

# WHALETEQ

## PPG 心率仿真测试系统 (HRS100+)

用户手册



计算机软件版本 1.0.0.6

手册版本 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.

# 内容

|       |                                             |    |
|-------|---------------------------------------------|----|
| 1     | 系统介绍                                        | 7  |
| 1.1   | 基本观念                                        | 7  |
| 1.1.1 | 光电容积描记 (PPG)                                | 7  |
| 1.1.2 | 灌注指数 (PI)                                   | 7  |
| 1.1.3 | 鲸扬科技心率仿真系统                                  | 8  |
| 1.1.4 | HRS100+的感测方式 (LED、PD)                       | 9  |
| 1.2   | 外观与配备                                       | 10 |
| 1.2.1 | 外观                                          | 10 |
| 1.2.2 | 配备                                          | 11 |
| 1.2.3 | 治具规格                                        | 11 |
| 1.3   | 使用产品                                        | 15 |
| 1.3.1 | 产品模式                                        | 15 |
| 1.3.2 | 产品接线图                                       | 16 |
| 1.3.3 | 建议使用方法                                      | 16 |
| 1.4   | 功能与规格                                       | 17 |
| 1.4.1 | 单机功能                                        | 17 |
| 1.4.2 | 软件功能                                        | 17 |
| 1.4.3 | 规格                                          | 18 |
| 1.4.4 | 新旧版说明                                       | 20 |
| 2     | 单机操作                                        | 21 |
| 3     | 软件操作                                        | 22 |
| 3.1   | 安装与环境设定                                     | 22 |
| 3.1.1 | 系统需求                                        | 22 |
| 3.1.2 | 安装及使用 HRS100+软件                             | 22 |
| 3.1.3 | 第一次使用鲸扬产品 - 安装 USB 驅動程式                     | 23 |
| 3.1.4 | 第一次使用鲸扬设备 - 安装 Microsoft .Net Framework 4.0 | 24 |
| 3.2   | HRS100+软件操作                                 | 25 |
| 3.2.1 | 主画面模式                                       | 25 |
| 3.2.2 | 命令模式                                        | 29 |
| 3.3   | 软件/固件更新                                     | 31 |
| 3.3.1 | 软件/固件自动通知更新                                 | 31 |
| 3.3.2 | 固件手动更新                                      | 31 |
| 4     | 软件开发工具包                                     | 33 |
| 5     | 校准及软件验证                                     | 33 |
| 6     | 注意事项                                        | 33 |

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 7   | 订购信息 .....       | 34 |
| 7.1 | 标准组合.....        | 34 |
| 7.2 | 选购配件.....        | 35 |
| 7.3 | 选购校验服务及延伸保固..... | 35 |
| 8   | 版本信息 .....       | 35 |
| 9   | 联络鲸扬科技 .....     | 36 |

## 表格目录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 表 1: 出货标准配备.....       | 11 |
| 表 2: 单机模式功能列表.....     | 17 |
| 表 3: 软件操作功能列表.....     | 17 |
| 表 4: HRS100+规格.....    | 18 |
| 表 5: HRS100+版本差异.....  | 20 |
| 表 6: 命令列表.....         | 30 |
| 表 7: 命令范例.....         | 30 |
| 表 8: HRS100+标准组合.....  | 34 |
| 表 9: 选购配件.....         | 35 |
| 表 10: 选购校验服务及延伸保固..... | 35 |
| 表 11: 版本信息.....        | 35 |

## 图片目录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 图 1: 灌注指数 (PI) .....            | 7  |
| 图 2: HRS100+感测方式.....           | 9  |
| 图 3: HRS100+硬件检视.....           | 10 |
| 图 4: 治具底座规格.....                | 11 |
| 图 5: 治具底座上层机构图.....             | 12 |
| 图 6: 治具底座下层机构图.....             | 12 |
| 图 7: 治具底座剖面图.....               | 13 |
| 图 8: HRS100+主机尺寸.....           | 13 |
| 图 9: 治具底座高度.....                | 13 |
| 图 10: HRS100+主机加治具底座高度.....     | 14 |
| 图 11: HRS100+测试接线图.....         | 16 |
| 图 12: HRS100+单机模式.....          | 16 |
| 图 13: 照度与电压、DC Level 的曲线 .....  | 19 |
| 图 14: 时间与照度的曲线.....             | 19 |
| 图 15: PI / DC Level 可设定范围 ..... | 19 |
| 图 16: HRS100+软件.....            | 23 |
| 图 17: 主画面模式.....                | 25 |
| 图 18: 筛选 LED 方法.....            | 27 |
| 图 19: 筛选 LED 参数.....            | 27 |
| 图 20: PD 讯号显示 .....             | 28 |
| 图 21: 命令模式.....                 | 29 |
| 图 22: 软件/固件更新通知窗口.....          | 31 |
| 图 23: 固件手动更新 (步骤 2) .....       | 31 |
| 图 24: 固件手动更新 (步骤 3) .....       | 32 |
| 图 25: 固件手动更新 (步骤 4) .....       | 32 |
| 图 26: 固件手动更新 (步骤 5) .....       | 32 |
| 图 27: 固件手动更新 (步骤 6) .....       | 33 |

## 1 系统介绍

鲸扬科技的心率仿真系统，是针对光电容积描记

（Photoplethysmography, PPG）技术所做的仿真系统。也就是针对 sensor 供货商、sensor 解决方案商及智能型穿戴装置制造商提供心率仿真系统，仿真人体反射智能手表（及其他用 LED 测人体心跳的装置），并提供光亮度、心跳频率等变量设定。

此系统支持标准 IEC 63203-402-3:2024 的「4.3.1 PPG simulator test」。

### 1.1 基本观念

#### 1.1.1 光电容积描记（PPG）

是一种用光讯号取得人体血液信息的技术；现在市面上的血氧浓度计，大多采用此技术。近几年，由于穿戴式装置盛行，有多家厂商利用 PPG 技术来量测，并用在智能型手表上。

此技术的运作原理为：在人体的上方打光，如在手的上方打绿色 LED，在透过人体反射后，由感光组件接收反射光，再计算出人的心跳。

#### 1.1.2 灌注指数（PI）

承 1.1.1，若将时间设为 x 轴，感光组件所接收的反射光设为 y 轴，所画成的图形则会如下所示：

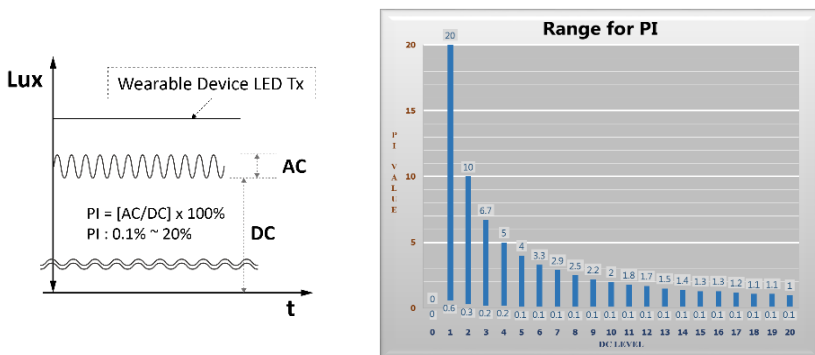


图 1：灌注指数（PI）

从图中所示，我们可以看到有细微的讯号波动（AC/心跳讯号）在载波讯号（DC）上，而细微的波动（AC）与载波讯号（DC）的百分比，就是灌注指数（Perfusion Index）。

