

表一 變斷面梁在各種邊界條件下之收斂分析

(DU：固端梁，PU，PI(I = 1, 4)：簡支梁， $W_{max}=40cm$ ， $W_{max}=20cm$ ， $L=400cm$)

| LOAD TYPE | m/n * | P_{cr} (kN) | | | | | |
|-----------|-------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| DU | 6/20 | 8261.48 | 16467.7 | 17676.3 | 14739.3 | 16467.8 | 26640.2 |
| | 6/40 | 8237.51 | 16426.2 | 17640.3 | 14673.7 | 16426.2 | 26613.1 |
| | 12/20 | 8236.34 | 16396.3 | 17588.3 | 14678.5 | 16396.3 | 26496.6 |
| | 12/40 | 8212.78 | 16359.3 | 17561.5 | 14616.5 | 16359.3 | 26472.3 |
| PU | 6/20 | 3321.04 | 7768.96 | 9236.62 | 3121.06 | 3525.33 | 8261.25 |
| | 6/40 | 3313.81 | 7752.37 | 9229.05 | 3094.03 | 3502.14 | 8207.58 |
| | 12/20 | 3309.34 | 7747.28 | 9218.41 | 3117.84 | 3525.95 | 8281.72 |
| | 12/40 | 3303.75 | 7738.01 | 9218.44 | 3105.37 | 3517.99 | 8270.16 |
| P1 | 6/20 | 3681.54 | 8760.16 | 10235.3 | 3648.95 | 4065.20 | 9603.16 |
| | 6/40 | 3673.73 | 8745.76 | 10230.9 | 3636.75 | 4057.85 | 9596.91 |
| | 12/20 | 3662.58 | 8709.16 | 10184.3 | 3640.06 | 4056.21 | 9577.10 |
| | 12/40 | 3655.74 | 8698.55 | 10183.7 | 3627.57 | 4048.88 | 9570.43 |
| P2 | 6/20 | 3335.46 | 7824.43 | 9305.97 | 3372.47 | 3791.71 | 8954.00 |
| | 6/40 | 3328.87 | 7811.66 | 9302.66 | 3356.94 | 3780.83 | 8937.65 |
| | 12/20 | 3321.94 | 7787.06 | 9265.75 | 3359.52 | 3777.46 | 8914.67 |
| | 12/40 | 3315.58 | 7775.22 | 9262.85 | 3345.71 | 3768.54 | 8902.50 |
| P3 | 6/20 | 3447.34 | 8131.05 | 9615.53 | 3461.10 | 3879.91 | 9166.04 |
| | 6/40 | 3440.35 | 8117.64 | 9611.70 | 3446.58 | 3870.12 | 9152.82 |
| | 12/20 | 3432.35 | 8091.41 | 9574.40 | 3449.67 | 3867.62 | 9133.00 |
| | 12/40 | 3425.87 | 8079.81 | 9572.08 | 3436.22 | 3859.15 | 9122.25 |
| P4 | 6/20 | 3114.47 | 7165.98 | 8593.97 | 2747.05 | 3132.89 | 7256.16 |
| | 6/40 | 3107.25 | 7147.34 | 8582.95 | 2725.05 | 3113.80 | 7211.04 |
| | 12/20 | 3094.89 | 7107.46 | 8528.58 | 2719.12 | 3103.27 | 7174.15 |
| | 12/40 | 3088.20 | 7090.88 | 8519.22 | 2708.27 | 3096.16 | 7160.05 |

m：每層元素數，n：分割的層數

表二 與文獻上變斷面梁之扭轉挫屈負荷的比較(一)
 ($W_{\max} = 40\text{cm}$, $W_{\min} = 20\text{cm}$, $L = 400\text{cm}$, $d = 20\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$, 簡支梁)

| Load Type | Cross Section Type | CAM NL [30] | CAM BF [30] | Cywinski [15] | Szymczak [20] | Kanok-Nukulchai [25] | Chroscielowski [39] | ABAQUS S8R [30] | Present m/n = 6/40 |
|-----------|--------------------|----------------|----------------|------------------|------------------|-------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| PU | A | 3.329 | 3.340 | — | — | — | — | 3.240 | 3.314 |
| | C | 5.626 | 4.697 | — | — | — | — | 4.592 | 9.229 |
| | D | 3.094 | 3.135 | — | — | — | — | 3.080 | 3.094 |
| | F | 4.484 | 4.484 | — | — | — | — | 4.537 | 8.208 |
| P1 | A | 3.329 | 3.606 | 3.340 | 3.343 | 3.320 | 3.330 | 3.681 | 3.674 |
| | C | 5.626 | 4.697 | 9.510 | 9.400 | 7.290 | 5.630 | 4.601 | 10.231 |
| | D | — | 3.617 | 2.620 | 2.620 | 4.040 | 3.090 | 3.651 | 3.637 |
| | F | — | 4.531 | 8.540 | 8.510 | 8.350 | 4.480 | 4.471 | 9.597 |
| P2 | A | 3.329 | 3.378 | — | — | — | — | 3.332 | 3.329 |
| | C | 5.626 | 4.697 | — | — | — | — | 4.601 | 9.303 |
| | D | — | 3.440 | — | — | — | — | 3.366 | 3.357 |
| | F | — | 4.526 | — | — | — | — | 4.666 | 8.938 |

Unit : MN

表三 與文獻上變斷面梁之扭轉挫屈負荷的比較(二)
 ($W_{\max} = 20\text{cm}$, $W_{\min} = 10\text{cm}$, $L = 400\text{cm}$, $d = 20\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$, 簡支梁)

| Load Type | Cross Section Type | Chroscielewski [35] | Present $m/n = 6/40$ |
|-----------|--------------------|---------------------|----------------------|
| PU | A | 1.800 | 1.810 |
| | C | 3.172 | 3.157 |
| | D | 1.899 | 1.911 |
| | F | 3.330 | 3.314 |
| P1 | A | 1.963 | 1.964 |
| | C | 3.048 | 3.488 |
| | D | 1.908 | 2.099 |
| | F | 3.347 | 3.674 |
| P2 | A | 1.740 | 1.763 |
| | C | 3.520 | 3.063 |
| | D | 2.108 | 1.916 |
| | F | 3.729 | 3.329 |

Unit : MN

註：[35]中 P1 和 P2 之 C,D,F 的結果似乎寫反了。

表四 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面A, 標準斷面, PU, $P = 2.653 \times 10^3 \text{ kN}$)

| $X(\text{cm})$ | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|--|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| $\sigma_{avg}(\text{kN/cm}^2)$ | | 4.422×10^1 | 4.422×10^1 | 4.422×10^1 | 4.422×10^1 | 4.422×10^1 | 4.422×10^1 |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | -9.713×10^1 | -4.468×10^1 | -4.430×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 2 | -3.076×10^1 | -4.397×10^1 | -4.429×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 3 | -1.527×10^1 | -4.391×10^1 | -4.430×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 4 | -4.491×10^1 | -4.437×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 5 | -6.108×10^1 | -4.459×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | -6.082×10^1 | -4.451×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 2 | -5.615×10^1 | -4.434×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 3 | -4.975×10^1 | -4.445×10^1 | -4.434×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 4 | -4.513×10^1 | -4.472×10^1 | -4.436×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| | 5 | -4.373×10^1 | -4.484×10^1 | -4.437×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 | -4.432×10^1 |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | 5.470×10^1 | 6.133×10^{-1} | 9.772×10^{-3} | 9.438×10^{-6} | 4.281×10^{-8} | 1.214×10^{-10} |
| | 2 | 2.166×10^1 | 1.645×10^{-1} | -4.895×10^{-3} | -3.217×10^{-5} | -1.372×10^{-7} | -3.902×10^{-10} |
| | 3 | -7.463×10^0 | -2.077×10^{-1} | -1.535×10^{-2} | -5.878×10^{-5} | -2.527×10^{-7} | -7.182×10^{-10} |
| | 4 | -1.337×10^1 | -2.411×10^{-1} | -1.270×10^{-2} | -4.461×10^{-5} | -1.921×10^{-7} | -5.459×10^{-10} |
| | 5 | -4.094×10^0 | -6.916×10^{-2} | -3.361×10^{-3} | -1.149×10^{-5} | -4.952×10^{-8} | -1.407×10^{-10} |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | 9.363×10^{-1} | 8.437×10^{-2} | -2.603×10^{-3} | -4.321×10^{-5} | -1.772×10^{-7} | -5.051×10^{-10} |
| | 2 | 1.145×10^0 | -1.089×10^{-1} | -1.821×10^{-2} | -8.823×10^{-5} | -3.755×10^{-7} | -1.068×10^{-9} |
| | 3 | 1.115×10^0 | -2.393×10^{-1} | -2.717×10^{-2} | -1.081×10^{-4} | -4.654×10^{-7} | -1.323×10^{-9} |
| | 4 | 6.859×10^{-1} | -1.882×10^{-1} | -1.961×10^{-2} | -7.334×10^{-5} | -3.169×10^{-7} | -9.006×10^{-10} |
| | 5 | 1.632×10^{-1} | -4.904×10^{-2} | -4.969×10^{-3} | -1.816×10^{-5} | -7.861×10^{-8} | -2.234×10^{-10} |

