

LIANZHOUQI LIHEQI YU ZHIDONGQI SHEJI XUANYONG SHOUC

联轴器、离合器与制动器 设计选用手册

主 编 / 张 展

副主编 / 张国林

李成宝

李运秋

贺永富



中国劳动社会保障出版社

联轴器、离合器与制动器 设计选用手册

主 编

张 展

副主编

韩为峰 李运秋 贺永富 丁如虎

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

联轴器、离合器与制动器设计选用手册/张展主编. —北京:中国劳动社会保障出版社,1999
ISBN 7-5045-2517-0

I. 联…

II. 张…

III. ①联轴器 ②离合器 ③制动器

IV. TH133.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 05600 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:唐云岐

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷 新华书店经销

787×1092毫米 16开本 35.5印张 906千字

2000年5月第1版 2000年5月第1次印刷

印数:1500册

定价:60.00元

前 言

联轴器、离合器和制动器是机械传动系统中重要的组成部分,共同被称为机械传动中的三大器。其使用量大面广,涉及机械行业的各个领域。广泛用于矿山、冶金、航空、兵器、水电、化工、轻纺及交通运输各部门。随着科学技术的进步与生产的发展,联轴器、离合器和制动器在机械传动中的重要作用也日趋突出。近年来,三器在规格、结构、性能和材料方面都有了很大的发展。国内外新型的联轴器、离合器和制动器的研制和标准化工作取得了巨大的进展。就以鼓形齿式联轴器为例,德国的 Renk 公司和 Tacke 公司生产的鼓形齿式联轴器传递能力为 150 ~ 100 000 kW, Siemens 公司生产的鼓形齿式联轴器传递能力达 100 000 kW, 转速可达 16 000 r/min。日本的几家公司,如三菱、大阪、九州、竖川所生产的鼓形齿式联轴器传递转矩已达 4 400 kN·m。前苏联生产的鼓形齿式联轴器传递转矩也达 1 000 kN·m。

我国目前在高速透平机组上应用的鼓形齿式联轴器传递转矩为 350 kN·m, 转速高达 20 000 r/min。

三器的规格、品种繁多,其应用可见一斑。

我国近年来,三器发展很快,许多新标准、新品种不断涌现,生产厂家遍及全国各地。为了满足广大设计人员设计、研究和教学上的需要,特编此三器手册,手册中列入国家最新标准和设计规范、以及生产厂家的最新产品,供广大用户选用。

在编写过程中得到上海交通大学、上海大学等很多单位与厂家的支持,其中张国瑞、邓召义、林君玉、张弘松、张晓维、沈龙法、殷鑫芳、张焕武、孟凡惠、陈勇、田洪、王海雁、李德美、汤建中、王力、张平、王健、陆玲、刘建英、刘国锦、蔡洪、张志华、庄勇、许建明、钱建平、钱向勇等同志的大力相助。谨此深表感谢。限于编者水平,难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者 1999年6月于上海

内 容 提 要

本手册采用国家最新标准和设计规范,全面阐述了各类联轴器、离合器和制动器的特点、性能、适用范围及选用计算方法,并介绍了三器的各种新产品。

本手册可供各类机械设计、制造、研究和教学的有关人员参考。

目 录

第 1 章 联 轴 器

1 联轴器的分类和特点	(1)
2 联轴器的选用及计算	(12)
2.1 机械式联轴器选用计算	(12)
2.2 齿式联轴器的选用及计算	(23)
3 联轴器国内外发展概况	(26)
4 联轴器轴孔和联接型式及尺寸	(34)
5 联轴器的尺寸和性能参数	(46)
5.1 套筒联轴器	(46)
5.2 凸缘联轴器	(48)
5.3 夹壳联轴器	(52)
5.4 滑块联轴器	(53)
5.5 齿式联轴器	(54)
5.5.1 TGL 鼓形齿式联轴器	(54)
5.5.2 CL 型齿式联轴器	(57)
5.5.3 CLZ 型齿式联轴器	(60)
5.5.4 GL、GLB、GLE 和 GLEB 型鼓形齿式联轴器	(63)
5.5.5 GICL 型鼓形齿式联轴器	(66)
5.5.6 GICLZ 型鼓形齿式联轴器	(69)
5.5.7 G II CL 型鼓形齿式联轴器	(72)
5.5.8 G II CLZ 型鼓形齿式联轴器	(76)
5.5.9 NGCL 型带制动轮鼓形齿式联轴器	(80)
5.5.10 NGCLZ 型带制动轮鼓形齿式联轴器	(83)
5.5.11 G II CLD 型鼓形齿式联轴器	(86)

