

WHALETEQ

PPG 心率模擬測試系統 (HRS100+)

使用手冊



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:



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 | 7 |
| 1.1 | 基本觀念 | 7 |
| 1.1.1 | 光電容積描記 (PPG) | 7 |
| 1.1.2 | 灌注指數 (PI) | 7 |
| 1.1.3 | 鯨揚科技心率模擬系統 | 8 |
| 1.1.4 | HRS100+的感測方式 (LED、PD) | 9 |
| 1.2 | 外觀與配備 | 10 |
| 1.2.1 | 外觀 | 10 |
| 1.2.2 | 配備 | 11 |
| 1.2.3 | 治具規格 | 12 |
| 1.3 | 使用產品 | 15 |
| 1.3.1 | 產品模式 | 15 |
| 1.3.2 | 產品接線圖 | 16 |
| 1.3.3 | 建議使用方法 | 16 |
| 1.4 | 功能與規格 | 18 |
| 1.4.1 | 單機功能 | 18 |
| 1.4.2 | 軟體功能 | 18 |
| 1.4.3 | 規格 | 19 |
| 1.4.4 | 新舊版說明 | 22 |
| 2 | 單機操作 | 23 |
| 3 | 軟體操作 | 24 |
| 3.1 | 安裝與環境設定 | 24 |
| 3.1.1 | 系統需求 | 24 |
| 3.1.2 | 安裝及使用 HRS100+ 軟體 | 24 |
| 3.1.3 | 第一次使用鯨揚設備 – 安裝 USB 驅動程式 | 25 |
| 3.1.4 | 第一次使用鯨揚設備 – 安裝 Microsoft .Net Framework 4.0 | 26 |

| | | |
|-------|-------------------|----|
| 3.2 | HRS100+ 軟體操作..... | 27 |
| 3.2.1 | 主畫面模式..... | 27 |
| 3.2.2 | 命令模式..... | 31 |
| 3.3 | 軟體/韌體更新..... | 33 |
| 3.3.1 | 軟體/韌體自動通知更新..... | 33 |
| 3.3.2 | 韌體手動更新..... | 34 |
| 4 | 軟體開發套件..... | 36 |
| 5 | 校準及軟體驗證..... | 36 |
| 6 | 注意事項..... | 36 |
| 7 | 訂購資訊..... | 37 |
| 7.1 | 標準組合..... | 37 |
| 7.2 | 選購配件..... | 38 |
| 7.3 | 選購校驗服務及延伸保固..... | 38 |
| 8 | 版本資訊..... | 39 |
| 9 | 聯絡鯨揚科技..... | 39 |

表格目錄

| | |
|------------------------|----|
| 表 1：出貨標準配備..... | 11 |
| 表 2：單機模式功能列表..... | 18 |
| 表 3：軟體操作功能列表..... | 18 |
| 表 4：HRS100+規格..... | 19 |
| 表 5：HRS100+版本差異..... | 22 |
| 表 6：命令列表 | 32 |
| 表 7：命令範例 | 33 |
| 表 8：HRS100+標準組合 | 37 |
| 表 9：選購配件 | 38 |
| 表 10：選購校驗服務及延伸保固 | 38 |
| 表 11：版本資訊..... | 39 |

圖片目錄

| | |
|-------------------------------|----|
| 圖 1：灌注指數 (PI) | 8 |
| 圖 2：HRS100+感測方式..... | 9 |
| 圖 3：HRS100+硬體檢視..... | 10 |
| 圖 4：治具底座規格..... | 12 |
| 圖 5：治具底座上層機構圖 | 12 |
| 圖 6：治具底座下層機構圖 | 13 |
| 圖 7：治具底座剖面圖 | 13 |
| 圖 8：HRS100+主機尺寸..... | 13 |
| 圖 9：治具底座高度..... | 14 |
| 圖 10：HRS100+主機加治具底座高度 | 14 |
| 圖 11：HRS100+測試接線圖..... | 16 |
| 圖 12：HRS100+單機模式 | 17 |
| 圖 13：照度與電壓、DC Level 的曲線..... | 20 |
| 圖 14：時間與照度的曲線 | 20 |
| 圖 15：PI / DC Level 可設定範圍..... | 21 |
| 圖 16：HRS100+軟體..... | 25 |
| 圖 17：主畫面模式 | 27 |
| 圖 18：篩選 LED 方法..... | 29 |
| 圖 19：篩選 LED 參數..... | 30 |
| 圖 20：PD 訊號顯示..... | 31 |
| 圖 21：命令模式..... | 31 |
| 圖 22：軟體/韌體更新通知視窗..... | 33 |
| 圖 23：韌體手動更新 (步驟 2) | 34 |
| 圖 24：韌體手動更新 (步驟 3) | 34 |
| 圖 25：韌體手動更新 (步驟 4) | 35 |
| 圖 26：韌體手動更新 (步驟 5) | 35 |
| 圖 27：韌體手動更新 (步驟 6) | 35 |

