

LEAN MACHINE:
我們對可持續工程學的看法



**「機器」是一個過時的名詞。
它和「環保」這個樸實而又烏托邦
式的簡稱顯得格格不入。**

「我是一個不折不扣的工程師。我的生存是為了發明、設計及製造機器。」

James Dyson 的話

可是機器和環保兩者，其實不必互相矛盾。地球資源有限，工程師和他們的發明品肯定可以發揮重要的作用。我們天生懂得解決問題，致力製造出更具成效的機器。謹慎而又巧妙地使用能源和材料，是我們工作的先決條件。

這種精益求精的思維，讓我迷上了工程學。當我發現吸塵機有容易堵塞及失去吸力的漏洞時，我就決心要發明出更具成效的機器。我不要再發明塵袋。

今天，在 Dyson 與我一起工作的工程師，繼續解決其他人忽略的問題。重型機器的過度消耗。笨重的手提吸塵機缺乏過人之處。乾手機無法乾手。

其他人可能認為我們的機器「環保」。但是對我來說，「環保」只是跨張的市場宣傳手法。有些產品只是用一個綠色的盒子及標榜大自然的包裝，就當是提高了環保性。坦白說：這樣不但過份宣傳其好處，更輕視地球所要面對的問題。一個「環保」吸塵機挽救不到亞馬遜雨林。

所以我們的市場宣傳沒有標榜環保。然而，這本書首次收集我們精簡機器的故事。為什麼？我希望能鼓勵與我一起在研發部工作，那些聰明和有理想的青年人，能為可持續發展工程學多做一點事，並同時使用更少資源。



為什麼要製造出



新的問題來



而不想辦法



解決問題？





塵袋的問題其實很簡單：當微塵堵塞塵袋氣孔，吸塵機的吸力就會減低。所以我們需要更換塵袋。而且要經常更換。灰塵會塞住塵袋，而塵袋會塞滿廢物堆填區，因為當中的有廢紙和不可生物分解的聚丙烯。而在送往堆填區前，這一切都需要經過生產、包裝及運載到世界各地。

當 James Dyson 在想想如何將工業氣旋的分離技術應用在吸塵機上時，他的重點並不在於防止數十億噸計的堆填區廢物。而是著重提高機器性能，設計一部不會吸力不會減弱的吸塵機。這正是精益求精工程的成功之處。

Dyson 吸塵機沒有任何消耗品。灰塵收集在集塵桶中，並可直接倒到垃圾桶。而濾網則可以用水清潔。我們新發明機器的濾網無需用水洗或替換。

Dyson 至今已賣出超過五千萬台吸塵機。如果這些機器都需用耗材原料運作，數十億個塵袋，將無可避免地填滿垃圾堆填區。



氣旋分離技術常用於工業上。在鋸木廠，氣旋能把空氣和木塵分離；在煉油廠，它則用來分離石油和天然氣。

全部於一天內做成

精簡機器是由 Dyson 一班年輕又充滿拼勁的工程師所設計。由 James Dyson 和 2,000 多位工程師和科學家組成的團隊，在英國馬姆斯伯里、馬來西亞和新加坡的實驗室裡埋頭苦幹，設計及測試新的發明。指紋身份辨別系統，嚴禁非工程人員進入實驗室，以將機密資料保密。不過，雖然 Dyson 成員所製造的機器都十分神秘，但是他們研發方法，卻是公開的秘密...

不過，雖然 Dyson 成員所製造的機器都十分神秘，但是他們研發方法，卻是公開的秘密... 從第一天開始，無論你是在研究設計和發展中心或顧客服務團隊工作，這些都與適應環境無關，卻是要求你全程投入工作。對於科技全程投入（每位 Dyson 成員於上班的第一天，都需要將 Dyson 吸塵機拆開，然後重新砌合）；而對於難題亦要專心解決。

在全神貫注工作時，遇到難題會讓你感到停滯不前。這正正道出做實驗的重要：測試解決方案，失敗了，調整方向，然後再試。問題因此得以解決，同時設計出精簡的機器。

氣旋賽車場

我們想以 Dyson 氣旋科技為東京的人帶來驚喜。一位衝勁十足剛畢業的工程師想出用透明的賽車場以表達離心力把灰塵從空氣中分離的

原理。在 Dyson，只有想法或理念並不足夠，那名工程師需要用透明塑料和他的比賽單車去證明他的想法是可行的。幾個星期後，他便到東京六本木新城的小型單車賽場瘋狂的來回兜圈。工作完成。



如威化一樣薄的外殼

James Dyson 瞭解到人們需要更小巧，更輕盈的機器。這是他要挑戰工程師的原因，要求他們將機器外殼的厚度減到最薄。脆弱的實驗模型會在測試時產生裂縫，但只需在這些較易碎位置加強物料的厚度，新一代的輕盈的機器便會誕生。



將Mini切成一半

令 Dyson 工程師興奮的並不是其功能，而是其結構。這就是James Dyson 基金透過於學校舉辦計劃，要傳遞給魯內爾大學新生的訊息。這亦是為什麼一位在基金工作的畢業生海倫能獲頒發一筆小獎金以購買一部 Mark 1 Mini，並將它切成一半，讓人可看清楚內部結構。



實驗不是經驗

Dyson喜歡聘請剛剛開展工程事業，聰明而且幹勁十足的畢業生及實習生，而非履歷表寫的洋洋灑灑的求職者。

我們從一開始就讓他們承擔責任。
我們最想要的是他們能無懼且自由地工作：
這就是具革命性想法的來源。





傳統馬達

馬達是 Dyson 機器的核心。它們主要的功能是将電能轉化為機械動作。要做好這項工作，它們必須是效率高、輕盈及耐用。傳統馬達什麼都齊備，只是欠缺了一些東西。它們有一個大且笨重的風扇；銅導體及炭刷容易耗損，並需要替換。它們發出大量火花，熱能及沒有用的能源。所以，Dyson 工程師設計了一個嶄新的馬達。

為什麼馬達的 體積一定要大 而且能源消耗 量高？

Dyson 數位馬達 - V6

這種小巧精簡的機器 使用數位脈衝技術，旋轉速度高達每分鐘 110,000 轉。它體積小、省電，且比傳統馬達輕 — 重量只有 218 公克卻能產生 425 瓦特的電力。它所產生的吸塵效能跟很多高度消耗能源的機器相同。

