桃園國際機場股份有限公司

桃園國際機場新貨運園區
物流作業流程及功能規劃配置研究案

期末報告書

（定稿版）

契約編號：　1090053

執行單位：　社團法人台灣全球商貿運籌發展協會

中華民國 110 年 9 月 22 日

目錄

第一章 計畫背景 1
一、前言 1
二、計畫依據 3
三、計畫目標 4
四、計畫工作項目 5
第二章 運量與航空貨物集散站現況分析 7
一、桃園機場貨運量分析 7
二、航空貨物集散站營運現況分析 12
(一)桃園機場航空貨物集散站整體現況 12
(二)航空貨物集散站營運現況與貨運量分析 19
(三)航空貨物集散站營運綜合說明 33
三、航空貨物集散站運作現況說明 34
(一)貨物作業流程說明 34
(二)安全管控機制說明 39
(三)貨物通關資訊處理 41
四、現況檢討與分析 45
第三章 國際標竿機場貨運營運現況概述 47
一、香港國際機場 47
二、韓國仁川國際機場 53
三、日本成田國際機場 55
四、新加坡樟宜國際機場 58
五、綜合分析 61
第四章 新貨運園區營運需求與規劃重點 68
一、營運需求評估 70
(一)作業面積需求 70
(二)安全管控需求 71
(三)資訊管理需求 71
(四)物流作業需求 73
二、綜合資源盤點 74

三、規劃重點 89
四、綜合建議 94
第五章 新貨運園區作業流程規劃 97
一、園區門哨管制 98
二、車輛管制規劃 111
三、貨物進出倉管制 112
四、貨物安檢查驗通關模式 116
五、貨物空側作業流程 125
六、新貨運園區智慧管理平臺 127
七、綜合建議 132
第六章 新貨運園區空間配置規劃 137
一、空側空間配置建議 143
二、陸側空間配置建議 149
(一)功能配置與面積 149
(二)道路系統規劃 181
三、整體配置建議 181
第七章 其他相關議題探討 190
一、第二自由貿易港區相關議題 191
二、桃園航空貨運園區重要議題 196
(一)貨物作業流程分析與建議 196
(二)雙軌併行管制模式 199
三、其他支援設施相關議題 200
(一)第二油庫位置及加油站設置建議 200
(二)鄰近功能設施設計建議 201
四、新貨運園區後續建置與營運建議 202
(一)建置成為生態物流示範基地 202
(二)新貨運園區航空貨物集散站搬遷注意重點 203
(三)招商策略擬定與辦理規劃建議 203
(四)人力佈局規劃建議 205
(五)外部資源連結建議 207

第八章 結論與建議.....208
一、結論.....208
二、建議.....226
參考資料.....232
附件一 、期中審查會議資料.....236
附件二 、期末審查會議資料.....275
附件三 、重要關係人訪談時間表及意見綜整表.....355
附件四、車流量統計.....362
附件五、第一場交流座談會資料.....365
附件六、第二場交流座談會資料.....381
附件七、重要關係人訪談會議與工作會議記錄.....395
附件八、重要關係人訪談與工作會議簽到表.....512

圖目錄

圖 1-1 桃園機場區位優勢圖..... 1

圖 1-2 桃園機場 2040 年初步配置概念..... 2

圖 2-1 桃園機場航空貨運統計圖(1979~2019 年) 8

圖 2-2 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量趨勢圖 10

圖 2-3 桃園機場各項業務占比圖.....11

圖 2-4 航空貨物集散站經營業管理規則及管理等級示意圖 12

圖 2-5 桃園機場航空貨物集散站分布圖 13

圖 2-6 桃園機場各航空貨物集散站業者貨運量占桃園機場總貨運量比.....15

圖 2-7 華儲公司 2010 至 2020 年各項貨類貨運量比較圖 21

圖 2-8 華儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖 22

圖 2-9 華儲 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比 23

圖 2-10 榮儲公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖.....24

圖 2-11 榮儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖.....25

圖 2-12 榮儲公司 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比.....26

圖 2-13 遠雄公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖.....28

圖 2-14 遠雄公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖.....29

圖 2-15 遠雄公司 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比.....29

圖 2-16 永儲公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖.....31

圖 2-17 永儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖.....32

圖 2-18 永儲 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比.....32

圖 2-19 航空貨物集散站內進口貨物作業現況流程圖.....35

圖 2-20 航空貨物集散站內出口貨物作業現況流程圖.....35

圖 2-21 航空貨物集散站內快遞貨物進口作業現況流程圖.....36
圖 2-22 航空貨物集散站內快遞貨物出口作業現況流程圖.....37
圖 2-23 航空貨物集散站內轉口貨物進出口作業現況流程圖.....37
圖 2-24 航空貨物機邊驗放進口作業流程圖.....38
圖 2-25 航空貨物機邊驗放出口作業流程圖.....39
圖 2-26 空運出口貨物通關流程圖.....41
圖 2-27 空運進口貨物通關流程圖.....42
圖 2-28 出口快遞貨物通關流程圖.....43
圖 2-29 進口快遞貨物通關流程圖.....44
圖 3-1 香港航空貨棧分布圖.....49
圖 3-2 仁川國際機場航空貨物集散站位置圖.....54
圖 3-3 仁川國際機場各家航空貨物集散站分布圖.....54
圖 3-4 成田國際機場南北航空貨物集散站位置圖.....57
圖 3-5 成田國際機場北側各家航空貨物集散站分布圖.....57
圖 3-6 成田國際機場南側各家航空貨物集散站分布圖.....58
圖 3-7 新加坡樟宜國際機場航空貨物集散站分布圖.....59
圖 4-1 臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版新航空貨物集散站區內配置....84
圖 4-2 新貨運園區聯外交通動線(一).....86
圖 4-3 新貨運園區聯外交通動線(二).....87
圖 4-4 新貨運園區空側勤務道路規劃動線.....88
圖 5-1 方案 0--園區無門哨管制示意圖.....104
圖 5-2 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖.....105
圖 5-3 方案 2--門哨航警進行人車貨管制示意圖.....107

圖 5-4 建議一般貨物出口作業變更為通關放行後安檢流程圖.....115
圖 5-5 分散作業進口流程示意圖.....117
圖 5-6 分散作業出口流程示意圖.....118
圖 5-7 集中作業進口流程示意圖.....120
圖 5-8 集中作業出口流程示意圖.....121
圖 5-9 南港軟體工業園區管理營運架構圖.....129
圖 5-10 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖.....135
圖 5-11 分散作業進口流程示意圖.....136
圖 5-12 分散作業出口流程示意圖.....136
圖 6-1 新貨運園區區域配置圖.....137
圖 6-2 香港機場貨運機坪機位圖.....139
圖 6-3 新加坡機場貨運機坪機位圖.....139
圖 6-4 韓國仁川國際機場貨運機坪機位圖.....139
圖 6-5 E 類 747-400 飛機尺寸.....140
圖 6-6 F 類 A380-900 飛機尺寸.....141
圖 6-7 方案一空側規劃示意圖.....143
圖 6-8 方案二空側規劃示意圖.....144
圖 6-9 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 190m 方案圖....146
圖 6-10 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 200m 方案圖..147
圖 6-11 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 210m 方案圖..148
圖 6-12 北跑道與滑行道距離 200m、第三跑道與滑行道距離 200m 方案圖..149
圖 6-13 功能配置規劃建議方案一示意圖.....156
圖 6-14 功能配置規劃建議方案二示意圖.....157

圖 6-15 功能配置規劃建議方案三示意圖 158

圖 6-16 桃園機場航空貨運量成長預估圖 163

圖 6-17 華儲公司航空貨運量成長預估圖 164

圖 6-18 榮儲公司航空貨運量成長預估圖 165

圖 6-19 遠雄公司航空貨運量成長預估圖 166

圖 6-20 永儲公司航空貨運量成長預估圖 167

圖 6-21 IATA 建議航空貨物集散站縱深尺寸參考值..... 169

圖 6-22 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道間隔距離 190m 之南北設計圖 173

圖 6-23 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離 L 型設計圖 175

圖 6-24 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖 177

圖 6-25 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之 L 型設計圖 177

圖 6-26 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖(含專倉) 179

圖 6-27 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之 L 型設計圖(含專倉) 179

圖 6-28 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之原建物未遷移南北設計圖 180

圖 6-29 方案一空側規劃示意圖 184

圖 6-30 功能配置規劃建議方案 2 示意圖 185

圖 6-31 新貨運園區空側勤務道路規劃動線..... 186

圖 6-32 新貨運園區空、陸側綜合配置圖 187

圖 6-33 新貨運園區空、陸側及半月型用地配置圖 188

圖 6-34 新貨運園區空、陸側及半月型用地實景配置圖 189
圖 7-1 自由貿易港區運籌流程圖.....190
圖 7-2 第二自由貿易港區位置圖.....195
圖 7-3 桃園航空貨運園區機坪聯絡道.....197
圖 7-4 遠雄公司盤櫃交接區.....198
圖 7-5 第二油庫座落位置示意圖.....200
圖 8-1 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖 213
圖 8-2 分散作業進口流程示意圖.....214
圖 8-3 分散作業出口流程示意圖.....214
圖 8-40 北跑道與滑行道距離 200m、第三跑道與滑行道距 200m 方案圖.....216
圖 8-5 功能配置規劃建議方案二示意圖 216
圖 8-6 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖.....218
圖 8-7 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計(含專倉)....219

表目錄

表 1-1 本計畫工作項目表 5

表 2-1 亞太地區國際機場貨運量及全球排名比較表..... 7

表 2-2 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量統計表(貨物別) 9

表 2-3 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量統計表(航空貨物集散站別).....14

表 2-4 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站進口貨物占桃園機場進口貨物總貨運量比 16

表 2-5 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站出口貨物占桃園機場出口貨物總貨運量比 16

表 2-6 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站轉口進(出)倉貨物占桃園機場轉口進(出)倉貨物總貨運量比.....17

表 2-7 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站快遞進口貨物占桃園機場快遞進口貨物總貨運量比 17

表 2-8 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站快遞出口貨物占桃園機場快遞出口貨物總貨運量比 18

表 2-9 桃園機場各貨航空貨物集散站基本資料表 20

表 2-10 華儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表 21

表 2-11 榮儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表 24

表 2-12 遠雄公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表 27

表 2-13 永儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表 30

表 2-14 桃園機場航空貨物集散站主要貨量來源比較表 33

表 2-15 桃園機場航空貨物集散站通關作業類型比較表 34

表 2-16 航空貨物集散站人車貨安全管制表.....40

表 3-1 香港國際機場近年進行的大型項目表 48

表 3-2 香港國際機場服務標準表.....52
表 3-3 仁川國際機場 4 期建置計畫表.....53
表 3-4 仁川國際機場各航空貨物集散站資料.....55
表 3-5 航空貨物集散站自動化程度對應貨物處理量表.....62
表 3-6 國際與臺灣桃園機場 2019 年航空貨運園區單位面積效能比.....63
表 4-1 新貨運園區營運需求統整表.....68
表 4-2 作業面積相關法規整理表.....76
表 4-3 安全控管相關法規整理表.....78
表 4-4 資訊管理相關法規整理表.....81
表 4-5 物流作業相關法規整理表.....82
表 4-6 營運需求及規劃重點整理表.....94
表 5-1 華儲公司 2020 年 4 月至 6 月星期一至日進出口倉最高峰車次統計...101
表 5-2 榮儲公司 2020 年 11 月至 12 月星期一至日進出口倉最高峰車次統計101
表 5-3 2020 年 4-6 月倉儲車輛進口與出口尖峰時刻.....102
表 5-4 新貨運園區門哨管制 3 方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表.....109
表 5-5 新貨運園區貨物安檢通關模式分散與集中方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表.....122
表 5-6 新貨運園區物流作業流程議題與方案彙整表.....133
表 6-1 本計畫採用之機型關鍵尺寸及設計參數.....140
表 6-2 滑行道最小隔離間距表.....142
表 6-3 新貨運園區空側機位配置 2 方案優缺點比較表.....145
表 6-4 新貨運園區報關承攬理貨大樓配置考量表.....154

表 6-5 新貨運園區功能項目說明及配置考量綜合表.....155

表 6-6 新貨運園區功能配置 3 方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表 159

表 6-7 疫情後桃園機場未來 20 年貨運量預測表.....161

表 6-8 各航空貨物集散站 2017-2020 貨運量複合年均成長率 162

表 6-9 各航空貨物集散站 2017-2020 貨運量統計平均數與占總貨運量比.....162

表 6-10 各航空貨物集散站依比例原則推估 2040 年處理貨運量與比例.....163

表 6-11 新貨運園區功能面積預估表.....171

表 6-12 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離南北設計面積表.....172

表 6-13 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離 L 型設計面積表.....174

表 6-14 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之空間配置 176

表 6-15 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之空間配置(含專倉)..178

表 6-16 北跑道及第三跑道與滑行道間隔離各 200m 之原建物未遷移南北設計空間配置.....180

表 6-17 整體配置建議規劃重點與建議方案整理表 182

表 8-1 需求面項統整表.....211

表 8-2 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計空間配置..218

表 8-3 規劃重點需求及規劃方案對應表 220

表 8-4 其他相關議題綜整表.....224

表 8-5 本計畫相關規劃重點與內容綜整表.....227

表 8-6 本計畫建議後續推動議題參考綜整表 228

表 8-7 本計畫建議後續規劃議題時程參考表 230

本研究使用單位及文獻專有名詞索引表

項	中文	英文	簡稱 (內文主要使用)
1	國際航空運輸協會	International Air Transportation Association	IATA
2	國際機場協會	Airports Council International	ACI
3	國際民用航空組織	International Civil Aviation Organization	ICAO
4	美國國家科學研究院	United States National Academy of Sciences	NAS
5	地方政府永續發展理事會	Local Governments for Sustainability	ICLEI
6	桃園國際機場		桃園機場
7	桃園國際機場股份有限公司		桃園機場公司
8	華儲股份有限公司		華儲公司
9	財政部關務署臺北關		本文所指稱之「海關」
10	內政部警政署航空警察局		航警局
11	衛生福利部食品藥物管理署		食藥署
12	行政院農業委員會動植物防疫檢疫局新竹分局		防檢局
13	臺灣桃園國際機場航空公司代表聯席會		航聯會
14	桃園航勤股份有限公司、長榮航勤股份有限公司		本文所指稱之「地勤」

項	中文	英文	簡稱 (內文主要使用)
15	長榮空運倉儲股份有限公司		榮儲公司
16	永儲股份有限公司		永儲公司
17	遠雄航空自由貿易港區股份有限公司		遠雄公司
18	美商優比速股份有限公司	UPS	UPS
19	荷蘭商聯邦快遞國際股份有限公司	FedEx	FedEx
20	洋基通運股份有限公司	DHL	DHL
21	香港空運貨站有限公司	Hong Kong Air Cargo Terminals Limited	HACTL
22	航空貨物集散站	Air Cargo Terminal Operators	CTO
23	臺灣桃園國際機場園區實施計畫修正版		實施計畫修正版
24	臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版		綱要計畫二版
25	桃園國際機場航空貨運園區營運模式及發展策略研究規劃案		貨運園區發展策略研究案

第一章 計畫背景

一、前言

由於國際貿易自由化，全球運籌業務蓬勃發展，又因商品的高單價或易腐壞的特性，使得能縮短時間及距離的航空運輸需求持續成長。根據國際航空運輸協會(International Air Transportation Association，以下簡稱 IATA)統計資料顯示，亞太地區空運客貨運量約占全球國際總量的四成，另依德國知名市場資訊統計公司 Statista 於 2020 年 11 月 25 日發表之資料 Forecast of air cargo growth rates from 2020 to2039 by region，預估全球航空貨運產業從 2020 年至 2039 年將每年成長約 4%，東亞和大洋洲地區預計成長率可達 4.9%。面對榮景可期的未來，亞太地區之香港國際機場、韓國仁川國際機場、日本成田國際機場、泰國曼谷機場、新加坡樟宜國際機場等，均已投入大量資源加緊建設、改善機場軟硬體設備以增加競爭優勢。

桃園國際機場(以下簡稱桃園機場)是臺灣國際航空樞紐，亦是亞太地區地理位置最為優越的機場之一。為提升國家競爭力、配合經濟發展協助推動臺灣產業國際化、連結全世界，交通部於 2011 年擬訂「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」作為桃園機場發展定位與策略之依據。

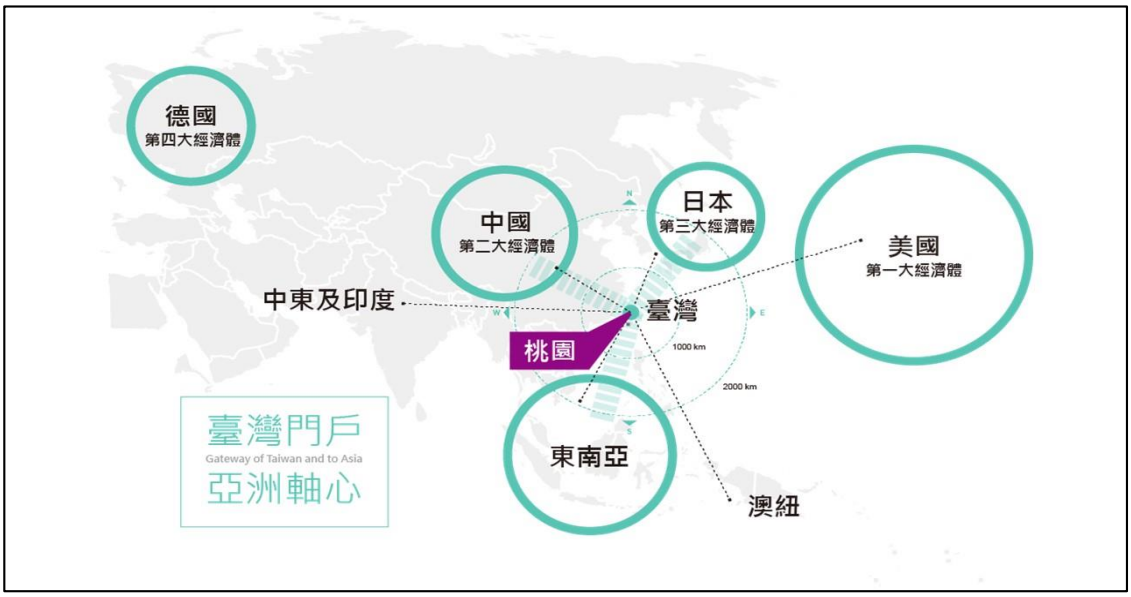


圖 1-1 桃園機場區位優勢圖

資料來源：桃園航空城公司網站(https://taoyuan-aerotropolis.com/cht/index.php?code=list&ids=37)

依據 2020 年 12 月核定的「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版」(以下簡稱綱要計畫二版)及 2018 年 12 月核定之「臺灣桃園國際機場園區實施計畫修正版」(以下簡稱實施計畫修正版)之規劃，既有之一、二期航空貨物集散站土地將於特許營運期結束後不再提供航空貨物集散站作業使用，並擬於北跑道及第三跑道間規劃建置面積約 34.5 公頃之新貨運園區，藉著新航空貨物集散站的重新規劃設計一併檢討現行貨運園區物流作業流程、解決既存問題並進行軟硬體優化。另外在現有桃園航空自由貿易港區東側規劃面積 73.69 公頃之第二自由貿易港區，期能持續發揮桃園航空自由貿易港區優勢，針對國際物流中心、高端加值、生物醫藥冷鏈、檢測維修中心及綠能產業等方向發展與招商，利用桃園機場發展航空貨物轉運中心，吸引跨國企業來臺設立營運基地，以帶動相關高附加價值製造業及服務業發展，促使航空貨運量持續成長。

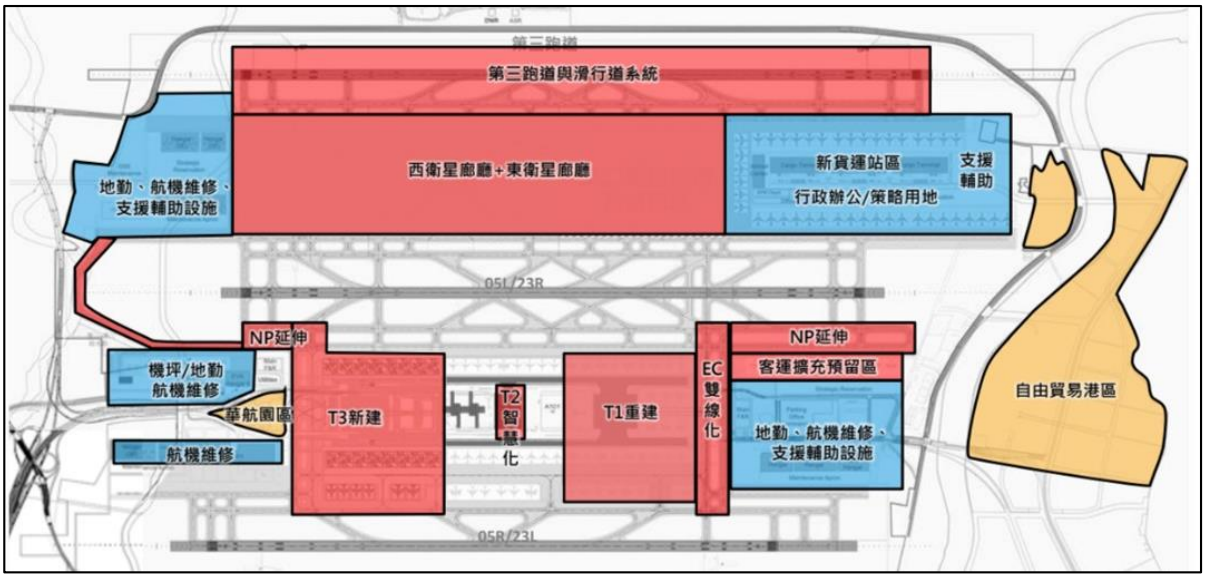


圖 1-2 桃園機場 2040 年初步配置概念

資料來源：臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版

由於一期航空貨物集散站於 1979 年啟用，二期航空貨物集散站於 2002 年建置完成，歷經數十年使用後，建物老舊且受原始設計限制已無法因應新型態的作業模式，難以提升營運效能。加之「綱要計畫二版」於修正時發現既有之一、二期航空貨物集散站臨空側用地在航機後推作業時，會影響往北跑道起飛航機之地面滑行運作，故規劃將此 2 處航空貨物集散站配合計畫執行時程及特許營運屆期時遷移至所有航空貨運功能集中之新貨運園區，俾提供更具時間及速度效率之貨運服務。另外因桃園機場的新規劃能提供更周全的總體建設，

未來機場東西區將分別規劃為客貨分流之專區，與航空貨運作業極為攸關之交通動線將更為流暢。

依「綱要計畫二版」新貨運園區預計於 2025 至 2030 年開發完成，桃園機場公司於 2018 年委託辦理「桃園國際機場航空貨運園區營運模式及發展策略研究規劃案」(以下簡稱貨運園區發展策略研究案)，以為桃園機場公司後續推動各項招商建設之參考。「貨運園區發展策略研究案」主要工作為資料收集、實地訪談並比較分析，規劃未來營運模式與發展策略之結論與建議；為進一步研究分析未來各倉儲容量與用地需求面積，對實體物流作業流程及人車貨管制方式等進行細部規劃，因此辦理本案。期透過完善規劃使桃園機場新貨運園區之物流作業流程及功能配置達到最佳化，為桃園機場航空貨運業務帶來更多商機。

二、計畫依據

(一)以「實施計畫修正版」及「綱要計畫二版」為上位計畫，細部設計桃園機場新貨運園區空間運用配置規劃。

(二)依據 2019 年 9 月完成「桃園國際機場航空貨運園區營運模式及發展策略研究規劃案」之營運模式與發展策略提供有關實體物流作業流程及人車貨管制方式之基本配置。

(三) 2021 年 5 月 12 日工作會議依據「綱要計畫二版」之配置成果，將配合「台灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施綜合規劃暨基本設計委託技術」案中關於未來三條跑道之運作規劃，尤以跑道與滑行道中心線距離為基礎，研擬新貨運園區實際面積與相關配置方案。

「綱要計畫二版」及「實施計畫修正版」係針對桃園機場園區擬訂客貨運發展目標並檢討空側、陸側等相關設施的供給需求與土地配置。航空貨運部分於北跑道與第三跑道間規劃新貨運園區，並規劃與新貨運園區相輔相成之第二自由貿易港區，善用桃園機場地理位置優勢，促使航空貨運量持續成長，讓每一個起降班機及人流物流都是國際進出的重要經濟來源，帶動臺灣經濟發展。

依貨運園區發展策略研究案先期研究，建議新貨運園區及第二自由貿易港區規劃功能如下：新貨運園區大致包含航空貨物集散站及國際航空快遞區(整合型快遞)、冷鏈專區、貨物集中接收區、電商快遞專區、計價中心、檢查哨、管制哨、訪客換證中心、公署聯合作業中心、集中查驗中心、ETC 計費停車場；第二自由貿易港區則包含公共倉儲及大型國際承攬業者之自有倉儲。

在此發展策略下，必須在有限的土地面積上置入俱足的功能，設計快捷有效的運作方式為使用者提供最具價值的服務；於此同時，基於航空保安與作業安全第一之最高優先準則，新貨運園區中規劃設計之新作業流程必須符合國際航空貨運安全規則及具備與國際接軌之作業環境。

三、計畫目標

計畫執行目標內容主要為桃園機場新貨運園區物流作業流程及功能規劃配置研究，研擬桃園機場新貨運園區未來設置的細部規劃，提出具體可行執行方案，期透過完善的規劃使桃園機場新貨運園區之物流作業流程及功能配置達到最佳化，俾為桃園機場新貨運園區帶來更多商機。各項預期達成目標說明如下：

(一)新貨運園區預計於 2030 年建置完成，並在空運貨物安檢作業運作情境須接受國際民用航空組織(International Civil Aviation Organization，以下簡稱 ICAO)貨物保安政策要求的前提下(如非已知貨主，出口貨物必須逐件經 X 光機檢驗)，分析各區、各功能單位所需設計建置之基本倉儲容量與需地面積。

(二)針對新貨運園區及新自由貿易港區之實體物流作業流程及人車貨管制方式進行探討：

1、提出新貨運園區及新自由貿易港區之實體物流作業流程及人車貨管制方式可行方案。

2、現行航空貨物集散站/自由貿易港區運作方式及連接橋設置進行差異檢討與改善建議。

3、提出相關配套措施建議(例如法規鬆綁方面，探討是否由業者自購 X

光機自辦貨物航空保安檢查作業，以及相關軟硬體設施佈建等)。

4、辦理兩場以上公開說明會，邀請政府有關單位及相關業者參與。

(三)依照桃園機場第二油庫規劃位置之不同情境提出新貨運園區及新自由貿易港區各功能單元對應之基本配置與對應(配置)方案。

(四)提出桃園(遠雄)航空自由貿易港區是否納入機場管制區之利弊分析與整合配套條件。

(五)遠雄航空貨物集散站快遞倉，包含其中洋基通運股份有限公司(以下簡稱DHL) 經營之第二快遞倉庫，是否需與新貨運園區跨境電商專區整併之利弊分析。

四、計畫工作項目

為達到上述目標，本研究團隊執行各項工作內容如下：

表 1-1 本計畫工作項目表

編號	項目	執行內容	備註
1	蒐集研讀相關資料	(1) 計畫背景及前期研究報告 (2) 桃園機場及各航空貨物集散站營運相關資料 (3) 航空貨運通關作業 (4) 標竿國際機場航空貨物集散站資料 (5) IATA、ICAO 航空貨運現況及未來趨勢分析	參見參考資料
2	專家訪談	(1) 國際航空貨運承攬業 (2) 關貿網路股份有限公司	附件
3	利害關係人訪談	(1) 交通部民用航空局 (2) 財政部關務署臺北關 (3) 內政部警政署航空警察局 (4) 華儲股份有限公司及長榮空運倉儲股份有限公司 (5) 臺灣桃園國際機場航空公司代表聯席	附件

編號	項目	執行內容	備註
		會、桃園航勤股份有限公司、長榮航勤股份有限公司、行政院農業委員會動植物防疫檢疫局新竹分局 (6) 台北市報關商業同業公會、台北市航空貨運承攬商業同業公會	
4	舉辦說明會	(1) 2020 年 9 月 23 日第一場公開說明會 (2) 2021 年 4 月 21 日第二場公開說明會	附件
5	實地考察	(1) 航空貨運進、出、轉口作業 (2) 快遞貨物作業	附件
6	田野調查(車流量)	(1) 2020 年 4 至 6 月華儲股份有限公司 (2) 2020 年 11 月至 12 月長榮空運倉儲股份有限公司	附件
7	工作小組會議	與桃機工作小組就進度內容開會討論，自 2020 年 3 月 10 日至 2021 年 6 月 22 日共計 47 次	附件

資料來源：本研究整理

第二章 運量與航空貨物集散站現況分析

一、桃園機場貨運量分析

桃園機場包含 2 座客運航廈、4 座貨物集散站、2 條跑道、39 條滑行道及聯外高速公路及捷運系統。目前正規劃興建第三航廈、新貨運園區及第三跑道以滿足未來隨航空貨運市場快速增長的營運需求。

航空貨運市場是指商業航空公司或專業貨運公司通過空運運輸貨物。空運貨物流量最大的地區是東亞和美國之間，這些地區的機場在貨運量方面居全球前十名。除地理位置居航線中心，且國籍航空運能提升外，另依德國知名市場資訊統計公司 Statista 發表之 Air cargo traffic – worldwide volume 2004-2021 (2021 年 5 月 7 日) 所載，航空貨運市場增長的驅動因素有二：包含電子商務的全球蓬勃發展，與航空燃料的成本大幅下降；燃油費用通常占航空公司總費用的 20-30% 左右，因此價格的任何波動都將分別影響航空公司的財務狀況。從 2019 年全球航空公司淨利潤下降，與上述油價上漲同時出現即為明證。

表 2-1 亞太地區國際機場貨運量及全球排名比較表[1]

貨運量單位：萬噸

機場別	項目	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
香港國際機場	排名	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	貨運量	416.84	396.84	406.23	416.17	441.12	442.22	461.52	504.99	512.08	480.95	446.81
上海浦東國際機場	排名	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	貨運量	322.79	310.30	293.92	292.85	318.14	327.52	344.03	382.43	376.86	363.42	368.66
韓國仁川國際機場	排名	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	6
	貨運量	268.45	253.92	245.67	246.44	255.77	259.57	271.43	292.17	295.21	276.44	282.24
臺灣桃園國際機場	排名	14	15	15	15	10	11	11	9	8	9	7
	貨運量	176.71	162.75	157.77	157.18	208.87	202.19	209.72	226.96	232.28	218.23	234.28
日本成田國際機場	排名	9	10	10	10	8	8	8	8	9	10	
	貨運量	216.78	194.51	200.62	201.98	213.24	212.21	216.54	233.64	226.10	210.41	
新加坡樟宜國際機場	排名	11	11	12	12	13	15	13	12	12	14	
	貨運量	184.10	189.89	184.19	188.60	187.99	188.70	200.63	216.47	219.50	205.67	
北京首都國際機場	排名	16	14	13	13	14	14	15	15	16	15	
	貨運量	154.91	166.88	178.70	184.37	183.12	188.98	194.32	202.96	207.40	195.78	
廣州白雲國際機場	排名	21	21	21	18	19	19	18	18	17	16	
	貨運量	114.45	119.30	124.65	130.97	145.40	153.78	165.22	178.04	189.06	192.21	

資料來源：國際機場協會(ACI，Airports Council International)

[1] 2010 年至 2013 年桃園機場貨運量不含轉口出口貨物，2021 年 4 月 22 日已發布 2020 年全球客貨運量全球排名前 10 名，但上述機場未列名前 10 名者，尚無數據可供參考。

依據國際機場協會(Airports Council International，以下簡稱 ACI)公佈之統計資料：桃園機場在 2013 年前其總貨運量(Total Air Cargo Traffic)已達全世界第 15 名，2014 年躍升為全球第 10 名，2017 年貨運量 226.96 萬噸排名世界第 9 位，較 2016 年成長 8.2%；2018 年貨運量 232.28 萬噸，排名世界第 8 位、較前一年成長 2.4%。2019 年桃園機場貨運量為 218.23 萬噸、排名世界第 9 位，較前一年減少 6.1%。國際機場協會最近公布 2020 年排名前 10 名統計數據，桃園機場貨運量總計 234.28 萬噸，較 2019 年成長 7.4%，排名全球第 7 名。

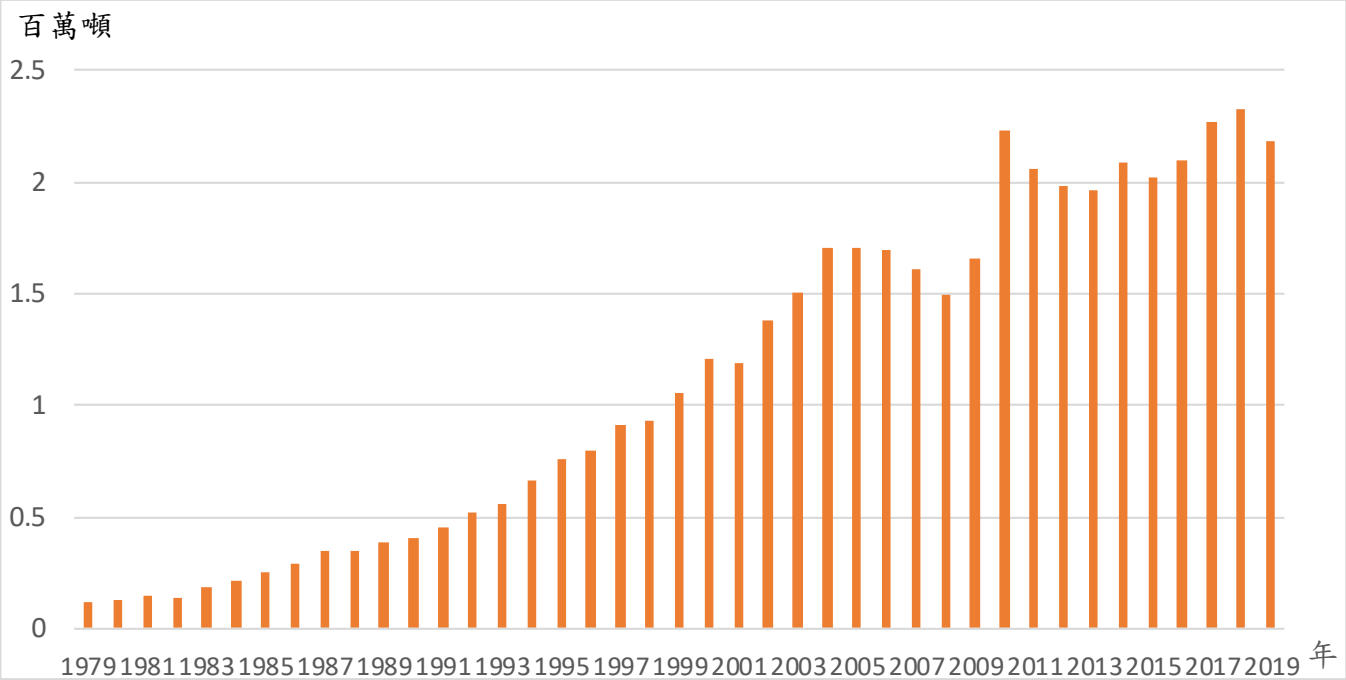


圖 2-1 桃園機場航空貨運統計圖(1979~2019 年)

資料來源：桃園機場公司

由圖 2-1 綜觀桃園機場最近 20 年之貨運量發展大致呈現成長趨勢：桃園機場貨運噸數於 1999 年即達 100 萬噸，2005 年超過 170 萬噸。2007 年 8 月起受全球金融危機影響，貨運量在 2008 年及 2009 年明顯衰退。至 2009 下半年景氣逐漸復甦，2010 年貨運量大幅成長突破 200 萬噸，從 2010 年至 2019 年貨運量幾乎均維持 200 萬噸以上，僅於 2012 年與 2013 年因經濟景氣循環故貨運量降至 195-196 萬噸。國際民航組織(International Civil Aviation Organization ，ICAO)公布之 2019 年報 The World of Air Transport in 2019 分析，占全球貨運收益噸公里數(FTK，Freight Tone-Kilometer) 38.2%的亞太地區貨運量較上年下降 6.2%，桃園機場貨運量同比下降 6.1%。2020 年初新冠肺炎疫情

蔓延，因疫情防控採取邊境管制致使多家國際航空客機大幅減少航班以因應驟減的國際旅遊需求，參考 ACI 分析機腹貨物承載量因而大幅下滑，對於航空貨運的運能有相當大的影響，2020 上半年航空貨運量與 2019 年同期比較的資料，全球前 10 名中亞太地區機場變化如下：香港機場減少 10.2%、上海浦東機場成長 0.4%、仁川機場下降 1.4%、東京成田機場下降 7.6%、桃園機場持平（資料來源：ACI's World Airport Traffic Report brings home how far airport traffic has fallen，2020 年 8 月），其中香港、仁川、東京成田機場貨運量的下降足可見其影響，但若機場反應即時則可如上海浦東機場與桃園機場逆勢成長或持平。

桃園機場航空貨運量的計算包括進口貨、出口貨、轉口進倉、轉口出倉、機下直轉、快遞專區進口及快遞專區出口 7 類。從 2010 年至 2020 年其各項貨類之統計數據如表 2-2：

表 2-2 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量統計表(貨物別)[2]

單位：萬噸

年度	進口貨	出口貨	轉口進倉	轉口出倉	機下直轉	快遞專區進	快遞專區出	各類合計
2010	41.27	49.95	46.29	46.30	19.93	8.92	8.92	221.59
2011	39.20	45.00	43.59	43.67	15.04	9.65	8.74	204.89
2012	39.10	44.73	40.21	40.41	13.93	10.00	8.27	196.65
2013	36.13	44.92	39.51	39.54	16.38	10.52	8.16	195.17
2014	37.14	46.76	42.52	42.63	17.72	11.20	9.29	207.26
2015	35.98	45.67	40.96	40.99	15.07	12.09	9.76	200.53
2016	38.09	48.10	41.28	41.10	14.75	15.23	9.54	208.10
2017	41.07	50.87	45.45	45.35	14.55	18.43	9.59	225.31
2018	41.77	48.38	48.70	48.58	13.08	20.90	9.10	230.52
2019	40.68	45.98	42.93	42.75	13.23	22.19	8.76	216.52
2020	38.44	46.60	52.40	52.08	13.28	18.91	10.63	232.34

資料來源：桃園機場公司

[2]表 2-2 內統計資料不計算航空郵件及郵袋重。

從 2010 年至 2020 年各項貨類之發展趨勢如圖 2-2：

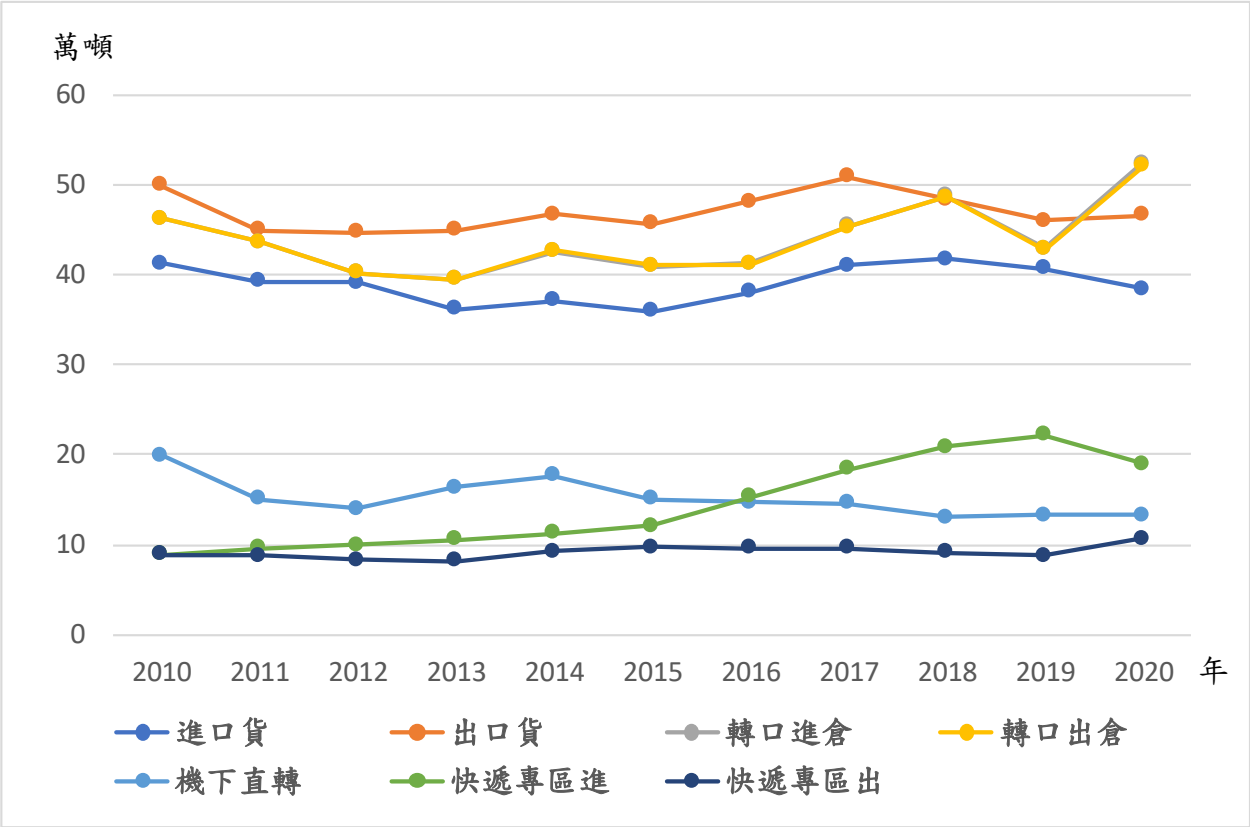


圖 2-2 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量趨勢圖

資料數據來源：桃園機場公司、本研究整理

於 2010 年至 2020 年間各項貨類均平穩發展，雖略有增減，並無特殊變化。值得注意的是在 2017 年以前桃園機場貨運業務以出口為大宗，出口貨運量介於 44.73 萬噸至 50.87 萬噸，雖然數量迭有變動、但維持平穩營運。轉口進出貨物量[3]在 2018 年與一般出口貨物量並駕齊驅，介於 39.51 萬噸至 48.70 萬噸，呈現緩慢成長，至 2020 年超過一般出口貨物量。快遞專區進口貨物量從 2016 年起大幅成長，從 8.92 萬噸增加至 18.91 萬噸，成長比率高達 112%，機下直轉貨物量則明顯衰退。

從各項貨類貨運量在桃園機場總貨運量中所占比例亦可觀察到業務營運之變化：2010 年進出口業務共占總體業務之 41.1%，轉口進出倉業務 41.8%，機下直轉業務 9%，快遞專區進出口 8%。至 2020 年時，進出口業務占總貨運量

[3] 因轉口進倉與轉口出倉數值過於接近，故圖面上轉口進倉灰色折線實幾乎與轉口出倉黃色折線相疊。

之 36.6%，轉口進出倉業務 45%，機下直轉業務 5.7%，快遞專區進出口 12.7%。由此觀之，即使桃園機場總貨運量持續成長，各項業務比重卻各有消長：進出口貨物處理量約減少 4.5%，轉口進出倉增加了 3.2%，機下直轉業務減少 3.3%，快遞專區進口增加 4.1%、出口增加 0.6%。

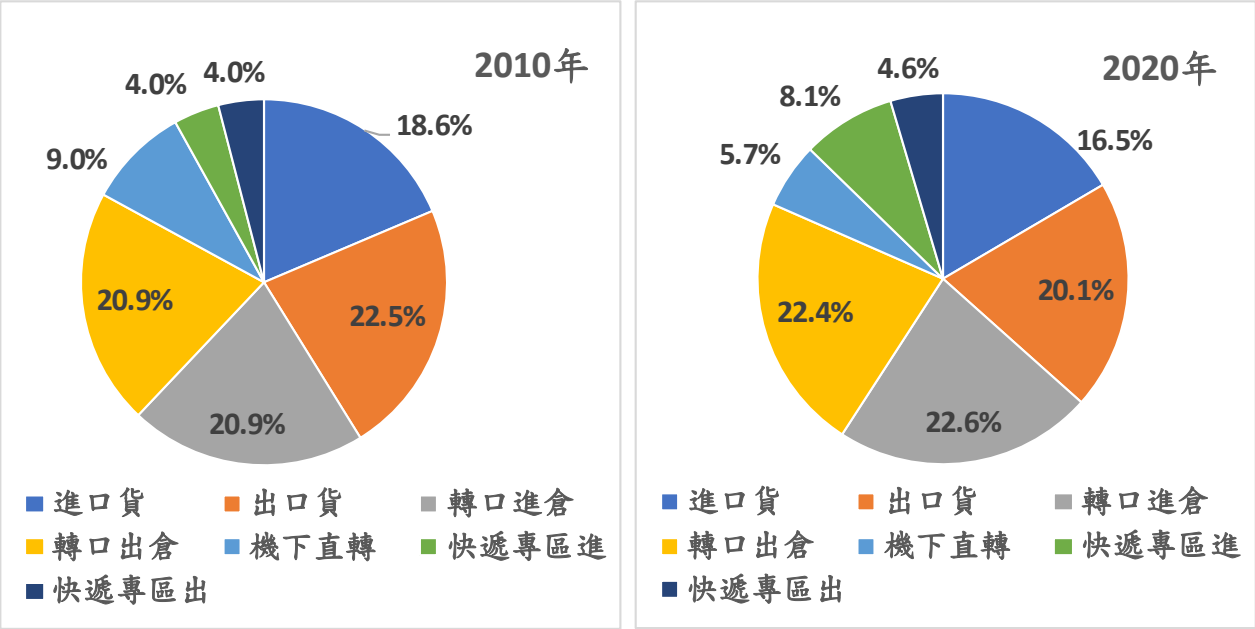


圖 2-3 桃園機場各項業務占比圖

資料數據來源：桃園機場公司、本研究整理

從統計資料分析，桃園機場航空貨運量成長來自於轉口貨物及快遞貨物進口。近幾年網路購物快速崛起，跨境電子商務業者搶攻臺灣市場，進口快遞包裹件數激增。財政部關務署表示，從 2017 年至 2019 年，報單數量由 3,800 萬筆大幅增至 6,400 多萬筆，報單報價金額多為五萬元以下、採簡易申報通關的低價進口貨物。由於兩岸距離相近，海運快速輪航行四小時即可抵達臺灣，且海運運載容量大、運費便宜，故亦有許多大陸至其他國家之跨境電商貨物會先藉由海運進口至臺灣後轉空運出口，而此海轉空之轉運模式同時增加桃園機場出口貨運量，呈現穩定成長。

桃園機場航空貨運成長現象應是國籍航空公司以桃園機場為主要轉運營運中心進行集貨轉口業務，以及臺灣跨境電商貨物快速增長所致。

二、航空貨物集散站營運現況分析

(一)桃園機場航空貨物集散站整體現況

桃園機場的航空貨物集散站和自由貿易港區皆由交通部民用航空局監理營運，並依據交通部所頒布之「航空貨物集散站經營業管理規則」與「自由貿易港區設置管理條例」輔導與管理，特許貨物集散站經營業者得於機場範圍 25 公里以內設立航空貨物集散站，提供空運進口、出口、轉運或轉口貨物集散與進出航空站管制區所需之通關、倉儲場所、設備及服務。

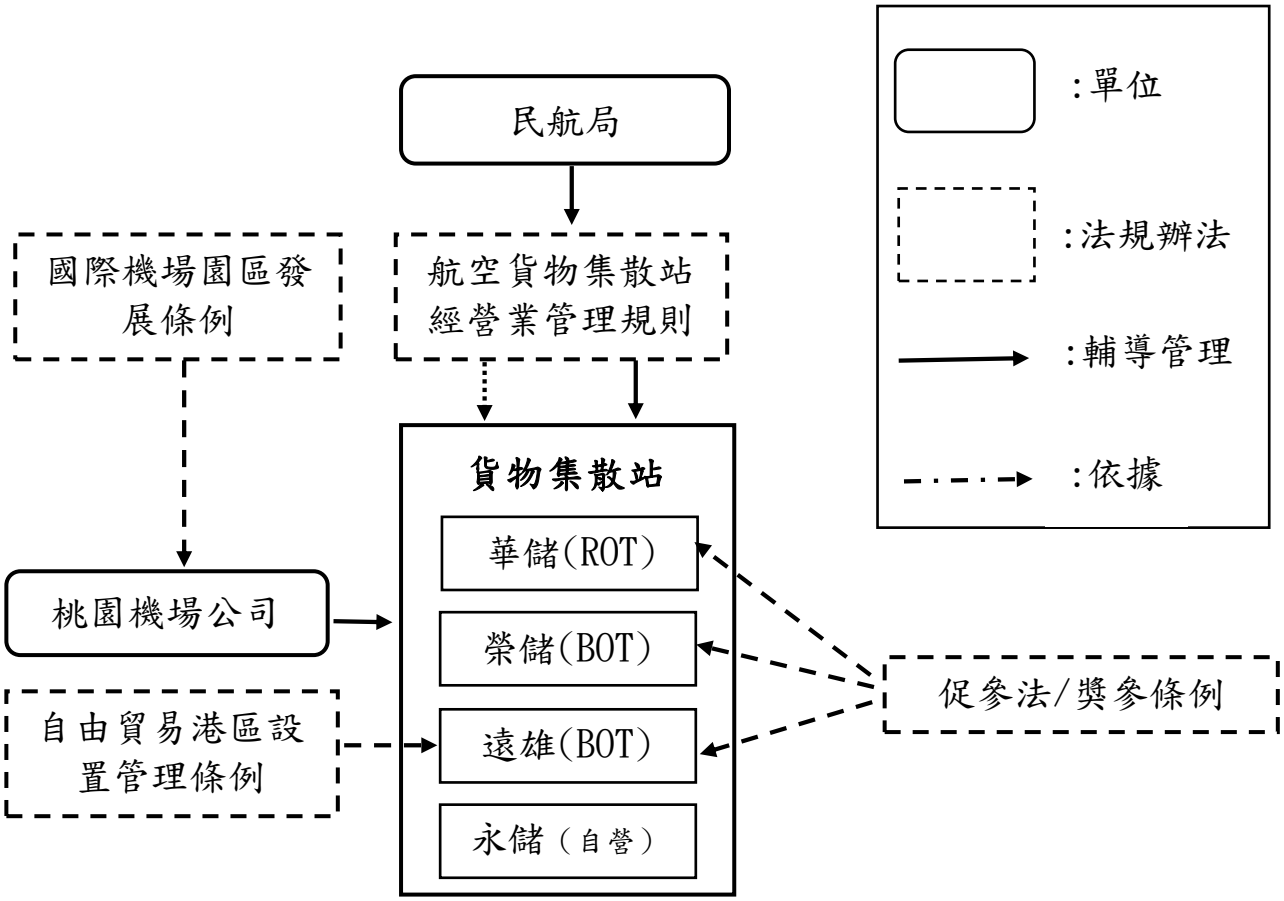


圖 2-4航空貨物集散站經營業管理規則及管理等級示意圖

資料來源：本研究整理

桃園機場目前特許成立航空貨物集散站之經營業者共4家：華儲股份有限公司(以下簡稱華儲公司)、長榮空運倉儲股份有限公司(以下簡稱榮儲公司)、永儲股份有限公司(以下簡稱永儲公司)及遠雄航空自由貿易港區股份有限公司(以下簡稱遠雄公司)。另外，美商優比速股份有限公司(以下稱 UPS)

與荷蘭商聯邦快遞國際股份有限公司(以下稱 FedEx)兩家外籍民用航空運輸業者則依據民航法第 72 條及航空貨物集散站經營業規則第 19 條規定於機場內設立航空貨物集散站，經營整合型快遞業務。

上述 4 家航空貨物集散站業者中，華儲公司、榮儲公司與遠雄公司等 3 家業者位於機場園區內，其中華儲公司與榮儲公司分別經營一、二期航空貨物集散站，位置緊鄰貨機坪作業區。兩家業者除自身貨物集散業務外，華儲公司並提供空間予 UPS 辦理自營整合型快遞業務，及予永儲公司設置盤櫃交接區。榮儲公司提供空間予 FedEx 辦理自營整合型快遞業務，並因貨運處理量已經到達貨運設計飽和量的 80%，故於 2006 年租用機場專用區東北角設置轉口倉。遠雄公司則於自由貿易港區中提供航空貨物集散及自由港區加工加值服務。永儲公司營業位置有別於前述三家航空貨物集散站業者，設置於機場園區外進行航空貨運集散作業，故所有完成安檢、通關放行及打盤之貨物，由專屬保稅卡車運至交接區，再由地勤業者拖至機邊作業。

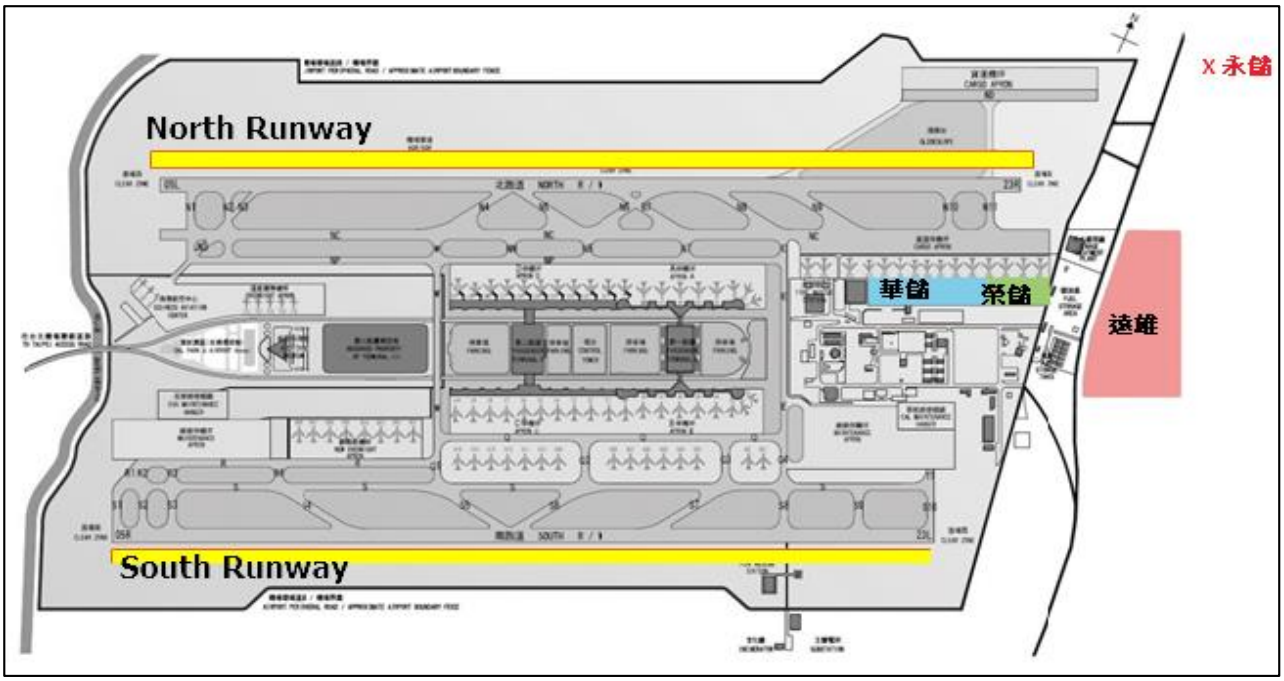


圖 2-5 桃園機場航空貨物集散站分布圖

資料來源：臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版、本研究整理

表 2-3 桃園機場 2010 年至 2020 年貨運量統計表(航空貨物集散站別)

單位：萬噸

年度	機下直轉(各航空公司)	華儲公司	榮儲公司	遠雄公司	永儲公司	FedEx	UPS	合計
2010	19.93	77.07	64.54	30.86	21.86	4.43	2.91	221.59
2011	15.04	69.72	66.10	28.66	17.80	4.42	3.13	204.89
2012	13.93	62.98	66.94	30.23	15.35	4.32	2.90	196.65
2013	16.38	62.30	64.58	28.53	16.35	4.29	2.74	195.17
2014	17.72	69.92	64.22	31.32	16.40	4.39	3.31	207.26
2015	15.07	69.66	61.37	31.28	15.69	4.31	3.15	200.53
2016	14.75	73.27	62.31	32.59	17.40	4.80	2.99	208.10
2017	14.55	81.65	66.87	36.63	18.25	4.41	2.95	225.31
2018	13.08	87.10	69.03	36.01	18.02	4.39	2.88	230.52
2019	13.23	78.67	64.30	34.30	18.97	4.38	2.67	216.52
2020	13.28	92.42	65.75	36.01	16.57	5.29	3.03	232.34

資料來源：桃園機場公司(此統計數據不含郵袋重)

自 2010 年至 2020 年桃園機場各家航空貨物集散站業者之貨運量整理如表 2-3。就各航空貨物集散站業者貨運量占總貨運量比分析，2010 年各航空公司機下直轉業務約 19.93 萬噸占桃園機場總貨運量之 9%，到 2020 年貨運量約 13.28 萬噸，僅占百分之 5.7%，貨運量明顯下降。華儲公司處理之貨運量 2010 年約 77.07 萬噸占桃園機場總貨運量之 34.8%，2020 年貨運量約 92.42 萬噸、平均年成長率接近 2%，占比幾近桃園機場總貨運量之 40%，成長幅度大。榮儲公司 2010 年貨運量 64.54 萬噸、占比 29.1%，2020 年貨運量 65.75 萬噸、占比 28.3%，雖然貨運量略有成長，但增加幅度不及華儲公司及遠雄公司，因此占比率減少 0.8%。遠雄公司在 2010 年貨運量為 30.86 萬噸占比 13.9%，到 2020 年貨運量達 36.01 萬噸、平均年成長率約 1.7%，占比亦增加至 15.5%。永儲公司 2010 年處理 21.86 萬噸、占比 9.9%，到 2020 年處理貨運量約 16.57 萬噸、占比 7.1%，貨運量及占比均下降。

FedEx 及 UPS 之貨運量在這段期間均有小幅度增減，但因變化不大故占比亦無甚差異。

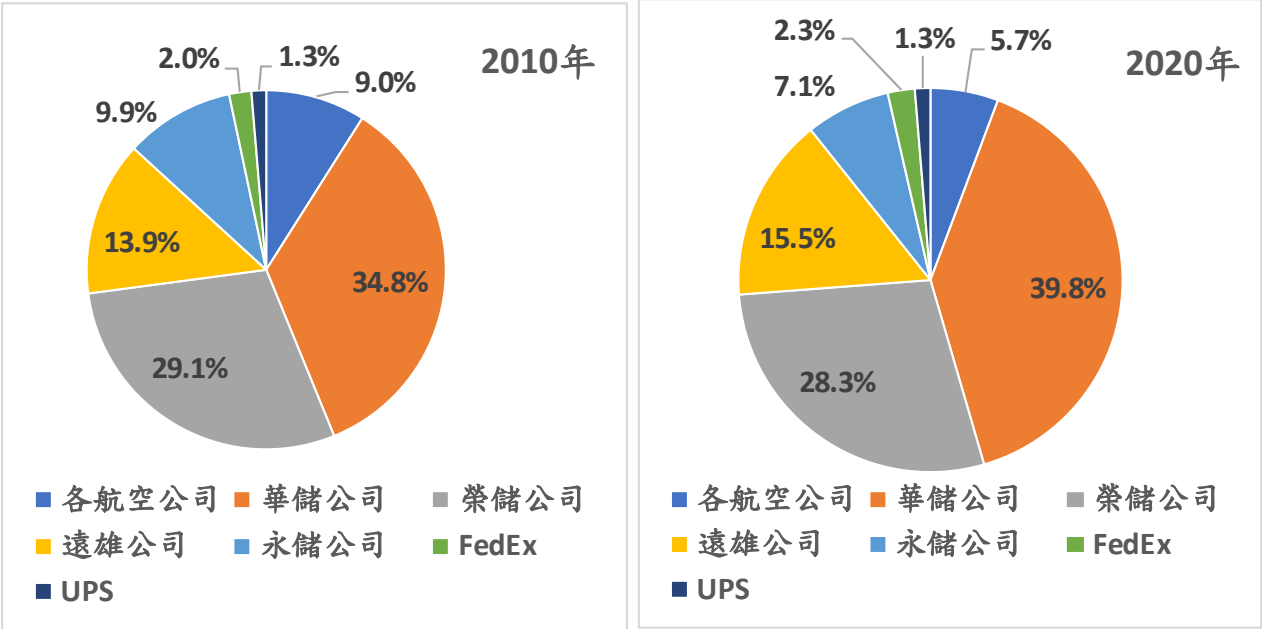


圖 2-6 桃園機場各航空貨物集散站業者貨運量占桃園機場總貨運量比

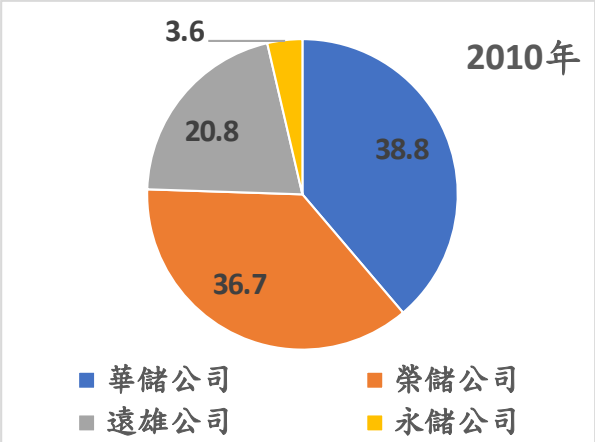
資料來源：民用航空局、本研究整理

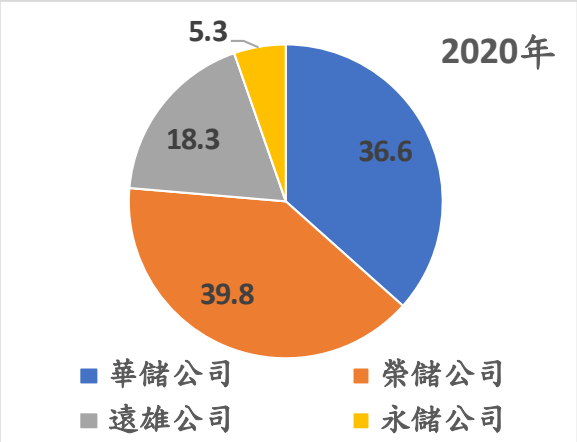
桃園機場航空貨運業務分為一般進口貨、一般出口貨、轉口進口貨、轉口出口貨、快遞專區進口貨、快遞專區出口貨及機下直轉貨(另有機邊驗放貨物但無統計數據)。除了機下直轉貨物外，其餘各項貨類均需進入航空貨物集散站處理。為提供更詳盡的觀察分析，本研究整理從 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站業者各貨類之貨運量占桃園機場各貨類總貨運量比如表 2-4 至表 2-8：

表 2-4 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站進口貨物占桃園機場進口貨物總貨運量比

單位：百分比

年度 業者別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
華儲公司	38.8	36.2	33.0	32.6	32.0	34.1	34.8	34.2	34.2	33.6	36.6
榮儲公司	36.7	39.2	39.1	41.0	40.7	45.0	43.8	42.9	43.6	44.0	39.8
遠雄公司	20.8	20.7	23.3	22.2	23.3	16.6	16.9	18.9	17.6	16.4	18.3
永儲公司	3.6	3.9	4.6	4.2	3.9	4.3	4.5	4.0	4.6	6.0	5.3



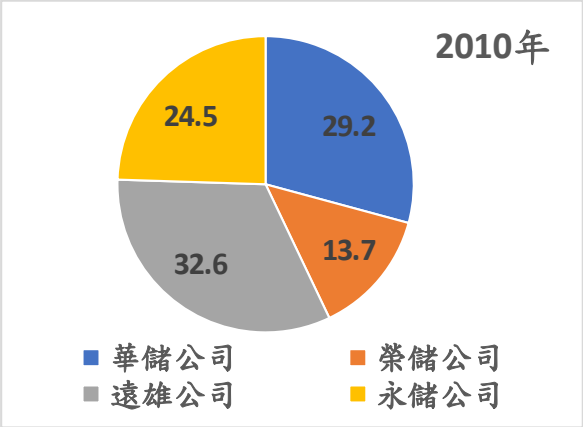


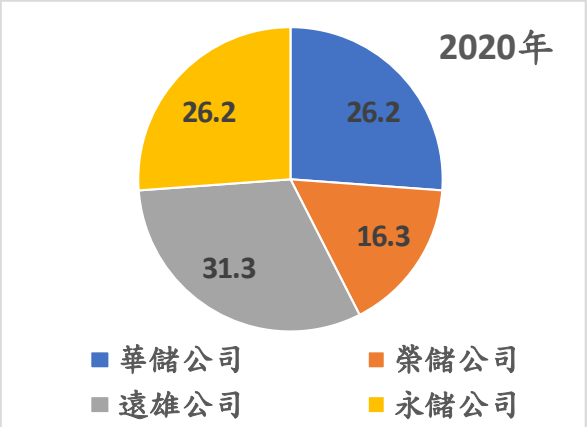
資料來源：本研究整理

表 2-5 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站出口貨物占桃園機場出口貨物總貨運量比

單位：百分比

年度 業者別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
華儲公司	29.2	29.1	27.6	24.4	22.9	22.3	23.3	24.8	24.8	24.4	26.2
榮儲公司	13.7	14.0	14.6	15.5	16.7	18.2	18.2	17.5	18.8	17.5	16.3
遠雄公司	32.6	32.0	31.2	32.2	32.9	32.8	31.2	31.1	30.3	29.7	31.3
永儲公司	24.5	24.9	26.6	27.9	27.5	26.7	27.3	26.7	26.1	28.4	26.2



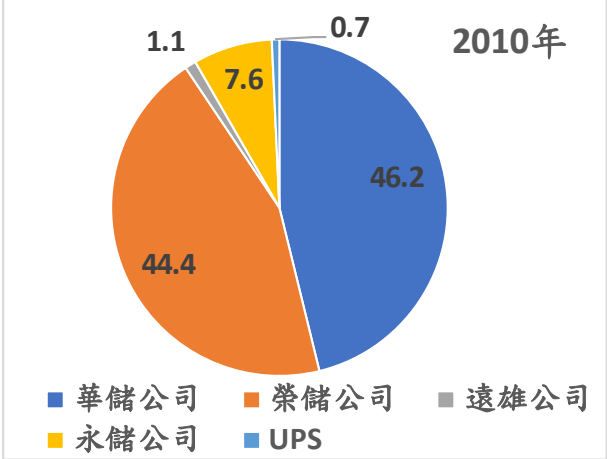


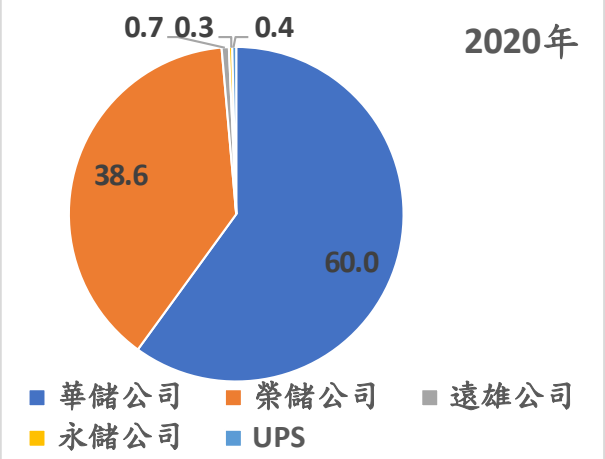
資料來源：本研究整理

表 2-6 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站轉口進(出)倉貨物占桃園機場轉口進(出)倉貨物總貨運量比

單位：百分比

年度 業者別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
華儲公司	46.2	43.7	43.4	46.4	51.9	56.1	57.3	57.1	58.8	57.6	60.0
榮儲公司	44.4	49.7	54.2	51.9	46.1	42.1	41.1	41.7	40.0	41.0	38.6
遠雄公司	1.1	1.2	1.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.7
永儲公司	7.6	4.5	0.3	0.7	0.8	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3	0.3
UPS	0.7	0.9	0.8	0.7	1.1	1.2	1.1	0.7	0.8	0.7	0.4



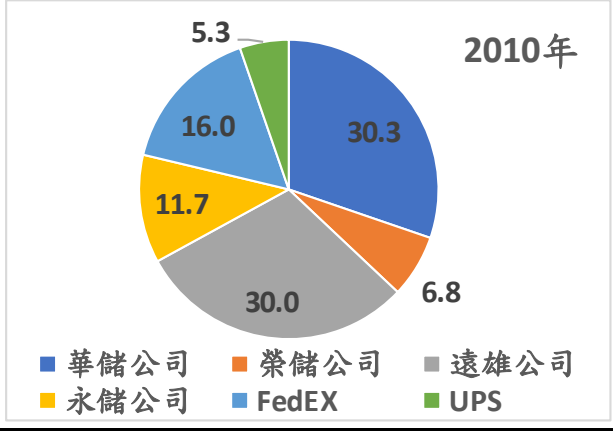


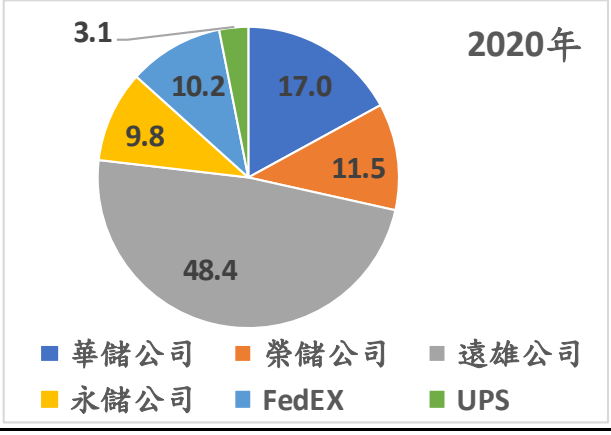
資料來源：本研究整理

表 2-7 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站快遞進口貨物占桃園機場快遞進口貨物總貨運量比

單位：百分比

年度 業者別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
華儲公司	30.3	36.4	18.2	18.5	17.9	6.9	7.9	15.4	16.1	18.5	17.0
榮儲公司	6.8	4.5	8.9	12.5	13.0	15.2	15.9	10.7	11.3	12.8	11.5
遠雄公司	30.0	27.1	40.9	34.5	39.8	49.3	45.7	47.6	46.8	44.7	48.4
永儲公司	11.7	11.5	12.5	16.2	11.9	12.7	14.4	15.0	15.4	14.0	9.8
FedEx	16.0	14.9	14.1	13.3	12.6	11.7	13.0	8.6	7.9	7.6	10.2
UPS	5.3	5.6	5.4	5.0	4.8	4.1	3.1	2.7	2.6	2.3	3.1



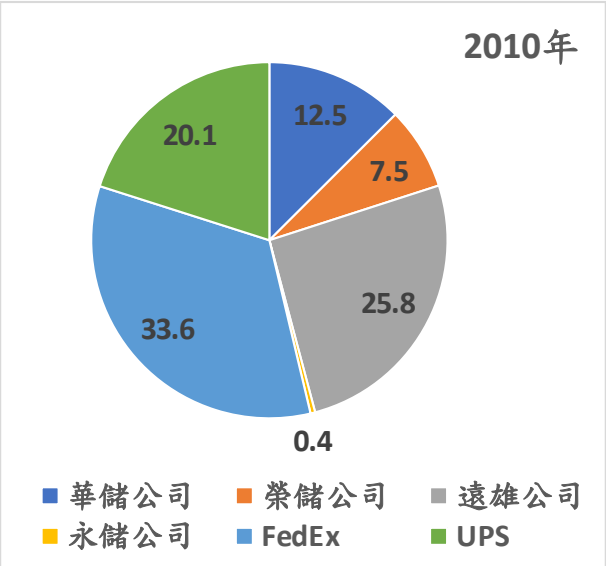


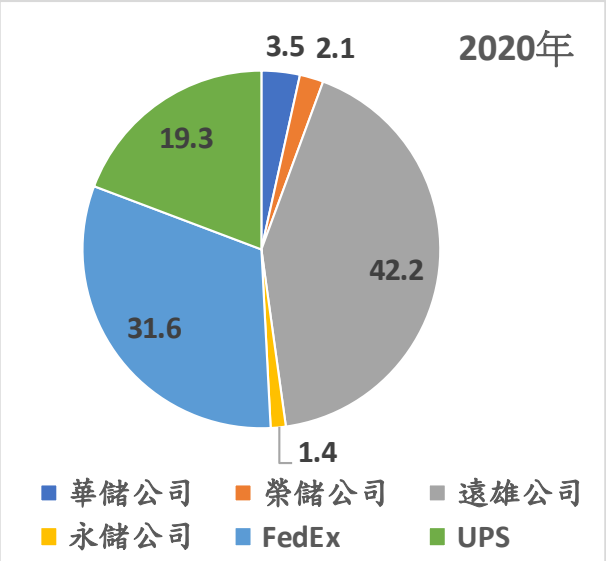
資料來源：本研究整理

表 2-8 2010 年至 2020 年各航空貨物集散站快遞出口貨物占桃園機場快遞出口貨物總貨運量比

單位：百分比

年度 業者別	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
華儲	12.5	11.1	11.8	12.2	13.9	4.8	5.2	4.6	4.4	4.3	3.5
榮儲	7.5	5.8	4.8	5.1	4.9	4.9	4.9	4.0	3.9	3.5	2.1
遠雄	25.8	28.1	26.4	26.1	28.2	42.5	42.3	42.5	42.9	42.6	42.2
永儲	0.4	0.6	1.3	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.5	1.4
FedEx	33.6	34.1	35.2	35.4	32.1	29.6	29.4	29.5	30.1	30.6	31.6
UPS	20.1	20.4	20.5	20.4	20.0	17.1	17.2	18.5	17.5	17.5	19.3





資料來源：本研究整理

從表 2-4 至表 2-8 分析從桃園機場角度看 2010 年至 2020 年間各貨物集散站之航空貨運業務類別消長如下：：

進口貨部分 2020 年華儲公司占比 36.6%、榮儲公司占比 39.8%，合計已達進口貨總貨量之 76.4%，遠雄公司占比 18.3%，永儲公司占比僅 5.3%。華儲公司進口貨占比從 2010 年至 2020 年迭有增減，榮儲公司則從 2011 年起占比就超過華儲公司且持續增加。

出口貨部分，遠雄公司 2020 年占出口貨總貨量的 31.3%較 2010 年的 32.6%略減；華儲公司及永儲公司各占 26.2%，華儲公司較 2010 年之 29.2%略減、永儲公司則較 2010 年之 24.5%略增；榮儲公司占 16.3%較 2010 年增加 2.6%。

華儲公司的轉口進(出)貨物占比從 2010 年的 46.2%大幅成長到 2020 年的 60%，榮儲公司占比從 44.4%降至 38.6%。遠雄公司、永儲公司及 UPS 合計僅 1.4%，其中永儲公司從 2010 年占比 7.6%大幅下降至 2020 年的 0.3%。

遠雄公司快遞進口貨運量占比從 2010 年的 30%快速成長到 2020 年接近 50%；參考表 2-2 桃園機場 2010 年至 2020 年快遞進口總貨運量成長率達 112%，其他貨物集散站快遞進口貨物成長率遠不及遠雄公司，占比因此明顯下降。

快遞出口貨部分，2020 年遠雄公司占比 42.2%、FedEx31.6%及 UPS19.3%， 3 家業者合計超過總貨量的 90%。遠雄公司從 2010 年占比 25.8%快速成長，華儲公司占比從 2010 年的 12.5%跌至 2020 年的 3.5%，榮儲公司從 7.5%下降至 2.1%，永儲公司占比從 0.4%上升至 1.4%。

參考表 2-3 桃園機場各家航空貨物集散站業者之貨運量及相關分析：從 2010 年至 2020 年桃園機場總貨運量及華儲公司、榮儲公司及遠雄公司貨運量均呈現成長趨勢，惟各家成長比率不同，因此各貨物集散站占桃園機場總貨運量比亦出現消長變化如圖 2-6。表 2-4 至表 2-8 係從貨運業務類別觀察，各貨物集散站經營各類航空貨運業務各有所專亦各有所長，各貨物集散站在不同業務類別的表現亦呈現差異化。因此應將各貨物集散站間的差異納入規劃新貨運園區未來營運發展及資源分配時的考量。

(二)航空貨物集散站營運現況與貨運量分析

桃園機場航空貨物集散站目前有 4 家航空貨物集散站業者華儲公司、榮儲公司、永儲公司及遠雄公司提供服務，主要經營一般進出轉口貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務、進出口快遞貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務、進出口機邊驗放貨物儲存、裝拆盤櫃處理服務、進出口整盤整櫃貨物處理服務等；其中遠雄公司另具港區貨棧身分，承接自由貿易港區貨物。各航空貨物集散站基本資料整理如下：

表 2-9 桃園機場各貨航空貨物集散站基本資料表

經營業者	華儲公司 (一期航空貨物集散站)	榮儲公司 (二期航空貨物集散站)	遠雄公司	永儲公司
合約關係	ROT	BOT	BOT	自營
特許契約成立時間	2000 年 1 月 (原臺北航空貨物集散站)	2002 年 2 月	2003 年 5 月	1987 年 12 月
特許期限	30 年(2030.1.15)	30 年(2032.2.25)	50 年(2053.5.29)	-
權利金收取公式	年營業額*6% (此為基本，會依年營業額不同，收取不同比例之權利金)	年營業額*6%	上年度權利金* (1+調整指數)	-
基地面積	133,079 m^2	71,248 m^2	153,000 m^2	43,000 m^2
倉儲容量	68 萬噸	70 萬噸	50 萬噸	30 萬噸
擴建後總倉儲容量	98 萬噸 (2019 年完成)	82 萬噸	80 萬噸 (2023 年完成)	30 萬噸

資料來源：本研究整理

4 家航空貨物集散站業者營運現況分別說明如下：

1、華儲公司

華儲公司係於 1999 年 12 月成立，承作臺灣桃園機場一期航空貨物集散站及高雄小港國際機場航空貨物集散站，擁有充足作業面積、各種標準倉儲、現代化全自動倉儲系統及拆打盤設備，提供進、出、轉口空運貨物倉儲服務。是全臺唯一擁有北高航空貨物集散站之經營業者。

(1)作業面積：桃園航空貨物集散站庫區面積共 133,079 平方公尺，緊鄰 12 個貨機停機坪，裝卸貨碼頭可同時停靠 166 輛提貨車輛。

(2)倉儲類別：中盤貨架儲位、大貨盤儲存系統儲位、冷凍庫、冷藏庫、溫控庫、恆溫庫、貴重物品庫及危險物品庫。

(3)倉儲系統：儲貨系統、自動化搬運系統、數位式監控系統。

華儲公司自 2010 年至 2020 年業務發展詳情如表 2-10：

表 2-10 華儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表

單位：萬噸

年度	進口貨	出口貨	轉口進倉	轉口出倉	快遞專區進	快遞專區出	各類合計
2010	16.01	14.59	21.38	21.28	2.70	1.12	77.07
2011	14.19	13.09	19.05	18.92	3.51	0.97	69.72
2012	12.90	12.35	17.47	17.47	1.82	0.97	62.98
2013	11.76	10.98	18.34	18.27	1.95	0.99	62.30
2014	11.89	10.70	22.05	21.98	2.01	1.29	69.92
2015	12.28	10.20	22.96	22.90	0.84	0.47	69.66
2016	13.24	11.22	23.66	23.46	1.20	0.50	73.27
2017	14.03	12.59	25.96	25.78	2.84	0.44	81.65
2018	14.28	11.98	28.62	28.46	3.36	0.40	87.10
2019	13.68	11.23	24.72	24.56	4.11	0.38	78.67
2020	14.07	12.19	31.44	31.13	3.22	0.37	92.42

