

城市交通新设计

0564234

29.62
02

城市交通新設計

朱暢敏編著

香港萬里書店出版

前 言

隨着人口和汽車的不斷增加，今天世界許多大都市都面臨一個難題：交通壅塞混亂，使人費時失事。

交通「栓塞症」還併發另一「都市病」：空氣污染。因為，汽車排出的廢氣，是造成都市空氣污染的最大原因。

如何疏導日益擠塞的交通和減輕日益惡化的空氣污染，成為今天許多大都市迫切需要解決的兩大難題。

交通設計專家和科學家們認為，要有效地解決這兩大難題，非要進行重大的交通革新不可。目前各種傳統的交通工具必須加以改造，同時必須創造更多更新的交通工具，力求提高功率，加快車速，增加載客貨量，減少佔用路面，減少排出廢氣，節省燃料消耗。總的來說，就是適應需要，向着更完善的方向發展。

目前，城市交通設計有什麼新的構想呢？傳統的交通工具如何改進呢？以及明天將會出現些什麼新式的交通工具呢？這些都是居住在城市的人們所關心的事情。

本書蒐集世界各國有關城市交通設計的最新資料，加以系統的整理。其中有些篇章，如關於管道「飛」車、磁

浮車輛、氣墊車輛、電動汽車、蒸汽車輛以及自動化公路、會走動的人行道、地下公路……等等，部分內容在今天聽來，有點像童話故事，然而，這些未來的交通工具和設施，都是從現代科學技術基礎上發展起來的，其中一些目前且正在研製和試行之中。

希望讀者通過看這本書，能對現代城市的交通設計和未來交通工具的發展，有一個新的和比較全面的認識。這就是筆者的一點願望。

筆者限於學識，其中難免有謬誤之處，希望讀者不吝指正。

朱暢敏

1974年夏

00000000

目 次

前 言	1
一、城市交通的最新設計	1
二、地下鐵道	10
三、高速火車	16
四、無縫鐵路與信號自動化	26
五、高架單軌鐵道	30
六、管道「飛」車	35
七、氣墊車輛	41
八、磁浮車輛	47
九、電動汽車	53
十、蒸汽車輛	61
十一、汽車發展的趨向	67
十二、會走動的人行道	71
十三、自動化公路	83
十四、地下公路與隧道	87
十五、電腦的安全作用	91
十六、能源與廢氣問題	96

一、城市交通的最新設計

在現代大都市裏，人口高度集中，交通日益擠塞，成爲一個嚴重的問題，因而迫切需要改進。但該採用什麼樣的交通系統，專家們曾提出了各種方案，有些方案目前正在進行研究和實驗。如果有一套或多套新的交通系統實驗成功並付諸實行，那末嚴重的交通壅塞問題，便會逐漸獲得解決。

1972年5月27日至6月4日，世界上第一次國際性的「海陸空交通機構綜合博覽會」(Transpo 72)，在華盛頓國際機場舉行，共展出約500種交通設計，以及各類型試驗性的未來交通工具。

其中最使人注目的，是4種由電腦控制的「載人快速運輸系統」(Personal Rapid Transit) (簡稱PRT)，又稱「載人運具」(People Mover)，這是用作解決城市交通擠迫的新型交通工具。這個交通系統的特點，就是採用小型車身，由電腦控制，電力推動，在導向軌道上行駛，速度較其他自動化控制的列車稍慢。

「載人快速運輸」系統的目的是用作一般車站之間的短程載客。在運輸過程中只能在指定的車站才停車。在

主要軌道上有支軌分出，需要在某站停車的PRT車需駛進支軌。這樣就不致影響其他在主要軌道上運行中的車輛。從開車到抵達目的地，可完全由自己控制行程，不受別人影響，也不會阻礙別人。這一點頗能滿足私家車駕駛人的願望。因此，在未來的城市交通系統中，PRT有可能代替私家車的地位。

由於PRT具有許多優越條件，將來可能發展成為主要的交通運輸工具，只要配上電腦控制，應用監視技術，並將各車體的相隔距離較私家車的行車距離更加縮短，那麼，在一定時間內和一定路程上會較普通汽車運行的數量多上好幾倍。這樣，在同一距離的載客數量，將不會少過目前的高速列車，而且絕大部分的乘客都有座位。

