出國報告（出國類別：考察）

109年度尼德蘭公共自行車及公共運輸系統發展現況考察計畫

服務機關：桃園市政府交通局
姓名職稱：劉局長慶豐(率隊官)
派赴國家：尼德蘭(荷蘭)
出國期間：109 年 2 月 19 日至 2 月 27 日
報告日期：109 年 5 月 22 日

桃園市政府及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：109 年度尼德蘭公共自行車及公共運輸系統發展現況考察計畫

頁數 45　　含附件：☐是☑否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話/e-mail

桃園市政府交通局/黃俊擇/03-3322101#6868/10026612@mail.tycg.gov.tw

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

編號	出國人員姓名	服務機關	單位	職稱	電話
1	劉慶豐	桃園市政府交通局		局長	
2	盧維屏	桃園市政府都市發展局		局長	
3	陳家緯	桃園市政府交通局	公共運輸科	科長	
4	黃俊擇	桃園市政府交通局	公共運輸科	科員	#6868
5	李晴瑄	桃園市政府交通局	運輸規劃科	科員	#6866
6	王尚儀	桃園市政府都市發展局	都市行政科	技士	

出國類別：☑1.考察☐2.進修☐3.研究☐4.實習☐5.其他

出國期間：109 年 2 月 19 日至 2 月 27 日　　出國地區：尼德蘭

報告日期：109 年 5 月 22 日

關鍵詞：尼德蘭、阿姆斯特丹、烏特勒支、自行車、轉運樞紐

內容摘要：本局現正鼓勵推動市區公車電動巴士服務、城市自行車友善騎乘環境以及公共運輸轉運站等業務，以期藉由汲取尼德蘭阿姆斯特丹及烏特勒支等城市成功經驗，供本市觀摩效法。例如：阿姆斯特丹城市於 2018 年推動近百輛電動巴士車隊於繁忙的史基普機場進行接駁服務，此規模勢必具有完善之充電場站及路側設備等配套措施、阿姆斯特丹中央車站肩負轉運重任，其周邊公車系統、輕軌系統、尼德蘭國鐵等轉運運作案例以及烏特勒支中央車站花費 8 年期間改建，並以大眾運輸導向規劃設計，如今成為尼德蘭重要轉運樞紐之一，其成功案例皆有助於本市公共運輸業務推動發展。

目錄

壹、目的.....1
貳、行程規劃.....2
一、考察行程摘要.....2
二、考察人員.....2
參、考察過程.....3
一、公共運輸現況.....3
(一)阿姆斯特丹(Amsterdam).....3
(二)烏特勒支(Utrecht).....16
(三)鹿特丹(Rotterdam).....23
(四)阿納姆(Arnhem).....26
(五)馬斯垂克(Maastricht).....27
二、都市發展舊城鎮的產業轉型及觀光再造.....31
(一)風車村(Zaanse Schans).....31
(二)沃倫丹(Volendam).....33
(三)羊角村(Giethoorn).....35
(四)鹿特丹(Rotterdam).....37
三、拜會駐尼德蘭台代表處.....39
肆、心得與建議.....40
一、自行車系統.....40
二、轉運樞紐.....41
三、電動巴士.....42
四、都市發展.....43
伍、結論.....44

壹、目的

本局現正鼓勵推動市區公車電動巴士服務、城市自行車友善騎乘環境以及公共運輸轉運站等業務，以期藉由汲取尼德蘭阿姆斯特丹及烏特勒支等城市成功經驗，供本市觀摩效法。例如：阿姆斯特丹城市於 2018 年推動近百輛電動巴士車隊於繁忙的史基普機場進行接駁服務，此規模勢必具有完善之充電場站及路側設備等配套措施、阿姆斯特丹中央車站肩負轉運重任，其周邊公車系統、輕軌系統、尼德蘭國鐵等轉運運作案例以及烏特勒支中央車站花費 8 年期間改建，並以大眾運輸導向規劃設計，如今成為尼德蘭重要轉運樞紐之一，其成功案例皆有助於本市公共運輸業務推動發展。

此外，尼德蘭公共自行車系統推動發展全球知名且名列前茅，且於 2019 年 8 月落成啟用座落於烏特勒支中央車站地下層面之全球最大自行車停車場，可同時容納 12,500 輛單車，如此高密度之單車停車需求，可推測尼德蘭通勤旅運型態多為由單車轉乘鐵路、輕軌或公車系統等其他運具，進而促進公共運輸蓬勃發展，其成功經驗可供本市推動自行車相關發展政策參考精進。

本局現正進行若干區域轉運站建置設計規劃作業，其業務上需借助本府都市發展局專業能力進行用地區域通盤整合設計，期望藉由考察尼德蘭交通與都市發展結合之經驗，俾作為後續推動地域轉運站建置規劃及都市區域通盤整合設計業務之參考，以期塑造都市交通共榮環境。

貳、行程規劃

一、考察行程摘要

日期	行程摘要
第一日 2/19(三)	城市：阿姆斯特丹、贊瑟斯漢斯、沃倫丹 阿姆斯特丹機場周邊公共運輸發展情形、Sola Road 太陽能自行車道、舊城鎮產業轉型及觀光再造
第二日 2/20(四)	城市：阿姆斯特丹 阿姆斯特丹中央車站、Bijlmer ArenA 車站、路面電車、捷運系統
第三日 2/21(五)	城市：阿納姆、希特霍倫 公車候車環境及路側設施、自行車系統體驗、希特霍倫鄉村體驗
第四日 2/22(六)	城市：馬斯垂克 周邊道路交通環境及路側設施
第五日 2/23(日)	城市：烏特勒支 烏特勒支中央車站、公共運輸轉運站、自行車地下停車場
第六日 2/24(一)	城市：烏特勒支 參訪烏特勒支市政府、自行車系統之建置規劃
第七日 2/25(二)	城市：鹿特丹、海牙 都市規劃、公車候車環境及路側設施、轉運站、拜會駐荷代表處
第八日 2/26(三)	賦歸
第九日 2/27(四)	抵達桃園國際機場

二、考察人員

編號	機關別	單位別	職稱	姓名
1	交通局		局長	劉慶豐
2	都市發展局		局長	盧維屏
3	交通局	公共運輸科	科長	陳家緯
4	交通局	公共運輸科	科員	黃俊擇
5	交通局	運輸規劃科	科員	李晴瑄
6	都市發展局	都市行政科	技士	王尚儀

參、考察過程

本次針對尼德蘭城市的公共運輸現況及都市發展舊城鎮產業轉型進行考察，主要走訪首都阿姆斯特丹、烏特勒支、鹿特丹等城市，茲分別摘述城市之公共運輸現況以及都市發展過程。

一、公共運輸現況

(一)阿姆斯特丹(Amsterdam)

1.史基浦機場(Amsterdam Airport Schiphol)

考察首日抵達尼德蘭首都阿姆斯特丹史基浦機場，座落於阿姆斯特丹西南方的市郊，佔地面積約桃園機場的兩倍，目前擁有五條可以起降大型民航客機的主跑道及一條主要供通用航空使用的輔助跑道，目前由台灣出發皆以該機場為主要起迄機場。

史基浦機場平均每年有將近 6,300 萬的旅客，2018 年達 7,105.3 萬人次，國際旅客量全球排名第 11，係為歐洲主要門戶之一及最大旅客轉運站，史基浦不但致力於機場儀器設備的研發、強化安檢同時提高效率，更著重於提供流暢友善的旅客體驗，讓機場不僅是旅行的起點或過程，也是能吸人前來的目的地（airport as destination）。為提供旅客舒適、專業、多選擇的服務與環境，史基浦機場內整合了商店街及酒吧、孩童遊憩區、國家美術館分館（Rijksmuseum），以及連接四面八方的鐵路方便旅客轉乘前往下個目的地。(參考資料：Wiki、Oranje Express)

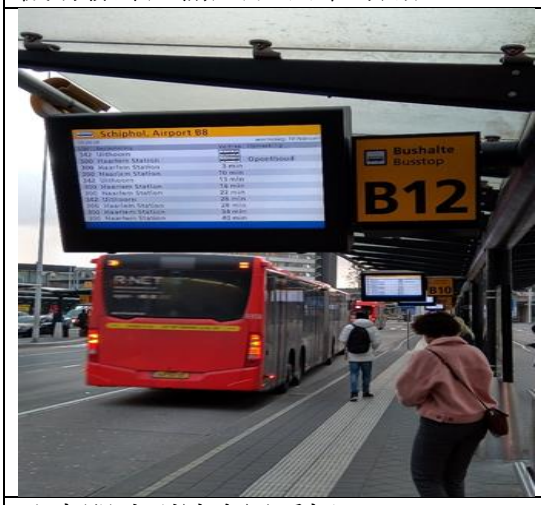
圖 1　阿姆斯特丹史基浦機場(Amsterdam Airport Schiphol)

