



尊敬的MIH聯盟成員

大家好！我是Jack。很開心在這裡告訴大家MIH的發展及近況，感謝各位夥伴加入MIH聯盟，共同打造開放平台的競爭力，加速EV產業的創新與發展。過去這段時間以來，我們收到外界許多響應，我們將在未來幾個月陸續提出新的成果與大家分享。

MIH聯盟將在本週日(2021.01.31)於官方網站(<https://www.honhai.com/zh-tw/mih-ev-open-platform>) 發表第一代電動車開發者工具平台「EVKit」，透過開放式的通信協議及採用線控驅動技術，提供自駕生態鏈業者在研究自動駕駛系統發展時，能有輕易操控平台動態之介面，縮短系統開發者設計與功能確認的時間，並降低自駕汽車開發門檻。透過開放，建立更多的豐富產業生態圈，這也是車輛產業中的創舉。

除了「EVKit」這項令人期待的開發工具發佈，MIH聯盟也將於3月召開首次合作夥伴會議，我們將誠摯邀請各位會員撥冗參加。MIH聯盟的理念是OPEN開放，且能自我持續發展的科技平台，未來將成為全球EV產業不可或缺的中堅力量，透過開放的模式集思廣益，向全世界展示驚人的創意。

我們還要跟各位夥伴分享的是，MIH聯盟自成立以來，在業界的支持下，其成員已達500多家企業，例如：Arm、Siemens Software、GuardKnox、DRIMAES, 財團法人車輛研究測試中心及工研院等。期待在各位的加入之下，讓我們一起打造全球新電動車產業吧！

鄭顯聰

MIH聯盟執行長



Document No.	VTS-FA0001
Revision	0
Date	2021/01/28

MIH EVKit 技術規格

FOXTRON



目錄

1. 總則說明	4
1.1. 目的	4
1.2. 聲明	4
2. 系統架構	5
2.1. 自駕系統架構	5
2.2. 自駕車動態控制	6
3. 技術規格	7
3.1. 整車規格	7
3.2. 線控平台動態控制規格	8
3.2.1. 煞車控制規格	8
3.2.2. 轉向控制規格	8
3.2.3. 動力控制規格	9
3.3. 線控平台硬體控制介面說明	10
3.3.1. 煞車控制介面	11
3.3.2. 轉向控制介面	12
3.3.3. 動力控制介面	16
3.3.4. BCM 控制介面	18
3.3.5. 熱管理控制介面	19
3.4. 線控平台軟體控制介面說明	19
4. 名詞解釋	21



1. 總則說明

1.1. 目的

為解決現階段電動自駕車發展瓶頸，並突破目前汽車產業的封閉環境，「EVKit」平台以開放的車端通訊協議，提供自駕生態鏈業者進行設計開發工作。「EVKit」採用線控載具 Drive By Wire 技術 (後稱 DBW)，進行平台動態控制。此平台具有開放的規範和可控的參數，讓自駕生態系統合作夥伴參考使用。本文各章節將依序介紹『總則說明』、『系統架構』、『技術規格』及『名詞解釋』。

1.2. 聲明

本公司對其提供的產品和服務責任，完全依據購買產品或服務時的購買合約內容為準，任何其他來源的內容均不得解釋為對此合約的修改。由於操作「EVKit」涉及整車複雜系統，因此無法為「EVKit」提供客戶任何形式的保證，本公司茲聲明您因使用本產品及有關的行為、不行為、侵害知識財產權、營運銷售等客戶相關行為，所致的任何損失或傷害不進行負責。

如有任何相關查詢，請聯繫我們的業務部門。

The logo for FOXTRON, featuring a stylized blue diamond pattern above the word 'FOXTRON' in a blue, sans-serif font.

