

内燃机活塞环 矩形环

Internal combustion engines—Piston rings—
Rectangular rings

本标准等效采用 ISO 6622/1—1986(E)《内燃机活塞环 矩形环》和 ISO/TR 6622/2—1988(E)《内燃机活塞环 薄型矩形环》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了气缸直径小于或等于 200 mm 的往复式内燃机活塞环——矩形环和薄型矩形环的通用特征和规格。

本标准适用于气缸直径小于或等于 200 mm 的往复式内燃机活塞环——矩形环和薄型矩形环。在类似条件下工作的压缩机活塞——矩形环,也可参照使用。

2 矩形环的型式和标记示例

2.1 R 型-柱面矩形环

2.1.1 一般特征

一般特征见图 1,垂直度公差 t 见表 1,尺寸和弹力见表 11~表 14。

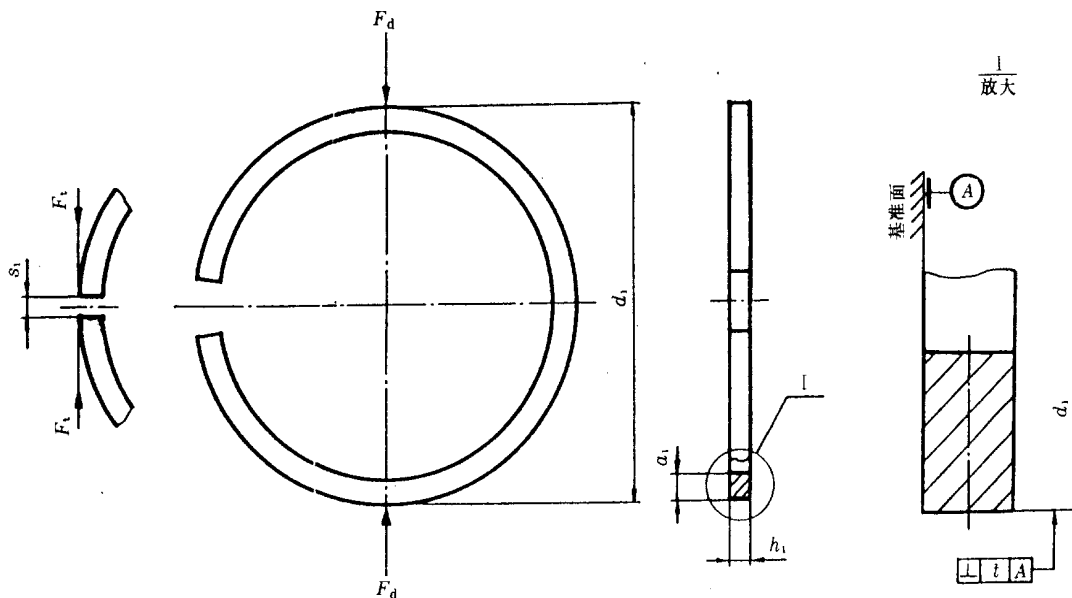


图 1 R 型-柱面矩形环

表 1 垂直度公差 t

mm

规 格	t
表 11 和表 12 所列矩形环	1 : 0.015
表 13 和表 14 所列薄型矩形环	1 : 0.005

2.1.2 标记示例

a. 基本直径 $d_1 = 90$ mm, 径向厚度“正常”, 环高 $h_1 = 2.5$ mm, 不经热处理灰铸铁(材料细级别 12)制造, 一般特征符合图 1 规定, 全部表面磷化处理的柱面矩形环的标记为:

活塞环 R-90×2.5-MC12/PO GB/T 14222—93

b. 基本直径 $d_1 = 60$ mm, 环高 $h_1 = 1.2$ mm, 热处理球墨铸铁(材料细级别 51)制造, 一般特征符合图 1 规定, 外圆面全镀铬, 最小厚度 0.1 mm 的柱面薄型矩形环的标记为:

活塞环 R-60×1.2-MC51/CR2 GB/T 14222—93

2.2 B型-桶面矩形环

2.2.1 一般特征

一般特征见图 2, 尺寸 h_8 、 t_2 和 t_3 见表 2, 其他尺寸和弹力见表 11~表 14。

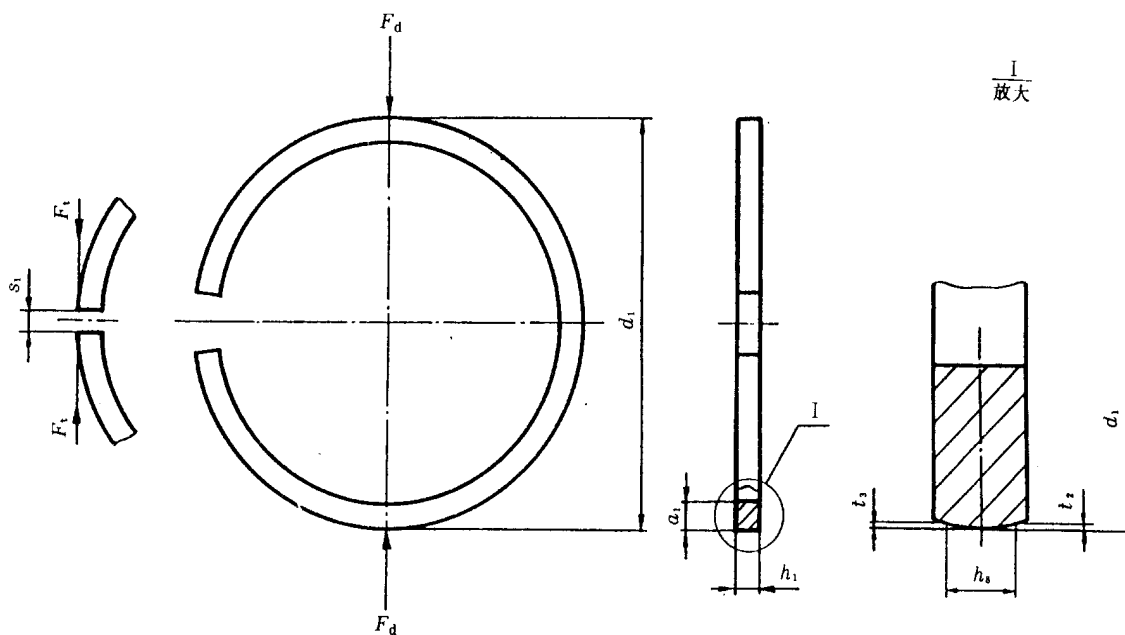


图 2 B型-桶面矩形环

表 2 测量高度 h_8 和桶面尺寸

mm

h_1	h_8	t_2, t_3	桶面最高点偏离中心最大值
1.20	0.6	0.002~0.012	0.2
1.50	0.8	0.003~0.015	0.25
1.75	1.0		0.3
2.00	1.2		0.4
2.50	1.6		0.5
3.00	2.0	0.005~0.020	0.6
3.50	2.4		
4.00	2.8	0.005~0.023	0.6
4.50	3.2		

2.2.2 标记示例

a. 基本直径 $d_1=90$ mm, 径向厚度“正常”, 环高 $h_1=2.5$ mm, 球墨铸铁(材料细级别 51)制造, 一般特征符合图 2 规定, 外圆面全镀铬, 最小厚度 0.15 mm 的桶面矩形环的标记为:

活塞环 B-90×2.5-MC51/CR3 GB/T 14222—93

b. 基本直径 $d_1=60$ mm, 环高 $h_1=1.2$ mm, 钢(材料细级别 62)制造, 一般特征符合图 2 规定, 外圆面全镀铬, 最小厚度 0.1 mm 的桶面薄型矩形环的标记为:

活塞环 B-60×1.2-MC62/CR2 GB/T 14222—93

2.3 M 型-锥面矩形环

2.3.1 一般特征

一般特征见图 3, 斜度 M1~M5 见表 3, 其他尺寸和弹力见表 11~表 14。外圆面接触带按产品图样规定。

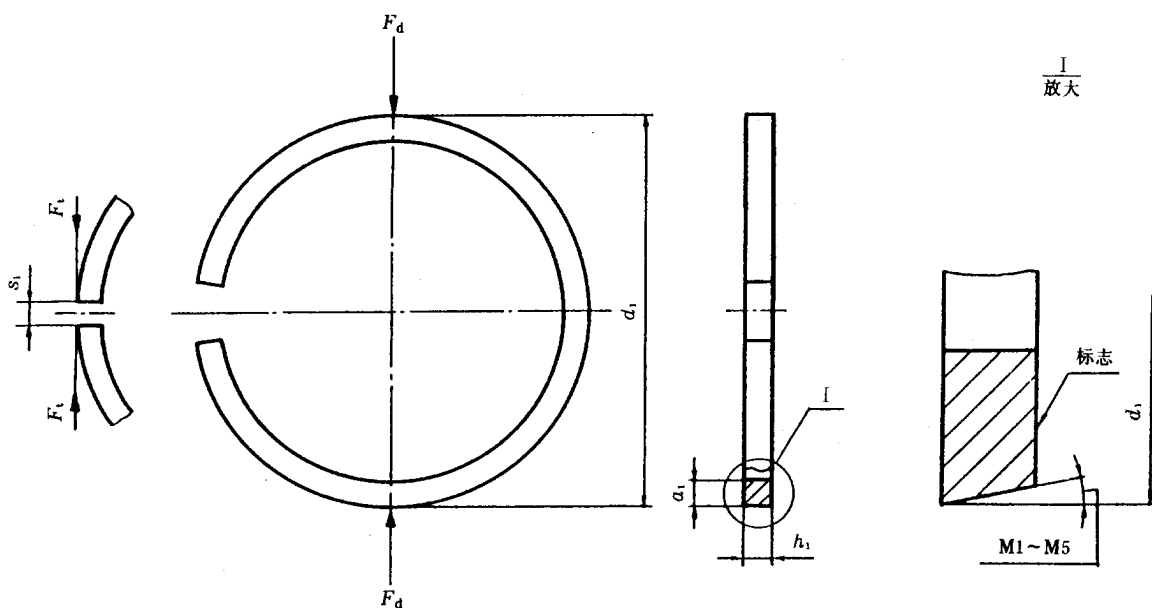


图 3 M 型-锥面矩形环

表 3 斜度

(°)

