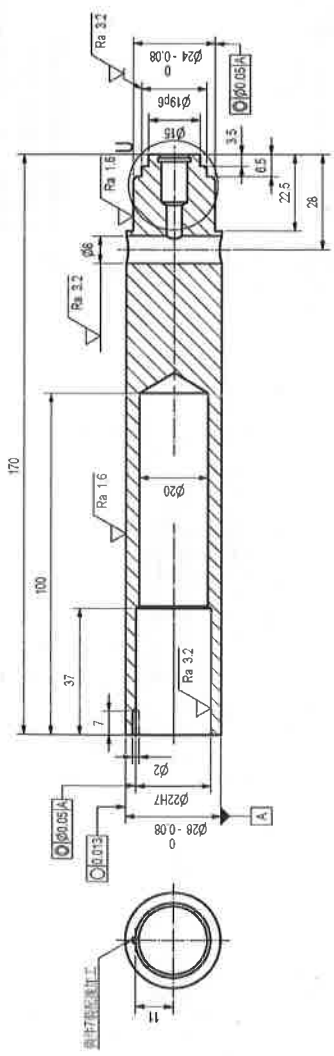


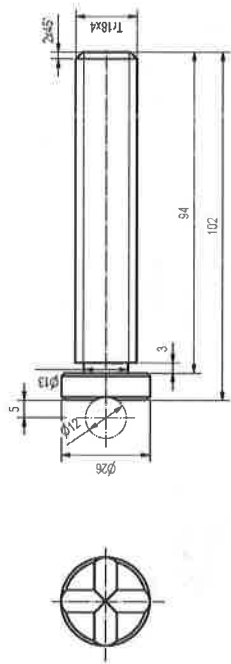
203X1Y1-A2

4 $\sqrt{Ra\ 6.3}$ (✓)



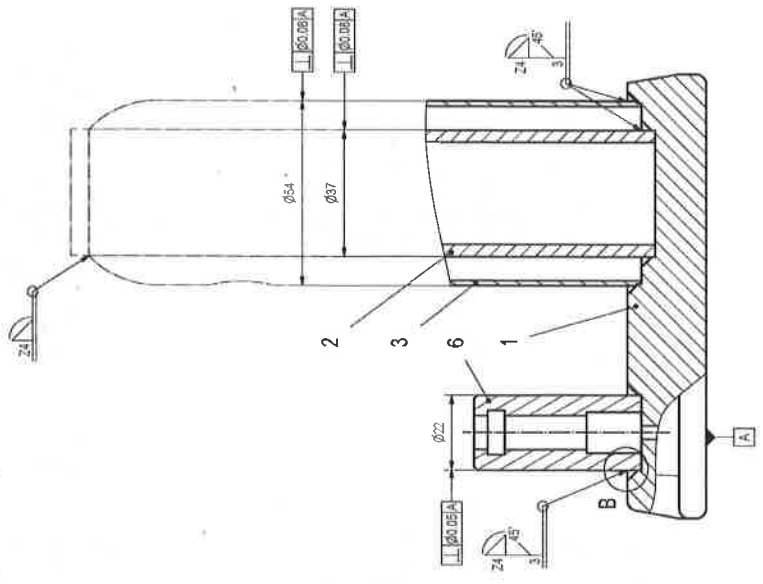
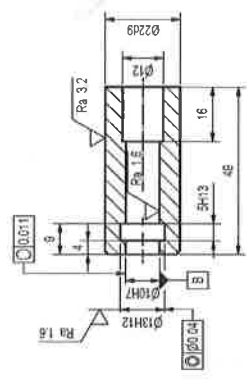
U (2:1)

5 $\sqrt{Ra\ 6.3}$



B (1:1)

6 $\sqrt{Ra\ 6.3}$ (✓)



