

出國報告（出國類別：開會）

# 參加 2023 年 IATA 地勤年會 出國報告書

服務機關：交通部民用航空局

姓名職稱：白佳樺專員

派赴國家/地區：阿拉伯聯合大公國/阿布達比

出國期間：112 年 5 月 14 日至 5 月 20 日

報告日期：112 年 8 月 16 日

## 摘要

IGHC(IATA Ground Handling Conference, 國際航空運輸協會所舉辦之地勤年會)是民航業界重要的年度盛會，航空公司、機場營運單位、地勤公司及設備製造商等都會到場討論相關地勤作業實施標準、政策及程序，是標竿企業爭取曝光機會的絕佳舞臺，能夠獲取地勤業在全球的最新標準、科技應用資訊。

本年度 IATA 地勤年會研討議題包含航空與地面作業展望、航空業與地勤業高層對談、現代化行李處理、自動駕駛汽車用於地勤裝備之可行性、倉儲數位化、ISAGO(地勤服務安全審查認證，IATA Safety Audit for Ground Operation)下階段任務、地面作業安全之趨勢分析模式、最佳化及機坪資源整合、阿布達比機場介紹等。

# 目次

一、目的.....	4
二、過程.....	4
三、會議內容.....	9
(一)2023 年航空業及地勤業前景.....	9
(二)大會宗旨.....	10
(三)來自企業的心聲-CEO 們.....	10
(四)運用科技實現有效率及現代化的行李處理.....	10
(五)準備好在機坪引進自動化地面作業裝備車輛了嗎？.....	12
(六)數位物流.....	14
(七)地面作業的慶祝時刻.....	15
(八)調整企業對待員工的方法-創新與策略行為.....	16
(九)預測性和規律性分析-提高地面操作安全性的模型.....	17
(十)以最佳化與資源整合簡化機坪作業.....	19
(十一)機場營運的革命：機下作業自動化的好處.....	22
(十二)ISAGO 未來方向 (工作坊).....	27
(十三)阿布達比機場.....	28
(十四)除冰作業的創新.....	31
(十五)地面作業安全.....	33
四、心得及建議.....	35

## 一、目的

了解 IATA 現行推動之全球統一標準化之地勤作業處理程序、最新發展現況及趨勢，以作為我國地勤作業查核標準及改善建議制定之參考依據，使我國地勤作業更具標準化並與國際接軌，有助提升我國整體飛航安全。

## 二、過程

### (一)行程說明

本次出國行程自 112 年 5 月 14 日至 112 年 5 月 20 日，總計 7 日，會議地點在阿拉伯聯合大公國首都阿布達比，詳細行程如下：

日期	地點	行程紀要
5 月 14 日(日)   5 月 15 日(一)	臺北   馬尼拉   阿布達比	因國籍航空無直飛阿布達比，故先搭乘華航至馬尼拉，再轉搭阿提哈德航空至阿布達比。
5 月 16 日(二)   5 月 18 日(四)	阿布達比	參加 2023 年地勤年會
5 月 19 日(五)   5 月 20 日(六)	阿布達比   首爾   臺北	因國籍航空無直飛阿布達比，故先搭乘阿提哈德航空至首爾，再轉搭華航回臺北。

### (二)會議議程

會議議程詳列如下：

第一天：5 月 16 日(二)	
0900-0905	<b>開幕式</b> 介紹本屆地勤年會注意事項、執行幹部們致詞等 S. Savage Senior analyst, Ground Operations, IATA; G. Sansoa Assistant Manager Account and Program Management, IATA
0905-0920	<b>2023 年航空業及地勤業前景</b> 從地區性及全球性的觀點闡述地面作業所面臨的挑戰、成功案例及未來經濟展望。 Monika Mejstrikova Director Ground Operations, IATA
0920-0935	<b>大會宗旨</b>

	Antonaldo Neves CEO, Etihad Airways
0935-1020	<p><b>來自企業的心聲-CEO們</b> 航空與地勤的直接交流。</p> <p>講者： Sohail Ali Senior Vice President - Middle East, Africa &amp; Asia, British Airways Faisal Albedah Managing Director&amp; Chief Executive Officer, SAL Rami Al-Haddad CIO, Menzies Aviation Steve Allen CEO, dnata</p> <p>主持人： Nick Careen Senior Vice President Operations, Safety and Security</p>
1020-1030	<p>贊助商工商時間 Celebi - Passion for Excellence Atilla Korkmazoğlu President GH &amp; Cargo, EMEA</p>
1030-1115	休息
1115-1215	<p><b>運用科技實現有效率及現代化的行李處理</b> 本節將演示如何以科技改變並鼓勵旅客利用託運行李。</p> <p>講者： Timos Korosis Airport System &amp; Ground Product Development, Aegean Air Nicole Hogg Portfolio Director, SITA Baggage Charl Smit Head of Airside Operations - QAS</p> <p>主持人： Getnet Taye Senior Manager Global Baggage Operations, IATA</p>
1215-1330	中午休息
1330-1445	<p><b>準備好在機坪引進自動化地面作業裝備車輛了嗎？</b> 介紹目前自動地面裝備的應用實例和未來發展</p> <p>講者： Richard Fairchild Director Autonomous Projects, UK &amp; Europe, Aurrigo; Andrew. Moakes COO and Co-founder, Evitado; Manuel Wehner Manager Autonomous Air Cargo Handling and Transport Organization, Fraunhofer Institute for Material Flow and Logistics (IML)</p> <p>主持人：</p>

	Sunny Bhatt Manager Ground Ops Innovation and Efficiency, IATA
1445-1455	贊助商工商時間 dnata' s journey to IATA' s 25by25 Oliver Mathwich Chief Commercial Officer - Airport Operations, dnata
1455-1530	休息
1530-1630	<b>數位物流</b> 數位化正在改變物流產業，未來希望建立一個從點到點的數位化物流和供應鏈，可以輕鬆且透明的交換數據，經驗分享如何為進入數位物流新時代預作準備。 講者： Vivien Lau Man Yee Chief Executive, Jardine Aviation Group Pramod Rao CEO, Nexshore Technologies. Thomas Konietzko Executive Vice President Sales and Marketing, Celebi Aviation 主持人： Ildiko Marcze Project Manager, Digital Cargo, IATA
第二天：5月17日(三)	
0900-0905	開場
0905-0950	<b>地面作業的慶祝時刻</b> ISAGO15歲了，回顧過去的種種，並談談 ISAGO 未來的計畫：擴展多面向的地面作業營運標準、指南和程序。加入 ISAGO，以了解 IATA 在地面作業的下一步行動。 講者： Iva Pluhackova Head of Operations and Standards, IATA Massimo Cicetti Head of Innovation and Efficiency, IATA Santiago Frau Planas Head of Accreditation and Program Management, IATA 主持人： Monika Mejstrikova Director Ground Operations, IATA
0950-1030	<b>調整企業對待員工的方法-創新與策略行為</b> strategy and behaviors Stuart Maddocks - Director, Clemorton Training and Development
1045-1115	休息

1115-1200	<p><b>預測性和規律性分析-提高地面操作安全性的模型</b></p> <p>案例研究：          如何使用高級分析結合歷史數據、統計模型、數據挖掘和機器學習來預測未來結果，以識別地面作業風險和改善機會。</p> <p>Brian Bartal Senior VP Safety &amp; Compliance, Unifi</p>
1200-1245	<p><b>以最佳化與資源整合簡化機坪作業</b></p> <p>將預測分析資料與自動化運作以即時數據呈現，將有限資源最佳化分配至陸側、航廈和空側運作。</p> <p>演講者將帶您了解最新的解決方案以及更廣泛的研究項目的結果，這些研究項目展示了最先進的最佳化演算法如何解決地面處理能力問題、管理員工和提高服務質量。</p> <p>講者：          Maher Abu Arja Senior Business Development Manager, SITA          Andy Walters Director, LEMAUREY          Sreedhar Gudla TCS Aviana</p> <p>主持人：          Massimo Cicetti Head of Innovation and Efficiency, IATA</p>
1245-1415	中午休息
1415-1450	<p><b>機場營運的革命：機下作業自動化的好處</b></p> <p>討論應如何讓機場能夠實現機下作業自動化。</p> <p>講者：          Patricia Cortada Fontova SP Airports, MEA &amp; AsiaPac, IAG          Christiaan Hen Chief Customer officer, Assaia          Gavin Jackson Aerodrome Project &amp; Improvement Lead, Gatwick Airport          Lukas Skorupa EVP Commercial, Menzies Aviation          Harvey Tate Head of Hanger 51 Tech Innovation, IAG          Richard Vilton CEO &amp; Co-founder, Emu Analytics</p> <p>主持人：          Santiago Frau Planas Head of Accreditation &amp; Program Management, IATA</p>
1450-1500	<p>贊助商工商時間 SAL, Logistics Champion</p> <p>Amer Abu Obeid Chief Commercial Officer, SAL</p>

