

投稿類別：工程技術類

篇名：

寧靜的守護者-隔音窗隔音原理之探討

作者：

謝元惠。臺北市立松山高級工農。機械三年智班
黃崇閔。臺北市立松山高級工農。機械三年智班
林和駿。臺北市立松山高級工農。機械三年智班

指導老師：

陳添財老師

胡銘軒老師

壹●前言

一、研究動機

早期的建築大多為木造門窗，隨著工業的進步已大量被不易腐蝕的鋁門窗取代。此外市場上也有不鏽鋼門窗，與鋁相比，鋁材的價格較不鏽鋼便宜且不易生鏽及水鏽，即使會氧化也比鋼材較抗氧，在結構上鋁材的變化也較不鏽鋼來的多變。

這三十年內鋁門窗品牌一一創立，種類也越來越多變，消費者的選擇非常多樣，於鋁門窗上場中，消費者對於隔音窗的需求量越來越大，要求的隔音等級也越來越高。

在廣告媒體當中得知隔音窗有很多的資訊。現在遇到的問題是「業務員說得口沫橫飛，消費者聽的一頭霧水」。我們想「如何不受騙變成冤大頭，又能買到結構穩固，隔音效果好的隔音窗」。我們必須了解「隔音窗」。

隨著都市化的來臨，人們的生活圈越來越密集。噪音污染對人造成生理與心裡的影響已成為一種新的現代疾病。然而隔音窗的出現解決了許多人的困擾。我們希望藉由這次的專題製作了解隔音窗的隔音原理。

二、研究目的

我們將透過各組員間的專長發派任務分工合作，收集各種不同資料做比對驗證與拆解實體，從內部的構造去研究隔音窗的原理與隔音的效能，探討為何隔音窗可以隔音?減少噪音對人體的負面影響。

二、研究方法

先上網與利用國家或市立圖書館的資料查詢有關隔音窗的相關原理書籍或雜誌，並去有販售隔音窗的各店家詢問和隔音窗有關的種種資訊並做多方比較、詳讀、紀錄歸納出各種結論，並實際動作使用工具拆卸隔音窗，探討內部構造與隔音原理。

三、研究設備

名稱	規格	單位	數量
電腦	HP DX7400MT	台	2
隔音窗	優加美 860 型	樁	1
電動螺絲起子	十字型	台	1

貳●正文

一、 噪音對人體的影響

- 1.瞳孔放大
- 2.影響賀爾蒙分泌
- 3.增加心跳
- 4.腎上腺素增加
- 5.器官異常位
- 6.肌肉跳動
- 7.血管收縮



聽覺之危害:

(圖一)噪音對人體影響示意圖

一般工廠員工，如「長時間連續曝露在 90db 以上之噪音中，則會造成聽力受損，噪音在 85db 以上，經 8 小時則會引起聽力障礙」(註一)。

四、聲音傳播的原理

聲音是一種波能。聲音的傳播會損耗能量的，聲音要推動「物質進行波狀扭曲變形，我們把空氣可以看成有無數個小空氣分子，每一個空氣分子是一個物質」(註二)，這些物質，重量，大小都差不多，所以分子比較容易達到共振的狀態。

五、現今市場上的窗戶

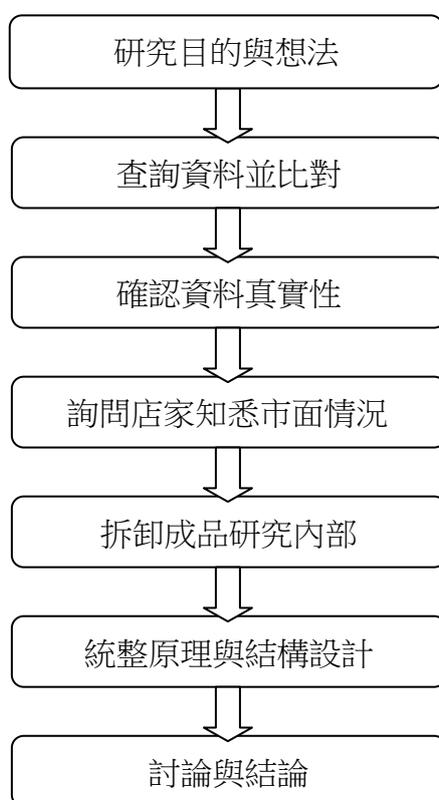
早期的木造門窗大量被鋁門窗取代，現今，不易腐蝕的鋁門窗占大部分市場。市場上也有不鏽鋼門窗，與鋁相比，鋁材的價格較不鏽鋼便宜且不易生鏽及水鏽，即使會氧化也比鋼材較抗氧，在結構上鋁材的變化也較不鏽鋼來的多變。

六、氣密性與隔音效能

「氣密性與隔音效果有直接相關性，氣密性越高隔音效果越好」(註三)，我們查閱了好幾本書都有提到隔音效能好壞，由氣密性與玻璃厚度決定，但氣密性差的門窗，就算把玻璃厚度增厚，也無法提高多少隔音性。

