姿態穩定控制系統

Attitude Stabilization Control System

FASCS-1

主要特性：

- 結合 DSP 和 FPGA 的優點為系統帶來高效能、高靈活性和高性價比。
- 高精度與高穩定性。
- 響應速度快。
- 抗干擾能力強。

Ver 0.0.1

應用

雲台姿態穩定控制系統是現代無人機技術的基石之一，特別是對於那些攜帶攝影、監測、偵查或傳輸設備的無人機。它的主要功能是隔離無人機在飛行中產生的複雜運動，確保有效載荷（如相機、感測器）能保持平穩、精確的指向。

▲確保影像與數據品質

消除影像果凍效應、抖動和模糊，顯著提升畫面清晰度。

▲精確的目標鎖定與追蹤

即使無人機機身快速移動或盤旋，也能將感測器精準鎖定在特定目標上。

▲穩定通訊與數據鏈路

確保定向天線的穩定指向，維持高效的遠距離通訊。

▲提升感測器數據的精度（測繪與偵測）

為光達（LiDAR）、紅外線或多光譜感測器提供穩定基礎，提升測繪結果的精度。

▲支援武器系統的精準部署

確保小型武器或載荷投放系統在發射或部署時的穩定性。

銓璟電子有限公司　統編: 54062093　台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959　Fax : (06)270-0022　Email : fullview.elec@gmail.com

應用

雲台姿態穩定控制系統在船艦自動機炮上的應用，是現代海軍武器系統不可或缺的技術。其核心優勢在於隔離環境干擾，確保火炮在惡劣海況下仍能保持極高的射擊精度和作戰可靠性。

▲消除艦體運動干擾（穩定瞄準線）

克服船體的俯仰、橫搖和縱搖等劇烈運動。

▲提高移動中射擊的精度（命中率）

確保在高速航行或追蹤目標時的持續精確打擊。

▲提升作戰可靠性與全天候能力

擴展武器系統的可用窗口，特別是在海象不佳情況下。

▲簡化火控系統複雜度（整合性）

為火控電腦提供穩定的參考座標系。

▲支援光電監測與跟蹤優點

實現武器系統的複合化功能。

銓璟電子有限公司　統編: 54062093　台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959　Fax : (06)270-0022　Email : fullview.elec@gmail.com

應用

雲台姿態穩定控制系統的核心優勢在於能夠隔離載具（車輛、機器人、地面支架等）本身的運動、震動和姿態變化，確保所搭載的傳感器或設備能維持穩定的指向和精確的姿態。

▲精確追蹤與定位

即使導彈在空中高速飛行，雲台也能即時補償自身載台或地面震動，將導引點精準鎖定在目標上，提供連續、穩定的目標座標數據。

▲提高射擊精度

雲台能實時抵消車輛在崎嶇地形行駛時的劇烈俯仰、滾轉和震動，使機炮、導彈或瞄準鏡保持水平和瞄準線，極大提高行進間射擊的命中率。

▲克服行走震動

機器狗在複雜地面（如樓梯、不平整路面）行走時會產生明顯的週期性震動。雲台能隔離這些震動，確保機器狗頂部的攝像頭始終保持平穩的監測視角。

▲抗風與環境干擾

對於安裝在高處的監測系統，雲台能抵消風力或結構輕微晃動對取像的影響，確保遠距離夜視鏡頭的監測穩定性。

銓璟電子有限公司　統編: 54062093　台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959　Fax : (06)270-0022　Email : fullview.elec@gmail.com

特點

I. 系統控制與精度

◆控制軸數：穩定系統可控制俯仰軸（Pitch axis）和方位軸（Yaw axis）兩軸 。

◆指向精度：穩定系統可接收外部輸入的羅經或 GPS 資訊，作為座標系統校正，以提高系統指向精度。

◆姿態預測與穩定：

◇ 採用 卡爾漫數位濾波器，擁有優良的除噪能力。
◇ 能預測光電球姿態變化趨勢，提前預判，有效穩定。

◆誤差補償：

◇ 可透過 SSI 或 BISS 傳輸格式，讀取光電球機構絕對位置值，並與目標值做比較，穩定系統軟體能自動補正因減速機所產生的齒隙誤差。
◇ 若配合外接之雷射測距資訊，系統可在兩軸向控制的限制下，仍然可補償光電球在 X、Y、Z 軸 3 軸向之偏移值。

