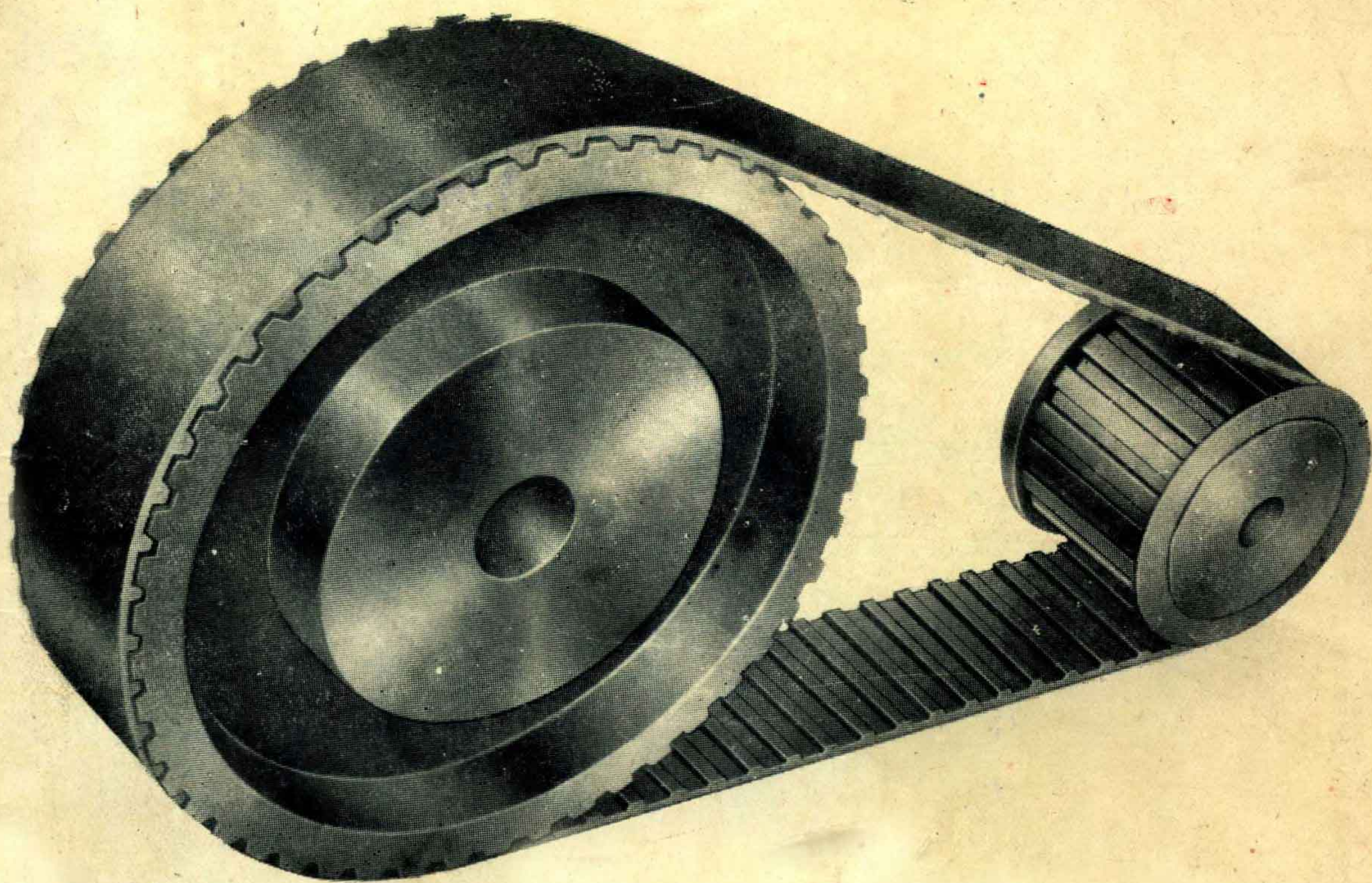


橡胶同步带传动设计与使用



宁波慈溪特种工业配件厂技术科

一 前 言

同步带是利用带齿与带轮的啮合来传递动力的一种新型带传动。由于它具有传动平稳，结构简单，传动效率高，耗能省及传动速比保持恒定等特点，因此在世界各国得到了广泛的应用，成了传动中不可缺少的一部件。

我国自六十年代引入同步带传动以来，使用范围日益广泛，目前已用于各种仪器仪表、计算机、放映机、医疗器械、轻纺机械、机床、汽车、拖拉机、石油机械以及其它通用机械中。

为了填补我国氯丁橡胶同步带空白，尽快实现以国代进奋斗目标，满足引进设备厂家和国内机械设计制造部门对氯丁橡胶同步带的需求，我厂从八四年开始着手进行按国际标准试制生产氯丁橡胶同步带，八六年已形成初具规模同步带生产线，专业生产氯丁橡胶同步带及带轮，目前全国各行各业已有数百家厂家使用我厂生产的同步带。

