

荷、法、星機場等設施考察報告

報告人：林志明	劉立玲
張勝雄	賈凱傑
方志文	吳明昆
吳繼虹	傅耀南



交通部運輸研究所

中華民國八十一年八月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中 文：荷、法、星機場等設施考察報告 外 文：A STUDY TOUR REPORT OF FOUR AIRPORTS			
國際標準書號(或叢刊號)	行政機關出版品統一編號 009102810018	運輸研究所出版品編號 81 - 29 - 037	
研究方式 <input checked="" type="checkbox"/> 自行辦理－主辦單位：綜合技術組 <input type="checkbox"/> 合作辦理－合作研究單位： <input type="checkbox"/> 委託辦理－委託研究單位：			研 究 期 間 自 81 年 5 月 至 81 年 8 月
本所計劃 主 持 人：林志明 研究人員：劉立玲、張勝雄 賈凱傑、方志文、吳明昆、 吳繼虹、傅耀南	合作研究單位 計畫主 持 人： 研 究 人 員： 地 址： 聯 絡 電 話：	委託研究單位 計畫主 持 人： 研 究 人 員： 地 址： 聯 絡 電 話：	
關鍵詞：			
摘 要：本所正辦理「中正機場主計畫修訂計畫」與「南部國際機場規劃」案，為吸取國外機場之規劃、設計及營運管理經驗，以供我國規劃機場之借鏡，本所乃特派林副組長志明等八人於本80年4月下旬赴荷蘭、法國及新加坡三國參訪阿姆斯特丹史基佛機場、巴黎奧利與戴高樂機場、暨新加坡樟宜機場，並於行程中順道乘坐瞭解法國高速鐵路TGV大西洋線營運現況。本報告除彙整上述設施資料外，並同時提出參訪心得，最後，針對機場規劃、營運管理方面之重要課題，如：環境衝擊、機場規劃、聯外運輸系統、組織型態、機場民營化等，提出結論與建議。			
出版日期	頁數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
81年 9 月	86	90	凡屬機密性出版品均不對外公開。凡屬一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密（ <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備 註：			

目

錄

壹、荷蘭阿姆斯特丹史基佛機場·····	1
貳、法國巴黎奧利機場·····	13
參、法國巴黎戴高樂機場·····	28
肆、新加坡樟宜機場·····	44
伍、法國TGV系統·····	59
陸、結論與建議·····	69

壹、荷蘭阿姆斯特丹史基佛機場

一、機場簡介

史基佛機場(Schiphol Airport)位於阿姆斯特丹(Amsterdam)與海牙(Hague)之間，總面積約2000公頃，為荷蘭主要國際機場，亦兼具有歐洲空運中心的功能。該機場係由中央政府與地方政府等共同投資，中央政府佔76%，阿姆斯特丹市政府22%，羅得蘭市政府2%。為達經濟有效營運，機場於1960年代改為國營組織，而以民營公司化方式經營，並於1990年大幅修改組織，簡化決策過程，使權責分明，以利經濟有效的營運。

二、運量

史基佛機場為歐洲第五大機場，近幾年來，不論是旅客或貨物運量均有顯著成長(如表1-1所示)，其中旅客年平均成長率約8.2%，貨物約7.6%。

該機場1990年之運量分別為：

- | | |
|--------|---|
| • 旅客運量 | 16,471,000 人次，其中過境旅客
(Transfer & Transit)佔33%。 |
| • 貨物運量 | 604,485公噸，過境貨運量佔60%。 |
| • 航機架次 | 202,347 架次。 |

表 1-1 史基佛機場近五年之運量統計

項 目	1986	1987	1988	1989	1990	平均年 成長率
旅客運量(千人)	12,010	13,628	14,989	15,668	16,471	8.2 %
貨物運量 (噸)	451,354	513,711	575,294	582,552	604,485	7.6 %
航機架次	158,649	174,877	186,785	191,462	202,347	6.3 %

三、空域設施

- (1) 機場現有跑道四條(如圖 1-1 所示)，均可適用 Category III 之飛機起降，
包括：

編 號	長 度
01 R - 19 L	3400 M × 45 M
01 L - 19 R	3300 M × 45 M
06 - 24	3250 M × 45 M
09 - 27	3450 M × 45 M

- (2) 主跑道配置雙平行滑行道，以增加容量，年容量約42萬架次。跑道兩端
為剛性道面，中央地帶則為柔性彈性瀝青混凝土多層道面，總厚達1公
尺。目前各跑道之利用，均按氣候條件與噪音影響來管制起降，並於夜
間11時到清晨7時之間管制起降。

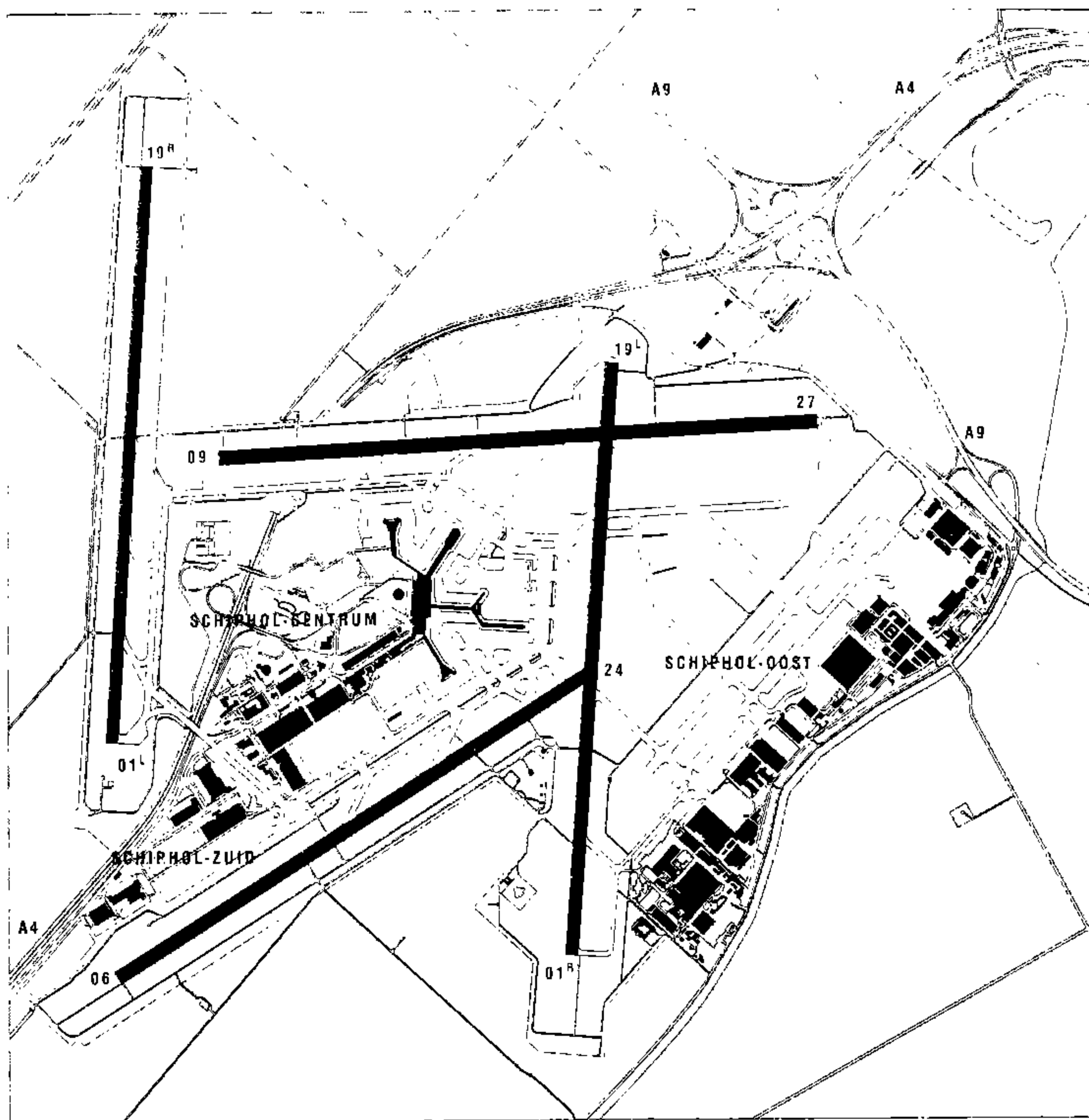


圖 1-1 史基佛機場跑道示意圖

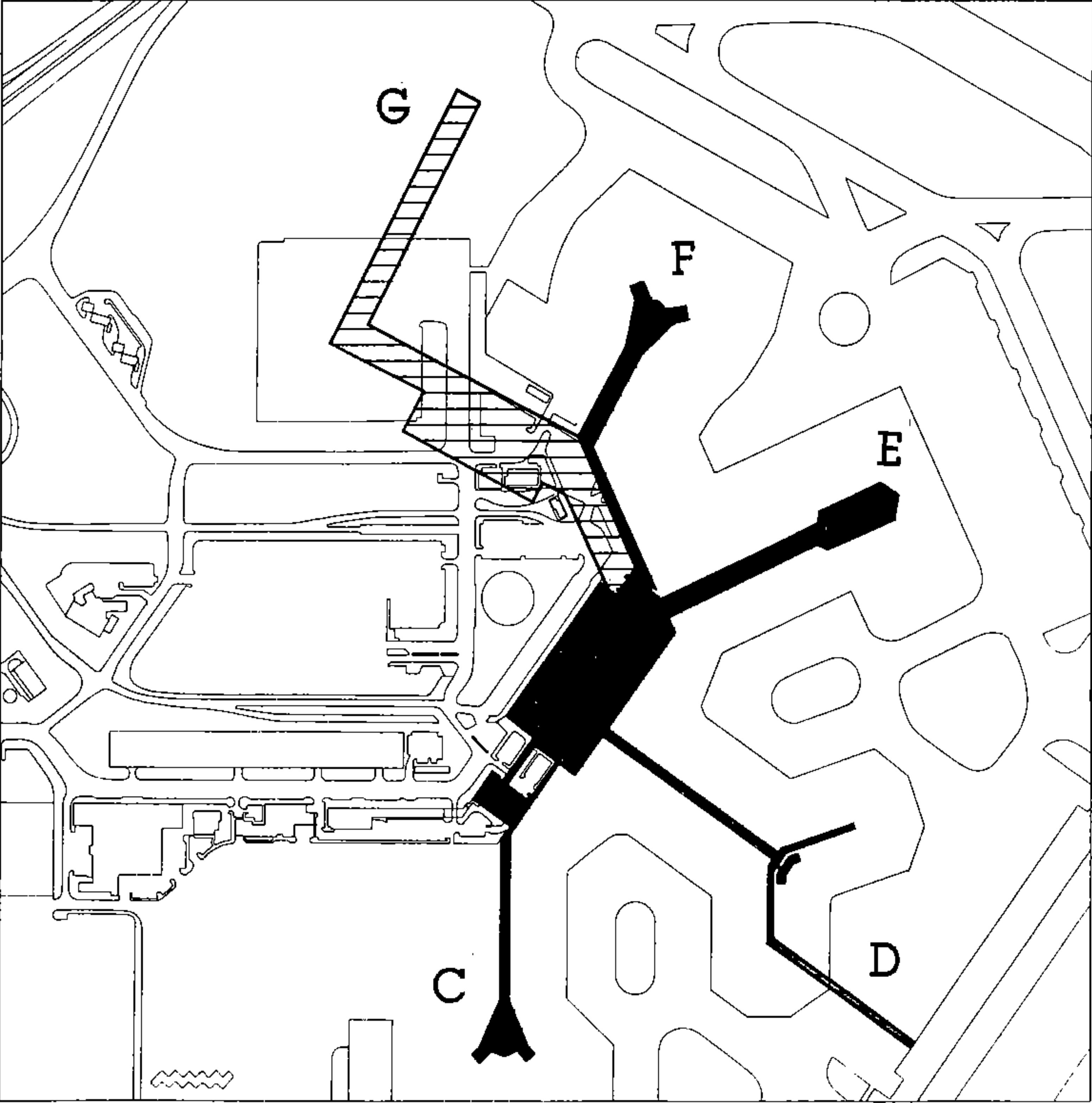


圖 1-2 史基佛機場航站區及登機廊道
(G廊道擴建中)

(3) 停機坪係採用 Pier Type 廊道，航機 Nose-In 停靠，大型 747 型機採用雙橋，現有五個 Piers 共可停靠 66 架航機，另有 42 個 Remote Parking Bays，及 20 個貨機停機位。

四、陸域設施

航站地區為四條主跑道所圍成之範圍，除航站大廈外，並設有 C、D、E、F、G (原稱 A、B、C、D、E) 等五個登機廊道(如圖 1-2 所示)，總面積達 295,000 m²。另有行政大樓(八樓)及新建高約 100 公尺之塔台，並設有中短期停車場 10 處，提供 23,000 部小客車之停車位，至遠處停車場以交通車免費接送，並利用空餘地供工商業興建辦公大樓，目前約有 429 家與機場營運密切之公司在此設立經營據點。此外航站地區並設有公車站與鐵路車站，提供了便利之公共運輸服務。

五、航站大廈

(1) 基本上史基佛機場之航站大廈為一棟兩層樓附有二樓夾層之建物，出境大廳在二樓，以高架道路與外界連接，入境大廳則設於一樓，並以單一航站大廈之理念來設計建造，以方便過境轉機旅客，縮短旅客步行距離，歐洲航線轉機旅客可在 40 分鐘完成，其他洲際旅客則為 50 分鐘。為達成此目標，旅客動線規劃力求簡單，所有出入境旅客均利用二樓，

轉機旅客亦在此辦妥轉機，持轉機登機卡直接登機，入境旅客則利用電扶梯或樓梯下至一樓，通過證照查驗、提領行李，並經海關查驗區出關，動線簡單清楚(參考圖 1-3)。

- (2) 出境、入境、轉機旅客(過境)均集中使用二樓，公共設施，商店亦集中此處，至於餐廳 VIP 室則設於二樓夾層。為方便出入過境旅次，辦理轉機服務櫃台多達七處，並分設於二樓各角落。
- (3) 候機室及登機門設於二樓，一樓則供航空公司使用。
- (4) 由於動線簡單，加上相關 CIQ 的配合，首位入境旅客可在10 分鐘內到達行李區提領行李出關。
- (5) 出境行李輸送系統採自動電腦化處理，旅客行李報到後即自動印製條碼標籤，由輸送帶經預先分揀機(Pre-Sorter)及分揀機分揀運送至各航機。
- (6) 航站大廈內有大、小商店 480 家，提供多樣化的商品服務，並營造出一個舒適的購物空間，使機場獲得可觀的利潤(商店的特許收入約佔機場收入的20%)。

六、證照查驗與安全檢查

- (1) 航站大廈內於南北兩端各設二處入境證照查驗台，各有11個櫃台，由州警負責抽驗。國籍旅客及歐洲共同體(EC)旅客等無需簽證者，僅須出示

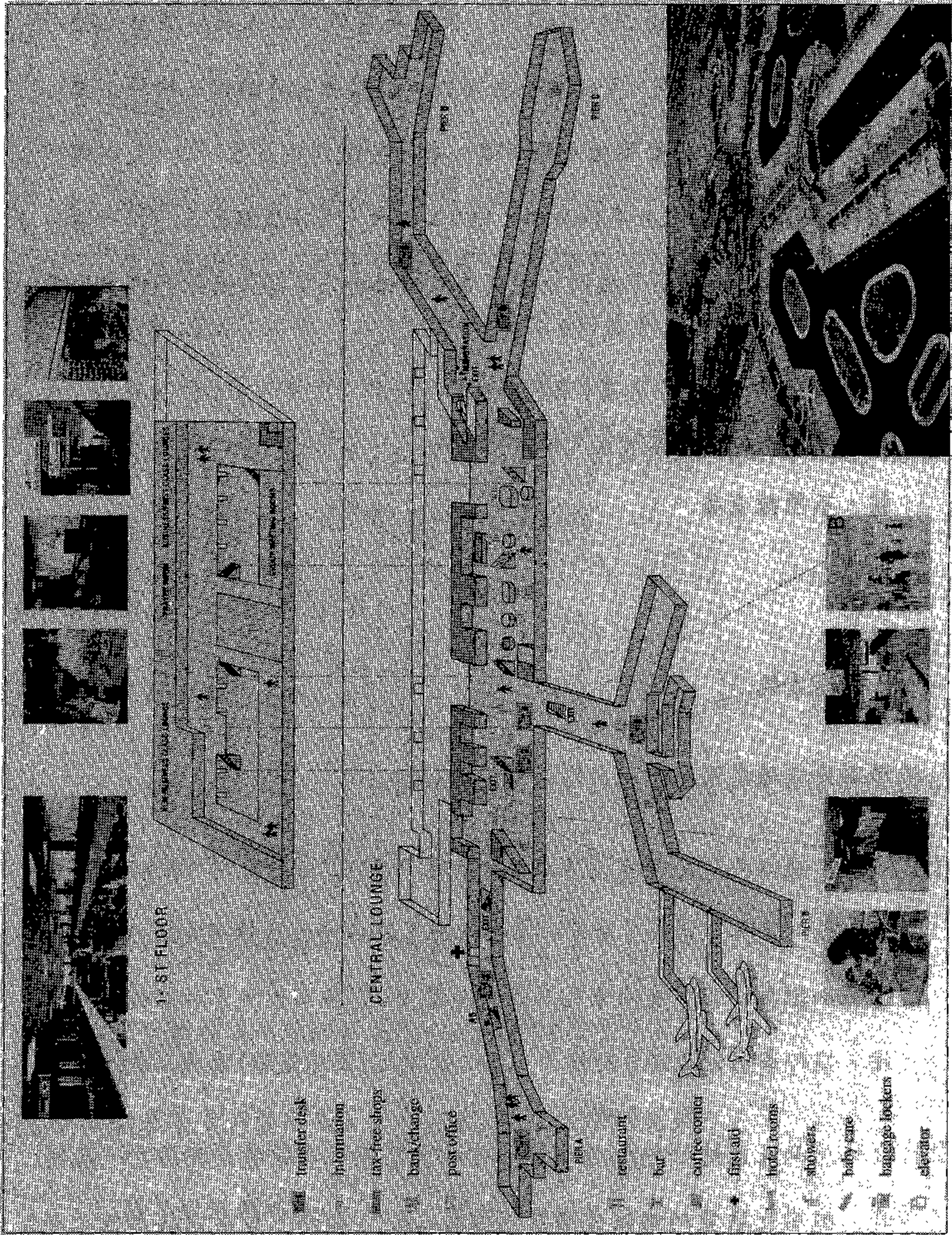


圖 1-3 史基佛機場航站大廈設施示意圖

護照即可通過，故查驗速度極快，即使尖峰時亦無擁塞情形。

- (2) 機場之安檢部門，由州警察60人，民航局雇用600人及航空公司聘用人員120人聯合組成，登機室檢查即由上述聘雇人員執行，機場大廈外圍之安全則另由州警察與市警負責。每一登機門前設置一套(大型機門則為二套)X光儀及金屬偵測門，由5位安檢人員檢查旅客及手提行李，一名州警察負責5座登機門巡迴督導，該機場共設有76套X光儀與金屬偵測門。
- (3) 海關區僅設有四處檢驗台，採抽驗檢查制，大部份旅客均走免稅通道過關，不須被查驗。

七、聯外交通系統

機場聯外交通包括鐵路與公路兩系統：

- (1) 鐵路：鐵路系統於航站大廈地下層設有車站，17分可達阿姆斯特丹市之中央站，並與鹿特丹、海牙、布魯塞爾等國內外主要都市銜接，現每10分一班車，旅客使用率約為15%，其中2%旅客已於車站實施報到手續，惟行李仍由旅客自行攜帶，第二條鐵路(高速鐵路)目前正施工中。
- (2) 公路：南北高速公路A4經過機場中央區連接阿姆斯特丹與海牙、鹿特丹，機場交通量約佔該公路系統運量之20~25%，目前銜接系統正配

合新建航站大廈擴建中，如增加高架系統，加寬出境停靠位置等。

八、主計畫修訂

(1) 根據預測，史基佛機場在西元2000年，其年旅客運量將達3000萬人次，客運年成長率約7.6%，貨運成長率約8.2%。為繼續保持機場成長，爭取成為歐洲地區之空運中心，機場將陸續改進現有設施，擴建新設施，預期至2015年，年旅客量將達5000萬人次，年貨物量達450萬噸，年航機起降41萬架次，為達上述目標，機場營運單位乃不斷檢討修訂主計畫，擬訂分年分期投資計畫以為因應。

(2) 機場之發展策略主要為：

- a. 推動史基佛機場成為歐洲主要機場。
- b. 改善機場使成為更佳之國內外起程與到達機場，並利用新建高速鐵路系統接送國內外旅客。
- c. 使機場成為海陸空之交通樞紐。
- d. 促使機場成為歐洲空運中心及洲際轉機中心。
- e. 提昇容量與服務品質期能與歐洲之其他機場競爭。

(3) 基本規劃原則為：

a. 機場跑道滑行道系統，航站大廈與地面系統等三大系統應採平衡發展，使容量相當，相互銜接配合。

b. 機場營運與商業需求應協調相容。

c. 具發展彈性，可依需求轉變修訂建設因應。

d. 分期按需求投資。

(4) 根據上述策略與規劃原則，該機場在主計畫上仍秉承一個中央站理念，繼續加建登機廊道四處，必要時將遷移貨運站加大航站區。為縮短旅客步行距離，將加建銜接各登機廊道之 Shuttle Train。另收購土地 450 公頃，新建第五條主跑道，以因應環境噪音管制要求，其中擴建計畫之 100 公尺高塔台已建竣啓用，中央站擴建部份亦正進行中，預計於 1993 年完成，對外公路與高速鐵路亦分別由公路與鐵路局配合辦理中。擴建計畫詳如圖 1-4 所示。

九、機場經營理念

(1) 機場經營以提供服務為主，並以旅客及航空公司為主要服務對象，一切設施與管理均設身為旅客、航空公司之方便著想，因此，所設計之機場動線相當簡單，步行距離短，出入境、轉機容易、快速，歐洲航線 40 分鐘內、洲際航線 50 分鐘內可完成各項入出境服務。並藉提供旅客多

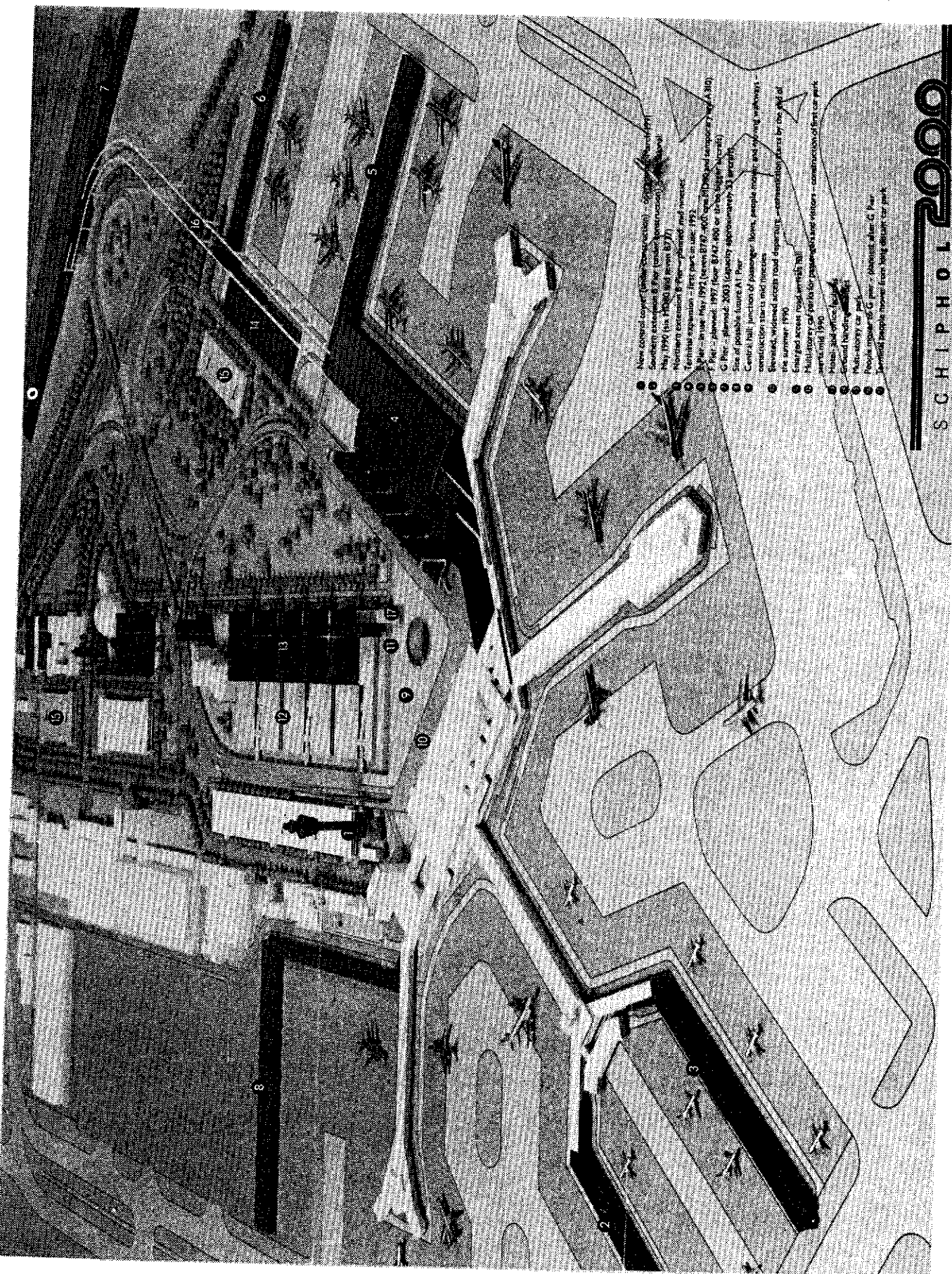


圖 1-4 史基佛機場主計畫圖

樣化、舒適的購物環境與停留空間，吸引旅客與航機使用該機場。

- (2) 機場的經營隨時體察環境與市場的變動，掌握需求特性的改變，並針對需求特性，企劃不同的行銷策略與服務型態，滿足旅客多樣化的需求，以提高旅客之滿意度，並創造更多利潤。

