



回收車 
Recycling Trolley

共創回收工作手推車測試 觀察及項目總結報告

2021年5月

主辦機構



THE HONG KONG
POLYTECHNIC UNIVERSITY
香港理工大學

捐助機構



賽馬會社會創新設計院



香港賽馬會慈善信託基金

目錄

項目簡介	1
實驗室測試	2
用家街頭測試	3
各「回收車」的損耗情況	8
測試者的建議及使用上的改動	12
討論及總結	14
附件一：「回收車」設計測試的社區小故事	18
附件二：實驗室測試報告	20
附件三 A：上水黃組的「回收車」測試記錄	20
附件三 B：北角蘭姐的「回收車」測試記錄	21
附件三 C：紅磡陳生的「回收車」測試記錄	21
附件三 D：葵芳蘭姐的「回收車」測試記錄	22
附件四：香港的道路斜度	23
附件五：回收工作手推車媒體報導	24
關於理大賽馬會社創「騷 • In • 廬」	25

項目簡介

共創回收工作手推車（下簡稱：「回收車」）是理大賽馬會社創「騷•In•廬」的社創行動項目之一。自香港理工大學賽馬會社會創新設計院（下簡稱JCDISI）於2019年9月公佈進行街頭測試之後，該項目獲得了社會的關注，包括超過十家媒體的報導¹，也獲得一些基金會和慈善團體查詢合作的空間及機會。

為了推動社會各階層的人士去思考應對社會的「雙老化」問題，回收車的設計目的是針對年長拾荒者所使用的角鐵手推車，使其改善得更安全，更省力及配合本地環境和他們的使用習慣。因此，圍繞著這個宗旨，JCDISI的「回收車」共創團隊²（以下簡稱：「我們」）花了超

過半年時間一齊去了解拾荒者的需要，提出不同方案，到最後委託了理大工業中心生產了四架「回收車」的原型，並委託四個來自不同地區的拾荒長者進行街頭測試，測試期至2020年7月底為止。同時，為了讓用家更有信心使用「回收車」，我們亦委託了檢定中心實驗室進行測試，下文將會詳述。

經過一年的街頭測試，我們總結了一些經驗，希望此報告可以為有意推廣關懷拾荒工作的團體或個人提供參考。

注：本文所提及有關於受訪者/測驗者的個人資料及照片，是獲得其授權刊出及公開。



圖：黃姐（左）和蘭姐（右）於2019年9月參與了JCDISI舉辦的手推車發佈會。

¹ 可參閱媒體報導詳表

² 「回收車」共創團體成員名單請參閱：共創回收工作手推車報告

實驗室測試

實驗室測試主要針對剎車裝置和上壘流利條的耐用性這兩個方面。我們委託了香港標準及檢定中心（STC）進行了測試，並取得詳細的報告（詳見附件二）。

上壘流利條的耐用性測試

用流利條上壘是一個創新的想法，究竟這個設計是否能承受最高貨物重量？而它是否有足夠的耐用度去維持使用者日常操作習慣呢？因此我們以一個拾荒者每天會推貨物上壘10次、一年約3650次的數量來估算，設定測試條件，即要確保流利條能承受一年的使用量。

流利條的耐用度測試的設計較為複雜，因為我們想模擬用家實際操作的情況，包括用力的方向和重點的轉移。我們和檢定中心的技師多次溝通和研究之後，決定用以下的方法來模擬用家的操作（見圖1）。

斜台測試

「回收車」是否能安穩地在斜坡停定基於兩項要求。一，確保手推車能相當斜度的路面，即使載滿貨物都可以維持靜止不動；二，確保使用者即使在運送貨物途中短暫離開手推車，都不會造成意外。我們以以下實驗來測試「回收車」的剎車功能。

雖然香港最斜的道路達到1:5，數字越細表示越斜，而根據運輸署識別了的全港29個下坡路中，斜道為7度以下的段坡路佔了約七成，因此我們以7度的斜度作測試。另外，在工業安全的考慮上，我們也不建議載著重物在太斜的路面停泊貨物。我們在斜台上停泊了載貨的「回收車」，「回收車」並未溜走。

兩個測試結果都是正面的，反映「回收車」的上壘用添加裝置和剎車方式都可以應付日常工作的使用。

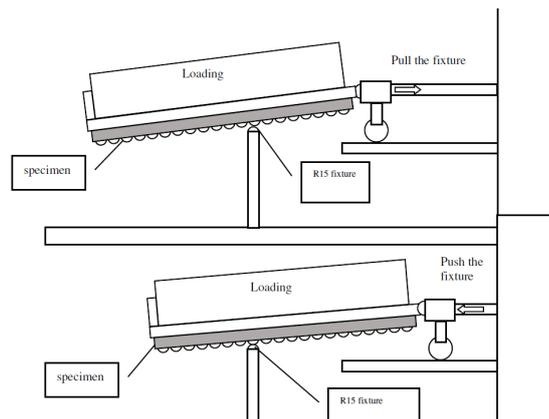


圖1：這是測試設計的流利條擺動方式，除了有向上的拉力，亦有向下的推力，完成一個循環就模擬了一次上壘的情景。



圖2：用機器重覆了5000次之後，流利條的輪柱沒有明顯的損壞，只有一些磨蝕的痕跡。



圖3：斜台定了7度（1:8，12.3%）。



圖4：斜台上分散擺放重100KG的鐵片，模擬紙皮的重量。

用家街頭測試

另一邊廂，我們在非牟利組織「拾平台」的協助下，選定了四位拾荒長者，由2019年10月開始至2020年7月，分別在四個地區進行用家街頭測試，包括紅磡、北角、上水和葵芳。用家的街頭測試主要目的是為了收集不同的地區的用家意見，同時對整架「回收車」的耐用度進行記錄。

因資源所限，這次用家測試只選用了四位拾荒者作測試對象，而因本地缺乏對拾荒者全面及深度的工作情境（context）研究，因此在測試前我們未能對拾荒者的「普遍」使用情況作出設定，即未能替設計的使用者設定使用基準（norm），例如普遍的載物量、行駛路線長度、路面情況等。

由於這次用家測試的取樣（sampling）只有四位，取樣數量少及沒有使用基準的設定上，在數量及地區分佈都不能作出可靠依據的數據分析。現時這四個用家測試的方案，在現有的資源及安排下，只可視為四種不同情況的使用觀察，及「回收車」的組件和結構上的耐用性觀察，並不能視為「科學性」的分析及統計。

