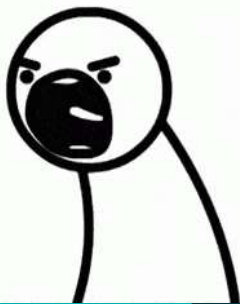


自製動力槍



研究者：胡恩瑋
指導者：張馨文老師

報告日期2023/6/7

壹.緒論

01

研究動機

02

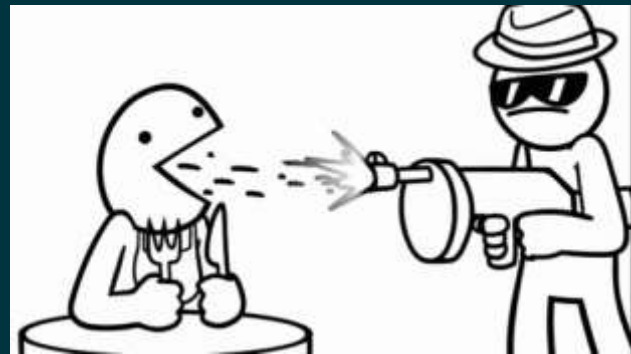
研究目的

03

研究架構

一. 研究動機

1. 八歲的聖誕節禮物。
2. 決定自己做出一把動力槍，創造自己喜歡的造型及配色
3. 自己做的動力槍可以減少成本，兼具射程距離。一舉數得。



二. 研究目的

1. 自製橡皮筋動力槍
2. 自己繪製，具有美感的動力槍
3. 以3d列印完成射程超過十公尺



三. 研究架構



貳.文獻

01

橡皮筋動力原理

02

3D列印機

文獻一之一：橡皮筋原料

自然的橡膠是從三葉橡膠樹來的。
其實橡膠是一種高分子化合物，由很多異戊烯單元形成的鏈狀大分子所組成。



文獻一之二：橡皮筋動力原理

自然界的所有物質都會向混亂度大的方向進行，並吸收能量。

橡膠原來的分子是混亂的，被拉得越長，分子就變得越有秩序，拉開後會自動回彈，是因為要盡可能的回到原來混亂的分子狀態。



文獻二：3D列印機

3D列印原理：類似噴墨印表機列印原理，材料為光敏樹脂，噴頭將樹脂噴印在列印範圍，再用紫外光照射固化，反覆層層堆疊成型。



文獻二：3D列印機

應用推薦：外觀驗證、表面精細或複雜的零件需求。



參.研究方法

01

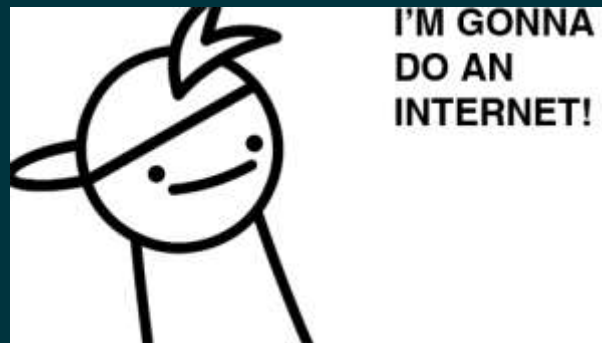
研究方法

02

研究工具

研究方法

利用線上軟體tinkercad繪製3D槍的零件，列印出後嘗試組裝並修改零件細部，必要時調整線上圖檔，重新列印。最後進行試射



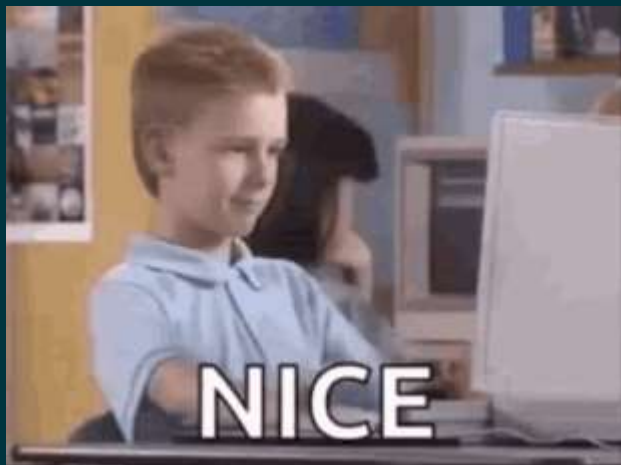
線上軟體tinkercad



Tinkercad是一套免付費的雲端建模軟體，它將原本複雜的3D建模過程簡單化，並提供多種常用的幾何圖形元件，就算是剛進入3D列印的使用者，也能快速上手，成為3D列印建模達人！適用對象：想加入3D列印鑑模的設計者。不需要特別的電腦背景，只要有興趣，就能在最短時間內，學會如何建模。

