



# 101年 運輸政策白皮書

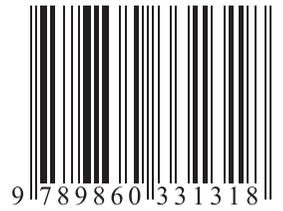
- 總論
- 綠運輸
- 公路公共運輸
- 運輸安全
- 智慧型運輸
- 海運
- 空運



交通部

中華民國101年7月

ISBN 978-986-03-3131-8



GPN: 1010101439

定價150元

# 目次

壹、緒論.....	1	肆、展望篇.....	25
一、目的.....	1	一、願景與目標.....	25
二、意涵.....	3	(一)綠運輸發展願景與政策目標.....	25
貳、背景篇.....	5	(二) CO <sub>2</sub> 減量目標與期程.....	27
一、各部門歷年能源消耗與 CO <sub>2</sub> 排放.....	5	二、發展政策.....	30
(一)運輸部門能源消耗佔比.....	5	政策方向一：發展綠色運輸系統.....	32
(二)運輸部門能源消耗趨勢.....	6	策略 1、提升公共運輸運量.....	32
(三)各部門燃料燃燒 CO <sub>2</sub> 排放量.....	7	策略 2、改善步行與自行車使用環境.....	37
二、各運輸系統歷年能源消耗與 CO <sub>2</sub> 排放.....	8	政策方向二：加強運輸需求管理.....	43
三、客貨運能源密集度與 CO <sub>2</sub> 排放佔比.....	9	策略 3、落實大眾運輸導向發展 (TOD) 之策略規	
(一)客貨運能源密集度.....	9	劃.....	44
(二)客貨運 CO <sub>2</sub> 排放佔比.....	10	策略 4、合理反映私人運具外部成本.....	47
參、課題篇.....	11	策略 5、減少機動車輛運輸需求.....	48
一、公共運輸使用率偏低.....	11	政策方向三：提升運輸系統能源使用效率.....	49
二、步行與自行車通勤使用環境仍待改善.....	13	策略 6、提升運具能源使用效率.....	50
三、都會交通節能減碳責任待強化.....	15	策略 7、提升貨運能源使用效率.....	57
四、私人運具外部成本未合理反映.....	16	策略 8、強化航空、水運及運輸場站與工程節能減	
五、運輸系統能源效率待提升.....	18	碳.....	58
六、老舊車輛佔比偏高.....	22	三、跨部門整合.....	62
七、貨運能源效率待加強.....	23	四、國際接軌.....	64
八、運輸工程與場站設施節能減碳效益未被重視.....	24		

# 圖次

壹、緒論.....	1	圖 4.6 陸路公共運輸服務類型.....	35
圖 1.1 綠運輸意涵.....	3	圖 4.7 自行車道及停放設施範例.....	41
貳、背景篇.....	5	圖 4.8 自行車搭載與人車共乘服務範例.....	41
圖 2.1 我國部門別能源消耗比例.....	5	圖 4.9 公共自行車範例.....	41
圖 2.2 我國運輸部門能源消耗趨勢.....	6	圖 4.10 東部自行車增值服務網站範例.....	42
圖 2.3 國內各部門燃料燃燒 CO <sub>2</sub> 排放量.....	7	圖 4.11 大眾運輸導向土地使用規劃示意圖.....	44
圖 2.4 國內運輸部門各系統能源消耗.....	8	圖 4.12 替代能源公車範例.....	53
圖 2.5 國內運輸部門各系統 CO <sub>2</sub> 排放量推估.....	8	圖 4.13 電動機車與電動車範例.....	53
圖 2.6 客運能源密集度變化趨勢.....	9	圖 4.14 ITS 與主要運輸策略目標及節能減碳關聯.....	54
圖 2.7 貨運能源密集度變化趨勢.....	9	圖 4.15 ITS 應用服務範例-交通資訊服務雲.....	54
圖 2.8 2010 年我國客貨運各運具 CO <sub>2</sub> 排放推估.....	10	圖 4.16 軌道貨運.....	57
參、課題篇.....	11	圖 4.17 符合節能減碳目標之桃園國際機場第一航廈更新工程.....	61
圖 3.1 騎乘自行車主要的活動型態.....	14	圖 4.18 結合環保、生態、景觀之國道 6 號工程.....	61
圖 3.2 提高自行車騎乘意願之措施.....	14		
圖 3.3 我國城際與都會旅客運輸能源消耗佔比推估.....	15		
圖 3.4 我國各車種之車齡分布.....	22		
圖 3.5 我國 2010 年貨運能源密集度.....	23		
肆、展望篇.....	25		
圖 4.1 綠運輸發展願景與政策目標.....	26		
圖 4.2 綠運輸發展各階段之定位與推動重點.....	29		
圖 4.3 綠運輸發展政策核心架構圖.....	30		
圖 4.4 提升公共運輸運量重點工作.....	34		
圖 4.5 公共運輸推動策略.....	34		

# 表次

參、課題篇 .....	11
表 3-1 臺灣地區所有旅次之相關運具使用率指標 .....	12
表 3-2 臺灣地區 98 年各污染源管制後排放量推估統計 表 .....	17
表 3-3 北部地區國道服務水準 .....	19
表 3-4 民用航空器機齡統計資料 .....	21
肆、展望篇 .....	25
表 4-1 提升公共運輸運量推動措施（實質減量） .....	36
表 4-2 提升公共運輸運量推動措施（能力建構） .....	37
表 4-3 提升步行與自行車使用環境推動措施（能力建 構） .....	40
表 4-4 落實大眾運輸導向發展之策略規劃推動措施（能 力建構） .....	46
表 4-5 合理反映私人運具外部成本推動措施（能力建 構） .....	47
表 4-6 減少機動車輛運輸需求推動措施（能力建構） ..	48
表 4-7 運具及運輸系統節能減碳推動措施（實質減量） .....	55
表 4-8 運具及運輸系統節能減碳推動措施（能力建構） .....	56
表 4-9 提升貨運能源使用效率推動措施（實質減量） ..	57
表 4-10 強化航空、水運、運輸場站與工程節能減碳推 動措施（能力建構） .....	60
表 4-11 運輸部門節能減碳各相關部會權責 .....	63



# 壹、緒論

## 一、目的

全球暖化已是目前世界各國所公認的事實，為緩和氣候變遷所帶來的負面衝擊，自聯合國於 1997 年在日本京都召開的「聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)」第 3 次締約國大會 (3<sup>rd</sup> Conference of the Parties, COP 3) 通過「京都議定書 (Kyoto protocol)」後，減少溫室氣體排放及節省能源消耗已成為世界各國當前與未來重要的施政重點。其中，各國也積極針對國內運輸部門研擬相關的因應策略，期能達到短期紓緩能源消耗成長的趨勢，長期降低能源消耗以及減少 CO<sub>2</sub> 排放的目標。

根據國際能源總署 (International Energy Agency, IEA) 報告，2008 年世界各國運輸部門之能源消耗佔比平均約為 27.3%，若以經濟合作開發組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 國家觀之，則為 32.2%。由此可

見，運輸部門在全球各國節能減碳施政上將扮演重要角色。近年來運輸部門為我國第二大能源消耗部門，以 2010 年為例，運輸部門能源消耗 (含國際航空) 約佔我國總能源消耗之 12.9%，僅次於工業部門；而運輸部門中，係以公路系統之能源消耗為最大宗，歷年均佔 8 成以上，其中 2010 年公路系統佔運輸部門能源消耗比例高達 94.7%。

綠運輸發展為現階段我國重要之運輸政策方向，為因應全球氣候變遷與節能減碳之趨勢，行政院於 99 年 1 月成立「節能減碳推動會」，並推動「國家節能減碳總行動方案」，本部則於 99 年 2 月 24 日成立「綠運輸推動小組」，綜整本部所管相關行動計畫之推動，並擔任前述「國家節能減碳總行動方案」中「建構綠色運輸網絡」之主政機關。由於近年來我國在運輸部門節能減碳推動工作上，仍以個別計畫之工作為主，未能有整體一致性之推動作法，因此為了建立我國綠運輸發展之指導性施政方針，加速並擴大運輸部門節能減碳之推動綜效，本部乃參考國外綠色新政與運輸部門節能減碳之精神，透過國內運輸部門

能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放資料分析，同時參酌國內運輸部門自有特性，提出我國綠運輸發展政策白皮書。

本部頒訂「綠運輸發展政策白皮書」之主要目的包括：

- (一) 回顧檢討我國運輸能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放之發展軌跡與現況。
- (二) 分析歸納我國運輸部門節能減碳之重要課題。
- (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。
- (四) 研提發展策略及推動措施，以作為運輸部門推動綠運輸發展之施政藍圖。
- (五) 爭取民眾對政府節能減碳施政方向之認同。

## 二、意涵

世界各國對於「綠運輸」的普遍共識為：「『綠運輸』為永續運輸之一環，係以環境保護為主要考量，主張對環境友善、低污染的運輸方式，而進一步追求環境永續的目的則是隱涵了以人為本的運輸理念」，因此，「綠運輸」必須立基於「環境永續」與「人本關懷」的理念。

有鑑於各國推動綠運輸發展主要係透過減少化石能源使用、降低溫室氣體排放及空氣污染物排放、使用替代能源、避免衍生不必要之運輸需求及提高能源使用效率等作法來達成，「綠運輸」的意涵可視為：「透過發展低碳運輸系統、加強運輸需求管理與提升運輸能源使用效率等方針，以及公共運輸發展導向規劃、先進資通訊與綠能科技應用等方式，達成環境保護、節能減碳、便捷無縫等目標之運輸。」

### 綠運輸 (GREEN Transportation)

即基於環境永續與人本關懷之理念，透過發展低碳運輸系統、加強運輸需求管理與提升運輸能源使用效率等方針，以及公共運輸發展導向規劃、先進資通訊與綠能科技應用等方式，達成環境保護、節能減碳、便捷無縫等目標之運輸。

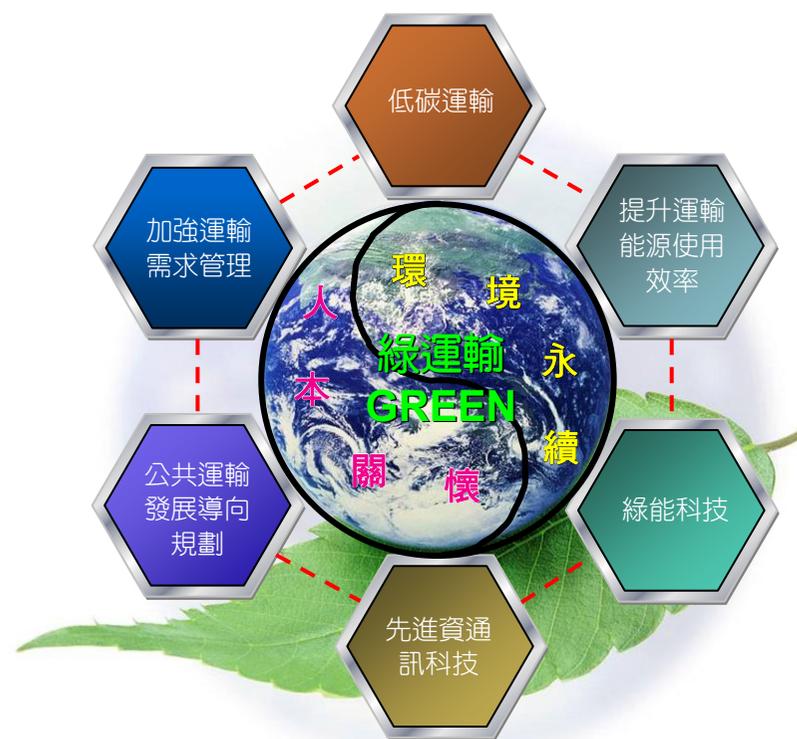


圖 1.1 綠運輸意涵

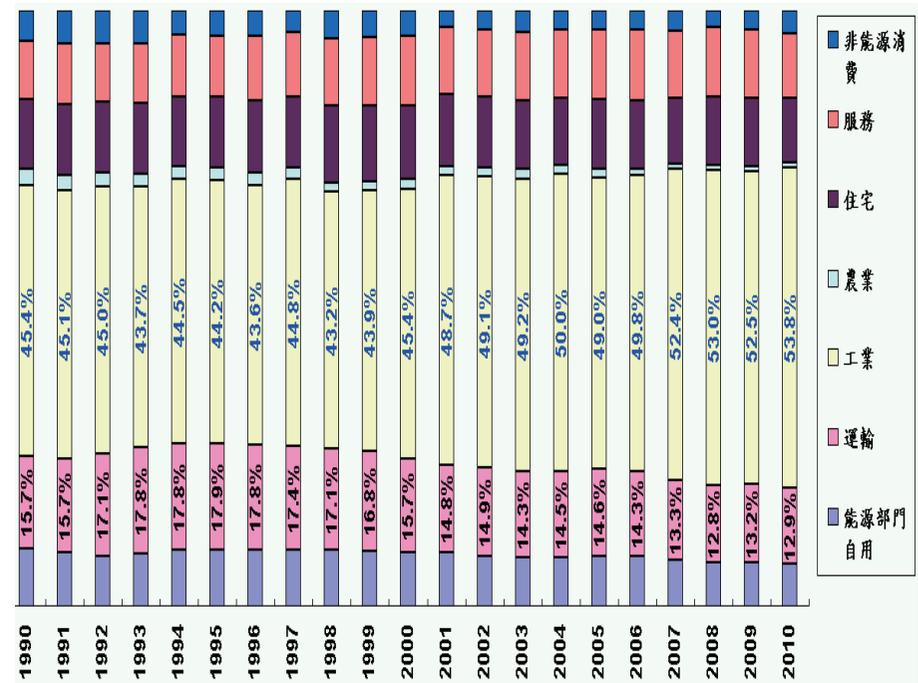


## 貳、背景篇

### 一、各部門歷年能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放

#### (一) 運輸部門能源消耗佔比

工業部門為我國能源消耗主要部門，近年來約佔我國能源消耗 50%以上。運輸部門（含國際航空）的能源消耗佔全國能源消耗佔比歷年來係呈下降趨勢，由 1993 年的 17.8% 下降至 2008 年的 12.8%，僅於 2009 年略為回升至 13.2%，於 2010 年又下降至 12.9%，如圖 2.1 所示。

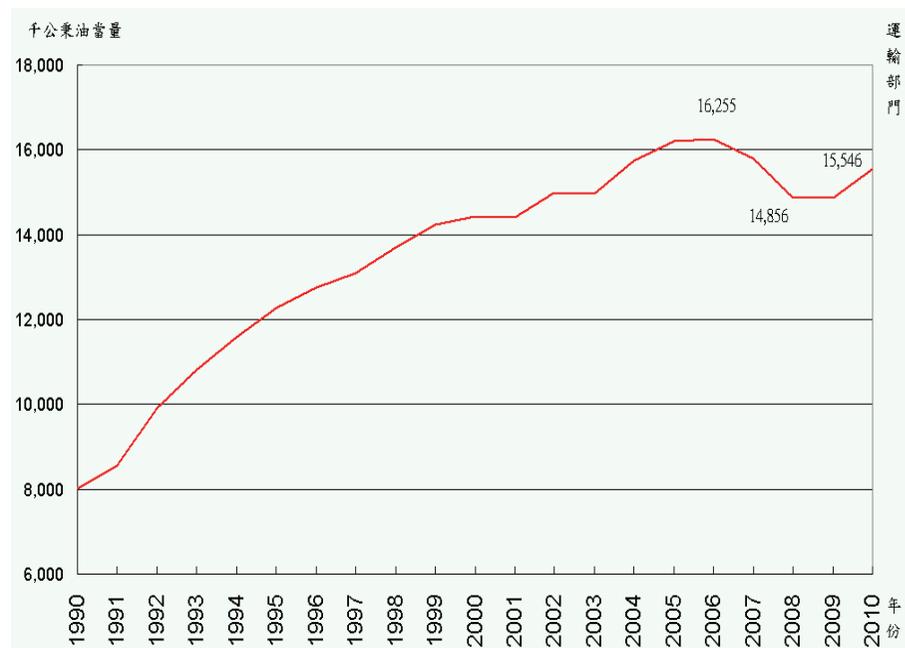


資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，1993~2010 年。  
附註：根據能源局統計方式，本表運輸部門能源消耗包括國際航空，不包括國際海運。

圖 2.1 我國部門別能源消耗比例

## (二) 運輸部門能源消耗趨勢

我國運輸部門（含國際航空）的能源消耗總量自 1990 年一直到 2005 年均呈正成長趨勢，2006 年至 2008 年係呈下降趨勢，而至 2009 年又呈上升，如圖 2.2 所示。