5.5.12	GCAL 型鼓形齿式安全联轴器	(88)
5.5.13	WGP 型带制动盘鼓形齿式联轴器	(91)
5.5.14	WGC 型垂直安装鼓形齿式联轴器	(96)
5.5.15	WGZ 型带制动轮鼓形齿式联轴器	(104)
5.5.16	WGT 型接中间套鼓形齿式联轴器	(109)
5.6	滚子链联轴器	(116)
5.7	万向联轴器	(119)
5.7.1	WS、WSD 型十字轴万向联轴器	(119)
5.7.2	SWP 型剖分轴承座十字轴万向联轴器	(122)
5.7.3	SWZ 型整体轴承座十字轴式万向联轴器	(132)
5.7.4	SWC 型整体叉头十字轴式万向联轴器	(154)
5.7.5	矫正机用滑块型万向联轴器	(179)
5.7.6	球笼式同步万向联轴器	(179)
5.8	弹性套柱销联轴器	(190)
5.8.1	TL 型弹性套柱销联轴器	(190)
5.8.2	TLL 型带制动轮弹性套柱销联轴器	(193)
5.9	弹性柱销联轴器	(194)
5.9.1	HL 型弹性柱销联轴器	(194)
5.9.2	HLL 型带制动轮弹性柱销联轴器	(197)
5.10	弹性柱销齿式联轴器	(200)
5.10.1	ZL、ZLD 型弹性柱销齿式联轴器	(200)
5.10.2	ZLZ 型接中间轴弹性柱销齿式联轴器	(207)
5.10.3	ZLL 型带制动轮弹性柱销齿式联轴器	(215)
5.11	轮胎式联轴器	(216)
5.11.1	UL 型轮胎式联轴器	(216)
5.11.2	LLA LLB 轮胎式联轴器	(218)
5.11.3	LAK 鞍形块弹性联轴器	(224)
5.12	梅花形弹性联轴器	(228)
5.12.1	ML 型梅花形弹性联轴器	(228)
5.12.2	MLZ 型单法兰型梅花形弹性联轴器	(230)
5.12.3	MLS 型双法兰型梅花形弹性联轴器	(232)
5.12.4	MLL I 型分体式制动轮梅花形弹性联轴器	(234)
5.12.5	MLL II 型整体式制动轮梅花形弹性联轴器	(236)
5.13	芯型弹性联轴器	(240)

5.14	H型弹性块联轴器	(243)
5.15	蛇形弹簧联轴器	(245)
5.16	多角形橡胶联轴器	(249)
5.17	膜片联轴器	(251)
5.17.1	JM型—基本型膜片联轴器	(251)
5.17.2	JMJ型—接中间轴膜片联轴器	(254)
5.18	弹性阻尼簧片联轴器	(257)
5.19	径向弹性柱销联轴器	(268)
5.20	卷筒用球面滚子联轴器	(278)
5.21	平行轴联轴器	(286)
5.22	弹性环联轴器	(290)
5.23	安全联轴器	(293)
5.23.1	AYL型液压安全联轴器	(293)
5.23.2	钢球式节能安全联轴器	(308)
5.23.3	钢砂式安全联轴器	(322)
5.23.4	AMN内张摩擦式安全联轴器	(327)
5.23.5	蛇形弹簧安全联轴器	(329)
5.24	挠性杆联轴器	(333)
5.25	金属套筒弹簧联轴器	(343)
5.26	皮碗型橡胶高弹性联轴器	(344)
6	联轴器的安装与维护	(351)
7	胀套联接	(351)
8	液力偶合器	(380)

第 2 章 离 合 器

1	离合器的分类、型号及基本要求	(402)
1.1	离合器的分类	(402)
1.2	离合器型号表示法	(402)
1.3	离合器的基本要求	(402)
2	常用离合器的性能与特点	(404)
3	常用离合器的基本参数及其主要尺寸	(404)

