

二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (發明品)

(字數上限：1500 字, 頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：JAPE306

作品名稱：郊區智能垃圾箱 – 智箱牛盾

參賽類別：發明品

直至 2022 年 6 月 28 日，經過仔細的文獻搜索，就我們所知，現時有 / 沒有* 相類似的作品。如有類似的作品，相關產品或研究的參考的連結如下：

<https://www.environmental-expert.com/products/pel-model-pel120ssb-solar-street-bin-587742>

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

針對就野生動物健康作研發、加入人工智能識別鏡頭、蜂鳴器驅趕、

*請刪去不適用。香港學生科學比賽重視作品的原創性，學生須就研究或發明盡力進行文獻搜索，以確保作品具一定獨特性並就研究或發明品列出相關參考資料。

I. 前言

作品的初念是源於我們無意中看見一編報導講述貝澳一隻名為 Billy 的黃牛死亡。據漁護署表示，Billy 不幸地離世，經檢驗後發現，牠的腸胃中塞滿膠袋，以致腸道阻塞，而膠袋數量更足以裝滿兩個垃圾桶 (香港 01, 2018)。後來，我們開始搜尋更多的資料，發現了牛隻進食垃圾的報導多不勝數，太多郊區牛隻到垃圾箱覓食，導致牛隻食垃圾後患病甚至死亡。因此，我們便想找出背後原因並解決這個問題。

我們發現郊區垃圾箱經常裝滿，令到遊客將垃圾放置垃圾箱旁，牛隻並不懂得分辨垃圾與食物，令到牛隻有機可乘進食到放置垃圾箱旁的垃圾，甚至一些聰明的動物會打開垃圾箱蓋進食垃圾。至於背後的原因，除了我們平常棄置垃圾的習慣外，清潔承辦商的清潔垃圾效率是一個重要的原因。因此，我們製作了郊區智能垃圾箱 – 智箱牛盾，希望改善甚至解決這一個現況。

II. 目標

郊區智能垃圾箱 – 智箱牛盾希望解決以下兩大問題：

1. 防止牛隻到垃圾箱覓食。牛隻或野豬在郊外時，嗅到垃圾箱的垃圾味道，便誤以為是可以進食，並無任何設施阻止他們靠近垃圾箱甚至在垃圾箱覓食。因此，我們需要一個方法避免牠們靠近垃圾箱覓食。
2. 從根源解決，有效地加強收集郊區垃圾箱的頻率，避免垃圾放置在外。大部份鄉郊清潔工人年邁，清潔承辦商不會安排清潔工人經常查看垃圾箱的收集情況。甚至，有時前往收集垃圾時卻發現垃圾容量不多，無需收集，白行一趟。所以，一個有效監測垃圾容量的垃圾箱便能有效改善收集情況，令清潔承辦商按需要調配鄉郊清潔工人前往收集垃圾。甚至乎，清潔承辦商可透過垃圾箱使用數據，協助他們制訂適當的垃圾收集策略。

III. 研究方法

智箱牛盾共使用了以下的材料：

硬件: 垃圾箱 x 1、微控制器 micro:bit x 1、超聲波感應器 x 1、伺服馬達 x 1、擴展板 IoT:bit x 1、人工智能鏡頭 HuskyLens x 1 及太陽能板及蓄電池

