

出國報告（出國類別：考察）

參加歐盟執委會「國家專家專業訓練計畫（NEPTs）出國報告

服務機關：行政院環境部大氣環境司

姓名職稱：周幸儀技士

派赴國家/地區：比利時/布魯塞爾

出國期間：112年10月16日至113年1月15日

報告日期：113年4月15日

## 摘要

歐盟執委會為增進成員國及其他第三方國家官員對於歐盟政策及歐盟機構運作方式之瞭解，促進與臺灣業務機構之交流與合作，自 2008 年起，通過國家專家專業訓練計畫(National Experts in Professional Training Programme, NEPTs)，開放成員國及其他第三方國家官員依其專業背景及自身意願申請計畫培訓，透過實際參與歐方工作會議，深入了解歐盟相關政策、法令規範及未來政策推動走向。期能使獲培訓之國家專家將於歐盟學習到之知識及政策分析方式，用於未來自身業務領域，並藉此深化、廣化並提升臺歐盟機構之實質合作關係。

本次獲核錄於 112 年 10 月 16 日至 113 年 1 月 15 日至歐盟執委會研究與創新總署(Directorate-General for Research and Innovation, DG RTD)-C.清潔地球署(Directorate C-Clean Planet)-C.3 清淨交通轉型處(Unit C3 Clean Transport Transitions)考察，主要工作內容為監督並評估研究計畫成果，針對陸運、水運與航空領域之溫室氣體及空氣污染相關問題，協助歐盟官員蒐集、彙整相關資料，並參與工作會議、協助辦理利害關係人座談會。

本次培訓過程，藉由參與歐盟利害關係人座談，與歐盟政策官討論空氣品質管制標準訂立、車輛溫室氣體及尾氣排放及超細懸浮微粒研究，學習研究與創新總署如何評估、監督研究成果並規劃未來研究走向，期能透過科學化研究成果及技術創新支援政策影響評估，於政策實施前了解可能正、負面影響，提供我國在政策規劃時之借鏡。

# 目錄

壹、計畫目的.....	5
貳、過程.....	6
一、歐盟主席國輪替制(Presidency of the Council of the European Union).....	6
二、歐盟法案分類.....	6
三、研究與創新總署 Directorate-General Research and Innovation.....	7
(一)政策任務.....	7
(二)組織架構.....	8
四、實習內容.....	9
(一)歐盟 Fit for 55 Package.....	9
(二)碳邊境調整機制.....	10
(三)汽車和貨車的二氧化碳排放性能標準.....	11
(四)歐盟航空法規 ReFuelEU Aviation Regulation.....	12
(五)車輛排放影響評估計畫 PaREGEN.....	13
(六)Horizon Europe 計畫.....	14
(七)超細懸浮微粒討論.....	14
(八)歐盟對運輸用永續生質燃料—前方的道路不明朗.....	15
(九)美國針對玉米生產酒精作為永續航空燃料提供清楚路徑.....	17
五、參與會議.....	18
(一)航空非二氧化碳排放會議.....	18
(二)氫能會議.....	20
六、歐盟空氣品質立法修訂設定空氣零污染目標.....	21
(一)概述 Overview.....	21
(二)介紹 Introduction.....	21
(三)現狀 Existing situation.....	22
(四)環境空氣品質指令 The Ambient Air Quality Directive.....	23
(五)議會的起始立場 Parliament starting position.....	25
(六)理事會起始立場 Council starting position.....	26

(七)提案前準備 Preparation of the proposal .....	26
(八)該提案帶來的變化 The changes the proposal would bring .....	27
(九)監測與評估 Monitoring and assessment.....	29
(十)空氣品質和短期行動計畫 Air quality and short-term action plans.....	29
(十一)公共資訊、司法和賠償方式 Public information, access to justice and compensation.....	30
(十二)諮詢委員會 Advisory committees .....	30
(十三)國民議會 National parliaments .....	31
(十四)利害關係人意見 Stakeholder views .....	31
(十五)立法程序 Legislative process.....	31
參、心得與建議.....	33

## 壹、計畫目的

歐盟執委會為增進成員國及第三方國家官員對於歐盟政策及歐盟機構運作方式之瞭解，強化機構間交流與合作關係，於 2008 年決議通過「國家專家專業訓練計畫(National Experts in Professional Training Programme, NEPTs)」，相關總署及歐盟對外事務部可依其需求開放歐盟成員國及其他第三國官員依專業背景申請見習，每年提供約 200~230 名見習員額，優先遴選歐盟成員國官員（約占總名額 8 成），其餘開放第三國官員（約占總名額 2 成）。我國係透過「台歐盟雙邊年度諮商會議」參加此計畫，我國申請人自 2006 年起至 2023 年，經獲選參與培訓者，計有 60 人。申請人除不得填選「鄰邦政策暨擴展談判總署(DG ELARG)」、「司法總署(DG JUST)」及「內政總署(DG HOME)」外，可依自身專長、工作領域與經驗，填選 3 個見習單位。

申請人除具備專業知識及良好英語能力外，倘能具備第三外語能力（以法語優先，其他歐陸語言為次），有助於融入歐盟機構工作環境。訓練計畫期間，由我國派員機關支付薪資、健康保險，除因工作任務需要，執委會將不補助任何費用(包括交通費)。訓練期間為 3 至 5 個月，成員國、歐洲自由貿易國（EFTA，包括挪威、冰島、瑞士及列支敦士登）及土耳其等國申請人可於申請時選擇訓期長短（3 個月、4 個月、5 個月），非成員國（含我國官員）參訓期間為 3 個月。

本次考量自身專長、學經歷及工作經歷等，所填寫參訓單位優先順序為(1)環境總署 Directorate-General Environment (DG-ENV)、(2)研究與創新總署 Directorate-General Research and Innovation(DG-RTD)、(3)能源總署 Directorate-General for Energy (DG ENER)，申請程序為於 112 年 4 月 15 日前透過外交部函送申請表及履歷表至駐歐盟兼駐比利時代表處，續提交給人力資源暨安全總署 Directorate-General Human Resources and Security(DG HR)展開媒合程序，於 112 年 6 月 15 日接獲清淨交通轉型處處長電子郵件通知，並於 112 年 7 月 31 日接獲人力總署正式錄取通知。獲選於 112 年 10 月 16 日至 113 年 1 月 15 日至歐盟執委會研究與創新總署(Directorate-General for Research and Innovation)-C.清潔地球署(Directorate C-Clean Planet)-C.3 清淨交通轉型處(Unit C3 Clean Transport Transitions)訓練。

## 貳、過程

### 一、歐盟主席國輪替制(Presidency of the Council of the European Union)

歐盟主席國採輪替制<sup>1</sup>，每隔六個月輪替一次，成員國名單由歐盟理事會決定。主席國的主要任務為組織主持會議。為因應輪值制，並確保能達成政策長期規劃及便於新舊任主席傳承，目前以三位輪值國主席組成一個 "triple-shared presidency"，共同主持 1.5 年。主席國於歐盟既有政策框架下決定歐盟政策走向，通常會連結自身國家需求。本次受訓期間輪值主席國為 2023 年 7 月起接任之主席國西班牙及 2024 年 1 月起接任之主席國比利時。西班牙提出四項優先事項，包含歐盟再工業化以確保戰略自主權、促進綠色轉型及環境適應發展、推動社會及經濟正義、加強歐洲團結。其中促進綠色轉型及環境適應發展項下提及加速 Fit for 55 立法，如：天然氣、氫氣及能源效率法案，推動電力市場改革加速再生能源發展以降低電力價格，另致力於垃圾及塑膠微粒減量並發展生質燃料，使歐盟能持續因應氣候變遷及創造新興商機<sup>2</sup>。

### 二、歐盟法案分類<sup>3</sup>

#### (一)規則(Regulation)

具有完全拘束力，公布於歐盟公報後 20 天起生效，在所有歐盟成員國直接適用(directly applicable)。不得選擇性或部分適用，不須成員國的立法程序轉換為國內法。對於完成此類事項之形式及方法，不得由成

---

<sup>1</sup> 國立東華大學歐盟研究中心，檢自 <https://eurc.ndhu.edu.tw/files/15-1082-7486,c2909-1.php?Lang=zh-tw>

<sup>2</sup> Council of the European Union(2023) 檢自 <https://spanish-presidency.consilium.europa.eu/en/programme/priorities/>

<sup>3</sup> 洪德欽，歐盟法的起源，《華岡法粹》，57 期，2014 年 12 月，頁 1-42。檢自 <https://newdoc.nccu.edu.tw/teasylabus/1061351748001/%E6%AD%90%E7%9B%9F%E6%B3%95%E7%9A%84%E6%B7%B5%E6%BA%90.pdf>

員國自行決定。

## (二)指令(Directive)

對於所有成員國具有拘束力。指令被視為一種「雙重」(two-tier)法律，指令本身，由歐盟機構提出，國家個別執行方式，由成員國提出。指令生效不代表在成員國產生直接效力，而須有第二階段的內國法轉換工作，以達到指令規定之目標及成果。成員國必須於規定時限內將指令轉換為國內法並通知執委會，以便指令適用於歐盟全部境內。轉換期限一般是 6 個月至 2 年。

## (三)決定(Decision)

歐盟機構用以執行歐盟政策的法律文件。決定具有拘束力，可以普遍適用，亦可只適用於特定對象。如為理事會及歐洲議會的一般立法程序或特別立法程序所通過者，須完全適用，如果僅由歐盟機構單方面通過，非立法法律。在適用對象方面，得適用於一位或一位以上之對象。並只能拘束其適用之對象。決定之適用對象得為成員國或個人，例如：執委會有關競爭政策的決定，採取措施以管制涉及聯合行為或濫用優勢地位的企業。必須通知當事人，才能生效。

