



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 30895—2014

---

## 热轧环件

Hot-rolled rotary

2014-09-30 发布

2015-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 尺寸、外形及重量 .....	2
4 技术要求 .....	2
5 检验方法 .....	7
6 检验规则 .....	8
7 标志和质量证明书 .....	9
附录 A（规范性附录） 其他环件的化学成分、力学性能及相关检试验方法 .....	10

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准主要起草单位：马钢(集团)控股有限公司、马鞍山方圆回转支撑股份有限公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人：邓荣杰、姚小军、吕永华、徐栩、刘宝石、李翔、王普志、王玉婕、崔银会。

## 热轧环件

### 1 范围

本标准规定了齿圈、轴承圈、磨环及法兰用低合金结构钢、优质碳素结构钢、合金结构钢热轧环件的尺寸、外形、重量及技术要求、试验方法、检验规则、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造齿圈、轴承圈、磨环及压力容器平焊法兰、高颈法兰、浮头钩圈法兰和高颈搪瓷法兰等低合金结构钢、优质碳素结构钢、合金结构钢热轧环件。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.32 钢铁及合金化学分析方法 次磷酸钠还原-碘量法测定砷量
- GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯碘酚 S 分光光度法
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- GB/T 223.79 钢铁 多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法(常规法)
- GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢

## GB/T 30895—2014

GB/T 1591 低合金高强度结构钢  
GB/T 3077 合金结构钢  
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法(常规法)  
GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法  
GB/T 6402—2008 钢锻件超声检测方法  
GB 8602—1988 铁路用粗制轮箍  
GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法  
GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法  
GB/T 18254 高碳铬轴承钢  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法  
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)  
GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法  
YB/T 4305 钢铁及合金 氧含量的测定 惰性气体熔融-红外吸收法  
YB/T 4307 钢铁及合金 氧、氮和氢含量的测定 脉冲加热惰气熔融-飞行时间质谱法(常规法)  
JIS G 0555 钢中非金属夹杂物显微检验法

### 3 尺寸、外形及重量

#### 3.1 尺寸、外形

按供需双方确认的图纸要求。

#### 3.2 重量

环件按理论重量交货,钢的密度按  $7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  计算。组合轧制的环件按合格环件数量计算。理论重量计算以“名义交货尺寸+公差中值”作为环件尺寸进行计算。

### 4 技术要求

#### 4.1 牌号及化学成分

4.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 和附录 A 的规定。当采用附录 A 中的牌号时,其相应技术要求应符合附录 A 的要求。

4.1.2 钢中残余 Cr、Ni、Cu 含量应符合 GB/T 699、GB/T 1591、GB/T 3077 等相应标准要求。

4.1.3 环件成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

#### 4.2 冶炼方法

环件采用电炉或转炉冶炼的镇静钢,经模铸钢锭或连铸圆坯制造。除非需方有特殊要求,并在合同中注明,冶炼方法一般由供方确定。

#### 4.3 交货状态

4.3.1 根据需方要求,环件可以采用毛坯状态或粗加工状态交货。

4.3.2 环件以热处理状态交货,热处理状态包括:N—正火、Q—淬火、T—回火、A—退火。

#### 4.4 力学性能

4.4.1 优质碳素结构钢环件交货状态及力学性能应符合表 2 的规定。

4.4.2 合金结构钢环件交货状态及力学性能应符合表 3 的规定。

4.4.3 法兰环件交货状态及力学性能应符合表 4 的规定。



表 2 优质碳素结构钢环件交货状态、力学性能

序号	钢号	交货状态	壁厚/mm	拉伸试验			冲击试验		表面硬度 HBW	
				抗拉强度 $R_m$ /MPa	断后 伸长率 A/%	断面 收缩率 Z/%	试验温度 /°C	冲击吸收 能量 <sup>a</sup> KU <sub>2</sub> /J		
				不小于				不小于		
1	15	N N+T	≤100	345	27	53	—	—	—	
			>100	335	25	50	—	—		
2	20		≤100	390	24	53	—	—	—	
			>100	370	23	50	—	—		
3	25		≤100	420	22	48	20	39	—	
			>100	390	20	46	20	31		
4	30		≤100	470	19	45	20	31	—	
			>100	460	18	40	20	24		
5	35		≤100	510	18	43	20	31	—	
			>100	490	18	40	20	24		
6	40	≤100	550	17	40	20	24	—		
		>100	530	17	36	20	24			
7	45	Q+T	≤100	590	15	32	20	31	≤241	
			>100	570	15	30	20	27		
8	50		≤100	610	13	30	20	31		
			>100	590	12	28	20	27		
9	50 Mn		≤100	635	13	35	20	31		207~262
			>100	610	12	33	20	27		