圖片來源：amsterdamredlightdistricttour.com

機場聯外交通包括火車、公車(機場快線)、計程車等大眾運具供旅客便利轉乘至阿姆斯特丹市中心，其車程約 20 至 30 分鐘。機場聯外公共運輸，除擁有公車專用道、轉運設施、公車即時到站資訊看板外，較具特色為自 2018 年 4 月起所投入的 100 輛電動巴士營運機場接駁快線服務，此為歐洲規模最大之電動巴士

車隊，透過電動巴士環保零碳排特性，以持續追求空氣淨化。此外，接駁路線公車車型多以雙截公車服務，無論乘載量、行李置放空間皆較為充裕，且至少配備雙門以上，便利乘客上下車，由此可初步探究尼德蘭公共運輸的使用普及率。

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>機場聯外運輸道路-公車專用道</td><td>公車轉運站</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> </td></tr>
<tr><td>公車即時到站資訊看板</td><td>機場接駁快線-電動巴士</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>機場接駁雙截公車，配備三門車型</td><td>機場接駁雙截公車，配備三門車型</td></tr>
</table>

2.阿姆斯特丹市中心(Amsterdam City)

阿姆斯特丹為尼德蘭首都及第一大城市，公共運輸系統以輕軌電車為主，尚有地鐵(捷運系統)、公車與渡輪，由 GVB(尼德蘭文：Gemeentelijk Vervoerbedrijf)公司所營運。阿姆斯特丹的輕軌系統為歐洲最大規模之輕軌都市之一，目前營運中的輕軌路線有 15 條，路線長達 200 公里，共有 500 個車站，年載客量約 1.3 億人次；地鐵(Metro)路線有 4 條路線共 52 個車站，總長約 42.5 公里，日運量約 25 萬人次，路網圖 2 所示。

圖 2　阿姆斯特丹城市路網圖

(資料來源：Amsterdam Railkaart(GVB)-Maplets)

阿姆斯特丹除輕軌電車、地鐵外，亦有軌道系統即尼德蘭國鐵(Nederlandse Spoorwegen，簡稱 NS)，提供至史基浦機場及其他遠程或跨國(如：巴黎)城市之接駁服務。旅客透過阿姆斯特丹中央車站可搭乘 NS 鐵路或轉乘地鐵至當地其他小區，鐵路營運車型較特殊的是具有雙層設計之火車，如圖 3；另因尼德蘭為自行車使用率極高之國家，NS 鐵路車廂普遍可見自行車專用車廂之設計，由於該車箱設計空間寬敞較無座椅等大型障礙物，爰亦可見該車廂同時與輪椅專用車廂合併共用，如圖 4。

圖 3　尼德蘭雙層火車(圖片來源：https://lucy8500316.pixnet.net/)

無障礙專用車廂

自行車專用車廂

無障礙與自行車專用車廂

無障礙與自行車專用車廂

圖 4 尼德蘭國鐵自行車及無障礙專用車廂

(圖片來源：本次考察及 https://lucy8500316.pixnet.net/)

阿姆斯特丹中央車站(尼德蘭文：Station Amsterdam Centraal)是尼德蘭最主要的鐵路轉運中心，如圖 5，集結阿姆斯特丹所有公共交通運輸的轉運樞紐，每日往來的旅客量相當龐大，估計每日約有 35 萬人次進出該站。車站前方廣場左右兩邊各有數十條市區電車及公車停靠的總站，如圖 6，車站後方上層是通往尼德蘭各地的長途客運停靠站，面臨海灣的地方是市區渡輪的碼頭，如圖 7，車站地下還與三條地鐵線(M51、M53 及 M54)共站。目前車站前方正進行另一條地鐵線(南北向)的新建工程，未來新地鐵線將穿越車站北面的海灣，連結北岸地區與市中心到阿姆斯特丹南郊，在中央車站地下與現有三條地鐵線匯集，屆時該站將提供更具規模的轉運服務。

該站可轉乘國鐵、地鐵、輕軌電車、公車、渡輪等運輸工具，車站轉乘指示明顯且明確、購票機台普及便捷、資訊服務台位置清楚明確，另設有 OV 卡服務中心(類似我國悠遊卡、一卡通等電子票證)，且車站閘門通道有坡道設計，便利於自行車通行。另該車站除轉運功能外，亦結合餐廳、咖啡廳、書店、美食、百貨商場等，係屬複合型之轉運中心。此外，以建築層面觀點角度切入，整棟車站採哥德式和文藝復興式的建築風格，擁有世界最美火車站之一的美譽，如圖 5。

圖 5　阿姆斯特丹中央車站

(圖片來源：本次考察，攝於阿姆斯特丹)

圖 6　阿姆斯特丹中央車站前廣場

(圖片來源：本次考察，攝於阿姆斯特丹)

圖 7　中央車站後方上層長途巴士轉運站

(圖片來源：本次考察，攝於阿姆斯特丹)

本次體驗搭乘阿姆斯特丹中央車站(轉運結點)搭乘地鐵 52 路線，於車廂內可得知該站街景圖及可轉乘地鐵 M51、M53 及 M54 等 3 條路線，8 條路面電車路線以及 11 條公車路線等扼要資訊，此種車內 LCD 車廂設計，我國臺鐵及捷運系統已有該型設備，資訊提供上或版面設計上可參考此種形式配置，如圖 8。

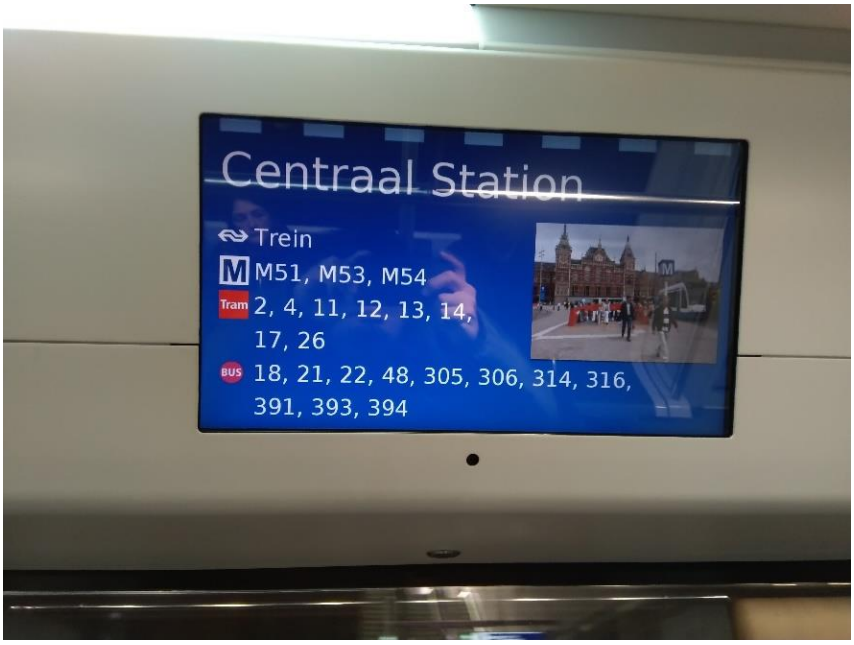
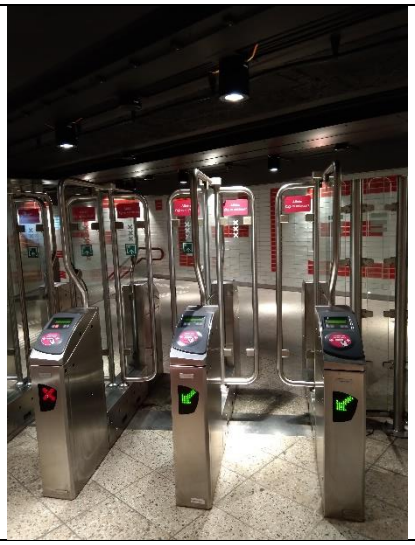
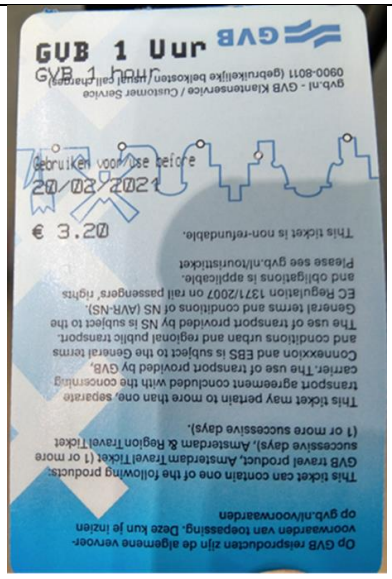


