

WHALETEQ

PPG 心率模擬測試系統 (HRS200)

使用手册



電腦軟體版本 1.0.0.6

手冊版本 2024-03-29



Copyright (c) 2013-2024, All Rights Reserved. WhaleTeq Co. LTD

No part of this publication may be reproduced, transmitted, transcribed, stored in a retrieval system, or translated into any language or computer language, in any form, or by any means, electronic, mechanical, magnetic, optical, chemical, manual or otherwise, without the prior written permission of WhaleTeq Co. LTD.

Disclaimer

WhaleTeq Co. LTD. provides this document and the programs "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose.

This document could contain technical inaccuracies or typographical errors. Changes are periodically made to the information herein; these changes will be incorporated in future revisions of this document. WhaleTeq Co. LTD. is under no obligation to notify any person of the changes.

The following trademarks are used in this document:

WHALETER is a registered trademark of WhaleTeq Co. LTD

All other trademarks or trade names are property of their respective holders.



內容

1	系統介紹	8
	1.1 基本觀念	8
	1.1.1 光電容積描記(PPG)	8
	1.1.2 灌注指數(PI)	8
	1.1.3 鯨揚科技心率模擬系統	9
	1.1.4 HRS200 的感測方式 (LED \ PD)	10
	1.2 外觀與配備	11
	1.2.1 HRS200 外觀	11
	1.2.2 配備	12
	1.2.3 治具規格	12
	1.3 使用產品	16
	1.3.1 產品模式	16
	1.3.2 產品接線圖	17
	1.3.3 建議使用方法	18
	1.4 功能與規格	19
	1.4.1 單機功能	19
	1.4.2 軟體功能	19
	1.4.3 規格	20
	1.4.4 新舊版說明	23
2	單機操作	24
3	軟體操作	26
	3.1 安裝與環境	26
	3.1.1 系統需求	26
	3.1.2 安裝及使用 HRS200 軟體	26
	3.1.3 第一次使用鯨揚設備 – 安裝 USB 驅動程式	27
	3.1.4 第一次使用鯨揚設備 – 安裝 Microsoft .Net Framework 4.0	28
	3.2 HRS200 軟體操作	29
	3.2.1 主畫面(Main)模式	29
	3.2.2 精調 (Fine Tune) 模式	34



9	聯絡鯨揚科技	56
8	版本資訊	56
	7.4 選購校驗服務及延伸保固	55
	7.3 選購軟體套件	55
	7.2 選購配件	55
	7.1 標準組合	54
7	訂購資訊	54
6	注意事項	53
5	校準及軟體驗證	53
4	軟體開發套件	52
	3.3.2 韌體手動更新	50
	3.3.1 軟體/韌體自動通知更新	50
	3.3 軟體/韌體更新	50
	3.2.4 命令模式	46
	3.2.3 播放數據模式	36



表格目錄

表 1: 出貨標準配備	12
表 2: 單機模式功能列表	19
表 3:軟體操作功能列表	19
表 4:HRS200 規格	20
表 5:HRS200 版本差異	23
表 6:支援數據格式	46
表 7: 命令列表	47
表 8: 命令範例	49
表 9:HRS200 標準組合	54
表 10:選購配件	55
表 11:選購軟體套件	55
表 12: 選購校驗服務及延伸保固	55
表 13:版本資訊	56



圖片目錄

몹	1:	灌注指數(PI)	9
昌	2:	HRS200 感測方式	10
昌	3 :	HRS200 硬體檢視	11
昌	4 :	治具底座規格	12
昌	5 :	治具底座上層機構圖	13
昌	6 :	治具底座下層機構圖	13
昌	7 :	治具底座剖面圖	14
昌	8 :	HRS200 主機尺寸	14
昌	9 :	治具底座高度	15
圖	10	: HRS200 主機加治具底座高度	15
昌	11	: HRS200 測試接線圖	17
圖	12	: HRS200 連接示波器接線圖	18
昌	13	: HRS200 單機模式	18
昌	14	: 照度與電壓、DC Level 的曲線	22
昌	15	:時間與照度的曲線	22
昌	16	: PI / DC Level 可設定範圍	22
昌	17	: HRS200 軟體	27
昌	18	: 主畫面模式	29
昌	19	: 篩選 LED 方法	32
圖	20	: 篩選 LED 參數	32
昌	21	: PD 訊號顯示	33
昌	22	: 精調模式	34
昌	23	:播放數據模式	36
昌	24	:播放數據庫(步驟一)	38
昌	25	:播放數據庫(步驟二)	38
昌	26	:播放數據庫(步驟三)	39



昌	27	:	播放數據庫(步驟四)	39
昌	28	:	開通數據庫(步驟一)	40
昌	29	:	開通數據庫(步驟二)	40
昌	30	:	開通數據庫(步驟三)	41
昌	31	:	播放靜態數據資料(步驟一)	41
昌	32	:	播放靜態數據資料(步驟二)	42
昌	33	:	播放靜態數據資料(步驟三)	42
昌	34	:	播放靜態數據資料(步驟四)	43
昌	35	:	播放動態數據資料(步驟一)	43
昌	36	:	播放動態數據資料(步驟二)	44
昌	37	:	播放動態數據資料(步驟三)	44
昌	38	:	播放動態數據資料(步驟四)	45
昌	39	:	播放動態數據資料(步驟五)	45
			命令模式	
昌	41	:	軟體/韌體更新通知視窗	50
昌	42	:	韌體手動更新(步驟二)	51
昌	43	:	韌體手動更新(步驟三)	51
昌	44	:	韌體手動更新(步驟四)	52
昌	45	:	韌體手動更新(步驟五)	52
晑	46		韌體手動更新(52



1 系統介紹

鯨揚科技的心率模擬系統,是針對光電容積描記

(Photoplethysmography·PPG)技術所做的模擬系統。也就是針對 sensor 供應商、sensor 解決方案商及智慧型穿戴裝置製造商提供心率模擬系統,模擬人體反射智慧手錶(及其他用 LED 測人體心跳的裝置),並提供亮度、心跳頻率等變數設定。此系統支援標準 IEC 63203-402-3:2024 的「4.3.1 PPG simulator

1.1 基本觀念

test . .

