

# 衝落雲霄

美國波音公司最新的737 MAX 8型號客機，在短短五個月內兩次發生空難，造成346人死亡，全球各地陸續掀起禁飛潮。波音大本營美國在孤掌難鳴之下，亦終於跪低宣布禁飛。波音目前已向全球超過50家航空公司，交付了376架737 MAX系列客機。儘管最近十多年全球航空事故率下降，但波音新「金牛」737 MAX被全球禁飛，證明飛機安全不怕一萬，只怕萬一，必須引起航空監管部門重視。



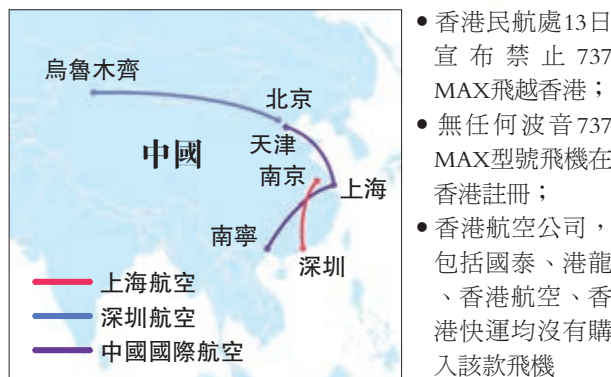
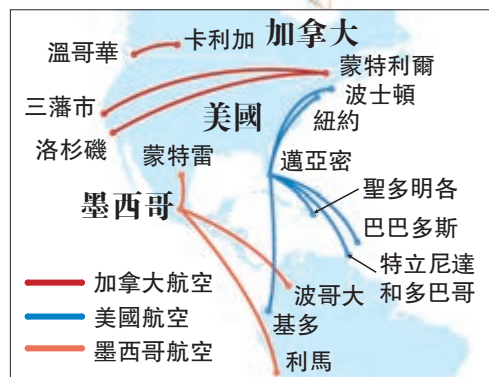
## 圖析天下事

## 波音737 MAX 訂購及交付情況

已交付(架) | 未交付(架)  
交付飛機佔機隊比率(%)



## 波音737 MAX 8飛行路線



資料來源：《紐約時報》、香港民航處

# BOEING 737 MAX

## 波音MAX系列



來源：波音官網

## 新「機動特性增強系統」(MCAS)成空難調查重點

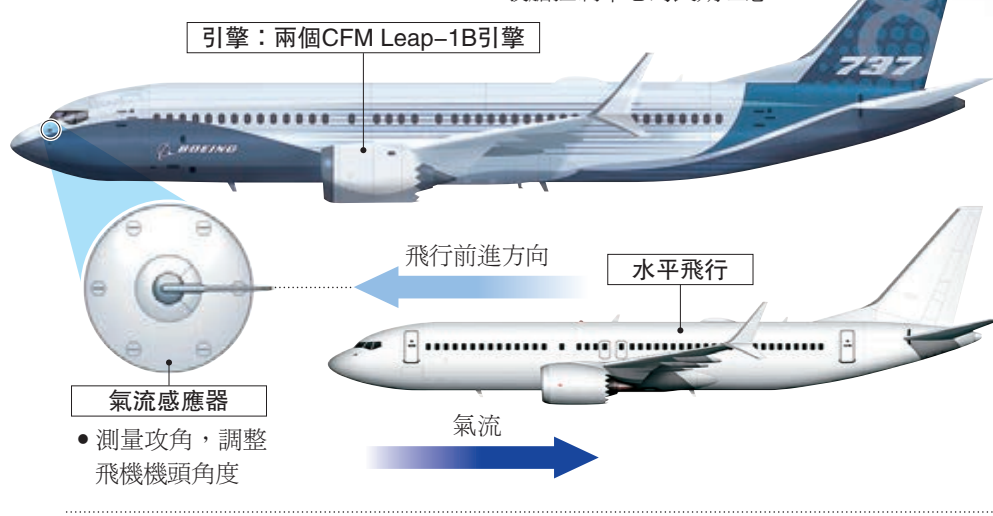
由於737 MAX使用的新引擎較重，機頭容易抬升，造成飛機的攻角過大，容易導致飛機失速；波音引入MCAS系統，防止機頭抬升