綜合上述各點，PRT既有汽車的運載功能，又具有高速列車的效率，可說是一種很理想的市內交通工具。

PRT的分叉機構採用電腦和電子控制技術，在整個運行過程中，這個分叉方式在各車卡是以秒作單位的運行，而當駛進分叉綫上時，又不影響主綫上的其他車卡。目前一般鐵路，當列車要駛進分叉綫時，必須經過路軌移動的接合過程，這樣需要一定的時間，阻礙了後面跟來的車輛。新式的PRT分叉運行，全部過程由駕駛人控制。下面是4種PRT系統的特點：

(1)福特公司設計一種「活動中心運輸」車(圖1)，每輛分別可載客6人、12人、18人及24人，在距地面約2公尺的導向軌道上用橡皮輪胎行駛。據實驗報告指出，該車的最低運行間隔是2秒。該車的結構特點是：垂直的車輪

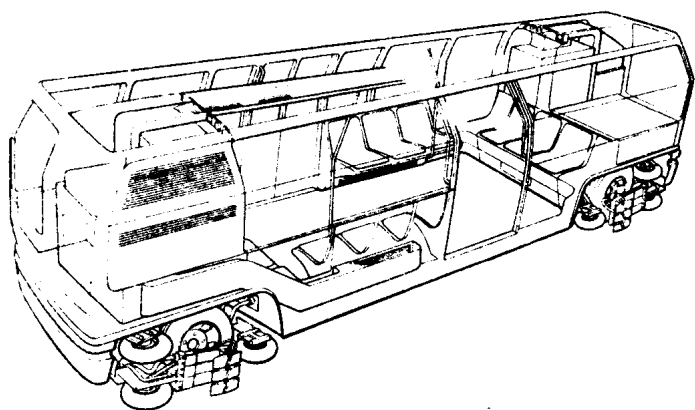


圖 1 「活動中心運輸」車的結構

用來支持車卡和行駛，水平式誘導輪能配合駕駛者的控制向左或向右，貼在導向軌道的邊緣轉入或轉出分叉綫去。

(2) 快速傳送帶公司設計一種能載客31位的車卡(圖2)，在架空的導向軌道上用橡膠輪行駛，動力採用兩具25匹馬達，實驗時速為32公里，可用作搬運貨物，在博覽會上則用來載客。但在效率和舒適等方面依然存有缺點。在博覽會中所採用的分叉支綫，最低的運行間隔是18秒左右。駛進分叉綫的方法是運用裝置在車前的誘導車輪(圖3)，當駕駛者選定了行車路綫而駛進支綫時，水平式誘導輪就能貼在架空軌道上的側壁，駛進分叉綫。

