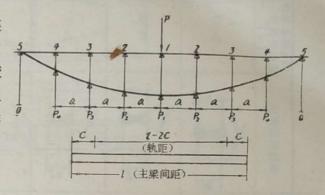
附录八 桥 枕 计算

(一) 计算方法

桥枕承受载重情况,理论上可把钢轨作连续梁,桥枕作钢轨的弹性支座看待,每个轮重分配到左右多根桥枕上,近轮轴处桥枕承受较大载重,愈远愈小。轮重分配于桥枕的根数及桥枕受力的大小与钢轨及桥枕的刚度,桥枕排列的疏密及主梁的间距有关。



近似的计算方法:

假定每个轮重纵向分布在七根桥枕上。

P为轮重;

 P_1 、 P_2 、…、 P_4 为分配在各根桥枕上的载重; $P_1+2P_2+\cdots+2P_4=P$

C为纵梁(或主梁)中心至临近钢轨的距离。 每根桥枕作为支承在纵梁(或主梁)上的简支梁。

桥枕 1 挠度
$$\delta_{B1} = \frac{1}{6E_nJ_n} P_1 C^2 (3l - 4C)$$
 桥枕 2 挠度
$$\delta_{B2} = \frac{1}{6E_nJ_n} P_2 C^2 (3l - 4C)$$
 桥枕 3 挠度
$$\delta_{B3} = \frac{1}{6E_nJ_n} P_3 C^2 (3l - 4C)$$
 桥枕 4 挠度
$$\delta_{B4} = \frac{1}{6E_nJ_n} P_4 C^2 (3l - 4C)$$

各桥枕对桥枕1的相对挠度为:

$$\delta_{B1} - \delta_{B2} = \frac{1}{6E_n J_n} C^2 (3l - 4C) (P_1 - P_2)$$

$$\delta_{B1} - \delta_{B3} = \frac{1}{6E_n J_n} C^2 (3l - 4C) (P_1 - P_3)$$

$$\delta_{B1} - \delta_{B4} = \frac{1}{6E_n J_n} C^2 (3l - 4C) (P_1 - P_4)$$

上式中 E_n 为桥枕的弹性模量[=9GPa(或9×10⁴kgf/cm²)];

$$J_*$$
为桥枕的弹性惯距 $\left(=\frac{1}{12}b\cdot d^3(\text{mm}^4)\right)$ 。

钢轨承受轮重后所产生挠度差数可以把它假定为固定于 1 点的悬臂梁,而在 2 、 3 、 4 点受 P_2 、 P_3 、 P_4 集中载重所引起的挠度来计算。

2 点挠度
$$f_2 = \frac{a^3}{6E_P J_P} (8P_4 + 5P_3 + 2P_2)$$
3 点挠度
$$f_3 = \frac{a^3}{6E_P J_P} (28P_4 + 16P_3 + 5P_2)$$
4 点挠度
$$f_4 = \frac{a^3}{6E_P J_P} (54P_4 + 28P_3 + 8P_2)$$

上式中 E_P 为钢轨的弹性模量[=210GPa(2.1×10 $^{\circ}$ kgf/cm 2)], J_P 为钢轨的弹性惯矩(mm 4); a为桥枕中心距。

因为同一点钢轨与枕木挠度相等, 故

$$f_4 = \delta_{B1} - \delta_{B4}$$

$$f_3 = \delta_{B1} - \delta_{B3}$$

$$f_2 = \delta_{B1} - \delta_{B2}$$

由此计算得
$$P_1 - P_4 = \frac{a^3 E_n J_n}{E_p J_p C^2 (3l - 4C)} (54 P_4 + 28 P_3 + 8 P_2)$$