革命性發明需要時間及投資。Dyson 專利 數位馬達 V6 耗時七年才完成研發。自 1999 年以來，Dyson 已經投入超過 1.7 億英鎊，於數位馬達的研發。



Dyson 吸塵機對環境的影響有 90% 都是當家使用它時發生。自 2008 年，我們所研發的高效能馬達把每台吸塵機的能源消耗平均減少 40%。

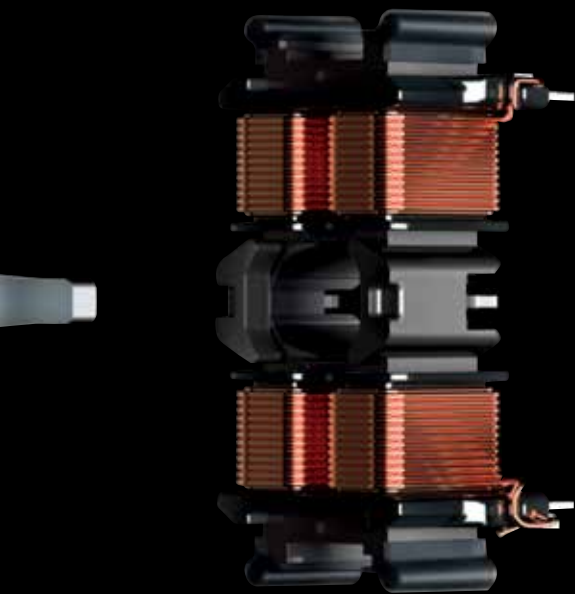
每六秒，便有一個 Dyson 數位馬達誕生



機械手臂進行裝嵌！

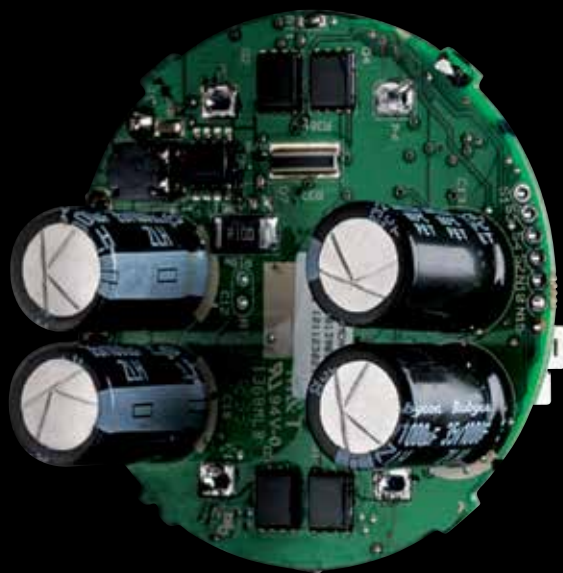
輕巧的 Dyson 數位馬達內藏多個高科技零件。為確保性能和品質，裝嵌程序必須絕對精密準確。

就算超凡靈巧的人也無法進行如此複雜的裝嵌。所以，我們採用高速、高效能的機械人 - 共 50 台，準確一點來說。



準確度絲毫不差

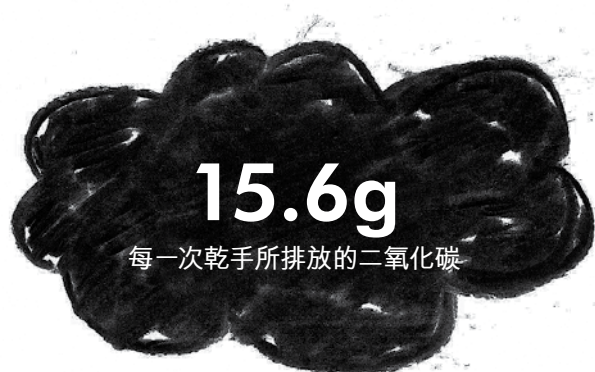
以固定滾珠軸承的工作為例，這只需要極少量的黏合劑。過多黏合劑則會令滾珠軸承移位，令運不作暢順。機械人使用微點準確放出適量的膠水。



這樣減少浪費膠水，並防止馬達出現故障。多得精簡機器大軍以高速進行如此精密的操作，讓我們在星加坡的全自動化生產線能年產六百萬個 Dyson 數位馬達，即每六秒生產一個。



我們的數位馬達工廠 Dyson Westpark 獲頒發 ISO 14001 環境管理證書。工程師們不斷尋找更高效能的運作方法。譬如我們的印刷電路板以前是個別用靜電袋包裝，產生許多廢物。Dyson 工程師設計可循環再用的靜電盤，能夠容納更多印刷電路板及減少不必要的廢物。



浪費能源 浪費紙張 及浪費時間

多年來，乾手機裝在洗手間的牆壁上，噴出價錢高昂熱氣，卻沒有真正吹乾雙手。這是因為傳統乾手機靠蒸發原理運作，以藏有灰塵和細菌的熱空氣吹到手上慢慢將濕氣蒸發。這樣太慢了，需時高達 43 秒。

那麼抹手紙又如何？它們昂貴且製造過程消耗大量能源，需要砍下樹木、發酵、漂白及運輸等多個程序。然後定時補充消耗品、丟棄再送往廢物堆填。即使是聲稱很環保並可再用的毛巾，由於在清洗和運輸過程中耗用能源，以致只能在環境作出微小的改善。

3.3g
每一次乾手所排放的二氧化碳



Dyson Airblade™ 乾手機— 配備
Dyson 數位馬達以每小時 430
英里吹出冷風，只需10 秒便能迅
速烘乾雙手。

只需 10 秒便可烘乾雙手。以冷
風取替熱風代表減少能量消耗 -
Airblade™ 技術所用能源比其出
現前的熱風乾手機少六份一。



Dyson 工程師與英國碳信託會共同
發展的方法以評估產品對生態週期的
真正環境影響。從材料到製造，透過
分銷、使用和丟棄處置，這種可靠
的方法幫助工程師專注發展最大的環境
改善。*