# 三、研究與創新總署 Directorate-General Research and Innovation

## (一)政策任務

研究與創新總署為歐盟執委會下之政務總署，負責歐盟研究、科學與創新政策，並致力於創造成長及就業機會以因應社會重大挑戰<sup>4</sup>，目前由 1975 年出生保加利亞籍執委 Iliana Ivanova 督導，負責業務範圍涵蓋創新、研究、文化、教育和青年政策，其中政策任務包含<sup>5</sup>：

1. 確保科研計畫地平線歐洲「Horizon Europe Programme(2021-2027)」有效實施。
2. 確保開創性研究及突破性創新有足夠的投資金流，包含透過歐盟創新理事會(European Innovation Council)的部分。

<sup>4</sup> 歐盟研究與創新總署目標，檢自 [https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/research-and-innovation\\_en](https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/research-and-innovation_en)

<sup>5</sup> European Commission，檢自 [https://commissioners.ec.europa.eu/iliana-ivanova\\_en](https://commissioners.ec.europa.eu/iliana-ivanova_en)

3. 歐盟與成員國合作開發歐洲研究區。
4. 確保研究、政策與經濟同時並進。
5. 實施伊斯拉摩計畫(Erasmus+ Programme)。
6. 領導歐盟執委會推展於歐洲教育領域工作，並於 2025 年達成階段目標。
7. 促進歐洲大學之間的合作與交流，並實施歐洲大學倡議。
8. 實施數位教育行動計畫(Digital Education Action Plan)，以早期發現假訊息及增加對於重複出現假訊息的認識。
9. 促進開展交流計畫潛力及教育、研究和創新領域的國際合作。
10. 確保全面實施新歐洲文化議程，加強歐洲對保存和保護文化遺產的承諾。
11. 促進創意產業革新、就業和成長並最大化發揮創意歐洲計畫(Creative Europe Programme)。
12. 促進體育運動的包容性及福祉，持續擴大#BeInclusive 歐盟體育獎(EU Sports Award)和歐盟體育週(European Week of Sport)。
13. 加強歐盟與世界各國夥伴關係的文化合作。

## (二)組織架構

研究與創新總署設有總署長一位、副總署長兩位，計有 9 個署(Directorate)，各署轄下設有 2~5 個處(Unit)，組織架構圖如附件 1<sup>6</sup>。署級主管為署長，處級主管為處長(Head of Unit)及副處長(Deputy Head of Unit)。本次見習單位為清潔地球署(Directorate C-Clean Planet)轄下清潔交通轉型處，主要業務有策略與政策合作及都市轉型(Strategic Policy coordination & Urban transition)、清潔能源轉型(Clean energy transition)、清潔交通轉型(Clean transport transitions)及歐盟核子計畫(Euratom research)。清潔交通轉型處中共有 19 位成員，包含處長、副處長、政策官(Policy officer)、資深專家(Senior expert)、國家借調計畫專家(Seconded

---

<sup>6</sup> 歐盟研究與創新總署組織圖，檢自 [https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/research-and-innovation\\_en#leadership-and-organisation](https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/research-and-innovation_en#leadership-and-organisation)

National Expert)、秘書(Secretary)、藍皮書實習生(Bluebook Trainee)，同仁來自不同歐盟成員國，包含芬蘭、比利時、德國、西班牙、法國、義大利，同仁之專業背景多元，涵蓋熟悉歐洲法之律師、經濟學家、航空工程專家、英法德語翻譯、公共政策、能源、國際貿易等，對於組織內部討論能提供多元意見。

#### 四、實習內容

##### (一) 歐盟 Fit for 55 Package

Fit for 55 為歐盟自 2019 年推動之「綠色新政」(European Green Deal)<sup>7</sup> 中推展四大法案之一，期能透過政策推動，達成 2030 年歐盟溫室氣體排放量相較於 1990 年時減少 55%的階段性目標，於 2050 年歐盟最終實現氣候中和(Climate neutral)<sup>8</sup>。

經盤點發現，要達成 2050 年目標中有三項決定因素，一、減少交通、農業和建築環境領域的排放，此三大面向具有挑戰性且改革所需時間較長。二、由於過去立法框架對於碳貯存經濟風險太高，又遭遇 Covid 19 全球大流行危機，須提供更清晰鼓勵投資的訊號。三、已知全球暖化和生物多樣性消失間具有強關聯性，對於維護生物多樣性要採取立即行動。

為達成上述目標，在 Fit for 55 Package 中設定了多項政策重點，如：定價(pricing)策略中的碳邊境調整機制(Carbon Border Adjustment Mechanism)；規範(rules)及標準(standard)中涉及汽車、貨車排放效能(CO<sub>2</sub> emission standards for cars and vans)、更永續航空燃料(RefuelEU: More sustainable aviation fuels)、更清潔海運燃料(FuelEU: Cleaner maritime fuels)並以支持措施強化創新資金(Enhanced Modernisation and Innovation Funds)。

---

<sup>7</sup> EUR Lex, European Green Deal(2021) 檢自 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>

<sup>8</sup> European Commission, Commission welcomes completion of key 'Fit for 55' legislation, putting EU on track to exceed 2030 targets(2023)檢自 [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_23\\_4754](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_4754)

## (二)碳邊境調整機制

自然災害造成損失估計為每年 5.2 億美元<sup>9</sup>，中國、印度等大國都宣示分別在 2060、2070 年達成淨零目標。歐盟於 2023 年 5 月發布碳邊境調整機制要求填報量化監測數據，並公告至 2025 年前為緩衝期，針對產品基線如何計算，歐盟將要求進口者提供量化數據，而監控部分則回歸各成員國國內進行。自石化燃料等高污染行業先進行管制，並開始擴張至農業、經濟及環境面<sup>10</sup>。

美、日、韓等國皆受到碳邊境調整機制影響，其中韓國為鋼鐵大國，影響較深。亞太認證合作組織(Asia Pacific Accreditation Cooperation, APAC)永續工作小組，亦彙集受影響成員國意見，反應到國際認證論壇(International Accreditation Forum, IAF)以利向歐盟提出議案，希望歐盟未來也接受亞太認證組織提出建議<sup>11</sup>。

美國雖於 2024 年提到實施《清潔競爭法案》(Clean Competition Act, CCA)，然而至 2023 年 12 月尚無有碳稅<sup>12</sup>、碳費制度且鄰近選舉，參、眾議院之預算擱置導致長官下台等因素，仍否如期實施仍是未知數。

英國自從脫離歐盟後因未與歐盟碳交易平台嫁接，亦須評估碳邊境調整機制實施方式。西班牙鋼鐵協會於 2023 年 10 月抗議歐盟降低免費排放配額，因此，政策如何在推動過程中仍能兼顧對於產業衝擊皆為各國之挑戰。

歐盟藉碳邊境調整機制解決碳洩漏問題，同時有弭平境內外生產商品碳成本差異的考量<sup>13</sup>，因世界及工廠概念工廠外移至他國造成工作機會減少及經濟衝擊，要求於緩衝期(2023 年至 2025 年)提出碳邊境調整機制季度報告，又因烏俄戰爭造成之碳費交易大漲，目前每噸 CO<sub>2</sub> 約為 80-90 歐元，歐盟未來計畫均希望能降

---

<sup>9</sup> World Bank 檢自 <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/overview>

<sup>10</sup> EUR LEX, Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - establishing a carbon border adjustment mechanism(2021) 檢自 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52021PC0564>

<sup>11</sup> 亞太認證合作組織發展現況及重要訊息(2023)檢自 <https://www.taftw.org.tw/report/2023/50/apac/>

<sup>12</sup> Congress.gov, Clean Competition Act(2022)檢自 <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/4355/text>

<sup>13</sup> 國家發展委員會，國家淨零轉型與企業供應鏈管理策略建議(2023)檢自 [https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=D6D8112C95CA477A](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=D6D8112C95CA477A)

低對天然氣能源依賴。

自供應鏈中大型廠商，如：Microsoft, Apple 宣告 RE100(要求旗下供應商在 2030 年以後達成全面綠電生產)<sup>14</sup>，聯想電腦提出科學基礎減量目標、歐盟碳邊境調整機制及美國《清潔競爭法案》、我國國內法化(金管會公司治理 3.0、環境部碳費、能源署法規)、企業倡議等皆為減量推手。

針對歐盟排放交易系統再擴大，於 2030 年航空業取消豁免，並於日前提出依據船隻大小進行管制之規劃，考慮運輸過程造成之隱含排放，我國應該跟進歐盟對於運輸業之管制趨勢，思考水運業碳排放計算及管制進一步之作為。

不同於台灣採自願性減碳，歐盟以總量管制，若國家超過排放配額將向他國購買，未來規劃其他納管項目，如氧化亞氮(N<sub>2</sub>O)，主管機關亦需跟進趨勢，規範隱含排放並宣示將再生能源使用比例提高至 40%。

### (三)汽車和貨車的二氧化碳排放性能標準<sup>15</sup>

歐盟執委會致力於瞭解交通工具發動時碳排放，並規範汽車、貨車溫室氣體排放法規，於 2025 年開展溫室氣體與腦科學相關之健康研究。在研發投資上透過「邁向零排放道路運輸 (2Zero)」投入超過 12 億歐元的資金，與電池業(Batteries Partnership, BATT4EU)密切合作，加速零廢氣排放道路運輸的發展。

在 2023 年 3 月 28 日法案發布後，使未來對於二氧化碳排放有了更嚴格的排放標準，自 2030 年起至 2034 年，相較於 2021 年新車二氧化碳排放量應減少 55%，新貨車之二氧化碳排放量則應減少 50%。到 2035 年時，新車及貨車之二氧化碳排放量將減少 100%。為鼓勵業者促進銷售零排放與低排放車輛，於 2025 年至 2029 年底，對「零排放與低排放車輛」(zero- and low-emission vehicles, ZLEV)實施監管獎勵機制，若製造商於汽車和貨車銷售分別達 25%和 17%設定基準，則可獲得較寬鬆二氧化碳排放目標作為獎勵。每銷售基準超過 1%，製造商受規範