(3) 運輸技術公司設計的车辆有兩種：一種可坐6人；一種可坐16人。這兩種車輛在地面的導向鋼軌上，運用氣墊懸空行駛(圖4)，推動力使用綫性馬達(Liner

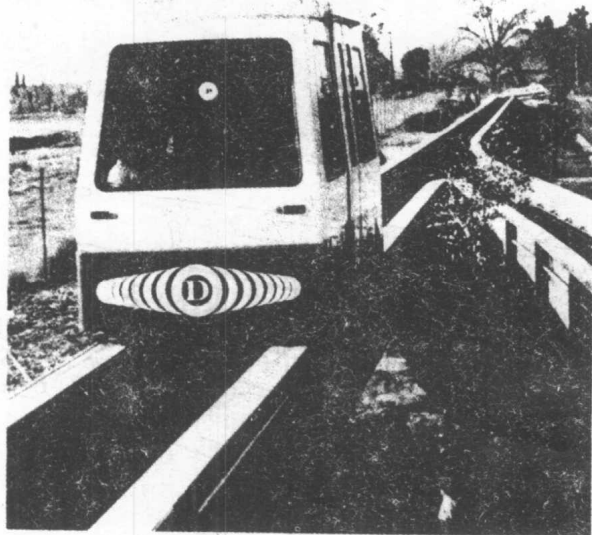


圖 2 快速傳送帶公司設計的實驗車

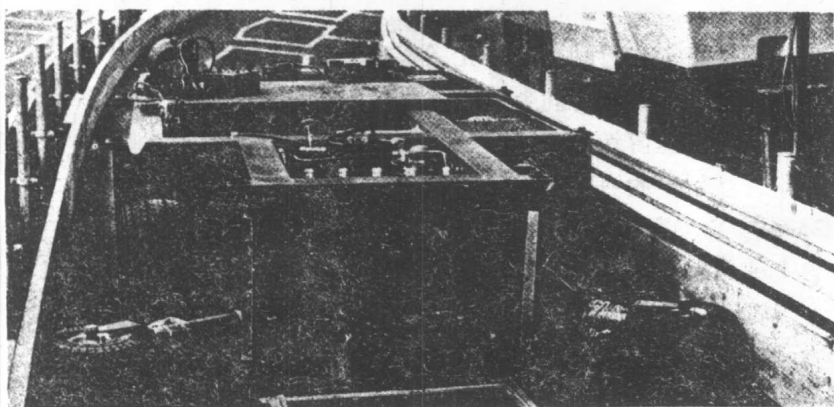


圖 3 快速傳送帶公司設計的實驗車的行駛輪和誘導輪裝置

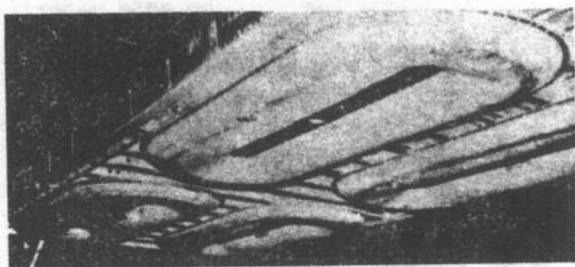


圖 4 運輸技術公司設計車的氣墊結構外觀

Motor)，效能頗高。該車的車門，是使用向前後推開的方式(圖 5)。試驗時應用兩部載 6 人的車輛，時速達 40 公里。據報告，將來在一條軌道上每小時能通過 1,000 部車。由於不用車輪，軌道上稍有高低不平也不會使車身震動，乘客感到車行平穩。

這種車輛駛進分叉支綫的方式也是由駕駛者在車上控制，但導入支綫的方式和其他的 PRT 完全不同，它是使用電磁作用而滑進支綫中。它還有另一特點，是在支綫上有臨時停車位，這樣可讓跟在後面的車輛向前行駛。當車輛需要暫停時，磁力發生作用，將車輛從側面吸進停車位中。依計算，每一停車位每分鐘可進車 2 部，8 個停車位每小時可處理 450 部車的停駛或讓位。

(4) 法魯公司設計的「單軌租賃車」(Monocab)，是四間公司中唯一採用懸空式的車輛，它懸吊在一條離地 5 公尺多的橢圓形單軌下面懸空行駛，沒有駕駛員，由電腦控制開停，每車可載客 10 人，最高時速為 27 公里。

除了在博覽會上展出上述 4 種 PRT 之外，在德國、日

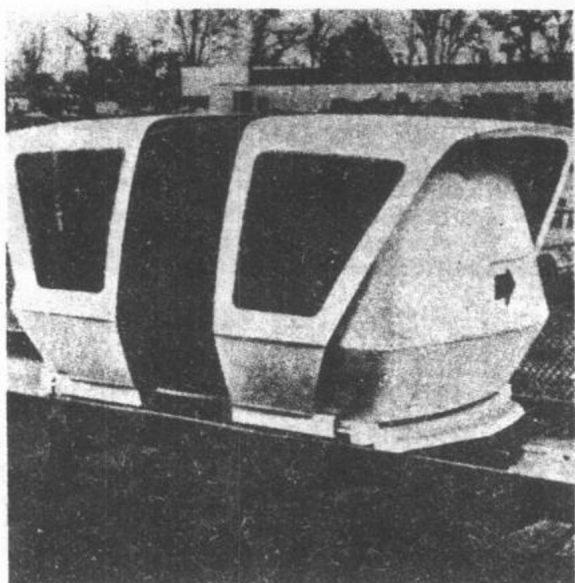


圖 5

本、美國、英國等好幾個國家，目前都正在研究試驗PRT交通系統。

例如美國加州工科學的噴射推進研究所曾進行過實驗，所採用的PRT車長度約5公尺（大小與普通私家車相仿），能載乘客17人，導向軌道長度約6公里，其間有六個車站。如果要停站，必須駛進支綫的車站停車，這樣不致阻礙後面的車輛。預定在軌道上可同時運行70~100部車。在繁忙時依規定時間開車，平時和計程車一樣，載一位乘客也能開車，時速30公里。這種交通設計預定在1974年全綫完成。

日本自1971年開始研究一個名為「電腦控制車輛系統」(Computer-controlled Vehicle System)計劃(簡稱CVS)，這個系統具有PRT的基本特點。實施這種交通計劃的城市，建造一種像單軌火車那樣的架空鐵軌十字綫網，用電力推動的小車，每輛可載3~4人，由電腦控制，毋需駕駛人員。

日本這個CVS系統計劃(圖6)，於1972年10月曾在東京的機械技術實驗室裏，實行了初步試車。隨後，有幾個供試驗用的車廂，沿着一條長230公尺的車軌開動，效果不錯。

