

出國報告書（出國類別：研習）

112年度薦任公務人員晉升簡任官等訓練 績優學員海外研習出國報告



主辦機關：國家文官學院

報告人員：112年度薦任公務人員晉升簡任官
等訓練績優學員海外研習全體學員

派赴國家：比利時

出國期間：112年9月15日至9月24日

報告日期：112年12月

112 年度薦任公務人員晉升簡任官等訓練績優學員海外研習學員名冊

編號	姓名	服務機關	職稱
1	郭家雯	行政院	綜合業務處諮議
2	劉家綾	法務部	法制司專員
3	黃雅娟	行政院公共工程委員會	技術處簡任技正
4	賴霖佑	國家通訊傳播委員會	平臺事業管理處專員
5	陳育靖	立法院法制局	助理研究員
6	黃詩雯	中央研究院	秘書處簡任編審
7	黃成健	交通部中央氣象署	第二組科長
8	麥揚竣	衛生福利部國民健康署	婦幼健康組科長
9	林國強	內政部空中勤務總隊	勤務第二大隊大隊長
10	何烜丞	海洋委員會海巡署	情報組科長
11	王可欣	國家教育研究院	專門委員
12	江佩樺	國立成功大學	秘書室組長
13	周貝倫	臺北市政府環境保護局	秘書
14	劉雅琪	新北市政府教育局	中等教育科專員
15	蔡元正	桃園市政府環境保護局	稽查科科長
16	何美玲	新竹縣政府	社會處科長
17	陳明毅	臺中市大安區公所	主任秘書

編號	姓名	服務機關	職稱
18	陳昌茂	彰化縣政府	計畫處副處長
19	林易慶	南投縣政府消防局	第一大隊大隊長
20	陳世訓	雲林縣政府	文化觀光處科長
21	吳聖琪	嘉義市政府警察局	婦幼警察隊隊長
22	蕭靜怡	臺南市政府文化局	藝術發展科科長
23	簡名君	高雄市政府運動發展局	綜合企劃科科長
24	霓卡	臺東縣政府	縣長室秘書
25	陳怡蓁	澎湖縣政府	社會處副處長
國家文官學院隨團人員			
團長	吳美智	國家文官學院	組長
輔導員	張雅婷	國家文官學院	專員

目 錄

第一章 前言	11
第一節、緣起與目的.....	11
第二節、研習課程表.....	12
第三節、課程主軸暨章節編排說明.....	13
第二章 比利時與臺灣風力發電政策之比較研究.....	14
第一節、摘要	14
第二節、前言	16
第三節、比利時風力發電政策之探討.....	16
第四節、臺灣與比利時風力發電政策之比較與研析.....	36
第三章 歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例.....	55
第一節、摘要	55
第二節、前言	57
第三節、臺灣與比利時大眾交通運輸現況分析.....	58
第四節、臺灣與比利時大眾交通運具節能減碳比較分析.....	69
第四章 比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究	77
第一節、摘要	77
第二節、前言	79
第三節、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度現況介紹.....	83
第四節、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度之優劣勢分析	93
第五章 彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發	101

第一節、摘要	101
第二節、前言	103
第三節、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之現況分析	104
第四節、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之比較分析	107
第六章 比利時與臺灣食品安全管理之比較研究	112
第一節、摘要	112
第二節、前言	114
第三節、比利時與臺灣食品安全管理現況分析	114
第四節、臺灣與比利時食品安全管理分析	147
第七章 研習心得與政策建議	154
第一節、比利時與臺灣風力發電政策之比較研究	154
第二節、歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例	160
第三節、比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究	161
第四節、彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發	168
第五節、比利時與臺灣食品安全管理之比較研究	173
附錄	176
壹、參考資料	176
貳、研習照片	186

表次

表 1 國際與歐盟風力發電發展之相關政策驅動脈絡.....	17
表 2 比利時離岸風電發展策略.....	25
表 3 比利時離岸風電具體效益.....	33
表 4 比利時風力發電之挑戰.....	35
表 5 2000-2019 年臺灣能源供給量.....	36
表 6 臺灣離岸風電發展相關政策.....	41
表 7 臺灣離岸風電發展之總體績效指標、衡量標準及目標值.....	45
表 8 離岸風電推動措施.....	45
表 9 比利時與臺灣風力發電政策比較分析表.....	47
表 10 各運具占比.....	61
表 11 布魯塞爾首都大區與臺北市大眾運輸系統經營業者數量比較.....	71
表 12 布魯賽爾與臺北行人一週步行距離比較表.....	75
表 13 我國公務人員 2004-2022 年報考及錄取人數統計表.....	80
表 14 我國官（職）等、考試類別與學歷對照表.....	84
表 15 臺灣現行公務人力招募制度之 SWOT 分析.....	95
表 16 臺灣與比利時公務人力招募制度之平衡計分卡構面分析.....	99

表 17 臺灣與比利時彈性辦公比較表.....	109
表 18 歐盟、會員國及業者在食品供應溯源系統的分工.....	131
表 19 跨部會有關食安之權責分工.....	144
表 20 食安政策推動目標策略及行動方案架構表.....	145
表 21 液蛋事件食安五環運作情形.....	146

圖次

圖 1 2022 年歐盟風能和太陽能產生電力首次超越天然氣與煤炭	20
圖 2 歐盟風電長期趨勢.....	20
圖 3 比利時清潔電力占比 72.1%，世界排名第 7	22
圖 4 比利時風力發電占其電力結構 12.8%，世界排名第 8.....	22
圖 5 2022 年比利時電力結構圖.....	22
圖 6 比利時已開發之離岸風電專區區（計 2,262MW）	23
圖 7 PEZ 風電三大區塊及自然保護區（Natura 2000）	24
圖 8 2021 年能源消費及電力消費比例概況（部門別）	37
圖 9 臺灣風力發電市場與產業發展歷程	40
圖 10 臺灣離岸風電三階段推動政策.....	41
圖 11 臺灣離岸風電政策推動目標	44
圖 12 運輸系統溫室氣體排放量占比.....	58
圖 13 運輸系統之能源使用結構	59
圖 14 各運具占比	59
圖 15 臺灣 2050 淨零轉型 12 關鍵戰略	60
圖 16 比利時電動滑板車.....	62

圖 17 比利時自行車.....	63
圖 18 比利時有軌電車.....	64
圖 19 比利時火車站.....	64
圖 20 比利時捷運地鐵.....	65
圖 21 比利時電動車充電站.....	66
圖 22 布魯塞爾五角形交通計畫圖.....	67
圖 23 本次報告探討方向示意圖.....	69
圖 24 布魯塞爾交通運輸網圖.....	70
圖 25 大臺北地區公車路網圖.....	70
圖 26 布魯塞爾 STIB 路網圖.....	72
圖 27 臺北捷運路網圖.....	73
圖 28 布魯塞爾共享載具及公共自行車實景圖.....	74
圖 29 比利時聯邦政府公務人員分級.....	86
圖 30 BOSA 組織架構圖.....	87
圖 31 職能模型 5+1.....	88
圖 32 BOSA 應試等候區、測驗設施現場照片.....	90
圖 33 2017-2022 用人機關與考生平均成功媒合天數.....	91
圖 34 FASFC 機關價值.....	119

圖 35 FASFC 組織架構圖	121
圖 36 策略小組組織架構.....	122
圖 37 比利時食品安全管理控制系統圖.....	123
圖 38 警報與合作架構.....	124
圖 39 FASFC 預警圖示	126
圖 40 自我檢測系統圖.....	127
圖 41 事件管理實踐作法.....	128
圖 42 事件管理之決策與反饋流程圖.....	128
圖 43 FASFC 組織圖.....	129
圖 44 歐盟與比利時食品安全立法示意圖.....	130
圖 45 食品藥物管理署使命及願景	136
圖 46 食品藥物管理署組織圖	138
圖 47 食品管理架構.....	139
圖 48 食安管理機制.....	139
圖 49 食安五環各環推動目標策略.....	140
圖 50 食品雲介接架構圖.....	141
圖 51 食安通報及應變處理流程	142
圖 52 我國食品安全管理機制組織架構圖.....	143

摘要

比利時為現代化、高科技的先進國家，是歐盟及北約的創始會員國之一，擁有極其完善的工業體系及國家基礎設施，歐盟及數個知名國際組織總部皆設於首都布魯塞爾，赴該國研習其政府治理模式，有助於開拓我國中高階文官之國際視野與格局，提升政策規劃及國際治理能力。

本次合作之海外訓練機關為比利時聯邦政策與支助公共服務部，簡稱聯邦公共服務部（Federale Overheidsdienst Beleid en Ondersteuning, BOSA），原比利時聯邦政府最高培訓機關-比利時聯邦行政訓練學院（TIFA）已於 107 年組織改組時併入 BOSA，其相關功能均納入 BOSA 之招聘與發展部（DG Recruitment & Development），BOSA 主要負責提供比利時聯邦公務員一般性能力的培訓、學習和發展（如管理、人力資源、語言、溝通、福利、數位技能、公務員技能、公共採購等）；另有關專業技能的培訓則交由聯邦各部會，例如：比利時聯邦公共服務金融部設有金融學院，為其員工提供更高度專業化的金融培訓。

比利時聯邦政府之訓練機構長期與本學院保持友好的合作夥伴關係，早期 TIFA 於 103 年與本學院簽定 MOU，並具承辦 102 至 105 年公務人員保障暨培訓委員會高階文官培訓飛躍方案國外課程，及 107 年薦任公務人員晉升簡任官等訓練(以下簡稱薦升簡訓練)績優學員海外研習之經驗，其海外課程規劃內容豐富，研習主題貼近國際脈動，成效良好。BOSA 亦於 112 年與本學院簽署 MOU，為實質交流並發揮培訓綜效，本(112)年海外研習業於 9 月 15 日至 9 月 24 日赴 BOSA 研習，研習方式主要安排學習國際管理趨勢與政府治理經驗，並參訪國際組織與該國政府機關，與國際官員就相關政策議題進行討論，以增進彼此瞭解，促進雙方交流。

第一章 前言

第一節、緣起與目的

本學院自 98 年起辦理薦升簡訓練績優學員海外研習，期延續薦升簡訓練之成效，強化我國中高階公務人員之國際觀及瞭解各國政府發展趨勢，建立結訓學員回流學習機制，同時加強與先進國家培訓機關（構）合作關係。

本年海外研習地點，在評估各先進國家競爭優勢，衡酌各國治理模式特色，兼顧亞歐美紐澳國家衡平，並考量與策略合作國外培訓機關實質交流等綜合因素後，規劃至比利時辦理。本次合作之海外訓練機關為比利時聯邦公共服務部（BOSA），原比利時聯邦政府最高培訓機關-比利時聯邦行政訓練學院（TIFA）已於 107 年組織改組時併入 BOSA，其相關功能均納入 BOSA 之招聘與發展部（DG Recruitment & Development），負責提供比利時聯邦公務員一般性能力的培訓、學習和發展（如管理、人力資源、語言、溝通、福利、數位技能、公務員技能、公共採購等）。

本次海外研習課程，計有參加學員 25 人，係以近 4 年（即 108 年度至 111 年度）薦升簡訓練成績及格學員，由各機關推薦報名參加，並經文官學院擇優錄取，中央及地方機關比例為 12:13，男女比例為 10:15，多數為簡任或薦任主管人員。海外研習課程規劃，以發展中高階管理者所需之核心職能為主，同時考量國家當前重大議題，並與國際培訓機關共同討論研擬，內容包含管理領導、跨域治理及策略規劃等；研習方式則著重實地參訪並輔以座談交流，採用互動問答與個案研析方式，以加強學習深度。

第二節、研習課程表

日期	時間	活動/課程內容
9月16日(六)	上午	抵達阿姆斯特丹史基浦機場
9月17日(日)	全天	文化參訪
9月18日(一)	上午	始業式
		比利時聯邦政府介紹
		情境領導工作坊
	下午	領導管理
9月19日(二)	上午	創新領導力和新工作方式工作坊
		Flexspace 工作環境導覽
		創新領導案例研究
	下午	危機與風險管理政策規劃/實施/評估 機構訪問：聯邦食品鏈安全局 (FASFC)
9月20日(三)	上午	參觀比利時離岸風力能源組織
	下午	參訪考察歐盟議會、歐盟機構介紹
		歐盟議會導覽 參觀歐盟議會廳遊客中心
9月21日(四)	上午	考察訪問：聯邦公共服務社會安全部
		領導力、創新和變革 管理者說故事工作坊
	下午	與比利時管理者共進午餐 管理領導技巧：與比利時管理者交流（世界咖啡館練習）
9月22日(五)	上午	績效管理和 SELOR
		聯邦行政招聘機構+測試室、設施和新工作方式工作區的導覽
	下午	整合與評估 結訓座談
9月23日(六)	上午	搭機返國

第三節、課程主軸暨章節編排說明

本報告撰寫與編排，係依照 112 年度薦升簡訓練績優學員海外研習的課程規劃，除前言及研習心得與建議外，第二章至第六章依序為比利時與臺灣風力發電政策之比較研究、歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例、比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究、彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發及比利時與臺灣食品安全管理之比較探討等議題，分篇說明於比利時受訓內容及學員參與過程的心得，並對國家政策提出相關建議。

報告分成第一章「前言」(含緣起與目的、研習課程與參訪行程、課程主軸暨章節編排說明等 3 節);第二章「比利時與臺灣風力發電政策之比較研究」(含摘要、前言、比利時風力發電政策之探討、臺灣與比利時風力發電政策之比較與研析等 4 節);第三章「歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例」(包含摘要、前言、臺灣與比利時大眾交通運輸現況分析、臺灣與比利時大眾交通運具節能減碳比較分析等 4 節);第四章「比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究」(包含摘要、前言、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度現況介紹、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度之優劣勢分析等 4 節);第五章「彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發」(包含摘要、前言、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之現況分析、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之比較分析等 4 節);第六章「比利時與臺灣食品安全管理之比較研究」(包含摘要、前言、比利時與臺灣食品安全管理現況分析、臺灣與比利時食品安全管理分析等 4 節)。第七章「研習心得與政策建議」;最後是附錄(含參考資料、研習照片等)。

第二章 比利時與臺灣風力發電政策之比較研究

第一節、摘要

全球暖化（Global Warming）與氣候變遷（Climate Change）所帶來的環境衝擊已成為世界各國面臨的嚴峻挑戰，目前全球溫室氣體排放仍呈上升趨勢，降低溫室氣體排放量進而減緩與調適氣候變遷影響的淨零排放，已勢在必行！再生能源作為清潔能源，所產生的低碳電力可有效減少溫室氣體排放，已成為各國政府能源轉型的重要方向與實現淨零排放的主要路徑。蔡英文總統於 2021 年 4 月 22 日世界地球日宣布臺灣 2050 淨零轉型，2022 年 3 月國家發展委員會發布「2050 淨零排放路徑及策略總說明」，同年 12 月進一步發布「淨零轉型十二項關鍵戰略行動計畫」，十二項關鍵戰略中就有六項與能源轉型有關，並以「減煤、增氣、展綠、非核」為能源轉型政策方向，其中風力發電在技術低成本及供應鏈成熟基礎下，更為推動重點，為臺灣增添風電產業發展的契機與提高能源自主。

比利時為全球風力發電產業標竿國家，在研發與創新技術發展、政策發展與國際合作關係等處於領先地位，尤其離岸風電在專屬經濟區（EEZ）每平方公里之離岸風能位居世界第一，值得作為臺灣發展離岸風能的借鏡。目前臺灣離岸風電以「先示範、次潛力、後區塊」三階段為推動策略，以示範獎勵、潛力風場遴選、區塊開發來發展離岸風電。本專題研討藉由資料蒐整、參訪比利時聯邦公共服務經濟部（FPS Economy）及提問討論等方式，就比利時與臺灣在風力發電的裝置容量、政策目標與內容、公私協力與國際合作等進行比較分析，並提出政策建議，期能做為政府機關政策制定的依據及推動參考。

Global warming and climate change have been threatening the environment around the world. Unfortunately, the emissions of greenhouse gases are still increasing. It is imperative to reach net zero emissions by reducing the emissions of greenhouse gases and the adaptation to climate change. The development of renewable energy can reduce the emissions of greenhouse gases as clean energy, which has been a main pathway of energy transition and net zero emissions. President Tsai, Ing-Wen has announced Transform to Net Zero on Earth Day in 2021. National Development Council has issued Taiwan's Pathway to Net-Zero Emissions in 2025 and Phased Goals and Actions Toward Net-Zero Transition in March and December, 2022. Six of twelve key strategies are relative to energy transition. Besides, Reduce Coal, Increase Natural Gas, Develop Green Energy and Non-Nuclear Homeland are the policies for energy transition. The wind power development has been taken more attention due to its lower technical cost and its supply chain maturity. It not only increases more opportunities in the development related to wind power industry for Taiwan, but also raise up Taiwan's energy autonomy.

Belgium serves as a model to Taiwan, in the fields of wind power of technical research and development, policies and international collaboration, especially the offshore wind energy per square kilometer EEZ is the highest in the world. Taiwan has been setting three stages of wind power development, including the demonstration and selection of wind farms, and construction by stages. This study compared installed capacities, policy targets and contents, public-private partnerships and international collaboration between Belgium and Taiwan through data collection, visiting and inquiring for Federal Public Service Economy, which has provided several policy suggestions of wind power for Taiwan government.

第二節、前言

為降低氣候變化風險，聯合國通過的《巴黎協定》第 2.1. (a) 條約定「將全球平均氣溫升幅控制在不超過工業化前水平之 2°C 以內，並致力於控制在 1.5°C 內目標」。

近年來全球氣候異常變化加劇，本年更創下全球平均溫度最高紀錄。聯合國氣候大會呼籲將全球溫室氣體排放量在 2030 年前減半，國際能源總署 International Energy Agency (IEA) 也發布 2050 全球淨零排放路線圖。

為達 2050 年淨零碳排目標，各國積極推動綠色能源產業發展，其中離岸風電為重要趨勢。臺灣屬高碳排國家，惟基於地理條件，十分適合發展風力發電，尤其是彰化外海。2021 年 4 月 22 日世界地球日，蔡英文總統宣示 2050 淨零轉型也是臺灣的目標，提出淨零排放路徑圖，並且規劃「十二項關鍵戰略」，其個別戰略計畫中「風電/光電」關鍵戰略行動計畫即是首要戰略。

比利時是全球風力發電的典範，是全球第五大離岸風電市場，占全球離岸風電產能的 10%。本次參訪比利時海上風力能源組織，可借鏡比利時在風電政策和實施方面的做法，例如良好的海域規劃、完善的法規制度、高效的協調機制、積極的社會參與、豐富的技術經驗和廣泛的國際合作等優勢。

臺灣和比利時在風能政策和實施上可相互參考，兩地相似的人口和地理環境能提供有價值的啟示，例如風電機的製造、安裝、維護以及國際合作等。另透過參考比利時和臺灣的政策差異和共通之處，可提出適當的政策建議，以符合全球淨零趨勢，共同為實現全球目標出一份心力。

第三節、比利時風力發電政策之探討

一、國際、歐盟、比利時之風力發電發展背景與趨勢

(一) 國際、歐盟

氣候變遷已成為全球共同面臨的嚴峻挑戰，而煤炭、石油、天然氣等高碳排放化石燃料發電是造成氣候危機的主要驅動因素，根據歐洲環境與能源智庫 Ember-Climate 「Global Electricity Review 2023」報告指出，發電是全球二氧化碳排放最大單一來源，2021 年占全球能源排放總量的三分之一以上，電力行業中大約四分之三排放來自煤炭、四分之一來自天然氣，因此，實現電力行業的脫碳，對於快速減排來說是最具成本效益的途徑之一，而風力發電和太陽能發電作為減少電力行業排放的關鍵手段，促成國際與歐盟大力推動能源轉型（energy transition），以低碳電力作為減少溫室氣體排放之有效貢獻，其中歐盟風力發電持續增長，且朝離岸開發為主，已成為全球最大離岸風電市場。

國際淨零趨勢已從氣候治理之承諾轉向共同實踐，表 1 綜整國際與歐盟風力發電發展之相關政策驅動脈絡¹²³⁴⁵⁶⁷⁸⁹¹⁰：

表 1 國際與歐盟風力發電發展之相關政策驅動脈絡

國際	<p>一、 聯合國於 2015 年通過「2030 年議程」17 項「永續發展目標」(SDGs)，致力 2030 年前消除貧困、不平等、應對氣候變遷等全球問題，永續發展成為全球普世價值，其中 SDG7-Affordable and Clean Energy (確保人</p>
----	--

¹ 行政院國家永續發展委員會(2023)。2023 年 11 月 8 日，取自：

<https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/AboutSDG>

² 聯合國 17 項永續發展目標(SDGs)。2023 年 11 月 8 日，取自：<https://tinyurl.com/sw2z44mv>

³ 行政院環境保護署(2023 年 5 月 23 日)。〈溫室氣體減量與管理簡報〉，取自：

<https://ppt.cc/fAfVfx>

⁴ IEA(2021 年 10 月)。Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector，2023 年 11 月 8 日，取自：<https://reurl.cc/EovkNn>

⁵ 「Ember-Climate 「European Electricity Review 2023」(2023 年 1 月)。2023 年 11 月 23 日，取自：<https://reurl.cc/ZWoDIM>

⁶ 能源知識庫報導(2019 年 6 月 18 日)。歐盟發文建議成員國修改「國家能源和氣候整合計畫草案」，以展現如期達成 2030 年能源與氣候目標的企圖心，2023 年 11 月 8 日，取自：

<https://pse.is/55u7c9>

⁷ 科學月刊(2022 年 7 月 15 日)。2050 淨零排放新思維解析(歐洲新政)，2023 年 11 月 3 日，取自：<https://tinyurl.com/3rnyyba9>

⁸ 歐盟新聞稿(2023 年 3 月 30 日)。新聞：European Green Deal: EU agrees stronger legislation to accelerate the rollout of renewable energy，2023 年 10 月 8 日，取自：

<https://tinyurl.com/bdfa3m6m>

⁹ BOP(2021)。The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium，2023 年 11 月 23 日，取自：<https://myppt.cc/LFDGOQ>

¹⁰ BOP(2021)。The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium，2023 年 11 月 23 日，取自：<https://myppt.cc/LFDGOQ>

	<p>人負擔得起、可靠和永續的現代能源)、SDG13-Climate Action (採取緊急行動應對氣候變遷及其衝擊), 即強調了能源轉型及因應氣候變遷對實現永續發展的關鍵性。2015 年於巴黎舉行之《聯合國氣候變化框架公約》(UNFCCC) 第 21 次締約方大會 (COP21), 通過《巴黎協定》, 自 2021 年正式施行, 各締約方每 5 年須提報「國家自定貢獻」(NDC), 以在本世紀末控制全球大氣溫度較工業革命前增加 2°C 以下, 並致力控制在增溫 1.5°C 以下; 聯合國政府間氣候變化專門委員會 (IPCC) 於 2018 年特別報告指出, 為控制全球增溫在 1.5°C 以下, 全球淨零時程必須提前, 亦即 2050 年須達到淨零排放。</p> <p>二、 國際能源總署 (IEA) 「Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector」報告指出, 欲於 2050 年實現淨零排放, 需大力部署清潔能源與高效能源技術, 路徑要求自 2020 年起, 10 年中迅速擴大太陽能及風能之再生能源, 其中風力發電每年新增裝機容量 390GW, 增速達到 2020 年紀錄水平之 4 倍; 2030 年太陽能與風能裝機年增量 1,020GW; 2040 年全球電力部門淨零排放; 2050 年全球近 70% 電力來自太陽能與風能。</p> <p>三、 2022 年風力發電量已占全球電力 7.6%、2,160TWh; 而根據 IEA 的淨零排放路徑, 風力發電量 2021 年至 2030 年每年須增長 17%, 於 2030 年增加到 7,840 TWh, 達到全球發電量的 21%, 而 2022 年風力發電量就已達到 17% 的增長率目標。</p>
<p>歐 盟</p>	<p>一、 歐盟 2018 年 12 月發布「能源聯盟與氣候行動治理」, 建立 2021 年至 2030 年國家能源與氣候計畫, 為歐盟各成員國首次編寫「國家能源和氣候整合計畫草案」(integrated national energy and climate plans, NECPs), 內容涵蓋能源效率、可再生能源、減少溫室氣體排放、部門連結、研究與創新等。</p> <p>二、 歐盟居於淨零排放與永續發展的全球領導地位, 歐盟執委會 2019 年 12 月同意配合《巴黎協定》目標, 提出應對氣候與環境挑戰的《歐洲綠色新政》(European Green Deal, EGD), 明確提出中期 2030 年須比 1990 年減少至少 50% 至 55% 排放量, 最終目標至 2050 年達成淨零排放, 更要成為全球第一個氣候中和大陸。</p> <p>三、 2020 年 Covid-19 疫情及 2022 年俄烏戰爭爆發, 導致天然氣、煤炭、</p>

石油等能源市場產生震盪，促使歐盟意識到對俄羅斯化石燃料能源過度依賴，以及對能源自主與安全之關注，轉向提高更持續、安全的可再生能源使用比例。2020年3月，歐盟執委會通過了《歐洲氣候法》提案，作為《歐洲綠色新政》的重要組成部分；2020年11月歐盟執委會宣布「Strategy for Renewable Offshore Energy」；2021年7月提出《Fit for 55》，以及同時或修正或制定「REPowerEU」、「碳邊境調整機制（CBAM）」（已於2023年10月試行）、《再生能源指令》、歐盟總量管制排放交易（EU ETS）等多項政策工具，以強化對減排、可再生能源和氣候調適的實踐。

- 四、2021年4月21日，歐盟理事會、歐盟執委會和歐盟議會將集體淨溫室氣體減量目標（2030年比1990年減排55%，並最遲在2050年實現氣候中和）入法。另根據歐盟執委會新聞稿，歐洲議會及歐盟部長理事會2023年3月30日就歐盟《再生能源指令》達成臨時政治協議，將歐盟2030年再生能源目標由目前32%提高到至少42.5%，是目前再生能源占比的2倍，並力爭達到45%，屆時歐盟69%電力將來自於可再生能源發電，以實現歐盟2030年溫室氣體減排55%之目標。

根據國際可再生能源總署(IRENA)發布的「Renewable Energy Capacity Statistics 2023」，截至2022年底，全球可再生能源發電裝置容量達到3,372 GW，創紀錄新增了295 GW，同比增長達9.6%，全球發電結構朝向能源轉型持續進展。儘管全球存在不確定性，可再生能源仍以創紀錄之速度增長，2022年新增發電裝置容量83%來自可再生能源，證實化石燃料發電呈下降趨勢。其中風力發電作為一種永續、環保的可再生能源發電技術，隨全球對清潔能源的需求增速擴展，根據報告指出，風力發電新增裝機容量為74 GW，達到898 GW（占全球可再生能源發電約26%），同比增長8.9%，而較2013年300 GW，增幅近2倍¹¹。

歐盟致力發展可再生能源，自2010年以來持續加速佈建風能和太陽能，2022年歐盟電力生產碳強度為255 gCO₂/kwt，顯著低於2000年396 gCO₂/kwt，歐盟電網變得更加清潔，自2010年以來的溫室氣體總排放量下降了32%，減少329 MtCO₂e（百萬公噸二氧化碳當量），充分證明清潔能源在減排和能源轉型中的重

¹¹ Renewable Energy Capacity Statistics 2023」，2023年11月23日，取自：
<https://lurl.cc/G6BTWe>

要作用¹²。2022 年歐盟風能（15%）與太陽能（7.3%）所產生電力首次超越煤炭（16%）與天然氣（20%）（如圖 1）；其中風力發電自 2015 年《巴黎協定》簽署以來，平均每年增長 6.9%，電力生成占比從 2015 年 9.2% 上升到 2022 年 15%（2021 年 13.4%），比 2021 年增加 8.6%（+33 TWh，從 387 TWh 增加到 420TWh）（如圖 2）。

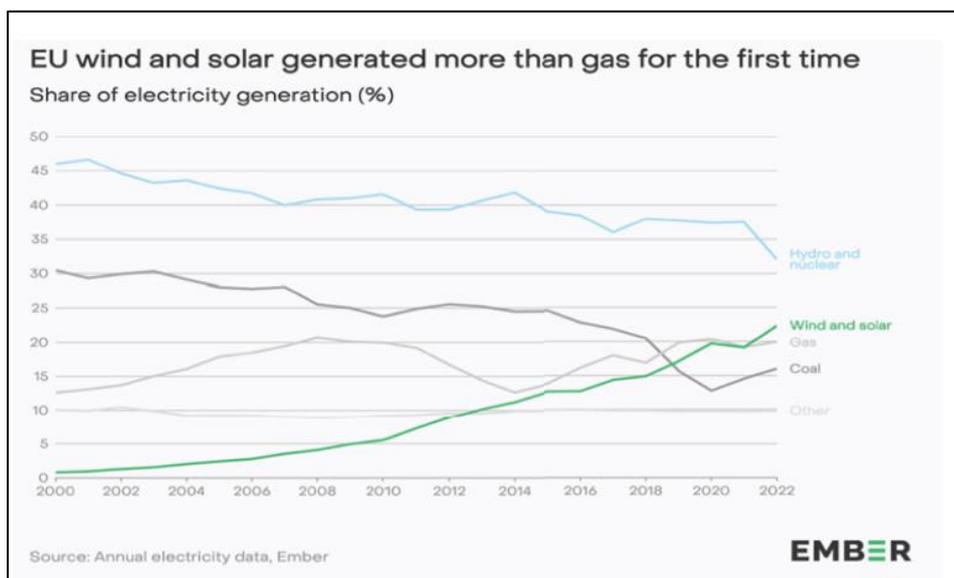


圖 1 2022 年歐盟風能和太陽能產生電力首次超越天然氣與煤炭

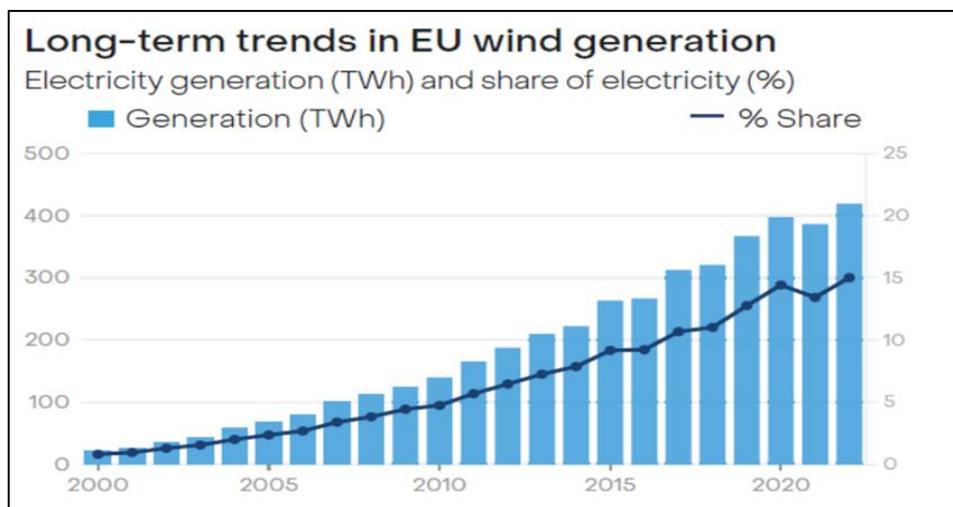


圖 2 歐盟風電長期趨勢

¹² EMER(2023 年 1 月 31 日)。「European Electricity Review 2023」，2023 年 11 月 23 日，取自：
<https://reurl.cc/ZWoDIM>

（二）比利時

可再生能源在實現能源轉型與淨零排放扮演關鍵角色，比利時根據歐盟指令，於 2019 年提交「Belgian Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030」（Be NECP），作為比利時主要能源和氣候政策文件。根據歐洲環境與能源智庫 Ember-Climate 編製數據（2022），比利時 72.1%電力來自低碳能源，為占比第 7 高國家¹³（如圖 3），發電結構占比為核能 46.7%、天然氣 24.4%、風力 12.8%為電力結構占比第 8 高國家¹⁴（如圖 4）、太陽能 7.8%、生質燃料 4.7%、燃煤/其他化石燃料 3.4%、水力 0.2%¹⁵（如圖 5）。比利時目前主要低碳電力仍為核能發電，原訂於 2025 年關閉國內 7 座核反應站，然而，因應俄烏戰爭與地緣政治動盪，比利時聯邦政府於 2022 年 3 月 18 日同意將安特衛普附近 Doel 4 號反應爐與列日附近 Tihange 3 號反應爐運轉年限延長到 2035 年，以擺脫對化石燃料的依賴，並強調同時加速腳步朝使用更多再生能源邁進¹⁶，除了已建成的第一個離岸風電專區（約 2.2 GW），現在將建造第二個離岸風電專區伊莉莎白公主區（Princess Elisabeth Zone，PEZ），容量可達 3.5GW，以彌補退出核能後電力供應的損失。另就比利時可再生能源發電部分，FPS Economy 分享截至 2022 年底，可再生能源總裝置容量約為 14,044MW（約占比利時總發電裝置容量一半）；截至 2023 年 7 月，可再生能源發電量達到 2,368GWh（占總發電量 34.5%），主要貢獻來自風力發電 1,198 GWh（占可再生能源總發電量 50.6%）與太陽能發電 917 GWh（占可再生能源總發電量 38.7%）。

¹³ EMBER。20 largest electricity generators，2023 年 11 月 23 日，取自：<https://ppt.cc/fy4Qmx>

¹⁴ EMBER。The world's biggest wind generators，2023 年 11 月 23 日。取自：

<https://ppt.cc/fusocx>

¹⁵ LowCarbonPower。通過數據瞭解比利時低碳能源，2023 年 10 月 23 日，取自：

<https://pse.is/56ldgx>

¹⁶ 中時新聞網(2022 年 3 月 20 日)。比利時宣布 2025 廢核計畫延後 10 年，2023 年 10 月 23 日，取自：<https://pse.is/4zfwy9>

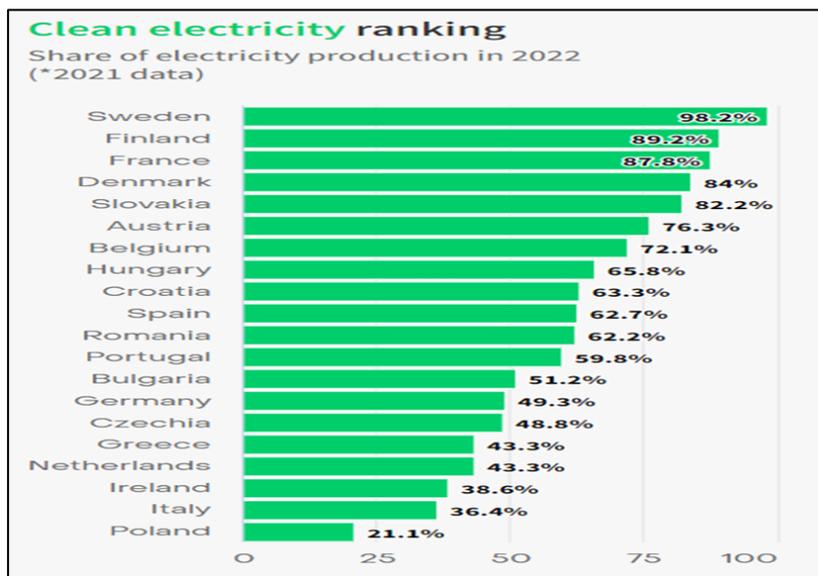


圖 3 比利時清潔電力占比 72.1%，世界排名第 7

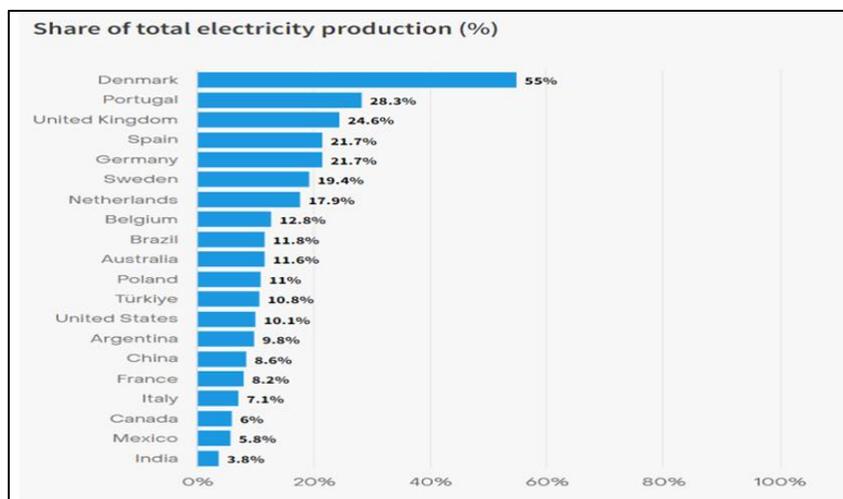


圖 4 比利時風力發電占其電力結構 12.8%，世界排名第 8

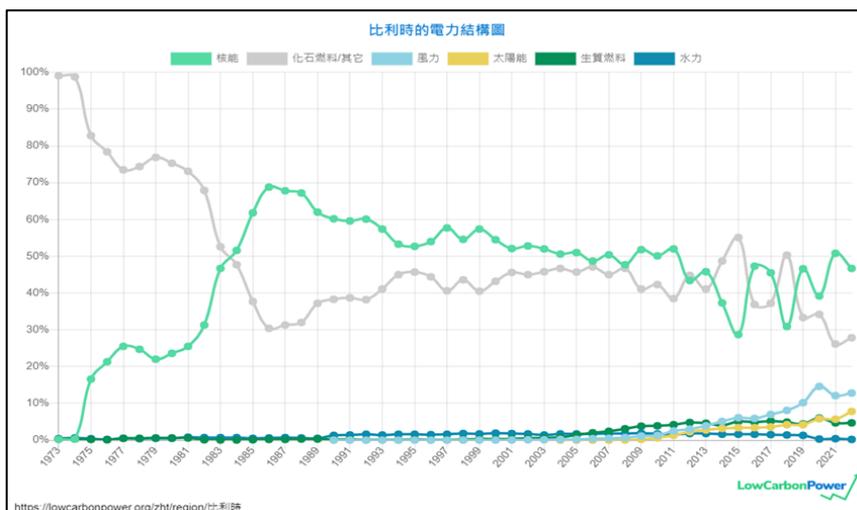


圖 5 2022 年比利時電力結構圖

二、比利時風力發電發展概述、發展策略、效益與挑戰

(一) 風力發電發展概述

北海擁有得天獨厚的風能資源，是北海週邊國家最大的再生電力來源，且北海屬淺水海域（水深約 50 公尺），容易進行利用；北海是比利時瀕臨唯一的海岸線，僅有 64 公里，儘管可用海域面積較小，但比利時充分利用擁有的氣候與地理條件，積極發展與建設離岸風電。比利時聯邦政府於 2003 年開始規劃建置離岸風電場，2004 年在比利時專屬經濟區（Exclusive Economic Zone, EEZ）劃定 156 平方公里的離岸風電專區，第一批離岸風機於 2009 年安裝，為其可再生能源領域開闢新前景，此舉也奠定了比利時在離岸風電的先驅地位。目前比利時離岸風電總裝置容量達 2,262MW，相當於比利時兩座最大核反應站（Doel 4 與 Tihange 3）容量；9 個離岸特許區域（如圖 6）至 2020 年底 399 台風機全部投入運行，其風力發電平均發電係數（average capacity factor）38%，每年發電量約為 8TWh，提供比利時約 230 萬戶家庭用電，占總電力需求的 10%；專屬經濟區（EEZ）每平方公里之離岸風能位居世界第一，在歐洲的人均離岸風能及產量均排名第三，在全球離岸風能產量排名第四¹⁷¹⁸¹⁹。



圖 6 比利時已開發之離岸風電專區區（計 2,262MW）

¹⁷ Technology Collaboration Programme by IEA (2021)。Report 2021 Belgium，2023 年 11 月 8 日，取自：<https://ppt.cc/fzqS0x>

¹⁸ FOD Economy: Belgian Offshore Strategy & Regional Cooperation，2023 年 10 月 13 日

¹⁹ FOD Economy: International delegation visit Taiwan，Sirris，2023 年 10 月 13 日

比利時鑑於離岸風能在能源轉型與減少對進口化石燃料依賴發揮關鍵作用，不僅貢獻於電力生產脫碳，也實現更多的能源獨立，比利時聯邦政府決定增設離岸發電容量，「海上空間計畫 Marine spatial plan」（2020-2026）在比利時北海水域靠近法國側，新劃設伊莉莎白公主區（Princess Elisabeth Zone，PEZ）離岸風電專區，並於專區中間偏南建設人工能源島，可收集和回收產生的風電，同時作為互相傳輸的能源樞紐²⁰，預計 2026 年啟用。PEZ 涵蓋 Noordhinder North（700MW）、Noordhinder South（1,225 MW -1,400MW）、Fairybank（1225 MW~1,400MW）（如圖 7），約 160 至 210 台風機，裝置容量高達 3.5GW。到 2030 年 EEZ 裝置容量將達到 5.7 GW，每年發電 20Twh，將占比利時電力需求 20%。2022 年聯邦政府更宣示在 2040 年達到 EEZ 實現 8GW 離岸可再生能源目標（其中 1.0 GW 浮動光伏）²¹。此外，比利時陸域風電容量在 2004 年之前一直很低，直到 2004 年陸域風電裝置容量與發電量每年翻倍增長，從 2004 年 96MW 增長到 2021 年 2,476.1 MW，增長超過 25 倍。比利時離岸與陸域風電的發展，均突顯比利時在風電領域的成就與潛力，對推展可再生能源發展、減少溫室氣體排放、滿足國家電力需求、提高能源自主與安全等做出重要貢獻²²。

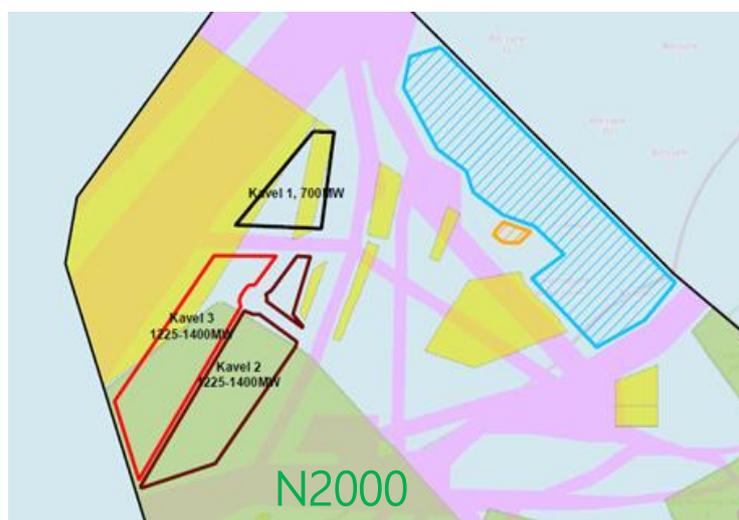


圖 7 PEZ 風電三大區塊及自然保護區（Natura 2000）

²⁰ 經濟部國貿署全球商機資訊。比利時在北海建立人工能源島，2023 年 10 月 13 日，取自：<https://myppt.cc/xn7CSs>

²¹ BOP(Belgium Offshore Platform)，2023 年 11 月 23 日，取自：<https://ppt.cc/fShLdx>

²² Technology Collaboration Programme by IEA (2021)。Report 2021 Belgium，2023 年 11 月 8 日，取自：<https://ppt.cc/fzqS0x>

(二) 發展策略

本次海外研習很榮幸能實地參訪 FPS Economy (比利時聯邦公共服務經濟部)，聽取 FPS Economy-Directorate General Energy (能源局) 管理者 Jan Hensmans；Sirris-Belgian Collective Center for Technology (比利時集體技術中心，幫助企業從技術創新中獲益的非營利組織) Operation officer-Pieter Jan Jordaens；BOP-Belgian Offshore Platform(比利時離岸風能平台)秘書長 Annemie Vermeyleylen 等風電領域專家簡報，並進行交流互動，深刻感受到比利時分享其座右銘「Invent alone；Innovate together」的精神，可以擁有自己的獨特技能，但現今世界如此複雜，需要共同合作創新、開放創新。茲將上開簡報內容、與專家之交流互動，以及爬梳之相關資訊，綜整歸納比利時離岸風電發展策略，如表 2²²³²⁴²⁵²⁶²⁷²⁸²⁹³⁰³¹³²³³³⁴：

表 2 比利時離岸風電發展策略

一、 開發、建設新離岸風電專區與人工能源島
(一) 「海上空間計畫 Marine spatial plan」(2020-2026) 新劃設伊莉莎白公主區 (Princess Elisabeth Zone, PEZ) 離岸風電專區，以及於專區中間偏南建設