資料來源：民用航空局、本研究整理

2010 年至 2020 年各項貨類發展比較如圖 2-7：

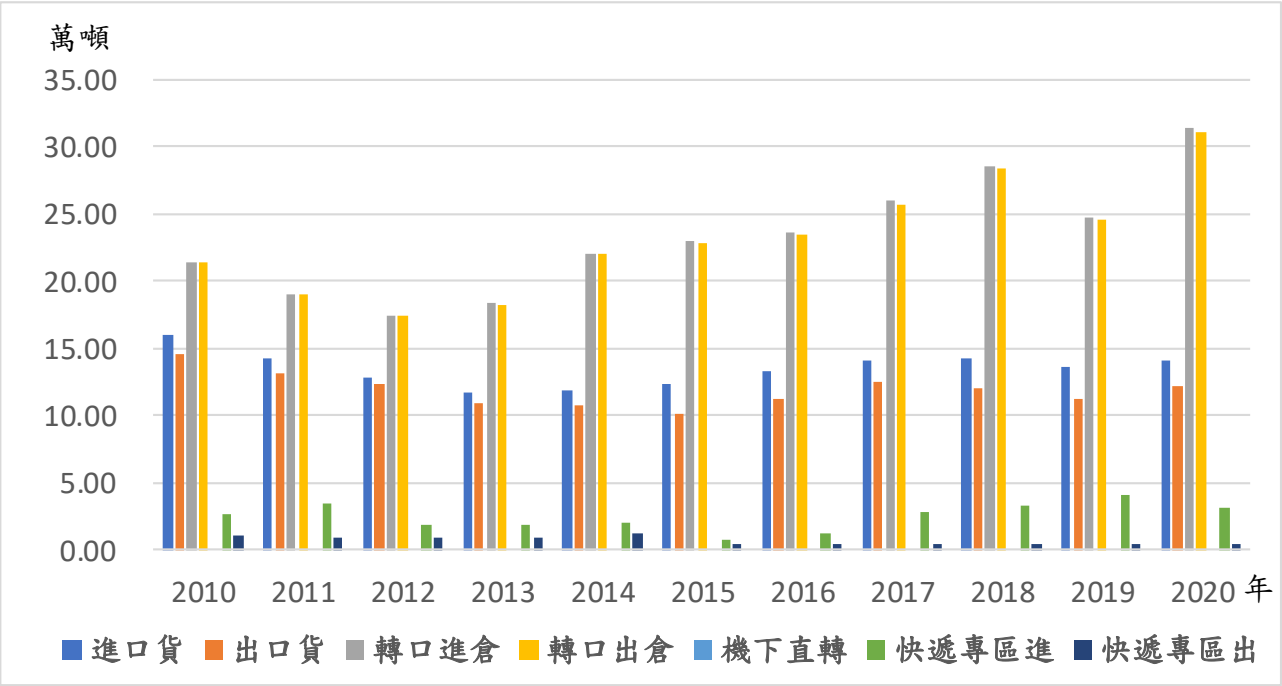


圖 2-7 華儲公司 2010 至 2020 年各項貨類貨運量比較圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

從表 2-10 及圖 2-7 各項貨類占比分析華儲公司從 2010 年至 2020 年業務發展消長：

(1)進口貨運量從 16.01 萬噸逐漸下降至 14.07 萬噸，出口貨運量從 14.59 萬噸降至 12.19 萬噸，二者占比分別從 20.7%、18.9%降至 15.2%及 13.2%，一般進出口貨運量合計從 39.6%降至 28.4%。

(2)轉口貨運量從 21.38 萬噸成長至 31.44 萬噸，貨運量占比從 27.7%增加至 34.0%；轉口進出倉之占比合計從 2010 年的 55.4%增至 2020 年的 67.7%。

(3)快遞專區進口貨物量從約 2.70 萬噸成長至 3.22 萬噸，出口貨物量從 1.12 萬噸減少至 0.37 萬噸，快遞貨物合計占比減少約 1%。

(4)華儲公司業務發展以轉口進出倉為最大宗，成長迅速；一般進出口次之，發展平穩。

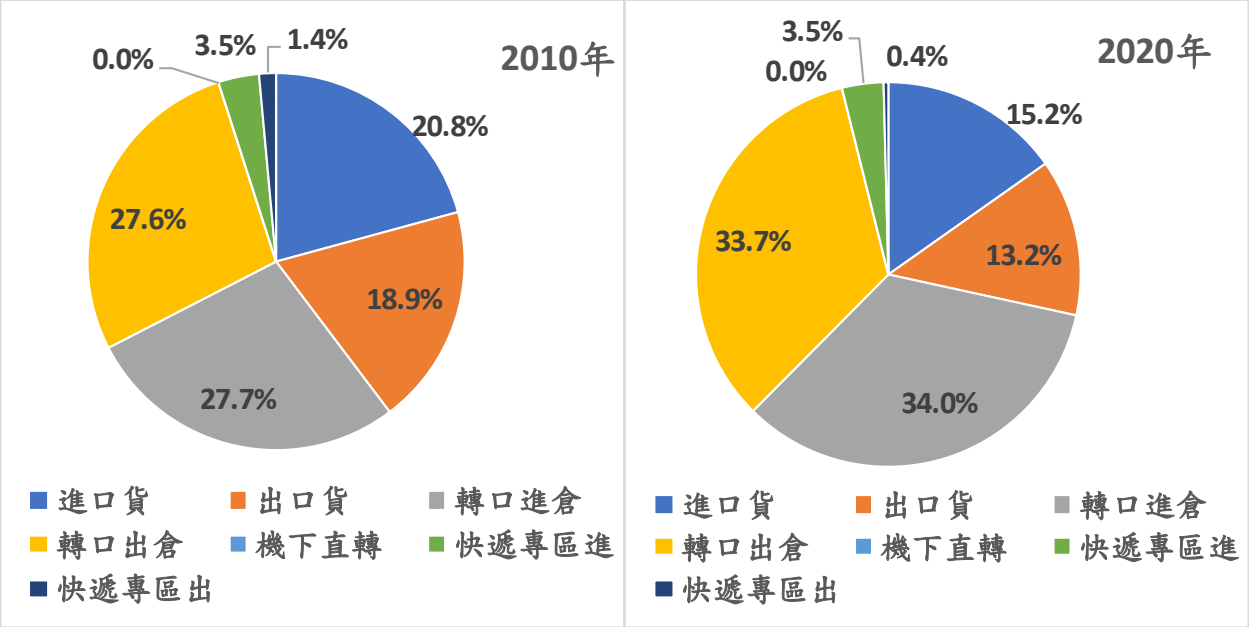


圖 2-8 華儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

華儲公司 2010 年貨運量合計 77.07 萬噸占桃園機場總貨運量 34.8%，至 2020 年貨運量合計 92.42 萬噸占比 39.8%，其業務內容雖然各有消長，但是整體業務發展仍然維持穩定成長。

為配合政府政策及業務發展需求，華儲公司積極推動倉庫區改擴建工程計畫，同時引進新式儲運設備系統自動化，以提升航空貨運作業處理效率，目前華儲公司桃園機場航空貨物集散站年處理量可達 89 萬噸以上。

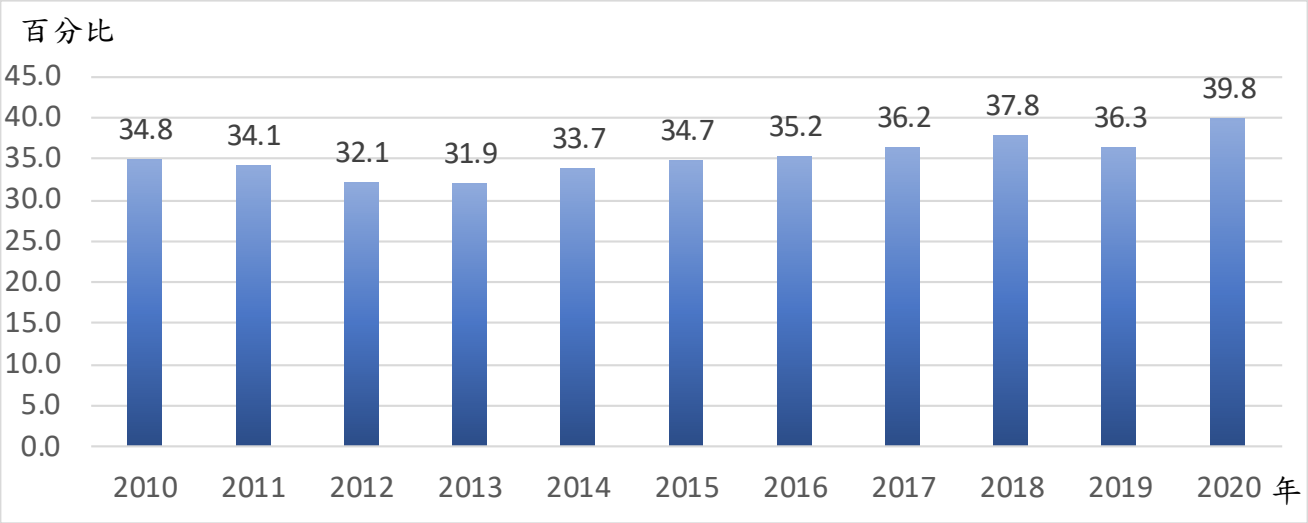


圖 2-9 華儲 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比
資料來源：民用航空局、本研究整理

2、榮儲公司

為因應臺灣地區對航空貨運日益成長的需求，長榮空運倉儲股份有限公司於 2000 年成立、2002 年 7 月正式營運。採用先進的自動化倉儲設備：自動化盤櫃存取系統、中盤貨存取系統、空櫃存取系統等，承作一般進出口貨物、機邊驗放貨物、快遞貨物、轉運貨物、保稅貨物、冷藏/冷凍貨物、危險品貨物、貴重品貨物及海空、空海聯運貨物的儲存、裝拆盤櫃處理等多樣化服務；每年貨物處理量可達 82 萬噸，配合長榮集團運輸體系提供航空貨運完整一貫服務。

(1)作業面積：長榮空運倉儲大樓是倉辦合一的智慧型鋼骨結構大樓，占地 45,000 平方公尺，為地下 2 層、地上 5 層之立體式航空貨物集散站。規劃 70 個專用倉門碼頭，配置升降式碼頭設備。東北角分站距本站約 800 公尺，占地 26,500 平方公尺，年貨物處理量可達 32 萬噸。

(2)倉儲類別：分為快遞倉、機邊驗放倉、出口倉、進口倉、轉口倉，設置冷藏庫、冷凍庫、溫控庫、貴重物品庫及危險品庫。

(3)倉儲系統：貨物作業系統、自動化存貨系統、無線條碼系統、快遞貨物作業系統、郵袋掃描系統、貨況查詢系統。

表 2-11 榮儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表

單位：萬噸

年度	進口貨	出口貨	轉口進倉	轉口出倉	快遞專區進	快遞專區出	各類合計
2010	15.16	6.85	20.56	20.69	0.60	0.67	64.54
2011	15.36	6.30	21.65	21.84	0.43	0.50	66.10
2012	15.28	6.52	21.81	22.04	0.89	0.39	66.94
2013	14.82	6.96	20.49	20.59	1.31	0.41	64.58
2014	15.13	7.82	19.59	19.77	1.45	0.45	64.22
2015	16.20	8.31	17.22	17.32	1.84	0.48	61.37
2016	16.67	8.76	16.98	17.01	2.42	0.46	62.31
2017	17.63	8.90	18.97	19.02	1.98	0.38	66.87
2018	18.20	9.12	19.47	19.53	2.37	0.35	69.03
2019	17.89	8.04	17.60	17.62	2.83	0.31	64.30
2020	15.29	7.61	20.22	20.23	2.17	0.23	65.75

資料來源：民用航空局、本研究整理

10 年至 2020 年各項貨類發展比較如圖 2-10：

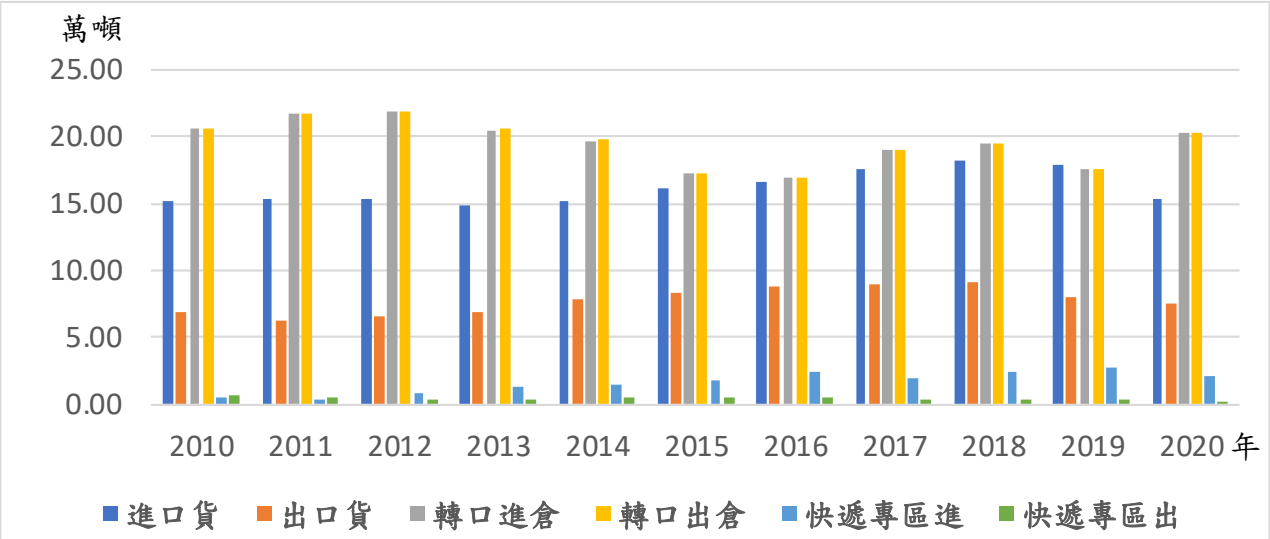


圖 2-10 榮儲公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

從表 2-11 及圖 2-10 各項貨類占比分析榮儲公司從 2010 年至 2020 年業務發展消長：

(1)進口貨運量從 15.16 萬噸發展至 15.29 萬噸，占比為 2010 年的 23.5%及 2020 年的 23.2%，貨運量小有成長但占比略為下降；出口貨運量從 6.85 萬噸成長至 7.61 萬噸，占比從 10.6%上升至 11.6%，一般進出口貨運量合計從 34.1%微幅成長至 34.8%。

(2)轉口進倉貨運量從 20.56 萬噸略為下降至 20.22 萬噸，轉口進出倉之占比合計從 2010 年的 63.8%降低至 2020 年的 61.6%。

(3)快遞專區進口貨物量從約 0.6 萬噸大幅成長至 2.17 萬噸，占比從 0.9%上升至 3.3%；出口貨物量從 0.67 萬噸減少至 0.23 萬噸，占比從 1.0%下降為 0.3%，快遞貨物合計占比從 1.9%增加至 3.6%。

(4)榮儲公司以進口貨及轉口進出倉為主要業務、迭有增減，出口貨呈現緩慢成長。近 5 年進口貨運量呈現下降趨勢，快遞專區進口貨有逐漸增加的趨勢。

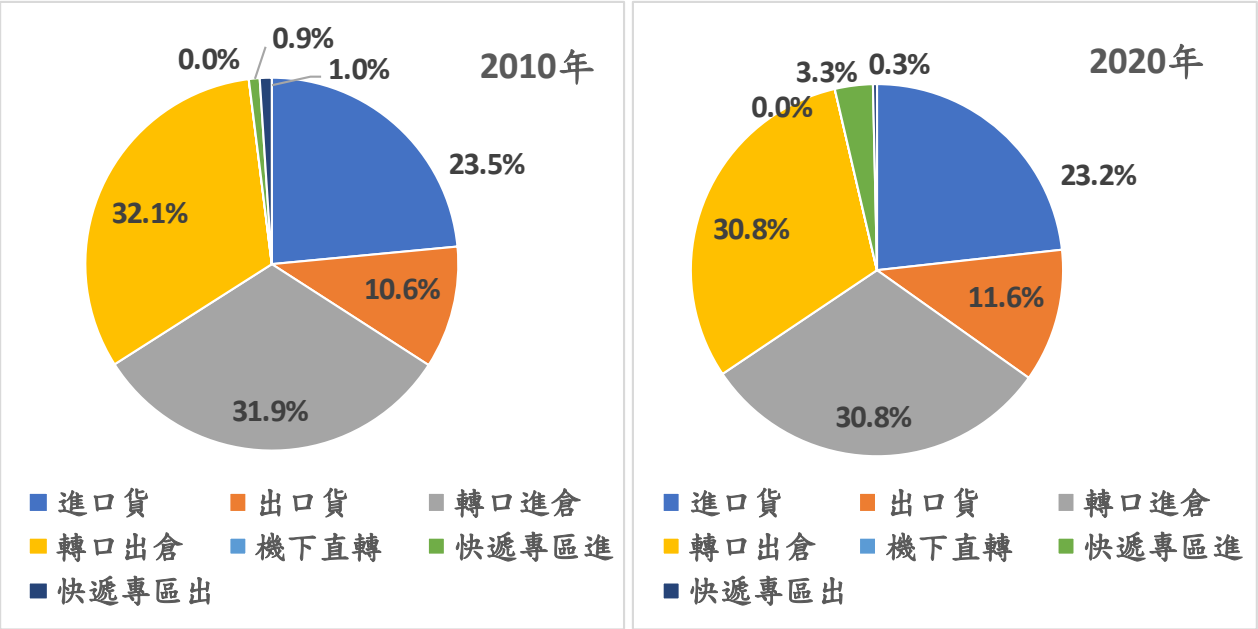


圖 2-11 榮儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

榮儲公司 2010 年的各項貨運量合計為 64.54 萬噸，占桃園機場總貨運量 29.1%，至 2020 年略為成長達 65.75 萬噸、占桃園機場總貨運量比約 28.3%。其轉口進、出倉為業務主力，惟從 2010 到 2020 年轉口進出倉貨運量合計微幅減少約 0.80 萬噸，一般進出口貨運量少量增加約 0.89 萬噸；快遞專區進口貨運量增加 1.57 萬噸、出口貨運量減少 0.44 萬噸，整體貨運量變化不大。

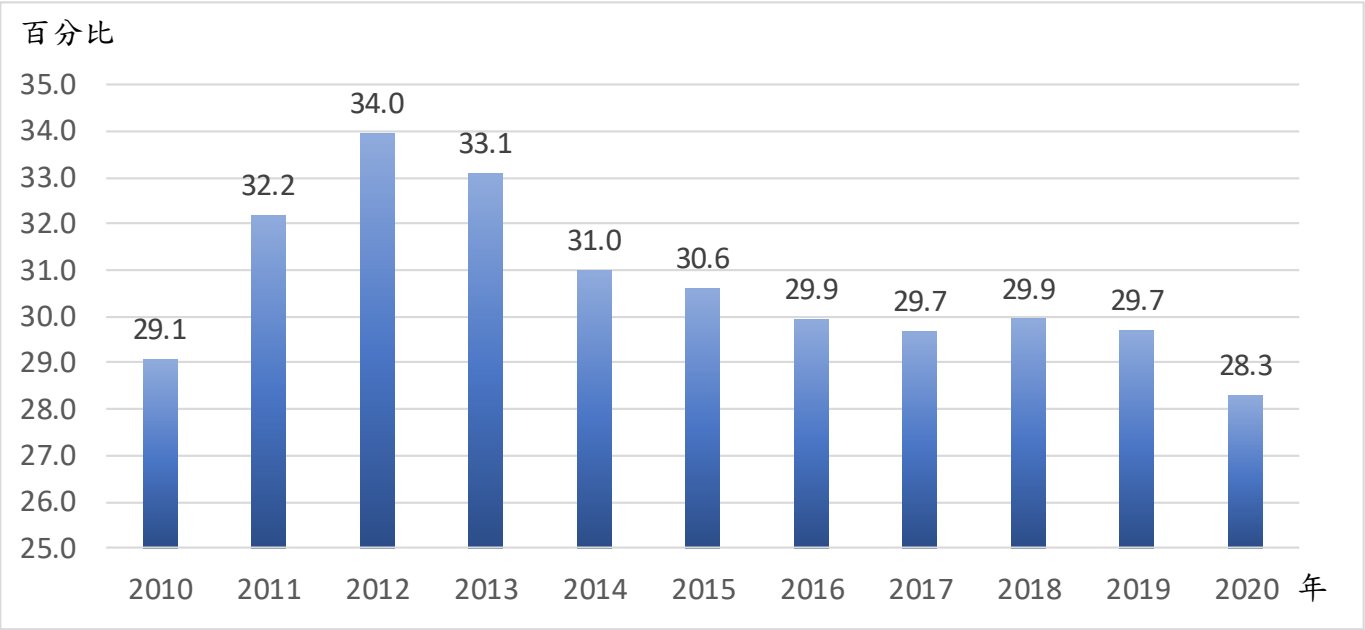


圖 2-12 榮儲公司 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比

資料來源：本研究整理

3、遠雄公司

遠雄航空自由貿易港區股份有限公司於 2003 年取得 50 年 BOT「桃園航空貨運園區開發計畫」經營權。全區占地 45 公頃，為全國首座境內關外之航空貨運園區兼自由貿易港區。該園區於 2005 年 5 月獲准成立自由貿易港區，2006 年 1 月正式營運，成為全國第一座空運之自由貿易港區。遠雄公司復於 2007 年 8 月與 DHL 合作增設航空貨物集散站第二快遞倉庫(面積為 13,515 平方公尺，主倉約為 6,600 平方公尺)，建置全套快遞作業系統，作為 DHL 公司處理航空快遞貨物之運務中心，於 2009 年 4 月正式啟用。

因應全球溫控貨物量體及物流產業運載溫控貨物需求，並確保溫控貨物運輸過程品質無虞，遠雄公司自 2020 年投入冷鏈物流倉儲興建，提供冷鏈貨物之拆理、存儲、進出口通關、放行及配送等作業。同時設有溫控貨物專用倉儲區，提供貨物分類存儲與物流操作並搭配門禁管制，滿足多元運作機制與安全管制。另針對醫藥貨物儲存區域將申請 IATA CEIV Pharma 認證，確保醫藥貨物於儲區操作環節符合作業規範。

(1)作業面積：航空貨物集散站、倉辦大樓與其週邊停車空間約 13.0 公頃及物流中心之機邊驗放倉與快遞倉與其週邊停車空間約 2.2 公頃。航空貨物集散站樓地板面積 27,000 坪，一樓單一面積 15,000 坪。

(2)特殊儲區：貴重物品庫區、冷藏冷凍品庫、危險品庫、空裝備管理庫區。

(3)倉儲系統：PCHS 盤櫃自動處理系統(1,400 個儲位)，中小貨 ASRS 自動化倉儲設備(貨籃處理系統可存放 4,800 個貨籃)，升降及固定裝盤機 43 個。

遠雄公司自 2010 年至 2020 年業務發展詳情如表 2-12：

表 2-12 遠雄公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表

單位：萬噸

年度	進口貨	出口貨	轉口進倉	轉口出倉	快遞專區進	快遞專區出	各類合計
2010	8.60	16.28	0.50	0.51	2.68	2.30	30.86
2011	8.11	14.40	0.54	0.54	2.61	2.45	28.66
2012	9.13	13.95	0.46	0.42	4.09	2.18	30.23
2013	8.04	14.47	0.13	0.13	3.63	2.13	28.53
2014	8.65	15.39	0.10	0.10	4.46	2.62	31.32
2015	5.96	14.98	0.11	0.11	5.96	4.15	31.28
2016	6.46	15.00	0.07	0.07	6.96	4.04	32.59
2017	7.78	15.80	0.11	0.10	8.77	4.07	36.63
2018	7.36	14.64	0.16	0.16	9.78	3.90	36.01
2019	6.67	13.67	0.15	0.15	9.93	3.74	34.30
2020	7.04	14.60	0.37	0.36	9.15	4.49	36.01

資料來源：民用航空局、本研究整理

2010 年至 2020 年各項貨類發展比較如圖 2-13：

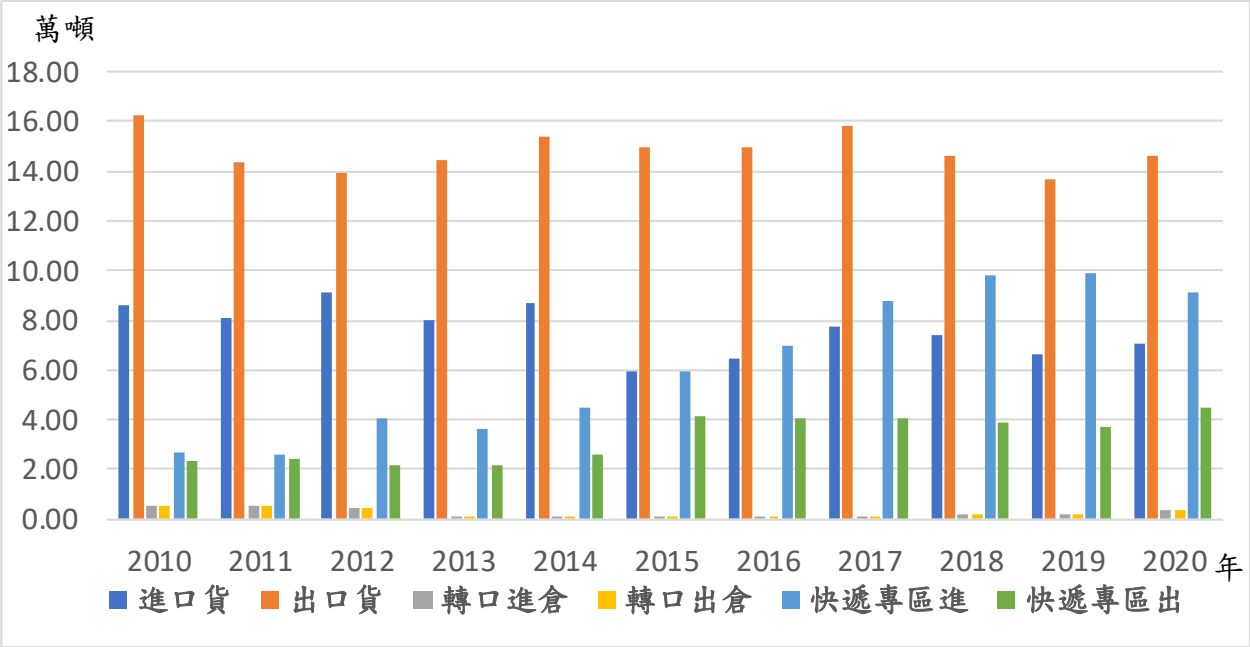


圖 2-13 遠雄公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

從表 2-12 及圖 2-13 各項貨類占比分析遠雄公司從 2010 年至 2020 年業務發展消長：

(1)進口貨運量從 8.60 萬噸逐漸減至 7.04 萬噸，占比從 2010 年的 27.9%下降至 2020 年的 19.5%；出口貨運量從 16.28 萬噸左右減至 14.60 萬噸，占比則從 52.8%下降至 40.6%，一般進出口貨運量合計從 80.7%下降至 60.1%，占比減少約 20%。

(2)轉口進倉貨運量從 0.5 萬噸減少至 0.37 萬噸，轉口進出倉之占比合計從 2010 年的 3.2%降低至 2020 年的 2.0%。

(3)快遞專區進口貨物量從約 2.68 萬噸大幅成長至 9.15 萬噸，占比從 8.7%增加至 25.4%；出口貨物量從 2.30 萬噸成長至 4.49 萬噸，占比從 7.5%成長至 12.5%，快遞貨物合計占比達 37.9%、增加約 21.7%。

(4)遠雄公司以出口貨為主要業務、進口貨次之。近 5 年進口貨運量呈現下降趨勢，快遞專區進口貨成長迅速，已超過一般進口貨貨運量。

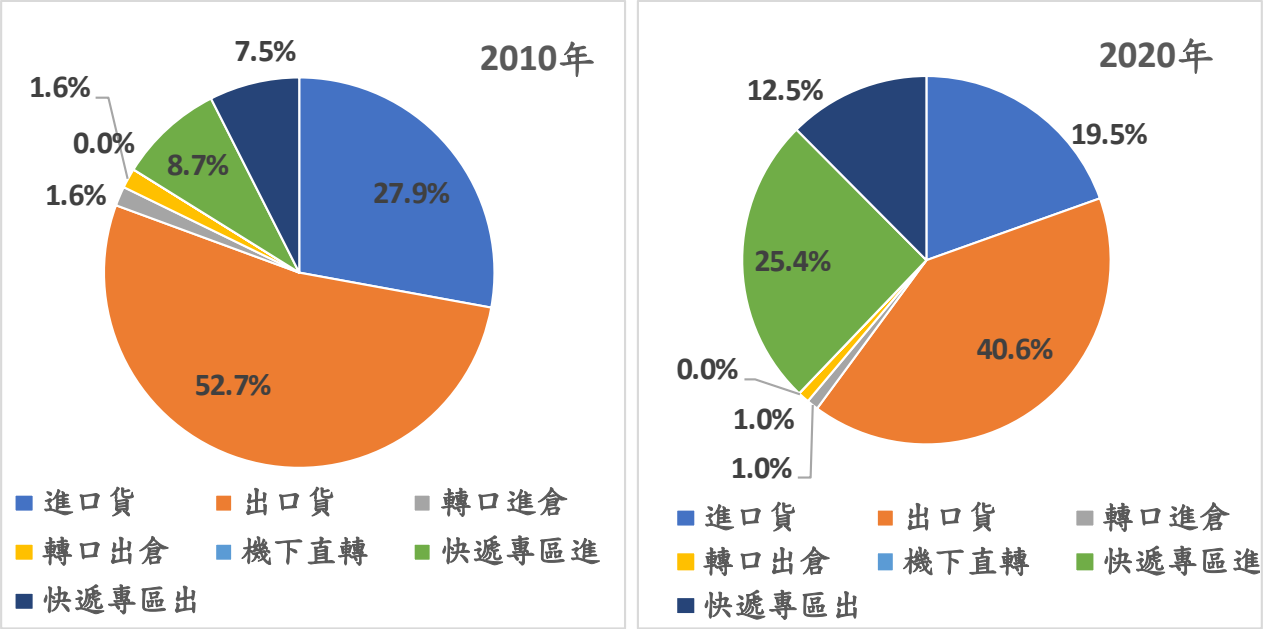


圖 2-14 遠雄公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

遠雄公司 2010 年的各項貨運量合計為 30.86 萬噸，占桃園機場總貨運量 13.9%，至 2020 年貨運量合計增至 36.01 萬噸、占桃園機場總貨運量比約 15.5%，其進、出口貨為業務主力；從 2010 到 2020 年一般進出口貨運量減少頗多，但是因為快遞專區進口大幅度成長，且快遞專區出口貨運量翻倍，所以整體貨運量亦展現佳績。

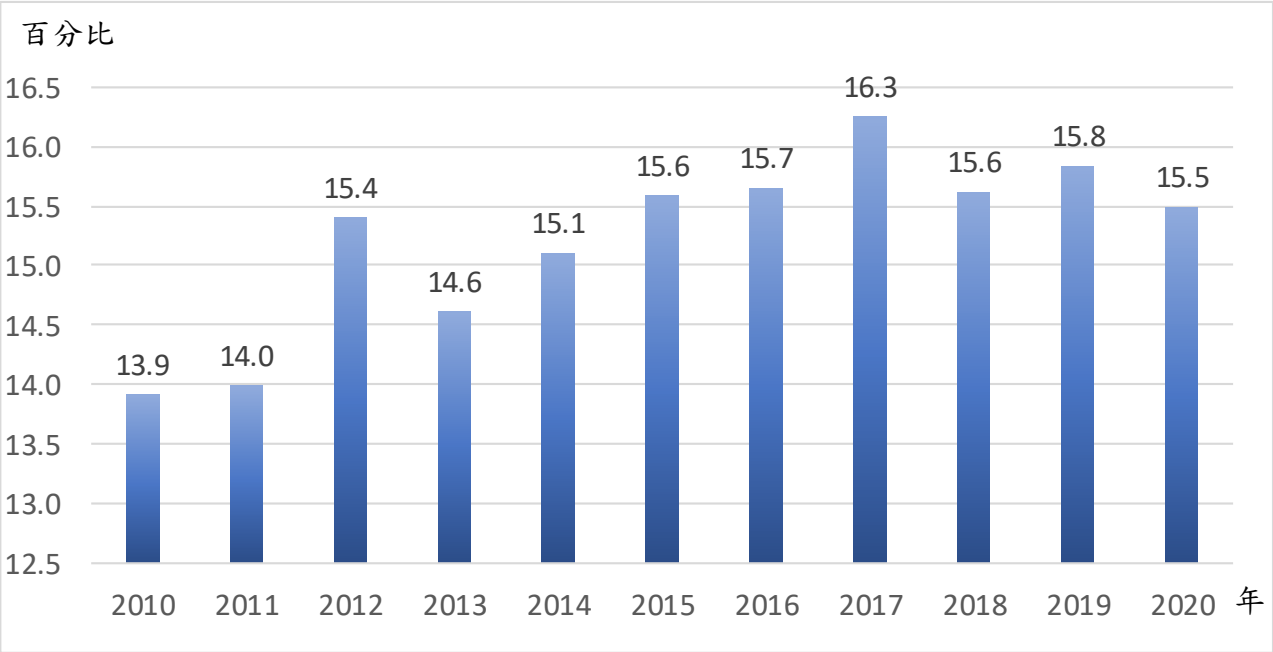


圖 2-15 遠雄公司 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比

資料來源：本研究整理

4、永儲公司

永儲股份有限公司為響應政府鼓勵民營航空貨物集散站之設立，首先於 1993 年 7 月 1 日正式開始營運，設置於機場園區外，占地 13,000 坪，是第一家專業之機場外民營航空貨物集散站，內部採立體自動化存儲設備，提供整合航空貨運進出口業務功能及周邊服務；除了承作一般貨物進出口作業外，並於 2004 年 4 月 5 日起啟用快遞專區承作快遞貨物進出口作業，同年 8 月增加轉口貨物倉儲業務承做空轉空及海空聯運作業，逐步完善服務功能。

(1)作業面積：倉儲總面積 42,023 平方公尺，包含出口作業區 17,420 平方公尺、進口作業區 23,420 平方公尺、轉口作業區 89 平方公尺、及快遞作業區 1,094 平方公尺；辦公室面積 9,036 平方公尺。

(2)倉儲類別：4,976 個散貨儲位(含自動貨物儲存儲位 3,680 個、傳統貨架儲位 1,296 個)，596 個盤櫃儲位。冷凍庫、冷藏庫、ULD 溫控儲區、貴重品庫、危險品庫。

(3)倉儲系統：自動化貨物處理及存儲系統

永儲公司自 2010 年至 2020 年業務發展詳情如表 2-13：

表 2-13 永儲公司 2010 年至 2020 年貨運量統計表

單位：萬噸

年度	進口貨	出口貨	轉口進倉	轉口出倉	快遞專區進	快遞專區出	各類合計
2010	1.50	12.24	3.52	3.52	1.04	0.04	21.86
2011	1.53	11.21	1.94	1.96	1.11	0.05	17.80
2012	1.79	11.90	0.14	0.15	1.25	0.11	15.35
2013	1.51	12.51	0.27	0.27	1.70	0.07	16.35
2014	1.47	12.86	0.33	0.33	1.33	0.09	16.40
2015	1.54	12.18	0.17	0.17	1.54	0.10	15.69
2016	1.73	13.12	0.13	0.13	2.19	0.09	17.40
2017	1.63	13.58	0.09	0.09	2.76	0.09	18.25
2018	1.94	12.64	0.07	0.06	3.21	0.10	18.02
2019	2.44	13.04	0.15	0.11	3.11	0.13	18.97
2020	2.05	12.19	0.17	0.15	1.86	0.14	16.57

資料來源：民用航空局、本研究整理

2010 年至 2020 年各項貨類發展比較如圖 2-16：

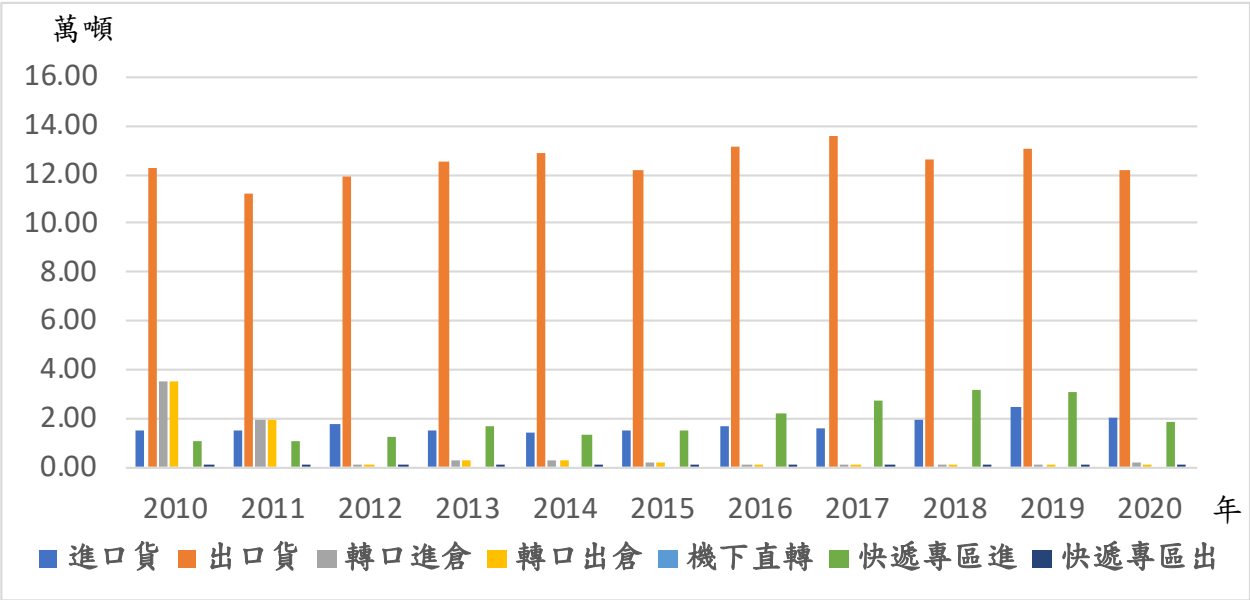


圖 2-16 永儲公司 2010 至 2020 年各項貨運量比較圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

從表 2-13 及圖 2-16 各項貨類占比分析永儲公司從 2010 年至 2020 年業務發展消長：

(1)進口貨運量從 1.5 萬噸逐年成長至 2.05 萬噸，占比從 2010 年的 6.9%成長至 2020 年的 12.4%；出口貨運量間有起伏但仍然維持在 12.2 萬噸左右，占比從 56.0%增加至 73.6%，一般進出口貨運量合計從 62.9%增加至 86%，約增加 23.1%。占比增加係因為永儲公司整體貨物量減少、分母變小所致。

(2)轉口進倉貨運量從 3.52 萬噸減少至 0.17 萬噸，轉口進出倉之占比合計從 2010 年的 32.2%大幅降低至 2020 年的 1.9%。

(3)快遞專區進口貨物量從約 1.04 萬噸成長至 1.86 萬噸，占比從 4.8%增加至 11.2%；出口貨物量從 0.04 萬噸成長至 0.14 萬噸，占比從 0.2%成長至 0.9%，快遞貨物合計占比增加約 7.1%。

(4)永儲公司以出口貨為最大宗業務，維持穩定貨運量。近 5 年轉口貨運量大幅下降，快遞專區進口貨則成長迅速，已經超過一般進口貨的貨運量。

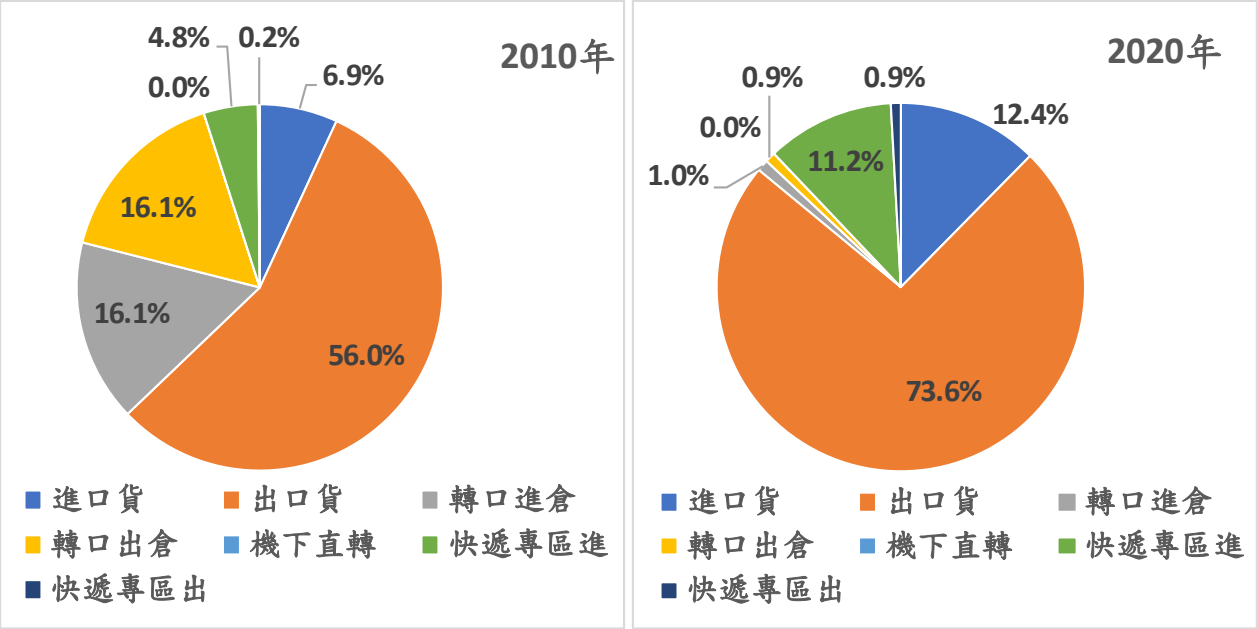


圖 2-17 永儲公司 2010 及 2020 年各項貨運量占比圖

資料來源：民用航空局、本研究整理

永儲公司 2010 年的各項貨運量合計為 21.86 萬噸，占桃園機場總貨運量 9.9%，至 2020 年貨運量合計降至 16.57 萬噸、占桃園機場總貨運量比下降至 7.1%，雖然一般進口貨及快遞專區進出口貨均有成長，但其轉口貨物業務大幅減少是永儲公司貨運量合計衰退的主要原因。

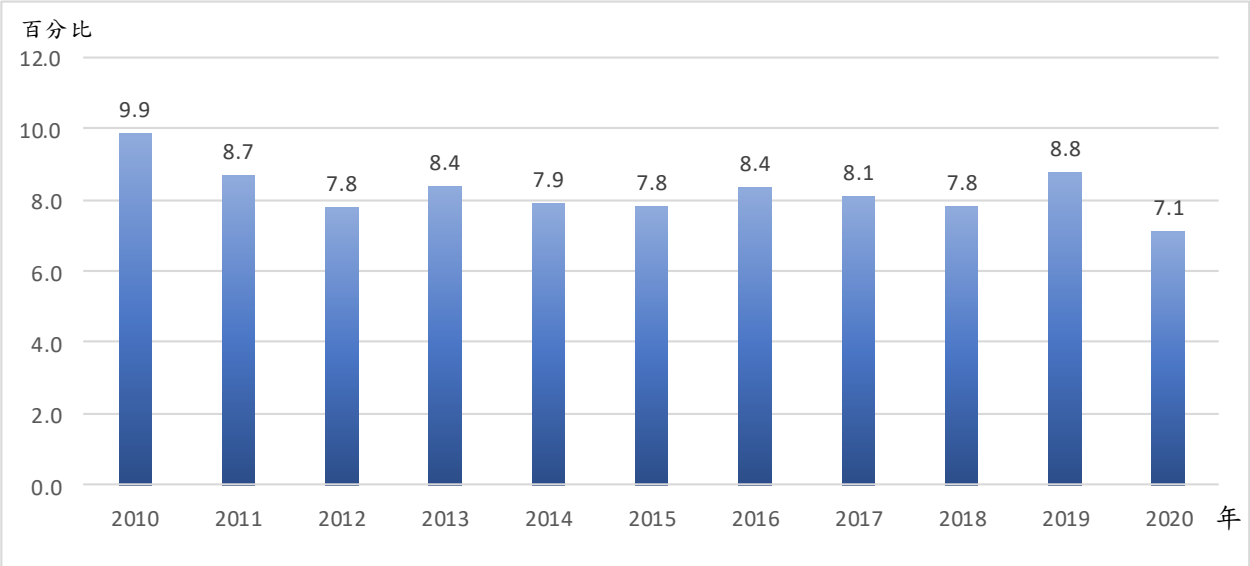


圖 2-18 永儲 2010 年至 2020 年貨運量占桃園機場總貨運量百分比

資料來源：本研究整理

(三)航空貨物集散站營運綜合說明

從上述整理的資料可以觀察到雖然桃園機場總貨運量呈現成長的狀態，但是 4 個航空貨物集散站的貨運量變化卻各自表述其業務發展的差異。

以各航空貨物集散站的貨物種類而言，華儲公司的主要貨運量來源是轉口貨物，且成長快速；榮儲公司以進口及轉口貨為主，業務發展持平；遠雄公司出口為大宗，快遞專倉進口近年大幅成長；永儲公司的出口占其總貨量超過 70%，轉口貨與遠雄一樣，占比都不到 1%。

華儲公司於 2010 至 2020 年貨運量成長超過 15 萬噸，占桃園機場總貨運量比從 34.8%成長至接近 40%，對桃園機場貨運量貢獻最大。榮儲公司的貨運量原則上平穩維持，由於桃園機場總貨運量成長，而榮儲公司貨運量維持不變，因此榮儲公司的占比從 2012 年起呈現持續降低的趨勢。遠雄公司的占比雖然略有漲跌，基本上維持在 15.5%左右。而永儲公司的總貨運量呈現持續衰退，從 2010 的 9.9%跌到 2020 年的 7.1%。

歸納整理前面論述如表 2-14：

表 2-14 桃園機場航空貨物集散站主要貨量來源比較表

航空貨物集散站別	主要貨運量來源	貨運量增減 2010-2020(萬噸)	占總貨量比	
			2010	2020
華儲公司	轉口貨物	+15	34.8%	39.8%
榮儲公司	進口及轉口貨物	+1.2	29.1%	28.3%
遠雄公司	出口及快遞專倉進口貨物	+5.2	13.9%	15.5%
永儲公司	出口貨物	-5.3	9.9%	7.1%

資料來源：本研究整理

上述資料所代表的意義是 4 個貨物集散站有各自業務發展的特色，有各自擅長的作業，也有各自對桃園機場貨運量的貢獻。當研究未來新貨運園區的發展策略、目標規劃、資源分配時，應考量不同航空貨物集散站間的差異，才不至於以齊頭式的思維看待航空貨物集散站的發展。

三、航空貨物集散站運作現況說明

(一)貨物作業流程說明

桃園機場4家貨物集散站業者設有進口倉、出口倉、快遞倉、機邊驗放倉與冷藏/冷凍庫等實體作業區域之情況如下表所示：

表 2-15 桃園機場航空貨物集散站通關作業類型比較表

公司 通關類型	華儲公司	榮儲公司	永儲公司	遠雄公司
一般倉 （進出口）	V	V	V	V
快遞倉 （進出口）	V	V	V	V
轉口倉	V	V		V
機邊驗放倉		V		V

資料來源：本研究整理

依據海關管理進出口貨棧辦法第七條與第九條規定，處理進口、出口、轉口、危險品貨棧應於倉庫內設置專用倉間並提供 24 小時連續錄影。各業者皆依規定分置獨立倉間存放貨物，航空貨物進出口時於航空貨物集散站進行最後通關作業：所有貨物依照進口、出口、轉口、快遞貨等填寫倉別名稱，將貨物拖運至指定倉間等待通關。各功能性倉間因有獨立空間，故能進行嚴謹、安全的貨物管理與監控。以下就一般進出口貨物、快遞貨物、轉口貨物與機邊驗放貨物分別說明其作業流程管理方式：

1、一般進出口貨物

進口貨物在飛機落地時由航空公司提供艙單給航空貨物集散站業者，貨物由地勤公司從機上卸載至盤車上，拖行至倉庫的貨物拆理區進行拆理作業，航空貨物集散站業者依據倉單盤點貨物後，依貨物大小進存儲架或平面儲區儲存，貨主或貨運承攬業者上傳報單資料進行通關程序，海關運用專家系統進行貨物通關分類審查，貨物查驗完畢並繳納稅款後

即可放行，再由貨主或貨運承攬業者提領貨物在碼頭區裝車完成進口程序。

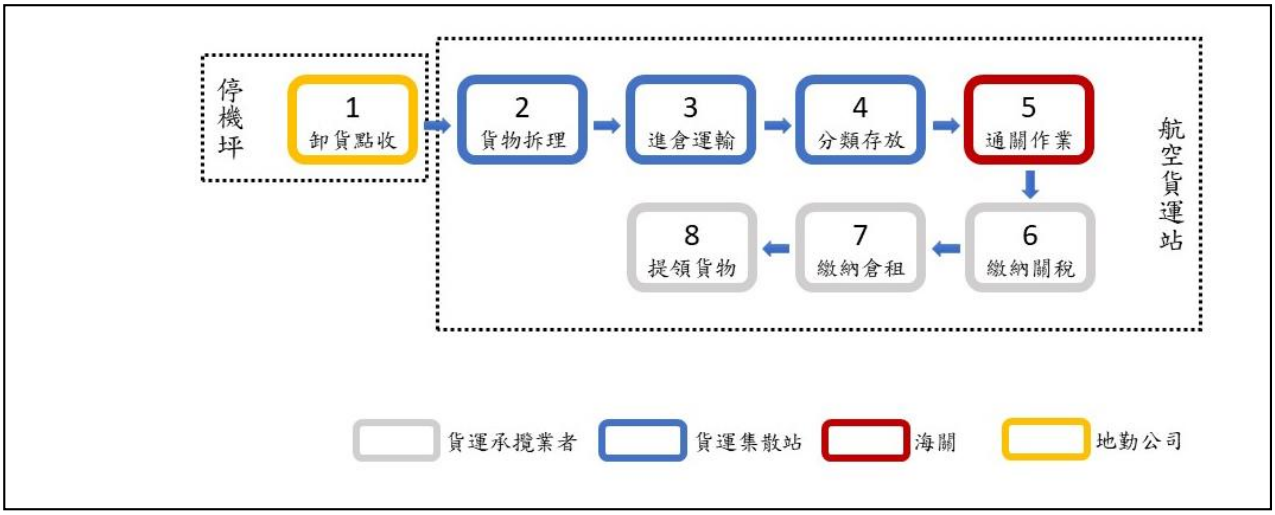


圖 2-19 航空貨物集散站內進口貨物作業現況流程圖
資料來源：本研究整理

出口貨物作業係由貨主或其代理人將貨品載運至航空貨物集散站碼頭，貨物從貨車上卸載進倉，航空貨物集散站業者根據進倉單丈量貨物材積、重量以完成點交，通過航警安檢無誤後，依貨物大小進存儲架或平面儲區暫存，並將資料鍵入資訊系統與海關通關資料進行碰檔，海關運用專家系統查核進行通關方式查驗後放行，貨物集散站工作人員將放行貨物拖運至貨物打盤區進行打盤作業，再交由地勤公司拖運至機坪等待裝機。

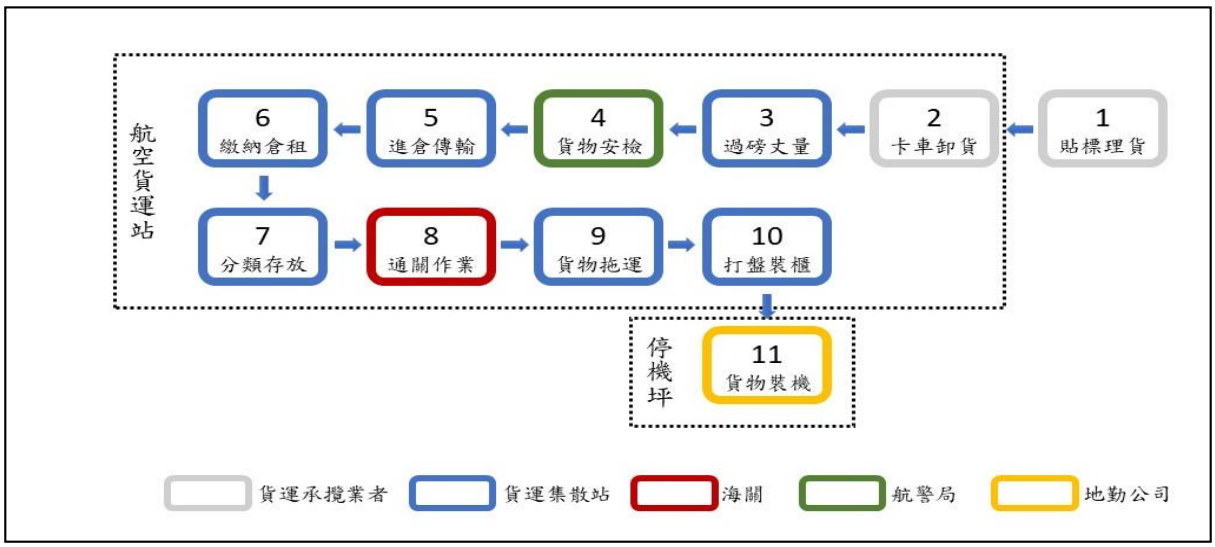


圖 2-20 航空貨物集散站內出口貨物作業現況流程圖
資料來源：本研究整理

2、一般快遞貨物

桃園機場 4 家航空貨物集散站皆有提供快遞貨物專區服務。就快遞貨物進口流程而言，因其貨物具有體積小、件數多且形狀複雜之特性，為配合簡易通關流程及輸送帶作業，貨物下飛機即卸載於盤車上，拖行至倉庫貨物拆理區進行拆理作業，再移至輸送帶入口端進倉，經 X 光機掃描及海關審驗、繳稅後放行貨物裝車，貨物裝車時則採電腦化作業，以逐件刷碼方式確認貨物與通關放行訊息。作業尖峰時間約為晚上 8 時至隔日凌晨 2 時，貨物流動性高，進倉後 20 分鐘內即可出倉。

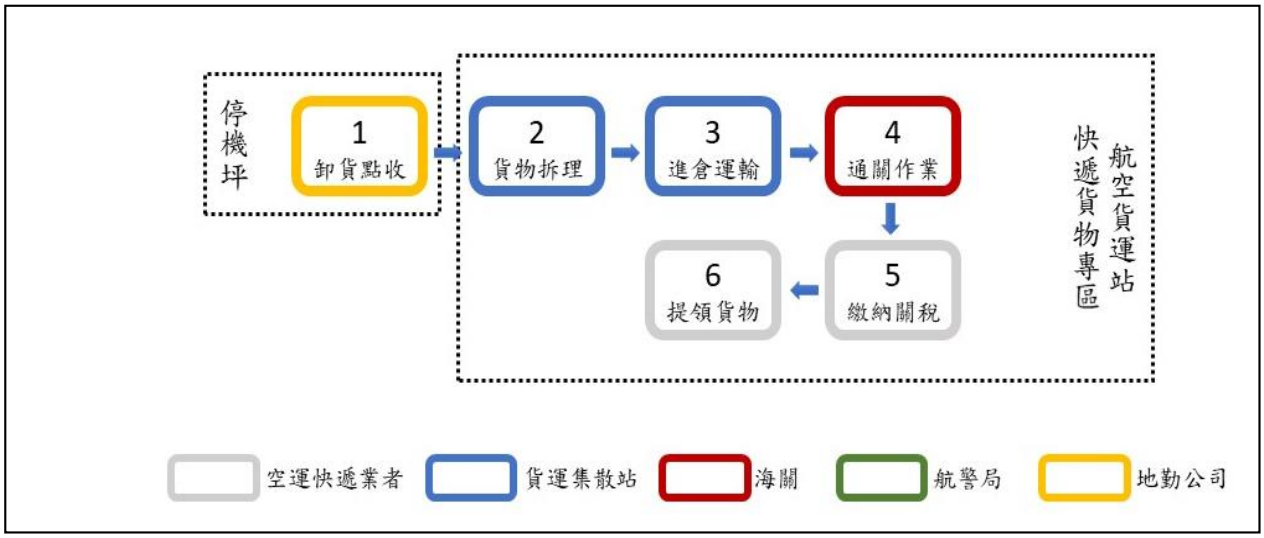


圖 2-21 航空貨物集散站內快遞貨物進口作業現況流程圖
資料來源：本研究整理

快遞貨物出口為配合高時效性要求，減少貨物進倉及在倉內時間，務求快速出倉、裝櫃。貨物抵達專倉從貨車上卸載後，立即由輸送帶入口端進倉，經 X 光機掃描及海關依 C1、C2、C3 類別通關方式完成查驗通關手續後，進行打盤裝櫃作業，拖運至機坪等待裝機。作業尖峰時間約為晚上 6 時至 8 時，進倉後 1 小時內即可出倉裝櫃。

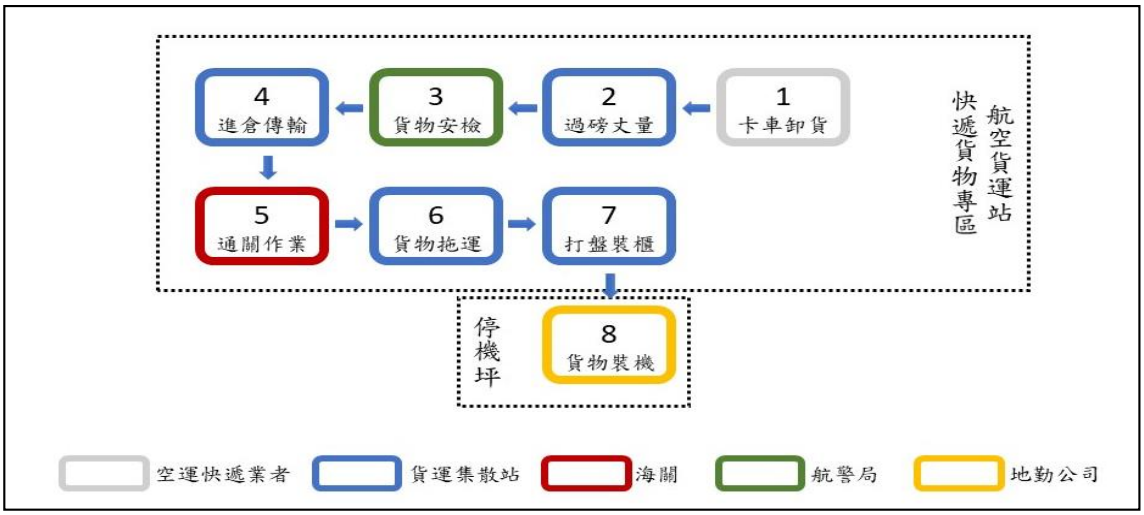


圖 2-22 航空貨物集散站內快遞貨物出口作業現況流程圖

資料來源：本研究整理

3、轉口倉貨物

轉口貨物係指運輸工具由國外裝運暫時卸存貨棧，等待轉口國外之貨物，卸存轉口倉內等待班機轉口者稱為進轉口倉貨物。貨物從機上卸載至盤車上，拖行至倉庫的貨物拆理區進行拆點作業，依貨物大小進存儲架或平面儲區暫存，航空公司申請打盤後拖行至倉庫的貨物打盤區進行打盤作業，然後拖運至機坪等待裝機作業。

航空公司申報轉口貨物時，需以電腦連線傳輸轉口艙單，經海關電腦邏輯檢查合格即准予機下直轉或進儲轉口倉。航空公司申報轉口貨物出口時，需以電腦連線傳輸轉口貨物出口艙單，經海關電腦邏輯檢查合格即准其機下直轉出口或出倉出口。

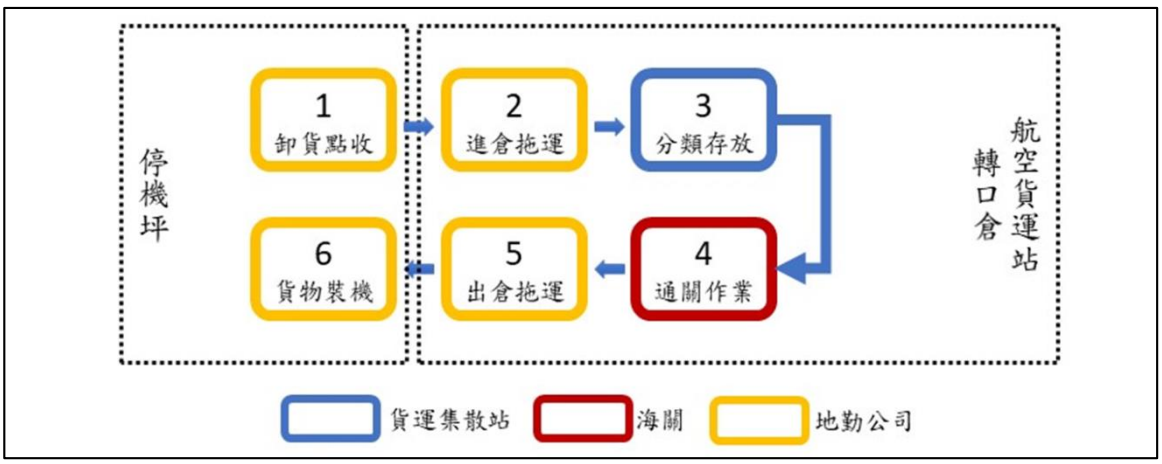


圖 2-23 航空貨物集散站內轉口貨物進出口作業現況流程圖

資料來源：本研究整理

4、機邊驗放貨物

依據進出口貨物查驗準則第 14 條規定：鮮貨、易腐物品、活動物、植物、有時間性之新聞及資料、危險品、放射性元素、骨灰、屍體、大宗及散裝貨物及其他特殊情形，得核准船(機)邊驗放或船(機)邊免驗提貨。

機邊驗放進口貨物作業由地勤公司將貨物從飛機卸載至盤車，拖運至航空貨物集散站機邊驗放倉進行拆盤、點收作業。若符合機邊放行規定且可立即提領之貨物，航空貨物集散站工作人員直接將貨物經機邊驗放倉運至機邊驗放倉碼頭交由貨主或貨運承攬業者取貨。若係前段所述特殊情形，需先由貨主提出申請經海關核准後，由貨主或承攬業者派車於機邊領貨。若需進行檢疫或查驗者，航空貨物集散站工作人員依其貨物種類暫存於冷藏、冷凍庫或活體暫存區，配合相關政府單位查驗，海關亦會在此區域進行機邊驗放通關事宜。貨物如係經過疫區之活體，則需另留置於機邊驗放倉之隔離活體暫存區，俟相關政府單位查驗通過經海關通關放行後通知貨主或貨運承攬業者取貨。

在此緊密無縫之作業流程中，海鮮、蔬果、花卉、肉品及活體動物等對溫度控制極為敏感之貨物需注意溫度控管、降低斷鏈風險。因此必須於機邊驗放倉裝設冷藏、冷凍或活體暫存之相關設備。

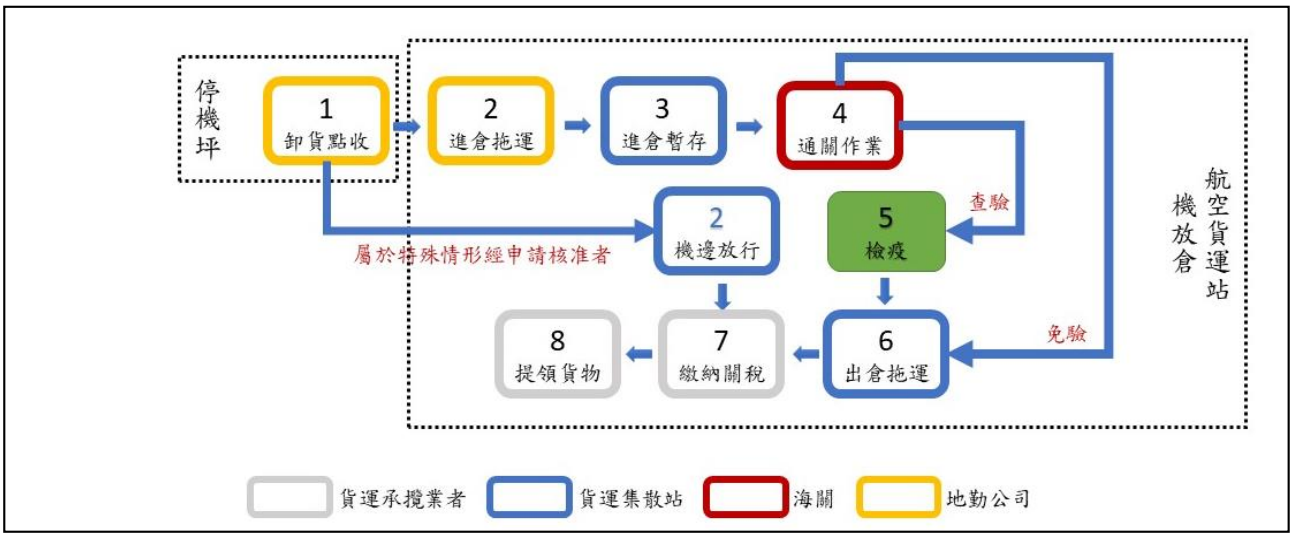


圖 2-24 航空貨物機邊驗放進口作業流程圖

資料來源：本研究整理

機邊驗放出口貨物從貨車上卸載至盤車上，經點收進倉後暫存於平面儲區待驗，經查驗放行後，拖運至貨物打盤區進行打盤裝櫃作業，然後拖運至機坪等待裝機。

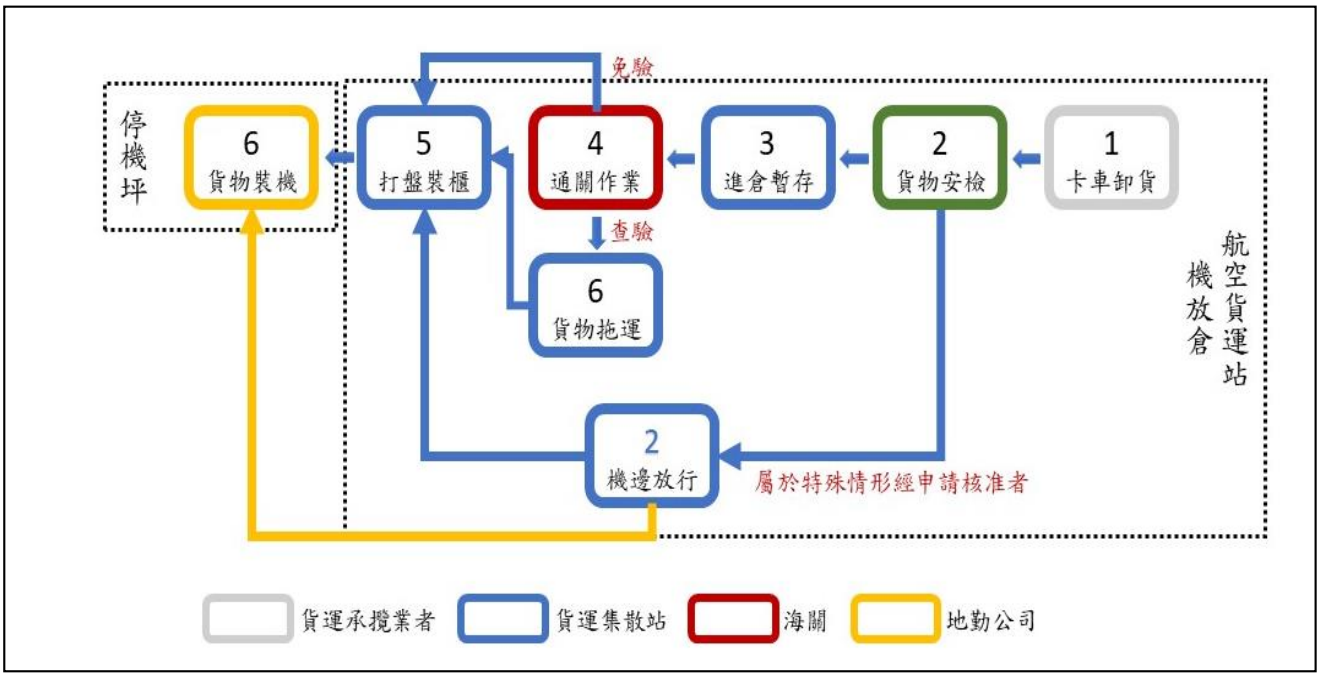


圖 2-25 航空貨物機邊驗放出口作業流程圖
資料來源：本研究整理

(二)安全管控機制說明

桃園機場航空貨物集散站安全管制方式主要為「分層區域管制」。依據海關管理進出口貨棧辦法第 6 條「除經海關認可者外，貨物集散站應設置於國際港口及國際機場管制區內」，與海關管理進出口貨棧辦法第三條「貨棧得由海關依職權核定，或由業者申請經海關核准後，實施自主管理」之精神建置「庫區管制區」、「公共服務區」與「碼頭卸貨區」，由航空貨物集散站業者聘僱保全人員於大門哨口或庫區入口進行保安管制，所有人車貨進出應接受檢查始可放行；進出口貨物則由海關派駐人力於各航空貨物集散站進行查驗。又依民用航空法第 47-3 條「航空器載運之乘客、行李、貨物及郵件，未經航空警察局安全檢查者，不得進入航空器」等規定設有「機場管制區」，航警派駐各航空貨物集散站針對出口貨物執行安全檢查。

依上述「分層區域管制」方式，整理人車貨之安全管制如下：

表 2-16 航空貨物集散站人車貨安全管制表

場地負責單位或人員	貨物集散站業者或其委託之保全人員			航警
場地區域	公共服務區	碼頭卸貨區	庫區管制區	機場管制區
人	卡車司機、承攬業者、貨主僅能於此區活動		航空貨物集散站合格作業人員外不得入倉	地勤合格工作人員外不得進入
車	卸貨後即需離開			
貨	雖由航警執行 X 光機掃描，確認安全無虞，但就場地而言，仍由貨物集散站業者自主管理		正確安全且無須 C3 查驗之貨物在此打盤裝櫃	裝載貨物上機

資料來源：本研究整理

貨車抵達碼頭卸載貨物後即須離開，卡車司機、承攬業者與貨主僅能於「公共服務區」與「碼頭卸貨區」(如停車場、對外行政服務區域等)活動。而抵達碼頭的貨物經航警執行 X 光機掃描，確認安全無虞後，則進入「庫區管制區」儲存；此區依照海關與航空保安法規安全管制要求，除航空貨物集散站合格作業人員外，其他貨物關係人，包含承攬業與報關業者等皆不得進入倉間碰觸貨物，除因查驗需求才得在海關或經海關核准自主管理業者之專責人員陪同下進倉驗貨，完畢後須將貨物恢復原狀並迅速離開。貨物若正確、安全且無須進行 C3 驗貨，則等待航空公司下達申請打盤作業後進行打盤裝櫃。當貨物打完盤櫃後由地勤專業人員將貨物拖運至空側交接區，而此航空貨物集散站臨空側至停機坪工作範圍，即為須執行高度安全管制之「機場管制區」，除領有機場管制區通行證人員外，其餘人員一律禁止進入。

遠雄公司雖未設於桃園機場管制區內，但透過機場聯絡道與機場管制區相連通，故管制區作業亦與華儲公司及榮儲公司相同。永儲公司設置於機場專用區外，進出口貨物一律交由保稅卡車拖運至華儲航空貨物集散站盤櫃交接區進行貨物交接。

(三)貨物通關資訊處理

資訊科技日新月異蓬勃發展，各航空貨物集散站及相關業者的物流作業幾乎都已自動化且資訊化，茲以航空貨運貨物出口流程為例扼要說明文件作業、實體作業及資訊作業間之關聯：

1、航空貨運託運業務多經由航空貨運承攬業進行貨物承攬及報關等作業，航空貨運承攬業向貨主提供運輸及相關服務。業者收到貨主訂單後向航空公司訂艙位，貨主提供出口文件予承攬商或報關行透過 EDI 傳輸報關文件至海關資料庫。

2、承攬業或報關行派車至貨主所在位置提領貨物、將貨物載運至航空貨物集散站，航空貨物集散站業者根據進倉單丈量貨物材積、重量以完成點交，接收貨物同時將貨物相關資料傳輸至海關資料庫進行碰檔比對。

3、海關根據航空貨物集散站提供之貨物資料依其通關方式進行 C1、C2、C3 審查，核可後完成通關作業放行。

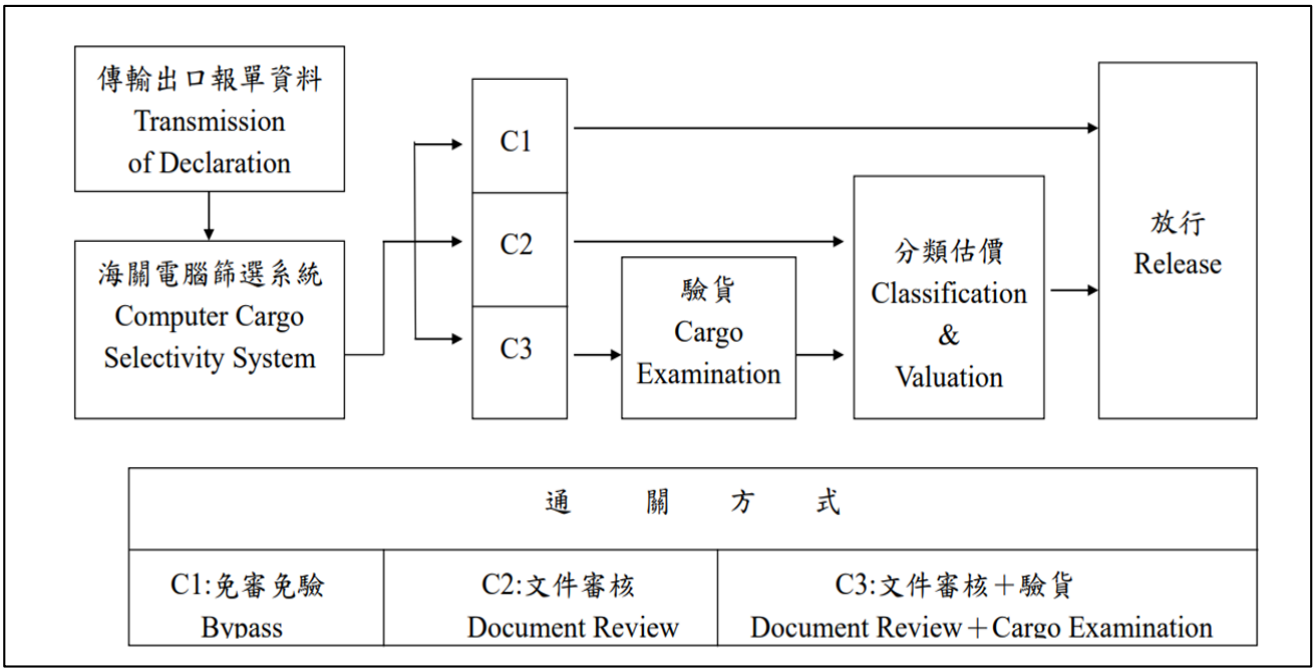


圖 2-26 空運出口貨物通關流程圖

資料來源：財政部關務署臺北關

（https://taipei.customs.gov.tw/singlehtml/101?cntId=cus2_99949_101）

進口貨物在飛機落地時，由航空公司提供點貨艙單給航空貨物集散站業者，航空貨物集散站業者依據艙單點貨完成後，貨主或承攬商上傳報單資料進行通關程序，海關運用專家系統進行貨物通關分類審查，C1 為免審免驗放行貨，C2 為文件審核通關貨，C3 為審件驗貨(查驗後分類估價)，貨物查驗完畢並繳納稅款後即可放行，再由貨主或承攬業主提領貨物，完成進口程序。

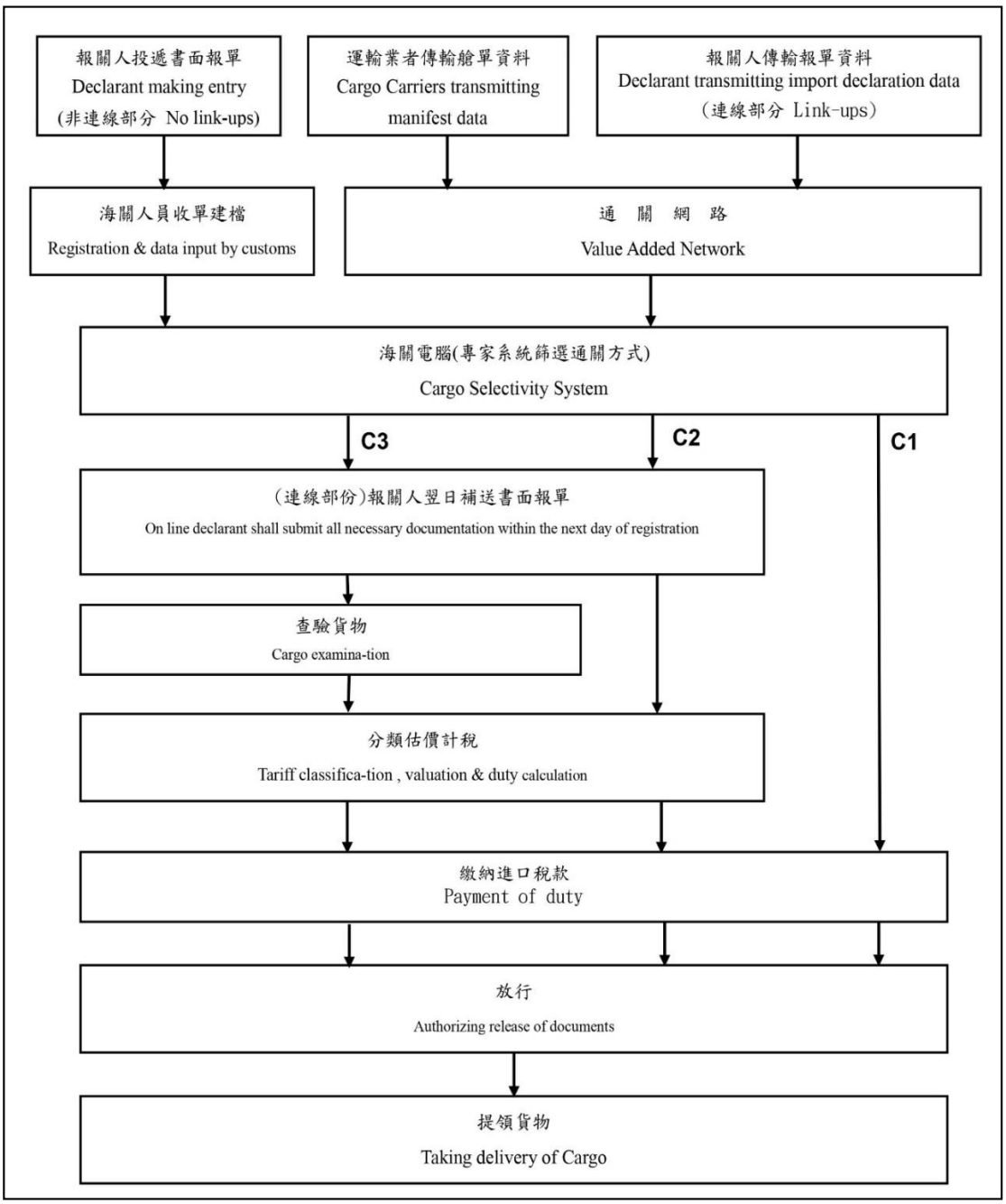


圖 2-27 空運進口貨物通關流程圖

資料來源:財政部關務署臺北關

（https://taipei.customs.gov.tw/singlehtml/101?cntId=cus2_99949_101）

在快遞貨物出口通關部分，因配合其高時效性需求，盡量減少貨物進倉及在倉內時間，務求快速出倉裝櫃，故貨物抵達專倉從貨車上卸載後，立即由輸送帶入口端進倉，經 X 光機掃描及海關核定 C1、C2、C3 通關方式，完成通關手續後，隨即進行打盤(櫃)作業，最後拖運至機坪等待裝機。

