

## 附 录

### 一、常用物理量的单位与因次

物理量名称	中文单位	符 号	因 次
长度	米	m	L
时间	秒	s	T
质量	千克	kg	M
力, 重量	牛顿	N	$MLT^{-2}$
速度	米/秒	m/s	$LT^{-1}$
加速度	米/秒 <sup>2</sup>	$m/s^2$	$LT^{-2}$
密度	千克/米 <sup>3</sup>	$kg/m^3$	$ML^{-3}$
压力 (压强)	帕斯卡 (牛顿/米 <sup>2</sup> )	$Pa(N/m^2)$	$ML^{-1}T^{-2}$
功, 能	焦耳	J	$ML^2T^{-2}$
功率	瓦特	W	$ML^2T^{-3}$
粘度	帕斯卡·秒	$Pa \cdot s$	$ML^{-1}T^{-1}$
表面张力	牛顿/米	N/m	$MT^{-2}$
热导率 (导热系数)	瓦特/(米·度)	$W/(m \cdot ^\circ C)$	$MLT^{-3} \theta^{-1}$
扩散系数	米 <sup>2</sup> /秒	$m^2/s$	$L^2T^{-1}$

## 二、某些气体的重要物理性质

名称	分子式	密度 (0℃, 101.3kPa) /(kg/m <sup>3</sup> )	比热容 [kJ/ (kg· ℃)]	粘度 $\mu \times 10^5$ /(Pa·s)	沸点 (101.3kPa) /℃	汽化热/ (kJ/kg)	临界点		热导率 [W/ (m·℃)]
							温度 /℃	压力 (kPa)	
空气		1.293	1.009	1.73	-195	197	-140.7	3768.4	0.0244
氧	O <sub>2</sub>	1.429	0.653	2.03	-132.98	213	-118.82	5036.6	0.0240
氮	N <sub>2</sub>	1.251	0.745	1.70	-195.78	199.2	-147.13	3392.5	0.0228
氢	H <sub>2</sub>	0.0899	10.13	0.842	-252.75	454.2	-239.9	1296.6	0.163
氦	He	0.1785	3.18	1.88	-268.95	19.5	-267.96	228.94	0.144
氩	Ar	1.7820	0.322	2.09	-185.87	163	-122.44	4862.4	0.0173
氯	Cl <sub>2</sub>	3.217	0.355	1.29(16℃)	-33.8	305	+144.0	7708.9	0.0072
氨	NH <sub>3</sub>	0.771	0.67	0.918	-33.4	1373	+132.4	11295	0.0215
一氧化碳	CO	1.250	0.754	1.66	-191.48	211	-140.2	3497.9	0.0226
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	1.976	0.653	1.37	-78.2	574	+31.1	7384.8	0.0137
硫化氢	H <sub>2</sub> S	1.539	0.804	1.166	-60.2	548	+100.4	19136	0.0131
甲烷	CH <sub>4</sub>	0.717	1.70	1.03	-161.58	511	-82.15	4619.3	0.0300
乙烷	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1.357	1.44	0.850	-88.5	486	+32.1	4948.5	0.0180
丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.020	1.65	0.795(18℃)	-42.1	427	+95.6	4355.0	0.0148
正丁烷	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	2.673	1.73	0.810	-0.5	386	+152	3798.8	0.0135
正戊烷	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	—	1.57	0.874	-36.08	151	+197.1	3342.9	0.0128
乙烯	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1.261	1.222	0.935	+103.7	481	+9.7	5135.9	0.0164
丙烯	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	1.914	2.436	0.835(20℃)	-47.7	440	+91.4	4599.0	—
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	1.171	1.352	0.935	-83.66 (升华)	829	+35.7	6240.0	0.0184
氯甲烷	CH <sub>3</sub> Cl	2.303	0.582	0.989	-24.1	406	+148	6685.8	0.0085
苯	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	—	1.139	0.72	+80.2	394	+288.5	4832.0	0.0088
二氧化硫	SO <sub>2</sub>	2.927	0.502	1.17	-10.8	394	+157.5	7879.1	0.0077
二氧化氮	NO <sub>2</sub>	—	0.315	—	+21.2	712	+158.2	10130	0.0400

### 三、某些液体的重要物理性质

名 称	分子式	密度(20℃) /(kg/m <sup>3</sup> )	沸点(101.3kPa) /℃	汽化热 /(kJ/kg)	比热容(20℃) /[kJ/(kg·℃)]	粘度(20℃) /(mPa·s)	热导率(20℃) /[W/(m·℃)]	体积膨胀 系数 $\beta \times 10^4$ (20℃)/℃ <sup>-1</sup>	表面张力 $\sigma \times$ $10^3$ (20℃) /(N/m)
水	H <sub>2</sub> O	998	100	2258	4.183	1.005	0.599	1.82	72.8
氯化钠盐水(25%)	—	1186(25℃)	107	—	3.39	2.3	0.57(30℃)	(4.4)	
氯化钙盐水(25%)	—	1228	107	—	2.89	2.5	0.57	(3.4)	
硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1831	340(分解)	—	1.47(98%)		0.38	5.7	
硝酸	HNO <sub>3</sub>	1513	86	481.1		1.17(10℃)			
盐酸(30%)	HCl	1149			2.55	2(31.5%)	0.42		
二硫化碳	CS <sub>2</sub>	1262	46.3	352	1.005	0.38	0.16	12.1	32
戊烷	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	626	36.07	357.4	2.24(15.6℃)	0.229	0.113	15.9	16.2
己烷	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	659	68.74	335.1	2.31(15.6℃)	0.313	0.119		18.2
庚烷	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	684	98.43	316.5	2.21(15.6℃)	0.411	0.123		20.1
辛烷	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	763	125.67	306.4	2.19(15.6℃)	0.540	0.131		21.3
三氯甲烷	CHCl <sub>3</sub>	1489	61.2	253.7	0.992	0.58	0.138(30℃)	12.6	28.5(10℃)
四氯化碳	CCl <sub>4</sub>	1594	76.8	195	0.850	1.0	0.12		26.8
二氯乙烷-1,2	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	1253	83.6	324	1.260	0.83	0.14(60℃)		30.8
苯	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	879	80.10	393.9	1.704	0.737	0.148	12.4	28.6
甲苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	867	110.63	363	1.70	0.675	0.138	10.9	27.9
邻二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	880	144.42	347	1.74	0.811	0.142		30.2
间二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	864	139.10	343	1.70	0.611	0.167	10.1	29.0
对二甲苯	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub>	861	138.35	340	1.704	0.643	0.129		28.0
苯乙烯	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub>	911(15.6℃)	145.2	352	1.733	0.72			
氯苯	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	1106	131.8	325	1.298	0.85	1.14(30℃)		32
硝基苯	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	1203	210.9	396	1.47	2.1	0.15		41
苯胺	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	1022	184.4	448	2.07	4.3	0.17	8.5	42.9
酚	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	1050(50℃)	181.8(熔点 40.9℃)	511		3.4(50℃)			
萘	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	1145(固体)	217.9(熔点 80.2℃)	314	1.80(100℃)	0.59(100℃)			
甲醇	CH <sub>3</sub> OH	791	64.7	1101	2.48	0.6	0.212	12.2	22.6
乙醇	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	789	78.3	846	2.39	1.15	0.172	11.6	22.8
乙醇(95%)		804	78.2			1.4			
乙二醇	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	1113	197.6	780	2.35 <sup>a</sup>	23			47.7
甘油	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub>	1261	290(分解)	—		1499	0.59	5.3	63
乙醚	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	714	34.6	360	2.34	0.24	0.14	16.3	8
乙醛	CH <sub>3</sub> CHO	783(18℃)	20.2	574	1.9	1.3(18℃)			21.2
糠醛	C <sub>5</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	1168	161.7	452	1.6	1.15(50℃)			43.5
丙酮	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	792	56.2	523	2.35	0.32	0.17		23.7
甲酸	HCOOH	1220	100.7	494	2.17	1.9	0.26		27.8
醋酸	CH <sub>3</sub> COOH	1049	118.1	406	1.99	1.3	0.17	10.7	23.9
醋酸乙酯	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	901	77.1	368	1.92	0.48	0.14(10℃)		
煤油		780~820				3	0.15	10.0	
汽油		680~800				0.7~0.8	0.19(30℃)	12.5	

#### 四、干空气的物理性质 (101.3kPa)

温度 $t$ /℃	密度 $\rho$ /(kg/m <sup>3</sup> )	比热容 $c_p$ /[kJ/(kg·℃)]	热导率 $k \times 10^2$ /[W/(m·℃)]	粘度 $\mu \times 10^5$ /(Pa·s)	普兰德准数 $Pr$
-50	1.584	1.013	2.035	1.46	0.728
-40	1.515	1.013	2.117	1.52	0.728
-30	1.453	1.013	2.198	1.57	0.723
-20	1.395	1.009	2.279	1.62	0.716
-10	1.342	1.009	2.360	1.67	0.712
0	1.293	1.005	2.442	1.72	0.707
10	1.247	1.005	2.512	1.77	0.705
20	1.205	1.005	2.593	1.81	0.703
30	1.165	1.005	2.675	1.86	0.701
40	1.128	1.005	2.756	1.91	0.699
50	1.093	1.005	2.826	1.96	0.698
60	1.060	1.005	2.896	2.01	0.696
70	1.029	1.009	2.966	2.06	0.694
80	1.000	1.009	3.047	2.11	0.692
90	0.972	1.009	3.128	2.15	0.690
100	0.946	1.009	3.210	2.19	0.688
120	0.898	1.009	3.338	2.29	0.686
140	0.854	1.013	3.489	2.37	0.684
160	0.815	1.017	3.640	2.45	0.682
180	0.779	1.022	3.780	2.53	0.681
200	0.746	1.026	3.931	2.60	0.680
250	0.674	1.038	4.288	2.74	0.677
300	0.615	1.048	4.605	2.97	0.674
350	0.566	1.059	4.908	3.14	0.676
400	0.524	1.068	5.210	3.31	0.678
500	0.456	1.093	5.745	3.62	0.687
600	0.404	1.114	6.222	3.91	0.699
700	0.362	1.135	6.711	4.18	0.706
800	0.329	1.156	7.176	4.43	0.713
900	0.301	1.172	7.630	4.67	0.717
1000	0.277	1.185	8.041	4.90	0.719
1100	0.257	1.197	8.502	5.12	0.722
1200	0.239	1.206	9.153	5.35	0.724

