

# 袖珍 工程手冊

四 訂 版



中國工程師學會

# 目 錄

第二篇	土木運輸工程目錄	主編人 樊祥霖	頁
土木	1. 中華民國標準時區表		2— 1
土木	2. 距離測量之方法、精度及用途表		2— 1
土木	3. 適用等高距表		2— 2
土木	4. 選擇測量儀器規範之主要項目及條件表		2— 2~2— 3
土木	5. 統一土壤分類表		2— 4
土木	6. 標準薄管取樣器一般標準		2— 5
土木	7. 各種土壤之 $W_L$ 、 $W_P$ 、 $I_P$ 值表		2— 5
土木	8. 粘土之相對稠度與 $q_u$ 及 $N$ 間之關係表		2— 5
土木	9. 砂之相對密度 $D_s$ 與 $\phi$ 及 $N$ 間之關係表		2— 6
土木	10. 構造物所能許可之最大沉陷量		2— 6
土木	11. 粘土層許可承力參考值 ( $F.S.=3$ )		2— 7
土木	12. 各種材料對各種土壤之表面阻力性質		2— 7
土木	13. 基樁承公式		2— 8
土木	14. 斷面性質簡表		2— 9~2—12
土木	15. 梁力矩及剪力表		2—13~2—16
土木	16. 臺灣省各地水平地震係數及風壓強度圖		2—17
土木	17. 各種建築物暴露環境應選擇之水灰比		2—18
土木	18. 混凝土構造物拆模時之安全強度		2—19
土木	19. 各種建築物適用之骨材最大粒徑表		2—19
土木	20. 公路路線設計規範簡表		2—20~2—21
	20.1 圓曲線、20.2 螺旋緩和曲線		
土木	21. 公路、鐵路曲線算式		2—22~2—23
土木	22. 鐵路路線規範簡表		2—24
土木	23. 鐵路橋梁標準載重表		2—25
	23.1 中華 C 級活重表、23.2 特種軸載重表		
土木	24. 公路橋梁標準活重表		2—26
土木	25. 公路橋梁等代活重表		2—26
土木	26. 風速率定標準		2—27
土木	27. 風速與風壓表		2—27
土木	28. 空中武器投擲後對地面物體爆威力計算表		2—28
土木	29. 民航機場設計標準表		2—28

## 袖珍工程手冊

土木 30.	各類民航尺寸及最大載重量表	2—29
土木 31.	機型分類表 (按跑滑道系統設計分類)	2—29
土木 32.	跑滑道系統寬度與相對間距表	2—30
土木 33.	滑行道最小尺寸表	2—30
土木 34.	民航機場四週禁限建標準表	2—31
土木 35.	潮位、潮差及臺灣各國際港之潮位表	2—32
	35.1 各種潮位及潮差、35.2 臺灣各國際港之潮位	
土木 36.	波型與波力表	2—33
土木 37.	海堤、岸堤用材料摩擦係數與單位重量表	2—34
	37.1 摩擦係數、37.2 單位重量	
土木 38.	沉箱之穩定與安全係數表	2—35
	38.1 拋石基礎底面地質承载力之核算	
	38.2 沉箱之安全係數	
土木 39.	船舶之牽引力表	2—36
土木 40.	貨艙標準容積表	2—36
土木 41.	堆土機之產量與一般推鏟之推量表	2—37
土木 42.	動力鏟之理想鏟掘深度與產量表	2—37
土木 43.	鏟土機鏟掘高度與旋轉角度對產量影響係數表	2—38
土木 44.	扒土機之理想深度與產量表	2—38
土木 45.	刮運機產量表	2—39
土木 46.	輪式積載機積載產量表	2—40
土木 47.	履式積載機積載產量表	2—41
土木 48.	各式滾壓機具性能表	2—42
補白	數學常數	2—16
補白	速度換算表	2—34

## 土木 1 中華民國標準時區表

1. 長白時區。以東經 127°30' 經線之時刻為標準。
2. 中原時區。以東經 120° 經線之時刻為標準。
3. 閩閩時區。以東經 105° 經線之時刻為標準。
4. 回藏時區。以東經 90° 經線之時刻為標準。
5. 崑崙時區。以東經 82°30' 經線之時刻為標準。

