



萬能科技大學
航空暨運輸服務管理系

基本飛行 原理

助理教授 徐誌男 / 助理教授 傅嘉蕾

課程摘要

1. 飛行的四種力
2. 升力 (LIFT)
3. 推力(Thrust)
4. 阻力(Drag)
5. 重力(Weight)
6. 飛行中的動作 (Motions in Flight)
7. 商用客機的演進



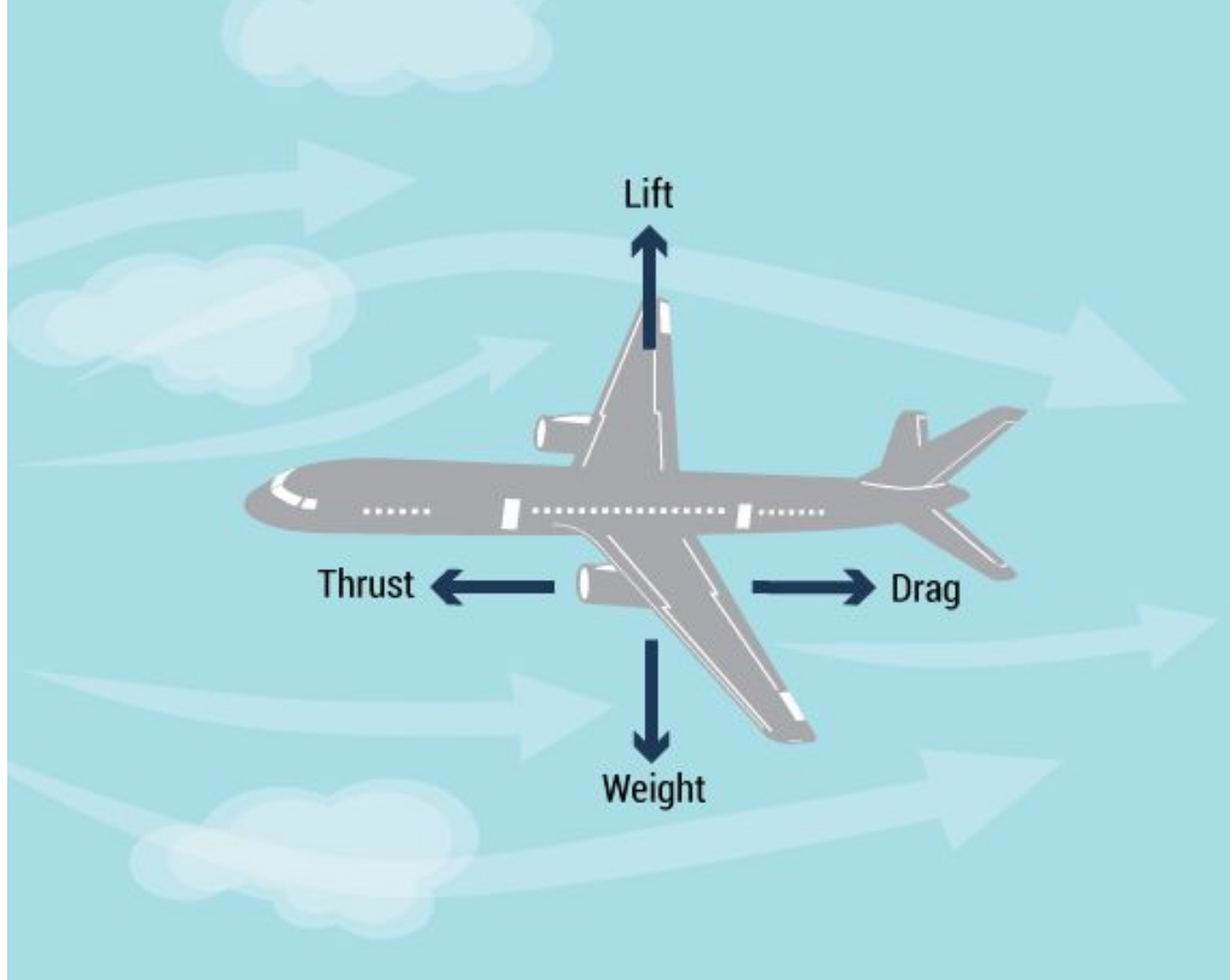
飛行的四種力

升力 (Lift) 是向上的力，維持飛機在空中飛行。

重力 (Weight) 是飛機本身的重量加上承載的內容物。

