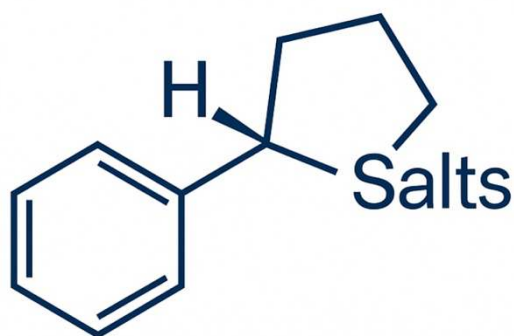




台灣菸草減害研究院

TAIWAN INSTITUTE OF
TOBACCO HARM REDUCTION

減害菸品取代燃燒式紙菸對菸蒂環境 污染及火災風險改善之效果分析

作者：王郁揚 世衛菸草減害專家

研究助理：ChatGPT4.5

ChatGPT 可能發生人工智慧幻覺 (hallucination)，進而產生不精準資訊。

中 華 民 國 1 1 4 年 6 月 3 日

摘要

傳統燃燒式紙菸的菸蒂（菸屁股）已成為全球最普遍的塑膠污染物之一，每年約有 4.5 兆根菸蒂散落環境，紙菸過濾嘴主要由醋酸纖維等塑膠組成，一個菸蒂需數年才能分解，過程中釋出微塑膠纖維、重金屬和數百種有害化學物質，嚴重威脅生態環境。同時，燃燒後遺留未熄滅的紙菸菸蒂也是引發住宅火災與野火的重要原因之一。雖然吸菸所導致的住宅悶燒僅占火警事件的一小部分，但卻造成約五分之一至四分之一的住宅火災死亡案例。台灣內政部消防署統計顯示，2020 年僅 1 至 11 月就發生 1,340 起因丟棄未熄菸蒂引起的火災，約占當年火災總數的 6.5%；在臺北市，菸蒂甚至佔致人傷亡火災肇因的 44.4%，由此可見，紙菸菸蒂帶來的環境公害與公共安全風險極待我國政府正視。

本報告聚焦 2017 年至 2025 年間有關電子菸、加熱菸、尼古丁袋與尼古丁片等「減害菸品」(Harm Reduction Tobacco Products, HRTPs)的資料，分析這些菸草代用品若取代傳統紙菸，對減少菸蒂污染及降低火災風險的潛在效益，透過蒐集臺灣本地統計、新聞與法規，以及國際間（尤其歐美日韓）學術研究、政策經驗、專家觀點與媒體報導，本研究比較傳統紙菸與減害菸品在環境污染和火災風險兩大層面的差異。

結果顯示，相較於傳統紙菸，減害菸品在使用過程中不產生燃燒後的菸蒂垃圾，可顯著減少塑膠微粒散佈和生態毒性，並大幅降低因遺棄火種所引發的火災風險，同時，國際經驗亦指出，透過政策引導吸菸者轉換至風險較低的菸品形式，結合生產者責任延伸制度與嚴格環境法規，可有效減輕因紙菸菸蒂造成的環境負荷與社會成本。

最後，本報告提出針對臺灣的政策建議，包括強化法規管制與資源回收機制、考量引入減害菸品的配套措施，以及推動公眾教育宣導，以期達到降低菸蒂污染與火災風險的雙重目標。

關鍵字：減害菸品、菸蒂、火災、電子菸、加熱菸、尼古丁袋、尼古丁片、公共安全、環境保護

Abstract

Cigarette butts from conventional combustible cigarettes have become one of the world's most prevalent plastic pollutants, with approximately 4.5 trillion cigarette butts discarded into the environment annually. These cigarette filters, primarily composed of plastic materials such as cellulose acetate, take several years to decompose, releasing microplastics, heavy metals, and hundreds of harmful chemical substances, significantly threatening ecological health. Additionally, improperly discarded cigarette butts, often left smoldering, constitute a critical source of residential and wildfires. Although smoking-related residential fires account for only a small proportion of total fire incidents, they are responsible for approximately one-fifth to one-quarter of residential fire fatalities. According to statistics from Taiwan's National Fire Agency, from January to November 2020 alone, there were 1,340 cigarette butt-related fires, accounting for about 6.5% of total fires. In Taipei City specifically, cigarette butts accounted for as much as 44.4% of fires resulting in casualties. Therefore, cigarette butt pollution and associated fire hazards are critical public safety and environmental concerns that require urgent governmental attention.

This report examines data from 2017 to 2025 regarding Harm Reduction Tobacco Products (HRTPs), including e-cigarettes, heated tobacco products, nicotine pouches, and nicotine strips. The potential benefits of these tobacco alternatives replacing traditional cigarettes were analyzed in terms of reducing cigarette butt pollution and fire risks. By collecting local Taiwanese statistics, news, regulations, and international experiences—especially from Europe, the United States, Japan, and Korea—including academic studies, policy insights, expert opinions, and media reports, this research compares the environmental pollution and fire risk between conventional cigarettes and HRTPs.

The results indicate that, compared to traditional combustible cigarettes, HRTPs do not generate cigarette butt waste due to the absence of combustion, significantly reducing the dispersion of microplastics, ecological toxicity, and drastically lowering fire risks associated with discarded ignition sources. International experience also suggests that policy-driven transitions toward lower-risk tobacco products, combined with Extended Producer Responsibility (EPR) systems and stringent environmental regulations, effectively reduce the environmental and social burdens posed by conventional cigarette butts.

Finally, this report offers specific policy recommendations for Taiwan, including enhancing regulatory controls and resource recovery mechanisms, considering coordinated measures for introducing HRTPs, and promoting public education campaigns, aiming to simultaneously mitigate cigarette butt pollution and reduce fire risks.

Keywords : Harm Reduction Tobacco Products (HRTPs), Cigarette Butts, Cigarette Butt Fires, Vape (E-cigarettes), Heated Tobacco Products, Nicotine Pouches, Nicotine Strips, Public Safety, Environmental Protection.

壹、緒論

傳統紙菸在燃燒過程中會產生煙灰與菸蒂殘留物，菸蒂通常含有一截未燃盡的菸草和一枚濾嘴，濾嘴多由醋酸纖維製成，屬於難分解的塑膠材質，長期以來，許多吸菸者隨手亂丟菸蒂，導致菸蒂成為全球數量最多的垃圾之一，研究指出，全球每年約有 6 兆根香菸被消費，產出約 766 億支菸蒂垃圾；若處置不當，這些菸蒂會在陽光和水分作用下分解出微塑膠纖維、重金屬及其他化學物質，危害生態系統健康。

海灘淨灘統計亦顯示，菸蒂長年高居各類垃圾數量之冠，自 1980 年代以來佔每年國際海岸與城市清潔行動中垃圾件數的 30 - 40%，除了環境污染，未熄滅的紙菸菸蒂還隱含火災風險：菸蒂中心溫度可達攝氏 700 - 800 度，丟棄於可燃物中常引發悶燒，經一段時間後冒出明火釀災，吸菸所導致的火災往往發生在室內或野外隱蔽處，在夜間或無人注意時悶燒擴大，因此雖然因吸菸引起的火災僅佔火災總數的一小部分，卻是造成人員傷亡的主要原因之一。