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)，並提供光亮度、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 test」。

1.1 基本觀念

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：

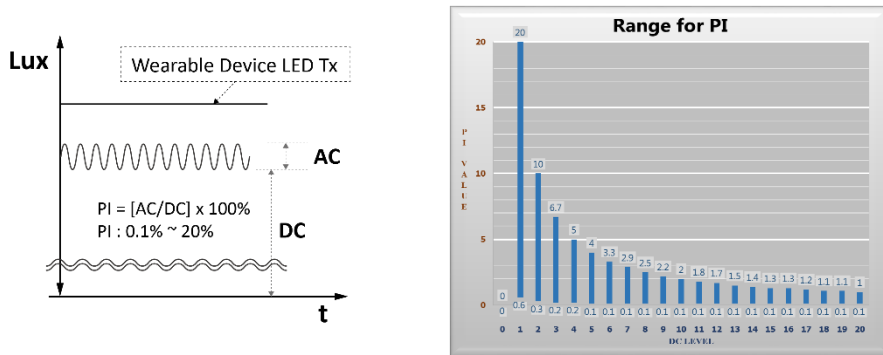


圖 1：灌注指數 (PI)

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 HRS100+，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，能測量待測物的 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 HRS100+ 為主，若想深入了解 HRS200，請聯絡鯨揚科技 service@whaleteq.com。

1.1.4 HRS100+ 的感測方式 (LED、PD)

為了適當的模擬心率，HRS100+ 的 LED、PD 會與待測物的相反。而在 HRS100+ 軟體的顯示上的「LED」及「PD」，是以 HRS100+ 為主體；舉例來說，當 HRS100+ 軟體上顯示「PD Sampling」(參考 3.2.1)，所得到的是待測物 LED 的狀態。

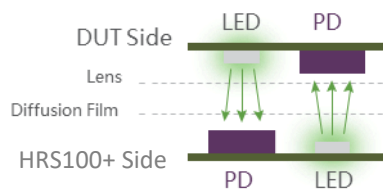


圖 2 : HRS100+ 感測方式

1.2 外觀與配備

本章節會介紹 HRS100+ 的外觀與用途，並列出附屬於產品的配備與規格。

1.2.1 外觀

HRS100+ 是為測試工程師、產線所設計的產品，其產品外觀與元件說明如下：

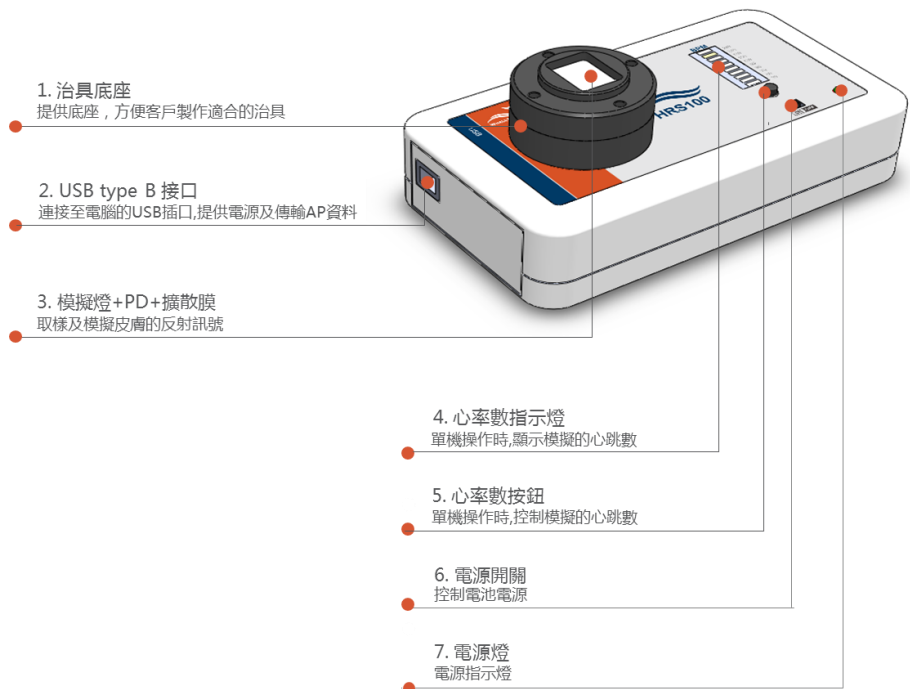


圖 3 : HRS100+硬體檢視

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 | HRS100+ 心率模擬器 |
| 2 | 出貨證書 |
| 3 | USB Type-A 轉 Type-B 線材 (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 [HRS 3D 圖檔](#)。

