

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6999—1993

双排直齿行星减速器

1993-09-03 发布

1994-07-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发布

目 次

1 主题内容与适用范围..... (1)

2 引用标准..... (1)

3 型式与尺寸..... (1)

4 基本参数..... (7)

5 技术要求..... (8)

附录 A 减速器的承载能力及选用（补充件） (23)

附录 B 减速器载荷分类（参考件） (33)

双排直齿行星减速器

1 主题内容与适用范围

本标准规定了 SPA、SPB、SPAZ、SPBZ、SPC 五个系列双排直齿行星减速器(以下简称减速器)的型式尺寸,基本参数和技术条件。

本标准主要适用于冶金、矿山、建材、化工、能源、交通等行业。

减速器的高速轴转速按其规格为 600~1500 r/min。

减速器齿轮传动的圆周速度,直齿轮不大于 15 m/s,斜齿轮不大于 20 m/s。

减速器工作环境温度为一40~+45℃,低于 0℃ 时,启动前润滑油应预热至 10℃ 以上。

减速器可正反两向运转。

2 引用标准

GB 191	包装储运图示标志
GB 1356	渐开线圆柱齿轮 基本齿廓
GB 1357	渐开线圆柱齿轮 模数
GB 9439	灰铸铁件
GB 10095	渐开线圆柱齿轮 精度
GB 11368	齿轮传动装置清洁度
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
ZB J19 005	圆柱齿轮减速器加载试验方法

3 型式与尺寸

3.1 外形尺寸及装配型式

3.1.1 SPA 减速器的装配型式及外形尺寸应符合图 1、表 1 的规定。

3.1.2 SPB 减速器的装配型式及外形尺寸应符合图 2、表 2 的规定。

3.1.3 SPC 减速器的装配型式及外形尺寸应符合图 3、表 3 的规定。

3.1.4 SPAZ 减速器的装配型式及外形尺寸应符合图 4、表 4 的规定。

3.1.5 SPBZ 减速器的装配型式及外形尺寸应符合图 5、表 5 的规定。

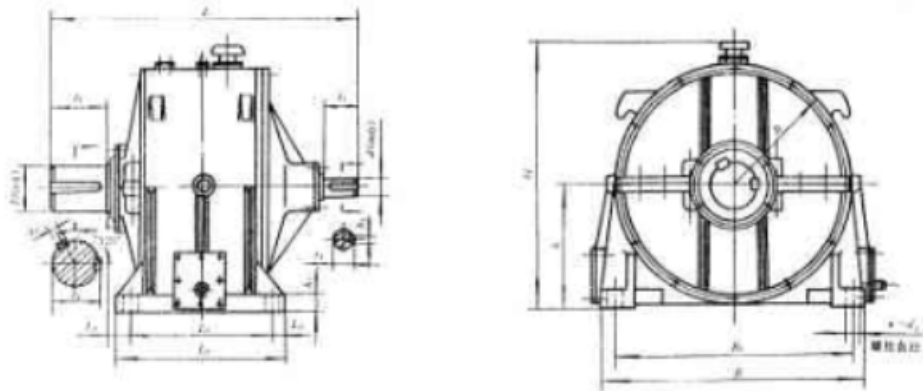


图 1
表 1

规格 代号	SPA 型	公 称 传动比 i	外形及轴高					轴 伸								地 脚 尺 寸								重量 kg	输出转矩 T N m
			L	B	H	h	R	d	D	l_1	l_2	t_1	b_1	t_2	b_2	L_1	L_2	L_3	L_4	B_1	$n-d_1$	h_1			
			mm																						
1	630	4~9	1899	1140	1130	500	490	170	220	240	280	179	40	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	1850	≤100000	
2	710	4~9	2135	1270	1260	560	550	200	250	280	330	210	45	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	3000	≤150000	
3	800	4~9	2305	1440	1410	630	620	220	280	280	380	231	50	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	3800	≤200000	
4	900	4~9	2528	1590	1550	710	700	250	320	330	380	262	56	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	5000	≤250000	
5	1000	4~9	2919	1780	1730	800	790	280	340	380	450	292	63	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	7100	≤380000	
6	1120	4~9	3180	1960	1910	900	890	320	400	380	540	334	70	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	11000	≤550000	
7	1250	4~9	3427	2090	2110	1000	990	340	420	450	540	355	80	437	90	1570	1380	95	200	1900	4-M90	135	14000	≤740000	
8	1400	4~9	3642	2420	2350	1120	1110	360	450	450	540	375	80	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	16000	≤850000	
9	1600	4~9	3928	2760	2670	1250	1240	400	480	540	540	417	90	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	19000	≤1000000	

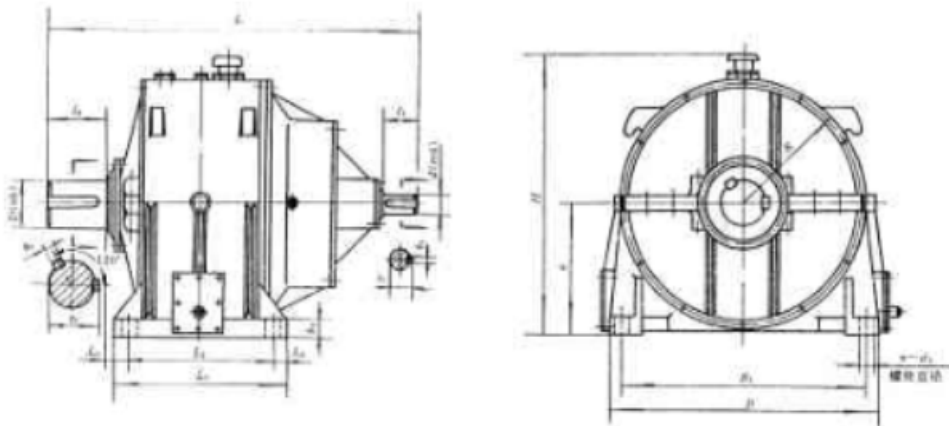


图 2
表 2

规格 代号	SPB 型	公 称 传动比 i	外形及轴高					轴 伸								地 脚 尺 寸										重量 kg	输出转矩 T N m
			L	B	H	h	R	d	D	l_1	l_2	t_1	b_1	t_2	b_2	L_1	L_2	L_3	L_4	B_1	$n-d_1$	h_1					
			mm																								
1	630	20~50	1852	1140	1130	500	490	120	220	165	280	127	32	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	2200	≤110000			
2	710	20~50	2065	1270	1260	560	550	140	250	200	330	148	36	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	3600	≤168000			
3	800	20~50	2310	1440	1410	630	620	160	280	240	380	169	40	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	4560	≤224000			
4	900	20~50	2498	1590	1550	710	700	180	320	240	380	190	45	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	5600	≤280000			
5	1000	20~50	2784	1780	1730	800	790	200	340	280	450	210	45	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	8500	≤425000			
6	1120	20~50	3130	1960	1910	900	890	220	400	280	540	231	50	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	13200	≤616000			
7	1250	20~50	3397	2090	2110	1000	990	250	420	330	540	262	56	437	90	1570	1380	95	200	1980	4-M90	135	16800	≤828000			
8	1400	20~50	3732	2420	2350	1120	1110	200	450	380	540	292	63	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	19200	≤952000			
9	1600	20~50	3962	2760	2670	1250	1240	300	480	380	540	314	70	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	24000	≤1120000			

表 1

规格 代号	SPA 型	公 称 传动比 i	外形及轴高					轴 伸								地 脚 尺 寸										重量 kg	输出转矩 T N · m
			L	B	H	h	R	d	D	l_1	l_2	t_1	b_1	t_2	b_2	L_1	L_2	L_3	L_4	B_1	$n-d_f$	h_1					
			mm																								
1	630	4~9	1899	1140	1130	500	490	170	220	240	280	179	40	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	1850	≤100000			
2	710	4~9	2135	1270	1260	560	550	200	250	280	330	210	45	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	3000	≤150000			
3	800	4~9	2305	1440	1410	630	620	220	280	280	380	231	50	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	3800	≤200000			
4	900	4~9	2528	1590	1550	710	700	250	320	330	380	262	56	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	5000	≤250000			
5	1000	4~9	2919	1780	1730	800	790	280	340	380	450	292	63	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	7100	≤380000			
6	1120	4~9	3180	1960	1910	900	890	320	400	380	540	334	70	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	11000	≤550000			
7	1250	4~9	3427	2090	2110	1000	990	340	420	450	540	355	80	437	90	1570	1380	95	200	1900	4-M90	135	14000	≤740000			
8	1400	4~9	3642	2420	2350	1120	1110	360	450	450	540	375	80	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	16000	≤850000			
9	1600	4~9	3928	2760	2670	1250	1240	400	480	540	540	417	90	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	19000	≤1000000			

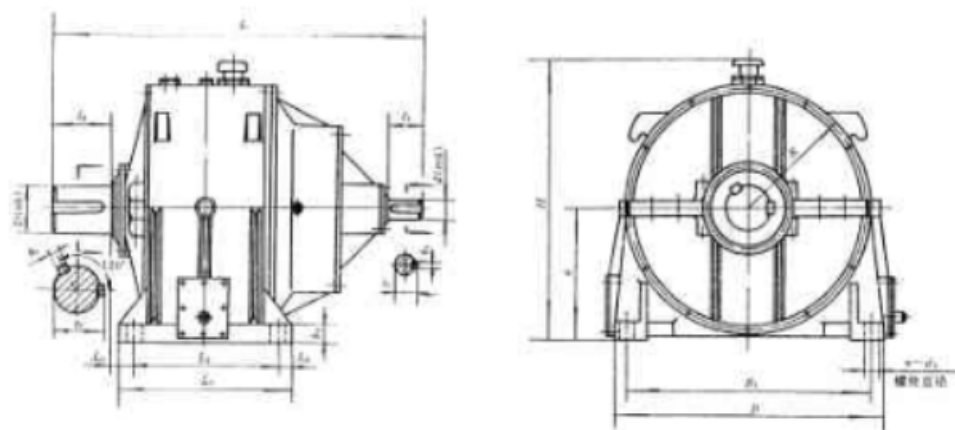


图 2

表 2

规格 代号	SPB 型	公 称 传动比 i	外形及轴高					轴 伸								地 脚 尺 寸										重量 kg	输出转矩 T N · m
			L	B	H	h	R	d	D	l_1	l_2	t_1	b_1	t_2	b_2	L_1	L_2	L_3	L_4	B_1	$n-d_f$	h_1					
			mm																								
1	630	20~50	1852	1140	1130	500	490	120	220	165	280	127	32	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	2200	≤110000			
2	710	20~50	2065	1270	1260	560	550	140	250	200	330	148	36	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	3600	≤168000			
3	800	20~50	2310	1440	1410	630	620	160	280	240	380	169	40	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	4560	≤224000			
4	900	20~50	2498	1590	1550	710	700	180	320	240	380	190	45	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	5600	≤280000			
5	1000	20~50	2784	1780	1730	800	790	200	340	280	450	210	45	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	8500	≤425000			
6	1120	20~50	3130	1960	1910	900	890	220	400	280	540	231	50	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	13200	≤616000			
7	1250	20~50	3397	2090	2110	1000	990	250	420	330	540	262	56	437	90	1570	1380	95	200	1980	4-M90	135	16800	≤828000			
8	1400	20~50	3732	2420	2350	1120	1110	200	450	380	540	292	63	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	19200	≤952000			
9	1600	20~50	3962	2760	2670	1250	1240	300	480	380	540	314	70	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	24000	≤1120000			