鑒於紙菸菸蒂對環境與安全的危害，各國政府與國際組織近年來日益關注此議題，例如，世界衛生組織菸草控制框架公約（WHO FCTC）秘書處與聯合國環境署在 2022 年合作推動提高對於菸蒂微塑膠污染的認識，強調歐盟近來要求所有帶塑膠過濾嘴的菸草製品須貼上警示標籤的措施，希望全球採行類似行動，又如歐盟於 2019 年通過《一次性塑膠指令（Single Use Plastic Directive, SUP）》，將紙菸過濾嘴列為塑膠垃圾治理重點，要求生產者承擔清理責任並加註警語說明過濾嘴含塑膠，然而，在菸草管制領域，傳統做法主要著重於降低吸煙率（Smoking rate）與防治菸草煙霧（Tobacco Smoke），較少從環境保護與公共安全角度評估不同菸品形式的影響。

所謂減害菸品，是指能夠提供尼古丁但相對降低燃燒產物危害的尼古丁菸品，包括電子菸（Vape/e-cigarettes）、加熱菸草產品、無煙的尼古丁製品如尼古丁袋（Nicotine Pouches）和尼古丁口含片/薄片（Nicotine Strips）等，這些產品通常透過加熱或其他方式釋放尼古丁，而非透過菸草的燃燒，近年來，在歐美及亞洲部分國家，越來越多吸煙者轉向這些菸草代用品，以減少對自身健康的危害。

然而，減害菸品是否也能減輕環境污染和火災風險，值得深入探討，如果使用者大量從紙菸轉移至這些產品，理論上將減少紙菸菸蒂的產生，進而減輕菸蒂造成的塑膠垃圾和火災隱患，本研究有必要彙整相關科學研究與統計數據，評估減害菸品替代傳統紙菸在這兩方面的效果。

一、研究目的與問題意識

本報告旨在分析 2017 - 2025 年間，有關減害菸品在降低菸蒂環境污染和火災風險方面的效果證據與政策經驗，我們提出以下問題：相較於燃燒式紙菸，電子菸、加熱菸、尼古丁袋/片等在使用過程中產生的廢棄物及其對環境的影響有何不同？這些產品是否真能降低亂丟菸蒂導致的生態污染？在火災風險方面，減害菸品由於不涉及明火，是否明顯降低火災發生率？國際上有無實證或案例支持推廣這些產品以達到環境與安全效益？

同時，臺灣近年在菸品管制與環境治理上有何新措施（如電子菸禁令、菸蒂垃圾管理等），我們又可從國外經驗獲得哪些啟示來完善國內政策？帶著這些問題，以下將說明本研究的方法，繼而就環境污染與火災風險兩方面進行比較分析，最後提出政策建議與結論。

二、研究方法

本研究主要採用文獻分析法和比較研究法，首先，透過關鍵字搜尋與資料庫查詢，我們蒐集了 2017 年至 2025 年間有關紙菸菸蒂污染、火災風險以及減害菸品影響的各類文獻，包括國內外統計報告、學術期刊論文、政府機構報告、新聞媒體報導以及專家評論等，我們特別關注臺灣本地資料（如環境部與消防單位統計、國內新聞與法規內容）及國際資料（尤其來自歐美國家、日本、南韓的研究和政策案例），以確保觀點兼具在地與全球視野。

在環境污染部分，我們彙整了全球與台灣關於菸蒂垃圾數量、組成與對生態影響的研究數據，並比較電子菸裝置廢棄物、加熱菸殘留物、尼古丁袋/片垃圾等與傳統菸蒂的異同，我們也參考國際上針對菸蒂污染的治理對策（如歐盟一次性塑膠指令、生產者責任延伸制度、各國清潔計畫）以及是否有倡議將減害菸品作為減廢措施之一。

在火災風險部分，我們查閱消防統計與研究，了解紙菸引發火灶的機率、類型及損失情形，並收集電子菸電池爆炸或加熱裝置故障引起事故的案例數據，藉此比較兩者風險幅度，我們亦檢視各國消防單位的觀點，例如英美消防協會、倫敦消防局等對吸菸與住宅悶燒的分析，以及是否有政策將降低吸煙率或推廣菸草代用品視為防火策略之一。

最後，透過比較臺灣與其他國家在上述兩方面的現況與措施，我們歸納關鍵發現，並據此提出政策建議，整體研究遵循循證政策分析的精神，以最新可靠的數據為基礎，確保建議具有實證支撐。

貳、菸蒂造成環境污染的差異與效益分析

一、傳統紙菸菸蒂的環境污染問題

每支傳統紙菸通常會留下長約 3 公分的濾嘴菸蒂，別看菸蒂體積小，它們卻是難以忽視的環境殺手，濾嘴材料醋酸纖維是一種塑膠，其微粒可在環境中長期存在，研究顯示，一根棄置的菸蒂可能需要 5 到 10 年才能完全分解，在分解過程中，過濾嘴會釋放出塑膠微纖維，以及殘存於濾嘴和煙草中的多種有毒化學物，例如砷（老鼠藥成分）、鉛（會影響兒童腦部發育的毒物）和尼古丁等，當菸蒂被丟在街頭巷尾或沖入下水道，這些毒素會逐漸滲入土壤和水體，對環境與生物造成潛在威脅，據統計，每根菸蒂可污染多達 500 公升的水，因此，大量菸蒂垃圾的累積，正成為土壤和海洋生態的隱憂。

在數量方面，紙菸菸蒂是全球最大量的塑膠垃圾來源之一，國際環保團體調查指出，自 1980 年代以來，菸蒂穩居各種環境清理活動中件數最多的垃圾類型，例如，2021 年全球各地淨灘行動共清理出超過 113 萬根菸蒂，使其僅次於食品包裝而成為當年第二多的垃圾項目，而在美國國內菸蒂甚至是排名第一的常見垃圾，需要注意的是，這些被清理到的菸蒂僅是冰山一角；美國有調查估計，實際遺棄在環境中的菸蒂數量遠高於清理量，在美國道路與水域中的菸蒂可能高達約 97 億根，台灣的情況同樣嚴重——環境部估計臺灣每年約售出 360 億支紙菸，如果即使只有 1/4 的菸蒂被亂丟，全年仍有約 90 億根菸蒂未妥善處理，這些菸蒂累積起來形成大量垃圾，據 WHO 與 UNEP 報告推算，全球每年因菸蒂產生的有毒垃圾重達 76.6 萬公噸，由此可見，紙菸菸蒂帶來的垃圾量之鉅，以及其構成的微塑膠污染問題，已成為重要環境議題。

菸蒂污染對生態系統的影響已在多項研究中被證實，海洋動物常誤食漂浮或沉積於水體中的菸蒂微粒，導致消化阻塞、中毒甚至死亡，一項 2022 年研究詳細闡述了菸蒂對海洋生物的傷害：魚類、鳥類、海龜等會吞下分解出的塑膠纖維並累積在體內，引發生理損傷。

此外，近年更在人體組織（包含胎盤）中檢測出微塑膠的存在；雖無法直接判定來源，但菸蒂微塑膠廣泛分佈環境，透過食物鏈進入人體的可能性不容忽視，臺灣本地也意識到這項問題，環境部（前環保署）不僅對亂丟菸蒂開罰，還委託國家環境研究院研究菸蒂過濾嘴微塑膠對生態的衝擊，希望以科學數據支撐後續政策。

二、減害菸品對環境污染的影響

鑑於紙菸菸蒂造成的嚴重污染，減害菸品如果能部分或全部取代傳統紙菸，預期將對環境帶來正面效益，以下分別討論電子菸、加熱菸、尼古丁袋與尼古丁片在廢棄物產生與處理方面的特性，以及與紙菸菸蒂相比的優劣：

