

## 附錄A H15-44(M13.5)載重，彎矩、剪力及反力表

1. 本表為對簡支梁之最大彎矩、剪力及反力。
2. 所用單位，跨徑用公尺，彎矩用噸公尺，(T-M)，剪力及反力用噸，但括弧內表示者為國際單位。
3. 若橋梁承受多車道載重時，依規範規定應乘折減率。
4. 本表未包括衝擊力。

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
0.5	1.38*	( 13.50)	11.00*	(108.00)
1.0	2.75*	( 27.00)	11.00*	(108.00)
1.5	4.13*	( 40.50)	11.00*	(108.00)
2.0	5.50*	( 54.00)	11.00*	(108.00)
2.5	6.88*	( 67.50)	11.00*	(108.00)
3.0	8.25*	( 81.00)	11.00*	(108.00)
3.5	9.63*	( 94.50)	11.00*	(108.00)
4.0	11.00*	(108.00)	11.00*	(108.00)
4.5	12.38*	(121.50)	11.15*	(109.50)
5.0	13.75*	(135.00)	11.41*	(112.05)
5.5	15.13*	(143.50)	11.63*	(114.14)
6.0	16.50*	(162.00)	11.80*	(115.88)
6.5	17.88*	(175.50)	11.95*	(117.85)
7.0	19.25*	(189.00)	12.08*	(118.61)
7.5	20.63*	(202.50)	12.19*	(119.70)
8.0	22.00*	(216.00)	12.29*	(120.66)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
8.5	23.67*	(232.37)	12.33*	(121.50)
9.0	25.37*	(249.08)	12.45*	(122.25)
9.5	27.07*	(265.82)	12.52*	(122.92)
10.0	28.78*	(282.56)	12.58*	(123.53)
10.5	30.49*	(299.32)	12.63	(124.28)
11.0	32.19*	(316.09)	12.81	(126.05)
11.5	33.90*	(332.87)	12.99	(127.83)
12.0	35.61*	(349.66)	13.17	(129.60)
12.5	37.32*	(366.45)	13.35	(131.38)
13.0	39.03*	(383.25)	13.53	(133.15)
13.5	40.75*	(400.06)	13.71	(134.93)
14.0	42.46*	(416.87)	13.89	(136.70)
14.5	44.17*	(433.68)	14.07	(138.48)
15.0	45.88*	(450.50)	14.25	(140.25)
15.5	47.60*	(467.32)	14.43	(142.03)
16.0	49.31*	(484.15)	14.61	(143.30)
16.5	51.03*	(500.98)	14.79	(145.58)
17.0	52.74*	(517.31)	14.97	(147.35)
17.5	54.45*	(534.64)	15.15	(149.13)
18.0	56.84	(557.55)	15.33	(150.90)
18.5	59.25	(581.25)	15.11	(152.68)
19.0	61.70	(605.39)	15.69	(154.45)
19.5	64.20	(629.97)	15.87	(156.23)
20.0	66.75	(655.00)	16.05	(158.00)
21.0	71.98	(706.39)	16.41	(161.55)
22.0	77.38	(759.55)	16.77	(165.10)
23.0	82.97	(814.49)	17.13	(168.65)
24.0	88.74	(871.20)	17.49	(172.20)
25.0	94.69	(929.69)	17.85	(175.75)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
26.0	100.82	( 989.995)	18.21	( 179.30)
27.0	107.12	( 1051.99)	18.57	( 182.85)
28.0	113.61	( 1115.80)	18.93	( 186.40)
29.0	120.28	( 1181.39)	19.29	( 189.95)
30.0	127.13	( 1248.75)	19.65	( 193.50)
31.0	134.15	( 1317.39)	20.01	( 197.05)
32.0	141.36	( 1388.30)	20.37	( 200.60)
33.0	148.75	( 1461.49)	20.73	( 204.15)
34.0	156.32	( 1535.95)	21.09	( 207.70)
35.0	164.06	( 1612.19)	21.45	( 211.25)
36.0	171.09	( 1690.20)	21.81	( 214.80)
37.0	180.10	( 1769.00)	22.17	( 218.35)
38.0	188.39	( 1851.55)	22.53	( 221.90)
39.0	196.85	( 1934.89)	22.89	( 225.45)
40.0	205.50	( 2020.00)	23.25	( 229.00)
42.0	223.34	( 2195.55)	23.97	( 236.10)
44.0	241.89	( 2378.20)	24.69	( 243.20)
46.0	261.17	( 2567.95)	25.41	( 250.30)
48.0	281.16	( 2764.80)	26.13	( 257.40)
50.0	301.88	( 2968.75)	26.85	( 264.50)
52.0	323.31	( 3179.80)	27.57	( 271.60)
54.0	354.47	( 3397.95)	28.29	( 278.70)
56.0	368.34	( 3623.20)	29.01	( 285.80)
58.0	391.94	( 3855.55)	29.73	( 292.90)
60.0	416.25	( 4095.00)	30.45	( 300.00)
65.0	480.19	( 4724.69)	32.25	( 317.75)
70.0	548.63	( 5398.75)	34.05	( 335.50)
75.0	621.56	( 6117.19)	35.85	( 353.25)
80.0	699.00	( 6880.00)	37.65	( 371.00)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
85.0	780.94	(7687.19)	39.45	(388.75)
90.0	867.38	(8538.75)	41.25	(406.50)
95.0	958.31	(9484.69)	43.05	(424.25)
100.0	1053.75	(10375.00)	44.85	(442.00)

說明： \*有此等號者係由貨車載重產生之最大值，否則由車道載重產生之最大值。

\*\*有此等號者指集中載重作用於端點，而載重係用於計算剪力。

## 附錄B H20-44(M18)載重，彎矩、剪力及反力表

1. 本表為對簡支梁之最大彎矩、剪力及反力。
2. 所用單位，跨徑用公尺，彎矩用噸公尺，(T-M)，剪力及反力用噸，但括弧內表示者為國際單位。
3. 若橋梁承受多車道載重時，依規範規定應乘折減率。
4. 本表未包括衝擊力。

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
0.5	1.83*	( 18.00)	14.60*	( 144.00)
1.0	3.65*	( 36.00)	14.60*	( 144.00)
1.5	5.48*	( 54.00)	14.60*	( 144.00)
2.0	7.30*	( 72.00)	14.60*	( 144.00)
2.5	9.13*	( 90.00)	14.60*	( 144.00)
3.0	10.95*	( 108.00)	14.60*	( 144.00)
3.5	12.78*	( 126.00)	14.60*	( 144.00)
4.0	14.60*	( 144.00)	14.60*	( 144.00)
4.5	16.43*	( 162.00)	14.80*	( 146.00)
5.0	18.25*	( 180.00)	15.15*	( 149.40)
5.5	20.08*	( 198.00)	15.43*	( 152.18)
6.0	21.90*	( 216.00)	15.66*	( 154.50)
6.5	23.73*	( 234.00)	15.86*	( 156.46)
7.0	25.55*	( 252.00)	16.03*	( 158.14)
7.5	27.38*	( 270.00)	16.18*	( 159.60)
8.0	29.20*	( 288.00)	16.31*	( 160.88)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
8.5	31.41*	( 309.83)	16.43*	( 162.00)
9.0	33.67*	( 332.11)	16.53*	( 163.00)
9.5	35.93*	( 354.42)	16.62*	( 163.89)
10.0	38.20*	( 376.75)	16.70*	( 164.70)
10.5	40.46*	( 399.10)	16.77*	( 165.43)
11.0	42.73*	( 421.46)	17.08	( 167.70)
11.5	45.00*	( 443.33)	17.32	( 170.05)
12.0	47.27*	( 466.21)	17.56	( 172.40)
12.5	49.54*	( 488.60)	17.80	( 174.75)
13.0	51.81*	( 511.00)	18.04	( 177.10)
13.5	54.08*	( 533.41)	18.28	( 179.45)
14.0	56.35*	( 555.82)	18.52	( 181.80)
14.5	58.63*	( 578.24)	18.76	( 184.15)
15.0	60.90*	( 600.67)	19.00	( 186.50)
15.5	63.18*	( 623.10)	19.24	( 188.85)
16.0	65.45*	( 645.53)	19.48	( 191.20)
16.5	67.72*	( 667.07)	19.72	( 193.55)
17.0	70.00*	( 690.41)	19.96	( 195.90)
17.5	72.28*	( 712.36)	20.20	( 198.25)
18.0	75.78*	( 740.70)	20.44	( 200.60)
18.5	79.00	( 772.14)	20.68	( 202.95)
19.0	82.27	( 804.18)	20.92	( 205.30)
19.5	85.60	( 836.79)	21.16	( 207.65)
20.0	89.00	( 870.00)	21.40	( 210.00)
21.0	95.97	( 938.17)	21.88	( 214.70)
22.0	103.18	( 1008.70)	22.36	( 219.40)
23.0	110.63	( 1081.58)	22.84	( 224.10)
24.0	118.32	( 1156.80)	23.32	( 228.80)
25.0	126.25	( 1234.38)	23.80	( 223.50)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
26.0	134.42	( 1314.30)	24.28	( 238.20)
27.0	142.33	( 1396.58)	24.76	( 242.90)
28.0	151.48	( 1481.20)	25.24	( 247.60)
29.0	160.37	( 1568.18)	25.72	( 252.30)
30.0	169.50	( 1657.50)	26.20	( 257.00)
31.0	178.87	( 1749.18)	26.68	( 261.70)
32.0	188.48	( 1843.20)	27.16	( 266.40)
33.0	198.33	( 1939.53)	27.64	( 271.10)
34.0	203.42	( 2038.30)	28.12	( 275.80)
35.0	218.75	( 2139.38)	28.60	( 280.50)
36.0	229.32	( 2242.80)	29.08	( 285.20)
37.0	240.13	( 2348.58)	29.56	( 289.90)
38.0	251.18	( 2456.70)	30.04	( 294.60)
39.0	262.47	( 2567.28)	30.52	( 299.30)
40.0	274.00	( 2680.00)	31.00	( 304.00)
42.0	297.78	( 2912.70)	31.96	( 313.40)
44.0	322.52	( 3154.80)	32.96	( 322.80)
46.0	348.22	( 3406.30)	33.88	( 332.20)
48.0	374.88	( 3667.20)	34.84	( 341.60)
50.0	402.50	( 3937.50)	35.80	( 351.00)
52.0	431.08	( 4217.20)	36.76	( 360.40)
54.0	460.62	( 4506.30)	37.72	( 369.80)
56.0	491.12	( 4804.80)	38.68	( 379.20)
58.0	522.58	( 5112.70)	39.64	( 388.60)
60.0	555.00	( 5430.00)	40.60	( 398.00)
65.0	640.25	( 6264.38)	43.00	( 421.50)
70.0	731.50	( 7157.50)	45.40	( 445.00)
75.0	828.75	( 8109.38)	47.80	( 468.50)
80.0	932.00	( 9120.00)	50.20	( 492.00)