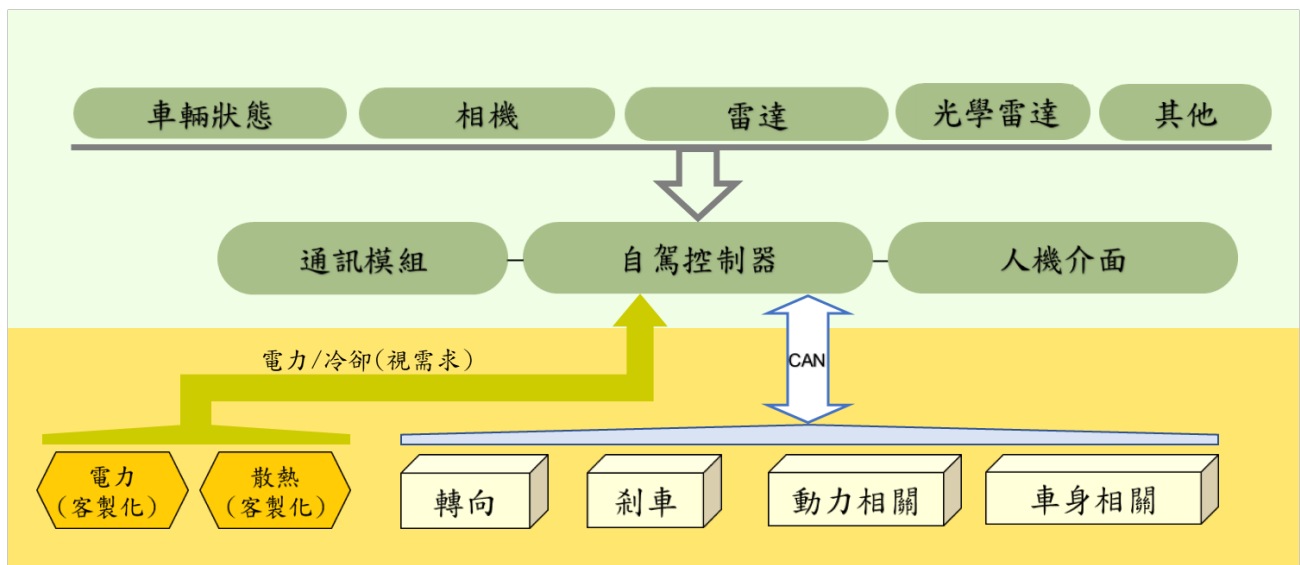
FOXTRON



2. 系統架構

2.1. 自駕系統架構

自駕車架構主要分為兩大部分，第一部份為「自駕感知決策系統」，其包括自駕控制器、人機介面、通訊模塊加上相機、雷達、光學雷達、車輛狀態 (IMU、GNSS) 等傳感器資訊，進行運算及決策。第二部份為「線控車」，線控車接收「自駕感知決策系統」的命令執行煞車、轉向及加減速動作。結合上述「自駕感知決策系統」及「線控車」之間運作可實現自駕功能。

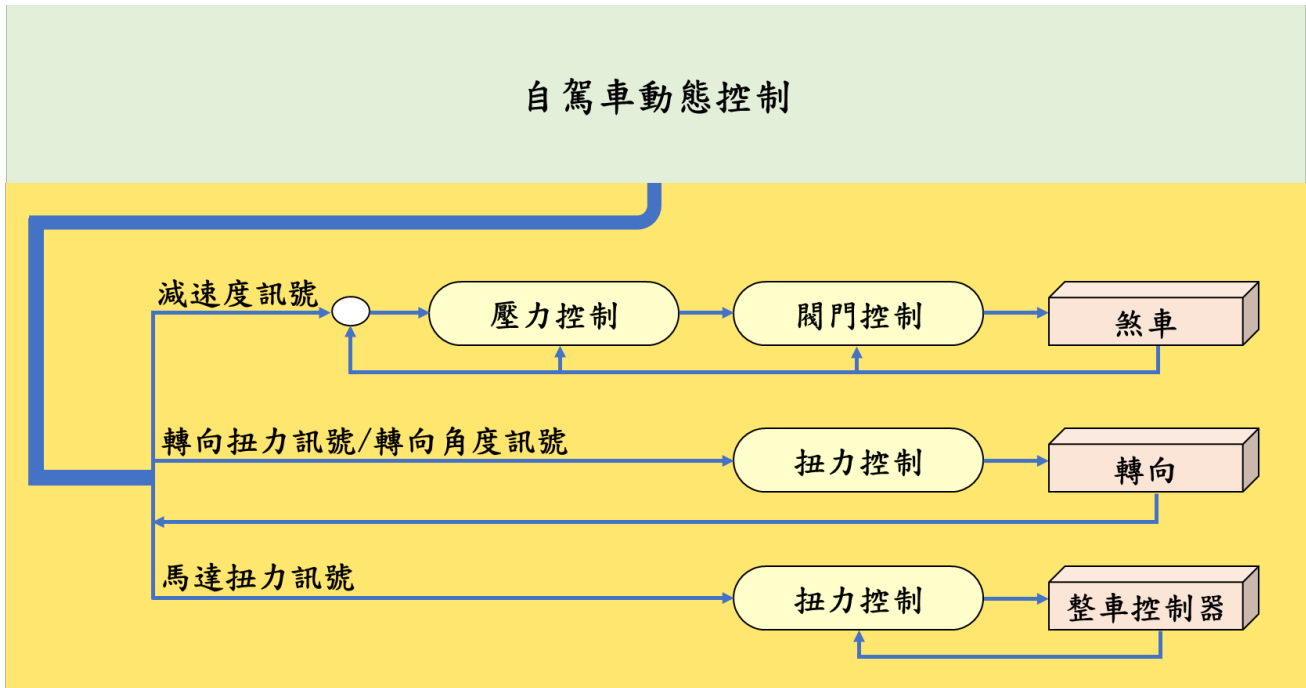


FOXTRON



2.2. 自駕車動態控制

「自駕感知決策系統」之自駕控制信號被發送到「線控車」線控系統，如下圖所示。「線控車」接收特定的輸入信號和控制順序，讓自駕車按預期運行。稍後將在第 3.3 節中說明更多詳細規格信息。





3. 技術規格

3.1. 整車規格

尺寸及重量	車長*車寬*車高 (mm)	4410*1785*1605
	軸距 (mm)	2650
	前軸輪距/後軸輪距 (mm)	1505/1520
	車重(kg)	1625~1645
電機及電池	電機類型	永磁同步馬達
	馬達控制器	最大電流 525(A) 最高工作電壓 400(V)
	最大扭矩 (N-m)	250
	最大功率 (kW)	130
	變速箱	固定齒比 1:9.07
	最高轉速 (rpm)	12000
	電池類型	三元鋰電池
	電池模組 (Ah)	153
	續航里程 (km)	360
	電池能量 (kWh)	50
	快充時間 (min.) 20%~80% 慢充 (min.) 0%~90%	48 408
懸吊、煞車、轉向	驅動型式	前驅
	前懸吊型式	麥花臣懸吊
	後懸吊型式	扭力樑懸吊
	前後輪煞車型式	碟煞
	輪胎規格	215/55 R17
	最小迴轉半徑 (m)	5.7
科技	B-Paddle (One Paddle Drive)	●
	PRND 檔位線控系統	●
	多媒體中控屏尺寸 (吋)	12
	抬頭顯示器	●
	防鎖死煞車系統、制動力分配、 煞車輔助、動力回收系統、電子駐 車系統	●