---

<sup>14</sup> RE100 檢自 <https://www.re100.org.tw/>

<sup>15</sup> European Commission, CO<sub>2</sub> emission performance standards for cars and vans 檢自 [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en)

的平均特定二氧化碳排放量減少 1%。

法案中包含有審查條款，執委會將於 2026 年再評估於 2035 年新車及貨車之二氧化碳排放量減少 100%的技術可行性及目標必要性。包含有插電式混合動力技術(plug-in hybrid)，確保在考慮淨零轉型下具備可行及社會公平。有關電子燃料(e-fuel)，歐盟執委會將與利害關係人協商後，對 2035 年後使用「二氧化碳中性燃料」(CO<sub>2</sub>-neutral fuels)運行之車輛註冊進行配套措施提案。電子燃料是利用再生能源（太陽能 and 風能等）發電，由氫氣和二氧化碳合成的液體燃料。由於電子燃料可用於傳統內燃機車輛，為避免一般燃油車藉此上路，規範 2035 年後使用電子燃料的車輛無法在使用汽、柴油的情況下啟動。逐步降低製造商因生態創新獲取的排放信用額度上限，即自 2030 年至 2034 年底，每年最高為 4 克/公里 (目前為每年 7 克/公里)。

歐盟執委會將於 2025 年擬訂通用於成員國方法，用以評估歐盟市場中汽車與貨車在整個生命週期中二氧化碳排放量，以及該種車輛所消耗燃料與能源。另至 2035 年以前維持不對每年於歐盟新註冊汽車或貨車小於 1000 輛的小量製造商進行規範。

自 2025 年起，執委會需每兩年提出創新技術和永續替代燃料（包括合成燃料）對實現氣候中和的潛在貢獻。

#### **(四) 歐盟航空法規 ReFuelEU Aviation Regulation**

《歐盟航空法案》(ReFuelEU Aviation) 要求航空能源供應商增加永續燃料比例。根據歐盟統計，近年來，由於政策及產業技術提升，提高燃油效率。與 2005 年相比，2017 年每位乘客的燃油使用效率下降 24%<sup>16</sup>，然而，就同期比較，因乘客平均飛行距離成長 60%。因此抵銷了技術及政策帶來的環境效益。

永續航空燃料是航空業脫碳關鍵的短、中期工具。此法案有助於提升永續航

---

<sup>16</sup> European Council(2023)檢自 <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2023/10/09/refueeu-aviation-initiative-council-adopts-new-law-to-decarbonise-the-aviation-sector/>

空燃料供應量並降低價格，增加與化石燃料競爭能力。並對於永續航空帶來創新和更大規模投資。法案中要求歐盟機場及燃油供應商，自 2025 年起逐步增加使用永續航空燃料比例，並制定每五年增加比例目標，2025 年時需有 2% 使用永續航空燃料。直到 2050 年達成 70% 使用永續航空燃料<sup>17</sup>。

從歐盟機場出發的航班，僅添加飛行時所需的燃油，以避免額外加油增重造成額外排放。歐盟區機場須增加運輸、貯存和加油所需的基礎設施。並針對使用永續航空燃料的航班提供歐盟統一標籤系統，航空公司可於航班上貼上標籤，加註乘客預期碳足跡，以利消費者做出更綠色選擇。

《歐盟航空法案》也擴大永續航空燃料定義，其中包括合成燃料、農林業殘留物、藻類、生物廢物、廢食用油生產的生物燃料、廢氣和廢塑料生產的回收噴氣燃料，但飼料和糧食作物原料除外。

#### **(五)車輛排放影響評估計畫 PaREGEN**

配合歐盟計畫加嚴車輛空氣污染物排放標準及使用中車輛增加，推估對於環境及公共健康有不良影響，PaREGEN 計畫透過研究與創新輕型汽油引擎找出車輛效率及污染物排放間的平衡點。研究使用新引擎設計，如：光學引擎，使燃油效率提升以符合歐六實際道路駕駛排放（Euro 6 Real Driving Emission）和 PN（particle number emissions，下稱 PN）規範<sup>18</sup>。

歐七將 PN 數量切點由 23 nm 下降至 10 nm，故研究設計將顆粒數控制在 10~23 nm 之間。研究發現，應用新技術（如：光學單缸引擎），新型引擎組件（燃油或水噴射點火設備、增壓系統和廢氣後處理技術、引擎傾斜增加空氣提升燃燒效率）、建立模擬系統用於了解引擎設計如何影響粒狀物形成的模式、設計新控制系統，有助於在實際道路駕駛條件下，在不損失車輛性能的情況下，減少 15% 二氧化碳排放，減少車輛尾氣中 10~23 nm 顆粒數量<sup>19</sup>。

---

<sup>17</sup> European Council(2023)檢自 <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-refueled-and-fueled/>

<sup>18</sup> PaREGEN(2019)檢自 <https://paregen.eu/>

<sup>19</sup> PaREGEN(2019)檢自 <https://paregen.eu/particle-reduced-efficient-gasoline-engines-summary/>

PaREGEN 計畫建立模擬系統可預判引擎設計對於空氣污染排放物影響、引擎效率，在計畫完成後仍可提供未來車輛設計建議。

#### (六)Horizon Europe 計畫<sup>20</sup>

Horizon Europe 為歐盟第九期架構計畫(The Framework Programmes for Research and Technological Development)，在 2021 年到 2027 年期間，提供 955 億歐元預算，支持歐盟研究與創新，是歐盟有史以來預算最多的架構計畫。Horizon Europe 計畫主要目標為因應氣候變遷，實現聯合國永續發展目標並提升歐盟的競爭力和成長，Horizon Europe 計畫希望藉由合作強化研究與創新對於歐盟制定、政策實施方面的影響力，並促進知識和技術傳遞，使歐盟因應全球挑戰。並創造就業機會，充實人才庫，提高產業競爭力、強化研究領域歐盟投資的影響力。

#### (七)超細懸浮微粒討論

歐盟最新研究發現交通形成之奈米微粒將影響人類鼻腔嗅覺細胞之基因表現，並在吸入瞬間造成腦部不同區域連接受體表現下降，隨後恢復正常，因此歐盟針對各項污染物(如：溫室氣體、奈米微粒)開展與腦神經科學五年研究計畫。我國針對 PM<sub>2.5</sub> 對於能見度影響，研究結果發現 PM<sub>1</sub>~PM<sub>2.5</sub> 這個區間大小的微粒對於能見度影響甚鉅，且與相對溼度間有關聯。經過成分解析發現，能見度劣化時，硝酸鹽比例增幅由 1%上升至 6%<sup>21</sup>，硝酸鹽來自主要於車輛排放 NO<sub>2</sub> 或工廠排放，經與大氣中臭氧反應形成。

我國第二期空氣污染防制方案(113 年至 116 年)<sup>22</sup>中將 PM<sub>2.5</sub> 之年平均值設定為 13 μg/m<sup>3</sup>，在國家環境保護計畫中有 PM<sub>2.5</sub> 之年平均值設定為 12 μg/m<sup>3</sup> 的目標，未來規劃於南部進行超細懸浮微粒之特性及來源解析計畫。考量北部地狹人稠，來自移動污染源的高度位置最容易與人接觸，在空間與時間上接近，針對移

---

<sup>20</sup> Horizon Europe 檢自 [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)

<sup>21</sup> 臺中市重點污染源對能見度之影響評估計畫(2019)檢自 <https://www.epb.taichung.gov.tw/1954927/post>

<sup>22</sup> 環境部，空氣污染防制方案(2020) [https://air.moenv.gov.tw/EnvTopics/AirQuality\\_7.aspx](https://air.moenv.gov.tw/EnvTopics/AirQuality_7.aspx)

動源污染物、超細懸浮微粒進行質量與數量濃度量測。

### (八) 歐盟對運輸用永續生質燃料—前方的道路不明朗<sup>23</sup>

歐盟生質燃料政策缺乏穩定性，大多數成員國尚未實現 2020 年目標。生質燃料立法和優先事項經常改變，缺乏長遠規劃，由於來自糧食和飼料作物的生質燃料需要使用土地，自 2015 年，對於此類燃料對歐盟土地使用目標受到特定使用上限的限制。這些變化和不確定性可能會影響投資者的決策。如 2021 年 7 月發布可再生能源指令第 III 版草案，然而直到 2023 年 3 月，仍有六個成員國尚未採行可再生能源指令第 II 版對於交通運輸的規定。

Fit for 55 和 2023 年可再生能源指令(Renewable Energy Directive, RED III)修訂，執委會為 2030 年設定了更高的生質燃料目標。與此相關的航空和海運法規也設定了更遠大的長期目標，但沒有關於如何實現這些目標的路線圖。對於航空業來說，很難透過電力轉型，生質燃料將成為減碳的選項之一。2023 年採行的 ReFuelEU Aviation 要求航空燃油供應商確保自 2025 年起，在歐盟機場提供的航空燃油中應包含一定比例的永續航空燃油，由 2025 年最低 2%，逐步上漲至 2050 年 70%。對於海運業來說，目標為使用低碳和再生燃料取代化石燃料，不同於航空業採用應有一定比例使用永續航空燃料，海運業以 2020 年為基準，訂立減少能源使用造成碳足跡目標。

生質燃料運用於在道路運輸的未來藍圖不清楚。以目前的情況，2030 年道路運輸使用再生能源的目標，有大部分來自其他再生能源，而不是生質燃料。2030 年後的政策方向也沒有明確的指示，唯有自 2035 年起禁止使用內燃機新車的提議。

生質燃料產業與其他產業競爭原料，特別是食品業、化妝品、藥品和生物塑膠生質材料的可用性和永續性問題，並可能隨規模擴大造成問題或造成原物料價格和市場扭曲。此外，多年來對生質材料的需求不斷增長，對原料進口的依賴增

