

香港國際機場的儀表著陸系統

航空交通工程服務部

李德智

電子工程師

香港民航處

2021年10月30日

1. 儀表著陸系統(ILS)簡介
2. 現今香港國際機場的儀表著陸系統(ILS)
3. 三跑道系統的儀表著陸系統(ILS)
4. 儀表著陸系統(ILS)訊號的保護
5. 最新的儀表著陸系統(ILS)技術
6. 提問環節

1.儀表著陸系統(ILS)簡介



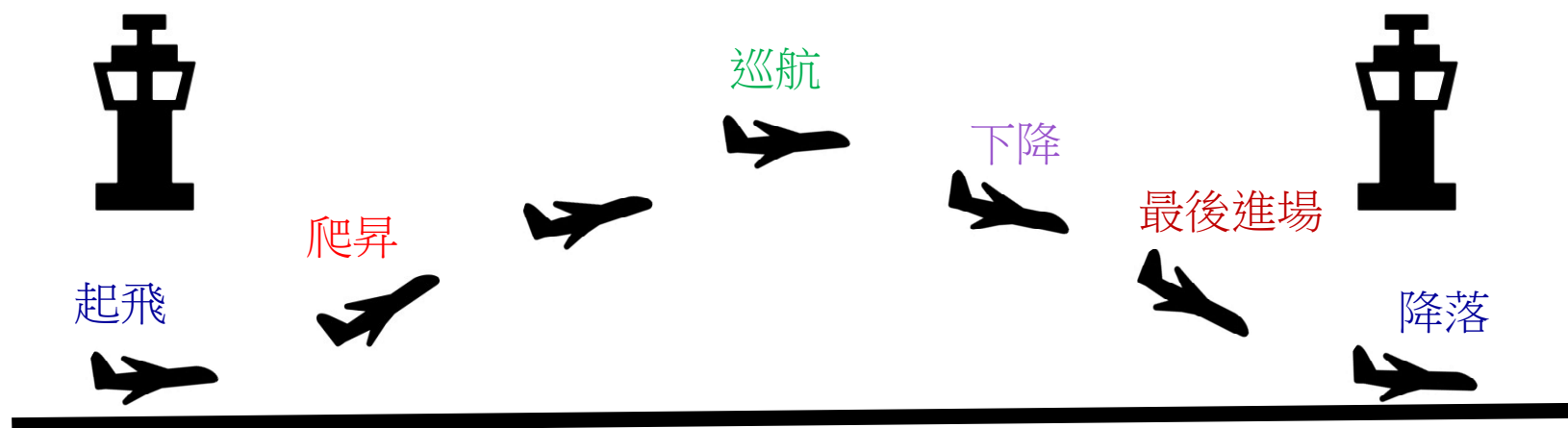
儀表著陸系統 – Instrument Landing System

儀表著陸系統 – Instrument Landing System (ILS)

- ILS提供準確的橫向及下降指引訊號予航機使用，無論在任何的天氣狀況下，航機亦能安全地降落在跑道上
- 目前最為廣泛使用的精密航機降落引導系統
- 以無線電訊號製造一條虛擬路徑，引導飛機安全降落

飛行階段

- 儀表著陸系統(ILS)在飛機安全降落扮演一個十分重要角色



Take-off → Departure → Cruise → Descent → Final Approach → Landing

起飛 → 爬昇 → 巡航 → 下降 → 最後進場 → 降落

儀表著陸系統(ILS) - 地面設備

航向台(Localizer)