3.2. 線控平台動態控制規格

3.2.1. 煞車控制規格

▪ 煞車類型	▪ 液壓式制動
▪ 是否可控制	▪ 可控制
▪ 線控性能	▪ 1.1G 最大減速度(輪胎鎖死 ABS 啟動) ▪ ≤670 毫秒(ms)輪端鎖死時間 ▪ 100 毫秒(ms)減速度響應時間 ▪ ≤10% 穩態循跡誤差
▪ 接收訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 車輛減速度訊號 ▪ 緊急煞車訊號
▪ 回饋訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 四輪輪速 ▪ 直行/側向加速度及橫擺角速度

3.2.2. 轉向控制規格

▪ 轉向類型	▪ 前軸轉向 ▪ 電控機械式
▪ 是否可控制	▪ 可控制
▪ 線控性能	▪ ≥ 30°前輪最大轉角 ▪ 1% 穩態循跡誤差
▪ 接收訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 轉向扭力-全速域供 ADAS 使用 ▪ 轉向角度-小於 10kph 供 APS 使用 ▪ ECU 控制需求
▪ 回饋訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 轉向角度與扭力 ▪ 可控狀態 ▪ ECU 錯誤內容



3.2.3. 動力控制規格

動力控制類型	▪ 前驅單電機 ▪ 單速齒輪箱傳動，開放式差速器
▪ 是否可控制	▪ 可控制
▪ 線控性能	▪ ≤ 150 公里/小時 ▪ 2267Nm 輪端扭力 ▪ $\leq 500\text{ms}$ 輪端響應時間 ▪ $\leq 5\%$ 穩態誤差
▪ 接收訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 輪端扭力 ▪ ECU 控制需求
▪ 回饋訊號	▪ 10 毫秒(ms) ▪ 最大加速及動能回收扭力 ▪ 電池電量狀態

FOXTRON



3.3. 線控平台硬體控制介面說明

「EVKit」自駕開發平台硬體介面預留電源及訊號線束提供外部使用，線束定義如下表。另，外部硬體需配備 120 歐姆終端電阻在外部硬體與平台之間。

編號(PIN)	描述	線徑	線色
01	B+	0.3	R
02	GND	0.3	B
03	IGN	0.3	R-G
04	預留裸線	0.3	G
05	CANA_H	0.3	L
06	CANA_L	0.3	P

補充：Connector 型號規格: HA06MW 與 HA06FW。

「EVKit」可控制單元包含 VCU (檔位及動力)、ESC (煞車)、EPS (轉向)以及 BCM (車身控制器)。以下將分別說明各控制單元交握與控制方法。

單元縮寫	全名及解釋	控制功能
ACU	Autonomous Control Unit	自駕控制器，發送控制命令
VCU	Vehicle Control Unit	檔位、馬達扭力輸出
ESC	Electronic Stability Control	煞車
EPS	Electric Power Steering	轉向
BCM	Body Control Module	車門、車燈等車身元件

自駕控制器與各控制器訊號運作確認

相關訊號如下表所示(斜體表發送之訊號，後亦同)：

訊號名稱	描述	用途	方向
<i>ADAS1_LifeCount</i>	Rolling Counter of ADAS1	確認 ADAS1 訊號穩定性及正確性	Tx
<i>APS_Roll_Count</i>	to indicate the message transmission sequence of steering wheel angle	確認 APS 訊號穩定性及正確性	Tx
<i>SAS_MsgCount</i>	Number of the Message	確認 SAS 訊號穩定性及正確性	Rx
<i>EPAS3_LifeCount</i>	Rolling Counter of EPAS3	確認 EPS 訊號穩定性及正確性	Rx
<i>VehSpeed_LifeCount</i>	Vehicle Speed Life Counter	確認車速訊號穩定性及正確性	Rx
<i>WhlSpeed_LifeCount</i>	Wheel Speed Life Counter	確認輪速訊號穩定性及正確性	Rx
<i>F_Whl_P_LifeCount</i>	Front Wheel Pulse Life Counter	確認輪速脈波訊號(前)穩定性及正確性	Rx
<i>R_Whl_P_LifeCount</i>	Rear Wheel Pulse Life Counter	確認輪速脈波訊號(後)穩定性及正確性	Rx