为适应我国同步带迅速发展形势的需要，同步带国家标准也尚未发布，许多用户单位无同步带传动设计资料，为方便各行各业合理选用同步带及带轮，我厂技术科根据生产实践，并收集了一些国外资料，编写了同步带传动设计与使用。

限于编者水平，深望用户对书中不妥之处给予批评指正，以利修订时逐步完善。

技 术 科

一九八七年六月

目 录

一 前 言	
二 同步带传动的特点.....	(1)
三 同步带的分类及表示方法.....	(2)
四 同步带规格系列.....	(4)
五 同步带轮表示方法及规格系列.....	(12)
六 梯形齿同步带传动设计计算及安装使用注意事项。.....	(20)
七 圆弧齿同步带传动设计计算及安装使用注意事项。.....	(38)
八 橡胶同步带与带轮损伤原因及对策.....	(55)

二 同步带传动的特点

同步带传动是由一根内周表面设有等间距齿的封闭环形胶带和相应齿的带轮所组成。带的工作面是齿的侧面，工作时，胶带的凸齿与带轮齿槽相啮合。由于它是一种啮合传动，因而带与带轮间不再存在相对滑动，从而使主、从动轮间的传动达到同步。归纳起来有下列几方面优点：

- (1) 传动效率高，可达98%—99.5%，居各种机械传动之首。节能效果大，经济效益高。
- (2) 与齿形轮之间返向间隙很小，严格同步，不打滑，传动比准确，角速度恒定，故可用于精密传动。
- (3) 不需要润滑，还能耐油耐潮。既省油又不会产生污染，特别对食品、造纸、轻纺、化纤及汽车工业尤其重要。
- (4) 速比范围大，一般可达10；允许线速度也高，可达50米/秒。
- (5) 传递功率范围大，可以从几瓦到数百瓩。
- (6) 传动平稳，能吸振，噪音少。
- (7) 带的张紧力小，因而轴上压力减轻，轴承使用寿命可得到延长。
- (8) 结构紧凑，还适宜多轴传动。

同步带传动具有上述众多优点，但它毕竟是一种较为精密的带传动，若设计或使用不当则难免产生带的早期损坏，因此在设计选型和安装使用前必须严格遵守本手册所述的传动设计和安装使用注意事项。

三 同步带分类及带表示方法

3.1 橡胶同步带按照齿的形状目前主要分为梯形齿和圆弧齿两大类按带齿的排布面又可分为单面齿同步带和双面齿同步带。按带齿节距大小又有分型。见表 3—1 双面齿同步带暂未列入。

表 3—1 同步带型号、节距及节线差。

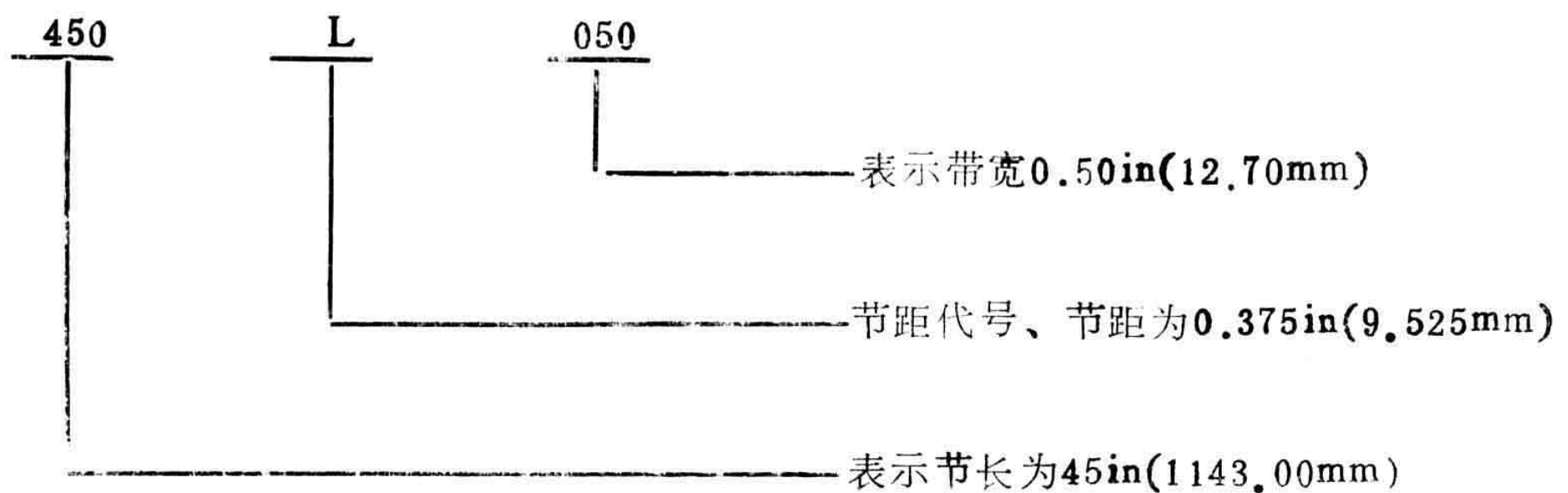
型 号	节 距	节 线 差 mm
M X L	2.032	0.254
X L	5.080	0.254
L	9.525	0.381
H	12.70	0.686
X H	22.225	1.397
X X H	31.750	1.525
HTD—3M	3.00	0.381
HTD—5M	5.00	0.572
HTD—8M	8.00	0.686
HTD—14M	14.00	1.397

