

公路设计手册

拱 桥

(下 册)

人民交通出版社

水电部科技情报所	
图书总号	中09168
分类号	U443-62

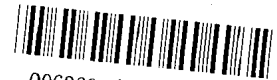
电
图
分
册

0200705

路设计手册

拱 桥

(下 册)



006266 水利部信息所

《公路桥涵设计手册》 编写组

人 民 交 通 出 版 社

1 9 7 9 年 · 北 京

公路设计手册

拱桥

(下册)

《公路桥涵设计手册》编写组

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第006号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{8}$ 印张：28.875 字数：712千

1979年9月第1版

1979年9月第1版第1次印刷

印数：0001—10,300册 定价（科三）：2.50元

主持和参加本书的编写单位：

广东省公路运输管理局(主持单位)

江苏省交通局(主持单位)

交通部公路规划设计院

上海市政工程设计院

西安公路学院

重庆交通学院

湖南省交邮局陆运公司测设大队

哈尔滨林业设计院

21435/16

目 录 (下册)

附录

附录(I) 等截面圆弧无铰拱计算用表.....	1
附录(II) 变截面悬链线无铰拱计算用表.....	121
附录(III) 等截面悬链线无铰拱计算用表.....	193
附录(IV) 双铰拱计算用表.....	800
附录(V) 其他计算及用表.....	836

附 录 (I)

等截面圆弧无铰拱计算用表

表(I)-1 拱轴截面横座标表

表(I)-2 拱轴截面纵座标表

表(I)-3、表(I)-4 弹性中心恒载内力计算系数表。利用表(I)-3可按公式(3-43)、(3-47)、(3-51)计算出系数 c_1 、 c_2 、 c_3 ，求得弹性中心水平推力 H 。亦可根据不同的 $\frac{f}{L}$ 及 b ($b = \frac{I}{AR^2}$)值，用表(I)-4查得 B_1 、 B_2 、 B_3 ， c_1 、 c_2 、 c_3 ，按公式(3-54)、(3-55)求得弹性中心内力 Z 、 H 。表中 y_0 为弹性中心至拱顶距离。根据 Z 、 H 、 y_0 值，即可计算恒载作用下拱顶的弯矩及轴向力。

表(I)-5 1/4拱弧及拱脚恒载内力计算表。利用表(I)-5可确定公式(3-52)、(3-53)中的 P_p 及 M_p 值，从而计算1/4拱弧及拱脚处在恒载作用下的弯矩及轴向力。

表(I)-6 $\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$ 时，弹性中心内力 $\frac{Z}{L}$ 、 H 、 V 影响线纵座标表及温度变化时水平推力 H_t 计算系数表。表内数值是根据公式(3-21)、(3-22)、(3-23)及(3-65)计算的。利用此表可绘出 Z 、 H 及 V 的影响线及计算温度变化时的水平推力 H_t 。

表(I)-7 $\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$ 时，拱顶 $\frac{M}{L}$ 及 N 影响线纵座标表。表内的数值是根据公式(3-31)、(3-32)、(3-34)、(3-35)、(3-37)、(3-38)计算的。利用此表可绘出拱顶 M 及 N 的影响线。

表(I)-8 $\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$ 时，1/4拱弧处的 $\frac{M}{L}$ 及 N 影响线纵座标表。表内的数值是根据公式(3-31)、(3-32)、(3-34)、(3-35)、

(3-37)、(3-38)计算的。利用此表可绘出 1/4 拱弧处的 M 及 N 的影响线。

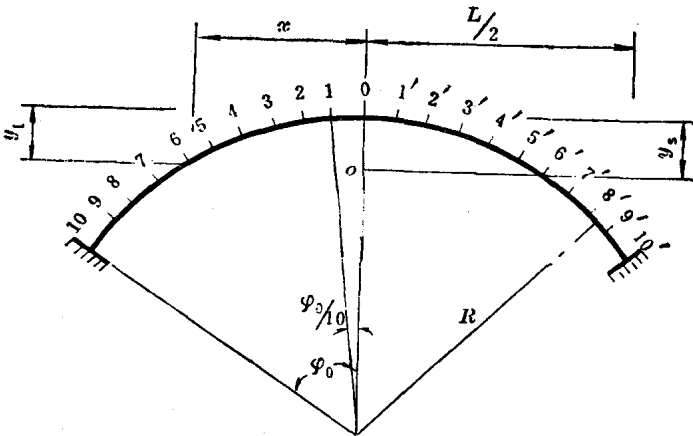
表(I)-9 $\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$ 时, 拱脚的 $\frac{M}{L}$ 及 N 影响线纵坐标表。表内的数值是根据公式(3-31)、(3-32)、(3-34)、(3-35)、(3-37)、(3-38)计算的。利用此表可绘出拱脚的 M 及 N 的影响线。