軟件: Makecode 編程平台、網絡服務平台: IFTTT、IoT 平台: ThingSpeak 及電郵平台: Gmail

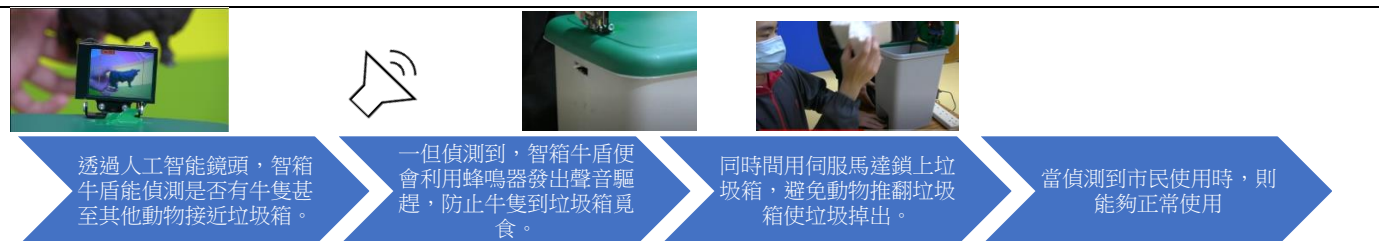
智箱牛盾是一款透過太陽能發電並集合三大應用科技(人工智能、自動化及物聯網)的智能郊區垃圾箱，當中包括三大主要功能：

1. 防止牛隻到垃圾箱覓食。透過人工智能鏡頭，智箱牛盾能偵測是否有牛隻甚至其他動物如野豬等，接近垃圾箱。一旦偵測到，智箱牛盾便會利用蜂鳴器發出聲音驅趕，並用伺服馬達鎖上垃圾箱，一來避免動物推翻垃圾箱使垃圾掉出，二來能阻止野生動物打開垃圾箱蓋進食箱內垃圾。
2. 自動通知清潔承辦商收集垃圾。智箱牛盾內部安裝了一個超聲波感應器。利用超聲波感應器，我們可以得知垃圾箱蓋與垃圾之間的距離，從而知道垃圾箱內的垃圾容量。當偵測到垃圾箱接近滿時，智箱牛盾會透過網

上平台 IFTTT 傳送一封電郵通知清潔承辦商哪一個的智箱牛盾已滿，並安排清潔工人前往收集。

3. 統計各區智能郊區垃圾箱的垃圾收集情況。透過物聯網技術，智箱牛盾會定時上傳垃圾箱內的垃圾容量到網上平台 ThingSpeak，讓清潔承辦商實時監測垃圾收集情況，並透過數據制定相應策略如：某地點的智箱牛盾經常爆滿，便安排頻密人手前往收集或安放更多智箱牛盾。

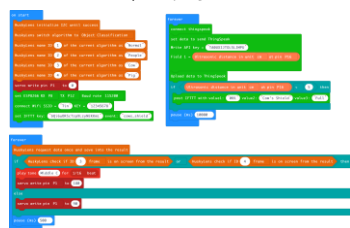
IV. 發明品的設計



1. 自動通知清潔承辦商收集垃圾及統計各區智能郊區垃圾箱的垃圾收集情況。



micro:bit 程式碼：



發明品外觀：



V. 相關應用 / 市場需求

漁護署在 2017 年中已與理工大學設計學院合作，設計專門防止猴子和野豬覓食的新型垃圾桶。證明政府已知道了問題的重要性。但是，新型垃圾桶亦未有從根源解決，即使垃圾箱爆滿，動物依舊會在垃圾箱外覓食，因此智箱牛盾才能解決問題。

VI. 結論

透過使用郊區智能垃圾箱 – 智箱牛盾，清潔承辦商及鄉郊清潔工人能透過實時監測及電郵通知有效地安排鄉郊清潔工人前往收集垃圾，提升收集垃圾的效率，避免鄉郊清潔工人撲空並加密收集頻率，節省資源及時間。而透過智箱牛盾使用數據，清潔承辦商能制定相應策略如：某地點的智箱牛盾經常爆滿，便安排頻密人手前往收集或安放更多智箱牛盾。另外透過人工智能鏡頭偵測，有效驅趕牛隻或其他動物並鎖上垃圾箱，避免因進食垃圾而生病甚至死亡，同時能避免垃圾經常因垃圾箱爆滿而放置在外，有效改善郊外環境。

□ 我們的作品是以我們學校之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改良如下：

原型創作是以濕電（插頭）作驅動，後來加裝了太陽能板，利用可再生能源作主要電源供應。