

塑膠， 垃圾， 與我

拆解！



這本書是如何運作的？

品。所以我們決定採用另一種方式表達：本書用橙色代表塑膠，以黃色代表始於石油或天然氣的塑膠生命週期，二氧化碳則以灰色呈現。

甚麼是青年顧問委員會？為了解年輕人的興趣及他們對本書圖像的看法，我們親自向他們請教。世界各地會協助我們製作本書的年輕人名字，都列在致謝名單上。↘誰是本書的作者？

本書許多詞語可能不易理解，我們將解釋放到書末的詞彙表，讓您在需要時查閱。
↘這些詞語有甚麼含義？

我們不能忽視塑膠！前言

牛羊在垃圾場以塑膠為食，沙灘、樹林、田地或馬路上，都有塑膠垃圾。當我走訪賽內加爾、印度或墨西哥，這些地方是Heinrich Böll Foundation與許多夥伴合作，努力確保當地未來成為一個民主及宜居的地方。我親眼看見塑膠——尤其是塑膠垃圾——蔓延全球不同角落。我們深知有些垃圾來自消費社會，禍延其他貧窮國家，荼毒人類與大自然。

在我小時候，塑膠是進步與現代化的象徵，綺麗的陶瓷碗具換成塑膠贗品。塑膠碗內的沙律？就算當時我不過是個小女孩，我並不喜歡，很難想像那是健康的。現在我確信當時的懷疑不無道理，如今的塑膠產品，很難或者根本不可能自然分解。塑膠在食物鏈中無所不在，連最細小的甲殼類動物，在最深海域都無法倖免。這完全違背了我認為我們本該如何對待大自然和生態系統的想法：用心及謹慎守護，著眼未來。

我們蒐集了有關塑膠的問題，並從研究報告和專家處找到答案。我們成立了青年顧問委員會，與德國以至全球年輕人一起撰寫

這本書。這趟旅程帶來收穫豐富的知識，卻令人擔憂不已：我們從塑膠的生命週期出發，即製作塑膠緣起於石油和天然氣開採提煉的階段。我們說明塑膠的種類、塑膠垃圾造成甚麼問題，亂拋垃圾對人類、氣候、大自然和動物帶來甚麼後果，並展示替代和解決方法。

我們共同的目標，是阻止塑膠泛濫成災。我個人的下一步計劃，是在浴室禁用塑膠！那是我下一步想學習的事情。

柏林

Barbara Unmüßig

Heinrich Böll Foundation 前董事會成員

您可以隨時打開本書
任何一頁，每一頁都是
獨立存在。

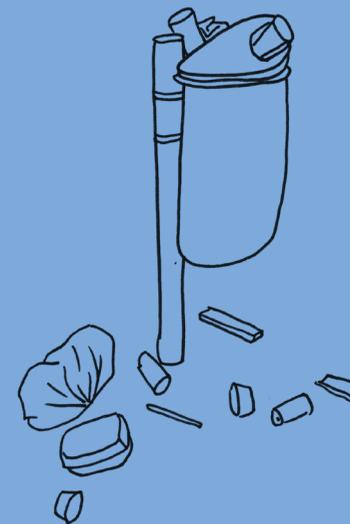


這是一幅象形圖，我們採用與實物外觀相似的符號傳達含義，代表各式各樣的人。

我們所有人都受到塑膠危機影響，但受影響程度有所不同——當中涉及的公平與差異，正是本書關注的議題。我們追求一種包容多元性別的語言，希望容納所有人，包括那些不認同自己是男性或女性的人。

本書以圖像及故事，解答年輕人對塑膠的疑問。

塑膠是個狡猾的傢伙，可偽裝成各種面目，我們很難找到一個符號代表所有塑膠製



這本書是如何運作的？

我們不能忽視塑膠！前言

本書所解答的問題 目錄

塑膠是怎麼回事？

- 1 甚麼是用塑膠做的？
- 2 塑膠裡有些甚麼？
- 3 塑膠是如何來到我們手上？
- 4 到底有多少塑膠包圍著我？
- 5 我們的衣服有多少塑膠？
- 6 塑膠對海洋生物有何影響？
- 7 塑膠也會殺害陸地生物嗎？
- 8 我們如何用較少的塑膠生活？
- 9 我們製造了多少塑膠？
- 10 塑膠是甚麼？
- 11 有哪幾種主要的塑膠？
- 12 各種聚合物有何差異？
- 13 添加劑是甚麼？
- 14 塑膠為甚麼如此危險？
- 15 化妝品裡有甚麼塑膠？
- 16 塑膠會讓我生病嗎？
- 17 我要如何得知它的成分？
- 18 塑膠對我的飲品有甚麼影響？
- 19 塑膠如何影響衛生？
- 20 沒有塑膠或禁忌的生理期？
- 21 塑膠用在何處？

真實的改變

垃圾 – 有甚麼問題？

- 22 我們可以把地球包裹多少遍？
- 23 PET膠樽是如何製造的？
- 24 全世界製造了多少塑膠？
- 25 繁榮與塑膠垃圾有甚麼關係？
- 26 塑膠如何影響人們？
- 27 您可以靠垃圾生活嗎？
- 28 多少塑膠會變成垃圾？
- 29 焚燒以後還剩下甚麼？
- 30 德國的垃圾都到哪裡去了？
- 31 誰把垃圾出口到馬來西亞？
- 32 零廢城市如何運作？
- 33 PET的回收是如何運作的？
- 34 有甚麼阻礙塑膠回收？
- 35 為甚麼塑膠回收不是解決辦法？
- 36 為甚麼要重用物品？
- 37 一個節慶可以避免使用多少塑膠？
- 38 產品本該是甚麼樣子？
- 39 誰發明了塑膠？
- 40 塑膠存在多久了？
- 41 我們使用塑膠多久了？
- 42 海洋裡有多少塑膠？
- 43 海洋垃圾聚集在哪兒？
- 44 海洋垃圾都來自哪兒？

這和我有甚麼關係？

- 45 塑膠如何威脅海鳥？
- 46 吃下滿腹塑膠的鳥兒如何飛起來？
- 47 我們能否清理海洋裡的塑膠？
- 48 塑膠如何跑到海洋裡？
- 49 微塑膠從何而來？
- 50 土壤中的塑膠來自甚麼地方？
- 51 塑膠如何進入土壤？
- 52 我吃了多少塑膠？
- 52 「生物」可降解塑膠是否存在？
- 53 「生物基」塑膠又如何？
- 54 標籤怎樣隱藏謊言？
- 55 誰該為塑膠垃圾負責？
- 56 我該如何查核一個品牌？
- 58 誰從塑膠中獲利？
- 59 甚麼是裂解法？
- 60 塑膠如何影響我們的氣候？

有甚麼解決辦法？

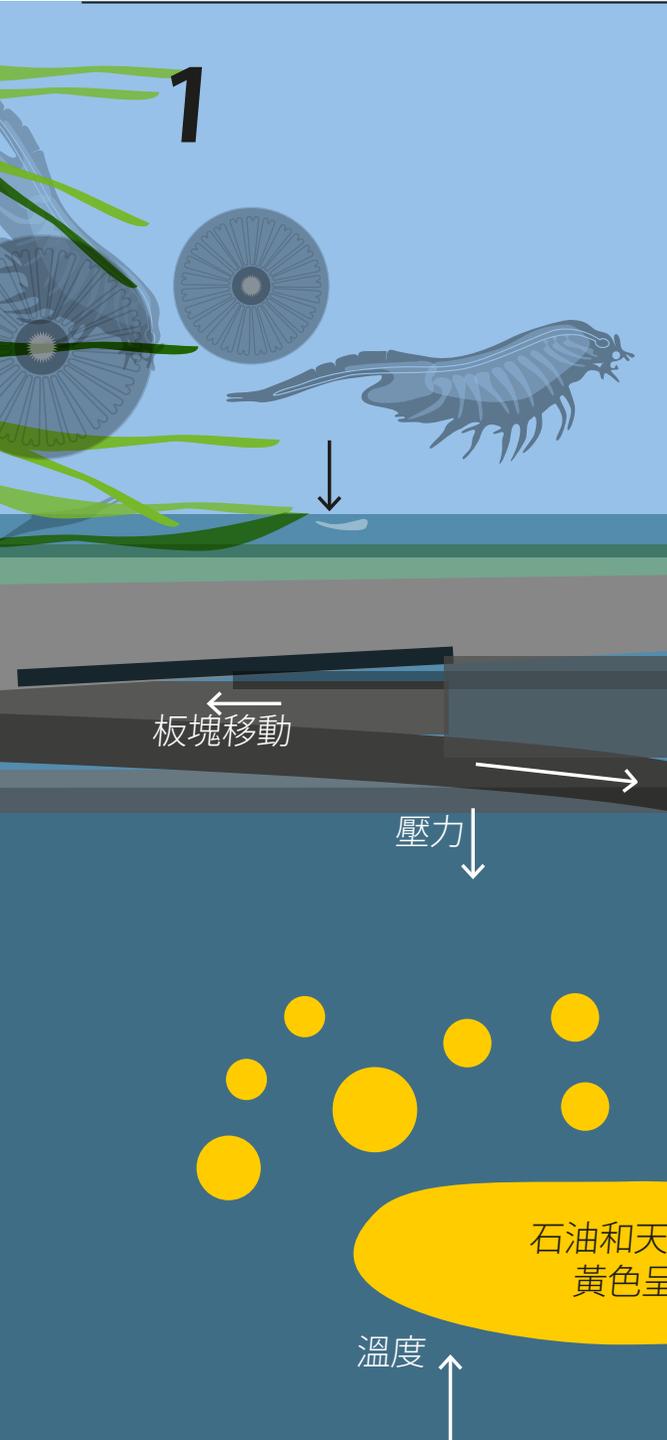
- 61 我們該如何應對塑膠危機？
- 62 政府正在做甚麼？
- 63 為甚麼我們需要一份塑膠條約？
- 64 我該如何積極參與塑膠政策？
- 65 如何及在哪裡可以買到零廢產品？
- 66 我該做出甚麼改變？
- 67 如何讓重用形成一個可運作的系統？
- 68 與塑膠工廠一起生活？
- 69 誰在對抗塑膠污染？
- 70 我們可以擁有一個無塑膠的校園嗎？

這些詞語有甚麼含義？詞彙表
我們的論據來自哪裡？資料來源
誰是本書的作者？鳴謝





↘ 3 塑膠是如何來到我們手上？ ↘ 23 PET膠樽是如何製造的？



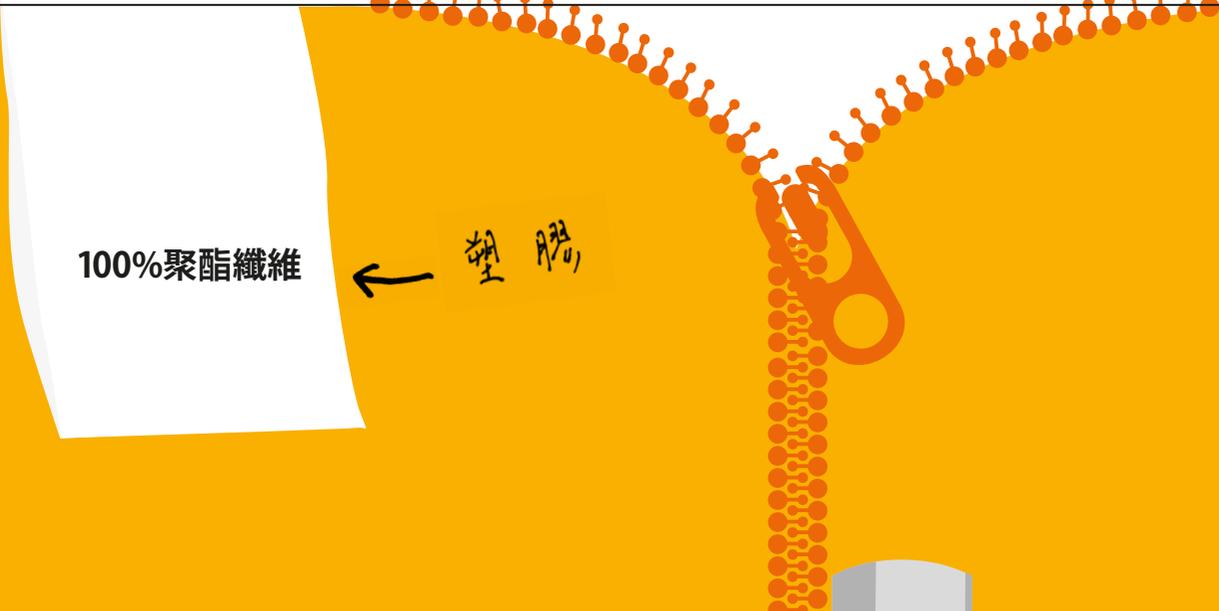




我們的衣服有多少塑膠？

聚酯纖維可紡成細長耐用的線。

▶ 3 塑膠是如何來到我們手上？ ▶ 60 塑膠如何影響我們的氣候？



您多久買一次新衣？



我們的衣物有60%含有聚酯纖維。



全世界15%的塑膠生產用在紡織業

塑膠對海洋生物有何影響？

我們調查的所有動物都受到影響

Q7 塑膠也會殺害陸地生物嗎？ Q42 海洋裡有多少塑膠？ Q46 吃下滿腹塑膠的鳥兒如何飛起來？

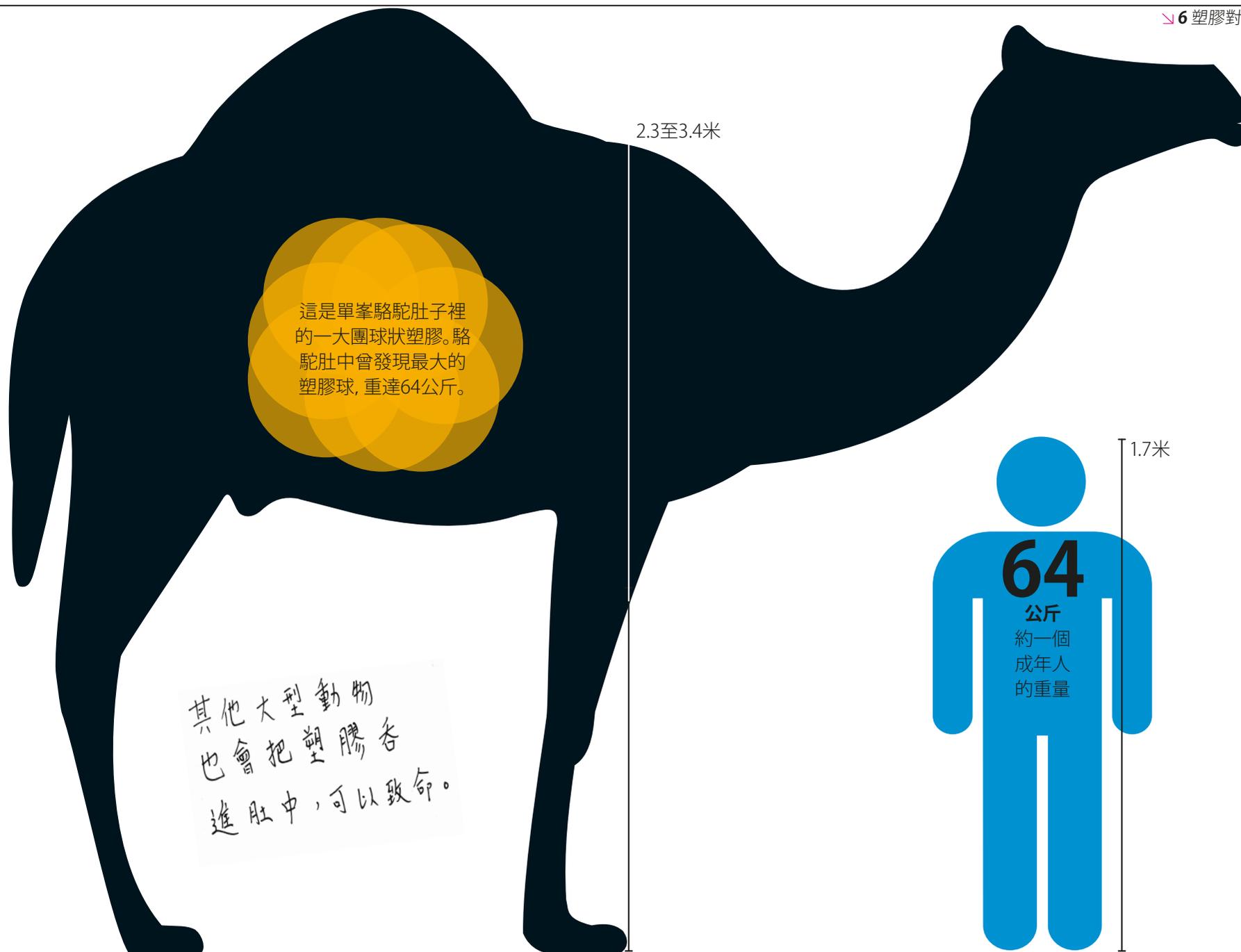
所調查的264種海鳥：

68% ✳ 肚子裡都有塑膠，

42%會遭 ○ 塑膠纏結。



塑膠幾乎危害所有海洋生物。



我的名字叫安妮特，出生於1960年的東德。在我小時候，塑膠是個新奇的東西，而且非常時髦。我們有節制地使用它——其實當時甚麼東西都是有節制地使用，畢竟東德不是一個富裕的國家。東西壞了，我們就把它修好。我們的村莊有一家電器維修店，可以修理剃鬚刀、吸塵機、電視，緊身襪褲都可以補好。費用不高，所以很划算。

包裝材料一般都採用紙皮箱、紙張或玻璃。我們去購物時，一般都使用布袋或繩袋來裝東西。肉、魚、芝士，連德國酸菜都是直接從櫃檯新鮮買來的，然後用紙張包起來。蔬果則裝在咖啡色的牛皮紙袋裡。

有一次，我班上一位同學從瑞典回來，告訴我們瑞典人用膠袋裝垃圾，然後將它扔進垃圾桶。我們覺得不可置信，他們居然把讓人垂涎的塑膠當作垃圾？！在我們家，垃圾會直接倒進垃圾桶。垃圾桶清空後，我們用水清洗乾淨，然後在裡面鋪上報紙。有機垃圾會在院子裡作堆肥。鎮上有人會敲一種特別的鼓，表示他們來收豬的飼料。我們把金屬、玻璃和廢紙賣給垃圾經銷商。這些是孩童會做的事情——我們常常推著手推車或騎著單車，挨家挨戶按門鈴，問有沒有空瓶子、玻璃和舊報紙雜誌。我們把收集到的東西送到收集站，賺一點額外的零用錢。

塑膠包裝總會被重複使用或改變用途。塑膠很實用，而且不常見，所以直接丟掉是很可惜的。我們會把一公升裝牛奶的膠袋洗乾淨，然後用來裝帶去學校的便當。我的父母常常用空的人造牛油桶作花盆。

外出郊遊的時候，我們從家裡帶食物或買用小紙盤裝著的香腸。在任何場合，飲品都是用玻璃瓶或可退還的玻璃杯裝著。如果大人要喝咖啡，他們會親自上咖啡店——外帶咖啡是前所未聞的。作為一名年輕女性，我會獲邀到柏林，出席法國文化中心的一場活動，他們把透明膠樽中的水倒在透明的膠杯裡。當看見他們隨手把它們扔進垃圾桶，我的下巴掉了下來，後來我把一個可愛的膠樽和幾個杯子偷偷裝到手袋裡帶回家。家人見了嘖嘖稱奇，把它們重複使用了許久。

至今，我的父母都會把幾乎所有的塑膠容器洗乾淨，用來裝東西，比如用來裝食物放進冰箱。他們也會重用所有膠袋。我以前總覺得他們的行為很丟臉，不過現在這對快九十歲的老夫婦表明自己完全與時代並行。我嘗試效法他們的榜樣，可是我擁有的塑膠容器實在太多了，完全超出我所需要的量。

我的名字叫古福，出生於1959年的倫敦市。我十歲的時候，我們回到父母的家鄉尼日利亞。英國當時沒甚麼塑膠，非洲國家就更少了。1970年代，超市裡有些塑膠，但在尼日利亞，大多數人在菜市場採買，把食物裝在籃子裡帶回家。在菜市場，米飯、木薯和五穀雜糧等食材是裝在由黃麻做成的袋子裡，這是一種天然纖維，而食物則用報紙或大片的樹葉包裹。同樣的，葉子在煮食時也用得上。麻袋或籃子用爛了，可以直接扔掉，因為它們是植物纖維做的，會在大自然中以有機的方式快速腐爛分解。當時我們用來打水的都是從大自然中找到的容器，比如空心的瓠果和葫蘆。現在長出水瓶葫蘆的瓠果樹已不多見了，我在院子種了一棵，有客人上門看到時，常常喜出望外。我鼓勵他們把葫蘆帶走，當水壺用，不過要把它們掏空確實不容易。

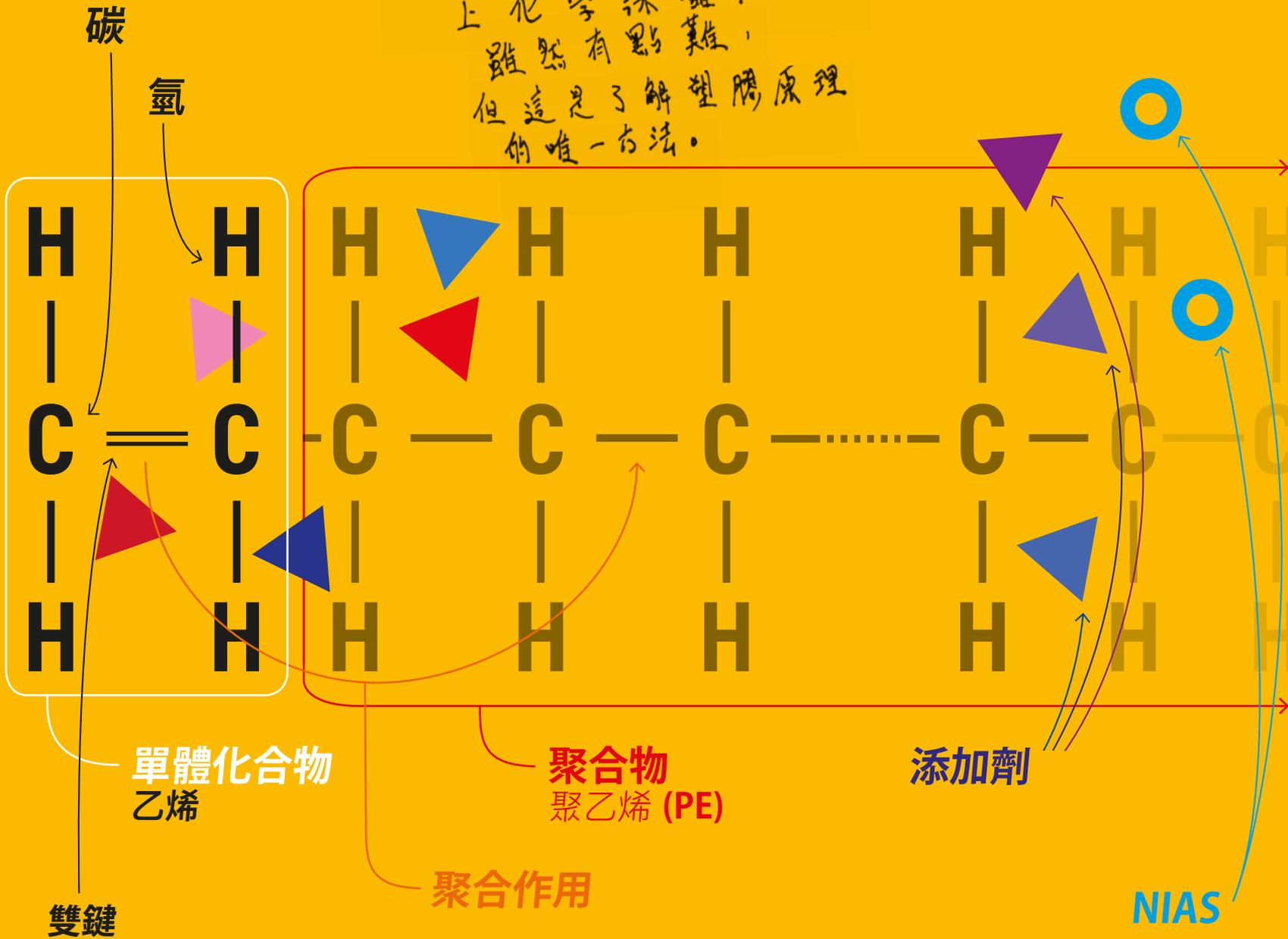
有些家庭用品也是用天然材料做的，比如掃把是用棕櫚葉的纖維做的。以前，衣服都是用棉線做的，有時也用樹皮。玩具一般都是木頭做的，有些也用回收的錫罐製造。人們也有更多時間親自動手做東西，燒菜煮飯。

小時候，可口可樂都是用玻璃瓶裝的。我們會收集家裡的空瓶子，留給過來收瓶的人，我們也會順便把一堆堆舊報紙交給他們。在菜市場，舊報紙會用來包魚、肉或其他食材。收集這些物件對小朋友來說是很好玩的，因為我們總會得到一些零錢。

自1980年代起，尼日利亞的生活步調逐漸加速。很多年輕人搬到城市賺錢工作，希望過上時髦的生活。他們吃著快餐，喝著裝在膠樽或者小膠袋的水。在郊區，那些地方會種植用來製作器具的食物和植物，如今卻樓房林立，再不然就是種滿可出口到國外賺錢的經濟作物。結果，傳統作物的生產逐漸式微。用自然作物製造的物件，如籃子和掃把越來越貴、越罕見，甚至完全被淡忘了。我們仿照了西方的生活方式。現在是時候讓我們記住我們的傳統，因為我們知道生活少些塑膠會更好。



上化學課囉！
雖然有點難，
但這是了解塑膠原理
的唯一方法。



希臘文「plastikos」是英文「塑膠」的字源，意指「能夠被塑造或模製」。塑膠是由兩種化學元素組成的長鏈，其中一種元素是**碳**。碳是所有生命的基礎，也存在於天然氣和石油當中。我們也知道它是一種叫二氧化碳的氣體的一部分，正在損害氣候。碳同時也以石墨的形式出現在煤炭中，甚至也出現在鑽石裡。在塑膠中，碳與全宇宙最常見的元素**氫**結合在一起。

它們會形成**乙烯**，也就是一種**單體化合物**。在希臘文中，「mono」表示「單一」，「méros」表示「部件」，連在一起就表示「一個部件」。當給予巨大能量時，碳的雙鍵得以打開並在鏈鎖反應中結合10,000次，形成長條分子鏈，即**聚合物**。這個過程稱為**聚合作用** - 「poly」表示「多」的意思。

塑膠由無數聚合物以及其他物質，即**添加劑**組成。添加劑嵌入塑膠中，並可以很容易地溶解滲出。它們的流動性很高。有些添加劑是有意加入聚合物，以便讓做出來的材料更耐用。所有塑膠無意中都含有許多其他化學物質，這些化學物質可能一開始就存在於原材料中，或透過激烈的聚合作用嵌入塑膠中。它們被稱為**非有意添加物質**，或簡稱**NIAS**。