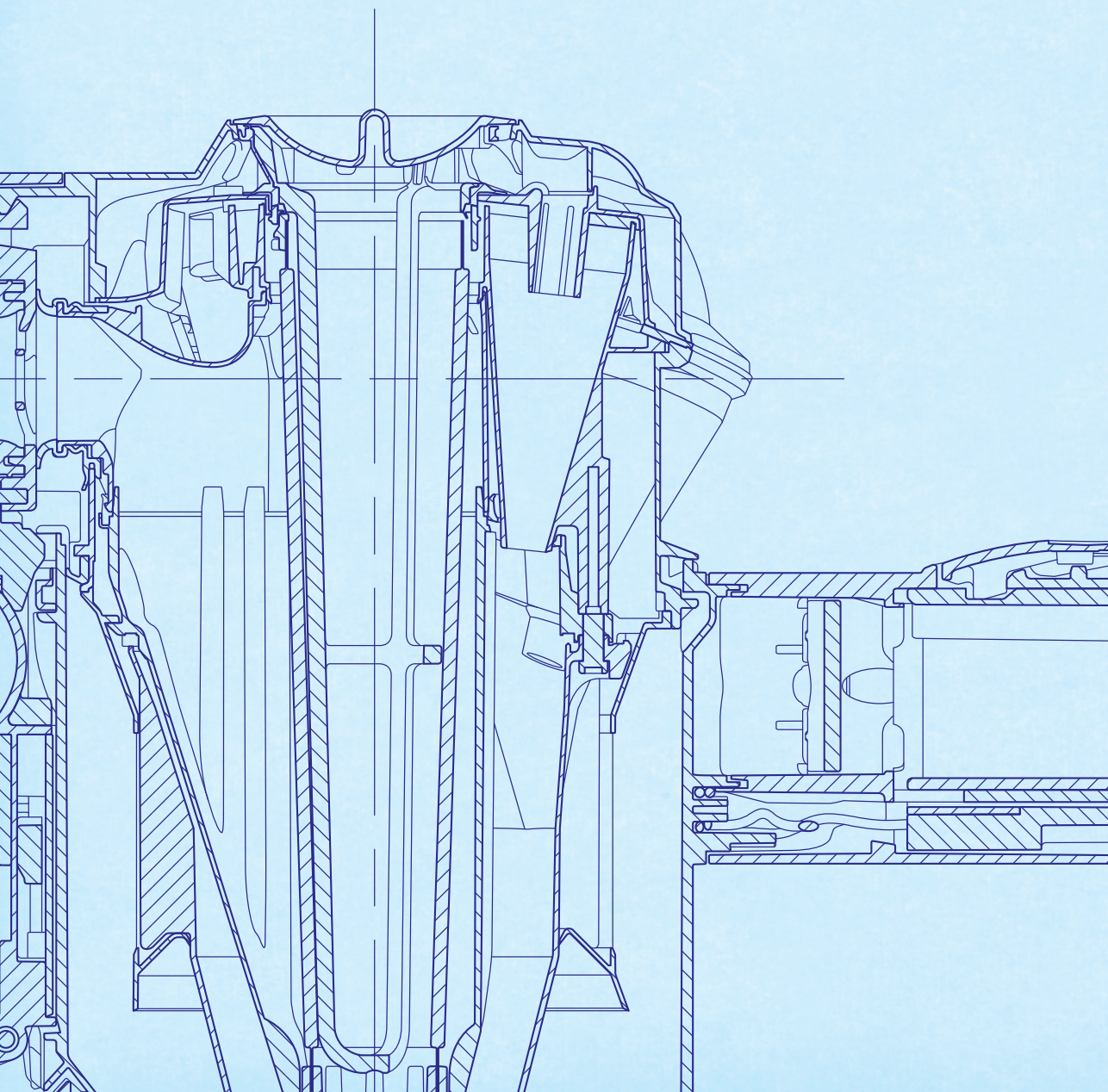
材料是關鍵

當 Dyson 機器運作時所需的能源，是我們目前對環境最大的影響。但是，選用的物料也很重要。

使用越少的原料，就可減少對資源的壓力，也對高能源消耗加工的依賴。這也表示更輕盈、更方便使用家的設計。

當模具供應商告訴我們，塑膠零件必須達到一定的厚度時，我們有不同的看法：從最低限度開始考慮。然後逐步加固到必要的堅硬度。

最終，耐用度從來沒有被犧牲。我們設有嚴格的測試制度，並進行精密的強度分析。



無線的革命及演變

Dyson 無線吸塵機是我們可持續工程理念的縮影。全靠 Dyson 馬達、氣旋集塵技術及尖端的電池科技，它們才能達到精益的效果。

我們最新的無線吸塵機表現超越許多有線吸塵機——而能源及材料消耗更只是其他機器的一小部份。它們也代表了重量及與材料相關的二氧化碳排放量，比其前身的無線系列減少了 9%。

幾何的力量

與其，Dyson 工程師巧妙利用設計及幾何學來加強物料強度，而非只增加物料。例如，15個氣旋組合讓工程師有機會將氣旋厚度從 2 mm 減少至 0.7 mm。

縮少範圍

鋁是一種強而輕的材料，但它的開採過程消能源。所以 Dyson 工程師將鋁桿的厚度減少到 0.3 mm。他們設計了一個塑膠內管以抵消強度的喪失，並設計一個雙層壁網來減低材料的使用。

整體來說，我們的工程師於每一部機器能節省了超過 20 克的純鋁。這就等於自從 2007 年我們首次推出第一部無線吸塵機後，節省了 1,769,818 公克的二氧化碳，。



