

# GEOMATE



**MODEL 4**  
**USV無人測量船**



# 目錄

Catalog

MODEL 4

系統概述

02

MODEL 4

主要技術參數

04

MODEL 4

搭載模組

05

取水樣設備

05

Y4000多參數水質儀

06

GM-400多音束測深系統

07

ADCP

08

側掃聲納

09

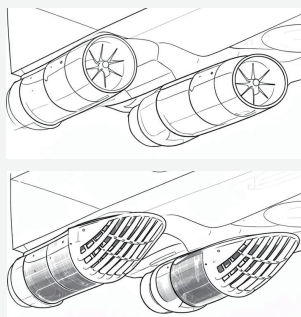
GEOMATE



# MODEL 4 USV無人測量船

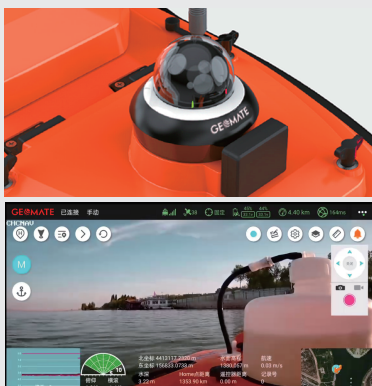
### 說明

MODEL 4 為高機動無人測量船，可搭載走航式 ADCP、多音束、取水樣設備、水質儀及側掃聲吶，滿足水文測驗與水下地形量測需求。船體輕巧、易於部署，採高強度碳纖維一體成型結構，並整合 360° 即時視訊與毫米波避障雷達，支援多種智慧航行模式，提升作業安全性與量測效率。



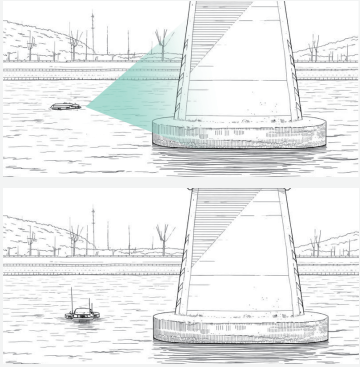
### 強勁推進動力，穩定通行高流速水域

搭載高效率推進馬達，最高航速可達 7.5 m/s，能輕鬆應對高流速河道與複雜水況。馬達外可選配可拆式鈦合金防水草高密度網罩，有效防止水草與異物纏繞，兼顧推進效率與設備保護，提升長時間作業的穩定性與可靠性。



### 即時影像回傳，全面掌握作業狀態

船體搭載高解析度攝影機，可透過控制器即時回傳現場畫面，清楚掌握無人船航行狀態與作業環境。結合影像判斷與環境監控，讓操作人員在岸端即可進行精準操控，提升作業安全性並降低現場風險。



**雷射避障系統 | 安全自主航行**

Model 4 搭載雷射避障感測系統 (LiDAR)，可即時掃描前方與周邊環境，自動辨識水面障礙物、岸邊結構與漂浮物，並即時回饋航控系統進行路徑修正。透過智慧避障演算法，有效降低碰撞風險，提升自主航行安全性，特別適用於河川、湖泊、水庫及港區等複雜作業環境。



**GS200單音束測深系統**

GS200單音束測深模組為系統內建量測配置，整合水溫感測器，可同步進行水深與流況測量。透過穩定的測深回傳與高密度航線掃描，快速取得河道、湖泊及近岸水域之基礎水深資料，適用於水文調查、航行安全輔助與量測前期作業，提供可靠且即時的測深成果。

**一船多用，彈性搭載多元量測模組  
輕鬆應對各類作業場景**

MODEL 4 採模組化設計，可依任務需求彈性整合多種量測設備，包含ADCP、多音束、水質儀、取水樣設備與側掃聲納。透過統一的船體平台與控制系統，實現快速部署與穩定作業，適用於水文測驗、水下地形量測及多元環境調查應用。