 $= k (54 P_4 + 28 P_3 + 8 P_2)$
 $P_1 - P_3 = \frac{a^3 E_n J_n}{E_p J_p C^2 (3l - 4C)} (28 P_4 + 16 P_3 + 5 P_2)$
 $= k (28 P_4 + 16 P_3 + 5 P_2)$
 $P_1 - P_2 = \frac{a^3 E_n J_n}{E_p J_p C^2 (3l - 4C)} (8 P_4 + 5 P_3 + 2 P_2)$
 $= k (8 P_4 + 5 P_3 + 2 P_2)$

 $P = P_1 + 2P_2 + 2P_3 + 2P_4$

解此四联合方程式得:
$$P_1 = \frac{1+72k+131k^2+26k^3}{7+196k+193k^2+26k^3} \times P$$
 (1)

$$P_2 = \frac{1 + 57k + 46k^3}{7 + 196k + 193k^2 + 26k^3} \times P \tag{2}$$

$$P_{3} = \frac{1 + 23k - 18k^{2}}{7 + 196k + 193k^{2} + 26k^{3}} \times P \tag{3}$$

$$P_4 = \frac{1 - 18k + 3k^2}{7 + 196k + 193k^2 + 26k^3} \times P \tag{4}$$

若轮重分布在七根枕木上, P4必大于0,

 \therefore 1-18k+3k²> 0 解此得 k<0.056

在此情况下,计算的 P_1 、 P_2 、 P_3 、 P_4 值方可使用。

如果 k>0.056, 则分配在五根或三根枕木上。

若分配在五根枕木上,用上面同一种方法计算得出:

$$P_{1} = \frac{1 + 18k + 7k^{2}}{5 + 34k + 7k^{2}} \times P \tag{5}$$

$$P_2 = \frac{1+11k}{5+34k+7k^2} \times P \tag{6}$$

$$P_3 = \frac{1 - 3k}{5 + 34k + 7k^2} \times P \tag{7}$$

若分配在五根枕木上,P3必大于0,

$$\therefore 1-3k>0 \qquad k<\frac{1}{3}$$

在此情形下所计算的 P_1 、 P_2 、 P_3 方可使用。如果 k 值大于此数时,则轮重分配在三根枕木上。分配在三根枕木上时,用上面的方法求出:

$$P_1 = \frac{1+2k}{3+2k} \times P \tag{8}$$

$$P_2 = \frac{1}{3+2k} \times P \tag{9}$$

(二) 计算举例

明桥面桥枕中至中间距 a=41cm; 荷载为中一22级; 纵梁 (或主梁) 中心距l=2.0m, 桥枕 $20\times24\times300$ cm, 标准轨距、C=25cm。

轨 型 (kg/m)	$J_P(cm^4)$	E _P (GPa (kgf/cm ²))	桥枕	$J_n(cm^4)$	En(GPa (kgf/cm²))
38	1203				
43	1472	210	20 × 24 × 300	$\frac{1}{12} \times 20 \times 24^3$	9
50	2037	(2.1×10°)		= 23040	(0
60 -	3217	(2.1 × 10°)	TANK TENER		(9×10 ⁴)

2. 求 k

38kg/m執
$$k = \frac{E_n J_n}{E_p J_p} \times \frac{a^3}{C^2 (3l - 4C)} = \frac{9 \times 10^3 \times 23040}{2.1 \times 10^5 \times 1203} \times \frac{41^3}{25^2 (3 \times 200 - 4 \times 25)}$$

$$= \frac{20736}{21 \times 1203} \times \frac{68921}{625 \times 500} = 0.821 \times 0.221 = 0.181$$
43kg/m執 $k = \frac{20736}{21 \times 1472} \times 0.221 = 0.672 \times 0.221 = 0.147$