6	打油圓筒	1	S45C	備註
5	輔助螺桿	1	S45C	
4	衝柱	1	S45C	
A. 工作圖		投影法	三等法	試題號碼 20800-990203-A
電腦輔助繪圖設計		比例	1:1	參考圖號 參考解答
乙裝技術士技能檢定		單位	mm	簽名確認 WmCad

註：1.未標註之倒角皆為1x45°
 2.機削之一般公差依CNS4018B1037之中級規定

二、990204-A 變更設計相關知識說明

1. 試題要求之變更設計：

變更設計		
選項 設計	1	2
X	件 3：模數 2.5，齒數 21 D 尺度=8 件 4：齒數 26	件 3：模數 2.5，齒數 23 D 尺度=9 件 4：齒數 24
Y	件 3：錐度 T=1：3 (須同時以 參考尺度標註半圓錐角) 件 5：7202B	件 3：錐度 T=1：2.5 (須同時以 參考尺度標註半圓錐角) 件 5：7002B

2. 變更設計之計算及查表：

經查表蝸桿與蝸輪之計算公式

(1) X1 變更設計之計算：

[已知]：件 3：模數 2.5，齒數
21，D 尺度=8

件 4：齒數 26

[計算]：

件 3：

$$\because D_3' = MN_3 = 2.5 \times 21 = 52.5$$

$$\tan \theta_3 = N_3 / N_4 = 21 / 26 = 0.808$$

$$\therefore \theta_3 = \tan^{-1}(0.808) \approx 38.928^\circ$$

$$D_3 = D_3' + 2M \cos \theta_3$$

$$= 52.5 + 2 \times 2.5 \times \cos 38.928$$

$$= 56.389$$

$$A = D_3' / (2 \sin \theta_3)$$

$$= 52.5 / (2 \sin 38.928)$$

$$= 41.777$$

$$Hk = M = 2.5$$

$$Hf = 1.25M = 1.25 \times 2.5$$

$$= 3.125$$

$$\beta = \tan^{-1} Hk / A = 3.424^\circ$$

$$\beta' = \tan^{-1} Hf / A = 4.278^\circ$$

$$g_3 = \theta_3 + \beta$$

$$= 38.928^\circ + 3.424^\circ$$

$$= 42.352^\circ$$

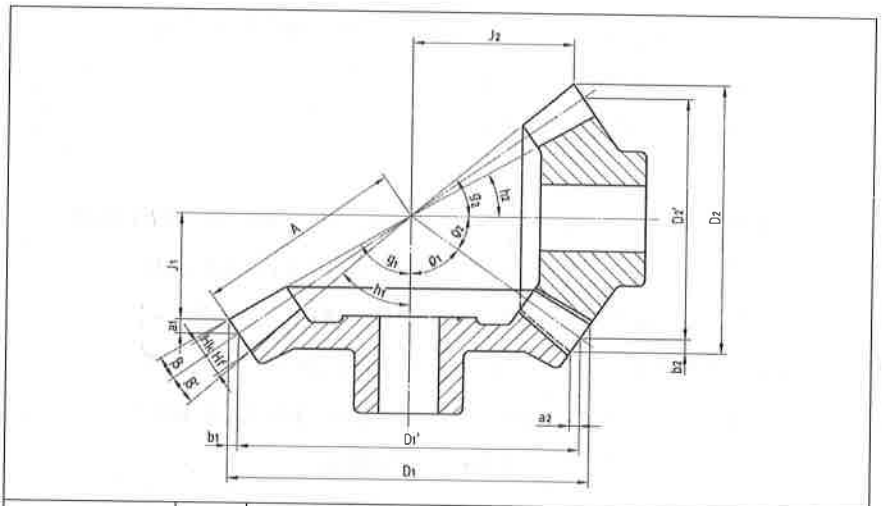
$$h_3 = \theta_3 - \beta' = 38.928^\circ - 4.278^\circ = 34.650^\circ$$