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
85.0	1041.25	( 10189.39)	52.60	( 515.50)
90.0	1156.50	( 11317.50)	55.00	( 539.00)
85.0	1277.75	( 12504.38)	57.40	( 562.50)
100.0	1405.00	( 13750.00)	59.80	( 586.00)

說明： \*有此等號者係由貨車載重產生之最大值，否則由車道載重產生之最大值。

\*\*有此等號者指集中載重作用於端點，而載重係用於計算剪力。

## 附錄C HS15-44(MS 13.5)載重，彎矩、剪力及反力表

1. 本表為對簡支梁之最大彎矩、剪力及反力。
2. 所用單位，跨徑用公尺，彎矩用噸公尺，(T-M)，剪力及反力用噸，但括弧內表示者為國際單位。
3. 若橋梁承受多車道載重時，依規範規定應乘折減率。
4. 本表未包括衝擊力。

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
0.5	1.38*	( 13.50)	11.00*	( 108.00)
1.0	2.75*	( 27.00)	11.00*	( 108.00)
1.5	4.13*	( 40.50)	11.00*	( 108.00)
2.0	5.50*	( 54.00)	11.00*	( 108.00)
2.5	6.88*	( 67.50)	11.00*	( 108.00)
3.0	8.25*	( 81.00)	11.00*	( 108.00)
3.5	9.63*	( 94.50)	11.00*	( 108.00)
4.0	11.00*	( 108.00)	11.00*	( 108.00)
4.5	12.38*	( 121.50)	11.61*	( 114.00)
5.0	13.75*	( 135.00)	12.65*	( 124.20)
5.5	15.13*	( 148.50)	13.50*	( 132.55)
6.0	16.50*	( 162.00)	14.21*	( 139.50)
6.5	17.88*	( 175.50)	14.81*	( 145.38)
7.0	19.25*	( 189.00)	15.32*	( 150.43)
7.5	21.19*	( 203.01)	15.77*	( 154.80)
8.0	23.73*	( 232.98)	16.16*	( 158.63)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
8.5	26.30*	( 258.19)	16.50*	( 162.00)
9.0	28.88*	( 283.59)	16.96*	( 166.50)
9.5	31.49*	( 309.17)	17.37*	( 170.53)
10.0	34.11*	( 334.88)	17.74*	( 174.15)
10.5	36.93*	( 362.61)	18.07*	( 177.43)
11.0	39.97*	( 392.46)	18.33*	( 180.41)
11.5	43.02*	( 422.35)	18.65*	( 183.13)
12.0	46.07*	( 452.29)	18.91*	( 185.63)
12.5	49.12*	( 482.25)	19.14*	( 187.92)
13.0	52.17*	( 512.25)	19.36*	( 190.04)
13.5	55.23*	( 542.28)	19.56*	( 192.00)
14.0	58.29*	( 572.33)	19.74*	( 193.82)
14.5	61.36*	( 602.41)	19.91*	( 195.52)
15.0	64.42*	( 632.50)	20.08*	( 197.10)
15.5	67.40*	( 662.62)	20.23*	( 198.58)
16.0	70.56*	( 692.75)	20.37*	( 199.97)
16.5	73.63*	( 722.89)	20.50*	( 201.27)
17.0	76.70*	( 753.05)	20.63*	( 202.50)
17.5	79.77*	( 783.22)	20.74*	( 203.66)
18.0	82.85*	( 813.40)	20.85*	( 204.75)
18.5	85.92*	( 843.59)	20.96*	( 205.78)
19.0	89.00*	( 873.79)	21.06*	( 206.76)
19.5	92.07*	( 904.00)	21.15*	( 207.69)
20.0	91.15*	( 934.22)	21.24*	( 208.58)
21.0	101.31*	( 994.63)	21.41*	( 210.21)
22.0	107.47*	( 1055.17)	21.56*	( 211.70)
23.0	113.63*	( 1115.68)	21.70*	( 213.07)
24.0	119.80*	( 1176.21)	21.83*	( 214.31)
25.0	125.97*	( 1236.75)	21.95*	( 215.46)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
26.0	132.13*	( 1297.31)	22.05*	( 216.52)
27.0	138.30*	( 1357.89)	22.15*	( 217.50)
28.0	144.47*	( 1418.48)	22.25*	( 218.41)
29.0	150.65*	( 1479.08)	22.33*	( 219.26)
30.0	156.82*	( 1539.69)	22.41*	( 220.05)
31.0	162.99*	( 1600.31)	22.49*	( 220.79)
32.0	169.17*	( 1660.94)	22.56*	( 221.48)
33.0	175.35*	( 1721.57)	22.63*	( 222.14)
34.0	181.52*	( 1782.21)	22.69*	( 222.75)
35.0	187.70*	( 1842.86)	22.75*	( 223.33)
36.0	193.88*	( 1903.51)	22.80*	( 223.88)
37.0	200.05*	( 1964.17)	22.85*	( 224.39)
38.0	206.23*	( 2024.33)	22.90*	( 224.88)
39.0	212.41*	( 2085.50)	22.89	( 225.45)
40.0	218.59*	( 2146.17)	23.25	( 229.00)
42.0	230.95*	( 2267.53)	23.97	( 236.10)
44.0	243.31*	( 2388.00)	24.69	( 243.20)
46.0	261.17	( 2567.95)	25.41	( 250.30)
48.0	281.16	( 2764.80)	26.13	( 257.40)
50.0	301.88	( 2968.75)	26.85	( 264.50)
52.0	323.31	( 3179.80)	27.57	( 271.60)
54.0	345.47	( 3397.95)	28.29	( 278.70)
56.0	368.34	( 3623.20)	29.01	( 285.80)
58.0	391.91	( 3855.55)	29.73	( 292.90)
60.0	416.25	( 4095.00)	30.45	( 300.00)
65.0	480.19	( 4724.69)	32.25	( 317.75)
70.0	548.63	( 5398.75)	34.05	( 335.50)
75.0	621.56	( 6117.19)	35.85	( 353.25)
80.0	699.00	( 6880.00)	37.65	( 371.00)

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
85.0	780.94	(7687.19)	39.45	(388.75)
90.0	867.38	(8538.75)	41.25	(406.50)
85.0	958.31	(9434.69)	43.05	(424.25)
100.0	1053.75	(10375.00)	44.85	(442.00)

說明： \*有此等號者係由貨車載重產生之最大值，否則由車道載重產生之最大值。

\*\*有此等號者指集中載重作用於端點，而載重係用於計算剪力。

## 附錄D HS20-44(MS 18)載重，彎矩、剪力及反力表

1. 本表為對簡支梁之最大彎矩、剪力及反力。
2. 所用單位，跨徑用公尺，彎矩用噸公尺，(T-M)，剪力及反力用噸，但括弧內表示者為國際單位。
3. 若橋梁承受多車道載重時，依規範規定應乘折減率。
4. 本表未包括衝擊力。

跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (kN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(kN)
0.5	1.83*	( 18.00)	14.60*	( 144.00)
1.0	3.65*	( 36.00)	14.60*	( 144.00)
1.5	5.48*	( 54.00)	14.60*	( 144.00)
2.0	7.30*	( 72.00)	14.60*	( 144.00)
2.5	9.13*	( 90.00)	14.60*	( 144.00)
3.0	10.95*	( 108.00)	14.60*	( 144.00)
3.5	12.78*	( 126.00)	14.60*	( 144.00)
4.0	14.60*	( 144.00)	14.60*	( 144.00)
4.5	16.43*	( 162.00)	15.41*	( 152.00)
5.0	18.25*	( 180.00)	16.79*	( 165.60)
5.5	20.08*	( 198.00)	17.92*	( 176.73)
6.0	21.90*	( 216.00)	18.86*	( 186.00)
6.5	23.73*	( 234.00)	19.65*	( 193.85)
7.0	25.55*	( 252.00)	20.34*	( 200.57)
7.5	28.12*	( 277.35)	20.93*	( 206.40)
8.0	31.50*	( 310.64)	21.44*	( 211.50)

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
8.5	34.90*	( 344.25 )	21.90*	( 216.00 )
9.0	38.34*	( 378.13 )	22.51*	( 222.00 )
9.5	41.79*	( 412.22 )	23.05*	( 227.37 )
10.0	45.27*	( 446.51 )	23.54*	( 232.20 )
10.5	49.02*	( 483.48 )	23.99*	( 236.57 )
11.0	53.05*	( 523.28 )	24.39*	( 240.55 )
11.5	57.10*	( 563.14 )	24.76*	( 244.17 )
12.0	61.14*	( 603.05 )	25.09*	( 247.50 )
12.5	65.19*	( 643.01 )	25.40*	( 250.56 )
13.0	69.25*	( 683.00 )	25.60*	( 253.38 )
13.5	73.31*	( 723.04 )	25.96*	( 256.00 )
14.0	77.37*	( 763.11 )	26.20*	( 258.43 )
14.5	81.44*	( 803.21 )	26.43*	( 260.69 )
15.0	85.51*	( 843.34 )	26.65*	( 262.80 )
15.5	89.58*	( 883.49 )	26.85*	( 264.77 )
16.0	93.65*	( 823.66 )	27.03*	( 266.63 )
16.5	97.72*	( 863.35 )	27.21*	( 268.36 )
17.0	101.80*	( 1004.06 )	27.38*	( 270.00 )
17.5	105.88*	( 1044.29 )	27.53*	( 271.54 )
18.0	109.96*	( 1084.53 )	27.68*	( 273.00 )
18.5	114.04*	( 1124.79 )	27.82*	( 274.38 )
19.0	118.12*	( 1165.06 )	27.95*	( 275.68 )
19.5	122.21*	( 1205.34 )	28.08*	( 276.92 )
20.0	126.29*	( 1245.63 )	28.20*	( 278.10 )
21.0	134.47*	( 1326.24 )	28.42*	( 280.29 )
22.0	142.64*	( 1406.89 )	28.62*	( 282.27 )
23.0	150.82*	( 1487.57 )	28.80*	( 284.09 )
24.0	159.01*	( 1568.27 )	28.97*	( 285.75 )
25.0	167.19*	( 1649.00 )	29.13*	( 287.28 )