貳、法國巴黎奧利機場

一、機場基本資料

奧利機場 (Aéroport International de Paris Orly) 位於巴黎以南約14公里，分爲南 (Sud)、西 (Quest) 兩翼，佔地1,552公頃，是歐陸最重要的機場之一，與戴高樂機場 (CDG1、CDG2) 均由法國巴黎機場當局 (Aéroports de Paris ADP) 負責規劃、設計及營運。奧利機場係爲舊的巴黎國際機場，但其客運量迄今仍較新的巴黎戴高樂機場爲大，一般所稱之巴黎機場通常包括奧利機場及戴高樂機場，若將此兩機場的運量合併，則巴黎機場已頗具歐洲大陸空運中心的架勢，1990 年兩機場年客運量總和達4,680 萬人次，位居歐洲第一，年貨運量則達到872,400 公噸，其中奧利機場，年客運量爲2,434.8萬人次（其中國際旅客約800 萬，國內旅客約1,650 萬人次），位居全歐第三（僅次於英國倫敦 Heathrow 機場以及德國 Frankfurt 機場），世界排名第十二。

奧利機場有 3 條跑道，跑道長度分別爲：3,650 公尺、3,320 公尺、2,400 公尺，滑行道總長達28,430 公尺，機場工作人員約26,000 人，每日進出旅客約45,000 人；機場聯外運輸系統包括：公路、鐵路及大眾運輸系統，堪稱便利。各項基本資料分述如后：

-
1. 地理位置：巴黎以南14公里
東經02度23分
北緯48度43分
總面積1,552 公頃
平均標高：海平面89公尺
平均氣溫：攝氏23度
 2. 機場對外聯絡系統：
 - (1) 道路系統：A6號快速道路——巴黎市區
N7號國道——巴黎市區
A86號快速道路——戴高樂機場 (CDG1、CDG2)
 - (2) 大眾運輸系統：

215" Orly Bus"	1990年運量達 2,781,100人次
Air France's Airport Coach Service	1990年運量達 1,459,823人次
JET BUS	1990年運量達 353,086人次
 3. 跑道：

N° 2	02L—20R (北—南)	2,400公尺×60公尺
N° 3	08 —26 (東—西)	3,320公尺×45公尺
N° 4	07 —25 (東—西)	3,650公尺×45公尺
副跑道	06 —24 (西南—東北)	500公尺×30公尺
 4. 滑行道：總長28,430公尺
 5. 機場工作人員：26,000人
 6. 每日機場進出人員：45,000人
 7. 航站大廈：
 - (1) 《南航站大廈》

總面積：	161,500 平方公尺
容量：	10,000,000人次／年
運量：	9,196,000人次／(1990) 年
尖峰小時運量：	4,900 人次
平均小時運量：	3,800 人次
出境行李：	78個檢查台+12個特別檢查台
入境行李：	7 個行李輸送帶
電動空橋：	22座 (Jetway型)
資訊顯示牌及電視	
擴音喇叭：	3,500個
 - (2) 《西航站大廈》

總面積：	188,000 平方公尺
容量：	12,000,000人次／年
運量：	15,152,000人次／(1990) 年
尖峰小時運量：	4,200 人次
出境行李：	94個檢查台
入境行李：	6 個行李輸送帶 (長度60公尺)
電動空橋：	22座 (Jetway型)
資訊顯示牌及電視	
 8. 航空貨運站：

總面積：	60 公頃
容量：	375,000 公噸
倉儲：	6 座
飛機維修棚廠：	8座
總面積：	100公頃
修理工廠：	18座
-

註：因環境因素之限制，11：30 p.m.～06：30 a.m.，禁止航機起降。

二、機場設施

奧利機場南航站大廈（見圖2-1）主供國際航線使用，於1961年2月24日啓用迄今，於1968年至1970年、1977年至1979年逐步調整擴充，近年完成的建設包括：地下停車設施、新增的停機坪、公車停靠區及包機旅客休息區等。南航站係屬集中式的航站大廈，規劃有兩條獨立分隔的交通動線，旅客由地面層進出航廈，登機門則位於第二層。航站大廈內有兩座突出式的候機大廳。

旅客由地面層抵達航站大廈之後，可將車輛直接駛入地下停車場，地下停車場有2,300個停車位；此外，遠處停車另可停放2,500輛車。

機場空側（Air Side）方面，機坪面積達360,000平方公尺，包括22個裝設有Nose-In Jetway型空橋的機坪，遠處機坪則有37個。建造成本以1980年的幣值計算，建築物部份為2億3千萬美元、空側部份為3,300萬美元、停車設施則投資了約3千萬美元。

奧利機場西航站大廈主供國內航線使用，於1971年3月7日啓用迄今，並於1986年10月擴建。西航站大廈為兩層式建築，地面層入境，離境至第二層搭機。早期航站大廈由兩個長廊所構成，飛機可三面環繞停靠，第三部份較新的長廊則可直接停靠3架飛機，以上三個長廊連接中央主體大廳，包括各樓層服務總面積達100,000平方公尺，見圖2—2。

地面道路系統由兩條環狀道路所組成，旅客由地面層抵達航站大廈之後，

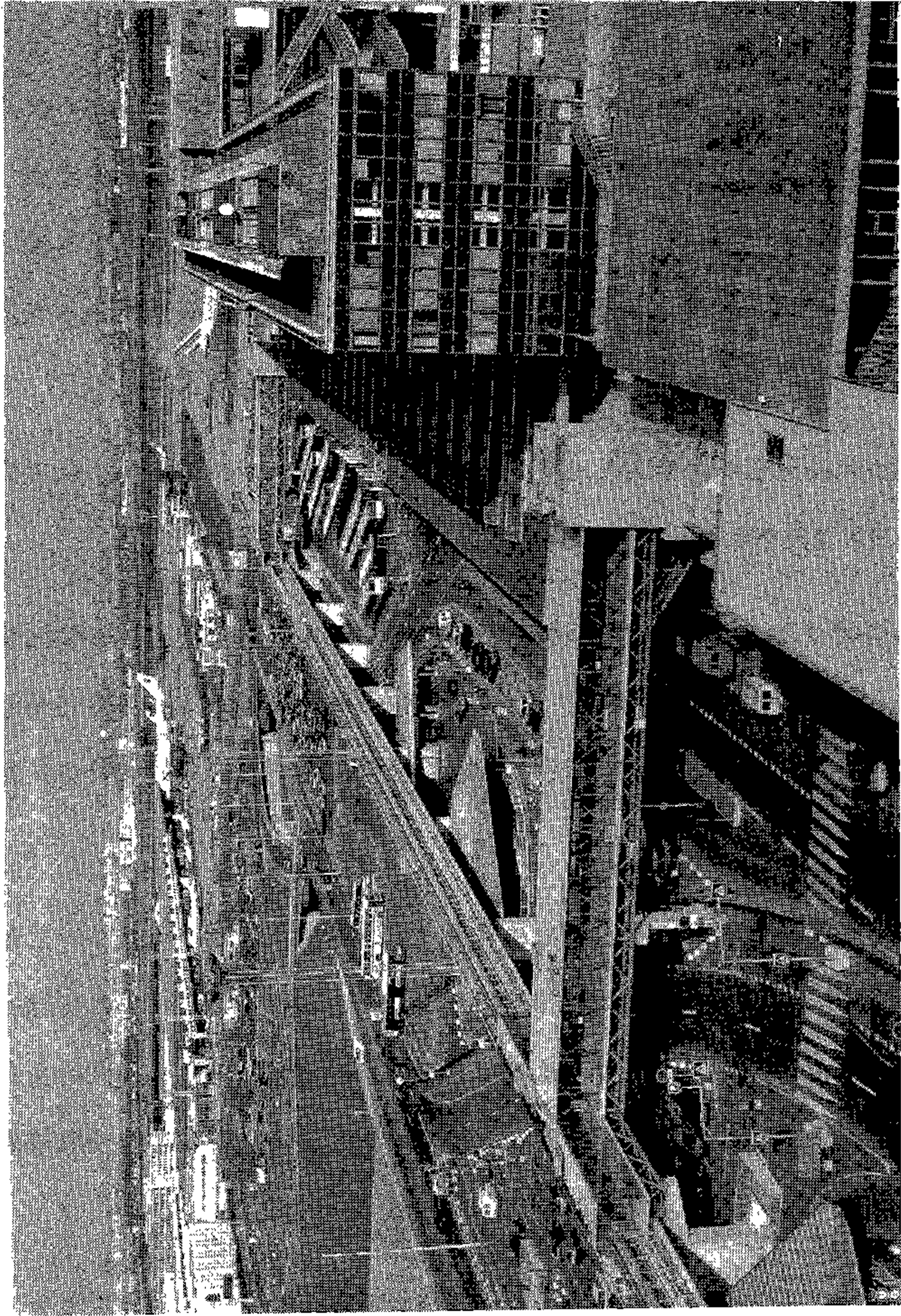


圖 2—1 奧利機場南航站大廈

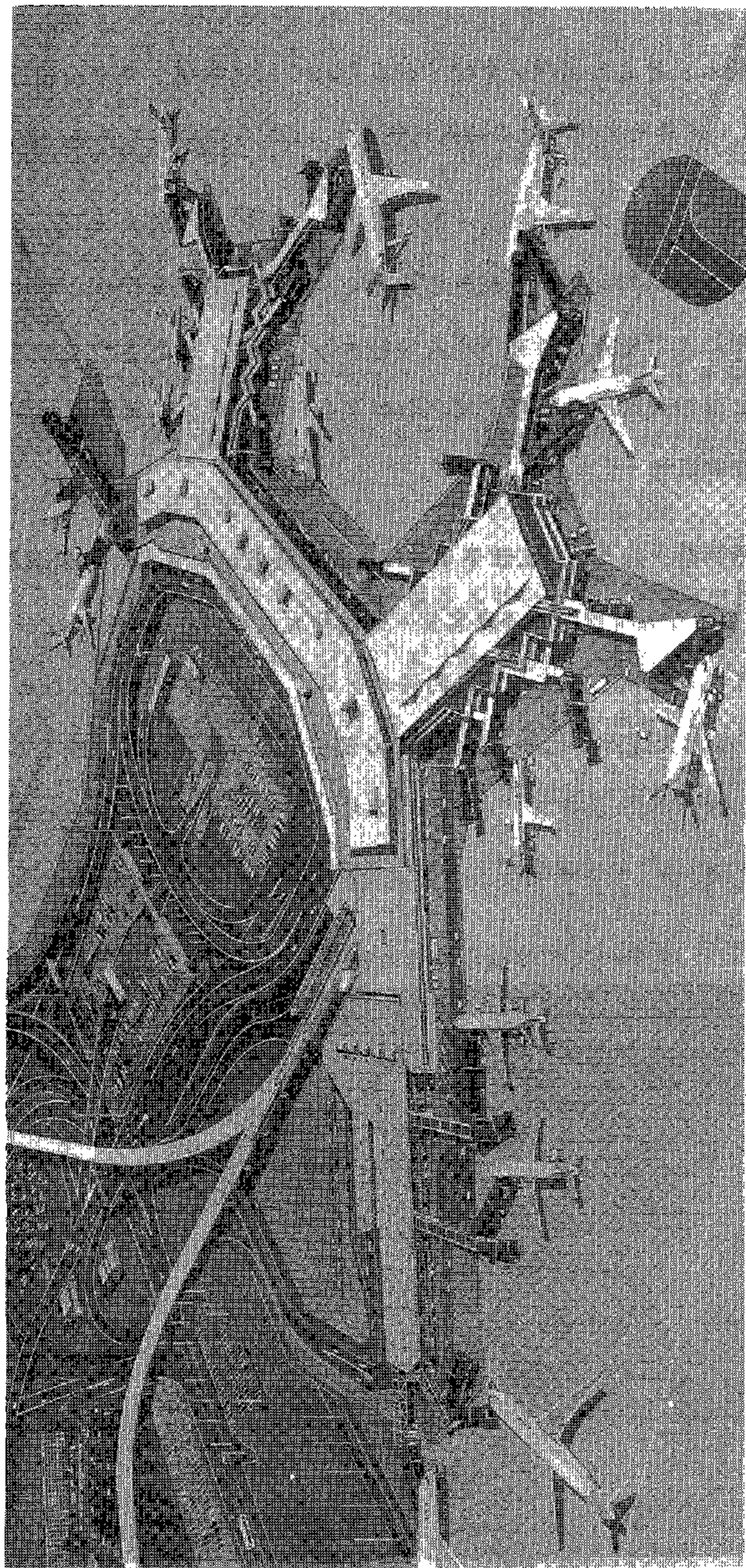


圖 2—2 奧利機場西航站大廈

可將車輛直接駛入三層式的立體停車場，計有6,000個停車位，停車面積達14萬5仟平方公尺。建築物與停車設施的總建造成本以1987年的幣值計算為1億3仟4百萬美元。

有關停車設施亦不斷的更新，期使之更安全，讓車主更容易找到自己的車子，最近的一項改善計畫是將所有停車場的標示加以調整，使旅客更易辨識；此外，離航站大廳較遠的P4及P7停車場也新設了公用電話供旅客聯繫，機場並提供停車位置查詢服務。

ADP 規劃另興建一座5層式立體停車場P2直接連接航站大廈，P2可停放2仟8佰輛車，完成後將可大增機場的停車容量。南航站大廈之大眾運輸場站亦正改善中，完成後可使每一輛巴士都有足夠的停車空間，並因而有效改善航站大廈外的壅塞現象；航站大廈對面也另外設置有260個供小汽車使用的臨時停車位；此外，於Hilton旅館附近一座即將完成之P5停車場，係一多層立體停車場，於本年度完工後將增加1,800個停車空間，有關停車現況請參見表2—1。

表 2—1 巴黎機場停車現況

CAR PARK ACTIVITY		
AIRPORT	NUMBER OF CARS PARKED IN YEAR	% CHANGE 1990/89
ORLY		
P0 PARK	2,086,403	+ 0.6 %
P1 PARK	1,674,700	- 2.4 %
P4 PARK	145,011	+110.5 %
P7 PARK	161,891	- 14.1 %
TOTAL ORLY	4,068,005	+ 0.5 %
CDG		
P1 PARK	1,197,614	+ 9.2 %
P8 PARK	112,289	- 11.2 %
P2 AB PARK	1,021,066	- 9.3 %
P2 CD PARK	313,118	+ 95.0 %
T9 PARK	47,149	
TOTAL CDG	2,691,236	+ 7.3 %
OVERALL TOTAL	6,759,241	+ 3.1 %
The ratio between the number of cars parked at the two airports and the number of local passengers was: • ORLY 16.8% • CDG 12.2%		

機場空側 (Air Side) 方面，機坪面積達140,000 平方公尺，包括12個備具 Jetway 型空橋的停機坪，另遠處機坪尚可停放6架飛機，建造成本以1987年的幣值計算為1,000 萬美元。

有關機場助航及航管系統包括以下幾個主體：雷達及助航設施、管制塔台及儀器飛行助航設備、氣象觀測及資訊傳輸系統等。航管系統設備投資的成本合計約4,000 萬美元。

塔台佔地約1,500 平方公尺，高度為45公尺，設置有3個控制台、1套目視輔助監視系統；助航設施則包括第二類及第三類儀降系統各2套、1套VOR—DME 系統、5套極高頻 (VHF) 通信系統、3套MF定位系統、S波段 (80 NM) 及S波段 (50 NM) 雷達各1套，此外，尚有1套地面雷達設備 (Q波段) 等。

機場當局近年來也致力於改善對轉機旅客的服務，南航站大廈的轉機室已完成整建，當旅客在海關檢查區前等候轉機時，他們將可在舒適的“Orly Verandah” 或喝杯咖啡、或欣賞影片，此外，機場也貼心的提供了兒童玩耍的空間，使帶著孩童長時間飛行旅行的父母獲得較好的服務。奧利機場的南航站大廈之n° 3 旅客報到 (Check-in) 區以及候機室也已擴充，由原先的1,250 平方公尺擴充為2,000 平方公尺，旅客櫃台由20座增為40座，相當程度地減少了擴充前逐漸增加的擁擠及等候現象。

為了避免海關安檢造成過多的延滯，機場採用了新式的X光偵測儀以加快通關的速度，方便旅客。新式的儀器非常靈敏，即使是一小塊的金屬，都會使

警報器立即響起，登機前的票証查驗也採用自動驗票機，見圖2—3。

1990年ADP對奧利機場硬體設施改善的投資金額達3億7,500萬法國法郎，與1989年的投資水準相較，成長達49%，1991年的投資額更高達約18億法國法郎。硬體方面基礎設施擴充計畫包括：（客、貨運）航站大廈、運銷中心、維修棚廠、辦公大樓、倉儲及飛航管制設施等的更新與整建。

近年來，奧利機場西航站大廈旅客運量成長急速，n° 2航站大廈於1991年夏已完成整修，以便能夠停靠廣體客機；n° 1航站大廈的更新工程亦正在進行，預計將於1993年完工，所有新的設施佔地面積達22,000平方公尺，將包括4座固定式空橋以及8座活動式空橋，可停靠4架A—300型空中巴士（或3架A—330型空中巴士及1架Boeing 747—400型機），或6架較小型飛機。

三、機場聯外運輸系統

對一旅客的整個行程而言，機場並非是旅次的終點，因此，一個設計良好的機場應提供完善的聯外運輸系統。奧利機場的聯外運輸系統可概分為：公路系統、鐵路系統及大眾運輸系統。

目前Orly機場聯外運輸系統可利用A6快速道路及N7國道至巴黎市區，亦可轉A86公路至戴高樂機場（CDG1、CDG2），請參見圖2—4。

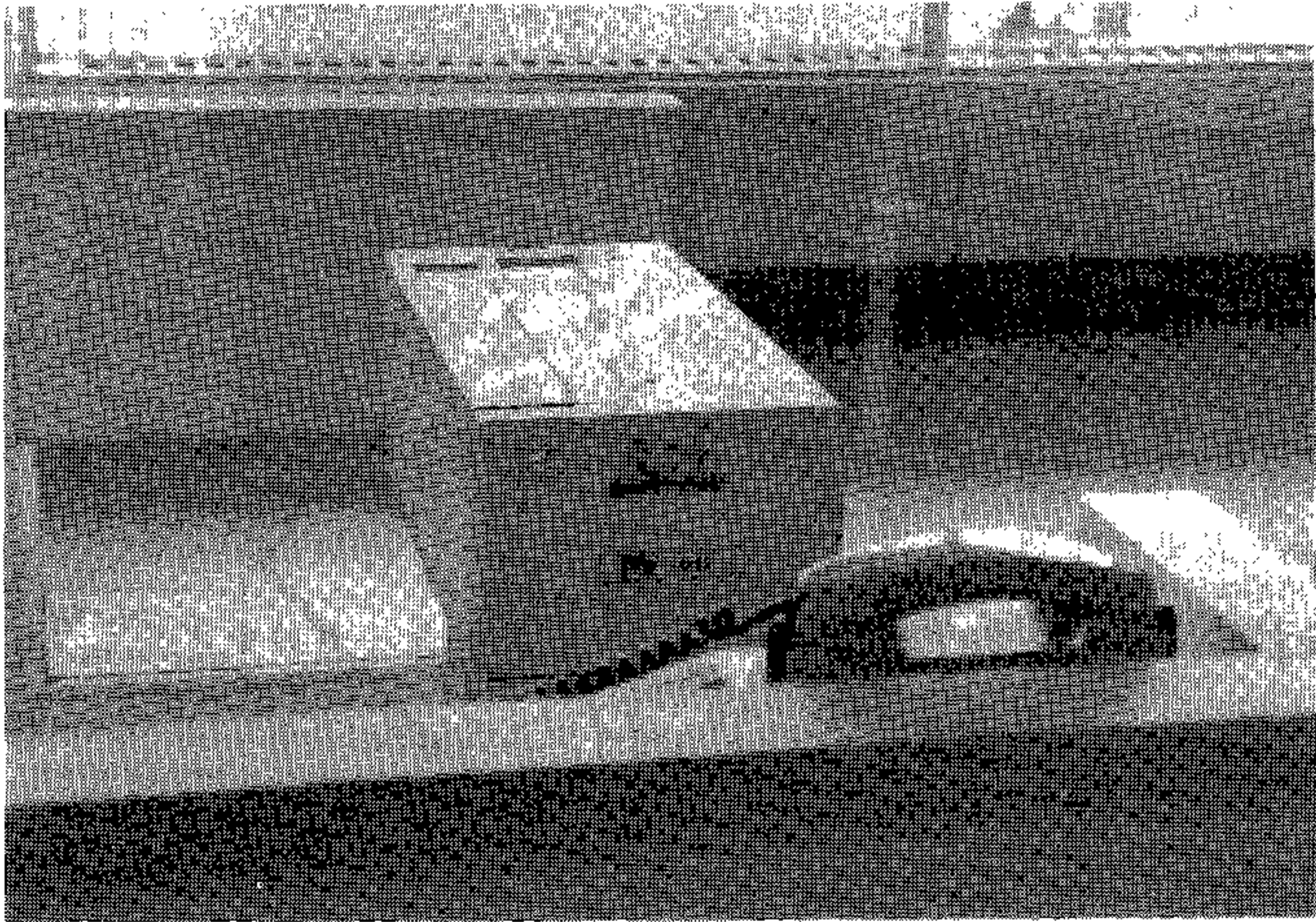


圖 2—3 自動驗票機

PUBLIC TRANSPORT NETWORK MAP

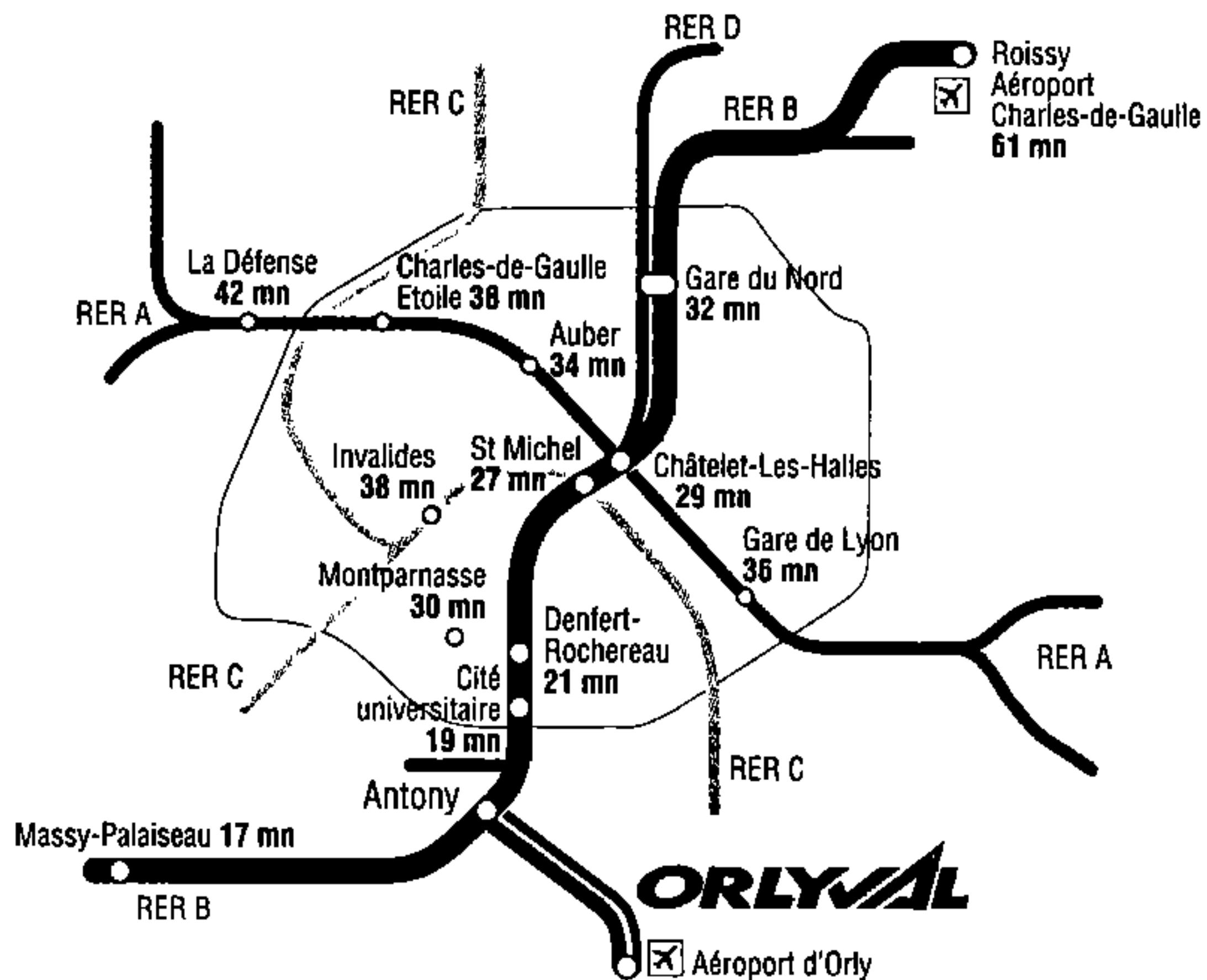
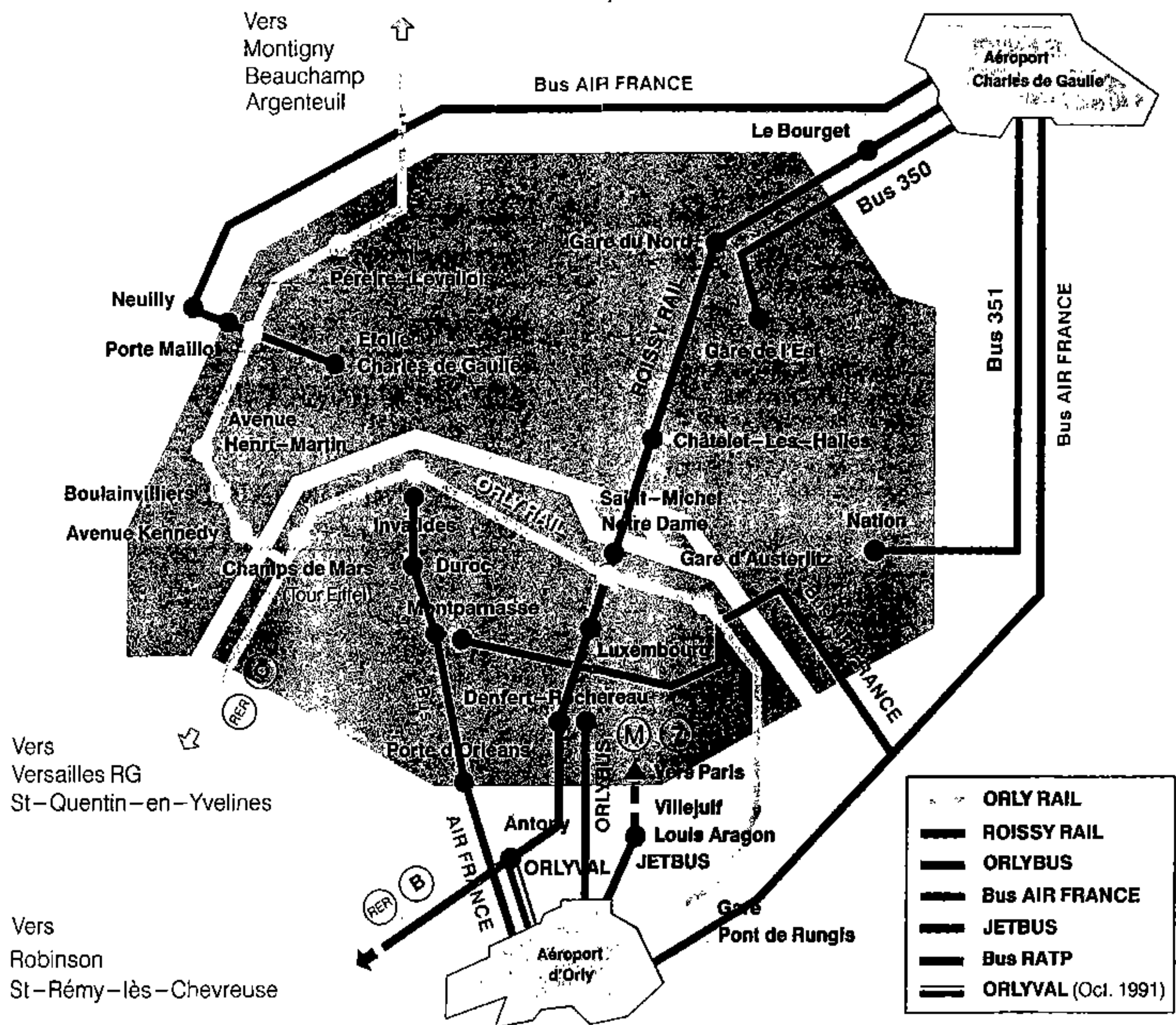