还剩 34 页未读，是否继续阅读？

此文档由 瓦尔特 分享于 2012-09-09

继续免费阅读全文

不看了，直接下载

阅读了该文档的用户还阅读了这些文档

JB

JB

JB

JB

图 4

表 4

规格 代号	型号规格	公称传 动比 <i>i</i>	外形及轴高						轴 伸								地 脚 尺 寸								重量 kg	输出转矩 <i>T</i> N · m
			<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>t</i> ₁	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₂	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>B</i> ₁	<i>n-d</i> _f	<i>h</i> ₁			
10	SPAZ 630	10~18	1899	1140	1130	500	490	260	100	220	165	280	106	28	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	2200	80320	
11	SPAZ 710	10~18	2135	1270	1260	560	550	296	110	250	165	330	116	28	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	3250	12000	
12	SPAZ 800	10~18	2305	1440	1410	630	620	334	120	280	165	380	127	32	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	4780	16670	
13	SPAZ 900	10~18	2528	1590	1550	710	700	372	130	320	206	380	137	32	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	5400	238200	
14	SPAZ 1000	10~18	2919	1780	1730	800	790	408	150	340	200	450	158	36	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	7150	325500	
15	SPAZ 1120	10~18	3180	1960	1910	900	890	450	170	400	240	540	179	40	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	11900	436200	
16	SPAZ 1250	10~18	3427	2090	2110	1000	990	500	200	420	280	540	210	45	437	90	1570	1380	95	200	1980	4-M90	135	16000	685500	
17	SPAZ 1400	10~18	3642	2420	2350	1120	1110	560	220	450	280	540	231	50	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	19000	702200	
18	SPAZ 1600	10~18	3928	2760	2670	1250	1240	630	240	480	330	540	252	56	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	27000	869400	

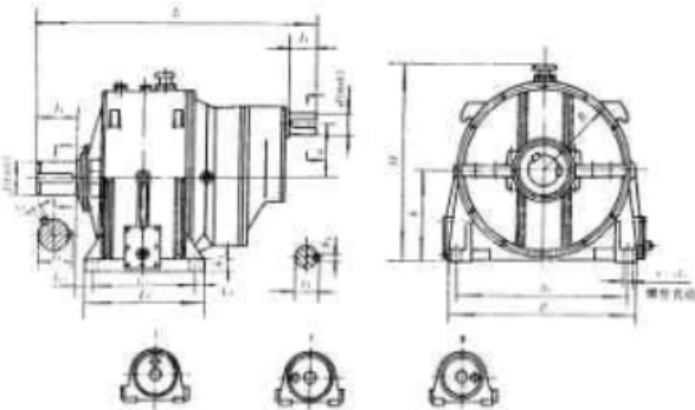
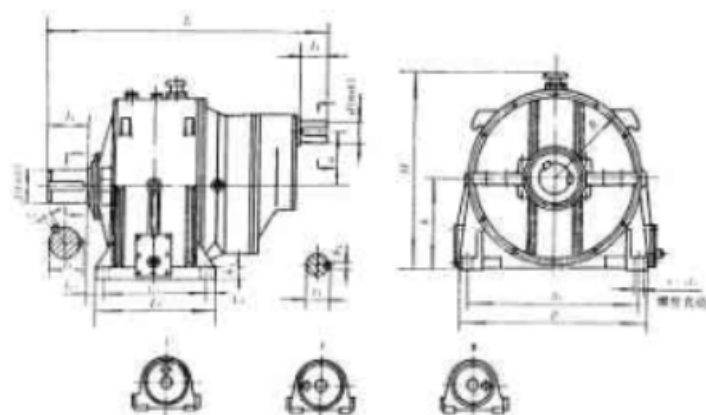


图 5

表 5

规格 代号	型号规格	公称传 动比 <i>i</i>	外形及轴高						轴 伸								地 脚 尺 寸								重量 kg	输出转矩 <i>T</i> N · m
			<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>t</i> ₁	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₂	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₄	<i>B</i> ₁	<i>n-d</i> ₁	<i>h</i> ₁			
10	SPBZ 630	56~100	1852	1140	1130	500	490	210	60	220	105	280	64	18	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	2400	108300	
11	SPBZ 710	56~100	2065	1270	1260	560	550	260	70	250	105	330	74.5	20	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	4000	165000	
12	SPBZ 800	56~100	2310	1440	1410	630	620	296	80	280	130	380	85	22	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	5850	213600	
13	SPBZ 900	56~100	2498	1590	1550	710	700	334	90	320	130	380	95	25	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	6000	278000	
14	SPBZ 1000	56~100	2784	1780	1730	800	790	372	100	340	165	450	106	28	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	9050	402500	
15	SPBZ 1120	56~100	3130	1960	1910	900	890	372	120	400	165	540	127	32	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	14300	618200	
16	SPBZ 1250	56~100	3397	2090	2110	1000	990	408	130	420	200	540	137	32	437	90	1570	1380	95	200	1980	4-M90	135	18700	822100	
17	SPBZ 1400	56~100	3732	2420	2350	1120	1110	500	150	450	200	540	158	36	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	21000	966900	
18	SPBZ 1600	56~100	3962	2760	2670	1250	1240	560	170	450	240	540	179	40	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	29500	1131000	



配型式

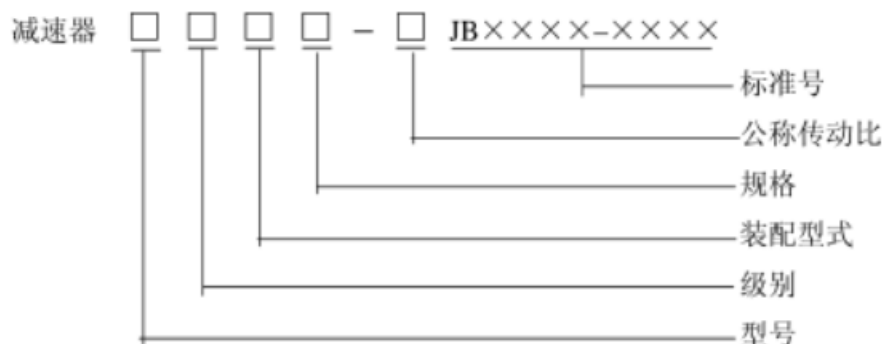
表 5

规格 代号	型号规格	公称传 动比 <i>i</i>	外形及轴高								轴 伸								地 脚 尺 寸								重量 kg	输出转矩 <i>T</i> N · m
			<i>L</i>	<i>B</i>	<i>H</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	<i>a</i>	<i>d</i>	<i>D</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>t</i> ₁	<i>b</i> ₁	<i>t</i> ₂	<i>b</i> ₂	<i>L</i> ₁	<i>L</i> ₂	<i>L</i> ₃	<i>L</i> ₀	<i>B</i> ₁	<i>n</i> · <i>d</i> ₁	<i>h</i> ₁					
10	SPBZ 630	56-100	1852	1140	1130	500	490	210	60	220	105	280	64	18	231	50	890	750	70	117	1000	4-M56	75	2400	108300			
11	SPBZ 710	56-100	2065	1270	1260	560	550	260	70	250	105	330	74.5	20	262	56	960	820	70	145	1130	4-M56	75	4000	165000			
12	SPBZ 800	56-100	2310	1440	1410	630	620	296	80	280	130	380	85	22	292	63	1040	880	80	160	1280	4-M64	85	5850	213600			
13	SPBZ 900	56-100	2498	1590	1550	710	700	334	90	320	130	380	95	25	334	70	1150	980	85	170	1420	4-M72	100	6000	278000			
14	SPBZ 1000	56-100	2784	1780	1730	800	790	372	100	340	165	450	106	28	355	80	1350	1170	90	180	1600	4-M80	110	9050	402500			
15	SPBZ 1120	56-100	3130	1960	1910	900	890	372	120	400	165	540	127	32	417	90	1450	1270	90	190	1780	4-M80	125	14300	618200			
16	SPBZ 1250	56-100	3397	2090	2110	1000	990	408	130	420	200	540	137	32	437	90	1570	1380	95	200	1980	4-M90	135	18700	822100			
17	SPBZ 1400	56-100	3732	2420	2350	1120	1110	500	150	450	200	540	158	36	469	100	1850	1650	100	212	2220	4-M90	135	21000	966900			
18	SPBZ 1600	56-100	3962	2760	2670	1250	1240	560	170	450	240	540	179	40	499	100	2200	1980	110	270	2540	4-M100	150	29500	1131000			

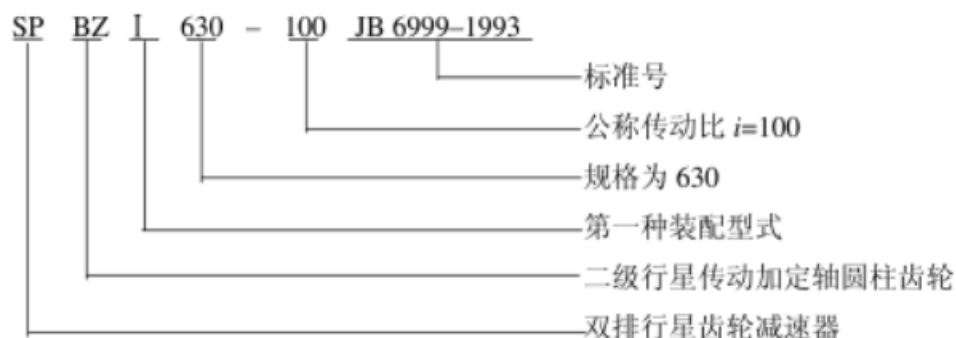
JB/T 6999—1993

3.2 减速器的标记

减速器的标记包括型号、级别、规格、公称传动比、装配型式、标准号。其标记方法:

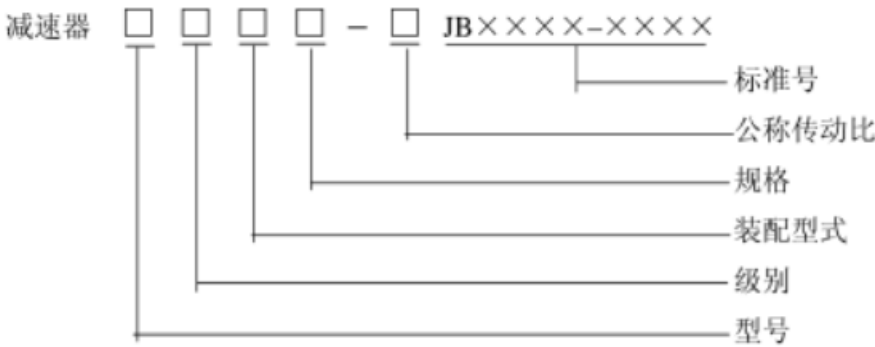


3.3 标记示例:

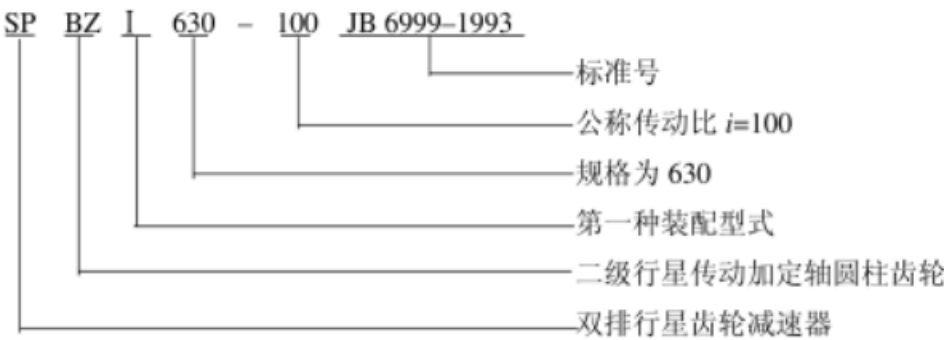


3.2 减速器的标记

减速器的标记包括型号、级别、规格、公称传动比、装配型式、标准号。其标记方法：



3.3 标记示例：



4 基本参数

4.1 减速器的内齿轮分度圆公称直径 D 应符合表 6 的规定。

表 6 内齿轮分度圆公称直径 D mm

450	500	560	630	710	800
900	1000	1120	1250	1400	1600

4.2 减速器定轴齿轮传动的公称中心距 a 应符合表 7 的规定。

表 7 公称中心距 a mm

224	250	280	315	355	400
450	500	560	630		

4.3 减速器的公称传动比 i 应符合表 8 的规定。

表 8 公称传动比 i

4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9	10	11.2	12.5	14	16	18
20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50	56	63	71	80	90
100	112	125	140	160	180	200	224	250					

4.4 减速器的齿轮齿宽系数

4.4.1 行星轮的齿宽系数 $b_d^*=0.17\sim0.2$

齿宽：
$$b=b_d^*D$$

式中： D ——内齿轮的分度圆公称直径。

4.4.2 定轴圆柱齿轮的齿宽系数 $b_n^*=0.35\sim0.4$

齿宽： $b=b_a^*a$

式中： a ——定轴一对齿轮的公称中心距。

4.5 减速器齿轮模数 m_n 应符合 GB 1357 的规定，见表 9。

表 9 减速器齿轮模数 m_n mm

4	4.5	5	5.5	6	7	8	9
10	11	12	14	16	18	20	

4.6 减速器齿轮的基本齿廓应符合 GB 1356 的规定。

4.7 行星轮个数 $n_p=3$ 。

5 技术要求

5.1 机体、机壳、机座、机盖

5.1.1 机体、机壳、机座采用 HT300；机盖采用 HT250。其机械性能不低于 GB 9439 的规定。允许采用焊接件。

5.1.2 应进行时效处理。

5.1.3 机体、机壳、机盖不准渗、漏油。

5.1.4 机体、机壳与机盖的内孔和外圆及轴承孔的尺寸公差带，各配合面及端面形位公差，表面粗糙度见表 10。

表 10

名称 项目	尺寸公差带		形状与位置公差		表面粗糙度
	GB 1801		GB 1184		GB 1031
	内 孔	外 圆	圆 柱 度	端面全跳动 圆跳动	
机座与机壳	H7	f7	—	6 级 6 级	
机盖与机壳或机体		js6	—	6 级 6 级	
机壳、机体与内齿轮		n6	6 级	— 6 级	
机壳、机体之轴承孔		—	6 级	— 6 级	
机盖轴承孔		—	6 级	— 6 级	
机壳与机壳		js6	—	6 级 6 级	
机体与机壳		js6	—	6 级 6 级	

5.1.5 定轴机壳轴承孔轴线平行度公差，在轴承跨距上测量，不大于表 11 规定值。

表 11

轴承跨距 L_0 mm	≤ 125	$> 125 \sim 280$	$> 280 \sim 560$	$> 560 \sim 1000$
平行度公差 $\phi \mu\text{m}$	20	25	32	40

5.2 行星架

5.2.1 行星架采用 QT600-3，其机械性能不低于 GB 1348 球墨铸铁件的规定值。允许采用机械性能相当的材料，进行焊接或组装。

5.2.2 热处理硬度：190～270 HB。

5.2.3 行星轴孔距相对误差 t_t 不大于表 12 规定值。

表 12

中心距 a mm	≤ 180	$> 180 \sim 630$	> 630
相对误差 $t_t \mu\text{m}$	15	20	30

5.2.4 行星轴孔轴线对行星架轴线的平行度公差 ϕt_p 不大于表 13 规定值。

表 13

支点跨距 L_0 mm	$> 50 \sim 125$	$> 125 \sim 280$	$> 280 \sim 560$	$> 560 \sim 630$
$\phi t_p (f_x=f_y)$ μm	16	20	25	32

注：当单臂行星架时， L_0 应为行星架支承厚度。

f_x 和 f_y ——在全齿宽上，x 方向和 y 方向的轴线平行度公差。

5.2.5 行星轴孔轴线对行星架轴线的径向圆跳动应不大于表 14 规定值。

表 14

中心距 a mm	> 50 ~ 80	> 80 ~ 125	> 120 ~ 180	> 180 ~ 250	> 250 ~ 315	> 315 ~ 400	> 400 ~ 500	> 500 ~ 630	> 630 ~ 800
径向圆跳动 μm	15	17.5	20	23	26	28.5	31.5	35	40

5.2.6 中心距 a 极限偏差 f_a 应符合表 15 的规定值。

表 15

中心距 $a^{1)}$ mm	> 50 ~ 80	> 80 ~ 120	> 120 ~ 180	> 180 ~ 250	> 250 ~ 315	> 315 ~ 400	> 400 ~ 500	> 500 ~ 630	> 630 ~ 800
$\pm f_a$ μm	15	17.5	20	23	26	28.5	31.5	35	40

注：1) 含定轴齿轮传动中心距。

5.2.7 浮动行星架应进行静平衡，不平衡重量应不大于表 16 规定值。

表 16

行星架重量 <i>G</i> kg	平衡半径 <i>r</i> mm						
	160~200	>200~250	>250~315	>315~400	>400~500	>500~630	>630~800
>63~100	0.25	0.2	0.16	0.125	0.1	0.08	0.063
>100~160	0.4	0.315	0.25	0.2	0.16	0.125	0.1
>160~250	0.63	0.5	0.4	0.315	0.25	0.2	0.16
>250~400	1.0	0.8	0.63	0.5	0.4	0.313	0.25
>400~630	1.6	1.25	1.0	0.8	0.63	0.5	0.4
>630~1000	2.5	2.0	1.6	1.25	1.0	0.8	0.63
>1000~1600	4.0	3.15	2.5	2.0	1.6	1.25	1.0

5.2.8 行星架内孔、外圆、轴承位(内外圈)尺寸公差带及各配合面、端面形位公差、表面粗糙度应符合表 17 的规定。

表 17

名称 项目	尺寸公差带		形状与位置公差			表面粗糙度
	GB 1801		GB 1184			GB 1031
	内 孔	外 圆	圆 柱 度	同 轴 度	全跳动 圆跳动	
与行星轴	N7/H7	—	6 级	—	—	
与低速轴或内齿盘	—	m6/k6	—	—	6 级 6 级	
与轴承	K7	m6	6 级	6 级	— 6 级	
与球顶	H7	—	—	—	—	

5.3 弹性杆

5.3.1 弹性杆材料采用 60Si2Mn，热处理硬度为 45~50HRC。

5.3.2 弹性杆外圆及轴承尺寸公差带，形位公差，表面粗糙度应符合表 18 的规定。

表 18

名称 项 目	尺寸公差带		形状与位置公差			表面粗糙度
	GB 1801		GB 1184			GB 1031
	内 孔	外 圆	圆 柱 度	同 轴 度	全跳动 圆跳动	
内齿轮，或内齿轮座轴套	—	k6	6 级	6 级	6 级 6 级	
与轴承	—	—	—	—	6 级 6 级	

5.4 齿轮、齿轮轴、轴

5.4.1 齿轮、齿轮轴、内齿轮、轴均采用锻件。材料、热处理及机械性能见表 19 的规定。

表 19

材料牌号	热处理	截面尺寸 mm	机械性能					硬度		备注			
			σ_s N/mm ²	σ_b N/mm ²	δ_5 %	ψ %	A_k N m/cm ²	齿面	芯部				
18Cr2Ni4W	渗碳 淬火 回火	11	880~ 980	1390~ 1580	10	50	60	58~62 HRC	32~40 HRC	JB/ZQ 4290-86			
		15	835	1127	12	50	78						
20Cr2Ni4		15	1100	1200	10	45	80						
		15	883	1177	10	45	70						
		30	786	1079	7	40							
20CrMnMo	两次淬 火, 回火	≤100	490	834	15	40	40						
20CrMnTi	渗碳 淬火 回火	15	834	1079	10	45	70						
		30	1029	1176	15	50	78						
20CrNi2MoA		100~300	833	1029	14	45	68						
		>300~500	735	932	13	40	58						
17CrNiMo6		≤11	835	1180~ 1420	7	30	41					化学成份 C: 0.14~0.19 Cr: 1.5~1.8 Ni: 1.4~1.6 Mo: 0.25~0.35	
		>11~30	785	1080~ 1320	8	35	41						
		>30~63	685	980~ 1270	8	35	41						
40CrNiMo	调质	25	833	980	12	55	98	283~ 323HB	≥ 255HB	JB/ZQ 4290-86			
		≤100	608~745	833~931	12~15	40~45	39~58	269~					
42CrMo		>100~800	529~588	745~833	11~13	30~42	34~49	302HB					
45			≤200	353	637	17	35	39	217~ 255HB				

5.4.2 太阳轮、行星轮、齿轮及齿轮轴, 采用 18Cr2Ni4W 或 20Cr2Ni4A, 其机械性能见表 19, 允许采用机械性能相当或较高材料。齿轮渗碳淬火, 齿面硬度为 58~62HRC, 齿芯硬度为 32~40HRC。齿面精加工后不得有裂纹, 其有效硬化层深度 E_{H} 值见表 20。

表 20 mm

模数 m_n	4	4.5	5	5.5	6	7	8	9	10
有效硬化层 深度 E_{1n}	0.8~1.1		1.0~1.3		1.2~1.7		1.5~2.0		
模数 m_n	11	12	14	16	18	20			
有效硬化层 深度 E_{1n}	1.8~2.3			2.2~2.8					

- 5.4.3 内齿轮和内齿盘，浮动齿套分别采用 40CrNiMo 和 42CrMo，其热处理及机械性能见表 19。允许采用机械性能相当或较高材料。
- 5.4.4 行星轴、输出轴采用 45 钢，热处理及机械性能见表 19。
- 5.4.5 齿轮基准孔、基准端面的尺寸公差带，形状位置公差及表面粗糙度应符合表 21 的规定。

表 21

项目 名称	尺寸公差带	形 状 与 位 置 公 差		表面粗糙度
	GB 1801	GB 1184		GB 1031
		圆 柱 度	圆 跳 动	
齿轮基准孔	H7/N7/P7	6 级	—	
齿轮基准端面		—	GB 10095	

注：N7、P7 为行星轮内孔与轴承的配合公差带。

- 5.4.6 齿轮轴和轴的基准轴颈、轴肩、轴伸加工尺寸公差带，形状位置公差及表面粗糙度应符合表 22 的规定。

表 22

项目 名称	尺寸公差带	形 状 与 位 置 公 差		表面粗糙度
	GB 1801	GB 1184		GB 1031
		圆 柱 度	圆 跳 动	
基准轴颈	m6	6 级	—	
轴 肩	—	—	6 级	
轴 伸	m6/n6	6 级	6 级	
密封轴颈	f9	—	6 级	⊥