跨徑 (M)	彎矩		端點剪力及反力**	
	(T-M)	(kN-M)	(T)	(kN)
26.0	175.38*	( 1729.75 )	29.27*	( 288.69 )
27.0	183.57*	( 1810.52 )	29.40*	( 290.00 )
28.0	191.76*	( 1891.31 )	29.53*	( 291.21 )
29.0	199.95*	( 1972.11 )	29.64*	( 292.34 )
30.0	208.14*	( 2052.92 )	29.75*	( 293.40 )
31.0	216.34*	( 2133.74 )	29.85*	( 294.39 )
32.0	224.53*	( 2214.58 )	29.94*	( 295.31 )
33.0	232.73*	( 2295.43 )	30.03*	( 296.18 )
34.0	240.93*	( 2376.20 )	30.11*	( 297.00 )
35.0	249.13*	( 2457.14 )	30.19*	( 297.77 )
36.0	257.33*	( 2538.02 )	30.26*	( 298.50 )
37.0	265.53*	( 2618.39 )	30.33*	( 299.19 )
38.0	273.73*	( 2699.78 )	30.40*	( 299.84 )
39.0	281.93*	( 2780.67 )	30.46*	( 300.46 )
40.0	290.13*	( 2361.56 )	31.00	( 304.00 )
42.0	306.54*	( 3023.37 )	31.96	( 313.40 )
44.0	322.94*	( 3185.19 )	32.92	( 322.80 )
46.0	348.22	( 3496.30 )	33.38	( 332.20 )
48.0	374.58	( 3667.20 )	34.84	( 341.60 )
50.0	402.50	( 3937.50 )	35.80	( 351.00 )
52.0	431.08	( 4217.20 )	36.76	( 360.40 )
54.0	460.62	( 4506.30 )	37.72	( 369.80 )
56.0	491.12	( 4804.80 )	38.63	( 379.20 )
58.0	522.58	( 5112.70 )	39.64	( 388.60 )
60.0	555.00	( 5430.00 )	40.60	( 398.00 )
65.0	640.25	( 6264.38 )	43.00	( 421.50 )
70.0	731.50	( 7157.50 )	45.40	( 445.00 )
75.0	828.75	( 8109.33 )	47.80	( 468.50 )
80.0	932.00	( 9120.00 )	50.20	( 492.00 )

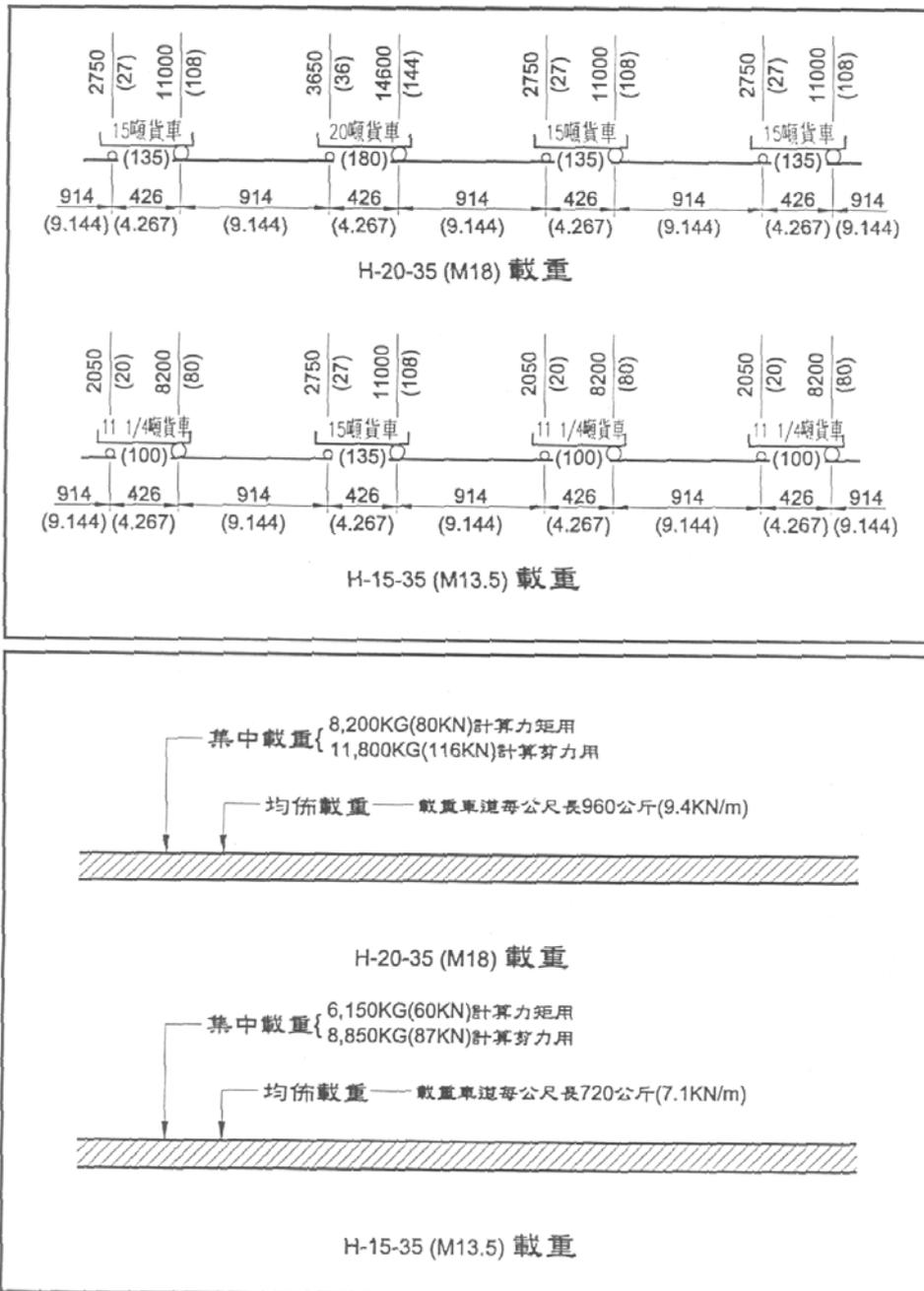
跨徑 (M)	彎 (T-M)	矩 (KN-M)	端點剪力及反力**	
			(T)	(KN)
85.0	1041.25	( 10189.38)	52.60	( 515.50)
90.0	1156.50	( 11317.50)	55.00	( 539.00)
85.0	1277.75	( 12504.38)	57.40	( 562.50)
100.0	1405.00	( 13750.00)	59.80	( 586.00)

說明： \*有此等號者係由貨車載重產生之最大值，否則由車道載重產生之最大值。

\*\*有此等號者指集中載重作用於端點，而載重係用於計算剪力。

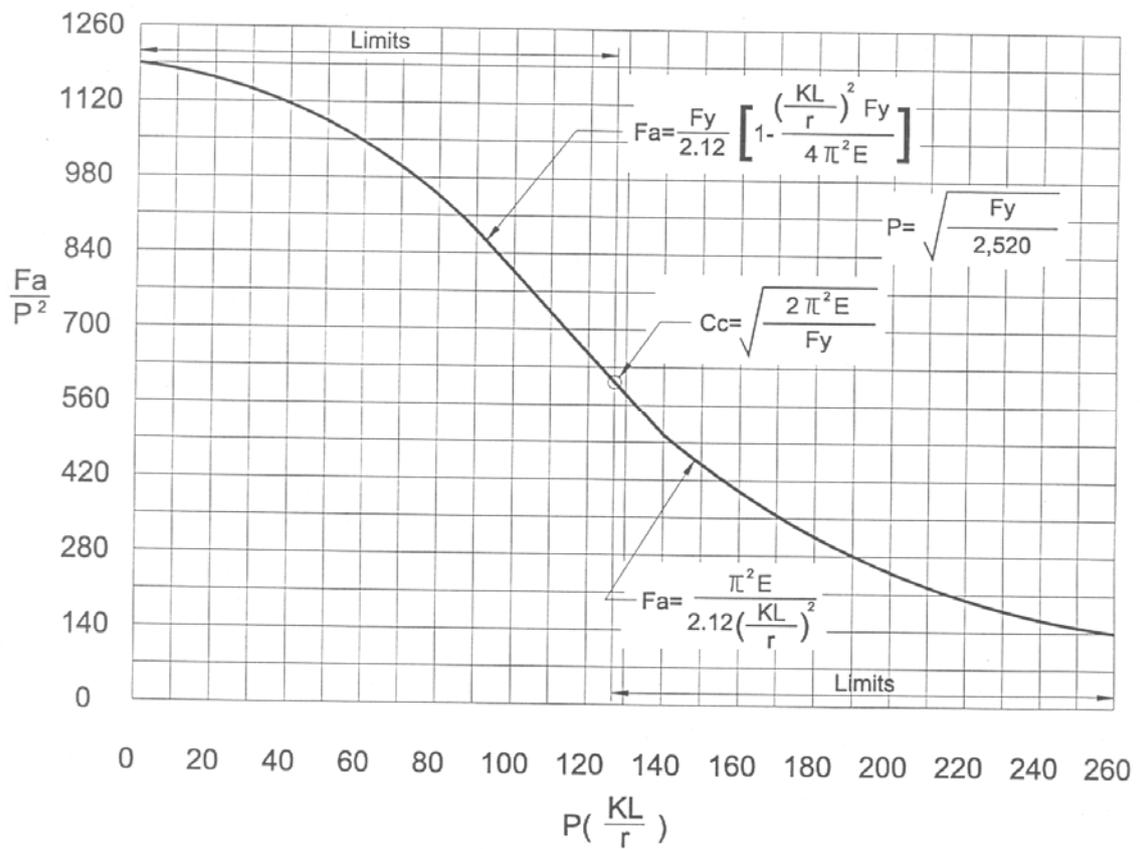
## 附錄E 成列貨車載重及相當載重

(依照美國 AASHTO 1935 年版之規範)