1.1.1 光電容積描記 (PPG)

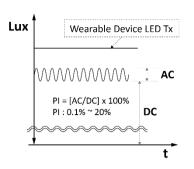
是一種用光訊號取得人體血液資訊的技術;現在市面上的血氧濃度計,大多採用此技術。近幾年,由於穿戴式裝置盛行,有多家廠商利用 PPG 技術來量測,並應用在智慧型手錶上。

此技術的運作原理為:在人體的上方打光 · 如在手的上方打 綠色 LED · 在透過人體反射後 · 由感光元件接收反射光 · 再 計算出人的心跳 ·

1.1.2 灌注指數(PI)

承 1.1.1,若將時間設為 x 軸,感光元件所接收的反射光設為 y 軸,所畫成的圖形則會如下所示:





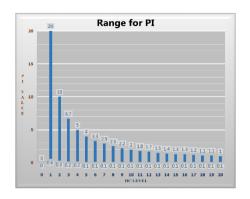


圖1:灌注指數(PI)

從圖中所示,我們可以看到有細微的訊號波動(AC/心跳訊號)在載波訊號(DC)上,而細微的波動(AC)與載波訊號(DC)的百分比,就是灌注指數(Perfusion Index)。

備註: 鯨揚科技 HRS200, 可調的 PI 值範圍, 會隨著 DC 值而改變, 如上圖右。

1.1.3 鯨揚科技心率模擬系統

鯨揚科技的心率模擬系統·就是根據 1.1.1 及 1.1.2 的概念所設計出來的產品。此產品提供模擬光源給感光元件接收;除了模擬心跳·也可調整參數來模擬不同膚色(皮膚反射亮度·DC)、末梢循環好壞(PI值)。此外·為了方便不同種sensor 及不同的使用情境·鯨揚科技也提供多種操作模式供使用者選擇。



鯨揚科技的心率模擬系統,分成兩個型號: HRS200 及 HRS100+。

- HRS200:

為高階機種,為研發、測試工程師所設計,提供多樣、完整、穩定度高的模擬訊號,協助完成各種心跳相關的設計 驗證。

- HRS100+ :

為中階機種·為測試工程師、產線所設計·能量測待測物的 PD 及 LED·可快速完成大量心跳的測試·並篩出不良的待測物 LED。

本文件以描述 HRS200 為主,若想了解 HRS100+,請聯絡 鯨揚科技 service@whaleteq.com。

1.1.4 HRS200的感測方式(LED、PD)

為了適當的模擬心率,HRS200 的 LED、PD 會與待測物的相反。而在 HRS200 軟體的顯示上的「LED」及「PD」,是以 HRS200 為主體;舉例來說,當 HRS200 軟體上顯示「PD Sampling」(參考 3.2.1),所得到的是待測物 LED的狀態。

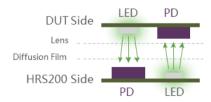


圖 2: HRS200 感測方式



1.2 外觀與配備

本章節會介紹 HRS200 的外觀與用途,並列出附屬於產品的配備與規格。

1.2.1 HRS200 外觀

HRS200 是為研發與測試工程師所設計的產品,其產品外觀 與元件說明如下:

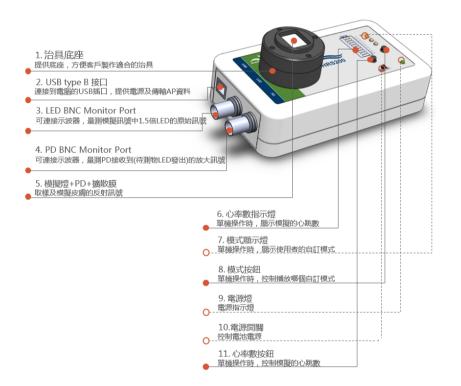


圖 3: HRS200 硬體檢視



1.2.2 配備

以下為出貨時的標準配備:

表1:出貨標準配備

編號	配備
1	HRS200 心率模擬器
2	出貨證書
3	USB Type-A 轉 Type-B 線材
3	(公頭對公頭)

1.2.3 治具規格

以下為治具基底的規格,使用者可以根據此規格設計治具。 使用者亦可下載 HRS200 3D 圖檔。

● 治具底座的外觀規格:

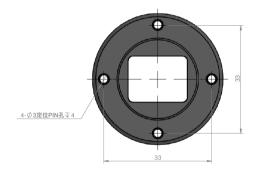




圖 4:治具底座規格



● 治具底座上層機構圖:

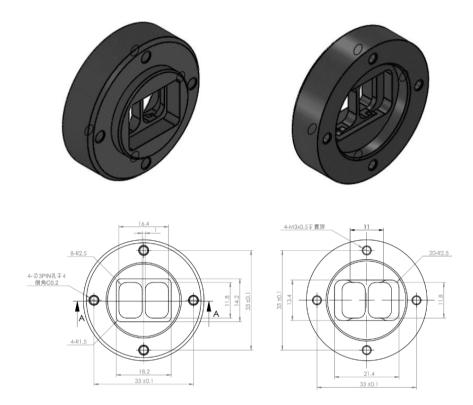


圖 5:治具底座上層機構圖

● 治具底座下層機構圖:

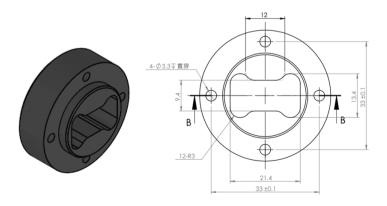


圖 6:治具底座下層機構圖



● 治具底座剖面圖:

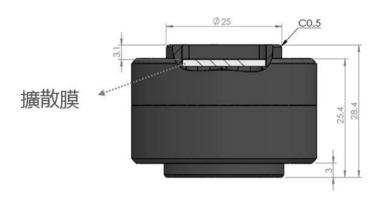


圖7:治具底座剖面圖

以下為整機的長和寬(135mm x 76mm):



圖 8: HRS200 主機尺寸



以下為治具底座及整機的高度:

● 探頭高度 25.4mm

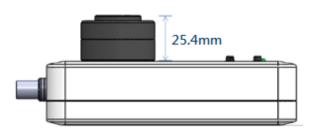


圖 9:治具底座高度

● 整機高度 60.2mm

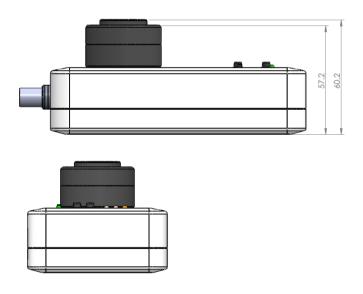


圖 10: HRS200 主機加治具底座高度



1.3 使用產品

本章節將介紹本產品的模式、使用時的接線圖,以及建議如何使用本產品。

1.3.1 產品模式

本產品分為單機及軟體操作模式,其詳細描述如下:

1. 單機操作模式(電池供電):

使用者可以直接將待測物置於 HRS 模組上,進行心率的測試驗證。

- · 使用 HRS100+進行單機操作時,可量測特定 10 個 心率值,且當單機預設值不適合時,可利用軟體更 改設定。
- 使用 HRS200 進行單機操作時,除了量測特定 10 個心率值外,另有三組模式供使用者儲存特定參數、量測。

詳細描述請參考第2章。

2. 軟體操作模式:

軟體操作模式需搭配電腦軟體才可使用。HRS100+有主 畫面模式跟命令模式;HRS200除了命令模式與主畫面 模式外,尚有精調模式及數據播放模式。

I. **主畫面模式**:本產品主要的操作模式,可調整 DC、PI、BPM 等參數,並可讀取待測物 LED 的值;詳細描述請參考 3.2.1 節。



- II. **精調模式**:提供 Sine、三角、PPG 波形及仿真雜訊等功能。(HRS100+無此功能, HRS200 才有。)
- III. 播放數據模式:使用者可以錄製或自製一段訊號,再 用此模式播出,是演算法開發時的最佳工具。 (HRS100+無此功能,HRS200才有。)
- IV. 命令模式:在此模式下·使用者可用 command 的方式自動播放設定好的測試程序;詳細描述請參考 3.2.1 節。

1.3.2 產品接線圖

在軟體操作模式,或使用 USB 供電給單機操作時,接線圖如下所示:



圖 11: HRS200 測試接線圖

若使用示波器量測連接 BNC 連接埠,量測 LED 的原始訊號及 PD 的放大訊號,連線圖如下所示:





圖 12: HRS200 連接示波器接線圖

1.3.3 建議使用方法

● 使用方法一:

如 1.3.2 所示,將 HRS200 透過 USB 連接埠連接至 PC

上,由軟體來控制模擬訊號。當用軟體控制 HRS200

時,面板上的心率按鍵將無法控制 HRS200。

● 使用方法二:

如下圖所示,直接將待測物置於 HRS200 上,並透過單機操作。待測物與擴散膜的建議距離為一公分。

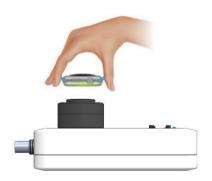


圖 13: HRS200 單機模式



1.4 功能與規格

1.4.1 單機功能

以下為單機操作時的功能列表:

表 2: 單機模式功能列表

HRS200 (研發、品管)	HRS100+ (品管、產線)
•	•
•	•
•	
•	•
•	•
•	
•	
•	•
•	•

1.4.2 軟體功能

以下為軟體操作時的功能列表:

表 3:軟體操作功能列表

模式	功能	HRS200 (研發、品管)	HRS100+ (品管、產線)
	亮度 (DC)、心率 (BPM)	•	•
	灌注指数 (PI)	•	•
	儲存設定至自定模式	•	
主頁面	儲存使用者自定開機狀態	•	•
	顯示PD取樣	•	
	顯示取樣最大峰值	•	•
	快速篩檢LED	•	•
	亮度 (DC)、心率 (BPM)	•	
业主≐田+共一+	振幅 (AC)	•	
精調模式	三角波、PPG波形	•	
	雜訊模擬	•	
	臨床數據庫 (需加購)	•	
4784と中から	調整DC、AC、Gain、Offset、取樣率	•	
播放數據 模式	儲存參數、恢復參數	•	
悮玌	載入、播放、停止、重播數據	•	
	瀏覽波形、校正波形	•	
	載入檔案	•	•
命令模式	撰寫命令	•	•
叩令悮玌	儲存檔案	•	•
	執行、停止、重播命令	•	•



1.4.3 規格

HRS200 的產品規格如下所示:

表 4: HRS200 規格

項目	支援範圍/類型	精準度
BPM ⁽¹⁾	30~300BPM(軟體操 作); 30~240BPM(單機 模式)	±1BPM
DC - 主畫面模 式 (Main Mode)	1 ~ 20 Level	N/A
DC - 精調模式 (Fine Tune Mode)	100mV ~ 2500mV	±5mV
PI - 主畫面模式 (Main Mode)	0.1% ~ 20% (AC / DC · 隨 DC level 而不同)	N/A
AC - 精調模式 (Fine Tune Mode)	0.75mV ~ 25mV	N/A
流明 ⁽²⁾	50 ~ 800Lux(距離擴散膜 5mm)	±3%
波長	525nm	±10nm



項目	支援範圍/類型	精準度
PD 取樣率 ⁽³⁾	<8 ksps (軟體一般模式); 30 ksps (軟體高解析度模 式)	±5μS
訊號雜訊比	>51dB (有連接 USB 隔離 器)	N/A
電源 - USB	USB Type-B	N/A
電源 - 電池	3 顆 AA 電池	N/A
尺寸(長x寬x 高)	6.12 x 13.5 x 7.6 公分(含墊 高片的高度)	N/A
溫度	10 °C ~ 40 °C	N/A

備註:

- (1) 不同的操作模式,心率範圍也不同。軟體操作時,心率範圍為 30~300BPM;單機操作時,可調的心率值為 30、60、70、80、90、120、150、180、210、240BPM,外加使用者自訂 30~300 BPM 中的任三個值。
- (2) 低光源 (<400Lux) 時,流明精準度為±10Lux。
- (3) 建議外接示波器 · 以觀看最接近真實狀況的 PD 模擬訊 號; 高解析度模式需要在主畫面模式中勾選「LED Off」來 開啟 · 在此模式下 HRS200 的 LED 不會打光 · 也不會輸出 波形。



