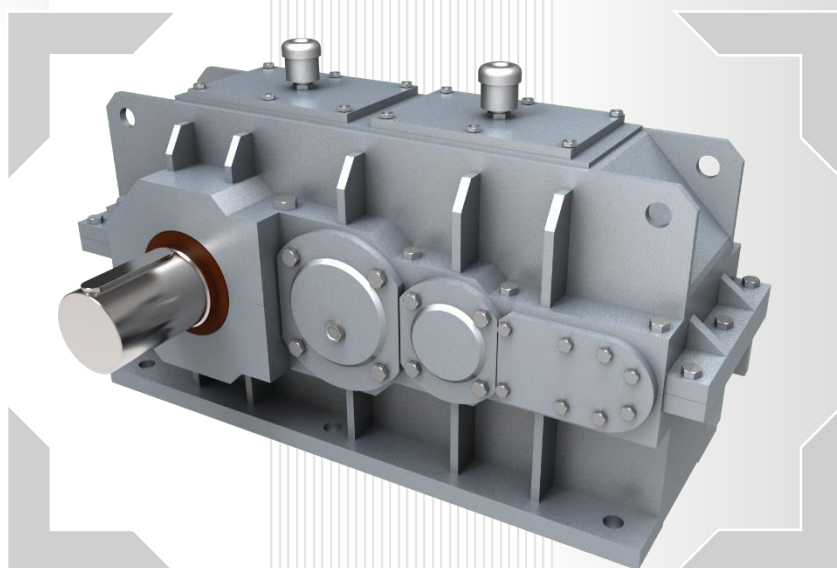
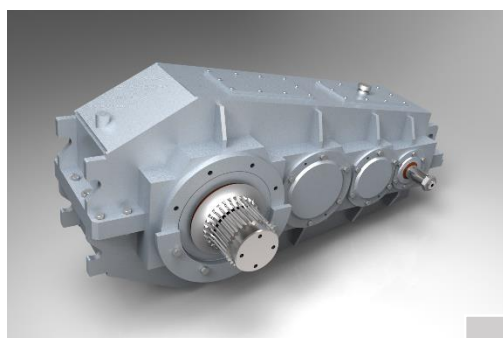




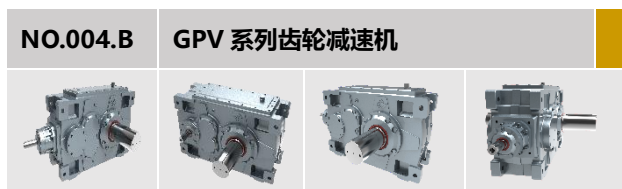
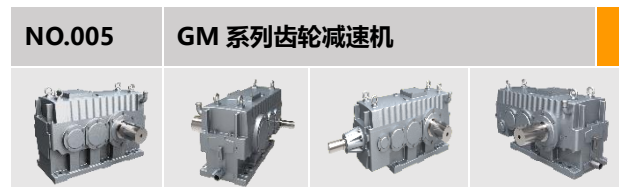
QY 型起重机用硬齿面减速机

QY Type Cranes And Hoists Cylindrical Gear Reducer

产品样本 CATALOGUE NO.012

版 本 VERSION V3.0-2020

产 品 总 览



目 录

1	分类、应用范围	1
2	性能特点	1
3	型号和标记	2
4	装配型式	2
5	轴端型式	2
6	安装型式	4
7	传动比	5
7.1	QY3S、QY3D 型减速器传动比	5
7.2	QY4S、QY34S、QY4D、QY34D 型减速器传动比	6
8	外形及安装尺寸	7
8.1	QY3S 减速器的外形及安装尺寸	7
8.2	QY4S 减速器的外形及安装尺寸	8
8.3	QY34S 减速器的外形及安装尺寸	9
8.4	QY3D 减速器的外形及安装尺寸	10
8.5	QY4D 减速器的外形及安装尺寸	11
8.6	QY34D 减速器的外形及安装尺寸	12
9	承载能力	13
9.1	高速轴端的许用输入功率	13
9.2	输出轴端最大允许径向载荷	17
10	选用方法	17
11	附件 A：平键和键槽	19
12	附件 B：起重机机构分级举例	20
12.1	附录 B.1：流动式起重机机构分级举例	20
12.2	附录 B.2：塔式起重机机构分级举例	21
12.3	附录 B.3：臂架起重机机构分级举例	22
12.4	附录 B.4：桥式和门式起重机机构分级举例	23

QY 型起重机用硬齿面减速器

1 分类、应用范围

QY 型系列减速器包括 QY...S 型（三支点）和 QY...D 型（底座式）两个系列起重机用硬齿面减速器。它有三级（QY3D、QY3S）、四级（QY4D、QY4S）和三四级结合型（QY34D、QY34S）三种，其结构简图见图 1。

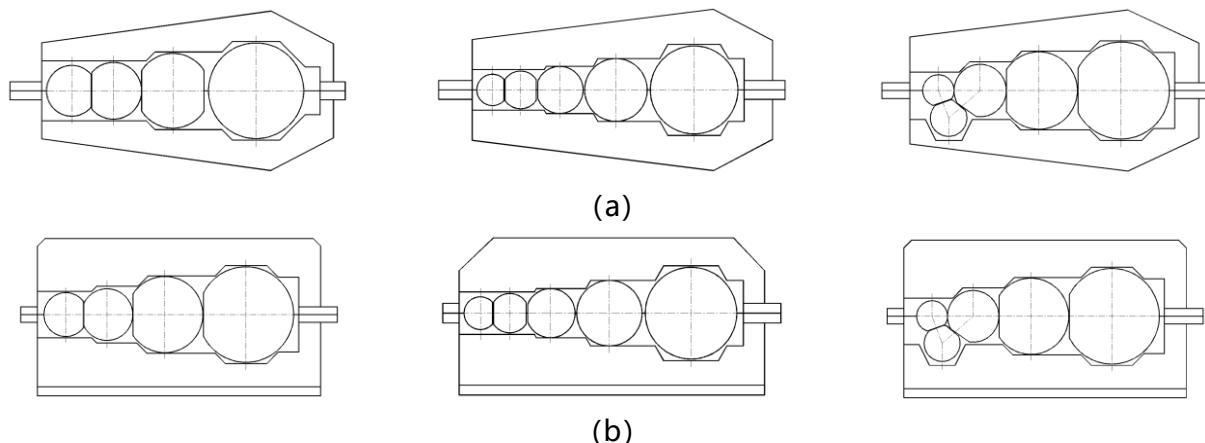


图 1 QY 型减速器结构简图：(a) QY...S 型；(b) QY...D 型

此减速器主要用于起重机的各有关机构，也可用于运输，冶金，矿山，化工及轻工等机械设备的传动中。其工作条件为：

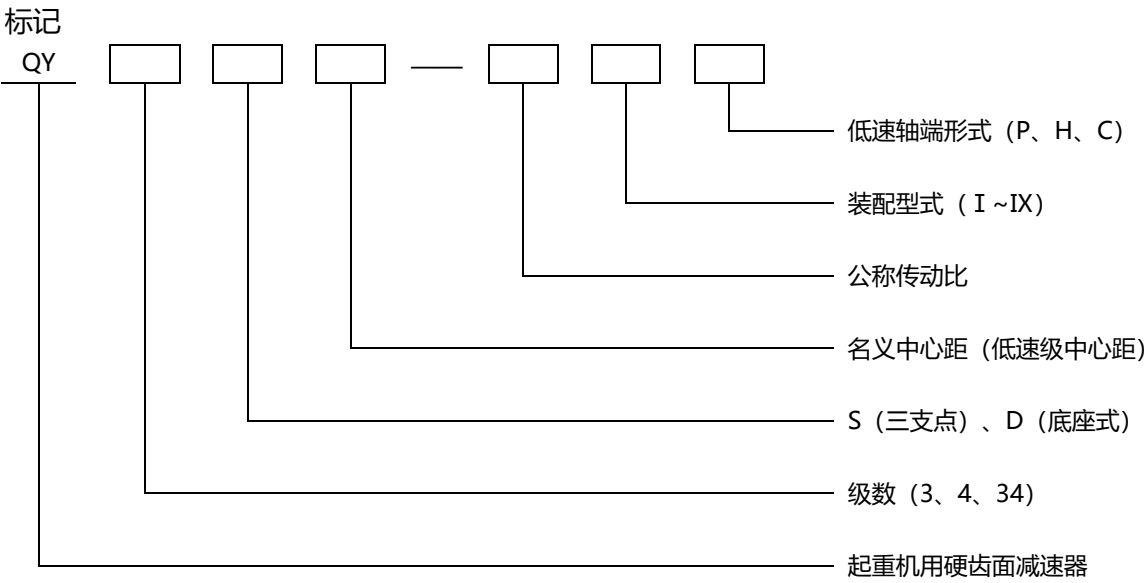
- 1) 齿轮圆周速度不大于 20m/s；
- 2) 高速轴转速不大于 1500r/min；
- 3) 工作环境温度为 -40℃~+45℃；
- 4) 可正反两向运转。

2 性能特点

考虑起重机各机构的工作特点、传动比范围，进一步提高产品性能，采用较少规格满足用户多方面的要求，其特点为：

- 1) 承载能力高。齿轮采用渗碳、淬火、磨齿加工，承载能力比调制滚齿的软齿面和中硬齿面齿轮减速器有了大幅度提高。
- 2) 体积小、重量轻。与软齿面和中硬齿面相比，相同承载能力减速器可降低 2~4 个相当机座号，可取代 ZQ、QJ、ZSC 等旧型号减速器。
- 3) 效率高、噪声低、振动小。采用大头磨前滚刀滚齿、NILES 磨齿加工，提高了齿轮精度等级，齿轮又进行了修形，每级齿轮的综合效率为 0.98，振动和噪声显著降低。
- 4) 采用多级数，减小单级速比，拉开中心距，降低减速器整机高度，满足起重机各机构的要求；减速器的最大公称传动比达到 400，满足了慢速起重机的要求。
- 5) 三支点减速器，可立式、卧式、甚至偏转一定角度安装，方便灵活。
- 6) 低速轴端有三种型式：圆柱轴伸（P）型，平键联接；花键轴伸（H）型，渐开线花键联接；齿轮轴端（C）型，渐开线齿轮联接，易于安装，易于拆检。

3 型号和标记



标记示例:

- 1) 名义中心距 315mm, 公称传动比 56, 装配型式为Ⅲ, 低速轴端为花键轴伸, 起重机用三支点硬齿面三级减速器。
标记为: 减速器 QY3S315-56 Ⅲ H
- 2) 名义中心距 450mm, 公称传动比 280, 装配型式为Ⅱ, 低速轴为齿轮轴端, 起重机用底座式硬齿面四级减速器。
标记为: QY4D450-280 Ⅱ C

4 装配型式

两个系列的减速器装配型式相同, 共九种, 见图 4。

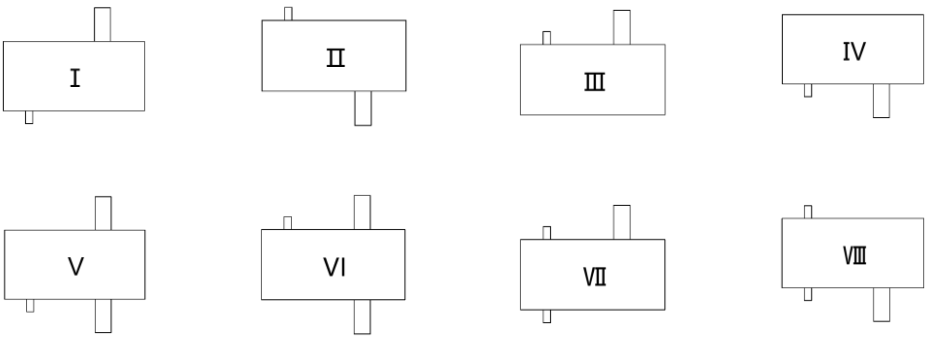


图 4 减速器装配型式

5 轴端型式

高速轴端采用圆柱轴伸, 平键联接。低速轴端有三种型式: 低速轴端的型式和尺寸见图 5 和表 1。

- a) P 型: 圆柱轴伸, 平键、单键联接;
- b) H 型: 花键轴伸, 渐开线花键联接;
- c) C 型: 齿轮轴端 (仅名义中心距 180mm~560mm 的减速器具有这种轴端型式)。

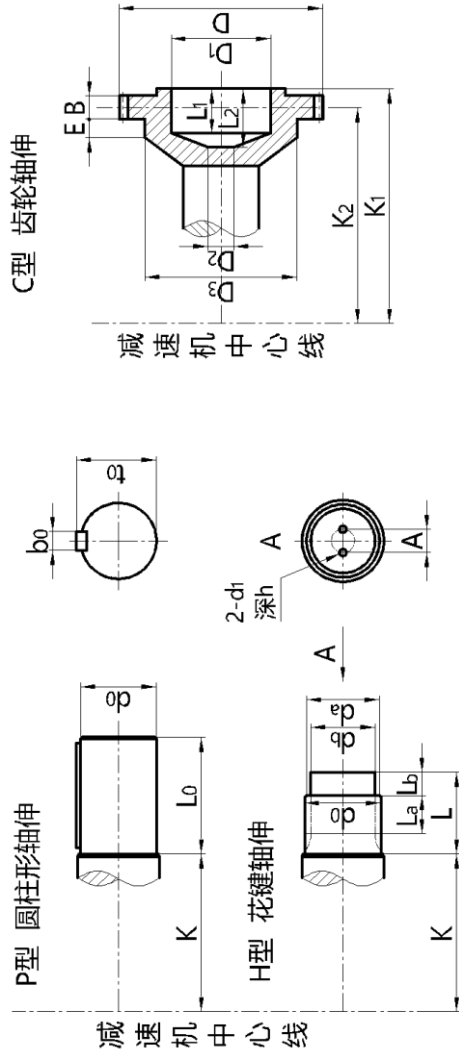


图5 低速轴端型式

表 1

名义 中心距	K _s /K _b	P 型				H 型										C 型										
		d ₀	L ₀	b ₀	t ₀	mxz	d _a (h11)	d _b (k6)	d ₀ (k6)	L	L _a	L _b	d ₁	h	A	mxz	D	D ₁ (H7)	K ₁	K ₂	B	E	D ₂	D ₃	L ₁	L ₂
160	185/155	75	105	20	79.5	3×18	57	50	60	82	35	27	M6	16	25											
180	195/165	90	130	25	95	3×22	69	60	70	90	40	30	M6	16	30	3×56	174	90	279.5	253	25	25	40	135	145	60
200	215/185	95	130	25	100	3×27	84	70	85	95	45	30	M10	20	35	4×56	232	120	302.5	271	35	25	40	170	50	75
225	230/205	100	165	28	106	5×18	95	80	100	125	55	35	M12	25	40	4×56	232	120	339.5	308	35	25	40	170	50	75
250	255/255	110	165	28	116	5×22	115	100	120	135	60	40	M12	25	40	6×56	348	170	402	370	40	32	45	260	76	100
280	270/250	130	200	32	137	5×22	115	100	120	135	60	40	M12	25	40	6×56	348	170	402	370	40	32	45	260	76	100
315	310/265	140	200	36	148	5×26	135	120	140	155	75	45	M12	25	50	6×56	348	170	429	397	40	32	45	260	76	100
355	335/290	170	240	40	179	5×30	155	140	160	165	80	50	M12	25	60	8×48	400	180	450	415	50	32	50	260	78	100
400	375/325	180	240	45	190	5×34	175	160	180	180	90	55	M16	30	80	8×54	448	200	482	442	50	32	105	280	78	100
450	415/365	220	280	50	231	5×38	195	180	200	190	100	55	M16	30	80	10×	500	200	545	505	60	35	105	300	78	120
500	450/420	260	330	56	272	8×26	216	190	222	205	110	60	M16	30	110	10×	600	250	620	575	70	40	110	340	80	125
560	510/460	280	380	63	292	8×30	248	220	254	220	125	60	M16	30	110	10×	600	250	620	575	70	40	110	360	80	125
630	565/520	300	380	70	314	8×34	280	250	286	235	140	60	M16	30	140											
710	600/550	340	450	80	355	8×38	312	280	318	260	155	70	M20	40	140											
800	570/625	400	540	90	417	8×44	360	320	366	285	175	75	M20	40	160											

表中：K_s用于三支点减速度器，K_b用于底座是减速度器。

6 安装型式

QY...S 型安装型式：卧式 (W) 或立式 (L)。在偏转角 $\pm\alpha$ 范围内，为卧式安装；其他范围内为立式安装。注意浸油角度，保证润滑良好。见图 2。