Dyson 工程師也在無線吸塵機設計了一個即時開關按鈕——只有當機器進行清潔時，才會使用電力，從而減少不必要的電量消耗。

以更小的資源，做更多的事
我們如何再減少 20 克重量？



第一 減少材料使用

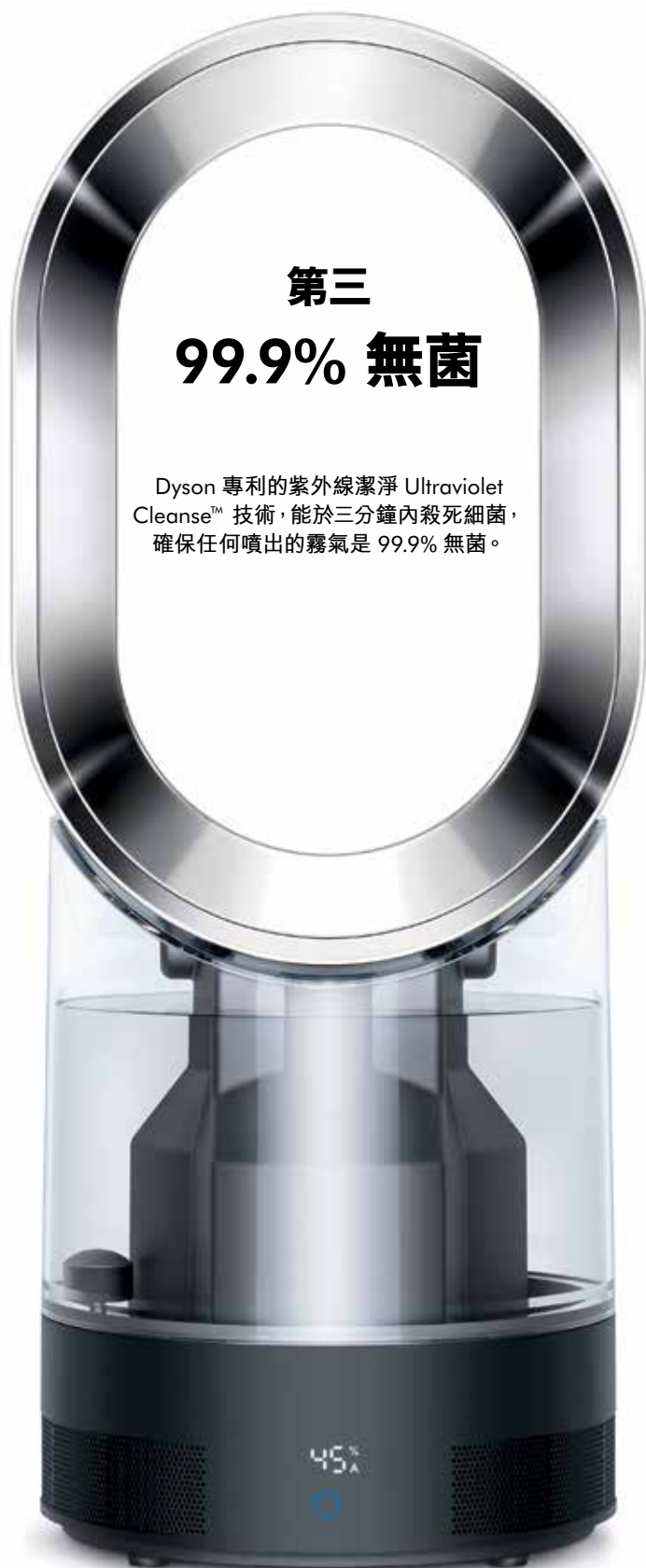
Dyson 工程師徹底改造了風扇。傳統風扇依賴旋轉葉片，以「切割」空氣方式帶來斷斷續續的風力。而Dyson風扇則利用柯恩達效應透過一個環形放大器將風力加快。周圍的空氣被吸入，噴出流暢、強大及高速的氣流。由於無需風扇葉及護柵，因此製造時需要更少零件及較少材料，於運輸到世界各地時亦更方便。

第二 能源消耗更少

在新一代的 Air Multiplier™ 風扇，氣流被調整令震動大大減低。馬達不再需要過度操作，以產生相同的冷卻性能 - 導致碳排放量減少 18% 及噪音減少 75%。

第三 99.9% 無菌

Dyson 專利的紫外線潔淨 Ultraviolet Cleanse™ 技術，能於三分鐘內殺死細菌，確保任何噴出的霧氣是 99.9% 無菌。





我們不單想以同樣的資源及能源做更多的事，我們也想辦法把我們的最新科技應用在其他人忽視的問題上。Dyson 工程師及微生物學家發現目前的加濕器都存在一個問題：

它們不但操作不良，而且會噴出含有細菌的濕氣。



**開機後2分鐘便滋生多達
280 種細菌。**

超聲波加濕器不會對水進一步處理，所以任何水缸內的細菌皆可直輸送到房間，然後被人吸入。

其他加濕器用海綿過濾器把水份蒸發成為空氣中的濕氣。這種海綿位於機器內部，成為細菌溫床。





衛生的加濕過程

利用 Air Multiplier™ 技術作為其強大的氣流分佈的基礎，Dyson 工程師研發出了一種嶄新而又衛生的方法來增加空氣濕度。紫外光可殺死在機器停用時水缸內滋生的細菌。然後水會流入一個壓電裝置，在那裡它再次被暴露於紫外光下。



最後，一個吸塵機械人

精簡機器的終極效力：一個為你效力的機械人。但只有當它有高效能表現時。

自 1999 年開始，我們致力發明一個吸塵機械人，但它並不是只是把氣旋加在電腦那麼簡單。製造出一樣看似能運作的東西很容易。但製造出一樣實際可行的東西倒是另一回事。

其他吸塵機械人開始在市場上售賣。它們在你的房間輕鬆遊走，看來似模似樣。但當要談及吸塵機的基本要求 - 吸除污漬及灰塵，有些低效率的吸塵機犯了嚴重的錯誤：微弱的吸力 許多吸塵機沒有視覺看不到房間的環境，只會隨意走動，或在同一地方重覆吸塵。