$$50 \text{kg/m}$$
 $k = \frac{20736}{21 \times 2037} \times 0.221 = 0.107$

60kg/m轨
$$k = \frac{20736}{21 \times 3217} \times 0.221 = 0.068$$

$$:\frac{1}{3}>k>0.056$$
,均按一个轮重分布于五根枕木计算。

3. 求P1值

38kg/m執
$$P_1 = \frac{1+18k+7k^2}{5+34k+7k^2} \times P = \frac{1+18\times0.181+7\times0.181^2}{5+34\times0.181+7\times0.181^2} \times P$$
$$= 0.395P$$
$$P_2 = \frac{1+11k}{5+3k+7k^2} \times P = \frac{1+11\times0.181}{5+34\times0.181+7\times0.181^2} \times P$$
$$= 0.263P < P_1$$
$$13kg/m執 \qquad P_1 = \frac{1+18\times0.147+7\times0.147^2}{5+34\times0.147+7\times0.147^2} \times P = 0.377P$$
$$50kg/m執 \qquad P_1 = \frac{1+18\times0.107+7\times0.107^2}{5+34\times0.107+7\times0.107^2} \times P = 0.345P$$
$$60kg/m執 \qquad P_1 = \frac{1+18\times0.068+7\times0.068^2}{5+34\times0.068+7\times0.068^2} \times P = 0.307P$$

中-22级特种 荷载
$$P=1.1\times\frac{22}{2}=12.1$$
tf=121000N

$$38 \text{ kg/m轨} P_1 = 0.395 \times 121000 = 47800 \text{ N}$$

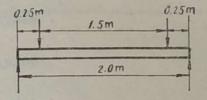
$$43 \text{ kg/m轨} P_1 = 0.377 \times 121000 = 45600 \text{ N}$$

$$50 \text{kg/m}$$
机 $P_1 = 0.345 \times 121000 = 41700 \text{N}$
 60kg/m 机 $P_1 = 0.307 \times 121000 = 37170 \text{N}$

桥枕不计冲击力,因桥枕冲击力比较复杂并且比较大,不易以简单的公式计算,而以限 制木材的容许应力来考虑。

4. 桥枕承受最大力矩及剪力

活载产生	M 最大 = P 1 × 0.25	Q _{最大} =P ₁
恒载产生	M 最大 = $\frac{1}{8}$ $qa \times l$	$Q_{\text{B}} = \frac{1}{2} q \sigma$



桥面重为0.6tf/m, 故每根桥枕受的桥面重量为:

$$qa = 0.6 \times 0.41 = 0.246 \text{tf} = 2460 \text{N}$$

WELLANDS OF SELECTION SELECTION	活	载	恒	载	合 计		
轨 别	M (N·m)	Q (N)	M (N·m)	Q (N)	M (N·m)	Q (N)	
38	11950	47800	615	1230	12565	49030	
43	11400	45600	615	1230	12015	46830	
50	10400	41700	615	1230	11015	42930	
60	9292.5	37170	615	1230	9907.5	38400	

5. 挠曲应力及剪应力

(1) 桥枕最大纤维应力
$$\sigma = \frac{6M}{b\,h^2} = \frac{6M}{0.20 \times 0.024^2} = \frac{6}{0.01152} \times M$$

$$38\,kg/m轨\sigma = \frac{6 \times 12565}{0.01152} = 6540000 Pa = 6.54 MPa$$

$$43\,kg/m轨\sigma = \frac{6 \times 12015}{0.01152} = 6260000 Pa = 6.26 MPa$$

$$50\,kg/m轨\sigma = \frac{6 \times 11015}{0.01152} = 5750000 Pa = 5.75 MPa$$

$$60\,kg/m轨\sigma = \frac{6 \times 9907.5}{0.01152} = 5160000 Pa = 5.16 MPa$$

均小于16MPa或11MPa。

(2) 最大剪应力 $\tau = \frac{Qs}{Jb}$,矩形断面 $\tau = 1.5\frac{Q}{F} = \frac{1.5Q}{0.20(0.24-0.03)} = \frac{1.5Q}{0.042}$,其中高度减去的3cm系最大刻槽深度。

$$38 \text{kg/m轨} \tau = \frac{1.5 \times 49030}{0.042} = 1750000 \text{Pa} = 1.75 \text{MPa}$$

$$43 \text{kg/m轨} \tau = \frac{1.5 \times 46830}{0.042} = 1670000 \text{Pa} = 1.67 \text{MPa}$$

$$50 \text{kg/m轨} \tau = \frac{1.5 \times 42930}{0.042} = 1540000 \text{Pa} = 1.54 \text{MPa}$$

$$60 \text{kg/m執} \tau = \frac{1.5 \times 38400}{0.042} = 1370000 \text{Pa} = 1.37 \text{MPa}$$

