

二零二一年香港學生科學比賽

延伸摘要（發明品）

隊伍號碼：SAPE02

作品名稱：知心着「衣」The Hearty Wear

參賽類別：高中組發明品

I. 前言

根據衛生署衛生防護中心數據，在大量心臟病死亡個案中，除了老年人口，現代人生活習慣的改變導致心臟病出現年輕化。但現時心電圖檢查費用及心電圖機租借費用都很昂貴，令基層的心臟病或疑似有心臟病人士無法接受基本醫療保障及預防。

我們的產品正能以 250 港元以內的成本，滿足用家輕便舒服的使用感之餘，量度及記錄用家的心跳頻率，作詳細的報告供醫生診斷使用。及早驗出問題讓患者接受適當的治療，能避免病情惡化。病發時，產品又會發出聲響提醒身邊人，並以電子郵件及電話通知家人，提供患者的準確位置，降低其因失救而死亡的機會。

II. 目標

為了克服現時家用心電圖機價格昂貴、操作複雜、結果難懂等弊端。我們為患有心臟病或疑似心臟病人士設計了一個適合男女老少、能即時提供心電圖、有危險警報、穿著舒適輕便、方便拆除清洗的穿著式心電圖機。

III. 研究方法

我們採用 Arduino Lilypad，AD8232 心率監測感應器、HC-05 藍牙配件、導電縫線和綿質內衣製作產品。

有關測試每分鐘心跳率，我們可以以科學實驗室的電子血壓計的讀數為準，並與發明品的讀數比較，誤差以百分誤差方法顯示。測試必需同時在同一個人身上進行，因各人每分鐘心跳率不同，亦會有改變。

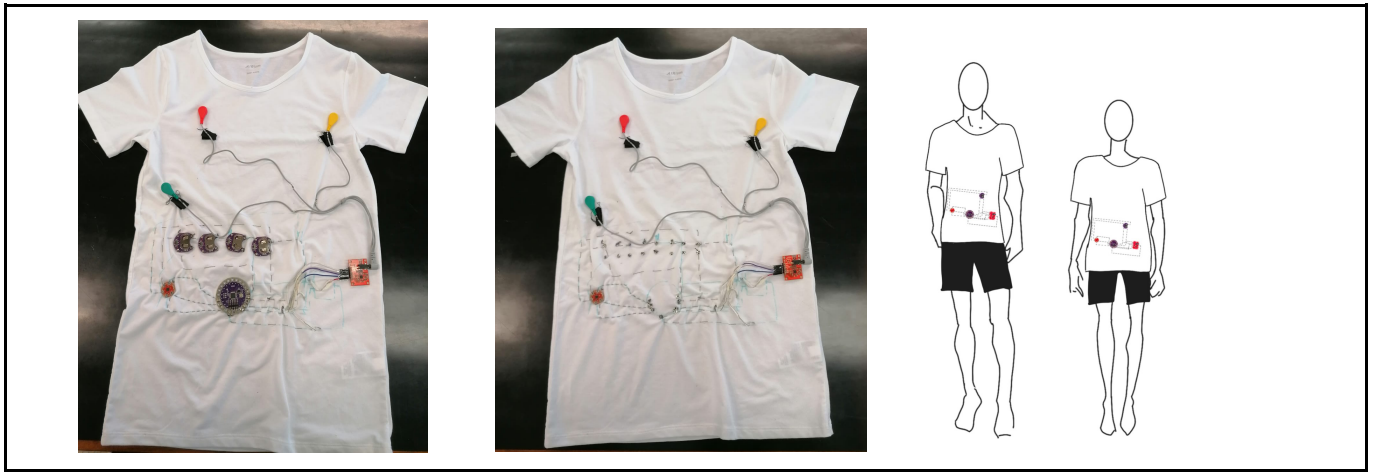
有關測試心電圖，我們因高昂的價格無法租借心電圖機。所以，我們只能利用智能手錶的心電圖草圖功能，比較發明品的是否大致正常。

IV. 發明品的設計

為了減低成本、提高舒適性及讓低收入、低知識水平的病患能簡單方便地記錄 24 小時心電圖，我們的發明品使用透氣的短袖上衣，將所有電子零件分別用導電縫線連接及用揷鈕固定在上衣腹部及其他適當位置。心電電極墊不易移位，提升心電圖的準確率。

首次穿著時，用家需要選擇適合尺寸的衣服，此後能在不損毀電子零件和主板的前提下，隨意拆除清洗，乾淨衛生。清洗後，用家可按上衣標示，自行將電子零件扣回適當位置，減低診斷誤差。

在過程中，我們亦嘗試過其他設計方案，例如電路的不同接駁方法、讓用家穿著得最舒適安全的電路擺放位置、電子零件的固定方法、最易明及適合男女老少使用的心電圖機設計等等。



V. 相關應用 / 市場需求

現代人生活忙碌，不能無時無刻都在家中的心臟病患身邊。此發明品能令市民在家人病發時，及時得知情況，避免延長救治時間。而用家、家人及醫生都可以透過手機應用程式實時觀察其每分鐘心跳率和心電圖，相關數據會自動保存紀錄，以便醫生作診斷及治療。香港的基層醫療系統仍有很多進步空間，不少醫療責任被轉交給服務費用昂貴的家庭醫生，讓低收入、低知識水平的人士無法接受基本醫療保障及預防。故此，我們的發明品希望以低成本、簡單易明、方便清洗的特色，讓各階層人士獲得具成本效益的醫療設備以治療心臟病。

VI. 結論

知心着「衣」能有效解決心電電極墊移位的問題，容易拆卸和安裝，乾淨衛生。在 7 位不同年齡層受採訪的老師中，都認同這設計很輕便，沒有人幫助也能穿著自如；可拆除電子零件清洗，衛生實用；低成本價格比其他便攜式心電圖機實惠。可見，我們的發明達到了研發目標。

■ 我們的作品是以之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改進如下：

此發明品的原型是一條可以測量心電圖的安全帶。

在硬件上，安全帶有以下缺點：

1. 安全帶有三層，夏天穿戴時可能會覺得十分悶熱，女士亦無法穿戴；
2. 所有電子零件都縫在安全帶中，無法清洗；
3. 安全帶難於穿戴，用家很難獨自穿着；

有見及此，我們針對以上三個缺點進行改良。

1. 我們的產品是一件綿質內衣，可以吸汗，比較透風。如有需要，女士可加入胸墊，方便之餘，亦避免尷尬。
2. 我們先把揷鈕和導電針線縫在內衣上，當使用知心着「衣」時，用家可把電子零件對應揷鈕，扣在內衣上。清洗時，亦可拆下電子零件，然後放進洗衣機內清洗。
3. 產品是一件內衣，用家只需選擇自己的尺寸，然後像一般內衣穿著便可。

在軟件上，原來安全帶只能以藍牙方法連接 Android 電話，而知心着「衣」可連接 Android 和 iOS 電話。此外，原來應用程式只通知家人使用者的大概位置，而知心着「衣」可告知使用者所在位置的經緯度。