²³ 經濟部國貿署全球商機資訊。比利時在北海建立人工能源島，2023 年 10 月 13 日，取自：
<https://myppt.cc/xn7CSs>

²⁴ 比利時 FPS economy。Belgian offshore wind energy，2023 年 10 月 3 日，取自：
<https://myppt.cc/fqQBEB>

²⁵ IEA(2022)。Belgium 2022 Energy Policy Review，2023 年 11 月 22 日，取自：
<https://ppt.cc/fKY0Xx>

²⁶ Technology Collaboration Programme by IEA (2021)。Report 2021 Belgium，2023 年 11 月 8 日，取自：
<https://ppt.cc/fzqS0x>

²⁷ IEA(2022)。Belgium 2022 Energy Policy Review，2023 年 11 月 22 日，取自：
<https://ppt.cc/fKY0Xx>

²⁸ FOD Economy。International delegation visit Taiwan(簡報)，Sirris，2023 年 10 月 13 日

²⁹ 比利時非營利組織，捍衛比利時離岸風電產業利益並傳播深厚知識與經驗，2023 年 12 月 3 日，取自：
<https://www.belgianoffshorecluster.be/>

³⁰ FOD Economy: Belgian Offshore Strategy & Regional Cooperation(簡報)，2023 年 10 月 13 日

³¹ Sirris- OWI-Lab celebrates 10th anniversary，2023 年 11 月 3 日，取自：
<https://myppt.cc/hgUKZc>

³² 比利時：離岸風電技術與智慧風場運維的先行者，2023 年 11 月 3 日，取自：
<https://myppt.cc/oknsuL>

³³ BOP(2021)。The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium，2023 年 11 月 23 日，取自：
<https://myppt.cc/LFDGOQ>

³⁴ 《WindTAIWAN》(2019)。歐洲離岸風電發展，2023 年 11 月 7 日，取自：
<https://www.windtaiwan.com/>

人工能源島（距離海岸 45 公里，面積約 6 公頃；包含港口、直升機場、發電站、連接點設施、住宿區、儲能、運維等設施），不僅可收集和回收產生的能源，同時透過互相傳輸功能，在比利時轉型成為能源樞紐過程中發揮關鍵作用。人工能源島作為 PEZ 所生產之風電與陸域高壓電網間連接點，允許同時傳輸交流電源和直流電源，亦將與英國（Nautilus）及丹麥（Triton Link）的風電場進行電力傳輸。人工能源島地基工程預計將於 2024 年開工；2026 年年中竣工，安裝電力裝置與傳輸網絡；2030 年進行電網連接。

(二) 建立招標系統/制度：規範產業如何參與建造、營運離岸風電；2019 年修正《Electricity Act》；RD tender（2023 至 2024），預計 2024 年第 4 季出版招標文件、2025 年第 4 季公布得標者；制定招標系統相關法令。

(三) 電網連接：為最重要關鍵因素，風電場產生的電力如無法整合併網，風電場即面臨關閉風險，因此，於離岸風電開發進行時，即須整合至需求中，由聯邦政府、地方政府、業者、地區利害關係者等共同合作。比利時電網開發商（transmission system operator, TSO）Elia 將負責擴展 Modular Offshore Grid (MOG, 模組化海上電網)(如圖 3-7)，以將未來產出的風電併網。2028 年第 2 季 MOG 準備首次連接，2028 年第 4 季 PEZ 第一台風機投入運行。

二、支持可再生能源發展政策措施

(一) 根據 IEA 「Belgium 2022 Energy Policy Review」報告，比利時政府 2022 年 3 月推出 12 億歐元計畫、措施，以加速推動能源轉型，增加可再生能源發電部署，其中包括加速開發第二個海上風電專區 PEZ，進行第一個海上風電專區之技術升級，以及部署連接北海周邊國家的互聯海上電網。比利時 FPS Economy 每年度支持 2,500 萬歐元的能源轉型基金，用於能源轉型相關創新與研究。

(二) 綠色憑證（Green Certificate, GC）計畫，離岸風電部分由聯邦政府負責，該系統於 2002 年建立（2014 年、2016 年進行修改），Elia 依聯邦監管機構 CREG 批准的價格核發 GC，向風電供應商購買綠電，GC 的價格為保證收購價（根據平均專案開發成本 LCOE，最高可達 138 歐元/MWh）及當前市場價格之價差，等同於躉購溢價模式（FiP）。此外，聯邦政府亦調降 LCOE，以避免過度補貼的風險，2017 年 10 月 27 日，聯邦政府將 Mermaid、Northwester 2 和 Seastar 的 LCOE 調降為 79 歐元/MWh；2017 年 6 月以後到 2021 年間設置之風場，LCOE 至少每 3 年可調降一次。另根據比利時專家

說法，此制度目前已廢除。

- (三) 比利時根據歐盟法規，檢討逐步淘汰（phase out）化石燃料補貼，作為稅收改革的一部分，使稅收更加符合氣候和環境友好。
- (四) 建立「One-stop-shop」一站式服務，（包括獲得許可、建設和營運風電場、融資訊息與技術訊息揭露等），簡化加速開發、申設許可程序與進度，提供統一協調平台，以便開發項目更迅速獲得批准，開展建設，提高投資吸引力。
- (五) 根據 IEA 「 Belgium 2022 Energy Policy Review 」 報告，比利時政府 2022 年 3 月推出 12 億歐元計畫、措施，以加速推動能源轉型，增加可再生能源發電部署，其中包括加速開發第二個海上風電專區 PEZ，進行第一個海上風電專區之技術升級，以及部署連接北海周邊國家的互聯海上電網。比利時 FPS Economy 每年度支持 2,500 萬歐元的能源轉型基金，用於能源轉型相關創新與研究。
- (六) 綠色憑證（Green Certificate，GC）計畫，離岸風電部分由聯邦政府負責，該系統於 2002 年建立（2014 年、2016 年進行修改），Elia 依聯邦監管機構 CREG 批准的價格核發 GC，向風電供應商購買綠電，GC 的價格為保證收購價（根據平均專案開發成本 LCOE，最高可達 138 歐元/MWh）及當前市場價格之價差，等同於躉購溢價模式（FiP）。此外，聯邦政府亦調降 LCOE，以避免過度補貼的風險，2017 年 10 月 27 日，聯邦政府將 Mermaid、Northwester 2 和 Seastar 的 LCOE 調降為 79 歐元/MWh；2017 年 6 月以後到 2021 年間設置之風場，LCOE 至少每 3 年可調降一次。另根據比利時專家說法，此制度目前已廢除。
- (七) 比利時根據歐盟法規，檢討逐步淘汰（phase out）化石燃料補貼，作為稅收改革的一部分，使稅收更加符合氣候和環境友好。
- (八) 建立「One-stop-shop」一站式服務，（包括獲得許可、建設和營運風電場、融資訊息與技術訊息揭露等），簡化加速開發、申設許可程序與進度，提供統一協調平台，以便開發項目更迅速獲得批准，開展建設，提高投資吸引力。

三、技術研發與創新

- (一) 國內市場（Home market）+多元化價值鏈（Diverse Value chain）=卓越營運（operational excellence）：比利時為離岸風能早期採用者，C-Power（2009）

是市場上首批離岸風電場之一，使用第一台 6.15MW 大型渦輪機，Belwind（2010）是第一個距離海岸超過 50 公里的離岸風場。比利時一直在創新，不斷發展打造國內市場，同時也放眼海外，奠基於市場而建立獨特的風電產業價值鏈（設計、製造、建設、運輸、安裝、運營維護、延長使用壽命等），例如 ZF Wind Power 公司善於洞察市場，現在是風機變速箱和傳動系統的市場領導者；Jan De Nul（楊德諾）提供離岸風場裝設工程服務，包含輸出海纜安裝、水下基礎製造與安裝、套筒式、單樁式水下基礎與高壓變電站的運輸及安裝、整套風力發電機組安裝作業，且目前大力投資於新檢查船或浮動安裝船，Jan De Nul 更是臺灣離岸風電先鋒，成功完成臺灣首三座離岸風場專案；DEME 引領創新，其鑽孔系統可在不同的土壤條件下更快地安裝單樁，為業界第一；ZF 業界領先的測試與原型中心，確保交付產品的可靠性；Bexco 為世界領先繫泊繩索供應商，為浮動風電開發創新繫泊解決方案、Bekaert 提供電纜錨固，將浮動平台透過纜線定錨在海床上，同時也生產繫泊電纜，兩者皆為海洋與電力行業領先公司；Marlinx 透過光纖感測科技，在海底電纜的運維監測協助業主在面對狀況時快速反應，有效降低成本與避免損害風險，是預防勝於補救的最佳維運策略；GeoXYZ 提供海洋現場調查、海底與海洋資產完整性及陸地調查；CityMesh 提供船對船、船對岸 5G 通訊等，比利時雖沒有 multi-MW 的風力渦輪機製造商，但卻擁有一系列離岸風電場安裝與運行、風力渦輪機齒輪箱或高科技零件生產，以及維護服務等特定領域約 120 家傑出公司活躍於離岸風電領域。

- (二) 比利時 OWI-Lab (Offshore Wind Infrastructure Application Lab) 2010 年成立，是第一個在海上對水下基礎、變壓器、驅動器等組件進行大規模測量以支持研發的機構，集結離岸風電專業知識與技術，以產業驅動研究、開發與創新 (industry driven R&D, Innovation projects and initiatives)。OWI-Lab 擁有四大高科技研發測試與演示的戰略基礎設施，扮演創新先驅角色：(1) 歐洲最大的氣候測試室，可模擬零下 60 度與正 60 度之間，對風力渦輪機部件與完整系統進行溫度測試、腐蝕測試、空氣濕度測試、葉片結冰、新塗層測試等大規模結構與材料測試；(2) 電纜疲勞測試台，觀察電纜疲勞如何發生，且獨特之處為可在測試期間為其供電，研究纜索疲勞失效的機理；(3) 獨特的大型波浪池，用於測試浮動式風能，現在也用於測試浮動式太陽能；(4) 與所有離岸風電場合作蒐集數據，調查風電場與風機性能，共

享資訊以用於知識累積及優化項目。OWI-Lab 建立許多創新實驗，例如減少基礎鋼材使用與優化渦輪機運行，以提高風電行業的效率、可靠性，並持續尋找更好、可持續性的技術，進一步降低成本，使風電行業從最初生產成本約€ 160/MWh，現在已降至平均€ 75/MWh。此外，由於比利時風能產業活動的國際化，亦在亞洲拓展業務，OWI-Lab 也將颱風、地震和海震等特殊因子考慮在內。

- (三) 創新是一項風險和資源密集型的事業，Sirris 由 150 名專家組成多學科團隊、200 多家合作夥伴、生態系統、各種工業實驗室進行可行性研究、原型設計、概念驗證、演示和認證測試，以及伴隨大量專業靈感所帶來的技術創新動力，幫助比利時企業實現創新目標，每年實現約 1,300 個創新項目。
- (四) 海上犯錯的代價是陸域上的三倍，因此 Sirris 與布魯塞爾自由大學（VUB）合作投資現場測試（in-field testing），將感應器（sensor）放置在風力渦輪機中，用以監測氣候和環境的影響及腐蝕等因素。西門子能源與 Sirris 合作，其 Fitform Ren Transformers 最高 66kv，具有阻燃的可生物降解絕緣變壓器油，通過極端條件測試，可用於改善寒冷條件下的啟動過程，降低等待時間與渦輪機上的負載，且對環境是永續的。此外，透過測量單樁基礎，設計新的、更輕的支撐結構，將鋼材用量減少 4%（每台渦輪機節省 40 噸或 120 萬美元），對未來風電場運輸和安裝亦產生積極影響，並可減少 CO₂。
- (五) 2012 年進行世界上首次船舶撞擊風機試驗，評估離岸風機基礎在船舶撞擊下的耐用性，也是很多研究的起點。海況會變化，土壤條件可能會改變，需持續進行測量、持續監測參數。比利時專家引用荷蘭諺語「measuring is knowing, guessing is missing, and gambling is paying」（測量就是瞭解，猜測就是誤失，賭博就是付出），準確瞭解對於降低風險與開發成本非常重要。
- (六) 及早投資於（戰略性）知識的積累和技術創新，且持續投資！比利時已實務運用大數據、人工智慧、數位孿生（Digital Twins）、機器人檢查，進行離岸風場的維護、檢測與優化，增加價值。監測與瞭解水下基礎疲勞、腐蝕原因，延長風機單樁結構使用壽命；研發因應未來極端氣候環境的下一代氣候實驗室（適用於 15MW 至 20MW 離岸風能系統）；研發海上製氫測試設施及過剩風電轉化為氫氣儲存之可行性；設置離岸風電退役專業中心，提高成本效益；研擬現有離岸基礎設施多（再）使用方案；由企業與大學合作開發獨特光纖技術的智能單樁（smart monopile），將感測器（sensor）

設置於單樁中，與風機各種數據與天氣數據結合使用，可持續掌握風機基礎負載情況與剩餘壽命，儘可能降低營運和維護成本；藉由學術合作創新，由、FPS Economy、Tractebel、DEME、Jan De Nul、根特大學（UGent）及皇家自然資源研究所（RBIN）合作「SEAVOLT」專案，研究與開發由 UGent、RBIN 完成，促進比利時發展可承受惡劣海洋條件的新型浮動光伏（PV）技術。

四、保障利害相關者權益，避免抗爭與訴訟

- (一) 比利時領海有限，離岸風電必須與其他用途競爭並尊重環境限制。開始建設第一個離岸風電專區時，起初規劃在更靠近海岸的地方（6 公里、15 公里）設置風機，但遭到許多居民抗議並訴訟至法庭，居民希望向外看到大海，而不是風機。政府透過進行海洋空間規劃，並考慮所有利害相關者（包括軍方、漁民、船舶交通業、當地居民、投資者、開發商、建設商、運營商、環保組織等）之利益，最終決定設置離海岸 30 至 35 公里處。此外，陸域風電也面臨反對建設大型風機問題，且很難找到地方設置風機、電網、發電站、變電站、高壓電纜、儲電等設施；Flanders 和 Wallonia 地區的陸域風電就受到冗長法律程序的嚴重阻礙。
- (二) 創新的海洋空間規劃，PEZ 除海域外亦含括自然保護區（Natura 2000），禁止漁業，保護鳥類及魚類。由於保護區內不允許捕魚，魚類、海藻及其他物種數量正在增長，現在更有開發商嘗試將牡蠣和貽貝引入，產生額外的經濟效益；此外，風機基礎可形成人工礁，使海洋生物得以在其中生長，增加生物多樣性。
- (三) 落實公正轉型，確保受風電開發影響的漁民能順利過渡至離岸風電維修或相關工作崗位，以及利用多年從事海上工作者的經驗與知識，助益離岸風電開發建設。

五、平台整合與公私協力

- (一) 比利時離岸風電平台（BOP）的使命為倡議比利時北海離岸風能發展，作為聯邦、地區政府、媒體、監管機構、電網營運商、非政府組織、利害關係人等單一聯絡點，交流分享離岸風電場之間的經驗與最佳實踐，並代表離岸風能產業對外進行公眾宣導。
- (二) 十年前，Sirris 和 VUB 攜手合作，當時 VUB 已在歐洲樹立風能領域聲譽，Sirris 收到越來越多來自業界有關離岸風電的研究問題；2020 年 UGent 也加

入合作。Sirris、UGent 及 VUB 約 40 名研究人員與工程師活躍於 OWI-Lab 中，並有相關領域博士生，專注於長期研究，且研究中心與政府、地區、產業之間形成緊密合作夥伴關係。

- (三) FPS Economy 新能源轉型基金為 21 個新專案提供資金，其中 UGent 發揮主導作用，做為合作夥伴提供專業知識，為比利時能源研究領域關鍵參與者。
- (四) 儘早與海軍合作，確保離岸風電的供應安全。離岸風電的網路安全與實體保護都很重要，例如海底電纜中的光纖還可以用於檢測附近船隻，配備攝影機的自主船隻與無人機可檢查風電場周圍環境。此外，由海軍領導搜索與救援，亦有私人公司直升機參與合作。

六、拓展全球離岸風電產業發展

比利時離岸風電產業聯盟（Belgian Offshore Cluster, BOC）倡議業者權益，致力傳遞比利時豐富的離岸風電經驗與知識，積極與全球市場鏈合作，提供專業技術合作、指導、支援、服務，成員均是全球風電領先者，提供離岸風場全生命週期中所需專業服務，旗下逾 70 家相關企業，與丹麥、德國、美國等歐洲、美洲、亞洲國家合作。

七、國際合作與倡議

- (一) 國際合作對於推進可再生能源（如風能）的研究、開發及所需投資扮演關鍵角色，行業的可持續增長將來自進一步的國際化。FPS Economy 於 2015 年加入 IEA 風能技術合作計畫（IEA Wind TCP），積極參與風能技術領域多項任務，與其他國家共享經驗、知識、技術，提高比利時風能領域技術水平，並促進可再生能源的推廣和應用。
- (二) 比利時沒有足夠地方建造滿是風機的海域，與丹麥、英國合作，建立海底互聯電纜。2021 年，比利時與丹麥簽署備忘錄，計畫從丹麥在北海建設的能源島開發一條互聯電纜，連接比利時與丹麥沿海大型風電場，風電場電力將被輸送至兩國。比利時 PEZ 人工能源島可與英國（Nautilus）和丹麥（Triton-Link）的風電場進行電力傳輸。
- (三) 幫助荷蘭解決電網及電力傳輸問題，荷蘭雖較比利時擁有更多海域，但無法克服風電場與陸域電網的連接問題。
- (四) 由奧地利、比利時、法國、德國、盧森堡、荷蘭、瑞士等七國組成的「五方能源論壇」（Pentalateral Energy Forum），不僅在離岸風電合作，也在跨境電力、融資、交通、運輸、天然氣等項目合作，例如盧森堡的天然氣供應

全部來自比利時，而盧森堡有許多金融機構，因此也贊助比利時風電開發。

(五) 參與北海能源合作組織（North Seas Energy Cooperation，NSEC），成員包含比利時、丹麥、法國、德國、愛爾蘭、盧森堡、荷蘭、挪威、瑞典和歐盟執委會，在聯合專案、海洋空間規劃、支援框架、融資，以及如何實現 2050 年無碳社會進行合作。為加速進程，比利時、荷蘭、德國、丹麥四國決定擴大合作，2022 年第一次北海峰會簽署《Esbjerg Declaration》（埃斯比宣言），宣示將北海打造為歐洲最大綠能發電場，連接其他北海合作夥伴，取代包括俄羅斯石油、煤炭、天然氣在內的化石燃料，2030 年離岸風電裝置容量至少達到 65GW、2050 年至少達到 150GW，為歐盟氣候中和與能源安全作出貢獻。2023 年 NSEC 九國在比利時奧斯坦德（Ostend）舉行第 2 次北海峰會，宣布致力提高北海發電量，2030 年離岸風電總裝置容量倍數提高到 120GW、2050 年達到 300GW。

（三）比利時風力發電具體效益³⁵³⁶³⁷

比利時能源進口依存度高，離岸風電為其再生能源關鍵發展項目，發展離岸風電不但可為其提供穩定的清潔能源，更可提高能源自主與安全性。離岸風電作為能源轉型的基石，且為最具競爭力的零碳發電技術，減排潛力（the emission saving potential）巨大，本節綜整比利時專業機構研究分析報告及專家分享資訊，將比利時離岸風電發展帶來的宏觀社會經濟影響與氣候利益，呈現如表 3。

4. 比利時風力發電的挑戰³⁸³⁹

比利時對全球風電發展扮演先驅領導角色，掌握創新、研發等關鍵性技術與豐富經驗，但未來幾年面臨國際競爭日趨激烈，風機持續往大型化發展，離岸可

³⁵ Technology Collaboration Programme by IEA (2021)。Report 2021 Belgium，2023 年 11 月 8 日，取自 <https://ppt.cc/fzqS0x>

³⁶ BOP(2017)。THE SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF THE BELGIAN OFFSHORE WIND INDUSTRY，2023 年 11 月 23 日，取自 <https://ppt.cc/fR0D7x>

³⁷ BOP(2021)。The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium，2023 年 11 月 23 日，取自 <https://myppt.cc/LFDGOQ>

³⁸ Sirris-OWI-Lab celebrates 10th anniversary，2023 年 12 月 3 日，<https://myppt.cc/hgUKZc>

³⁹ Sirris-Opportunities and issues of offshore energy transition revealed at Wind Energy Technology Summit 2023，2023 年 11 月 7 日，取自 <https://myppt.cc/pEEI6>

達 15 至 18 MW，路域可達 8 至 10 MW，要讓世界上最大的旋轉機械-風力渦輪機在低溫、暴雨、狂風、大浪等惡劣條件下運行 25 年至 30 年，研發工作將面臨更多的挑戰，茲將比利時離岸及路域風電的未來挑戰，綜整如表 4。

表 3 比利時離岸風電具體效益

經濟面	就業面
<ul style="list-style-type: none"> ● 離岸風電產業鏈包含直接參與風電場建設的公司、供應鏈、供應商、設備製造、整合服務等，預計 2010 年至 2030 年，將增值約 130 億歐元（每年約 10 億歐元），GDP 每年增加約 15 億歐元。 ● 比利時在風電產業價值鏈中積累的知識、專業技能，已成為出口產品，帶動更高的出口額，預計 2030 年改善貿易平衡淨現值約 14 億歐元，離岸風電出口銷售額每年將增加約 10 億歐元，進口額將每年減少約 5 億歐元，代表目前流向國外的資金正被重新導向比利時經濟，將為其帶來宏觀經濟與社會影響。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 6 GW 離岸風電的部署可支持產業就業人數從 2020 年約 14,000 人增加到 2030 年約 24,000 人，創造 10,000 個就業機會。高附加價值技術服務（如 engineering），占就業機會近 40%；建設、運營、維護、運輸、行政與金融服務（每個占就業機會 10%至 15%）。 ● 國際離岸風電的大力部署將比預期創造比利時更多的就業機會。為抓住這些就業機會，比利時必須鞏固其在風電產業價值鏈上的技術和領先地位。

經濟面	就業面
<p>隨著風力發電部署帶來的就業機會，將可減少政府每年社會保障支出達約 0.4 億歐元，且增加額外所得稅收入每年約 0.3 億歐元。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020 年至 2030 年間離岸風電達 6.0 GW，取代燃煤發電，累計可減少 1.3 億噸 CO₂e 溫室氣體（GHG）排放；取代燃氣發電，累計可減少 4,700 萬噸 CO₂e 溫室氣體排放。 ● 6 GW 離岸風電取代燃煤發電，每年可減少 2,200 萬噸二氧化碳（CO₂）排放；取代燃氣發電，每年可減少 800 萬噸二氧化碳排放。 ● 增加生物多樣性，包括珊瑚、植物等生物，風機基礎可形成人工礁，使海洋生物得以在其中生長，也有助於增加魚類數量，為在比利時北海進一步發展海洋文化提供許多機會。

表 4 比利時風力發電之挑戰

因應氣候變遷與惡劣環境的風險	發展新能源科技與儲能技術
<ul style="list-style-type: none"> ● 惡劣環境條件下的長期影響仍須加以理解，借助測量數據，可記錄新現象、解釋現有現象並預測後果，幫助瞭解風暴、閃電、海浪對風機的影響，雨水、冰或海浪對塗層的負面影響等。 ● 全球暖化下，氣候模式已發生非預期的變化，一般來說，夏季風速較低、風能較小，但今年 6 月份風卻罕見地大。反之，如無風狀況下，葉片在靜止時無法產生氣動阻尼，單樁基礎會消耗更長的使用壽命，如何避免風機停頓是必須面對的課題。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 為風能的間歇性及產生的過剩電力提出解決方案，通過電池進行臨時儲存或轉化為氫氣儲存。 ● 海上綠氫生產（Offshore Green Hydrogen Production）新興技術之挑戰，以確保在北海和其他海域特有的惡劣條件下能可靠、高效運行。 ● 想在更遠的海域發電，浮式風力渦輪機是合適的解決方案，但該領域可能的概念和技術尚處於不同開發階段，還未發展為成熟市場，且考量需滿足海洋環境與氣候相關的高標準，該領域技術創新目前進展緩慢，而供應鏈的能力是否能跟上也是另一大問題。
風電場維運優化與電網併聯	提高風電產業的永續性
<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由數位化加強監測，機器學習、無人機檢查、AI、機器人、3D 列印等，提高效率、降低成本。 ● 為未來離岸風電場的設計與延長第一批離岸風電場使用壽命提供數據支持。 ● 風場建置完成卻因無法併網將導致開發延宕，Elia 負責 Ventilus（連結北海到西法蘭德斯）和 Boucle du Hainaut（連結西法蘭德斯的 Avelgem 至瓦隆區的 Courcelles）電纜強化計畫，然而這兩項高壓電纜計畫皆面臨當地民眾強烈反對，對完工驗收和領取許可執照的時間點添加不確定性，亦為影響投資者參與投標重要參數，加強陸域電網是比利時面臨的最大挑戰。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 人力資本為目前主要瓶頸，缺乏知識和實力，風電行業難以獲得必要發展動力。技術人員的培訓與再培訓都不可或缺。Sirris 持續透過提供組織培訓課程和其他活動分享見解，使產業跟上時代腳步。 ● 研究葉片的回收利用與新渦輪機的循環設計，進一步提高風電產業的永續性。

第四節、臺灣與比利時風力發電政策之比較與研析

一、臺灣的能源消耗現況

(一) 臺灣的能源供給量分析

臺灣是海島國家，缺乏石油、天然氣、煤炭等石化燃料，最主要的發電方式仰賴燃煤及燃氣，能源依存度相當高。經濟部 2021 年能源手冊統計資料顯示，能源供給量中，進口能源占 97.7%、自產能源占 2.3%。

進口能源價格極易受到全球經濟景氣、戰爭、金融危機、能源開採技術突破、國際環保公約等因素波動，進而影響國內的經濟發展，石化燃料所造成高度的碳排放量也造成環境的破壞，不符合國際趨勢。有關各類能源供給量（BLOE）及成長比例如表 5 所示⁴⁰。

表 5 2000-2019 年臺灣能源供給量

來源 (單位：BLOE)	2000 年	2005 年	2010 年	2018 年	2019 年	2019 年較 2000 年成長 比例 (%)
原油及石油產品	52.57	70.81	71.60	71.90	69.62	32%
煤及煤產品	30.25	39.75	42.24	43.75	44.30	46%
天然氣(含 LNG*)	6.47	9.86	14.79	22.61	22.22	253%
核能發電	11.15	11.58	12.06	8.02	9.36	-16%
生質能及廢棄物	0.94	1.60	1.71	1.69	1.70	81%
慣常水力發電	0.44	0.38	0.40	0.43	0.53	20%
太陽光電及風力發電	0.0001	0.0088	0.10	0.42	0.56	-
太陽熱能	0.08	0.10	0.11	0.10	0.10	26%
總計	101.89	134.15	143.01	148.92	148.40	46%

*液化天然氣(Liquefied Natural Gas, LNG)

參考經濟部 2021 年《能源轉型白皮書》，臺灣 2019 年整體能源供給量合計為 143.97 百萬公秉油當量 (Billion Liter of Oil Equivalent, BLOE，以下簡稱 BLOE)，能源進口率近 5 年趨勢大致呈現微幅下降。我國自產能源總量由 2017 年的 2.90 BLOE 增加到 2021 年的 3.27 BLOE，增加幅度為 0.88%，主要原因為推動以綠能

⁴⁰ 國家發展委員會等 (2022 年 3 月 30 日)。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，2023 年 9 月 25 日。取自：<https://reurl.cc/nDbVx8>

為主的能源轉型政策，在風力發電方面，第一座離岸風場於 2019 年完成，至 2021 年底，離岸風力設置容量已達 237MW，與 2017 年相比發電量增加 1.3 倍，自主能源量逐漸有所提升。⁴¹

（二）臺灣能源消費現況

現今氣候異常、暖化情形甚為嚴重，全球氣溫屢創新高，2023 年 7 月 6 日更因聖嬰現象，全球平均氣溫達到 17.23°C，創下自 19 世紀有儀器記錄以來地球上最熱紀錄。

臺灣從過去至今，能源需求逐年升高，能源需求與國內外經濟發展、消費結構改變、氣候變遷等因素有關。經濟部 2021 年的能源手冊統計資料顯示，國內能源消費量，從 2001 年的 65.89BLOE 增至 2021 年 89.36 BLOE，年平均成長率為 1.54%，用電量則可分為工業用電、能源部門、運輸用電、農業用電、服務業用電以及住宅用電等 6 大類別，其中工業部門占需求比為 62.3%、電力消費占比為 57.0%，比例最高。

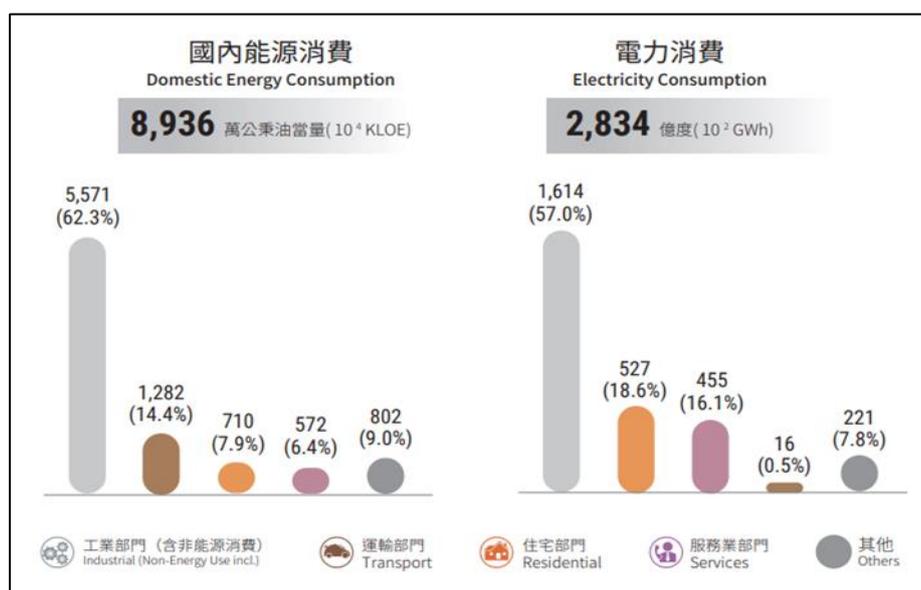


圖 8 2021 年能源消費及電力消費比例概況（部門別）⁴²

⁴¹ 經濟部（2021）。能源轉型白皮書（2023），2023 年 9 月 25 日，取自：
<https://energywhitepaper.tw/#/report>

⁴² 國家發展委員會等（2022 年 3 月 30 日）。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，2023 年 9

另外，依據國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心於 2023 年 3 月發表的〈2022 臺灣能源情勢回顧〉⁴³分析，全臺用電量的變化趨勢包括以下 4 點：

1. 電價調漲，使產業用電大戶回頭檢視自身用電並提升其節電率。
2. 後疫情時代民眾生活逐步回歸正常，影響住宅用電量減少。
3. 後疫情時代景氣回升，帶動服務業用電量成長。
4. 電子業用電將持續成長。

為減緩氣候變遷，世界各國包含臺灣在內皆有設立永續分類標準，其中減緩氣候變遷是永續的首要目標，而使用再生能源是重要的策略。因應國際情勢，臺灣於 2022 年正式提出淨零碳排的主張，實現淨零碳排放的重要策略之一即為推動風力發電，風力發電能實現能源多元化、減少對於化石燃料的依賴、減少空氣污染等目的，在臺灣 2050 淨零路徑規劃的階段里程碑中，風力光電、再生能源使用占比，都是極為重要的推動目標。

二、臺灣於風力發電的發展與挑戰

（一）臺灣風力發電發展與現況

自歐洲引進風力發電商業運轉模式後，臺灣逐漸發展成全球重要的離岸風電裝置地點。風電在臺灣的歷程如下⁴⁴：

1960 年，台電公司在澎湖白沙鄉進行風電應用試驗，但效率不佳未繼續推展，1980 年代因能源危機，開始重視再生能源，並建立風力機研製技術能力，1991 年前雖完成技術開發等工作，惟當時國際能源價格偏低且風力發電成本仍

月 25 日。取自：<https://reurl.cc/nDbVx8>

⁴³ 施怡君、王涵、蕭慧岑、黃偉任（2022）。2022 臺灣能源情勢回顧。國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/7kWKgy>

⁴⁴ 風力發電單一服務窗口。2023 年 9 月 27 日，取自：<https://www.twtpo.org.tw/>

高，在缺乏經濟效益下，完成階段性開發工作後便停止風力機研發工作。

2000 年，為減少溫室氣體排放並保護環境，政府積極推動潔淨能源，頒布「風力發電示範系統設置補助辦法」，首個商業化運轉的風力發電場位於雲林縣麥寮鄉台塑六輕工業區，裝置容量為 2.64MW。之後，台電公司在澎湖中屯和正隆公司竹北廠也陸續建置完成並開始商轉。

然而，臺灣地狹人稠，陸域風場有限，影響開發空間，因此「離岸式風力發電」成為積極開發的重點。為解決對離岸風電缺乏經驗的問題，經濟部先進行小規模先導型離岸示範計畫，於 2016 年設置第一座離岸風電示範機組。2020 年，正式啟用第一座大型離岸風場「海洋風電」，並陸續完工 128MW 裝置容量的海洋風場以及台電離岸一期 110MW 的裝置容量。2023 年 3 月，經濟部宣布國內第三座離岸風場「海能風場」之 47 座風機已全數完工併聯，裝置容量達 376MW，預計每年可為 38 萬戶家庭提供潔淨風能⁴⁵。

臺灣離岸風電的開發帶動了風電市場和產業的發展，圖 9 顯示臺灣風力發電產業自 2005 年崛起，2013 年公告離岸風場標案，2017 年首座離岸風場併網，2019 年進行商轉。這些發展也促進了風力機原材料、零組件及輔助設備產值的成長。截至 2022 年 6 月 27 日，全臺有 424 部風機，主要集中在中部外海^{46,47,48}。

臺灣的風電從 1960 年起緩慢發展，到 2000 年後因潔淨能源政策而逐漸受到重視，並進一步轉向離岸風電發展，且持續成長，為能源需求和環境保護產生積極貢獻。

⁴⁵ 數位時代(2023 年 3 月 25 日)。臺灣第 3 座離岸風場完工! 海能 47 座風機迎商轉，想衝刺建置有哪些挑戰?，2023 年 9 月 28 日，取自：

<https://www.bnext.com.tw/article/74574/formosa-2-completed>

⁴⁶ 林晏平(2021 年 5 月)。〈臺灣風力發電產業回顧與展望〉。工研院 IEK，1-13

⁴⁷ 林晏平(2021 年 11 月)。〈眺望 2022 系列-風力發電產業之發展趨勢及展望-淨零碳催動離岸風電長期前景〉，工研院 IEK，1-44

⁴⁸ 李寧，2022，〈臺灣風電發展達到淨零碳排放之效益分析〉，國立清華大學科技管理學院公共政策與管理碩士在職專班論文

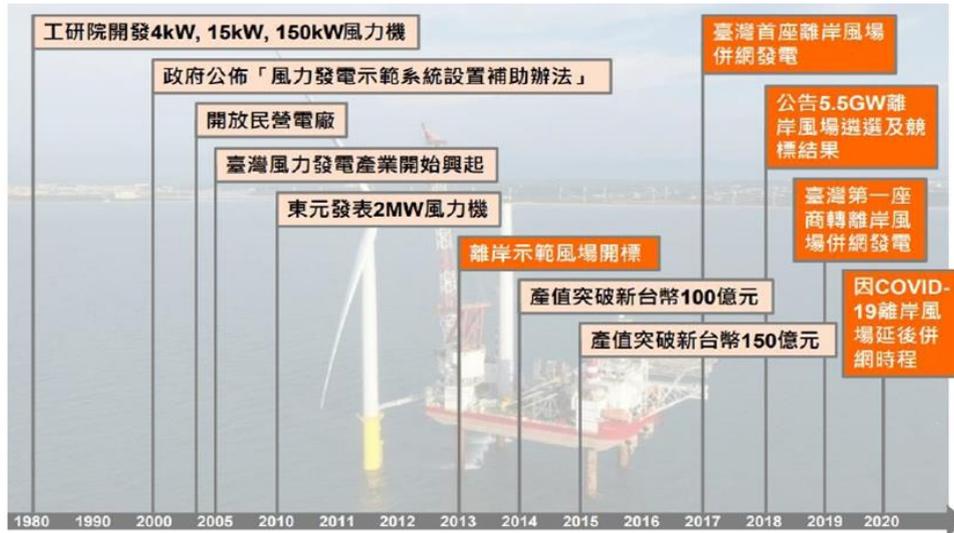


圖 9 臺灣風力發電市場與產業發展歷程

(二) 臺灣風電推動政策

臺灣風電政策起源於 2012 年行政院核定的「千架海陸風力機」計畫，以「先陸域，後離岸」策略逐步推動風電發展。同年 7 月實施「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，鼓勵企業投資，開展離岸風力，透過潛力場址申請及後續區塊開發，達成離岸風電設置量目標，促進基礎建設和產業發展⁴⁹。

臺灣風電推動策略以「短期達標，中長期治本」為原則，2017 年核定的「風力發電 4 年推動計畫」為重要政策，並成立「風力發電單一服務窗口」，以追蹤進度、協助協調，推進風電設置和產業發展；2022 年，國家發展委員會公布「淨零轉型十二項關鍵戰略行動計畫」，將「能源轉型」視為淨零排放的首要任務，離岸風電成為其中的重要選項；計畫中明確提出示範獎勵、潛力場址及區塊開發三階段推動策略：先驗證可行性，再遴選潛力場址並帶動本土供應鏈發展，最後透過大規模區塊開發提供穩定市場需求，促進本土產業永續發展⁵⁰，三階段推動政策如下圖及下表⁵¹：

⁴⁹ 能源知識庫-能源報導(2018 年 10 月 29 日)，離岸風電大解密：三階段推動 2025 接軌國際，2023 年 9 月 30 日，取自：<https://reurl.cc/mD41ol>

⁵⁰ 經濟部(2023 年 4 月)。臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/LAZaK9>

⁵¹ 劉易樺，2022，〈探討臺灣離岸風電之海洋觀光發展策略〉，國立中山大學海洋環境及工程學系碩士論文



圖 10 臺灣離岸風電三階段推動政策

表 6 臺灣離岸風電發展相關政策

事 件	政 策 影 響	時 間
「臺灣地區能源政策」發布	最先發布之能源政策	1973 年 4 月
《能源管理法》公布	開始透過政策研究綠色能源	1980 年 8 月
「臺灣地區能源政策及執行措施」核定通過	提出開放能源事業與推廣潔淨能源的概念	1996 年 7 月
第一次全國能源會議	「能源政策與能源結構調整」被提出	1998 年 5 月
頒布「風力發電示範系統設置補助辦法」	推動離岸風電示範的第一個補助辦法	2001 年 2 月
提出「再生能源發展方案」	為首度定義離岸風電的發展之條文	2002 年 1 月
「環境基本法」通過	臺灣環境相關法律先驅	2002 年 12 月
經濟部能源局成立	攸關臺灣能源政策相關發展的重要性	2004 年 7 月
第二次全國能源會議	雖目的在談論減碳，但強調「非核」	2005 年 6 月
「第一階段設置離岸式風電廠方案」	以風電趨勢、電廠設置初步分析、籌設準則法規等等為標準，並凸顯以區塊發展為主	2007 年 8 月
核定「永續能源政策綱領」	再生能源目標為 2025 年占發電系統 8%以上	2008 年 6 月

事 件	政 策 影 響	時 間
第三次全國能源會議	協助風力發電產業研發、取得關鍵技術、建立國內市場示範應用等為主要策略，並明訂減碳期程	2009年4月
「再生能源發展條例」發布	明定能源發展方向，請政府保證收購再生能源（躉購）制度	2009年7月
「第二期能源國家型科技計畫」施行	主要為低碳能源（含核能）技術之發展策略研究與成本效益分析能力之建立，評估各項低碳技術的合理配比、分期進程、產業效益，並建立退場機制	2009-2013年
「千架海陸風力機計畫」核定	於2030年設立超過千架海陸風機，總裝置達5200MW	2012年2月
「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」發布	鼓勵國內相關廠商投資建設離岸風電。2019年7月再度修訂相關獎勵辦法	2012年7月
訂定「中華民國一零一年度再生能源電能躉購費率及其計算公式」	針對再生能源的電費計算，讓民眾及廠商瞭解投資效益與成本	2012年12月
第四次全國能源會議	針對核四提出暫停建設	2015年7月
訂定「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」	利業者提早辦理離岸風力發電開發準備作業，受理場址規劃申請案，且各區塊需劃設前立場址，避免衝突	2015年7月
訂定「離岸式風力發電廠漁業補償基準」	風場開發的過程中，因壓縮本來的漁場，因此透過補償基準補償損失	2016年11月
修正《電業法》三讀通過	開放傳統發電業，賣電不限台電，開放台電、綠電以外的一般售電業者	2017年1月
前瞻基礎建設-綠能建設篇	綠能建設特別預算（243.2億元），係為補足綠能基礎建設的缺口	2017年4月

事 件	政 策 影 響	時 間
「風力發電 4 年推動計畫」核定	確立「先淺海、後深海」模式，及「先示範、次潛力、後區塊」之三階段推動策略，規劃於 109 年達成累計裝置量 976MW、114 年 5.5GW 之目標	2017 年 7 月
發布「離岸風力發電規劃場址容量分配作業要點」	規劃離岸風電規劃場址開發分配機制，採「先遴選 3.5GW，後競價 2GW」策略	2018 年 1 月
「離岸風電規劃場址競價開價作業」	2 家開發商（4 個離岸風場）獲選，總計容量達 1,664MW，114 年完工併聯容量 1,664MW，獲選競價價格為新臺幣 2.2245-2.5481 元/度	2018 年 6 月
「再生能源發展條例」修正通過	落實使用者付費機制，綠電直轉供與躉購置，修正發展基金之來源及架設責任歸屬	2019 年 5 月
海洋風電（Formosa 1）風場完工正式啟用	臺灣第一座離岸風電場，年發電量約可為 12.8 萬戶家庭提供綠電	2019 年 12 月
台電全數完成初始併聯第一期風場 21 部風機	臺灣第二座離岸風電場，能源局離岸風場示範案之一，共設置 21 部風機總裝置容量為 109.2MW，一年平均可發出約 3.6 億度電，可供給近 9 萬家戶一年用電，試轉與校調後就可運轉供電	2021 年 8 月
「離岸風力發電區塊開發容量分配作業要點」發布	正式定案從 115 年到 124 年共釋出 15GW 容量，並明確第一階段以 115 年到 120 年分三期釋出共 9GW 辦理選商	2021 年 8 月
發布「2050 淨零排放路徑及策略總說明」	提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑，以促進關鍵領域之技術、研究與創新	2022 年 3 月
發布「淨零轉型十二項關鍵戰略行動計畫」	上修「2030 年減碳目標」，以逐步實現 2050 淨零排放之永續社會	2022 年 12 月

事 件	政 策 影 響	時 間
海能風場 47 座風機完工併聯	臺灣第三座離岸風電場，裝置容量達 376MW，預計每年可為 38 萬戶家庭提供潔淨風能	2023 年 3 月
公告七處「離岸風電區塊開發共同廊道」	統一管理離岸風電海纜，以避免開發商各自規劃海纜上岸處，衝擊海岸生態，新增廊道進一步劃分出各案場的海纜上岸路線	2023 年 4 月

（三）臺灣風力發電的長期發展目標⁵²

離岸風電為 2050 淨零轉型十二項關鍵戰略重要選項，透過三階段推動策略，並朝水深大於 50 公尺以上發展，導入浮動式創新技術，期逐步達成 2025 年 5.6 GW，2035 年 20.6 GW 及 2050 年 40-55 GW 的政策目標。此外，為達成目標，如何極大化離岸風電設置，創造離岸風電更大之發電效益為衡量成果面之關鍵績效指標，如表 7。此外，經濟部也提出四大推動措施以促進目標達成，如表 8：



圖 11 臺灣離岸風電政策推動目標

⁵²經濟部(2023 年 4 月)。臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/LAZaK9>

表 7 臺灣離岸風電發展之總體績效指標、衡量標準及目標值

總體績效指標	現況說明 (含2021基準年)	衡量標準及目標值	
		2025年目標	2030年目標
擴大離岸風電設置量	截至2022年離岸風電已完成累計設置744.8MW，即約0.7 GW	5.6 GW (年減碳量1,059萬噸)	13.1 GW (年減碳量2,465萬噸)
註：減碳量以109年電力排放係數(0.502公斤CO ₂ e/度)計算			

表 8 離岸風電推動措施

面向	推動措施
政策推動	1.穩健務實推動策略，達成政策建置目標 2.離岸風電可開發場域空間盤點與配套基礎設施
產業發展	1.因應國內產業特性，建置自主關鍵組件製造能量。 2.配合在地化服務需求，建置自主海事工程服務能量。
技術發展	1.發展浮動式新技術，擴大風場朝大水深開發。 2.發展在地數位運維技術，降低成本與穩定發電。
人才培育	1.提供GWO基礎與進階培訓，因應風場工程人員需求 2.培訓風力機運維與海事工程專業技術人才

(四) 臺灣風力發電的挑戰

離岸風電的發展空間及發電效益可視為現階段最重要再生能源之一。然國內離岸風電系統尚處發展建構初期，目前並無設置實績，政府參酌他國經驗，並考量臺灣特殊地理環境，漸進推展由小至大的計畫，惟於推動歷程中仍面臨許多困難與挑戰：

1.行政協調與法規整合

離岸風力系統的設置涉及多個主管機關，導致政策推動和海域資源利用受到影響，增加開發風險與不確定性。因此，政府需要加強協調，強化體制內專業分工，避免規範空洞及造成「有政策無法律適用」之窘境。

2.與傳統漁業活動的競合及漁民補償

離岸風電與漁業間存在空間競合和補償問題，同時，補償機制缺乏法制化規範，導致協商冗長耗時，影響風場開發進度，因此政府應建立漁業溝通機制及共存共榮的合作模式；此外，漁業權取得問題也成為籌設文件中的主要阻力，其補償金額計算因素複雜，需尋求公正補償公式，政府可擔任仲裁者加速達成共識，若能促進業者與漁民的溝通，降低利益衝突，平衡立場，有助於推進離岸風電發展。

3.開發環境限制與基礎建設

臺灣海峽有 16 個最適合設置離岸風電的海域風場，風況條件優越，但風力發電是間歇性能源，利用率僅 42%。受東北季風影響，冬季是發電尖峰，夏季風速低，難滿足需求。另外，缺乏基地母港及港口碼頭，無法支援示範風場及後續施工需求。此外，再生能源占比太高，對電力系統也會有很大的衝擊，儲能及智慧電網系統相對重要，充分的儲能系統能夠維持平時電網頻率的穩定，並在電廠機組跳機時快速供電，撐住電網，來等待後續機組支援，因此未來基礎設施及如何穩定供電與儲能，將是能源轉型是否順利的關鍵⁵³。

4.成本及技術門檻

Sun et al. (2012)⁵⁴指出，離岸風電能否持續發展取決於成本和技術發展，要保持大型離岸風場風力機組在生命週期內運轉良好並提高利用率和發電量，營運管理和維護技術至關重要。2023 年，臺灣已完成三座離岸風場開發，然而初期投入金額龐大，需要金融體系融資支援，但國內金融機構對風場開發風險認知不足，融資相對保守，使開發業者面臨融資困難，影響開發進度，增加投資風險。近期亦傳出國外廠商因資金問題撤出臺灣，因此，建立風險評估機制並透過政策協助開發業者籌措資金為解決問題的關鍵。

⁵³ 公視新聞網(2022 年 7 月 11 日)。新聞：臺灣積極發展再生能源，如何穩定供電與儲能，2023 年 9 月 28 日，取自：<https://reurl.cc/K0ojZg>

⁵⁴ Sun, X., Huang, D., & Wu, G. (2012). The Current State of Offshore Wind Energy Technology Development. *Energy*, 41(1), 298-312.