3.3.1. 煞車控制介面

ESC 煞車控制相關訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
ADAS_DecReq	Vehicle Deceleration Request	減速度命令訊號	Tx
ADAS_DecReq_A	Vehicle Deceleration Request Applicable	減速度命令驗證	Tx
ADAS_AEBReq	AEB Request	觸發 AEB 煞車訊號	Tx
ADAS_AEBReq_A	AEB Request Applicable	AEB 煞車訊號驗證	Tx
LongAccel	Longitudinal Acceleration	車輛縱向加速度	Rx
LongAccel_V	Longitudinal Acceleration Validity	車輛縱向加速度訊號驗證	Rx
LatAccel	Lateral Acceleration	車輛橫向加速度	Rx
LatAccel_V	Lat Acceleration Validity	車輛橫向加速度訊號驗證	Rx
YawRate	Yaw Rate	車輛偏航率	Rx
YawRate_V	Yaw Rate Validity	車輛偏航率訊號驗證	Rx
BrkSw_Sta	Brake switch signal status	煞車開關訊號	Rx
BrkSw_V	Brake switch signal Valid	煞車開關訊號驗證	Rx
GRADE	Surface Grade	坡度感測器訊號	Rx
GRADE_V	Surface Grade Validity	坡度感測器訊號驗證	Rx
Booster_Vacuum	Booster Vacuum Level Relative to Ambient	真空度訊號	Rx
BoosterVacuumFail	Booster Vacuum Level Diagnosis	真空度訊號失效	Rx
MCPressure	Master Cylinder Pressure	總泵壓力	Rx
MCPressure_V	Master Cylinder Pressure Validity	總泵壓力訊號驗證	Rx
PBA_Active	Panic Brake Assist Active	PBA 作動狀態	Rx
PBA_Failed	Panic Brake Assist Failed	PBA 故障	Rx
ABS_Active	Antilock Brake System Active	ABS 作動狀態	Rx
ABS_Failed	Antilock Brake System Failed	ABS 故障	Rx
EBD_Active	Electronic Brake force Distribution Active	EBD 作動狀態	Rx
EBD_Failed	EBD System Failed	EBD 故障	Rx
RR_RawWhlSpeedLR	Right Rear Raw Wheel Speed Low Resolution	RR 輪速(低精度)	Rx
RR_RawWhlSpeedLR_V	Right Rear Raw Wheel Speed Low Resolution Valid	RR 輪速(低精度)訊號驗證	Rx
LR_RawWhlSpeedLR	Left Rear Raw Wheel Speed Low Resolution	LR 輪速(低精度)	Rx
LR_RawWhlSpeedLR_V	Left Rear Raw Wheel Speed Low Resolution Valid	LR 輪速(低精度)訊號驗證	Rx
RF_RawWhlSpeedLR	Right Front Raw Wheel Speed Low Resolution	RF 輪速(低精度)	Rx
RF_RawWhlSpeedLR_V	Right Front Raw Wheel Speed Low Resolution Valid	RF 輪速(低精度)訊號驗證	Rx
LF_RawWhlSpeedLR	Left Front Raw Wheel Speed Low Resolution	LF 輪速(低精度)	Rx
LF_RawWhlSpeedLR_V	Left Front Raw Wheel Speed Low Resolution Valid	LF 輪速(低精度)訊號驗證	Rx
RF_Whl_PC	Right Front Wheel Pulse Counter	RF 輪速脈波計數	Rx
RF_Whl_R_Dir	Right Front Wheel Rotation Direction	RF 輪速脈波方向	Rx
RF_Whl_PC_VValidity	Right Front Wheel Pulse Counter Validity	RF 輪速脈波訊號驗證	Rx
LF_Whl_PC	Left Front Wheel Pulse Counter	LF 輪速脈波計數	Rx
LF_Whl_R_Dir	Left Front Wheel Rotation Direction	LF 輪速脈波方向	Rx
LF_Whl_PC_VValidity	Left Front Wheel Pulse Counter Validity	LF 輪速脈波訊號驗證	Rx
RR_Whl_PC	Right Rear Wheel Pulse Counter	RR 輪速脈波計數	Rx
RR_Whl_R_Dir	Right Rear Wheel Rotation Direction	RR 輪速脈波方向	Rx
RR_Whl_PC_VValidity	Right Rear Wheel Pulse Counter Validity	RR 輪速脈波訊號驗證	Rx
LR_Whl_PC	Left Rear Wheel Pulse Counter	LR 輪速脈波計數	Rx
LR_Whl_R_Dir	Left Rear Wheel Rotation Direction	LR 輪速脈波方向	Rx
LR_Whl_PC_VValidity	Left Rear Wheel Pulse Counter Validity	LR 輪速脈波訊號驗證	Rx



ESC 煞車控制有 AEB 控制及減速度控制兩種模式，當 ESC 收到 AEB 控制命令，會以最大夾持力（約 $1.0\text{ G} = 9.8\text{ m/s}^2$ ）進行煞車；當 ESC 收到減速度控制，會依目標減速度進行控制。

- ESC 煞車控制沒有啟動條件限制，只要滿足控制命令需求即會作動，因此使用上需特別注意(不要誤觸發)。
- AEB 控制方式：
 1. ADAS_AEBReq_A 為保護訊號，同時發送 ADAS_AEBReq = 1 & ADAS_AEBReq_A = 1 即可觸發 AEB 功能。
- 減速度控制方式：
 1. ADAS_DecReq_A 為保護訊號，同時發送 ADAS_DecReq_A = 1 & ADAS_DecReq = 0 ~ 10 m/s² (1.0 G) 之值，即可觸發減速度控制功能。