## 五、水及蒸汽的物理性质

### 1. 水的物理性质

温度 /℃	饱和蒸 气压 /kPa	密度 /(kg /m <sup>3</sup> )	焓 /(kJ/kg)	比热容 /[kJ/(kg· ℃)]	热导率 $k \times 10^2$ /[W/(m· ℃)]	粘度 $\mu \times 10^5$ /(Pa·s)	体积膨胀 系数 $\beta \times 10^4$ /℃ <sup>-1</sup>	表面张力 $\sigma \times 10^5$ /(N/m)	普兰德数 $Pr$
0	0.6082	999.9	0	4.212	55.13	179.21	-0.63	75.6	13.66
10	1.2262	999.7	42.04	4.191	57.45	130.77	+0.70	74.1	9.52
20	2.3346	998.2	83.90	4.183	59.89	100.50	1.82	72.6	7.01
30	4.2474	995.7	125.69	4.174	61.76	80.07	3.21	71.2	5.42
40	7.3766	992.2	167.51	4.174	63.38	65.60	3.87	69.6	4.32
50	12.34	988.1	209.30	4.174	64.78	54.94	4.49	67.7	3.54
60	19.923	983.2	251.12	4.178	65.94	46.88	5.11	66.2	2.98
70	31.164	977.8	292.99	4.187	66.76	40.61	5.70	64.3	2.54
80	47.379	971.8	334.94	4.195	67.45	35.65	6.32	62.6	2.22
90	70.136	965.3	376.98	4.208	68.04	31.65	6.95	60.7	1.96
100	101.33	958.4	419.10	4.220	68.27	28.38	7.52	58.8	1.76
110	143.31	951.0	461.34	4.238	68.50	25.89	8.08	56.9	1.61
120	198.64	943.1	503.67	4.260	68.62	23.73	8.64	54.8	1.47
130	270.25	934.8	546.38	4.266	68.62	21.77	9.17	52.8	1.36
140	361.47	926.1	589.08	4.287	68.50	20.10	9.72	50.7	1.26
150	476.24	917.0	632.20	4.312	68.38	18.63	10.3	48.6	1.18
160	618.28	907.4	675.33	4.346	68.27	17.36	10.7	46.6	1.11
170	792.59	897.3	719.29	4.379	67.92	16.28	11.3	45.3	1.05
180	1003.5	886.9	763.25	4.417	67.45	15.30	11.9	42.3	1.00
190	1255.6	876.0	807.63	4.460	66.99	14.42	12.6	40.0	0.96
200	1554.77	863.0	852.43	4.505	66.29	13.63	13.3	37.7	0.93
210	1917.72	852.8	897.65	4.555	65.48	13.04	14.1	35.4	0.91
220	2320.88	840.3	943.70	4.614	64.55	12.46	14.8	33.1	0.89
230	2798.59	827.3	990.18	4.681	63.73	11.97	15.9	31	0.88
240	3347.91	813.6	1037.49	4.756	62.80	11.47	16.8	28.5	0.87
250	3977.67	799.0	1085.64	4.844	61.76	10.98	18.1	26.2	0.86
260	4693.75	784.0	1135.04	4.949	60.48	10.59	19.7	23.8	0.87
270	5503.99	767.9	1185.28	5.070	59.96	10.20	21.6	21.5	0.88
280	6417.24	750.7	1236.28	5.229	57.45	9.81	23.7	19.1	0.89
290	7443.29	732.3	1289.95	5.485	55.82	9.42	26.2	16.9	0.93
300	8592.94	712.5	1344.80	5.736	53.96	9.12	29.2	14.4	0.97
310	9877.6	691.1	1402.16	6.071	52.34	8.83	32.9	12.1	1.02
320	11300.3	667.1	1462.03	6.573	50.59	8.3	38.2	9.81	1.11
330	12879.6	640.2	1526.19	7.243	48.73	8.14	43.3	7.67	1.22
340	14615.8	610.1	1594.75	8.164	45.71	7.75	53.4	5.67	1.38
350	16538.5	574.4	1671.37	9.504	43.03	7.26	66.8	3.81	1.60
360	18667.1	528.0	1761.39	13.984	39.54	6.67	109	2.02	2.36
370	21040.9	450.5	1892.43	40.319	33.73	5.69	264	0.471	6.80

## 2. 水在不同温度下的粘度

温度/°C	粘度/mPa·s	温度/°C	粘度/mPa·s	温度/°C	粘度/mPa·s
0	1.7921	34	0.7371	69	0.4117
1	1.7313	35	0.7225	70	0.4061
2	1.6728	36	0.7085	71	0.4006
3	1.6191	37	0.6947	72	0.3952
4	1.5674	38	0.6814	73	0.3900
5	1.5188	39	0.6685	74	0.3849
6	1.4728	40	0.6560	75	0.3799
7	1.4284	41	0.6439	76	0.3750
8	1.3860	42	0.6321	77	0.3702
9	1.3462	43	0.6207	78	0.3655
10	1.3077	44	0.6097	79	0.3610
11	1.2713	45	0.5988	80	0.3565
12	1.2363	46	0.5883	81	0.3521
13	1.2028	47	0.5782	82	0.3478
14	1.1709	48	0.5683	83	0.3436
15	1.1404	49	0.5588	84	0.3395
16	1.1111	50	0.5494	85	0.3355
17	1.0828	51	0.5404	86	0.3315
18	1.0559	52	0.5315	87	0.3276
19	1.0299	53	0.5229	88	0.3239
20	1.0050	54	0.5146	89	0.3202
20.2	1.0000	55	0.5064	90	0.3165
21	0.9810	56	0.4985	91	0.3130
22	0.9579	57	0.4907	92	0.3095
23	0.9358	58	0.4832	93	0.3060
24	0.9142	59	0.4759	94	0.3027
25	0.8937	60	0.4688	95	0.2994
26	0.8737	61	0.4618	96	0.2962
27	0.8545	62	0.4550	97	0.2930
28	0.8360	63	0.4483	98	0.2899
29	0.8180	64	0.4418	99	0.2868
30	0.8007	65	0.4355	100	0.2838
31	0.7840	66	0.4293		
32	0.7679	67	0.4233		
33	0.7523	68	0.4174		

### 3. 饱和水蒸汽表（按温度排列）

温度/℃	绝对压力/kPa	蒸汽密度/(kg/m <sup>3</sup> )	焓/(kJ/kg)		汽化热/(kJ/kg)
			液体	蒸汽	
0	0.6082	0.00484	0	2491	2491
5	0.8730	0.00680	20.9	2500.8	2480
10	1.226	0.00940	41.9	2510.4	2469
15	1.707	0.01283	62.8	2520.5	2458
20	2.335	0.01719	83.7	2530.1	2446
25	3.168	0.02304	104.7	2539.7	2435
30	4.247	0.03036	125.6	2549.3	2424
35	5.621	0.03960	146.5	2559.0	2412
40	7.377	0.05114	167.5	2568.6	2401
45	9.584	0.06543	188.4	2577.8	2389
50	12.34	0.0830	209.3	2587.4	2378
55	15.74	0.1043	230.3	2596.7	2366
60	19.92	0.1301	251.2	2606.3	2355
65	25.01	0.1611	272.1	2615.5	2343
70	31.16	0.1979	293.1	2624.3	2331
75	38.55	0.2416	314.0	2633.5	2320
80	47.38	0.2929	334.9	2642.3	2307
85	57.88	0.3531	355.9	2651.1	2295
90	70.14	0.4229	376.8	2659.9	2283
95	84.56	0.5039	397.8	2668.7	2271
100	101.33	0.5970	418.7	2677.0	2258
105	120.85	0.7036	440.0	2685.0	2245
110	143.31	0.8254	461.0	2693.4	2232
115	169.11	0.9635	482.3	2701.3	2219
120	198.64	1.1199	503.7	2708.9	2205
125	232.19	1.296	525.0	2716.4	2191
130	270.25	1.494	546.4	2723.9	2178
135	313.11	1.715	567.7	2731.0	2163
140	361.47	1.962	589.1	2737.7	2149
145	415.72	2.238	610.9	2744.4	2134
150	476.24	2.543	632.2	2750.7	2119
160	618.28	3.252	675.8	2762.9	2087
170	792.59	4.113	719.3	2773.3	2054
180	1003.5	5.145	763.3	2782.5	2019
190	1255.6	6.378	807.6	2790.1	1982
200	1554.8	7.840	852.0	2795.5	1944
210	1917.7	9.567	897.2	2799.3	1902
220	2320.9	11.60	942.4	2801.0	1859
230	2798.6	13.98	988.5	2800.1	1812
240	3347.9	16.76	1034.6	2796.8	1762
250	3977.7	20.01	1081.4	2790.1	1709
260	4693.8	23.82	1128.8	2780.9	1652
270	5504.0	28.27	1176.9	2768.3	1591
280	6417.2	33.47	1225.5	2752.0	1526
290	7443.3	39.60	1274.5	2732.3	1457
300	8592.9	46.93	1325.5	2708.0	1382

#### 4. 饱和水蒸汽表（按压力排列）

绝对压力 kPa	温度 °C	蒸汽密度 kg/m <sup>3</sup>	焓/(kJ/kg)		汽化热 kJ/kg
			液体	蒸汽	
1.0	6.3	0.00773	26.5	2503.1	2477
1.5	12.5	0.01133	52.3	2515.3	2463
2.0	17.0	0.01486	71.2	2524.2	2453
2.5	20.9	0.01836	87.5	2531.8	2444
3.0	23.5	0.02179	98.4	2536.8	2438
3.5	26.1	0.02523	109.3	2541.8	2433
4.0	28.7	0.02867	120.2	2546.8	2427
4.5	30.8	0.03205	129.0	2550.9	2422
5.0	32.4	0.03537	135.7	2554.0	2418
6.0	35.6	0.04200	149.1	2560.1	2411
7.0	38.8	0.04864	162.4	2566.3	2404
8.0	41.3	0.05514	172.7	2571.0	2398
9.0	43.3	0.06156	181.2	2574.8	2394
10.0	45.3	0.06798	189.6	2578.5	2389
15.0	53.5	0.09956	224.0	2594.0	2370
20.0	60.1	0.1307	251.5	2606.4	2355
30.0	66.5	0.1909	288.8	2622.4	2334
40.0	75.0	0.2498	315.9	2634.1	2312
50.0	81.2	0.3080	339.8	2644.3	2304
60.0	85.6	0.3651	358.2	2652.1	2394
70.0	89.9	0.4223	376.6	2659.8	2283
80.0	93.2	0.4781	39.01	2665.3	2275
90.0	96.4	0.5338	403.5	2670.8	2267
100.0	99.6	0.5896	416.9	2676.3	2259
120.0	104.5	0.6987	437.5	2684.3	2247
140.0	109.2	0.8076	457.7	2692.1	2234
160.0	113.0	0.8298	473.9	2698.1	2224
180.0	116.6	1.021	489.3	2703.7	2214
200.0	120.2	1.127	493.7	2709.2	2205
250.0	127.2	1.390	534.4	2719.7	2185
300.0	133.3	1.650	560.4	2728.5	2168
350.0	138.8	1.907	583.8	2736.1	2152
400.0	143.4	2.162	603.6	2742.1	2138
450.0	147.7	2.415	622.4	2747.8	2125
500.0	151.7	2.667	639.6	2752.8	2113
600.0	158.7	3.169	676.2	2761.4	2091
700.0	164.7	3.666	696.3	2767.8	2072
800	170.4	4.161	721.0	2773.7	2053
900	175.1	4.652	741.8	2778.1	2036