---

<sup>23</sup> European court of Auditors 檢自 <https://www.eca.europa.eu/en/publications?ref=SR-2023-29>

加。

根據歐盟指令的要求，成員國已向燃料供應商律定與生質燃料相關的義務。儘管如此，只有不到一半的成員國達到了 RED I 規定的可再生能源在交通運輸中的比例，並實現 2020 年溫室氣體減排目標。

歐盟的財政支持為發展生質燃料的主要工具，執委會資助了先進生質燃料的研究和相關示範項目，但這類型燃料部署速度比預期慢。主要的障礙包括缺乏投資安全、高成本和擴大規模問題。

#### 1. 建議 1—制定長期策略方針

執委會應：(a)制定 2030 年後脫碳策略途徑，以提高生質燃料政策的穩定性，並保障生質燃料的可持續生產並促進主要運輸部門的能源轉型；目標於 2024 年實施、(b)制定 2030 年後框架時，考慮與生質材料可用性和需求、供應鏈可行性、永續性和使用優先權；目標於 2027 年實施

相同原料的分類方式在各成員國間不盡相同。成熟的生質燃料加工技術對於歐盟目標的貢獻度仍受到限制。執委會提及：原料供應有限或有受騙風險為由，例如：進口初榨油受認定為廢棄食用油。執委會提議在成熟的生質燃料加工技術中添加新原料，其中部分技術在部分成員國被認為是先進技術，可能因此限制其成長潛力並產生投資安全問題。

#### 2. 建議 2—改進先進生質燃料分類指南並評估原料上限

執委會應：(a)改善對成員國關於先進生質燃料原料分類指南，避免成員國之間出現不一致，幫助生質燃料部門提供公平的競爭環境並提高穩定性和安全性；目標於 2025 年實施、(b)制定 2030 年後框架時，評估是否以及如何訂立接受上限來解決供應商欺詐風險和因技術有限造成某些原料供應有限。目標於 2027 年實施

為了推廣某些類型的生質燃料，它們對交通運輸再生能源目標的貢獻被雙重計算。執委會沒有說明交通運輸中再生能源實際份額的影響。此

外，雖然歐盟統計局和執委會其他總署按原料類型收集生物燃料消耗數據，目前缺乏用於政策分析的原料來源數據和詳細的生物燃料生產數據。根據《Fuel Quality Directive》和 RED II 收集的資料位於兩個不同的資料集中，存在不一致之處，使有關資料和目標實現計算有資料可信度性問題。

### 3. 建議 3—改善數據和透明度

執委會應：(a)在實施聯盟生物燃料資料庫的同時，提高用於政策設計、監測和評估的資料的相關性（例如：收集有關原料和燃料原產國的資訊）、(b)採取措施解決不同生物燃料資料集之間的不一致問題，以提高使用者的資料品質，例如：燃料品質指令(Fuel Quality Directive)、再生能源短期評估(Short Assessment of Renewable Energy Sources)和新生物燃料聯盟資料庫(the new Union Database for Biofuels)。(c)提高對目標資料透明度。；目標於 2026 年實施。

### (九)美國針對玉米生產酒精作為永續航空燃料提供清楚路徑<sup>24</sup>

拜登政府發布了永續航空燃料稅收抵免指南，為使用美國農民生產的玉米和大豆作為原料打開了大門。該指南旨在確保生產的燃料符合減排標準。

2022 年《通貨膨脹削減法案》設立了攪拌機稅收抵免，以激勵美國永續航空燃料生產，以實現政府到 2030 年和 2050 年制定的永續航空燃料消費目標。美國財政部概述了燃料生產商如何有資格獲得激勵措施，將稅收抵免與燃料生命週期內溫室氣體排放的減少聯繫起來。要符合資格，永續航空燃料必須提供至少 50% 的折扣，稅收抵免最低為每加侖 1.25 美元，最高為每加侖 1.75 美元。燃料生產商必須使用經批准的生命週期分析(Life cycle analysis, LCA)模型來確定資格，國際民用航空組織的國際航空碳抵銷及減排計畫(Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA)模型是主要

---

<sup>24</sup> U.S. Clears Path For SAF From Corn Ethanol(2023)檢自  
<https://aviationweek.com/air-transport/safety-ops-regulation/us-clears-path-saf-corn-ethanol>

工具。美國農業產業正在遊說使用美國能源部的溫室氣體、管制排放和技術能源使用模型(Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies, GREET)，為由玉米乙醇或大豆柴油製成的永續航空燃料提供稅收抵免，此方法也獲美國航空公司支持。

美國財政部指南保留 CORSIA 作為主要生命週期評估方法，但允許使用修改後的 GREET 模型來確定資格。

預計美國環保署、交通部和農業部將於 2024 年 3 月 1 日之前提供修改後的 GREET 模型，作為 CORSIA 的替代方案來計算永續航空燃料的稅收抵免。更新後的模型將納入新的數據和科學，包括航空燃料的關鍵成分和過程、農作物生產和畜牧活動的間接排放、間接土地利用變化的排放模型以及碳捕獲和儲存等溫室氣體減排策略。財政部已決定使用環保署的可再生燃料標準 (Renewable Fuel Standard, RFS)方法，並計畫批准修訂後的 GREET 模型。

永續航空燃料生產商 LanzaJet 對此決定表示歡迎，因為它將加速實現聯邦政府對永續航空燃料目標。國際潔淨運輸理事會 (International Council on Clean Transportation)航空主任 Dan Rutherford 對政府對嚴格環境標準的承諾感到滿意，並強調以科學證據為基礎的重要性。該決定提供永續航空燃料減碳途徑，同時維持對加州低碳燃料標準和可再生燃料標準方法的保障。

## 五、參與會議

### (一)航空非二氧化碳排放會議

歐盟研究發現，航空凝結尾跡使地球暖化的程度是二氧化碳的兩倍，以 2018 年統計來說，航空業對氣候影響有三分之二來自噴射發動機排放的氮氧化物、水蒸氣、煙灰和黑碳<sup>25</sup>。歐洲航空安全局 (European Aviation Safety Agency, EASA) 於 2020 年 11 月進行的研究調查也證實航空業非二氧化碳對氣候變遷的影響和二氧化碳同等重要。

---

<sup>25</sup> European Commission, Reducing emissions from aviation 檢自 [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-aviation\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/reducing-emissions-aviation_en)

歐盟應確保航空業對於氣候影響能維持在疫情前的水準、鼓勵飛行時能選擇環保航線並使用可再生燃料。改變飛行路線在更低高度飛行，對於避免形成凝結尾跡有幫助。日本研究發現，即使只有 2% 航班改道，仍使凝結尾跡的暖化效應減少了近 60%。在法規修訂面上，需建立制度避免飛機凝結尾跡產生、對非二氧化碳排放定價，以鼓勵航空公司使用較環保航線。

本次會議邀請研究與創新總署潔淨地球署署長 Roselinde van der Vlies 開場，在短講中提到歐盟執委會的淨零目標及歐洲綠色協議，並強調 COP28 會議中各國共識為最終轉型為不使用化石燃料。航空業未來發展的需求為建立共同的策略願景與發展方向，將提供支持性法規與投入大規模投資研究，並強調有關航空非二氧化碳影響的研究和知識現況在研究和政策制定上的重要性。

氣候行動總署長官 Beatriz Yordi 於開場中提到航空碳交易相關實施活動，並說明監測和減輕非二氧化碳排放對氣候影響具有挑戰的部分，呼籲能增加對非二氧化碳排放研究。

摘錄會議重點：

#### 1. 航空業者與學校研究單位

- 近 25 年來研究針對氣膠與雲層反應、飛機凝結尾，非直接性溫室氣體化學反應（如：NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> 與天氣間關係），將預估的不準確性由 3.74 降低至 0.89。
- 永續航空燃料相較航空煤油(JET-A)產生更多大型冰狀微粒。
- 大型飛機產生更多飛行凝結尾。
- 航空冰粒增加導致自然卷雲擴大，也可能間接造成不同高度的雲系。
- 需要跨學科合作來找到解方，針對飛行器及燃料科技、大氣影響及航空飛行路線設計。
- 需要建立創新計畫研究編隊飛行如何降低氣候影響。

2. 增進對凝結尾跡的了解及減輕凝結尾影響的方式
  - 凝結尾跡，在歐洲和北美區域影響較大。在亞洲，凝結尾跡的影響較小，因為航班往往在較低高度飛行。
  - 永續航空燃料混合物可減少碳黑顆粒排放，100%永續航空燃料可顯著減少黑碳和冰晶微粒的形成。
3. 製造商對排放影響、緩解方案和相關挑戰以及未來方向的想法
  - 解決新飛機、引擎和燃燒器的預先設計和設計流程，以減少直接和間接排放。
  - 永續航空燃料無助於降低氮氧化物排放，但可能會顯著幫助航空公司減少二氧化碳和非二氧化碳排放量。

## (二)氫能會議

歐盟一年會舉辦一次氫能會議，本次提供線上、線下參加並行，當線上登入流量超過管制時，進行流量管制，避免線上參加者有延遲收訊或系統卡住。當天參與者，亦可於現場直接報名，並於幾分鐘內產製名牌及通行證。另提供研討會參與者查找與會者系統，提供與會者便利的交流及聯繫管道。研討會中對所有主題演講均錄音、錄影並於後會寄送影音連結給所有報名者，以便後續提問講者及重複播放。因推廣綠色運輸，與大眾運輸業者合作，與會人員若搭乘大眾運輸工具前往，均可獲得兩張布魯塞爾內捷運、公車乘車卷（可供開卡後一小時內無限制搭乘捷運、公車）。會議場所的文宣、展示及影音均有法、英語標示及攤位影片，供與會者參考。會議場地位於郊區的布魯塞爾展覽中心，自捷運標示、接駁到展覽中心的看板指標清楚，令人印象清楚。

