

ICS 21.120.99

J 19

备案号: 29472—2010

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7344—2010

代替 JB/T 7344—1994

垂直出轴星轮减速器

Perpendicular output stalk of planetary wheel speed reducer

2010-04-22 发布

2010-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 产品分类.....	1
3.1 减速器的代号.....	1
3.2 代号中拼音字母含义.....	1
3.3 标记示例.....	2
3.4 装配型式及尺寸.....	2
4 基本参数.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 机座、机盖和轴承座.....	2
5.2 输入轴和输出轴.....	2
5.3 偏心套.....	9
5.4 星轮轴.....	10
5.5 齿轮.....	10
5.6 装配.....	11
5.7 润滑.....	11
6 试验方法.....	11
6.1 空载试验.....	11
6.2 负载试验.....	12
6.3 超载试验.....	12
6.4 疲劳寿命试验.....	12
7 检验规则.....	12
7.1 出厂检验.....	12
7.2 型式检验.....	12
8 标志、包装、运输和贮存.....	13
9 制造质量保证及可靠性指标.....	13
附录 A (规范性附录) 减速器的承载能力.....	14
A.1 减速器的承载能力.....	14
A.2 电动机直联型减速器匹配电动机.....	16
A.3 减速器的选用系数.....	17
附录 B (资料性附录) 减速器的选用.....	19
附录 C (资料性附录) 减速器载荷分类.....	21

前 言

本标准代替JB/T 7344—1994《垂直出轴混合少齿差星轮减速器》。

本标准与JB/T 7344—1994相比，主要变化如下：

- 本标准名称修改为《垂直出轴星轮减速器》；
- 本标准增加了英文名称perpendicular output stalk of planetary wheel speed reducer；
- 文中3.2和3.4的产品型号拼音字母“D”修改为“M”；
- 删除了文中3.4的表1、表2的16机型号及相关数据；
- 删除了文中9的制造质量保证及可靠性指标；
- 删除了附录A中表A1的HZW16机型号及其相关数据；
- 修改了附录A中表A1的减速器传递转矩功率数据；
- 附录A分为附录A和附录B，附录B改为附录C。

本标准的附录A是规范性附录，附录B和附录C是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业冶金设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：长沙高星机械科技有限公司。

本标准主要起草人：周干绪、周丹。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 7344—1994。

垂直出轴星轮减速器

1 范围

本标准规定了垂直出轴星轮减速器（以下简称减速器）的产品分类、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于冶金、矿山、起重、运输、建筑、化工、石油设备或重载精密传动的减速器，以及具有星轮传动特征的其他传动装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 1357 通用机械和重型机械用圆柱齿轮 模数（GB/T 1357—2008，ISO 54：1996，IDT）

GB/T 3077—1999 合金结构钢（neq DIN EN 10083-1：1991）

GB 5903—1995 工业闭式齿轮油

GB/T 6404.2 齿轮装置的验收规范 第2部分：验收试验中齿轮装置机械振动的测定（GB/T 6404.2—2005，ISO 8579-2：1993，IDT）

GB/T 9439—1988 灰铸铁件

GB/T 10095.1 圆柱齿轮 精度制 第1部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值（GB/T 10095.1—2008，ISO 1328-1：1995，IDT）

GB/T 10095.2 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值（GB/T 10095.2—2008，ISO 1328-2：1997，IDT）

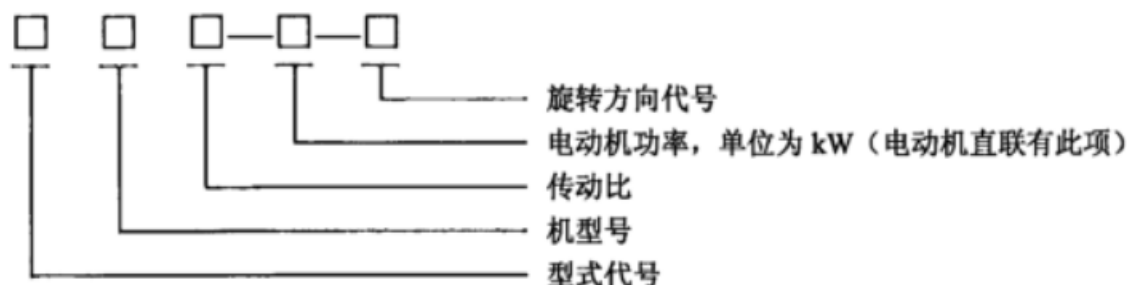
GB/T 11365—1989 锥齿轮和准双曲面齿轮 精度

GB/Z 18620.3 圆柱齿轮 检验实施规范 第3部分：齿轮坯、轴中心距和轴线平行度（GB/Z 18620.3—2008，ISO/TR10064-3：1996，IDT）

JB/T 7929—1999 齿轮传动装置清洁度

3 产品分类

3.1 减速器的代号

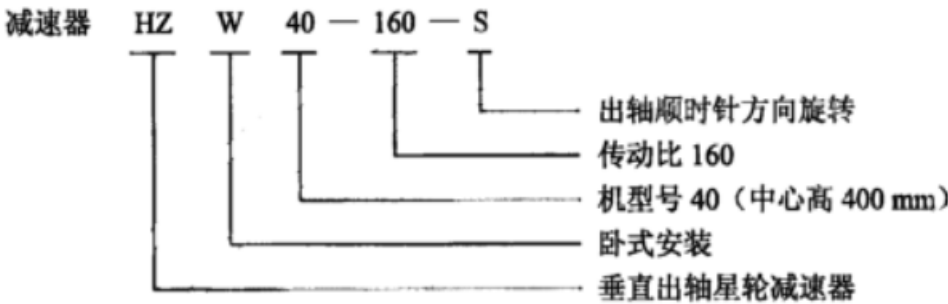


3.2 代号中拼音字母含义

HZ——垂直出轴星轮减速器；

- C——侧式安装;
- L——立式安装;
- M——电动机直联;
- N——逆时针方向旋转;
- S——顺时针方向旋转;
- W——卧式安装;
- Y——仰式安装。

3.3 标记示例



3.4 装配型式及尺寸

- 3.4.1 HZW ××型、HZMW ××型减速器的装配型式及尺寸符合图 1、表 1 的规定。
- 3.4.2 HZC ××型、HZMC ××型减速器的装配型式及尺寸符合图 2、表 2 的规定。
- 3.4.3 HZL ××型、HZML ××型减速器的装配型式及尺寸符合图 3、表 2 的规定。
- 3.4.4 HZY ××型、HZMY ××型减速器的装配型式及尺寸符合图 4、表 2 的规定。

4 基本参数

- 4.1 减速器工作温度为-40℃~45℃，低于0℃时，起动前润滑油应预热，高于45℃时，应采取降温措施。
- 4.2 减速器传递转矩 1 960 N·m~114 660 N·m。
- 4.3 减速器传递功率 0.43 kW~250 kW。
- 4.4 减速器公称传动比应符合表 3 的规定。
- 4.5 减速器的实际传动比与公称传动比的相对误差不大于 2%。
- 4.6 减速器的输入转速不大于 1 500 r/min。
- 4.7 减速器的公称转矩、输出轴轴伸中点公称径向力应符合表 4 的规定。
- 4.8 减速器圆柱齿轮模数应符合 GB/T 1357 的规定。
- 4.9 减速器圆锥齿轮模数应符合 GB/T 11365 的规定。

