

我愛科學獎成果報告書



報名編號：【SA-073】

學校：北一女中 班級：三年公班

隊伍名稱：粉筆凱子 Big Chalk Buyer

作品名稱：板灰吞食器 CaCO_3 Eater

指導老師：劉祖成老師 作者：王筑顛

一、 研究題目

板灰吞食器 – 一個可以邊擦黑板邊清理板擦的實用物品

二、 研究動機

又看見值日生在清理板擦了！才上完一節課，板擦就變得髒兮兮地。而且值日生在打板擦時，板灰到處亂飛，害得鼻子本就過敏得我頻頻打噴嚏，而身旁的同學也都露出嫌惡的表情；最可憐的是值日生了啦，打板擦是種既費力又麻煩工作，再加上吸入大量的粉筆灰不僅難過，更是有害健康，還真是「賠了夫人又折兵」，沒得到什麼，卻要以雙倍的代價付出！

下節課上課了，明明才剛打好的板擦，沒上課多久又髒了，黑板就快成了白板。這樣一來，後排的同學看不清楚，上課情況不佳；老師也不好過，頻頻換板擦，但沒多久還是全髒了，一擦，粉筆灰亂飛亂掉，前排的同學雖不受字跡不清楚影響，卻因為粉筆灰亂飛，影響了上課品質以及自身的健康，老師更是深受其害，長期處於這種狀態下，鼻子、肺不出毛病都很難呀！

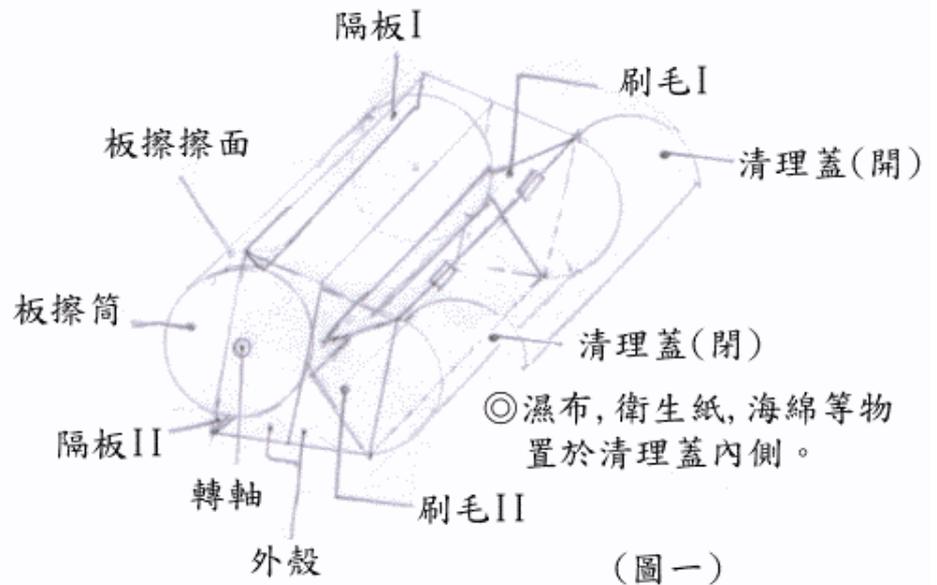
想一想，每天八節課，每節都在重複這樣的事，一個月有三十天，一年有十二個月，小學六年、國中三年、高中三年、大學四年，義務教育要忍受九年，再加上額外的七年，一共要十六年耶，哇！本來學習知識是件好事，然而如此一來「培育國家未來的主人翁」可能就要變成「虐待國家未來的主人翁」了。如果我能發明一個不讓板灰亂飛而又可以將板擦清理得乾乾淨淨的東西，甚或可將板灰清理器和板擦結合的物品，就可以解決以上所有的問題而造福所有的師生了，不是嗎？

三、 研究目的

發明一個不讓板灰亂飛而又可以將板擦清理得乾乾淨淨的東西，甚或可將板灰清理器和板擦結合的物品，解決老師及學生因板灰亂飛、板擦擦不乾淨以及清理板擦等所帶來的一連串的困擾。