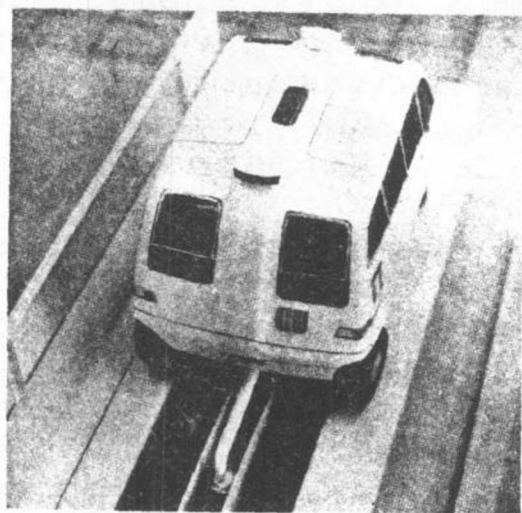


圖 6 日本的PRT·CVS模型

歐洲大陸的西德，也正爲它的 PRT 系統建造一條700公尺長的試驗軌道。西德大城市慕尼黑和法里堡計劃建造自動化的「艙式租賃汽車(的士)」系統。按照計劃，每個車廂可載客2~3人，使用綫性馬達作動力，時速可達40公里。計劃中最大的特點是在架空軌道的上下面可以同時行車。這個交通系統計劃工程將於1975年完成。

英國首都倫敦也正在研究「有軌租賃汽車」，並且正着手進行小規模的實驗。

PRT系統具有不少優點，而其建造成本又比較經濟。例如，在美國建造 PRT 系統，用雙軌對開方式，大約每2.5公里的造價爲400萬美元；而新型高級鐵道系統的建造成本，每公里爲1,670萬美元，地下鐵道每公里爲3,100萬美元。在日本，CVS車輛系統的建造費用，初步估價爲每公里2億日圓(64萬美元)，比較起雙軌地下鐵道(每公里50億日圓)、架空四綫的快速鐵路(每公里30億日圓)等便宜得多了。

PRT交通系統的最大優點，是在於它取代了都市中許多汽車、公共汽車及其他交通服務。目前，許多大都市由於汽車過多所引起的交通壅塞、空氣污染和車禍頻生等問題，已形成極爲嚴重的公害。PRT交通系統可以部分地解決這些難題，因而有些專家學者認爲它是解決城市交通阻塞的一種最理想辦法。

不過，PRT的設計方案還有待改進，它必須具有超過汽車原有的優點，才能使人滿意地接受這種新的交通工具。相信各國的專家們今後會想出更多新的、合乎理想的

PRT計劃，使其適合每個城市的特殊環境。至於在無人駕駛的PRT車中怎樣防止犯罪行為、車內的潔淨和行動不便的乘客如何乘車……等問題，特別是和社會風氣有關的問題，都不是工程師所能解決的，非要認真加以研究不可。因此在這新的交通工具的發展過程中，還有不少難題尚待解決。

而在設計城市交通系統的時候，有一點不可忽視的，是其他各種新式交通工具和設備所起的作用。

根據專家所進行的設計看來，他們對改善城市交通；顯然是着重於交通工具的高速化和無害性。高速化的目的在於減少交通壅塞，為城市居民帶來方便和節省時間；無害性則在於盡量減少排出廢氣，使空氣不受污染，無礙居民健康。

因此，各種新式的交通工具便陸續出現，除了上面所提到的之外，還有用渦輪引擎推進的高速列車，不佔用地面空間的地下火車、高架火車、氣墊火車、磁墊火車、電動車輛、無污染車輛以及吸力管道、自動化公路、行人輸送道……等等，其中有些已經採用，有些則正在進行試驗。下面篇章將談到各種新型交通工具和設備的發展情況，以及它們對改善城市交通所起的作用。

二、地下鐵道

雖然高速火車可以較快地疏導交通，但火車佔地大，增加了街道擁擠，而且每逢火車經過道口的時候，車輛、行人都不得不停下來，排成長長的隊伍「夾道迎送」。爲了解決道路的交通壅塞現象，許多大城市都採用鐵路和道路上下兩層的立體交叉辦法。但是，這並沒有根本解決問題，佔地大的缺點還是存在，如果地形條件不合適，更會給城市道路造成許多不必要的上下坡。