在其他吸塵機，你找不到這種科技。



Dyson 數位馬達V2
轉速為 每分鐘78,000 轉，能 產生強
而穩定的吸力。



獨特 360° 環視科技
結合複雜的數學、或然率理論、幾何
及三角測量製作地圖，並在你的房間
內導航。



Radial Root Cyclone™ 氣旋集塵科技
將微塵及過敏原從空氣中分離，並丟
到在集塵筒內。



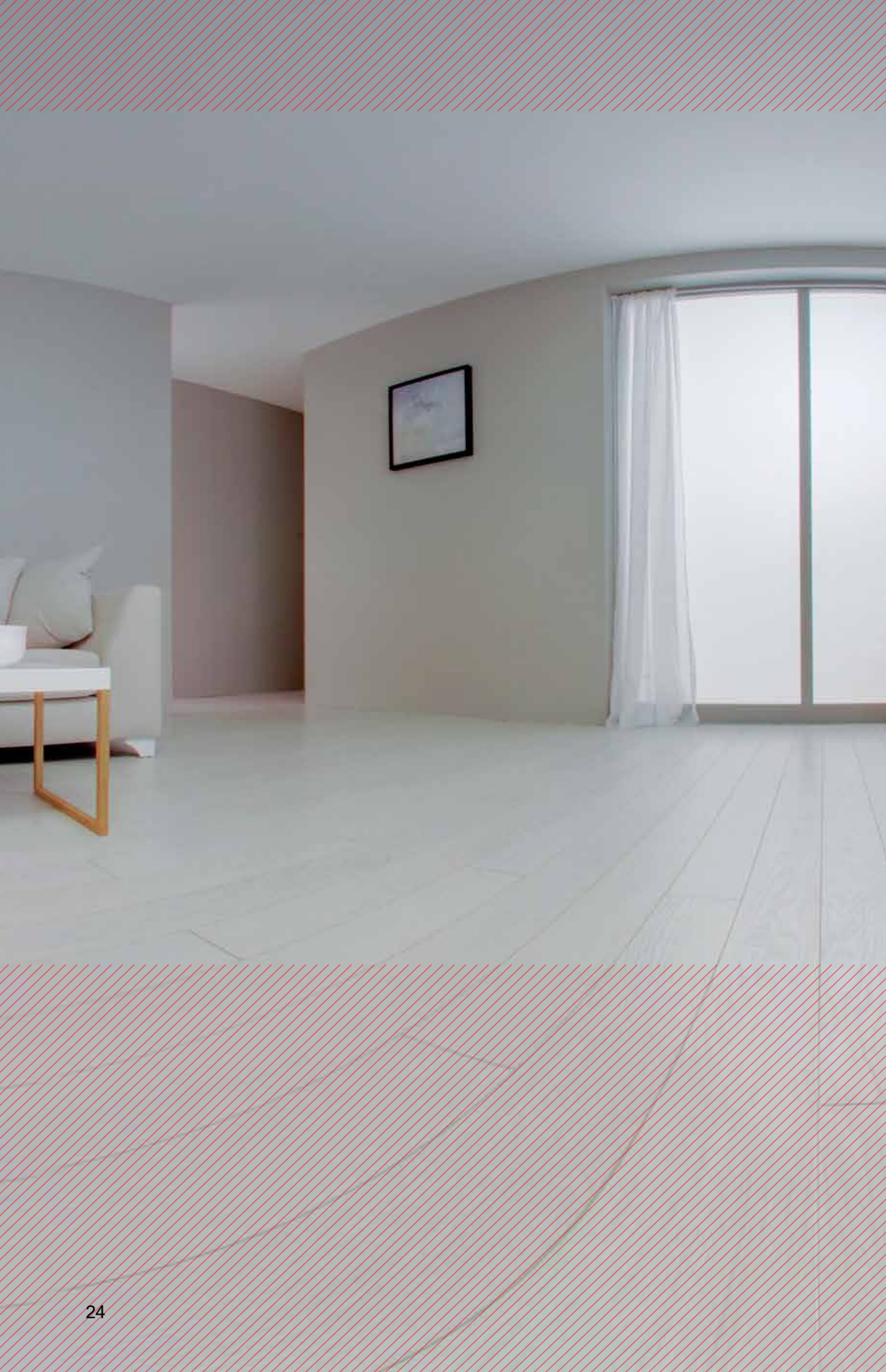
全寬電動毛刷
柔軟的碳纖維刷毛能清除硬地板上的
微塵；硬尼龍刷毛則能深入清潔地毯
內的污垢。



Dyson 手機應用程式
讓你安排清洗時間表診斷問題並遙距
控制 Dyson 360 Eye™ 吸塵機械人。



坦克履帶
有助於保持速度和穩定方向，在
各種地板表面移動並且輕易克服
障礙。





360° 全景相機攝

要設計 Dyson 360 Eye™ 吸塵機械人，我們揉合了尖端機械人科技及節省能源的數位馬達及電池科技。

它採用了 360° 全景相機來攝取房間的全景 - 然後用複雜的數學，包括或然率、幾何學及三角測量法來計算路徑。



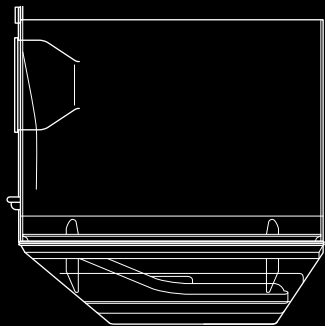
取房間的全貌。

它會走遍房間每個角落，而不會重覆走相同的路，，所以不會浪費能源重覆清潔同一個地方。同時它是唯一用坦克履帶的吸塵機械人，讓它在不同的地板表面也可保持穩定。

現在我們可以實現於 1999 年無法做到的事情：一個能真正有效率地清潔你家的吸塵機械人。







持久耐用

我們生活在一個用完即棄的世界。一些製造商製造低效能的產品，並以低價出售。如果幸運的話，幾年後，你都不得不丟掉那個無用的機器，要買一個新的。這就是所謂的「過時的設計」。

Dyson 機器是輕巧，精簡而且耐用。從設計到選材、測試及售後服務，我們的理念是保持 Dyson 機器運作無間。

Dyson 機器是由堅固的材料製造。例如，Dyson 吸塵機的透明集塵筒以聚碳酸酯所造，與防暴盾的物料相同。

工程師會不斷地檢討選材，發掘科學突破以找出經過驗證的好處。

引起他們的興趣的材料包括碳納米技術、石墨烯和生物塑料。

實驗模型需要接受到幾個月重覆而嚴格的測試，每一個零件都會經過不同的檢驗。在研過程中，Dyson 吸塵機會被丟到硬地板上超過 5,000 次，在一個轉盤上運行 1,357 公里。此測試將需要 120 位工程師用上 50,000 小時，完全合共 550 個測試，以確保機器堅硬耐用。

