

103年公務人員特種考試外交領事人員
及外交行政人員、國際經濟商務人員、
民航人員及原住民族考試試題

代號：40350

全一張
(正面)

考試別：民航人員特考

等別：三等考試

類科組：航務管理

科目：空氣動力學

考試時間：2小時

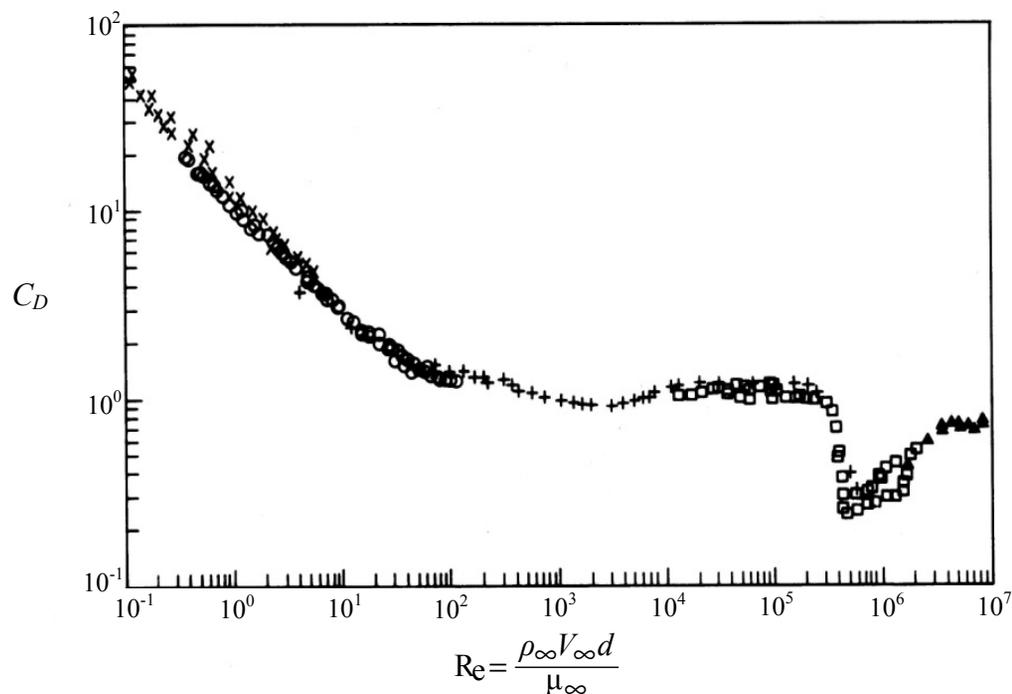
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

一、流體流經一二維圓柱截面，經實驗量測，阻力係數 (Drag Coefficient) C_D 與雷諾數 (Reynolds Number) Re 的關係如下圖所示：



(一)請寫出阻力係數的定義。(5分)

(二)雷諾數定義中各個符號代表何項物理量?(5分)

(三)在 Re 處於 10^5 到 10^6 之間會有一個突降的趨勢發生，試解釋為何會發生這個突降，其現象與流場分離 (Flow Separation) 是否有關?(10分)

二、二維翼剖面理論所導出的庫塔-賈考司基定律 (Kutta-Joukowski Law) 為：

$$L = \rho V \Gamma$$

其中 L 為單位翼展長度所產生升力， ρ 為流體密度， V 為自由流流速， Γ 為環量 (Circulation)，試說明：

(一)何謂環量？其定義為何？(5分)

(二)翼剖面由靜止開始加速至速度 V ，過程中環量如何產生？(7分)

(三)翼剖面外形與環量產生的關係。(8分)

(請接背面)

103年公務人員特種考試外交領事人員
及外交行政人員、國際經濟商務人員、
民航人員及原住民族考試試題

代號：40350

全一張
(背面)

考試別：民航人員特考
等別：三等考試
類科組：航務管理
科目：空氣動力學

- 三、說明飛機在操控時所需要的控制面 (Control Surface) 名稱，其所在位置，以及各種控制面如何產生氣動力 (Aerodynamic Forces) 以操控飛機的俯仰 (Pitch)，滾轉 (Roll) 及偏航 (Yaw) 運動。(20分)
- 四、三維有限翼展理論 (Finite Wing Theory) 將飛機的尾流效應 (Wake Effect) 代入二維翼剖面理論而發展出升力線理論 (Lifting Line Theory)，在有限翼展理論中，提出了一項重要的三維效應，稱為誘導攻角 (Induced Angle of Attack)，請說明：
(一)何謂誘導攻角？其來源為何？(10分)
(二)何謂誘導阻力 (Induced Drag)？它與摩擦力是否有關？(10分)
- 五、大型民航機的設計都將巡航速度 (Cruise Speed) 設定在馬赫數 $M=0.8\sim 0.9$ 之間，請說明：
(一)馬赫數的定義為何？(5分)
(二)在穿音速流場 (Transonic Flow) 中，機翼面的空氣動力特性為何？(10分)
(三)為何民航機要選這個速度區間作為飛機設計的考量？(5分)