3.1	牙嵌离合器	(410)
3.2	齿形离合器	(414)
3.3	摩擦离合器	(415)
3.3.1	常用的摩擦离合器的基本参数和主要尺寸	(415)
3.3.2	LT型高弹性摩擦离合器	(427)
3.3.3	QPL型气动盘式离合器	(427)
3.4	液粘调速离合器	(433)
3.5	电磁离合器	(435)
3.6	超越离合器	(447)
3.7	离心离合器	(453)
3.8	安全离合器	(460)
3.9	磁粉离合器	(469)
4	离合器的安装与维护	(475)

第 3 章 制 动 器

1	制动器的分类	(476)
2	常用制动器的性能与特点	(476)
3	制动器的选择与设计	(477)
4	常用制动器的性能参数和尺寸	(481)
4.1	电力液压块式制动器	(481)
4.1.1	块式制动器	(481)
4.1.2	YW系列电力液压块式制动器	(486)
4.1.3	块式制动器联接尺寸	(489)
4.1.4	块式制动器制动瓦块	(489)
4.1.5	块式制动器制动衬垫	(493)
4.1.6	YWZ系列液压推杆制动器	(495)
4.1.7	电力液压块式制动器	(498)
4.1.8	YWZ3液压推杆制动器	(499)
4.1.9	YWZ4液压推杆制动器	(503)
4.1.10	YWZ5液压推杆制动器	(506)
4.2	电磁块式制动器	(508)

4.2.1	MW 系列电磁块式制动器	(508)
4.2.2	TJ2 交流制动器	(510)
4.2.3	TZ2 直流制动器	(510)
4.2.4	JCZ200 ~ 600 制动器	(510)
4.2.5	直流电磁铁块式制动器	(510)
4.2.6	ZWZ400 ~ 800 制动器	(520)
4.3	制动轮	(523)
4.4	盘式制动器	(524)
4.4.1	结构型式	(524)
4.4.2	设计计算	(529)
4.4.3	制动臂盘式制动器	(531)
4.5	磁粉制动器	(540)
4.6	停止器	(545)
5	制动器的安装与维护	(550)
附	专利两则	(552)