↘ 33 PET的回收是如何運作的？ ↘ 34 有甚麼阻礙塑膠回收？

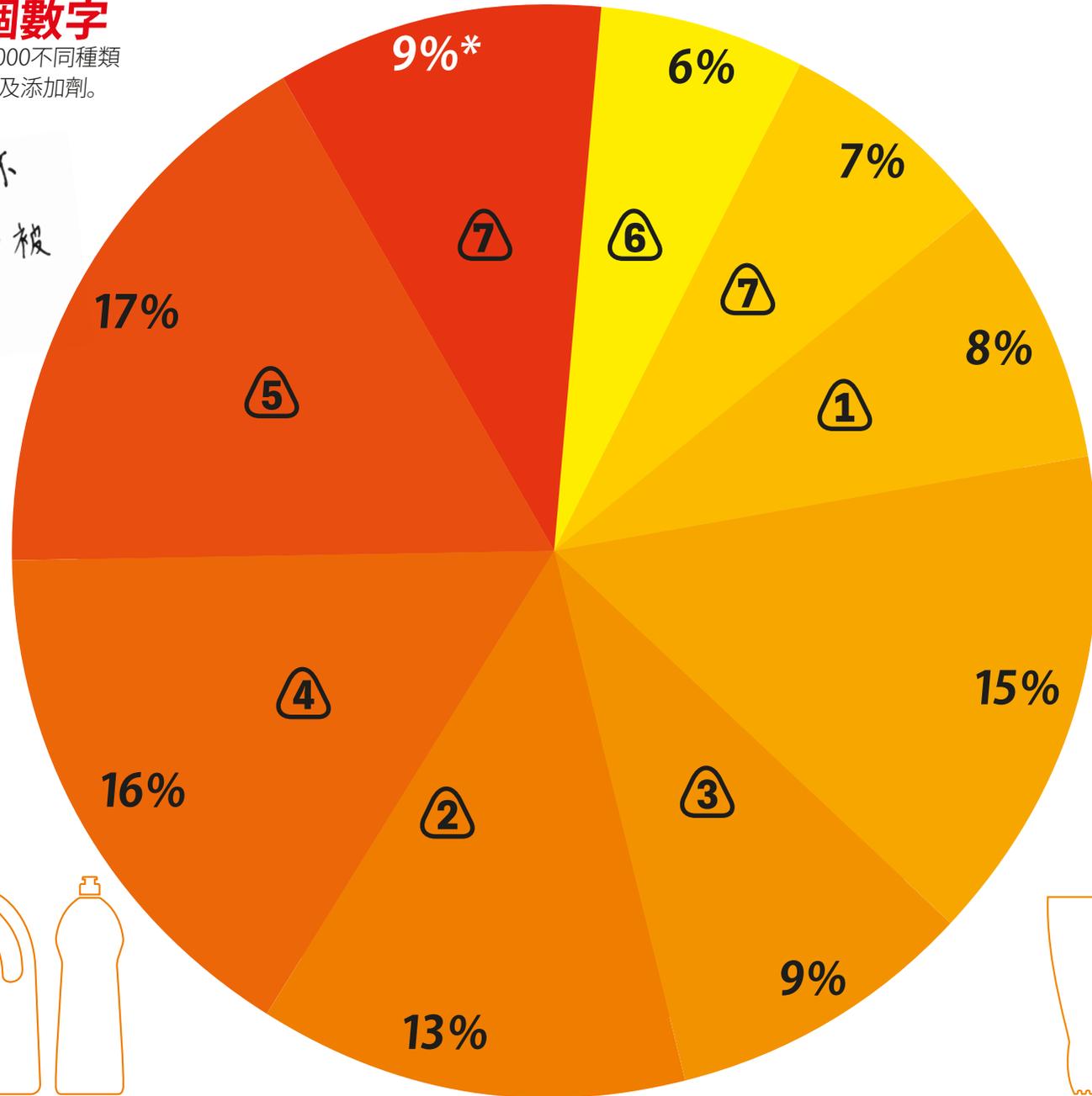
⑥

這些數字是資源回收編碼，經常出現在塑膠的包裝標籤上。

*** 這個數字**

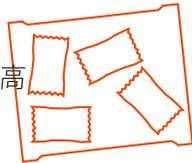
涵括約20,000不同種類的塑膠，以及添加劑。

資源回收編碼並不表示所有塑膠都被回收。



PP

聚丙烯，
堅硬，柔韌度很高



LDPE

低密度聚乙烯，
透明、白色或帶顏色的



HDPE

高密度聚乙烯，
白色或帶顏色的



PS

聚苯乙烯，
堅硬、容易脆裂，一般呈泡狀



PUR

聚胺酯，
透明或帶顏色，一般呈泡狀



PET

聚乙烯對苯二甲酸酯，
透明或帶顏色，且晶瑩剔透

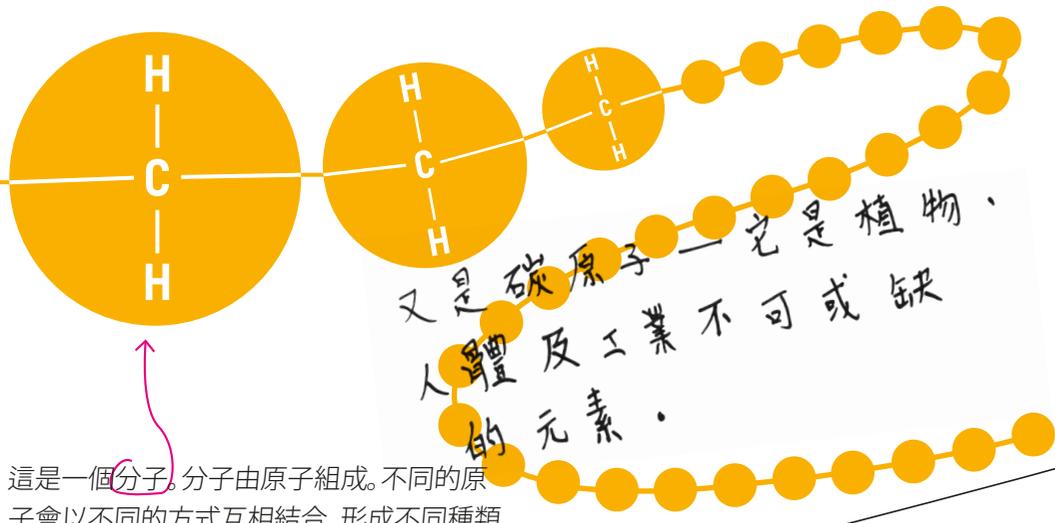
PP&A

許多紡織纖維都沒有單獨的資源回收編碼——即所謂的聚酯纖維、聚醯胺以及聚丙烯

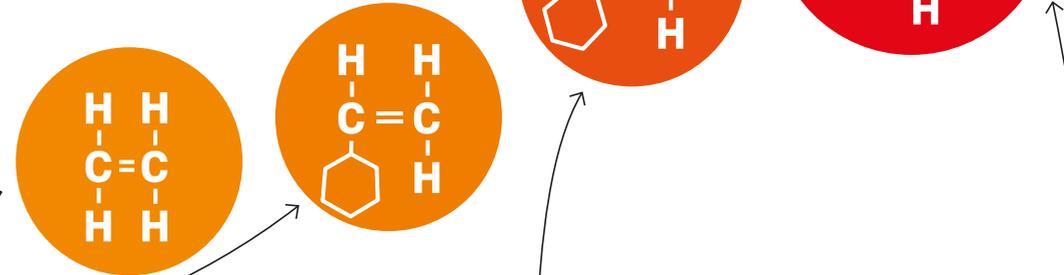


PVC

聚氯乙烯，
耐用、堅硬或呈橡膠狀

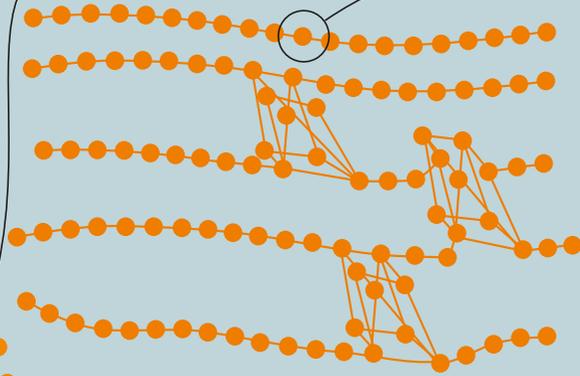


在塑膠中，分子結合在一起，形成長鏈，也就是所謂的聚合物。聚合物能夠由多達10,000個分子組成，視乎結合的方式，可歸類為三大塑膠組合。



熱塑性塑膠

這類聚合物屬於非交聯聚合物，是藉由分子引力結合。加熱時，鏈與鏈之間的引力會變弱，塑膠就可以成型。熱塑性塑膠可以重複模製成不同的形狀。施加壓力時，這類材質會出現變化，直到斷裂為止。

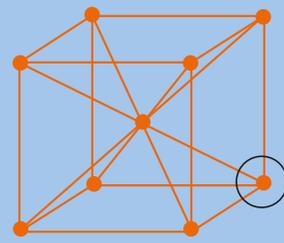


聚乙烯由乙烯單體組成，是一種熱塑性塑膠。但在長鏈中的某些地方，因分子交聯了數次以形成更穩定的結構，即稱為晶體熱塑性塑膠。聚苯乙烯經常也被稱為

發泡膠。它的結構是一個苯環，即六個碳原子會結合，呈六角環狀。這種材質在生產時會發泡成白色的珠粒，形成一種輕量級的塑膠，所以它常被做成包裝材料。

熱硬性塑膠

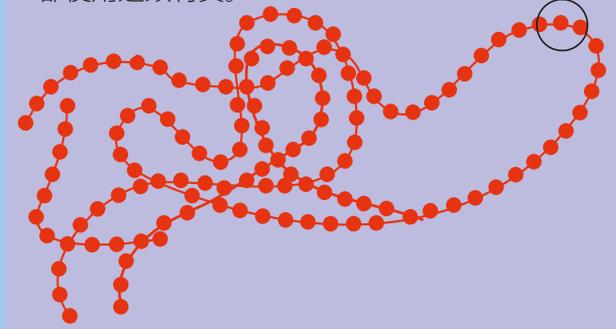
分子以三維的模式進行編排，緊密地結合成網狀，並以交聯鍵牢牢扣在一起。它們不能被熔化，不能以加熱的方式重塑。施加壓力時，只會稍稍變形。



膠木是第一種全合成的塑膠，呈現深色，材質堅硬，如今仍然用於絕緣及隔熱。

彈性體

它的分子結構呈寬網狀，屬於交聯聚合物，若施加一定的壓力，有時是可被塑形或拉伸。但一旦壓力消失，又會回到原本的型態。生活中的物件，如橡皮筋和單車輪胎，都使用這類材質。



異戊二烯可以用來製造許多不同的物件，如車胎的合成橡膠。

↘ 10 塑膠是甚麼？ ↘ 14 塑膠為甚麼如此危險？

塑膠很輕、顏色斑斕，又耐用，塑膠物品可以做得很好看。聚合物的長鏈是構成這些特質的原因。要製作塑膠，首先需要一些物質，例如乙烯。購買的時候，它的純度至多達80%至90%，也早已含有雜質及不良副產品，即未知的化學物質—**NIAS**。其他化學物質之後也會被生產商添加其中，塑造所需的材料特質。**添加劑**即類型廣泛並有意被添加到塑膠中的物質，它們容易嵌入，也很容易溶解滲出。

塑膠含有超過
4,000種不同的
化學物質。

舉例而言，要是曝曬在陽光下，材質會變得易碎和容易脆裂。要為材質施加防護，生產商就必須添加**防曬劑**。這自由基能夠捕獲並結合紫外線的能量，形成新的物質。它運作的方式與倒進油垢的貓砂很相似：可完整將油吸附結合，形成軟性的質量。添加著色劑或**顏料**，可以將顏色明亮的塑膠原料染成五彩繽紛的膠樽、磚塊、小雕像等。所使用的顏料從鮮明亮麗到暗沉，甚至黑色都可以。有些顏料是有毒的，有些則無害。

有毒即表示有毒性。即使是少量，如果長期攝入這些物質，可能會造成嚴重的疾病，如癌症或免疫系統異常，甚至死亡。運輸**添加劑**的貨車會標示警告：**對環境有害、對健康有害、致癌、致命**。為塑膠添加這類物質不得超過指南標示的份量。隨著各種研究顯示許多添加劑的有害影響，如今我們更需進一

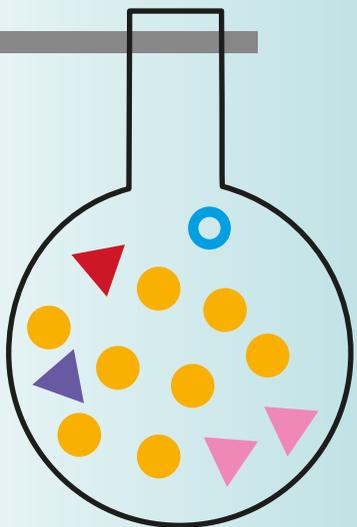
步降低它們的用量。越來越多的研究項目正在檢視**添加劑**如何透過塑膠垃圾在自然環境中累積，而成為污染源頭。它們當中有些會很持久，亦即會在大自然中殘留很長一段時間。



生產

利用

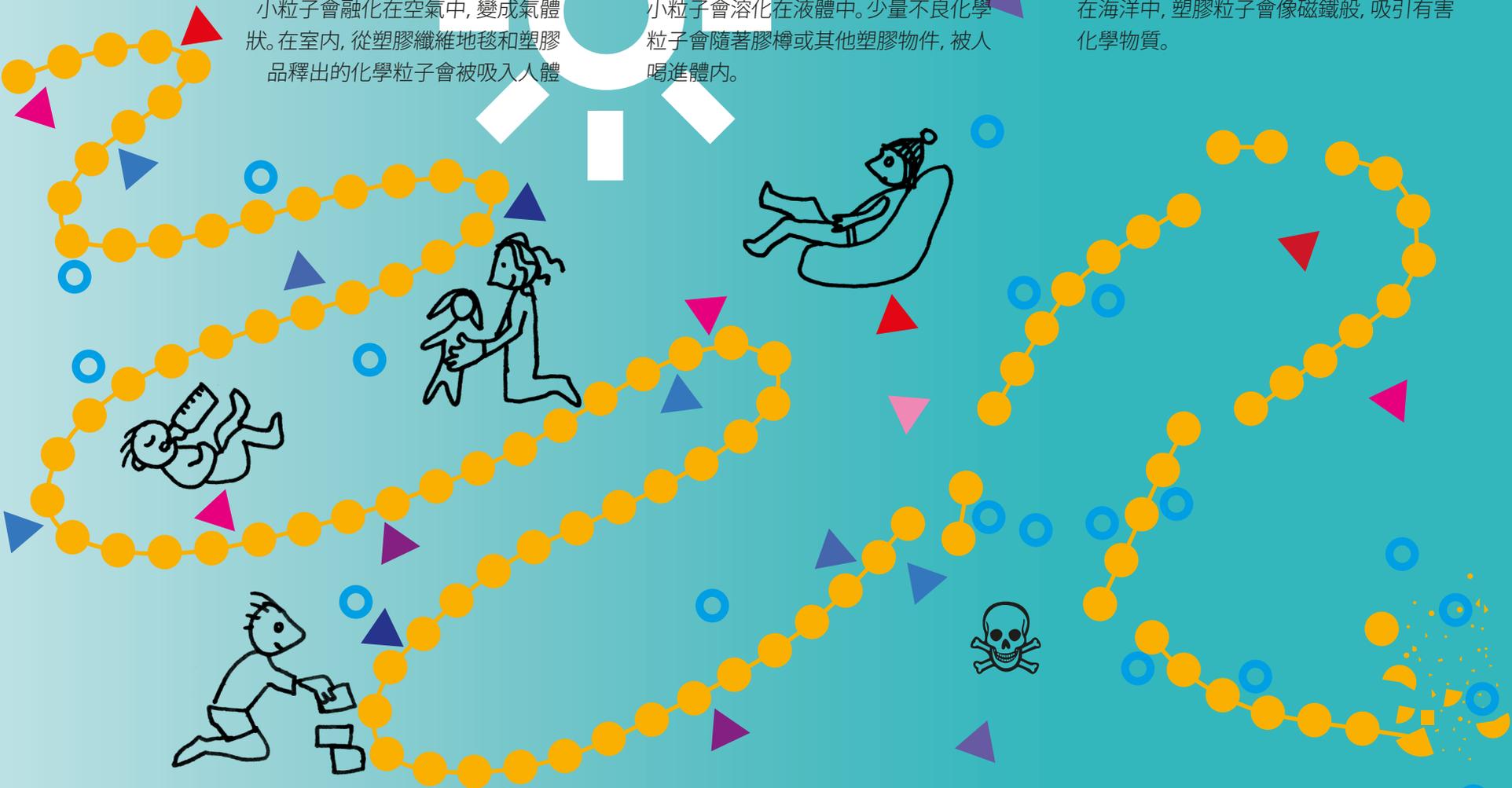
分解作用



蒸發作用
小粒子會融化在空氣中，變成氣體狀。在室內，從塑膠纖維地毯和塑膠品釋出的化學粒子會被吸入人體

遷移
小粒子會溶化在液體中。少量不良化學粒子會隨著膠樽或其他塑膠物件，被人喝進體內。

吸引
在海洋中，塑膠粒子會像磁鐵般，吸引有害化學物質。



添加劑
添加於塑膠的物質。

聚合物
一條很長的分子鏈，也是塑膠的基礎構件。

NIAS
為塑膠中非有意添加的化學物質。它們大多數都屬於未知，所以對人體及自然環境的影響也不可預測。如果它們有毒且持久，則特別危險，這意味著它們會在環境中殘留很長時間。

別危險，這意味著它們會在環境中殘留很長時間。

我們不是在談論
化妝品的瓶子或瓶蓋，
而是裡面的成分。

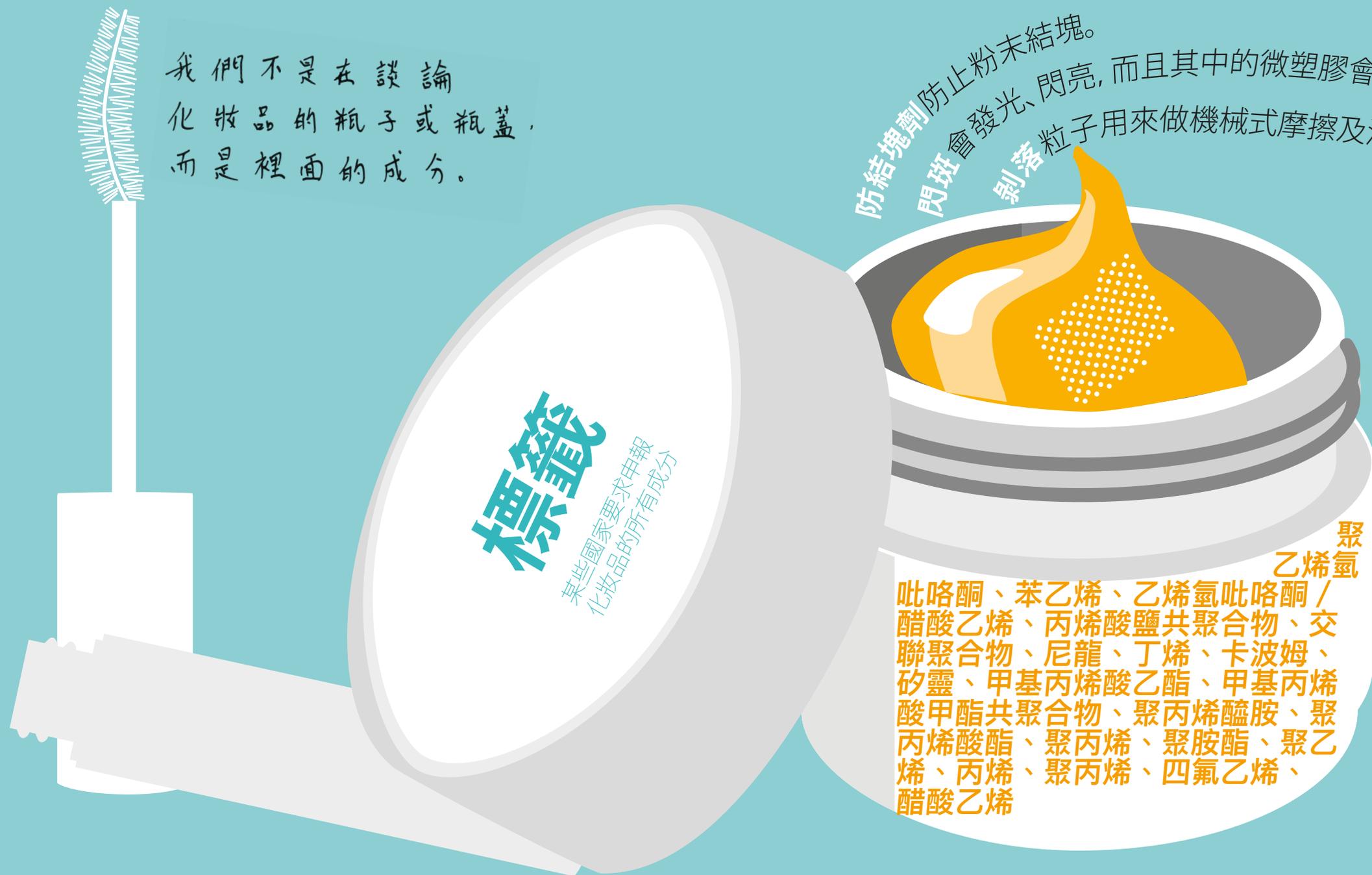
防結塊劑防止粉末結塊。
閃斑會發光、閃亮，而且其中的微塑膠會反光
剝落粒子用來做機械式摩擦及清潔

標籤

某些國家要求申報
化妝品的所有成分

聚
乙烯
氫

吡咯酮、苯乙烯、聚乙烯吡咯酮 /
醋酸乙烯、丙烯酸鹽共聚合物、交
聯聚合物、尼龍、丁烯、卡波姆、
矽靈、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙
酸甲酯共聚合物、聚丙烯醯胺、聚
丙烯酸酯、聚丙烯、聚胺酯、聚乙
烯、丙烯、聚丙烯、四氟乙烯、
醋酸乙烯



↘ 13 添加劑是甚麼? ↘ 14 塑膠為甚麼如此危險?

↘ 63 為甚麼我們需要一份塑膠條約?

並非每個人都會生病，
但塑膠肯定對任何人的
健康都沒有
幫助。



雙酚A, 簡稱BPA

BPA是全世界最暢銷的化學品之一，與食物碰觸時，會從塑膠物品轉移到食物上。它也是有害物質，少量便足以影響人體的荷爾蒙平衡。有些國家規定有幾類產品不得使用BPA。有些產品則宣傳為無BPA成分，但產品的標籤都未顯示替代BPA的物質是甚麼，或者替代品是否跟BPA一樣有害。

雙酚：
雙酚 AF, AP, B, BP,
C, E, F, FL, G, M, P,
PH, S, TMC, Z

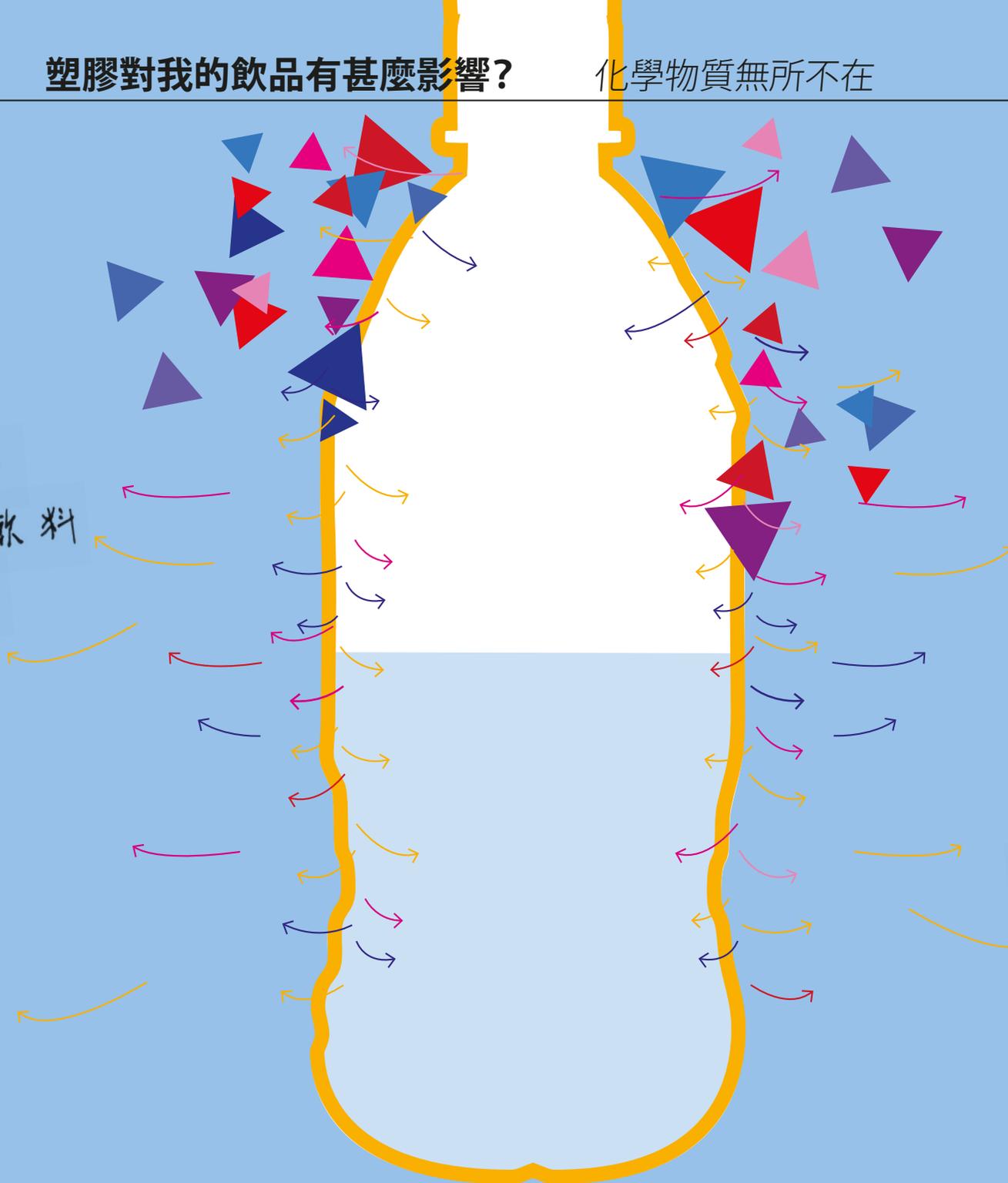
禁用危險化學物，但以一樣危險的物質作為替代，當然不是解決之道。禁用或限制使用必須涵蓋整組的物質，而不是一組裡的某些化學物質而已。

塑膠含有超過4,000種不同的化學物質，其中很多是連生產商都不知道的物質。其他的物質則被添加為極機密配方的一部分。如果有證據顯示存在風險，比如基於實驗室的測試，受影響的化學物質就需接受檢測。我們需要進行研究，研究結果可能會導致這些化學物質被限制甚至禁用。不同的國家往往會做出不同的決定，但有時候他們會互相諮詢和合作。