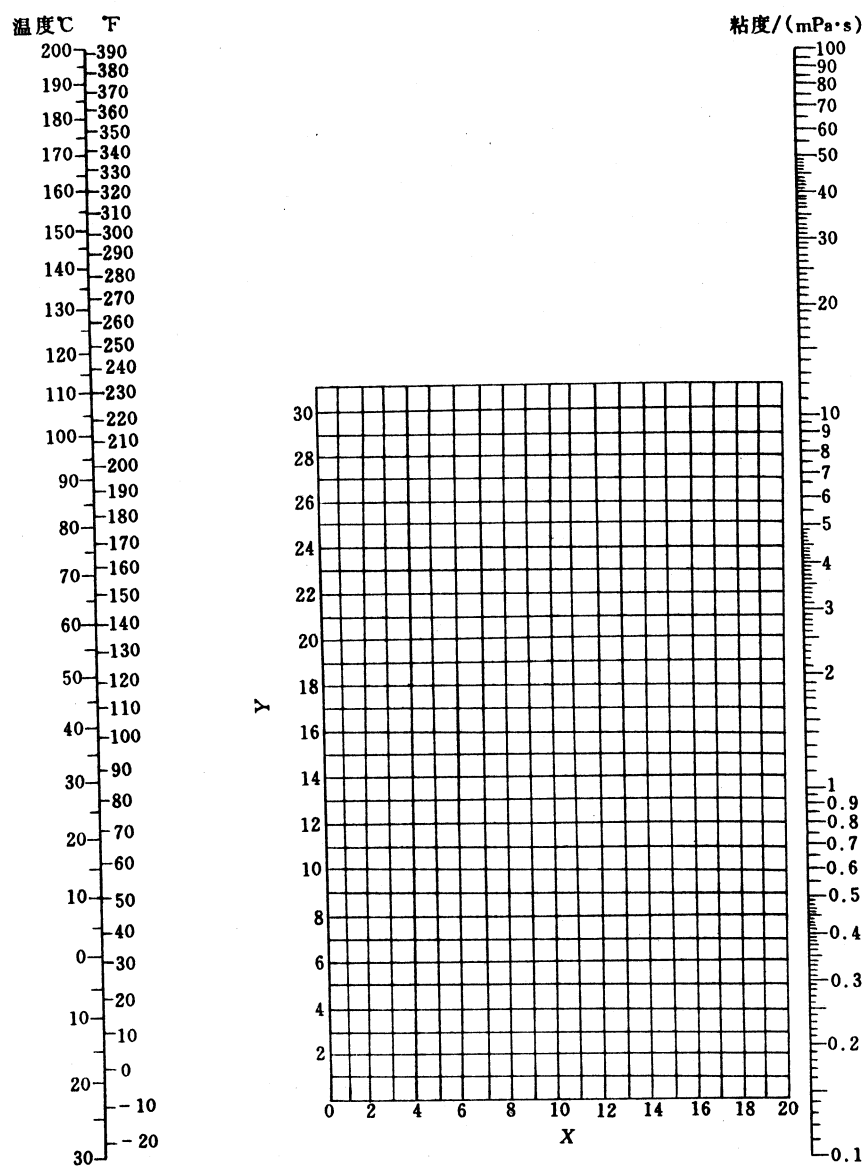
2294



$1 \times 10^3$	179.9	5.143	762.7	2782.5	2020
$1.1 \times 10^3$	180.2	5.633	780.3	2785.5	2005
$1.2 \times 10^3$	187.8	6.124	797.9	2788.5	1991
$1.3 \times 10^3$	191.5	6.614	814.2	2790.9	1977
$1.4 \times 10^3$	194.8	7.103	829.1	2792.4	1964
$1.5 \times 10^3$	198.2	7.594	843.9	2794.5	1951
$1.6 \times 10^3$	201.3	8.081	857.8	2796.0	1938
$1.7 \times 10^3$	204.1	8.567	870.6	2797.1	1926
$1.8 \times 10^3$	206.9	9.053	883.4	2798.1	1915
$1.9 \times 10^3$	209.8	9.539	896.2	2799.2	1903
$2 \times 10^3$	212.2	10.03	907.3	2799.7	1892
$3 \times 10^3$	233.7	15.01	1005.4	2798.9	1794
$4 \times 10^3$	250.3	20.10	1082.9	2789.8	1707
$5 \times 10^3$	263.8	25.37	1146.9	2776.2	1629
$6 \times 10^3$	275.4	30.85	1203.2	2759.5	1556
$7 \times 10^3$	285.7	36.57	1253.2	2740.8	1488
$8 \times 10^3$	294.8	42.58	1299.2	2720.5	1404
$9 \times 10^3$	303.2	48.89	1343.5	2699.1	1357

## 六、粘度

### 1. 液体粘度共线图



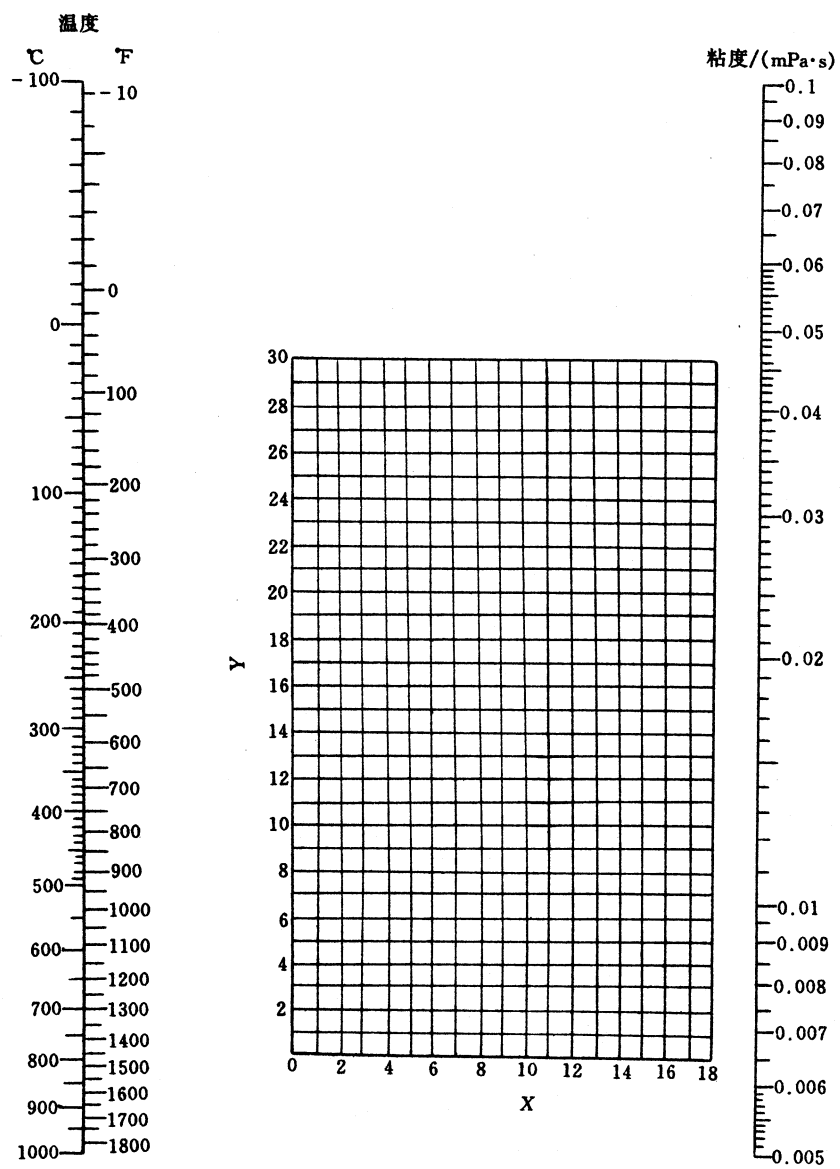
液体粘度共线图的坐标值列于下表中：

序号	名 称	X	Y	序号	名 称	X	Y
1	水	10.2	13.0	31	乙苯	13.2	11.5
2	盐水(25% NaCl)	10.2	16.6	32	氯苯	12.3	12.4
3	盐水(25% CaCl <sub>2</sub> )	6.6	15.9	33	硝基苯	10.6	16.2
4	氨	12.6	2.2	34	苯胺	8.1	18.7
5	氨水(26%)	10.1	13.9	35	酚	6.9	20.8
6	二氧化碳	11.6	0.3	36	联苯	12.0	18.3
7	二氧化硫	15.2	7.1	37	萘	7.9	18.1
8	二硫化碳	16.1	7.5	38	甲醇(100%)	12.4	10.5
9	溴	14.2	18.2	39	甲醇(90%)	12.3	11.8
10	汞	18.4	16.4	40	甲醇(40%)	7.8	15.5
11	硫酸(110%)	7.2	27.4	41	乙醇(100%)	10.5	13.8
12	硫酸(100%)	8.0	25.1	42	乙醇(95%)	9.8	14.3
13	硫酸(98%)	7.0	24.8	43	乙醇(40%)	6.5	16.6
14	硫酸(60%)	10.2	21.3	44	乙二醇	6.0	23.6
15	硝酸(95%)	12.8	13.8	45	甘油(100%)	2.0	30.0
16	硝酸(60%)	10.8	17.0	46	甘油(50%)	6.9	19.6
17	盐酸(31.5%)	13.0	16.6	47	乙醚	14.5	5.3
18	氢氧化钠(50%)	3.2	25.8	48	乙醛	15.2	14.8
19	戊烷	14.9	5.2	49	丙酮	14.5	7.2
20	己烷	14.7	7.0	50	甲酸	10.7	15.8
21	庚烷	14.1	8.4	51	醋酸(100%)	12.1	14.2
22	辛烷	13.7	10.0	52	醋酸(70%)	9.5	17.0
23	三氯甲烷	14.4	10.2	53	醋酸酐	12.7	12.8
24	四氯化碳	12.7	13.1	54	醋酸乙酯	13.7	9.1
25	二氯乙烷	13.2	12.2	55	醋酸戊酯	11.8	12.5
26	苯	12.5	10.9	56	氟里昂-11	14.4	9.0
27	甲苯	13.7	10.4	57	氟里昂-12	16.8	5.6
28	邻二甲苯	13.5	12.1	58	氟里昂-21	15.7	7.5
29	间二甲苯	13.9	10.6	59	氟里昂-22	17.2	4.7
30	对二甲苯	13.9	10.9	60	煤油	10.2	16.9

用法举例：求苯在 60℃ 时的粘度，从本表序号 26 查得苯的  $X = 12.5$ ， $Y = 10.9$ 。把这两个数值标在前页共线图的  $X-Y$  坐标上得一点，把这点与图中左方温度标尺上 50℃ 的点取成一直线，延长，与右方粘度标尺相交，由此交点定出 60℃ 苯的粘度为 0.42mPa·s。

60

## 2. 气体粘度共线图



气体粘度共线图坐标值列于下表中：

序号	名称	X	Y	序号	名称	X	Y
1	空气	11.0	20.0	21	乙炔	9.8	14.9
2	氧	11.0	21.3	22	丙烷	9.7	12.9
3	氮	10.6	20.0	23	丙烯	9.0	13.8
4	氢	11.2	12.4	24	丁烯	9.2	13.7
5	$3\text{H}_2 + 1\text{N}_2$	11.2	17.2	25	戊烷	7.0	12.8
6	水蒸气	8.0	16.0	26	己烷	8.6	11.8
7	二氧化碳	9.5	18.7	27	三氯甲烷	8.9	15.7
8	一氧化碳	11.0	20.0	28	苯	8.5	13.2
9	氫	8.4	16.0	29	甲苯	8.6	12.4
10	硫化氢	8.6	18.0	30	甲醇	8.5	15.6
11	二氧化硫	9.6	17.0	31	乙醇	9.2	14.2
12	二硫化碳	8.0	16.0	32	丙醇	8.4	13.4
13	一氧化二氮	8.8	19.0	33	醋酸	7.7	14.3
14	一氧化氮	10.9	20.5	34	丙酮	8.9	13.0
15	氟	7.3	23.8	35	乙醚	8.9	13.0
16	氯	9.0	18.4	36	醋酸乙酯	8.5	13.2
17	氯化氢	8.8	18.7	37	氟里昂-11	10.6	15.1
18	甲烷	9.9	15.5	38	氟里昂-12	11.1	16.0
19	乙烷	9.1	14.5	39	氟里昂-21	10.8	15.3
20	乙烯	9.5	15.1	40	氟里昂-22	10.1	17.0

## 七、导热系数

### 1. 固体导热系数

(1) 常用金属材料的导热系数/ $W \cdot (m \cdot ^\circ C)^{-1}$

温度/ $^\circ C$	0	100	200	300	400
铝	228	228	228	228	228
铜	384	379	372	367	363
铁	73.3	67.5	61.6	54.7	48.9
铅	35.1	33.4	31.4	29.8	—
镍	93.0	82.6	73.3	63.97	59.3
银	414	409	373	362	359
碳钢	52.3	48.9	44.2	41.9	34.9
不锈钢	16.3	17.5	17.5	18.5	—

(2) 常用非金属材料的导热系数/ $W \cdot (m \cdot ^\circ C)^{-1}$

名 称	温度/ $^\circ C$	导热系数	名 称	温度/ $^\circ C$	导热系数
石棉绳	—	0.10~0.21	云母	50	0.430
石棉板	30	0.10~0.14	泥土	20	0.698~0.930
软木	30	0.0430	冰	0	2.33
玻璃棉	—	0.0349~0.0698	膨胀珍珠岩散料	25	0.021~0.062
保温灰	—	0.0698	软橡胶	—	0.129~0.159
锯屑	20	0.0465~0.0582	硬橡胶	0	0.150
棉花	100	0.0698	聚四氟乙烯	—	0.242
厚纸	20	0.14~0.349	泡沫塑料	—	0.0465
玻璃	30	1.09	泡沫玻璃	-15	0.00489
	-20	0.76		-80	0.00349
搪瓷	—	0.87~1.16	木材(横向)	—	0.14~0.175