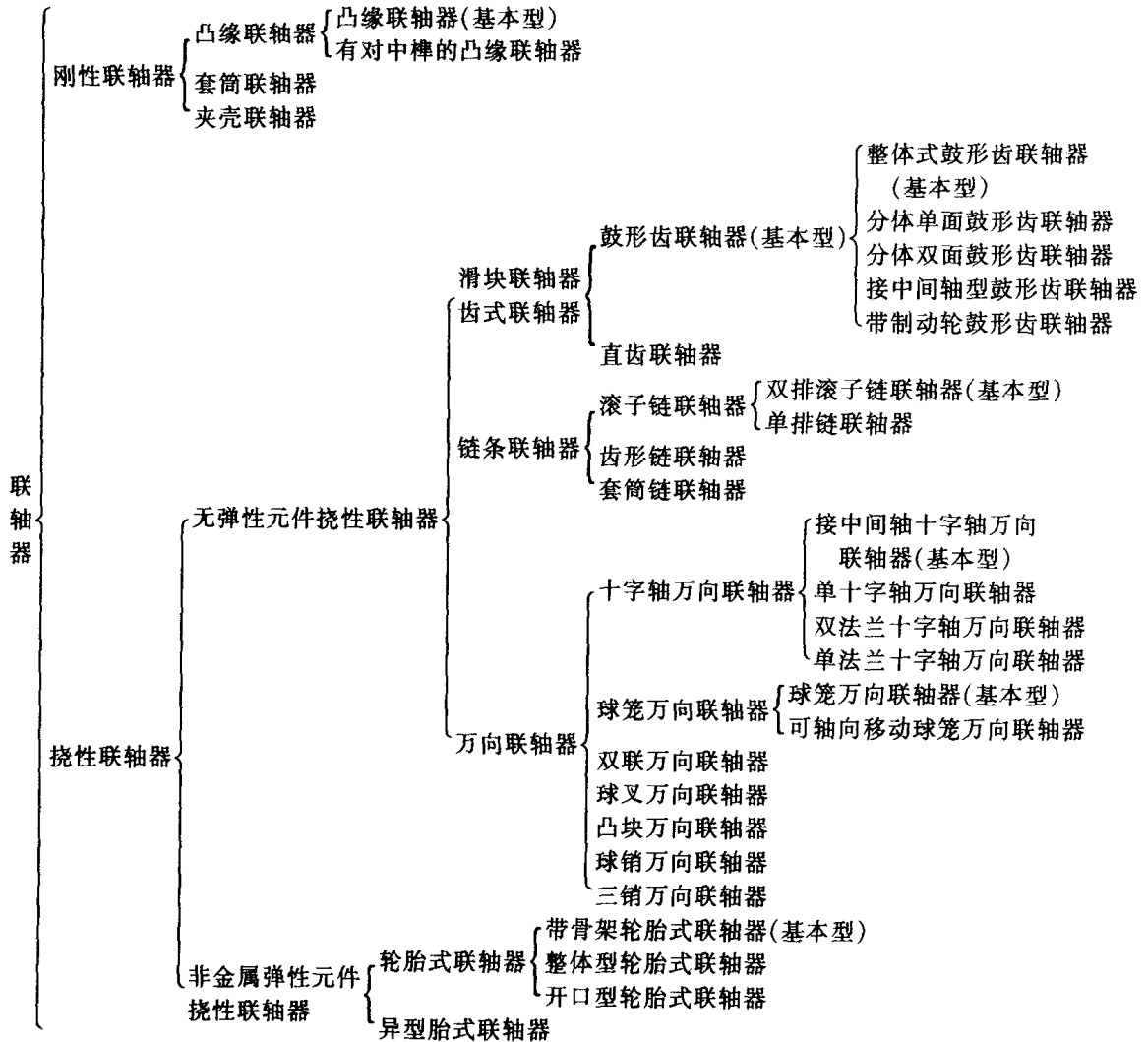
第 1 章

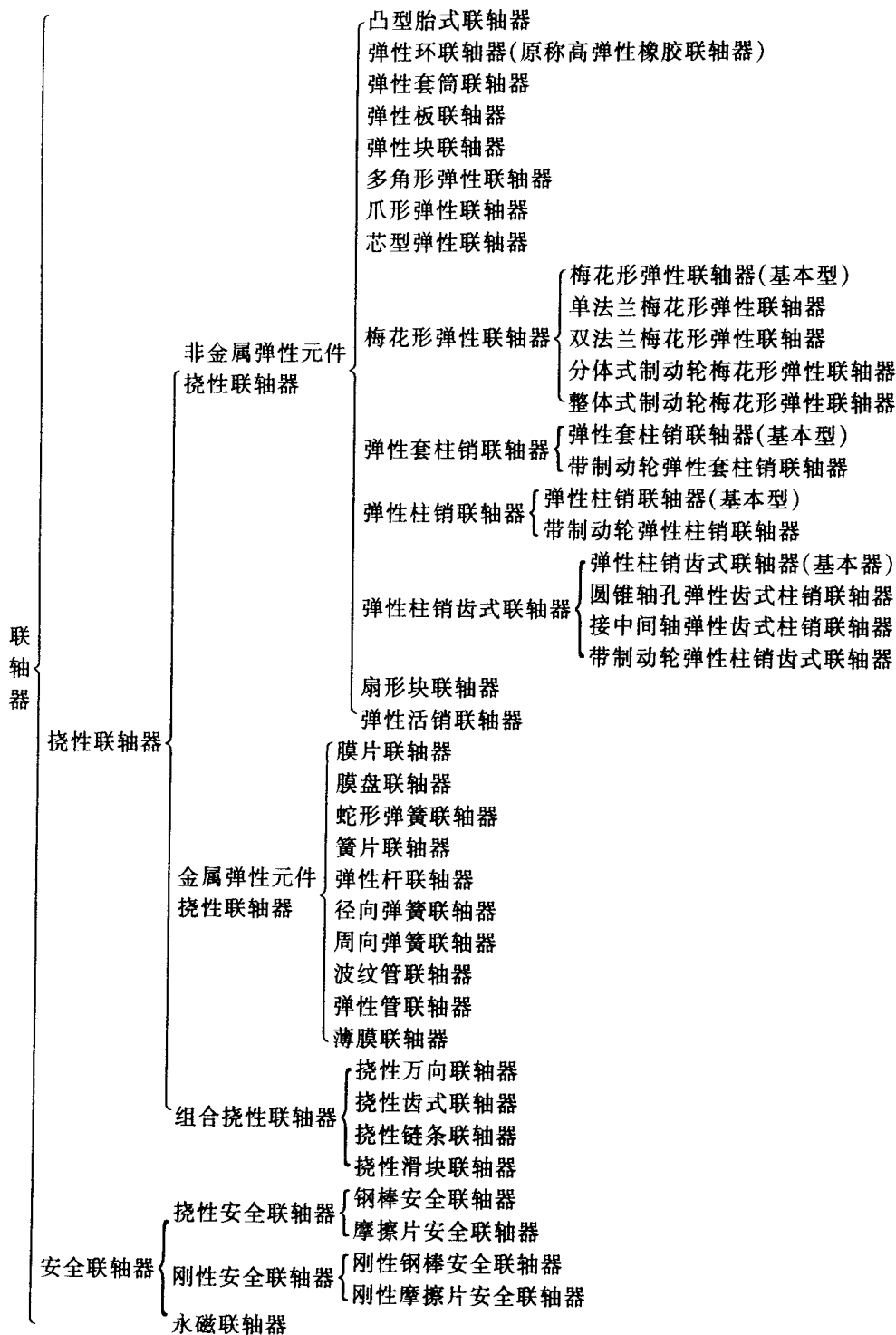
联 轴 器

联轴器是联接两轴或轴和回转件,在传递运动和动力过程中,一起转动而不脱开的一种装置。同时具有补偿两轴的相对位移、缓冲、减振和安全防护等功能。

1 联轴器的分类和特点

(1)联轴器的分类(GB 12458—90)





联轴器的类别、名称和型号如表 1—1 所列。

表 1—1 联轴器名称和型号

类别	组别		品种		型式		规格	联轴器	
	名称	代号	名称	代号	名称	代号		名称	型号
刚性联轴器	刚性联轴器	G	凸缘式	Y	基本型			凸缘联轴器	GY
					有对中榫型	D		有对中榫凸缘联轴器	CYD
			套筒式	T				套筒联轴器	GT
			夹壳式	J				夹壳联轴器	GJ

类别	组别		品种		型式		规格	联轴器				
	名称	代号	名称	代号	名称	代号	代号	名称	型号			
弹性联轴器	无弹性元件挠性联轴器	W	滑块式	H				滑块联轴器	WH			
			鼓形齿式	G	整体型基本型					鼓形齿联轴器	WG	
					双面分体式		S			双面鼓形齿联轴器	WGS	
					单面分体式		D			单面鼓形齿联轴器	WGD	
					接中间轴型		J			接中间轴鼓形齿联轴器	WGJ	
					带制动轮型		Z			带制动轮鼓形齿联轴器	WGZ	
			直齿式		C				直齿联轴器	WC		
			滚子链式		Z		双排链基本型			滚子链联轴器	WZ	