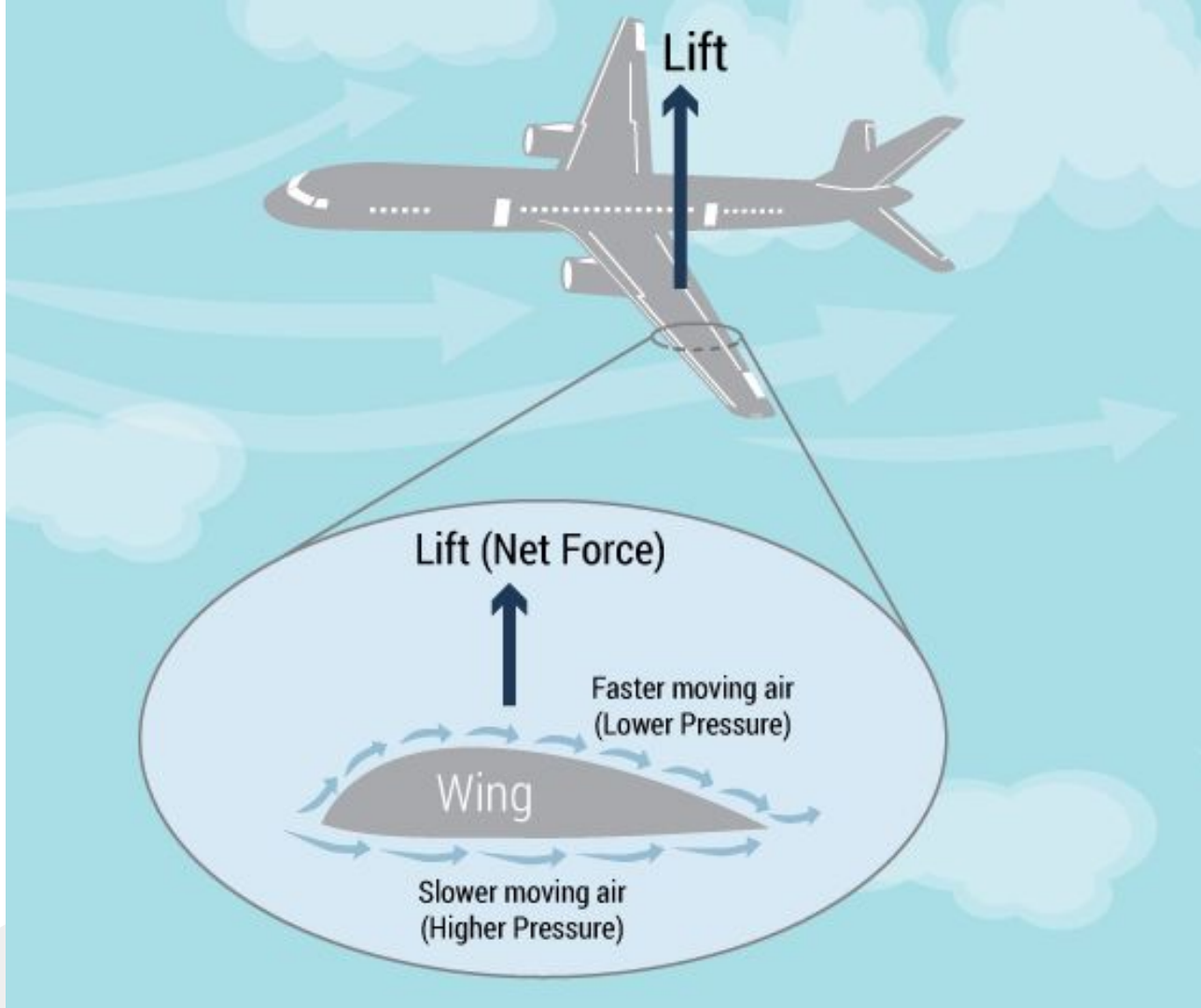
推力 (Thrust) 是透過引擎將空氣向後推所產生的作用力。

阻力 (Drag) 是物體在流體中相對運動所產生與運動方向相反的力。

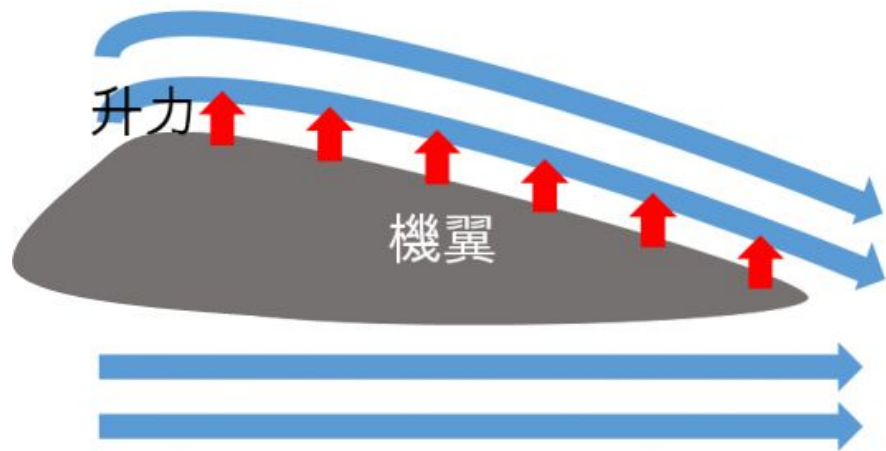


升力 (LIFT)

機翼上部空氣流速較快，靜壓力則較小，機翼下部空氣流速較慢，靜壓力較大，兩邊互相較力，於是機翼就被往上推去，然後飛機就飛起來了



氣流：速度快，壓力小



氣流：速度慢，壓力大

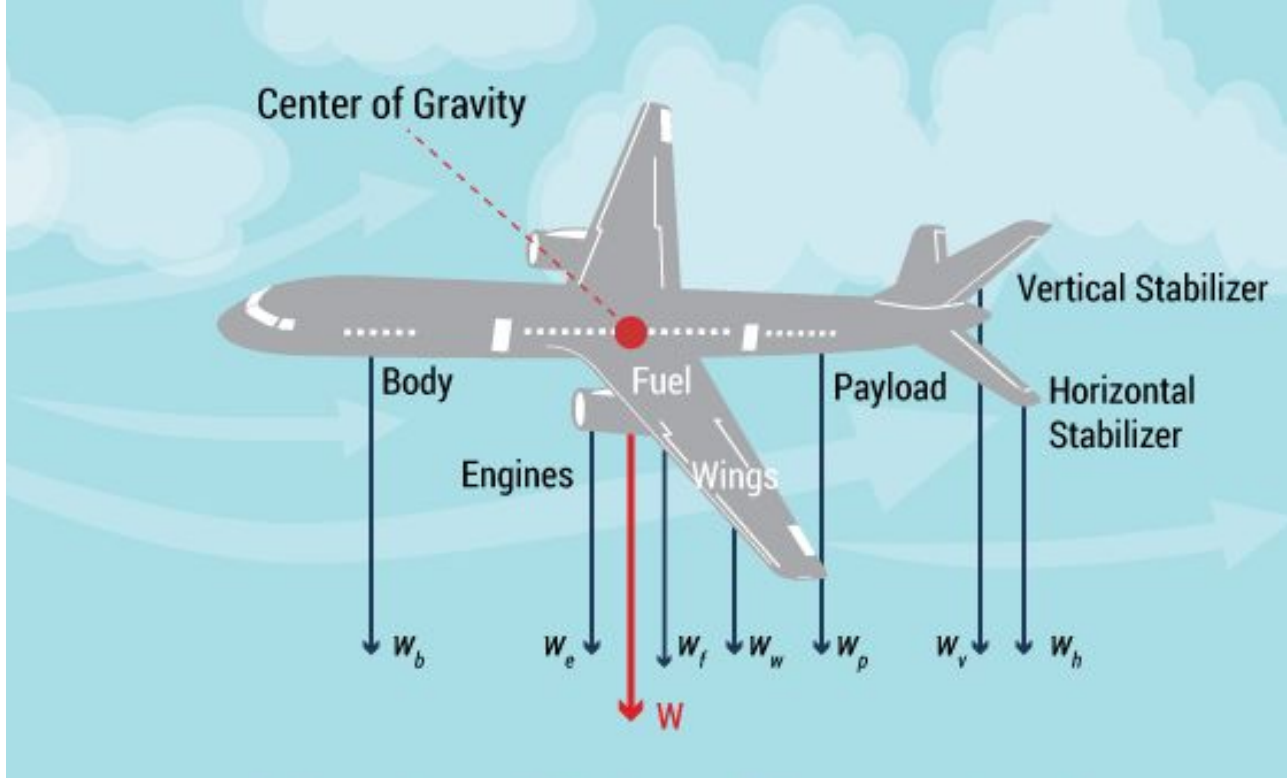
白努力原理

，這個原理以丹尼爾·白努利命名。他是一位十八世紀的瑞士數學家，而且從來沒見過飛機。這個原理表示，液體被迫流經狹窄的通道或是彎曲的表面時，流速會增加，壓力會同時降低。在飛機的情境之下，原理中的流體就是空氣，因為機翼上方為弧形（因此氣體壓力較小），所以流經機翼上方的速度較快，因此產生了向上的升力，也可以說機翼浮在一個高壓的緩衝墊上。



重力(Weight)

物體本身的重量所產生的地心引力。



Total aircraft weight W is the sum of the component weights.