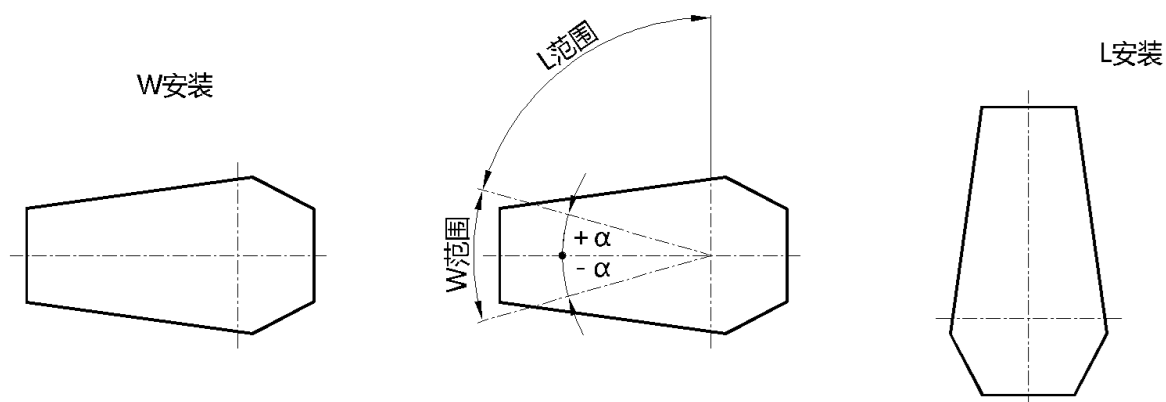


图 2 QY...S 型减速器安装型式

QY...S 型减速器的支承型式见图 3。

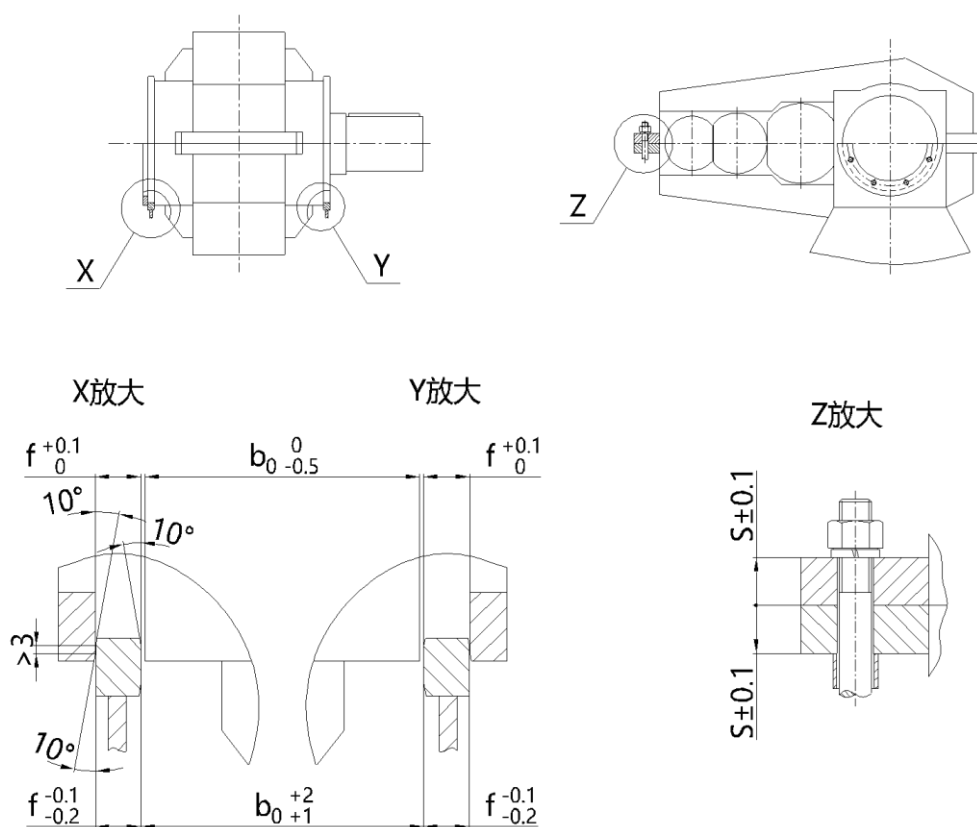


图 3 QY...S 型减速器的支承型式

QYD 型减速器只有卧式。

7 传动比

7.1 QY3S、QY3D 型减速器传动比

QY3S、QY3D 型减速器的公称传动比与实际传动比见表 2。

表 2: QY3S 和 QY3D 减速器的公称传动比与实际传动比

名义 中心距	公 称 传 动 比															
	16	18	20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50	56	63	71	80	90
	实 际 传 动 比															
160	15.43	17.2	19.21	21.53	24.24	27.44	31.28	35.37	38.74	43.75	49.09	54.31	61.49	70.78	80.99	87.3
180	15.84	18.31	20.23	22.41	24.92	27.82	31.73	35.84	39.53	44.65	50.09	57.66	62.15	71.03	82.89	90.94
200	15.7	17.49	19.53	21.89	24.65	27.9	31.81	35.97	39.39	45.23	50.14	57.57	62.35	71.92	81.05	88.61
225	15.93	18.42	20.35	22.55	25.07	27.99	31.92	36.05	40.45	46.56	51.22	56.46	63.55	70.04	80.94	99.34
250	15.6	17.32	19.27	21.51	24.1	27.15	30.78	35.18	39.73	43.83	48.6	55.54	60.94	70.29	80.91	88.46
280	15.87	18.27	20.12	22.21	25.94	28.92	31.06	36.58	40.99	45.04	48.68	54.86	63.46	70.32	80.94	88.49
315	15.63	18.04	19.9	22.02	24.45	27.27	30.58	34.52	38.73	43.74	49.08	54.09	61.71	69.37	79.85	92.51
355	15.84	18.31	20.23	22.41	24.92	27.82	31.73	35.84	39.53	44.65	50.09	57.66	63.04	69.36	78.03	86.97
400	15.95	17.59	20.46	22.72	25.33	28.37	31.96	34.55	39.36	45.3	50.09	57.66	63.04	71.04	81.05	87.36
450	15.69	18.14	20.04	22.2	24.68	27.56	31.43	35.5	40.09	44.98	50.47	58.09	62.62	72.36	79.8	89.77
500	16.06	17.82	19.83	22.13	24.81	27.94	31.68	36.2	39.01	44.58	48.6	54.67	60.94	70.29	80.91	88.46
560	15.87	18.27	20.12	22.21	25.94	28.92	31.06	36.58	39.53	45.04	48.68	54.86	63.46	70.32	80.94	92.06
630	15.69	18.14	20.04	22.2	24.68	27.56	31.43	35.5	39.83	44.98	50.47	55.66	62.62	70.72	81.4	87.74
710	16.05	17.71	20.6	22.88	25.5	28.56	32.18	36.52	39.65	45.5	49.37	56.82	62.13	70.88	79.73	87.15
800	15.95	17.59	20.46	22.72	25.33	28.37	31.96	34.55	39.36	45.3	50.09	57.66	62.15	70.04	81.05	87.36

7.2 QY4S、QY34S、QY4D、QY34D 型减速器传动比

QY4S、QY34S、QY4D、QY34D 型减速器的公称传动比与实际传动比见表 3。

表 3：QY4S、QY34S 和 QY4D、QY34D 型减速器的公称传动比与实际传动比

名义 中心距	公 称 传 动 比									
	100	112	125	140	160	180	200	224	250	280
	315	355	400	实 际 传 动 比						
200	102.99	114.44	127.79	143.57	162.5	177.99	203.34	229.16	245.96	282.43
225	100.82	114.14	130.11	145.99	161.13	180.79	200.02	220.45	249.59	287.28
250	97.41	108.77	124.04	140.1	157.2	171.37	197.25	227.03	244.72	279.68
280	99.46	112.6	128.36	145.13	158.96	171.82	197.29	222.35	240.8	277.16
315	95.61	106.76	121.75	137.51	154.28	173.07	199.21	219.55	247.15	272.39
355	98.22	110.65	125.44	143.34	156.26	175.33	200.38	225.42	247.34	284.69
400	100.97	112.56	120.92	142.38	153.9	175.33	197.59	222.69	257.58	287.61
450	101.63	113.36	127.13	143.52	160.99	180.63	199.08	219.55	250.47	288.3
500	97.41	108.77	124.04	140.1	157.2	171.37	197.25	221.9	242.61	279.24
560	102.21	114.48	128.98	139.41	158.82	171.67	197.59	222.69	243.46	280.23
630	98.3	109.76	125.17	141.37	158.62	177.98	204.85	225.92	243.51	280.29
710	100.1	112.76	127.83	146.08	159.25	172.79	194.39	218.69	243.76	280.57
800	100.97	112.56	120.92	142.38	153.9	175.33	197.59	222.69	257.58	283.56

8 外形及安装尺寸

8.1 QY3S 减速器的外形及安装尺寸

QY3S 减速器的外形及安装尺寸见图 6 和表 4。

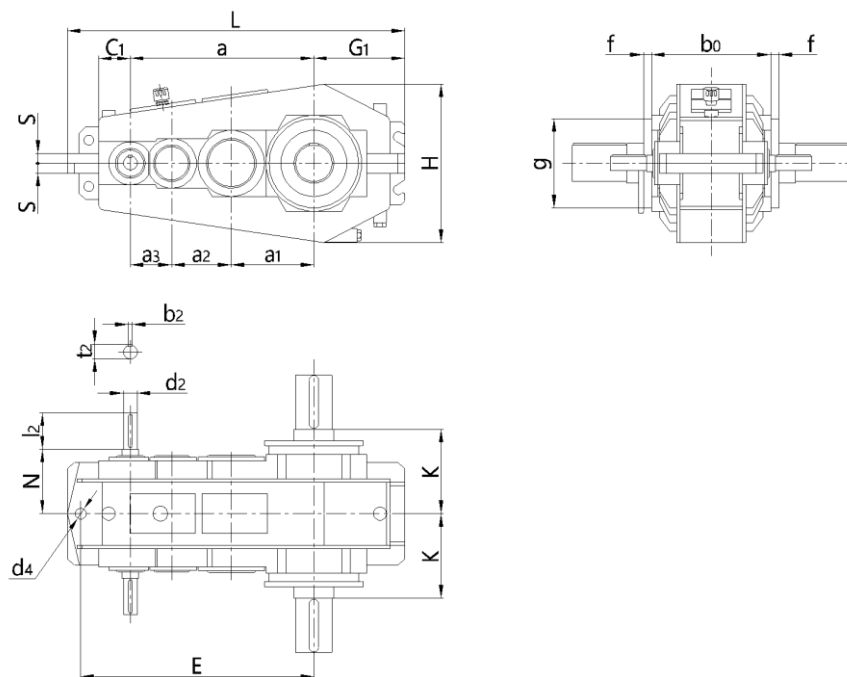


图6 QY3S减速器外形尺寸

表 4: QY4S

名义 中心距 a_1	a_2	a_3	a_4	N	输入轴端				L	H	$b_{0-0.5}^0$	$f_0^{+0.1}$	G (h9)	d_4	E (Js14)	S	G_1	C_1	K	重量 (kg)
					i=16-90															
					d_2		l_2													
160	112	80	352	135	24	56	670	314	250	18	190	22	457	20	183	60	185	158		
180	125	90	395	145	28	60	740	354	270	20	220	22	505	20	205	65	195	204		
200	140	100	440	160	32	80	825	394	285	20	240	26	565	25	225	80	215	260		
225	160	112	497	175	38	80	925	434	320	20	260	26	637	25	253	86	230	352		
250	180	125	555	195	42	110	1020	482	360	25	270	33	705	30	275	96	255	477		
280	200	140	620	210	48	110	1128	534	385	25	320	33	780	30	300	101	270	637		
					i=16-56		i=63-90													
					d_2	l_2	d_2	l_2												
315	225	160	700	230	48	110	42	110	1302	622	425	25	340	40	890	35	355	118	310	876
355	250	180	785	240	60	140	48	110	1432	696	470	30	390	40	985	35	390	128	335	1174
400	280	200	880	280	65	140	55	110	1602	780	535	30	440	45	1105	40	435	148	375	1680
450	315	225	990	290	70	140	60	140	1772	880	600	40	520	45	1225	40	485	155	415	2402
500	355	250	1105	325	80	170	65	140	1990	970	660	40	600	52	1375	45	540	180	450	3275
560	400	280	1240	360	95	170	75	140	2185	1070	730	40	640	52	1525	45	585	192	510	4434
630	450	315	1395	410	110	210	85	170	2445	1240	815	50	640	62	1700	50	665	212	565	6105
710	500	355	1565	435	120	210	90	170	2735	1392	880	50	680	62	1900	60	750	229	600	8168
800	560	400	1760	490	140	250	100	210	3075	1580	985	60	800	70	2125	60	850	249	670	11656

