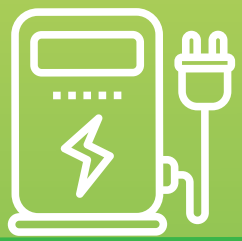
2020運輸政策白皮書

綠運輸



交通部編印

目次

壹、緒論 1

一、 目的 1

二、 範疇 3

三、 編撰原則 3

四、 架構 4

貳、背景篇 **5**

一、 運輸部門能源消耗分析 5

二、 運輸部門溫室氣體排放分析 8

三、 運輸部門空氣污染排放分析 12

四、 綠運輸發展現況與趨勢 19

參、課題篇 **28**

一、 都會區交通溫室氣體與空污排放高，亟待規劃具體防制措施 28

二、 私人運具使用習慣不易改變，公共運輸服務質與量仍待提升 28

三、 自行車使用功能逐漸朝向觀光及生活運輸，需持續優化路網安全及友善性 28

四、 交通工具高度依賴化石燃料且影響民眾生活環境，需強化減碳減污作為 29

五、 高耗能與污染排放車輛占比仍高，有待鼓勵改善與汰換 29

六、 因應國內外節能減碳發展，運輸業應建立碳排放管理制度 30

七、 順應運輸科技發展，運具及運輸系統能源使用效率需有突破性作為 30

八、 交通場域排污與排碳影響民眾健康與環境，需規劃及落實防制作為 30

肆、展望篇 **32**

一、 願景與目標 32

二、 政策、策略與行動方案 34

政策一、發展公共運輸系統，強化需求管理 34

策略1、多元誘因提升公共運輸運量 34

策略2、強化運輸需求管理 35

政策二、建構低碳、低污染之運輸環境 35

策略3、推動環島自行車道升級及多元路線整合 35

策略4、推動運具電動化 37

策略5、推動運輸業溫室氣體減量 38

策略6、強化運輸場域節能減碳及減污措施 39

政策三、提升運輸系統與運具能源使用效率 40

策略7、汰換高污染及高能耗運具 40

策略8、發展智慧型運輸系統及提升車輛能效標準 40

策略9、建構高能源使用效率綠運輸網絡.....41
三、 與民國102年版白皮書之異同.....42
附錄：行動方案一覽表.....44

圖次

圖1.1 我國六大部門排放現況與短中長期減量目標 . 2
圖2.1 我國各部門別能源消耗比例 5
圖2.2 我國運輸部門能源消耗趨勢 5
圖2.3 我國運輸系統能源消耗量 6
圖2.4 107年運輸部門能源消耗占比 6
圖2.5 不同載客運具能源密集度（106年） 7
圖2.6 不同載貨運具能源密集度（106年） 7
圖2.7 我國運輸部門電力消耗趨勢 8
圖2.8 我國住商部門運輸場站電力消耗趨勢 8
圖2.9 國內各部門溫室氣體排放量 9
圖2.10 國內運輸部門各系統溫室氣體排放量 9
圖2.11 106年國內運輸部門系統別及運具別溫室氣體排放占比 10
圖2.12 106年我國地方政府運輸部門CO_2排放占比 .. 10
圖2.13 106年我國運輸部門各運具溫室氣體排放占比 11
圖2.14 106年公路營業車輛溫室氣體排放占比 11
圖2.15 我國運輸部門貢獻之$PM_{2.5}$濃度全國占比 12
圖2.16 我國各污染源$PM_{2.5}$歷年排放量 12
圖2.17 我國各部門別空氣污染物之全國占比分布 .. 13
圖2.18 各縣市汽油車$PM_{2.5}$排放量占比推估 13
圖2.19 公路運具$PM_{2.5}$排放量占比 14
圖2.20 公路運具NO_x排放量占比 14
圖2.21 公路運具CO排放量占比 14
圖2.22 公路運具NMHC排放量占比 15
圖2.23 不同期別下柴油大貨車$PM_{2.5}$、NO_x排放量 ... 16
圖2.24 不同期別下汽油小客車$PM_{2.5}$、NO_x排放量 ... 16
圖2.25 各期別車輛數占比趨勢（汽油小型車） 17
圖2.26 各期別車輛數占比趨勢（柴油大型車） 17
圖2.27 各期別車輛數占比趨勢（機車） 17
圖2.28 98-107年公路汽車客運運量趨勢 19
圖2.29 98-107年軌道客運運量成長趨勢 20
圖2.30 歷年小客車及機車車輛數 21
圖2.31 各國新車能效標準比較（小客車） 22
圖2.32 歷年電動機車新掛牌車輛數 22
圖2.33 歷年電動小客車新掛牌車輛數 22
圖2.34 歷年電動大客車新掛牌車輛數 22
圖2.35 歷年新掛牌電動機車占比 23
圖2.36 騎乘自行車主要的活動型態 23
圖4.1 綠運輸發展政策核心架構圖 33
圖4.2 提升公路及市區客運運量行動方案推動重點 34
圖4.3 提升臺鐵及高鐵運量行動方案推動重點 35
圖4.4 環島自行車道升級暨多元路線整合推動三大主軸 .. 36
圖4.5 推動電動大客車目標及策略 37
圖4.6 環島鐵路電氣化最後一哩路(南迴鐵路多良段) 38
圖4.7 高速鐵路運輸服務碳足跡盤查作業 38
圖4.8 污染集中之運輸場域案例 39
圖4.9 整合式運輸路廊交通管理協控運作展示 41
圖4.10 環島高快速鐵路網 42

表次

表2-1 我國運輸部門空氣污染物排放量主要貢獻車種 15

壹、緒論

一、目的

綠運輸政策宗旨在於建構永續低碳運輸環境，減少溫室氣體排放並改善空氣污染，以提升民眾生活品質。我國於民國104年7月1日公布「溫室氣體減量及管理法」（以下簡稱溫管法），明定溫室氣體於2050年應降至2005年排放量50%以下。為達成此一目標，行政院環境保護署（以下簡稱環保署）已規劃於2020年、2025年、2030年分別達到較2005年排放量降低2%、10%、20%之階段目標或願景，如圖1.1所示。其中，本部為運輸部門中央目的事業主管機關，而運輸部門約占整體溫室氣體排放量12.7%，爰將配合第2期(民國110-114年)「運輸部門溫室氣體排放管制行動方案」所定之部門排放管制目標、推動策略及措施，落實相應的溫室氣體減量管理事項。

另一方面，空污與健康息息相關，已是國人長期關注的重要議題之一，依據環保署推估我國境內環境中細懸浮微粒（$PM_{2.5}$）濃度約有27.5%來自移動污染源（基準年期為民國101年）。因此，民國106年12月21日行政院宣示之「空氣污染防制行動方案」規劃多項加強防制移動污染源之推動策略，並於108年10月28日行政院核定「空氣污染防制行動方案計畫書」。另民國107年8月1日修正公布之「空氣污染防制法」第50條規定，各種污染源之改善，由各目的事業主管機關輔導之，相關輔導成果，應每年公開於環保署指定網站並定期檢討。爰此，本部為環保署推動移動污染源防制工作之重要輔助角色。

配合推動前述運輸部門溫室氣體減量及空污防制，本部檢視近年國外運輸部門綠運輸政策，並參酌國內運輸部門能耗與溫室氣體排放趨勢，提出「綠運輸政策白皮書」，作為本部綠運輸發展之指導施政方針。編撰本白皮書之主要目的包括：

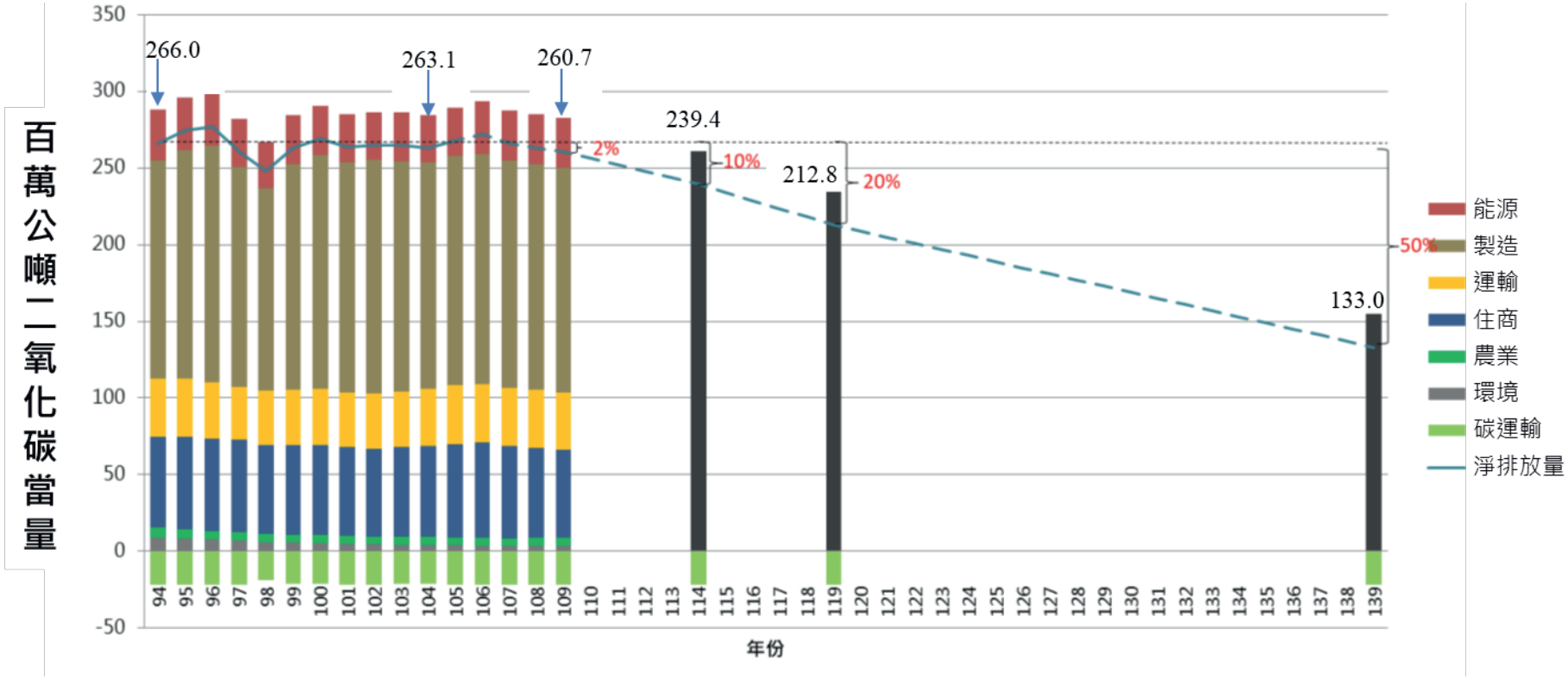
(一) 掌握我國運輸部門能源消耗、溫室氣體與空氣污染排放趨勢。

(二) 分析、歸納我國運輸部門節能減碳暨減污之

重要課題。

(三) 訂定未來綠運輸發展之願景與目標，據以研訂各項綠運輸發展政策、策略及行動方案。

(四) 爭取民眾對政府推動運輸部門節能減碳暨減污施政方向之支持與認同。



資料來源：溫室氣體減量推動方案，行政院環境保護署，107年。

圖1.1 我國六大部門排放現況與短中長期減量目標

二、範疇

「綠運輸」以朝向低排碳、低空氣污染為前提之運輸方式，透過發展公共運輸系統、加強運輸需求管理、推廣低碳運具使用、建構綠運輸網絡與提升運具及運輸系統能源使用效率等手段，並應用先進科技方式，建置綠色運具導向之交通環境。

為解決當前國內外運輸部門面臨之重大環境議題，本版綠運輸政策白皮書係以溫室氣體與空氣污染減量為探討範疇，不包括噪音、水、土壤污染及廢棄物處理等。

三、編撰原則

自前版綠運輸政策白皮書民國102年發布以來，國際上已透過巴黎協定（Paris Agreement）達成全球溫室氣體減量初步共識，先進國家也持續推動防制空污措施，在此全球趨勢下，我國近年亦陸續推動諸多綠運輸相關政策，綠運輸政策白皮書實有修正必要，編撰原則說明如下：

(一) 依循國家重要上位政策

依據溫管法相關法定工作、「能源轉型白皮書」、「永續發展目標研訂」，以及行政院宣示之「空氣污染防制行動方案」等重要運輸部門節能減碳暨減污之上位政策，作為本白皮書編撰政策目標、策略與行動方案的上位指導。

(二) 依循本部政策目標與施政主軸

以本部宣示之「綠色」施政主軸與「低碳運輸、環境永續」政策目標，作為本白皮書編撰政策目標、策略與行動方案的基礎。

(三) 納入陸海空各分冊有關綠運輸政策內容

納入陸運政策、海運政策與空運政策等分冊中與綠運輸政策相關之論述，俾利瞭解綠運輸政策全貌。

(四) 兼顧節能減碳與空污防制

因應國際巴黎協定與我國溫管法生效，以及民眾日益重視空氣品質等趨勢，本次編撰內容除包括強化運輸部門節能減碳相關策略作為外，亦同時揭示交通空污防制之政策方向與作法。

四、架構

本運輸政策白皮書之編撰，係以背景、課題及展望三篇為架構，各篇要旨說明如下：

(一) 背景篇：

回顧運輸部門歷年能耗、溫室氣體與空污排放趨勢，說明綠運輸發展現況與內外在環境之變化。

(二) 課題篇：

診斷綠運輸現況發展之問題，並參酌內外在環境變遷趨勢，辨識現況與未來發展將遭逢之課題。

(三) 展望篇：

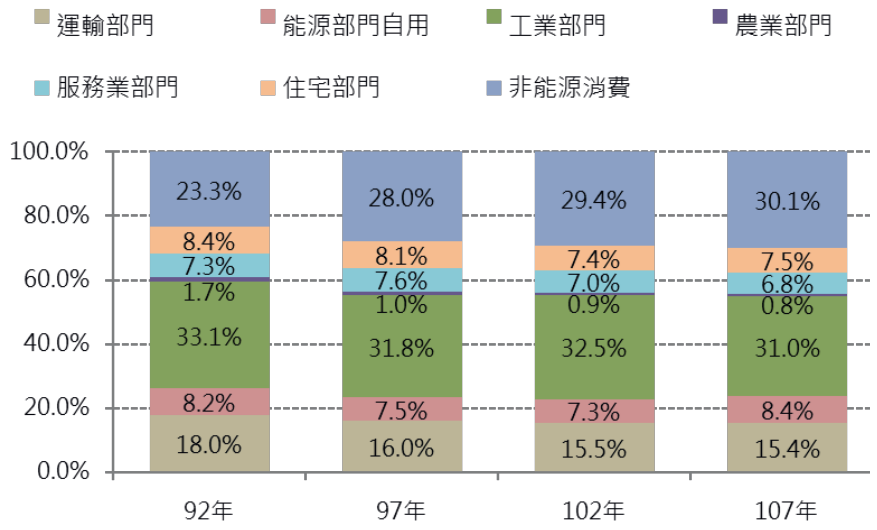
為解決前述問題，提出綠運輸發展願景、目標、政策、策略與行動方案，並全力落實推動。