研究工具

3D列印機



肆. 研究結果

01

第一代

02

第二代

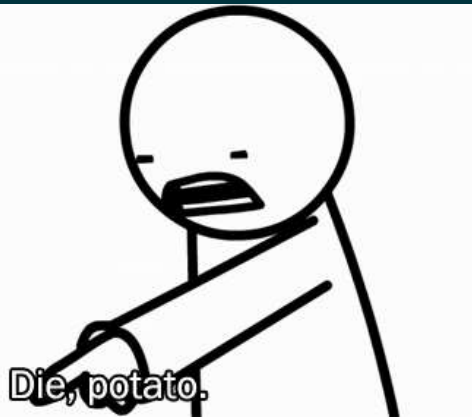
03

第三代

04

第四代

第一代



第一代介紹

是試做的第一把槍，並非原創，想法取自於youtube上的影片，改良修正，並利用tinkercad畫出，經過爸爸修改，調整大小比例，利用3d列印機實際列印並組裝。

列印完成後，有一些較細微的零件組裝不上去，後來經過實驗發現每一個零件的相交之處都必須相差0.04公分，才能吻合。

第一代介紹

這把槍由推動系統以及槍身所組成
推動系統包含一個推動器、兩根軌道、一個倒
勾零件和一條橡皮筋所組成。

○● 上膛方式是要將把推動器後拉，兩根軌道是從上到下，因此推動器越往後，就會卡的越緊，接著將子彈放置於兩根軌道中間後上膛加上放置子彈的步驟就完成了。

要射擊時，只要將推動器輕輕地向前推，它就會迅速的回到原位(因為套著橡皮筋)。經過測試，子彈最遠射程可到3公尺。

第一代結果

射程3.3公尺



發現問題

1. 子彈容易掉落
2. 子彈只能裝一發在槍上，不方便
3. 射程太短
4. 有些零件扣不上去

改善方法

1. 子彈掉落: 下一次要做出槍管，避免子彈掉落
2. 新增彈殼，以方便攜帶子彈
3. 射程很近: 需加強橡皮筋力道
4. 增加零件與零件之間的距離

第二代

第二代介紹

第二版本是自創版本，利用tinkercad畫出，並實際列印組裝。這一版本零件較為簡易，只有槍身、一根棍子，和一個可以卡住橡皮筋的卡榫。棍子和卡榫合成推進器，動力來源也是橡皮筋。



第二代介紹

上膛方式較為特別，先將推進器拉到底，接著將棍子向上放，卡在上方的長方形孔洞之中，並將子彈推入槍管，就完成上膛和裝子彈。

射擊時需要將推進器向上推，讓棍子前面脫離孔洞，向前推動子彈完成射擊（因為套著橡皮筋）。經過測試，子彈最遠射程可到8.8公尺。

第二代結果

射程8.8公尺



發現問題

射程還是不夠遠

改善方法

加強物件的硬度(增加3d物件密度)，並且配上更強的橡皮筋。

第三代

第三代介紹

第三代也是自創版本，利用tinkercad畫出，並實際列印組裝。

- ○ 這一版本的造型，是參考nerf mega thunderhaw。零件有，槍體本身，一根竿子和一根倒三角形的柱子，來射擊，動力來源同樣是橡皮筋。

第三代介紹

上膛方式也很特別，要先將那根竿子向後拉到底，接著把竿子向下壓到洞裡上膛就完成了。

- ○ 射擊時要將倒三角形的柱子放到洞裡，並且向內插，讓倒三角形柱子把竿子往上推(將竿子向上推後，就會被橡皮筋向前拉)，就可以把前方的子彈射出了。經過測試，子彈最遠射程可到13公尺。

第三代結果

13公尺



發現問題

上膛時容易發生問題

改善方法

改變結構(增加槍機離槍口的距離，固定槍機，不讓槍機任意旋轉)，繼續製作第四代

第四代



第四代介紹

第四代是看youtube上的影片學習，並加以改造的，利用tinkercad畫出，並實際列印組裝

- ○ 這一版本的造型零件有，槍體本身，一個上膛的工具和一個板機(就是一根棍子)，動力來源同樣是橡皮筋。上膛方式是，先經上膛的工具向後拉，讓它卡到一個梯形的裝置上(梯形裝置是在槍體本身上的)。

