

運輸部門溫室氣體排放管制行動方案

(草案)

107.6.11

壹、前言

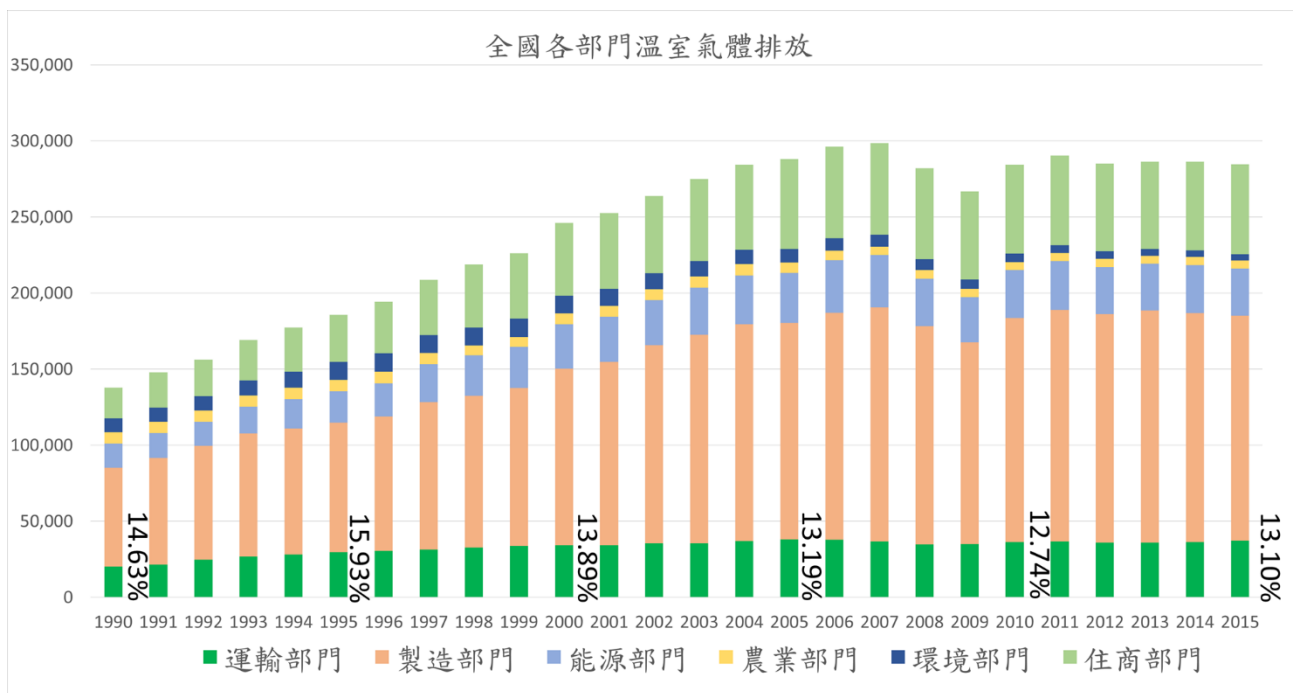
為推動國家溫室氣體減量政策，中央主管機關依據溫室氣體減量及管理法（以下簡稱溫管法）第 9 條第 1 項規定，擬訂國家因應氣候變遷行動綱領（以下簡稱行動綱領）及溫室氣體減量推動方案（以下簡稱推動方案）。交通部為運輸部門之中央目的事業主管機關，爰依溫管法第 9 條第 3 項暨溫室氣體減量及管理法施行細則（以下簡稱溫管法施行細則）第 6 條第 1 項規定，應於前揭推動方案核定後 6 個月內，擬定運輸部門溫室氣體排放管制行動方案（以下簡稱行動方案），並報行政院核定。

本行動方案內容係依循國家因應氣候變遷行動綱領及溫室氣體減量推動方案研訂，並依據溫管法施行細則第 6 條第 2 項規定，包括現況分析、運輸部門溫室氣體排放管制目標、推動期程、推動策略及措施（包括經費編列及經濟誘因措施），以及預期效益等，並作為直轄市、縣（市）主管機關依溫管法第 15 條訂定溫室氣體管制執行方案（以下簡稱執行方案）之依據。