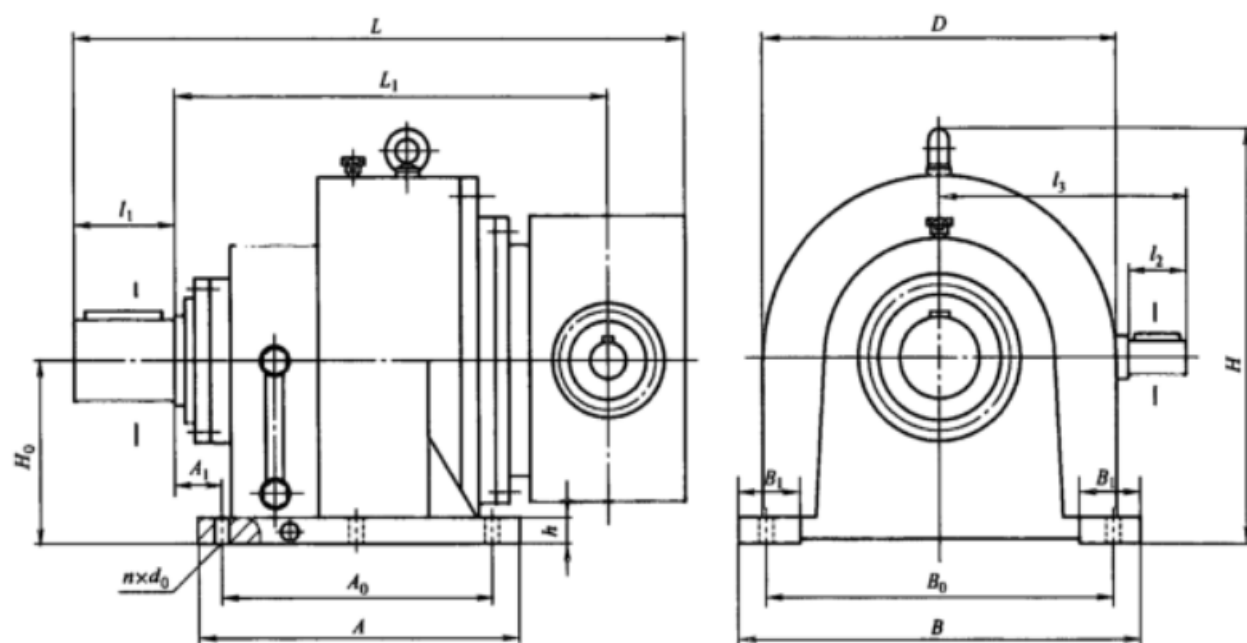
5 技术要求

5.1 机座、机盖和轴承座

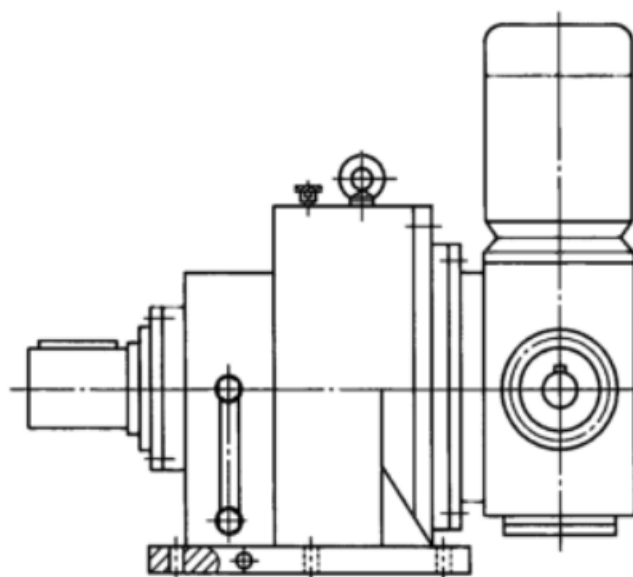
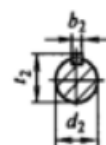
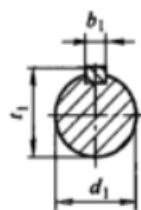
- 5.1.1 材料的力学性能应不低于 GB/T 9439—1988 规定的 HT200 铸铁。
- 5.1.2 须经时效（或退火）处理。
- 5.1.3 重要配合面的尺寸公差带、形位公差带不低于表 5 的规定，表面粗糙度 *Ra* 值不大于表 5 的规定。