均小于2.4MPa或2.0MPa。

③ 垫板下枕木支承应力

$$38 \text{kg/m}$$
机 $\sigma_c = \frac{49030}{0.16 \times 0.29} = 1060000 \text{Pa} = 1.06 \text{MPa}$
 43kg/m 轨 $\sigma_c = \frac{46830}{0.16 \times 0.29} = 1020000 \text{Pa} = 1.02 \text{MPa}$
 50kg/m 轨 $\sigma_c = \frac{42930}{0.16 \times 0.31} = 930000 \text{Pa} = 0.93 \text{MPa}$
 60kg/m 轨 $\sigma_c = \frac{38400}{0.18 \times 0.31} = 688000 \text{Pa} = 0.688 \text{MPa}$

均小于1.6MPa。

上式中 0.16×0.29及0.16×0.31、0.18×0.31为垫板面积。

(三) 当桥枕净距21cm, 在××大桥作桥枕垂直力测定的资料(供参考)设备情况: 50kg/m12.5m钢轨; 纵梁中心距2.0m, 桥枕规格20×24×300cm。

实			计	箅				
地点	迎轨技	迎轨接头处		美头处	钢轨小图	要处桥枕		
75 M	第一村	艮桥枕	第二根	桥枕	迎轨	(理计	企上)	
枕木间距 (cm)	41	35	41	35	41	41	41	35
FD型机车行车速度	25~40km/h	, 第四位动	轮质量11.3t					
最大垂直力 (tf)	4.4	2.6	4.0	2.15	2.45	2.0	3.9	3.46
RM型机车行车速度	40~50km/h	, 第三位动	轮质量10t			Carrie Strip	NAME OF THE OWNER.	13801
最大垂直力 (tf)	4.0	3.5	3.7	1.9	2.5	1.7	3.45	3.06

(四) 当桥枕净距21cm,隔一根有一根桥枕失效时 纵梁中心距2m,桥枕断面20×24cm

43kg/m轨
$$k = 0.672 \times \frac{82^3}{312500} = 0.672 \times 1.765 = 1.185 > \frac{1}{3}$$

50kg/m轨 $k = 0.485 \times \frac{82^3}{312500} = 0.485 \times 1.765 = 0.856 > \frac{1}{3}$

分布于3根桥枕

43kg/m轨
$$P_1 = \frac{1+2\times1.185}{3+2\times1.185} \times 12100 = 0.627 \times 121000 = 75860N$$

50kg/m轨 $P_1 = \frac{1+2\times0.856}{3+2\times0.856} \times 12100 = 0.574 \times 121000 = 69500N$

		活	载	恒	载	合 计		
轨	31)	<i>M</i> (N•m)	Q (N)	<i>M</i> (N⋅m)	Q (N)	M (N·m)	Q (N)	
43 18950 50 17350		18950 75860		1230	2460	20180	78320	
		17350	69500	1230	2460	18580	71960	

计算结果:

轨 别	挠曲应力	剪应力	支承应力
43	10.5MPa	2.79 MPa	1.69MPa
50	9.68MPa	2.57MPa	1.45MPa

(五) 当桥枕净距15cm, 隔一根有一根桥枕失效时

纵梁中心距2m, 桥枕断面20×24cm

43kg/m轨
$$k = 0.672 \times \frac{70^3}{312500} = 0.672 \times 1.097 = 0.737 > \frac{1}{3}$$