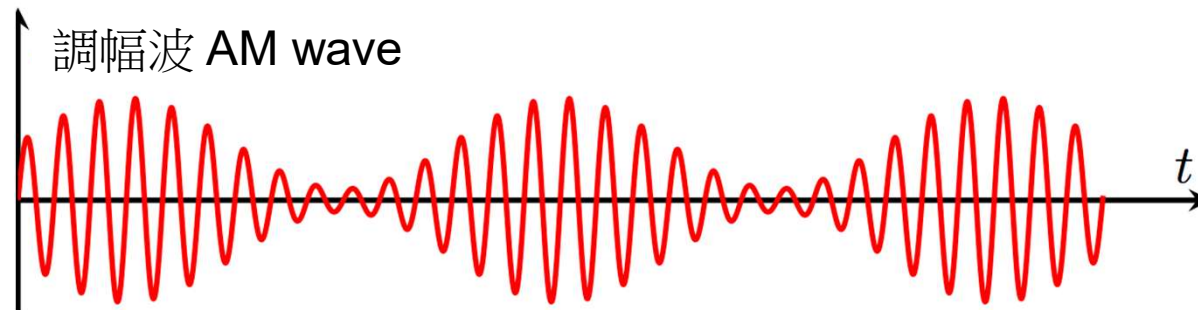
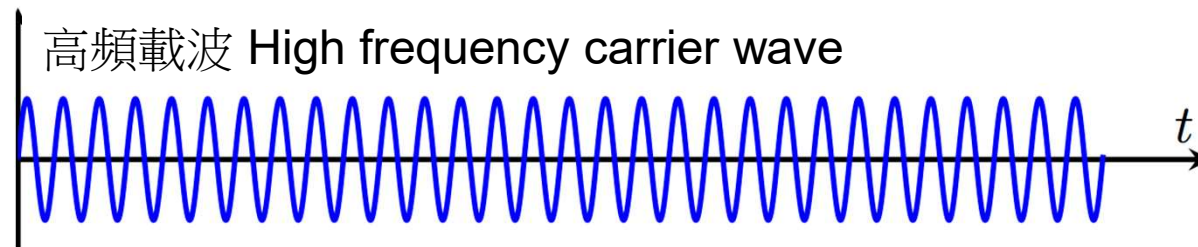
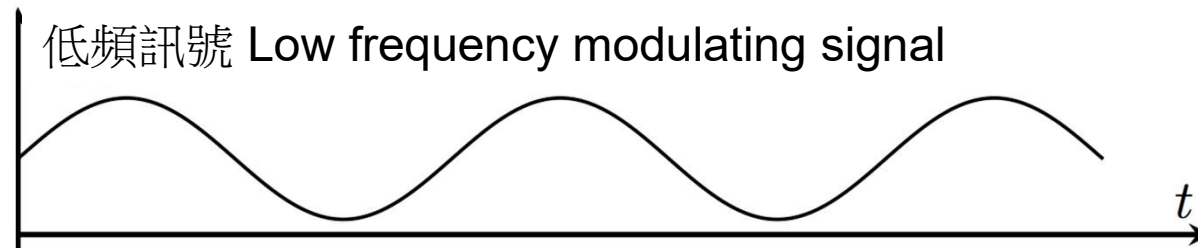
下滑道
(Glide Path)

測距儀 (Distance
Measuring
Equipment)