表五 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面B, 標準斷面, $L = 400\text{cm}$, PU, $P = 3.440 \times 10^3 \text{ kN}$)

| $X(\text{cm})$ | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|--|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(\text{kN/cm}^2)$ | | 5.638×10^1 | 5.291×10^1 | 4.985×10^1 | 4.354×10^1 | 3.865×10^1 | 3.474×10^1 |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | -1.285×10^2 | -5.333×10^1 | -4.975×10^1 | -4.346×10^1 | -3.945×10^1 | -3.223×10^1 |
| | 2 | -3.964×10^1 | -5.251×10^1 | -4.980×10^1 | -4.352×10^1 | -3.951×10^1 | -3.387×10^1 |
| | 3 | -1.811×10^1 | -5.252×10^1 | -4.991×10^1 | -4.361×10^1 | -3.959×10^1 | -3.509×10^1 |
| | 4 | -5.685×10^1 | -5.315×10^1 | -5.001×10^1 | -4.367×10^1 | -3.966×10^1 | -3.541×10^1 |
| | 5 | -7.814×10^1 | -5.345×10^1 | -5.004×10^1 | -4.369×10^1 | -3.968×10^1 | -3.541×10^1 |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | -7.784×10^1 | -5.335×10^1 | -5.004×10^1 | -4.370×10^1 | -3.968×10^1 | -3.542×10^1 |
| | 2 | -7.185×10^1 | -5.314×10^1 | -5.006×10^1 | -4.371×10^1 | -3.969×10^1 | -3.550×10^1 |
| | 3 | -6.359×10^1 | -5.332×10^1 | -5.012×10^1 | -4.373×10^1 | -3.971×10^1 | -3.570×10^1 |
| | 4 | -5.761×10^1 | -5.369×10^1 | -5.018×10^1 | -4.375×10^1 | -3.973×10^1 | -3.588×10^1 |
| | 5 | -5.579×10^1 | -5.385×10^1 | -5.020×10^1 | -4.376×10^1 | -3.973×10^1 | -3.594×10^1 |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | 6.653×10^1 | -1.712×10^0 | -2.239×10^0 | -1.978×10^0 | -1.803×10^0 | -7.557×10^{-1} |
| | 2 | 2.528×10^1 | -2.127×10^0 | -2.166×10^0 | -1.859×10^0 | -1.669×10^0 | -5.905×10^{-1} |
| | 3 | -1.085×10^1 | -2.092×10^0 | -1.750×10^0 | -1.459×10^0 | -1.288×10^0 | -3.654×10^{-1} |
| | 4 | -1.757×10^1 | -1.293×10^0 | -9.653×10^{-1} | -7.886×10^{-1} | -6.880×10^{-1} | -1.602×10^{-1} |
| | 5 | -5.312×10^0 | -3.082×10^{-1} | -2.181×10^{-1} | -1.763×10^{-1} | -1.529×10^{-1} | -3.138×10^{-2} |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | 7.027×10^{-1} | -3.069×10^{-1} | -3.706×10^{-1} | -2.586×10^{-1} | -1.999×10^{-1} | -3.019×10^{-2} |
| | 2 | 4.843×10^{-1} | -9.384×10^{-1} | -7.465×10^{-1} | -5.442×10^{-1} | -4.397×10^{-1} | -5.630×10^{-2} |
| | 3 | 2.359×10^{-1} | -1.267×10^0 | -9.110×10^{-1} | -6.730×10^{-1} | -5.508×10^{-1} | -6.699×10^{-2} |
| | 4 | 7.242×10^{-2} | -8.883×10^{-1} | -6.169×10^{-1} | -4.579×10^{-1} | -3.765×10^{-1} | -4.495×10^{-2} |
| | 5 | 9.656×10^{-3} | -2.227×10^{-1} | -1.527×10^{-1} | -1.135×10^{-1} | -9.352×10^{-2} | -1.108×10^{-2} |

表六 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面C, 標準斷面, PU, $P = 3.170 \times 10^3 \text{ kN}$)

| $X(\text{cm})$ | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(\text{kN/cm}^2)$ | | 5.117×10^1 | 4.571×10^1 | 4.174×10^1 | 3.564×10^1 | 3.270×10^1 | 3.172×10^1 |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | -1.198×10^2 | -4.542×10^1 | -4.110×10^1 | -3.522×10^1 | -3.277×10^1 | -3.143×10^1 |
| | 2 | -3.615×10^1 | -4.498×10^1 | -4.137×10^1 | -3.544×10^1 | -3.296×10^1 | -3.160×10^1 |
| | 3 | -1.540×10^1 | -4.530×10^1 | -4.173×10^1 | -3.568×10^1 | -3.316×10^1 | -3.177×10^1 |
| | 4 | -5.125×10^1 | -4.603×10^1 | -4.199×10^1 | -3.583×10^1 | -3.327×10^1 | -3.186×10^1 |
| | 5 | -7.107×10^1 | -4.634×10^1 | -4.206×10^1 | -3.587×10^1 | -3.330×10^1 | -3.188×10^1 |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | -7.084×10^1 | -4.627×10^1 | -4.207×10^1 | -3.587×10^1 | -3.330×10^1 | -3.188×10^1 |
| | 2 | -6.542×10^1 | -4.612×10^1 | -4.213×10^1 | -3.590×10^1 | -3.332×10^1 | -3.190×10^1 |
| | 3 | -5.791×10^1 | -4.637×10^1 | -4.225×10^1 | -3.596×10^1 | -3.336×10^1 | -3.193×10^1 |
| | 4 | -5.244×10^1 | -4.679×10^1 | -4.237×10^1 | -3.601×10^1 | -3.340×10^1 | -3.196×10^1 |
| | 5 | -5.077×10^1 | -4.696×10^1 | -4.242×10^1 | -3.603×10^1 | -3.341×10^1 | -3.197×10^1 |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | 5.737×10^1 | -3.041×10^0 | -2.886×10^0 | -1.693×10^0 | -9.783×10^{-1} | -7.230×10^{-2} |
| | 2 | 2.090×10^1 | -3.290×10^0 | -2.768×10^0 | -1.579×10^0 | -9.037×10^{-1} | -6.642×10^{-2} |
| | 3 | -1.079×10^1 | -2.934×10^0 | -2.217×10^0 | -1.229×10^0 | -6.960×10^{-1} | -5.084×10^{-2} |
| | 4 | -1.621×10^1 | -1.721×10^0 | -1.216×10^0 | -6.611×10^{-1} | -3.713×10^{-1} | -2.701×10^{-2} |
| | 5 | -4.849×10^0 | -4.007×10^{-1} | -2.740×10^{-1} | -1.474×10^{-1} | -8.244×10^{-2} | -5.981×10^{-3} |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | 2.905×10^{-1} | -4.621×10^{-1} | -4.184×10^{-1} | -1.888×10^{-1} | -9.682×10^{-2} | -6.682×10^{-3} |
| | 2 | -2.629×10^{-1} | -1.246×10^0 | -8.813×10^{-1} | -4.203×10^{-1} | -2.226×10^{-1} | -1.565×10^{-2} |
| | 3 | -6.446×10^{-1} | -1.641×10^0 | -1.090×10^0 | -5.282×10^{-1} | -2.823×10^{-1} | -1.993×10^{-2} |
| | 4 | -5.162×10^{-1} | -1.141×10^0 | -7.420×10^{-1} | -3.615×10^{-1} | -1.937×10^{-1} | -1.370×10^{-2} |
| | 5 | -1.353×10^{-1} | -2.852×10^{-1} | -1.840×10^{-1} | -8.983×10^{-2} | -4.820×10^{-2} | -3.411×10^{-3} |

