

行政院及所屬各機關出國報告

出國報告（出國類別：考察）

# 考察歐洲無障礙人行環境建置構想 及發展策略暨人本運輸改革政策、人 本交通具體作法及實際案例

服務機關：內政部營建署

姓名職稱：鄭惠心/副工程司兼分隊長

派赴國家：瑞典、丹麥、德國、荷蘭

出國期間：98.08.21－98.09.03

報告日期：98.11.09

# 摘 要

歐洲在永續發展、大眾運輸導向發展及綠色交通營造上的努力與成果有目共睹，並成爲世界各國的標杆與典範。其道路交通系統如交通寧靜區、行人徒步區、人車共存區、綠色自行車網以及融入生態棲地及系統網絡化的綠色空間及廊帶，不僅提升了城市生活的品質，也以極具特色的形貌，共同塑造了各個城市所追求的目標與願景。

本次參訪瑞典、丹麥、德國及荷蘭等國家近幾十年來道路規劃時除了因地制宜考量道路使用者的需求，發展人本交通外，也展現了因應全球暖化，永續生態城市的作法，將生態棲地及系統網絡化的綠色空間及廊帶融入道路系統中。除了將道路鋪面由不透性水鋪面重新鋪設成透水性鋪面外，更在道路上廣植行道樹，道路旁的公共空間更設有開放渠道和水塘，雨水透過開放渠道和濕地水塘、水生植物等系統達到最大入滲、最小逕流、沉澱滯洪及延遲浸化的目的。道路不僅僅具有運輸通道的功能，更擔負起減緩全球暖化，降低溫度，美化環境及增加生物多樣性的任務。

對瑞典、丹麥、德國及荷蘭來說，環保、低碳、人本交通不是一種時髦運動，而是嚴肅的生活態度。政府透過政策、教育及工程的相關措施，讓民眾參與、改變民眾的生活習慣、生活態度、生活方式及價值觀，讓人懂得彼此尊重，也懂得尊重生命、尊重自然並與自然共存。從個人、家庭、城市到國家，綠色、環保、低碳、永續是身爲地球村一份子的我們必需共同推動實踐的方針也是未來我們努力達成的目標與願景。

經過本次考察，提出以下幾項建議供參考：

- 一、路口及巷口重新整合規劃建置，以利行人、自行車安全穿越。
- 二、主要生活街區劃定交通寧靜區。
- 三、重新檢視道路斷面，擴增人行活動空間、自行車行駛空間及綠帶空間。
- 四、發展大眾運輸、抑制汽機車的過度依賴及使用。
- 五、人行道及自行車道鋪面改採透水性鋪面。
- 六、藉由都市更新或新市鎮開發引入新的想像與突破，塑造優質、綠色、人本交通環境。

## 目 次

壹、考察目的.....	03
貳、行程與紀要.....	04
參、心得及建議.....	13
肆、附錄（圖片）.....	16

## 壹、考察目的

台灣地區之道路工程建設往往較強調技術本位，且以車行交通為主要考量來進行道路的規劃設計，較缺乏人本的思維，故長期以來以車輛為主之市區道路規劃觀念，已造成都市地區人行環境之重大衝擊，嚴重影響都市生活品質與人身安全，諸如市區人行道設施老舊且維護成效不彰、人行道及騎樓遭佔用、人行動線不佳，缺乏連貫性、人行道淨寬度不足，無障礙設施缺乏，造成行人通行困難等。且台灣地區地狹人稠，各種道路路網建設密佈，未來如何強化已闢建之道路沿線的自行車及人行環境，或於進行道路拓寬時，配合建置自行車道及改善人行空間，將為提昇今後台灣地區道路運輸發展環境之重要課題。

近年來，永續發展(Sustainable Development)、綠色交通(Greening Transportation)、大眾運輸導向發展(Transit Oriented Development)、理智型成長(Smart Growth)等概念已成為全球都市發展趨勢，透過強調人性化之都市空間與運輸環境，同時在注重運輸系統發展效率之餘，也須兼顧環境的負荷與民眾的安全；所以運輸系統除滿足民眾生活的機動性與可及性之外，更應滿足環境保護與優質生活之雙向需要，亦即以綠色交通的建設思維，來達到以人為本的交通環境(Human-Oriented Transportation)。

歐洲在永續發展、大眾運輸導向發展及綠色交通營造上的努力與成果有目共睹，並成為世界各國的標杆與典範。其道路交通系統如交通寧靜區、行人徒步區、人車共存區、綠色自行車網以及融入生態棲地及系統網絡化的綠色空間及廊帶，不僅提升了城市生活的品質，也以極具特色的形貌，共同塑造了各個城市所追求的目標與願景。

是以，藉此出國學習遶薦機會，特選定瑞典、丹麥、德國及荷蘭進行「歐洲無障礙人行環境建置構想及發展策略暨人本運輸改革政策、人本交通具體作法及實際案例」考察。期能擷取其經驗，供我國未來建置無障礙人行環境及推動人本運輸改革政策與法令制訂之參考，以改善都市環境並提升城市的生活品質，讓我們的城市也能永續發展。

## 貳、行程與紀要

### 一、考察行程

98年8月21日自桃園機場出發，經法蘭克福於8月22日抵達斯德哥爾摩機場，隨後由斯德哥爾摩經馬爾摩、哥本哈根、漢堡、漢諾威、慕司特、阿姆斯特丹城市考察。9月2日自阿姆斯特丹機場搭機返國，經曼谷於9月3日抵達桃園機場。

### 二、過程紀要

#### (一) 瑞典 Sweden

瑞典(Sweden)位於斯堪地納維亞半島，首都斯德哥爾摩與丹麥、德國、波蘭、俄羅斯、立陶宛、拉脫維亞和愛沙尼亞隔海相望，於西南通過厄勒海峽大橋與丹麥相連，於1995年加入歐洲聯盟。全國面積為449,964平方公里，為北歐第一大國家。64%的國土由森林覆蓋，84%的人口居住在只佔國土面積1.3%的城市裡。瑞典為一個現代且自由、民主的國家，其公民享有高質量的生活標準，政府亦非常注重環境保護。

瑞典是傳統的鐵、銅和木材的出口國，其水資源也很豐富，但是石油和煤礦十分匱乏。經濟自由與教育普及讓瑞典開始歷經快速的工業化，並從1890年代開始發展製造業。20世紀瑞典形成為一個福利國家。今天，瑞典被視為具有社會自由主義傾向以及極力追求平等，並且在聯合國開發計劃署的人類發展指數中通常名列前茅。

在交通方面，瑞典共有152座機場(2007年)。鐵路總長11,528公里(2006年)，皆為標準軌(軌距1.435公尺)，並有7,527公里以電氣化。公路總長424,947公里(2004年)，已建設者有129,651公里，包含了1,591公里的高速公路，建設中有295,296公里。瑞典境內有運河2,052公里(2005年)。亦建有798公里的瓦斯管(2007年)。