四、 研究過程

1. 參考圖一用一般用紙做出模型：小吞 1 號。研究其做法，以利實驗之進行。



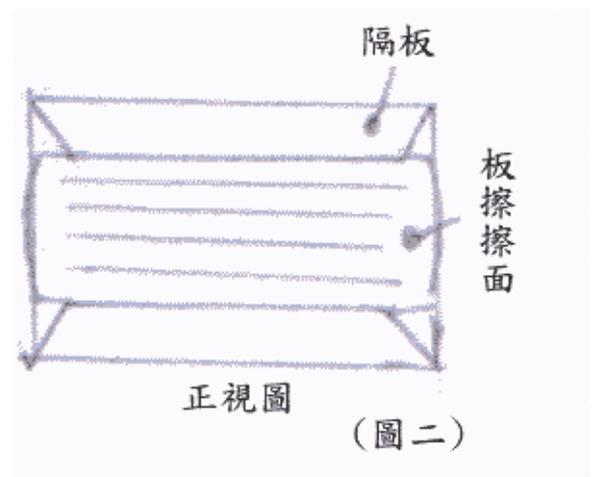
2. 找出適合當滾筒的

材料 (如：用完的面紙卷、餅乾罐)。

3. 量好滾筒的大小用厚紙板做出一個為滾筒量身訂做的外殼，造型如圖一外殼，即成為實驗用之小吞 2 號。

4. 找出各種可當擦面的材料 (如：抹布、板擦面、各種布料的衣服、玩偶皮)，先試驗哪種質料直接擦可擦拭較乾淨，再裝置於小吞 2 號上實驗。

5. 找出各種可當刷毛的材料 (如：油漆刷、棕



- 刷、頭髮、砂紙、掃把毛)，剪下黏於吸管上裝進小吞 2 號中，實驗其效果。
6. 發現板擦面之材質不以摩擦力為主而是以附著效果為首要關鍵，因而重新尋找材質（如：保鮮膜、乾掉的樹脂、膠帶、橡膠），並重新實驗。以橡膠之效果最好。去材料行買橡膠製成的滾筒。
 7. 研究先前外殼之缺點的改良方法，用厚紙板重新製作外殼，好讓擦粉筆灰時不碰到黑板面而刮傷黑板，以及使板擦筒滾動流暢。
 8. 依第七點畫設計圖並製作小吞 3 號，結果失敗。改良再製作小吞 4 號。
 9. 研究清理刷置於何處，以及材質，較可達到把橡膠清理乾淨及不傷橡膠之效果。
 10. 由於厚紙板之堅固度不佳，多做幾次實驗後漸漸軟了，因而去瓶罐商店尋找材料，以壓克力取代厚紙板，重新製作小吞 5 號。
 11. 礙於小吞 5 號之格式無法如紙板可隨心更動，無法完美地讓外殼在擦拭時不碰到黑板，但將板擦筒放進外殼之深度縮小，改良使其較不會碰到。
 12. 發現清理刷若是刷毛貌時無法有效地清理乾淨，不是會被捲入滾筒內，就是僅能刷掉擦面上的大顆粒。
 13. 想起之前板擦面未乾淨之時曾用手擦拭，效果良好，因而改以海綿替代，效果極佳。
 14. 實驗濕布、海棉、衛生紙等，何者較可達到易清理或更換之目的及其蒐集板灰之效果。但只要有水，就容易弄濕當作清理擦面之海綿，不理想；反而不放置任何物品任粉筆灰落在殼上，不但不會使海綿濕，而且方便好清理。

- 15.發現使用過多次後，清理擦面之海綿會因為過髒而使擦面無法完全清乾淨，卻又因為已固定海綿之位置而無法清洗或更換。
- 16.重新購買外殼，一方面改進第 11 點之外殼摩擦到黑板之缺點，買窄寬度的盒子；另一方面利用魔術黏、或者其他固定海綿卻可拆卸海綿的裝置改良第 15 點的缺點，最後研究出如圖四之裝置，製成小吞 6 號。
- 17.實驗隔板之裝置方法，以板灰進入小吞後不亂飛出為目的，裝置如圖五。
- 18.實驗並修正可改正之缺點，測試多次無誤。
- 19.成品出爐，歡欣鼓舞！！！！

五、 討論及應用

1. 外殼：其實小吞 6 號還是有缺點，就是蒐集板擦灰之底部不理想，若能和小吞 5 號之底部相同設計的話，此缺點不翼而飛。但因為小吞 6 號之設計已如此，無法直接改，加之報告繳交時間迫近，因而讓它保持現狀，不重做一個。雖然外殼有點大，但因為配合滾筒，不得不如此，且並非大問題，仍很好用。
2. 隔板：其實隔版效用不大，若海綿離開口更遠，有無隔板已無所謂。
3. 刷毛：因為清理刷若是刷毛貌時無法有效地清理乾淨，不是會被捲入滾筒內，就是僅能刷掉擦面上的大顆粒。由於海綿便宜、清理擦面效果佳、質輕，而且輕輕一沖水或泡水就很乾淨，固選用。
4. 擦面：原本以為和一般板擦相同道理，是因為摩擦力，所以剛開始僅用直接擦拭測試效果，沒想到正式套上小吞 2 號實驗卻與推論違背，才發現是以黏附力

為因素，改用橡膠代替。但因為市面上的橡膠滾筒成品都很大，如果更小些會更好使用。

5. 板灰蒐集物：如同之前提過的，只要有水，就容易弄濕當作清理擦面之海綿，不理想；反而不放置任何物品任粉筆灰落在殼上，不但不會使海綿濕，而且方便好清理，用倒的、用擦的都可以。
6. 固定海綿之裝置：以厚紙板固定，有角度之傾斜，一方面掉灰較易，較不會積在海綿上，更耐久；另一方面拆卸方便，「可換替芯」。
7. 使用方法：與一般板擦用法大致相同，拿小吞在黑板上下移動可擦淨。免清理擦面，但需清理海綿。清理方法只需將海綿抽出，泡水 5 秒或沖水搓揉 3~5 秒後晾乾，再放入即可。若馬上需用，有兩方法可行：
 - a. 把原本的沖水晾乾，換上「替蕊」。
 - b. 原本的不沖水，直接翻面繼續使用。
8. 應用：除可應用在擦黑板外，亦可應用在清理掃不起的灰塵。