5.生態及環境影響

目前研究實證，西海岸設置離岸風機對白海豚棲息地造成影響，如水下噪音、棲地破壞、海洋污染和漁民誤捕。同時，陸上風機對鳥類飛行路線和群聚也造成衝擊，海上離岸風機將更直接阻礙鳥類飛行，政府應整合學術單位建立長期環境調查與監測。此外，2023年公布的「離岸風電區塊開發共同廊道」未避開藻礁分布區，引發地方環保團體質疑，顯示在地溝通仍有不足⁵⁵。

三、利時與臺灣風力發電政策差異比較分析

臺灣近年來積極推動風電發展，透過設立目標、提供補貼和獎勵等措施，取得顯著成果。比利時風電發展經驗豐富，早在數十年前就積極投資風電技術研究和創新，兩國在風電政策和發展方面有些許差異，比較分析如下表^{56,57,58}：

表 9 比利時與臺灣風力發電政策比較分析表

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
國土面積及人口密度	<ul style="list-style-type: none">● 國土面積 32,545 km²● 人口：約 1169.8 萬人● 人口密度：約 360 人/km²	<ul style="list-style-type: none">● 國土面積 36,197 km²● 人口：約 2339.2 萬人● 人口密度：約 646 人/km²
風電裝置容量	<ul style="list-style-type: none">● 總裝置容量 4,780MW (離岸總容量為 2,262MW)● 主要集中在北海離岸風電區域	<ul style="list-style-type: none">● 總裝置容量 2,554MW (離岸總容量為 1,569MW)
人均風電	4MW/每萬人 (歐盟排名第 3)	0.8MW/每萬人
風電能源	<ul style="list-style-type: none">● 72.1%電力來自低碳能源，其中	再生能源占總發電量 8.3%，其中風電

⁵⁵ 環境資訊中心(2023年4月12日)。北起桃園南至彰化 離岸風場新增共同廊道敲定七處，2023年9月28日，取自：<https://reurl.cc/M8odY3>

⁵⁶ 中時-綜合報導(2020年10月14日)。蔡提 3 策略 讓台成亞洲綠能發展中心，2023年10月2日，取自：<https://reurl.cc/dm03Y6>

⁵⁷ Money DJ 理財網(2023年3月8日)。DEME、Jan De Nul 將共同打造比利時人工能源島 2024年初動工，2023年10月3日，取自：<https://reurl.cc/7MkE4y>

⁵⁸ 臺灣新生報(2019年5月25日)。經濟部：2025年離岸風電產值 6363 億，2023年10月5日，取自：<https://reurl.cc/Y01aAx>

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
占比	<p>風電占比 12.8%。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為世界占比第 8 高國家。 	<p>占比為 2.01%。</p>
上位政策/ 計畫	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要依循歐盟政策，2018 年 12 月發布「能源聯盟與氣候行動治理」，建立 2021 年至 2030 年國家能源與氣候計畫，為各成員國首次編寫「國家能源和氣候整合計畫草案」。比利時根據歐盟指令，2019 年提交「Belgian Integrated National Energy and Climate Plan 2021-2030」（Be NECP），為主要能源和氣候政策文件。 ● 國內部分，政策主要由聯邦政府和地區政府共同制定和執行，法律三大面向為風力施作範圍規範、招標規範、電網連接安裝規範。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 起於國內能源供應多元化的背景，以 2017 年核定的「風力發電 4 年推動計畫」為重要政策 ● 2022 年公布的「淨零轉型十二項關鍵戰略行動計畫」，將「能源轉型」視為淨零排放的首要任務，離岸風電成為其中的重要選項。
政策目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 2028 年實現 6GW ● 2040 年實現 8GW ● 之後不大幅增加風力發電設備，轉為發展連接系統，以及銜接其他能源 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025 年 5.6 GW ● 2030 年 13.1 GW ● 2050 年實現 40-55 GW
政策工具	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過歐盟政策及國內法規制定引導政策方向。 ● 實行固定優惠價格及長期採購協議確保電廠收入的穩定、稅收優惠及補貼以激勵投資、實行特 	<ul style="list-style-type: none"> ● 透過法規及計畫制定設定發展目標，進行政策引導。 ● 透過補貼和獎勵措施鼓勵投資，如優惠的電價收購機制、補助金、稅收優惠、風電設施的土地

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
	定綠色能源支持計畫及實施可再生能源配額制度，保障風能生產者的收入及風電的開發執行。	租金減免和資金支持等措施。 ● 實施綠色能源標籤推廣再生能源的使用。
政策內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 開發、建設新離岸風場，並藉競爭性招標、將更大區塊投放市場及透過研究與實地考察，收集整體環境訊息等初步研究結果提供投標候選人，以降低投標風險與成本。 ● 支持可再生能源發展政策措施，包含加速開發第二個海上風電區、第一個風電區之技術升級及擴建、推展四個獨立綠色證書計畫、逐步淘汰化石燃料補貼措施等。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 以「先陸域，後離岸」做為推動策略，逐步帶動風電由陸域推向離岸。 ● 透過示範獎勵、潛力場址及區塊開發三階段推動策略：先驗證可行性，以獎勵方式鼓勵投資，再遴選潛力場址透過躉購費率吸引獲選開發商投入早期開發，再逐步轉移到競價方式，逐漸降低成本，並帶動本土供應鏈發展，最後透過大規模區塊開發提供穩定市場需求，促進本土產業永續發展。
執行單位/ 申設服務	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立「one-stop-shop」，為風電開發商提供一站式服務。 ● 上述包括獲得許可、建設和運營風電場、融資及技術等訊息，以簡化程序，加速申請速度，提供統一協調機構。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 由經濟部成立風力發電單一服務窗口。 ● 追蹤審查進度、排除申設障礙，並與相關主管機關就行政法規達成共識，未來將同步平行審查，以加快行政流程。
公私協力 及國際合作	<ul style="list-style-type: none"> ● 成立離岸風電產業聯盟(BOC)，促進和協調比利時的離岸風能產業的發展，代表產業與政府機構、經濟利益相關者和其他利益相關者進行溝通合作，以確保這一可再生能源領域的成功和可 	<ul style="list-style-type: none"> ● 中鋼於 2017 年主導成立「Wind-Team 國際合作聯盟」整合及協助業者與國際系統廠商合作；台船於 2016 年聯合 35 家業者成立離岸風電海事工程聯盟，建立海事施工服務能量與團隊，除個別

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
	<p>持續性。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 國際合作部分：透過參與國際能源機構，如：北海能源合作組織（NSEC）、國際能源署（IEA）和國際再生能源總署（IRENA）、參與國際展會，促進全球能源政策與技術研究的參與及合作。 ● 比利時積極參與歐盟能源政策的制定和實施，以確保歐盟內可再生能源發展的一致性和協調性。 ● 與鄰國如：丹麥、荷蘭和英國有共同海上風電發展區域，以共同開發和管理海上風電充分利用北海風能資源，此外透過北海能源合作計畫，與鄰近國家共同推動離岸風電發展。 ● 除國際組織合作外，也同時進行國際風電技術及設備的採購，及國際金融機構和投資者的支持。 ● 產官學合作（OWI-Lab），包括聯邦政府、地方政府、高階技術產業、大學與學界等。 	<p>業者聯盟外，相關協會也陸續成立，如 2012 年成立的臺灣風力發電產業協會及 2021 年成立的臺灣離岸風電產業協會（TOWIA）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 國際合作部分：透過參與國際能源機構、國際展會及國際氣候協議，增進與國際交流機會，促進全球能源政策與技術研究的參與及合作。此外，風電業者亦積極參與國際市場，包括與國際公司和投資者的合作，共同開發風能項目，助於吸引外部投資，推動可再生能源的發展。 ● 除國際組織合作外，也同時進行國際風電技術及設備的採購，及國際金融機構和投資者的支持。 ● 較少學術界相關的研發資源，仰賴外商公司的人才和技術。
其他/策進作為	<ul style="list-style-type: none"> ● 綠色證書和可再生能源配額：比利時實行了可再生能源配額制度，要求電力供應商在其電力產品中，包括一定比例的可再生能源，包括風能。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 朝打造臺灣成為「亞洲綠能發展中心」之決心：總統蔡英文 2021 年 12 月參與臺灣能源智慧週提出三大發展策略： <ol style="list-style-type: none"> 1. 明確提出長期發展的方向，

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
	<ul style="list-style-type: none"> ● 供應商可以獲得綠色證書來達到這些配額，這些證書可以在市場上買賣，為可再生能源生產者提供額外的收入。 ● 成立媒合平台，包含媒合業者、金融機構及 NGO，平台中共享資訊及知識，其中成員有 30% 為風電業者，70% 為金融機構。 ● 針對氣候變化進行建模，運用科技提升氣候預測能力，如潮汐動能如何影響葉片機運作；同時進行環境偵測，於風向改變前調整風力機及葉片轉動，以延長葉片生命週期。 ● 能源島建置計畫：為比利時能源政策的重點項目之一，將成為比利時第二個離岸風場（容量高達 3.5GW）所生產之電力與地面高壓電網之間的連接點，允許同時傳輸交流電源和直流電源。此外，該島也將做為能源樞紐，在比利時轉型成為能源中心的過程中發揮關鍵作用，將與英國（Nautilus）和丹麥（Triton Link）的風電場進行電力傳輸。本計畫預計 2024 年動工、2026 年完工。 	<p>加強國內外廠商長期投資的信心。依據三階段發展策略，2026 年到 2035 年會釋出 10GW 的規模，創造長期穩定市場需求及在地供應鏈永續發展。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 完整規劃綠能產業鏈、完備綠能產業配套的措施，除供應鏈外，也將完備相關金融機構跟市場機制、國家融資保證機制，及綠電交易都已推動中，未來將使綠能產業更加完備。 3. 全力確保綠能供應的穩定，讓臺灣高科技產業在這全球供應鏈調整中，確保競爭優勢。 <ul style="list-style-type: none"> ● 推動國家融資保證制度，在企業購電空窗期，可由台電及國家融資保證制度，降低風場開發風險，同時降低融資方判斷上的不確定，保證期達 20 年。
經濟產值	<ul style="list-style-type: none"> ● 預計 2010 年至 2030 年，將增值約 130 億歐元。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 2025 年離岸風電製造業累計產值可達新臺幣 6363 億元。

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
	<ul style="list-style-type: none"> ● 2030 年出口銷售額每年增加約 10 億歐元，進口額每年將減少約 5 億歐元，顯示目前流向國外資金將成新導向國內經濟。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 20 年運維產值累計可達新臺幣 6587 億元。 ● 合計產業效益約新臺幣 1.2 兆元。
創造就業	離岸風電創造約 15,000 個就業機會，包括出口活動、建設、運營、維護等，且對能源部門直接創造大約 50,000 個就業機會。GDP 年度可增加 1.5 億歐元。	以 114 年離岸風電 5.7 GW 設置目標，累計新增 2 萬人次就業。
天候及地理條件	<ul style="list-style-type: none"> ● 海岸線僅有 64 公里，但較無颱風或地震等極端氣候。 ● 因位處北海沿岸，地理位置使其具有相對較高的風能資源，但風速通常在冬季和秋季較高，因此相對具有不穩定性。 ● 比利時的風力發電機通多位於沿海或海岸附近的平坦地帶，沒有高山或大規模地形阻礙風流動，這有助於提高風力發電系統的效率。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺灣位於亞洲季風帶，擁有穩定的季風風系，提供了穩定的風能資源。 ● 全球 20 個最適合發展離岸風電的場域，臺灣海峽就包含了 16 個。 ● 臺灣擁有許多海岸線，提升離岸風電發展的潛力。
風電技術	<ul style="list-style-type: none"> ● 比利時在風電技術和發展方面處於領先地位，國內擁有許多掌握關鍵性技術的廠商和研究機構，海上風電領域的發展也相對成熟。 ● 透過參與 SET-Plan，提出未來投資的重要技術，推動離岸風電研發及創新，並透過聚焦關鍵項目 	<ul style="list-style-type: none"> ● 臺灣較欠缺風電技術及人才，且技術尚不足以支撐產業發展。 ● 近年風電公司和研究機構致力於提升風能發電技術的效能和可靠性。 ● 政府也在海上風能領域進行了相關研究和試驗，並建立海上風場。

比較面向	比較分析結果	
	比利時	臺灣
	及智能化／數位化促進更智能及高效的能源系統。	
面臨挑戰	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地利用問題。 ● 環境影響評估。 ● 供應鏈是否充足。 ● 增強陸域電網、與鄰國的供需調解整合、電網鋪設障礙等。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地和海域利用（選址）問題。 ● 與漁業利益衝突。
補貼及獎勵措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 優惠的電價收購協議。 ● 風電設施的稅收優惠和資金支持等。 ● 為風電開發商提供了融資和風險保險的支持。 ● 設有能源轉型基金，每年提供2,500 萬歐元投入技術創新與研究。 	透過補貼和獎勵措施鼓勵投資和發展，如：優惠的電價收購機制、風能發電設施的土地租金減免和資金支持等。
社會支持	<ul style="list-style-type: none"> ● 非常注重社會接受度和環境考量。 ● 透過民眾參與和溝通活動，確保風電的可持續發展及獲得當地居民的支持。新發展區域明確規範禁止漁業。 ● 重視風能項目的環境影響評估和生態保護。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 風電發展具快速增長潛力，但社會接受度相對較低。 ● 海上風電可能對漁業活動產生影響而遭遇當地漁民反對。 ● 需加強社會溝通，尋求共識。

依據上表比較分析結果發現，兩國皆透過法規與政策支持推動風電發展，其中比利時因為歐盟成員國，爰依循歐盟整體推展方向及目標，在國際合作部分亦較臺灣有更充足廣泛的資源及與鄰近國家基於相同海域的發展連結，風電技術上也因國內擁有許多掌握關鍵性技術

的廠商和研究機構，廠商經驗相對豐富具專業，因此持續扮演風電發展先驅者的角色，發展也更為成熟；相較下臺灣在技術上相對依賴國外，目前技術也無法支撐產業發展，惟近年無論是政府機關、民間組織或業者，皆積極尋求國外合作及投資，期促進技術自主發展，完整產業鏈及建構產業競爭力。

政策目標及工具部分，兩國皆有具體的政策目標，並運用不同政策工具達成目標，如透過政策及推動計畫之公告明定發展方向及中長程願景，也制定相關法規建構準則及規範，並藉由補貼、電價收購、稅金優惠、土地租金減免、融資、風險保險、資金支持等措施吸引投資商；此外，透過政策工具的使用也可發現，因風電發展投入資金龐大，投資風險及成本也影響風電能否持續發展的關鍵，因此政策工具偏向誘因性政策，透過獎勵刺激投資與開發，以擴大風電產業及發展量能。同時因兩國在風電發展的歷程及經驗差異，比利時已為全球風電發展之先驅領導國家，因此在發展上有別於臺灣著重基礎建置、成本技術及資金支持等面向，更為強調創新研發等關鍵性技術與豐富經驗的推展。

此外，兩國在風電發展目前都著重於離岸風電發展，比利時為歐洲小國，土地有限，陸域的風電發展受到了空間的限制；臺灣為島嶼國家，由於地理位置及天候條件，風能資源較比利時穩定且具潛力及優勢；另，比利時人口密度雖僅為臺灣二分之一，每萬人之人均風電量為臺灣 5 倍，風電能源占比為世界第八高，顯示比利時於風電發展領域已趨於領先地位；此外，兩國雖皆有土地及海域利用及環境影響評估等問題，惟依比較結果可知比利時風電發展之社會接受度較高，臺灣則仍面臨與漁業利益衝突等社會支持度低之問題。

綜上所述，兩國雖然於國土面積、人口、地理條件、發展速度等面向具有差異，惟都透過政策及法規制定促進風電的持續發展，在達成目標過程，也創造就業機會及經濟產值的提升，未來兩國可互相學習，共同實現淨零排放之能源轉型目標。

第三章 歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例

第一節、摘要

極端氣候影響人類生活甚鉅，為減緩地球持續升溫，各國紛紛提出 2050 淨零排放的宣示與行動，我國於 2022 年公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供至 2050 年淨零軌跡與行動路徑。在運輸減碳策略方面，我國面臨的問題是公路系統排放量占大宗、私有運具占比過高與依賴傳統石化能源，因此規劃從「運具電動化及無碳化」、「人本運輸」及「私人運具管理」三大面向著手，達到運輸減碳或淨零排放的目標。

比利時在推動綠色運輸政策，藉由完善的自行車道建設與多元大眾運輸系統，普及的綠色巴士和電動車充電站，並使用電氣化、氫、生質燃料等能源來實現 2025 年零排放。在比利時布魯塞爾海外研習期間，主要依靠當地便捷的大眾運輸，從使用者體驗角度，探討比利時與臺灣在公車、地鐵、路面電車、共享載具及行人空間的差異，並提出培養民眾綠生活習慣、都市建構安全自行車道、適度開放共享電動腳踏車與電動滑板車、參考比利時居家上班模式減少通勤旅次等建議來達到交通運輸減碳目標。

Extreme climate has a huge impact on human life. In order to slow down the continued warming of the earth, countries have made declarations and taken actions for net zero emissions by 2050. In 2022, Taiwan announced the "General Description of the 2050 Net Zero Emissions Path and Strategy for Taiwan", which provides a net zero emission plan by 2050. In terms of transportation carbon reduction strategies, the plan starts from "electrification and carbon-free transportation" and "people-oriented transportation" and "Private Vehicle Management" to achieve the goal of carbon reduction in transportation.

Belgium promotes green transportation policies towards net-zero carbon emissions. It achieves net-zero carbon emissions by 2025 through the construction of complete bicycle lanes and diversified public transportation systems, popular green buses and electric vehicle charging stations. During our overseas study in Brussels, we relied on the convenient local public transportation. From the perspective of user experience, we discussed the differences between Belgium and Taiwan in terms of buses, subways, shared vehicles and pedestrians, and proposed to cultivate people's green living habits.

Our suggestions such as building safe bicycle lanes in the city, opening up shared electric bicycles and scooters, and reducing commuting trips by referring to the Belgian work-from-home model can achieve transportation carbon reduction goals.

第二節、前言

全球暖化造成極端氣候頻繁，氣候變遷議題引發國際高度重視，聯合國政府間氣候變遷專門委員會呼籲，全球如果要將平均升溫控制在攝氏 1.5 度內，必須在 2030 年減排至少 43%、在 2050 年實現淨零碳排。而國際能源總署 IEA 則建議，如果要在 2050 年前實現淨零，2030 年全球必須有超過 60% 電力來自再生能源，因此各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，以呼應全球淨零趨勢。

我國於 2021 年世界地球日提出 2050 淨零轉型目標，並於 2022 年 3 月公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，提供至 2050 年淨零之軌跡與行動路徑，以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。

在「十二項關鍵戰略」中，運輸減碳策略規劃由「運具電動化及無碳化」、「人本運輸」及「私人運具管理」三大面向著手，「運具電動化及無碳化」著重運具技術的改變、「人本運輸」及「私人運具管理」則著重人民運具行為的轉變，希望從科技及行為兩方面促成運輸減碳的目標。

有關「運具電動化及無碳化」為推動重點，我國運輸部門參考聯合國環境署提出綠運輸策略，包含技術改善、運具移轉及需求減量來達到綠運輸，其中運具移轉主要就由私人機動運具轉變為綠運輸：公共運輸、自行車及步行，來推動道路車輛低碳化或零碳化。

本報告主要在瞭解比利時在淨零碳排推動綠色運輸之政策與推動措施，比較比利時與臺灣推動綠運輸之差異，作為我國運輸淨零政策推動之參考。

第三節、臺灣與比利時大眾交通運輸現況分析

一、臺灣大眾交通運輸

(一) 大眾交通運具現況

我國運輸部門的中央目的事業主管機關交通部為落實交通工具的淨零碳排放政策，依據環保署訂定的「國家因應氣候變遷行動綱領」及「溫室氣體減量推動方案」，擬定了「運輸部門溫室氣體排放管制行動方案」，自 107 年起分二期階段實施，其中即揭露了我國運輸部門碳排放現況及減碳面臨的課題。根據統計資料顯示，109 年運輸部門的溫室氣體排放總計 3,727.4 萬公噸，占全國 13.07%，為第三大排放部門。而其中又以公路系統排放量占比最高，占整體運輸 96.96%，在公路系統中的各類運具排放量，以小客車最高 50.48%，其次為大貨車 15.8%；機車則 13.69%，排行第三（圖 12）。



圖 12 運輸系統溫室氣體排放量占比

我國運輸部門面臨的問題與挑戰主要為公共運輸成長率亟待提升、傳統化石燃料的依賴性高、老舊車輛占比逐年增加，以及運輸系統能源效率待提升等。目前國內運輸部門能源使用，仍以汽油（64.8%）及柴油（33.1%）等化石燃料為主，占了 99%，而電力僅占 1%（圖 13）。

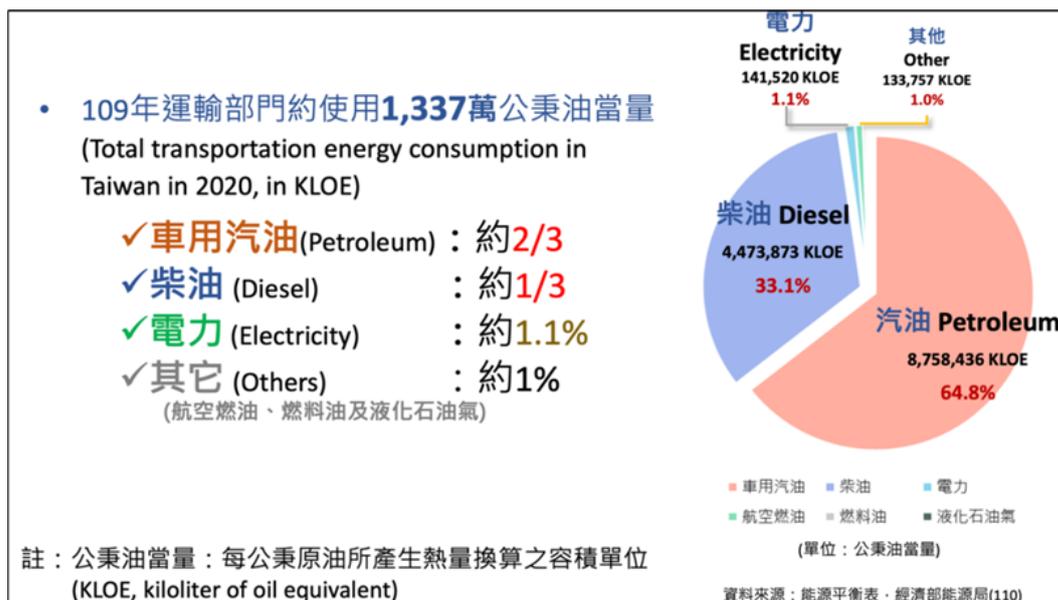


圖 13 運輸系統之能源使用結構

另外，還有一項非常關鍵的挑戰為私人運具比率過高的問題，相較全球及歐洲國家人民對於步行及自行車的平均使用率約 3 成以上，臺灣私人運具使用占比高達 71%，步行及自行車旅次數僅有 11%，但臺灣的公共運輸市占率其實並不遜色，顯見臺灣人對於無碳綠生活的日常習慣還有很大的進步空間（圖 14）。

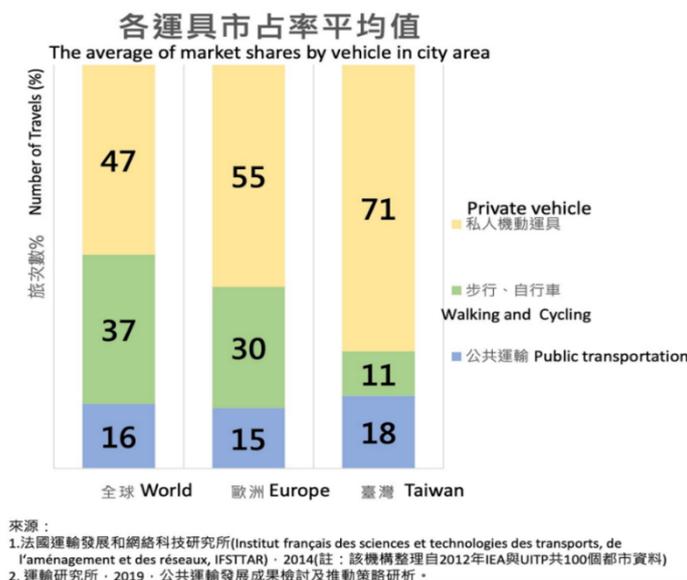


圖 14 各運具占比

私人運具持續成長原因包括油價及停車費率低、停車方便，私人運具使用成本低，導致能源消費量增加，因此有賴政府祭出政策行動，增加私人運具使用成

本，廣設低碳交通示範區，例如建置友善自行車環境及行人徒步區，並加強對民眾之教育宣導，以適度控制私人運具的持有數及降低使用頻率。

（二）臺灣運輸轉型策略

我國於 2022 年 3 月正式公布「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」，2050 淨零排放路徑將會以「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」、「社會轉型」等四大轉型，及「科技研發」、「氣候法制」兩大治理基礎，輔以「十二項關鍵戰略」，就能源、產業、生活轉型政策預期增長的重要領域制定行動計畫，落實淨零轉型目標。



圖 15 臺灣 2050 淨零轉型十二項關鍵戰略

其中，與發展「綠運輸」密切相關者為「產業轉型」和「生活轉型」，分別對應十二項關鍵戰略中的戰略 7「運具電動化及無碳化」與戰略 10「淨零綠生活」（圖 15）。戰略 7 聚焦電動化之技術發展、電動車進程及電動化環境等政策訂定與策略目標；戰略 10 則著重生活面向低碳運輸之使用行為、環境及規範指引。戰略 7 與 10 兩者關係密切，部分具體行動具互補性。

戰略 7 面向採取公共運輸先行策略，由政府帶頭示範，優先推動 2030 年市區公車及公務車電動化，針對私人運具之小客車及機車，則透過補貼方式讓電動運具價格平價化，搭配建構完善且方便的使用環境，如充電設施數量提升、研訂

充電設施規範、建立用電配套等，並致力於產業技術升級轉型，預計在 2040 年達到電動小客車及電動機車市售比 100%的政策目標。

在戰略 10 的交通運輸面向，朝低碳、共享運輸網絡方向推動，思考提供社會大眾使用移動服務，降低私人運具的需求，具體行動包括 1. 推廣公共運輸、2. 完備步行環境、3. 完備自行車環境、4. 管理私人運具使用、5. 推廣共享汽機車、6. 公共運輸導向之土地使用 (TOD)、7. 減少非必要運輸需求、8. 推廣綠色貨運、9. 推廣綠色觀光與綠色旅遊。

長期以來，我國交通規劃著重於車流效率，形成以車輛為主，缺乏人本交通理念，導致都市地區車流持續成長、道路交通擁擠，並壓縮人行步行的空間，未來，應逐步落實人本綠運輸觀念，強化公共運輸路網、完備步行和自行車使用環境，才能減少民眾仰賴私人運具之使用習慣。

(三) 臺灣運輸轉型階段性成果

依「運輸部門溫室氣體排放管制行動方案」評量指標於 110 年度達成情形來看，臺灣運輸部門減碳成效仍有很大的努力空間 (表 10)。在 110 年除了電動公車占市區公車總數比例有達成目標，其他評量指標包含公路公共運輸、臺鐵、高鐵及捷運等運量等皆未能達成目標。

表 10 各運具占比

行動方案評量指標	評量指標 (至 114 年) (A)	年份	實績值 (B)	全期目標 達成率 (C=B/A)	年度執行率 ($D=B/((A/5) \times (\text{累計推動年份}))$) ^{註 2}	執行率 達成情形
公路公共運輸運量	成長 4.5%	110 年	下降 35.00%	-	-	未達成
臺鐵運量	成長 3.5%	110 年	下降 33.28%	-	-	未達成
高鐵運量	成長 31.7%	110 年	下降 14.05%	-	-	未達成
捷運運量	成長 15.6%	110 年	下降 23.47%	-	-	未達成
電動公車占市區公車總數比例	達 35%	110 年	7%	20%	100%	達成
推動電動機車	59.8 萬輛	110 年	9.4 萬輛	15.72%	78.60%	未達成

臺灣在推動電動機車方面有所進展，2021 年推出的電動機車數量 9.4 萬輛超過政府補助目標 8.8 萬輛，反映出產業成熟度和民眾接受度增加。新冠疫情影響了公共運輸的使用量，但提供了改進的契機，如提升服務品質、改善路網和制定優惠策略。

為鼓勵大眾運輸使用，建議減少公共地區的停車空間，逐年提高停車費，並透過都市規劃，推動公共運輸導向的土地使用。以板橋車站、南港車站和高鐵左營站為例，結合商業、居住和公共服務，提高通勤和旅遊的便利性。

此外，應積極規劃低碳交通區，建設環保友好的步行和騎行環境，擴大行人區域，增加自行車和共享運具站點。政府需促進綠色運輸生活方式，通過教育和認知強化，推動行為改變，以達成減碳目標。

二、比利時大眾交通運輸

（一）布魯塞爾市區交通運具現況

1. 共享運具

每年的 9 月 22 日是比利時布魯塞爾一年一度的「無車日」，當交通管制開始後，馬路被自行車、電動滑板車等非排碳交通工具取代。除可以光明正大在路中央騎車、搭地鐵免費，還可以響應減碳救地球！



圖 16 比利時電動滑板車

2.自行車

除了設立大眾運輸工具誘因、提升電動車比例外，綠色和平建議地方政府應同步規劃完善、健全的自行車與行人道路安全與空間，透過降低汽車行駛速限，減少交通事故與污染，拓寬行人與自行車空間，提升安全性等措施，提升民眾步行、使用單車的意願，藉此降低通勤時產生的碳排。這項政策估計可減少約 566 萬公噸碳排放，相當於種植 1,010 萬棵樟樹！

為改善道路安全，比利時布魯塞爾 2021 年起規定市區限速 30 公里，並主動縮減主要幹道 Rue de la Loi 汽車車道，拓寬兩側自行車和人行道。根據統計，政策實施後，受重傷或致命傷的受害者減少 25%，出入安全大大提升。

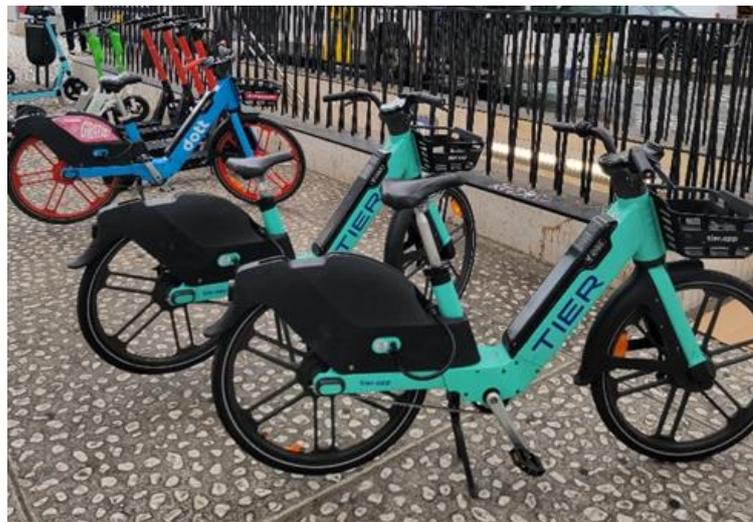


圖 17比利時自行車

3.有軌電車

布魯塞爾有軌電車是比利時首都及最大城市布魯塞爾的有軌電車系統，亦是全球十大的有軌電車系統，共 20 條路線，總長度 138.9 公里（86.3 英里），載客量每年超過一百萬。



圖 18 比利時有軌電車

4. 火車

布魯塞爾中央車站，位於比利時首都布魯塞爾，為比利時最繁忙的火車站，布魯塞爾 3 個主要火車站之一。該站主要以國內客流為主。布魯塞爾中央車站於 1952 年建成使用。布魯塞爾中央車站有 6 個股道，3 個島式站台。

布魯塞爾中央火車站因其位於市中心附近而得名，距離大廣場僅 10 分鐘步行路程。儘管地理位置優越，但布魯塞爾中央車站類似於通勤車站，而不是主要的鐵路終點站。它的設施比該市的主要車站 Bruxelles-Midi 少，而往返比利時首都的 ICEs 和 Thalys 火車不會在 Bruxelles-Central 停靠。



圖 19 比利時火車站

5.捷運地鐵

布魯塞爾地鐵是一個服務於比利時布魯塞爾首都大區的地鐵系統，有 4 條地鐵路線，共計 39.9 公里，59 個地鐵站。由布魯塞爾市際交通公司（STIB/MIVB）管理。地鐵是布魯塞爾重要的交通工具，並與 6 個鐵路車站相接，2019 年，地鐵乘客數達到 1.63 億人。



圖 20 比利時捷運地鐵

6. 電動車推廣

比利時布魯塞爾區政府同意提供 50 萬歐元與私人企業共同安裝超快速電動汽車充電站。

布魯塞爾區政府篩選出 11 個由私人企業發起的安裝電動車充電站計畫案，將提供總額 50 萬歐元的補助。審核這些計畫案的主要原則為具有創新性與多樣性。其中一項為計程車服務公司 Autolux，該公司正準備將其車隊全面電動化，欲安裝 43 個充電點。另外入選的還包括物流業公司，因其需要為電動貨車充電。

除了協助私人企業，布魯塞爾區政府將在 4 個地區設置可供大眾使用的超快速充電站。每個地點將設置 4 個充電站，每個充電站有 4 個充電點，可在 10 分

鐘內為標準電池充電 80%。另外預計在 Anderlecht 屠宰場、UZ 布魯塞爾大學醫院及布魯塞爾市中心的公共停車場新增 116 個普通速度的充電點。

布魯塞爾區政府的目標為在 2035 年架設完成 11,000 個充電站，即 22,000 個充電點，讓布魯塞爾居民平均在居家 150 公尺範圍內至少有一個充電點。



圖 21 比利時電動車充電站

(二) 比利時運輸轉型策略

比利時因缺乏自然資源和對環境的關注，積極發展再生能源，並鼓勵節能生活方式。政府呼籲民眾多利用大眾交通和自行車，並計劃分區限電以應對能源需求。鄉間風力發電設備普遍，2013 年風力發電功率達到全國電網的 13%。海上風力發電規模全球排名第三。此外，太陽能發展同樣積極，許多住家和辦公大樓安裝太陽能板，多餘電力可回賣給電力公司。公共設施如停車繳費機也裝設太陽能板。政府更投資建立太陽能板公路，強調長期可持續性發展。

比利時民眾積極尋求乾淨能源，同時減少生活中的能源使用。人均自行車使用率在歐洲僅次於荷蘭，位居第二。主要城市如布魯塞爾、安特衛普設有公共自行車系統，類似臺北的 YouBike。政府也積極推動電動車充電站建設，鼓勵民眾

使用電動車。比利時聯合政府宣布，將於 2025 年後持續營運兩座核電機組，同時增加再生能源投資。

2022 年 8 月 16 日，布魯塞爾市啟動新交通計畫「五角形」，目標減少交通碳排放，提高居民生活品質。計畫將汽車交通量減少 24%，並將市中心的交通轉移到環形公路上。主要道路轉為單向使用，部分道路限制大眾運輸和優先車輛通行，少數街道成為行人專用。計畫還包括減少市中心停車位，改造成綠地或公共空間。

市政官巴特·多恩特表示，這一計畫旨在減少市中心車流量，過半數交通來自非本地居民，將他們引導至市郊。政府開發了自行車訂閱停車系統和數位交通計畫，引導市民選擇最安全、最快的路線。此計畫預期將改善空氣品質、減少噪音污染和交通擁堵。

市政官在社群媒體上鼓勵市民體驗新計畫帶來的好處，如更清新的空氣和更安靜、乾淨的社區。布魯塞爾作為「歐洲首都」，透過這些措施將成為更宜居的城市，創造更多生活空間和安全的步行及騎行環境。

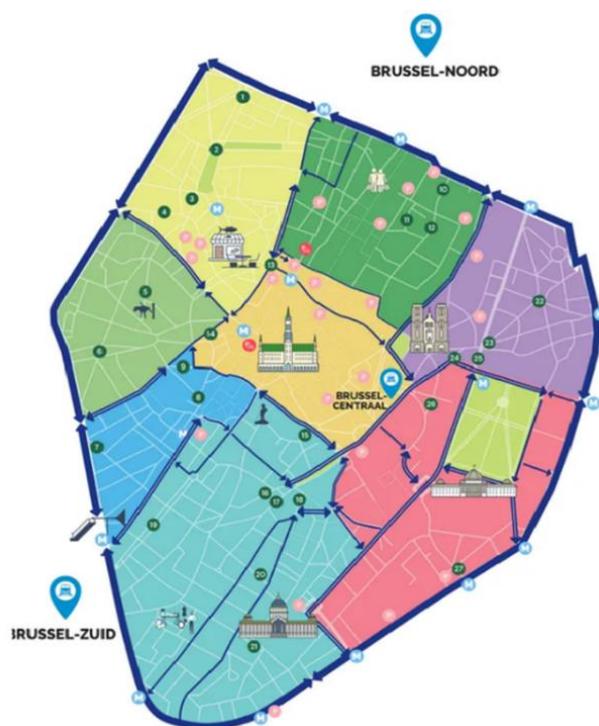


圖 22 布魯塞爾五角形交通計畫圖

(三) 比利時運輸轉型階段性成果

1. 自行車道建設與大眾運輸系統改善

比利時政府針對交通運輸部門推出復甦重建計畫，以改善自行車道基礎建設和路線連結。法蘭德斯區投入 3.52 億歐元強化原有自行車道，瓦隆區與布魯塞爾區合作建造快速自行車道，布魯塞爾區規劃至少 20 公里自行車道網絡及重新規劃舒曼區。此外，聯邦政府致力於鐵路貨運量翻倍，法蘭德斯區目標至 2024 年實現 40% 永續性交通方式，瓦隆區則計劃大眾運輸占比提升至 25%。布魯塞爾區欲將汽車使用比例降至四分之一。為此，聯邦政府編列 2.75 億歐元預算現代化鐵路網絡，改善港口基礎建設，提高布魯塞爾和盧森堡之間的運行速度。7,500 萬歐元用於改善車站內設施，1,500 萬歐元推行 “Smart Mobility” 計畫，發展應用軟體以方便民眾更換交通工具。

2. 綠色巴士和電動車充電站建設

法蘭德斯區和布魯塞爾區計劃將公車公司 De Lijn 和 STIB “綠化”，分別向歐盟申請 9,300 萬歐元和 5,500 萬歐元資金。聯邦政府將實施減稅措施鼓勵裝置充電站，投資 3,200 萬歐元。法蘭德斯區計劃新建 3 萬個充電站，預算 3,000 萬歐元。運輸部門目標至 2025 年實現零排放，使用電氣化、氫、生質燃料等能源。至 2030 年，比利時預計建立全國公共充電站網絡。聯邦政府計劃在 2030 年時有 20% 國民旅遊使用自行車或其他低速交通工具。Flemish 地方政府則規劃在 2030 年所有車輛低碳化，至少一半零污染車輛。Walloon 地方政府計劃 2030 年前將約 1,850 台巴士轉為低碳巴士，並自 2025 年起所有新購車輛均為零污染。Brussels-Capital 地方政府致力於 2030 年減少 21% 自駕車里程。政府將協助建立氫氣補氣站或其他能源供給措施，確保轉換低碳車輛後的能源供應。

第四節、臺灣與比利時大眾交通運具節能減碳比較分析

在比利時布魯塞爾參加海外研習期間，主要依靠當地便捷的大眾運輸。本文從使用者體驗角度，對比比利時與臺灣（以臺北市為例）在公車、地鐵、路面電車、共享載具及行人方面的差異。布魯塞爾作為比利時首都，其大眾運輸系統發達且多元，與臺北市的運輸系統進行比較，旨在探討臺灣在推動綠色運輸及淨零排放方面的潛在改進空間。