隨著機械測試，我們使用機械人來模仿人類行為 - 一個實驗模型將接受 10,000 次高難度的試驗。

最後，機器受到真人的猛撞和腳踢。如乾手機，我們試圖模仿破壞者可能帶來的毀壞。只有測試到機器故障，我們才能找到其弱點，從而製造更耐用的機器。

我們相信經過嚴峻測試，我們能提供獨特且清晰無誤的產品保證，包括其零件和人工。

之後，還有網上技術支援、透過電話聯絡或親臨我們的客戶服務中心。

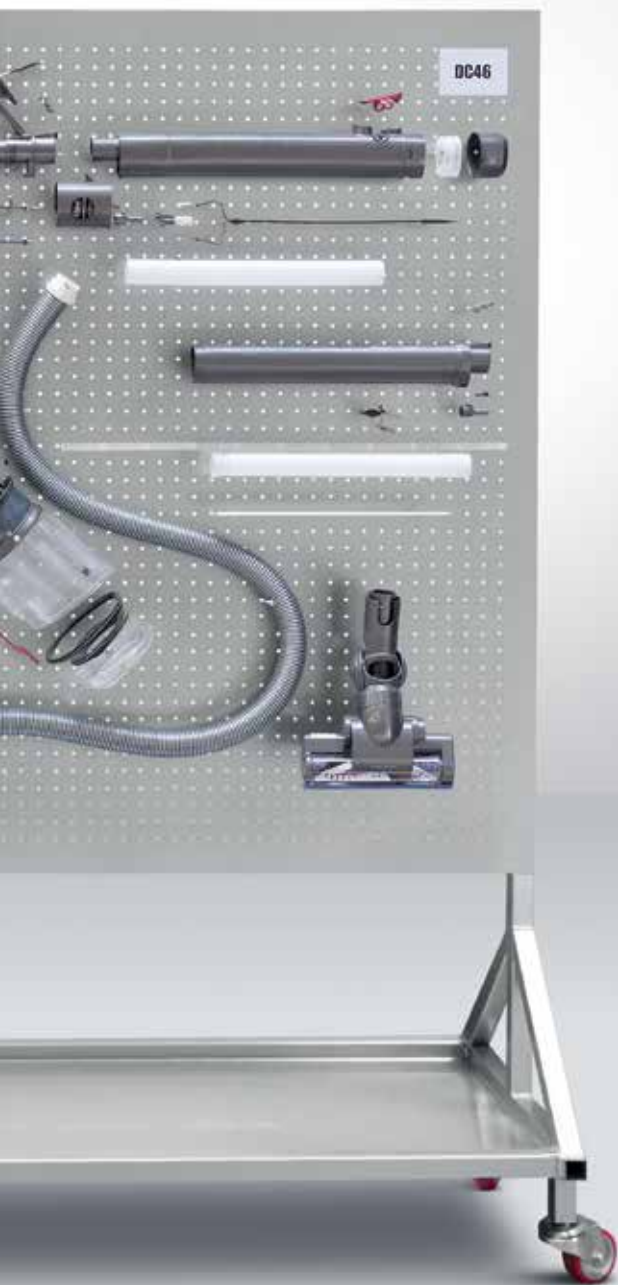
所有 Dyson 機器採用高質素物料，差不多全部都可以重覆使用及循環再造。這是為什麼我們經營服務工作坊，讓機器都在那裡翻新，以折扣售出有保證的機器。

我們也鼓勵廢物回收，不時提供舊換新優惠，用家可以各款吸塵機，換得更新且更具效益的 Dyson 科技。

精益求精



從產地，到運輸到上架



許多現代供應鏈很複雜，Dyson 的也不例外。為了應付每星期生產 26,000 台機器，我們需要與數百家位於世界各地的公司合作。總體來說，他們對你在商店上看到的 Dyson 科技都有貢獻。

我們的一些供應商是跨國企業，但是亦有很多都是小型家庭式公司，與 Dyson 剛起家的情況差不多。

作為顧客，Dyson 的要求很高（一些人認為很難應付）。我們只希望與那些和我們一樣熱衷於解決問題及設計新科技的人合作。

我們的要求並不限於性能和質素。也包括任何 Dyson 元件的組成狀態。與我們合作之前，Dyson 供應商必須簽署嚴格的道德守則。

Dyson 企業及社會責任團隊每週與供應商聯絡，以確保他們保持應有水準。如果有供應商沒有符合規定，他們需於指定時間內改進並達到標準。如果他們無法改善，我們會找其他能夠符合我們道德及環保標準期望的供應商與我們合作。



1

精密工具

大量鋼鐵熔鑄塑膠製成元件。透過使用熱流動系統以提高能量和材料密集系統的操作效率，並減少樹脂的浪費。工具供應商也正發展更多腔工具，使一個模具能夠生產多個元件，從而減少材料及能源使用。





2

噴漆

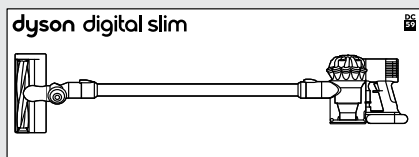
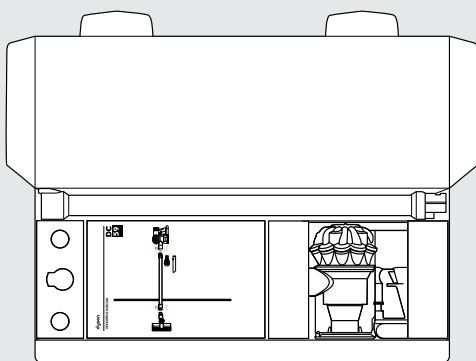
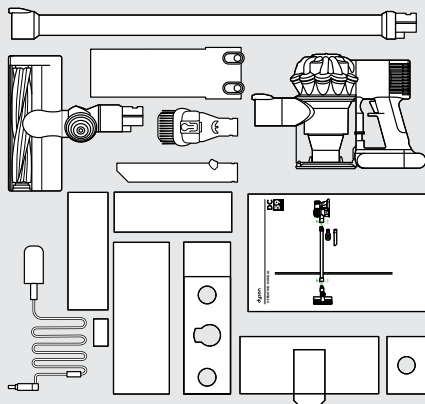
油漆是一個能源密集的工作。我們的工程師加強了機械人手臂位置準確度，從而加快對新的 Dyson Air Multiplier™ 風扇噴漆時間達30秒，更可降低不合規格機器數量，從而減少浪費。