- 治具底座的外觀規格：

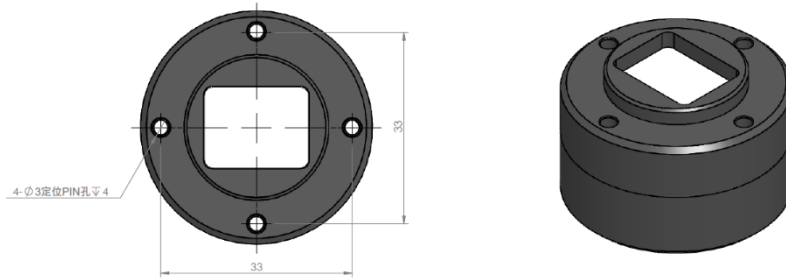


圖 4：治具底座規格

- 治具底座上層機構圖：

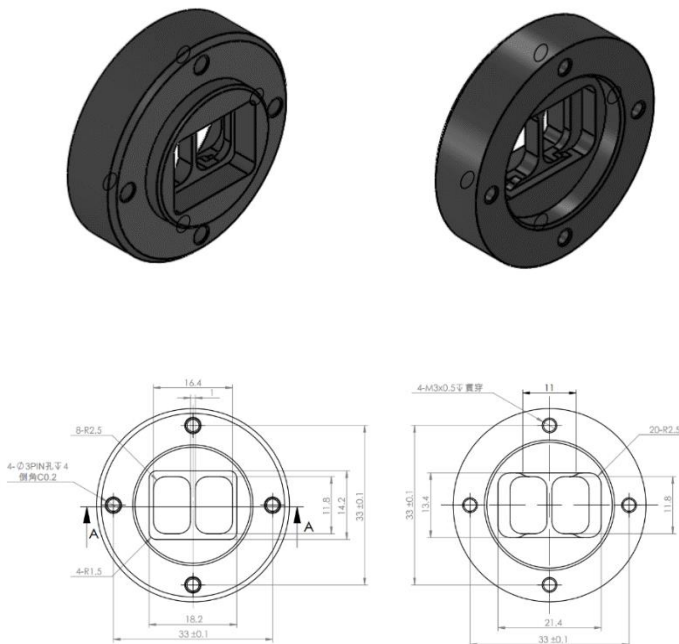


圖 5：治具底座上層機構圖

- 治具底座下層機構圖：

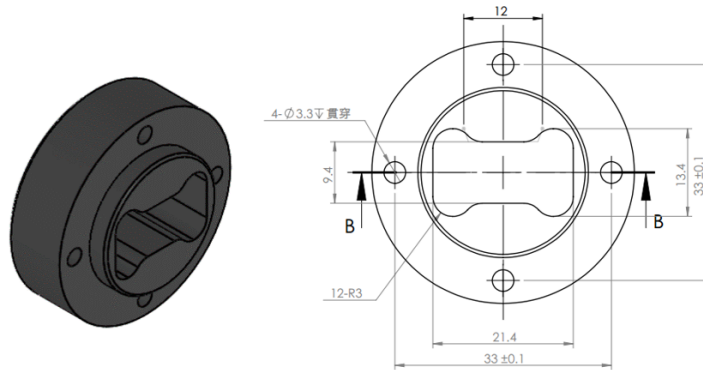


圖 6：治具底座下層機構圖

- 治具底座剖面圖：

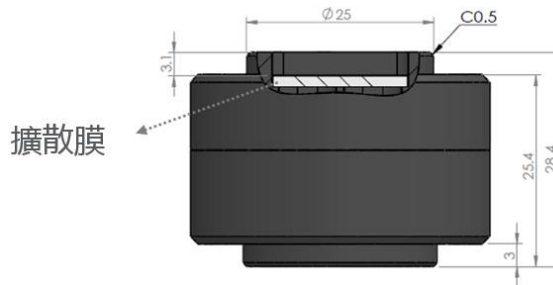


圖 7：治具底座剖面圖

以下為整機的長和寬 (135mm x 76mm)：

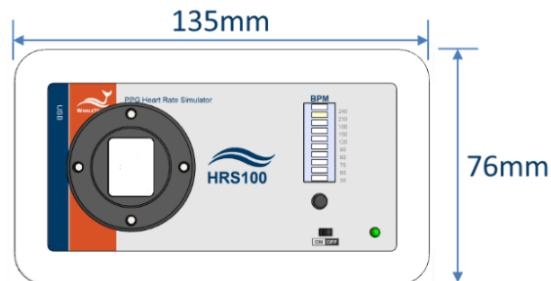


圖 8：HRS100+主機尺寸

以下為治具底座及整機的高度：

- 探頭高度 25.4mm

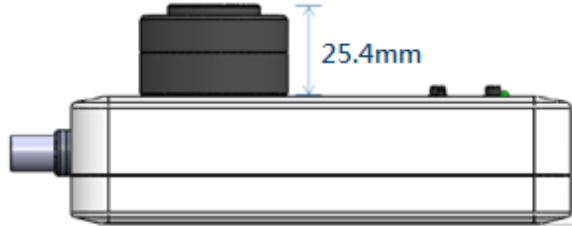


圖 9：治具底座高度

- 整機高度 60.2mm

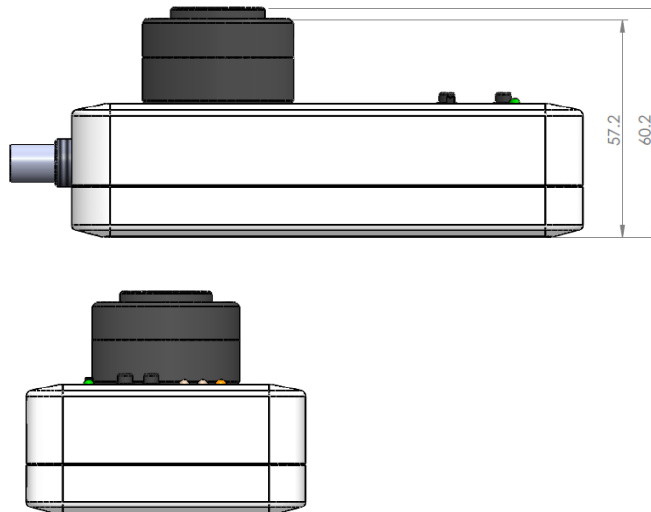


圖 10：HRS100+主機加治具底座高度

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用時，可用軟體更改設定。
- 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+ 提供主畫面模式及命令模式；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。

- l. **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。

- II. **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。
- III. **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。）
- IV. **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。）

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：HRS100+測試接線圖

1.3.3 建議使用方法

使用方法一：

如 1.3.2 所示，將 HRS100+ 透過 USB 連接埠連接至 PC 上，由命令模式、主畫面模式來控制模擬訊號。當用軟體控制 HRS100+ 時，面板上的心率按鍵將無法控制。