## 土木 2 距離測量之方法、精度及用途表

方法	一般精度	用途	使用儀器
步測	$\frac{1}{100}$ 至 $\frac{1}{200}$	勘測、小比例尺地圖測製、求精密測距之概值。	步度計、手持羅針。
視距法	$\frac{1}{300}$ 至 $\frac{1}{1000}$	地形細部測量、普通導線測量、檢查精密測距。	工程經緯儀或大平板儀視距儀、羅針。
視角法	$\frac{1}{2000}$ 至 $\frac{1}{10,000}$	較精密之導線測量（特別適用於量距困難地區）、工程測量。	1 秒讀經緯儀、鋼鋼橫距桿。
普通量距法	$\frac{1}{1000}$ 至 $\frac{1}{5,000}$	地籍測量應用之導線測量、道路及工程建築之控制測量、地形測量等。	竹尺、鋼捲尺、工程經緯儀、標桿。
精密量距法	$\frac{1}{10,000}$ 至 $\frac{1}{30,000}$	城市測量之導線測量、次級三角測量之基線測量、精密建築工程測量。	鋼鋼捲尺、經緯儀。
基線量距法	$\frac{1}{100,000}$ 至 $\frac{1}{1,000,000}$	一二等三角測量之基線測量、城市測量、較長橋樑及隧道測量。	鋼鋼基線尺、方向經緯儀。
光電量距法	$\pm 1$ 至 $2 \text{ cm}$ $\pm \frac{1}{300,000}$	精密導線測量、三邊測量、基線測量、高壓線及油管之定線測量。	光電測距儀。

土木 3 適用等高距表

地形區分	比例尺									
	1/100	1/1000	1/1000	1/5000	1/5000	1/10,000	1/10,000	1/25,000	1/25,000	1/50,000
平原區	0.25~0.5m	0.5~1m	1~2.5m	1~2.5m	2.5~5m	5~10m	5~10m	5~10m	5~10m	5~10m
丘陵區	0.5~1m	1~2m	2~5m	2~5m	5~10m	10~20m	10~20m	10~20m	10~20m	10~20m
山區	1~2m	2~5m	5~10m	5~10m	10~20m	20~50m	20~50m	20~50m	20~50m	20~50m

土木 4 選擇測量儀器規範之主要項目及條件表

儀器類別	規範中之主要項目	選擇條件			
		一、二等三角或導線測量及極精密之工程測量	二、三等三角或導線測量及精密之工程測量	一般控制測量及普通工程測量	小範圍之控制測量及精度稍遜之工程測量
經緯儀	放大倍率	40~50	28~35	25~28	15~25
	有效孔徑	60 mm 以上	40 mm 以上	35 mm 以上	25 mm 以上
水準儀	度盤讀數之最小角值	測微器	測微器	測微器	分微尺或遊標
	水平度盤	0.1"~0.5"	1"	10"~20"	20"~1'
	垂直度盤	0.1"~0.5"	1"	10"~20"	20"~5'
	管水準器感度	7"~10"/2 mm	15"~20"/2 mm	20"~30"/2 mm	60"~100"/2 mm

選擇測量儀器規範之主要項目及條件表 (續)

儀器類別	規範中之主要項目	選擇條件			
		選	擇	條	件
經緯儀	高程水準器 全上(符合讀法) 三脚架型式	一二等三角或導線測量及極精密之工程測量 7"~10"/2 mm 10"~15"/2 mm 固定型	二二三等三角或導線測量及精密之工程測量 15"~20"/2 mm 20"~30"/2 mm 固定型或伸縮型	一般控制測量及普通工程測量 20"~30"/2 mm 30"~40"/2 mm 固定型或伸縮型	小範圍之控制測量及精度稍遜之工程測量 40"~60"/2 mm — 固定型或伸縮型
		一等水準測量或極精密之工程測量(如水壩變形) 40~50 45 mm 以上 3"~7"/2 mm 8"~15"/2 mm 0.1"~0.25"	二等水準測量及精密工程測量 28~35 38 mm 以上 10"~20"/2 mm 15"~25"/2 mm 0.4"~0.6" 有或無	三等或支線水準測量及一般工程測量 20~25 25 mm 以上 20"~30"/2 mm 30"~60"/2 mm 1.0"~1.5"	小範圍之高精度測量及精度稍遜之工程測量 10~20 20 mm 以上 40"~50"/2 mm — 4"~8"
水準儀	望遠鏡 管水準器 同上(符合讀法) 水平視線(或自動定平)之精度 平行玻璃板及測微器 水準標尺 三足架型式	有 三公尺長之鋁鋼標尺 固定型	有或無 三公尺長鋁鋼尺或木尺 固定型或伸縮型	無 三至五公尺長之褶尺或箱尺 全左	無 全左 全左