3.2 带表示方法：

同步带规格表示方法各国厂家不尽相同，我厂采用国际上常用表示方法。

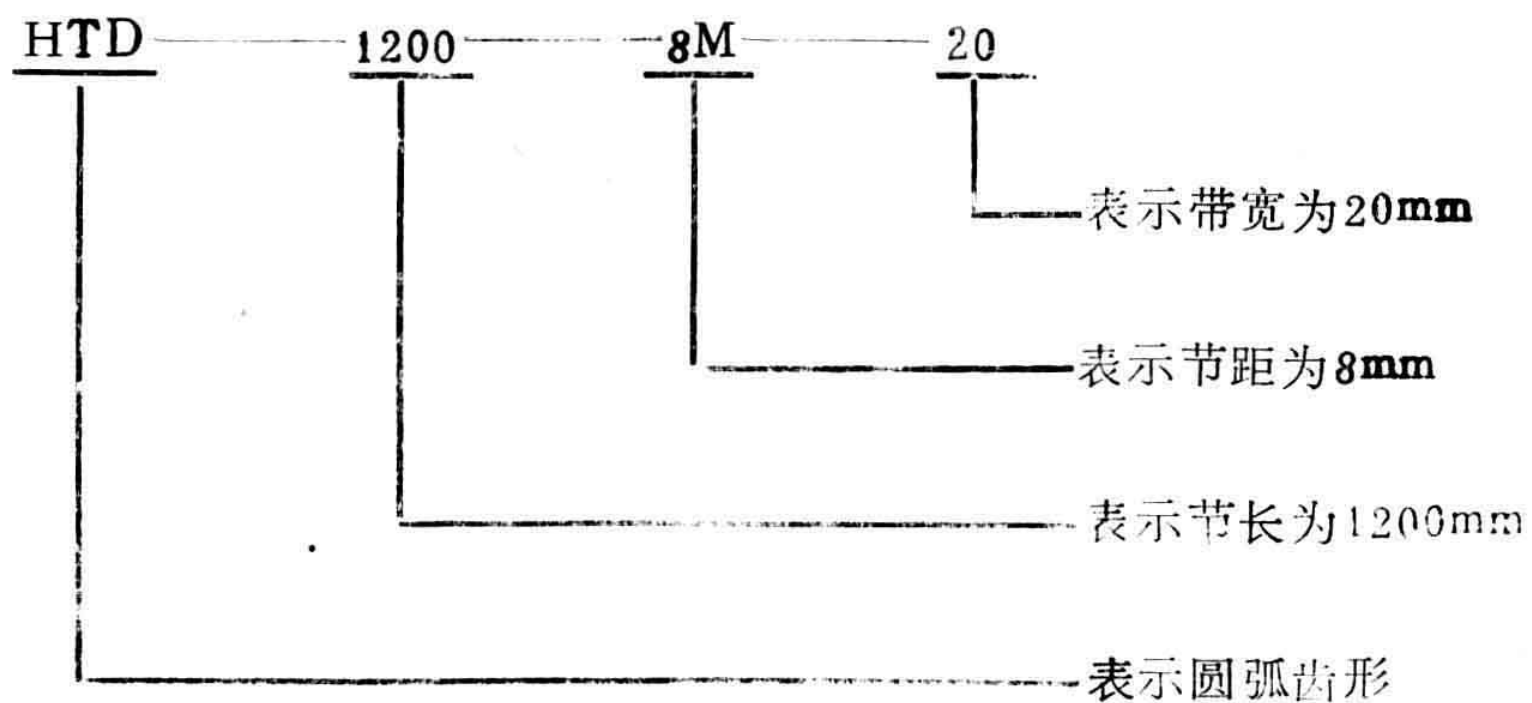
3.2.1 梯形齿同步带规格称呼，包括：长度代号、(以带长的10倍表示)节距代号、带宽度代号。(以带宽100倍表示)单位为in(英寸)