表七 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面D, 標準斷面, PU, P = 3.578×10³ kN)

| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 2.629×10 ¹ | 2.844×10 ¹ | 3.067×10 ¹ | 3.628×10 ¹ | 4.088×10 ¹ | 4.293×10 ¹ |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.058×10 ² | -2.766×10 ¹ | -3.052×10 ¹ | -3.645×10 ¹ | -4.040×10 ¹ | -4.328×10 ¹ |
| | 2 | -6.227×10 ⁰ | -2.773×10 ¹ | -3.053×10 ¹ | -3.638×10 ¹ | -4.030×10 ¹ | -4.317×10 ¹ |
| | 3 | 1.586×10 ¹ | -2.819×10 ¹ | -3.064×10 ¹ | -3.633×10 ¹ | -4.021×10 ¹ | -4.305×10 ¹ |
| | 4 | -3.013×10 ¹ | -2.873×10 ¹ | -3.077×10 ¹ | -3.633×10 ¹ | -4.017×10 ¹ | -4.299×10 ¹ |
| | 5 | -5.497×10 ¹ | -2.893×10 ¹ | -3.082×10 ¹ | -3.633×10 ¹ | -4.017×10 ¹ | -4.297×10 ¹ |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -5.508×10 ¹ | -2.888×10 ¹ | -3.082×10 ¹ | -3.633×10 ¹ | -4.016×10 ¹ | -4.297×10 ¹ |
| | 2 | -4.863×10 ¹ | -2.890×10 ¹ | -3.085×10 ¹ | -3.633×10 ¹ | -4.014×10 ¹ | -4.293×10 ¹ |
| | 3 | -3.738×10 ¹ | -2.936×10 ¹ | -3.091×10 ¹ | -3.631×10 ¹ | -4.010×10 ¹ | -4.287×10 ¹ |
| | 4 | -2.796×10 ¹ | -2.992×10 ¹ | -3.098×10 ¹ | -3.629×10 ¹ | -4.006×10 ¹ | -4.282×10 ¹ |
| | 5 | -2.487×10 ¹ | -3.013×10 ¹ | -3.100×10 ¹ | -3.628×10 ¹ | -4.005×10 ¹ | -4.280×10 ¹ |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | 6.122×10 ¹ | 2.286×10 ⁰ | 2.160×10 ⁰ | 1.733×10 ⁰ | 1.183×10 ⁰ | 9.712×10 ⁻² |
| | 2 | 2.550×10 ¹ | 1.767×10 ⁰ | 1.940×10 ⁰ | 1.643×10 ⁰ | 1.140×10 ⁰ | 9.475×10 ⁻² |
| | 3 | -6.422×10 ⁰ | 1.074×10 ⁰ | 1.449×10 ⁰ | 1.301×10 ⁰ | 9.180×10 ⁻¹ | 7.717×10 ⁻² |
| | 4 | -1.355×10 ¹ | 4.611×10 ⁻¹ | 7.554×10 ⁻¹ | 7.079×10 ⁻¹ | 5.053×10 ⁻¹ | 4.281×10 ⁻² |
| | 5 | -4.221×10 ⁰ | 8.897×10 ⁻² | 1.656×10 ⁻¹ | 1.588×10 ⁻¹ | 1.140×10 ⁻¹ | 9.700×10 ⁻³ |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | 1.566×10 ⁰ | 1.481×10 ⁻¹ | 2.207×10 ⁻¹ | 2.629×10 ⁻¹ | 2.127×10 ⁻¹ | 1.961×10 ⁻² |
| | 2 | 2.840×10 ⁰ | 4.132×10 ⁻² | 4.605×10 ⁻¹ | 5.238×10 ⁻¹ | 4.019×10 ⁻¹ | 3.569×10 ⁻² |
| | 3 | 3.348×10 ⁰ | -4.759×10 ⁻² | 5.681×10 ⁻¹ | 6.371×10 ⁻¹ | 4.803×10 ⁻¹ | 4.211×10 ⁻² |
| | 4 | 2.239×10 ⁰ | -5.633×10 ⁻² | 3.863×10 ⁻¹ | 4.309×10 ⁻¹ | 3.228×10 ⁻¹ | 2.816×10 ⁻² |
| | 5 | 5.515×10 ⁻¹ | -1.622×10 ⁻² | 9.574×10 ⁻² | 1.066×10 ⁻¹ | 7.966×10 ⁻² | 6.936×10 ⁻³ |

表八 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面E, 標準斷面, PU, $P = 2.818 \times 10^3 \text{ kN}$)

| $X(\text{cm})$ | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|--|---|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $\sigma_{avg}(\text{kN/cm}^2)$ | | 2.846×10^1 | 2.966×10^1 | 3.097×10^1 | 3.479×10^1 | 3.969×10^1 | 4.620×10^1 |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | -1.168×10^2 | -2.904×10^1 | -3.073×10^1 | -3.471×10^1 | -3.962×10^1 | -4.865×10^1 |
| | 2 | -7.003×10^0 | -2.901×10^1 | -3.080×10^1 | -3.476×10^1 | -3.967×10^1 | -4.734×10^1 |
| | 3 | 1.776×10^1 | -2.940×10^1 | -3.095×10^1 | -3.483×10^1 | -3.974×10^1 | -4.633×10^1 |
| | 4 | -3.242×10^1 | -2.991×10^1 | -3.109×10^1 | -3.488×10^1 | -3.980×10^1 | -4.601×10^1 |
| | 5 | -5.960×10^1 | -3.011×10^1 | -3.114×10^1 | -3.490×10^1 | -3.982×10^1 | -4.599×10^1 |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | -5.973×10^1 | -3.006×10^1 | -3.114×10^1 | -3.490×10^1 | -3.982×10^1 | -4.596×10^1 |
| | 2 | -5.272×10^1 | -3.008×10^1 | -3.117×10^1 | -3.491×10^1 | -3.983×10^1 | -4.576×10^1 |
| | 3 | -4.049×10^1 | -3.058×10^1 | -3.125×10^1 | -3.493×10^1 | -3.986×10^1 | -4.539×10^1 |
| | 4 | -3.024×10^1 | -3.119×10^1 | -3.132×10^1 | -3.495×10^1 | -3.988×10^1 | -4.506×10^1 |
| | 5 | -2.687×10^1 | -3.142×10^1 | -3.135×10^1 | -3.495×10^1 | -3.988×10^1 | -4.496×10^1 |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | 6.389×10^1 | 1.457×10^0 | 1.412×10^0 | 1.582×10^0 | 1.794×10^0 | 1.206×10^0 |
| | 2 | 2.613×10^1 | 1.004×10^0 | 1.240×10^0 | 1.480×10^0 | 1.712×10^0 | 1.111×10^0 |
| | 3 | -7.486×10^0 | 4.891×10^{-1} | 9.012×10^{-1} | 1.156×10^0 | 1.364×10^0 | 8.537×10^{-1} |
| | 4 | -1.472×10^1 | 1.502×10^{-1} | 4.600×10^{-1} | 6.232×10^{-1} | 7.456×10^{-1} | 4.546×10^{-1} |
| | 5 | -4.553×10^0 | 2.006×10^{-2} | 9.961×10^{-2} | 1.391×10^{-1} | 1.677×10^{-1} | 1.008×10^{-1} |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | 1.558×10^0 | 5.375×10^{-2} | 1.188×10^{-1} | 1.980×10^{-1} | 2.784×10^{-1} | 1.129×10^{-1} |
| | 2 | 2.712×10^0 | -1.988×10^{-1} | 2.485×10^{-1} | 4.215×10^{-1} | 5.549×10^{-1} | 1.796×10^{-1} |
| | 3 | 3.148×10^0 | -3.598×10^{-1} | 3.068×10^{-1} | 5.231×10^{-1} | 6.750×10^{-1} | 2.010×10^{-1} |
| | 4 | 2.093×10^0 | -2.724×10^{-1} | 2.086×10^{-1} | 3.564×10^{-1} | 4.566×10^{-1} | 1.316×10^{-1} |
| | 5 | 5.143×10^{-1} | -7.015×10^{-2} | 5.171×10^{-2} | 8.841×10^{-2} | 1.130×10^{-1} | 3.216×10^{-2} |