## 附錄F 軸向載重柱之壓力公式

(參看表 9.8 之規定數值)



## 附錄G 柱之有效長度因數K

柱之有效長度 $KL$ 已應用於求柱容許壓應力之公式中。 $K$ 為當柱兩端為理想樞軸時之有效長度與其他各種末端情況柱之實際長度之比。 $KL$ 表示挫屈柱 (Buckled Column) 反曲點 (Inflection Points) 間之距離。柱端之旋轉與移動受束縛時，將影響柱之反曲點位置。理想柱端情況之 $K$ 值，詳附錄表G-1。由於柱端之情況，很少能完全符合其旋轉與移動受束縛之理想情況，故表列Column Research Council所建議之數值，較理想值為大。

附錄表 G-1 有效長度因數 K

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
點線表示挫曲柱變形之形狀						
理想之 K 值	0.5	0.7	1.0	1.0	2.0	2.0
設計用之 K 值	0.65	0.80	1.2	1.0	2.1	2.0
柱端情況之代號		轉動受束縛 自由轉動 轉動受束縛 自由轉動		移動受束縛 移動受束縛 自由轉動 自由轉動		

連續構架中之柱無側向支撐於剪力牆，斜支撐或鄰近結構體者，其側向穩定度係由與柱成剛性結合梁之彎曲剛度決定。其有效長度因數K值決定於柱端之梁所能產生之彎曲剛度。倘若梁能產生之剛度甚小，則K值可以超過2.0。

倘若構架在彈性範圍內，其柱同時發生挫屈時，則K值為可合理視為

$$\frac{G_a G_b (\pi/K)^2 - 36}{6(G_a + G_b)} = \frac{\pi/K}{\tan(\pi/K)}$$

式中 a 與 b 表示柱之兩端

$$G = \frac{\Sigma(I_c/L_c)}{\Sigma(I_g/L_g)}$$

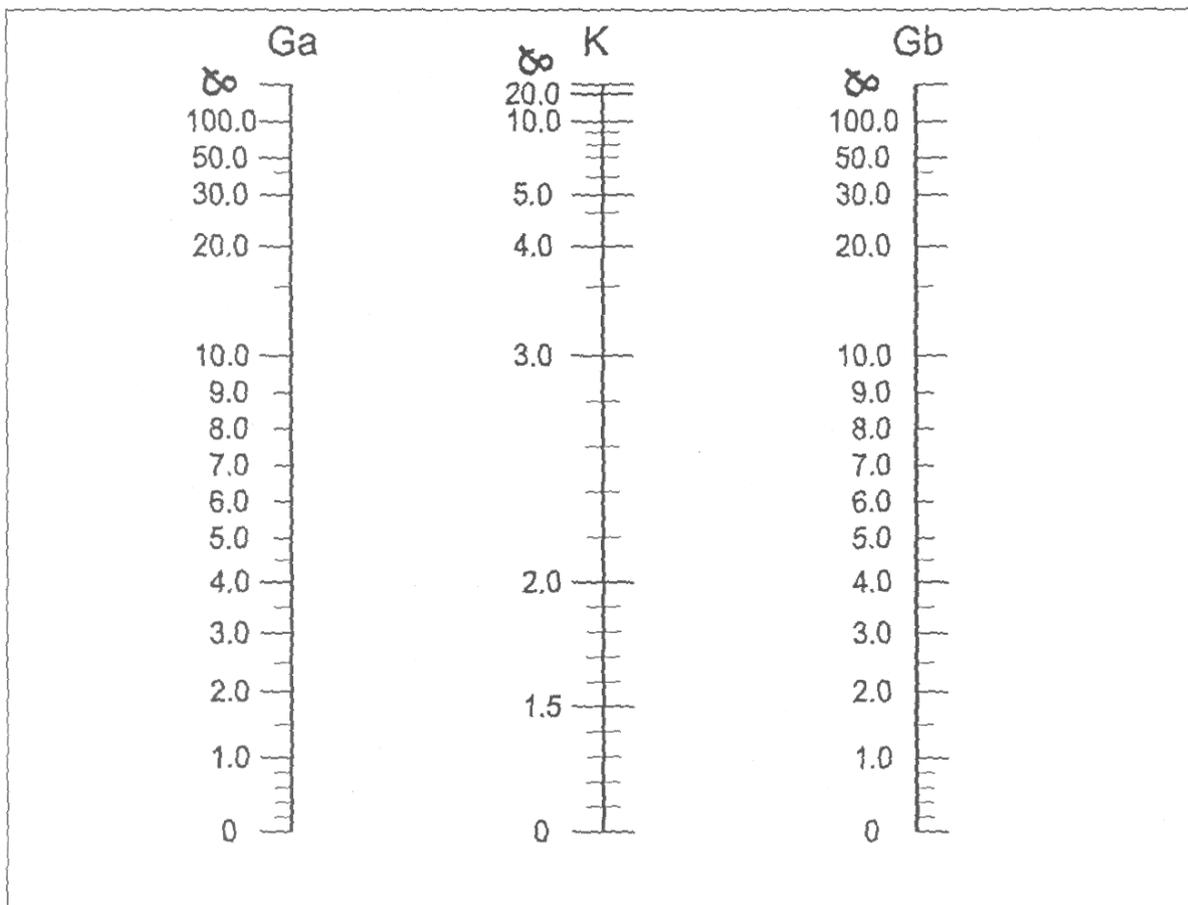
- $\Sigma$  : 在彎曲面上所有剛接於柱端之梁。
- $I_c$  : 柱之慣性矩。
- $L_c$  : 柱之無側向支撐長度。
- $I_g$  : 梁或其他受束縛梁之慣性矩。
- $L_g$  : 梁或其他受束縛梁之無側向支撐長度。
- K : 有效長度因數。

附錄表G-2以圖解表示K， $G_a$ 及 $G_b$ 之關係，可方便查得K值。構架結構中，倘若柱材在非彈性挫屈範圍（Inelastic Buckling Range）〔即為： $KL/r < C_c = (2\pi^2 E/F_y)^{1/2}$ 〕內，則K值可減小。其減小程序可參考“Effective Length of Columns in Unbraced Frames” by Joseph A. Yura, AISC Engineering Journal, Published by American Institute of Steel Construction, 101 Park Ave., New York, N. Y. 10017

#### 容許側傾

柱端支撐於基礎，但非剛接者G值理論上應為無限大，但除非實際設計為無摩擦樞接，實際設計時G值可用10。倘若柱端剛接於適當設計之基礎上者，G值可用1.0。若經分析判斷，可採用較小值。

附錄表 G-2 有效長度因數與 G 值之關係



## 附錄H 木結構

(註：本附錄係引用民國四十九年十一月交通部技術標準委員會審定  
公佈之「公路橋梁工程設計規範」內第四章 4-4 及 4-5 兩節)

### 1. 許可應力

#### (a) 木材之許可應力

本規範所列之許可應力，係適合於工程用途而經防腐處理之木材，在正常之載重時間（Normal Duration of Loading）下之許可單位應力，不論其使用場合如何。

#### (甲) 臺灣產木材

附錄表 H-1 臺灣產木材之許可單位應力（單位：每平方公分之公斤數）

材 料 種 類	彎曲或受 拉力時之 纖維應力	最大橫向 剪 力	與木紋垂 直向之壓 應力	與木紋平 行之壓應 力	彈性係數
黃 檜（臺灣扁柏）	130	24	21	90	123,000
紅 檜	100	20	14	75	116,000
香 杉	150	18	15	100	141,000
烏 心 石	170	28	35	110	140,000
石 儲（赤皮）	260	45	70	120	186,000
三斗石礫（赤皮工土仔）	180	40	53	115	159,000
柚 木	140	30	28	120	143,000
鐵 刀 山	140	35	38	110	129,000
山 黃 麻	60	21	14	70	99,000
楓 香	130	29	30	110	129,000
臺 灣 肖 楠	95	28	30	110	120,000
香 楠	120	23	23	85	147,000
烏 皮 茶	120	25	23	90	138,000
青 猴 公 樹	170	30	33	100	168,000

(乙) 美國產木材

美國產木材之許可單位應力，如附錄表 H-2 所示。

(1) 木材受力彎曲時，應力等級之應用：

表內所列之小梁及木板類在彎曲時之許可單位應力，不論載重在木材之較寬之一面或較狹之一面，均可適用。

表列之大梁及縱桁類在受彎時許可單位應力，只能應用於載重係加於較狹之一面之場合。

屬於大梁類之應力等級，係就簡支跨度而制定者。如其用於連續跨度，則普通適用於簡支度之中間三分之一長度而制定之等級，應適用於各該跨度之中間三分之二長度（如為二孔之連續跨度）；如為三孔以上之連續跨度，則適用於各該跨徑之全長。

(2) 承壓力垂直於木紋者，應用時之修正：

與木紋垂直時之許可單位壓應力，係假定施工完了之後，木材之表面能「氣乾」者為限。如該木材係永久處於潮濕狀態者則表列數值應減去三分之一。

附錄表 H-2 美國木材之許可單位應力

(1) 木材種類及等級 <sup>1</sup>	許可單位應力，公斤/平方公分					備考
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
	受彎最外緣纖維應力“f”及平行木板之拉應力“t”	橫向剪力“H”	與木紋垂直方向之壓應力“cl” <sup>8</sup>	與木紋平行方向之壓應力“c”	彈性係數“E” <sup>9</sup>	
白楊 (Ash, White) :						按照美國硬木協會之規定
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2	120		
1900 f 級	小梁及木板，大梁及縱桁	133	10.2	105		
1700 f 級	小梁及木板，大梁及縱桁	20	10.2	93		
1450 f 級	小梁及木板，大梁及縱桁	102	8.4	42	81	
1300 f 級	大梁及縱桁	91	8.4		74	
1450 c 級	基柱及其他	...	...		102	
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84	
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75	