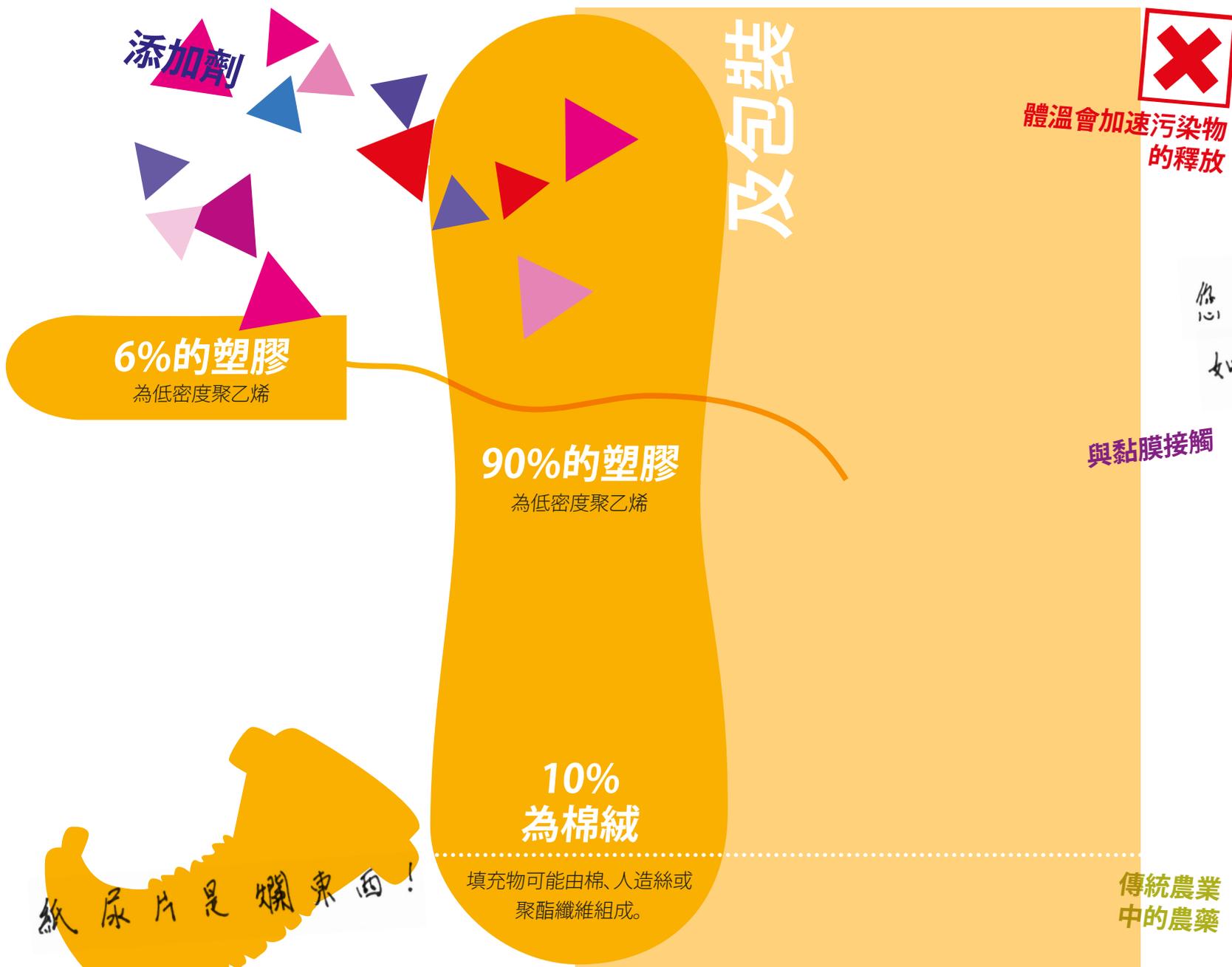
如果企業的實業
僅安全更好。
使用的物質會



溫度越高，
化學品污染飲料的
速度越快。



微塑膠出現在
93% 的樽裝水，
以及 83% 的自來水。



體溫會加速污染物的釋放

您是否知道有其他替代品，
如月經杯或綿墊？

與黏膜接觸

衛生巾及棉條可能含有上百種有毒的化學品。這些化學品屬於農藥以及其他物質，會干擾人體的荷爾蒙和生殖系統、刺激皮膚、誘發過敏症及致癌。我們必須熟知女性身體分布脂肪的方式，以及有害物質會如何特別累積在體脂肪內。同時，女性往往更有可能改變自己的想法，也更樂於肩負起社會責任。值得一提的是，改用可重複使用的產品會讓您節省高達94%花在一性用品的費用，並能夠大幅降低垃圾量。

紙尿片是爛東西！

您可曾想過棉條和一次性衛生巾是用甚麼做的？跟大部分的人一樣，印度生態學家詩拉塔史傑亞長期以來一直認為它們是用棉花做的。直到24歲，她參加環保運動以後，才發現傳統的棉條和衛生巾包含多少塑膠及有毒成分。她突然恍然大悟她為甚麼總是長紅色的皮疹。她一直以為原因出在她的皮膚類型，或者她不夠衛生。改用月經杯以後，她的生活徹底改變了。皮疹一夜之間消失了，而且有生以來第一次，月經杯讓她觸碰到身上最私密的地方，並能夠重新與這些部位建立一個更自然的關係，而不再受到社會性文化觀念的束縛。她的觀點改變了，她們心自問：女性為甚麼要為了一個完全自然的生理過程、人類不可或缺的生殖系統而感到羞愧？在印度，每月的經血是個禁忌，很多女孩和婦女之間都不怎麼討論。

由於個人的經驗，這位環境科學家對生理用品對於環境甚至對女性健康的影響深感興趣。她明白只有透過打破禁忌，才能促成這方面的改變。要解決問題，就必須正視問題。這對她的國家是個很大的挑戰，因為在印度很多地方，處在生理期的女孩和婦女都被視為不潔，不能進入廟宇或廚房。這段時期，她們經常連學都上不了，因為害怕血跡會沾到衣服，而且很多學校都沒有地方更換或處理用過的衛生巾，女生往往因為這個緣故而輟學。

在家也一樣，尤其在鄉村和貧民窟，女性面對著不知在哪裡處理用過的生理用品的問題。用過的生理用品不能被扔在家裡的垃圾桶，所以它們往往被浸泡在廁所裡，堵塞了下水道。在鄉村地區，婦女常常要長途跋涉，把它們埋在村外的地裡。要不然，她們會夾在大腿間，在湖裡或河裡洗澡時順勢扔掉。無論它們落到水中或地底，由於它們塑膠含量很高，每片衛生巾都會殘留數百年。另外，當婦女燃燒它們時，會釋放出有毒氣體。

一次性產品當然對大部分女性都非常實用。她們大多都認為比起傳統的碎布條，使用一次性產品是很大的進步。印度政府希望幫助更多女性使用一次性衛生巾，所以用很便宜的價格賣給鄉村地區10到19歲的女孩。印度政府也取消了衛生巾及棉條的稅金，因為購買這些產品對很多人來說都是沉重的財務負擔。可是印度政府忽視了過程中所產生的垃圾。

另一個重點也未獲得正視，這不僅是印度的問題，更是全世界的問題：詩拉塔在想：「我們為甚麼會關注健康的營養食品和含低污染物的化妝品，卻幾乎沒有人質疑生理用品中究竟有甚麼化學成分？」廠商沒有義務申報用品的成分，可是每個女性都應該有權知道哪種毒素及塑膠會經常與她們的黏膜接觸長達40年之久。

詩拉塔著手研究目前有甚麼倡議正在推廣可持續性的生理用品。幸好她的家鄉，即印度南部的喀拉拉邦，有一個很進步、環保護意識很強的邦政府，參加了國際零廢城市計畫，這表示當地已有成熟的非政府組織網絡致力於廢物問題。可是詩拉塔幾乎沒找到任何有關月經議題的資料。她利用社交媒體聯繫這方面的積極參與者，了解到不少倡議，如「紅色循環」或「EcoFemme」。EcoFemme是一家用有機棉生產可清洗衛生巾的合作社，為社會弱勢婦女提供就業機會。

同時，婦女們利用販賣布料衛生巾的利潤支付學校的教育活動。為了與現有的項目建立聯繫，詩拉塔創立了「喀拉拉邦可持續生理期集合體」，這是一個由有使命感的個人、倡議主導人及生產者組成的非正式團隊，他們都有同樣的關注：為女孩和婦女提供健康、可負擔以及環保的生理用品。為此，他們彼此交換意見或舉行慶典和宣導活動。他們在公開的活動及學校裡宣導與展示環保和無害的替代品，如可清洗的布料衛生巾，以及用醫用矽膠做成的月經杯。月經杯不會對環境和人體造成傷害，儘管一次性購買成本較昂貴，但若長期計算，花費較便宜。由於他們打開了一個被羞恥感遮蔽的議題，所以他們贏得了很多感謝。詩拉塔知道不是每個女性都有機會自由選擇，通常一些倡議會

失敗，僅僅因為缺少了非常基本的東西，比如乾淨的廁所，所以他們也讓政治家參與他們的工作。教育、社會現況、環境與健康都是環環相扣的，詩拉塔的努力讓喀拉拉邦成為整個印度的好榜樣。

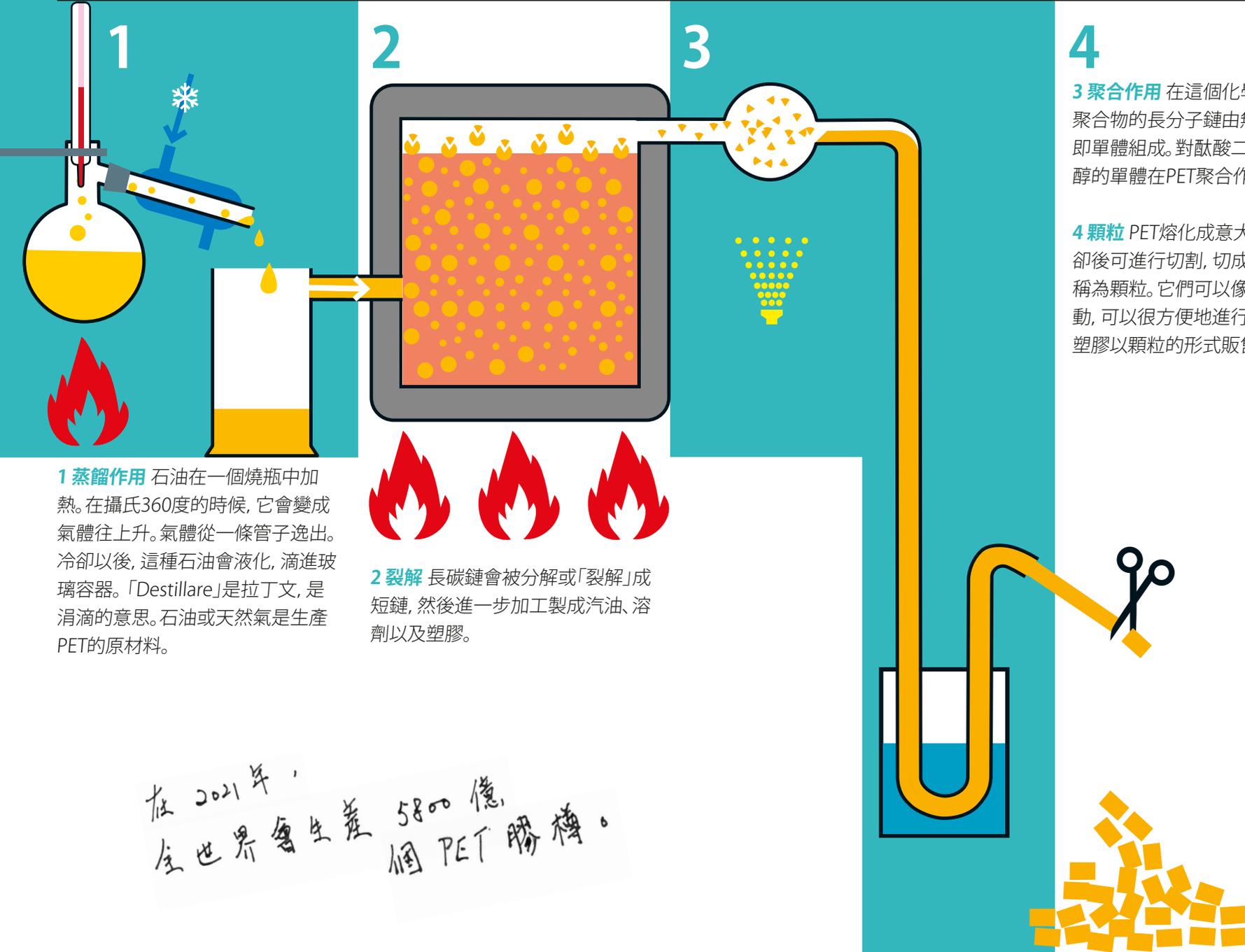


5000 次

環繞地球
換算成 10 公分的
條狀泡泡膠



我們一旦下單網購就
會製造出包裝垃圾——
包括紙皮箱和紙張。



1 蒸餾作用 石油在一個燒瓶加熱。在攝氏360度的時候，它會變成氣體往上升。氣體從一條管子逸出。冷卻以後，這種石油會液化，滴進玻璃容器。「Destillare」是拉丁文，是涓滴的意思。石油或天然氣是生產PET的原材料。

2 裂解 長碳鏈會被分解或「裂解」成短鏈，然後進一步加工製成汽油、溶劑以及塑膠。

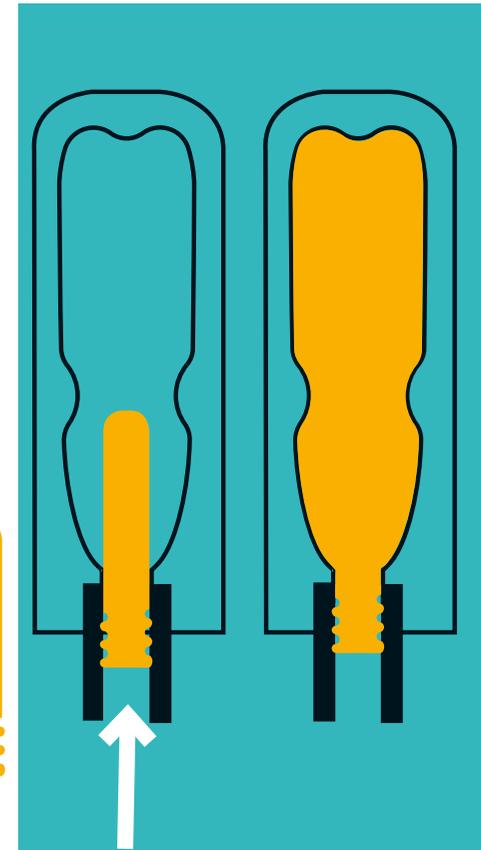
4

3 聚合作用 在這個化學作用中，稱為聚合物的長分子鏈由無數單一分子，即單體組成。對酞酸二甲酯以及乙二醇的單體在PET聚合作用中結合。

4 顆粒 PET融化成意大利麵條狀，冷卻後可進行切割，切成細小圓柱塊，稱為顆粒。它們可以像白糖一般流動，可以很方便地進行包裝及運輸。塑膠以顆粒的形式販售及處理。

5

5 伸縮吹塑 在飲品工廠，坯料是由顆粒鑄造而成的。坯料一端已經有螺旋釘在樽頸。已加熱的坯料會像氣球般，被吹塑成特定的膠樽形狀，就可以做成PET膠樽，用來裝飲品。

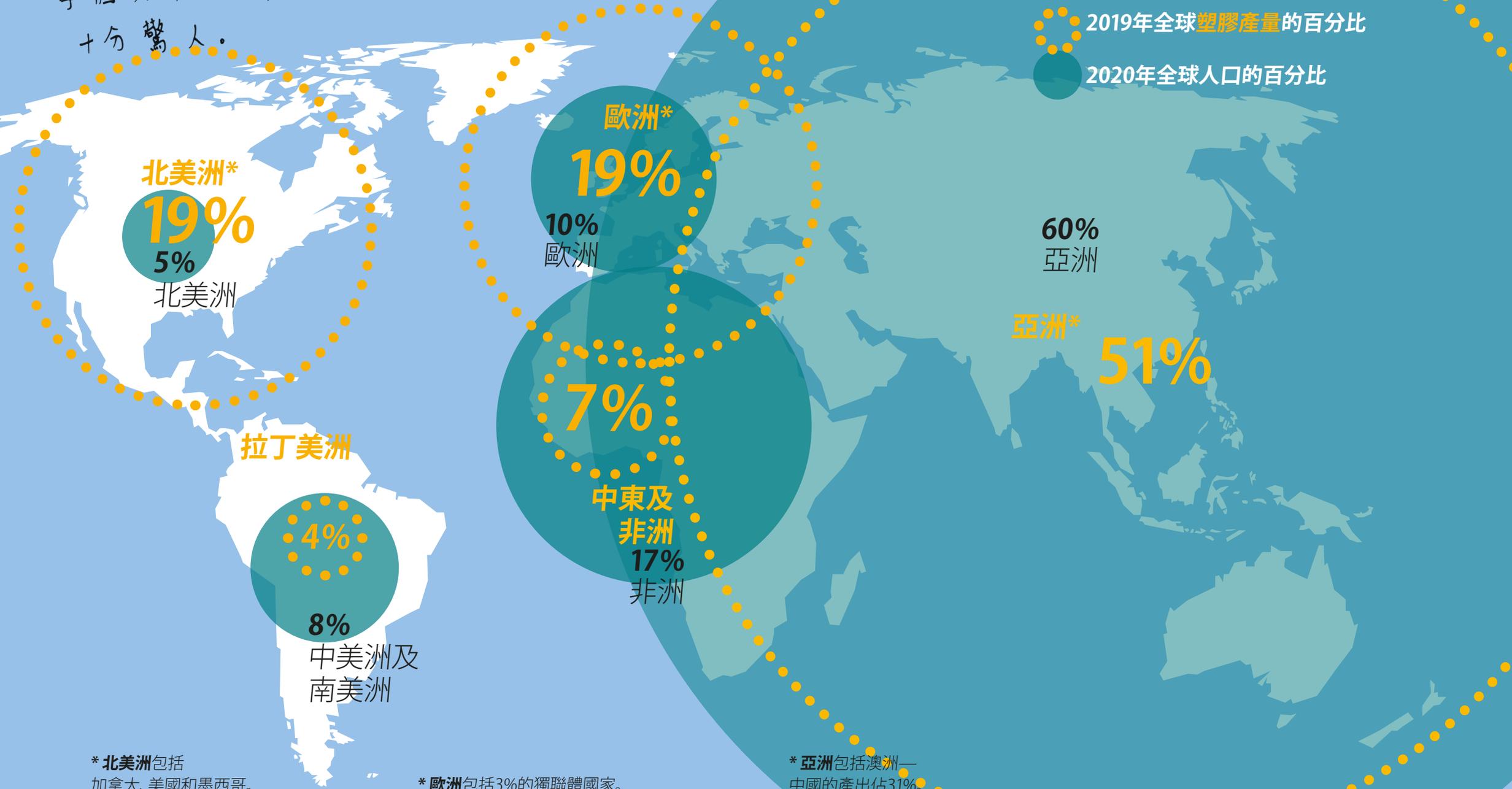


在2021年，
全世界會生產 5800 億
個PET膠樽。

每個人的塑膠用量
十分驚人。

2019年全球塑膠產量的百分比

2020年全球人口的百分比



北美洲*

19%

5%

北美洲

拉丁美洲

4%

8%

中美洲及南美洲

歐洲*

19%

10%
歐洲

7%

中東及非洲
17%
非洲

60%
亞洲

亞洲*

51%

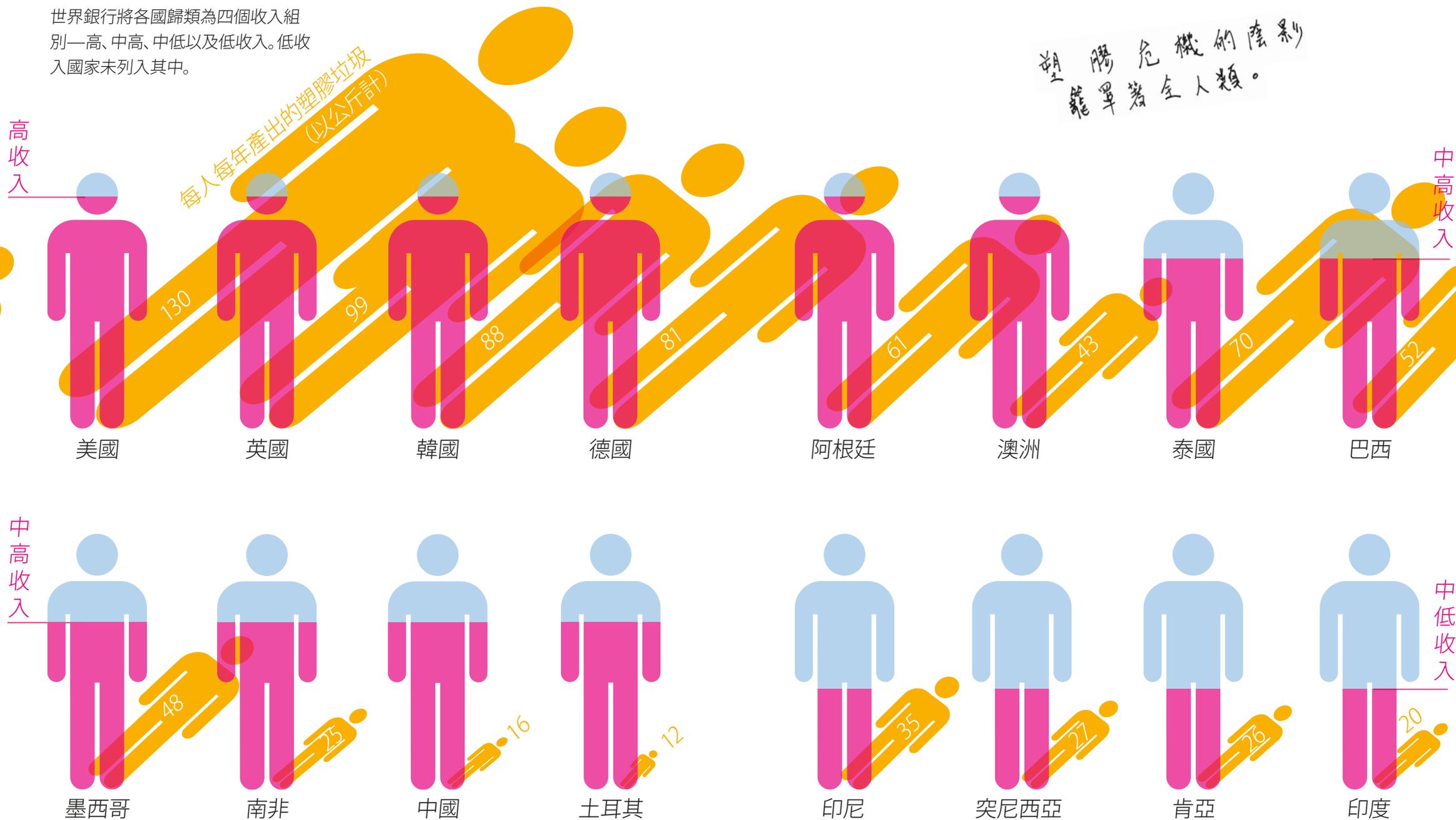
* 北美洲包括加拿大、美國和墨西哥。

* 歐洲包括3%的獨聯體國家。

* 亞洲包括澳洲—中國的產出佔31%。

世界銀行將各國歸類為四個收入組別—高、中高、中低以及低收入。低收入國家未列入其中。

塑膠危機的陰影籠罩著全人類。



▶ 13 添加劑是甚麼？ ▶ 14 塑膠為甚麼如此危險？ ▶ 27 您可以靠垃圾生活嗎？



無論貧窮或富裕、在辦公室或工廠工作、住在城市或郊區，年輕或年長——塑膠透過不同的方式影響著人們。在世界各個角落，塑膠正在威脅著許多人的生計——以捕魚為生、從事旅遊業、或者住在塑膠廠隔壁的人。從事

低收入工作的人更容易接觸到毒素或污染物，如清潔劑和其他化學物質。不同的性別也出現差異：許多從事低收入工作的人都是女性。

從有記憶起，澤嘉梅多福就在垃圾堆裡討生活。在很小的時候，她不是去上學，而是在翻遍垃圾桶，尋找任何可以賣錢的東西。後來，她的孩子也步上她的後塵。家裡每個人都要作貢獻，所以都沒有時間上學。就算他們去學校，其他小朋友也對他們嗤之以鼻：「你們很臭！」「你們身上有蟲子！」，他們會你一言我一語地嘲弄。可是家裡連自來水都沒有，要怎麼漱洗呢？

澤嘉如今47歲，住在歐洲的心臟地帶北馬其頓。和她的丈夫拉辛一樣，她也是羅姆人，是歐洲的少數民族，他們大部分過著貧困潦倒的生活，被社會當成次等公民。直到最近，澤嘉和50多個羅姆人住在瓦爾達爾河畔的由帳篷和臨時收容所組成的營地裡，那裡是首都斯科普里的邊緣地帶。她的丈夫拉辛在孤兒院長大，是社區裡唯一完成學業的人。這點讓他備受尊敬，就算他沒有完成挖掘機司機的訓練。他們第一個孩子出生時，澤嘉16歲，而拉辛17歲，後來他們又陸續生了六個孩子。家裏充斥各式各樣他們撿來的東西，營地裡每個人都用河水洗衣服，用賺到的一點點錢，買到甚麼便吃甚麼。這當然遠遠不夠，也很不健康。但是他們的工作卻對環境很有益處：他們收集了80%可以循環再造的垃圾。在沒有適當的城市垃圾分類的國家，通常都是最貧困、最邊緣化的人在從事著這種吃力不討好又被人厭惡的工作。但對許多人來說，這是他們活下去唯一的方式。

一大清早，一家上下都出門，男人會跟女人分開，女人會帶著她們年幼的孩子。11歲或以上的孩子則混在一起，組成自己的小隊。他們的單車帶著拖車，有很多空間放置用於垃圾分類的麻袋。澤嘉確切地知道在斯科普里住宅區的人甚麼時候上班，他們出門時會把家居垃圾丟掉。北馬其頓幾乎沒有任何垃圾分類：玻璃、紙類、塑膠、食物、紙尿片、有毒的清潔劑—全部都倒在同一個桶子裡，通常是小孩子爬進這些垃圾桶，把可以賣錢的東西撈出來。以前找到的都是紙皮、紙張、玻璃和金屬罐頭，現在大多數都是PET膠樽。澤嘉和拉辛會否收集紙皮和紙張取決於當天的價格，通常賺到的錢與付出的努力是不相符的。他們不收集膠袋，因為膠袋幾乎沒甚麼重量，賣不了錢。不同類型的塑膠包裝也不值錢。

這是一份既危險又危害健康的工作，有時噴霧瓶還會爆炸，有時他們會撿到裝著死狗的膠袋。如果被尖銳的玻璃或金屬割傷，他們也只能用髒布條包紮傷口。他們暴露在有毒物質當中，也會接觸到傳播疾病的蒼蠅、老鼠和蟑螂。很多靠拾荒維生的人都患有皮疹、腸胃疾病、傷寒以及霍亂。很多時候，他們都沒有醫療保險並且很難就醫。

由於拾荒者為環境作出貢獻，有關當局稱他們為「綠色」工人，但他們並不這麼看自己。對他們而言，這是攸關他們生存的問題。他們每天往往需要翻遍40公里的垃圾，然後

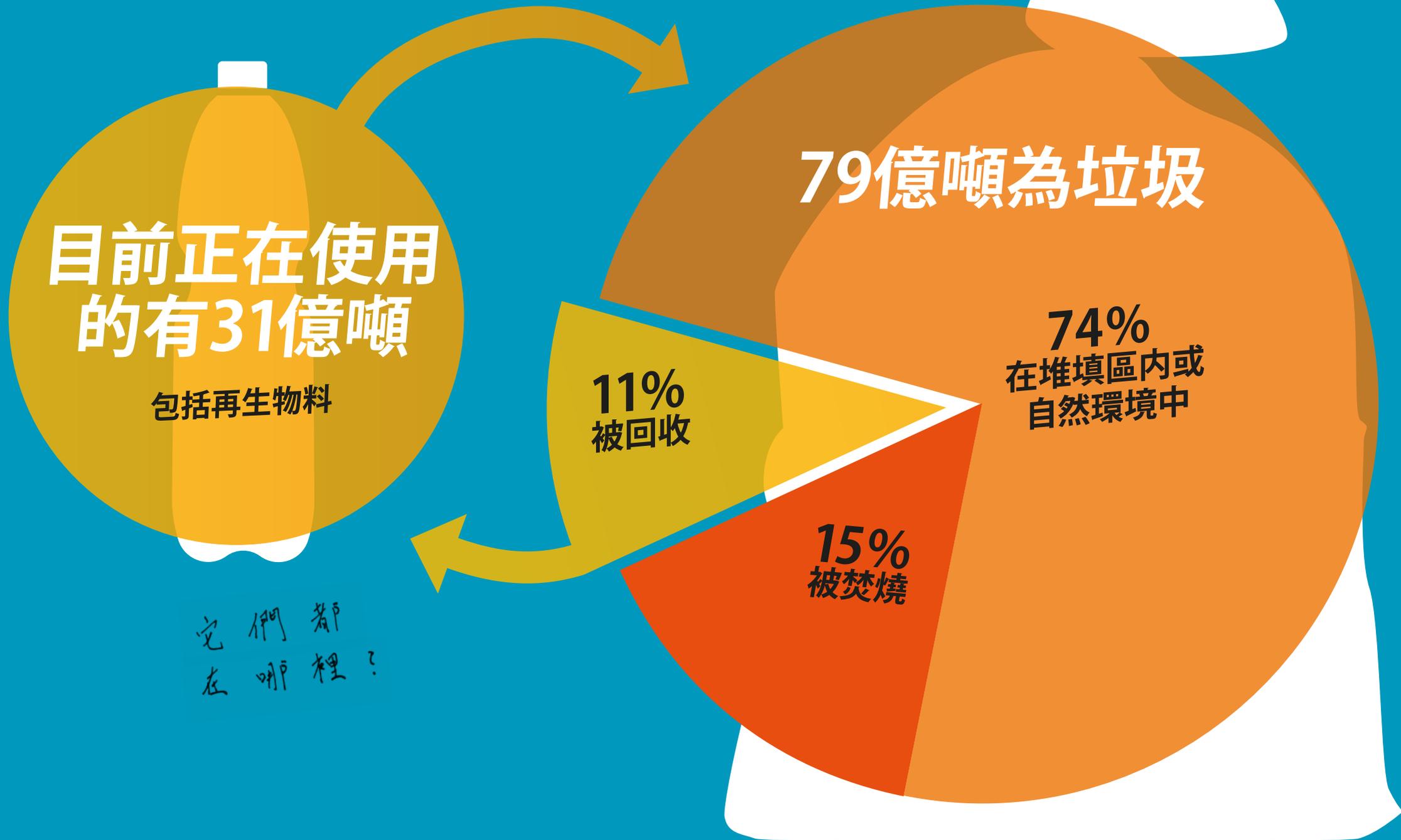
在傍晚把找到的東西賣給私家收購中心。每公斤的塑膠他們平均賺0.16歐元，但收購中心會以三歐元的價格把同樣的塑膠量賣掉。其他人還透過轉售和出口可回收的垃圾賺取豐厚的收入，並且有助減低昂貴原材料的使用。男人一天可賺取八到九歐元，女人則需要一邊照顧孩子一邊拾荒，所以往往收集到東西較少，賺到的錢也只有男性的一半左右，這樣的收入水準平於貧窮線。