1. 電子菸（電子尼古丁傳送系統）的廢棄物特性

電子菸透過霧化電子菸油供給尼古丁，不產生紙菸那樣的濾嘴菸蒂，也沒有煙灰，然而，電子菸並非全然沒有廢棄物，其環境影響主要來自拋棄式塑膠元件和鋰電池，許多現代電子菸裝置使用拋棄式煙彈、塑膠管嘴等，使用完便丟；更近年流行的「拋棄式電子菸」(disposable vapes)在使用數百口後整支丟棄，其中含有電池、電路和塑膠外殼。如果不當棄置，這些廢棄物可能進入一般垃圾系統甚至環境中，2020 年美國「保持美國美麗」(Keep America Beautiful)的調查曾在全美道路與水域發現約 89 萬 4 千件電子菸廢棄物，相較於同調查估計的 97 億支紙菸菸蒂，電子菸垃圾目前的數量遠低於紙菸菸蒂，但也不可忽視。

電子菸裝置的主要環境風險除了塑膠外，還包括鋰電池的不當處理，若使用者將用完的電子菸直接當一般垃圾丟棄，電池在垃圾壓縮或處理過程中可能受損引發起火或爆炸，對廢棄物處理系統造成危害，一些廢物清理廠報告發生過電子菸鋰電池在垃圾車或焚化爐中爆炸起火的事件，因此，雖然電子菸避免了傳統紙菸濾嘴微塑膠直接亂丟環境的問題，但其廢棄物屬於電子垃圾範疇，需要妥善回收，令人憂心的是，根據 2022 年美國真相倡議 (Truth Initiative) 的調查，只有約 8% 的年輕消費者會將電子菸產品送至電子垃圾回收點，多數人選擇直接丟入一般垃圾，甚至有 9% 的人坦承曾隨地丟棄電子菸裝置，這顯示電子菸的正確處理觀念仍需加強。

縱然如此，從垃圾數量與微塑膠角度看，電子菸取代部分紙菸後，對減少環境污染仍有明顯助益，首先，一般經常性使用的電子菸設備（如可重複充電加熱菸油型）在日常使用中並不產生等量於紙菸的固體垃圾：一名電子菸消費者可能數週才丟棄一個霧化芯或塑膠菸彈，而傳統吸菸者每天丟棄的菸蒂數量可達數十支，據估計，美國吸煙者會亂丟其吸過菸蒂的 47%，而電子菸消費者由於裝置較大且可重複使用，隨手亂丟整支電子菸的行為遠低於菸蒂亂丟率（如前述僅 9% 年輕人曾亂丟過電子菸）。

再者，電子菸避免了塑膠濾嘴直接進入海洋的問題，有研究比較傳統菸蒂浸出液與電子菸菸油對水生生物的影響，發現傳統菸蒂殘留物對水蚤等生物的毒性更高，因其含更多燃燒產物和微粒，綜上，電子菸在垃圾數量和組成上相較

紙菸有優勢，但需注意電子廢棄物的妥善回收，以避免「以鋰電池污染代替塑膠污染」的新問題。

2. 加熱菸（不燃燒加熱型煙草）的廢棄物特性

加熱菸產品使用經特製的菸草柱，透過裝置將菸草加熱至約 350°C 以釋放尼古丁氣霧，而非點燃燃燒，由於沒有明火燃燒，加熱菸不產生灰燼，且幾乎不會把菸草柱燒成灰燼殘渣，然而，每根加熱菸煙草棒在使用後仍殘留一截近似傳統菸蒂的棄物，其中包含一小撮已加熱過的菸草和濾嘴，以某品牌加熱菸「Heat Stick」為例，其尺寸約為傳統紙菸的一半，內含微量菸草及一短的纖維過濾嘴，使用過程中菸草受熱萎縮但不完全燃燒，過濾嘴並未消失，使用者須將用過的菸草柱從裝置中取出棄置，換言之，加熱菸每支仍會產生一個菸蒂狀垃圾。

加熱菸的濾嘴通常也是醋酸纖維材質，因而微塑膠污染性質與紙菸濾嘴相近，如果使用者隨地亂丟用過的菸草柱，它同樣會釋出微塑膠與殘餘尼古丁、焦油等化合物到環境，然而，有幾點差異值得注意：一、加熱菸產品目前使用人口相對少於傳統紙菸（截至 2023 年，全球約有數千萬消費者，而傳統吸菸者仍有十億人規模），因此在總量上，加熱菸垃圾目前佔比不高；二、一些加熱菸使用者因加熱菸沒有煙灰的關係，養成收集加熱菸彈垃圾的習慣，這在一定程度上減少亂丟的情況，但仍不能排除有人隨手拋棄。另外，加熱菸的推廣若成功減少傳統紙菸銷售，總體而言能降低塑膠菸蒂的數量，例如日本自 2016 年引進加熱菸以來，紙菸年銷量下滑超過 30%，此消彼長下，日本環境中菸蒂數量預期也隨之降低。

值得一提的是，菸草柱的生物降解特性目前也受到關注，有廠商聲稱正研發較易分解的過濾嘴材料，但整體而言，除非材料革新，否則加熱菸濾嘴和傳統濾嘴在環境中的命運相似，此外，加熱裝置本身是耐用品，電池通常可反覆充電，因此裝置的電子廢棄物相對有限（類似一支手機的壽命）。

整體來看，如果吸菸者從每天丟棄大量塑膠菸蒂改為每天丟棄相對較少的加熱菸，微塑膠污染總量應會有所下降，但幅度取決於加熱菸替代紙菸的程度，以及使用者的棄置行為是否文明。

3. 尼古丁袋（無煙口含菸）的廢棄物特性

尼古丁袋是一種不含煙草的白色小袋（又稱“茶包型”口含菸），內含尼古丁、植物纖維和調味成分，使用時置於上唇與齒齦間讓尼古丁滲透，尼古丁袋使用過程不產生煙霧或菸蒂，使用完畢後將袋包吐出或丟棄即可，理想情況下，用

過的尼古丁袋應丟入垃圾桶，然而，如果被隨意棄置，這些小袋同樣可能造成垃圾污染，尼古丁袋的袋材一般由植物纖維混合部分合成纖維製成，以確保袋子在口中浸泡一段時間仍具強度，因此，大多數尼古丁袋並非完全可生物分解，有調查指出，許多使用者誤以為此類產品可自然降解，但事實上它們也含塑膠成分，在環境中，丟棄的尼古丁袋經時間作用也會碎裂成微塑膠碎片，例如瑞典環保組織的監測發現，近年瑞典街頭鼻菸/尼古丁袋垃圾有上升趨勢，部分原因是紙菸減少而改用白色尼古丁袋的年輕人增多，一份 2024 年瑞典「保持瑞典清潔」報告指出，在 18 - 34 歲的瑞典年輕人中，承認過去一年有亂丟垃圾行為的比例約 20%，但在使用鼻菸/尼古丁袋者中這一比例高達 25%，可見若缺乏管理，尼古丁袋的大量普及也可能帶來新的隨地垃圾問題。