- 5.4.7 定轴齿轮与轴的配合公差应符合表 23 的规定。

表 23 mm

公 称 直 径	公 差 与 配 合	
	孔	轴
>50~80	H7(^{+0.030} ₀)	r6(^{+0.062} _{+0.043})
>80~100	H7(^{+0.035} ₀)	r6(^{+0.073} _{+0.051})
>100~120		r6(^{+0.076} _{+0.054})
>120~140	H7(^{+0.040} ₀)	s6(^{+0.117} _{+0.092})
>140~160		s6(^{+0.125} _{+0.100})
>160~180		s6(^{+0.133} _{+0.108})
>180~200	H7(^{+0.046} ₀)	s6(^{+0.151} _{+0.122})
>200~225		s6(^{+0.159} _{+0.130})
>225~250		s6(^{+0.169} _{+0.140})
>250~280	H7(^{+0.052} ₀)	s6(^{+0.190} _{+0.158})
>280~315		s6(^{+0.202} _{+0.170})
>315~355	H7(^{+0.057} ₀)	s6(^{+0.226} _{+0.190})
>355~400		s6(^{+0.244} _{+0.208})

5.4.8 轴与齿轮配合的轴颈与轴肩形状与位置公差，表面粗糙度应符合表 24 的规定。

表 24

项 目 名 称	GB 1184		GB 1031
	圆 柱 度	径向圆跳动 端面圆跳动	表面粗糙度
轴 径	6 级	6 级 —	
轴 肩	—	— 6 级	

5.4.9 行星轴的外圆、内孔配合尺寸公差带，形状与位置公差及表面粗糙度应符合表 25 的规定。

表 25

项 目 名称	尺寸公差带		形 状 与 位 置 公 差		表面粗糙度
	GB 1801		GB 1184		GB 1031
	外 圆	内 孔	圆柱度	圆跳动	
与行星架	j6、n6、u6	—	6 级	6 级	
与轴承	j6	—	6 级	—	
与堵块	—	H8	—	—	

5.4.10 键槽加工尺寸公差带，形状与位置公差，表面粗糙度应符合表 26 的规定。

表 26

项目 名称	尺寸公差带		形 状 与 位 置 公 差	表面粗糙度
	GB 1801		GB 1184	GB 1031
	轴	轮 毂	对轴线对称度	
键 槽 宽	N9	Js9	9 级	
键 槽 深	—	—	—	

5. 4. 11 太阳轮、行星轮、内齿轮、齿轮、齿轮轴、浮动用内外齿轮顶圆直径偏差按表 27 选取。如用齿顶圆定位(或顶圆两端加工一定宽度), 应加工为定位面, 表面粗糙度 R_a 为 $1.6\mu\text{m}$, 非定位面粗糙度 R_a 为 $6.3\mu\text{m}$, 其基准端面和径向圆跳动公差应符合表 28 的规定。

表 27

分度圆直径 mm	≤ 50	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 180$	$> 180 \sim 250$	$> 250 \sim 315$	$> 315 \sim 400$
顶圆直径偏差 $^{(1)}$ μm	± 100	± 120	± 140	± 160	± 185	± 210	± 230
分度圆直径 mm	$> 400 \sim 500$	$> 500 \sim 630$	$> 630 \sim 800$	$> 800 \sim 1000$	$> 1000 \sim 1250$	$> 1250 \sim 1600$	
顶圆直径偏差 $^{(1)}$ μm	± 250	± 280	± 320	± 360	± 420	± 500	

注: 1) 内齿轮用“+”号, 外齿轮用“-”号。

表 28

分度圆直径 mm		≤ 125	$> 125 \sim 400$	$> 400 \sim 800$	$> 800 \sim 1600$
基准面的端面和径向 圆跳动公差 μm	5 6 级	11	14	20	28
	7 8 级	18	22	32	45

注: 行星轮多个成组磨齿时, 单个行星轮应为双基准端面; 单个行星轮磨齿时, 可为单面端面基准。

5. 4. 12 齿轮的精度应符合 GB 10095 的规定:

- a. 太阳轮、行星轮、圆柱级齿轮的精度均为 6 级;
- b. 内齿轮传动精度为 7 级;
- c. 浮动用外齿轮为 8-7-7 级; 内齿轮为 8-7-7 级;
- d. 齿工作面粗糙度: 齿轮精度 6 级: R_a 为 $1.6\mu\text{m}$; 齿轮精度 7 级、8 级: R_a 为 $3.2\mu\text{m}$ 。

5. 4. 13 齿轮的检验项目组合应符合表 29 的规定, 允许采用等效的其他检验项目组。

表 29

检 验 组 精度等级	第 I 公差组	第 II 公差组	第 III 公差组	齿 轮 副
6	$F_p(F_{pk})$	f_r 与 f_{pt}	F_β	接触斑点 j_{\min}
7	或	或		
8	F_r 与 F_w	f_r 与 f_{pb}		

注: F_r 与 F_w 仅作工艺控制, 不作验收依据。

5. 4. 14 齿圈径向跳动公差 F_r 、公法线长度变动公差 F_w 、齿形公差 f_r 、齿距极限偏差 $\pm f_{pk}$ 、基节极限偏差 f_{pb} 应符合表 30 的规定。

表 30

分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	精 度 等 级 $\mu\text{ m}$														
		6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8	6	7	8
		F_r			f_t			$\pm f_{pt}$			$\pm f_{pb}$			F_w		
≤ 125	$>3.5\sim 6.3$	28	40	50	10	14	20	13	18	25	11	16	22	20	28	40
	$>6.3\sim 10$	32	45	56	12	17	22	14	20	28	13	18	25			
$>125\sim 400$	$\geq 1\sim 3.5$	36	50	63	9	13	18	11	16	22	10	14	20	25	36	50
	$>3.5\sim 6.3$	40	56	71	11	16	22	14	20	28	13	18	25			
	$>6.3\sim 10$	45	63	80	13	19	28	16	22	32	14	20	30			
	$>10\sim 16$	50	71	90	16	22	32	18	25	36	16	22	32			
	$>16\sim 25$	56	80	100	20	30	45	22	32	45	20	30	40			
$>400\sim 800$	$\geq 1\sim 3.5$	45	63	80	12	17	25	13	18	25	11	16	22	32	45	63
	$>3.5\sim 6.3$	50	71	90	14	20	28	14	20	28	13	18	25			
	$>6.3\sim 10$	56	80	100	16	24	36	18	25	36	16	22	32			
	$>10\sim 16$	63	90	112	18	26	40	20	28	40	18	25	36			
	$>16\sim 25$	71	100	125	24	36	56	25	36	50	22	32	45			
$>800\sim 1600$	$\geq 1\sim 3.5$	50	71	90	17	24	36	14	20	28	13	18	25	40	56	80
	$>3.5\sim 6.3$	56	80	100	18	28	40	16	22	32	14	20	30			
	$>6.3\sim 10$	63	90	112	20	30	45	18	25	36	16	22	32			
	$>10\sim 16$	71	100	125	22	34	50	20	28	40	18	25	36			
	$>16\sim 25$	80	112	140	28	42	63	25	36	50	22	32	45			

5.4.15 齿距累积公差 F_p 及 K 个齿距累积公差 F_{pk} 应符合表 31 的规定。

表 31

$\mu\text{ m}$

分度圆弧长 L mm 精度等级	$>20\sim 32$	$>32\sim 50$	$>50\sim 80$	$>80\sim 160$	$>160\sim 315$
6	20	22	25	32	45
7	28	32	36	45	63
8	40	45	50	63	90
分度圆弧长 L mm 精度等级	$>315\sim 630$	$>630\sim 1000$	$>1000\sim 1600$	$>1600\sim 2500$	
6	63	80	100	112	
7	90	112	140	160	
8	125	160	200	224	

注：查 F_p 时，取 $L=\frac{1}{2}\pi m_n Z/\cos\beta$ ；查 F_{pk} 时，取 $L=K\pi m_n/\cos\beta$ ($K<Z/2$ 的整数)。

5.4.16 齿向公差 F_β 应符合表 32 的规定。

表 32

$\mu\text{ m}$

齿轮宽度	≤ 40	$>40\sim 100$	$>100\sim 160$	$>160\sim 250$	$>250\sim 400$
------	-----------	---------------	----------------	----------------	----------------

精度等级	mm				
6	9	12	16	19	24
7	11	16	20	24	28
8	18	25	32	38	45

5.4.17 太阳轮齿厚极限偏差 E_{ss} 、 E_{st} ，公法线平均长度极限偏差 E_{wms} 、 E_{wmi} 应符合表 33 的规定。

表 33

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	齿厚极限偏差		公法线平均长度极限偏差	
			上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm	上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm
6	≤ 125	$>3.5\sim 6.3$	$E_{ss}(J)$	-130	E_{wms}	-129
			$E_{st}(L)$	-208	E_{wmi}	-189
		$>6.3\sim 10$	$E_{ss}(J)$	-140	E_{wms}	-139
			$E_{st}(L)$	-224	E_{wmi}	-203
	$>125\sim 400$	$>3.5\sim 6.3$	$E_{ss}(J)$	-140	E_{wms}	-142
			$E_{st}(L)$	-224	E_{wmi}	-201
		$>6.3\sim 10$	$E_{ss}(J)$	-160	E_{wms}	-162
			$E_{st}(L)$	-256	E_{wmi}	-230
		$>10\sim 16$	$E_{ss}(J)$	-180	E_{wms}	-182
			$E_{st}(L)$	-288	E_{wmi}	-258
		$>16\sim 25$	$E_{ss}(J)$	-220	E_{wms}	-221
			$E_{st}(L)$	-352	E_{wmi}	-317
	$>400\sim 800$	$\geq 3.5\sim 6.3$	$E_{ss}(J)$	-140	E_{wms}	-144
			$E_{st}(L)$	-224	E_{wmi}	-198
		$>6.3\sim 10$	$E_{ss}(J)$	-180	E_{wms}	-183
			$E_{st}(L)$	-288	E_{wmi}	-256
		$>10\sim 16$	$E_{ss}(J)$	-200	E_{wms}	-204
			$E_{st}(L)$	-320	E_{wmi}	-285
		$>16\sim 25$	$E_{ss}(J)$	-250	E_{wms}	-253
			$E_{st}(L)$	-400	E_{wmi}	-358

5.4.18 行星轮齿厚极限偏差 E_{ss} 、 E_{st} ，公法线平均长度极限偏差 E_{wms} 、 E_{wmi} 应符合表 34 的规定。

表 34

精度等级	分度圆直径	法向模数	齿厚极限偏差	公法线平均长度极限偏差
16	d mm	m_n mm		

			上 下 偏差代号	上 下 极限偏差 μm	上 下 偏差代号	上 下 极限偏差 μm
6	≤ 125	$>3.5\sim 6.3$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-156	E_{wms}	-154
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-208	E_{wml}	-189
		$>6.3\sim 10$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-168	E_{wms}	-165
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-224	E_{wml}	-203
	$>125\sim 400$	$>3.5\sim 6.3$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-168	E_{wms}	-167
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-224	E_{wml}	-201
		$>6.3\sim 10$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-192	E_{wms}	-191
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-256	E_{wml}	-230
		$>10\sim 16$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-216	E_{wms}	-215
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-288	E_{wml}	-258
		$>16\sim 25$	$E_{\text{ss}}(\text{K})$	-264	E_{wms}	-261
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-352	E_{wml}	-317
	$>400\sim 800$	$\geq 3.5\sim 6.3$	$E_{\text{ss}}(\text{J})$	-140	E_{wms}	-144
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-224	E_{wml}	-198
		$>6.3\sim 10$	$E_{\text{ss}}(\text{J})$	-180	E_{wms}	-183
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-288	E_{wml}	-256
		$>10\sim 16$	$E_{\text{ss}}(\text{J})$	-200	E_{wms}	-204
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-320	E_{wml}	-285
		$>16\sim 25$	$E_{\text{ss}}(\text{J})$	-250	E_{wms}	-253
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-400	E_{wml}	-358
	$>800\sim 1000$	$>16\sim 25$	$E_{\text{ss}}(\text{J})$	-250	E_{wms}	-255
			$E_{\text{sl}}(\text{L})$	-400	E_{wml}	-356