#### ※斯德哥爾摩(Stockholm)

斯德哥爾摩為瑞典首都是北歐第一大城市，位於瑞典中東部，波羅的海西岸，處在梅拉倫湖和波羅的海海灣之間，淡水和海水的分界處。都會區面積251平方公里，人口79.5萬人(2007年)。是一個既古老又年輕，既典雅又繁華的城市，老城區內處處可見中世紀的建築物，裝飾著石頭彫刻的圖案，大街小巷均採用石頭鋪築，一派古城風貌。由於市中心區島嶼眾多，水道縱橫，島與島之間有橋相連，70多座橋樑把整個市區連在一起，故又被稱為北歐威尼斯。

在交通運輸服務方面，政府除了鼓勵開車民眾改搭大眾運輸工具外，大眾運輸業者亦須配合降低廢氣排放量。瑞典大眾運輸協會建議2012年以前，全國公

車 50%應使用替代性清潔燃料，2020 年以前使用大眾運輸之旅次應增加 30%。該項目標若能達成，預期每年可因此少用柴油與石油各 10 萬立方公尺，減少 CO2 排放量 52 萬噸。

針對使用替代性清潔燃料之措施，瑞典斯德哥爾摩地區之大眾運輸業者 AB Storstockholms Lokaltrafic(SL)設定下列努力目標：

1. 軌道運輸只使用可再生之電力資訊，例如風力、水力、生物能源(biomass)等。
2. 使用替代性清潔燃料之公車比例，在 2006 年為 25%，希望於 2011 年達到 50%，2025 年達到 100%。

斯德哥爾摩擁有北歐地區規模最大的公共運輸系統，包括斯德哥爾摩地鐵、三條郊區鐵路(pendeltåg、Roslagsbanan、Saltsjöbanan)和三條輕軌系統(Nockebybanan、Lidingöbanan、Tvärbanan)，還有大量的公共汽車路線形成完善的大眾運輸路網，如此不但提供了交通上的方便性及可及性，更提高了民眾使用大眾運輸的意願。

#### \*Hammarby 城區

大眾運輸工具的完善是一個城市永續發展的基本要素，在 Hammarby 城區輕軌系統的規劃，是盡量讓民眾步行至車站的距離可以是最短的。而為了維持居民生活品質，輕軌電車的噪音控制也必須在一定範圍內。除了路上運輸工具外，政府亦提供接泊船往返對岸 Södermalm 區，以及靠近城中心的 Skeppsholmen 區。提供方便性吸引居民搭乘大眾運輸工具，以減少私人汽車使用廢氣排放。

政府除了提供便捷的大眾運輸服務之外，同時也積極倡導汽車共乘制度，以減少私人運具的使用。目前為止已有 10%居民願意配合這個制度，而全區目前有 25~35 部私人汽車，每個居民被分配到的停車位僅有 0.3 個。因此現今已有 74%的居民以自行車、步行及搭乘大眾運輸上班，預計在 2010 年達到 80%，而汽車共乘制度的參與居民也預計達 15%。

在斯德哥爾摩自行開車除了繳交能源稅外，停車也非常不方便，且被收取高額的停車費。街道的公共空間完全針對行人和自行車的需求而設計，行人可以自由自在的在街道上行走穿梭。

在道路上，行人穿越道距離亦很短，且交通號誌設置觸動式按鈕，方便行人及自行車不需久候紅燈即可快速穿越馬路。另外人行道在整個道路斷面配置與車道的比例相當，且在道路中央皆設置庇護島，讓行人可以安全、安心的通過馬路；在無障礙設施部分，斯德哥爾摩政府在路口及路段中有行人穿越道處均設置白色導盲磚以利視障者定位之需，除此之外亦設有寬度約 90 公分之斜坡道以利輪椅使用者及娃娃車方便推行。路口轉彎處人行道以高於車道面 10 公分方式處理，避免車輛轉彎時危及行人安全，又可以免設置車阻，造成通行障礙，真可說是一舉兩得。

除此之外，斯德哥爾摩在城中心區設置了非常多的行人散步區，街道兩旁咖啡座林立，街道、廣場充滿了一種吸引人停留的氛圍，慢活、樂活在此展現出來。在這樣的環境塑造下，民眾自然而然選擇步行及大眾運輸工具，只有少數人會選擇汽車當作通勤運具。

#### ※馬爾摩(Malmö)

馬爾摩是瑞典的第三大城，亦是瑞典南部的商業中心，同時也是一個國際城市，整個城市人口約 27 萬人。馬爾摩過去是造船工業為主的城市，近幾年由於政府著手將城鎮轉型並賦予商業或藝術設計的意象，努力從一個重工業的經濟體系轉型為以知識經濟為基礎的城市。舊街道與新街道融合發展成為整個城市的園道，貫穿並且環繞 Västra Hamnen。一條綿密的林道從 Malmöhus 城堡一直延伸到最北邊的海邊。綠樹成蔭的路線將不只是一個散步和運動的地方，同時也吸引著各種活動的發展。

馬爾摩 (Malmö) 本身的交通樞紐特性也非常明顯，本身具有一個國際港口，距離 Kastrup 機場也只需要 1.5 小時，搭配公路與鐵路網，將馬爾摩 (Malmö) 連接到瑞典以及歐洲其他國家。目前整個城市正強化它的商業環境，Malmö 政府對於都市的轉型有著非常積極的作為，其中一個引人注目的大型計畫，就是西港新市鎮計畫 (a new urban district of Västra Hamnen)，這個以生態永續為目標的再開發計畫，目前已經是國際間都市規劃專業界知名的成功案例。

#### \* 西港新市鎮 (Västra Hamnen)

西港離馬爾摩 (Malmö) 市中心不遠，許多住在這裡的居民不是選擇步行及搭乘大眾運輸就是騎自行車到市中心，整個區域包括街道在內的公共空間完全針對行人和自行車的需求而設計，區內的道路時而狹窄，時而曲折，時而隆起，讓開車者必需緩速行駛，人們可以自在的在道路上行走，鮮少看到汽車。此外道路及路旁的公共空間均採透水性鋪面，雨水透過開放渠道和濕地水塘、水生植物等系統達到最大入滲、最小逕流、沉澱滯洪及延遲浸化的目的。道路不僅僅具有運輸通道的功能，更擔負起減緩全球暖化，降低溫度，美化環境及增加生物多樣性的任務。

對瑞典來說，環保、低碳不是一種時髦運動，而是嚴肅的生活態度。從個人、家庭、城市到國家，綠色瑞典已成為地球暖化時代的國際典範。

## (二) 丹麥 Denmark

丹麥王國 (Denmark) 是斯堪地納維亞裡面積最小的一個國家，位於歐洲北部日德蘭半島上及附近島嶼。南面就是德國，北部瀕臨大西洋北海和波羅的海。瑞典和挪威分別位於丹麥以北及西北方向，與丹麥隔海相望。2008 年統計總人口數 5,475,791 人，人口密度：129.16 人/km<sup>2</sup>，人均 GDP46,600 美元，貨幣單位是丹麥克朗 DKK。

地理上全境地勢平緩（最高點海拔僅 173 米）。氣候溫和，夏涼冬潮。主要城市包括了首都哥本哈根（位於西蘭島上）、奧胡斯（奧爾胡斯）（位於日德蘭半島）、奧爾堡（位於日德蘭半島北部）和安徒生的家鄉歐登塞（位於菲英島）等等。