第四代介紹

射擊時，需要按板機，使得上膛工具被向上推，子彈就會被射出去(扣板機時，板機會向上，把原本卡在梯形上的上膛工具往上推，它就會射出去(它綁著橡皮筋)。經過測試，子彈最遠射程可到10公尺。

第四代結果

射程10公尺

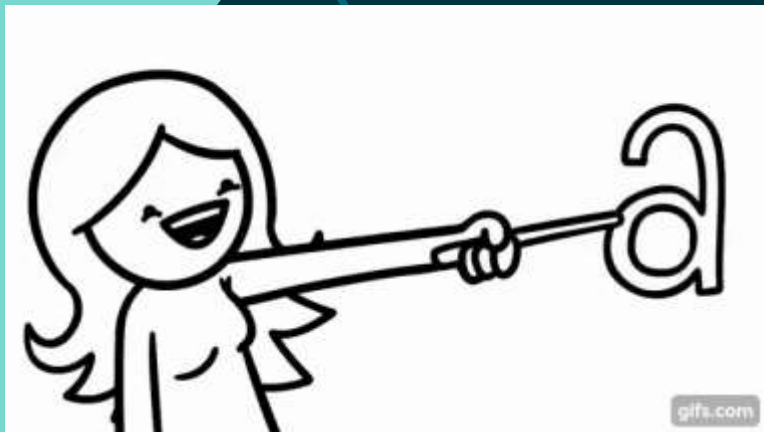


發現問題

射程不夠遠，加上上膛工具因為前進力道太強，容易斷裂

改善方法

加粗上膛工具，並加強橡皮筋



五.研究結論

一到四代列印比較

槍(代)	一	二	三	四
重印次數	0	<u>3</u>	1	<u>3</u>
射程(M)	3m	8.8m	<u>13m</u>	9m
列印時間	7hrs	13hrs	6hrs	<u>14hrs</u>
填充密度	5%	<u>25%</u>	10%	20%
缺點	射程太近，子彈容易掉落	不好上膛，子彈未放好就會發射	上膛不容易推動子彈時會卡住(轉180度)	銜接處太弱

構想來源

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
構想來源 參考影片	youtube影片	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	youtube影片
自己發想	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
自己設計	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

製作方式

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
製作方式	利用tinkercad畫出， 經過爸爸修改， 調整大小比例， 利用3d列印機實際列印並組裝。			

組合方式

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
組合方式	由推動系統以及槍身所組成，推動系統包含一個推動器、兩根軌道、一個倒勾零件和一條橡皮筋	零件較為簡易，只有槍身、一根棍子，和一個可以卡住橡皮筋的卡榫。棍子和卡榫合成推進器，動力來源也是橡皮筋	零件有，槍體本身，一根竿子和一根倒三角形的柱子	零件有，槍體本身，一個上膛的工具和一個板機(就是一根棍子)，動力來源同樣是橡皮筋

製作困難發現欲解決

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
製作困難發現與解決	列印完成後，有一些較細微的零件組裝不上去，後來經過實驗發現每一個零件的相交之處都必須相差0.04公分，才能吻合。	因為那根棍子太短了，所以一直斷。必須加粗。	前面槍體上的兩個倒勾型物體因為太小了，所以會一直斷掉。要增加填充密度。	銜接處容易斷裂，必須加粗

上膛方式

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
上膛方式	是要將把推動器後拉，兩根軌道是從上到下，因此推動器越往後，就會卡的越緊，接著將子彈放置於兩根軌道中間後上膛加上放置子彈的步驟就完成了。	上膛方式較為特別，先將推進器拉到底，接著將棍子向上放，卡在上方的長方形孔洞之中，並將子彈推入槍管，就完成上膛和裝子彈。	上膛方式也很特別，要先將那根竿子向後拉拉到底，接著把竿子向下壓到洞裡上膛就完成了。	上膛方式是，先經上膛的工具向後拉，讓它卡到一個倒三角形的裝置上(到三角形裝置是在槍體本身上的)。

射擊方式

版本	第一代，試做	第二代，試做	第三代，試做	第四代，試做
射擊方式	只要將推動器輕輕地向前推，它就會迅速的回到原位(因為套著橡皮筋)。經過測試，子彈最遠射程可到3公尺。	射擊時需要將推進器向上推，讓棍子前面脫離孔洞，向前推動子彈完成射擊(因為套著橡皮筋)。	射擊時要將倒三角形的柱子放到洞哩，並且向內插，讓倒三角形柱子把竿子往上推(將竿子向上推後，就會被橡皮筋向前拉)，就可以把前方的子彈射出了。	射擊時，需要按板機，使得上堂工具被向上推，子彈就會被射出去。