**备注：**鲸扬科技 HRS100+，可调的 PI 值范围，会随着 DC 值而改变，如上图右。

### 1.1.3 鲸扬科技心率仿真系统

鲸扬科技的心率仿真系统，就是根据 1.1.1 及 1.1.2 的概念所设计出来的产品。此产品提供仿真光源给感光组件接收；除了仿真心跳，也可调整参数来仿真不同肤色（皮肤反射亮度，DC）、末梢循环好坏（PI 值）。此外，为了方便不同种 sensor 及不同的使用情境，鲸扬科技也提供多种操作模式供用户选择。

鲸扬科技的心率仿真系统，分成两个型号：HRS200 及 HRS100+。

- **HRS200:**

为高阶機種，为研发、测试工程师所设计，提供多样、完整、稳定度高的仿真讯号，协助完成各种心跳相关的设计验证。

- **HRS100+:**

为中阶機種，为测试工程师、产线所设计，能量测待测物的 PD 及 LED，可快速完成大量心跳的测试，并筛出不良的待测物 LED。

本文件以描述 HRS100+ 为主，若想深入了解 HRS200，请联络鲸扬科技 [service@whaleteq.com](mailto:service@whaleteq.com)。

#### 1.1.4 HRS100+的感测方式（LED、PD）

为了适当的仿真心率，HRS100+的 LED、PD 会与待测物的相反。而在 HRS100+软件的显示上的「LED」及「PD」，是以 HRS100+为主体；举例来说，当 HRS100+软件上显示「PD Sampling」（参考 3.3.2），所得到的是待测物 LED 的状态。

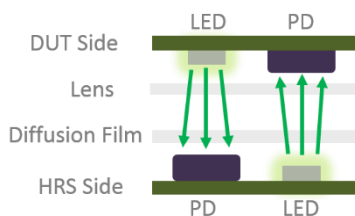


图 2：HRS100+感测方式

## 1.2 外观与配备

本章节会介绍 HRS100+的外观与用途，并列出附属于产品的配备与规格。

### 1.2.1 外观

HRS100+是为测试工程师、产线所设计的产品，其产品外观与组件说明如下：

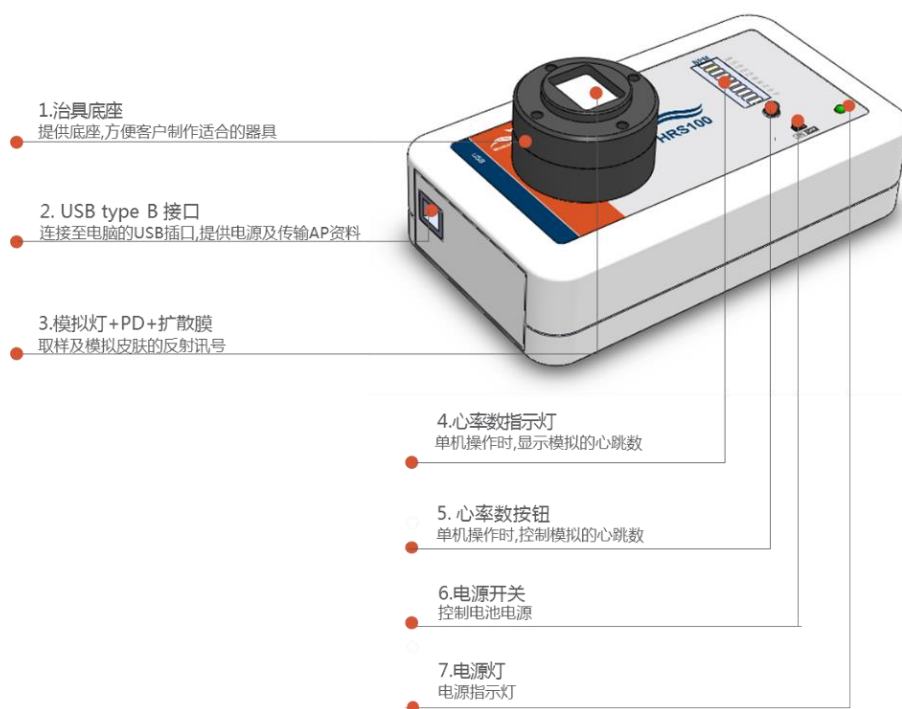


图 3：HRS100+硬件检视

### 1.2.2 配备

以下为出货时的标准配备：

表 1：出货标准配备

| 编号 | 配备                                |
|----|-----------------------------------|
| 1  | HRS100+心率仿真模块                     |
| 2  | 出货证书                              |
| 3  | USB Type-A 转 Type-B 线缆<br>(公头对公头) |