斜度	无镀层和镀层环 (喷钼或镀铬环锥面外圆磨削)					
	数值	极限偏差	具有 <i>IF</i> 或 <i>IW</i> (上侧面)		具有 <i>IFU</i> 或 <i>IWU</i> (下侧面)	
			数值	极限偏差	数值	极限偏差
M1	10	$\begin{matrix} +40 \\ 0 \end{matrix}$	10	$\begin{matrix} +60 \\ 0 \end{matrix}$	---	---
M2	30	$\begin{matrix} +50 \\ 0 \end{matrix}$	30		---	---
M3	60		60		60	$\begin{matrix} +60 \\ 0 \end{matrix}$
M4	90		90		90	
M5	120		120		120	

注：① *IF*、*IW*、*IFU* 和 *IWU* 在图 16~图 20 中说明。

② 表 13 和表 14 中所列薄型矩形环仅使用斜度 M2 或 M3，不使用具有 *IFU* 或 *IWU*(下侧面)的特征。

③ 对于斜度 M3、M4 和 M5 的反扭曲 M 环，其扭曲角度应小于或等于最小斜度的 90%。

④ 对于锥面外圆不磨削的镀层环，其上偏差应加大 10' (如 M3=60'，M 环的极限偏差为 $\begin{matrix} +60' \\ 0 \end{matrix}$ ，或具有 *IF* 或 *IW* 的 M 环为 $\begin{matrix} +70' \\ 0 \end{matrix}$)。

2.3.2 标记示例

a. 基本直径 $d_1=90$ mm，径向厚度“正常”，环高 $h_1=2.5$ mm，热处理灰铸铁(材料细级别 23)制造，一般特征符合图 3 规定，斜度 M1=10'，外圆面镶嵌喷钼，最小厚度 0.10 mm 的锥面矩形环的标记为：

活塞环 M1-90×2.5-MC23/MO2F GB/T 14222—93

b. 基本直径 $d_1=60$ mm，环高 $h_1=1.2$ mm，热处理球墨铸铁(材料细级别 51)制造，一般特征符合图 3 规定，斜度 M3=60'，外圆面全镀铬，最小厚度 0.1 mm 的锥面薄型矩形环的标记为：

活塞环 M3-60×1.2-MC51/CR2 GB/T 14222—93

3 通用特征

3.1 R 型-柱面矩形环

3.1.1 无镀层环见图 4。

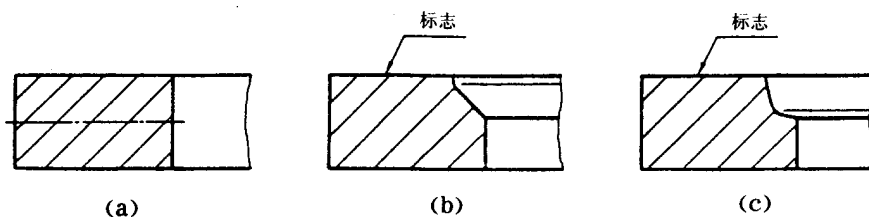


图 4 无镀层 R 型环

3.1.2 镀层环(铬或钼)

3.1.2.1 全镀层环见图 5。

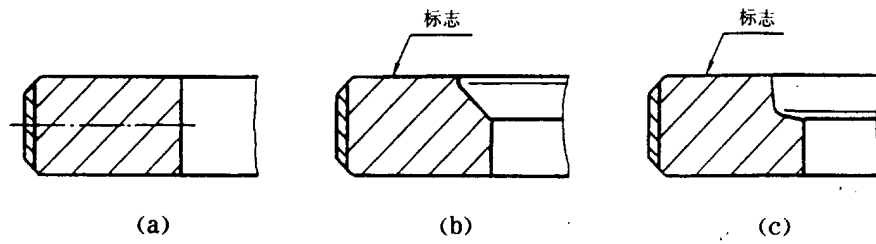


图 5 全镀层 R 型环

3.1.2.2 半镶嵌环见图 6。

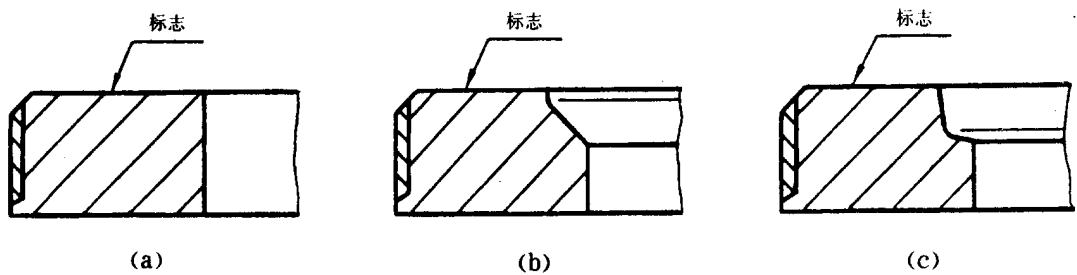


图 6 半镶嵌 R 型环

3.1.2.3 镶嵌环见图 7。

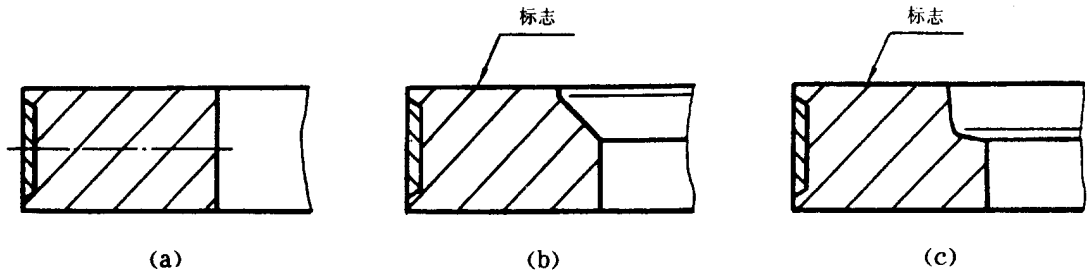


图 7 镶嵌 R 型环

3.2 B 型-桶面矩形环

3.2.1 无镀层环见图 8。

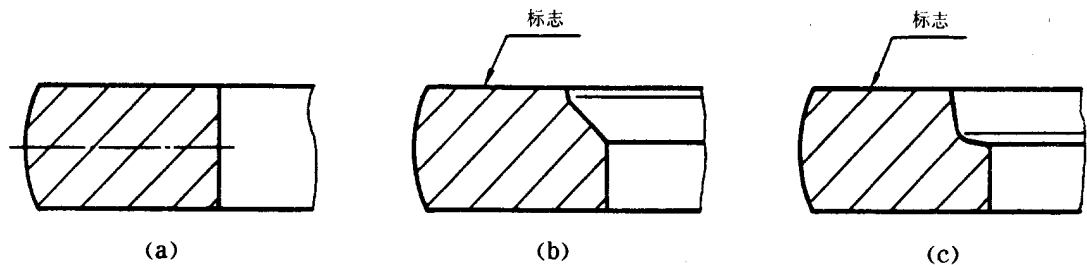


图 8 无镀层 B 型环

3.2.2 镀层环(铬或钼)