四台測試用的「回收車」，由理大工業中心協助製作，雖然原理及操作上都合乎規格設定，但少部分組件質量及結構卻存有差異。



用家一：上水黃姐

黃姐是上水的拾荒者，主要在上水大會堂到上水「水貨街」的範圍活動。由於上水的街道不時會堆滿路旁店鋪扔出來的紙皮垃圾，黃姐就習慣一邊行、一邊收拾路上的紙皮。因為黃姐是有參與「回收車」的研發過程，所以她本身的使用情境是最符合「回收車」的設計。行經的路線以鋪設紅磚的行人路為主，路面較平坦狹窄，以車身的長闊比例而言，在操作上仍可見暢順，而上學位只有一處，亦不見有斜路。黃姐的回收方式是先放部分紙皮於車上，再邊走邊拾，車滿後到回收商。全個路程約900米，每次來回大約兩至三個小時。

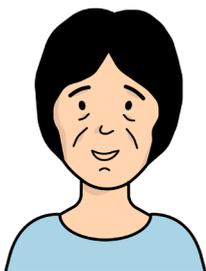
測試日期：

2019年11月4日 - 2020年4月12日

測試路線：



圖：實驗組成員指導黃姐正確使用「回收車」的方法。



用家二：北角蘭姐

蘭姐是較高用量的拾荒者，除紙皮外，也回收發泡膠箱。蘭姐的活動範圍在北角春秧街街市，她平時會到街市不同的店舖外收集發泡膠盒和紙皮，部分紙皮或回收物會推放在街角，待每天中早或下午時段，一次過運到回收站。常用的路線是沿著渣華道一直向東走，約450米，當中經過兩個十字路口。

蘭姐的使用情況較彈性及與原設計的預期有差異，行經的路線會以馬路為主，馬路路段尚算平坦，而最大的差異是她會同時推拉兩車，單手前推「回收車」，另一手拉動另一手推車，路程中不用上學。



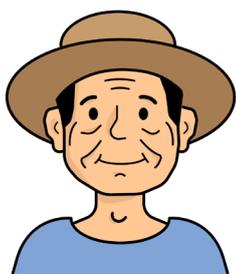
圖：蘭姐前後推車的情況。

測試日期：

2019年10月5日 - 2020年7月30日

測試路線：





用家三：紅磡陳生

陳生陳太的日常工作就是在一家生果店的後巷內，負責收集生果店的紙皮或者廢塑膠，推到附近的回收店進行回收。路程會約450米，由馬頭圍道轉入蕪湖街，再轉入寶其利街，過程要轉三次彎，陳生會選擇在車路上行走。

