

個人防護設備，如何減少污染？

2021 年 12 月 9 日，《Nature Sustainability》雜誌刊登了《Increased personal protective equipment litter as a result of COVID-19 measures》，作者來自英國 Portsmouth 及 Southampton 大學及澳洲 Griffith 大學，主筆是 The Nature Conservancy（大自然保護協會）的 K. Roberts。個人防護設備（Personal Protective Equipment, PPE）及其廢物棄置與世界衛生組織（WHO）及各地區的防疫措施有何關係？這些廢物對環境有何影響？

研究團隊用「Litterati-citizen science data collection」，這是全球最大數據庫之一，以流動電話的 APP，由志願者定位拍照，以人工智能分類、志願者核實後才上載。八成的資料是社區人士上載，有超過 9 萬獨特標籤，包括物料、形象，牌子等。現有 19 萬 5 千活躍用戶，分佈在 165 個國家，從 2017 年開始，共記錄了超過 780 萬次。他們選擇 2019 年 9 月至 2020 年 10 月，在 11 個國家（美國，加拿大，英國，法國，德國，西班牙，瑞典，比利時，荷蘭，澳洲，紐西蘭），得到 5 萬多上載量，200 多萬標記物件，從中用英語或當地方言找出口罩，手套及擦拭紙三類物品，以非參數（non-parametric）統計分析，表達以下四點：

1. 在 WHO 宣布大流行後，PPE 棄置量便增加。
2. 更多使用 PPE，便增加廢物棄置。
3. 本地的法規比 WHO 建議影響口罩棄置更大。
4. 政府強制用口罩比強制封鎖/在家工作影響更大。

關於各政府反應及關閉各類工作場所的資料是由 Oxford University Government Response Tracker 中獲取後分為四類：

1. 沒有指示
2. 建議可能情況下在家工作（第一級）
3. 要求非必要場所關閉（餐廳，戲院）（第二級）
4. 命令全部關閉，只留必需的（超市，診所）（第三級）

關於口罩令，他們用各國的官方網站，看最早通告的日期：

1. 沒有指示
2. 建議戴口罩
3. 必須戴口罩

研究結果及啟示

1. 口罩棄置量增加 84 倍。在 2020 年 3 月，WHO 估計每月在醫療機構中便要

用 8900 萬口罩及 7600 萬手套，所以 WHO 指引是普通市民不用戴口罩，最後在 2020 年 6 月他們才建議在有社區傳播的地區普及化口罩。在人多、社交隔離不足的地方（如公共交通）則必須用。事後孔明，這怠慢是第一波的主要原因。

2. 11 個國家中，澳洲、紐西蘭、瑞典、荷蘭及美國棄置廢物很少，在 1% 以下，而英國是冠軍。從 2020 年 8 月至 10 月，口罩佔總廢物棄置大於 5%，手套及擦拭紙各佔 1.5%。英國的大量升幅，在 WHO 口罩建議發出後一個多月才出現。這些國與國的分別可能是人民行為的不同，亦可能是志願者上載至 Litterati 時，受不同閉關令的影響。

3. 國家的法規比較 WHO 指引影響更大。瑞典、澳洲及紐西蘭沒有或很遲才建議戴口罩。

4. 在實施口罩令之後，棄置物便急升，但是「封所令」（第二級）時，棄置數量最多，因為還有部分市民必需要出行。到第三級，全部市民都不准出門時，也減少了三類 PPE 的棄置，或可能是志願者也不能出門採集資料？

香港在關閉場所及口罩都是第三類，沒有全市關門（Lockdown），但由第一天已經戴口罩、通風、洗手及清潔環境，配合政府公共衛生的檢測、隔離及疫苗，可能是「清零」最好的官民合作方法。

棄置垃圾的因素

各國棄置垃圾的分量、類別及分區是各地的 ISB（infrastructure, service, behaviour）所影響。1. 基礎設施，如垃圾箱的分佈是否方便與合適。2. 垃圾處理服務，如收集清潔與居民溝通及執行處罰。3. 可取的公共行為。

市民丟棄垃圾有 4 類原因：1. 個人價值觀，如態度、學問、意識、性格、生活方式、社區群體及社會地位。2. 個人眼前的情況，如醉酒、匆忙、青少年及在他人的地方不容易被抓住等。3. 被認為超出個人控制範圍的因素：沒有方便的垃圾桶，如在汽車或公共交通上，地方已經是破落骯髒，或其他人也亂扔垃圾等。4. 有「好處」的因素，如清洗工資，處罰金可用於區內廢物回收等。

對環境與人類的風險

1. 短期影響：傳播病毒，視覺污染，下水道堵塞，海洋污染。
2. 中期影響：巨型動物受到物料纏繞導致窒息，若吞進腸道，可致營養不良，影響生育及生存。
3. 長期影響：傳播其他的感染，化學、物理及生物風化，形成微塑料

($<0.5\text{mm}$) 及納米塑料 ($<100\text{nm}$) 進入食物鏈。還有金屬浸出物的毒害。

政策與法規

處理方法由 ISB 模型開始：在垃圾熱點設垃圾桶；頻密處理垃圾，更要強調必須戴口罩的地方；宣傳教育活動及適當的標牌。另一方面是加強可重用的 PPE，不單是物料，還要教育安全使用及消毒的方法。最重要的是整體垃圾處理的方案，包括源頭分類，直接收集回收再用類別及無污染的處理方法。

黃譚智媛
香港大學醫學院榮譽教授