续表

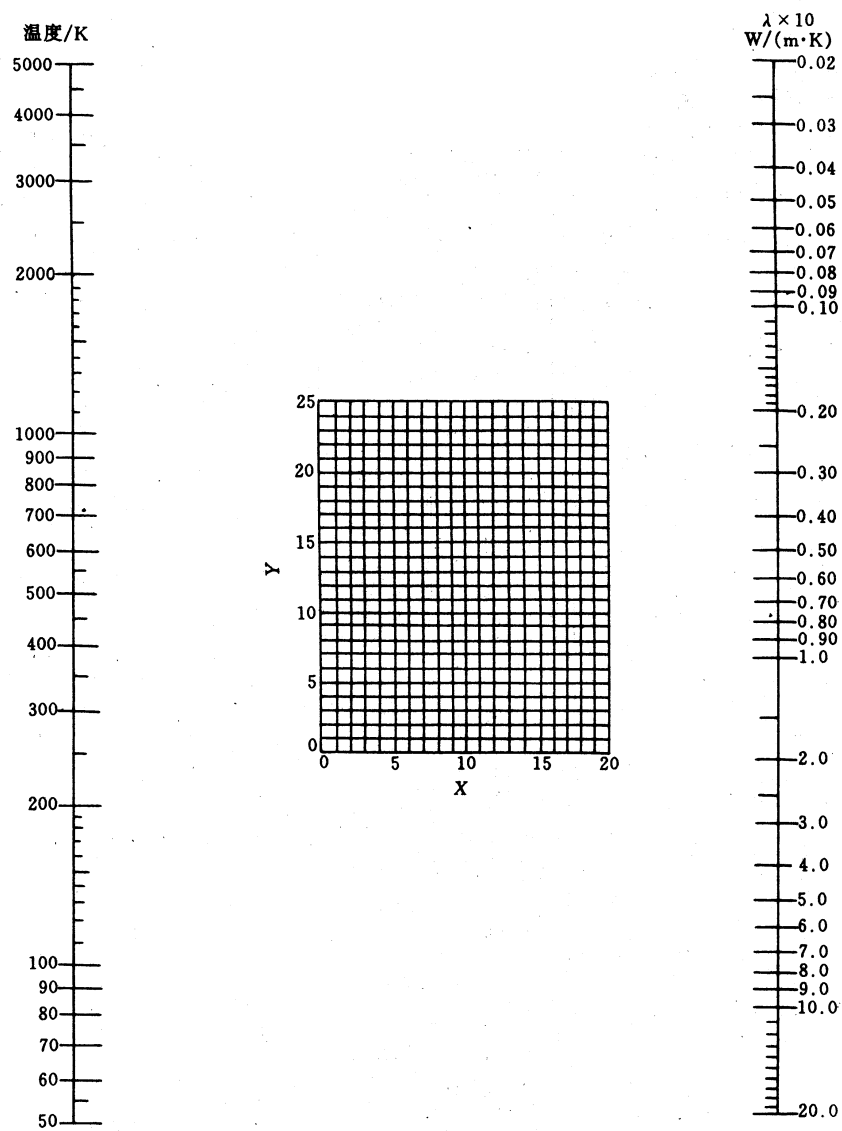
名 称	温度/ $^\circ C$	导热系数	名 称	温度/ $^\circ C$	导热系数
木材(纵向)	—	0.384	酚醛加玻璃纤维	—	0.259
耐火砖	230	0.872	酚醛加石棉纤维	—	0.294
	1200	1.64	聚碳酸酯	—	0.191
混凝土	—	1.28	聚苯乙烯泡沫	25	0.0419
绒毛毡	—	0.0465		-150	0.00174
85%氧化镁粉	0~100	0.0698	聚乙烯	—	0.329
聚氯乙烯	—	0.116~0.174	石墨	—	139

## 2. 某些液体导热系数

液 体		温度 $t$ °C	导热系数 $\lambda$ W/(m·°C)	液 体		温度 $t$ °C	导热系数 $\lambda$ W/(m·°C)
醋酸	100%	20	0.171	乙 苯		30	0.149
	50%	20	0.35			60	0.142
丙酮		30	0.177	乙 醚		30	0.138
		75	0.164			75	0.135
丙烯醇		25~30	0.180	汽油		30	0.135
氨		25~30	0.50	三元醇	100%	20	0.284
氨,水溶液		20	0.45		80%	20	0.327
		60	0.50		60%	20	0.381
正戊醇		30	0.163		40%	20	0.448
		100	0.154		20%	20	0.481
异戊醇		30	0.152		100%	100	0.284
		75	0.151	正庚烷		30	0.140
苯胺		0~20	0.173			60	0.137
苯		30	0.159	正己烷		30	0.138
		60	0.151			60	0.135
正丁醇		30	0.168	正庚醇		30	0.163
		75	0.164			75	0.157
异丁醇		10	0.157	正己醇		30	0.164
氯化钙盐水	30%	30	0.55			75	0.156
	15%	30	0.59	煤油		20	0.149
二硫化碳		30	0.161			75	0.140
		75	0.152	盐酸	12.5%	32	0.52
四氯化碳		0	0.185		25%	32	0.48
		68	0.163		38%	32	0.44
氯 苯		10	0.144	水 银		28	0.36
三氯甲烷		30	0.138	甲 醇	100%	20	0.215
乙酸乙酯		20	0.175		80%	20	0.267
乙醇	100%	20	0.182		60%	20	0.329
	80%	20	0.237		40%	20	0.405
	60%	20	0.305		20%	20	0.492
	40%	20	0.388		100%	50	0.197
	20%	20	0.486	氯甲烷		-15	0.192
	100%	50	0.151			30	0.154
硝基苯		30	0.164	正丙醇		30	0.171
		100	0.152			75	0.164
硝基甲苯		30	0.216	异丙醇		30	0.157
		60	0.208			60	0.155
正辛烷		60	0.14	氯化钠盐水	25%	30	0.57
		0	0.138~0.156		12.5%	30	0.59
石油		20	0.180	硫酸	90%	30	0.36
蓖麻油		0	0.173		60%	30	0.43
		20	0.168		30%	30	0.52
橄榄油		100	0.164	二氧化硫		15	0.22
正戊烷		30	0.135			30	0.192
		75	0.128	甲 苯		30	0.149
氯化钾	15%	32	0.58			75	0.145
	30%	32	0.56	松节油		15	0.128
氢氧化钾	21%	32	0.58	二甲苯	邻位	20	0.155
	42%	32	0.55		对位	20	0.155
硫酸钾	10%	32	0.60				

1

## 2. 气体导热系数共线图 (101.3kPa)



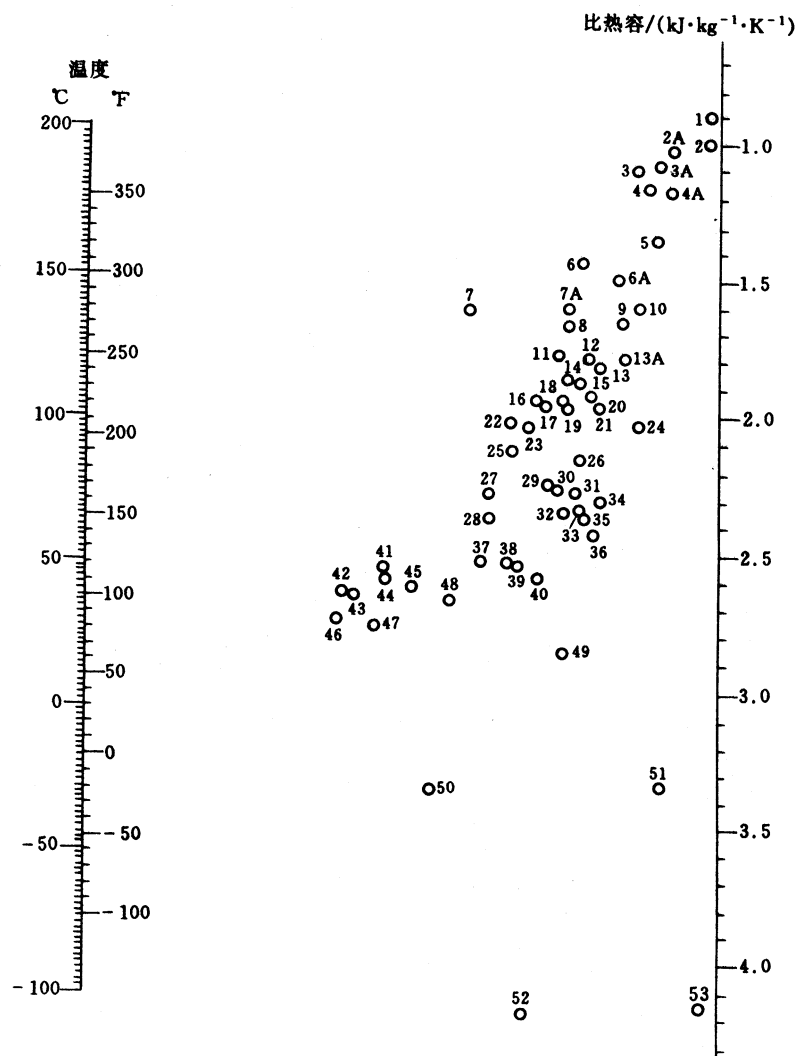


气体的导热系数共线图坐标值 (常压下用)

气体或蒸气	温度范围 K	X	Y	气体或蒸气	温度范围 K	X	Y
乙炔	200~600	7.5	13.5	氟利昂-113 (CCl <sub>2</sub> F • CClF <sub>2</sub> )	250~400	4.7	17.0
空气	50~250	12.4	13.9	氮	50~500	17.0	2.5
空气	250~1000	14.7	15.0	氮	500~5000	15.0	3.0
空气	1000~1500	17.1	14.5	正庚烷	250~600	4.0	14.8
氨	200~900	8.5	12.6	正庚烷	600~1000	6.9	14.9
氨	50~250	12.5	16.5	正己烷	250~1000	3.7	14.0
氨	250~5000	15.4	18.1	氢	50~250	13.2	1.2
苯	250~600	2.8	14.2	氢	250~1000	15.7	1.3
三氟化硼	250~400	12.4	16.4	氢	1000~2000	13.7	2.7
溴	250~350	10.1	23.6	氯化氢	200~700	12.2	18.5
正丁烷	250~500	5.6	14.1	氮	100~700	13.7	21.8
异丁烷	250~500	5.7	14.0	甲烷	100~300	11.2	11.7
二氧化碳	200~700	8.7	15.5	甲烷	300~1000	8.5	11.0
二氧化碳	700~1200	13.3	15.4	甲醇	300~500	5.0	14.3
一氧化碳	80~300	12.3	14.2	氯甲烷	250~700	4.7	15.7
一氧化碳	300~1200	15.2	15.2	氟	50~250	15.2	10.2
四氯化碳	250~500	9.4	21.0	氟	250~5000	17.2	11.0
氯	200~700	10.8	20.1	氧化氮	100~1000	13.2	14.8
氬	50~100	12.7	17.3	氮	50~250	12.5	14.0
丙酮	250~500	3.7	14.8	氮	250~1500	15.8	15.3
乙烷	200~1000	5.4	12.6	氮	1500~3000	12.5	16.5
乙醇	250~350	2.0	13.0	一氧化二氮	200~500	8.4	15.0
乙醇	350~500	7.7	15.2	一氧化二氮	500~1000	11.5	15.5
乙醚	250~500	5.3	14.1	氧	50~300	12.2	13.8
乙烯	200~450	3.9	12.3	氧	300~1500	14.5	14.8
氟	80~600	12.3	13.8	戊烷	250~500	5.0	14.1
氨	600~800	18.7	13.8	丙烷	200~300	2.7	12.0
氟利昂-11 (CCl <sub>3</sub> F)	250~500	7.5	19.0	丙烷	300~500	6.3	13.7
氟利昂-12 (CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> )	250~500	6.8	17.5	二氧化硫	250~900	9.2	18.5
氟利昂-13 (CClF <sub>3</sub> )	250~500	7.5	16.5	甲苯	250~600	6.4	14.8
氟利昂-21 (CHCl <sub>2</sub> F)	250~450	6.2	17.5	氟利昂-22 (CHClF <sub>2</sub> )	250~500	6.5	18.6