1500-1530	休息
1530-1700	<p><b>ISAGO 未來方向 (工作坊)</b></p> <p>熱烈歡迎所有地勤人員加入討論 ISAGO 的最新動態。查看如何使用 IGOM 和 IGOM 入口網站進行 ISAGO 審核準備的演示。體驗支援新檢查表的新 ISAGO 審核流程。這是簡化您的審核準備流程的地方。</p> <p>講者:</p> <p>Ground Operations Team Alan Murray-Hayden Director Airlines, Airports and Security OCS, IATA</p> <p>主持人:</p> <p>Santiago Frau Planas Head of Accreditation &amp; Program Management, IATA</p>
第三天：5月18日(四)	
0900-0905	開場
0905-0935	<p><b>阿布達比機場</b></p> <p>阿布達比機場的新中轉航站在今年新落成，本節介紹該新中轉航站所配備的最新設施，是如何提供旅客順暢的通關體驗。</p> <p>Andrew Murphy Chief Information Officer, Abu Dhabi Airports</p>
0935-1025	<p><b>除冰作業的創新</b></p> <p>講者:</p> <p>Jessica Dawe Manager Charter of Professional Auditors, IATA Ove Troen Chairman &amp; CEO, MSG Aviation Lasse Sandaker-Nielsen Advisor to MSG Aviation Anders Larsen Chief Sales Officer, Vestergaard</p> <p>主持人:</p> <p>Dimitri Rybkin Quality Manager Alliances &amp; Suppliers, Etihad</p>
1025-1100	休息
1100-1200	<p><b>地面作業安全</b></p> <p>講者:</p> <p>Mohamed Maged Abdelhamid Safety Manager, Ground Operations Flight Safety, Emirates Gokhan Yildiz Business Development Director EMEA,</p>

	Intenseye Melih Rifaioglu Senior Enterprise Account Executive EMEA/APAC, Intenseye 主持人: Gurdeep Singh Senior Manager Ground Operations Safety & Standards, IATA
1200-1230	Wrap-up / IGHC 2024 會議總結並公布下一屆地勤年會主辦國地點。 Kamil Alawadhi RVP Africa & Middle East, IATA
1230-1330	中午休息
1330-1500	分區工作坊(僅限 ISAGO 會員受邀參加) ISAGO 成員會議(僅限 ISAGO 會員受邀參加)
1500-1530	休息
1530-1630	分區工作坊(僅限 ISAGO 會員受邀參加) ISAGO 成員會議(僅限 ISAGO 會員受邀參加)

### 三、會議內容

本次會議有關重點摘錄如下：

#### (一) 2023 年航空業及地勤業前景

在新冠疫情肆虐近 3 年後，從近期的數據看來各地區的旅運量回升趨勢都十分強勁，這意味著業者必須持續關注在員工招募及鞏固既有員工的議題上，並持續依全球標準加速自動化。

為確保以下地面作業相關議題能被安全有效的實施，IATA 引入一套供用戶和系統商遵循的風險評估指南，包含：

1. 線上作業：線上學習、線上員工身心評估、線上申請等。
2. 裝備自動化：引進自動化裝備取代人工打櫃或將貨櫃自拖盤移動到裝卸車上，減輕員工體力勞動。
3. 安全偵測：將視覺資料以 AI 進行分析，發現不當行為時立即採取適當行動提醒或警示作業人員。
4. 文件、制度標準化：持續更新 IGOM(( IATA Ground Operation Manual, IATA 地面操作手冊)並推動 ISAGO(地勤服務安全審查認證，IATA Safety Audit for Ground Operation)使地面作業更加標準化。
5. 行李資訊及處理技術標準化：更新行李追蹤、資訊交換與機場營運標準。
6. 機坪協調數據化：透過機坪協調員將機坪發生的各項作業以網路數據即時反映地面作業問題，可避免延誤並使機坪作業更安全與效率。
7. 地勤裝備電動化：減少碳排放及噪音。

## (二)大會宗旨

今年年底的阿布達比新航廈將啟用各項運用最新技術的基礎設施，數位辨識技術正以很快的速度進入航空業，這不只對於節省人力非常有幫助，也讓旅客能有更好的旅行體驗。

能在阿布達比舉行地勤年會實在榮幸，因為這個地區在未來 10 年內會出現驚人的成長，各位將為此感到自豪，如果有任何建議，請討論如何共同合作，以便互相幫助推動這個行業朝更高的標準發展。

## (三)來自企業的心聲-CEO 們

經歷新冠肺炎使人類了解到物流在日常生活中的重要性，如何確保食物和藥物能夠送到每個家戶中，也體認到未來必須在自動化方面投入更多研究資源，同時仍需持續投入資源維持人力資產，並在危機管理下更多功夫。

從營運的角度來看，新冠肺炎疫情對於推動數據化和科技有正面的影響，但疫情對於人力的影響則是長期的，企業需要時間重新招攬已經離開這個行業的人回來，人們需要能夠預見明確的未來，他們需要知道公司的財務狀況，還要能認同企業的工作文化。他們進入公司完成一系列培訓，正式開始工作並累積一段時間的經驗後，仍有可能因為其他因素，例如資金的需求、家庭的需求而轉向其他更好或者更適合他們的工作，因此業主需要考量不同員工的需求、不同價值觀，儘可能使產業具有吸引力，才能夠招募並且留住人才。年輕一代對科技的運用其實更加的熟悉且融入生活，同樣他們也會希望業界是充滿科技感的，且若確實運用科技節省人力，亦能解決人力短缺的問題。

然而，在機坪作業方面引入現代科技的投資，似乎因為航空公司的成本考量而受到阻礙，在過去的幾十年裡，機坪作業被航空公司外包給目前正在成長的大型跨國企業的子公司，大家都在期待這些公司能將資源投入到機坪作業，然而受到通貨膨脹的影響，航空公司擔心成本上升，致影響到對機坪作業的投入，然而機坪作業也是航空產業的一部分，機坪作業的進步最終也將為航空公司帶來更好的業績，因此需要確保供應鏈上的每個部份都能夠均衡發展，不斷與航空公司溝通，鼓勵他們將地勤業視為長期合作夥伴關係而不是下游承包商，並在機坪作業的自動化方面投入更多資金。

## (四)運用科技實現有效率及現代化的行李處理

隨著航空業從新冠肺炎疫情中復甦，行李處理不當，錯運行李數量顯著

增加，2007 年至 2019 年期間處理不當率的大幅下降及新冠肺炎疫情只是凸顯了自動化的必要性。空中交通逐漸恢復，客運量增加，確保行李運送到正確的飛機上的挑戰在 2022 年加劇，每千名乘客的行李錯運率成長了 75%達到 7.6 件，但長期趨勢來看，行李錯運率仍是有顯著減少，從 2007 年到 2021 年，每千名乘客行李錯運的比率下降了 59%。從歷史上來看，轉機行李錯運佔了錯運行李的大部分，這些轉機行李處理不當的事件凸顯了各界應持續投資行李處理設施技術，以確保高效和準確的行李處理，最終提高旅客對航空公司的滿意度和整體聲譽。

傳統以貼紙列印的長型行李條碼在整個旅程中不能更換紙張，這意味著紙張上的資料無法更動，也可能會在旅程中丟失這些資料，為了改善這些缺點，需要全面檢視整個行李運送流程找到瓶頸，分辨未充分使用的系統能量和未充分使用的數據，然後評估新的解決方案。雅典國際機場在行李輸送各個節點都設置了掃描儀器，以便在各個節點紀錄行李通過的時間，這些資料將透過系統整合交換，使旅客能夠隨時透過行動裝置查詢得知行李當下所在位置，假如不幸遇到行李遺失，旅客只須遵循指示啟動招領流程，不需留在機場久候，他們可以繼續旅程，並在所丟失的行李有任何最新進度時獲得通知。

哈瑪德國際機場目前有兩個行李處理設施，分別處理遠程轉機行李和一般短程行李，行李在輸送過程中經由儀器掃描得知接下來應該送往哪個到達航班的行李櫃，系統自動計算處理所需時間、處理結束時間、卸載狀態等，精準掌控行李目前的處理進度，並能夠預測行李的數量及抵達時間，預先分配儲放空間，調整處理優先順序，以提升準點率並減少延誤。

澳洲航空的自動重飛系統(auto-reflight system)會為緊急行李建議適合的路線，並將資料透過行李處理系統通知使用原始行李標籤的行李轉往該合適路線，這種數據自動化大幅降低更改資訊的成本與不便。

### (五) 準備好在機坪引進自動化地面作業裝備車輛了嗎？

地面作業裝備的自動化是指使用自動技術（例如自動駕駛技術）在機場內自主運行，從而提高地勤作業的效率和安全性。自動化的進程主要分為三個階段，第一階段是從點到點的自動化，第二階段是在一定的區域範圍內機動活動，最後第三階段是全面自主營運。本節係以座談會方式進行，三位講者簡短分享目前其團隊研究自動化地面作業裝備現況及應用情形。

#### 航空貨運數位試驗計畫(DTAC)

該計畫最重要項目是自動化戶外貨物裝卸、運輸和裝卸、自主倉庫裝卸。他們的目標是和 IATA 合作制定國際數據標準，標準化數據交換，以利於促進自動駕駛汽車的運用。2024 年初將在德國的斯圖加特機場進行為期 4 週的實驗，規劃 2 條路線測試航機拖曳和裝卸車作業各自運行時彼此間的交互影響、不同天氣狀況下的運行情形，以及對於接近航機時的反應等。接著將在慕尼黑機場的倉儲區同樣進行為期 4 週的測試，共分 3 區分別測試拆櫃、拆櫃後上倉儲系統運送至倉儲區、不同設施間的運送，目的是測試利用不同元件(例如：堆高機系統、拖車/裝卸車、小型機器人)執行的結果。