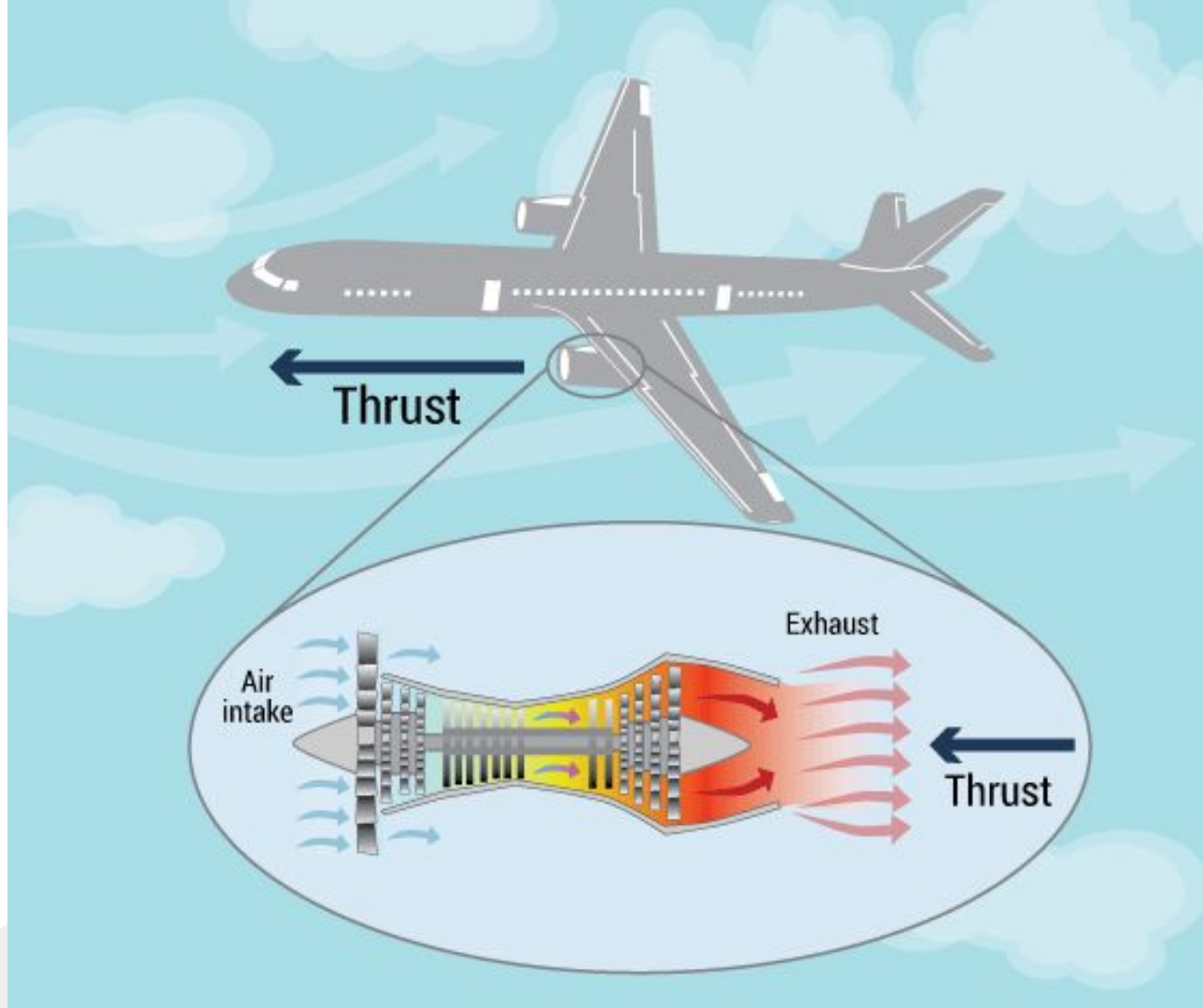
$$W = w_b + w_e + w_f + w_w + w_p + \dots$$

