

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：考察)

美國機場設施考察報告

服務機關：交通部運輸研究所
出國人職稱：工程司兼副組長
姓名：林志明
出國地點：美國
出國期間：83.4.9~83.4.22
報告日期：83.6.14

行政院研考會／省（市）研考會 編號欄

完所屬各機關因公出國人員出國報告書審核表

3運輸研究所 聯絡單位：人事室 聯絡人：蔡伯倫 聯絡電話：(02)712-3121 Ext 730

		2、頁數	62 頁 附件： <input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無
6、職稱官職等	7、連絡電話	8、出類國別	<input type="checkbox"/> 1. 出席國際會議 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 考察 <input type="checkbox"/> 3. 進修 <input type="checkbox"/> 4. 研究 <input type="checkbox"/> 5. 實習 <input type="checkbox"/> 6. 其他活動(請註明) _____
十職等工程司 兼副組長	(02)712-3121 Ext 618		
		9、出國期間	83年 4月 9日至83年 4月 22日
		10、繳交報告書日期	83年 6月 15 日
		11、前住地區	美 國
037元) _____ 年度 _____ 元) _____ 元 稱：) _____ 元) _____ 元		13、內 容 提 要 為吸取美國機場之規劃、設計及營運管理經驗，以供我國規劃機場之借鏡，為本次考察最主要的目的。本報告除彙整摘要西雅圖 SEA-TAC 機場、新丹佛機場、芝加哥O'HARE 機場、波士頓 LOGAN 機場、暨亞特蘭大機場之相關資料外，並同時提出參訪心得，最後針對機場規劃、建設等方面之重要課題提出結論與建議。謹將建議事項摘列如下： (一)機場規劃 未來如何在維持機場的營運下，藉由規劃適時動態的調整分期建設的內容，逐步提昇機場的作業能量與服務效率，應是民航及機場主管單位當不斷努力思考及肩負的要務，尤其是在國際政經環境變化快速、航空科技日愈進步、以及亞太地區機場競爭空運市場愈為激烈的趨勢下，為配合政府階段性的政策，更應有此認知。 (二)機場硬體建設 當前如何遵照已修訂完成的中正機場發展規劃藍圖，及早建設提供更多的機坪與登機門、更高服務水準的客運航廈、更便捷的停車設施及更大容量與更高效率的貨運站設施等，以滿足旅客及航空公司的需求當是刻不容緩的。尤其是為配合空運中心的發展，適時的引進合宜的機場內旅客運輸系統與高效率的行李處理系統，就提昇中正機場整體的作業績效著眼，絕對是必要的。 (三)機場軟體建設 現階段至少應儘早進行下列軟體(政策)配合措施：儘速將中正機場及其周邊地區劃設為中正機場空運中心特定區；研擬吸引民間投資空運中心特定區內相關設施之範圍與具體辦法；規劃並制定機場鄰近地區之土地使用分區管制規定；全面檢討修訂相關民航法規，並評估調整機場管理單位組織型態之可行性；力求簡化旅客出入境及貨物通關之作業流程；加速推動機場聯外運輸系統之細部規劃與建設；以及積極培訓民航事業人才，廣續更新航管系統等。 (四)其它 及早成立CKS空運中心推動委員會負責協調與監督空運中心各項子計畫之擬訂與執行。	
<input type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 值 <input type="checkbox"/> 6. 送本機關參考或研辦)			
(填寫編號)			
見 <input type="checkbox"/> 送指定圖書館			

關審核意見」。
 人事處編印「全國公務人事資訊統一代號本」之「機關暨學校代號」填寫。

行政院所屬各機關因公出國

出國計畫主辦機關代號：315100000H

全銜：交通部運輸研究所

聯絡單位：人

1、報告書 名 稱	美國機場設施考察報告				
出國人員， 人格不浮 （敷請貼）	3、姓 名	4、服 務 機 關	5、單 位	6、職稱官職等	7、連絡電話
	林志明	交通部運輸研究所	綜合技術組	十職等工程司 兼副組長	(02)712-3121 Ext 618
12、 實際支用 金 額 (以新台幣計)	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 出國計畫機關經費 83 年度 146,037元 <input type="checkbox"/> 2. 其他機關經費(機關名稱：) 年度 元 <input type="checkbox"/> 3. 國內團體經費(團體名稱：) 元 <input type="checkbox"/> 4. 外國府或團體經費(國家或團體名稱：) 元 <input type="checkbox"/> 5. 國際團體(團體名稱：) 元				
14、 出國計畫主辦 機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告書 <input type="checkbox"/> 2. 格式完整 <input type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 <input type="checkbox"/> 4. 論述深入精闢 <input type="checkbox"/> 5. 建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 6. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8. 送其他機關參考：(機關名稱：) <input type="checkbox"/> 9. 專案報院 <input type="checkbox"/> 10. 同意送指定圖書館 <input type="checkbox"/> 11. 其他處理意見				
15、 層轉機關 審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關意見 --- <input type="checkbox"/> 全部 / <input type="checkbox"/> 部份 (填寫編號) <input type="checkbox"/> 其他處理意見				
16、 本院研考會 ／省(市) 政府研考會 審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關意見 <input type="checkbox"/> 同意層轉機關意見 <input type="checkbox"/> 送指定圖書館 <input type="checkbox"/> 函請補正 <input type="checkbox"/> 其他處理意見：				

一、本表請詳填後併同報告書處理。

二、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不須填寫「層轉機關審核意見」。

三、機關代號依銓敘部、行政院人事行政局及台灣省政府人事處編印「全國公務人事資訊

四、報告書屬限閱或機密性質者，於13欄內註明。

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中 文：美國機場設施考察報告 外 文：A STUDY TOUR REPORT OF FIVE AIRPORTS IN THE U.S.A.			
國際標準書號(或叢刊號)	政府出版品統一編號 009102830210	運輸研究所出版品編號 83 - 24 - 045	
主辦單位：綜合技術組 主 管：楊淑貞 計畫主持人：林志明 研究人員：林志明			研 究 期 間 自 8 3 年 4 月 至 8 3 年 6 月
關鍵詞：			
摘要：為吸取美國機場之規劃、設計及營運管理經驗，以供我國規劃機場之借鏡，為本次考察最主要的目的。本報告除彙整摘要西雅圖SEA-TAC機場、新丹佛機場、芝加哥O'HARE機場、波士頓LOGAN機場、暨亞特蘭大機場之相關資料外，並同時提出參訪心得，最後針對機場規劃、建設等方面之重要課題提出結論與建議。			
出版日期	頁數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
83年 6月	69	240元	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。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 type="checkbox"/> 限閱（ <input type="checkbox"/> 解限日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解限） <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備 註：			

摘 要

爲吸取美國機場之規劃、設計及營運管理經驗，以供我國規劃機場之借鏡，爲本次考察最主要的目的。本報告除彙整摘要西雅圖 SEA-TAC 機場、新丹佛機場、芝加哥 O'HARE 機場、波士頓 LOGAN 機場、暨亞特蘭大機場之相關資料外，並同時提出參訪心得，最後針對機場規劃、建設等方面之重要課題提出結論與建議。謹將建議事項摘列如下：

(一)機場規劃

未來如何在維持機場的營運下，藉由規劃適時動態的調整分期建設的內容，逐步提昇機場的作業能量與服務效率，應是民航及機場主管單位當不斷努力思考及肩負的要務，尤其是在國際政經環境變化快速、航空科技日愈進步、以及亞太地區機場競爭空運市場愈爲激烈的趨勢下，爲配合政府階段性的政策，更應有此認知。

(二)機場硬體建設

當前如何遵照已修訂完成的中正機場發展規劃藍圖，及早建設提供更多的機坪與登機門、更高服務水準的客運航廈、更便捷的停車設施及更大容量與更高效率的貨運站設施等，以滿足旅客及航空公司的需求當是刻不容緩的。尤其是爲配合空運中心的發展，適時的引進合宜的機場內旅客運輸系統與高效率的行李處理系統，就提昇中正機場整體的作業績效著眼，絕對是必要的。

(三)機場軟體建設

現階段至少應儘早進行下列軟體(政策)配合措施：儘速將中正機場及其周邊地區劃設爲中正機場空運中心特定區；研擬吸引民間投資空運中心特定區內相關設施之範圍與具體辦法；規劃

並制定機場鄰近地區之土地使用分區管制規定；全面檢討修訂相關民航法規，並評估調整機場管理單位組織型態之可行性；力求簡化旅客出入境及貨物通關之作業流程；加速推動機場聯外運輸系統之細部規劃與建設；以及積極培訓民航事業人才，賡續更新航管系統等。

(四)其它

及早成立CKS空運中心推動委員會負責協調與監督空運中心各項子計畫之擬訂與執行。

另考察行程記要如下：

4/9	(週六)	啓程赴美
4/10	(週日)	考察SEATTLE-TACOMA機場
4/11	(週一)	赴Denver途中，參觀Denver Stapleton機場
4/12	(週二)	考察New Denver機場
4/13	(週三)	赴芝加哥途中，考察O'HARE機場
4/14	(週四)	赴波士頓途中
4/15~4/16	(週五、週六)	考察LOGAN機場
4/17	(週日)	赴Atlanta途中
4/18~4/20	(週一~週三)	考察HARTSFIELD ATLANTA機場 暨順道參加IVHS AMERICA第四屆年會
4/21~4/22	(週四、週五)	由Atlanta經LA返國

目 錄

	頁 次
壹、西雅圖國際機場 -----	1
貳、新丹佛國際機場 -----	14
參、芝加哥O'HARE國際機場 -----	26
肆、波士頓LOGAN國際機場 -----	35
伍、亞特蘭大國際機場 -----	41
陸、結論與建議 -----	56

壹、西雅圖國際機場

一、機場簡介

西雅圖國際機場 (Seattle-Tacoma International Airport, Sea-Tac) 位於美西華盛頓州西雅圖與塔克瑪之間，為美國西北部主要的國際機場，24小時營運，轄屬於Port of Seattle (POS)。現雖有兩條短間隔的平行跑道（長3,627公尺、寬45公尺的16L-34R跑道及長2,873公尺、寬45公尺的16R-34L跑道），惟由於當地氣候多雲、多霧與多雨，在基於飛航安全的顧慮下，大半的時間大都僅使用單一跑道供航機起降。

二、運量

Sea-Tac機場1992年之年客運量約為1,796萬人次，其中國際線約150萬人次，較1991年減少3.5%，國內線約1,646萬人次，較1991年成長11.5%，全年總成長率約10%，國內線部份約70%為起迄旅次。8月份為Sea-Tac機場最忙碌的月份，每日經由Sea-Tac機場進出的客運量約

爲73,500人次。有關1962年至1992年三十年間的客運量統計詳表1-1。

1992年之貨物運量計約28萬4千公噸，較1991年成長了4.0%，其中國際線佔5萬8千公噸，較1991年減少了1.5%，國內貨運量約爲22萬6千公噸，成長了38.1%。若含航空郵件7萬7千公噸，總年貨運量約爲36萬1千公噸，其中美國本土及加拿大佔65%，歐洲佔11%，亞太地區佔9%，阿拉斯加佔10%，夏威夷佔4%，其它地區佔1%。由1962年至1992年之貨運量統計詳見表1-2。

三、機場設施

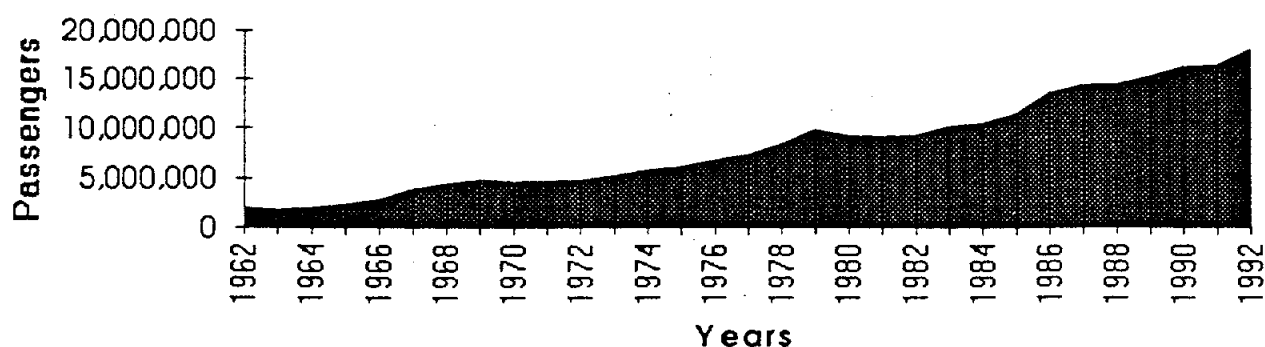
機場佈局示意(如圖1-1所示)，包括主客運航廈、指狀式旅客候機廊廳(Concourses B & C)、南北兩座衛星式旅客候機廊廳(Satellite Concourses)、兩條短間隔平行跑道、滑行道、75座登機門(其中之69座設置有旅客登機空橋)及多層停車場一座(位於主航站前)。

爲便於旅客搭機與轉機，Sea-Tac營運及管理單位於主航廈與兩座衛星式候機廊廳之間，各闢建有一條地下化長約1.2公里的環狀機場旅客

表 1-1 30-YEAR PASSENGER TREND SEATTLE-TACOMA INTERNATIONAL AIRPORT 1962 - 1992

YEAR	DOMESTIC			INTERNATIONAL			GRAND TOTAL	PERCENT CHANGE
	DEPLANED	ENPLANED	TOTAL	DEPLANED	ENPLANED	TOTAL		
1962	899,725	897,739	1,797,464	101,440	101,395	202,835	2,000,299	23.5%
1963	801,799	802,396	1,604,195	92,108	84,230	176,338	1,780,533	-11.0%
1964	911,529	877,705	1,789,234	95,790	115,907	211,697	2,000,931	12.4%
1965	1,060,865	1,024,971	2,085,836	109,092	142,773	251,865	2,337,701	16.8%
1966	1,293,050	1,246,532	2,539,582	134,330	148,095	282,425	2,822,007	20.7%
1967	1,748,307	1,766,523	3,514,830	165,173	173,604	338,777	3,853,607	36.6%
1968	2,032,180	2,038,018	4,070,198	178,606	185,974	364,580	4,434,778	15.1%
1969	2,209,692	2,213,308	4,423,000	189,446	192,482	381,928	4,804,928	8.3%
1970	2,108,752	2,161,505	4,270,257	192,879	190,307	383,186	4,653,443	-3.2%
1971	2,123,492	2,195,844	4,319,336	203,753	174,516	378,269	4,697,605	0.9%
1972	2,173,572	2,208,289	4,381,861	220,149	186,952	407,101	4,788,962	1.9%
1973	2,324,909	2,319,144	4,644,053	291,225	269,815	561,040	5,205,093	8.7%
1974	2,590,436	2,547,298	5,137,734	318,890	315,592	634,482	5,772,216	10.9%
1975	2,763,880	2,733,298	5,497,178	309,544	305,701	615,245	6,112,423	5.9%
1976	3,093,460	3,064,585	6,158,045	331,424	317,279	648,703	6,806,748	11.4%
1977	3,350,766	3,295,647	6,646,413	355,712	330,318	686,030	7,332,443	7.7%
1978	3,851,444	3,814,539	7,665,983	366,095	335,899	701,994	8,367,977	14.1%
1979	4,520,879	4,496,726	9,017,605	420,255	382,559	802,814	9,820,419	17.4%
1980	4,129,401	4,117,825	8,247,226	486,802	460,622	947,424	9,194,650	-6.4%
1981	4,080,647	4,069,976	8,150,623	500,511	466,496	967,007	9,117,630	-0.8%
1982	4,274,979	4,243,387	8,518,366	395,125	365,246	760,371	9,278,737	1.8%
1983	4,663,125	4,592,911	9,256,036	469,738	415,963	885,701	10,141,737	9.3%
1984	4,759,120	4,709,324	9,468,444	550,325	457,861	1,008,186	10,476,630	3.3%
1985	5,232,001	5,204,160	10,436,161	551,317	479,277	1,030,594	11,466,755	9.5%
1986	6,222,502	6,242,841	12,465,343	609,579	567,744	1,177,323	13,642,666	19.0%
1987	6,551,463	6,629,119	13,180,582	645,484	619,416	1,264,900	14,445,482	5.9%
1988	6,455,644	6,639,843	13,095,487	725,989	674,043	1,400,032	14,495,519	0.3%
1989	6,970,881	6,739,574	13,710,455	761,365	769,438	1,530,803	15,241,258	5.1%
1990	7,058,429	7,341,100	14,399,529	955,960	884,820	1,840,780	16,240,309	6.6%
1991	7,232,741	7,526,440	14,759,181	786,455	767,653	1,554,108	16,313,289	0.4%
1992	8,208,312	8,254,203	16,462,515	775,165	724,537	1,499,702	17,962,217	10.1%