<sup>a</sup> 冲击吸收能量为 3 个试样的算数平均值,允许其中 1 个试样低于规定值,但不得低于规定值的 70%。

表 3 合金结构钢环件交货状态、力学性能

序号	钢号	交货状态	壁厚/mm	拉伸试验				冲击试验		表面硬度 HBW
				下屈服 强度 $R_{eL}$ /MPa	抗拉强度 $R_m$ /MPa	断后 伸长率 A/%	断面 收缩率 Z/%	试验温度 /°C	冲击吸收 能量 <sup>b</sup> KU <sub>2</sub> /J	
				不小于					不小于	
1	40Cr	Q+T	≤60	—	785	9	35	20	31	207~262
			61~80	—	735	9	30	20	27	
			81~140	—	685	9	30	20	24	

表 3 (续)

序号	钢号	交货状态	壁厚/mm	拉伸试验				冲击试验		表面硬度 HBW
				下屈服强度 $R_{el}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	断后伸长率 $A/\%$	断面收缩率 $Z/\%$	试验温度 /°C	冲击吸收能量 <sup>b</sup> $KU_2/\text{J}$	
				不小于					不小于	
2	35CrMo	Q+T	≤70	—	735	15	40	20	47	207~262
			71~140	—	685	15	40	20	39	
3	42CrMo 42CrMoA	Q+T	≤70	—	785	12	40	20	47	230~280
			71~140	—	735	10	35	20	39	
4	35SiMn	Q+T	≤60	—	785	12	40	20	39	230~280
			61~80	—	735	12	35	20	35	
			81~140	—	685	12	35	20	31	
5	50SiMn	Q+T	≤60	—	835	10	35	20	31	230~280
			61~80	—	785	10	35	20	27	
			81~140	—	735	10	35	20	24	
6	50CrMoA	Q+T	≤140	—	835	8	—	20	39	255~311
7	20CrMnMo <sup>a</sup>	A	—	885	1 180	10	45	20	55	≤217

<sup>a</sup> 根据 GB/T 3077 要求, 20CrMnMo 力学性能要求为小试样热处理后的性能。

<sup>b</sup> 冲击吸收能量为 3 个试样的算数平均值, 允许其中 1 个试样低于规定值, 但不得低于规定值的 70%。

表 4 法兰环件交货状态、力学性能

序号	钢号	交货状态	壁厚/mm	拉伸试验			冲击试验		表面硬度 HBW
				抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	下屈服强度 $R_{el}/\text{MPa}$	断后伸长率 $A/\%$	试验温度 /°C	冲击吸收能量 <sup>a</sup> $KV_2/\text{J}$	
					不小于			不小于	
1	10	N N+T	≤100	≥335	205	31	—	—	—
			>100	≥315	185	30	—	—	
2	15		≤100	≥355	205	27	—	—	—
			>100	≥335	185	26	—	—	
3	20		≤100	≥370	215	24	20	43	109~156
			>100	≥370	195	23	20	39	
4	25	≤100	≥420	235	22	20	39	111~170	
		>100	≥390	215	20	20	39		

<sup>a</sup> 冲击吸收能量为 3 个试样的算数平均值, 允许其中 1 个试样低于规定值, 但不得低于规定值的 70%。



4.4.4 轴承钢(GCr15SiMn)环件按退火状态交货,其表面硬度:布氏硬度 HBW179~217。

4.5 低倍

环件的酸浸低倍试片上不得有肉眼可以观察到的缩孔残余、裂纹、分层、翻皮、皮下气泡、白点和异金属夹杂;低倍组织中,一般疏松、中心疏松、偏析及非金属夹杂物不得大于 2.0 级。

4.6 高倍

4.6.1 GCr15SiMn 材质环件

4.6.1.1 显微非金属夹杂物评级按 GB/T 10561 执行,其合格级别应符合表 5 规定。

表 5 显微非金属夹杂物要求

单位为级

非金属夹杂物类型	A	B	C	D
	级别			
细系	≤2.5	≤2.0	≤0.5	≤1.0
粗系	≤1.5	≤1.0	≤0.5	≤1.0

4.6.1.2 轴承圈的碳化物网状、带状及碳化物液析评级按 GB/T 18254 执行,其合格级别应符合表 6 规定。

表 6 轴承圈的碳化物评级要求

单位为级

碳化物液析	碳化物网状	碳化物带状
≤2.0	≤3.0	≤3.0

4.6.1.3 球化退火显微组织评级按 GB/T 18254 执行,环件壁厚不大于 60 mm,2~4 级为合格品,壁厚大于等于 60 mm 的球化退火钢材退火显微组织由供需双方协商。