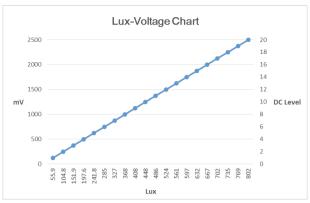


圖 14:照度與電壓、DC Level 的曲線

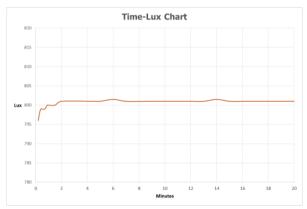


圖 15:時間與照度的曲線

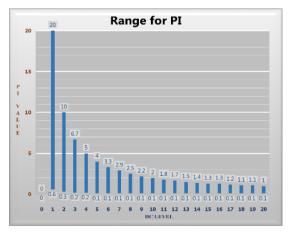


圖 16: PI / DC Level 可設定範圍

^{*}Tested by Konica Minolta illuminance meter, model T-10MA

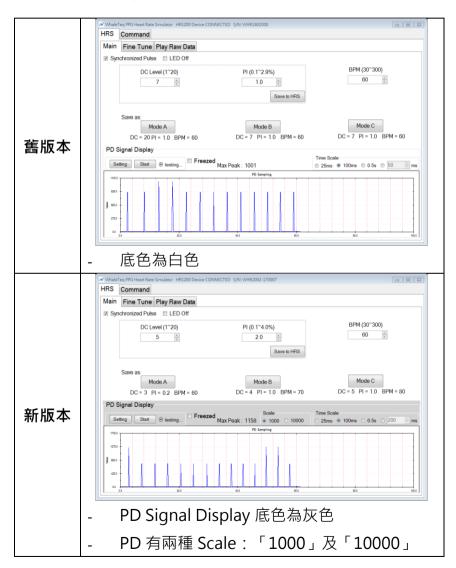


1.4.4 新舊版說明

2017年7月HRS系列產品更改PD(Photodiode)接收範圍,讓HRS200可測量更高亮度的待測物。

*辨別新舊版:使用者可參考下表,於 HRS200 軟體中看出 差異。

表 5: HRS200 版本差異





2 單機操作

1. 固定

因為光學的量測對距離、角度極為敏感,操作前,請先固定好 HRS200 擴散膜與待測物 PPG sensor 的距離及角度。

2. 電源

HRS200 可以由 USB 供電,也可由電池供電。

3. 量測心率

請使用 BPM 按鈕來控制模擬心率,單機可選擇的心率為:30、60、70、80、90、120、150、180、210、240BPM;開機的預設心跳值為 60BPM。

4. 自訂模式

單機控制心率時,DC Level、PI 值及心跳值的選項有限,自訂模式就是為了解決這個問題而設計。使用者可以從軟體的 HRS 模式設定三個自訂設定(Mode A/B/C),之後便可以按模式按鈕選擇這些設定值。

5. 開機參數設定

不同待測物的 PD,其特性皆有所不同;這可能導致有些待測物無法直接使用原廠的開機設定。如遇到這種狀況,請使用 HRS100+/HRS200 附的軟體,至 Main Mode 尋找理想設定值,然後按下「Save to HRS」的按鈕,此設定值便變成單機開機時的設定。1

¹ 出貨時,單機的開機預設參數為 DC Level = 5, PI = 2



6. 使用 BNC 觀看 PD 類比訊號

若使用者想看清楚 PD 的類比訊號·也就是待測物 LED 所發出的波形·可從標示為 PD 的 BNC 連接埠連至示波器上;此時觀看到的 PD 訊號為硬體直接提供·比使用 HRS200 軟體及 SDK 觀看更準確。



3 軟體操作

3.1 安裝與環境

3.1.1 系統需求

心率模擬測試系統透過 PC 的 USB 連接埠來控制本產品。

使用者的 PC 應滿足以下要求:

- Windows PC (Windows 7 或更高版本,建議使用正版微軟作業系統)
- 微軟.Net Framework 4.0 或更高版本
- 系統管理者權限(安裝軟體、驅動程序及微軟.Net Framework 時需要)
- 1.5 GHz CPU 或更高
- 1GB RAM 或更高
- 可用的 USB 連接埠

3.1.2 安裝及使用 HRS200 軟體

請依照以下步驟下載及執行 HRS200 安裝軟體。

- 從鯨揚網站上下載 HRS200 安裝軟體至你的電腦
- 瀏覽到下載位置
- 解壓縮檔案到目標資料夾
- 點擊目標資料夾裡的安裝檔,執行 HRS200 的安裝程序
- 安裝完成後・HRS200 軟體會自動開啟
 或者至「開始→所有程式→WhaleTeq→WhaleTeq
 HRS」下開啟軟體





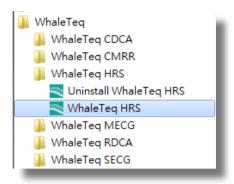


圖 17: HRS200 軟體

若無法順利使用 HRS200,請參考下兩節(3.1.3 及3.1.4),確認 USB 驅動程式及 Microsoft .Net Framework 4.0 已正確安裝到電腦。

3.1.3 第一次使用鯨揚設備 - 安裝 USB 驅動程式

當裝置管理員無法辦識鯨揚設備時,請遵照以下內容安裝 Microchip®的驅動程式。

對於 Microsoft Windows 10 的使用者:

Windows 10 具有內置的 Microchip® USB 驅動程序,在使用鯨揚設備之前無需安裝任何驅動程序,只需稍待一陣等Windows 10 自動裝完驅動程式。

對於 Microsoft Windows 8 及 8.1 的使用者:



- 1. 請先從鯨揚科技網站下載「<u>mchpcdc.inf</u>」,這個驅動程式是由 Microchip 提供,用於具有內置 USB 功能的PIC 微處理器。
- 2. 由於 Microchip®提供的 mchpcdc.inf 不包含數位簽章,因此在安裝 USB 驅動程序之前,必須在 Windows 8 和 8.1 中關閉數位簽章的功能。請點擊這裡觀看關閉數位簽章教學影片。
- 3. 選擇手動更新驅動程式,並選到含有 mchpcdc.inf 的資料夾,並繼續跟隨系統指令。當系統顯示此驅動程序沒有通過 Windows 的認證,請忽略這個警告。請點擊這裡觀看手動更新驅動程式教學影片。

對於 Microsoft Windows 7 的使用者:

- 請先從鯨揚科技網站下載「mchpcdc.inf」,這個驅動程式是由 Microchip 提供,用於具有內置 USB 功能的PIC 微處理器。
- 2. 選擇手動更新驅動程式,並選到含有 mchpcdc.inf 的資料來,並繼續跟隨系統指令。當系統顯示此驅動程序沒有通過 Windows 的認證,請忽略這個警告。請點擊這裡觀看手動更新驅動程式教學影片

3.1.4 第一次使用鯨揚設備 – 安裝 Microsoft .Net Framework 4.0

由於鯨揚軟體是基於 Microsoft .Net Framework 4.0 來開發,請確定您的作業系統已經安裝 Microsoft .Net Framework 4.0 或其更高版本。



若您的電腦尚未安裝 Microsoft .Net Framework 4.0 或其更高版本,請至 Microsoft 官網下載。請點擊<u>這裡</u>觀看下載及安裝 Microsoft .Net Framework 教學影片。