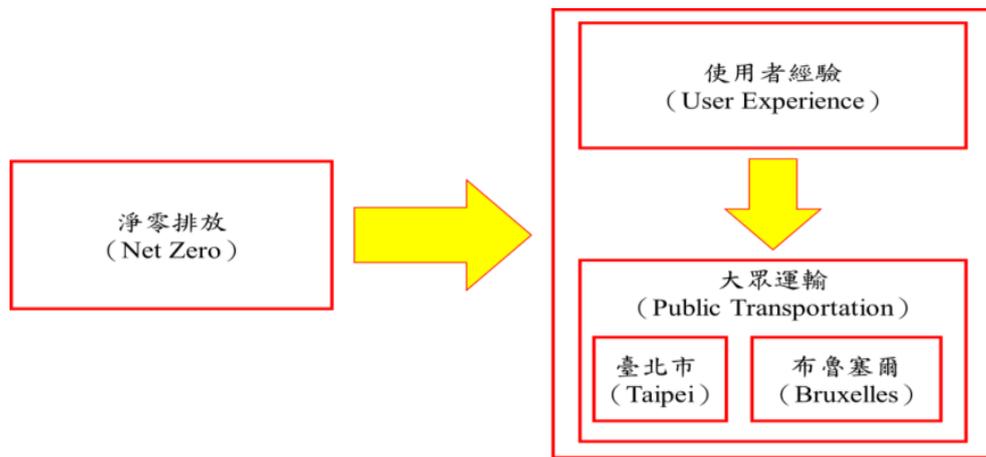


圖 23 本次報告探討方向示意圖

一、布魯塞爾與臺北市的大眾運輸營運概況

比利時大眾運輸系統涵蓋瓦隆大區、佛拉蒙大區及布魯塞爾首都大區，每區由一家主要業者經營，分別為瓦隆尼亞交通運營商（Opérateur de transport de Wallonie, TEC）、佛拉蒙德萊恩交通公司（De Lijn）與布魯塞爾市際交通公司（Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles, STIB）。這些業者提供公車、地鐵和輕軌電車服務，並形成緊密的交通網絡。布魯塞爾大區主要由 STIB 運營，並提供多樣化的共享交通工具，包括自行車和滑板車等。共享滑板車的主要業者為 TIER、LIME、DOTT、Voi、Gliize 等，在布魯塞爾街道上隨處可見。

相比之下，臺北市的大眾運輸系統由多家民營公司經營，包括 15 家公車業者和臺北大眾捷運公司。臺北市的共享運輸選擇主要是 UBike，而共享滑板車在臺灣受到法律限制，使用範圍有限。兩地在大眾運輸的組織和營上呈現出不同的

特點，反映了各自的交通管理策略和市民的出行需求。



圖 24布魯塞爾交通運輸網圖



圖 25大臺北地區公車路網圖

表 11 布魯塞爾首都大區與臺北市大眾運輸系統經營業者數量比較

城市	布魯塞爾	臺北市
面積	161.4 平方公里	271.8 平方公里
人口密度	7,576 人/平方公里	9,223 人/平方公里
公車業者	1	15
地鐵/捷運		1
輕軌		無輕軌
公共腳踏車	1	1
共享滑板車	5	無共享滑板車
總計	7	17

(一) 公車

布魯塞爾 STIB 公司主要營運公車、地鐵和路面電車，與其他業者如比利時國家鐵路公司 (SNCB)、佛拉蒙德萊恩交通公司 (De Lijn) 和瓦隆尼亞交通運營商 (TEC) 的路網互通。相較之下，臺北市的公車由 15 家民營公司經營，營運路線數量達 280 條，遠多於布魯塞爾的 68 條。如比較布魯塞爾與臺北市面積，臺北市的面積約為布魯塞爾的 1.68 倍，但營運路線則達到 4 倍之多。布魯塞爾票價根據路網範圍分類，支付方式包括現金、非接觸式支付 (含信用卡、行動支付) 和 MOBIB 電子票證，搭乘特定路網需使用 MOBIB 卡。相比之下，臺北市公車票價依段數計費，最高收費為新台幣 30 元，普遍使用悠遊卡或 TPASS。布魯塞爾多數乘客使用 MOBIB 卡。在搭乘體驗方面，布魯塞爾與臺北市均顯示出高度的

電子化和便利性。

(二) 地鐵 / 捷運 (Metro)

布魯塞爾地鐵僅有 4 條線 (1 號、2 號、5 號、6 號)，但 2 號線及 6 號線幾乎重疊，因此實際上只有 3 條路線覆蓋市中心及周邊區域，並與公車、輕軌相連接。站點較小，且缺乏清晰指示，容易使初次使用者迷路。另外，地鐵站缺乏閘門，電子看板也較老舊。布魯塞爾的公車、地鐵和路面電車票價一致。

相較之下，臺北捷運有 5 條 (文湖、板南、淡水信義、松山新店、中和新蘆) 不重疊的路線，覆蓋範圍更廣，連接臺北市與新北市。臺北捷運站標示和指引清晰，大多數站點設有電子閘門。票價依搭乘距離計算，相較布魯塞爾更具彈性和優惠。總體而言，臺北捷運在乘客便利性和需求方面做得更好。

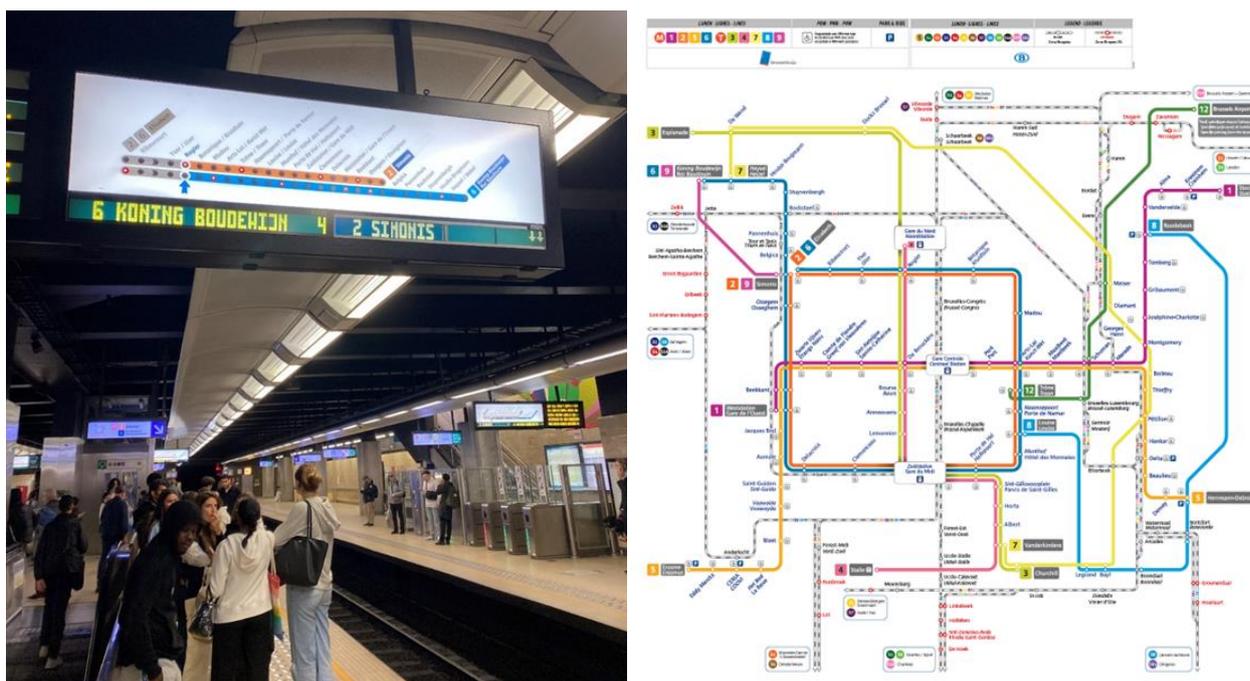


圖 26 布魯塞爾 STIB 路網圖



圖 27 臺北捷運路網圖

(三) 路面電車 / 輕軌 (Tram)

布魯塞爾擁有 18 條路面電車線路，主要包括 3 號、4 號及 7 號線，其他路線則連接市中心與外圍地區。7 號和 3 號電車線路的轉乘體驗顯示，布魯塞爾的路面電車在市區地面上行駛，但部分路段進入地下。站點設計包括候車亭，但轉乘指引不足，對於外來旅客可能造成困擾。布魯塞爾公車、地鐵及路面電車票價相同，上車刷卡一次即可，但地下站需刷卡出站。

相較之下，新北市的淡海輕軌與安坑輕軌提供不同的體驗。淡海輕軌除路面行駛外，部分站點設計為高架型式，整體設計風格豪華，軌道沿線裝飾有彩繪和植栽。票價方面，從起站到訖站僅需新台幣 30 元，相較布魯塞爾更為便宜。整

體而言，新北市的輕軌在體驗和價格上都提供了更多的優勢。

（四）共享載具（Bike/Scooter）

布魯塞爾提供公共自行車 Villo 和共用滑板車。Villo 共設 345 個站點，提供傳統和電動自行車，使用需先透過 APP 儲值。收費方面，前 30 分鐘免費，後續按使用時間計費，也可選擇日租方案。共用滑板車由 TIER、LIME、DOTT 等業者提供，無固定還車站，使用方式與臺灣的共用機車（iRent、GoShare）類似，需要透過 APP 註冊和綁定信用卡。共用滑板車收費包括解鎖費（1 歐元）和按時間計費的租借費。經體驗，使用 TIER 滑板車收費為每分鐘 0.23 歐元。

在布魯塞爾，因操作簡便，共享滑板車普遍被市民接受。然而，每分鐘 0.23 歐元的收費相對於臺灣的共享交通工具較高，因此僅適合短途使用。此外，共享滑板車因可隨意停放，易造成市容混亂。相比之下，臺灣主要的共享交通工具是 U Bike，臺北市有 1,317 個站點，收費更低，4 小時內每 30 分鐘 10 元，之後每 30 分鐘 20 元。儘管臺灣沒有共享滑板車，但 U Bike 的便利性和價格使其成為首選。而布魯塞爾則因為 U bike 站點的數量不普遍，民眾對於滑板車的接受度和包容性較高。



圖 28 布魯塞爾共享載具及公共自行車實景圖

（五）行人（Pedestrian）

在布魯塞爾，步行是主要的交通方式之一。期間每天從飯店步行至上課地點及市中心，一週累計步行約 75.7 公里。布魯塞爾地區人口僅約 122 萬，人口密度為 7,576 人/平方公里，相較臺北市人口約 250 萬人，人口密度為 9,220 人/平方公里，布魯塞爾的人口密度相對較低，因此在下班高峰時段，街道也不像臺北市那樣擁擠。而在臺北市，多數人習慣仰賴汽機車等私人運具，一週步行距離約 61.3 公里，少於布魯塞爾約 14.4 公里。

表 12 布魯賽爾與臺北行人一週步行距離比較表

星期	一	二	三	四	五	小計
布魯塞爾	9/18	9/19	9/20	9/21	9/22	
距離 (km)	11	12.7	11.8	10.9	12.3	75.7
臺北	10/02	10/03	10/04	10/05	10/06	
距離 (km)	8.2	9.7	9.4	8.5	9.3	61.3

二、綜合比較分析

逐一比較臺北市與布魯塞爾在大眾運輸的使用者經驗差異後，本文認為綜合來說，兩者在大眾運輸的使用者經驗差異主要可分為以下三點：

（一）經營規模差異

臺北市面積為 271.8 平方公里，較布魯塞爾首都大區 161.38 平方公里還要多出約 100 平方公里，且因大臺北生活圈（北北基桃⁵⁹）的地緣關係，活動人次高達 350 萬。臺北的公車、捷運路網和公共自行車站點數量均遠超布魯塞爾。臺北市公車路線達 280 條，是布魯塞爾的三倍；公共自行車站點數為 1,317 個，近四倍於布魯塞爾。考慮到地理面積和人口數，使用布魯塞爾的交通系統做為參考，臺北市是否需要如此多路線值得再思考。

⁵⁹ 指臺北市、新北市、基隆市及桃園市。

（二）站牌設計及路線指引

在站牌設計和路線指引方面，布魯塞爾的 STIB 採簡約風格，部分站點如路面電車（Docks Brussel）缺乏清晰指引，容易使外地遊客迷路。相反，臺北市不論公車、捷運或新北輕軌，均提供醒目指引和標示，方便乘客轉乘和出站。然而，從淨零排放角度看，過多指引標示意味著更高的生產和碳排放。布魯塞爾在大眾運輸的簡約標示可能更契合淨零排放目標，但是否適用於臺北市需考慮兩地生活習慣差異。

（三）價格與支付方式

在布魯塞爾，大眾運輸的單一票價設定與臺北市的差異顯著。布魯塞爾票價普遍高於臺北市，例如臺北捷運最高票價約 40 元新台幣，僅為布魯塞爾 2.1 歐元的 56%。此外，布魯塞爾的支付方式對外國遊客更友善，提供信用卡感應付款選項，而臺北市則以悠遊卡或一卡通為主，對外國遊客較不便。

低廉的大眾運輸票價雖有助於吸引乘客，但過低票價可能影響運輸系統的永續經營，並可能不利於淨零排放目標。臺北捷運提供多樣化支付方式，雖對國內乘客便利，但缺乏考慮外國遊客需求。提供感應式信用卡支付選項不僅對旅客便利，也是節能減碳的有效途徑。

第四章 比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究

第一節、摘要

公務人力是國家運作的基礎核心動力，招募優秀人才且適才適所是各國公務人力招募制度之要務。隨著全球化與科技化的社會脈動，公務人力招募制度承襲窠臼所招募的文官是否仍能符合時代需求值得深思。因此，本組成員參與國家文官學院 2023 年海外研習，前往比利時聯邦政府公共服務部(BOSA)交流學習，針對比利時與臺灣公務人力招募制度進行比較研究，期能對我國公務人力招募制度提出建議。首先分別針對臺灣與比利時聯邦政府人力招募制度之現況進行探討瞭解個別差異。再以 SWOT 分析臺灣公務人力招募制度內部與外部環境之優劣勢，並以平衡計分卡四個構面來分析比利時聯邦政府公務人力招募制度之特色包括：招募遴選流程便利且具彈性（內部流程構面）、公務用人機關參與程度高（顧客構面）、招募公務人力之成本效能（財務構面）及打造公部門自我成長與雇主品牌形象（學習與成長構面）等，並依此提出政策建議例如增加核心職能、知識統整能力測驗、增加多元、分階段的考試方法、以檢定資格代替考試等；提升用人機關的參與程度與攬才能力、建置職缺資訊的平台等；以及提升公務機關整體形象等，期望能引領我國招募公務人力制度成功改革，創造良性人力循環，成為國家穩定進步的力量。

Civil service manpower is the basic core driving force of national operation, and recruiting excellent talents and suitable talents is the priority of the civil service recruitment system of various countries. With the social pulse of globalization and technology, it is worth pondering whether the civil servants recruited by the civil service recruitment system are still in line with the needs of the times. Therefore, the members of this group participated in the 2023 overseas study of the National Academy of Civil Service, and went to the Federal Public Service Beleid en Ondersteuning Stratégie et Appui (BOSA) of the Federal Government of Belgium to conduct a comparative study on the recruitment system of the civil service in Belgium and Taiwan, hoping to make suggestions on the recruitment system of the civil service in Taiwan. First, the current situation of the manpower recruitment system in Taiwan and Belgium is discussed to understand the individual differences. Secondly, SWOT analyzes the advantages and disadvantages of the internal and external environment of Taiwan's civil service recruitment system, and analyzes the characteristics of the Belgium civil service recruitment system with four aspects of the balanced scorecard, including: convenient and flexible recruitment and selection process (internal process aspect), high degree of participation of public service employers (customer aspect), cost efficiency of recruiting civil servants (financial aspect), and building the self-growth and employer brand image of the public sector (learning and growth aspect). Finally, policy suggestions are put forward, such as increasing core functions, knowledge integration ability tests, increasing diversified and phased examination methods, replacing examinations with accreditation qualifications, improving the participation and ability of employers to recruit talents, establishing a platform for job vacancy information, and improving the overall image of public service agencies. It is expected to lead the successful reform of Taiwan's civil service recruitment system, create a virtuous cycle of human resources, and become a force for national stability and progress.

第二節、前言

一、全球情勢變遷快速，文官招募制度應與時俱進

近年全球情勢變遷快速，尤其經歷過疫情考驗，從人際互動、資訊傳遞到各行各業的運作發展模式已不可同日而語，同時因應人工智慧時代來臨，政府運作均亟需廣納優秀的專業人才，以提升政府治理能力與社會發展需求。文官體系作為推動與執行國家政策重要的人力資源，其招募制度亦應隨著時代變遷而有彈性調整之必要，以求穩固國家進步之基礎。

我國學界與實務均有留意到此等改進文官招募制度之需求，針對我國公務人員考選制度提出改革建議與討論，例如檢討以筆試為主的評量方式、將性向測驗與心理測驗納入國考、落實試用期提高取才的效度、仿照先進國家用人機關納入選才過程等（曾冠球，2022；施能傑，2022；彭錦鵬，2022；蔡秀涓，2023）。考試院黃榮村院長在 2022 年 9 月 1 日考試院第 13 屆第 102 次會議中，亦對考試制度之興革提出具體可行的精進做法，例如持續推動高普考變革、地特五等與初考的競合、離島地區考試用人在地化需求、警察考試雙軌制等，同時並應改進現行考試評量方式，如擴大採行口試及適度加入心理測驗、研議推動雙語化政策、擴大用人機關參與選才等，以落實多元考試模式的精神。

而《考選部組織法》於 2023 年 4 月修訂，由考選部負責公務人才招募，國家考試當配合擴大運用數位選才技術與國際交流，轉型為稱職的國家人力資源部門。考試院近期更「祭出三箭」為國舉才，包含「減少考科」減輕考生壓力、化被動為主動前進「校園徵才」、修法放寬「專技轉任公職」墊高起薪，積極吸納優秀人才擔任文官，以提升國家之競爭力，均顯示政府為因應社會不斷變遷之挑戰，對於文官招募制度積極改革，並廣納世界先進國家做法之決心。

二、我國文官報考人數逐年遞減，公職吸引力降低

據考選部統計，2011 年至 2022 年公務人員高普初等考試報考人數由 45 萬 5,802 人逐年遞減至 21 萬 559 人，近 10 年報考人數平均年減 8.2%⁶⁰，顯示擔任公職不再具有高度吸引力，擁有鐵飯碗亦並非求職的優先考量。另因中央機關部會改組發生磁吸效應，地方機關公務員紛紛轉職中央機關或民間企業，尤其是雙北市更被形容為「重災區」，顯然有人力不足之情形。如何提升民眾報考公務人員意願，培養年輕世代「公共服務動機」，投身政府公共服務，並使人才適才適所，已成為我國文官招募制度當前之重點工作。

表 13 我國公務人員 2004-2022 年報考及錄取人數統計表

年度	報考人數	錄取人數
2004	247,085	40,900
2005	291,408	53,885
2006	283,109	43,085
2007	318,026	57,594
2008	396,904	54,423
2009	500,749	59,986
2010	536,803	58,167

⁶⁰ 111 年考選統計提要分析，考選部全球資訊網

取自：https://wwwc.moex.gov.tw/main/content/wHandMenuFile.ashx?file_id=4377，瀏覽日期：2023 年 10 月 6 日。

年度	報考人數	錄取人數
2011	510,114	62,036
2012	518,349	79,076
2013	455,802	47,541
2014	354,308	49,210
2015	327,608	52,307
2016	305,498	53,053
2017	294,568	55,802
2018	267,919	59,157
2019	265,767	50,188
2020	251,357	45,848
2021	239,646	42,537
2022	210,559	39,949

資料來源：考選部全球資訊網⁶¹。

⁶¹ 資料來源：考選部全球資訊網，取自：
https://wwwc.moex.gov.tw/main/content/wHandMenuFile.ashx?file_id=4326，瀏覽日期：2023 年 10 月 8 日。

三、專業文官人才外流，挑戰文官體系留才策略

除了報考人數下降外，近年民間機構對於專業人才開出優渥條件挖角，媒體報導台積電以超過 300 萬高薪招聘消防隊員，新北市消防局有 4 名中階主管放棄公職轉任，而警界資安人才也屢屢傳出被金控公司或大企業挖角擔任資安長之情形。政府機構薪資囿於法規，無法與民間大企業抗衡，如何提升政府形象，吸引人才留任，已成為我國文官制度另一大挑戰。

公務人力是國家運作的基礎，如何招募人才並且適才適所，均為各國文官體系人才招募首要任務。依據瑞士洛桑管理學院（IMD）日前公布「2023 年全球競爭力年報」⁶²，比利時在全球 64 個受評國家中排名第 13 名，在 2019 年僅排第 27 名，而 2023 年晉升至第 13 名，主要原因是經濟成長、公共管理和基礎設施表現良好，顯見其文官充分發揮優良治理能力，提升國家整體競爭力，其文官制度殊為學習參考之典範。本組成員參與國家文官學院本年海外研習安排前往比利時聯邦政府公共服務部（BOSA）交流學習，期能瞭解該國公務人力招募制度之優點與特色、與民間企業爭才之優勢及留任優秀人才之策略，並與我國文官招募制度進行比較分析，盼能提出對我國文官招募制度之建議與參考。

本研究目的有三，分別如下：

- （一）瞭解比利時聯邦政府其公務人力招募制度之特色與精神。
- （二）從我國與比利時聯邦政府對公務人力招募制度之比較，分析不同選才方式之優缺點。
- （三）對於如何改善我國現行公務人力招募制度，提出政策建議。

⁶²國際貿易局 facebooktwitterplurklinkedln，資料來源：布魯塞爾時報，取自：

<https://info.taiwantrade.com/biznews/%E6%AF%94%E5%88%A9%E6%99%82%E5%9C%A8imd%E6%9C%80%E6%96%B0%E5%85%A8%E7%90%83%E7%AB%B6%E7%88%AD%E5%8A%9B%E6%8E%92%E5%90%8D%E7%AC%AC13%E5%90%8D-2654038.html>，2023/07/06 經濟部，瀏覽日期：2023 年 11 月 1 日。

第三節、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度現況介紹

一、臺灣選用公務人員制度概述

(一) 考試制度作為任用與分發之標準

依我國憲法第 85 條規定，「公務人員之選拔，應實行公開競爭之考試制度，…非經考試及格者，不得任用」；公務人員考試法第 1 條規定，「公務人員之任用，依本法以考試定其資格」，由此可知，我國公務人員之選任主要係以「考試」為主，至 2022 年為止，我國的公務人員總數已有 36 萬 4,654 人。

我國現行的考試制度，依報考學歷，區分為高等考試：高考一級(博士)、二級(碩士)、三級(學士)、普通考試(高中職以上)、初等考試(年滿 18 歲之國民)考試，以及相當等級之一、二、三、四、五等特考。

再依公務人員任用法第 13 條第 1 項規定：

1. 高考一級考試或特考一等考試及格者，取得薦任第九職等任用資格。
2. 高考二級考試或特考二等考試及格者，取得薦任第七職等任用資格。
3. 高考三級考試或特考三等考試及格者，取得薦任第六職等任用資格。
4. 普通考試或特考四等考試及格者，取得委任第三職等任用資格。
5. 初等考試或特考五等考試及格者，取得委任第一職等任用資格。

是以，我國公務人員係依官等及職等任用，並按不同學歷區分考試等級，應考者則透過各類公務人員考試取得公職任用資格。(如下表 14)

表 14 我國官（職）等、考試類別與學歷對照表

官（職）等、考試類別與學歷對照表			
官等	職等	考試類別	學歷
簡任	14	/	/
	13		
	12		
	11		
	10		
薦任	9	高考一級或特考一等	博士
	8	/	/
	7	高考二級或特考二等	碩士
	6	高考三級或特考三等	學士
委任	5	/	/
	4		
	3	普通考試或特考四等	高中職
	2	/	/
	1	初等考試或特考五等	18 歲以上

資料來源：公務人員考試法。

另就考試項目而言，我國公務人員考試法第 10 條雖規定：「公務人員考試，得採筆試、口試、心理測驗、體能測驗、實地測驗、審查著作或發明、審查知能有關學歷經歷證明或其他方式行之。」然上述各種等級之考試，考試方式主要以專業科目「筆試」為主；而通過特定考科之專業科目筆試，則為各種職系或類科唯一決定錄取與否的方式；僅有部分特種考試，如司法官特考、外交領事人員特考、調查人員特考、國家安全情報人員特考等設有面試，惟錄取人數僅占全體公務人員之極少數。

是以，我國國民若欲取得公務人員資格，按照現行法令須依法考試及格，再為任用。各機關如有用人需求，須待公務人員各等級考試正額或增額錄取（通過考試）者，依序分配訓練，經訓練期滿後，始得對成績及格人員分發任用；其次才由各機關自行遴選或面試具任用資格之合格人員。若有員額不足或人力需求者，機關可再招募約聘、約僱人員或臨時人員。

（二）考選機關

在我國憲法架構下，考試院為我國最高考試機關，包含考選部、銓敘部及公務人員保障暨培訓委員會等三個所屬部會，其中由考選部主責公務人員考試及專門職業及技術人員考試等考選行政事宜。

考選部每年舉辦約 9 次至 10 次公務人員考試，以 2022 年為例，共舉辦 10 次公務人員考試，錄取 13,661 人（考選部，2023）。公務人員的人事管理有不同的人事機關，特別是在新進人員考試分發前之階段所進行之業務，有人事行政分權之情形（余韶誠，2012），如考選部負責公務人員考試，銓敘部為分發機關，而行政院所屬各級機關之分發機關則為行政院人事行政總處。

二、比利時聯邦政府文官招募制度概述

（一）招募與遴選程序

1. 公務人員分級制度

比利時為聯邦制國家，在政府制度上分為聯邦(federal)、共同體(community)及行政區(region)，各級政府均有獨立的議會、政府，以及行政運作（含公務人員）。2023 年比利時聯邦層級擁有約 6 萬 5 千名公務人員，再加上約 6 萬名特殊聯邦人力（special Federal forces，如 3 萬至 3 萬 5 千人之軍隊、司法人員等），以及約 4 萬名聯邦與地方之警力。

比利時聯邦公務人員依學歷區分為四個等級：Level A：碩士學位，負責管理、

研究和政策規劃工作；Level B：學士學位，負責政策執行工作；Level C：高中學位，負責一般行政事務；Level D：無需學歷要求，負責一般勞務性工作。學歷高者可以往下申請各職缺，但學歷低者無法往上申請。

以上四個等級，隨著科技的進步、知識與技術門檻越來越高，從事 Level D 簡單工作的人數逐年減少，在現今聯邦政府裡已算是稀有動物，Level A、B 層級的用人需求則逐年增加。

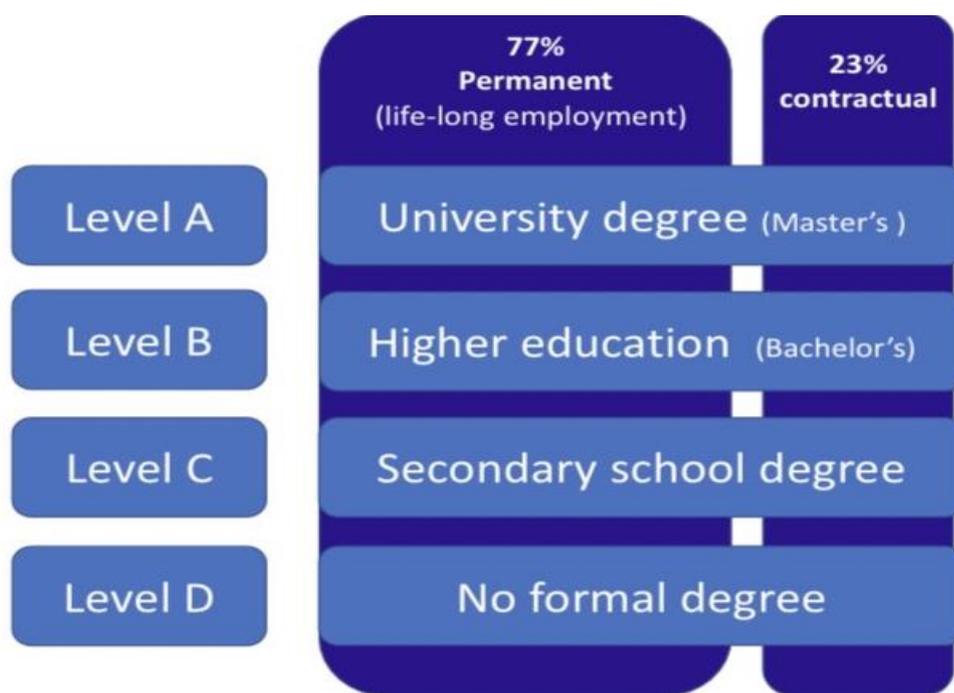


圖 29 比利時聯邦政府公務人員分級

資料來源：BOSA 課程簡報

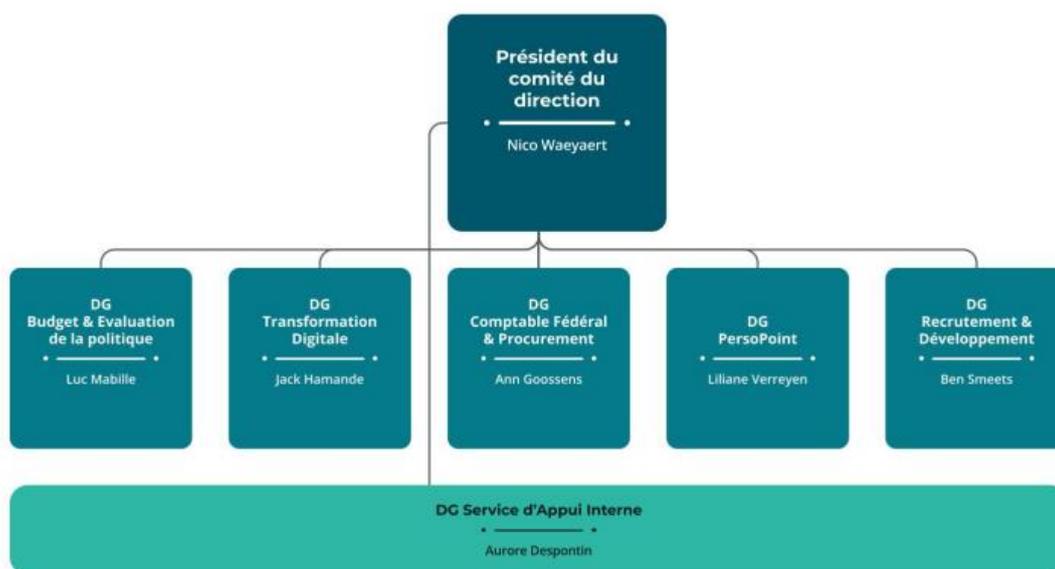
在某些國家，公務人員通常指稱常任文官，但在比利時不論常任文官與約聘人員均稱為公務人員；比利時公務人員中約有 77% 為終身雇用之常任文官（permanent），23% 屬於約聘人員（contractual）。約聘人員不一定是一年一聘，而是視工作需求，也有可能是兩年一聘，由各部會自行決定，惟約聘人員無法獲得升遷，只有常任文官能當上主管。

比利時常任文官與約聘人員的比例並非一成不變，而是隨著任務的繁重而有所增減，例如 2024 年將由比利時擔任歐盟的輪值主席，預期會增加很多行政事

務，額外的工作可能需要增加聘雇數十位或數百位約聘人力來提供行政協助。而當發生難民危機時，比利時有許多來自其他國家的難民需要庇護，就需要擴編約聘人力來提供難民協助。

2. 考選機關

比利時聯邦政府公務人力招募始自 1937 年創立 the Permanent Secretariat for Recruitment (PSR)，2000 年調整為聯邦人事遴選局 Selor (Selection Office of the Federal Administration)，Selor 於 2017 年整合至聯邦政府公共服務部 (BOSA) 轄下的招募與發展部門 Directorate-Generals (DG) Recruitment and Development，由該部門負責提供公務人力招募與訓練，目前總計有 270 位員工分布在各個單位。



資料來源：BOSA 2022 annual report⁶³

比利時聯邦政府近年開始重視雇主品牌行銷及打造政府形象，2022 年起 BOSA 開始運用「workingfor.be」作為聯邦政府整體對外宣傳的名稱，目前總計有 60 名員工負責招募優質人才進入公部門服務。

⁶³ FPS Policy and Support: 2022 in striking figures, page 6

3.建立職缺

比利時政府過去採取大規模的紙筆測驗，自 2004 年起改「以職能為本之導向」(competency-based approach) 來招募人才，並於 2011 年起全面電腦化將遴選條件指標標準化、模組化，廢除紙筆測驗。要建立職缺，職缺分析 (job analysis) 是第一步，也是最重要的一步，包含職缺描述 (job description) 與職缺需求 (job requirement)。用人機關有用人需求時，繳交前述職缺分析的資料給人資管 (HR)，以評估確認相對應的考試標準，必要時也會納入用人機關主管對此職缺的期望，開會討論後制訂最適合此職缺的職能考試。

職能模型包含 5+1 個項目，每一職務為 5 項通用職能及 1 項專業職能 (需要特殊技能的專技工作，有特定要求的能力，如會計、社群媒體公關等)。5 項通用職能為訊息管理、任務管理、合作者管理、人際管理及個人管理，不同等級的職缺需要的能力不同，愈高等級愈需要資訊整合與決策之能力。雖然仍有少數職缺需要具備特殊能力，然此模型已可涵蓋大多數職缺需要的能力。職能模型不論是在公務人員初任考試，或者高階主管遴選、升等甄選等，甚至在考生入職後還會持續運用，作為該人員表現的評估指標，因此是一致的。

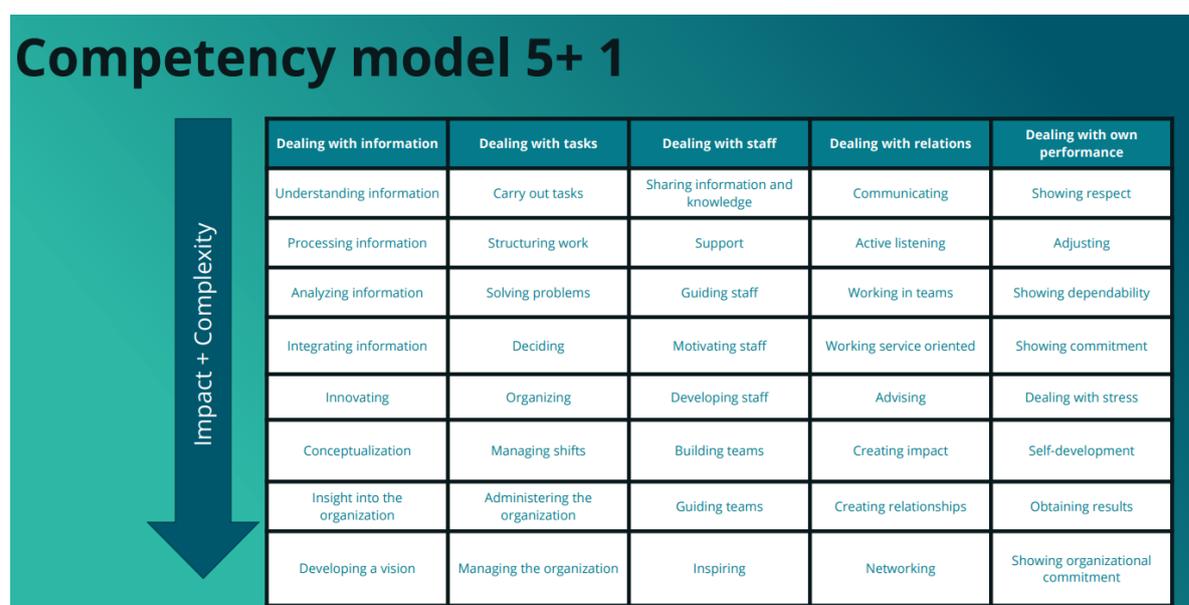


圖 31 職能模型 5+1

資料來源：BOSA 課程簡報

4. 遴選過程（考試方式）

比利時聯邦公務人員的工作機會係開放給全歐盟成員國之人民均可申請，但需具備荷語或法語能力；部分職缺因較具敏感性或與國家主權行使相關，如財政部與軍隊，則需具有比利時國籍。若是來自共同體或地區政府的公務人員想加入聯邦政府，並無轉調機制，同樣需要與其他考生一起參與遴選。

若想加入政府部門，可至 BOSA 專職招募公務人力之網頁 (<https://werkenvoor.be/nl>) 申請帳號，以填寫履歷、上傳學歷證書等資料；各類考試資訊均透過網路通知，包含職缺內容、申請日程、應考時間、寄發成績單或考試證明等。應考當日，考生須至布魯塞爾接受測驗。

比利時聯邦公務員考試方式相當多元，包含：電腦化的心理測驗（情境測驗、認知能力測驗等）、人格測驗、特殊高階職缺評估（如簡報分析、角色扮演、團體演練）與面試（STAR method-情境 situation, 考驗 test, 行動 action, 結果 result）等類型；面試時會提供情境給考生，確認考生是否能正確判斷事情脈絡。例如當情境是要說服他人時，就要說明用哪些措施去收集資料，採用何種例子表現去說服他人做出妥協等，在面談中表現出對情境處理的能力；若是需要判斷是否具有某些專業的能力，則可由聯邦政府代表、人資主管、業務機關主管共三人組成考官實施面試。在疫情期間曾採取線上面試（on-line interview），所有的資訊與溝通都是透過網路來實施，惟疫情趨緩後又回歸實體測驗。

聯邦政府歡迎多元背景的人才加入，並對身心障礙者提供相對應的無障礙設施（如對於盲人提供點字式的電腦）使其參與考試，職缺亦開放 3%，有些職缺甚至只開放給身心障礙者，以協助其加入聯邦政府。

BOSA 重視施測及應試環境，仿效機場的概念，採取 airport system，設有候機室與登機門，獨特的設計增添一絲樂趣，也減少了測驗場域冰冷且緊張的氣氛。



圖 32 BOSA 應試等候區、測驗設施現場照片

(二) 持續改善措施

由於新的管理觀念與新科技應用的能力不斷推陳出新，相關法規亦需與時俱進，若需進行立法程序，BOSA 會從政治層面跟部長進行溝通，依立法程序制訂新規範，以達到在招募、遴選上專業化的要求；當考試方法需要調整時，亦須詢問外部單位意見，如與人事局、媒體、政界、地方政府互動磋商。

聯邦政府為了吸引人才並提升效能，改善措施聚焦以下四個面向：

1.組合路徑 (combopath)

聯邦政府在人才的招募遴選上以考生為中心，積極媒合考生和用人機關，依考生的能力來進行配對。在 2022 年 BOSA 總計開放 9,933 個職缺，共有 12 萬 3,690 位考生申請，其中 6 萬 9,968 人進入遴選測驗。以平均天數而言，考生大約需要 44 天、用人機關大約需要 96 天才能媒合成功 (BOSA, 2022)，降低媒合天數是聯邦政府急需面對的課題，因此，為加速獲得優秀人才，BOSA 將訓練與雇

用結合，針對有潛力的稀缺人才（如 IT 工程師）先行聘雇，再給予公費的訓練，加快遴選速度。

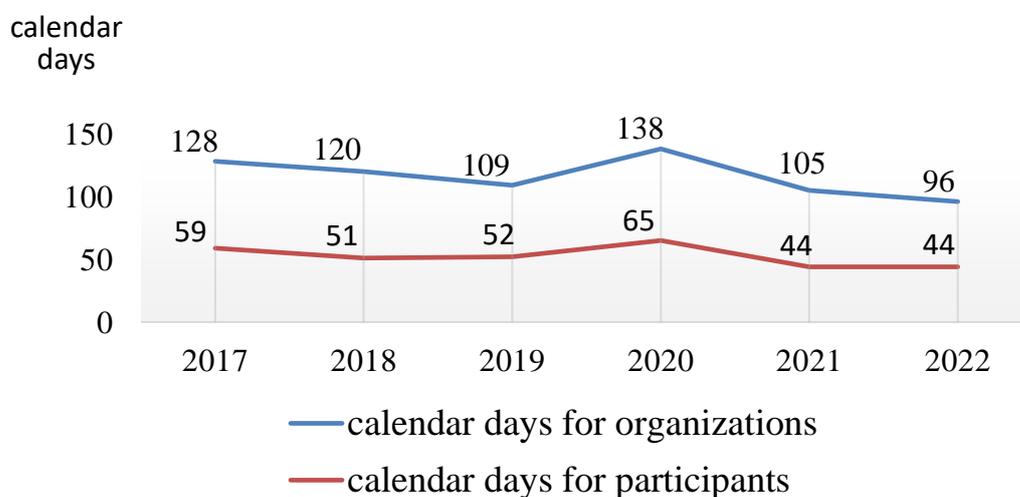


圖 33 2017-2022 用人機關與考生平均成功媒合天數

資料來源：BOSA 2022 annual report⁶⁴

2.快速通關（fast lane）

針對特殊專長職缺（或稱瓶頸職缺 bottleneck professions，如醫生、IT 工程師、建築師、金融專長人才）給予彈性招聘的機制，為增加人才到公部門服務的誘因，故放寬報考資格，如忽略學歷的要求，如 IT 工程師不一定需要具備碩士學歷，只要能拿出服務經驗或年資證明，可以同等學歷申請報考；而熱門職缺（如外交官、調查員），則藉由電腦測驗淘汰大多數人後，再留下合適者進行面試。

3.提升雇主形象（new employer brand）

聯邦政府公務人員雖會隨著年資調薪，也會根據物價指數調整薪水，然因國家法律的規範，聯邦政府無法提供額外的績效獎金或福利給公務人員，在薪資報酬上不容易與民間部門競爭，為吸引人才加入政府部門服務，著重下列幾項優勢，包含：

⁶⁴ FPS Policy and Support: 2022 in striking figures, page 8

(1) 注重工作家庭平衡 (work life balance)

新冠疫情之後，比利時聯邦公務員仍維持每周 3 天遠距工作，每人配發筆記型電腦供居家辦公使用，且額外提供 20 歐元的網路補助與 30 歐元的其他補助，以利維持工作與私人生活間的平衡。

(2) 跨聯邦市場機制 (interfederal market)

比利時聯邦公務員與地方公務員之薪資並非採同一薪資等級，如荷語區因經濟情況較佳，薪資略高於聯邦政府，但聯邦政府升遷機會較多。現職公務員亦可透過跨聯邦市場機制，申請輪調或借調到離家近的不同聯邦公部門服務，體驗不同的工作機會。

(3) 打造政府形象 (employer branding)

為提高聯邦公務員的雇主形象，會運用 IG、facebook、X (twitter) 等社群媒體作廣告活動，以吸引年輕人並提振公部門士氣。

4. 監管措施以加速遴選速度 (regulatory changes to shorten selection procedures)

BOSA 自 2008 年起開始推「認證」制度，開放每年至少開缺 20 個職缺以上的機關來申請，認證的程序包含訓練 (training)、指導 (mentoring)、測驗 (tests)。經過 6 個月的認證訓練，訓練後還要通過考試、面談或檔案分析等程序才會獲得認證，以取得代替 BOSA 執行考試甄選任務，例如軍隊的人資單位經過認證考試的許可，取得幫入伍新兵作資格認證的能力。

認證的範圍可以包含全程考試或只取得某個階段遴選能力的認證 (如僅獲得在職面訪或行政支援的認證)，惟聯邦政府擁有最終決定權，若有代理考試機關未遵循規範，BOSA 有權力來取消考試資格，以確保遴選品質。

2009 年僅 12 個申請單位取得認證資格，到了 2023 年已吸引相當多公家機關

人資部門來參與取得證照，有 90 個全程考試認證（AZ selection proces）、90 個面談認證（interviews），30 個行政協助認證（administrative support）與 90 個評估認證（assessment），只要通過認證的單位均可加入 BOSA 設立的社群（selor community）。目前社群共有 270 個通過全程考試認證（A-Z certificates），342 個機關通過面試的認證，140 個機關通過行政支援認證。

第四節、臺灣與比利時聯邦政府公務人力招募制度之優劣勢分析

傳統文官制度是以個人「**職涯**」（career-based）為核心的選才方式，一旦通過公務人員考試，即獲得公務人員資格的保障，故採取全國性公開競爭的考試制度，以維持較為公平的公務用人制度，然 1980 年代後越來越多 OECD 國家採取以「**職位**」（position-based）或以「**職能**」（competency）為核心的國家考試制度（彭錦鵬、李俊達，2018）。比利時即以「**職能**」（competency）為核心進行選才，亦即能否勝任某個特定職務，除了考試外，也包含綜合能力、態度與人格特質之考量。

以下先就臺灣現行以「**職涯**」為核心之選才制度進行優劣勢分析，再以績效管理之「**內部流程**」、「**顧客**」、「**財務成本**」、「**學習與成長**」四個面向，分析比利時聯邦政府招募制度之特色。

一、臺灣公務人力招募制度之 SWOT 分析：

我國傳統文官制度之甄選，強調全國性公開競爭的考試制度，以維持公平的公務用人，特色是有篩選的機制和階段，以適應大規模的競爭性考試需要。全國性的考試常有數以萬計的考生參加考試，對其進行必要的階段性篩選工作，是考選工作合理而務實的作法（彭錦鵬，2016）。而由考選部統一辦理以筆試為主的測驗程序（含發布簡章），並依據考試結果逕行辦理分發，不僅程序明確，也有降低測驗成本與分發成本之優點。