5. 4. 19 内齿轮的齿厚极限偏差 E_{ss} 、 E_{sl} ，公法线平均长度极限偏差 E_{wms} 、 E_{wml} ，量柱测量距极限偏差 E_{ms} 、 E_{ml} (其测量方法见图 6、图 7)应符合表 35、表 36 的规定。

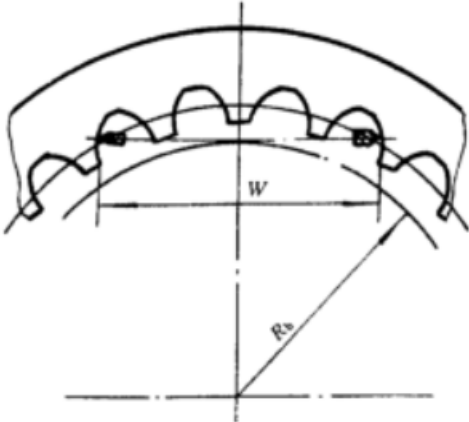


图 6

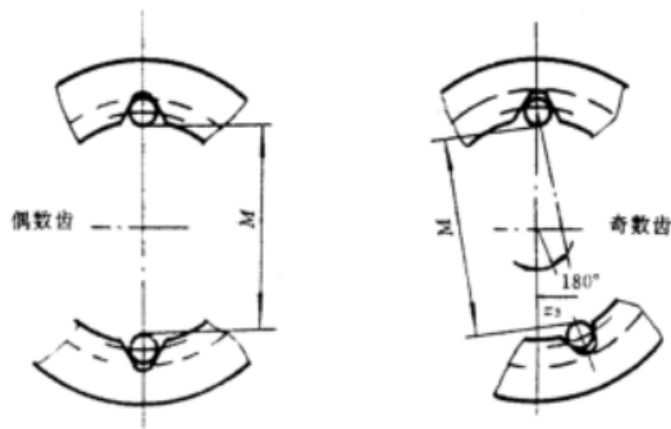


图 7

表 35

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	齿厚极限偏差		公法线平均长度极限偏差	
			上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm	上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm
7	$\geq 125\sim 400$	$> 3.5\sim 6.3$	$E_{sa}(L)$	+320	E_{gms}	+287
			$E_{sa}(J)$	+200	E_{gmi}	+202
	$> 400\sim 800$	$\geq 3.5\sim 6.3$	$E_{ss}(L)$	+320	E_{gms}	+283
			$E_{ss}(J)$	+200	E_{gmi}	+205
		$> 6.3\sim 10$	$E_{sa}(L)$	+400	E_{gms}	+356
			$E_{sa}(J)$	+250	E_{gmi}	+255
	$> 800\sim 1600$	$> 6.3\sim 10$	$E_{ss}(L)$	+400	E_{gms}	+354
			$E_{ss}(J)$	+250	E_{gmi}	+257
		$> 10\sim 16$	$E_{sa}(L)$	+448	E_{gms}	+396
			$E_{sa}(J)$	+280	E_{gmi}	+288
		$> 16\sim 25$	$E_{ss}(L)$	+576	E_{gms}	+514
			$E_{ss}(J)$	+360	E_{gmi}	+366

表 36

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	上下 偏差代号	量柱测量距 $\frac{\text{上}}{\text{下}}$ 极限偏差 μm		
				$x<0$	$x=0$	$x>0$
7	$> 125\sim 400$	$> 3.5\sim 6.3$	E_{ms}	+995	+900	+820
			E_{mi}	+700	+635	+580
	$> 400\sim 800$	$> 3.5\sim 6.3$	E_{ms}	+985	+875	+810
			E_{mi}	+715	+630	+585

续表 36

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	上下偏差代号	量柱测量距 ^上 极限偏差 _下 μm		
				$x<0$	$x=0$	$x>0$
7	>400~800	>6.3~10	E_{ms}	+1235	+1105	+1005
			E_{mi}	+885	+790	+715
	>800~1600	$\geq 6.3\sim 10$	E_{ms}		+1080	+1000
			E_{mi}		+785	+725
		>10~16	E_{ms}	+1365	+1220	+1120
			E_{mi}	+990	+890	+815
		>16~25	E_{ms}	+1760	+1575	
			E_{mi}	+1255	+1125	

5. 4. 20 浮动鼓形齿、内齿盘（浮动齿套）公法线平均长度极限偏差 E_{wms} 、 E_{wmi} ，量柱测量距极限偏差 E_{ms} 、 E_{mi} 应符合表 37 的规定。

表 37

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	鼓形齿		内齿盘（浮动齿套）				
			公法线平均长度极限偏差		公法线平均长度极限偏差		量柱测量距极限偏差		
			上下偏差代号	上 _下 极限偏差 μm	上下偏差代号	上 _下 极限偏差 μm	上下偏差代号	$x=0.2$	$x=0.4$
								上 _下 极限偏差 μm	
7	>50~125	>3.5~6.3	E_{wms}	0	E_{wms}	+320	E_{ms}		+900
			E_{wmi}	-70	E_{wmi}	+250	E_{mi}		+700
	>125~200	>3.5~6.3	E_{wms}	0	E_{wms}	+370	E_{ms}	+1140	+1015
			E_{wmi}	-80	E_{wmi}	+290	E_{mi}	+890	+790
		>6.3~10	E_{wms}	0	E_{wms}	+380	E_{ms}		+1030
			E_{wmi}	-80	E_{wmi}	+300	E_{mi}		+800
		$\geq 3.5\sim 6.3$	E_{wms}	0	E_{wms}	+440	E_{ms}	+1330	
			E_{wmi}	-90	E_{wmi}	+350	E_{mi}	+1055	
	>200~400	>6.3~10	E_{wms}	0	E_{wms}	+460	E_{ms}	+1390	+1260
			E_{wmi}	-90	E_{wmi}	+370	E_{mi}	+1110	+1040
		>10~16	E_{wms}	0	E_{wms}	+470	E_{ms}		+1290
			E_{wmi}	-90	E_{wmi}	+380	E_{mi}		+1040
		$\geq 6.3\sim 10$	E_{wms}	0	E_{wms}	+515	E_{ms}	+1540	
			E_{wmi}	-115	E_{wmi}	+400	E_{mi}	+1200	
	>400~800	$\geq 10\sim 16$	E_{wms}	0	E_{wms}	+615	E_{ms}	+1860	
			E_{wmi}	-115	E_{wmi}	+500	E_{mi}	+1500	
		$\geq 10\sim 16$	E_{wms}	0	E_{wms}	+615	E_{ms}	+1860	
			E_{wmi}	-115	E_{wmi}	+500	E_{mi}	+1500	

5.4.21 定轴圆柱齿轮的齿厚极限偏差 E_{s5} 、 E_{s4} ，公法线平均长度极限偏差 E_{wn5} 、 E_{wn4} 应符合表 38 的规定。

表 38

精度等级	分度圆直径 d mm	法向模数 m_n mm	齿厚极限偏差		公法线平均长度极限偏差	
			上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm	上下 偏差代号	上下 极限偏差 μm
6	≤ 125	$>3.5\sim 6.3$	$E_{s5}(J)$	-130	E_{wn5}	-129
			$E_{s4}(L)$	-208	E_{wn4}	-189
		$>6.3\sim 10$	$E_{s5}(J)$	-140	E_{wn5}	-139
			$E_{s4}(L)$	-224	E_{wn4}	-202
	$>125\sim 400$	$>3.5\sim 6.3$	$E_{s5}(K)$	-168	E_{wn5}	-168
			$E_{s4}(M)$	-280	E_{wn4}	-254
		$>6.3\sim 10$	$E_{s5}(K)$	-192	E_{wn5}	-192
			$E_{s4}(M)$	-320	E_{wn4}	-290
		$>10\sim 16$	$E_{s5}(K)$	-216	E_{wn5}	-215
			$E_{s4}(M)$	-360	E_{wn4}	-326
		$>16\sim 25$	$E_{s5}(K)$	-264	E_{wn5}	-262
			$E_{s4}(M)$	-440	E_{wn4}	-400
	$>400\sim 800$	$>3.5\sim 6.3$	$E_{s5}(K)$	-168	E_{wn5}	-190
			$E_{s4}(M)$	-280	E_{wn4}	-271
		$>6.3\sim 10$	$E_{s5}(K)$	-216	E_{wn5}	-217
			$E_{s4}(M)$	-360	E_{wn4}	-325
		$>10\sim 16$	$E_{s5}(K)$	-240	E_{wn5}	-241
			$E_{s4}(M)$	-400	E_{wn4}	-360
		$>16\sim 25$	$E_{s5}(K)$	-300	E_{wn5}	-299
			$E_{s4}(M)$	-500	E_{wn4}	-451

5.4.22 齿顶沿齿长方向倒圆 $R=0.1m_n$ (见图 8)，或进行齿顶修缘。

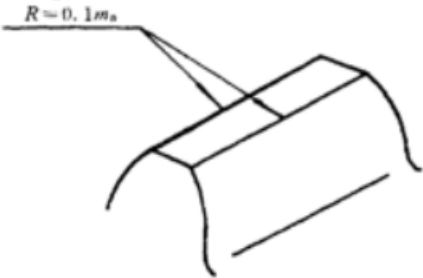


图 8

5.4.23 允许按图 9 要求对啮合齿轮的小齿轮(太阳轮或行星轮)两端沿齿向修形。

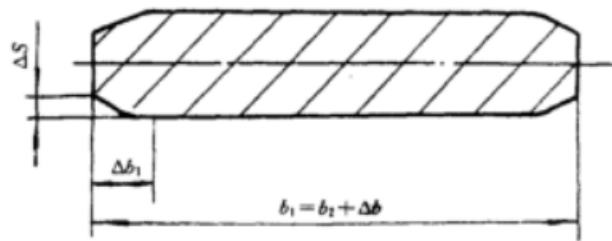


图 9

$$\Delta S=2f_{\beta}+20$$

$$2.2m_n+\frac{\Delta b}{2}\geq \Delta b_1 \text{ 或 } \Delta b_1\leq 0.1b_2+\frac{\Delta b}{2}$$

式中：ΔS——齿向修形量，μm；
fβ——齿向误差允许值，μm；
b1——小齿轮宽度，mm；
b2——大齿轮宽度，mm；
Δb——大小齿轮宽度差，mm；
Δb1——小齿轮齿向修形长度，mm。

5.5 装配

5.5.1 齿轮传动的最小间隙应符合表 39 的规定。

表 39

中心距 a mm	≤80	>80~ 125	>125~ 180	>180~ 250	>250~ 315	>315~ 400	>400~ 500	>500~ 630	>630~ 800
j _{min} μm	120	140	160	185	210	230	250	280	320

5.5.2 齿轮有效工作表面接触斑点(接触率)按高度不得小于 70%，按长度不小于 90%(齿端面的齿向修形区与齿顶修缘区不计入接触区)。允许在额定负荷下检验接触斑点。