Center of gravity is the average location of the airplane's total weight

Payload includes passengers, crew, and cargo

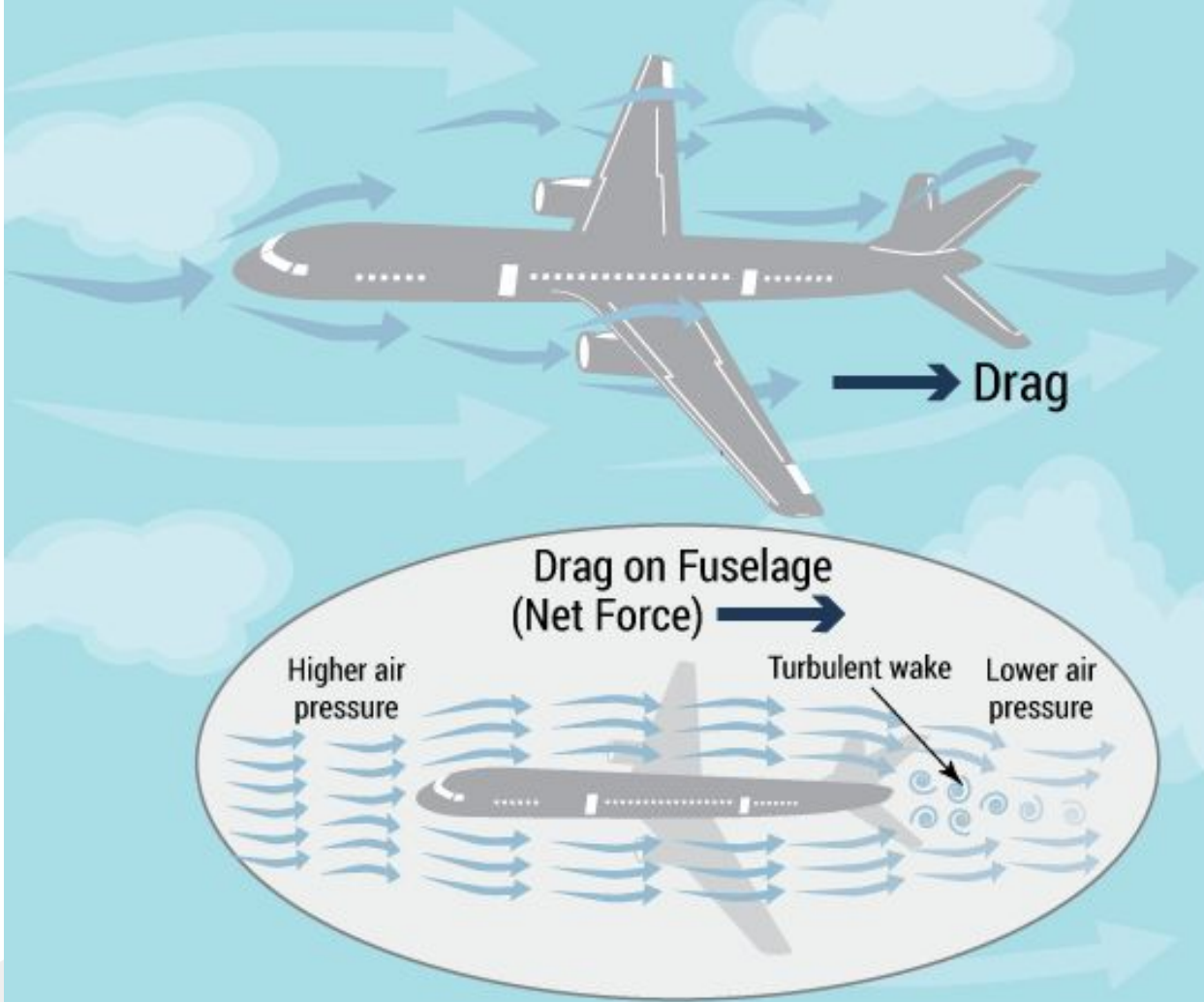
推力(Thrust)

就是飛機引擎將空氣向後推時所產生的反作用力使飛機前進。



阻力(Drag)

只要是物體前進時一定會有空氣作用在物體形狀上的阻力，不管開車或跑步都會有一定的阻力。如果與前進方向接觸的截面積越大，空氣阻力相對也會越大，另外還有摩擦阻力(因流體有黏滯力)和誘導阻力(翼端產生的下降力)。