支援多模組整合應用

- 取水樣設備
- 多參數水質儀
- ADCP
- HQ-400多音束
- 側掃聲納

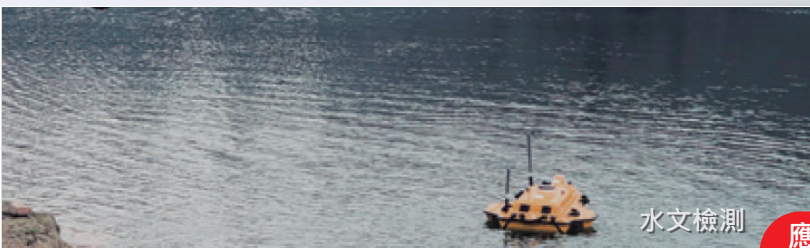
# EasySail

**告別電腦操作，外業省力增效**

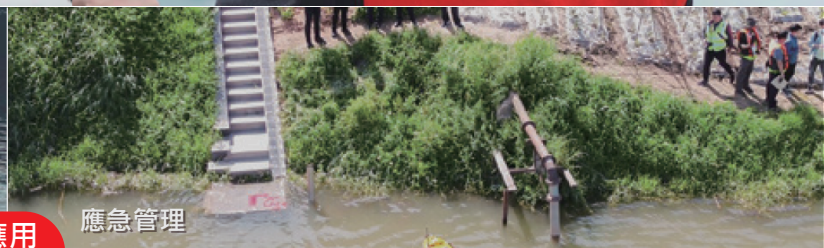
集多音束顯示、控制與採集於一體，支援掃描資料在衛星影像圖上疊加，自適應調節參數，確保合理覆蓋。

**安卓水文版塊突破升級**

支援衛星地圖疊加流速，資料回放與後處理更便捷，一鍵同步安全無憂。



水文檢測  
水運交通



應急管理  
環境保護



**應用  
場景**

# MODEL 4 主要技術參數

## 船體

船體尺寸	1200 毫米 x 750 毫米 x 400 毫米		
材質	高強度高模量碳纖維材料		
整船重量	36 kg (含電池)	船殼工藝	採用 HPT 一體成型技術
最大載重	40 公斤	ADCP 安裝孔徑	24 公分
抗風浪等級	3 級風, 2 級浪	防水防塵	IP67
船型	三體船	防護	船體配備防撞條
吃水	8.6cm (空載)	毫米波探測距離	0.2-40 米
全球導航衛星系統	船體內建 GNSS 雙天線, 無需外接 RTK		
指示燈	雙色燈, 可指示定位訊號狀態與差分狀態		
影片	360°全向視頻	鏡頭視場角	104° (廣角)
		最大解析度	1920x1080
避障範圍	俯仰*方位: 14°*112°, 最多支援 64 個目標同時探測跟蹤		
ADCP 相容性	相容於搭載 RiverStar、M9、RiverPro、RiverRay、RioGrande 等走航式 ADCP		
掛載設備	可擴展搭載 ADCP、小型多波束迴聲測深儀、側掃聲吶、水質儀、取樣桶等		

## 動力

動力類型	無刷直流電機	電池更換	支援不關機熱插拔更換
轉向類型	差速轉向	續航時間	一組電池 9.8h@1.5m/s, 可增配電池
額定功率	800 瓦	充電時間	2.5~3 小時
馬達最大轉速	7200±5%RPM	最大船速	7.5 米/秒
推進器	可拆換, 半嵌入涵道式		
防水草方式	網罩, 可選配高密網罩		
電池規格	32.4V 23.1Ah 可充電鋰電池、18650 電芯		
供電方式	支援單電池獨立供電, 雙電池均衡供電		

## 遙控器

尺寸	主機: 346mm* 196.5mm* 89.4mm 螢幕: 10 吋工業觸控螢幕+1000nit 陽光可視屏		
重量	1.5 公斤	通訊頻率	2.4GHz
解析度	1920*1200	工作續航	5 小時
安卓系統	Android 9.1	充電時長	4 小時
記憶體	運存 4GB, 儲存容量 64GB	電池容量	20000mAh
通訊距離	數傳電台 2km (通視環境), 4G 無限制		
介面	USB 口、Nano SIM 卡槽、LAN 網路埠、音訊介面、HDMI 介面、TF 卡最大支援 128GB、Type-C		