5.2 输入轴和输出轴

- 5.2.1 材料的力学性能应不低于 GB/T 699—1999 规定的 45 钢。
- 5.2.2 调质硬度 229 HBW~269 HBW。



HZW型



HZMW型

图 1

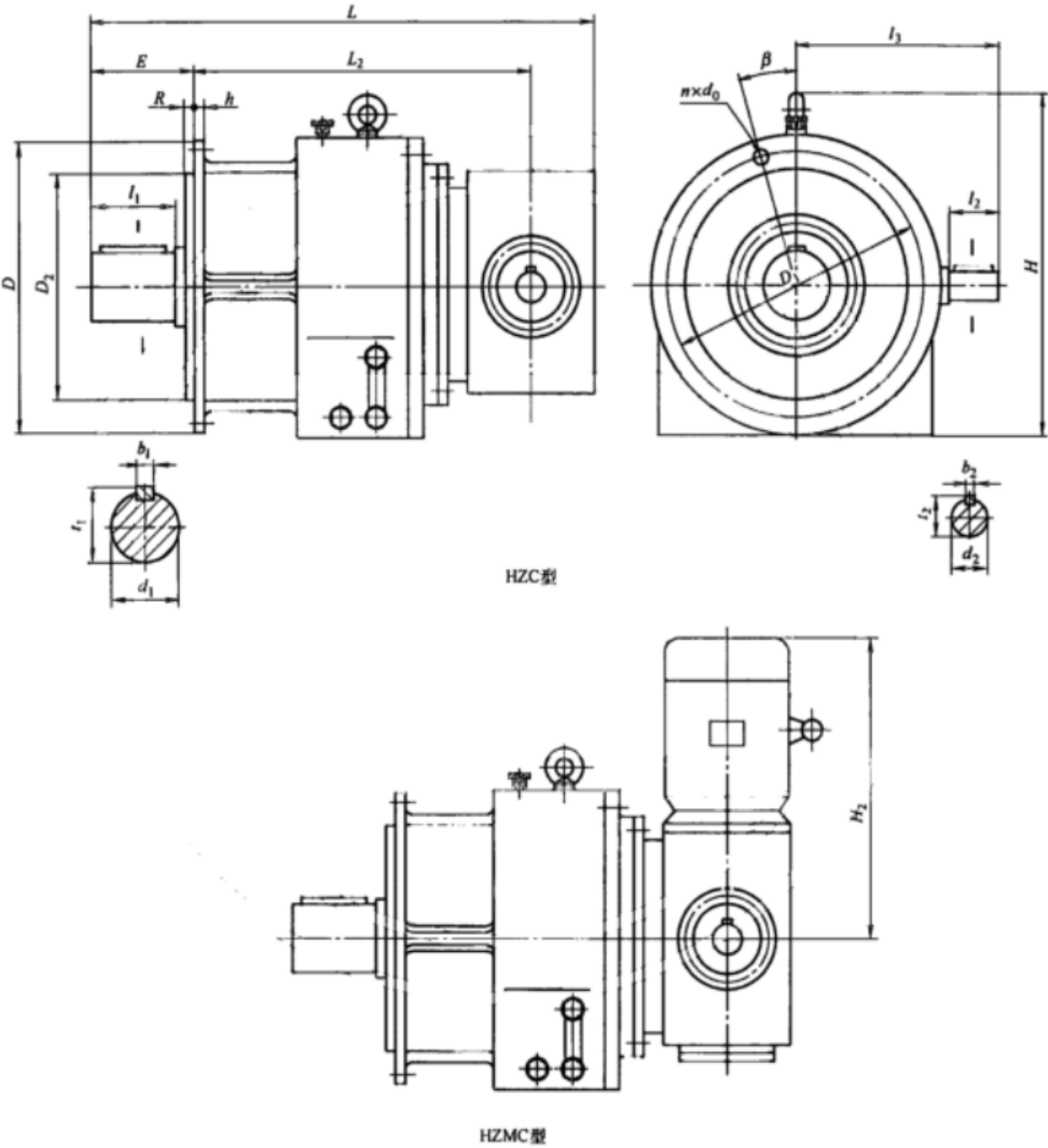


图 2

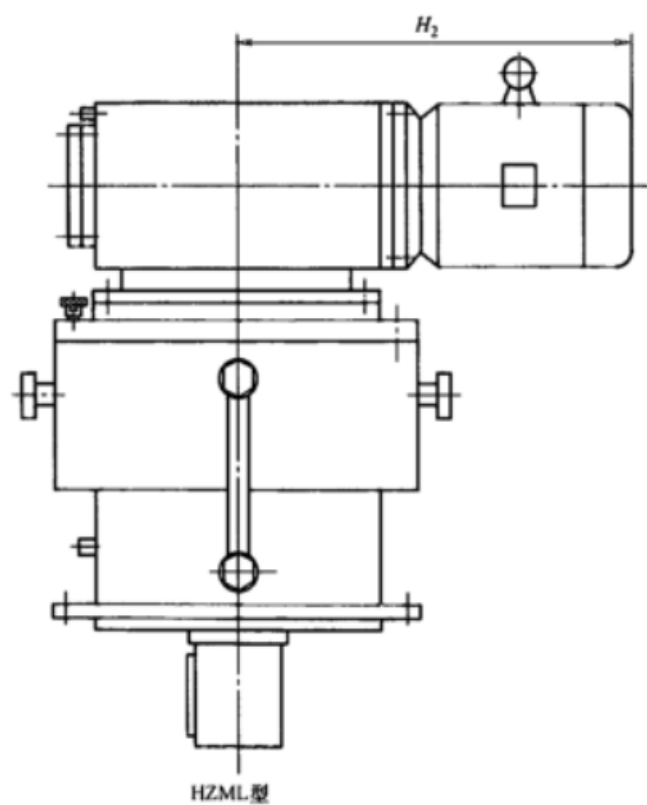
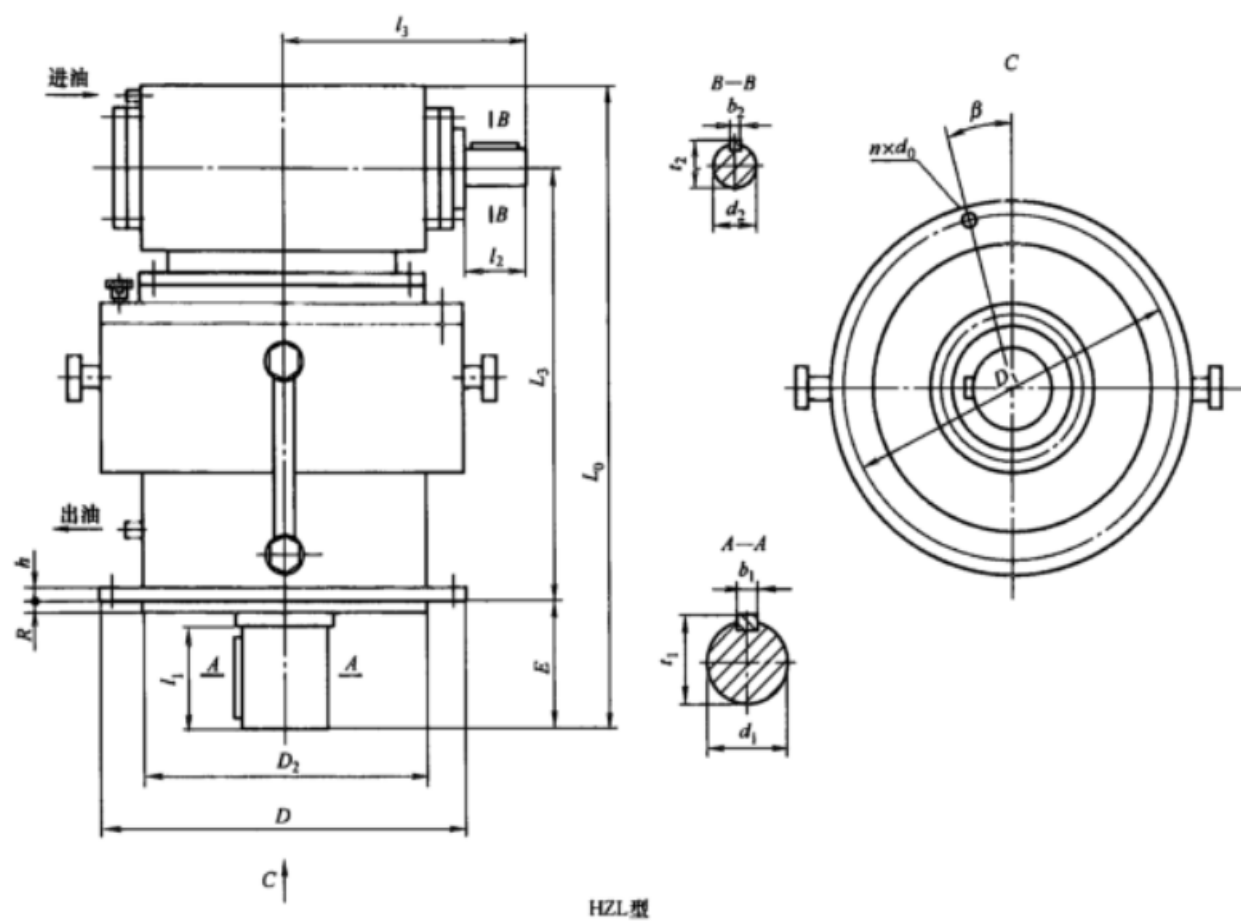