表九 簡支梁在軸力下的應力分佈
(斷面F, 標準斷面, PU, $P = 3.563 \times 10^3 \text{ kN}$)

| $X(\text{cm})$ | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|--|---|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(\text{kN/cm}^2)$ | | 3.563×10^1 | 3.563×10^1 | 3.563×10^1 | 3.563×10^1 | 3.563×10^1 | 3.563×10^1 |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | -1.490×10^2 | -3.533×10^1 | -3.554×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 2 | -9.231×10^0 | -3.505×10^1 | -3.555×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 3 | 2.290×10^1 | -3.529×10^1 | -3.563×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 4 | -4.033×10^1 | -3.580×10^1 | -3.574×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 5 | -7.467×10^1 | -3.601×10^1 | -3.578×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | -7.485×10^1 | -3.595×10^1 | -3.578×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 2 | -6.606×10^1 | -3.596×10^1 | -3.580×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 3 | -5.068×10^1 | -3.658×10^1 | -3.587×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 4 | -3.779×10^1 | -3.734×10^1 | -3.595×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| | 5 | -3.355×10^1 | -3.763×10^1 | -3.597×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 | -3.569×10^1 |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm^2) | 1 | 7.660×10^1 | 2.226×10^{-1} | 9.859×10^{-3} | 8.850×10^{-5} | 1.826×10^{-6} | 2.117×10^{-8} |
| | 2 | 3.069×10^1 | -1.645×10^{-1} | -6.048×10^{-2} | -1.445×10^{-3} | -3.150×10^{-5} | -3.663×10^{-7} |
| | 3 | -1.011×10^1 | -4.346×10^{-1} | -1.044×10^{-1} | -2.382×10^{-3} | -5.186×10^{-5} | -6.031×10^{-7} |
| | 4 | -1.849×10^1 | -3.518×10^{-1} | -7.827×10^{-2} | -1.766×10^{-3} | -3.842×10^{-5} | -4.468×10^{-7} |
| | 5 | -5.672×10^0 | -9.250×10^{-2} | -2.008×10^{-2} | -4.514×10^{-4} | -9.821×10^{-6} | -1.142×10^{-7} |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm^2) | 1 | 1.763×10^0 | -8.001×10^{-2} | -2.889×10^{-2} | -6.526×10^{-4} | -1.397×10^{-5} | -1.624×10^{-7} |
| | 2 | 2.898×10^0 | -5.995×10^{-1} | -9.068×10^{-2} | -1.607×10^{-3} | -3.451×10^{-5} | -4.010×10^{-7} |
| | 3 | 3.290×10^0 | -8.988×10^{-1} | -1.231×10^{-1} | -2.073×10^{-3} | -4.454×10^{-5} | -5.176×10^{-7} |
| | 4 | 2.168×10^0 | -6.498×10^{-1} | -8.639×10^{-2} | -1.432×10^{-3} | -3.076×10^{-5} | -3.575×10^{-7} |
| | 5 | 5.309×10^{-1} | -1.647×10^{-1} | -2.167×10^{-2} | -3.569×10^{-4} | -7.670×10^{-6} | -8.913×10^{-8} |

表十 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面A, 標準斷面, DU, P = 7.149×10³ kN, 端點位移 U = 2.289cm)

| X(cm) | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 2 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 3 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 4 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 5 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 2 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 3 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 4 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 5 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -2.136×10 ⁻¹² | -6.352×10 ⁻¹² | -5.963×10 ⁻¹² | -1.024×10 ⁻¹² | 1.679×10 ⁻¹² |
| | 2 | -1.539×10 ⁻¹² | -5.304×10 ⁻¹² | -6.056×10 ⁻¹² | -1.552×10 ⁻¹² | 1.046×10 ⁻¹² |
| | 3 | -8.672×10 ⁻¹³ | -4.754×10 ⁻¹² | -6.488×10 ⁻¹² | -2.089×10 ⁻¹² | 4.303×10 ⁻¹³ |
| | 4 | -9.821×10 ⁻¹³ | -4.613×10 ⁻¹² | -5.777×10 ⁻¹² | -1.882×10 ⁻¹² | 6.427×10 ⁻¹³ |
| | 5 | -1.245×10 ⁻¹² | -5.303×10 ⁻¹² | -5.611×10 ⁻¹² | -1.558×10 ⁻¹² | 9.598×10 ⁻¹³ |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | 6.900×10 ⁻¹⁴ | -1.149×10 ⁻¹³ | 6.333×10 ⁻¹³ | 1.722×10 ⁻¹³ | 1.184×10 ⁻¹³ |
| | 2 | 1.454×10 ⁻¹³ | 5.234×10 ⁻¹³ | 4.054×10 ⁻¹⁴ | 8.238×10 ⁻¹³ | 1.086×10 ⁻¹³ |
| | 3 | 6.791×10 ⁻¹⁴ | 1.265×10 ⁻¹² | -3.155×10 ⁻¹³ | 1.317×10 ⁻¹² | 1.121×10 ⁻¹³ |
| | 4 | 2.569×10 ⁻¹³ | 1.100×10 ⁻¹² | 2.266×10 ⁻¹⁴ | 1.238×10 ⁻¹² | 6.010×10 ⁻¹⁴ |
| | 5 | 2.919×10 ⁻¹³ | 7.818×10 ⁻¹³ | 7.853×10 ⁻¹³ | 7.593×10 ⁻¹³ | 2.671×10 ⁻¹³ |

表十一 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面B, 標準斷面, DU, P = 1.081×10⁴ kN, 端點位移 U = 2.662cm)

| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 1.787×10 ² | 1.676×10 ² | 1.578×10 ² | 1.377×10 ² | 1.222×10 ² | 1.098×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.887×10 ² | -1.681×10 ² | -1.579×10 ² | -1.377×10 ² | -1.220×10 ² | -1.019×10 ² |
| | 2 | -1.836×10 ² | -1.683×10 ² | -1.581×10 ² | -1.378×10 ² | -1.222×10 ² | -1.071×10 ² |
| | 3 | -1.796×10 ² | -1.684×10 ² | -1.584×10 ² | -1.381×10 ² | -1.225×10 ² | -1.110×10 ² |
| | 4 | -1.784×10 ² | -1.684×10 ² | -1.586×10 ² | -1.383×10 ² | -1.227×10 ² | -1.120×10 ² |
| | 5 | -1.783×10 ² | -1.685×10 ² | -1.586×10 ² | -1.384×10 ² | -1.228×10 ² | -1.120×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.782×10 ² | -1.684×10 ² | -1.587×10 ² | -1.384×10 ² | -1.228×10 ² | -1.120×10 ² |
| | 2 | -1.774×10 ² | -1.684×10 ² | -1.587×10 ² | -1.384×10 ² | -1.228×10 ² | -1.123×10 ² |
| | 3 | -1.759×10 ² | -1.682×10 ² | -1.588×10 ² | -1.385×10 ² | -1.229×10 ² | -1.129×10 ² |
| | 4 | -1.747×10 ² | -1.681×10 ² | -1.588×10 ² | -1.386×10 ² | -1.229×10 ² | -1.135×10 ² |
| | 5 | -1.743×10 ² | -1.680×10 ² | -1.589×10 ² | -1.386×10 ² | -1.230×10 ² | -1.137×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -4.655×10 ⁰ | -7.553×10 ⁰ | -7.114×10 ⁰ | -6.244×10 ⁰ | -5.565×10 ⁰ | -2.385×10 ⁰ |
| | 2 | -4.295×10 ⁰ | -7.142×10 ⁰ | -6.806×10 ⁰ | -5.869×10 ⁰ | -5.119×10 ⁰ | -1.864×10 ⁰ |
| | 3 | -3.304×10 ⁰ | -5.637×10 ⁰ | -5.438×10 ⁰ | -4.604×10 ⁰ | -3.925×10 ⁰ | -1.154×10 ⁰ |
| | 4 | -1.761×10 ⁰ | -3.061×10 ⁰ | -2.977×10 ⁰ | -2.489×10 ⁰ | -2.088×10 ⁰ | -5.064×10 ⁻¹ |
| | 5 | -3.907×10 ⁻¹ | -6.860×10 ⁻¹ | -6.702×10 ⁻¹ | -5.566×10 ⁻¹ | -4.627×10 ⁻¹ | -9.927×10 ⁻² |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -4.369×10 ⁻¹ | -1.201×10 ⁰ | -1.146×10 ⁰ | -8.162×10 ⁻¹ | -5.878×10 ⁻¹ | -9.533×10 ⁻² |
| | 2 | -6.953×10 ⁻¹ | -2.259×10 ⁰ | -2.249×10 ⁰ | -1.717×10 ⁰ | -1.306×10 ⁰ | -1.778×10 ⁻¹ |
| | 3 | -7.782×10 ⁻¹ | -2.696×10 ⁰ | -2.721×10 ⁰ | -2.124×10 ⁰ | -1.640×10 ⁰ | -2.116×10 ⁻¹ |
| | 4 | -5.098×10 ⁻¹ | -1.811×10 ⁰ | -1.837×10 ⁰ | -1.445×10 ⁰ | -1.122×10 ⁰ | -1.420×10 ⁻¹ |
| | 5 | -1.245×10 ⁻¹ | -4.468×10 ⁻¹ | -4.542×10 ⁻¹ | -3.583×10 ⁻¹ | -2.788×10 ⁻¹ | -3.502×10 ⁻² |

表十二 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面C, 標準斷面, DU, P = 1.081×10⁴ kN, 端點位移 U = 2.661cm)

| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 1.097×10 ² | 1.144×10 ² | 1.194×10 ² | 1.343×10 ² | 1.533×10 ² | 1.786×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.018×10 ² | -1.134×10 ² | -1.191×10 ² | -1.342×10 ² | -1.533×10 ² | -1.886×10 ² |
| | 2 | -1.071×10 ² | -1.137×10 ² | -1.193×10 ² | -1.344×10 ² | -1.535×10 ² | -1.835×10 ² |
| | 3 | -1.109×10 ² | -1.145×10 ² | -1.197×10 ² | -1.346×10 ² | -1.538×10 ² | -1.795×10 ² |
| | 4 | -1.119×10 ² | -1.151×10 ² | -1.200×10 ² | -1.348×10 ² | -1.540×10 ² | -1.783×10 ² |
| | 5 | -1.119×10 ² | -1.153×10 ² | -1.200×10 ² | -1.349×10 ² | -1.541×10 ² | -1.783×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.120×10 ² | -1.154×10 ² | -1.201×10 ² | -1.349×10 ² | -1.541×10 ² | -1.781×10 ² |
| | 2 | -1.122×10 ² | -1.155×10 ² | -1.201×10 ² | -1.349×10 ² | -1.541×10 ² | -1.773×10 ² |
| | 3 | -1.129×10 ² | -1.157×10 ² | -1.202×10 ² | -1.350×10 ² | -1.542×10 ² | -1.759×10 ² |
| | 4 | -1.134×10 ² | -1.158×10 ² | -1.203×10 ² | -1.351×10 ² | -1.543×10 ² | -1.746×10 ² |
| | 5 | -1.136×10 ² | -1.159×10 ² | -1.203×10 ² | -1.351×10 ² | -1.543×10 ² | -1.742×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | 1.864×10 ⁰ | 4.448×10 ⁰ | 4.957×10 ⁰ | 5.706×10 ⁰ | 6.600×10 ⁰ | 4.294×10 ⁰ |
| | 2 | 1.154×10 ⁰ | 3.152×10 ⁰ | 3.760×10 ⁰ | 4.459×10 ⁰ | 5.259×10 ⁰ | 3.303×10 ⁰ |
| | 3 | 5.062×10 ⁻¹ | 1.575×10 ⁰ | 1.984×10 ⁰ | 2.404×10 ⁰ | 2.875×10 ⁰ | 1.760×10 ⁰ |
| | 4 | 9.923×10 ⁻² | 3.369×10 ⁻¹ | 4.378×10 ⁻¹ | 5.368×10 ⁻¹ | 6.465×10 ⁻¹ | 3.906×10 ⁻¹ |
| | 5 | 2.384×10 ⁰ | 5.171×10 ⁰ | 5.440×10 ⁰ | 6.094×10 ⁰ | 6.915×10 ⁰ | 4.654×10 ⁰ |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | 9.529×10 ⁻² | 3.908×10 ⁻¹ | 5.396×10 ⁻¹ | 7.644×10 ⁻¹ | 1.074×10 ⁰ | 4.367×10 ⁻¹ |
| | 2 | 1.778×10 ⁻¹ | 8.908×10 ⁻¹ | 1.209×10 ⁰ | 1.628×10 ⁰ | 2.140×10 ⁰ | 6.951×10 ⁻¹ |
| | 3 | 2.116×10 ⁻¹ | 1.127×10 ⁰ | 1.522×10 ⁰ | 2.020×10 ⁰ | 2.603×10 ⁰ | 7.780×10 ⁻¹ |
| | 4 | 1.419×10 ⁻¹ | 7.727×10 ⁻¹ | 1.042×10 ⁰ | 1.376×10 ⁰ | 1.761×10 ⁰ | 5.096×10 ⁻¹ |
| | 5 | 3.501×10 ⁻² | 1.922×10 ⁻¹ | 2.591×10 ⁻¹ | 3.414×10 ⁻¹ | 4.356×10 ⁻¹ | 1.245×10 ⁻¹ |

表十三 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面D, 標準斷面, DU, P = 1.170×10⁴ kN, 端點位移 U = 2.662cm)

| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 1.905×10 ² | 1.700×10 ² | 1.552×10 ² | 1.323×10 ² | 1.214×10 ² | 1.177×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -2.092×10 ² | -1.685×10 ² | -1.532×10 ² | -1.310×10 ² | -1.203×10 ² | -1.168×10 ² |
| | 2 | -1.988×10 ² | -1.697×10 ² | -1.543×10 ² | -1.318×10 ² | -1.210×10 ² | -1.174×10 ² |
| | 3 | -1.912×10 ² | -1.708×10 ² | -1.555×10 ² | -1.327×10 ² | -1.217×10 ² | -1.181×10 ² |
| | 4 | -1.893×10 ² | -1.714×10 ² | -1.563×10 ² | -1.332×10 ² | -1.221×10 ² | -1.184×10 ² |
| | 5 | -1.893×10 ² | -1.715×10 ² | -1.566×10 ² | -1.334×10 ² | -1.222×10 ² | -1.185×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.891×10 ² | -1.715×10 ² | -1.566×10 ² | -1.334×10 ² | -1.222×10 ² | -1.185×10 ² |
| | 2 | -1.876×10 ² | -1.715×10 ² | -1.568×10 ² | -1.335×10 ² | -1.223×10 ² | -1.185×10 ² |
| | 3 | -1.850×10 ² | -1.715×10 ² | -1.571×10 ² | -1.337×10 ² | -1.224×10 ² | -1.186×10 ² |
| | 4 | -1.826×10 ² | -1.714×10 ² | -1.574×10 ² | -1.339×10 ² | -1.225×10 ² | -1.188×10 ² |
| | 5 | -1.818×10 ² | -1.714×10 ² | -1.575×10 ² | -1.340×10 ² | -1.226×10 ² | -1.188×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -9.422×10 ⁰ | -1.331×10 ¹ | -1.076×10 ¹ | -6.274×10 ⁰ | -3.032×10 ⁰ | -2.679×10 ⁻¹ |
| | 2 | -8.599×10 ⁰ | -1.247×10 ¹ | -1.022×10 ¹ | -5.854×10 ⁰ | -2.796×10 ⁰ | -2.461×10 ⁻¹ |
| | 3 | -6.535×10 ⁰ | -9.746×10 ⁰ | -8.102×10 ⁰ | -4.557×10 ⁰ | -2.150×10 ⁰ | -1.884×10 ⁻¹ |
| | 4 | -3.452×10 ⁰ | -5.255×10 ⁰ | -4.414×10 ⁰ | -2.450×10 ⁰ | -1.146×10 ⁰ | -1.001×10 ⁻¹ |
| | 5 | -7.621×10 ⁻¹ | -1.173×10 ⁰ | -9.909×10 ⁻¹ | -5.462×10 ⁻¹ | -2.541×10 ⁻¹ | -2.216×10 ⁻² |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -7.675×10 ⁻¹ | -1.875×10 ⁰ | -1.514×10 ⁰ | -6.993×10 ⁻¹ | -2.942×10 ⁻¹ | -2.476×10 ⁻² |
| | 2 | -1.197×10 ⁰ | -3.648×10 ⁰ | -3.121×10 ⁰ | -1.557×10 ⁰ | -6.801×10 ⁻¹ | -5.798×10 ⁻² |
| | 3 | -1.328×10 ⁰ | -4.404×10 ⁰ | -3.837×10 ⁰ | -1.957×10 ⁰ | -8.634×10 ⁻¹ | -7.385×10 ⁻² |
| | 4 | -8.669×10 ⁻¹ | -2.970×10 ⁰ | -2.605×10 ⁰ | -1.339×10 ⁰ | -5.929×10 ⁻¹ | -5.078×10 ⁻² |
| | 5 | -2.115×10 ⁻¹ | -7.340×10 ⁻¹ | -6.454×10 ⁻¹ | -3.327×10 ⁻¹ | -1.475×10 ⁻¹ | -1.264×10 ⁻² |

表十四 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面E, 標準斷面, DU, P = 1.193×10⁴ kN, 端點位移 U = 3.222cm)

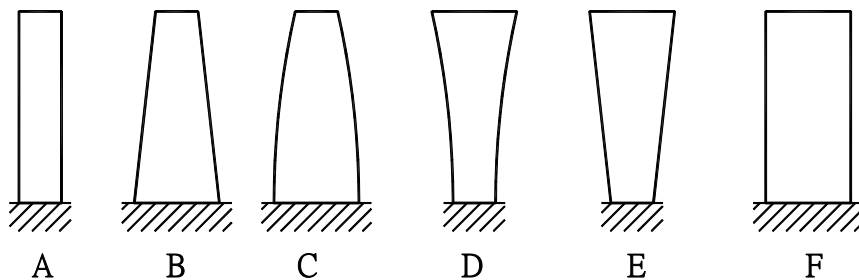
| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 1.224×10 ² | 1.324×10 ² | 1.429×10 ² | 1.693×10 ² | 1.909×10 ² | 2.006×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.057×10 ² | -1.306×10 ² | -1.430×10 ² | -1.705×10 ² | -1.929×10 ² | -2.028×10 ² |
| | 2 | -1.165×10 ² | -1.311×10 ² | -1.430×10 ² | -1.702×10 ² | -1.924×10 ² | -2.023×10 ² |
| | 3 | -1.246×10 ² | -1.324×10 ² | -1.432×10 ² | -1.699×10 ² | -1.919×10 ² | -2.018×10 ² |
| | 4 | -1.268×10 ² | -1.336×10 ² | -1.436×10 ² | -1.699×10 ² | -1.917×10 ² | -2.015×10 ² |
| | 5 | -1.269×10 ² | -1.341×10 ² | -1.437×10 ² | -1.699×10 ² | -1.917×10 ² | -2.014×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.269×10 ² | -1.341×10 ² | -1.437×10 ² | -1.699×10 ² | -1.917×10 ² | -2.014×10 ² |
| | 2 | -1.275×10 ² | -1.343×10 ² | -1.438×10 ² | -1.699×10 ² | -1.916×10 ² | -2.012×10 ² |
| | 3 | -1.288×10 ² | -1.347×10 ² | -1.439×10 ² | -1.698×10 ² | -1.913×10 ² | -2.009×10 ² |
| | 4 | -1.300×10 ² | -1.350×10 ² | -1.440×10 ² | -1.697×10 ² | -1.912×10 ² | -2.007×10 ² |
| | 5 | -1.304×10 ² | -1.351×10 ² | -1.440×10 ² | -1.697×10 ² | -1.911×10 ² | -2.006×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | 4.940×10 ⁰ | 1.037×10 ¹ | 1.007×10 ¹ | 8.072×10 ⁰ | 4.752×10 ⁰ | 4.530×10 ⁻¹ |
| | 2 | 3.896×10 ⁰ | 8.933×10 ⁰ | 9.220×10 ⁰ | 7.656×10 ⁰ | 4.596×10 ⁰ | 4.419×10 ⁻¹ |
| | 3 | 2.446×10 ⁰ | 6.346×10 ⁰ | 7.033×10 ⁰ | 6.063×10 ⁰ | 3.712×10 ⁰ | 3.599×10 ⁻¹ |
| | 4 | 1.090×10 ⁰ | 3.178×10 ⁰ | 3.726×10 ⁰ | 3.300×10 ⁰ | 2.048×10 ⁰ | 1.996×10 ⁻¹ |
| | 5 | 2.160×10 ⁻¹ | 6.806×10 ⁻¹ | 8.240×10 ⁻¹ | 7.403×10 ⁻¹ | 4.626×10 ⁻¹ | 4.524×10 ⁻² |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | 2.023×10 ⁻¹ | 8.329×10 ⁻¹ | 1.112×10 ⁰ | 1.226×10 ⁰ | 8.825×10 ⁻¹ | 9.148×10 ⁻² |
| | 2 | 3.744×10 ⁻¹ | 1.855×10 ⁰ | 2.399×10 ⁰ | 2.443×10 ⁰ | 1.650×10 ⁰ | 1.665×10 ⁻¹ |
| | 3 | 4.443×10 ⁻¹ | 2.332×10 ⁰ | 2.988×10 ⁰ | 2.971×10 ⁰ | 1.965×10 ⁰ | 1.964×10 ⁻¹ |
| | 4 | 2.978×10 ⁻¹ | 1.596×10 ⁰ | 2.039×10 ⁰ | 2.010×10 ⁰ | 1.319×10 ⁰ | 1.313×10 ⁻¹ |
| | 5 | 7.340×10 ⁻² | 3.966×10 ⁻¹ | 5.060×10 ⁻¹ | 4.972×10 ⁻¹ | 3.253×10 ⁻¹ | 3.235×10 ⁻² |