貳、背景篇

一、運輸部門能源消耗分析

(一) 運輸部門能源消耗

圖2.1為我國各部門能源消耗比例，運輸部門的能源消耗占比有逐年下降趨勢，由民國92年的18.0%下降至107年的15.4%。

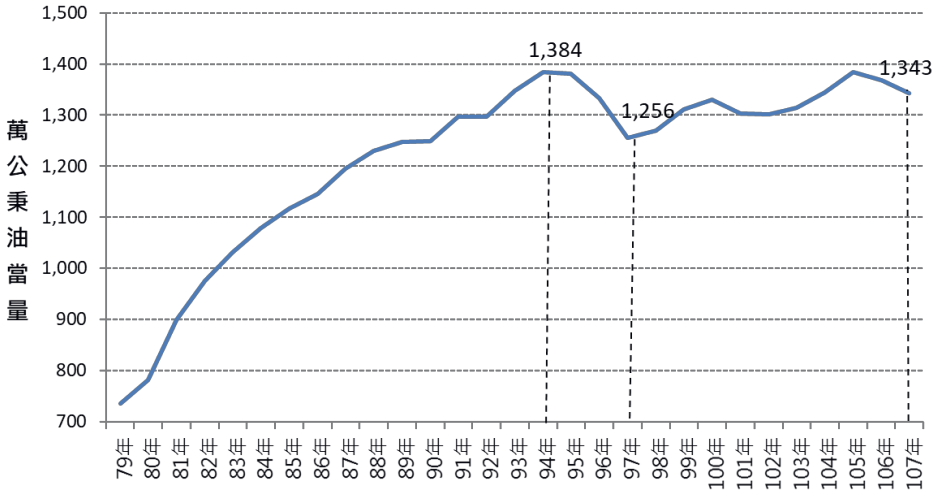


註：運輸部門能源消耗不包括國際航空與國際海運。

資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

圖2.1 我國各部門別能源消耗比例

我國運輸部門能源消耗趨勢如圖2.2所示；隨著全國經濟成長，我國運輸部門能源消耗量自民國79~94年均呈現正成長趨勢，於民國94~95年達高峰；民國96~97年受金融海嘯影響而下滑；民國98~105年呈現緩步成長趨勢，惟自106年起再呈下降趨勢，並於107年達1,343萬公秉油當量。

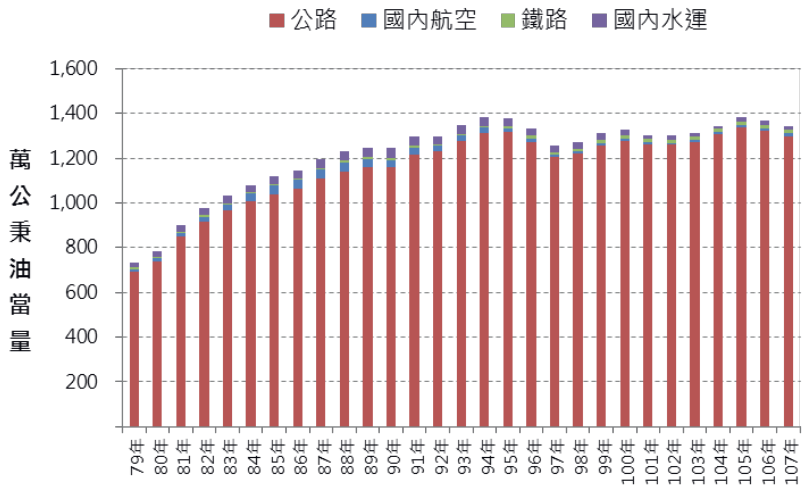


註：運輸部門能源消耗不包括國際航空與國際海運。

資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

圖2.2 我國運輸部門能源消耗趨勢

我國公路、鐵路、航空、水運四大子運輸系統能源消耗如圖2.3所示，顯示公路運輸為我國運輸系統能源消耗大宗，歷年均占9成以上。

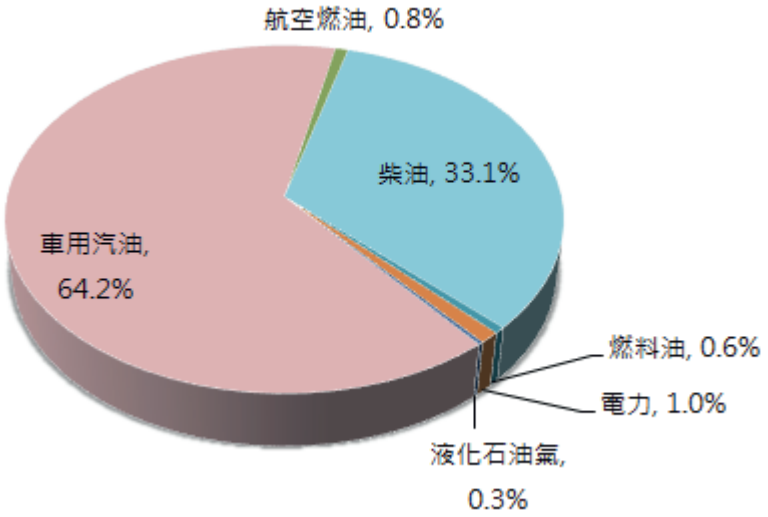


資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

圖2.3 我國運輸系統能源消耗量

(二) 運輸工具化石燃料使用

圖2.4係我國運輸部門能源消耗占比，我國交通工具高度依賴傳統化石燃料，以民國107年運輸部門燃料使用占比為例，交通工具直接使用汽、柴油等燃料作為動力來源約占97.3%，其中汽油占64.2%，柴油占33.1%。



資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

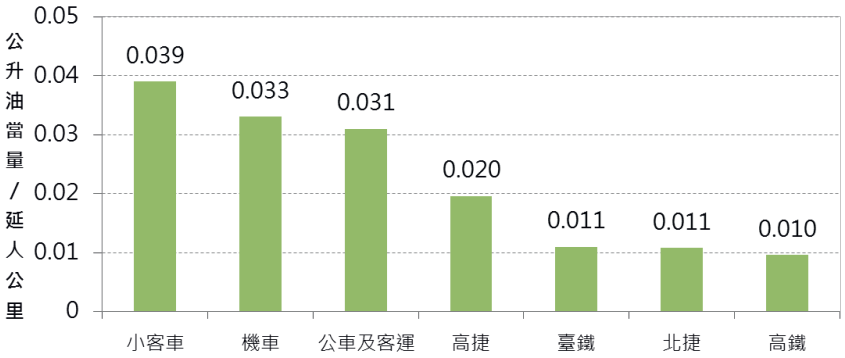
圖2.4 107年運輸部門能源消耗占比

(三) 運具能源使用效率

載客與載貨運具之能源密集度，亦即單位運量所需能源使用量（數值越低代表能源使用效率越佳），分別如圖2.5與圖2.6所示。就載客運具而言，運具乘載人數多寡為影響能源使用效率的主要因素之一，故公共運具能源使用效率優於私人運具，軌道運輸系統又優於公路公共運輸系統，

在推廣綠運輸前提下，應鼓勵民眾搭乘大眾運輸。另在載貨運具方面，大貨車與臺鐵貨運優於小貨車。

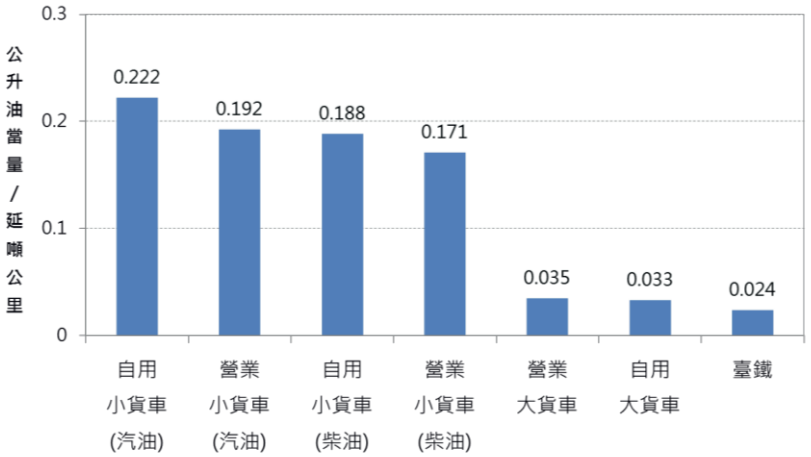
此外，隨著車輛技術的發展，能源使用效率亦會逐漸提升；智慧運輸科技的導入，可減少壅塞、提高行車效率，進而提升能源使用效率。



註：小客車資料採用「自用小客車（汽油）」資料。

資料來源：運輸部門運具別排放清冊，交通部運輸研究所，107年。

圖2.5 不同載客運具能源密集度（106年）

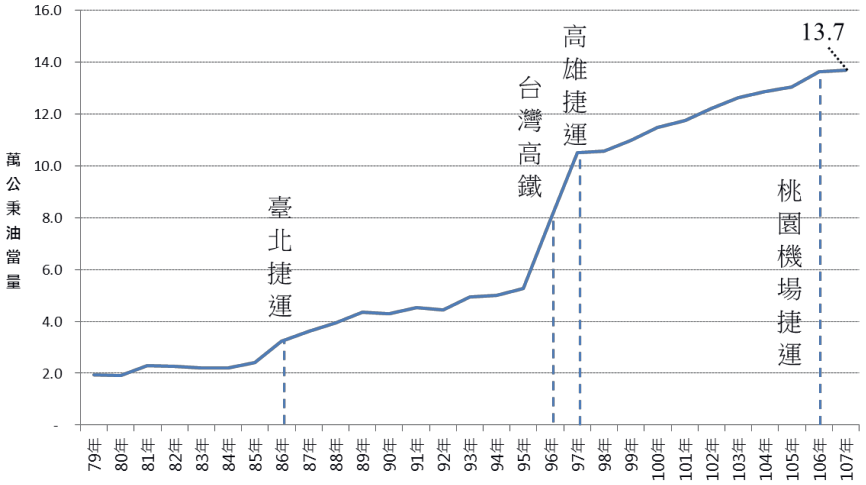


資料來源：運輸部門運具別排放清冊，交通部運輸研究所，107年。

圖2.6 不同載貨運具能源密集度（106年）

(四) 運輸部門電力消耗

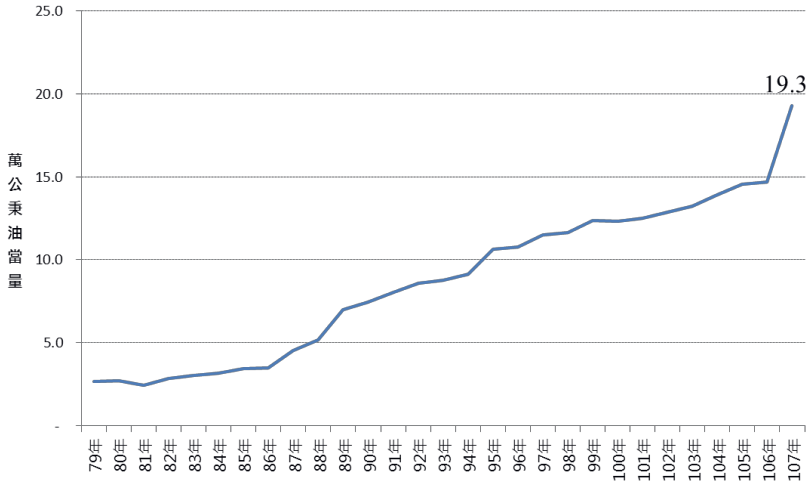
我國運輸部門電力消耗趨勢如圖2.7所示；我國運輸部門用電以軌道運輸為大宗，電力消耗總量自民國79年（1.9萬公秉油當量）起呈逐年上升趨勢，至107年已達13.7萬公秉油當量，約為79年之7倍。由圖知隨臺北捷運（86年）、高鐵（96年）、高雄捷運（97年）及桃園機場捷運（106年）陸續通車，用電量亦節節攀升。



資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

圖2.7 我國運輸部門電力消耗趨勢

另一方面，因應持續推動之軌道運輸計畫，以及逐漸擴大之海運及空運網絡，運輸場站之電力消耗量亦逐年攀升，直至民國107年約為19.3萬公秉油當量，約為79年消耗量的7.1倍，如圖2.8所示。



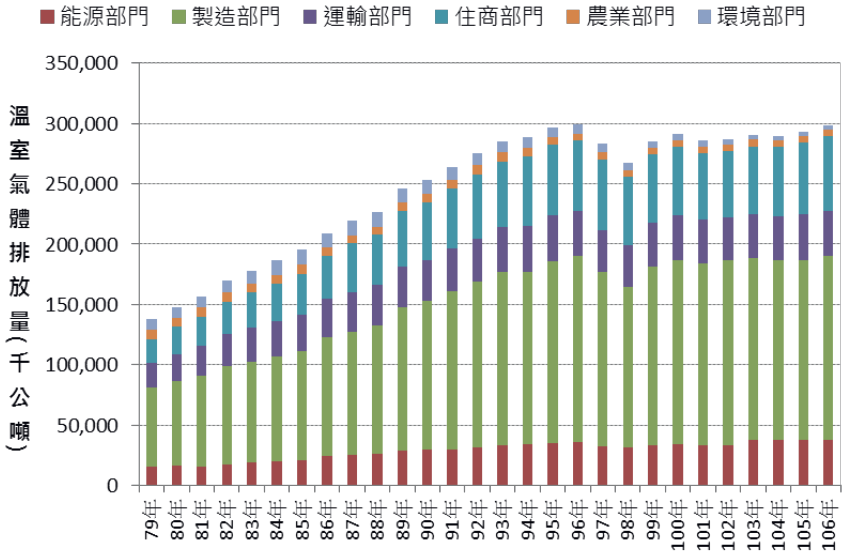
資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，108 年。

圖2.8 我國住商部門運輸場站電力消耗趨勢

二、運輸部門溫室氣體排放分析

(一) 運輸部門溫室氣體

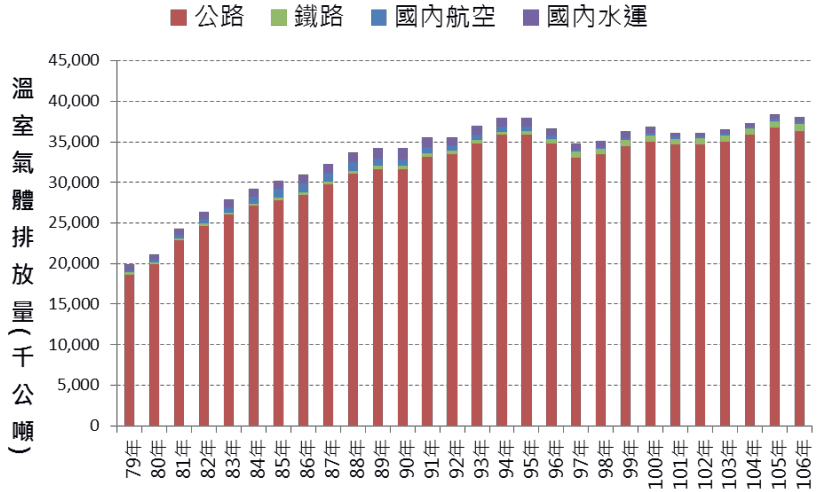
根據行政院環境保護署資料，運輸部門民國106年溫室氣體排放量達37,828千公噸，約占整體排放量12.7%，參見圖2.9所示。長期而言，運輸部門溫室氣體排放占比維持平穩。