陳生所使用的路段亦是以馬路為主，但土瓜灣的馬路並不平坦，中央弧度較高，形成路旁及彎位的「暗斜」較多，陳生的路線亦不用上壘。

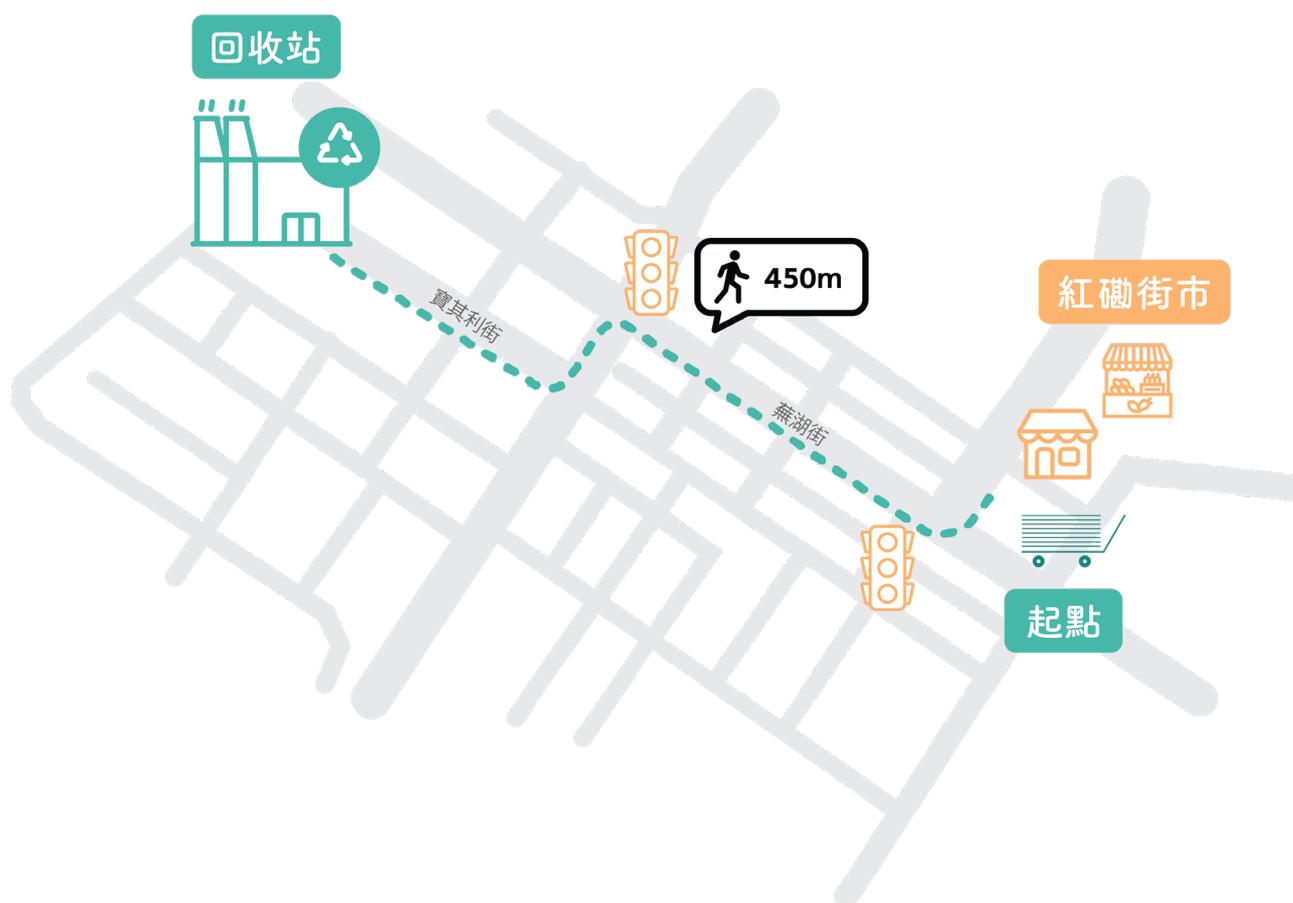
測試日期：

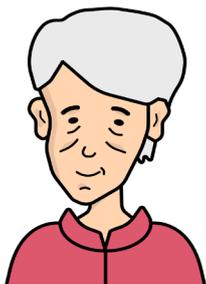
2020年1月20日 - 2020年7月31日

測試路線：



圖：設計師向陳生講解「回收車」的功能和使用方法。





用家四：葵芳蘭姐

葵芳蘭姐每天都在智芳街工作，把附近商店丟棄的垃圾分類，回收物包括紙皮、發泡膠盒和一些金屬回收物。由於紙皮的數量和價格都偏低，很多時她會把紙皮儲存多天才推去回收店賣。她的回收路線由智芳街沿著興芳街直行至興盛街的回收店，全程約620米，大部分都會選擇行在汽車路上，而且會橫跨一個只供汽車用的交通燈。

葵芳蘭姐所使用的路段亦是以馬路為主，葵芳蘭姐的使用情況同樣與原設計的預期有異，兩次觀察所得，葵芳蘭姐收集的並非以紙皮為主，而是各類型的雜物，包括金屬塑膠等，而後期只利用「回收車」作儲物用。

測試日期：

2020年3月19日至2020年7月2日

測試路線：



圖：實驗組的成員為蘭姐進行操作示範及指導。



圖：蘭姐試用手推車回收紙皮。

各「回收車」的損耗情況



上水黃姐

（相關測試記錄詳見附件三A。）

黃姐的「回收車」的損耗情況平均屬輕度。四台「回收車」在組裝時質量不一：黃姐的「回收車」為第一部組裝的，其時車輪的螺絲都沒有用「防震螺絲」或加裝「彈介」，導致有一次車輪嚴重脫落。其次，當時採用不適合的剎車把手配件，以至把手與安全帶的連接處活動不良，及用以扣緊把手的小「威也圈」太大，形成「扣不緊」的情況出現，上述三點均屬組裝及配件質量問題。而真正損耗則在車前「防撞物料」，很快便出現爆裂情況。



此外，黃姐的「回收車」不幸地在4月12日的中午無故著火，事件經過消防員跟進之後，結論沒有可疑。



圖1：扣住剎車手把的威也圈太大，扣不緊。

圖2：此輪子的螺絲欠缺「彈介」，長時間振動會使螺絲鬆脫。其它輪子是有彈介的，是此組件品質問題。（攝於12月4日）

圖3：啤呤品質有問題，左邊為密封啤呤，右邊啤呤轉動時會搖晃。（攝於12月4日）

圖4：防撞物料較容易有損耗，要更換較厚硬的防撞物料。（攝於2月5日）



北角蘭姐

（相關測驗記錄詳見附件三B。）

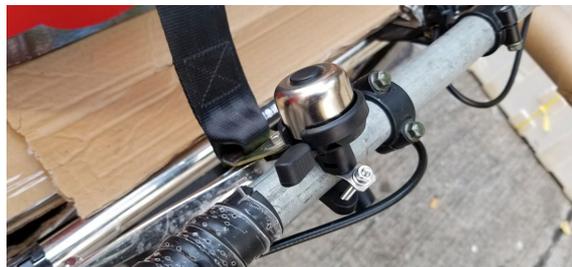
北角蘭姐的「回收車」的損耗情況平均屬中度，同樣很多螺絲都沒有用「防震螺絲」或加裝「彈介」，以至一次車輪嚴重脫落。因為生產商用了不合適的螺絲母，沒有防震，結果「回收車」的輪子螺絲飛脫壞掉，要更換整個輪子。

與上水黃姐一樣，採用不適合的剎車把手的配件，以至把手與安全帶的連接處活動不良，及用以扣緊把手的小「威也圈」太大，形成「扣不緊」的情況出現。

上述三點均屬組裝及配件質量問題。而真正損耗同樣在車前「防撞物料」。防撞物料採用的是和車胎一樣的橡膠，但第二次探訪開始，它已出現中度的耗損。手柄部分的防滑膠布脫落，車鈴也損壞兩次，直至後期因右邊車刹遭碰撞而損壞，固定上壘流利條的軟膠也因長期震動脫落。



圖：由於螺絲母不合適，螺絲被震掉了，右圖為更換了車輪後。



圖：車鈴在維修後輪時弄壞，紅圈為容易折斷的手制部份，而且這款車鈴聲量亦不明顯。後更換另一款車鈴。



圖：2020年4月21日檢查發現支持流利條的膠皮脫落，由於蘭姐的工作路線沒有上壘，經過和她討論之後，決定拆除流利條。

紅磡陳生

（相關測驗記錄詳見附三C。）

陳生的「回收車」損耗的情況平均屬中高度，與前兩位用家情況一樣，因欠缺「防震螺絲」或加裝「彈介」，組件的「脫落」情況嚴重，輔助手柄及儲物箱均脫落，損耗則在車前「防撞物料」，很快便出現爆裂情況，手柄部分的防滑膠布脫落，車燈、車鈴損壞，直至後期因右邊車刹「斷線」損壞。

陳生的個案令共創團隊瞭解到不同地區的路面情況會有不同，在訂製「回收車」時必須要考慮用家的實際工作環境。比如陳生較常走動的路線是沿著土瓜灣的行車路，車路很窄，道路鋪完又修補，有不少凹凸不平的位置，而且，車路靠近行人路是暗暗有斜度的。在這樣的路線下，360度轉向的前輪就成為一個負擔，因為車子會很容易向暗斜的方向溜去，如果載滿貨物就容易失衡。