圖 2—4 巴黎機場聯外運輸系統

鐵路部份由機場可搭乘 ORLYVAL 至 Antony 車站轉乘 RER—B 線 (ROISSY RAIL) 至巴黎市區 (約 30 分鐘) 及戴高樂機場 (約 60 分鐘)，1990 年此一路線的運量達 5,158,126 人次，較 1989 年成長 12.8%，其中 ORLYVAL 係機場之捷運系統，參見圖 2—5，用來聯接機場的西航站大廈及南航站大廈，並行駛至 Antony 車站銜接 RER—B 線，ORLYVAL 以高架方式穿越航站大廈，經過跑道部份，則採地下化設計。

有關聯外之公路大眾運輸系統部份，可利用 JET BUS 至 Louis Aragon (1990 年運量為 353,086 人次，較前一年增加 6.3%)，亦可利用 215 線 Orlybus 至 Defert—Rochereau 銜接 RER—B 線 (1990 年運量為 2,791,100 人次，較前一年減少 9.4%)，此外，尚有法航巴士系統 (Bus AIR FRANCE) 提供至巴黎市區及直達戴高樂機場 (1990 年運量為 1,459,823 人次，較前一年增加 17%) 之穿梭服務。

除了 1991 年剛啓用的 Orly VAL 捷運系統之外，奧利機場之相關設施亦經重新規劃，儘量使大眾運輸工具如：公車、計程車等均可直接停靠於航站大廈。

四、機場運量

1990 年，巴黎機場提供了 443,228 架次的飛機起降服務，其中 424,421 係商業飛行架次 (包括 Orly 機場及戴高樂機場)，較前一年成長 6.1%。奧利機場部份，因 N° 2 跑道停止夜航，因此，全年起降架次減少了 13%，為 191,421 架次，參見表 2—2，旅客數達 24,348,000 人次，成長 0.2%，參見表 2—3，平均每班機

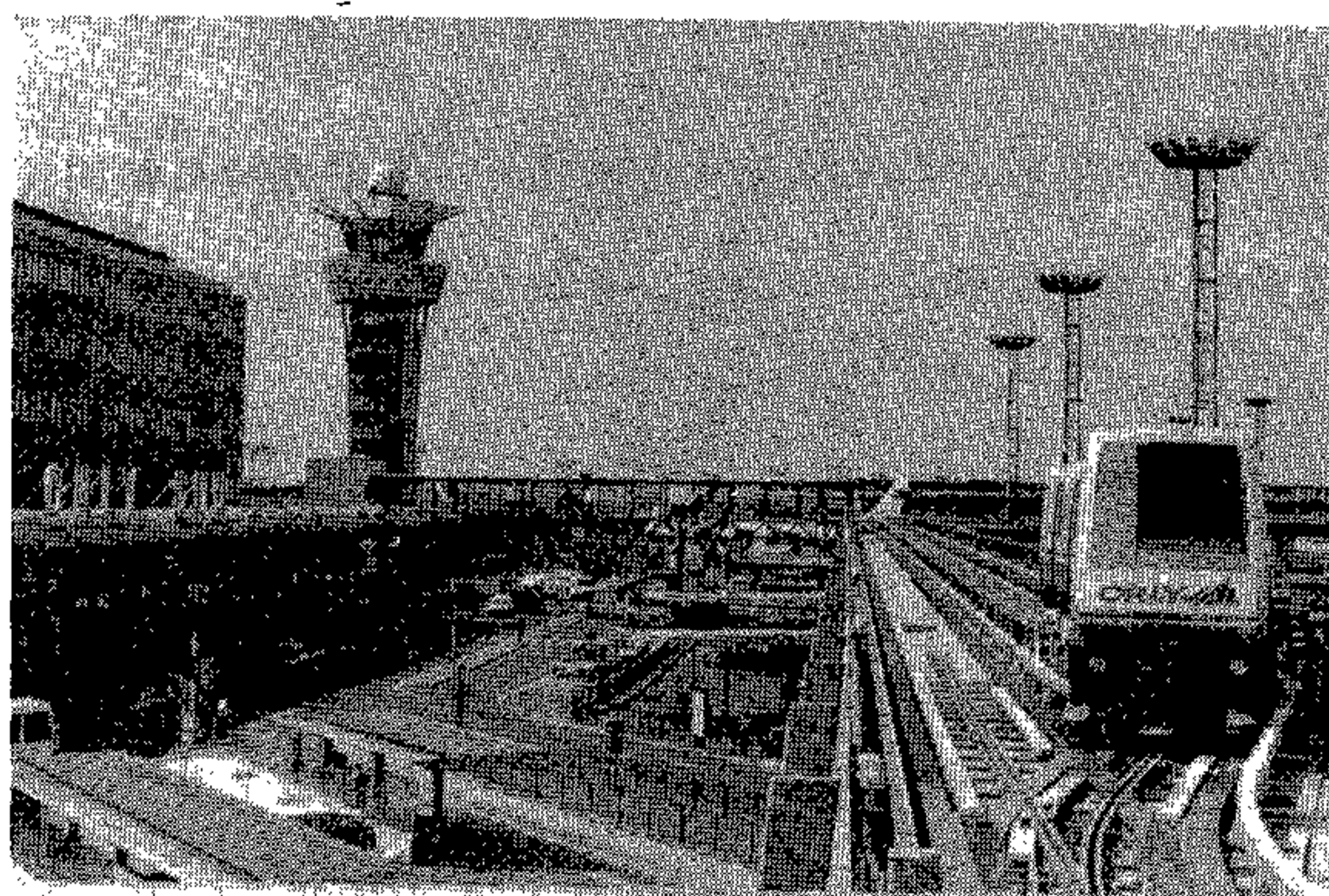
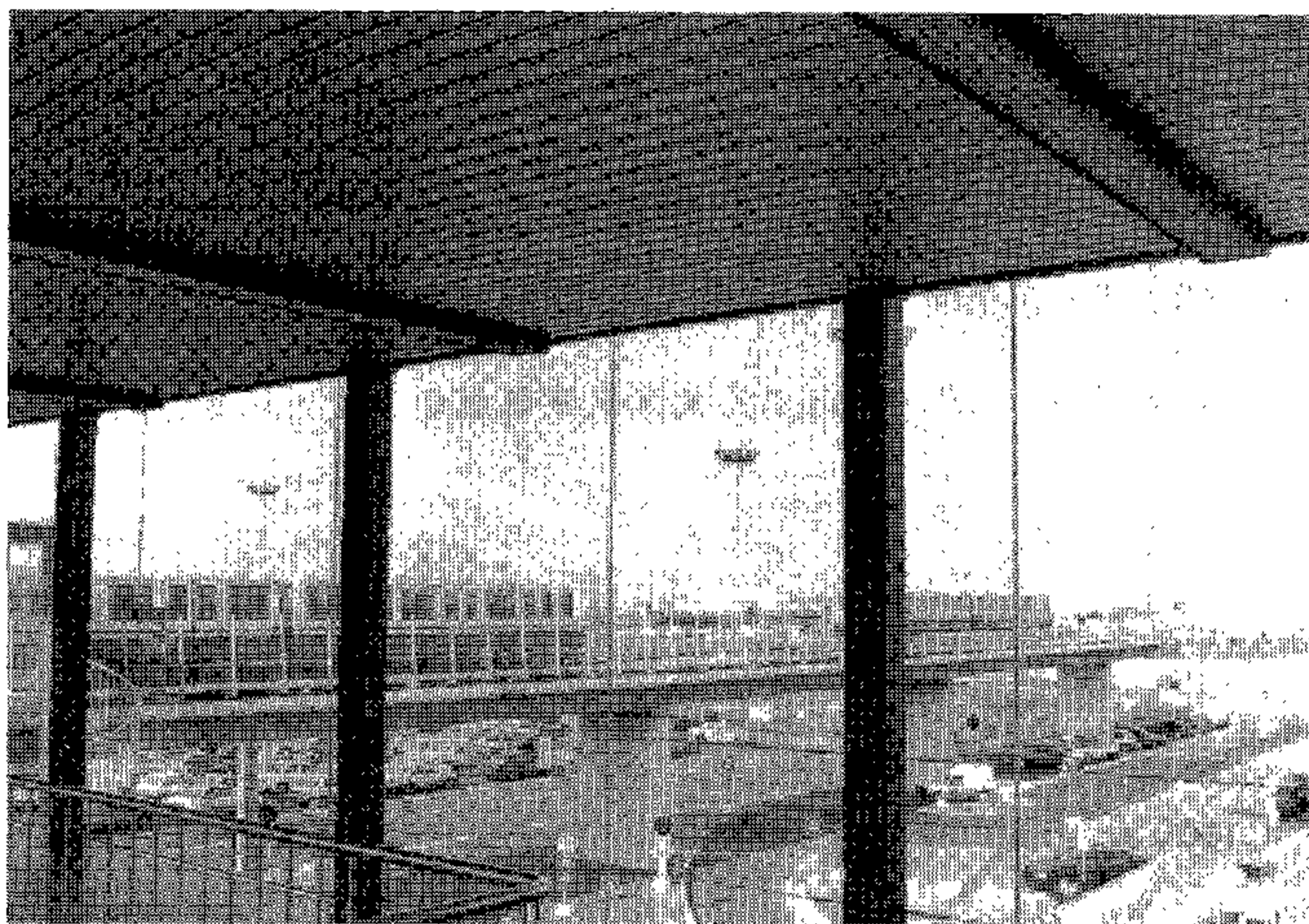


圖 2—5 奧利機場之捷運系統—ORLYVAL

表 2—2 飛機起降架次統計

TRAFFIC IN 1990					
	NUMBER OF MOVEMENTS IN 1990			% CHANGE	
	ONLY	CDG	TOTAL	90/89 (3)	85/90 (PER YEAR)
1. COMMERCIAL MOVEMENTS BY AIR					
ALL COMMERCIAL FLIGHTS:					
OF WHICH FLIGHTS BY:	191,421	233,000	424,421	+ 6.6 %	+ 7.6 %
• PASSENGER AIRCRAFT	183,467	221,654	405,121	+ 6.2 %	+ 7.5 %
• CARGO AIRCRAFT	5,433	10,934	16,367	+21.4 %	+15.9 %
• MAIL AIRCRAFT	2,521	412	2,933	- 5.6 %	- 7.1 %
2. SERVICE FLIGHTS(2)	7,896	5,973	13,869	- 5.7 %	+25.5 %
3. FLIGHTS BY GOVERNMENT AIRCRAFT	467	91	558	-25.5 %	- 9.1 %
4. FLIGHTS BY MILITARY AIRCRAFT	867	692	1,559	-18.0 %	-10.2 %
5. GENERAL AVIATION	1,163	1,658	2,821	-14.8 %	+13.2 %
OVERALL TOTAL	201,814	241,414	443,228	- 6.1 %	+ 7.8 %
(1) Flights by aircraft belonging to airline companies, on scheduled or non-scheduled routes. (2) Flights by aircraft belonging to airline companies, but for non-commercial purposes, such as staff transport, installation of equipment, aircraft testing, pilot and cabin staff training, etc. (3) Percentage change calculated on the basis of total traffic at both airports (CDG and Orly)					

表 2—3 旅客人數統計

TRAFFIC IN 1990 (IN THOUSANDS OF PASSENGERS)								
	ORLY S	ORLY W	TOTAL ORLY	CDG-1	CDG-2	T9	TOTAL CDG	TOTAL ADP
LOCAL PASSENGERS 1	9,055	15,151	24,206	9,783	12,111	200	22,094	46,300
PASSENGERS IN DIRECT TRANSIT 2	124		124	401	4	7	412	536
OTHER 3	17	1	18	50	3		53	71
OVERALL TOTAL	9,196	15,152	24,348	10,234	12,118	207	22,559	46,907
1 Including passengers awaiting connecting flights. 2 Passengers stopping at an airport before continuing their flight on the same aircraft, under the same flight number. 3 Passengers on non-commercial flights.								

搭乘旅客127人，參見表2—4，貨運量為255,000公噸，成長26%，參見表2—5。9月為是年之飛機起降尖峰月，總起降架次達18,447架次，1990年之尖峰日為12月22日，起降729架次，單一小時尖峰則發生於1月3日及5月30日，每小時起降63架次，第40尖峰小時起降架次為56架次（1990年）；至於旅客進出機場的尖峰與飛機起降的尖峰則稍有差異，旅客進出機場的尖峰月份（1990年9月）旅客數達2,373,000人，尖峰日為（9月2日）達97,400人，尖峰小時亦出現在9月2日，旅客數為8,344人，第40尖峰小時則達7,238人。奧利機場起降的機型仍以空中巴士（Air Bus）A—300機型佔28%最多，Boeing 747機型次之，僅佔13.5%；航空郵件部份，奧利機場1990年的運量為33,400公噸，請參見表2—6。

表 2—4 班機平均載客數

AVERAGE NUMBER OF COMMERCIAL PASSENGERS PER COMMERCIAL AIRCRAFT (LOCAL AND DIRECT-TRANSIT PASSENGERS)			
	ORLY	CDG	TOTAL
1985	111.9	107.4	111.1
1986	113.8	102.1	108.5
1987	120.3	106.1	113.6
1988	121.5	102.6	112.2
1989	125.2	101.2	112.9
1990	127.1	96.6	110.1

The term "commercial aircraft" refers to all passenger planes (the only ones to carry passengers), plus cargo and postal aircraft.

表 2—5 貨運量統計

TRAFFIC IN 1990				
(THOUSANDS OF TONNES)	ORLY	CDG	TOTAL %	CHANGE 1990/1989 2
FREIGHT CARRIED ON PASSENGER AIRCRAFT	160	411	571	+ 5.8 %
CARGO AIRCRAFT	94	207	301	+ 2.9 %
TOTAL COMMERCIAL AIRCRAFT	254	618	872	+ 4.8 %
TOTAL NON-COMMERCIAL AIRCRAFT	1	1	2	- 1.8 %
OVERALL TOTAL 3	255	619	874	+ 4.7 %

1 Commercial freight includes goods loaded, unloaded or in transit, carried on airline companies' passenger and/or cargo aircraft on commercial flights. The freight statistics include the weight of diplomatic bags and newspapers, but exclude that of mail deliveries and passengers' luggage.
2 Variations based on traffic at all Parisian airports.
3 Commercial plus non-commercial traffic. Non-commercial traffic consists of all goods carried by aircraft on non-commercial flights (military and government planes, general aviation flights, etc.)

表 2—6 航空郵件量統計

MAIL TRAFFIC				
(IN THOUSANDS OF TONNES)	ORLY	CDG	TOTAL %	CHANGE 1990/1989
TRAFFIC ON PASSENGER PLANES	17.7	26.3	44.0	+ 18.3 %
TRAFFIC ON CARGO AND MAIL PLANES	15.7	3.2	18.9	- 6.3 %
TOTAL	33.4	29.5	62.9	+ 9.7 %

Mail traffic is here defined as any bag sealed by the French Post Office, whatever its contents, plus parcels.

參、法國巴黎戴高樂機場

一、前言

戴高樂 (ROISSY - CHARLES DE GAULLE, CDG) 機場位於巴黎東北約30公里處，為一廣大的農業區域，甚少建築物及住家，低度的都市發展使得機場得以充分發展，並藉著完善的地區快速鐵路（法國國鐵SNCF）、公車（RATP、AIR FRANCE）及公路網所提供的聯外服務與鄰近重要商業中心相銜接，使得戴高樂機場成為歐洲一流的空運中心。

自1974年第一航站大廈（CDG1）落成啓用後，客、貨量均快速的成長，近年第二航站大廈（CDG2）的四座航站中的三座先後陸續完成，提供更大的容量與更完善的服務，使得運量益加急劇增加；1991年，CDG機場服務旅客數量高達2200萬人次，貨運量亦達59萬噸，在尖峰期間平均每天有近800架次飛機起降，輸運的旅客數量亦將近8萬人次，現機場每天營運24小時。

二、現有設施

1. 設施配置：

戴高樂機場現有面積近3,100公頃（7,600英畝），大約為巴黎的三分之一強，目前在南、北各設一主跑道，長度均為3,600公尺，寬45公尺，未來將於現在跑道南北及T9附近各再興建一條跑道；而在此兩條主跑道間中央地區則興建數座航站大廈，目前使用中的有第一航站大廈（CDG1）及第二航站大廈之一部份（CDG 2A,2B,2D），未來CDG 2C及第三航站大廈（CDG3）亦將分別於1993及1996年完工啓用，預計未來容量為每年服務8,000萬旅客，而在各航站另附建有5座多層的停車場，提供旅客方便的停車服務。本機場基本設施配置如圖3-1所示。

2. 航站大廈：

(1). 第一航站大廈（簡稱CDG1）：

CDG1自1960年代開始設計，1974年落成啓用，為一圓柱型的建築。其設計理念在加速旅客的流動，並減短旅客步行距離。由於傳統的線型航站大廈在旅客量及飛機班次快速成長，登機門與停機坪數量增加時，旅客需要步行較長的距離方能完成登機程序。因此，CDG1決定將所有設施及服務均集中在一圓柱體的大廈裡，其間則利用輸送帶將旅客與候機室相連接。CDG1的設計功能強大而複雜，然而其圓柱型的結構卻也限制其漸次擴展的空間。

CDG1航廈的設施依使用目的不同分別配置在不同的樓層，各樓層間以輸送帶及電梯相銜接，其配置如圖3-2所示：

LAYOUT OF CDG 1

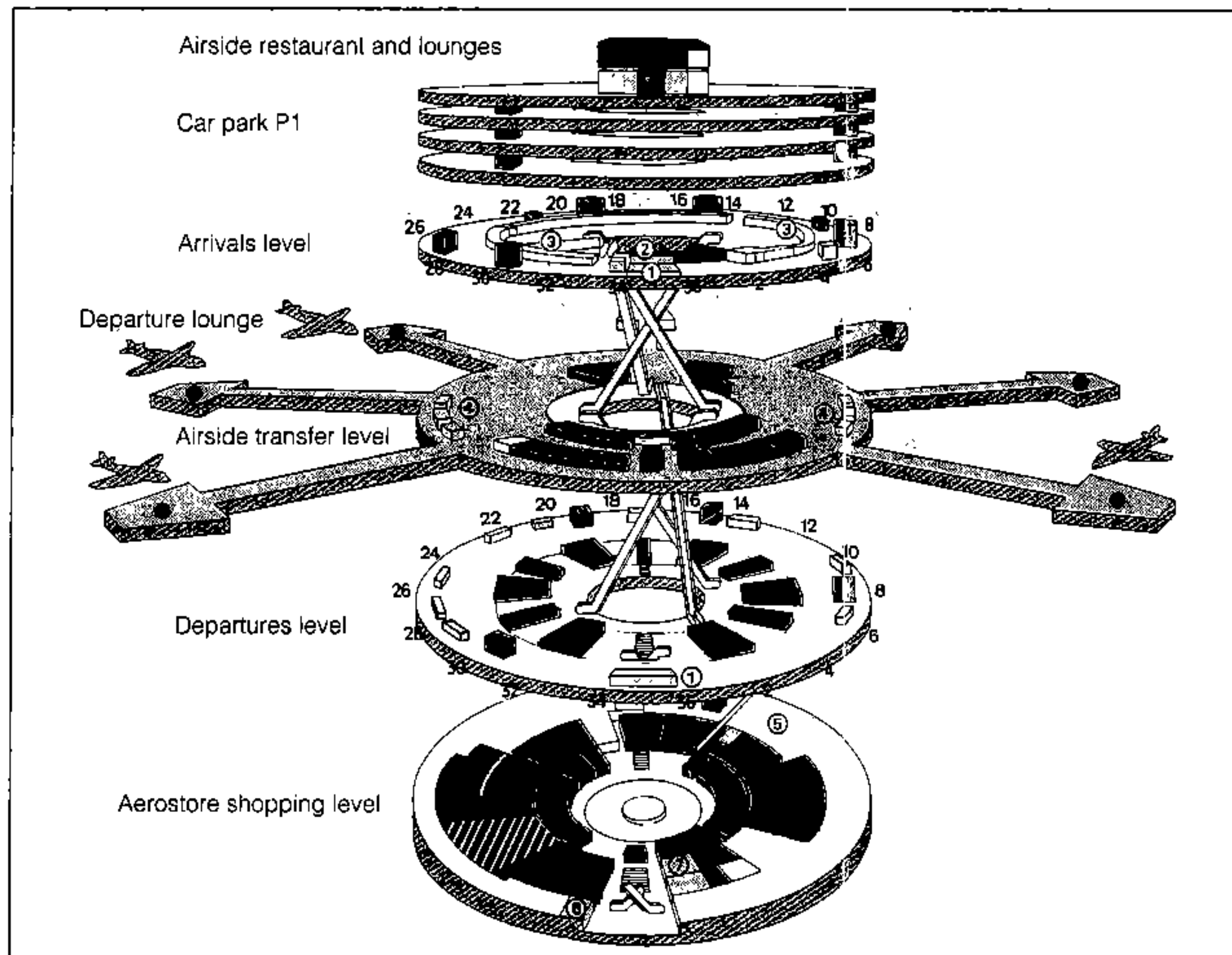


圖3-2 戴高樂機場第一航站大廈 (CDG1) 配置圖

資料來源：CHARLES DE GAULLE 機場簡介

A. 最底一層是航廈購物層 (Aerostore Shopping Level) , 其間設有餐飲、購物、藥局、行李寄放、失物招領、郵局、 . . . 等服務區, 以及供商務使用的商業中心, 自此亦可搭乘RATP的BUS到巴黎市區;

B. 第二層為離境層 (Departure Level) , 各航空公司的櫃台均設在此一樓層, 旅客到此辦理報到及行李託運, 本層亦設有 ADP的服務櫃台及退稅、外幣兌換等服務櫃台提供必要的服務。

C. 第三層為搭機及轉機層 (Transfer Level) , 有七座以輸送帶與主體相連接的衛星式搭機及轉機候機休息室, 供旅客在此候機與登機, 而本層中央主體部份則設有免稅購物區、郵局、禮拜堂 . . . 等服務區, 提供旅客登機前必要的相關服務。