30 Year Passenger Trend

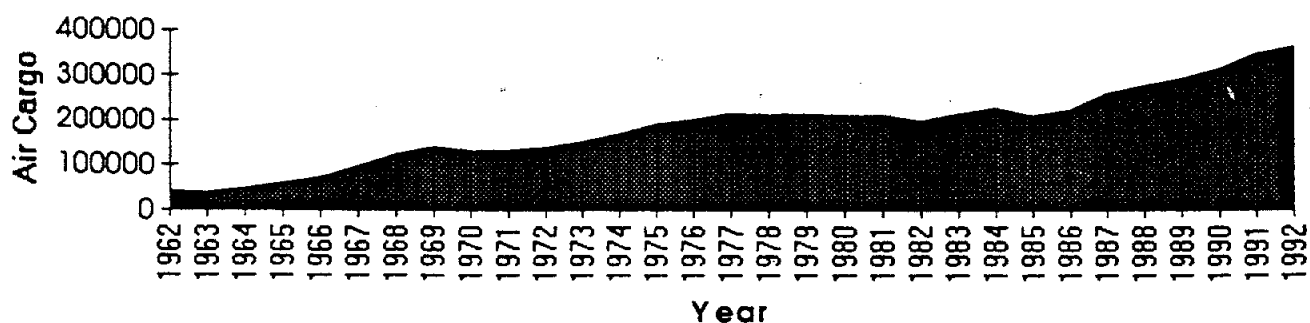


Source: as reported to Sea-Tac Operations Department by airlines.

表 1-2 30-YEAR AIR-CARGO TREND¹ SEATTLE-TACOMA INTERNATIONAL AIRPORT 1962 - 1992

YEAR	AIR FREIGHT		TOTAL	AIR MAIL	TOTAL CARGO	PERCENT CHANGE
	DOMETIC	INT'L				
METRIC TONS						
1962	26,183	937	27,120	15,159	42,279	21.8%
1963	25,548	308	25,856	13,944	39,800	-5.9%
1964	33,231	271	33,502	15,158	48,660	22.3%
1965	39,590	294	39,884	19,871	59,755	22.8%
1966	47,190	490	47,680	25,888	73,568	23.1%
1967	58,949	427	59,376	37,061	96,437	31.1%
1968	68,649	793	69,442	54,135	123,577	28.1%
1969	77,908	859	78,767	60,411	139,178	12.6%
1970	74,031	1,047	75,078	55,093	130,171	-6.5%
1971	82,988	1,495	84,483	48,074	132,557	1.8%
1972	92,555	1,977	94,532	42,738	137,270	3.6%
1973	108,151	4,172	112,323	38,369	150,692	9.8%
1974	127,077	3,792	130,869	37,141	168,010	11.5%
1975	141,680	11,434	153,114	37,126	190,240	13.3%
1976	148,359	14,184	162,543	37,699	200,242	5.3%
1977	161,075	12,543	173,618	41,746	215,364	7.6%
1978	153,797	15,266	169,063	43,477	212,540	-1.3%
1979	150,042	21,395	171,437	42,759	214,196	0.8%
1980	141,461	19,949	161,410	49,767	211,177	-1.4%
1981	142,535	18,899	161,434	49,195	210,629	0.3%
1982	129,873	18,077	147,950	50,697	198,647	-5.7%
1983	137,073	21,844	158,917	54,618	213,535	7.5%
1984	139,685	28,019	167,704	59,859	227,563	6.6%
1985	118,871	27,271	146,142	64,050	210,192	-7.6%
1986	121,193	35,834	157,027	65,975	223,002	6.1%
1987	146,701	46,608	193,309	65,680	258,989	16.1%
1988	161,630	49,602	211,232	65,845	277,077	7.0%
1989	173,998	52,241	226,239	65,196	291,435	5.2%
1990	186,113	59,022	245,135	68,324	313,459	7.5%
*1991	208,810	59,411	268,211	79,445	347,666	11.0%
1992	225,736	58,505	284,241	77,366	361,607	4.0%

30 Year Air Cargo Trend



Air cargo is total of air freight and air mail.

*These figures have changed since the 1991 report was published.

Source: as reported to Sea-Tac Operations Department by airlines.

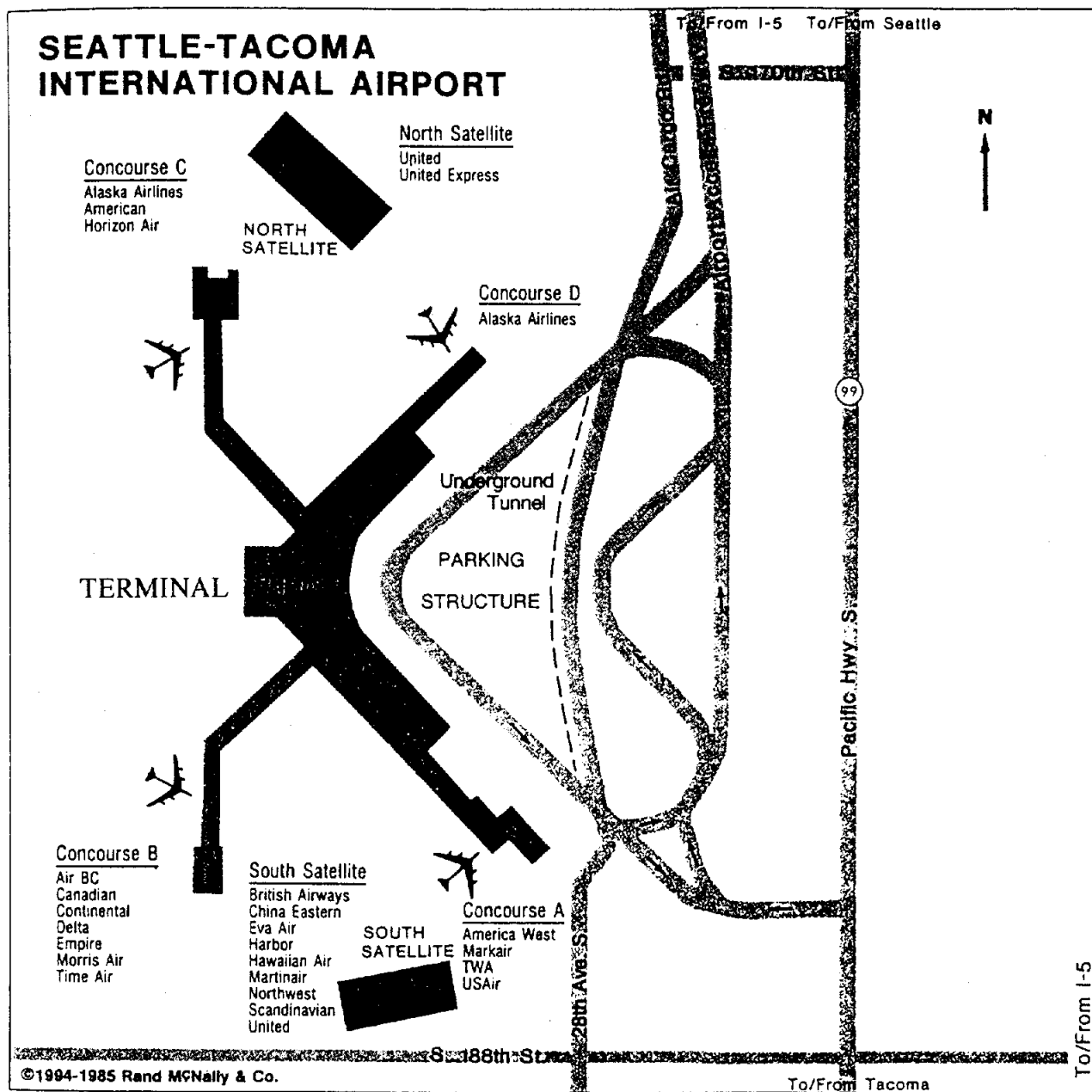


圖 1-1 SEA-TAC 機場佈局示意圖

運輸系統(Passenger Transportation System, PTS)並藉興建另一條PTS路線提供 Shuttle服務連接兩環，每環設有3個PTS車站。PTS為自動導軌系統，以二車編組之膠輪車輛單向營運(詳如圖1-2)，每車只有一側設置有車門，因而座位數也稍增，每車可載80~100人(如圖1-3)，最短班距(Headway)為100秒，故每環小時容量約7,200人次。旅客於通過安檢後，即可搭乘PTS，並僅需費一至兩分鐘即可由主航廈到達衛星候機廊廳，堪稱方便。據悉，該系統自1973年啓用以來，載運之乘客已逾一億一千萬人次以上。

75座登機門中之67座，由POS出租給航空公司使用，但POS亦保留使用其餘的8座，使得機場的營運更具有彈性。

雖然兩跑道間隔很短，當地天候也不利於兩跑道同時起降作業，然而，使用Sea-Tac機場起降的航機架次，卻相當的可觀，於1992年即高達34萬架次以上(含正常班機、Commuter、General Aviation 及軍機等)，自1962至1992年之航機起降架次統計詳表1-3。