另外，陳生的路線上大部分都是平路，不用上學，所以我們後期也把上學的裝置拆除，減低車身重量。



圖1：（攝於4月24日）儲物箱及輔助手柄脫落。

圖2：（攝於6月23日）右邊刹車線斷掉；安全帶原先連接到刹車把手上，用家自行改動；車鈴損毀。



圖3：路面輕微向行人路傾斜。

圖4：為應對路面傾斜的情況，紅磡陳生的手推車前輪需改用定向輪。

葵芳蘭姐

（相關測驗記錄詳見附件三D。）

葵芳蘭姐的「回收車」的損耗情況平均也屬輕度，車鈴損壞，車前「防撞物料」出現爆裂情況，輕度損毀或許與使用量及方式有關，見前述的「使用情境」。

蘭姐的收集的回收物種類太多，不止是廢紙，也包括衣服、廢鐵、廢家電、廢塑膠等等。回收車的主設計是針對廢紙回收，因此很多功能上未能配合。另外，由於智芳街的工作模式是要不停工作，工作量很大，隨著蘭姐的年齡增長，她也表示體力大不如前。回收速度下降，令到蘭姐很多時用了「回收車」來長期儲存回收品，擺放在街上，經過幾次勸導之後，我們認為這不是「回收車」使用原意，因此建議收回「回收車」給其他人士使用。



圖：蘭姐的「回收車」用作擺放廢布料。

測試者的建議及使用上的改動

黃姐的路線主要在行人路，車上兩旁的伸延支架若全面打開會佔據行人路的闊度，建議兩旁的伸延支架改窄。黃姐也提及剎車把手較大，不適合手掌較細的使用者。

用來固定紙皮的安全帶原設計有三條，但發現所有的測試者只會用上一條，建議用窄身車胎，在拉動接合安全帶時會省力些。北角蘭姐更因「貨物」高度的緣故，棄用原有的安全帶而自行在車呔上加繩作延長。土瓜灣陳生則剛相反，覺「安全帶」的扣快捷好用，但他同樣只用上一條。

紅磡陳生經常強調「大轆」好用，這可能與紅磡地段較不平坦有關。而前輪萬向輪方面，原設計是令轉向省力，黃姐在前期使用問題不大，但後來覺轉向「太自由」，建議能否減少轉向的自由度。而紅磡陳生的「回收車」前輪需改用「定向輪」，因紅磡地段馬路的暗斜問題。另外，新的設計也嘗試結合轉向省力又可控的前輪裝置，成為「半萬向輪」。

因有三位測試者的路線不需上壘，我們把兩位測試者（北角蘭姐和紅磡陳生）的上壘流利條在測試後期拆除，而葵芳蘭姐的測試期比較短，所以沒有幫她拆除，讓她試用原來的設計。



圖1：用家建議用幼身車胎。



圖2：蘭姐除紙皮外還回收發泡膠箱，而且堆疊很高，原設計的安全帶不夠長。



圖3：四位測試者都只用一條帶。



圖4：改良後的「半萬向輪」。

綜合上述情況，改良方案見下各點：

部位	原設計	改動設計
兩旁伸延支架	可以為車身作一倍放大	收窄至大約半個車身擴充
車前防撞	使用車胎物料	改為較耐用物料
安全帶	連接位安裝於把手上，有兩條	改安裝在手推車的手柄上，改為一條
	用寬身的車呔	改用窄身車胎，多預備兩條給使用者自行按需要加長
手柄	貼上防滑膠帶	取消這個項目
剎車裝置	剎車把手現時每部的配備都不一致	要尋找更合適長者手型的把手
	用「威也圈」鎖緊剎車把手	改用可調節鬆緊的索帶
前輪	使用 4 寸萬向輪	改用 6 寸，以用家因路面情況自行選用三種模式（萬向輪、半萬向輪、定向輪）
後輪	使用 8 寸黑皮膠轆	改用 8 寸藍轆，但要視乎剎車制動片的磨擦力是否足夠而定
上壘裝置	必要設置	改為可選擇的設置，根據用家日常工作的情況決定是否安裝
其他	車身較重	盡量減輕車身
		車身某些組件噴上光油，防止鏽蝕



圖1：安全帶改安裝於手柄上，改為一條。

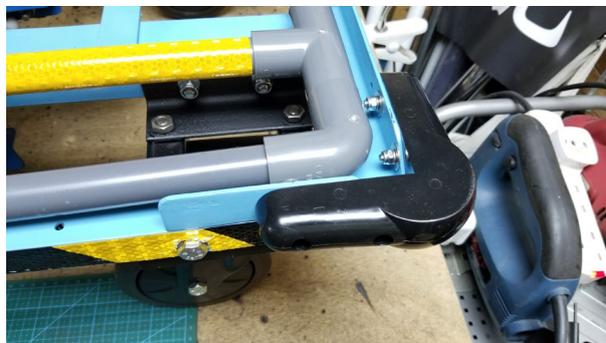


圖2：車前防撞，改為較耐用物料。



圖3：加上彈簧這個裝置，防止萬向輪旋轉速度太快，此為新設計的「半萬向輪」裝置。

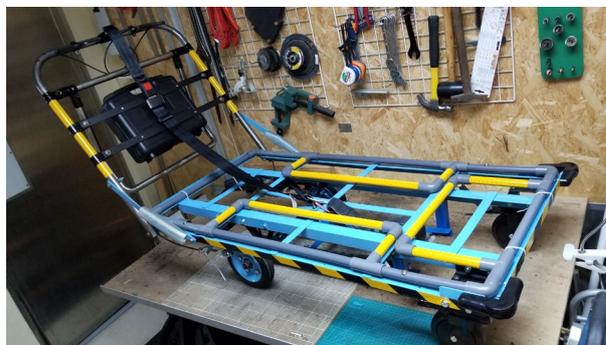


圖4：經過改良的回收手推車。

討論及總結

意識、習慣與教育

提高使用者的安全意識，必會改變既有的使用習慣，或使用工具的新功能，都需要有熟習的過程時間，這是整個測試期須關注的。

舉例「回收車」的原設計以安全為目標，所以設定使用三條安全帶（兩直一橫），以確保紙皮不會翻倒，若使用者因慣常只用一條長繩稍作固定，要扣上三條安全帶必會令其感到麻煩，這時就必須在「安全」與「便利」間作平衡及取捨。當意外尚未出現時，要使用者多做幾個步驟，他們必感到這些安全的程序或措施是「不方便」的。

新功能的使用亦是如此，若能輕易上學，再改變原有的路線，可會縮短原有的路程。原設計也以省力為目標，上學功能的使用亦有步驟，要壓下手柄讓前輪先上學，再前推及拉起輔助手柄，再把車身及後輪推上學。若對這步驟及操作陌生及不熟習，最後也很容易用回原有路線，原因不是新功能不好用，而是改變不了「慣常」的思維模式。

