

高苑科技大學 97 年度 產業扣件碩士專班 入學考試考試試題卷

考試科目：機械材料及機械製造

注意事項：1.請作答於另附之空白答案紙上，否則不予計分，並註明題號。

共 2 頁

1. (40%)簡答題：
 - a. 工件熱作時需先將工件加熱至其再結晶溫度，請說明何謂「再結晶溫度」。
 - b. 當工件冷加工時會有應變硬化的情形，請說明「應變硬化」的過程。
 - c. 當加工速度增加時，對於高應變率敏感度的材料，則會產生應變率敏感度的現象，請說明「應變率敏感」的過程。
 - d. 在工件彎曲的操作中會有「回彈」的作用，請以應力-應變的觀念，說明「彈回」的現象。
 - e. 請說明決定一塊鋼的最大硬度的因素為何？
 - f. 請說明增加含碳量或合金含量，對時間-溫度變態圖有何影響？
 - g. 請描述鋼之硬化、退火、球狀化及正常化的操作過程。
 - h. 如何熱處理 1050 鋼以得到 100 MPa 之抗拉強度？此時之洛氏硬度為何？

2. (5%) 已知鋁的剪力強度 $\tau = 40,000$ psi，胚料外緣長 17 in，厚度 0.1 in。試求此鋁所需沖孔的力量。

3. (10%) 對於 1050 鋼，若其降伏點為 700 MPa，求其回火溫度。其拉伸強度、變形量、伸長量之值為何？若回火溫度降 100°C，這些物理量有何改變？

4. (20%) 以 3 in 的塊規在 10 in 正弦桿的一端組立，若要檢查 48°，需於另一端組立多高的塊規？此時若使用 81 塊之塊規組，需如何組合成所需之高度？其中 81 塊之塊規組的尺寸如下：
 - 9 塊從 0.1001 in 至 0.1009 in，增量為 0.0001 in
 - 49 塊從 0.1010 in 至 0.1490 in，增量為 0.0010 in
 - 19 塊從 0.0500 in 至 0.9500 in，增量為 0.0500 in
 - 4 塊從 1 in 至 4 in，增量為 1 in
 - 2 塊鎢鋼塊，每塊厚 0.050 in

5. (20%) 一管制圖用於銲接工件之剪應力強度。銲接 30 組樣本、樣本大小為 12，所有樣本平均壓力為 430 psi 且樣本平均標準差為 30 psi，若加工過程是在控制中，試計算所需的管制限界；若這些銲接物的規格為 420 ± 20 psi，則其製程能力為何？建議如何改善此值？其中

$$(UCL, LCL)_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} \pm A_1 \bar{\sigma}$$

$$(UCL, LCL)_s = (B_2 \bar{\sigma}, B_1 \bar{\sigma})$$

6. (5%) 假設某切削刀具之壽命方程式為 $VT^{0.3723} = 1022$ ，則對於 4 in 的棒料，若切削速度 V 為 450 ft/min，試求其刀具壽命 T (min)。

表 1 3 σ 管制限界之係數

樣本大小	c_2	A_1	B_1	B_2	A_2	D_3	D_4	d_2
2	0.564	3.76	0.00	1.84	1.88	0	3.28	1.128
3	0.724	2.39	0.00	1.86	1.02	0	2.57	1.693
4	0.798	1.88	0.00	1.01	0.73	0	2.28	2.059
5	0.841	1.60	0.00	1.76	0.58	0	2.11	2.326
10	0.923	1.03	0.28	1.58	0.31	0.22	1.78	3.078
12	0.936	0.93	0.35	1.54	0.27	0.28	1.72	3.258
$n > 12$	$\frac{4(n-1)}{4n-1}$	$\frac{3}{c_2 \sqrt{n}}$	$1 - \frac{3}{2\sqrt{n}}$	$1 + \frac{3}{2\sqrt{n}}$	-	-	-	-

表 2 製程能力索引

索引	備註
$C_p = \frac{USL - LSL}{NT}$	測量製程能力，當製程集中化(如 $m = \mu$)，此值代表製程潛力
$CPU = \frac{USL - \mu}{NT/2}$	當只需規格上限時，則考慮單一方向公差
$CPL = \frac{\mu - LSL}{NT/2}$	當只需規格下限時，則考慮單一方向公差
$C_{pk} = \text{Min}\{CPL, CPU\}$	當製程不是集中化(如 $m \neq \mu$)，則量測其實際製程能力
$K = \frac{ m - \mu }{(USL - LSL)/2}$	量測製程實際能力與潛力之差別