3.2 HRS200 軟體操作

3.2.1 主畫面 (Main)模式

主畫面模式的介面可分成上下兩部分,上半部為 LED 相關的設定,下半部為 PD 相關的設定。詳細的介面說明如下:



圖 18:主書面模式

● LED 部分:

01 - 同步設定: 此功能在設定「HRS200 的 LED 燈是否要與 待測物同步閃燈」。



- 02 **亮度設定**: 此參數模擬不同膚色所反射的光,範圍為 1 階~20 階 2 。
- **03 關閉 LED**: 此功能在設定「是否要關閉 HRS200 的 LED」。
- 04 PI 值設定:此參數模擬不同末梢循環的狀況,詳情請參閱 1.1.2。
- 05 儲存開機值:儲存目前的 DC Level 及 PI 值至單機,成 為開機的預設值。
- **06-心率值設定**:設定此參數來調整模擬心跳數,範圍為每分鐘 30~300下。
- 07 儲存自訂設定:使用者可以自訂亮度、PI值及心率,並儲存此設定至單機上 Mode A、Mode B或 Mode C;此功能設計是為了讓單機操作也有多種設定可供選擇。
- PD 部分: (硬體示意圖參考 1.1.4)
- **08 篩選設定:** 設定篩選的條件,詳情參考 3.2.1.1。
- **09 開始/停止篩選:**篩選 LED 時的開始、停止鈕·詳情參 考 3.2.1.1。
- **10 篩選結果:**顯示篩選結果,量測時顯示秒數,詳情參考 3.2.1.1。
- 11 凍結畫面:勾選此功能後,PD sampling 的 Max Peak 值將被凍結不變。
- **12 Max Peak**:顯示 PD Sampling 取得,單位時間的最大 Peak 值。

²「Main Mode 的 DC Level」與「Fine Tune 的 DC (mV)」的對應關係:

 $^{^{\}Gamma}$ DC Level $_{\perp}$ x 125 = $^{\Gamma}$ DC (mV) $_{\perp}$



13 - PD 顯示設定:調整 PD 值的顯示範圍。待測物為低光源

LED 時,建議使用「1000」的顯示設

定;待測物為高光源 LED 時,使用

「10000」顯示設定。

14 - 時間軸設定:調整 PD Sampling 畫面的時間軸及刷新的

速度。

15 - 顯示 PD 取樣: 顯示 HRS200 PD 接收到的數據, 也就

是待測物 LED 輸出的狀態³。

3.2.1.1 篩選 LED

PPG 相關的零件商、製造商,在生產時可能會遇到一個問題,就是如何確保出貨的品質一致?鯨揚科技為了解決這個問題,設計「篩選 LED」的功能,幫助客戶篩選 LED 出貨時亮度不一致的問題。

篩選 LED 時的量測標準:

- 1. LED 亮度是否在範圍內
- 2. LED 是否穩定

請參考下方的示意圖,以瞭解如何使用鯨揚產品達到這兩個要求。

 $^{^3}$ 建議外接示波器·以觀看最接近真實狀況的 PD 模擬訊號;若使用軟體觀看 pulse width 小於 120μ s 的訊號·有些 pulse 可能會無法看到。



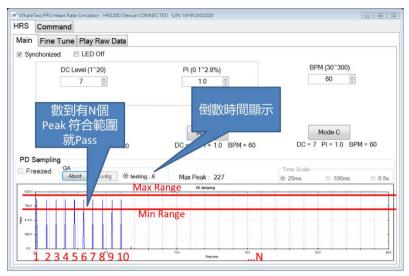


圖 19: 篩選 LED 方法

在圖中·我們看到待測物發出許多脈波·而這些脈波的最大值(Max Peak)都差不多。若 LED 亮度是在範圍內,則脈波的最大值應在設定的最大最小值之間(圖中 Max Range 及 Min Range);若 LED 是穩定的,則 LED 可以在特定時間內發出 **N**/個 Max Peak。

因此出現了下面四種參數供使用者設定:

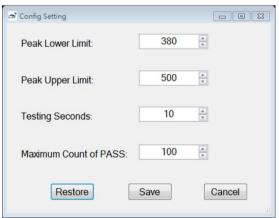


圖 20:篩選 LED 參數



其中·Peak Lower Limit 及 Peak Upper Limit 可對應到示意圖的 Max Range 及 Min Range·而 Maximum Count of PASS 則可對應到示意圖的 N;產線測試時每一台的測試時間皆不能太長,也因此有了 Testing Seconds 這個參數,用來幫助產線進行倒數。若在倒數時間內,有夠多數量脈波的 Max Peak 在範圍內,則表示通過篩選的標準,這時 HRS200 軟體會顯示「Pass」;反之則顯示「Fail」。

3.2.1.2 PD 訊號顯示

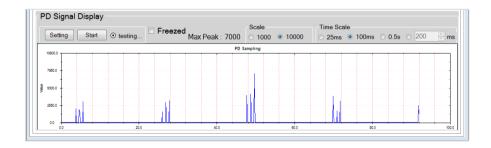


圖 21: PD 訊號顯示

如 PD 訊號窗格上方顯示「Saturated!!」、代表待測物亮度過高、請拉大待測物 PPG 感測器與 HRS200 擴散膜距離。



3.2.2 精調 (Fine Tune)模式

精調模式的介面及說明如下:

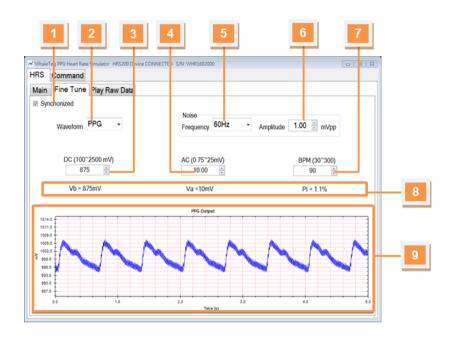


圖 22:精調模式

01 - 同步設定: 此功能在設定「HRS200 的 LED 燈是否要與

待測物同步閃燈」。

02 - 波型設定:提供 Sine 波、三角波、PPG 波供選擇。

03 - 亮度設定: 此參數模擬不同膚色所反射的光, 範圍為

100~2500 (mV) °

04-振幅設定:此參數模擬接收心率的強弱,範圍為

0.75~25 (mV) °

05 - 雜訊頻率:提供 50Hz、60Hz、1kHz 的雜訊供選擇。

06-雜訊大小:此參數模擬不同大小的雜訊,範圍為

0.01~2mVpp •



07 - 心跳值設定:設定此參數來調整模擬心跳數,範圍為每

分鐘 30~300 下。

08 - 顯示設定值: 自動算出輸出的 AC 值及 PI 值。

09 - 輸出波形: 方便使用者了解現在輸出狀況。



3.2.3 播放數據模式

播放數據模式能播放:

- (1) 內建數據庫: HRS200 內建臨床病症的數據資料,包含 AF的數據資料。
- (2) 靜態數據資料: 當人體靜止不動時所錄製的資料,可使用 HRS200 播放。
- (3) 動態數據資料:當人體搖動、走動等,非靜止不動的狀態所錄製之資料,可勾選「Dynamic」後,使用 HRS200 播放。

其介面及說明如下。詳細的使用說明請參考子章節。



圖 23:播放數據模式

01 - 載入數據:包含載入內建的數據庫及載入原始數據 (Raw data)的檔案。



02 - 數據資料:顯示此數據相關訊息,包含數據名稱、Sample Rate、數據長度等。

03 - 瀏覽窗格:播放前,使用者可以用此區按鈕調整觀看的時間區段。

04-求助:列出支援的數據格式,數據格式請參考 3.2.3.4。

05 - **數據波形**:顯示載入的數據波形,可搭配 03 調整觀看的時間區段。

06-重播:當數據播完時,從頭繼續播放。

07 - 同步設定: 此功能在設定「HRS200 的 LED 燈是否要與 待測物同步閃燈」。

08 - 亮度參數:此區可以設定、儲存、讀取動態及靜態的亮度參數,包含整體亮度及變化幅度的設定。

09 - 時間參數:此區可以微調 Sample Rate,也會顯示現在播到的時間點。

10-播放/停止:播放及停止播出載入的數據。

11 - 輸出波形:顯示輸出波型,方便使用者了解現在輸出狀況。

3.2.3.1 播放數據庫(選購)⁴

為了讓穿戴裝置更接近醫療等級,也為了幫助使用者減少臨床所花費的時間、成本;HRS200提供內建的臨床數據庫。這些臨床資料是心電圖(ECG)訊號與PPG訊號一起錄製,醫生再根據心電圖訊號判斷病症後,截取其中的PPG訊號作為HRS200內建的數據庫。

⁴ HRS200 產品序號為 WHR1602025 之後,可直接下載最新版 (V1.0.0.6) 軟體試用播放心律不整資料庫新功能。如 HRS200 產品序號在 WHR1602025 之前,請聯繫鯨揚科技確認 HRS200 升級方案。



此臨床數據庫包含:AF(Atrial Fibrillation)、APC (Atrial Premature Complex)、VPC(Ventricular Premature Complex)、1st AV block(First-degree Atrioventricular block)等病症。

其使用步驟如下:

步驟 1:點擊「Load」→ 選擇「Database」。

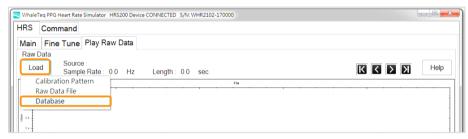


圖 24:播放數據庫(步驟一)

步驟 2:選擇要播放的數據後,按「OK」。

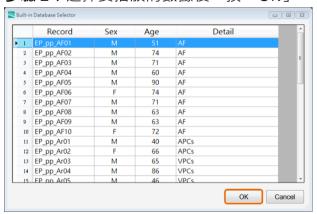


圖 25:播放數據庫(步驟二)



*注意:第1筆數據為免費提供,若需其他數據請聯絡鯨揚科技 service@whaleteq.com。

步驟 3:點擊「Play」播放。

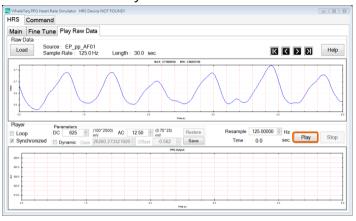


圖 26:播放數據庫(步驟三)

步驟 4:調整「DC」值改變播出亮度,調整「AC」值改變變化幅度。



圖 27:播放數據庫(步驟四)



● 開通完整數據庫

若您購賣完整臨床數據,但尚未開通,請依照以下方式開通。

步驟 1: 點選「Database」,選擇第 2 筆(或其他尚不能使用的)數據。

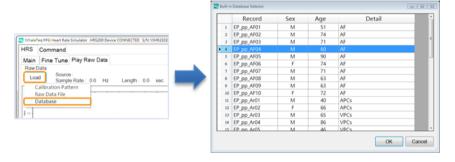


圖 28: 開通數據庫(步驟一)

步驟 2: 複製 HRS200 ID, 並將此 ID 寄給

service@whaleteg.com 以取得 Activation Key。

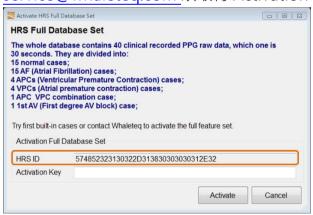


圖 29:開通數據庫(步驟二)



步驟 3:輸入 Activation Key,即可開通完整的數據庫。

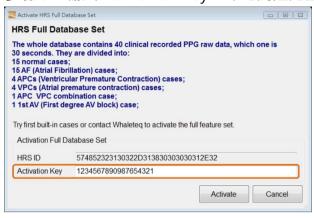


圖 30: 開通數據庫(步驟三)

3.2.3.2 播放靜態數據資料

若您錄製或自製人體靜止狀態的 PPG 數據,可依照下面方式操作:

步驟 1: 點擊「Load」→ 選擇「Raw Data File」。

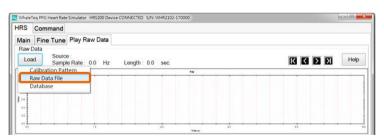


圖 31:播放靜態數據資料(步驟一)



步驟 2:選擇欲播放的檔案,按下「Play」進行播放。

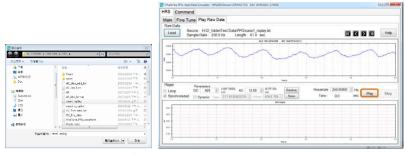


圖 32:播放靜態數據資料(步驟二)