图 3

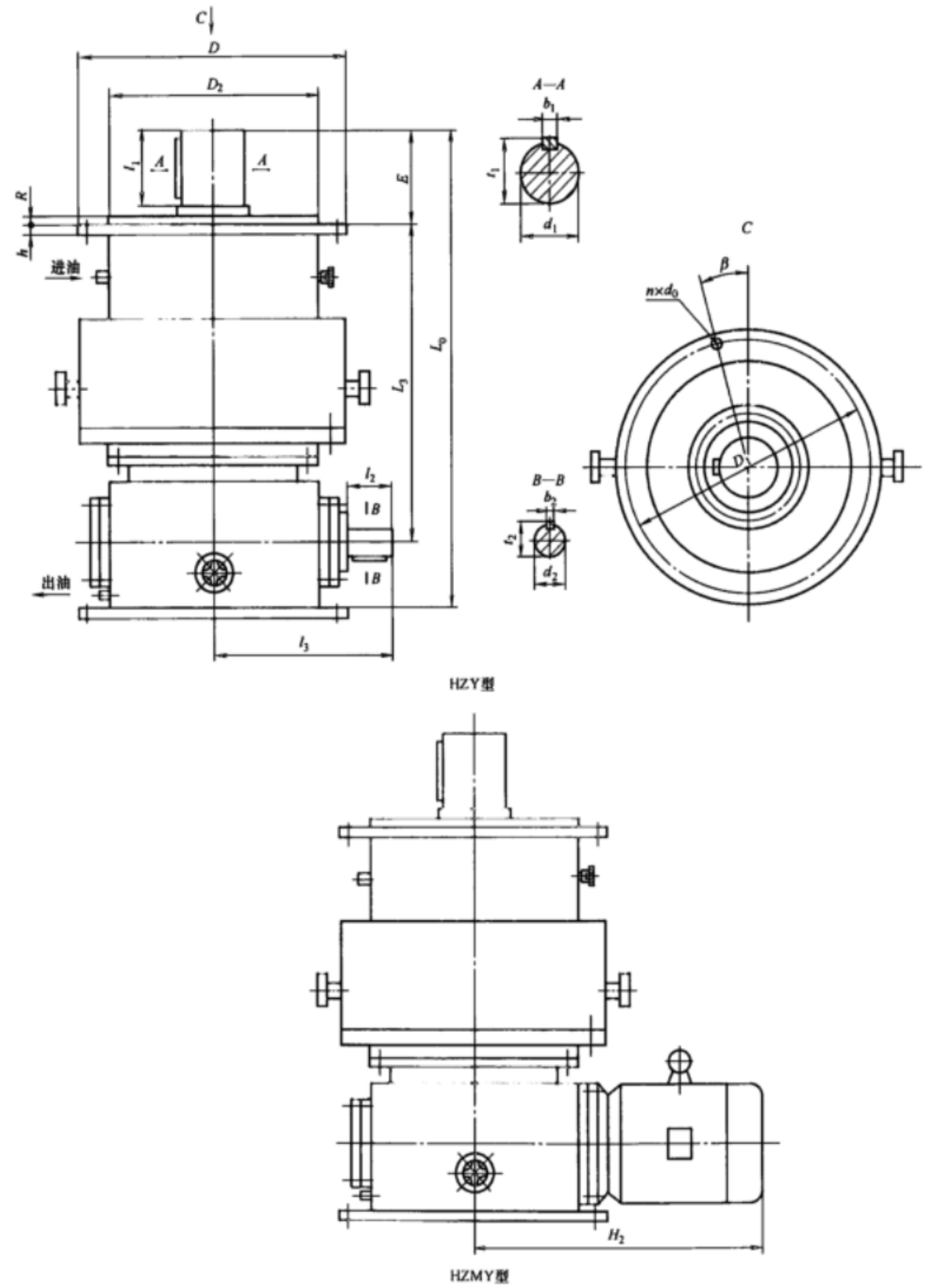


图 4

表 1

单位: mm

机型号	安 装 尺 寸									输 出 轴				输 入 轴				外 形 尺 寸						
	H_0	A_0	B_0	A_1	B_1	L_1	l_3	h	n	d_0	d_1 m6	l_1	b_1	t_1	d_2 m6	l_2	b_2	t_2	A	B	D	L	H	H_2
18	180	270	360	60	65	515	234	25	4	22	65	105	18	69	35	58	10	38	335	420	370	770	420	616
20	200	300	400	65	65	537	234	30	4	27	70	105	20	74.5	35	58	10	38	375	450	410	792	470	616
22	224	335	450	71	70	648	308	30	4	22	80	130	22	85	40	82	12	43	415	500	458	953	525	771
25	250	375	500	95	85	708	308	35	4	26	95	130	25	100	40	82	12	43	475	560	510	1 013	590	811
28	280	420	560	100	90	812	389	40	4	26	110	165	28	116	60	105	18	64	530	630	570	1 202	645	945
31	315	475	630	120	105	847	389	45	6	26	120	165	32	127	60	105	18	64	600	700	640	1 237	720	994
35	350	530	710	120	140	921	389	50	6	33	140	200	36	148	60	105	18	64	670	800	720	1 346	825	994
40	400	600	800	132	140	889	450	55	6	39	160	240	40	169	70	105	20	74.5	750	900	810	1 494	915	1 260
45	450	670	900	132	150	1 064	450	60	6	39	180	240	45	190	70	105	20	74.5	850	1 000	920	1 579	1 040	1 260
50	500	750	1 000	138	170	1 185	540	70	6	39	200	280	45	210	80	130	22	85	900	1 120	1 020	1 740	1 130	1 325
56	560	850	1 120	140	200	1 287	540	75	6	39	220	280	50	231	80	130	22	85	1 040	1 250	1 140	1 844	1 250	1 325

注: 表中 H_2 为最小尺寸。

表 2

单位: mm

机型号	安 装 尺 寸											输 出 轴				输 入 轴				外 形 尺 寸				
	D	D ₁	D ₂	L ₃	L ₂	l ₃	E	h	R	β	n	d ₀	d ₁ m6	l ₁	b ₁	t ₁	d ₂ m6	l ₂	b ₂	t ₂	L	L ₀	H	H ₂
18	350	300	250	527	515	234	110	24	5	22.5°	8	18	65	105	18	69	35	58	10	38	770	782	527	516
20	400	350	300	594	537	234	110	26	5	22.5°	8	18	70	105	20	74.5	35	58	10	38	792	804	594	616
22	450	400	350	660	648	308	136	26	6	22.5°	8	18	80	130	22	85	40	82	12	43	953	965	660	771
25	500	450	400	724	708	308	136	30	6	15°	12	22	95	130	25	100	40	82	12	43	1 013	1 029	724	811
28	550	500	450	828	812	389	173	35	8	15°	12	22	110	165	28	116	60	105	18	64	1 202	1 218	828	954
31	650	590	530	865	847	389	175	40	10	15°	12	26	120	165	32	127	60	105	18	64	1 237	1 255	865	994
35	750	670	600	939	921	389	210	45	10	15°	12	32	140	200	36	148	60	105	18	64	1 346	1 364	939	994
40	850	760	670	907	889	450	250	50	10	15°	12	32	160	240	40	169	70	105	20	74.5	1 404	1 422	907	1 260
45	950	850	750	1 082	1 064	450	250	55	10	15°	12	32	180	240	45	190	70	105	20	74.5	1 579	1 597	1 082	1 260
50	1 050	950	850	1 203	1 185	540	290	60	10	15°	12	32	200	280	45	210	80	130	22	85	1 740	1 758	1 203	1 325
56	1 150	1 050	950	1 307	1 289	540	290	65	10	15°	12	32	220	280	50	231	80	130	22	85	1 844	1 862	1 307	1 325

注：表中 H₂ 为最小尺寸。

表 3

机型号	公称传动比							
	<i>i</i>							
18~56	31.5	33.5	35.5	37.5	40	42.5	45	47.5
	50	53	56	60	63	67	71	75
	80	85	90	95	100	106	112	118
	125	132	140	150	160	170	180	190
	200	212	224	236	250	265	280	300
	315	335	355	375	400	425	450	475

表 4

机型号	18	20	22	25	28	31	35	40	45	50	56
公称转矩 N·m	1 960	3 528	4 704	8 820	11 760	21 168	29 400	37 044	52 920	82 810	114 660
公称径向力 N	10 510	12 390	14 670	20 740	27 150	30 360	39 200	46 380	52 680	63 210	78 400

表 5

名 称	尺寸公差带	圆柱度	径向圆跳动	端面圆跳动	<i>Ra</i> μm
轴承孔（基准孔）	H7	7 级	—	—	3.2
与齿轮（或星轮座）配合的孔	H7	—	7 级	—	
与齿轮（或星轮座）配合的面	—	—	—	7 级	
止口圆柱面	h9	—	7 级	—	

5.2.3 重要配合面的尺寸公差带、形位公差不低于表 6 的规定，表面粗糙度 *Ra* 值不大于表 6 的规定。

表 6

名 称	尺寸公差带	圆柱度	径向圆跳动	端面圆跳动	<i>Ra</i> μm
轴承轴颈（基准轴颈）	k6	7 级	—	—	1.6
与齿轮配合的轴颈	m6	—	7 级	—	
与偏心套配合的轴颈	h6	—	7 级	—	
轴伸圆柱面	见表 1~表 2	—	7 级	—	
轴承孔	H7	—	6 级	—	3.2
与轴承配合的轴肩	—	—	—	7 级	

5.3 偏心套

5.3.1 材料的力学性能应不低于 GB/T 699—1999 规定的 45 钢。

5.3.2 调质硬度 229 HBW~269 HBW。

5.3.3 重要配合面的尺寸公差带、形位公差不低于表 7 的规定，表面粗糙度 *Ra* 值不大于表 7 的规定。

表 7

名 称	尺寸公差带	圆柱度	径向圆跳动	端面圆跳动	Ra μm
基准孔	H7	7 级	—	—	3.2
与轴承配合的轴颈	k6	—	6 级	—	1.6
与轴承配合的轴肩	—	—	—	7 级	3.2