							单排链		D	单排链联轴器	WZD	
			齿形链式		L					齿形链联轴器	WL	
			套筒链式		T					套筒链联轴器	WT	
			十字轴式		S	接中间轴型基本型					十字轴万向联轴器	WS
						单十字轴型		A			单万向联轴器	WSA
						双法兰型		S			双法兰万向联轴器	WSS
	单法兰型					D			单法兰万向联轴器	WSD		
	球笼式		Q	基本型				球笼万向联轴器	WQ			
				可轴向移动型		K			可轴向移动球笼万向联轴器	WQK		
	双联式		G					双联万向联轴器	WG			
	球叉式		A					球叉万向联轴器	WA			
	凸块式		K					凸块万向联轴器	WK			
	球叉式		U					球销万向联轴器	WU			
	三销式		N					三销万向联轴器	WN			
非金属弹性元件挠性联轴器	L	轮胎式	U	带骨架型基本型				轮胎式联轴器	LU			
				整体型		N			整体轮胎式联轴器	LUN		
				开口型		K			开口轮胎式联轴器	LUK		
		异型胎式		Y				异型胎式联轴器	LY			
		凹型胎式		A				凹型胎式联轴器	LA			
		弹性环式		S				弹性环联轴器	LS			
		弹性套筒式		G				弹性套筒联轴器	LG			
		弹性块式		K				弹性块联轴器	LK			
		弹性板式		B				弹性板联轴器	LB			
		多角形		D				多角形弹性联轴器	LD			
爪形		C				爪形弹性联轴器	LC					
芯型		N				芯型弹性联轴器	LN					