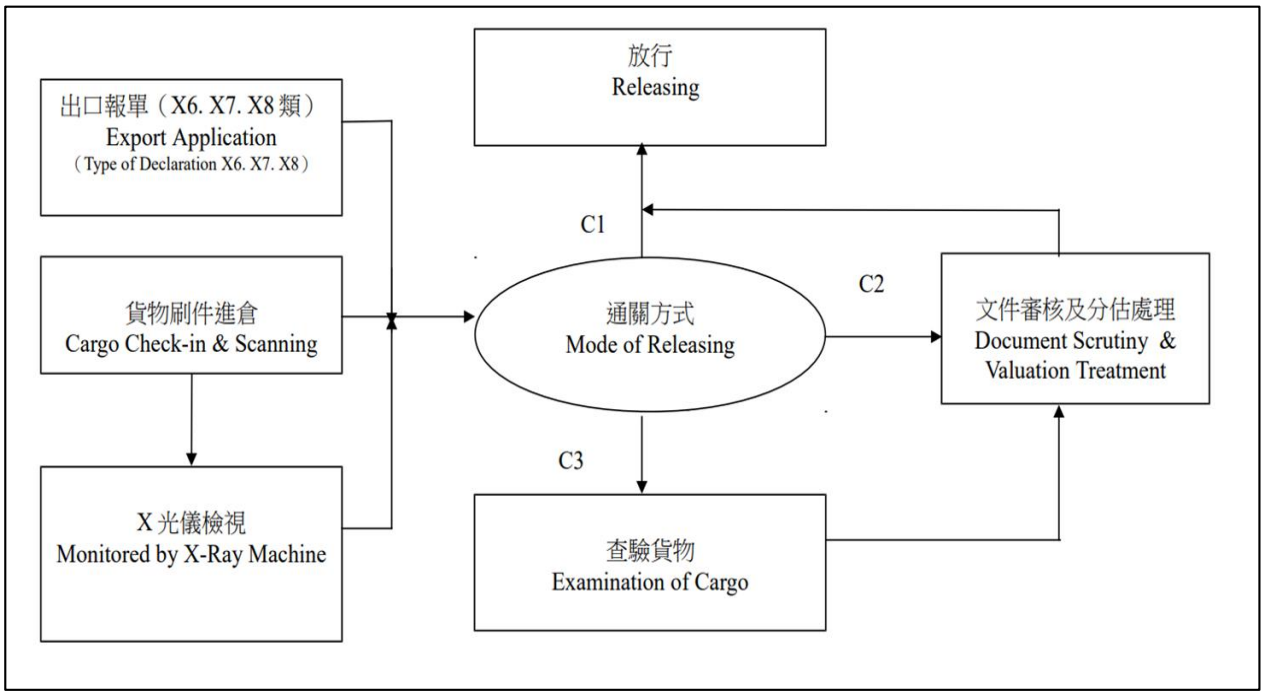


圖 2-28 出口快遞貨物通關流程圖

資料來源:財政部關務署臺北關

（https://taipei.customs.gov.tw/singlehtml/101?cntId=cus2_99949_101）

就快遞貨物進口而言，因其貨物具有體積小、件數多且形狀複雜之特性，為配合其簡易通關流程及輸送帶作業，貨物下飛機即卸載於盤車上，拖行至倉庫貨物拆理區進行拆理作業，再移至輸送帶入口端進倉，經 X 光機掃描及海關審驗、繳稅後放行，貨物裝車時則採電腦化作業，以逐件刷碼方式確認貨物與通關放行訊息。

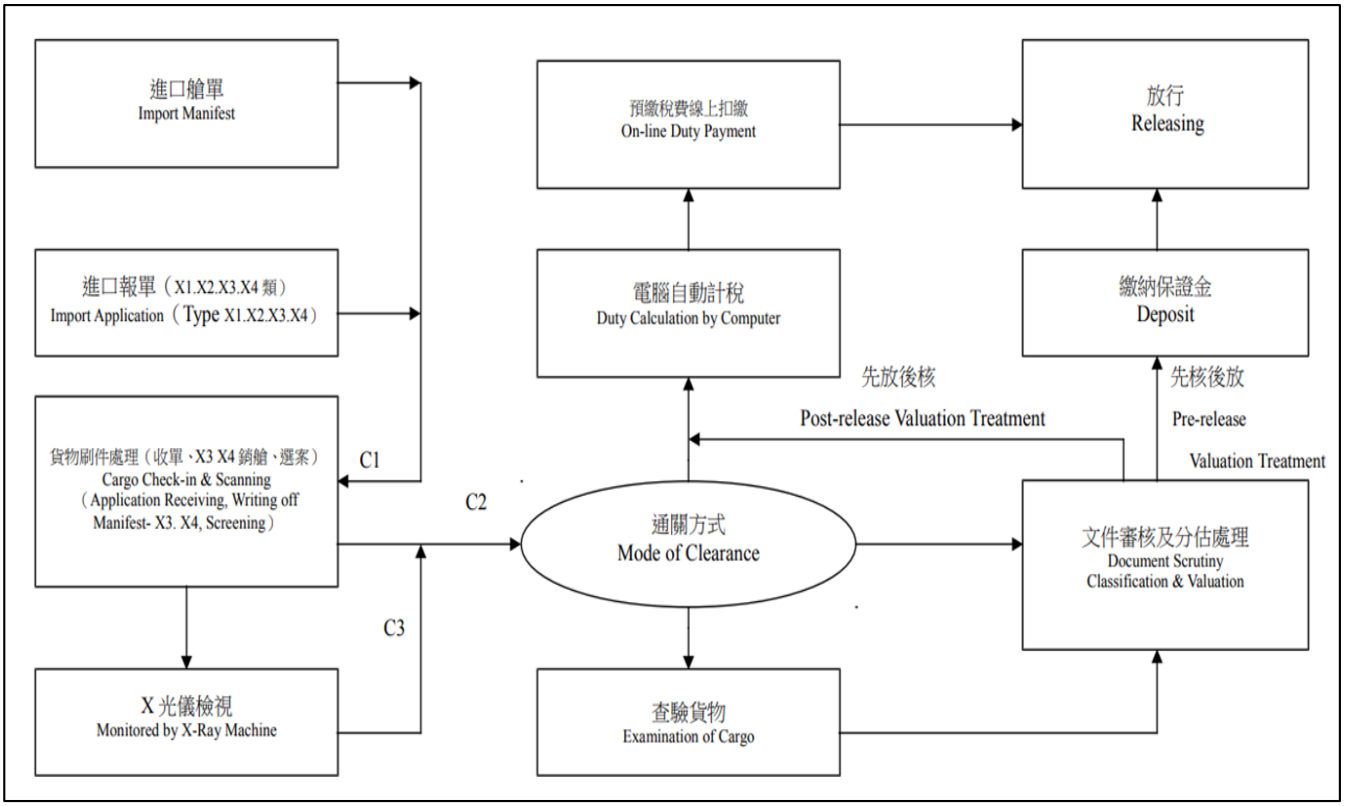


圖 2-29 進口快遞貨物通關流程圖

資料來源:財政部關務署臺北關

（https://taipei.customs.gov.tw/singlehtml/101?cntId=cus2_99949_101）

貨物通關自動化後報關流程隨之變得簡便；永儲公司、榮儲公司、華儲公司透過關貿網路「臺灣進出口通關自動化系統」上傳資料至報關系統，遠雄公司則透過泛宇電商執行作業。目前通關資料庫為航空貨物集散站、海關以及貨運承攬業、報關行三方共同使用之資訊傳輸空間。使用者須先下載程式才能與系統連接，再透過帳號密碼登入系統平臺進行 EDI 資料傳輸，並依每筆資料檔案容量繳納傳輸費用。在資料查詢方面，貨物資料不涉及業務祕密部分將公開予關係人查詢貨物現況，例如：班機抵達時間，通關放行狀態等；若涉及貨物細節資訊則須由承攬業與報關業者持專屬帳號、密碼登入平臺進行查詢，如稅務及查驗審批項目等。

4 家航空貨物集散站業者亦各自擁有獨立開發之資訊作業系統，提供承攬商與報關行登入查詢部分貨物狀態，惟仍有部分資訊僅能登入海關系統後查詢。

四、現況檢討與分析

本研究案主要目的係規劃桃園機場新貨運園區未來之功能配置及作業流程，本章整理桃園機場航空貨運業務之統計數據後，提出從總體發展趨勢之觀察分析，並且對目前4家航空貨物集散站經營業者之貨運量資料分別彙整比較，從而瞭解各航空貨物集散站業者之間之差異化與個別業務發展趨勢，相關資料均將於後續之標的探討及規劃提供參考。

此外，依「綱要計畫二版」期程，新貨運園區預計於 2025 至 2031 年開發完成，因此本章亦對相關作業提出整理及探究，從而提出符合前瞻、智慧、環保概念之運作模式，才得符合全球發展趨勢。茲歸納本章之重點結論如下：

(一)業務面：

從整體發展趨勢而言，不論是外在環境發展或內部需求均有可期之樂觀未來。桃園機場貨運量以穩定之腳步逐漸成長，進出口貨物仍為大宗，但是轉口貨物持續成長，2020 年占總貨量比已經超過進出口貨物；快遞專區進口貨亦由於跨境電子商務後勢看好，因而其貨運量之發展可期。

從各航空貨物集散站個體發展觀之，目前華儲公司貨運量占比約 40%及成長率均居首位，以轉口貨物為大宗、貨運量占華儲公司貨運量之 70%；榮儲公司業務穩定但成長率不及華儲公司及遠雄公司，桃園機場總貨量占比仍然達 28%，主要業務為轉口貨物，貨運量占榮儲公司貨運量之 60%；遠雄公司的貨運量雖然占桃園機場總貨量比超過 15%，其主要業務為出口貨物占遠雄公司貨運量 40%，近年快遞專區進口貨快速成長，貨運量已達遠雄公司貨運量之 25%；永儲公司業務量呈現下降趨勢，2020 年貨運量占桃園機場總貨運量約 7%，以出口貨為最大宗業務，占永儲公司貨運量 73%，快遞專區進口貨占比超過 11%成長迅速。

由於未來園區之資源分配以各航空貨物集散站業務發展為主要評估要件，各航空貨物集散站之現況發展及歷史軌跡均可提供參考

(二)作業面：

本章就航空貨物集散站各貨類目前之物流作業流程、安全控管作業規範、及貨物通關資訊作業分別整理其詳細內容。

就物流作業流程而言，每個航空貨物集散站、每類貨物均有其標準作業流程，除一般進口、出口及轉口貨物有較長時間之儲存需求外，其餘貨物流動率高、在極短時間內即可完成進出倉作業，無儲存需求。自動化倉儲及作業已是現在作業的主軸，如從未來園區作業發展角度觀之，為提供快速且有效率之物流服務，引進科技設備及智慧物流作業勢在必行，但是在資源投入的同時仍需顧及成本效益最佳化，以及整合各項物流功能使之最適化是本研究之重要議題。

至於安全控管部分，現在的安全控管較為單純，各航空貨物集散站均依法律規定提出航空保安計畫，委請保全人員在航空貨物集散站之公共服務區、碼頭卸貨區及庫區管制區執行安全管制，機場管制區則由航警負責。未來航空貨物集散站及相關業者進入新貨運園區作業，人車貨之流動均將大幅增加，如何引進智慧管理模式、透過安全控管作業遏止無效的人車貨在園區滯留、快速進行物流作業、防止危及貨物及航空安全之行為，且能有效管理新貨運園區，亦是本研究亟欲探討的問題。

面對全球科技、智慧、環保之發展趨勢，「資訊化」已不再是建置資訊系統而已，「平臺策略」才是將相關使用者納入產生綜效的最佳利器。尤以在兼顧航空保安控管與物流便捷雙重考量下，資訊科技的運用為平衡二者重要關鍵，因此，未來如何建置園區智慧管理平臺、航空貨物資訊整合平臺，整合作業相關資訊，使能輔助、滿足園區未來管理及發展需求，有待本研究戮力擘劃。

第三章 國際標竿機場貨運營運現況概述

透過訪談專家、各利害關係人並蒐集對現況改善及未來期許之各方意見，相關人士均期待本計畫能就未來發展大方向提出改善方案並規劃配套措施，不僅有效配置土地並且提供完善的軟硬體設備，如是新貨運園區規劃和運行均將符合國際航空貨運運輸規定有利與國際接軌。

參考全球國際機場營運資訊，固然佔地空間大之機場因為土地資源充分，可以發揮物流作業優勢，但也有機場雖土地資源有限，然因為營運得法、規劃得宜、適度利用現代科技及資訊技術仍然可以充分發揮航空貨運樞紐的功能。

為使新貨運園區之功能及未來作業均能符合產業發展及各方期許，新貨運園區專業用地將借鏡規模類似之國際標竿機場、參照其土地區域之運用進行有效規劃。茲分別敘述位列全球貨運量前 10 名之亞太地區主要機場(香港國際機場、日本成田國際機場、韓國仁川國際機場及新加坡樟宜國際機場)有關航空貨運之發展與相關建設及設施如后：

一、香港國際機場

(一)概覽：

位於香港赤鱲角的香港國際機場核心計畫建造工程於 1991 年展開，1998 年 7 月 6 日啟用。雙跑道運作，由約 120 家航空公司提供航班服務連繫全球逾 220 個航點；自 2010 年以來，香港國際機場連續 10 年成為全球最繁忙的貨運機場。於 2019 年，飛機起降量 419,795 架次、客運量 7,150 萬人次、機場的貨運總量為 480 萬噸，占香港外貿總值 42%，達到 35,500 億港元。目前機場提供 43 個貨運停機位，以下列競爭優勢令機場得以成為航空貨運樞紐：全球最自由經濟體、地理位置優越、交通連繫四通八達、先進航空貨運設施、貨物處理能力充裕、貨物處理效率卓著，保安嚴密。

快捷高效率的通關流程對香港及其經濟發展舉足輕重。香港國際機場設有綜合電子數據聯通服務，為 8 個主要航空貨運營運商與香港海關建立連繫以加快清關程序，並帶來以下效益：

1、各種貨物均可在運抵前辦理清關手續(包括分單貨物)。

2、提供優先託運設施和自動分配貨物在系統中的辨識碼。

3、授權服務營運商可提供往中國內地的跨境保稅卡車服務。

香港國際機場近年完成了許多改善計畫：

表 3-1 香港國際機場近年進行的大型項目表

近年辦理主要計畫	完工年度
飛行區設施提升工程，以配合 A380 型飛機的運作	2006
二號客運大樓(於 2007 年 2 月開始投入服務)	2007
十個貨運停機位及滑行道加建工程	2008
海天客運碼頭(附屬於香港國際機場的過境渡輪碼頭)	2010
北衛星客運廊(位於香港國際機場一號航廈以北之客運大樓)	2010
一號客運大樓運力及服務提升工程，範圍涵蓋中央客運廊，抵港及離港手續辦理設施及行李處理系統	2011

資料來源：香港國際機場 2030 規劃大綱

2011 年 6 月 2 日香港機場管理局公佈機場發展藍圖的最新版本：Hong Kong International Airport Master Plan 2030 (香港國際機場 2030 規劃大綱)。該計畫以 3 年時間、聘請 9 個諮詢機構進行研究、觀察、規劃和諮詢，主要目的是為改善機場整體能力和飛機處理能力而提出雙跑道系統與三跑道系統大 2 方案，其中探討之建設項目包括開拓土地、加建新跑道與滑行道、候機樓和停機坪、旅客捷運系統、提升行李處理系統、道路網及公眾區交通建設等，評估面向包含航空聯繫密度、經濟效益、建築成本、資金和生態環境。並於 2015 年 3 月 17 日行政會議通過三跑道系統方案，實為眾所矚目的大型基礎建設，跑道佔地面積約 650 公頃，預計整個工程費用高達 1,415 億元，工程期為 2016 年至 2023 年。

圖 3-1 香港航空貨棧分布圖

資料來源：本研究整理

(二)基礎建設及設施：

香港國際機場採用最快捷有效的運作方式，務求為機場使用者提供「最具價值」的服務。為善用土地資源，並促使機場輔助及相關貨運服務發揮規模經濟效益，機場將大部分的航空貨運及後勤業務以專營權方式授予特定服務供應商。每項專營權的招標均嚴格遵從廉政公署的規範進行，以 BOT(建造－營運－移交)模式核准。機場與專營服務商以夥伴關係合作，並根據國際及業界認可標準定期審視及評定專營服務商的表現。航空貨運部分有亞洲空運中心、國泰航空貨物集散站、敦豪中亞區樞紐中心、香港空運貨站及空郵中心提供服務等，合計面積約為 41.5 公頃，物流方面有機場空運中心、商貿港物流中心提供服務。茲分別說明如下：

1、亞洲空運中心

由亞洲空運中心有限公司營運。占地約 8 公頃，總投資額超過 25 億港元，設計貨物處理能力達每年 150 萬噸。除了擁有各項專業之國際認證外，並設有先進的全自動化貨物處理系統，應用無線射頻識別技術的貨車控制系統，方便客戶透過互聯網及行動應用程式查閱資料。另外還具備特殊貨物處理設施：保險庫、冷藏及冷凍庫、危險物品儲存庫、

放射性物品儲存庫等。與中港快線合作提供空陸聯運保稅物流服務往來中國華南地區。

2、國泰航空貨物集散站

由國泰航空服務有限公司營運。占地約 11 公頃，總投資額約 59 億港元，設計貨物處理能力達每年 260 萬噸。除了擁有各項專業之國際認證外，並設有先進的自動化作業系統。透過跨境快遞運輸提供往來中國華南地區的空陸聯運保稅物流服務。

3、敦豪中亞區樞紐中心

由敦豪空運(香港)有限公司營運，是香港國際機場首個專用快遞航空貨物集散站，亞太區首個大型自動化快遞樞紐。占地約 3.5 公頃，總投資額超過 16 億港元。每小時可處理超過 35,000 件包裹及 40,000 件快遞文件。

4、香港空運貨站

香港空運貨站不屬於任何一家航空公司，由香港空運貨站有限公司(Hong Kong Air Cargo Terminals Limited，HACTL)營運，是香港唯一獨立空運貨站營運商，此中立之地位促使貨站為各航空公司客戶提供卓越可靠的理貨服務。超級一號貨站為全球最大之單一多層式航空貨物集散站，占地約 17 公頃，總投資額約 80 億港元。貨站獲得多項專業認證，配備先進的全自動化貨物處理系統及其他特殊貨物處理設施，提供 3,500 個航空貨箱儲存位置及 10,000 個散貨儲存位置，可有效處理溫控貨物、貴重貨物及牲口等，處理貨物量每年可達 350 萬噸。透過超級中國幹線提供往來中國華南地區之空陸聯運保稅物流服務。

5、空郵中心

由香港郵政營運。占地約 2 公頃，耗資 5.66 億港元興建。設有先進的郵件分揀系統，郵件分類、包裝、裝箱及運上飛機均全部自動化，每天可處理 70 萬件郵件。

6、機場空運中心

由機場空運中心有限公司營運，占地約 6 公頃，總樓地板面積約 133,000 平方公尺，提供倉儲及辦公室空間方便貨運代理商收發貨物。

7、商貿港物流中心

由香港商貿港有限公司營運，是座落在香港國際機場內唯一綜合物流中心，占地約 1.4 公頃，總樓地板面積約 31,000 平方公尺，因應客戶高價值產品及高時效性要求的需要提供完善的物流設施及多元化的供應鏈管理服務。例如存貨管理、訂單處理及延後裝配等。

(三)冷鏈服務：

香港國際機場於 2018 年成為國際航空運輸協會醫藥品冷鏈運輸(IATA CEIV Pharma)認證的合作夥伴機場，是全球少數獲得這項認證的機場之一。

IATA CEIV Pharma 認證是有關藥品航空貨運的國際標準認證，認證範圍涵蓋整個機場作業；香港國際機場的 3 間航空貨物集散站(亞洲空運中心、國泰航空貨物集散站、香港空運貨站)、3 間地勤服務商及國泰航空集團均取得 IATA CEIV Pharma 認證，亦即香港國際機場具備點對點運送藥品作業所需的專業技術。香港國際機場取得這個認證，充分展示持續提升航空貨運設施的決心，以求更高的效率及信賴度。

為應付不斷增長的需求，機場管理局持續投資於冷鏈設施。初期已經投資 1,600 萬港元添置 21 個冷凍拖車(Cool Dolly)。冷凍拖車可讓藥品保持在特定溫度，以免藥品在停機坪運送途中受到溫差影響。另外位於香港國際機場的 3 間航空貨物集散站共有超過5,000 平方公尺的冷藏倉儲面積，並設有攝氏零下 20 度至 25 度的專用冷藏庫以迎合不同藥品的特定需要。

香港國際機場於 2021 年 2 月份已經處理了兩批 COVID-19 病毒疫苗的運輸工作。香港國際機場從 2010 年起即為全球最繁忙貨運機場，身為重要國際航空樞紐，擁有廣闊的航空網絡、具備先進的冷鏈設施，例如冷凍拖車及停機坪遮蓋，更是國際航空運輸協會醫藥品冷鏈運輸認證（IATA CEIV Pharma）

的合作夥伴機場，確保提供安全、高效及可靠的溫控貨物點對點運送服務，因而成為運送疫苗至全球各航點的首選樞紐。

(四)服務標準：

在航空貨運服務方面，香港國際機場訂定高服務指標，確保機場以最具高效暢順方式營運。其服務指標主要分為兩個部分：陸側及航空貨物集散站。

在陸側部分，以作業時間設定 4 個服務指標：貨車停等時間、碼頭接收出口貨物時間、碼頭提領進口貨物時間、及空櫃發放時間；分別訂定作業時間標準及目標值，除了提高服務效率、減少等待，亦能縮短貨車在陸側的滯留時間、保持順暢。

在航空貨物集散站內，則以貨物拆卸作業設定 4 個服務指標：客機一般貨物拆卸、貨機一般貨物拆卸、生鮮易腐貨物拆卸、及快遞貨物拆卸；以飛機抵達時間後若干小時內完成拆卸訂定時間標準及目標值，使能符合貨物特性提供最快捷有效的服務。

最後一個服務承諾是只要在航班預定離開機場時間的 3 小時前，都可以接收出口貨物。

表 3-2 香港國際機場服務標準表

服務指標	貨車停等時間		接收出口貨物時間		提取進口貨物時間		空置 ULD 發放時間	
陸側	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標
	30 分鐘	96%	15 分鐘	96%	30 分鐘	96%	30 分鐘	96%
貨物拆卸	一般貨物(客機)		一般貨物(貨機)		鮮活貨物		快遞貨物	
航空貨物集散站內	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標	服務表現	機場目標
	+5 小時	96%	+8 小時	96%	+120/105 分鐘	96%	+120/90 分鐘	96%
服務指標	接收出口貨物截止時間							
截止時間	承諾：航班預定離港時間 3 小時前							

資料來源：香港機場、本研究整理

二、韓國仁川國際機場

(一)概覽

仁川國際機場是韓國首都首爾主要的國際機場，也是韓國第一大的民用機場，2005 年到 2017 年連續 12 年獲得 ACI 全球服務最佳機場 Airport Service Quality 第一名。於 1992 年 11 月開始在韓國仁川市西側永宗島與龍遊島之間的人工島填海地上建造新機場建設工程。仁川國際機場的建置計畫分為 4 期進行：

表 3-3 仁川國際機場 4 期建置計畫表

期別	建設計畫內容	完工年度
第一期	第一航站樓、2 條平行跑道、塔台、60 個客機及 24 個貨機停機坪、航空貨物集散站、行政中心、入出境設施[4]。	2001
第二期	第三跑道、航空貨物集散站、登機樓、49 個客機及 12 個貨機停機坪、入出境設施。	2008
第三期	第二航站樓、54 個客機及 11 個貨機停機坪、入出境設施。	2017
第四期	第四跑道、擴建第二航站樓、新建 62 個客機停機坪及 13 個貨機停機坪、入出境設施。	2024

資料來源：仁川國際機場

仁川國際機場是韓國國際客貨運的航空樞紐，也是韓國最大兩家航空公司大韓航空及韓亞航空的主要樞紐。自 2009 年開始的 3 期機場建設專案蘊含「發展為世界級名品機場」的意志與藍圖，包含第二航站樓、第二交通中心、鐵路、道路等交通系統的 3 期建設專案完工後，仁川國際機場以擁有一年 7,200 萬名旅客運送能力與 500 萬噸貨物處理能力的國際樞紐機場面貌煥然新生。目前有 88 家航空公司提供航班服務連繫全球 52 個國家、逾 173 個航點；於 2019 年，飛機起降量 404,104 架次、客運量 7,117 萬人次、機場的貨運總量為 276 萬噸。

[4] 本表所指「入出境設施」包括報到櫃台、安檢、出境護照審查處(普通及自助)、入境護照審查處(普通及自助)、行李轉盤等。

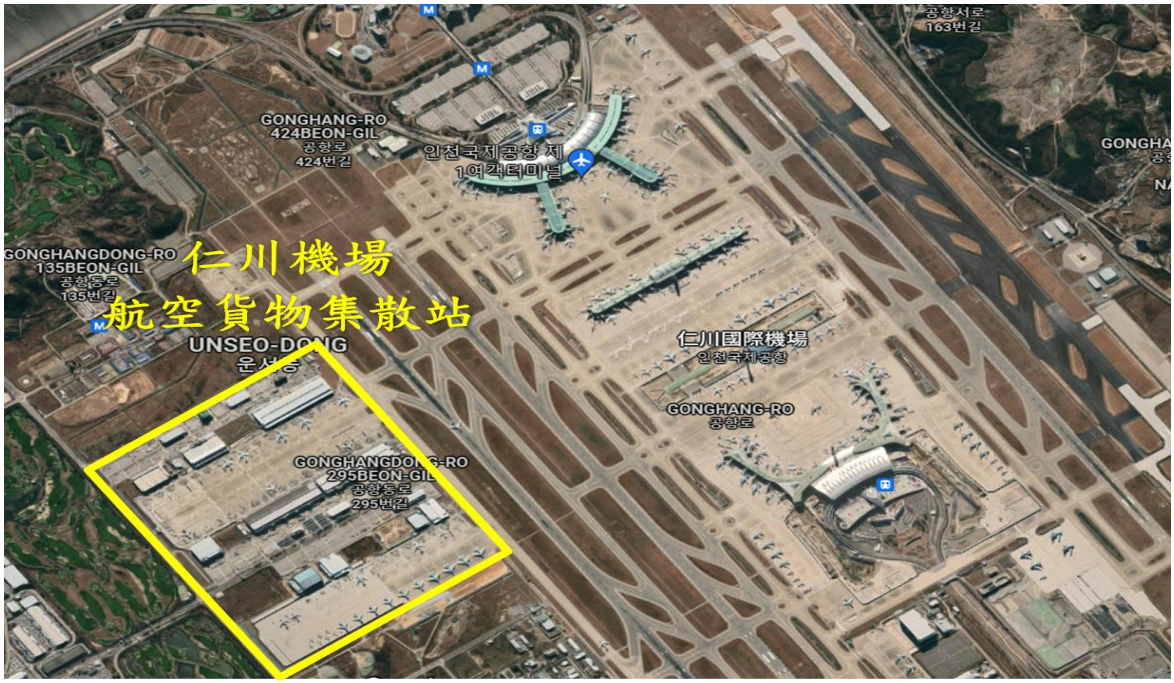


圖 3-2 仁川國際機場航空貨物集散站位置圖
資料來源：Google Earth、本研究整理

圖 3-3 仁川國際機場各家航空貨物集散站分布圖
資料來源：韓國仁川國際機場
(https://www.airport.kr/co_cnt/en/cyberpr/publicat/prbroc/prbroc.do)

(二)基礎建設及設施

仁川國際機場共有 6 個航空貨物集散站和 5 個獨立的倉庫，合計約 303,555 平方公尺(30.5 公頃)，可處理 401 萬噸貨物。A 航空貨物集散站由大韓貨運航空管理。它是全機場面積最大的航空貨物集散站，可處理如必須冷藏的特殊類型或運載活動物的貨品；B 航空貨物集散站由韓亞航空管理，C 航空貨物集散站是國外航空貨運(包括 FedEx、UPS)所用。仁川國際機場航空貨運園區 2019 年處理貨運量 276.4 萬噸。

表 3-4 仁川國際機場各航空貨物集散站資料

航空貨物集散站	面積(平方公尺)	容量(萬噸)
A 航空貨物集散站(大韓航空 Korean Air)	103,377	161
B 航空貨物集散站(韓亞航空 Asiana Airlines)	62,286	110
C 航空貨物集散站(國外航空業者,UPS, FedEx, TNT etc.)	66,912	52
International Express Mail Center	33,584	35
DHL	19,946	22
Atlas Air	15,476	19
US Army Post Office	1,974	2
Total	303,555	401

資料來源：仁川國際機場航空貨物集散站

三、日本成田國際機場

(一)概覽：

成田國際機場是東京主要的國際機場，位於日本千葉縣成田市，占地1千多公頃，擁有 2 條跑道、3 座客運航廈，客運流量居日本第二位，貨運吞吐量則居日本第一位。

為了分擔東京國際機場(羽田機場)日益飽和的運能，日本政府於 1962 年開始規劃建設新東京國際機場。1966 年完成機場建設方案，惟因為當時社會運動抗爭致使機場的建設工程延宕，延至 1978 年 5 月啟用。1986 年成

田國際機場二期跑道工程開工，於 1992 年第二航廈建置完成、2002 年 4 月第二跑道完工。2006 年第二跑道延長工程獲得批准，於 2009 年 10 月啟用。2015 年 4 月成田國際機場啟用第三航廈。

為因應航空貨運增量航空貨物集散站空間不足，成田國際機場於 2003-2005 年在機場東方興建南部貨物園區，由是擁有 21 座航空貨運作業建築物，碼頭庫房設施面積約 200,000 平方公尺，每年可以處理 240 萬噸的空運貨物。成田國際機場擁有全日本最大的港口機場貿易量，約 60%的日本國際航空貨物在此處理。2019 年時航空貨運總量約 210 萬噸，ACI 全球航空貨運量排行榜上位列第 10 名。

成田國際機場目前有 106 家航空公司提供航班服務連繫全球 40 個國家、3 個地區逾 120 個航點，及通往日本國內 23 座城市的 24 條國內航線。於 2019 年，飛機起降量 264,115 架次、客運量 4,434 萬人次、機場的貨運總量為 204 萬噸。成田國際機場扮演著日本航空貨運物流核心角色，持續進行設施開發，以更快速更安全的方式協助貨主、貨運承攬業者、航空公司及其他相關客戶拓展業務。

(二)基礎建設及設施

成田國際機場分做南北航空貨物集散站，南航空貨物集散站約 29.2 公頃，北航空貨物集散站約 15.3 公頃，共 44.5 公頃。航空貨物集散站設施共有 21 座建物，合計約 234.644 平方公尺，總地板面積 286,000 平方公尺。計有 1 號至 7 號貨物大樓、日航貨物大樓、一般進口倉、維修區倉庫、1-2 號貨運代理大樓、貨物管理中心、燻蒸倉庫、1 號至 6 號南部貨物大樓。相關設施還包括政府聯合辦公大樓、南部第一政府大樓、南部第二政府大樓、立體貨運停車場及 ULD 儲存設備等。

圖 3-4 成田國際機場南北航空貨物集散站位置圖
資料來源：Google Earth 、本研究整理

圖 3-5 成田國際機場北側各家航空貨物集散站分布圖
資料來源：Google Earth 、本研究整理

圖 3-6 成田國際機場南側各家航空貨物集散站分布圖
資料來源：Google Earth 、本研究整理

四、新加坡樟宜國際機場

(一)概覽

1975 年，由於新加坡帕亞萊巴爾機場(Paya Lebar Airport)容量已臨界，且離住宅區太近，決定將機場遷往有足夠發展空間的樟宜。樟宜國際機場位於新加坡東部邊緣的填海造地，於 1981 年 12 月 29 日正式啟用。啟用時樟宜國際機場取得了多項破紀錄成績：創紀錄的在六年內建成、與東京成田國際機場並列亞洲最大機場、擁有世界上最大無柱機庫等。該機場自啟用以來以其優質服務贏得許多獎項和榮譽，包括「世界最佳機場」獎。目前有 100 多家航空公司提供航班服務連繫全球 100 多個國家地區逾 400 個航點。於 2019 年，飛機起降量 38.2 萬架次、客運量 6,830 萬人次、機場的貨運總量為 201 萬噸。

樟宜國際機場不斷擴建以維持高服務品質，陸續完成第三、第四及第五航廈，迎合不同顧客的需求；第一、第二及第三航廈為普通旅客服務，第四航廈主打高科技，JetQuay 航廈則為高檔旅客提供服務。於 2019 年 4 月啟用的星耀樟宜(Jewel Changi Airport)是提供購物休閒、住宿餐飲及景觀花園等功能的綜合性建築。

作為全球最繁忙航空貨運機場之一，新加坡樟宜國際機場以其強大空運能力、高水準服務品質及效率聞名。每年處理貨運量超過 200 萬噸，持續在營運專業知識方面定下新標準，以滿足航空貨運業不斷變化的需求。

樟宜國際機場航空貨運園區又稱為樟宜空運中心(Changi Airfreight Centre，CAC)，占地 45 公頃，共有 8 座航空貨物集散站，每年可處理 300 萬噸貨物。樟宜國際機場有每年處理多達 32.5 萬噸溫度敏感貨物的能力，擁有世界一流的冷鏈物流設施，加上溫度敏感貨物裝卸儲存和運輸的專業知識，可以確保藥品貨物的完整性和易腐產品的新鮮度及品質，提供冷鏈解決方案將這些精緻貨物儲存以便後續配送。

圖 3-7 新加坡樟宜國際機場航空貨物集散站分布圖

資料來源：Google Earth 、本研究整理

(二)基礎建設及設施

1、樟宜空運中心/機場物流園區

新加坡樟宜空運中心和機場物流園區共占地 70 多公頃，透過空運作業整併，在這個 24 小時營運的自由貿易區只需很少的海關手續就可以將轉運貨物拆解並且重新合併。新加坡機場物流園區 Airport Logistics Park of Singapore (ALPS) 擁有 26 公頃的總土地空間，全球運輸及第三方物流公司可以在此地建置區域物流中心。

2、冷鏈物流

SATS Coolport 位於 SATS(新翔集團)航空貨運 2 站，配備電子溫度監測技術和具有各種溫度設置的冷藏室，可處理不同溫度要求的商品。在新加坡轉口的溫度敏感貨物會立刻運往 SATS Coolport，以確保貨物在所需的溫度範圍內處理。在航班之間運輸時，還可使用停機坪冷卻器保護對溫度敏感的貨物。SATS Coolport 是亞洲第一座位於機場的易腐貨物處理設施，為確保包括藥品在內的各種精緻貨物的冷鏈完善作業，SATS 擁有訓練有素的團隊、品質管理系統和最先進的設施，符合優良運銷規範(GDP)，並於 2014 年全球首家取得國際航空運輸協會獨立醫藥物流驗證中心 IATA CEIV PHARMA 認證。

dnata Coolchain 建於 2013 年，為處理高價值、高產量的易腐物品專用的、最先進的貨物設施。dnata Coolchain 包含最新的冷藏技術和設計，為各種溫度敏感貨物提供存儲解決方案和冷鏈產品。

3、電子商務

新加坡的電子商務市場規模預計於 2025 年將會到達 54 億新加坡幣。樟宜空運中心採用最新技術提高郵袋處理能力，使運營商能夠利用較早航班運輸國際電子商務郵件，更快捷地遞送並提高郵件追蹤功能。

SATS eCommerce Air Hub：在 2017 年 4 月 11 日耗資 2,100 萬新加坡幣的 SATS 電子商務航空作業中心揭幕。占地 6,000 平方公尺的設施擁有先進創新和技術可以提高生產力。全自動化的郵件分揀系統提升郵

袋處理能力每小時超過 1,800 袋。將新加坡郵政的航空郵件託運作業和空側自由貿易區內的設施整合，可將整備時間從 6 小時縮短到 3 小時(縮短 50%)。這使得國際電子商務郵件能夠使用較早航班以便更快地投遞。

新加坡郵政航空郵件轉運中心：新加坡郵政在樟宜航空貨運中心(CAC)設置航空郵件轉運中心(ATC)，該中心為新加坡的進口郵件提供安全檢查及國際快遞、航空包裹、掛號郵件的處理作業。

4、快遞

如 DHL、FedEx、UPS 等國際快遞業者均在樟宜國際機場設置區域作業中心，企業或消費者要快速可靠的運送商品或文件至亞太地區甚至全世界時均有多項選擇。透過服務，貨物可以在下一個工作日的早晨運送到亞太地區或歐洲、美洲的主要城市。

DHL 南亞作業中心：位於樟宜航空貨運中心、樓地板面積 23,500 平方公尺、耗資 1.4 億新加坡幣建置，擁有全自動快遞包裹分揀及處理系統，每小時可以處理 14,000 個包裹，約當每天 628 噸貨物。

FedEx 南太平洋區域作業中心：超過 26,000 平方公尺的整合型快遞設施，耗資 9,700 萬新加坡幣建置，提供澳洲、紐西蘭及南亞地區進出口貨物整併運輸服務。擁有 2 個貨機停機坪、每星期超過 40 個航班、280 輛遞送車輛、以及全自動高速分檢系統每小時可分檢 12,000 個包裹。

五、綜合分析

前述 4 個國際標竿機場都位於東北亞及東南亞的重要地理位置，都正在進行各項更新、加強建設以因應快速成長的航空貨物市場。雖然各個機場自有其經營特色：香港機場是自由港免關稅、高效率低成本、聯結中國內陸貨運，仁川國際機場得到政府的全力支持及民間積極參與，成田國際機場擁有 60%日本國內貨物出口世界各地的優勢，新加坡樟宜國際機場主動創新積極建設提供優質服務，取得「世界最佳機場」榮譽，但其皆都有一個共同點：具有高瞻遠矚的洞見力及快速反應的執行力，能針對當前國際情勢做出適當反映，並持續佈局未來。

參考標竿機場的各種優異表現，並非盲目複製其作業或營運模式，而是思考如何從成功經驗中看到自己的優缺點從而採取創造、提升、降低、消去等行動，塑造自己的價值。茲從土地資源運用、冷鏈發展規劃、資訊科技運用及服務指標設計方面論述：

(一)土地資源運用

根據美國國家科學研究院(NAS)2018 年研究指出航空貨運建築吞吐率是定義貨運設施能力的標準，以每年一平方英尺處理每噸貨量(噸/平方英尺)表示。國際機場航空貨物集散站建築物吞吐量比率在每年每 1.0 噸至 2.5 噸/平方英尺之間變化：吞吐率每年每 1.0 噸/平方英尺通常表示設施得到充分利用，若在科技管理與自動化設施協助運作下可達每 2.5 噸/平方英尺的較高運轉率；亦即土地空間不變，因運用科技設施與自動化設備協助可增加處理量，使空間利用更具效益。根據上述資訊換算 1 公頃土地在良好設施充分運用之下，航空貨運建築吞吐率可達 10.76 萬噸貨物處理量，若透過科技管理與自動化設施協助運作 1 公頃土地可達 21.52 萬噸貨物處理量。IATA Airport Development Reference Manual 9th Edition 亦有相關敘述：貨物集散站建築物設施所需空間與預估年貨物流動總量(total annual cargo movement estimates)有關，可從下列建議的貨物處理能力估算，採取一般自動化作業之貨物集散站建築物設施經換算後約為每公頃可達 10 萬噸之處理量：

表 3-5 航空貨物集散站自動化程度對應貨物處理量表

自動化程度	貨物處理量
低自動化(大部分手動)	5 噸/平方公尺
自動化(一般)	10 噸/平方公尺
高度自動化	17 噸/平方公尺

資料來源：IATA Airport Development Reference Manual 9th Edition

由於 IATA 建議的一般自動化作業每公頃貨物處理量 10 萬噸與 NAS 之航空貨運建築物吞吐率換算之每公頃 10.76 萬噸貨物處理量相近，因此後續之相關面積估算均以 IATA 之 10 萬噸/公頃為參考值。

香港、韓國仁川、日本成田與新加坡樟宜國際機場航空貨運園區各航空貨物集散站單位面積效能比如表 3-6 所示；香港國泰航空貨物集散站單位面積效能比最高：17.27 萬噸/公頃，香港亞洲空運中心單位面積效能比第二高：16.37 萬噸/公頃，新加坡樟宜國際機場 SATS Airfreight Terminal 單位面積效能比：14.80 萬噸/公頃，香港空運貨站單位面積效能比：9.41 萬噸/公頃，韓國仁川國際機場全區航空貨物集散站單位面積效能比：9.11 萬噸/公頃，與臺灣作業環境相似的日本成田國際機場全區航空貨物集散站單位面積效能比：7.53 萬噸/公頃。前述貨量臺灣航空貨物集散站平均單位面積效能比約 5.2 萬噸/公頃。與國際標竿機場貨運園區營運效能相比，臺灣桃園機場航空貨物集散站目前面臨諸多挑戰，不論使用空間效能、動線設計或優化作業皆受限於先天環境，改善空間有限。

表 3-6 國際與臺灣桃園機場 2019 年航空貨運園區單位面積效能比

機場別	設施名稱	航空貨物集散站土地面積	處理貨量	單位面積效能比
香港機場	國泰航空貨物集散站	11 公頃	190 萬噸	17.27 萬噸/公頃
	香港空運貨站	17 公頃	160 萬噸	9.41 萬噸/公頃
	亞洲空運中心	8 公頃	130.95 萬噸[5]	16.37 萬噸/公頃
新加坡機場	SATS 空運中心	13.9 公頃	205.67 萬噸	14.80 萬噸/公頃
韓國機場	仁川機場全區航空貨物集散站	30.35 公頃	276.44 萬噸	9.11 萬噸/公頃
日本機場	成田機場全區航空貨物集散站	27.94 公頃	210.41 萬噸	7.53 萬噸/公頃
桃園機場	榮儲公司	8 公頃	64.30 萬噸	8.04 萬噸/公頃
	華儲公司	13.3 公頃	78.67 萬噸	5.92 萬噸/公頃
	永儲公司	4.3 公頃	18.97 萬噸	4.41 萬噸/公頃
	遠雄公司	15.3 公頃	34.30 萬噸	2.24 萬噸/公頃

資料來源：本研究整理

[5] 亞洲空運因尚無法獲得 2019 年當年貨運處理量，故以當年香港機場總貨量推算亞洲空運貨量為：480.95 萬噸(香港機場總貨量)-190 萬噸(國泰航空貨運站)-160 萬噸(香港航空貨運站)=130.95 萬噸。

從表 3-6 之數據分析，香港與新加坡機場兩地航空貨運園區單位面積效能比皆超過 IATA 提出之 10 萬噸/公頃參考值，而其中香港機場因屬自由貿易港區，主要處理大量轉口貨物，雖轉口貨物會降低其倉儲空間須求，但高處理量成績亦表示其航空貨物集散站之土地面積均充分應用並運用科技管理及自動化設施之結果。如香港國際機場的香港空運貨站設施是全球最大、技術最先進的航空貨物建築之一。香港空運貨站是五層樓建築、樓地板面積 350 萬平方英尺(約 32.5 公頃)，設有 313 個貨車碼頭，土地總面積 42 英畝(約 17 公頃)。從前述標竿國際機場設備設施內容，亦可以看到標竿機場之貨運園區對於近年來快速成長的國際快遞及冷鏈貨物均設置專倉處理，以最適之作業方式、場地及設備提供差異化服務。

利用航空貨物集散站立體化及自動化設備增加貨物處理效能，新增樓層增加樓地板使用面積，並且預留未來發展空間因應市場變化快速增加競爭優勢，這些都是桃園機場新貨運園區未來進一步做細部規劃及業務發展策略的重點；雖然建造及設備的投資成本增加，但對下一個 20 年的長遠發展上有充分空間運用，值得桃園機場新貨運園區航空貨物集散站設計參考。

(二)冷鏈發展規劃

香港國際機場於 2021 年 2 月處理了首兩批從德國法蘭克福航空運輸至香港的 COVID-19 疫苗，運載疫苗的飛機抵達機場後，被分配到處理疫苗航空貨物集散站最近的停機位，優先卸下疫苗，拖運至航空貨物集散站完成快速清關手續後，優先裝上貨車，務求疫苗可以最短時間送達。儲存於溫控貨櫃裡的疫苗在整個運輸過程中保持在特定溫度，抵達香港後直接運送到航空貨物集散站即時發貨，或運送到下一班航機轉運。

主要以 2 種貨櫃載疫苗及藥品，包含具備溫空功能貨櫃，與不具備內置溫控功能的貨櫃運，前者從飛機卸載後就直接送到航空貨物集散站、或轉運飛機處，後者從飛機卸下後可以利用冷凍拖車(Cool Dolly)車隊當作行動溫控儲存設施。這些冷凍拖車配備了即時溫度追蹤及全球衛星定位系統，保證貨物維持在所需溫度，確保疫苗在停機坪等候轉運、運送到航空貨物集散站儲存、或向收貨人發貨時，冷鏈完全不受影響。香港國際機場目前約 有 30 部

冷凍拖車，為亞洲所有機場中規模最大。至於經香港國際機場轉運的疫苗，可以暫存於機場3個航空貨物集散站總面積達5,000 平方公尺的專用冷藏庫內。這些冷藏庫能符合各種貨物的溫度管控要求，維持不同溫度。

香港國際機場從 2010 年起即為全球最忙碌的貨運機場，一直努力在質與量上維持國際航空及貨運樞紐的領導地位。由於藥品空運市場需求強勁，香港國際機場取得IATA CEIV Pharma 認證，並且配備了最先進的基礎建設及設施，為溫控航空貨物提供安全、高效及可靠的點對點運輸服務。

從 2005 年至 2016 年，全球冷凍藥品空運貿易的複合年成長率為 5.4%，遠高於同期全球空運貿易的 1.8%。香港國際機場看到未來的發展及需求，因此未雨綢繆，取得醫藥冷鏈的認證、規劃建置冷凍(藏)倉庫、購置先進冷鏈設備，因而在疫情發生的時候可以立即發揮效用。

新加坡樟宜國際機場與SATS 及 DNATA 同樣也取得CEIV Pharma 認證，一共12 家同樣獲得認證的公司組成Changi Pharma Hub，以樟宜國際機場為首選航空貨運樞紐將藥品整合分銷到亞太地區。

從最近的 COVID-19 疫情變化可以預見未來冷凍藥品市場成長的可能性以及藥品空運的需求。臺灣農產品的豐富多產及多樣化一直是國家經濟發展的利器，只是由於農產品貨物的特性，需要投入相當的資源規劃適合的物流作業配合。在討論新貨運園區的功能時，對於農產品、藥品等的冷鏈空運作業需求，例如冷鏈專倉的設置、倉儲設備的設計、不同溫層的作業模式、不斷鏈的作業規劃等，以及如何與相關產業的發展同步、提供滿足速度與時間的服務，均應有前瞻、積極、有企圖心的規劃，共同創造雙贏的未來。

(三)資訊科技應用

航空貨運是因應貨物特性對時間及速度的需求。參考新加坡樟宜國際機場有關冷鏈、電子商務及快遞的現況，所有的配置與作業目標都為了提供順暢及高效率之航空貨物運輸作業。例如 SATS 自行研發與相關投資企業和合作夥伴共同使用的資訊系統 COSYS，貨物起飛前就將貨機艙單訊息傳達給目的國航空貨物集散站，航空貨物集散站將最新貨況訊息轉發給客戶；海關亦

可直接與 COSYS 對接，如此班機起飛新加坡海關已經知道是何種貨物要進入。SATS 航空貨物集散站裡採用 Inhouse GPS，在貨物上加上 RFID Tag，管理上即可方便尋找貨物擺放的位置。

使用資訊系統還要加上高科技自動化設備才能達到順暢及高效率目標。SATS 電子商務航空作業中心使用先進創新和技術的設施提高生產力，全自動化的郵件分揀系統提升郵袋處理能力每小時超過 1,800 袋。將新加坡郵政的航空郵件託運作業和空側自由貿易區內的設施整合，可將整備時間從 6 小時縮短到 3 小時。

從桃園機場的貨運量資料顯示，快遞貨物進口量快速成長；就市場面預估，未來冷凍藥品、農產品、冷鏈貨物亦可能創造新的需求。因應未來市場的發展，滿足時間及速度需求的作業模式與目前作業模式一定極為不同。如何規劃「最適合的」作業流程、採用最適合的自動化設備、開發最適合的資訊系統，都必須從長計議。

(四)服務指標設計

香港國際機場在網頁上公開航空貨運的服務標準。簡而言之，其目的是透過服務標準的建立達到作業管控的目的。服務標準分為兩類：一為陸側的服務標準，希望每輛貨車在陸側工作的時間不要超過若干時間；一為航空貨物集散站內的服務標準，希望在航空貨物集散站內的每個貨物拆卸的作業時間在飛機降落後若干時間內完成。

不管作業場地的面積分配有多大，如果作業鬆散、花費許多不必要的時間、致使作業場地被占據，都會造成效益不彰的問題。因此香港機場訂定服務標準，車輛在陸側(碼頭)停等的時間、交貨的時間及提領貨物的時間都要管理，作業人員為了符合這個標準，必須快速地完成作業；貨車為了符合這個標準，作業完成後必須快速離去。於是達到作業流暢、效益高的目的。

至於航空貨物集散站內貨物拆卸的時間如果都能掌控，對於空側人手的調度及靈活運用有極大的助益。更何況，貨物如果拆卸的時間確定，可以透過預先告知的方式通知貨主或代理人於預定時間來領貨，貨物在航空貨物集

散站停留的時間就比較短，對於航空貨物集散站暫存、儲存的空間需求就更能靈活運用。

未來新貨運園區將納入與航空貨運相關的功能，園區內進出的人車貨都會比現在的航空貨物集散站更多，除了規劃進出園區的管理方式、採用智慧管理平臺以資訊和科技管控進出的時間，還可以建置報關承攬理貨大樓及貨車停等區，作為進入園區的緩衝區。亦可以考慮參考上述碼頭停等時間、交貨與領貨時間等納入與航空貨物集散站及相關業者商業條件中，提醒其除了消極的「限制」方式管理，積極面可以用服務指標鼓勵工作人員以正向作為達到目的。

桃園機場對於航空貨運的未來發展擬以重新規劃設計的新航空貨物集散站及整合優化的物流作業提供嶄新的服務。本研究從標竿機場的營運及發展模式中，發現善用土地資源、利用科技及自動化作業可以降低投入成本、創造更大的效益；配合產業發展趨勢規劃冷鏈及快遞物流作業、配合相關法令的檢討及作業流程改善，可以縮短整體作業時間；而資訊科技運用及服務指標設計更可以提供全程透通的資訊，確保貨物、作業及運送安全；並以智慧管理提升新貨運園區的服務效能，再加上第二自由貿易港區的妥適規劃，可強化整體競爭力。

參考 2019 年「桃園國際機場航空貨運園區營運模式及發展策略研究規劃案」有關桃園機場與前述標竿機場之競爭力分析，建議桃園機場應積極朝向三大主軸方向努力，包括：

(一)確認運作模式與發展方向：善用現有優勢，配合國際趨勢。
(二)提升桃園機場的吸引力：提高效率、降低成本、強化安全。
(三)強化機場單位服務效能：帶頭領導、溝通協調、營造環境。

「桃園機場航空貨運未來的發展應掌握既有優勢，配合國際趨勢以發展適合的運作模式，提供更具吸引力的環境，提高國際大型貨運代理業者、承攬/快遞業者及航空公司使用桃園機場、進駐桃園機場的意願。桃園機場能提供良好的服務，協助或吸引各相關產業共同以提升機場運量為目標。」本研究擬以最適之功能配置方案及作業流程規劃落實前述自我價值之塑造，更有作業時間短、搭配自貿港區功能等加值服務，則可吸引更多合作的機會。

第四章 新貨運園區營運需求與規劃重點

從前述桃園機場航空貨物集散站設置及營運現況綜整結果，深度訪談利害關係人及專家蒐集資訊(如附件)，訪視航空貨物集散站業者現場作業，並多方蒐集相關資料，先「確認需求」再「盤點資源」，然後研擬新貨運園區規劃重點。

訪談專家、利害關係人的結果及說明會交流討論內容，經過蒐集、歸納整理、研討，本研究將目前航空貨運作業的障礙、業界對新貨運園區的期待，彙整如下 4 個主要面向，有關新貨運園區營運需求及規劃亦將從此面向探討：

表 4-1 新貨運園區營運需求統整表

需求類別	主要議題	項	內容重點
一、功能配置與作業面積	快遞與機邊驗放/冷鏈專倉設置	1	妥善規劃專倉與航空貨物集散站營運方式，考量若為同一經營者在管理或通關作業上的問題等。
		2	機邊驗放/冷鏈專倉設置： (1)機邊驗放貨物與冷鏈貨物進儲暫存通關模式不同，考量二者置於同專倉作業難處。 (2)釐清冷鏈專倉規劃貨物種類，如藥品或溫控貨物等。
		3	詳述快遞專區營運、貨物處理、通關之方式與檢查單位，研擬提前購置相關設備。
	整合型快遞	4	考量將整合型快遞專區納入新貨運園區之可行性。
	停車場規劃	5	若將工作人員停車場規劃於各航空貨物集散站地下室，須依園區車流量設計道路。
	報關承攬理貨大樓規劃	6	詳述功能與作業流程，譬如貨物狀態、貼標、改標作業與報關進倉順序等。
二、安全控管	管制區域範圍界定	1	國際民航公約主要以安全為首要並兼顧運輸順暢，機場管制區範圍宜小不宜大。妥善規劃管制區域範圍，評估是否維持現狀或前推至航空貨物集散站庫區，並釐清權責。
	建立門哨管制	2	建議機場管制線以實體隔離，並建置門哨管制出入。
		3	若全區劃入機場管制區，則新貨運園區門哨設置須注意： (1)人員須申請證件，並靠卡及過金屬探測門等，若背景調查有犯罪紀錄者，則無法申請通行。

需求類別	主要議題	項	內容重點
			(2) 貨物需依法進行 X 光檢查，及過檢後緘封方式。 (3) 車輛通過大型 X 光機掃描儀檢查載運貨物並妥善依車流量及車種(如保稅車)規劃進出動線與檢查方式等。 (4) 須留意檢查時間、管制哨容量與航警人力配置。
		4	以分層區域管制方式規劃：新貨運園區哨口由園區管理單位負責第一層控管，航空貨物集散站哨口由業者負責第二層控管並向航警局提出航空保安計畫，航警則於臨空側機場管制哨口進行查驗。
		5	利用科技輔助園區管制、順暢貨物通關管理與查驗作業。
三、 資訊管理	新貨運園區智慧管理平臺議題	1	融合未來科技與思維對 10 年後生態與需求作前瞻性規劃，建置公用資訊整合平臺，使重要關係人包含航空貨物集散站、貨運承攬業者、航空公司、園區管理單位、海關、航警等得利用單一窗口查詢貨況。
四、 物流作業	通關安檢作業模式	1	實行集中安檢可提高貨物控管及加速檢驗，須考量各項通關作業流程與情境，並規劃輔助加速貨物檢查之科技與資訊軟體等進行完整規劃。
		2	建議參考香港做法規劃於機場外安檢，並受政府單位監管以舒緩航空貨物集散站時間與空間壓力。
		3	由第三方替代航警行使貨物安檢之作法，由於內政部目前無法認可，建議不納入規劃方案中。
	貨物進出倉管制議題	4	先確立園區保安制度及權責單位，再建立貨物控管模式及功能配置。
		5	參考新加坡與香港通關作業模式，以主號先於航空貨物集散站通關、分號則在貨代倉庫通關以紓解碼頭車輛、貨流壓力。
		6	在非自由港前提下，參考日本倉儲、航空貨物集散站業者的運作方式，讓碼頭、倉庫等作業貨暢其流。
	貨物空側作業流程議題	7	朝 one airline one terminal 規劃，降低混盤貨物拆打交接時效與貨物損壞風險。若維持混盤運作且有專倉規劃，應評估預留空側貨物待拆理與待裝機空間、作業動線及擴充空間。

資料來源：本研究整理

一、營運需求評估

目前既有的華儲航空貨物集散站及榮儲航空貨物集散站建物及設施恐將無法因應目標年預估貨物成長量之處理作業，加上其航空貨物集散站臨空側後方緊鄰與北跑道(23R)平行之 NC 滑行道，由於未設置停機坪滑行至 NC 滑行道之路徑，當 504 到 515 貨機坪貨機後推進入 NC 滑行道時，會直接占用 NC 滑行道，進而影響 23R 跑道起飛作業。「綱要計畫二版」規劃將 504 到 515 貨機坪往南推移，屆時華儲航空貨物集散站及榮儲航空貨物集散站恐無法繼續使用，擬於北跑道及第三跑道間建置新貨運園區，新貨運園區亦將納入相關航空貨運功能，期能藉此契機以前瞻性規劃更新軟硬體並優化作業流程。本研究蒐集桃園機場航空貨運及各航空貨物集散站營運現況的資訊、了解目前作業的障礙以及有關業者期待，針對未來新貨運園區需求歸納整理為 4 個主要面向：

(一)作業面積需求

桃園機場於 1979 年 2 月正式啟用，係因應臺灣經濟快速成長而來的國際航線持續開航；隨著亞太地區的經濟與航空客貨運量高速成長，桃園機場面臨容量飽和的困境。目前 4 座航空貨物集散站每年能夠處理 260 萬噸進出轉口貨運量，就實體作業而言場地已經不敷使用，而「綱要計畫二版」所擬定目標年貨運量達 402.6 萬噸，貨物集散站必需擁有更寬裕足夠的作業空間進行物流、通關及貨物安檢作業，並於特殊情況下(如因天候或疫情導致航班延遲或取消等)得有餘力可因應紓解可能的貨物壅塞狀況。

為完善新貨運園區功能與提高服務品質、加速貨物處理，新貨運園區內除設置貨物集散站外，亦規劃納入其他如提供業者理貨貼標作業的報關承攬理貨大樓、等候取卸貨叫號的貨車停等區等輔助功能設施，其作業面積亦應包含在面積需求內。

此外，由於新貨運園區是一個整體封閉的大面積區域，其間人車活動的道路、公共設施的空間必須考量並做適當分配。

(二)安全管控需求

航空保安是國際機場最重要且第一優先任務，航空站人員安全管制、行李貨物安全檢查與嚴謹確實的通關查驗，皆係保障航空機組人員、乘客、託運行李與貨物得平安抵達目的地。航空貨物種類多元，貨物除以純貨機運送外亦會使用客機機腹載貨，而無論貨機運貨或客機機腹載貨，航空貨物皆需進行安全查驗。目前航空貨物集散站依規定各自提報航空保安計畫執行安全控管，其委任之保全人員主要依業主之「航空保安計畫」與「保全業法」執行安全維護任務，其主責為輔助執法，機場管制區則由航警負責，得視情況嚴重性行使扣押、拘提、逮捕或即時強制等警察職權。

海關是一國在沿海、邊境或內陸口岸設立的執行進出口監管的行政機構，依據國家法令對進出國境的郵遞物品、貨物、旅客行李、貨幣、金銀、證券和運輸工具進行監管檢查、徵收關稅，並執行查禁走私等任務。依據海關緝私條例第 1 條：私運貨物進出口之查緝，由海關依本條例之規定為之。又關稅法第 4 條：關稅之徵收，由海關為之。航空貨物集散站對於進倉存儲之國際空運貨物管理應依據相關管理規則辦理，不論是一般處理或特別處理，均需通過海關查驗通過使得放行。

目前 4 家貨物集散站分別座落於桃園機場各處，切實執行各集散站之安全管制及貨物安全檢查使得航空警察人力分散。未來因應 ICAO 貨物保安政策規定，出口貨物將被要求 100%通過安檢，加上目標年貨運量大幅成長，安檢人力之需求將隨之增加。

面對上述現況，規劃安全管控時除在作業面朝有效集中人力支援新貨運園區安全警戒之辦法進行討論規劃外，亦可參考標竿國際機場作為、引進科技安全管控設備，以智慧安控取代部分人力。

(三)資訊管理需求

1、航空貨運服務資訊整合

海關、航空公司、承攬商、報關業者和航空貨物集散站常因資訊無法即時同步，未將貨物自發貨、運送、通關、領貨、收貨等資訊整合在

單一平臺上，造成相關業者在取得或更新資料時不斷重工，除增加作業成本，亦因資料無法連動而間接增加貨物控管及安全管制作業難度。

目前提供航空通關資訊相關服務之平臺有二：關貿網路股份有限公司及汎宇電商股份有限公司，主要業務服務著重以通關功能為中心的電子資料交換服務；各相關業者均有自己的系統，因此衍生資訊整合問題，使用者必須透過兩種以上的平臺來取得、交換資訊，如果想要維持國際航運競爭力則必須加強平臺整合。

目前系統為主從式架構，無法提供即時性程式開發或修正，亦即對於因市場快速變動而產生新的貨物通關需求便較難及時應變，如空轉空轉口貨目前系統上尚無此項欄位，仍須以進口、出口貨物處理，由此則無法實現空轉空之運送模式。此外，亦未能優化為透過安全加密網站網頁，讓使用者得輸入帳號密碼登入並使用網頁表單傳輸，降低資訊使用意願。

在資訊科技日新又新的現代，功能健全之系統平臺與資訊流為航空貨運產業運作貨物快速通關之核心關鍵，一個連結各方需求的平臺能提供所有利害關係人於平臺上即時更新貨物動態、擷取業務所需重要訊息，除有利於強化貨物控管、加速物流作業、提高服務效能外，亦能增進市場優勢及競爭力；所有產業鏈相關業者亦可藉由功能強大之資訊平臺串連所有資訊，提供客戶即時優質的服務，提升運作效能，對於管理者而言也可以獲得即時正確的管理資訊從而正確回應內外部客戶需求。

2、園區管理及安全控管資訊

未來在新貨運園區中將有諸多單位進駐，屬於公共事務部分建議成立管理單位或委請物業管理公司統籌管理。隨著科技及資訊發展及物聯網時代來臨，智慧裝置及智慧應用服務普及，智慧園區已成為園區經營發展之創新思維。我國推動智慧交通、智慧治理、智慧永續及智慧園區管理平臺建置等四大智慧化應用主題，新貨運園區未來的管理及安全控管自是應以設施與服務智慧化為規劃目標。

(四)物流作業需求

1、優化快遞作業

由於跨境電商業務蓬勃發展使得快遞貨物急遽成長，快遞貨物通關採預申報及快遞收貨人實名認證作業，海關得於飛機抵達前透過通關網路，將應驗貨物訊息通知與該貨物有關之航空貨物轉運中心或快遞貨物專區之貨棧業者，貨物抵達航空貨物集散站後將逐件經過 X 光機檢視，海關查驗無誤後即可放行。但因現有安檢場地及設備限制，其貨物轉運量能(快遞/貨轉郵/郵轉郵)幾乎已不勝負荷。由於快遞貨物高時效需求，目前依空運快遞貨物通關辦法第 8 條規定，符合相關條件之快遞業者「准其在不拆包裝之情形下理貨，並得將貨物加以分類」，因此快遞倉貨物資訊掌控與安全控管至為重要，需有關單位強力配合以維護快遞倉之貨物安全。故建議評估設立快遞專倉之可能性，配置相關設施或配套辦法，並以科技輔助強化管制能量，則能提供足夠空間予海關、航警及航空貨物集散站管理人員執行相關通關、管制、查驗作業，快遞業者亦得在符合保安要求之環境下進行貨物整理作業。然專倉規劃有可能涉及物流作業或法規之調整，將於後章詳述。

2、優化機邊驗放/冷鏈作業

目前 4 家航空貨物集散站為因應航空公司載運冷藏、冷凍貨物進倉存儲之溫控要求，皆有配置冷藏及冷凍倉儲設備。由於冷藏或冷凍貨物依貨物特性各有不同溫度之需求，且在搬運運輸過程中必須維持恆溫，避免發生斷鏈，因此需投入相當成本購置及維護冷藏或冷凍倉庫及自動化作業設備。配合國家經濟發展策略未來將有大量高度依賴溫控之精緻貨物進出航空貨物集散站，必須投入可觀之經費進行系統及設備之全面升級。

榮儲航空貨物集散站與遠雄航空貨物集散站亦設置機邊驗放倉經營機邊驗放業務。配合機邊驗放貨物 (鮮貨、易腐物品、活動物、植物、危險品等) 特性，貨物應暫存機邊驗放倉需由相關單位如財政部關務署台北關(本文主要指稱之海關)、行政院農業委員會動植物防疫檢疫局新

竹分局、衛生福利部食品藥物管理署等檢查後放行，因此亦需於機邊驗放倉內備置相關溫控或防疫儲存設施存放相關貨物。

在貨物查驗安檢作業方面，各航空貨物集散站於各自場所作業，海關、航警必須配合各航空貨物集散站可能同時段進行作業，因此或有安排較多人力以順利執行任務之情況，降低作業效率。

為降低設備升級與維運投入之成本、明確責任歸屬，利用集中查驗減少人力需求且提升作業效率，建議評估設置機邊驗放/冷鏈專倉集中作業之可行性。同前述快遞專倉規劃，相關影響將於後章詳述。

3、降低混盤櫃作業

在目前桃園機場的航空貨物集散站作業中，混盤貨物相當常見。由於臺灣開放貨主可指定進倉業者、遠雄公司和永儲公司沒有航空公司且無臨空側、起運站集併貨作業人員又無法得知目的站貨主進倉需求，因此單一盤櫃內貨物下機後需要拆貨進儲於不同航空貨物集散站業者，增加貨物安全控管的困難度，亦提高貨物短溢卸或毀損的可能性，此與其他機場多採單一航空公司的貨物全數交接給單一航空貨物集散站業者進行儲存和通關等作業極具差異，故建議參考國外機場作業方式，以降低貨物混盤造成的困境。

4、分提單併貨所需之理貨貼標作業

航空貨物集散站「碼頭區域」常因業者理貨需求或為等待不同批次貨物放行、裝車之故而有長時間停留狀況，對碼頭整體運作而言實無法發揮其最大效率，故建議強化碼頭管理，並建立相關配套措施。

二、綜合資源盤點

盤點資源的目的在於資源如何分配，通常當資源有限時會將資源分配給產生最大效益的那一方，因此必須先了解究竟需要哪些資源、擁有的資源、需要補充、整合或替代的資源、以及如何充分利用資源。

(一)與本案相關法規盤點

法律是一種規範，代表約束與限制，但是也是保護與支撐。當現實社會不停的在改變時，法律也應當與社會同步邁進，提供符合時宜及現代化的規範。當新貨運園區建置完成開始營運時，可能引進許多過去所未有的新科技、作業及管理模式，與航空貨物處理及運輸相關的法規可能必須配合新增或更新；例如：海關管理進出口貨棧辦法第 7 條與第 20 條申請進口貨物於指定貨棧清關可做為評估設立快遞與冷鏈/機邊驗放專倉之參考，或應增加「須有明顯之區隔及標示，其查驗場所、動線、電腦設備及其他必要設施，應配合海關查驗及辦理通關之需要，並經海關核可」等相關文字充實其內容。修法是極其慎重的事情，必須及早預作準備始能配合園區營運期程。

航空貨物集散站是機場貨運園區營運的主體，適用的法規有民用航空法、航空貨物集散站經營業管理規則。由於新貨運園區的主要功能係提供航空貨物運輸服務，涉及國際貨物進出口均需遵循海關管理進出口貨棧辦法、快遞貨物通關辦法及物流中心貨物通關辦法辦理。另外，由於新貨運園區位於機場專區內、緊臨機場管制區，在安全管控方面有必要參考下列法規：機場管制區進出管制作業規定、貨棧貨櫃集散站保稅倉庫物流中心及海關指定業者實施自主管理辦法、運輸工具進出口通關管理辦法、關稅法等。

以下依據前述營運需求評估之 4 個主要面向(作業面積、安全管控、資訊管理及物流作業)分別彙整與未來發展有關之法規條文如下：

1、作業面積相關法規

規劃新貨運園區內各項功能配置所需面積，須檢視相關法規內對於各功能之土地、建物、設施等規定，始能妥適規劃。與貨物集散站有關之重要法規項目內容如下：

表 4-2 作業面積相關法規整理表

序	法源依據	項目	內容
1	航空貨物集散站經營業管理規則第 3 條第 1 項	航空貨物集散站內經營業務	於航空貨物集散站內經營之業務應包含下列項目： (1)航空貨物與航空貨櫃、貨盤之裝櫃、拆櫃、裝盤、拆盤、裝車、卸車。 (2)進出口貨棧。 (3)配合通關所需之服務。
2	航空貨物集散站經營業管理規則第 6 條第 1 項	航空貨物集散站位置及面積需求	(1)航空貨物集散站應設置於距機場二十五公里範圍以內，交通便利其出入通路不妨礙附近交通秩序及安全之處所。 (2)臺灣桃園機場及高雄國際機場之航空貨物集散站，其整塊土地面積不得少於一萬六千五百平方公尺。其他飛航依條約或協定明定以定期班機管理之客運包機之機場，其航空貨物集散站整塊土地面積不得少於三千三百平方公尺。 (3)前項供停車場使用之土地不得少於土地總面積五分之二。但設置立體停車場者，得予酌減，惟不得少於土地總面積五分之一。 (4)前項土地總面積五分之二之比例限制，得專案申請民航局核轉交通部核准放寬。但不得少於土地總面積百分之三十。
3	海關管理進出口貨棧辦法第 4 條	貨棧的定義與型態	依本辦法設置之貨棧，除因特殊情形，經海關核准者外，應分兩種： (1)進口貨棧：限存儲未完成海關放行手續之進口貨物或轉運、轉口貨物。 (2)出口貨棧：限存儲未完成海關放行手

序	法源依據	項目	內容
			續之出口貨物。 (3)航空貨物集散站內設置之進出口貨棧，依本辦法規定辦理。
4	海關管理進出口貨棧辦法第 7 條	專用倉設置要點	(1)進口貨棧應於倉庫內設置專用倉間，存儲破損或貴重貨物。對於逾期未報關、逾期未提領貨物之存儲場所應有明顯之區隔。 (2)專營或兼營轉口貨物之貨棧，應設轉口貨物專用倉間並派專人監管。
5	空運快遞通關辦法第 2 條	航空貨物集散站經營業之定義	空運快遞貨物（以下簡稱快遞貨物）在空運快遞貨物專區（以下簡稱快遞貨物專區）或航空貨物轉運中心通關者，依本辦法規定辦理。
6	空運快遞通關辦法第 3 條	專用場所定義及申請設置方式	(1)本辦法所稱快遞貨物專區，指供專用或共用以存儲進出口快遞貨物及辦理通關之場所；所稱航空貨物轉運中心，指供專用存儲進出口、轉口快遞貨物及辦理通關之場所。 (2)快遞貨物專區或航空貨物轉運中心應設置於航空貨物集散站劃定之專區內並依海關管理進出口貨棧辦法規定向海關申請設置貨棧，接受海關管理。 (3)快遞貨物專區或航空貨物轉運中心之面積應足夠區分為進口區、出口區、查驗區及待放區等，並須有明顯之區隔及標示，其查驗場所、動線、電腦設備及其他必要設施，應配合海關查驗及辦理通關之需要，並經海關核可。

資料來源：本研究整理

2、安全管控相關法規

未來新貨運園區將納入與航空貨運相關之功能，進入新貨運園區之人車貨物將數倍於目前各航空貨物集散站；又因為新貨運園區緊鄰機場管制區，所有的安全控管都將更為嚴謹。摘要與貨棧、貨物、人員安全管控相關條文如下：

表 4-3 安全控管相關法規整理表

序	法源依據	項目	內容
1	海關管理進出口貨棧辦法第 13-1 條	貨棧與貨物安全管理	(1)貨棧大門、進口倉庫、出口倉庫、轉口倉庫（間）、海空或空海聯運轉口貨物拆櫃區、快遞貨物專區、機邊驗放倉庫（間）、貴重物品儲存專用倉間、扣押庫及其他海關認為有必要之處所，須設置二十四小時連續錄影或動態偵測錄影、具回放及燒錄功能、並能存檔三十日以上且運作正常之閉路電視監控系統，連線至海關辦公室或其他場所，供海關查核及即時監看貨況。但設立於港口機場管制區內，以儲存大宗或種類單純裸裝貨物之業者，得經海關核准免設置。 (2)前項監控系統檔案存檔期間，海關認有必要時，得命業者延長存檔至九十日以上。
2	海關管理進出口貨棧辦法第 13-2 條	貨棧門禁管制措施	(1)貨棧大門應設置警衛哨所，由保全或倉管人員負責管制人員及車輛進出，必要時海關並得要求建置自動化門哨。 (2)倉庫應置專人管理，人員出入須憑證件或許可文件，報關、報驗人員或貨主因陪同查驗、檢驗、檢疫、取樣或看樣而進入倉庫者，無現場關（官）

序	法源依據	項目	內容
			員或經海關核准自主管理業者之專責人員在場下嚴禁碰觸貨物，查驗或作業完畢應將貨物包裝恢復原狀後迅速離開，不得逗留。 (3)除快遞貨物外，已放行或經海關核准退關、退倉之貨物提領出倉，應經保全或倉管人員核對放行憑條或運送單據。
3	民航機場管制區進出管制作業規定第 4 條	憑證進出要點	進出機場管制區人車，須憑護照、外僑居留證、外僑永久居留證、服務公司員工識別證、工作證、臨時通行證或特許證件查驗通行。
4	民航機場管制區進出管制作業規定第 6 條	航警局為審核機關	空勤、地勤人員申請核發機場工作證，應檢送空勤、地勤人員審核名單及國民身分證、外僑居留證、外僑永久居留證或護照影本，逕送航警局辦理安全查核後核發。
5	民航機場管制區進出管制作業規定第 9 條	航警局為審核機關	航警局審核各單位申請安全查核，如符合安全規定，即賦予登查號碼，通知有關單位核發機場工作證。
6	民用航空法第 47-3 條	安全檢查	航空器載運之乘客、行李、貨物及郵件，未經航空警察局安全檢查者，不得進入航空器。
7	民用航空法第 47-4 條	管制區安全檢查	航空站經營人為維護安全及運作之需求，應劃定部分航空站區域為管制區。人員、車輛及其所攜帶、載運之物品進出管制區，應接受航空警察局檢查。
8	民用航空保安管理辦法第 5 條第 1、3 項	航空保安計畫	(1)航空貨物集散站經營業、航空站地勤業、空廚業及其他與管制區相連通並具獨立門禁與非管制區相連通之公民營機構，應依其作業之航空站保安計

序	法源依據	項目	內容
			畫擬訂其航空保安計畫，於報請航警局核定後實施。變更時，亦同。 (3)前項第十款之其他有關事項，應包括航空貨物集散站經營業之收貨程序及收貨後之保安控制措施、航空站地勤業之機具設備管控與行李、貨物裝載處理之保安控制措施或空廚業之餐車保安控制措施。

資料來源：本研究整理

貨棧業務只是航空貨物集散站的功能服務之一，但必須負責管理貨棧的進出貨物、人員安全及保留影像訊息達 90 天，轉口倉專倉的設立也必須設立專責人員。而其中第 2 專倉設置要點與第 8 申請進口貨物於指定貨棧清關可做為評估設立快遞與冷鏈/機邊驗放專倉之參考，如是否增加條文：須有明顯之區隔及標示，其查驗場所、動線、電腦設備及其他必要設施，應配合海關查驗及辦理通關之需要，並經海關核可等。

3、資訊管理相關法規

在資訊及科技日進千里的現代，資訊系統及科技產品運用範疇廣泛，對於新貨運園區而言，可以利用物聯網、大數據、雲端運算、人工智慧等科技建置智慧平臺處理文件、事務、流程、安全、警示及管理等等。隨著網路科技發達，網路安全(Cyber Security)已經名列企業風險前 10 名，因此不少國家除了透過政策和行政規則管理外，也開始制定新法或對現行法規進行修法，補上對於網路安全維護之要求。整理與資訊相關法條如下：

表 4-4 資訊管理相關法規整理表

序	法源依據	項目	內容
1	自主管理辦法第5條	實施自主管理之業者，應具備條件	(1)已設置電腦及相關連線設備，並以電子資料傳輸方式依關務有關法令處理業務。 (2)制度完善，營運正常及管理良好；對貨櫃（物）之進儲、提領、存放位置、異動及進出棧（倉）設有完整之電腦控管作業流程。但儲存大宗或種類單純之裸裝貨物者，不在此限。 (3)大門警衛室設有電腦並採連線控管貨物進出，且可提供海關線上查核。 (4)大門及依法規應設置之集中查驗區域、貴重物品儲存專用倉間、未經公告准許輸入大陸物品儲放專區內，須設置具備二十四小時連續錄影或動態偵測錄影、供駐庫（稽核）關員線上監看等功能之監視系統。監視錄影檔案應存檔三十日以上，以供海關查核；必要時，應依海關 通知延長存檔至九十日以上。但設立於港口機場管制區內以儲存大宗種類單純裸裝貨物之業者，得經海關核准免設置。 (5)業者無積欠已確定之稅額及罰鍰或提供相當擔保。 (6)連續滿三年所存儲之貨櫃（物）無私運或嚴重失竊紀錄，且所屬員工無利用職務之便從事走私違法行為者。

序	法源依據	項目	內容
			(7)進出口貨棧、貨櫃集散站申請或經海關指定自主管理，除應具備前項各款規定之條件外，並應設有獨立之警衛部門，負責執行貨櫃（物）進出站（倉）之查對、門禁管制及櫃場（倉棧）巡邏；警衛人員需著制服，以資識別。

資料來源：本研究整理

4、物流作業相關法規

物流作業的要素是人、時間、貨物、載具、場地，亦即由何人在何時將何物移到何處。列舉重要法規如下：

表 4-5 物流作業相關法規整理表

序	法源依據	項目	內容
1	海關管理進出口貨棧辦法第 13 條	貨棧營業時間管理	(1)進口貨物卸存貨棧，及已經放行之出口貨物提出貨棧，限於例假以外每日上午六時至下午六時之時間內為之。 (2)出口貨物存入貨棧，及已放行進口貨物提出貨棧，應在海關辦公時間內為之。 (3)但經海關核准實施自主管理之進出口貨棧、機邊驗放、快遞貨物專區之貨物或其他特殊情形經海關核准者除外。
2	海關管理進出口貨棧辦法第 13-2 條	出口進倉作業與通關方式	(1)貨棧業者點收出口貨物無訛後，應立即辦理進倉作業，進倉完畢應出具進倉證明，並立即傳送海關。 (2)存棧之出口貨物，貨棧業者應驗憑海關放行通知、裝貨單或託運單，

序	法源依據	項目	內容
			核對裝運之船名、航次或班機航次及貨物之標記、箱號或航空標籤號碼、件數無訛，並依海關指示通知完成貨物之監視、押運、加封電子封條或儀器檢查等辦理事項後，方准提貨出棧裝運。 (3)同一貨主之空運出口貨物經貨棧業者及運輸業者同意，得辦理整盤（櫃）進倉。但應查驗或抽中查驗之貨物，仍應拆盤(櫃)供海關查驗。
3	海關管理進出口貨棧辦法第20條	申請進口貨物於指定貨棧清關	存棧之進口貨物如須移存另一貨棧者，應由貨主、運輸業者、承攬業者申請並檢附貨棧業者繕具之轉棧理由書及移存貨物清單連同移入貨棧業者簽具之進棧同意書及聯保單，經海關核准後，始得憑以移運。
4	空運快遞通關辦法第9條	專區營業時間管理	(1)快遞貨物專區及航空貨物轉運中心之海關辦公時間為二十四小時。 (2)但設置於實施夜間禁航之航空站者，海關得配合禁航時段調整辦公時間並公告之。
5	空運快遞通關辦法第16條	通關方式	快遞貨物得在貨物進口前，預先申報，海關得於飛機抵達前透過通關網路，將應驗貨物訊息通知與該貨物有關之航空貨物轉運中心或快遞貨物專區之貨棧業者。

資料來源：本研究整理

(二)土地資源盤點

依據「實施計畫修正版」及「綱要計畫二版」規劃，未來將於桃園機場北跑道與第三跑道間規劃面積 34.5 公頃之新貨運園區，在現有桃園航空自由貿易港區東側，規劃面積 73.69 公頃第二自由貿易港區，期二者相輔相成，豐富機場營運機能，協助機場整體發展。

參考「綱要計畫二版」有關航空貨物集散站區的規劃如圖 4-1：於新航空貨物集散站區北側機坪設置 16 席停機位，南側設置 20 席停機位，滿足目標年 32 席貨運停機位需求。在新貨運園區內規劃 3 座航空貨物集散站、用地面積約 20 公頃，其餘貨運設施包含航郵中心、後勤備援、行政辦公、策略預留用地及 APM (機場旅客捷運系統)機廠。航空貨物集散站前均有規劃留設上下貨之作業空間，並配合未來道路規劃在園區內預留 30 公尺寬之航空貨物集散站區進出道路作為聯外道路。此外在站區南側另預留縱深達 98.5 公尺的行政辦公區與策略預留用地，供相關作業與行政單位進駐，便利整體貨運作業，以期提高運作效能。