5.3.4 偏心距极限偏差不大于表 8 的规定。

表 8

单位: mm

偏心距	≤10	>10~16	>16~30
极限偏差	±0.0110	±0.0135	±0.0165

5.4 星轮轴

5.4.1 材料的力学性能应不低于 GB/T 3077—1999 规定的 40Cr 合金钢。

5.4.2 调质硬度 229 HBW~269 HBW。

5.4.3 轴承轴颈尺寸公差带不低于 k7, 表面粗糙度 Ra 值不大于 1.6 μm。

5.4.4 两轴承轴颈轴线的平行度不低于 6 级。

5.4.5 偏心距极限偏差应符合表 8 的规定。

5.5 齿轮

5.5.1 材料的力学性能应不低于 GB/T 3077—1999 规定的 42CrMo 合金钢。

5.5.2 调质硬度 229 HBW~269 HBW, 齿部氮化深度不低于 0.4 mm, 齿部硬度不小于 500 HV。

5.5.3 齿面表面粗糙度 Ra 值不大于 1.6 μm。

5.5.4 圆柱齿轮检验推荐项目: F_r 、 F_w 、 f_t 、 f_{pt} 、 F_{β} 。

5.5.5 圆柱齿轮齿部精度不低于 GB/T 10095.1 和 GB/T 10095.2 中 8 级 (F_r 和 F_w)、8 级 (f_t 和 f_{pt})、7 级 (F_{β}) 的要求。

5.5.6 齿轮齿坯公差应符合 GB/Z 18620.3 的规定, 齿轮公差的精度等级不低于 7 级。

5.5.7 圆锥齿轮为格里森弧线齿, 齿形参数应符合表 9 的规定。

表 9

齿 制	格里森齿形制
齿 形	弧线圆锥齿
齿 形 角	20°
齿顶高系数 h_a	0.85
顶隙系数 C	0.188
齿宽中点螺旋角 β_m	35°

5.5.8 圆锥齿轮齿部精度不低于 GB/T 11365—1989 中 8-8-7 级的要求。

5.5.9 圆锥齿轮检验项目推荐表 10, 其值按 GB/T 11365 的规定。

表 10

第 I 公差组	第 II 公差组	第 III 公差组
F_p	$\pm f_{pt}$	接触斑点

5.5.10 圆锥齿轮齿坯公差不得低于 GB/T 11365—1989 中的 7 级。

5.6 装配

5.6.1 圆柱齿轮副中心距极限偏差应符合表 8 的规定。

5.6.2 圆锥滚子轴承（接触角 $\beta=11^{\circ}\sim16^{\circ}$ ）的轴向间隙应符合表 11 的规定。用手转动轴，轴承运转必须轻快灵活。

表 11

轴承内径 mm	轴向间隙 μm	
	最小	最大
>50~80	80	150
>80~120	120	200
>120~180	200	300

5.6.3 圆柱齿轮传动最小侧隙为 0.12 mm。

5.6.4 圆锥齿轮副最小法向侧隙种类为 b，侧隙公差种类为 B，其值应符合 GB/T 11365 的规定。

5.6.5 圆锥齿轮副最大法向侧隙 j_{nmax} 按式（1）计算：

$$j_{nmax} = (|E_{s1} + E_{s2}| + T_{s1} + T_{s2} + E_{s\Delta1} + E_{s\Delta2}) \cos 20^{\circ} \cdots \cdots (1)$$

式中：

E_{s1} 、 T_{s1} 、 $E_{s\Delta}$ ——数值应符合 GB/T 11365 的规定。

5.6.6 圆锥齿轮副齿圈轴向位移极限偏差 $\pm f_{AM}$ 、轴间距极限偏差 $\pm f_a$ 、轴交角极限偏差 $\pm E_r$ 应符合 GB/T 11365 的规定。

5.6.7 减速器的内腔清洁度客观评价值不低于 JB/T 7929—1999 规定的 K 级。

5.6.8 减速器空载运转时噪声应不高于表 12 的规定，机械振动测定方法应符合 GB/T 6404.2 的规定。

表 12

机型号	18~35	40~56
A 计权声功率级	80 dB (A)	85 dB (A)

5.6.9 机体不得有渗油现象。

5.6.10 铸件内表面涂耐油油漆，外表面喷漆。

5.7 润滑

5.7.1 卧式和侧式安装的减速器一般采用油池润滑，自然冷却。

5.7.2 立式和仰式安装的减速器一般采用循环油润滑，自然冷却。

5.7.3 当减速器工作平衡温度超过 85 ℃或承载功率超过热功率 P_G 时，应增设加热或冷却装置。

5.7.4 减速器上的轴承采用飞溅润滑。

5.7.5 减速器润滑应选用符合 GB 5903—1995 规定的 N220、N320 中负荷工业齿轮油。

6 试验方法

6.1 空载试验

减速器按额定转速进行空载试验。试验前按给定油位注入足够的润滑油，立式、仰式减速器允许水平放置试验，但应采用外循环润滑，按设计转向转动时间应不少于 2 h。

空载试验应符合下列要求：

a) 各联接件、紧固件应不松动；

- b) 各密封处、接合处应不渗油;
- c) 运转平稳正常, 噪声应不高于表 13 的规定;
- d) 油池温升应不超过 25 ℃。

6.2 负载试验

空载试验后, 分别按 25%、50%、75%的三级载荷试验, 每级运转不少于 1 h, 然后, 再按 100%的载荷试验, 达到热平衡后 2 h 为止。

负载试验应符合下列要求:

- a) 转矩、转速达到减速器的额定值;
- b) 传动效率要求: 当传动比 $i \leq 1:180$ 时应不低于 90%; 当传动比 $i > 1:180$ 时应不低于 85%;
- c) 油池最高温升不超过 65 ℃, 油池最高油温不超过 90 ℃;
- d) 齿面接触斑点合格, 不允许偏载。

6.3 超载试验

机型号 18~35 的减速器按 120%和 150%的载荷运转 1 min 后, 再按 180%载荷运转 0.5 min; 机型号 40~56 的减速器按 110%和 130%的载荷运转 1 min 后, 再按 160%载荷运转 0.5 min, 卸荷后停车, 零部件应无损坏。

6.4 疲劳寿命试验

在额定载荷下, 输入轴齿轮应力循环数达 2×10^6 次, 或通过工业试验进行, 疲劳寿命试验应符合下列要求:

- a) 任一级齿轮副的点蚀面积率 Σ 应符合式 (2) 的要求:

$$\Sigma = \frac{\text{一对齿轮点蚀面积总和}}{\text{一对齿轮有效工作面积总和}} \leq 1\% \quad (2)$$

- b) 单齿的点蚀面积率 Σ' 应符合式 (3) 的要求:

$$\Sigma' = \frac{\text{一对齿轮点蚀面积总和}}{\text{一对齿轮有效工作面积总和}} \leq 4\% \quad (3)$$

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 减速器必须经技术检验部门检验合格, 并附有产品质量合格证明文件方能出厂。

7.1.2 出厂检验项目:

- a) 符合本标准规定的型式、技术要求和外形尺寸;
- b) 空载试验;
- c) 齿轮精度;
- d) 清洁度;
- e) 产品出厂合格证明书、产品使用说明书、装箱单和附件清单等随机文件齐全。

7.2 型式检验

7.2.1 凡属下列情况, 应进行型式检验:

- a) 试制的新产品 (包括老产品转厂);
- b) 当产品在设计、工艺、材料等方面有较大改变足以影响产品性能时;
- c) 停产两年后, 再次恢复生产时;
- d) 大批量生产的产品, 每三年进行一次;
- e) 国家质量监督部门提出型式检验的要求时。