惟若僅依靠專業科目之筆試制度來篩選公務人員，因現行專業科目之筆試制度係採取申論題型為主要型態，不僅有改題老師主觀性認定之問題，考生若有不服提起爭訟，法院通常會尊重行政機關之專業判斷餘地，而難有翻盤機會；更重要的問題毋寧是，採取統一筆試制度是否就能有效度、有鑑別度地選擇最適人才、並符合用人機關之需求、通過考試者是否就屬具備該職位所需之能力，可能皆令人存疑。

首先是特定類科往往一年才舉辦一次全國性考試，招募合適人才的機率降低，在人力空窗期間，機關原有人力工作負擔變重。而公務用人機關只能被動地接受獲分發之考試及格人員，在考試的過程中也只有考試科目的建議權。雖然此舉確保了考試的公平性，但「篩選效果」與「合適性」卻大打折扣（董祥開，2023）。其次，我國關於公務人力招募之職缺內容資訊較為匱乏，依現行人事行政法規之相關規定，機關內的公務員員額、職稱、職等係依編制表而定，至於該職缺的工作內容是什麼，實質上是由用人機關主管安排；且公務人員考試中，僅以考試簡章來提供招募資訊，明確的工作地點和機關名額必須等到填志願的階段才會完整，整體訊息相對不透明，故有學者以「雙盲（double blind）制度」形容用人機關無法參與用人選拔，以及考試錄取者不知道被分發工作職缺的情形（董祥開、高于涵，2020）。

我國現行公務人員制度中，僅有「商調」是普遍運用面試的方式選才，但這並非初任公務人員的考試方式，且是用人機關自辦，性質與國家考選機關仍有不同。

整體而言，社會大眾期待考試是公平、公正、公開（蔡良文，2009），特別是在「公務人員資格取得」之門檻。惟若考選機關將重點著重於維持考試公平性的運作，就可能缺乏政府人力資源管理的整體關注（余韶誠，2012），而須面對少子化、專業人才流失等對於公務招募人力的挑戰。分析臺灣現行公務人力招募制度之內部、外部環境之優劣勢分析（SWOT）如下表：

表 15 臺灣現行公務人力招募制度之 SWOT 分析

內部環境	優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公平競爭、機會平等。 2. 全國性統一考試足以大規模地篩選考生。 3. 具備一定程度專業能力。 4. 依成績分發用人機關，制度明確，無循私可能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 筆試僅測驗專業科目，未能鑑別其他能力；申論題可能有主觀評斷之問題。 2. 採傳統筆試考試方式，工具落後、改題費時。試場（受評鑑環境）緊張壓迫。 3. 較缺乏分階段、分試的篩選機制。 4. 考試效度（考選評量之設計）與該職位所需核心能力脫鉤。 5. 工作及招募資訊管道不透明、僵化。 6. 用人機關無法參與人才進用的過程，亦無決定權。 7. 考試進用期間長，人力無法即時增補，正職人員工作負擔過重。
外部環境	機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由考選部統一辦理考試。 2. 一條鞭式管理，升遷管道固定。 3. 在景氣變動下，鐵飯碗，薪資、退休有制度，相較有保障。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 政府競爭效能在國際間衰退。 2. 調動不易，缺乏彈性。 3. 民間機構以高薪吸引專業人才。 4. 少子化影響，公職不再具有吸引力。 5. 特殊專長職系人員發展受限，人才流失。

資料來源：自行製作。

二、比利時公務人力招募制度之優點分析

過往的比利時聯邦公務體系亦與臺灣一樣面臨以下挑戰：1.高齡化（67 歲為比利時法定退休年齡）；2.工作量增加而預算減少； 3.如何吸引有能力者進入公家機關服務；4.如何引進新的工作方式等四大挑戰。

為解決上述問題，比利時聯邦政府將公務人力招募制度轉型，採取以「職能」為核心進行選才。而此種選才制度能否相當程度地滿足用人機關之需求，涉及選才制度「效度」之評析。

就此，績效管理中的平衡計分卡（Balanced Scorecard）作為一種管理工具，雖是用於評估和監控民間企業組織的績效，近年來也常被運用於公部門，作為政府制度與政策之績效評估工具，以下就該四個構面：1.財務構面（Financial Perspective）、2.顧客構面（Customer Perspective）、 3.內部流程構面（Internal Process Perspective）、4.學習與成長構面（Learning and Growth Perspective），來分析比利時聯邦政府招募公務人力制度之特色。

（一）招募遴選流程便利且具彈性（內部流程）：

從內部流程構面－應關注公務機關招募人才之內部流程、運作和效率，以實現政策目標亦即擇取人才之面向而言，比利時聯邦政府係採取下列制度，以確保人才遴選的效度與品質：

1.招募資訊公開平臺：

比利時聯邦政府積極提供招募資訊的透明度，使潛在的考生能夠清楚瞭解職缺、資格要求、遴選程序和截止日期。這些資訊都公開於比利時公務人力招募網站 Workingfor.be 上，這個網站包括職缺描述、遴選程序、申請流程、遴選日程和其他相關資訊。考生可以在此處瞭解相關招募與考試訊息、與用人機關透過平臺互動，不僅有助於提高流程的效率，也確保考生能即時獲取所需資訊。

2.多元、分階段的考試型態：

比利時聯邦政府招募公務人力之過程，係透過多元化的考試工具，如電腦化或線上測驗（情境測驗、認知能力測驗等）、綜合能力測驗（如簡報分析、角色扮演、團體演練）等，及面試方式，來擇取適合的人才。採取電腦或線上考試，可以節省改題時間並加快選擇過程；安排面試時，面試官包含了用人機關，以確保用人機關的意見可以在不同階段被納入。這樣的多元、分階段考試，不僅有助於確保候選人的能力和技能符合工作要求，亦讓政府部門可以有效率地選取高素質的人才，從國家取才角度而言，更能避免因選才不當所造成的整體人事成本浪費。

3.媒合效率較高：

比利時聯邦政府在人才的招募遴選程序係以考生為中心，積極協助媒合考生（candidate）和用人機構（client）進行配對。在 2022 年，以平均天數而言，考生大約需要 44 天、用人單位大約需要 96 天可以媒合成功。近 5 年來，除了 2020 年受到疫情影響外，整體天數呈現下降趨勢，相較我國考試分發費時⁶⁵（以 112 年高考三級為例，僅應試首日到分發日即需 101 日），比利時聯邦政府的用人媒合效率較高。

（二）公務用人機關之參與程度（顧客）

從顧客構面--從招募機關如何滿足客戶即用人機關之需求和期望面向而言，比利時聯邦政府負責招募公務人力機關 BOSA 強調，用人機關從參與到招募遴選過程中，都有機會能夠參與職缺的建立，並訂定考試標準。這有助於確保用人機關能夠獲得他們所需的人才，並確保招募流程與實際工作需求相符。

此外，BOSA 還提供培訓和認證的機會，協助其他公務機關招募其所需之公務人力。具體來說，BOSA 實施認證制度，將招募公務人力之權限開放給其他公

⁶⁵ 112 年公務人員高等考試三級考試應試首日：7 月 9 日；分發日：10 月 17 日

務機關，使其他公務機關自行進行招募遴選任務。這個認證制度包括訓練、指導、測驗等內容，藉由此種認證方式，其他公務機關得以提高其招募遴選流程的質量和效能，也確保這些機關能夠有效地招聘合適的公務人力，有助於提高整體公共部門的人力素質與滿意度。

（三）招募公務人力之成本效能（財務成本）

從財務構面—從整體招募制度之成本效益角度而言，BOSA 在 2023 年的預算為 104,980,500 歐元，其中「招募與發展部門」(DG Recrutement & Développement) 預算為 14,140,159 歐元，該部門的訓練預算為 2,250,000 歐元。BOSA 尚有部分收入來自接受私部門委託辦理人才招募的所得⁶⁶。這些資金可用於支持 BOSA 的招募和評鑑業務。

近年來，隨著部分公職的專業性及業務增加，BOSA 的工作內涵也發生改變，不僅負責招募公務人力，有時亦轉變為擔任幕後導演的角色，輔導各用人機構辦理人員招募及評鑑。此種轉變使得比利時聯邦政府更能因應多樣的需求，同時也降低了整體招募過程的成本。

此外，透過各級考生的成績和排名，BOSA 建立其人才資料庫，以供政府未來用人的參考，亦有助於提高招募人才成本效益，讓政府能夠從人才資料庫中，快速選擇高素質的人才，而不需要額外增加招募成本。

（四）打造公部門自我成長與「雇主品牌」形象（學習與成長）

從學習與成長構面—從強調公部門組織的能力和資源，包括員工的培訓、知識管理、打造公部門「雇主品牌」形象而言：

⁶⁶ 資料來源：本組於 112 年 11 月 10 日寫信向比利時聯邦政府 BOSA 詢問預算相關數字，經 BOSA 於 112 年 11 月 28 日電子郵件回復上開資訊。

1.強調自身優勢，吸引人才報考：

Workingfor.be 是比利時聯邦政府招募公務職缺的平臺，它不僅強調加入比利時聯邦政府的優勢，包括提供遠距上班、工作與家庭平衡、內部輪調制度、各項福利津貼⁶⁷、提供員工學習和成長的課程等；同時也積極打造雇主品牌（employer branding），營造與政府一起做事的正面形象，以吸引年輕族群與專業人才來報考。

2.改善並建立良好工作環境：

比利時聯邦政府致力於創建優質的工作環境，以吸引優秀的人才。這包括使用設計策略和資源，以提高工作滿意度和效能。例如運用「共享辦公室」(material environment) 的概念改進辦公空間設計、優化工作流程，以及提供現代化的工具和資源等，以支持公務人員的日常工作。

3.小結:

綜合前述分析，茲整理臺灣公務員選考制度與比利時招募人才制度之優缺點如下表：

表 16 臺灣與比利時公務人力招募制度之平衡計分卡構面分析

平衡計分卡之四個構面	臺灣公務員選考制度	比利時招募人才制度
內部流程構面	1. 工作資訊未透明公開、招考流程僵化。 2. 多數考試僅有專業科目筆試。 3. 媒合效率不佳。	1. 設立招募資訊公開平臺。 2. 多元、分階段之測驗方式與型態。 3. 媒合效率較佳。

⁶⁷ 聯邦政府提供多元的福利津貼，如 holiday pay, household or residence allowance, language allowance, bicycle allowance, allowance for teleworking costs, allowance for living expenses 等
資料來源：BOSA，取自：<https://bosa.belgium.be/fr/themes/travailler-dans-la-fonction-publique/remuneration-et-avantages/allocations-et-indemnites>，瀏覽日期：2023 年 11 月 5 日

平衡計分卡之四個構面	臺灣公務員選考制度	比利時招募人才制度
顧客構面	除了商調，用人機關鮮少有參與職缺建立、考試標準之機會。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用人機關參與程度高。 2. 實施認證制度，幫助其他公務機關自行招募人力。
財務構面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每年舉辦大型考試的預算。 2. 某些類科之成績可予以保留至下次考試，但未建立人才資料庫。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 除了舉辦考試預算，亦能從接受私部門委託辦理人才招募而籌措財源。 2. 建立人才資料庫，降低遴選過程成本。
學習與成長構面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 受到少子化浪潮及民間企業搶才，報考公職人數逐年降低，公職未具有吸引力。 2. 公務機關之工作環境未改善，工時長未能兼顧家庭。較無學習與成長機會。 3. 體制內公職人員工作負荷漸重、流動性高，遇缺不補，惡性循環。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強調自身優勢，建立雇主品牌，吸引人才報考。 2. 改善並建立良好工作環境。

資料來源：自行製作。

第五章 彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發

第一節、摘要

本文以臺灣政府因 COVID-19 疫情而擴大實施「工作彈性化」為背景，探討為何比利時可成功延續彈性辦公環境政策；依序介紹雙方現況、比較分析、研究者心得分享、政策建議及結論，希冀獲得應用於臺灣公部門之相關啟發。

本研究發現，比利時的彈性工作環境有以下幾個特點：一、採用新的工作流程並有策略、具可執行的方法達成目標。二、提供多元工作場所選擇，包括共享工作區、共享會議室等。三、提供員工遠距辦公必要的教育訓練、資補助、職場輔具等。基於上述特點，彙整出對臺灣政府的政策建議有以下幾點：一、善用科技工具，建立線上服務系統，提升員工資訊能力。二、初階段試行推動部門，提供申請彈性工作環境。三、逐步改變觀念，接軌歐美保障離線權。

This article explores why Belgium has been able to successfully continue its flexible work policy, with the background of the Taiwan government's expansion of "flexible work" due to the COVID-19 epidemic. It sequentially introduces the current situation of both parties, conducts a comparative analysis, shares suggestions from researchers, and presents conclusions, hoping to gain relevant inspiration for application in Taiwan's public sector.

This study found that the flexible working environment in Belgium has the following characteristics: 1. Adopting new work processes and strategies with executable methods to achieve goals. 2. Providing a variety of workplace choices, including shared workspaces and meeting rooms. 3. Providing necessary subsidies for employees to work remotely and workplace aids. Based on the above characteristics, the following policy recommendations are summarized for the Taiwan government: 1. Make good use of technology tools to establish online service systems and enhance employee information capabilities. 2. In the initial stage, promote departments to provide applications for flexible working environments. 3. Gradually change the concept and align with Europe and the United States to protect offline rights.

第二節、前言

隨著世界快速變遷，科技日新月異，辦公室員工數位能力逐步提升；與此同時，高度工業化的社會也正面臨著自然資源逐漸短缺，尋求永續發展成為各國關注重點。人類生活的許多面向開始發生巨大變化，其中包含辦公型態的改變。

歐洲許多國家在 1990 年代即開啟全球先例，發展出彈性工時，讓勞工可以更有彈性安排自己的工時，也更有時間照顧家庭、享受生活。其中，比利時和荷蘭政府即制訂多條勞働工時法規，包括兼職工作、彈性上下班時間、彈性工作場所，以及工作內容調整等彈性工時的範疇。而在 2015 年至 2016 年間，比利時聯邦部門更正式推動彈性辦公環境的新工作型態（The New Way of Working）—遠距辦公政策，每周至多能居家辦公 2 至 3 天。

自 2019 年末起，嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）席捲全世界，臺灣也未能倖免。面對新冠疫情的挑戰，我國政府除開設專責編組的疫情指揮中心、適度分配調控醫療資源、規劃各項邊境管制措施外，在辦公方式上，公部門也全面推動居家辦公、分艙、分流辦公等工作彈性化之模式。

然而，我國公部門因應大規模傳染性疾病期間所實施之遠距辦公模式，從 2022 年下半年起，絕大多數公部門逐漸在疫情解封後便回歸至過去的傳統辦公型態，遠距辦公似已完成其階段性任務，而轉變成為特殊情況下之個案辦公型態。

反觀在 2019 年末新冠疫情爆發後，比利時聯邦政府即隨之調整其政策，進而明確制定「每周最多能遠距辦公 3 天」之政策，且並未因疫情趨緩而取消，進而成為該國聯邦政府多數部門採納之既定政策。

本報告試圖瞭解比利時聯邦政府新工作型態之創新及限制，探究其組織改革之道，進而分析與比較近兩三年我國在新冠疫情下彈性工作環境之現況，藉由探討比利時遠距辦公成功之原因及相關配套措施，以提供我國公部門於改革彈性工

作政策或制定新工作型態時可參考或借鏡之處，盼藉此發展更多元的公部門彈性工作策略。

第三節、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之現況分析

臺灣公部門採行遠距工作模式，普遍認為是自 2020 年 COVID-19 疫情嚴重情況下所採行之應變措施。而一般認為，此類工作模式主要發展可溯自美國 1970 年代能源危機期間，企業所提出減省能源與通勤、減少空氣汙染等新興做法；延續至今，伴隨著電子通訊技術革新、各種新形態職業的出現，以 ICT 傳輸設備為基礎的工作模式，拓展更多元化面貌。

遠距工作之定義：學者 Jack Nilles（1975）可謂為該領域權威，對「遠距工作」概念提出以下定義，指稱遠距工作是以通訊與電子技術替代與工作相關的交通工具，是對交通和不可再生資源稀缺的創新解方。

由於遠距工作使用設備日益更新，不再侷限傳統辦公室空間，工作地點延伸至自宅、住居所甚或任意地點，簡言之，Nilles 更具體定義為「在傳統辦公室外定期工作，每週至少一天或以上在家裡、客戶所在地點、集中辦公室工作。」

經歷工作地點與方式的變革，接續引領勞動關係的變化，傳統規範儼然無法完全適用，Bailey 與 Kurlad（2002）明確指出當電子設備成為員工與企業間的樞紐，遠離辦公室地點進行工作，便是重新定義關於傳統工作方式、地點與形象，改變企業管理層對於員工的績效評估與監督形式，必然對於勞動契約規範產生變化。以下謹就臺灣與比利時聯邦政府推動情形分別說明：

一、臺灣

較國際間推行遠距辦公時程較晚的臺灣，經歷網路技術與整合資訊之國家計畫完成後，始具備推展遠距工作模式的基礎要件，同時對於家庭工作平衡的追

求，環保意識的提倡，臺灣企業開始推展遠距工作方法，相較之下公部門依然顯得保守。

2016 年時任行政院政務委員唐鳳提出公務人員採行居家辦公的可能性，並率先於國家發展委員會（以下簡稱國發會）訂立實施方案，也是目前政府單位中唯一將遠距工作常態化之機關，是以臺灣政府機關仍無統一且明確的遠距工作政策規範。

即便在國發會實施方案中，對於機關人員也不具一體適用性，限制申請須符合「有遠距需求的特殊個案」，例如罹患重大傷病者、身心障礙者、尊（卑）親屬主要照顧者等情況，因此，仍無通則性規範及彈性的適用。

2020 年在 COVID-19 疫情初期，行政院人事行政總處提出就人力運用與替代方案、差勤管理等以因應可能對政府服務產生的衝擊。直至 2021 年疫情提升至第二級警戒，交通、生活、集會等各項活動必要性的人流管控，使之必然啟動遠距辦公，作為其一採行方法，並依固定頻率、固定分組員額，分別以遠距（居家）辦公及到辦公室工作兩種型態輪流。有此經驗後，面對逐波疫情升溫，各機關單位都能各自採行運用，以為管控。隨著疫情趨穩及中央流行疫情指揮中心解編，各機關單位皆不再適用居家辦公，遂回復正常上下班型態。

由上觀之，過去臺灣政府機關並未有推動新工作型態的計畫或準備，卻需在遭逢疫情警戒時期，在短時間內全面採行新形態的辦公方式，其中所遭遇的挑戰不可謂不大。試分析以下幾點挑戰：

- (一) **出勤規範**：疫情期間採行遠距辦公方式，員工必須以單位指定地點範圍為辦公處所，並且須比照正常上班情形管理差勤，必保持即時聯繫，顯見對於遠距辦公者所處之境況、設備、工作要求等有高度控制。
- (二) **績效認定**：有別於辦公室環境與規範，採行遠距工作長官無法即時掌握員工工作情況，對於績效考核評價需要重新規劃。

(三) **設備提供**：多數遠距辦公者使用之通訊設備與網路系統均為自備，為了要連結機關單位設備多所不合需要調整，產生更多的磨合與成本。

(四) **工作性質**：除了工作屬性外，民眾對於公共服務提供方式的觀感與期待，影響採行遠距辦公的幅度。

(五) **資訊安全**：考量政府機關資料具機敏性，遠距工作多依賴傳輸設備，其妥善完備的資訊設備與系統環境，對現行公務體系總體資訊條件確實是一項考驗。

(六) **組織變革**：相較民間企業，公務體系較為封閉，員工對於遠距工作所需採行的工作流程、方法、認同感仍待提升，遠距工作雖被認為是更具效率與彈性，倘組織固化未能隨之調整，反之將帶來負面效果。

總體來說，遠距辦公在臺灣政府是做為面對緊急情事採行的臨時性措施，以預防公共服務體系受到影響中斷，不論是預防性或是補充性的措施，在既有社會環境、工作條件、組織架構與規範下，只能做為暫時性措施。

二、比利時聯邦政府：

鑒於全球資通訊技術、組織管理模式、對環境友善的辦公環境意識崛起，以及混合工作環境的發展，比利時聯邦政府發展新工作型態，實際上包含以下要件：

(一) **程序與步驟的革新**：就工作規則再定義，上下班打卡的景象不在，採用新的工作流程並有策略、具可執行的方法以達成目標。單位內部需有完善的溝通，取得內部共識後，使員工能在確保與主管、同事溝通討論無礙、遇到緊急狀況時能找到人的情況下，每週有最多三天的遠距辦公時間。藉彈性的行程，同事之間能具互信互助，確保能在需要時聯繫上，離線權的推行更使之達到家庭與工作的平衡。

(二) **共享的開放空間**：以類似圖書館的環境營造辦公空間，包含開放式的辦公桌椅、預約即可使用的大中小型會議室、電話會議室，及休憩空間等，員工在辦公環境可以依據個人需求選擇空間類型、地點與彈性的工作時間安排。

(三) **對遠距工作提供助益**：比利時聯邦政府在推行遠距辦公同時，亦對必要的網路環境挹注財政預算，以普及各種通訊管道，並給員工遠距辦公必要的教育訓練、資費補助、職場輔具等，做為員工協助措施。然而，在多元的通訊工具運用於公共服務的通用性部分，仍待解決。

(四) **新工作方法與新領導**：對於不同以往的辦公環境、組織規模，領導方法也需要有所調整，從階層式管理，到引導員工自主管理，並提供創新視野，尤其在團隊一個禮拜內可能都無法實體聚集時，如何精確傳達團隊的工作目標，並能在適當時機激勵成員，使其瞭解工作意義、具備自主性與專精性以有效因應團隊的工作模式。

第四節、臺灣與比利時聯邦政府彈性工作環境之比較分析

美國教育學家貝瑞岱（George Bereday）融合歷史法、因素分析法，進行研究而創建了四階段的比較研究法，從而使比較法進一步具體化、科學化，這四階段分別是描述、解釋、併排、比較。針對本次比利時與臺灣彈性工作環境進行分析比較，描述階段係指研究時，研究者經過廣泛完整地蒐集資料後，研究者可系統性地陳述研究事物，並能正確而客觀的掌握資訊。解釋階段，研究者可從歷史發展的脈絡，進行分析與解釋被描述現象的成因、意義及影響為何（沈姍姍、洪雯柔，2021）。

一、比利時國情簡介

比利時位處歐洲西部沿海，與德國、荷蘭、法國、盧森堡等國家比鄰。因此，比利時融合法國、荷語及德語等語系，且因目前為歐洲聯盟的創始國，其首都布

魯塞爾為歐盟總部所在，英語也成為當地溝通的重要語言之一。比利時目前匯集歐洲許多重要的機構，儼然成為歐洲首都。比利時因其地理位置、高度技術化、多語言及高效的勞動力，其國際貿易出口量高，全國 GNP 大約三分之二來自出口數。比利時宗教以天主教為主、另外它的藝術、建築、啤酒、食物以及巧克力相當有名，成為旅客到訪比利時，重要的觀光資產。比利時交通網絡發達，除公路及高速公路以外，還有四通八達的火車、地鐵、有軌電車、無軌電車及公共汽車，路上也常見個各類電動腳踏車或滑板車。比利時等歐洲國家人民重視生活品質與工作權益，下班、休假或假日為真正的下班，免受公司的騷擾與索資（維基百科）。

二、臺灣國情簡介

臺灣四面環海，鄰近中國大陸、日本及菲律賓等國家。臺灣語系除國語外，尚有閩南語、客家語及原住民等，近期則以發展雙語國家為目標，積極推動國際語言—英語。臺灣以移民人口組成，從大航海時代起，歷經多次政權轉移，形成多元文化特色。臺灣在參與國際組織方面，雖長期受到阻撓，但透過持續透過正式或非正式組織的努力，近年來也逐漸獲得各國重視與聲援。臺灣的經濟過去以勞力密集為主，逐步轉型為服務業為主。目前臺灣法令雖對勞工工作時數有嚴格規範，但過勞死、超時上班等問題，仍時有所聞。公務機關工作採責任制，即使下班、休假或假日仍經常被要求回復訊息或提供資料。臺灣的電子產業在民間與政府努力下，儼然成為世界電腦零件供應的龍頭。臺灣的交通除公路、鐵路、高鐵、捷運外，城市間也逐漸推廣共享單車。

從上述簡略說明比利時與臺灣社會、地理、文化等現況，可以發現比利時和臺灣同樣具備多元文化的特質—兼容並蓄，且重視科技技術發展，可以相互幫襯協助。

比利時聯邦政府在與外國政府部門交流互動時，將新工作型態作為交流議題之一，此舉顯示出該國公部門已將彈性工作環境視為重要政策。對臺灣公部門

而言，遠距辦公政策始於新冠疫情期間，實為避免疫情耽誤工作所採行的臨時性政策；隨著疫情趨緩，各機關幾乎已紛紛取消此政策，回歸實體辦公之常態。疫情迫使我們學會很多事情，也讓我們思考工作是否必須固定待在同一場域、以及上班時間內，是否有彈性辦公環境的可能。基於前述對兩國彈性工作環境的討論，使用表格化呈現，以利比較。

表 17 臺灣與比利時彈性辦公比較表

項目	臺灣	比利時
起因	為防止疫情擴散，部分公部門採行彈性工作環境（遠距辦公）作法。	1. 疫情改變工作模式，讓人們有更多彈性安排工作時間。 2. 鬆綁就業環境，給予人民自由，提高人民就業率。
時間	2016 年開始試辦 2020 年因疫情擴大辦理 2023 年因疫情趨緩而取消	2022 年宣布實施彈性工時，於同年 11 月 21 日生效。
做法	1. 每周上班 5 天，共 40 小時。 2. 每次申請最多 5 天。如有需要，依程序申請。 3. 非經首長同意，不得加班。	1. 每周休 3 天，總工時為 38 小時，每天工時須達 9.5 小時。 2. 提高每日工時（除晚上 11~凌晨 5 點不可排班）。 3. 下班後，除非有緊急狀況需處理聯繫，可享完全離線。
實施機關	部分實施	部分實施
薪資	未改變	未改變
工作場域	因應疫情採居家辦公型態。	可自由選擇辦公場域。 在辦公室上班，也無固定座位，可自行選擇辦公場域（但必須告知同仁辦公當日辦公位置在哪裡。）
實施對象	疫情期間，具有以下條件者，為優先實施對象： 1. 實施自主健康管理需求者。 2. 通勤距離較遠者。	目前以部分城市為主要實施點，多以非第一線工作人員為主。

項目	臺灣	比利時
	3. 承辦非核心業務者。 4. 經宣布停課，家有國中以下子女需照顧者。	
辦公方式	1. 採線上公文處理。 2. 以社群 APP、電話與同事聯繫。 3. 須每日撰寫工作日誌。	透過個人 ID 卡登入，即可掌握個人工作時間及成效。
設備	使用個人電腦及網路存取等相關設備。 於疫情期間實施的遠距辦公政策，事前籌備期較為匆促，導致政策執行時，常出現設備與家裡環境不相容、網路連線、檔案存取等問題，導致效率不彰。	使用個人電腦及網路存取等相關設備。 對於線上設備環境較為通暢，無須經常報修問題。
績效與信任	1. 長官、同事多持不信任感。 2. 需透過每日工作日誌，確保工作績效與品質。	1. 長官、同事相互尊重與信任。 2. 針對遠距辦公卻無法達成績效者、需處理事情卻常找不到者，在一段期間無法改善後，將無法享有彈性工作環境。

資料來源：研究者自行整理

綜上，基於國家情況不同，臺灣雖然於 2016 年開始推動居家辦公，但僅限於少數機關，直到疫情期間始於多數機關實施，惟僅限於部分有需求或條件之機關同仁，並於疫情狀況趨緩後，各機關便取消此臨時性政策，恢復實體上班模式；比利時雖受疫情影響，但也同時受到歐洲各國開始推動彈性工作思潮的影響，一方面迎合時事（疫情）需求，一方面也希望解決就業問題，透過給予更多彈性與自由，讓更多人願意投入工作行列。

依據林夏安（2022）的自行研究報告顯示，大部分臺灣員工對於彈性工作的績效與溝通效果都不甚滿意；但透過實際訪談比利時聯邦政府人力資源部門（BOSA: FPS Policy and Support）的員工，該部門員工對於此種新工作型態大致感到滿意，認為對於達到工作績效與維持生活平衡有所助益。

此外，臺灣實施彈性辦公政策，因應疫情要求員工必須居家辦公，不得離家辦公，且工作為責任制，導致員工從原本工作 8 小時，可能延伸到 9 小時或更久，工作壓力並未因居家辦公而減輕。依據居家辦公申請規定，停課而家中有國中以下子女者，工作時間為 8 小時。然除自身公務外，尚須處理子女線上學習問題，可以說是焦頭爛額。比利時提供更為彈性的工作時段，除晚上 11 點到凌晨 5 點，不得工作外，其他時間都可以安排工作，錯開工作與家務高峰時間，工作與家庭可以維持一定平衡。

過去臺灣勤奮努力的傳統深植民心，老闆希望員工最好能夠每天工作，才能維持好的產值，達到更高的經濟價值。然而，世界潮流改變，勞逸均衡的概念已逐漸廣為人民接受，員工的身心靈受到照顧與放鬆才能有更好的工作品質與產出，也受到許多研究的證實。此外，給予員工尊重與信任，才能讓員工有更多發揮創新的空間。

採取新工作型態，解除空間和時間的壓力，也可以降低各類辦公廳舍、雇員安排的需求。倘大部分的雇員可以利用其他空間辦公，辦公空間將節省大量的租賃、維修、設備、清潔等費用，而雇員們也可以節省通勤時間，提升辦公品質與效率。

第六章 比利時與臺灣食品安全管理之比較研究

第一節、摘要

歐盟一般食品安全規則為歐盟各國對於食品安全管理之基本規範，比利時除遵循歐盟規範外，亦自行訂定皇家法令作進一步細緻化管理，從歐盟食品法規來看，其將飼料亦納入該法規範範疇，比利時聯邦食品鏈安全局（FASFC）亦以「食品鏈」之概念，將動植物參與食品鏈過程，不論是原料、製造、加工等層面亦納入監管，對於食安事件之預警，或事件發生時之調查、追蹤、溯源等應有一定之影響。

我國針對食品安全主要係依照食品安全衛生管理法，而食安事件除涉及衛生福利部食品藥物管理署外，尚涉及農業部、環境部、財政部等相關部會，較偏向分散式管理，本研究參考比利時之食安事件因應、控管機制，提出政策建議，以提供相關機關參考。

The General Food Law-Regulation 178/2002 is the fundamental rules for food safety management in EU. Belgium not only compliance to the EU regulations, but also formulated its own Royal Decrees for further management. Observing that the EU food regulation also regulate the feed industry, and the Belgian Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) also uses the concept of "food chain" to include animals and plants, whether it is raw materials, manufacturing, processing, etc., into supervision. The legal framework and the organization should have certain impacts when it comes to the investigation, tracking, and traceability of food safety incidents, or the early warnings.

The food safety management in Taiwan is regulated by the Act Governing Food Safety and Sanitation, mainly. However, when the food safety incidents occur, might not only involving the jurisdiction of the Taiwan Food and Drug Administration, Ministry of Health and Welfare, but also the Ministry of Agriculture, Ministry of Environment, even the Ministry of Finance. This report compares the legal framework, organization and the coping mechanism of food safety incidents in Belgium and Taiwan, aiming to provide suggestions for future governance.

第二節、前言

近數十年來，由於對於食的安全的重視，國際間對於食品安全相關法規及管理架構，亦有大幅變動與進展，「依據 WHO 的定義，食品安全是指『食品中的毒素、有害物質對人體健康影響的公共衛生問題』。食品安全因此隱含食品中不得存有對人體健康有危害的物質，以及為確保此一目標所採取的各種管理方法及措施」。「自 2002 年以來，歐美日等主要國家已相繼以『食品安全』作為食品基本法的法律名稱例如歐盟 178/2002 規則、日本食品安全基本法，以及美國 2011 年食品安全現代法等。」而我國，則自民國 64 年制定「食品衛生管理法」，該法於民國 103 年修正時，始更名為「食品安全衛生管理法」。

國家文官學院 112 年度薦升簡訓練績優學員海外研習赴比利時進行研習及參訪，期間並安排參訪比利時聯邦政府食品安全管理局，本報告著眼於比利時與臺灣之食品安全管理法規及措施，並期望比較分析我國對於食安事件因應做法之優劣，並進而提出改進建議。

第三節、比利時與臺灣食品安全管理現況分析

一、比利時

(一) 食品安全法規

歐盟於 2002 年制定一般食品規則(the General Food Law-Regulation 178/2002)，並依據該法規於同年成立獨立運作之歐洲食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)，以提供歐盟衛生暨食品安全總署(DG SANTE)食品安全相關專業建議⁶⁸，歐盟一般食品安全規則自 2002 年制定後，亦歷經多次修正，現行規

⁶⁸ 參自駐歐盟兼駐比利時代表處網頁，歐洲食品安全局簡介，<https://roc-taiwan.org/be/post/17686.html>(最後瀏覽日期：2023.11.13)

範為 2022 年 7 月 1 日修正生效⁶⁹。

一般食品安全規則建構歐盟整體自生產至銷售端，有關食品與飼料安全之原則、要件及程序，並在促進內部市場流通之同時，藉此確保對於人類生活及消費者權益之高標準保障⁷⁰。而因一般食品規則之位階，屬於歐盟國家通用且直接適用之規範，換言之，該規則原則上對於所有歐盟國家皆具拘束力且一體適用⁷¹。

本次海外研習至比利時聯邦政府食品安全管理局參訪時，亦詢及該國食品安全法規與歐盟法規之關係，該局亦表示比利時食品安全法規皆依循歐盟之相關規範，除有歐盟未為規範者，該國始依據其國情及實際執行需要另為規範。因此，以比利時之食品安全法規而言，除須遵循歐盟法規（Regulation）外，尚包括比利時自行訂定之皇家法令（Royal Decree）。

1. 歐盟一般食品安全規則⁷²

該法規共分為 5 章，第 1 章為範圍與定義；第 2 章為一般食品法，主要內容包括一般原則、風險評估、預警原則、消費者權益保護、資訊公開與透明、食品及飼料進出口及安全規範、責任與可追溯性等；第 3 章為歐洲食品安全局，該局為一獨立機關，主要內容包括任務、組織、人員、預算、科學研究與意見、資訊蒐集、識別新出現之風險、快速警報系統、透明度與機密性等；第 4 章為快速警報系統、危機管理和緊急狀況，主要內容包括該系統之運作規範、第三國輸入之食品安全緊急事件處理措施與危機處理等；第 5 章則為程序與最終條款。

⁶⁹ See European Commission, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R0178> (last visited on 2023.11.13)

⁷⁰ See European Commission, [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law_en\(last](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law_en(last) visited on 2023.11.13)

⁷¹ 參自臺灣歐洲聯盟研究協會網頁，[https://www.eusa-taiwan.org.tw/europe_detail/65.htmhttps://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law_en\(last](https://www.eusa-taiwan.org.tw/europe_detail/65.htmhttps://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law_en(last) visited on 2023.11.13)

⁷² See European Commission, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R0178-20220701>, (last visited on 2023.11.26)

2.比利時及歐盟食品安全法規監管面向⁷³

關於比利時及歐盟關於食品之法規範，就以下面向進行說明：

(1) **食品衛生 (food hygiene)**：歐盟針對包括動物性食品、動物性油脂等海上運送等具有相關規範；比利時則針對食品業經營者訂有關於溫度、設備、基礎設施和員工衛生等一般性規定。

(2) **化學污染物 (Chemical contaminants)**：污染物達一定含量者不得進入市場，除歐盟針對標準、取樣與分析、實際執行及進口等訂有相關規範外，比利時另針對污染物含量標準亦訂有皇家法令為補充規範。

(3) **微生物污染物 (Microbiological contaminants)**：歐盟針對食品含有如沙門氏菌、曲狀桿菌等訂有相關規範，比利時另針對加工食品之衛生標準訂有皇家法令。

(4) **輻射物質 (Irradiation)**：食品輻射物質由歐盟執委會為相關指令，並由歐洲議會和理事會制定經電離輻射處理的食品和食品成分共同清單，比利時則透過皇家法令使該指令生效。

(5) **食品標示 (food labelling)**：歐盟針對應提供消費者之資訊為相關規範，比利時針對食品標示則針對致敏物或不耐受物之標示、食品廣告及識別食品批次等訂有 3 項皇家法令。

(6) **食品營養或健康聲明 (Claims)**：歐盟針對食品之營養成分或是否有助於避免某項疾病等健康聲明等訂有相關規範，比利時則未另訂皇家法令。

(7) **食物過敏原 (Food allergens)**：歐盟規範於包裝上應透過字體、樣式或背景顏色呈現、強調過敏原（如大豆、堅果、麩質、乳糖），針對未包裝食品（包括餐廳和咖啡館）則應強制標示過敏原資訊，此外，亦規範應向消費者表明食品是

⁷³ See The Federal Agency for the Safety of the Food Chain of Belgium ,
<https://www.fasfc.be/food/legislation>(last visited on 2023.11.13)

否含有「麩質」；比利時則規範針對未包裝食品可透過書面或口頭向消費者說明過敏原資訊。

(8) **食品添加物 (Food additives)**：歐盟針對食品添加物明定其定義、使用條件、標示和程序等；比利時則另透過皇家法令聲明不合格之食品添加物為有害並應由市場下架。

(9) **食品調味劑 (Flavourings used in foodstuffs)**：歐盟針對煙燻香料等為相關規定，比利時並另針對食品調味劑為皇家法令規範。

(10) **食品酵素 (Food enzymes)**：歐盟 1332/2008 首次針對食品酵素為框架性規範，比利時則無另為皇家法令規範。

(11) **農藥殘留 (Pesticide residues)**：遵循歐盟之最大殘留標準值，未符合規定者，不得在歐盟市場販售。

(12) **基因改造 (Genetically modified organism)**：歐盟規範目的在於在基因改造生物產品投入市場前進行有效且透明的安全性評估、並應有明確標示及可追溯性。

(13) **禁止輸入之植物 (Forbidden plants)**：歐盟並無相關規定，比利時則針對部分植物及植物製劑，及應通報之植物與食品補充劑等訂有皇家法令。

(二) 食品安全專責單位

比利時聯邦食物鏈安全局 (Federal Agency for the Safety of the Food Chain，以下簡稱 FASFC)

1. 機關特性與業務

(1) 成立沿革

FASFC 係根據 2000 年 2 月 4 日法案成立，主要負責評估及針對可能危害消

費者及動植物健康進行風險管理，並檢查整個食品鏈中的安全性。1999 年比利時發生重大食安問題「戴奧辛危機」，數家養雞場突然出現雞隻生長異常、母雞下蛋率降低，蛋殼卻堅硬無比的情況，經調查發現，禽肉與雞蛋內含有致癌物質戴奧辛，嚴重衝擊當時蛋、乳製品的銷售市場。

整起事件起因於比利時工廠將混有工業廢油的動物脂肪，賣給多家油脂加工廠，並被製成動物飼料，因此污染整個食品供應鏈，甚至跨及各國⁷⁴。當時 6 個主管食品安全管理的單位，整合成單一負責農產用品用藥、食品安全管理、稽查等政府部門。FASFC 成員包括科學家、一線稽查人員、高科技專家、政策制定者、風險溝通人員、財政人員等，並外聘約 600 名獨立獸醫進行屠宰場的抽查工作⁷⁵。

(2) 使命及願景

A.機關使命：FASFC 的使命是維護食物鏈的安全和食物的品質，以保護人類、動物和植物的健康，確保消費、保存或使用的食品、動物、植物和產品在現在和未來都是可靠、安全和健康的⁷⁶。

B.機關願景：FASFC 的願景是以專業的態度認真履行其使命，打造讓國內外消費者能夠信任的安全食品鏈。

C.機關價值：專業、開放政府、尊重、公平、正直及信任是 FASFC 的六大價值。FASFC 有明確的社會使命，它的使命和願景需要堅定的參與和強烈的責任感。並致力於成為一個靈活的組織，認真履行其使命，從而繼續保證人們對食品鏈安全的信心。同時，高度重視永續策略和人的因素，並不斷對其員工進行投資，以使其任務能夠盡可能有效地執行。

⁷⁴ 林佳誼，比利時 食安第一的米其林王國，遠見雜誌 2015 年 1 月號，2014.12.25，<https://www.gvm.com.tw/article/20001> (最後瀏覽日：2023.11.17)

⁷⁵ 潘子祁，從農場到餐桌食安管理比利時建構「單一專責機制」。上下游新聞，2015.6.23，<https://www.newsmarket.com.tw/blog/71964/>(最後瀏覽日：2023.11.17)

⁷⁶ See the Federal Agency for the Safety of the Food Chain of Belgium，<https://www.fasfc.be/> (last visited on 2023.11.28)

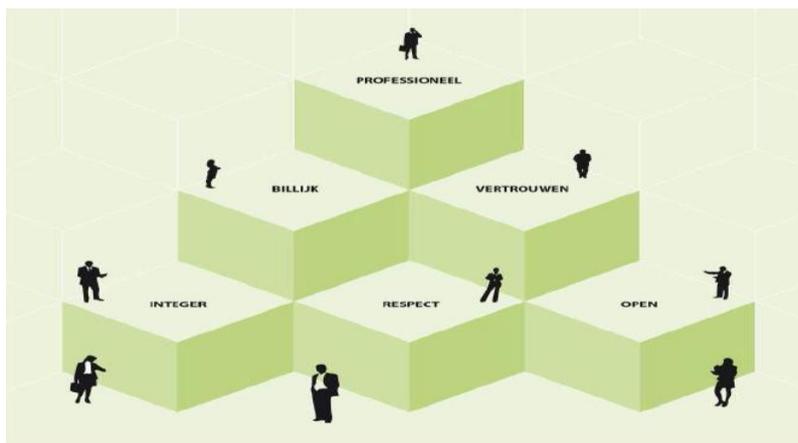


圖 34 FASFC 機關價值⁷⁷

(3) 業務職掌及組織架構

FASFC 不僅負責控制食品、飼料、化學肥料和植物藥品，還負責衛生（動物疾病）和植物檢疫（植物部門）的預防和控制措施。同時也制定業者需須遵守的規範、檢查規定、認證和基礎設施標準，要求在食品鏈中的所有業者遵守。此外，FASFC 也負責和業者、消費者及相關單位進行問題溝通、資訊傳遞。

FASFC 目前約有 1,350 名 FTE（Full Time Equivalent 全職工時等量）或 1,450 名員工，其中中央管理機構約 500 名、地方管理（監察）單位（Local control units）約 710 名、5 個實驗室約 140 名、國家調查小組（National Investigation Unit，簡稱 NIU）約 30 名。

FASFC 年度預算約為 1.95 億歐元。其中超過一半由中央政府提供，其餘則來自食品鏈中所有營運商的年度強制性繳款、營運商要求的活動的回報（例如出口認證）以及雜項收入（例如歐洲聯合融資）。

FASFC 是一個目標明確的專業組織，並致力於實現這些目標。作為一個組織，它在其使命範圍內盡可能考慮所有利害關係人的需求。廣泛諮詢消費者、營運商、聯邦和地區當局以及工作人員的意見，以便所實施的政策得到盡可能廣泛

⁷⁷ Business plan of the Belgian Food Safety Agency 2021-2024 , <https://www.fasfc.be/about-fasfc/business-plan/> (last visited on 2023.11.15)

的支持。FASFC 類似我國農業部的畜牧司、農糧署、動植物防疫檢疫署及衛福部食品藥物管理署的綜合性單位，強調從源頭開始，將整個食物供應鏈流程，納入同一個管轄機構⁷⁸。

FASFC 設有諮詢委員會、科學委員會及監督（審計）委員會作為諮詢機構，並強調以消費者為中心，從源頭開始管控，負責從農場、屠宰場、加工廠、運輸分裝、批發零售到餐飲業及消費者，確保食物之品質及安全⁷⁹。除前述三個委員會外，並設有「內部稽核、品質、預防和調解」、「通訊服務、消費者中心和資訊」、「危機預防及管理」及「策略小組」等單位。以下分述之：

⁷⁸ 同前註 9。

⁷⁹ 徐永年，赴歐盟及比利時聯邦政府食品與食物鏈安全管理中心參訪報告，臺中市政府衛生局，2015.12.8。



圖 35 FASFC 組織架構圖⁸⁰

- A. 內部稽核、品質、預防和調解部門：該部門由四個單位組成。內部稽核單位是品質系統和內部控制的基石；品質單位負責 ISO 9001、17020、17025 和 17043 的綜合品質管理系統；調解單位基於改進 FASFC 服務的行動和功能處理運營商的投訴；工作場所預防和保護內部單位（ISPPW）負責員工福利政策。FASFC 致力於提高員工的滿意度和福祉，提供安全、愉快且適應性強的工作環境，有助於制定有利的心理社會福利政策。
- B. 通訊服務、消費者中心和資訊部門：負責與外部（發言人、新聞稿、出席會展和活動、網站、社交媒體、時事通訊）及內部溝通（內部網路）。同時營運消費者中心、處理所有投訴和查詢。資訊單位則是協助廠商及企業遵守法