## 控制

數據通訊	標配 4G&數傳電台		
記憶體	主控內建儲存 32GB	控制模式	手動&半自動&免規劃全自動
預留介面	2*RJ45 網路埠、2*RS232 串列埠	資料儲存	本地和控制終端雙存儲
SIM 卡插槽	eSIM (贈送 10G*36 月網路流量) 及 Nano 卡槽		
水文模式	自動懸停、自適應流速、自動規劃航線		
安全	淺灘自動倒車、毫米波自動避障及視訊視察, 低電量自動回航、失聯自動返航		

## EasySail 安卓軟體

控制功能	任務規劃 自主導航, 支援實體&虛擬搖桿		
顯示功能	速度即時顯示、續航時間、電池電量、剩餘使用里程, 多角度視訊、即時水深, 無人船資料擷取軌跡, 控制狀態, 異常資訊提醒		
底圖加載	支援線上天地圖、ArcGIS 衛星影像載入、自訂地圖 (支援輸入自訂衛星圖 URL)		
數據記錄	單波束測深資料依照時間、距離記錄, 水文測驗航跡圖記錄		
數據後處理功能	支援座標轉換、資料處理和波形圖疊加顯示, 支援姿態改正、驗潮資料導入		
自檢	開機系統自我檢測, 異常提醒; 巡航速度異常語音提醒; 流量監控與提醒		
升級	支援軟體線上推送升級		
成果導出方式	USB、Type-C 線、分享碼遠端資料共享		
	支援流速剖面偽彩圖、衛星地圖 (含流速向量軌跡)、視訊等資料三向切換, 且支援任一介面都可以全螢幕顯示		
EasySail (水文模組)	支援資料回放、處理		
	支援輸出流量總表、流量測驗記載表及流量測驗成果表輸出		
	支援資料工程檔案碼分享、檔案一鍵回傳電腦		
	支援 ADCP 與軟體資料同步下載		
	支援軟體控制多波束發射、擷取, 聲吶圖在軟體介面即時顯示		
EasySail (多波束模組)	支援安卓軟體聲吶圖、衛星地圖 (含即時點雲)、視訊等資料三向切換, 且支援任一介面都可以全螢幕顯示		
	多單束參數可即時調		

## 定位系統

衛星系統	北斗 B1/B2/B3I、GPS L1C/A/L2P(Y)/L2C/L5、伽利略 E1/E5a/E5b、格洛納斯 L1/L2、QZSS L1/L2/L5		
單點定位精度	平面 1.5m、垂直 2.5m		
DGNSS 定位精度	平面 40cm+1ppm、垂直 80cm+1ppm		
RTK 定位精度	平面±8mm+1ppm、垂直±15mm+1ppm		
CORS 差分	支援網路 CORS, 贈送 1 年華測 SWAS 內建帳號		
電台差分	支援 GEOMATE 協議、TT450 協議、透明傳輸協議、南方協議、Satel 3AS 協議		
定向精度	0.1° (1m 基線)		
慣導精度	6°/h; 20s 精度衰減 1m, 支援橋下持續自主導航及測量		
IMU 更新率	200 赫茲		
PPK 解算	支援定位+水深資料 PPK 後差分解算		

## 測深系統

資料類型	GEOMATE 格式、NMEA SDDPT/SDDBT 和原始波形		
顯示螢幕	1.46 吋液晶屏, 128 x 128 分辨率		
無線上網	802.11n-2.4G	測深範圍	0.1-300m, 最小盲點 0.1m
藍牙	BT5.0, 向下相容 BT2.x	解析度	5 毫米
測深精度	±1cm+0.1%h (h 為水深)	最大取樣率	30 赫茲
水溫感測器	-55°C~+100°C, 即時修正聲速	頻率	200kHz
聲速調整範圍	1400 公尺/秒~1700 公尺/秒	波束開角	6.2°±1°

參數備註 ①25°C且周圍無干擾的環境下, 在 GEOMATE 實驗室場景下測試獲得, 部分場景會存在精度偏差。  
免責聲明 本資料各項參數值均為理論值或 GEOMATE 測試人員在特定受控環境下所測值 (詳見具體說明), 實際使用中因產品個體差異、韌體版本、使用條件、方式、環境不同, 結果可能有差異。  
GEOMATE 將會盡量在本資料中提供準確的信息, 但不保證本資料的內容不含有技術性誤差或輸入性、顯示性等錯誤。請您以實物為準, 並建議您在購買前就就要購買的特定型號及版本進行詳細諮詢。  
GEOMATE 保留本資料修改的權利, 恕不另行通知。

