

等 別：二級考試
類 科：農業機械
科 目：高等農機設計學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

一、有一轉速 1000 rpm，承受徑向負荷 5.0 kN 的單列滾珠軸承：

- (一)若此軸承運轉壽命為 20,000 小時，則其 90%信賴度之基本動額定負荷至少需為多少 kN？(10 分)
- (二)若同(一)一樣的軸承，負荷為 10.0 kN，轉速相同，則其運轉壽命為多少小時？(5 分)
- (三)若同樣負荷 (1000 rpm, 5.0 kN) 由長徑比 (L/D) 為 1.0 的平面軸承 (plain surface/journal bearing) 承載，且其軸承壓力不得大於 888.0 kPa，則此平面軸承的長度至少需為多少 mm？(10 分)

二、有一實心圓平皮帶輪軸與曳引機的動力分導單元 (PTO) 連接而同步運轉。該皮帶輪軸在皮帶輪位置所能承受的最大彎曲負荷力為 1050 N，而皮帶的緊邊對鬆邊張力比為 2.5。此皮帶輪需在 112.5 Nm 扭矩下傳送 6.36 kW 動力。不計皮帶輪重量且忽略離心力之下：

- (一)計算此皮帶輪的直徑為多少 mm？(8 分)
- (二)PTO 的轉速是多少 rpm？(7 分)
- (三)皮帶輪軸的最大扭轉剪應力不能超過 4584 kPa，則其直徑最小為多少 mm？(8 分)
- (四)若(三)的軸以 12×12 mm 方鍵 (square key) 和皮帶輪轂 (hub) 連結，方鍵降伏強度 (yield stress) 為 75 MPa。以最大剪應力破壞理論，安全因素 2，為避免剪斷破壞，鍵長最少應為多少 mm？(7 分)

三、有一安裝在直徑 2 in (0.05m) 實心圓驅動軸上的標準節距 (standard screw pitch，等於螺旋直徑) 稻穀進料螺旋輸送器 (screw conveyor) 以 140 rpm 水平運轉時：

- (一)滿載理論輸送容量 (theoretical capacity) 要達到每小時 6426.23 ft³ (181.86 m³)，求螺旋直徑至少應為多少 in (取整數答案)？(10 分)
- (二)倘若此螺旋輸送器長 30 ft (9.14 m)，輸送的稻穀容重為 36 lb/ft³ (5655.6 N/m³)，物質係數 (material number) 0.4，則至少要用功率為多少馬力 (hp) 的電動機驅動？(10 分)

(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：農業機械
科 目：高等農機設計學

四、右圖中：

A 齒輪的齒數 = 20；模數 = 1.5875 mm

B 齒輪的直徑 = 73 mm

C 齒輪的齒數 = 18；模數 = 1.5875 mm

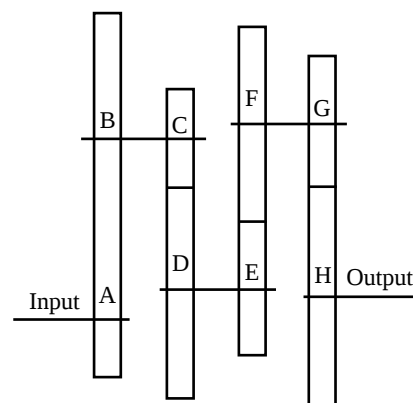
D 齒輪的直徑 = 60 mm

E 齒輪的直徑 = 38 mm

F 齒輪的齒數 = 27；模數 = 2.1167 mm

G 齒輪的齒數 = 18；模數 = 2.1167 mm

H 齒輪的直徑 = 63.5 mm



(一)若輸入軸轉速為 1250 rpm 順時針，輸出軸轉速及方向為何？(10 分)

(二)圖中齒輪皆為 20° 全深漸開線齒輪，系統傳送 6 kW 動力，求齒輪 A 之切線力 (tangential force) 為多少 N？(5 分)

(三)齒輪 A 軸所承受的扭矩與彎曲力為多少 (忽略齒輪重量)？(10 分)