丹麥是一個完全現代化的市場經濟體，擁有高科技農業、現代的小規模企業化工業、寬鬆的政府福利制度、舒適的生活水準、穩定的貨幣以及對國際貿易的高度倚賴。丹麥是食品以及能源出口大國。雖然丹麥的經濟水準遠高於歐洲貨幣聯盟所制訂的標準，2000 年 9 月舉行的全民公決卻最後決定丹麥不參加其他 11 個歐洲國家所使用的統一貨幣歐元。

#### ※哥本哈根（Copenhagen）

哥本哈根是丹麥的首都、最大城市及最大港口。座落於丹麥西蘭島東部，與瑞典的馬爾摩隔厄勒海峽相望。它是丹麥政治、經濟、文化的中心。哥本哈根雖地理緯度較高，但由於受暖流影響，氣候溫和。月平均氣溫約為 16°C，年平均降雨量 700 毫米。都會區面積 88.25 平方公里，人口 50.4 萬人（2007 年）。

2000 年丹麥（Copenhagen）與瑞典（Malmö）厄勒海峽大橋的連通，促成了兩地人力資源的互相交流，每年利用厄勒大橋的通勤人數不斷成長。此外大橋通車後也讓兩座城市之間形成北歐地區最大的城市群。此外，丹瑞跨海大橋的完工使得哥本哈根實質上成為北歐經濟、文化、商業服務、企業總部會展、金融等中心。

在交通方面，哥本哈根雖然位於丹麥的邊緣，但它仍然是丹麥首要交通樞紐。公路和鐵路從這裏直達歐洲大陸和北歐的斯堪的納維亞半島。市中心與市郊有近郊列車相連，市內有地鐵，更有連接哥本哈根及臨近地區的區域列車。

哥本哈根更擁有將近 330 公里的自行車專用道，且長度還在繼續增加中。道路建設法規新規定，城市中主要道路必須開闢自行車專用道。尖峰時間使用自行車比例達 34%（另大眾運輸佔 32%、私人運具佔 34%），58% 市民則每日至少使用一次自行車，如此高的使用率，其中一個重要關鍵，在於自行車的使用是否可以跟其他大眾運輸工具輕鬆順利的結合在一起，許多哥本哈根的市民會選擇騎自行車去轉搭火車或地鐵，原因是火車和地鐵站皆提供足夠的自行車停車場，此外，大部分時候，市民也可以將自行車攜帶進入火車或其他大眾運輸系統。

另外，如此高的自行車通勤率，與哥本哈根市擁有一個安全設計的自行車專用道系統、推動 Green Wave 計畫（尖峰時間在市中心透過對交通號誌的控制，每天讓超過 35,000 個自行車騎士以平均時速 20.3 公里的速度一路綠燈，快速地通勤）有直接的關係。哥本哈根政府宣布，2015 年自行車通勤率將達到 50%。

自行車專用道在道路中的配置也反映了丹麥在規劃上的用心，為維護自行車騎士的安全，自行車道大都設置介於人行道和路邊停車格之間，騎士和快速的汽

車車流間有停車車輛的保護和緩衝，另外，自行車道亦高於車道約 8 公分左右，以提高自行車行駛安全性。此外，公車也被限制必須與自行車同樣以時速 20 公里的速度行駛，這使得公車與自行車間減少事故的發生。除此之外，自行車道設有專用號誌燈，給予自行車與車輛等同的交通地位。

1984 年哥本哈根市中心的交通計畫開始進行道路改善，內容在調整道路系統、人行空間、循環道路、公共運輸及停車空間。將主要道路形成一連續的環狀道路，並由此道路開始發展周邊道路，人行道增加為原來的兩倍，市區公車路線透過市中心可以轉車至任何一點。丹麥政府目前還將市中心區的汽車停車收費調高至每小時 29 丹麥克朗（約台幣 188 元），市郊區每小時 12 丹麥克朗（約台幣 78 元），並留設一定比例身心障礙者免費停車位。

1995 年哥本哈根實施市區免費自行車租賃計畫（City Bike），其目的在提供免費、便捷且無污染之交通工具，全市有 125 個不同地點放置 1300 台自行車供免費使用。自行車全部由私人商家或企業捐贈（企業界以在車身上免費刊登廣告作為交換），自行車維修則由當地監獄人犯負責。在 City Bike 的停車格投入 20 丹麥克朗保證金（約台幣 120 元）就可以使用，停放回任一可一個 City Bike 的停車格上鎖後即可取回保證金。

### （三） 德國 Germany

德國(Germany)位於歐洲中部，東面與波蘭和捷克接壤，南面臨奧地利和瑞士，西面與法國、盧森堡、比利時以及荷蘭相界，北面與丹麥相連並臨北海和波羅的海，面積 357,021 平方公里。總人口數 82,060,000 人，人口密度：230 人/km<sup>2</sup>，人均 GDP39,650 美元。

德國地勢呈現北低南高，德國北部是平均海拔不到 100 公尺的平原，臨北海和波羅的海，地勢低平；中部是由東西走向的高地構成的山地；西南部是萊茵河谷地區，萊茵河兩旁谷壁陡峭的山地為森林和高山牧場；東南部是巴伐利亞高原和阿爾卑斯山區，河谷地帶日照時間較長，土壤肥沃，盛產煙草、葡萄等水果和用於釀造啤酒的啤酒花，阿爾卑斯山脈中的楚格峰（海拔 2963 公尺）是德國境內的最高峰。

#### ※漢堡（Hamburg）

漢堡是德國著名的港灣城市，位於德國北部於易北河與比勒河的入海口處，為德國重要進出口港。易北河的一條支流阿斯特河在漢堡的市中心被人工阻截成為一個人工湖--阿斯特湖(Alster)，而整個湖泊由隆姆巴德橋（也被稱為甘迺迪橋）為界被區分為阿斯特內湖(Binnenalster)和阿斯特外湖（Außenalster）。阿斯特內湖被漢堡市最市中心、最古老、也最有代表性的建築群所包圍。漢堡是一個河流、河道很多的城市，人們也因此建造了超過 2500 座的橋樑。漢堡也是歐洲橋樑最多的城市，多於水城威尼斯，阿姆斯特丹和倫敦橋樑的總和。

從大自然力量的角度來看，易北河的洪氾，是漢堡城市發展最大的危機與威脅。在漢堡港口新城開發計畫（Hafen City）爲了因應易北河的潮差及洪氾，河道邊的道路及公共空間被設計成允許洪氾時被淹沒之區域，且部分街道除了提供行人及自行車使用外，更被設計成兒童及青少年遊戲空間。除此之外，漢堡爲了因應全球暖化，自 10 多年前開始將瀝青鋪面刨除，改以透水性石材鋪面，如此，不但可以降低市區溫度，更可以降低車速，減少車輛嚴重肇事，真可說是一舉兩得。

漢堡（Hamburg）在使用自行車及大眾運輸上有很好的表現。大部分的居民都能在 300 公尺內接近理想的大眾運輸服務。公共汽車及電車車廂亦非常寬敞舒適，採用低底盤車廂，部分車廂還配置可升降或自動傾斜地板，使輪椅和嬰兒車能便利的上下車。此外，在車廂內也設置專放輪椅和嬰兒車的位置。車上並設有電子顯示屏，顯示車輛行駛所處位置、站名等。在地鐵站、火車站等處均設有無障礙廁所。在公用停車場更設有身心障礙者專用停車位。