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

8.2 QY4S 减速器的外形及安装尺寸

QY4S 减速器的外形及安装尺寸见图 7 和表 5。

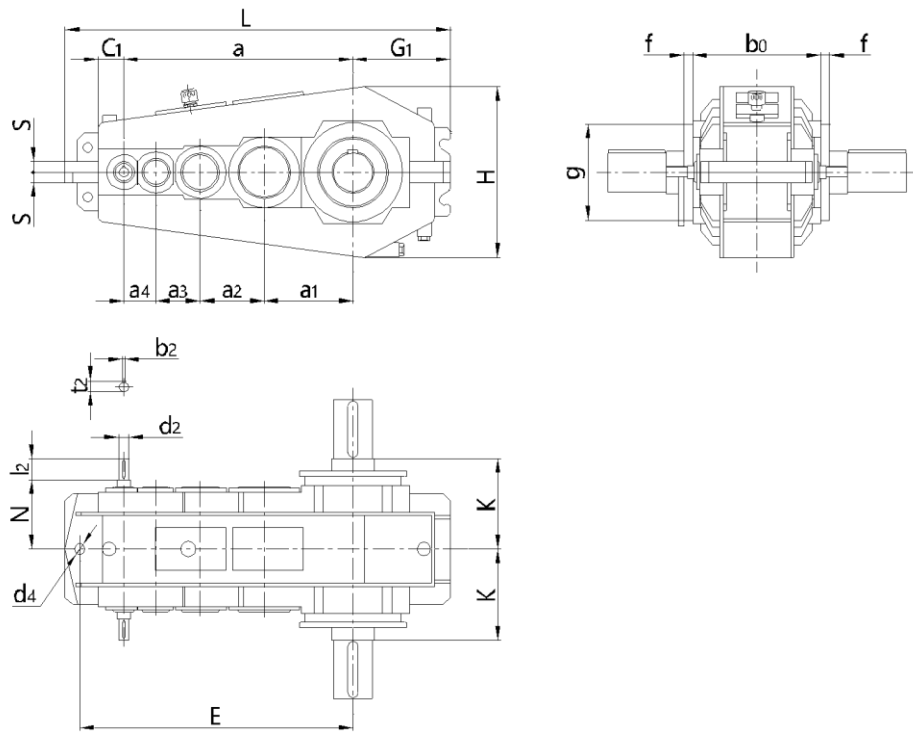


图7 QY4S减速器外形尺寸

表 5: QY4S

名义 中心距 a_1	a_2	a_3	a_4	N	输入轴端				L	H	$b_{0-0.5}^0$	$f_0^{+0.1}$	g (h9)	d_4	E (Js14)	S	G_1	C_1	K	重量 (kg)
					i=100-400															
					d_2	l_2														
200	140	100	71	160	19	40			875	394	285	20	240	26	616	25	225	60	215	266
225	160	112	80	175	24	50			990	434	320	20	260	26	702	25	253	71	230	363
250	180	125	90	195	28	60			1085	482	360	25	270	33	770	30	275	71	255	493
280	200	140	100	210	32	80			1203	534	385	25	320	33	855	30	300	76	270	660
315	225	160	112	230	38	80			1382	622	425	25	340	40	982	35	355	98	310	913
355	250	180	125	240	42	110			1532	696	470	30	390	40	1085	35	390	103	335	1217
					i=100-224		i=250-400													
					d_2	l_2	d_2	l_2												
400	280	200	140	280	48	110	38	80	1707	780	535	30	440	45	1210	40	435	113	375	1762
450	315	225	160	290	48	110	42	110	1897	880	600	40	520	45	1350	40	485	120	415	2482
500	355	250	180	325	60	140	48	110	2135	970	660	40	600	52	1520	45	540	145	450	3380
560	400	280	200	360	65	140	55	110	2345	1070	730	40	640	52	1685	45	585	152	510	4571
630	450	315	225	410	70	140	60	140	2630	1240	815	50	640	62	1885	50	665	172	565	6375
710	500	355	250	435	80	170	65	140	2940	1392	880	50	680	62	2105	60	750	184	600	8468
800	560	400	280	490	95	170	70	140	3315	1580	985	60	800	70	2365	60	850	209	670	12066

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

8.3 QY34S 减速器的外形及安装尺寸

QY34S 减速器的外形及安装尺寸见图 8 和表 6。

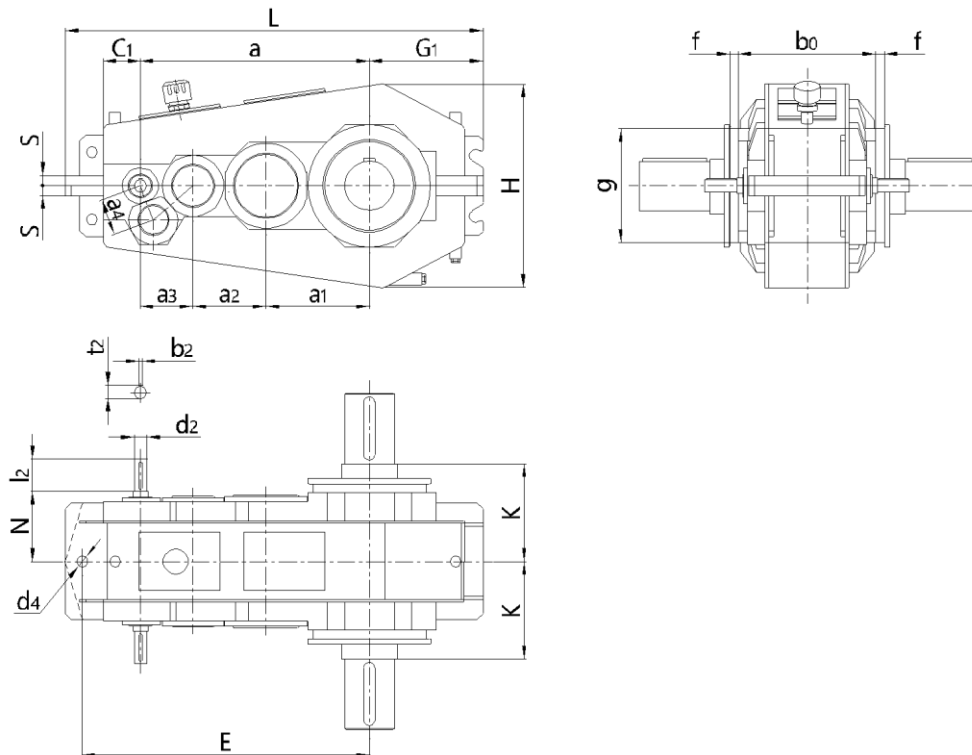


图8 QY34S减速器外形尺寸

表 6: QY34S

名义 中心距 a_1	a_2	a_3	a_4	N	输入轴端				L	H	$b_{0-0.5}^0$	$f_0^{+0.1}$	g (h9)	d_4	E (Js14)	S	G_1	C_1	K	重量 (kg)
					i=100-400															
					d_2		l_2													
200	140	100	71	160	19	40		825	394	285	20	240	26	565	25	225	80	215	271	
225	160	112	80	175	24	50		925	434	320	20	260	26	637	25	253	86	230	364	
250	180	125	90	195	28	60		1020	482	360	25	270	33	705	30	275	96	255	494	
280	200	140	100	210	32	80		1128	534	385	25	320	33	780	30	300	101	270	663	
315	225	160	112	230	38	80		1302	622	425	25	340	40	890	35	355	118	310	916	
355	250	180	125	240	42	110		1432	696	470	30	390	40	985	35	390	128	335	1220	
					i=100-224		i=250-400													
					d_2	l_2	d_2	l_2												
400	280	200	140	280	48	110	38	80	1602	780	535	30	440	45	1105	40	435	148	375	1760
450	315	225	160	290	48	110	42	110	1772	880	600	40	520	45	1225	40	485	155	415	2502
500	355	250	180	325	60	140	48	110	1990	970	660	40	600	52	1375	45	540	180	450	3393
560	400	280	200	360	65	140	55	110	2185	1070	730	40	640	52	1525	45	585	192	510	4708
630	450	315	225	410	70	140	60	140	2445	1240	815	50	640	62	1700	50	665	212	565	6293
710	500	355	250	435	80	170	65	140	2735	1392	880	50	680	62	1900	60	750	229	600	8502
800	560	400	280	490	95	170	70	140	3075	1580	985	60	800	70	2125	60	850	249	670	12124

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

8.4 QY3D 减速器的外形及安装尺寸

QY3D 减速器的外形及安装尺寸见图 9 和表 7。

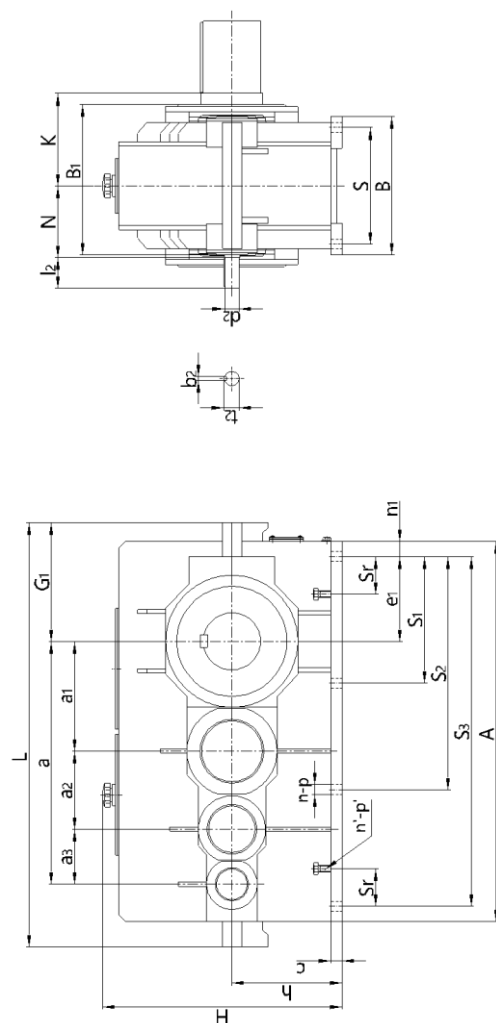


图9 QY3D减速器外形尺寸

表 7: QY3D

名义 中心距 a ₁	a ₂	a ₃	a	N	输入轴端		外形尺寸			中心 高 h	地脚安装尺寸						调整螺栓				重量 (kg)							
					i=60-90		L	H	B		S	S ₁	S ₂	S ₃	c	P	n	S _r	P'	n'		A	B ₁	G ₁	n ₁	e ₁		
					d ₂	l ₂																						
																											i=16-56	
					d ₂	l ₂	d ₂	l ₂																				
160	112	80	352	135	24	50	630	352	250	160	200	250	500	20	18	6			550	220	183	25	118	158				
180	125	90	395	145	28	60	700	394	265	180	215	280	560	20	18	6			620	235	205	30	135	199				
200	140	100	440	160	32	80	780	431	295	200	235	310	620	25	22	6			700	265	225	40	145	260				
225	160	112	497	175	38	80	880	479	320	225	260	350	700	25	22	6			780	290	253	40	163	361				
250	180	125	555	195	42	110	970	524	360	250	290	390	780	30	26	6			870	340	275	45	180	502				
280	200	140	620	210	48	110	1081	579	400	280	325	435	875	30	26	6			965	375	300	45	205	678				
315	225	160	700	230	48	110	42	110	1230	659	445	315	365	500	1000		35	33	6			1100	405	355	50	240	917	
355	250	180	785	240	60	140	48	110	1384	736	470	355	390	565	1130		35	33	6	120	M24	4	1230	460	390	50	275	1237
400	280	200	880	280	65	140	55	110	1549	821	520	400	430	455	845	1265	40	40	8	140	M24	4	1385	515	435	60	305	1726
450	315	225	990	290	70	140	60	140	1719	980	570	450	480	500	950	1425	40	40	8	150	M30	4	1545	590	485	60	350	2567
500	355	250	1105	325	80	170	65	140	1930	1075	630	500	530	575	1060	1590	50	45	8	170	M30	4	1730	660	540	70	385	3522
560	400	280	1240	360	95	170	75	140	2120	1185	700	560	600	620	1190	1780	50	45	8	180	M36	4	1920	730	585	70	430	4692
630	450	315	1395	410	110	210	85	170	2375	1335	800	630	680	690	1350	2015	60	52	8	200	M36	4	2175	835	665	80	500	6476
710	500	355	1565	435	120	210	90	170	2670	1487	850	710	730	755	1515	2270	60	52	8	220	M42	4	2430	890	750	80	570	8674
800	560	400	1760	490	140	250	100	210	2995	1669	960	800	830	845	1690	2535	70	62	8	240	M42	4	2735	1030	850	100	640	12560

