

SINCE 1984  
**CNT**  
Educational Center  
專業辦學 · 績效卓越

技職創造藍天

專業 優質 權威

# 立志成功

專辦高職 · 綜高升科大/四技/大學

## 專業科目

魔訓班 力學(1)靜力學

陳海程 老師編授



LEARNING  
There is no end to learning. 學無止境

# Change 改變

美國總統歐巴馬：  
期待他人或等待未來，改變將永難實現。  
你自己，就是你等待的人。  
同學們...有些事現在不做，一輩子都不會做了  
是時候改變你(妳)的人生！





## =====第一章==統測精選試題=====

1. 研究物體運動時之時間與空間之關係，並不討論影響運動之因素者，稱為(A)靜力學 (B)運動學 (C)動力學 (D)材料力學
2. 在靜力學的研討範圍內，均將受力的物體假設為(A)彈性體(B)剛體(C)非剛體(D)變形體
3. 力學之四種要素為(A)時間、空間、質量、力 (B)時間、速度、重量、力 (C)時間、空間、重量、力 (D)時間、速度、質量、力
4. 使物體之狀態發生改變或使其變形之因素為(A)速度 (B)重量 (C)質量 (D)力
5. 下列對力的敘述，何者正確？(A)力可單獨存在 (B)任何一物體都有力的表現 (C)兩物體間才會有力的表現 (D)力是一種能量
6. 力的三要素為(A)大小、方向、指向 (B)大小、方向、作用點 (C)大小、時間、空間 (D)大小、方向、速度
7. 下列何者為不經接觸傳遞之力？(A)球棒對球之打擊力 (B)繩之拉力 (C)蒸氣對活塞之推力 (D)超人在空中昏倒下墜之力
8. 下列何者屬於物體之外效應？(A)伸長 (B)縮短 (C)彎曲 (D)運動
9. 質點通常被視為(A)無面積而具有質量之物體 (B)無面積也無質量之物體 (C)無體積而具有質量之物體 (D)無體積也無質量之物體
10. 對於剛體之敘述，下列何者正確？(A)一個不因外力作用而產生移動之物體 (B)一個不因外力作用而產生旋轉之物體 (C)一個不因外力作用而產生塑性變形之物體 (D)一個不因外力作用而改變其體內任意兩點間之距離的物體
11. 作用於物體上之力，可沿其作用線前後任意移動，而不會改變力所產生的外效應，即稱為力之(A)慣性 (B)牛頓運動定律 (C)反作用力 (D)可傳性
12. 有關力的可傳性，下列何者正確？(A)可將力視為一自由向量 (B)可適用於力的變形效益 (C)必須有固定的著力點 (D)在同一直線上力可任意滑動而不影響其運動效益
13. 在公制單位中，力的單位牛頓=(A)kg-m/sec (B)kg-m/sec<sup>2</sup> (C)g-cm/sec (D)g-cm/sec<sup>2</sup>
14. 在 MKS 制中，力的絕對單位為(A)公克 (B)盎司 (C)牛頓 (D)達因
15. 兩個或兩個以上的力，同時作用於一物體上時，稱為(A)力 (B)力矩 (C)力偶 (D)力系
16. 下列何者為純量？(A)衝量 (B)慣性矩 (C)力矩 (D)位移
17. 下列何者為向量？(A)速度 (B)長度 (C)溫度 (D)質量
18. 使物體產生運動效應之力為(A)自由向量 (B)滑動向量 (C)拘束向量 (D)純量
19. (甲)速率 (乙)速度 (丙)位移 (丁)力 (戊)時間 (己)重量 (庚)力矩 (辛)功 (壬)動能 (癸)慣性矩，以上各物理量中，屬於向量的有(A)4 (B)5 (C)6 (D)7 項
20. 下列哪一個現象不是力學與生活的表現？(A)人於地面上行走 (B)書桌置靜於地面上 (C)變壓器將 110V 的交流電轉換為 12V 的直流電 (D)樹葉被風吹落

# 鑑往知來

【海哥：請同學們注意高達 80% 考題均來自歷屆試題】

## ====第一章==歷屆試題精選=====

一、緒論	93	94	94 補	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
1. 力學的種類								觀 1						
2. 力的觀念						觀 1				觀 1				
3. 向量與純量	觀 1	觀 1	觀 1		觀 1				觀 1			觀 1		觀 1
4. 力的單位		觀 1		觀 1			觀 1		觀 1		觀 1		觀 1	
5. 力系														
6. 力的可傳性														
7. 力學與生活														