資料來源：行政院環境保護署，108 年。

圖2.9 國內各部門溫室氣體排放量

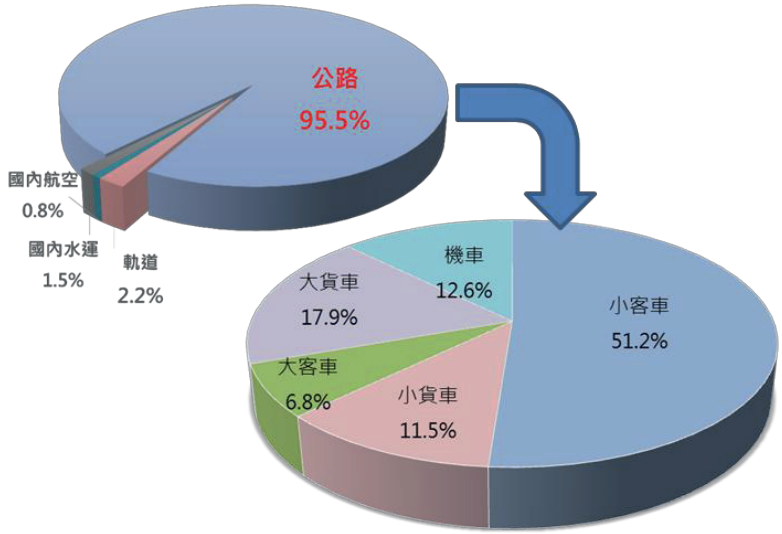
統計民國79~106年國內運輸部門各運輸系統溫室氣體排放量，歷年排放大宗為公路系統，參見圖2.10。以106年為例，公路系統占比即高達95.5%，參見圖2.11。



資料來源：運輸部門運具別排放清冊，交通部運輸研究所，107 年。

圖2.10 國內運輸部門各系統溫室氣體排放量

此外，進一步比較民國106年國內運輸部門系統別及運具別溫室氣體排放占比，載客運具約占70.6%，包含小客車（51.2%）、機車（12.6%）、大客車（6.8%）；載貨運具約占29.4%，包含小貨車（11.5%）與大貨車（17.9%），如圖2.11所示。

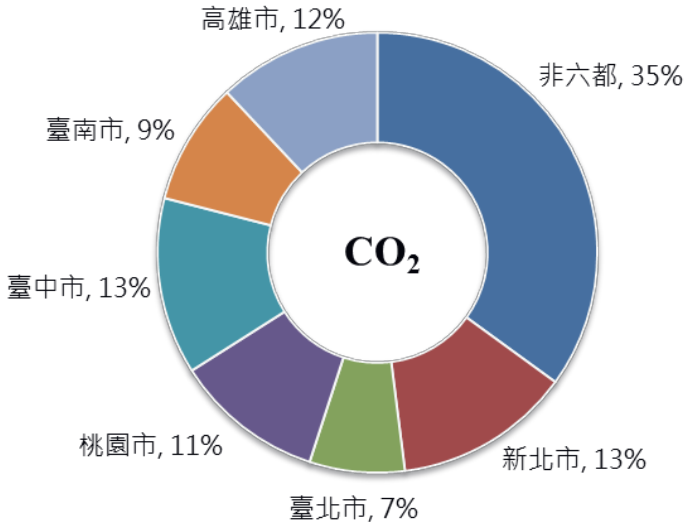


資料來源：運輸部門運具別排放清冊，交通部運輸研究所，107年。

圖2.11 106年國內運輸部門系統別及運具別溫室氣體排放占比

(二) 都會區溫室氣體

六都之二氧化碳（CO_2）排放量約占整體65%，反映都會化過程中亦導致都會區成為溫室氣體主要排放區域。各地方政府已於民國108年提出溫室氣體管制執行方案，透過強化公共運輸、友善低碳運具使用環境、建置智慧型運輸系統等措施減少溫室氣體排放，如圖2.12所示。

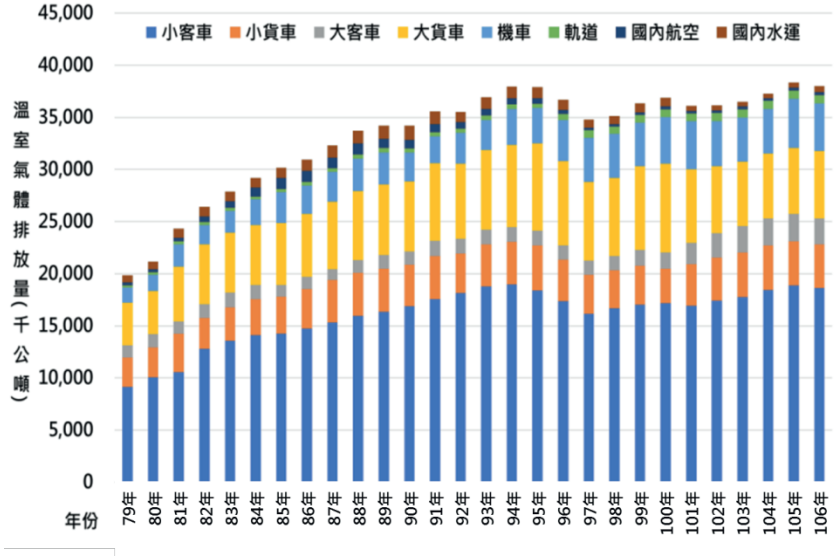


資料來源：地方政府運輸部門CO_2排放量估算及趨勢分析，交通部運輸研究所，106年。

圖2.12 106年我國地方政府運輸部門CO_2排放占比

(三) 客貨運溫室氣體

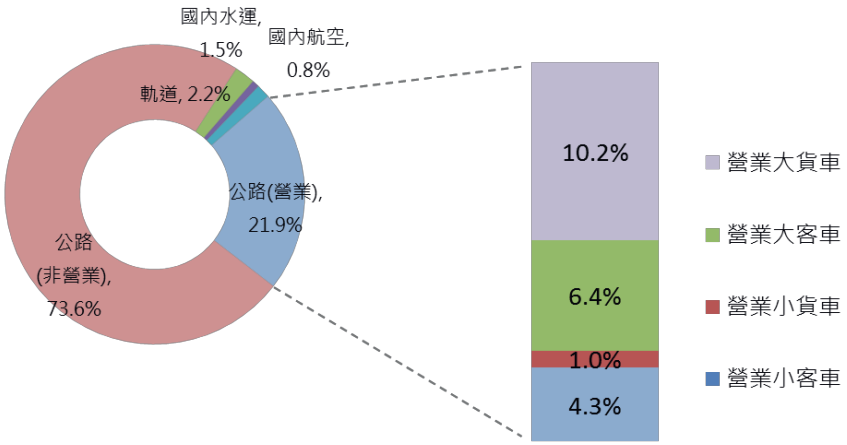
各運具歷年溫室氣體排放量參見圖2.13，以小客車排放占比最高達五成，自民國94年以來大客車及機車略為增加，而大貨車與國內水、空運則略為減少。



資料來源：運輸部門運具別排放清冊，交通部運輸研究所，107年。

圖2.13 106年我國運輸部門各運具溫室氣體排放占比

圖2.14係民國106年運輸業溫室氣體排放占比，公路（營業）共占整體運輸部門21.9%，在公路系統中，又以營業大貨車及營業大客車為營業車輛之大宗，兩者溫室氣體排放量占了整體運輸部門16.6%（營業大貨車：10.2%；營業大客車：6.4%），惟兩者車輛總數，僅占總機動車輛數0.5%（10.3萬輛）。



註: 公路（非營業）泛指私人運具（自用）車輛，非營業車輛約2,119萬輛

資料來源：陸路運輸業能源消耗及溫室氣體排放推估及評估指標研析（2/2），交通部運輸研究所，107年。

圖2.14 106年公路營業車輛溫室氣體排放占比

(四) 交通場域溫室氣體

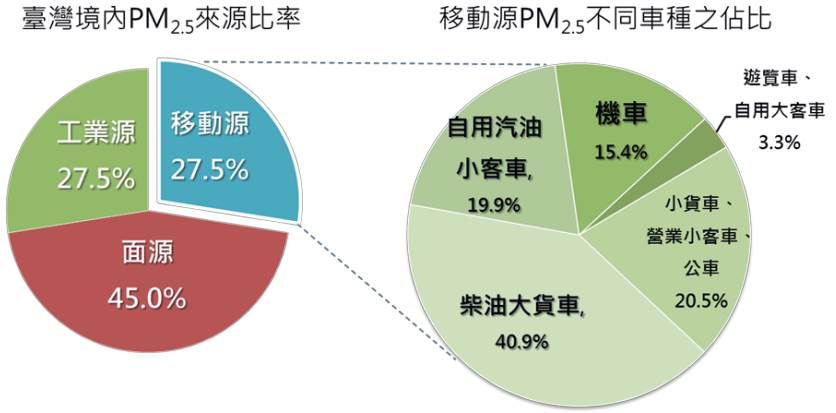
在陸、海、空主要運輸場站溫室氣體排放部分，桃園、高雄、臺北、臺中航空站總計105年排放約30.1萬公噸二氧化碳當量（CO_2e），高雄、基隆、臺中、花蓮、臺北、蘇澳及安平七大商港106年總計排放約2.1萬公噸CO_2e。臺鐵、高鐵、臺北捷運軌道運輸場站106年排放總計約32.4萬公噸CO_2e。未來藉由強化運輸場站之減碳作為，可進一步改善場站之溫室氣體排放情形。

三、運輸部門空氣污染排放分析

(一) 交通源空氣污染物

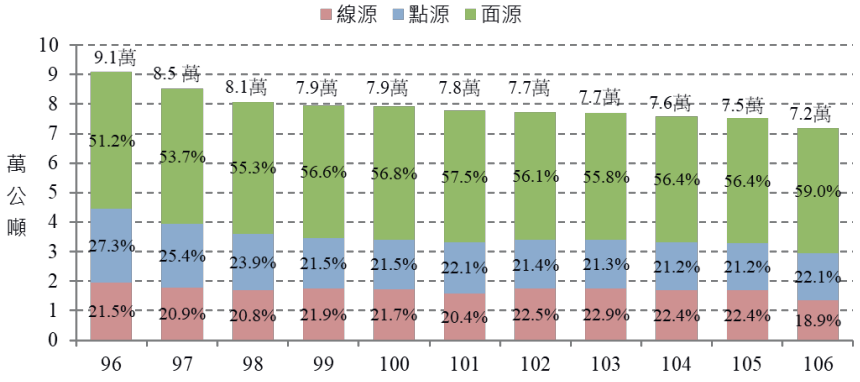
由環保署根據全國空氣污染排放清冊9.0版（Taiwan Emission Data System, TEDS 9.0）資料，推估我國境內環境$PM_{2.5}$濃度（原生及衍生）約有27.5%來自車輛（移動污染源），參見圖2.15。其中，移動源中以柴油大貨車（40.9%）、自用汽油小客車（19.9%）及機車（15.4%）為前三大排放來源。

依據環保署資料推估歷年原生$PM_{2.5}$排放量，並區分為「點源」（工業源）、「線源」（交通源）及「面源」（營業、道路揚塵、露天燃燒等），綜觀歷年原生$PM_{2.5}$排放量變化，總$PM_{2.5}$排放量呈現下降趨勢，從96年9.1萬公噸下降至106年7.2萬公噸。其中，線源（交通源）排放量除逐年減少外，占比也從民國96年21.5%減少至106年18.9%。顯示10年來交通源空污改善較工業源要佳，如圖2.16所示。



資料來源：雲科大張艮輝教授研究成果-強化空氣品質模式制度建置計畫（依 TEDS9.0 版估算），107 年。

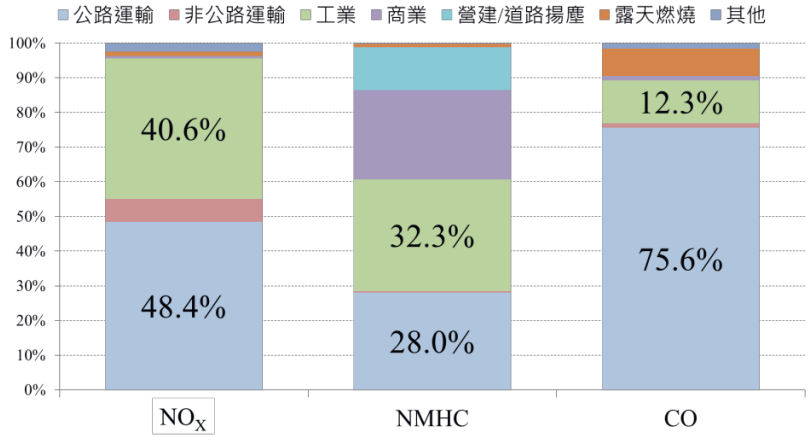
圖2.15 我國運輸部門貢獻之$PM_{2.5}$濃度全國占比



資料來源：全國排放清冊 TEDS9.0，行政院環境保護署，105 年。

圖2.16 我國各污染源$PM_{2.5}$歷年排放量

依據環保署TEDS 9.0排放量，分析污染物種類各部門排放占比，可發現公路運輸為氮氧化物（NO_X）（48.4%，與工業源相當）及一氧化碳（CO）（75.6%，最大宗）的主要排放源，此外在非甲烷碳氫化合物（NMHC）（28.0%，僅次於工業源）也有相當程度占比，如圖2.17所示。其中，NO_X主要來自柴油車排放，CO及NMHC主要來自汽油車排放。原生排放物如NO_X、CO及NMHC經光學反應將轉化衍生性$PM_{2.5}$及臭氧（O_3）。



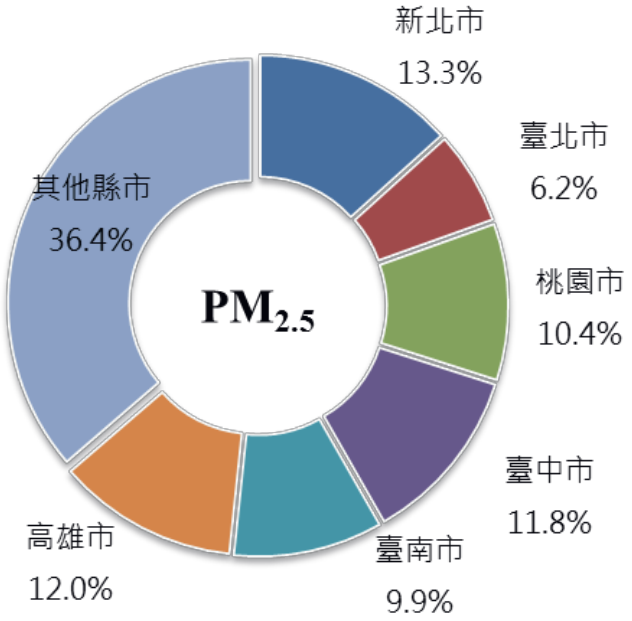
註：非公路運輸包含航空器、港區內船舶、火車、農機/施工機具。

資料來源：全國排放清冊 TEDS9.0，行政院環境保護署，105 年。

圖2.17 我國各部門別空氣污染物之全國占比分布

(二) 都會區空氣污染物

六都汽油車$PM_{2.5}$總排放量占比達全國該車種總排放量63.6%，與溫室氣體排放趨勢雷同，都會化過程中亦導致都會區成為污染物的集中區域，參見圖2.18。

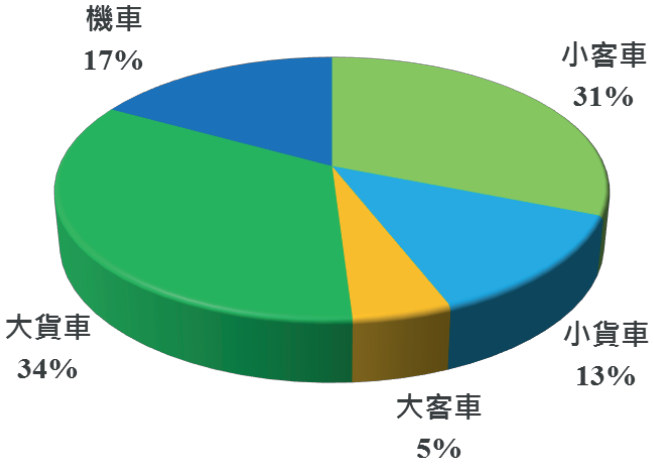


資料來源：全國排放清冊 TEDS9.0，行政院環境保護署，105 年。

圖2.18 各縣市汽油車$PM_{2.5}$排放量占比推估

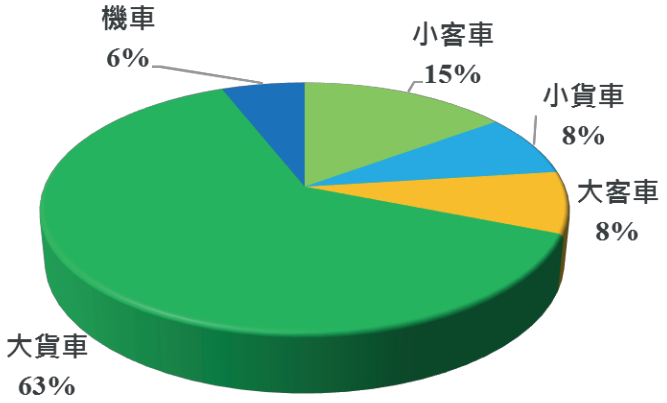
(三) 公路運輸空氣污染物

圖2.19～圖2.22係公路各運具$PM_{2.5}$、NO_X、CO、NMHC排放量占比，進一步比較各類污染源主要貢獻車種（詳表2-1），可發現小客車是$PM_{2.5}$（31%）、NO_X（15%）、CO（40%）及NMHC（35%）主要或次要來源。大貨車與機車也是主要的污染貢獻車種，其中，大貨車在$PM_{2.5}$與NO_X排放占比最高，分別占34%及63%；機車則於NMHC（49%）排放占比最高。