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

QY4D 减速器的外形及安装尺寸见图 10 和表 8。

图10 QY4D减速器外形尺寸

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

8.6 QY34D 减速器的外形及安装尺寸

QY34D 减速器的外形及安装尺寸见图 11 和表 9。

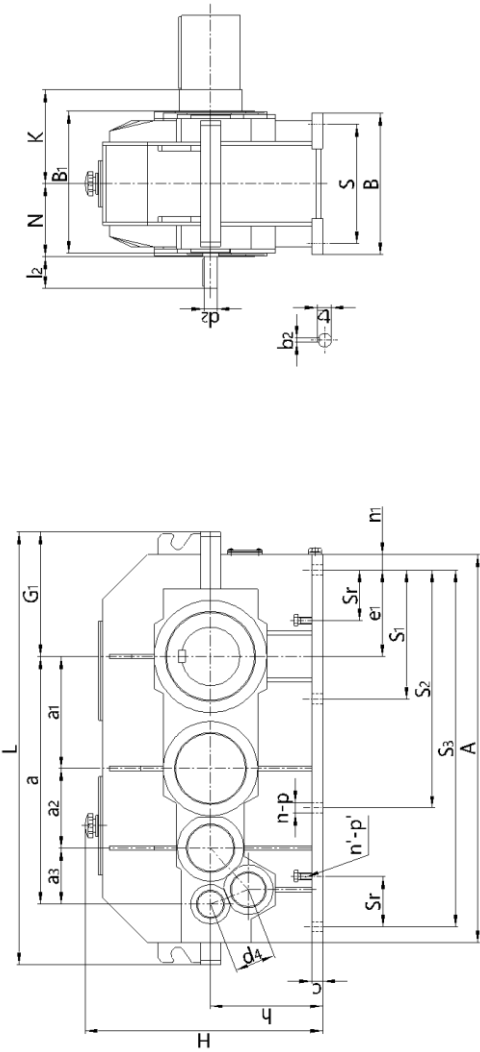


图11 QY34D减速器外形尺寸

表 9: QY34D

名义 中心距 a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	N	输入轴端			外形尺寸			中心		地脚安装尺寸						调整螺栓			G ₁	n ₁	e ₁	重量 (kg)							
					i=100-400		l ₂	L	H	B	高 h	S	S ₁	S ₂	S ₃	c	P	n	S _r	P'	n'					A						
					d ₂	i ₂																										
200	140	100	71	160	19	40	40	780	431	295	200	235	310	620	25	22	6				700	265	225	40	145	272						
225	160	112	80	175	24	50	50	880	479	320	225	260	350	700	25	22	6				780	290	253	40	163	372						
250	180	125	90	195	28	60	60	970	524	360	250	290	390	780	30	26	6				870	340	275	45	180	521						
280	200	140	100	210	32	80	80	1081	579	400	280	325	435	875	30	26	6				965	375	300	45	205	708						
315	225	160	112	230	38	80	80	1230	659	445	315	365	500	1000	35	33	6				1100	405	355	50	240	965						
355	250	180	125	240	42	110	110	1384	736	470	355	390	565	1130	35	33	6	160	M24	4	1230	460	390	50	275	1295						
					i=100-224			i=250-400																								
								d ₂	i ₂	d ₂																						
400	280	200	140	280	48	110	38	80	1549	821	520	400	430	455	845	1265	40	40	8	180	M24	4	1385	515	435	60	305	1813				
450	315	225	160	290	48	110	42	110	1719	980	570	450	480	500	950	1425	40	40	8	200	M30	4	1545	590	485	60	350	2677				
500	355	250	180	325	60	140	48	110	1930	1075	630	500	530	575	1060	1590	50	45	8	225	M30	4	1730	660	540	70	385	3660				
560	400	280	200	360	65	140	55	110	2120	1185	700	560	600	620	1190	1780	50	45	8	110	M36	4	1920	730	585	70	430	4864				
630	450	315	225	410	70	140	60	140	2375	1335	800	630	680	690	1350	2015	60	52	8	120	M36	4	2175	835	665	80	500	6740				
710	500	355	250	435	80	170	65	140	2670	1487	850	710	730	755	1515	2270	60	52	8	295	M42	4	2430	890	750	80	570	8980				
800	560	400	280	490	95	170	70	140	2995	1669	960	800	830	845	1690	2535	70	62	8	380(240)	M42	4	2735	1030	850	100	640	12976				

注：平键和键槽按 GB/T 1095 和 GB/T 1096 标准，详见附录 A。

9 承载能力

9.1 高速轴端的许用输入功率

QY3S 和 QY3D 减速器高速轴许用功率 (工作级别 M5) 应符合表 10 的规定, QY4S、QY34S 和 QY4D、QY34D 的输入功率 (工作级别 M5) 应符合表 11 的规定。不同机构的起重机, 其工作级别功率值应进行换算。

表 10

输入轴 转速	名义 中心距	输出 转矩	公称传动比															
			输入功率 (kW)															
			16	18	20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50	56	63	71	80	90
600	160	2800	9.5	9	8.4	7.9	7.3	6.7	5.9	5.2	4.6	4.1	3.7	2.9	2.7	2.6	2.4	2.1
	180	3800	11.8	11	10.4	9.8	9.2	8.6	8.2	7.9	7	6.2	5.5	4.8	4.5	3.9	3.2	3.1
	200	6300	21.9	20.6	19.3	18	16.5	14.5	12.8	11.4	10.1	9	8.2	7.1	6.2	5.5	5.1	4.4
	225	8800	27.7	25.6	24.2	22.8	21.3	19.9	17.8	15.9	14.2	12.6	11.2	9.9	9	8.2	7.2	6.3
	250	13400	47.6	45	42.3	39.6	36.8	30.8	27.1	23.8	21.4	18.8	17.2	15.1	13.7	11.9	10.5	9.7
	280	16500	54.6	50.9	47.9	45.2	41.3	37	34.5	29.5	28.2	24	22.2	19.7	17	14.8	13.5	12.5
	315	25000	92.8	86.2	76.1	68.8	62	55.6	49.6	44.4	39.6	35.1	31.3	28.4	24.9	21.6	19.2	17.9
	355	37000	127.5	118.6	112.4	105.3	94.8	84.9	74.5	66	59.9	53.1	47.5	41.1	38.2	33.9	30.4	27.3
	400	53000	181.3	172.7	159.1	146.6	131.6	117.5	104.5	92.8	82.8	73	67.3	58.5	54.3	48.2	42.2	36.5
	450	72000	270.2	247.7	224.5	202.9	182.6	163.7	143.7	128.4	114.5	101.5	90.5	78.7	73	63.4	55.5	51.5
	500	102000	392.8	354.4	318.9	286	255.5	227	200.4	175.5	163	142.7	131	116.5	104.5	90.9	79.8	72
	560	128000	498.4	443.8	403.6	366	314	282	262.7	224.7	214.9	182.7	169.1	150.2	129.9	112.9	103.1	95.6
	630	185000	729.3	635.5	576.1	520.8	469	420.6	369.3	330.1	294.6	260.9	232.7	202.3	187.8	163.3	144.6	134.2
	710	252000	995.6	904.3	779.2	702.9	631.5	564.6	502.1	446.9	407.5	359.4	331.4	288.2	260.1	231.3	205.7	174.4
	800	355000	1403.9	1275.5	1099.5	992	891.4	797.1	708.6	629.7	562.2	495.8	457.3	397.7	369.1	327.8	287	248.3
	160	2800	11.9	11.2	10.5	9.8	9.1	8.4	7.3	6.5	5.8	5.1	4.7	3.6	3.3	3.2	3	2.6
750	180	3800	14.8	13.7	13	12.2	11.5	10.9	10.3	9.8	8.8	7.8	6.9	6	5.6	4.9	4	3.8
	200	6300	27.3	25.7	24.1	22.5	20.6	18.2	16	14.2	12.6	11.2	10.2	8.9	7.8	6.9	6.4	5.5
	225	8800	34.6	32	30.3	28.5	26.7	24.8	22.3	19.9	17.8	15.7	14	12.4	11.3	10.3	9	7.9
	250	13400	59.5	56.2	52.9	49.5	46.1	38.4	33.9	29.7	26.8	23.5	21.5	18.8	17.2	14.9	13.1	12.2
	280	16500	68.3	63.6	59.9	56.6	51.6	46.3	43.1	36.9	35.3	30	27.7	24.6	21.3	18.5	16.9	15.7
	315	25000	116	107.8	95.1	86.6	77.5	69.6	62.1	55.5	49.5	43.8	39.1	35.5	31.1	27	24.1	22.3
	355	37000	159.4	148.2	140.5	131.6	118.5	106.2	93.2	82.5	74.9	66.3	59.1	51.4	47.7	42.4	38	34.1
	400	53000	226.7	215.8	198.9	183.2	164.5	147	130.6	116	103.5	91.2	84.1	73.1	67.9	60.2	52.7	45.6
	450	72000	337.7	309.7	280.6	253.6	228.3	204.6	179.6	160.6	143.2	126.8	113.1	98.3	91.2	79.3	69.4	64.4
	500	102000	491	443	398.7	357.6	319.4	283.8	250.5	219.4	203.7	178.4	163.4	145.6	130.7	113.6	99.7	90
	560	128000	623	554.8	504.5	457.5	392.5	352.5	328.3	280.8	268.6	228.4	211.4	187.7	162.4	141.2	128.8	119.6
	630	185000	911.6	794.3	720.1	650.9	586.3	525.7	461.6	412.6	368.1	326.2	290.9	252.9	234.7	204.1	180.8	167.7
	710	252000	1244.5	1130.4	974.1	878.6	789.3	705.7	627.6	558.7	509.4	449.2	414.3	360.2	325.1	289.1	257.2	218
	800	355000	1754.9	1594.4	1374.4	1240	1114.3	996.4	885.7	787.1	702.7	619.8	571.6	497.1	461.4	409.7	358.7	310.3

表 10 (续)