USL：規格上限 LSL：規格下限 m ：規格範圍中間點 μ ：製值平均值

NT：製造中自然公差 = 6 倍製程標準差(或 6σ)，其中 $\sigma \approx \sigma' = \frac{\bar{R}}{d_2}$

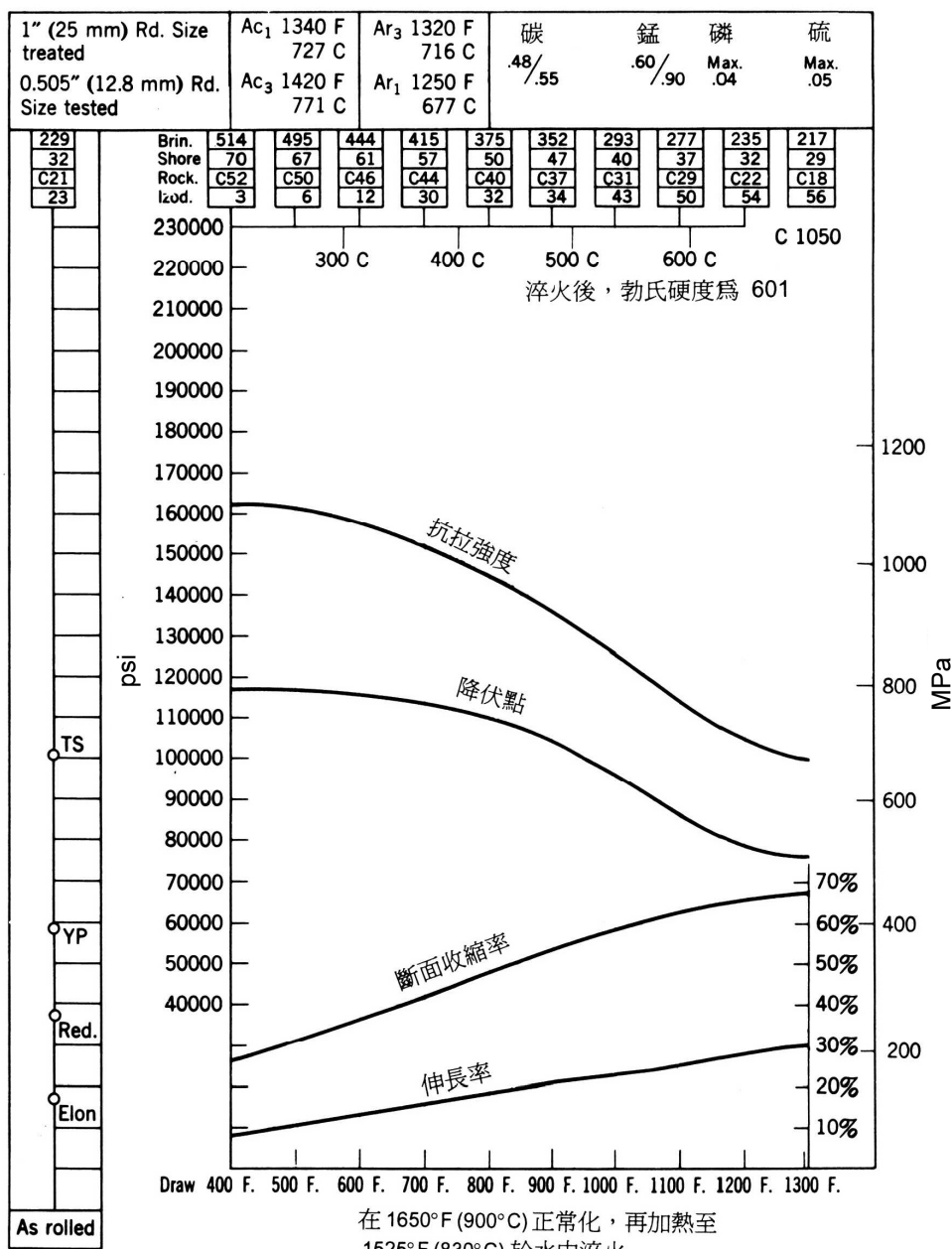


圖 1 細晶料，水淬火，AISI 1050 鋼之物理性質表 (平均值)。