件 4：

$$\because D_4' = MN_4 = 2.5 \times 26 = 65$$

$$\tan \theta_4 = N_4 / N_3 = 26 / 21 = 1.238 \quad \therefore \theta_4 = \tan^{-1}(1.238) \approx 51.072^\circ$$

$$D_4 = D_4' + 2M \cos \theta_4 = 65 + 2 \times 2.5 \times \cos 51.072 = 68.152$$



各部名稱	記號	計算公式	
節錐半徑	A	$A = MN_1 / (2 \sin \theta_1) = D_1' / (2 \sin \theta_1) = D_2' / (2 \sin \theta_2)$	
模數	M	$M = D_1' / N_1 = D_2' / N_2$	
齒數	N	$N_1 = D_1' / M$	$N_2 = D_2' / M$
齒冠	Hk	$Hk = M = A \tan \beta$	
齒根	Hf	$Hf = 1.25M = A \tan \beta'$	
節圓直徑	D'	$D_1' = MN_1$	$D_2' = MN_2$
外徑	D	$D_1 = D_1' + 2M \cos \theta_1$	$D_2 = D_2' + 2M \cos \theta_2$
節圓錐角	θ	$\tan \theta_1 = N_1 / N_2$	$\tan \theta_2 = N_2 / N_1$
齒冠(頂)角	β	$\tan \beta = Hk / A$	
齒根(底)角	β'	$\tan \beta' = Hf / A$	
齒冠(頂)圓錐角	g	$g_1 = \theta_1 + \beta$	$g_2 = \theta_2 + \beta$
齒根(底)圓錐角	h	$h_1 = \theta_1 - \beta'$	$h_2 = \theta_2 - \beta'$
軸間角		$\theta_1 + \theta_2$	

1-66 乙級檢定完全攻略-電腦輔助機械設計製圖

$$A = D_4' / (2 \sin \theta_4) = 65 / (2 \sin 51.072) = 41.777$$

$$Hk = M = 2.5 \quad Hf = 1.25M = 1.25 \times 2.5 = 3.125$$

$$\beta = \tan^{-1} Hk/A = 3.424^\circ \quad \beta' = \tan^{-1} Hf/A = 4.278^\circ$$

$$g_4 = \theta_4 + \beta = 51.072^\circ + 3.424^\circ = 54.496^\circ \quad h_4 = \theta_4 - \beta' = 51.072^\circ - 4.278^\circ = 46.794^\circ$$

(2) X2 變更設計之計算：

[已知]：件 3：模數 2.5，齒數 23，D 尺度=9，件 4：齒數 24

[計算]：

件 3：

$$\therefore D_3' = MN_3 = 2.5 \times 23 = 57.5 \quad \tan \theta_3 = N_3/N_4 = 23/24 = 0.958 \quad \theta_3 = \tan^{-1}(0.958) \approx 43.781^\circ$$

$$D_3 = D_3' + 2M \cos \theta_3 = 57.5 + 2 \times 2.5 \times \cos 43.781 = 56.389$$

$$A = D_3' / (2 \sin \theta_3) = 57.5 / (2 \sin 43.781) = 41.552$$

$$Hk = M = 2.5 \quad Hf = 1.25M = 1.25 \times 2.5 = 3.125$$

$$\beta = \tan^{-1} Hk/A = 3.443^\circ \quad \beta' = \tan^{-1} Hf/A = 4.301^\circ$$

$$g_3 = \theta_3 + \beta = 43.781^\circ + 4.301^\circ = 42.224^\circ$$

$$h_3 = \theta_3 - \beta' = 43.781^\circ - 4.301^\circ = 39.480^\circ$$

件 4：

$$\therefore D_4' = MN_4 = 2.5 \times 24 = 60 \quad \tan \theta_4 = N_4/N_3 = 24/23 = 1.043 \quad \theta_4 = \tan^{-1}(1.043) \approx 46.219^\circ$$

$$D_4 = D_4' + 2M \cos \theta_4 = 60 + 2 \times 2.5 \times \cos 46.219 = 63.460$$