另一例子是使用萬向輪作為前輪，目的是轉向省力，但其缺點是在斜路上停下來會不穩定（雖然這情況在使用中途出現的機會較少）。解決的方法是停下來時扣上兩邊的車刹裝置，使後輪鎖死，那「回收車」就不會移動。只是若使用者沒有這個意識，或忘記了這個步驟，那便會認為設計出現問題。

我們必須理解是次設計的使用者多是高齡長者，對陌生的事物多有抗拒或較難習慣，如果在使用意識及習慣上沒有教育培訓，對他們而言，新設計的回收車很大可能只淪為一台普通的「大的手推車」使用。

而在測試期分發回收車的時候，雖然有向使用者簡介使用方法，但限於現場環境及時間等因素，大多未有深刻記下使用方法。我們相信，在改變「意識及習慣」方面並沒有什麼成效。要配合「回收車」的正確使用或發揮應有功能，「軟件」必不可少，即要一個較有資源、系統組織的教育培訓來配合。我們期望將來推展「回收車」計劃的非牟利團體能擔任這角色。



坊間其他的意見（測試者以外的意見）

「回收車」的設計屬簡單原理，亦合乎設計目標。設計目標就是改良現時拾荒長者使用的角鐵手推車，使其更安全，更配合本地環境使用。「原理」上是沒有問題的。我們在一些社區交流的場合也收集了坊間對於「回收車」的查詢與意見，可歸納為下列幾點：

1. 車身較重

一般意見認為，現設計比五金店買到的手推車（大車）較長（約長三分一），加上額外組件，導致「回收車」比市面五金店的手推車重，但這方面對使用者在操作上究竟構成多少影響？若在路面上推動，額外的重量所構成的影響是很輕微的。在測試期間，使用者也沒有因為車重問題而致「推不動」，或「推得很辛苦」。由於使用者不會摺起或提起整台「回收車」，所以在可接受的重量範圍下，車身的重量考慮不是設計上的重點。其次，現設計會將前輪置於車的最前端，因杠杆原理，若只用雙手提起後方的把手去感受車重，會比市面五金店的手推車（前輪置於近中央部分）重，這並非真正感受車身重量的方法。目前此幾台由理大工業中心製作的「回收車」，屬於測試樣版（prototype），製作過程中使用份量較重的材料。即使如此，依原設計也有少許可以「減輕車身重量」的空間，未來的改良版應可嘗試再減輕少許「回收車」的重量。

2. 物料的耐用性（主要是關注伸延支架）

這是一種直覺上的意見，主要是針對用膠喉做的伸延支架，認為必需用金屬或鋁材才夠堅固，是項意見並未了解所使用膠料的耐用性及支架的受力位置，而建議改用金屬亦未有考慮成本及製作背景等因素。在接近半年的測試期中，四台「回收車」的伸延支架都未有任何損毀、爆裂、嚴重彎曲等情況出現，現有的設計及用料是可靠的。

3. 電動？

這提議在「回收車」的設計階段也曾有人提出及討論，但因種種的因素而遭否決，包括現實上的配套（充電及停泊設施）、法例、研發及營運成本、生產製作及維修能力、安全等等因素，這提議現今並不可行。

4. 成本問題

「回收車」的成本受到眾多關注。拾荒者收入低微，究竟這台「回收車」的成本怎樣才算合理？這是由於認定了生產「回收車」必遵從「設計 → 生產 → 發售 → 使用者購入 → 使用」的模式。但目前並不切合今次計劃的情境考慮。首先計劃針對本地的拾荒者，他們人數有限，所以研發的目標不是商用的大批量市場，不能與數以千萬輛的生產規模相提並論。而今次計劃的產量可能只是數十至百輛的規模，小批量的生產方式與大批量的成本截然不同，以研發及小批量生產過程考慮，每輛「回收車」的成本要高達數千元，實在並不能與在五金店買到大批量生產的手推車（大車，約三百元）相提並論。即使約三百元的全新手推車，本地的拾荒者亦少有能購入。所以本計劃的情境建議由採用「回收車」設計的非牟利團體，製作和以借用或其它形式，提供「回收車」予拾荒者使用，另外配合相關的服務也需有軟硬件配合的想法，從而改善本地拾荒者的工作情況。

使用的彈性及組件化

原設計的考慮是盡量將「回收車」組件化，使用者可因應自身的需要自由配搭所需組件。我們建議推廣此設計的非牟利團體，向使用者介紹或分發「回收車」前，先了解使用者個別需要，再配搭所需組件，例如若使用者的路線不需上學，則不用安裝上學流利條。我們並建議以下選項給使用者，使用者可於現場實地試用「回收車」，然後回覆其所需配置：

1. 手柄高度可分兩類長度，以配合不同身高的使用者
2. 前輪可因應路面情況自行選用三種模式（萬向輪、半萬向輪、定向輪）
3. 安全帶的數量
4. 上學流利條

其它車身組件應為必備組件，車刹、伸延架、儲物箱、車鈴等

保養與維修

以下探討推廣是項設計的非牟利團體須注意的事項。為確保使用者的安全，「回收車」若長期使用，必有組件需檢查、調節或更換，與一般使用自行車（單車）的情況一樣。

保養與維修事項：

1. 定期檢查組件或螺絲有否鬆脫。
2. 定期檢查刹車系統，調節刹車力度。
3. 會損耗組件包括刹車制動片及車輪，若到達嚴重損耗程度，須更換。

非牟利團體須培訓職員及義工從事上述工作，了解使用者的使用情況，及安全意識，正確使用方法及習慣上的教育培訓是必需的。

社區反應

「回收車」的項目在進行社區的測試時，區內街坊的反應多是正面。當我們的用家推著「回收車」時，很多街坊都會好奇地走過來打招呼，或者提出想試用一下。在我們進行用家測試期間，獲得多家傳媒進行深入的採訪（見附件五），令計劃獲得大量的宣傳，不少街坊見了報導也親自去採訪「回收車」用家。

我們也利用這架回收車進行公眾教育。2020年5月，香港市區重建局就邀請了JCDISI在其為於土瓜灣一間空置店舖內擺設回收車的展覽，展覽期間共邀請了區內24位拾荒者或者清潔的工友試用。