貳、背景分析

一、現況分析

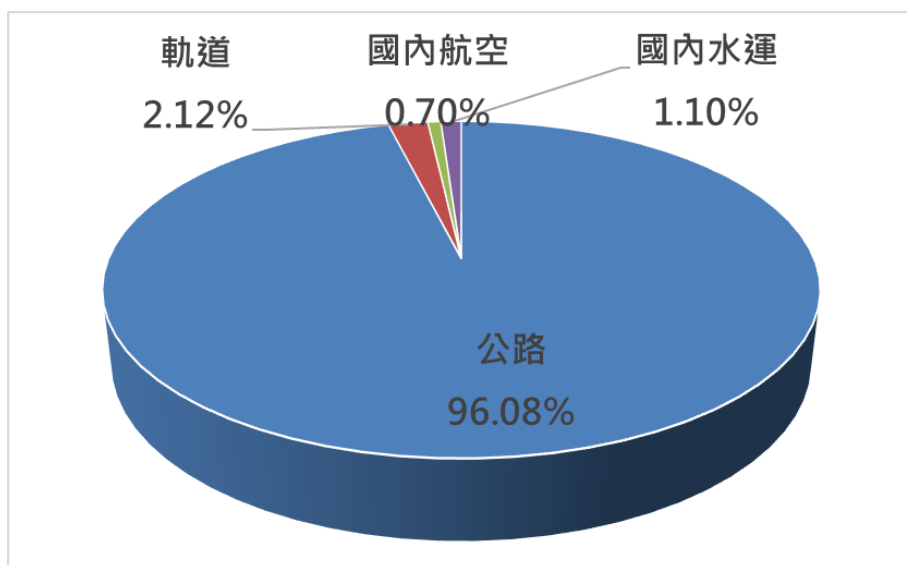
根據 106 年 11 月 23 日行政院環境保護署「第一期溫室氣體階段管制目標」公聽研商會提供之各部門溫室氣體排放數據資料顯示，運輸部門排放量自 79 年 20,172 千公噸逐年上升，至 94 年達到高峰約 37,970 千公噸，94 年以後運輸部門排放趨勢呈現平緩，其中高鐵於 96 年通車後，運輸部門溫室氣體排放略微下降趨勢，104 年運輸部門排放量為 37,279 千公噸，占國家總體排放 13.10%，而 104 年相對於 94 年已減少 1.82%，如圖 1。