D. 第四層為入境層 (Arrival Level) : 旅客下機後到此層辦理入境檢查及提領行李, 而此層亦設有 ADP的服務櫃台及接機、旅遊服務、外幣兌換、旅館訂房、租車 . . . 等服務櫃台, 提供旅客入境後必要的服務, 旅客也可由此搭乘SNCF及Air France的班車到巴黎市區或Orly機場, 或利用機場的穿梭公車 (ADP Shuttles) 到停車場、CDG2及RER 的車站。

E. 第五至七層為停車場 (Car Park Pl) , 藉電梯與各樓層相銜接, 此處提供接機及送機所需的停車服務。

(2) . 第二航站大廈 (簡稱CDG2)

CDG2的設計與CDG1所要求的功能相同, 同樣以加速旅客的流動及減短

旅客步行距離為目的，然而其與CDG1不同的是其平面設計較簡單，由四個各自獨立的半橄欖形航廈所構成，並按航空運輸需求逐期建造加入營運。CDG2B、CDG2A及CDG2D分別於1981、1983及1989年完工啓用，而CDG2C也預計將於1993年完成，屆時將可提供更廣泛的空運服務。

由於航廈的設計以簡單及加速旅客流動為首要目的，因而所有設施均配置相當精簡，旅客從進入航站大廈到上飛機間僅需步行 75 公尺的距離。CDG2的設施配置如圖 3-3所示，按管制的範圍區分為兩部份：

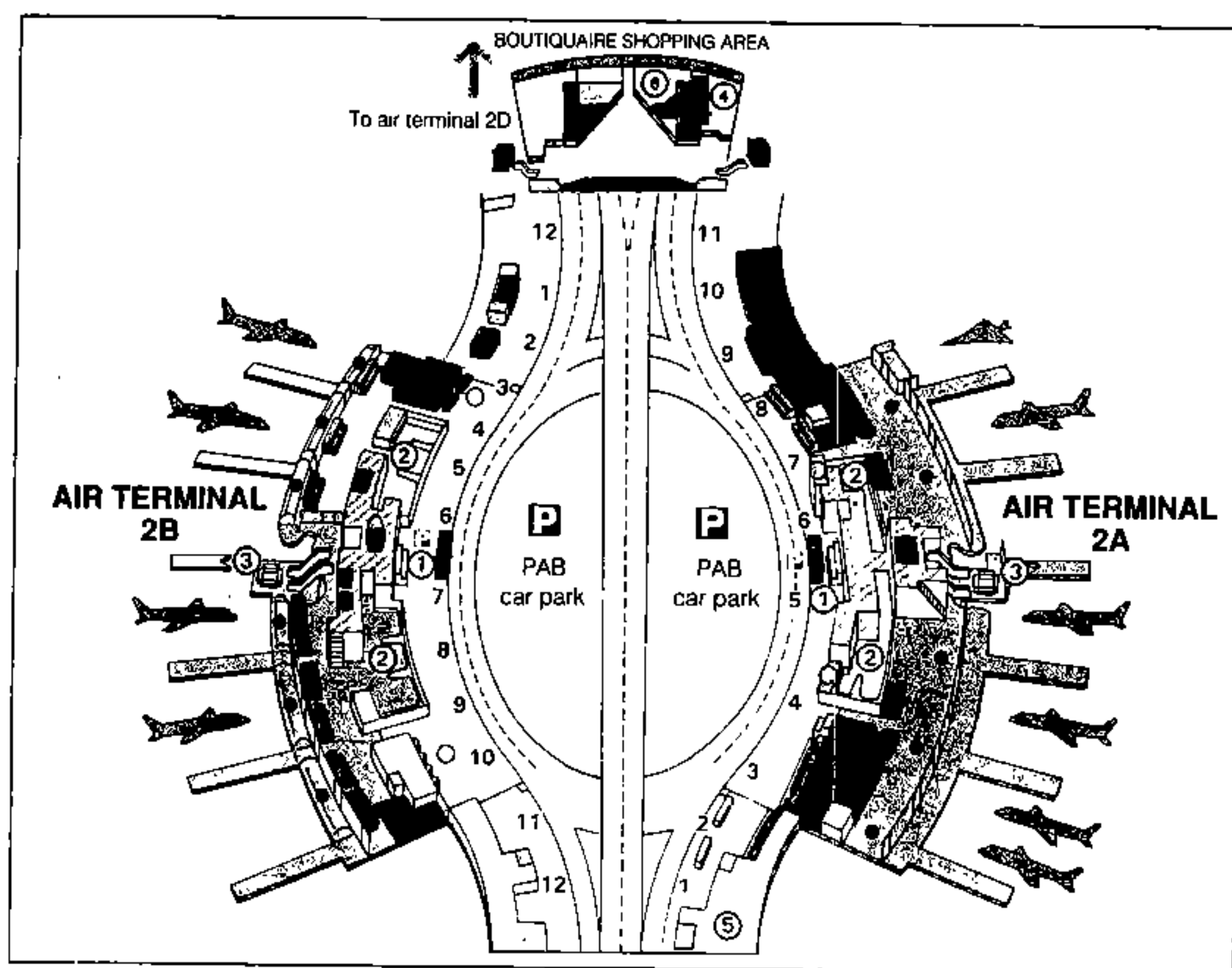
A.陸側 (Landside) 部份：設有航空公司櫃台，離境的旅客在此報到及辦理行李託運，此處亦設有旅客入境後的行李提領區，ADP及Air France的資訊櫃台及餐飲、接機、送機、錢幣兌換、退稅．．．等服務櫃台，提供旅客出境及入境必要的相關服務。除Air France提供到Orly機場的公車服務外，ADP亦提供到CDG1及RER車站的穿梭公車服務。

B.空側 (Airside) 部份：設置有餐廳、免稅商店、香煙商店、外幣兌換、轉機櫃台及候機與轉機休息處．．．等服務區，提供旅客登機前必要的相關服務，此部份ADP提供有通達CDG1的穿梭公車服務，Air France亦提供有連接CDG 2A、2B、2D之穿梭公車服務。

3．停車設施

戴高樂機場現有PI、PAB、PCD、PR及PT9等五處停車場地（圖 3-4），共計提供10,440 個停車位。其中PR專供長期過夜車輛使用，並提供機場免

LAYOUT OF CDG 2A AND CDG 2B



LAYOUT OF CDG 2D

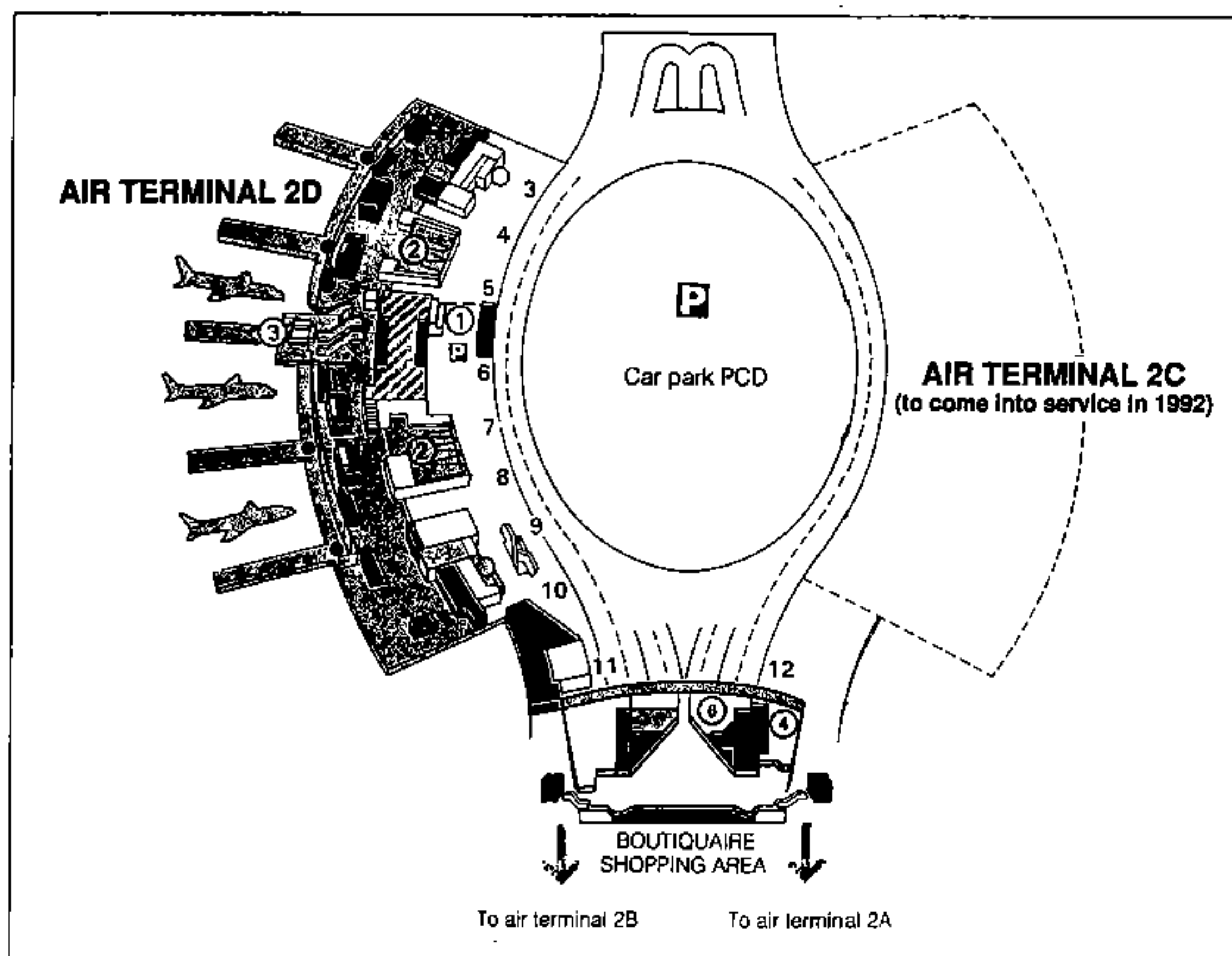


圖3-3 戴高樂機場第二航站大廈 (CDG2) 配置圖

資料來源：CHARLES DE GAULLE GUIDE

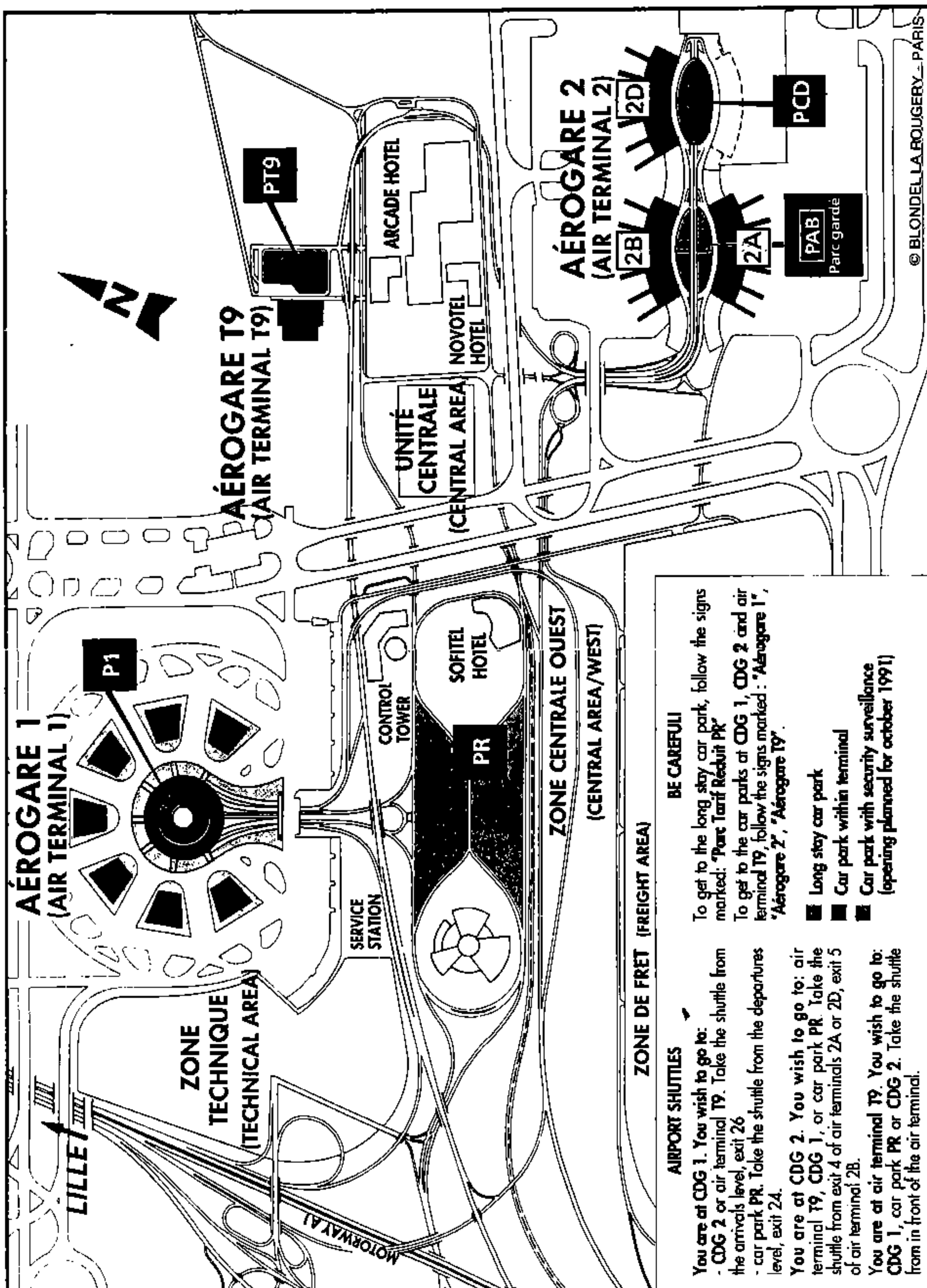


圖3-4 戴高樂機場停車場位置圖

資料來源：CHARLES DE GAULLE 機場簡介

費穿梭公車，往來各航站，其停車費率約為其他停車場之半。在靠近各航站之 P1、PAB、PCD2 停車場，對於殘障者均有保留使用車位及停車費率之優待。各停車場設施及停車費率見表 3-1。

三、 運量

自 CDG 機場開始營運後，無論客、貨運量或服務的飛機航次均有大幅的成長，尤其在第二航站大廈的數個航廈陸續加入營運後更有長足的增加，茲如圖 3-5 及圖 3-6 所示，1986 年至 1990 年間，無論在客運量、貨運量與起降客機架次上，均處快速成長，雖然在 1991 年受到全球經濟不景氣與波灣危機的影響，使得客、貨運量的成長均有些微的停頓，但服務的客貨量仍較數年前高出甚多。

近三年的運量分配如表 3-2 所示，其中 1991 年的運量分別為旅客量 2200 萬人次，較 1990 年萎縮了 2.2%，而貨運量則為 58.8 萬噸，較 1990 年減少 5.0%；起降客機架數則為 25.2 萬架次，雖較 1990 年成長 8.15%，但仍較以往的成長率低（1990 年約較 1989 年成長 14.1%）。

四、 機場聯外運輸系統

1. 道路系統

表 3 . 1 戴高樂機場停車設施與停車費率表

停車位置	CDG 1 (P 1)	CDG 2 (PAB)	CDG 2 (PCD)	(PT 9)	專供長期停車場地 (PR)
停車位數	2,420	3,670 *	2,500	650	1,200
停車長層數	3	3	3	-	-
停車費率	10法郎 / 1 小時 90法郎 / 24小時	同左	同左	同左	5法郎 / 1 小時 45法郎 / 24小時
與航空站 連結方式	機場內部電梯	同左	同左	位於航站前面	免費穿梭公車 (free shuttle bus) 接送
殘障者專 屬停車位	34個 (位於第三 層停車場)	40個 (位於第三 層停車場)	44個 (第二、三 層停車場各 22	-	-
殘障者停 車優待	停車費率之 50 %	同左	同左	同左	-

*其中有 452個停車位是有安全監控管理，停車費率為單一費率 150法郎 / 24小時

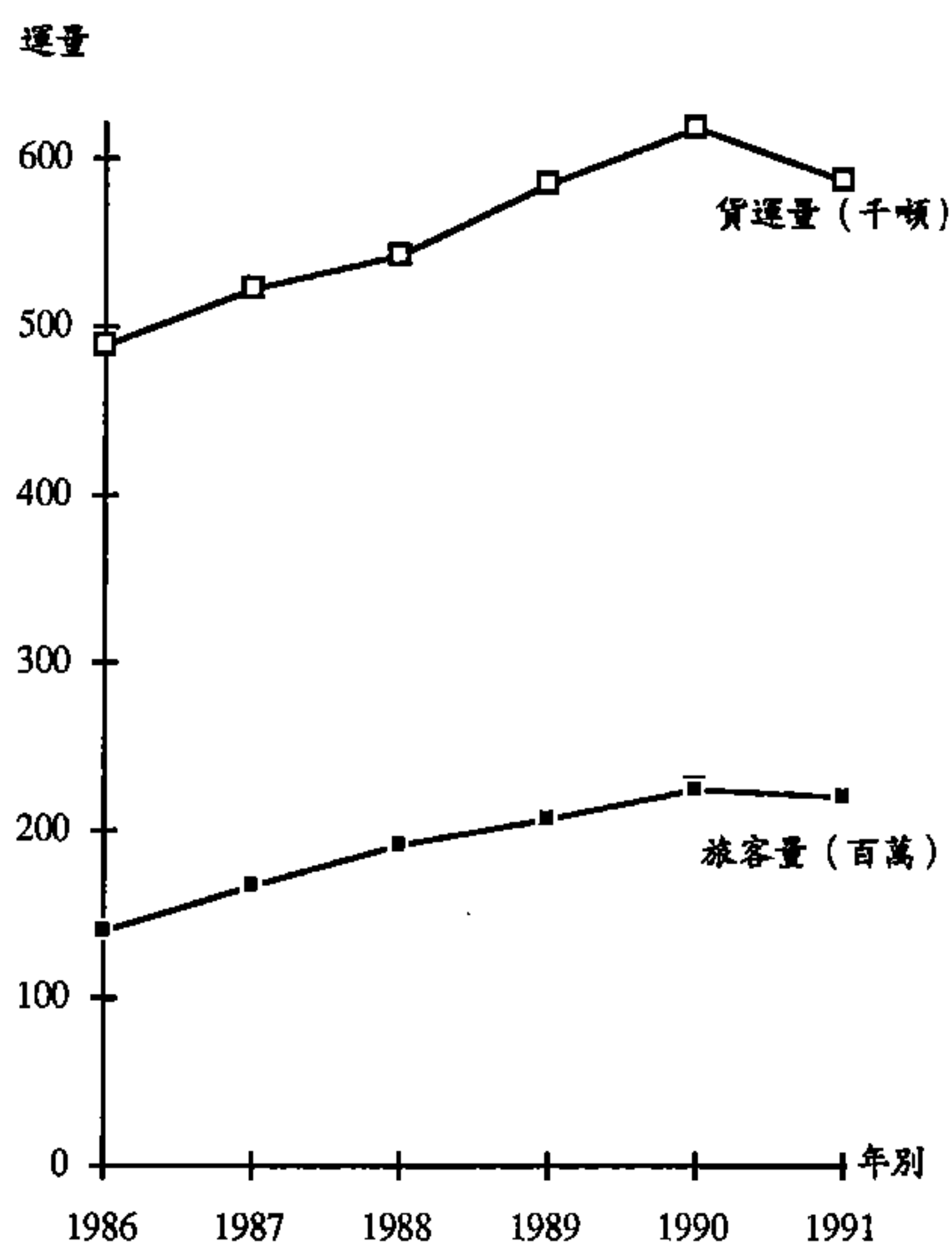


圖 3 - 5 戴高樂機場歷年客貨運成長示意圖

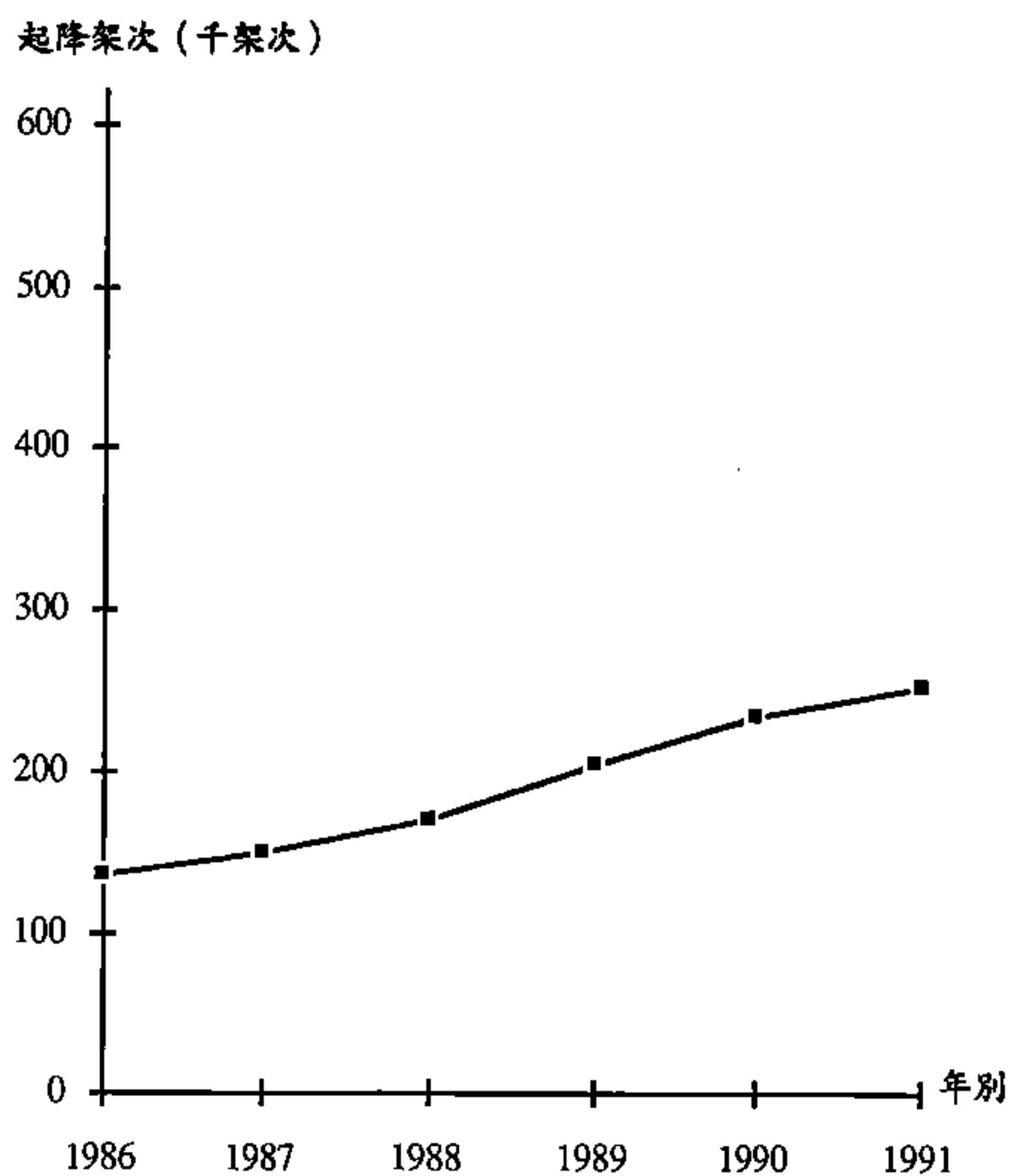


圖 3 - 6 戴高樂機場歷年起降班機數量成長示意圖

資料來源：LADP ANNUAL REPORT 1990。

2.ADP 1991年營運資料。

目前戴高樂機場的對外連絡道路僅有A1高速公路一條（圖 3-7），為因應日益增多的交通量，計畫在 CDG 與 A3 交流道區間之 A1 高速公路上加蓋一層道路。同時，為促進 CDG 與新興都市 Cergy-Pontoise 間之連繫，亦將興建一條四車道之高速公路，預計在 1995 年可完工。而 CDG 與巴黎市東部 Marne La Vallee 間亦將開闢一條新路。

2. 公共運輸系統

戴高樂機場的對外公共運輸系統主要為公車系統與鐵路系統（其路線見圖 2-4），茲分述如下：

(1) . 公車系統

主要有四線公車，分由法航(AIR FRANCE)與RATP經營。法航經營兩線公車，一線由 Etoile 及 Porte Maillot 繞經巴黎市西區至 CDG1 及 CDG2，分別為 15 及 20 分鐘一班次；一線由 Montparnasse 繞經巴黎市南區至 CDG2，每小時一班次。RATP 經營另兩線公車，一線(N 350)由 Nation 繞經巴黎市東區至 CDG，一般日為 15 分鐘一班車，週日為 30 分鐘一班；一線(351)由 Gare de l'Est 繞經巴黎市東北區至 CDG，每 30 分鐘一班。

(2) . 鐵路系統

目前 RER 鐵路尚未直接連接 CDG，必須在 B 線的 Roissy-Aéroport（B3 車站）下車後，搭乘機場穿梭公車(Shuttle Bus)到達各航站。未來計畫

表 3 . 2 CDG機場近三年運量統計

年別 \ 項目	旅客數 (百萬人次)	貨運量 (千噸)	旅客數 (千架次)
1989	20.7	585	204
1990	22.5	618	233
1991	22.0	588	255