3

高效率組合

每 3.3 秒便有一台吸塵機誕生，所以組裝需要極高效率。機器元件能同步且準時組裝。



減少使用紙板

我們以有效率的方法去包裝最新的無線機器，讓紙板消耗比之上二代機器少用了 20% 的紙板。

更少的防震紙板

我們會使用紙板用來緩衝機器在運載期間的震動，經過重新裝配，最新的無線吸塵機只需五個紙板（之前的無線機器包裝需要八個）。

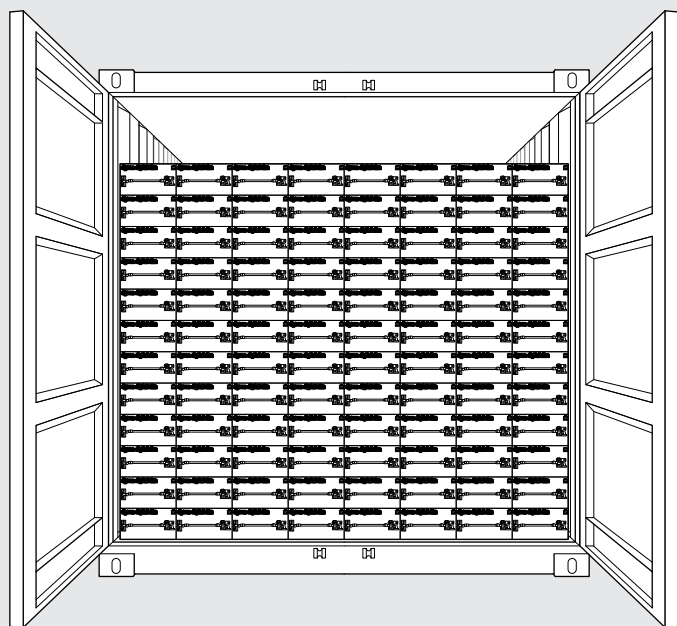
更小的箱子

更小巧的包裝不但節省原材料，而且能讓我們在一個貨櫃箱內多放60% 的箱。

4

包裝

有別於許多製造商，Dyson 已經盡可能避免使用發泡聚苯乙烯，因為其回收十分困難。相反地，我們的包裝工程師已找到緊密的方法來包裝機器。他們使用可循環再造的波紋紙板，以減低對環境的影響。

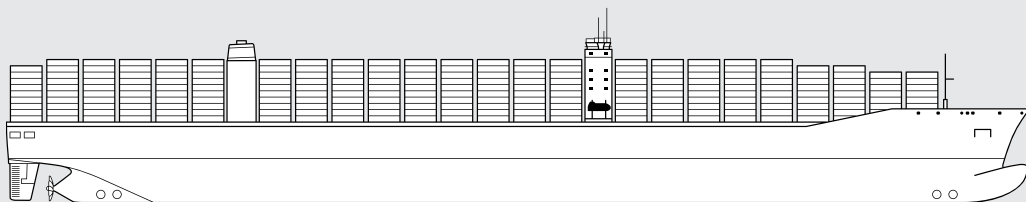


免用承載托板

透過將盒子直接下載到船運貨櫃箱內，無需使用笨重的木托板，我們能夠增加每一個貨櫃箱的容量，放置多 30% 的無線機器。

船型

一艘船平均能載 5,000 個貨櫃箱；每一個箱的長度是 12 公尺。如果這艘船隻只用來運載我們最新的無線吸塵機，利用精簡的包裝及物流，我們就能多運 4,335,000 個箱子。



5

船運

由於我們的機器體積越來越小，包裝方法亦越來越聰明，所以能夠在貨櫃箱放入更多的機器。我們也可以直接將包裝好的機器放入貨櫃箱，無需使用承載托板。因此，我們的貨櫃箱使用率由2005年的 70% 增加到2013年的 97% ，減少每一個單位的交通排放量。

別的產品看來很環保

一個綠色的箱子，或者包裝上印上綠葉，並不代表裏面有環保意義。關鍵是科技。這不只是能源效益高，但亦考慮到運作時的效率。能做到低能源消耗，但需要多花五倍時間來清潔，或者洗潔得不乾淨，這又有什麼用？

在過去幾十年，歐洲吸塵機的電力功率悄悄提升，通常超過 2000 瓦特。針對這一點，歐洲的生態設計立法會（於2014 年推出）立法限制所有家用大型吸塵機的電力上限為 1,600 瓦特。在 2017 年該限制將收窄至 900 瓦特。



2,400 瓦特

我們的機器精益求精

Dyson 從未吸塵機使用過電量超過 1,400 瓦特的馬達。而自 2008 年以來，我們一直使用只有一半電量的馬達。就像我們的 DC24 和 DC50 的吸塵機。

Dyson 是第一家吸塵機製造商推動歐洲生態設計立法會，去制定低瓦特馬達的立法規定。



700 瓦特

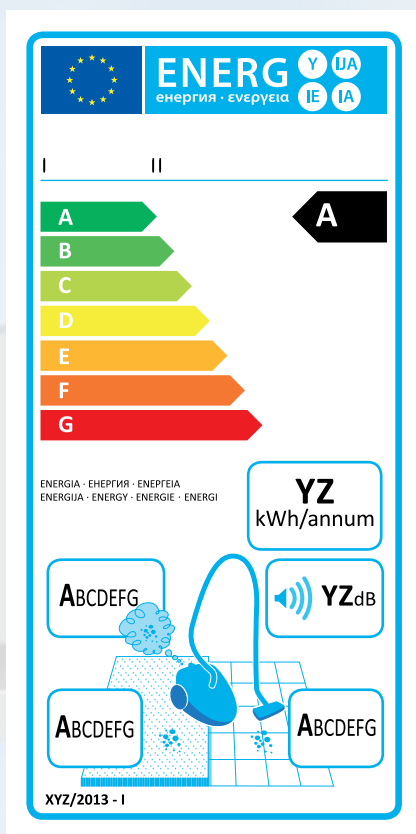
歐洲能源標籤沒有告訴你的資訊

評核等級並不能反映真實情況。

評核等級並不能反映真實情況。能源標籤組織是以全新未被使用的吸塵機於實驗室進行測試。但是，吸塵機並不可能永遠是全新的。有塵袋吸塵機會隨塵袋裝滿灰塵而失去吸力，性能因此下降。有些機器甚至於使用時提高功率以作出補償。