3.2.2.1 全镀层环见图 9。

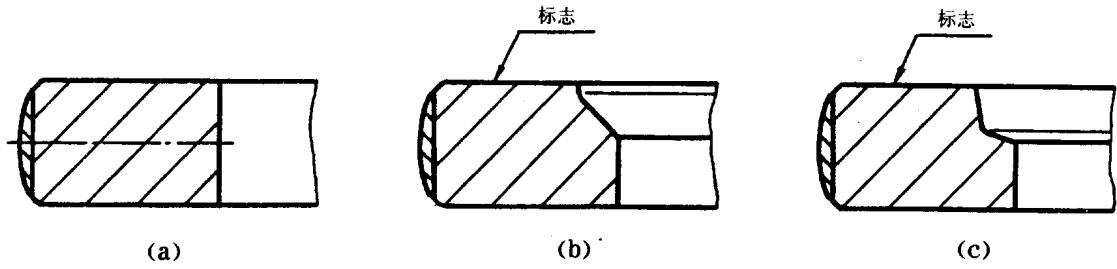


图9 全镀层B型环

3.2.2.2 半镶嵌环见图10。

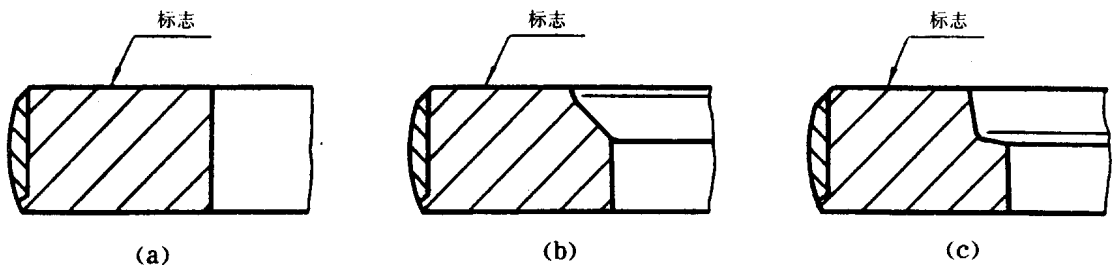


图10 半镶嵌B型环

3.2.2.3 镶嵌环见图11。

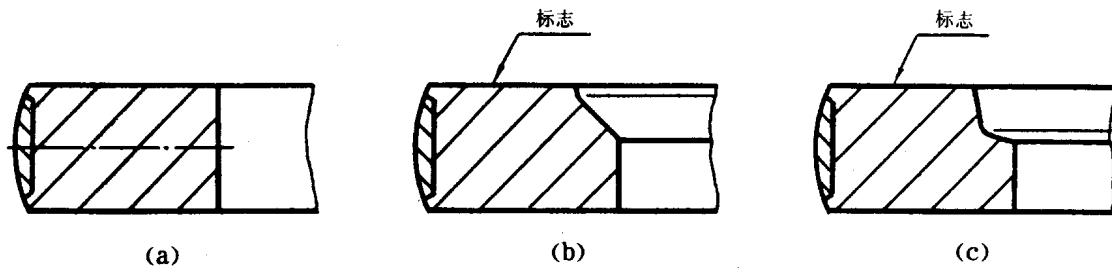


图11 镶嵌B型环

3.3 M型-锥面矩形环

3.3.1 无镀层环见图12。表13和表14所列薄型矩形环仅适用图12(a)、(b)和(c)的特征。

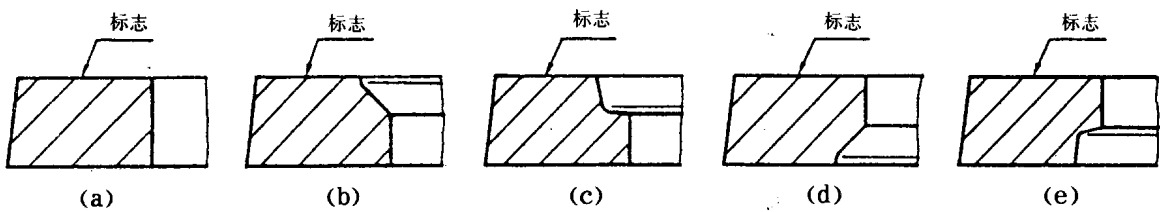


图12 无镀层M型环

3.3.2 镀层环(铬或钼)

3.3.2.1 全镀层环见图13。表13和表14所列薄型矩形环仅适用图13(a)、(b)和(c)的特征。

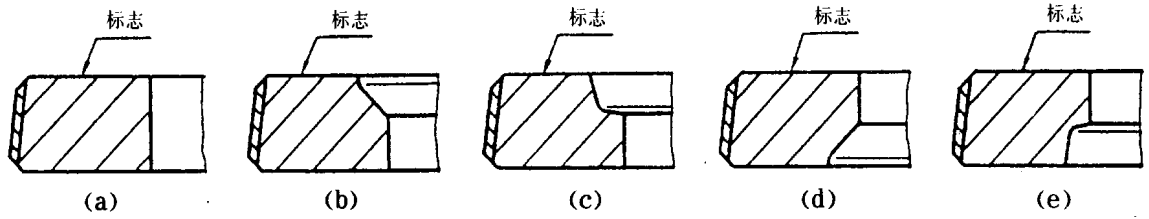


图 13 全镀层 M 型环

3.3.2.2 半镶嵌环见图 14。表 13 和表 14 所列薄型矩形环仅适用图 14(a)、(b)和(c)的特征。

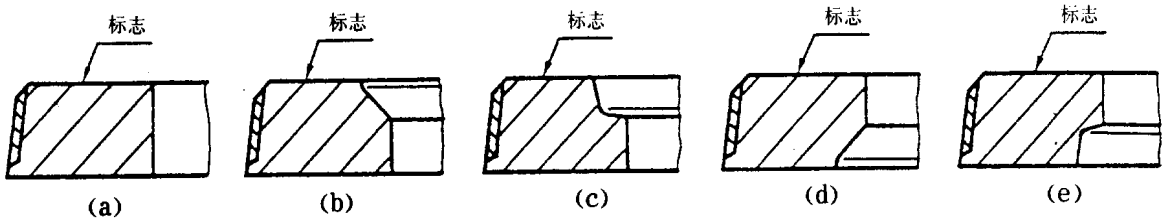


图 14 半镶嵌 M 型环

3.3.2.3 镶嵌环见图 15。表 13 和表 14 所列薄型矩形环仅适用图 15(a)、(b)和(c)的特征。

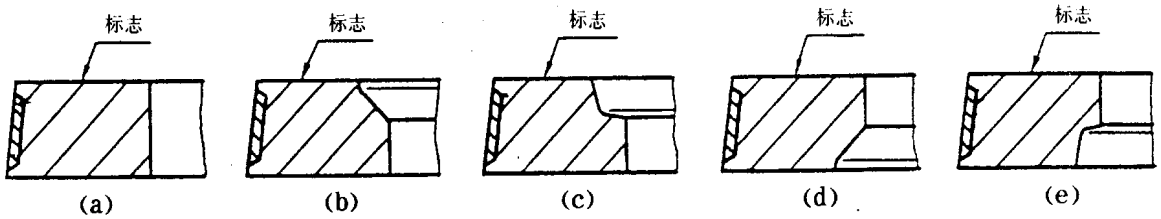


图 15 镶嵌 M 型环

3.4 上侧面内倒角或内切台环

R、B 和 M 型环(正扭曲)-上侧面内倒角或内切台见图 16~图 18、表 4 和表 5。图 16、图 18 和表 4 适用于表 11 和表 12 所列矩形环,图 16 和图 18 中的尺寸 a_3 和 h_{18} 见表 4。图 17、图 18 和表 5 适用于表 13 和表 14 所列薄型矩形环,图 17 和图 18 的尺寸 a_3 、 h_{18} 和 h_{19} 见表 5。

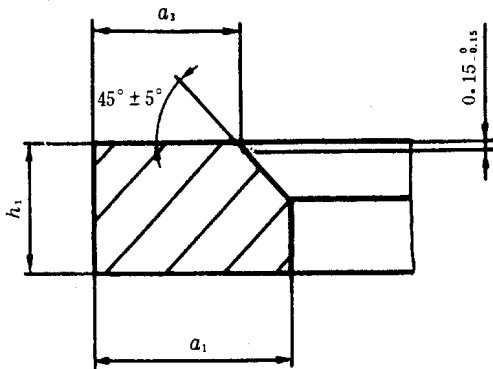


图 16 上侧面内倒角(IF)

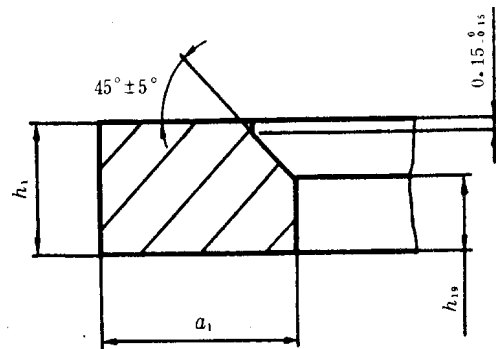


图 17 上侧面内倒角(IF)

表4 尺寸 a_3 和 h_{18}

mm

d_1	a_3		h_{18}	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
$\geq 30 \sim 80$	$0.8 \times a_1$	0 -0.2	$0.6 \times h_1$	0 -0.25
$\geq 80 \sim 100$		0 -0.3		0 -0.35
$\geq 100 \sim 150$		0 -0.4		0 -0.45
$\geq 150 \sim 200$				

注：尺寸 a_3 和 h_{18} 均圆整到两位小数。表5 尺寸 a_3 , h_{18} 和 h_{19}

mm

d_1	a_3		h_{18}, h_{19}	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
$\geq 30 \sim 60$	$0.85 \times a_1$	0 -0.2	$0.6 \times h_1$	0 -0.25
$\geq 60 \sim 100$	$0.9 \times a_1$	0 -0.3		

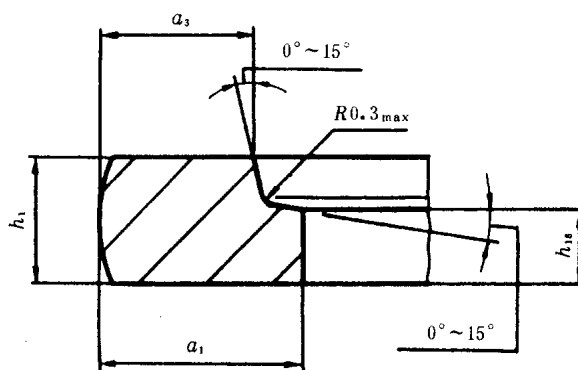
注：尺寸 a_3 , h_{18} 和 h_{19} 均圆整到两位小数

图 18 上侧面内切台(IW)

3.5 下侧面内倒角或内切台环

斜度 M3~M5 的 M 型环(反扭曲)-下侧面内倒角或内切台见图 19、图 20、表 3 和表 4。仅适用于表 11 和表 12 所列矩形环。

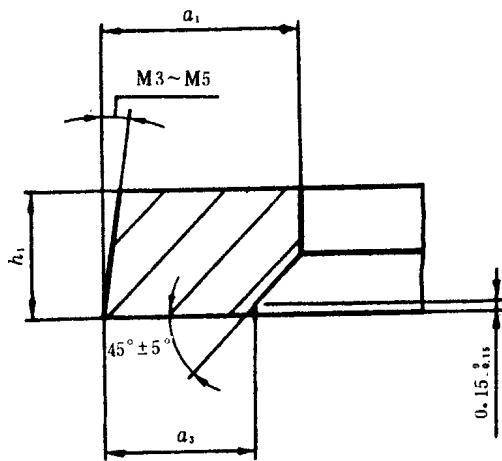


图 19 下侧面内倒角(IFU)

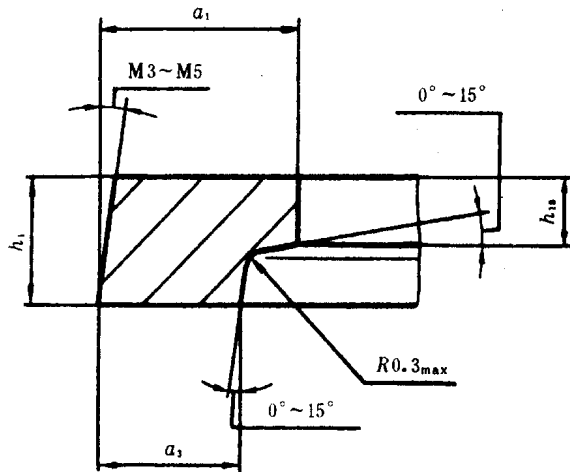


图 20 下侧面内切台(IWU)