使用方法二：

如下圖所示，直接將待測物置於 HRS100+ 上，並透過單機操作。待測物與擴散膜的建議距離為一公分。

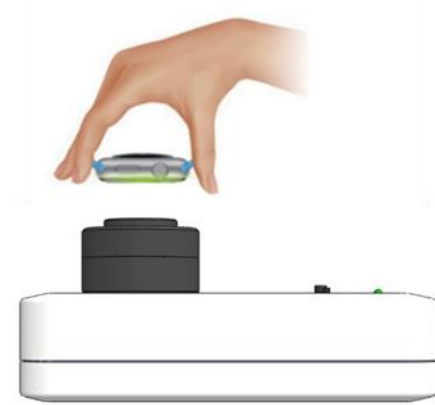


圖 12 : HRS100+ 單機模式

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

| 功能 | HRS200 (研發、品管) | HRS100+ (品管、產線) |
|---|-------------------|--------------------|
| 心跳(BPM)設定 30/60/70/80/90/120/150/180/210/240 | ● | ● |
| 內建Photodiode | ● | ● |
| 三組用戶自定模式 | ● | |
| 用戶自定義開機狀態 | ● | ● |
| USB port (Type B) | ● | ● |
| PD BNC monitor port | ● | |
| LED BNC monitor port | ● | |
| 電池供電 | ● | ● |
| 治具基座 | ● | ● |

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) |
|------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 主頁面 | 亮度 (DC)、心率 (BPM) | ● | ● |
| | 灌注指數 (PI) | ● | ● |
| | 儲存設定至自定模式 | ● | |
| | 儲存使用者自定開機狀態 | ● | ● |
| | 顯示PD取樣 | ● | |
| | 顯示取樣最大峰值 | ● | ● |
| 精調模式 | 快速篩檢LED | ● | ● |
| | 亮度 (DC)、心率 (BPM) | ● | |
| | 振幅 (AC) | ● | |
| | 三角波、PPG波形 | ● | |
| 播放數據 模式 | 雜訊模擬 | ● | |
| | 臨床數據庫 (需加購) | ● | |
| | 調整DC、AC、Gain、Offset、取樣率 | ● | |
| | 儲存參數、恢復參數 | ● | |
| | 載入、播放、停止、重播數據 | ● | |
| 命令模式 | 瀏覽波形、校正波形 | ● | |
| | 載入檔案 | ● | ● |
| | 撰寫命令 | ● | ● |
| | 儲存檔案 | ● | ● |
| | 執行、停止、重播命令 | ● | ● |

