

出國報告（出國類別：考察）

參加 2019WAF 世界建築獎及考察荷蘭交通 建設

服務機關：臺南市政府交通局

姓名職稱：捷運工程處處長呂獎慧、公共運輸處運輸設施課課長鄭人瑋

派赴國家：荷蘭

出國期間：民國 108 年 12 月 1 日至 12 月 7 日

報告日期：民國 109 年 2 月 27 日

臺南市政府出國報告摘要

報告名稱：參加2019WAF世界建築獎及考察荷蘭交通建設

頁數：57頁

主辦機關/聯絡人/電話：臺南市政府交通局(公共運輸處)/鄭人瑋/06-2230335

出國人員/服務機關/職稱：呂獎慧/臺南市捷運工程處/處長

鄭人瑋/臺南市公共運輸處/課長

出國類別：考察

出國地區：荷蘭

出國期間：108年12月1日 至108年12月7日

報告日期：109年2月27日

內容摘要：

本次考察行程自 108 年 12 月 1 日至 108 年 12 月 7 日共計 7 日，行程內容包括參加 2019WAF「世界建築獎」臺南轉運站入圍評選簡報、考察蒂爾堡節能公車站、烏特勒支中央車站及阿姆斯特丹捷運南北線車站與中央車站公車站等大眾運輸場站。

為瞭解各運輸場站站區開發概況，實地體驗大眾運輸場站設計、動線規劃及公共運輸之整合，以及安排參訪當地擁有豐富交通建設規劃經驗的 Benthem Crouwel Architects 建築師事務所，並由合夥人實地介紹場站規劃與車站設計理念。

在實地考察當地大眾運輸場站及參訪規劃設計事務所後，瞭解到荷蘭各城市為創造永續環境並改善都市交通問題，致力於建置完善、便利的大眾運輸場站，透過民眾需求、環境條件多面向的取舍並融合當地文化及傳統特色，說明了能充分發揮功能的運輸場站不僅可提升大眾運輸便利性及改善都市交通問題，也有助於帶動當地發展。

目次

壹、 前言.....	1
一、 計畫背景.....	1
二、 考察目的.....	2
貳、 考察過程.....	3
一、 考察行程.....	3
二、 考察重點介紹.....	5
參、 考察成果介紹.....	7
一、 世界建築獎(WAF, World Architecture Festival)	7
二、 蒂爾堡節能公車站(Tilburg Bus Station).....	16
三、 烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal)	24
四、 阿姆斯特丹捷運南北線(Amsterdam North-South Metro Line,M52).....	40
五、 阿姆斯特丹中央車站(Amsterdam Centraal).....	47
肆、 心得及建議.....	53
伍、 效益評估.....	55
陸、 參考資料.....	57

圖目次

圖 3-1-1 參加 2019WAF 世界建築獎	8
圖 3-1-2 麥克坦宿霧機場	9
圖 3-1-3 新加坡星耀樟宜	10
圖 3-1-4 LocHal 原主體建築內景	11
圖 3-1-5 LocHal 保存內外建築原貌	12
圖 3-1-6 多功能公共場所	13
圖 3-1-7 室內佈置融入當地特色	15
圖 3-2-1 蒂爾堡節能公車站建置前後示意	16
圖 3-2-2 蒂爾堡節能公車站外觀	17
圖 3-2-3 所有路線動態資訊及各月台到站資訊	17
圖 3-2-4 路線圖及固定班次時刻表	17
圖 3-2-5 ETFE 薄膜及太陽能電板構成遮陽屋頂	18
圖 3-2-6 鋸齒型停車站台	19
圖 3-2-7 公車站特殊設計	20
圖 3-2-8 參訪公車站合影	20
圖 3-2-9 蒂爾堡火車站外觀及服務設施	21
圖 3-2-10 已打通地面層連通道及增建第 4 月台(列車停靠營運)	21
圖 3-2-11 北側自行車停車場(施工中)、中心側停車場(尚未封閉)	22
圖 3-2-12 Fietsenstalling Heuvel 停車場	22
圖 3-2-13 蒂爾堡市中心 Heuvelring 公車站	23
圖 3-3-1 烏特勒支中央車站站區鳥瞰	24
圖 3-3-2 烏特勒支中央車站月台平面配置圖	25
圖 3-3-3 烏特勒支中央車站公共運輸整合	26
圖 3-3-4 烏特勒支中央車站	27
圖 3-3-5 烏特勒支中央車站平台候車大廳	28
圖 3-3-6 中央車站 U-OV 服務據點	29
圖 3-3-7 烏特勒支中央車站各候車月台導引圖	30
圖 3-3-8 Jaarbeurszijde 站 C、D 島式月台配置	30
圖 3-3-9 公車行車管制設施	31
圖 3-3-10 Jaarbeurszijde 站 C 月台乘車資訊	32
圖 3-3-11 Jaarbeurszijde 站 C 月台服務設施	33
圖 3-3-12 Centrumzijde 站 A、B 島式月台配置	34
圖 3-3-13 Centrumzijde 站 A、B 島式月台服務設施	34
圖 3-3-14 22 線輕軌路線圖及延伸示意	35
圖 3-3-15 12 路公車停駛前營運狀況	35
圖 3-3-16 CS Jaarbeursplein 站	36

圖 3-3-17 輕軌 Jaarbeursplein 站月台設施.....	36
圖 3-3-18 中央車站自行車停車場.....	38
圖 3-3-19 自行車停車場服務設施.....	38
圖 3-4-1 拜會 Benthem Crouwel Architects 事務所	40
圖 3-4-2 阿姆斯特丹火車及捷運系統路網圖.....	41
圖 3-4-3 Amsterdam Zuid 站.....	42
圖 3-4-4 Benthem Crouwel 事務所簡報說明工程設計及施工過程.....	43
圖 3-4-5 事務所合夥人實地導覽解說.....	43
圖 3-4-6 出入動線直截、站區空間明亮.....	44
圖 3-4-7 Europaplein 站	45
圖 3-4-8 Rokin 站.....	45
圖 3-5-1 阿姆斯特丹中央車站改造計畫.....	47
圖 3-5-2 中央車站及站前廣場服務設施.....	48
圖 3-5-3 De Entree 規劃配置圖.....	48
圖 3-5-4 Cuypersstrap 轉乘通道	49
圖 3-5-5 中央車站公車站剖面配置.....	50
圖 3-5-6 阿姆斯特丹中央車站鳥瞰.....	50
圖 3-5-7 中央車站公車站服務設施.....	51
圖 3-5-8 Cuyperspassage 通道.....	52

表 目 次

表 2-1 考察行程表	4
-------------------	---

壹、前言

一、計畫背景

本局自 102 年推動「捷運化公共運輸系統」改革計畫，陸續辦理「公車捷運化」、「臺鐵捷運化」、「轉運站開發」、「彈性運輸」、「票證整合」及「先進運輸」等子計畫之推動，臺南轉運站為「轉運站開發」中的第二座綜合轉運站，藉由活化北區原兵工配件廠閒置公有土地，將國道客運營運、停車轉乘及民眾接送等交通問題內部化，可減輕臺南火車站站前周邊道路交通壅塞之情形，兼可有效整合國道客運營運效率並整合其與市區公車之轉乘接駁，提供民眾舒適、便捷及智慧化的公共運輸場站與優質轉乘服務，打造為大臺南現代化交通門戶。

臺南轉運站已於 109 年 1 月 6 日正式啟用營運，主站體使用回收貨櫃區隔服務空間，透過人車分流及動線妥善安排，有效發揮轉運站綜合效能，除在 107 年獲國家卓越建設獎外，更進一步入圍 2019WAF 國際建築盛會中「交通運輸類」的決選名單，於 108 年 12 月由時任公運處呂處長率員赴荷蘭參加 2019WAF 參與評選及觀摩各項交通建設作品設計經驗分享，並至當地參訪荷蘭阿姆斯特丹捷運南北線車站、蒂爾堡節能公車站及烏特勒支中央車站等交通建設，實地觀摩瞭解各地交通場站運輸服務整合之效果，作為精進未來各類型轉運站規劃設計之借鏡，為運輸場站之推動有更多元的解法，期對本市公共運輸發展帶來助益。

二、考察目的

荷蘭當地大眾運輸、自行車等低碳運具相當盛行，且公共運輸發展歷史悠久，加上當地運輸場站等公共基礎建設時尚新穎的設計及前衛造型也成為當地新地標，期藉由本次考察瞭解公共運輸服務整合及納入當地特色等規劃脈絡及建置經驗，行程重點包括參加 2019WAF、考察蒂爾堡節能公車站、烏特勒支中央車站及阿姆斯特丹捷運南北線車站與公車站等行程，本次考察目的如下：

- 1.參加臺南轉運站入圍 2019WAF 世界建築獎評選，可適度提升能見度行銷本市，並了解各入圍交通建設作品規劃脈絡。
- 2.考察各運輸場站站區規劃及相關服務設施配置。
- 3.實地體驗捷運南北線系統規劃與車站設計。
- 4.觀摩各運輸場站人、車動線規劃及公共運輸整合。

貳、考察過程

一、考察行程

本次考察參訪行程係由捷運工程處處長呂獎慧(時任公共運輸處處長)率領公運處運輸設施課課長鄭人璋，偕同九穗聯合建築師事務所吳瑞龍建築師共同赴荷蘭阿姆斯特丹出席 2019WAF，參加臺南轉運站評選簡報，並至阿姆斯特丹等城市考察荷蘭運輸場站等交通建設。

本次考察參訪行程自 108 年 12 月 1 日出發，至 12 月 7 日搭機返國，扣除實際飛行時間共計 7 日，其中 12 月 2 日實地考察蒂爾堡節能公車站(Tilburg Bus Station)候車設施及蒂爾堡火車站(Station Tilburg)；12 月 3 日考察烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal)，包括車站平台大廳、東西側公車站及輕軌車站等候車設施，以及車站廣場下方的自行車停車場；12 月 4 日赴 RAI 國際會展中心參加 2019WAF 世界建築獎，參與臺南轉運站入圍評選簡報及觀摩各優秀作品規劃成果脈絡；12 月 5 日考察蒂爾堡公共圖書館及參觀阿姆斯特丹中央車站候車設施；12 月 6 日拜會 Benthem Crouwel Architects 建築師事務所聽取事務所捷運規劃與建設經驗分享，以及就車站設計、建設等相關議題進行意見交流，並由事務所安排實地搭乘南北線實地參訪 Europaplein、Rokin 及 Centraal Station 等捷運車站及月臺設施；12 月 7 日則至阿姆斯特丹市區參觀輕軌與站前廣場等建設後搭機返國，相關考察行程概要如表 2-1。

表 2-1 考察行程表

日期	行程
12/1(日)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 08:40 桃園國際機場搭乘長榮航空 BR075 航班 前往荷蘭阿姆斯特丹 ◇ 19:35 抵達史基浦機場
12/2(一)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 考察蒂爾堡節能公車站(Tilburg Bus Station)及蒂爾堡火車站 (Station Tilburg)
12/3(二)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 考察烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 中央車站候車大廳 ✓ 參觀公車站及周邊輕軌車站 ✓ 自行車停車場
12/4(三)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 至 RAI 國際會展中心參加 2019WAF 世界建築獎 ✓ 參與臺南轉運站入圍評選簡報
12/5(四)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 考察蒂爾堡公共圖書館(LocHal Public Library) ◇ 參觀阿姆斯特丹中央車站(Amsterdam Centraal)
12/6(五)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 拜會 Benthem Crouwel Architects 建築師事務所 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 聽取簡報 ✓ 綜合討論及意見交換 ◇ 搭乘 M52 南北線實地參訪 Europaplein、Rokin 及 Central Station 等捷運車站
12/7(六)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 參觀阿姆斯特丹市區輕軌及車站廣場交通建設 ◇ 21:30 搭乘長榮航空 BR076 航班自阿姆斯特丹返回臺北
12/8(日)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 20:25 抵達桃園國際機場

二、考察重點介紹

(一) 2019WAF 世界建築獎

一年一度的全球建築盛會 2019WAF 在荷蘭阿姆斯特丹舉行，本市臺南轉運站入圍「交通運輸類」決選名單，出席入圍作品評選簡報並觀摩其他交通建設等優秀作品取規劃經驗。

(二) 蒂爾堡公共圖書館(LocHal Public Library)

前身為鐵路機廠火車頭維修棚的蒂爾堡公共圖書館，榮獲 2019WAF 年度最佳建築獎及文化類(已完工建築)的優勝獎，以獨特巧思的新穎設計賦予舊鋼棚新的功用，在新舊交錯下打造成為多功能圖書館，是保留文化及歷史價值與創造多功能公共場所雙贏的典範。

(三) 蒂爾堡節能公車站(Tilburg Bus Station)

以永續發展觀點為方向，蒂爾堡公車站上方設置太陽能板，提供自身公車站營運所需電力，結構及材料選用也力求減少營運維護上的負擔，讓該公車站得以永續運作。

(四) 烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal)

透過站區及周邊區域整體都市更新，烏特勒支中央車站的改造及場站開發有效整合公共運輸服務，並滿足自行車民眾轉乘停車需求，朝自行車友善城市邁進，此外，以時尚的建築設計營造出中央車站新型態的城市風貌。

(五) 阿姆斯特丹捷運南北線(Amsterdam North-South Metro Line,M52)