例如：



3.2.2 圆弧齿(HTD型)同步带表示方法, 其规格称呼包括: 齿形、节线长度、节距、带宽
度单位mm

例如:



3.3 同步带标准宽度见表 3—2 (梯形齿)

表 3—2 标准带宽

带宽		宽度及代号					
in	mm	MXL	XL	L	H	XH	XXH
0.12	3.00	012					
0.19	4.80	019					
0.25	6.40	025					
0.31	7.90		031				
0.37	9.50		037				
0.50	12.70			050			
0.75	19.10			075	075		
1.00	25.40			100	100		
1.50	38.10				150		
2.00	50.80				200	200	200
3.00	76.20				300	300	300
4.00	101.6					400	400
5.00	127.00						500

四 同 步 带 的 规 格 系 列

目前我厂根据用户需要, 可供同步带各种规格一百余种, 按用户需要我厂可提供各种宽度的同步带。如规格系列中未列入的品种和暂无模具的同步带希用户来人、来函、我厂竭诚为用户服务。

国际上同步带规格已形成系列, 现将梯形齿同步带, 圆弧齿同步带规格系列分别列表, 以供设计者参考, 见表4—1至表4—6。

表 4—1 MXL型标准节长及极限偏差

长度代号	节 长		极 限 偏 差		标准长度的齿数
	mm	in	mm	in	
36	91.44	3.600	± 0.41	± 0.016	45
40	101.60	4.000	± 0.41	± 0.016	50
44	111.76	4.400	± 0.41	± 0.016	55
48	121.92	4.800	± 0.41	± 0.016	60
56	142.24	5.600	± 0.41	± 0.016	70
60	152.40	6.000	± 0.41	± 0.016	75
64	162.56	6.400	± 0.41	± 0.016	80
72	182.88	7.200	± 0.41	± 0.016	90
80	203.20	8.000	± 0.41	± 0.016	100
88	223.52	8.800	± 0.41	± 0.016	110
100	254.00	10.000	± 0.41	± 0.016	125
112	284.48	11.200	± 0.46	± 0.018	140
124	314.96	12.400	± 0.46	± 0.018	155
140	355.60	14.000	± 0.46	± 0.018	175
160	406.40	16.000	± 0.51	± 0.020	200
180	457.20	18.000	± 0.51	± 0.020	225
200	508.00	20.000	± 0.51	± 0.020	250

表 4—2 标准节长及极限偏差

长度代号	节 长		极限偏差		节长上的齿数				
	mm	in	mm	in	XL	L	H	XH	XXH
60	152.40	6.000	±0.41	±0.016	30				
70	177.80	7.000	±0.41	±0.016	35				
80	203.20	8.000	±0.41	±0.016	40				
90	228.60	9.000	±0.41	±0.016	45				
100	254.00	10.000	±0.41	±0.016	50				
110	279.40	11.000	±0.46	±0.018	55				
120	304.80	12.000	±0.46	±0.018	60				
124	314.33	12.375	±0.46	±0.018		33			
130	330.20	13.000	±0.46	±0.018	65				
140	355.60	14.000	±0.46	±0.018	70				
150	381.00	15.000	±0.46	±0.018	75	40			
160	406.40	16.000	±0.51	±0.020	80				
170	431.80	17.000	±0.51	±0.020	85				
180	457.20	18.000	±0.51	±0.020	90				
187	476.25	18.750	±0.51	±0.020		50			

110.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.011	00.4875	0011
100.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
90.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
80.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
70.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
60.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
50.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
40.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
30.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
20.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
10.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001
0.0 ± 0.043	70.1 ± 0.011	000.001	00.0175	0001

