



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24588—2009

## 不 锈 弹 簧 钢 丝

Stainless steel wires for spring

2009-10-30 发布

2010-05-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准修改采用 JIS G 4314:1994《弹簧用不锈钢丝》(英文版)。

为了方便比较,附录 B 中给出了技术差异及其原因的一览表以供参考。

本标准自实施之日起,YB(T)11—1983 废止。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

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归口。

本标准主要起草单位:东北特殊钢集团有限责任公司、江阴康瑞不锈钢制品有限公司、冶金工业信息标准研究院、法尔胜集团公司、永兴特种不锈钢股份有限公司。

本标准主要起草人:徐效谦、真娟、朱卫、王玲君、刘翔、戴石锋、章建江、徐钦华、朱诚。

# 不 锈 弹 簧 钢 丝

## 1 范围

本标准规定了不锈钢弹簧钢丝的术语和定义、订货内容、牌号与组别、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制作弹簧用奥氏体型和沉淀硬化型不锈钢弹簧钢丝。

## 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)或修订版均不适用于本标准，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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啶甲烷磷钼酸重量法测定磷量

GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法

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 223.8 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA 滴定法测定铝含量

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 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啶甲烷光度法测定钛量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

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 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量

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 223.28 钢铁及合金化学分析方法  $\alpha$ -安息香肟重量法测定钼量

GB/T 223.36 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 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量

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 223.63—1998,

neq ISO R 629)

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 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228—2002,eqv ISO 6892:1998)

GB/T 238 金属材料 线材 反复弯曲试验方法(GB/T 238—2002,ISO 7801:1984,IDT)

GB/T 239 金属线材扭转试验方法(GB/T 239—1999,eqv ISO 7800:1984)

GB/T 342—1997 冷拉圆钢丝、方钢丝、六角钢丝尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2103—2008 钢丝验收、包装、标志和质量证明书的一般规定  
GB/T 2976 金属材料 线材 缠绕试验方法(GB/T 2976—2004,ISO 7802:1983,IDT)  
GB/T 4240—2009 不锈钢丝  
GB/T 4356 不锈钢盘条  
GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法  
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 20066—2006,ISO 14284:1996,IDT)  
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 20123—2006,ISO 15350:2000,IDT)  
GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)(GB/T 20124—2006,ISO 15351:1999,IDT)

3 术语和定义

GB/T 4240 中确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

圈距 pitch

从盘卷或线轴上截取几圈钢丝,使其处于自由状态,然后从其中截取一整圈钢丝,取其中点无约束地垂直悬挂,钢丝两端之间圈轴线方向的距离。

3.2

自由圈径 diameter of free ring

从盘卷或线轴上截取几圈钢丝,使其处于自由状态,然后从其中截取一整圈钢丝,无约束地放在水平面上,钢丝圈的外径。

4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容:

- a) 本标准号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 尺寸与外形(见第 6 章);
- e) 重量(或数量);
- f) 交货状态(见 7.2);
- g) 其他要求。

5 牌号与组别

钢丝按牌号和抗拉强度等级分为 4 个组别,各牌号适用强度组别及相应直径范围见表 1。

表 1 钢丝的牌号和组别

牌 号	组 别	公称直径范围/ mm
12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	A	0.20~10.0

表 1 (续)

牌 号	组 别	公称直径范围/ mm
12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	B	0.20~12.0
07Cr17Ni7Al	C	0.20~10.0
12Cr17Mn8Ni3Cu3N <sup>a</sup>	D	0.20~6.0
<sup>a</sup> 此牌号不宜在耐蚀性要求较高的环境中应用。		

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

- 6.1 钢丝公称直径范围见表 1 所示。
- 6.2 钢丝直径允许偏差应符合 GB/T 342—1997 表 2 中 h11 级的规定。经双方商定,并在合同中注明,可提供 GB/T 342—1997 表 3 中规定的负偏差或其他级别的钢丝。
- 6.3 钢丝的不圆度应不大于直径公差之半。
- 6.4 钢丝以盘卷或缠线轴交货。盘卷应规整,打开盘卷时钢丝不允许散乱、扭曲或呈“∞”字形;线轴应保证放线顺畅,端头有明显标识。其圈距和自由圈径应符合表 2 规定。