儘管如此，兩百萬人口的北馬其頓中，有三千人靠拾荒度日。南美洲、印度和菲律賓也有很多拾荒者，但如今他們在那裡成立了合作社，確保他們得到固定工資、醫療保險以及更好的工作條件。合作社還可以向銀行借貸，購買車輛以及對垃圾進行分類、切碎及壓縮的各種機器。這種做法讓拾荒者不必透過中介轉賣垃圾，從而賺取更多錢。

北馬其頓的拾荒者還沒有這樣的計畫，但有些組織正在幫助他們，比如要求垃圾回收及處理的企業僱用拾荒者為正式的員工，企業也可以從拾荒者對垃圾分類的知識獲益—畢竟沒有人比他們更清楚消費社會所產生的垃圾。這樣的安排對環境有利，也可以改善他們的生活素質。

在一個名為「加油馬其頓」組織的幫助下，澤嘉與她的家人最近終於能夠從羅姆人的營地搬到新屋苑一棟雙臥室的平房。他們有了自來水和醫療保險，有一位社工會解

答他們可能遇到的問題。任何讓孩子上學的人，每天可免費獲得由超市和餐廳捐贈的一餐。但澤嘉沒有放棄拾荒，這是她的工作，是她所學會的一切，也是比幾乎任何人都更懂的事。



溫室氣體

各種氣體，包括水蒸氣，特別是二氧化碳和甲烷都稱為溫室氣體。它們匯聚在大氣中，吸收太陽光線，然後以熱能的方式釋放，所以地球才那麼溫暖、不冷。這些氣體的增量會導致溫度升高。甲烷是一種特別強大的溫室氣體，對環境的影響比二氧化碳更糟糕。

CO₂

CH₄

有毒的爐渣

爐渣是焚化後殘留的固體，這些固體的毒性極強，一定要以與處置放射性廢物類似的方式儲存在鹽丘或其他場地。

飛灰

除了氣體和液體，焚化過程也會釋出含有許多不同的污染物，如灰塵般細小的粒子，這種粒子被稱為飛灰。這些物質非常細小，跟灰塵一樣，可以停留在任何地方，甚至進入我們的食物循環。



在有些國家，
塑膠會被用作
烹煮的燃料。



二噁英

二噁英是焚燒某種塑膠，即PVC和PUR時產生的物質。它們屬於有機污染物，在世界各地都會以微量出現並且累積在食物鏈中。它們是持久的，也就是說會長期遺留在自然環境中。必須小心的是，即使極少量，二噁英對您的健康也是非常有害的。它們會致癌、造成胚胎畸形，以及其他各種疾病。

任何國家都不應該成為其他國家的垃圾場。

馬來西亞

182.487

波蘭

84.226

土耳其

63.816

英國

35.015

印尼

34.338

奧地利

47.950

捷克共和國

68.456

印度

40.821

比利時

28.017

18.154

法國

22.327

保加利亞

21.839

瑞士

33.514

丹麥

19.334

愛爾蘭

18.154

意大利

17.870

越南

14.892

美國

14.377

立陶宛

12.695

拉脫維

12.267

斯洛文尼亞

10.339

盧森堡

10.310

荷蘭

147.298

香港特區

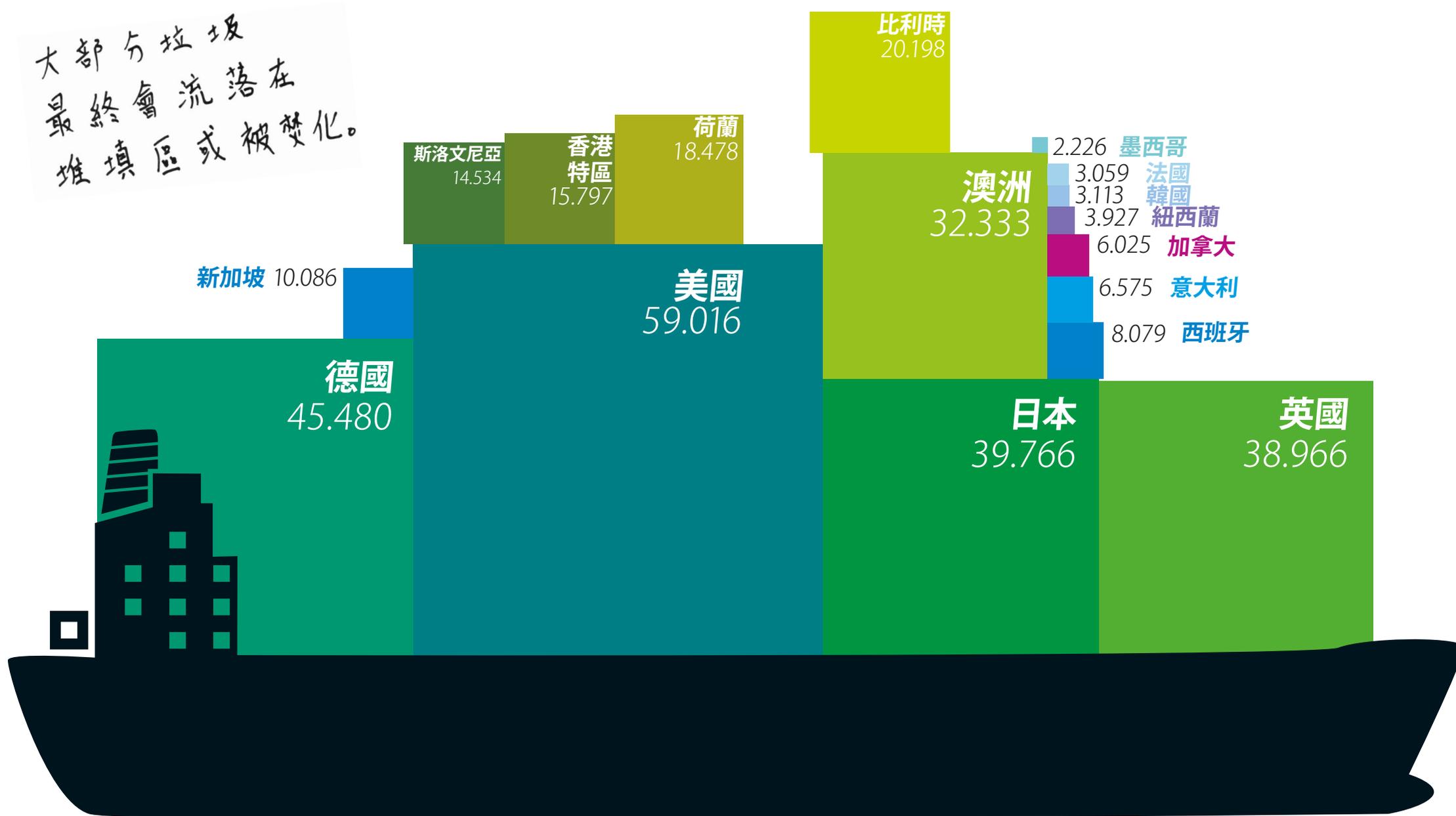
93.151

轉運港

從這裡，貨櫃會被運到其他目的地，有時運往直接出口垃圾的相同地方。



大部分垃圾
最終會流落在
堆填區或被焚化。



1

收集和分類家庭的
所有垃圾。



2

所有有機廢物
會在當地堆肥。



3

收集所有
可回收的
垃圾。



4

也沒藏著
殘餘垃圾。

這是一項艱難
的任務，但它
始於希望看到
改變的人們。

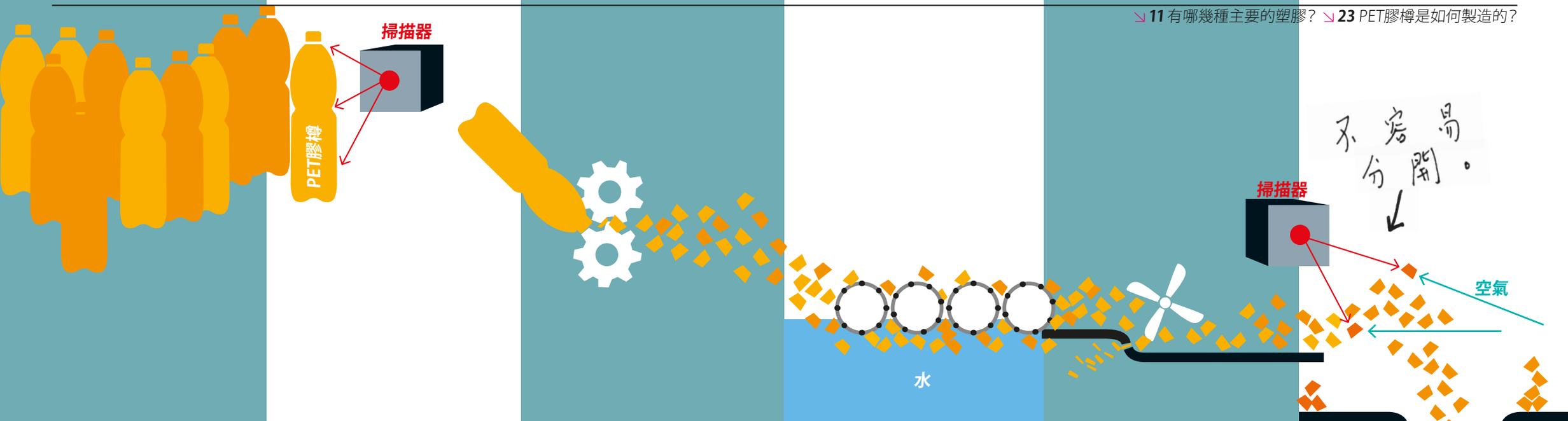
促使殘餘垃圾
下降多達80%



PET的回收是如何運作的?

循環再造物料是由分類塑膠製造而成

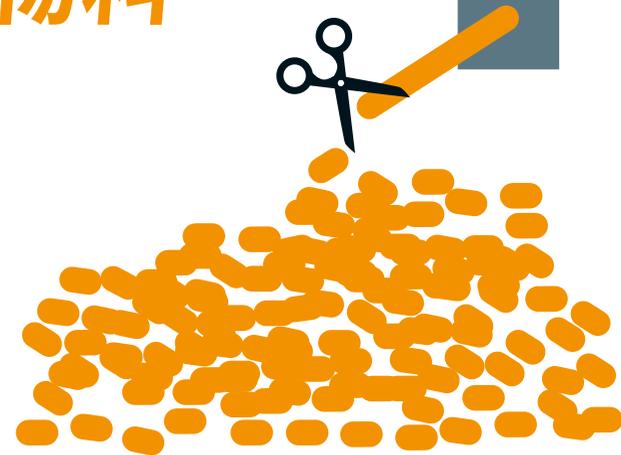
↘ 11 有哪幾種主要的塑膠? ↘ 23 PET膠樽是如何製造的?

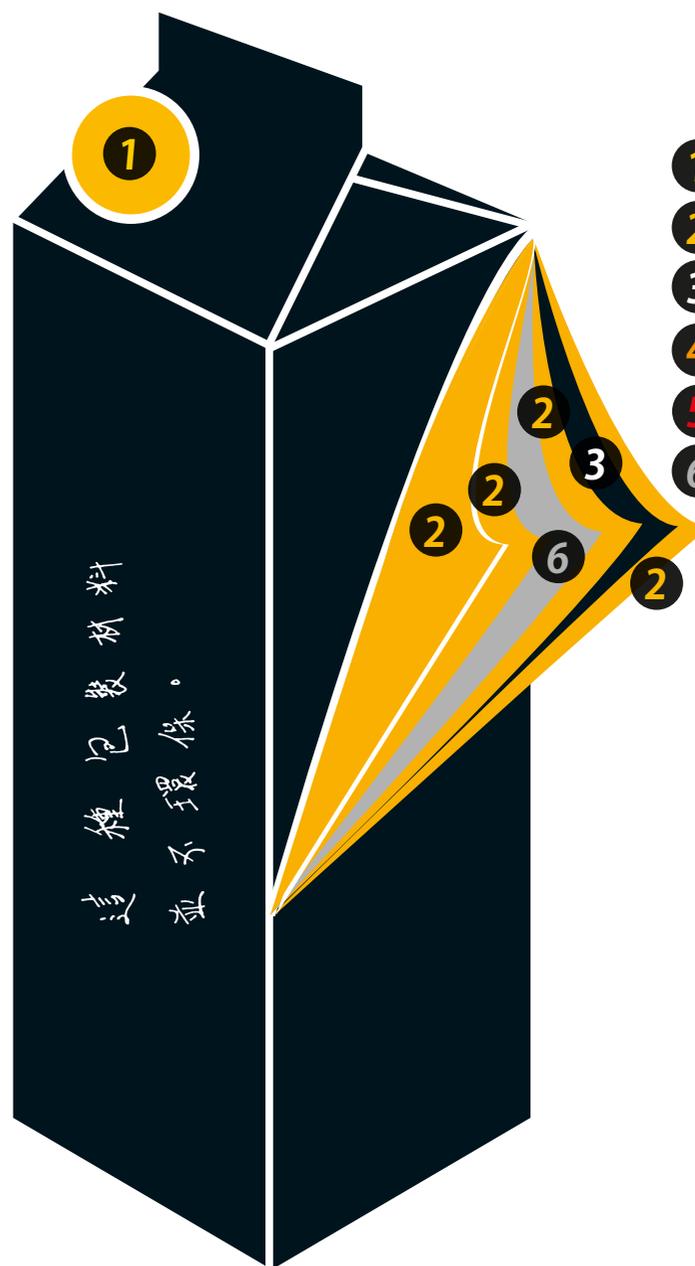


循環再造的塑膠
往往只佔新產品
很小的部分。



PET再生物料





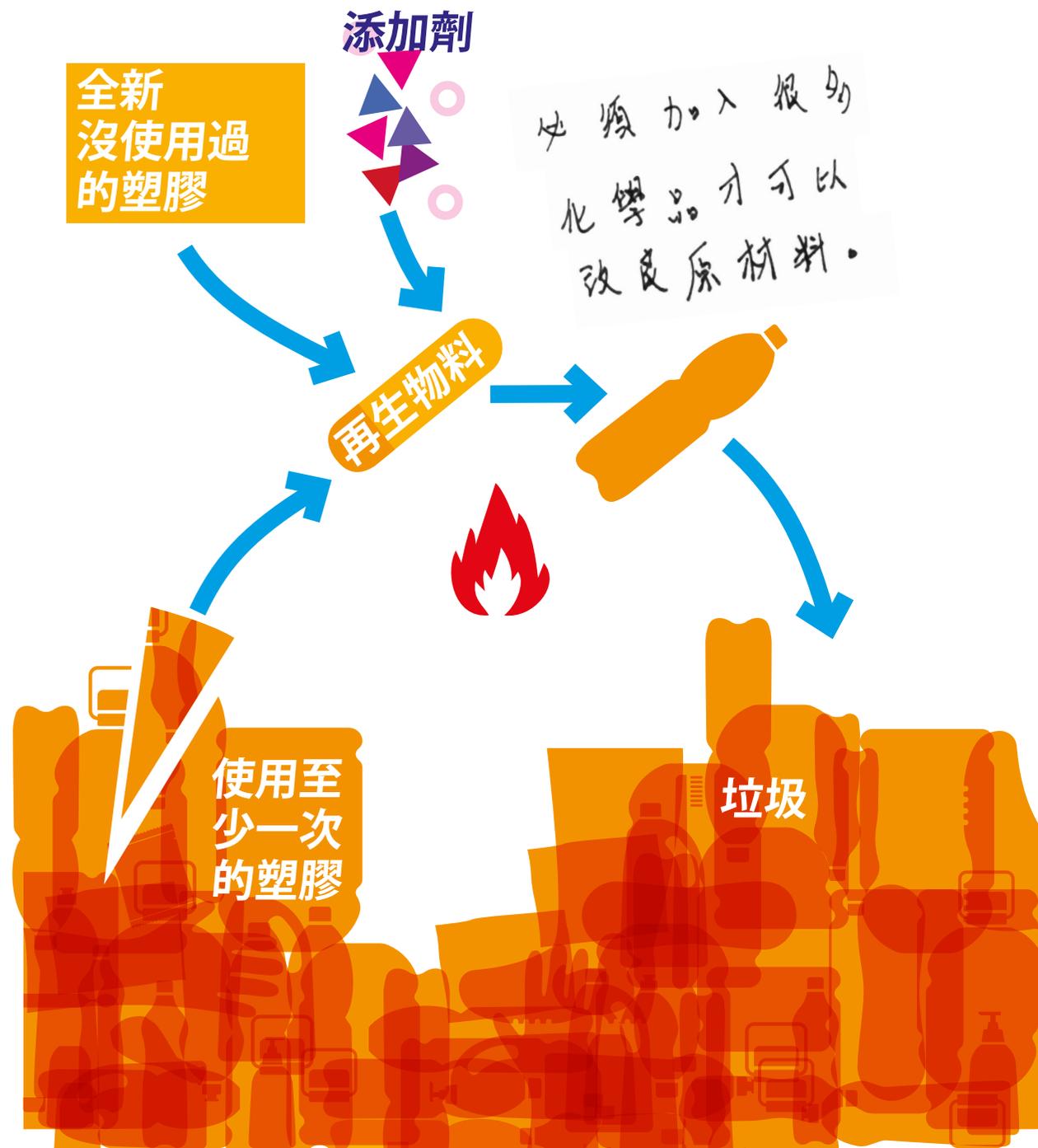
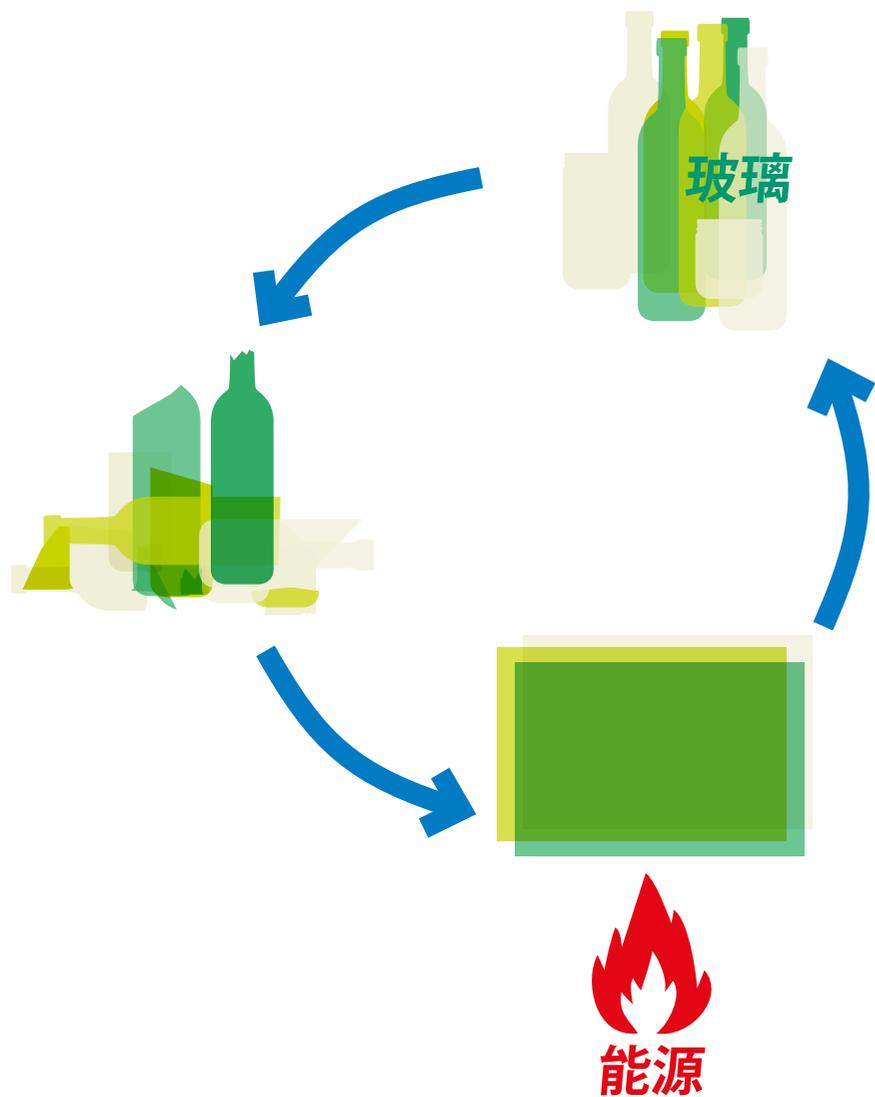
- 1 高密度聚乙烯
- 2 低密度聚乙烯
- 3 紙類／紙皮箱
- 4 聚丙烯
- 5 染料
- 6 鋁

與 聚乙烯、聚乙烯

或 聚酰胺 薄膜結合

包裝材料往往包含數層材料，幾乎無法分開。要做到以製造相同產品為目標的回收，每樣材料必須能夠被分別開來。

這種包裝材料
並不環保。



↘ 65 如何及在哪裡可以買到零廢產品？ ↘ 66 我該做出甚麼改變？

↘ 67 如何讓重用形成一個可運作的系統？

→ 裝滿

各種重用容器的方式：裝同樣的東西、裝不同的東西、用在工業規模上或家中。

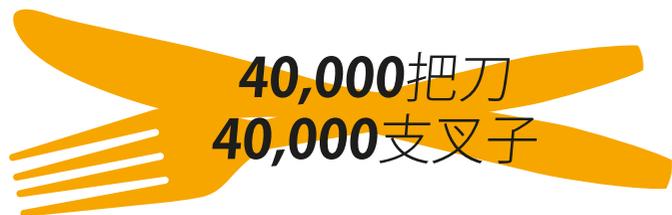


→ 運輸

重量對運輸極其重要。短程表示較低耗能。

沖洗

洗乾淨，然後重用。



1,500公斤
5,000人在四天內使用可重用
產品可避免的塑膠量。

40,000根吸管

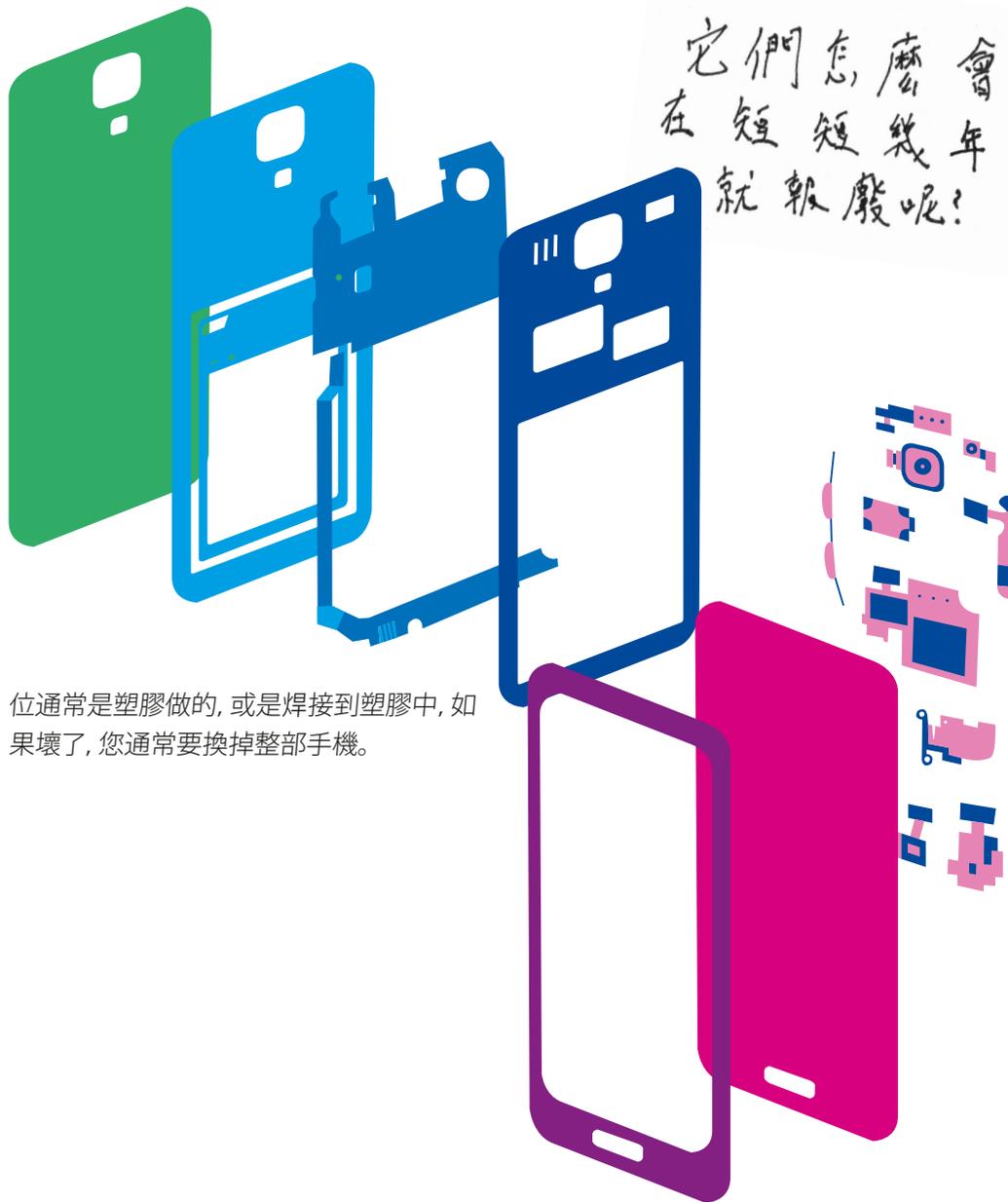


為什麼所有
節慶都不能
這麼做呢？
50,000隻碟子*

*含有塑膠層

這本書也有電子版，您可以用手機或平板看。

它們怎麼會
在短短幾年內
就報廢呢？



位通常是塑膠做的，或是焊接到塑膠中，如果壞了，您通常要換掉整部手機。

大部分書本都含有塑膠。為了做到「言出必行」，本書的德文印刷版是不用塑膠做成的。它是以水溶性墨水 and 再造紙製作，這些墨水是以植物油做的，如亞麻仁油、大豆油或植物樹脂，而不是礦物油。無須溶劑，使用少量清潔劑和水就可以把墨水從印刷品洗掉，印刷品就可以丟棄。書頁裝在書芯，然後和封面黏在一起。封面則先用墨水印製，然後再上一層清漆當保護層。跟大部分的書本不同，我們故意不使用任何塑膠薄膜，所以這本書沒有任何塑膠成分。

為了確保書本安全運送到目的地，它們裝在箱子裡，然後堆疊在托板上。托板通常有一層塑膠薄膜包著，以防止在運輸過程中，箱子滑落或受潮。一個幾乎沒有塑膠的運輸能夠採用以下做法：書本先裝箱，然後再裝到大的紙皮箱，用循環再造的塑膠帶子將紙皮箱紮牢。帶子是必要的，但一定要用塑膠做嗎？