不過，相較傳統紙菸反覆且頻繁地丟棄濾嘴，尼古丁袋的更換頻率通常較低，一個使用者可能數小時甚至半天才使用一袋，且許多尼古丁袋產品的包裝盒都貼心地設計了儲存隔間（用於暫存用過的袋子以備找到垃圾桶再丟），這種設計鼓勵使用者不要隨地吐掉袋子，而是先收集，因此在社會實踐中，一些國家（如北歐）尼古丁袋或鼻菸用戶普遍會將用過的袋子存放在盒蓋下，再一起丟棄，長期而言，如果紙菸使用者改用尼古丁袋，每日散落街頭的菸蒂數量將明顯下降，取而代之的可能是少量袋狀垃圾，而尼古丁袋不含明火或燃燒殘渣，也沒有煙灰與焦油，不會像菸蒂那樣滲出複雜毒物，且袋中殘餘的尼古丁量有限，對環境危害相對單純，綜合評估，尼古丁袋對減少外部環境的可見垃圾有幫助，但仍需教育使用者勿亂丟，以防累積成新的污染。

4. 尼古丁片/薄片的廢棄物特性

尼古丁片是一種可以口含或舌下溶解的薄片（類似薄荷口含紙），其材料可在口腔中溶解，將尼古丁釋放後完全消失，尼古丁薄片使用時不產生任何外部廢棄物：沒有濾嘴、沒有包裝袋遺留。使用者取出一片放入口中，數分鐘內薄片即溶解完畢。因此從產品本身來看，尼古丁薄片幾乎零廢棄物，唯一需要處理的是產品包裝（通常為塑膠或鋁箔包裝板，每片一格），假如此類產品普及，環境中將不會出現像菸蒂那樣的隨地垃圾，可以說是對菸蒂污染問題的徹底解決方案之一，然而，由於尼古丁片產品目前市佔率仍極低，在許多地區尚未廣泛上市，我們缺乏其大量使用後的實證觀察，但可以預見的是，尼古丁片若能被吸菸者接受，其對環境的好處是直接的：不再有菸蒂型垃圾遺留在大街小巷，微塑膠污染可望相應減少，需要注意的僅是，此產品的生產和包裝需負責任地進行（如使用可回收材料）。

三、小結

整體而言，減害菸品相對於傳統紙菸，在環境垃圾產生量與性質上具有一定優勢，電子菸和尼古丁片幾乎完全杜絕了濾嘴菸蒂這種塑膠垃圾；加熱菸和尼古丁袋雖然仍有小件廢棄物，但單位使用量的垃圾體積較紙菸為低，且因不經燃燒，廢物中含的殘留毒物種類較少，據估算，假如一位一日吸 20 支紙菸的煙民改用電子菸，每日可減少 20 個菸蒂垃圾；改用尼古丁袋則每日減少接近 20 個濾嘴（雖換來幾個小袋垃圾），大規模來看，若一個國家有相當比例的煙民轉向減害菸品，其社會整體菸蒂垃圾量可大幅降低，以法國為例，政府估計該國每年有 230 億根菸蒂未被妥善丟棄；若其中一半煙民改用不產生菸蒂的菸品，潛在可減少數十億根菸蒂流入環境，此外，許多減害菸品的生產者責任也值得要求，傳統菸草公司逐步開始承擔清理其產品垃圾的費用，如法國自 2021 年起施行「污染者付費」原則，要求菸草業者每年提供約 8,000 萬歐元（佔預估清理成本 1 億歐元的大部分）用於收集菸蒂、設置戶外煙灰缸和開展宣傳。同樣地，若減害菸品大規模上市，也應建立回收機制（例如設置回收桶回收用過的電子菸彈及裝置），唯有如此，才能確保減害菸品的環境效益得到最大化發揮，而不致留下新的污染隱憂。

參、菸蒂引發火災風險的差異與效益分析

一、傳統紙菸菸蒂的火災風險

吸煙行為與火災風險息息相關，燃燒中的香菸其菸蒂溫度極高，且燃燒速度緩慢，容易成為引火源，如果煙民在室內抽煙不慎將未熄滅的菸蒂丟棄在可燃物上（如垃圾桶內的紙屑、床上棉被、沙發縫隙中），菸蒂會持續悶燒並逐漸加熱周圍可燃材料，經十數分鐘到幾小時後可能突然冒出火焰並釀成火災，正因如此，吸煙往往與住宅火災、森林野火等事故聯繫在一起，被稱為“隱形的火種”，各國消防統計普遍顯示吸煙及相關行為是住宅火災死亡的頭號原因之一，在美國，2017 - 2021 年間住宅火災起火原因中，僅約 5% 源自吸煙材料，但這 5% 的火災卻造成全國約 23% 的住宅火災死亡，倫敦消防隊也指出，吸煙是導致住宅死亡火災的最主要原因，甚至超過電氣、廚房起火等因素。

紙菸導致火災的狀況可以分幾種：

1. 居家火災

常見情形是吸煙者在床上或沙發上抽煙時睡著，燃燒的菸蒂掉落在床鋪、沙發布料上悶燒，最終引發致命大火；或是將菸蒂丟進垃圾桶而桶內可燃垃圾被引燃，這類火災常發生在深夜，人們已入睡或注意力不集中，故逃生困難，傷亡率極高，在台灣臺北市的統計中，由於菸蒂引起且造成人員傷亡的火災佔該類火災將近一半(44.4%)。

2. 野外火災

有人在山林、草地、郊區吸煙後隨手將未熄滅的菸蒂拋棄，落在乾燥落葉或易燃物上，經一段時間的悶燒後釀成野火，在台灣離島馬祖，就曾發生田園野火事件，經消防單位研判起火原因極可能是一枚亂丟的菸蒂。在國際上，許多國家的森林防火部門都警告乾旱季節亂丟菸蒂可能引發燎原大火，美國統計顯示，人為引起的野火約佔全部野火的 85%，其中相當部分與亂丟菸蒂有關。雖然隨著近年吸煙率下降，一些地區由菸蒂引發的野火比例有所減少（有研究指美國國家公園中由吸煙引起的野火占比已從過去的 7.8% 降至近年的 1.3%），但仍不時發生嚴重案例，例如在澳洲、美國，都有紀錄顯示超大型野火疑因路邊丟棄的菸蒂而起，造成巨大經濟損失和生態破壞。

從經濟損失角度，紙菸火災造成的代價十分驚人，一份統計估計，美國 1997 年因吸煙相關火災發生了約 13 萬起，到了 2017 年儘管有下降趨勢，仍造成逾 60 億美元的財產損失，及 20 億美元的滅火成本支出。在台灣，每年菸蒂火災也給公共安全帶來沉重負擔，不僅直接財產損失無法忽視，消防資源的消耗、更甚者人命的喪失更是無法彌補，因此各國消防機構和公共衛生部門均把降低吸煙率與防範“菸蒂火災”列為重要工作，例如，為減少床上吸煙釀禍，許多地方推行了安全防火香菸標準（即“自熄菸”：香菸紙上有幾道阻燃環，讓香菸丟置不抽時數分鐘內自動熄滅），此舉已使吸菸引起的住宅火警數量明顯下降，即便如此，只要有人在室內或戶外亂丟未熄菸蒂，火災風險始終存在。

二、減害菸品對火災風險的影響

減害菸品的一大共同特點是：**不需要維持明火燃燒**（或根本不涉及火源），這意味著，若吸煙者改用這些菸草代用品，將幾乎杜絕“遺留火種”這一火災隱患，在評估火災風險時，我們逐一分析各類減害菸品：

1. 電子菸的火災風險

電子菸以電池供電加熱霧化菸油，正常使用時不產生明火或燃燒餘燼，一個電子菸使用者不會有點燃香菸的火柴或打火機長時間明火，也沒有燒到一半會自燃的菸蒂，因此，電子菸本身幾乎不可能成為引燃環境可燃物的火種，即使使用者在床上或沙發上抽電子菸打瞌睡，電子菸裝置通常會因鬆手掉落而停止供電冷卻，不會像燃燒的菸蒂那樣繼續產生高溫，這使得電子菸從源頭上杜絕了傳統吸菸中常見的床鋪悶燒火災，英國消防部門就曾指出，改用電子菸可避免“臥床吸煙”引起的致命火災，倫敦消防局甚至公開建議煙民若無法戒煙至少改抽電子菸來降低火災風險（當然，他們最鼓勵的仍是完全戒除任何菸草產品）。

