、中華民國第48屆中小學科學展覽會。國小組。一聲未平，一聲又「響」。