2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告格式

題目名稱：風起雲「蒸」—如何使蒸汽船的動力最佳化

一、摘要

我們因為「崖上的波妞」這部電影而開始進行「蒸汽船」的研究，探討如何在有限的材料和能力下，最佳化蒸汽船的動力，以提高其行駛速度。研究過程中，我們首先調整了引擎的密封材料，選擇了最適合的密封膠，以提高密封效果。接著，我們對船體與引擎的大小搭配進行了調整，發現較小的船體配上小引擎能達到最佳的速度和穩定性。最後，我們研究了蒸氣室的大小對蒸汽船速率的影響，結果顯示較小的蒸氣室能夠提供更高的動力和速度。經過一系列實驗和改進，我們成功提高了蒸汽船的速度和前進機率，並在未來嘗試透過其他變因，讓我們更接近這個目標

二、探究題目與動機

當我們在觀看「崖上的波妞」這部電影時，裡面有一幕是波妞用她的魔法把宗介的玩具船變大成可乘載人的船，後來因為好奇心的驅使下，上網查了以後才知道原來這種船叫做「蒸汽船」。波妞製作這艘蒸汽船在電影裡的目的是為了幫助自己和宗介躲避水災，而逃難最重要的就是速度，所以我們想探討如何在有限的能力和材料下，做出一艘動力最佳的蒸汽船

三、探究目的與假設

一 、引擎的密封材料對蒸汽船的引響

二、船體與引擎的大小調配對蒸汽船的引響

三、蒸氣室的大小對速率的影響

四、探究方法與驗證步驟

一、器材

鋁罐、吸管、熱熔膠、AB膠、紙盒、蠟燭、工具(美工刀、剪刀、錐子、打火機、大箱子)、輕黏土

二、研究原理

我們蒸汽船使用的原理是：

加熱水使水沸騰，形成水蒸氣，而水蒸氣會從導管裡面衝出去，產生前進的動力，接著水蒸氣從蒸氣室跑出去後，蒸氣室裡的壓力變小，會將水吸回去，反覆地進行這個流程，船體就會推動前進。

三、實驗方法

步驟一、將鋁罐切開

步驟二、鋁罐罐身對折，插入吸管

步驟三、將吸管用熱熔膠固定

步驟四、使用AB膠將鋁片密封

步驟五、將紙船船身打洞

步驟六、使用熱熔膠將紙船船身與引擎固定

步驟七、使用蠟燭燃燒引擎

步驟八、引擎的水沸騰，船隻前進

實驗一、引擎的密封材料對蒸汽船的引響

我們所使用的材料有：輕黏土、熱熔膠、AB膠

實驗結果

(一)吸管與鋁片的接縫處

密封材料	效果
1.輕黏土	無法做到密封，效果差
2.熱熔膠 (最終選擇)	能迅速固定吸管，效果佳(因為距離火 源較遠，所以不用考慮會被熔化的問題)
3.AB膠	雖然能確實密封，但凝固時間久

(二)鋁片縫隙處

密封材料	效果
1.輕黏土	無法做到密封，效果差
2.熱熔膠	鋁片導熱，時間久會熔化，效果差
3.AB膠 (最終選擇)	密封效果好，且不會熔化，效果佳

改了密封材料後，蒸汽船前進的機率大幅增加

實驗二、船體與引擎的大小調配對蒸汽船的引響

搭配方式:

1	2	3	4
大引擎	小引擎	大引擎	小引擎
大船身	大船身	小船身	小船身

實驗結果

1.雖能穩定前進，但速度慢　2.行駛的過程中會產生過多的晃動，但速度較快

3.行駛的過程中會產生過多的晃動，且速度慢　4.能穩定前進，且速度快 (首選)