歷經 15 年工期，在 2018 年 7 月正式營運的捷運南北線，被公認是荷蘭歷史上最具有挑戰性的基礎建設之一，捷運南北線系統設計簡潔、站區通透明亮，車站融合都市景觀環境及結合在地特色具備城市空間延伸的效果，將乘

客與捷運系統做最好的連結。

(六) 阿姆斯特丹中央車站(Amsterdam Centraal)

配合捷運南北線的施工，在車站島北側興建可容納公車站、商店街、人行步道、車行地下隧道及捷運站之設施，有效整合大眾運輸服務，提供民眾友善人行空間；另外站前廣場(Stationsplein)及周邊區域也進行相關更新工作，創造一個沒有車輛通行，只供行人、自行車及輕軌行駛的空間。

參、考察成果介紹

一、世界建築獎(WAF,World Architecture Festival)

世界建築獎是全球最具規模且聲望極高的建築獎項之一，素有建築界的奧斯卡獎的稱號，從商業綜合、文化、教育、休閒、健康、住宅類、集合住宅類、基礎建設、交通運輸、辦公室到總體規劃等多種類別，歷年獲獎作品均為世界各國極具盛名的建築代表作。

(一) 2019WAF

一年一度的全球建築盛會 WAF 歷年舉辦國家包含德國、新加坡及西班牙，第 12 屆於 2019 年 12 月 4-6 日在荷蘭阿姆斯特丹舉行，今年有 70 個國家共計 534 項建築作品入圍，由 148 位世界級建築及設計專家參與評審，評選出各類別優勝建築作品及本年度最佳建築，本次盛會共有 2,000 多位世界各國優秀的建築師和設計師參加。

(二) 參與臺南轉運站評選

本次 2019WAF「交通運輸類」共有 8 組建築入圍作品參加評選，這些與臺南轉運站競爭的優秀作品，皆是各國重要且具代表性的交通基礎建設，評選作品如下：

- 1.中國香港西九龍車站(Hong Kong West Kowloon Station)
- 2.中國香港港珠澳大橋旅檢大樓(Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge Hong Kong Port Passenger Clearance Building)
- 3.臺灣臺南轉運站(Tainan Bus Station)
- 4.澳洲墨爾本鐵路平交道立體化(Caulfield to Dandenong Level Crossing Removal)
- 5.澳洲雪梨渡輪碼頭(Barangaroo Ferry Wharf)

6.澳洲墨爾本鐵路延伸線(Mernda Rail Extension)

7.菲律賓麥克坦宿霧機場第二航廈(MACTAN CEBU INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL 2)

8.新加坡星耀樟宜(Jewel Changi Airport)

本次評選由臺南轉運站設計監造廠商九穗聯合建築師事務所吳瑞龍建築師擔任簡報人，本局以業主身份參加評選，簡報時間為 12 月 4 日上午 10 時 40 分，建築師以利用回收貨櫃再造站體、仿照舊市區街道打造中庭廣場、人車動線的妥善安排，以及因應轉乘需求的場站整體配置為設計概念進行簡報說明，簡報後評審也針對轉運站周邊人、車動線進行提出問題，簡報及答詢應對順利，本局人員及建築師待滿整場觀摩其他 7 組優秀作品的建築師團隊簡報汲取規劃經驗。



2019WAF 會場入口



評選場地-第 2 展覽廳



吳瑞龍建築師簡報



本局與會人員

圖 3-1-1 參加 2019WAF 世界建築獎

(三) 交通運輸類獲獎及優秀作品摘要

1.菲律賓麥克坦宿霧機場第二航廈(MACTAN CEBU INTERNATIONAL AIRPORT TERMINAL 2，簡稱 MCIA T2)

歷經 12 月 4 日簡報評選競賽，麥克坦宿霧機場第二航廈擊敗呼聲最高、吸引眾多業界人士注目的新加坡星耀樟宜，榮獲本次 2019WAF「交通運輸類」優勝作品。

MCIA T2 本次參選作品為第一期計畫並保留未來擴充空間之彈性，由屢獲殊榮的香港綜滙建築設計(IDA,Integrated Design Associates)設計，其外觀由跨距約 30 公尺的多個拱門構成海浪造型，拱門形狀有如倒立的船體，與海浪呼應當地海島度假勝地之特色，也因應當地熱帶氣候採挑高設計，增加空氣流動；評審團隊評論該作品設計優雅且內部空間簡潔，使用許多當地材料，並保留未來擴充的彈性。藉由開發交通樞紐與當地景觀結合，讓該建築受到當地歡迎外，也讓到訪的遊客留下難忘的回憶。

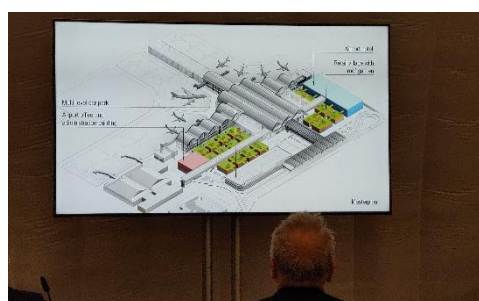
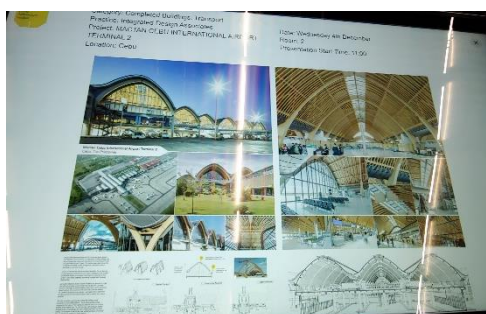


圖 3-1-2 麥克坦宿霧機場

2.新加坡星耀樟宜(Jewel Changi Airport)

星耀樟宜位於樟宜機場第一與第二、第三航廈之間，由 Safdie 建築師事務所設計，由原本的露天停車場開發成總建築面積達 135,700 平方公尺的複合式多功能商場，內部中心有世界上最高的室內瀑布、Skytrain 機場航廈電車從旁經過及圍著中心環繞的室內花園，藉由玻璃帷幕引進陽光，在現代建築物與自然間取得平衡，另外也涵括多元完善的娛樂、

購物、酒店及美食街等服務設施；星耀樟宜在歷經 6 個月 5,000 萬人次的營運，於 2019 年 10 月正式開幕，雖然其極具規模且多樣化的開發以及在室內花園引進來自世界各地共 13 萬餘棵的樹種，與獲獎的麥克坦宿霧機場第二航廈融合當地特色及使用在地建材等特性，在設計及選材上有極大的差異，不過因為位處機場交通樞紐的優勢及其現代建築與自然及服務設施的巧妙結合，星耀樟宜現在每天可吸引 30 萬人次到訪，超過原先預期的目標，已成功打響其名號成為新加坡的新地標。



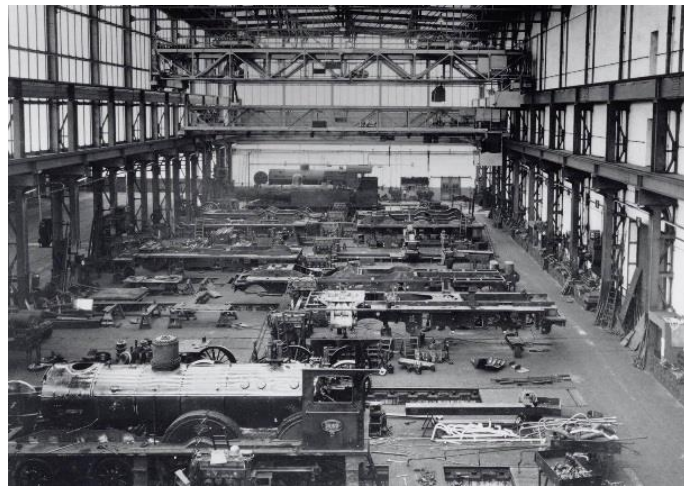
圖 3-1-3 新加坡星耀樟宜

(四) 2019 年度最佳建築-蒂爾堡公共圖書館(LocHal Public Library)

歷經 500 多件入圍作品簡報評選出商業綜合、文化、教育、休閒、健康、住宅類、集合住宅類、基礎建設、交通運輸、辦公室到總體規劃等多項類別的優勝作品，最終評審團隊也從所有優勝作品中再評選出蒂爾堡公共圖書館為 2019 年度最佳建築，該作品也是文化類(已完工建築)的優勝作品，該類別共入圍 18 項作品，其中也包含高雄市衛武營國家藝術文化中心。評審團隊對 LocHal 下了這樣的評語：「該計畫將原本計劃拆除的一棟具歷史意義建築物改造成為一個可以滿足所有人各種使用目的之實體建築物，也可以說，該建築物已變成當地民眾的社交聚集場所。該計畫也運用當地傳統紡織業為特色，設置的大型布幕可創造出規模不一的空間，既可以作為公共開放空間，也可以區隔出較為隱密的空間」。

蒂爾堡公共圖書館由荷蘭當地 Civic architects 事務所執行整體建築設

計，並結合裝修、室內設計及紡織等各領域專業團隊，打造出一個功能多樣性的圖書館，該建築除了榮獲 2019WAF 首獎肯定外，也獲得 BNA BESTE GEBOUW 2019 最佳建築、「世界最佳公共圖書館獎」第二名以及其他建築與設計等獎項的肯定。



(資料來源 <https://www.mecanoo.nl/Projects/project/221>)

圖 3-1-4 LocHal 原主體建築內景

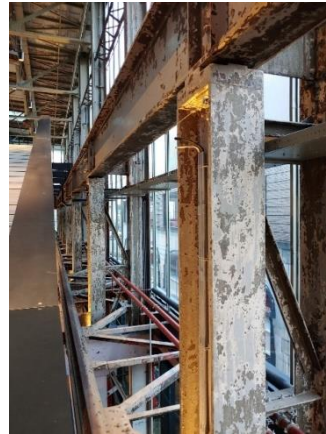
蒂爾堡公共圖書館主體結構原為 1932 年所建造的荷蘭國家鐵路機廠火車頭維修棚，而 LocHal 名稱來自於 Locomotive Hall 之簡稱，設計團隊利用舊有維修棚佔地長 90、寬 60、高 15 公尺的開闊空間，打造為總建築面積 11,200 m² 的 4 層樓建物，於 2019 年 1 月完工，提供演講場合、閱覽室、文藝展覽、討論室及實驗室工作坊等多元空間的工業風圖書館。

1. 保存建築原貌

荷蘭屬溫帶海洋型國家，日照較少，在建築設計上常使用玻璃等透光較佳的材質，以增加陽光利用率，而 LocHal 圖書館保留原有鋼構主體，以簡單的鋼材、玻璃、木材及混凝土等素材賦予新的功能，四周以玻璃帷幕為外牆，以增加採光；也因為是老舊建築改造，保留原有的鐵路特色，包括在原有鐵軌上的轉向架加上木板改造為大型閱覽桌，地面也僅簡單回填混凝土保留原有鐵軌及維修工作臺階之樣貌。



LocHal 圖書館外觀



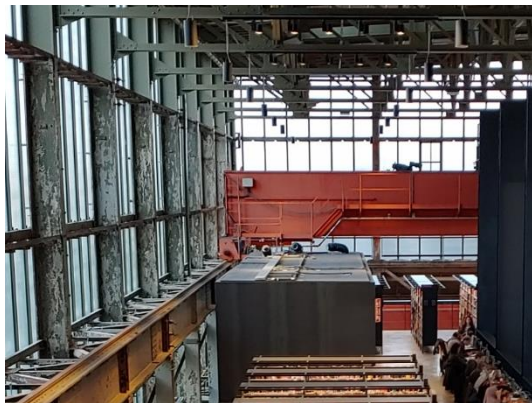
舊有鋼構



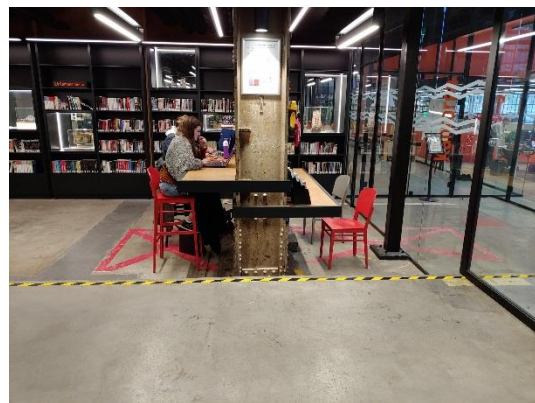
舊鐵軌及轉向架大型閱覽桌



舊鐵軌及維修臺階



鋼構、天梯及工作台



鋼柱結構體改造為閱覽桌

圖 3-1-5 LocHal 保存內外建築原貌

2. 多功能公共場所

LocHal 不僅僅是一個公共圖書館，同時也是提供民眾討論、文藝互動、激盪新知識的公眾場合，從車站方向入口一樓平面即為咖啡廳、大閱覽桌及展覽區，而一樓通往二樓及三樓的景觀樓梯及開放平台提供閱