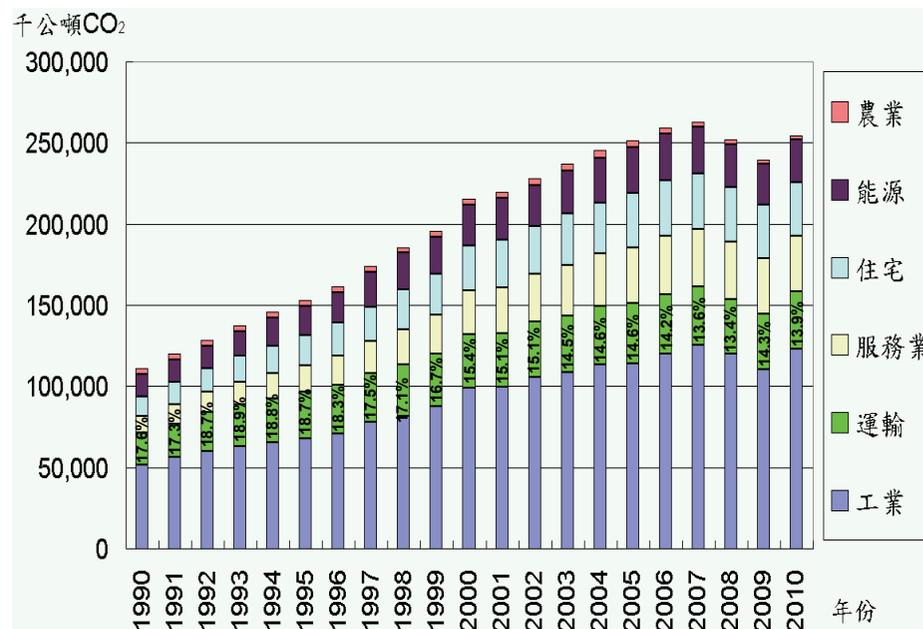


資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，1990~2010 年。  
附註：根據能源局統計方式，本表運輸部門能源消耗包括國際航空，不包括國際海運。

圖 2.2 我國運輸部門能源消耗趨勢

### (三) 各部門燃料燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量

根據經濟部能源局於 2010 年公布的資料顯示，2010 年工業部門 CO<sub>2</sub> 排放 122,956 千公噸，佔燃料燃燒 CO<sub>2</sub> 總排放的 48.3% 為最高，其次運輸部門（不含國際航空）CO<sub>2</sub> 排放 35,317 千公噸佔 13.9%，服務業部門 CO<sub>2</sub> 排放為 34,485 千公噸佔 13.6%，住宅部門 CO<sub>2</sub> 排放為 32,788 千公噸佔 12.9%，能源部門 CO<sub>2</sub> 排放 26,311 千公噸佔 10.3%，農業部門 CO<sub>2</sub> 排放 2,627 千公噸佔 1.0% 為最低，如圖 2.3 所示。



資料來源：「我國燃料燃燒 CO<sub>2</sub> 排放統計與分析」，經濟部能源局，100 年 6 月。

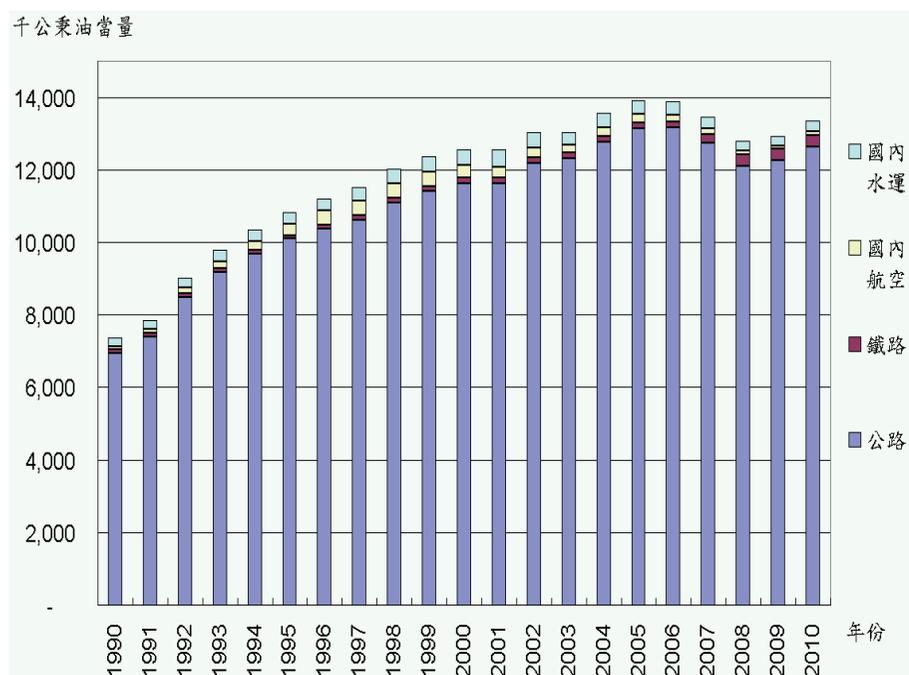
註 1：運輸部門不含國際航空排放。

註 2：各部門包含電力消費排放。

圖 2.3 國內各部門燃料燃燒 CO<sub>2</sub> 排放量

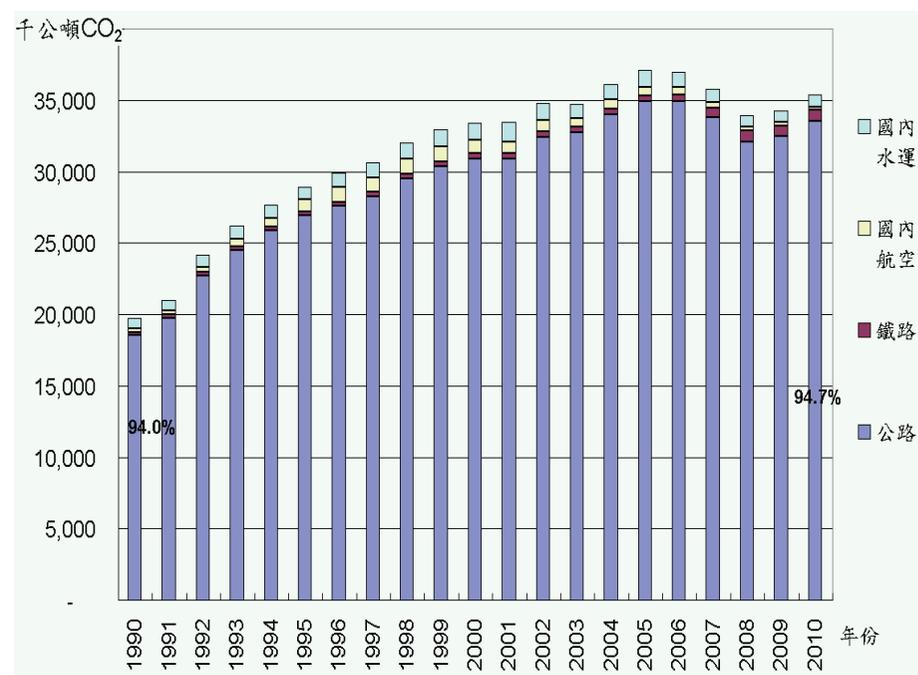
## 二、各運輸系統歷年能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放

國內運輸部門各系統能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放歷年均以公路系統為大宗，均佔 9 成以上，其中 2010 年能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放均為 94.7%。公路系統能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放自 1990 年至 2005 年均呈正成長趨勢，2006 年至 2008 年雖呈下降趨勢，但至 2009 年起又呈上升趨勢。如圖 2.4 與圖 2.5 所示。



資料來源：能源平衡表（油當量單位），經濟部能源局，1993~2010 年。

圖 2.4 國內運輸部門各系統能源消耗



資料來源：運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型之建立，本部運輸研究所，100 年。

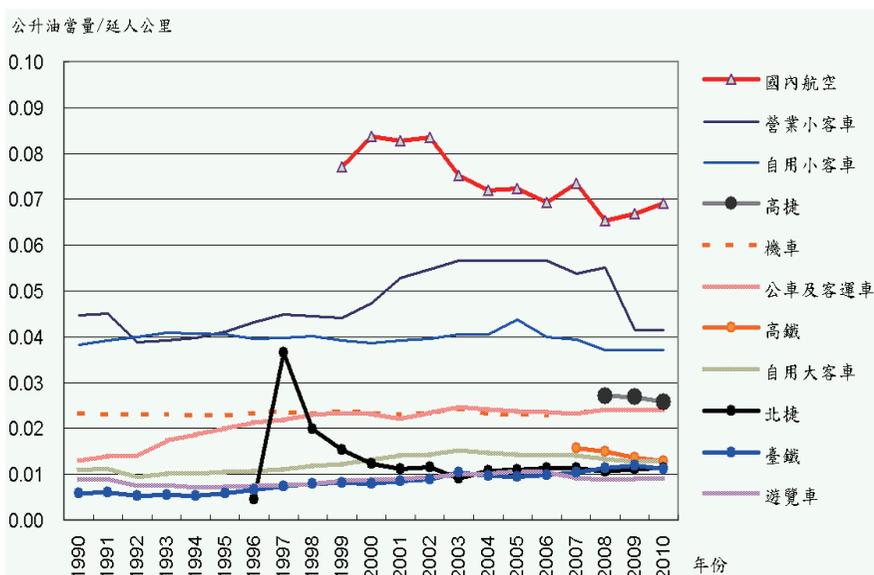
圖 2.5 國內運輸部門各系統 CO<sub>2</sub> 排放量推估

### 三、客貨運能源密集度與 CO<sub>2</sub> 排放佔比

#### (一) 客貨運能源密集度

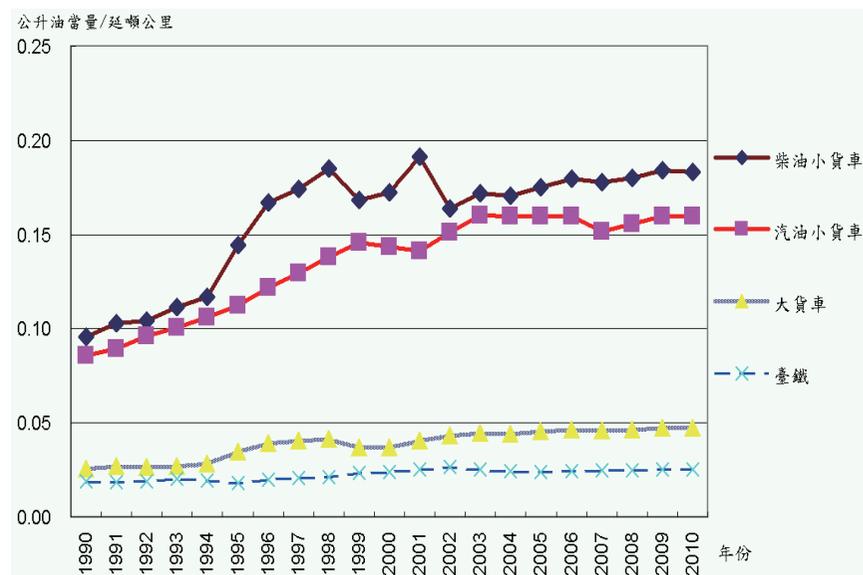
能源密集度愈高，代表該運具每單位運量所需耗費之能源愈高，亦代表其在運輸之能源使用效率愈差。在客運而言，其能源密集度常用之單位為每延人公里所消耗之能源量；在貨運而言，其能源密集度常用之單位為每延噸公里所消耗之能源量。近年來我國客貨運各運具之能源密集度變化趨勢如圖 2.6 與圖 2.7 所示。

以客運而言，近年運具能源密集度以遊覽車最低，其次為公共運輸之臺鐵，最高者為國內航空；計程車與自小客車能源密集度則約為大眾運輸之 1.6~4 倍。貨運部分，小貨車之能源密集度遠高於大貨車及臺鐵貨運。



資料來源：運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型之建立，本部運輸研究所，100 年。

圖 2.6 客運能源密集度變化趨勢

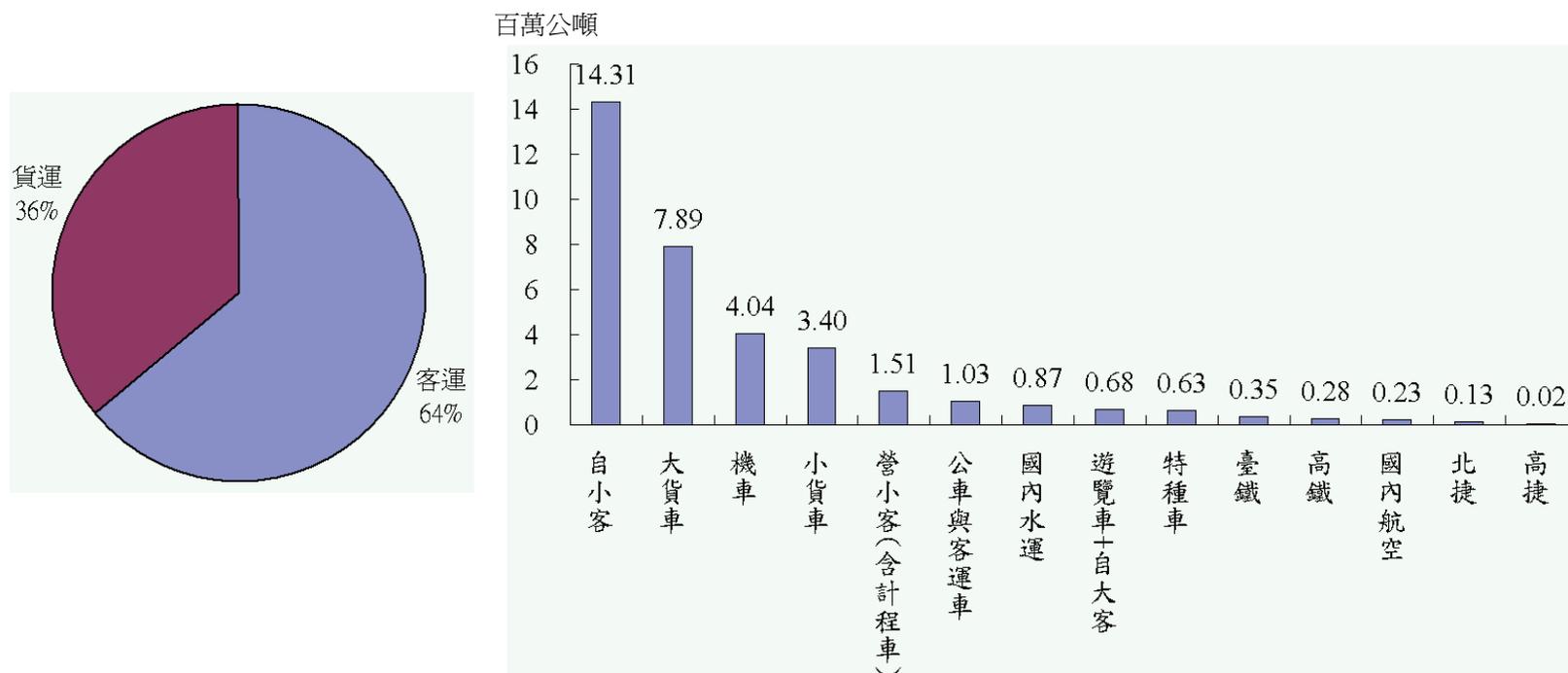


資料來源：運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型之建立，本部運輸研究所，100 年。

圖 2.7 貨運能源密集度變化趨勢

## (二) 客貨運 CO<sub>2</sub> 排放佔比

2010 年我國運輸部門客運 CO<sub>2</sub> 排放約佔 64%，貨運約佔 36%，如圖 2.8 所示。其中客運 CO<sub>2</sub> 排放主要以自小客車與機車為主，貨運 CO<sub>2</sub> 排放則以小貨車與大貨車為主。上述 4 者合計約佔我國運輸部門 CO<sub>2</sub> 排放之 84%。



資料來源：運輸部門能源消耗與溫室氣體減量評估模型之建立，本部運輸研究所，100 年。

圖 2.8 2010 年我國客貨運各運具 CO<sub>2</sub> 排放推估

## 參、課題篇

根據前述我國運輸部門能源消耗與 CO<sub>2</sub> 排放相關之發展現況，並參考國內外推動運輸部門節能減碳之策略與手段，分析歸納目前運輸部門重要之節能減碳課題，包括：公共運輸使用率偏低、步行與自行車通勤使用環境仍待改善、都會交通節能減碳責任待強化、私人運具外部成本未合理反映、運輸系統能源效率待提升、老舊車輛佔比偏高、貨運能源效率待加強，以及運輸工程及場站設施節能減碳效益未被重視等 8 項。

### 一、公共運輸使用率偏低

#### (一) 臺灣地區公共運輸使用率

本部於 100 年 10~12 月進行公共運輸使用率之調查，以整個臺灣地區而言，公共運輸使用率為 14.3%，非機動運具（如自行車、步行）使用率為 11.6%，其餘 74.1% 均為使用私人運具。

#### (二) 各縣市公共運輸使用率

就縣市別來看，以臺北市公共運輸使用率達 37.7% 為最高，其中只有臺北市、基隆市、新北市及桃園縣等 4 個縣市超過 10%，如表 3-1 所示。

從能源密集度的角度來看（如圖 2.6），公共運輸較小汽車有較佳之能源使用效率，惟從表 3-1 資料可知，近 3 年來只有北部 4 個縣市之公共運輸使用率超過 10%，而此一公共運輸使用率普遍偏低的現象實不利於運輸部門之節能減碳。由於用路人運具選擇習慣不易改變，故公共運輸使用率偏低會讓用路人習於使用私人運具所獲得之好處，更不利於公共運輸使用率之提升，形成惡性循環。