圖 8　地鐵 M52 路線車廂內資訊顯示器

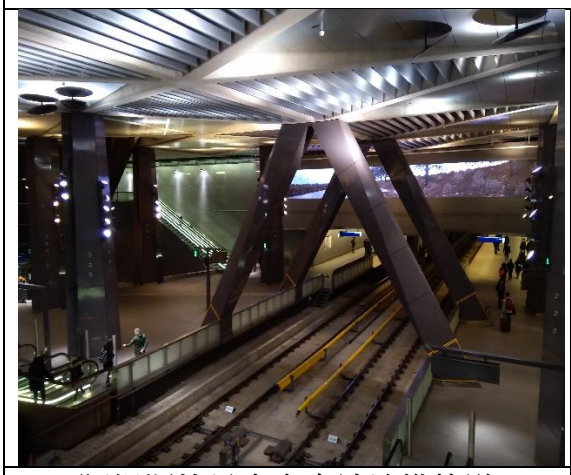
(圖片來源：本次考察，攝於阿姆斯特丹)

搭乘 M52 路線沿途前往 Noord 站、zuid 站、Rokin 站，其中 Noord 站及 Zuid 站為地鐵 52 號路線之起迄點站，可由此站轉乘公車、計程車、自行車等至目的地；Rokin 站為 52 號路線行經站，其主要特色為該站候車空間牆面有具代表性之大型彩繪，候車環境極具藝術氛圍，環境整潔舒適，另值得一提的於建造該站位，挖掘時發現遺址文物，精心設計於電扶梯中間空間位置，擺放出土文物，別具特色。

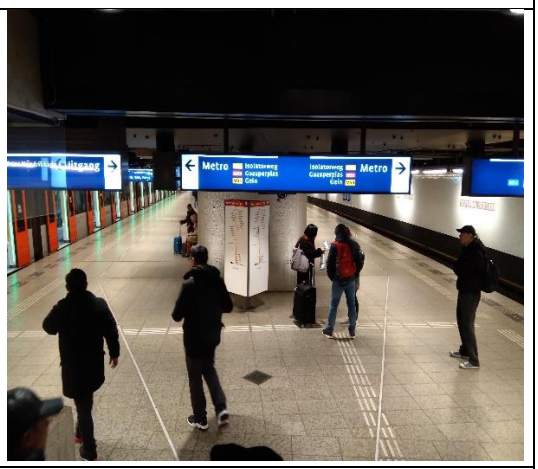
參訪照片：

<table>
<tr><td>
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>尼德蘭電子票證-OV 卡</td><td>地鐵驗票閘門</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> </td></tr>
<tr><td>地鐵(Metro)票根</td><td>軌道系統自動售票機</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>中央車站地鐵站導引牌面</td><td>鐵路驗票閘門</td></tr>
</table>

參訪照片：



阿姆斯特丹中央車站地鐵軌道

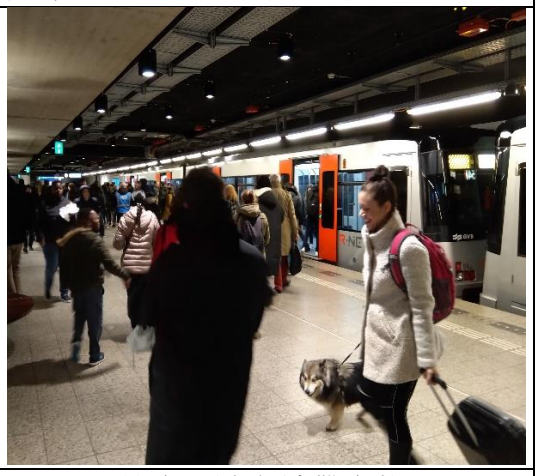


阿姆斯特丹中央車站地鐵月台

車廂內配置情形，大致上與我國捷運系統車廂相似。

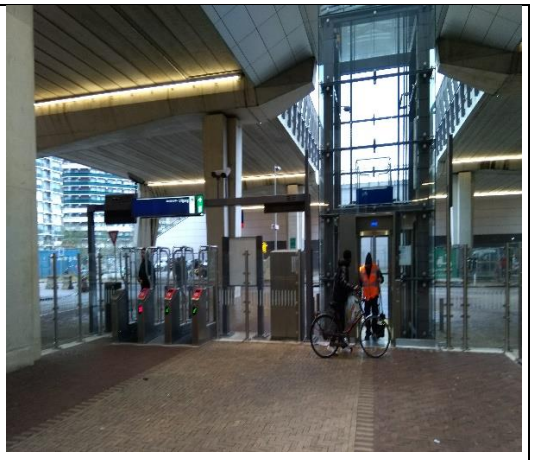
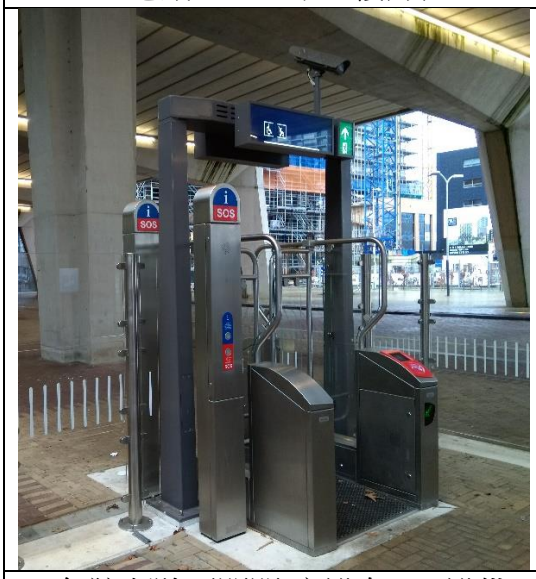
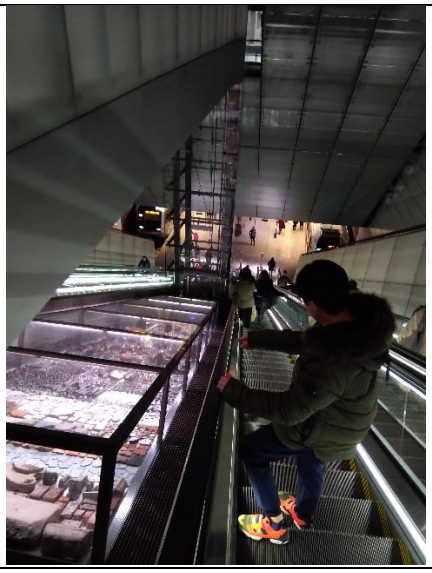
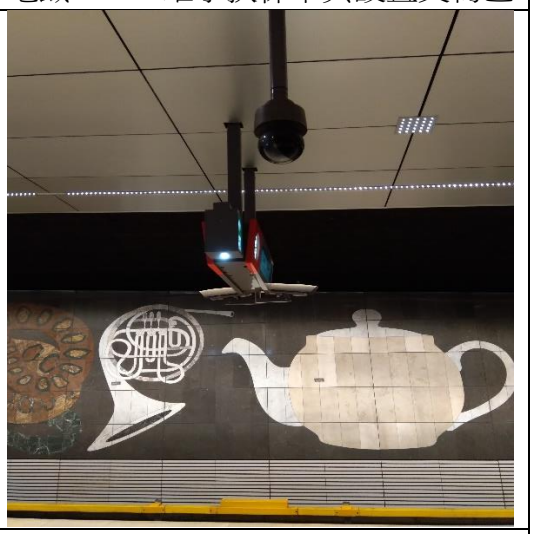
車門設計開門按鈕，綠色燈號亮起可自由開啟，避免待發車情形，造成車廂空調流失，係為節能巧思。

本站為重要轉運站，由標示牌面可清楚得知可轉乘地鐵、路面電車、火車、公車、渡輪、計程車等運輸工具



旅客可隨身攜帶寵物
(我國是必須妥善放置相關規格之寵物籠內)

