

等 別：高考二級
類 科：機械工程
科 目：機械製造學
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。

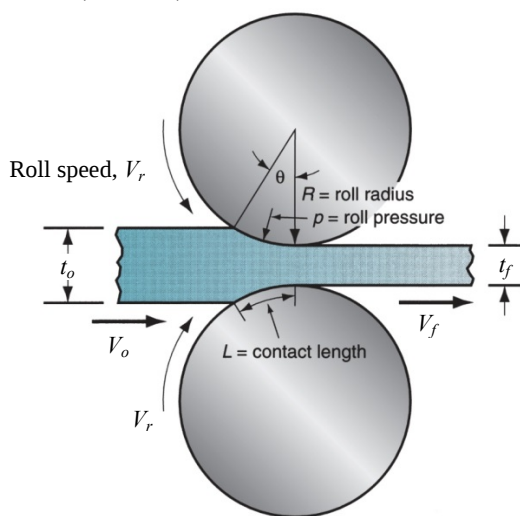
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、平板軋軋加工製程中，利用一組半徑 R 的軋輪將起始厚度 t_o 的板材壓入兩軋輪之間的間隙內，使板材的厚度減少至 t_f ，如下圖所示。同時必須藉由板材與軋輪間的摩擦力，才能使板材順利通過此間隙，其最大可能板材的厚度減少量與摩擦係數 (μ) 有密切關係，工業界常用的關係式為 $(t_o - t_f)_{\max} = \mu^2 R$ 。

(一)試使用幾何關係及傾斜面的摩擦原理推導此關係式。(10 分)

(二)試使用適當假設與幾何關係，推導軋輪與板材的接觸長度 (contact length) 的關係式為 $L = \sqrt{R(t_o - t_f)}$ 。(5 分)

(三)試沿著接觸長度繪製典型的壓力分布曲線，此分布曲線若有特殊點，試說明其物理現象。(5 分)



二、(一)在金屬機械加工中，試說明比能 (specific energy) 的物理意義。為什麼磨削加工 (grinding) 的比能量值比傳統機械加工 (machining，如銑削) 要高得多？(10 分)

(二)今有一鋁合金之車削加工，已知鋁合金的比能量值為 $U = 0.8 \text{ J/mm}^3$ ，進給量為 0.25 mm/rev ，切削深度為 4.0 mm 。車床由 12 kW 馬達 (motor) 驅動，機械效率為 90% 。試計算執行此加工的最大切削速度是多少？在此加工的最大切削速度條件下，材料的移除率 (material removal rate) 是多少？(10 分)

三、在鑄造製程中，常會在鑄件產生各種缺陷，有些缺陷與使用砂模有關，這些缺陷只發生在砂模鑄造（sand casting）；有些缺陷會發生在所有鑄造製程（all casting processes）中，稱為一般缺陷（general defects）。

(一)試敘述任三種只發生在砂模鑄造的缺陷，說明其發生的原因並提出解決之方法。（10分）

(二)試敘述任三種一般缺陷，說明其發生的原因並提出解決之方法。（10分）

注意：(一)與(二)不能重複，若重複不計分。

四、(一)在研磨加工（grinding）時，經常須修整（dressing）砂輪，試說明修整的目的與方法。（6分）

(二)高精度研磨加工時，應採取那些措施？試就磨床、製程參數、砂輪和研磨液進行說明。（14分）

五、(一)試說明何謂摩擦焊接？何謂摩擦攪拌焊接？它們有什麼不同？它們各有那些優缺點？（12分）

(二)試說明焊接製程中，影響可焊性的因素有那些？（8分）