步驟 3:用 DC、AC、Resample 值·來調整播放亮度、速度。

- DC:調整整體亮度。

- AC:調整此筆數據的亮度變化幅度。

- Resample:調整速度;也可藉由調整此參數·

達到「相同數據、不同 BPM」的模擬。

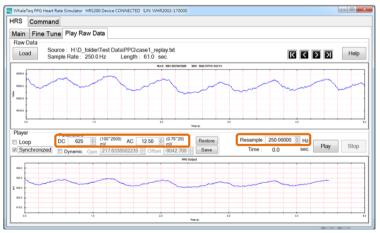


圖 33:播放靜態數據資料(步驟三)



步驟 4: 微調完參數後,可使用「Save」來儲存;下次使用時用「Restore」便可取回儲存的參數。

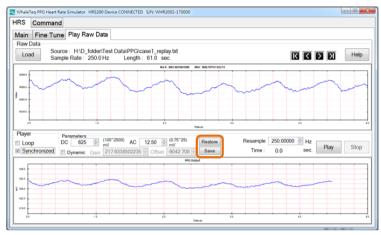


圖 34:播放靜態數據資料(步驟四)

3.2.3.3 播放動態數據資料

若您錄製的為動態數據資料,也就是人體運動、晃動等非 靜止不動狀態時的 PPG 訊號;此種數據的亮度變化量較 大,因此需用特殊模式增加輸出變化範圍。操作方式請參 考下方:

步驟 1:點擊「Load」→ 選擇「Raw Data File」。

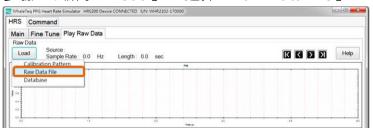


圖 35:播放動態數據資料(步驟一)



步驟 2:選擇欲播放的檔案。

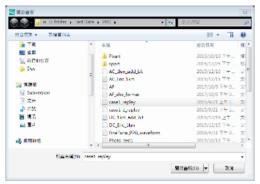


圖 36:播放動態數據資料(步驟二)

步驟 3:勾選「Dynamic」以擴大變動範圍,再按下「Play」進行播放。



圖 37:播放動態數據資料(步驟三)

步驟 4:用 Gain、Offset、Resample 值,來調整亮度的變化幅度、基準等。

- Gain:調整這筆數據的變化幅度。

- Offset:調整整體的基本亮度。



- Resample:調整速度;也可藉由調整此參數, 達到「相同數據、不同 BPM」的模擬。

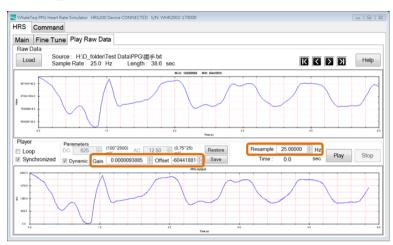


圖 38:播放動態數據資料(步驟四)

步驟 5:微調完參數後,可使用「Save」來儲存;下次使用時用「Restore」便可取回儲存的參數。

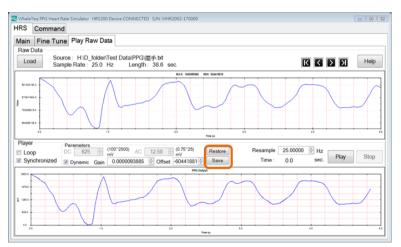


圖 39:播放動態數據資料(步驟五)



3.2.3.4 支援的數據格式

目前 HRS200 只支援 Text 檔(*.txt),格式如下:

表 6:支援數據格式

行數	名稱	描述
1	取樣率(Hz)	每秒傳送多少筆資料,以赫
		茲為單位。
		HRS200 可支援的最大取樣
		率為 10,000Hz。
2	取樣數	此檔案總共有多少筆資料
		(N)
3	取樣數據 1	第一筆資料
4	取樣數據 2	第二筆資料
•••		
N	取樣數據(N-2)	第(N-2)筆資料

備註:最大取樣數(N)、最大播放長度,皆與操作電腦可用的記憶體空間有關; HRS200 軟體若能從電腦取得較大的記憶體空間,便可播放較長的時間。正常狀況下,一般電腦可播放超過兩小時的資料。

3.2.4 命令模式

命令模式的介面及說明如下:



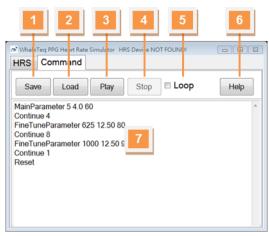


圖 40: 命令模式

01 - 儲存檔案:儲存視窗上的命令至檔案。

02-載入檔案:從使用者機台載入命令檔案。

03 - 執行命令:從第一行命令開始執行。

04 - 停止命令: 停止正在執行的命令。

05-重播命令:當執行命令至最後一行時,從第一行開始繼

續執行。

06-求助:列出命令列表,命令列表請參考 3.2.4.1。

07 - 執行序:列出使用者撰寫、載入的命令,並顯示執行到

哪一行。

3.2.4.1 命令列表

表 7: 命令列表

命令	參數	範圍	描述	範例
	DC_Level	整數 1~20	送出特定 DC	MainParame
MainParameter	PI	隨著 DC	Level、PI 值和	ter
	PI	變化	BPM 的波形	8 1.0 60



命令	參數	範圍	描述	範例
	BPM	整數		
	BPIVI	30~300		
	DC_Value	整數		
	DC_value	100~2500	关中阵中 DC	FineTunePar
FineTuneParam	46144	整數	送出特定 DC	
eter	AC_Value	0.75~25	值、AC值和 BPM的波形	ameter 300 2000 70
	BPM	整數		2000 70
	BPIVI	30~300		
				LoadRawDat
	RawDataFil ePath	有效路徑、 有效檔案	從特定路徑取	a D:\Test
LoadRawData			得原始數據檔	Data
			案	\case1_repla
				y.txt
		0.000000	 播放 Gain 倍的	PlayRawData
PlayRawData	Gain	0001	原始數據	0.5
		~64	/// YU 安X J/家	0.5
			播放特定波形	
Continue	Duration	整數	持續 Duration	Continue 8
			秒	
		搭配 Play		
Reset	N/A	Raw data	停止訊號輸出	Reset
		出現		

^{*} PI 的詳細範圍,請參考 1.1.2



3.2.4.2 命令範例

表 8:命令範例

範例	說明
MainParameter 8 1.0 60	播放 DC Level=8、PI=1、BPM=60 的波
MainParameter 8 1.0 60	形
Continue 17	持續 17 秒
FineTuneParameter 300	播放 DC=300 mV、AC=20mV、
20.00 70	BPM=70 的波形
Continue 6	持續6秒
LoadRawData D:\Test	從 D:\Test Data\下播放 case1_reply.txt
Data\case1_replay.txt	的波形
PlayRawData 1.0	播放 Gain=1 的 case1_reply 波形
Continue 20	持續 20 秒
Reset	停止輸出訊號
Main Dayana atau 0.2.0.00	播放 DC Level=8、PI=2、BPM=60 的波
MainParameter 8 2.0 60	形
Continue 25	持續 25 秒