3.6 可变的内倒角环

R、B 和 M 型环(正扭曲)与 M 型环(反扭曲)-可变的内倒角

环高 $h_1 \leq 2$ mm 和 $h_1 > 2$ mm 时,分别规定每 2 mm 径向厚度的标准扭曲度为 0.01~0.05 mm 和 0.01~0.04 mm 时,制造厂可自行确定尺寸 a_3 , 角度 ϕ 和倒角高度。此类设计应符合图 21(a)和(b)的规定, M3~M5 见表 3。仅适用于表 11 和表 12 所列矩形环。

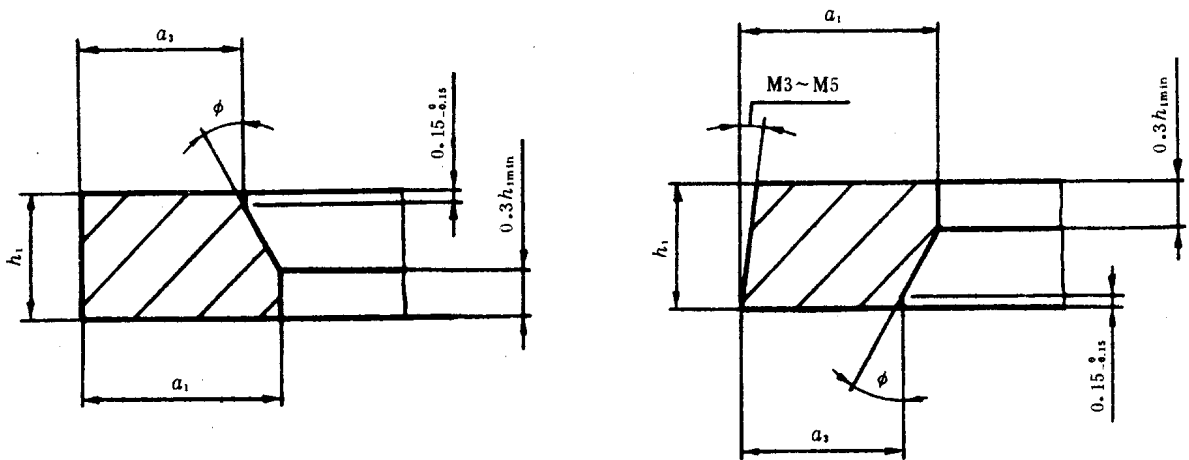


图 21 可变的内倒角

3.7 棱边倒角

本条适用于表 11~表 13 所列矩形环和薄型矩形环。

3.7.1 R 和 B 型环-外棱边倒角 KA 见图 22、图 25 和表 6。



图 22 外棱边倒角(KA)

3.7.2 R、B和M型环-内棱边倒角 KI 见图23、图25和表6。

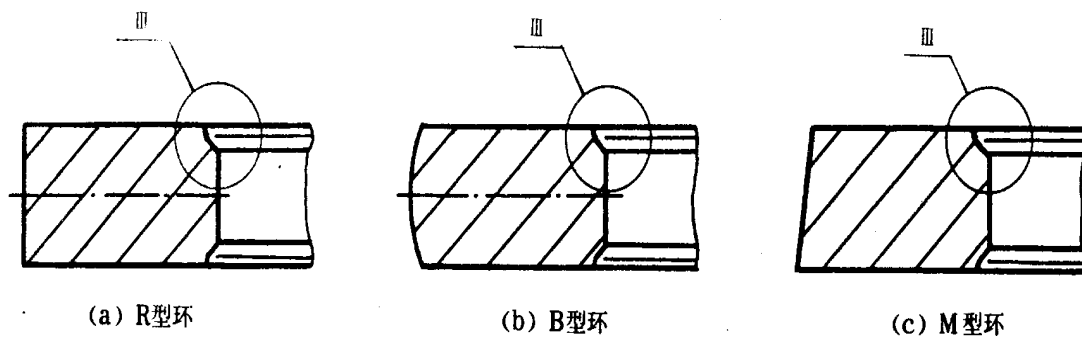


图 23 内棱边倒角(KI)

3.7.3 R和B型环-外、内棱边倒角($KA+KI$)(KA 仅用于无镀层环)见图24、图25和表6。



图 24 外、内棱边倒角($KA+KI$)

3.7.4 外、内棱边倒角的局部放大见图25,尺寸 KA 和 KI 见表6。

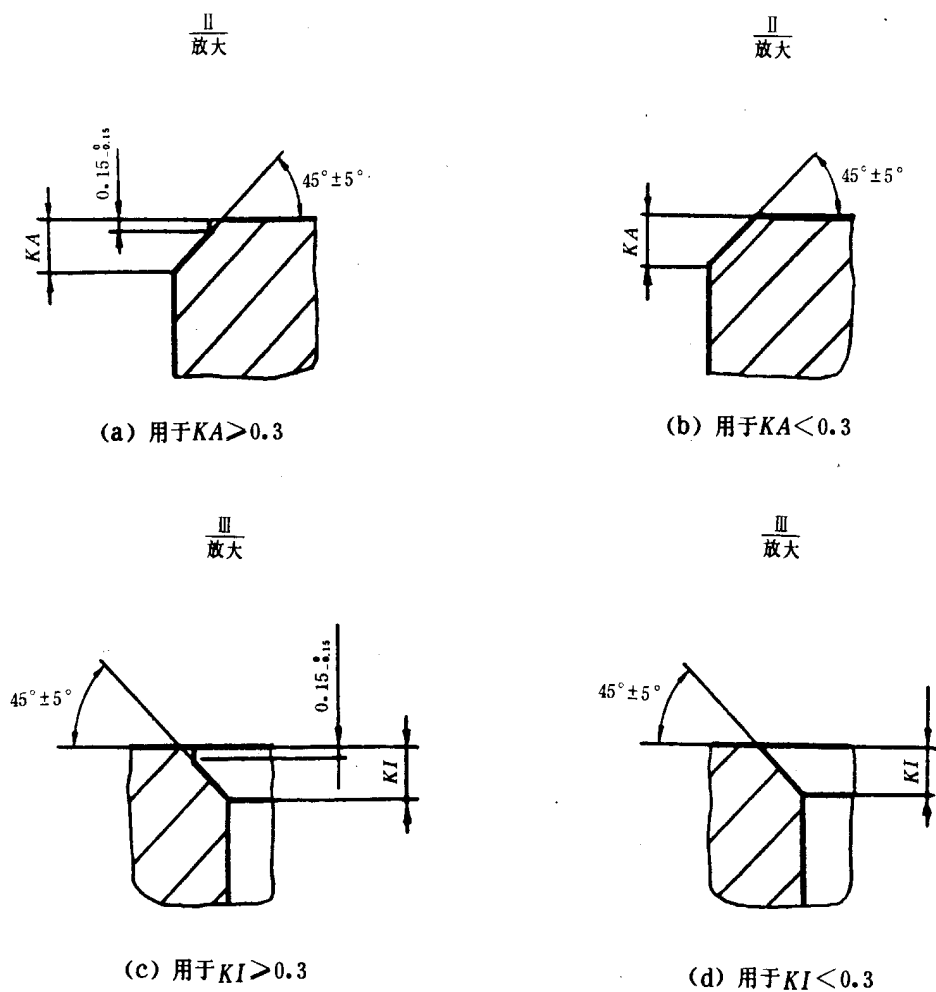


图 25 图 22~图 24 中 II 和 III 的局部放大图

表 6 尺寸 KA 和 KI

mm

d_1	KA	KI
$\geq 30 \sim 50$	0.2 max	0.2 max
$\geq 50 \sim 125$	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.15
$\geq 125 \sim 175$	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.15
$\geq 175 \sim 230$	0.5 ± 0.1	0.6 ± 0.2