但電子菸並非全無任何火災或安全隱患，其主要風險在於鋰電池及電路故障可能引發的裝置爆炸或起火，例如，有劣質或受損的電子菸電池在充電時發生爆炸，導致小範圍燃燒甚至使用者嚴重灼傷的案例，但這類事件相對罕見且通常影響範圍有限，美國消防署的一份報告（統計 2009 - 2016 年資料）指出，全美記錄在案的電子菸電池爆炸/起火事件僅數百起，其造成的直接傷亡遠低於同期因吸煙材料引發的火災，報告強調，電子菸電池起火事件屬低機率事件，但一旦發生對當事人可能有嚴重傷害，如燒傷。但這類事件多發生在電子菸手持或放在口袋中時，屬於個人危害，較少演變成蔓延整個房屋的火災，相比之下，傳統香菸引起的火災往往波及房屋建築甚至鄰近單位，後果更為嚴重，值得注意的是，電子菸廢棄物如鋰電池丟入垃圾而造成的火災也算相關風險之一，先前提到，一些垃圾車和資源回收廠發生過電子菸電池爆炸導致火警，這提醒我們電子菸的完整使用生命周期都需謹慎管理。

總體來看，若討論居家和環境火災風險，電子菸替代紙菸帶來的是大幅降低，例如，在美國一些地區，隨著吸煙率下降和電子菸興起，吸菸相關住宅火災明顯減少，有消防員評論說：「我們很少再見到有人被香菸燒死在床上的案例了。」雖然這觀點帶有經驗性，但佐證了電子菸在防火上的潛力。

2. 加熱菸的火災風險

加熱菸裝置同樣使用電池加熱，但不點燃菸草，因此使用過程也沒有明火，當使用者抽完一支加熱菸草柱時，柱內的菸草已被烘烤乾焦但未燃燒成灰，通常不會自行持續燃燒，實驗測試表明，IQOS 等加熱菸在停止加熱後，菸柱溫度會迅速下降，幾分鐘內降至安全範圍，因此，即便將剛使用完的加熱菸柱丟在紙張上，也不太可能引發悶燒，再者，加熱裝置本身有多重電路保護，不會長時間過熱，當然，極端情況下，如裝置電池短路或誤用（例如試圖自行改裝電池），也可能引起冒煙或起火，但這屬於電子產品事故範疇，機率很低。

在實務觀察中，加熱菸消費者引發火災的案例幾乎沒有被報導過，消防單位並未將加熱菸視為新的火災隱憂，取而代之的是，他們認為加熱菸的推廣可能改善火災統計數據，以日本為例，自 2016 年 IQOS 上市以來，日本家庭因香菸起火的事件數量有逐年下降趨勢（雖這也與總吸煙人口減少有關），南韓消防部門也注意到 2018 - 2019 年間，因吸煙不慎引起的火災略有減少，部分專家推測與該國 2017 年後加熱菸迅速普及有一定關聯。

3. 尼古丁袋與口含煙的火災風險

尼古丁袋（或傳統鼻菸 Snus）因為完全不涉及燃燒，所以火災風險為零，使用者不需要點火，就如同吃一塊糖或口香糖一般將尼古丁吸收，這意味著，

使用尼古丁袋的人不會攜帶打火機反覆點火、不會產生未熄滅菸蒂，也不會有任何高溫物質掉落，因此，他們不可能因使用此產品而點燃床鋪、垃圾桶或森林，唯一需要注意的是，雖然尼古丁袋本身不引發火災，但使用者在棄置袋子時，應避免把袋子亂塞在沙發縫隙或其他處（但因袋子本身不自燃，也無大礙，只是清潔問題），總之，若傳統吸煙者改嚼尼古丁袋，可完全杜絕因吸煙行為產生的火警隱患。

4. 尼古丁薄片的火災風險

與尼古丁袋相似，溶解式薄片無任何點火步驟，也沒有實體殘渣，因此火災風險也是零，使用尼古丁薄片的人在任何情境下都不需要明火，也不會丟出火種，他們既不會造成住宅悶燒，也不會引發山林野火，從消防安全角度，尼古丁菸品（袋/片）是非常「乾淨」的尼古丁攝取方式。

5. 其它相關因素

值得注意的是，傳統吸菸導致火災的不只是菸蒂本身，一些情況下，吸煙相關行為也可能引發火災，例如有人在床上抽煙時使用打火機不慎掉落引燃物品，或者在駕車時丟出菸蒂導致路邊火花點燃油漬等等，然而，當一個人改用上述減害菸品後，這些行為也相應消失，例如電子菸和加熱菸不需要反覆使用打火機點火，無形中減少了「人為火源」出錯的次數，再比如，一些喜歡在危險環境（如油站附近、森林中）抽煙的人，如能改以無火方式攝取尼古丁，等於主動消除了潛在火患。

綜合以上分析，我們可以明確地說：減害菸品大幅降低了由吸煙引起火災的可能性，若以統計數據衡量，假設有相當比例的傳統煙民改用無火的代用品，那麼吸煙相關火災占比將顯著下降，例如，美國消防協會數據顯示 2014 - 2018 年間全美每年仍發生約 18,100 起住宅火災是由吸煙材料引起，設想如果這些吸菸者改用電子尼古丁菸品，這一數字或許能夠腰斬甚至更低，臺灣 2020 年有 1,340 起菸蒂火災；如果多數室內吸煙者改用電子菸或加熱菸，未來此類起火事件應大幅減少，從消防統計中「菸蒂起火」一欄消失也不是不可能，先前提及的臺北市菸蒂致傷亡火災佔 44.4% 的驚人比例有望因此而降至零，因為電子菸或尼古丁袋幾乎不可能導致人員死傷的火警，這對消防資源和公共安全將是重大利多，更少的火警警報意味著消防隊可投入更多精力於其他救援，更少的住宅火災也意味著人民生命財產更有保障。

當然，我們也需理性看待：推廣減害菸品並非防火的唯一手段，最好情況仍是人們不依賴任何尼古丁菸品，但在現實中，協助現有煙民轉向風險較低的使用方式，可以作為減少火災的一項輔助手段，美國猶他州就有防火宣傳提到，該州每年約有 120 起火災與香菸有關，全國則約 7,800 起（此為 2023 年數據），提醒

改用電子菸可減少此類事件，總而言之，減害菸品在火災風險控制上展現出明顯優勢，應被納入菸害防制與公共安全策略考量之一環。

肆、國際比較：各國政策與經驗

本章節對比國內外減輕菸蒂污染與防範菸火災害上的政策措施，以及各國在推廣減害菸品方面的做法和成效：

一、歐洲與美國：從生產者責任到創新替代

1. 歐盟

歐盟對於紙菸濾嘴污染問題採取了積極的政策行動，2019 年通過的《一次性塑膠指令》（SUP Directive）將菸草製品過濾嘴列入管制名單，要求各成員國對含塑膠濾嘴的香菸產品實施生產者延伸責任制（EPR），這意味著菸草公司必須承擔起自家產品垃圾（菸蒂）的清理和回收費用，而非將成本轉嫁給納稅人。