資料來源：行政院環境保護署，106 年

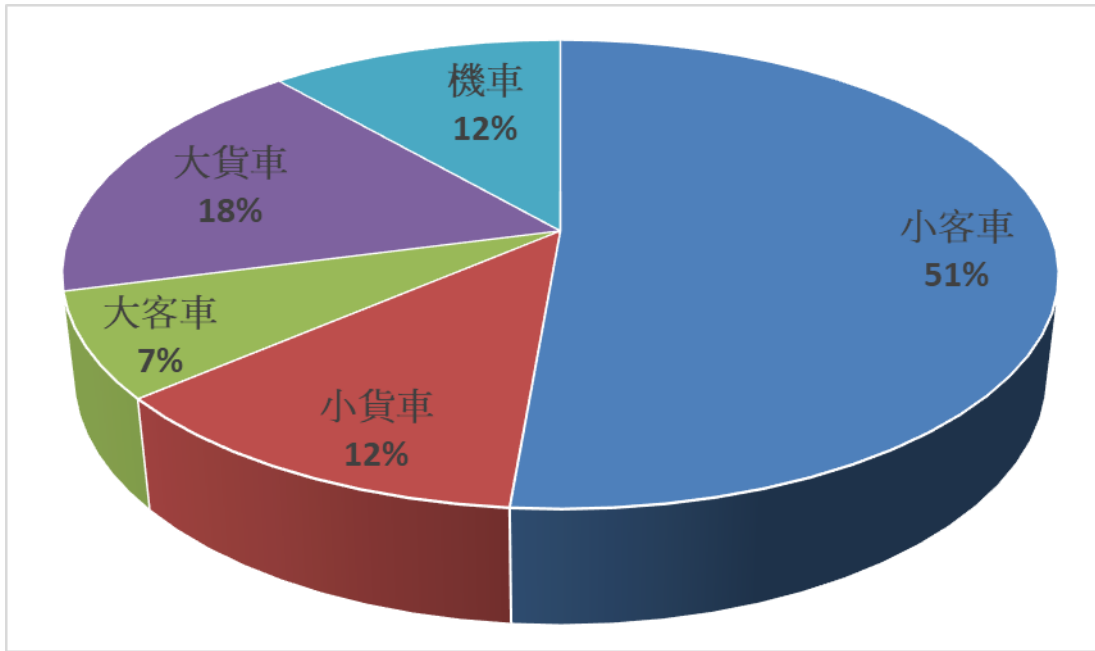
圖 1 運輸部門溫室氣體排放趨勢及全國占比

以各類運具別分析，運輸部門 104 年整體溫室氣體排放中，以公路運輸為最大宗，占比約 96.08%，其次為軌道運輸占 2.12%，而國內水運占 1.10%，國內航空占 0.70%。在公路運輸部分細分各運具，以小客車 51% 最高、其次為大貨車 18%、機車 12%、小貨車 12%、大客車 7%，如圖 2 及圖 3。



資料來源：交通部運輸研究所，104 年

圖 2 運輸部門溫室氣體排放各系統占比



資料來源：交通部運輸研究所，104 年

圖 3 公路系統溫室氣體排放各運具別占比

二、未來預測

交通運輸為社會經濟活動之衍生需求，包括人員及貨物移動之交通工具之能源使用及溫室氣體排放。依據國家發展委員會針對未來經濟發展預測，在未來經濟成長與觀光發展等商業活動成長趨勢下，預估運輸服務的需求將增加，推估 109 年運輸部門溫室氣體排放可能增加至 39,578 千公噸（較 94 年成長 4.24%），119 年更可能達到 42,674 千公噸（較 94 年成長 12.39%）。

三、面臨問題及挑戰

交通運輸工具以現行傳動方式，大多仰賴傳統化石燃料，加以運輸需求為社會經濟活動之衍生需求，在運輸部門溫室氣體排放所面臨之問題與挑戰可歸納 3 項重點：

1. 公共運輸成長率亟待提升：由於使用私人運具的旅行時間及方便性較公共運輸有優勢，造成公共運輸成長率不符預期，運輸部門溫室氣體排放，有 7 成以上來自公路系統之客運需求，其中又有 9 成以上的排放量來自小客車及機車。

2. 傳統化石燃料的依賴性高：運輸部門直接使用汽柴油等燃料作為交通工具之動力來源超過 95%，受限於國內對於電動車輛及替代能源車輛之整車製造量能不足，以及民眾對電動車多屬觀望態度（包括技術、續航力、使用環境便利性等），致使電動車及替代能源車輛之推展速度緩慢。
3. 老舊車輛占比逐年增加，運輸系統能源效率待提升：我國車齡超過 20 年以上之汽車約 11%（10 年以上達 55%）、車齡超過 15 年以上之機車約 28%（10 年以上達 51%）；另外我國汽車製造技術，多數來自國外母廠技術，對於小客車之燃油效率，仍有待持續努力與國際標準接軌。

參、運輸部門溫室氣體排放管制目標

一、109 年運輸部門溫室氣體排放量

109 年降為 94 年溫室氣體淨排放量再減少 2%，即 37.211 百萬公噸二氧化碳當量（配合國家溫室氣體長期減量目標，溫室氣體排放量以 94 年為基準年進行比較）。

二、運輸部門第一階段管制目標

運輸部門階段管制目標（105 年至 109 年）：189.663 百萬公噸二氧化碳當量。

肆、推動期程

推動期程為 105 年至 109 年。

伍、推動策略及措施

有鑑於交通運輸工具多仰賴傳統化石燃料，參酌國外推動溫室氣體排放管制之策略路徑（Roadmap），以提升車輛能源效率及低碳車輛使用最具減碳貢獻，並輔以公共運輸使用，可有效降低傳統化石燃料的依賴性，達成減碳目標。

環保署擬訂之「國家因應氣候變遷行動綱領」，於 106 年 2 月 23 日由行政院正式核定，明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針；其中「發展綠運輸，提升運輸系統

能源使用效率」有三大推動策略，包含：「發展公共運輸系統，加強運輸需求管理」、「建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境」、「提升運輸系統及運具能源使用效率」。

考量我國運輸部門面臨之問題與挑戰包括：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，因此，運輸部門之管制策略規劃架構，如下：