表 3-1 臺灣地區所有旅次之相關運具使用率指標

單位：%

縣市別	運具別	綠運輸(公共及非機動運具)使用率①									私人機動運具使用率④		
		公共運輸使用率②						非機動運具使用率③					
		100年	99年	98年	100年	99年	98年	100年	99年	98年	100年	99年	98年
<b>臺灣地區</b>		<b>25.9</b>	<b>26.7</b>	<b>26.5</b>	<b>14.3</b>	<b>13.9</b>	<b>13.4</b>	<b>11.6</b>	<b>12.9</b>	<b>13.1</b>	<b>74.1</b>	<b>73.3</b>	<b>73.5</b>
臺北市		57.5	57.2	53.7	37.7	37.6	34.1	19.9	19.5	19.5	42.5	42.8	46.3
基隆市		43.5	44.5	41.3	32.4	31.9	29.4	11.1	12.6	11.9	56.5	55.5	58.7
新北市		38.4	40.2	40.5	26.1	25.9	24.9	12.4	14.4	15.6	61.6	59.8	59.5
桃園縣		20.0	23.7	22.0	12.0	11.8	11.9	8.1	12.0	10.1	80.0	76.3	78.0
新竹縣		15.4	16.2	16.8	8.9	8.0	7.7	6.5	8.2	9.2	84.6	83.8	83.2
苗栗縣		17.3	18.7	16.6	8.1	7.6	6.6	9.2	11.1	10.1	82.7	81.3	83.4
臺中市		15.8	16.4	16.9	7.6	6.8	6.4	8.2	9.7	10.5	84.2	83.6	83.1
澎湖縣		17.9	16.3	16.2	7.5	5.5	4.1	10.4	10.8	12.1	82.1	83.7	83.8
高雄市		17.5	17.1	17.7	6.6	6.0	6.3	10.9	11.1	11.4	82.5	82.9	82.3
宜蘭縣		19.2	19.3	21.2	6.5	6.2	6.9	12.7	13.1	14.3	80.8	80.7	78.8
新竹市		15.1	14.3	14.4	6.4	6.1	5.8	8.7	8.2	8.6	84.9	85.7	85.6
嘉義縣		17.5	19.0	18.7	6.0	5.5	4.8	11.5	13.5	13.9	82.5	81.0	81.3
南投縣		15.8	16.5	17.4	5.8	5.1	5.8	10.0	11.5	11.6	84.2	83.5	82.6
屏東縣		15.5	16.8	17.4	5.3	5.2	5.0	10.3	11.6	12.5	84.5	83.2	82.6
彰化縣		13.9	17.7	17.4	4.9	4.6	5.7	9.0	13.0	11.8	86.1	82.3	82.6
臺南市		15.9	15.7	16.3	4.9	4.8	5.4	11.0	10.9	11.0	84.1	84.3	83.7
雲林縣		20.2	19.2	20.6	4.7	4.2	4.8	15.5	15.0	15.8	79.8	80.8	79.4
花蓮縣		15.7	16.1	15.5	4.5	3.9	3.0	11.2	12.2	12.5	84.3	83.9	84.5
嘉義市		13.1	16.3	13.4	3.4	3.3	2.5	9.6	13.0	10.9	86.9	83.7	86.6
臺東縣		15.5	16.2	15.1	3.0	3.8	4.2	12.6	12.4	10.9	84.5	83.8	84.9
<b>福建省</b>		<b>22.3</b>	<b>23.7</b>	—	<b>10.0</b>	<b>10.0</b>	—	<b>12.3</b>	<b>13.8</b>	—	<b>77.7</b>	<b>76.3</b>	—
金門縣		22.0	23.3	—	10.0	9.9	—	12.0	13.4	—	78.0	76.7	—
連江縣		25.7	29.8	—	9.8	10.9	—	15.9	18.9	—	74.3	70.2	—

說明: 1. ①②③④之運輸(運具)使用率計算方式為：所有旅次中使用到的運具次數中公共運具、非機動運具及私人機動運具次數所佔比率。

2. 本表縣市別係依據「公共運輸使用率②」之數據高低排序。

3. 98年調查期間為98年10月6日至12月18日；99年調查期間：99年10月12日至12月31日；100年調查期間：100年10月12日至12月31日。

4. 本表資料係採電腦四捨五入，故總計與細項合計略有差異。

5. \*表示在95%信心水準下，該縣市與前一年調查結果之卡方檢定有顯著差異。

6. 為利比較，98年資料已按縣市改制直轄市後之範圍調整。

資料來源：本部統計處網站。

## 二、步行與自行車通勤使用環境仍待改善

優化步行與自行車通勤使用環境，提供完善的「最後一里」運輸服務乃是推動公共運輸至為關鍵的配套措施，更可落實推廣低碳運輸、建構綠色路網之政策理念，進而全面改善市區道路以符合「人本交通」之願景。

### (一) 步行

惟有良好友善之步行環境，方能使用路人從住家或其它起迄點順利銜接至公共運輸之服務。而國人目前對於「人本交通」觀念仍有待加強，對行人環境的尊重仍有很大改善空間，包括騎樓、人行道的佔用，機車停放問題，行人路權不被重視等問題。觀諸現今我國公共運輸場站周邊以及住商區域之人行步道使用環境，仍有許多改善空間。內政部營建署自 98 年起補助各縣市經費建置或改善人行道及自行車道，惟對於人行道使用友善及便利之整體性考量仍有待進一步努力。

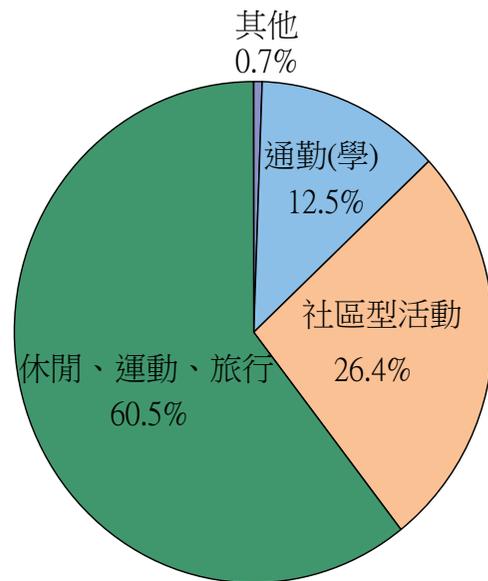
### (二) 自行車通勤

以自行車此種無碳運具作為短程之交通工具，確有其發展之空間，惟我國現有之道路與交通環境係以機動車輛之使用為主，自行車之使用空間受限，在都會區亦涉及轉乘其它公共運具的服務品質與容量課題，造成自行車之交通安全與停車便利性受到相當大之影響，連帶也降低了用路人使用自行車之意願。

依據本部 99 年「自行車使用狀況調查」報告得知，民眾平常騎乘自行車主要的活動型態以從事「休閒、運動、旅行」比例最高，佔 60.5%；其次是「社區型活動（如買菜、購物、接送小孩...）」，佔 26.4%；再其次是「通勤」，佔 12.5%（如圖 3.1）。

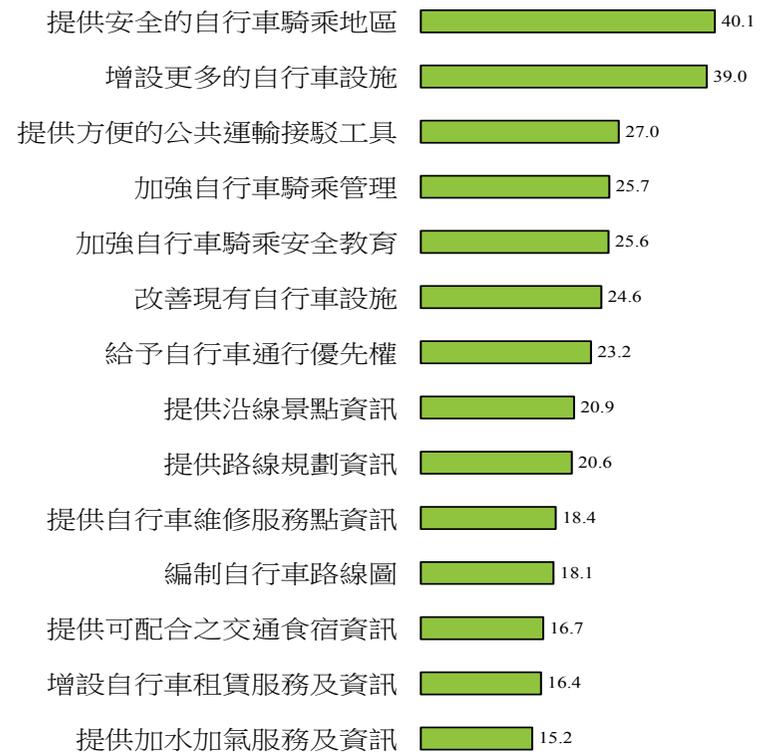
另外，如何提升民眾使用自行車的意見分析，以「提供安全的自行車騎乘地區」、「增設更多的自行車設施」及「提供方便的公共運輸接駁工具」分佔前三名（如圖 3.2），由此觀之，若要達到節能減碳之效果，未來需持續加強自行車軟硬體建設，推廣自行車之使用，以代替

日常通勤之機動車輛使用。目前自行車道使用環境之建置仍屬地區性之改善，有待以系統性之思維，建立完整之自行車使用環境。



註：1.本題調查對象為最近半年有騎過自行車者，樣本數 4,709 人。  
 2.社區型活動例如買菜、購物、接送小孩、探視照顧親人...。  
 資料來源：自行車使用狀況調查，本部統計處，99 年。

圖 3.1 騎乘自行車主要的活動型態



註：1.本題調查對象為最近半年內有騎過自行車者，或沒有騎過自行車且沒騎自行車的原因與相關軟體設施有關者，樣本數 5,613 人。  
 2.本題為複選題。  
 3.僅列出 15%以上者。

資料來源：自行車使用狀況調查，本部統計處，99 年。

圖 3.2 提高自行車騎乘意願之措施

### 三、都會交通節能減碳責任待強化

#### (一) 城際與都會運輸能源消耗佔比

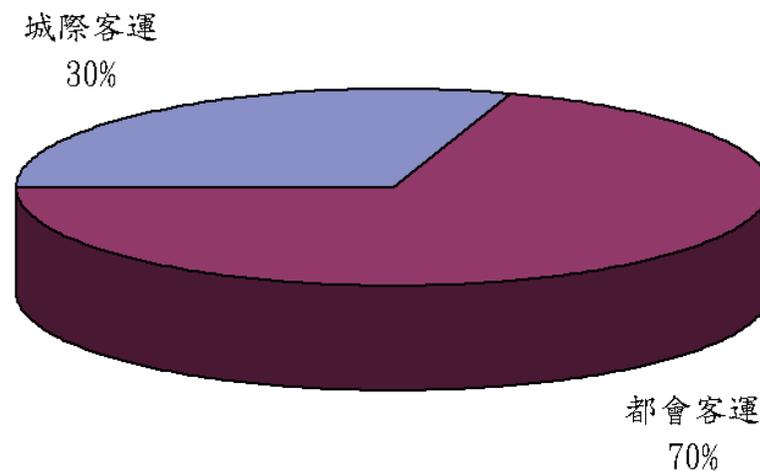
由表 3-1 得知，臺灣地區私人運具使用率普遍都在 50% 以上，公共運輸未普及之縣市更是達 80% 以上，顯見私人運具在多數縣市仍是民眾首要的選擇。尤其在都會地區，通勤往返、商業活動等運輸活動較為密集，往往造成都會地區能源消耗及溫室氣體排放較高。

城際運輸與都會運輸有不同特性，在節能減碳上需個別區分採取適當之處理對策。在客運之能源消耗方面，城際運輸與都會運輸大致呈現 3:7 的分配（如圖 3.3 所示），顯見都會運輸為運輸部門主要能源消耗來源之區域。

#### (二) 各縣市節能減碳目標與責任

由於運輸部門之能源消耗來源中，來自於都會區的能耗及排放佔比較高，然而都會交通運輸節能減碳工作涉及土地使用、經濟活動以及交通管理等多個面向，有賴地方政府加強相關整合性之節能減碳措施予以推動。

現階段我國階段性的節能減碳目標已分配至各部門，但尚未分配到各縣市層級，同時對於縣市層級之運輸部門減量責任並未有共識，各縣市推動運輸部門節能減碳之目標也未有一致的討論，此等課題亟需中央與地方政府共同面對及承擔，以收節能減碳之綜效。



註：依 2010 年資料推估

圖 3.3 我國城際與都會旅客運輸能源消耗佔比推估

## 四、私人運具外部成本未合理反映

各國之私人運具均有外部成本未能內部化的現象，包括不當停車造成之交通順暢度下降與安全性降低的成本、運具使用造成空氣污染與噪音等外部成本、運具使用道路造成擁擠與道路破損維護之成本等等。這些私人運具造成之外部成本，必須透過適當措施將外部成本予以內部化，讓這些成本由使用者共同分擔。上述影響因素與節能減碳較為有關的係空氣污染與溫室氣體的排放，分述如后：

### (一) 空氣污染

以公路系統為例，由於大多數之道路移動空氣污染源係來自於道路上行駛車輛之排放，而車輛使用者造成空氣污染物對環境與人體健康之負面影響，係由整個社會來共同承擔，如此對於不使用車輛的社會大眾而言並不公平，因此車輛使用量較少的用路人與車輛使用量較多的用路人即應負擔不同的責任。表 3-2 為臺灣地區 98 年各污染源管制後排放量推估統計表。

### (二) 溫室氣體排放

運輸工具燃燒化石燃料所排放之 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 與 N<sub>2</sub>O 為造成地球溫室效應主要來源之一，同時也是氣候變遷的重要影響因子。以小客車為例，每燃燒 1 公升汽油，將排放 2.26 公斤的 CO<sub>2</sub>，而國內目前小客車數量高達數百萬輛，每天燃燒的汽、柴油都會造成 CO<sub>2</sub> 的排放。因此，以較高排放量方式使用運輸服務的用路人應該比其他用路人負擔較多的責任及外部成本。惟目前國內除國道收費及停車收費外，並無採用其他經濟手段予以充分反映私人運具之外部成本。

表 3-2 臺灣地區 98 年各污染源管制後排放量推估統計表

單位：公噸/年

	總懸浮微粒 (TSP)	懸浮微粒 (PM <sub>10</sub> )	懸浮微粒 (PM <sub>2.5</sub> )	硫氧化物 (SO <sub>x</sub> )	氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	碳氫化合物 (NMHC)	一氧化碳 (CO)	鉛 (Pb)
工業	80,360 (15%)	50,257 (26%)	28,881 (31%)	109,581 (87%)	183,679 (43%)	281,524 (44%)	145,833 (20%)	2,478 (96%)
車輛	28,895 (5%)	20,632 (11%)	12,361 (13%)	876 (1%)	220,542 (47%)	162,208 (26%)	512,554 (72%)	37 (1%)
非公路運輸 (鐵路、航空器、船舶、 農工機具)	609 (0%)	441 (0%)	348 (0%)	9,441 (8%)	22,057 (5%)	755 (0%)	4,248 (1%)	0 (0%)
商業	7,775 (1%)	7,327 (4%)	6,351 (7%)	3,729 (3%)	4,023 (1%)	132,676 (21%)	858 (0%)	11 (0%)
營建/道路揚塵	411,726 (77%)	112,875 (58%)	42,355 (45%)	0 (0%)	0 (0%)	50,870 (8%)	0 (0%)	0 (0%)
露天燃燒	4,313 (1%)	4,270 (2%)	3,954 (4%)	409 (0%)	6,177 (1%)	5,060 (1%)	50,926 (7%)	0 (0%)
其他	553 (0%)	443 (0%)	430 (0%)	1,237 (1%)	10,393 (2%)	1,395 (0%)	2,378 (0%)	59 (2%)
總排放量	534,231 (100%)	196,245 (100%)	94,680 (100%)	125,273 (100%)	426,871 (100%)	634,488 (100%)	716,797 (100%)	2,585 (100%)

資料來源：行政院環境保護署空氣污染排放量查詢系統網站，[http://ivy2.epa.gov.tw/air-ei/TEDS7.1/統計表/全國統計\\_98年](http://ivy2.epa.gov.tw/air-ei/TEDS7.1/統計表/全國統計_98年)。

## 五、運輸系統能源效率待提升

影響運輸系統整體能源效率的因素很多，惟因各運輸系統之特性不同，各項影響因素亦多有不同，以下依公路、軌道、航空與水運等系統分別加以說明。

### (一) 公路系統

以公路系統而言，高快速路網與連絡道路銜接完整性、路網壅塞瓶頸、尖峰運輸需求與運輸供給的平衡、公路交通設施之能源消耗等，均是造成公路系統能源消耗的成因。

在公路系統部分，路網運作之能源效率受到運輸需求之影響甚鉅，亦即公路系統運作之效率直接反映在車流順暢上面，因此公路系統運輸路網瓶頸與尖峰易壅塞路段即是造成公路系統運作效率不佳及浪費能源之因素，以高速公路為例，尖峰時段多處路段經常性服務水準達到 F 級，甚至平均行車速率低於高速公路最低速限時速 60 公里的限制（如表 3-3 所示），其中亦包括許多

走走停停之車流狀況，讓車輛處於低能源效率的狀態下運行，造成許多能源之浪費。

### (二) 軌道系統

以軌道運輸來看，其電力化路線比例、車輛型式、場站設計等均會影響能耗。

目前國內捷運系統與高速鐵路均採用電力能源，僅臺鐵仍有東部及部分支線仍採用非電力化方式營運，電力化路線具有清潔與高效率之優點，在客運列車方面，電力化列車之 CO<sub>2</sub> 排放亦較柴油客車少，因此有必要就尚未電力化營運之路線，進一步檢視改用電力化營運之整體節能減碳效益。