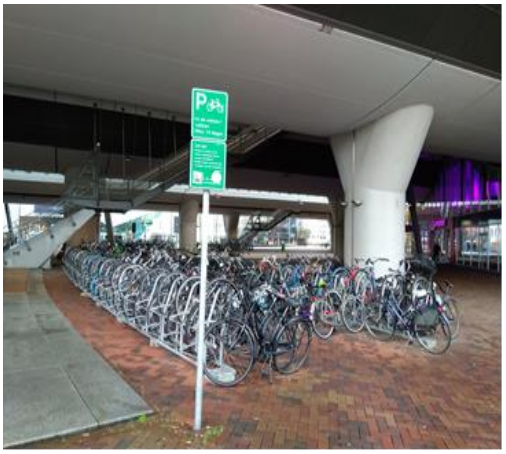
參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>地鐵 Noord 站 2 樓月台</td><td>地鐵 Noord 站 1 樓一般驗票閘門</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>無障礙驗票閘門(旁設有 sos 設備)</td><td>地鐵 Rokin 站手扶梯中央設置文物區</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>挖掘地鐵 Rokin 站出土之文物</td><td>地鐵 Rokin 站月台大型藝術彩繪牆面</td></tr>
</table>

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>阿姆斯特丹輕軌電車及路面繪停車線</td><td>輕軌系統及公車系統候車島</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>輕軌、公車到站資訊顯示站牌</td><td>自動售票機</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>道路上設置漸進突起之島台，並建置簡易候車亭，供輕軌及公車停靠，以維護乘客及用路人安全，另外緩坡具備無障礙使用者之友善性。</td><td>混合車道(電車、公車、小客車等)，此設計安全性較低，倘發生交通事故，勢必嚴重影響輕軌系統營運。</td></tr>
</table>

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Amsterdam Bijlmer ArenA 車站</td><td>車站自行車停車區域</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Amsterdam Bijlmer ArenA 車站大廳</td><td>Amsterdam Bijlmer ArenA 車站月台</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>車站路線資訊看板</td><td>專供 NS 鐵路轉乘使用，如同我國 YouBike、T-bike 以接駁最後一哩路</td></tr>
</table>

阿姆斯特丹市區擁有觀光性質之運輸工具，一年四季都有的運河遊船，提供觀光客一到四小時的觀光遊程，同時將運河路線結合博物館參觀，停靠近 20 座著名的博物館，乘客持票根到博物館，購買入場券時可享有折扣，運河不只是城市的大眾運輸，更是城市觀光體驗的一環。

圖 9　阿姆斯特丹市區運河遊船

(圖片來源：本次考察，攝於阿姆斯特丹)

(二)烏特勒支(Utrecht)

1.烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal station)

烏特勒支位於尼德蘭中心地帶，烏特勒支最早的車站是設立於 1843 年底，現有的烏特勒支中央車站主體建築則是在 2008 年至 2016 年期間改建的，它擁有 16 座月台(其中 12 個軌道月台與 4 個公車月台)，每天約有超過 900 列火車從該站出發，包含阿姆斯特丹至阿納姆線、烏特勒支至鹿特丹、Boxtel 線、坎彭線等鐵路路線，估計約有 20 萬人次進出該站，也因此成為該國重要的鐵路樞紐，如圖 10。由於舊站大樓無法滿足日益增多的乘客，烏特勒支中央新站乃原地重建至原來的三倍大，整合區內火車、電車和公車等大眾運具，成為一個新的複合式轉運車站樞紐，此車站擁有兩個出入口，兩側出口分別連接了新的城市廣場及市政廳、會展中心，城市廣場作為站前原有的購物商場(Hoog Catharijne)的開放空間後適當地拉開了車站與商場的距離，廣場地下更成為了全世界最大的自行車立體停車場，三層的停車空間解決的地形高低差的問題同時減少了車站周邊腳踏車到處停放的亂象，整合的設計便於大眾運輸及自行車的綠色運輸方式，而車站西側為配合人口及都市發展需要，將規劃新的永續節能社區。此外，值得注意的是該車站地下空間擁有世界上最大、可容納約 12,500 輛單車的停車場，將於報告後段詳細介紹。該中央車站目前每年約有 8,800 萬人次使用，預計 2030 年乘客量將達到 1 億人次。

圖 10　烏特勒支中央車站(圖片來源：Wikimedia commons)

烏特勒支中央車站整體區域包含市政廳、購物中心、會展中心、車站主體下層設置公車轉運月台(市區公車路線)、以及地下設置大規模單車停車場，為緊鄰周邊轉乘長途公車、計程車轉乘月台，路面電車月台等設置規劃，且步行 20 公尺即可抵達火車站大廳，轉乘功能相當完善。

本次考察其道路空間由路面電車輕軌系統佔據大部分空間，路幅寬度不大，許多皆為混合車道，勢必影響私人運具之便利性，此亦為減少私人運具措施之作法；區中心客運車輛發車頻繁，此可看出尼德蘭大眾運輸的高使用率，相對的也顯示出市區中心低度私人運具使用情形，如圖 11。除此之外，烏特勒支客運車輛型式多為電動巴士車輛及雙節電動巴士車輛，可見該城市對環境保護的重視程度以及永續性。

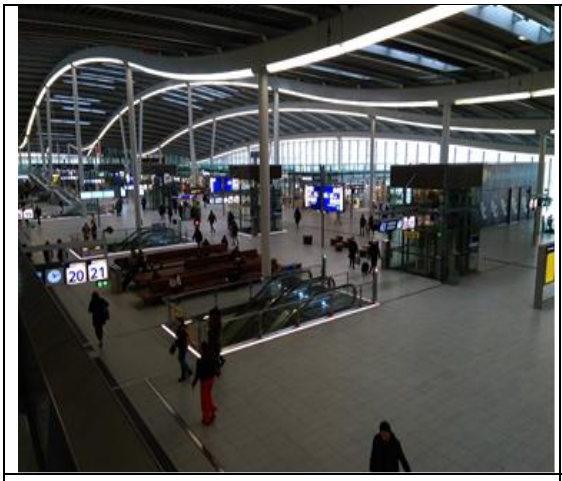
圖 10　烏特勒支中央車站旁大眾運具轉運站

(圖片來源：本次考察，攝於烏特勒支)

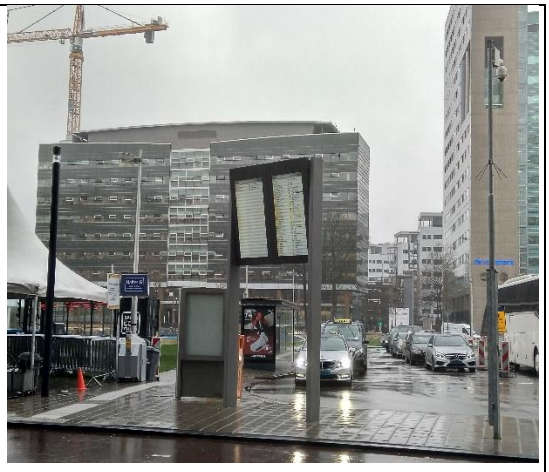
圖 11 烏特勒支中央車站入口

(圖片來源：本次考察，攝於烏特勒支)

參訪照片：

<table>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>中央車站內</td><td>地下單車停車場出入口</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>車站旁 Hoog Catharijne mall</td><td>鮮明之車站景觀設計</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>車站下層公車轉運月台</td><td>車站周邊轉乘導引牌面</td></tr>
</table>

參訪照片：

<table>
<tr><td>
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>轉乘資訊淺顯易懂</td><td>大型轉乘資訊看板</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>大型廣告燈箱提供候車亭充分照明</td><td>公車轉運站月台</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>烏特勒支官員解說城市計畫藍圖</td><td>烏特勒支官員合影</td></tr>
</table>

2.烏特勒支單車停車場

尼德蘭第四大城市烏特勒支(Utrecht)建造全球最大的自行車停車場，於 2019 年 8 月正式啟用，結合烏特勒支中央車站、百貨公司和單車停車場，經費約 1.75 億歐元預算，共提供 1 萬 2,500 個停車位，包含 480 個協力車、載貨自行車等占地較大的自行車位，總停車數量已超越日本東京自行車停車場總車位數(9,400 個車位)，成為全世界最大自行車停車場，有效提高烏特勒支大眾運輸使用率、促進國民健康、減少交通壅塞及私人運具使用率，整座停車場是烏特勒支當局「健康城市生活」政策的一部分，烏特勒支(Utrecht)副市長曾形容「自行車被標記在每個烏特勒支市人的基因裡，1885 年，尼德蘭打造國內第一座自行車專用道。如今，烏特勒支城市每天有約 125,000 人使用自行車道通勤。」