1. 提升公共運輸供給能量，減緩並降低私人運具使用：我國客運型態以中短途通勤為主（約 45%），因此可優先針對都會地區提供公共運輸服務，並搭配低強度私人運具管理措施（如停車管理措施），藉以轉移私人運具使用。在中長期都會低區公共運輸逐步完善，可增加中高強度私人運具管制措施（如區域禁限駛措施），並將私人運具外部成本內部化，反映運具之環境成本。
2. 培植電動運具使用量能：目前電動車受限於技術發展及使用便利性問題，推動成效較為緩慢，短期應以優化使用環境及技術研發進行能力構建，以促使在中長期可提升電動車使用量能，並搭配目前電力結構改變，即可影響運輸部門減碳貢獻。
3. 提升傳統運具之能源效率：考量我國運具使用能源係以化石燃料為主，短期應優先提升能源使用效率，降低排放密集度，並藉由車廠排放管制，促使車廠在中長期投入低碳車輛之研發。

為達到我國溫室氣體排放管制目標，依據行政院 107 年 3 月 22 日核定之溫室氣體減量推動方案，其所賦予運輸部門之指導原則，已會同有關之中央目的事業主管機關，包括環保署、經濟部及相關機關規劃之具體行動措施如下：

一、發展公共運輸系統，加強運輸需求管理

（一）提升公路公共運輸運量：

為鼓勵民眾搭乘公路公共運輸，降低私人運具的依賴性，推動「公路公共運輸多元推升計畫(106-109年)」，提供補助經費協助地方政府發展公路公共運輸，並以109年公路公共運輸載客量較104年成長2%，達12.44億人次為目標，持續投入經費提升公共運輸服務品質及競爭力，重點措施包括：

1. 提供優質多樣性的公共運輸服務，滿足民眾各型態的旅運需求；
2. 掌握公共運輸各種行車資訊，並進行多樣化增值應用，增進民眾搭乘意願；
3. 結合中央、地方與民間之資源，透過多元合作模式及行銷方案促進公共運輸發展。

此外，地方政府亦應因地制宜推動相關運輸需求管理措施，例如執行汽機車停車管理措施、實施高乘載管制、壅塞地區交通管制等措施，以提升疏運效率及改善壅塞狀況。

(二) 提升臺鐵運量：

提升鐵路服務品質，強化西幹線都會運輸與東幹線城際運輸服務，預期109年較104年成長2%，總運量達2.37億人次。其主要措施包括：

1. 透過臺鐵整體購置及汰換車輛計畫，投入新型列車營運，提升運能及服務水準；
2. 在通勤、學旅客方面，推動臺中鐵路高架化、高雄鐵路地下化及新增通勤車站，完善軌道服務網路；
3. 透過大數據分析並規劃最適班表，以達到最大有效運能目標，提升旅客搭乘率；
4. 強化雙鐵轉乘接駁，微幅調整區間車時刻，以縮短旅客候車時間，提升轉乘便利性；
5. 在遊憩觀光方面，透過多元行銷策略(如國際鐵道觀光、觀光列車或主題列車)，結合異業資源，豐富鐵道旅遊內涵。

(三) 提升高鐵運量：

以強化都市連結，提供長途便捷服務，預估 109 年運量約達 6,300 萬人次(每日約 17.21 萬人次)，相較 104 年約提升 24.6%。其主要措施包括：

1. 推動票價多元化及不同優惠(如：定期票、回數票及早鳥優惠等)；
2. 透過異業合作方式(如：交通聯票、高鐵假期等)，以及票務經銷商、高鐵企業網站等管道，強化旅遊市場之開發
3. 持續檢視高鐵與其他運具推動無縫服務，以提高整體運量。

(四) 提升捷運運量：

都會區捷運扮演整體都市內運輸的重要骨幹，藉由中央與地方政府之無縫路網規劃與建置、跨運具整合，以及私人運具之管理措施，提升都市運輸之整體效率，預估 109 年運量約達 9.03 億人次(每日約 247 萬人次)，相較 104 年約提升 16.1%。其主要措施包括：

1. 公車接駁路線與班次之整合服務；
2. 使用者優惠措施(如轉乘優惠或月票優惠)；
3. 特色車站及旅遊套裝行程。

(五) 提升公共運輸無縫轉乘服務：

在提升個別公共運具之服務品質時，亦須兼顧轉乘其他運具之便利性，透過良好設施提供快速方便的複合運輸轉乘服務(包括空間無縫、時間無縫、資訊無縫及服務無縫的轉乘環境)，並提供公共運輸第一哩或最後一哩路之友善環境。推動措施包括：