以法國為例，自 2021 年起成立了專責機構，由於草業者每年出資約 8,000 萬歐元用於全國菸蒂清理、佈設戶外滅菸筒及教育宣導，法國環境部長在宣布此措施時透露，該國每年估計有 230 億根菸蒂被亂丟，每根菸蒂可污染 500 公升水，嚴重危害水域生態，為了不再讓納稅人買單，法國選擇讓製造商付費，同時推廣諸如隨身煙灰缸、海灘防風滅煙桶等創新措施鼓勵正確處置。

西班牙、丹麥等國也有類似立法，要求菸商繳納清理費用，此外，EU 規定自 2021 年起，所有香菸包裝上須印上明顯的圖文警示，提醒消費者不要亂丟菸蒂並告知濾嘴含塑膠，在硬性法規之外，歐洲許多城市也展開創意活動，例如英國一些地區設置雙投口的菸蒂收集箱（讓吸煙者投票式地丟煙蒂，如回答“今天更喜歡足球還是籃球？”）以增加丟菸蒂的趣味性並避免隨地亂扔，總的來說，歐盟以法律和宣傳並行來減輕菸蒂污染的經驗值得台灣參考。

在火災防範方面，歐盟各國早在 2011 年前後就全面推行防火安全香菸標準，要求市售香菸需具自動熄火特性，這項措施據估計將吸菸引起的住宅火災減少了約 40%，另外，許多歐洲國家立法禁止在有火災風險的戶外地點吸菸（如林地、油庫附近），以西班牙為例，夏季高危險期在林區吸菸將面臨重罰，公眾也普遍接受不在野外亂扔菸蒂是每個人的責任。

歐洲並未明確將「推廣電子菸等代用品」作為消防策略寫入政策，但實際上，因健康理由而使吸煙率下降和轉向替代，客觀也減少了火災，瑞典是個典型案例：成人每日吸煙率已不足 5%（歐盟最低），煙民大部分改用無燃燒的鼻菸或尼古

丁袋，該國的住宅火災率和與吸煙相關的火警發生率也相對較低，瑞典在 2023 年宣布有望成為“無煙社會”（吸煙率<5%）國家時，許多媒體除了關注其肺癌發病率全球最低外，也點出街頭幾乎看不到掉落的菸蒂，城市清潔成本因而減少，當然，前述也提到，鼻菸垃圾在瑞典開始增加，引發環保組織呼籲將其納入 EPR 體系，這提醒我們，新產品普及後也須與時俱進調整政策。

2. 美國

美國在聯邦層面尚未有專門針對菸蒂污染的法律，但地方政府和民間組織積極性很高，美國有非營利組織每年發布「臭名昭著的遺棄物」報告，指出菸蒂是全美道路與海灘最常見的垃圾，為此，一些城市早早出招：例如加州聖地牙哥從 2010 年代開始對每包香菸徵收額外\$0.20 的「菸蒂清理費」，這筆錢專款專用於公共場所清掃，舊金山也曾考慮過類似收費機制。同時，美國的沙灘志工活動十分盛行，減菸蒂是重點項目之一，環保人士還在倡議更大膽的政策：乾脆禁止生產銷售含塑膠濾嘴的香菸，因為有研究指出濾嘴對減少吸煙者健康風險幾乎沒用，反而助長吸菸、帶來污染，因此有人呼籲 FDA 或各州政府乾脆取締「有濾嘴的香菸」，目前該議題尚在討論，未有實質進展。

在代用產品方面，美國是電子菸市場最大的國家之一，公共衛生界對電子菸的態度在美國較兩極：一方面許多專家認同電子菸有助於吸煙者戒煙或減害，另一方面也擔心其引發年輕人尼古丁成癮問題。儘管如此，從消防角度，美國已默默受惠於電子菸的興起，據美國消防協會（NFPA）統計，住宅火災總數和因吸煙致死的火災人數近十年呈下降趨勢，部分歸功於吸菸率降至歷史新低的 11%，一些消防專家公開表示，電子菸的大量使用很可能進一步降低吸煙相關火警的比率，美國消防署在 2022 年發佈的統計中專門提到：「雖然電子菸鋰電池火災偶有發生，但相對傳統吸煙引起的火災數量微不足道」，這顯示官方也認知到兩者風險量級的巨大差異。

二、日本與韓國：亞洲的菸草新趨勢

1. 日本

日本在減少菸蒂污染和推廣代用品方面有其獨特經驗，首先，日本城市環境乾淨有名，其中一項傳統做法是在許多公共場所設置「戶外吸菸區」和固定式滅菸柱，引導吸菸者集中丟棄菸蒂，東京等大城市更有地方法規禁止路上邊走邊吸菸（防止煙灰及菸蒂亂飛），違者可罰款，這些措施使日本的街頭菸蒂垃圾相對其他國家為少，然而，在室內和私人空間，日本過去也面臨因吸煙引起火災的問題，為此，日本早在 2000 年代就採用防火安全香菸標準，近年來，更重大的變化是加熱菸產品的大規模普及。自 2016 年菲利普莫里斯公司的 IQOS 在日本試點上市，短短幾年內，加熱菸便席捲市場，佔據了日本菸草製品消費的 30% 以上，

傳統紙菸銷量相應大幅下降，從環境角度，這意味著紙菸菸蒂的拋棄量同步驟減，一些日本環保團體注意到，街頭香菸和菸蒂垃圾在 2016 年後減少，相信與加熱菸取代有關，同時，加熱菸消費者通常會隨身攜帶 IQOS 的空煙彈盒，養成把用過的菸彈收進盒裡的習慣（因為裝置必須打開取出菸彈，許多人乾脆把已使用過且沒有煙灰的菸彈放回盒子而不是往地上扔），這種行為轉變也助益環境。

在火災方面，日本消防廳的數據顯示，吸菸相關火災（放火除外）案例逐年下降，2016 年後下降趨勢更明顯，儘管官方未直接將此歸功於加熱菸，但可以推測無火源的加熱菸取代部分紙菸，確實減少了一些火災隱患，日本政府對加熱菸的政策是允許上市但加重稅賦、管制宣傳，同時繼續執行室內禁煙等傳統菸草控制策略，也就是說，日本並非以「防範火災」為由來推廣加熱菸，而是市場自發選擇與公共衛生規範並存所產生的結果，然而，客觀效果卻包括了環境和安全益處。

2. 南韓

南韓的情況與日本類似又有差異，南韓在 2017 年引進了 IQOS 等加熱菸，銷售火爆，一度讓首爾便利店缺貨，南韓政府起初持觀望態度，後來決定將加熱菸納入現行香菸法規管理，徵收與紙菸幾乎同等的菸稅，結果加熱菸價格優勢不明顯，近年成長趨緩，同時，2019 年因美國電子菸肺病事件（EVALI），南韓政府曾發布建議國民停止使用液態電子菸，導致電子菸市場受挫，因此南韓煙民主要是在紙菸與加熱菸間轉換，環境面，南韓的街頭菸蒂污染相當普遍，政府每年都舉辦社區清掃和海灘淨化活動，尚未有資料顯示加熱菸減少多少菸蒂垃圾，但可以肯定的是，加熱菸菸彈和傳統菸蒂一樣會被亂扔，例如首爾市曾調查發現，地鐵站出口處的煙灰缸中出現大量 IQOS 菸彈，可見使用者會集中丟棄，但也有人直接扔在街角。