表十五 固端梁在軸向位移下的應力分佈
(斷面F, 標準斷面, DU, P = 1.192×10⁴ kN, 端點位移 U = 2.289cm)

| X(cm) | | 5 | 25 | 45 | 95 | 145 | 195 |
|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| $\sigma_{avg}(kN/cm^2)$ | | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² | 1.198×10 ² |
| σ_{xx}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 2 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 3 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 4 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 5 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| σ_{xx}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 2 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 3 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 4 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| | 5 | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² | -1.202×10 ² |
| τ_{xs}^{AB} (kN/cm ²) | 1 | -8.230×10 ⁻¹³ | -3.900×10 ⁻¹² | -2.220×10 ⁻¹² | -2.357×10 ⁻¹² | 2.628×10 ⁻¹³ | 1.270×10 ⁻¹² |
| | 2 | -2.939×10 ⁻¹³ | -2.154×10 ⁻¹² | -1.116×10 ⁻¹² | -1.594×10 ⁻¹² | -1.064×10 ⁻¹³ | 6.172×10 ⁻¹³ |
| | 3 | 4.615×10 ⁻¹⁴ | -6.452×10 ⁻¹³ | -3.035×10 ⁻¹³ | -1.160×10 ⁻¹² | -5.859×10 ⁻¹³ | 3.740×10 ⁻¹⁴ |
| | 4 | -1.824×10 ⁻¹³ | -4.963×10 ⁻¹³ | -4.133×10 ⁻¹³ | -1.483×10 ⁻¹² | -7.385×10 ⁻¹³ | 1.118×10 ⁻¹³ |
| | 5 | -5.583×10 ⁻¹³ | -1.128×10 ⁻¹² | -1.114×10 ⁻¹² | -2.165×10 ⁻¹² | -8.383×10 ⁻¹³ | 3.283×10 ⁻¹³ |
| τ_{xs}^{BC} (kN/cm ²) | 1 | 8.337×10 ⁻¹⁴ | -1.962×10 ⁻¹⁴ | -3.012×10 ⁻¹⁴ | 5.129×10 ⁻¹³ | 8.029×10 ⁻¹⁴ | -2.479×10 ⁻¹³ |
| | 2 | 8.707×10 ⁻¹⁴ | 6.773×10 ⁻¹⁴ | 1.203×10 ⁻¹³ | 1.092×10 ⁻¹² | 4.672×10 ⁻¹⁴ | -4.722×10 ⁻¹³ |
| | 3 | 2.577×10 ⁻¹³ | 1.872×10 ⁻¹⁴ | 9.055×10 ⁻¹⁴ | 1.305×10 ⁻¹² | -1.174×10 ⁻¹³ | -6.675×10 ⁻¹³ |
| | 4 | 8.707×10 ⁻¹⁴ | -3.340×10 ⁻¹⁴ | 1.278×10 ⁻¹³ | 1.411×10 ⁻¹² | -1.814×10 ⁻¹³ | -8.817×10 ⁻¹³ |
| | 5 | 8.337×10 ⁻¹⁴ | -2.530×10 ⁻¹³ | -1.290×10 ⁻¹³ | 8.850×10 ⁻¹³ | -2.351×10 ⁻¹³ | -9.112×10 ⁻¹³ |

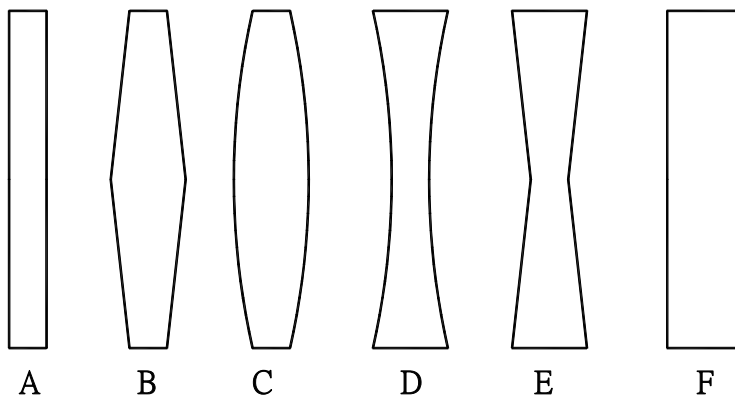
表十六 不同變斷面之懸臂梁受均佈載重的挫屈負荷
($L = 200\text{cm}$, $d = 20\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$)

| W_{\min} W_{\max} (cm) | | P_{cr} (kN) | | | | | |
|--|----|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| 10 | 15 | 1810.0 | 2209.7 | 2349.4 | 1874.1 | 1948.4 | 2436.8 |
| 10 | 20 | 1810.0 | 2747.9 | 3157.3 | 1910.5 | 2041.6 | 3313.8 |
| 10 | 25 | 1810.0 | 3421.9 | 4242.6 | 1923.3 | 2094.3 | 4390.7 |
| 10 | 30 | 1810.0 | 4227.9 | 5601.4 | <u>1916.2</u> | 2113.0 | 5603.4 |
| 10 | 35 | 1810.0 | 5160.7 | 7220.1 | <u>1893.1</u> | <u>2104.5</u> | 6891.6 |
| 15 | 20 | 2436.8 | 3087.9 | 3273.3 | 2476.1 | 2588.9 | 3313.8 |
| 15 | 25 | 2436.8 | 3894.9 | 4388.1 | 2479.9 | 2679.1 | 4390.7 |
| 15 | 30 | 2436.8 | 4849.6 | 5771.9 | <u>2456.6</u> | 2719.5 | 5603.4 |
| 15 | 35 | 2436.8 | 5943.2 | 7406.7 | <u>2413.2</u> | 2721.1 | 6891.6 |
| 20 | 25 | 3313.8 | 4204.6 | 4424.2 | 3303.1 | 3449.8 | 4390.7 |
| 20 | 30 | 3313.8 | 5249.4 | 5794.6 | <u>3256.1</u> | 3515.8 | 5603.4 |
| 20 | 35 | 3313.8 | 6435.9 | 7404.5 | <u>3183.6</u> | 3528.6 | 6891.6 |
| 20 | 40 | 3313.8 | 7752.4 | 9229.0 | <u>3094.0</u> | <u>3502.1</u> | 8207.6 |
| 25 | 30 | 4390.7 | 5486.5 | 5727.9 | 4310.4 | 4483.0 | 5603.4 |
| 25 | 35 | 4390.7 | 6722.7 | 7292.9 | <u>4198.7</u> | 4505.4 | 6891.6 |
| 25 | 40 | 4390.7 | 8085.5 | 9060.9 | <u>4067.0</u> | <u>4476.9</u> | 8207.6 |
| 30 | 35 | 5603.4 | 6860.6 | 7113.3 | 5441.8 | 5632.2 | 6891.6 |
| 30 | 40 | 5603.4 | 8239.8 | <u>8815.5</u> | <u>5257.8</u> | <u>5597.7</u> | 8207.6 |
| 35 | 40 | 6891.6 | 8267.8 | <u>8524.1</u> | 6645.7 | 6846.6 | 8207.6 |
| 40 | 45 | 8207.6 | 9666.3 | 9921.1 | 7880.5 | 8086.9 | 9517.9 |
| 50 | 55 | 10800 | 12341 | 12585 | 10334 | 10541 | 12041 |



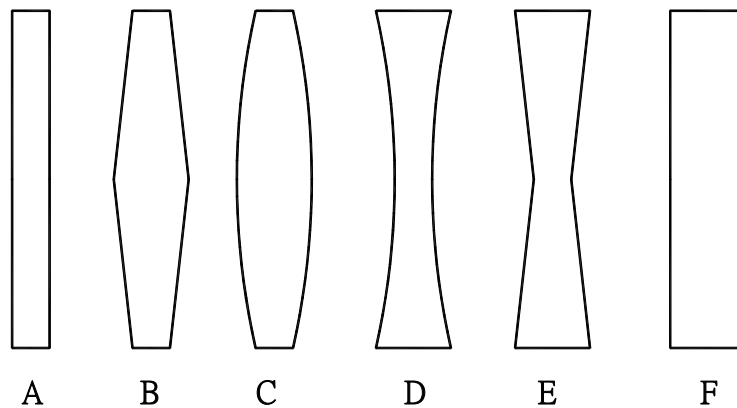
表十七 不同變斷面簡支梁受均佈載重的扭轉挫屈負荷
($L = 400\text{cm}$, $d = 20\text{cm}$, $t = 1\text{cm}$)