表(I)-10~表(I)-41 $\frac{f}{L} = \frac{1}{3} - \frac{1}{10}$ 时, 弹性中心内力 $\frac{Z}{L}$ 、 H 、 V 的影响线纵坐标表, 温度变化时水平推力 H_t 的计算系数及拱顶、1/4拱弧处、拱脚的 $\frac{M}{L}$ 和 N 的影响线坐标表。

当 $\frac{r}{L}$ 及 $\frac{r^2}{L}$ 为表中所列的中间数值时, 可用内插法。

表(I)-42 影响线面积表。表内数值是以表(I)-6~表(I)-41 的影响线坐标计算的。利用影响线面积并以等代荷载加载后即可求得内力。

表(I)-43 影响线面积累计表。表内数值是以表(I)-6~表(I)-41 的影响线坐标计算其累计面积的。



附录图 I-1

拱轴截面横座标表

表(I)-1

$$\frac{x}{L}$$

截面号	$\frac{f}{L}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0.07822	0.06355	0.05787	0.05512	0.05359	0.05265	0.05204	0.05161	0.05131	0.05131
2	0.15451	0.12623	0.11525	0.10992	0.10695	0.10514	0.10395	0.10313	0.10254	0.10254
3	0.22700	0.18716	0.17163	0.16409	0.15988	0.15730	0.15561	0.15445	0.15361	0.15361
4	0.29389	0.24551	0.22654	0.21730	0.21214	0.20898	0.20690	0.20547	0.20444	0.20444
5	0.35355	0.30046	0.27951	0.26926	0.26352	0.26000	0.25769	0.25610	0.25495	0.25495
6	0.40451	0.35127	0.33007	0.31966	0.31382	0.31023	0.30787	0.30624	0.30507	0.30507
7	0.44550	0.39722	0.37780	0.36820	0.36281	0.35949	0.35730	0.35579	0.35470	0.35470
8	0.47553	0.43768	0.42228	0.41462	0.41030	0.40764	0.40588	0.40467	0.40379	0.40379
9	0.49384	0.47210	0.46313	0.45864	0.45609	0.45452	0.45348	0.45277	0.45225	0.45225
10	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000	0.50000

拱轴截面纵座标表

$$\frac{y_1}{L}$$

表(I)-2

$\frac{f}{L}$ 截面号	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0.00616	0.00374	0.00269	0.00210	0.00172	0.00147	0.00128	0.00113	0.00101
2	0.02447	0.01491	0.01072	0.00838	0.00689	0.00586	0.00510	0.00454	0.00405
3	0.05450	0.03336	0.02403	0.01881	0.01548	0.01316	0.01146	0.01015	0.00911
4	0.09549	0.05883	0.04250	0.03333	0.02745	0.02336	0.02034	0.01802	0.01618
5	0.14645	0.09097	0.06598	0.05185	0.04276	0.03642	0.03172	0.02811	0.02525
6	0.20611	0.12934	0.09427	0.07427	0.06135	0.05229	0.04558	0.04041	0.03630
7	0.27300	0.17340	0.12711	0.10046	0.08312	0.07093	0.06188	0.05489	0.04933
8	0.34549	0.22255	0.16423	0.13026	0.10801	0.09229	0.08058	0.07152	0.06430
9	0.42178	0.27611	0.20531	0.16351	0.13589	0.11629	0.10164	0.09027	0.08120
10	0.50000	0.33333	0.25000	0.20000	0.16667	0.14286	0.12500	0.11111	0.10000

弹性中心恒载内力计算系数表(一)

表(I)-3

项 目	$\frac{f}{L}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
d_0	3.14159265	2.35200570	1.85458686	1.52202407	1.28700579	1.11320009	0.97991511	0.87467175	0.78958695	
d_1	1.57079633	1.53103410	1.40729393	1.26041747	1.12350340	1.00515857	0.90518260	0.82100241	0.74982472	
d_2	0.29755678	0.08194009	0.02693629	0.01044109	0.00462198	0.00227136	0.00121254	0.00069185	0.00041686	
d_3	1.57079633	0.82097160	0.44729393	0.26160660	0.16350340	0.10804152	0.07473251	0.05366935	0.03976223	
d_4	0.16666667	0.06002634	0.02227934	0.00919968	0.00422422	0.00212398	0.00115127	0.00066390	0.00040310	
d_5	0.66666667	0.52434985	0.34133196	0.21867432	0.14400103	0.09830073	0.06947568	0.05064702	0.03793115	
d_6	0.01664589	0.00718157	0.00286893	0.00122822	0.00057545	0.00029297	0.00016001	0.00009276	0.00005661	
d_7	0.07761804	0.08177923	0.05927670	0.03994135	0.02703738	0.01876748	0.01340902	0.00984824	0.00741505	
d_8	0.19028460	0.06554125	0.02360061	0.00957249	0.00434749	0.00217052	0.00117089	0.00067293	0.00040756	
d_9	0.78539816	0.59155017	0.36981974	0.23115194	0.14991095	0.10132828	0.07113655	0.05161272	0.03852095	