1. 研究力學必須考慮下列那四種基本要素？【99 四技】

- (A)時間、速度、重量與力 (B)時間、空間、長度與力  
(C)時間、空間、質量與力 (D)時間、速度、長度與力

【說明】：C

2. 下列何者屬於力的三要素之一？【97 四技】

- (A)質量 (B)作用點 (C)作用時間 (D)位移

【說明】：B

3. 下列何者為向量？【91 四技】

- (A)質量(B)力矩(C) 速率(D) 功

【說明】：B

4. 作用於剛體之力，若可沿該力的作用線任意改變位置，而不會改變該力產生的外效應，則該力為：【92 四技】

- (A)純量 (B) 自由向量 (C) 滑動向量 (D) 拘束向量

【說明】：C

5. 研究力對物體所產生的內效應時，必須把力當做何種向量處理？【93 四技】

- (A)滑動向量 (B)自由向量 (C)拘束向量 (D)對稱向量。

【說明】：C

6. 下列何者為純量？【94 四技】

- (A)加速度 (B)動量 (C)力 (D)能量

【說明】：D

7. 下列有關向量與純量之敘述，何者正確？【94 四技補考】

- (A)具有大小、單位、及方向之物理量，稱為純量  
(B)力偶矩為純量  
(C)產生變形效應之力為固定向量 (fixed vector)  
(D)功率為向量

【說明】：C

8. 下列有關力的敘述，何者正確？【96 四技】

- (A) 考慮力對物體的外效應時，將力視為拘束向量
- (B) 考慮力對物體的內效應時，將力視為滑動向量
- (C) 力的可傳性原理，可應用在力對物體的內效應分析
- (D) 力偶矩為自由向量，其作用點無固定位置，可自由移動。

【說明】：D

9. 使質量 1kg 的物體，產生  $10\text{m/sec}^2$  之加速度，所需力的大小為多少牛頓(N)？

- (A) 0.1 (B) 1 (C) 10 (D) 98。【94 四技】

【說明】：C

10. 在 MKS 制單位中，1 牛頓等於：【95 四技】

- (A)  $1\text{N}-\text{m}/\text{sec}$  (B)  $1\text{kg}-\text{cm}/\text{sec}^2$  (C)  $1\text{kg}-\text{mm}/\text{sec}^2$  (D)  $1\text{kg}-\text{m}/\text{sec}^2$

【說明】：D

11. 下列何者為力的單位？【98 四技】

- (A) 巴斯卡 (Pa) (B) 瓦特 (W) (C) 達因 (dyne) (D) 馬力 (hp)

【說明】：C

12. 有關向量與純量之物理量敘述，下列何者正確？

- (A) 位移、速度、加速度都是向量 (B) 時間、距離、速率都是向量
- (C) 力、力矩、力偶都是純量 (D) 重量、動量、衝量都是純量【100 四技】

【說明】：A

13. 在 C.G.S. 制中，下列何者為力的絕對單位？

- (A)  $\text{kg}-\text{m}/\text{sec}$  (B)  $\text{kg}-\text{m}/\text{sec}^2$
- (C)  $\text{g}-\text{cm}/\text{sec}$  (D)  $\text{g}-\text{cm}/\text{sec}^2$ 【100 四技】

【說明】：D

14. 於剛體的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 剛體內各質點間之距離保持不變
- (B) 剛體受外力作用後，其形狀、大小皆不變
- (C) 力的可傳性原理可適用於剛體
- (D) 重型機械鋼鐵機座是剛體【101 四技】

【說明】：D

15. 以下何者不是 SI 國際絕對單位系統之基本單位？

- (A) 長度 (B) 質量 (C) 力 (D) 時間【102 四技】

【力學之基本單位為長度(米或公尺以 m 表示)、質量(公斤以 kg 表示)、時間(秒以 sec 表示)】

【說明】：C

16. 下列物理量何者為向量？(A) 長度 (B) 速度 (C) 功 (D) 質量【103 四技】

【說明】：B

17. 質量 1kg 的物體，在緯度  $45^\circ$  的海平面上，受到重力加速度  $9.8\text{m}/\text{S}^2$  的作用所產生的力為 (A) 9.8 公斤重 (kgw) (B) 9.8 達因 (dyne) (C) 9.8 牛頓 (N) (D) 9.8 公克重 (gw)

【104 四技機械】

【說明】：C

18. 下列敘述何者正確？(A) 外力對非剛體所作的功為純量 (B) 作用於剛體的外力可視為自由向量 (C) 作用於非剛體的力矩可視為滑動向量 (D) 剛體的運動速度為固定向量【105 四技】

【(A) 功恒為純量 (B) 作用於剛體上的力 (只產生外效應) 可視為「滑動向量」 (C) 作用於非剛體的力矩 (會產生內效應) 須視為「固定向量」 (D) 剛體的運動速度可視為「自由向量」】

【說明】：A



## 土建歷屆試題

1.下列有關向量與純量之敘述，何者正確？

- (A)「慣性矩」及「迴轉半徑」皆為純量 (B)「力」為向量但「力矩」為純量 (C)「已過去的時間」可視為向量 (D)「三角形之面積」為向量。【93 土建】

【說明】：A

2.下列何者可作為應變之單位？

- (A) GPa (B) 1/mm (C) mm (D) 無單位 【94 土建】

【說明】：D

3.下列有關剛體(rigid body)之敘述，何者正確？

- (A)剛體受力後形狀、大小皆不變 (B)剛體受力後之變形量不會恢復 (C)剛體係鋼材料所製成的物體 (D)天然岩石為一種剛體 【94 土建】

【說明】：A

4.牛頓第二運動定律公式為  $F=ma$ ，其中  $F$  為作用於物體之力，而  $m$ 、 $a$  則分別為何？

- (A) $m$  為物體之重量， $a$  為運動速度 (B) $m$  為物體之質量， $a$  為運動加速度 (C) $m$  為物體之質量， $a$  為運動速度 (D) $m$  為物體之重量， $a$  為運動加速度 【94 土建】