櫟 (Beech) :							
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2		123		按照美國硬木協會之規定
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		107		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2		95		
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4	42	81	112,432	
1550 c 級	基柱及其他				109		
1450 c 級	基柱及其他				102		
1200 c 級	基柱及其他				84		
樺 (赤楊) (Brich) :							
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2		123		按照美國硬木協會之規定
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		107		
1700 f 級	大梁及縱板， 小梁及木板	20	10.2		95		
1450 c 級	大梁及縱板， 小梁及木板	102	8.4	42	81	112,432	
1550 f 級	基柱及其他				109		
1450 c 級	基柱及其他				102		
1200 c 級	基柱及其他				84		
栗木 (Chestnut) :							
1450 f 級	小梁及木板	102	8.4		84		按照美國硬木協會之規定
1200 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	84	8.4	25.3	66	70,270	
1075 c 級	小梁及木板	...	...		75		

柏 (南方, 海岸型):							
1700 f 級	小梁及木板, 大梁及縱桁	120	10.2		100	84,324	按照美 國南方 柏木製 材商協 會之規 定
1300 f 級	小梁及木板, 大梁及縱桁	91	8.4	25.3	79		
1450 c 級	基柱及其他	...	...		102		
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84		
柏 (南方, 內地型):							
1700 f 級	小梁及木板, 大梁及縱桁	120	10.2		100	84,324	按照美 國硬木 協會之 規定
1300 f 級	小梁及木板, 大梁及縱桁	91	8.4	25.3	79		
1450 c 級	基柱及其他	...	...		102		
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84		
道格拉斯杉(海岸區):							
密緻且經挑選之結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板, <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	151	10.2	32	109	112,432	按照美 國西岸 木材檢 評局之 規定
經過挑選之結構材	小梁及木板, <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	133	8.4	29.1	102		
1700f-密緻第一號 <sup>4</sup>	小梁及木板, <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	120	10.2	32	93		
1450f-第一號	小梁及木板, <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	102	8.4	27.4	84		
1000f-第二號	小梁及木板	77	7.7	27.4	75		
密緻且經挑選之結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	109		
經過挑選之結構材	基柱及其他	...	...	29.1	102		
密緻第一號 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	98		
第一號	基柱及其他	...	...	27.4	84		

道格拉斯杉(內地區)：							
經過挑選之結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板 <sup>2</sup>	151	10.2	32	123	112,432	按照美國西方 松材協會之規 定
結構材	小梁及木板 <sup>2</sup>	133	7	28.1	98	112,432	
普通結構材	小梁及木板 <sup>2</sup>	102	6.6	26.6	87	105,405	
經過挑選之結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	123	112,432	
結構材	基柱及其他	...	...	28.1	98	105,435	
普通結構材	基柱及其他	...	...	26.6	88	105,435	
岩榆 (Elm Rock)：							
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2		123		按照美 國硬木 協會之 規定
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		107		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2		95		
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4	42	80	91,350	
1550 c 級	基柱及其他	...			109		
1450 c 級	基柱及其他	...			102		
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84		
軟榆 (Elm Soft)：							
1700 f 級	小梁及木板	120	8.4		86		按照美 國硬木 協會之 規定
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4		74		
1200 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	84	8.4	21	61	84,324	
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75		

(Gum, Black & Red) :							
1700 f 級	小梁及木板	120	8.4		86		按照美國硬木協會之規定
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4		73		
1200 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	84	8.4	21	61	84,324	
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75		
(Hemlock, Eastern) :							
經挑選之結構材	小梁及木板， <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	91	6		60		按照美國北部硬木製材商協會之規定
優等結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	84	4.2		54		
普通結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	77	4.2	25.3	45	77,297	
利用結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	67	4.2		42		
經挑選之結構材	基柱及其他	...	...		60		
(Hemlock, West Coast) :							
1600 f-挑選結構材	小梁及木板 <sup>2</sup>	112	7		77		按照美國西岸木材檢評局之規定
1450 f-第一號	小梁及木板， <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	102	7	25.3	75	98,378	
1100 f-第二號	小梁及木板 <sup>2</sup>	77	6.3		60		
第一號	基柱及其他	...	...		75		

胡桃木(Hickory)：							
2150 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	151	10.2		121	126,486	按照美 國硬木 協會之 規定
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		109		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2	50	95		
1550 c 級	基柱及其他	...	...		110		
1450 c 級	基柱及其他	...	...		102		
1325 c 級	基柱及其他	...	...		93		
落葉松 (Larch)：							
經挑選之結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板 <sup>2</sup>	151	10.2	32	123	105,405	按照美 國西方 松材協 會之規 定
結構材	小梁及木板 <sup>2</sup>	133	8.4	29	102		
普通結構材	小梁及木板 <sup>2</sup>	102	8.4	27.4	93		
挑選結構材	基柱及其他	...	...	32	123		
結構材	基柱及其他	...	...	29	102		
普通結構材	基柱及其他	...	...	27	93		
硬楓 (Maple, Hard)：							
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2		123	112,432	按照美 國硬木 協會之 規定
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		107		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2		95		
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4	42	81		
1550 c 級	基柱及其他	...	...		109		
1450 c 級	基柱及其他	...	...		102		
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84		

紅橡及白橡(Oak, Red and White)：							按照美國硬木協會之規定
2150 f 級	小梁及木板	151	10.2		109		
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		96		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2		84		
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4	42	74	105,405	
1300 f 級	大梁及縱桁	91	8.4		66		
1325 c 級	基柱及其他	...	...		93		
1200 c 級	基柱及其他	...	...		84		
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75		
Pecan：							按照美國硬木協會之規定
2150 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	151	10.2		121		
1900 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	133	10.2		109		
1700 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	120	10.2	50	95	126,486	
1550 c 級	基柱及其他				109		
1450 c 級	基柱及其他				102		
1325 c 級	基柱及其他				93		

挪威松 (Pine,Norway) :								按照美國北方硬木製材商協會之規定
優等結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	84	5.2		63			
普通結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	77	5.2	25	54	84,324		
利用結構材	小梁及木板 <sup>7-2</sup>	66	5.2		45			
南方松 (Pine, Southern) : <sup>3</sup>								按照美國南方松材檢驗局之規定
密緻挑選結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	169	8.4	32	123			
密緻結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	141	8.4	32	98			
密緻結構材，完好且稜角方整者 <sup>4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	126	8.4	32	91			
密緻第一號結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	112	8.4	32	81			
第一號密經 1400 f <sup>8-4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	98	9.8	32	98			
第一號 1200 f <sup>8</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	84	8.4	27	84			
第一號密經 <sup>4</sup>	小梁及木板 <sup>7</sup>	119	10.5	32	98			
第一號	小梁及木板 <sup>7</sup>	102	8.7	27	84	112,432		
第二號密經 <sup>4</sup>	小梁及木板 <sup>7</sup>	87	7	32	72			
第二號	小梁及木板 <sup>7</sup>	77	6	27	61			
密緻挑選結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	123			
密緻結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	98			
密緻結構材，稜角方整而完好者 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	91			
密緻第一號結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...	32	81			
第一號 1400 f <sup>8-4</sup>	基柱及其他	98	9.8	32	98			
第一號 1200 f <sup>8</sup>	基柱及其他	84	8.4	27	84			

南方長葉松 (Pine, Southern Longleaf) : <sup>3</sup>							按照美國南方松材檢驗局之規定
挑選結構長葉材 <sup>4-5</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	168	8.4		123		
優等結構長葉材 <sup>4-5</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	140	8.4		98		
普通結構長葉材 <sup>4-5</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	126	8.4		91		
結構長葉材，完好且稜角方整者 <sup>5</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	126	8.4		91		
第一號結構長葉材 <sup>4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	112	8.4		81		
第一號長葉材 1400 f <sup>8-4</sup>	小梁及木板，大梁及縱桁	98	9.8		98		
第一號長葉材 <sup>4</sup>	小梁及木板	120	10.5	32	98	112,432	
第二號長葉材 <sup>4</sup>	小梁及木板 <sup>7</sup>	88	7		72		
挑選結構長葉材 <sup>4-5</sup>	基柱及其他	...	...		123		
優等結構長葉材 <sup>4-5</sup>	基柱及其他	...	...		98		
普通結構長葉材 <sup>4-5</sup>	基柱及其他	...	...		91		
結構長葉材，完好且稜角方整者 <sup>5</sup>	基柱及其他	...	...		91		
第一號結構長葉材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...		81		
第一號長葉材 1400 f <sup>8-4</sup>	基柱及其他	9.8	9.8		98		
百合木(Yellow Poplar) :							按照美國硬木協會之規定
1500 f 級	小梁及木板，	105	7.7		84		
1250 f 級	小梁及木板，大梁及縱桁	88	7.7	21	66	77,297	
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75		

紅木(Red wood)：							
密緻結構材 <sup>4</sup>	小梁及木板， <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	120	7.7		102		按照美國加州紅木協會之規定
樹心結構材	小梁及木板， <sup>2</sup> 大梁及縱桁 <sup>2</sup>	91	6.6	22.5	77	84,324	
密緻結構材 <sup>4</sup>	基柱及其他	...	...		102		
樹心結構材	基柱及其他	...	...		77		
東部虎尾樅(Spruce, Eastern)：							
1450 f 級	小梁及木板	102	7.7		74		按照美國北部木材製材商之規定
1300 f 級	小梁及木板	91	6.6	21	68	81,324	
1200 f 級	小梁及木板	84	6.6	63			
(Tupelo)：							
1700 f 級	小梁及木板	120	8.4		86		按照美國硬木協會之規定
1450 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	102	8.4		74		
1200 f 級	小梁及木板， 大梁及縱桁	84	8.4	25	61	84,324	
1075 c 級	基柱及其他	...	...		75		