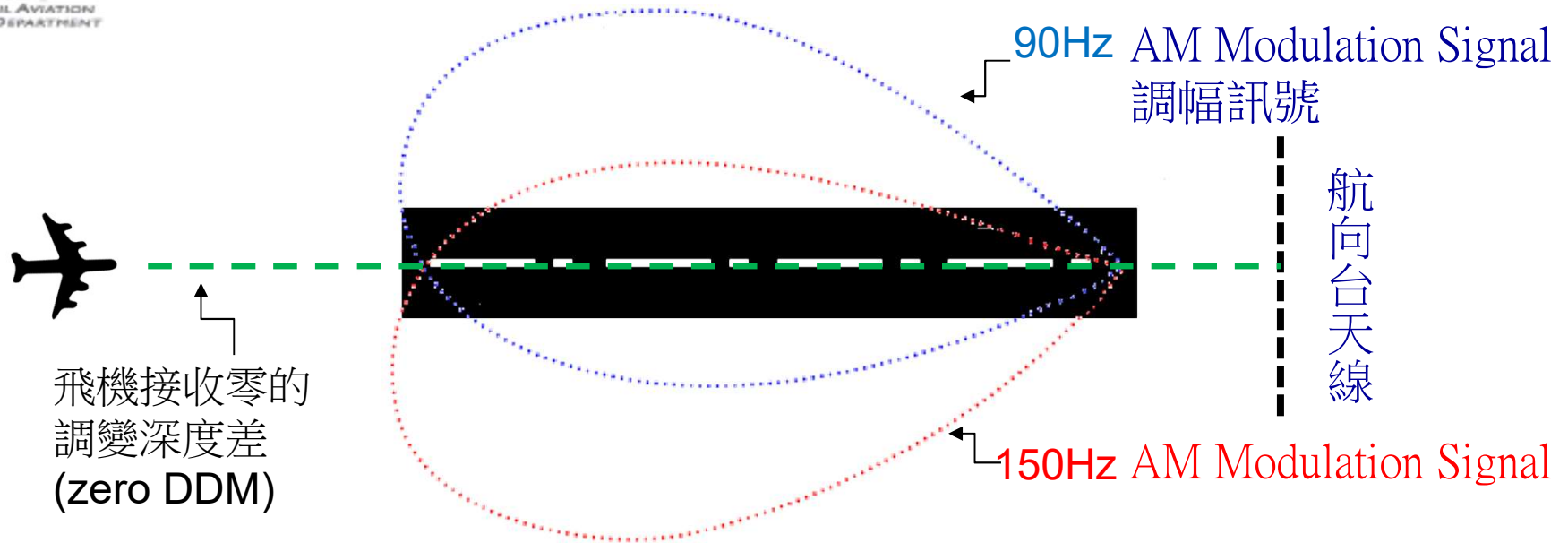
儀表著陸
系統
(ILS)

振幅調變 Amplitude Modulation (AM)





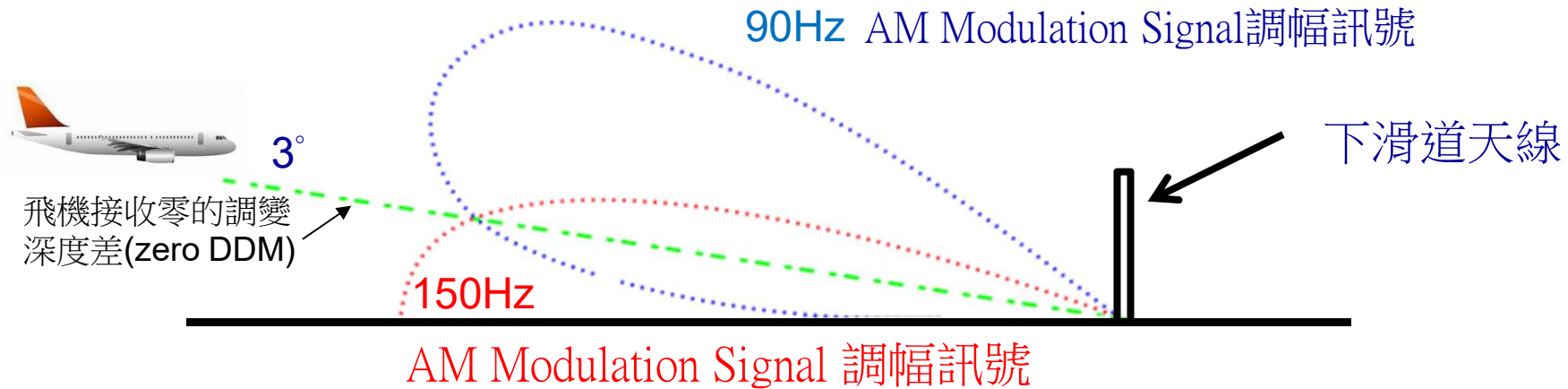
航向台(Localizer) – 運作原理



- 航向台(Localizer) 是一個無線電發射台，設置於跑道末端之外
- 使用108.1至111.95 MHz甚高頻(Very High Frequency, VHF)頻段發射訊號
- 向左右發射出兩個頻率不同和狹窄的調幅(Amplitude Modulation)訊號(左邊：150Hz，右邊：90Hz)，透過兩個訊號的調變深度差(Difference in Depth of Modulation, DDM)，精確引導航機對正跑道中心線