【說明】：B

5.當力作用在彈性體時，下列敘述何者有誤？

- (A)力在物體上平行移動將會影響其移動效應  
(B)力之可傳性可用於研究物體之轉動效應  
(C)力可使物體改變其運動狀態  
(D)力在其作用線上移動位置將會影響物體之變形 【95 土建】

【說明】：A

6.橋梁承受車輛重量之作用，下列何者為車輛重量造成之「外效應」？

- (A) 橋梁發生變形 (B) 橋梁支承產生反力  
(C) 橋梁構件產生彎矩 (D) 橋梁構件發生軸力 【96 土建】

【說明】：B

7.力於作用線上任意移動，不改變其大小與方向，不會改變力對物體所產生的外效應，此稱為力的可傳性。下列何者不屬於物體受力後的外效應？

- (A)運動 (B)轉動 (C)移動 (D)變形 【97 土建】

【說明】：D

8.下列何者是力的單位？

- (A) kg/sec (公斤/秒)  
(B) ton-m/sec (噸-公尺/秒)  
(C) kg-m (公斤-公尺)  
(D) kg-m/sec<sup>2</sup> (公斤-公尺/秒平方) 【99 土建】

【說明】：D

9.下列哪一個物理量不是純量？(A) 時間 (B) 長度 (C) 質量 (D) 重量 【101 四技土木】

【說明】：D

10.下列敘述何者正確？(A)剛體乃假設受外力作用後會變形之物體 (B)力為一種作用，為重

SINCE 1984  
**CNT**  
Educational Center  
專業辦學 · 績效卓越

技職創造藍天  
專業 優質 權威

# 立志成功

專辦高職 · 綜高升科大/四技/大學

## 專業科目

魔訓班 製造(1)一+二

陳海程 老師編授 M



LEARNING  
There is no end to learning. 學無止境

### Change 改變

美國總統歐巴馬：  
期待他人或等待未來，改變將永難實現。  
你自己，就是你等待的人。  
同學們...有些事現在不做，一輩子都不會做了  
是時候改變你(妳)的人生！





## 第三章 鑄 造

### 【1】3=1 模砂之試驗：

$$\text{公式} \Rightarrow \text{含水量} = \frac{(\text{砂} + \text{水}) - (\text{乾砂})}{(\text{砂} + \text{水})} \times 100\% = \frac{\text{總量} - \text{殘重}}{\text{總量}} \times 100\%$$

1. 取 50 公克模砂做水份含量試驗，經烘乾後稱得殘餘重量為 46.51 公克，則測得模砂之含水量為 (A)3.49% (B)4.98% (C)4.49% (D)6.98%。

$$\text{含水率} = \frac{50 - 46.51}{50} = \frac{3.49}{50} = \frac{6.98}{100} \times 100\% = 6.98\%$$

2. 取 100 公克模砂做水份含量試驗，經烘乾後稱得殘餘重量為 93.00 公克，則測得模砂之含水量為 (A)3% (B)4% (C)5% (D)7%。

$$\text{含水率} = \frac{100 - 93.00}{100} = \frac{7.00}{100} \times 100\% = 7\%$$

## 第五章 銲 接

### 【2】5=1 電阻銲接法：

此法係藉一強大電流通過金屬，於接合處加熱並加壓使其接合，其所產生之熱

$$P = I^2 R = VI = \frac{V^2}{R} (\text{watt})$$

$$W = Pt = I^2 Rt = VIt = \frac{V^2}{R} t (\text{Joul}) \quad 1\text{J} = 0.24\text{cal}$$

$$Q = 0.24I^2 Rt = 0.24VIt = 0.24 \frac{V^2}{R} t (\text{cal})$$

I 為電流(安培)，R 為電阻(歐姆)，t 為時間(秒)，Q 為熱量(卡)，W 為電功(焦耳)。

1. 以電阻點銲法銲接兩薄板金屬，通以5伏特電壓，2000安培電流，假設將銲接部位的金屬熔解，達到銲接效果，需要500焦耳，則通電時間應為若干？ (A) 0.05秒 (B) 0.1秒 (C) 0.5秒 (D) 1秒

$$W = VIt \Rightarrow 500 = (5)(2000)(t) \Rightarrow t = \frac{1}{20} = \frac{5}{100} = 0.05\text{sec}$$

# 第七章 量測與品管

## 【3】7=1 配合種類：

配合 \ 情況	孔	軸	情況
鬆(留隙) (餘隙)	+0.4	-0.1	最大餘隙 $\Rightarrow$ 孔大-軸小 $=0.4-(-0.3)=0.7$
	70+0.2	70-0.3	最小餘隙 $\Rightarrow$ 孔小-軸大 $=0.2-(-0.1)=0.3$
緊(干涉) (過盈)	-0.2	+0.3	最大干涉 $\Rightarrow$ 孔小-軸大 $=-0.4-0.3=-0.7$
	70-0.4	70+0.1	最小干涉 $\Rightarrow$ 孔大-軸小 $=-0.2-0.1=-0.3$
靜(精密) (過渡)	+0.2	+0.3	最大餘隙 $\Rightarrow$ 孔大-軸小 $=0.2-(-0.1)=0.3$
	70-0.4	70-0.1	最大干涉 $\Rightarrow$ 孔小-軸大 $=-0.4-0.3=-0.7$