## 八、比热容

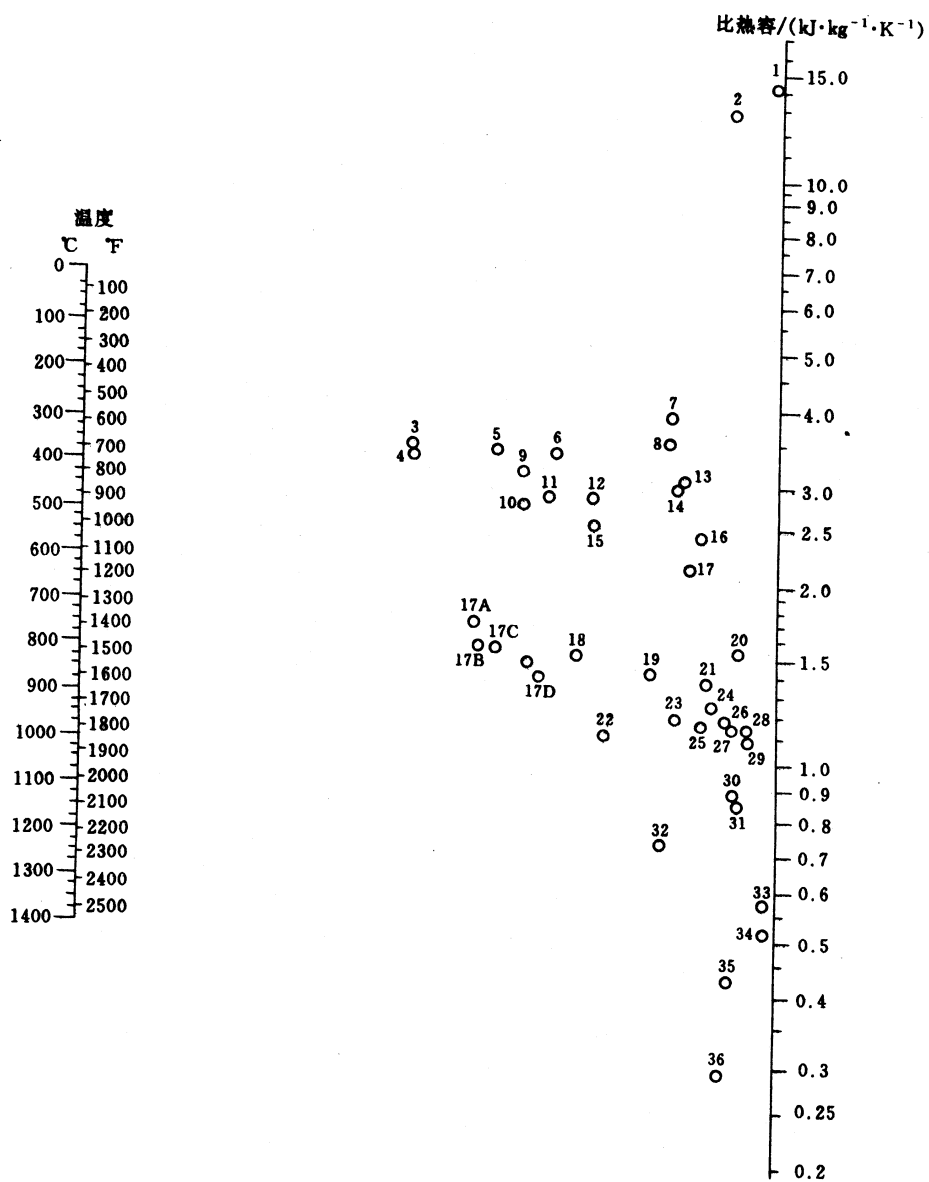
### 1. 液体比热容共线图



液体比热容共线图上的编号

编号	名 称	温度范围/°C	编号	名 称	温度范围/°C
53	水	10~200	10	苯甲基氯	-30~30
51	盐水(25%NaCl)	-40~20	25	乙 苯	0~100
49	盐水(25%CaCl <sub>2</sub> )	-40~20	15	联 苯	80~120
52	氨	-70~50	16	联苯醚	0~200
11	二氧化硫	-20~100	16	联苯-联苯醚	0~200
2	二氧化碳	-100~25	14	萘	90~200
9	硫酸(98%)	10~45	40	甲 醇	-40~20
48	盐酸(30%)	20~100	42	乙醇(100%)	30~80
35	己 烷	-80~20	46	乙醇(95%)	20~80
28	庚 烷	0~60	50	乙醇(50%)	20~80
33	辛 烷	-50~25	45	丙 醇	-20~100
34	壬 烷	-50~25	47	异 丙 醇	20~50
21	癸 烷	-80~25	44	丁 醇	0~100
13A	氯 甲 烷	-80~20	43	异 丁 醇	0~100
5	二氯甲烷	-40~50	37	戊 醇	-50~25
4	三氯甲烷	0~50	41	异 戊 醇	10~100
22	二苯基甲烷	30~100	39	乙 二 醇	-40~200
3	四氯化碳	10~60	38	甘 油	-40~20
13	氯乙烷	-30~40	27	苯甲基醇	-20~30
1	溴乙烷	5~25	36	乙 醚	-100~25
7	碘乙烷	0~100	31	异 丙 醚	-80~200
6A	二氯乙烷	-30~60	32	丙 酮	20~50
3	过氯乙烷	-30~140	29	醋 酸	0~80
23	苯	10~80	24	醋酸乙酯	-50~25
23	甲苯	0~60	26	醋酸戊酯	0~100
17	对二甲苯	0~100	20	吡 啶	-50~25
18	间二甲苯	0~100	2A	氟里昂-11	-20~70
19	邻二甲苯	0~100	6	氟里昂-12	-40~15
8	氯 苯	0~100	4A	氟里昂-21	-20~70
12	硝基苯	0~100	7A	氟里昂-22	-20~60
30	苯 胺	0~130	3A	氟里昂-113	-20~70

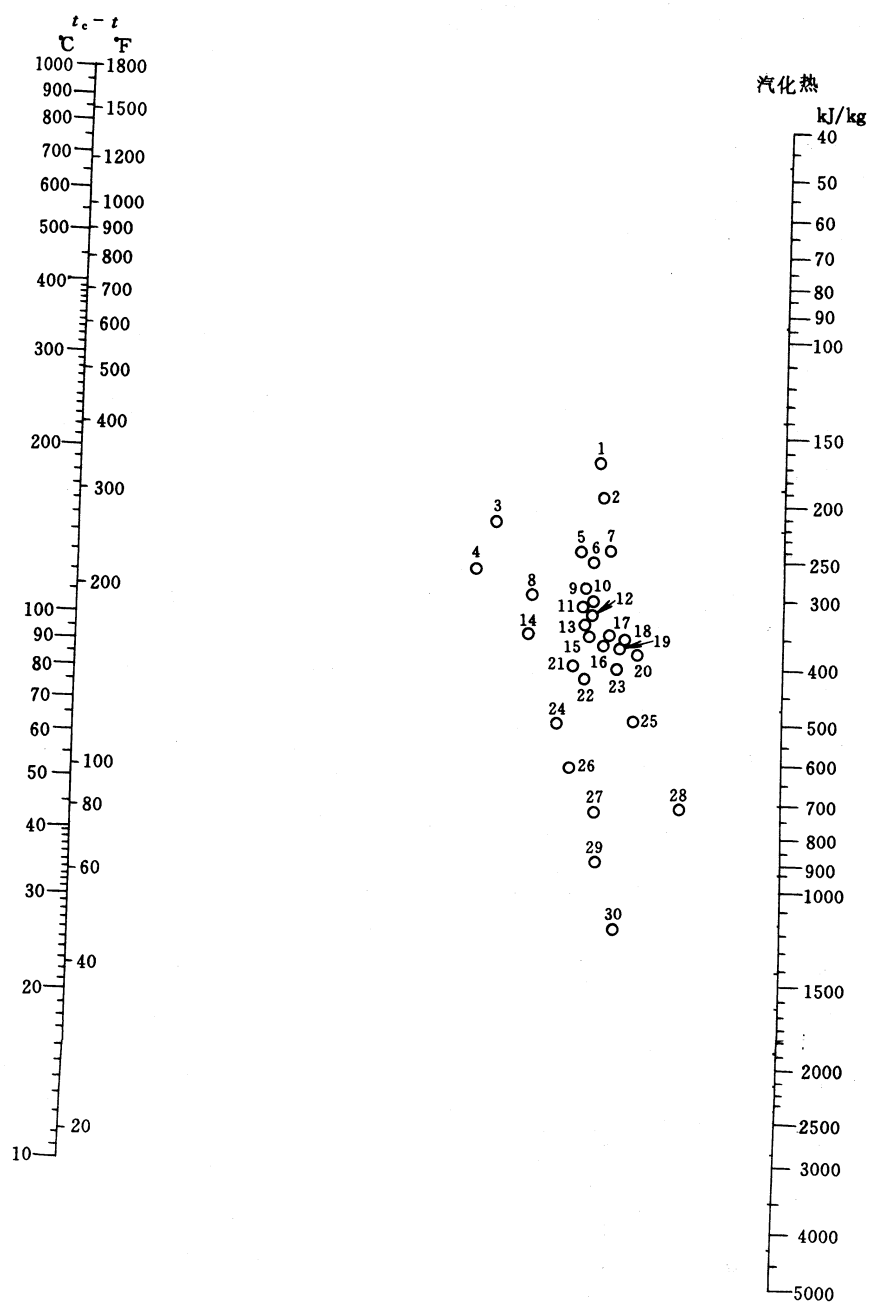
## 2. 气体比热容共线图 (101.3kPa)



气体比热容共线图的编号

编号	气体	温度范围/K
10	乙炔	273~473
15	乙炔	473~673
16	乙炔	673~1673
27	空气	273~1673
12	氮	273~873
14	氮	873~1673
18	二氧化碳	273~673
24	二氧化碳	673~1673
26	一氧化碳	273~1673
32	氯	273~473
34	氯	473~1673
3	乙烷	273~473
9	乙烷	473~873
8	乙烷	873~1673
4	乙烯	273~473
11	乙烯	473~873
13	乙烯	873~1673
17B	氟里昂-11( $\text{CCl}_3\text{F}$ )	273~423
17C	氟里昂-21( $\text{CHCl}_3\text{F}$ )	273~423
17A	氟里昂-22( $\text{CHClF}_2$ )	273~423
17D	氟里昂-113( $\text{CCl}_2\text{F}-\text{CClF}_2$ )	273~423
1	氢	273~873
2	氢	873~1673
35	溴化氢	273~1673
30	氯化氢	273~1673
20	氟化氢	273~1673
36	碘化氢	273~1673
19	硫化氢	273~973
21	硫化氢	973~1673
5	甲烷	273~573
6	甲烷	573~973
7	甲烷	973~1673
25	一氧化氮	273~973
28	一氧化氮	973~1673
26	氮	273~1673
23	氧	273~773
29	氧	773~1673
33	硫	573~1673
22	二氧化硫	272~673
31	二氧化硫	673~1673
17	水	273~1673