產品該如何設計才可以耐用，並且壞了可以修理？如果您有一部手機或平板，其屏幕或相機壞了，可以更換，但僅此而已。其他部

紐約，1907年。列奧·亨德里克·貝克蘭在實驗室裡做實驗。他是一位真正的企業家。這位天賦異稟的年輕化學家離開比利時的根特鎮，來到美國。他在這裡開發出感光紙，隨即飛黃騰達。此時，他想要開發出一種人造物質，替代昂貴的自然材料。

當時是一個科技飛躍的時代，工業化正在如火如荼地展開。對醫療知識的洞悉和農業方面的進步造成前所未有的人口增長，因此對衣食住行等各方面的需求亦倍增。然而天然資源，如羊毛、絲綢、珍珠母、角質和象牙往往數量有限，而且很多資源都需要從地球的另一端運過來。

工業生產商也在尋找新材料製造新種類的汽車、新機械以及為快速發展的城市供電。於是，找尋耐熱材料來製造電線絕緣體特別感興趣。直到當時，耐熱材料都使用雌性紫膠蟲分泌出來的蟲膠來做，但15,000隻細小的紫膠蟲要花六個月的時間才產出半公斤的蟲膠。最重要的是，這種材料需要從紫膠蟲生長的印度和泰國運過來，十分昂貴。

貝克蘭當然不是第一個也不是唯一一個對生產人造物質感興趣的人。半個世紀前，在1839年，一位美國人查里斯·固特異發現如何在熱爐中，將硫磺混入熱帶樹木的天然橡

膠，製造出橡膠。這種做法得以生產某些物件，如鋼筆、琴鍵、輪胎，甚至是橡皮擦——即不必再用麵包擦掉錯誤的石墨痕跡。橡膠對製作桌球桌的軟墊也是個不錯的材料。當時，桌球十分流行，如同今日的電子遊戲，全世界都有人在玩。不過當時的桌球是用非洲的象牙做的，一整條象牙只夠做三顆球。獵殺大象很殘忍，珍貴的象牙也非常昂貴。對此，在1864年，有一名美國的桌球選手懸賞找尋桌球的替代材料。

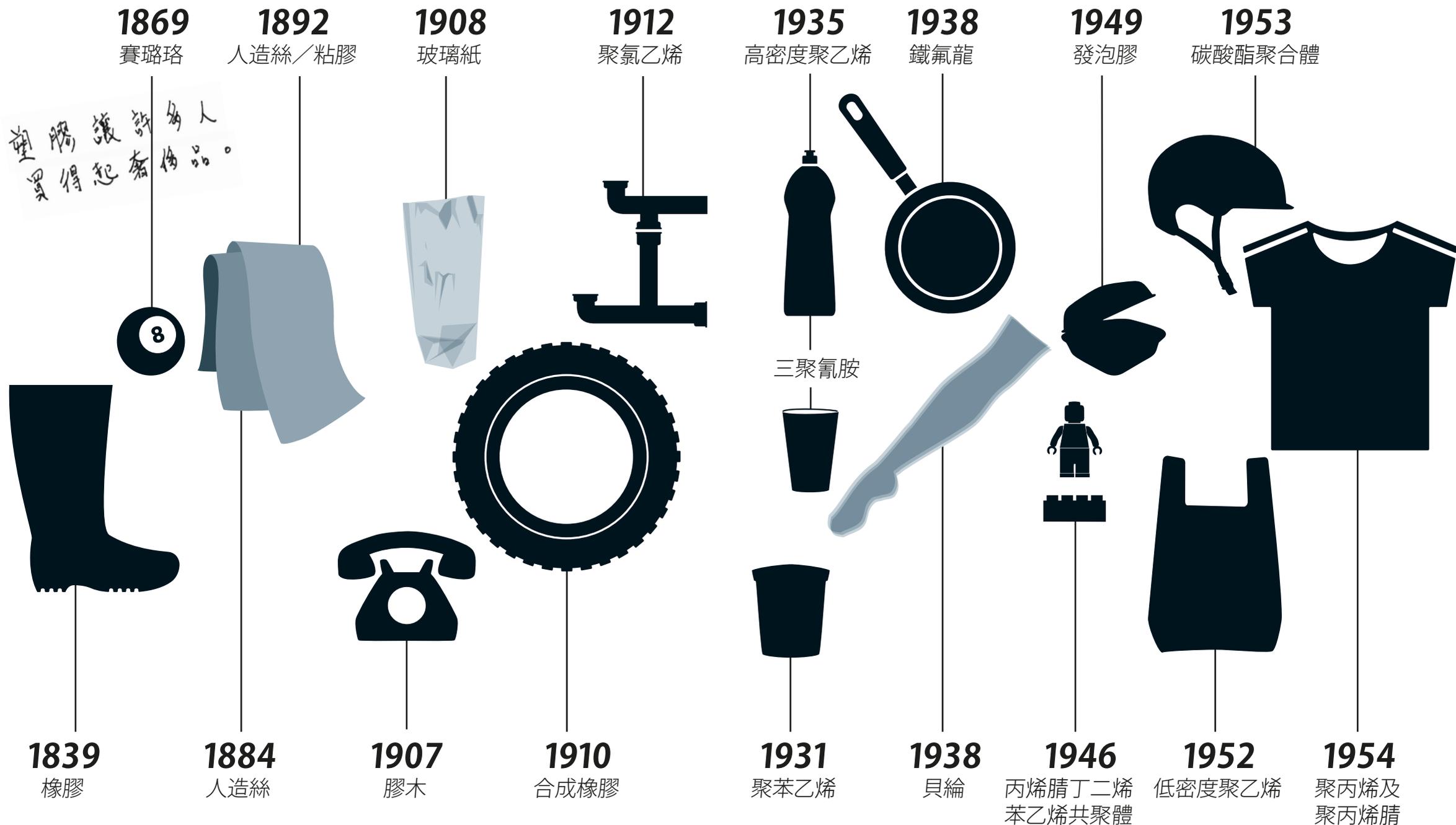
五年後，一位名叫約翰·韋斯利·海厄特的美國人接受挑戰，開發了賽璐珞。賽璐珞是用植物細胞壁——即纖維素做的。可惜新材料不適合用來做桌球，因為撞擊聲太響亮，而且彼此之間的反彈也不理想。海厄特沒有贏得獎金，但他成功做出世界上第一種熱塑性塑膠。他與哥哥創辦了數家公司生產使用賽璐珞製造的產品，這些產品本來都是昂貴的奢侈品，比如刀柄、梳子或服裝首飾。然而賽璐珞有一個重大的缺點，它非常易燃。

1907年，貝克蘭在他位於紐約的私人實驗室，發現了讓他名利雙收的機會。他對苯酚及甲醛產生興趣，這些化學品是化工業常見的廢料，而且數量非常大。過去已有化學家發現結合兩種物質會產生焦油或樹脂般的物質，但他們認為那不過是一種粘在試管的副產品，很麻煩又沒甚麼實質的用處。

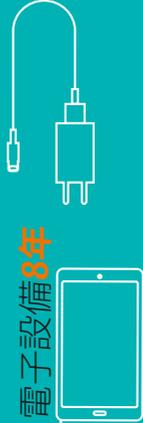
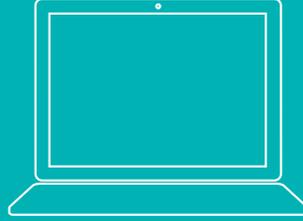
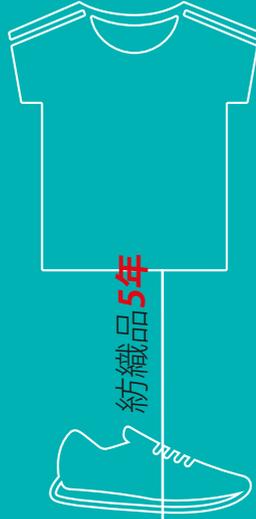
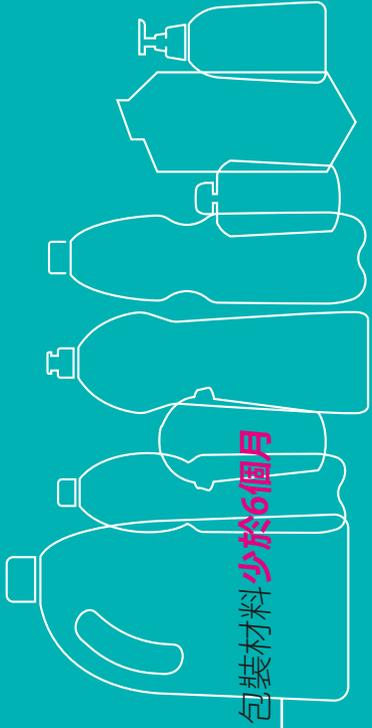
貝克蘭則採取有系統的方法，他開發了一個壓力容器，研究溫度及壓力對混合物的影響。結果呢？很長一段時期，甚麼都沒發生。直到有一天，他把一些無色的苯酚晶體混入一種刺激性的甲醛溶液，然後加熱到攝氏200度，結果他從水中取出一塊軟物質，這種物質可以用模型壓制成想要的形狀，在高溫高壓下會迅速硬化。新的材料有幾個優異的性質：它不會著火、熔化或斷裂，十分耐用，也不會傳熱或導電。重點是生產成本不昂貴。貝克蘭為這種物質申請了專利，以自己的名字命名，之後被稱作膠木。他發現了第一種不含任何天然分子的塑膠。膠木是第一種純合成的塑膠，也是所有現代塑膠的前身。

如此一來，電子產業便有了一種絕緣材料，而汽車產業也有了一種耐熱及耐用的材料可用。膠木富含紡織纖維，還可用來做燈泡插座、喇叭、辦公室用品、收音機外殼、電燈的開關、電話以及鍋柄。事實證明，它也極適合用來做桌球。很多用膠木做的物件通常呈咖啡色或黑色，因為這種塑膠的顏色會變得暗沉，所以生產過程中會被染成深色。除此以外，膠木只能從圓形模具中輕鬆取出，因此膠木做的物件通常不會有尖稜角或鋒利的邊緣。直到二十世紀中期，新材料的性質對產品設計以及社會大眾的品味造成很強的影響力。

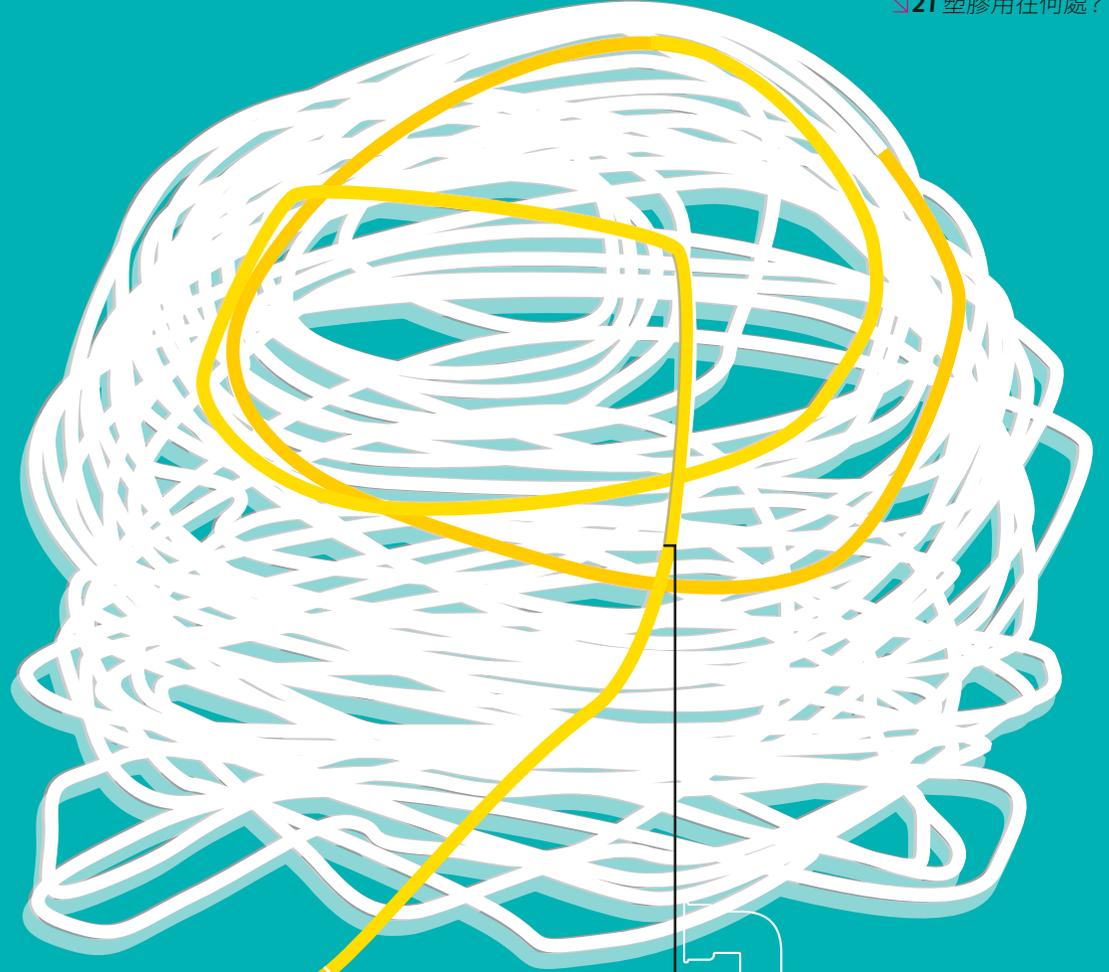
如今，膠木只用於需要特別耐熱材料的地方，比如用來做平底鍋柄。其他新開發的塑膠已超越了它，色彩繽紛且性質多樣的塑膠種類已大幅取代了膠木，但它們的出現都是基於貝克蘭的發明。很多用膠木做的日常用品，如今都變成炙手可熱的收藏品。



有些東西只用
幾秒或幾個小時。

汽車及貨車中的塑膠 **13年**



20年 工業機械



35年 建築物的塑膠



瓶蓋會浮在水面。

0.5% 漂浮在海面

33.7%
海岸及海床

39%
公海

26.8%
沿海水域

薄膜及紡織品
會沉到水底。

11,000 米深的馬里亞納
海溝也發現塑膠的足跡。

47 我們能否清理海洋裡的塑膠？

是法國或美國德州
的兩倍多。

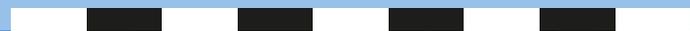
東京

乘坐飛機5小時

三藩市

夏威夷

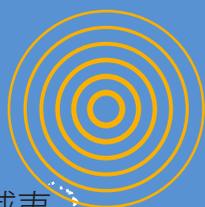
4,000公里



五大垃圾帶的地點

夏威夷

洋流把五個
垃圾帶都連接起來。



↘ 42 海洋裡有多少塑膠？ ↘ 48 塑膠如何跑到海洋裡？

膠袋輕薄易飛，
四處飄蕩。



透過風吹、河流及污水從陸地進入海洋

80%

地中海的數據



丟失的貨物

鑽油平臺及
海上工業

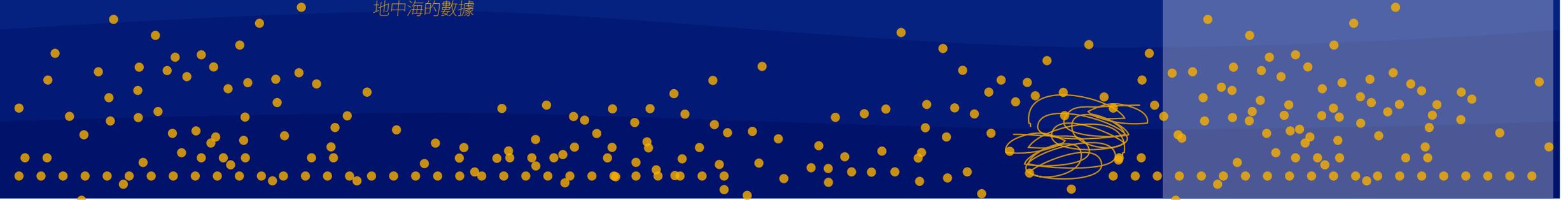


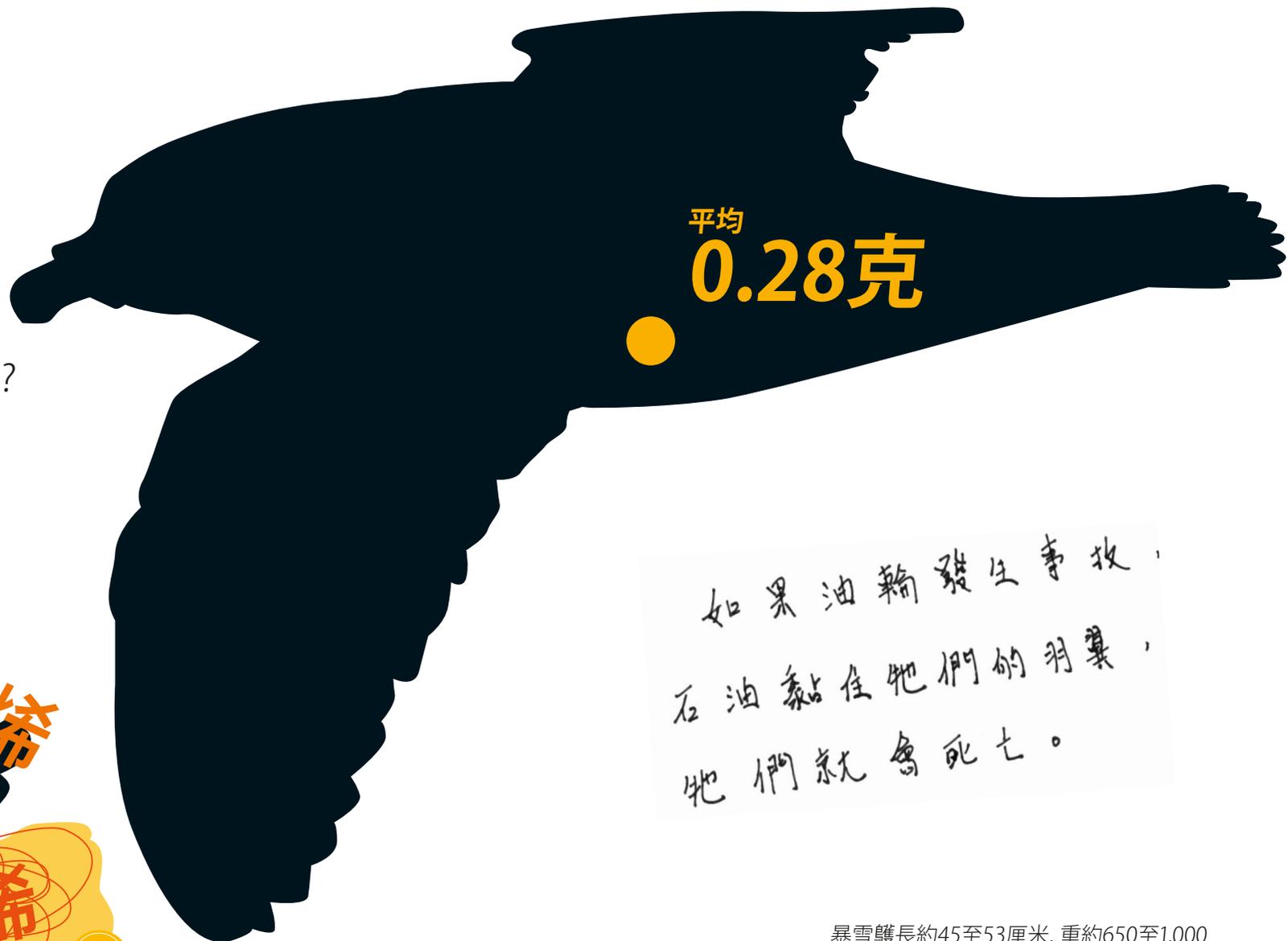
船上垃圾

漁網

船運、海上工業及
水產養殖

20%





各種鳥類的肚子裡都有哪種塑膠？

牠們也為離島
餵食塑膠。



如果油輪發生事故，
石油黏在牠們的羽翼，
牠們就會死亡。

暴雪鰲長約45至53厘米，重約650至1,000克，牠的翼幅介為101至117厘米。

小信天翁一生中決定性的時刻是在牠第一次助跑要飛上天的那一刻，那是牠唯一的機會。如果一切順利，一隻信天翁可以活超過60年，並可在很長的期間內繁殖——一隻雌性的黑背信天翁在67歲時成功孵蛋。如果飛行的嘗試失敗了，小信天翁會淹死或被遺棄，然後活活餓死。死掉的信天翁屍體逐漸在海灘上腐爛，牠們命途如此悲哀的理由變得顯而易見：牠們的肚子裡塞滿塑膠。

信天翁是美麗而傳奇的動物，是世上最大的飛鳥之一，可以長期飛行，無須停靠在陸地上。牠們的翼幅可長達三米半，隨風飄揚，牠們幾乎不必扇動翅膀，滑翔過南半球的大洋，每天可飛行幾千公里。許多動物都可環繞整個地球而行。過去，水手認為信天翁是遇溺水手的靈魂，因為這種神話般的飛鳥常常能夠跟隨他們的船隻數天或數週之久，無須休憩。信天翁甚至可以睡在空中。

最大型的信天翁棲息地坐落在太平洋，位於日本及加州之間的中途羣島，距離最近的大陸3,000公里。羣島位於太平洋垃圾帶的邊緣，有一望無際的塑膠垃圾。其中一座島在夏威夷文的名字為「皮黑馬奴」，是「羣鳥齊鳴」的意思。

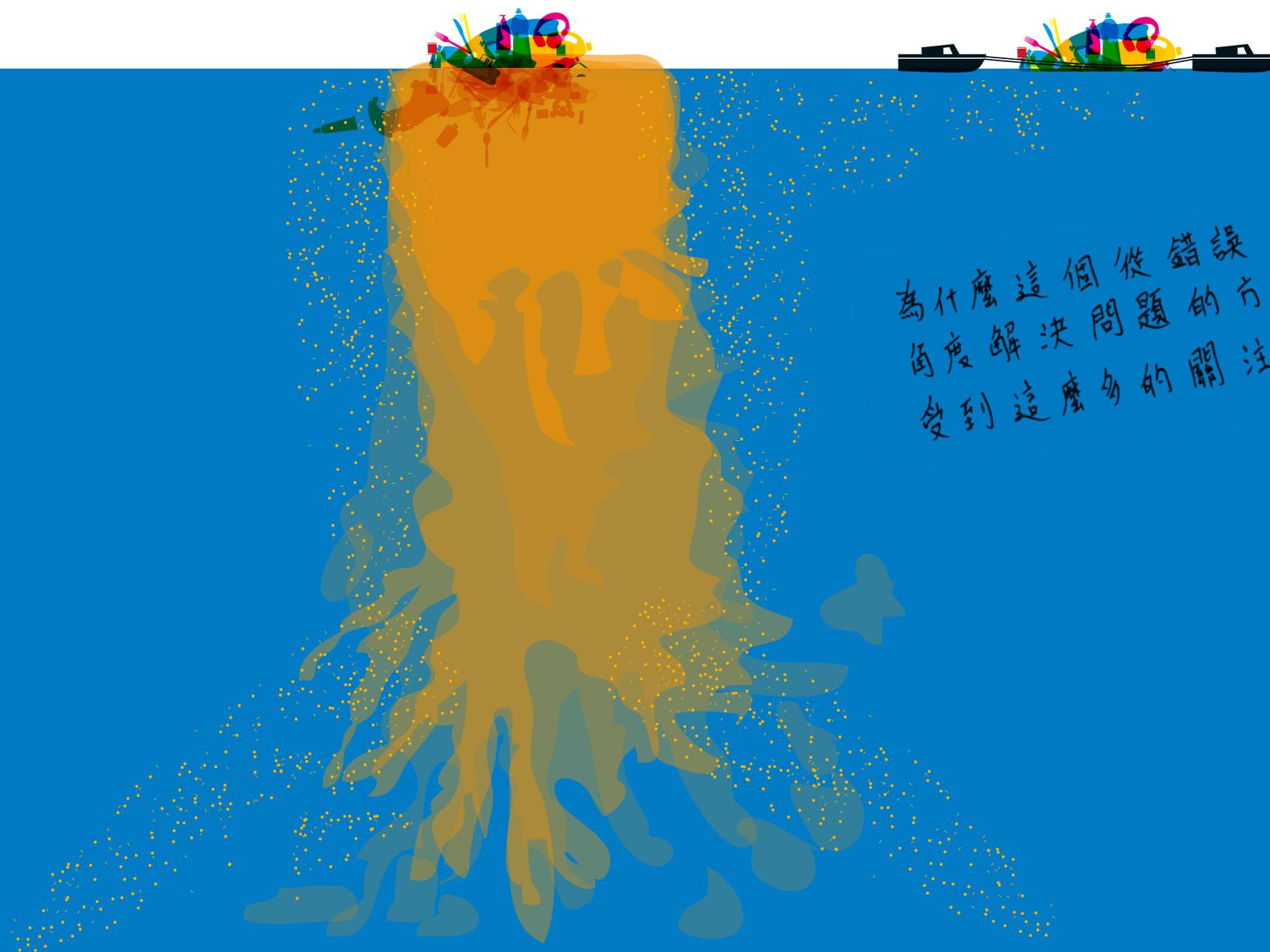
在荒廢的美軍空軍基地的廢墟中，每年有超過一百萬隻黑腳信天翁和黑背信天翁聚在這裡交配及繁衍後代，牠們需要很長時間才能做到這兩件事。在繁殖期間，年輕的信天翁會聚集在島上長達數年才孵化第一隻蛋。牠們神奇的交配舞蹈不僅是為了選出最合適的配偶，這支求偶舞經過多年的排練，可以幫助鳥兒更認識對方。牠們先從咧嘴開始，接著用喙劈里啪啦相碰，再相鞠躬，最後雙方互相模仿對方的動作，完成默契十足的舞蹈。信天翁必須找到對的伴侶，因為他們會終生在一起，並且互相依賴撫養雛鳥。雌鳥一年最多產一隻蛋，所以過程不能出錯。分工從孵蛋就開始了，一隻信天翁一直在寒冷、暴風雨或炎熱的天氣裡守護著鳥蛋，不畏飢渴，另一隻信天翁則往往一連數日，不間歇地在海上捕食。兩個月以後，雛鳥孵化，這個過程可長達兩天之久。雖然父母可以提供協助，但牠們會袖手旁觀，因為雛鳥必須靠自己培養出力氣，擺脫堅硬的蛋殼。心滿意足的父母會憐惜地用強壯的喙撫摸著雛鳥，親切地鼓勵牠。接下來數個月，牠們所有時間都會用來餵養雛鳥。一連幾天，牠們會飛行數千公里，飽腹後回來，把預先消化的食物塞進雛鳥的嘴裡。

這是信天翁數百萬年來的生活方式，大海一直以來都為牠們提供健康有機的食物。直覺告訴牠們，大海是值得信賴的。牠們並不知道海洋在過去數十年已經充斥著塑膠垃圾。牠們也不知道當牠們錯認誘餌為食物時，自己會被數英里長的釣魚線緊緊纏著。牠們甚至不知道吞進肚子裡的不僅僅是魷魚和甲殼類動物，還包括牙刷、螺旋蓋以及塑膠叉子，而這些垃圾在餵食時會損害雛鳥脆弱的黏膜。

經過七個月，父母完成了牠們任務，回到大海去。從現在開始，小信天翁必須自食其力，下一餐可能在遙遠的地方。成千上萬的小信天翁如今站在海邊，伸展牠們修長的雙翼。萬事俱備，只欠東風，牠們在等那股讓牠們一飛衝天的風。如果牠們成功飛上天空，就會在接下來的三到五年裡在海上度過，然後返回島上交配。可是如果啓航失敗並跌進海浪間，牠們便會死亡。牠們的翅膀夠強壯嗎？