斯圖加特機場實驗路線及檢查點



慕尼黑機場倉儲區實驗規劃

#### 自動化空側營運

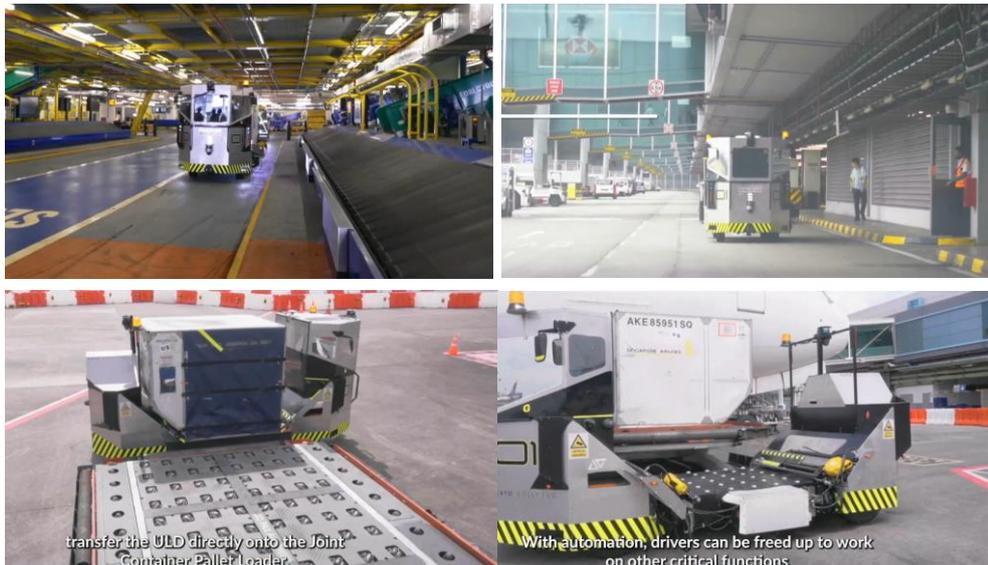
該計畫的目標是降低在拖曳航機時發生事故的風險，於是他們決定嘗試使用被廣為應用在大部分自動駕駛汽車中的 3D 雷達技術，利用光來檢測立體空間的距離，這項元件被裝在地面作業裝備上，可以遠距感知並跟蹤、辨識航機的操作，例如行進方向、襟翼伸展等，亦可辨識在航機週遭移動作業的地勤裝備，以確保操作安全，系統性蒐集這些數據可以幫助了解這些風險。他們在飛機周圍設置安全區，只要有東西進入這些安全區之一，視覺資料在系統上會以聲音或光的方式呈現，準確判斷該動作的目的，系統可以決定是否繼續動作，例如自動停止。此計畫最終目的是航機後推或拖曳的全面自動化。



3D 雷達感測辨識示意圖

### 自動地面作業設備發展計畫

此計畫是由車商跨界應用於航空領域，他們將其所擅長的自動駕駛車輛單元應用於航機貨櫃 ULD 裝卸，研發了自動貨櫃運送車 auto-dollying，並於新加坡樟宜機場以拆除發動機的飛機試驗。自動貨櫃運送車可自行行李處理場將貨櫃單獨運送至機邊，在其行進路線上遇到其他地勤作業裝備或者行人時將自動停等或避讓，並自動將貨櫃移送上升降平台車，再移送上機，以減少大部分運送及移動貨櫃之人力。這項計畫將於今年年底實際運用於服務航機。



auto-dollying 於樟宜機場自動運作實例

## (六) 數位物流

透過將資料數據化、收集和儲存，得以開發新的商業模式。IATA 對貨運數位化的願景是能建立單一紀錄數據交換 (OneRecord Data Exchange) 的標準及平臺，使貨物在運輸過程中能夠輕鬆在不同業者所使用的系統間進行資訊交換，最終目標則是能夠使用這些數據來決策營運方向，以降低成本提高產能，也為行業做出淨零的承諾。

為了能夠做到這點，需要先制定航空貨運中的單一紀錄數據標準，要先有數據，然後透過標準化 API (應用程式介面) 來共享數據，最後確保數據安全性，有權限的利害關係人才能檢視這些數據。

首先遇到的困難是目前仍缺乏點到點的可見性，人們對時間資訊的需求越來越高，來自各方有許多是必須在特殊條件下儲放的貨物，如果運送或儲存的時間地點出錯，能夠及時採取行動補救的時間非常有限，有時只是個小錯誤卻有可能導致承運者付出很高的代價。如果能有一套標準和指導文件，簡化並促進電子設備的使用，這樣航空運輸業可以提高商譽、改進流程、善用資源、減少貨物損壞並縮短反應時間。

IATA 正在研究在空運貨物上使用追蹤設備 (低功耗藍芽) 及集中式數據資料庫以解決可見性的問題，建立單一平臺上整合各項貨物資訊，包含：

1. 設備製造商可以在平臺上提交該設備經過認證的所有文件，例如電池認證、電子干擾認證等，審核人員可以在單一平臺上查看這些文件，一旦經過批准，製造商就可以送往預選的航空公司進行最後的簽核，可簡化流程並加速申請過程。
2. 共享這些已經過批准的產品目錄，供需求單位查詢，不再需要分別詢問航空公司、機場、倉儲公司。
3. 整合不同承運商，共享飛行數據資訊，使託運人透過單一平臺查詢即可得知貨運狀況。
4. 建立物聯網數據，識別風險區域進而改進流程。
5. 承運商登錄服務量能 (例如機型、倉儲、運輸設備)，供需求單位尋找媒合。
6. 廣設偵測裝置偵測環境資訊，包含倉儲、機坪和飛機內部的溫度、濕度、壓力等感測裝置，貨物在不適當的環境中停留過久將觸發警報。

## (七) 地面作業的慶祝時刻

過去 15 年來，ISAGO 一直致力於推動航空安全，ISAGO(The IATA Safety Audit for Ground Operation)是一項針對地面服務提供商(GHSP)進行全球監督的行業計劃。它基於 IATA 的地面操作手冊(IGOM)標準，自 2008 年 5 月推出以來，已在全球範圍內進行了 3,000 多次審核，使其成為地勤服務提供商(GHSP)的行業全球標準。

在過去 15 年裡，ISAGO 已經成熟並發展成為地面作業安全審核的標竿。目前，該組織已擁有 195 個會員，成為提高機坪安全、減少事故損失以及實現標準化和永續經營的推動者。它幫助降低飛機和設備的損失達到每年數十億美元，並幫助航空公司有效地分配資源。現在，越來越多的政府和機場將 ISAGO 視為其安全監督計劃的一部分。

香港空運貨站有限公司(Hactl)和 dnata Dubai 是全球首批獲得 ISAGO 認證的地勤服務提供商，並已保持 ISAGO 認證長達 15 年。兩家公司都表示 ISAGO 對他們的營運產生了正面的影響。ISAGO 認證目前包括 195 個家業者，在全球 206 個機場的 324 個認可場站提供服務。超過 100 家 ISAGO 航空公司會員可以即時檢視 ISAGO 認證清冊，在那裡他們可以取得近 500 份不同的 ISAGO 檢查報告，並推動對外包地面服務更有效地監督，包括減少風險、成本和審核。



IATA 頒發貢獻獎給 Hactl 和 dnata Dubai

ISAGO 不斷發展，以減少重複認證並推動全球地勤作業流程的更大標準化。為進一步簡化審核流程並確保 GHSP 為 ISAGO 審核做好準備，IATA 推出了免費網頁資源，幫助 GHSP 和航空公司對其地面作業程序與 IGOM 之間進行差異分析。該工具有助於識別作業程序的差異，並依據 IGOM

標準化程序減少這些差異。此外 ISAGO 正在發展一個能夠反映 IGOM 和地勤作業需求的檢核表，允許通過查核的業者透過該網頁進行遠距書面認證。

#### (八) 調整企業對待員工的方法-創新與策略行為

在之前的課題中已經討論了一些有關於員工的議題，包含企業需要維持人才的穩定性、地勤業正在與所有其他有吸引力的行業競爭，以及企業主管們必須共同努力使員工在這個行業裡能夠變得更好，擔負更多的責任，而這會需要組織內部不同級別的人們的共同合作才能做到。

無論概念或創意的質量如何，推動創新的都是人，若要談創新，最終還是會回到「人」的議題上。我們每個人都身處在一個組織之中，主管階級有責任推動創新和變革，也有責任成為他人思想的催化劑，而這都需要從傾聽開始，組織的領導者或領導團隊應該要思考如何能夠鼓勵員工透過溝通管道與組織建立聯繫，以及如何激勵員工對工作的使命感。

員工離職的第一個原因通常是因為財務方面的困難，因為沒有得到足夠的報酬來履行他們在社會、在家庭中所扮演角色的責任，而第二大的原因則是對於工作缺乏成就感。維持現狀的偏見(status quo bias)是指堅持現狀的傾向，即使某件事對當事人造成了輕微的損害，他們仍會堅持使用固定的方法或者工具，因為這些事物對他們來說是熟悉的，當人們對這些事物感到熟悉時，心理會相對感到舒服，即使在使用上可能會有一些不方便，仍然可以因為其他不同的原因而維持不適合自己的關係並維持下去，直到達到想離開這份工作的臨界值。**情況必須變得非常糟，人們才會願意做出改變。**