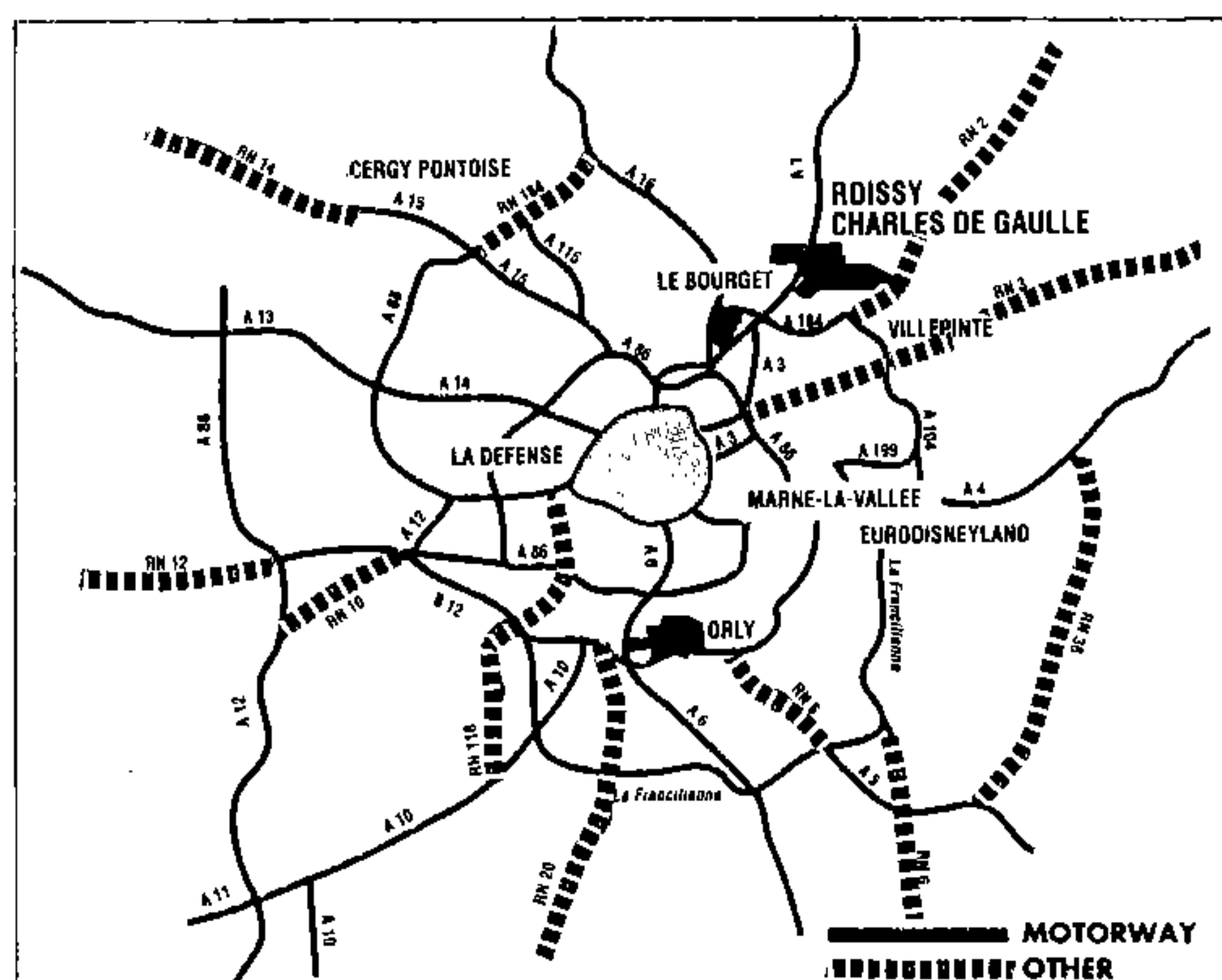


圖3-7 巴黎都會區公路系統圖

資料來源：CHARLES DE GAULLE 機場簡介

延長B線至 CDG2與CDG3間之鐵路車站。

五、 機場未來發展

1. 機場第三航站大廈

CDG3爲一棟四層樓建物，樓地板面積爲260,000 平方公尺，分成航站3B (Terminal 3B, North) 與航站3A (Terminal 3A, South) 兩部份 (圖3-8)。此外，有別於CDG2的線型 (Liner) 航機停靠設計，CDG3在3B與3A各有兩座半島式 (Peninsula) 航機停靠台，大約可增加25%的容量。航站3B將於1996年開放服務，預計每年可服務一千萬旅客；航站3A預計在2000年開放營運，預計每年可服務700萬旅客。有別於CDG1與CDG2入出境旅客動線採混合之設計，CDG3的旅客動線係採入出境分離設計。

2. 機場跑道之擴建

由於當初在規劃機場時留有足夠的空間，除了目前CDG機場使用之兩條主跑道外，另外尚預留了三條跑道的空間 (圖3-9)，以因應其未來之發展。靠近機場南部的第三條跑道，將於1997年左右啓用，屆時CDG機場容量將可提升至每年供45萬架次起降、容納4,500萬旅客。至第四條跑道將視交通量之成長狀況而興建。

西元2000年之後，靠近機場中部之第五條跑道，將取代原先規劃之

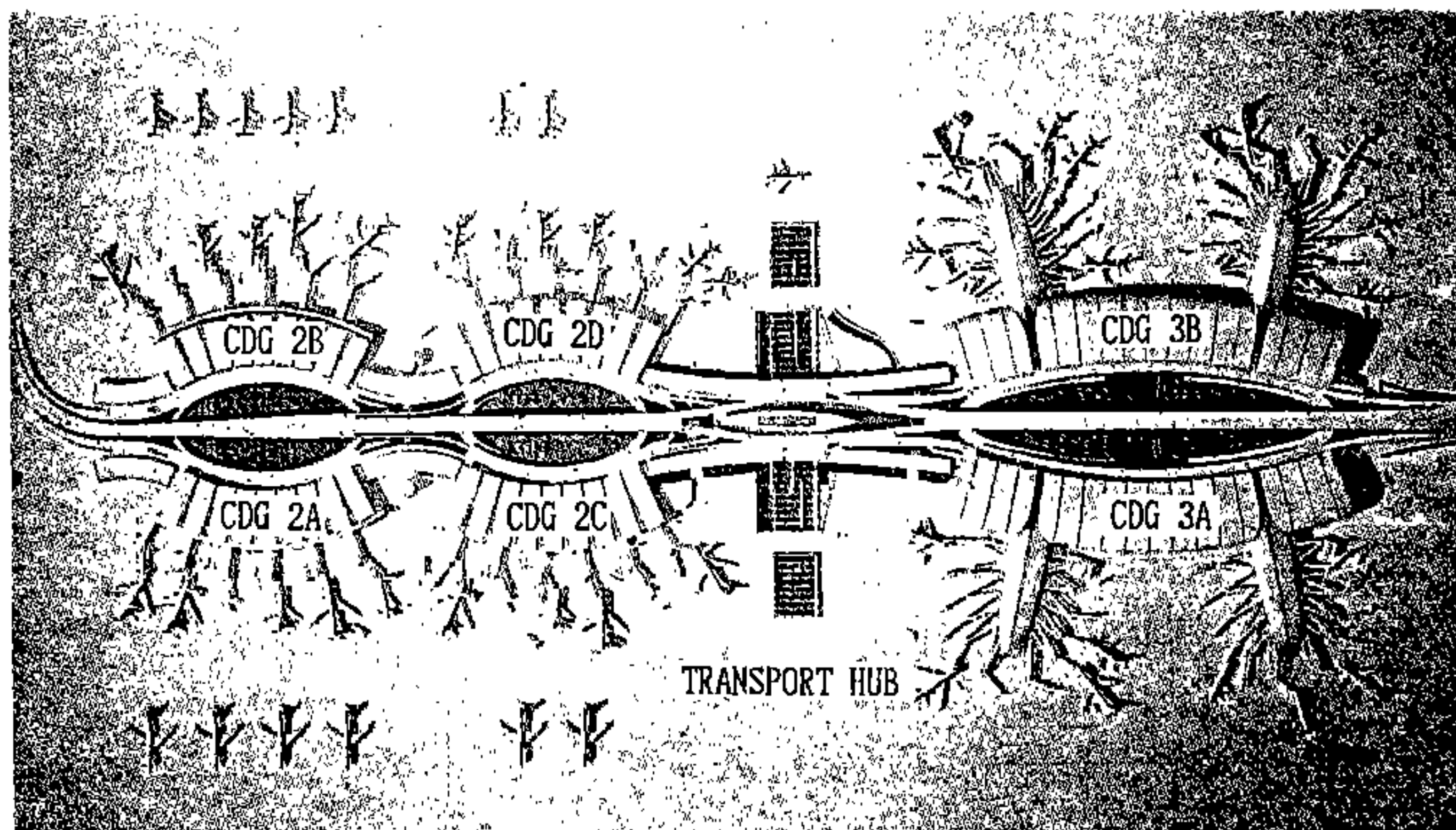


圖3-8 戴高樂機場第二、三航站及運輸中心位置圖

資料來源：CHARLES DE GAULLE 機場簡介

南北向跑道，除了避免與原先東西向跑道形成交織外，並可有效減少噪音影響範圍。該跑道對減少尖峰時段跑道之擁擠使用甚有幫助。

3. 運輸中心之興建

位於機場之中心位置（CDG2與CDG3間），將興建一連接TGV、RER與ST（On-Site Transfer System，連接各航站大廈之用）之多功能鐵路車站（圖3-9），以提供更佳的可及性服務，屆時旅客將可直接搭乘RERB線列車到達機場，亦可由機場搭乘TGV列車至歐洲各地。CDG機場因結合航空與鐵路運輸，將成為一新的運輸中心。另該車站為五層樓建物，樓地板面積廣達100,000平方公尺，預計可於1994年6月開放營運。

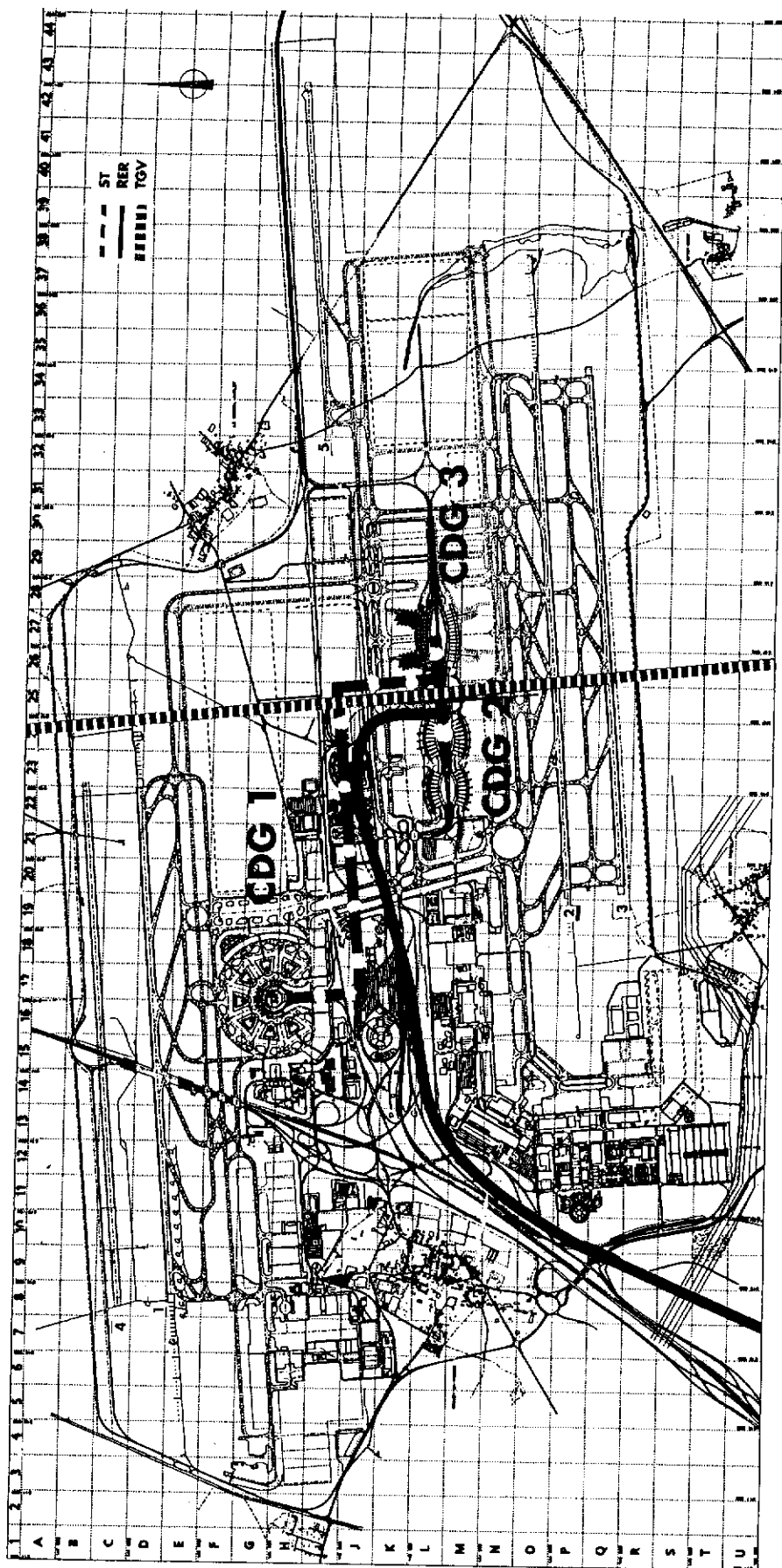


圖3-9 戴高樂機場多功能鐵路車站及跑道位置圖
資料來源：CHARLES DE GAULLE 機場簡介

肆、新加坡樟宜機場

新加坡樟宜機場 (Changi Airport) 位於新加坡東方距離市中心約20 公里處，與馬來西亞隔海相對，為目前新加坡國際航空運輸之主要門戶。樟宜機場自1981年7月啓用以來運量即不斷成長，1990年時年客運量已成長至1千5百餘萬人次，貨運量（不含郵件）亦達623,841公噸。目前樟宜機場所服務的航線遍及世界52個國家、110個城市，主要由包含新加坡航空公司 (Singapore Airlines) 在內的53家航空公司提供每週1,962班次服務。就樟宜機場營運僅11年即可創造如此的佳績而言，樟宜機場的營運經驗應值得我們參考，以下僅簡述樟宜機場之現況及未來發展：

一、營運與組織架構

新加坡民航局 (Civil Aviation Authority of Singapore，以下簡稱CAAS)原屬交通部運輸公務機構，1984年改為國營事業，主要負責樟宜機場之擴建與營運，現有員工約1,400人，由於目前CAAS為一財務獨立機構，因此機場營運以自給自足為原則。

CAAS與樟宜機場航空站雖有組織之分，但於實際運作上已合二為一，局

長下設二位副局長及十五處室，該處室主管大部份懸缺，由副主管代理，以利表現優異者晉升。民航局之上設有民航董事會（Chairman and Members of the Civil Aviation of Singapore），由交通部、財政部、民航局、審計等單位組成，其行政組織系統如圖4-1所示。

CAAS除重大政策須呈報交通部或諮商其他相關部門外，其餘一般性政策與決策均可由民航董事會決定生效，由於行政獨立、決策簡化，使得樟宜機場得以創造出不凡的營運佳績。

樟宜機場的一期、二期旅客航站各設經理一人，由負責經營管理的副局長督導。目前二航站間除飛航諮詢與廣播系統統一集中管理外，其餘航廈內各系統分別由各該航站獨自經營管理、互相競爭，以達到績效與服務品質並重之目標。CAAS亦將類似的管理觀念應用在貨運站、空中廚房、航機維護及地勤服務業，目前以上各該行業均分別由SATS、CIAS等二家公司投資經營。由樟宜機場營運管理的經驗可得知，利用公平競爭的方式不但可促使業者經營更有效率，更可提升機場之服務水準。

二、機場設施現況分析

樟宜機場現有面積約有1,413公頃，設施包括二條跑道、二座旅客航站大廈、25公頃的航空貨運中心，以及二條連絡市區的快速公路（Expressway），以下即分別概述各設施的現況：

Organisation Chart of CAAS

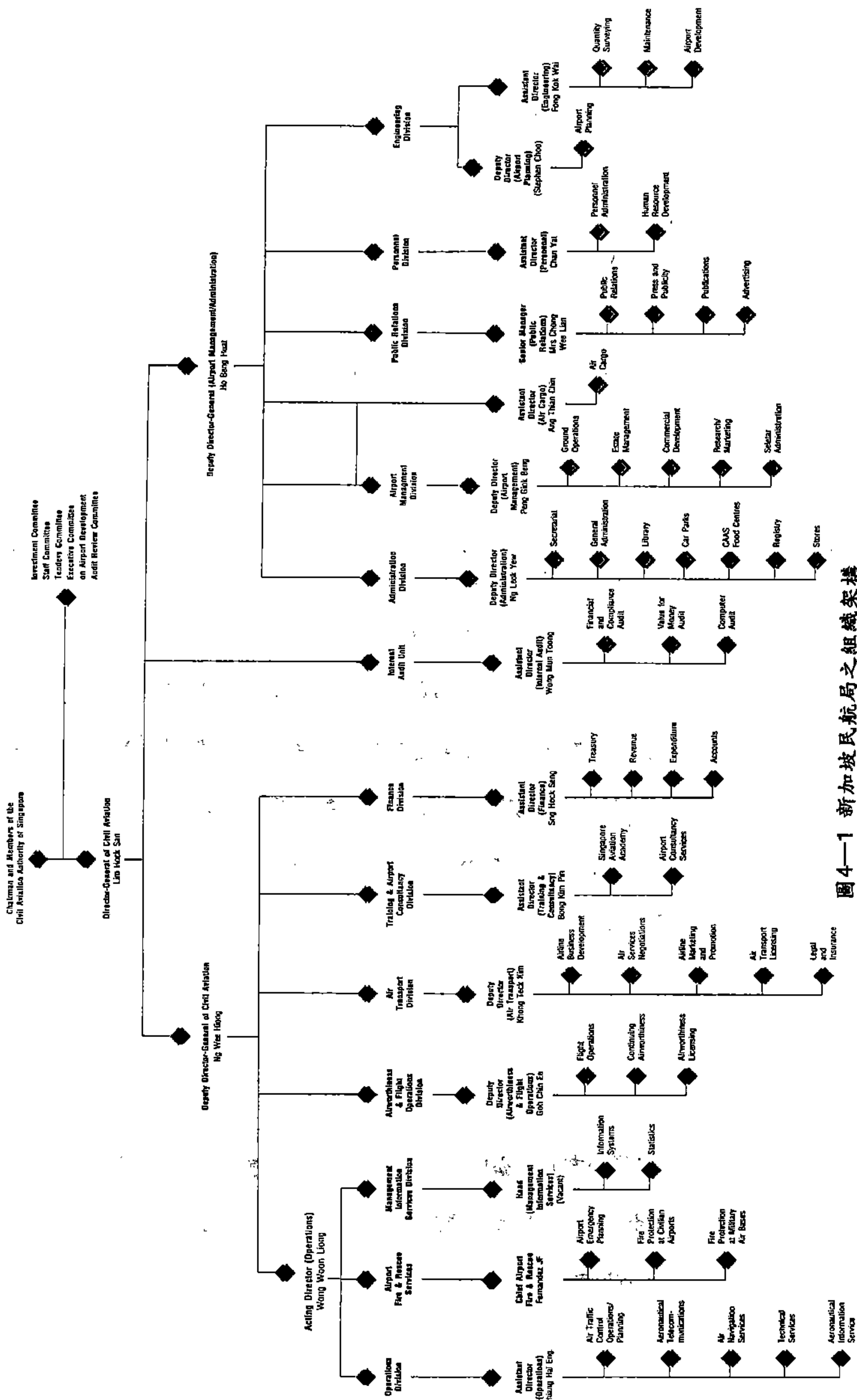


圖4—1 新加坡民航局之組織架構

(一) 空側 (Airside)

1. 跑道及滑行道：

樟宜機場現有二條平行跑道，寬度均為60公尺，長度則為4,000公尺，二跑道相距1,650公尺，各別配置單一滑行道，且均採柔性瀝青鋪面，有關跑道及滑行道之平面佈設如圖4-2所示。其中滑行道總長度為25,200公尺，寬度則為30公尺。

2. 機坪：

第一航站大廈呈H型，共有48個停機位 (Parking Bays) 及19座空橋，其中39個停機位主要係提供客機使用，6個供客貨機停靠，剩餘3個則提供飛機維修時使用。第二航站大廈呈直線型，共設有17座空橋，可停靠17架飛機，其設計標準均可停靠747-400型以及未來加長型飛機。

(二) 陸側 (Landside)

樟宜機場的旅客航站大廈與貨運站設置於二跑道間。目前樟宜機場除已興建完成第一、第二旅客航站大廈以及一處航空貨運站之外，尚預留第三航站大廈之發展空間。有關航站大廈及貨運站之相關設施說明如下：

1. 第一航站大廈

第一航站大廈為一H型建築物，目前共有41家航空公司、49家商店

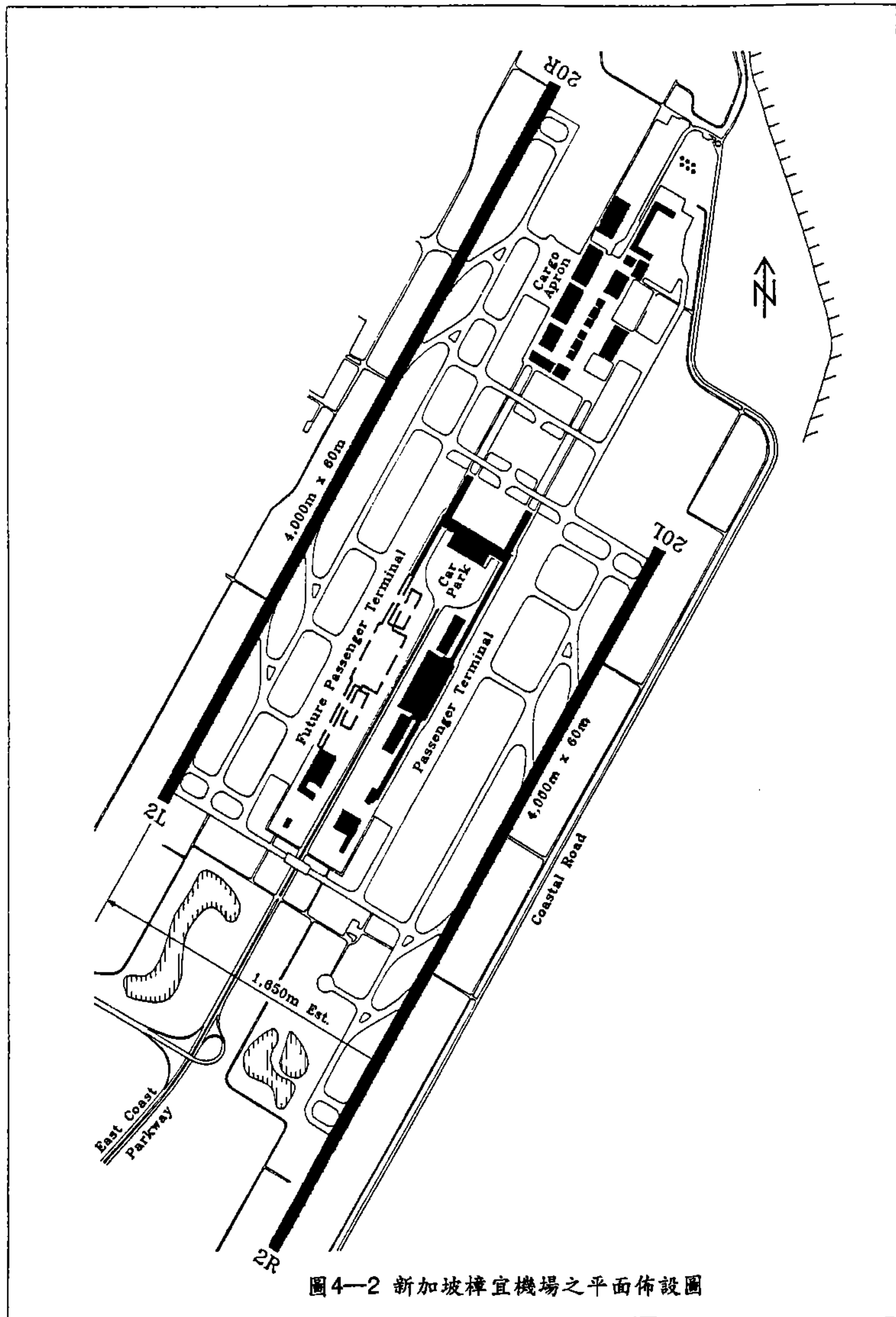


圖4—2 新加坡樟宜機場之平面佈設圖

及 9 家餐廳提供入、出境及轉機旅客多項完善的服務。航站大廈第一樓層為入境大廳，由圖 4-3 可看出入境大廳內共有八個行李轉盤及其他附屬的服務設施。第二樓層為出境及轉機 (Transit) 大廳，大廳內設有六座報到櫃台、126 個報到窗口，此外，由圖 4-3 可得知出境大廳除報到櫃台外尚有其他附屬的服務設施，以及連絡第一、第二航站大廈間的自動電車 (Skytrain) 場站。至於機場聯外的公車站及計程車招呼站則分別置於地下二樓及入境層。

2. 第二航站大廈

樟宜機場自 1990 年 11 月第二航站大廈啓用後，其年服務能量已達到 2 千 4 百萬人次。第二航站大廈為一直線型 (Linear) 建築物，面積達 285,000 平方公尺，為第一航站大廈面積的 1.3 倍。目前有 10 家航空公司使用第二航站大廈，第二航廈亦提供有 51 家商店、11 家餐廳、休息旅館、會議中心、髮廊、三溫暖等附屬服務設施。

第二航站大廈的入境大廳位於第一樓層，由圖 4-4 可看出，除設有證照查驗櫃台及八個行李轉盤之外，尚有其他的服務設施及計程車招呼站、自用車接機上車處。第二樓層為出境大廳，大廳內設有六座報到櫃台、132 個報到窗口，此外，尚提供其他相關的服務設施。