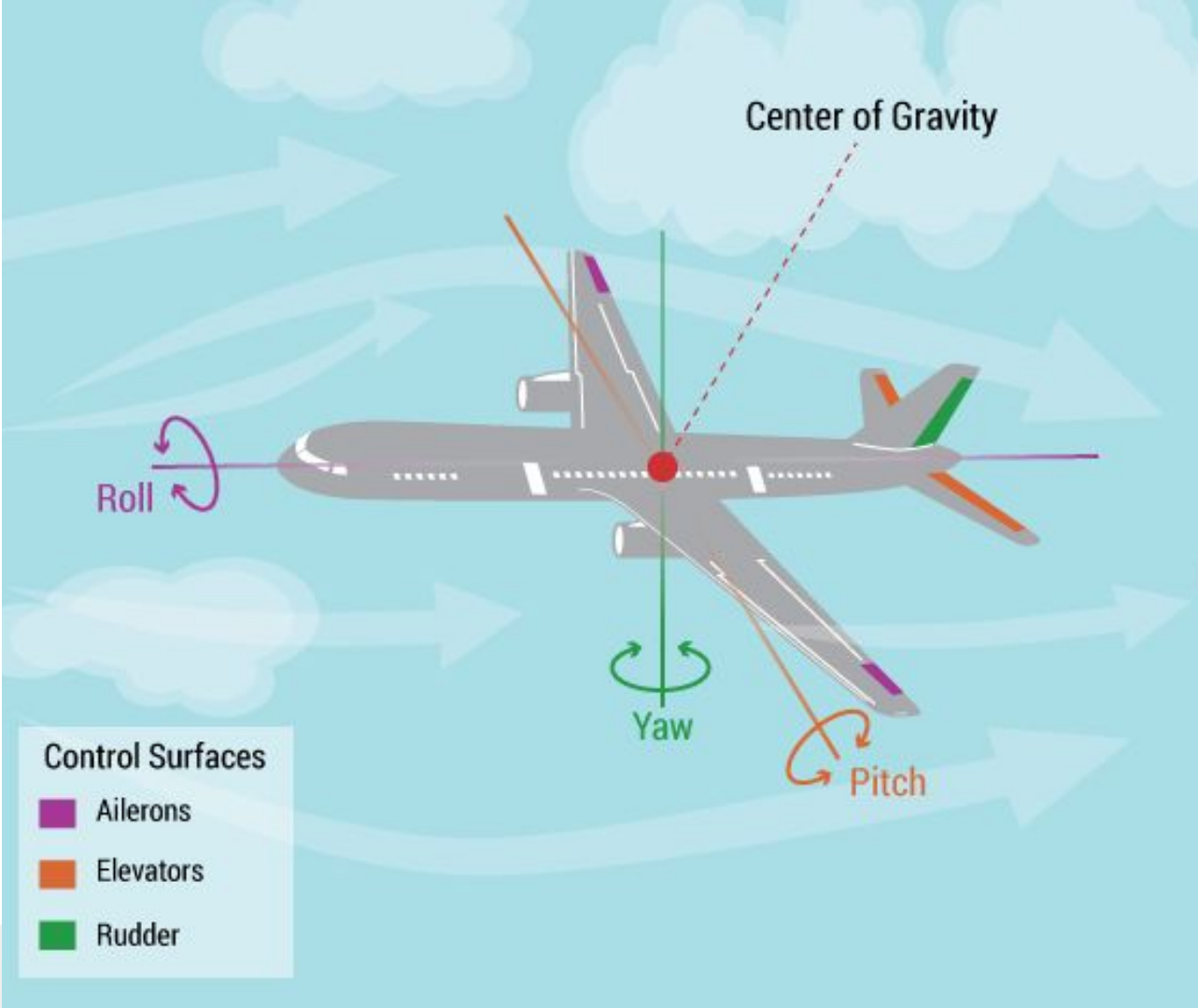


飛行中的動作

(Motions in Flight)

飛行控制可以改變飛機繞三個軸的運動。將這些軸視為彼此垂直並在平面重心處相遇的假想線。與這些軸相關的運動是俯仰，滾轉和偏航。

Pitch描述了橫軸周圍的運動，使得鼻子向上或向下“俯仰”。Roll描述了圍繞縱軸的運動，該運動導致飛機在其左側或右側“滾動”。Yaw描述了圍繞垂直軸的運動，該運動導致飛機旋轉或向左或向右“偏轉”。



商用客機的演進

航天工程師在開始開發新產品或系統時遵循所有工程師使用的相同設計流程以解決問題- 在這種情況下，找到管理飛行力和運動的最佳方法。他們必須考慮的具體目標和限制以及可用的材料和技术隨著時間的推移而發生變化和演變。