1. 一軸之尺寸 $\phi 30_{-0.01}^{+0}$ ，孔 $\phi 30_{+0.01}^{+0.03}$ 配合，其最大餘隙為

- (A).0 (B).0.02 (C).0.04 (D).0.03

$$O^{\max} = ES - ei = 0.03 - (-0.01) = 0.04$$

2. 當孔徑為 $\phi 30_{-0.000}^{+0.030}$  mm，軸徑為 $\phi 30_{-0.087}^{+0.106}$  mm，則最大干涉為

- (A).0.029mm (B).0.057mm (C).0.076 mm (D).0.106mm

$$I^{\max} = EI - es = 0.000 - (+0.106) = -0.106$$

3. 孔之尺寸為 $\phi 30_{-0.02}^{+0.04}$ ，軸之尺寸為 $\phi 30_{-0.01}^{+0.01}$ ，下列敘述何者正確

- (A).此種配合為過盈配合(tight fit) (B).其最大留隙(或最大餘隙)為 0.05mm  
(C).其最小留隙(或最小餘隙)為 0.01mm (D).其最大過盈(或最大干涉量)為 0.05mm

$$O^{\max} = ES - ei = 0.04 - (-0.01) = 0.05$$

4. 已知孔的尺度為 $\phi 300_{-0.016}^{+0.016}$ ，軸的尺度為 $\phi 300_{-0.026}^{+0.026}$ ，有關兩者的配合情況，

下列敘述何者正確

- (A).最小干涉量(或過盈量)為 0.020mm (B).最大干涉量(或過盈量)為 0.042mm  
(C).最小餘隙量為 0.032mm (D).最大餘隙量為 0.052mm

$$O^{\max} = ES - ei = 0.016 - (-0.026) = 0.042$$

$$I^{\max} = EI - es = -0.016 - (0.026) = -0.042$$



5. 若孔尺度及公差為  $\phi 32_{+0.050}^{+0.112}$ ，軸尺度及公差為  $\phi 32_{-0.062}^{+0}$ ，則兩者配合的最小餘隙為下列那一數值  
 (A).0.050 (B).0.174 (C).0.112 (D).0.062

$$O_{\min} = EI - es = 0.050 - 0 = 0.050$$

6. 若一軸之直徑為  $\phi 29.95_{-0.03}^{+0}$ ，與直徑  $\phi 30.00_{-0}^{+0.03}$  之孔配合，則其容許誤差(Allowance)為  
 (A).0.05 (B).0.01 (C).0.03 (D).0.06

$$Allowance = EI - es = 30.00 - 29.95 = 0.05$$

7. 若一軸之尺寸為  $1.498_{-0.003}^{+0}$  mm，將配合於  $1.500_{-0}^{+0.003}$  mm 孔，則其裕度為：  
 (A)0.001mm (B)0.002mm (C)0.003mm (D)0.004mm。

$$Allowance = EI - es = 1.500 - 1.498 = 0.002$$

【4】7=2.表面粗糙度之標註：

CNS 採用中心線平均粗糙度 Ra，其後不加單位及“a”字，亦可用“粗糙度等級 N”標示，數字之前須加一“N”字，如 N9。【 $N_n = 0.025 \times 2^{n-1}$ 】

粗糙度等級	N 1 2	N 1 1	N 1 0	N 9	N 8	N 7	N 6	N 5	N 4	N 3	N 2	N 1	-
中心線平均粗糙度 Ra (um)	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025	0.0125
最大粗糙度 Rmax (um)	200s	100s	50s	25s	12.5s	6.3s	3.2s	1.6s	0.8s	0.4s	0.2s	0.100s	0.06s
十點平均粗糙度 Rz (um)	200z	100z	50z	25z	12.5z	6.3z	3.2z	1.6z	0.8z	0.4z	0.2z	0.100z	0.06z
代用表面符號	~	▽	▽▽	▽▽▽	▽▽▽▽	▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽	▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽

1. 下列敘述何者不正確  
 (A).表面粗糙度 Ra 表示 (B).表面粗糙度等級 N9 為中心線平均粗糙度值= 6.4μm (C).  
 表面粗糙度等級 N4 為中心線平均粗糙度值= 0.1μm  
 (D).表面粗糙度值中，其數值 Ra 較 Rmax 為小

$$N_n = 0.025 \times 2^{n-1} \Rightarrow N_9 = 0.025 \times 2^{9-1} = 0.025 \times 2^8 = 0.025 \times 16 \times 16 = 6.4$$

$$N_4 = 0.025 \times 2^3 = 0.2$$

【5】7=3.游標卡尺：

(1) 選用量具的一般原則為；量具本身的精密度為工件公差的 $\frac{1}{10}$ 。

1. 工件加工時，若工件尺寸公差為 0.2mm，則應該優先考慮選用下列何種精度之量具？

- (A)2mm (B)0.2mm (C)0.02mm (D)0.002mm。

$$(2) \quad R_{\max} = \frac{f^2}{8r} \quad R_a = \frac{1}{4} R_{\max} = \frac{1}{4} R_z \quad R_a = \frac{1}{4} \times \frac{f^2}{8r}$$