遇到以下情況，MCAS自動啟動：

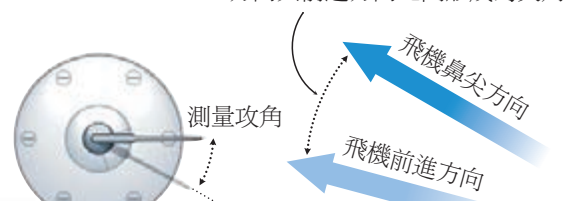
- 攻角太大
- 襟翼收上
- 關閉自動駕駛
- 急轉彎

設計理念：

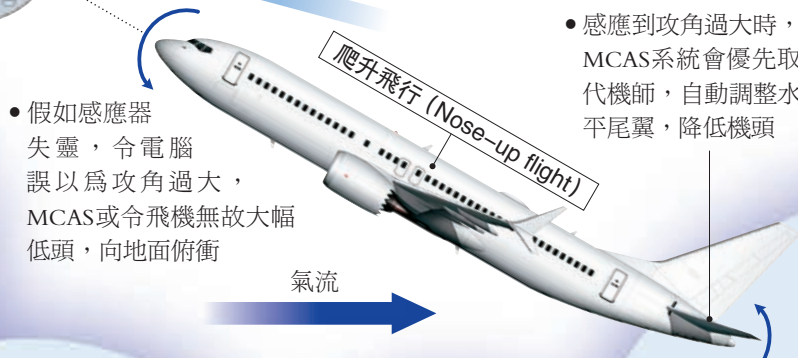
使用單一感應器較簡單，亦符合波音讓機師成為駕駛艙控制中心的長期理念



攻角 (angle of attack)：飛機鼻尖方向與前進方向之間形成的夾角



波音：3月12日宣布更新軟件，改使用多個感應器數據，而非單一感應器  
更新耗時：約一小時  
更新成本：每架200萬美元



假如感應器失靈，令電腦誤以為攻角過大，MCAS或令飛機無故大幅低頭，向地面俯衝

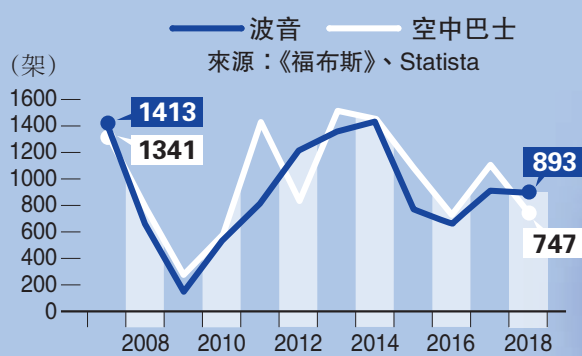
感應到攻角過大時，MCAS系統會優先取代機師，自動調整水平尾翼，降低機頭

來源：《華爾街日報》；波音；FAA；法新社

## 新「金牛」737 MAX

2010年，法國空中巴士推出新一代A320neo機型，波音於2011年急推737 MAX迎戰，短短數年售出5000架，成為波音新的「金牛」  
每月產量：52架  
利潤：一架1200到1500萬美元  
去年737 MAX 機型利潤為72億美元，佔波音全年196億美元利潤的37%  
來源：法新社、BBC

## 波音VS空巴訂單情況

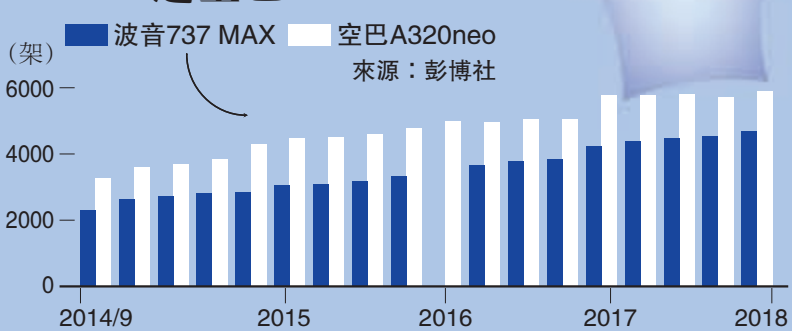


來源：《福布斯》、Statista

## 全球訂單情況 (截至今年2月)

總數：5012架 交付：376架 未交付：4636架  
來源：波音官網、《華爾街日報》、planespotter.net

## 波音737 MAX 銷量 遜空巴A320 neo



來源：彭博社

## 失事飛機速度變化相似

獅航空難初步調查結果：飛機負責攻角測量單一感應器數據出錯，導致防失速系統失靈



埃塞航空 2019年3月10日 死亡：157人

印尼獅航 2018年10月29日 死亡：189人

來源：《紐約時報》