## 六、歐盟空氣品質立法修訂設定空氣零污染目標<sup>26</sup>

### (一)概述 Overview

空氣污染是歐盟最大的環境健康風險<sup>27</sup>，對生態系也造成重大傷害，作為歐盟綠色協議零污染目標，2022 年 10 月 26 日執委會提出了修訂環境空氣品質指令的提案。該指令將制定 2030 年的空氣品質標準，使其與世界衛生組織於 2021 年更新的指引一致性更高。並引入依據最新科學資訊定期審查標準機制。為了實現目標，成員國必須在 2030 年之前制定空氣品質計畫。更新空氣品質的規定監測項目和評估，包括對於新型污染物監測，例如：超細懸浮微粒。

利害關係人對此提案反應不一。非政府組織呼籲與世界衛生組織達成全面一致，最晚在 2030 年前制定指導方針，並訂立罰則避免無法如期達標。產業代表則堅持應先滿足當前標準，再追求更高標準。

### (二)介紹 Introduction

空氣污染導致慢性疾病和過早死亡。PM<sub>2.5</sub>、比起 PM<sub>2.5</sub> 更小的微粒、二氧化氮和地面臭氧危害最大。空氣污染導致過早死亡最常見原因是心臟病和中風，其次是肺部疾病和肺癌<sup>28</sup>。空氣污染物常來自人為來源<sup>29</sup>（例如：發電、運輸、工業燃燒化石燃料和家庭；工業和溶劑使用、農業和廢棄物處理），也部分來自自然來源（例如：火山爆發、風吹揚塵、海鹽或野火）。空氣污染也對生態系統產生不利影響<sup>30</sup>。臭氧危害農作物、森林和損害植物的生長速度和產量。氮氧化物<sup>31</sup>（NO<sub>x</sub>，主要是運輸和工業排放）和氨（NH<sub>3</sub>，主要從農業排放）造

---

<sup>26</sup> Think Tank European Parliament(2023), Revision of EU air quality legislation: Setting a zero pollution objective for air

[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2023\)747087](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2023)747087)

<sup>27</sup> European Environment Agency(2022) <https://www.eea.europa.eu/publications/zero-pollution/health/air-pollution>

<sup>28</sup> European Environment Agency(2022) <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution>

<sup>29</sup> European Environment Agency(2022) <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/sources-and-emissions-of-air>

<sup>30</sup> European Environment Agency(2023) <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/impacts-of-air-pollution-on-ecosystems>

<sup>31</sup> European Environment Agency(2023) <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality/resources/glossary/nitrogen-oxides>

成土壤和水中的氮含量增加，導致優養化<sup>32</sup>。氮氧化物的沉積，二氧化硫(SO<sub>2</sub>)和氨(NH<sub>3</sub>)也會導致土壤、湖泊和河流酸化<sup>33</sup>。

自 1970 年代末以來，環境中主要空氣污染物排放量及濃度明顯下降。然而，空氣品質超標的情況仍然很常見，且大多數歐盟國家城市人口仍面臨損害健康的風險<sup>34</sup>。根據統計，96%城市居民暴露於高於世界衛生組織建議的 PM<sub>2.5</sub> 濃度，其他污染物如臭氧為 95%，二氧化氮為 89%。另有研究發現，社會經濟地位較低的族群（失業者、低收入者或受教育程度較低的人）受到的負面影響較大<sup>35</sup>。

2022 年歐洲晴雨網調查顯示(Eurobarometer survey)，多數受訪者認為呼吸系統疾病（89%）和心血管疾病、酸化及優養化（各 83%）是國家內嚴重的問題。

歐洲綠色協議的零污染支柱和相關零污染行動計畫，歐盟執委會承諾進一步改善空氣品質，以歐盟空氣品質標準接軌世界衛生組織的建議指南。

世界衛生組織於 2021 年 9 月更新了全球空氣品質指南(global air quality index guideline, AQG)。在修訂中，世界衛生組織主要關注 PM、O<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub> 和 CO，與 2005 年指南相比，將幾乎所有污染物的建議限值都下修<sup>36</sup>。

### (三)現狀 Existing situation

歐盟的空氣政策框架是分為三個方向。第一個方向包含兩個環境空氣品質指令，為主要空氣污染物的濃度水準制定品質標準。第二個方向是關於減少特定大氣污染物國家排放量指令（National Emissions Ceilings Directive，國家排放上限指令），該指令規定了國家減排量及五種跨國空氣污染物（二氧化硫、氮氧化物、非甲烷揮發性有機污染物、氨和 PM<sub>2.5</sub>）。該指令要求成員國依減排承諾採取國家

---

<sup>32</sup> European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/archived/archived-content-water-topic/wise-help-centre/glossary-definitions/eutrophication>

<sup>33</sup> European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/acidification>

<sup>34</sup> European Environment Agency (2022) <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europes-air-quality-status-2022>

<sup>35</sup> European Environment Agency (2018) <https://www.eea.europa.eu/publications/unequal-exposure-and-unequal-impacts/>

<sup>36</sup> World Health Organization(2021), WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide 檢自 <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

空氣污染防治措施控制計畫，說明如何限制每年的人為排放量<sup>37</sup>。第三個方向包括歐盟空氣品質立法修訂、交通運輸、能源等領域主要空氣污染源排放行業標準。包括：工業排放、中型燃燒設備(**medium combustion plants**)、燃料指令、液態燃料硫含量、生態設計及車輛法規排放標準、實際行駛排放及施工機具。歐盟綠色協議中執委會於 2022 年提議修訂工業排放指令(**Industrial Emissions Directive**)以及新的道路車輛歐 7(**Euro 7**)排放標準<sup>38</sup>。

#### (四)環境空氣品質指令 **The Ambient Air Quality Directive**

環境空氣品質指令（根據指令 2008/50/EC<sup>39</sup> 和指令 2004/107/EC<sup>40</sup>）制定，分為四個主要部分：

1. **標準(Standards)**：保護人體健康與環境，指令設定了 13 種空氣污染物環境空氣品質標準，所有成員國根據自己訂立的時間表執行。這些污染物為 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub>、粒狀物(PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub>)、臭氧、苯、鉛、一氧化碳、砷、鎘、鎳及苯駢芘。在標準訂立上有個別意義。例如：極限值(**limit values**)為自生效日起具有法律約束力，受超出允許的限制指令規範，PM<sub>10</sub> 日極限值每年至多可以超標 35 次。對於目標值(**target values**)，有義務採取一切必要措施但不符合成本的比例原則除外。該指令為兩者設定了短期標準（每小時或每天）和長期（每年）平均濃度。由於嚴重的健康影響可能是長期接觸污染物造成的，長期標準比短期水準更嚴格。成員國可以自行制定更嚴格的規定作為國家立法標準。
2. **監測和評估(Monitoring and assessment)**：指令制定評估空氣品質的標準方法和標準。在所有成員國中建立可比較且可靠的方式進行監測和

---

<sup>37</sup> EUR Lex(2016)檢自 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32016L2284>

<sup>38</sup> EUR Lex(2022)檢自 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0586>

<sup>39</sup> EUR Lex(2008)檢自 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32008L0050>

<sup>40</sup> EUR Lex(2004)檢自 <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2004/107/oj>

評估。成員國必須根據指令定義的標準設置監測站和採樣點，並確立採樣點下限。對於測站地點選址，確保資料品質和監測中可接受不確定性。標準提供了一定的靈活性使主管機關根據當地情況訂定監測，但仍有必要提供污染最嚴重區域之空氣污染濃度及一般人群暴露濃度資訊。空氣品質評估和管理，要求成員國將其領土劃分一般區和特殊區(zones and agglomerations)，並根據規定的評估閾值進行分類，告知要應用哪些評估技術。在評估空氣品質時，成員國必須使用國際標準方法或同等方法測量。以確保測量的準確性。

3. 報告與資訊(Report and Information)：成員國必須向執委會報告並和公眾溝通，向公眾公布每年的空氣品質評估結果和包含最新資訊(up-to-date)空氣品質測量情形、制定計畫和項目資訊。
4. 矯正措施(corrective action)：環境空氣品質標準未達要求的區域，指令要求成員國制定並實施空氣品質計畫，針對污染物超標部分監測，並於兩年內和執委會報告。計畫需要表明造成污染物超標的主要排放來源，詳細說明造成超標的因素，並列出欲採取的減排措施。這些措施可能用於減少來自固定源或車輛排放；透過交通規劃和管理來限制排放（包括提高費率或設立低排放管制區域）並推廣使用低排放燃料或利用經濟、財政手段阻止產生高污染排放產生。根據輔助性(subsidiarity)原則，指令將實現空氣品質標準的方法留給成員國自行決定，但是明確要求要盡可能縮短污染物排放超過標準的時間。
5. 各項標準說明：
  - **Limit values 極限值**，針對 PM、二氧化硫、二氧化氮、苯、一氧化碳和鉛，在時間內要達成不得超標。
  - **Target values 目標值**，針對臭氧、苯駢芘、砷、鎘和鎳，給予一定時間緩衝達成。

- **Critical level 臨界水平**：硫氧化物和氮氧化物，高於該濃度對某些受體可能會產生直接的不良影響，例如：樹木、其他植物或自然生態系統，但不針對人類訂立。
- **Long-term objectives 長期目標**：僅針對臭氧設定的，針對特定區域無法透過相應改善措施制定。
- **Alert threshold 警報閾值**：為二氧化硫、二氧化氮、臭氧設定，超過閾值短期內會對人體構成健康風險。一般民眾有機會暴露，成員國應立即採取措施。
- **Information threshold 資訊閾值**：僅針對臭氧設定的，在濃度低於警報閾值時發出通知，因為對於特別敏感族群有健康風險，需要立即提供資訊。
- **Average exposure indicator 平均暴露指標**：提供以城市區為背景的平均污染物濃度，反應一般民眾的背景暴露。用來計算 PM<sub>2.5</sub> 國家減量目標的指標，以減少民眾暴露情形。
- 備註：針對特定污染物限值的建議，專家根據已知的科學證據評估其對健康影響，也對技術和內容進行評估於經濟面是否可行，將成本及減量帶來的好處納入考慮。對大多數污染物，歐盟標準因此不如世界衛生組織的指引水準嚴格。