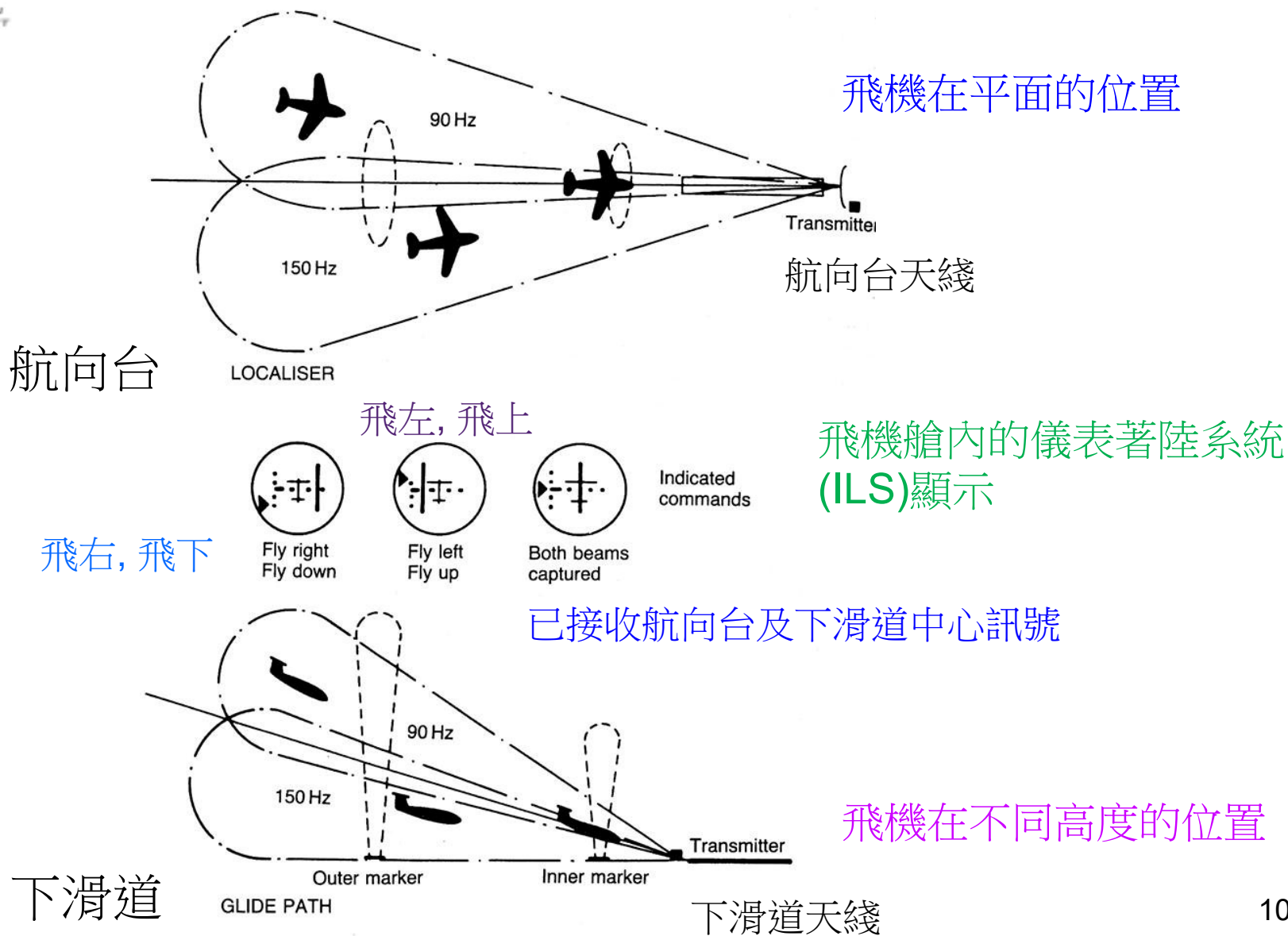


下滑道(Glide Path) – 運作原理



- 下滑道(Glide Path) 是一個無線電發射台，設置於跑道旁
- 使用330.95至334.7MHz特高頻 (Ultra High Frequency, UHF) 頻段發射訊號
- 向上發射出兩個頻率不同和狹窄的調幅(AM)訊號(較高：90Hz，較低：150Hz)，它們分別分佈在與地面呈 3° 的飛機下滑平面(下滑道)的上方和下方
- 透過兩個訊號的調變深度差 (DDM)，精確引導航機下滑的角度

飛機艙內的儀表著陸系統 (ILS) 顯示及飛機的位置





測距儀 Distance Measuring Equipment (DME)

- 通常和下滑道天線設置在一起
- 提供飛機與跑道之間的斜距，以海里(Nautical Mile, NM) 為單位
(1 海里(NM) = 1.852 公里 (km))
- 飛機上的詢問機 (Interrogator) 以特高頻(UHF) 脈衝向測距儀發射詢問訊號
- 測距儀自動發射另一特高頻(UHF)(相隔63MHz)回答脈衝訊號
- 詢問機的UHF頻率範圍：1040 MHz – 1080 MHz
應答機的UHF頻率範圍：979 MHz – 1143 MHz
- 依據詢問機收到回答脈衝訊號的時間，便可計算出飛機與測距儀之間的距離



儀表著陸系統(ILS) 運作的分類

- 儀表著陸系統(ILS)運作分為以下三類：

儀表著陸系統(ILS)運作類別	決定高度 (Decision Height)
I	200 英尺
II	50 英尺
III	0 英尺

2. 香港國際機場的儀表著陸系統 (ILS)