PHOTO CREDIT: BOEING

客機的基本設計並未隨著時間的進行而發生變化，如分別於1958年和2011年引入的波音707(上圖)和787中所見。





萬能科技大學
航空暨運輸服務管理系

民用航空100年間 演進歷程

助理教授 徐誌男 / 助理教授 傅嘉蕾

課程摘要

1. 航空旅行的起始期~1935
2. 航空旅行的黃金年代1936~1958
3. 航空旅行進入噴射紀1959~1977
4. 天空開放時代1978~2000
5. 現代的航空旅行及未來展2001~現今



航空旅行的 起始期

~1935



THE GOLDEN AGE OF AVIATION

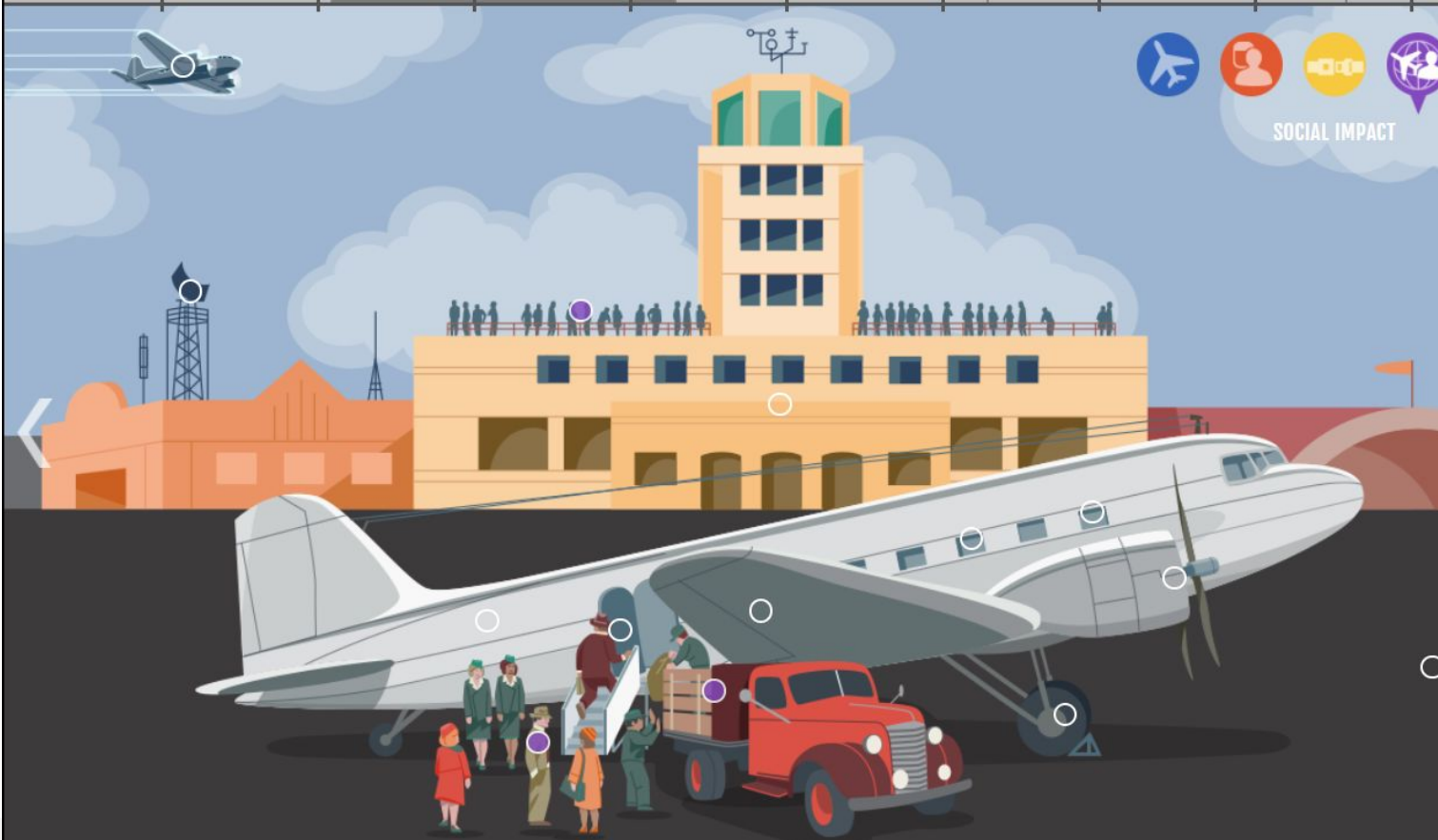
BEGINNINGS-1935

