

# 清華學生團隊打造自動平衡摩托車



國立清華大學  
NATIONAL TSING HUA UNIVERSITY

2023 首頁故事

## 清華學生團隊打造自動平衡摩托車

台灣的機車密度世界第一，全台機車數超過1千4百萬輛，如何提升騎乘安全性及便利性也成為眾所關心的議題。本校學生團隊在動機系葉廷仁特聘教授的指導下，引入AI人工智慧技術，成功打造出永遠不倒的自動平衡摩托車，不僅在靜止及低速前進狀態可自動保持平衡，甚至還可倒退行駛；並可在無人駕駛下使用遠端遙控。

令人難以相信的是，這是一門本校動機系大學部專題研究課程的成果。陳昱茶、彭震祐、李威杉、戴雍4位大四生利用兩個學期的時間，從無到有，以3D列印的碳纖尼龍及塑膠零件打造出迷你版的自動平衡摩托車模型，朝「AI幫你騎車」的夢想再進一步。

國際知名機車大廠YAMAHA和Honda也積極研發自動平衡技術，近兩年陸續釋出概念車影片，但還未能商業化量產。葉廷仁特聘教授認為，台灣是機車王國，研發並掌握自有技術是非常值得努力的方向。

本校動機系學生團隊指出，目前自動平衡機車的研究多以前輪控制的單轉向設計，或加裝一個高速旋轉的圓盤飛輪來控制平衡為主，本校團隊參考YAMAHA的概念，嘗試以前輪加後輪控制的雙轉向設計來打造自動平衡摩托車。

陳昱茶表示，為了讓摩托車在停止時也能維持平衡，團隊在機車車體的重心處設置感測器，並在車身下方加裝平衡配重塊。感測器每秒鐘內可以偵測高達1333次車體的傾斜角度，微型電腦接受這些訊號後，進行即時運算來控制後轉向馬達，讓配重塊反方向移動。也就是說，當重心向右偏移時，配重塊就會往左傾，讓車身恢復平衡。

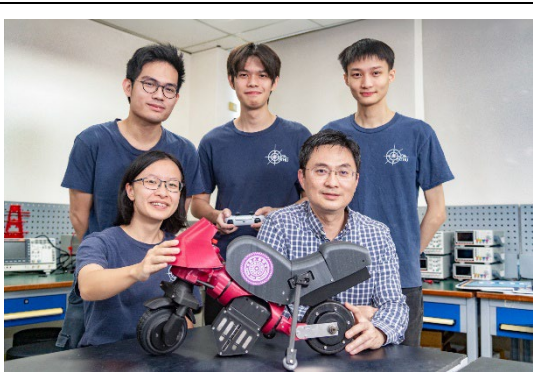
團隊目前打造出的概念模型車車體長50公分、高30公分、重6.5公斤。彭震祐說明，因使用配重塊來讓車體永保平衡，各部位零件的配重就非常重要；為避免車體因加裝額外的配重塊而增加重量，團隊將原來設在車尾約0.6公斤的電池移到車體中下方作為配重使用，更有效率且節能。

葉廷仁特聘教授強調「虛實整合」的重要性，指導學生先透過理論驗證、電腦動態模擬及測試，再進行實作。戴雍表示，團隊使用的「基因工程演算法」是近似生物演化的最佳化人工智慧機制，透過一代一代的模擬，得出最完美的參數及運行機制，再投入模型車的製作。

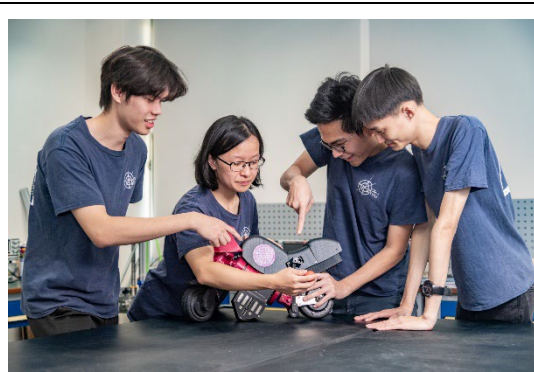
本校學生團隊打造出的平衡摩托車模型11月底在經濟部舉辦的第二屆「Tech

New Stars 科技新秀大賽」中首度亮相。當這台兩輪的摩托車在遠端操控下，緩緩收起支撐架，平穩地向前行駛，甚至還能倒退行駛，贏得評審及現場觀眾的一致驚呼讚賞，奪下「智慧機器人」組第一名的殊榮。