续表

类别	组别		品种		型式		规格	联轴器	
	名称	代号	名称	代号	名称	代号	代号	名称	型号
挠性联轴器	非金属弹性元件挠性联轴器	L	梅花形	M	基本型			梅花形弹性联轴器	LM
					单法兰型	D		单法兰梅花形弹性联轴器	LMD
					双法兰型	S		双法兰梅花形弹性联轴器	LMS
					分体式制动轮	F		分体式制动轮梅花形弹性联轴器	LMF
					整体式制动轮	Z		整体式制动轮梅花形弹性联轴器	LMZ
			弹性套柱销式	T	基本型			弹性套柱销联轴器	LT
					带制动轮型	Z		带制动轮弹性套柱销联轴器	LIZ
			弹性柱销式	H	基本型			弹性柱销联轴器	LH
					带制动轮型	Z		带制动轮弹性柱销联轴器	LHZ
			弹性柱销齿式	Z	基本型			弹性柱销齿式联轴器	LZ
					圆锥轴孔型	D		圆锥轴孔弹性柱销齿式联轴器	LZD
					接中间轴型	J		接中间轴弹性柱销齿式联轴器	LZJ
					带制动轮型	Z		带制动轮弹性柱销齿式联轴器	LZZ
			扇形块	E			扇形块联轴器	LE	
	弹性活销式	F			弹性活销联轴器	LF			
	金属弹性元件挠性联轴器	J	膜片式	M		膜片联轴器	JM		
			膜盘式	P		膜盘联轴器	JP		
			蛇形弹簧式	S		蛇形弹簧联轴器	JS		
			簧片式	H		簧片联轴器	JH		
			弹性杆式	T		弹性杆联轴器	JT		
			径向弹簧式	N		径向弹簧联轴器	JN		
			周向弹簧式	Z		周向弹簧联轴器	JZ		
			波纹管式	W		波纹管联轴器	JW		
弹性管式			G		弹性管联轴器	JG			
薄膜式			B		薄膜联轴器	JB			
组合挠性联轴器	Z	挠性万向式	W		挠性万向联轴器	ZW			
		挠性齿式	C		挠性齿式联轴器	ZC			
		挠性链条式	T		挠性链条联轴器	ZT			
		挠性滑块式	H		挠性滑块联轴器	ZH			
安全联轴器	A	钢棒式	G		钢棒安全联轴器	AG			
		摩擦片式	M		摩擦片安全联轴器	AM			
		永磁式	C		永磁安全联轴器	AC			

续表

类别	组别		品种		型式		规格	联轴器	
	名称	代号	名称	代号	名称	代号	代号	名称	型号
安全联轴器	刚性式	AN	钢棒式	G				刚性钢棒安全联轴器	ANG
			摩擦片式	M				刚性摩擦片安全联轴器	ANM
			永磁式	C				刚性永磁安全联轴器	ANC

(2)联轴器型号表示方法

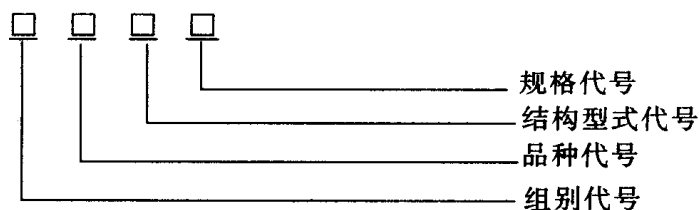
1)联轴器的型号由组别代号、品种代号、结构型式代号和规格代号组成。

2)联轴器的组别代号、品种代号、结构型式代号,以其名称的第一个字的第一个汉语拼音字母作为代号。如有重复时,则用第二个字母,或名称中的第二、三个字的第一个或第二个汉语拼音字母,或选其名称中具有特点字的第一个、二个汉语拼音字母,以在同一组别、品种和型式相互之间不得重复为原则。