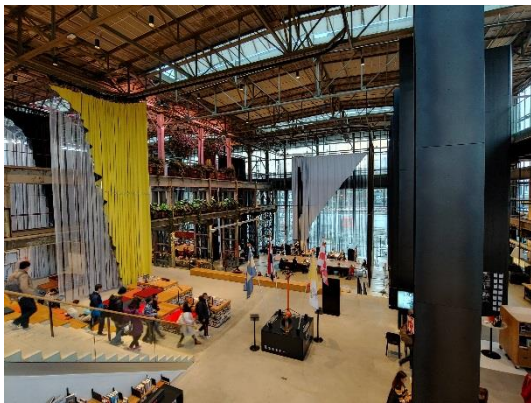
讀、討論的空間，也可提供一千多個座位，與一樓構成一個大型演講場地。



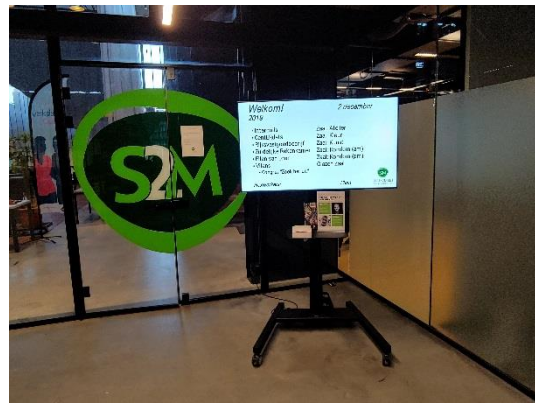
KennisMakerij (學習實驗室)



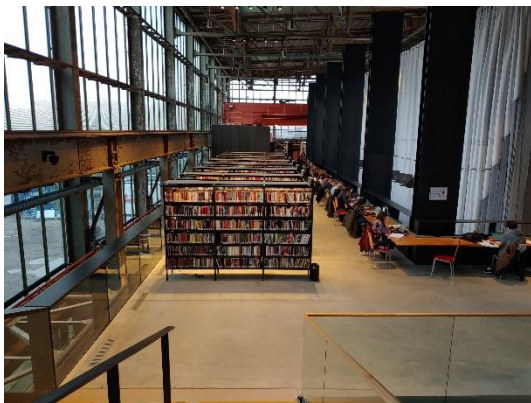
景觀樓梯



大型演講場地



Seats2meet 會議室



閱覽區



咖啡廳

圖 3-1-6 多功能公共場所

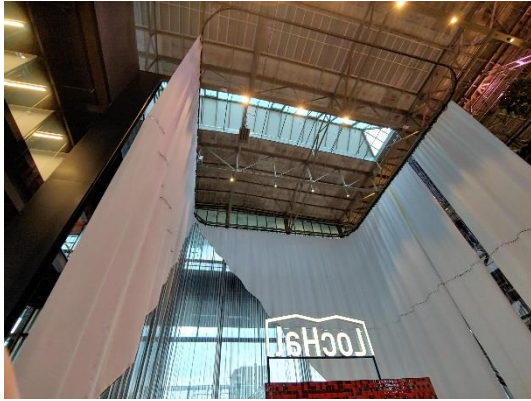
除了一般圖書館藏書及雜誌的閱覽空間外，LocHal 也有兒童圖書區、會議室、各種類型實驗室、工作坊和展覽空間，以獨特的設計巧思

打造出迎合民眾閱讀、討論、工作、演講場地、展覽空間、辦公室及各種公共活動等需求的多功能圖書館。

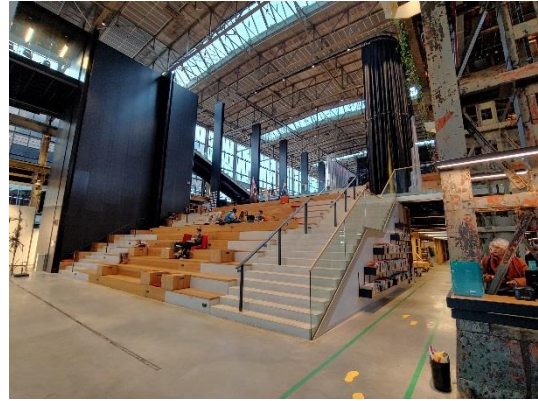
3.結合當地特色

LocHal 設計上也融入當地過去羊毛紡織業重鎮的傳統、鐵路機廠及蒂爾堡近郊童話主題樂園等特色，譬如因應原有開闊空間設置 6 席自 15 公尺高度懸垂下來的布幕，可適當阻隔雜音傳導之外，主要用途為靈活區隔成大小不一的區域使用，可以全拉開成為開闊的演講場合，也可區隔成小範圍創造獨立私人討論空間，除了減少固定隔間所帶來的結構承重的好處外，布幕可以因應不同需求有不同的空間配置，在有限空間做有效的利用。

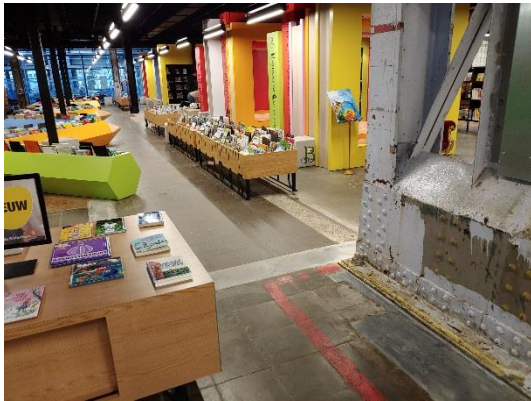
兒童圖書區則結合蒂爾堡近郊童話主題樂園，書本展示架以各種顏色鉛筆、直尺的樣式呈現，書櫃則以比人還高的書本型式，在瀏覽書櫃的同時添加新奇的樂趣。另外在一般書籍展示書架則為可移動式的火車造型推車，透過獨特的設計巧思營造出原址為鐵路設施的歷史價值。



大型布幕吊掛



利用布幕區隔多樣空間



兒童圖書區



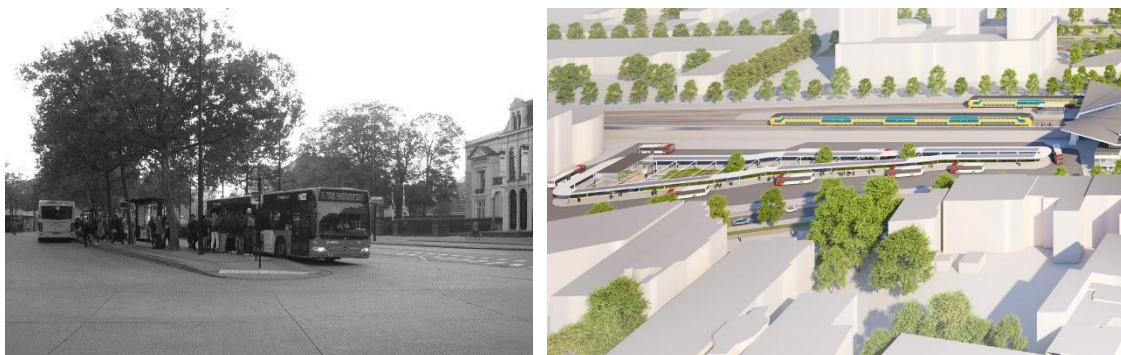
移動式展示書架

圖 3-1-7 室內佈置融入當地特色

以永續的觀點將舊有工業廠房的文化資產活化，與臺南轉運站活化公有閒置土地的觀點有異曲同工之妙，LocHal 圖書館以獨特巧思的現代設計賦予新的功能，部分則保留痕跡延續歷史的價值，在新舊交錯下打造出多功能且讓人印象深刻的圖書館，是保留文化資產與創造新型態公共空間雙贏的典範。

二、蒂爾堡節能公車站(Tilburg Bus Station)

蒂爾堡位於阿姆斯特丹南方 90 公里，總面積約 119 km²，總人口約 20 萬餘人，為荷蘭第 6 大城市，近期蒂爾堡車站周邊進行了車站改造、節能公車站及新闢自行車停車場等一連串改善計畫，將車站交通樞紐地區打造成為一個舒適、便捷的公共運輸環境。



(資料來源: <https://www.cepezed.com/messages/558-bus-terminal-tilburg-tendered>)

圖 3-2-1 蒂爾堡節能公車站建置前後示意

(一) 節能公車站

蒂爾堡節能公車站是荷蘭近年來 7 件永續發展創新計畫之一，由 architectenbureau cepezed 建築師事務所設計，將原本為無充足遮蔽空間的公車候車亭，改造為長廊式大型公車站，屋頂設有太陽能光電板等系統，可自主供電並滿足公車站照明、顯示器運作及客運業者營運據點所需電力，是荷蘭第一個電力自給自足、無需支付電費的公車站。而屋頂遮陽設施為 ETFE 薄膜所構成，遮陽設施延伸至車道上，避免乘客上下車雨淋。

蒂爾堡節能公車站提供 20 條公車路線停靠載客，東西兩側均張貼靜態路線資訊，入口端設有大型動態 LED 顯示器顯示所有路線到站時間及停靠月台，另外在各停靠月台頭端設置的小型顯示器則獨立顯示該月台停靠路線發車動態，可讓民眾再次確認乘車路線，避免混淆誤乘。



圖 3-2-2 蒂爾堡節能公車站外觀



圖 3-2-3 所有路線動態資訊及各月台到站資訊



9		naar Udenhout via Berkel-Enschot			
STADSDIENST		naar Udenhout via Berkel-Enschot		naar Udenhout via Berkel-Enschot	
naar van Aan de Spij		naar van Udenhout		naar van Udenhout	
		naar van Udenhout		naar van Udenhout	
Tilburg, Centraal Station (X)	08:30	08:30	08:30	08:30	08:30
Tilburg, Stationsplein	07:50	07:50	08:04	08:04	08:04
Tilburg, De Vliet	08:00	08:00	08:04	08:04	08:04
Tilburg, Alde Vorsterweg	09:04	09:04	09:04	09:04	09:04
Berkel-Enschot, Burg. Hendriks	10:04	10:04	10:04	10:04	10:04
Berkel-Enschot, Dinslaken	11:04	11:04	11:04	11:04	11:04
Berkel-Enschot, Zwaansloot	12:04	12:04	12:04	12:04	12:04
Berkel-Enschot, Steenweg	13:04	13:04	13:04	13:04	13:04
Berkel-Enschot, Oude Barmansweg	14:04	14:04	14:04	14:04	14:04
Berkel-Enschot, Veenweg	15:03	15:03	15:04	15:04	15:04
Berkel-Enschot, Heide Tilburgstraat	16:03	16:03	16:04	16:04	16:04
Berkel-Enschot, Veenweg	17:03	17:03	17:04	17:04	17:04
Udenhout, Udenhoutweg	18:03	18:03	18:12	18:12	18:12
Udenhout, Eindhovenstraat	19:12	19:12	19:12	19:12	19:12
Udenhout, Udenhoutweg	20:12	20:12	20:12	20:12	20:12
Udenhout, Eindhovenstraat	21:12	21:12	21:12	21:12	21:12
Udenhout, Udenhoutweg	22:12	22:12	22:12	22:12	22:12
Udenhout, Eindhovenstraat	23:12	23:12	23:12	23:12	23:12

131		naar Rijen			
naar van Aan de Spij		naar van Udenhout		naar van Udenhout	
		naar van Udenhout		naar van Udenhout	
Tilburg, Centraal Station (X)	05:47	05:47	05:47	05:47	05:47
Tilburg, Nat van Indenlaan	05:45	05:45	05:45	05:45	05:45
Tilburg, Prof. Cobbenhagenlaan	07:46	07:46	07:46	07:46	07:46
Tilburg, Conventuulenkade	08:44	08:44	08:44	08:44	08:44
Tilburg, Universiteit van Tilburg	08:42	08:42	08:42	08:42	08:42

圖 3-2-4 路線圖及固定班次時刻表

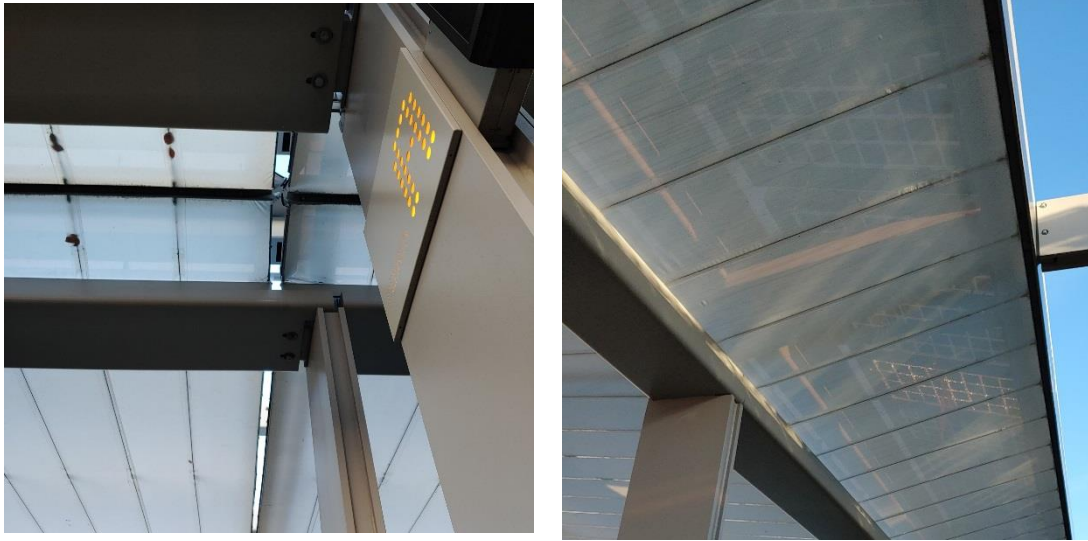


圖 3-2-5 ETFE 薄膜及太陽能電板構成遮陽屋頂

蒂爾堡節能公車站全長 160 公尺，最寬處 30 公尺，於 2019 年 3 月 12 日正式開放，設置 7 席停靠格位，其中 6 席月台配置為鋸齒型停車站台，可減少公車與月台間距，有利乘客快速、安全上下車，車道最外側為待班發車臨停區，中央留設足夠空間供車輛穿越，車輛進離站運作狀況順利；另月台區緣石橫斷面呈半 U 型，有利公車確實緊靠月台停車；鋸齒型停車站台在國內少有運作實例，目前本局臺鐵臺南站站前優化設計已因應現地條件為環型站台配置之特性，已將鋸齒型停車站台規劃納入設計。