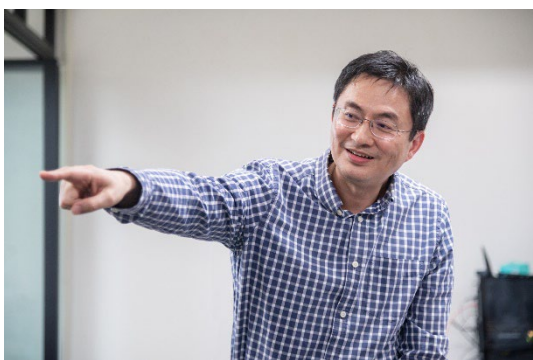
雖然這只是一門必修的專題課程，但在榮獲大獎肯定後，研究團隊倍受鼓舞，希望持續整合光學雷達等感測及導航技術，讓這台自動平衡摩托車未來還能自動駕駛及避開障礙物，成為更安全、便利的智慧摩托車。



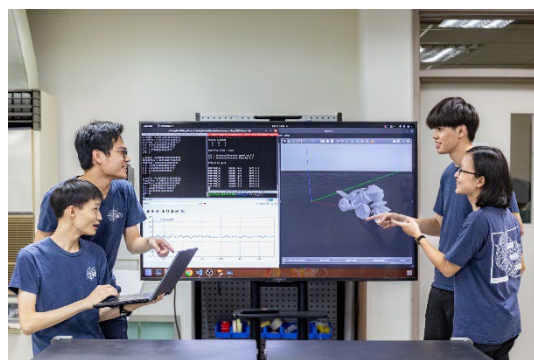
本校學生團隊在動機系葉廷仁特聘教授的指導下成功打造出自動平衡摩托車模型。團隊成員陳昱茶(前排左一)、戴雍(後排左起)、彭震祐、李威杉。



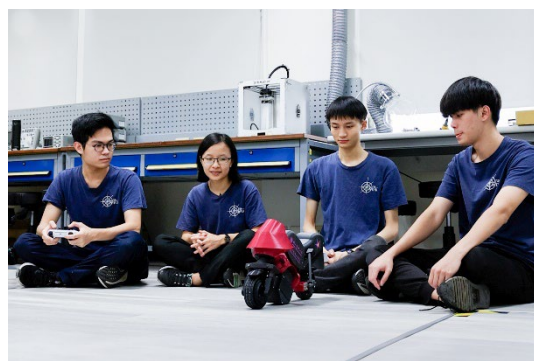
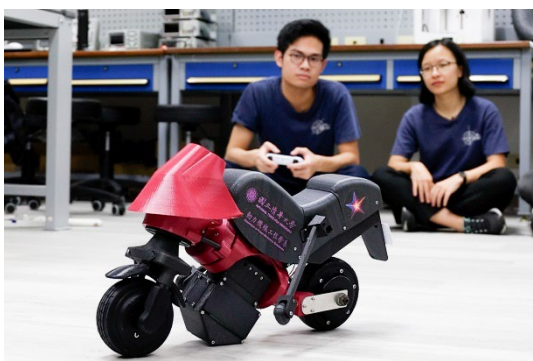
本校動機系學生彭震祐(左起)、陳昱茶、戴雍、李威杉打造自動平衡摩托車模型。



本校動機系葉廷仁特聘教授指導學生團隊研發自動平衡摩托車。



本校動機系學生團隊透過3D模擬讓摩托車自動平衡行駛。





本校動機系學生團隊打造的自動平衡摩托車模型在靜止時不需輔助就能維持平衡。

本校動機系學生團隊測試自動平衡摩托車模型倒退行駛狀況。



自動平衡摩托車的供電電池也兼作為平衡的配重塊。

本校動機系學生李威杉(左起)、陳昱茶、戴雍、彭震祐組成的團隊在經濟部舉辦的「Tech New Stars 科技新秀大賽」奪冠。



本校動機系學生李威杉(左起)、彭震祐、陳昱茶、戴雍組成的團隊在經濟部舉辦的「Tech New Stars 科技新秀大賽」奪冠。

本校自動平衡摩托車模型。