$$A = D_4' / (2 \sin \theta_4) = 60 / (2 \sin 46.219) = 41.552$$

$$Hk = M = 2.5 \quad Hf = 1.25M = 1.25 \times 2.5 = 3.125$$

$$\beta = \tan^{-1} Hk/A = 3.443^\circ \quad \beta' = \tan^{-1} Hf/A = 4.301^\circ$$

$$g_4 = \theta_4 + \beta = 46.219^\circ + 3.443^\circ = 49.662^\circ$$

$$h_4 = \theta_4 - \beta' = 46.219^\circ - 4.301^\circ = 41.918^\circ$$

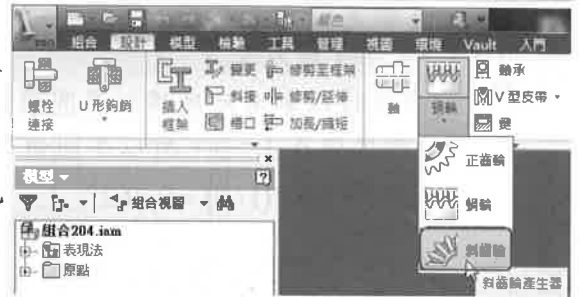
數據表資料整理如下：

X1		
斜齒輪數據表		
件號	3	4
齒數	21	26
模數	2.5	
齒制	標準齒	
壓力角	20°	
節圓直徑	Ø52.5	Ø65
節圓錐角	38.928°	51.072°
齒頂圓錐角	42.352°	54.496°
齒底圓錐角	34.650°	46.794°
軸間角	90°	

X2		
斜齒輪數據表		
件號	3	4
齒數	23	24
模數	2.5	
齒制	標準齒	
壓力角	20°	
節圓直徑	Ø57.5	Ø60
節圓錐角	43.781°	46.219°
齒頂圓錐角	47.224°	49.662°
齒底圓錐角	39.480°	41.918°
軸間角	90°	

上述之數據亦可配合使用繪圖軟體之設計資料求出，以 AUTODESK 之 INVENTOR 2010 軟體為例，計算 X1 方法 (X2 可仿此方法計算設計) 如下所示：

1. 先在 inventor 開啓空白的組合檔，之後先存檔。
2. 啓動設計頁框內的斜齒輪產生器，將相關數據輸入視窗框內的欄位。



3. 按 1 **計算** 圖示，再按 2 結果 **圖示**，即可檢視相關數據。

一般參數

切向模數 (模數)	m_{et}	2.500 mm
切向壓力角 (壓力角)	α	20.0000 deg
軸角 (軸間角)	Σ	90.0000 deg

齒輪

		齒輪 1	齒輪 2
齒數	z	21 ul	26 ul
端部的節圓直徑(節圓直徑)	d_e	52.500 mm	65.000 mm
末端處的外徑	d_{ae}	56.390 mm	68.142 mm
頂點距離	A_e	30.929 mm	24.305 mm
節距圓錐角度(節圓錐角)	δ	38.9275 deg	51.0725 deg
外圓錐角度(齒頂圓錐角)	δ_a	42.3521 deg	54.4970 deg
齒根圓錐角度(齒底圓錐角)	δ_f	34.6497 deg	46.7946 deg
面寬	b	15.500 mm	
限制圓周偏轉度	F_r	0.0170 mm	0.0210 mm

*此數據節自軟體設計運算之資料

(3) Y1 變更設計之查表：

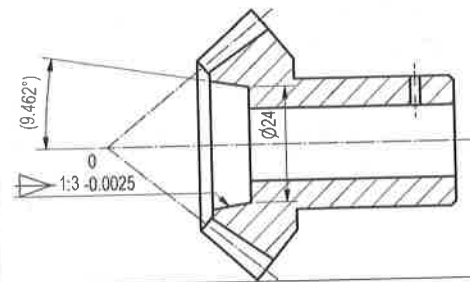
[已知]：件 3 錐度 $T=1:3$

(須同時以參考尺度標註半圓錐角)