土木 5 統一土壤分類表

主要分類	簡號	試驗室分類標準		土壤說明
		通過 #200 篩的百分比	輔助條件	
粗粒土壤，佔全重 50% 以上	礫石土，(留存在 #4 篩的重量百分比佔 #200 篩以上的 5% 以上)	GW 0-5*	$C_u > 4, C_g = 1-3$	級配優良的礫石與砂質礫。
		GP 0-5*	不能符合 $G_w$ 的條件者	跳越級配或均勻的礫石，砂質礫。
		GM 12 或以上	$PI < 4$ , 或在 A 線之下	沉泥質礫，沉泥質砂礫。
		GC 12 或以上*	$PI > 7$ , 且在 A 線之上	粘土質礫，粘土質砂礫。
粗粒土壤，佔全重 50% 以上	砂質土，(通過 #4 篩的重量百分比佔 #200 篩以上的 50% 以上)	SW 0-5*	$C_u > 4, C_g = 1-3$	級配優良的砂，礫質砂。
		SP 0-5*	不能符合 $G_w$ 的條件者	跳越級配或均勻砂，礫質砂。
		SM 12 或以上	$PI < 4$ , 或在 A 線之下	沉泥質砂，沉泥質砂礫。
		SC 12 或以上*	$PI > 7$ , 且在 A 線之上	粘土質沉泥，粘土質礫砂。
粗粒土壤，佔全重 50% 以上	可壓縮性低， $W_L$ 小於 50	ML 用塑性圖		沉泥，極細砂，沉泥質或粘土質砂，雲母質沉泥。
		CL 用塑性圖		低塑性粘土，砂質或沉泥質粘土。
		OL 用塑性圖及有機質的氣味與色澤		有機質沉泥與粘土具低塑性者。
	可壓縮性高， $W_L$ 大於 50	MH 用塑性圖		雲母質沉泥，砂礫土，火山灰。
		CH 用塑性圖		高塑性粘土，與砂質粘土。
		OH 用塑性圖及有機質的氣味與色澤		有機質沉泥與粘土具高塑性者。
土內含有纖維狀有機質	P <sub>t</sub>	纖維質有機物，用烤箱燃燒，或灼熱		泥炭，砂質泥炭，與粘質泥炭。

註 \* 此類土壤具有通過 #200 篩孔在 5 至 12% 內者，可用雙重符號表示之。例如 GW-GC，表示級配優良的礫土與粘土質礫的混合物。

- 土壤在 A 線之上而  $PI$  在 4 與 7 之間者可用雙重符號表示之。例如 GM-GC，表示沉泥質礫與粘土質礫之混合物。

土木 6 標準薄管取樣器一般標準\*註<sup>1,2,3</sup>

外 徑 (cm)	5.0	7.5	12.5
管 壁 厚 (cm)	1.24	1.65	3.05
管 長 (cm)	100	100	150
鑽尖內徑比 (%)	1.0	1.0	1.0

註：1. 除表列 3 種代表性標準外，其他不同之直徑及相關之厚度與長度亦可使用，然仍以 5.0 cm 為最小直徑。

註：2. 鑽尖內徑比 =  $\frac{D_i - D_e}{D_e}$

$D_i$ ：管內徑，  $D_e$ ：管尖內徑

註：3.  $A_r$  (%) =  $\frac{D_o^2 - D_i^2}{D_o^2} \times 100$

$A_r$ ：攪亂百分比，其值在 10 左右者為理想薄管取樣器，大於 15 者即為不宜。

$D_o$ ：薄管外徑。

土木 7 各種土壤之  $W_L$ ,  $W_p$ ,  $I_p$  值表

土壤名稱	塑限 $W_L$	液限 $W_p$	塑性指數 $I_p$
高 嶺 土	25~42	35~ 86	5~ 45
伊 利 土	24~36	29~ 74	5~ 48
鈉蒙脫土	48~97	227~700	179~603
鈣蒙脫土	40~81	86~117	36~ 46
臺北沉泥	15~30	24~ 45	9~ 15