1. 綜合型轉運站之規劃與建置；
2. 改善運輸場站周邊接駁環境；
3. 車輛共享系統轉乘服務；
4. 班表、路網及票證整合。

二、 建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導

向之交通環境

(一) 環島鐵路電氣化：

1. 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫：臺北至臺東自強號由每週 98 班次增加為 158 班次，提升往東部之運輸服務能量；另藉由全線電氣化，可大幅減少原有柴油列車之使用，可減少二氧化碳及廢氣排放。
2. 臺鐵南迴鐵路(臺東-潮州段)電氣化建設計畫：電氣化後不再行駛柴油列車，可減少二氧化碳及廢氣排放。

(二) 推廣電動運具：

1. 完成市區公車全面電動化整體發展計畫：就公車經營路線進行檢討，協助地方政府及客運業者分析最適合產品，從電動大客車產業、基礎設施及制度條件等面向，提出市區公車全面電動化整體發展規劃。
2. 推廣電動機車：以 107~109 年推動 12.1 萬輛電動機車為目標，除持續提供購車補助外，將強化產業研發能量，降低電動機車成本，並加強能源補充設施之佈設、電動機車專屬停車格、停車優惠，以及在特定地區對高污染車輛管制等配套措施。
3. 推動電動郵務車：中華郵政公司自 106 年起導入電動機車，逐步減少碳排放，以達致低噪音、零排放之綠能源物流目標。106~112 年完成汰換汽油機車、汽車，將購置 2 輪電動機車 7,000 輛、3 輪電動機車 1,946 輛及 4 輪電動車 2,200 輛。
4. 電動船行動策略：透過補助方式，鼓勵業者將現有柴油船舶改裝或新建為電動船；預期汰換日月潭登記有案之 138 艘柴油船為電動船，以作為低碳示範案例。
5. 電動蔬果運輸車計畫：推動電動蔬果運輸車達 1,550 輛，以改善果菜市場內部之空氣污染，並作為低碳示範案例。

(三) 地方政府因地制宜建置綠色運具導向交通環境：

為提升綠色運具推廣使用，應針對各地交通發展特色，提供綠色運輸友善的使用環境，包括：

1. 友善停車及能源補充環境；
2. 安全行駛及友善車道規劃與設置；
3. 綠色(或生態)交通示範區之規劃與設置。

三、提升運輸系統及運具能源使用效率

(一) 提升新車能效：

透過車輛能源效率管理策略執行及基準提升，預期 111 年小客車能源效率可較 106 年水準提升 38%、小貨車 25%、機車 10%，其中推動措施包含：

1. 車輛耗能證明函核發與車輛核章作業，管制未達耗能標準車輛不准在國內銷售；
2. 廠商銷售車輛須符合耗能總量規定。

(二) 發展智慧運輸系統：

透過資通訊技術、系統整合及創新性服務，發展符合我國交通特性之人車路整合應用服務、規劃公共運輸行動服務，以有效提升運輸系統整體效率，內容包括：

1. 推展智慧交通安全，提升道路行車效率；
2. 建置整合式交通控制系統，改善運輸走廊壅塞；
3. 推動運輸資源整合共享，拓展跨運具無縫銜接服務。

(三) 汰換老舊車輛：

1. 多元車輛服務：提供經費補助鼓勵業者使用綠能車輛，並辦理車輛汰舊換新及其他相關措施；預期汰換未符合四期環保排放標準之老舊公車 1,600 輛，以降低公車車齡及提升能源效能。
2. 汰換二行程機車 150 萬輛：提供購車補助及相關稅費優惠，促使老舊車輛加速汰換。
3. 汰換 1~2 期之老舊柴油大型車 8 萬輛：提供購車補助及相關稅費優惠，促使老舊車輛加速汰換。

4. 臺鐵整體購置及汰換車輛計畫：臺鐵局規劃引進新穎、輕量、高效能電力車輛，採用電軔再生技術，將煞車動作時之能量轉換成電能再回收利用，節省能源消耗；預計採購城際客車 600 輛、區間客車 520 輛、機車 127 輛及支線客車 60 輛。