公車停靠鋸齒型月台



留設緩衝空間供車輛出站



同一月台待發車



緊貼緣石停靠

圖 3-2-6 鋸齒型停車站台

另設計團隊在小細節也有獨到之處，如因應當地氣候，鋼製候車座椅具有加熱功能，照明分段分組串接，每 14 公尺為一組感應式照明，當偵測車輛或行人經過時，可提供所需照明，兼以減少夜間能源浪費，有效利用公車站自給自足的能源。設計團隊也運用 ETFE 具高透光率及灰塵不易吸附於表面的自潔特性，並在結構組件等設計上也儘量減少未來清潔頻率，將整體公車站營運維護成本降到最低。



可發熱的候車座椅



自潔設計的候車亭體

圖 3-2-7 公車站特殊設計



圖 3-2-8 參訪公車站合影

(二) 蒂爾堡火車站再造計畫

除了節能公車站外，車站本身也進行一連串改善計畫，如蒂爾堡火車站上方 1965 年建造完成歷經 54 年的特殊造型屋頂(Kroepoekdak) ，於 2017 年 7 月花費 310 萬歐元進行鋼構與玻璃修復及油漆等翻新作業，由於維護得當，加上其令人印象深刻的前衛造型，外觀看不出其歷經 54 年的歷史痕跡；而蒂爾堡車站屬於高架式車站，當局(Prorail)開闢北側出入口打通地面層連通道，強化站區南北兩側的連結性，並增設了北側第 4 月台，以應付每天 4 萬人次出入之需求；因應自行車停車轉乘需要，站區北側(Stalling Noord)設置 3,900 席自行車停車場，預計在 2020 年第 3 季完工後，原有中心側

(Centrumzijde)自行車停車場將封閉，接續進行第 1 月台的延長並設置南側停車場(Stalling Zuid)，預計於 2021 年可提供 3,400 輛自行車停放。

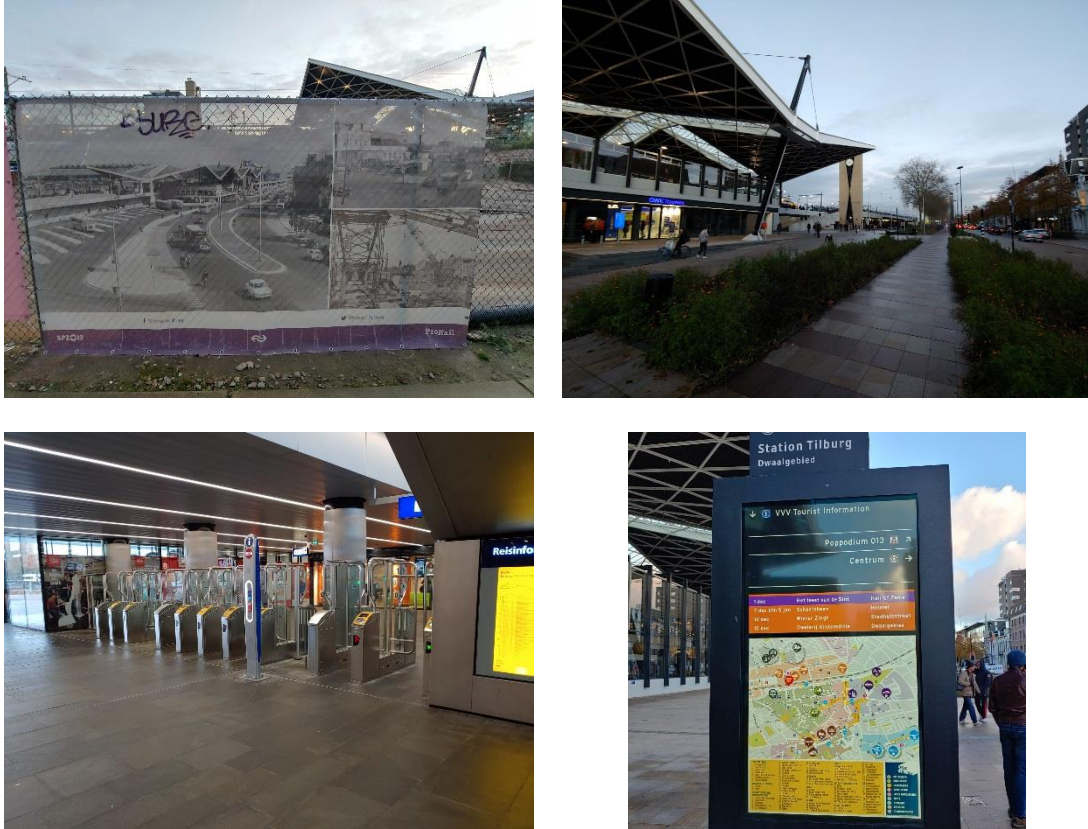


圖 3-2-9 蒂爾堡火車站外觀及服務設施

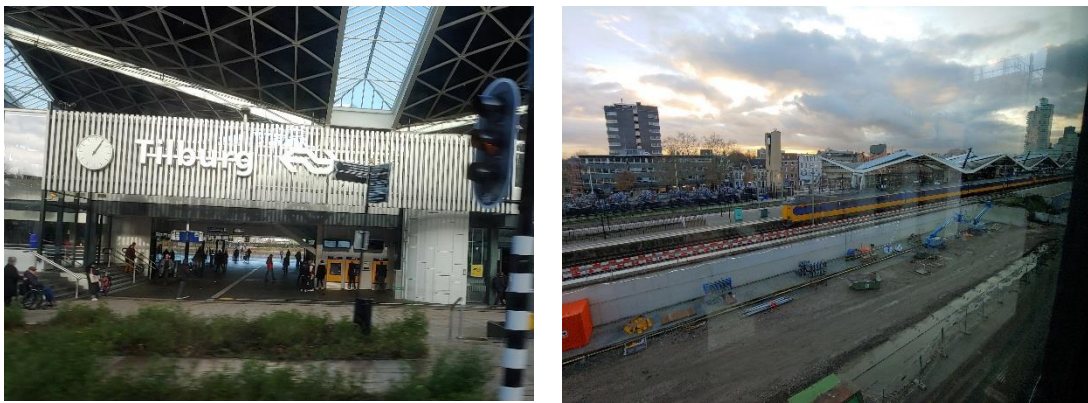


圖 3-2-10 已打通地面層連通道及增建第 4 月台(列車停靠營運)

蒂爾堡車站改善計畫已執行了 6 年之久，除了新闢北出口打穿連通道強化站區兩側的連結外，也陸續進行公車站、停車場等服務設施的改善，提高民眾使用公共運輸及自行車轉乘火車的便利性。

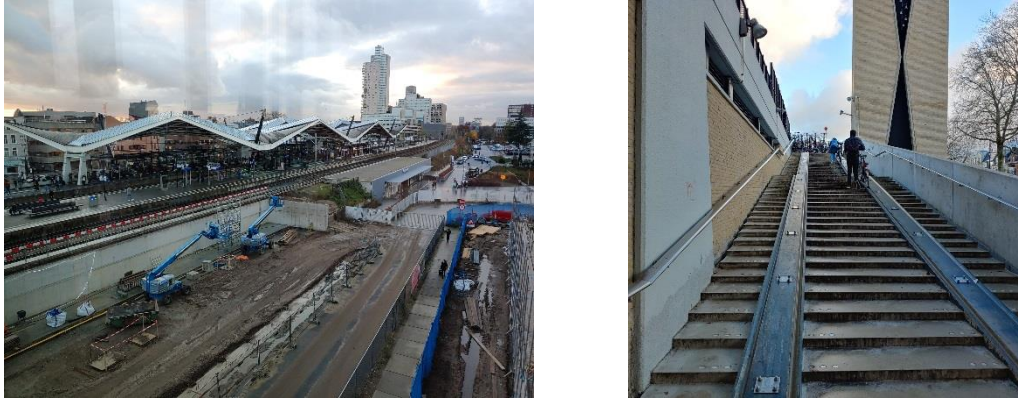


圖 3-2-11 北側自行車停車場(施工中)、中心側停車場(尚未封閉)

荷蘭素有自行車王國之稱，民眾使用自行車通勤的比例極高，所以在交通樞紐如火車站、市中心等人潮聚集節點皆有關建停車場的情形，如蒂爾堡市中心 Heuvelplein 廣場下方設置 Fietsenstalling Heuvel 停車場，可提供 1,100 個停車位，是蒂爾堡最大的自行車停車場。



圖 3-2-12 Fietsenstalling Heuvel 停車場

雖不及蒂爾堡節能公車站可服務 20 條公車路線停靠的規模，Heuvelplein 廣場的 Heuvelring 站位，屬一般市區類型的公車站仍設有可容納 2 席公車停靠的公車彎，候車亭牆面及屋頂均採用玻璃材質，並設有太陽能光電設備，以亭體嵌入基礎座的方式設計，讓組裝、拆卸維護更加簡便，而玻璃牆面的高透視性也有利於民眾候車時易於辨識來車。另考量該公車彎緣石為預鑄式，為避免公車為緊貼月台而磨損輪胎壁，於緣石加鋪與路面呈半 U 型橡膠材質墊片。



圖 3-2-13 蒂爾堡市中心 Heuvelring 公車站

三、烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal)

烏特勒支位於阿姆斯特丹南方 45 公里處，總面積約 99 km²，總人口 35 萬餘人，為荷蘭第 4 大城市；烏特勒支位處荷蘭地理中心位置，是荷蘭重要的鐵路運輸樞紐，也是荷蘭國家鐵路(Nederlandse Spoorwegen,NS)及 Prorail 總部所在地。如同荷蘭各地的交通特色，烏特勒支多數民眾也是騎乘自行車通勤，造就了該市全長 245 公里的自行車道，流量最高的自行車道一天就有 37,000 輛通過，每天進市中心的民眾有 6 成、超過 125,000 人是騎自行車進出市區上班、就學或購物。



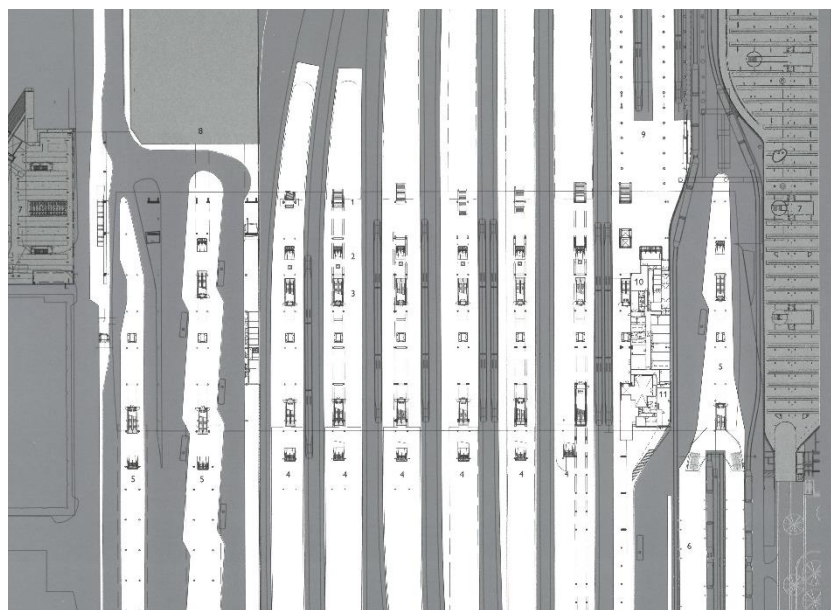
(資料來源: BentheCrouwel 建築師事務所作品圖說)

圖 3-3-1 烏特勒支中央車站站區鳥瞰

烏特勒支市政府結合 Prorail、荷蘭國鐵 NS 及民間企業等相關單位，重新檢整中央車站站區及周邊區域整體都市更新，這計畫稱為 CU2030，子項目包括中央車站改造、站區公共運輸服務整合，建置自行車停車場、梳理進出站區人車動線，以及興建市政大樓、展覽中心、電影院及酒店等娛樂及休閒場所，周邊區域聚集都市發展所需機能，透過工程及都市計畫手段，改變該區域空間型態及市容，提高土地使用強度。

(一) 中央車站改造/更新計畫(Station Renovation)

烏特勒支中央車站(Utrecht Centraal)設有 8 座島式月台，16 線軌道供列車停靠，每天超過 1,500 班次列車行經，每天運量可達 28 萬餘人次，超過阿姆斯特丹中央車站，是荷蘭最大、最忙碌的鐵路運輸樞紐。



(資料來源: Benthencrowel 建築師事務所作品圖說)

圖 3-3-2 烏特勒支中央車站月台平面配置圖

原有車站規模無法應付逐年成長的旅客數，因此掌管荷蘭鐵路設施的 Prorail 配合 CU2030 計畫率先進行子計畫中央車站改造及場站開發等工作，同時將東西兩側公車站、輕軌車站及自行車停車場等服務設施吸納至站區範圍，藉由公共運輸服務的整合，讓公車、輕軌及鐵路間的轉乘更加無縫便捷，預計在 2030 年烏特勒支中央車站將成長至每天 36 萬人次，每年約 1 億人次進出的規模。