⁸⁰ See the Federal Agency for the Safety of the Food Chain of Belgium, <https://www.fasfc.be/about-fasfc/organisation-chart> (last visited on 2023.11.28)。

規。

- C. 危機預防和管理部門：預防食物鏈中的事故是 FASFC 關注的主要問題之一。該部門透過危機情景、組織類比演習（針對當局和運營商）和捕捉潛在危機名額來監測這一情況，並在食物鏈發生危機或事件時發揮協調和指導作用。
- D. 策略小組：負責專案管理和公司資訊，協助業務單位釐清政策目標、妥善分配資源，使專案管理得以順利進行、跨單位溝通協調，及提供一個宏觀的規劃視野，避免各單位因為本位主義而無法全面思考。策略小組內部可分為上層的董事會、專案管理辦公室、企業架構與資安部門，主要任務是規劃、研究後提供意見，讓董事會進行決策。

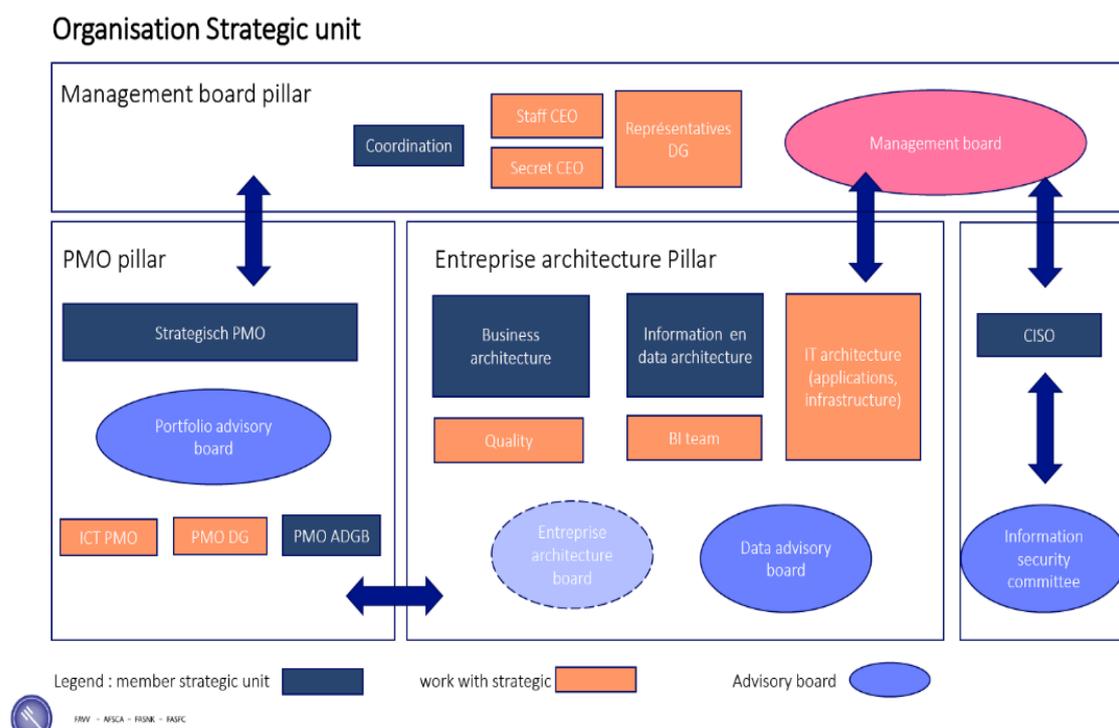


圖 36 策略小組組織架構⁸¹

2. 比利時之食安問題的應變與管理

FASFC 將食安控制機制區分為以下四項：

⁸¹ 2023.9.20 參訪 FASFC 簡報。

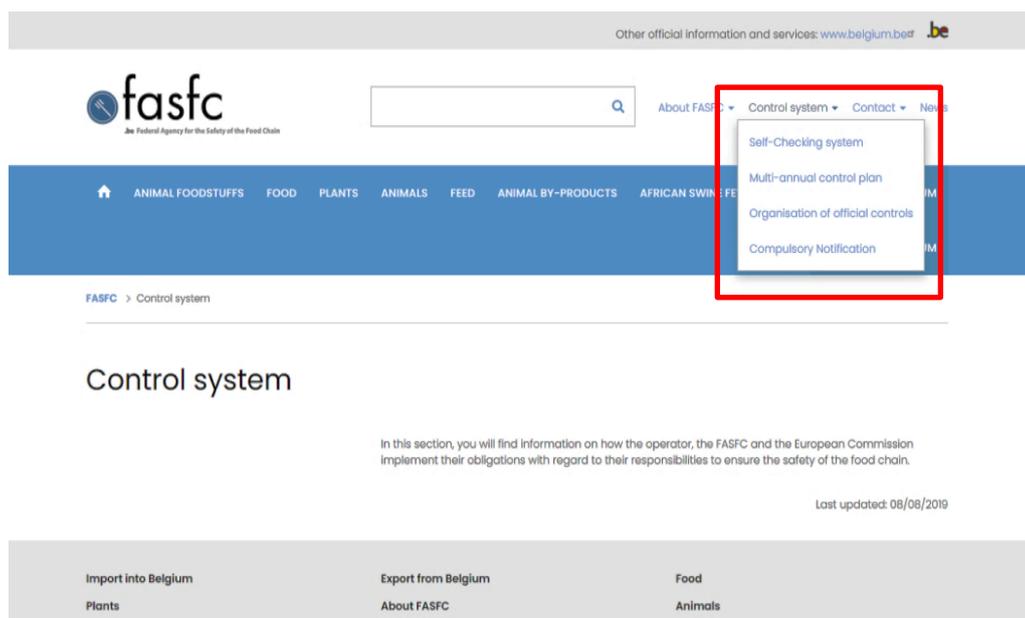


圖 37 比利時食品安全管理控制系統圖⁸²

- (1) **食品業者之自我檢測系統**：FASFC 堅持經營者必須對食品鏈中的安全負責，因此經營業者必須瞭解是否符合食品安全方面的法律要求、是否符合機構管轄範圍內有關產品品質的法律要求以及是否滿足可追溯性方面規定的要求等。
- (2) **多年度的控制計畫**：政府必須制定多年國家控制計畫（MANCP）。此計畫主要是針對特定時期的應執行之策略，以確保有效的控制結果並保持營運商對立法的尊重。
- (3) **官方控制的組織**：如 DG SANTE 及食品審計與分析局在成員國進行社區審計、檢查和相關非審計活動，以確保歐盟關於食品和飼料安全、動物健康、動物福利和植物健康得到適當實施和執行。因此比利時政府也必須遵循此一規定並執行。
- (4) **強制通知**：任何經營者如果認為或有理由相信其進口、生產、飼養、種植、加工、製造或分銷的產品可能對人類、動物或植物的健康有害，應立即通知管理局。食品和飼料快速預警系統（Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF）

⁸² See the Federal Agency for the Safety of the Food Chain of Belgium, <https://www.fasfc.be/> (last visited on 2023.11.28)。

是確保食物鏈中檢測到公共衛生風險時跨境資訊流動能夠迅速做出反應的關鍵工具。

在食品安全事件管理上，比利時政府採取的是漸進式消費者保護做法並將食品安全事件的整個過程區分為事件預防與事件管理。其中事件預防著重在食安事件發生前的預防作為，而事件管理則著重在風險及科學上的管理與運用，並思考如何能快速的反應回應與決策、如何進行溝通以及評估事件後應如何改進等。以下區分為事件預防、事件管理及食品安全執行策略來進行介紹：

(1) 事件預防

比利時基於歐盟會員國，因此在與歐盟各成員國之間之通報機制相當暢通，在歐盟體系下，預警及合作網絡可由以下幾個組織所構成：

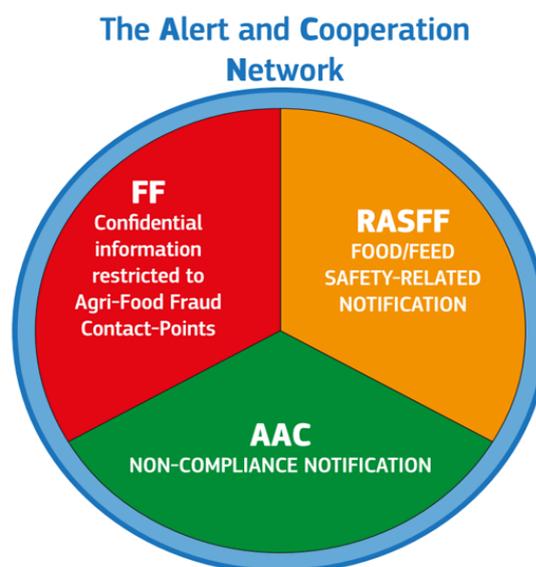


圖 38 警報與合作架構⁸³

上述體系中，食品和飼料快速警報系統（RASFF）使主管機關能夠快速交換有關食品或飼料對人類健康造成的嚴重直接或間接風險，或與飼料相關的人類或動物健康或環境嚴重風險的資訊。行政協助與合作系統網路（AAC）則允許主

⁸³ 2022 Annual Report Alert and Cooperation Network ,
https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-10/acn_annual-report_2022.pdf

管機關分享關於跨境違反歐盟農業食品鏈立法且不構成先驗健康風險的資訊(並隨後進行調查並採取行動)；另外如果發現潛在的欺詐或欺騙行為，成員國可以合作進一步調查透過在農產品詐欺網絡（FFN）報告案件來消除詐欺嫌疑。與涉嫌詐欺相關的案件遵循僅限 FFN 聯絡點可用的受限資訊流，因為此類資料是嚴格保密的。

除了預警系統外，在事件預防上，比利時政府透過以下幾項來完成：

- A.在政府當局與食品業者間，平時即建立良好的食物鏈管理機制，以避免食安事件產生。
- B.建立預警系統，以提醒可能引起的事件：對於預期或已發生的事件進行事件管理，避免事件失控而演變為災害。
- C.另外，在事件預防的日常準備事項上，比利時政府也著重在以下幾項：
 - a.針對可能發生的食安事件進行事件管理場景之模擬。
 - b.強化對食安事件相關知識及預防作為訓練，以提升參與人員專業技能。
 - c.透過定期或不定期練習，加深相關人員對事件處理的熟悉度。

The screenshot shows the FASFC website interface. At the top, there are language options (French, Dutch, German) and a search bar. The main header features the FASFC logo and contact information. The 'WARNINGS' section is highlighted, with a 'Printable version' link and a 'Last updated' date. Below this, there is a brief description of the warnings section and a 'Year' dropdown menu set to 2023. Two specific warnings are listed with their dates, product names, and allergen information, accompanied by small images of the products.

圖 39 FASFC 預警圖示⁸⁴

D.而在預防作為上，比利時政府也思考如何實現和促進早期發現，因此提出了幾項關鍵性的作為，以期能夠早期發現事件徵兆及事前因應，避免事件產生。

- a.政府當局制定健全的食物鏈控制計劃，並針對重要關鍵點或項目及可能的物質盡量採取高頻率及大範圍的監控
- b.強化並穩健自我檢測系統（self checking systems）
- c.所有實驗室和運營商必須通報不合格結果
 - i.提供實驗室及營運商有關自我檢查和通知的法律指南
 - ii.（強制性）品質系統（GMP、GHP、HACCP）
- d.對不合格結果進行良好的追蹤與控管

⁸⁴ <https://www.favv-afscs.be/consumenten/waarschuwingen/>(last visited on 2023.11.28)

e. 警告系統，例如食品和飼料快速警報系統（RASFF）

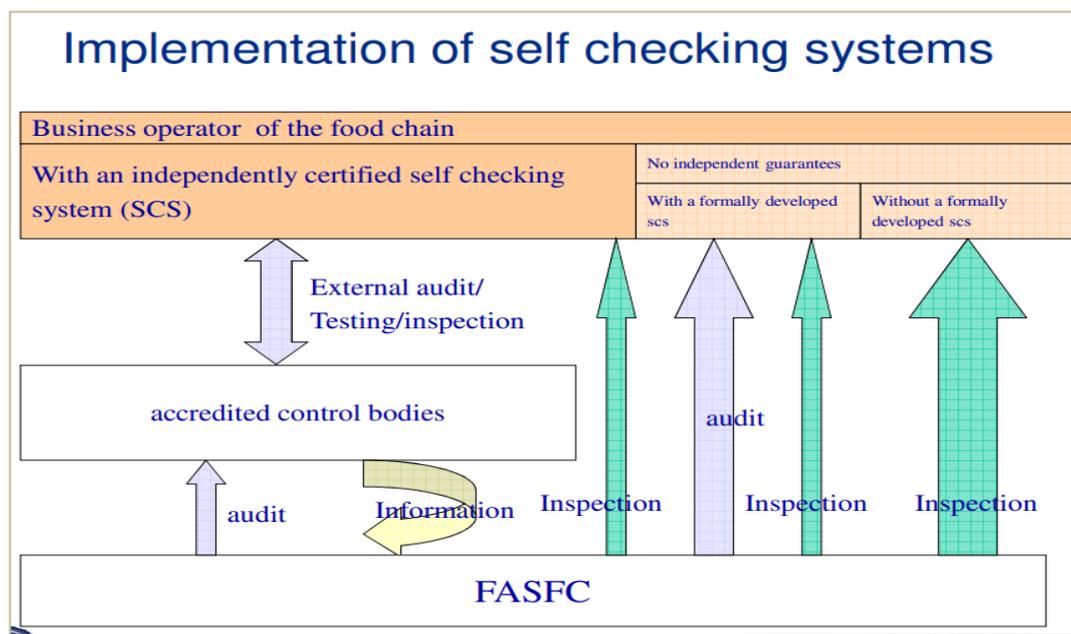


圖 40 自我檢測系統圖⁸⁵

(2) 事件管理

在事件管理上，比利時政府的作法是基於一系列的思考邏輯及步驟，以讓事件在管理上能更加順利。相關之事件管理實踐作法及事件決策與反饋如圖 8 及圖 9：

- A. 每個事件或突發狀況都是有本質上的不同，因此必須個案或專案式的去思考解決策略。
- B. 秉持以消費者保護為核心的開放、務實的方法去看待每個事件。
- C. 在面對案件管理上，預防原則的應用仍是首要的執行步驟。
- D. 管理之策略與執行必須基於風險和科學上之支持。

⁸⁵ The implementation of self checking systems in Belgium，取自：https://www.favv-afscs.be/selfcheckingsystems/presentations/_documents/2.ACS-20101117v6HermanDiricks.pdf

E.面對問題上，應兼具反應快速、手法靈活及決策快速。

F.盡可能使用常見或已知的程序和系統。



圖 41 事件管理實踐作法⁸⁶

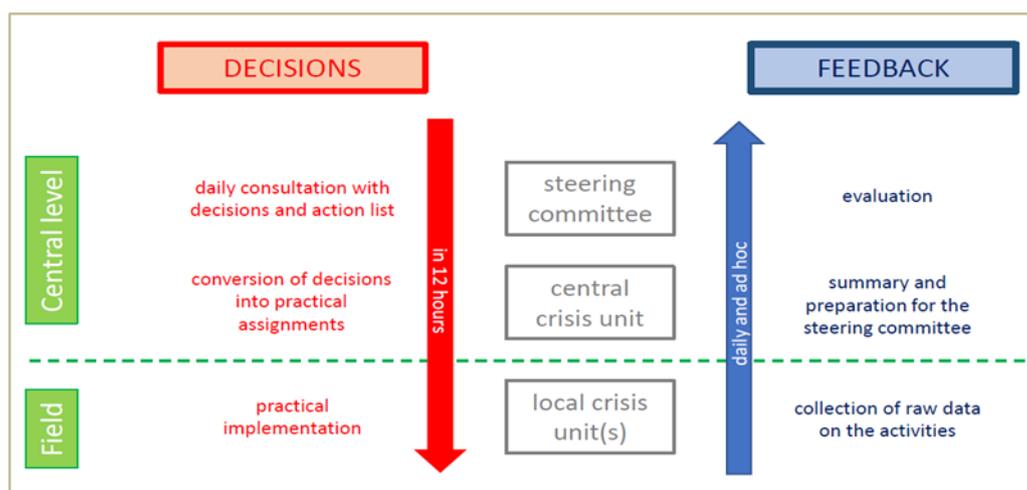


圖 42 事件管理之決策與反饋流程圖⁸⁷

(3) 食品安全執行策略

在食品鏈中，食品相關經營業者必須對食品安全負責是比利時 FASFC 食安管理相當重要的前提，食品業者的自我檢測系統扮演相當重要的角色，而建立快速的食安預警機制，提醒可能引起的食安事件，避免事件影響擴大演變也是很重

⁸⁶整理並翻譯自 2023.9.20 參訪 FASFC 簡報。

⁸⁷ 同註 81。

要的一環。此外，在比利時的食品安全執行策略中，尚有以下兩大特色：

A. FASFC 一元化管理食安，以科學論據風險評估

比利時在食品安全的執行方面，以比利時聯邦食物鏈安全機構（FASFC）作為維護人類、動物和植物的健康，確保消費、保存或使用的食品可靠、安全和健康，打造比利時安全食物鏈的單一主責部門。FASFC 組織包含食品管理部門、管理政策部門、實驗室部門和一般行政部門，並設有顧問委員會、科學委員會及審計委員會（如下圖）。在執行方面，由 FASFC 分別進行監控協調、動植物食安控管、食安事件管理，同時設有五個內部實驗室，並結合外部資源，藉以完善整個食物鏈的全安控制，同時提供食品安全控制管理相關資訊，作為 CEO 在品質、溝通、危機預防與事件管理的決策參考。

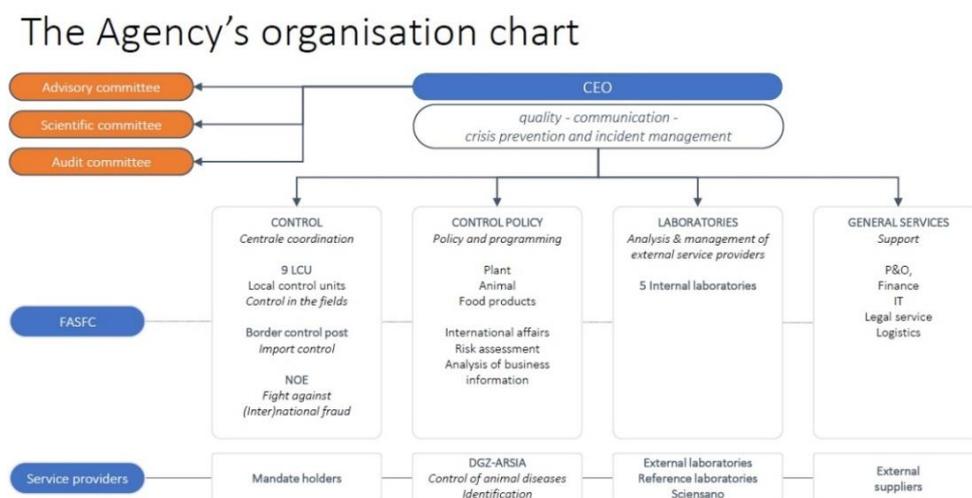


圖 43 FASFC 組織圖⁸⁸

值得注意的是，FASFC 內部設有獨立的科學委員會（scientific committee）與諮詢委員會（advisory committee），同時設有五個實驗室，專注科學資料分析、快速檢驗、風險評估與草擬政策建議等，而隸屬 CEO 轄下的管理政策部門成立 Staff Direction for Risk Assessment 小組，成員包括 8 名科學家和 2 名行政合作者（administrative collaborators），主要負責科學風險評估與政策決定間的溝通橋樑，

⁸⁸ 同註 81。

顯現 FASFC 以科學基礎作為執行食品安全控制與風險管理的重要關鍵策略⁸⁹。簡言之，比利時在執行食安管理方面採取的是以科學證據做為支持風險分析之論據，具體執行嚴謹的事前預防作為，同時建立快速的預警系統。

B. 從食品供應可追蹤系統到綠色新政

比利時食品安全相關法規皆依循在歐盟的立法框架之下（如下圖）。在食品安全執行策略方面，歐盟特別著重在建立食品供應可追溯系統，所謂「可追溯性」在歐盟一般食品法的定義是：「對食品、飼料、食用動物、擬於或預期於食品或飼料中加入之物質，於所有生產、加工或銷售階段追溯及追蹤能力。」亦即包含食品、飼料、生產食品之動物或物質，涵蓋從初級生產開始，所有階段物質的紀錄。而歐盟一般食品法即規定，於生產、加工和配送階段之所有食品業者，應建立食品追溯與追蹤制度，包括所有食品及飼料均須標示生產者之姓名、地址、產品名稱及交易日期等⁹⁰。

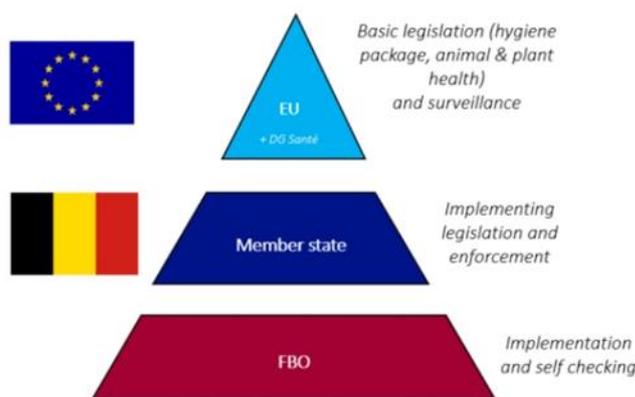


圖 44 歐盟與比利時食品安全立法示意圖⁹¹

食品供應可追蹤系統，主要目標是建立食品鏈（food chain）中可追溯資料的系統，特別是作業流程與相關配套之資訊系統，包括食品從原料來源、生產、處理、加工、製造、流通、運輸、銷售的每一階段，都可以追溯上游或下游（trace

⁸⁹ 倪貴榮(2015)，歐洲食品風險治理法制經驗談-以歐盟和比利時的體系為例。

⁹⁰ 國家發展委員會，健全我國食品安全管理機制之研究，2015.4，頁 160。

⁹¹ 同註 81。

or trace back），並且可以追蹤（track or trace forward）查詢。如此一來，不僅消費者可以回溯產品流通、加工等產品來源及製造過程，生產者也可以追蹤產品儲藏、加工、流通及販賣過程，藉由雙向追溯或追蹤食品資訊，確保從農場到餐桌的食物安全環境⁹²。食品鏈可追溯性的優勢在於完整的追溯資訊，一旦發生食安事件，可以迅速召回受到污染之食品，有效防止損害擴大⁹³。這套食品鏈雙向追蹤追溯的系統，使歐盟國家在食安危機處理方面相對展現高度效能，而處置明快也能獲得民眾的高度信賴。

從歐盟、會員國及相關業者在食品供應溯源系統的分工，更清楚呈現歐盟、會員國、食品與飼料業者間，嚴格的規範。歐盟針對食品供應鏈之不同階段，制定相應之可追溯性規範，定期查核確保業者符合食品安全標準，包含實施可追溯性系統；各會員國遵守法規與執行，同時執行食品飼料相關法規與管控，並針對食品安全與風險進行溝通；食品與飼料相關廠商須遵守法規與自我檢測，確保各階段的食品處理皆符合衛生、確保可追蹤性、不符合規範之食品下架與消費者通知，並提供相關單位產品資訊與合作⁹⁴。

表 18 歐盟、會員國及業者在食品供應溯源系統的分工⁹⁵

主體	職責	食安風險對應措施
歐盟	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對食品供應鏈之不同階段，制定相應之可追溯性規範。 ● 由歐盟執委會健康暨消費者保護總署（DG SANCO）下之食品暨獸醫辦公室處（FV0） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 歐盟執委會向食品與飼料快速預警系統之成員進行通報。 ● 要求業者提供相關資料，使各會員國主管機關能進行追溯並及時採取相應措施。 ● 實施進出口限制。

⁹² 同註 90，頁 159。

⁹³ T. Moe, Perspectives on traceability in food manufacture, Trends in Food Science & Technology, 9(5), 211, 213(1998)，轉引自科技部補助專題研究計畫成果報告，林昱梅(2016)，食品法可追溯性制度在大數據時代之實踐，頁 21。

⁹⁴ 同註 24。

⁹⁵ Health & Consumer Protection Directorate-General, 2007：6，轉引自國家發展委員會，健全我國食品安全管理機制之研究，2015.4，頁 160-161。

主體	職責	食安風險對應措施
	定期查核，確保業者符合食品安全標準，包含實施可追溯性系統。	
會員國	<ul style="list-style-type: none"> ● 監管食品與飼料的生產、加工及銷售等過程，確保業者實施可追溯性系統。 ● 針對未符合歐盟有關食品追溯等相關要求者，制定、修訂罪責相當之規定，並向未符合規定之業者予以執行。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 確保相關業者已履行義務。 ● 採取適當措施維護食品安全。 ● 沿著食品供應鏈向上游追溯找尋源頭，並向下游追查流向。 ● 向食品與飼料安全快速預警系統（the rapid alert system for food and feed, RASFF）進行通報。
食品及飼料業者	<ul style="list-style-type: none"> ● 於上下游產銷鏈中，確認及紀錄相關產品等資訊 	<ul style="list-style-type: none"> ● 立即將有問題的產品自市場下架回收，如有必要，則會進一步自消費者手中回收該等產品。 ● 銷毀任何不符合食物安全相關規定之飼料。 ● 立即通知主管機關有關該等食物風險及已採取之步驟。

2020 年歐盟進一步通過「從農產到餐桌策略」（Farm to Fork Strategy），專注發展公平、健康與友善環境的糧食體系，列為歐盟綠色新政（European Green Deal）的核心策略，旨在減少化學農業和抗生素的使用、減少過度施肥、提倡有機農業、增進動物福利、維持生物多樣性，促進 2050 年達到碳中和的目標⁹⁶。從「食品供應可追溯系統」、「從農產到餐桌策略」到「綠色新政」，歐盟國家在食品安全的控管方面，展現完整的食物鏈管理思維，從產地到餐桌，從生產者到

⁹⁶ 農傳媒，綠色新政「從農場到餐桌策略」歐盟農業生產將下降 7%至 12%，
<https://www.agriharvest.tw/archives/58793>，2021.5.10。

消費者，食安不只是食安，更是推展環境永續與低碳生活的重要一環，充分體現歐盟國家整體環境永續的倡議與實踐。

二、我國

(一) 食品安全法規

1.沿革

我國自民國 64 年制定公布食品衛生管理法，全文共計 32 條，迄今歷經 19 次增修，最近一次修正為民國 108 年，全文共計 70 條，名稱亦於民國 103 年更名為食品安全衛生管理法。我國之食品安全法規，亦不乏因應國際經貿趨勢或法制調整趨勢而修正之情形，如民國 86 年之修法，即係因應我國加入世界貿易組織（the World Trade Organization, WTO）之需求而調整⁹⁷、民國 89 年之修法，則係為了符合 WTO 的《技術性貿易障礙協定》（Agreement on Technical Barriers to Trade, TBT）及《食品安全檢驗與動植物檢疫措施協定》（Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures, SPS）之規範⁹⁸。

2.規範架構

(1) 現行食品安全衛生管理法架構

我國有關於食品安全管理，係以「食品安全衛生管理法」為原則性規範，108 年修正公布之食品安全衛生管理法共計 10 章，主要規範內容包括：總則、食品安全風險管理、食品業者衛生管理、食品衛生管理、食品標示及廣告管理、食品輸入管理、食品檢驗、食品查核及管制、罰則及附則等，以下概述之。

「食品安全風險管理章」主要內容包括食品安全風險評估之組織（諮議會）、針對重大或突發性食品衛生安全事件之管理措施、各級主管機關應建立食品衛生

⁹⁷ 譚偉恩、郭家瑾，從「權責分配」的「失衡」論臺灣食安治理：以《食品安全衛生管理法》為例，問題與研究，第 57 卷第 1 期，民國 107 年 3 月，頁 69。

⁹⁸ 同前註，頁 70。

安全監測體系及通報系統等。

「食品業者衛生管理章」主要包括食品業者之自主監測及檢驗規範、從業人員與業者之良好衛生與食品安全管制系統規範、食品業者申請登錄之條件與程序規範、產品追溯機制及食品工廠之設置規範與公共飲食場所衛生規範等。

「食品衛生管理章」則規定包括禁止或限制製造、販售之食品或食品添加物情形、食品器具及包裝與食品洗潔劑等之規範、食品添加物及加工助劑等規範、屠宰場所衛生查核、基因改造食品原料規範等。

「食品標示及廣告管理章」則主要包括食品及食品原料容器或外包裝、食品添加物及其原料容器或外包裝、食品器具與容器及包裝、食品用洗潔劑之容器或外包裝等應標示之項目；廣告部分則規範不得為不實或宣傳療效等廣告、接受委託刊播之傳播業者之義務等。

「食品輸入管理章」則包括產品輸入之查驗及申報、食品業者保存與提供相關輸入資料之義務、具結先行放行、輸入前實施系統性查核與旅客禁止攜帶入境或應申報之規定等。

「食品檢驗章」則主要規範主管機關委任或委託辦理檢驗、認證及業者對於檢驗結果異議之處理等；至於「食品查核及管制章」則規範業者配合主管機關查核之義務、主管機關接獲檢舉之處理等。

(2) 現行法規架構分析

由現行食品安全衛生管理法條文觀察，該法授權主管機關另定規範者近 30 條、明定由主管機關另行公告禁止或限制類別或項目者近 20 條，究其原因或係因食品相關安全衛生標準項目龐雜，且涉及輸入、製造、加工、販售等不同層面，難以於一部法律中為完整規範；又或係因受全球化影響，食品原料、添加物等亦可能來自多個不同跨國產地，相關安全標準亦須配合國際科研結果與時俱進，而

為此不得不然之選擇。

(二) 食品安全專責單位-衛生福利部食品藥物管理署

1.機關特性與業務

(1) 成立沿革

自民國 17 年 4 月，我國政府成立內政部衛生司後，隨後歷經多次改組，於民國 60 年 3 月改為行政院衛生署、102 年 7 月改為衛生福利部。行政院衛生署，初設有醫政處、藥政處、防疫處、保健處、環境衛生處及企劃室（民國 86 年 4 月 13 日改為企劃處）等五處一室。為使衛生署組織保持活化，自民國 88 年起，便以「精簡組織，增加行政效率，建立活力政府」、「落實政策訂定及執行之分工」及「重整現有資源，落實事權統一」等項原則，逐步進行組織調整。99 年 1 月，整併食品衛生處、藥政處、藥物食品檢驗局及管制藥品管理局等單位，成立「食品藥物管理局」⁹⁹。配合衛生福利部於 102 年 7 月 23 日成立，衛生署食品藥物管理局同步組改為「衛生福利部食品藥物管理署」（Taiwan Food and Drug Administration，以下簡稱食藥署）。面對國內醫療器材及化粧品產業的活絡，除承原有全方位系統管理模式外，並導入新的施政方向及業務執行重點，為民眾健康把關及兼顧產業發展¹⁰⁰。

(2) 使命及願景

為守護民眾健康，建立安全生活環境，食藥署以「藥求安全有效，食在安心健康」為使命，以「全民信賴的食藥安全守護者，創造食品藥物安全消費環境」為願景，秉持食品、藥品、醫療器材及化粧品「全生命週期管理」的核心概念，透過源頭、產製及流通管理，建構完善的食品藥物安全管理體系，確保消費者在

⁹⁹ 衛生福利部網站，取自：<https://www.mohw.gov.tw/cp-7-7-1.html>

¹⁰⁰ 衛生福利部網站，TFDA 引領-醫療器材與化粧品展翅高飛，守護民眾生活與健康，取自：<https://www.mohw.gov.tw/cp-3215-23104-1.html>

食品藥物安全品質上獲得保障。



圖 45 食品藥物管理署使命及願景¹⁰¹

(3) 業務職掌及組織架構

為確保食品藥物安全及為大眾提供相關事務單一服務窗口，我國於 99 年成立行政院衛生署食品藥物管理局（102 年 7 月 23 日改制為衛生福利部食品藥物管理署），負責確保人類藥物、疫苗及其他生物藥品、醫療器材、食品、輔助食品及化粧品的品質安全與有效性。食藥署設署長 1 人綜理署務，下置副署長 2 人及主任秘書 1 人，並設有 7 個業務單位，包含企劃及科技管理組、食品組、藥品組、醫療器材及化粧品組、管制藥品組、品質監督管理組及研究檢驗組。另設置北、中、南三區管理中心，秘書室、人事室、政風室、主計室及資訊室等行政單位，並設有管制藥品製藥工廠及食藥戰情中心 2 個任務編組，醫藥品查驗中心及藥害救濟基金會等合作單位，提供專業資訊及協助。112 年預算員額數為 684 人，歲入 1,887,140 千元、歲出 3,293,752 千元。業務分工如下：

A. 企劃及科技管理組：企劃管考、科技計畫管理、國際合作事務、宣導業務、法制及消費者保護等

¹⁰¹ 食品藥物管理署(2023)，2023 食品藥物管理署年報，頁 9。

- B. 食品組：研擬管理政策及相關法規
- C. 藥品組：研擬管理政策及相關法規
- D. 醫療器材及化粧品組：研擬管理政策及相關法
- E. 管制藥品組：研擬管理政策及相關法規
- F. 品質監督管理組：藥品、醫療器材、化粧品製造管理及查核、實驗室管理與認證、人體器官保存庫查核及二級食品驗證
- G. 研究檢驗組：食品、藥品、醫療器材與化粧品檢驗、方法開發及評估、藥典編修訂
- H. 北、中、南三區管理中心：食品、藥品及化粧品輸入查驗、流通稽查與檢驗

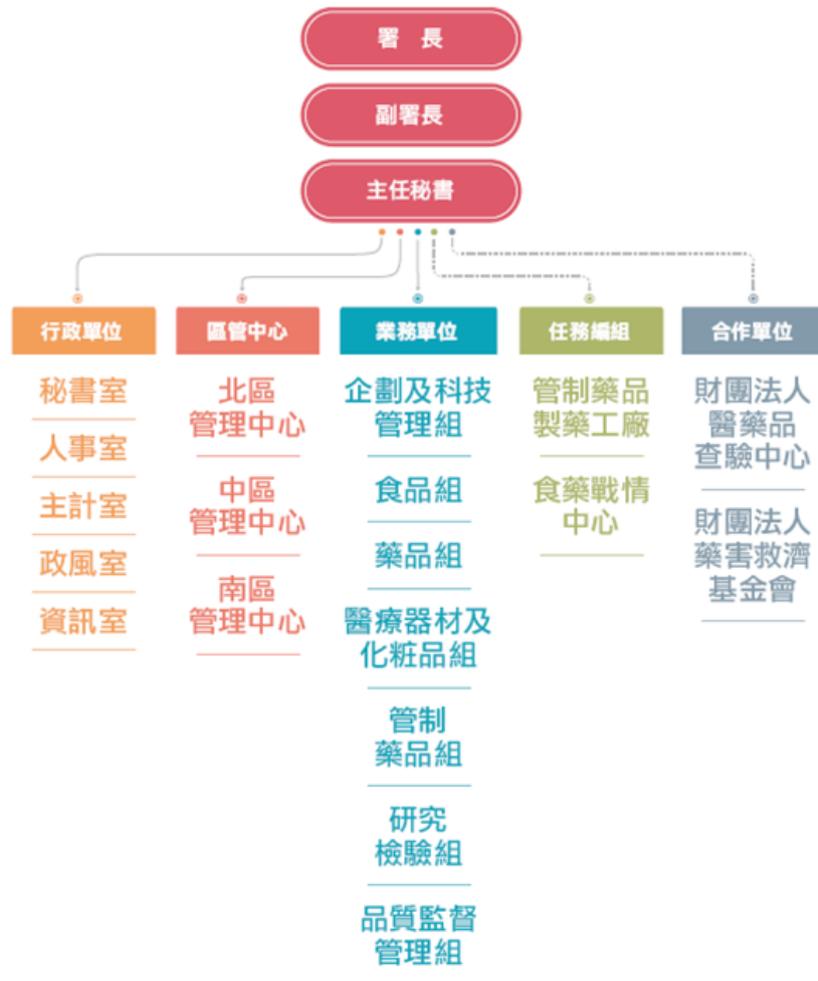


圖 46 食品藥物管理署組織圖¹⁰²

2.臺灣之食安問題的應變與管理

(1) 食品管理架構

臺灣食品安全之預防管理機制鑒於臺灣以往食安問題的層出不窮，因此政府將食安問題的行政位階提高到行政院，由行政院成立「行政院食品安全辦公室」，以統籌規劃國內食品安全政策，協調中央及地方權責機關預防及處理重大食品安全事件，以保障國民健康。依據食品藥物管理署之規定，有關國內食品之管理架構如下：

¹⁰² 食品藥物管理署(2023)，2023 食品藥物管理署年報，頁 11。



圖 47 食品管理架構¹⁰³

國內在食安管理機制上主要係遵循食安五環政策，亦即透過跨部會、跨領域之協力治理等作法，並藉由五大面向來進行食品安全管控，以預防食品安全問題之產生。此五大面向包括源頭控管、重建生產管理、加強查驗、加重惡意黑心廠商責任及全民監督食安等：

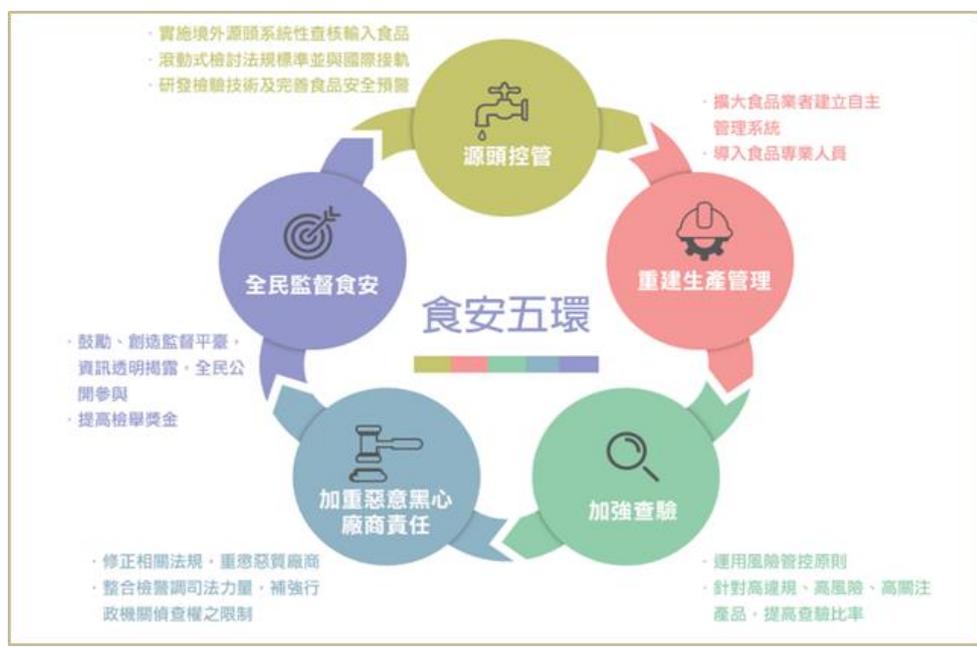


圖 48 食安管理機制¹⁰⁴

¹⁰³ 食品藥物管理署(2023)，2023 食品藥物管理署年報，頁 12。

¹⁰⁴ 同前註，頁 13

另外食安五環中，各環之主要重點如下

- A.第一環著重在源頭控管，期透過預警機制避免食安問題產生。
- B.第二環則著重在生產端之自主管理，透過制度化的驗證及查驗機制等，強化生產階段的食品安全。
- C.第三環則著重在政府機關的稽查與檢驗，透過層層把關，為食品安全多一層保障。
- D.第四環則著重在針對惡意黑心廠商課以更重的法律與賠償責任，以杜絕僥倖心態。
- E.第五環則強調食安問題人人有責，加強民眾認知，以協助維護食品安全。相關推動目標策略如下圖：



圖 49 食安五環各環推動目標策略¹⁰⁵

¹⁰⁵ 行政院食品安全辦公室 食品安全資訊網，取自：
<https://www.ey.gov.tw/ofs/3461B2CA30279EE3>

為強化食安五環各階段的運作，國內善用本身既有堅實的資訊科技實力建置食品雲，以作為政策基底，並透過巨量資料分析探勘技術，偵測風險目標以建立監測模型，並讓「食安五環」各階段工作能更為落實。該平台在平時可主動預判預警可能的異常模式；在食品事件發生時，提供可能涉案之業者、產品來源及流向資訊，以快速有效查處，共同強化食品供應鏈每一個環節的安全管理，並提供大眾透明資訊。食品雲涉及相關之部會與登錄、稽查或檢核系統之介接架構如下圖：

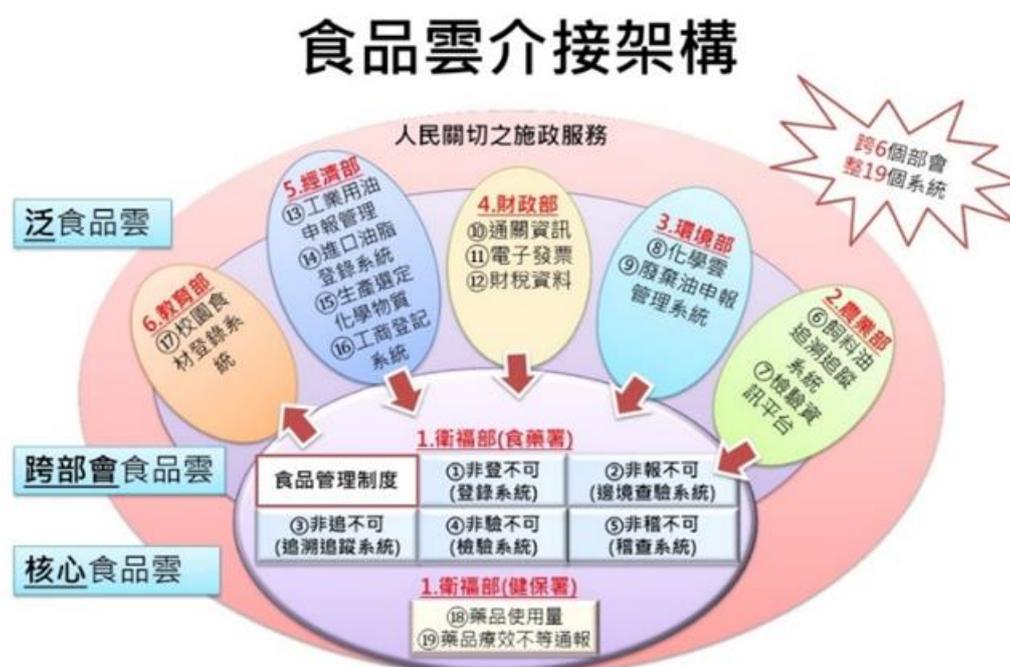


圖 50 食品雲介接架構圖¹⁰⁶

(2) 臺灣食品安全之應變處理流程

目前國內有關食品安全之應變處理流程，主要係由衛福部、農業部、環境部等機關建立一個聯合通報窗口，一旦發現市售產品、農畜產品或環境介質及污染源檢測結果偏高時即啟動通報機制，並召開跨部會會議。相關機關則依會議決議進行後續處置作業，包括預防性下架、封存、複驗、移動管制、銷毀或進行環境