[註 1] 木材名稱及分級係按美國之規定。

[註 2] 與木紋平行之許可單位拉應力 t 及與木紋平行之許可單位壓應力 c，如應用於此等小梁、木板、大梁及縱梁，則對於木材之等級，另有如下之附加規定：

在木材之任何 15 公分之長度內，各節疤尺寸之總和，不得大於節疤之最大許可尺寸。於木材之任一側面上，在 15 公分之長度內，不準有二個最大許可尺寸之節疤。

[註 3] 按照美國 1948 年之「標準級評分法」及「補充條款第一號」之規定辦理。

[註 4] 此類等級，符合密度之規定。

[註 5] 此類等級，係根據心材之規定而辦理者。

[註 6] 如希望將剪應力提高為 98，112，126 公斤/平方公分，另有特別規定。

[註 7] 此種等級只適用於 5 公分之厚度。

[註 8] 此種等級只適用於厚度為 7.5 公分以上者。

[註 9] 第 4 及 6 欄內，只列有一個數字，意即該數字適用於該種木材之各等級。

**(b) 結構用之膠合材之許可單位應力**

- (1) 附錄表 H-2 之許可單位應力，適用於在正常載重情形下之結構膠合材，且該材料在使用時之水分含量為 15% 或以上者（此種水分含量在露天結構及水底工程中，常可遇到）。

如桿件之主要目的，係用以抵抗彎力者，當其膠合面與載重之方向平行時，則應用附錄表 H-2 列所受彎力時，最外緣纖維之許可應力數值。

- (2) 如膠合材使用時之含水量在 15% 以下者，（如在許多有庇覆結構中者），則其單位許可應力須按下列之百分率而分別將表一所列之數值予以提高：

最外緣纖維彎曲力	125%
與木紋平行之拉力	125%
與木紋平行之壓力	137%
橫向剪力	115%
與木紋垂直之壓力	150%
彈性係數	112%

如桿件之主要目的，係用以抵抗彎力者，當膠合面與載重方向垂直時，則其最外緣纖維之工作應力，應如本處所規定者。

**(c) 正常荷載情形之許可應力**

除去特別情形者外，表列之許可單位應力，適用於各種情況。

**(d) 永久荷載重情形下之許可單位應力**

如桿件之應力在最大設計載重下，連續或累計達到最大許可應力，至數年之久者，可應用表列許可單位應力之百分之 90。

**(e) 風力、地震或短時載重之許可單位應力**

如最大載重不超過下列所定之載荷時期，則表列之許可單位應力，應增加下列之百分數：

荷載時間為二個月，例如雪載重：15%。

荷載時間為 7 天：25%。

風力或地震：33 ⅓ %。

上列之增加數值，並非累加者。最後算得之桿件尺寸，不得小於在較長荷載情形下所算得之桿件尺寸。本小節之規定，不適用於彈性係數。但是，除非特別註明

者外，本小節之規定，可適用於木結構上之各種繫件或鐵件。

## 2. 計算木材應力之公式

計算木材之活載重應力時，衝擊之影響應略去不計。參看 2-12(b)條。

### (a) 梁內之橫向剪力

梁內之橫向剪力，應從下列二點中之一點所算得之最大剪力而計算：距支承距離為梁深 3 倍之處，或跨徑之四分之一處，視何者距離支承較近。計算橫向剪力之載重，應放置於使此點發生最大外剪力之位置。此項外來載重之剪力，應為未分配輪重所生之剪力，及按照 3-1 節所規定之橫向分配輪重所生剪力兩者和之半數。關於未分配之輪重，為車同側之諸論假定由一根梁負擔之。

剪力之計算，應由下式辦理：

$$S = \frac{3V}{2bd}$$

上式中  $S$ ：橫向單位剪力， $\text{kg}/\text{cm}^2$ 。

$b$ ：梁之寬度， $\text{cm}$ 。

$d$ ：梁之深度， $\text{cm}$ 。

$V$ ：垂向的剪力， $\text{kg}$ 。

### (b) 彎曲的膠合材之次應力

#### (1) 曲率因數

桿件的彎曲部分，受彎力時之許可應力，須乘以下列之彎曲因數：

$$1 - 2000(t/R)^2$$

式中

$t$ ：膠合材之板層厚度， $\text{cm}$ 。

$R$ ：板層之曲率半徑， $\text{cm}$ 。

又， $t/R$  之值不得超過  $1/125$ 。構造物之一部雖有彎曲桿件，但其直線部分則可不必乘以曲率因數。

#### (2) 向心拉力或壓力

彎曲桿件受彎力時，將在曲率半徑之方向引起向心應力，此項向心應力之許可應力  $S_R$ ，須按下式計算：

$$S_R = 3M/2Rbh$$

式中之  $M$  = 彎矩，以公斤公分計。

$R$  = 桿件中心處之曲率半徑以公分計。

$b$  = 橫斷面之寬度，以公分計。

$h$  = 橫斷面之深度，以公分計。

如  $M$  之方面將減低曲率（即，有增大半徑之趨勢），則應力為拉力，其數值不得大於許可剪應力三分之一。

如  $M$  之方向勢將增大曲率（即有減小半徑之趨勢），則應力為壓力，其數值不得大於與木紋垂直時之許可壓力。

### (c) 與木紋垂直之壓力或承壓力 (Bearing)

本規範所定垂直於木紋之許可壓力，適用於梁端之任何長度之支承，亦適於其他任何一處長度為 15 公分或 15 公分以上之支承。梁因載重而彎曲之時，支承板之內側之壓力常較外側者為大；但計算支承之面積時，可不先顧慮此項事實。

如支承板之長度小於 15 公分，且其至桿件末端之距離大於 7.5 公分者，則其每平方公分之最大許可載重應為與木紋垂直之許可單位壓應力另乘以下列之因數：

$$\frac{L + 0.95}{L}$$

上式中  $L$  係順木紋平行方向度量之支承板長度。

下列各種長度之小型支承，例如支承板及墊板（華司），其相乘因數之數值如下：

支承長度以公厘計	15	25	40	50	80	100	150 又 以上者
相 乘 因 子	1.63	1.38	1.24	1.19	1.12	1.10	1

如墊板或支承為圓形者，上述公式及相乘因數表仍可應用，唯以直徑代表長度即可。

### (d) 矩形柱之軸心壓力（假定柱之兩端為鉸承者）

設  $P$ ：總載重，kg。

$A$ ：斷面積， $\text{cm}^2$ 。

$C$ ：短柱之木紋平行方向之安全壓應力。

$L$ ：無支撐長度，cm。

$D$ ：最小尺寸，cm。

$E$ ：彈性係數。

$$K = 0.702\sqrt{\frac{E}{C}}, \text{ (假定安全率為 3), 適用於各種各等木材; 如為短柱 } \left(\frac{L}{D}\right)$$

之值，不大於 11)，則  $\frac{P}{A} = C$

如為中等長之柱 ( $\frac{L}{D}$  之值，在 11 與  $K$  之間)，則

$$\frac{P}{A} = C\left[1 - \frac{1}{3}\left(\frac{L}{KD}\right)^4\right]$$

如為長柱 ( $\frac{L}{D}$  之值，等於或大於  $K$ ，但不得超過 50)，則

$$\frac{P}{A} = \frac{0.329E}{\left(\frac{L}{D}\right)^2}$$

(e) 用連結器連接間隔柱 (Spaced Column) 之軸心壓力 (假定兩端鉸承)

木材之連結器，乃一種設計物件，用於木結構結點之接觸面間，以增加螺栓結點強度及剪力。參看後列之(i)條。

單位桿件無支撐部分之  $\frac{L}{D} \times 1.25$  數值，不得大於 50。

間隔柱之單位肢材之  $\frac{L}{D}$  數值，不得大於 80。

整個柱子  $\frac{L}{D}$  數值，不得大於 50。

間隔木塊：只有單獨一間隔木塊之時，其位置距離柱中心之距離，不得大於  $L$  之百分之 5。如間隔木塊之數量在一個以上之時，則任何二個間隔木塊間之距離，不得超過端材 (End Block) 上連接器中心距離之半。在此種情形之下，間隔木塊上所用之連接器，其大小應與端材內所用者相同。間隔木塊應與主要木材之側面之總寬度完全接觸。膠合材之柱及間隔柱，不得採用較其寬度為小之間隔木塊。

中等長度之柱

甲種情形：如端材內之連接器距柱端之距離小於  $\frac{L}{20}$ ，則  $K_2 = 1.5811K$

$$\frac{P}{A} = C\left[1 - \frac{1}{3}\left(\frac{L}{K_2 D}\right)^4\right]$$

乙種情形：如端材內之連接器距柱端之距離在  $\frac{L}{20} \sim \frac{L}{10}$  之間距且用長端材者，

則  $K_3 = 1.732K$

$$\frac{P}{A} = C \left[ 1 - \frac{1}{3} \left( \frac{L}{K_3 D} \right)^4 \right]$$

長柱

如為上述之甲種情形，則 
$$\frac{P}{A} = \frac{0.329E \times 2.5}{\left( \frac{L}{D} \right)^2}$$

如為上述之乙種情形，則 
$$\frac{P}{A} = \frac{0.329E \times 3}{\left( \frac{L}{D} \right)^2}$$

#### (f) 圓柱之安全載重

圓柱之安全載重，不得大於同斷面之方柱上之許可載重。頭大尾小柱之直徑，應在距小頭之距離為三分之一之長度處量算，但其直徑不得大於小頭最小直徑之 1.5 倍。大頭小尾之柱，其小頭之壓力，不得超過短柱之許可應力。