小吞 6 號雖然在製作時需屈就於固定格式，但若真正大量生產時，製作一個真正符合的外殼模子，即不會有任何的問題困擾。

六、 結論

這樣的一個物品看似簡單卻擁有很好的實用目的，然而沒想到或想不到都可能將這樣一個方便的小發明磨滅掉，而使得人們的生活產生極大的不便卻又不得不屈辱於這樣的困境。有了這個發明，不僅希望能使大家都知道，更希望這項產品真能讓全世

界使用黑板的人都可以不再為板灰所困擾。更為花了 176000 元買十一箱粉筆、一箱一百盒 每盒一百支 一支 1.6 元的劉祖成老師一償愛粉筆卻又不為粉筆所擾的心願！

話說回來，小吞的擦拭效果，的確不賴！不僅可將寫上的字擦掉，還可把「板擦再怎麼擦也『白白』的『黑』板」還回原來的墨綠色呢！另外，一般板擦加上清理板擦機的總價格遠高於小吞，且實用價值和對人體之健康亦不如小吞。所以囉，我要當起推銷員向各位評審看官們推薦這一個：

粉筆凱子牌 小吞砰砰號 ！！

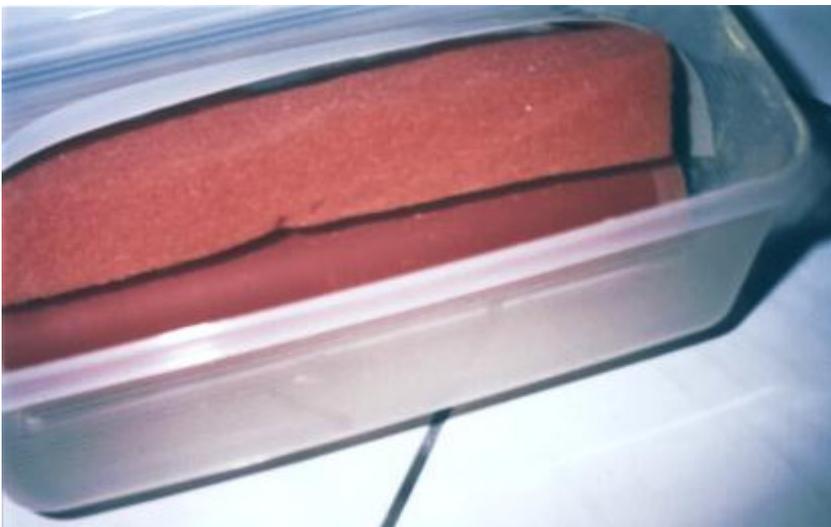
七、 參考資料

1. 我吸收十七年的前人的經驗及常識（因為無法詳知是參考哪個前人的）。
2. 劉祖成老師吸收”？”年的前人的經驗及常識所提出的問題。
3. 我腦袋瓜內不知怎麼出現的 ”idea 及克服問題的方法 ”。
4. 去材料機械行和五金行參考滾筒的裝卸及製作方法。
5. 不斷的實驗以及改良就是最好的資料。

*小舌正視



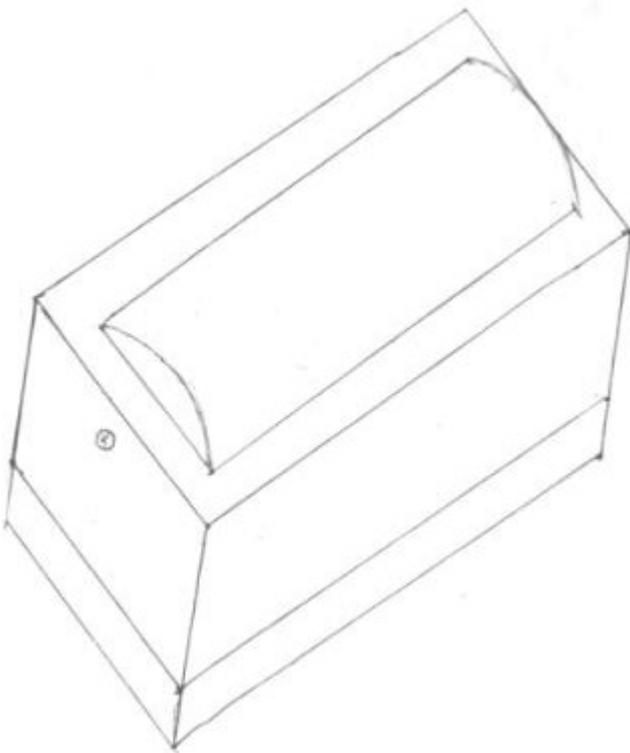
*小舌背視



*小舌背視



*小舌外形盒



*小舌剖面圖