弹性中心恒载内力计算系数表(二)

表(I)-4

项	$\frac{f}{L}$			$\frac{1}{2}$			$\frac{1}{8}$			$\frac{1}{4}$		
	b											
c_1	0.560117	0.558043	0.555977	0.551871	0.732564	0.724588	0.716731	0.701357	0.827113	0.805216	0.784199	0.744595
c_2	0.055942	0.055720	0.055499	0.055059	0.087644	0.086598	0.085567	0.083550	0.106508	0.103466	0.100545	0.095042
c_3	0.639490	0.637089	0.634698	0.629946	0.799868	0.791068	0.782397	0.765434	0.876164	0.852849	0.830470	0.788301
B_1		0.250000				0.174526				0.120591		
B_2		0.017449				0.014473				0.010783		
B_3		0.273240				0.185236				0.125448		
y_s		0.363380R				0.215074R				0.137276R		
R		0.500000L				0.541667L				0.625001L		

续表(I)-4

项 目	$\frac{f}{L}$			$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{6}$			$\frac{1}{7}$		
	b	0.0000	0.0002	0.0004	0.0008	0.0000	0.0002	0.0004	0.0008	0.0000	0.0001	0.0002
c_1	0.881104	0.856242	0.832526	0.788227	0.913211	0.86563	0.82159	0.74428	0.93511	0.89134	0.85113	0.81406
c_2	0.117634	0.114114	0.110756	0.104483	0.12450	0.11762	0.11184	0.10032	0.12899	0.12273	0.11698	0.11168
c_3	0.916810	0.890874	0.866132	0.819917	0.94061	0.89082	0.84543	0.76575	0.95561	0.91034	0.86971	0.83179
B_1		0.085940				0.06352				0.04853		
B_2		0.007984				0.00603				0.00467		
B_3		0.088329				0.06480				0.04926		
y_6		0.093767R				0.06760R				0.05084R		
R		0.725001L				0.83333L				0.94643L		

续表(I)-4

项	$\frac{f}{L}$			$\frac{1}{8}$			$\frac{1}{9}$			$\frac{1}{10}$		
	b											
c_1	0.94947	0.87818	0.81616	0.76170	0.9586	0.8513	0.7637	0.6915	0.9670	0.8118	0.6978	0.6103
c_2	0.13196	0.12177	0.11289	0.10511	0.1341	0.1186	0.1061	0.09572	0.1358	0.1136	0.09725	0.08473
c_3	0.96565	0.89311	0.83000	0.77458	0.9726	0.8628	0.7740	0.7008	0.9777	0.8208	0.7054	0.6170
B_1		0.03813				0.03068				0.02518		
B_2		0.00370				0.00300				0.00247		
B_3		0.03858				0.03097				0.02537		
y_s		0.039532R				0.031574R				0.025775R		
R		1.06250L				1.1806L				1.3000L		

注: 表中 $b = \frac{I}{AR^2}$, 表值可内插。

$\frac{Z}{L}$ 、 H 及 V 影响线纵座标

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$$

表(I)-6

截面号	$\frac{Z}{L}$	H				V
		$\frac{r^2}{L^2} = 0$	$\frac{r^2}{L^2} = 0.00005$	$\frac{r^2}{L^2} = 0.00010$	$\frac{r^2}{L^2} = 0.00020$	
0	0.15915	0.45914	0.45832	0.45750	0.45587	0.50000
1	0.12200	0.44425	0.44345	0.44266	0.44108	0.40082
2	0.08956	0.40167	0.40094	0.40021	0.39877	0.30645
3	0.06236	0.33733	0.33671	0.33609	0.33485	0.22124
4	0.04059	0.26013	0.25964	0.25915	0.25816	0.14863
5	0.02415	0.18051	0.18015	0.17979	0.17908	0.09085
6	0.01265	0.10872	0.10849	0.10826	0.10780	0.04864
7	0.00543	0.05302	0.05290	0.05277	0.05253	0.02124
8	0.00163	0.01787	0.01782	0.01777	0.01767	0.00645
9	0.00021	0.00250	0.00249	0.00248	0.00246	0.00082
10	0	0	0	0	0	0