### 1.2.3 治具规格

以下为上层治具底座的规格，客户可以根据此规格做属于自己的治具。

用户可以[在此](#)下载 HRS 的 3D 模型。

- 治具的外观规格：
- 

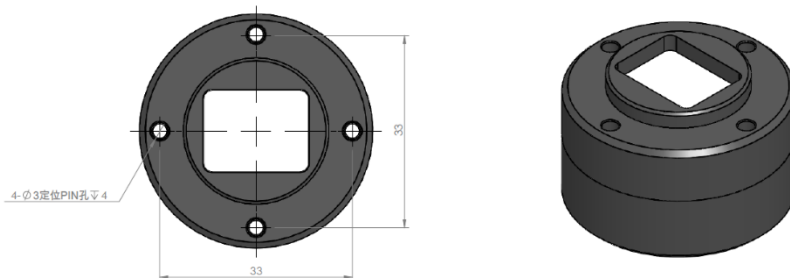


图 4：治具底座规格

● 上层 LED 治具：

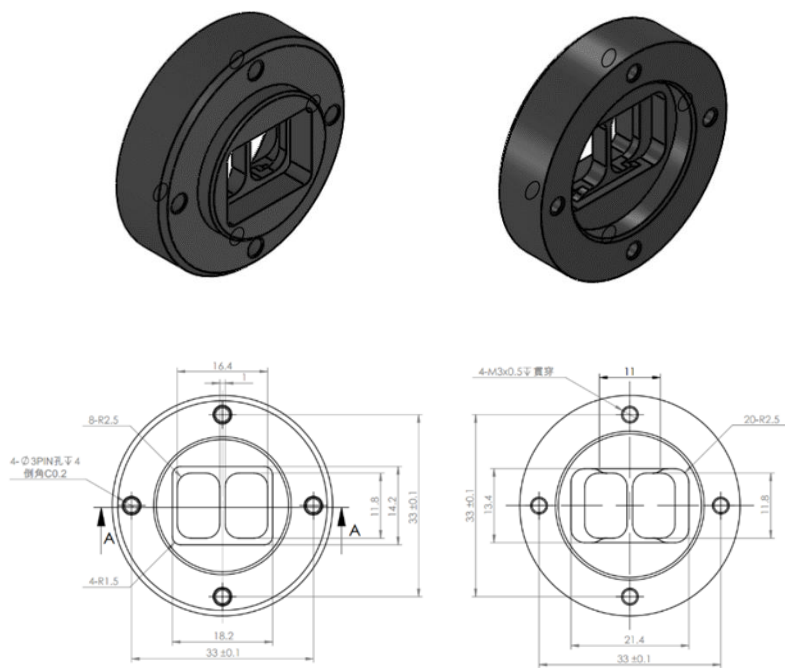


图 5：治具底座上层机构图

● 下层 LED 治具：

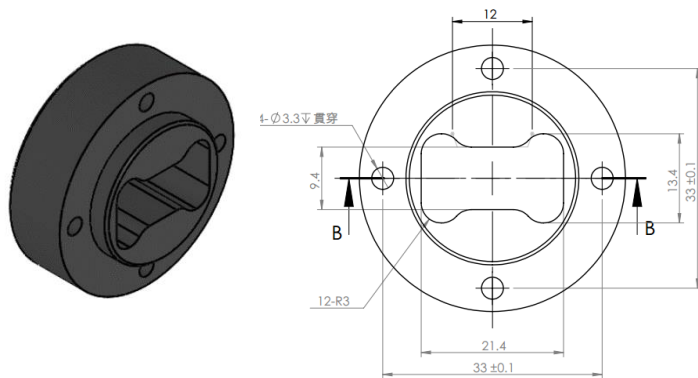


图 6：治具底座下层机构图

- 剖面图：

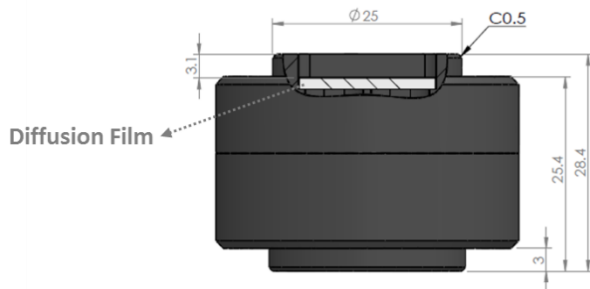


图 7：治具底座剖面图

以下为整机的长和宽（135mm x 76mm）：

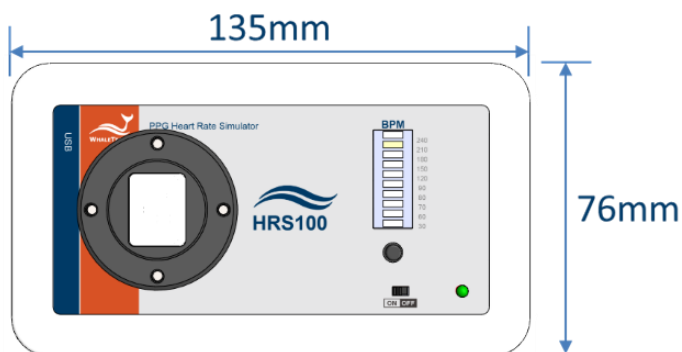


图 8：HRS100+主机尺寸

以下为整机的高度：

- 探头高度 25.4mm

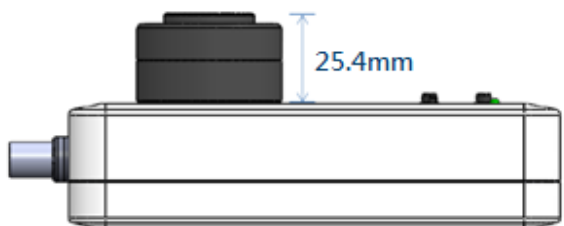


图 9：治具底座高度

- 整机高度 60.2mm

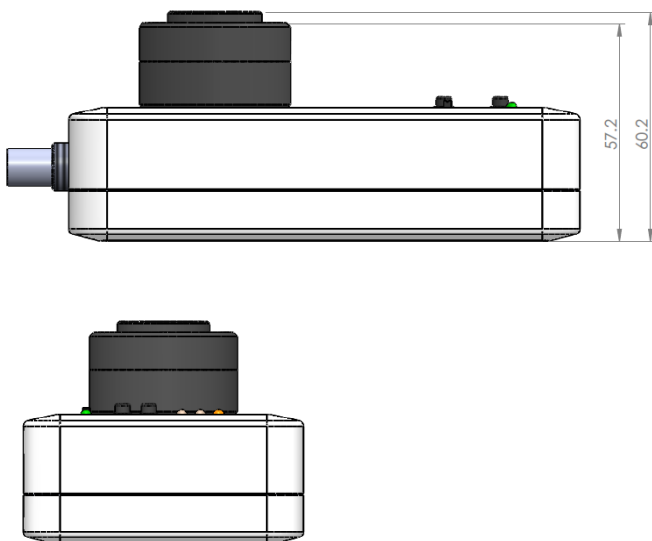


图 10: HRS100+主机加治具底座高度

## 1.3 使用产品

本章节将介绍本产品的模式、使用时的接线图，以及建议如何使用本产品。

### 1.3.1 产品模式

本产品分为单机及软件操作模式，其详细描述如下：

#### 1. 单机操作模式（电池供电）：

用户可以直接将待测物置于 HRS 模块上，进行心率的测试验证。

- 使用 HRS100+进行单机操作时，可量测特定 10 个心率值，且當單機預設值不適用時，可利用軟件更改設定。
- 使用 HRS200 进行单机操作时，除了量测特定 10 个心率值外，另有三组模式供用户储存特定参数、量测。

详细描述请参考第 2 章。

#### 2. 软件操作模式：

软件操作模式需搭配计算机软件才可使用。HRS100+提供主画面模式及命令模式；HRS200 除了命令模式和主画面模式外，尚有精调模式及数据播放模式。

I. **命令模式：**在此模式下，用户可用 command 的方式自动播放设定好的测试程序；详细描述请参考 3.3.1 节。

II. **主画面模式：**本产品主要的操作模式，可调整 DC、PI、BPM 等参数，并可读取待测物 LED 的值；详细描述请参考 3.3.2 节。

III. **精调模式：**提供 Sine、三角、PPG 波形及仿真噪声等功能。（HRS100+无此功能，HRS200 才有。）

IV. **播放数据模式：**用户可以录制或自制一段讯号，再用此模式播出，是算法开发时的最佳工具。（HRS100+无此功能，HRS200 才有）

### 1.3.2 产品接线图

在软件操作模式，或使用 USB 供电给单机操作时，接线图如下所示：



图 11: HRS100+测试接线图

### 1.3.3 建议使用方法

#### 使用方法一：

如 1.3.2 所示，将 HRS100+透过 USB 端口连接至 PC 上，由命令模式、主画面模式来控制仿真讯号。当用软件控制 HRS100+时，面板上的心率按键将无法控制。