#### ※漢諾威（Hannover）

漢諾威位於萊納河(Leine)畔，是德國下薩克森州的首府。漢諾威位於北德平原和中德山地的相交處，既處於德國南北和東西鐵路幹線的交叉口，又瀕臨中德運河，是個水陸輻輳的交通樞紐。漢諾威是工業製造業高度發達的城市，是德國的汽車、機械、電子等產業中心。漢諾威最著名的就是會展業和旅遊業，歐洲最大的旅行社組織 TUI 的總部就設在這裏。當地每年將舉辦全世界最大的信息技術展覽 CeBIT，2000 年，這裏還舉辦了世界博覽會，另外，一年一度的漢諾威射手節也是全世界類似節日中最大規模者。

漢諾威是德國的重要交通樞紐。由於 2000 年世博會的召開，漢諾威的交通相當發達。各個方向的鐵路以及高速公路在此交會。漢諾威主火車站是德國第 5 大火車站，每天有 622 班次火車到達或離開，發往超過 60 個歐洲大城市，每天的客運量大約爲 25 萬人次（2006 年 12 月數據），車站內共有 12 個火車站台與 6 個地鐵站台，換乘相當便捷。

除了發達的鐵路交通，漢諾威的公共運輸網路也是德國公共運輸的典範。10 條城郊線和 6 條快速城郊線把漢諾威的郊郡與市區很好的連接起來。市內交通更是由 14 條軌道交通（地鐵）線以及超過 100 條的公共汽車線路組成。地鐵是這裏的主要公共運輸工具，它延伸到城市的每個角落。在市中心 Kröpcke 的地鐵車站共有三層，所有的地鐵線路都在這裏停靠。

#### ※慕斯特城（Münster）

慕斯特城同時兼顧了創新與傳統。老城的中世紀庭院，以及無數的歷史性建築，都反映出這個城市擁有一千兩百年的歷史。現代慕斯特城將其本身呈現爲國際研究之學院與大學的城市，並且爲研究與技術傳遞之創新中心的地點。非常高比例的年輕學子、許許多多相關的大學與學院設施與機構，一種爲如此多的學生

人數所廣泛影響的文化生活，尤其是作為交通工具的自行車佔有非常之重要性，都為這座城市大大地增添了獨特的氣質與氛圍。

在慕斯特這個歷史城鎮，有舉世聞名的自行車道系統，政府讓城市回歸到以行人徒步及自行車代步為主軸交通工具的通勤模式。將自行車的可及性調整為所有交通運具的第一順位，落實以行人為優先的規劃理念並增加自行車便利性及可及性。此外，隨手可得的資訊、隨處可見的自行車停車空間與保養維修服務，也彰顯了行駛自行車的各項優點。

另外，政府亦利用街廓重整與縮減道路寬度、廢除道路分線、實施無障礙空間等措施，以營造出悠閒、健康的生活氣氛。而自行車道系統不僅僅考慮周邊大學校區的眾多莘莘學子，還考慮老年人及兒童的使用，發行許多以老人或兒童為主要閱讀者的自行車資訊導覽摺頁，讓各年齡層使用者均能輕易且安全地在城市裡騎自行車。在這裡自行車不但是通勤、通學的工具也是生活的一部分。

#### (四) 荷蘭 Netherland

荷蘭（Netherland）位於歐洲西北部，瀕臨北海，與德國、比利時接壤。荷蘭國土海拔很低，很多地方地勢接近甚至低於海平面。它以海堤、風車和寬容的社會風氣而聞名。荷蘭首都為阿姆斯特丹。阿姆斯特丹是憲法確定的正式首都，然而，政府、女王的王宮和大多數使館都位於海牙。國土面積：41,526 平方公里，總人口數 16,500,156 人，人口密度：396 人/km<sup>2</sup>，人均 GDP52,019 美元。

平坦是荷蘭地形最突出的特點。其國土面積的一半海拔低於 1 公尺，很多地方甚至低於海平面。部分地區甚至是由圍海造地形成的，比如弗萊福蘭省的大部分地區。這些低地都修建了海堤來保護。而荷蘭人世代與海爭地，在荷蘭人眼中最大的敵人是海洋。荷蘭的最高點是位於國家最東南角的 Vaalserberg，海拔 321 米。萊茵河、瓦爾河（Waal）和馬士河（英語：Meuse River；荷蘭語、德語：Maas）將荷蘭一分為二。盛行來自亞速爾高壓的西南風，屬溫帶海洋性氣候，冬暖夏涼。

荷蘭有著繁榮和開放的經濟。自二十世紀八〇年代以來，政府逐步減少了對經濟的控制。主要的工業包括食品加工、化工、煉油、電力和機械製造。在農業方面，荷蘭的農業實現了高度機械化。從事農業的人口不到總人口的 4%，產出卻可供食品加工和大量出口。荷蘭的農業出口額排在美國和法國之後列世界第三位。其中園藝在荷蘭已經專業化，每年有不少的花卉、種子、樹苗及球莖行銷到世界各地。荷蘭的畜牧業也是世界有名的，主要採取圈牧的方式來參養牲畜，出產大量的乳酪製品，所以純種的乳牛和木屐成了代表荷蘭的傳統標誌。在石油工業方面，荷蘭原本只有煤和鹽兩種礦產，自從二次世界大戰之後，在北海發現石油後，就帶動了整個荷蘭煉油業及石油化學工業的發展，到了 1960 年代以後又發現了天然氣更把整個荷蘭的石化工業帶入高峰，世界知名的荷蘭皇家殼牌集

團就是其中的代表。

作為歐元的發起國，荷蘭自 1999 年 1 月 1 日開始，以歐元替換荷蘭盾，並於 2002 年 1 月 1 日起正式使用歐元硬幣和紙幣。

#### ※阿姆斯特丹 (Amsterdam)

阿姆斯特丹是荷蘭首都及最大城市，位於荷蘭的西北部，與烏特勒支省和弗萊福蘭省相鄰。阿姆斯特爾河在市中心分流進許多小運河，最終流入了 IJ 灣 (IJ Bay)。阿姆斯特丹平均海拔為 2 公尺。城市主要地形是平原，西南部是一片人造森林。北海運河將阿姆斯特丹與北海連接起來。

阿姆斯特丹及周邊地區已經高度城市化。該市面積為 219.4 平方公里，人口密度：4457 人/km<sup>2</sup>，房屋密度：2275 間/km<sup>2</sup>。該城市林木覆蓋率達到 12%。阿姆斯特丹氣候宜人，天氣情況主要受到來自北海的氣流影響。冬季氣溫溫和，很少低過 0°C。夏季溫暖但不炎熱。八月平均最高氣溫僅有 22°C，超過 30°C 的高溫一般來講只有 3 天左右。該城市平均每年有約 175 天降雨，但年平均降雨量只有不到 760 公釐。雨季一般從 10 月到次年 3 月，降雨方式以小雨為主。極少數情況下，該城市會遭受暴風雨。