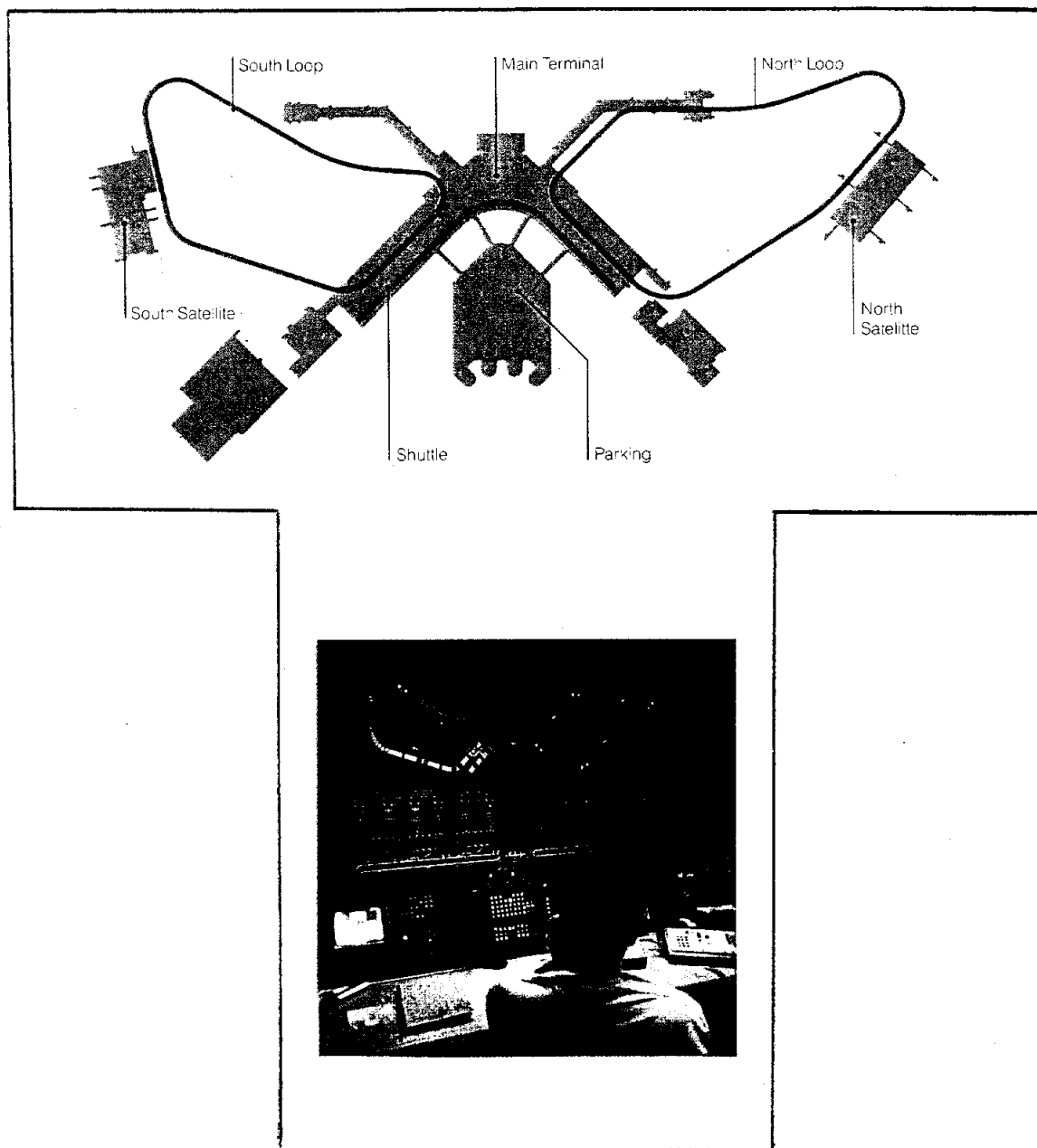


圖 1-2 SEA-TAC 機場之PTS服務路線
示意暨中央控制中心圖

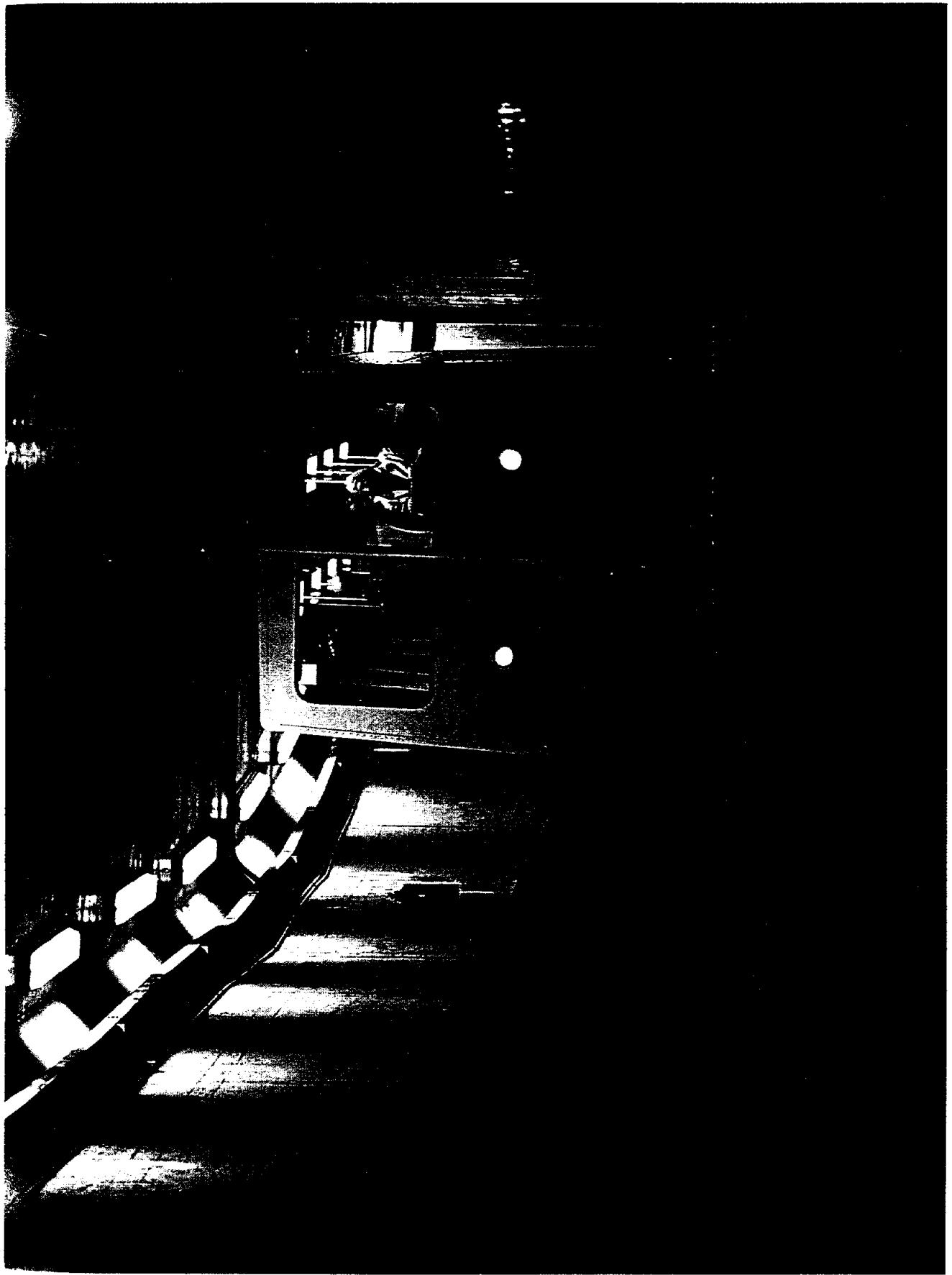
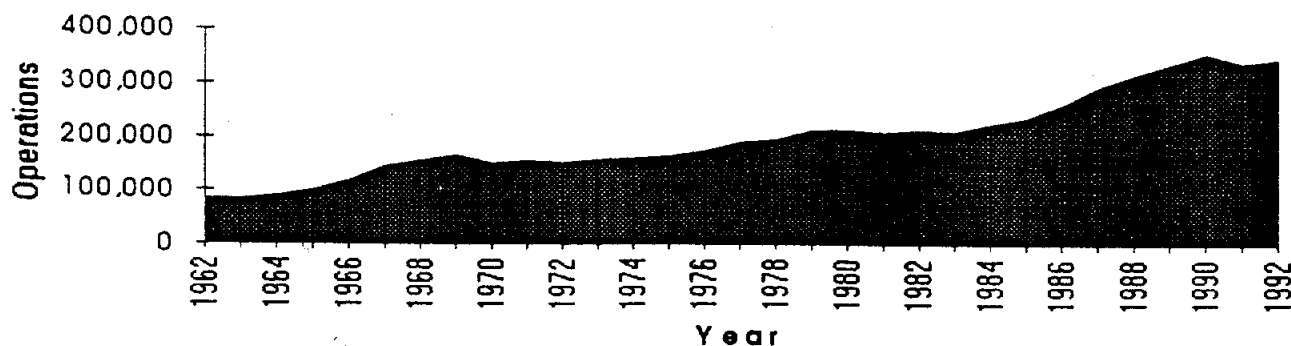


圖 1-3 SEA-TAC 機場之PTS車輛營運情形

表 1-3 **30-YEAR AIRCRAFT OPERATIONS TREND**
SEATTLE-TACOMA INTERNATIONAL AIRPORT
1962 - 1992

YEAR	AIR CARRIER	COMMUTER	GENERAL AVIATION ¹	MILITARY	TOTAL	PERCENT CHANGE
1962	55,409	10,968	12,750	5,074	84,201	10.6%
1963	54,752	10,261	13,591	5,385	83,989	-0.3%
1964	56,338	9,057	19,332	4,646	89,373	6.4%
1965	59,155	11,411	25,699	3,517	99,781	11.6%
1966	64,310	14,722	35,270	2,772	117,074	17.3%
1967	88,174	12,844	39,893	3,115	144,026	23.0%
1968	99,629	11,339	42,228	2,362	155,558	8.0%
1969	108,111	9,037	46,869	1,803	165,820	6.6%
1970	104,414	6,202	38,893	1,167	150,676	-9.1%
1971	114,372	5,215	33,874	1,683	155,144	3.0%
1972	109,278	4,353	36,335	2,378	152,344	-1.8%
1973	115,445	17,866	22,878	1,942	158,289	3.9%
1974	106,466	31,654	21,492	1,304	161,077	1.8%
1975	109,962	30,896	21,888	1,013	163,923	1.8%
1976	114,998	31,818	25,865	844	173,699	6.0%
1977	119,166	39,143	30,835	882	190,216	9.5%
1978	119,850	41,747	32,787	607	195,186	2.6%
1979	131,647	45,739	33,988	568	211,942	8.6%
1980	143,646	40,681	27,876	541	212,744	0.4%
1981	141,015	39,400	27,053	477	208,153	-2.2%
1982	138,415	49,040	23,583	356	211,605	1.7%
1983	137,920	48,757	22,247	329	209,462	-1.0%
1984	142,717	59,824	20,878	409	224,052	7.0%
1985	158,904	56,954	18,537	327	234,957	4.9%
1986	187,870	54,977	16,806	286	260,199	10.7%
1987	178,682	95,337	17,671	355	292,337	12.4%
1988	176,732	124,245	14,520	447	316,260	8.2%
1989	182,460	139,215	12,865	384	335,259	6.0%
1990	193,482	150,376	10,844	305	355,007	5.9%
1991	186,717	142,828	8,773	289	338,607	-4.6%
1992	196,141	140,744	8,800	310	345,995	2.2%

30 Year Aircraft Operations Trend



¹ General Aviation data for 1986 and beyond also includes training flights.
Source: as reported to Sea-Tac Operations Department by airlines.

四、問題與展望

由於普吉特灣地區（Puget Sound Region, PSR）主要以Sea-Tac機場為出入的門戶而且其航空旅次需求持續的成長，故倘不及時擴充當地機場的設施容量，預期未來Sea-Tac機場的壅塞現象將愈形嚴重，預估至公元2000年時，長達兩小時的飛行延誤情形將相當的常見。基於此一警訊，由39位代表組成之Puget Sound Air Transportation Committee（PSATC），在民航運輸規劃及環境保護科學專家的協助下，並經過長時期討論與評估多達34個不同的發展方案後，提出了擴充機場容量的最終建議：在PSR將分階段朝向多機場（Multi-Airport）的系統發展，以Sea-Tac為主要之國際機場，提供長程班機的飛航服務，並在其南、北各尋找一規模較小的商業機場作為其輔助機場。如此，將最能因應並滿足未來40至50年PSR航空客運成長的需要，迄至2020年的航空預測量如表1-4。PSATC建議按下述方式執行此機場擴建計畫：

1. 於公元2000年前在Sea-Tac機場增建一條平行跑道（Dependent Runway）：雖然此一增建的跑道只與現有跑道間距2500呎而未達到美國聯邦航空總署（FAA）規定兩條跑道至少需有

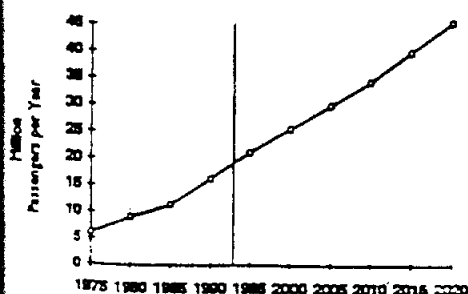
表 1-4 PUGET SOUND REGION AIR TRAVEL FORECAST

1995 - 2020

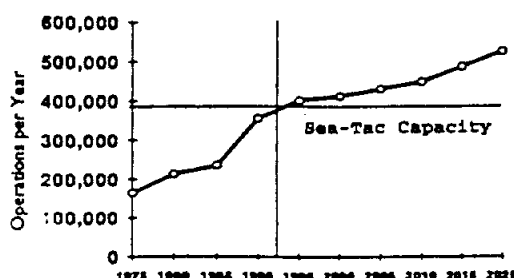
Following extensive public involvement to find a solution to the region's need for additional airport capacity, the Puget Sound Regional Council (PSRC) in April 1993 approved a two-pronged plan calling for a major supplemental airport in the Puget Sound area, while directing the Port of Seattle to move forward on planning studies for a third runway. Unless a search reveals by April 1, 1996 that a feasible site for another major airport exists that would eliminate the need for the third runway, construction of the runway could proceed if authorized by the Port Commission. A third runway would relieve landing delays during bad weather conditions, which now force the Airport to operate only one of its two runways at a time because they are too close together. The third runway would allow staggered aircraft arrivals in all weather conditions, greatly reducing delays.

PASSENGERS	1995	2000	2010	2020
Domestic	18,600,000	22,200,000	28,800,000	37,400,000
International	2,400,000	3,200,000	5,200,000	7,600,000
TOTAL PASSENGERS	21,000,000	25,400,000	34,000,000	45,000,000
OPERATIONS				
Air Carrier	225,700	257,000	302,000	375,000
Commuter	158,300	136,000	124,000	126,000
General Aviation	16,000	17,000	20,000	22,000
Military	1,000	1,000	1,000	1,000
TOTAL OPERATIONS	401,000	411,000	447,000	524,000
AIR CARGO (Metric Tons)	371,500	427,000	534,000	640,000

**Historic and Forecast
Passengers
Sea-Tac Intn'l Airport**



**Historic and Forecast
Aircraft Operations
Sea-Tac Int'l Airport**



Capacity
will be
exceeded
before
the year
2000

4300呎之間距方可同時進行獨立起降作業的標準，但藉由間隔錯開（Staggered）抵達航機使用不同的跑道降落，Sea-Tac機場每年仍可因此容納提增25%以上的飛航架次；在雲層低、有霧氣或天雨視線不佳之天候條件下，更可倍增機場提供航機降落的作業能量。

2・同時在公元2000年前，積極的發展位在Everett（位於西雅圖北方，為波音飛機公司生產Boeing-767，Boeing-747及未來Boeing-777之主要裝配工廠所在地）之Paine Field提供民航客機使用。

3・其後在公元2010年前在South Puget Sound 評選第三機場的場址，以便於2020年前開放營運。

五、其它

1・在Sea-Tac機場，國際線班機現均使用衛星式候廊廳及機坪作業，而且CIQ（海關、移民局 etc.）也均設置於該處，因此入境旅客於經過CIQ後必須攜帶所有的行李去搭乘PTS，並於到達主航站後方可搭乘其它地面交通工具離開機場。此一佈設方式，雖有利於CIQ及到站行李之

處理作業，惟對於攜帶較重或較多行李的旅客而言，堪稱不便。

2．爲利在能見度低於300呎下導引地面航機進行滑行作業，於1992年12月Sea-Tac機場即已成爲全美第一座進行測試並使用地面移動導引及監控系統（Surface Movement Guidance and Control System, SMGCS）的機場，其後Hartsfield Atlanta國際機場於1993年6月跟進，成爲第二座裝設使用SMGCS系統的機場。

3．Sea-Tac機場早於1973年即已興建地下化之PTS提供乘客方便的搭機或轉機服務，其規劃的前瞻性值得吾人學習。

貳、新丹佛機場

一、機場簡介

丹佛（Denver）位於美國中西部的科羅拉多州，現仍使用 Stapleton International Airport（SIA）作為其對外的航空運輸門戶。SIA為美國第七繁忙的機場，並且是聯合航空公司（United Airlines, UA）及大陸航空公司（Continental Airlines）之空運中心（On-Line Hub）。SIA在1992年之年客運量約為3,087萬人次，其中約50% 為轉運旅次，而國際線旅次所佔比例很低；1992年之年貨運量則為22.7萬噸，全年航機起降約32萬3千架次。

由於環境衝擊的考量，現有機場空間已無法擴充，故跑道佈局無法有效的予以改善，因此在冬季惡劣天候條件下，跑道之作業容量幾乎折半，效率降低，並因而間接的影響到鄰近地區其它主要機場的營運作業；同時，也預期未來航空客運需求仍將逐年增加，因此丹佛市乃決定另闢一座高效率的新機場來解決現有的問題並滿足未來的需求。

新的丹佛國際機場（DIA）位於丹佛市中心及SIA的東北方，如圖2-1，總面積約為53平方英哩（約13,720公頃，約有紐約曼哈頓島的兩倍大），距離丹佛市中心約37公里。DIA的機場佈局相當類似亞特蘭大的Hartsfield Atlanta International Airport（HAIA）——有一集中式的客運主航廈（Terminal）及數座橫條式的衛星旅客候機廊廳（Concourse）；客運主航廈與衛星候機廊廳間則藉地下化的機場旅客運輸系統（PTS）提供連接服務。據悉，DIA第一期工程總建造費用約為31億美元。

二、機場設施

1．主客運航廈（Terminal）

為單一集中式的客運航廈，其設計理念相當類同佛羅里達州之Orlando國際機場。客運航廈廣約140萬平方呎（約13萬平方公尺），其屋頂高38公尺，採用一輕質不透明上覆鐵氟龍玻璃纖維的材質（Teflon-Coated Fiberglass）而成，造型相當的特殊（如圖2-2），室內採光也相當的好。

