

# 屏東縣第 60 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：物理科

組 別：國中組

作品名稱：粉塵爆不爆

關 鍵 詞：粉塵爆炸

編號：B3004

## 摘要

粉塵爆炸 (Dust explosion)，是指粉塵在一定的密度內同時瞬間燃燒的狀態，看到八仙塵爆的景象，實在產不忍睹，現場也確定是因高濃度的玉米粉而爆炸，此研究為探討何種條件下最容易引起粉塵爆炸，當箱中的粉末達到下陷時，就可能引起粉末同時瞬間燃燒，造成氣體急遽膨脹，使空氣往箱外排除，有時甚至能使氣體往頂蓋漏氣。實驗後我們推測，箱內的粉塵質量越多，爆炸威力就越高，且不同粉末的威力順序為中筋麵粉>澱粉>鋁粉

### 壹、研究動機







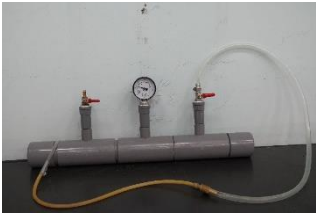





回想起 2015 年的八仙塵暴，讓我們對於粉塵爆炸有了初步的認識，也深感好奇，原來活動用的玉米粉，竟擁有如此強大的威力，也讓我們想研究關於粉塵爆炸的實驗

### 貳、研究目的

1. 不同克數的粉對爆炸的影響
2. 不同粉對爆炸的影響(中筋麵粉、澱粉、鋁粉)