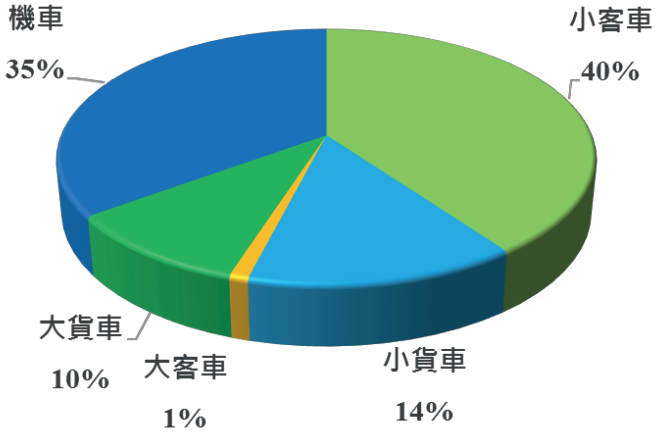
資料來源：移動污染源排放總量推估及管制專案工作計畫，行政院環境保護署，105年。

圖2.19 公路運具$PM_{2.5}$排放量占比



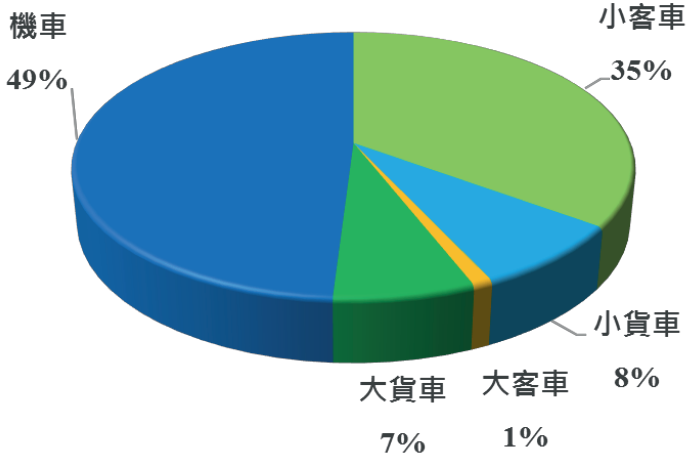
資料來源：移動污染源排放總量推估及管制專案工作計畫，行政院環境保護署，105年。

圖2.20 公路運具NO_X排放量占比



資料來源：移動污染源排放總量推估及管制專案工作計畫，行政院環境保護署，105年。

圖2.21 公路運具CO排放量占比



資料來源：移動污染源排放總量推估及管制專案工作計畫，行政院環境保護署，105 年。

圖2.22 公路運具NMHC排放量占比

(四) 高耗能與污染車輛

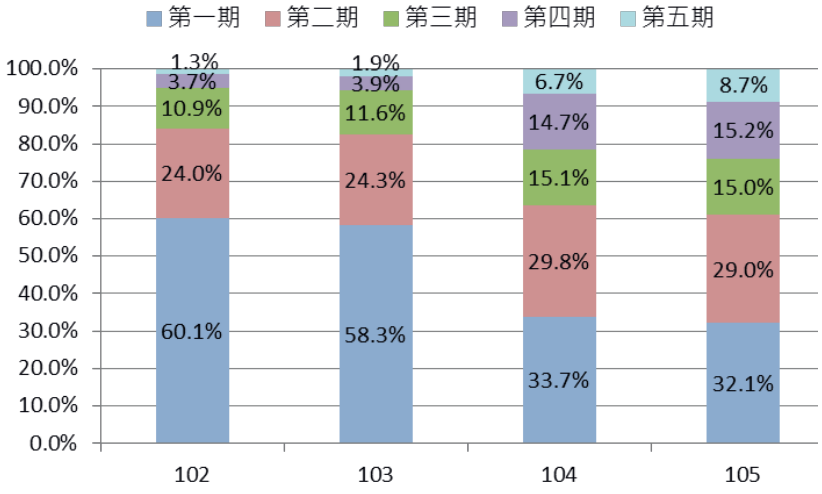
我國柴油大型車依出廠年份區分環保期別1~5期，其中1~3期車輛為相對早期出廠車輛，以民國105年為例說明，該等期別柴油大貨車$PM_{2.5}$及NO_X排放量平均占該車種總排放量之76.1%及75.7%，如圖2.23；1～3期汽油小客車$PM_{2.5}$及NO_X排放量平均占比則為該車種總排放量之53.8%及92.7%，如圖2.24，顯示第1～3期車輛為影響空污排放量之關鍵。

我國各期別車輛占比趨勢如圖2.25～圖2.27所示，可發現1～3期車占比仍高，至民國107年底，在汽油小型車、柴油大型車、機車部分仍各占該車種整體49.6%、48.1%、24.0%。

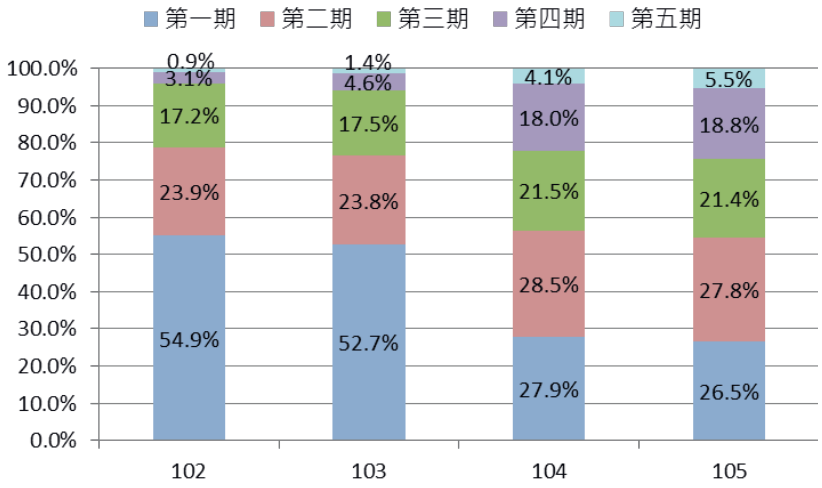
表2-1 我國運輸部門空氣污染物排放量主要貢獻車種

貢獻排序	細懸浮微粒 $PM_{2.5}$	氮氧化物 NO_X	一氧化碳 CO	非甲烷碳氫化合物 NMHC
主要貢獻	大貨車（34%）	大貨車（63%）	小客車（40%）	機車（49%）
次要貢獻	小客車（31%）	小客車（15%）	機車（35%）	小客車（35%）

資料來源：移動污染源排放總量推估及管制專案工作計畫，行政院環境保護署，105 年。



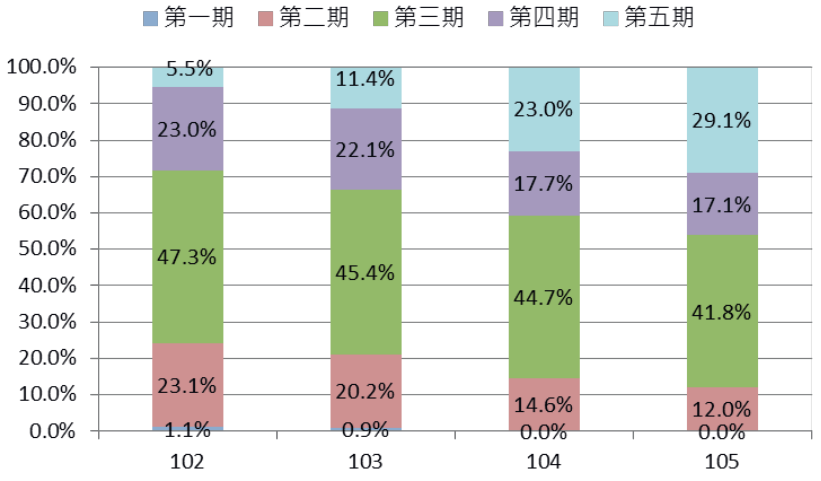
柴油大貨車 $PM_{2.5}$



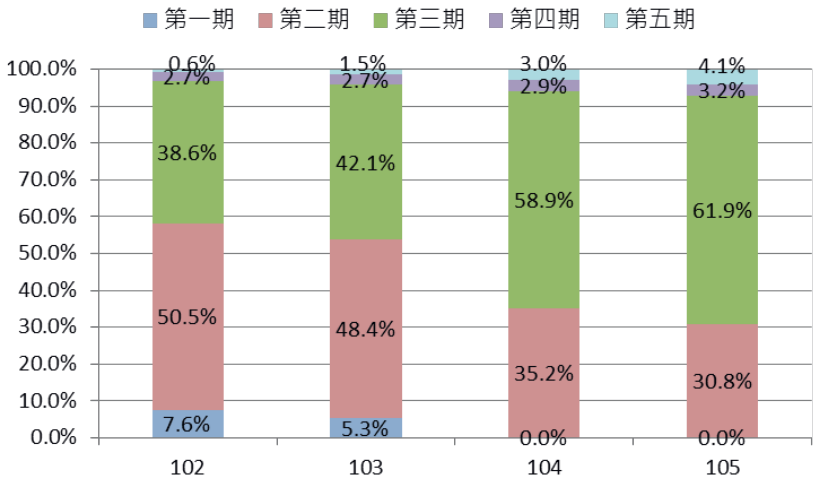
柴油大貨車 NO_X

資料來源：移動污染源排放量推估，行政院環境保護署，105 年。

圖2.23 不同期別下柴油大貨車$PM_{2.5}$、NO_X排放量



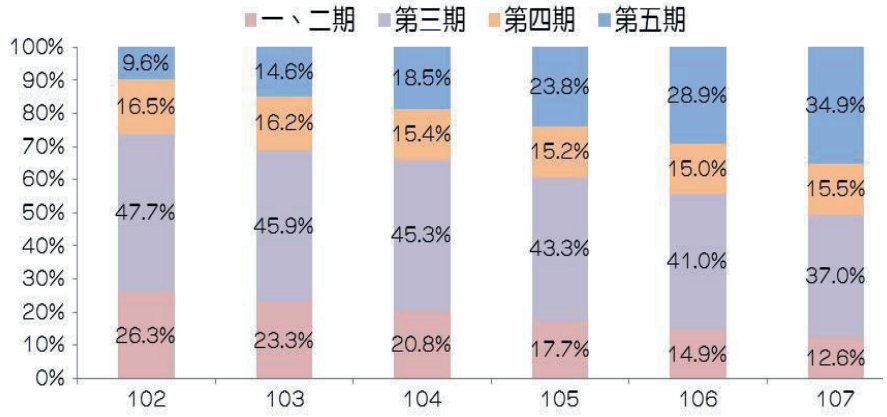
小客車 $PM_{2.5}$



小客車 NO_X

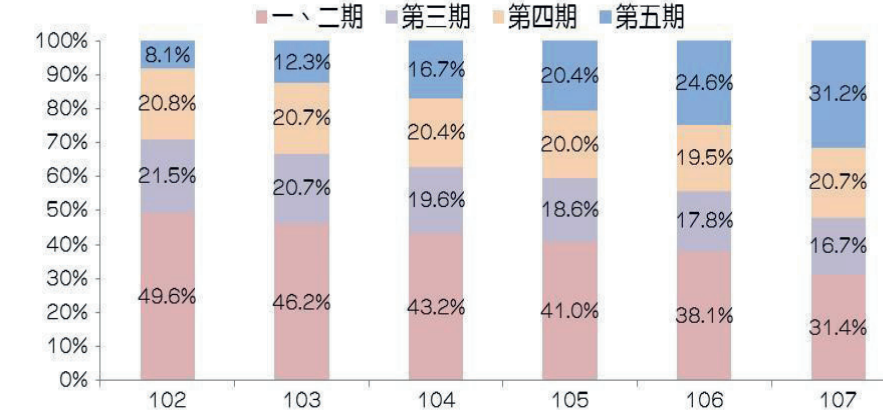
資料來源：移動污染源排放量推估，行政院環境保護署，105 年。

圖2.24 不同期別下汽油小客車$PM_{2.5}$、NO_X排放量



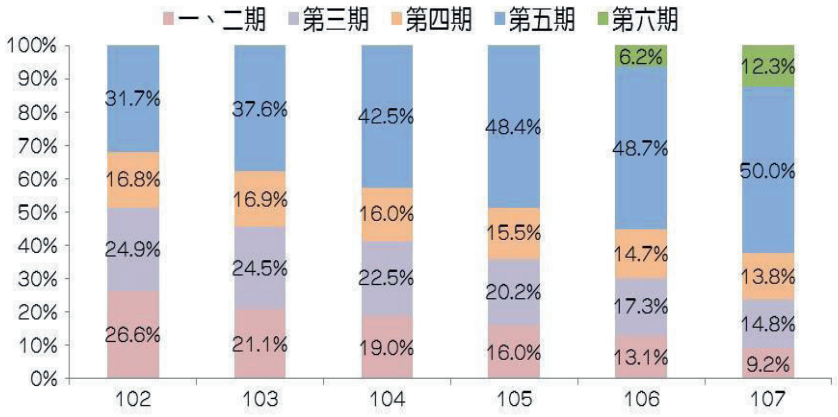
資料來源：交通部公路總局，108 年。

圖2.25 各期別車輛數占比趨勢（汽油小型車）



資料來源：交通部公路總局，108年。

圖2.26 各期別車輛數占比趨勢（柴油大型車）



資料來源：交通部公路總局，108年。

圖2.27 各期別車輛數占比趨勢（機車）

(五) 交通環境空氣污染暴露

道路機動車輛空氣污染物主要排放來源，包括尾氣排放、蒸發排放、煞車摩擦、輪胎與路面磨損及揚塵等不同類型的交通污染物來源。機動車輛產生空氣污染物，大量吸入或累積於人體將造成呼吸系統、心血管疾病等，甚至有致癌風險。