¹⁰⁶ 行政院食品安全辦公室 食品安全資訊網，取自：
<https://www.ey.gov.tw/ofs/A236031D34F78DCF>

汙染調查等作業。於進行相關檢測作業後，如符合標準即可解除管制作業，後續則繼續追蹤有無復發的狀況。相關應變處理流程如下圖：

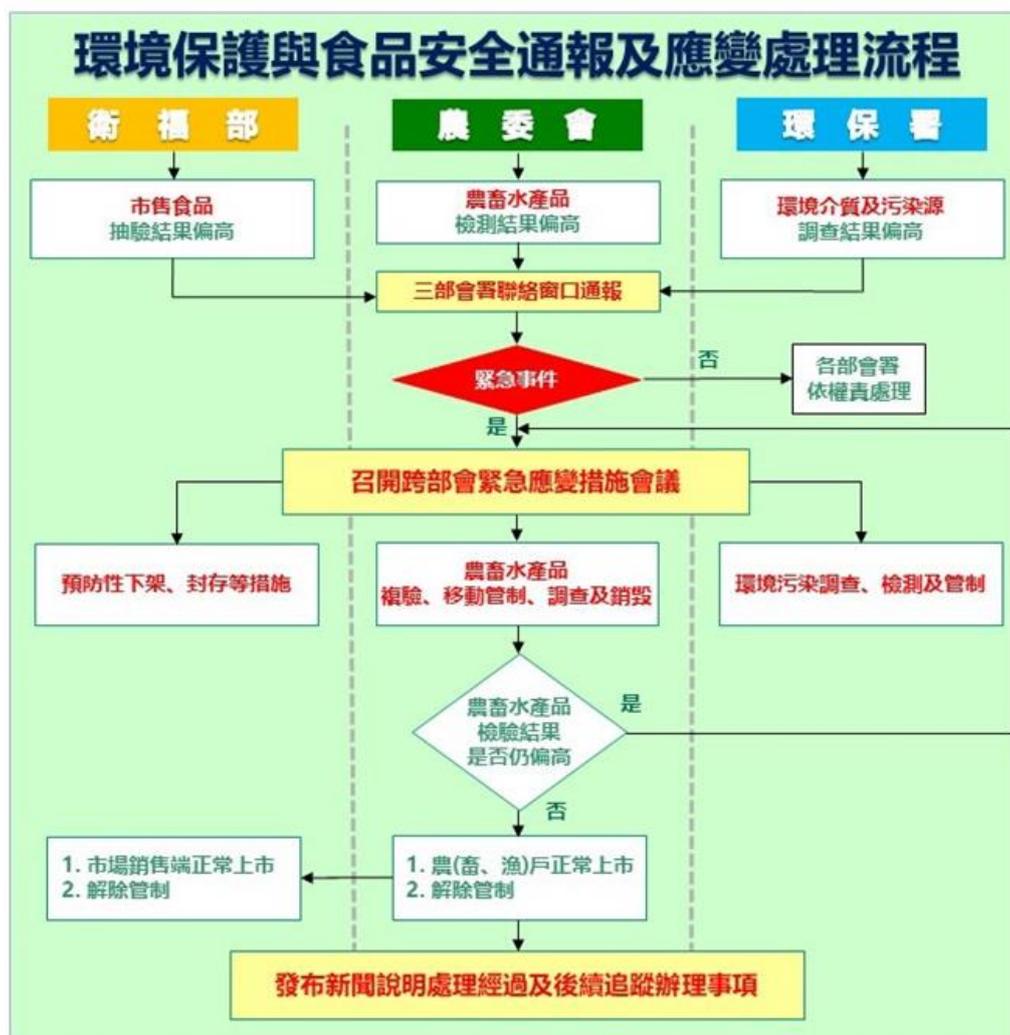


圖 51 食安通報及應變處理流程¹⁰⁷

3. 食品安全執行策略

我國食品安全管理從中央到地方各司其職，中央部會依權責分工，並由行政院成立食品安全辦公室，協調部會並整合資源推動食安政策，透過食安五環、預警應

¹⁰⁷ 環境部化學物質管理署網站，取自 <https://www.cha.gov.tw/cp-286-5429-a3f8f-1.html>

變、聯合稽查及食品雲等各面向確保食品安全。

(1) 部會分工協調，中央地方各司其職

國發會 2015 年的委託研究，完整彙整我國食安管理機制的架構（如下圖），顯示我國食安議題涉及中央 8 個部會，向上至總統府國安局內的國安預警會報，向下則遍及縣市政府相關單位。

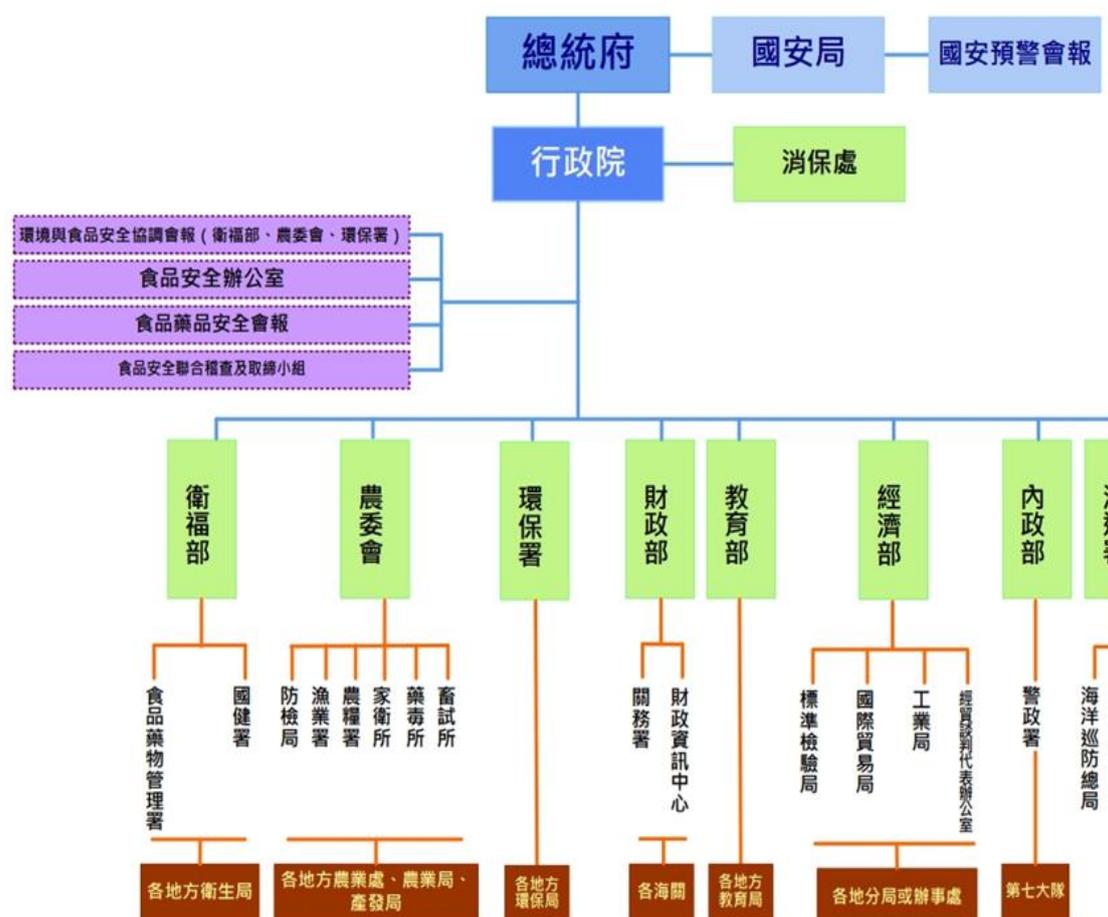


圖 52 我國食品安全管理機制組織架構圖¹⁰⁸

由於食安議題涉及部會及相關法規甚廣，跨部會間的協調整合尤其關鍵，行政院除成立食藥安全會報外，並成立食品安全辦公室，負責食品安全訊息上下傳遞，辦理行政院內所有食品相關行政業務外，亦積極協調督導各權責機關推動食

¹⁰⁸同註 90，頁 5

品安全管理重點工作，透過橫向溝通整合、縱向聯繫合作協力治理方式，提升整體政府食品安全管理功能¹⁰⁹。

表 19 跨部會有關食安之權責分工¹¹⁰

單位	食安權責
行政院食品藥品安全會報	食品安全政策指導、協調及諮詢
食品安全辦公室	督導、統籌跨部會食品管理工作
國安預警會報	統合情治單位、擴大食安情資蒐集
環境與食品安全協調會報	衛福部、環保署、農委會 ¹¹¹ 辦理業務執行之協調平台

中央各部會以衛生福利食品藥物管理署及農業部業務，與食品安全管理及食物生產過程上游安全管理直接關聯性最強。農業部職司農業生產階段農產品、漁產品及畜產品的產製安全，在食品鏈中負責最上游的源頭生產階段的食品安全管理，一旦農業生產階段出現汙染情形，影響所及將是全面性的，絕非後續產製流程安全管理所能處理翻轉，顯見農業部門在食安維護方面上的責任重大。

農業部除在強化源頭管理方面，主要從農藥販售管理、作物生產管理、上市前抽驗稽查三階段進行，分別採取農藥檢查重點項目、追蹤查核陳報率及裁罰比例、推動設施型農業、成立集團產區及輔導農民參加產銷履歷、推展有機友善栽培及生產追溯、農藥殘留監測等措施，重點在減少化學農藥的使用，強化農產品生產的把關落實安全管理。此外，近年在校園營養午餐推動三章 1Q¹¹²，輔以食農教育，導入環境意識向下扎根。

(2) 「食安五環」翻轉食安管理的思維

衛生福利部於 2015 年擬訂「食品安全政策白皮書 2016-2020」，擘劃我國食

¹⁰⁹ 行政院食品安全辦公室，食品安全資訊網，<https://www.ey.gov.tw/ofs/57AE246CBD0E287D>。

¹¹⁰ 同註 108，頁 59

¹¹¹ 農委會於 112 年 8 月 1 日升格為農業部，環保署於 112 年 8 月 22 日升格為環境部。

¹¹² 三章一 Q 是指 CAS 臺灣優良農產品、產銷履歷農產品(TAP)、有機農產品等三種標章及臺灣農產品生產追溯的 QR Code。

品安全管理新藍圖，以「協力共構農場至餐桌之食品安全鏈」為使命、「完善食安管理機制，建構信任消費環境」為願景，藉由整合跨部會、業者、與消費者等，並擴大公民參與，協力共構從農場至餐桌之整個食品安全防護網，共創國人食安的優質環境。白皮書訂有「統合農場餐桌之管理」、「建構源頭物流之控管」、「導入生產全程之管理」、「變革流通監控之機制」、「發展風險預知之能力」等五大目標，並延伸訂定 19 項策略及 51 項行動方案，以期強化食品溯源管理機制，統整相關部會食安管理系統以提升效能¹¹³。從我國食安政策推動目標及策略來看，大抵趨向可對應部會既有職司及業務屬性，在食安政策的權責劃分及推動上，可具體分工各司其職，惟國家整體食安事務尚需上位機關居間協調整合。

表 20 食安政策推動目標策略及行動方案架構表¹¹⁴

目 標	策 略
1. 統合農場餐桌之管理	1-1. 統合政府部門間食品安全管理機制
	1-2. 建置整合跨部門食品資訊管理系統
	1-3. 建構食品生產供應鏈之管理體系
2. 建構源頭物流之控管	2-1. 提升農業生產環境之管理
	2-2. 促進國產與輸入食品及其原物料安全之溯源管理
	2-3. 健全食品致病原安全監測制度
	2-4. 落實邊境管理措施與強化快速緊急應變預警制度
	2-5. 全面掌握食品相關之源頭流向
3. 導入生產全程之管理	3-1. 落實食品產業相關業者自主管理責任
	3-2. 整合工廠登記、業者登錄與營業稅籍之管理資源
	3-3. 提升食品工廠管理制度
	3-4. 促進生產者與食品業者三級品管制度
4. 變革流通監控之機制	4-1. 強化食品通路業者管理及流通稽查機制

¹¹³衛生福利部食品藥物署，業務介紹，<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=34>。

¹¹⁴衛生福利部(2015)，食品安全政策白皮書 2016-2020 年，頁 11，<https://www.fda.gov.tw/upload/133/content/2016010616580240974.pdf>。

目 標	策 略
	4-2. 提升食品之流通監控機制
	4-3. 研發與建構完備食安檢驗技術與方法
	4-4. 提高地方與民間實驗室之檢驗品質與量能
5.發展風險預知之能力	5-1. 完善食品風險評估機制
	5-2. 實現跨域溝通治理新視界
	5-3. 公開透明食品資訊與善盡消費者保護責任

以近年發生的黑心液蛋案例來說，業者未依食安法規定使用符合規範之原料，或有畜牧場作業環境易受微生物汙染，仍有液蛋製造加工行為，以及液蛋製造之衛生安全要求（如原料標準、製程管控、產品標示等）尚未完備，而引發液蛋食安事件時，從食安五環的實際運作模式檢視，在源頭管控方面，可修訂畜牧法規強化規範；在生產管理方面，可提供衛生作業指引強化生產管理；在查驗方面，可強化稽查彈性調整稽查時間，以防止業者刻意避開稽查時間從事違法情事；在加重廠商責任方面，則應嚴罰違法業者；鼓勵全民監督，尤其是員工檢舉另發給吹哨獎金。

表 21 液蛋事件食安五環運作情形¹¹⁵

第 1 環	<ul style="list-style-type: none"> ● 源頭管控：修訂畜牧法規範蛋雞場內不得進行液蛋製作等之加工行為。 ● 強化聯繫：加強農政及衛生單位橫向聯繫，強化跨部會聯繫與合作。
第 2 環	<ul style="list-style-type: none"> ● 預告「液蛋製品製造業者良好衛生作業指引」草案，廣納建言，強化生產管理。 ● 研擬液蛋原料蛋使用條件、型態及成品微生物限量等規定，以利業者遵循
第 3 環	<ul style="list-style-type: none"> ● 強化稽查：加強查核蛋品之製程符合食品良好衛生規範準則

¹¹⁵ 衛生福利部食品藥物管理署(2019)，「食品安全政策」簡報。

	<p>(GHP)，彈性調整稽查時間，防止業者刻意於非上班日進行違法事項。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 加強抽驗：抽驗生鮮原料蛋及液蛋，確保蛋製品衛生安全及品質。 ● 聯合稽查：啟動跨部會聯合稽查，強化蛋品產業管理。
第 4 環	<ul style="list-style-type: none"> ● 加重裁處：嚴罰違法業者，加重裁處。 ● 加強督導：督導地方衛生單位加強處辦重複違規業者
第 5 環	<ul style="list-style-type: none"> ● 宣導民眾利用 1919 全國食安專線及衛生單位首長信箱等檢舉管道 ● 員工檢舉，另給予吹哨獎金

我國係以「食安五環」做為加強食品安全衛生保障之關鍵政策，透過跨部會、跨域治理環環相扣，確保食品從生產、製造、流通到販售的每一段歷程，從農場到餐桌每個一環節，皆能符合衛生、環保、安全的標準，此外，對於廠商課予重責，重視對消費者的保護，同時提升食品業者管理能力，完善從農場到餐桌的安全體系，也提供適當的誘因鼓勵全民共同監督食安，健全國內食品安全的消費環境。

第四節、臺灣與比利時食品安全管理分析

由以上分析，可知臺比雙方之食品安全法規架構及管理機關組織權責，仍具有部分差異，對於食安事件之因應與處理，亦可能造成部分影響，以下本文將從法規、管理架構等層面進行比較，並進一步就食安事件處理機制進行分析。

一、食品安全法規

比利時食品安全法規原則係遵循歐盟之一般食品安全規則，輔以其所訂定之皇家法令。依據一般食品安全規則第 1 條規定，其目標為提供人類生活與健康之高度保障，及保護消費者權益，並規範食品及飼料之一般原則，特別是在歐盟及

各國境內之食品與飼料安全¹¹⁶；而我國之食品安全衛生管理法第 1 條規定，則敘明該法之目的為管理食品衛生安全及品質，維護國民健康。於目標差異下，規範對象亦有所差異，歐盟法規範對象除食品外，尚包括「飼料」，其製造、運送、安全、檢驗等皆屬歐盟一般食品安全規則規範對象，此與我國食品安全衛生管理法之規範對象僅限於「供人飲食或咀嚼之產品及其原料¹¹⁷」，為食品法規之最大差異處。

二、食品安全管理架構

(一) 組織架構

1. 國內

衛生福利部食品藥物管理署為我國主政食品安全業務機關，但因為工作範疇廣泛，需要跨領域、跨機關協調合作，其中又以農業部、環境部、經濟部等三個部會關係較為密切。基於食品安全衛生管理之複雜性，機關間之權責依據食品類別、產銷流程或行政管理等不同層面進行分工¹¹⁸。

2. 比利時

FASFC 為比利時的食品安全專責單位，負責控制食品、飼料、化學肥料、植物藥品、動物疾病及植物檢疫的預防和控制措施。強調以消費者為中心，從源頭開始控管，負責從農場、屠宰場、加工廠、運輸分裝、批發零售到餐飲業及消費者，確保食物之品質及安全。藉由將食品安全設立單一組織管理的方式，加上彈性組織與民間充分合作的基礎下，成就及早防制及堅實的食安稽查機制。

¹¹⁶ Art.1 of The General Food Law-Regulation 178/2002, "1.This Regulation provides the basis for the assurance of a high level of protection of human health and consumers' interest in relation to food,..... 2. For the purposes of paragraph 1, this Regulation lays down the general principles governing food and feed in general, and food and feed safety in particular, at Community and national level."

¹¹⁷ 食品衛生安全管理法第 3 條第 1 款規定：「本法用詞，定義如下：一、食品：指供人飲食或咀嚼之產品及其原料。」

¹¹⁸ 財團法人中技社，提升臺灣食品安全之因應對策，2018 年 12 月，頁 34。

(二) 應變處理流程

1. 國內

目前國內在食安應變處理流程上建構有完善的通報及追蹤查驗系統機制，其中尤以食品雲的五非（非登不可-登錄系統、非報不可-邊境查驗系統、非追不可-追溯追蹤系統、非驗不可-檢驗系統及非稽不可-稽核系統），此為目前國內最主要的源頭及溯源管制機制，另外目前國內亦透過大數據分析技術，除收集國際上之食安問題外，亦針對高風險業者進行監控，以降低食安問題發生之風險。因此透過此機制將可大幅降低食安問題的產生。

另外，對於如發生食安事件，目前國內食安問題之應變處理流程，經整理後可概略區分為以下幾個步驟：

(1) 平時之監控管理

除上述食品雲的五非事前管控系統外，現場之檢測亦不可或缺，如衛福部的市售食品抽驗、農業部的農畜水產品檢測、環境部的環境介質與污染源以及目前部分會透過大數據分析瞭解各國目前食安問題有無流入國內等。

(2) 事件發生時啟動跨部會緊急應變措施會議及決定執行措施

此會議主要評估該食安事件對整體社會大眾之衝擊，並透過會議方式來決定該涉及之食品是否需要預防性的下架或封存、農畜水產品是否需要複驗、移動管制、調查或銷毀以及針對環境污染的調查檢驗及管制等措施。

(3) 評估執行成效

例如針對農畜水產品再次檢驗影響值是否仍偏高，如仍偏高，則仍透過跨部會會議決定後續之改善與執行作法。

(4) 解除管制

涉及食安事件之食品如經妥適之處理及複驗合格後，則可於市場上正常銷售並解除管制措施。

2. 比利時

比利時為歐盟會員國，平時之監控與警報管理係透過歐盟體系下的警示與合作網絡機關來進行，如食品和飼料快速警報系統（RASFF）、行政協助與合作系統網路（AAC）及農產品詐欺網絡（FFN）等，而在事件之應變處理上，比利時則依據不同行政層級賦予不同之任務，在決策上，由上而下區分為指導委員會、中央危機處理單位及地方危機處理單位，另外反饋上則由下而上，由地方危機處理單位提供事件相關原始數據，以做為指導委員會及中央處理委員會進行任務效益評估。

(1) 指導委員會（local crisis units）

任務主要為針對食安問題進行每日之諮詢決策，並制定妥適之任務清單，以提供予各單位執行。另外亦對於執行成果進行效益評估，以確認方案執行之有效性。

(2) 中央危機處理委員會（central crisis unit）

中央危機處理委員會係依據指導委員會之決策與任務清單，將決策轉化為實際任務，並且協助指導委員會之各項會議準備，以利委員會運作。

(3) 地方危機處理委員會（steering committee）

地方危機處理委員會係遵循中央危機處理委員會之指導進行任務執行，為第一線之任務執行機關，其中並包含各項食安事件過程中所產生的原始數據收集，以利後續之分析與決策參考。

(三) 食品安全執行策略

1. 食安管理組織一元化與機關分工各司其職

比利時以 FASFC 作為單一主責機構，事權統一集中管理食品安全事宜，具有內部溝通成本較低、食安事件反應迅速、政策立場一致等特性，一旦食安事件發生，較易迅速整備資源釐清關鍵問題進而做出適切的處置；我國食品安全採部會分工模式，食安議題涉及至少中央 8 個部會及地方政府等等，一旦發生食安事件，首重釐清食物污染的源頭，由於我國食品產業鏈前端由農業部管理，當食材進入加工廠後則由食藥署管理，食材處於不同階段所適用的法規各有不同，且涉及單位眾多，容易出現多頭馬車或推諉的情形，不利於迅速找到污染源做出處置決定，倘若食安事件源頭無法查明、後續處理方案未能在第一時間明朗化，則將衍生影響民眾對政府信賴感降低等情形。

2. 食品供應鏈的追蹤溯源與源頭控管

比利時採取歐盟的食品追溯系統，從生產、加工和配送階段的食品均有嚴格的標示規範，食品揭露的資訊完整透明，一旦遇有食安污染危機事件，可即時追溯完整的食品資訊，輔以內部科學檢測作為分析論據基礎，可快速查明污染源，進而有效評估食安風險，增加決策的可靠性，避免食安危機擴大。

此外，食品業者的自律及事前的自我檢核，與完善的食品供應溯源追蹤系統相輔相成，當食品安全出現疑慮時，可確保追蹤食安問題的源頭，迅速找到問題的供應者，建立預警及處理機制，而歐盟國家龐大的市場是相關業者必爭之地，這也是促使業者遵照歐盟規範執行食安維護的重要關鍵。

臺灣在食品供應鏈的溯源方面，由於食品產業鏈前端由農業部管理，食材進入加工廠後則由食藥署管理，不同階段適用不同的法規，一旦發生食安事件，須釐清食安問題屬於農業生產階段還是食品加工階段所產生，如黑心液蛋事件，一顆蛋品從畜牧場生產開始，到送入加工廠，變成消費者口中的食物，整個過程相

當繁複，若出現污染的液蛋，由於來源不一，要判斷污染產生的環節已是不易，更難以追查到源頭對症下藥進而改善食品安全的管理，諸如此類的狀況也只是冰山一角¹¹⁹。

我國推動的食安五環中，第一環即首重源頭的控管，惟源頭控管僅是整個食物鏈的上游，由於消費端所接收到的食物，涉及整個食物生產製作及保存使用的過程，以我國食安業務分工模式，由於食物產製問題分屬不同單位和不同的法規適用，若出現食安問題，以目前單一食品之食物鏈資訊的完整性，顯然不足以迅速查找到食物污染的源頭。食物生產源頭固然重要，但完整的食物鏈資訊方能確保迅速有效地向上下游查找追蹤，讓食物的污染源及問題產製者無所遁形。

3.食安不只是食安：關乎環境永續的食物安全政策高度

歐盟 2019 年發布的歐洲綠色新政，以永續發展與人民福祉作為公共政策核心，透過能源、經濟、建築、運輸、農業、生態、環境等一系列的政策作為，致力於將歐盟轉型成為公平包容、低碳永續、繁榮競爭的新經濟體，同時領導世界實踐環境永續共生。歐盟基於綠色新政於 2020 年提出「從農場到餐桌策略」，則是帶領農漁民因應氣候變遷與維護生物多樣性，目標在於大幅降低化學農藥、化學肥料以及抗生素的使用及風險，同時逐步增加有機耕作面積、導入農業生態等機制，2021 年並發布「零污染行動方案」（Zero pollution Action Plan），設定改善空氣、水、土壤品質標準，致力改善土地養分與調整水質，降低碳排放的同時也提升糧食系統的食品安全¹²⁰。

歐盟的食安議題構築在整體環境永續健康生活的巨大藍圖之下，形成一個完整的論述系統，對應動植物生長的過程，陽光、空氣、水質和土壤確實都在當中都高度影響產出品質的良莠，食安不僅只是食物的安全問題，生產階段有很大成

¹¹⁹ 劉宜叡(2018)，〈液蛋安全不可不慎！溫度失控、追不到源頭的產業常態必須改變！〉，《食力》，<https://www.foodnext.net/news/newstrack/paper/5234138700>。

¹²⁰ 王彬墀、周麗芳、盧芬絹，〈2050 淨零排放新思維解析《歐洲綠色新政》〉，《科學月刊》，2022 年，<https://www.scimonth.com.tw/archives/5801>。

分與環境條件息息相關，從更高的層次思考食安議題，或許更能全面而有系統地擬訂防制汙染甚至促進永續發展的政策作為。

在臺灣的食安政策操作中，受限於機關分治的框架，所謂不在其位不謀其政，政策擬訂階段易有分工意識影響政策制定的邏輯，以至於思維所及難以跨足外機關的職掌，食藥署專注在食品安全及用藥的管理管制政策，農業部則著重在源頭管理與農業生產安全等，較難期待全觀的政策思考。行政院食安辦公室在組織架構中居於部會之上，雖有協調政策制定與政策推動之責，但從食安五環的擬訂與實際執行來看，五環仍是架構在部會業務分治之下，各自為政未必是問題，但五環若未能環環相扣連成完整的鏈結，便難以落實食物鏈中各個環節安全的銜接，確保每個環節都是安全的，並且環與環之間的溝通與連結是順暢的。

第七章 研習心得與政策建議

第一節、比利時與臺灣風力發電政策之比較研究

一、結論

(一) 持續發展智能運算提升發電效率

比利時利用物聯網、人工智慧與機器學習演算法等技術來進行風場負載評估、降低維運成本，進而提升整體能源生產與投入電網的效率。此外，針對風電與海床上的基礎穩固度、葉輪在極端氣候的耐受度，也極力研究與開發診斷技術。臺灣目前在高科技領域的成就為世界知名，且作為半導體、面板等設計、製造領先全球的國家，在 IoT 與 AI 的技術層次不輸比利時，因此應整合產、官、學、研的力量將智能運算導入風力發電的管理。

(二) 整合資源並以跨域聯盟打國際賽

比利時在風電發展上，除聯邦與地方政府合作外，也參與國際能源署 (IEA) 的風電計畫，並透過離岸風電產業聯盟 (簡稱 BOC) 與全球離岸風電產業連結，並推銷其技術與經驗，旗下 70 家的會員廠商也提供專業技術與支援¹²¹。臺灣目前主政單位為經濟部能源署，因此應比照比利時的運作方式，結合相關產業協會、工研院、大專院校組成跨域聯盟，除目前與蒙古、英國及日本的 MOU 外，應設法與其他國家進行實質的合作計畫，設法強化我國製造技術，經內化後再出口到其他亞洲國家或開發中國家。

(三) 讓臺灣風力發電永續經營

開發會帶來環境影響與破壞，機組營運需要操作與維護，故持續且長期的環境監測能確保周邊水質、生態的變動性，一有異常可以因應。而離岸風電機組織

¹²¹ Energy Taiwan (2023 年 8 月 16 日)。比利時館，2023 年 9 月 28 日，取自：
<https://reurl.cc/r5yO4r>

空中運輸與緊急應變資源與機制，應有一套完整 SOP 以確保營運階段操作、維護順暢及突發事故的排除。

(四) 比利時能源島政策可做我國借鏡

比利時聯邦政府計畫在比利時北海水域靠近法國側新劃設之離岸風電專區設置一座多功能能源島。該能源島除可取代海上電力傳輸站外，也可透過高壓電纜的連結系統，與丹麥和其他國家進行電力傳輸。另在該能源島上也可以設置氫能生產站、設置 5G 基地台並架設數據中心，預計在 2026 年中開始營運，藉此將臨近的北海打造成大型的再生能源發電站，供應能源給國內與他國使用¹²²。對於臺灣島約 1,200 公里海岸線遠高於比利時的 66 公里，若可克服地震與颱風的影響，一個綜合性的能源島（風電、光電、生質能、氫能等），或許也可為我國施政參考。

二、政策建議

(一) 堅定我國風力發電大戰略

1. 行政院淨零碳排的路徑規劃之一係使電力能源去碳化，並以總電力 60~70% 為再生能源、9~12% 之氫能，加上碳捕捉之火電 20~27%，達成整體電力供應的去碳化，同時積極規劃山林溼地保育，擴增自然碳匯¹²³。其中風力發電與太陽能光電為再生能源的主力，而依據上開目標，再生能源占總電力的 60~70%，風力發電設施的建置為國家淨零碳排的發展重點，建議政府除需要堅定目標外，需加大風力發電的推動措施，包含補助、覓地（海洋區）、招商、國際合作與交流、人才訓練、人才庫與資源庫的清單建立、風電基礎設施作、宣傳與溝通等。

¹²² 臺灣經貿網(2021 年 2 月 11 日)。比利時欲在沿岸建造人工能源島以促進經濟發展，2023 年 9 月 27 日，取自：<https://reurl.cc/QXrKmZ>

¹²³ 行政院(2023 年 3 月)。臺灣 2050 淨零排放-行政院重大政策，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/ZWz4jQ>

2.風力發電目前國內的發展已由陸上風力發電轉向發展成離岸風電，我國早期是推動陸域風電，至少已有 20 年的歷史，然因單座風機容量小，其累計開發容量一直未超過 1 GW；後續離岸風機克服相關技術後，今（2023）年 2 月其開發量已經超越離岸風機，截至 5 月併網量已經累計 1.15 GW¹²⁴。依據經濟部臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫¹²⁵目標，2025 年離岸風電累計 5.6 GW，2030 年達 13.1 GW，最後達成 2050 年的 40-55 GW 之目標。故建議政府要同時盤點臺灣周邊海域之可開發場域，並要儘快建設基礎設施（包含碼頭、電網等），並同步建立運輸船、吊裝船、維修船等資源清單，提高後續維運效能，如此也可增加工作機會。此外，政府應該找尋國際大廠共同合作、研發，並發展風力發電設施關鍵組件的自主製造能力，該關鍵組件的製造因涉及鋼構、風場模擬、電力設備、發電機、機電控制與機械設計等領域，故與大廠合作會同步提升臺灣製造、研發能力與周邊精密機械產業市場。

（二）發展風力渦輪機組自主製造能力穩定維運成本

有關風力渦輪機組的技術主要是掌握在國外廠商，如：Siemens Energy、Vestas Wind Systems，且風力渦輪機組的製造價格及維修價格等。此外，一般而言，風力渦輪機組的壽命是 20 年，因此早期建置的陸上型機組也要面臨更新狀態。上述所指的製造與維修成本都會受到國際政經情勢（如：俄烏戰爭）、原物料、運輸成本不斷價格上升等因素所影響。由於國內在鋼鐵業的技術能力及機械、精密加工等能力都屬卓越程度，因此可以透過與大廠合作，或由政府出面與技術大廠的駐地國簽署 MOU 或採互惠機制，來發展本國自主製造能力，除可降低維修成本外，更可帶動周邊產業（如：齒輪機、監控系統、電力系統等）且穩定風機價格。

¹²⁴ 自由時報(2023 年 7 月 23 日)。新聞：〈財經週報-綠電缺口〉綠電追進度 2030 年拚 900 億 度，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1595361>。

¹²⁵ 經濟部(2023 年 4 月)。臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/LAZaK9>

(三) 持續發展智能運算優化能源效率

目前物聯網 (IoT) 與人工智慧 (AI) 的運用已為世界發展趨勢，而臺灣在冬季的風力發電供電穩定性優於夏季，因此風力發電的電能在投入台電電網上，若無有效管理，將造成供電 (備援) 不穩定。此外，風速的變化也會使發電效率不一致，導致電網時刻處理不同的輸入功率。因此，可藉由大數據提早預測風力變化，並以 AI 來抓取出渦輪機運轉模式，使之運行最佳化。另馬達的電流輸出、電壓、振動情形，也可以藉由 AI 進行學習判斷，在馬達故障前提早因應處理。IoT 的應用則可藉由每台風機所傳訊的數據來整體管理風機的運轉效能，必可結合 AI 偵測提早發現即將故障的風機。故可以 IoT 及 AI 雙智能的應用提高能源效率。

(四) 政府應建立環境與生態監測長期數據

前經濟部能源局於 2015 年 7 月 2 日公告「離岸風力發電規劃場址申請作業要點」，開啟風力發電裝置逐漸由陸域朝向海域之新篇章。經濟部於 2021 年 7 月 23 日公告「離岸風力發電區塊開發場址規劃申請作業要點」，後於 2021 年 8 月 19 日公告之「離岸風力發電區塊開發場址容量分配作業要點」，宣告正式啟動我國第三階段離岸風電區塊開發作業。然而，風力發電的爭議在於風扇轉動時產生的噪音、離岸風場與漁場的競爭、海岸/海洋景觀的破壞、鳥擊與鯨豚撞擊、海(電)纜上岸路線或點位位於生態保護區等。依據環境影響評估法「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 29 條第 1 項第 5 款、第 6 款、第 10 款及第 11 款的規定，針對風力發電離岸系統、風力發電機組、輸電線路工程在 161 kV 以上或海上變電站或陸域電壓大於 161 kV 之變電站，都需實施環境影響評估。在環境影響評估時，開發單位除需確認是否避開「中華白海豚野生動物重要棲息環境範圍」、「南北直航航道範圍」、「保護礁區」、「漁港」、「濕地」、「漁業資源保育區」、「重要野鳥棲地」、「軍事禁限建」等相關敏感地區，尚需針對開發時的環境影響進行監測，包含氣象、海域水文水質、空氣品質、水上水下噪音、廢棄物、陸域生態、海域生態、鳥類、鯨豚及蝙蝠生態等。

（五）建立營運維修與緊急應變機制

比利時風電營運於岸際（Coast）至離岸風電農場（Offshore wind power farm）間風電機之植座安裝均由專業工作船團為之，離岸風電農場開始營運後之維護人員、料件運送則視其急迫性決定以船隻或直升機執行運送或撤離；若風速超過船隻作業限制，則僅用直升機執行人員、料件運送或撤離；若離岸風電區發生工作人員落海、生病或受傷等撤離之緊急應變，優先以民間直升機合約商及船隻執行，能量不足時由海巡防衛隊（Cost Gard）、海軍直升機及船隻支援搜救任務。

反觀本國運用臺灣西部風能之潛力，目前正積極發展數區大型離岸風電場高功率風電機植座與安裝，惟臺灣東北季風於每年 9 月至隔年 2 月盛行，平均風速達蒲福氏風級 6 級以上（依據「臺灣的溫度和雨量特徵全書」），經詢國內某合約風電商，其所擁有人員接送工作船於蒲福氏風級 5 級風（風速每小時 29~38 公里=16~20 節，海面浪高 2~3 公尺）即停止出港，即使目前臺灣風電區作業最大型工作船（日本籍 28,000 噸級，臨時租用），於蒲福氏風級 8 級風（風速每小時 62~74 公里=34~40 節，海面浪高 4~5 公尺）即停止出港。依上述限制資訊，意謂東北季風於臺灣海峽盛行時，在無直升機資源執行運載或撤離條件下，離岸風電區至少 3~4 個月處於停工或無法維護期，而政府承辦單位於招標規範亦未明載或強制要求承商建立空中緊急應變機制，對爾後供電妥善度維持、風電機維護及工作人員因故緊急應變需求，未見相關因應機制。

另本離岸風電發展案之空中運輸及應變需求，亦可提升活絡國內商業直升機業者業務發展能量，例如，比利時民間航空公司位於奧斯坦德之 NHV Group 總部，擁有 60 多架各型直升機，提供歐洲和西非各國的風電能源產業服務，為比利時政府賺取大量外匯，可謂一舉兩得。

目前中部沿海離岸風電區已完成數百大型風電植座與安裝測試，眼見離岸風電區完工營運在即，政府承辦單位應促承商盡速建立空中運送及緊急應變資源，為優化離岸風電營運置入最後一塊拼圖。

（六）建立溝通平台與強化行政支援

有關風力發電（陸域和離岸）皆會面臨到生態與漁權的競合，而臺灣目前係以經濟部能源署為窗口，惟風電開發尚涉及不同法令及不同利害關係人，包含中央部會、地方政府、在地團體與環保團體等。目前政府所建立的「風力發電單一服務窗口」，主要依政府的三階段離岸風電推動期程，協助能源署部會協調、排除申設障礙（屬技術面）；但如遭遇其他部會議題，則由行政院能源及減碳辦公室協調。若遇到民眾陳抗，則需由開發商自行面對與處理，恐延宕建置期程。故若臺灣要極力發展風力發電，建議可以任務編組方式整合既有「風力發電單一服務窗口」與能源及減碳辦公室風電業務，成立「臺灣風電推動小組」，該小組除提供能源署與業者技術面、經濟面、行政面的解答外，另該小組要委請研究單位儘快研發出風力發電運轉降低噪音的設備。針對地方民眾、在地團體（如：漁會）、環保團體的社會面議題，也需與地方政府合作積極溝通協調，甚至擔任仲裁者角色加速開發商與民眾達成共識、降低衝突。

（七）國際合作與技術交流

臺灣近年來陸續以經濟部名義、組織、公司等名義也與蒙古、英國、日本陸續簽訂 MOU，其中今（2023）年 3 月與日本所簽訂的 MOU 更要幫助日本培訓風電人才。臺灣在半導體、精密機械與機電設備的製造能力領先國際，故需善用此強項，參考比利時產官學的合作模式，評估是否設立相關學術研究單位，培養研發人才，降低對外資人才及訓練的倚重。此外，需加強與其他國家進行合作及交流，建議比照 IEA 風能技術合作計畫，由臺灣（國合會）起頭創立「西太平洋風能技術合作計畫」，初步邀集日、韓、菲律賓等國及贊助會員（Sponsor members）進行合作，分享研究發展資源及情報，並分工執行計畫。此外，臺灣與日本、菲律賓皆屬島國並位於西太平洋上，建議也可比照比利時、荷蘭、德國與丹麥的北海能源合作模式（North Seas Energy Cooperation - 打造北海為歐洲的綠能廠），打造西太平洋的島國能源合作模式，開發電力互聯系統。另臺灣也可於合適位置建造如同比利時的能源島，除風力發電外，也可建置氫能站、太陽能與生質能發電

廠。

第二節、歐盟與臺灣推動淨零碳排政策之探討－以公共運輸為例

一、結論

本次海外研習課程，在 9 月 16 日至 23 日比利時的參訪行程，除了教室內課程的安排外，從文化導覽及拜會比利時相關部會的行程中，實地體驗當地的公共運輸，在全球響應減碳的行動下，政府應落實人本綠運輸，積極建設環保友好的步行和騎行環境，引導民眾選擇低碳的運輸模式，從生活習慣的改變與推動綠運輸，達成我國 2050 淨零碳排之目標。

二、政策建議

在臺灣的「2050 淨零排放路徑及策略」中，大眾運輸的淨零轉型被歸類於「生活轉型」，強調綠色運輸的重要性。然而，現行策略對生活轉型的探討相對有限。臺灣民眾的移動方式主要依賴私人運具，而步行和自行車使用比例低於其他主要城市，因此，臺灣在公共運輸方面實現淨零排放還有進步的空間，歸納提出建議如下：

(一) 建立民眾綠生活習慣

推動生活轉型發展綠運輸，需改變民眾的通行習慣，可先透過管制手段減少公共地區停車空間、逐年提高停車費率，促使汽機車通勤族減少私人運具的習慣，配合健全公共運輸網絡及改善公共運輸之管理措施。另外在都市規劃推動公共運輸導向之土地利用，延著公共運輸站體進行聯合開發計畫，將生活機能與公共服務整合至公共運輸路網。

(二) 於道路安全前提下適度開放電動滑板車

依我國道路交通管理處罰條例第 69 條，電動滑板車原則是禁止的，僅能在

部分公園或校園使用。惟參考比利時的經驗，共享電動滑板車具機動可隨時停靠之優點，普遍被市民接受，爰建議在自行車車道安全情況下，可開放使用電動滑板車，以提供民眾減碳運具的多元選擇。

(三)UBike 可考量增加電動腳踏車

臺灣 U Bike 的服務遍及臺北市等 11 個縣市，高達 6,022 個停靠站點，提高使用便捷度，協助建構無縫交通網。因據點多收費便宜，多為民眾使用，惟僅提供傳統自行車，而布魯塞爾，同一站點除傳統腳踏車外，亦提供電動自行車供較長程使用，爰建議 U bike 的營運可考量加入電動自行車。

(四)減少通勤運輸旅次有助減碳

比利時公務員每周可選擇 2~3 天居家辦公，並未影響執行業務的效率與成效，但可大大減少通勤運輸旅次，減少排碳與避免尖峰通勤的交通量，建議我國政府亦可考量評估公務員居家辦公的可行性。

第三節、比利時與臺灣公務人力招募制度之比較研究

一、結論

本報告藉由比利時實地參訪蒐集資料，運用平衡計分卡四個構面提出我國公務人員考選制度建議，與學者所提出之我國未來尚待調整及努力的方向相符（江宗正、李春宜，2022）：

- (一) 用人機關參與人才考選決定權允宜再提高。
- (二) 檢討考試類科設置及應試科目數之合宜性，擬定多元評量測驗。
- (三) 應試科目及其內涵應朝向核心職能、知識統整之方向調整。
- (四) 參考日韓作法，持續提升公務人員使用英語能力。
- (五) 推廣並善用心理測驗，另籌設專責人力及機構進行研究發展。
- (六) 強化與教育端、訓練端之連結。

目前我國的公務人力招募制度，與比利時或世界各國相比，仍有進步與反思空間。不容諱言，我國的考試制度仍較傳統僵化，較重視專業科目考試，因此招募進入公務體系的人員，可能會有擅長考試但不一定會做事的情形。隨著少子女化及公務環境的複雜度提高，如何攬才、留才，成為政府機關刻不容緩的議題。我國的考選機關在現行法制架構下，已經著手進行考選制度改革，需要有大破大立的決心和做法，而透過考試方法的變革、工作環境與福利的提升、品牌行銷宣導等方式，才能提升政府與公務員的整體形象，並找到符合職缺所需職能的人才。

公務人員招募是一項艱難的工作，要顧慮的層面廣泛，亦涉及國家各個層面和用人機關，期待我國考選機關有一完整的擘劃，引領考選機制成功改革；也期許藉由更多元的攬才方式，找到對的人做對的事，並使真正的人才得以留任，公務服務品質躍升。

二、政策建議

本組成員透過這次比利時研習，瞭解比利時聯邦政府公共服務部（BOSA）公務人力招募制度之優點與特色，也印證國內學者所提出目前先進國家考選制度共通處如下（江宗正、李春宜，2022）：

1. 各國均重視用人機關選才決策權。
2. 依據擬任職務等級、工作內涵及職涯發展設計考選方式。
3. 多元評量考選人才，並善用心理測驗篩選適合人選。

以下就平衡計分卡四個構面，提出本組對我國文官招募制度之政策建議：

（一）內部流程構面：

1. 增加核心職能、知識統整能力測驗：

我國向來的招募制度都以專業科目為主，相較其他國家如英國、法國、日本及中國，專業科目在公務人員的考試中占比不到一半（行政院研究發展考核委員會，2009）。雖於 112 年公務人員考試已做部分考試科目之調整，如高普考刪除公文項目，三級考試提高英文占比等，惟以高考三級考試科目為例，法學知識與英文占 14%、國文占 8%、專業科目平均成績占 78%，考試仍以專業科目為主，似與國際取才思維背道而馳。

專業知識雖是公務人員執行業務的重要基礎，然以現今社會的複雜多變，「軟實力」更是公務人員應該具備的能力，建議增加關於行政能力（含溝通技能、分析技能、決策技能、解決問題技能）或個人特質的企圖心、機智、主動、忠誠、負責等人際關係技能測試。基本的應對談吐無法透過筆試測出，時而聽聞考試及格人員分發到訓練機關後產生的適應問題，而對用人機關而言，能否從考試分發獲得合適的人才更像是一場賭注，當考試選才效度出現問題，更驗證了考選觀念需要大幅革新（行政院研究發展考核委員會，2009）。

2. 多元、分階段的考試方法：

從先進國家文官考選經驗中得知，需綜合使用各種考試技術，較能篩選出適當人選。技能科目測驗需要與其他考試技術，例如口試、情境判斷、團體討論等搭配，多面向評選人才，才能真正選出合宜的人選。心理測驗近年亦廣受先進國家採用，使用性向測驗評量認知能力（如邏輯推理、問題解決），或以人格測驗衡量性格及態度等，均希望透過具良好信度及效度的測驗工具，廣泛且迅速地篩選考試人員，俾辦理下階段評量，瞭解應考人在專業知識以外之潛能或性格傾向，彌補技能科目測驗之不足。

建議我國應透過多元化、科學化的考試工具，如電腦化之心理測驗（情境測驗、認知能力測驗等）、人格測驗、特殊高階職缺評估其綜合能力（如簡報分析、角色扮演、團體演練），以及以面對面觀察應變等方式，來擇取適合的人才。同時納入不同政府部門之專業意見，使前開測驗工具具備信度及效度。我國已有考