在交通方面，政府鼓勵人民利用自行車做為交通工具，很多道路都配有自行車道和停車處。據 2006 年的統計數據，阿姆斯特丹約有 465,000 輛自行車。政府為了達到自行車騎乘安全與便利目標，特別針對自行車運輸之交通管理作特殊考慮。例如在幹道上設置與行人、汽車分隔的自行車專用道以及路口特別設置自行車專用號誌及停止線，給予自行車行駛專用路權或是優先使用權。

此外，荷蘭政府為了提倡自行車文化、抑制小汽車，因此推動「Dutch Bicycle Master Plan(BMP)」，計畫方針如下：

- (1) 結合自行車與大眾運輸網絡，各火車站重要地點設置自行車停車場及租賃站，自行車可上、下火車。
- (2) 設置人性化專用自行車道，以不同顏色標明機動、非機動及人行道，其他車種及行人禁止佔用。
- (3) 專用號誌、標誌。部分路段汽車行駛速限 30km，以確保騎士安全。
- (4) 建構全國性自行車路網，路型種類有市區道路、郊區道路及東西、南北向長途國道。
- (5) 推廣自行車取代汽車，各社區鄉鎮購物中心設立「汽車收費」停車場。

在運輸政策上，荷蘭政府更明確地設定自行車運輸的發展目標，例如 2010 年時，希望自行車運輸能再成長 30%，並使自行車道延伸達到 5 萬公里。

目前荷蘭人普遍以自行車及大眾運輸作為通勤工具，每天都有數百（甚至數千）輛自行車停放在火車站。而自行車也常用來購物、休閒及接送小孩，因此路

邊常見改裝後的自行車。有的設有可遮雨、遮陽的保護棚；有的則在車前或車後加裝連結式木箱小車，外出時可將 12 歲以下未能自行騎自行車的孩童置於木箱中，隨著爸爸或媽媽外出。

荷蘭政府並以規劃交通寧靜區的方式，來確保自行車騎士與行人的安全。而其規劃方式為：在路口部分將車道寬度加以縮減，同時配合特殊鋪面的設計提醒行人及車輛駕駛人交叉路口的存在；至於路段部分，則於小巷道路設置突起物或障礙物，透過路面高差或道路斷面不規則的變化，使駕駛人降低車速；同時利用街道家具的擺設，強迫車輛依循彎繞線形前進。除此之外，另有交通管制措施加以輔助，如單行道之設置、速限的調整、禁止停車等，並以設置標誌及標線的方式告知用路人。

## 參、心得及建議

本次為期 14 日的參訪，主要造訪的城市包含：斯德哥爾摩（瑞典）、馬爾摩（瑞典）、哥本哈根（丹麥）、漢堡（德國）、漢諾威（德國）、慕斯特（德國）、阿姆斯特丹（荷蘭）等七個歐洲先進發展城市。他們在道路規劃時除了因地制宜考量道路使用者的需求發展人本交通外，也展現了因應全球暖化、永續生態城市的作法，將生態棲地及系統網絡化的綠色空間及廊帶融入道路系統中，同時也透過政策、教育及工程的相關措施，讓民眾參與、改變民眾的生活習慣、生活態度、生活方式及價值觀，讓人懂得彼此尊重，也懂得尊重生命、尊重自然並與自然共存。城市不只是給人居住而已，城市更應該有適合其他動、植物生存的空間，生物應該多樣性，城市才會多彩多姿。

近年來本署持續推動都市人本交通、無障礙生活環境，僅就本次考察心得，提出幾項建議供參考：

### 一、路口及巷口重新整合規劃建置，以利行人、自行車安全穿越

馬路如虎口，根據相關研究指出，車速越快，重大事故的發生機率越高。瑞典、丹麥、德國及荷蘭等國皆以人本的精神規劃市區道路，因此街道的公共空間完全針對行人和自行車的需求而設計，行人可以自由自在的在街道上行走穿越。例如：在路口行人可經由槽化島、中央分隔島或庇護島分 2 至 3 段式安全穿越馬路。槽化島不但可以引導車輛進入適當之動線，並可減輕行人來不及穿越馬路時的緊張壓力。而庇護島則可以做為行人或自行車穿越馬路時，提供足夠的空間保護來不及一次穿越馬路的行人。

此外，槽化島及庇護島的設置，讓行人穿越馬路時，可以只注意單一方向車輛，而不需眼觀四面耳聽八方，還無法確認車子到底會從那個方向開過來，如此可安全的通過馬路，以避開被車撞的危險。更值得一提的是在巷道口，人行道鋪面採連續性鋪設並未間斷，且高於車道，如此不但可以提醒駕駛人注意行人，更可以迫使從巷子內進入主幹道的車輛減速通過，降低巷口肇事率。

在道路上，行人穿越道設置距離亦需考量行人的需求越短越好，且交通號誌設置觸動式按鈕，方便行人及自行車不需久候紅燈即可快速穿越馬路。另外人行道在整個道路斷面配置與車道的比例應相當，且在道路中央皆設置庇護島，讓行人可以安全、安心的通過馬路。

在無障礙設施部分，則可參考瑞典做法在路口及路段中有行人穿越道處均設置白色導盲磚以利視障者定位之需，除此之外亦設置寬度約 90 公分之斜坡道以利輪椅使用者及娃娃車方便推行。而路口轉彎處人行道則以高於車道面 10 公分方式處理，以避免車輛轉彎時危及行人安全，又可以免設置車阻，造成行人通行障礙，真可說是一舉兩得。因此建議國內路口及巷口應重新整合規劃建置，以提

供行人及自行車安全的穿越環境。

## 二、 主要生活街區劃定交通寧靜區

近年來，歐洲城市普遍實施「Zone 30」即 30km/h 限速區或交通寧靜區(Traffic Calming)，此種分區限速的做法，目的並不在於排斥小汽車，而是取消小汽車在城市中的優先地位，重新將小汽車放在一個與其他道路使用者相同的地位上。其交通策略係結合路網系統規劃及道路交通工程措施，以減少穿越性交通及降低行車速率，降低機動車輛所帶來的負面影響，進而改善該區域內道路使用環境。

就法規部分，建議交通部參考國外標誌，修訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」，增加「交通寧靜區」相關標誌標線，以提醒駕駛在該區域內應低速行駛，並禮讓及注意行人，藉以提升交通安全、改善生活環境。

就工程部分，則建議國內可採用社區營造的方式，透過各相關單位的協調，擇定示範區，由政府經由預算補助，將區內道路導入「交通寧靜區」概念，重新規劃佈設，並配合都市土地的混合使用，加強車行動線的管理，充分利用都市公共空間，配合鋪面改善、路面高低變化等工程手法，塑造人車共存的市中心區人本環境。

## 三、 重新檢視道路斷面，擴增人行活動空間、自行車行駛空間及綠帶空間

長久以來一般道路建設只考量如何提昇車輛行駛速率，增加車輛行駛空間，停車空間，而忽略了「人」基本「行」的需求。在台灣車子想到那，就可以開到那。這樣的方便，造成了空氣污染、交通擁擠，交通事故連連。而人，卻無路可走；或只能提心吊膽的與車爭道。我們是否應該省思，我們還要這樣的環境過這樣的生活嗎？我們是不是給汽機車太多方便及太低的使用成本。