1.4.3 規格

HRS100+的產品規格如下所示：

表 4：HRS100+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 | ±3% |
| 流明 ⁽²⁾ | 50 ~ 800Lux (距離擴散膜 5mm) | ±3% |
| 波長 | 525nm | ±10nm |
| 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 ~ 300BPM 中的任三個值。
- (2) 低光源 (<400Lux) 時，流明精準度為 ± 10 Lux。
- (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 HRS100+ 的 LED 不會打光，也不會輸出波形。

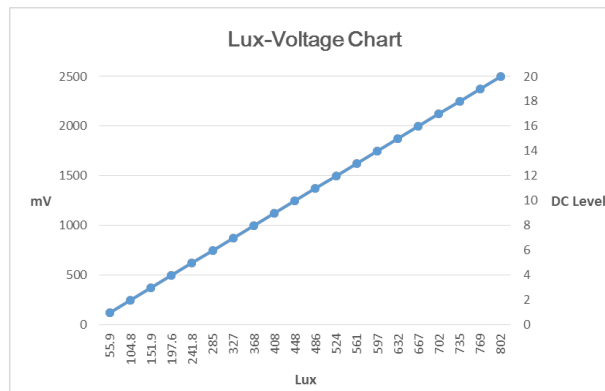


圖 13：照度與電壓、DC Level 的曲線

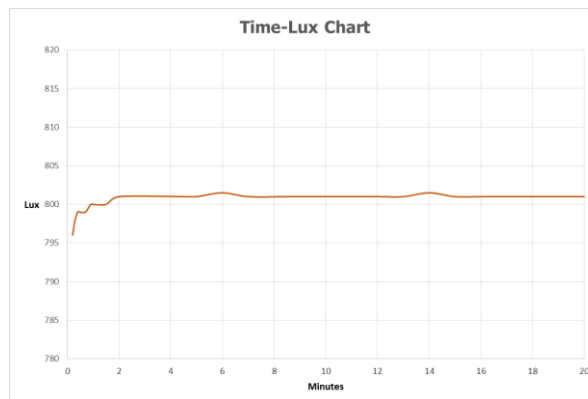


圖 14：時間與照度的曲線

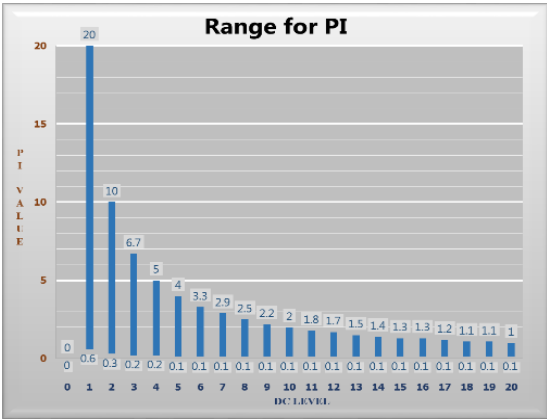


圖 15 : PI / DC Level 可設定範圍

*Tested by Konica Minolta illuminance meter, model T-10M

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 HRS100+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 HRS100+軟體中看出差異。

表 5：HRS100+版本差異

| | |
|--|--|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">舊版本</p> |  <p style="text-align: center;">- 底色為白色</p> |
| <p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">新版本</p> |  <p style="text-align: center;">- PD Signal Display 底色為灰色</p> <p style="text-align: center;">- PD 有兩種 scale：「1000」及「10000」</p> |

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 HRS100+ 擴散膜與待測物 PPG sensor 的距離及角度。

2. 電源

HRS100+ 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。開機的預設心率值為 60BPM。

4. 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

3 軟體操作

3.1 安裝與環境設定

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 HRS100+ 軟體

請依照以下步驟下載及執行 HRS100+ 安裝軟體。

- 從鯨揚科技網站上下載 HRS100+ 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 HRS100+ 的安裝程序
- 安裝完成後，HRS100+ 軟體會自動開啟
或者至「開始→所有程式→WhaleTeq→WhaleTeq HRS」下開啟軟體