本停車場營業時間長達 17 小時，自早上 7 點至晚上 24 點，取車時間彈性且費用便宜，利用 ov 卡等大眾運輸票卡進行收費，前 24 小時免費，後每 24 小時收費 1.25 歐元約台幣 44 元，其費用便宜。

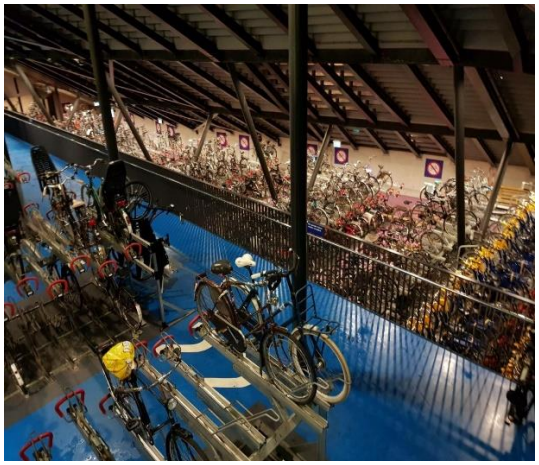
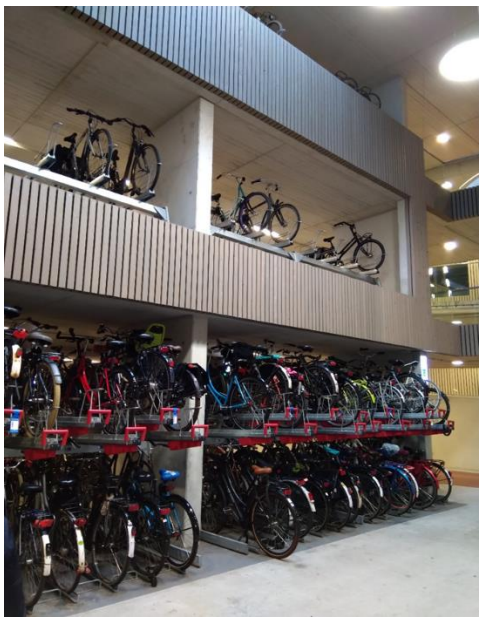
圖 12　自行車停車場人行入口

(圖片來源：本次考察，攝於烏特勒支)

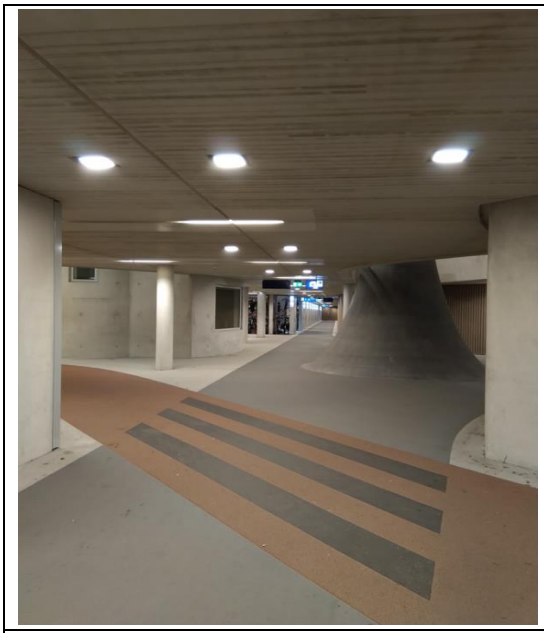
圖 13　自行車道出入口及步行空間規劃

(紅色鋪面為自行車道；灰色鋪面為人行步道)

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>停車場內單車停車架</td><td>鮮明顏色區分辨識停放樓層位置
(下方有 ov 單車專用空間)</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>鮮明顏色區域以利辨識</td><td>清楚標示剩餘可停車數</td></tr>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>單車停放整齊，空間明亮</td><td>單車停車架操作示範</td></tr>
</table>

參訪照片：

<table>
<tr><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>人車動線利用不同鋪面區分及警示</td><td>明亮的步行空間，提供安全環境</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>清楚明瞭各樓層剩餘停車位數</td><td>入口驗票機</td></tr>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>單循環動線，停車取車動線單純</td><td>單車停車場收費資訊</td></tr>
</table>

(三)鹿特丹(Rotterdam)

本次考察主要針對鹿特丹著名的拱型廣場、方塊屋、鉛筆屋以及水管屋等特色建築觀光景點停駐觀察，周邊區域定位劃分明確，如住宅區、商業區、公共區域等，且大眾運輸之外觀設計皆配合周邊景觀設計，其公共運具包含自行車、公車、路面電車、地鐵、鐵路等皆整合建置於同一區塊，轉乘規劃相當完善且能發揮轉運綜效，如圖 14，可看出白色圓形鋼構頂棚為尼德蘭國鐵出入口，黑色波浪形、弧形頂棚為公車、路面電車月台以及地鐵系統出入口，搭配專用車道及號誌，使觀光區域交通簡潔不複雜。

另以低於路面設計之大型自行車停車區以供旅客轉乘運具停泊使用，此區域設計除符合尼德蘭人高單車使用率停靠需求外，因單車數量眾多，將其設計停靠於地下空間，可提高整體市容景觀。另針對私人運具停車場則設計於拱型市場地下樓層空間，其汽車進出口動線與主要觀光區域分離，降低私人運具與行人、大眾運輸工具交會，以提高交通安全性。

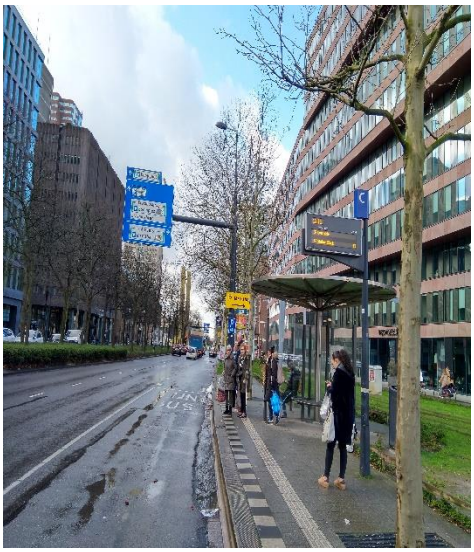
圖 14　鹿特丹拱型市場前公共運輸現況

(圖片來源：本次考察，攝於鹿特丹)

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>尼德蘭國鐵鹿特丹站體外觀</td><td>鹿特丹輕軌系統</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>路面電車候車月台</td><td>地鐵站體外觀</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>無障礙專用驗票閘門</td><td>地鐵站驗票閘門</td></tr>
</table>

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>公車系統</td><td>公車候車亭</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>智慧型站牌-公車到站即時資訊系統</td><td>傳統佇立式站牌及路線資訊看板</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>公車專用道</td><td>單車停車區域</td></tr>
</table>

(四)阿納姆(Arnhem)

有關阿納姆城市之考察係著重舊城鎮轉型觀光發展，將於下一章節敘明，針對公共運輸部分，僅分享沿途觀察之現況，其中觀察電動巴士充電形式可以分為超級電容充電、集電弓充電以及車輛備有充足電瓶等方式，如參訪照片。

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>電動巴士充電場站</td><td>以超級電容方式進行充電</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>電動公車(車頂配備集電弓)</td><td>智慧型站牌(公車即時動態資訊系統)另可發現道路上方架設電纜，係電動巴士(有集電弓車型)運行供電使用。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>公車候車亭及友善導盲磚設計</td><td>配備充電柱之電動車專用停車格</td></tr>
</table>

(五)馬斯垂克(Maastricht)

有關馬斯垂克城市之考察係著重舊城鎮轉型觀光發展，將於下一章節敘明，針對公共運輸部分，僅分享沿途觀察之公共運輸現況，尤以自行車為主，如參訪照片。

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>公車候車亭</td><td>公車站牌上設計搭車燈</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>智慧型站牌(公車即時到站資訊)</td><td>馬斯垂克公車路網圖</td></tr>
</table>

尼德蘭運用地勢平坦的優勢，與政府致力打造自行車道的絕對優先路權，使尼德蘭成為全世界最愛騎乘自行車的國家之一，並且自行車道成為世界上最安全的路廊的美譽。尼德蘭自行車道具備之優點可由觀察馬斯垂克城市之發展得出以下特性：