3.3 軟體/韌體更新

鯨揚科技從 2017 年後出貨的 HRS200·支援韌體通知及更新; HRS200 軟體則從 1.0.0.6 版後·支援自動通知更新。若您的機器不支援韌體更新,但想使用這個功能,請聯絡 service@whaleteq.com。

3.3.1 軟體/韌體自動通知更新

當新版軟體/韌體發布後·HRS200 軟體將會跳出以下視窗通知您。

當您勾選「Yes」後,將自動更新至新發布的軟體/韌體。



圖 41:軟體/韌體更新通知視窗

3.3.2 韌體手動更新

若您需要手動進行韌體更新,請依照以下步驟:

步驟 1:將 HRS200 連至電腦 → 開啟 HRS200 軟體。

步驟 2:將鼠標移至「標題列」→ 按下滑鼠右鍵 → 選擇「About」。





圖 42: 韌體手動更新(步驟二)

步驟 3:點選「About」視窗中的「Update F/W」按鈕,然後 選擇欲更新的 F/W 檔案。



圖 43:韌體手動更新(步驟三)

步驟 4: HRS200 軟體將顯示韌體更新的資訊。

注意:

- (1) 進行韌體更新時,請不要拔除USB線材,以免更新失敗。
- (2) 按下「是(Y)」後,本操作將無法被取消。



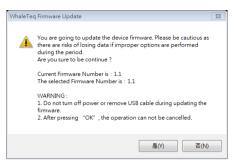


圖 44: 韌體手動更新(步驟四)

步驟 5:等待韌體更新完成。

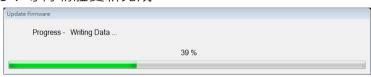


圖 45: 韌體手動更新(步驟五)

步驟 6: 韌體更新完成後, 請重新開啟 HRS200。



圖 46:韌體手動更新(步驟六)

4 軟體開發套件

鯨揚科技提供 HRS200 軟體開發套件 (SDK),所有操作參數 及選項在 SDK 中都有相對應指令,SDK 內含 DLL (Dynamic-link library,動態連結函式庫),提供高效的程式綁定和版本升級,並支援 C/C++ header 和 C# interface,可與第三方工具及腳本語言 (Script Language)整合。



5 校準及軟體驗證

鯨揚科技 HRS200 及軟體均有進行系統驗證,可依要求提供報告。

發貨之前,會使用經過校正的精密多功能電錶,針對各元件和輸出電壓進行測試。由於鯨揚科技不能提供 ISO17025 認證的校正,如遵循 ISO17025 規定,正常使用下應定期或於使用前進行校正。校正的範圍可能有所限制,取決於實驗室的需要。

6 注意事項

- ▶ 使用本產品前,建議先熱機 5 分鐘。
- 操作前請先固定好 HRS200 與待測物的距離、角度及排除環境光源。
- HRS200 軟體的 PD 取樣率為小於 8ksps (Normal)及
 30ksps (High Resolution) · 也就是 pulse width 小於
 120μs 可能無法顯示。
- ▶ 如軟體的 PD 部分顯示「Saturated」代表待測物亮度過高,此時請拉大待測物與 HRS200 距離。
- ➤ 播放數據模式中的內建數據庫,第1筆數據為免費提供, 若需其他數據請聯絡鯨揚科技 service@whaleteq.com。
- 若使用電池電力為主要電力來源,建議在未使用時關掉電源,以免損耗電池壽命。
- 電源燈閃爍時,代表電池電力過低,需盡快更換電池。



- ➤ LED 會隨著時間自然光衰,建議一年送回鯨揚校驗一次,兩年更換一次 LED 基座,以確保輸出光源亮度。校正請聯絡鯨揚科技 service@whaleteq.com。
- ▶ 進行韌體更新時,請勿關閉電源或停止軟體,以免數據丟失。
- ➤ 產品上的 QC PASS 貼紙如遭人為撕開或破壞,則保固無效。
- 此為專業使用之測試儀器,非醫療器材。僅為測試用,不會 涉及人體或臨床使用。

7 訂購資訊

7.1 標準組合

表 9: HRS200 標準組合

產品料號	產品敘述	數量
	產品型號:HRS200	
	心率模擬測試系統用於健康穿戴式	
	裝置性能測試‧並支援精調/播放	
100-HR00001	數據/命令測試模式。	1
	包裝明細:	
	• HRS200 主機 x 1	
	• USB 線材 x 1	



7.2 選購配件

表 10:選購配件

產品料號	產品敘述	數量
100 OT00001	USB 隔離器,用於降低來自 PC 的	1
100-OT00001	電源雜訊。	1

7.3 選購軟體套件

表 11:選購軟體套件

產品料號	產品敘述
HC0-HR00001	播放數據庫有 40 筆臨床訊號,其中有 25
	筆具 AF、VPC 和 1st AV block 等病症。

7.4 選購校驗服務及延伸保固

表 12: 選購校驗服務及延伸保固

產品料號	產品敘述
	產品型號:C3
VV0007	提供鯨揚原廠 (3) 年校驗服務・鯨揚測試儀
YY0007	器可 (1) 年進行校驗一次,確保校驗後符合
	出廠性能規格。
VV0000	產品型號:R3
YY0008	產品保固由 (1) 年延長至 (3) 年。



8 版本資訊

表 13: 版本資訊

說明書版本	修改內容	發行日期	
	新增		
	第四章 軟體開發套件		
2021-03-31	第五章 校準及軟體驗證	2021 02 21	
2021-03-31	第六章 注意事項	2021-03-31	
	第七章 採購資訊		
	第八章 版本資訊		
2021-06-24	新增	2021-06-24	
2021-06-24	第六章 注意事項	2021-06-24	
	• 更新		
	1系統介紹		
	1.2.2 配備		
2024-03-29	7 訂購資訊	2024-04-30	
	● 新增		
	表格目錄		
	圖片目錄		

9 聯絡鯨揚科技

WHALETEQ Co., LTD

service@whaleteq.com | (O)+886 2 2517 6255

104474 臺灣臺北市松江路 125 號 8 樓