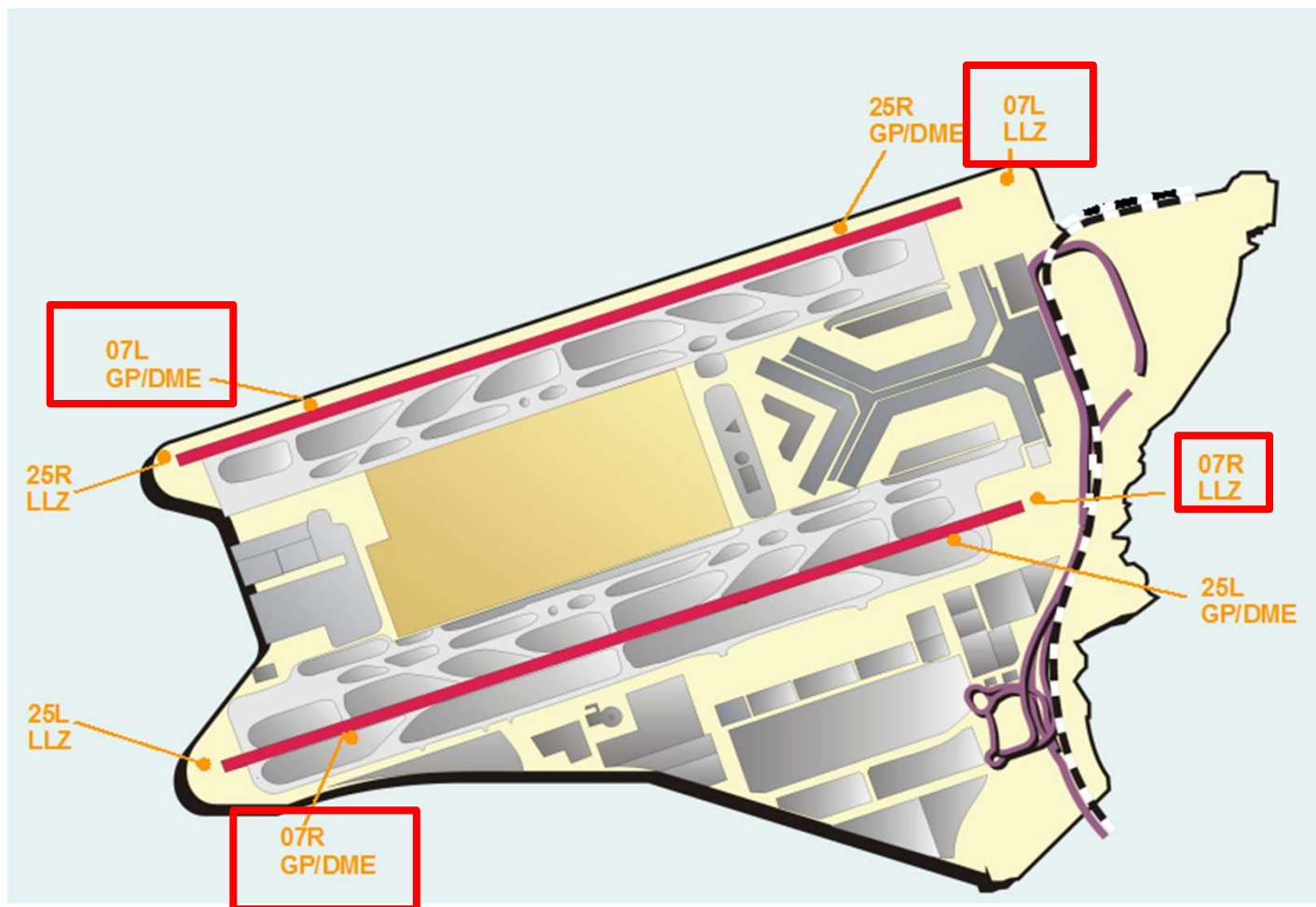


07L / 07R 方向著陸