#### (五) 議會的起始立場 Parliament starting position

在 2021 年 3 月 25 日實施環境空氣品質指令的決議中，議會呼籲執委會將 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub> 和 O<sub>3</sub> 值調整為與 WHO 指南一致，苯和苯駢芘採取與世界衛生組織相同的參考濃度(reference level)，透過影響評估進行後續修訂兩個指令。當世界衛生組織公告新指南時，執委會有義務根據最新科學和技術證據定期現行標準，討論有無更新歐盟空氣標準需求，在此背景下，議會建議考慮尚未受歐盟監管的污染物，包含：超細懸浮微粒、碳黑、汞和氨。這些物質已證明對健康和

環境有負面影響，並希望更改臭氧、砷、鎘、鎳和苯駢芘的極限值。關於空氣污染測量，議會呼籲執委會再次審查原有採樣標準並制定出具有強制力的新規範來確定監測站和採樣點。包含：必要時設置現有測站之外的監測站，以確保能更有效測量空氣污染；針對不同的排放來源（例如：運輸、工業、農業或住宅）設置最少需要多少監測站點。議會指出空氣品質計畫制定耗時，可能使管制失去有效性，應建立短、中期措施，以結果為導向，解決已確定源頭的主要污染源排放問題。議會也呼籲執委會納入可靠的削減計算以衡量管制的執行情況，並在採取新措施或取得進展時，定期更新計畫。議會還建議改善公共資訊、公眾意識和公民參與，並要求立法作出明確的規範。

#### **(六)理事會起始立場 Council starting position**

在 2020 年 3 月關於改善空氣品質的結論中，理事會強調達成世界衛生組織設定的空氣品質指導標準的重要性。並希望執委會補充修訂空氣品質標準，特別是極限值(Limit value)，並進一步考慮如何減少所有地區一般民眾的整體暴露程度。請執委會根據對影響臭氧濃度的各項因素進行評估（例如：地理和氣候環境）。制定額外建議標準並在指令中寫出更清楚要求，考慮具體情況，幫助加強監測、建構模型及修正計畫和措施使監測更有效率或省時，並進一步協調統一適用的方法。

#### **(七)提案前準備 Preparation of the proposal**

環境空氣品質指令於 2019 年 11 月發布評估。結論為指令在改善環境空氣品質方面取得部分效果，但不是所有目標都實現。並非歐盟成員國都採取有效行動確保在最短時間內達成空氣品質標準或在最短時間內空氣品質標準進步。歐洲議會研究服務處(European Parliamentary Research Service, EPRS)於 2022 年 10 月發布的實施評估對結果進行詳細分析<sup>41</sup>。

歐盟空氣品質政策框架中歸納共有四種類型的缺陷。一、歐盟現行標準低

---

<sup>41</sup> Think Tank, European Parliament(2022)  
[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2022\)734679](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)734679)

於世界衛生組織建議的標準，對一般民眾的保護能力相較更弱，且無法根據最新科學知識做出彈性調整。二、空氣品質計畫對於防止污染物濃度超標或最大程度縮短超標持續時間能力有效，原因為太晚介入或沒有強制措施。三、改善空氣品質監測、模式評估和成效評估的可靠性和可比性。例如：更明確地定義選址標準並使用模型更有效地進行空氣品質評估和規劃。部分空氣污染物（如：黑碳、超細懸浮微粒）和相關熱點（如：港口或機場）目前還沒有要求監測。四、進一步統一空氣品質資訊的呈現方式將有助於提高整個歐盟資訊的可比較性。

#### **(八)該提案帶來的變化 The changes the proposal would bring**

零污染行動計畫的終極目標，將把「空氣零污染目標」寫入法律，根據該目標，歐盟的空氣品質應逐步改善，到 2050 年達到根據最新科學證據定義中「不再需要考慮將對人類健康和自然生態系統有害。」為了朝著目標前進，指令中將制定 2030 年空氣品質標準，使歐盟標準與世界衛生組織空氣品質標準更趨一致。該提案還將引入定期審查，檢查適用的歐盟標準是否仍有助實現該指令的健康和環境保護目標，以及是否必須涵蓋其他空氣污染物。該審查將由執委會進行，評估修改該指令的必要性，以確保與世界衛生組織指南和最新科學資訊保持一致。第一次審查將於 2028 年底進行，此後每 5 年進行一次。修訂後的歐盟標準將以最接近世界衛生組織空氣品質指南臨時目標 (Interim target, IT) 為指標。例如：PM<sub>2.5</sub> 的年濃度限值將設定為 10 µg/m<sup>3</sup>（世界衛生組織，臨時目標 4）。對於 NO<sub>2</sub>，該值為 20 µg/m<sup>3</sup>（世界衛生組織，臨時目標 3）。同時，草案中的指令將要求將地區層級對 PM<sub>2.5</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的平均暴露量降低至世界衛生組織建議的水平（PM<sub>2.5</sub> 為 5 µg/m<sup>3</sup>、NO<sub>2</sub> 為 10 µg/m<sup>3</sup>）。目前，這項平均暴露減少義務僅涵蓋 PM<sub>2.5</sub>，並適用於國家層級。

**表 1 - 世界衛生組織新建議的空氣品質總體水準和臨時目標**

Pollutant	Averaging period	IT 1	IT 2	IT 3	IT 4	AQG level	Comments
PM <sub>2.5</sub>	Annual	35	25	15	10	5 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	24-hour	75	50	37.5	25	15 µg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year
PM <sub>10</sub>	Annual	70	50	30	20	15 µg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>10</sub>	24-hour	150	100	75	50	45 µg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year
O <sub>3</sub>	Peak season	100	70	-	-	60 µg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	8-hour	160	120	-	-	100 µg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year
NO <sub>2</sub>	Annual	40	30	20	-	10 µg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	24-hour	120	50	-	-	25 µg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year
SO <sub>2</sub>	24-hour	125	50	-	-	40 µg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year
CO	24-hour	7	-	-	-	4 mg/m <sup>3</sup>	3-4 exceedance days/year

世界衛生組織於 2021 年更新中未涵蓋的污染物，修改後的提案將維持歐盟原先對重金屬和苯駢芘的限值。另修改苯年度濃度限值為 3.4 µg/m<sup>3</sup>（大約是目前歐盟標準 5 µg/m<sup>3</sup> 的一半、世界衛生組織 2000 年提供的參考標準為 1.7 µg/m<sup>3</sup>）。

表 2 – 歐盟 2030 年空氣品質標準

Pollutant	Averaging period	Legal nature	Revised standard	Permitted exceedances	Current standard
PM <sub>2.5</sub>	Annual	Limit value	10 µg/m <sup>3</sup>		25 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	24-hour	Limit value	25 µg/m <sup>3</sup>	18 times/year	
PM <sub>10</sub>	Annual	Limit value	20 µg/m <sup>3</sup>		40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	24-hour	Limit value	45 µg/m <sup>3</sup>	18 times/year	50 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Max daily 8-hour mean	Target value	120 µg/m <sup>3</sup>	18 days/year averaged over 3 years	120 µg/m <sup>3</sup>
O <sub>3</sub>	Max daily 8-hour mean	Long-term objective	100 µg/m <sup>3</sup>	3 exceedance days/year	120 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	Annual	Limit value	20 µg/m <sup>3</sup>		40 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	24-hour	Limit value	50 µg/m <sup>3</sup>	18 times/year	
SO <sub>2</sub>	Annual	Limit value	20 µg/m <sup>3</sup>		
SO <sub>2</sub>	24-hour	Limit value	50 µg/m <sup>3</sup>	18 times/year	125 µg/m <sup>3</sup>
CO	24-hour	Limit value	4 mg/m <sup>3</sup>	18 times/year	
CO	Max daily 8-hour mean	Limit value	10 mg/m <sup>3</sup>		10 mg/m <sup>3</sup>

來源：執委會草案；執委會影響評估，附錄 10<sup>42</sup>

其他有關歐盟空氣品質標準需進一步修改的項目，如：有目標限值的空氣污染物（臭氧除外）該提案還將引入以下警報閾值：PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 污染高峰的短期測值（設定為 90 µg/m<sup>3</sup> 和 50 µg/m<sup>3</sup>，為連續三天內進行測量）。

<sup>42</sup> EUR LEX(2022)檢自

[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS\\_BRI\(2022\)734679](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)734679)

## **(九)監測與評估 Monitoring and assessment**

草案將要求每種污染物訂立單一閾值，取代目前的區間閾值。因此，在污染物濃度超過規定的區間閾值（對應世界衛生組織建議的標準），固定式量測的測值會是必要的（透過模式應用和指標性測量補充資訊並提供污染物空間分佈和固定式測站中具有代表性的污染物空間分布）。模式應用、具代表性測量、客觀估計污染物相應技術或組合各項技術運用，能在低於閾值的區域。但當污染物極限值或臭氧目標超出建議值時，除了使用模型應用外、固定式測量也是必要的。

另外更新採樣點的數量和設置位置。為確保監測連續性，對曾超過極限值的採樣點，三年內不得遷移採樣點，在特定情況除外。成員國必須建立超級測站(supersite)，結合多個採樣點，以收集草案中管制污染物及新增的管制污染物（例如：黑碳、氨、超細懸浮顆粒）的長期數據及其他相關指標。在城市中，每 1,000 萬居民需建立至少一個超級測站，在農村地區，每 10 萬平方公里至少建立一個超級測站。