此外，我們也發現這個項目成為了街坊與拾荒者的溝通橋梁。在早前出版的《共創回收手推車報告》附件六中，我們提到「友善拾荒社區的想像」，其中的概念是運用網上平台連結社區居民與拾荒長者。經歷了一年的街頭測試之後，我們更肯定拾荒者的需要是關心和尊重。其中一位共創團隊的成員，積極支持項目的推展，我們特意將他和蘭姐的故事記錄下來，期望啟發讀者對社區互助的想像空間（見附件一）。藉著「回收者」接觸拾荒車、加強社區之間的連結，是「回收車」額外的社會功能。這個故事，正好闡述每位社區人士都可為支援拾荒者而出一分力。

跟進及未來的發展

「回收車」的設計及推廣方式引起了不少人士的關注。有基金會及社福機構表示有興趣支持「回收車」項目進一步在社區作推廣。JCDISI 將會以版權授權的方式，為感興趣的非牟利團體提供協助。



圖1



圖2



圖3

圖1-3：JCDISI在土瓜灣一間空置店舖內擺設回收車展覽。

附件一：「回收車」設計測試的社區小故事

文：李晴（實習生）、林恩澤（實習生）

「回收車」項目除了須處理設計上的考慮因素的，更多是在社區應用上的問題，是事前難以預見的。遇上這些問題的時候，要靠附近街坊的幫忙，才可以及時修正。例如，蘭姐的「回收車」輪子曾經途中壞了，令她很煩惱。幸好，住在附近的「回收車」共創團隊成員劉成強先生（Andrew）主動擔起了北角蘭姐的支援角色，時不時去探望蘭姐，建立了良好的鄰舍關係。

蘭姐與Andrew

蘭姐來港已經超過二十多年，在北角拾荒亦已逾十年，目前與年邁母親一起在北角居住。蘭姐很勤勞，訪問當天，我們大約早上九時到達北角，天氣十分酷熱，當時蘭姐已經汗流浹背地拾了一大車的紙皮。為了幫補家計，蘭姐日以繼夜地工作，除了以拾荒外，有時她也會接一些散工，例如為店舖清潔等以維持生計。

這些經歷並沒有使蘭姐怨天尤人，反是她性格樂天豁達，閒時會想盡辦法充實自己的生活。蘭姐說：「我得閒嘅時候都會去教會唱下歌同搵啲朋友傾下計㗎。」

從蘭姐身上，我們看到慷慨並非富人的專利，每當她的朋友有需要的時候，蘭姐都會協助他們。訪問當天她一看見我們就要我們陪她到社區中心尋求幫助。「尋晚隔離屋個阿婆跌親啊，嚇到我喊，陪我去搵社工幫佢啦！」她焦急地告訴我們。可見蘭姐也很關心鄰居。



圖：蘭姐在整理手推車上的物品。



圖：蘭姐擺放手推車的地方。



圖1

而Andrew是一位退休人士。開始時對於拾荒者的議題並沒有很多認識，但後來在機緣巧合之下，認識了非牟利機構「拾平台」，也參與JCDISI的「回收車」設計計劃。他認為計劃很有意義，也主動幫忙記錄「回收車」的街頭測試結果，不止增加了對拾荒者議題的認識，而且也和手推車試用者蘭姐建立了友誼。



圖2

Andrew不介意用自己的時間和精力幫助別人，多次落區測試手推車的功能，而且當被問及為甚麼會選擇去做義工的時候，他告訴我們：「無咩點解㗎，幫到人就幫。」

隨著與蘭姐有愈來愈多的接觸，Andrew對蘭姐的日常生活有更多的了解。他們的關係不再只是測試者與紀錄者這麼簡單，他們變成了朋友。Andrew是十分細心，除了負責測試手推車外，亦會關心蘭姐的日常生活，當手推車有問題的時候會幫忙維修、知道蘭姐因為要長時間走動而腳痛的時候會幫她買鞋墊、讓她可以減少走路時的痛楚，亦不時到附近探訪蘭姐。Andrew說：「我同蘭姐就好似朋友咁，見到佢有咩需要咪幫下佢，又唔係無能力幫人。」



圖3

手推車拉近了Andrew和蘭姐的關係，使其變成了蘭姐的同行者，讓他對於拾荒者不但有更深入的认识，對拾荒者有更多的關心，親自改善拾荒者的工作條件，真正幫助拾荒者，並帶動更多人去關注拾荒者的議題。

圖1：蘭姐和Andrew與手推車合照。

圖2：蘭姐與Andrew在閒聊。

圖3：Andrew在維修蘭姐的手推車。

附件二：實驗室測試報告

詳情請見 [PDF](#) (只有英文版)。

附件三 A：上水黃姐的「回收車」測試記錄

使用者User:	上水黃姐			
測試周期Testing Period:	2020年11月4日至2019年12月4日	2019年12月5日至2020年2月5日	4月12日 黃姐的手推車意外地被火燒了	
檢測日期Date of inspection:	2019年12月4日	2020年2月5日		
檢測者 Inspector:	Chan Ka Hing	Chan Ka Hing		
	損耗情況 lost	操作	損耗情況 lost	操作
前輪Front wheel	不明顯	正常	不明顯	正常
後輪Back wheel	高度	不正常	不明顯	正常
剎車手把Brake handle	不明顯	正常	不明顯	正常
制動片 Brake Pad	不明顯	正常	不明顯	正常
反光物料Reflective Materials	不明顯	正常	不明顯	正常
車鈴Bell	不明顯	正常	不明顯	正常
伸延支架Extensional Frame	不明顯	正常	不明顯	正常
流利條Roller track	不明顯	正常	不明顯	正常
安全帶Seat belts	不明顯	正常	不明顯	正常
舊單車輪胎Upcycled tires	不明顯	正常	不明顯	正常
警報器Alarm	不明顯	正常	不明顯	正常
箱Case	不明顯	正常	不明顯	正常
防撞物料Anti-collusion Materials	中度	正常	中度	正常
使用者意見User Opinion:	扣住剎車手把的威也圈可細些，扣不緊。檢測後一星期，在後轆嚴重損毀，摺鉸有銹難摺，安全帶與手柄的接合位螺絲反裝，接合時有不便。		車胎可用幼身的，那樣拉扯時就可以更省力。	
檢測者意見Inspector Opinion:	扣住剎車手把的威也圈可做細些，後轆裝配時品質有問題（啤吟品質有問題，令轉動時會搖晃，螺絲無用裸母螺絲及彈介，長時間行車時會因震動鬆脫），要換較厚硬的防撞物料。		可以收集兩款粗幼的車胎，由用家自行選用，另扣住剎車手把的威也圈經常損壞，需另找替代品。	