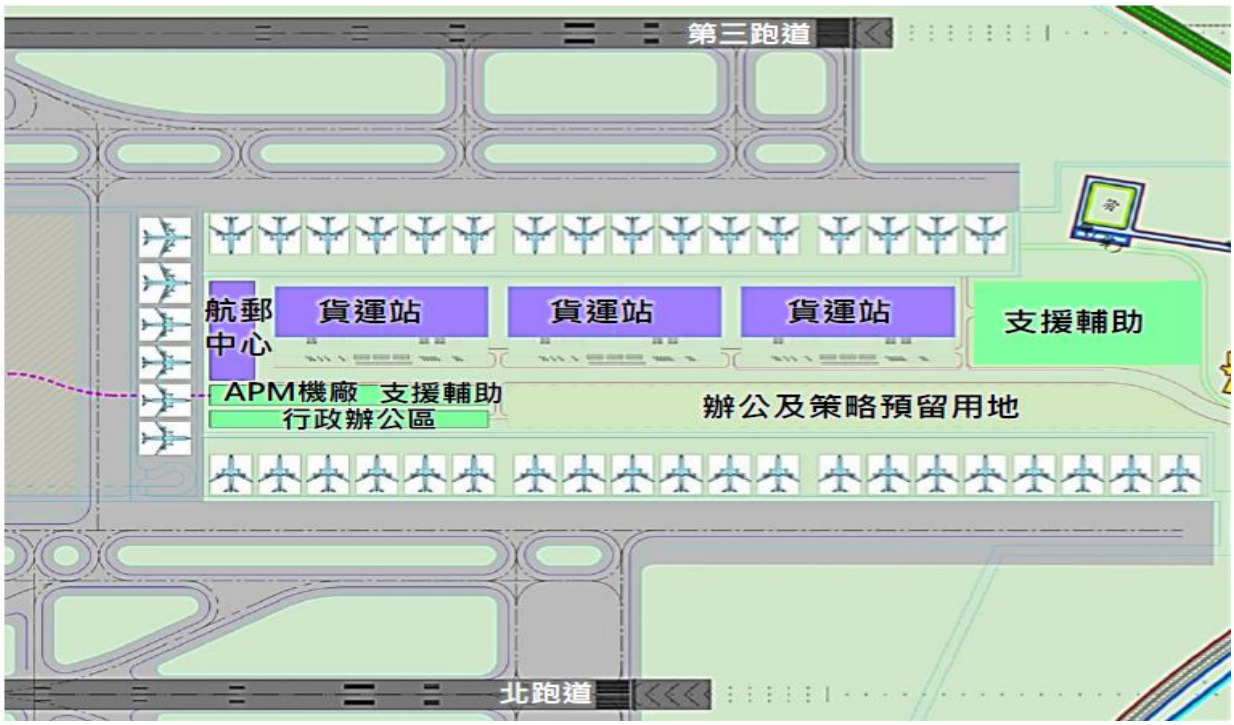


圖 4-1 臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版新航空貨物集散站區內配置
資料來源：臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版

土地是發展物流重要資源之一，「綱要計畫二版」中盡可能規劃了 34.5 公頃的土地面積作為新貨運園區使用。觀諸標竿國際機場的貨運園區，未來更應納入航空貨運相關功能以提升作業效率，並符合國際標準設計建置全新、安全、快速、方便有效率的貨運園區。只有 34.5 公頃的土地資源是有限的，如何在務實規劃設計及完善效率需求之間取得平衡，需要審慎計畫評估取捨。因此當務之急是確認這塊土地確實可以使用的面積究竟為若干，是否可以從最適最佳化的理想規劃未來。

從物流作業效能面觀之，以採取同一層平面作業為最有效率，貨物搬運時以直線為最優先考量，相對需要足夠的面積方能符合作業需求。如若建物分配的面積不夠大，可以規劃立體垂直作業方式，例如建物採取多樓層或挑高設計，利用輸送帶、垂直升降機、無人車(Automated Guided Vehicle) 、倉儲機器人(Warehouse Robots)等自動化機具設備加速物流處理速度，不過相對需要投入足夠的資金，如何最適規劃仍應視作業規模、成本效益而定。

(三)交通資源盤點

隨著桃園機場未來客貨運量成長及周邊地區開發而增長的居住與就業人口，航站內部與周邊聯外道路交通量必將因而更形壅塞，「實施計畫修正版」提出未來交通規劃採客貨分離原則，新貨運園區聯結道路以雙向各三線道為主，保持貨棧車輛出入動線通暢。

1、陸側交通資源(聯外道路規劃)

機場東側聯外交通主要由國 1 甲串聯，國 1 甲機場北側聯外道路計畫預計於 2027 年 8 月完工，為北部地區貨物進入新貨運園區主要道路。北部車輛由機場東側國 1 甲銜接道路進入園區，車輛下國道 1 號後銜接國 1 甲，並於近台 15 線處開闢匝道，車輛進入台 15 線後可行至台 4 線交會路口進入貨運園區。

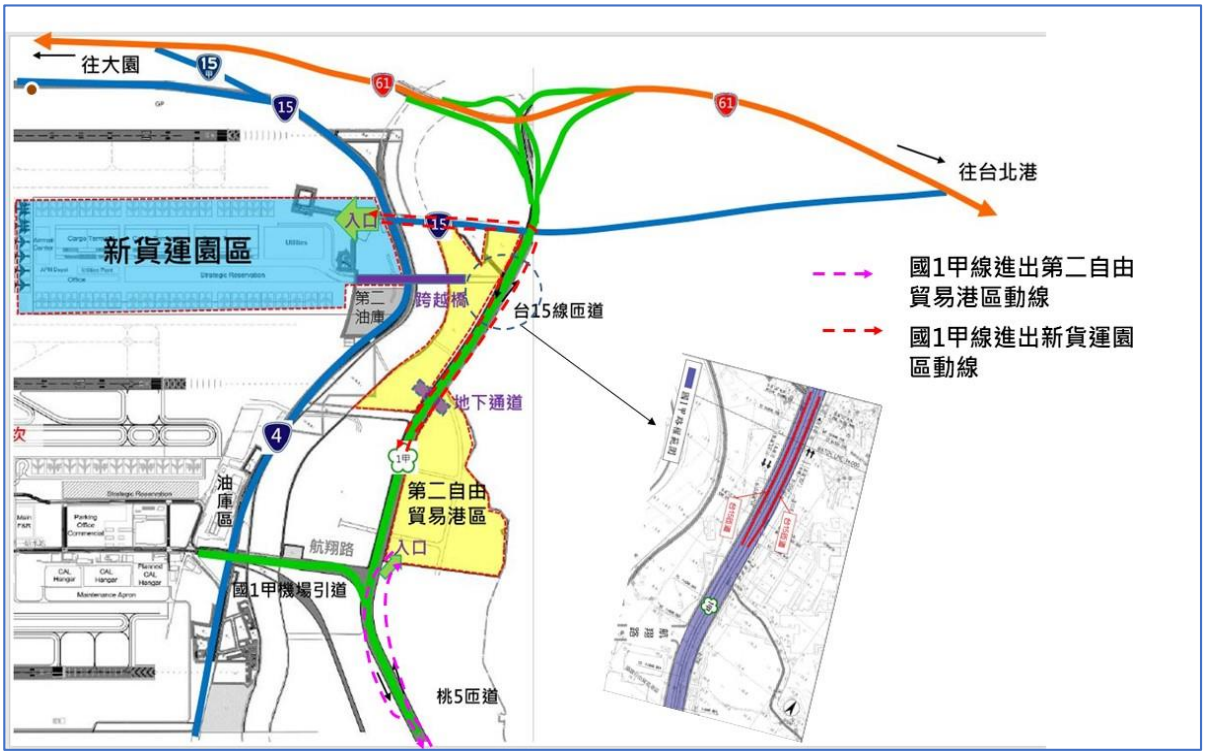
陸側交通建設預計完工期程如下：

(1)國 1 甲機場北側聯外道路計畫預計於 2027 年 8 月完工。

(2)國道 2 號大園交流道延伸到台 61 線的國 2 甲線工程，2018 年 5 月動工施作延伸到台 15 線的優先段工程，優先段可望於 2023 年完工

通車。國 2 甲線工程延伸台 15 線至台 61 線因路線經過許厝港國家濕地，須通過環評才能施工，目前仍在環評階段。

(3)新貨運園區東側台 4 線與台 15 線改道與整建工程預計 2024 年完工通車。



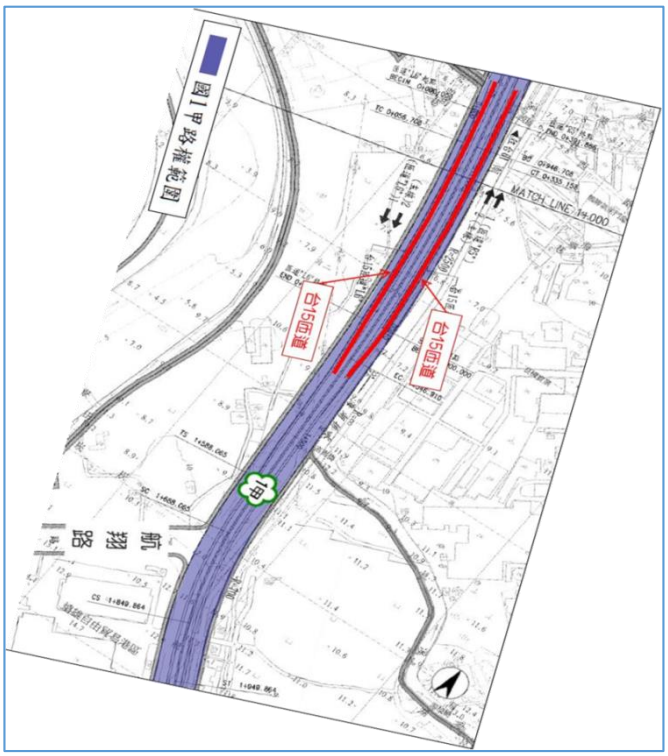


圖 4-2 新貨運園區聯外交通動線(一)

資料來源：桃園機場公司

中南部地區貨物需藉由西側國道 2 號銜接以下道路進入園區：

(1)由國道 2 號下大園交流道銜接台 15 線進入園區。

(2)國道 2 號未來將往前延伸為國 2 甲，並擬於台 15 線交接處開闢匝道，車輛即可由此經臺 15 線進入園區。

(3)國道 2 號未來往前延伸為國 2 甲，銜接台 61 線後，於沙崙附近下匝道連接台 15 線，並由此進入園區。

目前桃園機場航空貨物集散站既有交通動線無法負荷未來貨運量成長，而配合未來桃園機場總體建設概念，機場西區將規劃為客運航廈專區，機場東區則為航空貨運專區，客貨運分流將使交通動線更為流暢。

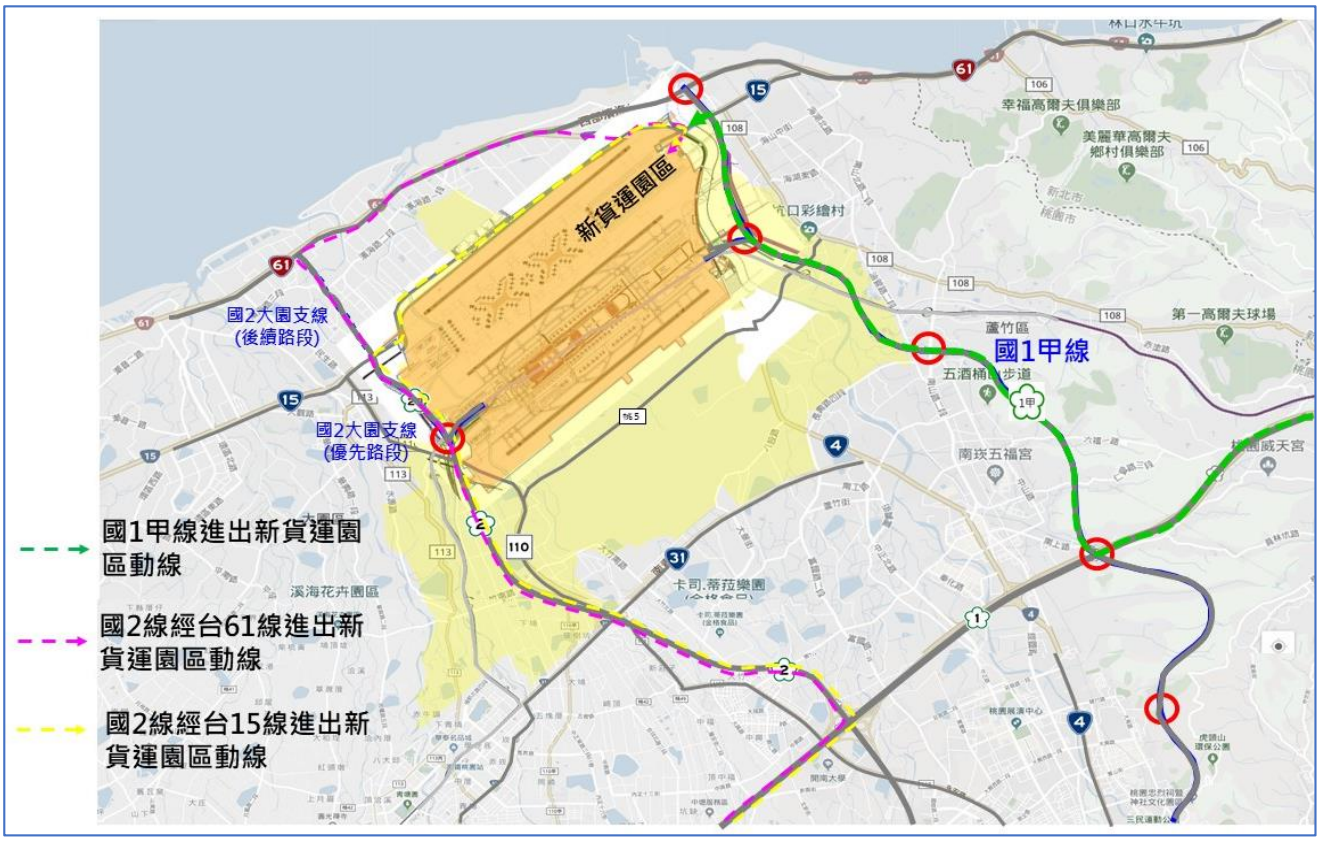


圖 4-3 新貨運園區聯外交通動線(二)

資料來源：桃園機場公司

2、空側交通資源(勤務道路規劃)

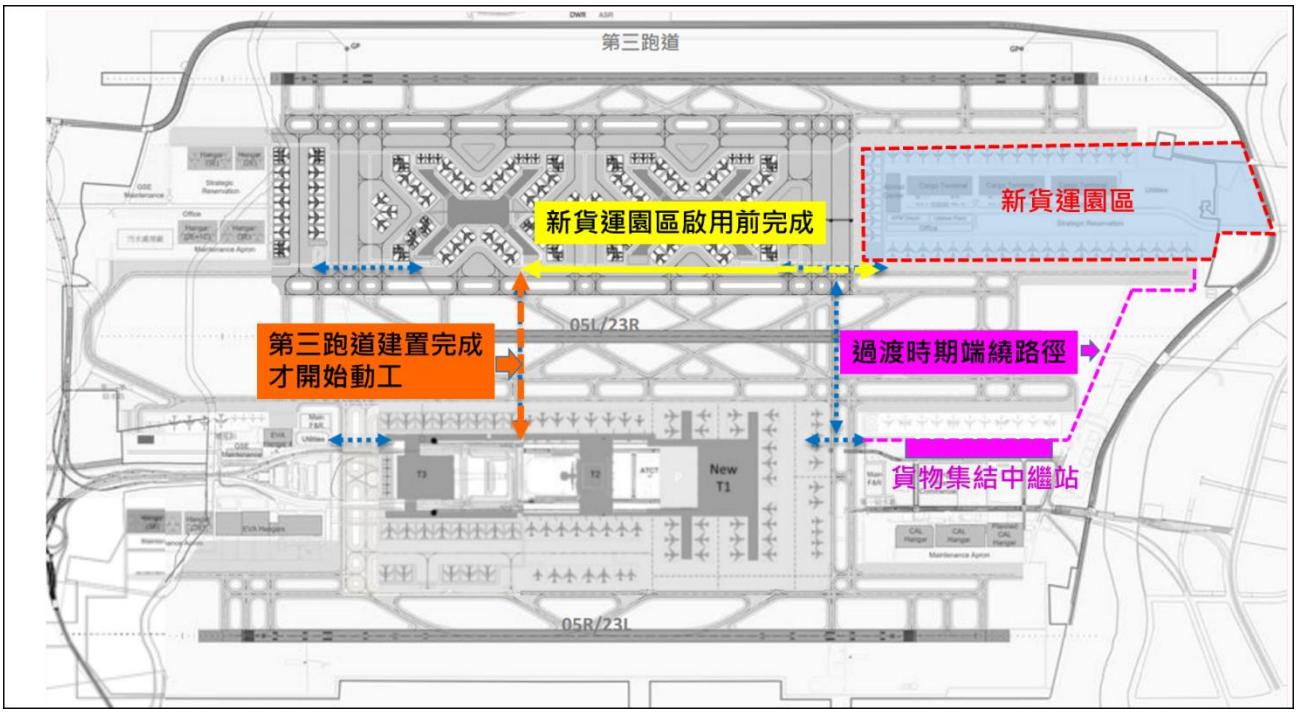


圖 4-4 新貨運園區空側勤務道路規劃動線

資料來源:本研究整理

由於新貨運園區位於北跑道至第三跑道間東側地區，與原第一、二航廈間相隔北跑道，故須考量第一、二航廈客機載運貨物進出新貨運園區之拖運路徑。如圖 4-4 所示，於新貨運園區西南側處，將建置地下勤務通道經衛星廊廳後，南折穿越北跑道至第一、二航廈。其中新貨運園區至衛星廊廳段(圖中黃線，前段為地下通道、後段為地上通道)於新貨運園區啟用前完成，而衛星廊廳至第一、二航廈段(圖中橘線)，需俟第三跑道啟用後才能封閉北跑道開始動工。因此，新貨運園區啟用時完整的勤務道路尚未完成，故須規劃過渡期路徑(圖中粉紫段)：由新貨運園區東南側路經遠雄自由貿易港區連接橋口後，左轉經第一、二期貨物集散站後至第一、二航廈。

由於新貨運園區至第一、二航廈拖運距離約 3-4 公里，如依貨物拖車時速限制最高 20 公里拖運時間至少需要 15 至 20 分鐘，因拖運距離過長將增加貨物損耗危險對於貨物品質將造成影響；至於溫控貨物因長時間暴露於常溫狀態會產生產品品質問題，依據「綱要計畫二版」建議，

擬待第一、二期貨物集散站遷至新貨運園區後，將原址規劃為貨物拖運中繼站， 提供冷鏈溫控貨物、機邊驗放貨物、機下直轉等貨物暫時存放空間，亦即中繼站提供相關土地、儲存空間與冷鏈設備等營運空間，相當於未來進駐新貨運園區航空貨物集散站之外站，提供機下直轉貨物、冷鏈貨物或盤櫃貨物集結、等待之區域；除了集中空側貨物管理，亦能加速物流運作效率，以及完善冷鏈貨物運送流程。

三、規劃重點

根據前述作業面積、安全控管、資訊管理與物流作業四大需求，並以所具資源為基礎，經過研討分析，擬定未來新貨運園區規劃重點工作如下：

(一)功能面積分配最適化

1、為達目標年 402.6 萬噸貨運量，參考 IATA 建議之一般航空貨運建築吞吐率：貨物集散站建築物貨物處理量每年 10 噸/平方公尺，以此推估各貨物集散站所需面積；同時參考未來貨物集散站業者自行提出的需求，審慎考量新貨運園區貨物集散站面積與位置分配，使貨物集散站能運用足夠空間進行物流作業流程及貨物安檢、查驗規劃，於安全控管無虞前提下維持高強度作業效率。

2、新貨運園區內功能規劃，將重新檢視既有進出口功能之航空貨物集散站類別，如一般貨物集散站、整合型快遞、航郵中心等，並評估是否有將特殊通關模式貨物(如快遞、機邊驗放/冷鏈)設置專倉的可能，及研擬加入其他輔助功能設施，如報關承攬理貨大樓、貨車停等區、CTO 交接區等，並從作業流程及安全控管角度研討各功能所需空間及配置規劃。

(二)航空保安控管合理化

1、目前航空貨物集散站依各自所提之航空保安計畫執行安全控管，然而駐守之保全主責為安全維護與輔助執法，如遇不法之事仍須通報航警，航警才得依情況嚴重性行使適當之警察職權，可能對航空貨物安全存在風險。有關新貨運園區之規劃，將針對強化保安控管之

議題進行論述，包含提出各層級管制區哨口方案規劃、科技輔助保安控管建議等。目前 4 家貨物集散站分置於桃園機場各處，就安全管控而言航空警察人力需求因此趨緊。未來航空貨物集散站集中園區內，擬朝以管制強度分區域設置安全控管，集中人力有效支援新貨運園區安全警戒方向進行研議規劃。

2、因應 ICAO 規定，未來出口貨物將要求 100%通過安檢；考量未來逐年嚴謹之國際安檢規定，在規劃安檢作業時，將通盤檢視流程、設備、人力、區域等因素，研擬導入現代化科技產品使能順利且有效率的執行貨物安檢亦將為重點考量之一。

(三)資訊系統整合平臺化

1、為解決航空貨運資訊整合問題，研討建置航空貨運服務整合資訊平臺，使貨物重要關係人如海關、航警、航空貨物集散站、航空公司及貨運承攬業者共同使用，將必要資訊串聯可即時同步以及貨物處理現況資訊透通。研擬檢討資料傳輸計費方式，使報關資訊能即時更新提送海關資料庫，達到平臺資訊即時性與正確性的功能。優化平臺系統可提供即時性程式開發與修正，對於因市場快速變動而產生新的貨物通關需求，便可及時因應。平臺使用設計更趨友善，讓使用者得輸入帳號密碼登入並使用網頁表單作業，降低資訊使用障礙。

2、採用 APP 或其他應用軟體串聯園區智慧管理平臺，提供航空貨物集散站門哨與園區門哨即時得知航班資訊及獲准入區之貨車資訊。貨車司機可及時獲得貨物提領或卸載時間及作業碼頭之訊息。

(四)物流作業流程最佳化

在本章第一小節「營運需求評估」討論到新貨運園區未來的物流作業需求，包括優化快遞作業、優化機邊驗放/冷鏈作業、降低混盤櫃作業、及分提單併貨所進行之理貨貼標作業四項；為完成作業流程最佳化使命，擬利用下列 4 個策略工具分析討論物流作業流程並規劃最佳化作業模式：

1、**提升**：是指將作業提升到一定標準；以之應用在優化快遞作業方面，可以藉著檢討作業流程、採用自動化機具、或者重新配置空間等方法達到優化的結果。

2、**創造**：創造是指開發從未提供過的作業或模式；例如冷鏈貨物或機邊驗放貨物目前是各航空貨物集散站自營，因此各航空貨物集散站均需投入相當的資源；如果改採冷鏈專倉、機邊驗放專倉的作業模式，將有限的資源集中，就可以把資源移作更有效益的運用。

3、**減少**：減少是指降低作業或資源的耗費；例如推動單一盤櫃或單一航空公司進單一倉儲就是為了減少多次交接作業的人力物力及時間耗費，及可能發生的貨物短溢卸及損壞。

4、**消除**：消除是指去除習以為常卻無效的作業或慣性；例如在碼頭管理的議題中，會有貨車提早占據碼頭、等候下一批貨物到達時一併裝載，或者在碼頭上執行理貨及貼標作業。為了消除這些無效的作業，必須規劃設計貨車停等區或報關承攬理貨大樓、提供貨運承攬業者或貨主方便的服務。

雖然是4個策略工具，但並非個別獨立使用。在探討未來可改善作為時，經常會把這4個策略工具交互或共同運用，以產生最適解決方案。以下列出物流作業流程最佳化之5個項目：

1、評估快遞專倉設置可行性

目前臺灣快遞貨物通關模式有別於一般貨物，故主要由各家航空貨物集散站於站內劃設專屬區域進行進出口作業。由於目前貨物集散站分置各處，分散查驗安檢之人力與資源。加上快遞貨物極重時效，在時間壓力下快遞倉貨物資訊掌控與安全控管至為重要，更需有關單位投入大量人力與資源強力配合以維護貨物及作業安全。故或可討論設立快遞專倉集中管理、查驗之可行性：在貨物快速流動及安全控管原則下，規劃專倉空間配置與相關最適設施，提供足夠空間予海關、航警及航空貨物集散站作業人員執行相關管制、查驗作業，並以科技輔助強化管制能量，快遞業者亦得在符合保安要求之環境下進行貨物整理作業。快遞專倉設

置為新貨運園區新設功能，涉及物流作業(如貨物交接、進儲、移倉)及報關安檢作業是否調整，法規修訂與商業營運模式設計等問題，於後章接續討論。

2、評估冷鏈/機邊驗放專倉設置可行性

與快遞貨物相同，臺灣冷鏈/機邊驗放貨物因貨物屬性特殊，除有別於一般貨物通關作業方式，亦於目前航空貨物集散站中劃設專有區域處理。其貨物特殊之處在包含對於溫度極為敏感之貨物，從生產到消費前的物流環節均需被妥善安排在適宜的低溫環境下，亦因為其脆弱特性必須採取快速的空運方式運送，另如活體、生鮮、花卉、醫藥等更須有特殊存放空間，可見其對環境設備有一定要求，並因有檢疫或查驗需求，故須經過海關與簽審機關驗貨後才得通關後才得放行。由此可知，在冷鏈或機邊驗放貨物作業模式對時間速度、環境空間控制要求高，且需要審查檢驗人力多方作業配合下，可見其所需之設備資金與人力之投入不低，加上低溫貨品產量及流通量正逐年增加，若未來成分散置於各家航空貨物集散站中，將重複設置設備與人力配置，增加投入之資源成本，故是否設置專倉作業有探討之必要。然與快遞倉相同，設置專倉會面臨物流作業、報關安檢、法規修訂與商業模式的討論，同時由於冷鏈/機邊驗放專倉在設備上的需求，故建置費用亦是考量的重點之一。

3、建議推行單一盤櫃/單一航空公司進單一倉儲

由於混盤貨物在拆理與多次交接時易產生貨物短溢與損壞，考量航空業者拖運設備因分散各倉而造成的管理難度，因此參考其他國家以「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」的方式處理航空貨物進出口作業，意指單一航空公司的貨物全數交給單一航空貨物集散站業者進行儲存和通關等作業。以目前作業現況考量，如要執行「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」較多障礙，或者可採取分階段實行，先以折衷作法「單一盤櫃進單一倉儲」為目標，最終才至「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」。但若要實現此作業模式，須同時修改法規、艙單格式，並設定降低因作業生態改變而造成的產業衝擊之配套，包含中小型貨運承攬業者的集貨方式、

無貨機機隊的航空貨物集散站等，將於次章詳述之。惟未來自貿港區貨物必須裝滿整盤櫃或者支付整盤櫃費用，對於進駐自貿港區的業者而言必須增加相關費用支出，在物流利潤不高的現況下恐亦非業者所能接受。

4、加強碼頭管理和建立相關配套措施

航空貨物集散站碼頭為貨物進出口交接關鍵區域，為解決業者在碼頭併貨、理貨與貼標需求，或等待不同批次貨物放行、裝車，而有長時間利用航空貨物集散站空間並在碼頭區域停留狀況，致碼頭無法發揮最大運作效益，航空貨物集散站亦降低貨暢其流的功能，在安全管理上亦存在可能風險。未來新貨運園區將納入所有航空貨物運輸相關業者，人車貨數量將數倍於現況，故於規劃新貨運園區時建議作業與配套如下：

(1)加強碼頭管理與設立貨車停等區：除對航空貨物集散站碼頭設備、安全機制提出建議外，亦可建立碼頭管理機制，進行貨車進出碼頭裝、卸貨控管，並考慮在園區外鄰近處建置貨車停等區，提早到達的業者車輛與貨物可以暫時在此處用 APP 報到等候，俟接到通知後再前往園區門哨經過查驗便可進入園區、前往航空貨物集散站辦理後續作業。

(2)評估興建報關承攬理貨大樓或公共倉儲：建議考量於新貨運園區外鄰近地區興建報關承攬理貨大樓，或於附近尋地設置公共倉的可行性，以提供業者就近執行理貨貼標作業，及為主提單出口通關併貨、進口通關放行後拆理貨的合適場域，以減少園區內無效之人車滯留，有利於園區安全管控。

5、規劃通關放行後安檢

為解決 ICAO 於 2016 年 9 月發佈最新航空貨物安全檢查政策中空運貨物須經 100%安全檢查，為確保安檢作業之有效性，應儘量減少貨物安檢後再度碰貨之機率，提高航空安全管理，建議新貨運園區評估調整現行出口貨物通關先安檢後通關放行之流程，變更為通關放行後安檢之可行性，所有貨物進行預報關（貨物集貨與貼標籤建議於承攬大樓進行

作業）貨物到齊後即可進行通關申報，透過系統申請並將貨物載運至指定倉棧碼頭卸貨進行點交碰檔，貨物點交無誤後進倉，俟完成海關通關放行後進行航空貨物安全檢查，安檢完成後即進入等待貨物到齊暫存區，或進行航空公司打盤裝櫃作業。

四、綜合建議

因應我國產經發展政策，桃園機場一直扮演重要角色，致力於提供良好的各項機場服務。在航空貨運服務方面，既有之航空貨物集散站運作已超過數十年，建物面積及作業空間難以大幅且有效提升營運效能，面對航空貨運日益多元的商業模式、科技技術及顧客需求，要因應新型態航空貨運變化、貨運量的持續成長、海關嚴格的查驗、航警或 ICAO 在貨物保安控管上的要求，桃園機場優化空側與陸側交通動線，規劃建置功能俱足的新貨運園區、導入現代化科技輔助設施，期能提供更完善、便捷、安全、科技化的作業環境，讓航空貨運產業在未來能繼續為臺灣經濟成長貢獻己力。

本小節繼前面章節探討貨物集散站之營運及管理現況後，整理未來優化作業需要增加或改善之需求，歸納為作業面積需求、安全控管需求、資訊管理需求及物流作業需求4個面向，盤點可利用之資源，提出新貨運園區規劃重點，整理如下：

表 4-6 營運需求及規劃重點整理表

需求面向	需求重點	規劃重點	摘要
作業面積需求 P70	1.有寬裕空間能進行物流、安檢查驗作業。 2.建議增加輔助設施以提高服務品質與物流效率。	功能面積分配最適化 P89	1.規劃以目標年各航空貨物集散站貨運量為基準，參考 IATA 建議之 10 噸/平方公尺數據，推估各航空貨物集散站所需面積。 2.規劃依需求新增新貨運園區功能設施。
安全管控需求 P71	目前 4 家航空貨物集散站分置各處，使航警安檢與海關查驗人力分散，故需考量二者需求進行規劃。	航空保安控管合理化 P89-90	1.建議以管制強度分區域設置安全控管，集中人力有效支援新貨運園區安全警戒。 2.建議導入現代化科技產品以順利且有效率的執行貨物安檢。

需求面向	需求重點	規劃重點	摘要
資訊管理需求 P71-72	1.航空貨運服務資訊整合。 2.園區管理及安全控管資訊。	資訊系統整合平臺化 P90	1.研討建置航空貨運服務整合資訊平臺，解決航空貨運資訊整合問題，達到貨物資料更新即時同步效益。 2.建議採用 APP 或其他應用軟體串聯園區管理整合資訊平臺，以管控人車貨進出資訊，完善管理功能。
物流作業需求 P73-74	1.優化快遞作業 2.優化機邊驗放/冷鏈作業 3.降低混盤比例 4.分提單併貨所需之理貨貼標作業	物流作業流程最佳化 P90-94	1 建議優化快遞專倉作業，評估成立專倉可能性。 2.建議優化冷鏈/機邊驗放專倉作業，評估成立專倉可能性。 3.建議推行單一盤櫃/單一航空公司進單一倉儲。 4.建議規劃碼頭管理與興建報關承攬理貨大樓、貨車停等區。 5.建議推行通關放行後安檢作業。
盤點資源： 1.法源：法律規範提供作業標準，可能需要配合發展適度修改 2.土地資源：土地面積有限，必須妥善分配 3.交通資源：未來園區附近交通規劃可大力支撐園區作業的流暢度			

資料來源：本研究整理

現有航空貨物集散站以其既有之設備、管理制度提供臺灣航空貨運作業便捷、迅速的服務，給予貨主彈性甚高的操作空間，為臺灣經濟貿易成長之貢獻功不可沒。而在臺灣經濟貿易持續成長，國際商務日益蓬勃，商業模式與商品不斷推陳出新的環境趨勢下，身為國際物流的關鍵環節，航空貨物集散站設備、經營模式與管理制度已無可避免需要與時俱進。

於新貨運園區規劃之際，以符合桃園機場「綱要計畫二版」規劃新貨運園區的上位計畫為基礎，再綜整規劃重點，包含：功能面積分配、航空保安控管、資訊系統整合、物流作業流程優化等，以之為新貨運園區最適規劃目標，然每項新規劃與措施皆有其延伸待解決的問題，故於規劃過程中，亦將提出相應之配套措施或建議方案提供參考，而此等建議亦可提供後續細部規劃做為參考依據。再者，借鏡國際標竿機場航空貨物集散站設計，引進最新管理技術、應用

高科技設備、確實進行航空保安管制，讓全區能在完善的保安控管下進行高效率的自動化物流作業，除提升海關與航警貨物控管強度與審查效率外，並可提供航空貨運相關業者一個安全便利的作業環境，業者皆可在安全、便利的環境下循制度進行相關作業，朝實現有效管理、科技執法方向前進。

第五章 新貨運園區作業流程規劃

桃園機場新貨運園區屬於機場專用區，設置的目的是為了發展航空貨運業務及滿足貨運量日益成長的作業需求，規劃在園區內結合各種相關功能、優化作業流程、提升作業效率；在安全管制方面除配合相關法規落實安全控管機制外，更應掌握時代脈動、引入先進科技技術及智慧管理系統，使新貨運園區不只是航空貨物實體流動、處理貨運量蓬勃發展的場域，而且符合下列規劃目標的精實貨運園區：

(一)服務差異化

參考標竿國際機場(尤其香港國際機場及新加坡樟宜國際機場)的航空貨運功能配置，航空貨運、物流、國際快遞及冷鏈貨物均設置專倉處理，以最適之作業方式、場地及設備提供差異化服務。

(二)管理智慧化

基於物聯網發展趨勢及智慧技術升級，智慧系統能模仿人的知能，具有思維、感知、學習、推理判斷和自行解決問題能力。面對將於 2030 年建置完成的新貨運園區，除了作業面的資訊化、平臺化、智慧化，在管理層面上也要利用資訊系統與平臺產生主動、智慧的管理效益。

(三)資源最佳化

管理的目標就是實現最大價值；應充分規劃運用既有資源(手段方法、人力、物力)，以符合環保及生態的建築、最佳作業動線設計、最適工作場域配置、引入現代化及自動化科技、採取智慧管理模式，使得管理效益最大化。

(四)效益最大化

所有的決策都只有最適、沒有最好，決策的過程中是一連串在成本最低、期間最短及效益最大三個關鍵指標間的取捨(Trade-off)。呼應前項目標「服務差異化」、「管理智慧化」、「資源最佳化」，學習標竿國際機場審慎前瞻的規劃，妥善運用有限的資源下，達到最大效益目標。

為使新貨運園區能功能俱足，園區規劃納入主要功能與輔助功能，並依其貨量預估各功能區域面積，而為讓園區各功能發揮所長，需有合適配置與順暢動線。航空貨運園區對於安全管控具高需求性，所有的配置皆須以安全為前提然後規劃便捷之物流動線，因此本研究蒐集各航空貨運相關法規、考察貨物集散站現況、分析貨物集散站建置重點，再透過專家訪談與利害關係人會議後，彙整目前桃園機場航空貨物集散站安全管制、進出口作業流程相關重點，擬由管理(資源分配)的角度從陸側至空側探索未來新貨運園區安全管制與物流作業相關議題並提出建議方案，再依建議方案接續於後章探討相應功能配置，期望本研究成果能為桃園機場新貨運園區之物流作業流程及功能配置最佳化目標提供有效參考依據，俾利桃園機場新貨運園區創造區位競爭優勢帶來更多有利商機。

一、 園區門哨管制

新貨運園區位處第三跑道與北跑道之間，故在研擬新貨運園區作業流程與功能配置時，安全管制是一個重要且必須優先討論的議題。

我國有關機場管制之法規有：

(一)民用航空法第 47-4 條：航空站經營人為維護安全及運作需求，應劃定部分航空站區域為管制區。人員、車輛及其所攜帶、載運之物品進出管制區，應接受航空警察局檢查。

(二)民用航空法第 47-2 條：航空貨物集散站經營業、航空站地勤業、空廚業及其他與管制區相連通並具獨立門禁與非管制區相連通之公民營機構，應依其作業之航空站保安計畫擬訂其航空保安計畫，於報請航警局核定後實施。

航空貨物大多是對時間敏感(快速)或價值不斐的貴重貨品，使用者願意用採高價位的航空運輸模式換取安全與速度，因此貨物保護、航空貨運安全與航空貨運產業的發展極為相關。早期談到空運貨物的安全問題大多是指防止竊盜，但是隨著時代改變、科技進步及恐怖主義威脅行為，「貨物安全管制」有了新的定義：涉及飛機的安全和保護飛機免受與恐怖主義有關的活動；換言之與航空貨運有關的人及貨物都必須透過安全管制作業而能夠防範於未然。

由此，在配合國際航空安全規範與「民用航空法」法規要求下，彙整利害關係人對於新貨運園區航空保安之需求，可知「人車貨管理方式」與「新貨運園區管制區範圍」為安全管制規劃重點，並參考 ACI 在 2019 年版的 Air Cargo Guide 裡提到安全管制有三個關鍵要素：首先必須阻止未經授權的個人進入，第二必須發現未經許可進入機場管制區的行為，第三必須逮捕未經許可進入機場的人或車輛，歸納管控的重點有三：防範、發現及制止。

由此考量利害關係人需求與引申上述三項重點，建議新貨運園區以「分區分層管制」概念為基礎「建立門哨制度」，以實行「人車貨全面管理」，再以現代科技及資訊技術建置園區智慧管理平臺，可作為安全控制之作業核心，最後討論機場管制區範圍與各門哨管制強度，提出可行之安全管控建議模式，以下分別敘明三項重點內容如下：

(一) 分區分層管制與建立門哨制度

未來新貨運園區位於機場專用區內，是一個獨立作業區域，在這個區域中會納入許多獨立作業單位，包括：航空貨物集散站業者、海關、航警、地勤公司、整合型快遞業者等，規劃分為三大區域：新貨運園區公共區域、各貨物集散站自主管理區域以及臨空側機場管制區，而建議各區建立門哨制度，並依強度執行安全控管，以落實防範、發現、制止之管制重點。

1、新貨運園區公共區域：

建議園區管理單位依機場條例提出「新貨運園區保安計畫」與「新貨運園區管理辦法」對園區進行管控；全區採封閉式設計、以實體或電子圍籬隔離，設立智慧門哨，以管制進出之人車貨。

2、航空貨物集散站自主管理：

航空貨物集散站業者依民用航空法第 47-2 條擬定航空保安計畫，制定各項航空保安措施與業務，報請航空警察局核定後實施。又依海關管理進出口貨棧辦法規定，航空貨物集散站業者可由海關依職權核定，或由業者申請經海關核准後，實施自主管理，其內容包括航空貨物集散站陸側大門應該置警衛哨所，由保全或倉管人員管制人車進出，航空貨

物集散站內倉庫應設專人落實管制，如報關人員與承攬業者僅能於海關查驗區內，由海關陪同下進行貨物查驗，不得進入貨物集散站之海關貨物管制專業作業區，如有特殊狀況必須向海關單位申請許可證明。此特定區域劃分由航空貨物集散站向海關提出空間設計規劃，經海關評估核可後才能執行。如此航空貨物集散站仍維持高度自主管理功能運作，海關與航警公務單位僅提供監督與稽核即可。

3、臨空側機場管制區：

依民航法 47-4 條規定，航空站經營人為維護安全及運作需求，應劃定部分航空站區為管制區，人員、車輛及其所攜帶、載運之物品進出管制區，應受航空警察局檢查。故須設機場管制哨，僅空側作業人員與完成通關放行與安檢後之盤櫃貨物得以進出，由航警派員針對進出之人員與貨物進行身份核實與爆裂物檢查。

新貨運園區雖朝分區分層管制規劃與門哨制度，建議規劃智慧管理平臺及利用科技監控設備，使管理中心能即時接收進出園區內之人車貨狀態、動向等訊息，以提高園區管制強度並實現科技管理。

(二)人車貨全面管理

觀察目前桃園機場航空貨物集散站車流量，由於 4 家航空貨物集散站並無貨車進入出口及進口倉車輛、輛次等統計資料，本研究僅依據華儲公司提供資料進行進出口貨車數量統計，推估每星期一至星期日通行車輛總數與各時段尖峰時刻的通行車輛數量，進而統計並計算管制與檢查哨口數量設計。本研究目前取得華儲公司 2020 年 4 月至 6 月貨車進入進出口倉作業數量，並根據統計數據顯示 4 月至 6 月貨車進入進出口倉車輛，每月各週星期一至星期日最高峰車次統計表如下：

表 5-1 華儲公司 2020 年 4 月至 6 月星期一至日進出口倉最高峰車次統計

2020 年			出口			進口			一週七日最高峰
月份	星期	日期	大貨車	小貨車	總計	大貨車	小貨車	總計	高峰次數總計
4	一	4 月 6 日	326	532	858	956	835	1,791	2,649
4	二	4 月 7 日	463	376	839	524	592	1,116	1,955
4	三	4 月 1 日	278	421	699	458	672	1,130	1,829
4	四	4 月 30 日	366	501	867	423	580	1,003	1,870
5	五	5 月 15 日	379	481	860	518	532	1,050	1,910
6	六	6 月 20 日	431	322	753	192	148	340	1,093
5	日	5 月 24 日	22	29	51	49	83	132	183

資料來源：本研究整理

本研究徵得榮儲公司同意，進行 2020 年 11 月至 12 月貨車進入進出口倉作業數量統計。根據統計數據顯示貨車進入進出口倉車輛，11 月至 12 月間各週星期一至星期日最高峰車次統計表如下：

表 5-2 榮儲公司 2020 年 11 月至 12 月星期一至日進出口倉最高峰車次統計

2020 年			出口			進口			一週七日最高峰
月份	星期	日期	大貨車	小貨車	總計	大貨車	小貨車	總計	高峰次數總計
4	一	11 月 16 日	98	179	277	326	559	885	1,162
4	二	12 月 8 日	121	326	447	355	385	740	1,187
4	三	12 月 16 日	143	232	375	243	378	621	996
4	四	12 月 17 日	276	343	619	187	162	349	968
5	五	12 月 4 日	288	287	575	167	117	284	859
6	六	11 月 21 日	35	56	91	28	40	68	159
5	日	12 月 6 日	21	20	41	9	6	15	56

資料來源：本研究整理

華儲公司 2020 年 4 月至 6 月進出口車輛統計最高峰為 4 月 6 日單日 2,649 輛次，華儲公司 2010 年至 2019 年間(共 10 年)，扣除轉口進出倉平均處理貨量為 28.51 萬噸，榮儲公司 2010 年至 2019 年間(共 10 年) ，扣除轉口進出倉平均處理貨量為 26.05 萬噸，榮儲公司經實際進行進出口車輛統計最高峰為 12 月 8 日單日 1,187 輛次。

表 5-3 2020 年 4-6 月倉儲車輛進口與出口尖峰時刻

星期	進口	出口	備註
星期一	10：00-12：00、 14：00-16：00	10：00-14：00	進口車輛最高峰 12：00 共計 166 輛 出口車輛最高峰 14：00 共計 129 輛
星期二	10：00-12：00、 14：00-16：00	10：00-14：00	進口車輛最高峰 10：00 共計 122 輛 出口車輛最高峰 11：00 共計 111 輛
星期三	11：00-14：00	10：00-16：00	進口車輛最高峰 11：00 共計 129 輛 出口車輛最高峰 12：00 共計 128 輛
星期四	10：00-15：00	10：00-16：00	進口車輛最高峰 13：00 共計 116 輛 出口車輛最高峰 11：00 共計 115 輛
星期五	10：00-14：00	10：00-12：00 14：00-16：00	進口車輛最高峰 13：00 共計 123 輛 出口車輛最高峰 11：00 共計 136 輛
星期六	10：00-14：00	10：00-14：00	進口車輛最高峰 11：00 共計 59 輛 出口車輛最高峰 12：00 共計 93 輛
星期日	10：00-14：00	10：00-14：00	進口車輛最高峰 11：00 共計 59 輛 出口車輛最高峰 12：00 共計 9 輛

資料來源：本研究整理

故由上述數據可知，兩家航空貨物集散站單日高峰預估將高達 3,836 輛次，而單就華儲公司來說尖峰小時進口車輛最高峰為 166 輛、出口最高峰為 136 輛，故就新貨運園區未來目標年貨量來看，進出新貨運園區車次必定高於上述數據，可見其車流頻繁程度。

故未來園區每日既有大量的人車貨進出，因此關鍵要素為適度的進行控制，包括園區周邊安全、車輛安全以及對未經授權的個人控制和檢測、不良紀錄和背景調查、緊急執法回應。透過一個開放性、彈性化的園區智慧管理平臺與各子系統架接，便可實現智慧化的集中式管理。

園區智慧管理平臺對人車貨的管控關鍵是「必須經過相關單位核准」，人車貨必須經過航空貨物集散站核准才能進入指定區域，區內再依管制強度劃分限制人車貨活動範圍。承前述分區分層管制管理，園區僅針對進出人車進行控管、航空貨物集散站門哨則對人車貨進行管制、而臨空側則是由航警針對人貨做最後把關。

進出口貨物進入航空貨物集散站系統連動到園區智慧管理平臺。航空貨物集散站業者可藉由貨控系統排程貨物進出，包括貨物進倉、入儲、安檢、

查驗、移倉、出倉、打盤待裝機等，並能透過平臺連結行動應用程式發送訊息通知承攬業者與司機依指定時間於指定碼頭交運或提領貨物。

未來新貨運園區規劃建議當相關業者欲將貨物運送進入航空貨物集散站出口、或者向航空貨物集散站提領進口貨物，必須提供運送司機及貨車、貨物資料向航空貨物集散站申請，航空貨物集散站確認核准之後將相關資料及核准訊息傳遞到智慧管理平臺，智慧管理平臺將核可資訊連動行動應用程式(APP)，司機透過 APP 依規定時間至航空貨物集散站碼頭卸載或提領貨物，相關門哨亦接到訊息依管制強度進行放行作業。貨物進儲後便受到航空貨物集散站與海關管理，業者若有配合查驗人員驗貨需求，則須於海關或倉站人員陪同下，於倉門管制線經 X 光機與相關檢查無虞後，透過專屬通道至貨物查驗區驗貨。貨物出口完成安檢打盤後或貨物進口在進倉交接前，都會由地勤人員拖運盤車貨物，經臨空側檢查哨由航警核實身分與爆裂物檢查後進出機坪。

受雇航空貨物集散站之作業人員由公司統一申請，依其作業性質核發各區通行證。訪客必須先將來訪目的及隨行人員、車輛資料等告知受訪單位，經受訪單位確認核准後將訪客資料傳遞到智慧管理平臺，門哨根據平臺查驗資訊核實後，提供訪客通行證及指定停車位放行。

對於貨運作業完成後滯留的人車貨或其他違規事項，亦可透過智慧管理平臺的警示系統提醒、或因應嚴重違規狀況主動通知保全人員或航警前往處理。

(三)門哨安全控管方案

綜合前述，在建置智慧管理平臺以實現管理智慧化前提下，若新貨運園區朝「分區分層管制與建立門哨制度」方向規劃以進行人車貨全面管理，為達到新貨運園區以航空保安、貨物安全與樞紐轉運服務為主要核心價值之發展策略，則必須探討各門哨之管制強度之細部規劃，提出具體可行建議方案，研擬桃園機場新貨運園區未來設置，以提供未來新貨運園區內各項規劃建置參考。

本研究以「園區哨口管制強度別」提供方案 0 至方案 2 共 3 項新門哨強度安全管控建議方案，並分析各方案優缺點以提供未來新貨運園區建置決策參考，方案說明如下：

1、門哨安全管控建議方案 0

新貨運園區門哨不執行進出口管制，停機坪規劃為管制區並由航警進行安全維護。

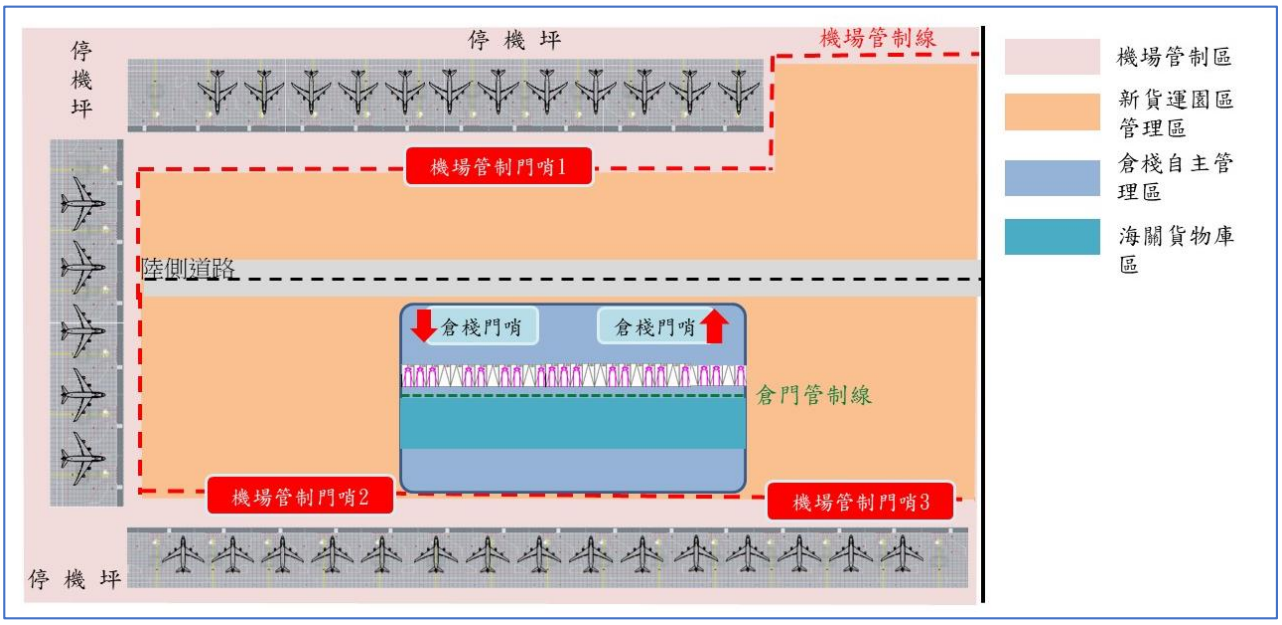


圖 5-1 方案 0--園區無門哨管制示意圖

資料來源:本研究整理

於此方案下，機場管制線設於新貨運園區臨空側，亦即新貨運園區不屬於機場管制區內。

新貨運園區於園區出入口門哨不進行管制，僅作進出車輛記錄，所有車輛人員可以自由進出園區。各航空貨物集散站依法提出航空保安計畫經航警局核備後實施，設立航空貨物集散站門哨，對進入航空貨物集散站之人車貨進行管制。園區臨空側設置適當的機場管制門哨，對進出機坪之貨物進行管制。園區管理單位將最低程度涉入新貨運園區安全與運作。

2、門哨安全管控建議方案 1

新貨運園區設置進出口管制門哨，新貨運園區臨停機坪區域為管制區並由航警進行安全維護，其餘區域為一般工作區非管制區域。

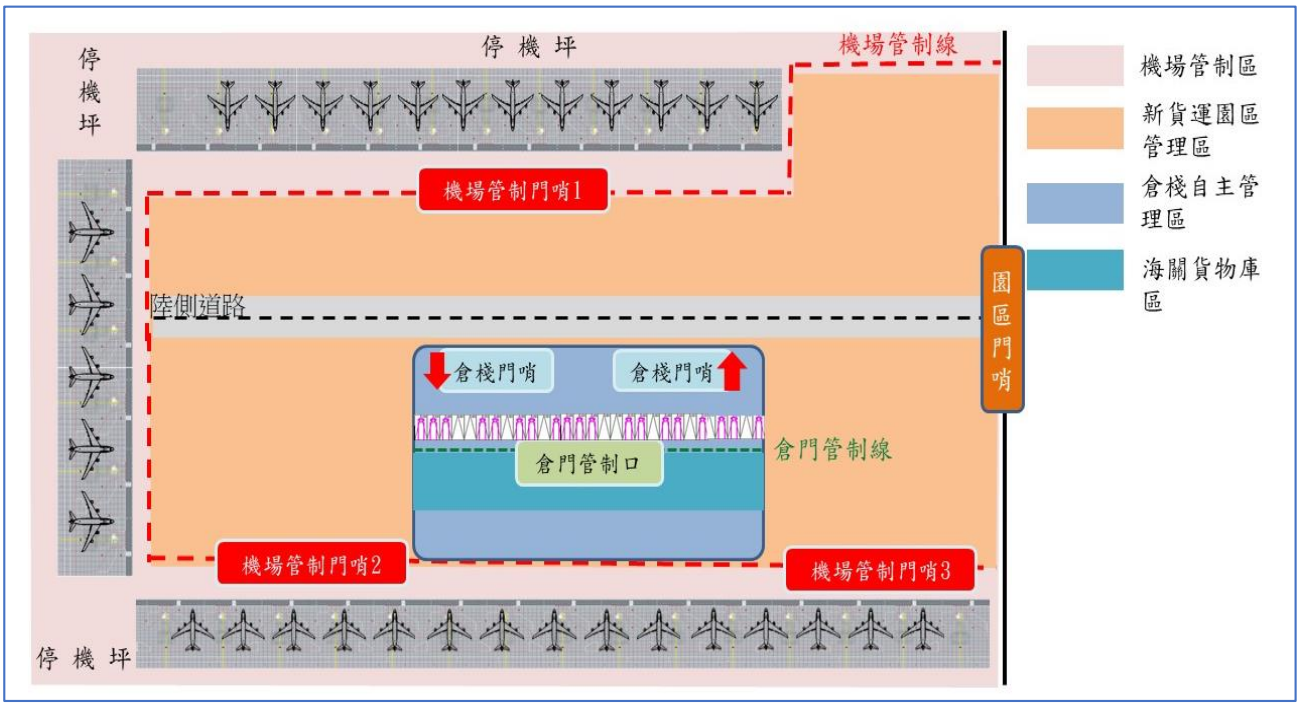


圖 5-2 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖

資料來源:本研究整理

此方案之機場管制線設於新貨運園區臨空側，園區依照管理強度採三階段管控。

首先全區採封閉式管制，園區規劃出入口設置管制門哨，初步管制人車進出，門哨由園區管理單位委請保全負責執行安全管制，並商請航警於園區駐點，若遇未依規定進出園區及其他不法情事將可及時協助處理；同時，建議海關可於哨口處另設查驗區，依需求不定時抽查出區貨物，增加貨控強度。

第二階則是航空貨物集散站的航空保安計畫管控，設有航空貨物集散站門哨，第二次管制人車貨進出，另於碼頭後倉門管制線處設檢查機制，對於進出之人員進行安全檢查，譬如設置門型 X 光機，所有進出人員及物品皆須通過檢測後，再刷證進出。

第三階由航空貨物集散站併同航警機場管制線視進出貨運量設置適當的機場管制門哨把關人貨的進出。基於對航空保安要求，航空貨物集散站與機場管制區之間依管理機關建議採實體圍籬予以區隔，所有專屬工作人員、貨物、拖車進入停機坪須經由航空警察進行安全查核，因此各航空貨物集散站為了加速貨物進出停機坪進行拖運，必要增加航警檢查哨，相對增加航空警察值勤人力需求並加重負擔。建議可參考香港機場航空貨物集散站進出停機坪管制方式，可運用高度科技化管控與電子化圍籬進行 24 小時全天候監管形成虛擬圍籬，藉由良好的內部控管與科技管理杜絕航空保安問題。為增加台灣航空貨運競爭優勢，未來也建議參考投資高度科技化管理設備，設置電子化虛擬圍籬並進行全天候監管代替實體圍籬，利用高度科技化、數位化 與自動化管控亦可達到實體圍籬保安效果。

前項方案 0 規劃建置取科技管理與智慧管理平臺(科技管理與科技執法)，但本方案在航空貨物集散站與園區訊息串連的依賴度更高；譬如當航空貨物集散站經由智慧管理平臺發送收貨或領貨訊息給承攬業者、司機與航空貨物集散站哨口時，園區門哨與相關安控單位也會一併收到通知，司機依照規定時間駕駛貨車將貨物運送至園區時，園區門哨即為核實人車身份放行的第一道關卡，待進入航空貨物集散站時進行第二道關卡的身份核實。當貨車駛離航空貨物集散站後，園區門哨即成為人車放行的第三道關卡。

3、門哨安全管控建議方案 2

新貨運園區全區規劃為機場管制區，設置管制門哨，由航警進行安全查核。人車貨進入園區前需經過嚴格安全檢查。因此進入園區後人員車輛與貨物移動管制將降到最低。新貨運園區臨機坪區域為管制區亦由航警進行安全維護。

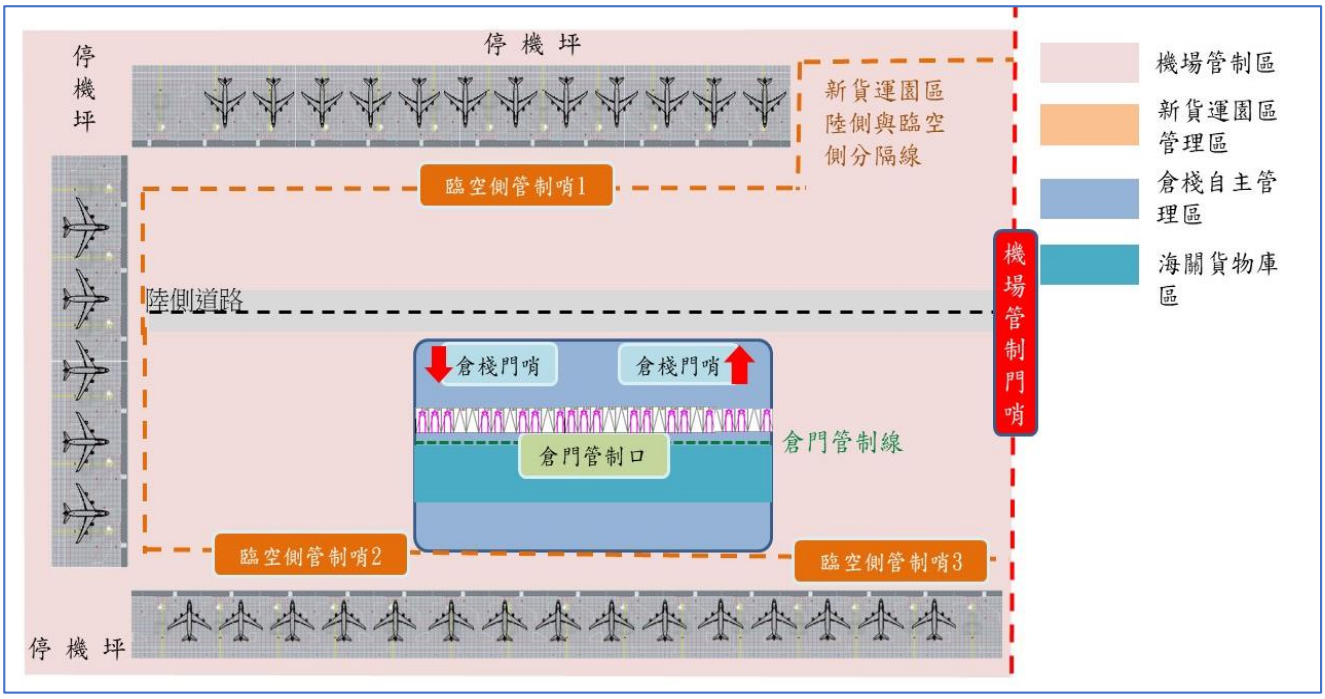


圖 5-3 方案 2--門哨航警進行人車貨管制示意圖

資料來源:本研究整理

此方案將新貨運園區全區劃為機場管制區，採最嚴格管制模式。

園區邊界圍以鐵絲網圍籬實體區隔，並於園區出入口設置機場管制哨口，由航警對人、車、貨逐一實行安全檢查。因全區為機場管制區，故人員每次進入除核實身分外，連同車輛亦須逐一經過安全檢查，而貨物除須經由安全檢查通過後才可入區外，海關建議於哨口派員進行貨物查驗。

雖園區全區劃入機場管制區，但航空貨物集散站仍須依自主管理有控管貨物安全之責，只是因園區哨口即行高強度控管，故區內各航空貨物集散站之安控反而可以降低級別，臨空側是否設置航警檢查哨，或僅設監控與感應設備，亦有討論空間。

本方案相較方案 1，對園區智慧管理平臺依賴度更高，因其除了調控航空貨物集散站本身貨車與貨物進出的容量外，更因將安檢重點與壓力移至園區哨口，故須考慮其處理量；換言之，一個高強度管制功能的哨口，若再考量車輛種類的管理及未來隨著貨量成長而成正比上升的車流量，哨口規劃須審慎評估其可行方式。

(三)安全管控建議方案優缺點比較

新貨運園區之設計之初，歷經在多方利害關係人與專家訪談中獲得許多資訊與建議，各方建議相當具有建設性，並對新貨運園區管理提供寶貴因應方式。綜合各方建議得知，規劃園區應以航空貨運安全及航空保安為優先考量，並需符合 ICAO 與 IATA 法規要求；管理方式應參考標竿機場管理邏輯，發揮改善新貨運園區管理效能與作業效率，俾使能符合國際標準與國際接軌。本次研究依據不同情境提出三項方案提供參考，並彙整利害關係人針對此三項方案所提出之實務經驗意見與共識後，表列優缺點如下：

表 5-4 新貨運園區門哨管制 3 方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表

	方案 0 園區無門哨管制	方案 1 園區門哨保全進行人車貨管制	方案 2 門哨航警進行人車貨管制
重點特性	(1) **管制方式**：僅航空貨物集散站與臨空側設置檢查哨，人車貨自由進出園區，園區管理單位對區內管制與管理涉入程度較低，主要由航空貨物集散站自主管理。 (2) **車流狀況：**依本研究統計(詳見附件六)未來預估車輛進入園區高峰期保守估計約 3,836 輛次/日計算，故將有大量車流自由出入園區。 (3) **作業特性：**人車貨進出園區較為便捷，可因應作業量可自由調派工作人員協助裝卸貨物，緊急貨物與急件貨物亦可即時處理	(1)**管制方式：**分階段逐漸加強管控： A.園區規劃單一出入口設置管制門哨，初步管制人車進出。 B.第二階則是航空貨物集散站設有航空貨物集散站門哨及倉門管制線，對進出貨物安全進行管控。 C.第三階於臨空側設置適當的機場管制哨，由航警駐點把關人貨進出。 (2) **車流狀況：**以未來車輛進入園區高峰期保守估計約 3,836 輛次/日或約 515 輛次/小時計算，若透過科技管理進行車牌辨識與靠卡人臉辨識，以每次車輛處理約 20 秒進行試算，如設置 4 車道辨識設備，每小時可處理 720 輛次，且若配合航空貨物集散站碼頭管理將可再進一步有效管制入園車輛數量。 (3) **作業特性：**所有人員與車輛進出航空貨物集散站須經申請，並獲該航空貨物集散站核准始得進出外，亦必須通過園區門哨放行才得進出園區。	**(1) 管制方式：** A.園區入口設管制航警檢查哨，並依法針對進出人、車、貨進行園區行安檢與查驗。 B.人員與貨物需進行 X 光掃描安檢，車輛亦需接受爆裂物安檢。 (2) **車流狀況：**以車輛未來進入園區高峰期保守估計約 3836 輛次/日計算。航警單人進行人車貨安全檢查每車次保守估計約 5 分鐘，進入園區車輛高峰期約 515 輛次/小時，需 42 小時方能消化，如開放 5 檢查哨，仍須 8.5 小時方能消化高峰車輛進入園區。 (3) **作業特性：**人車貨進出園區前除須事先申請，且須於入園時經過嚴格檢查。

	方案 0 園區無門哨管制	方案 1 園區門哨保全進行人車貨管制	方案 2 門哨航警進行人車貨管制
優點	(1)園區進出關卡較少，作業彈性較高。 (2)與現況無差異，無須適應新作業。	(1)**安全控管壓力分散**於園區與航空貨物集散站 (2)科技管理模式**分散車輛**進入園區，**減少車流量負荷**。 (3)航空貨物集散站雖須適應新的科技管理模式，但**有助增加效率**	(1) 安全管理最為嚴格，但航空貨物集散站內貨物移動自由度較高。
缺點	(1)安全控管壓力集中於航空貨物集散站。 (2)園區內道路如無控管，將承受大量車流自由進出，而造成壅塞。	(1)園區進出關卡較多，作業彈性較低。	(1)安全管控壓力集中於園區檢查哨。 (2)大量人車貨流將聚集於園區哨口等待安檢，且貨物通過安檢時間將無法掌握。 (3)第一道園區門哨即設最嚴格關卡，但仍無法免除自主管理與臨空側哨口的必須安檢，作業彈性最低。
建議考量方向綜合分析	(1)門哨管制規劃重點在安全保障無虞之前提下亦能維持園區內物流作業效率與車輛進出順暢度。 (2)方案 0 偏重作業彈性但安全控管關卡較少，且航空貨物集散站與園區需負荷高峰期保守估計約 3836 輛次/日自由進出的車流，故此方案有待商榷。 (2)方案 2 偏重安全控管，但無法兼顧作業便捷，園區門哨必須負荷高峰期約 515 輛次/小時，每輛車通過航警安檢時間至少約 5 分鐘的作業時程，且即使嚴格控管園區門哨，但仍無法免除航空貨物集散站自主管理與臨空側哨口安檢的關卡，故此方案有待商榷。 (3)方案 1 三階層管控搭配科技管理可分散安全控管壓力、車流負荷量及提升作業效率，降低園區與航空貨物集散站車流負荷，故在安全控管與作業效率兼顧之考量下，建議以此方案為規劃考量方向。		

資料來源:本研究整理

門哨管制規劃重點在安全保障無虞之前提下亦能維持園區內物流作業效率與車輛進出順暢度，如表 5-4 所示，方案 0 優點在作業便捷度高，但安全控管相較方案 1 與 2 來說明顯寬鬆；方案 2 全區劃入機場管制區故安全控管最為嚴謹，但安控壓力全數集中在園區門哨，反而增大物流作業困難度；而方案 1 可謂方案 0 與 2 之折衷，雖增加園區門哨控管強化管制力道，但因分層區域管制(園區門哨僅控管人車、航空貨物集散站門哨控管人車貨、臨空側管制哨控管人貨)，陸側之安全控管壓力平分於園區與航空貨物集散站中，互為安全防線補強，如此盡可能在安全控管與物流作業順暢間取得平衡，由此擬以方案 1 為建議方向，並建議後續相關研究案再行規劃檢討。

二、 車輛管制規劃

如前述關於目前兩家航空貨物集散站之車流量統計數據，單就初步統計之華儲公司 2020 年 4 月至 6 月車流單日最高峰為 2,649 輛次，單日最尖峰小時車流為 166 輛次。而就新貨運園區未來預規劃主要功能 3 家貨物集散站、3 家整合型快遞與航郵中心，再加上考量特殊狀況，譬如特殊節日(三節、大小購物節)、季節氣候等因素，未來新貨運園區可能面對尖峰時刻較目前多出數倍的車流量，當然，若欲更準確預估未來新貨運園區車流狀況，即同前一段所述，建議後續可針對有可能納入園區的功能業別，進行車種、車流統計與分析，以供未來新貨運園區道路規劃及哨口設計參考。

面對龐大的車流，建議新貨運園區搭配前述「分區分層管制」與建置門哨制度」及智慧管理平臺，進行車輛分流管制規劃。目前進出園區車輛種類包含各航空貨物集散站工作人員、收送貨貨車、洽公查驗人員及訪客。為使新貨運園區內車流單純化，故建議僅已登載入系統之工作人員車輛及接受航空貨物集散站收送貨物指示之貨車可憑證通過園區門哨查核，並獲得進入該航空貨物集散站之許可，其他如洽公與訪客可將車輛停放於園區外停車場，或搭乘園區內交通工具移動。

由此，建議於鄰近新貨運園區門哨處規劃建置貨車停等區，提供等待收送貨之貨車、洽公車輛與訪客車輛停放，視情況需要規劃建置園區巡迴車服務。

三、 貨物進出倉管制

就前章對於目前航空貨物集散站貨物進出倉作業流程分析，出口貨物運抵碼頭的時間主要由貨運承攬業者依飛機航班資訊決定運送排程，抵達碼頭點交貨物後，先由航警透過 X 光機安檢後再進儲等待通關放行；進口貨物則是貨運承攬業者於報關系統上確認海關通關放行後，通知貨車司機前往碼頭提領貨物。然在此流程中，歸納重要關係人對碼頭效率與航空保安的需求，可發現兩個問題，其一航空貨物集散站在貨物進出口作業流程中，貨物作業往往受到貨運承攬業者、海關、航警、飛機航班影響，彼此因調度情況不互通常有互相等待的情形，尤其於進出貨物關鍵的碼頭作業區域，常因業者有理貨貼標作業需求，而降低其周轉率，；其二就出口貨物而言，貨物先行安檢，但尚未通關，若海關要求查驗貨物，則須再一次安檢，於物流動線上是可再思考調整之處，由此，以下提出「落實碼頭管理及建置配套措施」與「通關放行後安檢」之貨物進出倉管制建議，除將貨物於碼頭作業之時間主控權移回航空貨物集散站之外，亦配合航空保安要求，順暢貨物安檢通關之作業動線，以下詳細分述提供參考：

(一)落實碼頭管理及其配套措施

就目前出口作業來說，出口艙單以主提單申報，貨運承攬業者為提高作業速度，而有在航空貨物集散站等待申報貨物到齊、理貨與貼標，再等候航空貨物集散站丈量貨物材積、重量、完成點交之需求，或於進口碼頭等待運往同一地點但不同批次貨物放行，再一併進行裝車運送，由此，不僅降低航空貨物集散站與碼頭空間利用效率，亦降低貨站貨暢其流的功能，並提高安全管控風險，故為解決此等情況，建議未來新貨運園區的航空貨物集散站經營業者首要規劃智慧化碼頭管理，提高航空貨物集散站對貨物作業流程排程的主導性，同時為解決業者需求規劃相關配套措施。

智慧化碼頭管理方面，關鍵則是在海關報關系統中貨物資訊的即時傳輸與開放給重要關係人獲得該權限應得資訊，貨運承攬業者能獲得貨物訊息即時進行通關作業或配合相關查驗動作，航空貨物集散站能串接貨物狀態訊息至其內部管理系統，以協助航空貨物集散站管理貨物進出排程，如此便能完

成智慧化碼頭管理的程序，茲舉進出口碼頭裝卸流程為例：進口貨物抵達進倉後，航空貨物集散站與貨運承攬業者皆同時收到訊息並線上進行進口作業，通關放行後，航空貨物集散站運用貨控系統進行領貨順序與碼頭排程，並通知貨運承攬業者於停車場待命、領貨時間與指定碼頭，貨主反饋貨車司機訊息後，即將該貨物狀態與貨車司機資訊傳遞給航空貨物集散站與園區哨口及停車場管理系統，車輛進入該區時，即將資訊反饋給航空貨物集散站管理或園區管理系統，如此航空貨物集散站便即時掌握貨物入園狀況，檢核碼頭是否空置待命；反之出口亦然。而若因碼頭有延遲作業狀況，系統亦會進行即時調配，並將更新訊息同步通知貨運承攬業者，使其能一併檢視車輛調度狀況。

要實現強化碼頭管理除實行智慧化管理模式外，亦需從根本解決貨運承攬業者在航空貨物集散站碼頭併貨、等貨、理貨貼標需求，故建議考量下列配套措施：

1、設立貨車停等區

如前述智慧化碼頭管理關鍵環節之一，即是在貨運承攬業者獲得航空貨物集散站領貨、卸貨通知後，至停車場等待的動作，故建議於鄰近新貨運園區哨口處，設立貨車停等區，以提供貨車司機待命之臨停空間，亦便於航空貨物集散站掌握貨運承攬業者派車狀況。

2、興建報關承攬理貨大樓

為解決貨運承攬業者出口貨物併貨、貼標與進口貨物理貨、等待批次放行貨需求，故建議可評估於新貨運園區內或哨口周邊處興建報關承攬理貨大樓，提供貨運承攬業者進行相關作業，讓運至碼頭的貨物，皆為完整的主提單貨物，如此即可加速碼頭點交作業。

3、規劃公共倉儲

除報關承攬理或大樓外，鑒於機場周邊的第三方物流及倉儲業者家數不多，倉儲空間不足，因此若能爭取新貨運園區周邊土地，建置公共倉儲，並擬定招商條件，提供符合條件之貨運承攬業者(如大型承攬業

者或中小型承攬業者的聯盟形式)進駐進行集貨、併貨與預報關作業。由此，關鍵在適合用地的取得，以下提供二方案建議參考：

(1)由於公共倉儲與桃園市政府推行生態物流政策中關於共倉共配之概念相契，故在土地釋出上，可能有合作機會，建議可朝此方向進一步評估。

(2)建議進一步評估第二自由貿易港區北側部分地區建置物流園區之可能性，作為新貨運園區倉儲延伸，以達成建置公共倉儲，提供貨運承攬業者集併貨的目標。

(二)通關放行後安檢

國際民航組織（ICAO）於 2016 年 9 月發佈最新航空貨物安全檢查政策並要求各國於 5 年之內進行改革完成，最晚須於 2021 年 6 月 30 日前完成。在國際民航組織發布的新的政策方向中，空運貨物須經 100％安全檢查後上飛機。需配合檢查貨物對象為以下三種：

1、由有關當局批准為已知托運人。

2、未知托運人受到 100％安全檢查。

3、由有關當局批准，實體（公司）實行足夠的 100％安全控制，以確保貨物可以被安全檢查。

國際民航組織新的政策方向為提高國際航空飛行器飛航安全與國際航空貨運安全標準。又內政部警政署航空警察局為因應國際民航組織最新貨物安保策略，實施規劃四階段檢查出口貨物及安檢方式並於 2021 年 6 月 1 日起達成出口貨物全面安檢目標，安檢方式如下：

1、X 光機和大型貨櫃檢查儀：包含材積尺寸能通過 X 光機孔徑和航空公司要求以 X 光機檢查之貨物。

2、爆裂物偵檢儀（ETD）：以人工手動方式檢查無法使用 X 光機檢查之貨物。

目前航空貨物集散站出口通關流程，主要在貨物抵達碼頭完成點交準備進倉前執行安檢作業，故貨物在安檢作業前未完成資料碰檔，而資料碰檔後需要查驗，則會有再拆貨查驗的情況，如此則必須重新安檢，故因應未來越趨嚴格的安檢要求，建議調整新貨運園區航空貨物集散站出口通關流程，並分隔設置安檢貨物與未安檢貨物儲區，同時搭配前述建置報關承攬理貨大樓與公共倉儲之配套，落實通關放行後安檢流程。

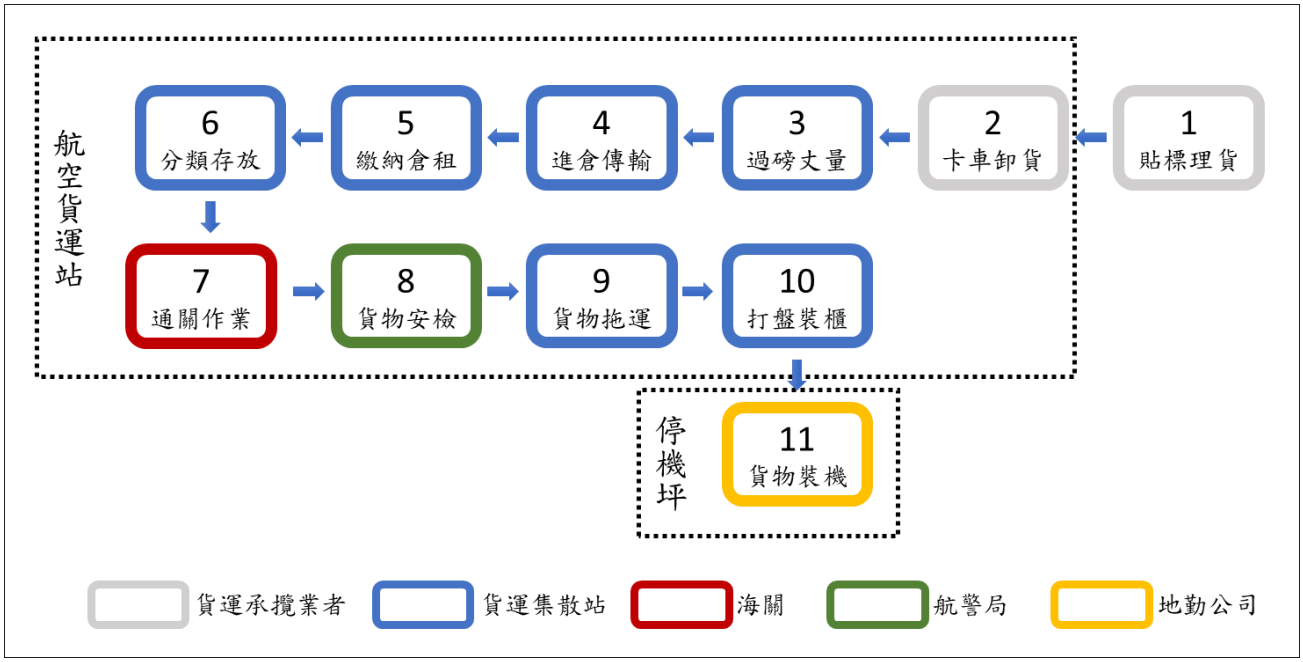


圖 5-4 建議一般貨物出口作業變更為通關放行後安檢流程圖
資料來源:本研究整理

譬如出口貨物在報關承攬大樓或公共倉進行預報關作業，等待貨物到齊後即可於系統上通關申報，俟航空貨物集散站通知後即將貨物載運至指定倉棧碼頭卸貨進行點交、碰檔並進倉，若為免審免驗之貨物則可直接安檢後進入安檢貨物暫存區或直接打盤上機；若為須審查貨物，則俟海通審驗並通關放行後再進行航空貨物安全檢查，安檢完成後再進入安檢貨物暫存區等待，或直接進行航空公司打盤裝櫃作業。

四、 貨物安檢查驗通關模式

航空貨運進出口場地為航空貨物集散站，其作業包括貨物點收儲放、通關、安檢、提領等；相關人員包含航空公司或航空代理人員、航空貨物集散站員工、海關、航警人員、航空貨運報關及承攬業人員，如何規劃設計安排作業流程都是為了滿足顧客，要求速率、減少錯誤率、及提升整體服務水準。承前第三點所述，若依前述進出倉管制建議，在建立「碼頭管理及建立配套措施」與實行「通關放行後安檢」之作業前提下，則可再進一步考慮需要大量查驗人力與作業空間之流程，除了目前由各倉棧獨立作業之模式外，在兼顧法律規範、貨物安全控管、作業效率與功能配置之前提下，是否有共用碼頭空間或集中查驗作業之可能性，而查找當今全球國際機場，發現以色列機場航空貨物集散站、歐洲維也納機場航空貨物集散站等是以集中查驗安檢方式控管貨物安全，故或為可參考研究之模式。茲說明如下：

(一)分散作業

所謂分散作業其實也就是現行的作業方式，就是貨物點收儲放、通關、安檢、提領等作業分散在各航空貨物集散站執行。然與現況不同的是，各航空貨物集散站皆集中位於園區中，若實施前述三階段管制方案，則亦受到園區的管制；關於分散作業產生的查驗人力與資源分散問題，若有完善的陸側動線及交通工具配套，以及管理平臺即時了解貨況，則可降低查檢人員調度反應時間，以航空貨物進出口作業流程為例：