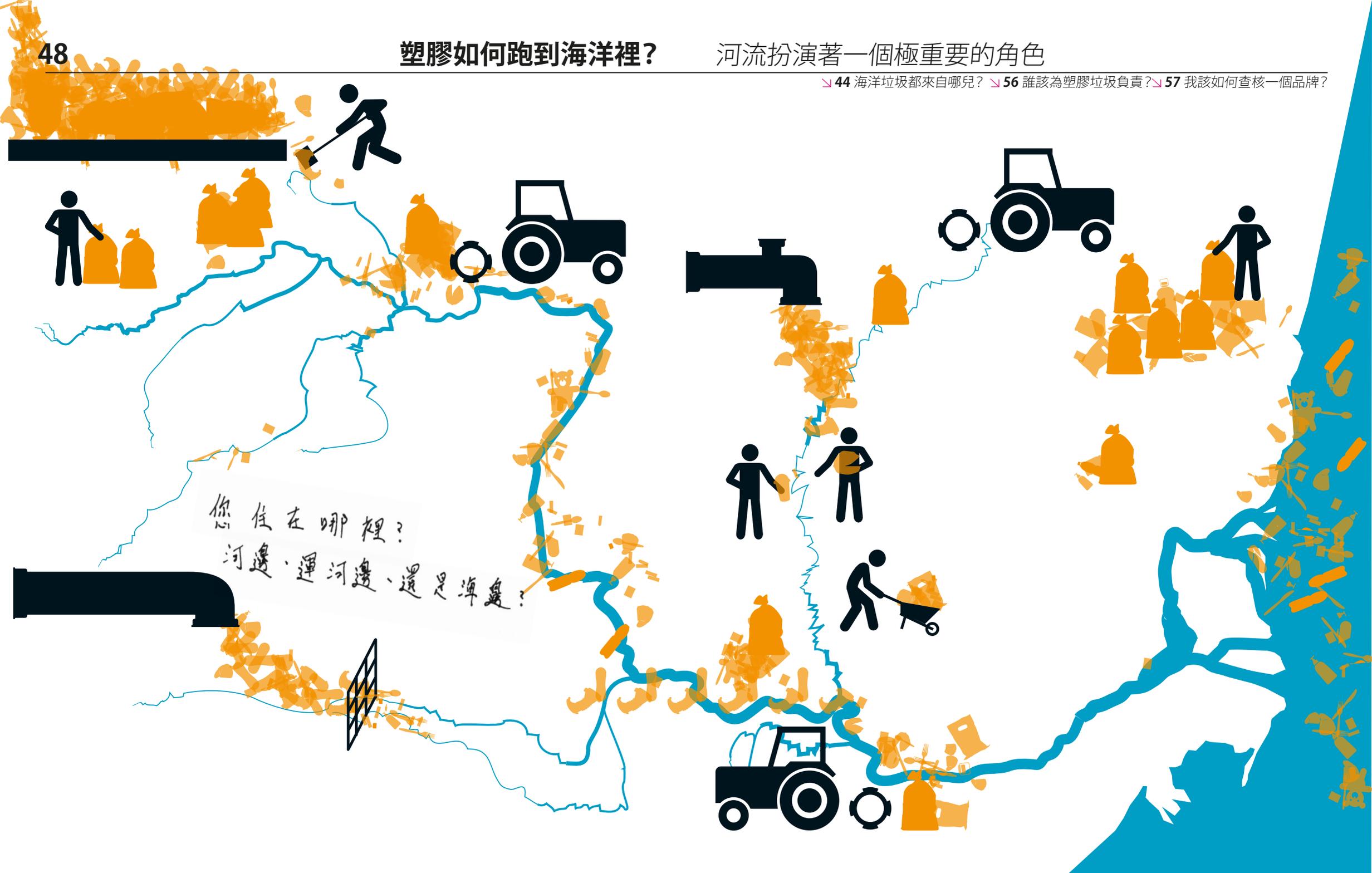
可是起飛前，小信天翁還有一件事不得不做：牠們必須先清空肚子，將無法消化的東西吐出來。如果牠們的父母在不知情的情況下，餵牠們吃下太大或太鋒利的硬物，讓牠們吐不出來呢？如果鋒利的塑膠、氈頭筆或乳液瓶卡在牠們狹窄的喉嚨呢？這就是成千上萬幼鳥所出現的事情，一也是牠們的死刑判決。因為無法啓航，牠們留在陸地上，緩慢且痛苦地死去。

攝影師克里斯喬丹本來想拍攝一系列的照片，記錄黑背信天翁在皮黑馬奴的英姿。他原本只想去島上一趟，但無數幼鳥肚子裡充斥著塑膠的慘死場景讓他震撼不已，所以他不得不數次回到島上拍攝一部紀錄片。由於信天翁在島上根本沒有天敵，牠們對他無比信任，讓他用相機近距離拍攝。牠們真正的敵人是不斷上升的海平面、越發猛烈的暴風雨、現代化漁業——以及海裡的塑膠垃圾。



為什麼這個從錯誤
角度解決問題的方式
受到這麼多的關注？

↘ 44 海洋垃圾都來自哪兒？ ↘ 56 誰該為塑膠垃圾負責？ ↘ 57 我該如何查核一個品牌？



你住在哪裡？
河邊、運河邊、還是海邊？

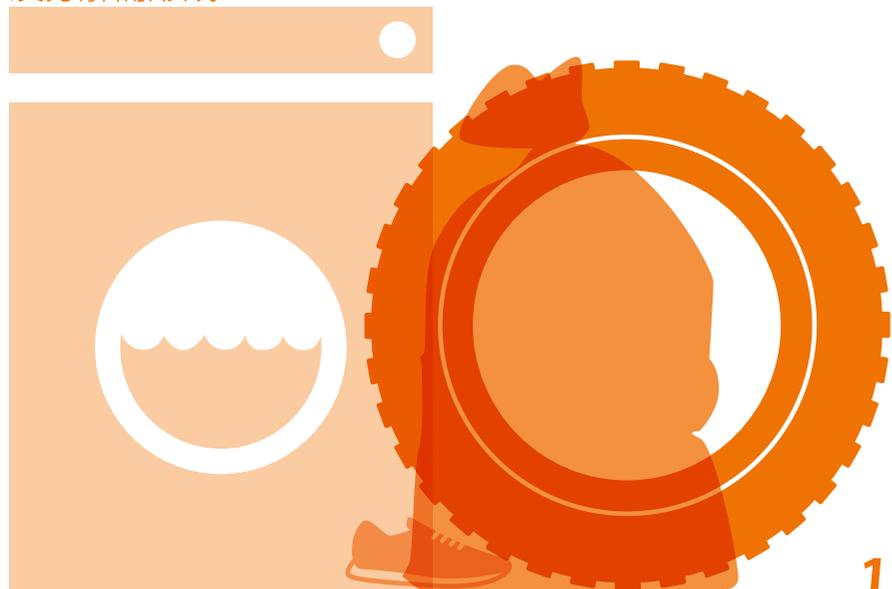
14 塑膠為甚麼如此危險？ 15 化妝品裡有甚麼塑膠？

主要微塑膠

添加至化妝品、清潔劑和藥物中

次要微塑膠

透過磨損、壓碎及分解而形成



25克

77克

109克

303克

1,229克

衣物的顆粒在洗滌過程中, 進入污水系統

鞋底磨損

廢物處理

輪胎磨損

塑膠甚至出現在鹽巴、啤酒和蜂蜜裡。

大型塑膠

超過5毫米

大型微塑膠

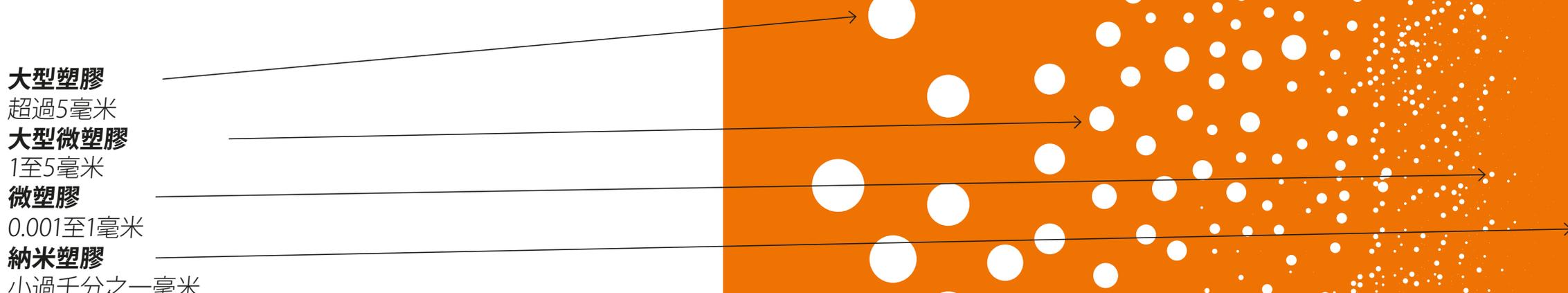
1至5毫米

微塑膠

0.001至1毫米

納米塑膠

小過千分之一毫米



↘ 49 微塑膠從何而來？ ↘ 51 塑膠如何進入土壤？

我們無法得知透過農業及園藝進入土壤的塑膠的實際數量。大約2,000噸的塑膠會透過堆肥及污水污泥進入土壤。

我們的土壤至少和海洋一樣受到污染，可是這方面的研究少得多。

農業
及園藝

垃圾

4,000噸

車胎

130,000至
160,000噸

人工草皮
以及馬場

11,000噸

↘ 50 土壤中的塑膠來自甚麼地方？ ↘ 53 「生物」可降解塑膠是否存在？

每當您洗衣服的時候，細小的顆粒會從衣服脫落。在這一小時當中，洗衣機滾筒會旋轉數百次，機械化的過程及供水導致物質從衣物剝落，舒適的抓毛絨毛衣及外套尤其會在水裡釋放微塑膠。

這些廢水都最終都進入污水處理廠——連同所有從牙刷刷毛、化妝品以及形形色色物件剝落的微塑膠。洗衣機及廁所的廢水也被送到污水處理廠。

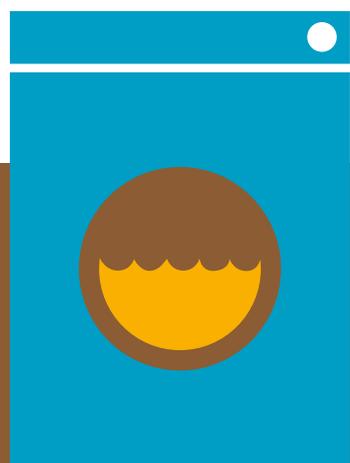
污水處理廠將廢水過濾，但它們的過濾器不足以捕捉細微的微塑膠。剩下來的只有污水污泥，可以用在農業方面，因為當

中有許多重要的礦物質，但也含有微塑膠，最終都進入我們的農田。

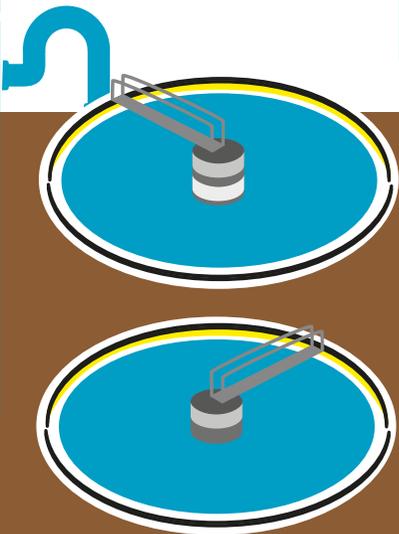
有機廢物成為堆肥廠或庭院的腐植質。「生物塑膠」最終都進入有機廢物。如果廢物在堆肥廠中停留的時間不夠長，我們就很難得知塑膠之後如何進一

步分解。隨之產生的用於田間施肥的腐植質，也包含塑膠及微塑膠。

種子、土壤、泥炭、幼樹——運輸這一切都需要用塑膠包裹，甚至樹木往往都帶著塑膠包裝，直接種在土裡。塑膠容器和薄膜是很會吸熱及吸水的材料，這些特點能促進植物的萌芽和生長，也能防止害蟲。但這些所謂「短暫性的」塑膠往往會留在土壤裡，後來被犁到底部。



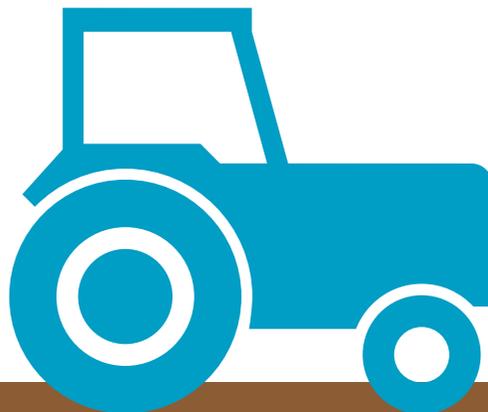
紡織品



污水處理廠



污水污泥



腐植質

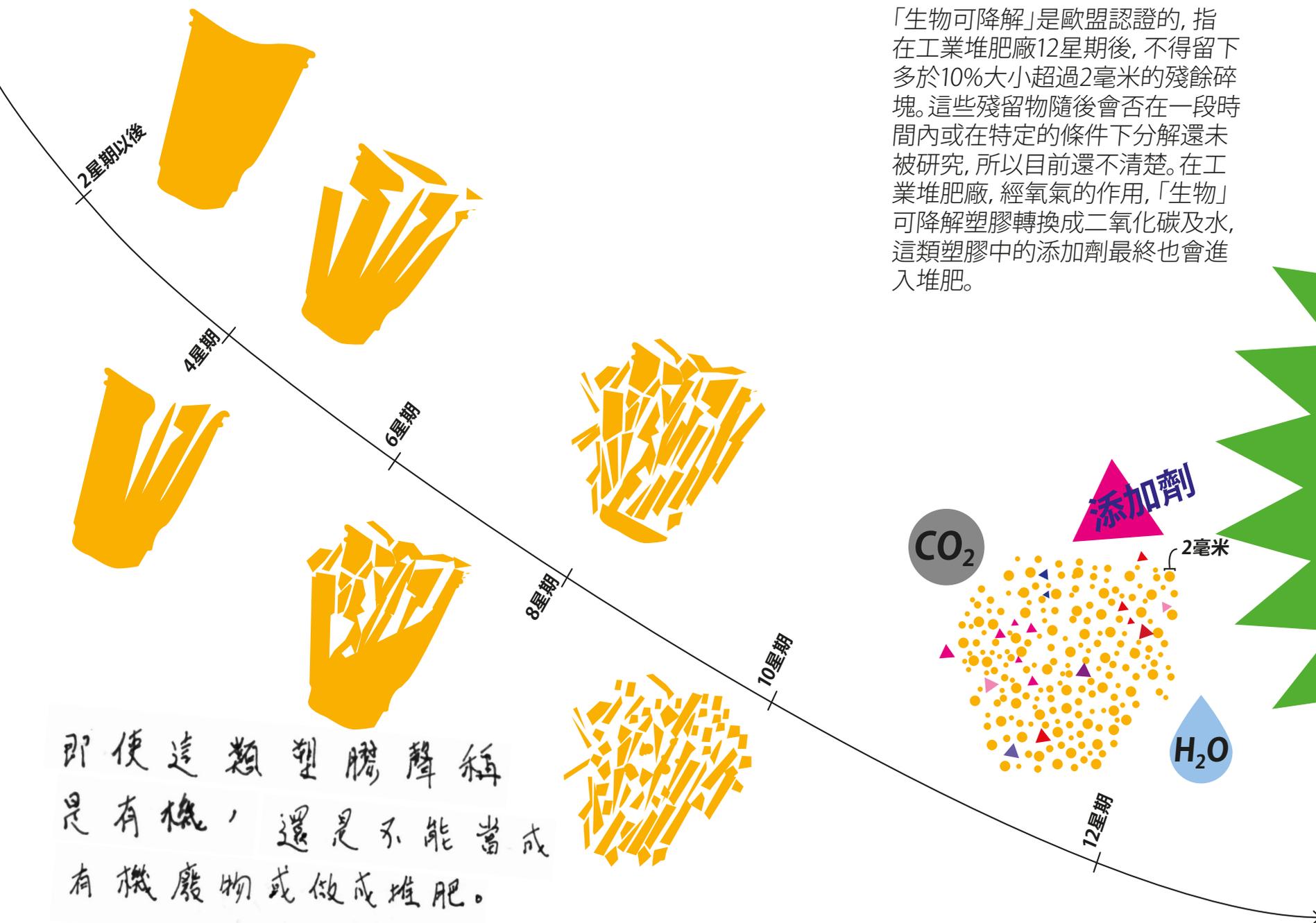


種子及肥料

您認為有多少塑膠
會進入我們的食物？

微塑膠出現在人體
的肺部 和 胎盤中。





「生物可降解」是歐盟認證的，指在工業堆肥廠12星期後，不得留下多於10%大小超過2毫米的殘餘碎塊。這些殘留物隨後會否在一段時間內或在特定的條件下分解還未被研究，所以目前還不清楚。在工業堆肥廠，經氧氣的作用，「生物」可降解塑膠轉換成二氧化碳及水，這類塑膠中的添加劑最終也會進入堆肥。

即使這類型塑膠聲稱是有機，還是不能當成有機廢物或做成堆肥。

生物基



像玉米之類的植物是能夠用來做塑膠，但這就表示更少的植物能夠成為食物。



這個世界並沒有足夠的土地可用來種植所有膠製品的原材料。

沒有包裝，
就沒有廣告
的空間。

海洋的塑膠(垃圾)

預期:購買這些產品可幫助減低海洋中的塑膠垃圾。事實:這些產品是使用從海灘、海岸區或海洋收集到的塑膠垃圾製造的。只有一小部分的垃圾可以被打撈出來，而且所有塑膠垃圾都含有有毒的添加劑。

100%循環再造塑膠

預期:塑膠是使用來自單獨回收的二手產品做成。事實:只有某些國家使用投棄系統分開回收PET膠樽。大部分再生物料都來自生產膠樽的廢物，這廢物即是從沒成為成品的塑膠。某個程度來說，那是重新熔化的原生塑膠。

↘ 33 PET的回收是如何運作的？ ↘ 47 我們是否能夠清理海洋的塑膠？
↘ 53 「生物」可降解塑膠是否存在？ ↘ 54 「生物基」塑膠又如何？

生物塑膠

預期:這產品比其他塑膠品更環保。事實:詞語不確定。有的稱為「生物」可降解塑膠，而有的稱為「生物基」塑膠—兩者都不是不含化學物質，也不是塑膠危機真正的解決方案。

可回收

預期:可回收的包裝材料一定會被回收。事實:可回收不代表一定會被回收。

57 我該如何查核一個品牌？



我們在哪裡找到了多少垃圾？

品牌查核即在特地的地點進行塑膠垃圾的收集、清點及分類的清理工作。這些倡議揭示哪種塑膠垃圾來自哪些企業、出現在甚麼地方，還有數量有多大。品牌查核可用在任何塑膠垃圾堆：海灘或河岸上、城市或社區內、公園或樹林裡、學校或家中。「減塑運動」是一個全球性的運動，自2018年起，每年都動員世界各地的人們進行品牌查核。

可是品牌查核可以發揮更大的作用，因為它的數據可以讓我們清楚知道，是誰製造了多少塑膠垃圾，造成如今塑膠危機的局面。它讓我們把公眾的目光集中在該為這場危機負責的企業，提供更多數據予公眾，可以讓全世界對這些企業施壓，讓它們尋找真正有用的辦法，而不是繼續生產很快就成為垃圾的一次性塑膠。



*有些企業並不知名；在這裡，我們以一些常見的品牌為例。



在2020年的夏天，大約有15,000名義工—環保團體的成員、社區人士、學校、青年團體以及不同持份者—參與了在55個國家的品牌查核。他們做了575個品牌查核，收集了346,494件塑膠垃圾。接近三分之二的垃圾是食物包裝材：主要是咖啡蓋和番茄醬包或類似的調味料包。除了63,972個小袋子，他們也收集了50,968個膠樽。

60,344 根煙蒂

任何人都可以籌劃一個品牌查核。以下為一個簡便的指南，展示了品牌查核應該如何進行。收集及分類您所在地區的塑膠垃圾，協助企業意識到我們已經無法接受這種瘋狂的包裝。



2 先計畫好

垃圾之後要在哪裡處理？需要甚麼設備？手套、鉗子、桶子和垃圾袋都是不錯的主意。如果您要把垃圾送回企業，也需要箱子。



3 閱讀這份指南*

討論要收集甚麼，以及如何收集。將記錄塑膠垃圾種類的數據卡列印出來。

4 收集、分類以及清點

根據品牌分類垃圾：哪些企業為哪些垃圾負責？拍攝大量的照片並放上社交媒體。我們團結一致，就可以向企業施壓，促成真正的改變。



5 善後並傳播查核的結果

妥善處理垃圾，然後提交品牌查核的數據。



1 選擇收集垃圾的地點

戶外還是室內？您要去哪裡？您要覆蓋多大的區域？您是一個人還是跟別人組隊？共有多少人？

1



石油、天然氣以及化工的大企業生產了巨量的塑膠，他們經營鑽油台及工廠來分解主要的化學品，如乙烯，還有塑膠顆粒工廠及基建來運輸石油、天然氣和塑膠。為了投資獲得回報，他們必須推出更多塑膠到市場。以下是他們主要的策略：

「都是別人的錯」 他們認為消費者才應該為塑膠垃圾山負責。這些企業試圖矇騙公眾，誘導公眾相信塑膠垃圾只需要更好地分類和回收。不過他們沒說出口的是，許多國家根本沒有垃圾分類或具備完善的回收設施。如果他們一開始就不生產那麼多塑膠，或使用更健康環保的材料會更好，畢竟業界一直都知道塑膠垃圾的問題。

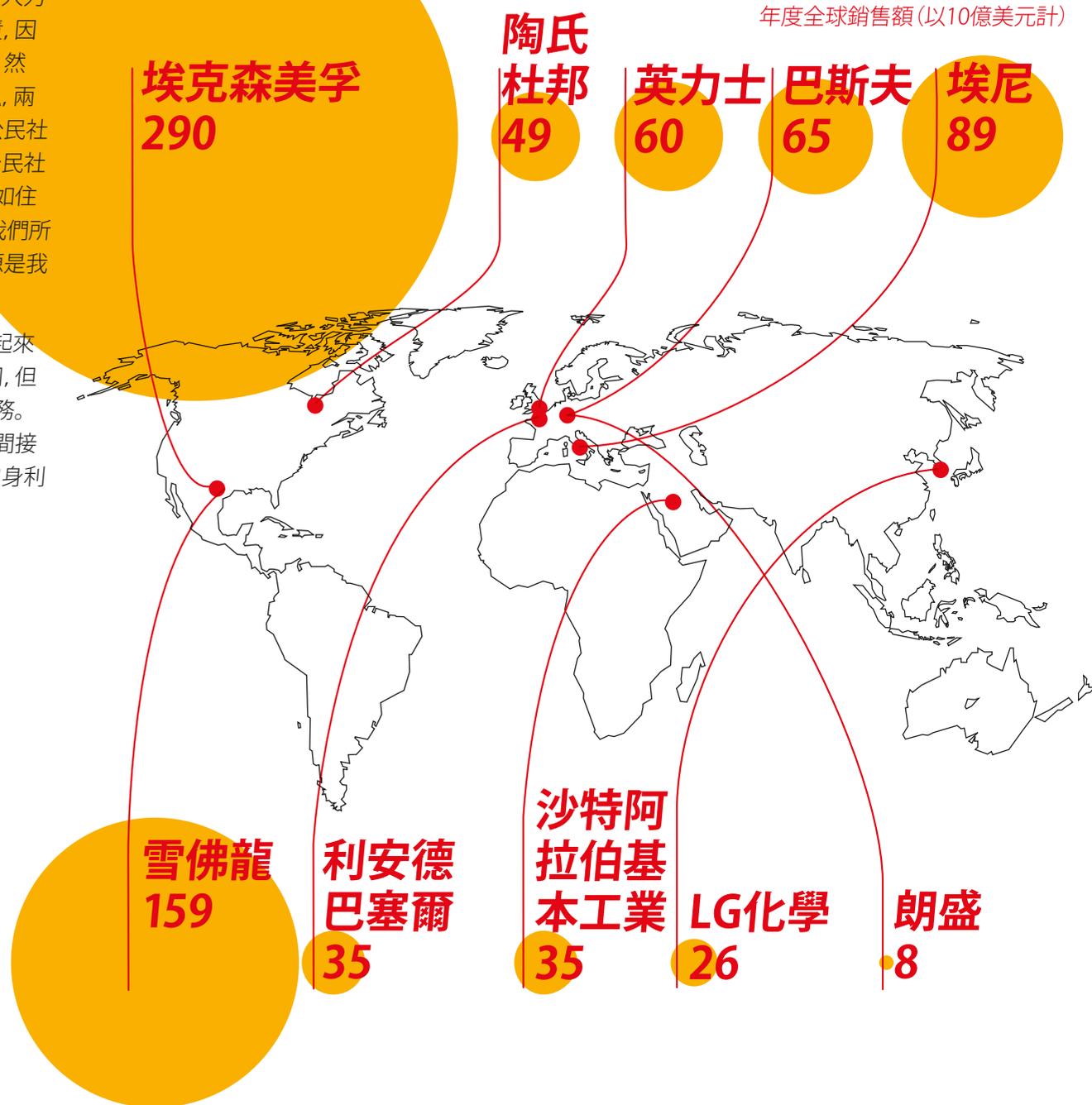
漂綠 製造或使用塑膠的企業竭力聲稱塑膠重量輕，所以運輸排放量很低。比如飲品公司會利用這種論點為自己不使用玻璃，而使用塑膠狡辯。其他企業則指出塑膠的衛生或耐用性，這幾項塑膠少數的好處被誇大成對社會和環境有無比重要的地位。生產及使用塑膠的缺點，比如其中所需的有毒添加劑往往被忽視、否定或只有在公眾日增的壓力下，才勉為其難地被承認。

遊說 塑膠企業都有自己的特殊利益團體，這些團體試圖影響政府、官方機構及政客。他們在全世界展開遊說工作，有的僱用律師出面阻擋環保條例的立法，或者繞過環保條例。

企業在政治層面找尋代表其利益的人力及團體，這種作為本身並不應受到譴責，因為民主制度保障人人都有發聲的權利。然而，究竟是為了大家的利益或一己之私，兩者之間有天壤之別。何況行業團體及公民社會可以發揮的影響力不可同日而語，公民社會涵括環保、健康及人權團體，還有比如住在裂解地區的人們——歸根究柢，包括我們所有人。業界影響法律法規的人力與資源是我們可望而不可及的。

有些遊說者甚至扮演著不同的、看起來不相容的角色。他們受僱於他們的公司，但同時又為政府機構或政治團體提供服務。這導致企業或特殊利益團體可直接或間接影響決策及立法過程，以進一步擴大自身利益。

無數的金錢——
反導致氣候變化的產品。



1



地下水

2

各種化學物質

石英砂

上百萬公升的水

數量取決於地質

3

天然氣

4

甲烷

遺留下來的是一片有毒的景觀。

1 珍貴的天然氣泡被困在地底深處的一層頁岩中。在大部分情況下，有甲烷、乙烷、丙烷及丁烷。除了甲烷，這些氣體都能夠用來生產塑膠。可是要如何將這些小氣泡——也稱為「非常規資源」——從堅硬的岩石開採出來？

2 方法如下：水力壓裂——稱為裂解法——將氣體從深達五公里的岩石中釋放及提取出來。首先，開採公司在岩石層，鑽一口垂直或水平的深井。然後利用數百萬噸的液體以高壓的方式注入井孔，造成岩層的裂縫。化學品及石英砂將這些裂縫撐開。

3 有毒化合物會進一步被混入液體中，陷在岩石間，也就是所謂的地層水。由於成分不明，地層水不可測、毒性強，有時甚至是放射性的。這個混合液體被泵送到地面，氣體便可以被運走。