土木 8 粘土之相對稠度與  $q_u$  及  $N$  間關係表

N	<2	2~4	4~8	8~15	15~30	30 以上
$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	<0.25	0.25~0.50	0.50~1.00	1.00~2.00	2.00~4.00	>74.00
土 壤 稠 度	極軟	軟	中 稠	稠	極 稠	硬



土木 9 砂之相對密度  $D_d$  與  $\phi$  及  $N$  間之關係表

N	0~4	4~10	10~30	30~50	50 以上
$D_d$ (%)	0~15	15~35	35~65	65~85	85 以上
$\phi$ (°)	28	28~30	30~36	36~41	41 以上
土壤鬆密程度	極鬆	鬆	中等	緊密	極緊密

$$\text{相對密度式: } D_d = \frac{e_{max} - e}{e_{max} - e_{min}} \times 100 (\%)$$

土木 10 構造物所能許可之最大沉陷量

構造物之異動	構造物種類	許可之最大沉陷量 (cm)
總沈陷	可撓性構造物：如排水系統等。	15 ~ 60
	剛脆性構造物：圻工建築等	2 ~ 5
	剛強性構造物：穀倉、烟突、筏式基礎等	7.5~ 30
傾斜	可撓性構造物：堆棧、停車場等	0.010 L
	剛脆性構造物：吊車軌道等	0.003 L
	剛強性構造物：烟突、塔臺等	0.004 B
彎曲	可撓性構造物：簡支鋼架等	0.005 L
	半可撓性構造物：連續鋼架等	0.002 L
	剛脆性構造物：建造中之圻工等	0.0005 L~0.002 L
	剛強性構造物：剛構建築	0.003 L

註：B 為基礎底寬；L 為兩柱間隔。

土木 11 粘土層許可承力參考值 (F. S=3)

粘土稠度	標準貫入試驗之N值	許可承力 (T/m <sup>2</sup> )	
		方形或圓形基礎	條形基礎
極軟	0~2	0.0~3.0	2.2
軟	2~4	3~6	2.2~4.5
中稠	4~8	6~12	4.5~9
稠	8~16	12~24	9~18
極稠	16~32	24~48	18~36
硬	32以上	48以上*	36以上*

註：\* 沉陷量可能甚大，需另計算其沉陷量。

土木 12 各種材料對各種土壤之表面阻力性質

土壤性質		中細砂土		非粘性沈泥			粘土，砂土合		粘土		
		0.06 < D < 2.0 mm		0.002 < D < 0.06			粘土 50% 砂土 50%		D < 0.06 mm		
樁之種類	樁面情形	乾 飽和		乾 飽和							
		緊 密		緊密	鬆	緊密					
		δ/φ	δ/φ	δ/φ	δ/φ	δ/φ	δ/φ	a/c	δ/φ	a/c	s <sub>max</sub> */ C <sub>max</sub>
鋼鐵	光滑	0.54	0.64	0.79	0.40	0.68	0.40	—	0.50	0.25	0.50
	粗糙	0.76	0.80	0.95	0.48	0.75	0.65	0.35	0.50	0.50	0.80
木材	平行木紋	0.76	0.85	0.92	0.55	0.87	0.80	0.20	0.60	0.4	0.85
	垂直木紋	0.88	0.89	0.98	0.63	0.95	0.90	0.40	0.70	0.50	0.85
混凝土	光滑 用鐵模造	0.76	0.80	0.92	0.50	0.87	0.84	0.42	0.68	0.40	1.00
	普通 用木模造	0.88	0.88	0.98	0.62	0.96	0.90	0.58	0.80	0.50	1.00
	粗糙 與土壤直接接觸	0.98	0.90	1.00	0.79	1.00	0.95	0.80	0.95	0.60	1.00

註：\* 粘性土壤，當正壓力很高的時候，其凝聚力為常數，與正壓力無關。故在正壓力很高的時候，用 s<sub>max</sub>/C<sub>max</sub>。

### 土木 13 基樁承力公式

「工程新聞」公式 (Engineering News' Formula)

$$\text{自由落錘用: } R = \frac{HW}{6(S+2.54)}$$

$$\text{單動蒸氣錘用: } R = \frac{HW}{6(S+0.25)}$$

希萊公式 (Hiley's Formula)

$$\text{自由落錘用: } R = \frac{0.15 WH}{S+K} \cdot \frac{W}{W+P}$$

$$\text{單動氣錘用: } R = \frac{0.18 WH}{S+K} \cdot \frac{W}{W+P}$$

上式中:  $R$  = 基樁之許可承力 (公噸)