50kg/m轨 $k = 0.485 \times \frac{70^3}{312500} = 0.485 \times 1.097 = 0.533 > \frac{1}{3}$

分布于三根桥枕上

43kg/m轨
$$P_1 = \frac{1+2\times0.737}{3+2\times0.737} \times 121000 = 0.554 \times 121000 = 66800$$
N 50kg/m轨 $P_1 = \frac{1+2\times0.533}{3+2\times0.533} \times 121000 = 0.508 \times 121000 = 61500$ N

Al mi	活	载	恒	载	合 计		
轨 别	M $(N \cdot m)$	Q (N)	M (N·m)	Q (N)	<i>M</i> (N⋅m)	Q (N)	
43	16700	66800	1050	2100	17750	68900	
50	15380	61500	1050	2100	16430	63600	

计算结果:

轨 别	挠曲应力σ	剪应力τ	支承应力σ。
43	9.24MPa	2.46MPa	1.49MPa
50	8.55MPa	2.27MPa	1.24MPa

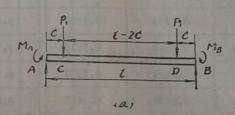
注:上述计算是以桥枕简支于纵梁上推导的,如考虑钩螺栓拧紧,则轮重下的桥枕受力情况将如图(a)所示,图(b)为力矩示意、轮重下桥枕挠度可用共轭梁法求得。图中 P_1 为轮重P分配在该桥枕上的载重。

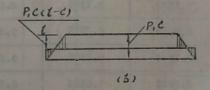
中
$$P_1$$
为轮重 P 分配在该桥枕上的载重。
$$\delta_1 = \frac{P_1C^3}{6E_nJ_n} \left(\frac{2l-3C}{l}\right)$$
 临近桥枕的挠度 δ_2 、 δ_3 … 只要以 P_2 、 P_3 …代人上式即可。

同附录所述方法可推导得

$$k = \frac{E_n J_n a^3 l}{E_p J_p (2l - 3C) C^3}$$

照这一计算方法,轮重P分配到受力的桥枕数显著减少, 对桥枕的计算影响很大,且偏于不安全,故有待今后 进 行较 全面的试验实测来确定以何种计算方法为合理。





附录九 普通枕木、桥梁枕木根数材积换算表及明桥面木料材积表

1. 普通枕木成材1m3换算根数见下表

成材		标准枕木 (根)		成材	标准枕木 (根)					
	1 类	2 类	3 类		1 类	2 类	3 类			
(-3)	16 × 22 × 250	14.5×20×250	13.5×19×250		16×22×250	14.5×20×250	13.5×19×25			
(m³)	(cm)	(cm)	(cm)	(m³)	(cm)	(cm)	(cm)			
1	11.3636	13.7931	15.5945	20	227.2720	275-8620	311.8900			
2	22.7272	27.5862	31.1890	30	340.9080	413.7930	467.8350			
3	34.0809	41.3793	46.7835	40	454.5440	551.7240	623.7800			
4	45.4544	55.1724	62.3780	50	568.1800	689.6550	779.7250			
5	56.8180	68.9655	77.9725	60	681.8160	827.5860	935.6700			
6	68.1816	82.7586	93.5670	70	795.4520	965.5170	1091.6150			
7	79.5452	96.5517	109.1615	80	909.0880	1103.4480	1247.5600			
8	90.9088	110.3448	124.7560	90	1022.7240	1241.3790	1403.5050			
9	102.2724	124.1379	140.3505	100	1136.3600	1379.3100	1559.4500			
10	113.6360	137.9310	155.9450				247 197			