在一般道路部分，因受到經過公車煞停及啟動影響，公車候車區易成為車輛排放高濃度有害廢氣集中處，於此候車乘客易受累積廢氣影響健

康。此外，道路上騎乘機車所暴露$PM_{2.5}$濃度高於開車與大眾交通工具族群，尤其在機車停等紅燈時間，因怠速排放高濃度廢氣，有害騎士健康。另外，開車者造成之污染排放貢獻量為最高。

除了道路車輛產生空氣污染外，其它交通場域亦存在空氣污染暴露問題。以港區為例，據國際海事組織（International Maritime Organization, IMO）的統計數據顯示，船舶廢氣年排放硫氧化物（SO_X）及NO_X占全球排放總量的13%和15%，大量的SO_X對人類健康與生態環境均帶來嚴重的影響。在全球範圍內，船舶廢氣所造成的大氣污染約占整個大氣污染的5%～10%。在部分航運業發達的港口城市（如香港、上海等），比例甚至可高達30%～40%，船舶廢氣成為當地主要的空氣污染來源，嚴重危害人體健康。

在我國港區空污部分，依據環保署在空氣污染排放清冊之推估結果，在港區空污排放情形顯示遠洋船舶排放貢獻以SO_X及NO_X為大宗，推估我國移動污染源中，港區102年所排放SO_x占比97.7%、NO_X占比9.8%、$PM_{2.5}$占比5.9%，主要係船舶排放產生。

軌道運輸地下型車站多為「室內空氣品質管理法」列管之運輸場站，管制空間包括服務旅客之票務與候車之大廳及驗票區，目前檢測皆合格，至於室內餐飲區、商店及月臺層目前尚未納入管制。軌道地下車站屬密閉空間，站內粒狀污染物不易擴散，也容易產生空污集中度問題，需有特殊強化管理措施。

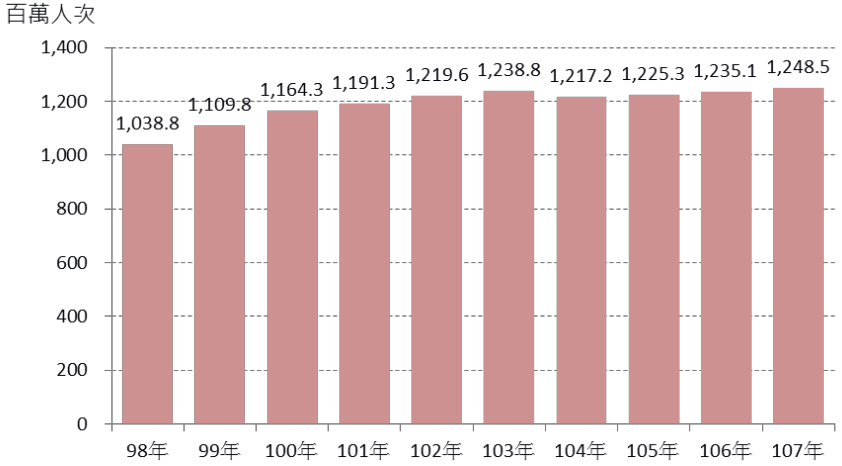
此外，在運輸場站管制室內空氣污染物部分，鐵路運輸業車站管制項目包括CO_2、CO、甲醛（HCHO）、PM_{10}，大眾捷運系統管制項目包括CO_2、CO及HCHO，尚不包含粒狀污染物（$PM_{2.5}$、PM_{10}）。

四、綠運輸發展現況與趨勢

(一) 公共運輸與私人運具使用

公共運具因載運量較私人運具高、能源使用效率高，故推廣公共運輸對減少溫室氣體及空污減量有正面助益。本部自民國99年起擴大經費推動公路公共運輸，包括預算經費每年約34.2～41.7億元的「公路公共運輸發展計畫（99-101年）」、預算經費每年約31.8～47.2億元的「公路公共運輸提昇計畫（102-105年）」，以及刻正執行中經費每年約34.5～40.5億元的「公路公共運輸多元推升計畫（106-109年）」，汽車客運載運量已自98年10.4億人次成長至107年12.5億人次，成長20.2%，如圖2.28所示。

在軌道運輸部分，我國自高鐵於民國96年通車加入城際運輸服務後，已串聯北、中、南之區域，形成北高一日生活圈，西部走廊從高鐵、臺鐵，到都會捷運，已建構層次分明的軌道系統架構，提供民眾不同旅運特性之運輸服務，已大幅縮短國民城際旅行時間，促進各區域間的往來，更成功降低西部走廊對私人運具的依賴。



註：含公路汽車客運及市區汽車客運。
資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.28 98-107年公路汽車客運運量趨勢

然而東部地區基於環境限制，整體資源條件有別於西部，現況僅有臺鐵系統提供城際軌道運輸服務，而公路亦有容量上的限制，故在國土計畫「提升國土機動性、可及性及連結性」及「西部城際以高鐵為主，東部城際以臺鐵為主」的目標與原則下，應有必要持續提升東、西部軌道運輸能力。依照東部現況之需求規模、產業經濟及環境特性等條件下，應優先改善臺鐵線型、軌道強度、列車性能及號誌、電車線系統等，並搭配電氣化、雙軌化工

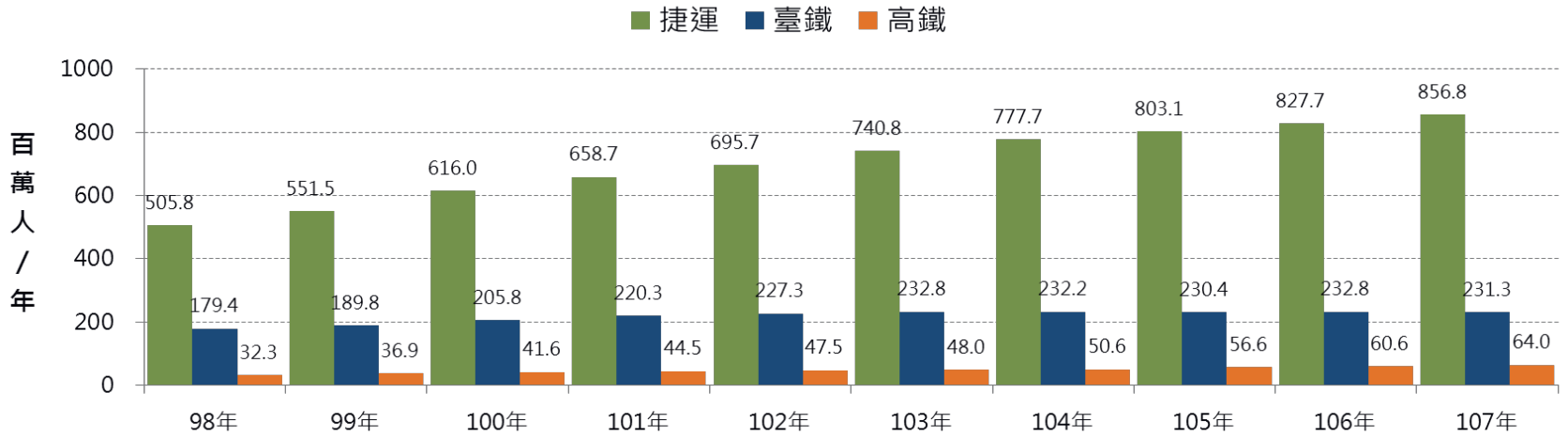
程，以逐步提升營運速度，達成西部高鐵，東部快鐵之改善目標。

地方政府進行捷運規劃時，應從整體公共運輸路廊規劃建設之概念，循序推動個別計畫，並藉由審議機制強化路網銜接轉乘、整合既有路網，進而達成提升公共運輸服務品質目標。

此外，地方政府應就地區運量需求、環境條件以及後續營運維修成本等通盤考量選擇妥適之捷運系統；國內除臺北人口密集核心區域具重運量系統條件，且目前均已完成建設外，其餘地區皆已朝向中運量或輕軌系統規劃建設。

配合前述軌道運輸發展方向，臺鐵、高鐵、捷運運量隨著車站新闢與路網擴張而持續成長。圖2.29為近年軌道客運運量之成長趨勢，107年相較98年，捷運運量成長69.4%，臺鐵運量成長28.9%，高鐵運量成長97.7%。

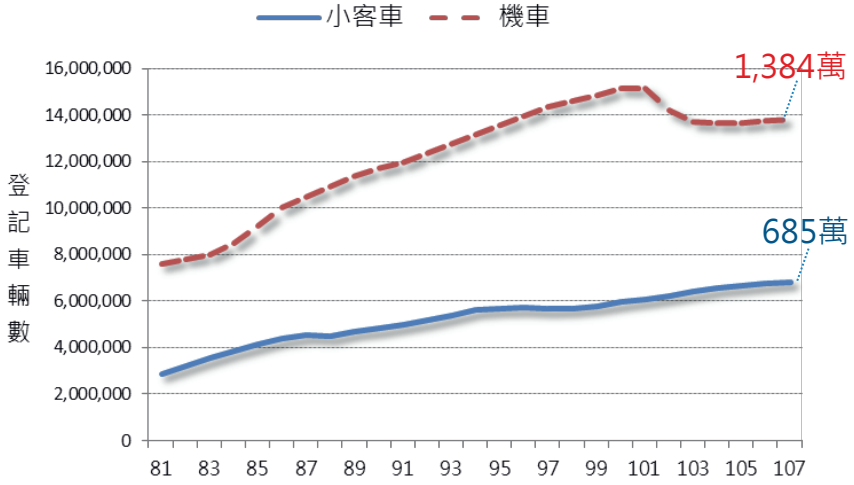
本部除了持續改善公共運輸使用環境、提升民眾使用意願，亦需與地方政府合作，透過需求管理手段減少私人運具使用。



註：捷運運量包括臺北捷運、高雄捷運及桃園機場捷運運量，桃園機場捷運自 106 年 3 月 2 日開始營運。
資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.29 98-107年軌道客運運量成長趨勢

歷年小客車及機車車輛數統計參見圖2.30所示，我國私人運具登記數量近年呈現持續上升趨勢，截至民國107年，機車數量約1,384萬輛，小客車數量約685萬輛。本部除了持續改善公共運輸使用環境、提升民眾使用意願，亦需與地方政府合作，透過運輸需求管理手段減少私人運具使用。



資料來源：交通部統計處統計查詢網。

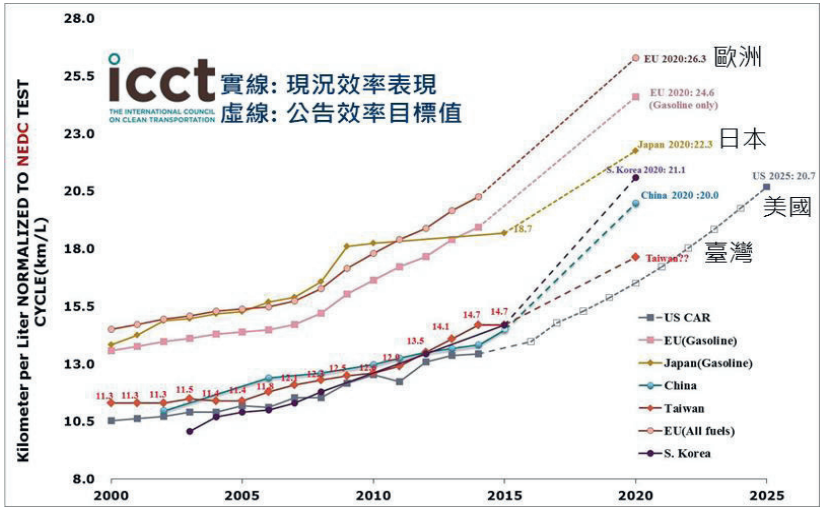
圖2.30 歷年小客車及機車車輛數

(二) 車輛能源效率標準與電動化

我國與先進國家新車能效標準與平均新車能效表現，如圖2.31所示；以小客車為例，民國106年較99年能源效率提升15%，107年10月再修正「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」加嚴車輛能效標準，111年將較106年提升38%，平均新車能效表現甚至高於美國，但因國情因素，與歐、日等國標準有所差距，主因在於歐洲柴油車輛使用比例較高，日本則有一定比例的輕型汽車（排氣量660cc以下），導致其平均能源效率較高。

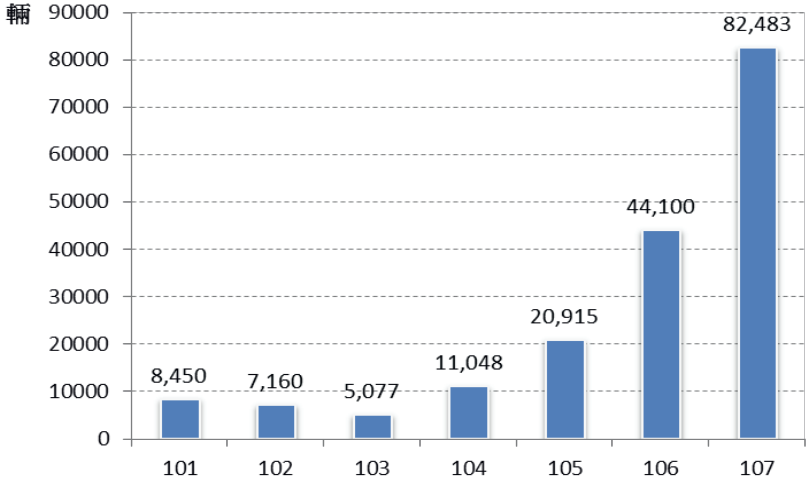
除了透過提升燃油車輛能源效率來減少能源消耗外，電動車輛因無尾氣排放碳排與空污問題，也是綠運輸推動的主軸。

圖2.32～圖2.34分別為近年電動車輛新掛牌數，在電動機車部分呈持續上揚趨勢，統計民國108年1~9月，新掛牌電動機車占比已達15.1%，累計至108年7月31日止，共28萬6,261輛電動機車，如圖2.35所示。電動小客車歷年則以油電車為主；電動大客車（市區公車及公路客運）部分數量雖然少，但在民國107年有突破性成長，成長數達到203輛，本部將持續推動大客車電動化，目標於119年累計達到1萬輛以上電動大客車。



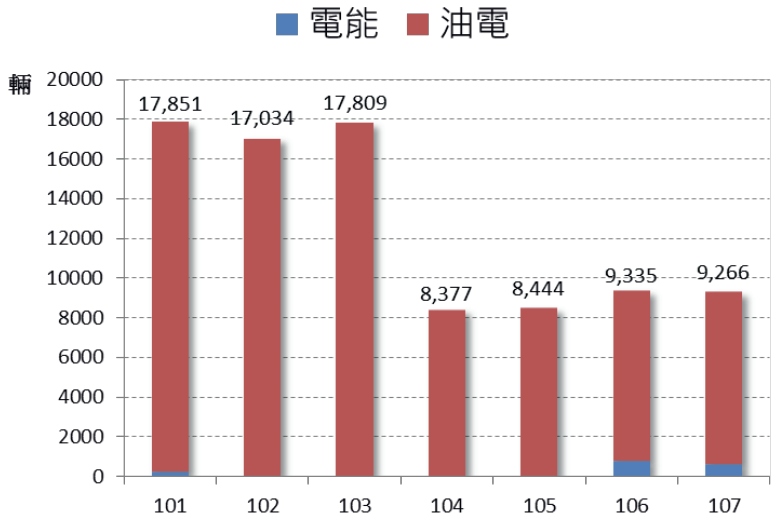
資料來源：經濟部能源局，106 年。

圖2.31 各國新車能效標準比較（小客車）



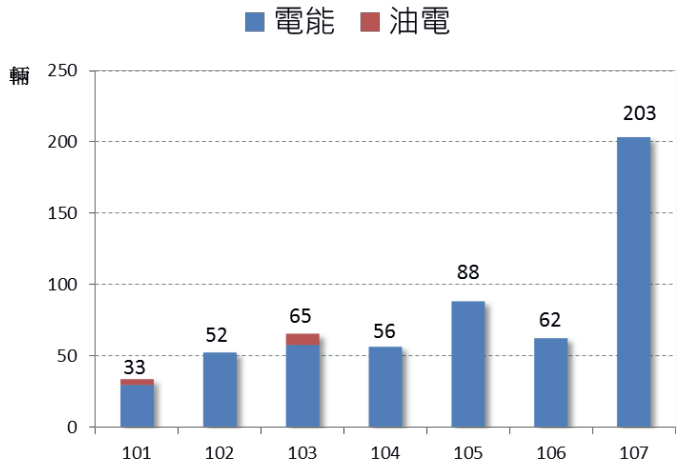
資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.32 歷年電動機車新掛牌車輛數