除了在超級測站監測超細懸浮微粒背景濃度外，還需要在超細懸浮微粒濃度可能較高的地點測定（例如：機場、港口、道路、工廠，每 500 萬居民至少有一個採樣點。）

## **(十)空氣品質和短期行動計畫 Air quality and short-term action plans**

草案中規定要建立空氣品質計畫，避免成員國在 2030 年無法達成新規範的污染物濃度目標，使污染物下降與規範之間建立連結性。將清楚載明改正時間表。如果超出污染物極限值、臭氧目標值或減少平均暴露目標未達成，成員國仍有 2 年緩衝期制定空氣品質計畫。然而，仍有規範在多久內需達到標準的目標。對極限值而言，超標情況需要在 3 年內解決。如 3 年內未能解決，則應更新計畫。

該草案規定空氣品質計畫中至少應包含哪些資訊、評估計畫中空氣品質措施是否有助於降低超標之污染物濃度的影響、是否符合既有法規。在制定空氣品質計畫時，成員國需制定短期行動計畫，評估超過警報閾值的風險。針對利害關係人參與部分也進行修訂，增加諮詢公眾意見及相關主管機關應關注計畫實施中的空氣品質計畫和短期行動計畫的更新資訊。空氣品質計畫和短期行動

計畫應在通過後 2 個月內與執委會討論。

### **(十一)公共資訊、司法和賠償方式 Public information, access to justice and compensation**

成員國需要建立公開的空氣品質指數，提供 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 的每小時值。以歐洲經濟區提供的空氣品質指數為基礎。該提案將以明確規定授予法律權利，允許公眾質疑決定、行動、實質程序、程序合法性及空氣品質計畫和短期行動計畫。如果違反極限值、空氣品質計畫、短期行動計畫或跨境污染的規則而對人類健康造成損害，成員國必須確保受影響的人能索賠、獲得賠償並由相關主管機構賠償損失。並具體規定對違反該指令成員國的處罰措施，包括國家為單位的罰款。

### **(十二)諮詢委員會 Advisory committees**

歐洲經濟與社會委員會（European Economic and Social Committee，下稱 EESC），在 2023 年 2 月 22 日建議全面調整歐盟空氣品質標準<sup>43</sup>，並於 2030 年前更新至和世界衛生組織空氣品質指南相同，並支持因空氣污染而受到健康損害的人們能獲得賠償、對違反規則的自然人和法人進行處罰。EESC 要求建立清晰、嚴格合理的污染源和污染者聯繫，明確責任和相關處罰；並進一步明確空氣品質計畫的規定以及因未能於期限前達成標準而採取的補救措施（包括：經濟處罰）。EESC 要求增加超細懸浮微粒、黑碳和氨的監測點，因草案規範目前監測點的密度不足以用於流行病學研究。並支持 Horizon Europe 增加對污染問題公民科學計畫的資助。

歐洲地區委員會（The European Committee of the Regions, 下稱 CoR）於 2023 年 7 月 5 日支持執委會提出 2030 年實現的極限值，並主張 2035 年時應和與 2021 年世界衛生組織指南完全一致<sup>44</sup>。呼籲全面實施污染者付費原則，並再次呼籲社會需要足夠支持才能全面實施。CoR 呼籲歐盟透過提供新的、更有針對性或專門的歐盟融資機會來支持空氣品質轉型，同時簡化和增加現有融資機

---

<sup>43</sup> European Economic and Social Committee(2022)檢自 <https://www.eea.europa.eu/publications/status-of-air-quality-in-Europe-2022/europes-air-quality-status-2022>

<sup>44</sup> European Environment Agency(2022)檢自 <https://cor.europa.eu/en/our-work/Pages/OpinionTimeline.aspx?opId=CDR-6180-2022>

會；擴大或調整氣候轉型的融資機會，例如：公正轉型基金(Just Transition Fund)或社會氣候基金(Social Climate Fund)；針對地方和區域當局提供技術援助和多語言客製化資金指導，將交通由公路交通移轉到鐵路。要求成員國確保受到空氣污染超標嚴重影響地區可以在制定空氣品質計畫時有代表提供參與諮詢。CoR 強調多層次治理、橫向協調和充足資金對於確保該指令的實施至關重要。

### **(十三)國民議會 National parliaments**

截至 2023 年 3 月 16 日意見截止收件日，未發表意見。

### **(十四)利害關係人意見 Stakeholder views**

截至 2023 年 3 月 14 日，收到 60 份意見。非政府組織希望遲至 2030 年，歐盟空氣品質標準與世界衛生組織的建議完全一致。Client Earth 團體認為草案並未提出完全一致的極限值，而是著眼於減少平均暴露，將會漏考量空氣污染熱點。並批評初版的空氣品質計畫僅計畫在 2028 年末或 2029 年初實施，也缺乏制裁手段。交通與環境團體的意見為 2030 年如未能達成與世界衛生組織指南，應對主管機關進行處罰，並採取更具企圖心的補救計畫。並建議對於減排措施說明要更明確。健康與環境聯盟（The Health and Environment Alliance, HEAL）要求考慮社會不平等因素，將敏感族群的暴露程度納入採樣位置的設置標準。Eurocities 團體的意見為要達到草案標準，就需要加強交通運輸部門來源監管，特別是關於 Euro 7 提案；針對農業和建築業也需要加強監管並為地方提供支持來解決空氣污染問題。例如：在城市劃分低污染排放區、改用更乾淨的供暖系統。

在工業團體方面，ACEA 團體認為評估未來的空氣品質極限值須建立完整的風險評估和風險管理流程。Euro 7 針對廢氣排放標準並非實現空氣品質標準的關鍵，而是透過車輛產業轉型為零排放車輛達成。Eurometaux 則指出，在制定新的空氣品質標準之前，需先確認符合現有的空氣品質標準。新極限值應在適當的過渡期之後逐步適用（最早從 2040 年開始）。訴諸司法、賠償和處罰的附加規定將導致運營商、主管機關和成員國在法律適用上增加不確定性。

### **(十五)立法程序 Legislative process**

草案由環境、公共衛生和食品安全委員會負責（Environment, Public Health

and Food Safety, 下稱 ENVI), ENVI 於 2023 年 6 月 27 日以 46 票贊成、41 票反對、1 票棄權通過。與執委會原提案相比, 對多種污染物設定了 2030 年應達成更嚴格極限值和目標值。將 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub>、NO<sub>2</sub> 和 SO<sub>2</sub> 的極限值與 2021 年世界衛生組織空氣品質指南訂立一致。苯年濃度限值設定為 0.17 µg/m<sup>3</sup>。為保障民眾健康, O<sub>3</sub> 目標值也更趨嚴格(從 120 µg/m<sup>3</sup> 提高到 110 µg/m<sup>3</sup>), 並增加高峰值季節標準到 60 µg/m<sup>3</sup>, 將和 2021 年世界衛生組織建議水準調整為具有一致性, 做為長期目標。此外, 還大幅降低歐盟對部分重金屬(鉛、砷、鎳)和苯駢芘的規定值(執委會未提及)。另降低 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的警報閾值, 並建議引入 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的資訊閾值。建議以更小的地理區域單位來評估平均暴露指標和平均暴露減少義務。

未來空氣品質草案審查需確保能與最新世界衛生組織指南、世界衛生組織歐洲區域辦事處及已知的科學資訊接軌。於 2028 年底第一次審查, 執委會必須針對超級測站提出的監測結果, 提出目前未規範的空氣污染物極限值、目標值或臨界水平等標準, 並研究將臭氧目標值轉換為極限值的可能性。採樣點位址需能代表高暴露風險社區的暴露情況及一個或多個敏感族群的暴露情況。報告要求成員國在可能出現高濃度污染物的地點監測黑碳、氨和汞數值(目前提案僅針對超細懸浮微粒監測), 並增加採樣點數量。作為城市背景位置數據的超級監測站數量也將增加, 每 200 萬居民須建立至少一個超級監測站點(草案原先為每 1000 萬居民一個)。對於達成新空氣品質標準所需的空氣品質計畫(又稱為空氣品質路線), 和超標情況所需訂立的空氣品質計畫。自生效日起三個月, 任何污染物標準超過 2030 年訂立的極限值或目標值時, 成員國應盡快且於超標紀錄當日的兩年內制定該污染物的空氣品質計畫, 以確保在截止日期前達標。報告中也詳細說明並擴大成員國在制定空氣品質計畫時所考慮的空氣污染減量措施清單。對計畫、路線圖和措施的預計影響的評估必須滿足最低要求。也涵蓋短期行動計畫中需要考慮的緊急措施。

所有成員國的空氣品質指數必須具有可比性, 遵循世界衛生組織的最新建議, 並附有每種污染物健康風險的詳細資訊, 包括針對敏感族群的資訊。執委會將透過授權法案規定如何計算和呈現該指數。指令生效後六個月內, 執委會將須透過授權法案來制定確定處罰金額的共同標準。成員國在使用罰款收入時優先考慮並確保改善空氣品質的融資措施。報告也明確了賠償規則。