| W_{\min} W_{\max} (cm) | | P_{cr} (kN) | | | | | |
|--|----|--------------------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| 10 | 15 | 1810.0 | 2209.7 | 2349.4 | 1874.1 | 1948.4 | 2436.8 |
| 10 | 20 | 1810.0 | 2747.9 | 3157.3 | 1910.5 | 2041.6 | 3313.8 |
| 10 | 25 | 1810.0 | 3421.9 | 4242.6 | 1923.3 | 2094.4 | 4390.7 |
| 10 | 30 | 1810.0 | 4227.9 | 5601.4 | <u>1916.2</u> | 2113.0 | 5603.4 |
| 10 | 35 | 1810.0 | 5160.7 | 7220.1 | <u>1893.1</u> | <u>2104.5</u> | 6891.5 |
| 15 | 20 | 2436.8 | 3087.9 | 3273.3 | 2476.1 | 2588.9 | 3313.8 |
| 15 | 25 | 2436.8 | 3894.9 | 4388.1 | 2479.9 | 2679.1 | 4390.7 |
| 15 | 30 | 2436.8 | 4849.6 | 5771.9 | <u>2456.6</u> | 2719.5 | 5603.4 |
| 15 | 35 | 2436.8 | 5943.2 | 7406.7 | <u>2413.2</u> | 2721.1 | 6891.5 |
| 20 | 25 | 3313.8 | 4204.6 | 4424.2 | 3303.2 | 3449.8 | 4390.7 |
| 20 | 30 | 3313.8 | 5249.4 | 5794.6 | <u>3256.2</u> | 3515.8 | 5603.4 |
| 20 | 35 | 3313.8 | 6435.9 | 7404.5 | <u>3183.7</u> | 3528.6 | 6891.5 |
| 20 | 40 | 3313.8 | 7752.4 | 9229.1 | <u>3094.0</u> | <u>3502.1</u> | 8207.6 |
| 25 | 30 | 4390.7 | 5486.5 | 5727.9 | 4310.4 | 4483.0 | 5603.4 |
| 25 | 35 | 4390.7 | 6722.7 | 7292.9 | <u>4198.7</u> | 4505.4 | 6891.5 |
| 25 | 40 | 4390.7 | 8085.5 | 9060.9 | <u>4067.0</u> | <u>4476.9</u> | 8207.6 |
| 30 | 35 | 5603.4 | 6860.7 | 7113.3 | 5441.9 | 5632.2 | 6891.5 |
| 30 | 40 | 5603.4 | 8239.8 | <u>8815.5</u> | <u>5257.9</u> | <u>5597.7</u> | 8207.6 |
| 35 | 40 | 6891.5 | 8267.8 | <u>8524.1</u> | 6645.7 | 6846.6 | 8207.6 |
| 40 | 45 | 8207.6 | 9666.3 | 9921.1 | 7880.5 | 8086.9 | 9517.8 |
| 50 | 55 | 10800 | 12341 | 12585 | 10334 | 10541 | 12040 |



表十八 不同變斷面固端梁受已知位移負載的扭轉挫屈負荷
 (L = 400cm , d = 20cm , t = 1cm)

| W _{min} W _{max} (cm) | | P _{cr} (kN) | | | | | |
|---|----|----------------------|--------|--------------|--------------|--------|--------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| 10 | 15 | 2711.2 | 3627.8 | 3854.5 | 3389.3 | 3627.9 | 4940.3 |
| 10 | 20 | 2711.2 | 4715.7 | 5265.3 | 4109.9 | 4715.7 | 8237.5 |
| 10 | 25 | 2711.2 | 5962.5 | 6926.1 | 4856.2 | 5962.5 | 12352 |
| 10 | 30 | 2711.2 | 7355.1 | 8812.2 | 5617.5 | 7355.1 | 16966 |
| 10 | 35 | 2711.2 | 8880.0 | 10896 | 6386.8 | 8880.1 | 21793 |
| 15 | 20 | 4940.3 | 6415.2 | 6713.7 | 6094.8 | 6415.2 | 8237.5 |
| 15 | 25 | 4940.3 | 8035.0 | 8676.1 | 7294.2 | 8035.1 | 12352 |
| 15 | 30 | 4940.3 | 9781.4 | 10796 | 8521.8 | 9781.5 | 16967 |
| 15 | 35 | 4940.3 | 11637 | 13046 | 9765.0 | 11637 | 21794 |
| 20 | 25 | 8237.5 | 10167 | 10491 | 9812.7 | 10167 | 12352 |
| 20 | 30 | 8237.5 | 12185 | 12824 | 11420 | 12185 | 16967 |
| 20 | 35 | 8237.5 | 14277 | 15213 | 13044 | 14277 | 21794 |
| 20 | 40 | 8237.5 | 16426 | 17640 | 14674 | 16426 | 26613 |
| 25 | 30 | 12352 | 14580 | 14886 | 14240 | 14580 | 16967 |
| 25 | 35 | 12352 | 16839 | 17401 | 16141 | 16839 | 21794 |
| 25 | 40 | 12352 | 19120 | 19890 | 18044 | 19120 | 26613 |
| 30 | 35 | 16967 | 19342 | 19598 | 19053 | 19342 | 21794 |
| 30 | 40 | 16967 | 21704 | 22141 | 21133 | 21704 | 26613 |
| 35 | 40 | 21794 | 24197 | 24385 | 23977 | 24197 | 26613 |
| 40 | 45 | 26613 | 28959 | 29073 | 28817 | 28959 | 31273 |
| 50 | 55 | 35677 | 37763 | 37737 | 37769 | 37763 | 39768 |



表十九 不同變斷面簡支梁詭論與各種外力負載之關係
 (L = 400cm , d = 20cm , t = 1cm , m/n = 12/40)

| W _{min} W _{max} (cm) | | | P _{cr} (kN) | | | | | |
|---|----|-----|----------------------|--------|---------------|---------------|--------|--------|
| | | | A | B | C | D | E | F |
| 15 | 25 | P1 | 2658.3 | 4318.0 | 4824.9 | 2757.1 | 2960.3 | 4900.4 |
| | | PU | 2426.1 | 3881.0 | 4374.7 | 2479.9 | 2673.1 | 4384.6 |
| | | P4 | 2292.7 | 3625.1 | 4102.3 | 2289.4 | 2483.5 | 4033.8 |
| | | P4A | - | - | - | 2400.6 | 2599.8 | 4253.2 |
| 15 | 30 | P1 | 2658.3 | 5409.4 | 6354.3 | 2771.7 | 3039.7 | 6336.4 |
| | | PU | 2426.1 | 4833.5 | 5756.6 | 2453.2 | 2717.8 | 5608.5 |
| | | P4 | 2292.7 | 4489.3 | 5379.4 | 2232.9 | 2487.9 | 5063.0 |
| | | P4A | - | - | - | 2385.2 | 2649.1 | 5453.6 |
| 20 | 25 | P1 | 3655.8 | 4664.2 | 4889.4 | 3682.5 | 3833.1 | 4900.4 |
| | | PU | 3303.8 | 4193.2 | 4413.2 | 3296.4 | 3443.6 | 4384.6 |
| | | P4 | 3088.2 | 3899.8 | 4112.0 | 3041.7 | 3183.4 | 4033.8 |
| | | P4A | - | - | - | 3198.4 | 3344.5 | 4253.2 |
| 20 | 40 | P1 | 3655.8 | 8698.6 | 10184 | 3627.6 | 4048.9 | 9570.4 |
| | | PU | 3303.8 | 7738.0 | 9218.4 | 3105.4 | 3518.0 | 8270.1 |
| | | P4 | 3088.2 | 7090.9 | 8519.2 | 2708.3 | 3096.2 | 7190.1 |
| | | P4A | - | - | - | 3027.0 | 3439.4 | 8080.6 |
| 25 | 30 | P1 | 4900.4 | 6146.0 | 6392.6 | 4876.3 | 5053.8 | 6336.4 |
| | | PU | 4384.6 | 5480.9 | 5723.1 | 4311.3 | 4484.8 | 5608.5 |
| | | P4 | 4033.8 | 5018.9 | 5251.2 | 3901.5 | 4066.9 | 5063.0 |
| | | P4A | - | - | - | 4191.3 | 4363.9 | 5453.6 |