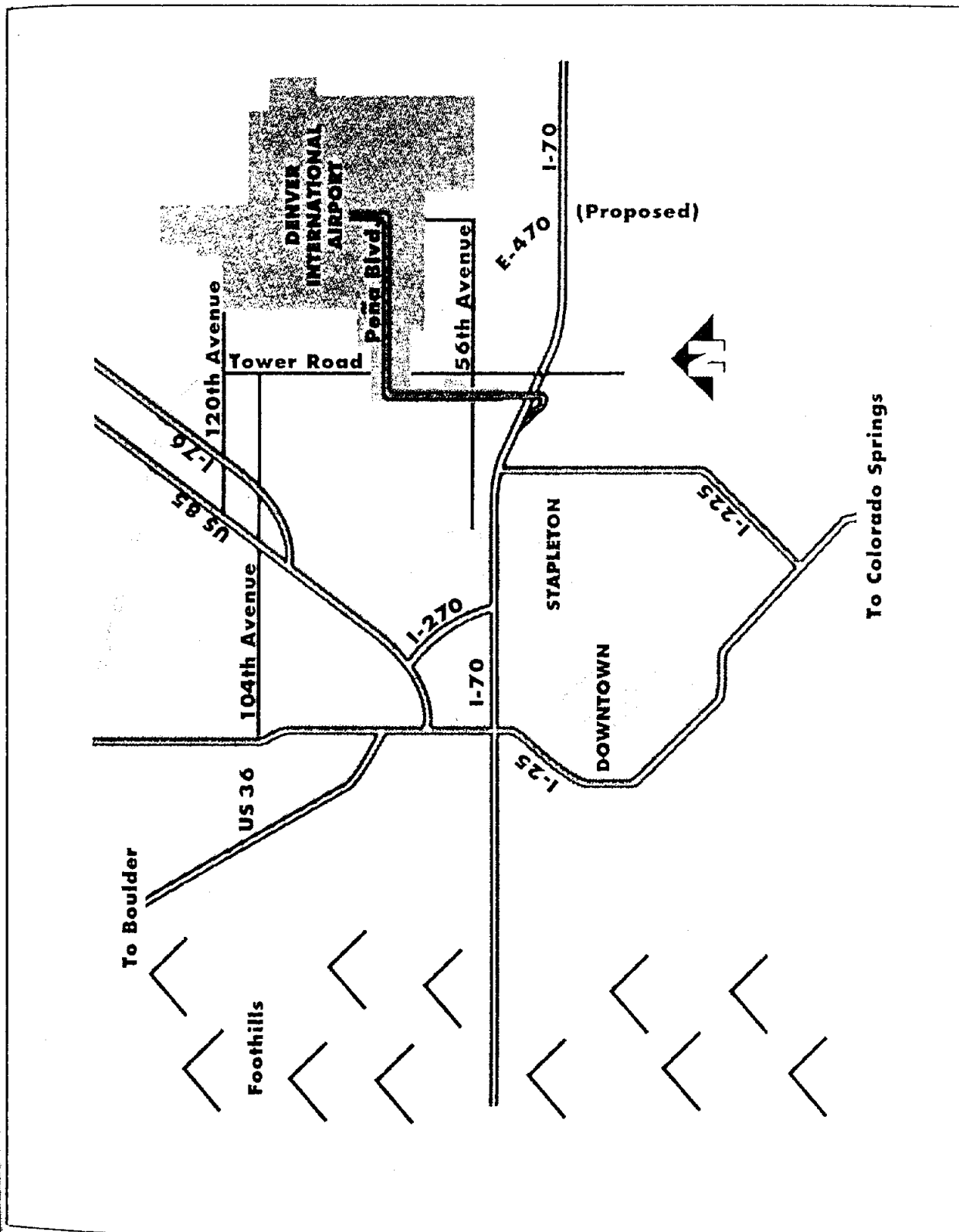


圖 2-1 新丹佛機場場址示意圖

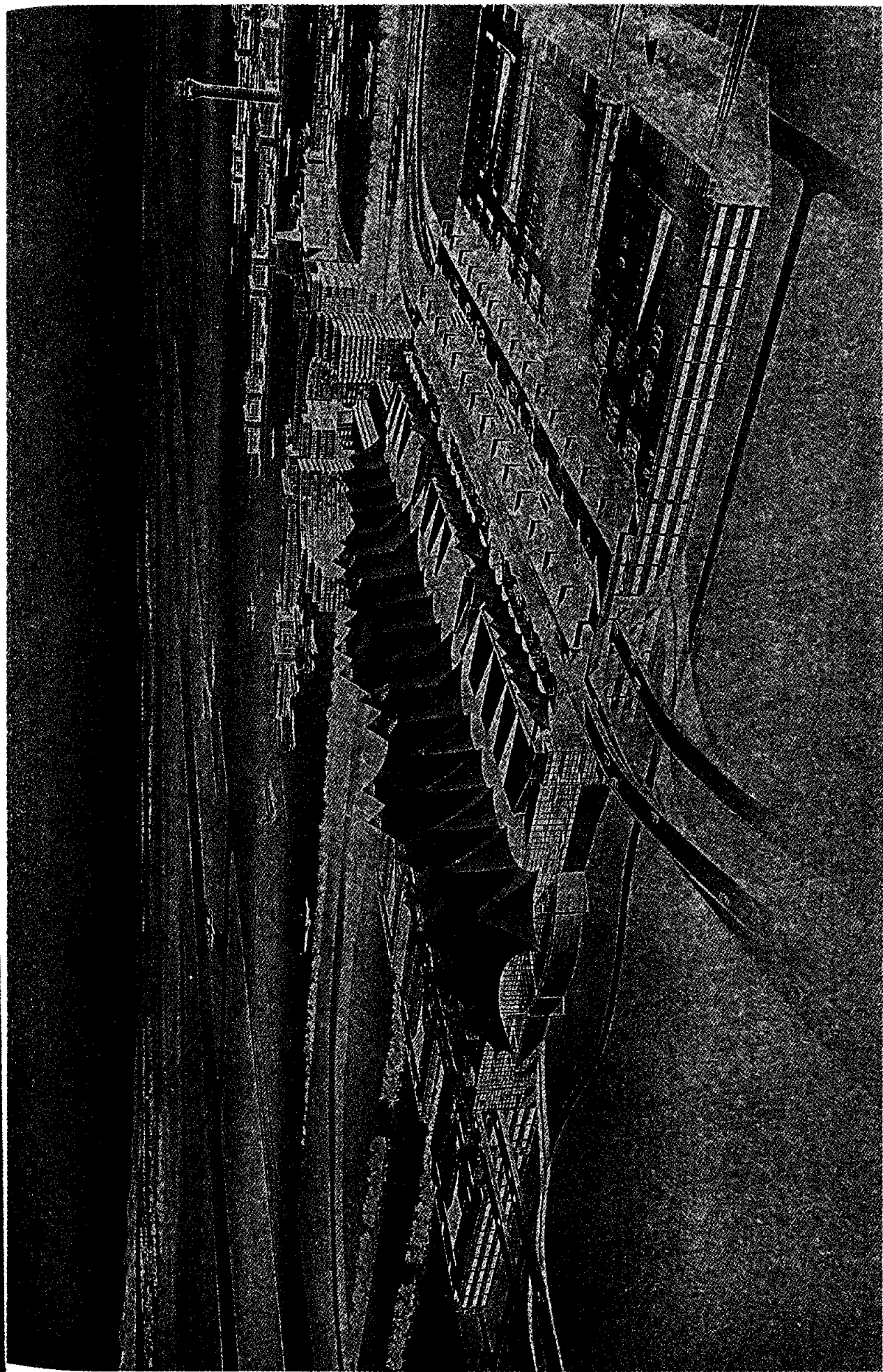


圖 2-2 新丹佛機場建設藍圖

2．衛星式旅客候機廊廳（Concourse）

DIA初期已興建完成三座衛星式旅客候機廊廳，最靠近主客運航站的為Concourse A，之後依序為B與C。除了Concourse A有高架人行步道與主客運航站連接外，至Concourse B與C均需搭乘PTS，當然，要到Concourse A的乘客也可利用PTS減少步行的距離。

DIA在兩Concourses間佈設有機坪及兩條滑行道。

Concourse A專供大陸航空使用，離主客運航廈約有400公尺；Concourse B較長，約有1,000公尺長，位於主航廈北側1,000公尺處，專供UA使用（註：DIA為UA全美第二大空運中心）；位於主航廈北側約1,600公尺的Concourse C則提供其它航空公司使用。DIA在三座將近完成之Concourses共設置有100個登機門（Gates），其中僅有4個專供國際線使用。未來DIA將視需要逐步擴建Concourses，並擴建登機門數至200個以上。另DIA在Concourse中設置有電動步道、商店、餐廳及電傳設備等提供旅客方便的服務。

3．跑道

DIA在1994年5月開始商業營運之初，將先行使用已完成之5條跑道（註：但將視風向於同一時段僅使用其中之數條跑道），每條跑道均長達3,700公尺。同時，DIA現已展開長達4,900公尺的第6條跑道興建工程，未來並將視營運需要，逐步增建跑道，最多可達12條之多，即在每個幾何象限各配置三條成南北或東西走向的跑道。如此，DIA在任一時段將可同時利用位在兩個幾何象限的六條跑道進行獨立之航機起降作業，並因而得以提增跑道容量滿足尖峰小時需求；而如此的佈局也致使DIA每年最高將可服務航機120萬架次之起降作業。

4．機場旅客運輸系統（PTS）

類同HAIA目前使用中的系統，PTS係以地下化方式構建垂直穿越Concourses的中央地帶；維修機廠（Depot）則設於Concourse C的尾端。PTS為AEG-Westinghouse的產品，DIA為於未來能夠容納每年一億一千萬人次以上的客運量，PTS所有的地下車站均採四車營運的長度興建，惟於營運之初DIA僅擬以二車編組之列車雙向營運（註：HAIA係以三車編組之列車營運）。PTS使用橡皮輪胎車輛，平均營運時速約48公

里，最短班距為90秒，每車可搭載100人，故PTS之系統容量約為單向每小時16,000人次。PTS係以Shuttle方式往返行駛於客運航廈與Concourse C之間，往返一趟約需10分鐘。

PTS採島式月台設計，且為乘客的安全及節省能源著眼，如同Sea-Tac機場及HAIA現行使用中的PTS，此系統亦採用密閉式車站月台門（Screen-Door Platform）之建造型式，即PTS車輛於到達車站並俟車門與月台門對準後，月台門方能與車門同時開啓供乘客上下車。PTS為一自動導軌系統（Automated Guideway System, AGT），由中央監控室操控行駛，而毋須在各車配置司機員。

5．行李處理系統

DIA採用最先進的全自動化Destination Coded Vehicle(DCV)行李處理系統(如圖2-3)——用DCV系統自動分揀行李及高速輸送行李，為BAE Automated Systems Inc.的產品。此系統相當的複雜，各DCV車輛均在電腦操控下將行李載運至目的地。DCV軌道設置在兩座PTS地下隧道之間，全長約32公里，而DCV之運送時速最高可達34公里，故車輛在任兩點間之運送時間將

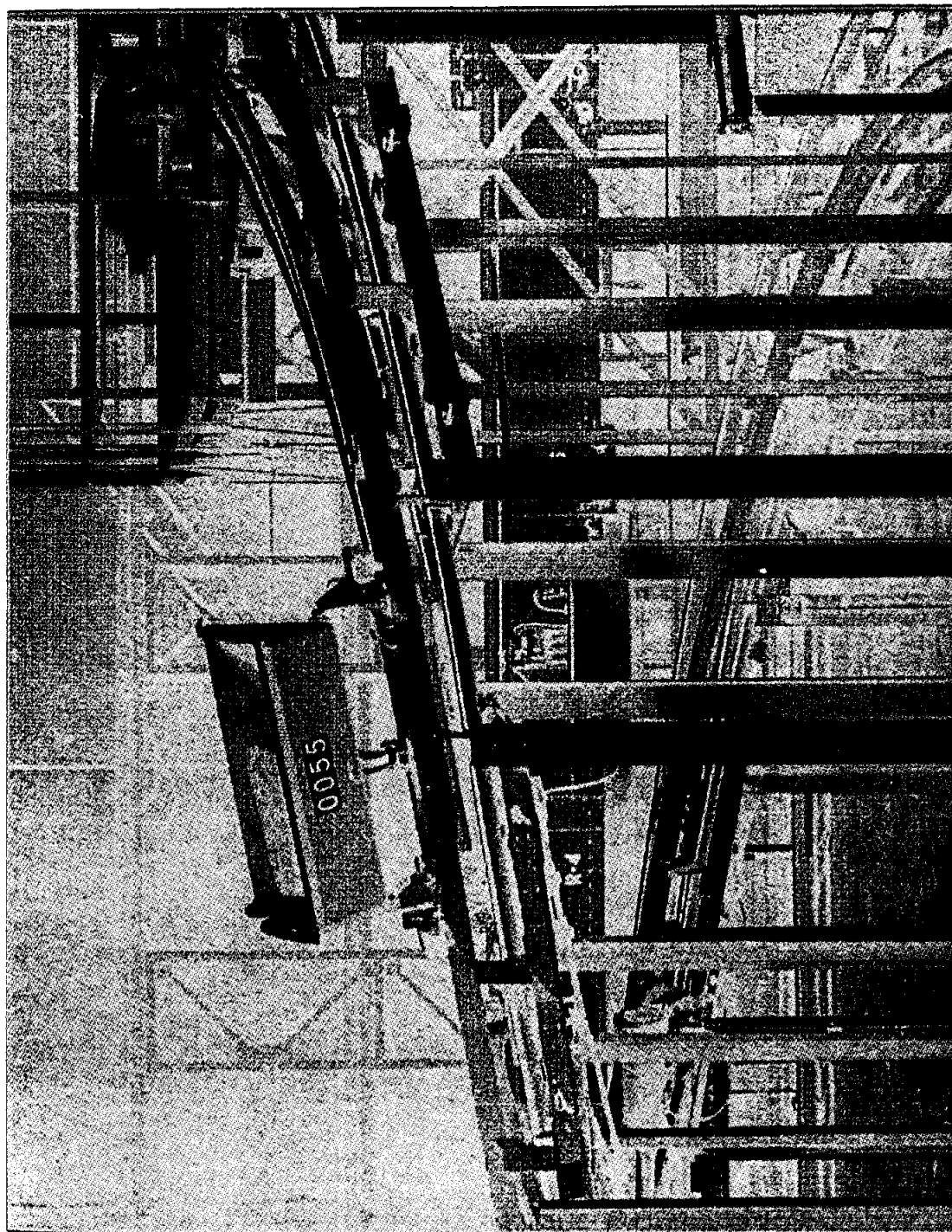


圖 2-3 新丹佛機場測試中之DCV

不致超過10分鐘。DIA預期在使用DCV後將可有效的縮減由主客運航站至各Concourse登機門或各登機門之間行李輸送所需的時間，此也將更有利於空運中心的行李轉運作業。

由於Denver爲一滑雪勝地，因此DIA對於滑雪屐（ski）等特殊行李也已妥爲考量並納入DCV系統中以全自動化處理；但對於活生生的寵物如貓、狗等，因無法用DCV處理，故仍須按傳統方式，由車輛載送到各機坪處理。

6．停車設施

DIA在客運主航廈兩側興建有5層式的停車場計提供7,000個以上的停車位給租車公司及旅客使用，此較之SIA有相當大的改善。由於停車場係位於主客運航廈旁，因此使用該設施的旅客，僅需步行很短的距離（平均約120公尺）即可到達客運航廈，最遠也不會超過220公尺，可謂相當的方便。

7．聯外運輸系統

DIA場址原爲農田，並無聯外幹道的佈設，因此DIA管理當局爲了營運需要乃新闢了一條長約19公里的幹道連接I-70州際公路，並以前任丹佛

市長及現任美國運輸部部長Federico F. Pena的名字命名，稱作Pena Boulevard（請參閱圖2-1）。

另外，興建一條連接Denver與DIA的快鐵計畫亦在研議中。丹佛市擬由市中心之鐵路聯合車站（Union Station）延伸建造一條鐵路連接DIA主客運航站大廈，其間僅擬在Stapleton（原SIA機場位址）設置一車站。俟鐵路通車營運後，擬在DIA搭機之旅客即可就近在聯合或Stapleton車站報到託運行李。

三、問題與展望

1．由於DIA附近的旅館與租車等服務設施均未及配合DIA的啓用興建完成，因此預期於DIA的營運初期，對於部份的旅客將造成相當程度的不便。

2．由於全套式的DCV全自動行李處理系統在世界上尚無足夠的營運實績，因此，DCV系統能否成功地達成其原設計功能，將是未來DIA能否正常營運及提昇服務品質的主要關鍵。

3・預期DIA的啓用除將大幅提增Denver地區機場的作業能量，並減少航機不必要的起降延誤之外，對於Denver鄰近之主要機場如舊金山國際機場、洛杉磯國際機場及芝加哥O'Hare國際機場等機場之營運作業，也將有間接的效益。

四、其它

1・DIA周圍兩哩範圍的土地將保留供作機場相關商業及產業使用；而且丹佛市政府爲預予綢繆，排除未來可能因航機噪音所衍生的民怨，將不容許居民在DIA各條跑道5哩的範圍內闢建住宅區。

2・有關DIA周邊的土地使用規劃，在I-70州際公路與DIA之間的4,500公頃土地將保留作爲發展Gateway Plan使用，於該獨特之土地使用規劃中將融入令人愉悅的住宅區、旅館區、商業區及辦公區等；機場北邊的土地使用，則擬開發成爲一商業及貿易中心，供所有主要的國際貨物承攬業使用，另外也擬在該地區闢建自由貿易區（Foreign Trade Zone, FTZ）、航空貨運倉儲區、航郵設施以及主要的航機修護區等。

3．對於國際線轉搭美國國內線班機之旅客而言，將享有如同SIA的轉機方便。國際線旅客於通過美國移民局、海關等檢查後，只需步行20公尺即可將行李轉交航空公司櫃台託運。