表 4—2

长度代号	节 长		极限偏差		节长上的齿数				
	mm	in	mm	in	XL	L	H	XH	XXH
190	482.60	19.000	± 0.51	± 0.020	95				
200	508.00	20.000	± 0.51	± 0.020	100				
210	533.40	21.000	± 0.61	± 0.024	105	56			
220	558.80	22.000	± 0.61	± 0.024	110				
225	571.50	22.500	± 0.61	± 0.024		60			
230	584.20	23.000	± 0.61	± 0.024	115				
240	609.60	24.000	± 0.61	± 0.024	120	64	48		
250	635.00	25.000	± 0.61	± 0.024	125				
255	647.70	25.500	± 0.61	± 0.024		68			
260	660.40	26.000	± 0.61	± 0.024	130				
270	685.80	27.000	± 0.61	± 0.024		72	54		
285	723.90	28.000	± 0.61	± 0.024		76			
300	762.00	30.000	± 0.61	± 0.024		80	60		
322	819.15	32.250	± 0.66	± 0.026		86			
330	838.20	33.000	± 0.66	± 0.026			66		
345	876.30	34.500	± 0.66	± 0.026		92			
360	914.40	36.000	± 0.66	± 0.026			72		
367	933.45	36.750	± 0.66	± 0.026		98			
390	990.60	39.000	± 0.66	± 0.026		104	78		
420	1066.80	42.000	± 0.76	± 0.030		112	84		
450	1143.00	45.000	± 0.76	± 0.030		120	90		
480	1219.20	48.000	± 0.76	± 0.030		128	96		
507	1289.05	50.750	± 0.81	± 0.032				58	
510	1295.40	51.000	± 0.81	± 0.032		136	102		
540	1371.60	54.000	± 0.81	± 0.032		144	108		
560	1422.40	56.000	± 0.81	± 0.032					
570	1447.80	57.000	± 0.81	± 0.032			114	64	
600	1524.00	60.000	± 0.81	± 0.032		160	120		
630	1600.20	63.000	± 0.86	± 0.034			126	72	
660	1676.40	66.000	± 0.86	± 0.034			132		
700	1778.00	70.000	± 0.86	± 0.034			140	80	56
750	1905.00	75.000	± 0.91	± 0.036			150		
770	1955.80	77.000	± 0.91	± 0.036				88	
800	2032.00	80.000	± 0.91	± 0.036			160		64
840	2133.60	84.000	± 0.97	± 0.038				96	
850	2159.00	85.000	± 0.97	± 0.038			170		
900	2286.00	90.000	± 0.97	± 0.038			180		72
980	2489.20	98.000	± 1.02	± 0.040				112	
1000	2540.00	100.000	± 1.02	± 0.040			200		80
1100	2794.00	110.000	± 1.07	± 0.042			220		

续表 4—2

长度代号	节 长		极限偏差		节长上的齿数				
	mm	in	mm	in	XL	L	H	XH	XXH
1120	2844.80	112.000	± 1.12	± 0.044				128	
1200	3048.00	120.000	± 1.12	± 0.044					96
1250	3175.00	125.000	± 1.17	± 0.046			250		
1260	3200.40	126.000	± 1.17	± 0.046				144	
1400	3556.00	140.000	± 1.22	± 0.048			280	160	112
1540	3911.60	154.000	± 1.32	± 0.052				176	
1600	4064.00	160.000	± 1.32	± 0.052					128
1700	4318.00	170.000	± 1.37	± 0.054			340		
1750	4445.00	175.000	± 1.42	± 0.056				200	
1800	4572.00	180.000	± 1.42	± 0.056					144

表 4—3 圆弧齿 3 M节距的带

规 格	节 长 mm	齿 数
111—3M	111	37
144—3M	144	48
177—3M	177	59
210—3M	210	70
225—3M	225	75
255—3M	255	85
300—3M	300	100
336—3M	336	112
339—3M	339	113
384—3M	384	128
420—3M	420	140
474—3M	474	153
513—3M	513	171
537—3M	537	179
564—3M	564	188
606—3M	606	202
633—3M	633	211
711—3M	711	237
1071—3M	1071	357
1125—3M	1125	375
1569—3M	1569	523

表 4—4 圆弧齿5M节距的带

规 格	节 长 m m	齿 数
350—5M	350	70
400—5M	400	80
450—5M	450	90
500—5M	500	100
600—5M	600	120
710—5M	710	142
755—5M	755	151
800—5M	800	160
890—5M	890	178
1000—5M	1000	200
1125—5M	1125	225
1270—5M	1270	254
1500—5M	1500	300

表 4—5 圆弧齿8M节距的带

规 格	节 长 mm	齿 数
480—8M	480	60
560—8M	560	70
600—8M	600	75
640—8M	640	80
656—8M	656	82
720—8M	720	90
800—8M	800	100
880—8M	880	110
960—8M	960	120
1040—8M	1040	130
1120—8M	1120	140
1200—8M	1200	150
1280—8M	1280	160
1440—8M	1440	180
1600—8M	1600	200
1760—8M	1760	220
1800—8M	1800	225
2000—8M	2000	250
2400—8M	2400	300
2800—8M	2800	350

表 4—6 圆弧齿14M节距的带

规 格	节 长 mm	齿 数
966—14M	966	69
1190—14M	1190	85
1400—14M	1400	100
1610—14M	1610	115
1778—14M	1778	127
1890—14M	1890	135
2100—14M	2100	150
2310—14M	2310	165
2450—14M	2450	175
2590—14M	2590	185
2800—14M	2800	200
3150—14M	3150	225
3500—14M	3500	250
3850—14M	3850	275
4326—14M	4326	309
4578—14M	4578	327