當人們感覺自己付出的比得到的多時，他們會希望能與直屬長官交談，或者接近他們信任的人，但首先他們必須先有勇氣這麼做。實際上有更多員工在離開時感到不安或沮喪，因為他們沒有勇氣把想法告訴管理者，因為管理者和員工之間沒有存在正向回饋的循環，管理團隊和團隊之間不存在允許雙向溝通的信任。對於組織中經驗較少的低階人員來說，意見的回饋可能會非常困難，不只因為話題是有關於他們在組織中發生的不愉快，也因為與高於或高過他們層級太多的管理人員相處令他們感到不舒服。因此管理者需要站在員工的角度及背景去同理他們的需求，儘可能將同理心傳達給員工，需要讓員工能夠信任公司，信任管理者，員工才有可能將想法分享讓管理者知道，這樣溝通才能開始成立。

下一步，管理階級需要做出改變。因為如果人們認為保持不變對他們有好處，那他們就不會採取行動，更重要的是他們還會反對想做不同事情的人。對此，管理階層能夠做的事情，是提供一些可能的解決方案，列出一些可以選擇的選項。在這個步驟上最大的風險，就是沒有做出改變。而提出可能的選項，是最能夠讓受眾接受的方式，從檢視這些可能的選項的過程，員工和管理者可以得出共同或者類似的結論，進而達到共識。透過這些方法讓管理者能夠傾聽更多人的意見，才能有更多的機會談論創新的議題和精神。

#### (九) 預測性和規律性分析-提高地面操作安全性的模型

Unifi 公司最初也是從在每樣裝備上裝上保險桿、發給每位工作人員反光背心開始，逐漸發展到事件報告、安全管理系統及公正文化，而如今，他們透過大量數據蒐集發展出風險評估模型，可以得知事件發生的頻率和機率，也有足夠經驗判斷其嚴重性，風險評估模型使他們能在改變管理上更為主動。

傳統資料分析較為關注在已經發生的事情，發生了什麼、為何發生，即目前大多數的研究都是以敘述性統計分析為主，而更進階的分析，則是著重於這件事(未來)什麼時候會發生(預測性分析)，以及該如何避免它再發生(規律性分析)。在第一階段建立預測分析模型，一旦能夠準確預測在作業過程中將發生什麼，接著就能進展到規律性分析。規律性分析能夠確定作業流程，或改變隨著時間推移將要發生的事情。

他們和微軟公司合作利用 AI 學習建構預測模型，共計蒐集了 30 維度的數據、508 個資料項目、265 種事件，13 萬 5,000 筆資料分別用來預測企業內整體安全風險、航機受損風險、人員受傷風險。這些模型數據每天自動更新 2 次，每次都會檢查更新每個相關的資料項目，接著每週將資料倒入產生的模型內產生新的預測，這個預測將於次週驗證它是否會發生，並與舊的預測比較，如此汰舊更新。

# Safety & Advanced Analytics

LOGICAL ARCHITECTURE - OUR MODEL

### Data Dimensions & Training Data

**Layered & Stacked Approach**

- 30 Dimensions of Data
- 508 Data Points
- 265 'Training' Events
- Split Points, Static Data Point Relevancy & Weight of Value determined in the ML Process
- Powering 3 Models
- Updating Twice Daily
- Review and/or Replace Model Weekly

### Our 30 Dimensions of Data

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| Overtime Rate                     | Gate pushback risk value        |
| Training hours completed          | CAPA/CAR closure rate           |
| Manager Tenure                    | Open audit findings             |
| Lost-time injury rate             | Gate congestion risk value      |
| Manager Turnover (30/60/90 day)   | TSA LOI rate                    |
| Aircraft towing operation         | GSE age                         |
| Observation completion            | Regulatory inspection pass rate |
| Charter handling value            | GSE model variations            |
| Employee cross utilization        | Supervisor to hourly ratio      |
| Deicing operation                 | HLT operation value             |
| Frontline turnover (30/60/90 day) | Supervisor tenure               |
| Deicing on/off gate value         | Inspection non-compliance       |
| Financial (GC)                    | Salary to hourly ratio          |
| Leadership vacancies              | Jet bridge risk value           |
| Flight schedule (by ac type)      | Weather                         |

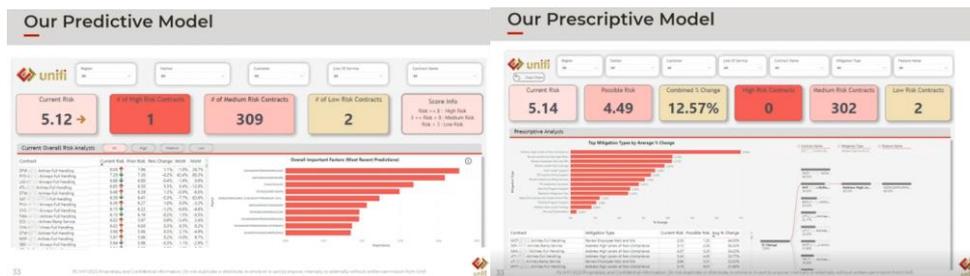
33

©UNIFI 2022 Proprietary and Confidential information. Do not duplicate or distribute, in whole or in part to anyone, internally or externally without written permission from Unifi.



## 預測模型內涵資料

紅色長條為影響這個特定模型的首要因素，這能夠幫助企業做出決策，企業能夠很輕鬆決定將資源優先分配到最需要的地方，節省花費的時間和精力。



預測性分析模型

規律性分析模型

目前此模型的準確率<sup>1</sup>(Accuracy)約在 95%，精確率<sup>2</sup>(Precision)約 50%，召回率<sup>3</sup>(Recall)則是有 66%。精確率較低的原因是來自於誤報，模型雖然預測出有風險，但卻不總是一定就會發生，Unifi 公司將原因歸於他們的公正文化，他們授權個別員工只要發現問題可立即停止作業，因此該模型所預測出的風險比實際發生的風險事件要多，故他們必須接受目前模型的精確率較低的現象。

此模型的下一階段，是人們需要對模型保持信心，並將此模型應用於輔助做出公司的各項決策。

<sup>1</sup> 準確率 (Accuracy)：預測正確的比率。

<sup>2</sup> 精確率 (Precision)：陽性的樣本中有幾個是預測正確的。

<sup>3</sup> 召回率 (Recall)：事實為真的樣本中有幾個是預測正確的。

## (十) 以最佳化與資源整合簡化機坪作業

### Twinzio

多數地勤業在機坪上遭遇的困難包含：紙本作業、落後的溝通工具(一對一，例如手機)、老舊地勤裝備、缺乏即時資訊、不合宜的場站設施、各種汙染(空氣、噪音、光線等)，為了解決這些問題並將一切流程最佳化，Twinzio 是一個已經在 ios、andriod 及 Windows 等作業系統上架的最佳化模擬 APP，他蒐集包含機場方、航管方、航機、地面作業單位等各單位資訊，以整體機場作為管理概念 Total Airport Management (TAM) Concept，並預期能夠帶來這些好處：節紙、即時資訊、減少人為錯誤、紀錄可追蹤列管、減少營運成本、增加營運效率、減少跨部門資訊流、改善溝通、辨識能夠增加營收的機會、顧客回饋分析、3D 立體模擬管理功能、單一平臺獲取資訊、使用者權限控管、環境永續。



### 應用案例-掌握機場營運、動態與延誤



### 應用案例-加油作業、除冰作業分析



### 應用案例-地面作業與機坪營運最佳化、廢棄物處理監測

**Bus & Ground Transport Operations – Use Case** LEMAUREY.

Align ground and public transportation integrations allow for real time location tracking / alerting, status updates (turnaround time, time of arrival, maintenance issues / next planned service etc.).  
Track fuel / passengers and historical use, alongside any additional data the Airport may wish to add, including CCTV from onboard. Enabling airports to be more efficient at resource utilisation, planning and forecasting of ground transportation assets.

**Winter Operations & Runway Condition Reporting – Use Case** LEMAUREY.

Winter Operations, including Global Reporting Format (GRF) Runway Condition Reporting (RCR), stock control and operational status overlays are made possible with simplicity.  
Know exactly what stock you have and where it is located by stock sensors and inventory management overlays.  
See where each of your assets are, including snow ploughs, snow blowers, grit spreaders, personnel and equipment in real time, including seeing the areas they have worked and how long they have spent in each location, using the heatmap and spaghetti chart technology to review your winter plan and help drive continuous improvement.  
Plan and forecast de-icing conditions from integrated temp sensors and grip testing equipment.

## 應用案例-巴士與地面交通規劃、冬季營運規劃與跑道觀測報告

**Aeronautical Ground Lighting (AGL) & Utilities – Use Case** LEMAUREY.

Aeronautical Ground Lighting (AGL) and associated ATE maintenance, oversight and inspections are efficient, easy to plan and implement, with integrated live feeds, overlaid with the latest real-time airport information including power, asset status, aircraft movements, weather and much more.  
Engineers will be able to view detailed overlays of circuit readings, utilities and real-time status of systems and sensors by location. Allowing for better planning and maintenance programmes.  
Enhanced by heat mapping and location based tracking, ATE can evidence and focus attention based on real data overlaid on to the Digital Twin.  
Integrate data from systems and reporting tools to allow even more intelligence for proactive and reactive engineering inputs, reporting and forecasting.

**Aeronautical Ground Lighting (AGL) & Utilities – Use Case** LEMAUREY.

Integrate data from sensors, assets and systems including lighting, power, fibre networks, AGL controller feeds, and import data from reporting tools including Excel, to allow even more intelligence for proactive and reactive engineering inputs, reporting and forecasting.