3.3.2. 轉向控制介面

EPS 角度控制操作與性能說明：

EPS 轉向控制分為角度控制與扭力控制，兩者不可同時執行。詳細說明如下：

EPS 轉向角度控制 (ABS 車速 10km/h 以下適用)：

EPS 轉向角度控制相關訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
APS_V_Rq_EPAS_Ctrl	to indicate if the signal Request Active is valid or not	角度控制要求訊號的驗證	Tx
APS_Rq_EPAS_Ctrl	This signal is used when the APA need to control the steering wheel	要求 EPS 進入角度控制狀態的訊號	Tx
APS_Angle_Target	to indicate the target steering angle	要求 EPS 轉動方向盤的目標角度位置	Tx
VehSpeed	Vehicle Speed	車速	Rx
EPS_I_Detect	Driver Steering Interference Detected	駕駛手力介入偵測	Rx
EPS_VD_I_Detect	Driver Steering Interference Detected Validity	駕駛手力介入偵測訊號有效性	Rx
SAS_Angle	Absolute Steering Wheel Angle	方向盤角度	Rx
SAS_OK	Absolute Steering Wheel Angle validity	轉角感測器訊號有效性	Rx
SAS_CAL	SAS calibrated	轉向系統是否完成校正	Rx
EPS_Sta_Available	Electrical Power Steering Availability Status for APA	方向盤角度控制狀態	Rx
EpasFailed	Epas Failed	轉向控制系統失效	Rx



➤ EPS 進入角度控制的條件如下：

1. EpasFailed = 0 (No Failure)
2. VehSpeed $\leq$ 1 kph
3. EPS_I_Detect = 0 (False, no interrupt)(無駕駛手力介入)
4. SAS_OK = 1 (Valid)
5. APA_V_Rq_EPS_Ctrl = 1 (Valid)
6. $-385 \text{ deg} < \text{APA_Angle_Target} < 385 \text{ deg}$
7. SAS_Angle 與 APA_Angle_Target 的差值 $< 8 \text{ deg}$

滿足上述所有條件後再發送：APA_Rq_EPS_Ctrl = 1 (Request to Control EPS)，EPS 即可進入角度控制模式 EPS_Sta_Available = 2 (Controlled)，可透過 APA_Angle_Target = $-385 \sim 385 \text{ deg}$ 控制轉向角度。

➤ EPS 跳出角度控制的條件如下：

1. VehSpeed $> 10 \text{ kph}$
2. Steering_Torque $> 3 \text{ Nm}$
3. APA_V_Rq_EPS_Ctrl = 0 (Invalid)
4. APA_Angle_Target 的絕對值 $> 385 \text{ deg}$
5. SAS_Angle 與 APA_Angle_Target 的差值 $> 100 \text{ deg}$
6. APA_Rq_EPS_Ctrl = 0 (No Request)

上述工況條件滿足任意一項後，EPS 即會跳出角度控制狀態，EPS 控制狀態會切換至 EPS_Sta_Available = 0 (Control Inhibit)

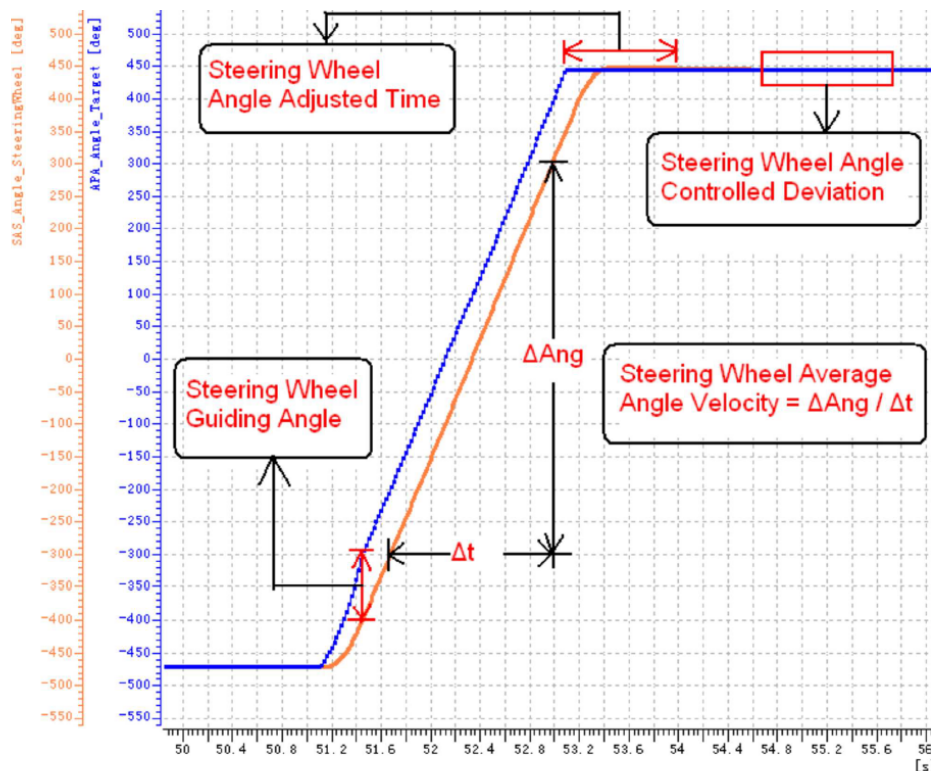
➤ EPS 角度控制的性能與操作建議：

以下圖所示說明，藍線為目標角度 (APA_Angle_Target)，橘線為實際方向盤角度 (SAS_Angle)，兩者當下的差值即為 Steering Wheel Guiding Angle。在啟動狀態下，若有差值存在，EPS 即會出力轉動方向盤追上目標角度，差值越大則出力越大。因 EPS 出力有其極限，而必須限制目標角度的轉動速度 $< 360 \text{ deg/s}$ ，若以訊號週期 0.02 秒來計算，前後目標角度的變化值須 $< 7.2 \text{ deg}$ 。