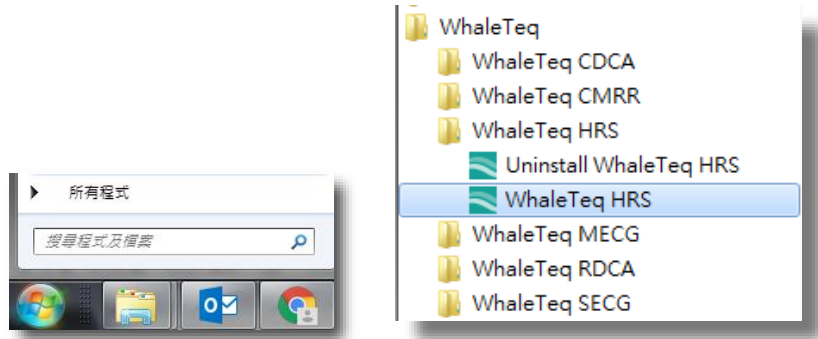


圖 16 : HRS100+ 軟體

若無法順利使用 HRS100+，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

當裝置管理員無法辨識鯨揚設備時，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「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. 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：

1. 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

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[這裡](#)觀看下載及安裝 Microsoft .Net Framework 教學影片。

3.2 HRS100+ 軟體操作

3.2.1 主畫面模式

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：

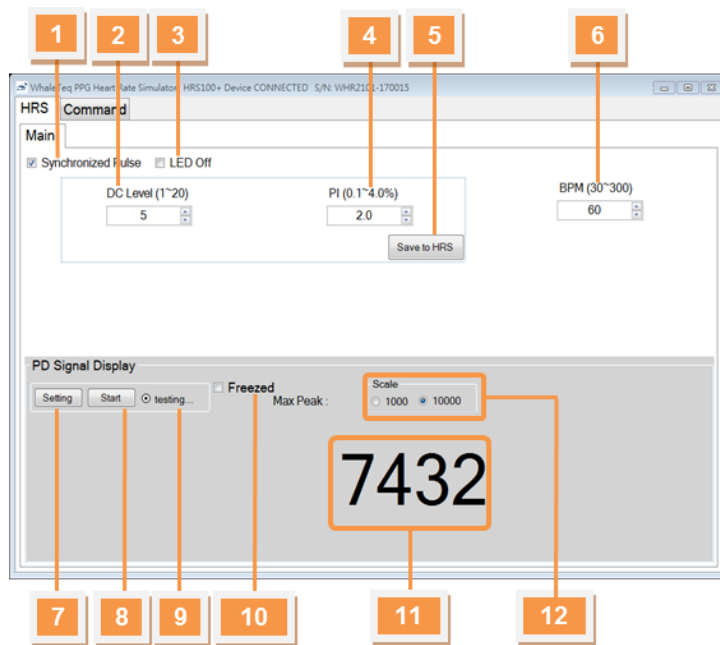


圖 17：主畫面模式

- **LED 部分：**
 - 01 – 同步設定：**此功能在設定「HRS100+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 0 階~20 階。
 - 03 – 關閉 LED：**此功能在設定「是否要關閉 HRS100+的 LED」。

04 – PI 值設定：此參數調整不同 AC/DC 比值，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。