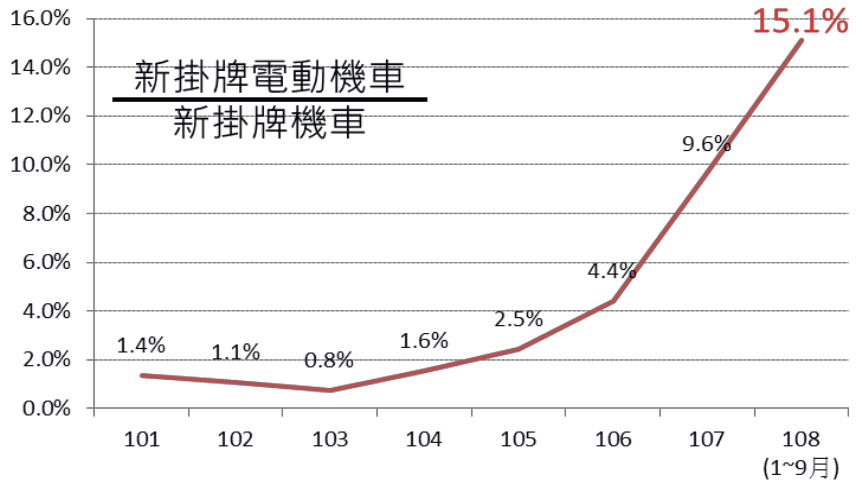
資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.33 歷年電動小客車新掛牌車輛數



資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.34 歷年電動大客車新掛牌車輛數

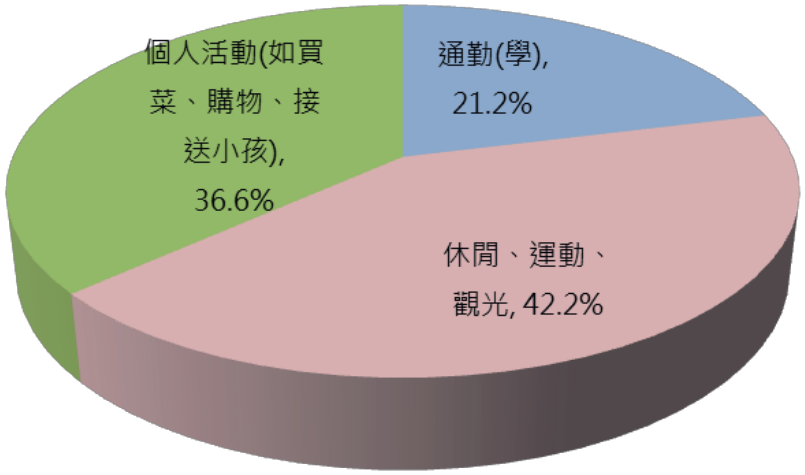


資料來源：交通部統計處統計查詢網。

圖2.35 歷年新掛牌電動機車占比

(三) 自行車

國內目前小汽車旅次之比例約占整體旅次25%，卻使用75%的路面空間，自行車空間相對受到壓縮。依據本部民國106年「自行車使用狀況調查」報告，民眾騎乘自行車主要以「休閒、運動」比例最高，占42.2%；其次是買菜、購物等「個人活動」，占36.6%；再其次是「通勤（學）」，占21.2%，如圖2.36所示，其中「個人活動」占比相較98年上升10.2%，「通勤（學）」占比上升8.7%。



資料來源：自行車使用狀況調查，交通部統計處，106年。

圖2.36 騎乘自行車主要的活動型態

本部奉行政院核定於民國104～107年推動「全國自行車友善環境路網整體規劃及交通部自行車路網建置計畫」，並已規劃於民國109~112年持續推動「環島自行車道升級暨多元路線整合推動計畫」，目前已完成自行車環島1號線及25條環支線，總計共規劃完成2,689.7公里環島自行車路網。自行車友善環境路網整體規劃之主要目的係建構全國自行車環島路線的主要幹道友善性環境路網、串連旅遊景點、提升服務設施品質，以發揮節能減碳

效益，吸引國內外遊客造訪旅遊。

此外，內政部奉行政院核定於民國95年起辦理「市區道路人本環境建設」相關計畫，持續補助地方政府規劃及建置市區道路通學、通勤自行車道系統。行政院於106年6月另核定內政部前瞻基礎建設—城鄉建設之「提升道路品質計畫」，補助地方政府以人行路網銜接轄內商圈街廓、觀光景點、通學路徑及交通運輸轉運點等，提升更多民眾搭乘大眾運輸意願。

(四) 空運

國際民航組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）分階段推動國際航空業碳抵換及減量計畫（Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA），以達成「零碳成長（Zero Carbon Growth）」之全球減碳目標。本部民航局業已成立因應小組、核定國籍航空公司提送之碳排放監測計畫（Emission Monitoring Plan, EMP）、公布我國籍航空業使用人清單，並要求國籍航空公司自108年起依據核定計畫進行監測。後續將再配合ICAO相關規定辦理。

近年來國籍航空公司積極引進新型節能航空器，以波音787航空器為例，其複合材料所佔重量比例提高至50%，減輕了機體重量；流線型機翼，讓空氣可以更順利地通過機翼、減少空氣阻力，相較於同等級機種可以減少高達20%的燃油消耗。另一款空中巴士350航空器則結合最先進空氣動力設計、機體70%以先進材料打造（其中包含53%複合材料），大幅降低機體重量，各項新式設計更可使飛機效率提升，減少至少25%的燃油使用量及碳排放量。

因應國際永續環境政策，朝向綠色機場發展，本部民航局自民國99年起著手推動所屬各航空站進行溫室氣體盤查，根據國際標準組織（International Organization for Standardization, ISO）14064-1之原則，建立各航空站溫室氣體盤查程序，並建立「航空體系溫室氣體盤查登錄網路平台」，提供各航空公司及各航空站進行溫室氣體排放盤查、申報及登錄作業，使民航體系的溫室氣體資料可進行「資訊

交流」及「線上登錄」。

順應國際機場發展趨勢，高雄國際航空站配合國際機場環境永續作為，於102至103年間陸續取得ISO14001及ISO50001等環境與能源管理認證，103及105年更通過國際機場協會（Airport Council International, ACI）之機場碳認證計畫（Airport Carbon Accreditation, ACA），分別獲得ACA Level 2 及Level 3機場減碳認證標章，成為亞太少數獲得ACA Level 3之機場。此外為善盡企業社會責任（Corporate Social Responsibility, CSR），於105年進行企業社會責任報告書之撰寫與發行，通過英國標準協會查證，並參與臺灣永續能源研究基金會辦理之「臺灣企業永續獎」（Taiwan Corporate Sustainability Awards, TCSA）新秀永續報告組競賽，榮獲大學、醫院、政府類別銀牌獎，寫下國內機場環保減碳運動之里程碑。

為提升旅客綠色消費與低碳旅遊之觀念，本部民航局也與華航集團合作，共同制定「航空旅客運輸服務—產品碳足跡類別規則」（Product Category Rule, PCR），並於民國105年11月9日通過環保署審核公告。106年松山機場、金門機場與華信航空共同合作，依前述PCR之規則，計算松山機場對飛金門機場之旅客運輸服務之碳足跡（每人每公里的碳排放量），於106年10月30日通過環保署碳標籤審核，成為我國第一張核發航空旅客運輸服務業之碳標籤。

桃園國際機場雖已改制為國營公司，但本於企業社會責任及呼應國際環保趨勢，已承諾落實節能減碳等環境管理理念，朝向注重環境保護之企業邁進。具體成果包括民國104年取得ISO14064-1:2006機場溫室氣體盤查認證、105年取得ACA Level 2國際認證、106年取得ISO50001能源管理系統認證、108年取得 ACA Level 3 （Optimization）減碳認證。

(五) 海運

綠色航運與綠色港口為海運因應氣候變遷問題之重要發展趨勢，其中綠色航運部分，IMO規定於2020 年起船舶必須使用硫含量低於 0.5% 的燃料，

以降低航運造成的空氣污染。另於2018年通過「船舶溫室氣體排放減量之初步方針(Initial IMO strategy on the reduction of GHG emissions from ships)」，設定國際海運業之溫室氣體減排目標與指導原則，目前雖不具拘束力，但須視後續之相關談判與具體管制措施，研判其影響。其主要內容為3種不同程度的國際海運業溫室氣體減排目標，包括透過對新船實施下一階段的「能源效率指數（energy efficiency design index）」要求；降低國際海運業之碳密集度(每單位能源消耗的碳排放量)；國際海運業溫室氣體儘快達排放峰值並迅速減排。綠色港口部分，在兼顧港口永續發展及經濟效益下，則持續改善港埠營運模式及港區環境，並配合國際海運永續發展，積極推動綠色港口。

依據跨政府間氣候變化專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）統計顯示，依貨物每延噸公里排碳量估計，在航空、海運、軌道、公路4類貨物運輸系統中，海運排碳量低於航空與公路系統，推廣海運貨物運輸對節能減碳有相當程度助益。因此，臺灣港務股份有限公司(下稱臺灣港務公司)配合國家政策推動藍色公路環島轉運業務，自102年起逐年推動藍色公路獎勵方案，促進環島轉運貨櫃量逐年成長，107年櫃量達117萬20呎標準貨櫃（Twenty-foot Equivalent Unit, TEU）（含空櫃），可紓解「北櫃南運」及「南櫃北運」對陸上交通造成之壅塞，並達到減碳目標。

在商港空污改善部分，民國107年2月1日已優先於高雄港推動船舶改用硫含量小於0.5%之低硫燃油獎勵措施，並於7月23日將獎勵措施擴及至七大國際商港實施。本部航港局依商港法規定公告，108年1月1日起，國際商港範圍針對外籍船舶及航駛國際航線之國籍船舶港區全面使用低硫燃油，航駛國內航線之國籍船舶則配合空污法規定辦理。工業港部分，麥寮港自107年底起，合約船隊全面使用低硫燃油；凡進入和平港之船舶，距離12海浬前須切換使用低硫燃油始得入港。岸電設施的設置亦有效減少停泊港區船舶的排污、排碳量，改善港區

及市區的空氣品質。

船舶進出港減速亦能降低港區空氣污染。自民國107年1月起，透過引水人及拖船拖帶，所有進入國際商港港區範圍內船舶均減速至12節以下，並於同期實施「107年船舶進出港減速補助計畫」，針對貨櫃輪及國際郵輪，搭配本部運輸研究所優化臺灣港群各港之船舶減速查核系統，由臺灣港務公司及環保署針對航行於港區範圍20浬範圍減速至12節以下之船舶提供獎勵，以提高航商配合誘因，並公開表揚表現優良航商。

參、課題篇

一、都會區交通溫室氣體與空污排放高，亟待規劃具體防制措施

六都直轄市土地面積僅占全國約30%，人口卻占近70%（108年4月），從運輸部門溫室氣體與空污排放資料亦可發現，六都溫室氣體排放占全國65%、空氣污染排放約占64%（汽油車之$PM_{2.5}$），顯示都會地區須正視交通溫室氣體與空污排放問題，亟待規劃具體交通管理措施，以減少溫室氣體與空氣污染排放。

二、私人運具使用習慣不易改變，公共運輸服務質與量仍待提升

民眾使用私人運具有其便利性考量，加上公共運具服務水準仍有提升空間，導致私人運具持有量仍逐年上升。另背景篇資料分析發現小客車與機車每延人公里能源消耗是公車的1.1～1.3倍，是軌道運輸的3～4倍，運具之乘載量直接影響能源使用效率，因此乘載量高的公共運具一直是綠運輸的推廣主軸，惟其相較私人運具之便利性不足也一直是推動的阻力。因此，如何改變民眾運具使用習慣是綠運輸發展的關鍵課題之一，面對未來人口結構少子化、高齡化，不友善之公共運輸場站步行環境也是亟待改善的重點。綜合而言，我國整體公共運輸仍有提升空間，所涉管理單位與經營業者都應設法提升公共運輸服務之質與量，以轉變民眾運具使用習慣。

三、自行車使用功能逐漸朝向觀光及生活運輸，需持續優化路網安全及友善性

我國環島及地方之自行車路網已逐漸成形，民眾亦逐漸於觀光、通勤及日常活動中使用自行車代步，然為更進一步帶動自行車與觀光產業發展，後續仍須持續優化路網安全及營造友善騎乘環境，吸引更多國內外遊客參與自行車旅遊活動，相關子議題包含：

(一) 道路空間不足，騎乘空間與機車重疊

國內因機車數量龐大，且其部分行駛空間與自行車重疊，兩種速差大，對自行車騎乘安全造

成威脅，因此道路空間須重新配置，以提供安全騎乘環境，進而提升民眾騎乘自行車之意願。

(二) 自行車法規尚待健全，安全教育尚需落實

伴隨自行車使用率的提升，近年國內自行車交通事故有漸增之趨勢，導致民眾認為騎乘自行車安全性低。相關權責單位應加強交通執法、健全相關法規，以降低自行車交通事故與傷亡，塑造自行車為安全交通工具之形象。

(三) 自行車跨部會計畫繁多，需盤點整合

教育部體育署及內政部營建署於民國106年9月配合「前瞻基礎建設計畫」之推動，皆列有相關自行車補助計畫，未來除強化部會間計畫的整合外，應結合自行車與觀光產業等多元資源以發揮整體綜效。

四、交通工具高度依賴化石燃料且影響民眾生活環境，需強化減碳減污作為

我國交通工具使用之動力來源，97%係使用汽柴油燃料（107年），除了產生較多溫室氣體外，汽柴油引擎尾氣排放也是交通空氣污染主要來源，對整體環境與民眾健康皆有負面影響。

近年積極提倡之電動車輛，因具尾氣零排放特性，可直接降低交通工具對化石燃料之依賴性，同步改善溫室氣體與空氣污染問題。惟此類零排放電動車輛尚處發展階段，應思考如何透過權責部門的共同努力與推廣，增加民眾使用誘因、降低推動阻力，並扶植相關產業發展。

此外，柴油大客車為公路公共運輸最普及的交通工具，然而柴油引擎尾氣排放影響候車民眾健康，本部有義務引導業者使用電動大客車，讓民眾享受潔淨及高品質的公共運輸服務。

五、高耗能與污染排放車輛占比仍高，有待鼓勵改善與汰換

背景篇分析可發現各類運具1～3期環保期別車輛數占比仍高，無論大型車或小型車均逾5成，為運輸部門溫室氣體排放及空污的主要來源。政府應思考如何鼓勵車主或輔導企業車隊改善與汰換，透過獎勵與補助等多元方式，逐步提升全國車輛之環保標準，減少既有車輛污染排放。