目前第一、第二航站大廈分別處理入、出境及轉機 (Transit/Transfer) 旅客，因此二航站間並不互相干擾，其尖峰小時處理能量均為 5,000 人次。由於一、二航站大廈間相距 600 公尺，為方便旅客在

ARRIVAL HALL

1st storey

Shops

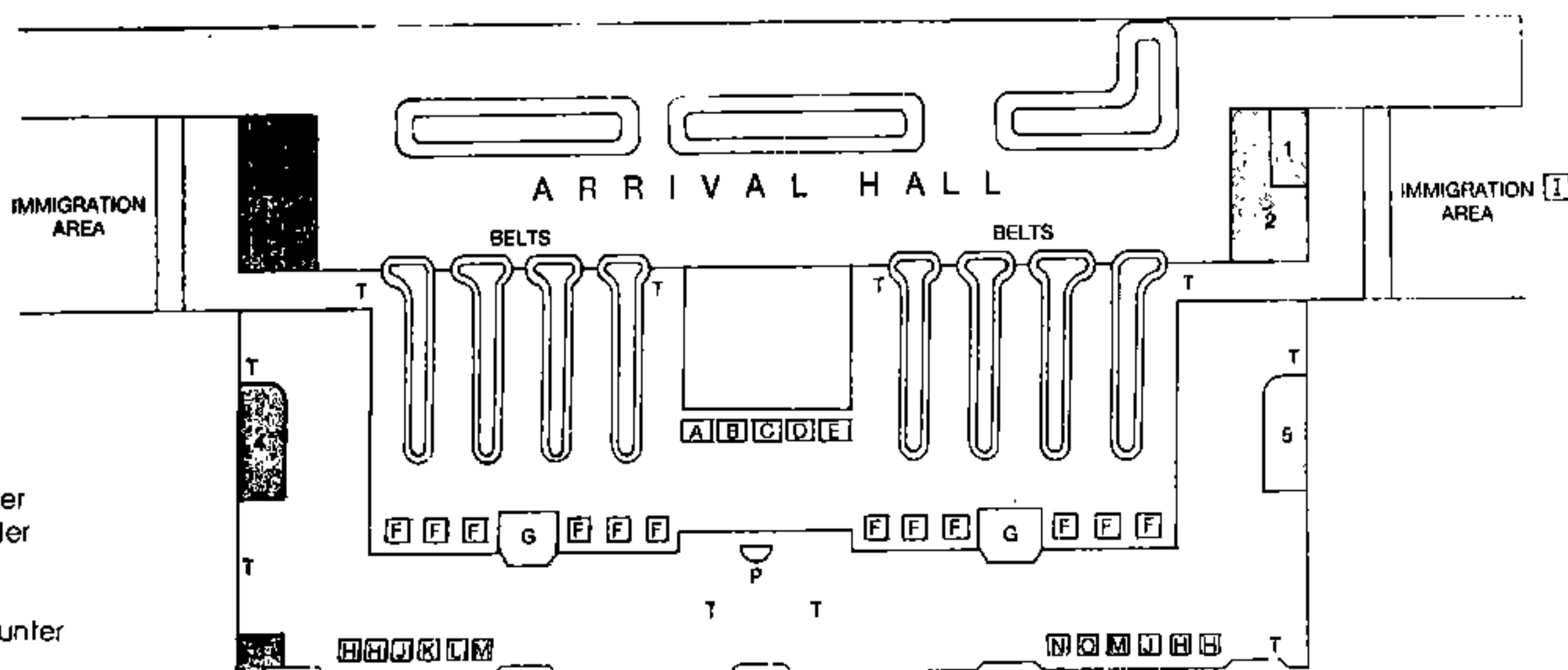
- 1 Perfumes & Cosmetics
- 2 Duty-Free Liquor, Cigarettes & Tobacco
- 3 Books, Magazines & Stationery

Restaurants

- 4 Delifrance Pastry & Snack Cafe
- 5 McDonald's Restaurant

Services

- A SATS Night Stop/ Transfer Counter
- B SIA Reservations & Reconfirmation Counter
- C SATS Lost & Found Counter
- D MAS Night Stop/ Transfer Counter
- E CIAS Airport Services Counter
- F Customs
- G Money Changers
- H Car Rentals
- I Fitness Centre & Day Rooms
- J Hotel Reservations
- K Meeting Services
- L SIA Stopover Holidays
- M Conventions Bureau
- N Travel Assisted Services
- O Left Baggage
- P CAAS Information Counter
- T Telephones



DEPARTURE HALL

2nd storey

Shops

- 1 Books, Magazines & Stationery, Cameras, Chocolates & Candies & Toys & Watches
- 2 Audio & Video Equipment
- 3 Perfumes & Cosmetics
- 4 Fashion Wear & Leather Goods
- 5 Jewellery, Pewterware, Porcelain & Souvenirs
- 6 Duty-Free Liquor, Cigarettes & Tobacco
- 7 Delicatessen & Pharmaceutical Products
- 8 Books, Magazines & Stationery
- 9 Perfumes & Cosmetics
- 10 Chocolates & Candies
- 11 Fresh Flowers
- 12 Sports Goods
- 13 Photo Developing
- 14 Pre-order counter for Duty-Free Liquor, Cigarettes & Tobacco

Services

- A Money Chang-ers
- B Bars
- C Telex, Telegrams & Postal
- D Day Rooms, Left Baggage, Showers & Nursery
- E Medical Centre
- F Customs Bond
- G CIP Room
- H Air Freight Unaccompanied Baggage
- J Left Baggage
- K Check-in Counters
- L CAAS information Counter
- M Hairdressing Salon
- N SIA Ticketing Counter
- O Transfer Counter
- P Valet Parking Service
- Q Free City Tour Counter
- T Telephones
- U Children's Play Area
- V View Wall
- W Skytrain Station

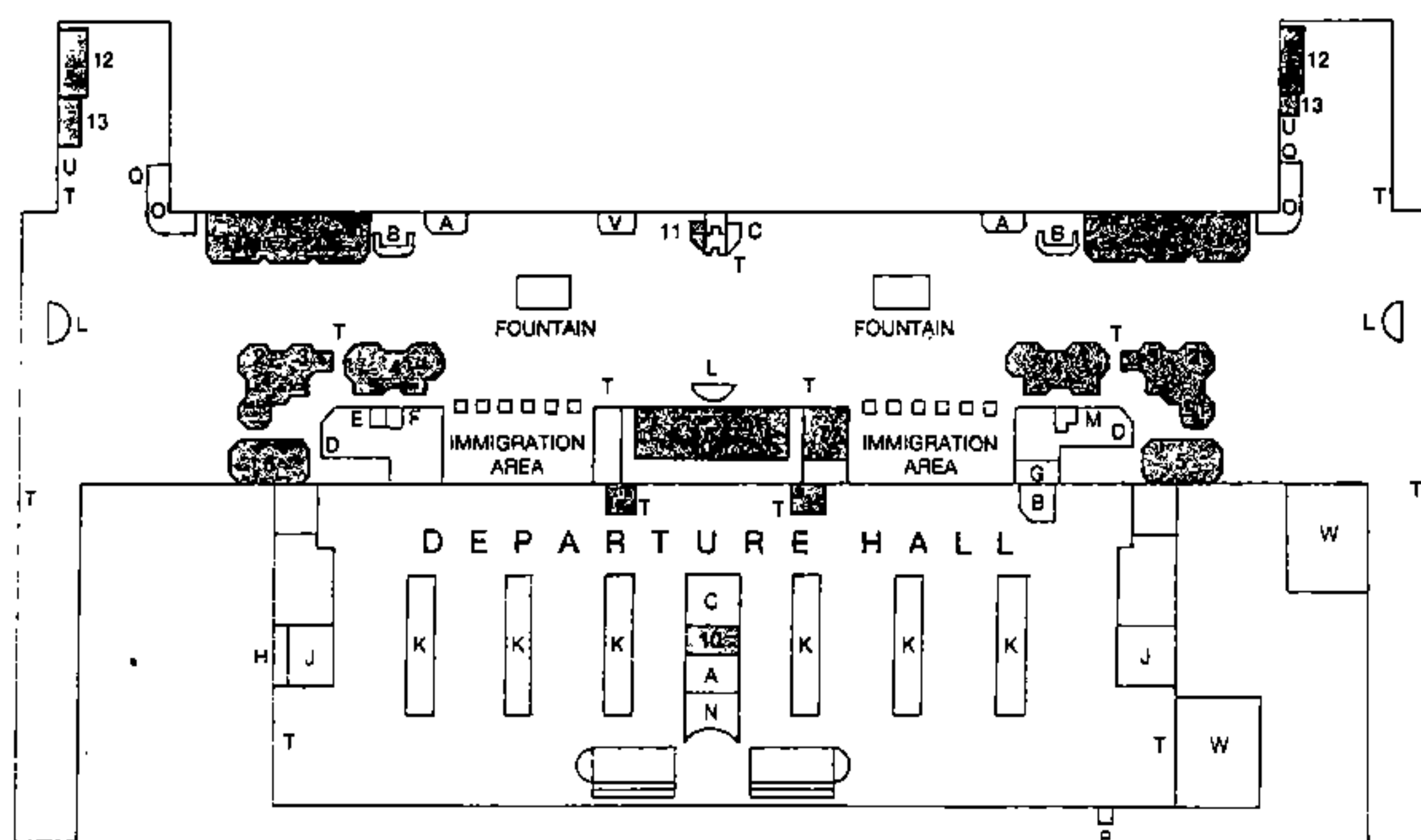


圖4—3 第一航站大廈入出境大廳之平面佈設

Mezzanine Level

Restaurants

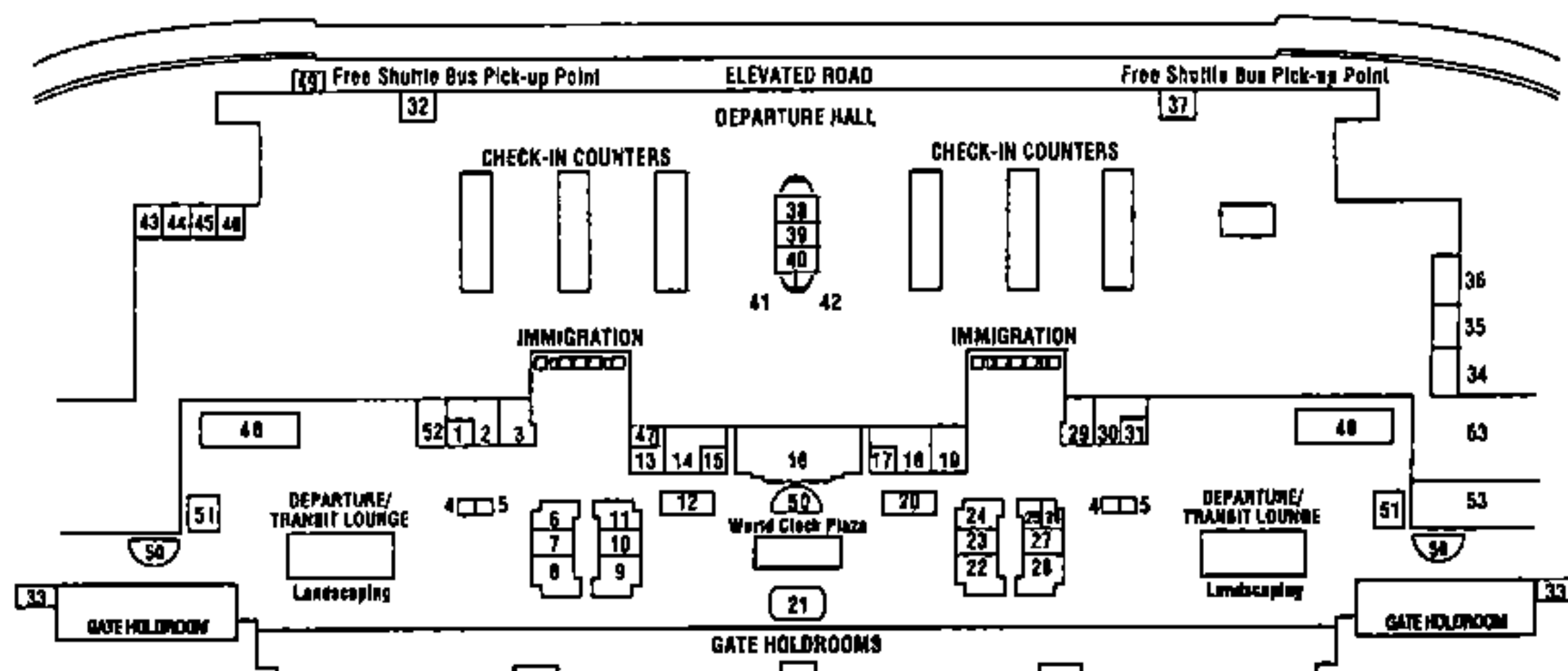
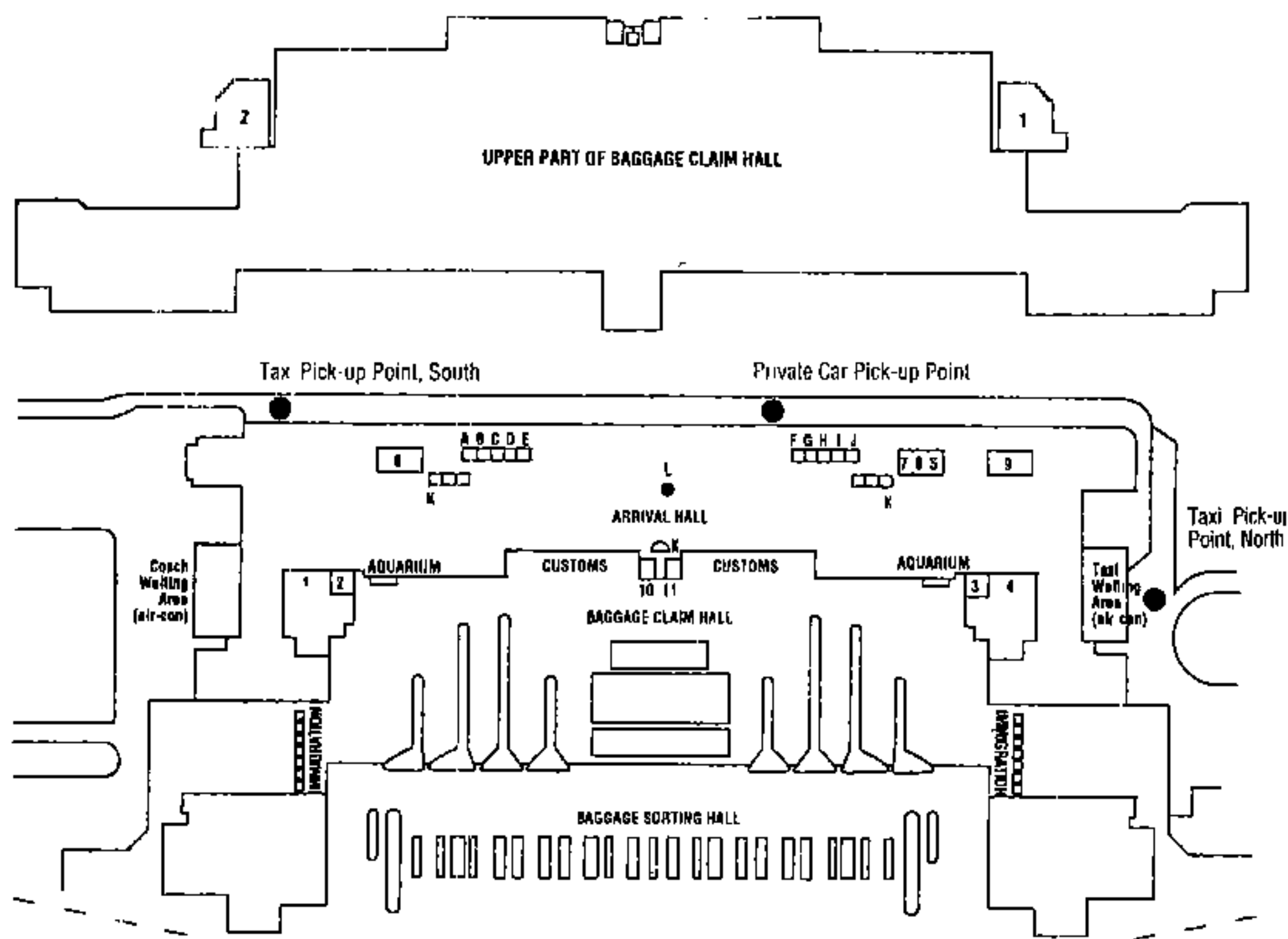
1. A&W Fast food Restaurant
2. Spice Express Cafe

Arrival Hall

1st Storey

Shops, Services

1. Duty-Free Liquor, Wines & Champagne
2. Perfumes & Cosmetics
3. Perfumes & Cosmetics
4. Duty-Free Liquor, Wines & Champagne
5. Photo-Developing Services
6. Chocolates & Candies
7. Flowers
8. Books, Magazines & Stationery
9. Left Baggage
10. Money Changer
11. Money Changer
- A. SIA Stopover Holiday
- B. Vacant
- C. Hotel Reservations
- D. Car Rentals
- E. Car Rentals
- F. Vacant
- G. Hotel Reservations
- H. Meeting Services
- I. Vacant
- J. Vacant
- K. CAAS Information Counter
- L. Meeting Point



14. Fashion Wear
15. Jewellery
16. Duty-Free Liquor & Cigarettes
17. Jewellery
18. Fashion Wear
19. Watches
20. Perfumes & Cosmetics
21. Bar/Cocktail Lounge
22. Audio & Video Products
23. Cameras
24. Chocolates
25. Flowers
26. Photo-Developing Services
27. Local Handicraft
28. Toys, Games & Children's Gifts
29. Sports Goods
30. Books, Magazines & Stationery
31. Pewterware & Silverware
32. Unaccompanied Baggage
33. Bar/Cocktail Lounge
34. Pharmacy
35. Photo-Developing Services
36. Flowers
37. Left Baggage
38. Books, Magazines & Stationery
39. Perfumes & Cosmetics
40. Chocolates & Candies
41. Money Changer
42. Money Changer
43. Flowers
44. Pharmacy
45. Optical Goods
46. Compact Discs
47. Left Baggage
48. Transfer Counters
49. Valet Parking Service
50. CAAS Information Counter
51. Free City Tour Counter
52. Singapore-Made Products
53. Skytrain to Terminal 1

Departure Hall

2nd Storey

Shops, Services

1. Pharmaceutical Products
2. Books, Magazines & Stationery
3. Sports Goods
4. Money Changer
5. Money Changer
6. Delicatessen
7. Local Handicrafts & Souvenirs
8. Toys, Games & Children's Gifts
9. Audio & Video Products
10. Cameras
11. Chocolates & Candies
12. Perfumes & Cosmetics
13. Watches

圖4—4 第二航站大廈入出境大廳之平面佈設

二航站大廈間轉機，樟宜機場利用快速自動電車 (Skytrain) 及電動人行步道 (Tramellator) 系統快速輸運旅客。

3. 停車場及聯外道路

樟宜機場共有 4 座停車場，其中由於 D 停車場距二座航廈較遠，因此其停車費率僅為其他三座停車場費率之半，為了服務旅客起見，機場於下午 5 時至 10 時的五個小時間，提供免費接駁巴士接送旅客至 D 停車場及第一、第二航廈。目前四座停車場之停車費率如表 4-1 所示，其全日停車費約合新台幣 150 元，相較之下較我國中正機場的停車費用低。至於各停車場的機車停車費率亦有所不同，A、B、C 三個停車場的機車停車費為每天坡幣 1.20 元，D 停車場則為每天坡幣 0.6 元。

樟宜機場目前有二條主要的聯外快速公路，其中東海岸的 Parkway 長 20 公里，連接機場與市區約需時 20 分鐘。另一條為 Pan-Island 快速公路，連接機場與郊區，其路線如圖 4-5 所示。

表 4-1 樟宜機場停車費率表

停車場	7am - 10pm	10pm - 7am	全 日
A	每半小時		—
B	坡幣 0.8 元		坡 幣
C		免 費	10 元
D	每半小時		坡 幣
	坡幣 0.4 元		10 元

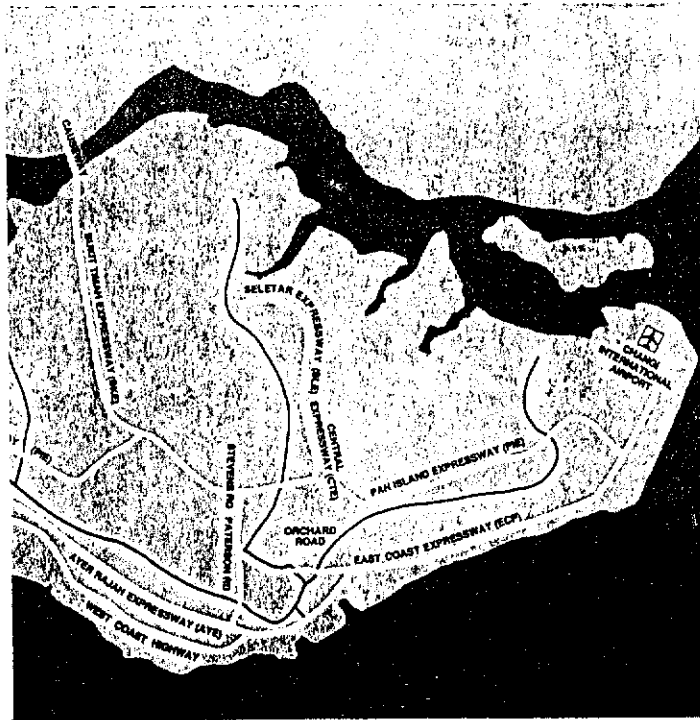


圖4—5 樟宜機場聯外道路示意圖

(三) 貨運站

CAAS為推動航空貨運業的發展，以期使樟宜機場成為亞太地區主要的國際航空貨運中心，於是在樟宜機場內設立樟宜航空貨運中心（Changi Airfreight Centre，以下簡稱CAC），並成立自由貿易區（Free Trade Zone，FTZ）提供24小時的貨運服務。CAC內有六個可供B747貨機停放的停機坪，5座貨物處理大廈、倉庫、航空郵件轉運中心及其他附屬服務設施，目前CAC的年處理能量為750,000公噸。由於在FTZ內，貨物之進出、轉運、分類、包裝等均免稅且不須海關文件，因此可加快貨物之處理速度。

為提昇貨物處理的能量與服務品質，CAAS於1990年開始執行第一期擴建計畫，預計至1995年，CAC的貨物處理能量將達130萬噸。就長期發展計畫而言，CAAS計劃執行四期擴建計畫，以擴充樟宜機場的貨

物處理能量，並使 FTZ 的服務容量加倍，預計至 2020 年，CAC 的規模將由目前的 25 公頃擴充至 64 公頃，貨物年處理能量亦可達到 260 萬噸。

三、運量分析

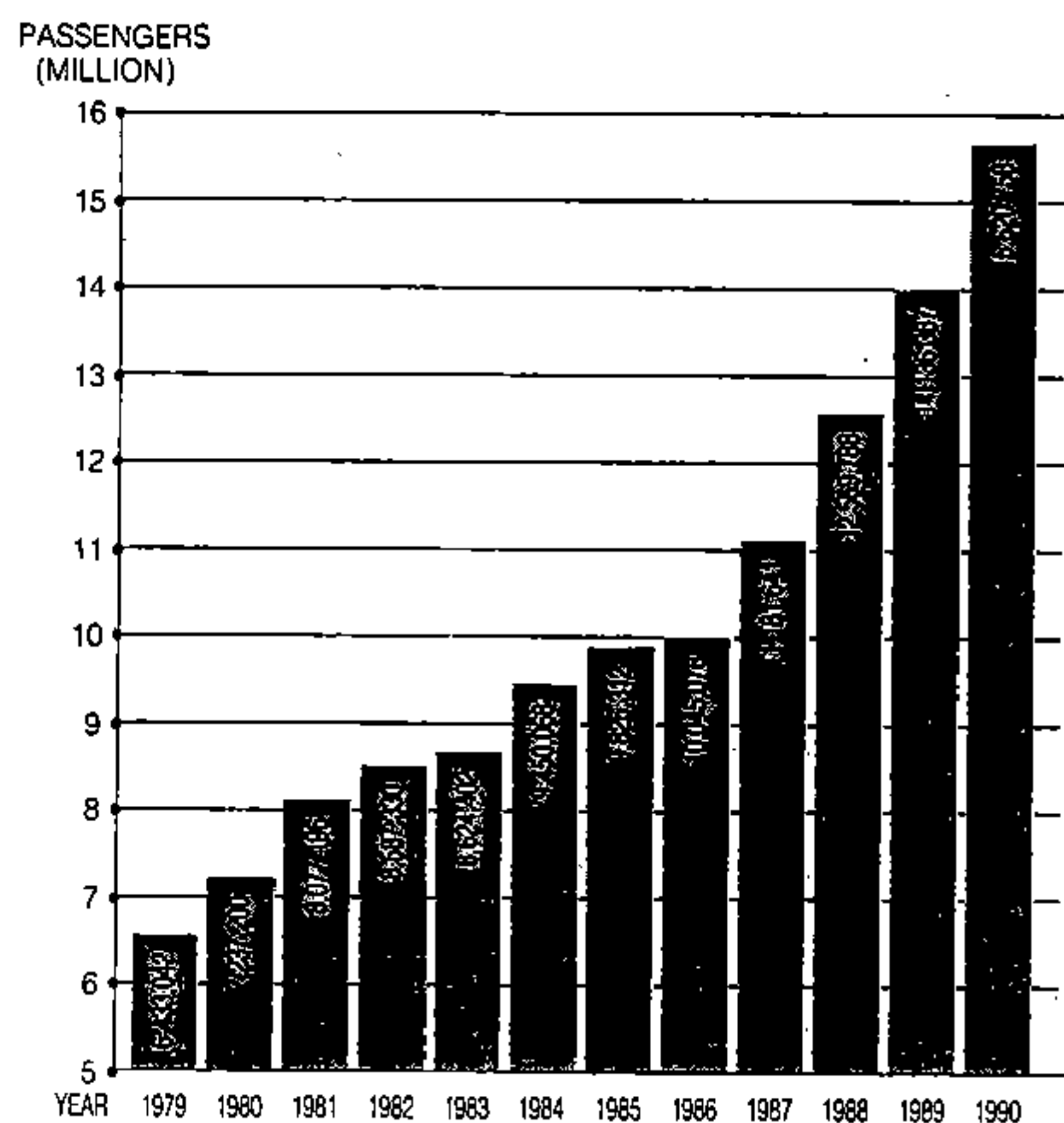
新加坡地幅過小，不適國內民航的發展，因此新加坡機場完全以經營國際航線為主。1981 年 7 月樟宜機場啓用前，新加坡對外空運主要以位於現有樟宜機場西方 8 公里處的 Paya Lebar 機場為主，目前則完全依賴樟宜機場。1990 年樟宜機場的年客運量達 15,620,758 人次，較 1989 年成長約 10.5%，而貨運量亦成長至 623,841 公噸，較 1989 年增加 8.0%，在航機起降架次方面，1990 年已成長至 97,675 架次，較 1989 年增加 11.7%，事實上，由圖 4-6 可明顯看出，樟宜機場自 1981 年啓用以來，無論客、貨運量均呈大幅的成長，平均年成長率分別為 7.77%、14.11%，尤其於 1986 年世界景氣恢復後成長幅度更大。至於歷年飛航起降架次，除 1982、1983 兩年略有減少之外，大致上仍維持穩定的成長，平均年成長率為 5.93%。