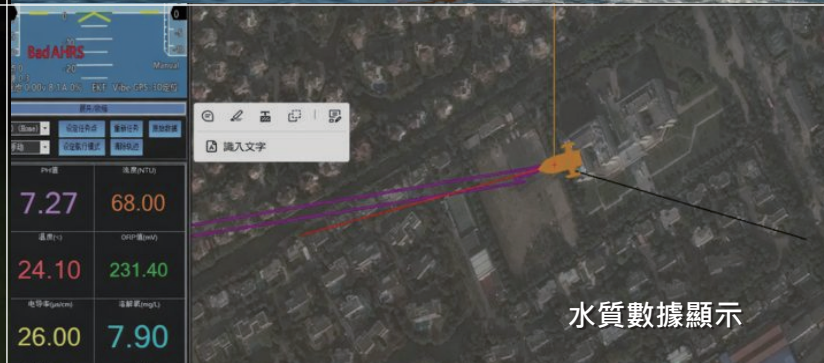
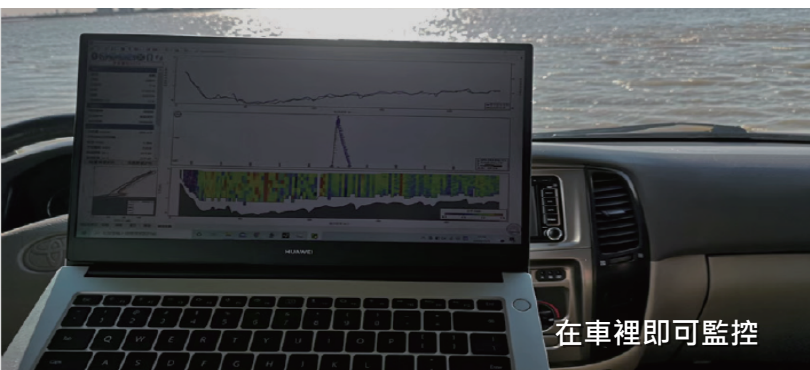
## 取水樣設備

無人船取水樣設備整合蠕動泵吸入式系統與多段深度控制，可依作業需求精準完成定點取樣。設備支援自動與手動操作模式，搭配穩定流量控制與低誤差設計，確保樣本品質一致性。透過無人化作業，有效降低人員進入風險水域的需求，提升取樣效率與整體作業安全性。



### 技術參數

動力	採樣方式	蠕動泵吸入式
	採樣速度	2L/min
	採樣範圍	0~0.05m
	樣品瓶容量	2L
	單次採樣量	100mL~2L可調
	採樣量誤差	±5%
	採樣形式	自動定點採樣與手動控制採樣
	管路材質	矽膠管





## Y4000 多參數水質儀

Y4000 多參數水質儀採用多合一結構設計，單一系統可同時連接最多 6 支數位探頭，量測最多 7 項水質參數。

系統支援螢光法溶解氧、電導率、濁度與 pH 等標配感測器，並可依需求選配 ORP、葉綠素、藍綠藻與水中油模組，適用於長期水質監測。

全系統採用 RS485 / MODBUS 通訊，感測器支援快速插拔與現場校準，並內建自動清潔裝置，兼顧量測精度與低維護需求。

### 技術參數

#### 數位 pH 探頭

接口	具防水連接器
原理	電極法
量程	0-14 pH
精度	±0.1 pH
解析度	0.01
材質	POM (可客製鈦合金)
輸出	RS485、MODBUS

#### 四電極電導率探頭

接口	具防水連接器
原理	四電極法
量程	1 μS/cm - 100 mS/cm
精度	1% FS
解析度	0.0001 mS/cm
鹽度量程	0-72 ppt
材質	316L (可客製鈦合金)、PEEK 電極頭、鎳合金電極針
輸出	RS485、MODBUS

#### 水中油探頭

接口	具防水連接器
原理	螢光法
量程	0-50 ppm
精度	5%
線性度	$R^2 > 0.999$
解析度	0.01 ppm
材質	316L 不鏽鋼
輸出	RS485、MODBUS