Steering Wheel Angle Adjusted Time 是指從目標角度到達穩態開始到實際方向盤角度到達穩態所需的時間，依目前 EPS 的性能可在 1s 內完成。



Steering Wheel Angle Controlled Deviation 是指實際方向盤角度到達穩態後與目標角度的差值，依目前 EPS 的性能可在 1deg 以內。



EPS 轉向扭力控制：

EPS 轉向扭力控制相關訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
ADAS_EPS_Sta	ADAS Status	轉向模式狀態控制	Tx
ADAS_StaReq	ADAS Status Request	轉向扭力控制狀態控制	Tx
ADAS_StaReq_V	ADAS Status Request Validity	轉向扭力控制狀態控制訊號有效性	Tx
ADAS_StrTqReq	Steering Torque Request	方向盤扭力命令	Tx
ADAS_StrTqReq_A	Steering Torque Request Applicable	方向盤扭力命令確認命令	Tx
CurStrTqReq	Current Steering Torque Request	方向盤接收扭力命令回饋	Rx
CurStrTqReq_A	Current Steering Torque Request Applicable	方向盤接收扭力命令確認命令回饋	Rx
DrilIntend	Driver Intend	駕駛介入意向判斷	Rx
EPS_ADAS_Sta	EPS ADAS Status	轉向 ADAS 功能狀態	Rx
EPSADASAbReason	EPS ADAS Abort Reason	轉向 ADAS 功能失效原因	Rx
EpasFailed	Epas Failed	轉向控制系統失效	Rx
Steering_TQ_Failed	Steering Torque Failed	方向盤扭力訊號無效	Rx
Steering_Torque	Steering Torque	方向盤扭力	Rx



➤ EPS 進入扭力控制的條件如下：

1. EpasFailed = 1 (Temp Failed) or 2 (Perm Failed)
2. ADAS_Sta_Req_V = 0 (Invalid)
3. ADAS_StrTqReq > Amplitude Limitation
4. DrilIntend = 2 (Driver Interrupt)
5. ADAS_StrTqReq_A = 0 (Not Applicable)
6. ADAS_Sta_Req = 0 No Request

EPS 會切換狀態至 EPS_ADAS_Sta = 1 (Control Ready)，之後發送 ADAS_Sta_Req = 1 (Request LFC/LKA Active)，EPS 會再切換狀態至 EPS_ADAS_Sta = 2 (LKA/LFC Control Active)，再同時發送 ADAS_StrTqReq_A = 1 (Applicable)及 ADAS_StrTqReq = -5 ~ 5 Nm 控制轉向扭力。

➤ EPS 跳出扭力控制的條件如下：

1. EpasFailed = 1 (Temp Failed) or 2 (Perm Failed)
2. ADAS_Sta_Req_V = 0 (Invalid)
3. ADAS_StrTqReq > Amplitude Limitation
4. DrilIntend = 2 (Driver Interrupt)
5. ADAS_StrTqReq_A = 0 (Not Applicable)
6. ADAS_Sta_Req = 0 No Request

上述工況條件滿足任意一項後，EPS 即會跳出扭力控制狀態，EPS 控制狀態會切換至 EPS_ADAS_Sta = 0 (Control Off)。

➤ EPS 扭力控制的性能與操作建議：

ADAS_StrTqReq 有設置 Guard Function，其 Amplitude 與 Gradient 分別為 5 Nm 及 5 Nm/s，若超過 Guard Function，則會直接跳出扭力控制狀態，EPS 控制狀態會切換至 EPS_ADAS_Sta = 0 (Control Off)。