注：表 13 所列铸铁薄型矩形环的 $KA=0.15 \pm 0.1$ mm, $KI=0.2$ mm max。

3.8 内、外棱边倒圆环

R 和 B 型钢质薄型矩形环-内、外棱边倒圆见图 26, 本条仅适用于表 14 所列钢质薄型矩形环。

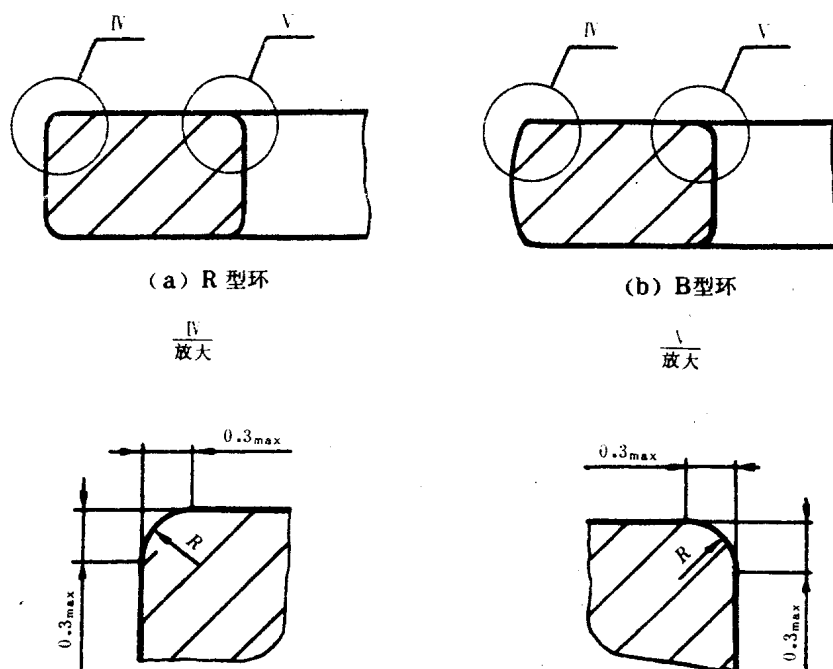


图 26 内、外棱边倒圆

3.9 环的镀层厚度

R、B 和 M 型环(全镀层、半镶嵌和镶嵌)-镀层厚度见图 27 和表 7。

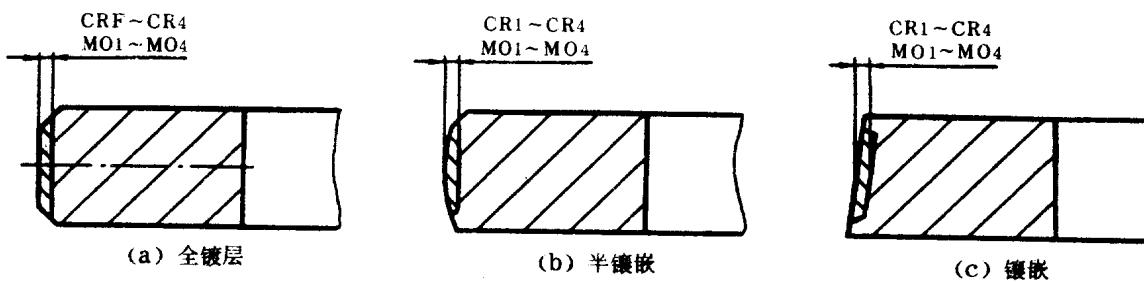


图 27 镀层厚度

表 7 镀层厚度

mm

铬 层	铜 层	最小厚度
CRF	—	0.005
CR1	MO1	0.06
CR2	MO2	0.10
CR3	MO3	0.15
CR4	MO4	0.20

注：① CR3 和 MO3 不适用于表 13 和表 14 所列基本直径小于 50 mm 的薄型矩形环。

② CR4 和 MO4 不适用于表 13 和表 14 所列的薄型矩形环。

4 弹力系数

表 11~表 13 所列的切向弹力和径向弹力用于弹性模量为 100 GPa 的灰铸铁环,在具有附加特征和/或材料弹性模量变化时应予修正。

对于通用特征而言,可使用表 8~表 10 所列的弹力修正系数。

表 10 所列系数按镀层平均厚度计算。

表 14 所列的切向弹力和径向弹力,在具有附加特征时同样应予修正。

表 8 弹力修正系数——表 11 和表 12 所列具有 KA 、 KI 、 IF 、 IW 和斜度特征的 R、B 和 M 型环用

d_1 mm	KA	KI	斜 度		IF
			M2 或 M3	M4 或 M5	
$\geq 30 \sim 50$	1	1	0.97	0.93	0.88
$\geq 50 \sim 200$	0.97	0.97	0.98	0.96	0.88

d_1 mm	IW	KA 和 KI	KI 和斜度		KA 和 IF	KA 和 IW
			M2 或 M3	M4 或 M5		
$\geq 30 \sim 50$	0.75	1	0.97	0.93	0.88	0.75
$\geq 50 \sim 200$	0.78	0.94	0.95	0.93	0.85	0.75

表 9 弹力修正系数——表 13 和表 14 所列具有 KA、KI、IF、IW 和斜度特征的 R、B 和 M 型环用

KA	KI	斜度 M3	IF	IW		KA 和 KI	KA 和斜度 M3	KA 和 IF	KA 和 IW	
				$d_1 < 60$	$d_1 \geq 60$				$d_1 < 60$	$d_1 \geq 60$
0.98	0.98	0.98	0.87	0.77	0.82	0.96	0.96	0.85	0.75	0.8

表 10 弹力修正系数——R、B 和 M 型镀层环用
(全镀层、半镶嵌和镶嵌)

d_1 mm	CRF	CR1	CR2/MO1	CR3/MO2	MO3	MO4
$\geq 30 \sim 50$	1	0.81	0.70	0.64	—	—
$\geq 50 \sim 100$	1	0.90	0.85	0.81	0.75	0.71
$\geq 100 \sim 150$	1	0.94	0.91	0.88	0.86	0.83
$\geq 150 \sim 200$	1	0.96	0.93	0.91	0.89	0.87

5 规格

矩形环的规格见表 11 和表 12, 铸铁薄型矩形环的规格见表 13, 钢质薄型矩形环的规格见表 14。

表 11 R、B 和 M 型矩形环的规格 (径向厚度“正常”)

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”				环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N				极限偏差	
	基本尺寸		极限偏差		尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应					
	基本尺寸	极限偏差	1	2	3	4	1	2			3	4	1	2	3	4				
30	1.25															7.5	8.6	9.9	12.5	
31	1.30															8.0	9.2	10.5	13.1	
32	1.35															8.2	9.7	11.0	13.8	
33	1.40															8.6	10.1	11.6	14.6	
34	1.40															8.2	9.5	11.0	13.8	
35	1.45															8.6	10.1	11.4	14.4	
36	1.50															9.0	10.5	12.0	15.1	
37	1.55															9.5	11.0	12.7	15.7	
38	1.60	± 0.15														9.9	11.4	13.1	16.6	
39	1.65	同一片 环上最大差:														10.3	12.0	13.8	17.2	
40	1.65				1.50	1.75	2.00	2.50								9.7	11.4	13.1	16.3	
41	1.70															10.1	11.8	13.5	17.0	
42	1.75															10.5	12.3	14.2	17.6	
43	1.80															11.0	12.9	14.6	18.3	
44	1.85															11.4	13.3	15.3	19.1	
45	1.90															11.8	13.8	15.7	19.6	
46	1.90															11.2	13.1	15.1	18.7	
47	1.95															11.6	13.5	15.5	19.4	
48	2.00															12.0	14.0	16.1	20.2	
49	2.05															12.5	14.6	16.6	20.9	

$F_r < 21.5N$
时: $\pm 30\%$
 $F_r \geq 21.5N$
时: $\pm 20\%$

续表 11

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”				环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N				极限 偏差		
	基本尺寸		极限偏差		尺寸分栏				基本尺寸		极限偏差		与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		3	4
50	2.10																12.9	15.1	17.2	21.5	
51	2.15																13.3	15.5	17.8	22.1	
52	2.15																12.7	14.8	17.0	21.3	
53	2.20				-0.010												13.1	15.5	17.6	22.1	
54	2.25				-0.025												13.5	15.9	18.3	22.8	
55	2.30				磷化环: 0.15												14.0	16.3	18.7	23.4	
56	2.35				-0.005												14.4	16.8	19.4	24.1	
57	2.40				-0.030												14.8	17.4	19.8	24.9	
58	2.40																14.4	16.8	19.1	24.1	
59	2.45																14.8	17.2	19.8	24.7	
60	2.50					1.50	1.75	2.00	2.50								15.1	17.6	20.2	25.2	
61	2.55																15.5	18.1	20.6	26.0	
62	2.60																15.9	18.5	21.3	26.7	
63	2.65				-0.010												16.3	19.1	21.7	27.3	
64	2.65				-0.030												15.7	18.5	21.1	26.4	
65	2.70				磷化环: 0.20												16.1	18.9	21.7	27.1	
66	2.75				-0.005												16.6	19.4	22.1	27.7	
67	2.80				-0.030												17.0	20.0	22.8	28.6	
68	2.85																17.4	20.4	23.4	29.2	
69	2.90																17.8	20.9	23.9	29.9	

$F_t < 10N$
时: $\pm 30\%$
 $F_t \geq 10N$
时: $\pm 20\%$

$F_r < 21.5N$
时: $\pm 30\%$
 $F_r \geq 21.5N$
时: $\pm 20\%$

续表 11

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N						
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分档				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分档对应				与 h_1 分档对应						
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4			
70	2.90							8.1	9.4	10.8	13.5	17.4	20.2	23.2	29.0				
71	2.95							8.3	9.7	11.1	13.8	17.8	20.9	23.9	29.7				
72	3.00					0.20	+0.25 0	8.5	9.9	11.3	14.2	18.3	21.3	24.3	30.5				
73	3.05							8.6	10.1	11.6	14.5	18.5	21.7	24.9	31.2				
74	3.10							8.8	10.3	11.8	14.8	18.9	22.1	25.4	31.8				
75	3.15							9.0	10.5	12.0	15.1	19.4	22.6	25.8	32.5				
76	3.15							8.8	10.2	11.7	14.7	18.9	21.9	25.2	31.6				
77	3.20							8.9	10.5	12.0	15.0	19.1	22.6	25.8	32.3				
78	3.25	±0.15						9.1	10.7	12.2	15.3	19.6	23.0	26.2	32.9				
79	3.30	同一片 环上最大差:						9.3	10.9	12.5	15.6	20.0	23.4	26.9	33.5				
80	3.35	0.15						9.5	11.1	12.7	16.0	20.4	23.9	27.3	34.4				
81	3.40					-0.010 -0.030 磷化环: -0.005 -0.030		9.7	11.4	13.0	16.3	20.9	24.5	28.0	35.0				
82	3.40							9.5	11.1	12.7	15.9	20.4	23.9	27.3	34.2				
83	3.45							9.7	11.3	12.9	16.2	20.9	24.3	27.7	34.8				
84	3.50							9.9	11.5	13.2	16.5	21.3	24.7	28.4	35.5				
85	3.55							10.1	11.8	13.5	16.8	21.7	25.4	29.0	36.1				
86	3.60							10.3	12.0	13.7	17.2	22.1	25.8	29.5	37.0				
87	3.65							10.4	12.2	14.0	17.5	22.4	26.2	30.1	37.6				
88	3.65							10.2	11.9	13.6	17.1	21.9	25.6	29.2	36.8				
89	3.70							10.4	12.2	13.9	17.4	22.4	26.2	29.9	37.4				

$F_r < 21.5N$
时: ±30%
 $F_r \geq 21.5N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

