



中华人民共和国国家标准

GB/T 33156—2016

气弹簧用精密焊接钢管

Precision welded tubes for gas spring

2016-10-13 发布

2017-09-01 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。

本标准起草单位:江苏迪欧姆管业有限公司、青岛三弘精密器械有限公司。

本标准主要起草人:周飞耀、朴成福、包永力、张启旭、姚志强、蒋晓军、余庆文。

气弹簧用精密焊接钢管

1 范围

本标准规定了气弹簧用精密焊接钢管的分类、代号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、检验和试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于机械制造、车辆制造、家具制品中气弹簧(包括座椅气压棒、升降器)用冷拔或冷轧精密焊接钢管。

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 钽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 223.18 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 223.19 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-碘量法测定砷含量
- 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 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- 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 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- 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 223.63 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 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- 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 223.71 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 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 242 金属管 扩口试验方法
- GB/T 246 金属管 压扁试验方法
- GB/T 700 碳素结构钢

- GB/T 1031 表面粗糙度参数及其数值
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- 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 7735—2004 钢管涡流探伤检验方法
- 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 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

3 分类、代号

钢管按交货状态分为五类,其类别和代号为:

- a) 冷拔或冷轧/硬状态: +C;
- b) 冷拔或冷轧/软状态: +LC;
- c) 消除应力退火状态: +SR;
- d) 退火状态: +A;
- e) 正火状态: +N。

4 订货内容

按本标准订购钢管的合同或订单应包括下列内容:

- a) 本标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号(质量等级);
- d) 尺寸规格;
- e) 订购的数量(总重量或总长度);
- f) 交货状态;
- g) 制造方法;
- h) 特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 外径、内径和壁厚

5.1.1 钢管以公称外径(D)和公称内径(d)交货。当需方要求以公称外径和公称壁厚(S)或公称内径和公称壁厚交货时,应在合同中注明。

5.1.2 钢管的外径、内径和壁厚应符合表 1 的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,可供应表 1 以外尺寸规格的钢管。

单位为毫米

表 1 尺寸和允许偏差

外径和 允许偏差		壁 厚															内 径 允许偏差	
		内 径																
0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0			
15.0	-0.05 0	13.4	13.2	13.0	12.6	12.0	11.8	11.4	11.0	10.6	10.0							
16.0		14.4	14.2	14.0	13.6	13.0	12.8	12.4	12.0	11.6	11.0							
18.0		16.4	16.2	16.0	15.6	15.0	14.8	14.4	14.0	13.6	13.0	12.4	12.0	11.0				
20.0		18.4	18.2	18.0	17.6	17.0	16.8	16.4	16.0	15.6	15.0	14.4	14.0	13.0	12.0			
22.0		20.4	20.2	20.0	19.6	19.0	18.8	18.4	18.0	17.6	17.0	16.4	16.0	15.0	14.0			
25.0			23.2	23.0	22.6	22.0	21.8	21.4	21.0	20.6	20.0	19.4	19.0	18.0	17.0	16.0		
26.0			24.2	24.0	23.6	23.0	22.8	22.4	22.0	21.6	21.0	20.4	20.0	19.0	18.0	17.0		
28.0						25.0	24.8	24.4	24.0	23.6	23.0	22.4	22.0	21.0	20.0	19.0		
28.1						25.1	24.9	24.5	24.1	23.7	23.1	22.5	22.1	21.1	20.1	19.1		
29.1						26.1	25.9	25.5	25.1	24.7	24.1	23.5	23.1	22.1	21.1	20.1		
38.0	±0.07				35.6	35.0	34.8	34.4	34.0	33.6	33.0	32.4	32.0	31.0	30.0	29.0	28.0	
40.0					37.6	37.0	36.8	36.4	36.0	35.6	35.0	34.4	34.0	33.0	32.0	31.0	30.0	
42.0					39.6	39.0	38.8	38.4	38.0	37.6	37.0	36.4	36.0	35.0	34.0	33.0	32.0	
45.0					42.6	42.0	41.8	41.4	41.0	40.6	40.0	39.4	39.0	38.0	37.0	36.0	35.0	
48.0					45.6	45.0	44.8	44.4	44.0	43.6	43.0	42.4	42.0	41.0	40.0	39.0	38.0	
50.0					47.6	47.0	46.8	46.4	46.0	45.6	45.0	44.4	44.0	43.0	42.0	41.0	40.0	
52.0					49.6	49.0	48.8	48.4	48.0	47.6	47.0	46.4	46.0	45.0	44.0	43.0	42.0	
55.0					52.6	52.0	51.8	51.4	51.0	50.6	50.0	49.4	49.0	48.0	47.0	46.0	45.0	
60.0					57.6	57.0	56.8	56.4	56.0	55.6	55.0	54.4	54.0	53.0	52.0	51.0	50.0	

5.1.3 冷拔或冷轧(+C、+LC)状态的钢管,其外径和内径允许偏差应符合表 1 的规定。
热处理(+SR、+A、+N)状态的钢管,其外径和内径允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 热处理状态钢管外径和内径的允许偏差

序号	壁厚/外径(S/D)	允许偏差
1	$S/D \geq 0.05$	按表 1 规定值
2	$0.025 \leq S/D < 0.05$	按表 1 规定值的 1.5 倍
3	$S/D < 0.025$	按表 1 规定值的 2.0 倍

5.1.4 钢管壁厚的允许偏差为 $\pm 6\%S$ 。

5.1.5 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应表 1、表 2 规定以外尺寸允许偏差的钢管。