∴ 錐度值為 $1:3$ ，所以半圓錐角為 $\tan^{-1}(1/6)$

$$= \theta = \tan^{-1}(1/6) \approx 9.462^\circ$$

錐度公差值查表得 $\begin{matrix} 0 \\ -0.0025 \end{matrix}$



斜角滾珠軸承

[已知]：斜角滾珠軸承 7202B 經查表得到：

1. 與件 1 配合之件 5，7202B 軸承尺度：

$D=35 \text{ mm}$ ， $d=15 \text{ mm}$ ， $B=11 \text{ mm}$ 。

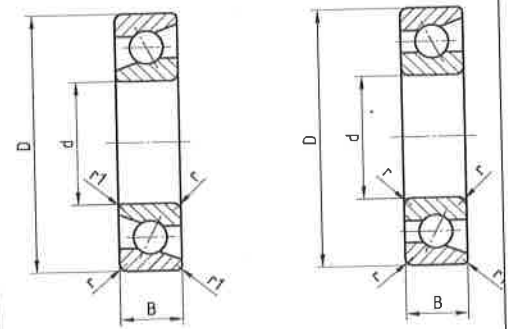
並與件 1 採過渡配合

2. 與件 1 配合之件 6，依其圖形及其內徑可選用

深槽滾珠軸承單封閉型 6002U 軸承尺度：

$D=32 \text{ mm}$ ， $d=15 \text{ mm}$ ， $B=9 \text{ mm}$ 。

並與件 1 採過渡配合



(4) Y2 變更設計之查表：

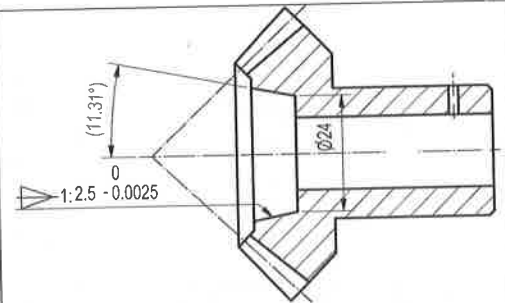
[已知]：件 3 錐度 $T=1:2.5$

(須同時以參考尺度標註半圓錐角)