输入轴 转速	名义 中心距	输出 转矩	公称传动比															
			输入功率 (kW)															
			16	18	20	22.4	25	28	31.5	35.5	40	45	50	56	63	71	80	90
1000	160	2800	15.9	15	14.1	13.1	12.2	11.2	9.8	8.7	7.7	6.8	6.2	4.8	4.4	4.3	4	3.5
	180	3800	19.7	18.3	17.3	16.3	15.3	14.6	13.9	13.1	11.7	10.4	9.2	8	7.5	6.5	5.4	5.2
	200	6300	36.4	34.3	32.2	30	27.4	24.2	21.3	19	16.9	14.9	13.6	11.9	10.4	9.2	8.5	7.4
	225	8800	46.1	42.7	40.4	38	35.6	33.1	29.7	26.5	23.7	21	18.7	16.5	15.1	13.7	12	10.5
	250	13400	79.3	75	70.5	66	61.4	51.3	45.2	39.6	35.7	31.3	28.7	25.1	22.9	19.9	17.5	16.2
	280	16500	91.1	84.8	79.8	75.4	68.8	61.7	57.5	49.1	47	39.9	37	32.8	28.4	24.7	22.5	20.9
	315	25000	154.7	143.7	126.9	114.7	103.4	92.7	82.7	74	66	58.4	52.1	47.3	41.5	36	32.1	29.8
	355	37000	212.6	197.7	187.3	175.5	158	141.6	124.2	110	99.8	88.4	78.8	68.5	63.6	56.5	50.7	45.5
	400	53000	302.2	287.8	265.2	244.3	219.4	196	174.1	154.7	138	121.7	112.2	97.5	90.5	80.3	70.3	60.8
	450	72000	450.3	412.9	374.2	338.1	304.4	272.8	239.5	214.1	190.9	169.1	150.8	131.1	121.7	105.7	92.6	85.9
	500	102000	654.7	590.7	531.5	476.7	425.8	378.4	334.1	292.6	271.6	237.9	218.3	194.1	174.2	151.4	133	120
	560	128000	830.7	739.7	672.7	610	523.4	470	437.8	374.5	358.2	304.5	281.9	250.3	216.5	188.2	171.8	159.4
	630	185000	1215.5	1059.1	960.2	867.9	781.7	700.9	615.4	550.2	490.8	434.9	387.9	337.2	313	272.1	241	223.7
	710	252000	1659.3	1507.2	1298.7	1171.5	1052.5	940.9	836.8	744.9	679.1	599	552.4	483	433.5	385.5	342.9	290.7
	800	355000	2339.8	2125.8	1832.6	1653.7	1485.7	1328.6	1180.9	1049.5	936.9	826.3	762.2	662.8	615.1	546.3	478.3	413.8
1500	160	2800	23.8	22.5	21.1	19.7	19.3	16.7	14.7	13	11.6	10.3	9.4	7.3	6.9	6.5	6	5.3
	180	3800	29.5	27.4	25.9	24.5	22.9	21.9	20.9	19.7	17.6	15.6	13.9	12.1	11.2	9.8	8	8
	200	6300	54.6	51.5	48.3	45	41.1	36.4	31.9	28.5	25.3	22.4	20.4	17.8	15.5	13.8	12.8	11.1
	225	8800	69.2	64	60.5	57	53.4	49.7	44.5	39.8	35.5	31.5	28	24.7	22.6	20.5	18	15.7
	250	13400	119	112.4	105.8	99	92.1	76.9	67.9	59.4	53.6	46.9	43	37.7	34.3	29.8	26.2	24.3
	280	16500	136.6	127.2	119.7	113	103.1	92.6	86.2	73.7	70.5	59.9	55.4	49.2	42.6	37	33.8	31.3
	315	25000	232	215.6	190.3	172.1	155.1	139.1	124.2	111	98.9	87.7	78.2	71	62.2	54.1	48.1	44.6
	355	37000	318.9	296.5	280.9	263.2	236.9	212.3	186.3	165.1	149.7	132.6	118.3	102.8	95.4	84.8	76	68.2
	400	53000	453.3	431.7	397.8	366.5	329	294	261.1	232	207	182.5	168.2	146.2	135.7	120.5	105.4	91.2
	450	72000	675.5	619.3	561.3	507.1	456.6	409.3	359.2	321.1	286.4	253.7	226.2	196.6	182.5	158.6	138.8	128.8
	500	102000	982	886	797.3	715.1	638.7	567.6	501.1	438.9	407.4	356.8	327.4	291.2	261.3	227.2	199.5	180
	560	128000	1246	1109.5	1009	915	785	704.9	656.7	561.7	537.3	456.8	422.8	375.4	324.8	282.3	257.7	239.1
	630	185000	1823.2	1588.6	1440.3	1301.9	1172.5	1051.4	923.1	825.2	736.2	652.3	581.8	505.9	469.4	408.1	361.5	335.5
	710	252000	2489	2260.7	1948.1	1757.2	1578.7	1400.4	1255.2	1117.3	1018.7	898.7	828.6	720.5	650.2	578.3	514.3	436.1
	800	355000	3509.7	3188.8	2748.9	2480	2228.6	1992.8	1771.4	1574.3	1405.4	1239.5	1143.3	994.2	922.7	819.4	717.5	620.7

表 11

输入轴 转速	名义 中心距	输出 转矩	公称传动比													
			输入功率 (kW)													
			100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	
600	200	6300	3.3	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.2	2	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	
	225	8800	5.7	5	4.4	4	3.7	3.3	3.1	2.8	2.5	2.3	2.1	1.9	1.7	
	250	13400	8.6	7.7	6.8	6.1	5.5	5.1	4.7	4.2	3.8	3.4	3.1	2.7	2.5	
	280	16500	10.9	9.6	8.4	7.6	7	6.6	5.8	5.3	4.7	4.2	3.9	3.7	3.2	
	315	25000	16.3	14.6	12.8	11.5	10.4	9.4	8.5	7.8	7.2	6.4	5.7	5.1	4.8	
	355	37000	24.2	21.5	18.9	16.8	15.6	14.1	12.6	11.4	10.5	9.3	8.7	7.8	7.1	
	400	53000	33.5	30	27.9	24	22.5	20.1	18.1	16.3	14.4	12.7	11.9	11	9.7	
	450	72000	45	40.4	36	32.3	29.3	26.5	24.4	22.4	20	17.7	16.6	15	13.5	
	500	102000	65.5	58.7	51.4	46.2	41.8	38.8	36.3	31	29	25.7	23.4	21.3	19.4	
	560	128000	80.8	72.7	64.2	60.1	53.7	50.2	44.4	40	37.5	33.2	29.6	27.7	24.4	
	630	185000	119.8	107.4	94.2	84.3	76.3	69.1	61.1	56.2	52.6	46.6	42	38.8	35.1	
	710	252000	164	145.6	128.5	114.5	106.2	98.9	89.3	80.6	73.4	64.9	59.3	53	45.9	
	800	355000	227.7	204.3	190.3	163.6	152.9	136.6	123.1	110.9	97.7	86.5	81	74.8	65.9	
750	200	6300	4.1	3.9	3.6	3.3	3	2.9	2.7	2.4	2.3	1.9	1.8	1.6	1.4	
	225	8800	7.1	6.3	5.5	5	4.6	4.2	3.8	3.5	3.2	2.8	2.6	2.4	2.1	
	250	13400	10.7	9.6	8.4	7.6	6.9	6.4	5.7	5	4.7	4.2	3.9	3.4	3.2	
	280	16500	13.6	12	10.6	9.5	8.8	8.2	7.3	6.6	5.9	5.2	4.9	4.6	4	
	315	25000	20.3	18.2	16	14.4	13	11.8	10.6	9.7	9	8	7.1	6.4	6	
	355	37000	30.2	26.8	23.7	21	19.5	17.6	15.7	14.2	13.1	11.6	10.9	9.7	8.9	
	400	53000	41.8	37.5	34.9	30	28.1	25.1	22.6	20.4	18	15.9	14.9	13.8	12.2	
	450	72000	56.3	50.5	45	40.4	36.6	33.1	30.5	28	25	22.1	20.7	18.7	16.9	
	500	102000	81.9	73.3	64.3	57.8	52.3	48.5	42.9	38.8	36.3	32.1	29.2	26.6	24.3	
	560	128000	101	90.2	80.3	75.1	67.1	62.7	55.5	50	46.9	41.5	37	34.6	30.5	
	630	185000	149.8	134.2	117.7	105.4	95.4	86.3	76.4	70.2	65.8	58.4	52.5	48.5	43.8	
	710	252000	205	182.1	160.6	143.1	132.7	123.7	111.6	100.8	91.7	81.2	74.2	66.2	57.3	
	800	355000	284.7	255.4	237.9	204.5	191.2	170.7	153.9	138.7	122.2	108.1	101.3	93.5	82.4	

表 11 (续)