表 2 盘卷的圈距和自由圈径 单位为毫米

钢丝公称直径	圈距不大于	收线方式及其自由圈径
≤0.50	60	线轴收线的钢丝: 自由圈径应为盘径的 0.9 倍~2.5 倍。  盘卷收线的钢丝: 自由圈径应为盘径的 0.9 倍~1.5 倍
>0.50~1.0	80	
>1.0~2.0	90	
>2.0	100	

- 6.5 每盘或每轴钢丝应由一根钢丝组成,其重量应符合表 3 规定。

表 3 钢丝的盘(轴)重

钢丝公称直径/ mm	每盘(轴)重量 不小于/kg
0.20~0.30	0.3
>0.30~0.60	1.0
>0.60~1.50	3.0
>1.50	5.0

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

- 7.1.1 钢丝用钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 4 规定。
- 7.1.2 钢丝的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 交货状态

- 7.2.1 钢丝以冷拉状态交货。
- 7.2.2 根据钢丝表面光亮或洁净程度,表面状态可分为雾面、亮面、清洁面和涂(镀)层表面 4 种,需方不作说明时由供方确定表面状态。
- 7.2.3 经供需双方商定,可提供直条或磨光状态钢丝。

7.3 钢丝用盘条

除化学成分外,钢丝用盘条其他技术要求应符合 GB/T 4356 的规定。

表 4 钢丝的牌号及化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	N	其他元素
06Cr19Ni9	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00~ 20.00	8.00~ 10.50	—	—	0.10	—
12Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.045	0.030	17.00~ 19.00	8.00~ 10.00	—	—	0.10	—
06Cr19Ni9N	0.08	1.00	2.50	0.045	0.030	18.00~ 20.00	7.00~ 10.50	—	—	0.10~ 0.30	—
07Cr17Ni7Al <sup>a</sup>	0.09	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00~ 18.00	6.50~ 7.75	—	—	—	Al,0.75~ 1.50
06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.045	0.030	16.00~ 18.00	10.00~ 14.00	2.00~ 3.00	—	0.10	—
12Cr18Mn9Ni5N	0.15	1.00	7.50~ 10.0	0.050	0.030	17.00~ 19.00	4.00~ 6.00	—	—	0.05~ 0.30	—
12Cr17Mn8Ni3Cu3N	0.15	1.00	6.50~ 9.00	0.060	0.030	15.50~ 17.50	1.50~ 3.50	—	2.00~ 4.00	0.05~ 0.30	—
注:表中未注明范围的是指最大值。											
<sup>a</sup> 经双方商定,铝质量分数可为 7.00%~8.20%。											

7.4 力学性能

7.4.1 钢丝的抗拉强度应符合表 5 的规定。中间尺寸钢丝的抗拉强度按相邻较大规格的规定执行。

7.4.2 直条或磨光状态钢丝的力学性能允许偏差为±10%。

7.5 工艺性能

7.5.1 扭转试验

经供需双方商定,直径 0.50 mm~4.0 mm 钢丝可进行扭转试验,扭转后钢丝表面不应有裂纹、折叠和起刺,扭转断口应垂直或近似垂直于轴线,不应有开裂或分层。

7.5.2 缠绕试验

经供需双方商定,直径不大于 4.00 mm 的钢丝可进行缠绕试验,沿钢丝直径的芯棒缠绕 8 圈,不应有断裂。直径大于 4.00 mm 但不大于 6.00 mm 的钢丝,沿 2 倍钢丝直径的芯棒缠绕 5 圈,不应有断裂。

7.5.3 弯曲试验

经供需双方商定,直径大于 6.00 mm 的钢丝可进行弯曲试验,沿 r=10 mm 的圆弧,向不同方向各弯曲一次 90°,表面不应有裂纹或开裂。

表 5 钢丝的力学性能

单位为兆帕

公称直径 <i>d</i> /mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al <sup>a</sup>		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 不小于	时效	
0.20	1 700~2 050	2 050~2 400	1 970	2 270~2 610	1 750~2 050
0.22	1 700~2 050	2 050~2 400	1 950	2 250~2 580	1 750~2 050

表 5 (续)