4.6.1.4 脱碳层深度测量按 GB/T 224 金相法执行,不得超过精加工余量的二分之一。

4.6.2 其他材质环件

根据需方要求,可检验钢的金相组织、非金属夹杂物和晶粒度。具体要求由供需双方协商。

4.7 超声波探伤

根据需方要求,可超声波检验。具体要求由供需双方协商。

4.8 表面质量

当环件表面存在折叠、夹层等缺陷时,允许通过修磨方式清除,清除深度不得大于加工余量的 75%。在需方同意的情况下可以通过补焊修整表面缺陷。

4.9 矫正

环件存在椭圆与翘曲时允许矫正消除,矫正必须符合如下要求:

- a) 当椭圆度或翘曲不超过 6 mm 时,可以采用冷加工进行矫正,矫正后不需要进行热处理,但需要进行去应力退火。
- b) 当椭圆度或翘曲超过 6 mm 时,需采用热矫正,热矫正后需要重新热处理及提交验收,热矫正

环件其重新热处理次数累计不能超过 2 次。

## 5 检验方法

5.1 每批环件检验项目、取样部位及检验方法按图 1、图 2 和表 7 的规定执行。

5.2 不便组批的环件(如单件环件)可以采用本体取样。取样位置双方协商,采用本体取样时,低倍检验允许以坯代材。

表 7 环件检验项目、取样部位及检验方法

序号	检验项目	取样数量,个	取样部位	检验方法
1	化学成分	1	GB/T 20066	GB/T 223 或 GB/T 4336、 GB/T 11261、GB/T 20123、 GB/T 20125、YB/T 4305、 YB/T 4307
2	拉伸试验	1	连铸圆坯制造的环件,每炉中任一环件;模铸锭制造的环件采用 A 段(钢锭头部),当无 A 段时可在其他段取样,取样部位如图 1 或图 2	GB/T 228.1
3	冲击试验	3	连铸圆坯制造的环件,每炉中任一环件;模铸锭制造的环件采用 A 段(钢锭头部),当无 A 段时可在其他段取样,取样部位如图 1 或图 2	GB/T 229
4	表面硬度	2%抽检, 但不得少于 3 件	在环件端面离外径面 20 mm~30 mm 处,清除氧化铁皮和脱碳层,其深度不得大于 5 mm	GB/T 231.1
5	低倍	1	连铸圆坯制造的环件,每炉中任一环件;模铸锭制造的环件采用 A 段(钢锭头部),当无 A 段时可在其他段取样,取样部位如图 1 或图 2	GB/T 226 GB 8602—1988
6	非金属夹杂	1	连铸圆坯制造的环件,每炉中任一环件;模铸锭制造的环件采用 A 段(钢锭头部),当无 A 段时可在其他段取样,取样部位如图 1 或图 2	GB/T 10561
7	晶粒度	1	连铸圆坯制造的环件,每炉中任一环件;模铸锭制造的环件采用 A 段(钢锭头部),当无 A 段时可在其他段取样,取样部位如图 1 或图 2	GB/T 6394
8	脱碳层	1	GB/T 18254	GB/T 224
9	尺寸	逐件	—	适当量具
10	表面质量	逐件	—	目视