六、因應國內外節能減碳發展，運輸業應建立碳排放管理制度

國際海事組織（IMO）已制定船舶能源效率提升目標；國際民航組織（International Civil Aviation Organization, ICAO）也制定飛行器碳排標準，並逐步落實國際航空業碳抵換及減量計畫（CORSIA）。另一方面，國內運輸業因應溫管法第14條規定，應由運輸業目的事業主管機關輔導業者進行溫室氣體之盤查、查證、登錄、減量及參與國內或國際合作執行抵換專案。在國際趨勢及國內法規之要求下，運輸業將面臨溫室氣體減量之新挑戰。我國營業用之運具溫室氣體排放量於107年約占整體運輸部門26%，應及早投入資源輔導一定規模以上運輸業者逐步減碳。

七、順應運輸科技發展，運具及運輸系統能源使用效率需有突破性作為

在運具方面，我國車輛能源使用效率已逐年提升，仍應順應國際車輛技術發展，持續適時提高車輛能效標準。從整體運輸系統能源使用效率來看，透過新技術提升車輛能源使用效率僅為手段之一，也應從車輛技術以外面向思考突破性作為。例如，隨著智慧運輸科技應用日趨成熟，用路人可藉由迴避塞車、優化路徑、減少停等各種方式提升能源使用效率，創造之節能減碳效益亦不容忽視。

其次，在運輸系統基礎設施方面，因應國內客貨運量持續成長，為維持及持續提升運輸系統服務品質，應及早規劃鐵公路運輸基礎設施升級及發展環島海運，突破未來鐵公路系統之發展瓶頸，充分發揮路網運輸功能，建構高能源使用效率之綠運輸網絡。

八、交通場域排污與排碳影響民眾健康與環境，需規劃及落實防制作為

隨著我國軌道運輸系統興建計畫持續推動，以及海空運航網逐漸擴大，運輸場站陸續新闢使用，尤其是地下型車站的增加，導致運輸場站電力消耗亦逐年攀升，因此，運輸事業單位應重視並啟動相關節電措施，減少溫室氣體排放。

此外，部分交通場域如公車候車亭及軌道地下車站，已成為車輛排放高濃度懸浮微粒的集中處；船舶在進入港區後，引擎排氣亦可能影響當地的空氣品質，造成民眾及從業人員之暴露危害。因此，交通場域應啟動及規劃相關空氣污染防制措施，並將污染物納入管制。

肆、展望篇

一、願景與目標

本白皮書所訂綠運輸政策係以達成「營造潔淨運輸環境」為發展願景，並以提供「減少能源消耗及溫室氣體排放」及「減少空氣污染排放」之綠運輸服務為兩大政策目標。考量相關部會整體節能減碳暨減污之施政範疇，綠運輸發展政策可分為「發展公共運輸系統，強化需求管理」、「建構低碳、低污染之運輸環境」、「提升運輸系統與運具能源使用效率」。

在前揭三大政策之下，再進一步規劃「多元誘因提升公共運輸運量」、「強化運輸需求管理」、「推動環島自行車道升級及多元路線整合」、「推動運具電動化」、「推動運輸業溫室氣體減量」、「強化運輸場域節能減碳及減污措施」、「汰換高污染及高能耗運具」、「發展智慧型運輸系統及提升車輛能效標準」、「建構高能源使用效率綠運輸網絡」9項策略及59項行動方案。綠運輸發展政策核心架構如圖4.1所示。

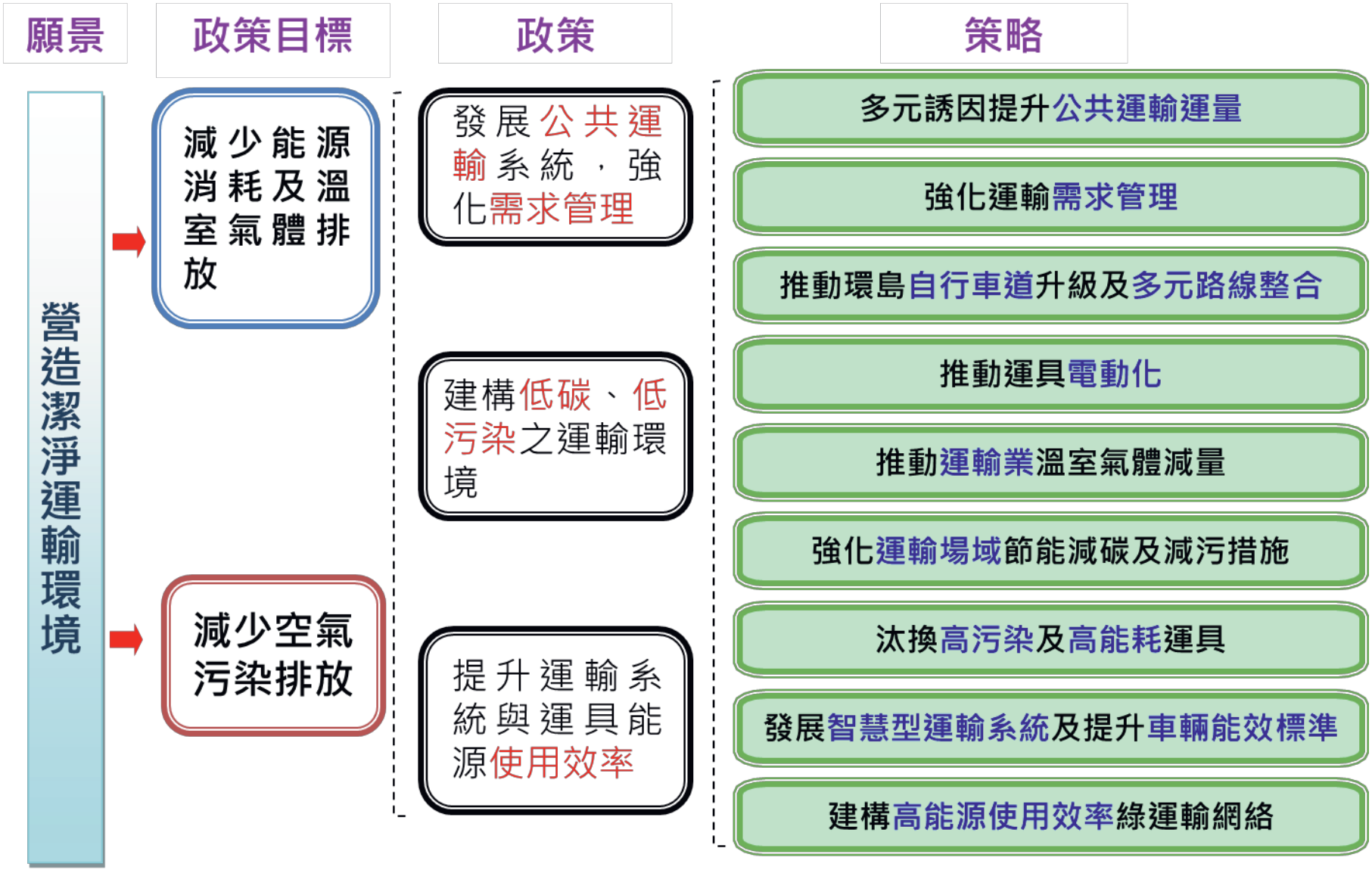


圖4.1 綠運輸發展政策核心架構圖

二、政策、策略與行動方案

政策一、發展公共運輸系統，強化需求管理

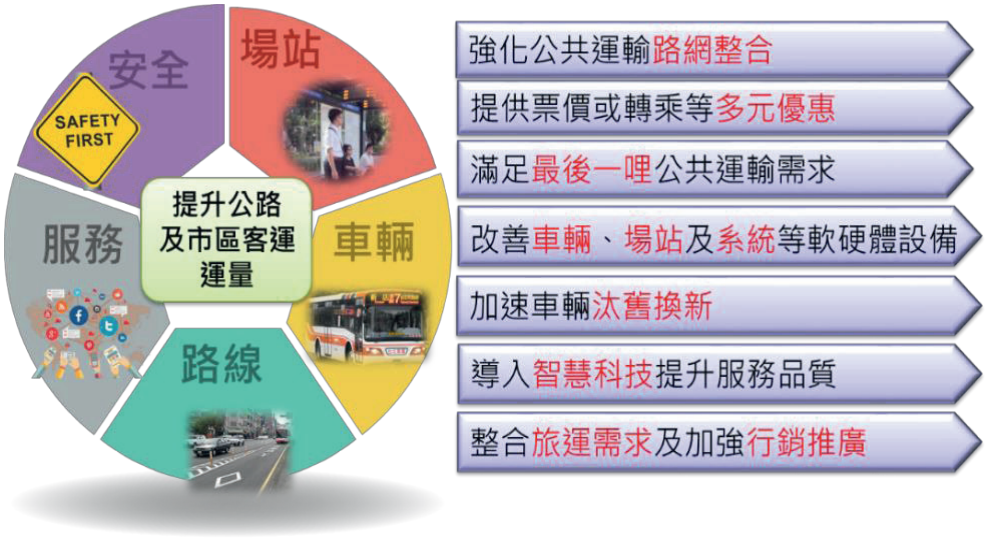
策略1、多元誘因提升公共運輸運量

(一) 說明：

公共運輸便利性不及私人運具，應透過多元誘因吸引民眾使用公共運輸，並滿足民眾不同型態的公共運輸需求，以提升公共運輸運量，進而促進運輸部門節能減碳。多元誘因可從公共運輸服務的品質、時間、空間等面向著手，強化無縫轉乘、無障礙服務，例如精進公路公共運輸與鐵道運輸服務品質、縮短旅行時間、強化公共運輸場站間之轉乘服務品質，以滿足最後一哩服務需求等；另針對偏鄉推動需求反應式公共運輸（Demand Responsive Transportation System, DRTS），便利偏鄉地區民眾搭乘。

(二) 行動方案：

- 提升公路客運運量
- 提升市區客運運量
- 提升臺鐵運量
- 提升高鐵運量
- 提升大眾捷運運量



資料來源：交通部公路總局，108年。

圖4.2 提升公路及市區客運運量行動方案推動重點

資料來源：交通部鐵道局、臺灣鐵路管理局、台灣高鐵公司，108 年。

圖4.3 提升臺鐵及高鐵運量行動方案推動重點

策略2、強化運輸需求管理

(一) 說明：

私人運具（機車與小汽車）的大量使用，是溫室氣體及空氣污染減量所面臨的艱鉅挑戰。因此，在鼓勵公共運輸同時，本部應與地方交通單位合作，強化並落實運輸需求管理措施，以營造有利公共運輸發展環境並減少私人運具使用。

(二) 行動方案：

- 強化國省道交通尖離峰管理措施
- 應用資通訊減少旅次需求
- 都市交通擁擠區與敏感區管理措施
- 推動機車停車收費及汽、機車停車費差別費率
- 推動汽、機車共享、共乘計畫

政策二、建構低碳、低污染之運輸環境

策略3、推動環島自行車道升級及多元路線整合

(一) 說明：

優化自行車與場站周邊人行環境，以強化公共運輸「最後一哩路」之運輸服務，提升民眾公共運輸轉乘意願，營造有利公共運輸發展之環境。有鑒於全臺環島自行車主幹路網已臻完善，環島騎乘人數亦穩定成長中，應持續規劃更多元型態的自行車主題路線、優化自行車使用環境。

此外，自行車應融入休閒、運動、個人活動（如買菜、購物、接送小孩）、通勤（學）等各

層面，改善騎乘安全性，提高民眾騎乘自行車轉乘公共運輸意願，其相關配套措施尚需包含公共運輸場站周邊之人行環境改善。

(二) 行動方案：

- 持續辦理環島自行車路網優化工作，健全友善安全自行車道騎乘環境
- 將自行車融入生活並推廣多元自行車旅遊，提升自行車道騎乘人數，促進觀光產值
- 加強交通執法、健全相關法規，提升自行車騎乘之安全性
- 推動兩鐵運輸，落實以車站為起點，延伸更多元自行車路網與自行車旅遊活動
- 推動公共運輸轉乘場站周邊人行環境之檢視與改善

資料來源：環島自行車道升級暨多元路線整合推動計畫，交通部，108 年。

圖4.4 環島自行車道升級暨多元路線整合推動三大主軸

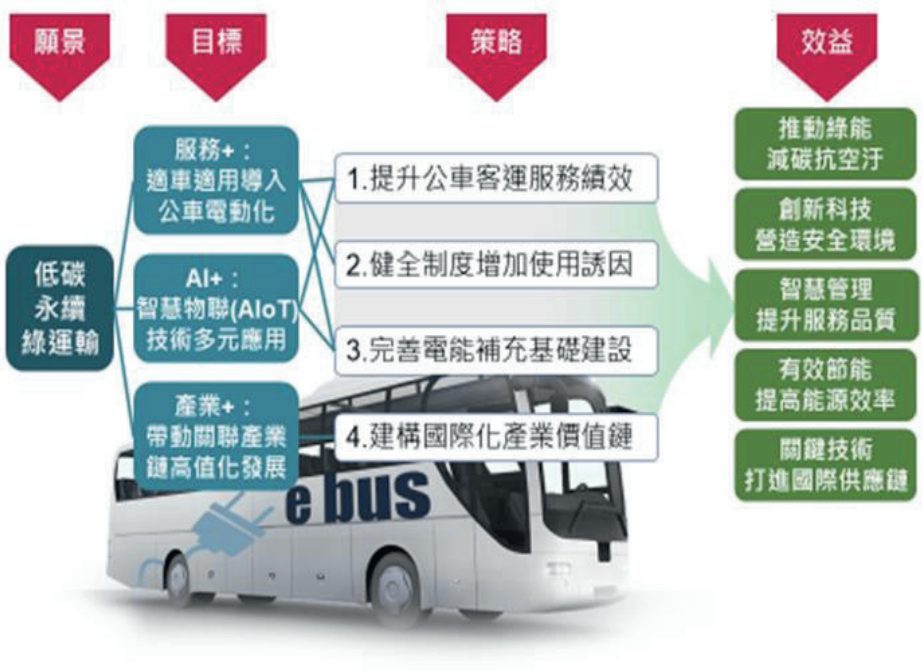
策略4、推動運具電動化

(一) 說明：

為兼顧民眾行的便利，同時帶動相關電動運具產業發展，並達到溫室氣體減量與空污防制目標，政府已透過相關跨部會計畫推廣電動運具使用，包括獎勵及補助民眾與業者購置電動車輛，並增建充電設施、改善充電環境，俾提升電動運具之普及率與使用率；此外，鐵路方面將完成環島鐵路電氣化，達成鐵路列車動力一元化，便利列車營運調度，以及減少公路客貨車使用與排放。

(二) 行動方案：

- 推動2030大客車（市區公車、國道及一般公路客運）電動化
- 推動電動郵務車
- 環島鐵路電氣化最後一哩路(南迴鐵路電氣化)
- 獎勵、補助電動機車，擴大使用誘因、帶動相關產業發展
- 營造電動汽、機車之友善使用環境（停車優惠及建置充電設施、租賃補助）
- 推動公務車輛電動化（2030年公務車輛電動化）
- 推動機場地勤裝備車輛電動化



資料來源：我國電動大客車推動策略規劃與自動輔助駕駛技術導入初探，交通部運輸研究所，108年。

圖4.5 推動電動大客車目標及策略

資料來源：交通部鐵道局，108 年。

圖4.6 環島鐵路電氣化最後一哩路(南迴鐵路多良段)