单位为兆帕

公称直径 <i>d</i> /mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al <sup>a</sup>		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 不小于	时效	
0.25	1 700~2 050	2 050~2 400	1 950	2 250~2 580	1 750~2 050
0.28	1 650~1 950	1 950~2 300	1 950	2 250~2 580	1 720~2 000
0.30	1 650~1 950	1 950~2 300	1 950	2 250~2 580	1 720~2 000
0.32	1 650~1 950	1 950~2 300	1 920	2 220~2 550	1 680~1 950
0.35	1 650~1 950	1 950~2 300	1 920	2 220~2 550	1 680~1 950
0.40	1 650~1 950	1 950~2 300	1 920	2 220~2 550	1 680~1 950
0.45	1 600~1 900	1 900~2 200	1 900	2 200~2 530	1 680~1 950
0.50	1 600~1 900	1 900~2 200	1 900	2 200~2 530	1 650~1 900
0.55	1 600~1 900	1 900~2 200	1 850	2 150~2 470	1 650~1 900
0.60	1 600~1 900	1 900~2 200	1 850	2 150~2 470	1 650~1 900
0.63	1 550~1 850	1 850~2 150	1 850	2 150~2 470	1 650~1 900
0.70	1 550~1 850	1 850~2 150	1 820	2 120~2 440	1 650~1 900
0.80	1 550~1 850	1 850~2 150	1 820	2 120~2 440	1 620~1 870
0.90	1 550~1 850	1 850~2 150	1 800	2 100~2 410	1 620~1 870
1.0	1 550~1 850	1 850~2 150	1 800	2 100~2 410	1 620~1 870
1.1	1 450~1 750	1 750~2 050	1 750	2 050~2 350	1 620~1 870
1.2	1 450~1 750	1 750~2 050	1 750	2 050~2 350	1 580~1 830
1.4	1 450~1 750	1 750~2 050	1 700	2 000~2 300	1 580~1 830
1.5	1 400~1 650	1 650~1 900	1 700	2 000~2 300	1 550~1 800
1.6	1 400~1 650	1 650~1 900	1 650	1 950~2 240	1 550~1 800
1.8	1 400~1 650	1 650~1 900	1 600	1 900~2 180	1 550~1 800
2.0	1 400~1 650	1 650~1 900	1 600	1 900~2 180	1 550~1 800
2.2	1 320~1 570	1 550~1 800	1 550	1 850~2 140	1 550~1 800
2.5	1 320~1 570	1 550~1 800	1 550	1 850~2 140	1 510~1 760
2.8	1 230~1 480	1 450~1 700	1 500	1 790~2 060	1 510~1 760
3.0	1 230~1 480	1 450~1 700	1 500	1 790~2 060	1 510~1 760
3.2	1 230~1 480	1 450~1 700	1 450	1 740~2 000	1 480~1 730
3.5	1 230~1 480	1 450~1 700	1 450	1 740~2 000	1 480~1 730
4.0	1 230~1 480	1 450~1 700	1 400	1 680~1 930	1 480~1 730
4.5	1 100~1 350	1 350~1 600	1 350	1 620~1 870	1 400~1 650
5.0	1 100~1 350	1 350~1 600	1 350	1 620~1 870	1 330~1 580

表 5 (续) 单位为兆帕

公称直径 <i>d</i> /mm	A 组	B 组	C 组		D 组
	12Cr18Ni9 06Cr19Ni9 06Cr17Ni12Mo2 10Cr18Ni9Ti 12Cr18Mn9Ni5N	12Cr18Ni9 06Cr18Ni9N 12Cr18Mn9Ni5N	07Cr17Ni7Al <sup>a</sup>		12Cr17Mn8Ni3Cu3N
			冷拉 不小于	时效	
5.5	1 100~1 350	1 350~1 600	1 300	1 550~1 800	1 330~1 580
6.0	1 100~1 350	1 350~1 600	1 300	1 550~1 800	1 230~1 480
6.3	1 020~1 270	1 270~1 520	1 250	1 500~1 750	—
7.0	1 020~1 270	1 270~1 520	1 250	1 500~1 750	—
8.0	1 020~1 270	1 270~1 520	1 200	1 450~1 700	—
9.0	1 000~1 250	1 150~1 400	1 150	1 400~1 650	—
10.0	980~1 200	1 000~1 250	1 150	1 400~1 650	—
11.0	—	1 000~1 250	—	—	—
12.0	—	1 000~1 250	—	—	—
<sup>a</sup> 钢丝试样时效处理推荐工艺制度为:400℃~500℃,保温 0.5 h~1.5 h,空冷。					

7.6 表面质量

钢丝表面不允许有结疤、折叠、裂纹、毛刺、麻坑、划伤和氧化皮等对使用有害的缺陷,但允许有个别深度不超过尺寸公差之半的麻点和划痕存在。直条钢丝表面允许有螺旋纹和润滑剂残迹存在。