2. 普通枕木根数换算材积见下表

枕木		标准枕木 (m³)		枕 木	标准枕木 (m³)					
	1 类	2 类	3 类		1 类	2 类	8 类			
根 数	$16\times22\times250$	14.5 × 20 × 250	13.5×19×250	根 数	16 × 22 × 250	14.5×20×250				
110 30	(cm)	(cm)	(cm)	根 数	(cm)	(cm)	(cm)			
1	0.0880	0.0725	0.064125	20	1.7600	1.4500	1.2825			
2	0.1760	0.1450	0.12825	30	2.6400	2.1750	1.92375			
3	0.2640	0.2175	0.192375	40	3.520	2.900	2.565			
4	0.3520	0.2900	0.2565	50	4.400	3.625	3.20625			
5	0.4400	0.3625	0.320625	60	5.280	4.350	3.8475			
6	0.5280	0.4350	0.38475	70	6.160	5.075	4.48875			
7	0.6160	0.5075	0.448875	80	7.040	5.800	5.130			
8	0.7040	0.5800	0.5130	90	7.920	6.525	5.77125			
9	0.7920	0.6525	0.577125	100	8.800	7.250	6.4125			
10	0.8800	0.7250	0.64125							

8. 桥梁枕木成材1m°换算根数见下表

4. 桥梁枕木根数换算材积见下表

			4.8		0.34560	0.69120	1.03680	1.38240	1.72800	2.07360	2,41920	2.76480	3,11040	3.45600
	300		4.2		0.30240	0.60480	0.90725	1.20960	1.51200	1.81440	2.11680	2.41920	2.72160	3.02400
	240 × 300		3.4	315	0.24480	0.48960	0.73440	0.97920	1.22400	1.46880	1.71360	1,95840	2.20320	2.44800
OLC			3.2	1.0	0.23040	0.46080	0.69120	0.92160	1.15200	1.38240	1.61280	1.84320	2.07360	2.30400
(mm)			4.8	()	0.29568	0.59136	0.88704	1.18272	1.47840	1.77408	2.06976	2.36544	2.66112	2.95680
100	220 × 280	(m)	4.2	(m3)	0.25872	0.51744	0.77616	1.03488	1.29360	1.55232	1.81104	2.06976	2.32848	2.58720
4			3.2	0.0	0.19712	0.39424	0.59136	0.78848	0.98560	1.18272	1.37984	1.57696	1.77408	1.97120
日		政	4.8	科	0.17160 0.24024 0.27456	0.54912	0.82369	1.09824	1.37280	1.64736	1.92192	2.19648	2.16216 2,47104	2,74560
	220×260		4.2		60 0.24024	0.34320 0.48048 0.54912	0.51480 0.72072 0.82369	0.68640 0.96096 1.09824	0.85800 1.20120 1.37280	1.02960 1.44144 1.64736	.20120 1.68168 1.92192	80 1.92192		.71600 2.40240 2.74560
国	00	本	3.0	-						_		1.37280	1.54440	
-		4	4.8	村	0.23040	0.46080	0.6912	0.9216	1.1520	1.38240	1.61280	1.84320	2.07360	2.30400
脱	200 × 240		4.2		0.20160	0.28800 0.40320	0.60480	0.80640	1.00800	1.20960	1.41120	1.61280	1.81440	2,01600
	105		3.0		0.14400	0.28800	0.43200	0.57600	0.72000	0.86400	1.00800	1.15200	1,29600	1,44000
			4.8		0.21120	0.36960 0.42240	0.55440 0.63360 0.43200 0.60480 0.69120	0.84480	1.05600	1.26720	1.47840	1.68960	1.90080	2.11200
	200 × 220		4.2		0.13200 0.18480 0.21120 0.14400 0.20160 0.23040		0.55440	0.73920 0.84480 0.57600 0.80640 0.92160	0.66000 0.92400 1.05600 0.72000 1.00800 1.15200	0.79200 1.10880 1.26720 0.86400 1.20960 1.38240	0.92400 1.29360 1.47840 1.00800 1.41120	1.05600 1.47840 1.68960 1.15200 1.51280	1.18800 1.66320 1.90080 1.29600 1.81440	1.32000 1.84800 2.11200 1.44000 2.01600 2.30400
			3.0		0.13200	0.26400	0.39600	0.52800	0.66000	0.79200	0.92400	1.05600	1.18800	1.32000
-16	政		**		1	67	co	+	10.	9	7	8	6	10