注: 42CrMo4 风电环件拉伸、冲击和金相试样取样位置如图 A.1。

单位为毫米

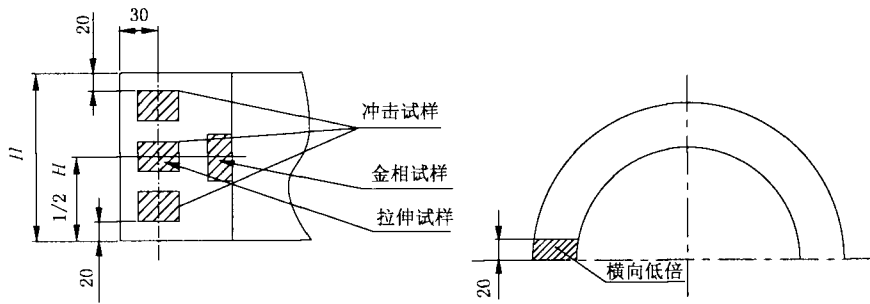


图 1 矩形截面取样部位图

单位为毫米

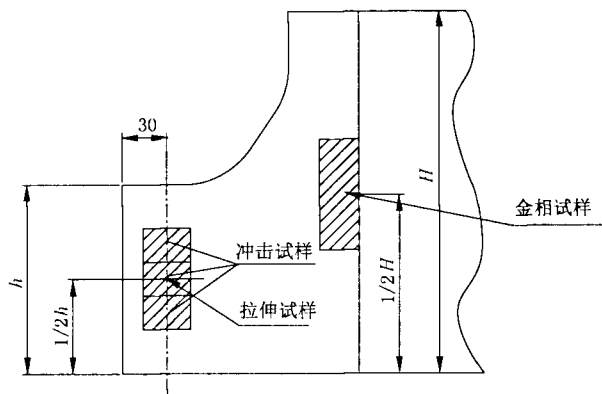


图 2 异形截面取样部位图

## 6 检验规则

### 6.1 检查和验收

环件的检查由供方质量监督部门进行,需方按本标准规定进行验收。

### 6.2 组批规则

环件应按批进行验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一热处理制度的环件组成。

### 6.3 复验规则

6.3.1 若低倍发现白点,则该批环件不合格,不允许复验。低倍组织其他项目不合格时,可在同批其他环件取双倍样进行复验。复验结果只要有一项不合格,该批环件不合格。

6.3.2 当非金属夹杂物检验不合格时,可在同批其他环件上取双倍试样进行复验,复验结果只要有一项不合格,则该批环件不合格。

6.3.3 当显微组织、晶粒度、力学性能检验不合格时,可在取样余样或同批其他环件上取双倍试样复验,复验结果只要有其中有一项不合格,该批环件不合格。制造厂可对该批环件进行重新热处理,但重新热处理次数不得多于两次,回火次数不计。重新热处理的环件应进行除低倍组织和非金属夹杂物检验外的其他项目检验。

6.3.4 供方若能保证成品环件合格时,对于同一熔炼炉号配切的环件,取样时允许以大代小。

6.3.5 根据需方要求可以进行复验,此时供方根据需方要求提供复验用样。

## 7 标志和质量证明书

7.1 采用打印或喷印方式在环件的明显部位或需方指定的部位进行标识。也可以采用贴条形码或二维码方式进行标识。标志位置和方式应无损于环件的最终使用。标志包括如下内容:

- a) 制造厂标志;
- b) 生产年月;
- c) 钢牌号、产品规格(产品代号或物料编码);
- d) 熔炼炉号。

7.2 环件交货时,应附有质量证明书。其内容包括:

- a) 制造厂名称;
- b) 制造厂地址及联系方式;
- c) 需方名称;
- d) 发货日期;
- e) 合同号;
- f) 标准号;
- g) 牌号;
- h) 炉号、交货状态、重量、件数;
- i) 产品规格(产品代号或物料编码)、尺寸;
- j) 标准中所规定的各项检验结果;
- k) 质量监督部门印记。

附 录 A

(规范性附录)

其他环件的化学成分、力学性能及相关检试验方法

A.1 一般要求

国内市场常见的其他环件的化学成分、力学性能及相关检试验方法应符合附录 A 的规定。

A.2 牌号及化学成分

A.2.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 A.1 规定。

表 A.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌号	化学成分(质量分数)/%										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	H	O
			≤				≤				
S48C	0.47~ 0.51	0.15~ 0.35	0.65~ 0.90	0.020	0.020	0.10~ 0.20	0.20	0.25	0.30	$3.5 \times 10^{-4}$	$20 \times 10^{-4}$
42CrMo4	0.41~ 0.45	≤0.40	0.60~ 0.90	0.020	0.020	0.90~ 1.20	0.50	0.15~ 0.30	0.30	$2.0 \times 10^{-4}$	$20 \times 10^{-4}$
16Mn	0.13~ 0.19	0.20~ 0.60	1.20~ 1.60	0.030	0.020	--	--	--	--	--	--

