

TDTH 模組化補給小車實作手冊

學生八步實作與紀錄表

公開版 v0.1 發布日期 2026-09-15

本手冊帶你完成選料、裝配、測試及替代模組整合。你需要把一包輕量物資送到終點，再換上一個狀態顯示模組，證明新配置也能完成任務。教材適合入門學習；正式參賽資格依活動公告。

先記住：電壓或接腳未知，立即停手，不接線、不通電，請導師確認。

步驟一 看懂任務與選擇路徑

先到挑戰網站下載規則並建立需求清單；場圖與實作包公告後，再依同版本資料裝配。Reference 使用參考配置，Open 使用自備配置；兩路徑分榜展示。選一位操作員及一位紀錄者，先整理任務的起點、檢查區、終點與停止需求。

記住上限：車體長寬各 40 公分、含電池及載物 3 公斤；100 公克軟包；0.5 公尺 / 秒；A/B 任務各 180 秒。這些是挑戰設計上限，實際型號、接線資料及場圖隨實作包公布。

步驟二 建立零件清單

在 Marketplace 選擇輪式 UGV，按用途找零件。BOM 是「零件清單」；記錄實際型號及數量，不能只寫品牌。留在工作台的工具、充電器及耗材不計入；所有隨車物品（含束帶、膠帶等）均計入總重。

用途	實際廠商及型號	數量	來源或版本
底盤及輪組			
控制器及程式			
電源及保護			
狀態顯示 A			
替代顯示 B			

隊名 _____ 路徑 _____ 實作包版本 _____

網站正本 <https://tdth.org/marketplace/relief-rover/>

步驟三 對照規格再選替代品

本案只替換任務狀態顯示模組，不更動電池、急停、馬達驅動或安全感測鍵。先從供應商文件找出下列資料，再請導師核對。接頭看起來一樣，不代表可以直接插。

必查欄位	A 原模組	B 替代模組
完整型號及版本		
額定電壓及供電限制		
每一接腳名稱及方向		
介面及訊號電平		
協定或資料格式		
SDK 或驅動程式版本		
尺寸及固定方式		
所需轉接或改動		
資料來源及查核日期		

每欄都要有答案；不適用須說明，未知須先問。供電電壓與訊號電平是不同事情，不能只看 **USB**、**UART** 或 **I2C** 這類介面名稱。

尚待確認 _____

導師確認人 _____ 日期 _____ ☐ 可進行下一步

步驟四 固定車體與保護線材

按實作包的實際型號圖裝配，固定電池與軟包托盤。輪子轉動範圍內不得有拖線；遮蔽裸露導體、齒輪夾點及銳邊。3D 列印件可作外殼、托盤及非安全關鍵固定件。

找出實體斷電位置並清楚標示，確認不用拆外殼就能觸及。拍攝車體全景、電源固定與接線近照。未取得本機型接腳資料前，本手冊不提供通用接線圖。

機構檢查 ☐ 固定穩妥 ☐ 線材不碰輪 ☐ 斷電開關可觸及

步驟五 先做桌上測試

確認電源關閉，在導師看過實際接線後再通電。將車輪抬離桌面或固定在測試架；不要讓未測試的車直接在地面啟動。依實作包設定，逐項驗證。

- ☐ 供電電壓、極性、訊號接腳與實際型號文件一致。
- ☐ 電池、線材及接頭無破損、膨脹、發熱或異味。
- ☐ 車輪能按指令前進、轉向及停止。
- ☐ 按下停止控制與實體斷電後，車輪停止。
- ☐ 遙控斷訊會停止；自主模式也能由操作員立即停止。
- ☐ 狀態模組能顯示運送中及已完成，兩者明顯不同。

出現不預期轉動、電池發熱、異味或冒煙，立即停止；不要徒手處理異常電池，通知現場導師或安全人員。充電依製造商說明，專人監看，不邊充電邊行駛。

步驟六 用配置 A 跑完整任務

在封閉場地完成安全檢查後，從低速開始。確認車體通過檢查區、完全進入終點、軟包沒有掉落，停妥 3 秒後才顯示完成。操作員留在場外，不追車或伸手攔車。

A 配置測試	結果
程式及 BOM 版本	_____
試跑時間與總用時	_____
通過檢查區及進入終點	☐ 全部達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達成
軟包保留及停妥後回報	☐ 全部達成 ☐ 部分達成 ☐ 未達成
觀察到的問題	_____

不要只保留成功那一次。把失敗當時的配置、操作與現象記下，才能知道改動是否真的有效。

步驟七 斷電換模組並重跑

到維修桌停止車輛並斷電，移除 A 狀態模組。按已確認的接腳表接入 B，更新需要的驅動或設定，拍下新配置。不能把 B 放在車上卻仍用 A 回報。

先重做桌上顯示測試與安全檢查，再於相同場地執行 B 任務。換裝最多 15 分鐘，B 任務最多 180 秒。未實際替換，B 任務及全部整合項均不計分。

B 配置變更與測試	填寫紀錄
實際換下及裝入的型號	_____
接線或固定變更	_____
程式或設定變更	_____
換裝用時及 B 任務用時	_____
運送中及已完成兩狀態	☐ 均可辨識 ☐ 待修正
B 任務結果及差異	_____

步驟八 留下別人能重做的作品

將下列資料整理到作品履歷，再請另一位未主導此模組的學生只依文件完成桌上測試。他停住或問問題的地方，就是文件要補的地方。

- ☐ BOM A/B 含完整型號、數量、版本及來源查核日期。
- ☐ 車體照片、接線近照、逐接腳對照及替代料表。
- ☐ 程式或設定版本、啟動步驟與停止方法。
- ☐ A/B 測試結果、問題、修正及尚未解決的限制。
- ☐ 實際接受的導師或供應商協助，以及重現測試紀錄。

虛擬練習結果與實物測試分開記錄，不把格網分數當作真實車速、載重或續航。分享作品前，確認照片、文件及程式有權對外公開。

作品與問題紀錄表

本頁可列印手寫，或使用 Word 版填寫；每次重要改動新增一份，不覆蓋舊紀錄。

隊名 _____ 日期 _____ 記錄人 _____

配置版本 _____ 程式版本 _____ ☐ A ☐ B

項目	紀錄
本次想驗證什麼	
改了哪些零件或設定	
條件與操作步驟	
實際觀察及結果	
證據檔名或連結	
下一次要改什麼	

另一位學生的重現測試

操作者 _____ 文件版本 _____ 日期 _____

☐ 可依文件完成 ☐ 需要口頭補充 ☐ 尚未完成

卡住的步驟 _____

補充後的再測結果 _____

資料與求助

未知規格先停手問導師；來源不清或有疑慮的零件不放入核可實作包。產品或來源資訊、贊助身分與實際整合驗證分開記錄。不要把照片或不完整網頁推測成已驗證規格。

規則與文件 <https://tdth.org/marketplace/relief-rover/>

活動與報名 <https://tdth.org/program/>

零件與作品履歷 <https://tdth.org/marketplace/>

安全設計參考 FIRST 接線與電池指南及 VEX 入場檢查原則，非認證。完整來源見挑戰規則。