4．於各跑道附近設置有4座獨立式的除冰設備，如此在低冷的天候下，航機可於除冰後立即起飛並避免機身有再度覆冰的機會。

5．由於各跑道間距夠長（即符合FAA規定之獨立起降作業標準），而且均配置有世界最先進的跑道及滑行道燈光系統與助航設施，因此即使在最差的能見度下，DIA仍將容許三條跑道同時進行降落作業。

6．供FAA使用之DIA機場管制塔台高327呎（約99.7公尺），為全美最高的塔台。

7．DIA亦設置有一套完善之機場中央監控系統。

參、芝加哥O' HARE國際機場

一、機場簡介

芝加哥O' Hare國際機場（簡稱O' Hare 或 ORD）詳圖3-1，面積約1,371公頃，轄屬於芝加哥市政府。O' Hare原稱為Chicago Orchard Airport，為紀念在芝加哥出生的二次世界大戰空戰英雄O' Hare而於1949年更名為O' Hare。O' Hare位於芝加哥市中心區的西北側，為大芝加哥地區對外之最主要空運門戶（註：迄至1950年代，Midway Airport仍為芝加哥對外最主要之機場）。美國故總統 J. F. Kennedy於公元1963年3月23日題獻致詞時曾說：「在全世界從無任一其它機場對如此眾多的旅客與航機提供服務」，他接著又說：「這是一個獨特的機場、獨特的城市與獨特的國家，它將被列為現代世界的奇觀之一」。

二、機場運量

O' Hare為當今世界上最繁忙的機場，並為美國航空（American Airlines, AA）、聯合航

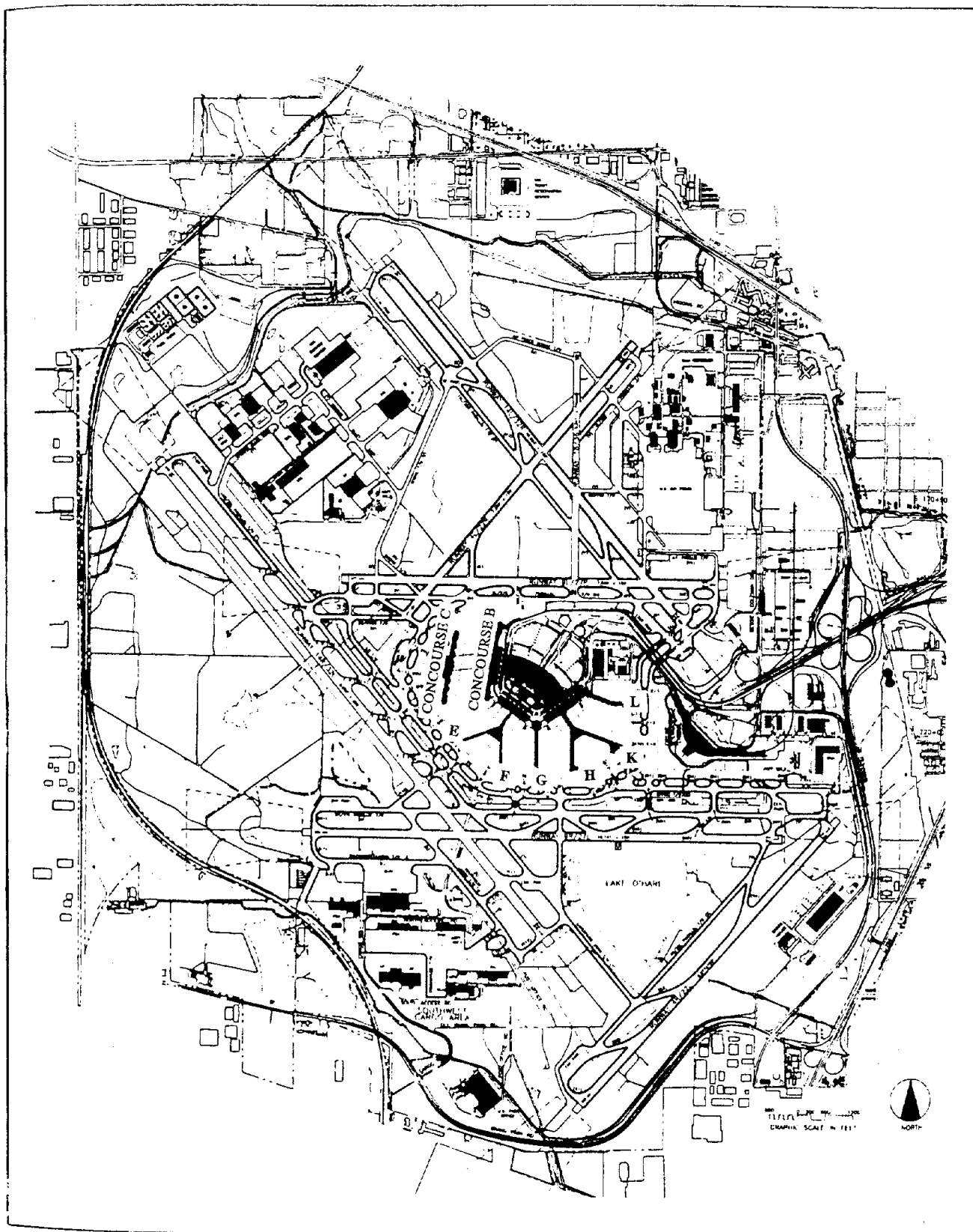


圖 3-1 芝加哥 O'HARE 機場平面圖

空 (United Airlines, UA) 等大航空公司的空運中心。1992年全年客運量約為6,440萬人次，貨運量則為87.2萬公噸；全年航機起架計達77.8萬架次。其中客運部份以8月份最為忙碌，全月約有689萬人次由O'Hare進出。

三、機場設施

1. 客運航廈與旅客候機廊廳

機場的設施如客運航廈 (Terminal) 及旅客候機廊廳 (Concourse) 等配置如圖3-2所示，其中融合了線形的佈設 (Linear)、衛星式的佈設 (Satellite) 及指狀式的佈設 (Pier或Finger) 等型式。如：Concourse B是線形的佈局；Concourse C則為衛星式的佈設型式，並藉地下人行步道 (含電動步道) 與客運主航廈連接；其餘的Concourses E, F, G, H, K, 及L皆為指狀式佈局。

於1993年5月27日啓用之新國際客運航站大廈位於O'Hare機場的東側，乘客可藉PTS由此連接其它航廈。新國際航廈擁有廣約120萬平方呎 (約合111,500平方公尺) 的樓地板面積，為全

CHICAGO O'HARE INTERNATIONAL AIRPORT

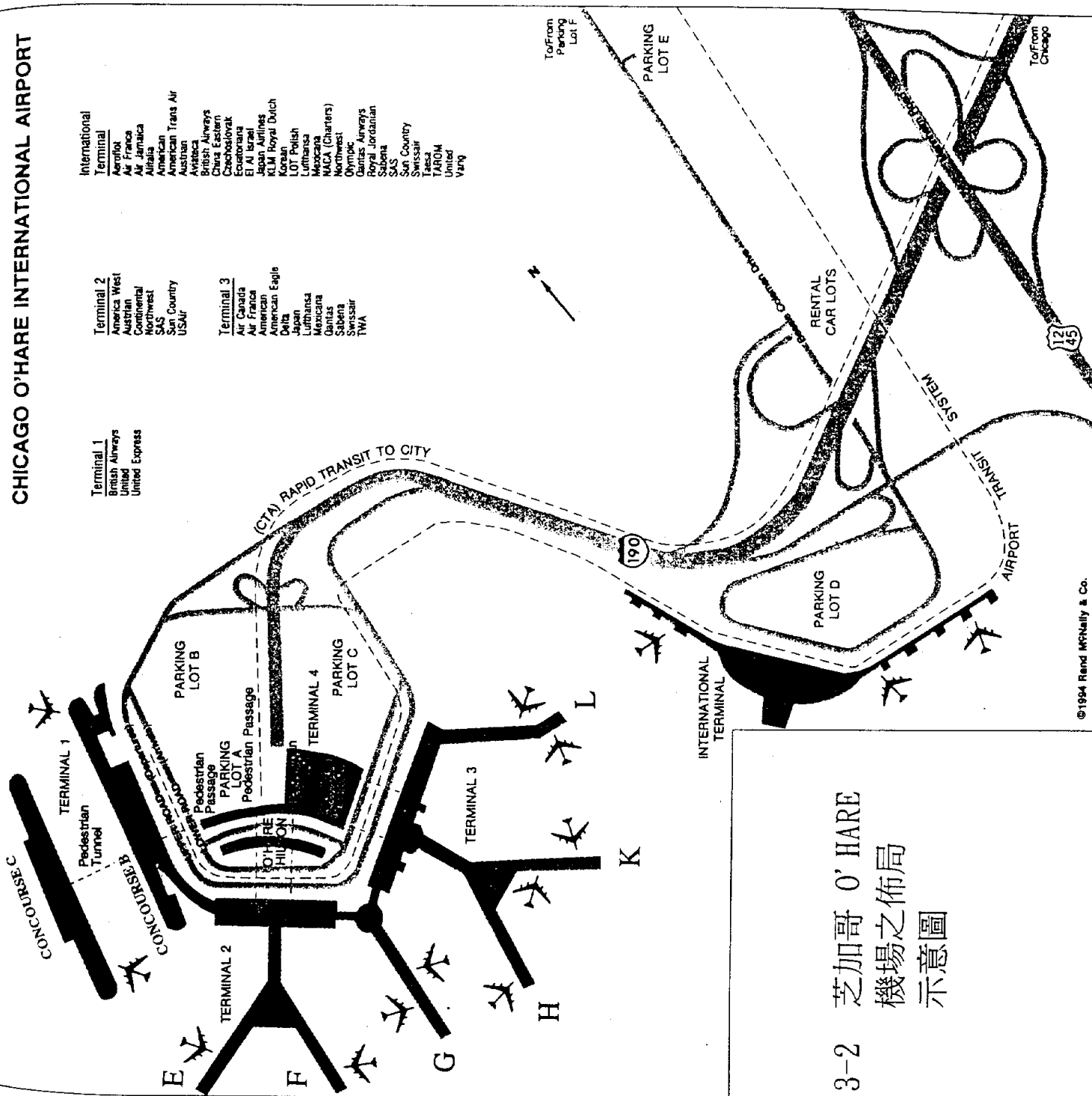


圖 3-2 芝加哥 O'HARE 機場之佈局示意圖

美最大的國際客運航站大廈，每年約可處理450萬人次的客運量，於其中設有48個報到櫃台、68個移民局檢查窗口、及9個行李轉盤。

2．跑道

O' Hare現有7條跑道，包括14/32，9/27，4/22三對平行之跑道及一條較短的18/36跑道（專供小飛機起降使用），請參閱圖3-1，但端視風向而使用其中之數條供航機起降，其中三對主要平行跑道之佈局如圖3-3所示。

3．機場管制塔台

現機場管制塔台位於第二客運航廈與O' Hare Hilton旅館附近，另於1993年4月美國運輸部已同意撥款1,450萬美元給FAA興建一座高260呎的新塔台以提昇飛航服務品質。

4．機場旅客運輸系統（PTS）

O' Hare機場之PTS採高架建造型式，多以一車或二車編組之列車營運，主要係為往來遠處停

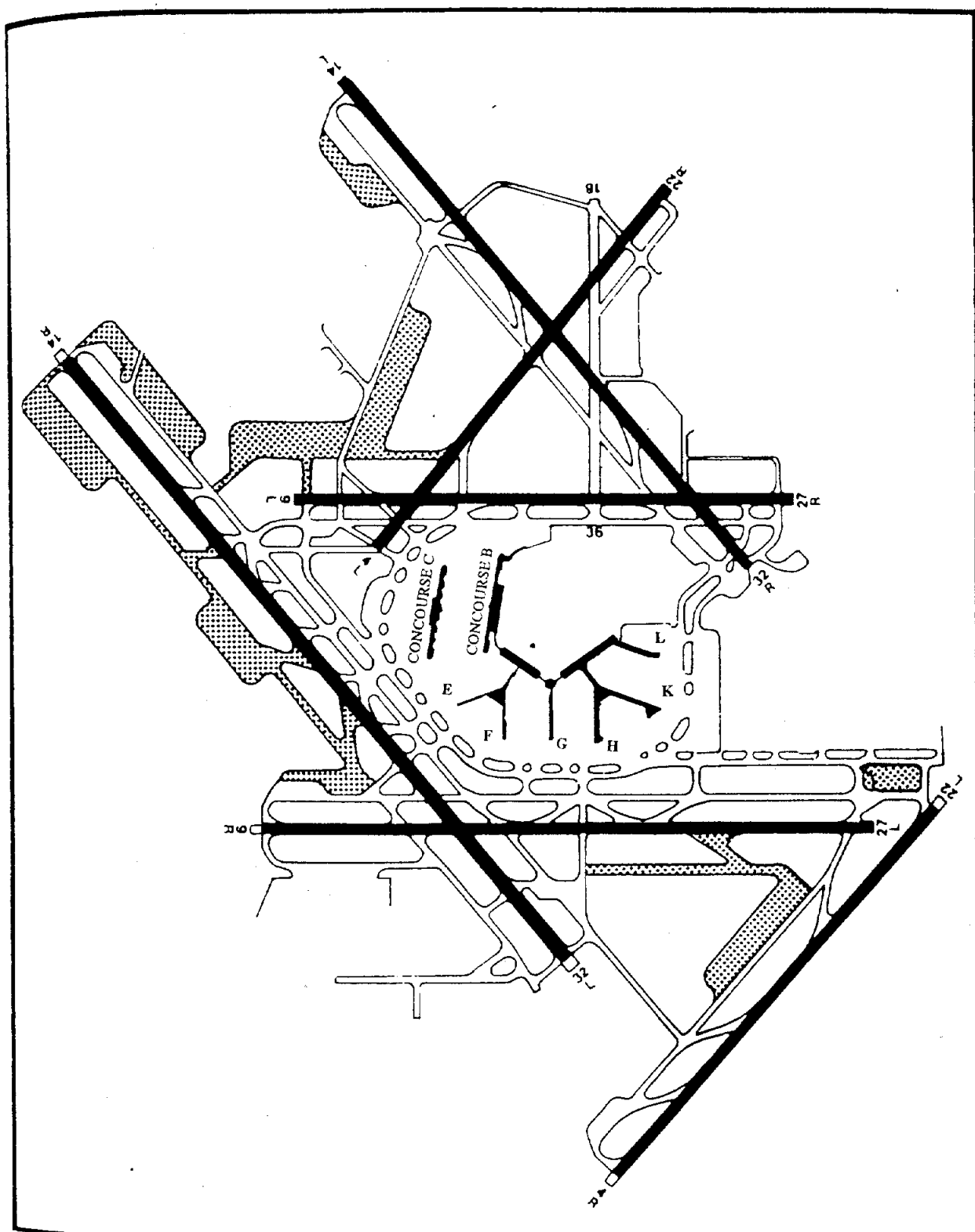


圖 3-3 芝加哥 O'HARE 機場之三對
主要平行跑道佈局

車場、第一客運航廈、第二客運航廈、第三客運航廈與新國際客運航廈之間的旅客提供便捷的運輸服務。

5．停車設施

在第一客運航廈、第二客運航廈、第三客運航廈與新國際客運航廈前分別興建有高層式的停車場LOT A、B、C與D，旅客從客運航廈可經由人行地下道或高架橋到達停車場，步行距離相當近；另外，於距離航廈較遠處亦佈設有停車場 E 及 F，提供在機場工作的員工停車使用。

四、聯外運輸系統

O'Hare機場聯外運輸系統包括鐵、公路系統。公路系統部份括190號公路、294公路（收費公路）、I-90及I-94州際公路（連接芝加哥市區），惟於上、下午尖峰時段該等公路均相當的壅塞，服務水準低；鐵路系統部份則有Chicago Transit Authority（CTA）營運的捷運系統路線連接芝加哥市區，堪稱方便。