模擬圖



已完工投入營運

(資料來源: <https://benthecrouwel.com/projects/?cat=infrastructure#infrastructure-utrecht-central-station-1631>)

圖 3-3-3 烏特勒支中央車站公共運輸整合

中央車站改造計畫於 2003 年啟動規劃，由 Benthem Crouwel Architects 事務所規劃設計，總建築面積 25,000 平方公尺，2008 年動工，2016 年 12 月正式營運，該計畫是以長 235、寬 85 公尺波浪起伏造型的大型鋼構屋頂為主體，打造兩端可直接相互連通的車站平台，站內空間通透、明亮。東西兩側也闢建新的車站廣場，東側 Stationsplein 車站廣場可銜接 Hoog Catharijne 購物中心，廣場下方三層樓建物提供 12,500 輛自行車停放，是目前世界上最大的自行車停車場；車站西側入口為 Jaarbeursplein 車站廣場，將車站、烏特勒支市政府及 Jaarbeurs 展覽中心串連，廣場下方亦設有可停放 4,900 輛自行車的停車場。



Jaarbeursplein 廣場



Stationsplein 廣場



銜接兩側廣場連通道



中央車站站內

圖 3-3-4 烏特勒支中央車站

在烏特勒支中央車站內，搭乘公車、輕軌 22 線、自行車等運具轉乘火車，皆可於同個建築物內完成，提升民眾轉乘公共運輸之便利性。公車站台與火車月台平行，僅需經由車站平台上下一個樓層，便可在短距離內迅速轉乘，而各運具乘車靜態、動態資訊均整合於候車大廳，落實資訊無縫、空間無縫與服務無縫的轉乘服務設施。所有出入口集結於長 235、寬 85 公尺的大型方正平台上，因此動線單純，透過簡單明顯的導引指標系統即可到達乘車位置。



平面配置圖-公車、輕軌



火車閘門與公車月台入口相鄰



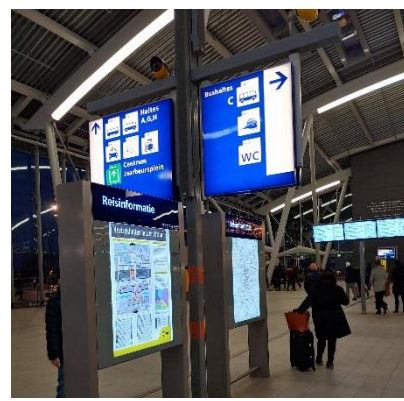
公車即時到站資訊



火車旅客資訊系統



資訊及指標集中設置



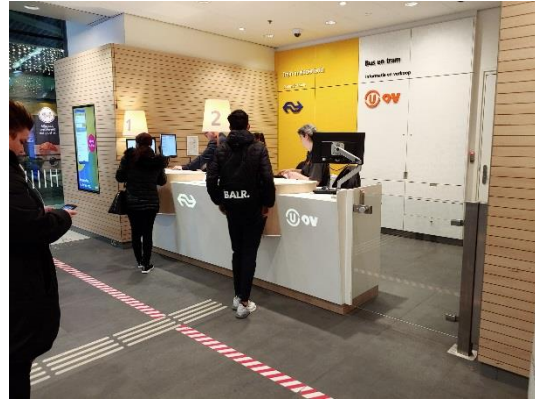
導引指標醒目

圖 3-3-5 烏特勒支中央車站平台候車大廳

而主要經營市區與周邊地區約 30 條公車路線及 3 條輕軌路線的 Qbuzz 客運業者，以 U-OV 為營運識別(U 代表 Utrecht，OV 則是荷蘭公共運輸智慧型電子票證系統,OV-chipkaart)，於候車大廳設有專人服務的營運據點，提供電子票證購買、加值等服務，也可在此查詢各種大眾運輸的轉乘資訊。



U-OV 服務據點外觀



服務櫃檯



公車輕軌路線手冊



乘車資訊查詢

圖 3-3-6 中央車站 U-OV 服務據點

(二) 公車站及輕軌車站

1. 西側 Jaarbeurszijde 站

目前與支中央車站共構，且與火車月台平行的公車站可分為東、西 2 處車站，平均一天共可提供約 3,000 班次的公車服務，乘客只能從車站候車大廳到達公車月台，東側為 Centrumzijde 站，西側為 Jaarbeurszijde 站，目前主要由提供多數行駛市區與周邊地區約 30 條公車路線的 Qbuzz 客運業者 (U-OV 為營運識別) 與其他經營區域客運路線客運業者共同使用。

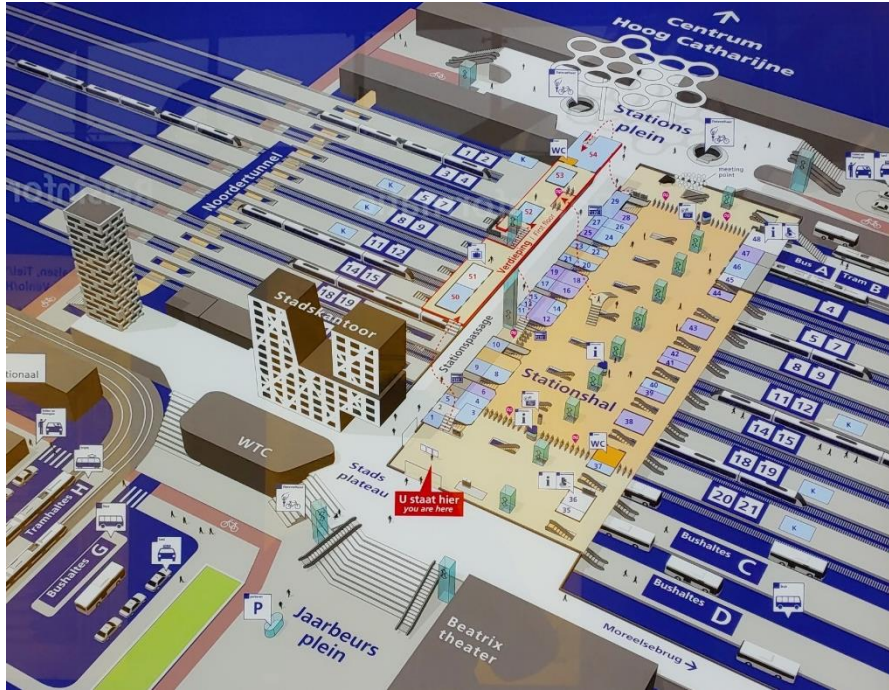
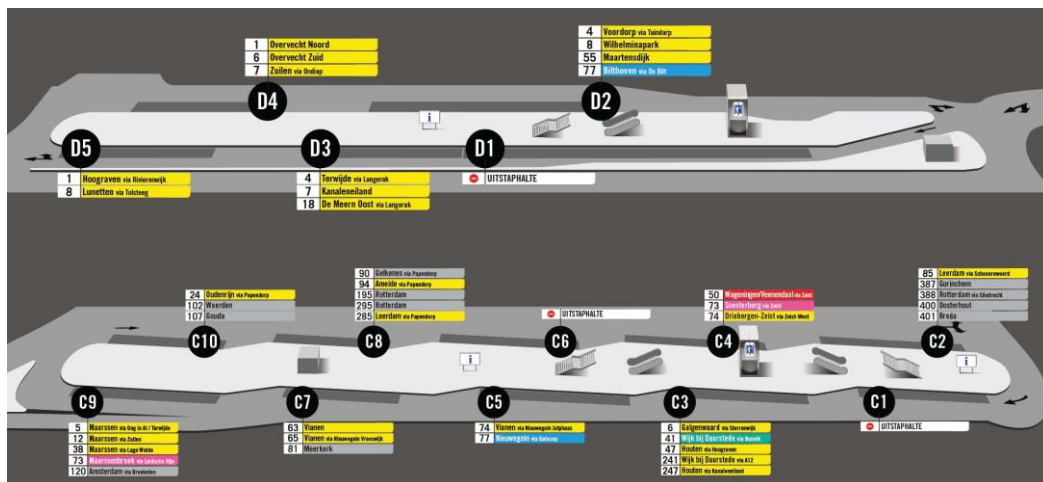


圖 3-3-7 烏特勒支中央車站各候車月台導引圖

西側 Jaarbeurszijde 站設有 C、D 二座大型島式公車月台，均與火車月台平行，除 U-OV 營駛的 2、3、16 與 28 等 4 條公車路線及 T22 輕軌外，其餘到烏特勒支中央車站的公車路線都得在 Jaarbeurszijde 公車站停靠。C 月台共設置 10 席鋸齒型停車站台(如圖 3-3-8)，除 C1、C6 席位供下客使用，其餘 8 席提供 31 條路線停靠載客，每席位長度約 30 公尺，可提供 1 台 25 公尺三節公車或 2 台單節公車(12 公尺)停靠。



(資料來源: <https://www.u-ov.info/halte/utrecht-cs-jaarbeurszijde>)

圖 3-3-8 Jaarbeurszijde 站 C、D 島式月台配置

D 月台為一般直線型式島式月台，設置 5 席公車停靠區供 12 條路線公車停靠載客，設有 3 處出入口連接車站平台。而考量 Jaarbeurszijde 站大量公車流量，因此設置獨立的公車專用道銜接市區道路，並與周邊部分橫交道路採立體交叉及號誌管控，以提升車行效率及安全。



大眾運輸專用道與一般道路立體交叉



公車專用道號誌

圖 3-3-9 公車行車管制設施

Jaarbeurszijde 站 C 月台設有 5 處出入口以因應該處龐大的進出旅次需求，乘客需經由車站候車大廳抵達公車月台，月台層有提供靜態路線時刻表等資訊，主要進出口處設有大型動態 LCD 顯示器顯示所有路線到站時間，並以特定色塊區別停靠月台席位，各停靠月台席位亦以相對顏色設計指標，月台席位前端則設有小型 LCD 顯示該月台停靠路線的發車動態，可讓民眾候車時再次確認路線。地面則以黑白地磚區分上下車範圍、黃色地磚則為司機停靠之基準，另外在鋸齒型停車站台則以白實線劃設公車停靠區、白虛線劃分行車範圍之車道線。



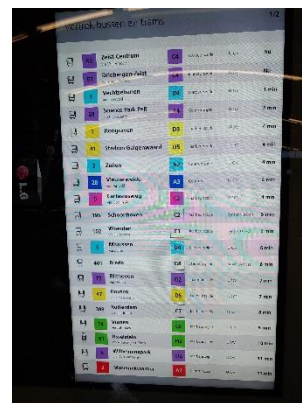
路線時刻表等靜態資訊



大型顯示器



C3 席位(粉紅色)路線動態

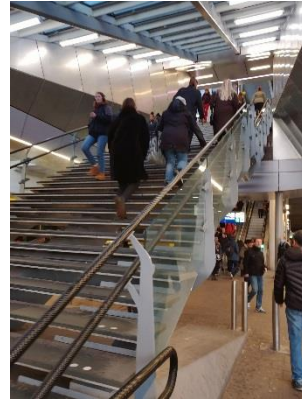


以顏色區分停靠月台席位及公車到站資訊

圖 3-3-10 Jaarbeurszijde 站 C 月台乘車資訊



公車 C 月台出入口



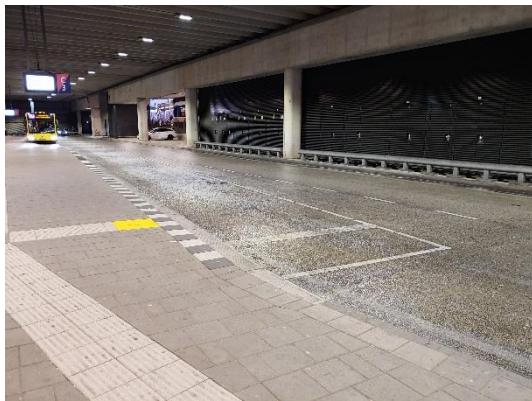
多處出入口疏散人潮



車道及車席配置



公車停靠於鋸齒月台



車道標線及月台地面標示

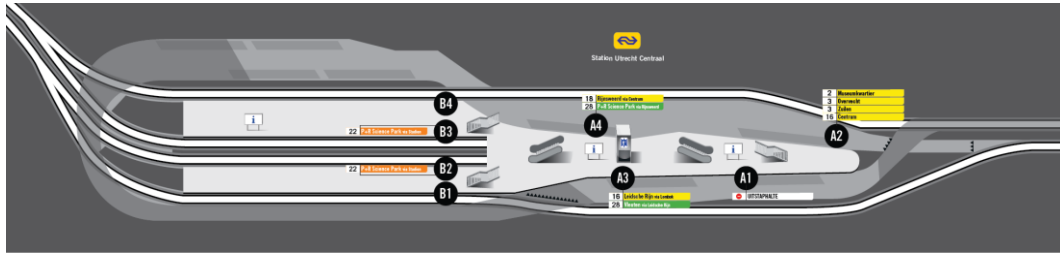


月台候車空間寬敞

圖 3-3-11 Jaarbeurszijde 站 C 月台服務設施

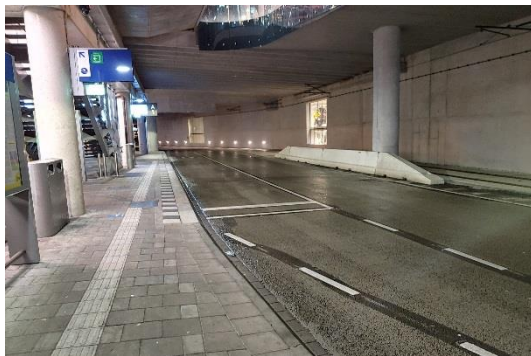
2. 東側 Centrumzijde 站

中央車站東側 Centrumzijde 站為島式月台型式，提供公車及輕軌停靠的複合公共運輸場站，其中 A 月台 A1-A4 等 4 席停靠區於 2018 年 12 月 9 日開放，提供市區公車等 8 條公車路線停靠上下客使用。