# 九、液体汽化热共线图



液体汽化热共线图的编号

用法举例:求水在  $t=100\text{ }^{\circ}\text{C}$  时的汽化热,从下表查得水的编号为 30,又查得水的  $t_c=374\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,故得  $t_c-t=374-100=274\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,在前页共线图的  $t_c-t$  标尺定出  $274\text{ }^{\circ}\text{C}$  的点,与图中编号为 30 的圆圈中心点联一直线,延长到汽化热的标尺上,读出交点读数为  $2300\text{kJ/kg}$ 。

编 号	名 称	$t_c/^{\circ}\text{C}$	$(t_c-t)/^{\circ}\text{C}$	编 号	名 称	$t_c/^{\circ}\text{C}$	$(t_c-t)/^{\circ}\text{C}$
30	水	374	100~500	7	三氯甲烷	263	140~275
29	氨	133	50~200	2	四氯化碳	283	30~250
19	一氧化氮	36	25~150	17	氯乙烷	187	100~250
21	二氧化碳	31	10~100	13	苯	289	10~400
4	二硫化碳	273	140~275	3	联 苯	527	175~400
14	二氧化硫	157	90~160	27	甲 醇	240	40~250
25	乙 烷	32	25~150	26	乙 醇	243	20~140
23	丙 烷	96	40~200	24	丙 醇	264	20~200
16	丁 烷	153	90~200	13	乙 醚	194	10~400
15	异丁烷	134	80~200	22	丙 酮	235	120~210
12	戊 烷	197	20~200	18	醋 酸	321	100~225
11	己 烷	235	50~225	2	氟里昂-11	198	70~250
10	庚 烷	267	20~300	2	氟里昂-12	111	40~200
9	辛 烷	296	30~300	5	氟里昂-21	178	70~250
20	一氯甲烷	143	70~250	6	氟里昂-22	96	50~170
8	二氯甲烷	216	150~250	1	氟里昂-113	214	90~250

# 十、无机物水溶液的沸点 (101.3kPa)

无机物水溶液在大气压下的沸点

溶液	温度(°C)										溶 液 浓 度 , 质 量 %									
	101	102	103	104	105	107	110	115	120	125	140	160	180	200	220	240	260	280	300	340
CaCl <sub>2</sub>	5.66	10.31	14.16	17.36	20.00	24.42	29.33	35.68	40.83	54.80	57.89	68.94	75.85	64.91	68.73	72.64	75.76	78.95	81.63	86.18
KOH	4.49	8.51	11.96	14.82	17.01	20.88	25.65	31.97	36.51	40.23	48.05	54.89	60.41							
KCl	8.42	14.31	18.96	23.02	26.57	32.62	36.47	(近于108.5°)*												
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	10.31	18.37	24.20	28.57	32.24	37.69	43.97	50.86	56.04	60.40	66.94	(近于133.5°)								
KNO <sub>3</sub>	13.19	23.66	32.23	39.20	45.10	54.65	65.34	79.53												
MgCl <sub>2</sub>	4.67	8.42	11.66	14.31	16.59	20.23	24.41	29.48	33.07	36.02	38.61									
MgSO <sub>4</sub>	14.31	22.78	28.31	32.23	35.32	42.86	(近于108°)													
NaOH	4.12	7.40	10.15	12.51	14.53	18.32	23.08	26.21	33.77	37.58	48.32	60.13	69.97	77.53	84.03	88.89	93.02	95.92	96.47	(近于314°)
NaCl	6.19	11.03	14.67	17.69	20.32	25.09	28.92	(近于108°)												
NaNO <sub>3</sub>	8.26	15.61	21.87	27.53	32.45	40.47	49.87	60.94	68.94											
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	15.26	24.81	30.73	31.83	(近于103.2°)															
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	9.42	17.22	23.72	29.18	33.66															
CuSO <sub>4</sub>	26.95	39.98	40.83	44.47	45.12	(近于104.2°)														
ZnSO <sub>4</sub>	20.00	31.22	37.89	42.92	46.15															
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	9.09	16.66	23.08	29.08	34.21	42.52	51.92	63.24	71.26	77.11	87.09	93.20	69.00	97.61	98.84	100				
NH <sub>4</sub> Cl	6.10	11.35	15.96	19.80	22.89	28.37	35.98	46.94												
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	13.34	23.41	30.65	36.71	41.79	49.73	49.77	53.55	(近于108.2°)											

\* 括号内的指饱和溶液的沸点。



十一、管子规格

(1) 低压流体输送用焊接钢管规格 (GB3091—93, GB3092—93)

公称直径		外径 mm	壁厚, mm		公称直径		外径 mm	壁厚, mm	
mm	in		普通管	加厚管	mm	in		普通管	加厚管
6	1/8	10.0	2.00	2.50	40	1 1/2	48.0	3.50	4.25
8	1/4	13.5	2.25	2.75	50	2	60.0	3.50	4.50
10	3/8	17.0	2.25	2.75	65	2 1/2	75.5	3.75	4.50
15	1/2	21.3	2.75	3.25	80	3	88.5	4.00	4.75
20	3/4	26.8	2.75	3.50	100	4	114.0	4.00	5.00
25	1	33.5	3.25	4.00	125	5	140.0	4.50	5.50
32	1 1/4	42.3	3.25	4.00	150	6	165.0	4.50	5.50

注: 1. 本标准适用于输送水、煤气、空气、油和取暖蒸汽等一般较低压力的流体;  
2. 表中的公称直径系近似内径的名义尺寸, 不表示外径减去两个壁厚所得的内径;  
3. 钢管分镀锌钢管 (GB3091—93) 和不镀锌钢管 (GB3092—93), 后者简称黑管。

(2) 普通无缝钢管 (GB8163—87)

① 热轧无缝钢管 (摘录)

外径 mm	壁厚/mm		外径 mm	壁厚/mm		外径 mm	壁厚/mm	
	从	到		从	到		从	到
32	2.5	8	76	3.0	19	219	6.0	50
38	2.5	8	89	3.5	(24)	273	6.5	50
42	2.5	10	108	4.0	28	325	7.5	75
45	2.5	10	114	4.0	28	377	9.0	75
50	2.5	10	127	4.0	30	426	9.0	75
57	3.0	13	133	4.0	32	450	9.0	75
60	3.0	14	140	4.5	36	530	9.0	75
63.5	3.0	14	159	4.5	36	630	9.0	(24)
68	3.0	16	168	5.0	(45)			

注: 壁厚系列有 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20mm 等; 括号内尺寸不推荐使用。

② 冷拔 (冷轧) 无缝钢管

冷拔无缝钢管质量好, 可以得到小直径管, 其外径可由 6mm 至 200mm, 壁厚由 0.25mm~14mm, 其中最小壁厚及最大壁厚均随外径增大而增加, 系列标准可参阅有关手册。

③ 热交换器用普通无缝钢管 (摘自 GB9948—88)

外径/mm	壁厚/mm	外径/mm	壁厚/mm
19	2, 2.5	57	4, 5, 6
25	2, 2.5, 3	89	6, 8, 10, 12
38	3, 3.5, 4		

## 十二、离心泵规格（摘录）

### 1. IS 型单级单吸离心泵规格

型 号	转速 $n/(r/min)$	流 量		扬程 $H$ m	效率 $\eta$	功率/kW		必需汽 蚀余量 ( $NPSH_r$ ), m	质量(泵/ 底座)/kg
		$m^3/h$	L/s			轴功率	电机 功率		
IS50—32—125	2900	7.5	2.08	22	47%	0.96	2.2	2.0	32/46
		12.5	3.47	20	60%	1.13		2.0	
		15	4.17	18.5	60%	1.26		2.5	
	1450	3.75	1.04	5.4	43%	0.13	0.55	2.0	32/38
		6.3	1.74	5	54%	0.16		2.0	
		7.5	2.08	4.6	55%	0.17		2.5	
IS50—32—160	2900	7.5	2.08	34.3	44%	1.59	3	2.0	50/46
		12.5	3.47	32	54%	2.02		2.0	
		15	4.17	29.6	56%	2.16		2.5	
	1450	3.75	1.04	8.5	35%	0.25	0.55	2.0	50/38
		6.3	1.74	8	4.8%	0.29		2.0	
		7.5	2.08	7.5	49%	0.31		2.5	
IS50—32—200	2900	7.5	2.08	52.5	38%	2.82	5.5	2.0	52/66
		12.5	3.47	50	48%	3.54		2.0	
		15	4.17	48	51%	3.95		2.5	
	1450	3.75	1.04	13.1	33%	0.41	0.75	2.0	52/38
		6.3	1.74	12.5	42%	0.51		2.0	
		7.5	2.08	12	44%	0.56		2.5	
IS50—32—250	2900	7.5	2.08	82	23.5%	5.87	11	2.0	88/110
		12.5	3.47	80	38%	7.16		2.0	
		15	4.17	78.5	41%	7.83		2.5	
	1450	3.75	1.04	20.5	23%	0.91	1.5	2.0	88/64
		6.3	1.74	20	32%	1.07		2.0	
		7.5	2.08	19.5	35%	1.14		3.0	
IS65—50—125	2900	15	4.17	21.8	58%	1.54	3	2.0	50/41
		25	6.94	20	69%	1.97		2.5	
		30	8.33	18.5	68%	2.22		3.0	
	1450	7.5	2.08	5.35	53%	0.21	0.55	2.0	50/38
		12.5	3.47	5	64%	0.27		2.0	
		15	4.17	4.7	65%	0.30		2.5	

续表

型 号	转速 $n/(r/min)$	流 量		扬程 $H$ m	效率 $\eta$	功率/kW		必需汽 蚀余量 ( $NPSH_r$ ) m	质量(泵/ 底座)/kg
		$m^3/h$	L/s			轴功率	电机 功率		
IS65—50—160	2900	15	4.17	35	54%	2.65	5.5	2.0	51/66
		25	6.94	32	65%	3.35		2.0	
		30	8.33	30	66%	3.71		2.5	
	1450	7.5	2.08	8.8	50%	0.36	0.75	2.0	51/38
		12.5	3.47	8.0	60%	0.45		2.0	
		15	4.17	7.2	60%	0.49		2.5	
IS65—40—200	2900	15	4.17	53	49%	4.42	7.5	2.0	62/66
		25	6.94	50	60%	5.67		2.0	
		30	8.33	47	61%	6.29		2.5	
	1450	7.5	2.08	13.2	43%	0.63	1.1	2.0	62/46
		12.5	3.47	12.5	55%	0.77		2.0	
		15	4.17	11.8	57%	0.85		2.5	
IS65—40—250	2900	15	4.17	82	37%	9.05	15	2.0	82/110
		25	6.94	80	50%	10.89		2.0	
		30	8.33	78	53%	12.02		2.5	
	1450	7.5	2.08	21	35%	1.23	2.2	2.0	82/67
		12.5	3.47	20	46%	1.48		2.0	
		15	4.17	19.4	48%	1.65		2.5	
IS65—40—315	2900	15	4.17	127	28%	18.5	30	2.5	152/110
		25	6.94	125	40%	21.3		2.5	
		30	8.33	123	44%	22.8		3.0	
	1450	7.5	2.08	32.2	25%	6.63	4	2.5	152/67
		12.5	3.47	32.0	37%	2.94		2.5	
		15	4.17	31.7	41%	3.16		3.0	
IS80—65—125	2900	30	8.33	22.5	64%	2.87	5.5	3.0	44/46
		50	13.9	20	75%	3.63		3.0	
		60	16.7	18	74%	3.98		3.5	
	1450	15	4.17	5.6	55%	0.42	0.75	2.5	44/38
		25	6.94	5	71%	0.48		2.5	
		30	8.33	4.5	72%	0.51		3.0	
IS80—65—160	2900	30	8.33	36	61%	4.82	7.5	2.5	48/66
		50	13.9	32	73%	5.97		2.5	
		60	16.7	29	72%	6.59		3.0	
	1450	15	4.17	9	55%	0.67	1.5	2.5	48/46
		25	6.94	8	69%	0.79		2.5	
		30	8.33	7.2	68%	0.86		3.0	
IS80—50—200	2900	30	8.33	53	55%	7.87	15	2.5	64/124
		50	13.9	50	69%	9.87		2.5	
		60	16.7	47	71%	10.8		3.0	
	1450	15	4.17	13.2	51%	1.06	2.2	2.5	64/46
		25	6.94	12.5	65%	1.31		2.5	
		30	8.33	11.8	67%	1.44		3.0	

