

# 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：**簡易火箭爐效率之探討簡易火箭爐效率之探討

## 一、摘要

本研究想嘗試可否利用生活中能輕易取得的物品，製作出影片中介紹的自製火箭爐，並探討自製的和市售火箭爐燃燒上升的溫度和釋放熱量的差別，嘗試可不可以改良其構造，增加火箭爐的燃燒效率，並更多的減少有害氣體的排放。

## 二、探究題目與動機

有一天我們在 YouTube 上看到一個在介紹關於火箭爐的影片，看完之後，我們很好奇火箭爐的運作原理，於是我們就上網查詢了關於火箭爐的運作過程，了解它的原理之後，我們就好奇可不可以改變它的構造，讓它燃燒得更有效率，可不可以讓它大大的減少有害氣體排放量。

## 三、探究目的與假設

- 1.市售火箭爐的燃燒情形。
- 2.探討鐵桶底部(內桶)需要多少洞才能讓氧氣順利的進入並助燃。
- 3.探討不同數量的燃料對對溫度改變的情況。

## 四、探究方法與驗證步驟

研究設備器材：

1.鐵桶	6.瓦斯罐	11.直尺	16.手套
2.斜口鉗	7.瓦斯噴頭	12.筆	17.槌子
3.尖嘴鉗	8.竹筷	13.紙	18.錐子
4.鐵絲	9.磚頭	14.電鑽	19.砂紙
5.烤肉網	10.開罐器	15.磚頭	20.計時器

市售:

我們將實驗的水量訂在 100cc，並且慢慢增加竹筷(燃料)的數量，燃燒一分鐘後測量水的溫度，計算出上升的溫度差結果如下：

水/cc	燃料/根	上升溫度
100	6	58
100	12	67.7
100	18	92.2
100	24	100

組裝:

依照市售地為原型，我們首先計畫將火箭爐分成內桶和外桶，將內桶開口朝上，放進倒放的外桶(外桶底部打一個和內桶相等大的洞)，並用鐵絲將內桶架在外桶裡(防止放入的燃料從底部掉出)。

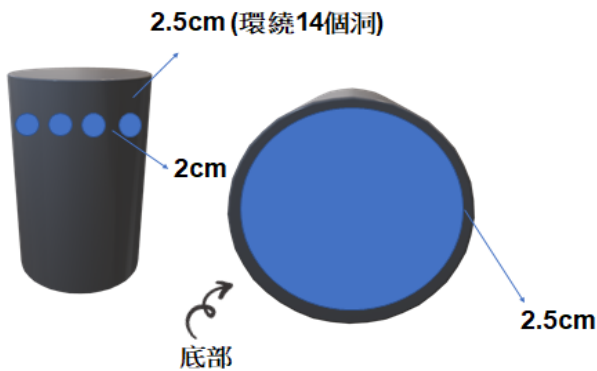
內桶(半徑 6.4cm、高 16cm)

外桶(半徑 8.9cm、高 23cm)

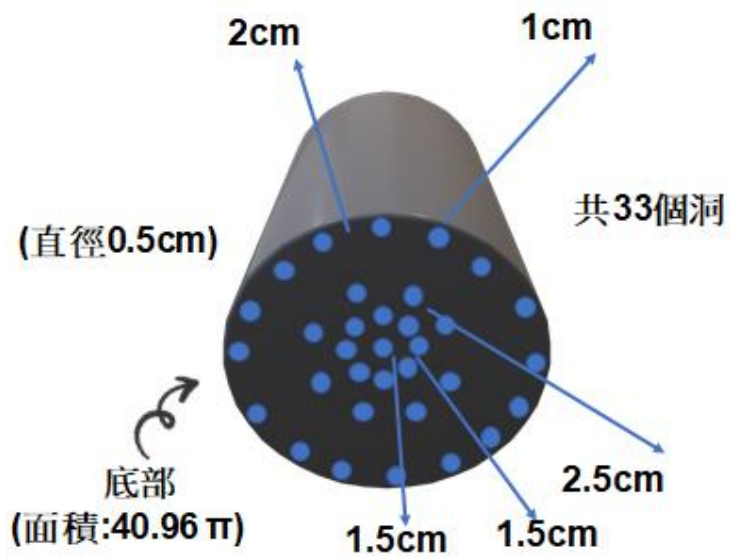


1. 探討鐵桶底部(內桶)需要多少洞才能讓氧氣順利的進入並助燃。

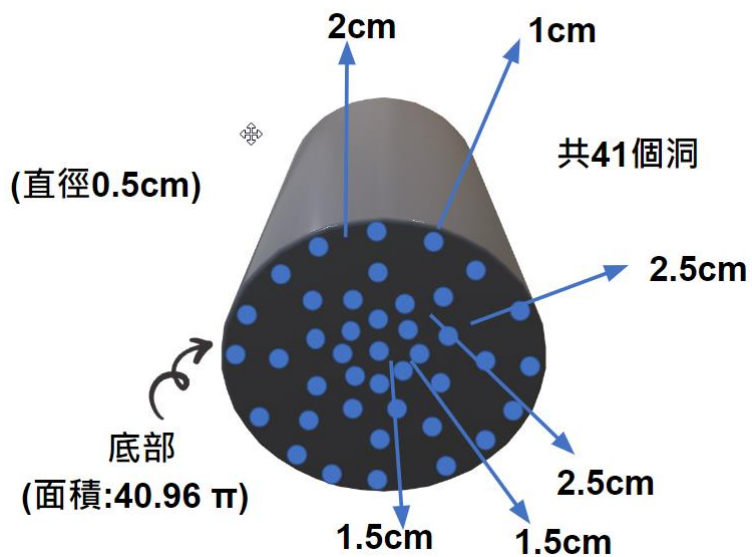
外桶打洞圖



內桶打洞圖(改良前)