续表 11

基本直径 d_1	环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N				极限 偏差
	径向厚度 a_1 “正常”		尺寸分栏		基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
	基本 尺寸	极限 偏差	1	2			3	4	1	2	3	4			
90	3.75						12.3	14.1	17.6	21.2	26.4	30.3	37.8	45.6	
91	3.80						12.5	14.3	18.0	21.6	26.9	30.7	38.7	46.4	
92	3.85						12.8	14.6	18.3	22.0	27.5	31.4	39.3	47.3	
93	3.90	±0.15					13.0	14.9	18.6	22.4	28.0	32.0	40.0	48.2	
94	3.90	同一片 环上最 大差:	1.75	2.00	2.50	3.00	12.7	14.5	18.2	21.9	27.3	31.2	39.1	47.1	
95	3.95	环上最 大差:					12.9	14.8	18.5	22.3	27.7	31.8	39.8	47.9	
96	4.00	0.15					13.2	15.1	18.8	22.6	28.4	32.5	40.4	48.6	
97	4.05						13.4	15.3	19.2	23.0	28.8	32.9	41.3	49.5	
98	4.10						13.6	15.6	19.5	23.4	29.2	33.5	41.9	50.3	
99	4.15						13.8	15.8	19.8	23.8	29.7	34.0	42.6	51.2	
100	4.15							15.5	19.4	23.3		33.3	41.7	50.1	
101	4.20							15.7	19.7	23.7		33.8	42.4	51.0	
102	4.25							16.0	20.0	24.0		34.4	43.0	51.6	
103	4.25	±0.20						16.2	20.3	24.4		34.8	43.6	52.5	
104	4.30	同一片 环上最 大差:		2.00	2.50	3.00		15.9	19.9	23.9		34.2	42.8	51.4	
105	4.35	0.20						16.1	20.1	24.2		34.6	43.2	52.0	
106	4.40	0.20						16.3	20.4	24.6		35.0	43.9	52.9	
107	4.40							16.0	20.0	24.1		34.4	43.0	51.8	
108	4.45							16.2	20.3	24.4		34.8	43.6	52.5	
109	4.50							16.4	20.6	24.8		35.3	44.3	53.3	

$F_d < 21.5N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

+0.25
0

磷化环:
-0.005
-0.030

磷化环:
0
-0.030

续表 11

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”		环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_a, N				mm		
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应						
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4			
110	4.55								20.8	25.0	29.2	44.7	53.8	62.8					
111	4.55								20.4	24.5	28.6	43.9	52.7	61.5					
112	4.60								20.7	24.9	29.0	44.5	53.5	62.4					
113	4.65								21.0	25.2	29.4	45.2	54.2	63.2					
114	4.70								21.3	25.6	29.8	45.8	55.0	64.1					
115	4.70								20.9	25.1	29.3	44.9	54.0	63.0					
116	4.75								21.1	25.4	29.7	45.4	54.6	63.9					
117	4.80								21.4	25.8	30.1	46.0	55.5	64.7					
118	4.85	± 0.20							21.0	25.3	29.5	45.2	54.4	63.4					
119	4.85	同一片 环上最 大差: 0.20							21.3	25.6	29.9	45.8	55.0	64.3					
120	4.90		2.50	3.00	3.50		0.35		21.6	25.9	30.3	46.4	55.7	65.1					
121	4.95								21.9	26.3	30.7	47.1	56.5	66.0					
122	4.95								21.5	25.8	30.1	46.2	55.5	64.7					
123	5.00								21.8	26.1	30.5	46.9	56.1	65.6					
124	5.05								22.0	26.5	30.9	47.3	57.0	66.4					
125	5.05								21.6	26.0	30.4	46.4	55.9	65.4					
126	5.10								21.9	26.3	30.7	47.1	56.5	66.0					
127	5.15								22.2	26.7	31.1	47.7	57.4	66.9					
128	5.20								22.5	27.0	31.5	48.4	58.1	67.7					
129	5.20								22.1	26.5	31.0	47.5	57.0	66.7					

$F_t < 10N$
时: $\pm 30\%$

$F_t \geq 10N$
时: $\pm 20\%$

$F_a < 21.5N$
时: $\pm 30\%$

$F_a \geq 21.5N$
时: $\pm 20\%$

-0.010
 -0.030
磷化环:
0
 -0.030

续表 11

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N					
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分档				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分档对应				与 h_1 分档对应					
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4		
130	5.25								22.3	26.8	31.3	47.9	57.6	67.3				
131	5.30								22.6	27.1	31.6	48.6	58.3	67.9				
132	5.30								22.2	26.6	31.1	47.7	57.2	66.9				
133	5.35								22.4	27.0	31.5	48.2	58.1	67.7				
134	5.40								22.7	27.3	31.9	48.8	58.7	68.6				
135	5.40				2.50	3.00	3.50		22.3	26.8	31.3	47.9	57.6	67.3				
136	5.45								22.6	27.2	31.7	48.6	58.5	68.2				
137	5.50								22.9	27.5	32.1	49.2	59.1	69.0				
138	5.50	± 0.20							22.5	27.0	31.6	48.4	58.1	67.9				
139	5.55	同一片环上最大差:							22.8	27.3	31.9	49.0	58.7	68.6				
140	5.60							0.40	27.7	32.3	36.9	59.6	69.4	79.3				
141	5.65	0.20							28.0	32.7	37.4	60.2	70.3	80.4				
142	5.65								27.5	32.2	36.8	59.1	69.2	79.1				
143	5.70								27.8	32.5	37.2	59.8	69.9	80.0				
144	5.75				3.00	3.50	4.00		28.2	32.9	37.6	60.6	70.7	80.8				
145	5.75								27.7	32.4	37.0	59.6	69.7	79.6				
146	5.80								28.0	32.7	37.4	60.2	70.3	80.4				
147	5.85								28.3	33.1	37.9	60.8	71.2	81.5				
148	5.85								27.9	32.6	37.3	60.0	70.1	80.2				
149	5.90								28.2	33.0	37.7	60.6	71.0	81.1				

$F_d < 21.5N$
时: $\pm 30\%$

$F_t < 10N$
时: $\pm 30\%$

-0.010
 -0.030
磷化环:
0
 -0.030

同一片环上最大差:
0.20

$F_d \geq 21.5N$
时: $\pm 20\%$

$F_t \geq 10N$
时: $\pm 20\%$

续表 11

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N				
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4	
150	5.95								28.3	33.1	37.8		60.8	71.2	81.3		
152	6.00								28.2	32.9	37.7		60.6	70.7	81.1		
154	6.05								28.1	32.8	37.5		60.4	70.5	80.6		
155	6.10								28.4	33.2	37.9		61.1	71.4	81.5		
156	6.15								28.7	33.5	38.3		61.7	72.0	82.3		
158	6.20								28.6	33.4	38.2		61.5	71.8	82.1		
160	6.25	± 0.20							28.5	33.2	38.0		61.3	71.4	81.7		$F_t < 10N$
162	6.35	同一片环上最大差:		3.00	3.50	4.00	0.50	$+0.30$ 0	29.0	33.9	38.8		62.4	72.9	83.4		时: $\pm 30\%$
164	6.40	0.20							28.9	33.8	38.7		62.1	72.7	83.2		$F_t \geq 21.5N$ 时: $\pm 20\%$
165	6.40								28.5	33.3	38.1		61.3	71.6	81.9		
166	6.45								28.8	33.7	38.5		61.9	72.5	82.8		
168	6.50								28.7	33.5	38.4		61.7	72.0	82.6		
170	6.60								29.3	34.2	39.1		63.0	73.5	84.1		
172	6.65								29.2	34.1	39.0		62.8	73.3	83.9		
174	6.70								29.1	34.0	38.8		62.6	73.1	83.4		

续表 11

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “正常”		环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N				极限 偏差
	基本 尺寸	极限 偏差	尺寸分栏				基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4	
175	6.75								34.1	39.0	44.0		73.3	83.9	94.6		
176	6.80								34.5	39.4	44.4		74.2	84.7	95.5		
178	6.85								34.3	39.3	44.2		73.7	84.5	95.0		
180	6.90								34.2	39.1	44.1		73.5	84.1	94.8		
182	6.95								34.1	39.0	43.9		73.3	83.9	94.4		
184	7.05								34.7	39.7	44.7		74.6	85.4	96.1		
185	7.05	±0.20							34.3	39.2	44.2		73.7	84.3	95.0		
186	7.10	同一片 环上最 大差:							34.6	39.6	44.6		74.4	85.1	95.9		
188	7.15			3.50	4.00	4.50		0.60	34.5	39.5	44.4		74.2	84.9	95.5		
190	7.20	0.20							34.4	39.3	44.3		74.0	84.5	95.2		
192	7.25								34.3	39.2	44.2		73.7	84.3	95.0		
194	7.35								34.9	39.9	44.9		75.0	85.8	96.5		
195	7.35								34.5	39.5	44.4		74.2	84.9	95.5		
196	7.40								34.8	39.8	44.8		74.8	85.6	96.3		
198	7.45								34.7	39.7	44.7		74.6	85.4	96.1		
200	7.50								34.6	39.6	44.5		74.4	85.1	95.7		

注: ① 中间尺寸的环(如修理尺寸),其径向厚度可选用邻近较小基本直径环的尺寸。

② 本表所列 F_t 和 F_d 适用于典型弹性模量 E 为 100 GPa 的灰铸铁环。

平均弹力按径向厚度的基本尺寸 (a_1) 和平均环高 (h_1) 计算。

③ 本标准规定 F_d/F_t 的平均比值为 2.15。直径小于或等于 50 mm 的环,其 F_d/F_t 的比值由供需双方协商决定。

$F_d < 21.5N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

+0.30
0

-0.010
-0.035
磷化环:
0
-0.035

表 12 R、B 和 M 型矩形环的规格 (径向厚度“D/22”)

