

附件二：「2023 年花蓮縣夢想起飛-第 10 屆青少年發明展」作品摘要說明表

作品名稱	腳踏車遠端減速器		作品編號	1121A5059 <small>(此編號由官網系統自動產生)</small>
學級分組	<input checked="" type="checkbox"/> 國小組 <input type="checkbox"/> 國中組			
參賽組別	<input type="checkbox"/> 國中 A 組 <input type="checkbox"/> 國中 B 組 <input checked="" type="checkbox"/> 國小 A 組 <input type="checkbox"/> 國小 B 組 <input type="checkbox"/> 國小 C 組			
參賽類組	※作品類組於報名後不得更改之，請再次確認。 <input type="checkbox"/> 災害應變 <input type="checkbox"/> 運動育樂 <input type="checkbox"/> 農糧技術 <input type="checkbox"/> 綠能科技 <input checked="" type="checkbox"/> 安全健康 <input type="checkbox"/> 社會照顧 <input type="checkbox"/> 教育 <input type="checkbox"/> 高齡照護 <input type="checkbox"/> 便利生活			
作品規格	長：10 cm	寬：7 cm	高：4 cm	重量：0.45 kg

上限為長 90cm、寬 60cm、高度不限；重量上限為 10 公斤，若超過上述限制，可利用模型代替之

摘要說明

一、作品名稱：腳踏車遠端減速器

二、作品內容與參賽類別的關聯：

(一) 作品參賽類別：安全健康

(二) 關聯性：本作品可供家長（照顧者）在陪伴初學者或是幼童騎乘腳踏車時，透過遠端遙控將腳踏車降速，避免因操控剎車不熟練而發生意外，並可在即將發生碰撞或偏離安全區域時減速或煞停，提高騎乘腳踏車的安全。因功能注重在腳踏車騎乘時的安全性，故本作品屬於安全健康類別。



三、作品設計/創作動機與目的：

研究成員家中有就讀幼兒園的弟弟，弟弟練習騎腳踏車的時候，因為手掌大小與力量尚不足以操控剎車功能，常常失速衝撞造成危險。我們在網路上看到了很多有關兒童腳踏車事故的新聞，覺得兒童騎車的安全非常重要，其中一則新聞是因為大人的疏忽讓小孩被另一位兒童騎乘的腳踏車撞到；另一則是在花蓮發生的資源回收車和小朋友腳踏車發生的擦撞事件，這兩則事件都造成兒童重傷的嚴重後果，因此凸顯照顧者在孩童騎乘腳踏車時的警覺性十分重要。

靖娟兒童安全文教基金會是保護兒少安全的民間機構，根據基金會的資料顯示，兒童死亡比例最高的原因通常是交通事故，而不熟練腳踏車騎乘技巧的騎士，也可能在騎乘過程中因為路況、地形、週遭事物等條件快速改變時，因緊張而遭受危險或危及他人。

為了保護所有腳踏車駕駛及周圍的用路人，我們希望改善幼童騎乘腳踏車的安全性，研發一個可以讓家長或是照顧者使用的腳踏車遠端減速器，在緊急時刻可以遠距操控減速器，讓腳踏車逐漸降速，且不會因為瞬間煞停而瞬間失去平衡的機構，有效提升騎乘腳踏車的安全性。

四、作品效用與操作方式：

(一) 作品效用：本作品是一個可固定在腳踏車車架叉管上，並可透過紅外線或無線網路控制的減速機構，當騎乘者之照顧者判斷騎乘者的速度、方向、環境有危險時，可立即透過遙控器發

送紅外線訊號，或利用手機藉由網路訊號啟動進行減速，可避免發生事故，改善騎乘腳踏車的安全性。

(二) 操作方法：

1. 安裝：減速器外殼下方有兩個弧形支架，安裝時透過鎖緊弧形支架兩側螺絲，使弧形支架可以穩定的固定在車架叉管上。
2. 驅動：透過行動電源以 USB 連接 ESP32 提供電源。
3. 操控及距離限制：
 - (1) 以紅外線遙控器操控減速器，有效距離達 10 公尺；
 - (2) 以無線網路透過平板操控減速器，有效距離達 12 公尺。

五、作品傑出特性與創意特質：

- (一) 安全減速設計：本作品能有效且逐漸降低車速，不會因為瞬間急煞而產生車輪鎖死、翻覆、偏移、失去平衡...等狀況。
- (二) 提升腳踏車騎乘安全至二級預防階段：目前腳踏車騎乘安全措施與建議，均以加強個人安全防護裝備或事前計劃的初級預防為主，前者如：配戴安全帽、反光背心，以及腳踏車加裝安全配備，包含頭燈、尾燈、反光條、車鈴...等；後者如：騎乘路線探查、行車前安全檢查等。而針對騎乘技巧不熟練的騎乘者，我們主張將其安全性提高至二級預防階段，也就是必須藉由照顧者的安全維護，搭配腳踏車遠端減速器，提升騎乘安全。
- (三) 通用夾具適用於各種規格車體：本作品使用之夾具能安裝於各種尺寸的腳踏車叉管與車體上，除了可安裝與腳踏車後下叉管外，也可安裝與後上叉管，安裝通用性高。
- (四) 本創新產品不需更動原剎車系統：腳踏車剎車系統有相當多樣式，市面上目前無此類別的產品，本作品不需要更動原本的剎車系統，以外加方式進行減速，可以適用於任何剎車系統的腳踏車。