(資料來源: <https://www.u-ov.info/halte/utrecht-cs-centrumzijde>)

圖 3-3-12 Centrumzijde 站 A、B 島式月台配置



A 月台配置(外側預留輕軌路線)



B 月台輕軌測試

圖 3-3-13 Centrumzijde 站 A、B 島式月台服務設施

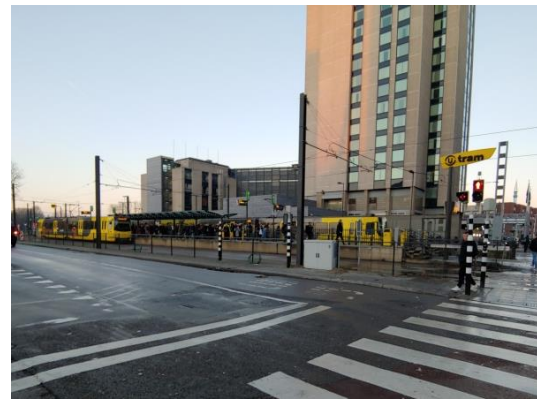
另外 B2-B4 等 3 處月台提供 22 線輕軌營運使用，22 線輕軌於 2019 年 12 月 16 日正式通車，22 線名稱為 Uithoflijn，在荷語代表 Uithof Line 的意思，該路線自 Centrumzijde 站行駛至東部 Uithof 區烏特勒支大學內的 P+R Science Park 站，全長 7.5 公里，共有 9 個停靠站(如圖 3-3-14)，部份路段為 A 型專用路權，西半段則為與公車共用路線及月台的 C 型路權，使用西班牙 CAF Urbos 100 型低地板輕軌列車營運，尖峰時段提供 6 分鐘的班距服務，每天運量約 2 萬多人次，預計將成長至 4.5 萬人次。

在 22 線輕軌正式通車前，由 12 路公車提供該路線範圍公共運輸服務，該條公車路線分別陸續於 1989 年引進雙節公車、2002 年引進三節公車，在輕軌未上路營運之前，12 路公車因行經學區、醫院及新興工商區等，一直是烏特勒支極為重要的公車路線，尖峰時段以全長 25 公尺可乘載 200 位乘客的三節公車投入營運，班距最短為 2 分鐘，尖峰小時可疏運 4,000 人次，

簡潔，設置自動售票機、驗票機及旅客乘車資訊等設施，車站入口處則整合動態顯示器，依進離站不同方向顯示輕軌與火車轉乘即時到站資訊，提升乘客掌握乘車時間之便利性。

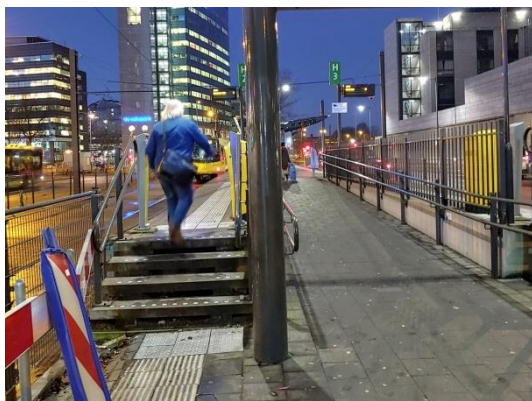


公車月台 G



輕軌 Jaarbeursplein 站

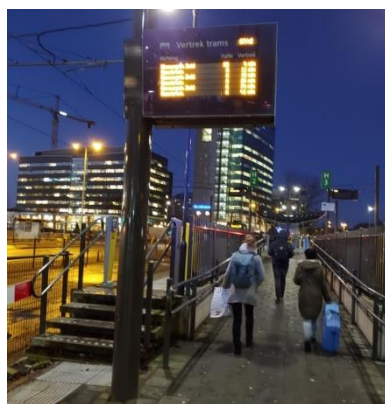
圖 3-3-16 CS Jaarbeursplein 站



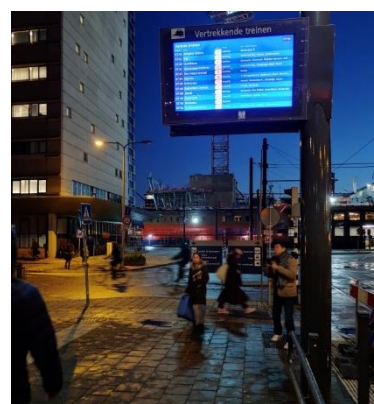
高月台及斜坡道



驗票機



進入車站顯示輕軌時刻



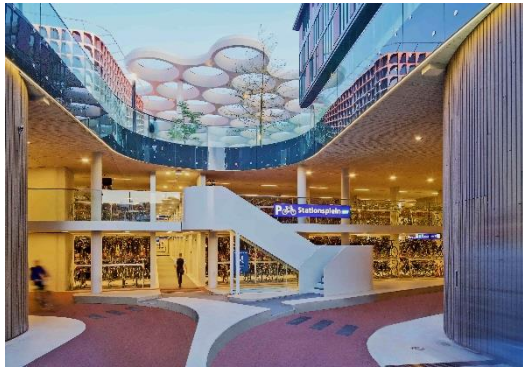
出站方向顯示火車發車資訊

圖 3-3-17 輕軌 Jaarbeursplein 站月台設施

60 線及 61 線輕軌簡稱為 SUNIJ-lijn，因發展較早，SUNIJ-lijn 使用高地板輕軌車廂及高月台，因應新路線已使用低地板輕軌列車，考量未來新舊路線整合服務時，將造成車廂、月台地板高度不一之情形，60 線及 61 線所有車站將於近期暫停營運，將高月台調降至與低地板齊平之低月台，並汰除舊有高地板輕軌列車。另外如圖 3-3-13 及圖 3-3-14 所示，B1 側已預留銜接中央車站以西各輕軌車站之輕軌路線，未來 22 線輕軌(Uithoflijn)將與 60 線及 61 線(SUNIJ-lijn)串連，將可整合烏特勒支市區東、西兩側輕軌營運路線模式，提供直達車服務或是直接在站內平行轉乘的服務，而無需在 Centrumzijde 站與 CS Jaarbeursplein 站兩站之間出站步行一段距離才能轉乘，提升公共運輸之可及性及便利性。

(三) 自行車停車場

荷蘭素有自行車王國之稱，民眾使用自行車通勤的比例極高，經統計搭乘火車旅客中有一半是騎自行車到火車站，而火車旅客運量位居荷蘭第一的烏特勒支中央車站，一直以來都存在著闢建自行車停車場的需求，因此配合 CU2030 計畫進行車站改造之同時進行系統性的站區開發，其中在中央車站東側 Stationsplein 車站廣場下方建置一個目前世界上最大的自行車停車場 (Stationspleinstalling)，由烏特勒支市政府、鐵路設施部門 ProRail 及荷蘭鐵路 NS 共同投資興建及營運，於廣場下方的 3 層樓建築物，因建築面積達 1.7 萬平方公尺之規模，停車場分二階段施工，最後階段於 2019 年 8 月 19 日全數完工啟用，共可提供 12,500 席自行車停車位。因停車場範圍較大，是荷蘭唯一允許室內騎車的自行車停車場，各樓層地面以不同顏色面漆區別，每條車道均有編號，方便民眾記憶停車位置；另在車道明顯處設置車道內剩餘車位燈號共 161 面標示，導引民眾迅速找到空位，提升民眾停車效率。



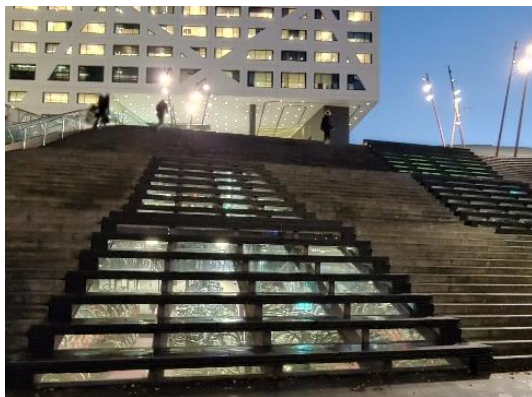
Stationspleininstalling 停車場



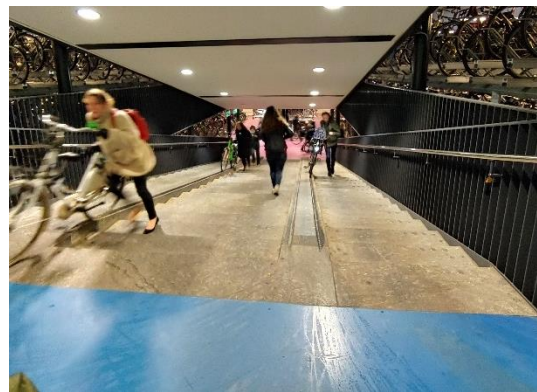
Jaarbeurspleininstalling 停車場

圖 3-3-18 中央車站自行車停車場

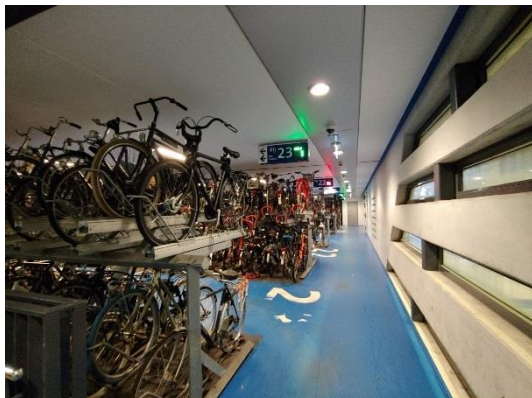
另外在西側 Jaarbeursplein 車站廣場下方，同樣由烏特勒支市政府、鐵路設施部門 ProRail 及荷蘭鐵路 NS 共同投資興建 Jaarbeursplein 自行車停車場，已於 2014 年 5 月啟用，可提供 4,900 席自行車停放。



停車場窗戶與廣場樓梯結合



地面以不同顏色區隔樓層



車道編號及剩餘車位燈號



進出車道

圖 3-3-19 自行車停車場服務設施

自行車是荷蘭當地民眾出外最常使用的交通工具，儼然成為其日常生活習慣中的一部分，因此透過 CU2030 及中央車站站區開發，因應民眾轉乘大眾運輸大量停車需求，烏特勒支中央車站周邊 5 個停車場未來共可提供 2.2 萬席的自行車停車位。

除了廣設停車場之外，當地已設置了總長 245 公里的自行車車道路網，另外也設置自行車停車資訊導引系統(P-route)，以 LED 顯示器該處鄰近停車場剩餘車位數，烏特勒支持續朝著自行車友善城市發展的方向邁進，透過設置停車場來集中車輛管理，減少車輛隨意停放問題，適度改善都市市容，並滿足民眾停車需求，兼以增加收益，一方面也藉由提升其便利性及可及性，鼓勵民眾多使用自行車。

四、阿姆斯特丹捷運南北線(Amsterdam North-South Metro Line,M52)

阿姆斯特丹總面積約 219 km²，總人口約 138 萬餘人，是荷蘭集結經濟、文化及娛樂為中心的最大城市，荷蘭雖以阿姆斯特丹為首都，但以海牙為該國行政中心。阿姆斯特丹市區內的軌道運輸系統主要有 5 條路線捷運路線及 16 條輕軌路線，目前由 GVB(Gemeentelijk Vervoerbedrijf)營運。阿姆斯特丹捷運南北線於 2018 年獲得 2018WAF The Amsterdam Prize 肯定，本次行程特地安排參訪參與規劃設計的事務所，以瞭解其規劃設計與建設過程的經驗。

(一) 拜會 Benthem Crouwel Architects

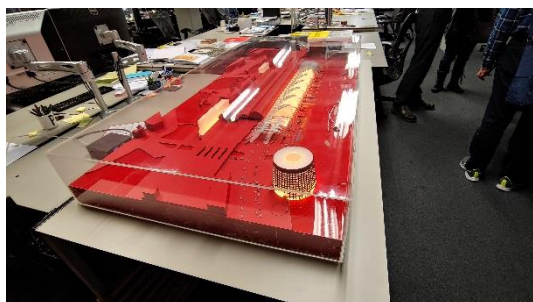
Benthem Crouwel Architects 建築師事務所是荷蘭一家國際性的建築設計事務所，在荷蘭、德國及巴黎設有辦公室，約有 70 名員工，由 Jan Benthem 和 Mels Crouwel 於 1979 年創立，該事務所建築作品從學校、文化中心、辦公大樓、橋梁、車站、機場及捷運系統等涵蓋從小到大的多元建築設計作品，另也承接了荷蘭鹿特丹、海牙及烏特勒支等城市中央車站站區改造計畫。