续表

型 号	转速 $n/(r/min)$	流 量		扬程 $H$ m	效率 $\eta$	功率/kW		必需汽 蚀余量 ( $NPSH_r$ ) m	质量(泵/ 底座)/kg
		$m^3/h$	L/s			轴功率	电机 功率		
IS80—50—250	2900	30	8.33	84	52%	13.2	22	2.5	90/110
		50	13.9	80	63%	17.3		2.5	
		60	16.7	75	64%	19.2		3.0	
	1450	15	4.17	21	49%	1.75	3	2.5	90/64
		25	6.94	20	60%	2.27		2.5	
		30	8.33	18.8	61%	2.52		3.0	
IS80—50—315	2900	30	8.33	128	41%	25.5	37	2.5	125/160
		50	13.9	125	54%	31.5		2.5	
		60	16.7	123	57%	35.3		3.0	
	1450	15	4.17	32.5	39%	3.4	5.5	2.5	125/66
		25	6.94	32	52%	4.19		2.5	
		30	8.33	31.5	56%	4.6		3.0	
IS100—80—125	2900	60	16.7	24	67%	5.86	11	4.0	49/64
		100	27.8	20	78%	7.00		4.5	
		120	33.3	16.5	74%	7.28		5.0	
	1450	30	8.33	6	64%	0.77	1	2.5	49/46
		50	13.9	5	75%	0.91		2.5	
		60	16.7	4	71%	0.92		3.0	
IS100—80—160	2900	60	16.7	36	70%	8.42	15	3.5	69/110
		100	27.8	32	78%	11.2		4.0	
		120	33.3	28	75%	12.2		5.0	
	1450	30	8.33	9.2	67%	1.12	2.2	2.0	69/64
		50	13.9	8.0	75%	1.45		2.5	
		60	16.7	6.8	71%	1.57		3.5	
IS100—65—200	2900	60	16.7	54	65%	13.6	22	3.0	81/110
		100	27.8	50	76%	17.9		3.6	
		120	33.3	47	77%	19.9		4.8	
	1450	30	8.33	13.5	60%	1.84	4	2.0	81/64
		50	13.9	12.5	73%	2.33		2.0	
		60	16.7	11.8	74%	2.61		2.5	
IS100—65—250	2900	60	16.7	87	61%	23.4	37	3.5	90/160
		100	27.8	80	72%	30.0		3.8	
		120	33.3	74.5	73%	33.3		4.8	
	1450	30	8.33	21.3	55%	3.16	5.5	2.0	90/66
		50	13.9	20	68%	4.00		2.0	
		60	16.7	19	70%	4.44		2.5	
IS100—65—315	2900	60	16.7	133	55%	39.6	75	3.0	180/295
		100	27.8	125	66%	51.6		3.6	
		120	33.3	118	67%	57.5		4.2	
	1450	30	8.33	34	51%	5.44	11	2.0	180/112
		50	13.9	32	63%	6.92		2.0	
		60	16.7	30	64%	7.67		2.5	

续表

型 号	转速 $n/(r/min)$	流 量		扬程 $H$ m	效率 $\eta$	功率/kW		必需汽 蚀余量 ( $NPSH_r$ ) m	质量(泵/ 底座)/kg
		$m^3/h$	L/s			轴功率	电机 功率		
IS125—100—200	2900	120	33.3	57.5	67%	28.0		4.5	108/160
		200	55.6	50	81%	33.6	45	4.5	
		240	66.7	44.5	80%	36.4		5.0	
	1450	60	16.7	14.5	62%	3.83		2.5	108/66
		100	27.8	12.5	76%	4.48	7.5	2.5	
		120	33.3	11.0	75%	4.79		3.0	
IS125—100—250	2900	120	33.3	87	66%	43.0		3.8	166/295
		200	55.6	80	78%	55.9	75	4.2	
		240	66.7	72	75%	62.8		5.0	
	1450	60	16.7	21.5	63%	5.59		2.5	166/112
		100	27.8	20	76%	7.17	11	2.5	
		120	33.3	18.5	77%	7.84		3.0	
IS125—100—315	2900	120	33.3	132.5	60%	72.1		4.0	189/330
		200	55.6	125	75%	90.8	110	4.5	
		240	66.7	120	77%	101.9		5.0	
	1450	60	16.7	33.5	58%	9.4		2.5	189/160
		100	27.8	32	73%	11.9	15	2.5	
		120	33.3	30.5	74%	13.5		3.0	
IS125—100—400	1450	60	16.7	52	53%	16.1		2.5	205/233
		100	27.8	50	65%	21.0	30	2.5	
		120	33.3	48.5	67%	23.6		3.0	
IS150—125—250	1450	120	33.3	22.5	71%	10.4		3.0	758/158
		200	55.6	20	81%	13.5	18.5	3.0	
		240	66.7	17.5	78%	14.7		3.5	
IS150—125—315	1450	120	33.3	34	70%	15.9		2.5	192/233
		200	55.6	32	79%	22.1	30	2.5	
		240	66.7	29	80%	23.7		3.0	
IS150—125—400	1450	120	33.3	53	62%	27.9		2.0	223/233
		200	55.6	50	75%	36.3	45	2.8	
		240	66.7	46	74%	40.6		3.5	
IS200—150—250	1450	240	66.7						203/233
		400	111.1	20	82%	26.6	37		
		460	127.8						
IS200—150—315	1450	240	66.7	37	70%	34.6		3.0	262/295
		400	111.1	32	82%	42.5	55	3.5	
		460	127.8	28.5	80%	44.6		4.0	
IS200—150—400	1450	240	66.7	55	74%	48.6		3.0	295/298
		400	111.1	50	81%	67.2	90	3.8	
		460	127.8	48	76%	74.2		4.5	

## 2.Y 型离心油泵规格

型 号	流量 /(m <sup>3</sup> /h)	扬程 /m	转速 /(r /min)	功率/kW		效率 %	汽蚀 余量 /m	泵壳许用 应力 /Pa	结构型式	备 注
				轴	电机					
50Y-60	12.5	60	2950	5.95	11	35	2.3	1570/2550	单级悬臂	泵壳许用 应力内的分 子表示第Ⅰ 类材料相应 的许用应力 数,分母表 示Ⅱ、Ⅲ类 材料相应的 许用应力数
50Y-60A	11.2	49	2950	4.27	8			同上	同上	
50Y-60B	9.9	38	2950	2.39	5.5	35		同上	同上	
50Y-60×2	12.5	120	2950	11.7	15	35	2.3	2158/3138	两级悬臂	
50Y-60×2A	11.7	105	2950	9.55	15			同上	同上	
50Y-60×2B	10.8	90	2950	7.65	11			同上	同上	
50Y-60×2C	9.9	75	2950	5.9	8			同上	同上	
65Y-60	25	60	2950	7.5	11	55	2.6	1570/2550	单级悬臂	
65Y-60A	22.5	49	2950	5.5	8			同上	同上	
65Y-60B	19.8	38	2950	3.75	5.5			同上	同上	
65Y-100	25	100	2950	17.0	32	40	2.6	同上	同上	
65Y-100A	23	85	2950	13.3	20			同上	同上	
65Y-100B	21	70	2950	10.0	15			同上	同上	
65Y-100×2	25	200	2950	34	55	40	2.6	2942/3923	两级悬臂	
65Y-100×2A	23.3	175	2950	27.8	40			同上	同上	
65Y-100×2B	21.6	150	2950	22.0	32			同上	同上	
65Y-100×2C	19.8	125	2950	16.8	20			同上	同上	
80Y-60	50	60	2950	12.8	15	64	3.0	1570/2550	单级悬臂	
80Y-60A	45	49	2950	9.4	11			同上	同上	
80Y-60B	39.5	38	2950	6.5	8			同上	同上	
80Y-100	50	100	2950	22.7	32	60	3.0	1961/2942	单级悬臂	
80Y-100A	45	85	2950	18.0	25			同上	同上	
80Y-100B	39.5	70	2950	12.6	20			同上	同上	
80Y-100×2	50	200	2950	45.4	75	60	3.0	2942/3923	单级悬臂	
80Y-100×2A	46.6	175	2950	37.0	55	60	3.0	2942/3923	两级悬臂	
80Y-100×2B	43.2	150	2950	29.5	40				同上	
80Y-100×2C	39.6	125	2950	22.7	32				同上	

注：与介质接触的且受温度影响的零件，根据介质的性质需要采用不同性质的材料，所以分为三种材料，但泵的结构相同。第Ⅰ类材料不耐腐蚀，操作温度在-20~200℃之间，第Ⅱ类材料不耐硫腐蚀，操作温度在-45~400℃之间，第Ⅲ类材料耐硫腐蚀，操作温度在-45~200℃之间。

#### 十四、 换热器系列（摘录）

##### 换热器

##### 1. 管壳式热交换器系列标准（摘自 JB/T 4714、4715—92）

##### (1) 固定管板式

换热管为  $\phi 19\text{mm}$  的换热器基本参数（管心距 25mm）

公称直径 <i>DN</i> /mm	公称压力 <i>PN</i> /MPa	管程数 <i>N</i>	管子根数 <i>n</i>	中心排 管数	管程流通 面积/m <sup>2</sup>	计算换热面积/m <sup>2</sup>						
						换热管长度 <i>L</i> /mm						
						1500	2000	3000	4500	6000	9000	
159	1.60 2.50 4.00 6.40	1	15	5	0.0027	1.3	1.7	2.6	—	—	—	
219			33	7	0.0058	2.8	3.7	5.7	—	—	—	
273		1	65	9	0.0115	5.4	7.4	11.3	17.1	22.9	—	
		2	56	8	0.0049	4.7	6.4	9.7	14.7	19.7	—	
325		1	99	11	0.0175	8.3	11.2	17.1	26.0	34.9	—	
		2	88	10	0.0078	7.4	10.0	15.2	23.1	31.0	—	
		4	68	11	0.0030	5.7	7.7	11.8	17.9	23.9	—	
400		0.60	1	174	14	0.0307	14.5	19.7	30.1	45.7	61.3	—
			2	164	15	0.0145	13.7	18.6	28.4	43.1	57.8	—
			4	146	14	0.0065	12.2	16.6	25.3	38.3	51.4	—
450	1		237	17	0.0419	19.8	26.9	41.0	62.2	83.5	—	
	2		220	16	0.0194	18.4	25.0	38.1	57.8	77.5	—	
	4		200	16	0.0088	16.7	22.7	34.6	52.5	70.4	—	
500	1.00	1	275	19	0.0486	—	31.2	47.6	72.2	96.8	—	
		2	256	18	0.0226	—	29.0	44.3	67.2	90.2	—	
		4	222	18	0.0098	—	25.2	38.4	58.3	78.2	—	
600		1	430	22	0.0760	—	48.8	74.4	112.9	151.4	—	
		2	416	23	0.0368	—	47.2	72.0	109.3	146.5	—	
		4	370	22	0.0163	—	42.0	64.0	97.2	130.3	—	
700	2.50	6	360	20	0.0106	—	40.8	62.3	94.5	126.8	—	
		1	607	27	0.1073	—	—	105.1	159.4	213.8	—	
		2	574	27	0.0507	—	—	99.4	150.8	202.1	—	
		4	542	27	0.0239	—	—	93.8	142.3	190.9	—	
6		518	24	0.0153	—	—	89.7	136.0	182.4	—		
800		4.00	1	797	31	0.1408	—	—	138.0	209.3	280.7	—
	2		776	31	0.0686	—	—	134.3	203.8	273.3	—	
	4		722	31	0.0319	—	—	125.0	189.8	254.3	—	
	6		710	30	0.0209	—	—	122.9	186.5	250.0	—	