1936-1957

1958-1977

1978-2000

2001-



航空旅行的 黃金年代

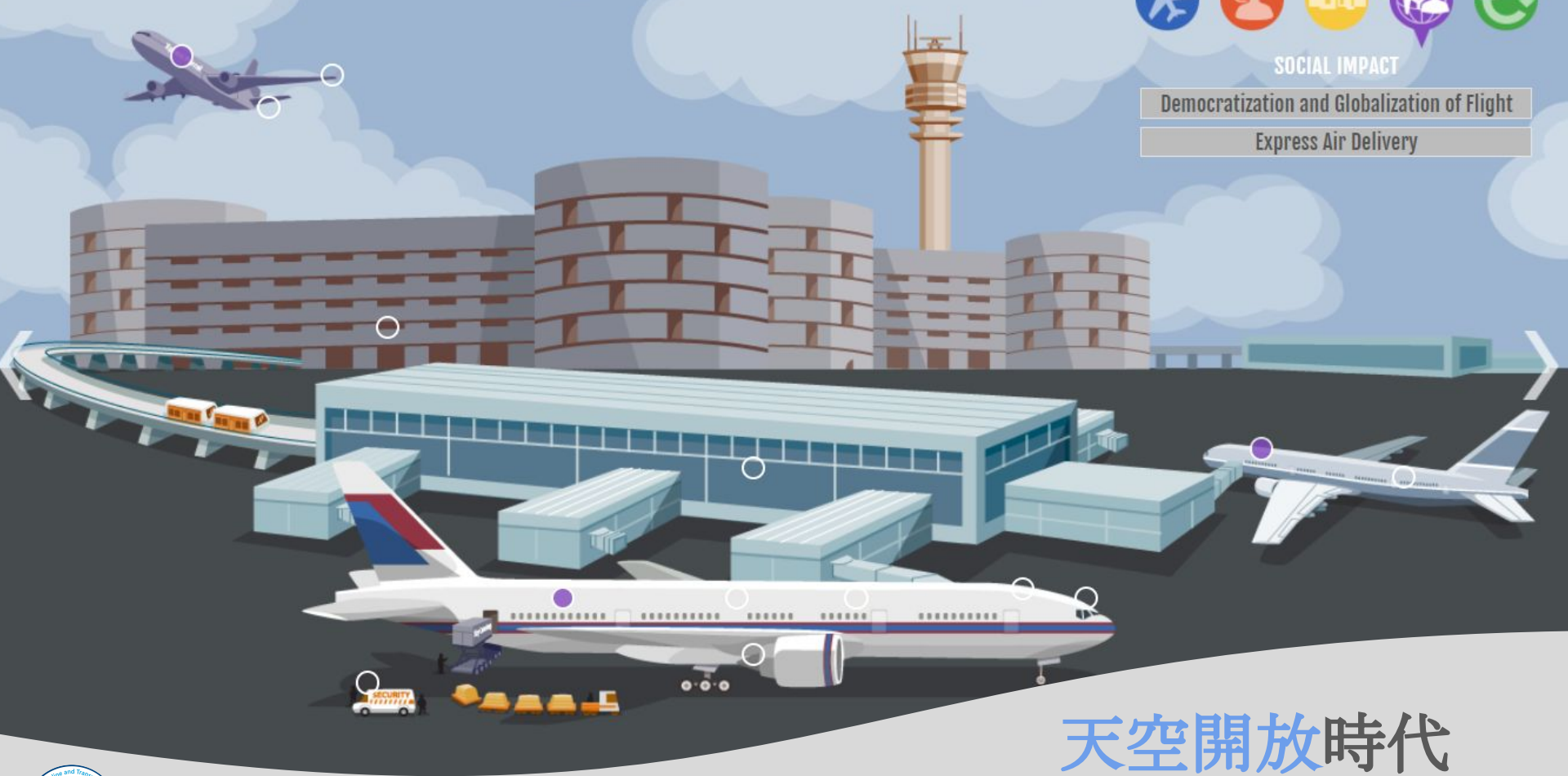
1936
~1957



航空旅行進入 噴射紀元

1958~1977





SOCIAL IMPACT

Democratization and Globalization of Flight

Express Air Delivery



天空開放時代 1978~2000

SOCIAL IMPACT

Democratization and Globalization of Flight

Express Air Delivery



現代的航空旅行及未來展望

2001~現今

