

等 別：二級考試

類 科：農業機械

科 目：農產品物理性質與加工工程學研究

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、農產品原料要實施細碎物料作業 (Size reduction) 時，通常其機具之細碎作用，大都結合物料受到衝擊力、剪切力與摩擦力等作用之單獨或聯合影響所完成，也因此於細碎加工作業不易由細碎作用力來分類細碎機及其用途。試問：(一)若有一農產品原物料需進行細碎作業，而需選購或設計細碎機具，必須考慮那些因素？並請簡述理由說明。(二)另請舉述鎚碎機 (Hammer mill)、盤磨機 (Disc attrition mill) 與滾筒輾磨機 (Roller mill) 等細碎機具細碎物料的原理及機具特性 (如適用對象、粉碎範圍等)。(20 分)
- 二、某農會食品加工廠接獲中硬質物料—花生的粉碎委託加工，其粉碎機之過往作業實績為花生粒徑 1.8 cm，經粗級細碎後粒徑為 0.65 cm，細碎速率為 8 ton/hr，所需機具動力為 6 kw，細碎機空轉動力為 0.5 hp。一般在細碎動力需求的計算上，有雷氏定律 (Rittinger's law)、克氏定律 (Kirk's law) 與邦氏定律 (Bond's law)，(一)試問上述相同性質物料，若需再由 0.65 cm 接續細碎至 0.25 cm，細碎速率 5 ton/hr，您會選擇何種定律進行計算？為什麼？(二)而花生物料細碎動力需求為多少？(15 分)
- 三、對一由十種不同穀物混合之十穀米製程而言，(一)其穀物原物料混合作業 (Mixing)，依其粒體在混合機 (Mixer) 內之運動方式，可分為那三種混合形式？請說明之。(二)另粒體混合機，一般可依據混合容器和迴轉方式分為那些形式的混合機？並請簡述其機具特性。(15 分)
- 四、農產品在進行收穫後處理 (Post-harvesting treatment) 時，常須依農產品特性作選別、分級清潔或去除雜物等作業，(一)試述農產品於選別、分級清潔或去除雜物處理時，常應用那些農產品的物理性質？(二)另設計選別分級機具時，若要達到容易操作或低成本、高效率應注意那些物理性質的運用與操作？(15 分)
- 五、對一螺旋運輸機而言，其為因應各類農產原物料的運輸作業時，其中就其機具之螺旋片有那些不同型式？並請指出其適用何種特性的物料。(15 分)
- 六、有一批日曬階段完成的金針，需進行第二階段的乾燥工程，其擬採逆流式連續乾燥機實施乾燥作業，該乾燥機以乾物量核算的乾燥處理能力為 500 kg DM/hr。若要將金針的乾基含水量由 20% 乾燥至 5%，金針的進料溫度為 20°C，排料溫度為 70°C，乾物料比熱為 2.0 kJ/kg°C，進氣溫度為 95°C，進氣絕對濕度為 0.005 kgH<sub>2</sub>O/kgDA，排氣溫度為 45°C，假設金針比熱值不變，乾燥機亦無乾燥系統的熱散損失現象，試計算熱風流量和排氣濕度各為多少？(20 分)

(提示：濕氣熱 (Humid heat) 計算公式：濕氣熱 = 1.005 + 1.88H；物料焓值計算公式：物料焓值 = 乾物料比熱 × (物料溫度與基準溫度差) + 物料含水率 × 水比熱 × (物料溫度與基準溫度差)；水的熱潛值為 2501 kJ/kg；水的比熱為 4.187 kJ/kg H<sub>2</sub>O°C；DM：乾物；DA：乾空氣)