表 3-3 北部地區國道服務水準

路線 流水號	路線編號	路線起點	路線迄點	96 年						99 年					
				順行		逆行		平均速率 (km/hr)	LOS (平均)	順行		逆行		平均速率 (km/hr)	LOS (平均)
				旅行速率 (km/hr)	旅行速率 (km/hr)	LOS	LOS			旅行速率 (km/hr)	旅行速率 (km/hr)	LOS	LOS		
NA001	國 1	基隆端	圓山交流道	64.2	48.9	F	F	56.6	F	50.5	51.3	F	F	50.9	F
NA002	國 1	圓山交流道	林口交流道	71.6	61.8	D	F	66.7	F	66.5	60.6	F	F	63.6	F
NA003	國 1 高架	汐止端	五股交流道	87.0	85.4	B	B	86.2	F	88.2	90.2	B	A	89.2	B
NA004	國 1	林口交流道	楊梅交流道	63.3	42.7	E	F	53.0	B	53.4	40.8	F	F	47.1	F
NA005	國 1	湖口交流道	頭份交流道	90.2	80.5	A	C	85.4	D	93.9	87.6	A	B	90.7	A
NA006	國 1	基隆端	頭份交流道	76.4	76.4	D	D	76.4	F	74.3	73.3	C	C	73.8	C
NA007	國 2	大園交流道	大湳交流道	59.9	77.3	F	D	68.6	D	58.3	70.6	F	D	64.4	D
NA008	國 2	機場端	鶯歌系統交流道	81.0	70.2	C	D	75.6	F	79.0	64.1	D	F	71.6	D
NA009	國 3	基金交流道	木柵交流道	76.3	81.1	D	A	78.7	F	73.8	76.2	F	D	75.0	D
NA010	國 3	木柵交流道	三鶯交流道	80.9	67.0	B	F	73.9	F	73.5	61.3	D	E	67.4	E
NA011	國 3	鶯歌系統交流道	龍潭交流道	89.6	66.4	B	F	78.0	A	67.6	65.2	E	E	66.4	E
NA012	國 3	竹林交流道	香山交流道	96.8	97.2	A	A	97.0	E	101.5	103.9	A	A	102.7	A
NA013	國 3	基金交流道	西濱交流道	76.0	80.2	C	A	78.1	F	78.4	74.5	C	C	76.5	C
NA014	國 3 甲	臺北端	深坑端	43.6	43.1	F	F	43.3	E	41.1	42.4	F	F	41.7	F
NA015	國 5	南港系統交流道	石碇交流道	66.6	68.1	E	E	67.4	F	54.4	57.2	F	F	55.8	F
NA016	國 5	石碇交流道	蘇澳交流道	49.1	41.6	F	F	45.4	B	47.8	40.7	F	F	44.3	F

資料來源：公路車輛行駛時間調查(九十九年)，本部運輸研究所，100 年 12 月。

### (三) 航空與水運

以航空與水運而言，飛機與船舶能源效率技術、飛機與船舶運作技術、港埠機具、場站設計、聯外路網設計等均對能耗有所影響。

在航空方面，航空飛機從早期著重提高載客人數之設計，近年逐漸轉變成為提高燃油效率之設計，以波音 787 為例，可以節省 20% 的飛行油料消耗，進而可達到節能減碳之效果；目前我國國籍航空公司平均機齡 10.42 年（如表 3-4 所示），除了規模較大的中華航空與長榮航空等國際航線的平均機齡較新外，其餘國內航線及其它公司之平均機齡偏高，必須逐年汰換為節能之飛機以減少燃油消耗。此外，機場節能設計為國際機場評比之重要項目，亦必須予以重視。

在水運方面，國內過去對於港埠節能減碳缺乏有系統蒐集與分析之資料與數據，亟需構建港埠溫室氣體排放資料庫。此外，由於溫室氣體排放量之量測、估算與量測技術尚不成熟，全面量測有其困難性，因此目前國

內對於溫室氣體排放的規定仍在草擬法案的階段，加上港口為一特殊管制地區，如何落實港口機具與船舶排氣監測與管理，除須相關單位配合執行，法規的制定、監測方法與標準訂定、執行機關確認，以及連帶的獎勵、補助、罰責等配套，亟須一併進行探討。

表 3-4 民用航空器機齡統計資料

結算日：2012/1/31

航空公司	平均機齡	架數
華捷商務航空股份有限公司	1.8	3
中華航空公司	8.58	70
德安航空公司	18.43	6
凌天航空股份有限公司	6.97	5
長榮航空公司	9.38	53
遠東航空公司	17.14	7
群鷹翔國土資源航空公司	20.79	2
漢翔航空工業股份有限公司	12.17	1
華信航空公司	3.83	8
大鵬航空公司	20.12	2
中興航空公司	16.33	3
復興航空運輸股份有限公司	12.59	17
立榮航空公司	15.04	19
民航局	20.25	1
陳木元	1.33	1
總計	10.42	198

資料來源：本部民用航空局網站，網址：

<http://www.caa.gov.tw/big5/content/index01.asp?sno=1856>。

## 六、老舊車輛佔比偏高

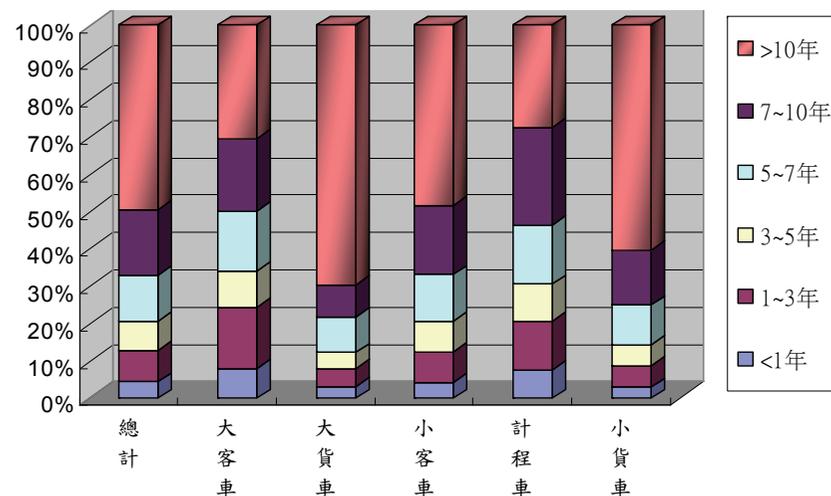
### (一) 車齡分布

隨著車廠技術與國家之能源效率標準逐年提高，新型車輛之能源效率會較舊有車輛有所改善。惟我國車齡在 10 年以上之汽車（不含機車），其佔比幾乎達 50%。若以各車種來看，車齡在 10 年以上之大客車佔比約為 30%，車齡在 10 年以上之大貨車佔比超過 70%，車齡在 10 年以上之小客車約佔 47%，車齡在 10 年以上之計程車約佔 26%，車齡在 10 年以上之小貨車佔比則將近 60%，如圖 3.4 所示。以上資料顯示，我國車輛車齡呈現偏於老舊的現象，不利於運具能源效率。

### (二) 車輛汰舊換新

經濟部能源局對於新車之車輛容許耗用能源標準已逐步提高中，但耗能標準提升造成車輛成本上升，影響用路人將車輛汰舊換新之意願；惟若符合新的耗能標準之車輛不能真正取代目前路上仍在行駛使用中之老舊耗能車輛，則此一耗能標準之提高就無法發揮節能減碳之

效果。由於車輛之汰舊換新涉及多個部會相關業務，因此於車輛汰舊換新作法上，政府除需進一步提出更積極之具體措施外，亦需有整合性之推動作法。此外，若沒有提供節能與替代能源運具較優惠與便利之使用環境，亦將會影響用路人將車輛汰舊換新之意願。



資料來源：本部統計處網站，2011 年 11 月。

圖 3.4 我國各車種之車齡分布

## 七、貨運能源使用效率待加強

### (一) 貨運管理權責

我國貨物運輸之管理權責分屬不同部會掌管，本部職司貨運業之登記與營運管理，而經濟部則著眼於貨運產業產值與經濟效益之提升，至於貨運能源使用效率提升之工作權責則未有明確分工。

### (二) 貨運能源使用效率

貨物運輸佔運輸部門之能源消耗比重相當大，以100年資料為例，貨運之能耗佔運輸部門能耗之36%(如圖2.8所示)，且從能源密集度來看，大貨車與小貨車等公路貨運運具之能源密集度較軌道貨運高，顯示大貨車與小貨車在貨運運輸上之能源使用效率仍有較大的改善空間(如圖3.5所示)。因此，貨物運輸之能源使用效率有待相關部會整合相關措施，以進一步加強推動貨物運輸能源使用效率改善工作。

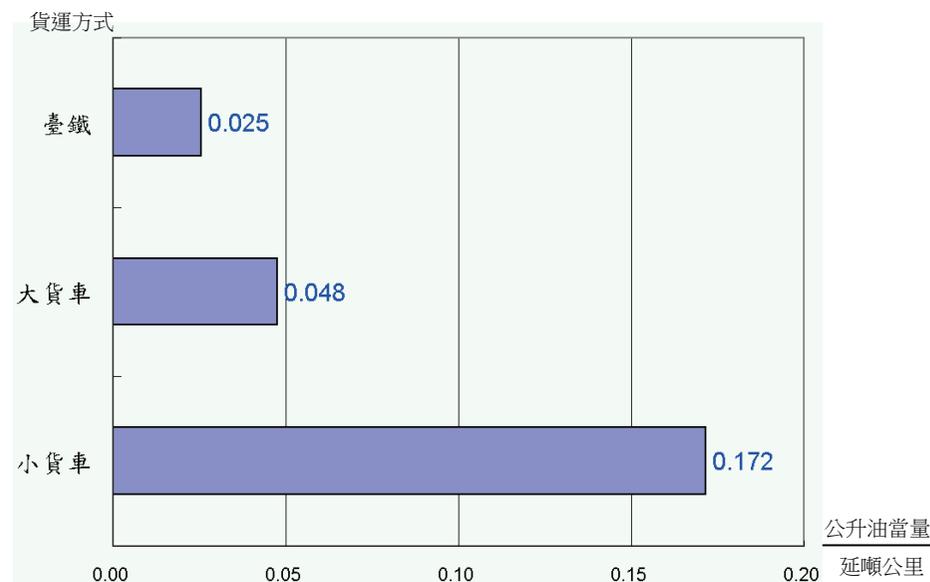


圖 3.5 我國 2010 年貨運能源密集度

## 八、運輸工程與場站設施節能減碳效益未被重視

### (一) 運輸場站能耗在運輸部門能耗之佔比與角色

依據國內歷史能源消費資料，82~98 年間運輸部門場站的能耗係以平均年成長率約為 10% 的情況增長（其中電力消費平均約占 94%），其在運輸部門能耗量的佔比亦從 0.7% 增加至約 2.1%，這些資料顯示運輸場站在運輸部門節能減碳中的角色愈來愈顯重要。

### (二) 新技術、新能源及新能源效率標準

隨著科技的進步，運輸設施之能源效率不斷提高，既有老舊運輸工程與場站設施已不符現今能源效率要求，而隨著社會對運輸服務品質與安全性要求之提高，相關設施之數量有增無減，結果不僅造成能源消耗的增加，亦缺乏整體增長趨勢之檢視與管理。近年來由於工程技術（包括工法與材料）、潔淨能源（如太陽能）及節能照明設施（如 LED 號誌燈與省能路燈）方面的進展，使得運輸工程與場站設施在節能減碳上的潛力逐漸

浮現，因此有待進一步探討其所帶來實質 CO<sub>2</sub> 減量效益及相對應之因應策略。

### (三) 「綠建築」的規劃設計理念

行政院公共工程委員會針對新建築（或新建工程）推動「綠建築」設計標準已有多年，其中「日常節能指標」即是以空調及照明之耗電為主要評估對象，而且該指標亦已定義為夏季尖峰時期空調系統與照明系統的綜合耗電效率。然而對於既存（或老舊）之運輸工程及場站設施如何導入綠建築的設計概念則仍待進一步深化。以運輸場站為例，長時間使用的空調、照明、電梯等日常耗能量佔最大比例，以夏日來說，空調用電比可高達 40~50%，照明用電比亦佔約 30~40%，因此如何依「綠建築」理念，重新規劃設計空調及照明系統，將是運輸工程與場站設施節能減碳重要的課題之一。

## 肆、展望篇

### 一、願景與目標

#### (一) 綠運輸發展願景與政策目標

本白皮書所訂綠運輸政策係以達成「低碳永續綠運輸」為發展願景，並以提供「優質」、「可靠」、「環保」、「公義」且具「無縫網絡」之綠運輸服務為五大政策目標，如圖 4.1 所示。各目標說明如下：

**優質 (Great service)**：提供優質的綠運輸服務，以吸引用路人放棄化石燃料私人運具，改使用或直接使用綠運輸系統；

**可靠 (Reliable service)**：提供用路人可靠的綠運輸服務，以確保用路人持續使用綠運輸系統；

**環保 (Environmental service)**：提供生態環保的綠運輸服務，以確保地球環境之永續；

**公義 (Equitable service)**：提供公義的綠運輸服務，以照顧偏遠地區或弱勢之用路人；

**無縫網絡 (Networked service)**：提供無縫網絡的綠運輸服務，以追求便捷高效之運輸品質。

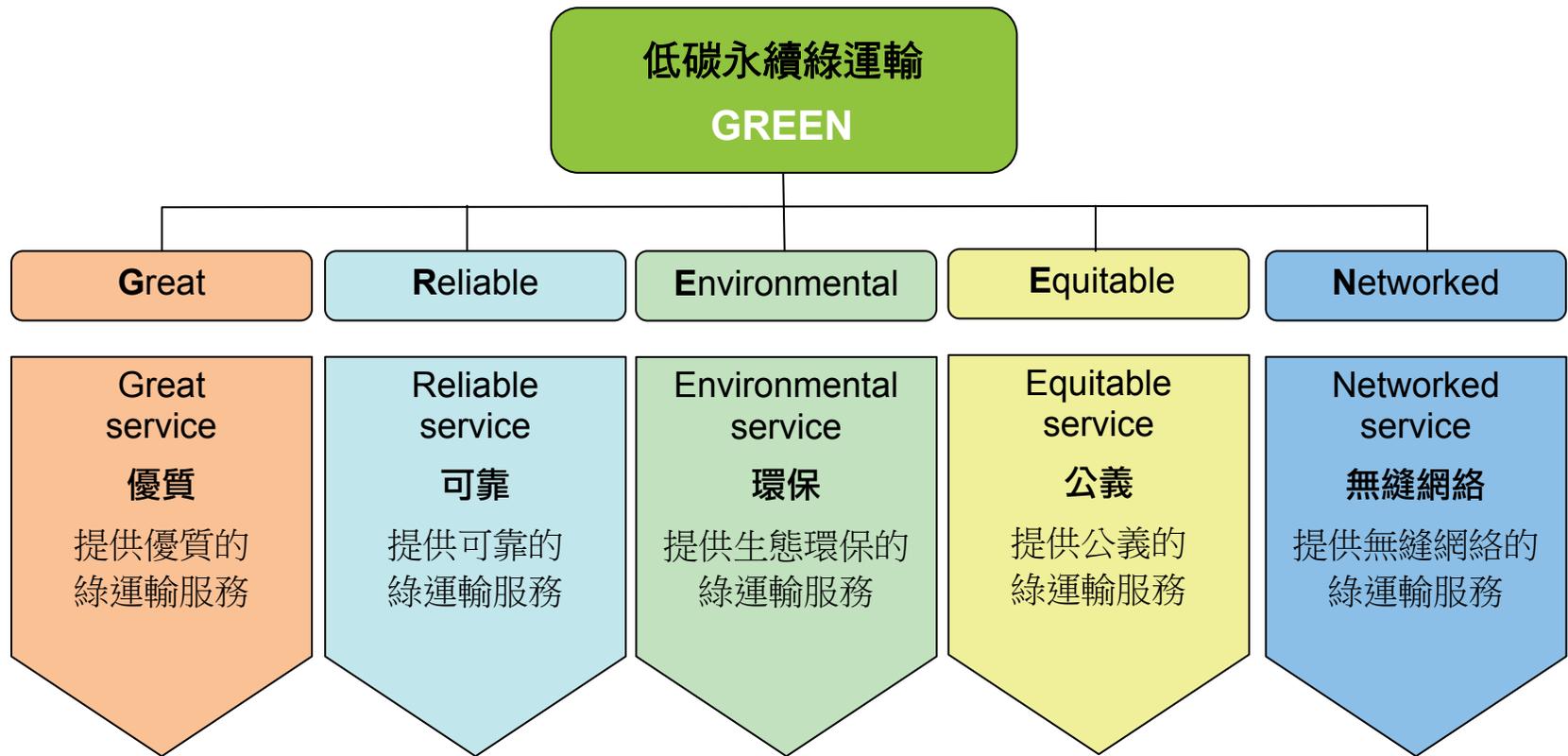


圖 4.1 綠運輸發展願景與政策目標

## (二) CO<sub>2</sub> 減量目標與期程

### 1. 國家與部門 CO<sub>2</sub> 排放減量目標

(1) 國家 CO<sub>2</sub> 排放減量目標：依據行政院「永續能源政策綱領」與行政院「節能減碳推動會」的決議，我國全國 CO<sub>2</sub> 排放減量目標為於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。因此，現階段之運輸政策目標以 2025 年為目標年期。

(2) 運輸部門 CO<sub>2</sub> 排放減量目標：100 年 8 月 31 日「行政院節能減碳推動會」100 年度第 2 次委員會中，正式通過各部門目標年允許排放量之責任分配，其中，2020 年運輸部門 CO<sub>2</sub> 允許排放量為 34.5 百萬公噸，至 2025 年允許排放量為 29.7 百萬公噸。