四、發展計畫

樟宜機場現有發展之主計畫完成於 1975 年，其整體規劃理念與中正機場相當類似，1990 年第二期航站大廈落成後，新加坡樟宜機場主計畫的第二期發展計畫可算是圓滿執行告一段落。1991 年，樟宜機場工程組 (Engineering

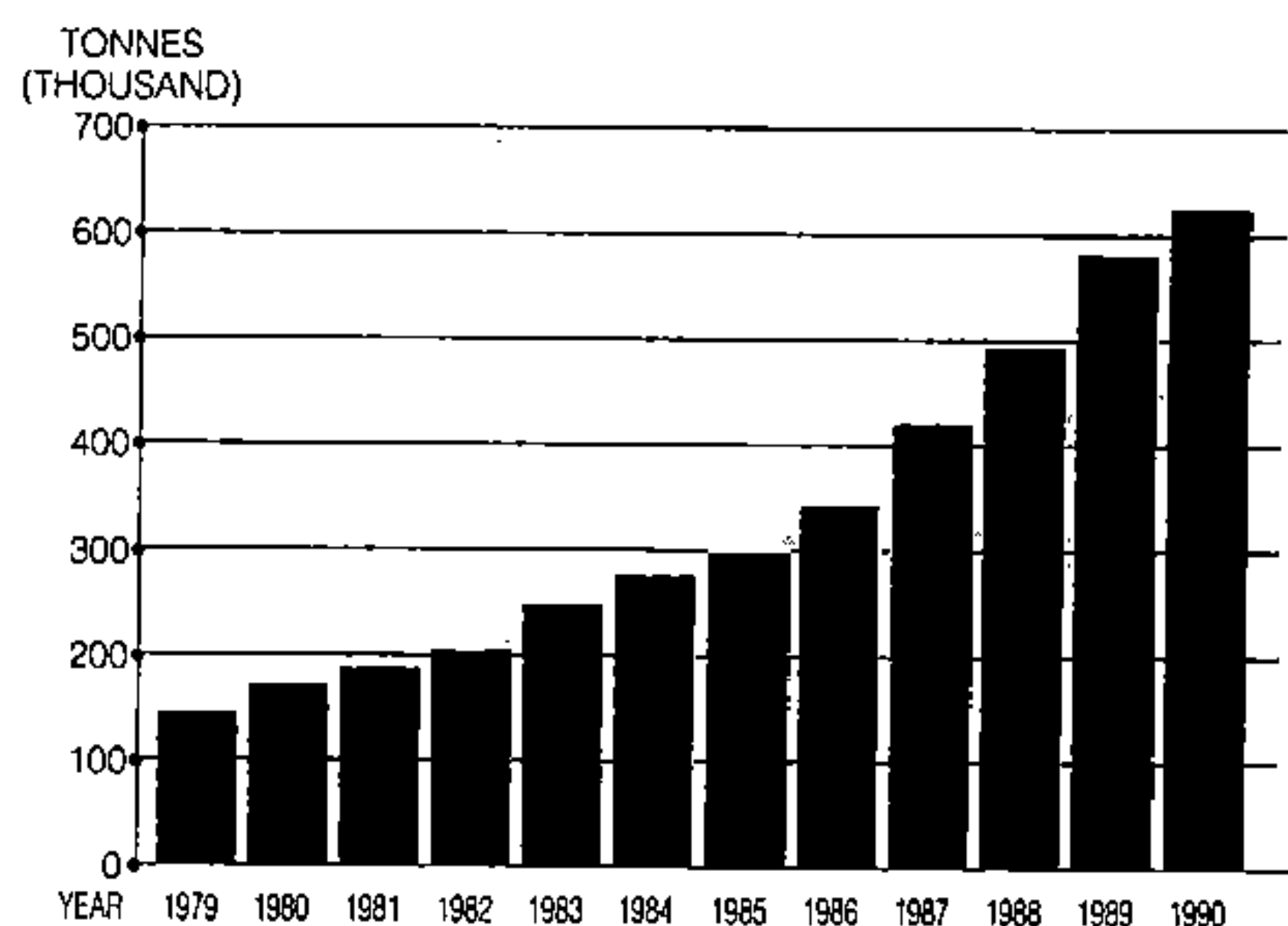
PASSENGERS

1979 to 1990
Paya Lebar up to June 1981
Changi from July 1981



AIRFREIGHT

(Tonnes) (Excluding mail)
Paya Lebar up to June 1981
Changi from July 1981



COMMERCIAL AIRCRAFT

1979 to 1989
Paya Lebar up to June 1981
Changi from July 1981

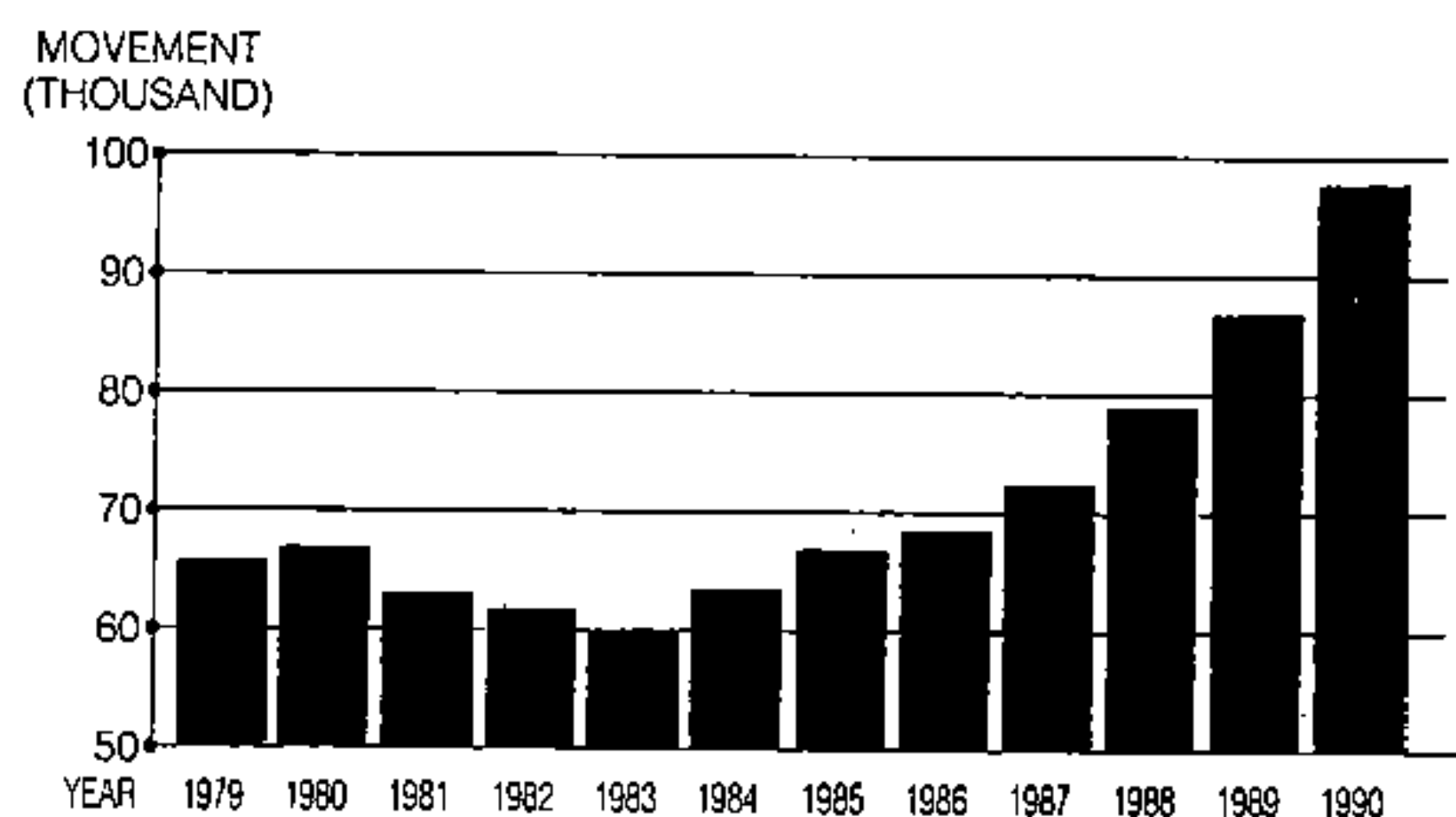


圖4—6 樟宜機場歷年運量成長

Division) 的規劃部門隨即展開第三航站大廈的規劃作業，並同時著手規劃、修訂樟宜機場的長期發展主計畫。目前CAAS已完成第三航站大廈的概念設計，計劃將第三航站大廈設置於第二航站大廈的對面。

由於第二航站興建完成後，接駁停機 (Remote Parking) 機位仍佔40%，對於過境轉機旅客造成不便。爲了提高服務水準，CAAS現正進行評估修改二期航站，計畫廢除現有之5個機坪，改闢建二座登機廊道，新置22個空橋機位，使二期航站可直接停靠的機位數由原來的17機位增爲34機位，鄰近之滑行道亦將配合闢建，其改建計畫如圖4-7所示。

預計在按修訂之機場發展主計畫完成建設後，樟宜機場航站區容量將增加70%。此外，爲加速航機與旅客流速並增加機場總容量，CAAS預計在2010年以前，利用填海取得之800公頃新生地新建第三條跑道 (400 M×60 M，並於第二、第三條跑道中間地帶闢建第五與第六期航站大廈、增設環繞機場之地下式大眾捷運系統 (People Mover System) 以連接各航站，促使機場年容量提昇至7,500萬人次，有關樟宜機場未來發展計畫詳見圖4-8。

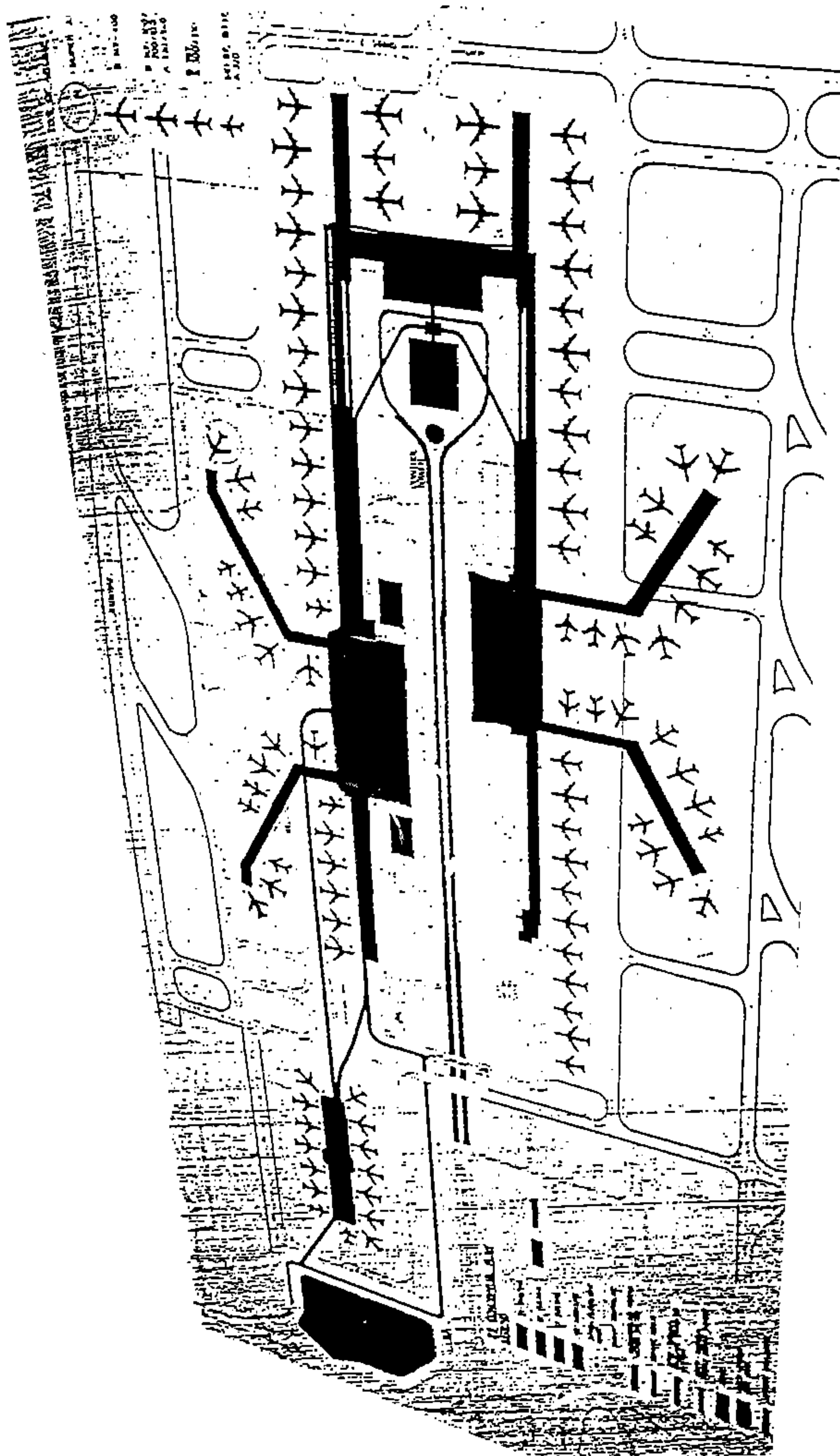


圖4—7 樟宜機場第二航站改建計畫

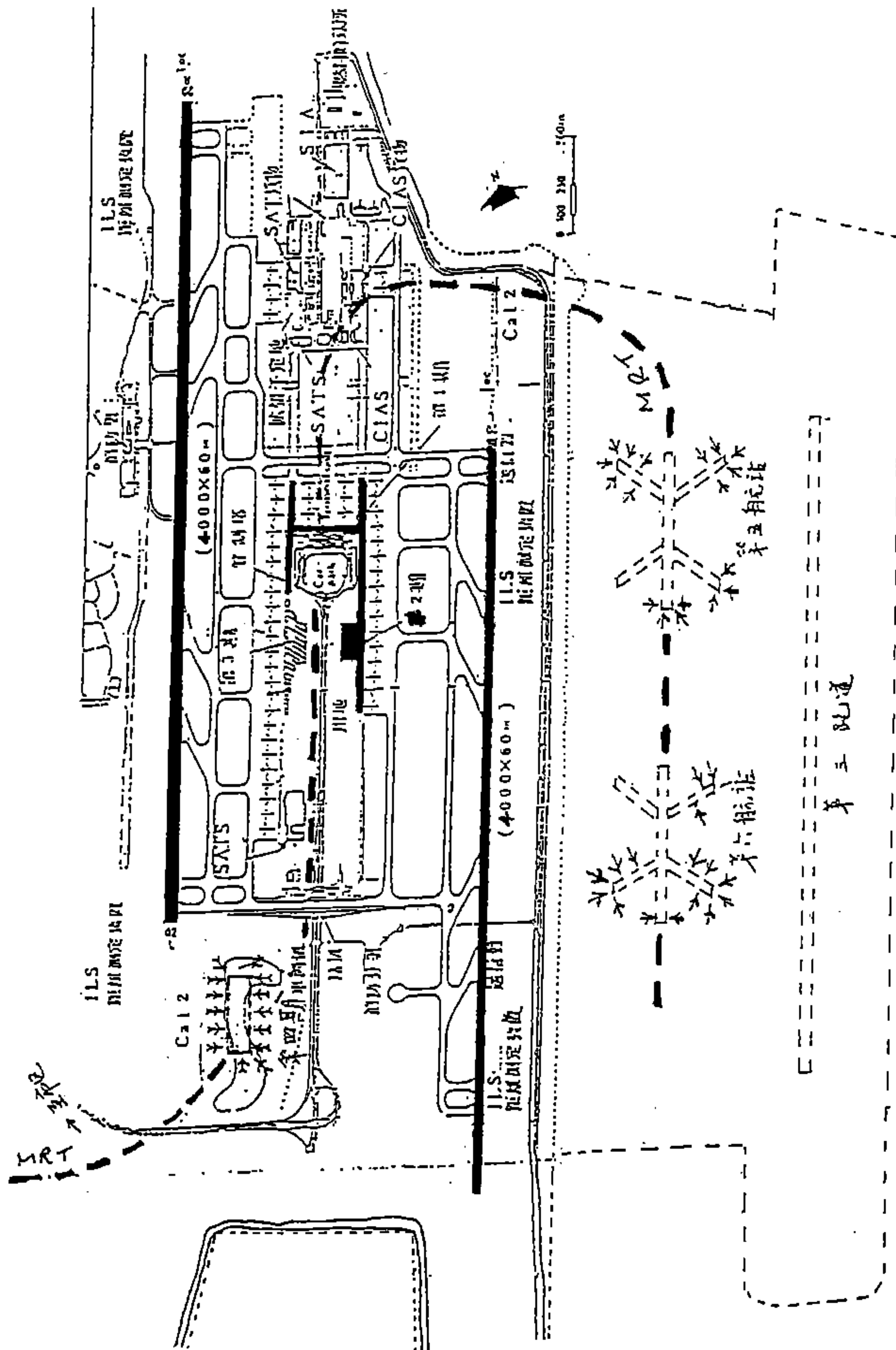


圖4—8 樟宜機場遠程發展主計畫

伍、法國 T G V 系統

法國 T G V 在目前仍然是世界上營運中最快速的鐵路系統，所謂 T G V 係法文 Train à Grande Vitesse 之縮寫，為非常快速的列車之意，目前由法國國鐵(SNCF)經營。法鐵認為 T G V 系統，無論在設計、技術、經濟、便利、安全、舒適、環境影響及速度等均屬一流。T G V 的經濟性，不限於節省能源，而且節省時間，由巴黎至里昂長428 公里的走廊，只需二小時行駛時間。

一、T G V 現有營運路線

自1974年法國政府核准建造第一條 T G V 迄今，營運中之 T G V 路線計有二條：即

1. 第一代 T G V 自巴黎至里昂間長約428 公里之路線稱為東南線。

1976年開工，1981年9月部分路段開始營運，至1983年9月全線如期完工，行車速度270 KM/H，其路線最大坡度3.5%，軌距1435公尺，採用60 kg/M 鋼軌，使用道碴路床。於土地取得、土木工程、電氣設備、維修基地及車站等之投資費用約為美金12.27 億元。

2. 第二代TGV路線連接巴黎到法國西南地區，稱爲大西洋線。

由於TGV東南線的成功經驗，法鐵即計畫建築第二條高速鐵路路線，稱爲TGV大西洋線。此TGV大西洋線的建設標準與東南線相似，但技術上頗有改進，包括使用改良型列車與管制中心採數據傳送系統在內。車輛革新後，號稱第二代TGV，因動力系統的效率提高，單組列車已可牽引十輛客車，且由於技術方面獲致改善，更節省了能源、降低了維修費用，並增加了旅客的舒適性，新型車車體較寬，空調及隔音亦均較佳。TGV大西洋線單組列車牽引客車廂10節，其中前三節爲頭等艙，第四節爲餐車，第五節到第十節爲二等艙。三節頭等艙之1號車廂爲一般統艙，座椅爲左二右一式；2、3號車廂採隔間的包廂設計，座椅均爲對坐式以一張桌子隔開。第四節的餐車供應簡餐及飲料，採吧台式設計。而5~10號的二等艙中座椅則爲傳統的雙併式，只在8、9號車廂中各隔出四間包廂而已。在每車車廂的兩端各開有一間沙發室，座椅以環狀或對坐式排列，專爲會議或談天使用，在頭等艙沙發室還可欣賞電視，但節目要先預訂。在其它設備方面，列車上計設置有四具國內／國際公用電話、一間嬰兒護理室及一間殘障人士專用洗手間。最特別的是，頭等艙包廂內的座椅可以電動調校高低。大西洋線完成後TGV系統將可服務法國面積60%，居住人口佔75%之地區。此新線成Y形，即由巴黎Montparnasse南方6公里處新建鐵路175.6公里到Brittany。另自Montparnasse站至Courtalain間130公里，和新建至Tours間104公里連接南方舊線，新線總長共288公里（包括連接軌），新建工程於1985年2月開工，巴黎到Le

估算，雙層之TGV列車約比單層列車增加45%容量，若再考慮班次數之提升，則其每小時單向之旅客載運量可從9000人次提升到22000人次，投資及營運成本約比原系統節省15%。由於煞車技術之改進，新系統噪音將更小，且其座位間淨距離由85公分增加到92公分，提供旅客更寬敞的活動空間，而營運最高時速約可達320公里。

二、TGV的車輛

TGV/PSE所有車輛，全由目前世界最大的鐵路設備製造商傑克斯東(Gec Alsthom)所造。傑克斯東公司當初在開發製造TGV列車時即考慮到快速、舒適及安全三大特性。就快速方面而言，每一列TGV的頭、尾各有一節動力電引車頭，這一節動力電引車頭的前端設計非常圓滑低尖以降低風阻，動力電引車頭中內置一具巨大的同步電動引擎，驅動前後四個輪軸八個鋼輪。車頂的集電弓匯集來自高壓供電系統的32000伏特高壓交流電，俟輸入引擎後再轉換成直流電，除了驅動之外，並轉換為1500伏特電壓供各車廂照明及空調使用。

每輛動力車有兩個裝有牽引馬達之動力轉向架，並將動力送至相鄰客車末端之另一動力轉向架，其餘各被牽引之轉向架均屬活節，裝設在兩車之連結處下方。

動力車上有兩個集電弓，前者為單級單臂式，適用於近巴黎及里昂地區

1500 V之區間，並須前後動力車之集電弓同時使用，後面之集電弓為兩級單臂式者，適用於新線部份25KV之電力作高速行駛。以安全性考量而言，最為重要的就是煞車系統，在前後之兩節曳引車上，每對輪軸上均各有一組鼓式煞車；而在客車車廂上則每對輪軸上各有四組碟式煞車。

TGV動力車已採用車內號誌系統，駕駛速度可事先設定，倘駕駛員忽略號誌、超速或打瞌睡不驚醒，列車內自動系統會有緊急處置之反應，甚至於停車。現駕駛室內僅置司機一人，但內有完備的通訊設備，供列車司機隨時可與控制中心通話連繫，以確保行駛安全。

三、TGV東南線的控制中心

TGV東南線控制中心設在巴黎 Gare de Lyon 站附近，為管制TGV系統之神經樞紐，其主要功能如下：

1. 行車與動力的管制：

負責TGV行車管制，如軌道、道叉和號誌，並集中處理一切行車情報，如有疑問控制中心隨時以無線電與司機員聯絡或採取必要之措施，此處亦管制變電站、電車線的電力供應。

2. 調度管制：

保證TGV系統能靈活調度，機動運用車輛，使能達到最大之財務要

求。

3. 軌道維護計畫管制：

主要是對軌道維修計畫的控制，除每晚有機械保養外，在正常情況下，法鐵每日每線給予一小時二十分鐘的保養時間，由運、工兩處代表定期協商制定管制執行計畫，執行時由管制中心全力配合辦理。

由於全部設備係電腦化和自動化，故管制中心僅約配置30人，每次5人值班，每日三班輪值。管制中心人員可清楚瞭解各列車位置、各處號誌及電力情況。有關行車資料並由電腦自行記錄，以供隨時查證。任一列車晚點三分鐘以上，指示板會立即顯示，同時警鈴全響，以警告管制人員，管制人員在必要時可採取行動處理，而查票人員有時亦會向管制中心查詢有關旅客情報。管制中心設一總值日員負責處理一切事務，並有完整之視訊設備，可直接向上級報告。

四、TGV系統部份

1. 東南線：

巴黎一里昂全長428公里，中途只設二個停靠站，自1984年通車營運，最高營運時速270公里，每日行駛120列次，最小間隔4分鐘，乘座率約80%（觀光客50%，一般旅客30%），列車編組8輛一組368座位，通常連