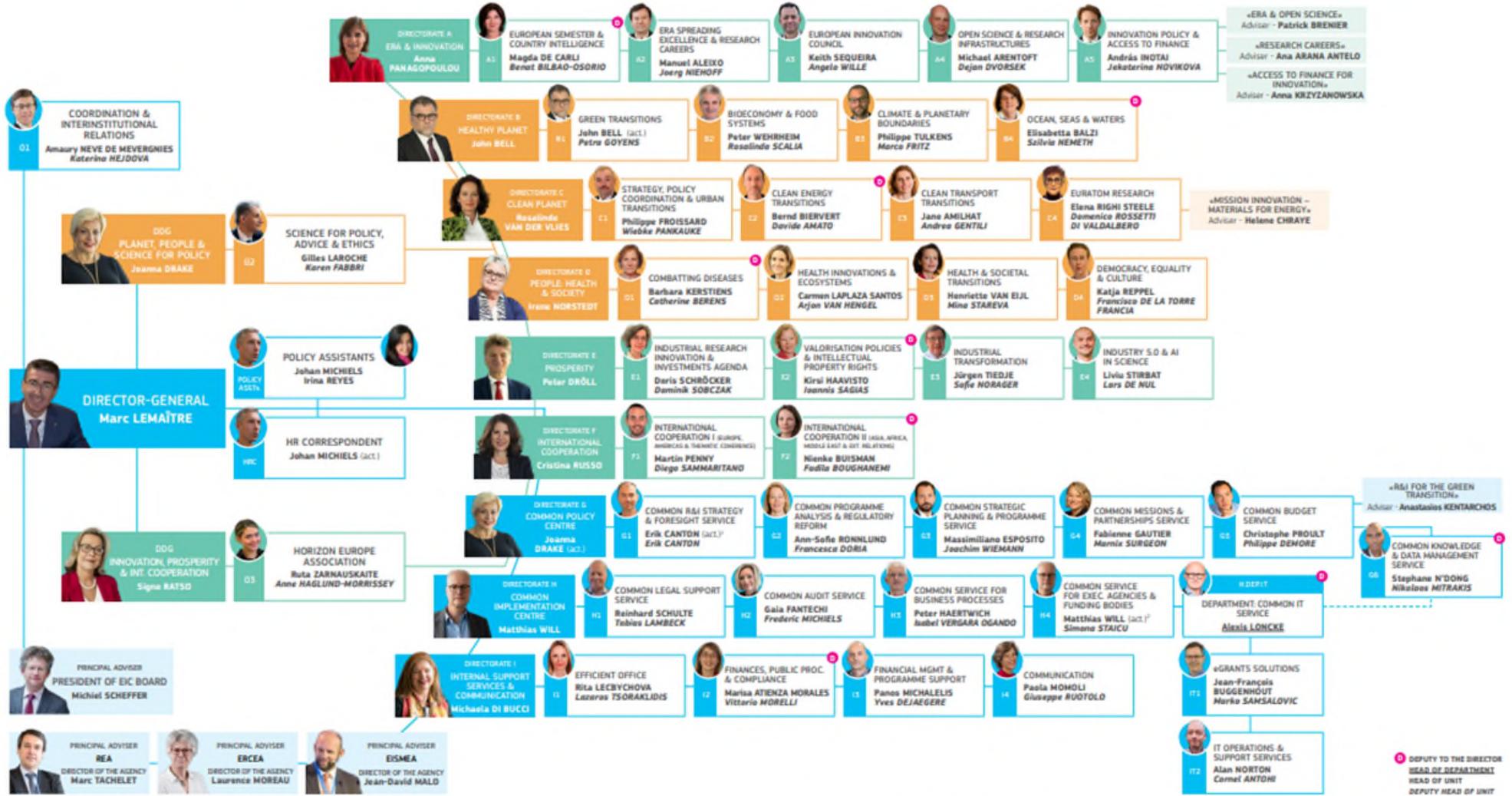
該報告等待 2023 年 9 月全體會議的投票。如果通過，將成為議會與理事會未來協商基礎。

## 參、心得與建議

- 一、歐盟組織文化中鼓勵同仁發表自身意見及提供自身專業背景看法，研究與創新總署於新進同仁報到時，即安排所有新進同仁與總署長面談，使同仁有機會介紹自身學歷背景、說明選擇該總署的動機、在計畫申請時是否有填列其他總署、預期於工作中的收穫，以便了解同仁對於機關的第一印象。此舉亦有助於同仁理解工作目標、說明工作中遭遇的困難，使同仁發揮專長、適才適性。另對於新進同仁總署長皆一一分別提問並回覆同仁問題，使同仁有機會互相了解，理解總署未來政策推動走向或總署長對於特定議題看法，對於增長見聞很有幫助。為增進新進同仁彼此認識，於入職當週，請同仁提供簡要自我介紹及興趣嗜好，並公告於內部通訊。
- 二、歐盟執委會每週皆會將重大業務推展情形以內部通訊寄送給所有同仁參考。研究與創新總署亦設有內部通訊及總署專用內網，每週由同仁填報最新工作亮點或進展，由總署窗口編輯後寄送所有同仁知悉。組織內部資訊透明，亦使同仁容易了解其他處之業務推動情形。本次受訓的清潔地球司司長，也會每週更新代表出席之重要會議及簡要結論，並感謝同仁辦理會議的重要貢獻及分享內部教育訓練的成果。
- 三、歐盟執委會鼓勵員工參與職務歷練及訓練，致力於培養優秀文官，同仁可於內部網站查找專業培訓課程資訊，以創新及研究總署為例，同仁可透過內網帳號及密碼，連結 [Linkedin](#) 線上課程、收聽近兩年內所有總署圖書館室錄影留下的專業課程、提供同仁閱覽所有專業學術新聞，並提供一定程度的免費閱覽權限。若同仁於職務中有需要進修課程需求，可透過申請獲得課程學費補助、換取研修課程期間的假期並提供修畢課程的升遷考核獎勵。

- 四、歐盟員工組成多元，有機會接觸來自美國、義大利、西班牙、法國、德國、比利時、秘魯、希臘、芬蘭、羅馬尼亞、賽普勒斯等國同仁，本次培訓適逢聖誕連假，研究與創新總署藉由節慶拍攝員工多元化宣傳影片，讓同仁分享聖誕節各國歷史文化、節慶故事及慶祝方式，不論於工作中內部討論或對外宣傳，皆宣揚多元文化價值，同仁對於外來文化皆抱持開放態度並樂意交流。
- 五、歐盟研究與創新總署因涉及許多專門技術領域，組織中有高比例的博士職員，並於能源總署、成長總署、氣候行動總局皆有密切合作，同仁能透過跨總署討論、合作，了解其他總署對於法案或提案的意見，並先行整合意見。如此，同仁雖未轉調至其他單位，仍可透過於工作小組討論、跨單位協力舉辦之研討會，拓展自身視野廣度，認識其他總署官員及產業專家、學者。另透過藍皮書實習生計畫(Blue book trainee)、國家專家專業訓練計畫(National Experts in Professional Training Programme, NEPTs)、國家借調計畫專家(Seconded National Expert)計畫等，帶入不同年紀和領域的新血，為組織增加多元性。
- 六、歐盟執委會自疫情以來開展出居家辦公及實體辦公之混合方式，以彈性工時制度，讓同仁能兼顧工作及照顧家庭需求，並養成自主完成工作習慣。另訂立核心上班時段，供同仁於時段間安排組內會議，由同仁自行於人事系統登入時段，並於月初提送上個月的上下班紀錄。配套之資訊設備軟硬體供應完善（每人提供筆電、會議用耳麥、兩副充電設備置於家中及辦公場所、螢幕、鎖頭等），訓期結束後，亦可透過資訊系統申請將設備歸還於總署資訊置物櫃，減少人力歸還和預約之行政成本。另於內部信箱中，由綠、紅燈號顯示同仁是否於會議中或休假期間，方便同仁預約通訊討論。
- 七、建議有意參加 NEPTs 計畫徵選人員，可利用歐盟執委會及各總署官網、EU whoiswho、Linkedin、社群媒體，了解有興趣參與總署業務、近期活動

及現行計畫，以利填列志願及選擇該總署動機，另可預先準備歐盟制式簡歷(Europass CV)並透過 e 等公務員學習平台充實英文口說及信件寫作能力。比利時首都布魯塞爾為法、荷語雙語區，歐盟執委會同仁多具有第三外語能力，可於參訓前學習基礎生活用法語，有助於融入環境。



	DDG PLANET, PEOPLE & SCIENCE FOR POLICY					DIRECTORATE A		DIRECTORATE B		DIRECTORATE C		DIRECTORATE D		DIRECTORATE E		DIRECTORATE H				
EXECUTIVE AGENCIES	ERCEA.A.1	ERCEA.A.2	ERCEA.B	ERCEA.B.1	ERCEA.B.2	EISMEA.2	EISMEA.1	EISMEA.2	REA.B	CINEA.C.1	HADEA.A.3	HADEA.B.3	CINEA.A.1	CINEA.A.2	CINEA.A.3	EISMEA.C	EISMEA.C.1	EISMEA.C.2		
	José LABASTIDA	Anthony LOCKETT	Angela LIBERAZIONE	Rafaela IONESCU	Jovanna ENFEDAQUE	Stéphane ZIARI	Tina HALLANTIE	-	Felix SEIB	Jean KIMARKTCHIEV	Stephane HOGAN	Netecio LAI	Philippe TROPPIANOV	Jean-Christophe GAYRAND	Géline VINGENCHTENERS	Radmila STEFANOVIC	Alice LANGEROVA	Egkaterina GEORGIOPOULOS		
	Philippe CUPERS	Alejandro MARTIN-HORDEY	Lina PAULA	Mila SAS SANCHEZ	Nik ATZDOLADOU	Cornelia SOMMUTZ	Denisa PERRIN	Maria WILKINS	Arnoldus MELIANS	Peter PETROV	Kristian VAN GOEY	Sebastiano FUNERO	Nikola CAR	Fascide CID	Philippe VIUGHEN	Cécile MOCKACHER	Alexandros IATROU	Michel VAN DERVLIET		
	Antonieta VICELLOS-PIVAN	Anita KUCHARSKA	Gerrnoald JOLIFF-BOTTEL			Alex FIALA	Sari VARTIAINEN-MATHIEU					Mary BELLENS	Barbara KAMPS	Lara FRASANTE	Johanne GRONNER	Filippo DE ROSA	Elena SIMIDIA			

\* EUIP COMITON acting as a staff of Government during the secondment of Alexander HEDDA to the ERA under 'The Future of European Competitiveness'  
 \* Matthias WILL acting as a staff of Government during the absence of Markus WILKINS  
 \* Ineke NORSTEDT acting as a staff of Department until a new head of Department is appointed.