输入轴 转速	名义 中心距	输出 转矩	公称传动比													
			输入功率 (kW)													
			100	112	125	140	160	180	200	224	250	280	315	355	400	
1000	200	6300	5.5	5.1	4.8	4.4	4.2	4	3.6	3.3	3.1	2.6	2.4	2.1	1.9	
	225	8800	9.5	8.4	7.4	6.6	6.1	5.6	5.1	4.7	4.2	3.8	3.5	3.1	2.8	
	250	13400	14.3	12.8	11.3	10.1	9.2	8.5	7.5	6.7	6.3	5.6	5.2	4.5	4.2	
	280	16500	18.1	16	14.1	12.7	11.7	11	9.7	8.8	7.8	6.9	6.5	6.1	5.4	
	315	25000	27.1	24.3	21.3	19.1	17.3	15.7	14.1	13	12	10.6	9.5	8.5	7.9	
	355	37000	40.3	35.8	31.5	28	26	23.5	21	18.9	17.5	15.5	14.5	13	11.8	
	400	53000	55.8	50	46.6	40.1	37.5	33.5	30.2	27.2	24	21.2	19.9	18.4	16.2	
	450	72000	75.1	67.3	60	53.9	48.8	44.2	40.6	37.3	33.3	29.5	27.6	25	22.5	
	500	102000	109.1	97.8	85.7	77	69.7	64.7	57.2	51.7	48.4	42.8	39	35.4	32.4	
	560	128000	134.7	120.3	107.1	100.1	89.4	83.6	74	66.7	62.5	55.3	49.3	46.2	40.7	
	630	185000	199.7	178.9	156.9	140.5	127.2	115.1	101.9	93.6	87.7	77.6	70	64.7	58.4	
	710	252000	273.3	242.7	214.2	190.8	177	164.9	148.9	134.4	122.3	108.2	98.9	88.3	76.4	
	800	355000	379.6	340.6	317.1	272.7	254.9	227.6	205.1	184.9	162.9	144.1	135	124.7	109.8	
1500	200	6300	8.3	7.7	7.2	6.6	6.1	6	5.4	4.9	4.6	3.9	3.6	3.2	2.8	
	225	8800	14.3	12.6	11.1	10	9.2	8.4	7.7	7.1	6.3	5.7	5.3	4.7	4.2	
	250	13400	21.5	19.3	16.9	15.2	13.8	12.8	11.3	10	9.4	8.4	7.7	6.8	6.4	
	280	16500	27.2	24	21.1	19	17.6	16.4	14.6	13.2	11.7	10.4	9.8	9.2	8.1	
	315	25000	40.7	36.4	32	28.7	26	23.6	21.2	19.5	18	16	14.3	12.7	11.9	
	355	37000	60.4	53.6	47.3	42	39	35.3	31.5	28.4	26.2	23.3	21.8	19.4	17.7	
	400	53000	83.6	75	69.9	60.1	56.2	50.2	45.3	40.8	36	31.9	29.9	27.6	24.3	
	450	72000	112.6	101	90.9	80.8	73.2	66.3	60.9	56	49.9	44.2	41.4	37.4	33.8	
	500	102000	163.7	146.6	128.6	115.5	104.5	97	85.9	77.5	72.6	64.3	58.4	53.2	48.6	
	560	128000	202	180.4	160.6	150.2	134.1	125.4	111	100.1	93.8	83	73.9	69.3	61	
	630	185000	299.6	268.4	235.4	210.8	190.8	172.7	152.8	140.4	131.5	116.4	105.1	97.1	87.6	
	710	252000	410	364.1	321.3	286.1	265.5	247.3	223.3	201.6	183.4	162.3	148.4	132.5	114.7	
	800	355000	569.4	510.8	475.7	409	382.3	341.4	307.7	277.3	244.4	216.2	202.2	187	164.7	

9.2 输出轴端最大允许径向载荷

减速器输出轴端的最大允许径向载荷 R ，作用于轴伸长度的中点位置，其值见表 12。

表 12

名义中心距 (mm)	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800
最大允许径向载荷 (kN)	10	15	25	32	40	48	52	60	90	120	150	170	200	240	270

注：减速器输出轴端的瞬时允许转矩为额定转矩的 2.7 倍。

10 选用方法

1) 确定减速器的公称传动比 i_N ，

计算传动比 $i_s = n_1/n_2$

式中： i_s ——要求的传动比；

n_1 ——减速器的输入转速，r/min；

n_2 ——减速器的输出转速，r/min。

根据要求的传动比 i_s ，选取减速器的公称传动比 i_N 。

2) 确定减速器的公称输入功率 P_N ，

减速器的计算功率： $P_s = P_2 \times f_1 \times f_2$

式中： P_2 ——起重机机构的功率，kW；

f_1 ——工作机系数，根据起重机机构的载荷状况和利用等级按表 13 选取。(如果对起重机的工作级别不了解，可参照《起重机设计规范》GB/T 3811-2008 附录 B)；

f_2 ——原动机系数，对电动机和液压马达取 $f_2 = 1$ 。

根据 n_1 、 i_N 、 P_s 查表 10 或表 11 选取减速器的型号，使 $P_N \geq P_s$ 。

3) 校核减速器的最大转矩，

$P_N \geq M_N \times n_1 \times f_3 / 9550$

式中： M_N ——电动机的额定转矩 N·m；

f_3 ——峰值转矩系数，根据工作机构的载荷状况的利用等级由表 13 选取。

如果 P_N 未通过则要增大一个机座号，直至通过为止。

例：一台起重量为 32t，跨度 22.5m 连续装卸用抓斗桥式起重机，其主起升机构所需静功率为 50kW，起升速度为 8m/min，卷筒转速为 18.5r/min，机构工作级别为 M7，起升电动机额定功率为 60kW，转速为 750r/min。试选择减速器（底座式，第三种装配型式，齿轮轴端）。

1) 计算传动比：

$i_s = n_1/n_2 = 750/18.5 = 40.5$

选 $i_N = 40$ ，三级传动。

2) 确定减速器的公称输入功率：

减速器的计算功率： $P_s = P_2 \times f_1 \times f_2$

根据连续装卸用抓斗桥式起重机，工作级别为 M7，查 GB/T 3811-2008 附录 B 可知，主起机构利用等级为 T6，载荷状况为 L3，查表 13，得 $f_1 = 1.2$ 。

则 $P_s = 50 \times 1.2 \times 1 = 60\text{kW}$

当 $n_1 = 750\text{r/min}$ ， $i_N = 40$ ，查表 10， $a_1 = 355\text{mm}$ ，减速器高速轴许用功率 $P_N = 74.9\text{kW}$ ，满足要求。

3) 校核减速器的最大转矩：

电动机的额定转矩：

$M_N = 9550 \times P_1/n_1 = 9550 \times 60/750 = 764\text{N}\cdot\text{m}$

由 L3-T6-M7 查表 13，起升机构 $f_3 = 1.0$

$P_N = (M_N \times n_1 \times f_3) / 9550 = (764 \times 750 \times 1) / 9550 = 60\text{kW}$

减速器公称输入功率 $P_N = 74.9\text{kW} > 60\text{kW}$ ，满足要求。

最后选定减速器为 QY3D355-40 III C

表 13 工作机系数 f_1 , 尖峰转矩系数 f_3

载荷状况		机构载荷谱系数 K_m	系数	机构的使用等级											
载荷状态	说明			T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
总的使用时间 (小时)															
			≤ 200	> 200 ~ 400	> 400 ~ 800	> 800 ~ 1600	> 1600 ~ 3200	> 3200 ~ 6300	> 6300 ~ 12500	> 12500 ~ 25000	> 25000 ~ 50000	> 50000 ~ 100000			
轻 L1	很少承受最大载荷，一般承受较小载荷	$K_m \leq 0.125$	1) f_1	0.8		0.8		0.9	1	1	1.1	1.2			
			2) f_3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.15	1.3					
			3) f_3	1.2		1.3		1.4	1.5	1.6	1.8				
中 L2	较小承受最大载荷，一般承受中等载荷	$0.125 < K_m \leq 0.250$	1) f_1	0.8		0.8		1		1.2	1.3	1.4			
			2) f_3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.15	1.3					
			3) f_3	1.2		1.3		1.4	1.5	1.6	1.8				
重 L3	有时承受最大载荷，一般承受较大载荷	$0.250 < K_m \leq 0.500$	1) f_1	0.8		0.8		1.1		1.3	1.4	1.6			
			2) f_3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.15	1.3	1.5				
			3) f_3	1.2		1.3		1.4	1.6	1.8	2				
特重 L4	经常承受最大载荷	$0.500 < K_m \leq 1.000$	1) f_1	0.8		0.9		1.1		1.3	1.4	1.6			
			2) f_3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	1.15	1.3	1.5				
			3) f_3	1.2		1.3		1.4	1.6	1.8	2				

1) f_1 ——工作机系数;
2) f_3 ——尖峰转矩系数在额定载荷下, 起重机的起升和变幅机构;
3) f_3 ——尖峰转矩系数在交变载荷作用下, 起重机的回转和运行机构;
4) K_m ——机构载荷谱系数, 详见 GB/T 3811-2008《起重机设计规范》。

11 附件 A：平键和键槽

附录 A：平键和键槽（GB/T 1096、GB/T 1095）——资料性附录

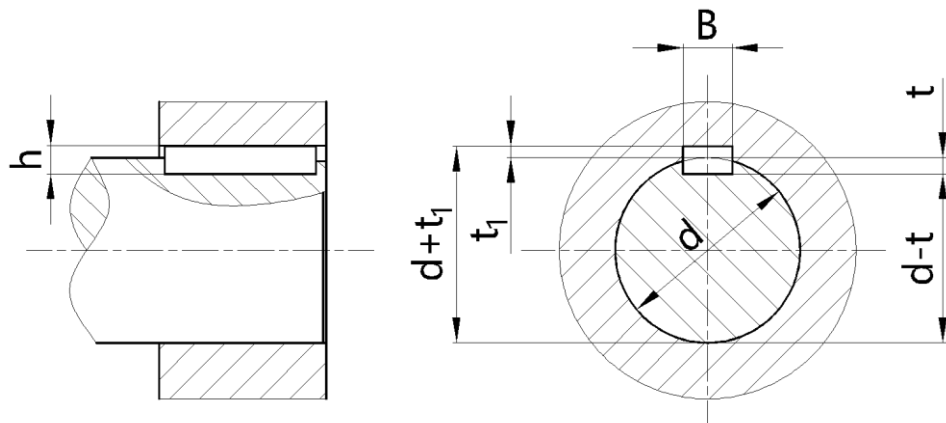


表 A

直径	键	键 槽					图纸标注	
公称直径	公称尺寸	宽度	深 度				轴	毂
d	b×h	B	轴	毂	轴	毂	d-t	d+t ₁
			t	极限偏差	t ₁	极限偏差		
> 8~10	3×3	3	1.8	+0.1 0	1.4	+0.1 0	d-1.8	d+1.4
> 10~12	4×4	4	2.5		1.8		d-2.5	d+1.8
> 12~17	5×5	5	3		2.3		d-3	d+2.3
> 17~22	6×6	6	3.5		2.8		d-3.5	d+2.8
> 22~30	8×7	8	4	+0.2 0	3.3	+0.2 0	d-4	d+3.3
> 30~38	10×8	10	5		3.3		d-5	d+3.3
> 38~44	12×8	12	5		3.3		d-5	d+3.3
> 44~50	14×9	14	5.5		3.8		d-5.5	d+3.8
> 50~58	16×10	16	6		4.3		d-6	d+4.3
> 58~65	18×11	18	7		4.4		d-7	d+4.4
> 65~75	20×12	20	7.5		4.9		d-7.5	d+4.9
> 75~85	22×14	22	9		5.4		d-9	d+5.4
> 85~95	25×14	25	9		5.4		d-9	d+5.4
> 95~110	28×16	28	10		6.4		d-10	d+6.4
> 110~130	32×18	32	11	+0.3 0	7.4	+0.3 0	d-11	d+7.4
> 130~150	36×20	36	12		8.4		d-12	d+8.4
> 150~170	40×22	40	13		9.4		d-13	d+9.4
> 170~200	45×25	45	15		10.4		d-15	d+10.4
> 200~230	50×28	50	17		11.4		d-17	d+11.4
> 230~260	56×32	56	20		12.4		d-20	d+12.4
> 260~290	63×32	63	20		12.4		d-20	d+12.4
> 290~330	70×36	70	22		14.4		d-22	d+14.4
> 330~380	80×40	80	25		15.4		d-25	d+15.4
> 380~440	90×45	90	28		17.4		d-28	d+17.4
> 440~500	100×50	100	31		19.5		d-31	d+19.5

