

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 普高組 技高組 成果報告格式

題目名稱：低功率電磁彈射系統

一、摘要

以日常的電源讓學生可探討電磁彈射砲在不同的角度下拋射的狀況，實測的拋射角度介於 30 至 45 度之間，若超過 45 度，我們的線圈即使可以提供最大動能，使彈體獲得最高的速度，我們透過電風扇的應用使大眾能理解電、磁、力三者之間的相互作用，更了解磁力的強弱，如何在日常生活中產生影響。電磁砲可變為物理實驗，提高大眾對電磁力的應用。

二、探究題目與動機

因為某次偶然在網路上看到 BAE Systems 研發的超視距高功率的電磁砲，然後就有了製作縮小版電磁彈射系統的想法，基於對安全和硬體設備的考量，我們開發了低於 110 V 的版本。

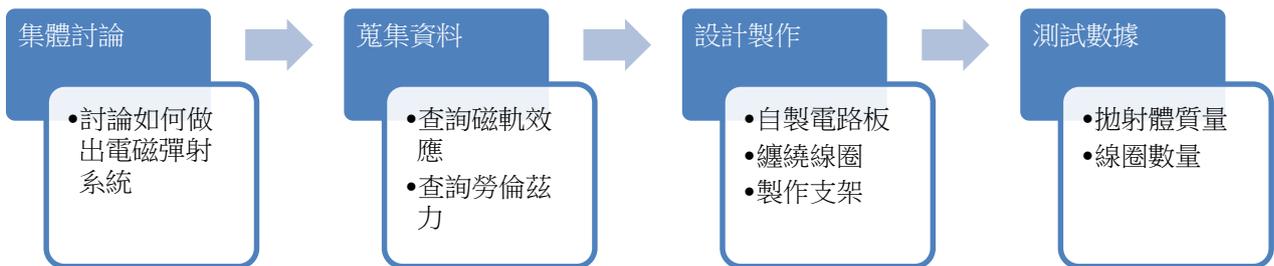
三、探究目的與假設

1. 線圈數量如何影響發射速率
2. 拋射體的質量對投射距離的影響？

四、探究方法與驗證步驟

(一) 探究方法

(1) 製作流程



圖：1

(2) 線圈製作 2 組，量測拋射位置並且經過 3 次拋射量測拋射速率

(3) 統計分析採用多次拋射結果，並分為不同的水準，採用變異數分析滯空時間。軟件為 Tracker。

(二) 蒐集資料

- (1) 了解科學原理磁軌效應
- (2) 了解勞倫茲力對拋射體所產生的推進力

(三) 設計製作



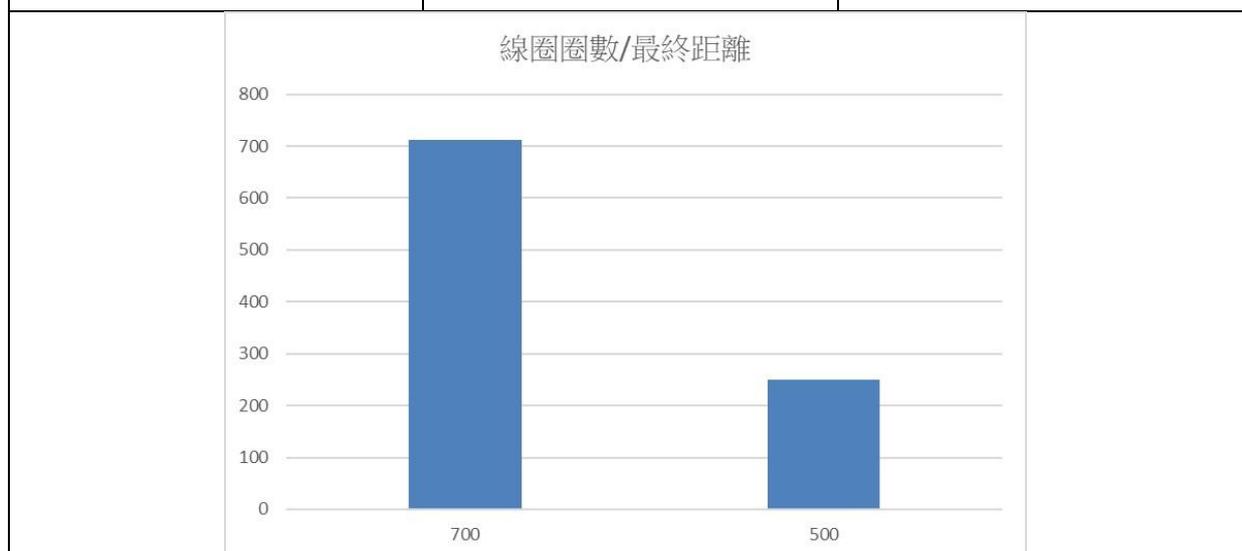
圖：2

我們改變電磁砲的線圈紮數，固定兩組不一樣的磁通量（500/700 線圈），選用固定粗細長短但質量不同的拋射體（0.5/1/2 g）。

我們藉由不同的實驗對照組，來得出的結論電磁彈射砲的拋射角度介於 30~45 度之間，因為拋射角度如果超過 45 度時，因我們在原有的基礎上提供了不同的發射角度再加上剛發射時線圈所提供的最大動能，會讓在發射初期的發射物擁有最快的飛行速度，我們在原有的基礎上增加的角度因彈體的長短、粗細導致不同且未知因素產生而需要更多的外在因素來修整彈道。

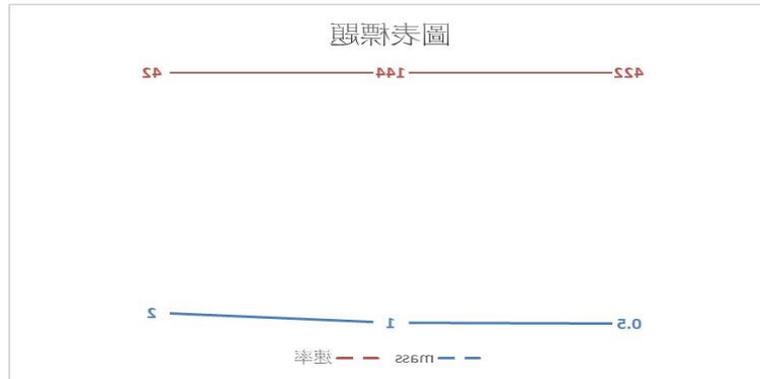
拋射角：40 度

線圈數 (拋射體質量)	初始速率 (cm/s)	最終距離 (cm)
700 線圈 (1 g)	417	711
500 線圈 (1 g)	144	250



拋射角：40 度

線圈數 (拋射體質量)	初始速率 (cm/s)	最終距離 (cm)
500 線圈 (0.5g)	422	723
500 線圈 (1 g)	144	250
500 線圈 (2 g)	42	75



五、結論與生活應用

做這次實驗讓我們了解了線圈的多與少會影響子彈拋射的距離與射出的速度，在製作過程中也發現纏繞線圈有多種方法，最後我們透過更改拋射物的質量，得出不同的拋射數據，磁軌效應在生活中最常見的應用是在磁懸浮列車上。

參考資料

<https://www.youtube.com/watch?v=mycPmO2RISU>

最强电磁炮，中国海军造？海军工程大学论文解读



<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/57/pdf/051812.pdf>

中華民國第 57 屆中小學科學展覽會