7.2.2 进行型式检验的产品, 每次不少于两台 (其中一台作陪试件)。

7.2.3 型式检验项目:

- a) 全部出厂检验项目;
- b) 负载试验;
- c) 超载试验;
- d) 疲劳寿命试验。

7.2.4 减速器经型式检验符合要求时为合格品。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 减速器应在明显位置固定产品标牌, 标牌内容应包括:

- a) 产品名称和型号;
- b) 输入功率;
- c) 输入转速;
- d) 公称传动比;
- e) 制造厂名、出厂日期;
- f) 出厂编号。

8.2 减速器轴伸键应涂防锈油脂, 并包捆好。齿轮、轴、轴承涂润滑油脂。

8.3 文明装卸, 保证产品不受损伤。

8.4 运输和贮存时应注意防水、防潮。

9 制造质量保证及可靠性指标

9.1 减速器如因制造质量问题不能正常工作的, 自发货之日起 1 年内, 制造厂应负责修理。

9.2 在选型正确、使用正常的条件下, 减速器的平均使用寿命不少于 10 年。

附 录 A
(规范性附录)
减速器的承载能力

A.1 减速器的承载能力

承载能力见表 A.1；热功率 P_G 见表 A.2。

表 A.1 HZW (C、L、Y) ×× 减速器承载能力

公称 传动 比 i	公称转速 r/min		机 型 号										
			18	20	22	25	28	31	35	40	45	50	56
	输入 n_1	输入 n_2	公 称 输 出 转 矩 N · m										
			3 920	6 370	9 800	12 740	19 600	25 480	39 200	49 000	98 000	137 200	205 800
			公 称 输 入 功 率 P_1 kW										
31.5	1 500	47.6	20.8	33.8	52.1	67.7	104.1	135.4	208.2	—	—	—	—
	1 000	31.7	13.7	22.3	34.3	44.6	68.6	89.2	137.2	171.6	—	—	—
	750	23.8	10.4	16.9	26.0	33.8	52.0	67.6	104.1	130.1	—	—	—
35.5	1 500	42.2	18.5	30.0	46.2	60.1	92.4	120.1	184.8	231.0	—	—	—
	1 000	28.1	12.2	19.8	30.4	39.6	60.9	79.2	121.8	152.2	—	—	—
	750	21.1	9.2	15.0	23.1	30.0	46.2	60.0	92.3	115.4	230.8	—	—
40	1 500	37.5	16.4	26.6	41.0	53.3	82.0	106.6	164.0	205.0	—	—	—
	1 000	25	10.8	17.6	27.0	35.1	54.0	70.3	108.1	135.1	—	—	—
	750	18.7	8.2	13.3	20.5	26.6	41.0	53.3	81.9	102.4	204.9	—	—
45	1 500	33.3	14.6	23.7	36.4	47.4	72.9	94.8	145.8	182.2	—	—	—
	1 000	22.2	9.6	15.6	24.0	31.2	48.0	62.4	96.1	120.1	240.2	—	—
	750	16.6	7.3	11.8	18.2	23.7	36.4	47.3	72.8	91.0	182.1	—	—
50	1 500	30	13.1	21.3	32.8	42.6	65.6	85.3	131.2	164.0	—	—	—
	1 000	20	8.6	14.1	21.6	28.1	43.2	56.2	86.5	108.1	216.2	—	—
	750	15	6.6	10.7	16.4	21.3	32.8	42.6	65.6	81.9	163.9	229.4	—
56	1 500	26.7	11.7	19.0	29.3	38.1	58.6	76.1	117.1	146.4	—	—	—
	1 000	17.8	7.7	12.5	19.3	25.1	38.6	50.2	77.2	96.5	193.0	—	—
	750	13.3	5.9	9.5	14.6	19.0	29.3	38.0	58.5	73.2	146.3	204.9	—
63	1 500	23.8	10.4	16.9	26.0	33.8	52.1	67.7	104.1	130.2	—	—	—
	1 000	15.8	6.9	11.2	17.2	22.3	34.3	44.6	68.6	85.8	171.6	240.2	—
	750	11.9	5.2	8.5	13.0	16.9	26.0	33.8	52.0	65.0	130.1	182.1	—
71	1 500	21.1	9.2	15.0	23.1	30.0	46.2	60.1	92.4	115.5	231.0	—	—
	1 000	14	6.1	9.9	15.2	19.8	30.4	39.6	60.9	76.1	152.2	213.1	—
	750	10.5	4.6	7.5	11.5	15.0	23.1	30.0	46.2	57.7	115.4	161.6	242.4

表 A.1 HZW (C、L、Y) ×× 减速器承载能力 (续)

公称 传动 比 i	公称转速 r/min		机 型 号										
			18	20	22	25	28	31	35	40	45	50	56
	输入 n_1	输入 n_2	公 称 输 出 转 矩 N · m										
			3 920	6 370	9 800	12 740	19 600	25 480	39 200	49 000	98 000	137 200	205 800
			公 称 输 入 功 率 P_1 kW										
80	1 500	18.7	8.2	13.3	20.5	26.6	41.0	53.3	82.0	102.5	205.0	—	—
	1 000	12.5	5.4	8.8	13.5	17.6	27.0	35.1	54.0	67.5	135.1	189.1	—
	750	9.3	4.1	6.7	10.2	13.3	20.5	26.6	41.0	51.2	102.4	143.4	215.1
90	1 500	16.6	7.3	11.8	18.2	23.7	36.4	47.4	72.9	91.1	182.2	—	—
	1 000	11.1	4.8	7.8	12.0	15.6	24.0	31.2	48.0	60.0	120.1	168.1	252.2
	750	8.3	3.6	5.9	9.1	11.8	18.2	23.7	36.4	45.5	91.0	127.5	191.2
100	1 500	15	6.6	10.7	16.4	21.3	32.8	42.6	65.6	82.0	164.0	229.6	—
	1 000	10	4.3	7.0	10.8	14.1	21.6	28.1	43.2	54.0	108.1	151.3	227.0
	750	7.5	3.3	5.3	8.2	10.7	16.4	21.3	32.8	41.0	81.9	114.7	172.1
112	1 500	13.3	5.9	9.5	14.6	19.0	29.3	38.1	58.6	73.2	146.4	205.0	—
	1 000	8.9	3.9	6.3	9.6	12.5	19.3	25.1	38.6	48.2	96.5	135.1	202.6
	750	6.6	2.9	4.8	7.3	9.5	14.6	19.0	29.3	36.6	73.2	102.4	153.6
125	1 500	12	5.2	8.5	13.1	17.1	26.2	34.1	52.5	65.6	131.2	183.7	—
	1 000	8	3.5	5.6	8.6	11.2	17.3	22.5	34.6	43.2	86.5	121.0	181.6
	750	6	2.6	4.3	6.6	8.5	13.1	17.0	26.2	32.8	65.6	91.8	137.7
140	1 500	10.7	4.7	7.6	11.7	15.2	23.4	30.5	46.9	58.6	117.1	164.0	246.0
	1 000	7.1	3.1	5.0	7.7	10.0	15.4	20.1	30.9	38.6	77.2	108.1	162.1
	750	5.3	2.3	3.8	5.9	7.6	11.7	15.2	23.4	29.3	58.5	81.9	122.9
160	1 500	9.3	4.1	6.7	10.2	13.3	20.5	26.6	41.0	51.2	102.5	143.5	215.2
	1 000	6.2	2.7	4.4	6.8	8.8	13.5	17.6	27.0	33.8	67.5	94.6	141.9
	750	4.6	2.0	3.3	5.1	6.7	10.2	13.3	20.5	25.6	51.2	71.7	107.5
180	1 500	8.3	3.6	5.9	9.1	11.8	18.2	23.7	36.4	45.6	91.1	127.5	191.3
	1 000	5.5	2.4	3.9	6.0	7.8	12.0	15.6	24.0	30.0	60.0	84.1	126.1
	750	4.1	1.8	3.0	4.6	5.9	9.1	11.8	18.2	22.8	45.5	63.7	95.6
200	1 500	7.5	3.3	5.3	8.2	10.7	16.4	21.3	32.8	41.0	82.0	114.8	172.2
	1 000	5	2.2	3.5	5.4	7.0	10.8	14.1	21.6	27.0	54.0	75.7	113.5
	750	3.7	1.6	2.7	4.1	5.3	8.2	10.7	16.4	20.5	41.0	57.4	86.0
224	1 500	6.6	2.9	4.8	7.3	9.5	14.6	19.0	29.3	36.6	73.2	102.5	153.7
	1 000	4.4	1.9	3.1	4.8	6.3	9.6	12.5	19.3	24.1	48.2	67.5	101.3
	750	3.3	1.5	2.4	3.7	4.8	7.3	9.5	14.6	18.3	36.6	51.2	76.8
250	1 500	6	2.6	4.3	6.6	8.5	13.1	17.1	26.2	32.8	65.6	91.8	137.8
	1 000	4	1.7	2.8	4.3	5.6	8.6	11.2	17.3	21.6	43.2	60.5	90.8
	750	3	1.3	2.1	3.3	4.3	6.6	8.5	13.1	16.4	32.8	45.9	68.8