### 2. 運輸部門減量策略目標

依據本部現階段之綠運輸發展政策方向，配合相關部會於運輸部門之節能減碳推動目標，茲將運輸部門 CO<sub>2</sub> 減量策略目標研訂如下，包括：

(1) 公共運輸使用率提升至 30%。

(2) 小客車能源效率標準提高 25%。

(3) 小貨車能源效率標準提高 25%。

(4) 機車能源效率標準提高 25%。

(5) 大貨車能源效率提升 20%。

(6) 市區公車全面汰換為替代能源公車。

(7) 公路客運 40% 汰換為替代能源公車。

(8) 機車 5% 汰換為電動機車。

(9) 小客車 10% 汰換為替代能源車輛。

### 3. 綠運輸推動期程

現階段綠運輸之推動，以 2025 年為長期目標，並以 5 年為期，分為短期（2011~2015 年）、中期（2016~2020 年）與長期（2021~2025 年），各階段定位與推動重點詳如圖 4.2 所示。至各期推動之理念，則分述如后。

#### (1) 短期推動理念

從法規制度面檢討，建立綠運輸發展之永續財源，並建立中央、地方、企業與社區之合作關係，以

奠定長期綠運輸發展之良好基礎；同時檢討綠運輸相關之配套法規，提供綠運輸環境營造之有利工具；此外，並推動標竿型計畫，作為政策之宣示，讓社會大眾了解政策之走向，建立社會大眾對政府作為之信任。

### (2) 中期推動理念

以引導為主，管理為輔，再視民意接受程度，逐步提高管理強度。因此，在中期階段，綠運輸應將資源投入在綠運輸環境的建置與推廣應用方面，提高綠運輸之服務品質，讓民眾樂於使用綠運輸；此外，並透過各種可能之管理手段，提升整體運輸系統效率，使運輸系統之運作更符合綠運輸之方向發展。

### (3) 長期推動理念

完成可滿足用路人使用綠運輸環境；逐步採取強化之管理手段，規範用路人之運具使用，以及提升運具之運作效率，促使整個運輸系統能以最佳能源效率方式運作。

考量本部整體節能減碳之施政範疇，綠運輸發展政策可分為「發展綠色運輸系統」、「加強運輸需求管理」及「提升運輸系統能源使用效率」等三大政策方向。而現階段依據運輸部門 CO<sub>2</sub> 排放減量目標，在前揭三大政策方向之下，則可再進一步綜整分為「提升公共運輸運量」、「改善步行與自行車使用環境」、「落實大眾運輸導向發展（TOD）之策略規劃」、「合理反映私人運具外部成本」、「減少機動車輛運輸需求」、「提升運具能源使用效率」、「提升貨運能源使用效率」，以及「強化航空、水運、場站與工程節能減碳」等 8 項主要發展策略。圖 4.3 為綠運輸發展政策核心架構圖。

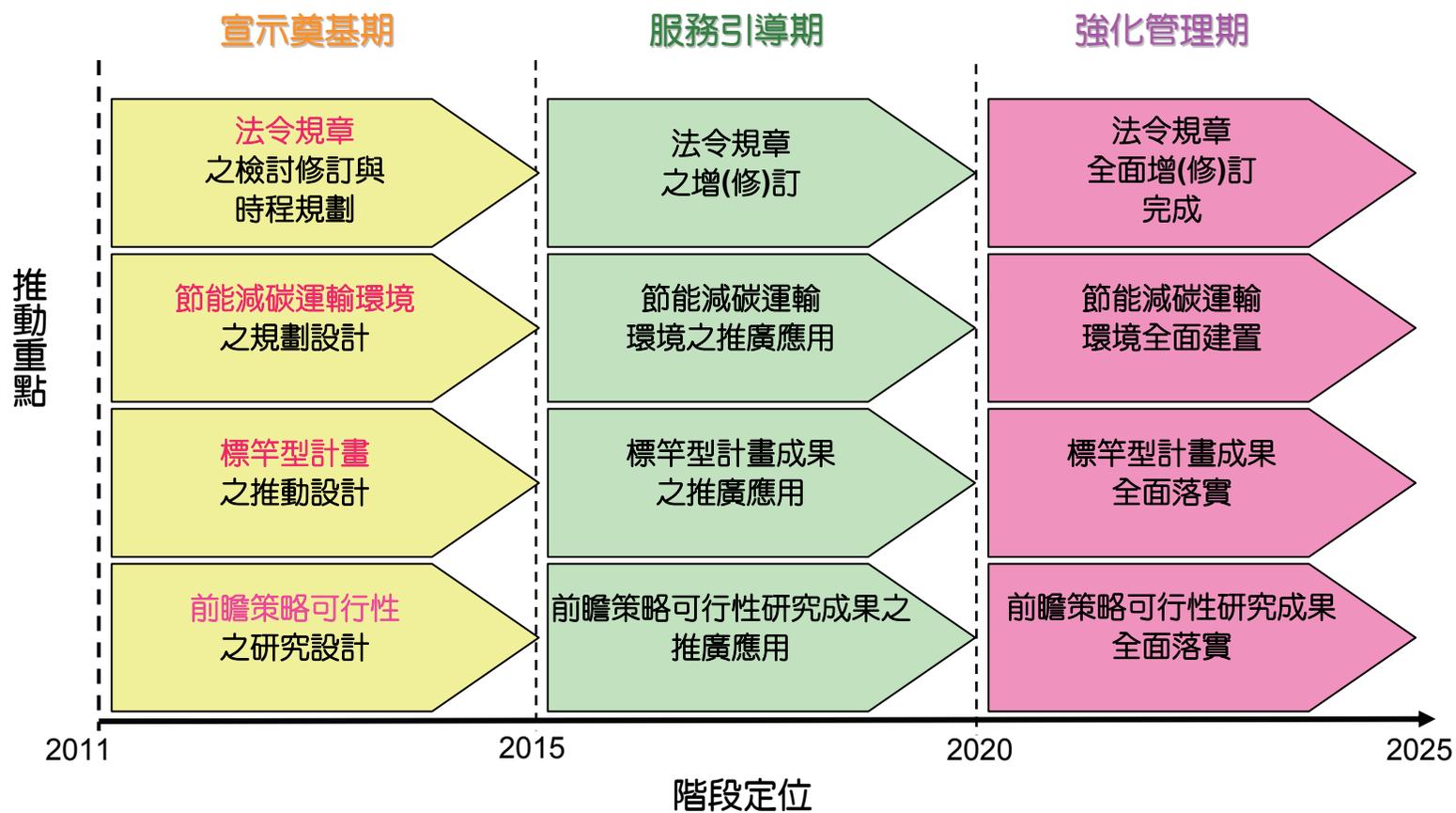


圖 4.2 綠運輸發展各階段之定位與推動重點

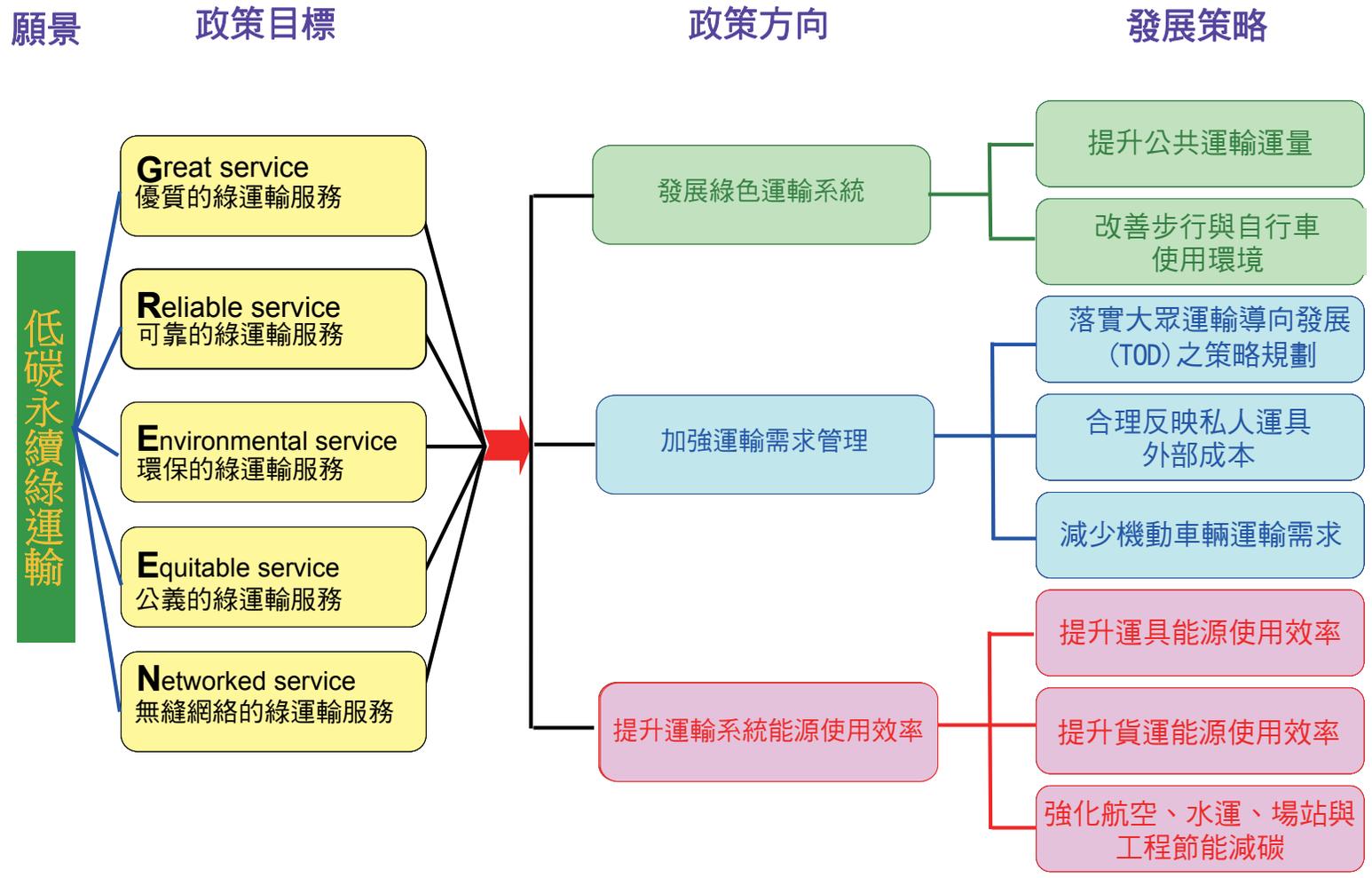


圖 4.3 綠運輸發展政策核心架構圖

## 二、發展政策

### (一) 三大政策方向與 8 項發展策略

我國綠運輸發展包括「發展綠色運輸系統」、「加強運輸需求管理」及「提升運輸系統能源使用效率」等三大政策方向，各政策方向項下共包括「提升公共運輸運量」、「改善步行與自行車使用環境」、「落實大眾運輸導向發展（TOD）之策略規劃」、「合理反映私人運具外部成本」、「減少機動車輛運輸需求」、「提升運具能源使用效率」、「提升貨運能源使用效率」、「強化航空、水運、場站與工程節能減碳」等 8 項主要發展策略，至於各發展策略項下則涵括數項重點推動措施。

### (二) 實質減量與能力建構

以下將依序說明綠運輸發展之政策方向、主要發展策略及重點推動措施。其中，在各項發展策略下具有明確量化目標且可估算節能減碳數量之重點推動措施，歸類為「實質減量」措施；對節能減碳具有輔助效果，但

未能訂出明確量化目標或是無法直接估算其節能減碳成效之重點推動措施，則列為「能力建構」措施。

### (三) 因地制宜

運輸部門節能減碳需仰賴中央與地方共同合作方能克竟全功，因此在重點推動措施方面，有許多項目需要地方政府配合與推動，然考量城鄉差距（例如土地使用發展、公共設施完整度、公共運輸服務普及度）、地方財政狀況，以及地方民情（例如民眾運具使用習慣、接受度）等皆不盡相同，地方政府於研提及推動相關措施時，除必要技術之成熟度外，尚必須「因地制宜」綜合考量上述各項因素，爭取民眾共識，以收事半功倍之效。

### (四) 先研議後推動

綠運輸發展有別於傳統運輸發展，係以環境保護為主要考量，主張對環境友善、低污染的運輸方式，因此對於部分前瞻或需跨部會配合推動之重大措施，主協辦機關應於實際推動上路前進行詳細的研議，以求周延及未來推動順利。

## 政策方向一：發展綠色運輸系統

本部已將推動「綠運輸」作為當前重要施政之一，現階段以推動軌道系統建設、公路公共運輸發展計畫以及自行車路網示範建置計畫為主，期望透過公共運輸服務品質的提升與自行車路網之建置，讓民眾樂於使用公共運輸與自行車及步行等綠運輸，以減少汽機車等私人運具所造成之能源消耗與溫室氣體排放。在城際幹線方面，以軌道為主軸，公路客運與市區公車等為支幹，並以自行車與人行作為末梢，以建構便捷綠色運輸網；都會及其它地區性之公共運輸，則因地制宜設計適當之公共運輸環境。

## 策略 1、提升公共運輸運量

透過公共運輸促進運輸部門節能減碳，必須提升公共運輸使用率並同時減少私人運具之使用。若要掌握公共運輸對於節能減碳之具體量化成效，則必須要有明確之公共運輸運量目標。

本部目前係以 2025 年公共運輸使用率提升至 30% 為長期目標，在此目標下，包括高鐵、臺鐵、公路客運、捷運、市區公車以及計程車等各公共運輸之運量必須較現況要有顯著的提升。基上，研提提升公共運輸運量實質減量推動措施如下，並彙整如表 4-1 所示。

1. 提升高鐵運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 173 億與 196 億延人公里。
2. 提升臺鐵運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 107.3 億與 117.2 億延人公里。
3. 提升國道客運運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 92 億與 101 億延人公里。
4. 提升臺北大眾捷運運量：運量於 2020 年提升至 70 億

延人公里。

5. 提升臺中大眾捷運運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 3.1 億與 3.7 億延人公里。
6. 提升臺中公車捷運(BRT)運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 1.77 億與 1.98 億延人公里。
7. 提升高雄大眾捷運運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 6.3 億與 8.8 億延人公里。
8. 提升機場捷運運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 6.12 億與 6.76 億延人公里。
9. 提升市區公車運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 75.4 億與 78.8 億延人公里。
10. 提升市區計程車運量：運量於 2020、2025 年分別提升至 26.3 億與 27.7 億延人公里。

除了從運量提升來達到公共運輸實質減量之效果外，另一方面亦需透過相關能力建構措施之推動，以協助營造有利於公共運輸發展之環境，促進公共運輸使用

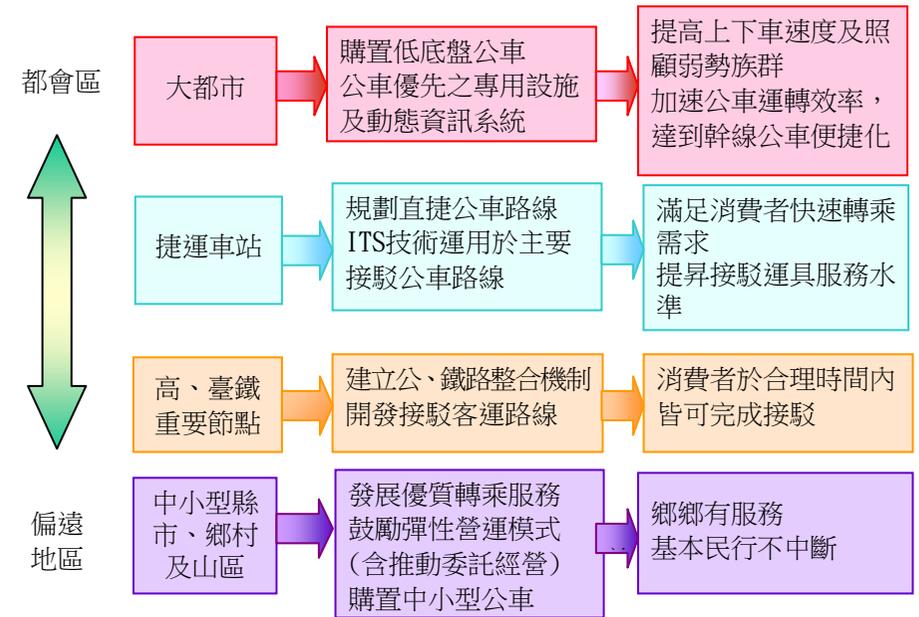
率之提升，進而確保公共運輸之永續發展。有關提升公共運輸運量能力構建推動措施研提如下，並彙整如表 4-2 所示。

1. 建立穩定之公共運輸發展財源：透過預算編列或基金方式，建立公共運輸建設與改善之穩定財源。
2. 提供公車動態資訊服務：提供即時無縫之公車動態資訊服務，減少乘客候車時間。
3. 推動市區公車專用道或優先道：逐步擴大建置公車專用或優先道，給予公車優先通行權利。
4. 推動高、快速公路設置高乘載車道及入口提供大客車優先通行措施：提供高乘載車輛與大客車優先通行權利。
5. 整建都會區智慧轉運接駁中心：透過轉運接駁中心連結各公共運輸系統，打造無縫公共運輸服務網。
6. 擴大軌道運輸場站聯外接駁公車服務網：提供軌道運輸場站周邊準時快速接駁之公共運輸服務，擴大公共運輸服務範圍。