我們需要做一些改變，無論是從工程從業人員或民眾的生活習慣、生活態度、生活方式及價值觀都需要做改變，我們才有機會提昇生活品質，也才能讓我們的城市永續發展。因此，建議各縣市政府應落實以行人為優先的規劃理念，計畫性的逐年減少路邊停車位，縮小車道寬度或減少車道數，釋出空間以改善人行徒步環境，串聯人行路網，提昇市區道路人行服務機能，落實市區道路無障礙生活環境，並增加綠帶及自行車道空間。

除此之外，建議在道路上廣植行道樹，道路旁的公共空間亦可設置成開放渠道或水塘，讓雨水透過開放渠道和濕地水塘、水生植物等系統達到最大入滲、最小逕流、沉澱滯洪及延遲浸化的目的。讓道路不僅僅具有運輸通道的功能，更擔負起減緩全球暖化，降低溫度，美化環境及增加生物多樣性的任務。

#### 四、發展大眾運輸、抑制汽機車的過度依賴及使用

台灣地區民眾以使用個人運具為主，如汽車、機車等。而大眾運輸的完善是一個城市永續發展的基本要素，因此建議都會交通首要應發展大眾運輸。除了規劃讓民眾步行至車站的距離可以是最短的大眾運輸外，班次也應該密集，以提供方便性吸引居民搭乘。並且提高汽、機車使用成本如調高停車費、牌照稅、繳交能源稅等；減少市區汽、機車停車空間，行駛空間，以抑制汽機車的過度依賴及使用。

#### 五、人行道及自行車道鋪面改採透水性鋪面

德國為因應全球氣候暖化，近十年來逐年將瀝青、混凝土等不透水鋪面刨除，改以花崗石鋪設的透水性鋪面。在車道上小塊花崗石鋪設成的不平整鋪面，當車子行走其間，自然而然的降低速度，也因此減少重大事故的發生。

丹麥哥本哈根人行道則以 40 公分厚碎石級配加上 5 公分厚砂（需分別滾壓夯實）做為基底層後，再鋪設大且平整的花崗石鋪面（60cm\*30cm\*7cm），此外為防止基底層砂石鬆動流失，造成鋪面不平整，緣石處則佐以混凝土固定之。

台灣氣候炎熱，人行道應拓寬並全面改採透水性鋪面及增加綠帶，以降低都市熱島效應，讓人可以舒適的行走街道上。另道路側溝亦可設置為草溝，讓雨水透過開放渠道、植物等達到最大入滲、最小逕流、沉澱滯洪及延遲浸化的目的。

#### 六、藉由都市更新或新市鎮開發引入新的想像與突破，塑造優質、綠色、人本交通環境

台灣過去所做都市計畫，市區道路部分皆以公路導向為主，很少會考慮到人行環境、自行車道、大眾捷運、輕軌系統、綠帶空間、公共設施空間等都市發展概念，加以市區道路規劃觀念又以車輛為主，以致於造成都市地區人車衝突嚴重，生活品質低落，甚或影響人身安全。本次參訪瑞典、丹麥、德國及荷蘭在都市更新或新市鎮開發階段即跳脫傳統的都市規劃只重視土地使用方式與強度的發展思考，並建立具有自明性與文化特性的空間經驗與氛圍，並協助節能減碳工作的進行，將未來所需的人行道、自行車道、大眾捷運、輕軌系統、公車系統、公共設施空間及綠色生態網絡一併納入規劃考量。如此可避免現今在既有市區道路的空間範圍內做道路規劃設計，已無太多發展空間之窘境。

