

我國綠色運輸發展規劃

呂錫民

我國「陸上運輸」依運輸對象的不同可分為「載人」與「貨運」兩種，前者總耗能量約為後者總耗能量的兩倍，而其中載人運輸工具中的小客者不但耗能占比有七成，並且在整個運輸部門的耗能占比亦有五成，換句話說，小客車使用了我國石油能源的十分之一。因此，我們將小客車設定為運輸部門的主要節能對象，建議的作法是儘量將大部分的小客車運量轉移至捷運、臺鐵與高鐵，並且將剩餘小客車數量作最大程度的電動化，因為就單位耗能而言，軌道運具在滿載的情況下，僅為內燃機小客車的 13%，而電動車的單位耗能也僅為內燃機小客車的二分之一。

至於貨運類運輸工具的主要耗能者在於大貨車，大貨車總貨運量約占貨運類的八成三，但是其單位耗能約為軌道運具（例如，臺鐵）的兩倍，而小貨車的單位耗能 (LOE/t-km) 更是高得嚇人，約為大貨車的 4 倍，更是臺鐵的約 7 倍。可見鐵路運輸的省能程度，但是臺灣的鐵路貨運量卻很低，其延噸公里數約占貨運總延噸公里數的 1.4%。建議的節能具體作法是將大部分的大貨車運量轉為鐵路運量。

依據前述的運輸節能原則，建議我國陸上運輸部門從 2010 年至 2030 年的節能規劃如下所列：

1. 增加臺北捷運新路線的營運，使得運量增為 2010 年滿載的 3 倍。
2. 臺中捷運運量增為 2020 年的 2 倍，2020 年臺中捷運完成雙線通車，以高雄捷運的成長背景估算運量。
3. 高雄捷運運量增為 2010 年滿載的 3 倍。
4. 臺鐵運量增為滿載的 1.8 倍，高鐵運量增為滿載的 2 倍，具體作法是增開班次。
5. 小客車減少的運量轉移至上述高鐵與臺鐵的增加量，而機車減少的運量轉移至上述捷運的增加量，剩下的公車、汽車、機車運量的 80%則實施電動化。
6. 營業用大貨車的 80%運量，轉移至臺鐵貨運。
7. 小貨車 80%運量轉為油電混合貨車。

依照上述的推測方案，將捷運所增加的延人公里數，轉為機車所減少的延人公里數；而臺鐵及高鐵所增加的延人公里數，轉為自用小客車所減少的延人公里數，可以得到臺灣的 2030 年延人公里的重新分配，並計算其該年的能源消耗量，其中，2010 年和 2030 年載人運具部門的總延人公里數是不變的。果如期然，小客車的節能成效幾乎囊括所有載人節能量，節能高達 3,425 千公秉油當量，機車節能量雖不多，但幅度也不遑多讓，剛好有 50%。

在大貨車運量大幅下降且臺鐵貨運量大幅增長的情況下，使得大貨車負荷的運量大幅轉移。依照上述方式推行，可將貨運部門的總能耗，由 2010 年的 3,194 千公秉油當量，降至 2030 年的 2,247 千公秉油當量，約降了 947 千公秉油當量，降幅達到 30%。

總而言之，依據本文的規劃情景，我國在陸上運輸部門的載人與貨運兩類共可節能 4,914 千公秉油當量，減少二氧化碳排放量 10.56 百萬公噸，節能減碳幅度為 45.3%，此一節能減碳量占全國耗能排碳百分比則約為 4.1%。(作者：國立臺灣大學能源研究中心研究員)