3)联轴器的主参数为额定转矩 T_n ,单位: $N \cdot m$ 。

4)联轴器的额定转矩顺序,为联轴器的规格代号。

5)联轴器型号表示方法:



型号示例:

例 1: GB 4323 中额定转矩为 $500 N \cdot m$ 的弹性套柱销联轴器,结构型号为:LT7。

例 2: GB 5272 中额定转矩为 $710 N \cdot m$ 的双法兰梅花形弹性联轴器,结构型号为:LMS7 - a。

例 3: GB 5014 中额定转矩为 $1600 N \cdot m$ 的带制动轮弹性柱销齿式联轴器,结构型号为LZZ3。

6)联轴器的类别、名称、型号,按表 1—1 的规定。

7)新型联轴器按类别、组别、品种和结构型式加以列入。

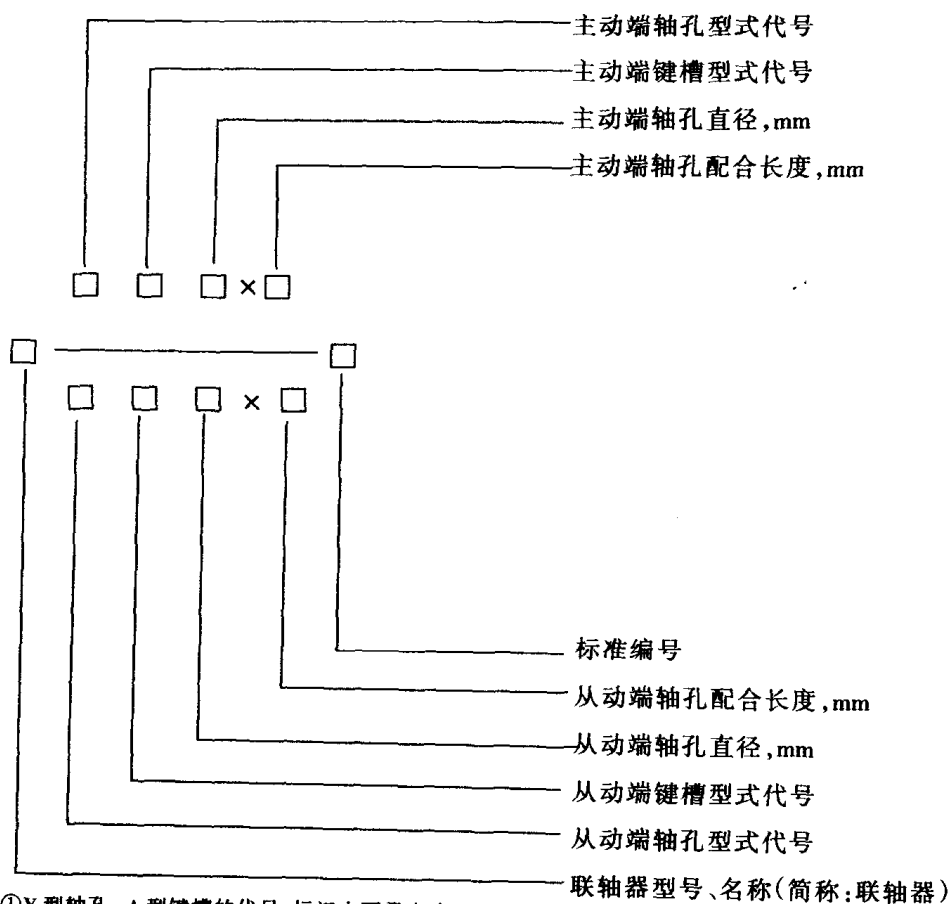
表 1—2 标记说明

标记序号	名称	代号	说明
1	联轴器型号	按表 1—1	按表 1—1 中选取型号,型号后加联轴器名称简称(即联轴器) 示例 1:LT4 联轴器;示例 2:LTZ3 联轴器
2	主、从动端轴孔型式代号	Y J J ₁ Z Z ₁	按 GB 3852 中规定,轴孔型式及代号为: Y 型——长圆柱形轴孔 J 型——有沉孔的短圆柱形轴孔 J ₁ 型——无沉孔的短圆柱形轴孔 Z 型——有沉孔的圆锥形轴孔 Z ₁ 型——无沉孔的圆锥形轴孔