3.3.3. 動力控制介面

外部檔位及扭力輸出控制說明：

外部控制相關訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
ADAS_ShftPosnReq	Shifter Position Request	控制檔位	Tx
ADAS_ShftPosnReq_A	Shifter Position Request Applicable	控制檔位確認命令	Tx
ADAS_ShftPosnReq_V	Shifter Position Request Validity	控制檔位訊號有效性	Tx
ADAS_ACCStatus	ACC Status Selection Request	ACC 控制狀態切換	Tx
ADAS_WhTqReq	Wheel Torque Request	輪端扭力請求	Tx
ADAS_WhTqReq_A	Wheel Torque Request Applicable	輪端扭力請求確認	Tx
ADAS_WhTqReq_V	Wheel Torque Request Validity	輪端扭力請求訊號有效性	Tx
ShiftGearPosn	EV Selector Position Status/ Selector Position Status Signal Failure	檔位選擇器位置 (PRND)	Rx
ADAS_WhTqReq_R	ADAS Torque Request	輪端扭力請求命令回饋	Rx
ADAS_WhTqReq_A_R	ADAS Torque Request Applicable	輪端扭力請求確認命令回饋	Rx
ActWheelTq	Actual Wheel Torque	輪端實際扭力	Rx
DriWheelTq	Driver Demand Wheel Torque Value	輪端駕駛扭力	Rx
MaxWheelTq	Maximum Powertrain Torque at Wheel Level	最大輪端扭力	Rx
MaxWheelTq_V	Maximum Powertrain Torque (at Wheel Level) Validity	最大輪端扭力訊號有效性	Rx
MinWheelTq	Minimum Powertrain Torque at Wheel Level	最小輪端扭力	Rx
MinWheelTq_V	Minimum Powertrain Torque (at Wheel Level) Validity	最小輪端扭力訊號有效性	Rx
ExtShiftAvail	External Shift Available	外部檔位可接收狀態	Rx
ExtTqAvail	External Torque Available	外部扭力可接收狀態	Rx
TqSource	Torque Source Status	扭力來源顯示	Rx
TMSpd	EV Motor Speed	馬達轉速	Rx
TMSpdSigFail	EV Motor Speed Signal Failure	馬達轉速訊號失效	Rx
EDSysMilLamp	EDrive System Mil Lamp	動力系統故障指示燈	Rx
HVBattSOC	EV SOC	高壓電池電量	Rx
HVBattTemp	Temperature of HV Batt	高壓電池溫度	Rx
BatPowCut	Battery power cutoff	高壓電池斷開狀態	Rx
HVBattFault	HV Battery Fault	高壓電池故障	Rx
ActAPSPosn	Accelerator Actual Position	踏板開度(%)	Rx
ActAPSPosnValid	Accelerator Actual Position Validity	踏板開度(%)訊號有效性	Rx

➤ 自駕控制器允許介入檔位控制的條件如下：

1. EV READY(EV_REDY_LAM_STA) = 1 (EV drive Ready)
2. 自駕控制器檔位命令 (ADAS_ShftPosnReq) = 1 (Park) 或 2 (Neutral)
3. 扭力 (ADAS_WhTqReq)命令 = 0 Nm
4. 車速 (VehSpeed) <= 1 kph
5. 檔位 (ShiftGearPosn) = 0 (Park) 或 4 (Neutral)



6. 自駕控制器發送 ADAS_ShftPosnReq_V = 1 (Valid)

7. 動力系統無發生故障 (EDSysMilLamp) = 0 (Off)

8. 電池無發生故障 (HVBattFault) = 0 (OK)

滿足上述所有條件後，VCU 回饋 ExtShiftAvail = 1 (Available)，自駕控制器即可發送 ADAS_ShftPosnReq_A = 1 (Applicable)及 ADAS_ShftPosnReq = 1(Park)、2(Neutral)、3(D)、7(Reverse)來控制檔位。

➤ 自駕控制器跳出檔位控制的工況條件如下：

1. 自駕控制器不再發送 ADAS_ShftPosnReq_A = 1 (Applicable) 的訊號

2. 車速 (Vehicle Speed) > 100kph (開發階段設定)

3. 其他原因造成 VCU 無法繼續控制動力系統

上述工況條件滿足任意一項後，VCU 即會跳出檔位控制狀態並發送 ExtShiftAvail = 0 (Unavailable)，檔位將排入 Neutral。

➤ 自駕控制器允許進入扭力控制的條件如下：

1. 外部扭力控制狀態 (ExtTqAvail) = 1 (Available)

2. ACC 控制狀態 (ADAS_ACCStatus)命令 = 2 (Active)

3. 輪端扭力命令有效性 (ADAS_WhTqReq_V)命令 = 0 (Valid)

4. 檔位 (ShiftGearPosn) = 5 (D) 或 7 (Reverse)

滿足上述所有條件後，VCU 會回饋 TqSource = 2 (ADAS)，自駕控制器同時發出 ADAS_WhTqReq_A = 1 (Applicable) 及 ADAS_WhTqReq = MinWheelTq ~ MaxWheelTq 之間，即可控制車輛扭力。

➤ 自駕控制器跳出扭力控制的工況條件如下：

1. ACC 控制狀態 (ADAS_ACCStatus)命令 ≠ 2 (~=Active)

2. 輪端扭力命令有效性 (ADAS_WhTqReq_V)命令 ≠ 0 (~=Valid)

3. 其他原因造成 VCU 回饋外部扭力控制狀態 (ExtTqAvail) = 0 (Unavailable)