5. 明桥面用木料材积见下表 (m³)

名	断面		长	度	(m)		每1m ³ 长度
称	(mm×mm)	1	3	4	5	6	(m)
木	150×150	0.0225	0.0675	0.0900	0.1125	0.1350	44.444
木	30×150	0.0045	0.0135	0.0180	0.0225	0.0270	222.222
	30 × 200	0.0060	0.0180	0.0240	0.0300	0.0360	166.667
	50 × 150	0.0075	0.0225	0.0300	0.0375	0.0450	133.333
	50 × 200	0.0100	0.0300	0.0400	0.0500	0.0600	100.0
	50 × 220	0.0110	0.0330	0.0440	0.0550	0.0660	90.909
板	20 × 112	0.00224	0.00672	0.00896	0.0112	0.01334	446.429
	30 × 112	0.00336	0.01008	0.01344	0.0168	0.02016	297.619
	20 × 130	0.0026	0.0078	0.0104	0.0130	0.0156	384.615
	30 × 130	0.0039	0.0117	0.0156	0.0195	0.0234	256.436
	50 × 100	0.005	0.015	0.020	0.025	0.030	200.0
木	60×100	0.006	0.018	0.024	0.030	0.036	166.667
	80×100	0.008	0.024	0.032	0.040	0.048	125.00
	100×100	0.01	0.03	0.04	0.050	0.060	100.0
枋	100×120	0.012	0.036	0.048	0.060	0.072	83.333
	100×150	0.015	0.045	0.060	0.075	0.090	66-667
	100×180	0.018	0.054	0.072	0.090	0.1080	55.556
	140×160	0.0224	0.0672	0.0896	0.1120	0.1344	44.643

注:① 板材——宽为厚的三倍及以上者。② 枋材——宽不足厚的三倍者。③ 板材依厚度分为四种: 薄板,厚< $18 \,\mathrm{mm}$; 中板,厚 $19 \sim 35 \,\mathrm{mm}$; 厚板,厚 $36 \sim 65 \,\mathrm{mm}$; 特厚板,厚 $\geqslant 66 \,\mathrm{mm}$ 。④ 枋材按宽厚相乘积的大小分: 小枋,乘积 $\leqslant 54 \,\mathrm{cm}^2$; 中枋,乘积 $55 \sim 100 \,\mathrm{cm}^2$; 大枋,乘积 $101 \sim 225 \,\mathrm{cm}^2$; 特大枋,乘积 $\geqslant 226 \,\mathrm{cm}^2$ 。

附录十 明桥面每100m桥面 (不包括人行道) 需用材料参考表

名		+11 +44	A6 ()	数量		
		规格	单位	[五] [五]	附注	
		200×240×3000mm 根/m³		315/45.36	每根0.144m³	
护木		150 × 150 m m	m/m³	220/4.95	每1m0.0225m³	
	- +	50 × 200 m m	, .	220/2.2	每1m0.01m³	
	木 板	(30 × 200 m m)	m/m³	(220/1.32)	(每m0.006m³)	
步 (1)	横 木	100 × 60 × 1000 m m	根/m³	138/0.83	以步行板长4m, 横木每隔1m一根计, 每根0.006m	
行	铁线钉	100 m m	A /1- ~	500/7.0	每1000个12.6kg	
	W 22 11	50 m m	个/kg	500/1.4	每1000个2.46kg	
板	镀锌铁线	φ1.2 m m	m/kg	60/0.53	每1000m8.82kg	
	扁 钢	60 × 50 m m	m/kg	525/1239	每1m2.36kg	
(2)	电焊条	φ4 m m 5 × 50 m m	kg 个/kg	30 550/3•2	每1000个5,827 kg	