六、其他考量因素

- (一) 適用於有需求之騎乘者：運用於安全照顧時，適用對象為騎乘技巧不熟練的騎乘者，因此不限定於幼兒孩童，騎乘技巧不純熟的孩童、青少年與成年人亦可使用。
- (二) 可運用於自行車訓練：減速功能可模擬騎乘過程遭遇不同程度阻力，由騎乘者或訓練夥伴遙控調整阻力程度，因此在不改變輪胎規格、騎乘環境、訓練地點等條件下，增加騎乘訓練的變化，使訓練多元化。

七、作品製作歷程說明

我們的作品製作歷程主要分為三大階段：「研究準備階段」為團隊討論研究主題，確定研究的目的；「資料蒐集階段」則使用文獻分析法，閱讀相關的資料，接著利用訪談法，訪問腳踏車材料行的老闆，瞭解需要注意的事項；「實際研發階段」採用行動研究進行減速器製作，經過數次的計畫、行動、執行、反思歷程，研發便於安裝在腳踏車上的減速器，最後完成腳踏車遠端減速器。



(一) 研究準備階段



圖 1.研究主題聚焦



圖 2.觀察腳踏車剎車系統



圖 3.操作煞車系統如何作動

(二) 資料蒐集階段

1.文獻分析：透過閱讀文獻了解可能需要的硬體設備和機電整合技術

(1) 硬體：包含腳踏車構造、煞車設計、磨電燈的原理。(2) 機電整合技術：包含 arduino、減速馬達、紅外線遙控器、程式撰寫。

2.訪談專家：訪問自行車材料行老闆

(1) 更實際認識腳踏車的剎車系統及相關煞車材料。

(2) 將減速器的想法與老闆分享後，獲得肯定的回饋，擬定後續設計方向。

3.決定安裝位置：

經過文獻閱讀和專家訪談後，我們初步決定透過紅外線遠端遙控減速器，而安裝減速器的位置，我們歷經三次討論，最初考量安裝在後剎車右側，後來也思考過車龍頭的中央位置，最終決定安裝於左側後叉管上，因為安裝在後下叉管具有以下優點：

- (1) 重量平衡(體積小)
- (2) 直接控制車輪
- (3) 不干涉原本的煞車功能
- (4) 不容易被撞擊
- (5) 不干擾雙手控制方向
- (6) 適用於各種規格的腳踏車
- (7) 啟動快速
- (8) 後下叉管的尺寸相對少變化



圖 4.認識剎車塊



圖 5.專家介紹腳踏車構造



圖 6.嘗試剎車系統的運作

3.固定方式

- (1) Tinkercad 繪製減速器外盒及扣具：研究團隊利用 tinkercad 繪製扣具與外盒，但因不同廠牌或型號的腳踏車後叉管粗細與剖面都不同，雖曾透過「手銬」的方式設計扣具達到快速固定的效果，但是仍不理想。
- (2) 自製外盒搭配現成夾具：最終採購現成腳踏車夾具，並搭配研究團隊繪製之減速器外盒，以達適合 ESP32 等晶片大小，且能固定 N20 減速馬達的基本要求。

4.減速機構

- (1) 減速馬達：我們一開始使用減速馬達轉動減速零件，使減速零件前端的裝置貼近腳踏車後輪產生阻力達成減速，但測試好幾次之後發現，每次啟動馬達時，起始的角度均會產生誤差，所以不一定能順利讓裝置貼近車輪產生摩擦力。
- (2) 改用 N20 馬達連接塑膠管：透過正轉與逆轉推出與收回減速零件，但啟動效果慢，最後決定將減速零件水平方向安裝，N20 馬達轉動時透過齒輪轉動推出與收回齒條的方式進行減速。