1、進口作業流程

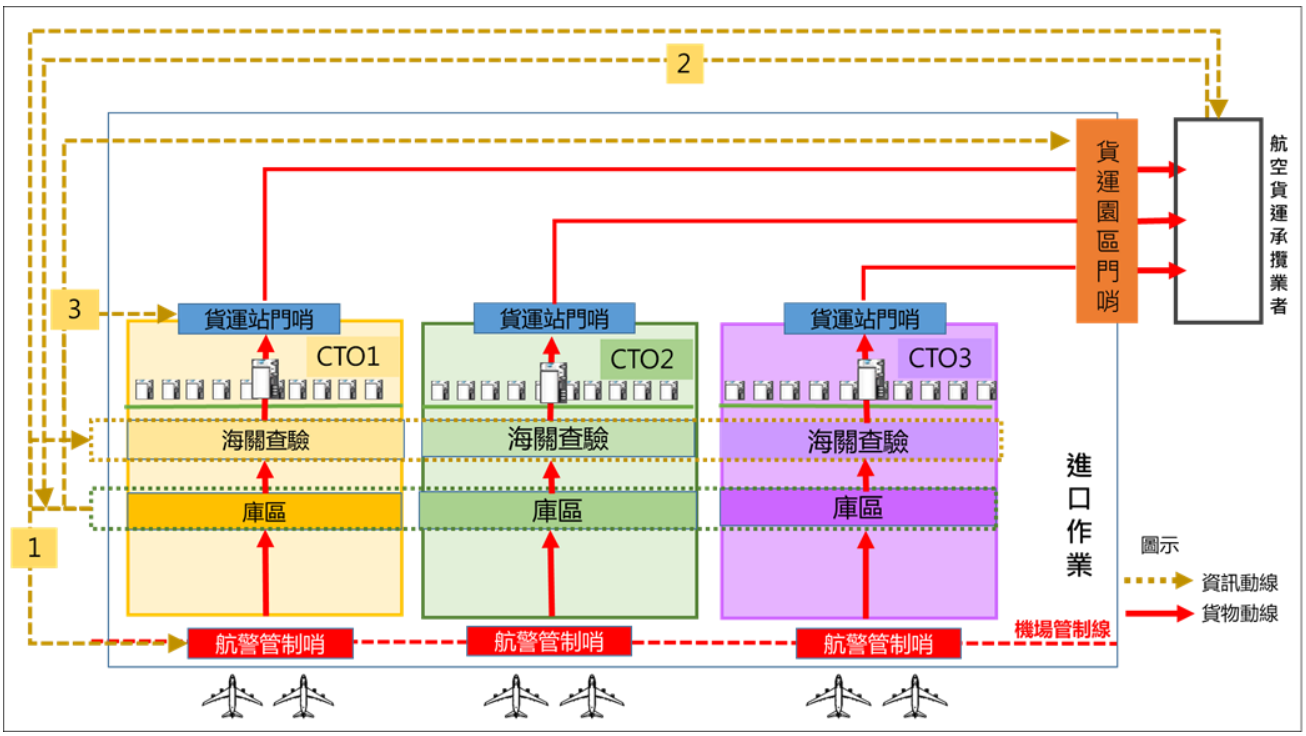


圖 5-5 分散作業進口流程示意圖

資料來源:本研究整理

依目前貨物申報進口作業流程，航空貨運承攬業者報關部門或是接受委託的報關行依據原始真實發票、提單或其他有關資料文件，按照海關規定方式，正確申報貨名、稅則號別及其他應行申報事項，製作進口報單，利用通關網路傳輸。經海關電腦核定進口報單資料，海關運用系統進行貨物通關分類審查，經電腦核定即分別產生 C1、C2 和 C3 之通關方式，待貨物抵達航空貨物集散站即進行相關作業。而貨物抵達機場後流程，如依前述未來園區搭配智慧管理平台在碼頭管理與門哨管制規劃(如圖 5-5)，各家航空貨物集散站將航機到貨資訊與出貨排程通知海關、航警和航空貨運承攬業(資訊流程 1)，業者收到訊息後，通知配合之運輸業者領貨事宜，或通知並取得報關行、貨主運輸資訊後，統一匯報司機與貨車資訊予航空貨物集散站業者(資訊流程 2)，航空貨物集散站業者再將貨況、司機、貨車資訊提供給航空貨物集散站門哨與園區門哨。(資訊流程 3)，接著運輸業者安排的人、車通經過門哨安檢後進入園區，直接到指定貨運站碼頭區等候辦理提領貨物，完成提領並裝車完畢，原人、車再經過貨運站門哨核實後放行。

2、出口作業流程

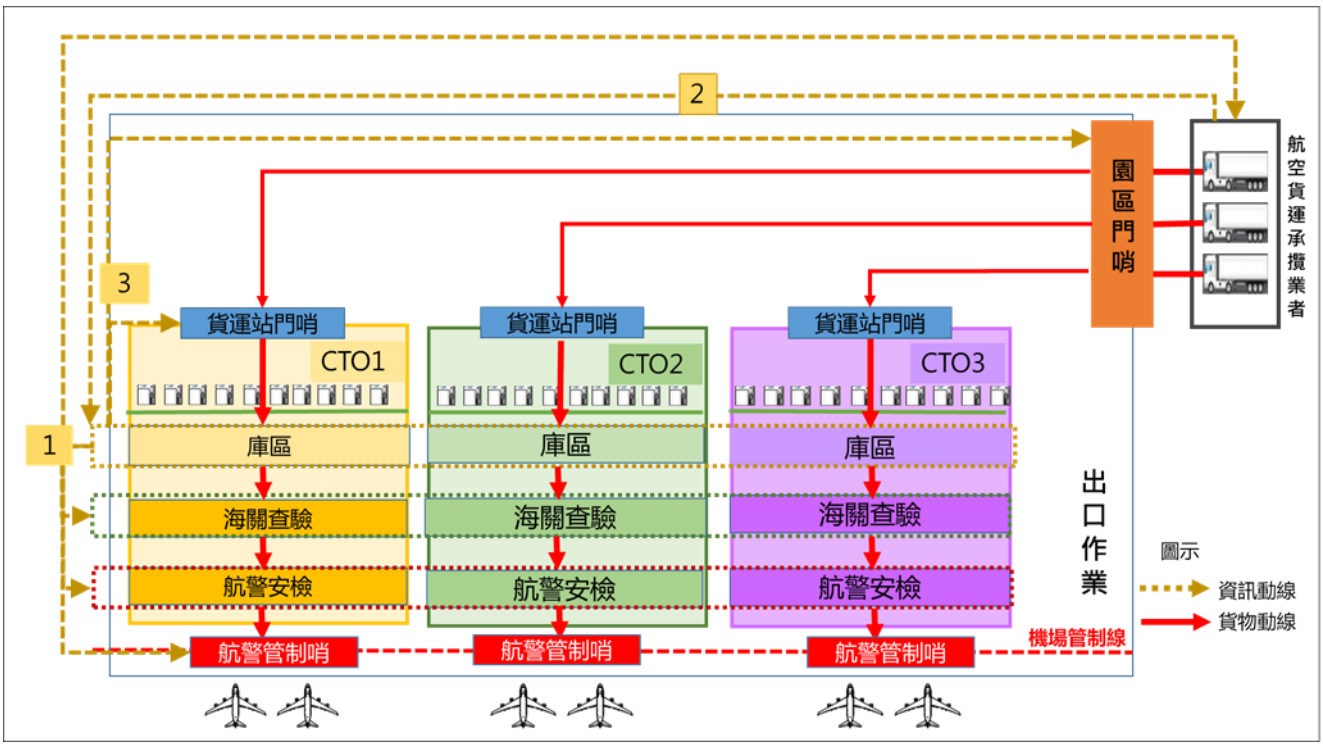


圖 5-6 分散作業出口流程示意圖

資料來源:本研究整理

如上圖 5-6，依未來園區智慧管理及門哨管制規劃，航空貨物集散站業者將航班資訊與收貨排程通知海關、航警和航空貨運承攬業者(資訊流程 1)，業者收到訊息後聯絡配合之運輸業者，或連繫報關行、貨主自行安排運輸方式並回報貨車與司機資訊，最後由航空貨運承攬業者統一將司機與貨車資訊反饋予航空貨物集散站(資訊流程 2)，航空貨物集散站再將貨況、司機、貨車資訊提供給貨運站門哨與園區門哨 (資訊流程 3)。

運輸業者安排的人、車經過園區門哨後進入園區，分別前往各出口指定卸存貨運站設置之門哨檢核後，車輛移靠至貨運站指定的碼頭區執行卸貨並辦理貨物進儲，貨運站業者根據進艙單載明貨物進行丈量貨物材積、過磅、清點數量完成點交後，通過倉門管制線進入儲區。

航空貨運承攬業者的報關部門或是接受委託的報關行依據出口人提供發票、提單或其他有關資料文件，按照海關規定方式，正確申報貨名、稅則號別及其他應行申報事項，製作出口報單，利用通關網路傳輸。經

海關電腦核定進口報單資料，海關運用系統進行貨物通關分類審查，經電腦核定分別產生 C1、C2 和 C3 之通關方式，再依照通關方式進行查驗或放行。

經過海關查驗放行之貨物，須經過航警安全檢查後，拖入安檢後貨物儲區暫存或依照指示將貨物打盤裝櫃後，由地勤公司拖運至停機坪裝機。

(二)集中作業

此方案為參考色列機場航空貨物集散站與歐洲維也納機場航空貨物集散站，將通關與安檢作業集中於同一場域之做法，而為兼顧集中通關安檢作業與各航空貨物集散站貨物控管作業，將搭配前倉(公共倉)與後倉(各貨物集散站業者自有倉)設計，規劃各家航空貨物集散站業者可於前倉租賃區域進行收送貨與倉儲作業，各站間有實體隔離以劃分責任區域，並在所屬責任區域後端設置海關查驗區及航警安檢區，此區中各航空貨物集散站隔離處設查驗與安檢人員專屬通道，方便其跨站值勤，即時調配人力，其餘貨運作業流程則在後倉由各航空貨物集散站自行處理。然此規劃仍待深入探討前倉管理單位與租賃業者人車貨控管之責任歸屬，將涉及相關法規面之重新檢視。

1、進口作業流程

資訊流程與分散作業同，如圖 5-7 資訊流程 1，各家航空貨物集散站將航機到貨資訊與出貨排程通知海關、航警和航空貨運承攬業者，業者收到訊息後，同分散作業流程，將配合運輸業者或報關行、貨主安排之司機與貨車資訊反饋航空貨物集散站(資訊流程 2)，航空貨物集散站再將貨況、司機、貨車資訊提供給航空貨物集散站門哨與園區門哨(資訊流程 3)。

貨物流程則有別於分散作業，運輸業者人車通過園區門哨初步安檢後進入園區，直接到航空貨物集散站碼頭區等候辦理提領貨物。地勤人員將貨物自飛機上卸下，將貨物拖運至前倉儲區進行拆盤拆櫃及存放。航空貨運承攬業者或委託之報關行上傳報單資料報關，海關運用系統進

行貨物通關分類審查，貨物查驗完畢並繳納稅款後即可放行。放行貨物經過貨物放行管制線至碼頭讓貨運承攬業者提領貨物。貨車載貨離開進口作業區至園區門哨前另設關卡進行第二道管控。

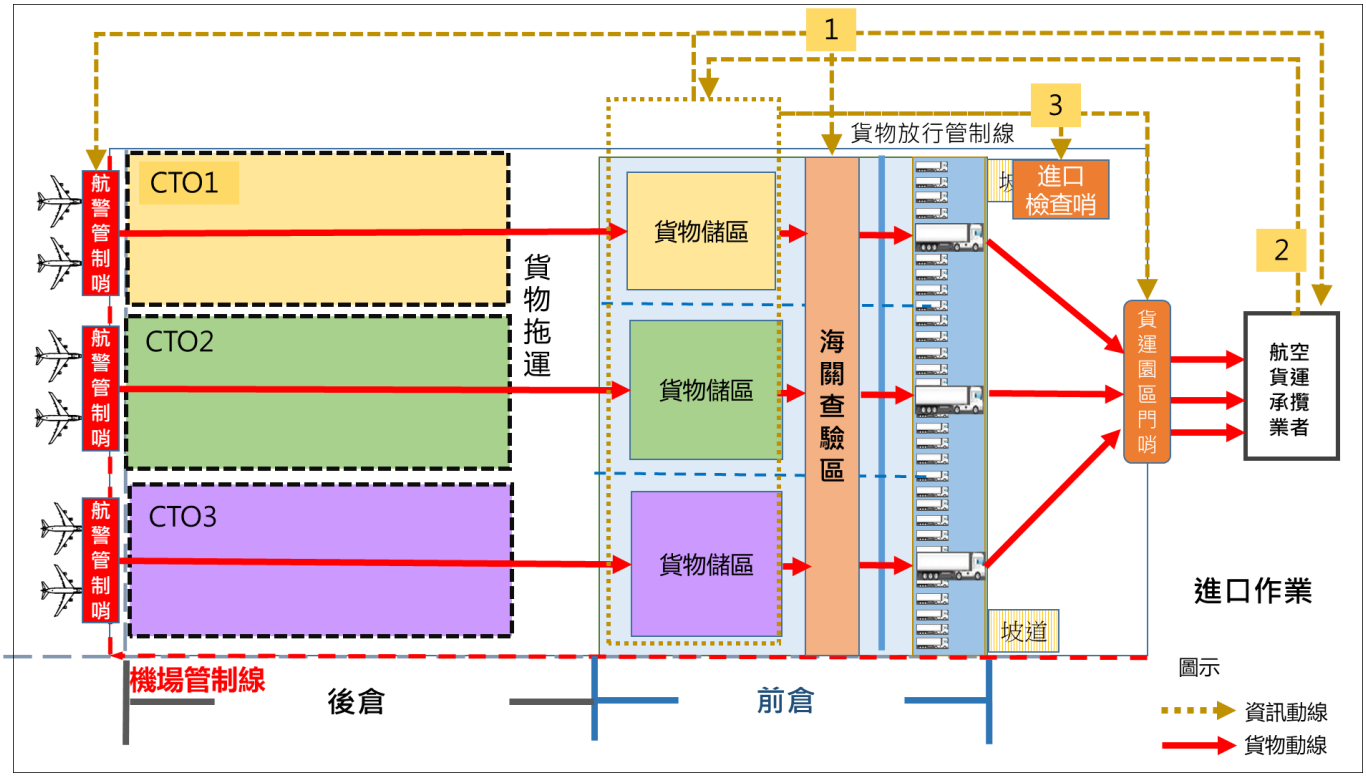


圖 5-7 集中作業進口流程示意圖

資料來源:本研究整理

2、出口作業流程

資訊流程與分散作業同，如圖 5-8 資訊流程 1(黃色虛線)，各家航空貨物集散站將航機起飛資訊與收貨排程通知海關、航警和航空貨運承攬業者，業者收到訊息後將彙整報關行或貨主司機與貨車資訊反饋航空貨物集散站(資訊流程 2)，航空貨物集散站再將貨況、司機、貨車資訊提供給航空貨物集散站門哨與園區門哨(資訊流程 3)。

貨物流程則有別於分散作業，運輸業者人車貨通過園區門哨初步安檢後進入園區，直接到前倉航空貨物集散站碼頭區卸貨辦理貨物進儲，航空貨物集散站業者根據進艙單丈量貨物材積、重量完成點交，僅有貨物可以通過倉門管制線進入儲區儲放。

航空貨運承攬業者的報關部門或是接受委託的報關行將報關資料鍵入資訊系統與海關通關資料進行碰檔，產生 C1、C2 和 C3 之通關方式，若須查驗之貨物，即可拖至前倉集中查驗區，待海關進行查驗後放行，其他放行貨物則等待安檢程序。經過海關查驗放行後之貨物必須經過前倉航警 X 光機安檢後，拖運至後倉航空貨物集散站出口倉。由地勤公司將貨物打盤裝櫃後拖運至停機坪裝機。

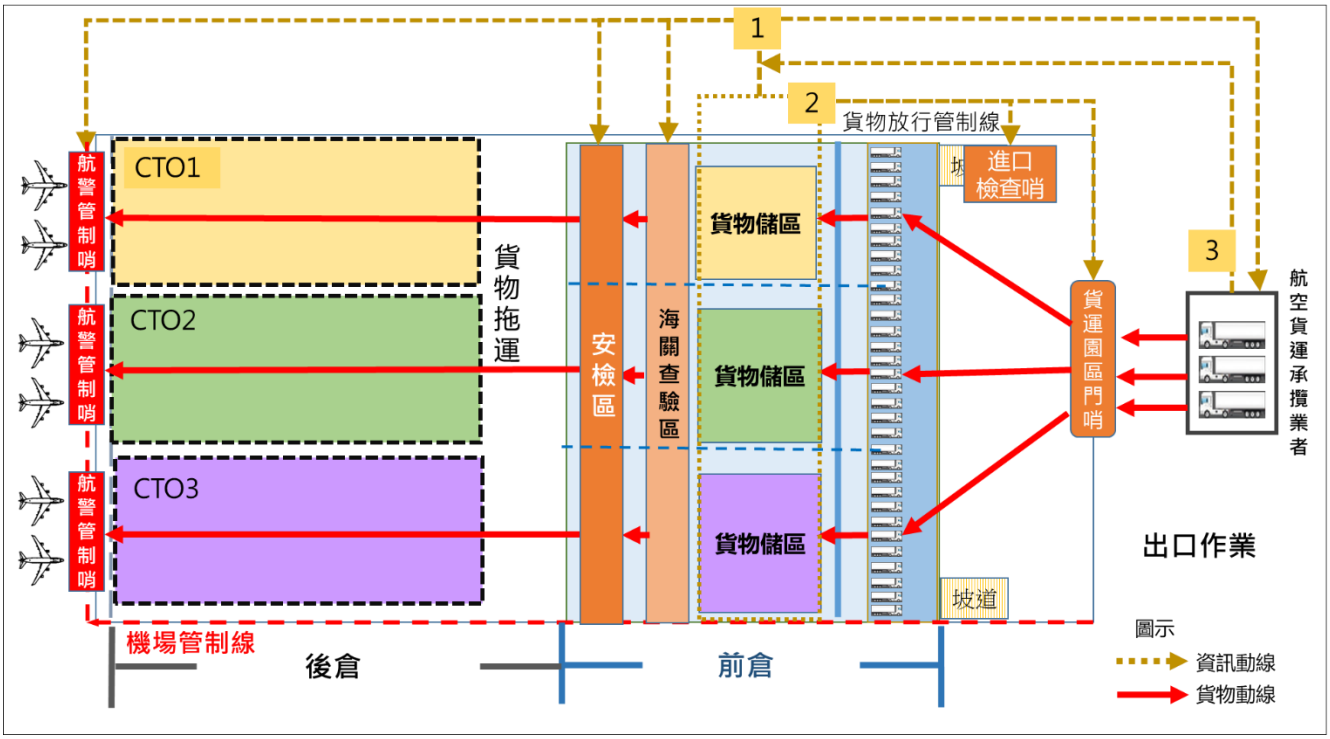


圖 5-8 集中作業出口流程示意圖

資料來源:本研究整理

3、分散作業及集中作業優缺點比較

表 5-5 新貨運園區貨物安檢通關模式分散與集中方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表

	分散作業	集中作業
重點特性	(1) **安全控管：**園區設置門哨初步控管人車、**各航空貨物集散站設置各自門哨**與倉門管制線、臨空側設置機場管制哨，提供三階段不同適度與強度的監控功能。 (2) **作業流程：**除未來建議搭配碼頭管理、資訊整合與智慧管理平臺提升作業效率之外，**自空、陸側之物流與安檢查驗作業**與現況相同，**各自獨立運作。**而依目前航警配置約 80 人、海關常駐集散站約 291 人，將分散至各航空貨物集散站執行作業。 (3) **功能配置：**各航空貨物集散站自陸側至空側之作業區域有獨自的實體圍籬區隔。	(1) **安全控管：**園區設置門哨初步控管人車，各航空貨物集散站於前倉(公共倉)因貨物控管需求設實體區隔，但於安檢查驗區設門禁通道，後倉由各航空貨物集散站控管進口拆理與出口打盤裝櫃及裝機貨物，臨空側仍設有機場管制哨。 (2) **作業流程：**設置前倉(公共倉儲)，各家航空貨物集散站於前倉各自區域完成進儲作業，並依指示拖運至指定區域進行安檢與通關放行，再將完成安檢查驗之貨物拖運至後倉(自有倉)暫存或打盤上機。故依目前航警配置約 80 人、海關常駐航空貨物集散站 291 人來看，若集中設置 20 處航警檢查站，每日 2 班各八小時，僅需 40 位安檢人員，20 位待勤，因此可節省 25%人力。海關集中作業亦可節省 90 位人力，約減少 30%人力。 (3) **功能配置：**航空貨物集散站需搭配前倉與後倉位置建置，並於碼頭、安檢查驗前後區域預留充分貨物處理與暫存空間，及安排前倉拖運至後倉之動線。
優點	(1) **安全控管：**各航空貨物集散站進行第二階段安全控管，且自陸側至空側皆各自獨立實體隔離空間，較能權責分明。 (2) **作業流程：**作業與現行無異，降低適應障礙，搭配各項科技管理，改善碼頭作業，減少車流堵塞及降低園區內人車貨流動困擾。 (3) **功能配置：**對於設置位置限制較小，就新貨運園區整體配置上彈性較大。	(1)**安全控管：**前後倉分離，貨物於前倉嚴格控管，後倉自由度較高。 (2)**作業流程：**於同一棟樓層作業，海關、航警設備與人力部署可集中作業，增加效能，且各航空貨物集散站碼頭處於共同空間，故調度上較有彈性。 (3)**功能配置：**前倉若採立體化設計，能降低共有引道建置難度，簡化園區內道路系統設計。

	分散作業	集中作業
缺點	(1) 作業流程：航警與海關人力分散。	尚有衍生問題須更進一步討論釐清： (1)安全控管：前倉各航空貨物集散站雖各自區隔，但由於非自營區域，故權責分配問題須更進一步釐清。 (2)法規面：由於分為前後倉作業，故貨物通關作業法規須檢視與檢討。 (3)空間面：集中查驗區域前後是否有空間足以放置等待檢查與拖運貨物，而其面寬限制可能影響貨物移動形成瓶頸；安檢區是否有足夠 X 光儀器設備擺放與擴充空間，及能提供大件貨物與特殊貨物進出。 (4)作業面：貨量尖峰時刻安檢能量是否足夠應對；貨物如何在兼顧貨物安全控管下於前後倉快速移動。 (5)配置面：由於必須建置前倉公共倉，各航空貨物集散站位置須位於後倉故在位置配置上限制較大。
建議考量方向綜合分析	(1)通關安檢作業規劃重點在依法可循、安全可控、作業順暢(含人力設備、動線、空間與配置)，並考量航空貨物集散站搬遷後作業銜接的順利與適應性。 (2)法律規範：分散作業因作業流程與現況相近，故可適用現行法規，反之集中作業為新模式，故須重新檢視、修訂法規。 (3)安全控管：集中作業優點在藉由前後倉分隔加強安全控管，但分散作業搭配智慧科技之三階段管理，亦能打造安全空間。 (4)作業流程：集中作業優勢在作業場域集中，安檢查驗人力能即時調度，但分散作業各場域仍集中於園區，搭配智慧科技管理及區內便捷交通規劃，彌補調度困難缺點。又集中作業因有諸多問題仍待商榷，園區配置限制較大，不如分散作業因海關與航警人員安排已實施多年有例可循，問題解套上具有優勢，空間配置也因為各航空貨物集散站獨立運作而較有彈性。 (5)綜合上述，若在法規更動小、安全控管無虞、作業流程銜接適應性較高、配置彈性大之考量前提下，則分散作業優點顯見，集中作業卻顯諸多問題，加上目前採用集中作業之國家主要在國安考量，與臺灣背景有所差異，故擬以分散作業為後續規劃建議方向。	

資料來源:本研究整理

通關安檢作業規劃重點在依法可循、安全可控、作業順暢(含人力設備、動線、空間與配置)，並考量航空貨物集散站搬遷後作業銜接的順利與適應性。而上表為與利害關係人多次討論後，並參考其作業實務意見歸納而成，由表中可知，雖然分散作業與集中作業優點在安全控管、物流作業與區內功能配置角度來看各有所長，但集中作業所列之優點，在分散作業皆亦有相關配套處理：

(1)安全控管：集中作業因前後倉區隔而形成的嚴格安全管制，於分散作業中若能輔以科技管理與安全控管設備，亦可打造相當程度的安全控管空間，且因各航空貨物集散站作業空間獨立，權責分明。

(2)作業流程：集中作業具安檢查驗人力集中，調度及時的優點，此點就分散作業來說，雖為改善重點，然卻可以利用航空貨物整合資訊平臺與園區交通接駁運具降低影響程度，而碼頭調度問題，若分散作業於空間配置得宜，有足夠的碼頭數量，則亦可獲得解決。

(3)區內功能配置：雖前倉設置可便於建置共用引道，簡化園區交通系統，但分散作業若配置得宜，亦可有其相應之交通配置解決問題。

反之，就集中作業缺點而言，因作業方式與目前改變甚大且須全盤檢視法規是否有配套措施、查驗與安檢所需區域面積、設備數量是否能因應尖峰時段貨量、貨物於前後倉移動的效率，以及公共倉設計所必須面對的空間配置限制等問題，皆須投注更多時間討論、協調與尋求解決配套方案，不可控之因素比分散作業相對較多。而再研究前述目前採行集中方案之國際機場案例，如以色列機場航空貨物集散站、歐洲維也納機場航空貨物集散站等，其對出口貨物進行集中通關作業的原因，主要在國情特殊或環境背景之前提下，對航空安全與保安要求相對較高：如國家面對不友善鄰國、恐怖攻擊、獨裁主義，或機場面積具廣大空間，或僅具單一航空貨物集散站等，因此採用集中通關作業模式。桃園機場航空貨運園區之背景與環境均與前述國家迥異，如採用集中通關作業模式需進行多元配套檢討與修正。故綜合以上論述，在分散作業優點可見，缺點得有解決配套方法，但集中作業卻有較多不確定性之情形下，基於

新貨運園區「資源最佳化」、「效益最大化」與航空貨物集散站遷入作業銜接困難度等綜合考量，本研究建議以分散作業作為新貨運園區作業模式。

五、 貨物空側作業流程

就目前貨物於空側作業流程來說，進口貨物從貨機卸貨後，以整盤整櫃方式由地勤公司人員拖運至航空公司或貨運承攬業者指定航空貨物集散站，並於該航空貨物集散站交接區進行貨物交接，盤櫃交接無誤後由航空貨物集散站作業人員進行拆盤作業，依照貨物流向進口與轉口分流處理，若混入其他航空貨物集散站貨物，則由地勤人員拖運至該航空貨物集散站交接處理；出口貨物以整盤整櫃方式由地勤人員自各航空貨物集散站拖運至指定航空公司飛機裝機。而就此空側作業流程而言，進口貨物地勤整理單一盤櫃時，若有各航空貨物集散站貨物，常在拆理與多點交接上，花費較長時間，亦影響貨物控管與品質，故以下將針對此關鍵提出「推行單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲」之建議作業方式：

不同於其他國家的國際航空貨物園區通常僅由 1 至 2 家業者進駐，目前的桃園機場航空貨物集散站是由多家業者經營。由於貨主可以自由指定由桃園機場的任一航空貨物集散站進行清關，起運地貨物集結作業人員又無法得知貨物目標地所指定的航空貨物集散站，此二個因素導致進口貨物的混盤比例極高，進行拆盤櫃時，同一主號分拆成不同分號並由不同航空貨物集散站進行通關，徒增作業困擾。

反觀其他國際機場航空貨物集散站遵行「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」作業方式，其優點在能將貨物拆理交接環節降至最少，除有利貨物控管、提高物流效率外，亦能減少因多次交接而產生貨物短溢卸與損壞率。新貨運園區規劃目標在使資源最小化、效益最大化，除了管制方式的優化外，自貨物集結源頭推行「單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單倉儲」亦是可以進一步盱衡評估的方向。

顧及目前桃園機場航空貨物集散站多家業者並立現況，及未來新貨運園區營運時除園區內航空貨物集散站貨物外仍須處理遠雄自由貿易港區貨物，推動

單一航空公司盤櫃進單一倉儲的做法就短時間而言較有執行困難，故在優化作業流程與實務需求之平衡考量下，建議可採階段式執行：

(一)第一階段採行「單一盤櫃進單一倉儲」，即以單一盤櫃為進倉最小單位，減少多頭交接造成的貨控困難與資源重置。建議可於實行前期規劃與現行方式雙軌並行之過渡時期，以便於業者銜接相關作業。但業者若選用舊方案，則須負擔所衍伸之相關費用。在此階段可藉調整倉單格式讓起運地作業人員可得知貨物目的地所指定的航空貨物集散站，減少混盤問題。

(二)第二階段則由相關產業決定是否執行「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」，需俟航空公司、**航空貨物集散站**業者及貨運承攬業者達成共識後，才能進一步有效實行。

桃園機場航空貨物集散站因業態與航空公司經營集團關係，單一航空公司盤櫃進單一貨棧對遠雄航空貨棧而言相當具有挑戰性，因此也建議遠雄公司能增設航機代理組，接洽代理外籍航空公司貨物，代理航空貨物通關處理量就推行單一盤櫃進單一貨棧將會為可行方式。

另此作業模式主要為簡化進口作業為主，與未來若考慮建置之快遞、冷鏈/機邊驗放專倉，則有增加移倉作業的可能，但若專倉設置在評估資源集中後實有必要，或可考慮特殊貨物簡化移倉作業的配套方式，如以線上虛擬進儲與簡便申請流程優化移倉作業，則或有兩者並存的可能性。

但無論是「單一盤櫃進單一倉儲」或是「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」皆須留意相關法規的調整與因裝盤要求產生費用差異而改變的市場生態。以前者來說，主要在空運進口艙單申報方式，目前為方便進口貨物有併裝情形時，航空公司以外之承攬業者亦能直接傳輸艙單之部分明細資料給海關，故將進口艙單訊息分成「主提單」及「分艙單」二部分，主提單訊息由航空公司(代理人)負責傳送，分艙單訊息得由航空公司或承攬業傳送至關貿網路。(依關稅總局 83 年 10 月 22 日(83)公字第 00048 號公告)，而為加速通關自動化作業，故以「主提單」為申報單位，且航空公司可提前於航空器飛離抵達本國之前一站時傳輸進口貨物艙單即可，惟申報時間仍以航空器抵達本國境內航空站為準。

由此，未來若要實現「單一盤櫃進單一倉儲」則必須調整於主提單申報時即載明入倉資訊，並讓起運站作業人員依所進倉儲打盤，以達成階段性目標。又就市場生態改變方面，因「單一盤櫃進單一倉儲」將影響中小型航空貨運承攬業者可能逐漸朝大型貨運承攬業靠攏，或者產生結盟型態以盡量降低成本，如此「貨物集結」以及「媒合平臺」將會是未來的重點。果然如此則建置報關承攬理貨大樓或是在新貨運園區周邊(含第二自由貿易港區)設置公共倉儲可能會是配套措施與發展趨勢。

六、新貨運園區智慧管理平臺

如前述新貨運園區規劃目標之一「資訊化」所示，若要落實前述所建議之新貨運園區安全控管機制與物流作業流程，平臺資訊系統的應用至為關鍵，而分析其中重點，可分為兩大部分，其一為來自外部各關係單位之貨物流動資訊，其二為園區內部管理資訊(含園區安全控管與各航空貨物集散站管理)，故以下擬以「航空貨物資訊整合平臺」與「新貨運園區智慧管理平臺」說明：

(一)航空貨物資訊整合平臺

如第四章新貨運園區規劃重點中所提及「資訊整合平臺化」，主要在物流作業方面建議建置航空貨運服務資訊整合平臺，將物流作業從源頭進行資訊整合，包含貨物的所在、移動及未來走向都在平臺即時掌控，並讓所有重要關係人掌握應有的貨物資訊，無論是進口、轉口與出口，從進入報關程序那一刻便逐步進行內容、狀態與數據的掌控。其中內容方面包含貨物材積、品名、貨主、卸存地等報關應有資訊；狀態方面包含貨物外觀、位置、交接狀況、通關與查驗進程等等；數據則是將所有通過桃園機場各類進、出與轉口貨物的流體、流向、流量做海量數據蒐集與統計，此等相關資訊除可以協助新貨運園區對人車貨的監督及管控外，亦可提供桃園機場公司做為未來策略規劃參考依據。

整合資訊平臺建議由園區管理單位進行管理，但其中資訊皆有賴與貨物流動之重要關係人，如海關、航警、航空貨物集散站、航空公司及航空貨運承攬業者等，於相關系統，如報關系統、各航空貨物集散站貨物管理系統、航空公司航班資訊系統等等進行補充，各系統透過串接整合於平臺中，提供

各重要關係人透過專屬之帳號密碼登入平臺，即時擷取能對該帳號開放的相關資訊，以完成各自任務，譬如海關、航警可即時獲得貨物內容訊息，以更精確執行審核與查驗任務，避免盲檢或資訊過時的問題；航空貨物集散站能依貨物查驗、通關或航班資訊安排貨物處理流程；貨運承攬業也能藉由資訊串聯，即時調度人力車輛，以配合通關、檢查及航空貨物集散站取、卸貨作業，如此，則能在細節處節省作業資源、提高物流效率。

物流作業涉及人車貨的進出與園區管理息息相關，因此貨物流動的資訊應該與園區的智慧管理平臺介接，使智慧管理平臺能夠即時掌控人車貨的來去與停留，達到安全管控的目的。

(二)新貨運園區智慧管理平臺

平臺是多方共贏的生態環境，新貨運園區未來的走向與呈現是國際化、多功能與智慧化的標竿貨運園區，因此建議可評估成立管理中心、建置資訊系統並設立新貨運園區智慧管理平臺之可行性，整合園區各項子系統，以智慧化方式全盤掌控園區各項作業，包含人員管理、車輛管理、貨物管理，物流作業、貨物通關狀態即時系統、安全管制、環境與建築物管理、園區服務管理等，以執行園區管理營運，而其中有關人員、車輛、貨物、物流作業相關資訊因與園區內各航空貨物集散站關聯甚深，故可再深入定義管理中心與各航空貨物集散站角色後，判別管理中心所需資訊，以評估與各航空貨物集散站業者相關資訊系統界接程度，又為確保平臺所有資訊之安全性，建議另建置智能監控管理系統，以對智慧管理平臺中所有訊息與管理對象做安全維護與風險管理，同時串接航空貨物整合資訊平臺，利用其中資訊進行園區安全控管與物流作業進行全盤管理，同時蒐集、統計各種貨物流動數據，以提供桃園機場做為策略發展依據。以下就智慧管理平臺規劃幾大重點概述之，詳細仍須於平臺規劃依實際狀況調整。

1、管理中心設立

未來桃園機場新貨運園區將納入與航空貨運相關之功能，提供高效率航空貨運運作，是符合智慧、創新、科技及環境友善之「新」貨運園區。惟新貨運園區土地面積超過60公頃，除建物外尚有公共設施、道路、

門哨、綠地等建設，未來園區之安全控管、公共設施租賃收費及管理維護，廠商進駐之管理等事項勢必會有一管理單位執行，即如目前桃園機場客運航廈管理中心之角色，又例如南港軟體工業園區由經濟部工業局建置，引進資訊軟體相關企業及金融機構、公用事業與公務機關等支援服務單位進駐，園區之管理營運架構如圖5-9：

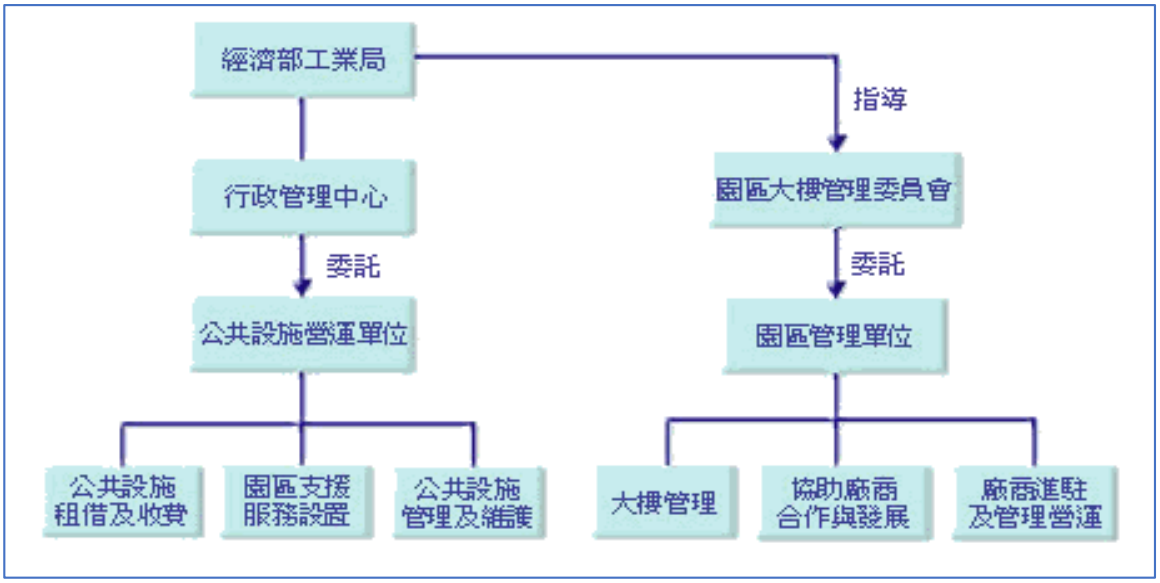


圖 5-9 南港軟體工業園區管理營運架構圖

資料來源：南港軟體工業園區網頁(http://www.nkzone.com.tw/introduce_page4.asp#manage)

若考量建置智慧管理平臺作為新貨運園區運行之神經中樞，建議可參考上述南港軟體工業園區管理方式，如評估成立新貨運園區管理中心之必要性，以控管、運作、維護此智慧管理平臺。並可進一步思考是否由桃園機場公司成立專責團執行或委由專業管理團隊承包管理，桃園機場公司盡監督之責，以充分、有效發揮平臺功能效益，讓園區得以在智慧化科技管理輔助下，提供便捷、安全、功能與效能齊全的貨運服務環境，以達至貨暢其流之目標。

2、各科技管理功能需求盤點

若要成功將智慧科技做為新貨運園區之營運中樞，須再釐清其所屬之責任單位、掌控的對象、範圍、目的與功能性，故建議桃園機場公司後續可針對園區規劃管理與管制之區域、對象(人車貨)、流程進行最小功能單位盤點，並釐清其所對應之科技控管需求與責任單位。譬如，以貨物集散站中的倉儲區域為例，建議由航空貨物集散站業者針對人與貨

物在該區的安全控管及物流作業管理，故在場地方面可能會有倉儲各區域之控管，其中包含環境各項指數監控、異常狀態示警及即時通報等需求；就對象方面，會有入區個人之行為與路徑監控(包含身份辨識與動線追蹤)、入區貨物管理(如貨物監測、作業動線排程、貨物種類及流向管理等)、區內儲位管理(排程、監控)，以及設備管理(如定位、損壞、AI巡檢、維修等)、能源管理(環境監控、節能控制)。又如建議由桃園機場新貨運園區規劃貨車停等區，主要針對車輛的管控，就場地來說，會有空位偵測、停車與繳費管理；對象主要是車輛，故須安裝車牌辨識、指定車輛進出通知(航空貨物集散站)等。

而除釐清園區各功能區域或控管對象之科技管理需求外，亦須進一步探討互相連結性，譬如建議航空貨物集散站規劃之貨物作業排程與新貨運園區貨車停等區車輛資訊互相整合：航空貨物集散站安排入儲貨物時程後，可提前透過系統通知承攬業者，對方收到訊息後便可回傳貨車司機車牌資訊，故該車不論是進入貨車停等區待命、離開停等區或進入園區，航空貨物集散站都能接收到相關訊息，以確認進出人車貨排程是否可繼續執行或需要調整。

此外，由於上述科技管理功能可能與園區管理中心及各航空貨物集散站營運單位皆有關聯，故建議可將盤點範圍區分為新貨運園區公共區域與招商營運區域(如航空貨物集散站、整合型快遞)，前者可做為新貨運園區在公共基礎軟、硬體規劃建置參考依據，以及運用所蒐集的影像、數據做為未來新貨運園區升級、改善之策略；後者可提供桃園機場公司擬定招商條件、審核廠商提交計畫以及建立進駐廠商稽核機制參考。

3、平臺系統架構規劃與整合資訊平臺串接

完成新貨運園區科技管理功能需求盤點後，建議進一步規劃完整的新貨運園區智慧管理平臺系統架構，發展各項功能子系統，或與其他平臺進行串接，以對園區之場域、人、貨、車全面管理。譬如就「貨物」方面，建立「貨物管理系統」，此系統主要串接「整合資訊管理平臺」，擷取其中資訊(如航班、報關等)與數據進行園區物流作業管理，如貨物

作業排程、倉儲管理、碼頭管理、拖運設備管理等；而針對園區建物或場區監控管理，則可建立「建物及場域控管系統」與「公共設施管理系統」，前者包括節能管理、影像監控、環境數據監控、電力與照明監控、各級門哨管理等，後者包含維修派工、AI巡檢、故障感測、維護排程等；而在「人」的方面，則可建立「園區人員管理系統」包含訪客管理、作業人員管理、身分確認、保全管理等；在「車輛」方面，則可建立「停車場管理系統」、「園區巡迴車管理系統」等等。規劃出各項功能子系統後，再進一步透過數據收集、分類判斷彼此層級、責任單位歸屬與串聯等相關，以將相關子系統適當的介接整合納入新貨運園區智慧管理平臺中，成為管理園區之緊密網絡，最後搭配5G專網環境，以確實發揮實現平臺管理功效。

園區智慧管理平臺除了納入各種系統、更可以將各種高科技管理性產品整合，使能發揮智慧功能：諸如人臉識別、車牌辨識、人數統計、入侵偵測、影像連動等，可以提供安全管控有關門禁控管進出人員、確保管制進出區域，建築內滯留人數統計、通知提醒管理人員，電子圍籬周界防護、異常行為及時告警，及事件觸發影像通知等功能。並透過APP應用串聯管理平臺。

4、串接智能監控管理系統

考量若擬以此智慧管理平臺作為園區管理神經中樞，則資訊安全監控與相關風險管理輔助設備將至關重要，應進一步規劃建置智能監控管理系統，透過加密、稽核、檢測、備援機制(如資料備份、不斷電設備)全盤保護智慧管理平臺中每個重要環節。

(三)友善平臺系統與先行先試

而無論是「新貨運園區智慧管理平臺」、「航空貨物整合資訊管理平臺」或「智能監控管理平臺」，於規劃時由於其所牽涉之關係人眾多，內含各類資訊亦相當龐大，故當以友善介面、資訊完整確實通透、即時同步、保密安全為目標，如以網頁表單作業時進行適當加密處理等。

而除了設計新功能系統外，亦須釐清其與桃園機場原有各項功能間的關係，評估是否有串接的需求及必要性；此外，在選購系統及設備時應釐清各細節、產地來源，以避免產生國安疑慮。

新貨運園區既於 2030 年建置完成，建議於適當期程進行平臺規劃、建置，並進行系統測試與部分功能先行先試作業方案。譬如在資訊控管系統上，可選擇合適或者願意配合的航空貨物集散站業者偕同合作測試、修正與試用，並規劃階段性擴展至各相關單位，讓所有新貨運園區運作之利害關係人預先了解及習慣系統、協助規劃友善使用介面，如此在目標年正式營運時能順暢銜接，降低新舊作業與系統銜接運作時的風險與損失。

七、綜合建議

本章節之研究係對新貨運園區未來作業流程之安全管控與最佳化，從管理「資源分配」之角度探討符合安全、智慧、及差異化的規劃。

未來園區納入各種功能，進出園區的人車貨物將更為大量與複雜，因此規劃新貨運園區之安全管控重點有三：園區分區分層管理、人車貨管理、園區門哨管理。從管理強度觀之，最嚴格的管制可以做最有效的防止，但是投入的人力物力甚至時間勢必相對龐大；從管理效益而言，過多的防範只是資源的浪費並沒有實質的效益；如就資源投入角度，最適的安全管理要以最小的資源投入達到防範、發現與制止。

至於作業流程規劃部分，航空貨物進出主要場地為航空貨物集散站，主要作業包括貨物點收儲放、通關、安檢、提領等，主要人員包含航空貨物集散站、海關、航警工作人員及貨運承攬業人員；規劃設計安排作業流程都是為了要求速率、減少錯誤率、及提升整體服務水準以滿足顧客對時間及速度的需求。

茲彙整本章重點議題、提出方案與建議如表 5-6：

表 5-6 新貨運園區物流作業流程議題與方案彙整表

議題	提出方案/規劃方向
園區門哨管制	因應未來新貨運園區大量人車貨進出，並收納利害關係人需求，建議實行分區分層管制，並從新貨運園區人車貨全面控管為出發，提出門哨控管強度三方案： (1) 方案 0：新貨運園區門哨不執行進出口管制，航空貨物集散站門哨由業者委託保全管理，臨空側規劃為機場管制區並由航警進行安全維護。 (2) 方案 1：新貨運園區設置進出口管制門哨，航空貨物集散站門哨由業者自主管理，停機坪區域為機場管制區並由航警進行安全維護。 (3) 方案 2：新貨運園區全區規劃為機場管制區，設置進出口管制門哨，由航警進駐進行安全查核。人車貨進入園區前需經過嚴格安全檢查。
車輛管制規劃	因應未來龐大車流建議進行車輛分流避免新貨運園區內交通壅塞故提出以下建議： (1) 搭配「分區分層管制」、「建立門哨制度」與「新貨運園區智慧管理平臺」管制進入新貨運園區車輛。 (2) 除已登載入管理系統之工作人員及接受航空貨物集散站收送貨指示之車輛可獲准入進入園區及指定航空貨物集散站外，其他車輛皆停放於園區外停車場。
貨物進出倉管制	為提高航空貨物集散站對貨物時程掌控之主動性、解決目前安檢後貨物若遇查驗所造成的作業重置問題，並更符合國際安全規範，故提出以下建議： (1) 落實碼頭管理及其配套措施：規劃智慧化碼頭管理，提高航空貨物集散站作業排程主導性，進出口作業由航空貨物集散站安排貨車進站卸貨、提貨時間，並通知貨運承攬業者於時間內至指定碼頭進行提卸貨作業。 (2) 通關放行後安檢：為因應益趨嚴格之國際安檢要求，建議將出口查驗安檢作業流程調整為先完成通關作業，待海關通知貨物放行後，才執行安檢作業，完成安檢貨物即可進入貨物儲區等待或直接打盤上機。

議題	提出方案/規劃方向
貨物安檢查驗通關模式	在建立「碼頭管理及建立配套措施」與實行「通關放行後安檢」前提下，建議進一步考慮能否在兼顧貨物安全控管之下共用碼頭空間或集中查驗作業，以運用最少資源提高作業效率之可能性，故提出以下建議方案： (1) 分散作業： 貨物點收儲放、通關、安檢、提領等作業分散在各航空貨物集散站執行，並搭配「分層分區管制」與「人車貨管理」及園區智慧管理平臺控管貨物進出。 利用園區內部交通工具降低查檢人員反應時間。 (2) 集中作業： 設計前倉與後倉，各家航空貨物集散站業者在前倉租賃區域進行收送貨與倉儲作業，各區間有實體隔離。 前倉中各航空貨物集散站所屬區域後端設有海關查驗及航警安檢區，於此區中各航空貨物集散站隔離處有查驗與安檢人員專屬通道，方便其跨區值勤，即時調配人力，其餘貨運作業流程在後倉由各航空貨物集散站自行處理。
貨物空側作業流程	為解決進口貨物因有混盤情形，拆理與多點交接皆會降低物流效率問題故提出以下建議： (1) 建議調整法規為「主提單申報進口貨物」，讓起運站作業人員可依所進倉儲打盤，以推行「單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲」作業模式。 (2) 顧及目前多站並立情況，建議採二階段實行： 第一階段採行「單一盤櫃進單一倉儲」並規劃雙軌並行之過渡時期，但須負擔衍伸費用。 第二階段採由相關產業決定是否執行「單一航空公司盤櫃進單一倉儲」。
新貨運園區智慧管理平臺	為落實前述所建議之新貨運園區安全控管機制與物流作業流程，故有以下建議： (1) 建置航空貨物資訊整合平臺 將物流作業資訊從源頭整合，並讓重要關係人掌握應有貨物資訊，包含內容、狀態與數據。 協助人車貨監控外，亦提供桃園機場公司未來決策依據。 (2) 建置新貨運園區智慧管理平臺 A.設立管理中心：控管、運作、維護平臺，建議可由桃園機

議題	提出方案/規劃方向
	場公司專責單位運作或委由專業團隊承包管理。 B.盤點各科技管理功能需求：包含新貨運園區公共區域與招商營運區域，釐清各功能區域或控管對象之科技管理需求外及互相連結性。

資料來源:本研究整理

有關園區門哨管制建議採取管理建議方案 1(如圖 5-10)：分階段逐漸加強管制，設置入口管制門哨初步管制人車進出，航空貨物集散站設航空保安計畫控管進出貨物安全，園區臨機坪區域為管制區並由航警進行安全維護，其餘區域為正常工作區非管制區域。另於臨空側部分，為減少航空警察執勤人力負擔，建議運用高度科技管理控制與電子圍籬代替實體圍籬，進行全天候監管，達到航空保安效果。

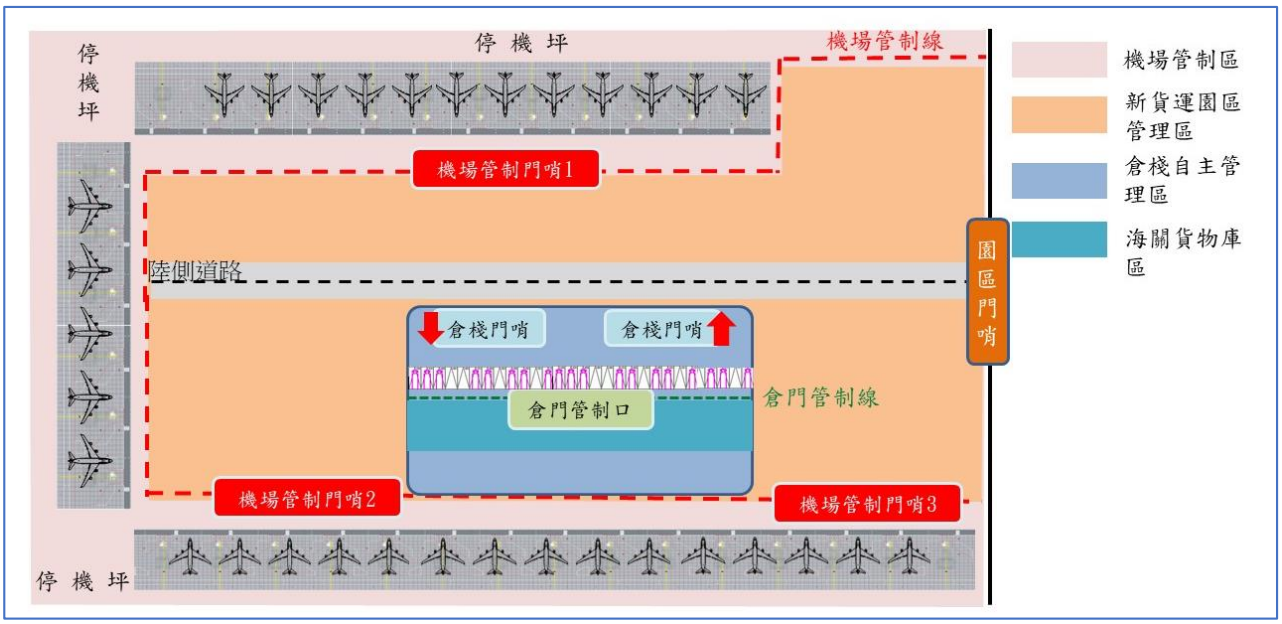


圖 5-10 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖
資料來源:本研究整理

至於貨物安檢查驗通關模式：分散作業及集中作業。分散作業與現行作業流程並無差異，惟通關及安檢之人力配置及資源分散問題會因為貨物集散站集中在園區內、未來園區規劃道路及交通工具、以及建置航空貨運服務整合資訊平臺，使得貨物處理狀況及人員調度反應即時。此作業各有優缺點，惟集中作業之優點亦可以修正後於分散作業中實施，缺點卻因牽涉甚廣不易解決。因此建議採行分散作業(如圖 5-11 及 5-12)。

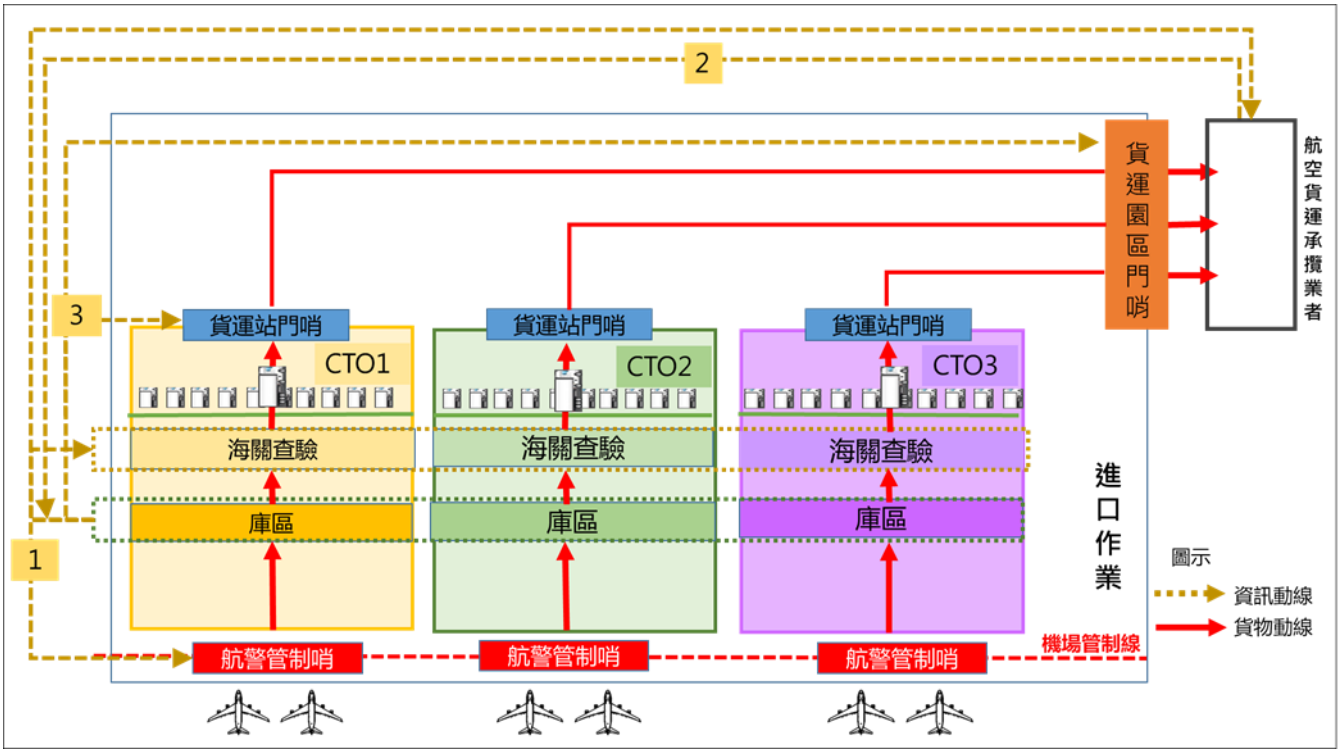


圖 5-11 分散作業進口流程示意圖

資料來源:本研究整理

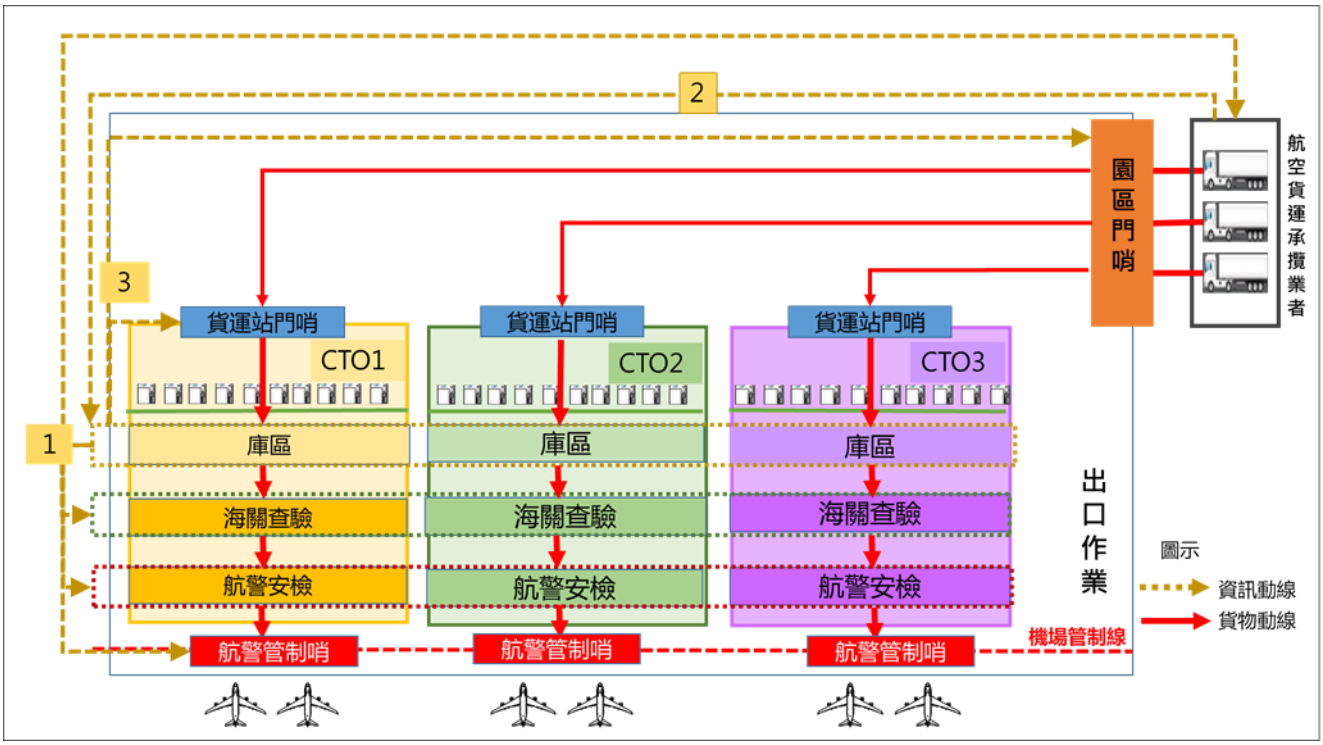


圖 5-12 分散作業出口流程示意圖

資料來源:本研究整理

第六章 新貨運園區空間配置規劃

由於新貨運園區位於桃園機場北跑道與第三跑道之間，東西分別臨接衛星廊廳與南崁溪，故園區四周在機場既定設施與天然屏障限制下呈一狹長形狀，未來若欲擴充空間，鑒於跑道變動機率甚低，僅能往東跨越南崁溪朝第二自由貿易港區上半部擴展，惟須處理自由貿易港區土地變更為機場專用區的問題。初步規劃於園區內設置多家航空貨物集散站之規劃而言，會因其倉儲作業加上陸側車輛迴轉空間有縱深需求(既有華儲、榮儲航空貨物集散站縱深約 190m)，狹長型土地會有配置困難，故為兼顧空側交通與陸側物流作業平衡發展，考慮在既有原則下調整機位配置，以評估園區不同設計形狀，增加區內空間配置彈性，並進一步確認園區可利用土地面積(「綱要計畫二版」僅計算航空貨物集散站面積)。

新貨運園區位置係位於 2 條跑道之間，必先確認相關滑行道系統，包含確定跑道、飛機滑行道、飛機機位、機坪作業所需用地及機位前後勤務道路等，方能確定新貨運園區面積確實有若干公頃可供作業規劃。再依以下新貨運園區面積規劃原則，提出規劃方案：

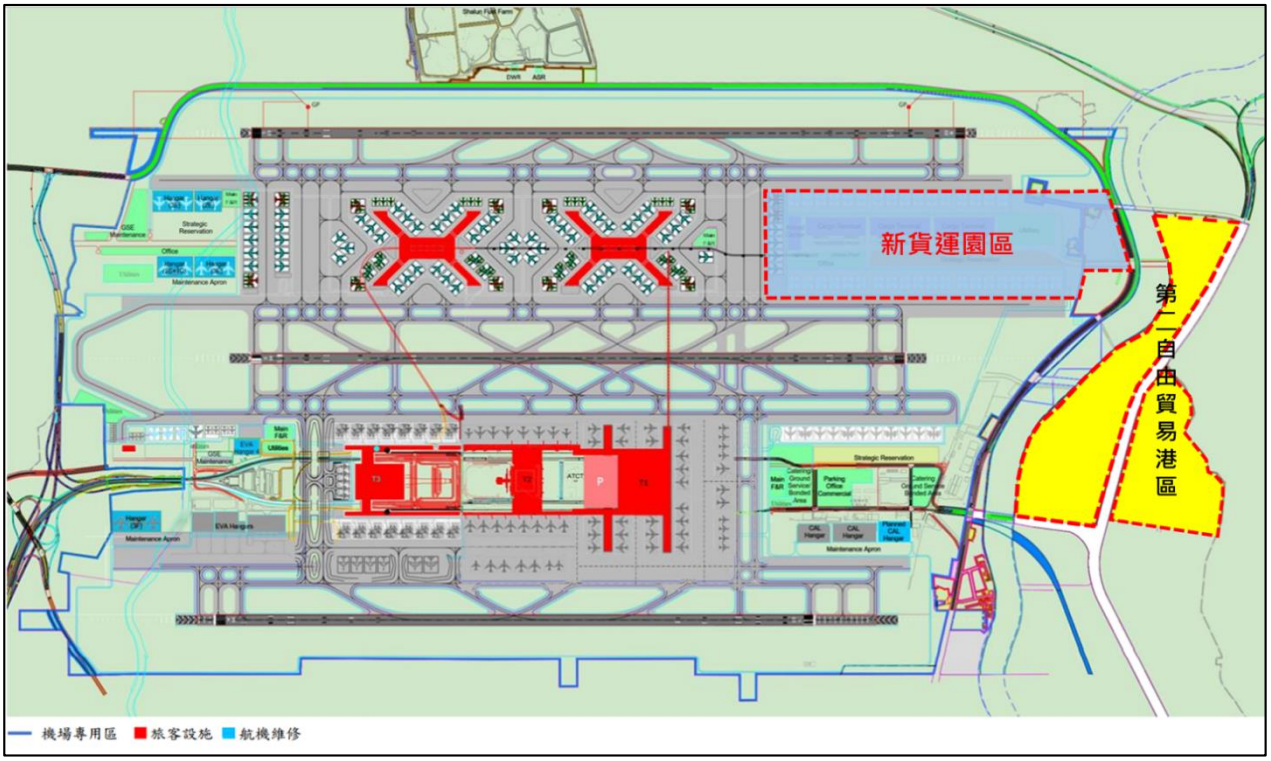


圖 6-1 新貨運園區區域配置圖

參考資料：臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版

參考「綱要計畫二版」有關滑行道與機位之相關規劃如下：跑道系統須採三跑道配置，以滿足目標年大多數情境之需求狀況。滑行道部分，為確保場面運作效率，北側新增用地應採雙平行滑行道規劃，並設置兩組南北向聯絡滑行道；既有用地部分，則需優化場面運作，並建構雙線化之南北向滑行道系統。機位初步規劃 E 類與 F 類機位共 32 席。

北側新增用地滑行道構想：為確保跑道運作效率，北側新增用地宜採雙平行滑行道規劃，於第三跑道南側及既有北跑道北側均設置兩條平行滑行道以確保高效且低衝突之場面環境。後續規劃配合航機運作需求以及助導航設施設置考慮垂直與快速出口滑行道位置。另考慮機場南北場面之縱向連接，東西兩側宜設置聯絡滑行道以利航機往來既有航廈廊帶區與未來航廈廊帶區。

前述有關滑行道之規劃與本研究案相關部分有二：於衛星廊廳東西兩側各規劃一組兩條縱向滑行道，第三跑道南側及既有北跑道北側規劃設置兩條平行滑行道以確保高效且低衝突之場面環境。在研討相關配置時，因顧及園區左側停機坪上之飛機欲後推至滑行道時，恐會妨礙正在滑行道上之飛機滑行、致有安全及作業顧慮，擬於縱向滑行道右側增加一條滑行路徑，供停機坪上之飛機後推使用，滑行道中心線至滑行路徑中心線距離 100m。

關於飛機機位規劃方面，除參考 ICAO 規定 E 類與 F 類飛機停機位之設置應使停駐之航空器與任何鄰近之建築物、停駐於另一停機位之航空器與其他物體間之最小淨距為 7.5m，亦參考香港、新加坡韓國機場機位設計，如圖 6-2 至 6-4：

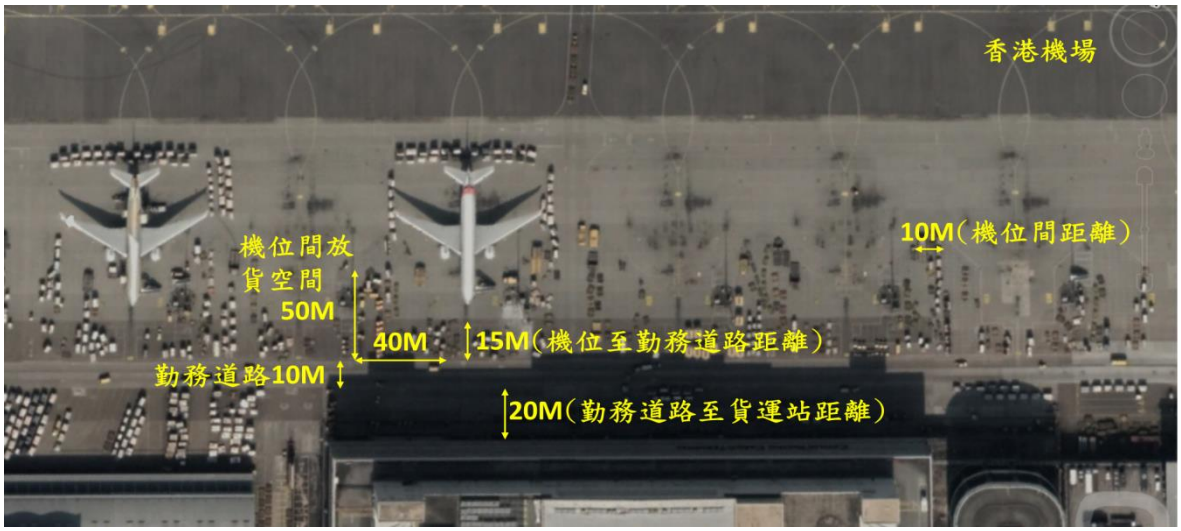


圖 6-2 香港機場貨運機坪機位圖

參考資料：Google Earth 空照圖

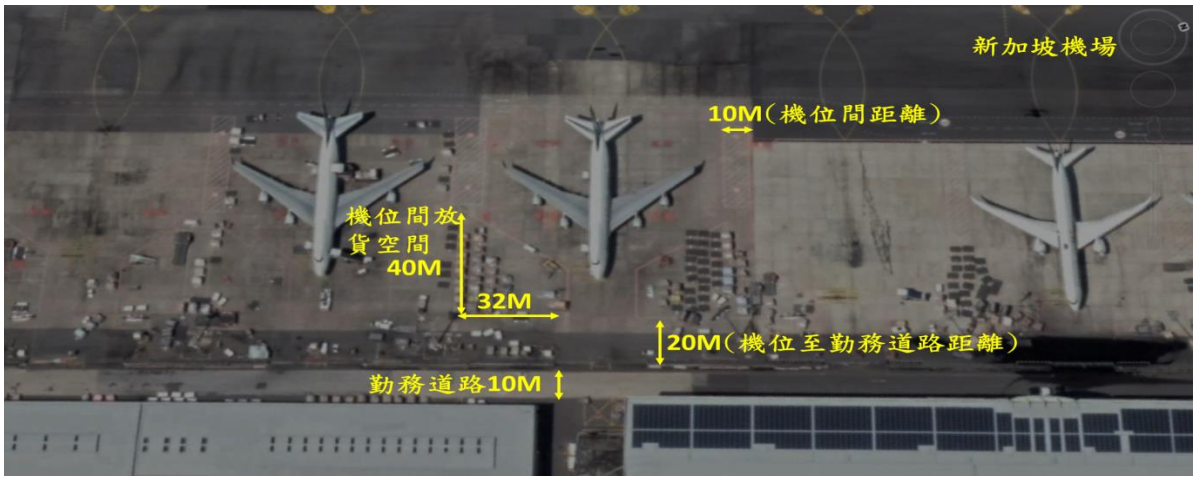


圖 6-3 新加坡機場貨運機坪機位圖

參考資料：Google Earth 空照圖

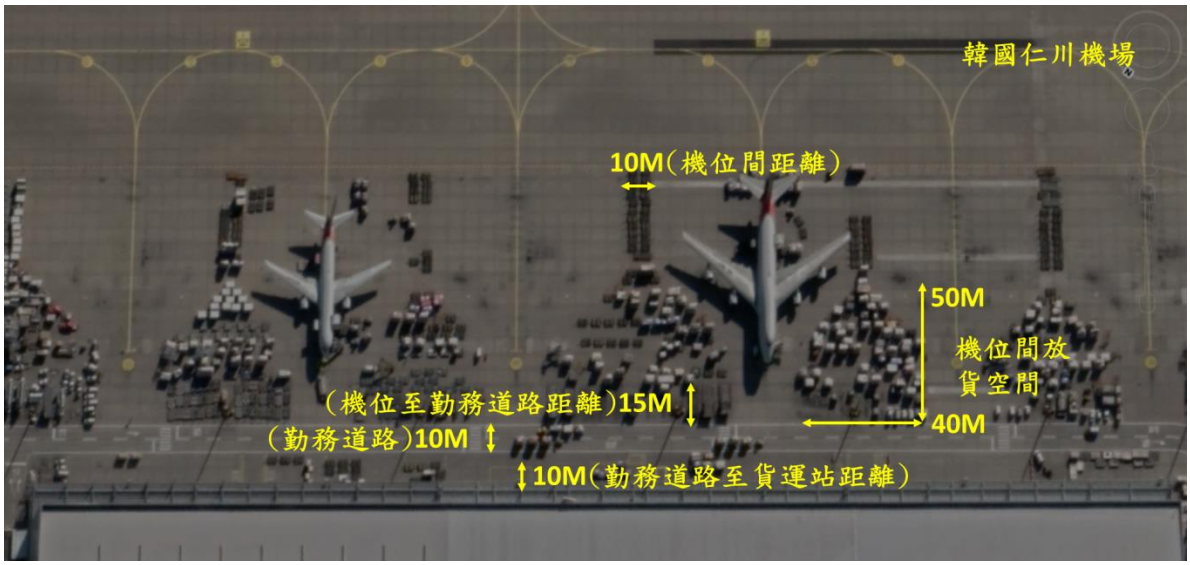


圖 6-4 韓國仁川國際機場貨運機坪機位圖

參考資料：Google Earth 空照圖

茲臚列有關新貨運園區周邊跑道系統、空側停機坪等相關需求及數據，並研討可行方案如后：

表 6-1 本計畫採用之機型關鍵尺寸及設計參數

ICAO 代字	翼展		機身長度	
	建議值(公尺)	關鍵機型	建議值(公尺)	關鍵機型
F	80	A380-900 (79.75 公尺)	80	A380-900 (79.40 公尺)
E	65	B747-400 (64.9 公尺)	80	A340-600(註 1) (75.3 公尺)

註 1：A340-600 是目前 E 類航機中機身最長的，所建議的規劃長度，可容納未來可能更長的 E 類航機。

1、飛機尺寸：E 類 747-400

(1) 飛機長度 80m、飛機寬度 65m

(2) 飛機前後預留空間：

A、飛機左右二邊與機位邊緣各預留 7.5m，共 15m

B、飛機前後二端與機位邊緣各預留 10m，共 20m

(3) 飛機機位尺寸：100mX80m

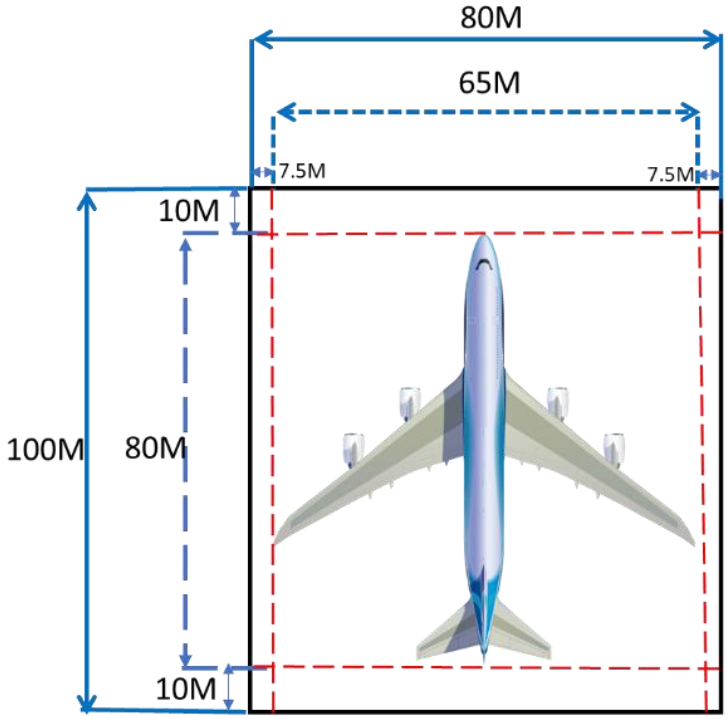


圖 6-5 E 類 747-400 飛機尺寸

資料來源：本研究整理

2、飛機尺寸：F 類 A380-900

(1) 飛機長度 80m、飛機寬度 80m

(2) 飛機前後預留空間：

A、飛機左右二邊與機位邊緣各預留 7.5m，共 15m

B、飛機前後二端與機位邊緣各預留 10m，共 20m

(3) 飛機機位尺寸：100mX95m

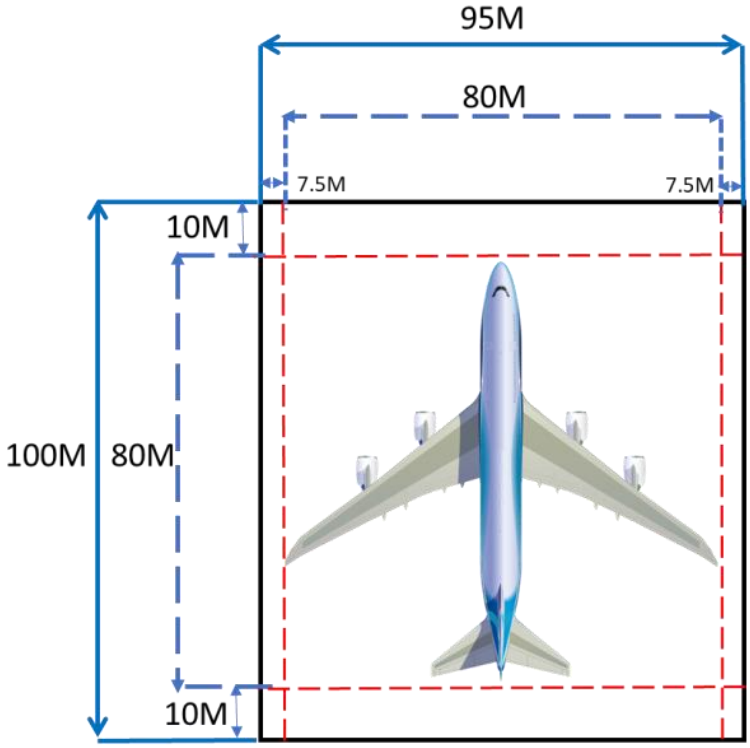


圖 6-6 F 類 A380-900 飛機尺寸

資料來源：本研究整理

3、中心線之間距離

以下數據除參考 ICAO 規定最小距離，但仍需考量桃園機場實務經驗，與場地情境進行調整，以做最合適規劃。

表 6-2 滑行道最小隔離間距表

飛機大小分類	滑行道中心線與跑道中心線間之距離(m)								滑行道中心線與滑行道中心線間之距離	除了停機位滑行路徑外之滑行道中心線到物體間之距離	停機位滑行路徑中心線到停機位滑行路徑中心線間之距離	停機位滑行路徑中心線到物體間之距離
	儀器跑道				非儀器跑道							
	跑道參考長度分類				跑道參考長度分類							
	1	2	3	4	1	2	3	4	(m)	(m)	(m)	(m)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	--	--	37.5	47.5	--	--	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	--	42	52	87	--	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5
D	--	--	166	166	--	--	101	101	63	37	59.5	33.5
E	--	--	172.5	172.5	--	--	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	--	--	180	180	--	--	115	115	91	51	87.5	47.5

資料來源:110 民用機場設計暨運作規範定稿

跑道與滑行道中心線距離：ICAO 提供最小距離為 180m，加入實務經驗後北跑與滑行道中心線為 218.5m，而第三跑道與滑行道中心線距離初步規劃為 190，但可模擬 200m、210m 情境。

滑行道與滑行道中心線距離：ICAO 提供最小距離為 91m，加入實務經驗後左側滑行道與滑行道中心線距離為 100m。

滑行道中心線到滑行路徑中心線或物體之間距離：ICAO 提供最小距離為 51m，加入實務經驗後左側滑行道中心線至滑行路徑中心線距離為 91m。

4、飛機通行路徑寬度

(1) 跑道 80m

(2) 滑行道 60m

5、機位與周邊道路及間距圖示

(1) 滑行路徑中線至勤務道路距離 51m

(2) 勤務道路寬 10m

(3) 機位與機位間距 15m

一、空側空間配置建議

確認上述跑道系統規劃與相關數據後，依「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」第 6 次工作會議結論，及以下原則提出配置方案：

1.園區陸側使用面積最大化。

2.機位數量參考「綱要計畫二版」建議 32 席。

(一)方案一

擬於園區北側配置 E 型貨機停機坪 12 席，南側配置 E 型貨機停機坪 14 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用，西側部分則配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 30 席。

如此，新貨運園區可用面積約 65.26 公頃，計算公式如下：

502m X 483m+363m X 1,130m=242,466m^2+410,190m^2 = 652,656m^2

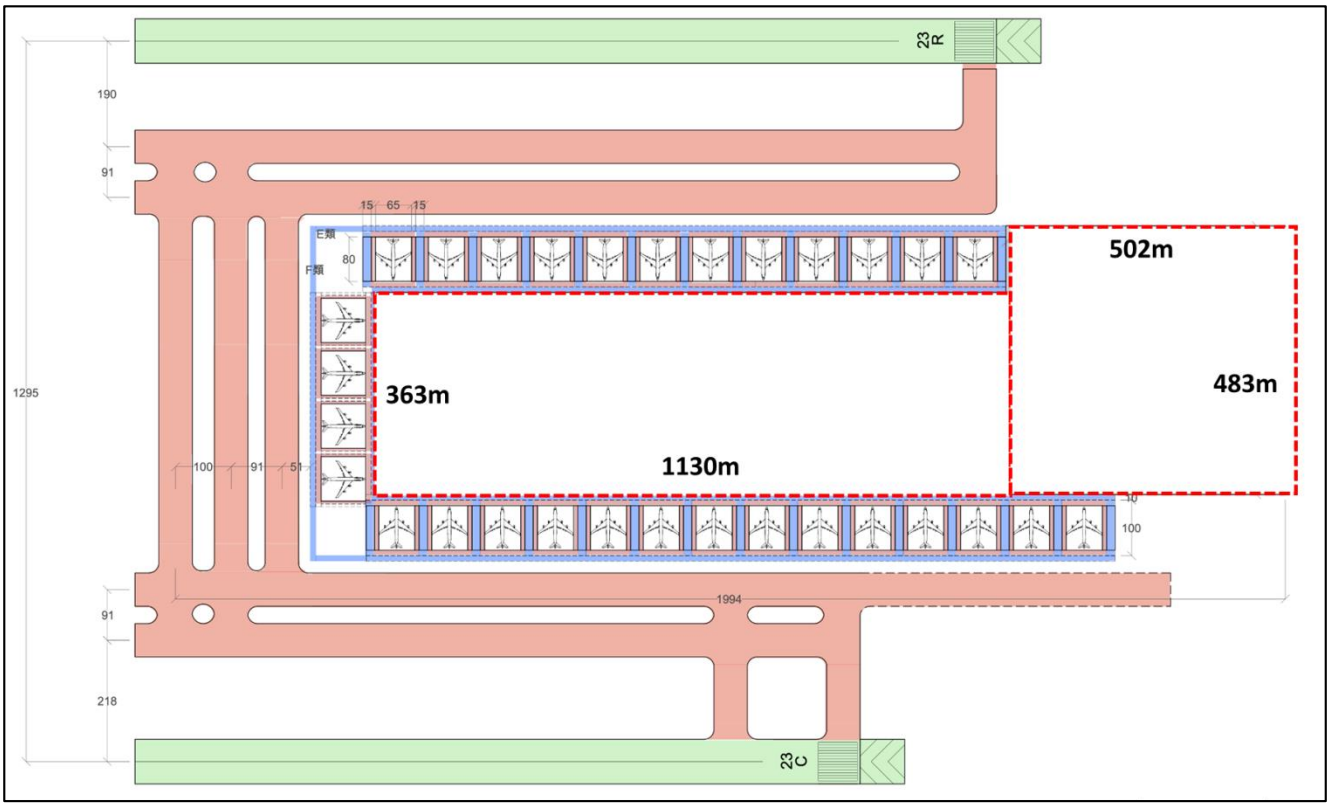


圖 6-7 方案一空側規劃示意圖

資料來源:本研究整理

(二)方案二

考量園區東側縱深較大，如若將北側靠東之停機坪席數減少是否可將園區東側面積最大化，因此於園區北側配置 E 型貨機停機坪 7 席，南側配置 E 型貨機停機坪 13 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用；至於西側部分則將滑行路徑往東移動，在滑行道及滑行路徑中間配置 F 型貨機停機坪 5 席，園區西側配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 29 席。