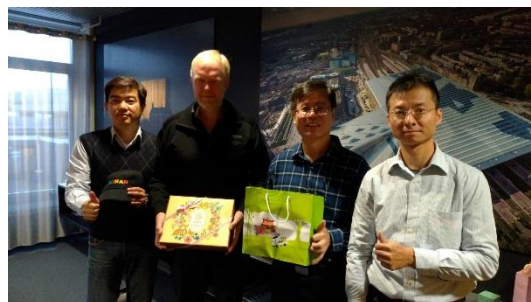
簡報南北線建設經驗



意見交流



阿姆斯特丹中央車站模型



參訪合影

圖 3-4-1 拜會 Benthem Crouwel Architects 事務所

本次參訪行程，由 Benthem Crouwel 事務所合夥人 Marten Wassmann 進行簡報說明捷運南北線規劃設計與建設經驗，並就車站设计理念、工程規劃等相關議題進行意見交流，會後由事務所安排實地搭乘捷運考察車站及月臺等設施。

(二) 捷運南北線介紹

阿姆斯特丹捷運南北線(North-South Metro Line,M52)，荷語名稱為 Noord-Zuid Lijn，路線總長度 9.7 公里，其中地下段 7.1 公里，從北端 Amsterdam Noord 站，行經中央車站至南端 Amsterdam Zuid 站共有 8 座車站，其中 3 個地面車站和 5 個地下車站，南北線於 2018 年 7 月正式上線營運，全程行駛時間為 15 分鐘，該路線運量一年約 4,400 萬人次，每天可疏運 12 萬人次。



(資料來源: <http://noordzuidlijn.wijnemenjeme.nl/>)

圖 3-4-2 阿姆斯特丹火車及捷運系統路網圖

如圖 3-4-2 所示，南北線將 IJ 水域以北新興地區納入該城市公共運輸服務範圍，可迅速串連北岸與中央車站及南部地區，提升當地公共運輸之便利性，進一步帶動北岸地區發展；而南側起訖點 Amsterdam Zuid 站，目前有荷蘭國鐵、3 條捷運路線及 2 條輕軌等大眾運輸營運，是阿姆斯特丹市區僅次於中央車站的第二大交通樞紐，目前也規劃進行大規模的車站站區改造計畫，未來計畫將南北線再由該站往西延伸到史基浦機場。



Zuid 捷運月台(圖右為北側 A10 外環高速公路)

捷運月台(圖右為南側 NS 鐵路月台)

圖 3-4-3 Amsterdam Zuid 站

阿姆斯特丹市區捷運系統於 70 年代開始發展，南北線也在當時被討論計畫推動，礙於無法克服阿姆斯特丹特殊地理環境便未繼續，由於近代工程技術的提升，建設南北線已屬可行，當局也在 90 年代重啟該項計畫，1996 年由建築師事務所著手設計，2003 年開始施工，歷經 15 年遭遇工項繁雜、地底考古文物挖掘、地面上歷史建物傾斜等問題，終於在 2018 年 7 月正式營運。

阿姆斯特丹高度低於海平面 2 公尺，市區多數建築物都是建在潮濕的土地上，因此每棟建築都由深埋至地下的木樁支撐。而要在 1300 年代已埋入地下的木樁下建造 25 至 30 公尺深的捷運隧道及地下車站，是一項異常艱鉅任務，因此阿姆斯特丹捷運南北線也被公認是荷蘭歷史上最具有挑戰性的基礎建設之一。

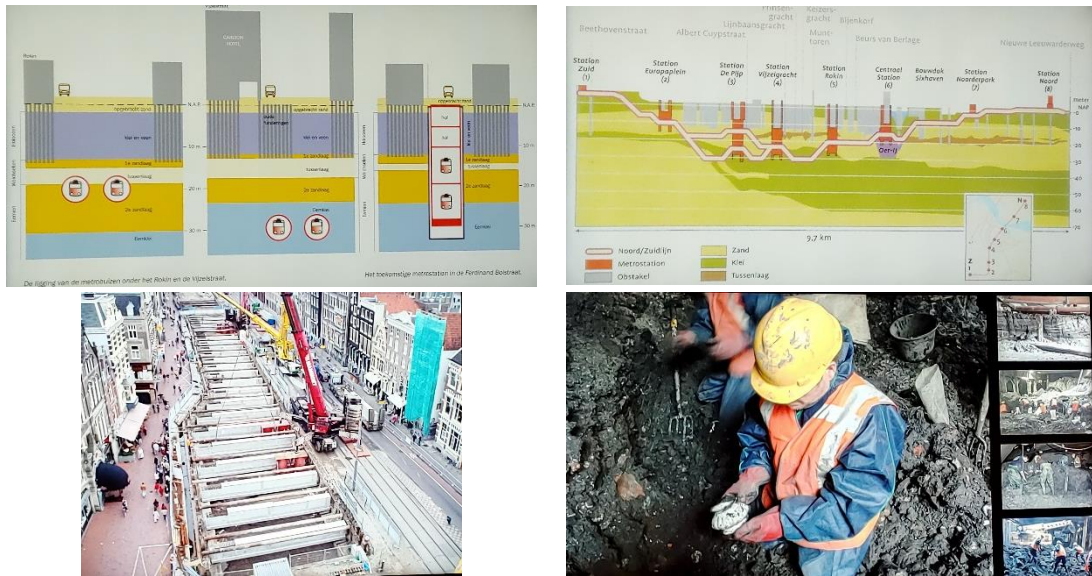
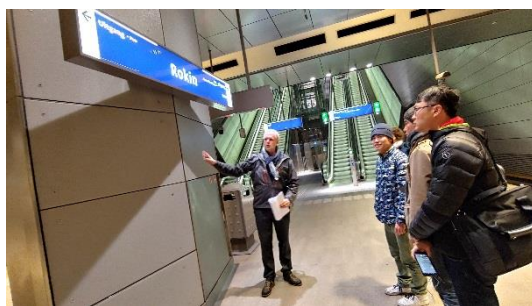
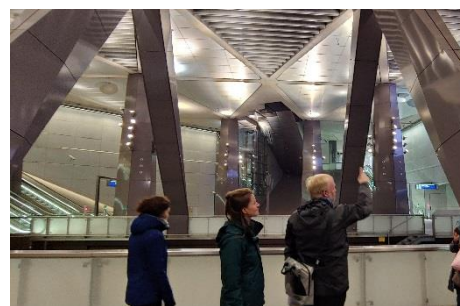


圖 3-4-4 Benthem Crouwel 事務所簡報說明工程設計及施工過程

本次於建築師事務所聽取簡報，進而了解施工面臨到的問題為在潮濕地質及歷史悠久的地下木樁下方建造大規模量體建築，因該區屬於發展久遠的歷史街區，地面上皆是歷史悠久的建築物，所以除了運用 90 年代起發展的新工程技術，如透過冷凍工法穩定後再使用潛盾機開挖隧道、於「車站島」則利用沉箱工法以跨越 IJ 水域等，另外在施工的同時需要花費大量人力物力來監控沿線建築物有無傾斜，再進行後續的施工作業。



Marten Wassmann 導覽車站設施



解說 M52 中央車站結構設計

圖 3-4-5 事務所合夥人實地導覽解說

(三) 系統設計結合當地文化與藝術

本次於建築師事務所聽取簡報及現地考察，瞭解到儘管對捷運系統而言土木工程、建築及結構扮演主體建設能否成功舉足輕重的角色，但軟體面向諸如人本設計、融入當地都市景觀環境與結合藝術等，也是主體建設能否有效發揮功能的加分項目，建築師事務所結合在地特色與環境，將每個車站打造成獨一無二的空間配置與獨特設計，透過引進光線及適度的照明裝置，站區空間明亮，並儘量將民眾從月台到出入口的步行距離做最短設計，單純不複雜的直截動線，提升民眾進出捷運車站的便利性。

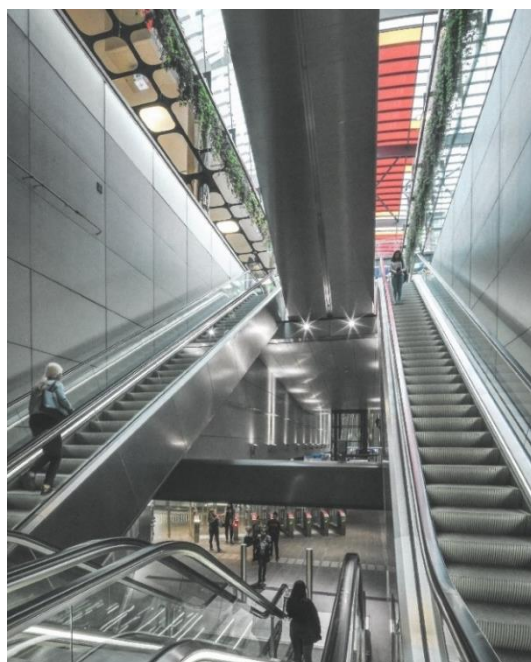
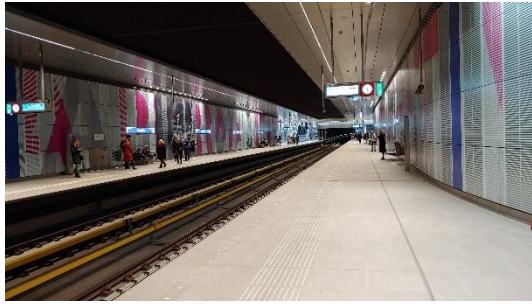
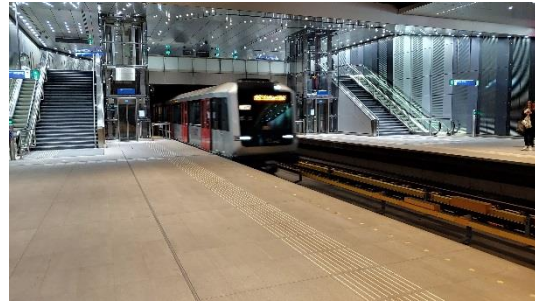


圖 3-4-6 出入動線直截、站區空間明亮

車站是城市公共空間的延伸，每個車站因應不同地區便有不同設計，如 Europaplein 站位於 RAI 展覽中心下方，展覽活動將帶來大量人潮，因此設計較為寬敞的月台，動線設計也單純直截，可快速疏運參展人潮，另外也在牆上增加粉紅色的幾何圖像增加視覺效果。



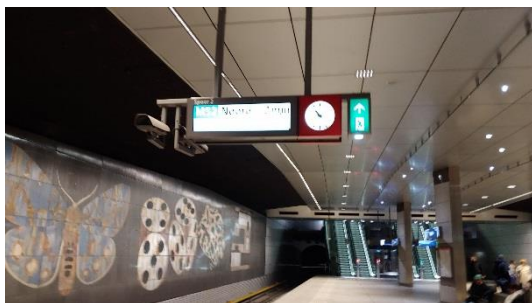
幾何圖像增加視覺效果



寬敞月台

圖 3-4-7 Europaplein 站

Rokin 站在上下月台手扶梯之間的空間展示當地所挖掘出共 70 萬件的考古文物，並由當地藝術家運用考古物品為意象，於候車月台牆上製作壁畫，將地下車站空間與地面市區歷史發展串連起來。而 Rokin 站緊鄰阿姆斯特丹市中心水壩廣場，是歷史建物林立的老城區，在開發較早導致停車空間不足之下，利用 Rokin 地下月台上方的站體空間設置停車場，可提供周邊居民近 290 席汽車停車位。



月台壁畫



捷運站出口旁輕軌站服務設施



考古文物展示



地下站體空間增設停車場

圖 3-4-8 Rokin 站

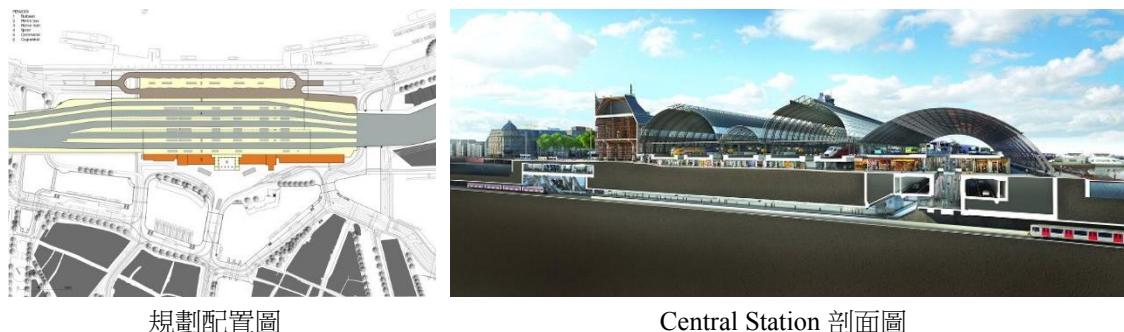
從融合都市景觀與環境、結合在地特色，每個車站都有其獨特性，並以實用性為設計目標，將乘客與捷運系統做最好的連結，提升搭乘便利性，也讓搭乘捷運添加更多旅行的風趣。捷運南北線系統設計簡潔，也帶有少許誇張的建築結構吸引民眾目光，車站則具備城市空間延伸的效果，該計畫能獲得 The Amsterdam Prize 2018 的優勝實至名歸。

五、阿姆斯特丹中央車站(Amsterdam Centraal)