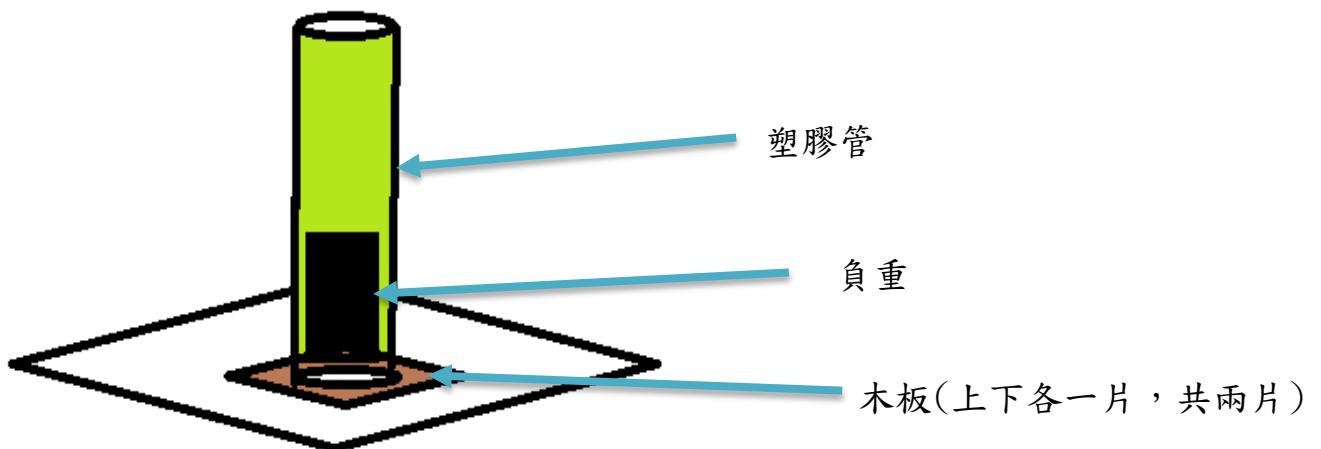
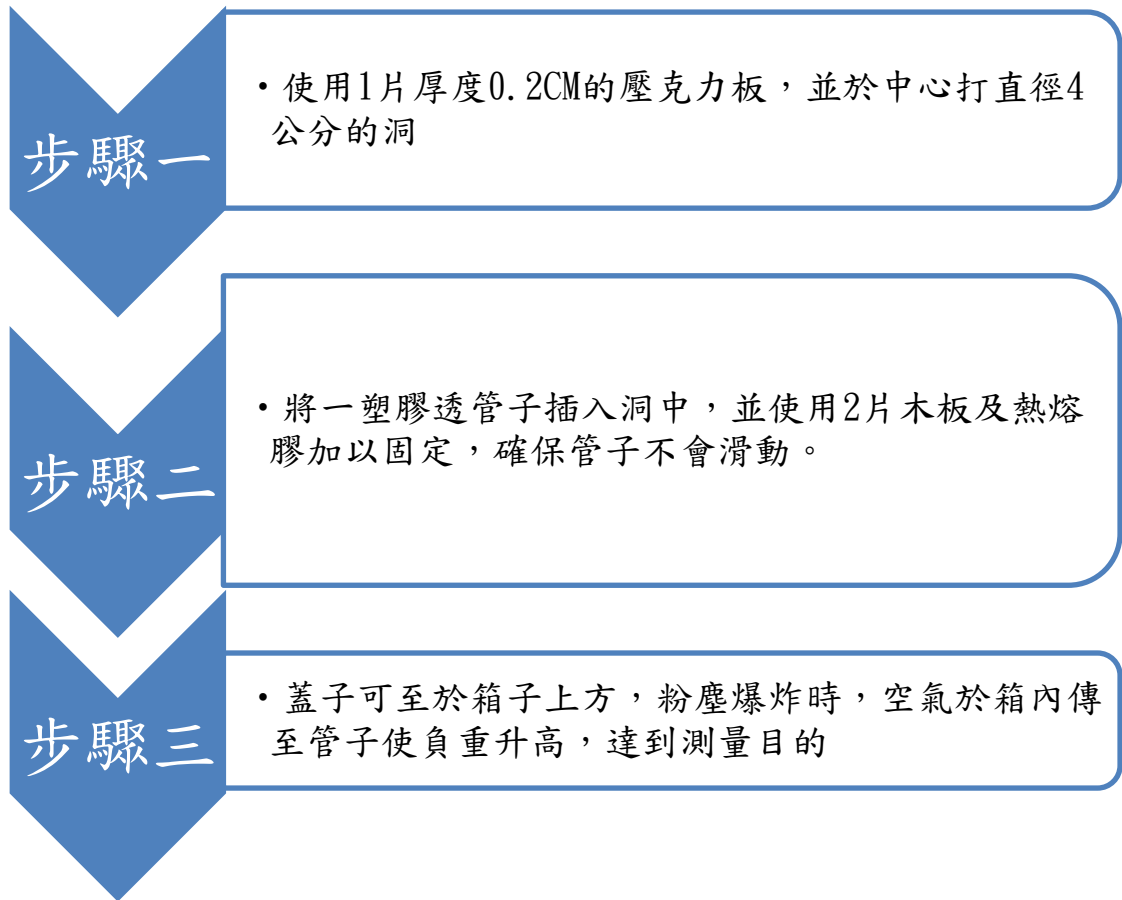
### 參、研究設備及器材

壓克力箱	酒精燈	負重	管子
------	-----	----	----

			
<p>保鮮膜</p>	<p>橡皮管</p>	<p>儲壓器(自製)</p>	<p>架子(自製)</p>
			
<p>鋁粉</p>	<p>膠帶</p>	<p>打氣筒</p>	<p>麵粉</p>
			

## 肆、研究過程或方法

### 1. 箱子(爆炸空間)上方頂蓋製作步驟：



## 2. 積木組製作步驟：

### 步驟一

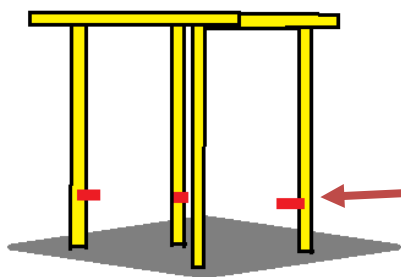
- 在板上插入四條長形積木，並於下方塞入旋鈕，使錶玻璃可以盛放至下方

### 步驟二

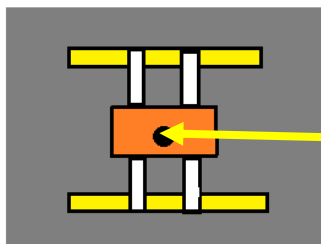
- 於上方繼續架上二條積木，並插入四個短節積木，以將鑽孔積木固定於上方，用來架上輸氣管