掛二組行駛。

2. 大西洋線：

全長220 公里，中途設一個停靠站，自1990 年通車營運，最高營運時速300 公里。其列車以10 輛編組共522 座位，利用率約80%，亦常連掛二組行駛（圖5-1）。

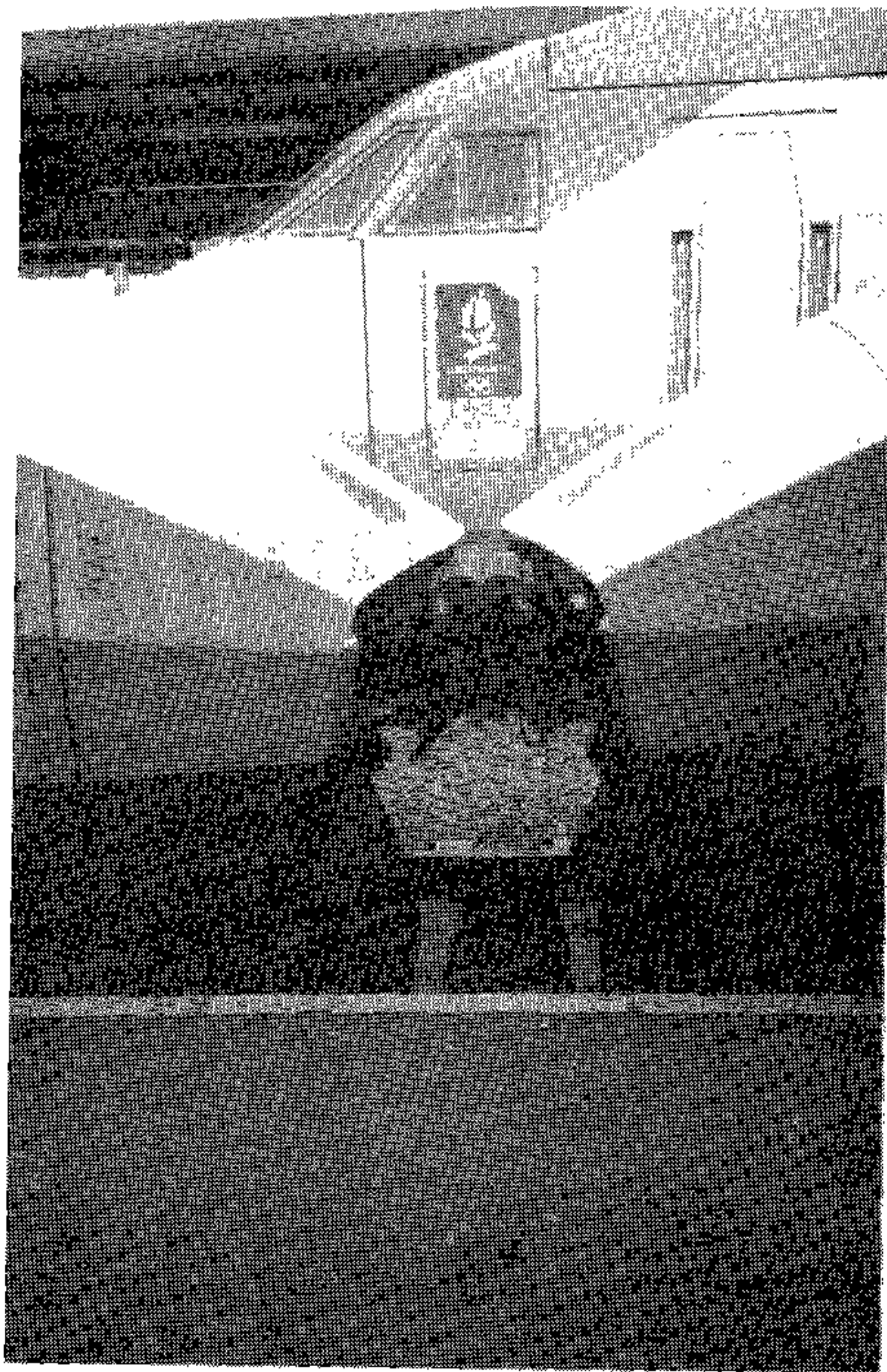
3. TGV 系統行車安全措施與德國ICE 系統近似。

4. 若有一線不通，其他路段仍能維持複線運轉。

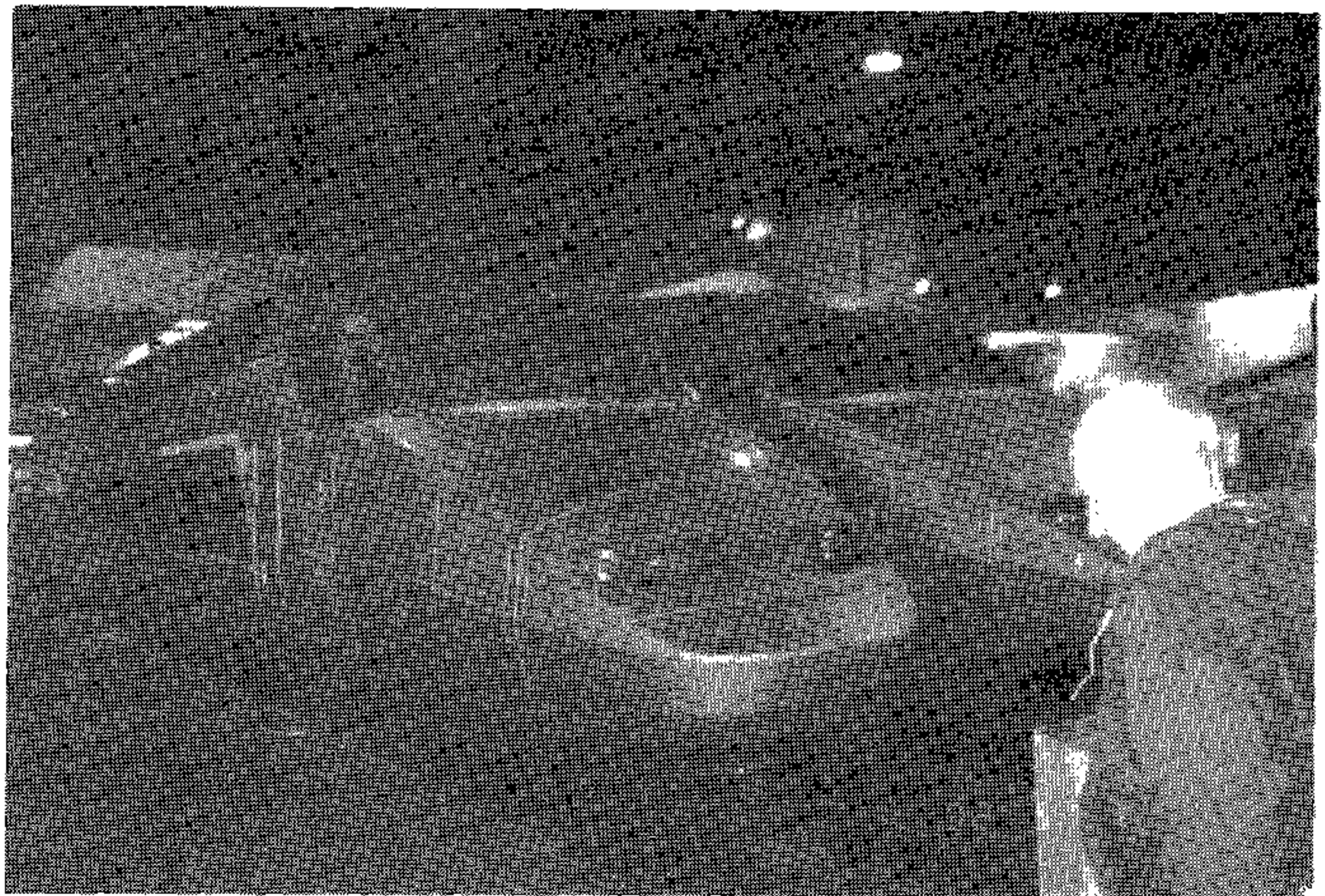
五、部份興建中之TGV 路線特色

1. TGV 東南線向南延長到Valence，此線自Montanay 迂迴通過里昂並經里昂機場到Valence，全線125 公里，預定1994 完成。施工分南北二工區，四個施工隊，每一施工隊有幹部20 餘人負責。隧道開挖斷面為140 m²，完成後斷面則為100 m²，可容二列車同時在隧道內交會，行車最高時速為300 公里，軌道中心間距45 公尺。

橋柱構造採每一橋柱配置4 根基樁，每根1Mx6M，最深至地下30 公尺，橋柱鋼筋混凝土構物之施工方法有如煙囪施工法，即自下端立模板、紮鋼筋、搗築混凝土，完成一段後拆模再升高至第二段立模板紮鋼筋、灌注混凝土，依上述程序分段上昇施工，達到預定高度再施作柱頭，架設橋樑。



圖(5-1) 列車連掛時之動力車相接情形



圖(5-2) 準備駛離起站(PARIS)TGV

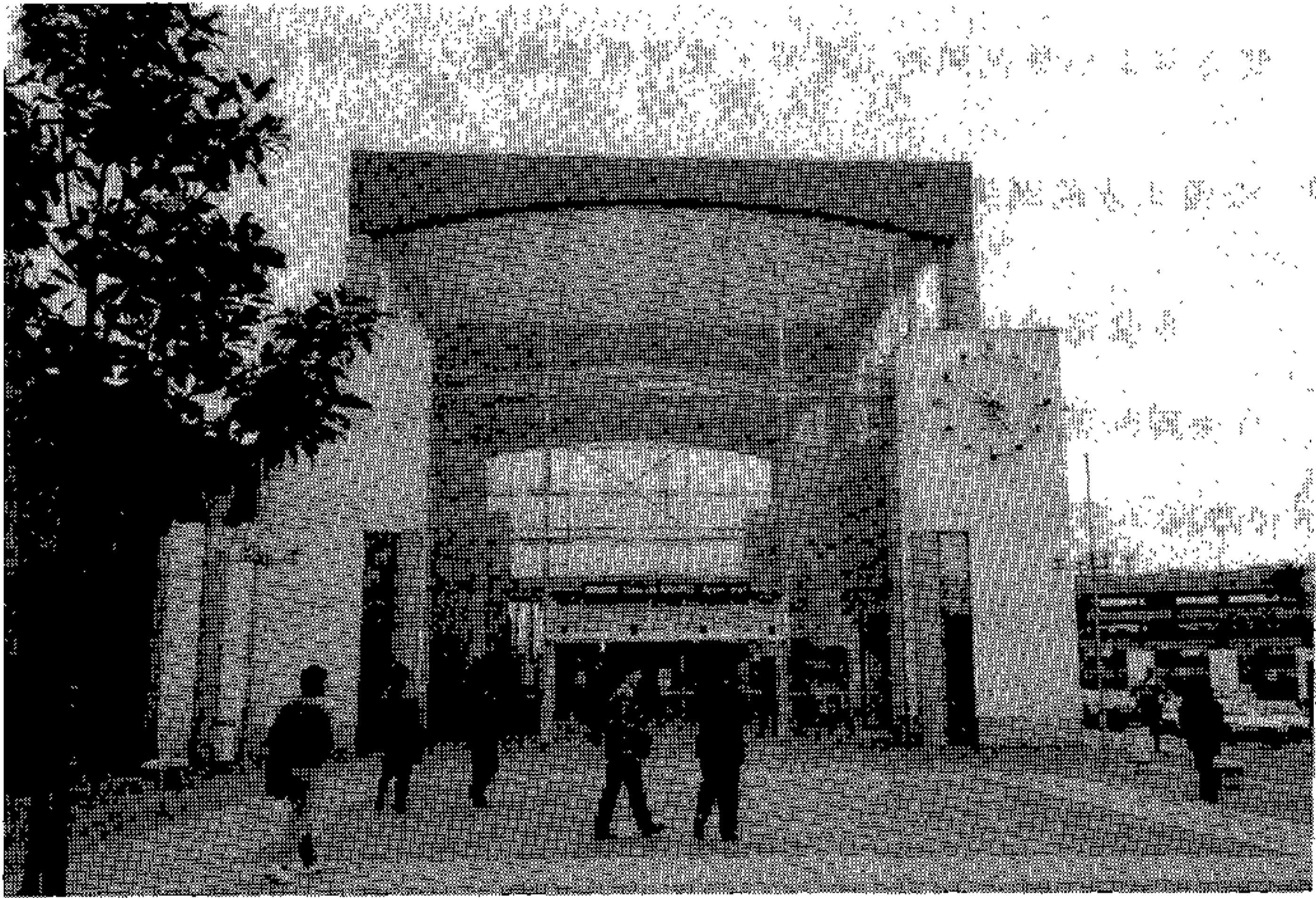


圖 (5-3) 南特車站外觀

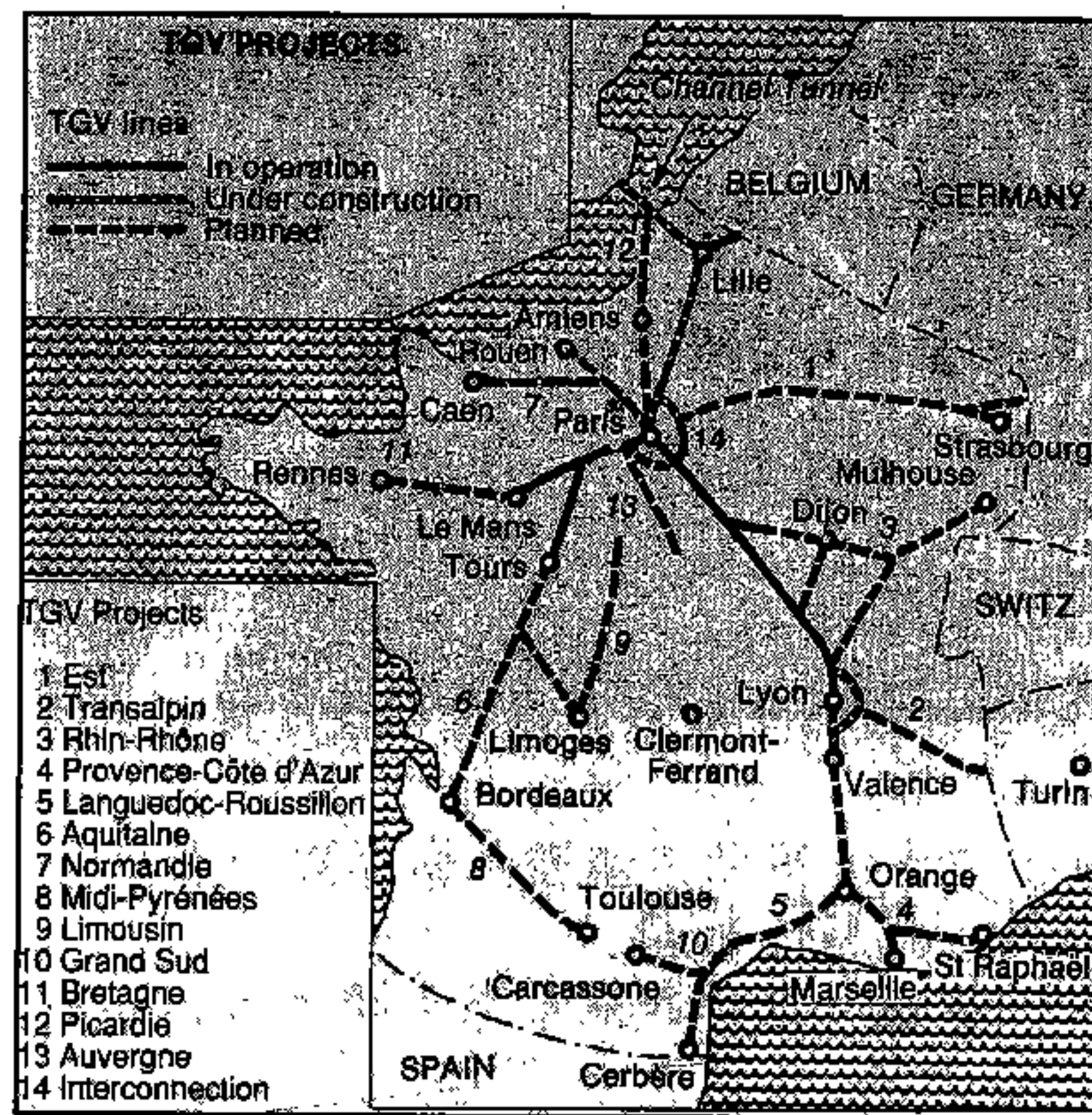


圖 (5-4) TGV路網圖

隧道施工則係先開挖上半部，使用鑽機開挖，且併用新奧隧道工法施工。

2．法國北方歐洲海峽隧道

多佛海峽隧道(EURO—TUNNEL)在1986年開工，預定1993年完工啓用，自法國加萊育過海峽隧道至英國。該隧道全部採用潛盾機施工，工進每月約800～900公尺，分別自法國端和英國端相向潛盾開挖。開挖前，在陸地先建立工作井，其直徑爲50公尺，深70公尺。

陸、結論與建議

一、結論

(一) 環境衝擊方面：

力求降低環保方面負面的衝擊是大家共同努力的目標。機場對環境衝擊最大的是噪音，基於環保要求，荷蘭史基佛機場已儘可能少用其現有4條跑道中之2條，並將新建第5條跑道，以減少對機場附近現有村落居民造成過度的噪音干擾；而巴黎奧利機場基於環保考量，在深夜及清晨時段則禁止航機起降。

(二) 機場規劃方面：

高瞻遠矚的規劃理念是其中三個歐亞國際機場共有的特色，如巴黎戴高樂機場、荷蘭史基佛機場、新加坡樟宜機場在規劃之初，即預留了相當大的空間，供未來50年逐步發展之用，並每隔一段時間，斟酌當時主客觀環境的變遷，動態的修訂、調整主計畫，以適應實際之需要。

(三) 聯外運輸系統：

積極推動建設機場聯外鐵路系統係三個受訪歐洲機場之共同特點。除亞洲之新加坡樟宜機場聯外運輸系統尚未出現擁擠現象外(註：此可能與新加坡政府現行抑制小汽車成長之政策有關)，其餘三歐洲機場聯外公路系統在尖峰時段均有嚴重的塞車現象，故法、荷政府除正積極規

劃增闢機場聯外公路外，亦正增闢鐵路系統(含高速鐵路系統)，以提昇機場聯外大眾運輸系統服務品質與能量，提高乘客至機場之可及性。

(四) 組織型態：

四機場或為國營企業或採國營公司化經營，均以財務方面獨立自主為原則。如新加坡樟宜機場自完成二期航站新建工程後之後續建設發展經費即須由機場當局自行規劃籌措，並正進行機場民營化之可行性研究中；而法國巴黎機場之營運，也全由ADP全權負責。

(五) 其他方面：

四機場及中正機場各項資料比較統計，請參閱表 6-1、表 6-2。

二、建議：

(一) 機場主計畫修訂：

對於國內主要機場之主計畫應斟酌主客觀環境之變遷，適時加以修訂，以釐訂更新分期發展計畫，如此除較切合航空運輸實際發展需要外，尚可達成有效運用國家有限資源的目標。

(二) 軟、硬體建設併進：

除藉硬體方面的規劃建設提昇機場之服務容量與品質之外，有關軟

表6.1 樟宜、史基佛及中正機場各項資料比較表

機場別 項 目		新 加 坡 樟 宜 機 場	荷 蘭 史基佛機場	中 正 機 場	附 註
1	總面積 (公頃)	Y2010 1413→2200	Y2000 2000→2450	1140→?	
2	旅客年運量 (萬 人次)	Y1990 Y2020 1560→6000	Y1990 Y2015 1650→5000	Y2020 1000→5400 (O/D)	
3	服務涵蓋範圍	歐亞洲連結	歐洲 68% 北美 14% 遠東 6%	遠東太平洋	
4	跑道系統—現在未來	二條跑道 (相距1643M) 三條跑道	四條跑道 ↓ 五條跑道	二條跑道 ↓ 相距1506M 三條跑道	史基佛第五條 跑道係為環保而建
5	航機年架次—(架次)	Y1990 62,300	Y1990 Y2015 200,000→410,000	Y2020 56,500→400,000	
6	航站樓板面積—(m²)	一期220,000 二期285,000	295,000	一期160,000 二期208,000	
7	旅客航區面積—現在未來	140 300	150 ↓公頃 300	155 ↓公頃 ?	中正含旅館區
8	旅客航機機位數目	→19(一期) 空橋36接駁22 →17(二期)	空橋58接駁42	空橋22二期18 接駁 9 (計劃中)	
9	停車場停車數目 (部)	T1 1600 合計4000 T2 2400	10個停車場23,000	一期2200 二期3500	
10	貨運區面積 (公 頃) (停機位)	60公頃 6停機位	80公頃 20停機位	55公頃 14停機位	
11	原主計畫航站配置	Linear Type & Remote Park	Central Finger	Separated Linear	
12	未來航站配置	Linear/ Finger	Central Finger	Separated Linear + Finger	
13	對外交通系統	高速公路 ↓ (尚未接通) MRT	公路、鐵路 ↓ 高速鐵路	高速公路 ↓ (尚未定案) MRT、HSR	
14	證照查驗—入境	全部查驗 20櫃台 速率90秒/人	22櫃台 一般出示證件即放 行, 5秒, 抽驗5%	嚴格查驗 36櫃台 並輸入資料	
	—出境	24櫃台 證件齊全即可 速率30秒/人	22櫃台、證件 齊全即放行	32櫃台 嚴格查驗 並輸入資料	
15	海關查驗	自動 報稅才驗	8櫃台 抽驗	52櫃台 20—30%抽驗	
16	組織型態	國營企業	國營公司化	政府機構	
17	工作人員數目	1400	1890	306 +	
18	現有航空公司家數	53	85	29 +	
19	航空公司報到櫃台	T1 126 T2 134	144	T1 240 T2 158	
20	商 店 (家)	200	480	15	
21	General Aviation	No	Yes	No	
22	Curfew	No	Yes	No	

表6·2 巴黎機場及中正機場各項資料比較表

機場別		巴 黎 戴高樂機場	巴 黎 奧利機場	中 正 機 場	附 註
項 目					
1	總面積 (公頃)	Y2010 1413→2200	Y2000 1552→2450	1140→?	
2	旅客年運量 (萬 人次)	Y1990 Y2020 2260→	Y1990 Y2015 2435→	Y2020 1000→5400 (0/D)	
3	服務涵蓋範圍	歐、亞、美、非	歐、亞、美、非	遠東太平洋	
4	跑道系統—現在未來	二條跑道 (相距3000M) 三條跑道	三條跑道 ↓ 三條跑道	二條跑道 ↓ 相距1506M 三條跑道	
5	航機年架次— (架次)	Y1990 241,414	Y1990 201,814	Y2020 56,500→400,000	
6	航站樓板面積— (m ²)	CDG1 230,000 m ² CDG2 400,000 m ²	南 161,500 西 188,000	一期160,000 二期208,000	
7	旅客航區面積—現在未來	↓公頃	↓公頃	155 ↓公頃 ?	中正含旅館區
8	旅客航機機位數目	CDG1 60 CDG2 75	West 30 South 65	空橋22二期18 接駁 9 (計劃中)	
9	停車場停車數目 (部)	五處停車場 10,440	南 4,800 西 7,800 興建中 2,800	一期2200 二期3500	
10	貨運區面積 (公頃) (停機位)	?公頃 14停機位	60公頃 13停機位	55公頃 14停機位	
11	原主計畫航站配置	Satellite Linear	Central Finger Linear Finger	Separated Linear	
12	未來航站配置	Satellite Linear Peninsula (Finger)	Central Finger Linear Finger	Separated Linear + Finger	
13	對外交通系統	高速公路、RER ↓ TGV、公路、RER	公路、MRT ↓ 公路、MRT	高速公路 ↓ (尚未定案) MRT、HSR	
14	證照查驗—入境	一般出示證件即放行，30秒	一般出示證件即放行，30秒	嚴格查驗 36櫃台	
	—出境	證件齊全即可	證件齊全即可	32櫃台 嚴格查驗 並輸入資料	
15	海關查驗	抽驗	抽驗	52櫃台 20—30%抽驗	
16	組織型態	國營公司化	國營公司化	政府機構	
17	工作人員數目	35,000	32,000	306 +	
18	現有航空公司家數	63	220	29 +	
19	航空公司報到櫃台	—	—	T1 240 T2 158	
20	商店 (家)	—	—	15	
21	General Aviation	No	No	No	
22	Curfew	No	Yes	No	

體方面的改善亦宜由機場內各使用相關單位確實檢討、協商改進，在維護國家、機場安全的前提下，主動積極簡化通關查驗作業流程，以提昇機場服務績效。另外，人員之培訓計畫亦應納入軟體建設中整體規劃。

(三) 聯外鐵路系統：

為因應未來激增之航空運量，於中正機場有必要及早規劃引進聯外之鐵路系統，以提高機場聯外地面運輸系統服務容量，並提供旅客至機場不受塞車影響之可及運輸服務。

(四) 機場周邊土地使用規劃：

由於國內環保意識日漸高漲，各級政府相關部門宜配合各主要機場未來之建設發展計畫，及早擬訂機場周邊土地之使用規劃，宣導民眾並儘早付諸實施，以期降低日後可能遭到的負面影響。

(五) 機場民營化：

一運量高之機場具有民營的誘因及發展潛力，查考國外主要機場(如前述四機場)多有採公司或企業化經營之成例可循，是故，未來我國亦可先予探究主要機場民營化之可行性，以利俟機逐步推動實施。

荷、法、星機場等設施考察報告

出版者：交通部運輸研究所

地址：台北市敦化北路150號7樓

電話：7123121-5

印刷者：建華印書有限公司

地址：台北市北平西路六號五樓之一

電話：(02)3313031

中華民國八十一年九月初版

本書印製190冊・每冊工本費95元