1.連接性極佳

無論是平面道路抑或跨越十字路口，空橋兩側皆有自行車牽引道的設計，如圖 15，使騎乘自行車民眾可以安全、便利的利用空橋跨越車道。

圖 15　自行車牽引空橋

2.絕對的自行車專用路權

在尼德蘭自行車的路權優於行人，行人稍有不留意跨越自行車道，不時會被呼蕭而過的騎士以一口流利的英文喊著「Don’t stand on the street!」，可見在尼德蘭自行車道具有如同亞洲國家快車道的專用絕對路權，並且於設計初期，及以不同鋪面材質或以立體分隔，安全的分隔出自行車道，如圖 16。

圖 16 專用自行車道路權

(圖片來源：本次考察，攝於馬斯垂克)

3.預留停車等候空間，禮讓「自行車優先」

為防止「因為禮讓行人或者自行車」而導致路口回堵，尼德蘭人細心地於轉彎交匯處預留了停車等候空間，遇到複雜的十字路口，「獨立的自行車道」+「安全島」+「預留停車等候空間」三者結合的設計，不僅安全方便，還可以讓「自行車優先」真正做到切實可行。

圖 17 自行車等候空間及專用通行號誌

(圖片來源：本次考察，攝於馬斯垂克)

4.不間斷且清楚的自行車指示牌面

在尼德蘭自行車道標字標線隨處可見，設置於清楚之處，且牌面大並不間斷的位於十字路口處，使得騎乘自行車騎士於十字路口可清楚的依循標誌遵行方向騎乘，如圖 18。

圖 18 自行車指示牌面

(圖片來源：本次考察，攝於馬斯垂克)

5.清理久駐廢棄之車輛

尼德蘭單車使用率極高，相對地其廢棄率亦呈上升趨勢，本次考察馬斯垂克針對自行車停車區域，發現久駐未動之單車，當地政府部門張貼警示公告貼紙，如圖 19，並於一段期間後逕行拖吊報廢處置，以活用單車停車空間及維護市容景觀。

圖 19 警示公告貼紙

(圖片來源：本次考察，攝於馬斯垂克)

二、都市發展舊城鎮的產業轉型及觀光再造

(一)風車村(Zaanse Schans)

贊瑟斯漢斯是尼德蘭西北的北尼德蘭省贊代克附近的一個小村，有著「尼德蘭風車博物館」之稱，於 16 世紀開始利用風車產生的動力進行工業生產，成為了第一個工業區，麵粉、油漆顏料及芥末等製造加工的產業活動，帶來了工作機會及居住人口，逐漸形成聚落。

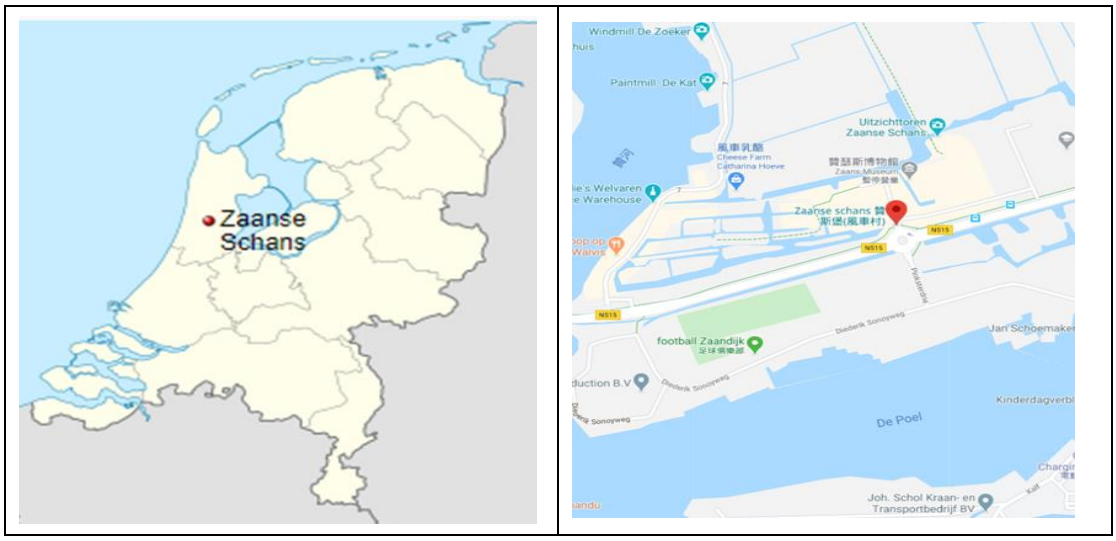


圖 20 風車村地理位置圖

(圖片來源：Wiki、google map)

圖 21 贊瑟斯漢斯風車村

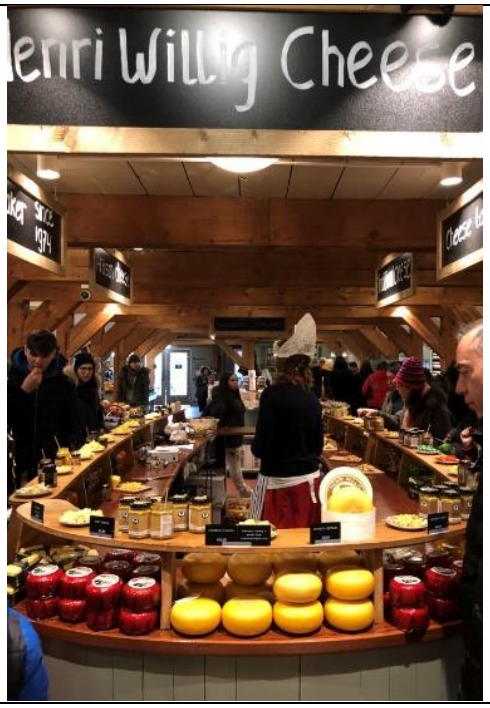
(圖片來源：本次考察，攝於贊瑟斯漢斯)

隨著工業革命的時代發展，燃煤的蒸汽機取代了傳統風車的用途，原本全盛時期近一千多座的風車僅剩 20 座被保留下來，舊有風車及傳統木構造建築被保留並集中放置在特定區域內供展示之用，此風車村內目前有 5 座風車仍以傳統方式運作，其中 3 座於購買入場卷後可入內參觀。這些風車分別用於鋸木、搾油

料、磨染料、磨芥末粉和排水。每個風車及工坊如同一個小型的博物館，由自行車步道串連各個景點，透過風車開放參觀之入場費及紀念品等相關收入，原本傳統的工業小鎮轉型為具有尼德蘭特色的風車村，在保留舊有特色景觀的同時吸引各地觀光客前往進行文化體驗。

參訪照片：

舊城鎮觀光再造-用於磨製顏料的風車，攝於贊瑟斯漢斯



舊城鎮觀光再造-木鞋及起司工坊，攝於贊瑟斯漢斯

(二)沃倫丹(Volendam)

位於北尼德蘭的傳統小漁村，原位於須德海海灣沿岸，因港口漁業逐漸發展為漁村城鎮，在 1916 年發生嚴重洪災後開始了「須德海工程計畫」，自 1927 年起在須德海進行大規模開發工程，通過修建攔海大壩隔開北海和須德海，以防止高潮侵入內地並進行圍墾。在築完大壩後，原本的海灣變成了淡水湖艾塞湖，而因為工程形成的土地主要作為農業及居住使用。

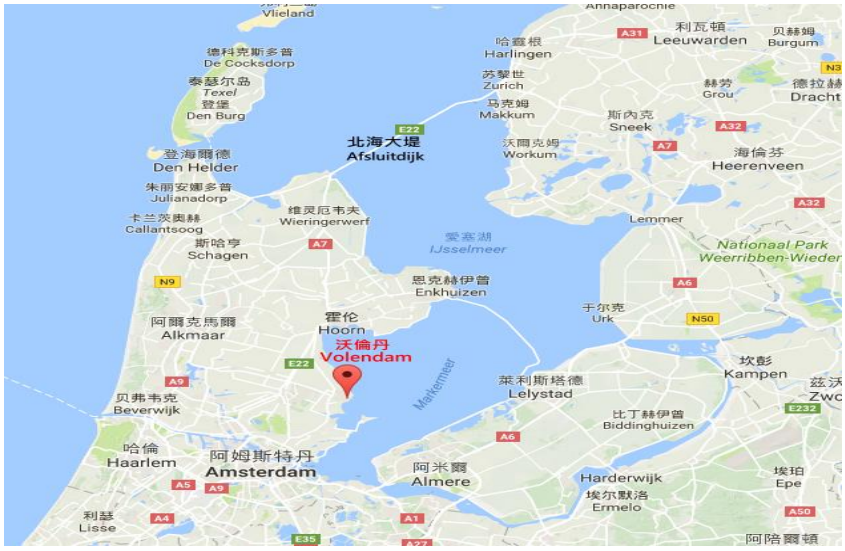


圖 20 沃倫丹地理位置圖(圖片來源：google map)