氣密性就是空氣密封的程度，大家都知道在真空的環境下因為缺乏介質，固聲音無法傳遞，透過在中間利用塑膠條阻隔窗外與窗內空氣的流通提高氣密性，進而增強隔音效能。

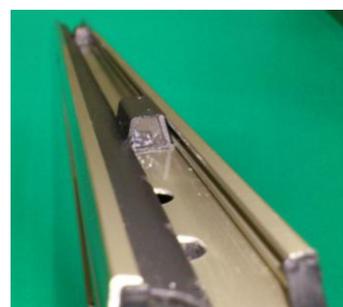
七、研究步驟



八、拆卸過程

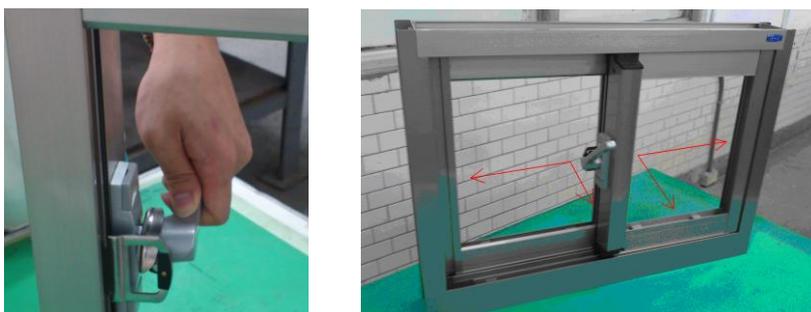
(一)外觀

1.利用塑膠配件的斜面將窗戶順著斜面與鋁框靠的更緊密以增加氣密度。(如圖二)



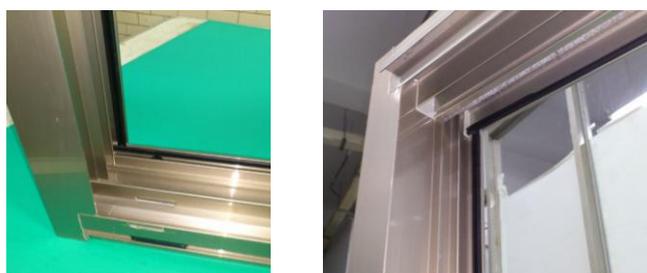
(圖二) 自行拍攝

2.當大鈎斜唇扣下時，隨著大鈎斜唇將兩片窗戶往左右逼緊以增加氣密度(如圖三-逼緊方向示意圖)



(圖三) 自行拍攝

3.隔音窗於鋁窗縫隙裝上「塑膠條」以增加氣密度，進而達到隔音的效果。



(圖四)自行拍攝

(二)內部結構

使用電動螺絲起子將外框拆開，研究內部構造和原理(如圖五)。



(圖五) 自行拍攝

發現裡面原來裝有尺寸經過計算的塑膠條，所以可以剛好隔絕窗戶與窗框及兩扇窗戶間的空氣(如圖六)。



(圖六)自行拍攝

八、隔音原理

由前面的理論依據，我們統整出要讓聲音這種波隔絕無法傳遞，就必須使每一個空氣分子無法共振，如此一來缺少了介質，聲音就無法傳遞，因此可以達到隔音的效果。

「聲波撞擊隔音材料,使得材料產生振動，另一側空氣因受材料振動影響，產生聲波繼續向前傳遞」(註四)

我們平常把門關起來後，聲音就安靜了許多，不單是門板阻擋了空氣間的流通，讓聲音在空氣中的共振減少，當聲音到達房門時，從我們所收集的資料比對得來，由於「**空氣分子的振動要帶動房門木質分子的振動比較困難**」(註五)，因此，聲音被大大阻隔了，就類似隔音窗中塑膠條的應用。

參●結論

(一)所發現的原理

我們透過拆解優加美 860 型隔音窗，發現其中塑膠配件是利用斜面的原理，順著斜面讓鋁框靠的更緊密以增加氣密度，以及使用塑膠條環繞整個鋁窗增加其氣密度以達到隔音的效果。

(二)遭遇到的問題與解決方法

查詢資料時有時會查到許多不適用的廣告影響資料，所以我們首先是和組員討論好查詢資料的方向，增加效率減少錯誤，並找尋書籍或課本之類有可靠性的資料比對真實性。

所以當我們找到有關氣密性、內部架構、原理等資料時，我們會將全部查詢的資料相互比對，當資料有出入時，會再互相討論或詢問師長的意見，讓這次的專題更加確實。

肆●引註資料

註一。聲音的危害。2012 年 10 月 20 日。取自
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9F%B3%E9%A2%91#.E5.A3.B0.E9.9F.B3.E7.9A.84.E4.BC.A0.E6.92.AD>

註二。(圖一)。2012年9月17日。取自 <http://www.ncku.edu.tw/~deoh/lise.pdf>

註三。蘋果日報地產中心(2012)。全能住宅建材大百科。台北市:推守文化股份有限公司

註四。2012年10月17日。取自
<http://www.shlgy.com/geyinchuannews/cailiao/9.html>

註五。真空隔音窗的隔音效果。2012年10月7日。取自
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1009030106675>

通風隔音窗原理。2012年9月15日。取自
<http://www.zgxf88.com/news/news.asp?id=4915>

通風隔音窗的基本構造和設計原理。2012年9月17日。取自
<http://geshengmenchuang.blog.163.com/blog/static/1398268582010128101712848/>

噪音對聽力的危害。勞工安全衛生研究所。2012年10月14日。取自
<http://www.iosh.gov.tw/>

噪音對人類生活與健康的影響。2012年10月28日取自
http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1405112312798_