# 參、附錄（圖片）

## 一、瑞典



圖 1-1 行人徒步區



圖 1-2 行人徒步區



圖 1-3 行人徒步區



圖 1-4 行人徒步區



圖 1-5 行人徒步區入口



圖 1-6 行人徒步區



圖 1-7 交通寧靜區



圖 1-8 交通寧靜區



圖 1-9 交通寧靜區



圖 1-10 交通寧靜區



圖 1-11 交通寧靜區



圖 1-12 交通寧靜區



圖 1-13 交通寧靜區



圖 1-14 交通寧靜區



圖 1-15 人行道



圖 1-16 人行道



圖 1-17 人行道



圖 1-18 人行道



圖 1-19 行人穿越道



圖 1-20 行人穿越道



圖 1-21 行人穿越道



圖 1-22 行人穿越道



圖 1-23 行人穿越道



圖 1-24 巷口設計



圖 1-25 無障礙植樹穴



圖 1-26 人行道上無障礙廁所

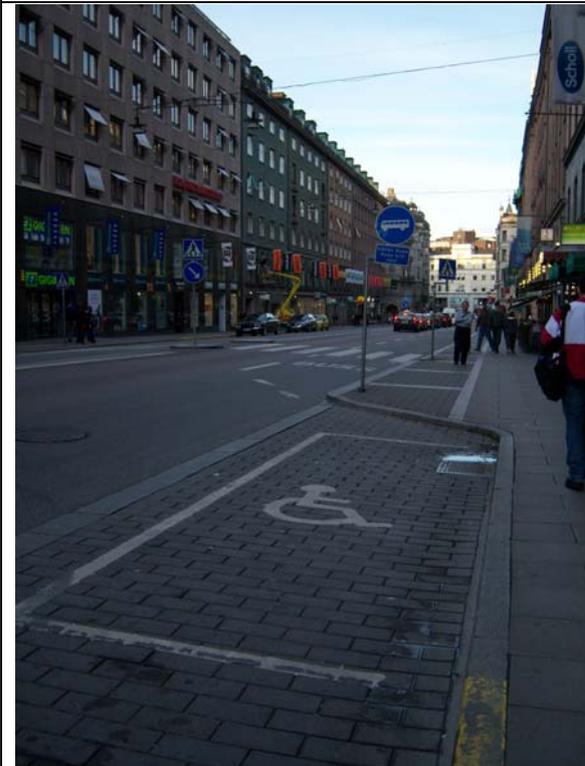


圖 1-27 市區—無障礙停車位



圖 1-28 公車站—導盲設施



圖 1-29 市區－自行車道、人行道



圖 1-30 市區－自行車道、人行道



圖 1-31 市區－自行車道、人行道



圖 1-33 市區－自行車道、人行道



圖 1-33 市區－自行車道、人行道



圖 1-34 市區－自行車道



圖 1-35 自行車停車架



圖 1-36 自行車停車架



圖 1-37 自行車停車架



圖 1-38 自行車租賃



圖 1-39 號誌



圖 1-40 號誌



圖 1-41 馬車



圖 1-42 掃街車



圖 1-43 輕軌車站



圖 1-44 公車站

## 二、丹麥



圖 2-1 行人徒步區



圖 2-2 行人徒步區



圖 2-3 行人徒步區



圖 2-4 行人徒步區



圖 2-5 交通寧靜區



圖 2-6 交通寧靜區



圖 2-7 交通寧靜區



圖 2-8 交通寧靜區



圖 2-9 交通寧靜區



圖 2-10 交通寧靜區



圖 2-11 路口設計



圖 2-12 路口設計



圖 2-13 路口設計



圖 2-14 路口設計



圖 2-15 路口設計



圖 2-16 巷口設計



圖 2-17 自行車道、人行道



圖 2-18 自行車道、人行道



圖 2-19 自行車道、人行道



圖 2-20 自行車道、人行道



圖 2-21 公車停靠站自行車道標線處理方式



圖 2-22 公車停靠站



圖 2-23 公車停靠站自行車道處理方式



圖 2-24 公車停靠站自行車道處理方式



圖 2-25 自行車道



圖 2-26 自行車道



圖 2-27 人行道-導盲設施



圖 2-28 自行車停車架



圖 2-29 市區一無障礙停車位



圖 2-30 自行車停車架



圖 2-31 號誌



圖 2-32 標誌



圖 2-33 改裝後自行車



圖 2-34 改裝後自行車



圖 2-35 改裝後自行車



圖 2-36 改裝後自行車



圖 2-37 低底盤公車



圖 2-38 低底盤公車



圖 2-39 公車站牌



圖 2-40 捷運站—無障礙電梯



圖 2-41 捷運站



圖 2-42 捷運站-導盲設施



圖 2-43 施工中自行車道及人行道



圖 2-44 施工中自行車道及人行道



圖 2-45 施工中自行車道及人行道

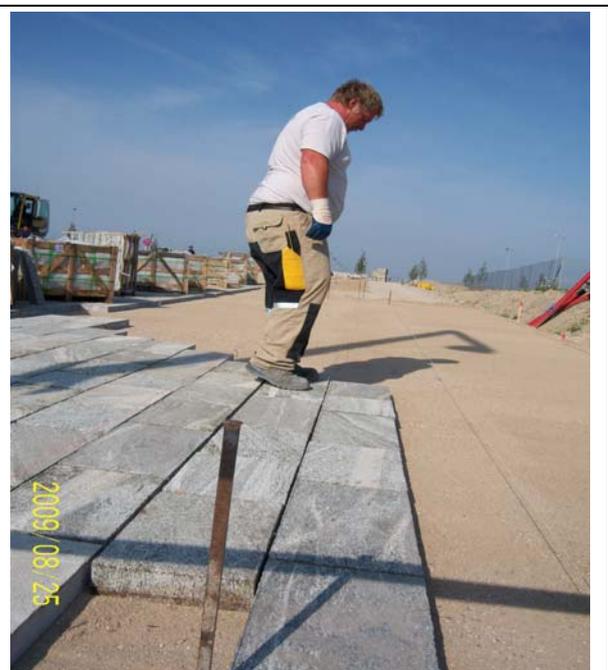


圖 2-46 施工中自行車道及人行道

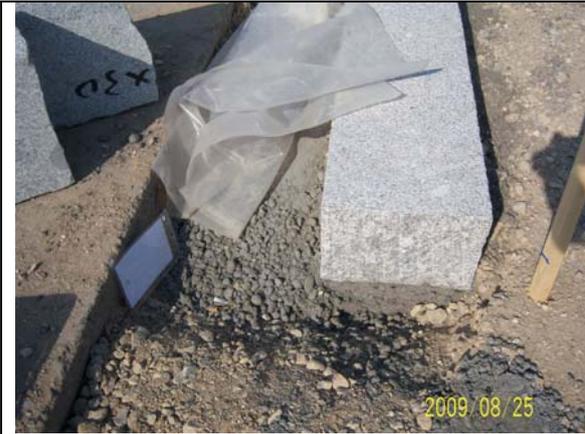


圖 2-47 施工中自行車道及人行道



圖 2-48 施工中自行車道及人行道



圖 2-49 施工中自行車道及人行道



圖 2-50 完工後自行車道及人行道

### 三、德國



圖 3-1 行人徒步區



圖 3-2 行人徒步區



圖 3-3 行人徒步區



圖 3-4 行人徒步區

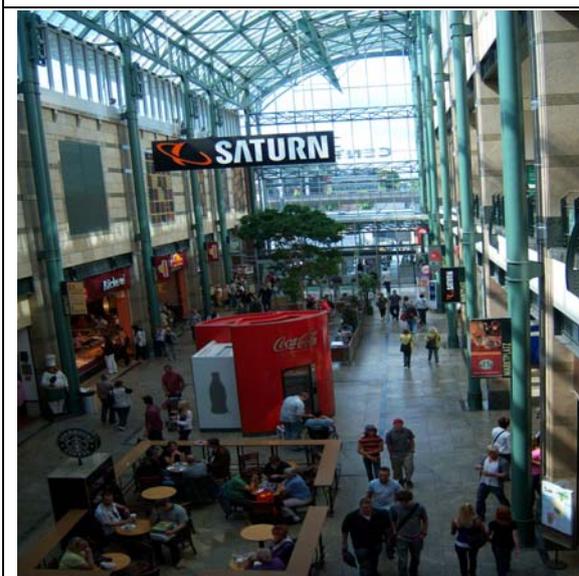