試類科設置第二階段口試，未來若要發展多元化的工具，相關諮詢、研發機制需要完整建立，方能幫助用人機關從多元面向找到合適的人才，確保其發揮職能。

3. 強調語文能力，檢定資格代替考試：

比利時是雙語國家，官方語言是荷蘭語及法語，另外還有德語區。比利時公民可以透過參加 BOSA 考試來獲得語言證書，憑藉證書在有些職務上可以獲得語言津貼，或工作需要語言技能證明。

另以鄰近我國的日本及韓國為例，該國雖非以英語為官方語言，但在公務人員考試制度方面，針對職務等級較高者，係由應試者閱讀英文文獻進而提出問題分析與解決建議，從而評估其英語閱讀理解能力；或者英語檢定成績優異者，可以加分或取代第一試英文科目（考試院，2022）。

我國政府推動 2030 年雙語政策，提升公務人員英語能力與國家競爭力，而在現行國家考試，高考三級英文占分比重卻為公務人員各等級考試中最低。以臺灣現行教學環境，已有愈來愈多學校將通過某等級的英語能力檢定當作學生畢業條件，惟現行國家考試測驗英文能力的方式，恐無法鑑別出考生聽力和口說的能力。建議應參考比利時與日本韓國模式，以經國際認證機構檢定資格取代英文考試，不僅可免除報考人員的重複支出，也可節省考選單位的成本，將其心力放在其他試務工作。

（二）顧客構面：

1. 提升用人機關的參與程度與攬才能力：

比利時聯邦政府雖由 BOSA 負責招募公務員，但用人機關從參與到招募遴選過程中，都有機會參與職缺的建立，甚至透過認證制度，也逐漸開放給其他公務機關自行進行遴選，並確保這些機關能有效的招聘合適人才。

我國考試制度較強調表面的公平性，卻造成用人方式的僵化，使得用人機關、考生兩方需求與職能不盡相符¹²⁶，人才未能適才適所。考選單位應在多元化的考選方式下，訂定出相對公平的舉才方式。例如，分階段的考試方式，或面試委員應包含國家考選機關、學界及用人機關構成，或面試委員由資料庫抽選等機制。

同時，建議應培育用人機關負責建立職能的專任人才，人事單位只能協助遴選招募的程序面，至於職缺需要具備的技能，則要仰賴業務單位「熟手專家」的專業意見（劉約蘭，2023）。比利時的認證制度或許可提供給我國參考，雖然在現行考選法制架構下，下放考選權限尚屬不易，惟當國家積極推動改革時，用人機關必須提升自我能力，才能在人才的招募上確實發揮功效。

「透過與用人機關合作新夥伴關係，考試院應創建參與選才的公正制度，協助用人機關提升選才技術及效度，引進適任人力，以達成組織目標」（劉約蘭，2023），精準描述出未來考選機關與用人機關應是合作關係。

2. 建置職缺資訊的平台：

目前我國僅有「事求人」是以公務職缺為主的招募媒合平台，但並不適用於初次參加公務人員考試之人員。現有的公務人員考試簡章，僅能有限度地提供考試類科及暫定需用名額統計表，其他資訊得等到上榜填志願時才有，且多數職缺提供的工作內容較為籠統，未針對所需的職能多加描述，資訊相對不透明。

參考 Workingfor.be 的招募網站，每個職缺都提供了職業等級、參與條件、薪資、優點等，考生能夠清楚瀏覽，並於應試階段全程使用該網站獲得資訊。建議我國可以參考該平台，建置類似網站提供考試職缺資訊並隨時更新，短期目標或

¹²⁶ 我國的考試制度在「基礎訓練」及「實務訓練」階段雖有汰除機制，然以 2018 年至 2022 年為例，高等、普通、初等考試之「整體訓練之汰離率」分別為 2.56%、7.09%及 5.02%，用人機關考量績效表現舉證不易、冗長的救濟程序、人員空窗期等因素，實務上鮮少直接給予新人不及格的成績（董祥開，2023）

許可先增加考試分發簡章對於職缺的說明或所需職能，俾利考生有更多參考依據，一如施能傑（2022）說的「結婚前還是先相親吧！」

（三）財務構面：

1.應以招募合適人才作為整體成本效益考量：

比利時聯邦政府招募公務人力部門 BOSA，有來自接受私部門委託辦理人才招募的所得，不僅有能力為政府部門募得優秀人才，還可以為私人部門招募人才，可見 BOSA 在選募人才上有一定的信度和效度，才能受私人企業所信任，我國考選機關亦應需要建立專業形象，成為招募人才的領導機構。

當今世界各國的考試方式已大量使用網路報名和電腦測驗（人格測試、心理測驗、普通課目、情境模擬、共同科目及專業科目等）的方式，建議參照比利時聯邦政府 BOSA 設置專用的電腦考試場域，減少報名、考卷印製的紙本作業、監考人力的安排，建置測驗專業場域並重複性使用，可分攤成本。

多元招募人才的方式或許程序比較繁瑣，也需耗費多元選才之人力、物力等資源成本，但是選才適得其所，可以增進國家的競爭力，實質上更能提升整體成本效益。

2.建立人才資料庫：

目前高普考重榜或因就學申請保留資格人員非常多，造成公務機關雖然有開普考缺，可能因為錄取人員選擇分發高考機關，致使委任缺常有補不足額的問題。對此可參照 BOSA 建立的人才資料庫，對於未錄取但具有資格者，三個月後可開放給其他職缺單位招募運用。當公務機關在缺額不多、緊急需要特殊職缺專才時，可以從資料庫快速選擇優秀人才面試，減少人力長期缺額問題。

我國學者亦提出公務人員「資格考試」的改革方向（施能傑，2003；董祥開、高于涵，2020；蔡秀涓，2023），與人才資料庫或儲備人才的概念相似。施能傑

(2022)亦建議，未來在初任考試制度的改革上，可以三個階段進行，從考試分發加入用人機關參與制，進展到考試分發和列冊候用雙軌併行制，最後採列冊候用單軌制。

3. 電腦化的考試方法：

為減少大量人工閱卷成本，在大量人員報考的考試，可在第一階段採用電腦測驗，藉由測驗邏輯、通識能力，淘汰多數未達工作需求職能之考生。

全面運用網上報名及網上測驗進行初步篩選，是考選事務邁向電子化重要工作，也是當前數位治理趨勢下的革新方向。我國國家考試在過去注重公平、防弊、保密，需經過冗長的考務處理流程，包括公告舉辦考試、命題考試、閱卷、放榜到通知等十四項主要流程，仍有相當大之試務電子化的改革空間（行政院研究發展考核委員會，2009）。推動試務工作的全面電子化或許短時間內還不可行，但應該可以逐漸加入特定考試類科或成為考試首要階段的方式。

（四）學習與成長構面：強調公務機關形象，成為私人企業機關典範

當前社會不管是公務或私人部門人才短缺，民意流水變動快速，比利時聯邦政府面臨與歐盟國家一同攬才、留才競爭的挑戰，人力是政府機關重要資產，政府部門需要思考如何吸引優秀人才，願意投入公務部門，提供發展機會，讓公務人員對部門具有高度向心力。

比利時聯邦政府有超過 50 個機關，因為數量多，辨識度不高，因此啟動品牌行銷的改造之路，BOSA 強調在聯邦政府工作的優勢：發展可能（possibilities）、社會貢獻（social relevance）及工作家庭平衡（work-life balance），並喊出「Working for all of us, makes you grow.」的口號。參考他山之石，我國的機關首長要能傾聽職員心聲，瞭解機關本身與員工的需求，持續為職員創造獨特性的工作體驗，經由機關內大家的共同努力，為機關營造良好雇主品牌形象，將機關的價值傳遞給員工及社會大眾，才能在人才資源市場上脫穎而出，取得競爭優勢，招攬優秀人

才。除了考選制度改革之外，還建議可以創建優質且人性化的工作環境、創新工作流程與彈性工作、優化公部門內的人力流動制度、提供具競爭力的福利及現代化的工具和資源等，以因應變遷中的國家與社會情勢。

第四節、彈性工作環境在比利時公部門之應用對臺灣的啟發

一、結論與心得

在比利時研習的過程裡，其中一位比利時講師引用數據表達出來的一句話令人印象深刻「臺灣人民相較比利時更具有創造力」，這也讓筆者省思，為何臺灣無法將彈性工作環境這麼先進的有利政策落實推動呢，比利時做得到，臺灣一定也可以。

透過本次的研究，我們得知臺灣欠缺的是以人為本的工作環境與心態調整，比利時政府則是採取信任態度，員工可以在衡量得失之後，自由選擇是否居家或遠距辦公，並對自己的選擇負責，而比利時政府部門能採取的積極措施，則是促請國會立法提供員工「離線權」的保障，讓員工有權在下班後，除非遇到緊急事態，否則均可等到上班時間之後再處理，為的就是希望公務員能維持工作與家庭的平衡。

總體而言，比利時公部門推動「工作彈性化」的實施，在提高員工的工作滿意度和生產力方面成效顯著，對臺灣也相當具有啟發意義，本次的研究除點出臺灣管理階層對「工作彈性化」所存有的疑慮之外，並提出具體解決建議，希冀能帶給臺灣政府部門重新思考推動本項措施的契機，賦予臺灣公務員在處理公務之餘，有其他的時間照顧自己和家人，讓更多人願意投身公務部門。

在初步瞭解比利時政府機關及社會文化面向後，對於該國聯邦部門採行彈性工作環境政策有以下心得：

(一) 因應情勢彈性調整之國家政策

在世界各國都面臨人才荒之際，鄰近法國、德國的比利時，除了面臨鄰國的人才磁吸效應外，在國內，聯邦政府也必須與民間企業爭才。而在民間企業於新冠疫情期間祭出周休三日、遠距辦公等攬才福利措施時，比利時公部門在預算有限情況下，明白無法與私人企業在薪資方面對抗，便透過福利措施這個公務體系最大的優勢，試圖與民間公司做出區隔，率先實施每週三天的遠距辦公，並據以在辦公環境也同樣做出調整，以延攬優秀人才。

相較於臺灣，雖然公務人員福利較多數民間企業為佳，但隨著民間企業職業多元發展與疫情後的職缺需求高漲，政府部門較缺乏順應社會發展的彈性，反而更重視統一管理的便利性，造成公務體系僵化的刻板印象。

（二）以人為本的工作環境與心態調整

過去，遇到任何事情時，大部分的公務員第一時間必須趕回辦公室或現場處理事務。當採行彈性工作的模式，一方面能提供更多線上處理事務的管道，透過遠端連線的操作、諮詢，即可順利完成各項的服務或業務處理，避免舟車勞頓奔波之苦。然而，另一方面，對部門主管而言，當無法面對面接觸到同仁，無法第一時間瞭解全貌時，該如何有效管理部門？

比利時公部門所採取的方式即為「信任」及「目標導向」。在工作模式發生改變，當上下班不再需要打卡、身邊不再有主管盯著各項業務的進度時，主管亦無法再以過去命令式、高層管理的方式帶領團隊，必須調整心態，首先必須要讓員工們瞭解部門的目標、主管對員工的目標，以及員工自身的目標；要相信員工有自我管理的能力、採取互惠、靈活的方式與同仁互動，以及接受員工的離線權；員工也需要同步提升，包括良好的自我管理能力和更自律、更頻繁的溝通討論，方能在彈性工作模式下提升工作效率及表現。而上述也均仰賴於團隊所共同建立的規範。

原則上對於所有員工一視同仁，採取信任的作法，考核手段並不嚴謹；但此一彈性模式，絕非權利，而是方法，目的在於提升工作效率，所以面對極少數偷

懶的員工，部門在用盡任何方法提供各種改善機會後，當發現表現仍不佳後，將剝奪其彈性工作環境的選擇權，有緊有弛，因人制宜，適性安排。

相較於臺灣，疫情期間部分政府單位採用分流上班，並要求在家辦公之人員必須撰寫每日工作日誌，以確保工作品質和成效，營造在家辦公易有偷懶取巧的假象，形成員工之間的壓力與對立。在工作型態調整的同時，主管管理心態及員工工作心態未能隨之改變，一定程度的也導致此政策僅被視為臨時性措施。比利時政府除政策面外，在心理層面亦同步與時俱進，採取信任態度，給予員工充分的尊重，員工可以選擇在家或在公司工作，這是個人衡量得失之後的選擇，並對自己的選擇負責。

（三）重視工作與家庭需求的均衡之東西文化差異

在採行彈性工作環境前，比利時聯邦政府員工常有工作過勞情形，儘管歐洲社會相當重視家庭生活，但隨著公部門業務量日增、種類多元且複雜，許多國家的公務員負擔均較過去更為繁重，這點不論國內外均有此情形。當施行彈性工作環境政策後，比利時法律亦提供員工的「離線權」的保障，讓員工有權在下班後不回應公事，除非遇到緊急事情需處理，為的就是希望居家辦公也能維持工作與家庭的平衡。

當然，在享有「離線權」的自主性之際，也表示員工在工作期間的自律及自我管理變得更加重要，否則在主管並未在旁時時刻刻盯著業務進度時，為了完成既定目標，儘管在家時間變長，但實務上仍會發生工時增長的情況，這也是施行此政策時，比利時聯邦政府目前刻正面臨有待解決的難題。

在我國，民眾往往有種公務員工作很輕鬆的迷思；實際上，現今許多政府部門的員工，不僅業務量龐大，為完成部門目標，工作不只朝九，可能還晚九晚十。在政府預算吃緊情況下，加班也不見得都能夠領取到加班費，甚至連休假也可能沒有時間可以休。有小孩者，更難以兼顧家庭與工作之間的平衡。

由此觀之，與西方社會重視個人、家庭的價值觀相較，受儒家倫理價值觀影響的東方社會，如臺日韓等國，至今仍維持國家優先、社會優先、工作優先、個人最後的傳統思維。倘若政策調整，態度未能隨之進步，仍秉持「不要問你的國家能為你做些什麼，而要問你能為你的國家做些什麼。」這種犧牲小我完成大我的心態，則新措施也終究難達到體制上的改變。

彈性工作賦予公務員在處理公務之餘，有其他的時間照顧自己和家人，提供另一種福利誘因，讓更多人願意投身公務部門。

二、政策建議

而在初步瞭解比利時公部門彈性工作環境後，是否能將此新工作模式應用於我國公務機關，又該如何截長補短、因地制宜?以下為幾點政策建議：

(一) 善用科技工具資源，建立線上服務系統 提升員工資訊能力

比利時聯邦政府能夠順利推動彈性工時，其中最重要的一點即為具備完善的軟硬體工作系統，包含安全的網路連線環境、穩定的資料存取系統、資訊安全性，以及員工的資訊能力與遠端服務品質等。聯邦政府每位員工只需透過 ID 卡或是經過國家通訊認證的銀行 APP，加上加密通訊的 VPN，就能夠在家安全地連上公務系統。此外，政府也會給予員工相關經費的補助，如網路費、手機費、電費及辦公設備費等。在工欲善其事，必先利其器之外，提供員工教育訓練以提升資訊能力更是不可或缺。

身處於後疫情社會，誰也說不準下一次的危機何時會來到，我國公部門應從設備、系統及提升資訊能力等方面著手，逐步將桌上型電腦汰換為筆記型電腦、使用網路電話聯繫、利用雲端存取檔案、完善各項線上服務系統，建構適合新工作模式之各式要件。未來是 AI 的世界，公部門也要與時俱進，才能提供最優質的服務。

(二) 初階段試行推動部門 提供申請彈性工作環境

儘管比利時聯邦部門已正式推行新工作模式，但也並非全面施行，若是無法遠距辦公的工作，如需面對民眾的部門、庶務維修人員、清潔部門、接待人員、資訊人員等，則無法百分之百實施此政策。但若是上述類型的工作為輪班性質，則可在無需輪值櫃檯時採行遠距辦公。

由此觀之，我國在初步階段，可在機關內部挑選試行推動的部門，透過建置一定比例的彈性工作環境，長期來看，除了節省成本、增加效率、提供員工特殊需求之外，也算是未雨綢繆，將來如遇天災、戰爭等危機，將可以遠距辦公模式來因應克服。

此外，在軟硬體兼具的前提下，開放員工可申請彈性工作環境，將能創造公部門的利多，例如讓想請育嬰留停的員工，有其他的選擇、讓過勞的員工有離職以外的替代方案。

公務員是公僕，是服務人民，不過現在已經演化成「討好人民」、「被人民役使」。以前幾年的復興空難為例，過勞的機組人員失事，由過勞的警消將過勞的乘客，送給過勞的醫護，再由過勞的記者報導出來。要改變整體過勞的工作環境不容易，但可以由政府、公民營團體主管階級來帶頭改變風氣與觀念，逐漸注入西方社會的家庭價值觀、工作價值觀。大家不要當刁民，要求少一點，自然工作就少一點，在家時間就多一點，家庭生活就好一點。

(三) 逐步改變觀念 接軌歐美保障離線權

疫情期間，部分政府單位採用分流上班，並要求在家辦公之人員必須撰寫每日工作日誌，以確保工作品質和成效，營造在家辦公易有偷懶取巧的假象，形成員工之間的壓力與對立。

惟比利時政府在執行此政策的同時，也要求主管調整管理模式與心態，採取信任態度，給予員工充分的尊重，員工可以選擇在家或在公司工作，這是個人衡量得失之後的選擇，並對自己的選擇負責。只有機關中從上到下的每一個人，都打從心底徹底改變觀念，肯定彈性工作環境所帶來的好處，主管信任員工，而員工也能自主管理，雙方朝共同目標努力，如此政策方能具體落實。

說實在的，要改變一項政策不難，最難的是改變人的觀念。以推行遠距辦公而言，配套法規及措施中，最為重要的莫過於離線權的保障，在人權基礎上，本方案完全就是為了讓公務人員更輕鬆而設立，應該在無形的時間上設立一個明確的上下班制度，確保員工可以在私人時間裡獲得充分休息。在尚未全面推動遠距辦公前，或許逐步調整主管的管理模式，從階層式的管理到支持式的管理，從指導到討論，以信任代替管控、以目標導向取代唯命是從，方是使我國公務機關成為菁英分子嚮往之的工作環境。

第五節、比利時與臺灣食品安全管理之比較研究

一、結論

於全球化之趨勢下，各類食品、原料、添加物等，透過全球貿易迅速傳遞至各地，食安事件之調查與溯源更為困難，本次於參訪比利時 FASFC 時，講者亦指出此為該機關目前面臨之極大挑戰，因此，食品安全管理亦成為世界各國皆必須面對之問題。

為強化保障國人身體健康及消費者權益，相關機關除應持續參考國際作法檢視現行食安監控、預警、因應等機制外，亦可參考比利時作法，納入「食品鏈」概念進行監管，並加強國際合作，以即時獲取國際間最新食安資訊及早應對，以維護全民權益。

二、政策建議

(一) 強化食安管理機關的跨域合作並思考整併的可能性

比利時在 1999 年爆發戴奧辛危機之後，整併了 6 個食安管理機關成立單一食安管理機構 FASFC，負責控制食品、飼料、肥料、動物疾病和植物部門的預防，雖歷經了大約 5 年的時間才真正完成整併建立新的組織，但也成功將整個食物鏈歸於單一權威機構的控制之下¹²⁷。許多歐盟國家也同樣選擇成立食物鏈管理的整合機構。

臺灣目前食安的管理權責分屬不同部會，適用的法令各有不同，最大的挑戰在於跨機關間的協調與合作，尤其在業務面的溝通與銜接極為必要，必須從消費者的角度思考單一食物資訊揭露的正確性、完整性、即視性與透明度，進而完善食物鏈的資訊，不僅能確保食安事件發生後即時的追蹤溯源，更能有效增加消費者對政府部門食物安全管理的信賴。

過去監察院針對我國食安調查報告的建議，以及立法院第八屆第六會期的第十次會議，都曾建議行政院應參考歐盟的食安管理系統，建立我國「從農場到餐桌」的食安管理體系，以完善我國的食品安全管理機制。學者洪德欽也認為，歐盟自 2000 年以來的食安改革，已建立相當完備的食安制度，歐盟的食品安全說是世界「最適」(optimal) 制度之一，值得臺灣食安改革借鏡參考，並指出臺灣在短期宜加強食安相關部門間的協調合作，長期則應痛下決心參考歐盟的食安制度進行改革¹²⁸。

本研究認為，要完成從產地到餐桌完整的食物鏈資訊揭露任務，就目前的組織現況而言，尤其須進一步強化食安管理機關的跨域合作，致力銜接食物產出的各個環節，長期而言則可參考比利時的食安管理組織模式，進一步思考食安管理

¹²⁷ FASFC 訪談資料。

¹²⁸ 洪德欽(2016)，〈專號序：食品安全的法理與論證〉，《歐美研究季刊》，46 卷第四期，頁 443-456。

權責整併的可能性，採取一條龍的方式進行食安管理，從外部協調改為內部溝通，可大幅提升溝通效能，增進食安事件處置的效率。

（二）關注食安政策與農業生產、環境永續的連結性

從比利時的食安管理政策架構觀之，係由歐盟的「綠色新政」政策願景之下，以「從農產到餐桌策略」為核心價值所建構的整合性食品安全監督模式，展現的是完整的食物鏈管理思維，從產地到餐桌，從生產者到消費者，涵蓋整個食物鏈環節，食安不只是食安，更是推展環境永續與低碳生活的重要一環，充分體現歐盟國家整體環境永續的倡議與實踐。

臺灣的食安管理分屬不同部會分別治理，食安管理政策的擬訂易限於在個別部會各自的業務職掌內規劃，雖有上位的行政院食安辦公室居中統合協調，在整體食安政策的擘畫方面難免有見樹不見林之虞。綜觀地球暖化已是全球關注議題，2015年聯合國訂定17項永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs），即涵蓋糧食安全的問題，日本知名飲食教育家服部幸應指出，「『食物』在SDGs目標中占有重要角色！」，而SDGs 17項指標中即包含「食物生產（指標9、13、14、15）」、「食物利用（指標1、3、6、12）」和「食物秩序（指標2、7、10、17）」等層面¹²⁹。食安的概念不再僅只是提供安全的食物，更重要的是食品的健康，以及在食品的產製中導入永續經營的概念。

食安置於整體環境議題之中，農業生產環境的重要性相形提高，對照現行臺灣的食安管理機制，農業部門在食安管理的角色似乎有再強化的必要，若能在食安管理政策的訂定參酌SDGs永續發展目標，導入環境永續的意識，進行完整且有系統的整體思考規劃，可促使食安政策規劃更具前瞻性。

¹²⁹ 林玉婷(2019)，〈做食品不能只會賣食品！食品業者更是食育的重要一角！〉，《食力》，<https://www.foodnext.net/issue/paper/5357355099>。

附錄

壹、參考資料

1. 林晏平（2021 年 11 月）。〈眺望 2022 系列-風力發電產業之發展趨勢及展望-淨零碳催動離岸風電長期前景〉，工研院 IEK，1-44。
2. 林晏平（2021 年 5 月）。〈臺灣風力發電產業回顧與展望〉。工研院 IEK，1-13
3. 許雲翔、林瑞珠（2017）。〈跨機關政策協調：我國碳捕存個案〉。《文官制度季刊》，9（2），45-78。
4. 經濟部（2023）。第七屆新能源國際論壇，〈能源政策新藍圖簡報〉。
5. 劉子衙、張文德、邱紹裕（2016）。〈風力發電離岸系統之開發、應用及挑戰〉，《工業污染防治》，第 138 期（Nov.2016）105。
6. 王詠祺，2012，〈評估離岸風力發電廠對於中華白海豚的影響〉，國立成功大學海洋科技與事務研究所。
7. 李寧，2022，〈臺灣風電發展達到淨零碳排放之效益分析〉，國立清華大學科技管理學院公共政策與管理碩士在職專班論文。
8. 施月英，2008，〈海岸風力發電機對鳥類群聚的影響－以彰濱工業區崙尾風力場為例〉。靜宜大學生態學系。
9. 苗璋中，2019，〈臺灣發展離岸風電之經濟影響評估分析〉，國立臺北大學經濟學系碩士論文。
10. 虞旻硯，2019，〈能源統合機關推動離岸風電政策之研究：多元流程觀點〉，國立中央大學法律與政府研究所碩士論文。
11. 劉易樺，2022，〈探討臺灣離岸風電之海洋觀光發展策略〉，國立中山大學海洋環境及工程學系碩士論文。
12. 顏志偉、顏厥正、林勝豐、胡哲魁、呂威賢（2013）。〈離岸風電對漁業、航運及生態之影響〉。《機械月刊》。39（7），84-102。
13. WindTAIWAN（2019）。歐洲離岸風電發展，2023 年 11 月 7 日，取自：<https://www.windtaiwan.com/>。

14. Energy Taiwan (2023年8月16日)。比利時館，2023年9月28日，取自：<https://reurl.cc/r5yO4r>。
15. LowCarbonPower。通過數據瞭解比利時低碳能源，2023年10月23日，取自：<https://pse.is/56ldgx>。
16. Money DJ 理財網 (2023年3月8日)。DEME、Jan De Nul 將共同打造比利時人工能源島 2024年初動工，2023年10月3日，取自：<https://reurl.cc/7MkE4y>。
17. WindTAIWAN-Energy Taiwan 2022 特別報導，離岸風場全生命週期所需技術比利時離岸風電產業聯盟全面包辦，2023年12月8日，取自：<https://ppt.cc/fvAurx>。
18. 中時新聞網 (2022年3月20日)。比利時宣布 2025 廢核計畫延後 10 年，2023年10月23日，取自：<https://pse.is/4zfwy9>。
19. 公視新聞網 (2022年7月11日)。新聞：臺灣積極發展再生能源，如何穩定供電與儲能，2023年9月28日，取自：<https://reurl.cc/K0ojZg>。
20. 比利時：離岸風電技術與智慧風場運維的先行者，2023年11月3日，取自：<https://myppt.cc/oknsuL>。
21. 臺灣經貿網 (2021年2月11日)。比利時欲在沿岸建造人工能源島以促進經濟發展，2023年9月27日，取自：<https://reurl.cc/QXrKmZ>。
22. 自由時報 (2023年7月23日)。新聞：〈財經週報-綠電缺口〉綠電追進度 2030年拚900億度，2023年9月25日，取自：<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1595361>。
23. 行政院 (2023年3月)。臺灣 2050 淨零排放-行政院重大政策，2023年9月25日，取自：<https://reurl.cc/ZWz4jQ>。
24. 行政院國家永續發展委員會 (2023)。2023年11月8日，取自：<https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/AboutSDG>。
25. 行政院環保署環評書件查詢系統。韋龍離岸風力發電計畫環境影響說明書，2023年9月25日，取自：<https://reurl.cc/WG7be9>。
26. 行政院環境保護署 (2023年5月23日)。〈溫室氣體減量與管理簡報〉，取

- 自：<https://ppt.cc/fAfVfx>。
27. 我的 E 政府 (2023 年)。正式上工！陳揆核定就任行政院長第一份公文-「淨零排放路徑 112-115 綱要計畫」及主持行政院會談話全文，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/YeoXLX>。
 28. 施怡君、王涵、蕭慧岑、黃偉任 (2022)。2022 臺灣能源情勢回顧，國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心。2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/7kWKgy>。
 29. 科學月刊 (2022 年 7 月 15 日)。2050 淨零排放新思維解析 (歐洲新政)，2023 年 11 月 3 日，取自：<https://tinyurl.com/3rnyyba9>。
 30. 風力發電單一服務窗口。2023 年 9 月 27 日，取自：<https://www.twtpo.org.tw/>。
 31. 能源知識庫-能源報導 (2018 年 10 月 29 日)，離岸風電大解密：三階段推動 2025 接軌國際，2023 年 9 月 30 日，取自：<https://reurl.cc/mD41ol>。
 32. 能源知識庫報導 (2019 年 6 月 18 日)。歐盟發文建議成員國修改「國家能源和氣候整合計畫草案」，以展現如期達成 2030 年能源與氣候目標的企圖心，2023 年 11 月 8 日，取自：<https://pse.is/55u7c9>。
 33. 國家發展委員會等 (2022 年 3 月 30 日)。臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/nDbVx8>。
 34. 陳芙淨 (2022)。我國淨零排放目標下之離岸風電發展策略，國立成功大學資訊工程學系，臺南市，2023 年 9 月 25 日。取自：<https://reurl.cc/y7lRzE>。
 35. 經濟部 (2019)。推動風力發電 4 年計畫，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/qL3GQE>。
 36. 經濟部 (2021)。能源轉型白皮書 (2023)，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://energywhitepaper.tw/#/report>。
 37. 經濟部 (2023)。臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫 (核定本)，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/eDZM1b>。
 38. 經濟部 (2023 年 4 月)。臺灣 2050 淨零轉型「風電/光電」關鍵戰略行動計畫，2023 年 9 月 25 日，取自：<https://reurl.cc/LAZaK9>。

39. 數位時代 (2023 年 3 月 25 日)。臺灣第 3 座離岸風場完工! 海能 47 座風機迎商轉, 想衝刺建置有哪些挑戰?, 2023 年 9 月 28 日, 取自: <https://www.bnnext.com.tw/article/74574/formosa-2-completed>。
40. 歐盟新聞稿(2023 年 3 月 30 日)。新聞: European Green Deal: EU agrees stronger legislation to accelerate the rollout of renewable energy, 2023 年 10 月 8 日, 取自: <https://tinyurl.com/bdfa3m6m>。
41. 環境資訊中心 (2023 年 4 月 12 日)。北起桃園南至彰化 離岸風場新增共同廊道敲定七處, 2023 年 9 月 28 日, 取自 <https://reurl.cc/M8odY3>。
42. 聯合國 17 項永續發展目標 (SDGs)。2023 年 11 月 8 日, 取自: <https://tinyurl.com/sw2z44mv>。
43. BOC (Belgian Offshore Cluster)。Working together for a strong Offshore Industry in Belgium, 2023 年 12 月 3 日, 取自: <https://www.belgianoffshorecluster.be/>。
44. BOP (2017)。THE SOCIO-ECONOMIC IMPACT OF THE BELGIAN OFFSHORE WIND INDUSTRY, 2023 年 11 月 23 日, 取自: <https://ppt.cc/fR0D7x>。
45. BOP (2021)。The socio-economic impact of 6 GW offshore wind development in Belgium, 2023 年 11 月 23 日, 取自: <https://mypoet.cc/LFDGOQ>。
46. BOP (Belgium Offshore Platform), 2023 年 11 月 23 日, 取自: <https://ppt.cc/fShLdx>。
47. EMBER (2023 年 1 月 31 日)。「European Electricity Review 2023」, 2023 年 11 月 23 日, 取自: <https://reurl.cc/ZWoDIM>。
48. EMBER。20 largest electricity generators, 2023 年 11 月 23 日, 取自: <https://ppt.cc/fY4Qmx>。
49. EMBER。The world's biggest wind generators, 2023 年 11 月 23 日。取自: <https://ppt.cc/fusocx>。
50. European Commission 「National Energy and Climate plans 2021-2030」(2019) Belgium National Energy and Climate Plan, 2023 年 11 月 8 日, 取自: <https://ppt.cc/fAXKBx>。
51. European Commission 「National Energy and Climate plans 2021-2030」(2019)。

- Belgium National Energy and Climate Plan , 2023 年 11 月 8 日 , 取自 :
<https://ppt.cc/fAXKBx> 。
52. FOD Economy 。 International delegation visit Taiwan (簡報) , Sirris , 2023 年 10 月 13 日 。
 53. FOD Economy: Belgian Offshore Strategy & Regional Cooperation (簡報) , 2023 年 10 月 13 日 。
 54. FPS economy 。 Belgian offshore wind energy , 2023 年 10 月 3 日 , 取自 :
<https://myppt.cc/fqQBEB> 。
 55. IEA (2021) 。 Renewables 2021 Analysis and forecast to 2026 , 2023 年 11 月 8 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fKKlPx> 。
 56. IEA (2021 年 10 月) 。 Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector , 2023 年 11 月 8 日 , 取自 : <https://reurl.cc/EovkNn> 。
 57. IEA (2022) 。 Belgium 2022 Energy Policy Review , 2023 年 11 月 22 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fKY0Xx> 。
 58. IEA (2022) 。 Belgium 2022 Energy Policy Review , 2023 年 11 月 22 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fKY0Xx> 。
 59. IEA (2022) 。 Belgium 2022 Energy Policy Review , 2023 年 11 月 22 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fKY0Xx> 。
 60. Sirris- OWI-Lab celebrates 10th anniversary , 2023 年 11 月 3 日 , 取自 :
<https://myppt.cc/hgUKZc> 。
 61. Sun , X. , Huang , D. , & Wu , G. (2012) . The Current State of Offshore Wind Energy Technology Development. Energy, 41 (1) , 298-312.
 62. Technology Collaboration Programme by IEA (2021) 。 Report 2021 Belgium , 2023 年 11 月 7 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fzqS0x> 。
 63. Technology Collaboration Programme by IEA (2021) 。 Report 2021 Belgium , 2023 年 11 月 8 日 , 取自 : <https://ppt.cc/fzqS0x> 。
 64. 107 年交通部_第一期運輸部門溫室氣體排放管制行動方案_核定本 。

65. 108 年交通部運輸研究所_公共運輸發展成果檢討及推動策略研析。
66. 111 年交通部_第二期運輸部門溫室氣體排放管制行動方案_核定本。
67. 111 年交通部_運輸部門溫室氣體排放管制行動方案成果報告。
68. 111 年_臺灣 2050 淨零碳排路徑及策略十二項關鍵戰略計畫之 7-規劃運具電動化及無碳化簡報。
69. 112 年行政院環保署_臺灣 2050 淨零轉型「淨零綠生活」關鍵戰略行動計畫。
70. 112 年行政院公共工程會_運輸部門 2050 淨零排放發展策略簡報。
71. Villo 官網，取自：<https://www.villo.be/en/home>。
72. 國家發展委員會，臺灣 2050 淨零排放路徑，取自：<https://gov.tw/mV8>。
73. FB 粉專「大臺北公車路網全覽圖」，取自：
<https://www.facebook.com/BusMapTPE/photos/a.1478712679008964/3125478950998987/>。
74. 公民報橘/游絨絨《比利時首都布魯塞爾採「五角形」新交通計劃，「蒸發」汽車交通量，邁向綠色運輸！》。
75. 眼底城事/文：張礫心《淨零排放怎麼做？3 個低碳綠生活的國際城市案例，臺灣地方誰最能追上？》。
76. 中時新聞網/記者：吳江泉《陳菊訪比利時學習低碳永續》。
77. 經濟部能源署-能源知識庫/王穎達《比利時提出國家能源與氣候變遷計畫草案，訂定各領域目標，期對氣候變遷問題有更多貢獻》。
78. Echo 經濟報/經濟部駐比利時臺北代表處經濟組《比利時復甦計畫重點摘要-交通運輸篇》。
79. 考試院（2022）。公務人員考選制度跨國比較與我國未來展望。考試院第 13 屆第 75 次會議考選部重要業務報告。
80. 考選部（2023）。111 年考選統計年報全書。
81. 江宗正、李春宜（2022）。公務人員考選制度跨國比較與我國未來展望。國家菁英季刊，第 15 卷第 3 期，頁 141-156。
82. 行政院研究發展考核委員會（2009）。我國公務人力資源改革方向之研究。

83. 余韶誠 (2012)。政府人力資源的招募管理—以公務人員高普考試為例。文官制度季刊，第 4 卷第 1 期，頁 61-83。
84. 施能傑 (2003)。公務人員考選制度的評估。臺灣政治學刊，第 7 卷第 1 期，頁 157-207。
85. 施能傑 (2022)。用人機關參與選才空間從 0 到 100%。國家人力資源論壇，第 13 期。
86. 施能傑 (2022)。用人機關參與國家考試選人的變革。文官制度，第 14 卷第 2 期，頁 1-15。
87. 曾冠球 (2022)。淺談我國公務人員考選制度的改革。國家人力資源論壇，第 19 期。
88. 曾慧敏 (2023)。再思公務人員考試心理測驗角色。國家人力資源論壇，第 27 期。
89. 彭錦鵬 (2016)。從國際經驗檢視我國公務人員考選流程和方法之改革—分階段考試的規劃。國家菁英季刊，第 12 卷第 1 期，頁 19-35。
90. 彭錦鵬、李俊達 (2018)。公務人員考選方法與制度的國際比較。公共治理之國際經驗與啟示學術研討會，臺北：中央研究院歐美研究所。
91. 彭錦鵬 (2022)。國家考試增加口試作為考選用人的判斷。國家人力資源論壇，第 13 期。
92. 董祥開、高于涵 (2020)。雙盲約會？國考分發制度下的工作契合與分發滿意度研究。國家菁英季刊，第 13 卷第 1 期，頁 21-51。
93. 董祥開 (2023)。從國際經驗談我國用人機關參與選才機制。國家人力資源論壇，第 28 期。
94. 蔡秀涓 (2023)。初任公務人員採資格考試更符合人力資源管理精神。國家人力資源論壇，第 28 期。
95. 劉約蘭 (2023)。用人機關參與選才是落實適才適所的關鍵。國家人力資源論壇，第 28 期。
96. BOSA (2023)。2022 Annual Report。

97. BOSA (2023)。課程簡報。
98. 黃苡安 (2023),「政府部門遠距工作與管理之探討」, 國立中央大學法律與政府研究所碩士論文。
99. 沈姍姍、洪雯柔 (2021)。新比較教育學：理論與研究。心理出版社。
100. 比利時 (2023 年 11 月 6 日), 引自維基百科。取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%AF%94%E5%88%A9%E6%97%B6>。
101. 臺灣 (2023 年 11 月 6 日), 引自維基百科。取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%87%BA%E7%81%A3>。
102. 數位發展部 (2022)。數位發展部規劃同仁申請遠距辦公 今年 11 月起至 112 年底試辦。取自：<https://moda.gov.tw/press/press-releases/2770>。
103. 臺北市政府勞動局 (2023)。如果事業單位決定實施遠距辦公 (居家辦公), 應該注意哪些事項? 如何計算工時? 如何置備出勤紀錄?。取自：https://bola.gov.taipei/News_Content.aspx?n=FD5EDF5DCB0A26A46&s=8AE07F43BC513755。
104. 臺南市政府 (2010)。臺南市政府公務人員因應傳染病防疫居家辦公指南。
105. 林夏安 (2022)。COVID-19 疫情下公部門遠距辦公期間組織溝通與工作績效關係之研究-以新北市政府為例。新北市政府 111 年自行研究報告。
106. Jack M. Nilles (1975), “Telecommunications and organizational decentralization.” IEEE Transactions On Communications, 23 (10), 1142- 1147.
107. Diane E. Bailey & Nancy B. Kurland (2002), “A Review of Telework Research: Findings, New Directions, and Lessons for the Study of Modern Work”, Journal of Organizational Behavior 23 (4) :383 - 400.
108. 林昱梅, 食品法可追溯性制度在大數據時代之實踐, 科技部補助專題研究計畫成果報告, 2017 年 10 月。
109. 洪德欽,〈專號序: 食品安全的法理與論證〉,《歐美研究季刊》, 46 卷第四期, 2016 年 12 月。
110. 徐永年, 赴歐盟及比利時聯邦政府食品與食物鏈安全管理中心參訪報告, 臺

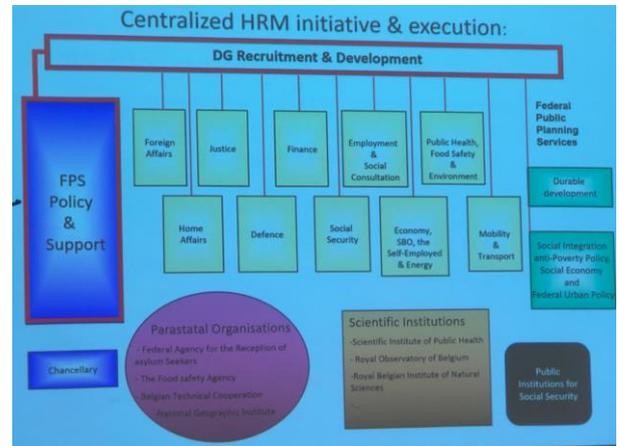
- 中市政府衛生局，2015 年 12 月。
111. 財團法人中技社，提升臺灣食品安全之因應對策，2018 年 12 月。
 112. 國家發展委員會，健全我國食品安全管理機制之研究，2015 年 4 月。
 113. 譚偉恩、郭家瑾，〈從「權責分配」的「失衡」論臺灣食安治理：以《食品安全衛生管理法》為例〉，《問題與研究》，第 57 卷第 1 期，2018 年 3 月。
 114. 中央研究院歐美研究所，從歐盟食安法理看臺灣食品安全之未來，洪德欽研究員，2017 年 1 月 3 日。取自：
https://www.ea.sinica.edu.tw/Content_Forum_Page.aspx?pid=16&uid=62&cid=32。
 115. 臺灣歐洲聯盟研究協會，取自：https://www.eusa-taiwan.org.tw/europe_detail/65.htm。
 116. 王彬墀、周麗芳、盧芬絹，〈2050 淨零排放新思維解析《歐洲綠色新政》〉，《科學月刊》，2022 年，取自：<https://www.scimonth.com.tw/archives/5801>。
 117. 行政院食品安全辦公室食品安全資訊網，取自：<https://www.ey.gov.tw/ofs/>。
 118. 林玉婷(2019)，〈做食品不能只會賣食品！食品業者更是食育的重要一角！〉，《食力》，<https://www.foodnext.net/issue/paper/5357355099>。
 119. 林佳誼，比利時 食安第一的米其林王國，遠見雜誌，2015 年 1 月號，取自：
<https://www.gvm.com.tw/magazine/published/750>。
 120. 劉宜叡(2018)，〈液蛋安全不可不慎！溫度失控、追不到源頭的產業常態必須改變！〉，《食力》。
 121. 駐歐盟兼駐比利時代表處網頁，歐洲食品安全局簡介，取自：<https://roc-taiwan.org/be/post/17686.html>。
 122. 衛生福利部，組織沿革，取自：<https://www.mohw.gov.tw/cp-7-7-1.html>。
 123. 衛生福利部，TFDA 引領-醫療器材與化粧品展翅高飛，守護民眾生活與健康，取自：<https://www.mohw.gov.tw/cp-3215-23104-1.html>。
 124. 環境部化學物質管理署，取自：<https://www.cha.gov.tw/>。
 125. 潘子祁，從農場到餐桌食安管理比利時建構「單一專責機制」，上下游新聞，取自：<https://www.newsmarket.com.tw/blog/71964>，2015 年 6 月 23 日。

126. 農傳媒，綠色新政「從農場到餐桌策略」歐盟農業生產將下降 7%至 12%，
取自：<https://www.agriharvest.tw/archives/58793>，2021 年 5 月 10 日。
127. 2023 年 9 月 20 日參訪 FASFC 簡報。
128. 2023 年 9 月 20 日 FASFC 訪談資料。
129. 倪貴榮(2015)，歐洲食品風險治理法制經驗談-以歐盟和比利時的體系為例。
130. 食品藥物管理署，2023 食品藥物管理署年報。
131. 衛生福利部(2015)，食品安全政策白皮書 2016-2020 年。衛生福利部食品藥物署網站，業務介紹，<https://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=34>。
132. 衛生福利部食品藥物管理署(2019)，「食品安全政策」簡報。
133. Annual Report Alert and Cooperation Network (2022)，取自：
https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-10/acn_annual-report_2022.pdf。
134. European Commission，取自：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002R0178>。
135. European Commission，取自：<https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law/en>。
136. European Commission，取自：<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R0178-20220701>。
137. Federal Agency for the Safety of the Food Chain, 取自：<https://www.favv-afscab.be/consumenten/waarschuwingen/>。
138. The implementation of self checking systems in Belgium, https://www.favv-afscab.be/selfcheckingsystems/presentations/_documents/2.ACS-20101117v6HermanDiricks.pdf。

貳、研習照片



9月18日：臺灣駐歐盟兼駐比利時代表處代表俞大使大潘出席開訓典禮



9月18日上午課程：比利時聯邦政府介紹簡報資料



9月18日下午課程：新工作方式及其對創新和情境領導力的影響



9月19日上午課程：參訪 FPS，比利時海上風力能源組織



9月19日下午課程：網絡領導力



9月20日上午課程：危機與風險管理，機構訪問：聯邦食品鏈安全局（FASFC）



9月20日下午課程：考察歐盟議會、歐盟機構介紹



9月20日下午課程：參觀歐盟議會廳



9月20日下午課程：臺灣駐歐盟兼駐比利時代表處聽取簡報



9月20日下午課程：臺灣駐歐盟兼駐比利時代表處大合影



9月21日上午課程：管理者說故事工作坊



9月22日結訓典禮：頒發結業證書