五、問題與展望

1. O'Hare 為早期即已開發使用的機場，其後，機場管理當局為因應激增的航空運量乃逐步更新暨擴建機場設施以滿足需求。然而，由於 O'Hare 機場面積不大，而且周邊發展受限，因此，O'Hare 的機場服務容量現已漸趨飽和，此可由冬季惡劣天氣下航機起降延誤年趨嚴重的情形加以印證。基此，芝加哥市政府為滿足未來持續成長的空運需求，現已計畫在芝加哥市南郊另覓適當場址闢建一座新國際機場。

2. 對轉機旅客而言，O'Hare 的佈局較方便 On-Line 之轉機，而較不利於 Inter-Line 之轉機（除非 Inter-Line 使用之兩登機門均位於同一座 Concourse）。即使是 On-Line 之轉機，以聯合航空為例，O'Hare 現為 UA 全美最大的空運中心，使用 Concourses B 及 C 營運，但其中尚無 PTS 可供乘客代步，故設若乘客須由 Concourse C 至 Concourse B 轉機，仍需經由人行地下步道步行相當長的距離方可抵達 Concourse B，堪稱相當的不便。

3. 現 O'Hare 機場聯外之 I-90 及 I-94 州際公路於上、下午尖峰時段服務水準很低，294 號

收費公路也很壅塞，因此如何提昇O' Hare聯外公路系統之服務品質是芝加哥市政府未來亟需解決的問題。

肆、波士頓LOGAN國際機場

一、機場簡介

Logan International Airport (LIA) 位於波士頓(Boston)市中心區東北方約3英哩處的半島上，緊臨著波士頓港，於1923年9月8日啓用迄今已愈70年，現使用面積約達1,053公頃，大多係爲抽砂回填而成。LIA自1959年的2月起即轄屬於Massachusetts Port Authority (簡稱Massport或MPA)，現爲全美第十、全世界第十四繁忙的機場，其機場之佈局示意圖如4-1所示。

二、運量

LIA在公元 1993年的客運量爲2,410萬人次，其中國際線旅次僅約358萬人次；而總客運量中，起迄旅次量(Origin/Destination Passengers)約佔90%，爲一典型的O/D機場。

1993年的總貨運量約爲38萬公噸，包括Air Cargo 31.7萬公噸，航郵6.3萬公噸。Air

Cargo 中，國際線爲8.1萬公噸，約佔25.5%；而航郵部份，國際線僅佔7.2%。

於1993年使用LIA起降的總航機架次爲500,820，其中國內線436,249架次，國際線41,235架次，另一般飛航(General Aviation)爲23,336架次。

三、機場設施

1. 客運航廈 (Terminal)

LIA現有A、B、C、D及E等5座客運航廈，成一環狀的佈局，如圖4-1所示，分別建於1969、1976、1967、1964及1974年，其中E航廈專供國際線使用。各航廈間以及航廈至MBTA捷運藍線機場車站之間有機場穿梭巴士 (Shuttle Bus) 提供輸運服務。

2. 貨運站

LIA航空貨運站設置在機場的南北兩側，由9家航空貨運承攬公司提供服務。

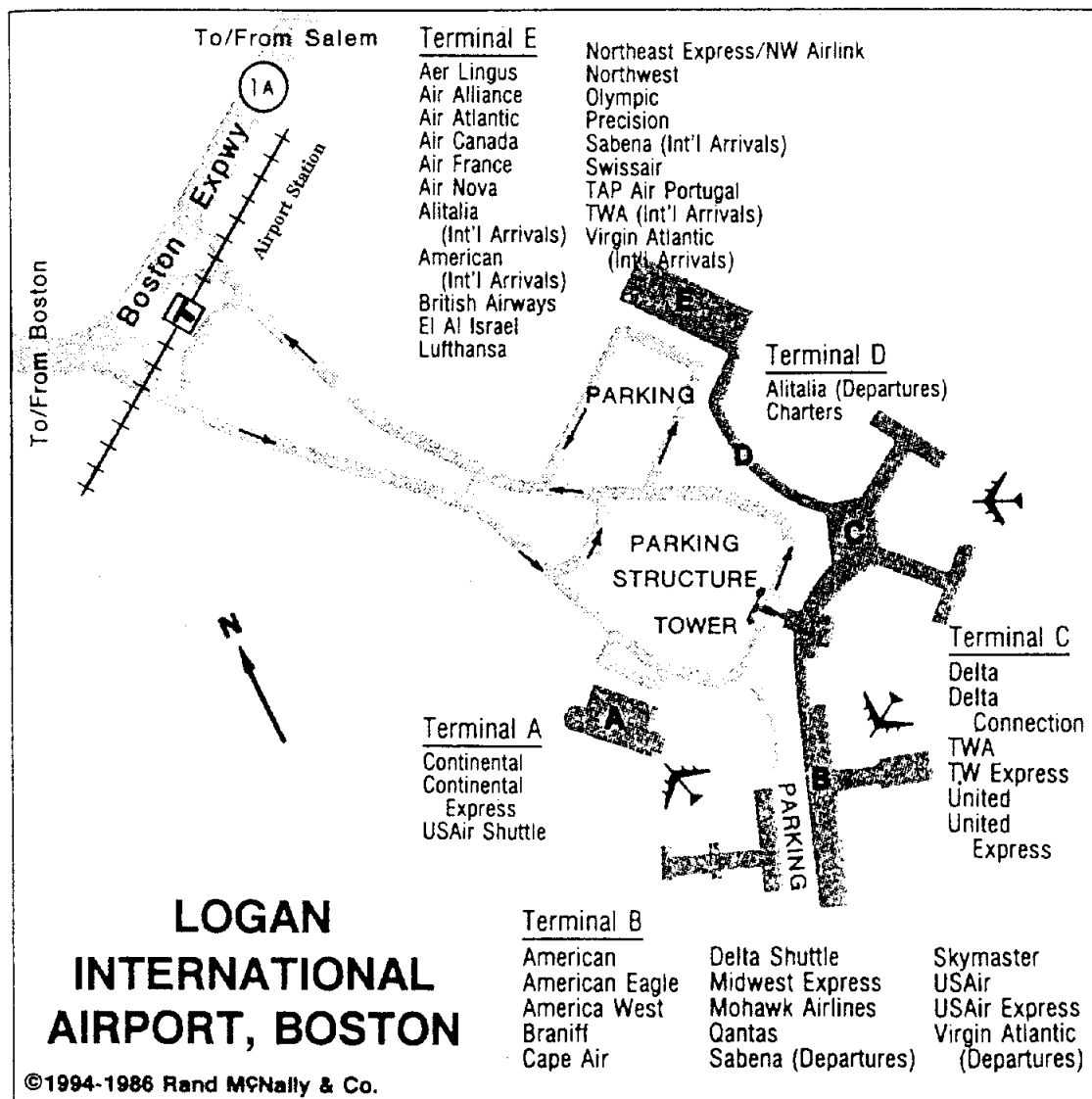


圖 4-1 波士頓 LOGAN 機場之佈局示意圖

3 · 跑滑道

LIA現建有5條跑道——15R-33L跑道長10,084呎（約3,074公尺，較CKS的5L-23R跑道短）；4R-22L跑道長10,004呎；4L-22R跑道長7,840呎；9-27跑道長7,000呎；及15L-33R跑道長2,557呎。其中僅4R-22L、15R-33L及9-27跑道為精確儀降跑道；在4R及33L跑道並配置有高強度的進場燈光（Approach Lights）協助機師作最後的目視降落。而LIA跑道之指派使用主要視風向而定。

全機場之滑行道系統總長計約14英哩，機坪鋪面總面積則約為237公頃。

4 · 機場管制塔台

現機場管制塔台係由Massport於1973年建造提供FAA使用，樓高22層，高約300呎，與一般塔台建造型式有相當大的差異；塔台下方為FAA及LIA行政支援單位的辦公室。

5・停車設施

LIA在客運航廈A、D、E前及客運航廈B內均設置有停車場，但以位於機場管制塔台前之中央高層停車場停車位最多，機場之總停車位約10,200個。最值得一提的是LIA在進入機場的道路旁利用電子式標誌提供駕駛人停車場使用現況及時資訊；據悉，停車費收入亦為LIA主要的營收項目之一。

四、聯外運輸系統

LIA聯外運輸系統有鐵、公路與渡輪。公路系統部份，目前瓶頸在於尖峰時段連接波士頓市區的Sumner Tunnel 極為壅塞，故該處常有警察協助疏導車流。

鐵路系統部份，MBTA捷運系統藍線在機場設有一車站，列車班距約為7分鐘。該捷運車站距離各客運航廈均尚有段距離，但有機場穿梭巴士行駛往返兩地供乘客搭乘。渡輪部份，旅客可利用Airport Water Shuttle 往返LIA與波士頓市中心的金融區，碼頭分設於Logan Airport Dock 及Rowes Wharf。

由LIA至波士頓鄰近的市鎮，也有Logan Express巴士提供直接的輸運服務。

五、問題與展望

1．為解決Sumner Tunnel的交通瓶頸，於1990年已展開另一過港隧道的興建工程。未來此一過港隧道將直接連接I-90收費公路與LIA；惟於新隧道完工啓用前，LIA及波士頓市中心區仍須面對一段交通黑暗期。

2．由於LIA位於波士頓港邊，為利機場於濃霧的天候下作業，LIA亦設置有地面移動導引系統。

3．LIA雖然為一座24小時營運的機場，但基於環境衝擊的考量（主要指航機噪音），由午夜至清晨時段，機場管理當局規定不准噪音量過大的航機（如Boeing 727-200型飛機）起降。

伍、亞特蘭大國際機場

一、機場簡介

亞特蘭大國際機場（Hartsfield Atlanta Int'l Airport, HAIA），詳圖5-1及圖5-2，位於亞特蘭大市中心南方約16公里，於1980年9月21日啓用迄今已有14年，轄屬於亞特蘭大市政府，並由其航空部門（Department of Aviation）負責管理。機場總面積約1,519公頃，四周相鄰I-75、I-85及環繞大亞特蘭大地區的I-285州際公路，為美國第三繁忙的機場（僅次於芝加哥 O'Hare及 Dallas的DFW機場），也是Delta Airlines 最主要的空運中心。

二、運量

於1992年，HAIA全年的客運量約為4,190萬人次，較1990年減少了約600萬人次，其中國際線的年旅次量僅約200萬人次，轉機旅次則高達67%，故HAIA實為一典型的美國國內線空運中心。1992年的年貨運量，包括快遞、航郵等，計約65公噸，其中國際線貨運量為10.5噸，約佔