上述工況條件滿足任意一項後，即跳出外部扭力控制，並回饋 TqSource = 0 (Internal)。



3.3.4. BCM 控制介面

BCM 控制說明：

BCM 車身控制相關訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
BCM_Key_Sta	Ignition Switch Status	電門開關狀態	Rx
BCM_CrashDetec_Sta	SRS Crash Signal Status	氣囊撞擊訊號狀態	Rx
BCM_DoorLock_Sta	Door Lock Status	門鎖狀態訊號	Rx
BCM_DoorLock_Sta_V	Door Lock Status Validity	門鎖狀態訊號驗證	Rx
BCM_AllDrSw_Sta	All Door Switch Status	所有門開關狀態	Rx
BCM_DDrSw_Sta	Driver Door Switch Status	駕駛門開關狀態	Rx
BCM_PDrSw_Sta	Passenger Door Switch Status	副駕駛門開關狀態	Rx
BCM_RRDrSw_Sta	RR Door Switch Status	右後門開關狀態	Rx
BCM_LRDrSw_Sta	LR Door Switch Status	左後門開關狀態	Rx
BCM_TGateSw_Sta	Tail Gate Switch Status	尾門開關狀態	Rx
BCM_HoodSw_Sta	Hood SW Status	引擎蓋開關狀態	Rx
CSW_TurnSw_Sta	Turning Switch Status	方向燈撥桿狀態	Rx
HazardWarningReq	Hazard Warning Request	危險警示燈請求	Tx
RightTurnLightReq	Right Turning Light Request	右轉燈請求	Tx
LeftTurnLightReq	Left Turning Light Request	左轉燈請求	Tx
BCM_RTurnLp_Sta	Right Turn Lamp Status	右轉燈狀態	Rx
BCM_LTurnLp_Sta	Left Turn Lamp Status	左轉燈狀態	Rx
SWC_CC_Sta	CC Button Status	方向盤(左側)CC 按鈕觸發狀態	Rx
SWC_CANCEL_Sta	CANCEL Button Status	方向盤(左側)CANCEL 按鈕觸發狀態	Rx
SWC_Set_down_Sta	SET down Button Status	方向盤(左側)SET/↓按鈕觸發狀態	Rx
SWC_Res_Up_Sta	Res up Button Status	方向盤(左側)RESUME/↑按鈕觸發狀態	Rx
SWC_Distance_Sta	Distance Button Status	方向盤(左側)DISTANCE 按鈕觸發狀態	Rx

其他可取得訊號說明

其他可取得訊號如下表所示：

訊號名稱	描述	用途	方向
TPMS_WARN_Ind	TPMS Warning Indicator	胎壓警示狀態	Rx
Meter_Ind_VehSpeed	Meter Indicated Vehicle Speed	儀表車速	Rx
CHCU_AMB_TEMP	Ambient Temperature	環境溫度	Rx
BCM_Bat	BCM Battery Voltage	12V 電瓶電壓(僅供參考)	Rx



3.3.5. 熱管理控制介面

因牽涉整車熱管理及能耗管理策略，本公司可依客戶使用之運算電腦規格，提供客製化電力及散熱最佳方案，外部硬體可選擇使用獨立散熱系統或併入「EVKit」平台熱管理系統 (如下表):

「EVKit」	零件名稱	工作溫度> 90℃	工作溫度<75℃	工作溫度< 50℃
散熱水路 (高溫)	Motor	○		
	MCU		○	
散熱水路 (低溫)	PEU			○
	Battery Pack			○
	自駕運算電腦 (外部硬體)			○

○:零件工作溫度

3.4. 線控平台軟體控制介面說明

- 通訊標準規範：
 1. CAN 2.0B
 2. ISO 11898-1 道路車輛- CAN 第 1 部分：資料連結層和實體信號。
- CAN 收發器標準：收發器應符合 ISO11898-2 道路車輛-CAN 第 2 部分：高速媒體訪問單元。
- BaudRate：500kbps。
- ID 長度：11 bits，請勿使用 29bits 擴展模式。
- DLC 長度：固定設置為 8，如果接收到的 CAN 封包不正確，DLC≠8，則不得使用該信號。



- Bits 排列方式

位元採用格式是 Motorola backward format 。下表說明位元間排列關係：

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	63	62	61	60	59	58	57	56
2	55	54	53	52	51	50	49	48
3	47	46	45	44	43	42	41	40
4	39	38	37	36	35	34	33	32
5	31	30	29	28	27	26	25	24
6	23	22	21	20	19	18	17	16
7	15	14	13	12	11	10	9	8
8	7	6	5	4	3	2	1	0

FOXTRON



4. 名詞解釋

項目	縮寫	英文說明	中文說明
1	ABS	Anti-lock Braking System	防鎖死煞車系統
2	ACC	Adaptive Cruise Control	自適應巡航控制
3	ACU	Autonomous Control Unit	自駕控制元件
4	ADAS	Advanced Driver Assistance Systems	先進駕駛輔助系統
5	AEB	Autonomous Emergency Braking System	自動緊急煞車系統
6	APS	Automatic Parking System	自動停車系統
7	BCM	Body Control Module	車身控制模組
8	CAN	Controller Area Network	控制器區域網路
9	DBW	Drive By Wire	線控技術
10	DC-DC	DC-DC Converter	直流轉換器
11	ECU	Electronic Control Unit	電子控制單元
12	EPB	Electrical Park Brake	電子駐車系統
13	EPD	Electronic Brake-Force Distribution	電子煞車力分配
14	EPS	Electric Power Steering	電動輔助轉向
15	ESC	Electronic Stability Control	電子穩定控制系統
16	GNSS	Global Navigation Satellite System	全球衛星導航系統
17	HUD	Head-Up Display	抬頭顯示器
18	IMU	Inertial Measurement Unit	慣性測量單元
19	IVI	In-Vehicle Infotainment System	車載資訊娛樂系統
20	MCU	Motor Control Unit	馬達控制器
21	MHI	Human Machine Interface	人機介面
22	OBC	On-Board Charger	車載充電機
23	OBD	On-Board Diagnostics System	車載診斷系統
24	PEU	Power Electronics Unit	電力電子單元
25	Rx	Receiving	訊號接收
26	SOC	State-Of-Charge	電池電量狀態
27	Tx	Transmitting	訊號傳送
28	VCU	Vehicle Control Unit	整車控制器