1. 以刀鼻半徑為 0.4mm 之外徑車刀，進給量每轉 0.2mm，進行車削，則工件表面粗糙度值  $R_a$  約等於

- (A)1.25 $\mu$ m (B)12.5 $\mu$ m (C)3.125 $\mu$ m (D)31.25 $\mu$ m

$$R_a = \frac{1}{4} \times \frac{f^2}{8r} = \frac{1}{4} \times \frac{0.2^2}{8 \times 0.4} = 0.003125mm = 3.125\mu m$$

(3) 設計原理：游尺刻度以本尺  $n-1$  或  $2n-1$  格等分為  $n$  格。

公式：精度 =  $\frac{\text{主尺1格長}}{\text{副(游)尺格數}}$

① 精度  $\frac{1}{20}$  mm (0.05mm) 游標尺：

A. 主尺每刻度為 1mm，副尺取主尺 19 格長等分為 20 格 (21 刻劃)。

$$1 - \frac{19}{20} = \frac{1}{20} = 0.05$$

B. 主尺每刻度為 1mm，副尺取主尺 39 格長等分為 20 格。(較理想)

$$2 - \frac{39}{20} = \frac{1}{20} = 0.05$$

② 精度  $\frac{1}{50}$  mm (0.02 mm) 游標尺：

A. 主尺每刻度為 1mm，副尺取主尺 49 格 (49mm) 長等分為 50 格。

$$1 - \frac{49}{50} = \frac{1}{50} = 0.02$$

B. 主尺每刻度為 0.5mm，副尺取主尺 49 格 (24.5mm) 長等分為 25 格。

$$1 - \frac{24.5}{25} = \frac{50 - 49}{50} = \frac{1}{50} = 0.02$$

C. 主尺每刻度為 0.5mm，副尺取主尺 24 格 (12mm) 長等分為 25 格。

$$\frac{1}{2} - \frac{12}{25} = \frac{25 - 24.5}{50} = \frac{1}{50} = 0.02$$

③ 用途：測量內外直徑，內外長度，階梯長度，深度等。

1. 游標卡尺基本尺最小刻度為 1mm，取本尺 39 等分作為游尺 20 等分，此游標尺之最小讀



SINCE 1984  
**CNT**  
Educational Center  
專業辦學 · 績效卓越

技職創造藍天

專業 優質 權威

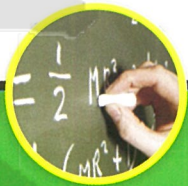
# 立志成功

專辦高職 · 綜高升科大/四技/大學

## 專業科目

魔訓班【機件原理】

黃翔老師編授



LEARNING  
There is no end to learning. 學無止境



# Change 改變

美國總統歐巴馬：

期待他人或等待未來，改變將永難實現。

你自己，就是你等待的人。

同學們...有些事現在不做，一輩子都不會做了  
是時候改變你(妳)的人生！

# CNT立志成功 魔訓機件原理

黃翔老師編授

## 主題一:機件種類

種類	實例
固定機件	軸承、機架
連結機件	螺栓、螺帽、螺釘、鉚釘、銷及鍵
傳動機件	齒輪、帶輪、繩輪、鏈輪、凸輪、摩擦輪
控制機件	連桿、彈簧、制動器

## 主題二:運動對種類

種類	高對	低對
定義	兩機件間為點或線接觸而有相對運動。	兩機件間為面接觸而有相對運動。
實例	1.滾珠軸承、滾子及滾柱軸承 2.兩嚙合齒輪 3.凸輪與從動件 4.摩擦輪傳動 5.火車車輪與鐵軌運動	1.滑動對： (1)兩機件間僅作直線運動。 (2)活塞與汽缸，車床尾座與床軌。 2.迴轉對： (1)兩機件間僅作迴轉運動。 (2)軸與滑動軸承。 3.螺旋對： (1)兩機件間同時作直線及迴轉運動。 (2)螺桿與螺帽。

## 主題三:運動的傳達方式

### 一、直接接觸傳動：

- 滾動接觸：兩機件接觸點無滑動現象發生。
  - 兩機件間接觸點的切線速度相等。
  - 兩機件間接觸點的法線速度相等。



(3)如摩擦輪、滾子與滾珠軸承、滾柱軸承等。

2.滑動接觸：兩機件接觸點有滑動現象發生。

(1)兩機件間接觸點的切線速度不等。

(2)兩機件間接觸點的法線速度相等。

(3)如凸輪、齒輪傳動等。

## 二、間接接觸傳動：

1.剛體連接件：能傳送拉力及壓力。如連桿，內燃機中活塞與曲柄軸之運動藉連桿傳動。

2.撓性體連接件：僅能傳送拉力。如皮帶、繩索及鏈條傳動。

3.流體連接件：僅能傳送壓力。如液壓千斤頂、液壓制動器。

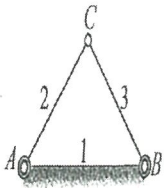
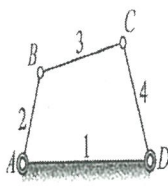
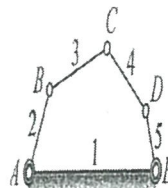
## 三、非接觸傳動：