### 步驟三

- 使用熱熔膠加以固定，以免粉塵爆炸造成積木解體



表玻璃放置處(放在四紅色旋鈕上)



輸氣管插入處

### 3. 集壓器製作步驟:

#### 步驟一

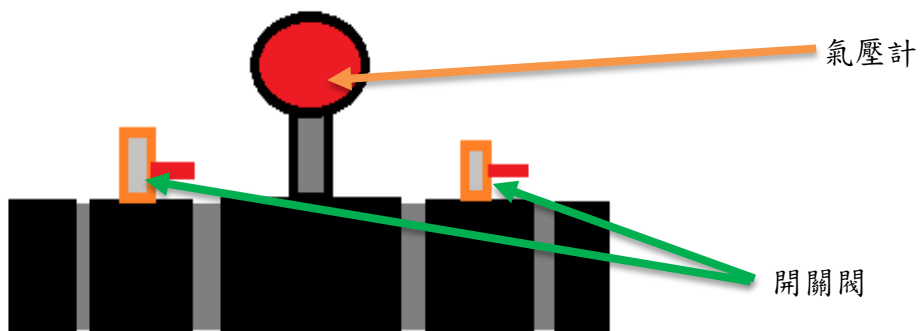
- 取一水管並鑽取三個洞，套入直徑更長的鑽洞三節水管並於兩側安裝二個單口水管

#### 步驟二

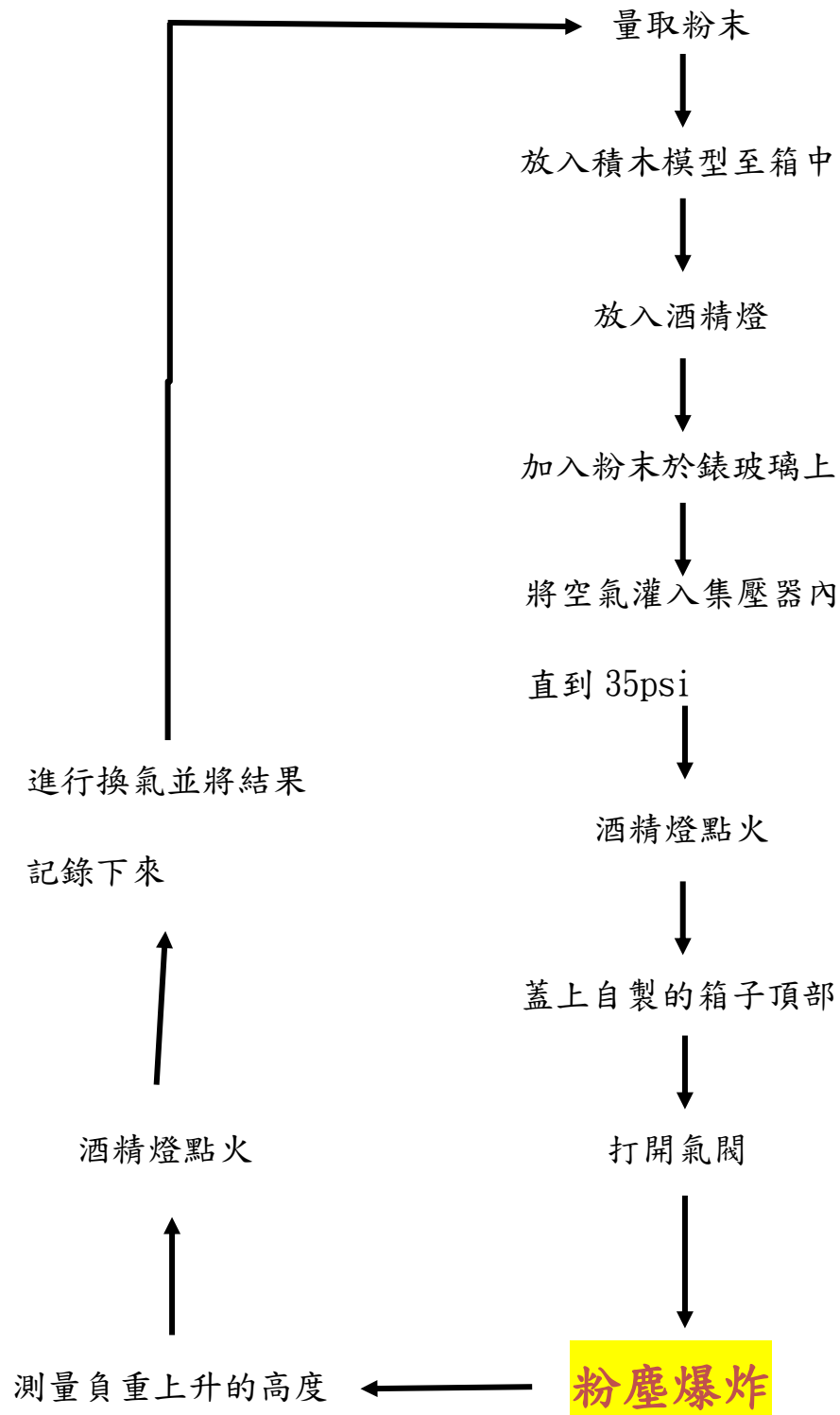
- 於三個洞內分別放入二個開關閥、一個氣壓計，以用來測量管內氣壓及控制灌氣、出氣