5.5.3 轴承内环必须紧贴轴肩或定距环，用 0.05 mm 塞尺检查不得塞入。

5.5.4 高速轴、低速轴、行星架的支承轴承，行星轮轴承的轴向间隙，规格 200~560 为 0.2~0.4mm，630~2000 为 0.3~0.6 mm，用手转动轴或齿轮必须轻快灵活。

5.5.5 装配好之成品减速器，其浮动件之间的轴向间隙必须符合表 40 的规定。

表 40

mm

型 号	轴 向 间 隙
SPA、SPAZ	1.5~2.5
SPB、SPBZ	2~3
SPC	3~4

5.5.6 机体机盖及其他零件的不加工内表面应涂耐油油漆，外表面喷漆。

5.5.7 减速器的内腔清洁度不低于 GB 11368 中规定通用减速器评价参量的 D 级，检查方法应符合该标准有关规定。

5.6 减速器的润滑

5.6.1 减速器的润滑、冷却

减速器采用喷油循环润滑。当无循环润滑条件时允许采用油池润滑。

当减速器采用油池润滑时，其工作平衡油温不得超过 90°C ，实际负载功率 P_2 不得超过热平衡功率 P_{G1} 。

循环润滑的油量一般不少于 0.5 L/kW ，或按热平衡、胶合强度计算的结果决定油站容积和流量。

油池润滑的油量应按图样规定油标高度注入润滑油。

润滑油的牌号《粘度》由齿面接触应力、圆周速度及环境温度来确定。

当环境温度 $t > 38^{\circ}\text{C}$ 时，选用中极压齿轮油 N320(或 VG320、Mobi1632)。

当环境温度 $t \leq 38^{\circ}\text{C}$ 或采用循环润滑时，选用中极压齿轮油 N220(或 VG220、Mobi1630)。

5.6.2 轴承的润滑

采用飞溅润滑，轴承的润滑油品与齿轮润滑油品相同。

5.7 试验与验收

5.7.1 减速器的试验按 ZB J19 005 进行。

5.7.2 出厂检验

减速器应在额定转速和空负荷下进行正反向各 2h 的运转试验，试验应达到如下要求。

5.7.2.1 各联接件、紧固件不得松动。

5.7.2.2 各密封处、接合处不得渗油。

5.7.2.3 运转平稳正常，无冲击和异常噪声。

5.7.2.4 油温最高不得超过 90°C ，各润滑点润滑充分。

5.7.3 型式检验

首次生产的新产品进行检验，要求在额定转速和额定负荷下，高速级小齿轮轮齿啮合次数达到 5×10^7 次，但也可在使用现场通过工业试验进行。具体要求按工厂规定执行。

5.8 验收

5.8.1 符合本标准，其中以下为必检项目：

- a. 齿轮精度；
- b. 齿轮齿面接触率；
- c. 齿侧间隙、符合要求；
- d. 齿轮齿面硬度和有效硬化层深度；
- e. 成品轴向间隙；
- f. 清洁度。

5.8.2 随机文件必须齐全。

5.9 包装、运输

5.9.1 减速器轴伸与键外表面涂防锈油脂，并用塑料薄膜严密包扎好。

5.9.2 减速器齿轮、轴、轴承涂润滑油脂。

5.9.3 减速器的包装、储运应符合 GB/T 13384 与 GB 191 的规定。

5.9.4 使用说明书、合格证书、装箱单等随机文件应用塑料封装并放在包装箱内。

附录 A

减速器的承载能力及选用
(补充件)

A1 减速器功率表

A1.1 SPA 减速器高速轴公称输入功率 P_1 见表 A1。

A1.2 SPA 减速器热功率 P_{Gi} 见表 A2。

A1.3 SPAZ 减速器高速轴公称输入功率 P_1 见表 A3。

A1.4 SPAZ 减速器热功率 P_{Gi} 见表 A4。

A1.5 SPB 减速器高速轴公称输入功率 P_1 见表 A5。

A1.6 SPB 减速器热功率 P_{Gi} 见表 A6。

A1.7 SPBZ 减速器高速轴公称输入功率 P_1 见表 A7。

A1.8 SPBZ 减速器热功率 P_{Gi} 见表 A8。

A1.9 SPC 减速器高速轴公称输入功率 P_1 见表 A9。

A1.10 SPC 减速器热功率 P_{Gi} 见表 A10。

表 A1 SPA 减速器高速轴公称输入功率

规格	<div><div>公称传动比</div><div>n_1</div><div>r/min</div></div>	4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9
		公 称 输 入 功 率 P_1 kW							
630	600	1675.8	1476.7	1172.1	972.9	732.1	540.9	474.2	293.5
	750	2077.6	1834.0	1473.5	1223.4	907.1	680.0	596.1	369.2
	1000	2732.9	2419.5	1897.7	1576.4	1192.2	913.1	800.7	496.1
	1500	3991.9	3554.1	2867.5	2385.0	1738.6	1325.5	1163.2	721.8
710	600	2686.1	2362.3	1832.8	1514.2	1148.8	784.2	678.3	483.0
	750	3326.6	2895.8	2210.0	1826.5	1443.8	985.8	852.8	607.4
	1000	4368.0	3865.8	2965.6	2452.4	1858.6	1270.0	1145.6	816.3
	1500	6358.9	5670.1	4475.5	3706.4	2806.1	1921.5	1663.9	1187.1
800	600	3280.8	2893.9	2366.9	1963.5	1543.6	1107.2	961.6	691.0
	750	4058.6	3588.7	2853.4	2368.1	1908.7	1391.9	1209.0	869.1
	1000	5319.9	4722.1	3827.0	3178.2	2500.1	1792.7	1557.6	1120.3
	1500	—	6902.4	5673.6	4797.8	3622.4	2709.6	2356.2	1693.3
900	600	5284.6	4703.5	4101.3	3139.8	2412.4	1677.3	1452.3	1036.4
	750	6522.4	5822.2	5131.6	3945.1	2953.9	2022.4	1825.8	1303.4
	1000	8517.6	7639.1	6713.5	5289.4	3892.7	2713.9	2351.3	1680.0
	1500	—	—	9705.3	7834.7	5615.6	4097.3	3553.1	2543.7
1000	600	6217.3	5640.7	4888.3	3890.1	2941.6	2200.4	1911.2	1373.9
	750	7664.2	6973.6	6033.3	4886.3	3627.0	2652.8	2304.6	1727.7
	1000	9989.0	9131.3	7878.9	6530.2	4728.7	3542.9	3092.7	2226.4
	1500	—	—	—	9434.4	6791.7	5365.2	4668.2	3368.3

续表 A1

规格	n_1 r/min	<div>公称传动比 功 率</div>	4	4.5	5	5.6	6.3	7.1	8	9
			公称输入功率 P_1 kW							
1120	600		9623.9	8516.5	6863.8	5673.9	4394.2	3143.1	2720.1	1938.9
	750		11855.4	10528.6	8615.2	7126.1	5410.1	3788.3	3279.4	2338.9
	1000		15434.1	13785.3	11525.8	9544.4	7037.0	5078.6	4398.7	3140.7
	1500		—	—	—	—	10063.3	7522.8	6631.4	4747.4
1250	600		12302.5	10923.6	9473.5	7879.1	5424.1	4377.6	3839.6	2481.8
	750		15124.5	13476.1	11666.1	9889.9	6659.0	5396.0	4822.1	2993.2
	1000		—	17585.4	15179.6	13014.5	8621.9	7291.1	6459.6	4017.7
	1500		—	—	—	—	—	10417.9	9550.9	6066.6
1400	600		19519.4	17337.9	14811.1	12254.1	8793.1	6347.9	5494.4	3917.3
	750		23953.8	21374.4	18494.4	15371.9	10784.9	7969.0	6900.3	4923.8
	1000		—	—	24001.6	20204.0	13943.2	10665.3	9241.6	6605.2
	1500		—	—	—	—	—	—	13654.9	9794.3
1600	600		26419.6	21004.9	18188.8	15669.1	11215.1	8957.7	7784.8	5603.7
	750		—	25842.8	22322.8	19251.1	13721.4	11238.0	9771.2	7040.8
	1000		—	—	—	—	17670.5	14860.0	13071.8	9437.3
	1500		—	—	—	—	—	—	—	—

表 A2 SPA 减速器热功率 P_{Gi}

散热冷却条件		规格								
油池润滑	环境条件	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		P_{Gi} kW								
	小空间、小厂房	90	111	145	182	237	283	375	453	610
	较大空间、大厂房	135	166	217	273	356	425	563	679	915
	户外露天	190	234	306	385	502	599	794	957	1290
稀油站循环油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{Gi} 按工况条件具体计算决定								

表 A3 SPAZ 减速器高速轴公称输入功率

规格	n_1 r/min	<div>公称传动比 功 率</div>	10	11.2	12.5	14	16	18
			公称输入功率 P_1 kW					
630	600		470.7	470.7	435.0	380.2	344.5	276.0
	750		579.8	574.9	535.5	449.4	406.9	339.4
	1000		774.1	772.3	715.1	598.9	542.3	435.2
	1500		1137.8	1137.8	1051.8	896.6	812.4	649.8

续表 A3

规格	<div><div><div>公称传动比</div><div>n_1</div><div>功</div><div>率</div></div><div><div>r/min</div></div></div>	10	11.2	12.5	14	16	18
		公称输入功率 P_1 kW					
710	600	681.2	681.2	629.8	528.5	499.5	400.8
	750	846.7	846.7	782.1	654.9	594.5	476.1
	1000	1131.1	1131.1	1045.0	875.5	793.1	635.2
	1500	—	1662.0	1536.7	1289.2	1168.6	925.4
800	600	947.2	922.8	863.3	742.1	673.5	541.7
	750	1196.1	1160.1	1085.3	927.4	840.6	674.3
	1000	1598.3	1558.8	1458.2	1240.4	1124.2	902.4
	1500	—	—	—	1824.2	1655.4	1330.2
900	600	1320.3	1320.3	1226.4	1038.9	946.5	762.7
	750	1701.1	1701.1	1572.1	1318.0	1194.3	957.0
	1000	2238.3	2238.3	2069.6	1765.3	1600.2	1283.1
	1500	—	—	—	—	—	1810.5
1000	600	1728.3	1728.3	1618.0	1392.4	1274.4	1034.5
	750	2323.9	2323.9	2148.1	1801.0	1631.8	1307.0
	1000	3060.2	3060.2	2829.3	2373.2	2186.4	1752.3
	1500	—	—	—	—	—	—
1120	600	2168.0	2168.0	2035.6	1762.9	1623.9	1344.6
	750	3060.0	3060.0	2829.6	2375.2	2153.3	1725.6
	1000	—	—	3727.4	3130.2	2838.4	2313.0
	1500	—	—	—	—	—	—
1250	600	3456.0	3456.0	3246.0	2812.8	2591.8	2147.1
	750	4808.7	4808.7	4447.2	3795.6	3441.4	2758.5
	1000	—	—	—	—	4532.4	3634.6
	1500	—	—	—	—	—	—
1400	600	3940.6	3940.6	3800.8	3364.1	3134.2	2657.1
	750	—	—	6430.6	5407.5	4906.6	4005.0
	1000	—	—	—	—	—	5297.2
	1500	—	—	—	—	—	—
1600	600	4879.0	4879.0	4655.3	4238.6	3973.0	3413.5
	750	—	—	—	7581.9	6888.6	5546.0
	1000	—	—	—	—	—	—
	1500	—	—	—	—	—	—