II. 通訊與介面

◆伺服驅動器通訊： 以 RS232 串列通訊模式對 2 軸伺服驅動器下達即時位置命令。

◆外部介面：

◇ RS-232 介面 1 組。
◇ RS-422 + RS-485 介面 4 組。
◇ 含 CAN BUS 模組，
預留未來周邊系統升級空間。

◆網路功能： 內含 4 Port 網路集線器功能，能降低光電球內部配線複雜度及縮小佔比空間。

◆介接能力： 可完整與大多數光電球模組介接。

III. 慣性感測器（陀螺儀）規格

慣性感測器（陀螺儀）內含 3 軸陀螺儀 及 3 軸加速儀 。

◆陀螺儀（Gyroscope）

◇ 最大角速度量測值：±400˚ /S。

◇ 最高量測頻寬（-3dB）： 262Hz。

◆加速儀（Accelerometer）

◇ 最大量測值： ±10G。

◇ 最高量測頻寬（-3dB）： 225 Hz。

◆感測器共通規格

◆輸出解析度： 24 位元。

◆耐衝擊性： 可耐衝擊高達 1500g，符合軍規 MIL STD-883G 衝擊測試。

◆雜訊濾波器： 內部六軸向皆有獨立雜訊濾波器，可依系統環境需求個別設定濾波頻寬值，彈性高。

◆資訊交換率：

◇ 與穩定系統資訊交換率最高可達 2000Hz，可大幅降低相位延遲，增加系統剛性 。

◇ 資訊通訊率最高達 1843200 bits/S，有效降低傳輸延遲。

IV. 操作、儲存與維護

◆參數設定： 可透過外部電腦作參數設定，立即改變座標方位輸出解析及動態響應頻率，更彈性及可靠地適應操作環境需求。

◆監控軟體功能（外部電腦）： 系統包含外部電腦使用的監控軟體，機能包含：

◇ 穩定系統參數調整。

◇ 即時座標顯示。

◇ 穩定系統暫存之姿態圖形化顯示（儲存訊息可配合外部監控軟體以波形方式顯示，方便系統調校）。

◇ 周邊介面通訊指令提示。

◇ 異常訊息顯示。

◇ 穩定系統韌體更新等功能 。

◆韌體升級： 可透過網路，由監控軟體由外部升級穩定系統韌體，對於未來系統維護有很高的便利性。

規格

穩定軸數	2 Axis
有效負載能力	俯仰軸： < 50 Kg 方位軸： < 70 KG
角移移動範圍	方位軸： 0~360°(free angle) 俯仰軸： ±90° (Customized)
位置解析度(方位/俯仰)	0.003° / 0.003° (0.0533 Mil-Rad) 有編碼器回授時 0.01° / 0.01° (0.1778 Mil-Rad) 無編碼器回授時
方位角速度最大值	120°/S
方位角加速度最大值	120°/S^2
俯仰角速度最大值	120°/S
俯仰角加速度最大值	120°/S^2
指向精度(方位/俯仰)	1Mil-Rad
動態穩定偏差量(方位/俯仰)	於規範之動態條件下, 指向誤差 <= 4 Mil-Rad
慣性偵測系統	IMU MEMS 3 Axis
陀螺儀資料更新率	1000 Flam/Sec(Max)
主機介面	RS-232, RS-485, RS-422, Ethernet,Can bus
輸入電壓	$48V_{DC}$
工作溫度	0°C ~ + 60°C
額定電壓下峰值功率	小於 450W

銓璟電子有限公司 統編: 54062093 台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959 Fax : (06)270-0022 Email : fullview.elec@gmail.com

系統架構

銓璟電子有限公司　統編: 54062093　台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959　Fax : (06)270-0022　Email : fullview.elec@gmail.com

構成諸元

◆ DSP Multi-function Card

功能：作為 PLC 網路及串列通信轉發站並包含 PLC 延伸 I/O 控制，另外也包含卡爾曼濾波器計算,將陀螺儀資訊預先濾波，降低 PLC 運算負荷。

結合 DSP 和 FPGA 兩者優點可以帶來高效能、高靈活性和高性價比的系統。FPGA 的硬體加速能力處理核心並行運算任務，同時利用 DSP 的專用指令處理複雜的演算法，達到最佳的效能與彈性平衡。

DSP 的優點

▲優異的演算法效率
▲適合複雜計算
▲專為訊號處理設計

FPGA 的優點

▲高效能與平行處理
▲靈活性與可重構性
▲低延遲

品牌	銓璟電子
型號	FVE_MFC_U46DI
工作電壓	10 ~ 15V
GPIO 點數	數位輸入點：6 點 數位輸出點：6 點（最大電流 3A ，繼電器式） ADC x 2 （範圍±10V); DAC x 2 （範圍±10V）
串列通訊埠	RS-232 × 1 組 , RS-422 或 RS-485 共 4 組(透過 JUMP 選擇) CAN Bus × 1 組
EtherNet HUB 埠數	4 組
工作溫度	-20˚C～+70˚C
相對空氣濕度	95% (25 無凝結狀態下)
◆ 尺寸	100mm(寬度) × 100mm(深度) × 15mm(高度)

◆ Siemens PLC

功能：感知光學球姿態並穩定於追瞄系統下令的方位角，透過DSP多功能版轉傳伺服馬達，控制球體視角指定方向。

品牌	西門子
型號	6ES7223-1BH32-0XB0
工作電壓	額定值（DC）：24V ，允許範圍：20.4 ~ 28.8V
GPIO 點數	數位輸入點：8 點 數位輸出點：8 點（最大電流 0.5A，電晶體式）
工作溫度	-20˚C～+60˚C
相對空氣濕度	95% (25 無凝結狀態下)
重量	210 g
尺寸	45mm(寬度) × 100mm(高度) × 75mm(深度)

尺寸圖(單位：mm)

銓璟電子有限公司 統編: 54062093 台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959 Fax : (06)270-0022 Email : fullview.elec@gmail.com

◆ 陀螺儀 Inertia Measurement Unit

功能:隨光電球旋轉,隨時提供光學球動態 3 維角加速度,使 PLC 能估算光電球即時姿態。

品牌	Sensonor	
型號	STIM320	
工作電壓	4.5 ~ 5.5V	
規格	陀螺儀	
	量測軸數:	XYZ 3 軸向
	解析度:	24 Bit
	量測頻寬(-3db) :	262 Hz
	可量測最大角加速度:	±400 °/S
	隨機飄移角度:	0.10 °/√h
	加速儀	
	量測軸數:	XYZ 3 軸向
	解析度:	24 Bit
	量測頻寬(-3db) :	225 Hz
	可量測最大加速度:	±10 g
	隨機飄移角度:	0.015 m/s/√h
工作溫度	-40°C～+85°C	
尺寸	44.8mm(寬度)× 21.5mm (高度)×38.6mm(長度)	

尺寸圖(單位：mm)

腳位配置

銓璟電子有限公司 統編: 54062093 台南市仁德區林頂街19號
Tel : (06)270-5959 Fax : (06)270-0022 Email : fullview.elec@gmail.com