#### 步驟三

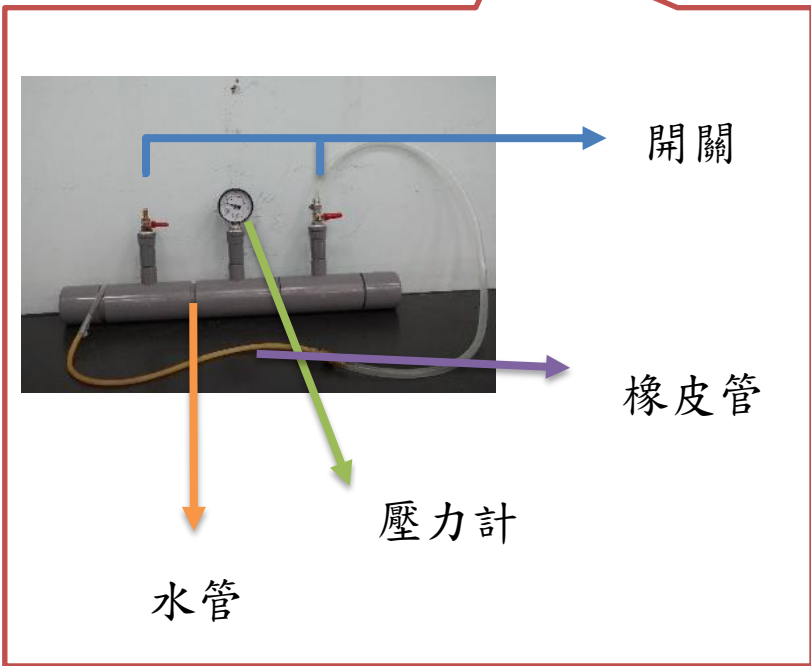
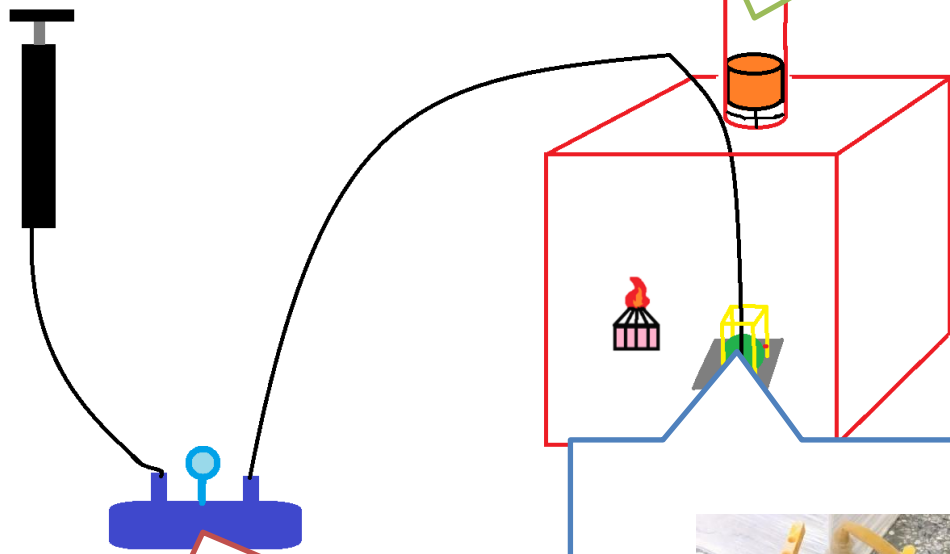
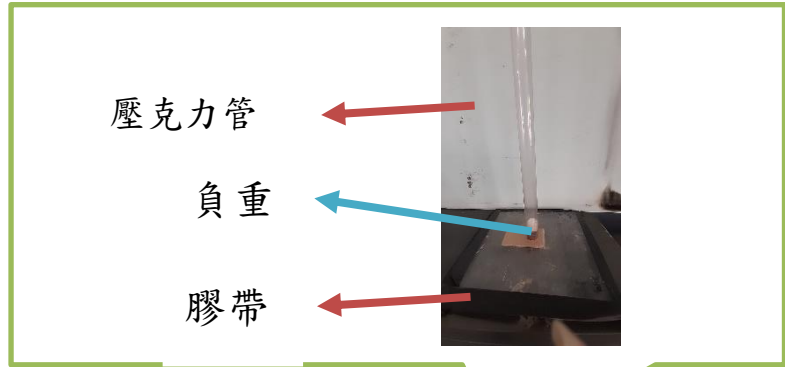
- 使用矽利康加以固定，以免氣壓過大造成管外漏氣