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “D/22”		环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N				mm
	基本 尺寸	极限 偏差	尺寸分栏				基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4	
50	2.25								7.4	8.7	9.9	12.4	15.9	18.7	21.3	26.7	
51	2.30								7.6	8.9	10.2	12.7	16.3	19.1	21.9	27.3	
52	2.35								7.8	9.1	10.4	13.1	16.8	19.6	22.4	28.2	
53	2.40	-0.010							8.0	9.4	10.7	13.4	17.2	20.2	23.0	28.8	
54	2.45	-0.025 磷化环:							8.2	9.6	11.0	13.8	17.6	20.6	23.7	29.7	
55	2.50	-0.005					0.15	0	8.4	9.9	11.3	14.1	18.1	21.3	24.3	30.3	
56	2.55	-0.025							8.6	10.1	11.5	14.5	18.5	21.7	24.7	31.2	
57	2.60								8.8	10.3	11.8	14.8	18.9	22.1	25.4	31.8	
58	2.65	±0.15							9.0	10.6	12.1	15.2	19.4	22.8	26.0	32.7	
59	2.70	同一片 环上最大 公差: 0.15							9.3	10.8	12.4	15.5	20.0	23.2	26.7	33.3	
60	2.75		1.50	1.75	2.00	2.50			9.4	11.0	12.6	15.7	20.2	23.7	27.1	33.8	
61	2.75								9.1	10.6	12.2	15.2	19.6	22.8	26.2	32.7	
62	2.80								9.3	10.9	12.4	15.6	20.0	23.4	26.7	33.5	
63	2.85	-0.010							9.5	11.1	12.7	15.9	20.4	23.9	27.3	34.2	
64	2.90	-0.030 磷化环:							9.7	11.3	13.0	16.3	20.9	24.3	28.0	35.0	
65	2.95	-0.005					0.20	0	9.9	11.6	13.3	16.6	21.3	24.9	28.6	35.7	
66	3.00	-0.030							10.1	11.8	13.5	16.9	21.7	25.4	29.0	36.3	
67	3.05								10.3	12.1	13.8	17.3	22.1	26.0	29.7	37.2	
68	3.10								10.5	12.3	14.1	17.6	22.6	26.4	30.3	37.8	
69	3.15								10.7	12.5	14.4	18.0	23.0	26.9	31.0	38.7	

$F_d < 21.5N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

mm

续表 12

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “D/22”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N				极限偏差
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应				
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4	
70	3.20								10.9	12.8	14.6	18.3	23.4	27.5	31.4	39.3	
71	3.25								11.1	13.0	14.9	18.7	23.9	28.0	32.0	40.2	
72	3.25						0.20	+0.20 0	10.8	12.7	14.5	18.1	23.2	27.3	31.2	38.9	
73	3.30								11.0	12.9	14.8	18.5	23.7	27.7	31.8	39.8	
74	3.35								11.2	13.1	15.0	18.8	24.1	28.2	32.3	40.4	
75	3.40								11.4	13.3	15.2	19.1	24.5	28.6	32.7	41.1	
76	3.45								11.6	13.6	15.5	19.4	24.9	29.2	33.3	41.7	
77	3.50		1.50	1.75	2.00	2.50			11.8	13.8	15.8	19.8	25.4	29.7	34.0	42.6	
78	3.55	±0.15							12.0	14.0	16.1	20.1	25.8	30.1	34.6	43.2	$F_d < 21.5N$
79	3.60	同一片环上最大差:							12.2	14.3	16.3	20.5	26.2	30.7	35.0	44.1	时: ±30%
80	3.65	0.15							12.4	14.5	16.6	20.8	26.7	31.2	35.7	44.7	$F_d \geq 21.5N$
81	3.70								12.6	14.8	16.9	21.1	27.1	31.8	36.3	45.4	时: ±20%
82	3.75						0.25	+0.25 0	12.8	15.0	17.2	21.5	27.5	32.3	37.0	45.2	
83	3.75								12.5	14.6	16.7	21.0	26.9	31.4	35.9	45.2	
84	3.80								12.7	14.9	17.0	21.3	27.3	32.0	36.6	45.8	
85	3.85								12.9	15.1	17.3	21.6	27.7	32.5	37.2	46.4	
86	3.90								13.1	15.3	17.6	22.0	28.2	32.9	37.8	47.3	
87	3.95		1.50	1.75	2.00	2.50			13.3	15.6	17.8	22.3	28.6	33.5	38.3	47.9	
88	4.00								13.5	15.8	18.1	22.7	29.0	34.0	38.9	48.8	
89	4.05								13.7	16.1	18.4	23.0	29.5	34.6	39.6	49.5	

续表 12

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “D/22”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N				mm			
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应					极限偏差		
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4				
90	4.10								16.2	18.6	23.2	27.9	34.8	40.0	49.9	60.0				
91	4.15								16.5	18.8	23.6	28.3	35.5	40.4	50.7	60.8				
92	4.20								16.7	19.1	23.9	28.7	35.9	41.1	51.4	61.7				
93	4.25	±0.15							16.9	19.4	24.3	29.2	36.3	41.7	52.2	62.8				
94	4.25	同一片 环上最大差:							16.6	19.0	23.7	28.5	35.7	40.9	51.0	61.3				
95	4.30		1.75	2.00	2.50	3.00			16.8	19.2	24.1	28.9	36.1	41.3	51.8	62.1				
96	4.35	0.15							17.0	19.5	24.4	29.3	36.6	41.9	52.5	63.0				
97	4.40								17.3	19.8	24.8	29.8	37.2	42.6	53.3	64.1				
98	4.45								17.5	20.1	25.1	30.2	37.6	43.2	54.0	64.9				
99	4.50								17.8	20.3	25.5	30.6	38.3	43.6	54.8	65.8				
100	4.55							0.30		20.6	25.8	31.0		44.3	55.5	66.7				
101	4.60									20.8	26.1	31.3		44.7	56.1	67.3				
102	4.65									21.1	26.4	31.7		45.4	56.8	68.2				
103	4.70	±0.20								21.3	26.7	32.1		45.8	57.4	69.0				
104	4.75	同一片 环上最大差:		2.00	2.50	3.00				21.6	27.0	32.4		46.4	58.1	69.7				
105	4.75									21.1	26.4	31.8		45.4	56.8	68.4				
106	4.80	0.20								21.4	26.7	32.1		46.0	57.4	69.0				
107	4.85									21.6	27.1	32.5		46.4	58.3	69.9				
108	4.90									21.8	27.4	32.9		46.9	58.9	70.7				
109	4.95									22.1	27.7	33.2		47.5	59.6	71.4				

$F_d < 21.5N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

—0.010
—0.030
磷化环:
0
—0.030

—0.010
—0.030
磷化环:
0
—0.030

续表 12

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “D/22”				环高 h_1				闭口工作间 隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_r, N					
	极限 偏差		尺寸分栏		极限 偏差		尺寸分栏		基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应					
	基本 尺寸	极限 偏差	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
110	5.00																			
111	5.05																			
112	5.10																			
113	5.15																			
114	5.20																			
115	5.25																			
116	5.25																			
117	5.30																			
118	5.35	± 0.20																		
119	5.40	同一片 环上最 大差:	2.50	3.00	3.50															
120	5.45																			
121	5.50																			
122	5.55																			
123	5.60																			
124	5.65																			
125	5.70																			
126	5.75																			
127	5.75																			
128	5.80																			
129	5.85																			

$F_r < 21.5N$
时: $\pm 30\%$

$F_t < 10N$
时: $\pm 30\%$

$+0.25$
 0

-0.010
 -0.030
磷化环:
 0
 -0.030

$F_r \geq 21.5N$
时: $\pm 20\%$

续表 12

基本直径 d_1	径向厚度 a_1 “D/22”		环高 h_1				闭口工作间隙 s_1		切向弹力 F_t, N				径向弹力 F_d, N				极限偏差	
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏				基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应				与 h_1 分栏对应					
			1	2	3	4			1	2	3	4	1	2	3	4		
130	5.90								32.0	38.4	44.8	68.8	82.6	96.3				
131	5.95								32.2	38.7	45.2	69.2	83.2	97.2				
132	6.00								32.5	39.1	45.6	69.9	84.1	98.0				
133	6.05								32.8	39.4	46.0	70.5	84.7	98.9				
134	6.10		—	2.50	3.00	3.50			33.1	39.8	46.4	71.2	85.6	99.8				
135	6.15								33.4	40.1	46.8	71.8	86.2	100.6				
136	6.20								33.7	40.4	47.2	72.5	86.9	101.5				
137	6.25								33.9	40.8	47.6	72.9	87.7	102.3				
138	6.25	±0.20							33.4	40.1	46.8	71.8	86.2	100.6				
139	6.30	同一片							33.7	40.4	47.2	72.5	86.9	101.5				
140	6.35	环上最					0.40	+0.25	40.8	47.6	54.5	87.7	102.3	117.2				
141	6.40	大差:					0	0	41.1	48.0	54.9	88.4	103.2	118.0				
142	6.45	0.20							41.4	48.4	55.4	89.0	104.1	119.1				
143	6.50								41.8	48.8	55.8	89.9	104.9	120.0				
144	6.55								42.1	49.2	56.2	90.5	105.8	120.8				
145	6.60		—	3.00	3.50	4.00			42.4	49.6	56.7	91.2	106.6	121.9				
146	6.65								42.8	49.9	57.1	92.0	107.3	122.8				
147	6.70								43.1	50.3	57.6	92.7	108.1	123.8				
148	6.75								43.4	50.7	58.0	93.3	109.0	124.7				
149	6.75								42.8	49.9	57.1	92.0	107.3	122.8				
150	6.80						0.50	+0.30	42.8	50.0	57.1	92.0	107.5	122.8				