工程完成後沃倫丹轉向以淡水漁業及觀光產業發展，因為保留原有傳統漁村的景象，又位於阿姆斯特丹的近郊，成為了當地人及外國遊客都經常造訪的觀光小鎮，街上充滿了紀念品店及餐廳，紀念品店裡設置了影片欣賞的區域，讓外來遊客能更加瞭解當地的歷史文化，讓訪客能享受當地傳統海鮮料理及漁村風光。

圖 21 須德海工程計畫圖(圖片來源：Wiki)

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">舊城鎮觀光再造-漁村鎮上的商店街一景，攝於沃倫丹</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>位於湖邊的住家較無風浪，緊鄰水道邊建築，攝於沃倫丹</td><td>面臨愛賽湖邊的傳統建築，完整的鋪面設計及街道家具擺設使人行空間更友善，攝於沃倫丹</td></tr>
</table>

(三)羊角村(Giethoorn)

希特霍倫又名羊角村，位於尼德蘭西北方上愛塞省的一個村莊，因為舊有村落以運河為主要交通方式，有著尼德蘭威尼斯的美稱，該地以沼澤地形為主，由於地勢低窪且多為泥炭沼澤，貧瘠的土壤使得植物不易生長，僅能種植蘆葦與薹屬植物，在地居民以挖掘地下的泥煤塊賣出賺錢，不斷開鑿的土地形成為一道道狹窄的溝渠。後來為了使船隻能夠通過、運送物資，居民將溝渠拓寬成為運河，形成今日運河湖泊交織的景象。

圖 22　羊角村地理位置(圖片來源：google map)

如今當地居民已不再挖煤炭維生，改以觀光發展為主，原本因為經濟條件不佳而用蘆葦桿搭成的傳統建物被保留下來，部分為餐廳、商店或是民宿供觀光客來訪之用，而村落中交錯的運河同樣被繼續使用，搭乘小船遊覽村落風光成為了來訪的必經體驗。

參訪照片：

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>住家皆位於運河邊須透過船舶進行移動，攝於羊角村</td><td>傳統房屋建築就地取材以蘆葦製成屋頂，攝於羊角村</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">水路取代馬路的運河同樣設有交通號誌，攝於羊角村</td></tr>
</table>

(四)鹿特丹(Rotterdam)

是尼德蘭第二大城市，位於尼德蘭的南尼德蘭省，1980 年代曾是世界上第一大港口，二戰時德軍的轟炸使得市中心的建築物幾乎全毀，從 1950 年代到 1970 年代開始重建，1980 年代中市政府開始主動規劃城市建設，鹿特丹成為了現代建築的實驗場域，各種特殊造型的建物豐富了鹿特丹的城市風貌。

圖 23　鉛筆屋及立體方塊屋

(圖片來源：本次考察，攝於鹿特丹)

圖 24 作為住家使用的立體方塊屋(圖片來源：本次考察，攝於鹿特丹)

位於鹿特丹市中心於 2014 年完工的拱型市集廣場(Markthal Rotterdam)，原為一周舉辦兩次的露天食品市集，為提升食品安全性須以頂棚加蓋，故將食品市場、商店與住宅結合，室外也有傳統的市集供民眾選擇，室內的挑高及大面積的玻璃開窗設計使得室內的光線充足且視野開闊，增加了室內通風並減少照明使用，降低建物能源消耗以符永續發展之概念。位於三樓至十一樓的住宅也與市集保持一定距離，且有獨立出入動線，使其居住不受噪音及氣味干擾，室內的彩繪讓空間更加明亮活潑，誕生了創新的住商混合方式。

圖 25 市集廣場 Markthal Rotterdam(圖片來源：本次考察，攝於鹿特丹)

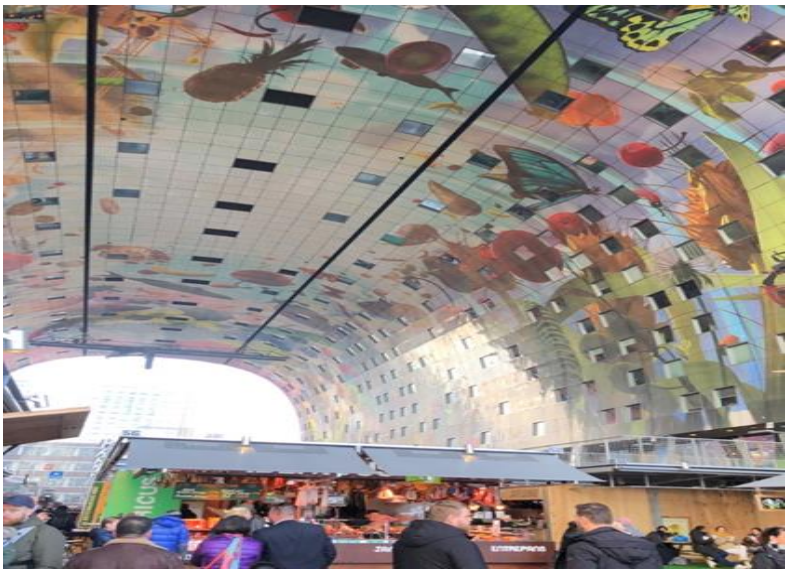


圖 26 市集廣場內部一景 (圖片來源：本次考察，攝於鹿特丹)

三、拜會駐尼德蘭台代表處

為感謝駐尼德蘭台北代表處在本次參訪自出發前迄今提供了周到且細緻的安排，確保本次考察任務順利圓滿，於回國前一天，拜訪駐尼德蘭台北代表處，感謝陳欣新代表、王俊義秘書、王劍平組長及代表處同仁之安排協助。

圖 27 都市發展局盧維屏局長(左)、交通局劉慶豐局長(右)於代表處合影

圖 28 考察團與陳欣新代表(左 4)、王俊義秘書(左 1)、王劍平組長(右 1)合影

肆、心得與建議

本次考察尼德蘭阿姆斯特丹、烏特勒支、鹿特丹、阿納姆、馬斯垂克等城市之自行車系統、公共運輸發展現況，了解當地都市交通設施由小規模的自行車專用車道設置至大規模的單車停車場、中央車站轉運樞紐的規畫建置，皆可體會以「使用者」的角度出發，落實以人為本的理念，經由本次參訪尼德蘭國家的經驗，對本局未來推動市區公車電動巴士服務、城市自行車友善騎乘環境以及公共運輸轉運站等相關業務具有實質的助益。茲針對自行車系統、轉運樞紐、電動巴士推動與都市發展之心得與建議分述如下。

一、自行車系統

我國都市交通環境有待精進改善，統計桃園市 108 年 YouBike 使用人次約 1,177 萬人次，顯示自行車於公共運具佔有一定比率，我國於 YouBike 轉乘使用優惠政策推動尚屬成功，但觀察本市交通環境針對自行車路權較顯薄弱，時常可見車輛爭先恐後、機車亂竄、違規逼車之景象、缺乏自行車專用道等種種因素，使得都市內騎乘自行車相對較不安全。本次考察尼德蘭自行車系統，可供本市效法學習，該國擁有自行車高使用率之因素，可初步歸納「工程」(Engineering)、「教育」(Education)、「執法」(Enforcement)等三個面向。

(一) 工程(Engineering)

尼德蘭單車基礎建設相當完善，倘行車道路的車速過快，道路便需要劃分出自行車專用道，並以混凝土、草地、植物或防撞柱保護，且以紅色鋪面識別標示；倘若受限道路條件，存在汽車與單車共用道路之情形，路面將設有減速丘或突起之行人穿越標線等，提醒汽車駕駛人員注意。此外，自行車專用號誌、等候空間、輔助牽引設備、便捷之停車空間等也都是提升單車騎乘環境之重要交通工程措施。值得一提的是，經歷數十年持續鋪設單車道，迄今已建立單車國道，可供旅客騎乘單車遊遍各城市。

(二) 教育(Education)