表 A4 SPAZ 减速器热功率 P_{GI}

散热冷却条件		规 格								
油池润滑	环境条件	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		P_{GI} kW								
	小空间、小厂房	85	104	136	171	223	267	353	425	573
	较大空间、大厂房	127	156	204	257	335	400	529	638	860
	户外露天	179	220	288	362	472	564	746	899	1212
稀油站循环油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{GI} 按工况条件具体计算决定								

表 A5 SPB 减速器高速轴公称输入功率

规格	n_1 r/min	公称传动比 功 率	20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50
			公 称 输 入 功 率 P_1 kW								
630	600		330.4	305.0	272.9	235.8	235.8	193.7	172.3	150.5	129.1
	750		412.4	380.7	340.6	294.5	294.5	241.9	215.3	185.8	153.8
	1000		548.3	506.4	453.2	391.9	391.9	322.0	286.7	241.0	199.4
	1500		818.1	755.8	676.8	585.6	585.6	481.7	428.9	348.0	288.0
710	600		531.5	490.7	410.3	342.8	342.8	314.9	230.6	230.2	194.3
	750		663.2	612.4	508.2	425.1	452.1	393.2	289.9	277.2	228.3
	1000		881.6	814.2	667.4	559.5	559.5	523.5	389.5	359.6	296.1
	1500		1314.3	1214.4	971.8	818.3	818.3	773.8	566.6	519.2	427.6
800	600		651.6	601.6	538.3	465.4	407.0	381.7	339.6	297.1	253.3
	750		812.3	750.6	671.8	580.9	508.2	476.6	324.2	371.0	309.9
	1000		1080.0	997.6	893.2	772.6	676.3	634.4	564.7	486.2	402.0
	1500		1609.1	1487.0	1332.2	1153.3	1010.7	948.2	844.4	702.3	580.7
900	600		1057.9	976.9	844.9	700.0	665.8	624.4	527.4	493.9	405.1
	750		1318.9	1218.2	1044.3	866.3	831.1	779.5	663.2	616.5	505.8
	1000		1751.1	1617.9	1366.8	1137.7	1105.5	1037.0	854.9	820.2	669.9
	1500		2604.7	2408.0	1977.4	1655.0	1650.7	1548.9	1295.0	1224.7	968.0
1000	600		1301.8	1150.2	1033.1	893.4	802.0	752.2	669.5	583.8	481.1
	750		1622.4	1434.1	1288.4	1114.6	1001.0	938.9	835.8	728.7	600.5
	1000		2152.8	1903.9	1711.3	1481.1	1331.1	1248.8	1111.9	969.1	798.8
	1500		3198.2	2831.6	2547.2	2206.9	1986.4	1864.1	1660.7	1446.4	1192.7
1120	600		2019.9	1784.9	1603.2	1386.5	1211.1	1135.9	1011.0	885.7	759.8
	750		2517.1	2225.0	1999.1	1717.1	1511.5	1417.8	1262.1	1105.5	931.6
	1000		3339.0	2953.3	2654.7	2244.9	2010.1	1885.7	1679.1	1469.0	1209.4
	1500		—	4390.3	3857.9	3241.3	2999.4	2814.7	2507.7	2123.8	1748.5

续表 A5

规 格	n_1 r/min	公称传动比 功 率	20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50
			公 称 输 入 功 率 P_1 kW								
1250	600		2496.3	2305.7	2063.4	1785.7	1565.4	1468.2	1307.0	1141.2	978.9
	750		3109.8	2873.0	2573.2	2226.8	1953.0	1832.0	1631.1	1423.9	1221.6
	1000		4123.2	3811.1	3415.1	2957.1	2595.9	2435.5	2169.2	1892.8	1624.1
	1500		—	—	5075.4	4400.1	3869.4	3631.8	3236.8	2822.2	2351.8
1400	600		3985.8	3682.0	3040.6	—	2517.2	2370.3	1949.0	1732.9	1486.5
	750		4963.4	4586.4	3731.1	3142.3	3140.2	2957.2	2350.5	2162.0	1854.8
	1000		6575.3	6079.7	4827.6	4082.7	4082.7	3860.8	3154.7	2873.5	2465.7
	1500		—	—	—	5826.0	5826.0	5516.9	4685.7	4241.8	3492.7
1600	600		5380.0	4969.7	4449.8	3849.6	3040.3	2852.0	2539.2	2219.7	1904.3
	750		6700.8	6191.4	5545.6	4799.6	3791.7	3557.3	3167.9	2768.4	2375.4
	1000		8880.9	8209.6	7357.6	6371.9	5036.2	4726.0	4210.3	3677.4	3156.1
	1500		—	—	—	—	—	7038.3	6275.2	5475.1	4701.1

表 A6 SPB 减速器热功率 P_{G1}

散热冷却条件		规 格								
油池润滑	环境条件	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		P_{G1} kW								
	小空间、小厂房	60	71	93	117	153	182	242	292	393
	较大空间、大厂房	90	107	140	176	230	274	363	438	590
	户外露天	128	152	199	249	326	389	515	622	838
稀油站循环油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{G2} 按工况条件具体计算决定								

表 A7 SPBZ 减速器高速轴公称输入功率

规格	n_1 r/min	公称传动比 功 率	56	63	71	80	90	100
	公 称 输 入 功 率 P_1 kW							
630	600		113.3	106.1	92.9	81.1	75.6	70.8
	750		141.5	132.6	116.1	101.4	94.5	88.6
	1000		188.5	176.8	154.7	135.1	125.9	118.0
	1500		282.2	264.6	231.7	202.5	188.7	176.9
710	600		177.9	166.8	150.5	131.4	122.4	115.3
	750		221.5	207.8	188.1	164.3	153.0	144.0
	1000		293.4	275.4	250.5	218.9	204.0	192.0
	1500		434.6	408.3	375.2	328.0	305.5	287.7

续表 A7

规格	n_1 r/min	公称传动比	56	63	71	80	90	100
		功 率	公 称 输 入 功 率 P_1 kW					
800	600		223.7	209.6	183.2	160.0	149.1	139.8
	750		279.3	261.8	228.9	200.0	186.3	174.7
	1000		372.1	1348.8	304.9	266.4	248.2	232.8
	1500		556.9	522.1	456.7	399.1	371.9	348.8
900	600		299.0	255.6	246.5	215.4	200.7	188.2
	750		373.0	350.0	308.0	269.1	250.7	235.2
	1000		493.5	463.4	410.4	358.5	334.1	313.3
	1500		—	685.2	614.2	536.9	500.4	469.3
1000	600		429.7	402.9	361.4	315.7	294.2	275.9
	750		532.8	503.2	451.4	394.4	367.5	344.6
	1000		714.6	670.0	601.2	525.3	489.6	459.1
	1500		—	—	—	786.4	733.0	687.4
1120	600		646.3	615.9	528.5	452.9	430.2	403.4
	750		807.1	756.6	606.3	516.8	537.6	504.1
	1000		1074.3	1007.2	879.3	768.4	716.1	669.2
	1500		—	—	—	—	—	—
1250	600		860.8	806.2	705.8	616.7	574.6	538.9
	750		1073.8	1006.6	881.6	770.3	717.9	673.2
	1000		1428.9	1339.7	1380.9	1025.8	956.0	896.5
	1500		—	—	—	—	—	—
1400	600		1027.5	914.3	865.1	755.8	704.3	663.0
	750		1274.2	1197.1	1080.3	944.0	879.8	828.2
	1000		—	1576.7	1438.3	1257.1	1171.6	1103.0
	1500		—	—	—	—	—	—
1600	600		1286.0	1205.5	951.5	831.4	774.8	726.5
	750		1605.5	1505.1	1188.2	1038.5	467.7	907.5
	1000		—	—	—	—	1288.4	1208.3
	1500		—	—	—	—	—	—

表 A8 SPBZ 减速器热功率 P_{G1}

散热冷却条件		规 格								
油池润滑	环境条件	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		P_{G1} kW								
	小空间、小厂房	56	66	87	109	143	170	225	271	366
	较大空间、大厂房	84	99	130	164	214	255	337	407	549
	户外露天	118	140	183	231	302	359	475	574	774
稀油站循环油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{G2} 按工况条件具体计算决定								

表 A9 SPC 减速器高速轴公称输入功率

規 格	n_1 r/min	公称传动比 功 率	112	125	140	160	180	200	225	250
			公 称 输 入 功 率 P_1 kW							
630	600		58.6	52.6	48.5	43.4	37.4	35.1	30.3	26.6
	750		73.2	66.2	60.6	54.2	46.8	43.9	37.9	33.2
	1000		97.6	87.6	80.8	72.3	62.4	58.5	50.5	44.2
	1500		146.2	131.3	121.2	108.3	93.6	87.8	75.8	66.3
710	600		94.3	84.6	78.1	70.0	60.5	56.7	48.1	43.0
	750		117.9	105.8	97.6	87.5	75.6	70.8	60.0	53.8
	1000		157.1	141.0	130.1	116.7	100.8	94.5	79.9	71.6
	1500		235.5	211.3	195.0	174.9	151.1	141.6	119.5	107.5
800	600		116.1	103.8	95.8	85.7	74.0	69.4	60.0	52.3
	750		145.1	129.7	119.8	107.1	92.5	86.7	74.9	65.4
	1000		193.4	173.0	159.6	142.8	123.3	115.6	99.9	87.2
	1500		289.8	259.2	239.2	214.0	184.8	173.4	149.7	130.9
900	600		188.9	169.4	156.3	139.7	121.7	114.5	98.9	87.0
	750		236.0	211.6	195.3	174.6	152.1	143.1	123.6	108.8
	1000		314.5	281.9	260.2	232.7	202.7	190.8	164.8	145.0
	1500		470.9	422.3	389.8	348.7	303.7	285.9	247.0	217.3
1000	600		232.8	208.1	183.6	164.9	142.4	133.5	115.3	103.3
	750		290.7	260.1	229.5	206.0	177.9	166.8	144.1	129.2
	1000		387.4	346.5	305.9	274.5	237.1	222.3	192.1	172.2
	1500		580.1	519.0	458.1	411.2	355.3	333.2	287.9	258.1
1120	600		361.3	323.1	285.2	255.9	221.0	207.3	279.0	156.1
	750		451.4	403.7	356.4	319.8	276.3	259.0	223.8	195.1
	1000		601.3	537.9	474.8	426.1	368.2	345.2	298.2	260.1
	1500		900.4	805.5	711.1	638.4	551.6	517.3	447.0	389.8

续表 A9

规格	<div><div><div>公称传动比</div><div>n_1</div><div>r/min</div></div><div>功 率</div></div>	112	125	140	160	180	200	225	250
		公 称 输 入 功 率 P_1 kW							
1250	600	445.5	399.8	368.9	329.9	285.0	267.3	230.9	202.0
	750	556.5	499.5	461.0	412.3	356.2	333.9	288.5	252.4
	1000	741.3	665.4	614.1	549.3	474.6	445.0	384.5	336.5
	1500	1109.7	996.3	919.7	822.8	711.0	666.7	576.2	504.3
1400	600	712.3	639.2	589.9	528.9	456.9	428.4	369.4	325.0
	750	889.7	798.5	737.0	660.7	570.9	535.3	460.7	406.1
	1000	1184.9	1063.6	981.7	880.3	760.7	713.3	612.1	541.3
	1500	1773.5	1592.3	1469.9	1318.3	1139.4	1068.5	911.6	811.2
1600	600	964.2	862.4	795.8	711.7	614.8	576.5	498.0	392.9
	750	1204.5	1077.3	994.2	889.2	768.3	720.3	622.3	491.0
	1000	1604.0	1435.0	1324.5	1184.7	1023.6	959.9	829.3	654.4
	1500	—	2148.4	1983.2	1774.2	1533.4	1437.9	1242.6	980.6