表 A.1 HZW (C、L、Y) ××减速器承载能力 (续)

公称 传动 比 <i>i</i>	公称转速 r/min		机 型 号										
			18	20	22	25	28	31	35	40	45	50	56
	输入 <i>n</i> ₁	输入 <i>n</i> ₂	公 称 输 出 转 矩 N·m										
			3 920	6 370	9 800	12 740	19 600	25 480	39 200	49 000	98 000	137 200	205 800
			公 称 输 入 功 率 <i>P</i> ₁ kW										
280	1 500	5.3	2.3	3.8	5.9	7.6	11.7	15.2	23.4	29.3	58.6	82.0	123.0
	1 000	3.5	1.5	2.5	3.9	5.0	7.7	10.0	15.4	19.3	38.6	54.0	81.1
	750	2.6	1.2	1.9	2.9	3.8	5.9	7.6	11.7	14.6	29.3	41.0	61.5
315	1 500	4.7	2.1	3.4	5.2	6.8	10.4	13.5	20.8	26.0	52.1	72.9	109.3
	1 000	3.1	1.4	2.2	3.4	4.5	6.9	8.9	13.7	17.2	34.3	48.0	72.1
	750	2.3	1.0	1.7	2.6	3.4	5.2	6.8	10.4	13.0	26.0	36.4	54.6
355	1 500	4.2	1.8	3.0	4.6	6.0	9.2	12.0	18.5	23.1	46.2	64.7	97.0
	1 000	2.8	1.2	2.0	3.0	4.0	6.1	7.9	12.2	15.2	30.4	42.6	63.9
	750	2.1	0.9	1.5	2.3	3.0	4.6	6.0	9.2	11.5	23.1	32.3	48.5
400	1 500	3.7	1.6	2.7	4.1	5.3	8.2	10.7	16.4	20.5	41.0	57.4	86.1
	1 000	2.5	1.1	1.8	2.7	3.5	5.4	7.0	10.8	13.5	27.0	37.8	56.7
	750	1.8	0.8	1.3	2.0	2.7	4.1	5.3	8.2	10.2	20.5	28.7	43.0
450	1 500	3.3	1.5	2.4	3.6	4.7	7.3	9.5	14.6	18.2	36.4	51.0	76.5
	1 000	2.2	1.0	1.6	2.4	3.1	4.8	6.2	9.6	12.0	24.0	33.6	50.4
	750	1.6	0.7	1.2	1.8	2.4	3.6	4.7	7.3	9.1	18.2	25.5	38.2

表 A.2 减速器的热功率

环境条件	空气流速 m/s	机 型 号										
		18	20	22	25	28	31	35	40	45	50	56
		不附加冷却装置的热功率 <i>P</i> _G kW										
狭小车间	≥0.5	12.9	14.3	19.8	23	31.9	36.7	42.4	57.1	65	75.8	89.1
中大型车间	≥1.4	18	20	27.8	32	44	51	59	79	91	112	131
室外	≥3.7	24	26	37	43	61	69	80	108	123	153	178

A.2 电动机直联型减速器匹配电动机

电动机直联型减速器匹配电动机见表 A.3。

表 A.3 电动机直联型减速器匹配电动机

机型号	匹配电动机 极数：4、6、8	
	型 号	功 率 kW
18	Y132M, Y132S	2.2, 3, 4, 5.5, 7.5
20		
22	Y132M, Y132S, Y160M, Y160S	2.2, 3, 4, 5.5, 7.5, 11, 15

表 A.3 电动机直联型减速器匹配电动机（续）

机型号	匹配电动机 极数：4、6、8	
	型 号	功 率 kW
25	Y160M, Y160L, Y180M, Y180L	4, 5.5, 7.5, 11, 15, 18.5, 22
28	Y180M, Y180L, Y200L	11, 15, 18.5, 22, 30
31	Y225M, Y225S	18.5, 22, 30, 37, 45
35		
40	Y250M, Y280M, Y280S	30, 37, 45, 55, 75, 90
45		
50	Y280M, Y280S	37, 45, 55, 75, 90
56		

A.3 减速器的选用系数

工况系数 f_0 见表 A.4；环境温度系数 f_1 见表 A.5；负荷率系数 f_2 见表 A.6；功率利用系数 f_a 见表 A.7；重要性系数 S_A 见表 A.8。

表 A.4 减速器的工况系数 f_0

电动机工作 h/日	轻冲击载荷	中等冲击载荷	强冲击载荷
≤3	0.8	1	1.5
>3~10	1	1.25	1.75
>10	1.5	1.5	2

表 A.5 减速器的环境温度系数 f_1

环境温度 T ℃	10	20	30	40	50
无冷却条件 f_1	0.9	1	1.15	1.35	1.65
冷却管冷却 f_1	0.9	1	1.10	1.20	1.30

表 A.6 减速器的负荷率系数 f_2

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

表 A.7 减速器的功率利用系数 f_a

$P_2/P_1 \times 100\%$	≤40%	50%	60%	70%	80%~100%
f_a	1.25	1.15	1.1	1.05	1

注： P_1 见表 A.1； P_2 指负载功率。

表 A.8 减速器重要性系数 S_A

配套主机工况特征	S_A
每天不超过 8 h 工作	1.2~1.4
因减速器故障使单机停产	1.3~1.5
因减速器故障导致机组或生产线停产	1.6~1.8
因减速器故障造成设备损坏，危及生命安全或严重社会影响	1.9~2.1

附录 B
(资料性附录)
减速器的选用

B.1 本标准减速器高速级为圆弧齿锥齿轮副，选用时应指明输出轴旋转方向，从输出轴轴端向减速器观察：S 表示顺时针旋转，N 表示逆时针旋转；如果要求减速器双向旋转，则应指明主要载荷的旋向。

B.2 本标准减速器的承载能力受机械强度和热平衡两方面的限制，因此，承载能力表和热功率表是选型的主要依据。

B.3 本标准减速器的承载能力，是指在规定的公称输出转矩和公称输入转速的条件下，轴承设计使用寿命 10 000 h，机械强度允许，工况系数 $f_0=1$ 、环境温度系数 $f_1=1$ 、负荷系数率 $f_2=1$ 、重要性系数 $S_A=1$ 的前提下确定的，因此选型时应根据不同要求考虑。

B.4 电动机直联减速器受减速器结构尺寸限制，选型时应根据表 A.3 规定的电动机型号及功率对照表 A.1 承载能力表中相应机号的公称传动比 i 和公称输入功率 P_1 ，在满足电动机功率 $P \leq P_1$ 前提下选用。