8 试验方法

钢丝各检验项目的取样数量、取样部位和试验方法应符合表 6 的规定。

9 检验规则

- 9.1 钢丝质量检查与验收由供方质量监督部门进行。
- 9.2 钢丝应成批验收,每批由同一炉号,同一牌号,同一尺寸和同一交货状态的钢丝组成。
- 9.3 钢丝的检查和验收执行 GB/T 2103 的规定。
- 9.4 复验与判定规则

复验与判定规则应符合 GB/T 2103 的规定。力学性能和工艺性能试验结果不合格时,应将钢丝盘两端去掉一定长度后再取双倍试样进行复验,其结果应符合本标准的规定。

表 6 钢丝检验项目的取样数量、取样部位和试验方法

序 号	检验项目	取样数量	取样部位	试 验 方 法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	GB/T 223,GB/T 11170、 GB/T 20123、GB/T 20124
2	拉伸	3 个	3 盘一端	GB/T 228
3	扭转	3 个	3 盘一端	GB/T 239 扭转间距:直径≥5.0 mm 取 50 <i>d</i> , 直径<5.0 mm 取 100 <i>d</i>
4	缠绕	3 个	3 盘一端	GB/T 2976

表 6 (续)

序 号	检 验 项 目	取 样 数 量	取 样 部 位	试 验 方 法
5	弯 曲	3 个	3 盘一端	GB/T 238 弯曲圆弧半径 $r=10\text{ mm}$
6	尺 寸、外 形	逐盘(轴)		相应精度的千分尺测量
7	表 面 质 量	逐盘(轴)		目视检查,必要时可用不大于 10 倍的放大镜检查

10 包装、标志和质量证明书

    钢丝包装一般按 GB/T 2103—2008 中 C 类或 E 类包装,要求其他类型包装应在合同中注明。标志和质量证明书应符合 GB/T 2103—2008 的要求。

附录 A  
(资料性附录)  
新、旧牌号及国外类似牌号对照

A.1 本标准与原标准及国外类似牌号的对照见表 A.1。

表 A.1 新、旧牌号及国外类似牌号对照

本标准	YB(T)11—83	ASTM A313	BS2056	ISO 6931-1	JISG4314
06Cr19Ni9	0Cr19Ni10	S30400(304)	304S31 (BS1554)	—	SUS304
12Cr18Ni9	1Cr18Ni9	S30200(302)	302S26	X9CrNi 18 8	SUS302
06Cr19Ni9N	—	—	—	—	SUS304N1
07Cr17Ni7Al	0Cr17Ni8Al	S17700(631)	301S81	X7CrNiAl 17 8	SUS631J1
06Cr17Ni12Mo2	Cr17Ni12Mo2	S31600(316)	316S33	X5CrNiMo 17 12 2	SUS316
10Cr18Ni10Ti	1Cr18Ni10Ti	S32100(321)	—	—	SUS321
12Cr18Mn9Ni5N	—	S20200(202) (ASTM A595)	202S16 (BS1554)	—	—
12Cr17Mn8Ni3Cu3N	—	S20430(204Cu)	—	—	—

附 录 B  
(资料性附录)

本标准与 JIS G4314—1994 标准的技术性差异及其原因

B.1 表 B.1 给出了本标准与 JIS G4314—1994 技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本标准与 JIS G4314—1994 标准的技术性差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原 因
2	引用我国国家标准	符合我国国家标准编写规则
3	增加“术语和定义”	便于用户使用本标准
4	增加“订货内容”	符合我国产品标准编写结构
5	钢丝的交货状态不同	适合我国国情
6.1	钢丝的公称直径范围不同	适合我国国情
6.2	尺寸精度有所不同	尺寸精度引用我国现有相关基础标准
6.5	增加了重量的要求	适合我国国情
7.1	牌号数量不同,个别牌号成分有所不同	牌号采用我国现行相关基础标准
7.2	交货状态不同	适合我国国情
7.3	增加对拉丝用原料即盘条的要求	应用户的要求而增加
7.4	钢丝的力学性能有所调整	符合我国生产企业和用户的实际情况
7.5.2 7.5.3	增加“缠绕”和“弯曲”试验的要求	适合我国国情
10	增加“包装、标志和质量证明书”的规定	适合我国国情