续表

公称直径 DN/mm	公称压力 PN/MPa	管程数 N	管子根数 n	中心排 管数	管程流通 面积/m <sup>2</sup>	计算换热面积/m <sup>2</sup>					
						换热管长度 L/mm					
						1500	2000	3000	4500	6000	9000
900	0.60	1	1009	35	0.1783	—	—	174.7	265.0	355.3	536.0
		2	988	35	0.0873	—	—	171.0	259.5	347.9	524.9
	1.00	4	938	35	0.0414	—	—	162.4	246.4	330.3	498.3
		6	914	34	0.0269	—	—	158.2	240.0	321.9	485.6
1000	1.60	1	1267	39	0.2239	—	—	219.3	332.8	446.2	673.1
		2	1234	39	0.1090	—	—	213.6	324.1	434.6	655.6
	2.50	4	1186	39	0.0524	—	—	205.3	311.5	417.7	630.1
		6	1148	38	0.0338	—	—	198.7	301.5	404.3	609.9
(1100)	4.00	1	1501	43	0.2652	—	—	—	394.2	528.6	797.4
		2	1470	43	0.1299	—	—	—	386.1	517.7	780.9
	4.00	4	1450	43	0.0641	—	—	—	380.8	510.6	770.3
		6	1380	42	0.0406	—	—	—	362.4	486.0	733.1

注：表中的管程流通面积为各程平均值。括号内公称直径不推荐使用。管子为正三角形排列。

#### 换热管为 $\phi 25\text{mm}$ 的换热器基本参数(管心距 32mm)

公称直径 DN/mm	公称压力 PN/MPa	管程数 N	管子根数 n	中心排 管数	管程流通面积/ m <sup>2</sup>		计算换热面积/m <sup>2</sup>					
					$\phi 25 \times 2$	$\phi 25 \times 2.5$	换热管长度 L/mm					
							1500	2000	3000	4500	6000	9000
159	1.60	1	11	3	0.0038	0.0035	1.2	1.6	2.5	—	—	—
219			25	5	0.0087	0.0079	2.7	3.7	5.7	—	—	—
273	2.50	1	38	6	0.0132	0.0119	4.2	5.7	8.7	13.1	17.6	—
		2	32	7	0.0055	0.0050	3.5	4.8	7.3	11.1	14.8	—
325	4.00	1	57	9	0.0197	0.0179	6.3	8.5	13.0	19.7	26.4	—
		2	56	9	0.0097	0.0088	6.2	8.4	12.7	19.3	25.9	—
	6.40	4	40	9	0.0035	0.0031	4.4	6.0	9.1	13.8	18.5	—
400	0.60	1	98	12	0.0339	0.0308	10.8	14.6	22.3	33.8	45.4	—
	1.00	2	94	11	0.0163	0.0148	10.3	14.0	21.4	32.5	43.5	—
	1.60	4	76	11	0.0066	0.0060	8.4	11.3	17.3	26.3	35.2	—
450	2.50	1	135	13	0.0468	0.0424	14.8	20.1	30.7	46.6	62.5	—
		2	126	12	0.0218	0.0198	13.9	18.8	28.7	43.5	58.4	—
	4.00	4	106	13	0.0092	0.0083	11.7	15.8	24.1	36.6	49.1	—



续表

公称直径 DN/mm	公称压力 PN/MPa	管 程 数 N	管子 根数 n	中心排 管数	管程流通面积/ m <sup>2</sup>		计算换热面积/m <sup>2</sup>					
							换热管长度 L/mm					
					φ25×2	φ25×2.5	1500	2000	3000	4500	6000	9000
500	0.60	1	174	14	0.0603	0.0546	—	26.0	39.6	60.1	80.6	—
		2	164	15	0.0284	0.0257	—	24.5	37.3	56.6	76.0	—
		4	144	15	0.0125	0.0113	—	21.4	32.8	49.7	66.7	—
600	1.00	1	245	17	0.0849	0.0769	—	36.5	55.8	84.6	113.5	—
		2	232	16	0.0402	0.0364	—	34.6	52.8	80.1	107.5	—
		4	222	17	0.0192	0.0174	—	33.1	50.5	76.7	102.8	—
700	2.50	6	216	16	0.0125	0.0113	—	32.2	49.2	74.6	100.0	—
		1	355	21	0.1230	0.1115	—	—	80.0	122.6	164.4	—
		2	342	21	0.0592	0.0537	—	—	77.9	118.1	158.4	—
800	4.00	4	322	21	0.0279	0.0253	—	—	73.3	111.2	149.1	—
		6	304	20	0.0175	0.0159	—	—	69.2	105.0	140.8	—
900	0.60	1	467	23	0.1618	0.1466	—	—	106.3	161.3	216.3	—
		2	450	23	0.0779	0.0707	—	—	102.4	155.4	208.5	—
		4	442	23	0.0383	0.0347	—	—	100.6	152.7	204.7	—
1000	1.60	6	430	24	0.0248	0.0225	—	—	97.9	148.5	119.2	—
		1	605	27	0.2095	0.1900	—	—	137.8	209.0	280.2	422.7
		2	588	27	0.1018	0.0923	—	—	133.9	203.1	272.3	410.8
(1100)	2.50	4	554	27	0.0480	0.0435	—	—	126.1	191.4	256.6	387.1
		6	538	26	0.0311	0.0282	—	—	122.5	185.8	249.2	375.9
		1	749	30	0.2594	0.2352	—	—	170.5	258.7	346.9	523.3
(1100)	4.00	2	742	29	0.1285	0.1165	—	—	168.9	256.3	343.7	518.4
		4	710	29	0.0615	0.0557	—	—	161.6	245.2	328.8	496.0
		6	698	30	0.0403	0.0365	—	—	158.9	241.1	323.3	487.7
(1100)	4.00	1	931	33	0.3225	0.2923	—	—	—	321.6	431.2	650.4
		2	894	33	0.1548	0.1404	—	—	—	308.8	414.1	624.6
		4	848	33	0.0734	0.0666	—	—	—	292.9	392.8	592.5
(1100)	4.00	6	830	32	0.0479	0.0434	—	—	—	286.7	384.4	579.9

注：表中的管程流通面积为各程平均值。括号内公称直径不推荐使用。管子为正三角形排列。

(2) 浮头式 (内导流) 换热器的主要参数

单位: mm

DN	N	$n^{\text{①}}$		中心排管数				管程流通面积/m <sup>2</sup>				$A^{\text{②}}$ /m <sup>2</sup>											
		$d$		$d \times \delta_r$				$L=3\text{m}$				$L=4.5\text{m}$				$L=6\text{m}$				$L=9\text{m}$			
		19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25
325	2	60	32	7	5	0.0053	0.0055	0.0050	10.5	7.4	15.8	11.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	52	28	6	4	0.0023	0.0024	0.0022	9.1	6.4	13.7	9.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
426	2	120	74	8	7	0.0106	0.0126	0.0116	20.9	16.9	31.6	25.6	42.3	34.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	108	68	9	6	0.0048	0.0059	0.0053	18.8	15.6	28.4	23.6	38.1	31.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	2	206	124	11	8	0.0182	0.0215	0.0194	35.7	28.3	54.1	42.8	72.5	57.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	192	116	10	9	0.0085	0.0100	0.0091	33.2	26.4	50.4	40.1	67.6	53.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	2	324	198	14	11	0.0286	0.0343	0.0311	55.8	44.9	84.8	68.2	113.9	91.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	308	188	14	10	0.0136	0.0163	0.0148	53.1	42.6	80.7	64.8	108.2	86.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
700	6	284	158	14	10	0.0083	0.0091	0.0083	48.9	35.8	74.4	54.4	99.8	73.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	468	268	16	13	0.0414	0.0464	0.0421	80.4	60.6	122.2	92.1	164.1	123.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	4	448	256	17	12	0.0198	0.0222	0.0201	76.9	57.8	117.0	87.9	157.1	118.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	382	224	15	10	0.0112	0.0129	0.0116	65.6	50.6	99.8	76.9	133.9	103.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	2	610	366	19	15	0.0539	0.0634	0.0575	—	—	158.9	125.4	213.5	168.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	588	352	18	14	0.0260	0.0305	0.0276	—	—	153.2	120.6	205.8	162.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	6	518	316	16	14	0.0152	0.0182	0.0165	—	—	134.9	108.3	181.3	145.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) 浮头式 (内导流) 换热器的主要参数

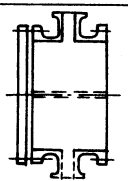
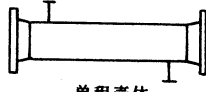

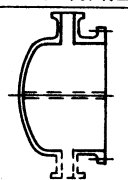
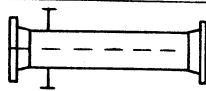
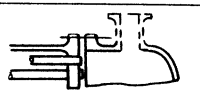
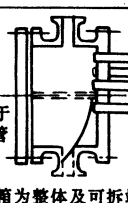
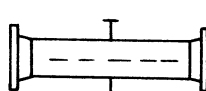
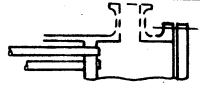
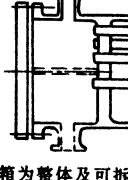
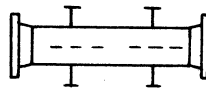

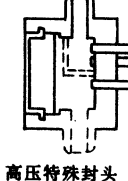
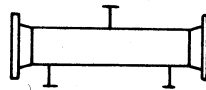
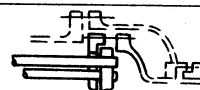
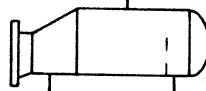
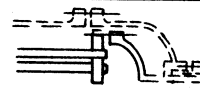
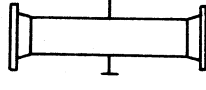
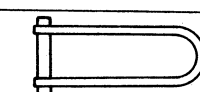

单位: mm

DN	N	n <sup>①</sup>		中心排管数			管程流通面积/m <sup>2</sup>						A <sup>②</sup> /m <sup>2</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
													d × δ <sub>r</sub>						L=3m		L=4.5m		L=6m		L=9m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		d						d × δ <sub>r</sub>						L=3m						L=4.5m		L=6m		L=9m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		19	25	19	25	19×2	25×2	25×2.5	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25	19	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

## 2. 管壳式换热器型号的表示方法

$\times \times \times$   $DN$   $\frac{p_1}{p_2}$   $A$   $\frac{LN}{d}$   $\frac{N_1}{N_2}$  I (或 II)

I 级换热器 (或 II 级换热器)  
 管 / 壳程数, 单壳程时只写  $N_1$   
 $LN$ ——公称长度, m;  $d$ ——换热管外径, mm  
 公称换热面积,  $m^2$   
 管 / 壳程设计压力, MPa, 压力相等时只写  $p_1$   
 公称直径, mm, 对于釜式重沸器用分数表示, 分子为管箱内径, 分母为圆筒内径。  
 第一个字母代表前端管箱型式, 第二个字母代表壳体型式, 第三个字母代表后端结构型式。

前端固定管箱型式	壳体型式	后端管箱型式
A  管箱和可拆端盖	E  单程壳体	L  与“A”类似的固定管板
B  封头 (整体端盖)	F  具有纵向隔板的双程壳体	M  与“B”类似的固定管板
C  仅用于可拆管束管板与管箱为整体及可拆端盖	G  分流壳体	N  与“N”类似的固定管板
N  管板与管箱为整体及可拆端盖	H  双分流壳体	P  外部填料函浮头
D  高压特殊封头	J  无隔板分流壳体	S  有背衬的浮头
	K  釜式再沸器	T  可抽式浮头
	X  错流壳体	U  U型管束
		W  外密封浮动管板

管壳式换热器前端、壳体和后端结构型式分类