陸、預期效益

為評估運輸部門溫室氣體排放管制行動方案之效益，考量個別措施間具有互斥性與互補性，難以單獨計算減量貢獻，經綜合評估各項措施之總減碳貢獻為 198 萬公噸，其中就主要推動策略之減碳貢獻，分述如下：

一、發展公共運輸系統，加強運輸需求管理

透過公共運輸運量提升，並降低私人運具的依賴性等措施推動，雖然會增加公共運輸運具(公車、鐵路等)的能源需求量，但可降低私人運具(移轉自用小客車、機車等運量)的能源需求量，經綜合評估，預期 109 年可相較運輸部門溫室氣體排放基線再減量 58 萬公噸。

二、建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境

透過環島鐵路電氣化及電動運具之整體推動，將增加運輸部門電力需求量，但原以汽、柴油為燃料之車輛可被取代，經綜合評估，預期 109 年可相較運輸部門溫室氣體排放基線再減量 6 萬公噸。

三、提升運輸系統及運具能源使用效率

透過新車能效提升、車輛汰舊換新，以及智慧型運輸系統之推動，可提升整體運輸系統之能源使用效率，其每車公里之能源耗用將有效減少，經綜合評估，預期 109 年可相較運輸部門溫室氣體排放基線再減量 134 萬公噸。

另依環保署提供之經濟部能源局研擬規劃電力供給之電力排放係數（預估 2020 年 0.491 公斤 CO₂/度），預期 109 年可相較運輸部門溫室氣體排放基線再減量 6.7 萬公噸。

在上述措施減量貢獻下，預期 109 年可相較運輸部門溫室

氣體排放基線再減量 204.7 萬公噸。

附錄

行動方案之推動策略及措施建議呼應推動方案之推動策略(依循國家因應氣候變遷行動綱領展開之政策內涵)，並訂定具體措施或計畫、推動期程、預期效益及經費，統整項目詳見下表：

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
發展公共運輸系統，加強運輸需求管理	公路公共運輸運量提升	為鼓勵民眾搭乘公路公共運輸，以建構節能減碳之交通環境，106-109年推動「公路公共運輸多元推升計畫」，持續投入經費改善全國公路公共運輸，重點措施包括「提供優質多樣性的公共運輸服務，滿足民眾各型態的旅運需求」、「掌握公共運輸各種行車資訊，並進行多樣化增值應用，增進民眾搭乘意願」及「結合中央、地方與民間之資源，透過多元合作模式及行銷方案促進公共運輸發展」。	交通部 (公路總局)	—	106-109年	以104年運量為基準，至109年公路公共運輸載客量較104年成長2%，達12.44億人次。	1,454,000

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
	提升臺鐵運量	辦理臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104年~113年)，俟新車投入營運，除可提升運能外，更能提升服務水準，吸引旅客搭乘；此外，未來臺中鐵路高架化、高雄鐵路地下化新增通勤車站亦將陸續營運啟用，屆時應可吸引更多通勤、學之旅客。臺鐵局將透過多元策略，致力於鐵道觀光行銷及服務品質之提升。	交通部 (臺鐵局)	交通部 (鐵道局)	104~113	2011-2015年鐵路運輸量平均每年成長約3.09%，惟2016年較2015年衰退0.8%，此與油價走跌增加民眾開車誘因有關。考量未來幾年內油價仍可能維持在低檔，設定2015-2020年間以每年較2015年成長0.5%為目標值，預計2020年將較2015年成長2%(總運量達2.37億人次)，2030年較2015年成長5%(總運量達2.44億人次)。	9,973,000
	高鐵運量提升	協調台灣高鐵公司持續推動票價多元化及不同優惠(如:定期票、回數票及早鳥優惠等)，並透過異業合作方式(如:交通聯票、高鐵假期等)，配合票務經銷商、高鐵企業網站等管道，強化旅遊市場之開發，提高民眾搭乘意願，藉以提高運量。	交通部 (鐵道局)	交通部 (台灣高鐵公司)	105~109年	預估109年運量約達6,300萬人旅次。相較104年(5,056萬人旅次)提升約24.6%。	