策略5、推動運輸業溫室氣體減量

(一) 說明：

為因應國內溫管法要求目的事業主管機關應輔導運輸業者減碳，並配合國際民航、海運組織的溫室氣體減量要求，運輸業主管機關已開始鼓勵運輸業者申請碳標籤，並建置航空業者溫室氣體申報平台；未來應賡續輔導運輸業者進行溫室氣體盤查、查證、登錄、減量及參與國內或國際合作執行抵換專案。

(二) 行動方案：

- 掌握陸、海、空各運輸業者能源使用情形
- 鼓勵陸、海、空各運輸業者申請碳標籤
- 輔導陸、海、空各運輸業者推動溫室氣體盤查，建立業者掌握排放量能力
- 輔導陸、海、空各運輸業者推動溫室氣體減量專案，透過取得碳權強化競爭力
- 持續推動桃園、高雄國際機場參與及通過國際機場協會所屬之機場碳認證計畫
- 鼓勵航空公司建置環境、能源及碳風險管理系統

資料來源：產品碳足跡計算服務平台，行政院環境保護署，108 年

圖4.7 高速鐵路運輸服務碳足跡盤查作業

策略6、強化運輸場域節能減碳及減污措施

(一) 說明：

為改善運輸場域排碳及空污問題並減少場站能源消耗，中央暨地方交通單位除了配合行政院跨部會溫室氣體與空污減量政策計畫，亦需強化業者自主管理，協同運輸服務業及運輸場站經營業者，透過節能管理措施、區域性空氣污染防制措施，以及因地制宜交通微環境空氣品質提升措施，來強化運輸場域的節能減碳與減污作為。

(二) 行動方案：

- 陸路運輸場站推動節能管理措施
- 加強軌道運輸地下型場站室內空氣品質改善措施
- 行駛公車專用道公車優先電動化
- 推動機場增設橋氣橋電
- 推動國際航線船舶採用低硫燃油計畫
- 推動臺灣港群環境監測計畫，建置綠色港口平台，進行臺灣港群港口環境即時監測及預警
- 營造優質港口環境，推動臺灣港群持續取得歐洲生態港認證（Eco Ports）
- 推動船舶進出港減速
- 擴大推動使用岸電
- 港區貨物裝卸設備電動化

資料來源：交通部運輸研究所、臺灣港務股份有限公司，108 年

圖4.8 污染集中之運輸場域案例

政策三、提升運輸系統與運具能源使用效率

策略7、汰換高污染及高能耗運具

(一) 說明：

高污染與高能耗運具之汰換策略，公共運具與私人運具應同時進行，藉由環保署、經濟部及本部相關計畫，結合因地制宜高污染車輛管理及經濟誘因之雙重策略，例如實施獎勵補助及設置空氣品質維護區等，提供民眾及業者多元選擇，以達到減碳、減污及永續運輸之目標。

(二) 行動方案：

- 補助汰換老舊柴油公車
- 研議推動柴油公車補助落日期限
- 補助計程車汰舊換新
- 推動臺鐵整體購置及汰換車輛計畫
- 獎勵及補助1～3期大型柴油車汰舊換新或換中古車
- 獎勵及補助1～3期大型柴油車污染改善或加裝空污防制設備
- 柴油車自主管理
- 獎勵及補助二行程機車淘汰
- 空氣品質維護區劃設，限制高污染車輛使用
- 鼓勵航空公司汰舊換新並引進高效能低碳環保之新型航空器

策略8、發展智慧型運輸系統及提升車輛能效標準

(三) 說明：

本部自106年起已擴大發展智慧運輸系統，以提供符合我國交通特性之人、車、路整合應用服務，藉由提升運輸系統整體效率，達成節能減碳目標。此外，在運具能源效率提升方面，經濟部已有相關計畫提高車輛能源效率標準、落實能效標示管理，並與環保部門共同推廣節能駕駛。

(四) 行動方案：

- 推動整合式運輸路廊交通管理，改善交通壅塞
- 推動運輸資源整合共享，拓展跨運具無縫銜接服務
- 提升新車能效標準
- 研析下階段車輛能效管制標準

- 落實車輛能效標示管理制度
- 修訂能效標示內容、分級資訊
- 推廣節能駕駛

資料來源：國道 5 號智慧路廊交通管理協控平臺，交通部運輸研究所，107 年

圖4.9 整合式運輸路廊交通管理協控運作展示

策略9、建構高能源使用效率綠運輸網絡

(一) 說明：

除了運具使用效率提升外，為因應客貨運量成長，維持及提升運輸系統服務品質，本部已推動公路公共運輸轉運站、強化高快速公路網結構、建構環島高快速鐵路網，以及環島藍色公路貨運轉運等綠運輸網絡，以提升運輸系統能源使用效率，使得相關提升客貨運運量之行動方案在基礎設施提升與改善後，可達到事半功倍之效果。

(二) 行動方案：

- 新建及改善公路公共運輸轉運站
- 強化高快速公路路網結構
- 建構環島高快速鐵路網（西部高鐵、東部快鐵）
- 推展藍色公路環島轉運獎勵方案，降低陸運負荷

資料來源：傳動臺灣-全國鐵道網，交通部鐵道局，108 年

圖4.10 環島高快速鐵路網

三、與民國102年版白皮書之異同

2020年版最重要的政策內涵，在於兼顧運輸部門節能減碳及空氣污染防制，並且融入民國104~108年行政院重要之跨部會綠運輸推動工作。茲將其與民國102年版之異同，分述如下：

(一) 納入跨部會空氣污染防制策略作為

民國102年版主要關注運輸部門節能減碳趨勢及發展，並未深入分析交通空氣污染概況，以及研議相關行動方案；惟自民國104年起，行政院關注空氣品質提升議題，並推動一系列跨部會空氣污染防制作為，本部於移動污染源改善主責多項重要推動工作。因此，2020年版針對高污染運具及空污影響集中的運輸場域，提出相對應之策略及行動方案。

(二) 強化運輸業推動溫室氣體減量

在推動溫室氣體減量工作方面，2020年版延續民國102年版提升公共運輸運量及運輸需求管理策略，惟依本部運輸研究所推估，公路營業車輛溫室氣體排放約占運輸部門排放之21.9%；此外，

國際航空與海事組織已啟動相關溫室氣體管理規範。前述趨勢凸顯運輸業在推動溫室氣體減量之重要性，因此2020年版特將運輸業推動溫室氣體減量列為重要策略。

(三) 推動運具電動化

電動運具零排放特性有助交通溫室氣體及空氣污染減量，隨著電動運具在技術上突破，加以政府政策鼓勵下，民眾與業者對電動運具使用接受度逐漸提升，亦連帶推升電動運具產業發展。爰此，2020年版特將運具電動化列為重要策略。

(四) 重視高能源使用效率運輸網絡之建構

2020年版除持續關注運具及運輸系統效率的提升之外，更進一步關注運輸網絡(如鐵公路及藍色公路)對運輸系統效率之提升助益，以確保諸多運輸管理面的策略能於高效能的基礎設施上，發揮更佳之綜效。

附錄：行動方案一覽表

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					～109年	～111年	111年～
政策一：發展公共運輸系統，強化需求管理	策略1：多元誘因提升公共運輸運量	提升公路客運運量	公路總局	地方政府	✓		
		提升市區客運運量	地方政府	公路總局	✓		
		提升臺鐵運量	臺鐵局	鐵道局	✓		
		提升高鐵運量	台灣高鐵公司	鐵道局	✓		
		提升大眾捷運運量	捷運公司	地方政府	✓		
	策略2：強化運輸需求管理	強化國省道交通尖離峰管理措施	高公局、公路總局	地方政府	✓		
		應用資通訊減少旅次需求	各級政府機關		✓		
		都市交通擁擠區與敏感區管理措施	地方政府		✓		
		推動機車停車收費及汽、機車停車費差別費率	地方政府	交通部（路政司）	✓		
		推動汽、機車共享、共乘計畫	地方政府		✓		
政策二：建構低碳、低污染運輸環境	策略3：推動環島自行車道升級及多元路線整合	持續辦理環島自行車路網優化工作，健全友善安全自行車道騎乘環境	觀光局、公路總局、運研所、地方政府	教育部（體育署）	✓		
		將自行車融入生活並推廣多元自行車旅遊，提升自行車道騎乘人數，促進觀光產值	觀光局、公路總局、運研所	教育部（體育署） 內政部（營建署） 地方政府	✓		
		加強交通執法、健全相關法規，提升自行車騎乘之安全性	路政司、道安會	教育部（體育署）	✓		
		推動兩鐵運輸，落實以車站為起點，延伸更多元自行車路網與自行車旅遊活動	臺鐵局、台灣高鐵公司	地方政府	✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					～109年	～111年	111年～
		推動公共運輸轉乘場站周邊人行環境之檢視與改善	臺鐵局、台灣高鐵公司、捷運公司、地方政府	內政部(營建署)、路政司、道安會	✓		
	策略4：推動運具電動化	推動2030大客車（市區公車、國道及一般公路客運）電動化	路政司、公路總局、運研所、環保署、經濟部、地方政府		✓		
		推動電動郵務車	中華郵政公司	郵電司	✓		
		環島鐵路電氣化最後一哩路(南迴鐵路電氣化)	鐵道局、臺鐵局		✓		
		獎勵、補助電動機車，擴大使用誘因、帶動相關產業發展	經濟部、環保署	科顧室	✓		
		營造電動汽、機車之友善使用環境（停車優惠及建置充電設施、租賃補助）	地方政府	觀光局	✓		
		推動公務車輛電動化（2030年公務車輛電動化）	行政院主計總處	各級政府機關	✓		
		推動機場地勤裝備車輛電動化	民航局、桃園機場公司	航空公司	✓		
	策略5：推動運輸業溫室氣體減量	掌握陸、海、空各運輸業者能源使用情形	公路總局、鐵道局、民航局、航港局、臺鐵局、地方政府	運輸業者		✓	
		鼓勵陸、海、空各運輸業者申請碳標籤	公路總局、鐵道局、民航局、航港局、臺鐵局、地方政府	運輸業者	✓		
		輔導陸、海、空各運輸業者推動溫室氣體盤查，建立業者掌握排放量能力	公路總局、鐵道局、民航局、航港局、臺鐵局、地方政府	運輸業者		✓	

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					～109年	～111年	111年～
		輔導陸、海、空各運輸業者推動溫室氣體減量專案，透過取得碳權強化競爭力	公路總局、鐵道局、民航局、航港局、臺鐵局、地方政府	運輸業者		✓	
		持續推動桃園、高雄國際機場參與及通過國際機場協會所屬之機場碳認證計畫	民航局、桃機公司	航空站	✓		
		鼓勵航空公司建置環境、能源及碳風險管理系統	民航局	航空公司	✓		
	策略6：強化運輸場域節能減碳及減污措施	陸路運輸場站推動節能管理措施	臺鐵局、台灣高鐵公司、捷運公司	鐵道局、地方政府	✓		
		加強軌道運輸地下型場站室內空氣品質改善措施	臺鐵局、台灣高鐵公司、捷運公司	鐵道局、環保署、地方政府	✓		
		行駛公車專用道公車優先電動化	地方政府	公路總局	✓		
		推動機場增設橋氣橋電	民航局、桃機公司	航空公司	✓		
		推動國際航線船舶採用低硫燃油計畫	航港局	港務公司	✓		
		推動臺灣港群環境監測計畫，建置綠色港口平台，進行臺灣港群港口環境即時監測及預警	港務公司	航港局	✓		
		營造優質港口環境，推動臺灣港群持續取得歐洲生態港認證（Eco Ports）	港務公司		✓		
		推動船舶進出港減速	港務公司、運研所、經濟部（工業局）		✓		
		擴大推動使用岸電	港務公司、經濟部（工業局、臺電公司）		✓		
		港區貨物裝卸設備電動化	臺灣港務公司		✓		
政策三：	策略7：汰換高	補助汰換老舊柴油公車	公路總局、地方政府		✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					～109年	～111年	111年～
提升運輸系統與運具能源使用效率	污染及高能耗運具	研擬推動柴油公車補助落日期限	公路總局、地方政府		✓		
		補助計程車汰舊換新	公路總局		✓		
		推動臺鐵整體購置及汰換車輛計畫	臺鐵局		✓		
		獎勵及補助1～3期大型柴油車汰舊換新或換中古車	環保署、經濟部、財政部、金管會	地方政府	✓		
		獎勵及補助1～3期大型柴油車污染改善或加裝空污防制設備	環保署	地方政府	✓		
		柴油車自主管理	環保署、地方政府		✓		
		獎勵及補助二行程機車淘汰	環保署、地方政府	公路總局	✓		
		空氣品質維護區劃設，限制高污染車輛使用	環保署、地方政府		✓		
		鼓勵航空公司汰舊換新並引進高效能低碳環保之新型航空器	民航局	航空公司	✓		
	策略8：發展智慧型運輸系統及提升車輛能效標準	推動整合式運輸路廊交通管理，改善交通壅塞	地方政府、高公局、公路總局	科顧室	✓		
		推動運輸資源整合共享，拓展跨運具無縫銜接服務	地方政府、高公局、公路總局	科顧室	✓		
		提升新車能效標準	經濟部（能源局）		✓		
		研析下階段車輛能效管制標準	經濟部（能源局）		✓		
		落實車輛能效標示管理制度	經濟部（能源局）		✓		
		修訂能效標示內容、分級資訊	經濟部（能源局）		✓		
		推廣節能駕駛	環保署、經濟部（能源局）		✓		
	策略9：建構高能源使用效率	新建及改善公路公共運輸轉運站	縣市政府	公路總局	✓		
		強化高快速公路路網結構	公路總局、高公局			✓	

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					～109年	～111年	111年～
	綠運輸網絡	建構環島高快速鐵路網(西部高鐵、東部快鐵)	鐵道局、臺鐵局、台灣高鐵公司			✓	
		推展藍色公路環島轉運獎勵方案，降低陸運負荷	港務公司	航港局	✓		

註：各主、協辦機關於推動各項行動方案/措施時，可「因地制宜」綜合考量相關技術成熟度、政府財政狀況、城鄉差距及地方民情，適時調整。

NOTES

Date /

國家圖書館出版品預行編目（CIP）資料

運輸政策白皮書. 2020年版 / 交通部運輸研究所編. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部, 民108.12

冊 ; 公分

ISBN 978-986-531-024-0(全套 : 平裝)

1.交通政策 2.白皮書

557.11 108020228

2020年運輸政策白皮書－綠運輸

主辦單位：交通部運輸研究所 綜合技術組
研究人員：林所長繼國、陳副所長天賜、黃副所長新薰、蘇主任秘書振維、曾組長佩如、朱副組長珮芸、傅副研究員強、李研究員佳玲、楊研究員智凱、鄭高級工程師嘉盈
研究期間：自 107 年 1 月至 108 年 12 月
連絡電話：(02) 23496874
傳真號碼：(02) 27120223

2020 年運輸政策白皮書－綠運輸

出版機關：交通部
地　　址：10052 臺北市仁愛路 1 段 50 號
網　　址：http://www.motc.gov.tw
編 印 者：交通部運輸研究所
地　　址：10548 臺北市敦化北路 240 號
網　　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)
電　　話：(02)23496789
出版年月：中華民國 108 年 12 月
印 刷 者：天下雜誌股份有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 400 冊
本書同時登載於交通部與交通部運輸研究所網站
定　　價：一套 1750 元(工本費)
展 售 處：
交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880
國家書店松江門市：10485 臺北市松江路 209 號・電話：(02)25180207
五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010802217　ISBN：978-986-531-024-0 (平裝)
著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。