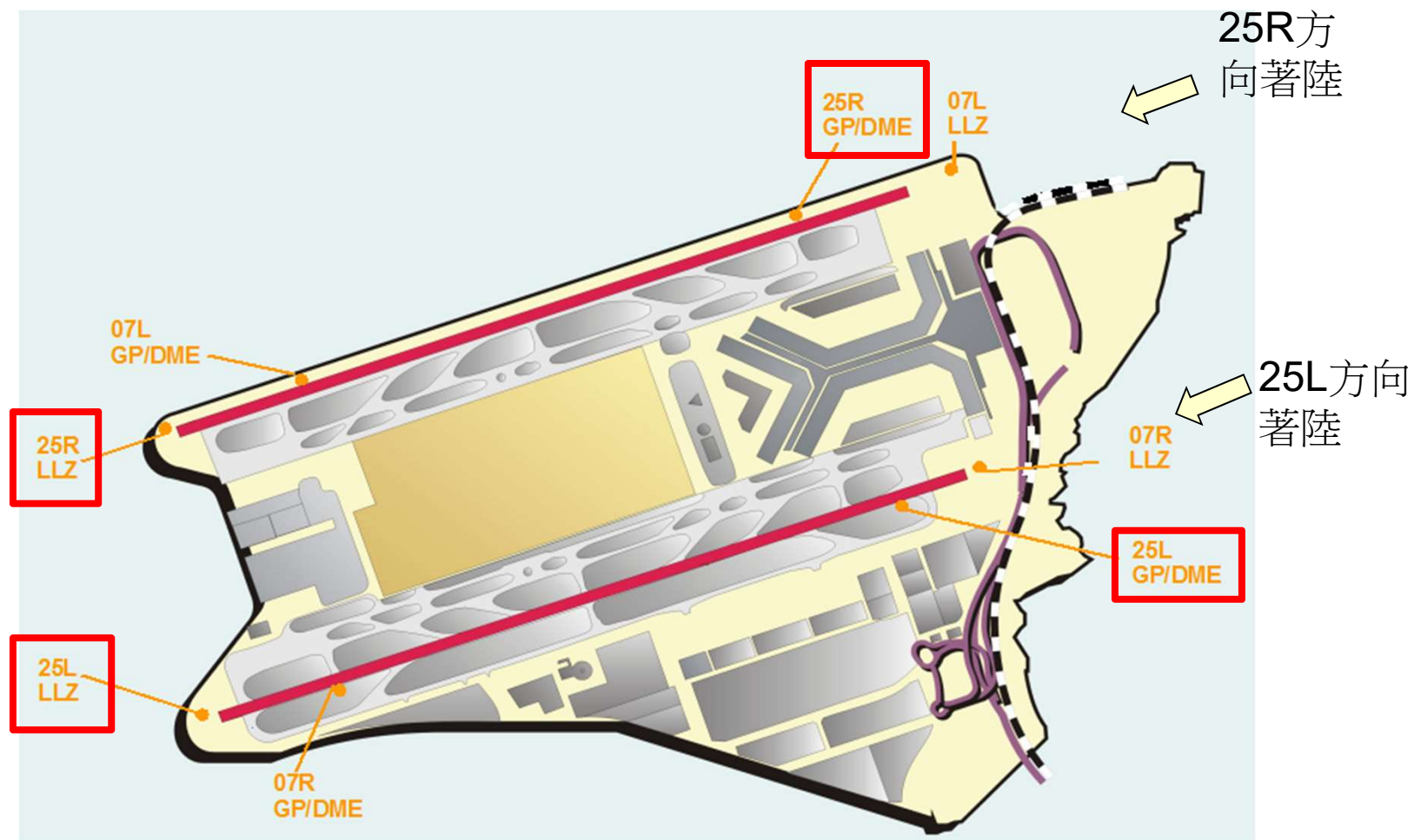
07L方向
著陸



07R方向
著陸



25L / 25R 方向著陸