4 這個有毒的混合液體不能被銷毀，有時還儲存在水庫中。有時注入的水會留在地底，這些注入井可能會引發地震、將毒素滲漏到地下水，以及釋放有害氣體，如甲烷。

在整個塑膠
的生命週期裡，
大量傷害氣候的

二氧化碳和
甲烷都進入
大氣層。





膠袋在多國已遭到
禁用——但這只是個開始。

歐盟

在有替代品的情况下，禁用一次性塑膠。禁用品包括棉花棒、塑膠餐具及碟子、吸管、攪拌棒和氣球托架，也包括聚苯乙烯做的杯子與箱子。

哥斯達黎加

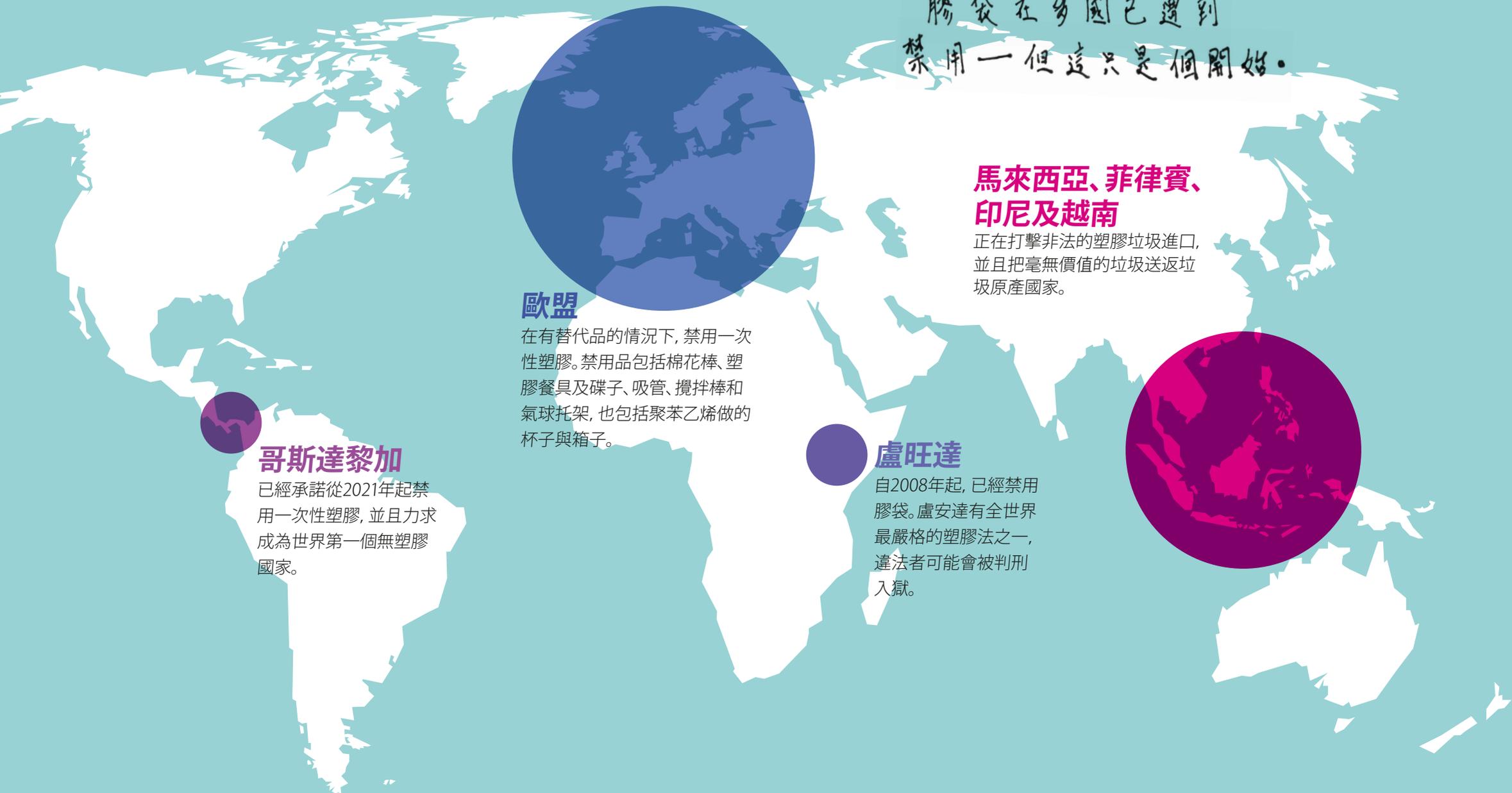
已經承諾從2021年起禁用一次性塑膠，並且力求成為世界第一個無塑膠國家。

馬來西亞、菲律賓、 印尼及越南

正在打擊非法的塑膠垃圾進口，並且把毫無價值的垃圾送返垃圾原產國家。

盧旺達

自2008年起，已經禁用膠袋。盧安達有全世界最嚴格的塑膠法之一，違法者可能會被判刑入獄。



▷ 2 塑膠裡有些甚麼？ ▷ 16 塑膠會讓我生病嗎？ ▷ 60 塑膠如何影響我們的氣候？



想像一下，如果世界各國都同意一項終止全球塑膠污染的條約。想像一下，如果每個人都開始找尋解決方法，然後付諸實行，並在過程中，支援較貧困的國家？聽起來像一個夢，但它可以成為現實。

世界各國常常就某些議題在**聯合國**，簽署條約及協議，這些條約及協議對各國都具有法律拘束力。舉例而言，各國曾經透過蒙特利爾議定書，成功阻止臭氧層進一步損耗。這類協議原則上也可用來阻止全球性的塑膠危機。

目前為止，許多國家已經表態支持國際塑膠協議，**聯合國**環境大會認為這將是一項有效的措施。我們需要如何推進這件事？

聯合國可藉助國際談判委員會商討塑膠協議具體的細節。國際談判委員會由**政府官員**、**非政府組織**、**科學家**及**業界**的代表組成，年輕人也可以參加**兒童與青年主要團體**，並透過該組織成為觀察員。國際談判委員會一旦擬定了該協議的確切條款，各國就可以簽署。在大多數國家，加入協議也需要由國會宣布具有法律拘束力。一旦這些批准程序完成，該協議即生效，必須由簽署國執行。

現在重要的是甚麼？為了確保它發揮功效，最重要的是國際談判委員會將所有重要措施納入協議。從公民社會的角度來看，減少塑膠生產必須從一開始就成為協議的一部分，因為這是有效解決塑膠問題的唯一途徑。查核必須實施，以確保該措施得到落實和有效。每個簽署協議的國家都必須同意接受查核，而較貧困國家在實施這些措施時，應該得到資金及援助。

有些國家的政府認為國內倡議就足以解決塑膠問題，另外一些國家則認為應專注於海洋中的塑膠。兩者都不對。但如果有足夠數量的國家聯合起來支持一項國際塑膠協議，就可以一起努力實現一個更清潔、更健康與更公平的世界。



與別人組隊；



寫信及意見書；



聯絡社區代表；



積極參與；

你對什麼感興趣？



參與相關活動；

組織自己的活動；

分享資訊。

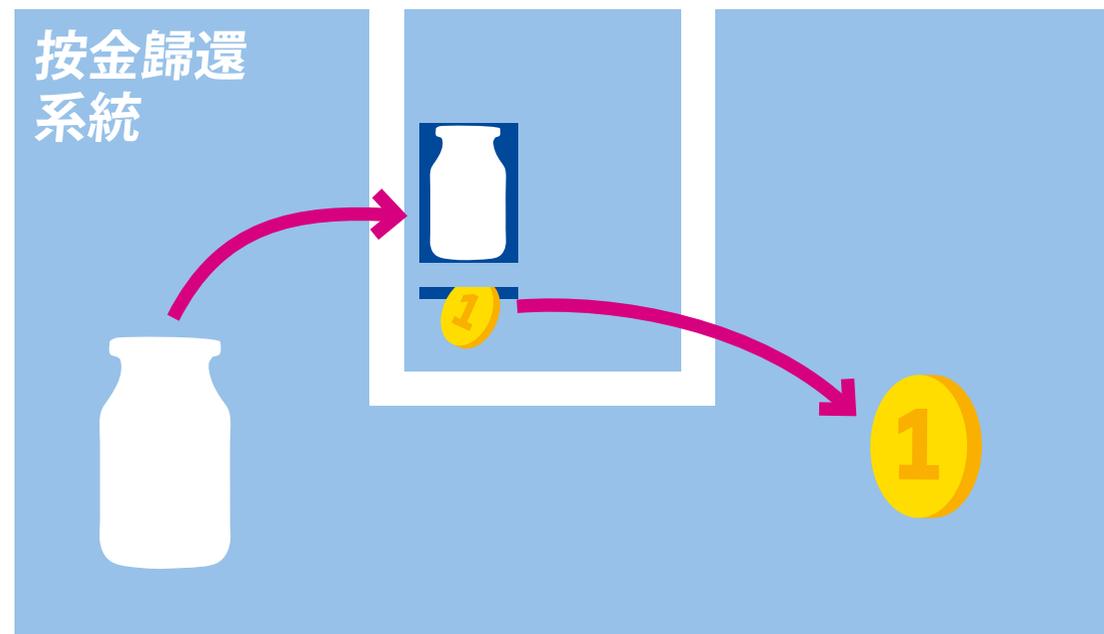


距離您家最近的
的市集在哪裡?

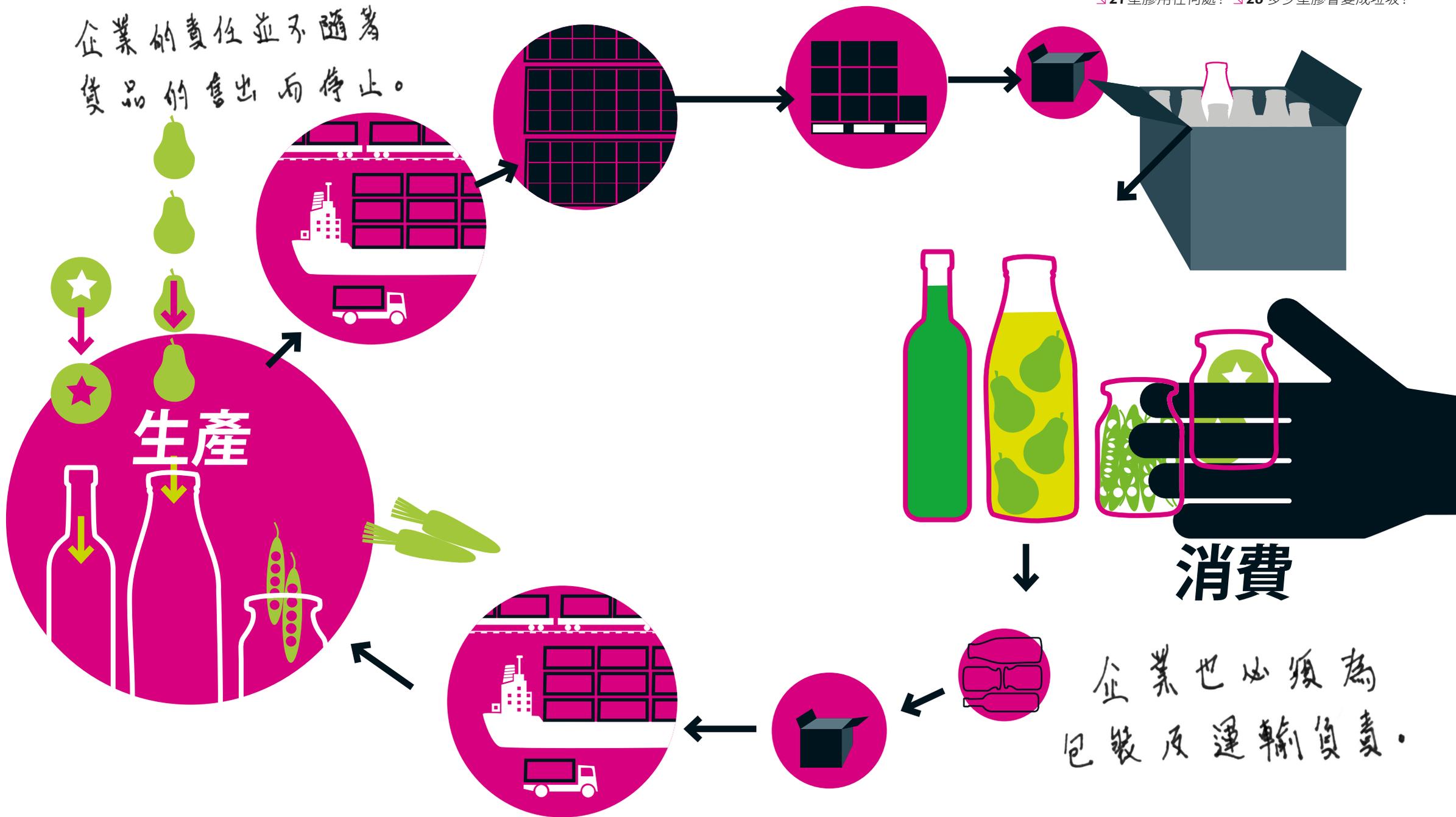


你認識無包裝
的商店嗎?





企業的責任並不隨著
貨品的售出而停止。



企業也必須為
包裝及運輸負責。

您喜歡使用氯丁二烯橡膠製造的東西嗎？您可能認得做成電腦袋、橡膠靴子或游泳、衝浪及潛水的服裝，柔軟、溫暖，並且外觀時髦，所以用氯丁二烯橡膠做的衣服往往深受水上運動愛好者的喜愛。氯丁二烯橡膠也常常運用在製藥及工業中，可是它的生產方式會嚴重危及人體的健康。

舉例而言，羅伯特泰勒是一名八十歲男子，他和家人住在雷塞夫鎮，即美國路易斯安納州的一個小鎮。這裡可見沿著密西西比河平坦且肥沃的平原，這裡大部分居民都是黑人家庭，祖先都是路易斯安納州蔗糖農場的黑奴。奴隸制度被廢除以後，這些家庭代代勤奮工作，在這片土地上過著節衣縮食的生活。他們儲蓄了一點錢，蓋了房子，為的是提供後代更美好的生活。可是如今，羅伯特泰勒不希望任何人的家鄉變得跟他的小鎮一樣。過去數十年間，當地建造的140座塑膠和化工廠排放有毒污染物，污染了小鎮的空氣。對企業的老闆而言，在當地營運的理由充分：土地便宜，裂解法生產的燃料氣體很實惠，並且靠近墨西哥灣，可以很容易將產品運出去。何況，沒有人想到當地的弱勢人口會反擊。

雷塞夫鎮坐落在施洗者聖約翰教區，這裡位於密西西比河，介於巴頓魯治和新奧爾良之間。有人稱這裡為「癌症山谷」，小鎮上幾乎每家每戶都有人死於癌症。很多人罹患惡性腫瘤或其他疾病，例如免疫系統異常、腸胃道疾病、頭痛、嘔吐、暈眩或心悸。居民

對當地的高發病率一直疑惑，但他們不能證明原因是甚麼。

直到2015年，美國國家環境保護局（環保局）確定這個地方罹患癌症的風險是全美最高的，在雷塞夫鎮罹患癌症的幾率高出全美平均的50倍之多。癌症山谷的空氣被偵測出45種不同的有毒工業煙霧，煙霧中的各種物質使得要歸咎某種化學品於造成某種疾病根本不可能，所以也無法證明哪家塑膠或化工廠該負責，因此沒有企業能被追究責任。

只有氯丁二烯能夠清楚地被認定來自哪家公司工廠，因為只有在生產氯丁二烯橡膠時，才會製造出氯丁二烯。電化是一家日本公司，直到2015年，它還屬於杜邦塑膠公司，是全美唯一一家生產氯丁二烯橡膠的企業，工廠的位置幾乎是貼著雷塞夫鎮。當地居民發現過去50年，他們都吸入國際癌症研究機構歸類為「可致癌」的有毒氣體，這令他們震驚不已，並且怒不可遏。同時，他們又感到一絲欣慰：現在有了事實真相和真實數據，他們確信一定能夠做出改變，工廠一定會關閉或大幅限制氯丁二烯的排放。

但他們錯了。沒有人願意採取行動，對抗生產氯丁二烯橡膠的工廠，因為這家公司為他們提供就業機會，是當地的稅收來源。面對輿論壓力，在2017年，電化確實也自願降低氯丁二烯的排放，但排放量還是高出環保局建議最大值的100倍。羅伯特泰勒表示：「所有公司只在乎錢。」他的母親、兩名兄弟姐妹、他最喜歡的表哥和幾名鄰居都死於癌

症，他的太太罹患乳癌和多發性硬化症，不得不搬離那裡。很可能也受到氯丁二烯的毒害，羅伯特泰勒的女兒患上消化系統疾病，無法上班工作。在絕望中，他創立了抗爭團體「聖約翰的熱心市民」。在當地教堂的週會上，他與其他居民討論這件事，並鼓勵他們要反擊。他們一起鑽研文件、法律條文和研究報告，也邀請媒體、政府和業界代表來到他們的小鎮。他們與全國性及國際環保團體聯繫，這些團體給予他們支持，加大他們的反抗聲量。

剛開始，他們的鬥爭似乎沒有希望，因為業界會竭盡全力地維護自身的利益。像電化般的塑膠巨頭可以聘請最好的律師，支付科學研究費用，以反駁環保局的數據，證明他們的排放是無害的。雷塞夫鎮的居民對環保局也深感失望，因為環保局更願意支持白人為多數的較富裕區域的抗議活動。其他地方的人也在抗議塑膠公司造成的空氣污染，不過相比雷塞夫鎮，他們通常比較有錢且有必要的人脈，來確保自己的聲音得到關注。環保局表示氯丁二烯的問題只出現在最接近

氯丁二烯橡膠廠的區域，他們情願將焦點放在危害更多人的有毒氣體排放上。

羅伯特泰勒與其他抗議者卻沒有放棄，他們要化工企業知道自己正被監視，小鎮的居民想留在他們家族源遠流長的地方。這是一項漫長又艱鉅的任務，但現在他們略有所獲：法院受理他們對電化的訴訟，這是一項巨大的成就。

這些詞語有甚麼含義？

詞彙表

CO₂ 二氧化碳的簡稱，佔我們呼吸的空氣的0.03%。生物呼出二氧化碳，植物則吸收它，藉由光能的幫助，將它變成糖，以及最終轉化為比如**纖維素**等。燃燒煤炭、石油和天然氣會釋放大量的CO₂，它留在大氣層便成為**溫室氣體**。

NGO 非政府組織，相對於政府組織。NGO主要為組織環保及社會議題運動的團體，例如綠色和平或無國界醫生。

NIAS - 非有意添加物質的簡稱，這些物質會進入塑膠的理由包括化學品互相發生反應，或在分解作用中轉變。它們並非都是已知的物質，甚至生產商可能也不知道。它們也可以從包裝及餐具**遷移**到食物裡。**參考：14**

PET 是聚對酞酸乙二酯的簡稱，是**聚酯纖維**家族中最透明的塑膠，以作為製造**一次性**和**可重用**膠樽的材料著稱。**參考：11**

UN 聯合國。於1945年成立的一個國際和平組織，現今還以促進國際間的合作、維護人權以及解決國際社會的緊急問題為目標。目前，聯合國有193個成員國。

一次性 **可重用**的相反。一次性包裝只能使用一遍。

乙烯 一種無色氣體，有一股甜膩、難聞的氣味，塑膠工業界用它作為各種塑膠的組成材料。

乙炔 一種無色氣體，有一股甜膩、難聞的氣味，塑膠工業界用它作為各種塑膠的組成材料。

丁烷 無色、易燃並容易液化的燃料，它常見於打火機中，但也可用來做製冷劑。

二氧化碳 **CO₂**

二氧化碳當量 除了二氧化碳，還有如甲烷等其他的

溫室氣體 也會損害氣候—但程度卻有所不同。**甲烷**停留在大氣層的時間比**CO₂**短暫，但在這段較短的時間內，它使氣候更加升溫。為了比較各種溫室氣體，CO₂的影響將作為基準，其他氣體對氣候的危害會換算成CO₂當量，藉此能夠讓我們列出溫室氣體的總排放。

二噁英 某類塑膠焚化時所產生的污染物。它們很**持久**，被認為致癌物，造成**胚胎**發育異常，以及很多其他的疾病。**參考：29**

三聚氰胺 一種結合三聚氰胺樹脂及**甲醛**所產生的化學物質，一般用來製造兒童餐具等物品的不易碎塑膠。當它受熱超過攝氏70度，其基本成分的物質是有毒的，並且會跑到空氣中。

大太平洋垃圾帶 - 海洋最大的垃圾帶，位於北太平洋，面積是德國的四倍。因為大部分的塑膠湯都漂流在海底，所以它真正的大小應更為遼闊。**參考：43**

大型塑膠 超過5毫米的塑膠，請見**微塑膠**的章節。**參考：49**

工業化 人類歷史上一個工作生涯及生產方式出現根本性改變的時期：從遍地鄉村農場及貿易，跨入眾多受薪工人及大規模生產的工廠林立。在歐洲，工業化始於18世紀晚期。

工業及工業界 所有從事大規模生產商品的工廠及企業的統稱。該詞語有時也係指某個特定的工業，比如塑膠或紡織業。如石油或鐵等原材料對工業過程至關重要。

分子 由至少兩顆**原子**透過化學鍵結合在一起的化合物。化合物可能由相同或不同的原子組成，大型的分子可能由數萬顆原子組成。

分子引力 **原子**、離子及**分子**之間的微弱吸引力或微弱排斥力。比起化學鍵，分子引力更弱一些，但對物質的特性亦有影響。

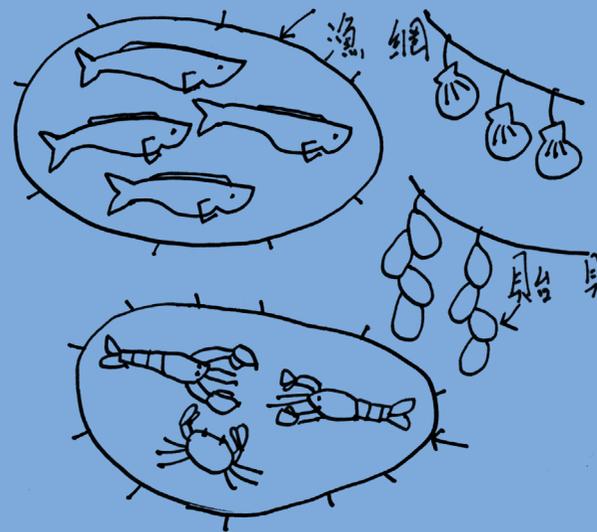
天然資源 大自然中供人類使用的原材料或能源，包括油層、金屬、砂石、水，也包括可耕地、森林、陽光或風。

月經杯



木薯 生長於南美洲、非洲以及亞洲的熱帶地區。在某些國家，它的塊根屬於主食。

水產養殖



世界銀行 **聯合國**旗下的特別機構，總部位於美國華盛頓特區，其主要目標是消除貧窮。

丙烯腈丁二烯苯乙烯共聚體簡稱ABS，一種常見的**熱塑性**聚合體。樂高積木和摩比玩具都是用ABS做的。

丙烷 自然出現的無色氣體，在開採石油時單獨抽取出來；丙烷也可作為石油加工過程中的副產品被生產。丙烷氣體有時用在家庭烹調。

生命週期 本書使用這個詞語表示塑膠產品經歷的各個階段：從原材料的提煉到製造、運輸、使用及丟棄。塑膠對環境及健康的影響，在整個生命週期都可以看到。儘管如此，各地不乏解決方案。

生物可降解 可透過自然過程完整分解為基本成分的物質，比如分解成水及**二氧化碳**。當應用於塑膠時，該詞語通常會產生誤導，因為它只能在非常特定的溫度和壓力條件下分解，而且往往會留下添加劑。**參考：53**

生物基物料是由至少有部分生物的物质（如玉米或木頭）所做的塑膠。由於通常會加入添加劑，所以往往並非**生物可降解**。**參考：54**

甲狀腺 頸部的蝴蝶狀腺體，其荷爾蒙控制著許多身體過程。

甲烷 易燃、無色及無味的氣體，是大氣層中強大的溫室氣體。動植物在缺氧的情況下腐爛，便會產生甲烷。大部分甲烷是從**堆填區**、**污水處理廠**以及工廠化農業洩漏出來，但對**氣候**而言，最大問題的是來自油井及天然氣井的甲烷。甲烷是天然氣最重要的成分，但在天然氣生產過程中，大量甲烷都跑到大氣層。

甲醛 一種刺激性氣體，會致癌，通常用來生產樹脂及粘合劑，比如用於家具工業，以及製作某些塑膠。

這些詞語有甚麼含義？

詞彙表

石油 汽油生產中的中間產物，可進一步加工製造燃料或塑膠。↘ **參考：23**

石墨 細小的灰色↘ **碳** 小板，我們都知道鉛筆筆芯是石墨。這種礦物質從礦場開採出來或人工生產。

立法 在此，政策制定者可決定將某種物質或產品列為限制用途，或者完全無限制。

立法系統 規定包裝必須使用多遍，↘ **一次性的** 相反。只有一些國家有這樣的立法，尤其是對飲品容器的規範。當容器清空後，可送回商店並取回押金。洗乾淨後，可重新裝滿。玻璃樽可以重用達50次。↘ **參考：36**

全球銷售額 一家公司售賣產品或服務所賺取的金額。全球銷售額並非利潤，因為銷售額包括生產、材料及人的成本。

再生物料 塑膠↘ **回收** 過程中所產生的可重用物料，可能是粉碎的塑膠顆粒或塑膠熔化後的物質。它通常還包含未使用過的塑膠，如生產過程中剩下的↘ **細顆粒**。

合成 源自古希臘文「súnthesis」，意思是「組裝、合成」；在此，它是指仿天然物質，實際上是人造的合成材料。

合成橡膠 今天，超過半數以上的橡膠都是藉由聚合作用人工生產的，原材料主要來自石油或天然氣。最初，橡膠的原材料來自植物的乳狀樹液，比如熱帶橡膠樹。這是天然的橡膠，可用來製造許多物件，如印刷油墨或塑化劑。

合作社 一個自願性的協會或商業組織，由一羣有志共同經營農場或企業，同時促進共同價值觀或目標的人們所擁有。

有機物 源自生物界的物質，比如生物廢料是有機的。有機化合物是含有↘ **碳** 的化合物。

污水處理廠 處理廢水的工廠。遺留下來的廢料是污水污泥，當中含有許多養分，可是也含有污染物，比如↘ **微塑膠**。有些污水污泥用作田間肥料，有些則被焚化或丟棄在↘ **堆填區**。↘ **參考：51**

污染物 對人體和動植物有害的物質。

自由基↘ **原子** 或↘ **分子** 特別活躍。在塑膠的生產中，它們通常會啟動↘ **連鎖反應**，使得數以千計的個別分子結合在一起，形成長鏈。

低密度聚乙烯 (LDPE) 屬於軟↘ **聚乙烯**。「低密度」是因為**分子鏈**的分支強。請參見↘ **高密度聚乙烯**。↘ **參考：11**

批准 給予合約或協議正式的同意，通常指國與國之間在國際法的範疇下所締結的條約。

抓毛絨 絨毛織物通常使用塑膠纖維編織，並且往往用於編織功能性衣物或被單。

貝綸 - 是在稱為聚醯胺(↘ **PA**) 的塑料組中穩定合成纖維的品牌名稱，以製造女性絲襪和襪褲而聞名

防結塊劑 添加到主要產品中的物質，使它更容易塗抹。在某些化妝品中，↘ **微塑膠顆粒** 可以預防結塊。↘ **參考：15**

兒童與青年主要團體 一個讓年輕人將兒童及青年關心的議題帶到↘ **聯合國** 的平台。

坯料 生產成品的塑模壓坯。以膠樽為例，原材料會被模壓成一個坯料，坯料會進行加熱及膨脹，然後製成最後的成品樽。

放射性 物質的↘ **原子核** 不穩定並且會衰變，釋放高

能量的輻射。在核電廠，這些物質可用來發電，或於醫療方面，製造X光。放射性的輻射一般對人體及其他生物非常危險，會損壞細胞及器官。

板塊移動 地球是由不同地殼層組成：其中心是地核，地核由地幔包裹著，外層則是地殼。地殼則由七大地塊組成，也稱為大陸板塊，這些板塊會移動，在某些情況下，每年會移動幾厘米。它們可能會分開、互相摩擦或碰撞。

法律拘束力 描述已經成立且不得在法庭上受到挑戰的協議。

注入井 注入井為鑽入地表下深層的井，水及化學物的混合液以高壓射入這些地層。

持久 有些化合物的性質，它們很難通過自然過程而分解，並且會殘留在環境中非常長的時期。

毒素↘ **參考：13**



玻璃紙 品牌名稱，是最早包裝材料之一；是一種輕薄、無色及透明的薄膜。

胚胎



苯酚 無色的固體化學物，可用來製造各種塑膠。

苯環 許多塑膠的基本化學結構。它含有六顆碳原子形成一個環狀，每顆原子都連接一顆氫原子，被畫成一個六角形。

香港特區 香港這大都會是位於中國西南海岸的一個半島及數個島嶼。特區是「特別行政區」的簡稱，香港的人口近八百萬人，也是全世界十大貨櫃港口之一。

原子 構成地球上所有物質細小的基礎部分。至今，我們已經鑑別出115種不同的元素，比如↘ **氫** 或↘ **碳**。原子可以結合，組成↘ **分子**

校園 大學、學院或學校的校區。

氣候 長期的氣溫及降雨。切勿與天氣混淆，雖然兩者有相似之處。地球的氣候與許多過程有極複雜的關係；最近，人類透過製造大量的↘ **溫室氣體**，開始改變氣候。這主要是由於煤炭、石油和天然氣的使用。