附件三 B：北角蘭姐的「回收車」測試記錄

使用者User:	北角蘭姐											
測試周期Testing Period:	2019年10月5日至2019年11月5日		2019年11月5日至2019年11月27日		2020年12月27日至2020年2月3日		2020年2月4日至2020年4月21日		2020年4月21日至2020年6月23日			
檢測日期Date of inspection:	2019年11月5日		2019年12月27日		2020年2月3日		2020年4月21日		2020年6月23日			
檢測者 Inspector:	Chan Ka Hing		Chan Ka Hing		Chan Ka Hing		Chan Ka Hing		Chan Ka Hing			
	損耗情況	lost	操作	損耗情況	lost	操作	損耗情況	lost	操作	損耗情況	lost	操作
前輪Front wheel	不明顯	正常		不明顯	正常		輕微	正常		輕微	正常	
後輪Back wheel	高度	不正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
剎車手把Brake handle	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		中度	正常	
制動片 Brake Pad	不明顯	正常		不明顯	正常		中度	正常		中度	正常	
反光物料Reflective Materials	不明顯	正常		不明顯	正常		輕微	正常		輕微	正常	
車鈴Bell	中度	不正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
伸延支架Extensional Frame	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
流利條Roller track	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		高度	不正常	
安全帶Seat belts	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
舊單車輪胎Upcycled tires	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
警報器Alarm	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
箱Case	不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常		不明顯	正常	
防撞物料Anti-collusion Materials	不明顯	正常		中度	不正常		中度	不正常		中度	不正常	
使用者意見User Opinion:					角位防撞膠走位，未能作正常保護		車到貨車尾板時會流動不穩					
檢測者意見Inspector Opinion:	因為手推車生產商沒有使用防震螺絲母，所以車輪掉了螺絲。				手柄膠帶，及角位防撞物料要另尋配件代替。		尾板時會流動不穩，主要是車停在微斜時沒有扣住車剎，使用者需學習及熟習使用方法。		正確的載紙量，剎車部分出現問題，右邊車剎破損，可能因碰撞引置，車剎要定期檢查及調節才能正常運作，其次使用者已改變安全帶的使用習慣。			

附件三 C：紅磡陳生的「回收車」測試記錄

使用者User:	土瓜灣陳生					
測試周期Testing Period:	2020年1月22日至2月27日		2020年2月27日至2020年4月24日		2020年4月24日至2020年6月23日	
檢測日期Date of inspection:	2020年2月27日		2020年4月24日		2020年6月23日	
檢測者 Inspector:	Chan Ka Hing		Chan Ka Hing		Chan Ka Hing	
	損耗情況	lost	操作	損耗情況	lost	操作
前輪Front wheel	不明顯	正常		不明顯	正常	
後輪Back wheel	不明顯	正常		不明顯	正常	
剎車手把Brake handle	不明顯	正常		不明顯	正常	
制動片 Brake Pad	不明顯	正常		不明顯	正常	
反光物料Reflective Materials	不明顯	正常		輕微	正常	
車鈴Bell	不明顯	正常		不明顯	正常	
伸延支架Extensional Frame	不明顯	正常		輕微	正常	
流利條Roller track	不明顯	正常		不明顯	正常	
安全帶Seat belts	不明顯	正常		不明顯	正常	
舊單車輪胎Upcycled tires	不明顯	正常		不明顯	正常	
警報器Alarm	不明顯	正常		高度	不正常	
箱Case	高度	不正常		高度	不正常	
防撞物料Anti-collusion Materials	輕微	正常		輕微	正常	
使用者意見User Opinion:	因土瓜灣地勢及承重，轉向較難控制。用家路線不需上學，建議拆除上學裝置，後輪可稍向後移。		滿意安全帶的設計		陳生經常強調「大轆」好行	
檢測者意見Inspector Opinion:	因土瓜灣地勢及承重，轉向較難控制，前輪改用定向輪，箱子脫落是車子製作時大部分螺絲沒有加裝彈介或用防震螺絲母。		很多小項損毀，輔助手柄脫落，用家路線不需上學，拆除上學裝置。		若使用者路線較凹凸不平，「大轆」會較好行，前轆可再改大，後轆因要配合制動片，需使用舊版轆，但新舊版大轆只差半寸，若用新版大轆（藍轆），可再試改良。	

附件三 D：葵芳蘭姐的「回收車」測試記錄

使用者User:		葵芳蘭姐			
測試周期Testing Period:	2020年3月19至2020年4月30日	2020年4月30日	至2020年6月23日	蘭姐的手推車在7月2日交還給拾平台。	
檢測日期Date of inspection:	2020年4月30日	2020年6月23日			
檢測者 Inspector:	Chan Ka Hing	Chan Ka Hing			
	損耗情況 lost	操作	損耗情況 lost	操作	
前輪Front wheel	不明顯	正常	不明顯	正常	
後輪Back wheel	不明顯	正常	不明顯	正常	
剎車手把Brake handle	不明顯	正常	不明顯	正常	
制動片 Brake Pad	不明顯	正常	不明顯	正常	
反光物料Reflective Materials	不明顯	正常	不明顯	正常	
車鈴Bell	高度	不正常	高度	不正常	
伸延支架Extensional Frame	不明顯	正常	不明顯	正常	
流利條Roller track	不明顯	正常	不明顯	正常	
安全帶Seat belts	不明顯	正常	不明顯	正常	
舊單車輪胎Upcycled tires	不明顯	正常	不明顯	正常	
警報器Alarm	不明顯	正常	不明顯	正常	
箱Case	不明顯	正常	不明顯	正常	
防撞物料Anti-collusion Materials	不明顯	正常	高度	不正常	
使用者意見User Opinion:	車較重，沒有上學，不能上學		-		
檢測者意見Inspector Opinion:	車重是結構製作太強，用料太多使用者未有正確使用回收車， 太厚。不能上學，可能是使用者沒有該車設計的功能意識，也 未能掌握正確使用方法。並非用以運載紙皮，建議收回。				