實際射擊優點

版本	第一代， 試做	第二代， 試做	第三代， 試做	第四代， 試做
實際發射 的優點	可以上膛。 。	可以固定 子彈，不 讓子彈掉 落，並加 強橡皮筋 ，讓射程 更遠。	射很遠。 是四代中 射程最長 的。射程 長達13M	優點是第一 個可以扣 板機的槍

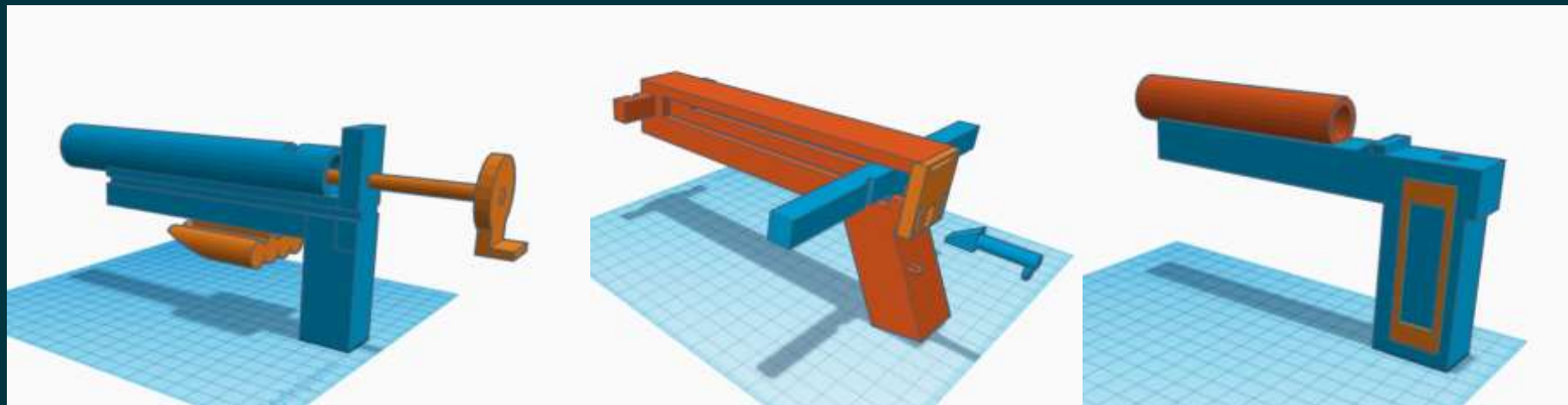
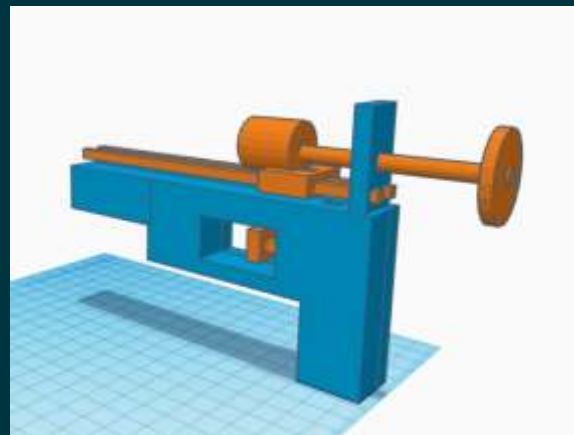
實際射擊缺點

版本	第一代， 試做	第二代， 試做	第三代， 試做	第四代， 試做
實際發射 的缺點	因為放子彈的軌道只有兩根，所以很容易掉落，加上因為橡皮筋無法繞多圈	很難上膛。	因為前面倒勾形物體太小了，一直斷。	力道太小了，上膛的工具太容易斷