● **PD 部分：**（參考 1.1.4）

07 – 篩選設定：設定篩選的條件，詳情參考 3.2.1.1。

08 – 開始/停止篩選：篩選 LED 時的開始、停止鈕，詳情參考 3.2.1.1。

09 – 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。

10 – 凍結畫面：勾選此功能後，PD sampling 的 Max Peak 值將被凍結不變。

11 – Max Peak：顯示 PD Sampling 取得，單位時間的最大 Peak 值。

12 – 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。

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，量測需要注意的是：

1. LED 亮度是否在範圍內
2. LED 是否穩定
- 3.

請參考下方的示意圖，以瞭解使用鯨揚產品來量測這兩項要求。

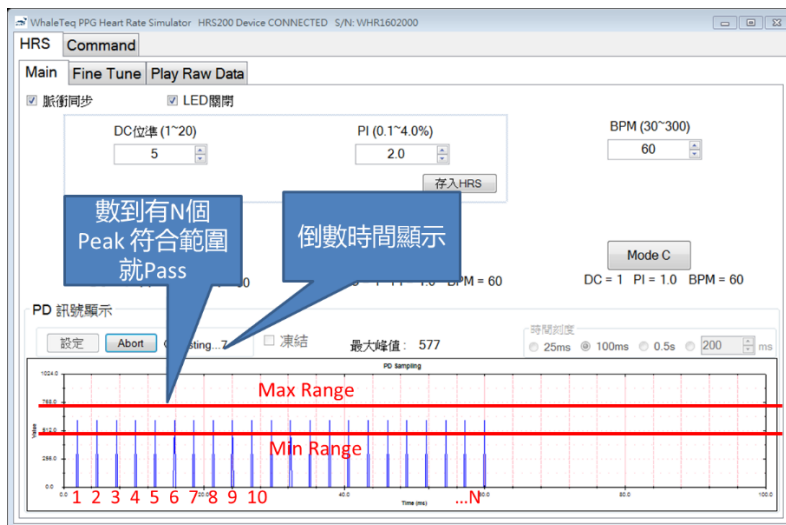


圖 18 : 篩選 LED 方法

備註：上圖為 HRS200 的軟體介面，與 3.2.1 的圖片有所差異。

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：

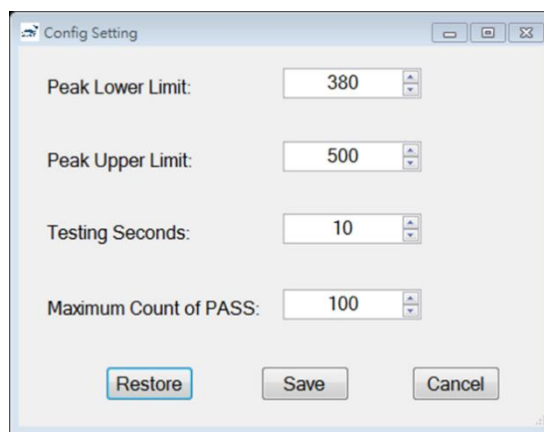


圖 19 : 篩選 LED 參數

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，有夠多數量的脈波的 Max Peak 在範圍內，則表示通過篩選的標準，這時 HRS 的軟體會顯示「Pass」；反之則顯示「Fail」。

3.2.1.2 PD 訊號顯示



圖 20 : 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 HRS100+ 擴散膜距離。

3.2.2 命令模式

命令模式的介面及說明如下：

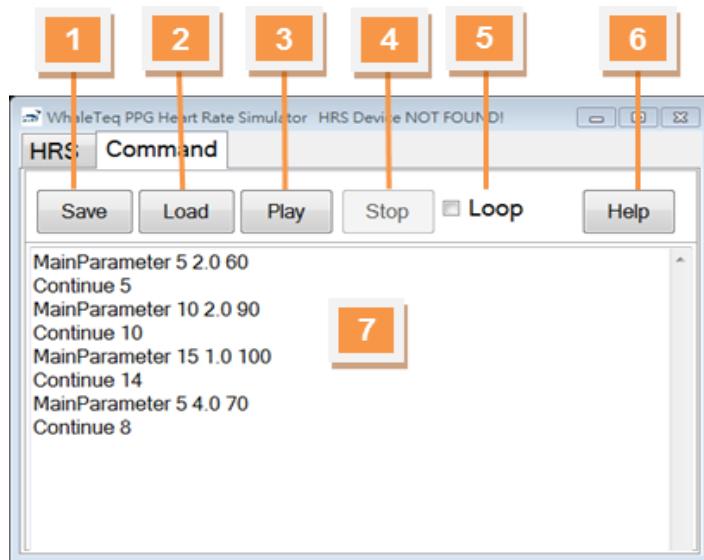


圖 21 : 命令模式

- 01 - 儲存檔案：儲存視窗上的命令至檔案。
- 02 - 載入檔案：從此台機器載入命令檔案。
- 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 3.2.2.1。
- 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。

3.2.2.1 命令列表

表 6：命令列表

| 命令 | 參數 | 範圍 | 描述 | 範例 |
|---------------|----------|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| MainParameter | DC_Level | 整數 0~20 | 送出特定 DC Level、PI 值和 BPM 的波形 | MainParameter 8 1.0 60 |
| | PI | 隨著 DC 變化 | | |
| | BPM | 整數 30~300 | | |
| Continue | Duration | 整數 | 播放特定波形持續 Duration 秒 | Continue 8 |

* PI 的詳細範圍，請參考 1.1.2

3.2.2.2 命令範例

表 7：命令範例

| 範例 | 說明 |
|--|---|
| MainParameter 5 2.0 60 Continue 5 | 播放 DC Level=5、PI=2、BPM=60 的波形 持續 5 秒 |
| MainParameter 10 2.0 90 Continue 10 | 播放 DC Level=10、PI=2、BPM=90 的波形 持續 10 秒 |
| MainParameter 5 4.0 70 Continue 8 | 播放 DC Level=5、PI=4、BPM=70 的波形 持續 8 秒 |

3.3 軟體/韌體更新

鯨揚科技從 2017 年後出貨的 HRS100+，支援韌體通知及更新；HRS100+ 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，HRS100+ 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。