B.5 选用步骤及实例如下：

第一步：按减速器的机械强度、承载能力表选用。按照式 (B.1) 求得计算功率，要求 $P_{2m} \leq P_1$ ，公称输入功率 P_1 由表 A.1 确定，如实际减速器输入转速 n_i 与公称输入转速 n_1 不相等，则要求 $P_{2m} \leq P_1 n_i/n_1$ 。

$$P_{2m}=P_2 f_0 \cdots \cdots \cdots (B.1)$$

式中：

- P_{2m} ——计算功率，单位为千瓦 (kW)；
- P_2 ——实际传递的负载功率，单位为千瓦 (kW)；
- f_0 ——工况系数，见表 A.4。

第二步：校核热功率，应满足式 (B.2) 要求：

$$P_{2t}=P_2 f_1 f_2 f_3 \leq P_G \cdots \cdots \cdots (B.2)$$

式中：

- P_{2t} ——计算热功率，单位为千瓦 (kW)；
- f_1 ——环境温度系数，见表 A.5；
- f_2 ——负载率系数，见表 A.6；
- f_3 ——功率利用系数，见表 A.7；
- P_G ——热功率，见表 A.2。

当计算结果 $P_{2t} > P_G$ 时，应采取循环冷却措施或增大减速器机型号重算，直至 $P_{2t} < P_G$ 为准。

第三步：如果负载波动大，则应验证瞬时尖峰负荷。设瞬时尖峰负荷为 P_{2max} ，则要求 $P_{2max} < 1.7P_1$ 。如果不满足以上要求，则应选用更大的机型号。

第四步：减速器的轴承使用寿命。减速器的易损件主要是滚动轴承和密封件。密封件安装在减速器外端，容易更换。滚动轴承装在减速器内腔，故在选型时，应按不同要求考虑轴承使用寿命，表 A.1 中的公称输入功率 P_1 均按轴承使用 10 000 h 确定。

如果用户要求减速器工作 10 000 h 以下更换轴承，则不必核算轴承使用寿命。如果用户要求使用 10 000 h 以上更换轴承，则应按式 (B.3) 计算：

$$P_1 = \frac{(L_{h1})^{0.3}}{15.85} P_2 \cdots \cdots \cdots (B.3)$$

式中：

- L_{h1} ——轴承设计使用寿命，单位为小时 (h)；

P_2 ——实际传递的负载功率，单位为千瓦（kW）；

P_1 ——公称许用输入功率，单位为千瓦（kW）。

注：式中 P_1 、 P_2 可用许用输出转矩和实际负载转矩取代。

例如：要求轴承设计使用寿命为 $L_{h1} = 50\,000\text{ h}$ 时：

$$P_1 = \frac{50\,000^{0.3}}{15.85} P_2 = 1.62 P_2$$

即公称许用输入功率为实际负荷功率的 1.62 倍，方可满足轴承使用寿命 50 000 h 的要求。

第五步：根据减速器主机的重要性与安全性要求，按表 A.8 引进重要性系数 S_A ，重要性系数 S_A 的引入是考虑减速器机械强度更可靠以及延长轴承使用寿命，平稳负荷，引进重要性系数后的轴承使用寿命 L_{h1} 为：

$$L_{h1} = S_A^{0.3} \times 10\,000\text{ h}, \text{ 例如 } S_A = 1.9,$$

则：

$$L_{h1} = 1.9^{0.3} \times 10\,000\text{ h} = 84\,951\text{ h}$$

第六步：本标准减速器输出轴轴伸中点承受径向力 F ，假设实际径向力为 F_1 ，则必须满足 $F_1 < F$ 的要求，否则应采用径向卸荷装置，或增大减速器型号选用。

选用举例：有一架空索道传动系统要求选用一台立式垂直出轴减速器，已知负荷功率 55 kW，轴伸中点径向力 196 000 N，均匀负荷，电动机输入转速 1 000 r/min。每日工作少于 8 h，间断工作，负荷率 60%，要求轴承使用寿命 3 年~5 年，环境温度 20 ℃~40 ℃，减速器输出转速为 8 r/min，要求输出轴顺时针旋转，试选型。

(1) 按式 (A.1)， $P_{2m} = P_2 f_0$

查减速器载荷分类（附录 B），索道传动系统装置属均匀载荷，每日工作 >3~10 h，查表 A.4，取 $f_0 = 1$ ，已知负荷功率 $P_2 = 55\text{ kW}$ ，所以选用功率 $P_{2m} = 55\text{ kW}$ ，查表 A.1，传动比 125，应选用 50 型， $P_1 = 76\text{ kW}$ 。

(2) 核算热功率

由式 (A.2) 计算热功率 $P_{2t} = P_2 f_1 f_2 f_3$

查表 A.5，环境温度 30 ℃、无冷却条件 $f_1 = 1.15$ ；

查表 A.6，负荷率系数 $f_2 = 0.86$ ；

查表 A.7，功率利用系数 $f_3 = 1.05$ ；

则 $P_{2t} = 55 \times 1.15 \times 0.86 \times 1.05 = 57\text{ kW}$

查表 A.2，50 型 $P_G = 112\text{ kW}$ （空间大，通风好）

则 $P_{2t} < P_G$ ，通过。

(3) 轴承使用寿命 L_h

已知 50 型公称许用输入功率 $P_1 = 76\text{ kW}$ ，负载功率 $P_2 = 55\text{ kW}$

$$P_1 = \frac{(L_{h1})^{0.3}}{15.85} P_2$$

$$(L_{h1})^{0.3} = \frac{76}{55} \times 15.85 = 21.9$$

$$L_{h1} = 29\,386\text{ h}$$

每天连续工作 8 h，可使用 3 673 天，每年 300 天，可运行 12 年。

(4) 由于选用 50 型，轴承计算使用寿命很长，不必引入重要性系数。

(5) 查表 4，50 型星轮减速器轴伸中点公称径向力 $F = 63\,210\text{ N}$ ，实际轴向负荷 $F_1 = 196\,000\text{ N} > F$ 。所以应在输入端增加卸荷装置。

结论：该架空索道用减速器型号应为 HZL50—125—S，并在输出端增加卸荷装置。

附录 C
(资料性附录)
减速器载荷分类

减速器载荷分类见表 C.1。

表 C.1

载荷类别	主 机 名 称
U (均匀载荷)	化工机械类：搅拌机（液体）离心机（轻型） 起重、传送运输机械类：吊杆起落齿轮装置、筒式面粉传送机 食品、塑料机械类：灌注机、包装机、塑料（薄膜、棒料）挤出机、压光机
M (中等冲击载 荷)	建筑、起重机械类：搅拌机（固体）、压平机、卷扬机（转臂式起重、机动铰车转向）、齿轮传动装置、水泥管挤压机 传送运输机械类：平板式（链条式、连杆式、螺旋式）、传送机、升降机 矿山、冶金纺织机械类：强磁选机、轧钢机滚道、纺织机、洗涤机
H (强冲击载荷)	橡胶、造纸、石、瓷、机械类：密炼机、开炼机、压延机、球磨机、搅浆机、挤压粉碎机、振动式运输机 起重、传送运输、建筑机械类：行走齿轮传动装置、筒式（带式）传送机、倾斜式卷扬机、活塞式压缩机

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
垂 直 出 轴 星 轮 减 速 器
JB/T 7344—2010

*

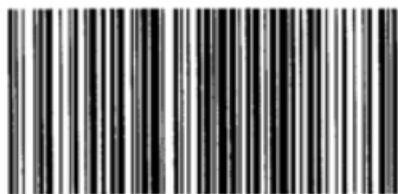
机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1.5 印张·49 千字
2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
定价：21.00 元

*

书号：15111·9931
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379778
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版



JB/T 7344—2010

版权专有 侵权必究