(一) 火車站站區更新計畫

以左右對稱的文藝復興式及設有尖型塔樓的哥德式為建築風格，阿姆斯特丹中央車站在 1889 年啟用營運，設有 4 座島式月台、2 座側式月台，10 線軌道供列車停靠以及 4 條通過線，雖有阿姆斯特丹南站協助分擔該地區大眾運輸運能負荷，中央車站仍是荷蘭僅次於烏特勒支中央車站第二繁忙的鐵路運輸樞紐。

而因應捷運南北線於中央車站下方興建隧道及捷運站，中央車站改造計畫於 1999 年啟動規劃，由 Benthem Crowel Architects 事務所設計，2004 年動工，2016 年完成，主要包含建置車站月台下方兩端直接相互連通的人行通道，可串連南北兩端的中央側(Centrumzijde)及 Ij 側水岸(Ijzijde)，以及站區北側建置可容納公車站、商店街、人行步道及車行地下道的建築物等項目。



(資料來源: <https://benthencrowel.com/projects/?cat=infrastructure#infrastructure-stationseiland-amsterdam-1510>)

圖 3-5-1 阿姆斯特丹中央車站改造計畫

阿姆斯特丹中央車站站區位於 IJ 水域上的一個小島，荷語稱之為車站島(Stationseiland)，與其他阿姆斯特丹多數建築物一樣的特色，中央車站主體結構下方也有深埋至地下約 8 千多根木樁支撐。荷蘭人與海爭地，在這裡以沉箱工法在 IJ 水域水面下興建南北線中央車站(Central Station)隧道及捷運站，捷運站前後兩端出口可分別通往南側站前廣場及北側公車站。



輕軌站即時動態資訊



廣場 B 側 Tram 月台配置



站前廣場乘車導引資訊



NS 國鐵候車月台

圖 3-5-2 中央車站及站前廣場服務設施

除了中央車站改造計畫之外，阿姆斯特丹市政府也於 2018 年開始將中央車站站前廣場(Stationsplein)及周邊區域進行相關更新工作，這計畫稱之為 De Entree，目的是將車站島及周邊區域創造一個沒有車輛通行，只供行人、自行車及輕軌行駛的友善空間，主要包括興建地下自行車停車場、輕軌路線改善與車站通用化設施更新、拓寬橋梁增加人行空間及中央車站站內轉乘通道等項目，預計於 2023 年完成。



(資料來源: <https://www.amsterdam.nl/projecten/entree-vernieuwing/>)

圖 3-5-3 De Entree 規劃配置圖



以特殊幾何造型包覆施工範圍



以轉乘通道為意象美化施工圍籬



模擬圖(資料來源: <https://www.amsterdam.nl/projecten/entree-vernieuwing/>)

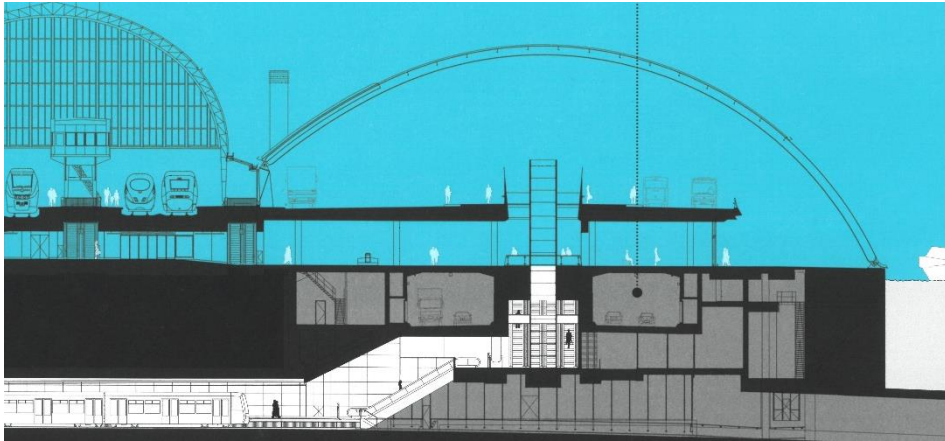
圖 3-5-4 Cuyperstrap 轉乘通道

19 世紀完工的中央車站是由荷蘭建築師 Pierre Cuypers 設計，因此車站大廳稱之為 Cuypershal，因中央車站隸屬 Prorail 管轄，捷運系統由市政府興建的權責分工問題，而導致目前捷運中央車站出入口設置於室外站前廣場上而非在中央車站站內，為了提升捷運與火車轉乘之便利性，經協調後於中央大廳站內設置轉乘通道 Cuyperstrap(荷語 trap 意思為樓梯)，讓民眾在站內即可短距離內迅速轉乘，轉乘通道即將於今年完成。而施工過程也發揮創意，在室內以特殊幾何造型包覆施工區，避免施工揚塵及噪音影響站內乘客，另在室外廣場工作井佈設的施工圍籬，則透過設計美學，呈現轉乘通道即將完工之意象。

(二) 中央車站公車站

緊鄰 IJ 水域的公車站於 2003 年開始施工，在 2014 年完成啟用，如圖 3-5-5 所示，該建築物最下層為南北線中央車站月台及捷運隧道，往上一層為地下車行隧道，回到地面層則為商店街及人行空間，地面層上方為與火車月台同高的公車站，藉由將通過性車流地下化，騰出空間給行人，將中央車

站站前廣場、車站大廳、捷運南北線車站及公車站等設施作最有效率的串連。



(資料來源: Benthencrouwel 建築師事務所作品圖說)

圖 3-5-5 中央車站公車站剖面配置

公車站上方設置了長 360 公尺、寬 60 公尺的拱形屋頂，是延續中央車站歐洲 19 世紀拱形結構的傳統特色，屋頂以紅色玻璃拼湊的 Amsterdam 字樣，將中央車站塑造為阿姆斯特丹的門戶意象。



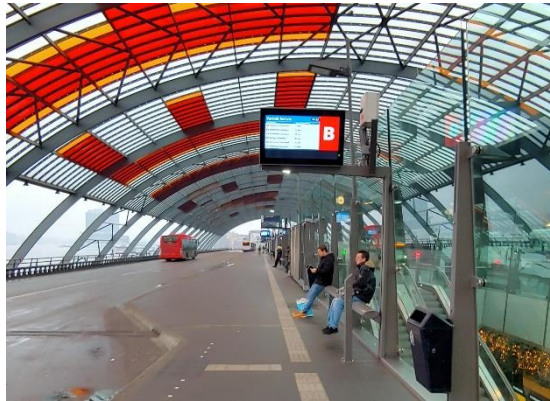
(資料來源: <https://benthencrouwel.com/projects/?cat=infrastructure#infrastructure-stationseiland-amsterdam-1510>)

圖 3-5-6 阿姆斯特丹中央車站鳥瞰

中央車站公車站設有 10 席鋸齒型停車站台，每天運量約有 2.5 萬人次。設置 4 處出入口連接車站地面層，可通往車站大廳、站前廣場及 IJ 水岸轉乘捷運、火車、輕軌及渡輪。公車月台層有提供席位配置圖及靜態路線時刻表，各停靠月台席位前端則設有小型 LCD 顯示該月台停靠路線的發車動態，可讓民眾候車時再次確認路線。



公車站最下層的南北線中央車站



鋸齒型停車站台與動態資訊顯示器



月台席位配置及時刻表



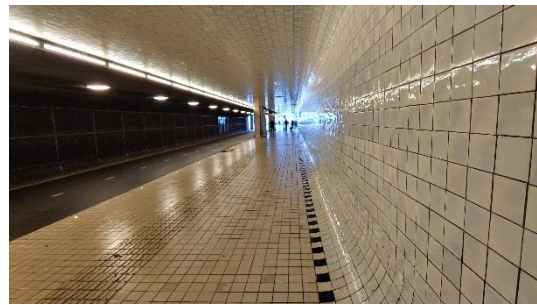
資訊及指標集中設置

圖 3-5-7 中央車站公車站服務設施

除了中央車站月台下方設有 3 條人行走道連接車站南北兩側外，在車站西側亦設有一條長 110 公尺 Cuyperspassage 站外通道串連市中心和 IJ 水域，24 小時提供自行車及行人穿越站區使用，以不同的鋪面及高低落差區隔出自行車及行人的專用通道。牆面則以代表荷蘭當地特色代爾夫特藍陶瓷為材料，並參考當地畫家作品，以 5 年的時間、近 8 萬片的代爾夫特藍瓷磚壁畫刻畫出過去航海文化歷史並逐漸演變成當今的水域空間，富有意義悠遠的文化寓意。



Cuyperspassage 東側入口



區隔自行車與行人通道



代爾夫特藍瓷磚壁畫



參訪合影

圖 3-5-8 Cuyperspassage 通道

肆、心得及建議

本次參加國際建築盛會 2019WAF 評選簡報及參訪富有交通建設規劃設計經驗的建築師事務所，並實地考察當地大眾運輸場站，汲取運輸場站設計、動線規劃及公共運輸整合，可做為本市未來推動運輸場站規劃設計工作之參考，有利後續轉運站計畫之推動，共同提升本市大眾運輸環境，本次考察心得及建議臚列如下：

一、在國際建築盛會展現建設成果

臺南轉運站雖量體規模及金額低於其它入圍本次 2019WAF 交通運輸類精彩作品，但有幸在國際場合與各國作品簡報評選比拼一較高下，有賴本府承辦團隊及規劃設計單位共同努力的成果，能擠身國際建築一級盛會競逐行列就是肯定，藉由本次在國際上展現成果的機會也能適時提升本市能見度。

二、永續營運發展大眾運輸場站

運輸場站為當地交通門戶，藉由大眾運輸工具的延伸，可有效率的串連其他區域，建議導入永續營運發展建置大眾運輸場站，由點連成線到面，構建更方便的公共運輸路網，營造友善的大眾運輸環境。

三、跨運具整合公共運輸

軌道運輸系統一直是大眾運輸發展的骨幹，本次考察運輸場站皆是以軌道運輸為節點，透過人車動線的妥善安排，將各項公共運輸服務有效整合，讓轉乘更加無縫便捷，建議後續推動轉運站等場站仍應考量轉乘設施及運輸服務整合之便利性，可提升運輸骨幹之可及性，擴大整體公共運輸的服務效率。

四、結合在地發揮轉運站綜合效能

本次考察蒂爾堡公立圖書館及捷運南北線車站，以及 2019WAF 交通運輸類優勝作品麥克坦宿霧機場第二航廈均融合在地傳統、當地景觀及特色，車站等運輸場站將成為城市公共空間的延伸，建議未來運輸場站規劃能結合當地特色，以場站節點為媒介，將運輸系統與在地區域做最佳的連結，聚集區域發展所需交通運輸機能，進一步帶動地區發展。

伍、效益評估

本次實地考察荷蘭蒂爾堡節能公車站、烏特勒支中央車站及阿姆斯特丹捷運南北線車站與公車站等大眾運輸場站，並拜會參訪當地 Benthem Crouwel Architects 建築師事務所，期望在未來推動轉運站及大眾運輸發展上帶來助益，效益說明如下：

一、實地考察當地運輸場站，瞭解運具整合之效益

本次考察烏特勒支中央車站及阿姆斯特丹中央車站公車站，烏特勒支中央車站將公車、輕軌 22 線、自行車及火車等運具整合於站區平台內，可在短距離內迅速轉乘，落實資訊無縫、空間無縫與服務無縫的轉乘服務設施，提升民眾使用公共運輸之便利性。而阿姆斯特丹中央車站公車站與捷運站僅需經由公車站上下樓層，透過簡單直截的動線及可完成轉乘，後續轉運站規劃設計時，應將人車動線及轉乘服務設施應妥善且就近安排，以落實轉運站之轉運功能。

二、借鏡場站開發經驗，創造多贏局面

荷蘭是自行車王國，自行車是當地民眾出外最常使用的交通工具，也是其日常生活習慣中的一部分，近期從蒂爾堡、烏特勒支到阿姆斯特丹等車站皆著手廣設自行車停車場，荷蘭自行車文化發展多年，亦持續建置自行車道路網，惟近期才開始設置大型自行車停車場來集中車輛管理，而滿足了民眾停車需求，也可增加停車費收益，一方面減少車輛隨意停放問題，改善都市市容景觀；而國內私人機動車輛持有及使用率居高不下，如何改善其停車亂向以及移轉至大眾運輸使用，是交通界一門的重要課題。

三、感受資產活化成果，觀察人本設計

本次蒂爾堡公立圖書館考察行程以使用者角度實地感受各項功能設施，瞭解設計單位以貼切當地民眾功能需求的考量，將舊有工業廠房活化，以獨特創意設計打造為人為本的友善公共場所，部份空間仍保留其歷史痕跡，在民眾多元需求、現代時尚設計與活化舊有資產間激盪出多功能圖書館。

陸、參考資料

- 1.BENTHEM CROUWEL ARCHITECTS 建築師事務所簡報及作品圖說資料。
- 2.BENTHEM CROUWEL ARCHITECTS 建築師事務所, <https://benthemcrouwel.com/>。
- 3.mecanoo architecten 建築師事務所,<https://www.mecanoo.nl/>。
- 4.architectenbureau cepezed 建築師事務所,<https://www.cepezed.com/>。
- 5.烏特勒支運輸公司, <https://www.u-ov.info/>。
- 6.22 線輕軌 uithoflijn 網站,<https://www.uithoflijn.nl/home/>。
- 7.阿姆斯特丹交通地區資訊網,<http://noordzuidlijn.wijnemenjemee.nl/>。
- 8.阿姆斯特丹市政府,<https://www.amsterdam.nl/projecten/entree-vernieuwing/>。