1.利用超距力（非接觸力）傳送動力或運動。

2.如電磁離合器。

# 主題四:運動鏈的種類

## 一、運動鏈的種類

種類	固定鏈（呆鏈）	拘束運動鏈	無拘束運動鏈
定義	連桿間無法作相對運動，只能作整體運動。	各連桿間可作確切、一定規律相對運動。	各連桿間的運動沒有確切或預期的相對運動。
特性	可視為 1 個機件，如同一個結構（機架）。	任一連桿固定即成為最基本的機構。機械中各種機構均為此種鏈所形成。	運動情形無法確定，不適用於機構。
實例	三連桿組 	四連桿組 	五連桿組 
判別公式 (P 表對偶數， N 表連桿數)	$P > \frac{3}{2}N - 2$	$P = \frac{3}{2}N - 2$	$P < \frac{3}{2}N - 2$

## 二、判斷要領：

1. 固定件無論多少件均視為一件。
2. 固定件除外，畫斜線部分視為一個機件。
3. 兩機件共銷  $P=1$ ，三機件共銷  $P=2$ 。
4. 拘束鏈之機件數至少為 4。
5. 每增加兩機件，對偶數必增加 3 個。
6. 拘束鏈之機件數必為偶數。

## 主題五：機件運動

一、週期(T):每一運動循環所需之時間(sec、min)

二、頻率(f):單位時間內運動的週數(rpm、rps)

三、角速度:單位時間內迴轉之弧度(rad/sec)

$$(1). \omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi n}{60}, T = \frac{60}{n}$$

$$(2). f = \frac{1}{T}$$

NOW!

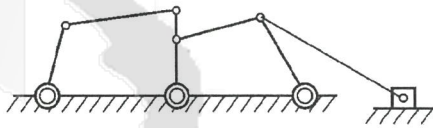
### 立即練習

- ( ) 1. 有關機構的敘述，下列何者不正確？  
(A)為一種拘束運動鏈 (B)為力之抵抗體 (C)可將所接受的能變成有效的功 (D)能維持一定的相對運動。
- ( ) 2. 活動扳手是屬於  
(A)機構 (B)機械 (C)工具 (D)儀器。
- ( ) 3. 下列何者不能傳達運動？  
(A)齒輪 (B)離合器 (C)軸承 (D)連桿。
- ( ) 4. 有關機械的敘述，下列何者錯誤？  
(A)內部機件能維持一定的相對運動 (B)可對外作功 (C)多數的機件為主動件亦為從動件 (D)至少由三連桿所組成。
- ( ) 5. 鐘錶、分厘卡等用來測定數與量的計器不稱為機構，通常稱之為  
(A)儀器 (B)機械 (C)設備 (D)工具。
- ( ) 6. 下列敘述何者錯誤？  
(A)機構中之機件具確切之相對運動 (B)機械係由機構組合而成



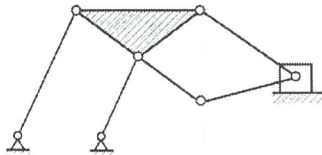
(C)圓柱在平面上滾動之運動為迴轉對 (D)活塞在氣缸內之運動為滑動對。

- ( ) 7. 下列有關機件、機構與機械之敘述，何者正確？  
 (A)機件為機械之集合體 (B)機件為機構之集合體 (C)機構為機件之集合體 (D)三者之間並無任何關聯。
- ( ) 8. 下列有關機構之敘述，何者正確？  
 (A)必為四連桿構成 (B)必為五連桿構成 (C)為活動機件與固定機件之集合體 (D)內部之相對運動不可預期。
- ( ) 9. 下列敘述何者錯誤？  
 (A)腳踏車的變速機構是屬於拘束運動鏈 (B)螺栓與螺帽的運動是一種簡單的機構 (C)軸承是固定機件無法傳達動力 (D)一對偶之自由度最多為 5。
- ( ) 10. 對機件與機構的敘述，下列何者正確？  
 (A)所有機件均須為剛體，彈簧會變形所以不是一個機件 (B)機構可以輸入能量而做功 (C)固定鏈或呆鏈可視為結構的一部份，也可視為一個機件 (D)軸承屬於一種機構。
- ( ) 11. 僅可承受拉力而無法承受推力的機件為  
 (A)剛體機件 (B)撓性體機件 (C)流體機件 (D)以上皆非。
- ( ) 12. 下列何者不能傳達運動？  
 (A)齒輪 (B)聯結器 (C)彈簧 (D)連桿。
- ( ) 13. 齒輪傳動時齒面的部分是屬於？  
 (A)滾動接觸 (B)滑動接觸 (C)滾動中帶滑動 (D)剛體中間連接。
- ( ) 14. 對偶倒置是變化兩機件間運動的主從關係，它對何種對偶造成不同動路？  
 (A)迴轉對 (B)滑動對 (C)高對 (D)螺旋對。
- ( ) 15. 如圖所示之連桿組為何種鏈？