7. 推動低碳觀光行銷計畫：結合公共運輸設計觀光行銷活動。
8. 推動計程車共乘：逐步推廣計程車共乘站，鼓勵共乘。

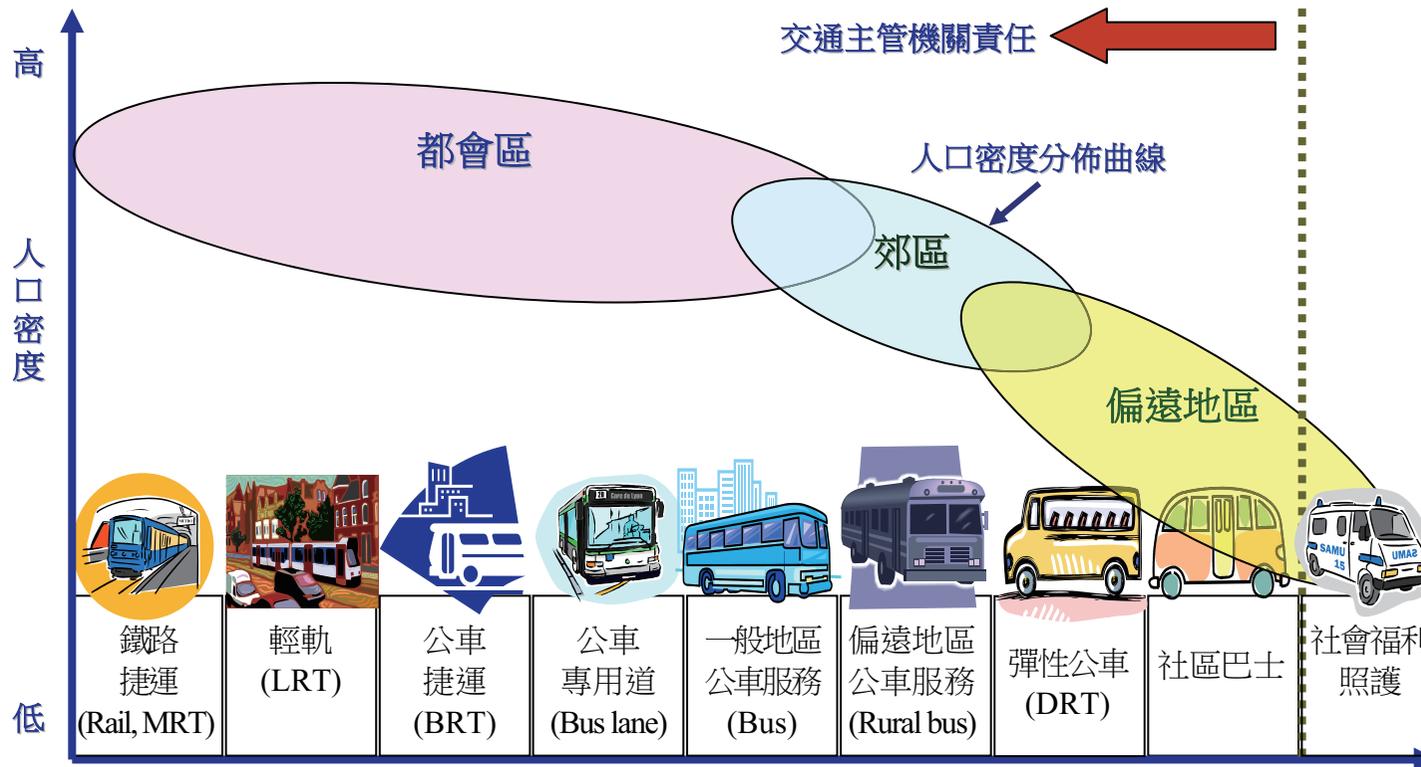


圖 4.4 提升公共運輸運量重點工作



資料來源：公共運輸發展政策論述報告，中華民國運輸學會 99 年運輸年會暨學術論文國際研討會，99 年 12 月。

圖 4.5 公共運輸推動策略



資料來源：強化公路公共運輸發展政策研析，本部運輸研究所，100年12月。

圖 4.6 陸路公共運輸服務類型

表 4-1 提升公共運輸運量推動措施（實質減量）

推動措施	推動目標 (目標年預計達成運量, 延人公里)		主(協)辦單位
	2020 年	2025 年	
1. 提升高鐵運量。	173 億	196 億	本部高鐵局
2. 提升臺鐵運量。	107.3 億	117.2 億	本部臺鐵局
3. 提升國道客運運量。	92 億	101 億	本部公路總局
4. 提升臺北大眾捷運運量。	70 億	70 億	臺北市捷運局
5. 提升臺中大眾捷運運量。	3.1 億	3.7 億	臺中市交通局
6. 提升臺中公車捷運(BRT)運量。	1.77 億	1.98 億	臺中市交通局
7. 提升高雄大眾捷運運量。	6.3 億	8.8 億	高市捷運局
8. 提升機場捷運運量。	6.12 億	6.76 億	本部高鐵局
9. 提升市區公車運量。	75.4 億	78.8 億	臺北市、新北市、高雄市、臺中市、臺南市、桃園縣

推動措施	推動目標 (目標年預計達成運量, 延人公里)		主(協)辦單位
	2020 年	2025 年	
10. 提升市區計程車運量。	26.3 億	27.7 億	臺北市、新北市、高雄市、臺中市、臺南市、桃園縣

表 4-2 提升公共運輸運量推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 建立穩定之公共運輸發展財源。	✓			本部路政司
2. 提供公車動態資訊服務。	✓			本部公路總局、 地方政府
3. 推動市區公車專用道或優先道。	✓			地方政府 (本部路政司)
4. 推動高、快速公路設置高乘載車道及入口提供大客車優先通行措施。	✓			本部高公局
5. 整建都會區智慧轉運接駁中心。		✓		地方政府 (本部公路總局)
6. 擴大軌道運輸場站聯外接駁公車服務網。	✓			地方政府 (本部路政司)
7. 推動低碳觀光行銷計畫。	✓			本部觀光局
8. 推動計程車共乘。		✓		臺北市、新北市、 臺中市、臺南市、 高雄市、 桃園縣

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。

## 策略 2、改善步行與自行車使用環境

步行使用環境的改善，就區域而言，必須包括住商使用區域與運輸場站間之銜接，以及其它道路周邊之人行空間，有賴中央相關主管機關與地方政府共同努力。

另一方面，目前我國自行車使用率約為 5%，且其中 60%屬於休閒用途，為了提升自行車之使用率，須進一步提升使用自行車通勤之比例與數量。由於自行車通勤涉及用路人使用習慣的改變，以及包括道路與相關基礎設施在內之自行車使用環境的改善，這些作為均無法一蹴可幾，因此在推動自行車的使用方面，本部的策略為以適地、分階段之方式，先從東部地區開始建立以綠色運具為主之人本導向交通環境，透過觀光休閒之自行車使用環境建置，結合「慢遊」旅遊趨勢，發展具有特色景點的深度之旅，期能以「由遊憩到生活，由東部到全國」之模式，先行提升休閒用途之自行車騎乘風氣，後續透過自行車通勤使用環境之優化，逐步提升自行車

通勤使用之比例。有關改善步行與自行車使用環境能力構建推動措施研提如下，並彙整如表 4-3 所示。

1. 增加市區人行道並改善人行步道連續性與平整度：步行使用環境本身亦需提供用路人友善之使用環境，方能吸引用路人儘可能提高步行作為通勤或接駁之使用率。因此，首要必須提供寬廣平整且連續的人行道路網。
2. 機車退出騎樓：避免違規停車車輛造成人行動線之阻礙，結合人行步道成為友善且多元的步行空間。
3. 場站周邊改善步行空間：讓用路人從住家連通運輸場站或鄰近重要據點有安全舒適之人行動線，以提高行人與公共運輸之串連。
4. 觀光地區周邊道路沿線人行空間改善：從觀光旅遊活動中培養用路人使用步行。
5. 步行友善使用環境相關配套法規之修訂：針對市區人行道空間土地取得困難以及騎樓停車等問題進行配套法規之修訂。
6. 構建市區無縫自行車路網：以自行車短程用途的特性來看，最有發展潛力的地區應是人口與社會活動主要發生的區域，如市區。因此，需進一步將自行車道之建置由郊區的休閒用途轉移至市區自行車通勤路網之建置。
7. 場站周邊增設自行車停放空間：配合提供與自行車便於銜接的公共運輸使用環境並與相關運輸場站結合，提供自行車友善之停放空間，進一步吸引用路人使用自行車。
8. 公路系統設置自行車路網：先從遊憩休閒為出發，串聯觀光景點，推動公路系統周邊之自行車道，藉以帶動自行車騎乘之風潮，吸引用路人思考使用自行車通勤之可能性。
9. 公共運輸提供自行車搭載或人車共乘服務：在公共運輸提供自行車搭載或人車共乘服務，提供自行車使用者便利安全的公共運輸，一方面帶動自行車之使用，另一方面減少自行車使用者必須開車載運自行車到

起點之私人運具使用。

10. 推動公共自行車：在適當區域推動公共自行車，並在周邊提供完善的使用環境，以作為推廣與宣揚政府的示範標竿計畫。
11. 自行車友善使用環境相關配套法規之檢討與修訂：在推動自行車使用時，將增加車流組成的複雜度，提高交通管理與交通安全維持的難度，有待進一步透過法規、教育與工程規範之檢討與修訂，逐步優化自行車使用環境。

表 4-3 改善步行與自行車使用環境推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 增加市區人行道並改善人行步道連續性與平整度。	✓			內政部、地方政府 (本部路政司)
2. 機車退出騎樓。	✓			地方政府
3. 場站周邊改善步行空間。	✓			地方政府 (本部臺鐵局、高鐵局、公路總局)
4. 觀光地區周邊道路沿線人行空間改善。	✓			地方政府 (本部公路總局)
5. 步行友善使用環境相關配套法規之修訂。	✓			內政部 (本部路政司)
6. 構建市區無縫自行車路網。	✓			內政部、地方政府 (本部路政司)
7. 場站周邊增設自行車停放空間。	✓			本部臺鐵局、 公路總局、地方政府
8. 公路系統設置自行車路網。	✓			本部公路總局

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
9. 公共運輸提供自行車搭載或人車共乘服務。	✓			本部臺鐵局、 公路總局、地方政府
10. 推動公共自行車。	✓			地方政府
11. 自行車友善使用環境相關配套法規之檢討與修訂。	✓			本部路政司、 地方政府

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。



資料來源：本部運輸研究所。

圖 4.7 自行車道及停放設施範例



資料來源：本部運輸研究所。

圖 4.8 自行車搭載與人車共乘服務範例



資料來源：台北市微笑單車 YouBike，  
網址：<http://www.youbike.com.tw/default.aspx>。

圖 4.9 公共自行車範例

### 東部自行車車友分享首頁



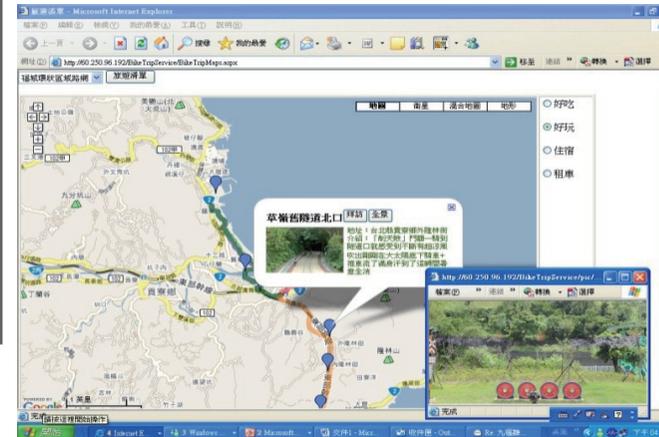
### 自行車路線-相對應坡度、熱量圖



### 自行車路線 (電子書)



### 自行車遊程規劃購物籃



資料來源：本部運輸研究所。

圖 4.10 東部自行車加值服務網站範例

## 政策方向二：加強運輸需求管理

近年，隨著社會經濟之發展，人口大量往都會區集中，隨即產生交通運輸及環境保護相關的課題，再加上都會區道路建設之供給速度遠不及車輛成長速度，因而衍生出交通壅塞、交通安全、CO<sub>2</sub> 排放、空氣污染及健康傷害等問題。

都市地區道路容量有限，然一味地闢建運輸設施擴大運輸供給以解決都市交通問題效果非但有限，有時反而會誘發更多私人運具的持有及使用。因此，許多先進國家開始將「運輸需求管理（Transportation Demand Management, TDM）」作為運輸部門主流的政策之一，並鼓勵大眾運輸及自行車等綠色運輸工具，以抑制私人運具之過度使用。

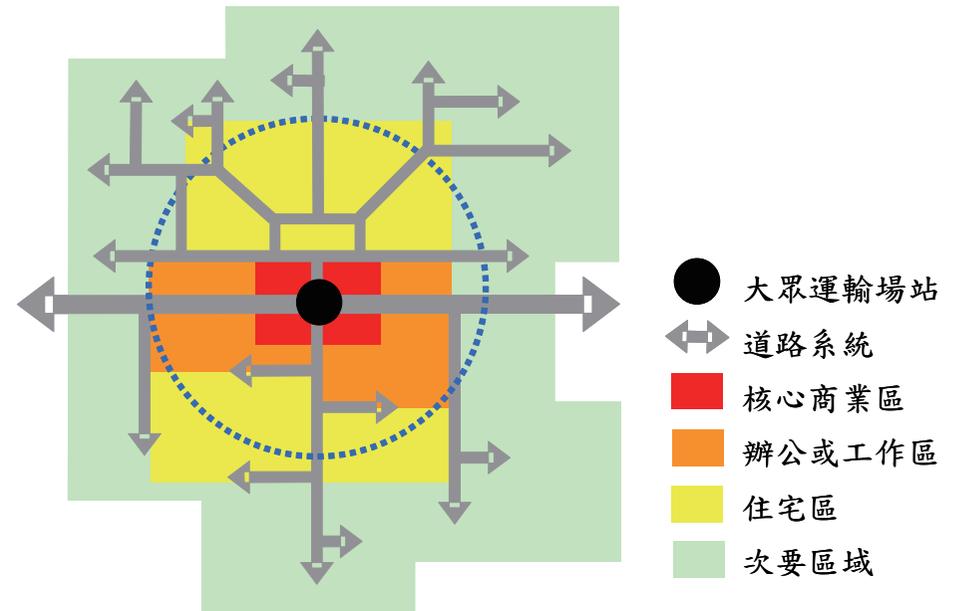
從國外案例發現，運輸需求管理（TDM）之策略，大致藉由短、中期的「減少機動車輛運輸需求」及「合理反映私人運具外部成本」等相關措施，再到長期具體落實「大眾運輸導向發展（Transit-oriented development,

TOD）之策略規劃」，期望透過相關之運輸管理方案，以及綠色運輸系統與土地使用規劃整合，藉以讓旅次產生者減少旅次產生，或減少私人運具之使用，誘導其使用大眾運輸、自行車及步行等方式來完成其旅次。

### 策略 3、落實大眾運輸導向發展 (TOD) 之策略規劃

大眾運輸導向發展 (TOD)，係指以大眾運輸系統之構建，引導居住、工作、購物、休閒等活動空間於大眾運輸路線廊帶上有秩序地分布，以形塑高可居性、可及性及有效率的永續都市型態與土地利用模式，並降低都市不當的向外擴張型態，提升都市內土地使用密度，以提高土地開發及公共設施配置之效益，並改善交通運輸機能。

圖 4.11 即為大眾運輸導向土地使用規劃示意圖，係以大眾運輸場站適當步行距離範圍（一般為半徑 300~600 公尺）範圍作為規劃單元，核心商業區給予較高發展強度並配設工作區，使外圍住宅區能透過適當人行空間進行商業及工作活動，或透過大眾運輸場站對外連繫，以減少非綠色運輸之機動運具旅次。



資料來源：綠色運輸系統與土地使用規劃整合之推廣與應用，本部運輸研究所，99 年 6 月。

圖 4.11 大眾運輸導向土地使用規劃示意圖

落實大眾運輸導向發展之策略規劃，可具體達成減少私人運具的使用、降低環境污染與社會成本，確保都市有計畫的成長，樹立永續發展的願景。基上，研提大眾運輸導向發展（TOD）能力建構推動措施如下，並彙整如表 4-4 所示。

1. 推廣大眾運輸導向發展（TOD）之理念：將綠色運輸系統與土地使用整合之概念，應用網路平台、媒體文宣、教育課程及宣導活動等方式，讓都市計畫與交通規劃者及民眾瞭解其內涵，達成全民共同參與推動綠色運輸之目標。
2. 修訂相關法規：為朝向大眾運輸導向發展（TOD）之土地使用與都市設計，尚需許多土地使用及交通法規之配合修訂，包括國土計畫法、區域計畫法、都市計畫法、各縣市之土地使用管制規則、大眾捷運法等相關法規，方能具體落實大眾運輸導向發展（TOD）之理念。
3. 土地使用規劃制度之調整：重新檢討現行土地使用規

劃審查機制，應於土地使用規劃階段即邀請交通主管機關參與規劃，以達成確實將大眾運輸導向發展（TOD）理念落實於整體土地使用規劃與都市設計。

4. 建立大眾運輸導向發展（TOD）永續財源機制：為促進大眾運輸導向發展（TOD）之可行性，應有穩定之財源，如透過 BOT、都市更新及聯合開發等方式籌措，另為促進車站周邊的開發及投資，應結合金融機構提供優惠的貸款條件。