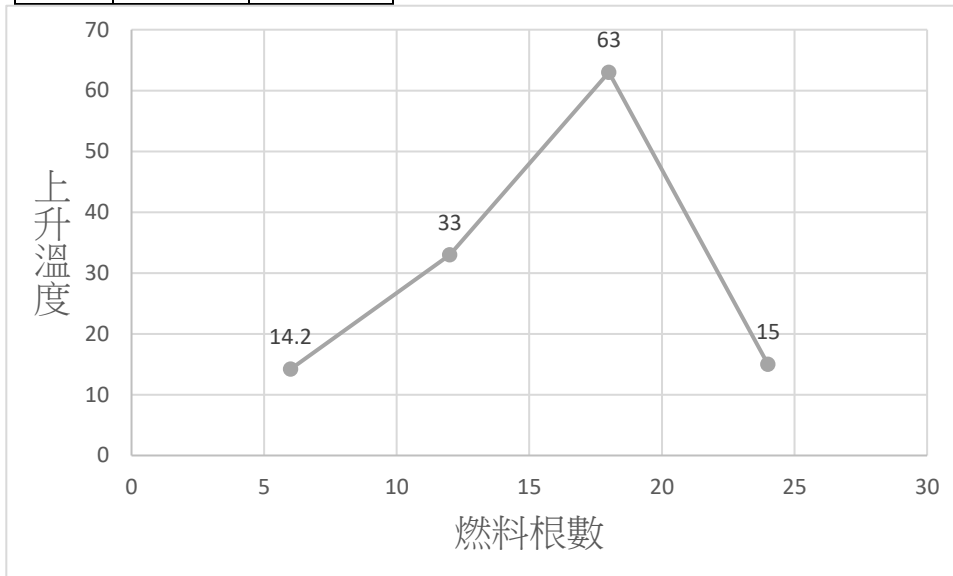
內桶打洞圖(改良後)



改良前的內桶氧氣進入得太少，所以我們後來又多打了八個洞，讓更多氧氣可以順利進入。

2. 探討不同數量的燃料煮水後溫度的改變。

水/cc	燃料/根	上升溫度
100	6	14.2
100	12	33
100	18	63



由以上結果發現，燃燒 18 根燃料時，加熱效率最好，燃燒 6 根時，效率最差；所以我們將 6 根的排除，設計以 12、18、24 根燃料實驗所釋放出的熱量變化。

3. 探討加熱不同水量時，燃料所釋放的熱量變化。

燃料/根	水/cc	上升溫度	$H = M \cdot \Delta T$	每根燃料每分鐘釋放熱量
12	100	33	3300	275.0
12	200	21.7	4340	361.7

12 根燃料時，200cc 水吸熱表現較好。

燃料/根	水/cc	上升溫度	$H = M \cdot \Delta T$	每根燃料每分鐘釋放熱量
18	100	63	6300	350.0
18	200	40.7	8140	452.2

18 根燃料時，也是 200cc 水吸熱表現較好。

於是我們嘗試增加水量試試看：

燃料/根	水/cc	上升溫度	$H = M \cdot \Delta T$	每根燃料每分鐘釋放熱量
24	100	15	1500	62.5
24	600	6	3600	150.0

24 根燃料時，600cc 水吸熱表現較好。

## 五、結論與生活應用

- 1.燃燒時需要氧氣，進氣孔的量不能太少。
- 2.當底部打通時，氧氣太多。燃燒過於迅速，有很多可燃的氣體會散逸。
- 3.燃燒所需的燃料不是越多越好，可能和燃燒容器的體積有關。
- 4.加熱時，加熱的水量越多，熱散失越少。
- 5.市售的火箭爐跟我們自製的火箭爐比效率高很多。

以牛奶罐做成的火箭爐，確實可以改變它的構造，讓燃料燃燒的效率改變，但是和市售的火箭爐比，效率還是有明顯的差距，未來將嘗試改變鐵桶的大小、內外桶的比例、孔洞的位置等，觀察火箭爐可否讓燃燒的更有效率，減少有害氣體的排放。

## 參考資料

<https://learn.100mountain.com/?p=7234>

(【戶外豆知識】什麼是二次燃燒原理？常見爐具介紹 - 柴爐(育空爐)、

營火爐、火箭爐、焚火台)

<https://www.youtube.com/watch?v=o9YNX4s1WEI>

(奶粉罐+奶粉罐=超好用火爐？用科學之力讓廢物重生吧！【胡思亂搞】)