在火災統計上，南韓每年仍有數百起因吸煙引起的火災，消防官員公開表示，加熱菸沒有火種，理應降低這類火災，但南韓政府尚未將此當作宣導重點，換言之，南韓政策重心仍放在全面禁電子菸、室內禁煙等，以健康為主要考量，對減害菸品的防火價值著墨不多，然而民間已有一些聲音，例如南韓一些安全專家指出應研究加熱菸的整體公共影響，包括是否降低火災。這說明該議題在亞洲尚屬新興，需更多數據觀察。

三、臺灣本地：現況與挑戰

臺灣法規現況：臺灣在菸草管制政策上採取較為謹慎的路線。2023 年 3 月施行的新修正《菸害防制法》明文全面禁止電子菸（包含製造、販售、供應及使用），對於加熱菸，新法規定須經衛福部國健署的健康風險評估審查核准後才能上市販售，否則視同違法，但截至 2025 年 5 月，尚無任何加熱菸產品通過審查，也就

是說實際市面上合法的仍只有傳統紙菸（和少數無燃燒的傳統菸草如雪茄等）。尼古丁袋與尼古丁口含片目前法規未明確列名，但因其含有尼古丁，按煙害防制法的定義，可推定亦屬「類菸品」，按新法第 15 條同樣禁止製造販賣。換言之，臺灣目前的政策走向是不鼓勵任何減害菸品，而專注於降低吸煙率與二手煙暴露。

與此同時，臺灣也開始正視菸蒂公害問題，環境部（原環保署）在 2022 - 2025 年間多次宣示要嚴管亂丟菸蒂行為：除了動員全國淨街活動，在立法機關答詢時亦提及將加強影像監控抓拍亂丟菸蒂，據統計，2018 - 2023 年間，臺灣各地開出的菸蒂亂丟罰單高達 25 萬多件，佔全部垃圾亂丟案件的 77.6%，可見菸蒂佔環境垃圾之大宗，執法單位花費許多人力取締。

針對菸蒂污染，臺灣曾討論引進菸蒂清潔處理費制度（類似前述法國的做法）。2023 年環境部一度研擬向每包菸徵收額外費用作為清理基金，媒體也報導民眾呼籲菸商開發「可吃的菸蒂」等創意點子，但此議題引發爭議，一些吸煙者認為如果繳了錢可能反而助長其亂丟的膽子（覺得自己「花錢買」了亂丟的權利），環境部對此相當謹慎，強調仍以加強稽查和宣導為主，目前，臺北等城市已增設街頭滅菸筒（如臺北市就設置了 1,800 座公共菸蒂桶供煙民熄菸），並提高罰款額度，亂丟菸蒂可處新臺幣 1,200 至 6,000 元罰款，若引發火災則可能觸犯公共危險罪，另外，消防單位持續提醒民眾勿將未熄滅菸蒂丟入垃圾，以免 20 分鐘內即燒穿垃圾桶甚至釀成更大火災。

菸草減害觀點的討論

儘管政策上臺灣目前禁止減害菸品，但在學界和輿論上，是否應引進菸草代用品減害仍有討論，一些公共衛生專家基於過往戒煙成效不彰，提出應該研究在嚴格管控下讓成癮煙民改用減害菸品，以降低整體健康負擔和衍生問題，例如有消防界人士發聲稱，電子菸沒有火種，如果合法納管推廣，可減少許多火災，減輕消防員工作量，這類觀點得到部分媒體報導，引發社會對新法規是否過嚴的討論，然而，也有反對者擔心引進新產品會增加年輕人吸食門檻降低、監管困難等問題，臺灣政府當前立場較為保守，強調需先觀察國際證據，且以維護青少年健康為優先。

就環境面而言，假設臺灣繼續維持對電子菸等的禁令不變，則短期內無法透過產品轉換來減少菸蒂數量，政策重點將放在末端治理（加強清掃、提高罰則）與教育（讓吸煙者養成帶走菸蒂的習慣），然而，這樣做的成效可能有限，畢竟多數煙民隨手一丟是長年習慣，不易扭轉，反之，若未來政策稍作調整，允許某些減害菸品上市，則應搭配環境政策確保其環境效益得以發揮，例如，可考慮允

許尼古丁片或其他零垃圾產品進口，提供煙民選擇；又或者在評估加熱菸申請時，將「是否有助減少亂丟菸蒂」列為考量因素之一。

國際上，甚至 WHO 也開始強調菸草對環境的破壞，2022 年世界無菸日的主題即為「菸草如何毒害我們的星球」，WHO 發布報告指出，菸草產品生命週期（種植、製造、消費到廢棄）都在污染環境，其中菸蒂垃圾造成的塑膠污染、森林大火等問題尤其嚴重，WHO 並未背書電子菸等減害菸品，但強調各國應讓菸草業者承擔治理成本、標示產品環境危害，以及教育公眾勿隨地丟棄。

有趣的是，一些菸草公司自己宣稱在開發可生物降解的濾嘴，或支持回收項目（如與專業回收企業合作收集分類菸蒂），雖然這類企業行動背後有形象考量，但只要有助於減少污染，也不失為值得鼓勵的方向，未來，科學界可能還會研製出無塑的紙菸濾嘴或可快速溶解的材料，如果成功，傳統紙菸菸蒂問題或能從源頭解決，然而截至目前，這些仍在研發中，減害代用品仍是現階段更實際的途徑。

伍、政策建議

基於上述研究發現，我們提出以下政策建議，期望同時減輕環境菸蒂污染與降低火災風險，兼顧公共衛生與安全：

1. 擴大宣導與環境教育

加大力道推廣「不亂丟菸蒂」的觀念，使其成為社會共識，可以透過大眾媒體、公益廣告、學校教育等多管道，強調亂丟菸蒂對環境和社會的危害，例如呈現菸蒂釋出微塑膠毒害魚鳥的畫面，以及菸蒂引發致命火災的案例，特別針對吸菸族群，宣導隨身攜帶迷你煙灰缸（如日本常見的隨身菸蒂盒）或主動利用公共熄煙筒，不要將下水道當煙灰缸，可以結合社群挑戰等創新手法吸引年輕族群參與，如發起「揪團淨菸蒂」行動、或設置有趣的投票式菸蒂箱（像前述歐洲城市案例）來引導改變行為，環境教育也應納入對代用品的正確認知，例如教導電子菸用戶如何安全處置廢棄裝置/菸彈，提醒加熱菸使用者不要隨地丟菸彈等。

2. 將環境與消防考量納入菸品管制策略

傳統菸害防制政策多從健康角度出發，但建議未來在評估政策效果時，環境與消防效益也應併入，舉例而言，禁電子菸雖可防止部分年輕人染上尼古丁，但同時失去了因轉換而減少菸蒂污染和火災的機會成本，政策制定者應全面評估各方案的利弊，建議衛生、環境和消防等跨部門合作，就「減害菸品對環境及公共安全之影響」展開研究或試點計畫，例如，可在特定區域允許有限的減

害菸品試用，由環保和消防單位觀察該區域菸蒂垃圾與火警數是否有變化，取得在地實證，若證實有顯著改善，可作為調整法規的參考依據。

3. 審慎開放低風險菸品並配套管理

鑒於尼古丁袋、尼古丁片對環境和火災風險的低衝擊特性，政府可評估有條件開放這些低風險、低污染產品作為傳統香菸的代用品選項，開放前需制定完善的配套，例如限制銷售對象年齡、禁止廣告宣傳、防範青少年取得等，另外，可要求業者在產品包裝上標示「請勿亂丟，本品用後丟入垃圾桶」及其他環境友善提示，對於電子菸和加熱菸，若未來解禁或核准上市，應同步規定安全與環境指引：如裝置需符合電池安全標準、業者需提供回收管道等，盡可能降低其潛在負作用，事實上，允許減害菸品納管，比起完全禁止能更有效監督其使用和廢棄方式，也能掌控產品品質，避免因地下黑市氾濫導致的劣質裝置爆炸等問題。