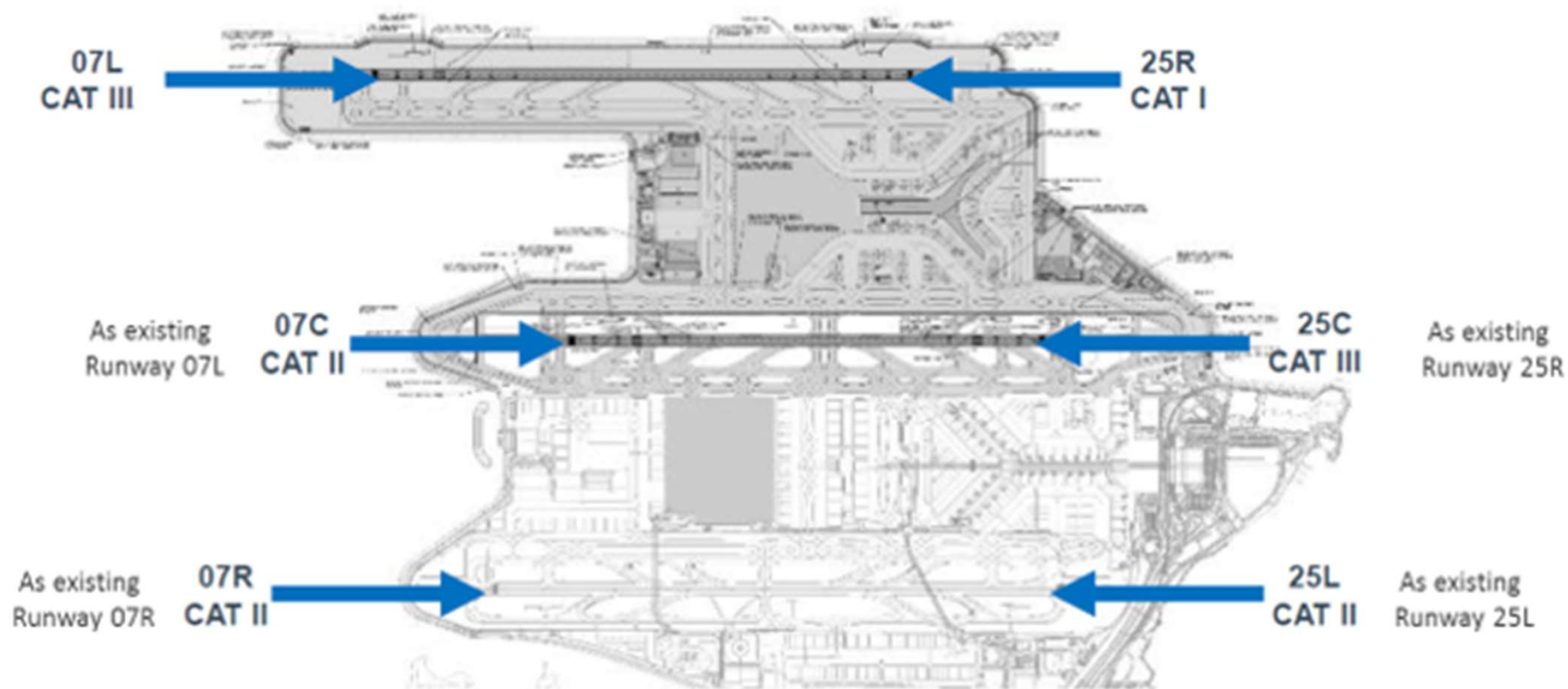
現今香港國際機場的儀表著陸系統 (ILS)