能源效益標籤正接受司法覆核。

這個時候，要找到一個真正具能源效益的吸塵機，需要參考標籤以外的資訊。在Dyson，機器的效率往往超越基本的測試。每件元件都經過精密的工程考量，以應付各種現實生活能遇到的狀況。



塵袋和濾網垃圾被忽略。
能源效益標籤並沒有考慮耗材對環境的影響。僅在歐洲，有塵袋吸塵機每年便產生 1.26 億個廢棄塵袋 - 要扔到堆填區或焚化爐燃燒。

歐盟的吸塵機能源標籤旨在幫助消費者容易辨識「最環保」的產品或最高效能的機器。然而，由於選用的測試方法以及標籤的推行形式，讓他們無法對機器的效能和表現提供準確的指標。

Dyson 機器是專為現實家居生活環境而設計，而不是為了標籤上準則。以 Dyson Cinetic™ 吸塵機作為例子。我們研發了先進的氣旋科技。54 的橡膠氣旋端以高頻率震動，防止氣旋堵塞。研發的成果是一台能把灰塵和空氣有效地分離的吸塵機。這機器沒有塵袋，也沒有濾網，省了清洗或更換的麻煩。

Dyson Cinetic™ 的震動端確保灰塵有效地從空氣中分離。



尋人

精益求精的工程師們將拯救世界

工程師針對 21 世紀的挑戰去找出可行的解決方法，例如人口問題、空氣污染與健康。嚴峻的挑戰需要更多工程師。

然而，工程學和科學的形象存在問題，更多青年人投身於「安全」的專業，例如法律、醫療及財經。工程師可能會成為瀕危動物。

James Dyson 基金是一個註冊的慈善機構，旨在扭轉這個趨勢，鼓勵年輕人以創新的想法並動手解決難題。為培養更多的精益求精的工程師。

至今，我們已對此計劃投資了 3,500 萬英鎊。每個星期，該基金都會走訪不同的學校和大學，舉辦設計工作坊，讓青年人有機會嘗試成為工程師的滋味。

該基金還跟老師們合作，提供免費資源，例如「工程百寶箱」，裏面裝滿機器讓學生可以把它們拆開再組裝，並附上學習建議。至今已有 200,000 年輕人受惠。

FOUNDATION JAMES
DYSON



James Dyson 設計大獎

每年 James Dyson 基金會透過 James Dyson 設計大獎去鼓勵最傑出的學生設計。此工程挑戰很簡單：「設計一個解決問題的方案」。自然地，一些優秀的參賽作品會以可持續性作為他們的主題。

Airdrop. Edward Linacre. (2011)

Airdrop是對於2010年澳洲發生的旱災的一個回應。受到納米布沙漠的甲蟲依靠晨曦時份收集露水過活所啟發Edward 開始研究低技術的大氣集水方案。於是產生了「Airdrop計劃」。



Safety Net. Dan Watson. (2012)

過度捕撈是一個全球問題，尤其是年幼的魚被工業漁船捕捉。Safety Net提供了一個解決方法：一系列的LED 光環裝配在拖網漁船的漁網上，讓幼魚或無市場價值的魚類能從環中逃脫，免受捕捉。他們使用的動能以確保光環無需依賴電池便能運作。





MOM. James Roberts. (2014)

根據世界衛生組織資料顯示，如果在世界各地可以擁有廉價的醫學治療，75% 早產嬰兒的死亡是可以避免。MOM 以低成本的充氣式嬰兒保溫箱，來解決發展中國家的問題。MOM 嬰兒保溫箱的製造、測試和運輸成本合共只需250英鎊，卻能供跟價值30,000英鎊的嬰兒保溫箱同樣的功能。傳統的嬰兒保溫箱以亞克力纖維製造，它們因為不能妥善恆溫而消耗大量能源，James 對這個問題感到震驚。James 設計的嬰兒保溫箱採用充氣式設計，充份善用零成本及天然保溫物料：空氣。



Bump Mark. Solveiga Pakstaite. (2014)

食品上的最佳食用日期往往不準確，導致新鮮食物被棄掉。Bump Mark 是此解決此難題的方法。該標籤是把固體的明膠放在一塊凹凸不平的塑膠片上。明膠的腐壞速度與蛋白質食物相同。當明膠腐壞時，它會變成流質，膠片便會變得凹凸不平。如果標籤表面是光滑的，那麼表示食物仍然是新鮮；如果表面凹凸不平，那就表示食物開始腐壞。

未來的精簡機器

未來要面臨一些巨大的挑戰：人口的不斷增長、對資源需求的壓力及大自然的環境的保護。下一代的工程師，他們要對難題找出巧妙和有效率的解決方法，這對未來十分重要。

考慮到這一點，James Dyson 問年輕的 Dyson 工程師他們對於未來幾年 Dyson 將面臨的挑戰有何看法。

Kyle

我對研究石墨烯以創造目前科技無法實現的精簡機器特別感興趣。



Chloe

我們應該發展提供更高效能及長壽的電池，研發更多高效能的科技以提高設計及工程的水平。





Gary

家裡每一個附有插頭或電池的用品，效能都非常低。我想看到我們將整個家居用品都變得更高效能 - 從設計、製造到使用，都是精益求精。



Kevin

世界主要的挑戰是節約用水。我們可以找到新方法去解決這個難題。無水沐浴又如何？

*透過與碳信託合作，Dyson 有一個方法可以測量電器用品和紙巾對環境的影響。碳計算用聚乙烯軟件，我們採用一個由 PE International 公司提供的GaBi軟件，以計算使用超過五年的產品的碳排放量，此研究是以美國為代表。產品的乾燥時間以殘留 0.149 克水份的 DTM 769 來評估。

JN.70488 16.02.15

Dyson Limited 版權所有© 2014

保留所有權利。如未經書面許可，按照目前的版權法，本出版物或任何部份不可以任何形式複製、複印、翻譯或以任何方式傳遞。也不可以透過任何形式的搜索系統，電子或非電子形式，將其儲存。