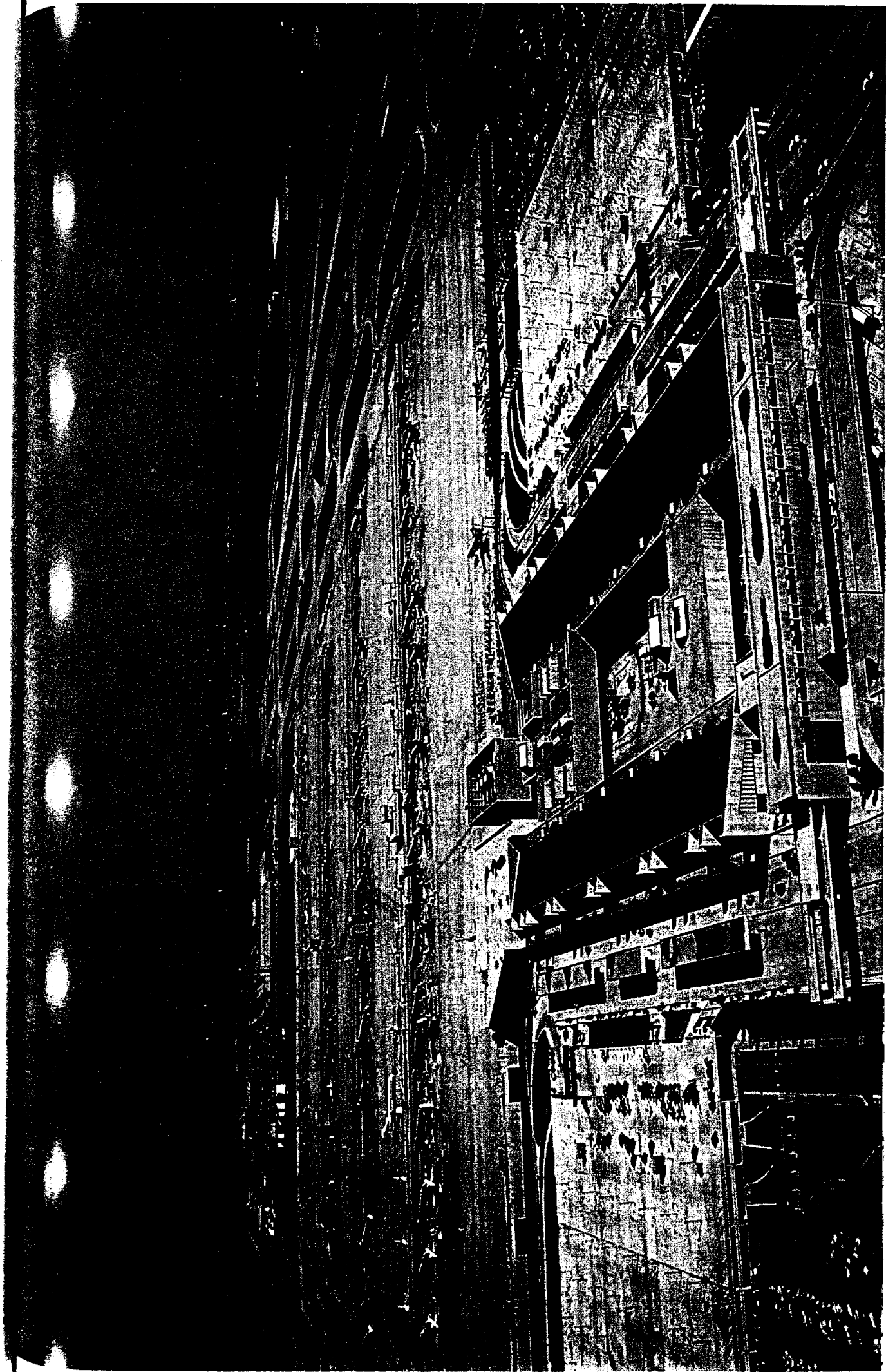


圖 5-1 亞特蘭大國際機場實景

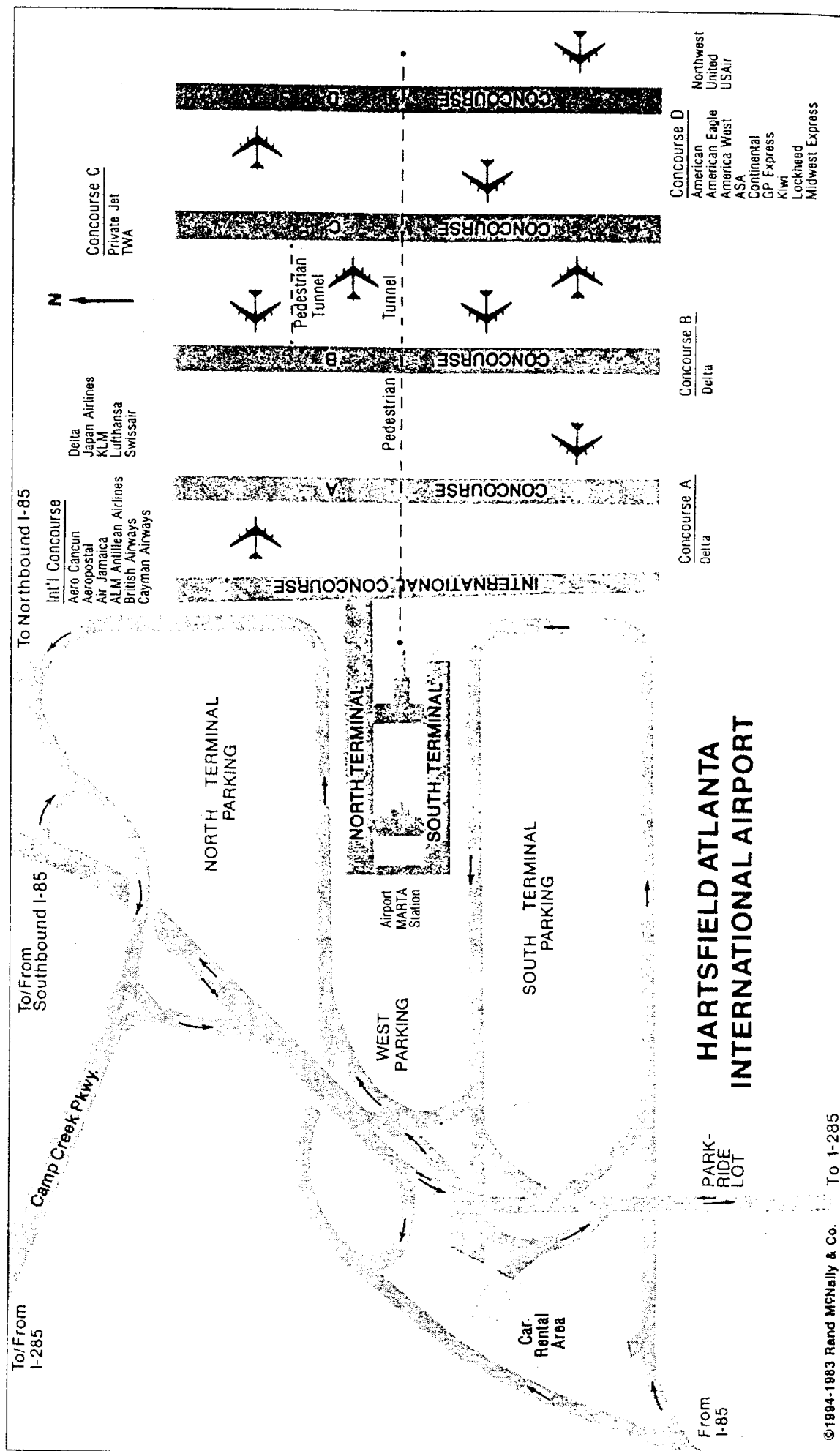


圖 5-2 亞特蘭大機場之佈局示意圖

16.2%。全年總航次則為621,365架次，其中國際線僅有15,895架次。有關1983-1992 HAIA之運量與航次統計詳表5-1。

三、機場設施（詳圖5-1至圖5-4）

1．主客運航廈

分成南北部份的中央主客運航廈佔地約5公頃，總樓地板面積達57萬平方公尺左右，為全世界面積最大的單一客運航廈。

2．旅客候機廊廳（Concourse）

現使用中之國際線Concourse 緊臨客運航廈，佈設有13座登機門，其中之聯邦檢查服務部門（Federal Inspection Services, FIS）每小時約可處理3,000位入境旅客；其餘之Concourses A、B、C及D則以衛星式依序佈設在主客運航廈的東側，呈南北走向排列，兩座Concourses之間距約300公尺，而每座長約700公尺，寬約30公尺，在此共佈設有132個機坪。旅客往來Concourse 間可搭乘PTS或利用地下人行走道。至於Concourse E 則位於

表 5-1 Hartsfield Atlanta International Airport

COMPARATIVE OPERATING STATISTICS
1983-1992

AIRCRAFT OPERATIONS	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
DOMESTIC										
Air Carrier	486,928	539,513	565,913	569,587	582,778	550,495	486,970	569,438	406,660	430,828
Air Taxi	78,961	101,051	143,827	175,070	192,662	189,581	161,014	185,857	148,088	149,142
General Aviation	38,650	39,747	38,409	31,882	29,134	28,575	24,835	21,508	19,181	21,085
Military	2,711	1,574	1,339	1,612	1,609	1,194	1,425	1,395	3,605	4,415
Sub Total	605,250	681,885	747,288	778,151	786,183	767,845	654,044	778,198	575,564	605,470
INTERNATIONAL										
Air Carrier	7,541	7,599	8,519	9,150	10,758	10,934	11,886	12,304	13,908	15,895
TOTAL	612,791	689,484	755,807	787,301	796,939	778,779	665,930	790,502	589,470	621,365
PASSENGERS										
DOMESTIC										
On	18,484,698	18,946,004	20,984,545	21,975,042	22,749,415	21,913,858	20,692,293	22,852,353	17,981,874	19,913,296
Off	18,220,935	18,658,302	20,154,730	21,800,680	23,212,588	22,283,818	20,877,395	23,263,307	17,985,568	19,900,482
Sub Total	36,705,633	37,614,306	41,139,275	43,775,722	45,962,003	44,197,674	41,569,688	46,115,660	35,967,242	39,813,758
INTERNATIONAL										
On	597,206	642,963	648,951	684,184	831,543	822,184	889,878	962,366	952,246	1,092,630
Off	616,963	732,045	706,504	731,594	855,924	880,240	870,536	946,540	965,536	1,126,900
Sub Total	1,214,169	1,375,008	1,355,355	1,415,758	1,687,467	1,702,424	1,740,414	1,908,906	1,947,782	2,219,230
TOTAL	37,919,802	38,989,314	42,494,630	45,191,480	47,649,470	45,900,098	43,310,102	48,024,566	37,915,024	42,032,988
MAIL (Metric Tons)										
	151,172	158,721	212,483	206,112	210,221	198,237	161,426	178,593	163,855	184,080
FREIGHT & EXPRESS (Metric Tons)										
	339,876	355,010	324,156	294,929	352,490	400,127	379,323	431,857	435,819	485,214
GRAND TOTAL CARGO (Metric Tons)	491,048	513,731	536,639	501,041	562,711	598,364	540,749	610,450	599,674	649,294

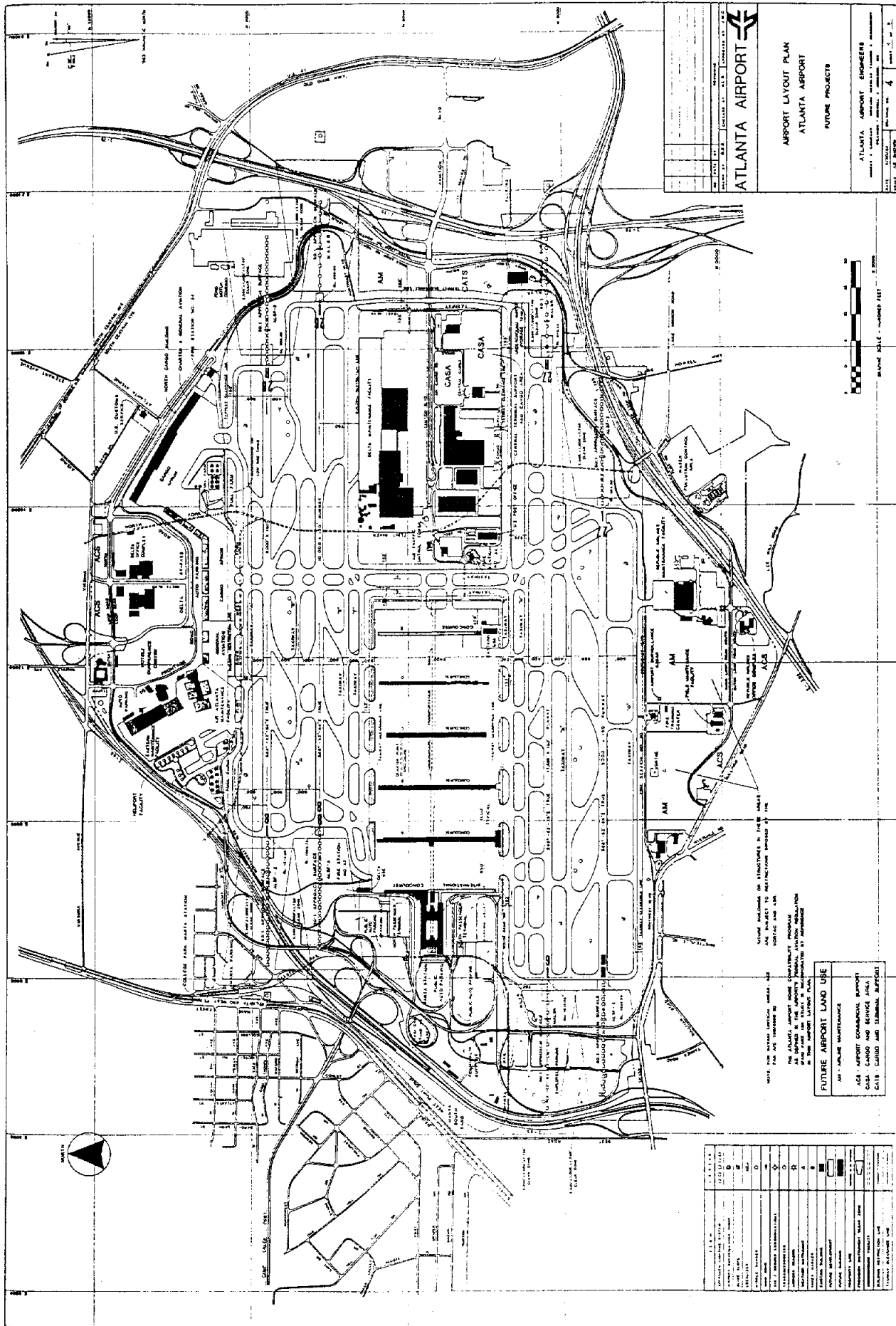
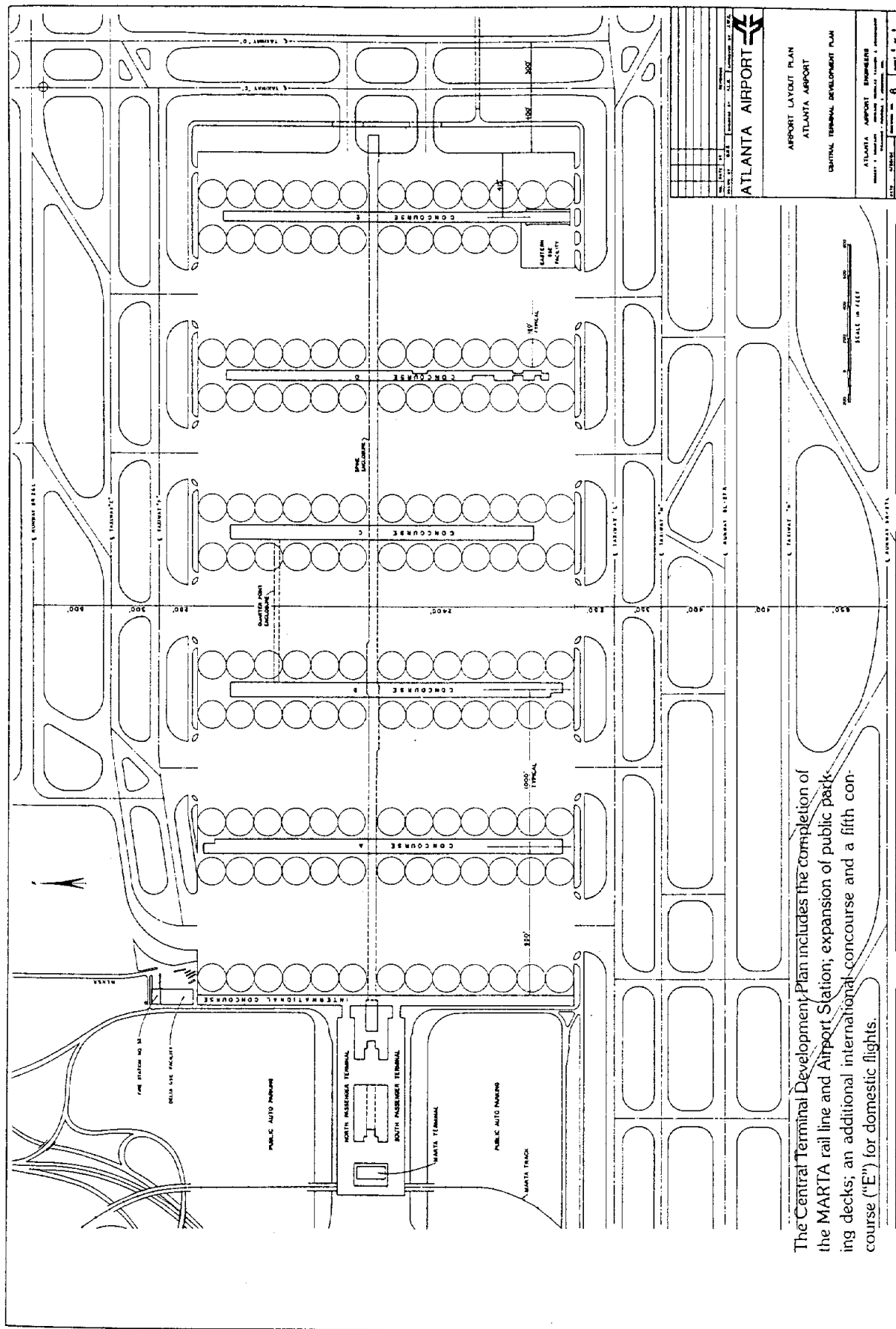


圖 5-3 亞特蘭大國際機場平面圖



Concourse D之東側，目前正趕工中，未來將可供18架波音747-400型航機同時停靠，其FIS每小時可處理6,000至8,000位入境旅客。俟完成後，Concourse E將專供國際線班機使用，並為1996年亞特蘭大奧運預作準備，請參閱圖5-4。

3．貨運站

航空貨運區位於HAIA的北側，其中包括廣達32,407平方公尺的北貨運站（North Cargo Building, NCB）。NCB北側之貨運區則規劃出租給使用機場的主要航空公司，包括Delta航空公司在此建有面積達42,315平方公尺的單一貨運站處理轉運貨，並於1992年1月啓用另一座廣達22,947平方公尺的國際貨運站倍增其國際航空貨物倉儲能量；其它如Eastern（已破產倒閉）、TWA、UPS在此也分別建有自營的貨運站。

4．跑道

HAIA鋪設有2對共4條東西向平行跑道（請參閱圖5-3），包括：

- (a) 9R/27L~長2,743公尺(Category III)；
- (b) 9L/27R~長3,624公尺；
- (c) 8R/26L~長3,048公尺；

(d) 8L/26R~長2,743公尺(Category III)。
其中(a)(d)兩條跑道主要供航機降落使用，
(b)(c)兩條跑道則供航機起飛使用。

5・滑行道

在兩Concourses間及兩條平行跑道旁均佈設有兩條滑行道，可供Boeing-767型航機雙向滑行。

6・停車設施

HAIA共提供了約19,400停車位，包括離主客運航廈較近的停車位9,000個，Park-Ride車位1,900個，以及殘障人士專用車位，對於汽車駕駛人來說，可謂相當的方便，而且其收費也相當的低廉。

7・機場旅客運輸系統(PTS)

PTS以地下化方式構建，係用以提供旅客由中央主客運航廈至Concourses A、B、C、D及 E間之便捷輸運服務。PTS完全由中央控制中心操控行駛，為一AGT系統，使用橡皮輪胎的車輛以

Shuttle的方式雙向營運，班距為2分鐘；現行駛三車一組的列車，各車不相通，除頭尾可供乘坐外，車內並未設置座椅，每車可載運100人，故單向每小時可運送9,000人次。由主客運航站至最遠的Concourse E，雖約有2公里的行程，但旅客使用PTS只需5分鐘時間。有關PTS中央控制中心暨系統導向說明請參閱圖5-5。