5.目前作品：目前已完成的作品如圖 20。



圖 10.研究團隊使用 Tinkercad 討論並繪製減速器外盒



圖 11.研究團隊繪製出的減速器外盒

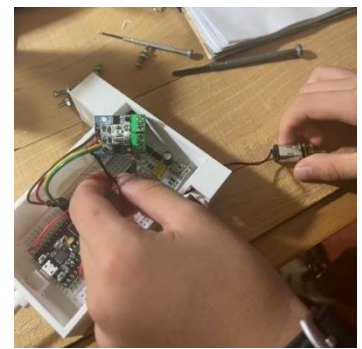


圖 12.運用 ESP32、馬達驅動模組及 N20 馬達設計減速器

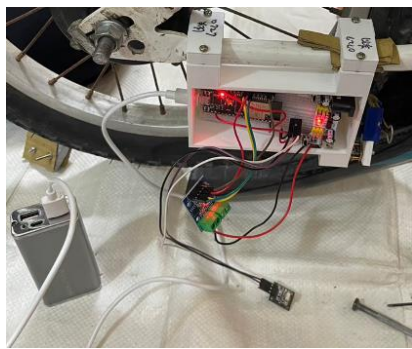


圖 13.將減速器安裝在後下叉管上，測試是否會阻擋腳踏板的轉動空間



圖 14.研究團隊運用 Arduino 調整 N20 馬達的正、反轉時間



圖 15.測試並記錄紅外線感應控制的有效距離

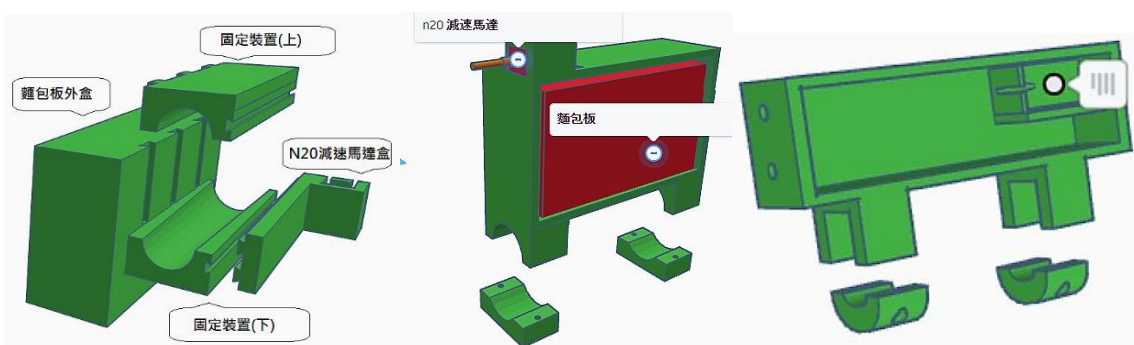


圖 16.減速器外盒設計圖

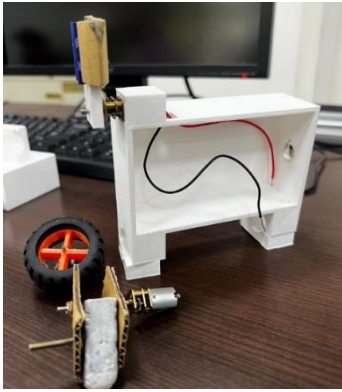


圖 17.經測試 N20 馬達的轉軸直接安裝煞車皮會大幅提高馬達的耗損



圖 18.研究與調整 N20 馬達推進煞車皮的方向與角度

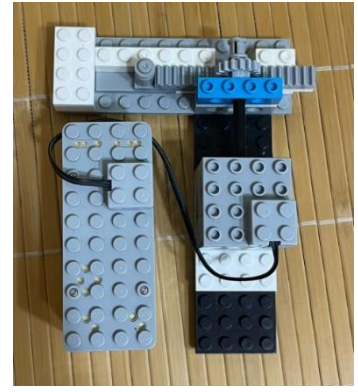


圖 19.預計增加齒輪結構，修正 N20 馬達推進煞車皮的方式，降低馬達的耗損



圖 20.目前完成的「腳踏車遠端減速器」

八、相關專利查詢

TW 中華民國專利資訊檢索系統
Taiwan Patent Search System

說明提示 English 行動版 登入 註冊

專利檢索 標記清單/資料輸出(0) 檢索歷史 輔助查詢 統計專區

無檢索結果 [腳踏車遠端減速器]

專利檢索 操作說明

檢索設定 腳踏車遠端減速器

公開/公告日 [yyyyymmdd] ~ [yyyyymmdd]

檢索 清空 欄位代碼

最新消息 資料範圍 輔助資源 常見問題 開放資料

無檢索結果 [腳踏車遠端煞車] ×

專利檢索 操作說明

檢索設定

腳踏車遠端煞車

公開/公告日

yyyyymmdd

~ yyyyymmdd

檢索

清空

欄位代碼



最新消息



資料範圍



輔助資源



常見問題



開放資料

無檢索結果 [腳踏車遙控煞車] ×

專利檢索 操作說明

檢索設定

腳踏車遙控煞車

公開/公告日

yyyyymmdd

~ yyyyymmdd

檢索

清空

欄位代碼



最新消息



資料範圍



輔助資源



常見問題



開放資料

無檢索結果 [腳踏車遙控減速] ×

專利檢索 操作說明

檢索設定

腳踏車遙控減速

公開/公告日

yyyyymmdd

~ yyyyymmdd

檢索

清空

欄位代碼



最新消息



資料範圍



輔助資源



常見問題



開放資料