如此，新貨運園區可用面積 64.2 公頃，計算公式如下：

363m X 680m+819m X 483m=246,840m^2+395,577m^2 = 642,417m^2

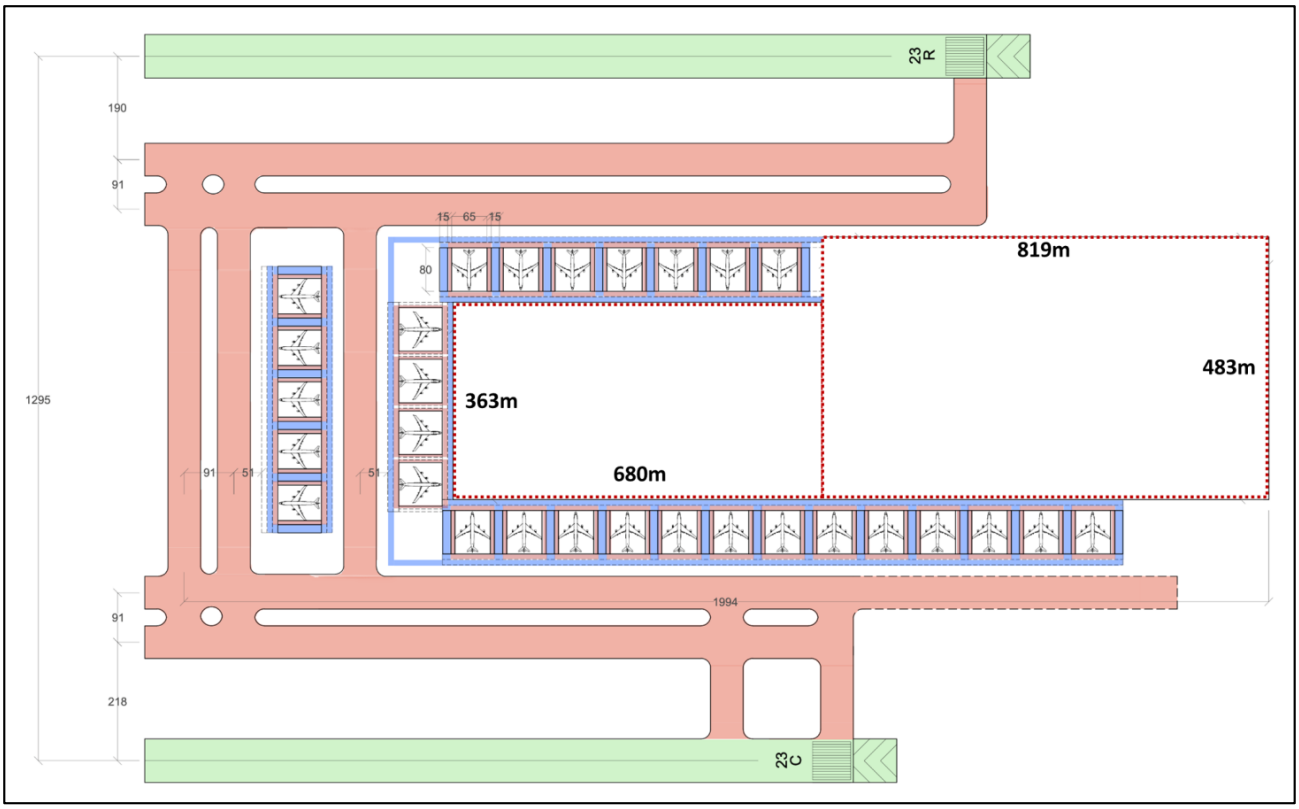


圖 6-8 方案二空側規劃示意圖

資料來源:本研究整理

考慮減少園區北側停機坪席數，係因為園區南側為既有用地，若要調整須考慮因素較多，而北側係新增用地，故適度調整可能性較大。不過在研討過程中曾討論是否為最大化園區用地，因此北側不設停機坪；惟此意見經繪圖後發現停機坪席位低於 30 席，加上左側 9 席機位共用 1 條滑行路徑，在飛機起降調度上困難度較高，因此作罷。為符合本節規劃原則勢必有所取捨，故僅列示具可行性之方案。

(三)方案優缺點比較

綜合上述方案，臚列其特色與優缺點比較如下：

表 6-3 新貨運園區空側機位配置 2 方案優缺點比較表

	方案一	方案二
面積	65.2 公頃	64.2 公頃
機位數	30	29
優點	1.三面機位皆有後推滑行道或滑行路徑可使用，沒有共用問題 2.空側機位皆緊鄰園區，貨物移動無須跨越滑行路徑	陸側縱深 483m 面積較大
缺點	陸側縱深 483m 面積較小	1.左側有 9 席機位共用 1 條滑行路徑，在飛機起降調度上困難度較高 2.最左側 5 席機位貨物拖運須穿越左側滑行路徑

資料來源:本研究整理

由表 6-3 可知，在符合面積最大化與最佳滑行道規劃原則下，方案一為最適方案；雖其陸側 483m 縱深面積較小，多數面積縱深為 363m，但或可透過建築立體化設計弭平此項缺點。

由於第三跑道設計建置對新貨運園區面積有極大影響，擬以方案一之空側配置搭配第三跑道與滑行道不同之距離選項提出三段模擬規劃，估算新貨運園區可用面積如下：

1、第三跑道與滑行道距離 190m

擬於園區北側配置 E 型貨機停機坪 12 席，南側配置 E 型貨機停機坪 14 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用，西側部分則配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 30 席。

如此，新貨運園區可用面積約 65.26 公頃，計算公式如下：

502m X 483m+363m X 1,130m=242,466m^2+410,190m^2 = 652,656m^2

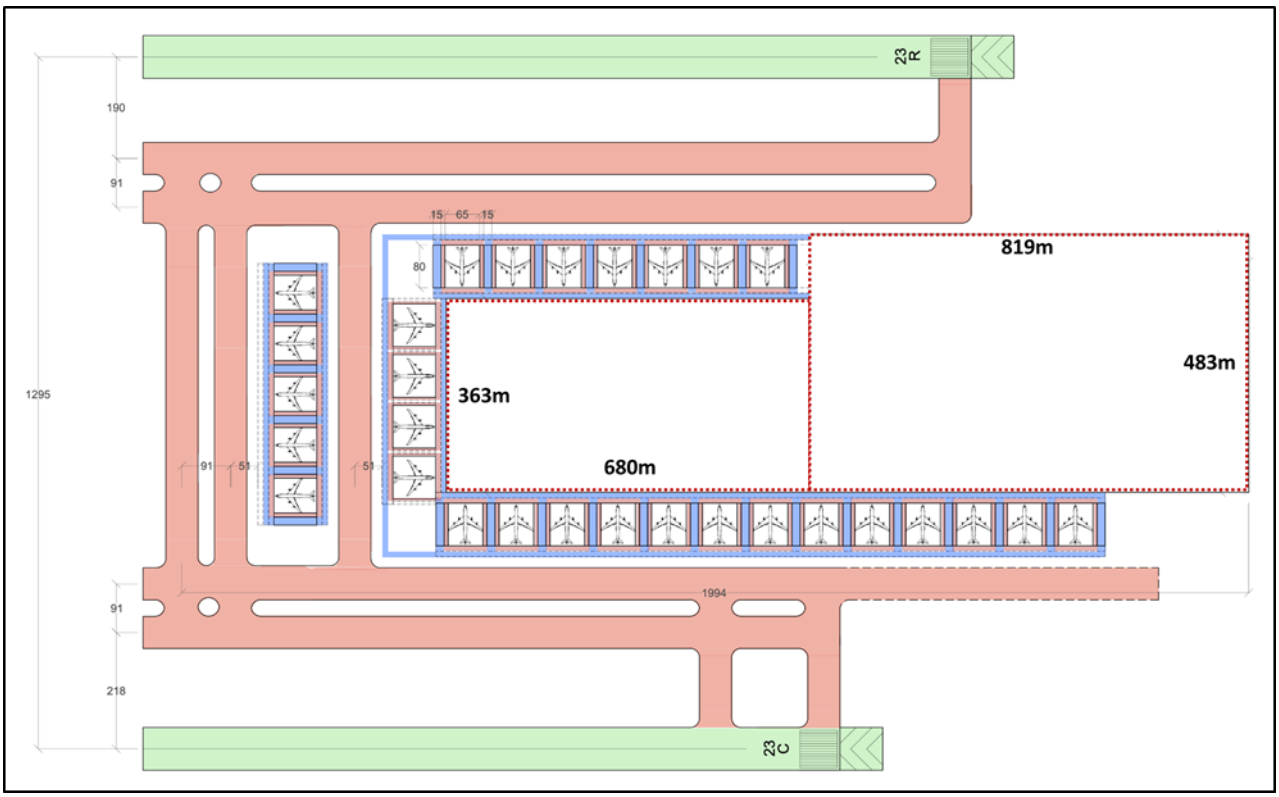


圖 6-9 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 190m 方案圖
資料來源:本研究整理

2、第三跑道與滑行道距離 200m

擬於園區北側配置 E 型貨機停機坪 12 席，南側配置 E 型貨機停機坪 14 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用，西側部分則配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 30 席。

如此，新貨運園區可用面積約 63.63 公頃

502m X 473m+353m X 1,130m=237,446m^2+398,890m^2 = 636,336m

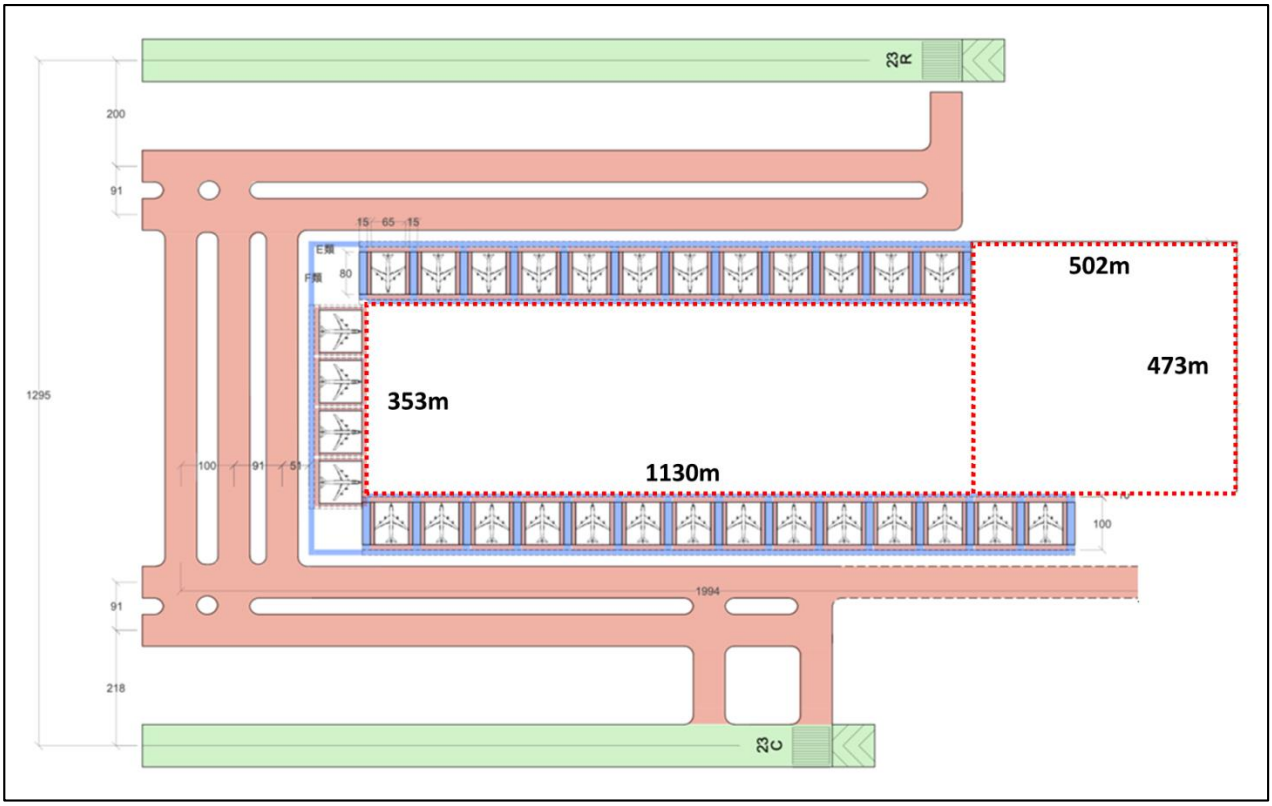


圖 6-10 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 200m 方案圖

資料來源:本研究整理

3、第三跑道與滑行道距離 210m

擬於園區北側配置 E 型貨機停機坪 12 席，南側配置 E 型貨機停機坪 14 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用，西側部分則配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 30 席。

如此，新貨運園區可用面積約 62.0 公頃，計算公式如下：

502m X 463m+343m X 1,130m=232,426m^2+387,590m^2 = 620,016m^2

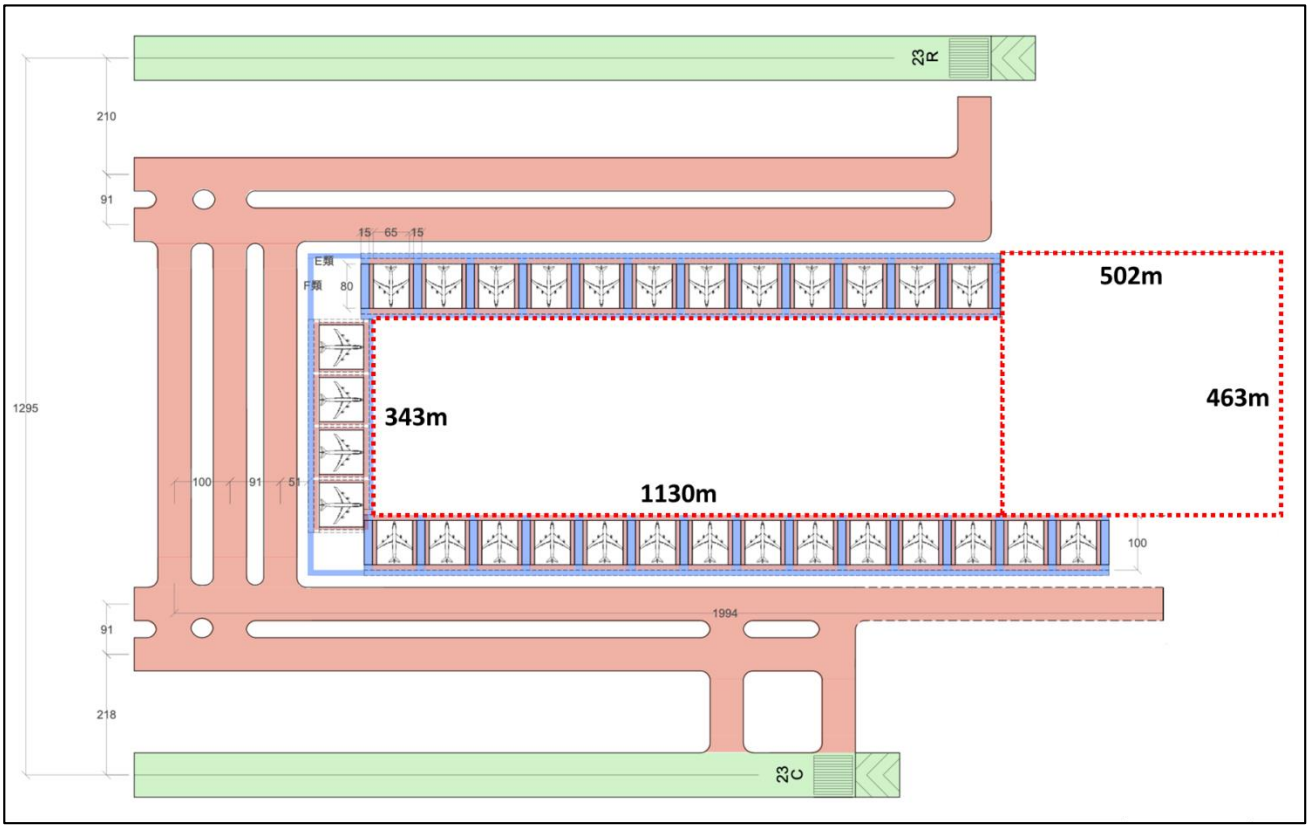


圖 6-11 北跑道與滑行道距離 218m、第三跑道與滑行道距離 210m 方案圖

資料來源:本研究整理

而又依據「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」第 6 次工作會議結論，未來北跑道、第三跑道與滑行道距離確定為 200m(如下圖)。參考方案一之空間配置：北側 12 席、南側 14 席 E 型貨機停機坪，西側 4 席 F 型貨機停機坪，共計 30 席。估算新貨運園區可用面積約 66.57 公頃，計算公式如下：

$$491m \times 502m + 371m \times 1{,}130m = 246{,}482m^2 + 419{,}230m^2 = 665{,}712m^2$$

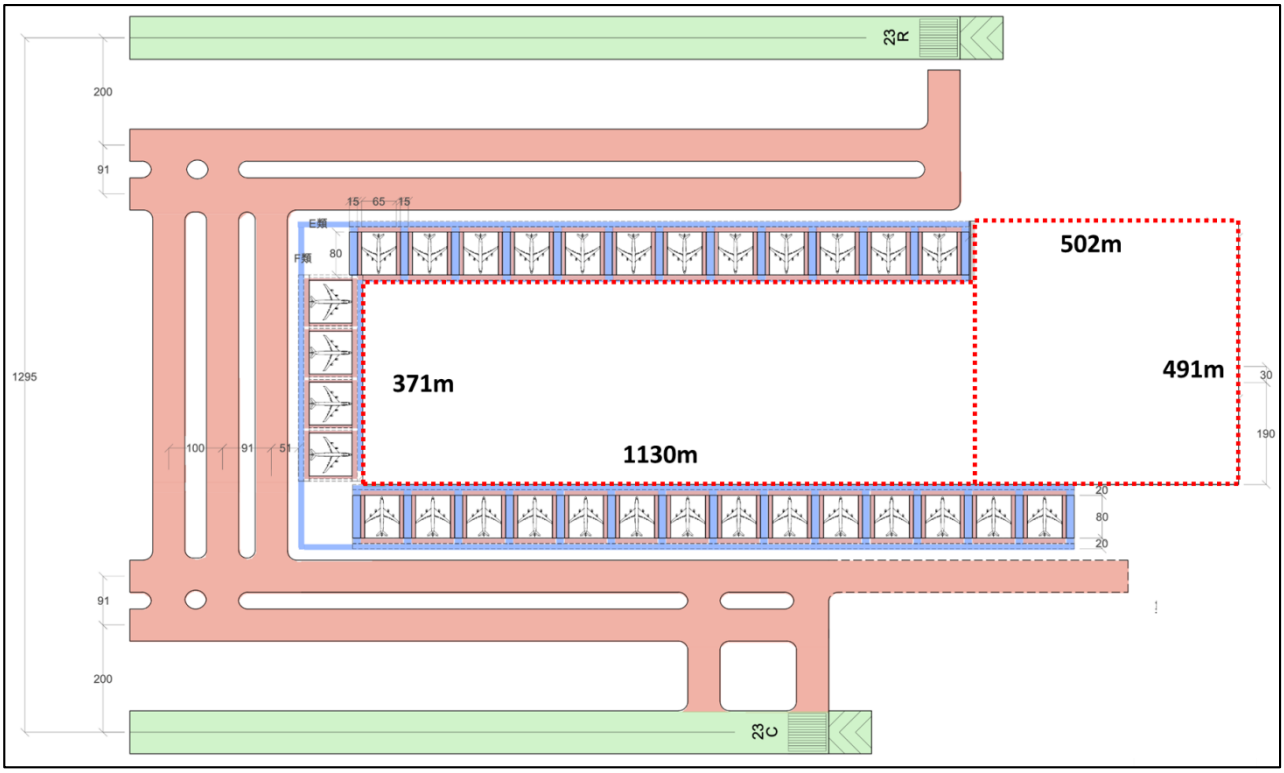


圖 6-12 北跑道與滑行道距離 200m、第三跑道與滑行道距離 200m 方案圖

資料來源:本研究整理

二、陸側空間配置建議

由前述面積與機位規劃結論可知，新貨運園區用地取得不易，故空間規劃將以效能利用極大化為優先考量。參考標竿國際機場貨運園區之配置規劃，並回應本研究第四章所提新貨運園區之作業面積需求、安全控管需求、資訊管理需求及物流作業需求等改善意見，研擬新貨運園區未來功能配置建議如下：

(一)功能配置與面積

新貨運園區為航空貨運運作專業區域，為完善區內功能，以貨物集散站提供之航空貨物與航空貨櫃盤之裝櫃拆櫃裝盤裝車卸車、進出口貨棧及配合通關所需之服務為主要功能，與此相關之管理、查驗、管制等為輔助功能。為使新貨運園區各功能區域能夠在前瞻規劃下透過興建現代化環保建築、採用自動化航空貨物集散站設施及改善作業方式，並建置園區智慧管理平臺進行全區人、車、貨之管控，可讓土地發揮最佳利用率。

1、功能盤點

考量目前作業及營運上的障礙，完備未來業務發展的需求，本研究建議園區功能規劃分為既有功能和新增功能，分別說明如下：

(1)既有功能：

A、航空貨物集散站

提供一般航空貨物進出口、轉口貨物進出口等拆打盤櫃、通關服務區域。由於土地面積有限，因此規劃在高度限制範圍內建物與設備可採立體化垂直設計，利用資訊科技及自動化作業節省人力、增加運作效能、提升效率。

B、整合型快遞專倉

於電子商務蓬勃發展，講求速度及時效之跨境快遞進出口業務亦隨之快速成長。目前已有整合型快遞與華儲公司、榮儲公司租地作業，以臺灣為國際運輸作業中心。研議是否增加更多的整合型快遞業者進駐，使桃園機場成為國際快遞的區域轉運中心。

C、航郵中心

航空郵件處理中心，未來可能包含貨轉郵之轉口郵件作業。

(2)建議新增功能：

A、評估增設機邊驗放/冷鏈與快遞專倉

如第四章中所提及之作業面積需求中，因機邊驗放與快遞貨物通關模式與一般貨物不同，故目前以各家航空貨物集散站各自設立機邊驗放與快遞專區進行貨物通關為主，故需要大量查驗安檢人力資源，加上各自有環境與設備之規格要求，故研擬提出新貨運園區增設機邊驗放/冷鏈專倉與快遞專倉之規劃評估，以提供桃園機場新貨運園區內航空貨物集散站冷鏈與快遞貨物通關作業的另一種方式，或許可以最少資源提高作業效率，說明如下：

(A)機邊驗放/冷鏈專倉

如前章所提及目前 4 家航空貨物集散站皆有冷凍冷藏設備，其中遠雄公司與榮儲公司具有機邊驗放通關功能，而機邊驗放或冷鏈貨物需要規劃合適的空間與設備，以存放溫控與待查驗檢疫之貨物(含活體、藥物)，故除建置空間與環境有一定要求外，冷鏈設施投資維護修繕等所費不貲，故若建置冷鏈專倉及溫控倉庫，提供機邊驗放生鮮、花卉、藥品等溫控貨物暫存及儲存，並規劃航空保安、檢疫局及貨物通關查驗集中，設置統一查驗作業區，即可提升公務人力效率，同時亦能集中資源、降低營運成本及提高設備使用效率與營運利潤。

(B)快遞專倉

如前章所提及，快遞貨物目前由各家航空貨物集散站規劃專屬區域執行進出口作業。而由於快遞貨物講求高時效性，通關作業採逐袋通關，作業方式與一般貨物相異，故在安全控管上格外重要，需大量人力與資源配合。若設置快遞專倉，規劃完善自動化設備與物流作業動線，確保貨物安全並按公司別領貨，降低貨物遺失風險、減少人為失誤並增加作業效率，則除了可規劃足夠查驗空間、集中查驗能量外，亦可降低自動化設備建置維運所投入的費用。

上述建議評估設置之機邊驗放/冷鏈專倉與快遞專倉雖然皆有節省空間規劃、集中查驗資源與降低設備投資維護費用之優點，但對於因簡化進口作業為目的而建議推行之「單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲」作業流程則可能相互違背，又若設立專倉，便可能無法避免貨物拆理再拖運至專倉的作業流程，故雖然集中了查驗安檢資源，但有可能拉長了貨物移動作業，由此，則可有三種考量方向提供評估：

a、方向一：若以前述專倉設立優點，即集中安檢查驗人力、節省空間規劃與降低設施投資為首要考量，則為解決貨物拆理與托

運流程，建議妥善規劃細部物流作業環節與動線，以解決單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲衍生問題，與降低拆理與拖運時間。

b、方向二：若以推行單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲與拖運作業時間為主要考量，而維持各家航空貨物集散站自行設置機邊驗放與快遞專區，其缺點仍有查驗與安檢人力安排與設備、環境規格要求問題，如此配套措施建議應用航空貨物整合資訊平臺、智慧管理平臺及新貨運園區交通接駁運具，強化航空貨物集散站貨物控管能量，降低審查人力安排的困難度，並可考慮將相關設備規劃需求納入航空貨物集散站業者招商條件，以維持快遞與機邊驗放/冷鏈貨物作業水準。

c、方向三：若再進一步簡化機放及快遞貨物通關作業流程，不設置專倉或專區，則須再評估並檢視進出口通關作業法規，免除機放及快遞貨物通關的特殊性，併入一般貨物通關作業中之可能性，同時，如方向二所述，可考慮將設備與環境規格納入商業條件中，以維持品質，然此調整涉及層面甚廣，需要更深度的考量。

以上為本研究針對專倉設置議題初步分析後所提出之 3 種考量方向及各方向待克服的問題與配套措施，提供未來細部規劃參考或再行研議。

B、 CTO 交接區

在桃園農業物流園區與臺北港有機會成立航空貨物集散站的前提下，建議新貨運園區可規劃 CTO 交接區，接收桃園農業物流園區及臺北港海轉空之盤櫃貨物，貨物於桃園農業物流園區與臺北港貨物集散站進行安檢並打完盤櫃後，於時間內由保稅車輛運送至園區 CTO 交接區，即可拖運至機坪進行裝機。但若於二處成立貨物集散站前提無法成立，則貨物仍需運至新貨運園區由各貨物集散站進行通關安檢與打盤程序，如此即無此區規劃。然就航

空物流作業效能的角度來說，設置 CTO 交接區的方案，確實有助物流作業效率的提升。

C、報關承攬理貨大樓

為解決作業需求中因業者理貨需求而長時間使用碼頭，造成碼頭管理調度問題。為提升碼頭作業效率，故規劃將航空貨運承攬業者理貨作業區域與貨棧通關作業區隔，建置報關承攬理貨大樓，承攬業進出口理貨、貼標、貨物檢查等事宜均可在此地進行，完成後再將貨物拖送至貨物集散站繼續後續作業。因此還需搭配資訊整合平臺碼頭管理規劃，相關碼頭指定、載運貨物作業資訊均可透過 APP 傳達貨車司機，有助提升貨物控管與碼頭使用效率。

D、貨車停等區

在控管園區車輛進出停等前提下，建議規劃設置公共停車場，提供訪客車輛暫停區域及貨車臨時停等區域，運用 APP 提供車輛進入航空貨物集散站碼頭卸提貨物時間及順序，完善碼頭管理配套，解決目前園區車流壅塞問題。貨車停等區可採分段計費方式，譬如配合航空貨物集散站作業，貨車於提貨或卸貨前 0.5 至 1 小時至停車場待命，可設計為免費時間，超過則開始計費，依停等時間長短亦可規劃不同計價方式，讓貨車停等區能發揮最大使用效益。

2、配置規劃方案

新貨運園區內提供各項與航空貨物運輸及園區營運相關功能，為使各項功能配置能夠達到預期效益，故於規劃期間持續與各利害關係人溝通需求，逐步形成以下建議規劃，依各功能之攸關性可區分為三類：

主要功能為貨物集散站(含機邊驗放/冷鏈專區、快遞專區)、整合型快遞、航郵中心，**次要功能**為報關承攬理貨大樓、貨車停等區，**輔助功能**則包括公用事業、金融、加油站及區內園區巴士站等。由於各功能需求與被需求程度並不相同，擬依據下列原則配置：

(1)提供利害關係人進行平衡評估以尋求各方利益交集，最大程度滿足各方需求降低衝擊性。

(2)兼顧新貨運園區安全管理前提下，保有貨物於園區進出的便捷與流暢性，亦使各單位得依自身權責各司其職。

(3)單位面積極大化、空間立體化(土地空間有限)。

(4)空側、陸側均衡配置。

因此，在土地面積不寬裕的情況下，**主要功能(航空貨物集散站、整合型快遞、航郵中心) 將依其臨空側作業與陸側作業之必要性，將配置於園區精華地段**，而**次要功能除了 CTO 交接區需臨空側才能發揮功能之外，報關承攬理貨大樓、貨車停等區將考慮配置於園區內距空側較遠處或園區外之鄰近地區**。茲簡述次要功能中報關承攬理貨大樓與貨車停等區)配置考量如表 6-4：

表 6-4 新貨運園區報關承攬理貨大樓配置考量表

配置考量	優點	缺點
配置於園區內	貨運承攬業者將人車貨物載往報關承攬理貨大樓進行理貨、併貨、貼標等作業，完成後直接運送至航空貨物集散站後續作業，快捷迅速。	大量人車貨物在園區內進出，增加園區門哨檢查壓力。 除了安全顧慮，也會因為人車滯留在尖峰時間造成園區擁擠，反而作業效率不彰。
配置於園區外	由於人車貨物均在園區外作業，分散園區內人車流，園區可維持最低人車流量。 航空貨物集散站碼頭不因故意停留等候而擁擠造成管理壓力。	人車貨物在報關承攬理貨大樓進行各項作業完成後再進入園區作業，距離較遠。

資料來源:本研究整理

如表 6-4 所述，報關承攬理貨大樓及貨車停等區等次要功能由於安全管制強度較低，為減少園區控管壓力與區內車流量，因此規劃配置於園區外側接近門哨處。至於可能造成航空貨運報關及承攬業者作業距離較遠之顧慮，可以藉科技彌平：未來搭配園區以智慧管理平臺控管貨物及車輛進入園區之時間及順序，貨運承攬業者可依據相關資訊做最適安排、靈活調度，節省作業及等候時間。

表 6-5 新貨運園區功能項目說明及配置考量綜合表

<table>
<tr><th colspan="3">功能項目</th><th>項目說明</th><th>位置考量</th></tr>
<tr><td rowspan="3">既有功能</td><td rowspan="3">主要功能</td><td>航空貨物集散站</td><td>(1) 提供一般航空貨物進出口、轉口作業。
(2) 因土地面積有限，故建議立體化設計，增加運作效能。</td><td rowspan="6">主要功能應設於園區內</td></tr>
<tr><td>整合型快遞</td><td>因應電子商務蓬勃發展，故研議是否增加進駐業者，成為國際快遞的區域轉運中心。</td></tr>
<tr><td>航郵中心</td><td>航空郵件處理中心，未來可能包含貨轉郵之轉口作業。</td></tr>
<tr><td rowspan="4">建議新增功能</td><td rowspan="2">主要功能</td><td>機邊驗放/冷鏈專倉</td><td rowspan="2">為滿足空間需求，及集中設施建置與人力配置資源，故建議評估設置專倉可能性。</td></tr>
<tr><td>快遞專倉</td></tr>
<tr><td rowspan="3">輔助功能</td><td>CTO 交接區</td><td>在桃園農業物流園區及臺北港皆能成立航空貨物集散站之前提下，接收來自 2 處之海轉空之盤櫃貨物。</td><td>須臨空側故建議在園區內</td></tr>
<tr><td>報關承攬理貨大樓</td><td>提供承攬業者進行進出口理貨、貼標作業，以做為未來碼頭管理之配套措施。</td><td rowspan="2">(1) 安全管制強度較低。
(2) 減少園區控管壓力與區內車流。
(3) 園區門哨外鄰近處。</td></tr>
<tr><td>貨車停等區</td><td>因應園區控管車輛進出停之前提，並作為碼頭管理之配套措施。</td></tr>
</table>

資料來源：本研究整理

接續說明各主要功能與 CTO 交接區之配置之建議方案[6]：

經多次與各利害關係人討論，並結合上述各項分析，提出以下功能配置重點：其一，貨物集散站是貨運園區的主要功能之最，其需求是作業面積足敷未來貨運量作業使用，故除建物必須臨空側才方便貨物拖運裝機或入儲外，貨物集散站建物設計也有相對的需求；其二，參考 IATA 對於貨物集散站的規劃建議，航空貨物集散站縱深至少 143m，再配合上述擬將報關承攬理貨大樓與貨車停等區等次要功能規劃於園區門哨外鄰近處，及策略用地盡量安排於無臨機坪非精華地段之建議，提出下列功能配置方案：

(1)功能配置建議方案一

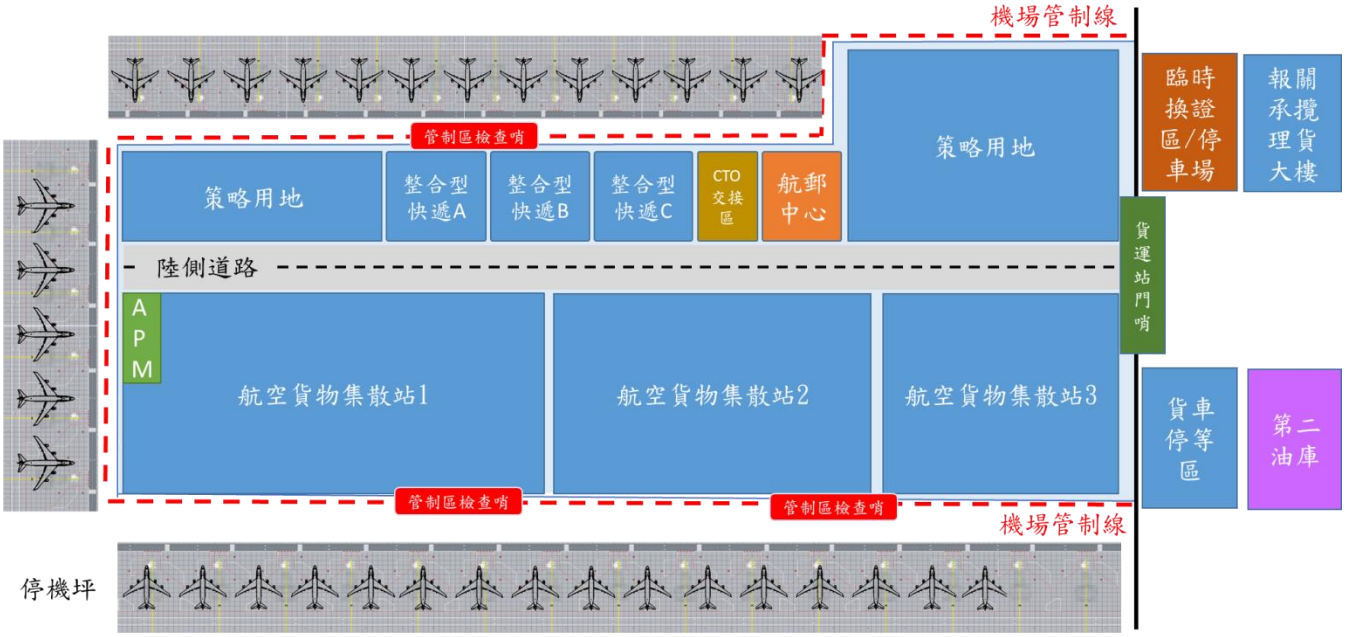


圖 6-13 功能配置規劃建議方案一示意圖

資料來源:本研究整理

以各功能之縱深需求為主要考量，故將航空貨物集散站皆配置於園區南側，符合臨空側、交通便利及縱深足夠之需求。至於其他的功能如整合型快遞、航郵中心，及 CTO 交接區，雖然同樣必須臨空側，但是縱深需求低於航空貨物集散站，因此統一配置於園區北側，而左

[6] 以下方案示意圖中各功能區之方塊及位置僅係示意圖，實體配置仍須依據新貨運園區未來之建築設計規劃。

上角預留策略性用地，主要作為未來各功能擴充或新興商業模式興起時調整應變之用。

此配置優點在能滿足各功能縱深需求，缺點在左上角精華地段暫時閒置，實屬浪費，又所有航空貨物集散站皆在南側，亦即進入園區車輛需左轉才能進入航空貨物集散站，可能會因大量增加迴轉需求，而有出現瓶頸的機率。

(2)功能配置建議方案二

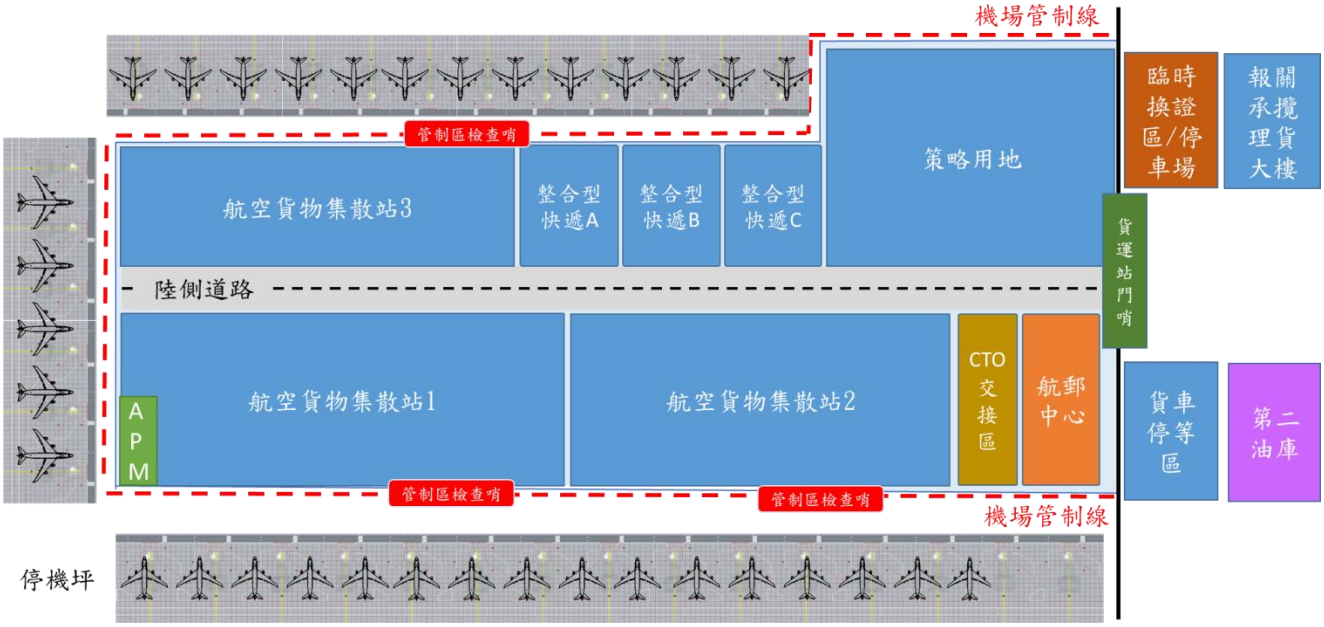


圖 6-14 功能配置規劃建議方案二示意圖
資料來源:本研究整理

以主要功能優先配置精華地段為主要考量，航空貨物集散站縱深為次要考量，故將 3 家航空貨物集散站配置於園區左側，雖西北方航空貨物集散站縱深淺於南側航空貨物集散站，空間運用必定有限，但若縱深仍大於航空貨物集散站建置最小值，則其位於精華地段之優勢仍不可小覷。而其餘功能再依臨空側需求高低安排，故北面剩餘臨機坪用地則提供給對機位需求較重之整合型快遞，而航郵中心與 CTO 交接區則安排於南側，機位較少且離園區門哨較近處，策略用地留於右上角位置。

此方案明顯優點在主要功能皆得於將精華地段發揮優勢，然缺點則在位於西北之航空貨物集散站無論是面積或是形狀皆較受侷限。

(3)功能配置建議方案三

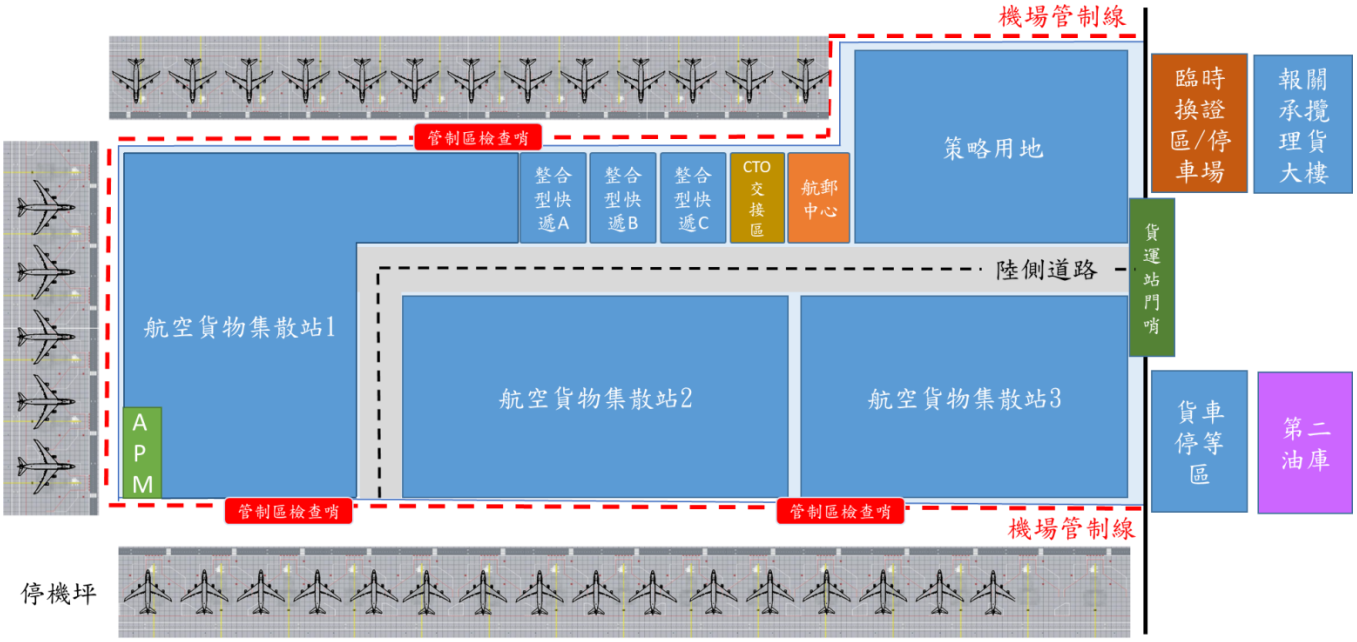


圖 6-15 功能配置規劃建議方案三示意圖

資料來源:本研究整理

以主要功能優先配置精華地段、航空貨物集散站縱深統合考量，故將 2 家航空貨物集散站配置於園區南側，西側配置 1 家航空貨物集散站，並利用 L 型提高碼頭規劃數量，而其餘功能(整合型快遞、航郵中心與 CTO 交接區)則依其臨空側需求，皆置於北面，策略用地仍位於東北方。

此方案優點在兼顧航空貨物集散站縱深前提下，將精華地段安排由主要功能航空貨物集散站使用，且航空貨物集散站 1 與航空貨物集散站 2 可安排 2 面碼頭，缺點在需留意主要道路轉彎處設計。

(4)功能配置建議方案優缺點比較

表 6-6 新貨運園區功能配置 3 方案重點特性、優缺點比較與建議考量方向表

功能配置	方案一 航空貨物集散站皆位南側	方案二 航空貨物集散站分置南北側精華地段	方案三 航空貨物集散站置於西側與南側(L 型)
重點特性	(1) 主要道路為東西向，將航空貨物集散站南北分隔，北側縱深較小，南側縱深較大。 (2) 航空貨物集散站皆置於南側，北側分置整合型快遞、CTO 交接區與航郵中心，並於北側東西 2 端留有策略用地。	(1) 主要道路為東西向，將航空貨物集散站南北分隔，北側縱深較小，南側縱深較大。 (2) 航空貨物集散站置於園區西北 1 座側與西南側 2 座，北側其餘由西向東分置整合型快遞及策略用地，東南側分置 CTO 交接區與航郵中心。	(1) 主要道路成倒 L 型，長邊為東西向，短邊為南北向，轉折處依航空貨物集散站位置調整。 (2) 1 座航空貨物集散站置於西側，北端向東延伸，整體成倒 L 型，其他由道路分隔南北側，南側縱深較大，分置 2 座航空貨物集散站，北側縱深較小，由西向東分置整合型快遞、CTO 交接區、航郵中心與策略用地。
優點	(1) 主要功能皆能臨空側、縱深的需求都可以滿足。 (2) 預留策略用地，支應未來擴大需求。	(1) 航空貨物集散站皆置於精華地段。 (2) 其他功能亦可因其對機坪需求妥善安排。	(1) 可兼顧三家航空貨物集散站之縱深，並向精華地段靠攏。 (2) 緊鄰南北向道路之 2 座航空貨物集散站可規劃 2 面碼頭。
缺點	(1) 航空貨物集散站集中於南側，貨車進入航空貨物集散站前皆須左轉，故出貨量大時在圓環處容易造成交通瓶頸。 (2) 航空貨物集散站 3 離精華地段較遠。	(1) 位於西北側航空貨物集散站因縱深較淺，故空間規劃將較為受限。 (2) 未來西北側航空貨物集散站若有擴充需求，則限制較大。	(1) 須留意道路轉彎處動線設計。 (2) 未來若有航空貨物集散站需要擴充，則限制較大。
建議考量方向綜合分析	(1) 功能配置規劃考量重點依序為滿足主要功能空陸側作業需求、航空貨物集散站位於精華區、順暢交通動線，再輔以考量空間發展性。 (2) 在滿足空陸側作業需求方面，雖然方案一和三較能兼顧航空貨物集散站縱深，但方案二航空貨物集散站縱深最窄處亦符合 IATA 提出之建議值，又僅方案二和三符合航空貨物集散站位於精華區之考量，其中方案二在道路設計上較為妥適，不易形成瓶頸，故雖然就擴充性而言有其限制，但仍可見其重要優勢，故以方案二為建議方向。		

資料來源:本研究整理

功能配置規劃考量重點依序為滿足主要功能空陸側作業需求、航空貨物集散站位於精華區、順暢交通動線，再輔以考量空間發展性。由上表可知，方案一雖滿足航空貨物集散站縱深需求，但有離精華區較遠且容易形成交通瓶頸的問題，方案三可兼顧縱深與精華區考量，但有道路設計與擴充受限的缺點，故由此看來，方案二將航空貨物集散站皆置於精華地段，西北側航空貨物集散站縱深雖淺，但若妥善規劃空間，仍大有可為，且道路系統也較為妥適，故以方案二為主要建議方向，此三方案仍需進一步搭配面積綜合考量。

3、面積配置

根據 IATA 建議之貨物集散站建物設施土地需求比例以每 1 平方公尺每年可處理約 10 噸貨量，擬以目標年(2040 年)桃園機場樂觀情境預估貨運量 402.6 萬噸為需求面積之計算基準，分因此擬以目標年(2040 年)樂觀情境預估貨運量 402.6 萬噸為需求面積之計算基準，分別按各航空貨物集散站歷史資料推估其目標年貨運量，並據以作為作業面積分配參考。由於各航空貨物集散站有其獨特的發展願景及經營策略，未來實際執行面積配置時尚需參考各航空貨物集散站所提計畫書中之相關資料。

以下為驗證桃園機場目標年預估貨運量及計算各航空貨物集散站目標年預估貨運量之詳細內容與說明：

(1)桃園機場新貨運園區目標年貨運量預估

「綱要計畫二版」為因應新冠病毒 COVID-19 後疫情航空貨運量預估進行修正，估算 2040 年樂觀情境之貨運量應為 402.6 萬噸，旅客出入達 8,218 萬人次，如表 6-7 所示：

表 6-7 疫情後桃園機場未來 20 年貨運量預測表

項目	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年	2040 年
客運 (萬人次)	755	5,383	6,410	7,252	8,218
貨運 (萬噸)	231	261.8	301	340.7	402.6
起降架次 (架次)	111,981	273,724	307,229	385,224	443,887

資料來源: 臺灣桃園國際機場園區綱要計畫第二版

參考「綱要計畫二版」有關未來貨運量分析內容：為反應未來可能之情勢變化，「綱要計畫二版」建立樂觀、適度及保守三種情境，分別反應各種情境下貨運量之長期趨勢。貨運部分主要根據桃園機場之歷年貨量及人均 GDP 成長趨勢建構線性迴歸模型，提出適度情境預測；新冠肺炎疫情後重新評估可能之貨運量需求情境，認為就長期發展而言，航空貨運因應中大型貨品需求減緩及全球電商強勢發展，加上疫情後全球供應鏈重組及韌性合作，國內相關產業及桃園機場均有機會扮演更重要角色，因此估計保守情境下 2020 年至 2040 年之年複合成長率達 0.56%、適度情境下 2020 年至 2040 年之年複合成長率 1.38%、樂觀情境下 2020 年至 2040 年之年複合成長率 2.77%。

本章擬依據上述 2040 年預估桃園機場總貨運量及不同情境下之複合年均成長率推估各貨物集散站目標年貨運量。

「綱要計畫二版」係以 2016 年為基年估算未來貨運量，由於目前已經確定 2017 年至 2020 年之實際貨運量，且均超過「綱要計畫二版」原先推估之樂觀情境，因此擬以 2017 年至 2020 年之實際貨運量成長率推估各航空貨物集散站自 2020 年至 2040 年之預估貨運量。

惟各航空貨物集散站自有其業務發展之消長，如各航空貨物集散站均採用同一個成長率而忽略其業務發展之個別因素，所估算之貨運量將成為齊頭式發展因而失真。因此除了參考「綱要計畫二版」之年複合成長率外，並計算各航空貨物集散站 2017 年至 2020 年之個別複合年均成長率作為調整因子，使得各航空貨物集散站之預估貨運量更符合發展軌跡。

表 6-8 各航空貨物集散站 2017-2020 貨運量複合年均成長率

單位：貨運量(萬噸)

年度/貨運量 航空貨物集散站	2017	2018	2019	2020	4 年複合年均成長率
各航空公司	14.55	13.08	13.23	13.28	-3.00%
華儲	81.65	87.10	78.67	92.42	4.22%
榮儲	66.87	69.03	64.30	65.75	-0.56%
遠雄	36.63	36.01	34.30	36.01	-0.57%
永儲	18.25	18.02	18.97	16.57	-3.17%
FedEx	4.41	4.39	4.38	5.29	6.22%
UPS	2.95	2.88	2.67	3.03	0.85%
總計	225.31	230.52	216.52	232.34	1.03%

資料來源:本研究整理

為穩健起見，以 2017 年至 2020 年各航空貨物集散站處理貨運量占桃園機場總貨運量比例計算各航空貨物集散站貨運量占比平均值如下表。四捨五入至整數約當各航空公司 6%、華儲公司 38%、榮儲公司 29%、遠雄公司 16%、永儲公司 8%、FedEx 2%、UPS 1%，以此驗證各航空貨物集散站貨運量估算是否相符。

表 6-9 各航空貨物集散站 2017-2020 貨運量統計平均數與占總貨運量比

單位：貨運量(萬噸)

年度 項目 航空貨物集散站	2017		2018		2019		2020		4 年平均值	
	貨運量	占比	貨運量	占比	貨運量	占比	貨運量	占比	貨運量	占比
各航空公司	14.55	6.5%	13.08	5.7%	13.23	6.1%	13.28	5.7%	13.54	6.0%
華儲	81.65	36.2%	87.10	37.8%	78.67	36.3%	92.42	39.8%	84.96	37.6%
榮儲	66.87	29.7%	69.03	29.9%	64.30	29.7%	65.75	28.3%	66.49	29.4%
遠雄	36.63	16.3%	36.01	15.6%	34.30	15.8%	36.01	15.5%	35.74	15.8%
永儲	18.25	8.1%	18.02	7.8%	18.97	8.8%	16.57	7.1%	17.95	7.9%
FedEx	4.41	2.0%	4.39	1.9%	4.38	2.0%	5.29	2.3%	4.62	2.0%
UPS	2.95	1.3%	2.88	1.2%	2.67	1.2%	3.03	1.3%	2.88	1.3%
總計	225.31	100%	230.52	100%	216.52	100%	232.34	100%	226.17	100%

資料來源:本研究整理

依據上表計算之各航空貨物集散站貨運量近 4 年平均占比推估各航空貨物集散站目標年預估處理貨運量：各航空公司機下直轉約 24.16 萬噸，華儲公司處理貨運量約 153 萬噸，榮儲公司貨運量約 116.75 萬噸，遠雄公司貨運量約 64.42 萬噸，永儲公司貨運量約 32.21 萬噸，FedEx 約 8.05 萬噸，UPS 貨運量約 4.03 萬噸。

表 6-10 各航空貨物集散站依比例原則推估 2040 年處理貨運量與比例

單位：貨運量(萬噸)

項目＼航空貨物集散站	各航空公司	華儲	榮儲	遠雄	永儲	FedEx	UPS	總計
4 年平均占比	6%	38%	29%	16%	8%	2%	1%	100%
估算貨運量	24.16	153.00	116.75	64.42	32.21	8.05	4.03	402.6

資料來源:本研究整理

本研究採用 2017 至 2020 年桃園機場航空貨運統計資料之 4 年貨運量平均值 226.17 萬噸為基礎貨運量數據，未來貨運量成長參考「綱要計畫二版」修正後之不同情境之年複合成長率：保守發展 0.56%，適度發展 1.38%，樂觀發展 2.77%。計算 2020 年整體預測貨運量保守發展為 227.44 萬噸，適度發展為 229.29 萬噸，樂觀發展為 232.43 萬噸。未來十年至 2030 年保守發展為 241.01 萬噸，適度發展為 264.34 萬噸，樂觀發展為 308.61 萬噸。

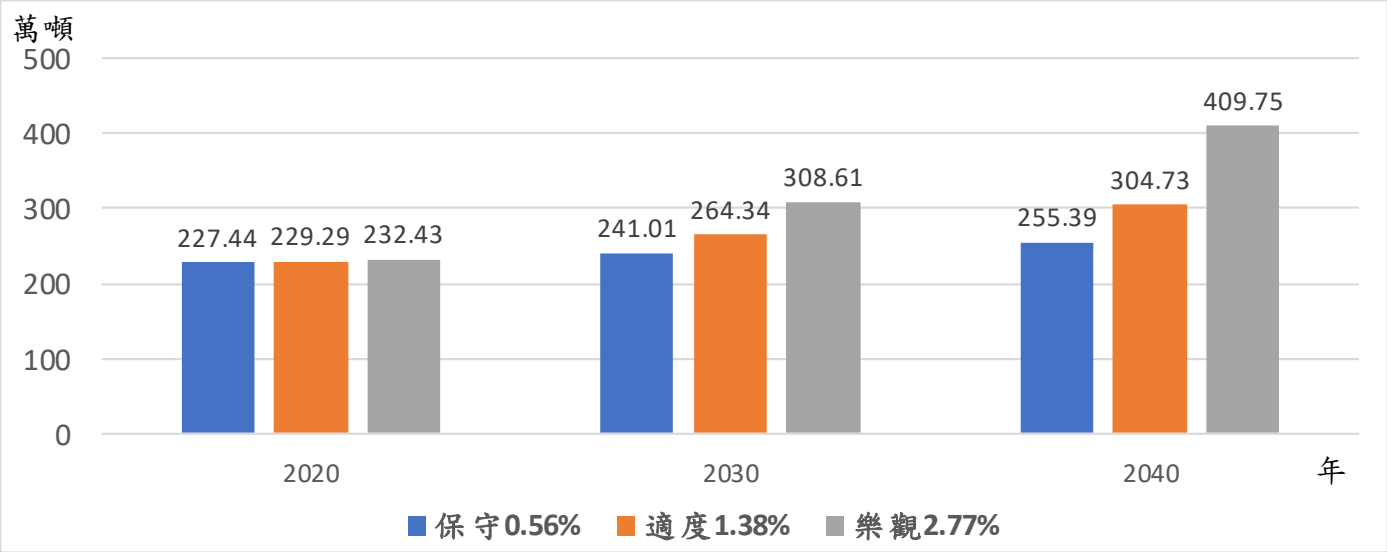


圖 6-16 桃園機場航空貨運量成長預估圖

資料來源:本研究整理

計算至 2040 年保守成長貨運量約 255.39 萬噸、適度成長貨運量約 304.73 萬噸、樂觀成長貨運量約 409.75 萬噸。「綱要計畫二版」之預估 402.6 萬噸目標接近樂觀發展 2.77%之 409.75 萬噸，符合本預估成長預測。

(2)各航空貨物集散站目標年貨運量預估

A、華儲公司

依據桃園機場航空貨運統計資料顯示華儲公司 2017 至 2020 年貨運量 4 年統計資料平均值為 84.96 萬噸，以 4 年平均貨運量為基礎進行推估未來貨運量成長。

以每年保守發展 0.58%，適度發展 1.38%，樂觀發展 2.77%加減 2017 至 2020 年之複合年均成長率調整成長率：保守發展 0.58%，適度發展 1.44%，樂觀發展 2.89%計算。2020 年整體預測貨運量保守發展為 85.46 萬噸，適度發長為 86.18 萬噸，樂觀發展為 87.41 萬噸。至 2030 年保守發展為 90.58 萬噸，適度發展為 99.41 萬噸，樂觀發展為 116.19 萬噸。

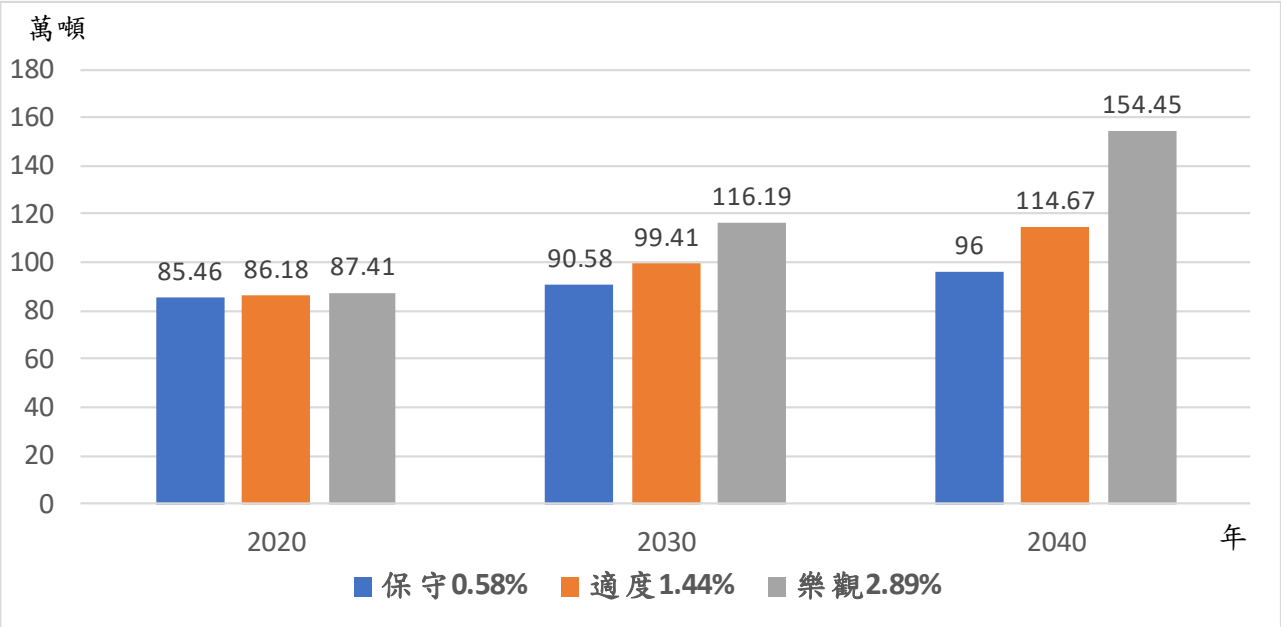


圖 6-17 華儲公司航空貨運量成長預估圖

資料來源:本研究整理

2030 年根據計畫執行新貨運園區建置完成，預估貨運量將持續成長至 2040 年保守發展為 96 萬噸，適度發展為 114.67 萬噸，樂觀發展為 154.45 萬噸。參考前節所述桃園機場航空貨運量於目標年將達 402.6 萬噸，華儲公司近 4 年貨運量占總貨運量比平均約為 38%，按占比估算至目標年華儲公司貨運量約為 153 萬噸，本預估貨運量接近樂觀發展 2.89%之 154.45 萬噸。

B、榮儲公司

依據桃園機場航空貨運統計資料顯示榮儲公司 2017 至 2020 年貨運量 4 年統計資料平均值為 66.49 萬噸，以 4 年平均值貨運量為基礎統計數據進行推估未來貨運量成長。

以每年保守發展 0.56%，適度發展 1.38%，樂觀發展 2.77%加減 2017 至 2020 年之複合年均成長率調整成長率：保守發展 0.56%，適度發展 1.37%，樂觀發展 2.75%計算。2020 年整體預測貨運量保守發展為 66.88 萬噸，適度發長為 67.40 萬噸，樂觀發展為 68.32 萬噸。至 2030 年保守發展為 70.87 萬噸，適度發展為 77.7 萬噸，樂觀發展為 90.7 萬噸。

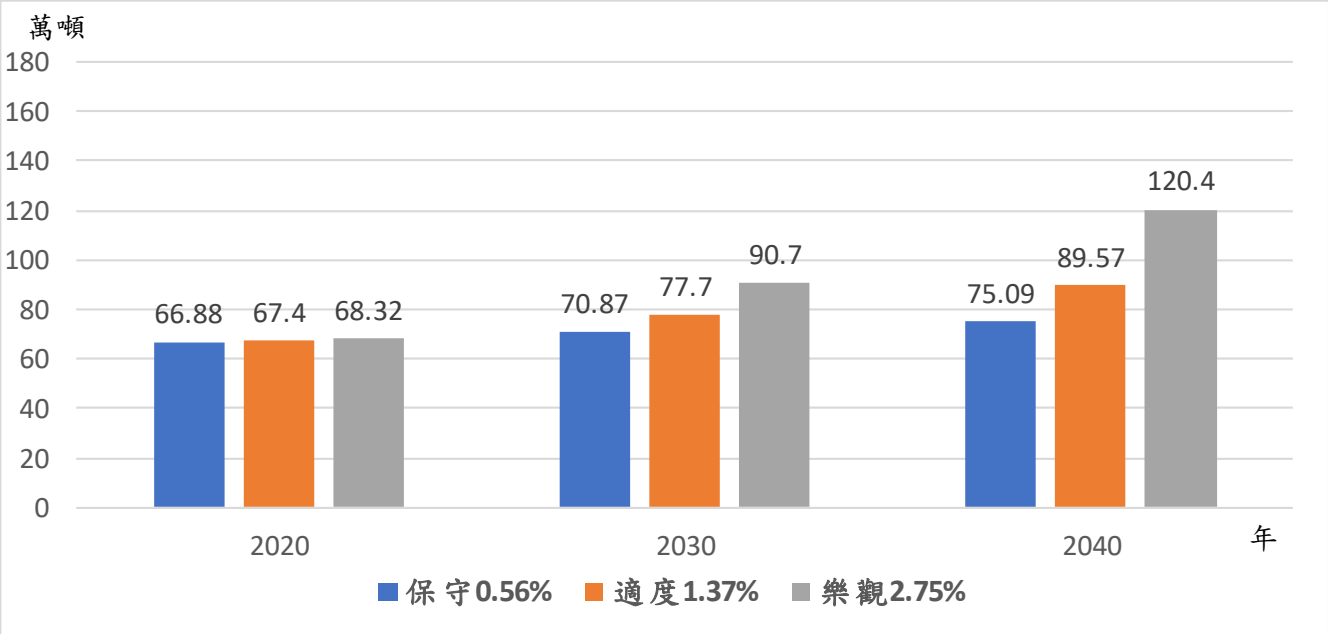


圖 6-18 榮儲公司航空貨運量成長預估圖

資料來源:本研究整理

2030 年根據計畫執行新貨運園區建置完成，預估貨運量將持續成長至 2040 年保守發展為 75.09 萬噸，適度發展為 89.57 萬噸，樂觀發展為 120.4 萬噸。參考前節所述桃園機場航空貨運量於目標年將達 402.6 萬噸，榮儲公司近 4 年貨運量占總貨運量比平均約當 29%，按占比估算至目標年榮儲公司貨運量約為 116.75 萬噸，本預估貨運量接近樂觀發展 2.75%之 120.4 萬噸。

C、遠雄公司

依據桃園機場航空貨運統計資料顯示遠雄公司 2017 至 2020 年貨運量 4 年統計資料平均值為 35.74 萬噸，以 4 年平均值貨運量為基礎統計數據進行推估未來貨運量成長。

以每年保守發展 0.56%，適度發展 1.38%，樂觀發展 2.77%加減 2017 至 2020 年之複合年均成長率調整成長率：保守發展 0.56%，適度發展 1.37%，樂觀發展 2.75%計算。2020 年整體預測貨運量保守發展為 35.95 萬噸，適度發長為 36.23 萬噸，樂觀發展為 36.72 萬噸。至 2030 年保守發展為 38.09 萬噸，適度發展為 41.76 萬噸，樂觀發展為 48.75 萬噸。

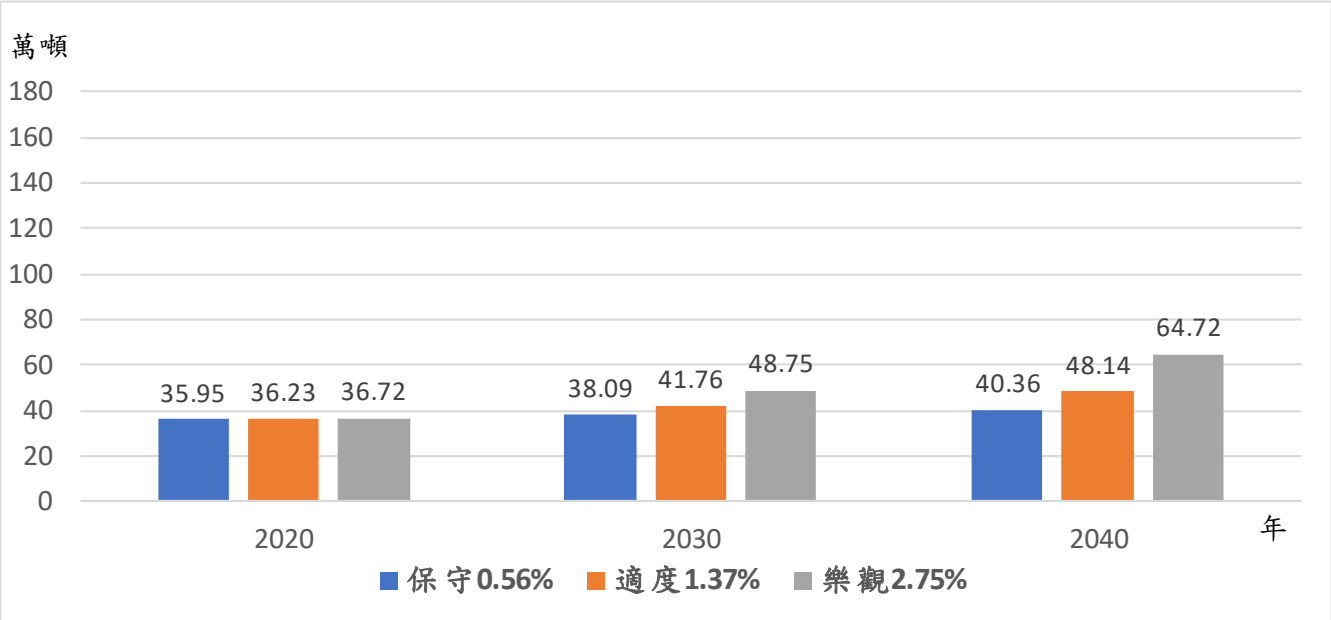


圖 6-19 遠雄公司航空貨運量成長預估圖

資料來源:本研究整理

2030 年根據計畫執行新貨運園區建置完成，預估貨運量將持續成長至 2040 年保守發展為 40.36 萬噸，適度發展為 48.14 萬噸，樂觀發展為 64.72 萬噸。參考前節所述桃園機場航空貨運量於目標年將達 402.6 萬噸，遠雄公司近 4 年貨運量占總貨運量比平均約當 16%，按占比估算至目標年遠雄公司貨運量約為 64.42 萬噸，預估貨運量接近樂觀發展 2.75%之 64.72 萬噸。

D、永儲公司[7]

依據桃園機場航空貨運統計資料顯示永儲公司 2017 至 2020 年貨運量 4 年統計資料平均值為 17.95 萬噸，以 4 年平均值貨運量為基礎統計數據進行推估未來貨運量成長。

以每年保守發展 0.56%，適度發展 1.38%，樂觀發展 2.77%加減 2017 至 2020 年之複合年均成長率調整成長率：保守發展 0.54%，適度發展 1.34%，樂觀發展 2.68%計算。2020 年整體預測貨運量保守發展為 18.05 萬噸，適度發長為 18.19 萬噸，樂觀發展為 18.43 萬噸。至 2030 年保守發展為 19.13 萬噸，適度發展為 20.96 萬噸，樂觀發展為 24.45 萬噸。

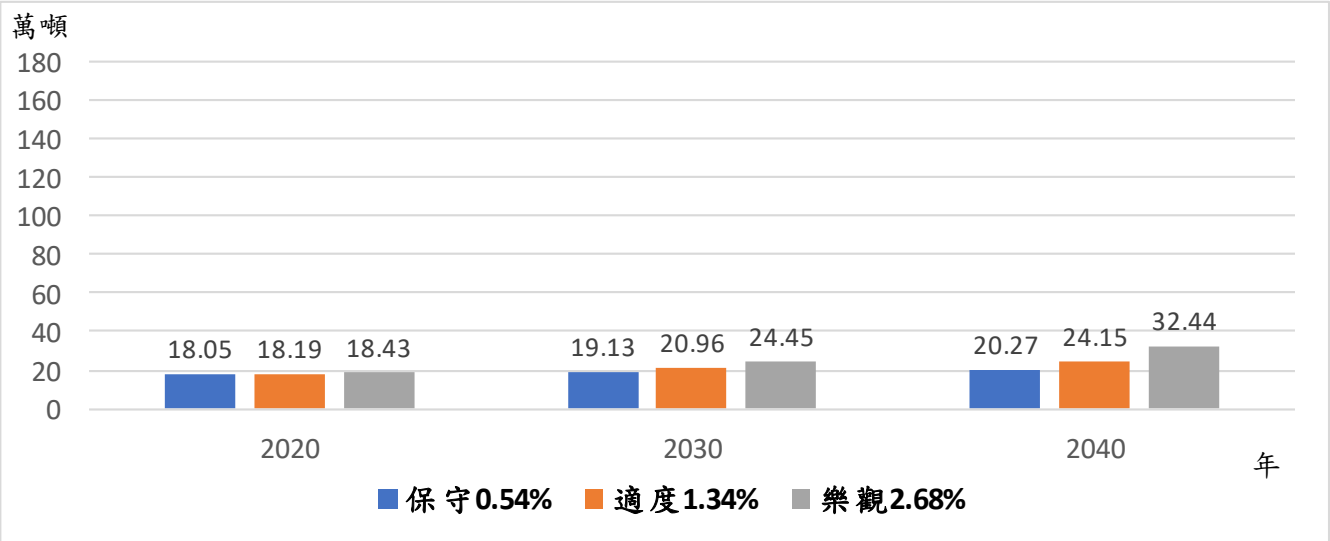


圖 6-20 永儲公司航空貨運量成長預估圖

資料來源:本研究整理

[7]永儲公司於 2021 年 8 月 26 日正式公告進出口貨棧營運至 2021 年 12 月 31 日。

2030 年根據計畫執行新貨運園區建置完成，預估貨運量將持續成長至 2040 年保守發展為 20.27 萬噸，適度發展 24.15 萬噸，樂觀發展 32.44 萬噸。參考前節所述永儲公司近 4 年貨運量占總貨運量比平均約當 8%，按占比估算至目標年遠雄公司貨運量約為 32.21 萬噸，接近樂觀發展 2.68％之 32.44 萬噸。

(3)各功能區域面積配置建議

各功能區域土地面積需求係配合「綱要計畫二版」貨運量預估成長指標及目標年貨運量規劃。其規劃原則如下：

A、應具備航空貨物通關及作業之必要功能。

B、應能滿足未來貨運量成長之作業需求。

未來新貨運園區各功能土地面積可依以下 3 種參考值進行規劃：其一，參考第三章所述，香港機場三處貨物集散站在土地充分利用與高度自動化之背景下，其單位面積效能比平均為 13.36 萬噸/公頃[8]，因各國國情與發展背景不同及貨物集散站遷入園區後邁入高度自動化需要銜接與適應進程，故初步面積配置以 IATA 建議之一般自動化建築物設施之處理量 10 萬噸/公頃為參考值；其二，依據 IATA 提供航空貨物集散站縱深至少 143m 之參考值(如圖 6-21)；其三，桃園機場貨物集散站實際作業需求建議，作為各功能面積規劃參考。

[8] 第三章香港機場 2019 年平均單位面積效能比：(國泰航空貨物集散站貨量 190 萬噸+香港空運貨站 160 萬噸+亞洲空運中心 130.95 萬噸)/(國泰航空貨物集散站面積 11 公頃+香港空運貨站 17 公頃+亞洲空運中心 8 公頃)=13.36 萬噸。

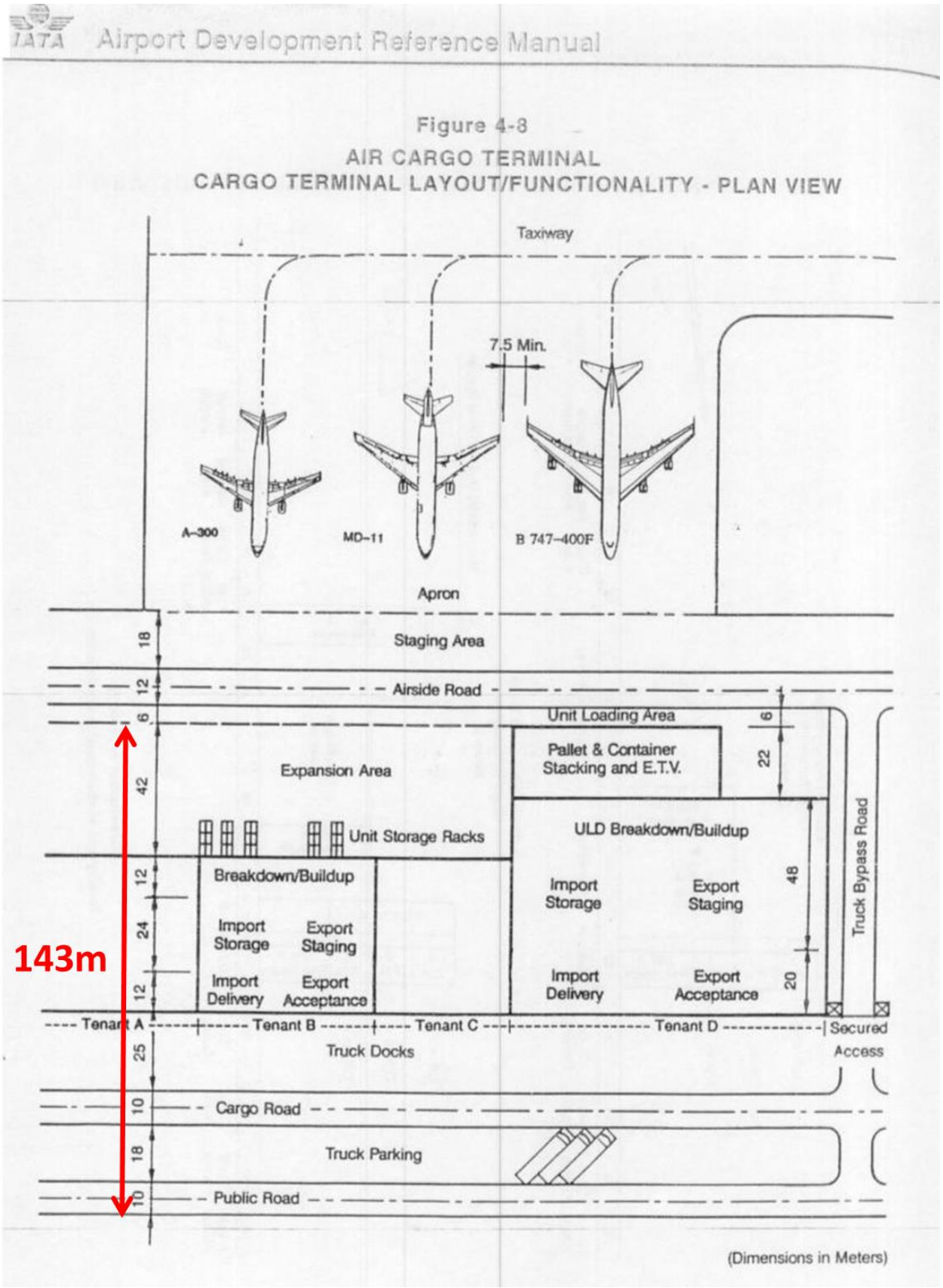


圖 6-21 IATA 建議航空貨物集散站縱深尺寸參考值

資料來源:IATA Airport Development Reference Manual

依前節北跑道與第三跑道各距離滑行道 200m 方案推估新貨運園區的可用面積為 66.57 公頃[9]；參考歷年來各航空貨物集散站貨運量成長及「綱要計畫二版」因應新冠病毒 COVID-19 後疫情航空貨運量預估修正，估算 2040 年樂觀情境之貨運量為 402.6 萬噸的前提條件下，估算新貨運園區功能及其作業面積如下：

A、優先規劃既有功能航空貨物集散站及新增功能 CTO 交接區、機邊驗放/冷鏈專倉、快遞專倉等，合計建議規劃面積為 31 公頃。

B、航郵中心面積為 2 公頃。

C、整合型快遞專倉面積 6 公頃。

D、報關承攬理貨大樓面積為 2 公頃。

E、策略用地面積為 15 公頃。

F、貨車停等區面積為 3 公頃約 30000 平方公尺，以單一樓層建蔽率 70%率計算為 21000 平方公尺，若興建四層停車場共計 84000 平方公尺；參考交通部交通工程規範有關停車場地的停車位設計依照實際需求規劃安全停車格空間：小客車停車位寬度為 2.5m 長度為 7m 停車位面積為 17.5 平方公尺，小貨車停車格寬度為 3m 長度為 8m 停車位面積為 24 平方公尺，大貨車停車格寬度為 5m 長度為 11m 停車位面積為 55 平方公尺。扣除總面積 15%道路設計用地，四層樓停車面積為 71400 平方公尺。依據進出園區車輛進行停等模擬分配：小客車約 40%，小貨車 30%，大貨車 30%，因此可設計提供小客車 1632 格停車位，小貨車 892 格停車位，大貨車 389 格停車位。

G、道路面積為 5.6 公頃；規劃道路寬度設計為 30m，長度為 1,620m，須增加 15%作為道路與建築物之緩衝區。

H、APM 面積為 0.87 公頃：規劃提供給 APM 的勤務車輛進出及相關託運設備的存放區域，依「實施計畫修正版」APM 機廠需求面積 0.87 公頃。

[9] 計算公式:491mX502m+371mX1,130m=246,482m^2+419,230m^2 = 665,712m^2

表 6-11 新貨運園區功能面積預估表

序號	功能區域	建議面積(公頃)	備註
1	CTO 1 航空貨物集散站	31	預計 N+1 家進駐
2	CTO 2 航空貨物集散站		
3	CTO 3 航空貨物集散站		
4	機邊驗放/冷鏈專區		建議規劃 1 公頃
5	快遞專倉		建議規劃 3.8 公頃
6	航郵中心	2	
7	整合型快遞	6	預計 N+1 家進駐
8	報關承攬理貨大樓	2	
9	策略用地	15	
10	貨車停等區	3	模擬分配停車位： 小客車：1632 位 小貨車：892 位 大貨車：389 位
11	道路	5.6	30*1620m*115% (緩衝區)
12	APM	0.87	
合計		65.47	

資料來源:本研究整理

表 6-11 面積小計 65.47 公頃，如扣除規劃設於園區外圍之貨車停等區與報關承攬大樓面積共 60.47 公頃，亦符合新貨運園區估算總面積 66.57 公頃之應用。

未來新貨運園區入駐航空貨物集散站可參考考 IATA「航空貨運建築 1 公頃基本每年可處理 10 萬噸貨物，，若透過科技管理與自動化設施協助運作可達更高的單位處理貨量」，考量航空貨物集散站未來業務發展策略、目標及願景規劃是否需要採用多樓層貨運建築，而非傳統單樓層設施，配置自動化作業系統及設備獲得更高的空間利用率。