∴ 錐度值為 $1:2.5$ ，所以半圓錐角為 $\tan^{-1}(1/5)$

$$= \theta = \tan^{-1}(1/5) \approx 11.31^\circ$$

錐度公差值查表得 $\begin{matrix} 0 \\ -0.0025 \end{matrix}$



深槽滾珠軸承單封閉型

[已知]：斜角滾珠軸承 7002B 經查表得到：

1. 與件 1 配合之件 5，7002B 軸承尺度：

$D=32 \text{ mm}$ ， $d=15 \text{ mm}$ ， $B=9 \text{ mm}$ 。

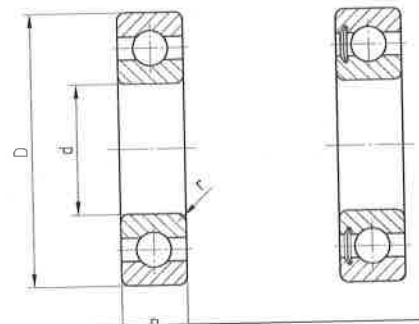
並與件 1 採過渡配合

2. 與件 1 配合之件 6，依其圖形及其內徑可選用

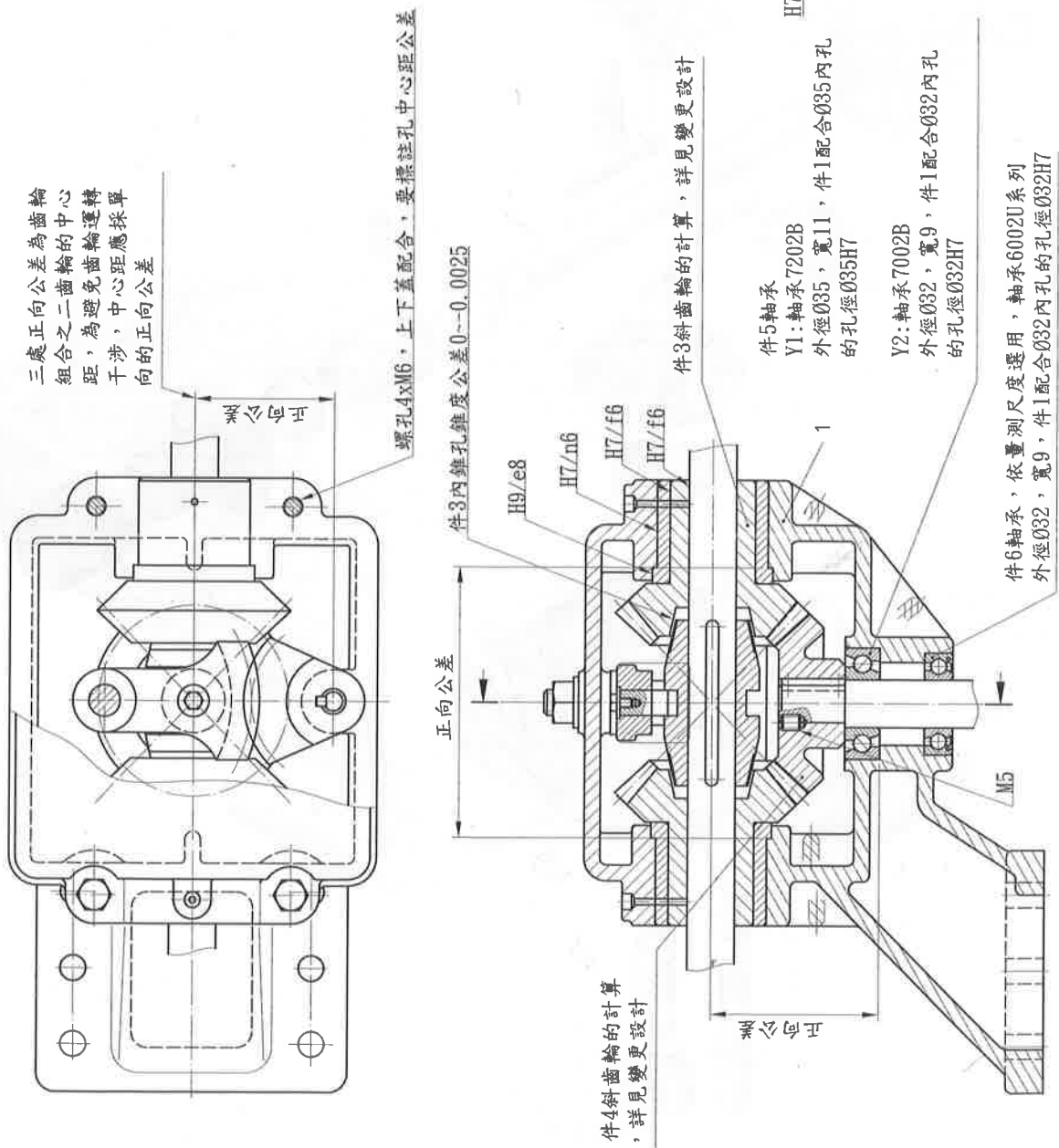
深槽滾珠軸承單封閉型 6002U 軸承尺度：

$D=32 \text{ mm}$ ， $d=15 \text{ mm}$ ， $B=9 \text{ mm}$ 。

並與件 1 採過渡配合



查表說明



電腦輔助機械設計製圖 乙級技術士技能檢定	核定 單位	行政 勞工委員會	院	圖名 斜齒輪轉向離合器	投影 第三角法	比例	時數	4 小時	A. 工作圖	試題編號
							日期	民國 99 年 12 月		