尼德蘭從幼稚園及國小開始，每位學童都必須接受自行車禮儀與安全常識測驗。每年四月，全國二十萬名小學畢業生更須參加「六公里自行車路考」，實務上教導孩童遇見各樣不同騎乘環境的路口應如何面對，等學童通過考試後，學校會頒授「自行車證書」，象徵確保學童在國中階段得以安全的騎乘自行車上學，落實安全騎乘自行車的環境教育由學童校園開始，單車成為學生通勤的交通工具。

(三) 執法(Enforcement)

為確保自行車騎士安全，在尼德蘭汽機車駕駛人訓練的課程中，也將其與自行車的互動列入教育訓練的課程之一，尼德蘭並有法律規範自行車與汽機車的過失責任歸屬：在快車與自行車的事故中，汽機車駕駛通常必須負擔大半肇事責任，由上可見尼德蘭於教育於執法層面，皆在在地保護自行車絕對優先的專用路權與建立友善騎乘的禮讓文化。

此外，本此考察觀察到另一個有趣的情形是尼德蘭騎乘單車幾乎不戴安全帽(約 0.5%騎單車戴安全帽)，當很多發達地區的民眾，包含我國都宣導並鼓勵騎單車戴安全帽的習慣，有如騎機車要戴安全帽、開車要繫安全帶地平常。尼德蘭似乎不認為確保安全是市民要獨力承擔的責任，他們認為改變以汽車為主導的道路規劃、完備的單車基礎建設，加上尊重單車使用者的駕駛意識，正是尼德蘭為市民所提供的最佳保護，亦即安全是所有人的責任。

二、轉運樞紐

本次考察烏特勒支中央車站與周邊完善之轉乘、商業、購物中心等設施，係為落實大眾運輸導向發展(Transit-oriented development, TOD)概念之代表作，其從車站本體更新出發，建設車站周邊地區，並進一步改善舊有都市環境，透過開發空間創造的動線，針對車站的環境識別系統進行整體規劃，清楚呈現整體環境的

結構與地域性的識別，除方便民眾在此空間環境有效率的運行外，亦象徵了地方政府的施政品質與用心程度，此可供本市未來建構轉運站效法學習。例如本市桃園車站周邊區域，倘未來鐵路地下化後，整體開發可效法學習藉由環境識別設計發揚地方特色，讓來訪的旅客能夠感受到有規劃性及系統性的地方意象。

針對本次考察尼德蘭城市之公車轉運設施，其中最重要的是提供即時到站資訊，因旅客搭乘的公共運輸並非及門服務，需透過各運具場站間的轉乘，因此轉乘過程中的不方便及資訊不完整等情況，都可能成為國內外旅客害怕搭乘公共運輸的原因。對轉乘旅客而言，需有明確清楚的搭乘資訊，否則會陷於慌張之狀況，增加轉乘障礙程度及旅客候車時的不耐感，進而降低公共運輸之使用。本市針對公車到站資訊提供基礎設施已相當完善，例如候車亭附掛式站牌、LED 站牌、智慧型 LCD 站牌以及節能式電子紙站牌，皆能提供即時之公車到站資訊，惟針對各運具間之轉乘資訊目前正努力整合中。

三、電動巴士

尼德蘭未來 10 年內，電動公車比率將攀升至 75%，目前比例約 10%，其預估電動公車成長之主因為燃油公車將於 2025 年完全禁止採購，其新購巴士必須是零排放車輛。該政策之落實並非無相關配套措施，根據尼德蘭公共充電站創研中心(ElaadNL)已提出 15 年發展計畫(至 2035 年)，其中包括最宜設置公車充電站的位置、該區所需電力容量、以及可預期的充電概況等。根據研究數據，已尋覓 111 個電動巴士可停留較久的車站位置，可以規劃為智慧充電站；另於公車行駛路線上則計畫在 2025 年之前，可設 260 處公車可短暫停留 5 到 10 分鐘的快速充電站，此必須認知到電動公車的數量快速增加後，相應的充電站設置規劃非常重要，這需要所有相關單位之間的協調與明確的管理流程，顯示關鍵因素之一為政府針對電動車推動之「基礎建設」。

我國積極推動電動公車發展，並期於 2030 年達到全面電動化，交通部於今

(109)年初發布電動大客車示範計畫補助作業要點，主要累積電動大客車營運經驗，鼓勵優質電動大客車廠商投入市場，提升我國電動巴士產業市場競爭力，目前交通部與經濟部正研訂車輛廠商資格審查作業，以作為日後客運業者選擇合作之車商，並創造促進國內產業鏈精進、客運業者購置優質電動公車以及穩定安全營運之良性循環。另外，政府鼓勵客運業者汰換添購電動大客車，除進行購車補助外，要長久營運有賴於電動大客車之後勤補給場站充電設施等基礎建設，倘若政府部門可協助充電站之用地取得及建構基礎建設，意即發展電動公車之周邊基礎建設已由政府完成，接著採行如同尼德蘭之硬性政策作法，逐步禁止購置燃油大客車，應較可提升客運業者添購電動公車之意願，進而促進電動公車發展。

四、都市發展

近幾年受全球暖化、極端氣候的影響，韌性城市的概念日益受到重視，尼德蘭因為鄰海地勢低窪，長年飽受水患之苦，如今面對海平面上升及氣候變遷的議題更是相對積極，聚焦在節能減碳、永續發展等都市規劃上。以往建造堤防、填海造陸與大海抗衡，現在改以保留市區內的運河系統，改善都市環境，利用地勢低平的優勢，市民的移動方式以腳踏車及步行為主，大眾運輸為輔，降低了汽機車的使用，減少二氧化碳排放量。

借鏡烏特勒支市的都市更新案例，本市也同樣面臨了車站重建、周邊老舊城區的再發展及新開發地區規劃設計的挑戰，烏特勒支市透過大眾運輸導向發展(Transit-oriented development, TOD)的概念，從車站本體更新出發，建設車站周邊地區，並進一步改善舊有都市環境，透過開發空間創造的動線將新舊地區串聯，多方協作的參與式規劃雖然協商過程耗時，但能真實反映社會所需，實質推動城市的建設發展。

伍、結論

尼德蘭烏特勒支市(Utrecht)、恩荷芬(Eindhoven)及阿梅爾(Almere)是與臺灣較為友好的三座城市，其中，又以烏特勒支市(Utrecht)對臺灣特別友好，分別與台北市、台中市、高雄市以及本市皆有簽署合作備忘錄。

藉由 106 年 10 月 5 日烏特勒支市長范贊能(Jan van Zanen)率該市政團隊與業界專家拜訪本市討論智慧治水、公共運輸、綠能都市及教育城市發展等議題，108 年 3 月 29 日原由范贊能市長再次率隊造訪本市，惟該城市發生電車槍擊事件，臨時改由該市副市長費爾旭(Klaas Verschuure)率隊出訪，並由現任國家發展委員會游建華副主任委員(時任本市副市長)與尼德欄烏特勒支市簽署合作備忘錄，盼雙方依合作備忘錄所載，針對智慧城市、智慧治水、打造市民健康都會生活、公共運輸、都市規劃及國際事務等議題，共同促進雙方在知識、技術及經驗上的交流，積極尋求合作的機會，由此可見本市與烏特勒支之友好程度。

本次赴尼德蘭考察，其中又以烏特勒支市公共運輸為重點，因該市為鐵路交通樞紐重鎮，現正持續進行 CU2030 計畫，預計於 2030 年完成整合鐵路、運河、單車、輕軌及購物中心等的重大改建計畫，此行針對中央車站、公共運輸發展現況及自行車系統進行考察取經，獲益良多。

本市桃園車站旅次位居全國第二，屬本國之一等站，本國前瞻計畫推動之桃園捷運綠線、棕線計畫，未來將與立體化後的桃園車站共構，其周邊之都市空間規劃、行人空間、大眾運輸工具(公車、自行車、計程車)及私人運具使用空間配置等皆須多面向考量，緣本市現正推動 CU2030 計畫，並於 2016 年完成烏特勒支中央車站改建啟用，整合區內購物中心、火車、電車、自行車和公車等大眾運輸工具使用空間，並使其成為尼德蘭最重要的鐵路樞紐，該複合車站之都市開發及大眾運輸之配置規劃等成功經驗，相當值得本市學習效法。

CU2030 計畫主要有兩項規劃理念，其一為落實能源再生與永續，其二為大

眾運輸導向(TOD)規劃設計理念，與本市之長期目標理念相仿，未來若能持續與烏特勒支(Utrecht)積極落實合作備忘錄項目，期藉由長期雙方交流學習，共享專業資源，以達教學相長之目的，促進本市國際交流。