$W$  = 錘重 (公噸)

$H$  = 錘之落差 (公分)

$S$  = 自由落錘最後 5 次或單動蒸氣錘最後 20 次錘擊量平均之每次錘擊穿土量 (公分)

$P$  = 基樁自重 (公噸)

$$K = \frac{5 RL}{2 AE} + 0.15$$

$L$  = 樁之長 (公分)

$A$  = 樁之平均斷面積 (平方公分)

$E$  = 樁材之楊氏係數 (公噸/平方公分)

註: ① 自由落錘之頂上繫着鋼索, 索隨錘落之情形, 應將式中之  $S$  改用 1.3 倍最後穿土量代入之。

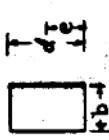


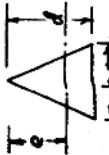

② 落錘之落差  $H$  不逾 90 公分。

最後穿土之深  $S$  不逾 2 公分至 3 公分。

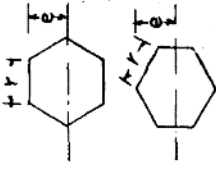
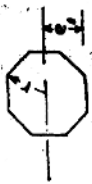

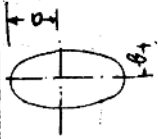
每次錘擊之時間應在 5 秒至 20 秒之間, 不能過速。

鋼筋混凝土樁之承力宜採用希萊公式計算之。

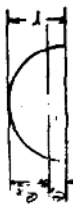
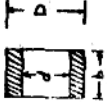



土木 14 斷面性質簡表

斷面	斷面積	中心軸之位置	慣性力矩	斷面係數
	$bd$	$\frac{d}{2}$	$\frac{bd^3}{12}$	$\frac{bd^2}{6}$
	$d^2$	$\frac{d}{2}$	$\frac{d^4}{12}$	$\frac{d^3}{6}$
	$c^2$	$\frac{d}{2} \sqrt{2}$	$\frac{d^4}{12}$	$\frac{\sqrt{2}}{12} d^3 = 0.1179 d^3$
	$\frac{bd}{2}$	$\frac{2}{3}d$	$\frac{bd^3}{36}$	$\frac{bd^2}{24}$
	$\frac{(2b+b_1)d}{2}$	$\frac{1}{3} \cdot \frac{3b+2b_1}{2b+b_1} \cdot d$	$\frac{6b^2+6bb_1+b_1^2}{36(2b+b_1)} \cdot d^3$	$\frac{6b^2+6bb_1+b_1^2}{12(3b+2b_1)} \cdot d^2$

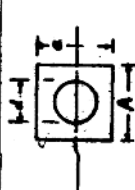
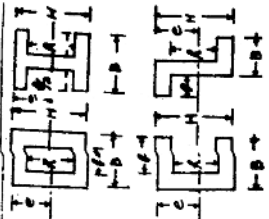
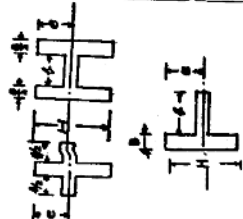
斷面性質簡表 (續)

斷面	斷面積	中心軸之位置	慣性力矩	斷面係數
	$\frac{3\sqrt{3}r^2}{2} = 2.958 r^2$	$r \sqrt{\frac{3}{4}} = 0.866 r$	$\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0.5413 r^4$	$\frac{5}{8} r^3$ $\frac{5\sqrt{3}}{16} r^3 = 0.5413 r^3$
	$2.828 r^2$	$0.924 r$	$\frac{1+2\sqrt{2}}{6} r^4 = 0.6381 r^4$	$0.6906 r^3$
	$\pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $= 0.0491 d^4 = 0.7854 r^4$	$\frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $= 0.0982 d^3 = 0.7854 r^3$
	$\pi ab$	$a$	$\frac{\pi}{4} ba^3 = 0.7854 ba^3$	$\frac{\pi}{4} ba^2 = 0.7854 ba^2$

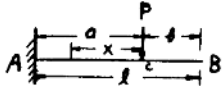


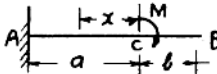
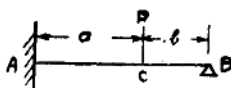
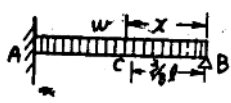
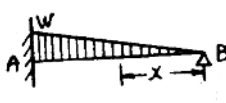
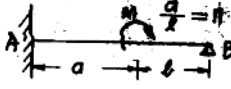
斷面性質簡表 (續)