#### 螢光法溶解氧探頭

接口	具防水連接器
原理	螢光法
量程	0-20 mg/L 或 0-200% 飽和度
精度	±0.3 mg/L
解析度	0.01 mg/L
材質	POM (可客製鈦合金)
輸出	RS485、MODBUS

#### 光纖式葉綠素探頭

接口	配備防水連接器
原理	螢光法、光纖式光路設計
量程	0-400 mg/L 或 0-100 RFU
檢出限	0.1 mg/L
線性度	$R^2 > 0.99$
解析度	0.1 mg/L 或 0.1% RFU
材質	POM (可客製鈦合金)
輸出	RS485、MODBUS

#### 藍綠藻探頭

接口	具防水連接器
原理	螢光法
量程	0-200,000 cells/mL
檢出限	300 cells/mL
線性度	$R^2 > 0.999$
解析度	1 cell/mL
材質	316L 不鏽鋼
輸出	RS485、MODBUS

#### 光纖式濁度探頭

接口	具防水連接器
原理	90° 散射光原理、光纖式光路設計
量程	0-1000 NTU
精度	±5% 或 ±0.3 NTU
解析度	0.1 NTU
材質	POM (可客製鈦合金)
輸出	RS485、MODBUS

#### 數位 ORP 探頭

接口	具防水連接器
原理	電極法
量程	-999 ~ 999 mV
精度	±20 mV
解析度	1 mV
材質	316L 不鏽鋼
輸出	RS485、MODBUS



# GM-400

## 多音束測深系統

HQ-400 採用一體化集成設計，整合聲納、姿態、定位、溫度與羅經等感測元件，免除繁複安裝與校準流程；小型輕量化機身設計，適合搭載於各式小型無人船與無人載具平台。

系統架構分為水下單元與水上單元，其中水下單元為濕端多波束聲納，水上單元則包含介面盒、供電設備、電腦與天線。

內建 IMU 與 GPS，可即時提供完整航姿與定位資訊，具備低功耗、高效率與快速啟動特性，適合長時間水下地形測量作業，廣泛應用於河川、湖泊、水庫庫容、航道及港口碼頭等測繪場域。



### 技術參數

#### 聲納性能

深度量測範圍	0.2 公尺 – 150 公尺
距離解析度	1.0 公分
掃描覆蓋角度	140°
波束數量	512 (最多 1024)
測量模式	等角 / 等距模式
波束角度 (橫向×縱向)	1.6° × 1.8°
最大發射頻率	60 Hz
工作頻率	400 kHz ± 20 kHz
訊號類型	連續波 (CW)
主要功能	即時滾動穩定
最大作業水深	50 公尺
脈衝長度	20 μs – 2 ms

#### 外觀尺寸與重量

聲納主機尺寸	125×125×130mm
聲納主機重量	2.7 公斤
控制單元尺寸	125×125×42 mm
控制單元重量	0.5 公斤

#### 環境參數

操作溫度範圍	-10°C ~ +65°C
儲存溫度範圍	-20°C ~ +70°C
備註	規格如有變更恕不另行通知

#### 定位、IMU、聲速感測

IMU 安裝方式	內建於聲納主機
GNSS 航向精度	0.1° (2 公尺天線間距)
IMU 橫搖 / 縱搖精度	0.05°
定位精度 (RTK)	0.8 公分 + 1 ppm
定位精度 (SBAS)	0.6 公尺
定位精度 (單點)	1.2 公尺
垂擺 (Heave) 精度	5 公分 或 5%
表面聲速感測器	溫度探針 · 精度 ±0.5 m/s

#### 電源與介面

直流供電範圍	18V – 31V DC
交流轉換器	100V – 240V AC
平均功耗	25W
資料 / 控制介面	Gigabit Ethernet





## ADCP

### 相容整合能力

Model 4 ADCP 解決方案不受限於單一品牌，支援市面主流 ADCP 規格與通訊介面，可依任務需求彈性整合不同廠牌設備。

透過標準化電力與通訊介面，Model 4 可依任務需求整合不同品牌與規格之 ADCP 設備，支援即時流速量測與資料回傳，提升河川、航道與水域流況調查的作業效率與彈性，讓使用者無需受限於單一品牌設備。