$$\beta = \frac{H_1}{EI \alpha^2 L^2}$$

26.886 26.857 26.829 26.773

$\frac{1}{4}$ 拱 弧 及 拱 脚

$\frac{f}{L}$		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
项	目				
$\frac{1}{4}$ 拱 弧	$\sin\varphi_{\frac{1}{4}}$	0.707107	0.554700	0.447214	0.371391
	$\cos\varphi_{\frac{1}{4}}$	0.707107	0.832050	0.894427	0.928477
	$x_{\frac{1}{4}}$	0.707107R	0.554699R	0.447213R	0.371390R
	$y_{\frac{1}{4}}$	0.070487R	0.047124R	0.031703R	0.022243R
	a_1	0.707107	0.554699	0.447213	0.371390
	a_2	0.064408	0.048636	0.038474	0.031623
	a_3	0.785398	0.588001	0.463647	0.380506
	b_1	0.250000	0.153846	0.100000	0.068965
	b_2	0.011025	0.006626	0.004255	0.002915
	b_3	0.262467	0.158215	0.101776	0.069793
拱 脚	$\sin\varphi_0$	1.000000	0.923077	0.800000	0.689655
	$\cos\varphi_0$	0.000000	0.384615	0.600000	0.724138
	x_j	1.000000R	0.923076R	0.799999R	0.689655R
	y_j	-0.636620R	-0.400309R	-0.262723R	-0.182095R
	a_1	1.000000	0.923076	0.799999	0.689655
	a_2	0.214602	0.256034	0.240881	0.215492
	a_3	1.570796	1.176003	0.927293	0.761012
	b_1	0.500000	0.426035	0.319999	0.237812
	b_2	0.047935	0.054880	0.046038	0.036051
	b_3	0.570796	0.470158	0.341835	0.248974

恒载内力计算表

表(I)-5

$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{10}$
0.316228	0.274721	0.242536	0.216930	0.196116
0.948683	0.961524	0.970143	0.976187	0.980580
0.316229 <i>R</i>	0.274724 <i>R</i>	0.242538 <i>R</i>	0.216932 <i>R</i>	0.196117 <i>R</i>
0.016284 <i>R</i>	0.012363 <i>R</i>	0.009674 <i>R</i>	0.007760 <i>R</i>	0.006356 <i>R</i>
0.316229	0.274724	0.242538	0.216932	0.196117
0.026763	0.023160	0.020394	0.018208	0.016439
0.321751	0.278302	0.244981	0.218670	0.197397
0.050000	0.037737	0.029412	0.023530	0.019231
0.002105	0.001585	0.001233	0.000985	0.000804
0.050430	0.037979	0.029559	0.023623	0.019293
0.600000	0.528302	0.470588	0.423529	0.384615
0.800000	0.849057	0.882353	0.905882	0.923077
0.600001 <i>R</i>	0.528303 <i>R</i>	0.470588 <i>R</i>	0.423528 <i>R</i>	0.384618 <i>R</i>
-0.132400 <i>R</i>	-0.100104 <i>R</i>	-0.078115 <i>R</i>	-0.062543 <i>R</i>	-0.051149 <i>R</i>
0.600001	0.528303	0.470588	0.423528	0.384618
0.191248	0.170416	0.152976	0.138407	0.126166
0.643503	0.556600	0.489958	0.437336	0.394793
0.180001	0.139552	0.110727	0.089688	0.073965
0.028082	0.022154	0.017779	0.014513	0.012036
0.186102	0.143109	0.112921	0.091107	0.074921

拱顶 $\frac{M}{L}$ 影响线纵座标

$$\frac{f}{L} = \frac{1}{2}$$

表(I)-7

截面号	$\frac{r^2}{L^2}$	0	0.00005	0.00010	0.00020
0		0.07573	0.07588	0.07603	0.07633
1		0.04128	0.04143	0.04157	0.04186
2		0.01658	0.01672	0.01685	0.01711
3		0.00107	0.00118	0.00130	0.00152
4		-0.00667	-0.00658	-0.00649	-0.00631
5		-0.00865	-0.00858	-0.00852	-0.00839
6		-0.00711	-0.00707	-0.00702	-0.00694
7		-0.00421	-0.00418	-0.00416	-0.00411
8		-0.00162	-0.00161	-0.00160	-0.00158
9		-0.00025	-0.00025	-0.00025	-0.00024
10		0	0	0	0

注：拱顶 $N = H$