## 應用案例-機場燈光設施(閉鎖設計、監控等)

**Passenger / Customer Satisfaction Monitoring – Use Case** LEMAUREY.

Proactive and reactive monitoring and management of facilities, operational areas, queue times visualised live on your Digital Twin.  
Setup smart alerts for teams to react or predict responses based on patterns of behaviour, heat maps and trend monitoring features integrated within this feature set.  
Allow clients to react to dropping satisfaction levels in smart bathrooms or focus resources in security central search where queue times are growing or forecasted to grow.  
Increase your operational efficiency and grow your passenger and customer satisfaction by adding this functionality to your live Digital Twin. Allowing organisations and management to quickly see real time survey data in the locations they are deployed and changing trends, as they happen, not days after, or by running separate interfaces and logs.

**Health, Safety & Environment (HSE) – Use Case** LEMAUREY.

Proactive and reactive monitoring and management of Health & Safety in the Operational Environment (HSE) is taken to the next level, using interfaces to existing CCTV camera networks via integrated purpose AI technology.  
Detection and alerting of behaviour, compliance and controls are possible, including: PPE, vehicle controls including speed and no-go zones, housekeeping including objects left inappropriately or unsafe, area controls including min and max number of workers, line of fire and no-walk areas, personnel behaviour, ergonomics including lifting and carrying, pandemic controls including proximity to others.  
Real time HSE monitoring and functionality being possible through smart AI interfaces utilising existing CCTV and camera networks, maximising the Organisation's infrastructure without significant capital expenditure.

## 應用案例-顧客滿意度監控、健康安全環境監控

### TCS Aviana

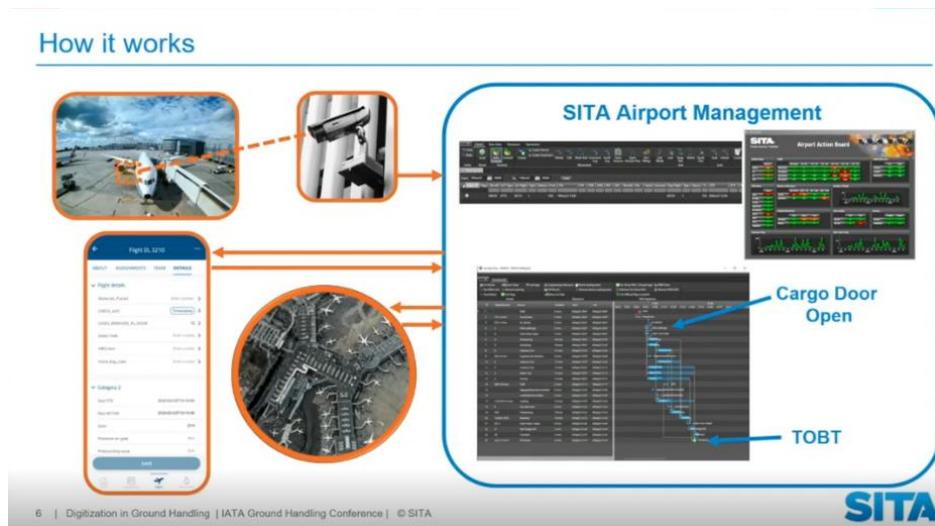
Aviana 是一個單一平臺，它強調連結、融合與合作，它連結每個旅程中的節點，比如航空公司、機場、地勤部門，讓不同部門間以相同資料交換標準共享資訊。它將一個航班分為幾個部分，包含航機服務能量、航班到場與登機門安排的順位、航班調度、機上作業時間(登機時間預測)、航班周轉(地停作業時間)、航班離場(順位)。系統藉由所掌握航機的各项資訊並加以模擬，確認哪些航班是瓶頸航班、哪些航班必須得優先放行，哪些航班需要加派更多人手，依此為各航班安排起降順位及登機門的先後順序。Aviana 幫助降低航班延誤、減少突發狀況的成本、提高服務能量、改善服務效率、減少紙本流程、提高員工滿意度。



示意圖：Aviana 經由模擬後找到最適合安排的機位

## SITA

SITA 認為地勤業希望透過最佳化人力資源分配、提供機坪作業人員與控制中心人員對等資訊，以及獲得能夠用以計價與報告的相關資訊，來增進他們的工作效率與服務水準。他們將重點放在人力服務能量計畫，將最適合的人分配到最適合他的職位，並隨時更新，視現場情形重新規劃最適合的分配，或提供警示。現場情形係以行動裝置即時更新訊息。此系統的運作方式是按需求問題發展最佳解的演算法，並以機器學習不斷更新，現場資訊收集則是以裝設在機場各處的 IOT 設備(RFID、beacons、GPS 等)利用 AI 辨識。



SITA 運作示意圖

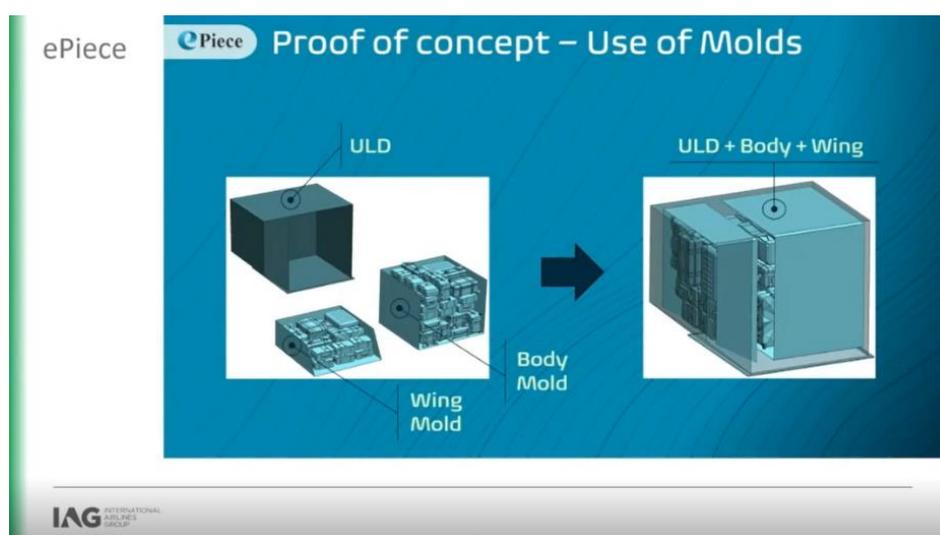
### (十一) 機場營運的革命：機下作業自動化的好處

智慧化機場的願景將從機坪開始，飛機到站後，停機坪便可自動偵測導引航機停至定位，接著各式自動化車輛及裝備開始依序靠機執行作業；行李處理在盤貨及打櫃全面自動化；自動化車輛運行在交通道上載運旅客、機組員甚至是裝整完成的貨物，亦可代替機務人員運送維修零件；無人機能自動執行除冰或飛機清洗作業……。為了在不久遠的將來達到這個成果，需要有一個能夠完全掌握機場各部位狀況的中樞處理系統，並連接在機場各處佈設的偵測系統、航班資訊系統、電力系統、行李處理系統、裝備排程控制系統……等加以控制。

地勤業目前面臨著幾個問題，機坪環境複雜卻對安全有著極高的標準，高風險環境、作業時間有限、資源有限、人員訓練成本高卻流動率高，因此，地勤設備的自動化已然是未來發展趨勢。後面將地勤作業的自動化分為三個子項：行李處理、自動化運行車輛(參第五章自動化裝備車輛)、智慧設備，分別介紹自動化行李處理及智慧設備的應用成果。這些自動化設備未來將大幅改變地勤作業的生態。期望能夠透過自動化，減少延誤、提高顧客滿意度、減少人力、減少事故。

#### 自動化行李處理

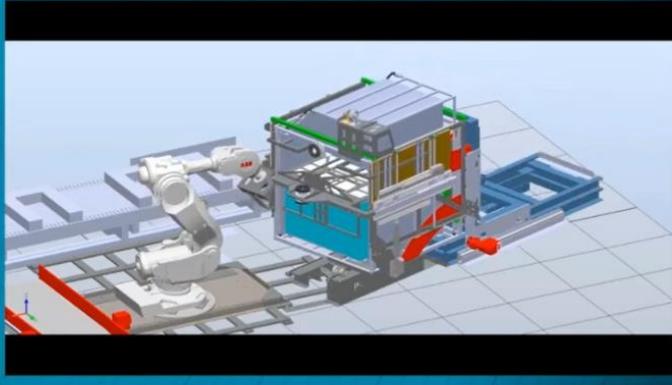
他們將行李櫃(ULD)拆分為 3 個部分，分別為主體單元及 2 個側翼單元，先分別用自動裝載設備將行李填入主體單元與側翼單元，行李櫃旋轉裝置會將行李櫃轉向以利先後置入側翼單元與主體單元。利用動畫模擬實際運行方式後，設計出實體設備並進行測試。