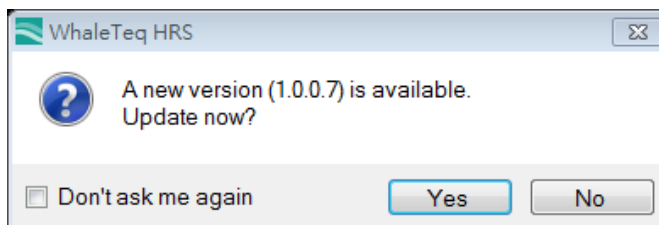


圖 22：軟體/韌體更新通知視窗

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 HRS100+ 連至電腦 → 開啟 HRS100+ 軟體。

步驟 2：將鼠標移至「標題列」 → 按下滑鼠右鍵 → 選擇「About」。

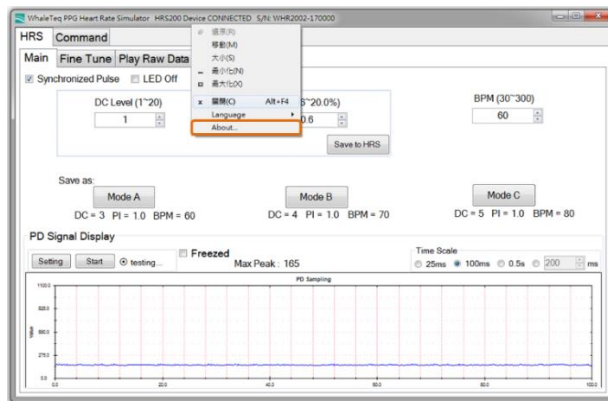


圖 23：韌體手動更新（步驟 2）

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 24：韌體手動更新（步驟 3）

步驟 4： HRS100+ 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。

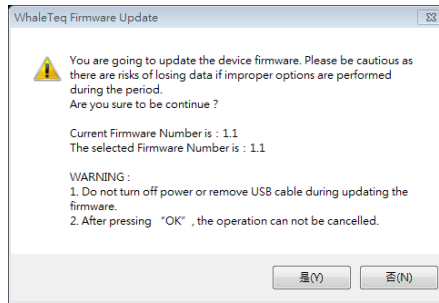


圖 25：韌體手動更新（步驟 4）

步驟 5： 等待韌體更新完成。

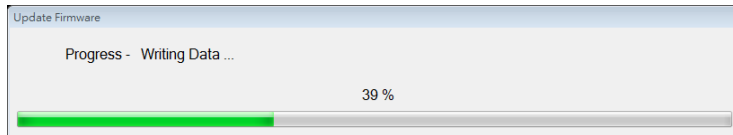


圖 26：韌體手動更新（步驟 5）

步驟 6： 韌體更新完成後，請重新開啟 HRS100+。

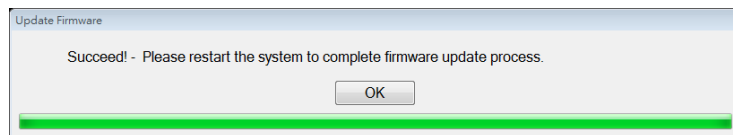


圖 27：韌體手動更新（步驟 6）

4 軟體開發套件

鯨揚科技提供 HRS100+ 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 HRS100+ 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 HRS100+ 與待測物的距離、角度及排除環境光源。
- HRS100+ 軟體的 PD 取樣率為小於 8ksps (Normal) 及 30ksps (High Resolution)，也就是 pulse width 小於 120 μ s 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 HRS100+ 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 8：HRS100+ 標準組合

| 產品料號 | 產品敘述 | 數量 |
|-------------|--|----|
| 100-HR00002 | 產品型號：HRS100+ 心率模擬測試系統用於健康穿戴式裝置性能測試，並適用於研發及產線測試。 | 1 |

| 產品料號 | 產品敘述 | 數量 |
|------|--|----|
| | 包裝明細： • HRS100+主機 x 1 • USB 線材 x 1 | |

7.2 選購配件

表 9：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 的電源雜訊。 | 1 |

7.3 選購校驗服務及延伸保固

表 10：選購校驗服務及延伸保固

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

8 版本資訊

表 11：版本資訊

| 說明書版本 | 修改內容 | 發行日期 |
|------------|--|------------|
| 2021-03-31 | 新增 第四章 軟體開發套件 第五章 校準及軟體驗證 第六章 注意事項 第七章 採購資訊 第八章 版本資訊 | 2021-03-31 |
| 2021-06-21 | 新增 第六章 注意事項 | 2021-06-21 |
| 2024-03-29 | <ul style="list-style-type: none"> • 更新 1 系統介紹 1.2.2 配備 7 訂購資訊 • 新增 表格目錄 圖片目錄 | 2024-04-30 |

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