如同前述的Sea-Tac及DIA使用之PTS，本系統亦採用車站月台門設計，以確保乘客的安全及節省能源；更值一提的是本系統之車站設計已將來往雙向的人潮予以分離，故行人動線相當的簡單與順暢。另PTS之地下維修機廠（Depot）位於路線的尾端，廣約2,040平方公尺，如圖5-6所示。

8．提領行李區（Baggage Claim Area,BCA）

BCA分別設置於南、北航廈內，旅客於提領行李後僅需步行很短的距離即可方便使用地面交通工具或利用MARTA捷運南線離開機場。

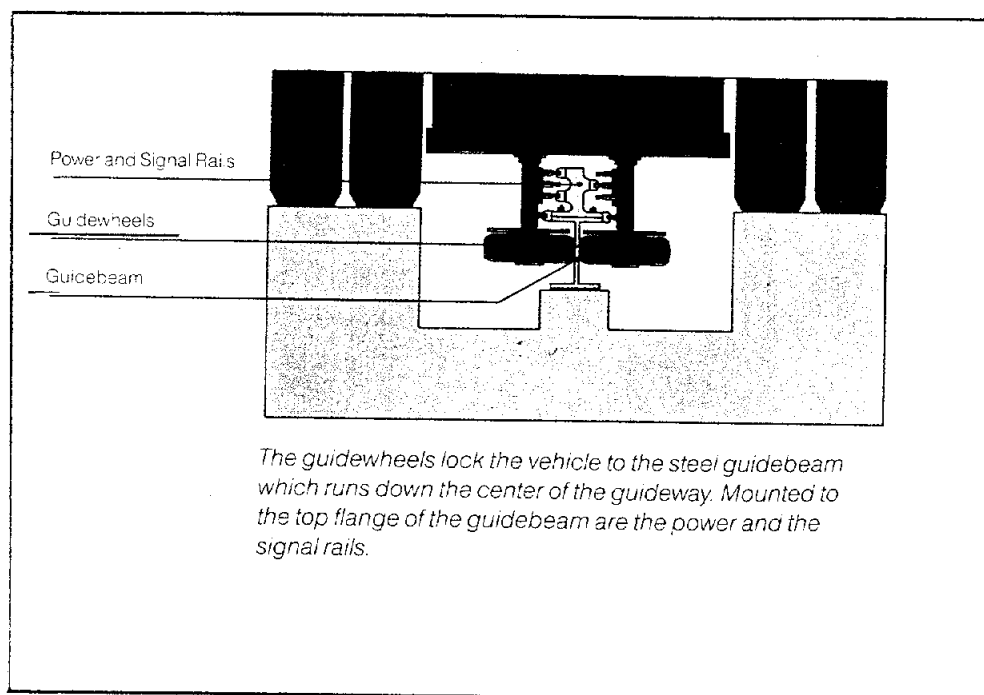
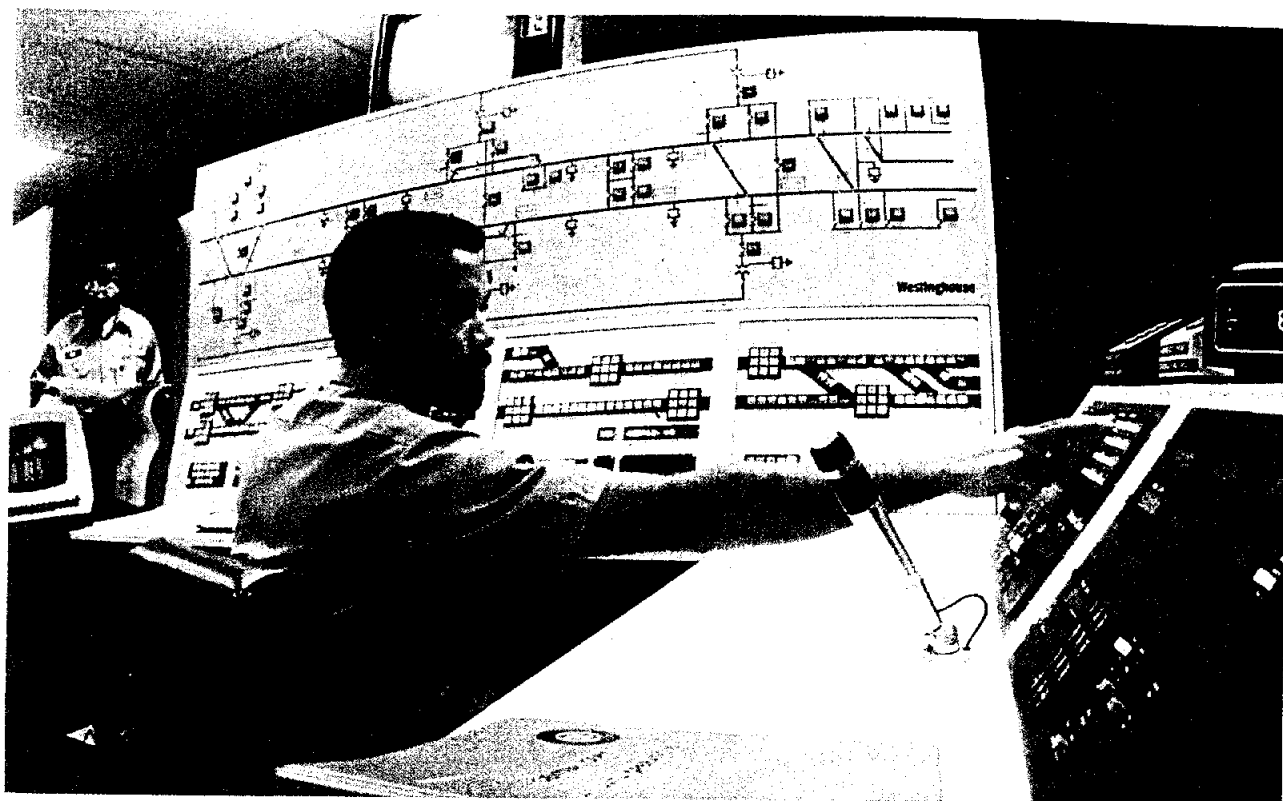


圖 5-5 亞特蘭大機場之PTS中央控制中心暨系統導向示意圖



圖 5-6 亞特蘭大機場之PTS地下維修機廠

四、聯外運輸系統

HAIA有便捷的聯外公路及鐵路系統。聯外公路系統包括I-75、I-85及I-285州際公路；鐵路系統則有美國最先進的MARTA捷運南線提供機場至市中心區之客運服務。MARTA的機場車站

（車站編號S7）設置於客運航站的西側，由此至亞特蘭大市中心區之Five Points 車站，僅需15至20分鐘（中間停靠6個車站）。因FP車站為一轉車車站，故旅客若有需要也可在此轉搭東西線列車至目的地，相當的便捷舒適，單程票價則一律為1.25美元，自動收費系統（AFC）可兼收代幣（Token）或硬幣。

五、問題與展望

1．HAIA因近靠I-25、I-85及I-285州際公路而享有方便的聯外公路運輸，並利於其客、貨運輸的發展；然而，也因此使得HAIA未來的擴建發展受到實質的限制。

2．未來國際航線班機將停靠Concourse E，在該國際航廈也將設置有行李轉盤，因此若未來CIQ都在Concourse E處理，則入境旅客均須先提領行李再搭乘PTS，並於抵達主客運航廈再

連接地面運輸系統，此將類同Sea-Tac現行國際線的作業，對入境之國際線起迄旅客造成不便。

3・由於各Concourse長700公尺，且均未設置人行電動步道，故旅客若須由Concourse的一側走到另一側轉機，則需要花費相當長的時間；不過，HAIA在此備有專人駕駛的電動車提供老弱婦孺代步的服務。

4・亞特蘭大全年天候良好，而且機場的規劃佈局與設施完善，為HAIA成為全世界高效率營運機場之主因；預期未來在機場主管當局不斷的努力下，HAIA將可服務更多的航空量。

六、其它

1・HAIA於1993年6月啓用地面移動導引及監控系統(Surface Movement Guidance and Control System, SMGCS)，為全美第二座使用SMGCS的機場。

2・在緊臨HAIA的東側闢建有一廣約260英畝的專區(Tradeport)提供航空貨物業者(如航

空公司、貨運承攬業、報關行等)使用，在該專區內建有辦公室、倉儲等必要的設施。

3・HAIA與CNN簽有由CNN提供HAIA新聞服務的合約，但CNN絕不播報任何相關空難的消息；而在各Concourse也均設置有電傳機、提款機等服務設施；更值得一提的是在候機室座椅旁的牆上，設置有許多的電源插頭方便旅客（如使用筆記型電腦等）。

陸、結論與建議

一、結論

(一)機場之服務特性

西雅圖Sea-Tac、丹佛DIA（包括現使用之SIA）、芝加哥O'Hare、波士頓LIA、以及亞特蘭大HIA雖均為國際機場，但其客運量卻多以國內線旅次為主，即使是世界上最繁忙的O'Hare機場亦是如此。其中波士頓LIA為一典型的O/D機場；西雅圖Sea-Tac亦同，但其Commuter Flights較多；而芝加哥O'Hare、亞特蘭大HIA、以及丹佛DIA（含SIA）等三座機場則為美國典型的國內空運中心（On-Line Hub），其轉運旅次佔總客運量的百分之六十以上。

(二)機場之規劃建設

西雅圖（Sea-Tac）、芝加哥O'Hare及波士頓羅根（LIA）機場為其中三座較早開發使用之機場，面積雖然較小，但機場管理當局卻藉由新的規劃理念與建設來不斷的擴增機場的服務容量與品質以滿足需求，如芝加哥的O'Hare機場，即融合了Linear、Satellite及Pier等不同型

式來配置Concourses，並引進PTS來改善機場內之旅客運輸服務。

亞特蘭大的HAlA及丹佛的新DIA則為近期才興建啓用的機場，基本上，其機場佈局較佳，也設置有較好的服務設施，因此機場之整體規劃建設堪稱均以提高營運績效與品質為著眼，尤其是丹佛的DIA，除擁有遼闊的機場用地面積之優越條件外，並於吸取Orlando及HAlA規劃建設與營運精華之同時，嚐試引用先進的行李處理系統來提增行李輸送之作業效率，令人印象十分深刻與景仰。

此外，Sea-Tac、DIA與HAlA等三座機場內由中央控制室操控之PTS亦堪稱為提增機場整體服務效率之重要設施之一；而五座機場均擁有便利旅客使用的停車設施與完善之機場中央監控系統。

(三)環境衝擊課題

如何有效降低航機噪音對於航道附近的環境與社區造成負面的衝擊向為各機場管理當局努力的目標，如：Sea-Tac未來於增建跑道前，將先遷徙航道上噪音量過大地區的社區；LIA現則禁

止噪音過鉅的航機於午夜清晨時段起降；DIA與丹佛市政府則採預爲綢繆的做法，於機場之規劃興建之初，即嚴格禁止居民在DIA各條跑道5哩的範圍內闢建住宅。

（四）聯外運輸系統

亞特蘭大HAlA的聯外運輸系統，無論是鐵路或公路系統，均堪稱爲五座機場中最好的，因而乘客至機場之可及性最高；Sea-Tac與DIA則現均無軌道聯外系統；至於O'Hare與LIA雖兼有鐵、公路聯外系統，惟其公路系統於尖峰時段壅塞，亟待改善提昇其服務容量。

（五）機場之周邊土地規劃

五座機場中以DIA及其周邊土地最具發展的空間與潛力，其餘四座機場則因早期規劃理念不同或用地不足而有發展受限之虞。在DIA的規劃藍圖中將以Gateway Plan作爲未來機場及其周邊土地發展住宅區、旅館區、商業區、辦公區、自由貿易區、以及機場相關產業、附屬產業與意象產業專區的準據。

（六）機場之管理組織

該五座機場除機場飛航管制塔台係由聯邦航空總署負責管制任務外，其餘相關機場設施均由當地的地方政府經營管理，如Sea-Tac與LIA分別轄屬於當地的Port Authority，而DIA、O'Hare及HAIA則分別轄屬於丹佛、芝加哥及亞特蘭大市政府並由其航空部門經營管理。

二、建議

一方面本著「他山之石可以攻錯」的想法，一方面本著過去參加中正國際機場主計畫修訂規劃的工作心得，謹針對中正國際機場未來的發展，提出下列建議：

（一）機場的規劃

雖然此五座機場均以國內航線為主要服務對象，但是就提昇機場使用效率與飛航安全、滿足航空客貨運輸需求、強化機場周邊土地使用、暨減輕航機噪音造成的負面衝擊等規劃目標而言，無分國際線或國內線，應當都是一致的。現中正國際機場雖不若DIA擁有遼闊的用地，但其面積

則與O' Hare及HAIA相差無幾，而且其鄰近地區仍有相當的發展空間，因此未來如何在維持機場的營運下藉由規劃適時動態的調整分期建設的內容逐步提昇機場的作業能量與服務效率，應是民航及機場主管單位不斷努力思考及肩負的要務，尤其是在國際政經環境變化快速、航空科技日愈進步、以及亞太地區機場競爭空運市場愈為激烈的趨勢下，為配合政府階段性的政策，更應有此認知。

（二）硬體建設

查現有中正國際機場的硬體建設，如機坪、客運航廈、停車場及貨運站設施等均已飽和，於機場尖峰時段更呈嚴重壅塞現象。因此，當前如何遵照已修訂完成的發展規劃藍圖，及早建設提供更多的機坪與登機門、更高服務水準的客運航廈、更便捷的停車設施及更大容量與更高效率的貨運站設施等，以滿足旅客及航空公司的需求當是刻不容緩的。尤其是為配合空運中心的發展，適時的引進合宜的機場內旅客運輸系統與高效率的行李處理系統，就提昇中正機場整體的作業績效著眼，絕對是必要的。

(三)軟體建設

當前為達成政府發展台灣成為亞太營運中心及交通中心之政策目標，有關中正機場的發展，除硬體建設亟需由民航及機場主管部門積極配合之外，軟體建設的同時併進，對於機場營運管理績效的提昇，也是相當重要及必要的，而且其涵蓋面更廣，更需要更多政府部門的參與。本人建議現階段至少應該儘早進行包括下列七項軟體(政策)配合措施：

1．儘速將中正國際機場及其周邊地區劃設為中正機場空運中心特定區。

2．研擬吸引民間投資空運中心特定區內相關設施之範圍與具體辦法。

3．規劃並制定機場鄰近地區之土地使用分區管制規定。尤其是在國內環保意識日漸高漲的今日，各級政府尤宜及早會同檢討，如配合機場周邊飛航管制、禁限建限制、噪音影響範圍、工業區開發、生活圈建設等實質條件研擬具體可行的土地使用計畫，宣導民眾並儘早付諸實施，以期降低日後可能遭遇到的負面影響。

4・全面檢討修訂相關民航法規，並評估調整機場管理單位組織型態之可行性。

5・在維護國家、機場安全的前提下，必須力求簡化旅客出入境及貨物通關之作業流程，並藉由全面的電腦化以竟求功。

6・加速推動機場聯外運輸系統（包括鐵、公路系統）之細部規劃與建設。

7・積極培訓民航事業人才，賡續更新航管系統。

（四）總結

從我國現行的制度面觀之，推動發展中正國際機場成為空運中心牽涉甚廣，為利計畫之順利推動，本人建議應及早成立CKS空運中心推動委員會專責其事，負責協調與監督空運中心各項子計畫之擬訂與執行；而委員會成員則建議由行政院經建會、國防部、內政部、經濟部、財政部、交通部、地方政府（含桃園縣政府、大園鄉、觀音鄉、及蘆竹鄉公所）、航空業界、民意代表和專家學者共同組成。