#### (g) 缺口梁 (Notched Beam)

大梁如在支承處之承壓面上有一缺口，則最大之末端載重  $R$ ，不得超過下式所算得者：

$$R = \frac{2bd^2H}{3h}$$

上式中，  $R$ ：末端之最大載重。

$H$ ：最大許可剪應力。

$b$ ：梁之寬度。

$d$ ：缺口以上之梁之深度。

$h$ ：梁之總深度。

#### (h) 斜面上之承壓力

$$N = \frac{PQ}{P \sin^2 \theta + Q \cos^2 \theta}$$

$N$ ：斜面上之單位承壓力。

$P$ ：與木紋平行之單位壓應力。

$Q$ ：垂直於木紋之單位壓應力。

$\theta$ ：載重之作用方向與木紋之交叉角。

**(i) 木之連結器**

木材之連結器，乃係一種設計物件，用於由螺栓扣牢於結點木材之兩個接觸面間、以便增強木材對木材或木材對鋼材之連結強度或剪力。

許可載重，連結器之間隔，邊距及端距，螺栓及墊板之尺寸，以及其他之設計細節，應按照每種連接器之各別情形，用實足尺寸之接頭而作實地試驗以決定之。或者，亦可按照美國木材工程公司 (Timber Engineering Company) 所出版之“Design Manual for Teco Timber Connector Construction” 1948 改訂之規範辦理。

## 附錄I 橋墩(基)沖刷、檔土牆設計規範、橋面防水及防蝕設計參考資料

### 橋墩(基)沖刷深度計算參考

(相關章節：第二章 2.5 節)

#### 一. 沖刷因素

評估橋墩基礎沖刷深度應考量下列沖刷因素：

- (1) 水文：計畫洪水量、流體密度、洪水位、潮位等。
- (2) 地文：河床質粒徑組成與密度、泥砂啟動流速、河道特性等。
- (3) 水力：流速、水深、福祿數、運動黏滯係數、曼寧係數、底床剪應力等。
- (4) 結構物幾何資料：墩鼻形狀、與水流攻角、尺寸型式等。

#### 二. 沖刷行為模式

抗沖刷設計應考量下列可能之沖刷行為模式：

一般沖刷、局部沖刷、自然及人為引起束縮沖刷、側向侵蝕(橫向沖刷)、跌水或水躍沖刷及向源侵蝕等。

#### 三. 橋墩基礎總沖刷深度計算

引致橋梁基礎裸露河床下降之總沖刷深度 = 一般沖刷 + 橋墩(基)局部沖刷 + 橋墩或河道窄縮之束縮沖刷。

##### (1) 一般沖刷深度計算

應考量長期自然侵蝕、砂石開採、河岸側向侵蝕之崩退、截彎取直河床坡度增加、瓣狀河道中之深槽移動、底床型式之遷移、河床保護工設置影響(橋基保護工、固床工及攔河堰等)、土石流潛勢影響及歷年河床變化等。

##### (2) 橋墩(基)局部沖刷深度計算

橋墩(基)局部沖刷及束縮沖刷深度可依現行交通部「公路排水設計規範」及國內外相關文獻所列之公式計算，惟宜參考經相關沖刷實測驗證過較適用

於國內橋墩(基)沖刷深度計算之公式。

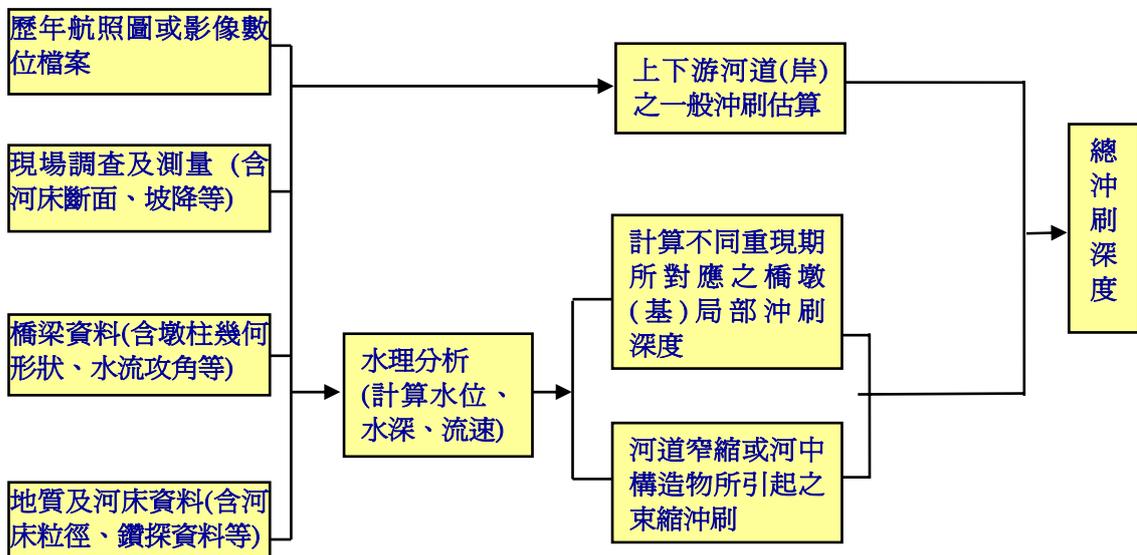
(3) 橋墩或河道窄縮之束縮沖刷深度計算

由於河道窄縮或河中構造物所引起可能之沖刷，應依據橋梁處上下游水位差及河床質組成，選用適當公式計算。

四. 抗沖刷設計原則

- (1) 河川之歷年災害成因蒐集、歷年流路航照大斷面量測、河川特性基本資料及橋梁竣工圖說等資料均應蒐整完善。
- (2) 橋址處上、下游新設之河工構造物或保護工可能對河道主流影響，應避免造成河道環境及流向之大幅變遷，而影響橋梁安全。
- (3) 分析判斷橋址處歷年災害成因，謀求適宜之抗沖刷保護措施。
- (4) 設計抗沖刷橋基保護措施前，須充分瞭解並分析影響保護措施成敗之因素，宜包括：局部沖刷、側向侵蝕、跌水及水躍、地下水滲流侵蝕或管湧、地質及基礎結構設計強度、河道主深槽變動等。

五. 沖刷深度計算之分析作業流程



## 六. 橋墩(基)局部沖刷計算公式之綜合比較

作者	東門橋 (卵礫石河床) 桃芝颱風Q = 627.25 cms	名竹大橋 (卵礫石河床) 杜鵑颱風洪峰 (92.09.02 12:00 p.m.) Q <sub>p</sub> =2268.4 cms	西螺大橋 (砂質河床) 杜鵑颱風洪峰 (92.09.02 12:00 p.m.) Q <sub>p</sub> =2268.4 cms	估算 結果	備註
①Inglis(1949)	↑ (3.83)	↑ (5.00)	↑ (3.87)	偏高	濁水沖刷 公路局常用
②Laursen (1958)	○ (1.01)	⊙ (2.70)	⊙ (2.65)		濁水沖刷
③Neill(1964)	○ (1.17)	↑ (3.67)	⊙ (2.62)		濁水沖刷 公路局常用
④Shen et al. (1966)	⊙ (1.88)	⊙ (2.56)	⊙ (1.53)		清水沖刷
⑤吳建民(1967)	○ (1.13)	↑ (3.38)	↑ (3.26)	偏高	公路局常用
⑥Shen et al. (1969)	⊙ (1.61)	⊙ (2.45)	○ (1.50)		清水沖刷
⑦Coleman (1971)	↓ (0.23)	⊙ (1.68)	↓ (0.77)	偏低	濁水沖刷
⑧Hancu(1971)	↑ (3.94)	↑ (3.61)	↑ (3.52)	偏高	濁水沖刷
⑨Beruser et al. (1977)	⊙ (1.98)	↑ (3.73)	↑ (3.25)	偏高	清水 濁水沖刷
⑩Jain and Fischer (1980)	○ (1.38)	⊙ (2.41)	⊙ (2.47)		濁水沖刷
⑪Jain(1981)	○ (1.08)	↑ (3.08)	⊙ (1.90)		濁水沖刷
⑫修正CSU公式 (HEC-18, 1995)	⊙ (2.04)	⊙ (1.80)	○ (1.42)		護甲效應
⑬Melville(1998)	↑ (3.62)	↑ (4.97)	↑ (4.84)	偏高	最大沖刷深度
⑭Ettema et al. (1999)	○ (1.16)	⊙ (2.80)	↑ (3.06)		圓形橋墩
⑮Melville and Coleman(2000)	↑ (3.61)	⊙ (1.95)	—		護甲效應

備註：1. 括弧內數值，係橋墩(基)局部沖刷公式估算值與實測值之比值；表中符號↓：小於 1.0 倍實測值；○：介於 1.0~1.5 倍實測值；⊙：介於 1.5~3.0 倍實測值；↑：大於 3.0 倍實測值。  
2. 本表摘自【河川橋梁之橋墩(台)沖刷保護工法之研究(林 呈等人，2005)】及【河道深槽沖淤量測及預測模擬變化潛勢評估-以濁水溪為研究案例(盧昭堯、林呈、王傳益，2003、2004)】

# 我國現行加勁式擋土牆設計規範

(相關章節：第六章)

我國現行加勁式擋土牆設計規範，包括加勁土壤結構暫行技術手冊(國工局，1990)，加勁擋土結構設計準則與施工規範(高鐵局，1996)及加勁擋土結構設計及施工手冊(台北市土木技師公會，1998)。

## 橋面防水參考資料

(相關章節：第十一章)

### 1. 橋面防水層應具有下述性能：

(1) 防水層於其使用期間，應具有下述性能：

- a. 防水性能
- b. 遮鹽性能
- c. 拉拔接著性能
- d. 剪斷接著性能

(2) 防水層之使用期間應在30年以上。

(3) 為達使用期限，防水層上應設置排水裝置，以期能迅速將鋪面層內之雨水等排出。

### 2. 混凝土橋面版之防水層性能基準：

(1) 防水性能，須依日本道路公團之防水性試驗方法(JHERI-410-10)，確認無漏水情事。

(2) 遮鹽性能，須依日本道路公團之遮鹽性試驗方法(JHERI-410-13)，確認鹽化物無法透過。

(3) 拉拔接著性能，須依日本道路公團之拉拔接著試驗方法(JHERI-410-11)，其測試值應大於下表之基準強度：

使用地域		拉拔接著強度基準值		
寒冷地	溫度條件	-30°C±2°C	+20°C±2°C	+60°C±2°C
	強度(kgf/cm <sup>2</sup> )	24	6	1
非寒冷地	溫度條件	-10°C±2°C	+20°C±2°C	+60°C±2°C
	強度(kgf/cm <sup>2</sup> )	12	6	1