#### 使用方法二：

如下图所示，直接将待测物置于 HRS100+上，并透过单机操作。待测物与扩散膜的建议距离为一公分。

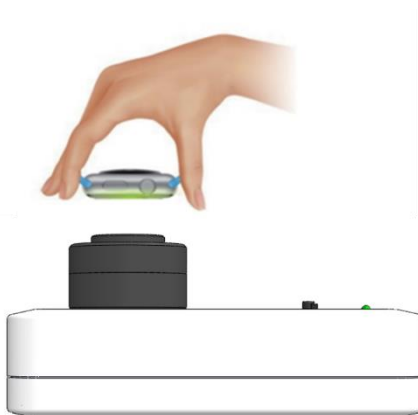


图 12: HRS100+单机模式

## 1.4 功能与规格

### 1.4.1 单机功能

以下为单机操作时的功能列表：

表 2：单机模式功能列表

| 功能                                              | HRS200<br>(研发、品管) | HRS100+<br>(品管、产线) |
|-------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 心跳(BPM)设定<br>30/60/70/80/90/120/150/180/210/240 | ●                 | ●                  |
| 内建Photodiode                                    | ●                 | ●                  |
| 三组用户自定义模式                                       | ●                 |                    |
| 用户自定义开机状态                                       | ●                 | ●                  |
| USB port (Type B)                               | ●                 | ●                  |
| PD BNC monitor port                             | ●                 |                    |
| LED BNC monitor port                            | ●                 |                    |
| 电池供电                                            | ●                 | ●                  |
| 治具基座                                            | ●                 | ●                  |

### 1.4.2 软件功能

以下为软件操作时的功能列表：

表 3：软件操作功能列表

| 模式         | 功能                      | HRS200<br>(研发、品管) | HRS100+<br>(品管、产线) |
|------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| 主页面        | 亮度 (DC)、心律 (BPM)        | ●                 | ●                  |
|            | 灌注指数 (PI)               | ●                 | ●                  |
|            | 储存设定至自定义模式              | ●                 |                    |
|            | 储存使用者自定义开机状态            | ●                 | ●                  |
|            | 显示PD采样                  | ●                 |                    |
|            | 显示采样最大峰值                | ●                 | ●                  |
|            | 快速筛选LED                 | ●                 | ●                  |
| 精调模式       | 亮度 (DC)、心律 (BPM)        | ●                 |                    |
|            | 振幅 (AC)                 | ●                 |                    |
|            | 三角波、PPG波形               | ●                 |                    |
|            | 仿真雜訊                    | ●                 |                    |
| 播放数据<br>模式 | 临床数据库 (需加购)             | ●                 |                    |
|            | 调整DC、AC、Gain、Offset、取样率 | ●                 |                    |
|            | 储存参数、恢复参数               | ●                 |                    |
|            | 加载、播放、停止、回放数据           | ●                 |                    |
|            | 浏览波形、校正波形               | ●                 |                    |
| 命令模式       | 载入档案                    | ●                 | ●                  |
|            | 撰写命令                    | ●                 | ●                  |
|            | 储存档案                    | ●                 | ●                  |
|            | 执行、停止、回放命令              | ●                 | ●                  |

### 1.4.3 规格

HRS100+的产品规格如下所示：

表 4：HRS100+规格

| 项目                            | 支持范围/类型                                 | 精确度   |
|-------------------------------|-----------------------------------------|-------|
| BPM <sup>(1)</sup>            | 30 ~ 300BPM（软件操作）；<br>30 ~ 240BPM（单机模式） | ±1BPM |
| DC - 主画面模式<br>(Main Mode)     | 1 ~ 20 Level                            | N/A   |
| DC - 精调模式<br>(Fine Tune Mode) | 100mV ~ 2500mV                          | ±5mV  |
| PI - 主画面模式<br>(Main Mode)     | 0.1% ~ 20%（AC / DC，随 DC level 而不同）      | N/A   |
| AC - 精调模式<br>(Fine Tune Mode) | 0.75mV ~ 25mV                           | ±3%   |
| 流明 <sup>(2)</sup>             | 50 ~ 800Lux（距离扩散膜 5mm）                  | ±3%   |
| 波长                            | 525nm                                   | ±10nm |
| PD 取样率 <sup>(3)</sup>         | <8 ksps（软件一般模式）；<br>30 ksps（软件高分辨率模式）   | ±5 μS |
| 信号噪声比                         | >51dB（有连接 USB 隔离器）                      | N/A   |
| 电源 - USB                      | USB Type-B                              | N/A   |
| 电源 - 电池                       | 3 颗 AA 电池                               | N/A   |
| 尺寸<br>(长 x 宽 x 高)             | 6.12 x 13.5 x 7.6 公分<br>(含垫高片的高度)       | N/A   |
| 温度                            | 10° C ~ 40° C                           | N/A   |

#### 备注：

- (1) 不同的操作模式，心率范围也不同。软件操作时，心率范围为 30 ~ 300BPM；单机操作时，可调的心率值为 30、60、70、80、90、120、150、180、210、240BPM，外加用户自定义 30 ~ 300BPM 中的任三个值。

- (2) 低光源 (<400Lux) 时，流明精准度为 $\pm 10\text{Lux}$ 。
- (3) 建议外接示波器，以观看最接近真实状况的 PD 仿真信号；  
高分辨率模式需要在主画面模式中勾选「LED Off」来开启，  
在此模式下 HRS100+ 的 LED 不会打光，也不会输出波形。