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使用，建置綠色運具導向之交通環境	環島鐵路電氣化	1. 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫	交通部 (鐵道局)	—	花電計畫 97/04~107/06	花電計畫： 臺北至臺東自強號由每週98班次增加為158班次；符合東部永續發展需求，年減碳排放量10420.48噸(相當於28座臺北大安森林公園)。 南迴計畫： 減省機車頭更換或旅客換乘之時間損耗，預期可縮短高雄直達臺東行車時間約30分鐘；電氣化後不再行駛柴油列車，可減少二氧化碳及廢氣排放，每年減碳9,304噸(約25座大安森林公園)。	花電計畫 2,542,900
		2. 臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫			南迴計畫 102/07~111/03		南迴計畫 2,761,323
	電動運具推廣	電動大客車推廣相關計畫	交通部、 環保署	經濟部	106~109年	就公車經營路線進行檢討，協助地方政府及客運業者分析最適合產品，從電動大客車產業、基礎設施及制度條件等面向，提出市區公車全面電動化整體發展規劃。	
電動機車推廣相關計畫		經濟部	交通部、 環保署	107~111年	107-109年推動12.1萬輛電動機車。	114,600	
電動郵務車計畫： 1. 自106年起導入電動機車，逐		交通部 (中華郵	—	106-112年	預估至112年汰換全部所有汽油車後，每年可減少碳排放量6,125噸。	320,400	

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
		步減少碳排放，以達致低噪音、零排放之綠能源物流目標。 2. 七年期程內完成汰換汽油機車、汽車，將購置 2 輪電動機車 7,000 台、3 輪電動機車 1,946 台及 4 輪電動車 2,200 台。	政公司)				
		電動蔬果輸運車計畫	環保署	—	106~108 年	推動電動蔬果運輸車達 1,550 輛	31,000
		電動船行動策略方案：透過補助方式，鼓勵業者將現有柴油船舶改裝或新建為電動船。	交通部(觀光局)	—	101~116 年	逐步汰換日月潭登記有案之 138 艘柴油船為電動船。	57,071

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
提升運輸系統及運具能源使用效率	新車效能提升	車輛能源效率管理策略執行及基準再提升： 1. 規劃於 111 年實施下階段車輛耗能標準。 2. 管制未達耗能標準車輛不准在國內銷售；廠商銷售車輛須符合耗能總量相關規定。	經濟部(能源局)	—	106-111 年	國內 111 年整體小客車、商用車及機車能源使用效率將較 106 年提升 38%、25% 及 10%。	13,600
	智慧運輸系統發展建設計畫	智慧運輸系統發展建設計畫	交通部(科技顧問室)、受補助之地方政府		106~109 年	106-114 年全台合計可節省時間量為 26,499,926 延人小時，可減碳 71,963.20 公噸(其中六都可節省時間量為 20,048,586 延人小時，可減碳 54,443.94 公噸；北宜廊道可節省時間量為 6,451,340 延人小時，可減碳 17,519.26 公噸)	300,000

推動方案-推動策略	行動方案-推動策略及措施	行動方案-具體措施或計畫	主辦機關	協辦機關	推動期程	預期效益	經費(萬元)
淘汰老舊車輛		「多元車輛服務」行動方案：提供經費補助鼓勵業者使用綠能車輛及無障礙車輛，並辦理車輛汰舊換新及其他相關措施。	交通部 (公路總局)	—	106~109 年	汰換未符合環保排放標準之老舊公車約 1,600 輛，以降低公車車齡及提升能源使用效能。	228,000
		二行程機車汰換相關計畫	環保署	—	106~108	淘汰二行程機車 150 萬輛	118,500
		淘汰老舊柴油大型車，完成汰除 8 萬輛 1~2 期柴油大型車			106~108 年	減少原生性 $PM_{2.5}$ 排放 5,395 公噸、衍生性之前驅物 NO_x 排放 71,149 公噸	1,365,000
		臺鐵整體購置及汰換車輛計畫：引進新穎、輕量、高效能電力車輛，採用電軔再生技術，將煞車動作時之能量轉換成電能再回收利用，節省能源消耗。	交通部 (臺鐵局)	—	104~113	預定採購城際客車 600 輛、區間客車 520 輛、機車 127 輛及支線客車 60 輛，全期 CO_2 排放減少效益為 204,845 萬元，全期噪音減少效益為 173,709 萬元。	9,973,000

註：本表僅包括中央目的事業主管機關主責之推動策略及措施，至於地方政府主責項目，將由直轄市、縣(市)主管機關依溫管法第 15 條規定納入地方溫室氣體管制執行方案。