(4)各功能區域面積配置情境模擬

為提供多元設計與空間配置參考，並驗證新貨運園區面積是否足敷未來業務發展所需，擬就新貨運園區內 2 種功能配置模式設計搭配第三跑道與滑行道不同之距離選項提出三段模擬規劃，即：

A、新貨運園區功能南北上下配置

園區中間設計 30m 道路。園區南側以航空貨物集散站為主，各家貨物集散站縱深參考 IATA 航空貨物集散站縱深參考值與實務作業需求初步規劃為 190m，面寬尺寸依照未來貨運處理量進行適當分配，其他位於上方之功能區域則以縱深 143m 規劃。

北跑道與滑行道距離為 218m，第三跑道與滑行道距離分別為 190m、200m、及 210m。各功能面積變化如表 6-12：

表 6-12 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離南北設計面積表

距離別 功能	R3 與滑行道距離 190m			R3 與滑行道距離 200m			R3 與滑行道距離 210m		
設施	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)
CTO1	190	761	14.46	190	761	14.46	190	761	14.46
CTO2	190	505	9.60	190	505	9.60	190	505	9.60
CTO3	190	320	6.08	190	320	6.08	190	320	6.08
整合型快遞 A	143	100	1.43	133	100	1.33	123	100	1.23
整合型快遞 B	143	100	1.43	133	100	1.33	123	100	1.23
整合型快遞 C	143	100	1.43	133	100	1.33	123	100	1.23
航郵中心	143	100	1.43	133	100	1.33	123	100	1.23
CTO 交接區	143	100	1.43	133	100	1.33	123	100	1.23
APM	190	46	0.87	190	46	0.87	190	46	0.87
道路用地	30	1632	4.90	30	1632	4.90	30	1632	4.90
策略用地 1	143	630	9.01	133	630	8.38	123	630	7.75
策略用地 2	263	502	13.20	253	502	12.70	243	502	12.20
小計			65.26			63.63			62.00

資料來源:本研究整理

依照各情境各功能設施面積比較，紅色框線內之土地面積將隨第三跑道與滑行道距離改變而變化。

新貨運園區南北上下設計配置中，航空貨物集散站位於新貨運園區南側(如圖 6-22)，當 R3 跑道與滑行道距離增加(如表 6-12 距離別分別為 190m、200m 及 210m)會導致新貨運園區垂直距離縮減，整個新貨運園區面積因此改變(表 6-12 之小計分別為 65.26 公頃、63.63 公頃及 62 公頃)。由於考量航空貨物集散站作業場所縱深為有其需求，因此當新貨運園區垂直距離縮減時，航空貨物集散站面積並無影響，僅會壓縮到位於新貨運園區北側之整合型快遞、航郵中心、CTO 交接區及策略用地之面積。

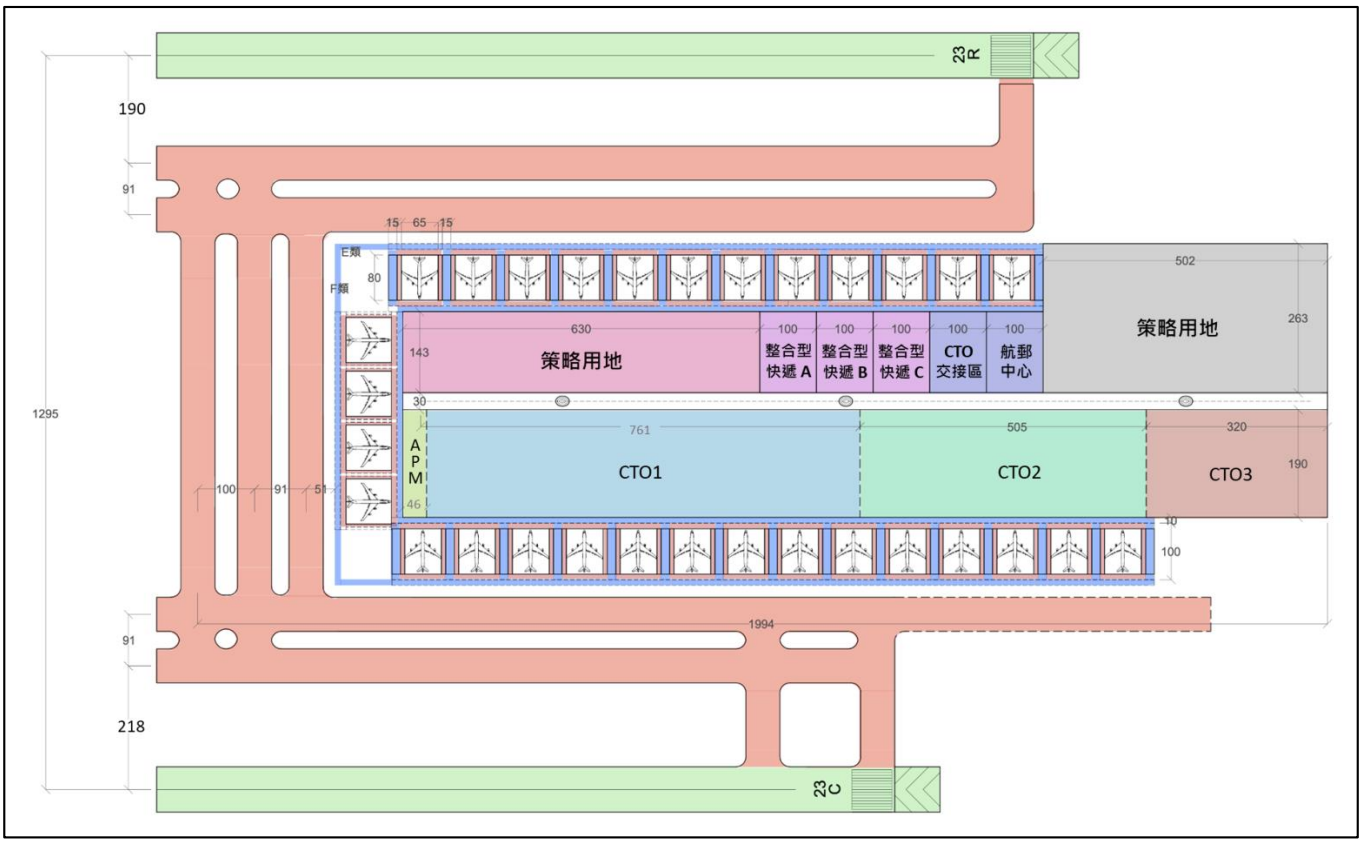


圖 6-22 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道間隔距離 190m 之南北設計圖

資料來源:本研究整理

B、新貨運園區左側進行包覆式 L 型設計

園區中間設計 30m 道路。園區左方與下方以航空貨物集散站為主，下方航空貨物集散站配置縱深參考實務作業需求初步規劃為 190m，面寬與土地面積依照未來貨運處理量進行適當分配。北跑道與滑行道距離為 218m，第三跑道與滑行道距離分別為 190m、200m、及 210m。各功能面積變化如表 6-13：

表 6-13 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離 L 型設計面積表

距離別 功能	R3 與滑行道距離 190m			R3 與滑行道距離 200m			R3 與滑行道距離 210m		
設施	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)
CTO1 (L 型)	363 (最大值)	630 (最大值)	15.95	353 (最大值)	630 (最大值)	15.32	343 (最大值)	630 (最大值)	14.69
CTO2	182	582	10.59	182	582	10.59	182	582	10.59
CTO3	182	675	12.28	182	675	12.29	182	675	12.29
整合型快遞 A	151	100	1.51	141	100	1.41	131	100	1.31
整合型快遞 B	151	100	1.51	141	100	1.41	131	100	1.31
整合型快遞 C	151	100	1.51	141	100	1.41	131	100	1.31
航郵中心	151	100	1.51	141	100	1.41	131	100	1.31
CTO 交接區	151	100	1.51	141	100	1.41	131	100	1.31
APM	190	46	0.87	190	46	0.87	190	46	0.87
道路用地	30	1469	4.41	30	1469	4.41	30	1469	4.41
策略用地	271	502	13.60	261	502	13.10	251	502	12.60
小計			65.26			63.63			62.00

資料來源:本研究整理

表 6-13 中紅色框線內之土地面積隨第三跑道與滑行道距離改變而變化。若航空貨物集散站於新貨運園區最西側以包覆型設計、土地形狀如倒 L 型(如圖 6-23)，則第三跑道與滑行道距離發生變化、新貨運園區西側總長度亦會隨之改變，將會影響位於北側之 CTO1 及其他功能面積；位於新貨運園區南側之貨物集散站因維持縱深需求，面積不會因此改變。

第三跑道與滑行道距離每縮短 10m 對航空貨物集散站(CTO)面積影響約增加 0.5 公頃，每增加 10m 影響約減少 0.5 公頃。其他位於北側之功能配置如整合型快遞、 航郵中心、CTO 交接區之影響約為 0.1 公頃。

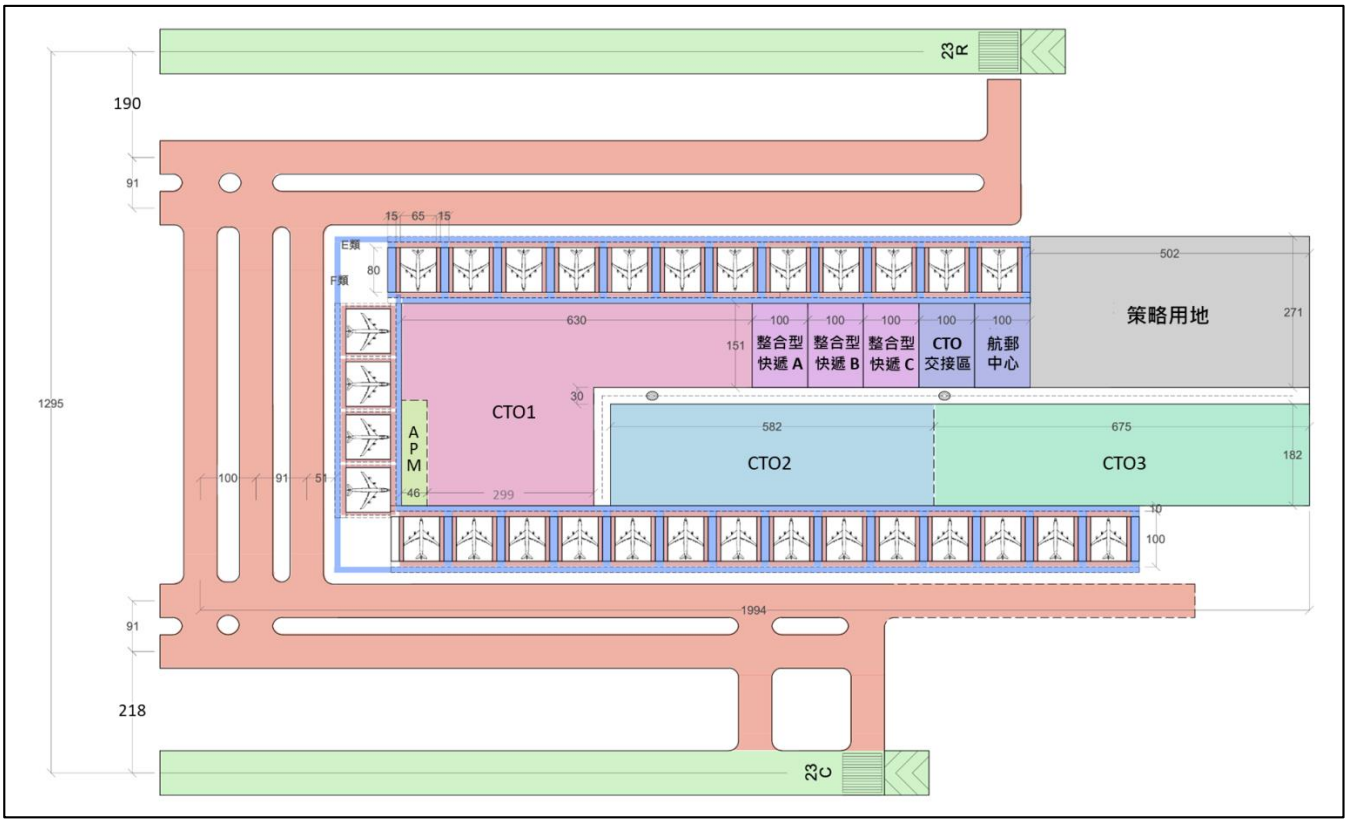


圖 6-23 北跑道與滑行道間隔距離 218m、第三跑道與滑行道各間隔距離 L 型設計圖
資料來源:本研究整理

而依「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」工作會議第 6 次工作會議結論，未來北跑道、第三跑道與滑行道距離確定為 200m。配合南北設計及 L 型設計估算面積如表 6-14：

表 6-14 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之空間配置

設計別 功能	南北設計			L 型設計		
設施	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)
CTO1	190	821	15.60	346 (最大值)	630 (最大值)	16.23
CTO2	190	565	10.74	190	582	11.06
CTO3	151	830	12.53	190	675	12.83
整合型快遞 A	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 B	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 C	151	100	1.51	151	100	1.51
航郵中心	190	100	1.90	151	100	1.51
CTO 交接區	190	100	1.90	151	100	1.51
APM	190	46	0.87	190	46	0.87
道路用地	30	1632	4.90	30	1477	4.43
策略用地	271	502	13.60	271	502	13.60
小計			66.57			66.57

資料來源:本研究整理

北跑道及第三跑道與滑行道距離為 200m 時，新貨運園區西側縱深為 346m，扣除 CTO1 縱深 190m 及道路 30m，北側部分縱深 151m；參考 IATA 建議航空貨物集散站縱深至少 143m，新貨運園區北側尚有餘裕規劃一個航空貨物集散站，故下列出南北設計中航空貨物集散站皆在精華地段方案及 L 型設計圖。

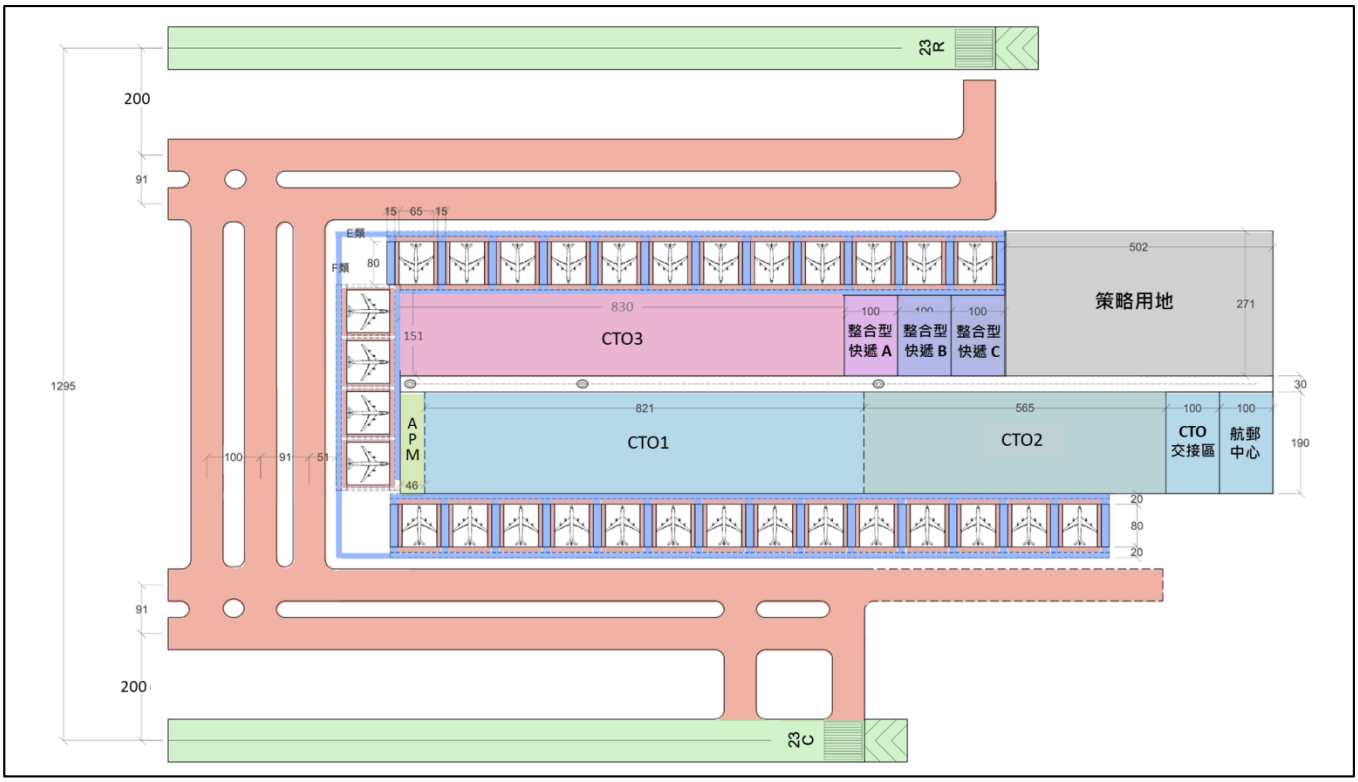


圖 6-24 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖

資料來源:本研究整理

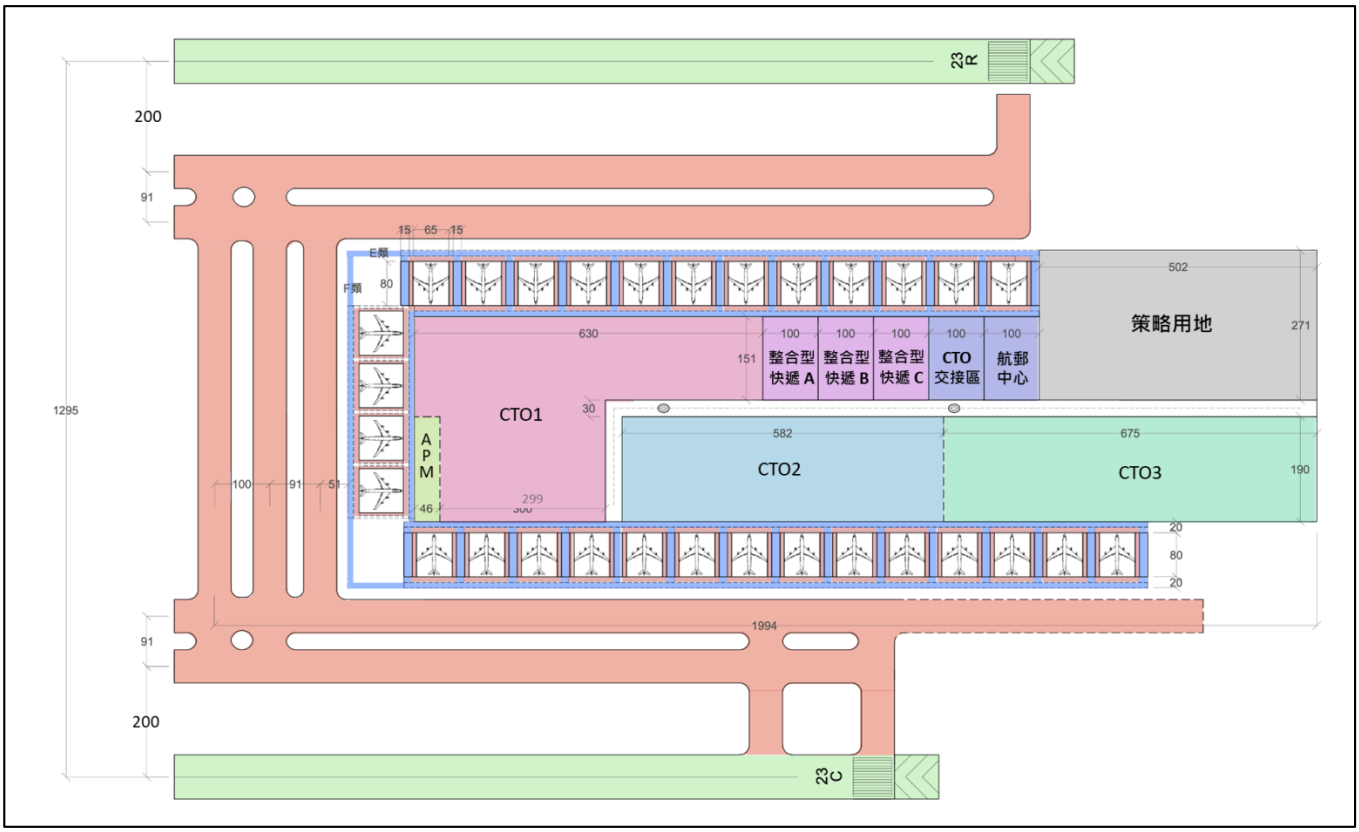


圖 6-25 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之 L 型設計圖

資料來源:本研究整理

又如評估後若設快遞與機邊驗放/冷鏈專倉，則如表 6-15：

表 6-15 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之空間配置(含專倉)

設計別 功能	南北設計			L 型設計		
設施	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)
CTO1	190	705	13.40	430 (最大值)	371 (最大值)	13.21
CTO2	190	431	8.19	190	557	10.58
CTO3	151	830	12.53	190	650	12.35
整合型快遞 A	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 B	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 C	151	100	1.51	151	100	1.51
快遞專倉	190	200	3.80	151	200	3.02
機邊驗放/冷鏈專倉	190	50	0.95	190	50	0.95
航郵中心	190	100	1.90	151	100	1.51
CTO 交接區	190	100	1.90	151	100	1.51
APM	190	46	0.87	190	46	0.87
道路用地	30	1632	4.90	30	1477	4.43
策略用地	271	502	13.60	271	502	13.60
小計			66.57			66.57

資料來源:本研究整理

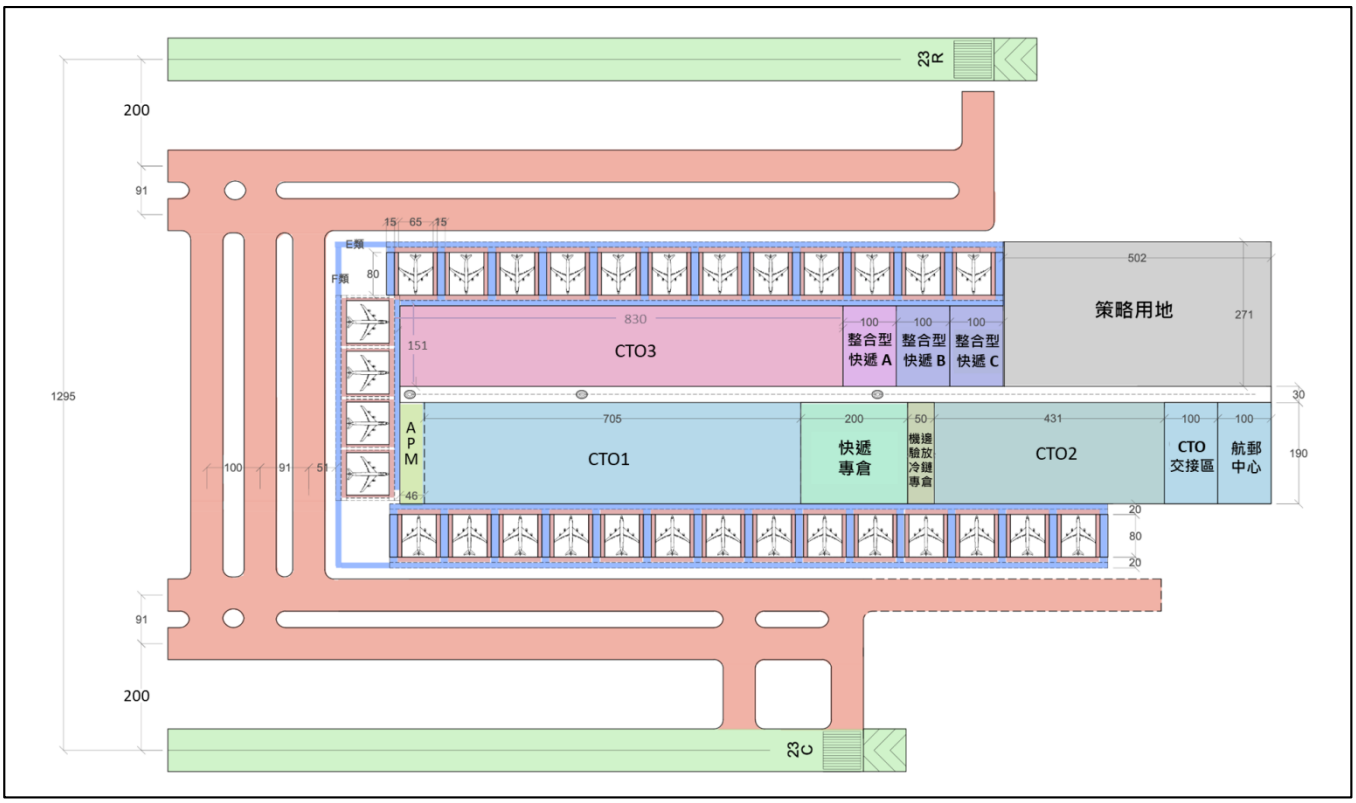


圖 6-26 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖(含專倉)

資料來源:本研究整理

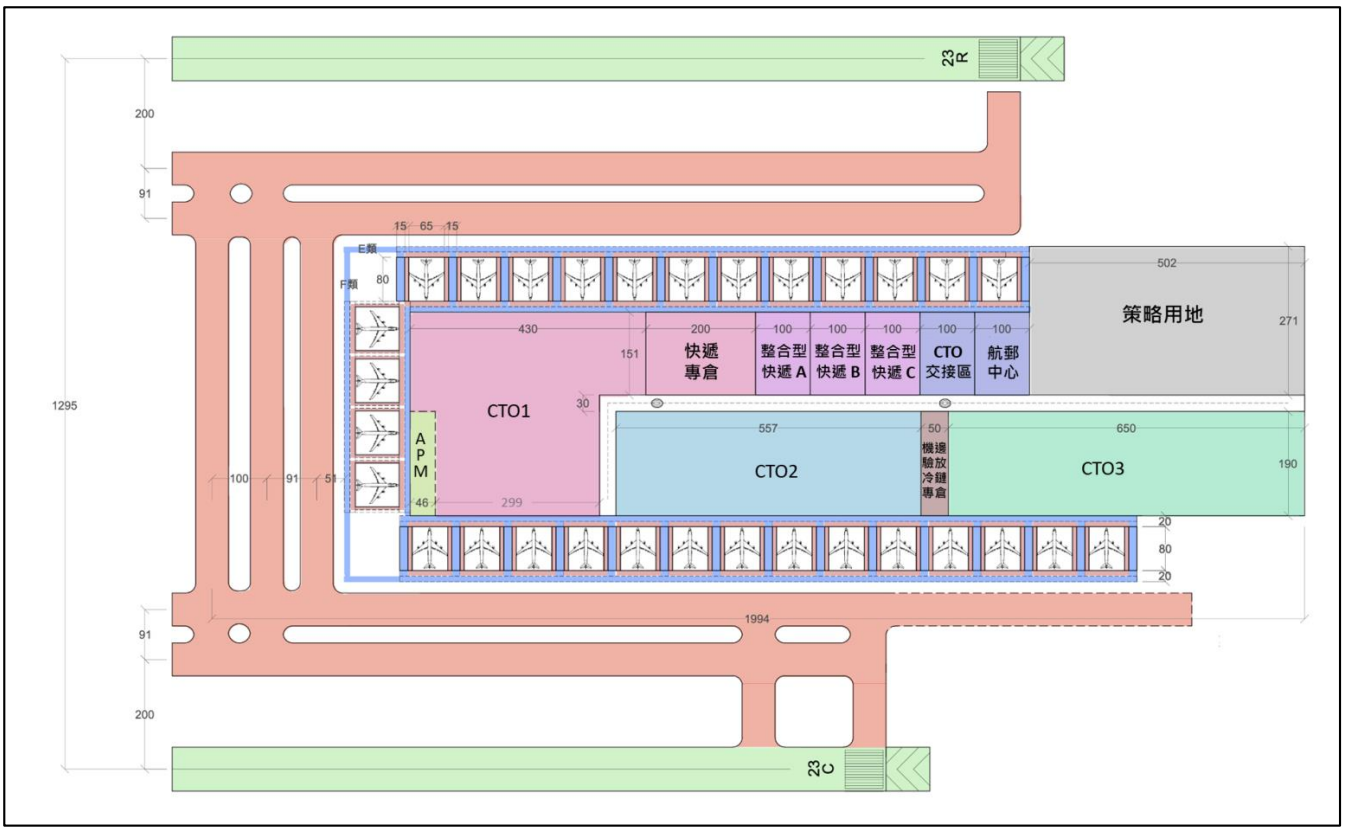


圖 6-27 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之 L 型設計圖(含專倉)

資料來源:本研究整理

為考量多種情境，提供若目前位於新貨運園區南側機坪之星宇股份有限公司飛機修護棚廠及榮儲公司保稅大樓未遷移時之配置模擬：

表 6-16 北跑道及第三跑道與滑行道間隔離各 200m 之原建物未遷移南北設計空間配置

功能 \ 設計別	南北設計(原建物未遷移)		
設施	縱深(m)	面寬(m)	面積(公頃)
CTO1	171	821	14.04
CTO2	171	565	9.66
CTO3	170	830	14.11
整合型快遞 A	170	100	1.70
整合型快遞 B	170	100	1.70
整合型快遞 C	170	100	1.70
航郵中心	171	100	1.71
CTO 交接區	171	100	1.71
APM	190	46	0.87
道路用地	30	1632	4.81
策略用地	290	502	14.56
小計			66.57

資料來源：本研究整理

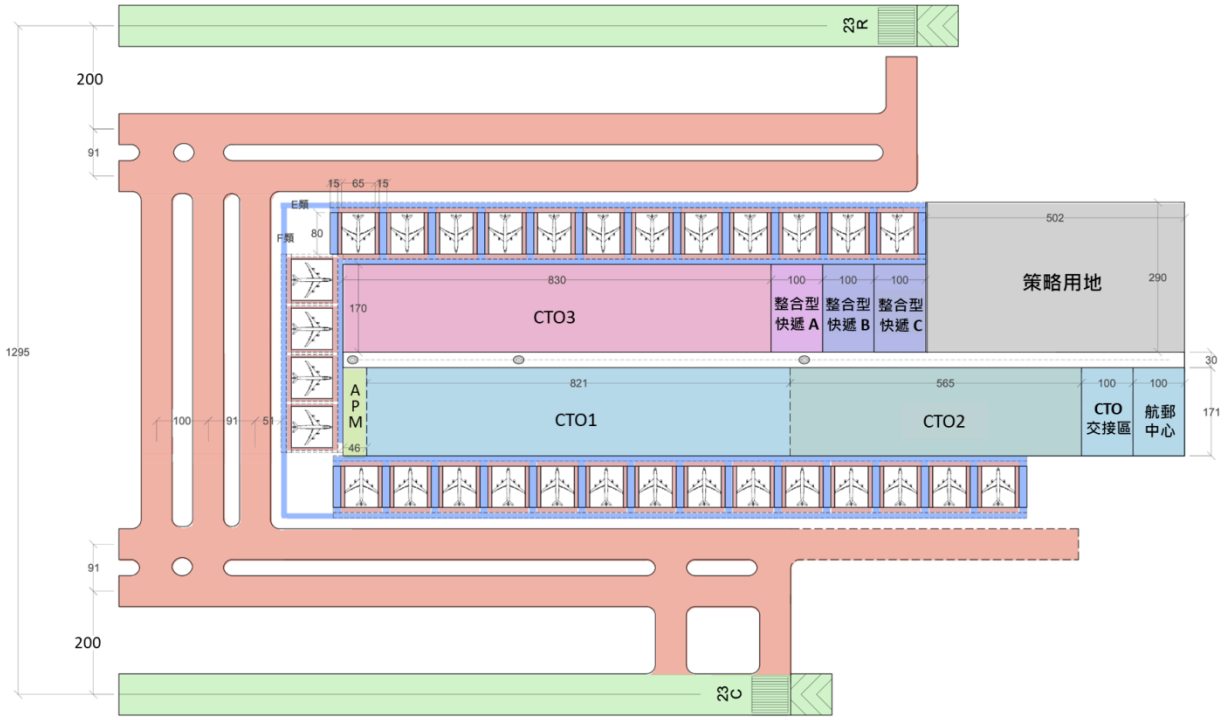


圖 6-28 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之原建物未遷移南北設計圖

資料來源:本研究整理

(二)道路系統規劃

因應新貨運園區統地面積限制與狹長形狀，道路系統設計需符合作業需求與考慮車輛種類多元性，園區整體道路需有一般道路規劃，分隔島，車輛迴旋圓環與人行道設計。道路設計方案如下：

1、方案 1：園區整體道路 6 線道、左右向車道各 3 車道，中間設置分隔島，並於各航空貨物集散站入口前設置迴旋圓環提供車輛足夠迴轉空間導引車輛進入航空貨物集散站。

2、方案 2：園區整體道路採取車道立體式規劃，下層為出口車道，上層為進口車道，上層車道於各航空貨物集散站進口倉設置進入航空貨物集散站閘口導引車輛進入進口倉碼頭。

道路兩旁設置兩遮人行道提供園區行人專屬通行空間並與車輛道路進行鐵絲矮牆實體區隔以保護行人安全。

園區自入口至 APM 所在位置擬規劃估計約 1,632 公尺之道路，道路左右兩側為航空貨物集散站、整合型快遞、CTO 交接區及航郵中心等作業場地；為便利非駕車上班之工作人員快速進入工作場域，或因公務必須在各作業場地間往來人員之交通需求，建議設置園區巡迴車，未來可結合無人自動駕駛科技，提供固定間隔時段自動駕駛巡迴車。

有關新貨運園區道路之設計，仍應在後續園區整體規劃時，因應獲准進入新貨運園區各業者的土地配置及需求條件，做更具體的細部規劃。規劃的原則須考量到未來進入該單位之車輛種類、大小及進出作業的迴轉空間需求；園區內如設置園區巡迴車(shuttle bus)，則候車區之設置點及行人動線亦應納入考量。

三、整體配置建議

迭經蒐集相關法規、考察貨物集散站營運現況、彙整專家及利害關係人對現有作業流程及未來優化之建議、參考標竿國際機場未來發展計畫內容，歸納未來新貨運園區之運作在既有資源限制下，應朝資源最小化、效益最大化之規

劃目標發展。本章說明新貨運園區之空間配置規劃，主要重點有三：空側空間配置、陸側空間配置(功能配置及面積)、道路系統規劃。茲彙整相關規劃重點與建議方案如表 6-17：

表 6-17 整體配置建議規劃重點與建議方案整理表

議題	內容
空側空間配置建議	**規劃重點** (1)參考有關新貨運園區周邊跑道系統、滑行道規劃、空側停機坪等相關需求及數據。 (2)空間機位配置原則： A.園區陸側使用面積最大化。 B.機為數量盡量接近「綱要計畫二版」估算之需求計 32 席。 (3)須配合「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」對北跑道至滑行到距離與第三跑道至滑行道距離。 **方案選擇** 方案一：於園區北側配置 E 型貨機停機坪 12 席，南側配置 E 型貨機停機坪 14 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用，西側部分則配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 30 席。貨運園區可用面積 65.26 公頃。 方案二：於園區北側配置 E 型貨機停機坪 7 席，南側配置 E 型貨機停機坪 13 席，每架飛機中間均預留 15m 放貨空間，使空側作業空間足敷使用；至於西側部分則將滑行路徑往東移動，在滑行道及滑行路徑中間配置 F 型貨機停機坪 5 席，園區西側配置 F 型貨機停機坪 4 席，停機坪機位共計 29 席。貨運園區可用面積 64.24 公頃。
陸側空間配置建議	**規劃重點** (1)提供利害關係人進行平衡評估以尋求各方利益交集，最大程度滿足各方需求降低衝擊性。 (2)兼顧新貨運園區安全管理的前提下，保有貨物於園區進出便捷與流暢性，亦使各單位得依自身權責各司其職。 (3)單位面積極大化空間立體化(土地空間有限)。

議題	內容
	(4)空側、陸側均衡配置。 (5)位於園區內功能為:主要功能(航空貨物集散站、整合型快遞、航郵中心)與次要功能之 CTO 交接區。 (6)位於園區外鄰近門哨處功能為：次要功能(貨車停等區、報關承攬理貨大樓)。 **方案選擇** (1)功能配置建議 方案一：以航空貨物集散站縱深為考量，將航空貨物集散站位於南側，其他功能置於北側。 方案二：以航空貨物集散站位於精華地段為考量，將航空貨物集散站 1 家置於西北方、2 家置於南側 ，再依臨識坪需求，整合型快遞置於北側、航郵中心與 CTO 交接區置於南側。 方案三：考量航空貨物集散站縱深與精華地段，將航空貨物集散站 1 家置於西側並延伸北側形成 L 型，2 家置於南側，其他功能置於北側。 (2)道路系統規劃 方案 1：園區整體道路 6 線道、左右向車道各 3 車道，中間設置分隔島，並於各航空貨物集散站入口前設置迴旋圓環提供車輛足夠迴轉空間導引車輛進入航空貨物集散站。 方案 2：園區整體道路採取車道立體式規劃，下層為出口車道，上層為進口車道，上層車道於各航空貨物集散站進口倉設置進入航空貨物集散站閘口導引車輛進入進口倉碼頭。 未來園區內道路兩旁設置雨遮人行道提供園區行人專屬通行空間，並以鐵絲矮牆實體區隔車輛道路保護行人安全。因應園區狹長縱深，建議設置園區巡迴車，結合無人自動駕駛科技，提供固定時段自動駕駛巡迴車。

資料來源:本研究整理

由於新貨運園區的位置介於兩條跑道之間，園區可使用面積受限於跑道作業需設置連接跑道與機坪的滑行道，因此在規劃園區可使用面積時，應先確認滑行道及停機坪的規劃配置。本研究蒐集有關滑行道及停機坪規劃之資料及參考數據，研擬滑行道及停機坪配置，方案一除了面積較大、機位數也較多之外，更由於園區北西南三側均緊鄰停機坪，此為航空貨物集散站作業最重要的需求，且貨物移動距離最短，可以創造物流作業之效益。建議採取方案一之規劃。

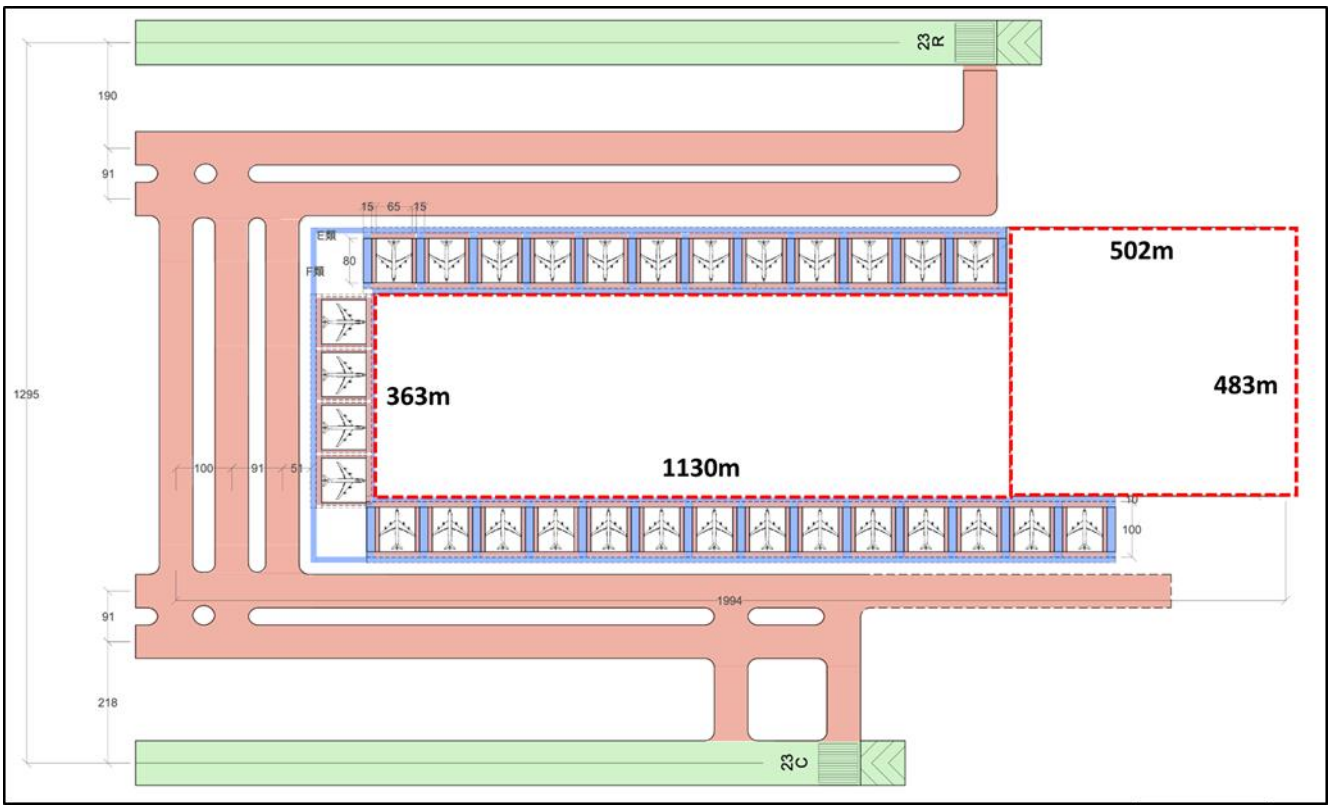


圖 6-29 方案一空側規劃示意圖

資料來源:本研究整理

收納新貨運園區既有功能(貨物集散站、整合型快遞與航郵中心)及新增功能(CTO 交接區、貨車停等區、報關承攬理貨大樓)，再依各項功能依其攸關性分為主要功能、次要功能。主要功能與園區運作攸關重大，故必須盡可能滿足其臨空側、縱深與位於精華地段需求。次要功能除 CTO 交接區，其餘為簡化園區交通，故建議置於園區外鄰近門哨處，由此，依園區內主要功能特性又建議三種方案，其中滿足主要功能需求且道路規劃最為合適之方案二可能為重點建議方向，但仍需進一步分析面積以做最後建議。

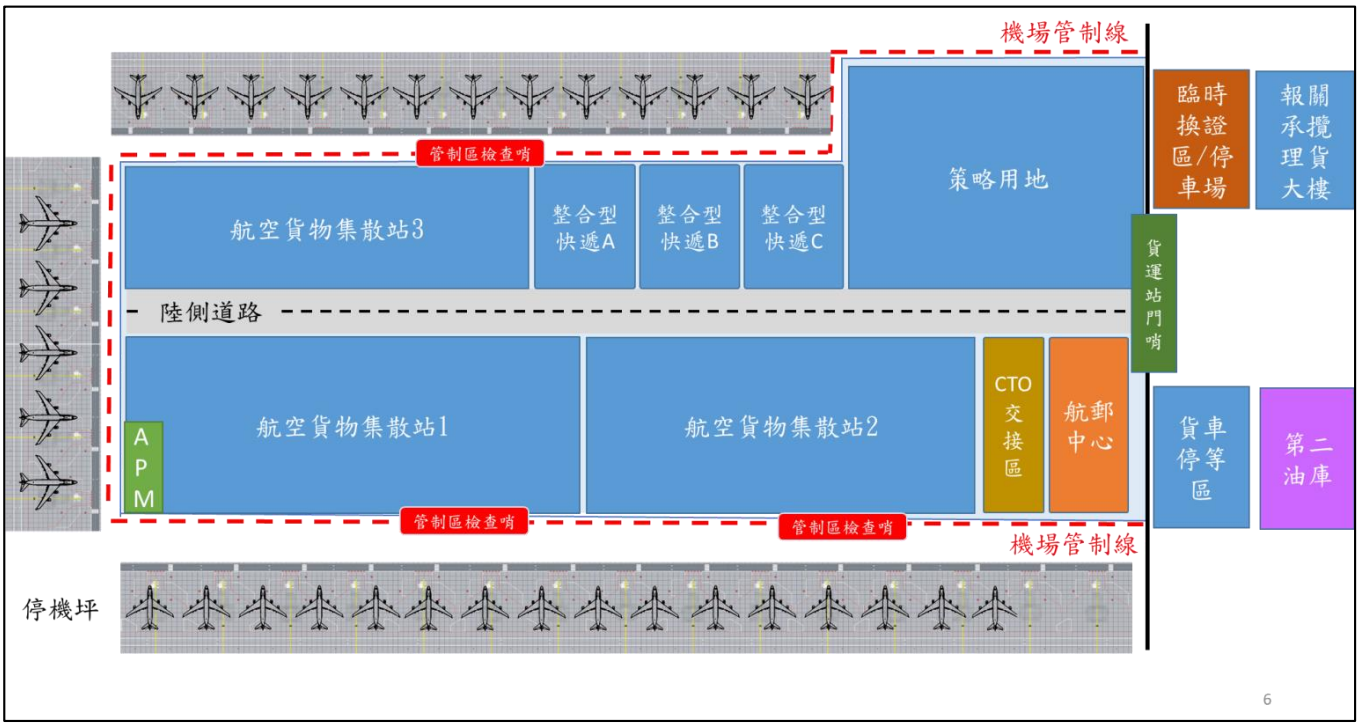


圖 6-30 功能配置規劃建議方案 2 示意圖
資料來源:本研究整理

依據前述空側方案規劃未來園區之土地面積應有 66.57 公頃可供使用，其中各功能面積規劃則參考以下三項數值：：其一，參考 IATA 建議一般自動化作業之貨物處理能量約 10 萬噸/公頃，並考量國情與航空貨物集散站搬遷銜接期，故初步以 10 萬噸/公頃為參考值。其二，參考 IATA 提供航空貨物集散站縱深 143m 參考值。其三，參考「綱要計畫二版」貨運量預估成長指標及目標年貨運量規劃。由於「綱要計畫二版」之貨運量係以 2016 年為基數推估，為符合滾動式計畫原則，以 2017 年至 2020 年實際貨運量估算目標年(2040 年)桃園機場之總貨運量及各航空貨物集散站目標年貨運量。參考各航空貨物集散站之歷史資料得知各航空貨物集散站均有其業務發展之軌跡，各有自己的成長指標，因此本研究亦酌參相關資料調整各航空貨物集散站之情境成長率，計算各航空貨物集散站目標年貨運量，並確認與桃園機場總貨運量相符，據以估算作業面積。

本研究提出各功能面積之分配建議，並依據新貨運園區的 3 種可能設計方式、配合第三跑道與滑行道間 3 種不同距離，分別提供面積分配之估算及比較。未來於實際規劃設計時，為完善園區功能、加速貨物處理、並確保安全管控效

能，亦規劃其他如提供業者理貨貼標作業的報關承攬理貨大樓、等候取卸貨叫號的貨車停等區等輔助功能設施，其作業面積亦包含在面積需求內。除了各功能所需土地面積外，由於園區是一個整體封閉的大面積區域，其間人車活動的道路、公共設施的空間都必須考量並做適當分配。

此外，由於第一、二航廈客機載貨進出新貨運園區約需花費 15 至 20 分鐘拖運 3-4 公里，產生貨物損耗危險或溫控貨物斷鏈可能。未來一、二期航空貨物集散站遷至新貨運園區後，擬將原址規劃為貨物拖運中繼站，作為機下直轉、冷鏈或盤櫃貨物集結等待區域，即進駐新貨運園區航空貨物集散站之外站。

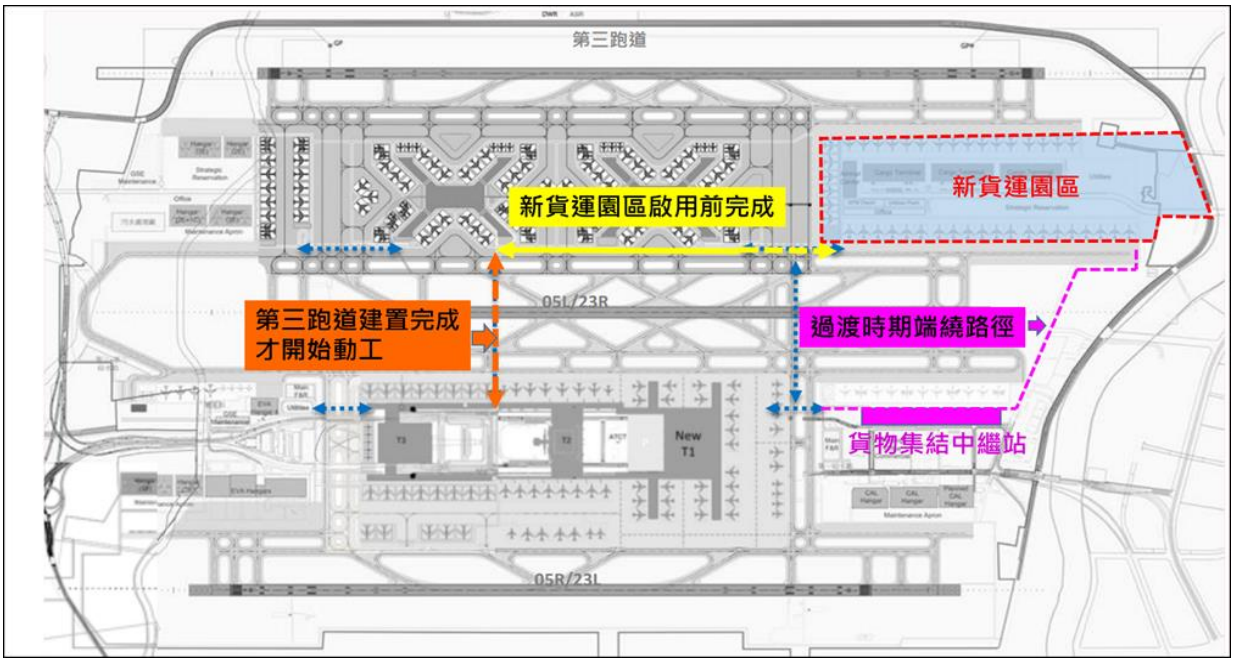


圖 6-31 新貨運園區空側勤務道路規劃動線

資料來源:本研究整理

依據「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」第 6 次工作會議結論，未來北跑道、第三跑道與滑行道距離確定為 200m。本研究以此參數補充符合空間配置原則之新貨運園區面積估算、功能配置設計、及各功能所需面積預估之相關參考資料；未來各功能區域面積核定尚需斟酌進駐廠商所擬營業計畫書有關面積需求之數據。以下為本計畫建議新貨運園區配置圖，此圖為綜合現況分析、IATA 提出航空貨物集散站 10 萬噸/公頃處理量參考值、IATA 提出航空貨物集散站縱深之參考值、目標年貨量預估、新航空貨物集散站潛力進駐業者與利害關係人意見後，初步研擬之建議參考方案，尚非定案，以供桃園機場公司作為新貨運園區後續規劃之參考：

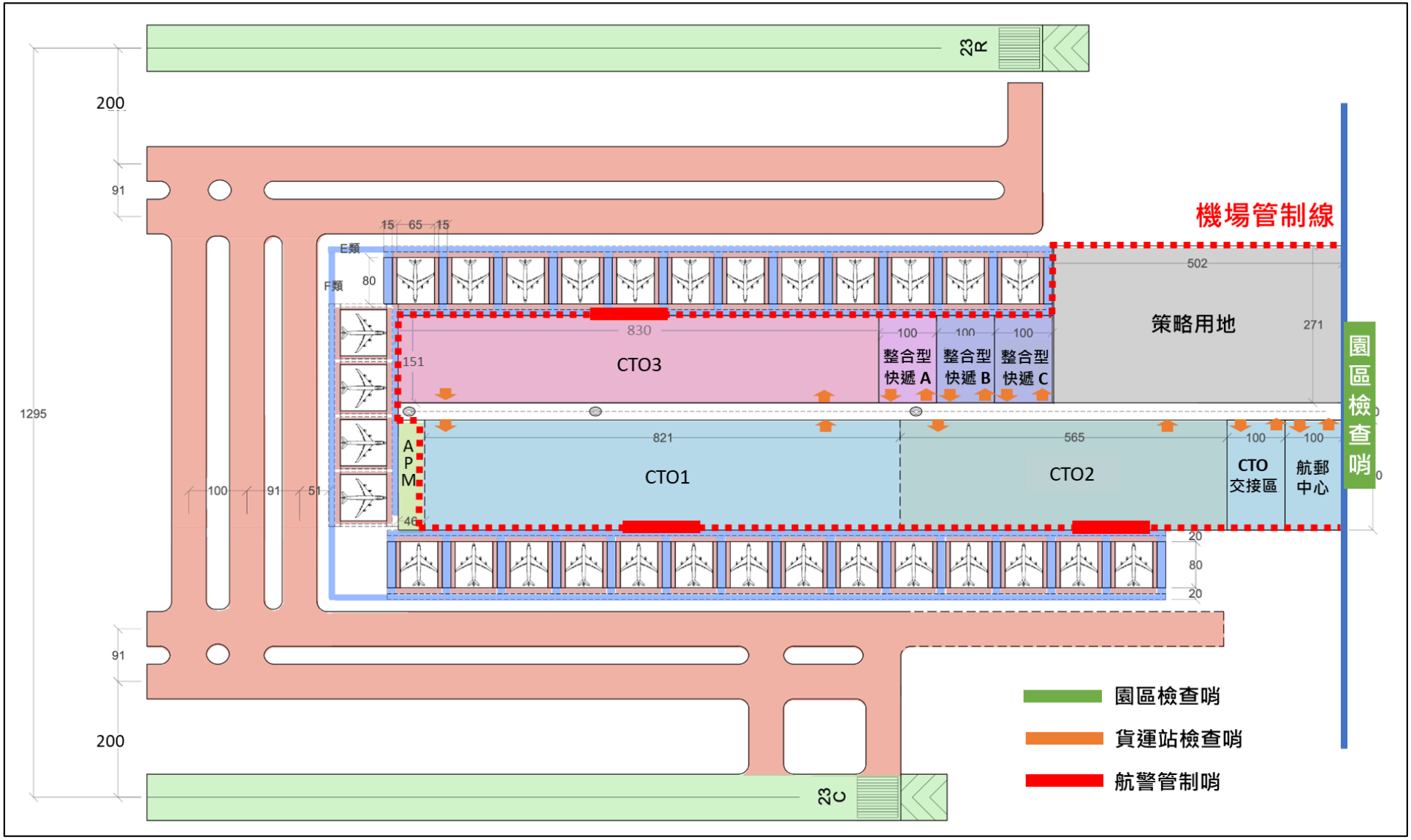


圖 6-32 新貨運園區空、陸側綜合配置圖
資料來源:本研究整理

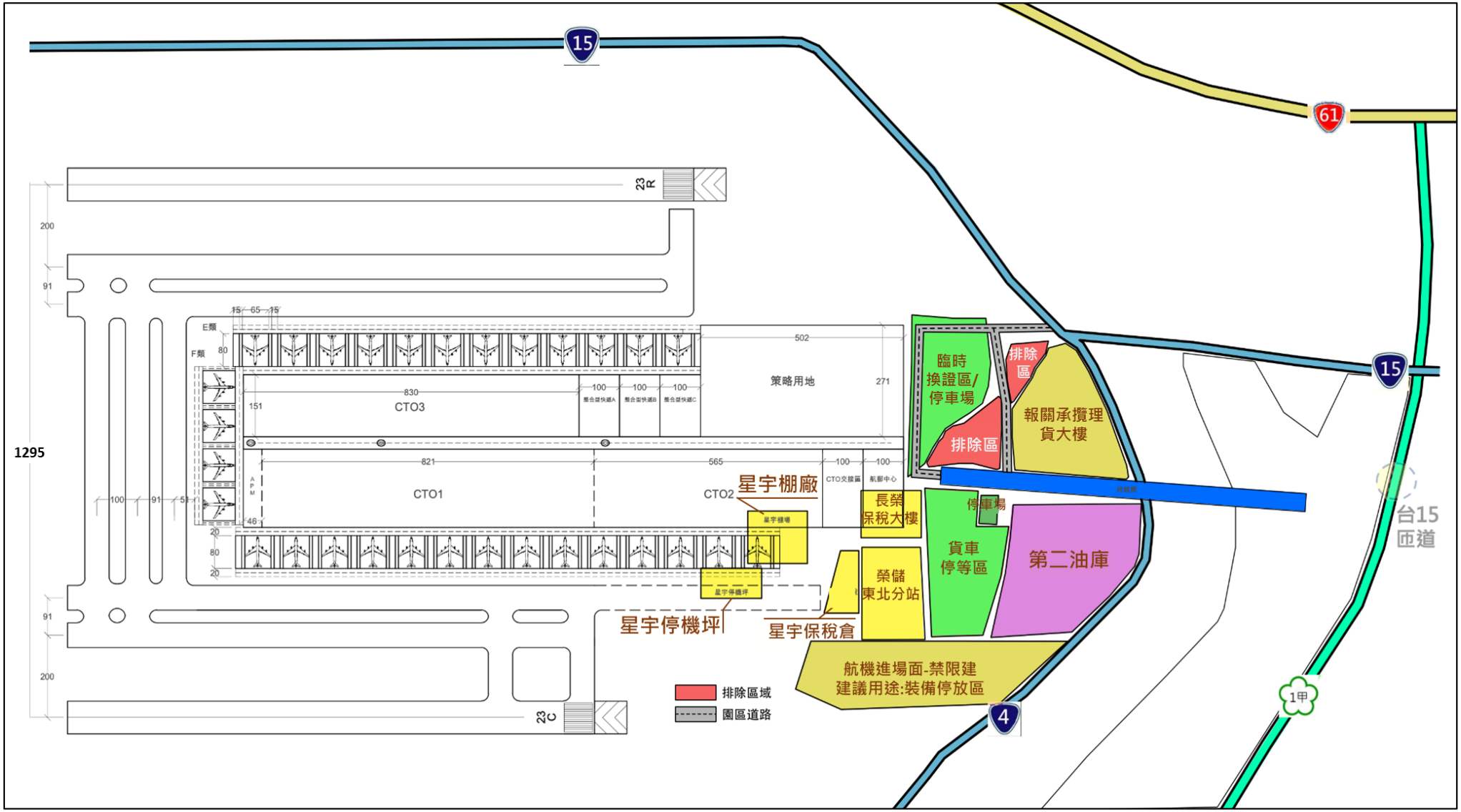


圖 6-33 新貨運園區空、陸側及半月型用地配置圖
資料來源:本研究整理

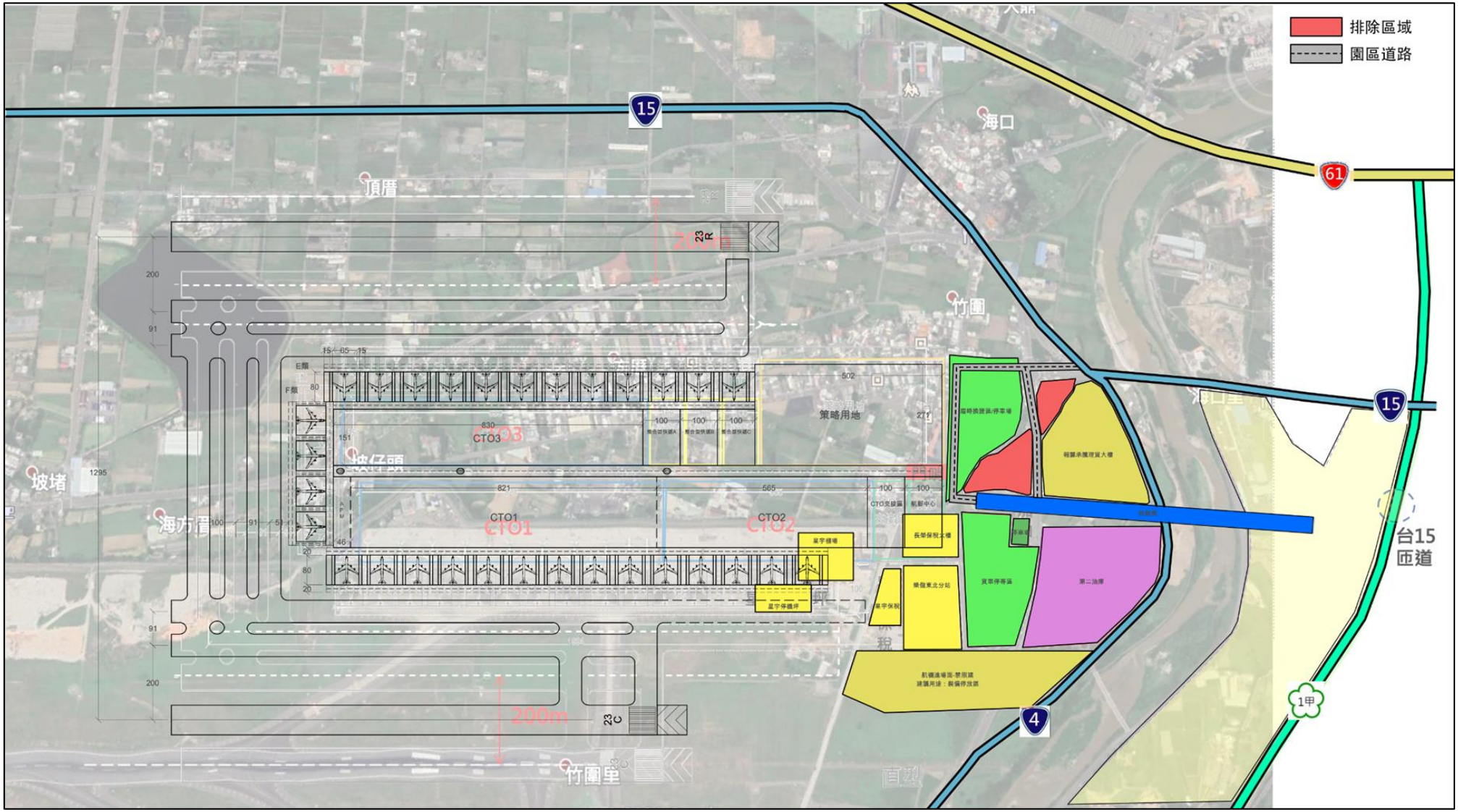


圖 6-34 新貨運園區空、陸側及半月型用地實景配置圖
資料來源:本研究整理

第七章 其他相關議題探討

機場是飛機運作的地方，為飛機乘客和貨物提供服務的設施，機場發展成為影響全球產業鏈的關鍵節點，提供速度、靈活性和連接性。為了快速回應顧客需求，製造業、倉庫、中盤商以及物流公司都越來越靠近機場，以盡量減少製造地點和運輸地點之間的距離。因此，機場被定位為國家經濟的重要貢獻者，都市經濟成長和全球經濟整合的驅動力。

臺灣的經濟發展策略乃是將臺灣打造成一個高度自由化、國際化的經濟環境，吸引跨國企業集團及本地企業以臺灣為經營國際市場的根據地。桃園機場在此策略下扮演強化轉運樞紐地位、積極連結與服務新興市場、接軌產業升級政策並協助我國服務貿易擴張、及與我國具優勢產業協力發展之重要角色；而自由貿易港區則是運用與桃園機場接臨之優渥條件，發展與國際市場接軌、推動貿易自由化及國際化，便捷人員、貨物、金融及技術之流通，提升國家競爭力並促進經濟發展。

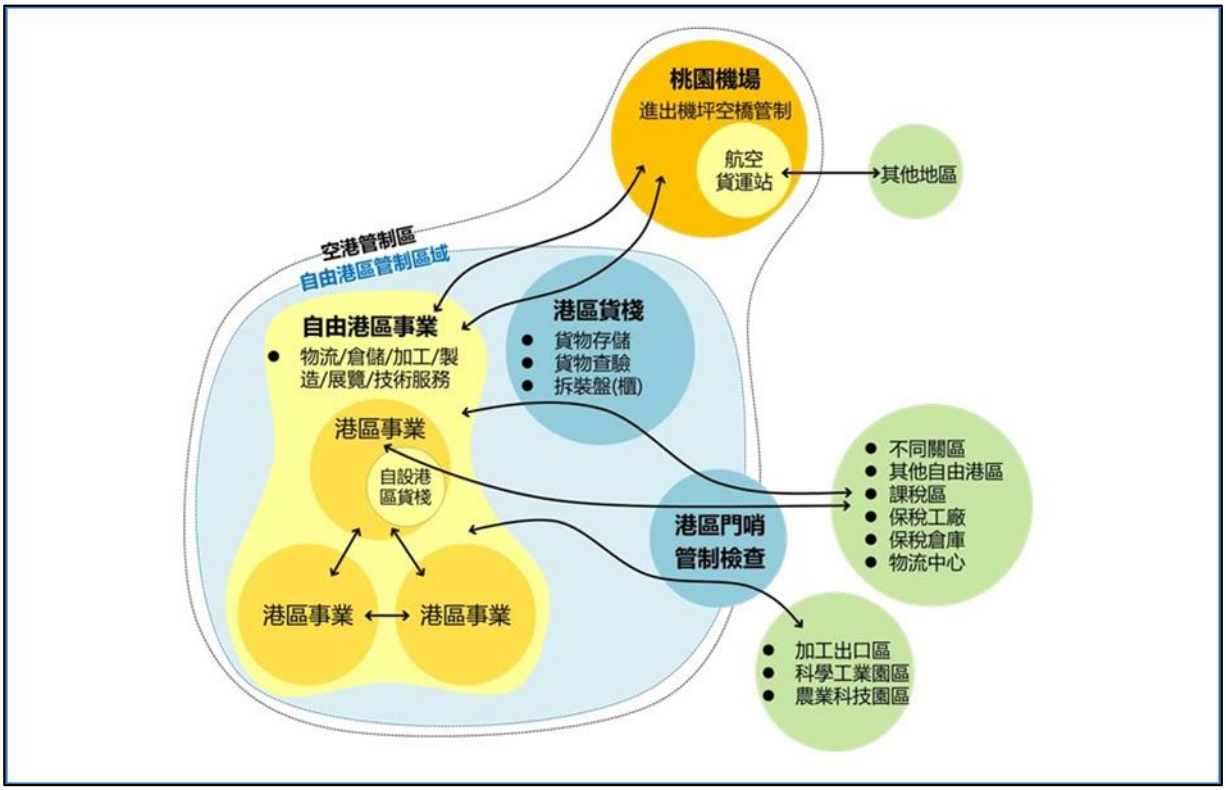


圖 7-1 自由貿易港區運籌流程圖

資料來源：臺灣桃園國際機場園區實施計畫修正版

「綱要計畫二版」敘明：自由貿易港區的設立將可強化物流與機場周邊相關產業的發展，鏈結我國相關產業的上下游供應鏈，強化整體物流與聚落機能；另一方面，藉由優化自由貿易港區的多元服務業發展，亦可豐富機場整體營運機能，吸引跨國企業來臺設立營運或物流基地，對機場整體發展具相當幫助。

桃園機場與第二自由貿易港區(以下簡稱第二自貿港區)的功能及作用互相輔助、互相配合，因此在討論新貨運園區之相關規劃時，亦必須顧及第二自貿港區、遠雄自由貿易港區與新貨運園區間營運作業之規劃。

一、第二自由貿易港區相關議題

「綱要計畫二版」中規劃面積 73.69 公頃的第二自貿港區位在現有桃園航空自由貿易港區東側，西面與新貨運園區相隔南崁溪。此二區未來將相輔相成合作發展，新貨運園區為主要功能區，相關航空貨運主要功能將集中規劃於新貨運園區內，第二自由貿易港區與新貨運園區相鄰且面積與發展有擴充空間，第二自由貿易港區可提供多元化支援形成互補關係。因此擬就二區之合作分工、貨物運作模式、及貨物流通之安全控管三方面略述未來可行之規劃如下：

(一)合作分工

1、第二自由貿易港區支援新貨運園區功能延伸

新貨運園區作為航空貨運主要運作區域，土地總量因客觀環境限制，擴充不易，並且未來園區將進行門哨管理，為維持航空貨運安全運作順暢與航空保安，園區內將以配置主要功能設施如航空貨物集散站、整合型快遞、CTO 交接區、航郵中心為主，故建議與新貨運園區相鄰之半月形第二自由貿易港區用地變更為機場專用區，規劃輔助功能設施如報關承攬理貨大樓、貨車停等區、臨時換證中心與園區管制檢查哨。

未來新貨運園區航空貨物集散站有擴增需求，亦可評估利用第二自由貿易港區規劃部分區域做為新貨運園區擴增的發展腹地，譬如若第二自由貿易港區分作南北 2 區，則可評估北區作為新貨運園區發展腹地，若是如此，則北區之管制規則與強度宜與新貨運園區規格一致，包含進入北區內之人車貨管理模式、科技設備運用與資訊串接等，而為與新貨

運園區統合管理，建議北區亦納入新貨運園區智慧管理平臺系統，如此所有人車貨進出則皆能在智慧管理平臺之控管下，與新貨運園區訊息同步。

2、第二自由貿易港區支援新貨運園區區貨物儲存與集散功能

第二自由貿易港區因緊鄰新貨運園區，可作為貨物進入新貨運園區前之貨物集散區，貨物來自其他自由貿易港區、農業科技園區或海港自由貿易港區貨物如作業需要可先行拖運至第二自由貿易港區倉庫，進行通關前整備與集貨、貼標作業，待所有貨物齊全完成貼標後即可將貨物拖運至航空貨物集散站進行通關安檢出口。

3、第二自由貿易港區支援報關承攬業務輔助功能

除建議於新貨運園區相鄰之半月型第二自由貿易港區用地規劃報關承攬理貨大樓，提供國內外承攬與報關業者理貨貼標之作業空間外，因應未來新貨運園區「落實出口貨物主提單進倉」、「通關放行後安檢」以及「單一盤櫃/航空公司盤櫃進單一倉儲」後可能改變中小型貨運承攬業生態，而衍生之大量集併貨與媒合需求，故建議可規劃提供第二自由貿易港區北側土地做為報關承攬業者建置物流倉庫空間，以支援貨物集散作業。

4、第二自由貿易港區支援新貨運園區其他功能

依據自由貿易港區設置管理條例第 3 條第二款自由港區事業經核准後可在自由港區內從事貿易、倉儲、物流、貨櫃(物)之集散、轉口、轉運、承攬運送、報關服務、組裝、重整、包裝、修理、裝配、加工、製造、檢驗、測試、展覽或技術服務之事業」，簡而言之就是生產製造加工出口，且享有貨物高度自由流通、低度行政管制及最為快速的資訊流服務。

第二自由貿港區除讓貨品能快速流通及提供貨運集散倉儲之最大納量外，並利用具境內關外性質之港區內加值園區，讓投資企業所生產之貨品可以直接出口，或進口半成品加工後再出口，讓產品的供應、下單、

轉運及銷售等之跨國經貿活動，均能於第二自由貿港區內快速便捷完成，讓企業能降低運輸成本，提高港區之競爭力，並成為企業經營國際市場的根據地。

桃園機場新貨運園區則是提供航空貨物進出口通關安檢及航空運輸之功能。是以就供應鏈觀點觀之，第二自由貿易港區是新貨運園區的上游，其製成品或加值完成商品完工後透過新貨運園區之航空運輸分發前往世界各地區。

(二)貨物運作模式

在後疫情時代，配合環保、醫療及智慧這些重要商貿物流運籌發展趨勢，新貨運園區以智慧貨運園區為未來規劃方向，第二自由貿易港區應以國際物流中心、高端加值、生物醫藥冷鏈及綠能產業為發展及招商目標，吸引跨國企業來臺、帶動相關高附加價值製造業及服務業發展。如以下運作模式：

1、進口配銷發貨中心運籌模式

臺灣地峽人稠天然資源缺乏，民生必需品，專業產品等生產製造所需之上游原物料、半成品、關鍵零組件生產設備需仰賴國外進口。所謂進口配銷發貨中心是指「協助企業從國外進口貨物至臺灣，提供運輸倉儲及配送等物流服務，並提供臺灣內銷市場訂單快速回應與即時供貨服務」。企業可自國外採購相關原物料半成品及成品以保稅狀態進入國際物流中心或自由貿易港區之配銷發貨中心經由相關流通加工作業，包含組裝、簡易加工或深層加工、貼標籤、檢測、包裝等，不僅可檢視進口貨物品質，更以優惠條件降低加工成本，彈性調度訂單，提升貨物價值。在確認接到國內市場的客戶訂單後，依據客戶實際訂單數量分批完成進口通關作業，繳納進口關稅、貨物稅與營業稅等相關稅費即可配送至臺灣各地，符合顧客少量多樣快速回應與即時化供貨需求。

2、多國合併貨物作業運籌模式

近年來隨著國際分工及企業全球化發展，國際企業依據比較利益原則在不同國家生產不同零組件再彙集至某一國之轉運中心從事組裝，以

利日後再輸往他國或本國銷售；例如由歐美日輸入關鍵零組件，或由亞太地區輸入原料、零配件或半成品在臺灣加工製造，透過組裝、貼標籤、檢測、包裝等簡易加工，或生產加工等加值活動提升產品之附加價值，再轉運行銷世界各國。在自由貿易港區內廠商除可以在國際物流中心從事簡易加工外，亦可從國外進口原料、半成品、成品等從事製造或進行深層加工(加工比例超過原本價值 35 %以上)，使原貨品實質轉型，並且可獲得臺灣當地產地證明再轉運出口至國外，以增加商品價值提高利潤。因此在自由貿易港區可設置國際物流中心進行簡易加工再轉運出口之作業模式，或於自由貿易港區內進行深層加工再轉運出口作業模式。

3、全球運籌模式

企業運用國際物流中心或自由貿易港區事業提供業者國外貨物保稅進儲的條件，作為全球發貨與訂單調撥中心。例如跨境電商業者如果有接到國外市場訂單後可運用存放在國際物流中心或自由貿易港區內之保稅貨物進行全球訂單調撥作業，即刻進行外銷出貨運送出口，爭取國外市場商機與佈局全球市場。

(三)貨物動線及管制哨口

由上所述，第二自由貿易港區與新貨運園區由於法源依據與功能不同，故二區在人車貨管制必有所差異，但二區之間屬於合作關係，未來貨物移動將相當頻繁，故需妥善規劃貨物進出動線與哨口管制。由於二區間有南崁溪相隔，因此必須興建跨越橋進行連接。建議規劃足夠道路容量之跨越橋，同時建議在第二自由貿易港區靠近北邊跨越橋區域設置港區貨棧，提供港區入駐廠商進出口作業及通關作業。例如港區事業的出口貨物拖運經由港區貨棧、完成港區貨物通關申報後，通過跨越橋即可將貨物送至新貨運園區航空貨物集散站進行打盤裝櫃，或整盤整櫃拖運至新貨運園區航空貨物集散站進行安檢通關。

第二自由貿易港區著重於貨物流向管控並需與海關系統相連結即時查詢貨物通關動態現況，建議第二自由貿易港區與新貨運園區使用相同管控機制及系統，其好處是資訊集中並可即時同步分享人車貨動態資訊。

第二自由貿易港區北方設置檢查哨與港區貨棧整合，執行貨物進出新貨運園區查核放行，南邊設置第二進出入管制門哨，執行貨物進出課稅區查核放行，其功能為對進出入自由貿易港區人車貨進行查核。如圖 7-2 第二自由貿易港區位置圖。

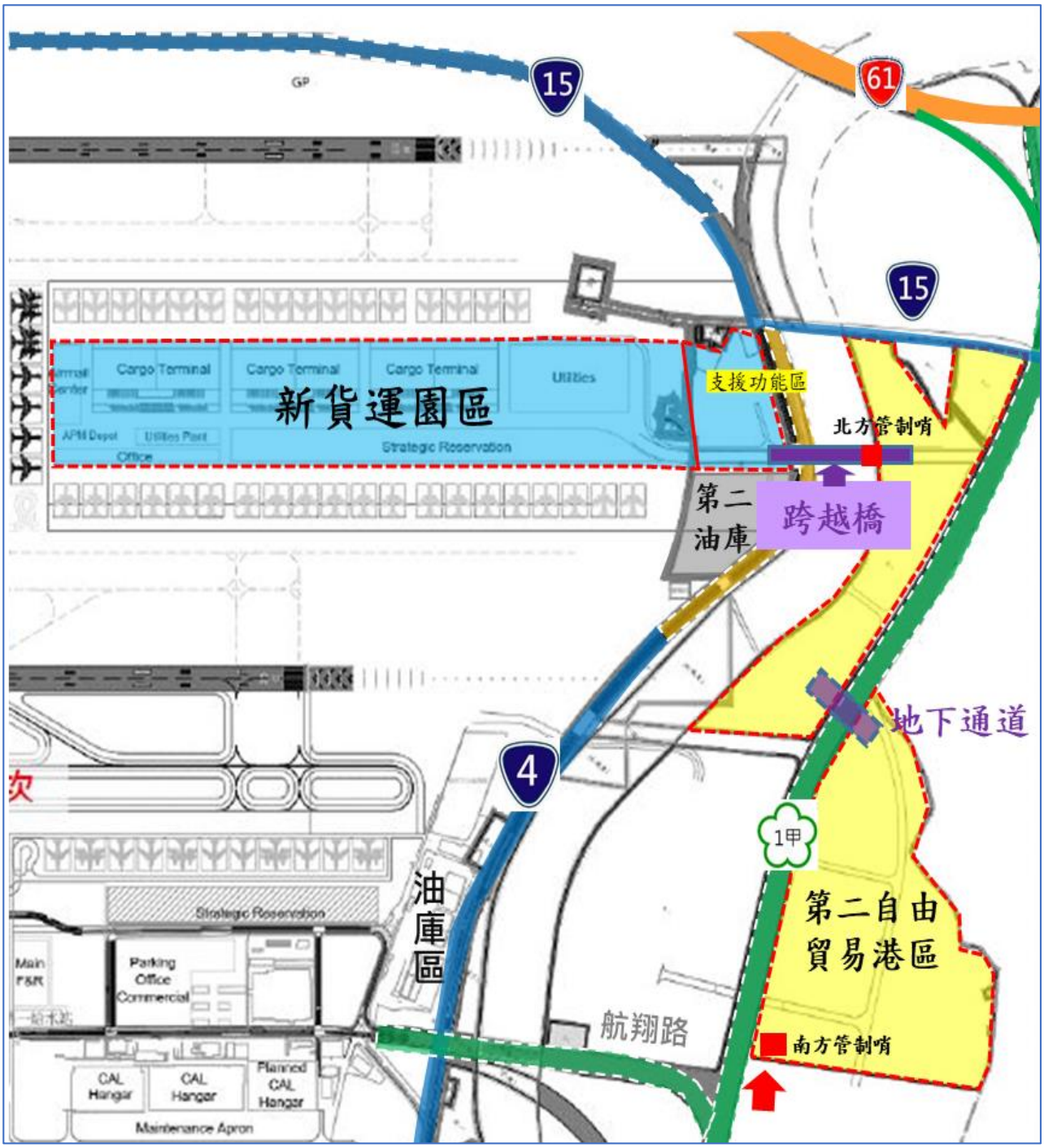


圖 7-2 第二自由貿易港區位置圖

資料來源：桃園機場公司、本研究整理

二、桃園航空貨運園區重要議題

桃園航空貨運園區因地理位置、土地幅員、道路設計關係目前無法納入新貨運園區管理範圍，故其人車貨管理依照倉棧自主管理辦法由遠雄公司負責，並依照相關法規進行辦理。

桃園航空貨運園區作業現況為經由 600 公尺機坪聯絡道進出機場管制區與航空貨物集散站，進出貨物種類為一般進出口貨物、快遞貨物與港區事業貨物，其出口貨物皆完成通關與安檢程序並完成裝盤裝櫃由地勤人員托運至機坪預備裝機，進口貨物則尚未完全完成通關程序，貨物需托運進入航空貨物集散站完成通關程序，故連接橋設置重點除以貨物安全控管為首要外，亦包括物流，故連接橋設置重點除以貨物安全控管為首要外，亦包括物流作業的順暢性。而未來新貨運園區設置完成後，舊有航空貨物集散站，如榮儲公司、華儲公司等用地將重新規劃使用，相鄰區域將依功能調整位置，由此，以下即針對遠雄航空貨運集散站連絡新貨運園區及第一、二航廈之作業動線進行分析。

(一)貨物作業流程分析與建議

1、貨物作業流程

遠雄公司進出口貨物運行，進口航空盤櫃拖運至航空貨物集散站或出口盤櫃拖車至停機坪，盤櫃拖車使用專屬跨越橋至交接區或回航空貨物集散站。

(1)出口貨物

A、遠雄航空貨物集散站貨物依照航空公司要求打盤裝櫃完成。

B、由地勤人員拖運盤(櫃)經過機坪聯絡道，並於空橋管制點由遠雄保安人員與航警進行管制檢查。

C、經檢查通過管制哨後，將盤(櫃)拖運至機場交接區，交由地勤人員接受貨物完成點交。

(2)進口貨物

航空貨物拖運進入遠雄航空貨物集散站，遠雄作業人員於機場交接區與地勤人員點交盤(櫃)貨物，完成後拖運盤(櫃)經機坪聯絡道通過管制點後，進入航空貨物集散站拆理貨物。

圖 7-3 桃園航空貨運園區機坪聯絡道
資料來源：本研究整理

(3)貨物拖運中繼站盤櫃交接區設置

遠雄公司盤櫃拖運進入停機坪因距離關係，考量作業時間與拖運時間急迫性，于遠雄公司西北邊承租用地用地設置盤櫃交接區，充當盤櫃中繼站方便貨物拖運暫時安置場所，進出口貨物由地勤人員拖運至盤櫃交接區中繼站後經責任交接後由遠雄公司人員將貨物盤櫃拖運至遠雄航空貨物集散站。