### 流量總結表

流量報表 **流量總結表** 流量成果表 測量調整紀錄表  
 流速參考 底跟蹤 GGA VTG

測次檔案名	呼	呼集合數	開始時間	總流量 (m³/s)	ΔQ
S001_20241106_164233		247	42:38.3	-370.159	-121088.647
S002_20241106_164827		114	48:25.4	547.667	-117582.555
S003_20241106_164837		209	53:29.5	560.146	118763.877
S004_20241106_165381		207	58:16.4	565.335	119907.442
平均值		<b>194</b>		<b>0.471</b>	<b>0</b>
標準差		<b>57</b>		<b>649.407</b>	<b>137805.163</b>
標準差 / 平均值		<b>0</b>		<b>1378.052</b>	

### ADCP 量測成果展示

透過走航式 ADCP 量測，可即時取得流速、流量與斷面統計結果，並完整記錄各測段量測數據與計算成果。搭配 Model 4 穩定航行控制，可有效提升資料一致性與量測可靠度，適用於河川與水文流量調查作業。



### Geomate ADCP 整合應用說明

Geomate ADCP 為專為無人測量平台應用設計之流速與流量量測設備，可與MODEL4 無人測量船進行完整整合。系統透過統一的船載電源、通訊與控制架構，實現 ADCP 即插即用、快速部署與穩定量測，降低整體系統整合與操作門檻。



## 側掃聲納

利用聲波反射原理繪製海底影像，主要用於快速、高精度地探查水底地形、管線、沉船、暗管等目標，常搭載於無人船，透過高效的影像辨識與定位技術，實現自動化水下巡檢與目標搜尋。



### 運作原理與特色

#### 發射聲波

側掃聲納的「拖魚」發射扇形聲波至海底。

#### 接收與成像

接收海底反射的聲波，並將訊號傳至紀錄器處理，結合定位資料形成高解析度的海床影像。

#### 高整合性

側掃聲納HS5700P高度模組化，易於安裝在MODEL4無人船上，實現全自動巡檢。



#### 影像清晰

能提供細緻的海底影像，幫助區分底質與目標物。



#### 高效率

配合無人船實現自動航行與巡檢，提高作業效率。



#### 目標辨識

透過影像輪廓、陰影與訊號強度，有效識別水下目標。



#### 應用廣泛

適用於河流、湖泊等水域的暗管排查、海底地貌調查、管線監測、沉船搜索等。





# GEOMATE

## MODEL 4 USV無人測量船

本產品由 華好科研股份有限公司 為 GEOMATE 授權代理商，如需產品報價、技術諮詢或系統整合服務，請洽 華好科研股份有限公司。

### 版權聲明

本文件內容 (含文字、圖片、圖表與版型設計) 著作權所有 © 2023–2026 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 保留所有權利。

MODEL 4 為 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 之產品型號名稱，  
GEOMATE 為 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 之註冊商標，  
文件中所提及之其他產品名稱、品牌或商標，均屬其各自權利人所有。

### 中文版權聲明

中文譯本譯作權所有 © 2024

華好科研股份有限公司 為 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 授權之正式代理商，  
本文件之中文內容經 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 授權翻譯、編製與使用。  
未經授權，不得以任何形式重製、散布、轉載或改作。  
本文件中所使用之商標，均經 GEOMATE POSITIONING PTE. LTD. 合法授權。

### 商標聲明

本文件所提及之 MODEL 4、GEOMATE 及相關產品名稱，均為其各自所有者之商標或註冊商標。

### 安全警告

MODEL 4 所搭載之定位與導航系統依賴全球定位系統 (GPS) 及相關衛星服務。  
GPS 系統由美國政府營運並負責其準確性與維護。  
衛星幾何分布、周遭環境遮蔽物 (如橋梁、建築物、樹冠或高岸地形)  
可能影響定位精度與系統效能，實際作業時請留意環境條件對量測結果之影響。

聯絡我們 | Contact

## 華好科研股份有限公司

HH Scientific & Research Co., Ltd.

地址：高雄市仁武區霞海東一街25號

電話：(07)963-8403

Email：service@huahaosr.com

Website：huahaosr.com



Website



Line

Original Manufacturer

GEOMATE POSITIONING PTE. LTD.

Singapore

www.geomate.sg