A.2.2 钢中残余 Cr、Ni、Cu 含量应符合 GB/T 699、GB/T 3077 等相应标准要求。

A.2.3 环件成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

A.3 力学性能

环件经热处理后交货力学符合表 A.2 要求。

表 A.2 力学性能要求

序号	钢号	交货状态	拉伸试验				冲击试验			表面硬度 HBW
			下屈服强度 $R_{eL}/\text{MPa}$	抗拉强度 $R_m/\text{MPa}$	断后伸长率 A/%	断面收缩率 Z/%	试验温度 /°C	槽口	冲击吸收 能量 <sup>a</sup> /J	
1	S48C	Q+T	≥465	≥750	≥17	≥40	20	KU <sub>2</sub>	≥31	210~250
2	42CrMo4	Q+T	≥620	840~ 1 050	≥14	≥40	-20	KV <sub>2</sub>	≥27	250~300
3	16 Mn	N Q+T N+T	≥275	450~ 600	≥20	—	0	KV <sub>2</sub>	≥31	121~178

<sup>a</sup> 冲击吸收能量为 3 个试样的算数平均值,允许其中 1 个试样低于规定值,但不得低于规定值的 70%。

#### A.4 低倍

环件的酸浸低倍试片上不得有肉眼可以观察到的缩孔残余、裂纹、分层、翻皮、皮下气泡、白点和异金属夹杂；低倍组织中，一般疏松、中心疏松、偏析及非金属夹杂物不得大于 2.0 级。

#### A.5 高倍

##### A.5.1 S48C 材质环件

实际晶粒度不粗于 6.0 级；高倍非金属夹杂物评定按 JIS G 0555 标准评定，评定结果应符合表 A.3 要求。

表 A.3 S48C 材质环件非金属夹杂物要求

夹杂物类别	dA 60×400	d(B+C) 60×400	d(A+B+C) 60×400
清洁度	≤0.15%	≤0.10%	≤0.25%

##### A.5.2 42CrMo4 材质环件

奥氏体晶粒度不粗于 6.0 级；非金属夹杂物评定按 GB/T 10561 标准评定，评定结果应符合表 A.4 要求。

表 A.4 42CrMo4 显微非金属夹杂物要求

单位为级

类别	A	B	C	D
细系	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤1.5
粗系	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5

##### A.5.3 16 Mn 材质环件

根据需方要求，可检验钢的金相组织、非金属夹杂物和晶粒度。具体要求由供需双方协商。

#### A.6 超声波探伤

A.6.1 S48C 材质环件：产品内部不得存在  $\geq \Phi 2$  mm 平底孔当量的缺陷，探伤方法执行 GB/T 6402—2008 标准。

A.6.2 42CrMo4 材质环件：产品内部不得存在  $\geq \Phi 3.2$  mm 平底孔当量的缺陷，探伤方法执行 GB/T 6402—2008 标准。

A.6.3 16 Mn 材质环件：根据需方要求，可超声波检验。具体要求由供需双方协商。

#### A.7 42CrMo4 取样位置

42CrMo4 拉伸、冲击取样位置见图 A.1。

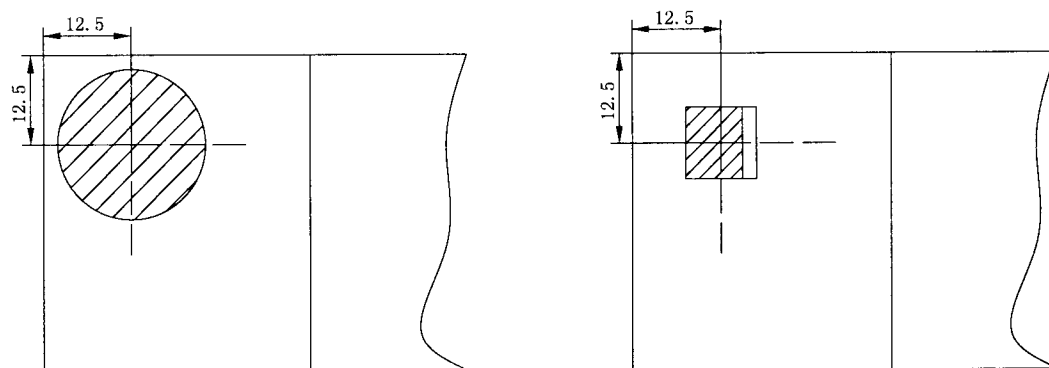


图 A.1 拉伸、冲击试样取样位置

#### A.8 其他

本附录中未作规定的按标准相关条款规定执行。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
热 轧 环 件

GB/T 30895—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 23 千字  
2014年10月第一版 2014年10月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-50079 定价 21.00 元



GB/T 30895-2014

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107