ULD 拆解組合過程

ePiece

### ePiece Body Mold loading simulation



IAG INTERNATIONAL AIRLINES GROUP

動畫模擬 ULD 自動裝載

ePiece

### ePiece Prototype Loading Tests



IAG INTERNATIONAL AIRLINES GROUP

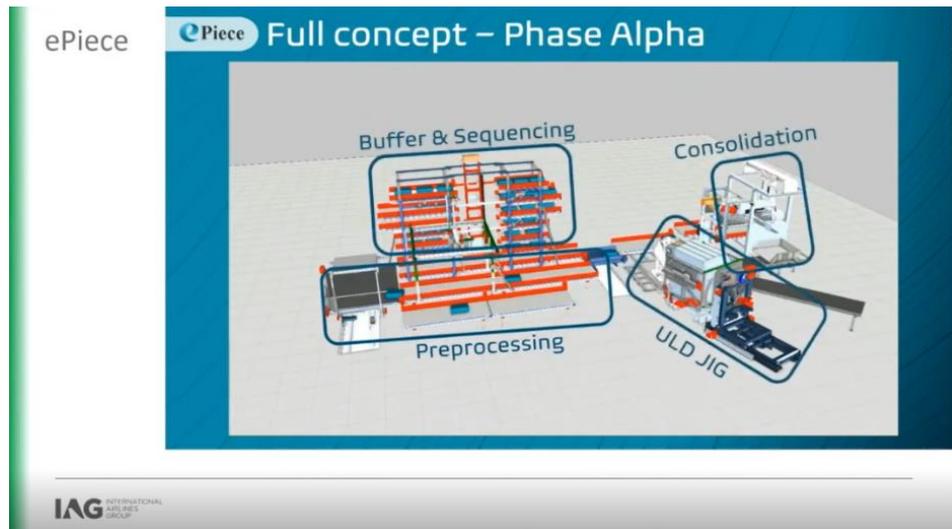
ePiece

### ePiece Prototype Loading Tests

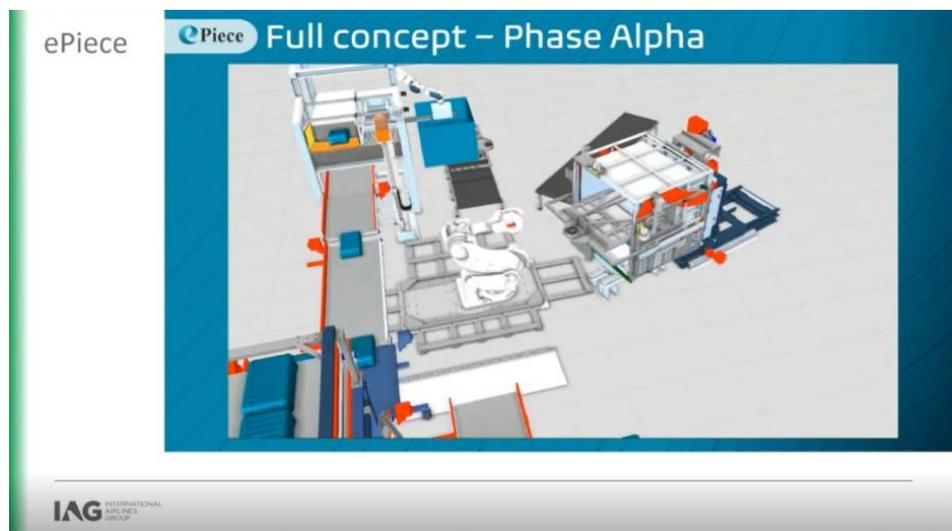


IAG INTERNATIONAL AIRLINES GROUP

實機測試自動裝載 ULD



自動打櫃系統分為 4 個子單元



組合各裝載子單元

### 智慧設備

1. 可單人遙控的電動後推設備，適用窄體機，現正研發適用廣體機型，未來希望能夠在控制中心遠端控制。

Pushback  
Mototok



IAG INTERNATIONAL AIRLINES GROUP

Pushback  
Mototok

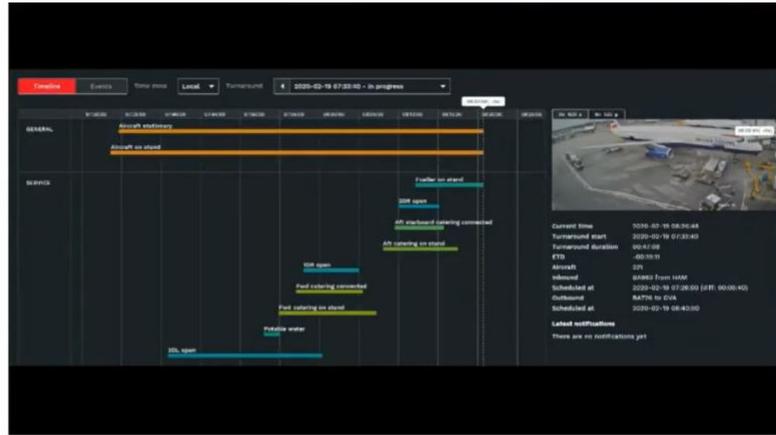


IAG INTERNATIONAL AIRLINES GROUP

### 電動後推設備

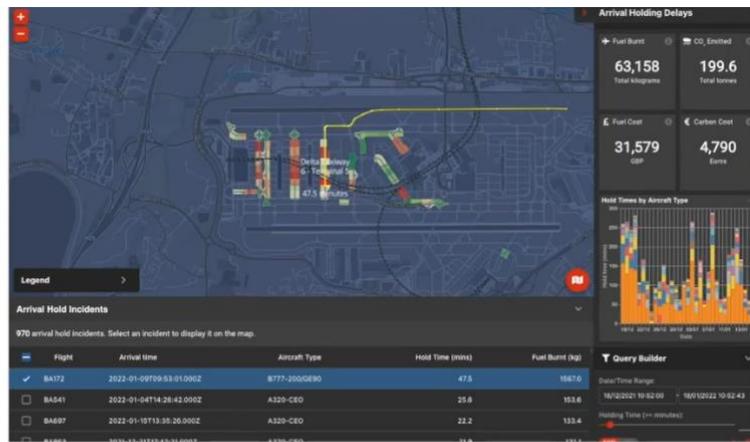
2. 自動作業排程，自動辨識並記錄各項作業開始及完成時間，掌握機坪狀況包含航機表訂到離場時間、機坪位置、裝備人力等資源位置並加以資料分析，依據待處理的急迫程度依序分配資源，紓解瓶頸減少延誤。

Timestamp  
ASSAIA



IAG INTERNATIONAL AIRPORT GROUP

Data  
Analytics  
EMU



IAG INTERNATIONAL AIRPORT GROUP

系統運行畫面示意圖

3. 自動偵測 FOD 系統，攝影機會自動掃描停機坪，以 AI 辨識 FOD。
4. 停機自動導引系統(業界已普及不多贅述)。
5. 自動空橋，可於控制中心遠端監控靠機與撤離。



自動空橋與監控中心示意圖

## (十二) ISAGO<sup>4</sup>未來方向 (工作坊)

### 單一入口網站

無須私下(線下)註冊，可直接透過此單一入口網站註冊並驗證成為 ISAGO 會員，獲取憑證，可檢視或分享報告。

### 作業手冊

1. 提供欲接受 ISAGO 認證或已獲認證的企業可依據的指引(包含 IGOM 及 AHM)，以及與 IGOM 等文件間的差異分析，並可透過單一入口網站進行文件審查。
2. 現行 GOSM(ISAGO Standards Manual)在未來將會被 IGOM 和 AHM 所取代。

### 現地認證

1. 實施新版 ISAGO 現地評核，以驗證地勤業者是否符合 IGOM/AHM 準則。
2. 將 ISAGO 頒布實施的 IGOM/AHM 電子檢核表做簡化。
3. 總部(Head quarter)審核的部分以訓練取代組織與管理，場站(Station)審核則是有限度地對組織與管理進行審核，並搭配訓練與營運。
4. 增加觀察次數。

### 簡化

1. 審核流程、合約過程、監督方式(以 IGOM/AHM 為準則)以及地勤服務提供商(GHSP)所需提供的服務資訊。
2. 簡化各項流程及介面能夠使更多航空業者願意透過此網站來尋找他們的地面作業代理商，將為整體產業帶來效益。
3. 亦可增加民航局與機場方的利用動機(例如：獲取地勤業者營運資訊)。

---

<sup>4</sup> ISAGO：地勤服務安全審查認證，全名為 IATA Safety Audit for Ground Operation，是當今評鑑航空地勤作業安全之標竿審核機制。

### (十三) 阿布達比機場

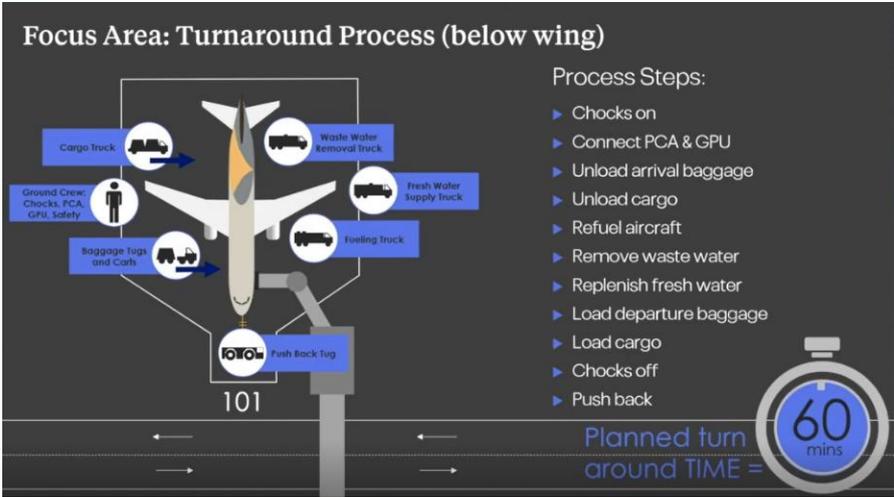
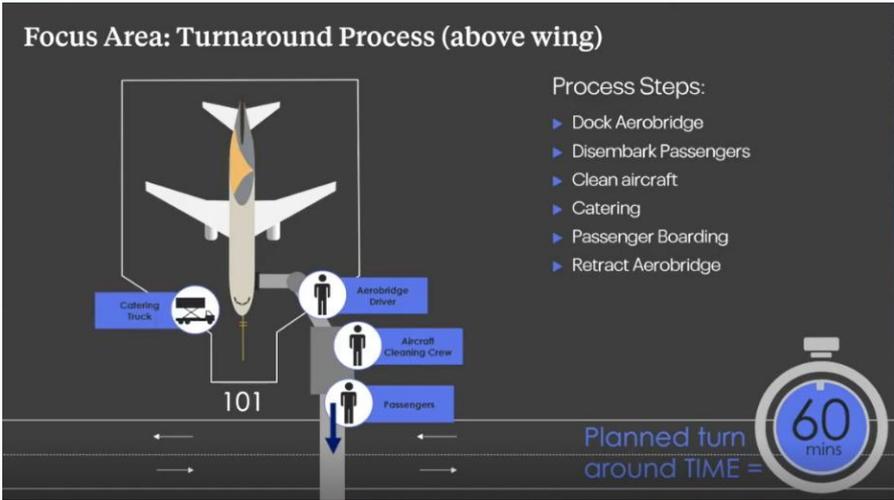
阿布達比機場位於中東地區的中心位置，是一個重要的航空樞紐，可以方便地連接歐洲、亞洲和非洲等地區。此外，機場還鄰近許多著名的旅遊景點，如亞斯米納賽道、法拉利世界和華納兄弟等。