表 4-4 落實大眾運輸導向發展之策略規劃推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 推廣大眾運輸導向發展（TOD）之理念。	✓			內政部、本部路政司 (地方政府)
2. 修訂相關法規。		✓		內政部、本部路政司、 地方政府
3. 土地使用規劃制度之調整。		✓		內政部、地方政府 (本部路政司)
4. 建立大眾運輸導向發展（TOD）永續財源機制。			✓	內政部、地方政府

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。

#### 策略 4、合理反映私人運具外部成本

私人運具的大量使用，提供使用者便捷、舒適的運輸服務，但也造成了能源的消耗，同時也帶來了交通擁擠、交通事故，以及環境污染等社會外部成本。因此，應如何將上述各項外部成本合理反映在私人運具的使用上，乃是追求社會公平及永續運輸重要之課題。

透過各國實際採行案例之探討，研提合理反映私人運具外部成本能力建構推動措施如下，並彙整如表 4-5 所示。

1. 推動汽機車路邊停車收費制度：透過路邊停車收費制度，讓停車者支付路邊停車所產生之外部成本，可有效提升停車空間使用效率及道路車流順暢。
2. 推動市中心區停車費採累進費率：市中心係商業活動最為密集的地區，也是交通最為繁忙之區域，為減少不必要之車流進入該區域，透過停車累進收費制度實施，以有效抑制車輛進入該區域之需求。
3. 推動汽車燃料使用費採隨油徵收：為落實使用者付費

之精神，燃料使用費採隨油徵收方式，讓使用者依其使用量之多寡支付使用成本。

4. 推動道路擁擠收費：為解決區域性交通壅塞問題，劃定一定範圍道路實施擁擠收費，可有效抑制車輛進入該區域之需求，同時可合理反映其外部成本。

表 4-5 合理反映私人運具外部成本推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 推動汽機車路邊停車收費制度。	✓			地方政府
2. 推動市中心區停車費採累進費率。	✓			地方政府
3. 推動汽車燃料使用費採隨油徵收。		✓		本部路政司 (經濟部、財政部)
4. 推動道路擁擠收費。			✓	地方政府

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。

## 策略 5、減少機動車輛運輸需求

減少機動車輛運輸需求係從需求面抑制及新技術的應用，藉以改變用路者對運具的選擇，同時達到車流時、空的分散效果，提升運輸系統之運作效率，進而達成節能減碳及永續運輸之目標。

透過各國實際採行案例之探討，研提減少機動車輛運輸需求能力建構推動措施如下，並彙整如表 4-6 所示。

1. 推動小客車共乘及不開車計畫：藉由小客車及計程車共乘制度及推動不開車計畫，減少道路上實際運行之車輛數，提升運輸系統運作效率。
2. 鼓勵資通訊應用計畫：以網路代替馬路，透過資、通訊技術的應用鼓勵在家上班、視訊會議及遠端應用(教學、醫療)等行為，以減少運輸需求的產生。
3. 實施交通尖離峰管理計畫：採用尖離峰時段差別訂價或採取彈性上班制度，鼓勵利用離峰時段運輸，藉以達到分散車流減少尖峰運輸需求之目的。
4. 實施交通總量管理：劃定某區域及特定時段限制車輛

進出，達成減少交通需求之目的。例如陽明山花季交通管制及高速公路匝道儀控等措施。

表 4-6 減少機動車輛運輸需求推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主辦機關
	短期	中期	長期	
1. 推動小客車共乘及不開車計畫。	✓			各級政府機關、學校
2. 鼓勵資通訊應用計畫。	✓			各級政府機關、學校
3. 實施交通尖離峰管理計畫。		✓		地方政府、本部高公局
4. 實施交通量總量管理(劃定管制區)。		✓		地方政府、本部高公局

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。

### 政策方向三：提升運輸系統能源使用效率

在運輸系統能源使用效率方面，可以區分為運具本身能源使用效率之提升，以及運輸系統在運作時因效率提升所造成之能源使用效率改善。

#### 1. 運具能源使用效率提升方面

短期之運具能源使用效率提升主要透過車輛容許耗能標準之相關法規來促使汽車製造業者提升新車之運具能源使用效率，並透過各種管道之教育宣導鼓勵用路人購買較為節能之新式車輛。中期進行相關法規與制度之設計與研究，讓交通管理措施可以與車輛之能源使用效率結合，使交通環境與管制可以針對節能潔淨之車輛提供優先與友善之環境，促使用路人使用節能環保之綠運輸運具。長期而言，應提高車輛容許耗能標準以及與強化配套之交通管理措施，加速老舊車輛之汰舊換新，讓上路之車輛均為新式節能環保之車輛。

#### 2. 貨運能源使用效率提升方面

目前大貨車尚未受到車輛容許耗能標準之管制，因此短期內應參考國外目前之最新趨勢，研究將大貨車納入車輛容許耗能標準管制之可行性，以作為中長期推動貨運能源使用效率提升之重要依據。在中期階段，不論是否建立大貨車之車輛容許耗能標準，均應就大貨車之能源使用效率進行管制，並配合相關交通管理措施，強化對耗能大貨車之管制，進而促進業者使用較為節能之車型。長期階段，應朝向業者整體貨運車輛營運效率之管理方式，強化運輸及相關業者在經營貨運車隊之節能減碳責任，進而促進整體貨運能源使用效率之改善。

#### 3. 航空、水運、運輸場站與工程節能減碳強化方面

短期內就將要推動新建場站或相關工程建設，必須符合綠色採購或綠建築之精神進行規劃與興建。在中期方面，則必須運用節能減碳工具著手進行老舊場站與交通建設之改善。在長期方面，則將老舊耗能之場站與交通建設予以改建或淘汰。

## 策略 6、提升運具能源使用效率

運具節能減碳包括「運具能源效率提升」與「使用替代能源運具」。在運具能源效率提升方面，主要透過法規提高運具之車輛容許耗能標準，讓出廠的新車即具有較高的能源效率；在替代能源運具方面，則以優惠或補助等鼓勵性措施，吸引用路人使用目前已逐漸成熟的替代能源運具；同時也從產業面著手，輔導汽車業者引進或研發更多可靠的替代能源運具。基上，研提提升運具能源使用效率實質減量推動措施如下，並彙整如表 4-7 所示。

1. 提升車輛耗能標準：提出汽機車新車耗能標準階段性之提升目標，讓汽機車製造業者與購車民眾對車輛能源效率提升有合理的預期。經濟部能源局已明訂至 2015 年將提升小客車、小貨車與機車新車車輛容許耗能標準較 2005 年提升 25% 之目標。後續政府部門必須推動強化的措施鼓勵汰舊換新等相關配套措施，促使 2015 年之前或更早期生產之能源效率較差

的舊型車輛儘可能於 2025 年前汰換，以達到 CO<sub>2</sub> 減量效果。

2. 汰換舊型公車，採購替代能源公車：短期以示範計畫方式鼓勵公車營運業者採購替代能源公車使用，並輔導替代能源公車製造業者提升替代能源公車之妥善率。中長期則輔導替代能源公車製造業者發展出可以取代傳統柴油公車，且在節能減碳與經濟效益皆可行之替代能源公車車型。此外並要求公車營運業者配合替代能源公車技術之發展，培養其員工正確之駕駛、維護、保養技能。
3. 公路客運大客車限齡（12 年以上）汰換：促進公車營運業者維持車隊車齡保持新穎，減少老舊耗能車輛之使用。
4. 推動高速公路 ETC 計程電子收費：持續推動高速公路全面計程電子收費，減少車輛停等繳費造成之能耗。
5. 機車 5% 汰換為電動機車：補助民眾購置電動機車，

取代傳統燃油機車之使用。短期需優先提供電動機車友善優先便利之服務，以鼓勵社會大眾使用電動機車，例如優先或專用停車位、停車費優惠等；並透過重點示範計畫之方式於適當之場站、公家機關或重要之運輸旅次吸引地點設施電動機車停車與充電設施；中長期則進一步強化所有機車之停車管理，擴大停車收費之範圍，並持續提供電動機車停車優惠，同時擴充電動機車停車與充電設施之地點與數量，以拉大電動機車與傳統機車在使用面上之優勢。惟在推動電動機車的同時，亦應同步改善公共運輸服務，讓傳統機車使用者在其使用便利性受限的趨勢下，除了轉移使用電動機車外，亦可將轉移使用公共運輸作為其運具轉移優先選項之一，進而促進機車使用之合理化。

6. 小客車 10%汰換為替代能源車輛：一般而言，替代能源運具較現行市面上之車輛的購車成本較為昂貴，故初期給予購車方面之補助或稅費之優惠外，在使用面

上亦建立其優先及友善之使用環境。由於電動車的技術發展較為困難，不易預估其未來可以取代傳統小客車之時間點及數量，惟為了促進電動車之技術與產業發展，交通部門亦需提供電動車在使用上之優先與優惠，透過跨部會之共同合作，從技術創新、產業輔導、使用環境建置等多個方面著手，建立友善之電動車輛使用環境，促進電動車之發展與使用。油電車其節能減碳效益雖不如電動車輛，但在部分使用狀況下的確有其顯著之節能減碳效益，因此從節能減碳的角度觀之，現階段亦應鼓勵用路人視使用狀況以油電車以取代傳統燃油小客車。

7. 推動環保駕駛訓練計畫：針對職業駕駛逐步推動環保駕駛，以減少不必要的能源浪費。

除了在運具本身能源效率提升以及駕駛行為改善以提高運具能源使用效率外，在能力建構方面，除了在法規面提高運具之車輛容許耗能標準外，也要配合使用面的管理措施，鼓勵車輛汰舊換新，方能讓符合較嚴格耗能標準的新車能夠取代舊車的使用，真正達到節能減碳之目的。基上，研提提升運具能源使用效率能力建構推動措施如下，並彙整如表 4-8 所示。

1. 辦理「都會區智慧交控系統」之號誌時制重整改善：藉由智慧型運輸系統相關設備，可提供用路人即時行車資訊並提升交通管理功能，減緩交通擁擠，促進道路順暢，減少車輛停等延滯造成之能源浪費。
2. 推動交通資訊服務雲計畫：提供民眾即時交通資訊，避免車輛集中壅塞，疏散車流。
3. 強化即時路況發布及推廣加值應用服務：使即時路況資訊能更廣泛有效傳達至用路人，以疏導車流、減少壅塞及降低能源消耗。
4. 設置替代能源車輛優先（或專用）路邊停車格或給予

停車優惠：提供友善便利環境，吸引社會大眾使用替代能源車輛。

5. 將客運業者車隊使用替代能源車輛之比例納為服務評鑑及經營路線申請之評估指標：鼓勵客運業者優先採購替代能源車輛加入營運。
6. 給予替代能源車輛相關稅費優惠：透過油電車貨物稅、電動車貨物稅及電動車汽燃費等優惠，吸引民眾購買替代能源車輛。
7. 公務小客車優先採購替代能源車輛：鼓勵政府部門採購合適之替代能源車輛取代傳統石化燃料公務小客車。
8. 設置替代能源車輛充電站、加氣站、電池交換站：逐步構建完善之電動車輛使用環境，至 2012 年，補助設置電動機車電池交換站 60 站；至 2012 年底前，推動建置加氣站開業，由原 2007 年底之 20 座增加為 60 座。



油電混合動力公車



電動公車

資料來源：環保署。

圖 4.12 替代能源公車範例



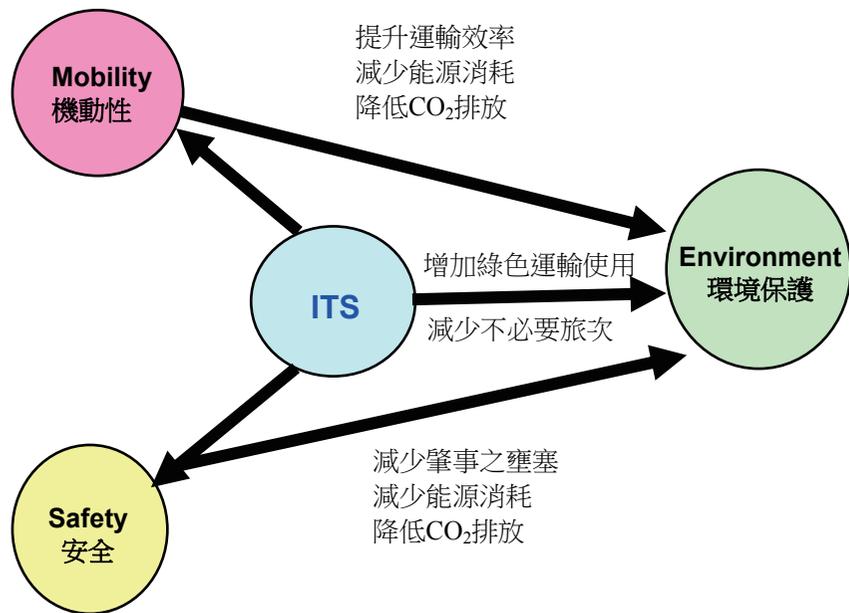
電動機車



電動車

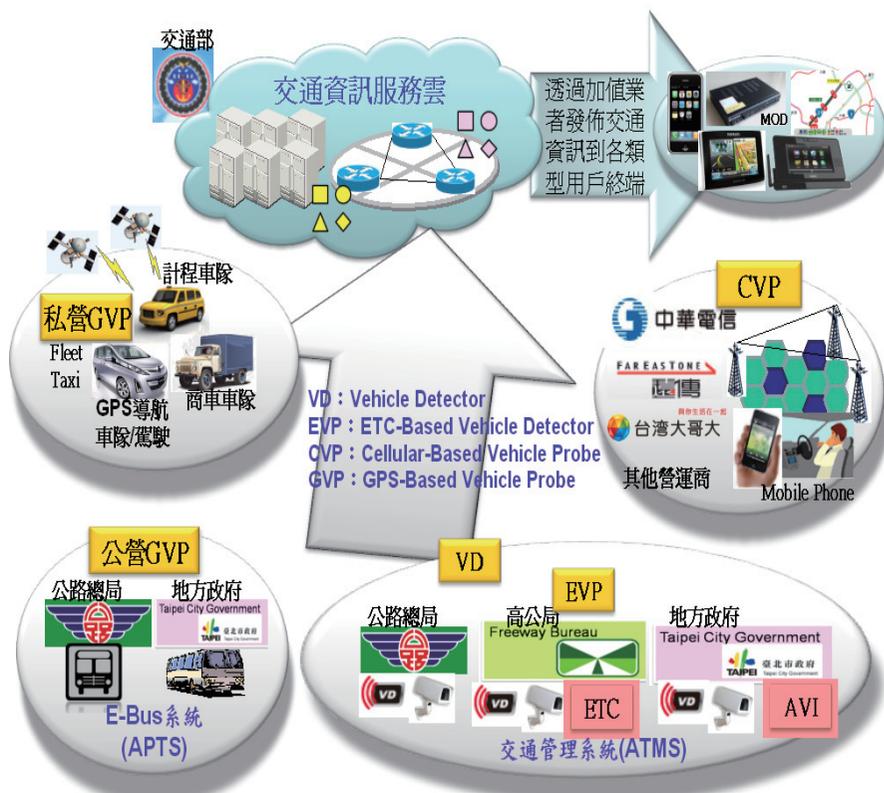
資料來源：環保署。

圖 4.13 電動機車與電動車範例



資料來源：本部運輸研究所。

圖 4.14 ITS 與主要運輸策略目標及節能減碳關聯



資料來源：交通部。

圖 4.15 ITS 應用服務範例-交通資訊服務雲

表 4-7 提升運具能源使用效率推動措施（實質減量）

推動措施	推動目標摘要	主辦機關
1. 提升車輛耗能標準。	至 2015 年，提升汽、機車新車耗能標準，較 2005 年提升 25%。	經濟部
2. 汰換舊型公車，採購替代能源公車。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 至 2015 年，汰換市區客運替代能源公車總數佔總市區公車數量比例達 15%。</li> <li>◆ 至 2020 年，汰換市區客運替代能源公車總數佔總市區公車數量比例達 50%；汰換公路客運替代能源車輛總數佔總公路客運車輛數量比例達 10%。</li> <li>◆ 至 2025 年，汰換市區客運替代能源公車總數佔總市區公車數量比例達 100%；汰換公路客運替代能源車輛總數佔總公路客運車輛數量比例達 40%。</li> </ul>	本部科顧室
3. 公路客運大客車限齡（12 年以上）汰換。	◆ 至 2014 年，每年汰換車輛總數 200 輛，佔應汰換車輛總數 20%。倘每年固定編列 4 億元鼓勵公路汽車客運業者進行車輛汰舊換新，則預計能達每年汰換約 200 輛以上之車輛，且車齡 12 年以上之車輛佔應汰換車輛之 20%以上。	本部公路總局
4. 推動高速公路 ETC 計程電子收費。	◆ 至 2013 年，ETC 車道使用率達 65%以上。	本部高公局
5. 機車 5%汰換為電動機車。	◆ 5 年國內銷售達 16 萬輛。及國外銷售達 3.65 萬輛。	經濟部 (本部路政司)
6. 小客車 10%汰換為替代能源車輛。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2016 年我國智慧電動車生產量超過 6 萬輛(含外銷 1.5 萬輛)。</li> <li>◆ 2030 年國內年度銷售達 20 萬輛，年度外銷量達 100 萬輛。</li> </ul>	經濟部 (本部路政司)
7. 推動環保駕駛訓練計畫。	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 環保駕駛教材與考題落實至駕照考訓制度中。</li> <li>◆ 至 2020 年，所有職業駕駛均受過環保駕駛訓練計畫。</li> </ul>	環保署、經濟部、 本部公路總局