圖 7-4 遠雄公司盤櫃交接區
資料來源：本研究整理

2、分析與建議

參考「綱要計畫二版」及「實施計畫修正版」之上位計畫，並未將桃園航空貨運園區納入新貨運園區範圍，然依新貨運園區設立背景與管制目標，原為希望集中目前分立各處之航空貨物集散站，解決貨物控管困難、資源分散的問題，若依此概念，遠雄航空貨物集散站納入新貨運園區規劃範圍將面臨極大挑戰。

未來新貨運園區將規劃擬訂「新貨運園區安全維護計畫」與「新貨運園區管理規則」，並研擬規劃安全控管辦法，包含管制哨建立、智慧化科技管理、資訊系統整合串接等納入未來招商計畫中，要求進駐園區之相關業者配合執行，如此，園區內相關事業體，除了必須遵循「航空貨物集散站經營業管理規則」與「民航法 47 條-2」提出保安計畫交由航警核定執行外，亦受到「新貨運園區機場安全維護計畫」之規範，其進出之人、車、貨同時受到園區與航空貨物集散站管制。

若經過評估遠雄航空貨物集散站與新貨運園區內航空貨物集散站在航空貨物進出口作業流程或控管上有所分別，將可能形成二套作業管制模式。但究其實務，遠雄航空貨物集散站與新貨運園區的運作型態差異如下：

(2)地理位置不同：

新貨運園區與桃園航空貨運園區地理位置不相鄰，且相距甚遠，若欲劃入同一管理與管制範圍，則會牽涉新貨運園區的邊界劃分，除拉大控管範圍，桃園航空貨運園區環狀非閉鎖型道路，對人車貨管制進出動線規劃有極大挑戰。

(3)管制強度不同：

桃園航空貨運園區並未緊鄰機場管制區，區內道路非封閉型設計，設置管制區無法有效進行航空安全管控且無實質效應，航警哨口與人力安排將造成人力資源短絀，窒礙難行。

依照目前現有環境與占地範圍，進出遠雄航空貨物集散站貨物利用現行跨越橋進入新貨運園區，而進出第二自由貿易港區則通過北側的跨越橋進入新貨運園區管制區，桃園航空自由貿易港區廠商須經過遠雄港區貨棧進行報關與通關作業，並透過遠雄貨棧打盤裝櫃後經由機坪聯絡道拖運至停機坪等待裝機。兩個港區事業的貨物各自行走專屬路徑及跨越橋進出新貨運園區，尚無交叉影響或是互斥可能性。

(二)雙軌併行管制模式

新貨運園區為封閉型園區管制，進出園區需提出申請並有專屬單一出入管制哨與檢查哨進行安全管制。園區進出管制將涵蓋人車貨管制。為確保園區安全與航空保安，進入園區未來規劃採實名制與臉部辨識科技管理，車輛進入園區提出申請或於臨時換證中心進行換證申請，貨物進入新貨運園區前上傳海關系統進行預申報，並獲得航空貨物集散站通知於指定時間前往航空貨物集散站碼頭進行提卸貨物。因此相較於現在管制方式未來新貨運園區將採全新封閉式管制，科技應用管理，資訊整合化等管理應用。透過強大資訊

流整合進行高強度管理措施確保園區安全與航空保安，提供新貨運園區相關從業人員，安全、舒適便利作業環境。

新貨運園區啟用後，既有遠雄航空貨物集散站依照現行法規維持自主管理模式，人車貨進出遠雄公司航空貨物集散站依然由遠雄公司責任管理。遠雄航空貨物集散站既無納入新貨運園區管理範圍，未來將產生新貨運園區管理制度與遠雄航空貨物集散站自主管理制度，雙軌並行管理模式。

三、其他支援設施相關議題

因應桃園機場增建第三航廈及第三跑道，預期未來進出機場的航機數量將會大幅增加，對航空用油將會有大量需求，如何妥善規劃機場供應航空飛行器及航務車輛作業用油，將會影響空側作業之順暢性，建議規劃前考量因素如下：

(一)第二油庫位置及加油站設置建議

1、第二油庫位置

經評估既有第一油庫有供應不足之疑，應擴增第二油庫。因參考經桃園機場公司與中油公司等相關單位多次會勘與協商可能作法後，未來擬於新貨運園區右下方，緊鄰台四線道路約五公頃用地處，規劃設置第二油庫位置，此用地屬於新貨運園區可運用土地面積，如圖7-5第二油庫座落位置示意圖：

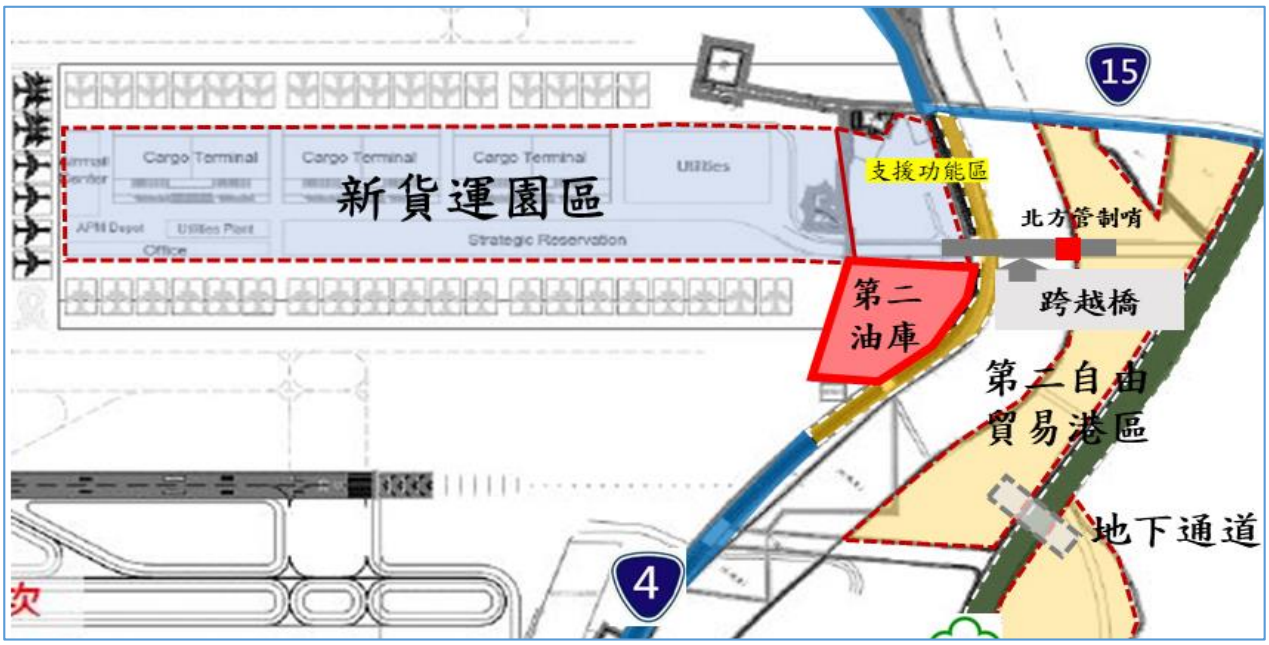


圖 7-5第二油庫座落位置示意圖
資料來源:桃園機場公司、本研究整理

分析於本用地建置第二油庫，該區預計將會設置地上油槽與通往貨運園區貨機停機坪之地下輸油管線，因此新貨運園區於規劃建築物配置時，將必須考量油槽周邊土地運用的功能及規避地下管線的安全性。

2、加油站設置

靠近未來第二油庫位址的原台四線公路上已有一座中油加油站，也被列徵收用地，建議規劃第二油庫的同時一併納入應保留改建項目，即自既有油庫區續鋪地下管線至前圖第二油庫位置，保留原加油站儲油設施及增設加油站流量式加油機，其用途主要作為空側勤務車輛加油站，同時支援航空用油油罐車、駐區消防隊車輛及與航務相關燃油系統的機動車輛或動力機械加注油料。

(二)鄰近功能設施設計建議

參考圖7-5 第二油庫座落位置示意圖，明顯看出有四項設施將會集中在半月型區域，分別是(1)第二自由貿易港區專屬跨越橋 (2)第二油庫 (3)加油站 (4)港區貨棧，以及鄰近的設施，諸如管制哨、檢查哨、貨車停等區，換證中心、與報關承攬理貨大樓等，且由於其與貨機停機坪雖有實體圍籬區隔，但相距不遠，故規劃時應考量多種設施可能連動的車流量交叉錯綜的狀況、迴轉空間、停等空間等動線考量及導入科技交通管理技術；亦須預留安全空間，並同時強化油槽安全設計與安全管制，尤須妥善設計安全防災設施與機制；參考隸屬經濟部國營事業的加油站設置管理規則與周遭淨空範圍用地；同時也建議加油站經營由園區管理單位進行評估外包經營可能性。

1、第二自由貿易港區半月型支援區除設置貨車停等區外，亦建議考量拜訪訪客與工作人員與臨時公務暫停之車輛停車需求，增建收費停車場或停車塔提供大眾使用。

2、第二自由貿易港區半月型支援區增加生活機能服務設施如食堂、便利商店等提供園區工作人員生活機能使用。

四、新貨運園區後續建置與營運建議

(一)建置成為生態物流示範基地

將智慧科技管理平臺與資訊整合系統導入新貨運園區，有效增值及整合在本計畫各項功能配置及作業流程內，冀運用各項智慧系統與先進設備造就具國際標竿規格之智慧物流新貨運園區，而為實現此目標，將新貨運園區全區打造為 5G 適用的場域至關重要，只有在 5G 環境下，所有智慧與科技設計才能真正發揮效能，包括人車貨管控、影像傳輸、數據蒐集與演算、AI、區塊鏈及互聯網等等。

生態物流議題為國家發展綠能產業而逐漸受到重視，亦為未來物流產業革新的關鍵，新貨運園區作為國家航空貨物進出樞紐，建議於細部規劃建置時，將生態元素納入考量，譬如在公共基礎建設上考慮建置綠建築並使用節能設備，若有園區接駁需求，建議評估採用低碳排放載具或電動車，並進行碳排及碳足跡計算等，而此生態物流的規劃，亦與上述智慧科技管理與 5G 環境相互串聯，譬如利用大數據演算進出口貨物送提領最佳排程與停等，或計算貨車領送貨最佳路線，如此則能節省能源、減少碳排提高車流與作業效率。

無論是生態或智慧化系統、設備，除了園區公共設施外，其他進駐新貨運園區之營運單位，可規劃提出具有相關生態規範之建置要素，以便與園區系統設備的銜接，同時可評估規劃提供業者 2 種建置方式，其一為購置並導入現有系統與設備；其二由廠商自建，經園區管理單位檢視後實施。但由於生態物流智慧相關設備皆所費不貲，故建議提供 2 項配套方案，其一為若進駐園區營運單位或供應鏈廠商願意配置相關設備或成為示範場域，則可協助其爭取政府科專資源經費挹注，其二，依中央「民間機構參與重大公共建設適用免納營利事業所得稅辦法」或地方「民間機構參與重大公共建設適用免納營利事業所得稅辦法」，協助業者申請投資抵減。

(二)新貨運園區航空貨物集散站搬遷注意重點

新貨運園區時程規劃於 2030 年建置完成，如規劃擬於 2026 年招商後業者依時程各自啟動營運場域規劃及興建，以時間軸推估園區內業者有可能在 2028 年起陸續完工。完工後，航空貨物集散站業者將面臨如何搬遷的問題，包含搬遷過程中原作業不受影響繼續營運及搬遷後作業流程是否順暢等，皆為一大挑戰，畢竟航空貨物集散站搬遷恐非一般貨物性的移動。因此桃園機場公司應將新舊園區搬遷計畫視為重要議題，並應主動協助及配合已完工之業者陸續進行新舊倉內所有的貨物、設施(備)及系統無縫移遷。由於未來業者在新貨運園區啟動試營運乃至於正式營運後，不論人、事、物皆面臨新的管制強度與作法，為管控陸續到位的業者能順利作業，並在持續維護園區安全與監控風險等考量下，建議組成航空貨物集散站搬遷專案小組，提供遷入園區之航空貨物集散站業者諮詢，使其能不因面臨搬遷而擔心日常運作受阻礙影響企業商譽所造成之恐懼與危害，快速及安全完成搬遷，恢復日常營運。

(三)招商策略擬定與辦理規劃建議

在 COVID-19 衝擊下，全球供應鏈準則已大規模發生長鏈及斷鏈，全球產業供應鏈版圖將因而被迫重組，甚至已開始產生供應鏈分流的狀況。臺灣，在「疫」下展現高度供應鏈彈性與敏捷，所以當全球物流活動尚未完全恢復時，臺灣航空物流力已逆勢上揚，持續提供著物流服務，此波也成為桃園機場提昇國際航空地位與競爭力發展契機。未來，在新貨物園區高度科技化、全面智慧化、創新產業化推波助瀾下，依「綱要計畫二版」推估桃園機場貨量擬達到 402.6 萬噸將指日可待。新貨物園區啟動勢必是桃園機場事業經營版圖第二條微笑曲線，透過招商計畫協助桃園機場排除產業痛點，以資源投入極小化效益極大化進行新貨運園區招商策略擬定、啟動招商活動及選商，讓符合新貨運園區發展且具有專業、有潛力、有運能實力業者進駐，攜手將航空物流力變成國力願景。以下將針對新貨運園區招商策略擬定與後續規劃進行說明。

1、擬定招商策略

依新貨物園區擬成長 402.6 噸發展目標及增設新形態園區創新服務，招商策略顯得很重要，加上新貨物園區規劃樣貌已迴然不同，尤其因應國際趨勢及產業需求所設立冷鏈及快遞專倉的新商貿服務，建議桃園機場公司訂定適宜的招商條件來擇優選商。因此招商策略，應依新貨運園區貨運型態成長比例，及擬定擬發展業務型態以「促進民間參與公共建設甄審方式」評定最優廠商進駐，廠商評選條件可參酌部分列舉如下：

(1)能配合新貨運園區貨運成長量之經營，及達成進駐後擬經營項目發展策略，及其營業額、成長目標及達成目標作法。

(2)能配合園區 SI (Sytem Intergaration, 系統整合)整體規劃、建置程度與實施方式。

(3)能確保貨物流串接機場資訊平臺系統。

(4)能提出新貨物園區發展有關之創新營運模式；如與「生態」議題有關之整體規劃、設計與創新商貿營運模式。

2、擬定招商申請須知

(1)依新貨運園區業務發展特性，提供有關事務之諮詢、與 SI (Sytem Intergaration, 系統整合) 有關之建置工項規格、資安、資訊平臺等相關建置之建議，並協助辦理招商過程中符合促進民間參與公共建設法及其他相關法律法令規定辦理。

(2)新貨運園區屬大型開發，將提供業者中央或地方「投資抵減」或「稅賦」減免或優惠辦法；相關優惠及抵減辦法應列入招商申請須知內供申請廠商參酌。

3、辦理招商活動

為廣宣新貨運園區整體發展及有利於招選商，應在公開徵選前舉辦北、中、南招商說明會，除廣宣新貨運園區對航空運輸利害關係人有管道了解及配合未來園區新做法、新規範、新制度外，亦可對外發布新貨

運園區對啟動臺灣航空運輸永續發的重要性，此舉將有機會吸引更多具優質及潛力廠商參加進駐園區提案評選活動。

4、進行選商作業

邀集與新貨運園區發展各業別有關之產官學代表組成甄審委員會，評定出最優廠商，並為求選商嚴謹，建議將曾經參與新貨運園區各項規劃及研究之單位組成選商任務的智庫，提供甄審委員會相關問題諮詢。

(四)人力佈局規劃建議

1、成立任務型編組顧問團隊

基於新貨運園區的期程規劃到 2030 年將近有 10 年的準備期，在這段期間內各種研究分析及專案即將陸續啟動，為讓各專案能夠有效鏈結、整合已發揮綜效，建議增加桃園機場公司工作人員編制外，或評估成立由各領域專家、研究單位或協會所組成之任務型的核心顧問團，跨時期全程參與新貨運園區各項研究、規劃與建置任務，顧問團成員需具有與航空及園區相關領域之專業人士，得於推進園區建置大小工項時，能就其專業隨時參與會議提供諮詢服務，避免各工項專案啟動時，因負責執行單位介入時期不同產生認知斷層而無法彰顯各工項專案所應產出成果。

2、新貨運園區物流營運管理人才培訓規劃

全新貨運園區伴隨著也將具有創新智慧商業營運模式的業者進駐，基於新貨運園區已有別於過去機場園區經營與管理方式，新貨物運園區在高度科技應用、高效率(能)集中作業及高強度人車貨管制下，不論是園區進駐業者或是管理單位除需大量人才加入外，也需要與時俱進的專業知識來提升與加值新貨物園區有關之利害關係人，從經營及管理園區的角度，建議如下：

(1)管理面

建議未來園區管理單位為提升專業服務能量，可規劃業務拓展有關人員進行在職專業教育訓練。尤其園區在多元業務範疇管理下，經營觸角已擴及冷鏈管理、關務規劃、醫藥運銷、物流整合、跨境電商等多項業務，在上述業務課題發展下，建議可依業務別分層分級派員參加外部團體舉辦各業態專業課程、國際物流認證、海外參訪見學行程等，目的性培育適才適用並符合新貨物園區整體短中長期發展所需人才，並持續維持人才之高專業度。

(2)經營面

園區內的業者，在肩負高成長貨運量的同時，專業度、方法論、創新性顯得重要，雖然機場貨物經營多屬特許行業，專業素養由業者自行衡量員工職能的規劃需要，但園區管理單位亦可規劃協助業者經營貨物量成長之方法及管道，以求共好共榮。因此管理單位在規劃內部員工在職教育訓練或海外見學行程的同時，可評估釋出學習名額與區內業者，使其能持續性保持高度專業水準及與時俱進的知識，以整體提升新貨運園區服務能量。

(3)制度面

由於商業活動多元且商模變種變形及物流與供應鏈愈短愈好情況下，新貨運園區永續發展議題，從長期看人才是驅動各項工作指標之鑰，因應此需求，建立人才培育機制以順應極度數位化與科技世代，讓人才在職場滾動中與退場下保有源源不絕不斷層人才庫，因此建議可評估成立「空運學院」可行性，實務且前瞻培育與新貨運園區有關課題結合認證外，亦可透過學院發布與桃園機場各項產業政策及園區服務有關訊息。

(五)外部資源連結建議

1、與桃園市政府政策結合

可與桃園市政府產業發展政策結合，互相合作以爭取更多中央及地方資源及支持。桃園市為國際 ICLEI 生態物流社群主席城市，也是臺灣物流聯盟發起人，有諸多與物流相關資源與政策。故，新貨運園區在後續細部規劃與相關配套措施上，可參考生態物流與物流聯盟發展重點，進行盤點跟桃園機場發展有關之議題，尤其將生態物流元素納入，如此不僅有機會與桃園市政府合作，亦可鏈結國際 ICLEI 在台灣推動生態物流發展指標，在 2020 年生態物流執行成果報告內，亦規劃了在航空城內擬設置共享倉儲之公共型倉儲供業者使用，未來共享倉儲從生態物流發展角度，機場園區可將此區域作為機場無水港腹地延伸，供業者使用以解決物流用地長期匱乏的窘境。故，共享倉儲之共倉共配場域若一併納入園區周邊其他功能之設施，將有機會成為生態物流之示範基地，為新貨運園區加值。

況且，桃園市政府在整個桃園產業發展擘劃下，不論是航空城、沙崙綠倉儲園區、青埔綠能物流聚落、中華郵政 A7 智慧物流園區均有計畫性發展議題，尤其鄰近沙崙區域桃園市政府提供約 11 公頃供農委會「農業國際物流冷鏈園區」進駐使用，這些市政政策也牽動著桃園機場發展，因此與桃園市政策結合有助於更多商貿模式與貨運量成長的契機。

2、拓展國際聯盟

提供完整海空聯運整合性服務，藉以提升轉口貨運總量，故可進一步探討向周邊國家招商或是友好國家進行國際機場結盟，讓臺灣地理優勢、綿密國際航線網絡，可作為與臺灣結盟國家在國際市場佈局時機場腹地的延伸，當然持續拓展不同航權，突破地緣政治限制，也是必要性的努力方向，以落實將桃園機場打造成為轉運樞紐的目標。因此在此過程中，不論是新貨運園區或是第二自由貿易港區的啟動或是規劃，過去不合時宜的做法應屏除，加強的是透過高度科技化技術導入及應用使區內作業安全、高效、快速的流程作爲招商基礎。

第八章 結論與建議

一、結論

依據「綱要計畫二版」及「實施計畫修正版」之規劃，擬於桃園機場北跑道及第三跑道間建置新貨運園區，本研究計畫係探討有關新貨運園區物流作業流程及功能配置之最適方案，同時亦依據研究結果，思考未來新貨運園區與第二自由貿易港區、遠雄自由貿易港區之間合作分工之可行作業規劃。

為達到上述研究目標，本研究團隊蒐集相關資料、訪談專家及利害關係人、實地訪查相關作業、並與桃園機場團隊進行工作會議討論。透過各項資料的蒐集，從全球航空貨運的發展趨勢及標竿國際機場航空貨物集散站的作為分析桃園機場新貨運園區應當如何因應未來變化；充分了解桃園機場航空貨運業務的現況，才能針對創新或優化或改善做最適規劃。

根據 2010 年至 2020 年桃園機場之營運資料，觀察到桃園機場航空貨運業務持續成長，在 ACI 航空貨物量全球排名持續前進，2020 年位居全球第 7 名。雖然總貨運量平穩成長，但是各項貨類卻各有變化：一般進出口貨物占總貨運量比從 2010 年的 41.1%下降為 36.6%，轉口進出倉業務從 41.8%成長為 45%，機下直轉減少 3.3%、快遞專區進出口增加 4.7%。桃園機場貨運量成長主要因素係本國航空公司經營轉口業務有成，以及臺灣跨境電子商務大幅度成長所致。

桃園機場目前有 4 家航空貨物集散站， 各家業務各有千秋：華儲公司占桃園機場總貨運量從 2010 年的 34.8%增加至 39.8%，榮儲公司從 29.1%略微減少至 28.3%，遠雄公司從 13.9%小幅成長至 15.5%，永儲公司則從 9.9%下降至 7.1%。除了永儲公司是貨運量及占比率均下降外，榮儲公司貨運量成長但是占比率下降，貨運量成長率較總貨運量成長率低，華儲公司及遠雄公司的貨物量及占比率均成長。4 家航空貨物集散站的各項貨類也各有所長：華儲公司以轉口進出倉為主要業務且成長迅速，榮儲公司同樣以轉口進出倉為業務主力、一般進口業務次之，成長幅度不大；遠雄公司以出口貨為主要業務、快遞專區進口貨已經超過一般進口貨物，永儲則是一般出口貨物一枝獨秀。

了解並掌握桃園機場及各航空貨物集散站航空貨運業務的變化，對於規劃新貨運園區的功能配置及面積推估，以及未來新貨運園區招商的審核，都可以有比較務實而且客觀的考量。

至於標竿國際機場航空貨運相關的資料，本研究以同為亞洲地區、位於東北亞或東南亞重要地理位置、且目前正在進行擴建、優化之香港國際機場、韓國仁川國際機場、日本成田國際機場及新加坡樟宜國際機場為標的，參考其作為，思考如何從成功經驗中檢討自己從而採取創新、提升、降低及消去等行動塑造最適發展的價值：

(一)土地資源運用

香港與新加坡兩機場航空貨物集散站單位面積效能比皆超過 10 萬噸/公頃，表示其航空貨物集散站之土地面積均充分應用並運用科技管理及自動化設施。

從標竿國際機場設備設施內容看到貨運園區對於近年來快速成長的國際快遞及冷鏈貨物均設置專倉處理，提供差異化服務。

學習：利用航空貨物集散站立體化及自動化設備增加貨物處理效能，在建築容積及航高限制下增加樓地板使用面積，並且預留未來發展空間因應市場變化快速增加競爭優勢；雖然建造及設備投資成本增加，但對下一個 20 年長遠發展有充分空間運用，值得桃園機場新貨運園區航空貨物集散站設計參考。

(二)冷鏈發展規劃

香港國際機場運載疫苗及藥品主要有 2 種設備，其一為具備溫控功能之貨櫃，其二搭配備有即時溫度追蹤及全球衛星定位系統的冷凍拖車當作行動溫控儲存設施，保證貨物維持在所需溫度，確保疫苗冷鏈完全不斷鏈。

新加坡樟宜國際機場與 SATS 及 DNATA 取得 CEIV Pharma 認證，以樟宜國際機場為航空貨運樞紐將藥品整合分銷到亞太地區。

學習：從 COVID-19 疫情變化可預見未來冷凍藥品市場成長可能性以及藥品空運需求。臺灣農產品豐富多產及多樣化是國家經濟發展利器，需要投入相當資源，以前瞻、積極、企圖心規劃適合的物流作業配合，並與相關產業發展同步、提供滿足速度與時間的服務。

(三)資訊科技應用

新加坡樟宜機場自行研發系統並與投資合作夥伴進行資訊串接，並且使用高科技自動化設備，配置與作業目標都為了提供有關冷鏈、電子商務及快遞航空貨物順暢及高效率之運輸作業。

學習：桃園機場貨運量資料顯示快遞貨物進口量快速成長，預估未來冷凍藥品、農產品、冷鏈貨物亦可能創造新的需求。從前瞻角度探討未來市場發展，滿足時間及速度需求的作業模式與目前作業模式一定極為不同。如何規劃「最適」作業流程、採用「最適」自動化設備、開發「最適」資訊系統，都必須從現在開始從長計議。

(四)服務指標設計

香港國際機場的航空貨運服務標準，係透過建立服務標準達到作業管控目的。透過關鍵指標及獎勵制度，車輛可在一定時間內在碼頭完成交貨或提領後快速離去，減少停留的時間；作業人員可以迅速將貨物移動至指定地點，人力及物力可充分運用；除了滿足顧客對速度及時間的需求，更可以提升整體服務效率。

學習：未來新貨運園區將納入與航空貨運相關功能，園區內進出人車貨都會比現在航空貨物集散站更多。除了消極的「限制」方式管理，積極面可以用服務指標鼓勵工作人員以正向作為達到目的。

分析探討未來發展趨勢、標竿國際機場作為、使用者(利害關係人)對現行作業之困難及未來期許、航空貨物集散站營運及作業現況，整理新貨運園區的需求有四：

表 8-1 需求面項統整表

面向	需求
作業面積	1、目標年貨運量達 402.6 萬噸，航空貨物集散站必須擁有更寬裕的作業空間進行物流、通關及安檢作業。 2、新貨運園區內應規劃納入其他輔助功能設施以提高服務品質、加速貨物處理。 3、新貨運園區期間人車活動道路、公共設施空間均應考量並作適當分配。
安全管控	1、航空貨物集散站之航空保安計畫。 2、海關監管檢查及執行查禁走私。 3、ICAO 貨物保安政策規定。
資訊管理	1、航空貨運服務資訊整合。 2、園區管理及安全控管資訊。
作業流程	1、優化快遞作業。 2、優化機邊驗放/冷鏈作業。 3、降低混盤櫃作業。 4、分提單併貨所進行之理貨貼標作業。

資料來源：本研究整理

充分了解需求後，利用盤點資源可以確定所需要的資源有多少；盤點資源的目的在於資源如何分配，通常當資源有限時會將資源分配給產生最大效益的那一方，因此必須先了解究竟需要哪些資源、擁有的資源、需要補充、整合或替代的資源、以及如何充分利用資源。就本研究相關資源分為與本案相關法規盤點、土地資源盤點、及交通資源盤點。

繼探討貨物集散站之營運及管理現況後，整理未來優化作業需要增加或改善之需求，歸納為作業面積需求、安全控管需求、資訊管理需求及物流作業需求 4 個面向，盤點可利用之資源，提出新貨運園區規劃重點，整理如下：

(一)功能面積分配最適化

以目標年各航空貨物集散站貨運量為基準，參考 IATA 建議之 10 萬噸/公頃數據，推估各航空貨物集散站所需面積。並依需求新增園區功能設施部分及人車道路、公共設施部分。

(二)航空保安控管合理化

以管制強度分區域設置安全控管，集中人力支援新貨運園區安全警戒。導入現代化科技產品使能順利且有效率的執行貨物安檢。

(三)資訊系統整合平臺化

評估建置航空貨運服務整合資訊平臺，解決航空貨運資訊整合問題，達到貨物處理現況即時同步資訊透通之效益。並採用 APP 或其他應用軟體串聯園區管理整合資訊平臺，提供月臺管控及人車進入資訊，完善管理功能。

(四)物流作業流程最佳化

利用提升、創造、減少及消除4個策略工具評估專倉設置可行性，初步結論推行單一盤櫃/單一航空公司進單一倉儲，加強碼頭管理和建立相關配套措施，規劃通關放行後安檢作業。

建置新貨運園區目的是為了發展航空貨運業務及滿足貨運量日益成長的作業需求，擬由資源分配角度探索未來新貨運園區安全管制與物流作業相關議題並提出建議方案，再據以探討相應功能配置，期望桃園機場新貨運園區是服務差異化、管理智慧化、資源最佳化、效益最大化的精實貨運園區。

有關安全管制與物流作業流程部分，本研究分別從園區門哨管制、車輛管制規劃、貨物進出倉管制、貨物安檢查驗通關模式、貨物空側作業流程及新貨運園區智慧管理平臺6個部分詳細分析探討並提出建議方案：

(一)園區門哨管制：

建議以「人車貨全面控管」為基礎，執行「分區分層管制」，採行方案1：新貨運園區設置進出口管制門哨，航空貨物集散站門哨由業者自主管理，停機坪區域為機場管制區並由航警進行安全維護。同時臨空側區域為減少航空警察執勤人力負擔，建議運用高度科技化控管及電子圍籬替代實體圍籬，達到保安控管之數位化與自動化。

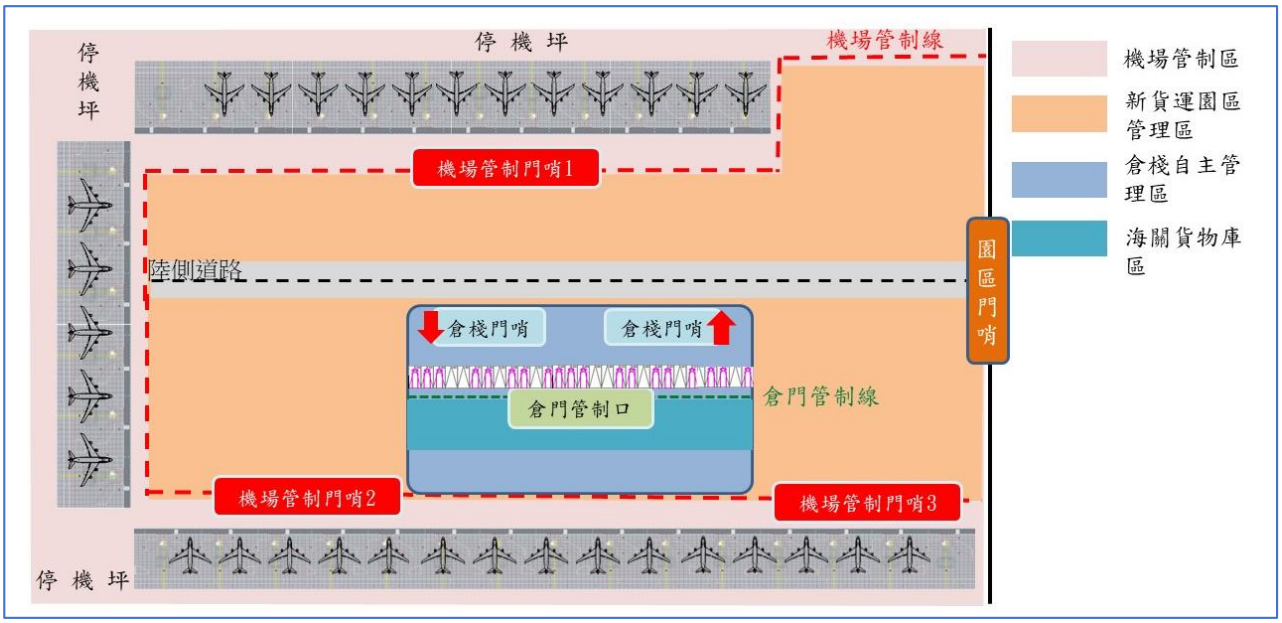


圖 8-1 方案 1--門哨保全進行人車貨管制示意圖
資料來源:本研究整理

(二)車輛管制規劃

為單純化新貨運園區內車輛種類，降低車流，除已登載入管理系統之工作人員及接受航空貨物集散站收送貨指示車輛可獲准進入園區及指定航空貨物集散站，其他車輛皆停放於園區外停車場。

(三)貨物進出倉管制

規劃智慧化碼頭管理，進出口作業由航空貨物集散站安排通知貨車進站卸貨提貨。

為因應日趨嚴格之國際安檢要求及現況作業產生的問題，建議將出口查驗安檢作業流程調整為先完成通關作業，待海關通知貨物放行後，才執行安檢作業。

(四)貨物安檢查驗通關模式

建議新貨運園區未來以分散作業(方案一)為作業規劃模式；貨物物流作業分散在各航空貨物集散站執行，搭配園區門哨管制方案 1 及智慧管理平臺控管貨物，利用園區內部交通接駁運具降低查檢人員反應時間。

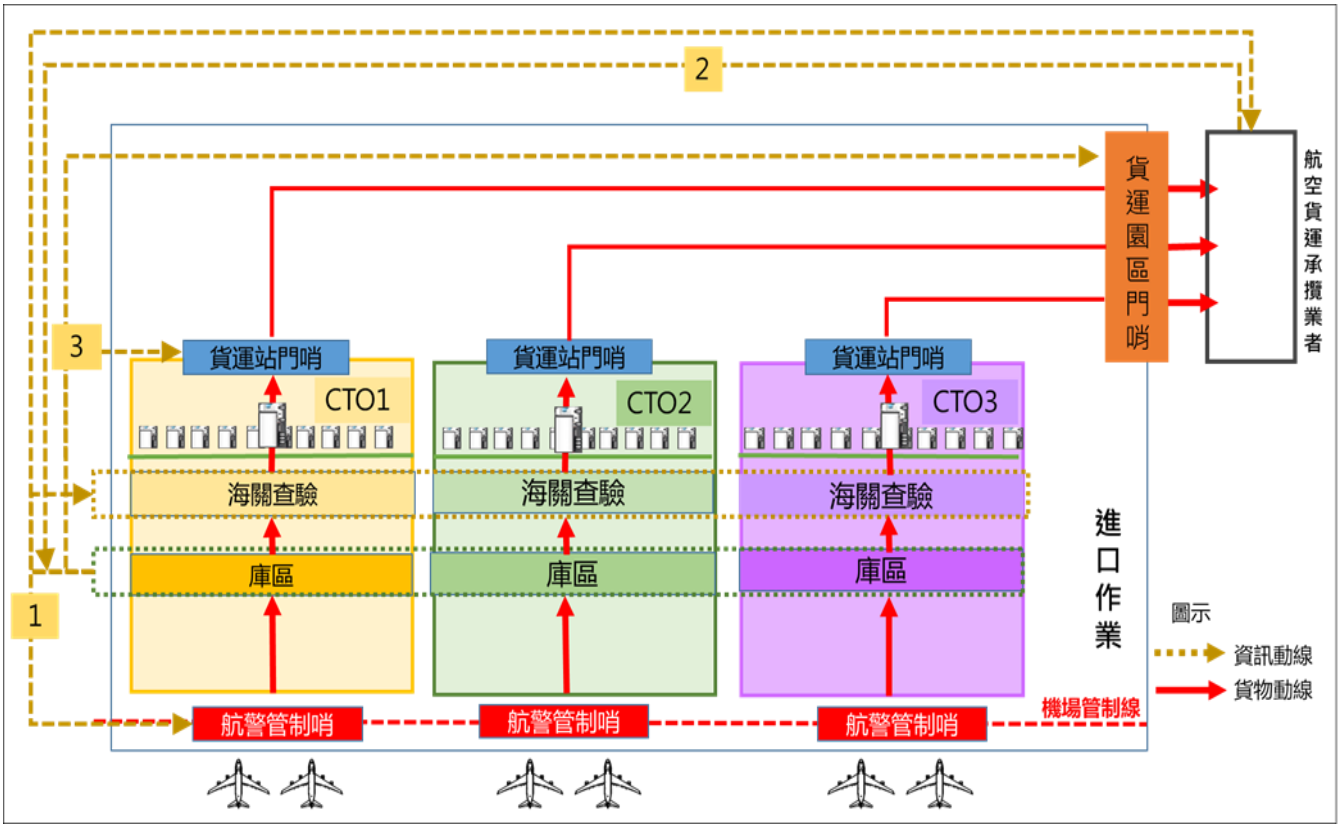


圖 8-2 分散作業進口流程示意圖

資料來源:本研究整理

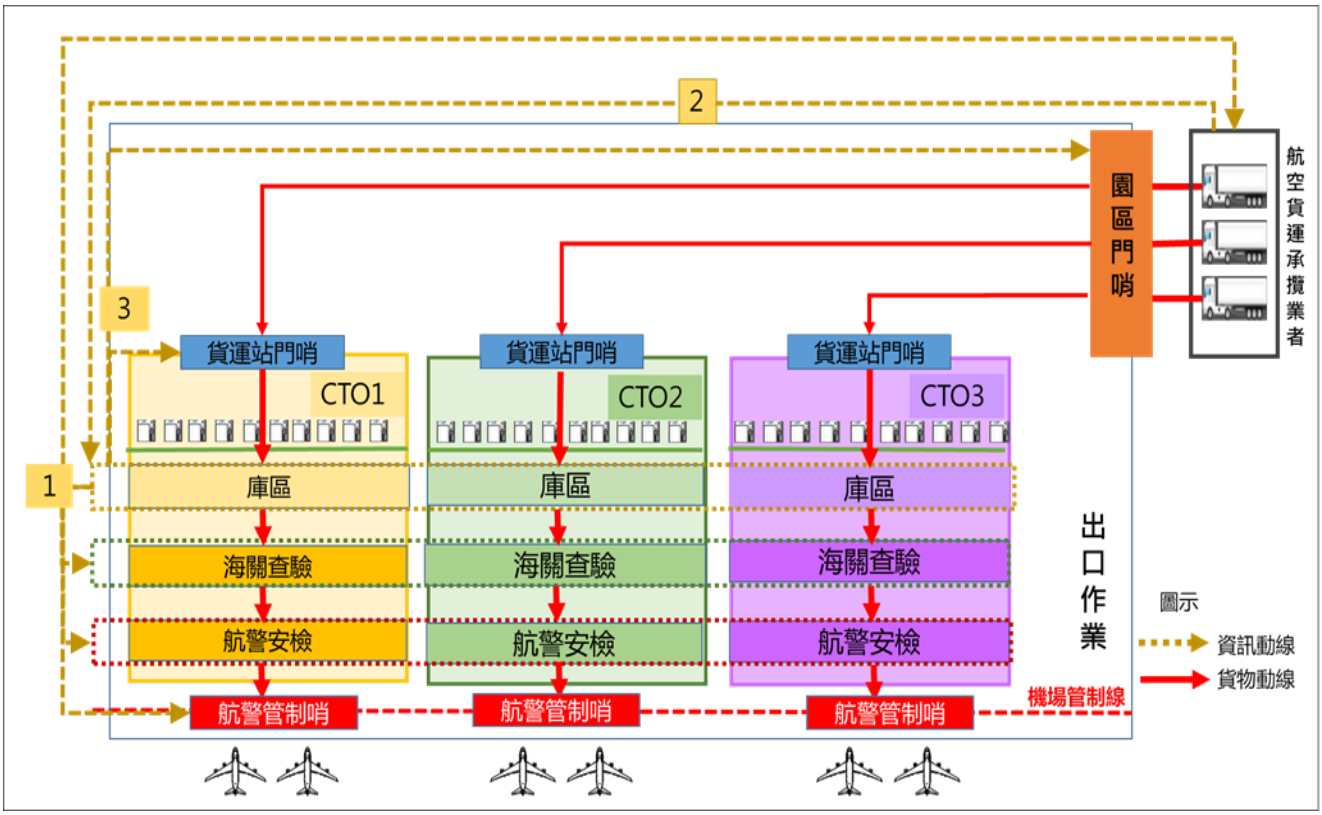


圖 8-3 分散作業出口流程示意圖

資料來源:本研究整理

(五)貨物空側作業流程

以主提單申報進口貨物，讓起運站作業人員可依目的地機場之卸貨地(航空貨物集散站)進行築盤作業，分階段推行單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲作業模式。

(六)新貨運園區智慧管理平臺

建議評估建置航空貨物資訊整合平臺整合物流作業資訊，並讓重要關係人掌握應有貨物資訊。建置新貨運園區智慧管理平臺與資訊整合平臺介接，搭配科技管理，發揮智慧功能。

至於新貨運園區空間配置規劃部分，由於新貨運園區位於2條跑道之間，必須先確認跑道與滑行道間格距離，方能確定新貨運園區規劃面積範圍。新貨運園區內提供各項與航空貨物運輸及園區營運相關功能，為使各項功能配置能夠達到預期效益，依其攸關性可區分為三類：主要功能、次要功能及輔助功能。

有關園區空間配置規劃擬分為空側及陸側兩部分探討，先確認空側規劃可以符合空側規劃重點及空間配置原則後，參考標竿國際機場貨運園區之配置規劃，並回應本研究第四章所提新貨運園區之作業面積需求、安全控管需求、資訊管理需求及物流作業需求等改善意見，研擬新貨運園區未來功能配置。

(一)空側空間配置規劃建議：

在符合面積最大化需求下，並依據 110 年 6 月「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施建設計畫」工作會議結論確認北跑道及第三跑道與滑行道距離均為 200m，扣除滑行道與障礙物間安全間隔距離，方為空側規劃範圍。

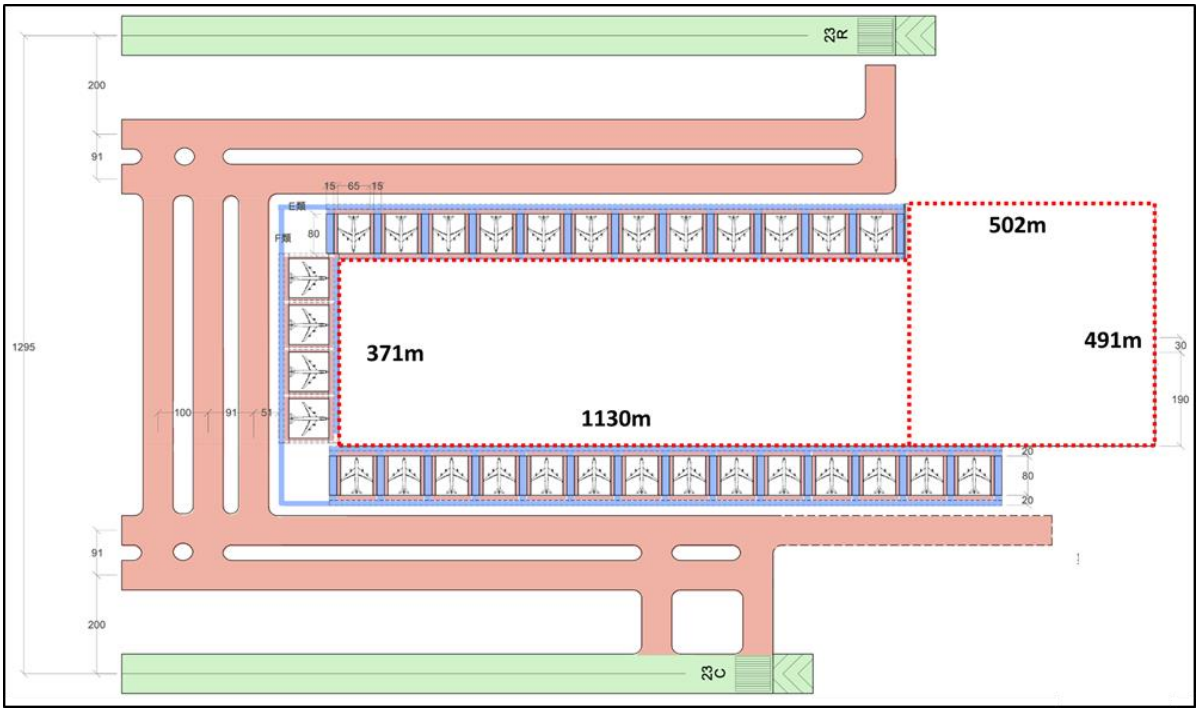


圖 8-40 北跑道與滑行道距離 200m、第三跑道與滑行道距 200m 方案圖
資料來源:本研究整理

(二)陸側功能配置規劃建議：方案二(南北設計)

航空貨運進出口主要場地為航空貨物集散站，提供貨物點收儲放、通關、安檢、提領等作業，其重要性不言而喻。於功能配置建議方案二中各主要功能如：貨物集散站、整合型快遞、航郵中心均能配置在臨空側，陸側作業面積足敷使用，其建築物縱深與位處精華地段及道路系統設計之需求亦可滿足。

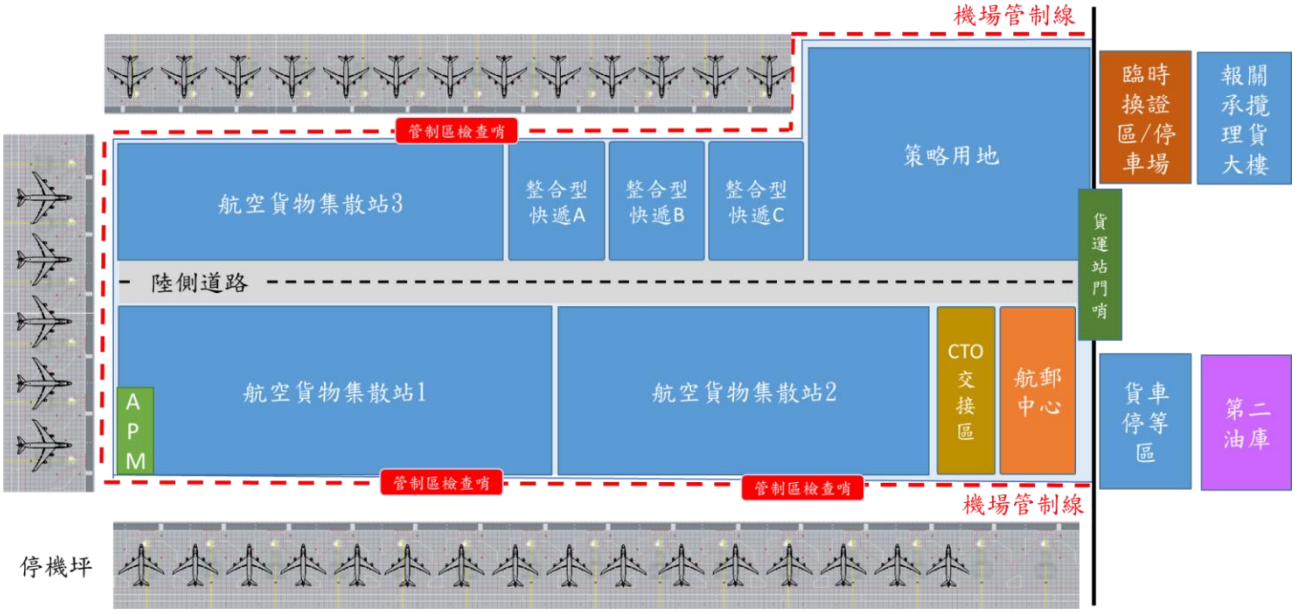


圖 8-5 功能配置規劃建議方案二示意圖
資料來源:本研究整理

(三)陸側道路系統規劃建議：方案 1(平面道路設迴旋圓環)

立體車道固然更為便捷有效率，但是由於未來園區建置時採取何種方式招商尚未確定，如果由各功能承接業者自行規劃建置建築物，要統一立體車道之高度勢必有困難；且考慮興建可行駛貨櫃車之立體車道其地基、迴轉及承載重量勢必墊高建置成本，是否合宜應審慎評估。

至於新貨運園區的面積配置，依據 NAS 之 2018 年研究：航空貨運建築吞吐率是定義貨運設施能力的標準，IATA 建議一般自動化作業之航空貨物集散站貨物處理量約每年 10 噸/公頃，表示土地在良好設施下得到充分運用。參考「綱要計畫二版」目標年樂觀情境之貨運量為 402.6 萬噸，經過驗算此一目標具有相當可行性，以之估算未來土地面積需求(不含報關承攬理貨大樓及貨車停等區)約 60.47 公頃。

本研究亦探討新貨運園區是否可有不同配置設計及其各功能面積之影響。最後建議以北跑道及第三跑道與滑行道距離均為 200m、配合南北上下(航空貨物集散站皆在精華地段)設計估算無設置機放/冷鏈與快遞專倉及含機放/冷鏈與快遞之航空貨物集散站面積方案(如表 8-2 與圖 8-6 至 8-7)，此方案單就貨物集散站面積估算，無設置機放/冷鏈與快遞專倉面積約 38.85 公頃，若含冷鏈或快遞專倉面積則為 34.1 公頃。

表 8-2 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計空間配置

功能 \ 設計別	南北設計(無專倉)			南北設計(含專倉)		
設施	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)	縱深 (m)	面寬 (m)	面積 (公頃)
CTO1	190	821	15.60	190	705	13.40
CTO2	190	565	10.74	190	431	8.19
CTO3	151	830	12.53	151	830	12.53
整合型快遞 1	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 2	151	100	1.51	151	100	1.51
整合型快遞 3	151	100	1.51	151	100	1.51
快遞專倉	-	-	-	190	200	3.80
機邊驗放/冷鏈專倉	-	-	-	190	50	0.95
航郵中心	190	100	1.90	190	100	1.90
CTO 交接區	190	100	1.90	190	100	1.90
APM	190	46	0.87	190	46	0.87
道路用地	30	1632	4.90	30	1632	4.90
策略用地	271	502	13.60	271	502	13.60
小計			66.57			66.57

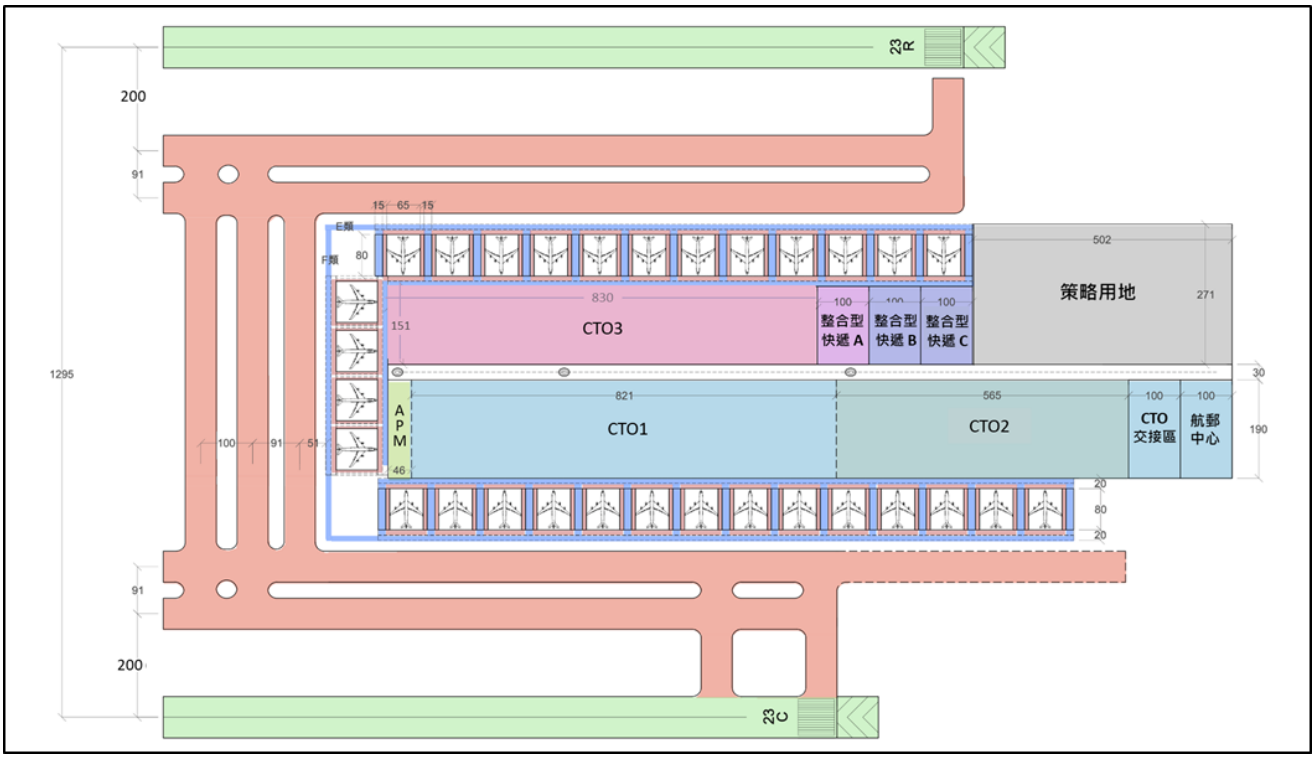


圖 8-6 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計圖

資料來源:本研究整理

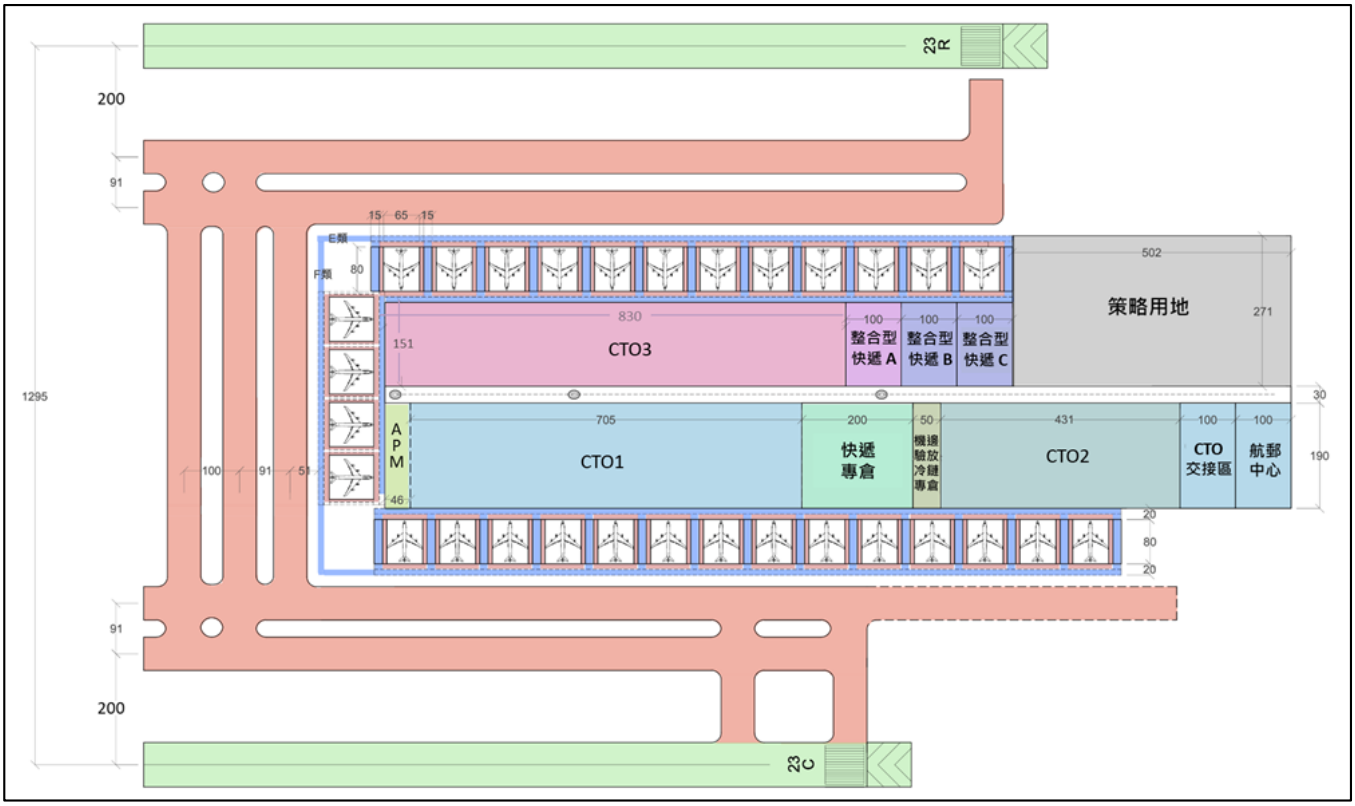


圖 8-7 北跑道及第三跑道與滑行道間隔距離各 200m 之南北設計(含專倉)

資料來源:本研究整理

茲將第四章訪談專家、利害關係人及說明會交流內容彙整之新貨運園區營運需求與前述規劃方案對照，整理如表 8-3：

表 8-3 規劃重點需求及規劃方案對應表

圖型意義：○已建議參考規劃、△待後續研議、◇建議替代方案

需求類別	議題項目	需求、建議及問題	回應方案	議題解決程度	對應頁碼
一、功能配置與作業面積	快遞與機邊驗放/冷鏈專倉設置	1.說明專倉設置後營運方式。 2.機邊驗放/冷鏈專倉貨物種類、通關方式規劃。 3.快遞專區貨物處理、通關之方式與檢查單位規劃。	第四章三、規劃重點(四)物流作業流程最佳化：評估機邊驗放/冷鏈與快遞貨物設置專倉之可行性。 第六章二、陸側空間配置建議(2)建議新增功能：分析建置與否方向。 惟設置專倉牽涉極廣尚未有定論，故將此議題納入後續規劃。	△ (僅提供思考方向，尚未定案)	P.91-92 P.150-152 P.228
	整合型快遞	4.評估將整合型快遞專區納入新貨運園區之可行性。	第六章二、陸側空間配置建議(2)建議新增功能： 建議納入並研議是否增加更多整合型快遞業者進駐。	○	P.150
	停車場規劃	5.建議依園區車流量設計道路。	第五章二、車管制規劃與第六章二、陸側空間配置建議(二)道路系統規劃中皆建議進行車種、車流及碼頭作業時效等統計分析研究俾利後續規劃。	△ (建議後續深入評估分析)	P.111 P.181 P.228

需求類別	議題項目	需求、建議及問題	回應方案	議題解決程度	對應頁碼
	報關承攬理貨大樓規劃	6.說明功能與作業流程。	第四章三、規劃重點(四)物流作業流程最佳化：主要提供業者集併貨與理貨貼標作業，為各關鍵流程之配套措施。 **作業流程規劃**：第五章三、貨物進出倉管制。 **功能規劃**：第六章二、陸側空間配置建議。	○	P.93-94 P.112-114 P153
二、安全控管	管制區域範圍界定	1.規劃管制區域範圍及權責。	第四章三、規劃重點(二)航空保安控管合理化、第五章一、園區門哨管制： (一)分區分層管制與建立門哨制度 (二)人車貨全面管理 (三)門哨安全控管方案 建議由園區門哨初步控管人車、航空貨物集散站自主管理人車貨進出、臨空側建置機場管制哨把關。 又由於安全控管涉及法律及作業規範，建議規劃後續研究。	○	P.89--90 P.98-100 P.103-110 P.228
	建立門哨管制	2.建議機場管制線以實體隔離，並建置門哨管制出入。		△ (建議評估電子圍籬可能性)	
		3.若全區劃入機場管制區門哨設置須注意： (1)人員管理、貨物與車輛X光機安檢。 (2)須留意檢查時間、管制哨容量與航警人力配置。 4.建議規劃分層區域管制。 5.建議利用科技管理。		○	

需求類別	議題項目	需求、建議及問題	回應方案	議題解決程度	對應頁碼
三、資訊管理	新貨運園區智慧管理平臺	建議建置物流作業公用資訊整合平臺，使重要關係人皆可利用單一窗口查詢貨況。	第四章一、營運需求評估(三)資訊管理需求、第五章六、新貨運園區智慧管理平台：初步規劃「航空貨物資訊整合平臺」、「園區智慧管理平臺」、管理中心與資訊安全，建議後續研究平臺需求確認、科技運用及資源整合。	○	P.71-72 P.127-132 P.228
四、物流作業	通關安檢作業模式	1.建議實行集中安檢提高貨物控管及加速檢驗，但須考量各項通關作業流程與情境，並規劃輔助科技與資訊軟體等。	第四章三、規劃重點(二)航空保安合理化、第五章四、貨物安檢查驗通關模式： 集中作業雖符合查驗人力及時調度需求，然尚待解決問題眾多，故初步建議採分散作業並規劃配套措施模式。	○	P.89-90 P.116-125
		2.建議參考香港機場於場外安檢做法。	第五章三、貨物進出倉管制： 依民航法 47-3 條規定貨物上機前需經航空警察安檢，故初步規劃於各航空貨物集散站進行，並搭配科技資訊整合管理及通關放行後安檢作業，提升作業效率。	◇ （以智慧科技管理代替場外安檢提升作業效率）	P.112-115
		3.由第三方替代航警行使貨物安檢之作法，由於內政部目前無法認可，建議不納入規劃方案中。	第五章三、貨物進出倉管制 四、貨物安檢查驗通關模式六、新貨運園區智慧管理平臺：配合民航法規定，暫不規劃第三方執行貨物安檢，並搭配相關資訊科技管理配套與推行通關放行後安檢作業，降低安檢查驗壓力。	○	P.112-132

需求類別	議題項目	需求、建議及問題	回應方案	議題解決程度	對應頁碼
	貨物進出倉管制議題	4.可先確立園區保安制度及權責單位，再建立貨物控管模式及功能配置。	第五章作業流程規劃：以「人車貨全面管理」與「分層分區管制」為基礎，提出門哨管控建議方案，與分散作業方案，再依此提出物流作業重點規劃建議與各功能配置。	○	P.99-111 P.116-125
		5.建議參考新加坡與香港主號先於航空貨物集散站通關、分號則在貨代倉庫通關之作業模式。	第五章作業流程規劃五、貨物空側作業流程：進口貨物作業流程建議推行「單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲」。但貨物通關作業，由於涉及報關承攬業者、海關查驗與通關法規調整等細節甚深，尚須進一步研究。	△ (涉及法規調整需再研議)	P.125-127
		6.建議參考非自由港之日本倉儲、航空貨物集散站業者的運作方式。	第三章三、日本成田國際機場：依目前所得之研究資料，主要借鏡日本成田國際機場功能建設部分，細部作業流程，尚待進一步研究探討。	○	P.55-58
	貨物空側作業流程議題	7.建議朝 one airline one terminal 規劃以降低混盤貨物。若維持現況且規劃專倉，應評估空間與動線規劃	第四章三、規劃重點(四)物流作業流程最佳化、第五章五、貨物空側作業流程：提出「單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲」作業流程降低混盤情況，建議採二階段執行及規劃配套措施逐步實施，降低產業衝擊。	○	P.74 P.92 P.125-127

資料來源：本研究整理

(三)其他相關議題探討

桃園機場與第二自由貿易港區、遠雄自貿港區的功能及作用互相輔助、互相配合，因此在討論新貨運園區之相關規劃時，亦必須顧及第二自由貿易港區、遠雄自由貿易港區與新貨運園區間營運作業之規劃。

表 8-4 其他相關議題綜整表

重要議題	子議題	內容摘要
第二自由貿易港區相關議題	合作分工	(1)第二自由貿易港區支援新貨運園區功能延伸。 (2)支援新貨運園區區貨物儲存與集散功能。 (3)支援報關承攬業務輔助功能。 (4)支援新貨運園區其他功能。
	貨物運作模式	因第二自由貿易港區屬「境內關外」，貨物由國外進儲此區，或由此區輸往國外，僅須向海關通報並經海關電子回復已完成檔案記錄後作業即可。其運作模式可分為下列 3 類： (1)進口配銷發貨中心運籌模式。 (2)多國籍合併貨物作業運籌模式。 (3)全球調撥作業運籌模式。
	貨物動線及管制哨口	第二自由貿易港區與新貨運園區間相隔南崁溪，故建議興建跨越橋連接二區。重點如下： (1)跨越橋建議規劃：建議規劃足夠道路容量。 (2)港區航空貨物集散站規劃：規劃於第二自由貿易港區靠近北邊跨越橋區域，以提供港區入駐廠商進出口作業及通關作業。 (3)檢查哨規劃：第二自由貿易港區北方檢查哨與港區貨棧整合，執行人車貨進出新貨運園區查核放行，南邊管制門哨則執行人車貨進出課稅區查核放行。

重要議題	子議題	內容摘要
桃園航空貨運園區重要議題	貨物作業流程分析與建議	未來新貨運園區設置完成後，未來遠雄航空貨物集散站聯絡新貨運園區之作業動線建議如下： (1)出口貨物 遠雄航空貨物集散站貨物打盤裝櫃完成，由地勤人員拖運盤(櫃)經過機坪聯絡道於空橋管制哨由遠雄保安人員與航警進行檢查，完成後將盤(櫃)拖運至機場交接區，交由地勤人員接受貨物完成點交。 (2)進口貨物 航空貨物拖運進入遠雄航空貨物集散站，遠雄公司作業人員於機場交接區與地勤人員點交盤(櫃)貨物，完成後拖運盤(櫃)經機坪聯絡道通過管制點後，進入航空貨物集散站拆理貨物。
	雙軌併行管制模式	未來新貨運園區將採全新封閉式管制，運用科技及資訊整合化等管理應用。但遠雄航空貨物集散站未納入新貨運園區管理範圍，故貨物進出遠雄航空貨物集散站仍依照現行法規維持自主管理模式，由此，未來將產生新貨運園區管理制度與遠雄航空貨物集散站自主管理制度，雙軌並行管理模式。
其他支援設施相關議題	第二油庫位置及加油站設置建議	(1)第二油庫位置 未來擬規劃於新貨運園區右下方，緊鄰台四線道路約五公頃用地處，故新貨運園區規劃建築物配置時，必須考量油槽周邊土地運用功能及規避地下管線的安全性。 (2)加油站設置 規劃第二油庫同時一併納入原台四線公路中油加油站，並自既有油庫區續鋪地下管線至

重要議題	子議題	內容摘要
		前圖第二油庫位置，保留原加油站儲油設施及增設加油站流量式加油機，主要作為空側勤務車輛加油站，並支援航空用油油罐車、駐區消防隊車輛及與航務相關燃油系統的機動車輛或動力機械加注油料。
	鄰近功能設施設計建議	未來在第二油庫附近將有第二自由貿易港區專屬跨越橋、加油站 、港區貨棧以及鄰近設施如管制哨、檢查哨、貨車停等區。應考量多種設施可能連動的車流量，迴轉空間、停等空間等動線考量及導入科技交通管理技術。並預留安全空間並同時強化油槽安全設計與安全管制，尤須妥善設計安全防災設施與機制。

資料來源：本研究整理

二、建議

本研究案主要目的在提出桃園機場新貨運園區有關物流作業流程及功能規劃配置，經過詳細釐清問題、評估需求、盤點資源、分析規劃重點及提出可行方案後，本節擬就後續必須更深入探討、預先進行溝通協調、及提前佈署部分提出建議。

整理本次研究需求可以歸納為 4 個面向：作業面積、安全控管、資訊管理及作業流程，規劃重點為功能面積分配最適化、航空保安控管合理化、資訊系統整合平臺化及物流作業流程最佳化。提出相關規劃內容綜整如表 8-5：

表 8-5 本計畫相關規劃重點與內容綜整表

規劃重點	規劃內容
功能面積分配最適化	(1)空側空間配置：停機坪 30 席。 (2)陸側空間配置：總面積 66.57 公頃，主要功能均配置於新貨運園區內，次要功能至於新貨運園區外鄰近地區。 (3)道路系統規劃：雙向各 3 車道，各航空貨物集散站入口前設置迴旋圓環供車輛迴轉進入航空貨物集散站。
航空保安控管合理化	以人車貨全面控管為基礎，執行分區分層管制，並佐以高科技設備及資訊管理系統協助。
資訊系統整合平臺化	(1)建置航空貨物資訊整合平臺，整合物流作業資訊，提供便捷友善及有效之資訊服務。 (2)建置新貨運園區智慧管理平臺，搭配科技產品，發揮智慧管理功能。
物流作業流程最佳化	(1)園區門哨管制。 (2)車輛管制規劃。 (3)貨物進出倉管制。 (4)貨物安檢查驗通關模式。 (5)貨物空側作業流程。 (6)新貨運園區智慧管理平臺。

資料來源：本研究整理

本研究初步規劃新貨運園區面積、歸納區內應納入主要、次要與輔助功能，提出管制原則與方案建議並提出園區各功能配置及管制模式建議；惟在探討未來新貨運園區的功能配置與作業流程時，與學者專家及相關業者有許多有關未來發展的討論，除了妥適之規劃方案外，仍然需要配套措施：科技運用與時俱進，法律規範與商業模式同步，及快速反應的執行力方能畢竟全功。

新貨運園區未來除了實體的建置及招商工作，尚有智慧導向的資訊及管理平臺及物流作業需求及規劃必須透過多方溝通尋求共識及明確需求；若要使新貨運園區順利於桃園機場「綱要計畫二版」所擬定之 2030 年建置完成，建議後續即應立刻開始從長計議。整理後續推動議題及相關期程如下：

表 8-6 本計畫建議後續推動議題參考綜整表

編號	面向	後續推動議題	本研究關聯議題說明
1	環境面	1.1 園區人流、車流、貨量與碼頭作業時效統計分析	(1)功能配置細節規劃：包含新貨運園區區內道路、門哨(包含園區門哨與臨空側機場管制哨設計。 (2)作業流程細節規劃：門哨管制、車輛分流、碼頭管理、通關放行後安檢、分散與集中作業方案之數據驗證。
		1.2 桃園機場新貨運園區-智慧航空物流生態園區建設規劃	(1)空、陸側空間與功能配置與作業流程細部設計與規劃。 (2) 園區分期開發與財務策略規劃研究 (3)將智慧與生態元素納入考量，如採用公共設施或道路鋪設採用綠色建材、園區能源規劃考量節電、水循環及綠能、動線設計兼具效率效能以達到減碳規劃等等。
2	作業面	2.1 新貨運園區作業流程與功能配置相關法規調整之滾動式研究	(1)物流作業與功能配置相關法規之盤點、調整與更新研究。 (2)包含分層區域之門哨管制、分散作業通關安檢模式、新通關放行後安檢模式、專倉設立與作業流程、單一盤櫃/單一航空公司盤櫃進單一倉儲等、車輛管制規劃(含停車場設計)等。
		2.2 安全管制規範與管理規則研究	(1)作業流程規劃細部研究。 (2)如以管制方案 1 為前提，後續則進行相關規範、規則細節之設計與研究。
		2.3 機邊驗放/冷鏈專倉和快遞專倉營運模式和商業條件研究	深入探討快遞專倉與冷鏈專倉設立之可行性。
		2.4 園區導入科技運用需求盤點研究與規劃	園區資訊管理平臺建置後續規劃。

編號	面向	後續推動議題	本研究關聯議題說明
		2.5 招商策略擬定與辦理規劃	新貨運園區招商規劃
		2.6 既有貨運園區航空貨物集散站搬遷規劃	既有航空貨物集散站或新航空貨物集散站遷入新貨運園區軟硬體銜接等事宜之規劃方案研究。
		2.7 協助航空貨物集散站發揮自動化與科技化的輔導顧問案	主要協助航空貨物集散站提升自我科技能量，使能與新貨運園區各項資訊科技系統及管理中心介接，以因應未來土地面積有限及桃園機場商業條件更新之需求。
3	管理面	3.1 成立任務型編組顧問團隊	協助桃園機場進行完整並持續的整體規劃建置，避免交接斷層。
		3.2 園區全方位物流營運管理人才培訓規劃	即園區整體建置人力規劃。
		3.3 新貨運園區管理制度建立研究	新貨運園區營運管理之設計規劃，為委託專業服務案。
		3.4 管理(戰情)中心及資訊整合管理平臺規劃、建置與測試	為規劃新貨運園區智慧管理平臺、資訊整合管理平臺及其管理中心，所委託建置專業服務案。
4	策略面	4.1 與桃園市政府政策結合	結合市府共享倉儲政策，為作業流程建議規劃中，需要搭配建置公共倉儲之方案爭取更多資源。
		4.2 拓展核心產業的貨運量	透過園區資訊平臺上之數據收集演算，採集貨運與貨物流量、流向精準可行銷商流，進而帶動物流的成長。
		4.3 發揮第二自由貿易港區功能	第二自由貿易港區事業發展定位與競爭策略。
		4.4 優化流程與聯盟拓展	未來招商計畫與鄰近國家或友好國家合作，為 402.6 萬噸目標增量準備。

資料來源：本研究整理

表 8-7 本計畫建議後續規劃議題時程參考表

內容 \ 年度		短期				中期			長期		
考量面向	**後續推動議題/相關作業**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**
	全區土地取得、轉移、規劃與地上物清除完成(綱要計畫二版)										
3.管理面	3.1 成立任務型編組顧問團隊										
3.管理面	3.2 園區全方位物流營運管理人才培訓規劃										
1.環境面	1.1 園區人流車流與碼頭作業時間研析										
1.環境面	1.2 桃園機場新貨運園區-智慧生態物流航空貨運園區建設規劃										
2.作業面	2.1 新貨運園區作業流程與功能配置相關法規調整之滾動式研究										
2.作業面	2.2 安全管制規範與管理規則研究										
3.管理面	3.3 新貨運園區管理制度建立研究										
2.作業面	2.3 機邊驗放/冷鏈專倉與快遞專倉營運模式和商業條件研究										
2.作業面	2.4 園區導入科技運用需求盤點研究與規劃										

內容 ＼ 年度		短期				中期			長期		
考量面向	後續推動議題/相關作業	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3.管理面	3.4 園區管理中心及資訊整合管理平臺規劃										
2.作業面	2.5 園區招商策略擬定與規劃										
1.2 後續	園區公共基礎的軟硬體招商及建置完成										
3.4 後續	園區管理中心及資訊整合管理平臺開發建置										
1.2 後續	園區航空貨物集散站建置完成										
2.6 後續	完成園區航空貨物集散站招商及簽約										
3.4 後續	園區管理中心及資訊整合管理平臺測試修正										
作業面	2.6 新舊貨運園區航空貨物集散站搬遷規劃										
作業面	2.7 協助航空貨物集散站發揮自動化與科技化的輔導顧問案										
2.6 後續	航空貨物集散站搬遷完成及試營運作業										
	正式營運										

資料來源：本研究整理

參考資料

一、書籍

1. 中華航空股份有限公司：《2019 中華航空企業社會責任報告書》，中華航空股份有限公司，2020 年
2. 中華航空股份有限公司：《2019 長榮航空企業社會責任報告書》，長榮航空股份有限公司，2020 年
3. 呂錦山、王翊和：《國際物流與供應鏈管理 3/e》前程文化事業股份有限公司，2014 年桃園國際機場股份有限公司，《臺灣桃園國際機場園區綱要計畫(第二版)核定本》，桃園國際機場股份有限公司，2020 年 12 月
4. 美國 SOLE 國際物流協會台灣分會：《物流與運籌管理（第七版)》，全華圖書股份有限公司，2020 年
5. 詹盛元：《航空運輸業景氣動態報告》，台灣經濟研究院產經資料庫，2019 年
6. 詹盛元：《航空貨運承攬業基本資料》，台灣經濟研究院產經資料庫，2019 年
7. 詹盛元:《航空運輸業基本資料》，台灣經濟研究院產經資料庫，2019 年
8. 戴國良：《流通管理概論》，五南出版社，台北，2018 年
9. Airports Council International：《2018 ACI POLICY HANDBOOK 9th Edition》
10. ACI-NA Air Cargo Committee：《Air Cargo Guide》，ACI，September 2019
11. Brian Pearce：《COVID-19 Air cargo market outlook》，IATA，11th May 2021
12. 《Air Cargo Facility Planning and Development--Final Report (2015) 》，The National Academies of Sciences, Engineering, Medicine
13. 《Hong Kong International Airport Master Plan 2030》，Hong Kong International Airport，2 June 2011

14. 《Air Cargo & Aviation Logistics Services》，Hong Kong International Airport

15. 《The Air Cargo Hub that Takes Your Business Further》，CHANGI Airport Singapore，March 2019

16. 《NARITA AIR CARGO TERMINAL》，Narita International Airport，March 2020

17. 《Economic Development — Air Cargo 2017 Facts & Figures》，ICAO

18. 《Moving Air Cargo Globally — Air Cargo and Mail Secure Supply Chain and Facilitation Guidelines》，ICAO & WCO

19. 《Air Cargo Market Analysis — Robust end to 2020for air cargo》，IATA，3rd February 2021

20. 《Air Cargo Market Analysis — Air cargo volumes reach pre-pandemic levels》，IATA，2nd March 2021

21. 《Cargo Chartbook — Strong economic backdrop supports cargo volumes and revenues/Q1 2021》，IATA，10th March 2021

22. 《IATA Economics' Chart of the Week — Air cargo strengthening but differs widely by region》，IATA，14 May 2021

二、期刊

1. 李彌：〈台灣遠雄自由貿易港區 發展為亞洲航空物流樞紐〉，《物流技術雨戰略雜誌》，第 79 期，2016 年 2 月

2. 趙清成、徐賢斌：〈航空貨運集散站出口作業流程改善之研究〉，《航運季刊》，第二十五卷第三期，105 年 9 月，頁 57～頁 77

3. 趙清成、李勝雄、蕭文彬：〈由實務面探討影響航空公司貨運營收之因素〉，《航運季刊》，第二十卷第二期，100 年 6 月，頁 45～頁 70

4. 鄭文雨、周振發：〈航空貨物集散站規劃概論〉，《中華技術》，2002 年 4 月

5. 《2020 運輸政策白皮書–空運》，交通部，2019 年 12 月

6. 劉光瑩：〈桃園航空城 台灣起飛的關鍵〉，《天下雜誌》，第 530 期，2013 年 9 月

7. 謝困羽、賈凱傑：〈航空貨運資訊平台系統關鍵功能分析〉，《東吳大學 2012 第 15 界科技整合管理研討會》，2012 年 6 月

8. Mr. Chih-Hsien Chen and Dr. Shuo-Yan Chou：〈A BSC Framework for Air Cargo Terminal Design: Procedure and Case Study〉，《Journal of INDUSTRIAL TECHNOLOGY》，Volume 22，Number 1- January 2006 through March 2006

三、網路資訊

1. 桃園航空城公司

https://taoyuan-aerotropolis.com/cht/index.php?code=list&ids=37

2. 世界銀行 2014 經商環境報告

https://theme.ndc.gov.tw/eodb/cp.aspx?n=B2F4F9610CEB71C0&s=3573CFADB26A8DF9

3. 全國法規資料庫：交通部民用航空局航空貨物集散站經營業管理規則

https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=K0090030

4. 全國法規資料庫：交通部獎勵民間參與交通建設條例

https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0020019

5. 全國法規資料庫：交通部自由貿易港區設置管理條例

https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=A0020051

6. 全國法規資料庫：財政部海關管理進出口貨棧辦法

https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=G0350027

7. 全國法規資料庫：交通部民用航空法

https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=K0090001

8. 香港商務及經濟發展局

https://www.cedb.gov.hk/tc/about-us/annual-open-data-plans.html

9. 財政部關務署臺北關網站：進口貨物通關流程圖

https://taipei.customs.gov.tw/News_Content.aspx?n=25F5ADF630EC4EA1&sms=2C46F5E37DC2E1D2&s=6BEE1040CE269635

10. 財政部關務署臺北關網站：出口貨物通關流程

https://taipei.customs.gov.tw/News_Content.aspx?n=EC16547E06C7FCBC&sms=8675D7361543DE23&s=6A28DA343062E259

11. 財政部關務署臺北關網：站通關流程圖

https://taipei.customs.gov.tw/News_Content.aspx?n=D04C74553DB60CAD&sms=D862A99E08414877&s=EE2CDFAB3C467F06

12. Airport Council International ACI

https://aci.aero/data-centre/

13. DHL 官方網站

http://www.dhl.com.sg/en/express.html

14. HACTL 香港空運貨站有限公司網站

https://www.hactl.com/zh-HK/Facilities/Special-Cargo-Handling-Facilities.aspx#.XTvcJegzbIU