阿布達比機場的新中轉航站內有多個創新的設施，條列如下：

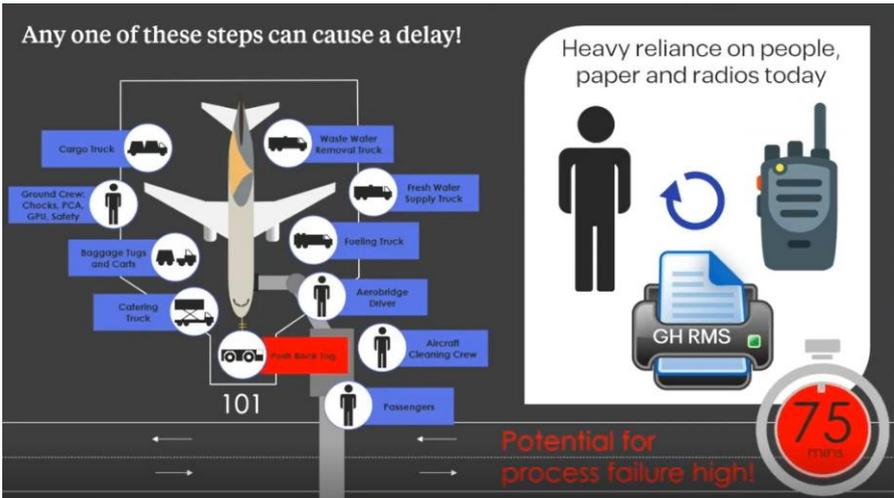
1. 設有智能行李處理系統，連結 46 個出入境櫃檯和 34 個通關電子門，以及 74 個轉機櫃檯。該系統處理時間非常快速，可以實現門到門的 45 分鐘快速轉機。此外，阿布達比機場正開發智慧行李追蹤系統，這個系統使用無線技術和 RFID 標籤來跟踪行李，可以實時監測行李的位置和狀態，並自動通知旅客行李的位置和預計到達時間。這樣可以大大減少行李丟失和延誤的風險，提高旅客的行李體驗。
2. ITAM 是人工智慧導向機場 4.0 的概念，涉及大量的系統整合、物聯網，它管理機場所有的資源，包括基礎設施、設備和人員，可以準確地將資源分配到需要的位置，以確保在正確的時間在正確的需要地點提供，例如監測航班並自動調整地面作業裝備的選用及地勤人員的排班和工作流程。ITAM 的運作機制是基於人工智慧和物聯網技術，通過收集和分析大量的實時數據，自動調整和優化機場的營運流程和資源分配，以提高效率和性能，最終改善乘客體驗。

ITAM 建立在四個 M 原則之上，這四個 M 分別是：

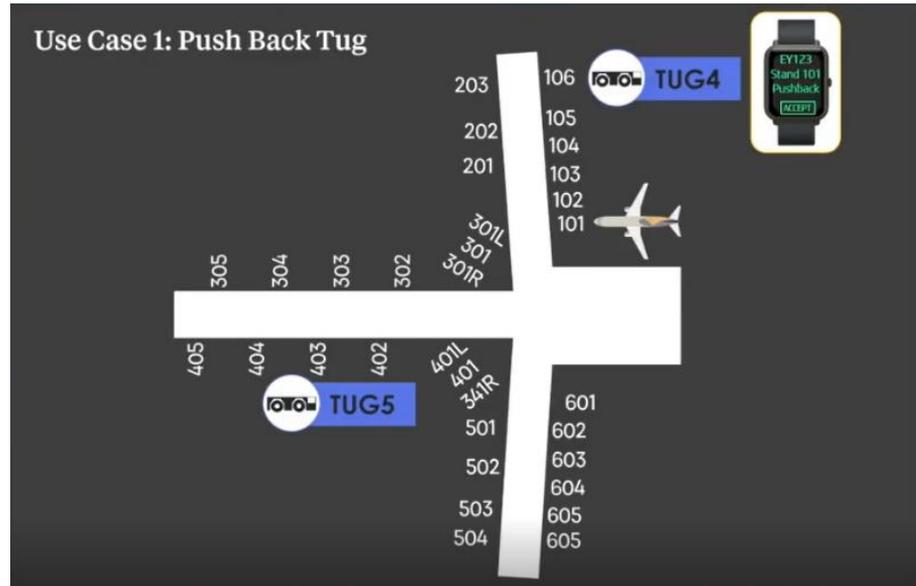
- (1) 測繪 (Mapping)：需要作業流程和地理空間數據點，測量所有車輛和人員的移動路徑和時間。
- (2) 監測 (Monitoring)：ITAM 監測所有不同的數據點以預測將要發生的情況，並建議對該情況的可能資源分配。
- (3) 模型 (Modeling)：ITAM 使用數據建立模型，以預測未來的營運狀態和需求，並提供相應的優化方案。
- (4) 最佳化 (Optimization)：ITAM 通過優化資源分配和運營流程，提高效率和性能，從而實現最佳化。



ITAM 蒐集機上資料與機下資料



ITAM 較以往透過紙本和人工作業來調派機坪作業更為即時反應



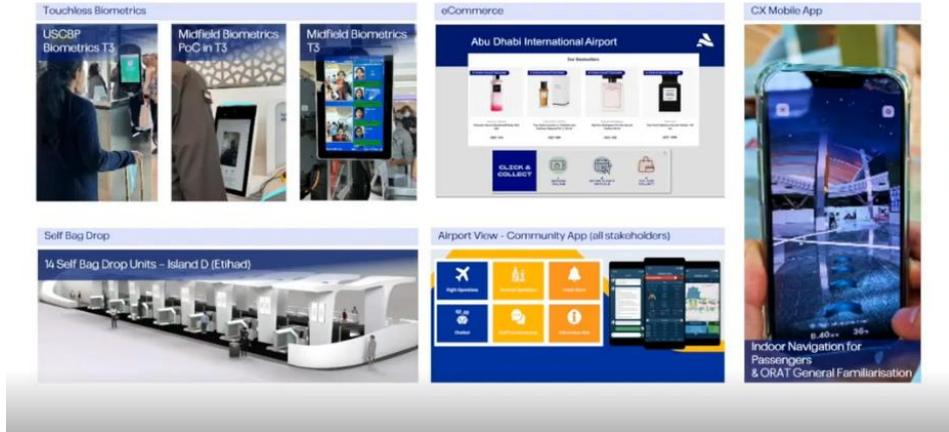
ITAM 應用例：系統自動發送訊息指令給距離較近的 4 號拖車前去取代預排的 5 號拖車執行後推作業。

3. 阿布達比機場的生物識別技術使用臉部識別技術來識別旅客的身份，旅客只需要在登機口站在一個特定的區域，生物識別掃描儀就會自動識別旅客的臉部特徵，並與旅客的護照和登機證進行比對。如果識別成功，旅客就可以直接通過登機口，無需出示護照或登機證。這種技術可以大大簡化登機手續，減少排隊等待的時間，提高旅客的登機體驗。阿提哈德航空公司已經成為阿布達比機場生物識別技術的合作夥伴，並已經在部分航班應用，未來將擴大應用範圍至行李託運及安檢，以提供更加無縫的旅行體驗。

Focus on Biometrics – Abu Dhabi USCBP ...Simplicity in action

- 1 Passenger looks into the biometric camera
- 2 Passenger receives green light to proceed
- Boarding agent view

旅客通關自動辨識系統運作示意圖



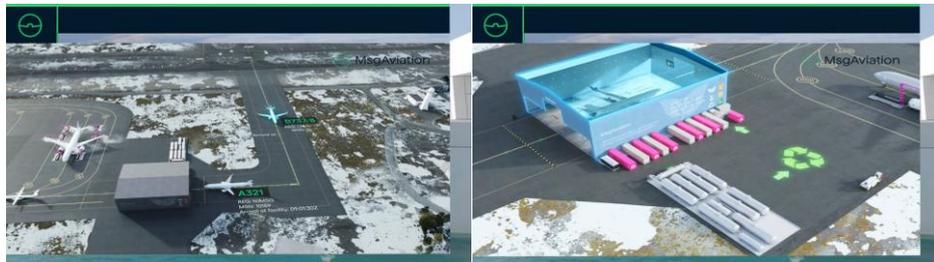
左上：旅客通關自動辨識系統 / 左下：自動行李託運系統  
 中上、中下、右：阿布達比機場 APP，提供查詢航班資訊、行李狀態、  
 購買免稅商品等。