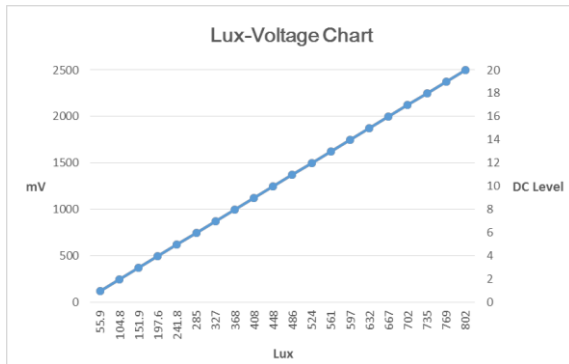


图 13: 照度与电压、DC Level 的曲线

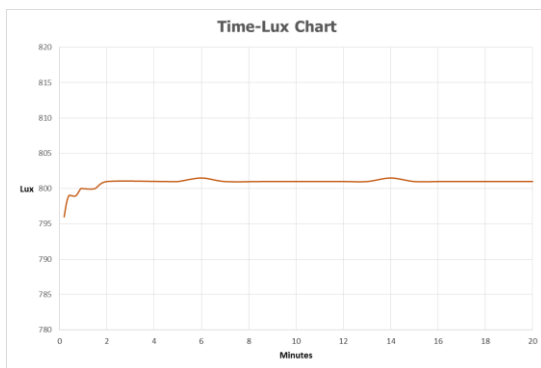


图 14: 时间与照度的曲线

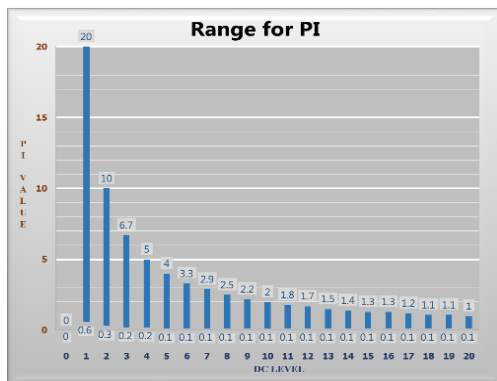


图 15: PI / DC Level 可设定范围

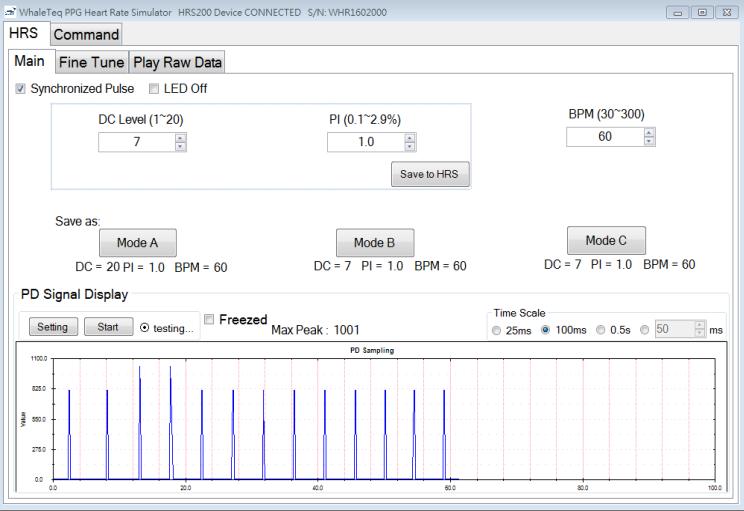
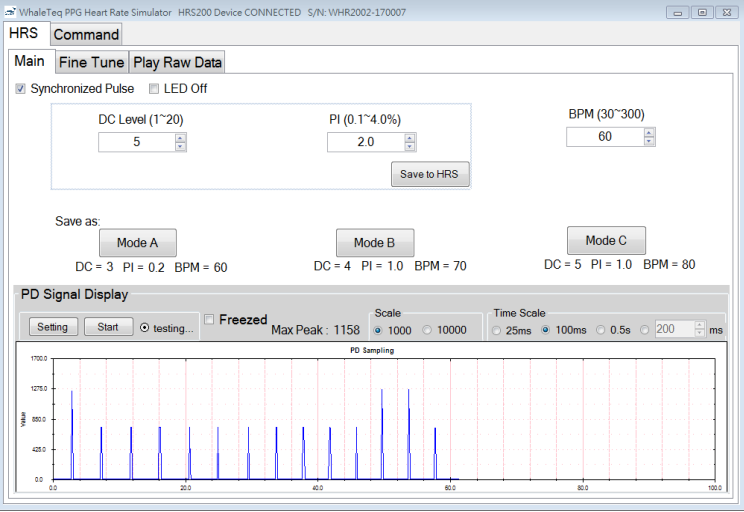
\*Tested by Konica Minolta illuminance meter, model T-10M

#### 1.4.4 新旧版说明

2017 年 7 月 HRS 系列产品更改 PD（Photodiode）接收范围，让 HRS100+可测量更高亮度的待测物。

\*辨别新旧版：用户可参考下表，于 HRS100+软件中看出差异。

表 5：HRS100+版本差异

|     |                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 旧版本 |  <p>底色为白色</p>                                                       |
| 新版本 |  <p>PD Signal Display 底色为灰色</p> <p>PD 有两种 scale：「1000」及「10000」</p> |

## 2 单机操作

### 1. 固定

因为光学的量测对距离、角度极为敏感，操作前，请先固定好 HRS100+扩散膜与待测物 PPG sensor 的距离及角度。

### 2. 电源

HRS100+可以由 USB 供电，也可由电池供电。

### 3. 量测心率

请使用 BPM 按钮来控制仿真心率，单机可选择的心率为：30、60、70、80、90、120、150、180、210、240BPM。开机的默认心率值为 60BPM。

### 4. 开机参数设定

不同待测物的 PD，其特性皆有所不同；这可能导致有些待测物无法直接使用原厂的开机设定。如遇到这种状况，请使用 HRS100+/HRS200 附的软件，至 Main Mode 寻找理想设定值，然后按下「Save to HRS」的按钮，此设定值便变成单机开机时的设定。<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 出货时，单机的开机预设参数为 DC Level = 5, PI = 2

## 3 软件操作

### 3.1 安装与环境设定

#### 3.1.1 系统需求

心率仿真测试系统透过 PC 的 USB 端口来控制本产品。

用户的 PC 应满足以下要求：

- Windows PC (Windows 7 或更高版本，建议使用正版微软操作系统)
- 微软 .Net Framework 4.0 或更高版本
- 系统管理者权限 (安装软件、驱动程序及微软 .Net Framework 时需要)
- 1.5 GHz CPU 或更高
- 1GB RAM 或更高
- 可用的 USB 端口

#### 3.1.2 安装及使用 HRS100+软件

请依照以下步骤下载及执行 HRS100+安装软件。

- 从鲸扬科技网站上下载 HRS100+安装软件至你的计算机
- 浏览到下载位置
- 解压缩文件案到目标文件夹
- 点击目标文件夹里的安装文件，执行 HRS100+的安装程序
- 安装完成后，HRS100+软件会自动开启  
或者至「开始→所有程序→WhaleTeq→WhaleTeq HRS」  
下开启软件

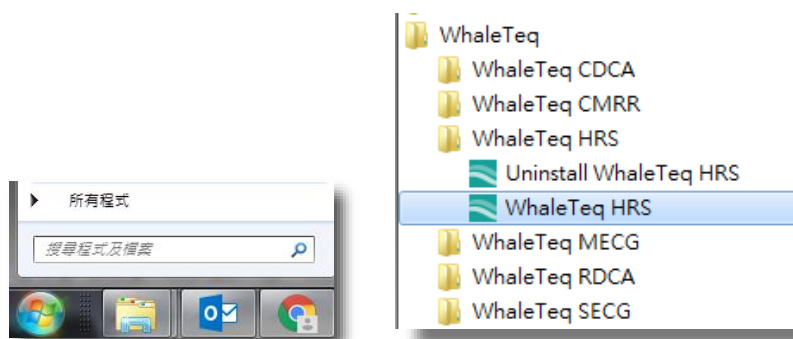


图 16: HRS100+软件

若无法顺利使用 HRS100+, 或是第一次使用鲸扬产品, 请参考下两节 (3.1.3 及 3.1.4), 确认 USB 驱动程序及 Microsoft .Net Framework 4.0 已正确安装到计算机。

### 3.1.3 第一次使用鲸扬产品 - 安装 USB 驱动程序

当设备管理器无法识别鲸扬产品时, 请遵照以下内容安装 Microchip® 的驱动程序。

对于 Microsoft Windows 10 的用户:

Windows 10 具有内置的 Microchip® USB 驱动程序, 在使用鲸扬设备之前无需安装任何驱动程序, 只需稍待一阵等 Windows 10 自动装完驱动程序。

对于 Microsoft Windows 8 及 8.1 的用户:

1. 请先从鲸扬科技网站下载「[mchpcdc.inf](http://mchpcdc.inf)」, 这个驱动程序是由 Microchip 提供, 用于具有内置 USB 功能的 PIC 微处理器。
2. 由于 Microchip® 提供的 mchpcdc.inf 不包含数字签名, 因此在安装 USB 驱动程序之前, 必须在 Windows 8 和 8.1 中关闭数字签名的功能。请点击[这里](#)观看关闭数字签名教学影片。
3. 选择手动更新驱动程序, 并选到含有 mchpcdc.inf 的文件夹, 并继续跟随系统指令。当系统显示此驱动程序没