4. 持續嚴格火災防範措施

無論新舊產品，防火工作不可鬆懈，建議持續加強住宅防火檢查與消防安全教育，尤其對老年煙民、獨居者等高危族群，提醒其吸煙時務必注意安全或盡量改用無煙菸品，同時推廣住宅裝設火災警報器，以防萬一。對野外活動，相關部門應每逢枯水期發布禁菸令，在國家公園、林區入口樹立警示牌明示禁煙和罰則，鼓勵民眾監督舉報亂丟菸蒂行為，形成社會輿論壓力。只有多管齊下，才能把吸煙火災風險降到最低。

5. 建立資料監測與評估機制

建議環境部與消防署合作建立菸蒂與火災數據庫，前者記錄各地清理到的菸蒂數量、分佈變化，後者記錄起火原因中涉及吸菸材料者的詳細情況，透過長期數據趨勢，可以評估各項政策（如禁電子菸、提高罰款等）的實際效果，例如，2017 年後臺灣吸煙率略降但電子煙使用人數上升，此間菸蒂污染和火災數據走勢如何？若有減少，原因為何？這些都需要量化分析支撐，未來也可和國際接軌，加入 WHO 菸草與環境影響監測的合作計畫，學習他國經驗並提供台灣數據，提升政策制訂的科學性。

陸、結論

紙菸菸蒂所造成的環境污染與火災風險，是長久以來被相對忽視但實質嚴重的問題，過去數十年，全球每年都有上兆的菸蒂遭丟棄，釋出難以分解的塑膠微粒和毒素，使得菸蒂成為海洋、城市中最普遍的垃圾之一，同時，一支未熄滅的

菸蒂往往成為奪走人命的隱形火種，在無數住宅與森林火災中扮演推手，本報告針對 2017 - 2025 年的研究與統計，分析了電子菸、加熱菸、尼古丁袋、尼古丁片等減害菸品取代傳統紙菸後，在減少菸蒂污染和降低火災風險方面的效果。

從環境面看，減害菸品大多顯著減少甚至完全消除濾嘴菸蒂垃圾的產生，一個吸煙者轉換產品後，每天丟棄的塑膠垃圾量將明顯下降，這對降低微塑膠污染、保護生態具有正向作用，尤其是電子菸與尼古丁薄片，可做到無任何菸蒂廢棄物留存；加熱菸和尼古丁袋則雖有小量固體殘渣，但相較紙菸菸蒂已大為縮減，此外，這些產品不經燃燒，不會像紙菸菸蒂那樣將焦油、一氧化碳以及重金屬直接殘留在過濾嘴中釋放出來，減輕了毒性滲出的隱患，當然，要充分發揮環境效益，仍須輔以良好管理，例如回收電子菸廢棄物、防止尼古丁袋亂丟等，國際經驗表明，將經濟責任賦予生產者、強化公眾環保意識，可以為治理此議題提供有力支撐。

從火災風險面看，減害菸品大幅降低了火源危險性，沒有明火菸蒂，就幾乎杜絕了住宅自燃、床上起火的慘劇發生，也減少了野外火災的人為誘因，電子菸和加熱菸的電池雖有爆炸風險，但屬低概率且影響範圍有限，遠低於傳統香菸動輒燒毀一間屋子的威力，尼古丁袋和薄片完全不涉及明火與加熱，等於將吸菸火災風險清零，推廣這些產品，配合傳統防火措施（如煙霧偵測器、灑水設備等），對整體消防安全將有莫大助益。

當然，減害菸品並非毫無缺點，其健康風險仍需長期監測，對青少年影響也須防範，但從環境保護與公共安全的角度，本報告之分析支持這樣一個方向：在嚴格控管下允許並引導煙民轉向低風險菸品，可以作為減輕菸蒂污染和火災風險的有效輔助手段之一，臺灣面臨著如同全球各國的挑戰，也擁有制定創新政策的機會，我們建議決策者採納多層面的策略，包括延伸生產者責任、加強教育宣導、審慎開放減害菸品並配套管理，以及持續監測評估政策效果，透過衛生、環境、消防的跨域合作，我們有機會在降低菸害健康負擔的同時，創造更清潔的公共空間與更安全的生活環境。

總而言之，菸草減害不僅是健康議題，更是環境與安全議題，邁向未來的無煙社會，不應僅以吸煙率一項指標衡量，也應關注街道上的菸蒂是否減少了、垃圾場的塑膠是否減量了、消防紀錄中的吸菸火警是否銳減了，當有朝一日，我們漫步在臺灣的城鄉，不再看見滿地菸蒂，清晨新聞不再報導因菸蒂釀禍的火警，這將是煙害防治的一大勝利，也是環境保護和公共安全的一大進步。

柒、參考文獻

1. Chen Chia-yi, Kayleigh Madjar. Cigarette butt littering to be targeted. Taipei Times. 2024-05-22. [taipeitimes.com](https://www.taipeitimes.com).
2. Wu Po-hsuan, Esme Yeh. Ministry draws attention to cigarette litter, dengue. Taipei Times. 2025-04-20. [taipeitimes.com](https://www.taipeitimes.com)
3. Truth Initiative. Tobacco and the environment. 2023. truthinitiative.org
4. EARTHDAY.org. Tiny But Deadly: Your Butt on Plastic. 2024-03-11. earthday.org
5. Cynthia Hallett. Wildfires, Air Quality, Cigarette Butts: Smokefree Laws Save Money, Lives. Americans for Nonsmokers' Rights. 2018-06-18. no-smoke.org
6. 內政部消防署統計. 引據：PeoPo 公民新聞羣子說〈吸菸引發的公共危險〉報導. 2022-02-25. peopo.org
7. USFA FEMA. Electronic Cigarette Fires and Explosions in the U.S. 2009-2016. 2017. usfa.fema.gov
8. USFA FEMA. Smoking-Related Fires in Residential Buildings. 2012. usfa.fema.gov
9. Cecilia Liedberg. From cigarette butts to snus: shifting trends in urban litter. PopNAD (Nordic Welfare Center). 2024. nordicwelfare.org
10. Eleanor Fullalove. Tobacco manufacturers to pay for cigarette butt clean-up in France. The Connexion. 2021-07-09. connexionfrance.com
11. WHO 菸草控制框架公約秘書處、UNEP. 環境署與菸草控制框架公約秘書處合作打擊卷煙中的微塑料. 新聞稿. 2022-02-01. fctc.who.int
12. London Fire Brigade. Smoking - fire safety at home. 2020. london-fire.gov.uk
13. NFPA. Home Structure Fires Started by Smoking Materials. 2020. jbsa.mil/nfpa.org
14. Keep America Beautiful. 2020 National Litter Study. 2021. truthinitiative.org
15. 彭啟明（環境部部長）立法院答詢，媒體報導：民眾盼菸商做可以吃的菸蒂 彭啟明讚有創意. 2023-04-13. [ETTODAY 新聞雲](https://www.ettoday.com)
16. 王郁揚，媒體報導：電子菸減少菸蒂火災 王郁揚籲納管減少消防員工作量. 2022. [台灣威卜菸草減害網路媒體 VAPE TAIWAN](https://www.vape-taiwan.com)