标记序号	名称	代号	说明
3	主、从动端轴与孔联接型式	A	(1)按 GB 3852 中规定的键槽型式及尺寸代号为: A 型——平键单键槽
		B	B 型——120°布置平键双键槽
		B ₁	B ₁ 型——180°布置平键双键槽
		C	C 型——圆锥形轴孔平键单键槽
		D	D 型——圆锥形轴孔普通切向键键槽
		INT	(2)圆柱直齿渐开线花键按 GB 3478 中规定的标记为: INT——内花键
		Z	Z——齿数
		m	m——模数
		30P	30P——30°平齿根
		30R	30R——30°圆齿根
		45	45——45°圆齿根
		H	H——配合类别(内花键) 示例:花键副,齿数 24、模数 2.5、30°平齿根,其公差等级为 6 级,外花键为 30°圆齿根,其公差等级为 5 级,配合类别为 H/h. INT 24Z × 2.5m × 30P × 6H GB 3478.1
		Z1	(3)胀紧套按 GB 5867 中规定的标记为: 示例 1:内径 $d = 100$ mm、外径 $D = 114$ mm 的 Z1 型胀紧联结套: 胀套 Z1 - 100 × 114 GB 5867
		Z2	
		Z3	示例 2:内径 $d = 200$ mm、外径 $D = 270$ mm 的 Z4 型胀紧联结套: 胀套 Z4 - 200 × 270 GB 5867
		Z4	
		Z5	
			(4)矩形花键按 GB 1144 中规定花键的标记为: N——键数 d ——小径 D ——大径 B——键宽 示例:花键 $N = 6; d = 23H7/h7;$ $D = 26H10/d11, B = 6H11/d10$ 内花键 $6 \times 23H7 \times 26H10 \times 6H11$ GB 1144
4	主、从动端轴孔配合直径		从 GB 3852 中选取标准直径,主、从动端可组合选用,但应符合标准直径
5	主、从动端轴孔配合长度		从 GB 3852 中选取标准直径和轴孔型式后从标准中可查得轴孔配合长度
6	标准编号		为联轴器产品标准的编号。 示例 1:弹性套柱销联轴器的标准编号为:GB 4323

(3)联轴器标记

1)联轴器主、从动端联接型式及尺寸标记按下列顺序表示:



注:①Y型轴孔、A型键槽的代号,标记中可予省略。

②联轴器主、从端轴与孔联接型式与尺寸相同时,只标记一端,另一省略。

2) 标记说明见表 1—2。

3) 标记示例

例 1: LT4 弹性套柱销联轴器

主动端: J₁ 型轴孔、B 型键槽, $d = 20 \text{ mm}$, $L = 52 \text{ mm}$ 。

从动端: J 型轴孔、B₁ 型键槽, $d = 22 \text{ mm}$, $L = 38 \text{ mm}$ 。

LT4 联轴器 $\frac{J_1 B 20 \times 52}{J B_1 22 \times 38}$ GB 4323

例 2: LH5 弹性柱销联轴器

主动端: J 型轴孔、B 型键槽, $d = 70 \text{ mm}$, $L_1 = 107 \text{ mm}$ 。

从动端: J 型轴孔、B 型键槽, $d = 70 \text{ mm}$, $L_1 = 107 \text{ mm}$ 。

LH5 联轴器 JB70 × 107 GB 5014

例 3: ML3 梅花形弹性联轴器, MT3 弹性件硬度为 a

主动端: Z 型轴孔、A 型键槽, $d_1 = 30 \text{ mm}$, $L_1 = 60 \text{ mm}$ 。

从动端: Y 型轴孔、B 型键槽, $d_2 = 25 \text{ mm}$, $L = 62 \text{ mm}$ 。

ML3 联轴器 $\frac{Z 30 \times 60}{B 25 \times 62}$ MT3a GB 5272

例 4: LU10 轮胎式联轴器, 弹性硬度为 a

主动端: J 型轴孔、B 型键槽, $d = 50 \text{ mm}$, $L_1 = 84 \text{ mm}$ 。

从动端: J₁ 型轴孔、渐开线花键, $d = 60 \text{ mm}$, $L_1 = 107 \text{ mm}$ 。