有通过 Windows 的认证，请忽略这个警告。请[点击这里](#)观看手动更新驱动程序教学影片。

对于 Microsoft Windows 7 的用户：

1. 请先从鲸扬科技网站下载「[mchpcdc.inf](#)」，这个驱动程序是由 Microchip 提供，用于具有内置 USB 功能的 PIC 微处理器。
2. 选择手动更新驱动程序，并选到含有 mchpcdc.inf 的文件夹，并继续跟随系统指令。当系统显示此驱动程序没有通过 Windows 的认证，请忽略这个警告。请点击[这里](#)观看手动更新驱动程序教学影片。

#### 3.1.4 第一次使用鲸扬设备 - 安装 Microsoft .Net Framework 4.0

由于鲸扬软件是基于 Microsoft .Net Framework 4.0 来开发，请确定您的操作系统已经安装 Microsoft .Net Framework 4.0 或其更高版本。

若您的计算机尚未安装 Microsoft .Net Framework 4.0 或其更高版本，请至 Microsoft 官网下载。请点击[这里](#)观看下载及安装 Microsoft .Net Framework 教学影片。

## 3.2 HRS100+软件操作

### 3.2.1 主画面模式

主画面模式的界面可分成上下两部分，上半部为 LED 相关的设定，下半部为 PD 相关的设定。详细的界面说明如下：

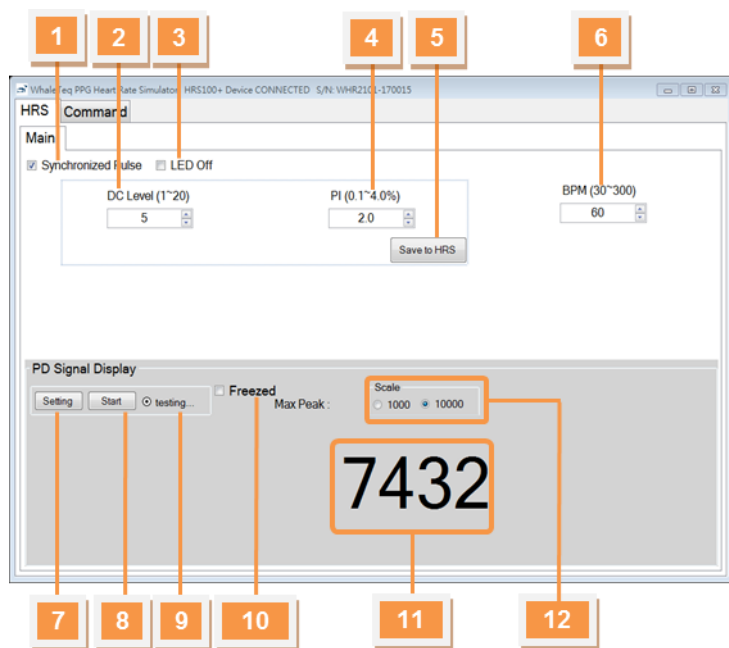


图 17：主画面模式

#### ● LED 部分：

- 01 - 同步设定：此功能在设定「HRS100+的 LED 灯是否要与待测物同步闪灯」。
- 02 - 亮度设定：此参数仿真不同肤色所反射的光，范围为 0 阶~20 阶。
- 03 - 关闭 LED：此功能在设定「是否要关闭 HRS100+的 LED」。
- 04 - PI 值设定：此参数调整不同 AC/DC 比值，详情请参阅 1.1.2。
- 05 - 储存开机值：储存目前的 DC Level 及 PI 值至单机，成为开机的默认值。
- 06 - 心率值设定：设定此参数来调整仿真心跳数，范围为每分钟 30~300 下。

- **PD 部分：**（参考 1.1.4）
- 07 - **筛选设定：**设定筛选的条件，详情参考 3.3.2.1。
- 08 - **开始/停止筛选：**筛选 LED 时的开始、停止钮，详情参考 3.3.2.1。
- 09 - **筛选结果：**显示筛选结果，量测时显示秒数，详情参考 3.3.2.1。
- 10 - **冻结画面：**勾选此功能后，PD sampling 的 Max Peak 值将被冻结不变。
- 11 - **Max Peak：**显示 PD Sampling 取得，单位时间的最大 Peak 值。
- 12 - **PD 显示设置：**调整 PD 值的显示范围。待测物为低光源 LED 时，建议使用「1000」的显示设置；待测物为高光源 LED 时，使用「10000」显示设置。

### 3.2.1.1 筛选 LED

PPG 相关的零件商、制造商，在生产时可能会遇到一个问题，就是如何确保出货的质量一致？鲸扬科技为了解决这个问题，设计「筛选 LED」的功能，帮助客户筛选 LED 出货时亮度不一致的问题。

筛选 LED 时，量测需要注意的是：

1. LED 亮度是否在范围内
2. LED 是否稳定

请参考下方的示意图，以了解使用鲸扬产品来量测这两项要求。

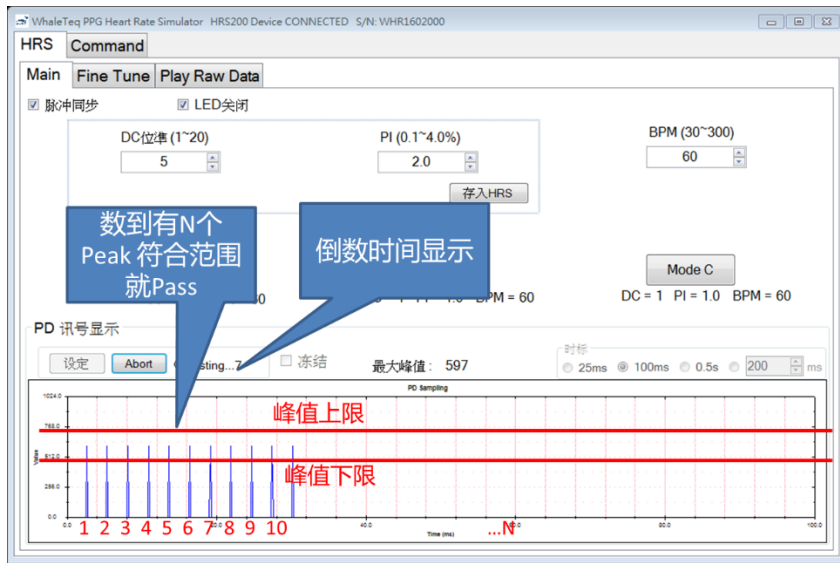


图 18: 筛选 LED 方法

**\*注：**上图为 HRS200 的软件界面, 与 3.2.1 的图片有所差异

在图中, 我们看到待测物发出许多脉波, 而这些脉波的最大值 (Max Peak) 都差不多。若 LED 亮度是在范围内, 则脉波的最大值应在设定的最大最小值之间 (图中 Max Range 及 Min Range); 若 LED 是稳定的, 则 LED 可以在特定时间内发出 N 个 Max Peak。

因此出现了下面四种参数供用户设定:

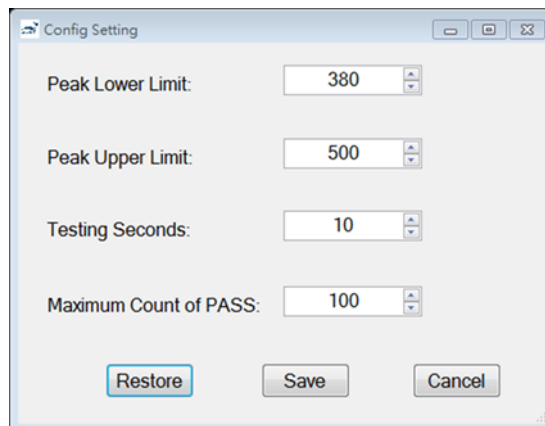


图 19: 筛选 LED 参数

其中, Peak Lower Limit 及 Peak Upper Limit 可对应到示意图的 Max Range 及 Min Range, 而 Maximum Count of PASS 则可对应到示意图的 N; 产线测试时每一台的测试时间皆不能太长, 也因此有了 Testing Seconds 这个参数, 用来帮助产线进行倒数。若在倒数时间内, 有够多数量脉搏的 Max Peak 在范围内, 则表示通过筛选的标准, 这时 HRS100+ 的软件会显示「Pass」; 反之则显示「Fail」。

### 3.2.1.2 PD 讯号显示

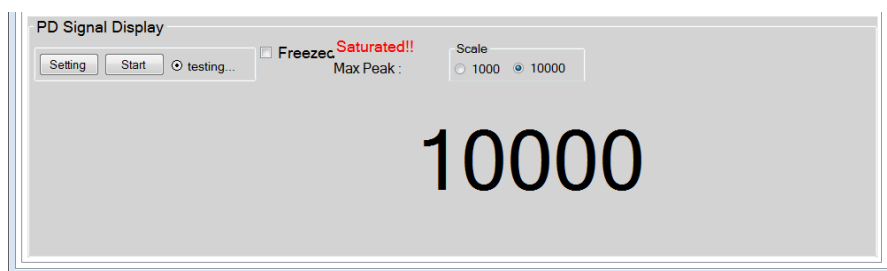


图 20: PD 讯号显示

如 PD 讯号窗格上方显示「Saturated!!」代表待测物亮度过高, 请拉大待测物 PPG 传感器与 HRS100+ 扩散膜距离。

### 3.2.2 命令模式

命令模式的界面及说明如下：

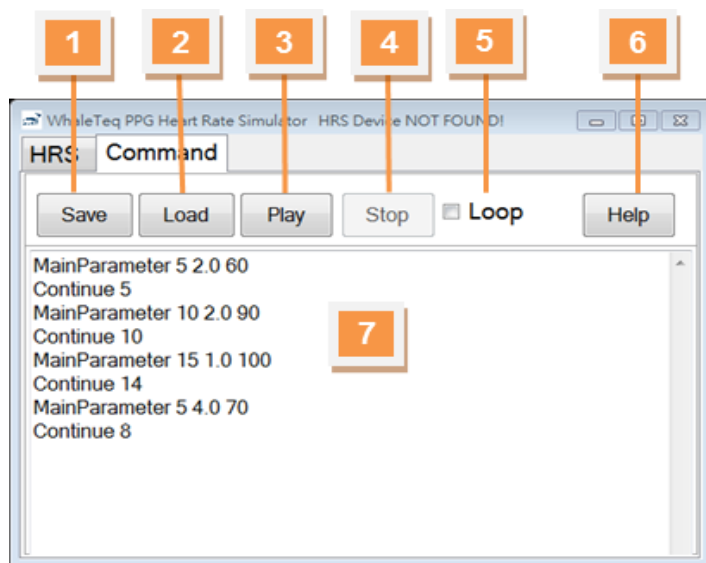


图 21：命令模式

- 01 - 储存盘案：储存窗口上的命令至档案。
- 02 - 加载档案：从此台机器加载命令档案。
- 03 - 执行命令：从第一行命令开始执行。
- 04 - 停止命令：停止正在执行的命令。
- 05 - 回放命令：当执行命令至最后一行时，从第一行开始继续执行。
- 06 - 求助：列出命令行表，命令列表请参考 3.3.1.1。
- 07 - 执行序：列出用户撰写、加载的命令，并显示执行到哪一行。

### 3.2.2.1 命令列表

表 6：命令列表

| 命令                | 参数              | 范围        | 描述                                | 范例                            |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Main<br>Parameter | <i>DC_Level</i> | 整数 0~20   | 送出特定 DC<br>Level、PI 值和<br>BPM 的波形 | Main<br>Parameter 8<br>1.0 60 |
|                   | <i>PI</i>       | 随着 DC 变化  |                                   |                               |
|                   | <i>BPM</i>      | 整数 30~300 |                                   |                               |
| Continue          | <i>Duration</i> | 整数        | 播放特定波形持续 <i>Duration</i> 秒        | Continue 8                    |

\* PI 的详细范围，请参考 1.1.2

### 3.2.2.2 命令范例

表 7：命令范例

| 范例                                      | 说明                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Main Parameter 5 2.0 60<br>Continue 5   | 播放 DC Level=5、PI=2、BPM=60 的波形<br>持续 5 秒   |
| Main Parameter 10 2.0 90<br>Continue 10 | 播放 DC Level=10、PI=2、BPM=90 的波形<br>持续 10 秒 |
| Main Parameter 5 4.0 70<br>Continue 8   | 播放 DC Level=5、PI=4、BPM=70 的波形<br>持续 8 秒   |

### 3.3 软件/固件更新

鲸扬科技从 2017 年后出货的 HRS100+, 支持固件通知及更新; HRS100+软件则从 1.0.0.6 版后, 支持自动通知更新。若您的机器不支持固件更新, 但想使用这个功能, 请联络 [service@whaleteq.com](mailto:service@whaleteq.com)。

#### 3.3.1 软件/固件自动通知更新

当新版软件/固件发布后, HRS100+软件将会跳出以下窗口通知您。

当您勾选「Yes」后, 将自动更新至新发布的软件/固件。

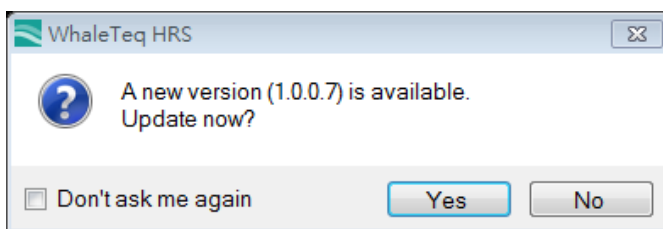


图 22: 软件/固件更新通知窗口

#### 3.3.2 固件手动更新

若您需要手动进行固件更新, 请依照以下步骤:

**步骤 1:** 将 HRS100+连至计算机 → 开启 HRS100+软件。

**步骤 2:** 将鼠标移至「标题栏」→ 按下鼠标右键 → 选择「About」。

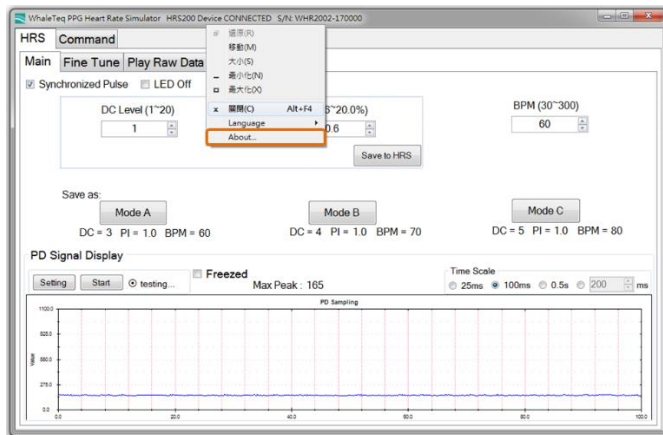


图 23: 固件手动更新（步骤 2）

**步骤 3:** 点选「About」窗口中的「Update F/W」按钮，然后选择欲更新的 F/W 档案。

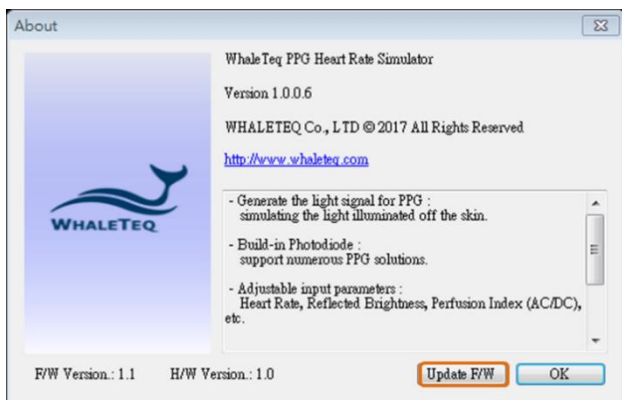


图 24: 固件手动更新（步骤 3）

**步骤 4:** HRS100+软件将显示固件更新的信息。

注意: (1) 进行固件更新时, 请不要拔除USB线缆, 以免更新失败。  
(2) 按下「是(Y)」后, 本操作将无法被取消。

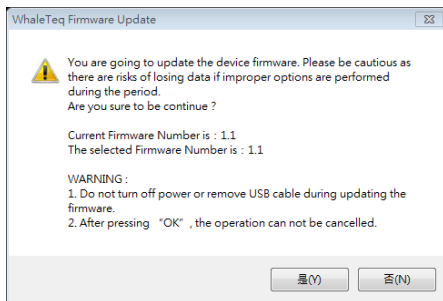


图 25: 固件手动更新（步骤 4）

**步骤 5:** 等待固件更新完成。

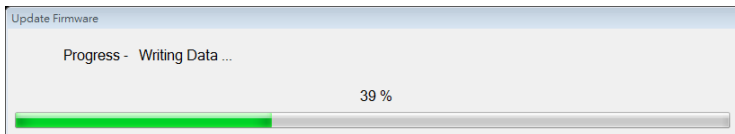


图 26: 固件手动更新（步骤 5）

**步骤 6:** 固件更新完成后，请重新开启 HRS100+。

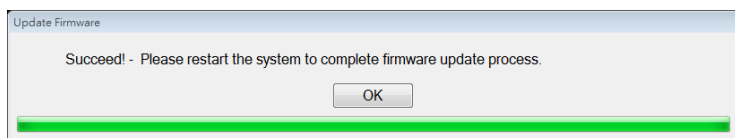


图 27：固件手动更新（步骤 6）

## 4 软件开发工具包

鲸扬科技提供 HRS100+软件开发工具包（SDK），所有操作参数及选项在 SDK 中都有相对应指令，SDK 内含 DLL（Dynamic-link library，动态链接函数库），提供高效的程序绑定和版本升级，并支持 C/C++ header 和 C# interface，可与第三方工具及脚本语言（Script Language）整合。

## 5 校准及软件验证

鲸扬科技 HRS100+及软件均有进行系统验证，可依要求提供报告。

发货之前，会使用经过校正的精密多功能电表，针对各组件和输出电压进行测试。由于鲸扬科技不能提供 ISO17025 认证的校正，如遵循 ISO17025 规定，正常使用下应定期或于使用前进行校正。校正的范围可能有所限制，取决于实验室的需要。

## 6 注意事项

- 使用本产品前，建议先热机 5 分钟。
- 操作前请先固定好 HRS100+与待测物的距离、角度及排除环境光源。

- HRS100+软件的 PD 取样率为小于 8ksps (Normal) 及 30ksps (High Resolution)，也就是 pulse width 小于 120 μs 可能无法显示。
- 如软件的 PD 部分显示「Saturated」代表待测物亮度过高，此时请拉大待测物与 HRS100+距离。
- 播放数据模式中的内建数据库，第 1 笔数据为免费提供，若需其他数据请联络鲸扬科技 service@whaleteq.com。
- 若使用电池电力为主要电力来源，建议在未使用时关掉电源，以免损耗电池寿命。
- 电源灯闪烁时，代表电池电力过低，需尽快更换电池。
- 此为专业使用之测试仪器，非医疗器材。仅为测试用，不会涉及人体或临床使用。
- LED 会随着时间自然光衰，建议一年送回鲸扬科技校验一次，两年更换一次 LED 基座，以确保输出光源亮度。校正请联络鲸扬科技 [service@whaleteq.com](mailto:service@whaleteq.com)。
- 进行固件更新时，请勿关闭电源或停止软件，以免数据丢失。
- 产品上的 QC PASS 贴纸如遭人为撕开或破坏，则保固无效。

## 7 订购信息

### 7.1 标准组合

表 8: HRS100+标准组合

| 产品料号        | 产品叙述                                                                                                                                                                          | 数量 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 100-HR00002 | <p><b>产品型号：</b>HRS100+<br/>心率仿真测试系统用于健康穿戴式装置性能测试，并适用于研发及产线测试。</p> <p><b>包装明细：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HRS100+主机 x 1</li> <li>• USB 线缆 x 1</li> </ul> | 1  |

7.2 选购配件

表 9：选购配件

| 产品料号        | 产品叙述                     | 数量 |
|-------------|--------------------------|----|
| 100-OT00001 | USB 隔离器，用于降低来自 PC 的电源噪声。 | 1  |

7.3 选购校验服务及延伸保固

表 10：选购校验服务及延伸保固

| 产品料号   | 产品叙述                                                                  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| YY0007 | <b>产品型号：C3</b><br>提供鲸扬原厂 (3) 年校验服务，鲸扬测试仪器可 (1) 年进行校验一次，确保校验后符合出厂性能规格。 |
| YY0008 | <b>产品型号：R3</b><br>产品保固由 (1) 年延长至 (3) 年。                               |

8 版本信息

表 11：版本信息

| 说明书版本      | 修改内容                                                                 | 发行日期       |
|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 2021-03-31 | 新增<br>第四章 软件开发工具包<br>第五章 校准及软件验证<br>第六章 注意事项<br>第七章 采购信息<br>第八章 版本信息 | 2021-03-31 |
| 2021-06-21 | 新增<br>第六章 注意事项                                                       | 2021-06-21 |
| 2024-03-29 | • 更新<br>1 系统介绍<br>1.2.2 配备                                           | 2024-04-30 |

| 说明书版本 | 修改内容                           | 发行日期 |
|-------|--------------------------------|------|
|       | 7 订购信息<br>• 新增<br>表格目录<br>图片目录 |      |

## 9 联络鲸扬科技

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| WHALETEQ Co., LTD                                                                     |
| <a href="mailto:service@whaleteq.com">service@whaleteq.com</a>   (0) +886 2 2517 6255 |
| 104474 台湾台北市松江路 125 号 8 楼                                                             |