五 同步带轮表示方法及规格系列

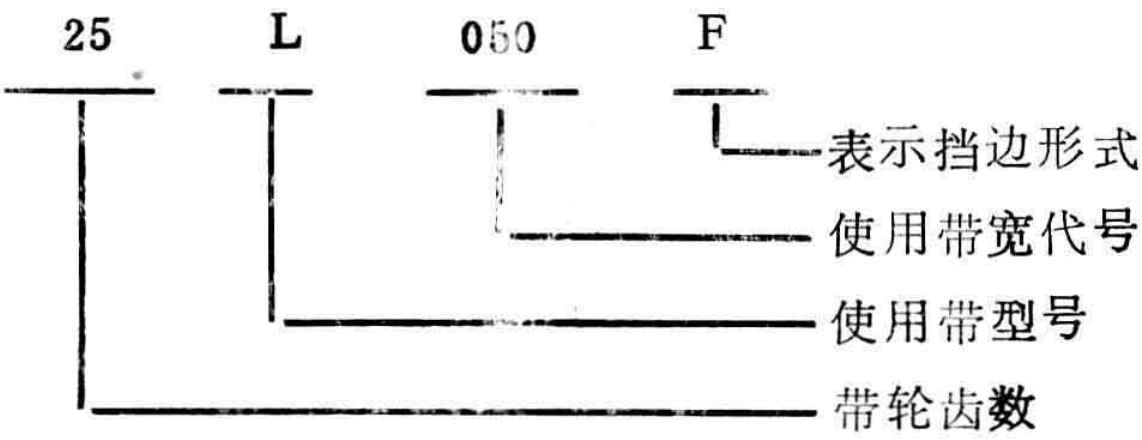
5.1 带轮材质:

同步带轮在国际上已成商品化, 标准化, 可供用户选用。带轮的材料及带齿形状和加工质量对带的寿命和噪音有很大的影响。带轮的材质可根据所传递功率大小一般可采用铝合金、钢、铸铁、粉末冶金。

我厂为配合同步带啮合性能, 提高同步带使用寿命, 特增设同步带轮制造, 竭诚为用户服务。

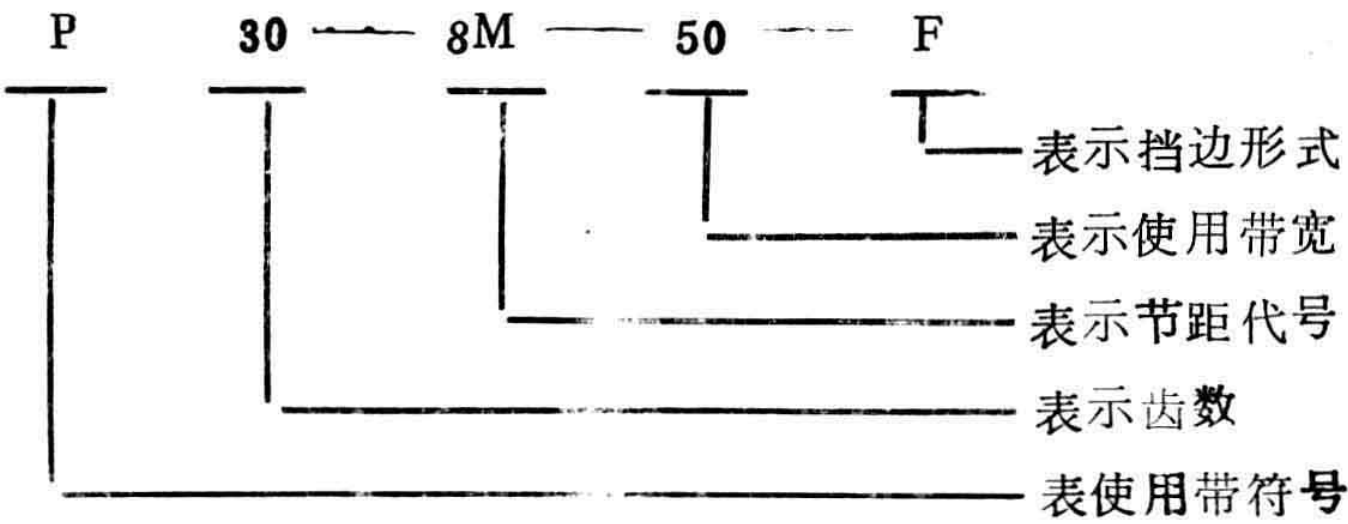
5.2 梯形齿同步带轮表示方法:

例



5.3 圆弧齿同步带轮表示方法

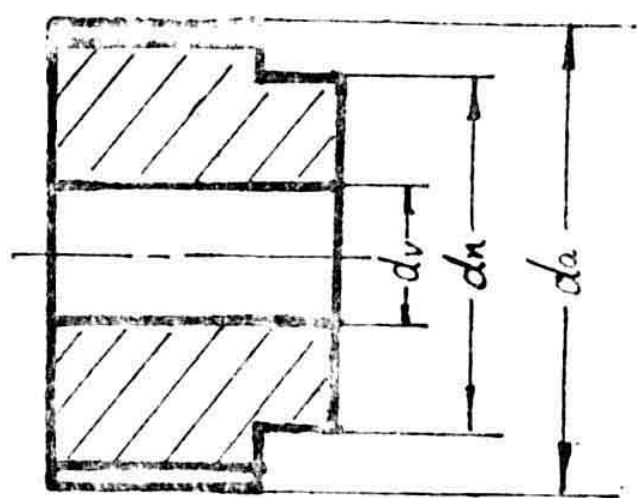
例:



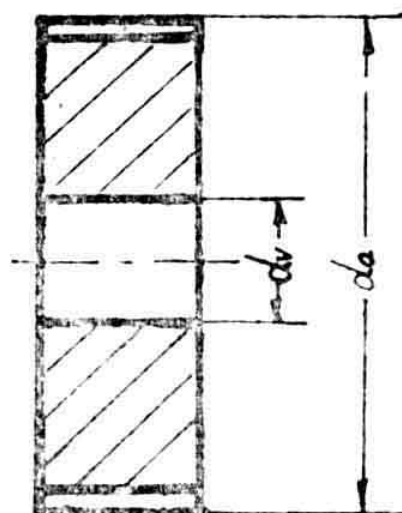
梯形齿和圆弧齿同步带轮的规格系列见表5—1至表5—10

同步带轮形式见图5—1

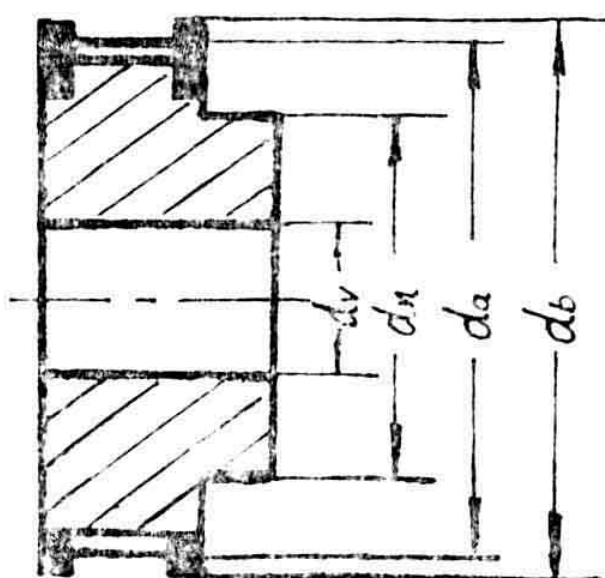
图 5 - 1 同步带轮的型号



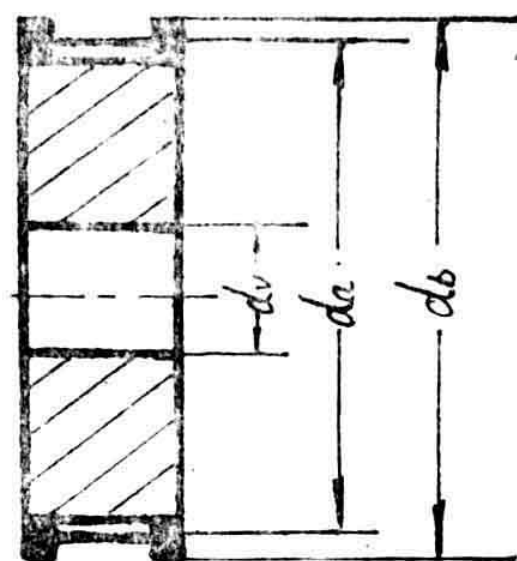
A 型



B 型



AF 型



BF 型



C 型

表 5-1 梯形齿标准带轮直径

齿 槽 数	节 距 代 号																		齿 槽 数		
	X L				L				H				X H				X X H				
	节 径		外 径		节 径		外 径		节 径		外 径		节 径		外 径		节 径			外 径	
	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	
10	0.637	16.170	0.617	15.662																	10
11	0.700	17.787	0.680	17.179																	11
12	0.764	19.404	0.744	18.896	1.432	36.332	1.402	35.620													12
13	0.828	21.021	0.808	20.513	1.552	39.415	1.522	38.653													13
14	0.891	22.638	0.871	22.130	1.671	42.446	1.641	41.684													14
15	0.955	24.256	0.935	23.747	1.790	45.478	1.760	44.716													15
16	1.019	25.872	0.999	25.364	1.910	48.510	1.880	47.748	2.546	64.681	2.492	63.309									16
17	1.082	27.489	1.062	26.981	2.029	51.542	1.999	50.730	2.706	68.723	2.652	67.351									17
18	1.146	29.106	1.126	28.598	2.149	54.574	2.119	53.812	2.865	72.766	2.811	71.394	5.013	127.340	4.903	124.546					18
19	1.210	30.723	1.191	30.215	2.268	57.606	2.238	56.844	3.024	76.808	2.970	75.436	5.292	134.414	5.182	131.620					19
20	1.273	32.340	1.253	31.832	2.387	60.638	2.357	59.876	3.183	80.851	3.129	79.479	5.570	141.489	5.460	138.695					20
21	1.337	33.957	1.317	33.449	2.507	63.670	2.447	62.908	3.342	84.893	3.288	83.521	5.849	148.563	5.739	145.769					21
22	1.401	35.574	1.381	35.066	2.623	66.702	2.596	65.940	3.501	88.936	3.447	87.534	6.127	155.638	6.017	152.844	8.753	222.340	8.633	219.292	22
23	1.464	37.191	1.444	36.683	2.745	69.734	2.715	68.972	3.661	92.978	3.607	91.606	6.406	162.712	6.291	159.918	9.151	232.446	9.031	229.398	23
24	1.528	38.808	1.508	38.300	2.865	72.766	2.835	72.004	3.820	97.021	3.736	94.649	6.685	169.787	6.575	160.993	9.549	242.552	9.429	239.504	24
25	1.592	40.425	1.572	39.917	2.984	75.797	2.954	75.035	3.979	101.063	3.925	99.69	6.963	176.861	6.853	174.067	9.947	252.659	9.827	249.611	25