#### (十四) 除冰作業的創新

本節邀請 2 家業者分享其在除冰作業的創新設備。

##### MsgAviation

業務包含除冰、機身清洗、引擎清洗、檢查等。除冰作業需要考量如何將除冰後的液體收集回收再利用，以達到環保及節省成本的目的；機身清洗則考量減少油耗及排放，以及清洗後的液體同樣需要收集回收再利用；引擎清洗的課題亦須減少油耗，並儘量不拆下清洗。為達到這些目的，他們在 2018 年開發了能夠自動偵測與飛機距離的機械手臂，能夠替換 4 種不同的清洗裝置做到除冰或清洗，並按照除冰標準程序進行。現正於挪威奧斯陸加勒穆恩機場架設裝備，預計於 2024 年第 3 季啟用。

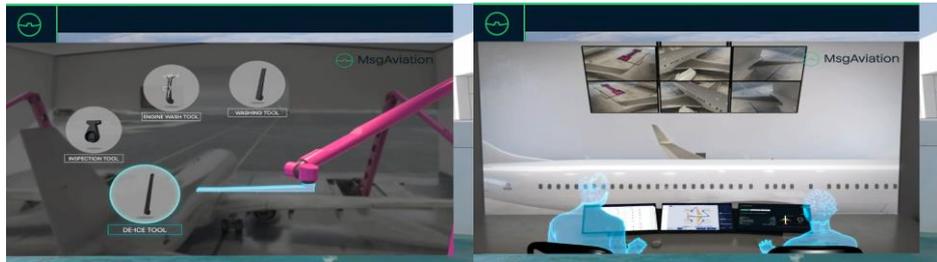


建置示意圖

汗水回收處理系統



戶外與棚廠內均可設置



可替換清潔零件的通用機械手臂與控制中心

### Vestergaard 公司

Vestergaard 公司是一家丹麥的設備製造商，他們的產品主要用於清洗及航機清潔，並致力於研發更環保且安全的高空作業車輛，特色包含：全電動、方便人員上下車、可操縱性高、升降平台最高可達 10.5 公尺、多種射水模式、體積小適合地區型機場，現正開始研發自動化高空清洗車，目標在 2030 年以前能夠自動偵測調整高度、角度，達到完全自動化無須人力。



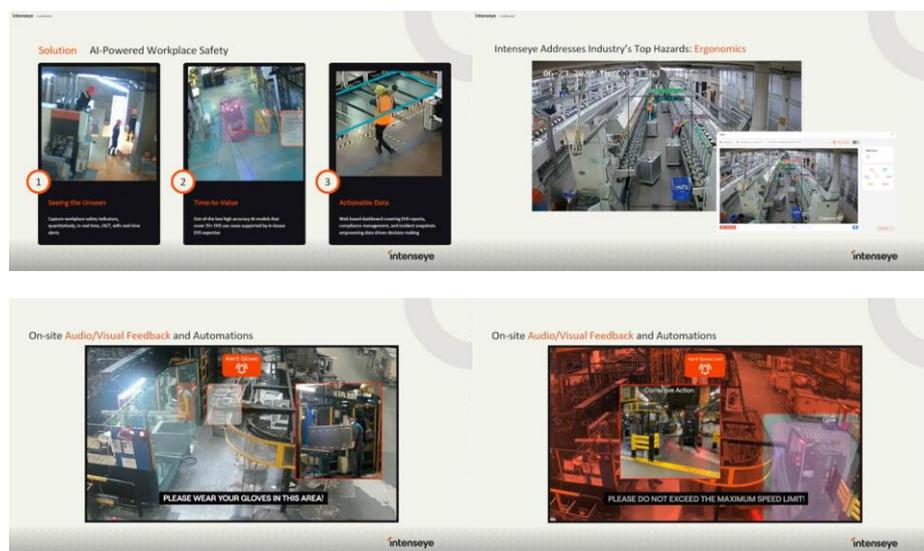
Vestergaard 公司生產裝備一覽

## (十五) 地面作業安全

Intenseye 這家公司之前是以協助改善工廠作業安全為主，他們在工廠各處裝設偵測系統及辨識系統，主動辨識並警告做出危險行為的作業人員，相同的應用模式亦能夠應用於機坪作業中，幫助降低機坪作業中的危險行為。

### 工廠應用案例

1. 自動區域控制：將工作環境分區，限制各區最高及最小限度的作業人數，限制起重機作業、機械作業、穩定性不佳等禁止進入區域，或是對於特定區域設定可待時限，當發生有人員或異物進入時，系統自動發出警報或燈光警示。
2. 自動個人防護裝備偵測：企業可設定作業員工應配有的安全防護裝備舉凡安全帽、反光背心、手套、護目鏡、口罩、隔音耳罩、防護衣等，系統可自動辨識作業人員是否遺漏這些安全防護設備，做出警示。
3. 車輛控制：能夠在所設定的車輛運行區域自動辨識車速、車輛違規、動態追蹤判斷車輛安全間距，藉此控制車輛自動運行。
4. 行為安全：能辨識出偏離安全作業路徑的作業人員、做出群聚、攀爬(超過限高)、接觸電力設備、未使用登高梯、奔跑等危險行為並做出警示。



工廠應用案例

阿聯酋航空則分享了在經歷了疫情後，他們認為創新是必須的，為此他們導入最先進的科技，改善流程，更人性化的考量，減少作業人員的焦慮，另外他們認為營運基礎設施必須設計在最大容容量及最高利用率的情形下，在導入科技裝備的過程中必須以安全為最大考量，並且須全程以安全管理系統控管風險。目前已成功實施的系統有貨運系統、機坪規劃系統、裝載規劃系統等，這些系統的引入為阿聯酋公司降低了 20%的事件發生率。

他們分享了他們在導入科技的過程中，在安全、人力、創新、營收與服務水準之間尋求最佳解，其中最常被問到的問題是：團隊對於使用新科技裝備的適應程度為何？團隊使用新科技裝備的頻率為何？他們有使用手冊/指引可遵循嗎？新科技裝備對於加速作業流程有幫助嗎？這些自動化工具與其他介面的資料交換、互動模式為何？新科技裝備對於工作環境的影響為何？他們認為必須不斷的提出問題並逐一解決，當最終有天能夠實現自動化時，也就意味著在地面作業中能夠完全消除人為因素風險。



阿聯酋航空在導入科技時採用 SRK(Skill-Rule-Knowledge)model<sup>5</sup>

<sup>5</sup> 人為因素分析模式：Rasmussen(1983)提出個人在工作或執行一項任務時，往往受工作特性及過去的經驗影響，發展出三種分別以技術、規則、知識為基礎的行為模式，不同的行為模式下所發生導致錯誤的原因亦有所不同，因此在發展預防或減少錯誤的策略上也應該要有所差異。

## 四、心得及建議

一場持續近 3 年疫情，讓人們認識到物流的重要性，疫情期間造成地勤人力的流失，促使各方先進開始嘗試地勤作業自動化及資源分配最佳化，為此 IATA 也順應時勢開始著手制訂例如自動化的指引、資料交換標準等，均於本次年會中有初步成果展現。

以下係綜合本次年會中各項討論議題，對我國地勤業未來發展重點，提出以下幾點方向建議：

### 1. 自動化行李處理及行李追蹤：

我國國際機場目前均正實施新(整)建航廈相關工程，應趁此機會規劃引進新一代行李處理系統或升級現有系統，並應於最大設計容量下規劃，避免因行李問題影響機場形象，提升旅客滿意度。

### 2. 地勤裝備的自動化：

考量地勤業缺工及地勤業者受疫情影響的營運虧損尚未恢復，地勤業者可能也難以立即配合引進自動化裝備，且地勤裝備種類繁多，引進單一甚至多種自動化裝備都會對地勤的作業流程產生影響，建議可從國外實例再去深入了解他們引進的準備過程，各相關介面是如何配合執行，並預為考量後續維護保養能量，未來應參考 IATA 正在編寫的自動化引入指引逐步施行。

### 3. 資料交換標準化：

為了在更長遠的將來能夠將機坪作業全面自動化，屆時會需要整合機場內部各相關系統，因此需要制訂各系統資料交換的標準，IATA 現正帶領數個團隊正在測試並據以制訂資料交換標準，未來須參照該標準來要求我國各機場所使用的系統，以利與國際接軌，建立產業鏈。

### 4. 建立雙向溝通：

缺工是現階段地勤業面臨最主要的問題，建議業者應持續建立良善的雙向溝通，幫助基層從業人員充分表達意見，從而瞭解員工需求，企業除須提供足夠待遇與福利，亦須與員工充分溝通，接納員工創新(改進)意見，維持員工滿意度減少人力流失。

### 5. 持續參與，掌握地勤業發展趨勢：

本次參與地勤年會獲得許多在國外機場實驗自動化、機坪營運最佳化的案例資訊，為於國內地勤業者在未來引進自動化相關設備時，我國相關規定亦須參照國際規範修訂，建議應持續參與相關會議獲取最新資訊，並定期追蹤 IATA 修訂之文件、手冊等，參據修訂我國相關規定。