#### 4. 實驗流程:



實驗裝置圖





1. 負重使用熱熔膠固定，質量為 104.2 克
2. 管子下方使用鐵絲以熱熔膠黏於管子下方，以防負重滑落

### 伍、研究結果

結果一 不同克數的粉對爆炸的影響(以 35psi 的氣壓來噴發)

麵粉克數(g)	剩下殘粉(g)	是否燃燒	負重噴發高度(cm)
1	0	否	-
2	0	否	-
3	0	否	-
4	0	否	-
5	0	否	-
6	0	否	-
7	0	是	30
8	0	是	6
9	0	是	
10	0	是	65

結果二：不同粉對爆炸的影響(以 10 克粉末、35psi 的氣壓來噴發)

粉末種類	剩下殘粉(g)	是否燃燒	負重噴發高度(cm)
中筋麵粉	0	是	65
澱粉	0	是	5
鋁粉	0	否	

### 陸、討論

無法如期進行實驗：

原因：

1. 粉塵爆炸有時因漏氣而無法測量負重高度，曾試著利用膠帶封住頂蓋，但無法保證箱內的氧氣量可能隨著時間減少
2. 火源位置可能受積木組架子的阻擋，使揚起的部分粉末飄往其他方向，造成火源附近的粉末較少，影響數據
3. 變因較難控制，可能使的數據出現誤差，影響實驗結果

### 柒、結論

1. 麵粉克數低於 6 克時無法產生粉塵爆炸，推測爆炸下落於 6~7 之間
2. 實驗一 8 克的粉末產生的粉塵爆炸數據不理想，與文獻中資料及假設不符，可能是因漏氣等原因
3. 鋁粉無法產生粉塵爆炸，使我們意外，可能是在過程中氧化，無法燃燒
4. 實驗二澱粉粉塵爆炸的數據明顯比麵粉低，推測麵粉的粉塵爆炸效果比澱粉高
5. 實驗一使用 7 克的爆炸效果比 10 克少，推測粉末克數越多，威力就越強

### 捌、參考資料及其他

- 一、 [維基百科 粉塵爆炸](#)
- 二、 [天下雜誌 粉塵為什麼會爆炸](#)
- 三、 [PanSci 泛科學 粉塵爆炸，老師講過有沒有在聽？](#)
- 四、 [微小的炸彈--粉塵爆炸](#)
- 五、 [新聞放大鏡 八仙粉塵爆燃事件](#)