- 在南跑道兩個不同進場方向(07R和25L)的飛機，可使用第二類運作。
- 在北跑道方面，從西南面進場(07L)的飛機可使用第二類運作。至於從東北面進場(25R)的飛機，可使用第三類運作。

跑道	名稱	識別	類型
南	07R	ISR	II
南	25L	IFL	II
北	07L	IZSL	II
北	25R	ITFR	III

3.三跑道系統的儀表著陸系統 (ILS)

三跑道系統的儀表著陸系統 (ILS)





三跑道系統的儀表著陸系統 (ILS)

- 在南跑道兩個不同進場方向(07R和 25L)的飛機，可使用第二類運作。
- 在中跑道，從西南面進場(07C)的飛機可使用第二類運作。至於從東北面進場(25C)的飛機，可使用第三類運作
- 在北跑道方面，從西南面進場(07L)的飛機可使用第三類運作。至於從東北面進場(25R)的飛機，可使用第一類運作

跑道	名稱	識別	類型
南	07R	ISR	II
南	25L	IFL	II
中	07C	IZSC	II
中	25C	ITFC	III
北	07L	IZSL	III
北	25R	ITFR	I

4. 儀表著陸系統(ILS)訊號的保護



儀表著陸系統(ILS)的臨界區 (CA)及敏感區 (SA)

臨界區 (Critical Area, CA)

- 在航向台(LOC)和下滑道(GP)附近一個規定的區域
- 當ILS運作時，所有車輛或飛機不得進入該區域，以防止對ILS訊號構成干擾

敏感區 (Sensitive Area, SA)

- 是臨界區延伸的一個區域
- 當儀表著陸系統(ILS)運作時，車輛和飛機在該區域內的活動必須受到限制，以減低對儀表著陸系統(ILS)訊號構成可能的干擾

儀表著陸系統(ILS)的臨界區 (CA)及敏感區 (SA)



註:只供參考，不按比例

5.最新的儀表著陸系統(ILS)技術



最新的儀表著陸系統 (ILS)技術

最新儀表著陸系統 (ILS)的技術

- 採用先進**32**單元對數周期天線航向台天線陣列，可減低儀表著陸系統(ILS)訊號受機場附近建築物反射訊號，構成干擾的機會
- 採用新技術(例如 out-of-phase clearance)減少臨界區(CA)及敏感區(SA)的面積，減低該區對車輛和航機在機場活動的限制
- 數碼化技術產生低噪音及十分穩定頻率訊號

對數周期天線(Log Periodic Antenna)



對數周期天線 (Log Periodic Antenna)



6. 提問環節

謝謝！