看來，爲了更好地替城市交通服務，鐵路只有向地下或者天上發展。地下鐵路只佔用很少的地方來修建它的出入站口便可，而且車行速度較地面火車易於加快，疏導交通的效率較高，同時乘客也較爲方便。因此，地下鐵道成爲當今解決城市交通問題的重要設施之一。

地下鐵道的建設，早在十九世紀中葉已經開始。英國的倫敦和匈牙利的布達佩斯，是最早出現地下鐵道的城市。1863年當倫敦第一條地下鐵道通車時，人們都笑那些乘客，說他們是去「鑽陰溝」。那時，地下鐵道是一樁新鮮的事物。

到了今天，世界上許多大城市，都有着這一時代標誌

性的交通設施。除了倫敦和布達佩斯之外，還有巴黎、東京、利物浦、莫斯科、紐約、費城、舊金山（三藩市）、羅馬、柏林、斯德哥爾摩、北京、悉尼等……。香港也正在計劃興建地下鐵道，以解決日益擠塞的交通問題。

在西方國家的許多都會中，地下鐵道如以建築規模來說，倫敦的地下鐵道的工程最為浩大，隧道的入地深度平均達 40 公尺，而且綫路最長，支綫衆多，全長達 399 公里。

若論環境的幽雅和給予搭客的舒適安詳感，瑞典斯德哥爾摩的地下鐵道可稱首屈一指。踏入斯德哥爾摩的地下鐵道站，搭客會感到寧靜與和諧，站台的建築美輪美奐，明淨而整潔，還裝設了較完善的隔音設備，消弭了大部分的嘈雜噪音。走在那步履聲清晰可聞的迴廊上，北歐淳樸的雪原風味，會陡然漫上心田……。

與斯德哥爾摩的地下鐵道成強烈對比的，恐怕是巴黎的地下鐵道。這條地下鐵道路綫較短，收費廉宜，因而乘車的人很多，每年平均載送乘客達 10 億人次。比起倫敦，多了幾近一倍。因此，每天都十分擁擠混亂，根本談不上有什麼情調。

至於美國，目前有好幾個大城市都有地下鐵道的設施，除了紐約、費城之外，芝加哥、波士頓也有，而最新一條地下鐵道，是在舊金山（三藩市）興建。

紐約的地下鐵道設有三條幹綫，叉路繁多，由於這樣，好些歹徒藉此作為逃避緝捕之所。當警方追捕之際，拐幾個彎，鑽入地下鐵道，從這條綫轉到那條綫上，眨眼

間便迷之夭夭了。不少劫案也在地下鐵道中發生，紐約市民把那條地下鐵路視為畏途。

美國最新的城市地下鐵道運輸網，要算是「舊金山灣區快速運輸系統」(San Francisco Bay Area Rapid Transit System)了。這條鐵路全長75英里(120公里)，包括有地下鐵道和高架軌道，主要是地下鐵道。其中最艱巨的工程是在舊金山灣下面鑿建一條4英里長隧道，隧道造在水下130英尺處(圖7)。

這個快速運輸系統早在1951年便有人提議興建，但一

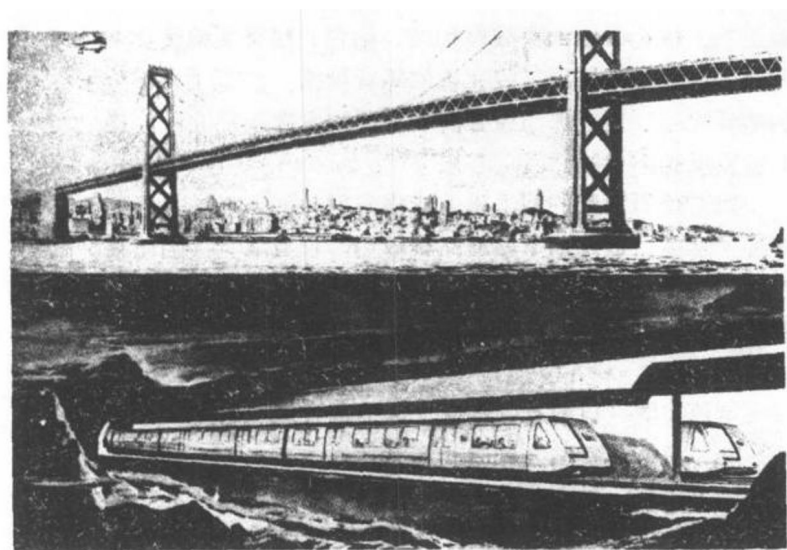


圖7 舊金山市地下鐵道系統，這是畫家繪成的剖視圖。