實驗三、蒸氣室的大小對速率的影響

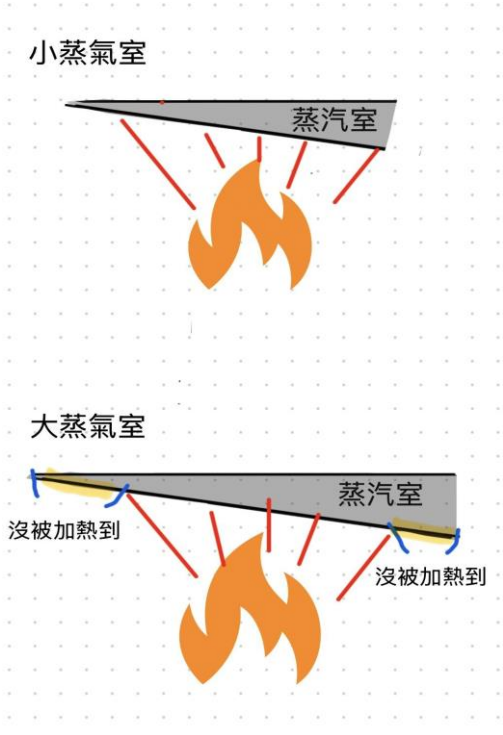
經由實驗發現，蒸氣室小的蒸汽船速度較快，蒸氣室大的蒸汽船速度較慢，我們認為的可能原因有三點

實驗結果

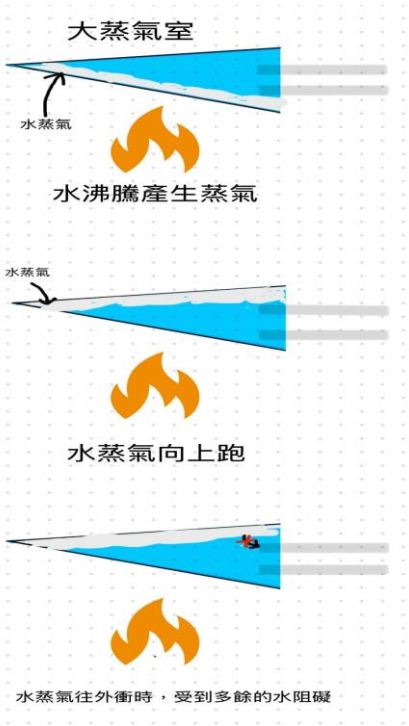
原因1.在使用相同的火源下，蒸氣室如果較小，受熱會更均勻(圖5)

原因2.大蒸氣室會產生過多的水，過多的水可能會阻礙蒸氣噴出(圖6)

原因3.大蒸氣室和小蒸氣室在同一時間內產生的蒸汽量是一樣的，但小蒸氣室內的空間較小，所以壓力較大，產生的動力較大



(圖5)



(圖6)

五、結論與生活應用

一、經過我們實驗發現鋁片蒸汽船有幾點要注意

(一)引擎密封材質的使用

1.AB膠和熱熔膠都能密封住蒸氣室，但因熱熔膠受熱後會融化，因此AB膠為首選

2.AB膠和熱熔膠都能密封住吸管與鋁片的接縫處，但AB膠的凝固時間久，因此熱熔膠為首選

1(實驗一、引擎的密封材料對蒸汽船的引響)

(二)蒸氣室的大小和船體大小的調配要注意

1.船體大小不宜太大

2.小的船體配小的引擎，效果最佳

(實驗二、船體與引擎的大小調配對蒸汽船的引響)

(三)蒸氣室的大小不宜太大

1.受熱會不均勻

2.過多的水會阻礙蒸氣排出

3.壓力較小導致動力不足

(實驗三、蒸氣室的大小對速率的影響)

經過我們不斷的實驗與改良，蒸汽船的速度和前進機率都有所增加，未來我們會試著嘗試其他不同的變因，以達到「在有限的能力和材料下，做出一艘動力最佳的蒸汽船」的目標。

參考資料

1.自製簡易蒸氣馬達！電影中用蠟燭就可以驅動的蒸氣噗噗船原來現實真的存在？【胡思亂搞】https://youtu.be/bZm1A0wLWtU?si=DzPaHGWU4OZDW8jA

2.維基百科

https://zh.wikipedia.org › zh-tw › Wikipedia:首页

3.中華民國第 55 屆中小學科學展覽會 作品說明書

進擊的波妞-蒸氣噗噗船的進化

https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/55/pdf/080101.pdf