表 4-8 提升運具能源使用效率推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 辦理「都會區智慧交控系統」之號誌時制重整改善。	✓			地方政府
2. 推動交通資訊服務雲計畫。	✓			本部管理資訊中心
3. 強化即時路況發布及推廣增值應用服務。	✓			本部運輸研究所
4. 設置替代能源車輛優先（或專用）路邊停車格或給予停車優惠。		✓		地方政府
5. 將客運業者車隊使用替代能源車輛之比例納為服務評鑑及經營路線申請之評估指標。	✓			地方政府
6. 油電車貨物稅優惠。 註：2009 年實施油電車貨物稅適用貨物稅條例第 12 條第 4 項規定減半徵收。	✓			財政部
7. 電動車貨物稅優惠。 註：電動車自 2011 年 1 月 28 日起 3 年內免徵貨物稅。	✓			財政部
8. 電動車汽燃費優惠。 註：2014 年 1 月 27 日前免徵電動車之汽燃費稅費。	✓			本部路政司
9. 公務小客車優先採購替代能源車輛。	✓			各級政府機關
10. 設置替代能源車輛充電站、加氣站、電池交換站。	✓			環保署、經濟部、 地方政府

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。

## 策略 7、提升貨運能源使用效率

有關貨運能源使用效率提升，也包括貨車的耗能標準提升，大貨車的能源效率提升主要透過輔導性措施(如國內能源局曾推動的大貨車加裝導風板)，或是透過大貨車製造廠在車輛流體力學及能源效率提升之作法，以及透過運輸及物流業者在物流技術及節能駕駛之教育宣導等。另以鐵路貨物運輸取代公路貨物運輸，亦是貨運物流節能減碳之重要趨勢之一。

大貨車透過物流技術提升、節能駕駛訓練，以及運具改善等措施，其平均能源效率提升可達 15~20%。以大貨車能源效率提升 20%為策略目標，在特定假設情境推估下，可以達到 5.5%之減量貢獻度。

有關提升貨運能源使用效率實質減量推動措施研提如下，並彙整如表 4-9 所示。

1. 提升軌道貨運量：透過臺鐵貨運，取代部分路線之公路貨運，以提高能源效率。
2. 持續補助大貨車加裝導風板：檢視現有大貨車型態，

以補助、輔導方式，就適合之車型全面加裝導風板。

表 4-9 提升貨運能源使用效率推動措施（實質減量）

推動措施	推動目標摘要	主(協)辦機關
1. 提升軌道貨運量。	◆ 至 2020 年，運量每年提升 2%。	本部臺鐵局
2. 持續補助大貨車加裝導風板。	◆ 至 2015 年完成全面之檢視與推動	經濟部 (本部公路總局)



資料來源：陳凱斌 攝

圖 4.16 軌道貨運

## 策略 8、強化航空、水運及運輸場站與工程節能減碳

國內航空及水運在營運上之能源消耗及排碳佔比，合計約佔我國運輸部門之 3%~4%，其在節能減碳方面，必須視國內相關運輸需求及國際海空營運管理趨勢逐步發展，然建立節能機場與綠色港埠已為國際發展趨勢。

在運輸場站與道路系統之能源消耗方面，目前在能源平衡表之分類係屬於服務部門。惟本部仍為其目的事業主管機關，因此仍需推動場站及道路系統之節能減碳。

有關強化航空、水運及運輸場站與工程節能減碳能力建構推動措施研提如下，並彙整如表 4-10 所示。

1. 建立持續下降進場程序（Continuous Descent Approach）：引導航空業者之航機減少在進場時之能源消耗。
2. 建立直飛航路：縮短部分航路之飛航距離，減少飛機油耗。
3. 航廈空調、照明配合行政院頒布之「政府機關及學校四省專案計畫」：減少建物之空調照明能耗。
4. 航空場站導入「環境管理機制」：提升場站之能源效率。
5. 機場設置航機地面供應電源（GPU）：減少航機在地面之無謂運轉造成額外能源消耗。
6. 港區裝卸機具及設施電氣化：提升裝卸機具及設施之能源效率。
7. 推動岸電供應設施：減少船舶在港區無謂運轉，造成額外能源消耗。
8. 推動新建運輸場站取得綠建築標章：從新建場站著手減少其能耗。
9. 改善運輸場站空調、照明設備，增設自動化裝置：提升既有場站之能源使用效率。
10. 推動運輸場站建置能源管理系統（BEMS）：透過軟、硬體之整合，提升場站整體能源效率。
11. 提高道路照明能源效率：減少道路照明之無謂能源浪費。
12. 推廣交通工程節能設施：減少交通設施之能耗。

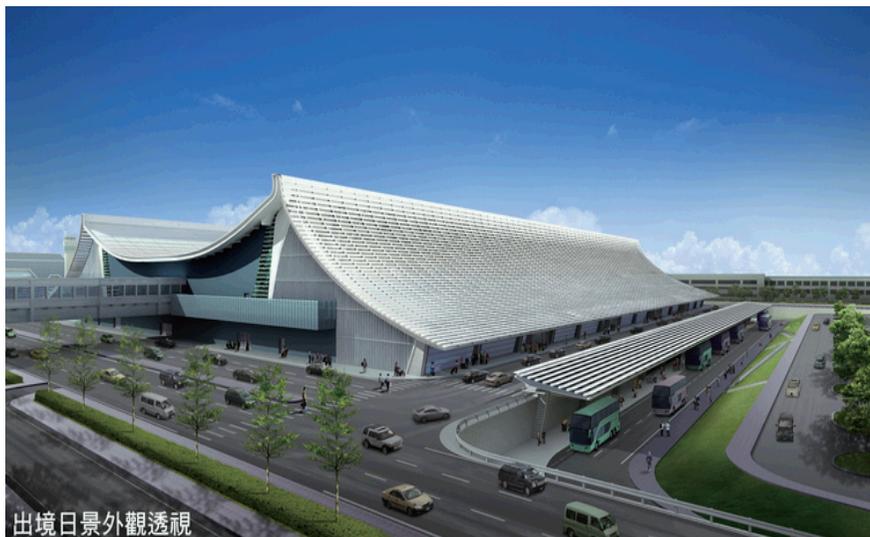
13. 推動交通新建(含更新、擴建、改善)工程及設施操作與維護工程的 CO<sub>2</sub> 盤查與查驗標準程序: 促進交通運輸工程 CO<sub>2</sub> 排放管理, 以減少 CO<sub>2</sub> 排放, 並將交通運輸工程整體碳排放量納入成本效益分析架構考量。

表 4-10 強化航空、水運、運輸場站與工程節能減碳推動措施（能力建構）

推動措施	啟動期程			主(協)辦機關
	短期	中期	長期	
1. 建立持續下降進場程序（Continuous Descent Approach）。	✓			本部民航局
2. 建立直飛航路。	✓			本部民航局
3. 航廈空調、照明配合行政院頒布之「政府機關及學校四省專案計畫」。	✓			本部民航局
4. 航空場站導入「環境管理機制」。	✓			本部民航局
5. 機場設置航機地面供應電源（GPU）。		✓		本部民航局
6. 港區裝卸機具及設施電氣化。	✓			本部航港局、港務公司
7. 推動岸電供應設施。		✓		本部航港局、港務公司
8. 推動新建運輸場站取得綠建築標章。	✓			本部路政司、航政司
9. 改善運輸場站空調、照明設備並增設自動化裝置。	✓			本部路政司、航政司
10. 推動運輸場站建置能源管理系統（BEMS）。		✓		本部路政司、航政司
11. 提高道路照明能源效率。	✓			本部國工局、高公局、公路總局、 地方政府
12. 推廣交通工程節能設施。	✓			本部國工局、高公局、公路總局、 地方政府
13. 推動交通新建（含更新、擴建、改善）工程及設施操作與維護工程的 CO <sub>2</sub> 盤查與查驗標準程序。	✓			本部國工局、高公局、公路總局 (地方政府)

[註 1]：短期(2011~2015 年)、中期(2016~2020 年)、長期(2021~2025 年)。

[註 2]：地方政府於推動相關措施時，必須「因地制宜」綜合考量技術成熟度、城鄉差距、地方財政及地方民情。



出境日景外觀透視  
資料來源：本部民航局。

圖 4.17 符合節能減碳目標之桃園國際機場第一航廈更新工程



資料來源：本部臺灣區國道新建工程局。

圖 4.18 結合環保、生態、景觀之國道 6 號工程

### 三、跨部門整合

我國運輸部門節能減碳作為涉及多個相關部會與地方政府權責，如表 4-11 所示。由表中可知，運輸部門節能減碳工作涉及之單位眾多。若以節能減碳策略方向來看，減量責任主要在於本部公共運輸服務及運輸系統效率之提升，以及經濟部的運具能源效率改善等部分。

綠運輸政策與本部各運輸領域之政策息息相關。由於運輸服務之提供大多需要使用能源，如汽機車使用化石能源，軌道運輸使用電力等等，因此，從節能減碳的角度來看，所有運輸服務均與節能減碳有關。就地域而言，包括城際運輸、都會運輸、離島、觀光運輸等；就運具別而言，包括鐵、公、水、空等運輸系統。是以，綠運輸政策必須成為運輸服務與運具發展之上位政策，方能將節能減碳之目標納入運輸政策下之各項推動措施中。

表 4-11 運輸部門節能減碳各相關部會權責

政府單位	主要權責／推動策略
本部	綠運輸政策制定及綠運輸系統之推廣與建置。
經濟部	國家能源政策之研擬推動、能源使用相關設施及產品之能源效率標準訂定與節能產品之推廣、老舊運具之汰舊換新。
環保署	國家溫室氣體排放減量目標之訂定、替代能源運具之推廣與老舊運具之汰舊換新。
內政部	都市地區自行車路網建設、人行道建置。
工程會	永續公共工程、綠建築。
財政部	相關租稅制度之修訂與實施。
教育部	節能減碳相關知識之教育與推廣。
地方政府	綠運輸相關服務與環境改善及綠運輸之教育與推廣。

在經濟部方面，相關政策如 LED 號誌燈更換、運具能源效率技術、生質燃油、電動及插電式油電混合車、氫能燃料電池車等之研發推動等，均為經濟部之重要政策之一。而參考國外之文獻可知，其中有關運具能源效率提升之諸多措施，為運輸部門推動節能減碳之重要項目，並具有很大大之減量潛力。至於在環保署方面，相關政策則如電動機車之推動、二行程機車之汰舊等，對於運具能源效率亦有直接的改善效果。此外，還有內政部推動之市區自行車道改善，工程會推動之「永續公共工程」與「綠建築」，以及財政部針對綠運具之相關租稅制度的修訂與實施等，均與綠運輸政策相關。

為有效達成運輸部門節能減碳目標，跨部門整合確有其重要性與必要性。而在具體推動作法上，目前我國上位之推動組織為行政院於 99 年 1 月成立之「節能減碳推動會」，負責統籌協調全國節能減碳政策與行動方案之行動。其下設置 10 個工作組，其中本部為「綠色運輸推廣組」之主政機關，本部為執行前揭任務，特成立「綠

運輸推動小組」，統籌處理有關運輸部門節能減碳跨部會之議題，並以前瞻思考方式探討運輸部門節能減碳政策。後續本部將持續發揮「綠運輸推動小組」之運作功能，結合相關部會共同發展適當之施政工具與方案，以達到運輸部門節能減碳之目標。

## 四、國際接軌

鑑於節能減碳為全球性的議題，各國的相關因應政策都可能相互影響，我國綠運輸發展除考量本土運輸特性及節能減碳目標，努力達成相關的推動措施外，還必須積極進行國際參與，借鏡國際經驗，才能確實發揮綠運輸應有之功效。未來應積極參與之國際活動包括：

### (一) 持續參與國際重要會議

我國雖非聯合國氣候變化綱要公約及京都議定書之締約國，但長久以來，為展現臺灣身為地球村一份子，仍應該善盡因應氣候變遷與溫室氣體減量責任之氣度，積極派員參與全球因應氣候變遷相關國際會議，然礙於國際政治現實，初期仍必須以非政府組織（NGO）身份與會。相關重要會議包括：

#### 1. 聯合國氣候變化綱要公約締約國大會（Conference of the Parties, COP）

自 1994 年聯合國通過了「聯合國氣候變化綱要公約（United Nations Framework Convention on

Climate Change, UNFCCC）」以來，「聯合國氣候變化綱要公約締約國大會」為目前世界各國因應全球暖化與氣候變遷所召開最具代表性的會議。我國每年由環保署組團參加 COP 會議，本部均委派專人參加環保署之團隊（例如 2011 年 12 月於南非德班舉辦之 COP 17 會議），持續蒐集運輸部門相關之最新發展趨勢。

#### 2. 亞太經濟合作會議（Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC）

有鑑於運輸部門能源議題之重要性，APEC 能源工作小組（Energy Working Group, EWG）將運輸部門能源效率提升列為重要之議題之一。而在運輸工作小組（Transportation Working Group, TPTWG）亦於「複合運輸與智慧型運輸系統專家小組（Intermodal and ITS Experts Groups, IIEG）」中，將運輸能源議題納入其推動工作重點之一。本部持續透過 APEC 平台，與各會員國彼此交流運輸能源相關議題與施政經

驗（例如 2011 年 9 月由 EWG 與 TPTWG 在美國舊金山聯合召開「運輸與能源部長聯席會議」，本部毛部長與經濟部施部長均親自出席），持續掌握亞太地區運輸能源議題最新發展趨勢。

## (二)建立運輸服務碳足跡

鑑於全球各界對於企業環境績效與社會責任的要求提高，國際間積極推動溫室氣體管理與減量作業，我國毅然決然在 2010 年，成為全世界第 11 個推動產品碳足跡標示制度之國家。

臺灣碳標籤制度推行至今，已受理 77 項產品申請案，為能延續推動成果，我國並由環保署主導 100 年度「產品碳足跡標示制度之執行與推廣」專案工作計畫，內容涵括維持臺灣碳標籤推動溝通平台良好運作、輔導業者查核產品碳足跡及申請碳標籤，執行產品碳標籤審議工作，以及推廣宣導臺灣碳標籤制度及碳標籤產品。

各式標示碳標籤之產品大多需要透過運輸工具來運送，而在產業營運階段之人員亦可能因公務而需搭乘公

共運輸或使用其它運輸工具，因此運輸工具之碳足跡亦為推動碳標籤之重要項目之一。在運輸部門方面，必須將各種不同運輸方式所使用之運輸工具產生之碳排放進行估算，方能讓產品在製造與運送期間之完整碳足跡能清楚的呈現。

目前本部對於國內運輸工具在使用階段之碳排放估算已有初步之基礎，並定期透過研究計畫成果公布各運具每延人或延噸公里之能源消耗及 CO<sub>2</sub> 的排放量。惟依目前環保署在推動碳標籤之理念，須把運輸工具完整生命週期所產生之碳排放均納入計算，亦即包括運具的生產製造、使用以及廢棄回收等；此外，為了因應產品在運送上之運具能源特性，環保署方面對於近年日漸增加之低溫物流車輛益加重視，並研擬建立低溫物流車輛之碳足跡。

現階段本部在國內運輸工具之碳排放計算主要針對監理資料庫中所採用之車輛類別進行估算，因此低溫物流車輛並未有單獨之碳排放估算資料。此外，本部目前

之運輸工具碳排放計算亦僅限於使用階段，未涵括生產製造及廢棄回收。

基於業務職掌，後續本部將持續配合環保署與其它相關部會在推動碳標籤之相關措施，積極協助與配合提供相關資訊，與各部會共同努力建立完整之碳標籤制度。

### (三)掌握國際碳排放交易發展趨勢

碳排放交易為目前國際上推動節能減碳之工具之一，歐盟甚至認為排放交易是歐盟達成 20%減量的核心政策工具，並因此積極規劃第三階段歐盟排放交易制度。我國目前審議中之「溫室氣體減量法（草案）」中，亦將排放交易制度列為後續推動之重要工作，在法案總說明中明確表示，為與國際接軌，並達到分層管理之目的，我國將參考京都議定書之「清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM）」、「聯合履行（Joint Implementation, JI）」與「排放交易（Emission Trading, ET）」等三種機制，以及 ISO 14064/65 之確證、查證及認證機制，設計符合我國需要之制度，由中央主管機關

或其認可之認證機構（與國際間認證系統連結）依 ISO 14065 標準審核查驗機構是否符合認證要求，再由許可之查驗機構執行確證及查證作業。

由於運輸部門與工業或其它產業在碳排放之特性有很大的差異，目前國內對於運輸部門之碳排放交易並未有完整之案例或運作經驗可供參考，必須透過國外相關運輸部門碳排放交易之推動經驗與案例從中學習，因此本部將持續蒐集國際相關資訊，並不定期派員出國參與國際相關重要之會議與活動，掌握國際碳排放交易發展趨勢。

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

運輸政策白皮書. 101 年 : 綠運輸 / 交通部運輸研究所編. -- 初版 -- 臺北市 : 交通部, 民 101. 07

面 ; 公分

ISBN 978-986-03-3131-8(平裝)

1.交通政策 2.運輸管理 3.能源節約 4.白皮書

557.11

101013891

101 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：林所長志明、吳副所長玉珍、林副所長信得、  
林主任秘書繼國、黃組長新薰、朱副組長珮芸、  
楊研究員智凱、張研究員益城、林副研究員忠欽

研究期間：自 100 年 8 月至 101 年 5 月

連絡電話：(02) 23496874

傳真號碼：(02) 27120223

101 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](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 7 月

印刷者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 300 冊

本書同時登載於交通部與交通部運輸研究所網站

定價：150 元

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：1010101439 ISBN：978-986-03-3131-8(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。