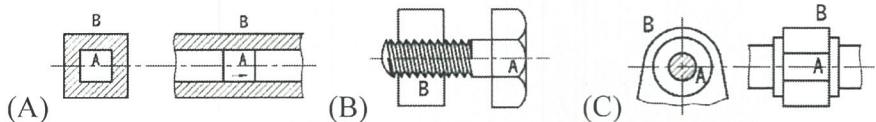
(A)呆鏈 (B)固定鏈 (C)拘束運動鏈 (D)無拘束運動鏈。

- ( ) 16. 如圖所示之連桿組為何種鏈？



(A)呆鏈 (B)固定鏈 (C)拘束運動鏈 (D)無拘束運動鏈。

- ( ) 17. 若 A、B 表不同機械元件，則下列各運動對之運動方式，何者屬「高對」者？





SINCE 1984  
**CNT** 技職創造藍天  
Educational Center  
專業辦學 · 績效卓越

專業 優質 權威

# 立志成功

專辦高職 · 綜高升科大/四技/大學

## 專業科目

魔訓班【製圖】

宋昱老師編授



LEARNING  
There is no end to learning. 學無止境



### Change 改變

美國總統歐巴馬：  
期待他人或等待未來，改變將永難實現。  
你自己，就是你等待的人。  
同學們...有些事現在不做，一輩子都不會做了  
是時候改變你(妳)的人生！





# 圖學概要

程老師 編授



## 本章重點

1. 學習製圖的目的為\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
2. 製圖的要素為\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
3. 製圖的目標(要求)為\_\_\_\_\_。
4. 製圖的方法\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
5. 中央標準局之代號為\_\_\_\_\_，美國國家標準局為\_\_\_\_\_，日本\_\_\_\_\_、德國\_\_\_\_\_、英國\_\_\_\_\_、法國\_\_\_\_\_、國際標準\_\_\_\_\_、歐盟\_\_\_\_\_。
6. 中國國家標準常用的比例為\_\_\_\_\_。
7. 公制圖的單位為\_\_\_\_\_，英制圖的單位為\_\_\_\_\_。
8. 在現場使用的圖為\_\_\_\_\_，將設計者之草圖繪製在圖紙上之工程圖為\_\_\_\_\_。
9. 國際標準組織中環保標準之代號\_\_\_\_\_，工業安全標準之代號\_\_\_\_\_，財務管理標準之代號\_\_\_\_\_。
10. 徒手畫水平線由\_\_\_\_\_而\_\_\_\_\_畫，垂直線由\_\_\_\_\_而\_\_\_\_\_畫。
11. 表面粗糙度之單位為\_\_\_\_\_，幾何公差之單位為\_\_\_\_\_，建築圖之單位為\_\_\_\_\_。
12. 表示一工廠各機械之相互關係位置之圖為\_\_\_\_\_。



## 重點 1 圖學內容

1. 製圖之目的：(1)識圖(看圖)；(2)製圖(畫圖)。
2. 製圖之基本要素：(1)線條；(2)字法。
3. 繪圖之基本方法：(1)徒手畫；(2)儀器畫(含電腦輔助繪圖)。
4. 製圖之要求原則：(1)首要正確(真)；(2)迅速(善)；(3)清晰、美觀



## 重點 2 各國之工業標準

各國之工業標準	英文代號	各國之工業標準	英文代號
國際標準化機構	ISO	美國國家標準	ANS
中國國家標準	CNS	德國國家標準	DIN
日本工業標準	JIS	英國標準協會	BS



## 重點 3 各國之工業標準

### 一、製圖紙種類：

- (1) 普通製圖紙：紙張計量單位以 500 張全開的紙，稱為一令。以其每一平方公尺之重量稱之，例如  $250\text{g/m}^2$
- (2) 描圖紙：稱呼以每一平方公尺的重量。例如  $45\sim 95\text{g/m}^2$ 。

### 二、圖紙規格：

CNS 規定工業用圖紙為 A 尺度，機械製圖公制基本單位為公厘 mm。

編號 列別	A0	A1	A2	A3	A4
A 列尺度	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

- (1) 寬與長之比為  $1:\sqrt{2}$  (長邊為短邊的  $\sqrt{2}$  倍)。
- (2) A 系列 0 號紙張之面積約為  $1\text{M}^2$ ，B 系列 0 號為  $1.5\text{M}^2$ 。
- (3) A1 的面積為 A0 的一半，A2 的面積為 A0 的四分之一，如 A0 為 A3 的  $2^3$  倍。
- (4) 圖紙之摺疊或裝訂成冊，以摺成 A4 為原則且標題欄朝上面。
- (5) 圖框之裝訂邊一律留 25mm。A0~A2 其餘三邊留 15mm。A3、A4 留 10mm。

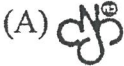
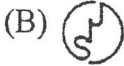