附件四：香港的道路斜度

	道路 (最大斜度 · 長度)	最大斜道<12.3%
1	半山區舊山頂道 (17% · 560 米)	
2	半山區馬己仙峽道 (10% · 1850 米)	Y
3	中區花園道 (13% · 800 米)	
4	西區士美非路 (11% · 1000 米)	Y
5	南區沙宣道 (11% · 520 米)	Y
6	南區香港仔水塘道 (16% · 500 米)	
7	灣仔藍塘道 (14% · 500 米)	
8	灣仔樂活道 (10% · 900 米)	Y
9	東區柴灣道 (11% · 880 米)	Y
10	東區柴灣道 (10% · 1000 米)	Y
11	東區百福道 (10% · 800 米)	Y
12	東區雲景道 (10% · 520 米)	Y
13	慈雲山沙田坳道 (17% · 500 米)	
14	慈雲山雲華街 (12% · 500 米)	Y
15	牛池灣清水灣道 (11% · 1350 米)	Y
16	九龍塘義德道 (11% · 560 米)	Y
17	元朗林錦公路 (13% · 800 米)	
18	荃灣大帽山道 (12.5% · 2000 米)	
19	葵涌華景山路 (10.5% · 900 米)	Y
20	沙田徑口路 (15% · 510 米)	
21	大埔林錦公路 (10% · 730 米)	Y
22	大埔露輝路 (10% · 500 米)	Y
23	將軍澳坑口道 (10% · 500 米)	Y
24	已改善的大嶼山東涌道 (12.5% · 1300 米)	
25	已改善的大嶼山東涌道 (10% · 1400 米)	Y
26	大嶼山嶼南道 (10% · 850 米)	Y
27	大嶼山嶼南道 (10% · 500 米)	Y
28	西貢區西貢公路／新西貢公路 (10% · 1600 米)	Y
29	西貢區清水灣道 近亞公灣路 (10% · 600 米)	Y
		29 條 (佔 68%)

參考資料：立法會 CB(1)1977/07-08(04)號，二零零八年六月二十七日討論文件 立法會交通事務委員會「加強陡長下坡斜路的安全」

附件五：回收工作手推車媒體報導

	標題	媒體名稱	刊登日期
1	Hong Kong's 'cardboard grannies' get trolley upgrade after team from Polytechnic University does redesign — and new ones come with a burglar alarm	South China Morning Post	16/9/2019
2	理大助拾荒長者 改裝安全回收車 成本約三千 省力易用	Sing Tao Daily	16/9/2019
3	理大研手推車 紓拾荒者勞損	Hong Kong Economic Times	16/9/2019
4	理大：增萬向輪煞車功能 省力手推車助拾荒長者	am730	16/9/2019
5	理大社創改裝手推車 長者讚好用 增煞車防盜功能 上斜轉彎更佳	Sky Post	16/9/2019
6	長者拾荒勞損多 理大設計手推車助減負擔	Topick	16/9/2019
7	拾荒者新車上路 成本3000元可鎖車上壘 紙皮婆婆：省力免失車	01新聞	16/9/2019
8	實試 理大全新手推車實試 減執紙皮長者之苦	Unwire.hk	6/11/2019
9	專訪 理大拾荒手推車 真用家·紙皮婆婆專訪	Unwire.hk	13/11/2019
10	Meet Hong Kong's grannies forced to collect cardboard	BBC NEWS BBC EARTH BBC FOUR BBC RADIO FIVE	17/12/2019
11	老齡化香港的縮影：拾荒者蘭姐的故事	BBC 中文網	24/12/2019
12	【#香港地】改良手推車 幫拾荒者減勞損	U Magazine	11/2/2020

關於理大賽馬會社創「騷·In·廬」

由香港理工大學(理大)賽馬會社會創新設計院主辦及香港賽馬會慈善信託基金捐助，於2018年8月1日正式啟動，計劃為期三年，以期匯集社會各方，以創新理念和務實可行的社會創新方案，應對多項社會挑戰，共同改善香港的生活。以應對香港「雙老化」〔即人口老化及住屋老化〕的複合效應為工作的策略焦點，聯合學術界、非政府組織、專業團體、熱心的社會人士、企業和政府，攜手構建創新方案，並按此制訂建議的實際行動。

項目四大範疇



ONE FROM HUNDRED THOUSAND
「十萬分之一」社創研討會

「十萬分之一」社創研討會

JCDISI相信，假若每十萬人之中有一人，即香港七百多萬人口當中的七十多名市民，能貢獻時間、熱誠、知識與創意，攜手合作，定能為特定的社會議題帶來創新的解決方案。透過一系列的參與式研討會及工作坊，收集市民對社會議題的意見、促進討論，並共同設計務實和創新的方案。



ACTION PROJECTS
社創行動項目

社創行動項目

聯合非政府組織、專業團體和學術界，把「十萬分之一」社創研討會上衍生出來的創新理念，轉化成可以執行的設計及專案原型。



DESIGN EDUCATION
啟迪創新習作

啟迪創新習作

將社會創新和設計思維引入中學課程，培育青年成為社會創新推動者，內容包括為中學師生開設社會創新工作坊、製作多媒體互動教材等等。



KNOWLEDGE PLATFORM
社創知識平台

社創知識平台

以不同形式（如學術論文、短片、設計與指引、個案報告、工作坊、地區及國際會議、展覽等），記錄是項計畫的各環節，包括社會創新過程、創造的方案與知識等等，並公開予公眾參考應用。

免責聲明

本報告中涉及的拍攝活動於參加者嚴格保持個人和環境衛生下進行，以預防2019冠狀病毒病傳播。所有參與拍攝的工作人員在拍攝過程中均有全程佩戴口罩，並保持適當的社交距離，只有拍攝受訪者的單獨照時除外。沒有佩戴口罩的團體照片是在2019年冠狀病毒病疫情爆發前所拍攝的。

出版資料

出版：香港理工大學
項目團隊：項目經理 鄭依依
項目協理 劉燕娜
項目助理 胡匡頤
實習生：李晴、林恩澤
編撰：劉燕娜、陳嘉興
排版及圖像設計：胡匡頤
審閱：凌嘉勤、鄭依依

查詢

賽馬會社會創新設計院

地址：香港九龍紅磡香港理工大學

賽馬會創新樓V1218

電話：3400 3433

電郵：disi.enquiry@polyu.edu.hk

網站：<https://polyujcsoinno.hk>