- (4) 剪斷接著性能，須依日本道路公團之剪斷接著試驗方法（JHERI-410-12），其測試值應大於下表之基準強度：

使用地域		剪斷接著強度基準值（角形）		
寒冷地	溫度條件	-30°C±2°C	+20°C±2°C	+60°C±2°C
	強度(kgf/cm <sup>2</sup> )	23	2	0.3
非寒冷地	溫度條件	-10°C±2°C	+20°C±2°C	+60°C±2°C
	強度(kgf/cm <sup>2</sup> )	8	2	0.3

3. 鋼橋面版之防水層性能基準：

- (1) 除瀝青混凝土下層或整體鋪面層採用具不透水性之瀝青混凝土層外，應以瀝青系防水材為考量，其性能基準以符合上述混凝土橋面版之性能基準為原則。
- (2) 鋼橋面版所採用之粘著層，應符合下表所列之規格基準。

項 目	規格值		試驗方法
	瀝青、橡膠系	硬化性瀝青	
不揮發成分 (%)	50以上	—	JIS K 6833
粘度(25°C) (cps)	500以下	—	JIS K 6833
指觸乾燥時間(25°C)(分)	90以下	—	JIS K 5400
低溫彎曲試驗(-10°C,3mm)	合格	合格	JIS K 5400
棋盤目試驗 (點)	10	10	JIS H 4001
耐濕試驗後之棋盤目試驗(點)	8以上	8以上	JIS K 5664
鹽水噴霧試驗後之棋盤目試驗(點)	8以上	8以上	JIS K 5400

註：瀝青、橡膠系，係以溶劑型材料為主；硬化性瀝青系，係以環氧樹脂瀝青材料為主。

# 防蝕設計參考資料

(相關章節：第十二章)

不同海洋腐蝕區內鋼材塗裝系統及最低油漆厚度建議表：

	嚴重腐蝕區		中度腐蝕區		一般腐蝕區		箱型梁內面漆	
	油漆種類	膜厚	油漆種類	膜厚	油漆種類	膜厚	油漆種類	膜厚
底漆	無機鋅粉底漆	75μm	氯化橡膠系防銹底漆或有機鋅粉底漆	75μm	醇酸系防銹底漆	80μm	變性環氧樹脂塗料	120μm
中塗漆	環氧樹脂塗料	160μm	酚樹脂MIO塗料或環氧樹脂MIO塗料	60μm	酚樹脂MIO塗料	50μm	變性環氧樹脂塗料	120μm
面漆	聚胺基甲酸酯塗料或氟素樹脂塗料或環氧樹脂塗料	60μm	氯化橡膠系塗料或環氧樹脂塗料或聚胺基甲酸酯塗料	60μm	醇酸系面漆或矽利康油性樹脂塗料面漆	70μm		
總厚度		295μm		195μm		200μm		240μm

註：在極嚴重海洋腐蝕區之鋼橋油漆需另外處理。

## 附錄J 本規範與AASHTO 2002年(17版)章節對照表

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
第二章	Section 1 , Section 2
2.1	2.1
2.2	1.2
2.3	1.3
2.4	1.3 , 7.1
2.5	4.3.5
2.6	2.1.2
2.7	2.2 , 2.3
2.8	2.2.5
2.9	2.7
2.10	1.5
2.11	1.7
2.12	1.8
2.13	1.6
2.14	1.9
2.15	2.4
第三章	Section 3
3.1	3.1
3.2	3.2
3.3	3.3 , 6.2.1
3.4	3.4
3.5	3.5

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
3.6	3.7
3.7	3.6
3.8	3.7.1
3.9	3.11
3.10	3.12
3.11	3.13
3.12	3.14
3.13	3.8
3.14	3.9
3.15	3.15
3.16	3.16
3.17	3.17
3.18	3.18
3.19	3.19
3.20	3.20
3.21	3.21
3.22	3.10
3.23	3.22

第四章

Section 3, Section 4

4.1	3.1
4.2	3.23
4.3	3.24
4.4	6.4
4.5	3.25
4.6	3.27
4.7	3.29

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
4.8	3.3
第五章	Section 4
5.0	-
5.1	4.1
5.2	4.2
5.3	4.3
5.4	4.4
5.5	4.5 , 4.6
5.6	4.5
5.7	4.6
5.8	-
5.9	4.4.7.2.5
第六章	Section 5 , Section 6 , Section 7
6.1	7.5
6.2	Section 5
6.3	7.3
6.4	7.4
6.5	Section 6
第七章	Section 8
7.1	Section 8
7.1.1	8.1.2 , 8.1.3
7.1.2	8.2 , 8.3
7.1.3	8.23
7.1.4	8.21

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
7.1.5	8.22
7.1.6	8.17.1
7.1.7	8.17.2
7.1.8	8.17.3
7.1.9	8.19
7.1.10	8.17.4 , 8.18
7.1.11	8.20
7.1.12	8.24
7.1.13	8.25
7.1.14	8.26
7.1.15	8.28
7.1.16	8.29
7.1.17	8.31
7.1.18	8.31.2
7.1.19	8.30
7.1.20	8.27
7.1.21	8.32
7.1.22	8B , 8C
7.1.23	8.14.1
7.2	8.15
7.2.1	8.15.1
7.2.2	8.15.2
7.2.3	8.15.3
7.2.4	8.15.4
7.2.5	8.15.5
7.3	8.16

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
7.3.1	8.16.1
7.3.2	8.16.2
7.3.3	8.16.3
7.3.4	8.16.4
7.3.5	8.16.5
7.3.6	8.16.6
7.3.7	8.16.7
7.3.8	8.16.8
7.3.9	8.16.8.3
7.3.10	8.16.8.4
7.3.11	8.9
7.3.12	8.9.3
第八章	Section 9
8.1	9.1
8.2	9.2
8.3	9.3
8.4	9.4
8.5	9.5
8.6	9.6
8.7	9.7
8.8	9.8
8.8.1	9.8.1
8.8.2	9.8.2
8.8.3	9.8.3
8.9	9.9
8.9.1	9.9.1

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
8.9.2	9.9.2
8.9.3	9.9.3
8.10	9.10
8.10.1	9.10.1
8.10.2	9.10.2
8.10.3	9.10.3
8.11	9.11
8.11.1	9.11.1
8.11.2	9.11.2
8.11.3	9.11.3
8.12	9.12
8.12.1	9.12.1
8.12.2	9.12.2
8.13	9.13
8.13.1	9.13.1
8.13.2	9.13.2
8.13.3	9.13.3
8.14	9.14
8.15	9.15
8.15.1	9.15.1
8.15.2	9.15.2
8.16	9.16
8.16.1	9.16.1
8.16.2	9.16.2
8.17	9.17
8.17.1	9.17.1
8.17.2	9.17.2

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
8.17.3	9.17.3
8.17.4	9.17.4
8.18	9.18
8.18.1	9.18.1
8.18.2	9.18.2
8.19	9.19
8.20	9.20
8.20.1	9.20.1
8.20.2	9.20.2
8.20.3	9.20.3
8.20.4	9.20.4
8.21	9.21
8.21.1	9.21.1
8.21.2	9.21.2
8.21.3	9.21.3
8.21.4	9.21.4
8.21.5	9.21.5
8.21.6	9.21.6
8.21.7	9.21.7
8.22	9.22
8.23	9.23
8.24	9.24
8.25	9.25
8.26	9.26
8.26.1	9.26.1
8.26.2	9.26.2
8.26.3	9.26.3

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
8.26.4	9.26.4
8.27	9.27
8.28	9.28
8.29	9.29
第九章	Section 10
9.1	Section 10
9.1.1	10.1.1
9.1.2	10.2
9.1.3	10.3
9.1.4	10.4
9.1.5	10.5
9.1.6	10.7
9.1.7	10.6
9.1.8	10.8
9.1.9	10.9
9.1.10	10.1.10
9.1.11	10.11
9.1.12	10.12
9.1.13	10.13
9.1.14	10.14
9.1.15	10.15
9.1.16	10.18
9.1.17	10.19
9.1.18	10.20 , 10.21
9.1.19	10.16.1.4
9.1.20	—

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
9.1.21	10.22
9.1.22	10.23
9.1.23	10.24
9.1.24	10.25
9.1.25	10.26
9.1.26	10.27
9.1.27	10.28
9.1.28	10.29
9.1.29	10.30
9.2	—
9.2.1	10.31
9.2.2	10.32
9.2.3	10.33
9.2.4	10.34
9.2.5	10.16 , 10.35
9.2.6	10.36
9.2.7	10.37
9.2.8	10.17
9.2.9	10.38
9.2.10	10.39
9.2.11	10.40
9.2.12	10.41
9.3	—
9.3.1	10.42
9.3.2	10.43
9.3.3	10.44
9.3.4	10.45

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
9.3.5	10.46
9.3.6	10.47
9.3.7	10.48
9.3.8	10.49
9.3.9	10.50
9.3.10	10.50.1
9.3.11	10.50.2
9.3.12	10.51
9.3.13	10.52
9.3.14	10.53
9.3.15	10.53.1
9.3.16	10.53.2
9.3.17	10.54
9.3.18	10.55
9.3.19	10.56
9.3.20	10.57
9.3.21	10.58
9.3.22	10.59
9.3.23	10.60
9.3.24	10.61
第十章	Section 14
10.1	14.3
10.2	14.1
10.3	14.2
10.4	14.4
10.4.1	14.4.1

本規範章節	AASHTO 17th Edition Article No.
10.5	14.5
10.5.1	14.5.1
10.5.2	14.5.2
10.5.3	14.5.3
10.6	14.6
10.6.1	14.6.1
10.6.2	14.6.2
10.6.3	14.6.3
10.6.4	14.6.4
10.6.5	14.6.5
10.6.6	14.6.6
10.6.7	14.6.7
10.6.8	14.6.8
10.6.9	14.6.9
10.6.10	14.6.10
10.7	14.7
10.7.1	14.7.1
10.7.2	14.7.2
10.7.3	14.7.3
10.8	14.8
第十一章	Division II Section 21
11.1	Division II 21.1
11.2	Division II 21.1.1
11.3	Division II 21.2