表 A10 SPC 减速器热功率 P_{GI}

散热冷却条件		规 格								
油池润滑	环境条件	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	1600
		P_{GI} kW								
	小空间、小厂房	43	47	62	78	110	131	189	211	290
	较大空间、大厂房	64	71	93	117	164	196	279	312	421
	户外露天	90	100	131	175	231	276	393	439	594
稀油站循环油润滑		稀油站循环油润滑时减速器的临界热功率 P_{GZ} 按工况条件具体计算决定								

A2 减速器的选用系数

A2.1 减速器的工况系数 K_A 见表 A11。

表 A11

原 动 机	每日工作小时	轻微冲击(均匀)载荷	中等冲击载荷	强冲击载荷
电动机 汽轮机 水力机	~3	0.8	1	1.5
	>3~10	1	1.25	1.75
	>10	1.25	1.5	2
4~6 缸的活塞 发动机	~3	1	1.25	1.75
	>3~10	1.25	1.5	2
	>10	1.5	1.75	2
1~3 缸的活塞 发 动 机	~3	1.25	1.5	2
	>3~10	1.5	1.75	2.25
	>10	1.75	2	2.5

注：表中载荷分类见附录 B，是工作机的载荷性质。

A2.2 减速器的安全系数 S_A 见表 A12。

表 A12

重要性与安全要求	一般设备, 减速器失效仅引起单机停产, 且易更换备件	重要设备, 减速器失效引起机组、生产线或全厂停产	高安全度要求, 减速器失效引起设备、人身事故
S_A	1.1~1.3	1.3~1.5	1.5~1.7

A2.3 环境温度系数 f_1 见表 A13。

表 A13

环境温度 t °C f_1 冷却条件	10	20	30	40	50
无冷却	0.89	1	1.14	1.33	1.6

A2.4 负荷率系数 f_2 见表 A14。

表 A14

小时负荷率 %	100	80	60	40	20
负荷系数 f_2	1	0.94	0.86	0.74	0.56

A2.5 减速器公称功率利用系数 f_3 见表 A15。

表 A15

型 号	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
	$f_3(P_2/P_1 \times 100\%)$							
SPA	1.45	1.3	1.25	1.2	1.15	1.1	1	1
SPAZ	1.65	1.4	1.3	1.2	1.15	1.1	1	1
SPB	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.05	1	1
SPBZ	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.05	1	1
SPC	1.55	1.3	1.15	1.1	1.05	1	1	1

注: P_1 ——公称功率, 见表 A1~表 A5。

P_2 ——实际负载功率。

A3 减速器的选用

A3.1 选用 SPA、SPB、SPAZ、SPBZ、SPC 减速器时, 应根据使用条件按式(A1)计算:

强度计算功率:

$$P_{2m} = P_2 K_A S_A \leq P_1 \dots\dots\dots (A1)$$

式中: K_A ——工况系数, 见表 A11;

S_A ——安全系数, 见表 A12。

A3.2 按减速器在给定条件下(油池润滑、环境温度 20°C、最高油温 90°C、小时负荷持续率为 100%)热平衡时的临界功率(即热平衡功率) P_{G1} 的选定应考虑环境温度系数 f_1 (见表 A13), 小时负荷持续率系数 f_2 (见表 A14)。公称功率利用系数 f_3 (见表 A15), 并满足下列计算公式:

热平衡计算功率:

$$P_{2t} = P_2 f_1 f_2 f_3 \leq P_{G1} \dots\dots\dots (A2)$$

A3.3 当 $P_{2t} > P_{G1}$ 时, 应采用冷却器或稀油站集中循环润滑。采用油冷却器通常是把减速器本体容积作为注油油箱, 通过冷却的油再由油泵注入减速器, 以实现油温平衡。当采用稀油站循环润滑时, 在保证进出口油温差的条件下, 达到油温平衡。这两种冷却方法油温平衡时的热功率称之 P_{G2} , 其值应大于 P_{2t} 。

A3.4 本标准行星齿轮减速器的最大许用尖峰负荷(短时连载起动状态)为许用额定负荷能力的 2 倍。当按上述方法所选减速器, 其实际尖峰负荷超过许用值时, 可按 $\frac{1}{2}$ 的实际尖峰负荷(即 $\frac{P_1}{2}$ 或 $\frac{T}{2}$)另行选择。

A3.5 选用举例

例: 由电动机、减速器驱动一台重型钢带输送机: 电动机功率 $P=75\text{kW}$, 转数 $n_1=1500\text{ r/min}$, 钢带机转数 $n_2=12\text{ r/min}$, 公称传动比 $i=n_1/n_2=1500/12=125$, 每天 24 h 连续运转, 小时负荷利用率 100%, 环境温度约 50°C , 输入输出轴端无径向负荷, 安装大厂房内, 油池润滑, 底座联接, 试选用行星减速器的型号规格。

解: 1. 按机械强度计算选用: 按表 A11 得 $K_A=1.5$, 按表 A12 得 $S_A=1.5$

则: $P_{2m} = P_2 K_A S_A = 75 \times 1.5 \times 1.5 = 168.75\text{kW}$

当 $i=125$, $n_1=1500\text{ r/min}$, 查表 A5 知 SPC710 $P_1=211.3\text{ kW} > 168.75\text{ kW}$ 。

2. 由于环境温度较高, 应验算热平衡时临界功率 $P_{G1} > P_{2t}$, 按已知条件查表 A13~表 A15, 得 $f_1=1.6$, $f_2=1$, $P_2/P_1=0.3317$, $f_3=1.423$

$$P_{2t} = P_2 f_1 f_2 f_3 = 75 \times 1.6 \times 1 \times 1.423 = 170.76\text{kW}$$

查表 A10 得 $P_{G1}=71\text{ kW} < P_{2t}=170.76\text{ kW}$

工作状态的热功率大于减速器的热平衡功率, 因此, 当选定 SPC710 时必须采用稀油站循环油润滑。

附录 B

减速器载荷分类

(参考件)

表 B1

风 机 类		钢带式输送机	M
风机(轴向和径向)	U	链式槽型输送机	M
冷却塔风扇	M	铰车运输	M
引风机	M	起重机类	
螺旋活塞式风机	M	转臂式起重传动齿轮装置	M
涡轮式风机	U	卷扬机齿轮传动装置	U
建筑机械类		吊杆起落齿轮传动装置	U
混凝土搅拌机	M	转向齿轮传动装置	M
卷扬机	M	行走齿轮传动装置	H
路面建筑机械	M	挖泥机类	
化 工 类		筒式输送机	H
搅拌机(液体)	U	筒式转向轮	H
搅拌机(半液体)	M	挖泥头	H
离心机(重型)	M	机动绞车	M
离心机(轻型)	U	泵	M
冷却滚筒**	M	转向齿轮传动装置	M
干燥滚筒**	M	行走齿轮传动装置(履带)	H
搅拌机	M	行走齿轮传动装置(铁轨)	M
压缩机类		食品工业机械类	
活塞式压缩机	H	灌注及装箱机器	U
涡轮式压缩机	M	甘蔗压榨机**	M
传送运输机类		甘蔗切断机**	M
平板输送机	M	甘蔗切断机	H
平衡块升降机	M	搅拌机	M
槽式输送机	M	酱状物吊桶	M
带式输送机(大件)	M	包装机	U
带式输送机(碎料)	H	糖甜菜切断机	M
筒式面粉输送机	U	糖甜菜清洗机	M
刮板输送机	M	发动机及转换器类	
环式输送机	M	频率转换器	H
货物升降机	M	发动机	H
卷扬机**	H	焊接发动机	H
倾斜卷扬机**	H	洗衣机类	
连杆式输送机	M	滚筒	M
载人升降机	M	洗衣机	M
螺旋式输送机	M		

续表 B1

金属冷轧机类			
钢坯剪断机**	H	多层纸板机**	H
链式输送机**	M	干燥滚筒**	H
冷轧机**	H	上光滚筒**	H
连铸成套设备**	H	搅浆机**	H
冷床**	M	纸浆擦碎机**	H
剪料机头**	H	吸水滚**	H
交叉转弯输送机**	M	吸水滚压机**	H
除锈机**	H	潮纸滚压机**	H
重型和中型板轧机**	H	威罗机**	H
棒坯初轧机**	H	泵 类	
棒坯转运机械**	H	离心泵（稀液体）	U
棒坯推料机**	H	离心泵（半液体）	M
推床**	H	活塞泵	H
剪板机**	H	柱塞泵**	H
板材摆动升降台**	M	压力泵**	H
轧辊调整装置	M	塑料工业类	
轧辊矫直机**	M	压光机**	M
轧钢机辊道（重型）**	H	挤压机	M
轧钢机辊道（轻型）**	M	螺旋压出机**	M
薄板轧机**	H	混合机**	M
修整剪切机**	M	橡胶机械类	
焊管机	H	压光机**	M
焊接机（带材和线材）	M	挤压机**	H
线材拉拔机	M	混合搅拌机**	M
金属加工机床类		捏合机**	H
动力轴	U	滚压机**	H
锻造机	H	石料、瓷土加工机床类	
锻锤**	H	球磨机**	H
机床及辅助装置	U	挤压粉碎机**	H
机床及主要传动装置	M	破碎机	H
金属刨床	H	压砖机	H
板材校直机床	H	锤粉碎机**	H
冲床	H	转炉**	H
冲压机床	H	筒形磨机**	H
剪床	M	纺织机床类	
薄板弯曲机床	M	送料机	M
石油工业机械类		织布机	M
输油管油泵**	M	印染机床	M
转子钻井设备	H	精制桶	M
制纸机类		威罗机	M
压光机**	H		

续表 B1

水处理类		剥皮机	H
鼓风机**	M	刨床	M
螺杆泵	M	锯床**	H
木材加工机床类		木材加工机床	U

注：U—均匀载荷；H—强冲击载荷；M—中等冲击载荷；**—仅适用于 24h 工作制。

附加说明：

本标准由机械工业部西安重型机械研究所提出并归口。

本标准由西安重型机械研究所负责起草。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
双排直齿行星减速器
JB/T 6999—1993

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

开本 880×1230 1/16 印张 $2\frac{5}{8}$ 字数 70,000
1994 年 6 月第一版 1994 年 6 月第一次印刷
印数 00,001—500 定价 21.00 元
编号 1443

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>

*草庐一苇*提供优质文档，如果你下载的文档有缺页、模糊等现象或者遇到找不到的稀缺文件，请发站内信和我联系！我一定帮你解决！

本人有各种国内外标准 20 余万个， 包括全系列 **GB** 国标及国内行业及部门标准，全系列 **BSI** **EN** **DIN** **JIS** **NF** **AS** **NZS** **GOST** **ASTM** **ISO** **ASME** **SSPC** **ANSI** **IEC** **IEEE** **ANSI** **UL** **AASHTO** **ABS** **ACI** **AREMA** **AWS** **ML** **NACE** **GM** **FAA** **TBR** **RCC** 各国船级社…… 等大量其他国际标准。豆丁下载网址：

www.bzxz.net

免费标准下载网