26	1.655	42.042	1.635	41.534	3.104	78.829	3.074	78.067	4.138	105.106	4.084	103.734	7.242	183.936	7.132	181.142	10.345	262.765	10.225	259.717	26
27	1.719	43.659	1.699	43.151	3.223	81.861	3.193	81.099	4.297	109.148	4.243	107.176	7.520	191.010	7.410	188.216	10.743	272.871	10.623	269.823	27
28	1.783	45.276	1.763	44.768	3.342	84.893	3.312	84.131	4.456	113.191	4.402	111.319	7.799	198.084	7.689	195.290	11.141	282.978	11.021	279.930	28
30	1.910	48.510	1.890	48.002	3.581	90.937	3.551	90.195	4.775	121.276	4.721	119.904	8.356	212.233	8.246	209.439	11.937	303.190	11.817	300.142	30
32	2.037	51.744	2.017	51.236	3.820	97.021	3.790	96.259	5.093	129.361	5.039	127.989	8.913	226.382	8.803	223.583	12.732	323.403	12.612	320.355	32
36	2.292	58.213	2.272	57.705	4.297	109.148	4.267	108.386	5.730	145.531	5.676	144.159	10.027	254.680	9.917	251.886	14.324	363.828	14.204	360.780	36
40	2.546	64.681	2.526	64.173	4.775	121.276	4.745	120.514	6.386	161.701	6.312	160.329	11.141	282.678	11.031	280.184	15.915	404.254	15.795	401.206	40
48	3.056	77.617	3.036	77.109	5.730	145.531	5.700	144.769	7.639	194.042	7.585	192.670	13.369	339.573	13.259	336.779	19.099	485.105	18.979	482.057	48
60	3.820	97.021	3.800	96.513	7.162	181.914	7.132	181.135	9.549	242.552	9.495	241.180	16.711	424.467	16.601	421.673	23.873	606.381	23.753	603.333	60
72	4.584	116.425	4.564	115.917	8.594	218.297	8.564	217.535	11.459	291.063	11.405	289.691	20.054	509.360	19.944	506.566	28.648	727.657	28.528	724.609	72
84					10.027	254.630	9.997	253.918	13.369	339.573	13.315	338.201	23.393	594.253	23.286	591.459	33.423	848.933	33.303	845.885	84
96					11.459	291.063	11.429	290.301	15.279	388.084	15.225	386.712	26.738	679.147	26.628	676.353	38.197	970.209	38.077	967.161	96
120					14.324	363.828	14.294	363.066	19.099	485.104	19.045	483.732	33.423	843.933	33.313	841.139	47.746	1212.762	47.626	1209.714	120
156									24.823	630.636	24.774	629.264									156
备 注	齿槽数小于等于30的带轮 一般应有挡圈				12和13个齿槽的带轮, 现在 只有0.5英寸和 0.75 英寸两 种宽度的, 齿槽数小于等于 48的带轮一般有挡圈。				用于带宽3/4英寸的带轮暂 不生产。带宽1英寸的带轮 比较常用。齿槽数小于等于 48的带轮一般有挡圈。				齿槽数小于等于40的带轮 一般有挡圈。				齿槽数小于等于40的带轮 一般有挡圈。				