海上工業 相對於「陸上」，海上工業指海上的風力機、海上石油及天然氣生產設施。距離海岸五公里內的海上工業設施被描述為「近岸」。

海洋塑膠 實際上指海洋中的塑膠垃圾，但此詞語並沒有明確的定義。有些公司常說它們的產品使用再造海洋塑膠，其實是在自己臉上貼金，這不過是↘ **漂綠** 行徑。大部分塑膠垃圾都是從海灘收集，大部分在海洋的塑膠都無法收回。↘ **參考：55**

臭氧層 屬於地球大氣層的一部分，那裡擁有大量的臭氧氣體。它可作為抵禦有害的紫外線的屏障，比如防止皮膚曬傷。有些人造氣體會損耗臭氧層，即所謂的臭氧洞。

這些詞語有甚麼含義？

詞彙表

馬里亞納海溝 太平洋中一條2,500公里長的海溝。它位於距離菲律賓東邊2,000公里的位置，最深處低於海平面達11公里，這是人類所知海底最深的地方。

高密度聚乙烯 (HDPE) 簡稱 HDPE，是 **聚乙烯** 的亞組。「高密度」的稱號，是因為它的大 **分子鏈** 只有少量的分支。與 **低密度聚乙烯 (LDPE)** 相比，它使得塑膠的成品相當堅硬。 **參考：11**

堆填區 處置垃圾或廢料的的場所。

專注力失調、過度活躍症 簡稱ADHD。患有ADHD的人很難集中注意力，部分原因是遺傳的，但也可能由環境和環境的影響所造成—包括某些化學物，如 **雙酚A**。 **參考：17**

排放 某類物質排放至大氣層，通常是 **污染物**。

氫 最輕的化學元素，化學符號簡稱H。

添加劑 在生產塑膠的過程中添加的物質，比如為了讓成品更耐用或上色，或改造它的可塑性而添加的物質。 **參考：13**

異戊二烯 **合成橡膠** 的原材料，也是最早用來生產輪胎等物件的塑膠之一。

粘膠 粘膠纖維是使用自然生長的 **纖維素**，透過化學過程生產的，用來製造衣物及其他紡織品。

細顆粒 小球狀或小圓柱狀的塑膠塊，大量的細顆粒也稱為顆粒。塑膠廠以這種形式販售各種塑膠給其他公司，其他公司則將它們熔化，打造成想要的模型。細顆粒非常方便，因為可以裝進袋中，然後運上貨船。但這些細顆粒很容易進入環境，其中許多進入海洋。 **參考：23**

連鎖反應



循環再造／回收 將二手物件或廢料重新製成可再使用材料的過程。大部分包裝很難回收的，因為它們是由許多不同的成分組成，幾乎不可能分開。回收塑膠的困難之處在於：原材料的質素下降，需要藉由 **添加劑** 來提高，往往造成劣質產品。 **參考：35**

晶體 水晶狀，包括水晶。

智商 (IQ) 智力商數，顯示個人一般心理能力。IQ100 分為平均數，而130分的人則被視為 高智商，非常有天賦。然而，智商不能代表甚麼。智力的種類繁多，不是所有智力都涵括於智商之下。

最終處置場 存放達數世紀或更久仍然有毒有害的垃圾的地方。

殘留物 - 處理或回收物品時殘留的不良物質。

氯丁二烯 呈無色及刺激性的液體，主要用來製造 **氯丁二烯橡膠** 和墊片。它的液體和揮發氣體都有毒，並且會致癌。

氯丁二烯橡膠 發泡合成橡膠。氯丁二烯橡膠提供優良的絕緣作用且防水，所以常常用來製造潛水衣和衝浪服裝。

減塑運動 一個全球性的運動，致力於打造一個沒有 **一次性塑膠** 的未來並解決塑膠危機。這個運動將全世界超過11,000位參與者及組織聯繫起來。

發泡膠 發泡 **聚苯乙烯** 的商品名稱，是一種多用途塑膠，可用作包裝和隔熱材料，以及用來做安全帽。

裂解 裂解是生產塑膠的化學過程，在此過程中，長碳鏈會被分解成較簡單的 **分子**，如 **乙烯**。

裂解法 水力壓裂或簡稱裂解法，是一種技術過程，用來抽取地下岩石中的天然氣或石油。首先，由砂石和化學物混合的液體會被灌入地底深層。當中有些化學品毒性極強，會進入地下水。 **參考：59**

進出口 貨物跨國界的流動。

傳統農業 所有未被認證為有機農業的農場，皆視為傳統農業。相對於有機或生態農業，**合成肥料** 和 **農藥** 皆可使用，抗生素在畜牧業則較少規範。傳統農業非常多元—有小農場、大農場，有些農場高度依賴科技，以及許多其他沒那麼依賴科技的農場。

微塑膠 介於五毫米及千分之一毫米的塑膠 **粒子**，小過0.001毫米的粒子或纖維被稱為納米塑膠。生產微塑膠主要是為了製造皮膚磨砂膏裡的珠子，次要微塑膠屬於分解作用的產物，例如車胎磨損剝落的微塑膠。 **參考：49**

意見書 向有關當局、部門或國會提交的書面投訴，可以由個人或團體提交。

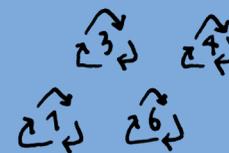
感光紙 塗上感光層的紙，可用來製作相片。如今大部分的相片都是用彩色列印機列印。

溫室氣體 大氣層，即包裹地球的空氣，包含各種不同的氣體，其中有些被稱為溫室氣體。它們吸收了來自地球的熱輻射，並將其輻射回地面，這防止地球變得過冷。最廣為人知的溫室氣體是 **CO₂**。

溶劑 其他物質不經過化學反應就能夠融化的液體，許多溶劑都有毒。

禁忌 基於文化或宗教，限制或禁止某種行為的的禁令或不成文規定。

資源回收編碼 可見於包裝上，一到七號屬於塑膠，這些標籤有利於回收某些物質。 **參考：11**



農藥 這個詞語指主要用在 **傳統農業** 上的物質，專門消除被視為有害的生物，如某些昆蟲、真菌或植物等。許多農藥都可追溯到石油及天然氣 **工業**。

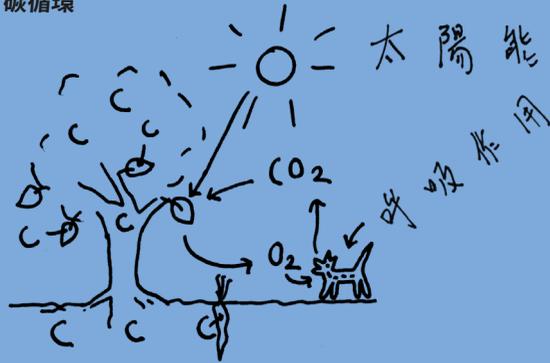
遊說 代表特定團體的利益，比如塑膠工業或環境協會，其目的是為了代表團體影響政策。

零廢 旨在盡可能避免廢棄的概念、遠景和社會運動。關鍵理念：避免不必要的消費，避免浪費，採用維修及 **回收**，而非一次性文化。

漂綠 為了染綠：這就是所謂企業利用廣告自我粉飾，讓它們看起來很環保，即使這可能只佔工作的一小部分。漂綠的目的是為了轉移公眾的注意力。

碳 一種化學元素，以「C」為符號。沒有碳，地球就沒有生命：它存在於構成一切生命的大型 **分子**，也在每一種植物當中。當生命死亡，碳最終還是會繼續存在—無論是在微生物分解後，以 **二氧化碳** 的形式出現在土壤或水裡，還是千百萬年後，成為石油、煤炭或天然氣。

碳循環



碳酸酯聚合體 一種穩定、耐刮擦的塑膠，簡稱PC，屬於↘**聚酯纖維**家族。它可用來製造CD、DVD以及藍光光碟，也適合製造玻璃代用料，如眼鏡。

聚乙烯 為最常用的塑膠，簡稱PE。根據不同的生產方式，聚乙烯可軟(↘**低密度聚乙烯**)可硬(↘**高密度聚乙烯**)。↘**參考：11**

聚丙烯 簡稱PP，是最常用的塑膠之一。PP可承受高達攝氏100度的溫度，目前已用來製造各種包裝材料。↘**參考：11**

聚合作用 個體分子結合在一起，組成長↘**分子鏈**的化學反應。

聚合物 非常長的↘**分子鏈**，由許多重複的↘**分子**和單體組成。人造聚合物是生產各種塑膠的基礎物質。

聚苯乙烯 以發泡形式最早出現的塑膠，俗稱發泡膠。

聚酯纖維 各種塑膠的總稱，包括↘**PET**及↘**碳酸酯聚合體**，通常用來製造紡織品的合成纖維。

聚醯胺 (PA) 簡稱PA，是一組可製成非常耐撕裂的纖維的塑膠。聚醯胺也用在肉類或起司的多層薄膜包裝。

腐植質



蒙特利爾定書 由24國及歐洲共同體(歐盟的前身)於1987年簽署的協議，簽署國承諾停止生產或消耗危害↘**臭氧層**的物質，該協議被視為一個國與國在環保議題合作的典範。

蒸餾作用 從液體中提煉特定成分的化學過程。首先，將混合液體加熱，直到它蒸發，然後冷卻，其中各種成分在不同的時間液化。

彈性體 在室溫就會變形的塑膠，比如↘**合成橡膠**。↘**參考：12**

熱硬性塑膠 不會變形的硬塑膠。↘**參考：12**

熱塑性塑膠 可以受熱而變形的塑膠，甚至多次變形。因此，它可以熔化，然後重用。

膠木 現代塑膠的前身，以其發明者列奧·亨德里克·貝克蘭命名。↘**參考：39**

遷移 對塑膠來說，此詞語形容粒子或化學品從塑膠碗碟或包裝進入食物或飲料。

獨聯體國家 屬於獨立國家聯合體的國家。在蘇聯瓦解後出現的大部分國家都加入成為獨聯體國家。

積極參與者 在某個議題秉持立場的人，比如他們會參加環保或其他政治團體。

臨界值 必須遵守的特定數值，一定要被遵守—比如產品中的↘**污染物**含量。

賽璐珞 第一款大規模使用的↘**熱塑性塑膠**，原材料

是↘**纖維素**，賽璐珞用來比如製造玩具、眼鏡框以及乒乓球。過去，電影捲軸也是用賽璐珞製作。

蟲膠 紫膠蟲或紫膠昆蟲分泌的黃色樹脂。其中，它可用來做成保護塗層或研磨劑。以前，它被用來製作唱片。

雙酚 一種化合物，也是一種荷爾蒙干擾物。雙酚的種類繁多，最著名的是雙酚A，出現在許多塑膠以及塗層油漆。一旦該物質透過食物或皮膚進入人體，會出現與雌激素類似的影響，干擾性器官的發育以及其他身體過程。↘**參考：17**

顏料 在乾燥時是帶顏色的粒子，也可溶於油或水中。

纏結



鐵氟龍 聚四氟乙烯 (PTFE) 最知名的商品名稱，用作防止侵蝕性化學物的塗層，或者做耐熱不黏鍋的塗層，也常運用在醫療科技及航天工業。

纖維素 植物細胞壁最重要的基礎構件—一種↘**碳**化合物。

鹽丘 鹽沉積的地下結構。當鹽被開採時，洞穴仍然存在，其中一些被用作核廢料或其他危險廢物的地下垃圾場。

本書充滿了許多事實和數據。塑膠是一個廣泛且複雜的議題，需要大量的研究、調查、學術研究及報告。儘管如此，我們仍然無法得到所有需要的數據。塑膠的問題尚未得到充分的研究，我們僅僅使用我們信任的資料來源，並且將來源列舉於此。所有網頁都是2021年4月瀏覽確認。

不同數據來源有時會互相矛盾。這個現象有很多原因，並非所有國家都採用一致的方式蒐集有關塑膠的數據，不同的研究項目會以不同的角度看待問題。在某些地方，我們決定只用德國的數據，因為這樣比較容易從單一國家找到特定的數據。德國有很多有關塑膠的研究項目及科學數據。Heinrich Böll Foundation的總部位於德國。德國作為一個生產大量塑膠垃圾的富裕工業國，我們肩負著特別的責任要在這個議題上進行反思。無論如何，這些數據始終是用來說明問題，並反映其他國家的情況。

有關我們的資料來源及網上文件的連結，請參見此處：boell.de/unpacked；或掃描這個二維碼。



5 Grk, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, July 2017, Supplementary Material, table S5 & Data for 2019: Roland Geyer & Changing Markets Foundation: Fossil Fashion: The hidden reliance of fast fashion on fossil fuels, February 2021

6 Kühn, S.; van Franeker, J.: Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 2020 & European Food Safety Authority (EFSA): Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. *EFSA Journal*, Vol. 14, Issue 6, June 2016

7 Eriksen, M. et al.: The plight of camels eating plastic waste. *Journal of Arid Environments*, 185, 2021 & Jones, A.: Plastic waste forms huge, deadly masses in camel guts. *Science News*, December 2020

8 Annette Herzog und Kofo Adeleke

9 Geyer, R.; Jambeck, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, July 2017, Supplementary Material & Data for 2019: Roland Geyer & Elhacham, E. et al.: Global human-made mass exceeds all living biomass. *Nature*, Vol 588, December 2020, pp. 442-444

10 Interview with Dr. Jane Muncke, Food Packaging Forum

11 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 11 & Geyer, R.; Jambeck, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, July 2017, Supplementary Material, fig. S2 & Data for 2019: Roland Geyer & Plastics Europe: Types of Plastics

12 European Commission: Scientific and technical support for the development of criteria to identify and group polymers for registration/evaluation under REACH and their impact assessment & Interview with Dr. Jane Muncke, Food Packaging Forum

13 Interview with Dr. Jane Muncke, Food Packaging Forum

14 Center for International Environmental Law (CIEL): Plastic & Health: The Hidden Costs of a Plastic Planet, 2019 & Lockwood, D.: Ocean plastics soak up pollutants, *Chemical & Engineering News*, August 2012

15 Plastic Soup Foundation: Beat the micro bead, Guide to Micro-plastics, 2021

16 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, pp. 16/17 & Health and Environment Alliance (HEAL): Infographik: Low Doses Matter, 13.03.2019

17 CHEMTrust: From BPA to BPZ: a toxic soup? March 2018

18 Westerhoff, P. et al.: Antimony leaching from polyethylene terephthalate (PET) plastic used for bottled drinking water. *Water Research*, 42(3), 2008, pp. 551-556 & Tyree, C.; Morrison, D.: Invisibles – The plastic inside us. *Orb Media*, 2017 & Mason, S. et al.: Synthetic polymer contamination in bottled water, State University of New York at Fredonia, 2018, p. 15

19 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, pp. 18/19 & Women's Environmental Network: Report: Seeing Red, Menstruation and the environment, 2018, p. 3 & City to Sea: Plastic-free periods

20 Annette Herzog und Shradha Shreejaya

21 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 15 & Geyer, R.; Jambeck, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, July 2017, Supplementary Material, fig. S1 & Data for 2019: Roland Geyer

22 Oceana: Amazon's Plastic Problem Revealed, Dezember 2020, p. 4 – Amazon disputes the numbers of this study

23 Interview with Dr. Jane Muncke, Food Packaging Forum & Statista: Production of polyethylene terephthalate bottles worldwide from 2004 to 2021, January 2021 & Scarr, S.; Hernandez, M.: Drowning in plastic, *Reuters Graphics*, September 2019

24 PlasticsEurope: Plastics – The Facts 2020, p. 17 & Statista: Distribution of the global population 2020, by continent

25 Law, K. et al.: The United States' contribution of plastic waste to land and ocean. *Science Advances*, Vol. 6, no. 44, October 2020 & Kaza, S. et al.: What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, Washington DC: World Bank, 2018, p. 7, fig. 1.1. & In 2019 Argentina was classified as upper middle income country.

26 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, pp. 18/19 & UNEP: Neglected: Environmental Justice Impacts of Plastic Pollution, March 2021

27 Annette Herzog interviewed Blazhe Josifovski

28 Geyer, R.; Jambeck, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, Juli 2017, Supplementary Material & Data for 2019: Roland Geyer

29 European Environmental Bureau (EEB): Factsheet on incineration and landfill, 2017 & GAIA: Plastic Pollution and Waste Incineration, 2019 & GAIA: Waste Incineration: Pollution and Health Impacts, 2019

30 Trademap.org: List of importing markets for the product exported by Germany in 2019, Product: 3915 Waste, parings and scrap, of plastics, 25.03.21

31 Trademap.org: List of supplying markets for the product imported by Malaysia in 2019, Product: 3915 Waste, parings and scrap, of plastics, 25.03.21

32 Break Free From Plastic: Zero Waste Cities of Southeast Asia, 11 February, 2021

33 Deutsche Umwelthilfe: Press statement by Forum PET on the use of recyclate in single-use plastic bottles in Germany, November 2020 & Ellen McArthur Foundation: A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future, Circular Fibres Initiative, 2017

34 Zero Waste Europe: Recycling of multilayer composite packaging: the beverage carton, December 2020 & Deutsche Umwelthilfe: Das Märchen vom umweltfreundlichen Getränke-karton, Mythenpapier, November 2014 & Lichtnegger, S.: Aluminiumverbunde – Wieviel, Worin, Wohin? Eine Abschätzung des Aufkommens und Rückgewinnungspotenzials von Aluminium in Verbundverpackungen in Österreich. Diplomarbeit/Masterarbeit – Institut für Verfahrens- und Energietechnik (IVET), BOKU-Universität für Bodenkultur, August 2017

37 I Land Sound Festival, Estland & Let's Do It Foundation

39 Annette Herzog

40 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, pp. 10/11

& Braun, D.: Kleine Geschichte der Kunststoffe, Hanser, München 2017 & Falbe, J.; Regitz, M. (Hrsg.): Römp Lexikon Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1999

41 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 15 & Geyer, R.; Jambeck, J.; Law, K.: Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, July 2017, Supplementary Material, table S4

42 Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 29 & GRID Arendal: How much plastic is estimated in the ocean and where it may be, 2018

43 Eriksen, M. et al.: Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLoS ONE 9(12), 2014 & Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 29 & Lebreton, L. et al.: Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. Sci Rep 8, 4666, March 2018, fig. 3

44 ARCADIS: Pilot project: 4 Seas - plastic recycling cycle and marine environment impact. Case study on the plastic cycle and its loopholes in the four European regional seas areas, European Commission, January 2012, p. 56

45 Kühn, S. et al.: Polymer types ingested by northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) and southern hemisphere relatives. Environmental Science and Pollution Research, 28, 2021 & OSPAR Commission, OSPAR Assessment Portal: Plastic particles in fulmar stomachs in the North Sea, 2021

46 Annette Herzog based on the film »Albatross« by Chris Jordan

49 Bertling, J. et al.: Kunststoff in der Umwelt – ein Kompendium, 1. Auflage 2021 & Bertling, J. et al.: Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik. Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Kurzfassung der Konsortialstudie, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT (eds.), June 2018, pp.10/11 & Science Learning Lab: How harmful are microplastics? & Plastic Soup Foundation: Beat the microbead

50 Umweltbundesamt: Kunststoffe in Böden, December 2020 & Büks, F.; Kaupenjohann, M.: Global concentrations of microplastic in soils, a review, 2020 & Guo, J. et al.: Source, migration and toxicology of

microplastics in soil, Environment International, Vol. 137, April 2020

51 Umweltbundesamt: Kunststoffe in Böden, December 2020 & Guo, J. et al.: Source, migration and toxicology of microplastics in soil, Environment International, Vol. 137, April 2020

52 World Wide Fund for Nature (WWF): No plastic in nature: Assessing plastic ingestion from nature to people, 2019, p. 4 & Reuters Graphic: A Plateful of Plastic, December 2019 & Ragusa, A. et al.: Plasticenta: First Evidence of microplastics in human placenta. Environment International, Vol. 146, January 2021 & Pauly, J. et al.: Inhaled cellulose and plastic fibers found in human lung tissue. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev., 7(5), May 1998, p. 419-428

53 & **54** Heinrich-Böll-Stiftung Berlin: Plastic Atlas, 2019, p. 34/35 & Zimmermann, L. et al.: Are bioplastics and plant-based materials safer than conventional plastics? In vitro toxicity and chemical composition. Environment International, 2020 & Zhongnan Jia, M.: Biodegradable Plastics: Breaking Down the Facts, Greenpeace, December 2020 & Rethink Plastic: Why bioplastics won't solve plastic pollution, July 2018

56 Break Free From Plastic: Branded – Demanding corporate responsibility for plastic pollution, Vol. 3, 2020

57 Break Free From Plastic: Brand Audit Toolkit

58 Polymer Properties Database. Crow's Top 10 Plastics and Resins Manufacturers, 2020

59 Interview with Andy Gheorghiu, campaigner & consultant for climate/environmental protection, energy policy & further development of democratic processes & Frack free rocks: Fracking explained

60 Center for International Environmental Law (CIEL): Plastic & Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet, p. 3, 2019 & Umweltbundesamt: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland, fig. 1 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutz-gesetzes, 2019

62 Rethink Plastic & PRI (Principles for Responsible Investment), UNEP Finance Initiative, United Nations Global Compact: The Plastics Landscape: Regulations, Policies, and Influencers, 2019 & Global Legislative Toolkit

63 Center for International Environmental Law (CIEL), Progress on Plastics Update Issue 14: February 2021

68 Annette Herzog und Jane Patton & Lerner, S.: The Plant Next Door, The Intercept, 2019 & Lartey, J., Laughland, O.: Cancer Town, The Guardian, Special report, 2019 & United States Environmental Protection Agency (EPA): National Air Toxics Assessment, 2011 NATA: Assessment Results, 2015 & United States Environmental Protection Agency (EPA): Third Party Correspondence (RFR 17002A): Waiting to Die: Toxic Emissions and Disease Near the Louisiana Denka/DuPont Plant, received July 2019 & United States Environmental Protection Agency (EPA): National Air Toxics Assessment, 2014 NATA: Assessment Results, 2018

70 Plastic Free Campus & Break Free From Plastic: Plastic-free

誰是本書的作者？

鳴謝

本書由**Heinrich Böll Foundation**出版。

第一版, 2021年5月

概念、設計、插圖及撰文：

Gesine Grotrian www.gesinegrotrian.de

執行編輯 **Lili Fuhr** Heinrich Böll Foundation

副編輯 **Alexandra Caterbow** Hej Support;

Kristin Funke, Annette Kraus Heinrich Böll

Foundation; Linda Mederake, Hannes Schmitt

Ecologic Institute; **Susan Schädlich**

故事撰寫 **Annette Herzog**

插圖助理 **Uma Grotrian-Steinweg**

編輯助理 **Ute Wegmann**

事實查核 **Alice Boit, Anja Chalmin**

翻譯 **Lingolinx**

誠摯感謝 **Tine Breuer, Marina von Bülow**

Hamel, Hugues Chalmin, Christine

Chemnitz, Inka Dewitz, Detlef

Eberhard, Anna-Saskia Funke, Roland

Geyer, Andy Gheorghiu, Pola Grotrian-

Steinweg, Blazhe Josifovski, Liou

Kleemann, Jane Muncke, Nina

Nicolaisen, Jane Patton, Anna von

Reden, Tjark von Reden,

Anja Reumschüssel, Lydia

Salzer, Manfred Santen,

Shradha Shreejaya

Heinrich-Böll-Stiftung e.V.

Schumannstraße 8

D-10117 Berlin

www.boell.de

特別感謝青年顧問委員會, 來自德國的**Wieland**

Brock, Lilith Caterbow, Malina Fuhr, Rabea

Fuhr, Paul Ananda Funke, Maren

Hagedorn, Aliza von Heland, Arthur

Horner, Benjamin Lohmann, Florentine

Mendy, Rosalie Mendy, Hauke Pape, Laura

Römisch, Yorick Stöve, Leonid Zillekens

來自突尼西亞的**Fathia Abderrahmen**、來

自中國的**Meichen Chen**、來自突尼西亞的

Yasmine Hamouda及**Emna Heraghi**、來自

泰國的**Pichyapa Jira**、來自美國的**Alexander**

Landis-Arnold、來自肯亞的**Jeremy Muchilwa**

及**Michelle Muchilwa**、來自加拿大的**Veronika**

Podobed、來自泰國的**Chompupischaya**

Saiboonyadis、來自美國的**Ella Sran**、來自泰國

的**Pissinee Thanabodhisongritha**、來自美

國的**Lucie Volpe**、來自中國的**Yi Dong**及**Yinou**

Lou

製作人 **Elke Paul**

排版 **Godfrey Ludwigtype**

本書在 100% 再造紙上使用植物油墨印刷, 達到

氣候中和, 並無塑膠含量。

➤ **38** 產品本該是甚麼樣子?

中文譯本, 2022年10月

翻譯 **PTS Group International(HK)**

Company

編輯 **Joanna Wong** Heinrich Böll

Foundation

審查 **Prof Dr Stephen Cheuk Fai Chow**

排版設計 **Fiction Co**

美術總監 **Gesine Grotrian**

本書以「共享創意授權條款」出版: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>。

署名—您須以原創作者或授權人指定的方式

於作品上標示他們的署名(但不得以任何方式

表明他們認可您或您對作品的使用)。禁止

衍生作品—如果您重編、轉換或構建本書的

材料, 您不得發行經改造的材料。

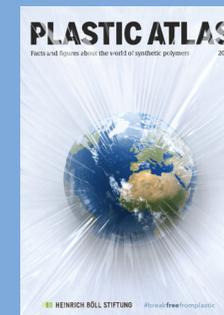


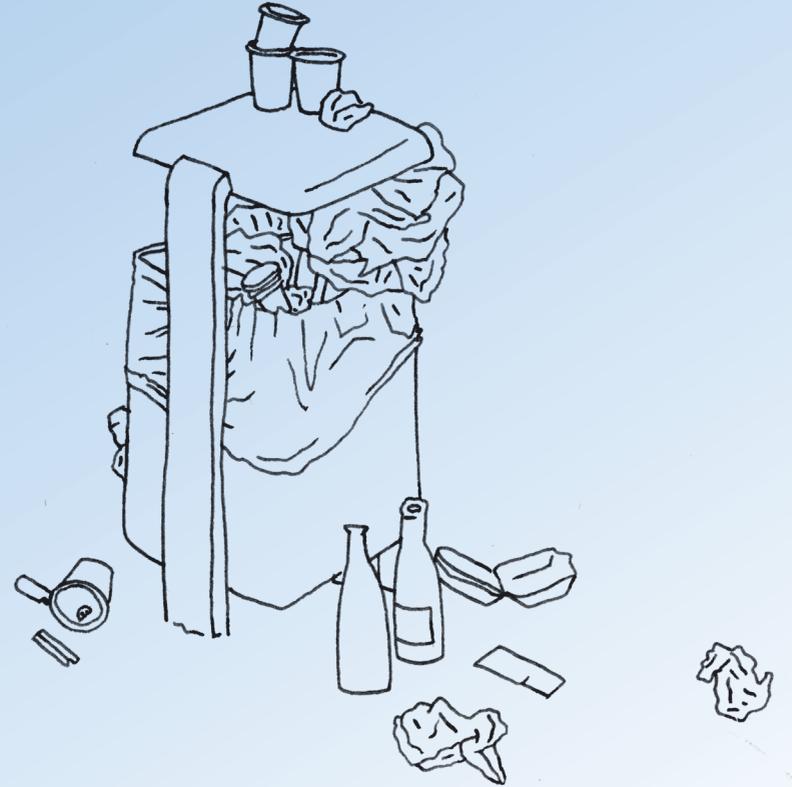
英文版電子書

➤ plastic.boell.org

中文版電子書

➤ hk.boell.org/en/2022/10/12/unpacked-plastic-waste-me-chi-ver





塑膠在哪裡？
為什麼更多的回收不是解決方法？
塑膠是如何進入我的食物？
可以用更少的塑膠生活嗎？

本書為有興趣了解更多塑膠的人
提供了70個問題和答案。

www.boell.de/en/unpacked

■■■ HEINRICH BÖLL STIFTUNG