### 【備註】

註一：ISO(International Organization for Standardization)國際標準組織：為促進國際性標準化為目的而組成的世界性聯盟機構，於 1928 年設立國際規格統一協會(ISA)，繼而於 1947 年設立國際標準組織規格(ISO)技術委員會執行各種國際標準的擬訂。凡為技術委員會接受的國際標準草案，在 ISO 理事會公布成為國際標準之前，將分發各會員團體審查認可。至少須經 75%會員團體投票贊成才可通過，即成為「ISO 推薦規格」，由於 ISO 規格制定日漸完善，各國已漸遵行之。



- 註二：** ANSI(American National Standards Institute)美國國家標準協會：美國國家標準原來稱為 ASA 標準 (The American Standards Association)，創立於 1918 年，後以 1969 年 10 月 6 日改為美國國家標準協會(The American National Standards Institute)，簡稱為 ANSI。
- 註三：** CEN(European Committee for Standardization)歐盟標準委員會：1961 年「歐洲標準化委員會」正式成立，簡稱「CEN」，由歐洲經濟共同體(EEC)及歐洲自由貿易協會(EFTA)所屬會員之各國家標準機構聯合組成。CE(Ce marking)標誌是產品進入歐洲市場的強制標準。
- 註四：** DIN(Deutsche Institute for Normung)德國標準協會：1917 年 5 月有關的工業機關、工業協會、機械製造業、電機以及精密儀器製造業的領導工廠等，共同討論德國機械製造業的標準問題。因此於 1917 年 12 月 22 日成立了德國工業標準委員會，簡稱為 DIN。
- 註五：** JIS(Japanese Industrial Standard)日本工業規格協會：1921 年制定日本標準規格(JESC)至 1946 年修訂(新 JES)後經昭和 24 年(1949 年)成立工業標準調查會，修訂並公布工業標準化法(法律第 185 號)，制定和審議日本標準，簡稱 JIS。有關製圖規格部分則於 JIS B 0001~JIS B 0023。
- 註六：** 經濟部標準檢驗局將標準層級概分為下列 5 個層級，分述如下：
- 1.國際標準：例如國際標準化組織所頒布的 ISO 標準、IEC 標準等。
  - 2.地區標準：例如 CEN 標誌代表「歐洲標準委員會」等。
  - 3.國家標準：例如我國的 CNS 國家標準、美國 ANSI 標準等。
  - 4.團體標準：例如美國材料試驗協會 ASTM 標準等。
  - 5.公司標準：例如台電公司、中油公司採購規範等。

## 精選試題

- 中國國家標準之符號為  
(A)  (B)  (C)  (D) DIN
- 日本工業規格之英文代號為 (A)JIS (B)CNS (C)DIN (D)ISO。
- 國際標準規格之簡稱為 (A)CNS (B)ISO (C)JIS (D)DIN。
- 工作圖可分為二類，一為組合圖，一為 (A)零件圖 (B)結構圖 (C)裝配圖 (D)不製圖。
- 提供各零件位置及描述其間關係的圖，稱之為 (A)工作圖 (B)設計圖 (C)組合圖 (D)零件圖。
- 下列有關製圖的說明，何者是錯誤的？ (A)識圖與畫圖是學習製圖的目的 (B)製圖的首要要求是正確 (C)製圖的要素是尺度與字法 (D)藍圖是現場操作者所使用的圖面。
- 下列有關製圖的說明，何者是錯誤的？ (A)現場操作者所使用的圖面為原圖 (B)機械製圖的趨勢是電腦繪圖 (C)1 令指張數為 500 張 (D)CNS 規定圖紙的大小為 A 組規格。
- 如果採用 CNS-3 紙張尺度，紙經裁切後，標準中規定 A 組的規格，橫式縱式均適用，其格式 A2 的尺度為 (A)148mm×210mm (B)210mm×297mm (C)297mm×420mm (D)420mm×594mm。
- 對於圖紙的規格，下列之敘述何者為錯誤？ (A)CNS 圖紙規格採用 A 系列 (B)A0 圖紙的面積為  $1\text{m}^2$  (C)圖紙長邊為短邊的  $\sqrt{2}$  (D)70GSM 只比 50GSM 紙薄。
- CNS 標準中，下列關於圖紙的說明何者不正確？ (A)A0 的面積為  $1\text{m}^2$  (B)長邊為短邊的  $\sqrt{2}$  倍 (C)A1 的長寬各為 A0 長寬的  $\frac{1}{2}$  倍 (D)一張 A0 紙大小相當於 8 張 A3 紙大小。
- 市面上出售的紙張，下列敘述何者為錯誤？ (A)500 張全開的紙為一令紙 (B)紙張磅數愈重紙愈厚 (C)全開紙呎為 1189mm×841mm (D)全開只可切割成八張 A4 紙
- 下列敘述何者有誤？ (A)ANSI 為美國國家標準協會之工業規格代號 (B)500 張全開的紙，稱為一令 (C)B3 圖紙，其規格為 257×364mm (D)需裝訂成側的圖，左邊圖框應離只編 25mm。
- CNS 的 A2 圖紙規格(單位：mm)為下列何者？ (A)297×420 (B)420×594