注: ① 中间尺寸的环(如修理尺寸),其径向厚度可选用邻近较小基本直径环的尺寸。

② 本表所列 F_t 和 F_d 适用于典型弹性模量 E 为 100 GPa 的灰铸铁环。

平均弹力按径向厚度的基本尺寸 (a_1) 和平均环高 (h_1) 计算。

③ 本标准规定 F_d/F_t 的平均比值为 2.15。直径小于或等于 50 mm 的环,其 F_d/F_t 的比值由供需双方协商决定。

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

$F_t < 10N$
时: ±30%
 $F_t \geq 10N$
时: ±20%

$F_d < 21.5N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5N$
时: ±20%

表 13 R、B 和 M 型铸铁薄型矩形环的规格

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1		闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t N		径向弹力 F_d N	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本弹力	极限偏差	基本弹力	极限偏差
30	1.25	±0.15 同一片环 上最大差: 0.15	1.2	-0.010 -0.025 磷化环: -0.005 -0.030	0.15	+0.20 0			6.0	±30%
31	1.30						6.2			
32	1.35						6.7			
33	1.40						6.9			
34	1.40						6.5			
35	1.45						6.9			
36	1.50						7.1			
37	1.55						7.5			
38	1.60						7.7			
39	1.65						8.2			
40	1.65						7.7			
41	1.70						8.2			
42	1.75						8.4			
43	1.80						8.8			
44	1.85						9.0			
45	1.90						9.2			
46	1.90						9.0			
47	1.95						9.2			
48	2.00						9.7			
49	2.05						9.9			
50	2.10						4.8	±30%	10.3	
51	2.15						4.9		10.5	
52	2.15						4.7		10.1	
53	2.20						4.9		10.5	
54	2.25						5.0		10.8	
55	2.30						5.2		11.2	
56	2.35						5.4		11.6	
57	2.40						5.5		11.8	
58	2.40						5.3		11.4	
59	2.45	5.5	11.8							

续表 13

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1		闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t N		径向弹力 F_d N	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本弹力	极限偏差	基本弹力	极限偏差
60	2.50						5.6		12.0	
61	2.55						5.7		12.3	
62	2.60						5.9		12.7	
63	2.65						6.1		13.1	
64	2.65						5.9		12.7	
65	2.70						6.0		12.9	
66	2.75						6.2		13.3	
67	2.80				0.20	$+0.20$ 0	6.3		13.3	
68	2.85						6.5		14.0	
69	2.90						6.6		14.2	
70	2.90						6.4		13.8	
71	2.95						6.6		14.2	
72	3.00						6.7		14.4	
73	3.05			-0.010			6.9		14.8	
74	3.10	± 0.15		-0.030			7.1		15.3	
75	3.15	同一片环 上最大差: 0.15	1.2	磷化环: -0.005			7.2	$\pm 30\%$	15.5	$\pm 30\%$
76	3.15			-0.030			7.0		15.1	
77	3.20						7.1		15.3	
78	3.25						7.3		15.7	
79	3.30						7.4		15.9	
80	3.35						7.6		16.3	
81	3.40						7.8		16.8	
82	3.40						7.6		16.3	
83	3.45				0.25	$+0.25$ 0	7.7		16.6	
84	3.50						7.9		17.0	
85	3.55						8.0		17.2	
86	3.60						8.2		17.5	
87	3.65						8.3		17.8	
88	3.65						8.1		17.4	
89	3.70						8.3		17.8	
90	3.75						8.5		18.2	

注: ① 中间尺寸的环(如修理尺寸),其径向厚度可选用邻近较小基本直径环的尺寸。

② 本表所列 F_t 和 F_d 适用于典型弹性模量 E 为 100 GPa 的灰铸铁环。

平均弹力按径向厚度的基本尺寸(a_1)和平均环高(h_1)计算。

③ 本标准规定 F_d/F_t 的平均比值为 2.15。直径小于或等于 50 mm 的环,其 F_d/F_t 的比值由供需双方协商决定。

表 14 R、B 和 M 型钢质薄型矩形环的规格

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1			闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t, N			径向弹力 F_d, N		
	基本尺寸	极限偏差	尺寸分栏		极限偏差	基本尺寸	极限偏差	与 h_1 分栏对应		极限偏差	与 h_1 分栏对应		极限偏差
			1	2				1	2		1	2	
30	1.1										6.8	8.5	
31											7.0	8.8	
32	1.3										—	—	
33											7.3	9.1	
34											7.5	9.4	
35											8.2	10.5	
36	1.5		1.2	1.5	-0.010 -0.025	0.15	+0.20 0				8.4	10.8	
37											8.6	11.1	
38	1.7	±0.15 同一片 环上最 大差: 0.15									—	—	
39											8.9	11.4	
40											9.2	11.8	
41											9.5	12.0	
42	1.9										9.7	12.3	
43											9.9	12.5	
44	1.9										—	—	
45											10.1	12.9	
46	1.9										10.3	13.1	
47											10.5	13.3	
48	1.9										11.0	13.5	
49											11.2	14.0	
	1.9										—	—	
											11.4	14.2	
	1.9										11.6	14.6	
											11.8	14.8	

$F_d < 21.5 N$
时: ±30%
 $F_d \geq 21.5 N$
时: ±20%

续表 14

mm

基本 直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1			闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t, N			径向弹力 F_d, N		
	基本 尺寸	极限 偏差	尺寸分栏		极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应		极限 偏差	与 h_1 分栏对应		极限 偏差
			1	2				1	2		1	2	
50	1.9							5.6	7.0		12.0	15.1	
51								5.7	7.2		12.3	15.5	
52	2.1							5.8	7.3		12.5	15.7	
53								6.0	7.5		12.9	16.1	
54								6.1	7.6		13.1	16.3	
55								6.2	7.7		13.3	16.6	
56	±0.15 同一片 环上最 大差: 0.15		1.2	1.5				6.3	7.9	$F_t < 10 N$ 时: ±30%	13.5	17.0	$F_d < 21.5 N$ 时: ±30%
57								6.4	8.0		13.8	17.2	
58								6.5	8.2		14.0	17.6	
59								6.6	8.3		14.2	17.8	
60	2.3							6.7	8.5	$F_t \geq 10 N$ 时: ±20%	14.4	18.3	$F_d \geq 21.5 N$ 时: ±20%
61								6.9	8.6		14.8	18.5	
62								7.0	8.7		15.1	18.7	
63								7.1	8.9		15.3	19.1	
64	2.5							7.2	9.0		15.5	19.4	
65								7.3	9.2		15.7	19.8	
66								7.4	9.3		15.9	20.0	
67								7.5	9.4		16.1	20.2	
68	2.7							7.6	9.6		16.3	20.6	
69								7.8	9.7		16.8	20.9	

续表 14

mm

基本 直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1			闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t, N			径向弹力 F_d, N		
	基本 尺寸	极限 偏差	尺寸分栏		极限 偏差	基本 尺寸	极限 偏差	与 h_1 分栏对应		极限 偏差	与 h_1 分栏对应		极限 偏差
			1	2				1	2		1	2	
70	2.7		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.20	$+0.20$ 0	7.9	9.9		17.0	21.3	
71								8.0	10.0		17.2	21.5	
72								8.1	10.1		17.4	21.7	
73								8.2	10.3		17.6	22.1	
74	2.9		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.25	$+0.25$ 0	8.3	10.4		17.8	22.4	
75								8.4	10.6		18.1	22.8	
76								8.5	10.7		18.3	23.0	
77								8.7	10.8		18.7	23.2	
78								8.8	11.0		18.9	23.7	
79	3.1	±0.15 同一片 环上最 大差： 0.15	1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.25	$+0.25$ 0	8.9	11.1	$F_t < 10 N$ 时：±30% $F_t \geq 10 N$ 时：±20%	19.1	23.9	$F_d < 21.5 N$ 时：±30% $F_d \geq 21.5 N$ 时：±20%
80								9.0	11.3		19.4	24.3	
81								9.1	11.4		19.6	24.5	
82								9.2	11.6		19.8	24.9	
83								9.3	11.7		20.0	25.2	
84	3.3		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.25	$+0.25$ 0	9.4	11.8		20.2	25.4	
85								9.6	12.0		20.6	25.8	
86								9.7	12.1		20.9	26.0	
87								9.8	12.3		21.1	26.4	
88								9.9	12.4		21.3	26.7	
89	3.5		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.25	$+0.25$ 0	10.0	12.5		21.5	26.9	

续表 14

mm

基本直径 d_1	径向厚度 a_1		环高 h_1			闭口工作 间隙 s_1		切向弹力 F_t, N			径向弹力 F_d, N		
			尺寸分栏		极限 偏差			与 h_1 分栏对应		极限 偏差	与 h_1 分栏对应		极限 偏差
	基本 尺寸	极限 偏差	1	2		基本 尺寸	极限 偏差	1	2		1	2	
90	3.5		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.30	+0.25 0	10.1	12.7		21.7	27.3	
91								10.2	12.8		21.9	27.5	
92								10.3	13.0		22.1	28.0	
93	±0.15 同一片 环上最 大差: 0.15		1.2	1.5	-0.010 -0.030	0.30	+0.25 0	10.5	13.1	$F_t < 10 N$ 时: ±30% $F_t \geq 10 N$ 时: ±20%	22.6	28.2	$F_d < 21.5 N$ 时: ±30% $F_d \geq 21.5 N$ 时: ±20%
94								10.6	13.2		22.8	28.4	
95								10.7	13.4		23.0	28.8	
96								10.8	13.5		23.2	29.0	
97								10.9	13.7		23.4	29.5	
98								11.0	13.8		23.7	29.7	
99								11.1	13.9		23.9	29.9	
100	3.9							11.2	14.0		24.1	30.1	

注: ① 中间尺寸的环(如修理尺寸),其径向厚度可选用邻近较小基本直径环的尺寸。

② 本表所列 F_t 和 F_d 适用于典型弹性模量 E 为 200 GPa 的钢质环。

平均弹力按径向厚度的基本尺寸(a_1)和平均环高(h_1)计算。

③ 本标准规定 F_d/F_t 的平均比值为 2.15。直径小于或等于 50 mm 的环,其 F_d/F_t 的比值由供需双方协商决定。

附加说明:

本标准由中华人民共和国机械电子工业部提出。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会归口。

本标准由机械电子工业部上海内燃机研究所负责起草。

本标准主要起草人薛景渊。