圖 3-5 行人徒步區

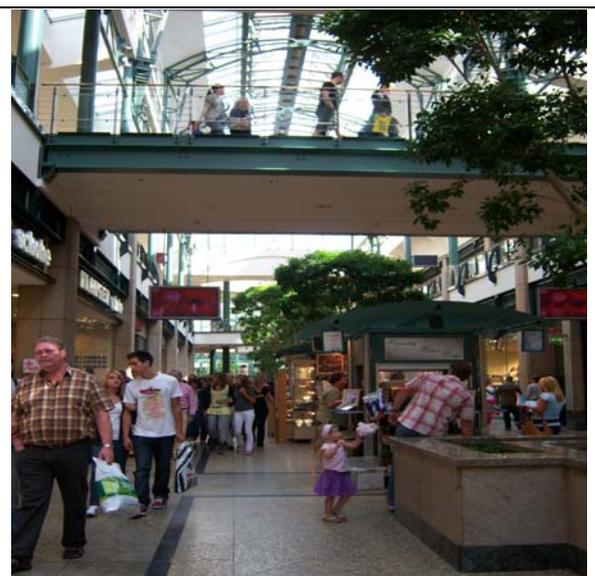


圖 3-6 行人徒步區



圖 3-7 行人徒步區



圖 3-8 交通寧靜區



圖 3-9 交通寧靜區



圖 3-10 交通寧靜區



圖 3-11 交通寧靜區



圖 3-12 交通寧靜區



圖 3-13 交通寧靜區



圖 3-14 交通寧靜區

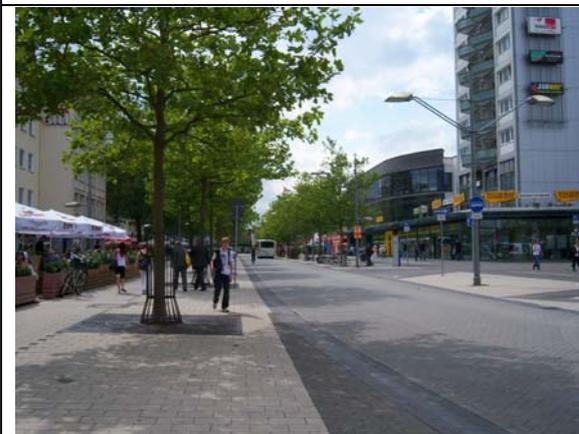


圖 3-15 人行道



圖 3-16 人行道



圖 3-17 人行道



圖 3-18 行人及自行車穿越道



圖 3-19 行人及自行車穿越道



圖 3-20 行人穿越道



圖 3-21 行人及自行車穿越道



圖 3-22 行人及自行車穿越道



圖 3-23 行人及自行車穿越道



圖 3-24 行人及自行車穿越道



圖 3-25 行人及自行車穿越道



圖 3-26 自行車停等區



圖 3-27 行人及自行車穿越道



圖 3-28 自行車道及人行道



圖 3-29 自行車道及人行道



圖 3-30 自行車道及人行道



圖 3-31 自行車道、人行道



圖 3-32 自行車道、人行道



圖 3-33 自行車道、人行道



圖 3-34 自行車道



圖 3-35 自行車、行人專用橋



圖 3-36 郊區－自行車道、人行道



圖 3-37 自行車停車架



圖 3-38 自行車停車架



圖 3-39 自行車停車架



圖 3-40 自行車停車架



圖 3-41 自行車停車架



圖 3-42 腳踏型計程車



圖 3-43 自行車停車場

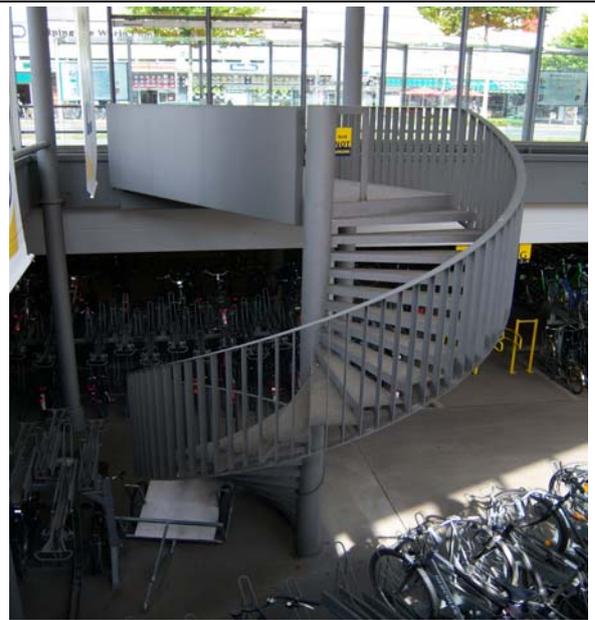


圖 3-44 自行車停車場



圖 3-45 自行車停車場



圖 3-46 自行車停車場

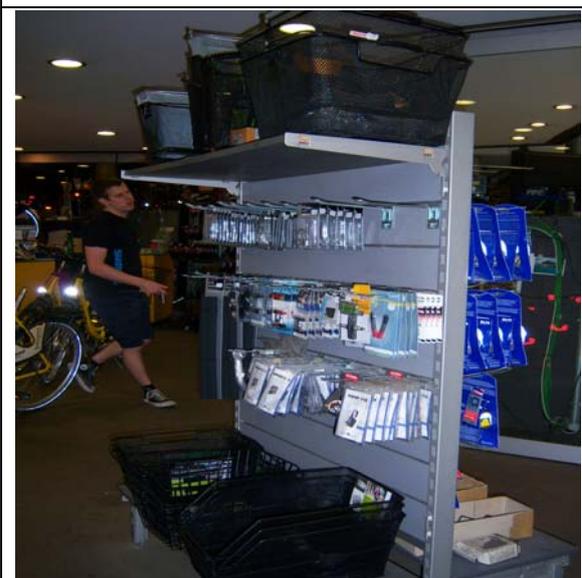


圖 3-47 自行車停車場



圖 3-48 自行車停車場



圖 3-49 標誌



圖 3-50 標誌



圖 3-51 標誌



圖 3-52 號誌



圖 3-53 低底盤公車



圖 3-54 無障礙停車位



圖 3-55 公車轉運站



圖 3-56 公車轉運站



圖 3-57 捷運站



圖 3-58 輕軌電車



圖 3-59 捷運站



圖 3-60 捷運站



圖 3-61 捷運站—路網資訊



圖 3-62 捷運站—購票系統

## 四、荷蘭



圖 4-1 行人徒步區



圖 4-2 行人徒步區



圖 4-3 行人徒步區



圖 4-4 行人徒步區



圖 4-5 交通寧靜區



圖 4-6 交通寧靜區



圖 4-7 交通寧靜區



圖 4-8 交通寧靜區



圖 4-9 交通寧靜區



圖 4-10 交通寧靜區



圖 4-11 路口設計



圖 4-12 行人及自行車穿越道



圖 4-13 行人及自行車穿越道



圖 4-14 行人及自行車穿越道



圖 4-15 行人及自行車穿越道

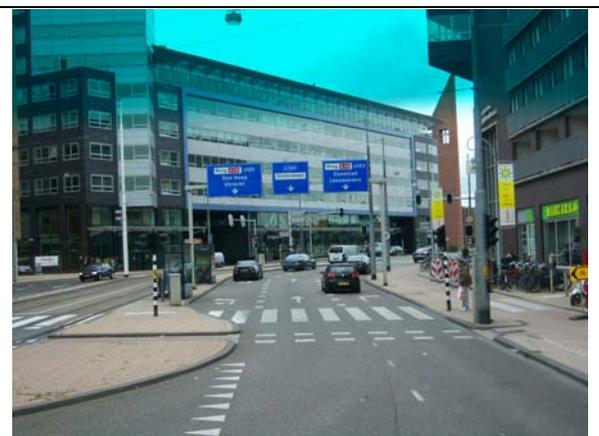


圖 4-16 行人及自行車穿越道



圖 4-17 自行車道、人行道



圖 4-18 自行車道、人行道



圖 4-19 自行車道



圖 4-20 自行車道



圖 4-21 自行車道



圖 4-22 自行車道



圖 4-23 自行車停車架



圖 4-24 自行車停車架



圖 4-25 自行車停車架



圖 4-26 自行車停車場



圖 4-27 地下自行車停車場入口

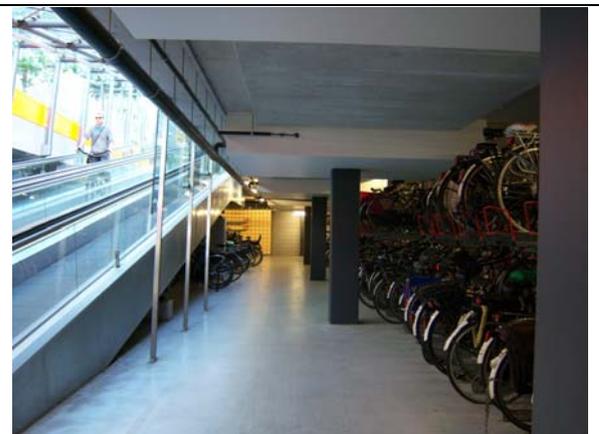


圖 4-28 自行車停車場



圖 4-29 改裝後自行車



圖 4-30 改裝後自行車



圖 4-31 標誌



圖 4-32 標誌



圖 4-33 標誌



圖 4-34 號誌



圖 4-35 掃街車



圖 4-36 馬車



圖 4-37 機場道路



圖 4-38 機場道路