斷面	斷面積	中心軸之位置	慣性力矩	斷面係數
	$\frac{\pi}{2} r^2$	$e_1 = 0.4244 r$ $e_2 = 0.5756 r$	$r^4 \left( \frac{\pi}{8} - \frac{9\pi}{32} \right)$ $= 0.1098 r^4$	$W_1 = 0.2587 r^3$ $W_2 = 0.1908 r^3$
	$b(D-d)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{d}{12} (D^3 - d^3)$	$\frac{d}{6D} (D^3 - d^3)$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{1}{6} \cdot \frac{A^4 - a^4}{A}$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2} \sqrt{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{A^4 - a^4}{12A} \sqrt{2}$ $= 0.1179 \frac{A^4 - a^4}{A}$
	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$	$\frac{\pi}{32} \cdot \frac{D^4 - d^4}{D}$ $= \frac{\pi}{4} \cdot \frac{R^4 - r^4}{R}$

斷面性質簡表 (續)

斷面	斷面積	中心軸之位置	慣性力矩	斷面係數
	$A^2 - \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{A}{2}$	$\frac{1}{12} (A^4 - \frac{3\pi}{16} d^4)$	$\frac{1}{6A} (A^4 - \frac{3\pi}{16} d^4)$
	$HB - hb$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12} (BH^3 - bh^3)$	$\frac{1}{6H} (BH^2 - bh^2)$
	$HB + hb$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12} (BH^3 + bh^3)$	$\frac{1}{6H} (BH^2 + bh^2)$

土木 15 梁力矩及剪力表

荷重狀態 (跨度 $l$ )	反力	力 矩
	$R_A = P$	$M_x = P \cdot x$ $M_A = P \cdot a$
	$R_A = w \cdot l$	$M_x = \frac{wx^2}{2}$ $M_A = \frac{wl^2}{2}$
	$R_A = \frac{w \cdot l}{2}$	$M_x = \frac{wx^3}{6l}$ $M_A = \frac{wl^3}{6}$
	$R_A = 0$	$M_x = M_A = M$
	$R_A = P - R_B$ $R_B = \frac{P a^2}{2l^2} (b + 2l)$	$M_A = \frac{Pb(l^2 - b^2)}{2l^2}$ $M_c = \frac{Pb}{2} \left( 2 - \frac{3b}{l} + \frac{b^2}{l^2} \right)$
	$R_A = \frac{5}{8} w \cdot l$ $R_B = \frac{3}{8} w \cdot l$	$M_A = -\frac{wl^2}{8}$ $M_c = \frac{9wl^2}{128} = M_{max}$
	$R_A = \frac{4wl}{10}$ $R_B = \frac{wl}{10}$	$M_A = -\frac{wl^2}{15}$ $M_{max} = 0.0298 wl^2 \quad (x = 0.447l)$
	$R_A = R_B = \frac{M + M_A}{l}$	$M_A = \frac{+M}{2} (2 - 6n + 3n^2)$ $M_{cA} = \frac{M}{2} (2 - 6n + 9n^2 - 3n^3)$ $M_{cB} = \frac{3Mn}{2} (2 - 3n + n^2)$



梁力矩及剪力表 (續)

荷重狀態 (跨度 $l$ )	反力		力距	
	$R_A$	$R_B$	兩端鉸端 MC	兩端固定, 固定端 M
	(鉸) (固定) $Pb/l$ $P(-\frac{b}{l})(1+2\frac{a}{l})$	$Pa/l$	$\frac{Pab}{l}$	A端 $-\frac{Pab^2}{l}$ B端 $+\frac{Pa^2b}{l^2}$
	$\frac{P}{2}$		$\frac{Pl}{4}$	$\frac{Pl}{8}$
	$P$		$\frac{Pl}{3}$	$\frac{2Pl}{9}$
	$P$		$Pa$	$\frac{Pa}{l}(l-a)$
	$\frac{wl}{2}$		$\frac{wl^2}{8}$	$\frac{wl^2}{12}$
	$\frac{l-a}{2}w$		$\frac{wl^2}{6}(\frac{3}{4} - \frac{a^2}{l^2})$	$\frac{wl^2}{12}(1-2(\frac{a}{l})^2+(\frac{a}{l})^3)$