1. 自製橡皮筋動力槍



自己繪製，具有美感的動力槍



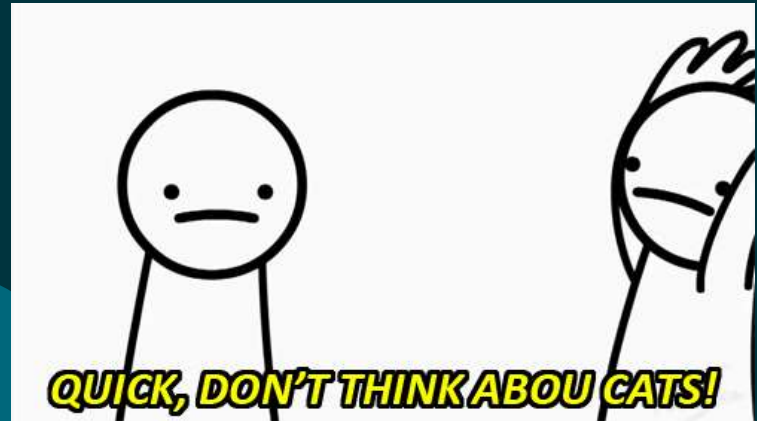
以3d列印完成射程超過十公尺

成功射出超過十公尺



五.建議

1. 以增強空間的掌握度，繼續研究第五、六代的動力槍
2. 可以利用自己喜歡的東西來當主題自己設計，適用 tinkercad和3d列印機來做



陸.研究心得

經過這次研究，我學習到許多機關，讓動力槍可以運作。不只這樣，我會用3d繪畫程式來設計我的槍，因此對立體的空間有更多掌握度。

每做完一把槍，就會發現更多的新功能，繪畫的速度也更快了，從原來製作一把槍需要花費3個多小時，到後來只需要花費1個小時的時間。

希望以後還可以進行創作相關的研究，創作出更多新的東西出來。這就是我的心得分享，謝謝大家。

柒.參考資料

圖片網址：

<https://pse.is/4srtm7>

<https://pse.is/4tez4a>

<https://pse.is/4tjd67>

<https://pse.is/4sjdzk>

<https://pse.is/4t5e6e>

<https://pse.is/4tdreu>

<https://pse.is/4vz18u>

<https://pse.is/4xyczw>

<https://pse.is/4xqsjf>

<https://pse.is/4xxwp5>

<https://pse.is/4y4udc>

<https://pse.is/4wyc6s>

<https://pse.is/4xmdnp>

<https://pse.is/4x9elb>

<https://pse.is/4xcy94>

<https://pse.is/4vw4dk>

<https://pse.is/4xe6en>

柒.參考資料

圖片網址：

<https://pse.is/4x5y62>

<https://pse.is/4wnejf>

<https://pse.is/4waymb>

<https://pse.is/4xupfk>

<https://pse.is/4x48dg>

<https://pse.is/4x9acb>

<https://pse.is/4xdly4>

<https://pse.is/4xasnf>

<https://pse.is/4v8tpr>

<https://pse.is/4xmp9e>

柒.參考資料

3d列印機資料

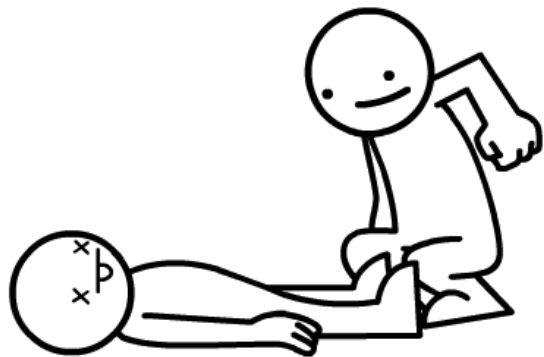
<https://pse.is/4tck4y>

<https://pse.is/4ta133>

Time to take a break



有獎徵答



1. 請問：這個研究有哪些目的??
(講出一個就好)

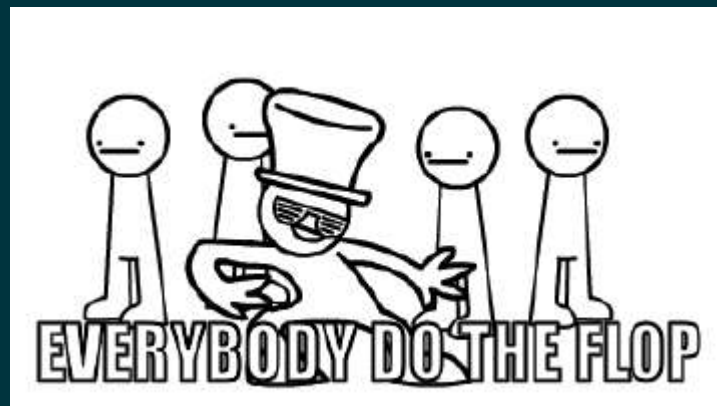


A: 自製動力槍，有美感，射程夠長

2.請問：這個研究用哪兩個研究方法??

A:1.用tinkercad繪製2.用3d列印機印

3.請問：這個研究總共做幾把動力槍??



A:4代

4.請問：第一把動力槍的射程多少公尺??

A:3.3公尺

5.請問：此研究的建議有哪些??



- A:1.繼續研發
- 2.用自己喜歡的東西當主題

6.請問：此研究的資料大部分來自
哪個網站??



維基百科
自由的百科全書

A:維基百科

Thank you