12 附件 B：起重机机构分级举例

起重机机构分级举例（GB/T 3811-2008）资料性附录

12.1 附录 B.1：流动式起重机机构分级举例

流动式起重机各机构单独作为整体的分级举例见表 B.1。

表 B.1 流动式起重机各机构单独作为整体的分级举例

序号	机构名称	起重机整机工作级别	机构使用等级	机构载荷状态	机构工作级别
1	起升机构	A1	T4	L1	M3
		A3	T4	L2	M4
		A4	T4	L3	M5
2	回转机构	A1	T2	L2	M2
		A3	T3	L2	M3
		A4	T4	L2	M4
3	变幅机构	A1	T2	L2	M2
		A3	T3	L2	M3
		A4	T3	L2	M3
4	臂架伸缩机构	A1	T2	L1	M1
		A3	T2	L2	M2
		A4	T2	L2	M2
5	轮胎式运行机构 (仅在工作现场)	A1	T2	L1	M1
		A3	T2	L2	M2
		A4	T2	L2	M2
	履带运行机构	A1	T2	L1	M1
		A3	T2	L2	M2
		A4	T2	L2	M2

注：在空载状态下臂架伸缩机构作伸缩动作。

12.2 附录 B.2: 塔式起重机机构分级举例

塔式起重机各机构单独作为整体的分级举例见表 B.2。

表 B.2 塔式起重机各机构单独作为整体的分级举例

序号	起重机的类别和 使用情况	起重机整机 工作级别	机构使用等级					机构载荷状态					机构工作级别				
			H	S	L	D	T	H	S	L	D	T	H	S	L	D	T
1(a)	很少使用的 起重机	A1	T1	T1	T1	T1	T1	L2	L3	L2	L2	L3	M1	M2	M1	M1	M2
1(b)	货场用起重机	A2	T3	T3	T2	T2	T1	L1	L3	L1	L1	L3	M2	M4	M1	M1	M2
1(c)	钻井平台上 维修用起重机	A3	T3	T3	T2	T2	T1	L1	L3	L2	L2	L3	M2	M4	M2	M2	M2
1(d)	造船厂舾装 起重机	A4	T4	T4	T3	T3	T2	L2	L3	L2	L2	L3	M4	M5	M3	M3	M3
2(a)	建筑用快装式 塔式起重机	A4	T3	T3	T2	T2	T1	L2	L3	L3	L2	L3	M3	M4	M3	M2	M2
2(b)	建筑用非快装式 塔式起重机	A4	T4	T4	T3	T3	T2	L2	L3	L3	L2	L3	M4	M5	M4	M3	M3
2(c)	电站安装设备用的 塔式起重机	A4	T4	T4	T3	T3	T2	L2	L2	L2	L2	L3	M4	M4	M3	M3	M3
3(a)	船舶修理厂用 起重机	A4	T4	T4	T3	T3	T5	L2	L3	L2	L2	L3	M4	M5	M3	M3	M6
3(b)	造船用起重机	A5	T4	T4	T3	T3	T4	L3	L3	L3	L3	L3	M5	M5	M4	M4	M5
3(c)	抓斗用起重机	A6	T5	T5	T4	T5	T2	L3	L3	L3	L3	L3	M6	M6	M5	M6	M3

注: H——起升机构;
 S——回转机构;
 L——动臂俯仰变幅机构;
 D——小车运行变幅机构;
 T——大车(纵向)运行机构。

12.3 附录 B.3: 臂架起重机机构分级举例

臂架起重机各机构单独作为整体的分级举例见表 B.3。

表 B.3 臂架起重机各机构单独作为整体的分级举例

序号	起重机的类别	起重机的使用情况	起重机整机工作级别	机构使用等级					机构载荷状态					机构工作级别				
				H	S	L	D	T	H	S	L	D	T	H	S	L	D	T
1	人力驱动起重机	很少使用	A1	T1	T1	T1	T2	T2	L2	L2	L2	L1	L1	M1	M1	M1	M1	M1
2	车间电动悬臂起重机	很少使用	A2	T2	T2	T1	T1	T2	L2	L2	L3	L2	L2	M2	M2	M1	M1	M2
3	造船用臂架起重机	不频繁 较轻载使用	A4	T3	T4	T4	T4	T4	L2	L2	L2	L2	L2	M5	M4	M4	M4	M5
4(a)	货场用吊钩起重机	不频繁 较轻载使用	A4	T4	T4	T3	T4	T4	L2	L2	L2	L2	L2	M4	M4	M3	M4	M4
4(b)	货场用抓斗或电磁盘起重机	较频繁 中等载荷使用	A6	T5	T5	T5	T4	T4	L3	L3	L3	L3	L3	M6	M6	M6	M6	M5
4(c)	货场用抓斗、电磁盘或集装箱起重机	频繁 重载荷使用	A8	T7	T6	T6	T5	T6	L3	L3	L3	L3	L3	M8	M7	M7	M7	M6
5(a)	港口装卸用吊钩起重机	较频繁 中等载荷使用	A6	T4	T4	T4	-	T3	L3	L3	L2	-	L2	M5	M5	M4	-	M3
5(b)	港口装船用吊钩起重机	较频繁 重载荷使用	A7	T6	T5	T4	-	T3	L3	L3	L3	-	L3	M7	M6	M5	-	M4
5(c)	港口装卸抓斗、电磁盘或集装箱用起重机	较频繁 重载荷使用	A7	T6	T5	T5	-	T3	L3	L3	L3	-	L3	M7	M6	M6	-	M4
5(d)	港口装船用抓斗、电磁盘或集装箱用起重机	频繁 重载荷使用	A8	T7	T6	T5	-	T3	L3	L3	L3	-	L3	M8	M7	M7	-	M4
6	铁路起重机	很少使用	A3	T2	T2	T2	-	T1	L3	L2	L3	-	L2	M3	M2	M3	-	M1

注：H——起升机构；
 S——回转机构；
 L——动臂俯仰变幅机构；
 D——小车运行变幅机构；
 T——大车（纵向）运行机构。

12.4 附录 B.4: 桥式和门式起重机机构分级举例

桥式和门式起重机各机构单独作为整体的分级举例见表 B.4。

表 B.4 桥式和门式起重机各机构单独作为整体的分级举例

序号	起重机的类别	起重机的使用情况	起重机整机的 工作级别	机构使用等级			机构载荷状态			机构工作级别		
				H	D	T	H	D	T	H	D	T
1	人力驱动的起重机 (含手动葫芦起重机)	很少使用	A1	T2	T2	T2	L1	L1	L1	M1	M1	M1
2	车间装配用起重机	较少使用	A3	T2	T2	T2	L2	L1	L2	M2	M1	M2
3(a)	电站用起重机	很少使用	A2	T2	T2	T3	L2	L1	L2	M2	M1	M3
3(b)	维修用起重机	较少使用	A3	T2	T2	T2	L2	L1	L2	M2	M1	M2
4(a)	车间用起重机 (含车间用电动葫芦起重机)	较少使用	A3	T4	T3	T4	L1	L1	L1	M3	M2	M3
4(b)	车间用起重机 (含车间用电动葫芦起重机)	不频繁较轻载荷使用	A4	T4	T3	T4	L2	L2	L2	M4	M3	M4
4(c)	较繁忙车间用起重机 (含车间用电动葫芦起重机)	不频繁中等载荷使用	A5	T5	T3	T5	L2	L2	L2	M5	M3	M5
5(a)	货场用吊钩起重机 (含货场用电动葫芦起重机)	较少使用	A3	T4	T3	T4	L1	L1	L2	M3	M2	M4
5(b)	货场用抓斗或电磁盘起重机	较频繁中等载荷使用	A6	T3	T4	T5	L3	L3	L3	M6	M6	M6
6(a)	废料厂吊钩起重机	较少使用	A3	T4	T3	T4	L2	L2	L2	M4	M3	M4
6(b)	废料厂抓斗或电磁盘起重机	较频繁中等载荷使用	A6	T5	T5	T5	L3	L3	L3	M6	M6	M6
7	桥式抓斗卸船机	频繁重载使用	A8	T7	T6	T5	L3	L3	L3	M8	M7	M6
8(a)	集装箱搬运起重机	较频繁中等载荷使用	A6	T5	T5	T5	L3	L3	L3	M6	M6	M6
8(b)	岸边集装箱起重机	较频繁重载使用	A7	T6	T6	T5	L3	L3	L3	M7	M7	M6
9	冶金用起重机											
9(a)	换轧辊起重机	很少使用	A2	T3	T2	T3	L3	L3	L3	M4	M3	M4
9(b)	料箱起重机	频繁重载使用	A8	T7	T5	T7	L4	L4	L4	M8	M7	M8
9(c)	加热炉起重机	频繁重载使用	A8	T6	T6	T6	L3	L4	L3	M7	M8	M7
9(d)	炉前兑铁水铸造起重机	较频繁重载使用	A6~A7	T7	T5	T5	L3	L3	L3	M7~M8	M6	M6
9(e)	炉后出钢水铸造起重机	较频繁重载使用	A7~A8	T7	T6	T6	L4	L3	L3	M8	M7	M6~M7
9(f)	板坯搬运起重机	较频繁重载使用	A7	T5	T5	T6	L3	L4	L4	M7	M7	M8
9(g)	冶金流程线上的专用起重机	频繁重载使用	A8	T6	T6	T7	L4	L3	L4	M8	M7	M8
9(h)	冶金流程线外用的起重机	较频繁中等载荷使用	A6	T6	T5	T5	L2	L2	L3	M6	M5	M6
10	铸工车间用起重机	不频繁中等载荷使用	A5	T5	T4	T5	L2	L2	L2	M5	M4	M5
11	铸造起重机	较频繁重载使用	A7	T6	T5	T5	L3	L3	L3	M7	M6	M6
12	淬火起重机	较频繁中等载荷使用	A6	T5	T4	T5	L3	L3	L3	M6	M5	M6
13	装卸桥	频繁重载使用	A7	T7	T7	T3	L4	L4	L2	M8	M8	M3

注: H——主起升;
 D——小车(横向)运行机构;
 T——大车(纵向)运行机构。