5.2 长度

5.2.1 通常长度

钢管的通常长度为 3 000 mm~12 000 mm。

5.2.2 定尺长度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可按定尺长度交货。钢管的定尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差应符合以下规定:

- a) 长度不大于 5 000 mm,0 mm~5 mm;
- b) 长度大于 5 000 mm,0 mm~10 mm。

5.2.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供其他长度及允许偏差的钢管。

5.3 弯曲度

5.3.1 钢管全长弯曲度应不大于钢管长度的 0.1%。

5.3.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的每米弯曲度和全长弯曲度可采用其他规定。

5.4 端头外形

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直,切口毛刺应予清除。

5.5 不圆度和壁厚不均

钢管的不圆度和壁厚不均应分别不大于外径公差和壁厚公差的 80%。

5.6 交货重量

钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货。按理论重量交货时,钢管每米理论重量按式(1)计算:

$$W = 0.024\ 66(D - S)S \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- W ——钢管单位长度重量,单位为千克每米(kg/m);
- D ——钢管公称外径,单位为毫米(mm);
- S ——钢管公称壁厚,单位为毫米(mm)。

6 技术要求

6.1 钢的牌号和化学成分

6.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 700 中 Q195、Q215、Q235、Q275 和 GB/T 1591 中 Q345 的规定。

根据需方要求,经供需双方协商,可供其他牌号的钢管。

6.1.2 当需方要求做成品分析时,应在合同中注明,成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼方法

钢应是采用电炉或氧气转炉冶炼的镇静钢。

6.2.2 钢管的制造方法

钢管应采用电焊管坯通过冷拔或冷轧方法制造。

6.3 交货状态

钢管应以表 3 所列任一种状态交货。

表 3 交货状态

序号	代号	交货状态	说 明
1	+C	冷拔或冷轧/硬	最终冷拔或冷轧后,不进行热处理
2	+LC	冷拔或冷轧/软	最终热处理后,进行适当的冷拔或冷轧
3	+SR	冷拔或冷轧后消除应力退火	最终冷拔或冷轧后,钢管采用可控气氛炉消除应力退火
4	+A	退火	最终冷拔或冷轧后,钢管采用可控气氛炉退火
5	+N	正火	最终冷拔或冷轧后,钢管采用可控气氛炉正火

6.4 力学性能

6.4.1 拉伸力学性能

钢管的拉伸力学性能应符合表 4 的规定。

表 4 钢管的拉伸力学性能

牌 号	等 级	+C		+LC		+SR			+A		+N		
		抗拉 强度 R_m MPa	断后 伸长 率 A %	抗拉 强度 R_m MPa	断后 伸长 率 A %	抗拉 强度 R_m MPa	屈服 强度 ^{a,b} R_{eL} MPa	断后 伸长 率 A %	抗拉 强度 R_m MPa	断后 伸长 率 A %	抗拉 强度 R_m MPa	屈服 强度 ^{a,b} R_{eL} MPa	断后 伸长 率 A %
		不小于									抗拉 强度 R_m MPa	不小于	
Q195	—	420	6	370	10	370	260	18	290	28	300~400	195	28
Q215	A	450	6	400	10	400	290	16	300	26	315~430	215	26
	B												
Q235	A	490	6	440	10	440	325	14	315	25	340~480	235	25
	B												
	C												
	D												
Q275	A	560	5	510	8	510	375	12	390	22	410~550	275	22
	B												
	C												
	D												
Q345	A	640	4	590	6	590	435	10	450	22	470~630	345	22
	B												
	C												
	D												
	E												
^a 外径不大于 30 mm 且壁厚不大于 3 mm 的钢管,其最小屈服强度可降低 10 MPa。													
^b 不能测定 R_{eL} 时,可测定规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 。													

6.4.2 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管可进行硬度试验,其值由双方协商确定。

6.5 工艺性能

6.5.1 压扁

壁厚与外径之比小于 15% 的 +A 和 +N 状态的钢管应进行压扁试验。试样压扁后平板之间的距离 H 按式(2)计算:

$$H = \frac{(1 + \alpha)S}{\alpha + S/D}$$

.....(2)

式中:

- H ——两平板之间的距离,单位为毫米(mm);
- D ——钢管的公称外径,单位为毫米(mm);
- S ——钢管的公称壁厚,单位为毫米(mm);
- α ——单位长变形系数,Q275 钢管取 0.07,Q345 钢管取 0.06,其余牌号钢管取 0.09。

压扁试验后,试样上不允许出现裂缝或裂口。

6.5.2 扩口

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,交货状态+A和+N的钢管可进行扩口试验。扩口试验顶芯锥度为60°,扩口后试样的外径扩口率应符合表5的规定。

表 5 钢管外径扩口率

牌号	扩口率/%	
	$S\leq 4\text{ mm}$	$S>4\text{ mm}$
Q195	20	15
Q215(A、B)	19	13
Q235(A、B、C、D)	18	12
Q275(A、B、C、D)	15	10
Q345(A、B、C、D)	15	10

扩口试验后,试样上不允许出现裂缝或裂口。

6.6 无损检测

钢管应逐根进行涡流探伤,涡流探伤验收等级应符合 GB/T 7735—2004 中 B 的规定。

6.7 表面质量

6.7.1 钢管的内外表面应光滑,局部凹坑、擦伤和细小划道的深度应不超过 0.04 mm,这些缺陷处钢管的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

6.7.2 钢管内外表面的其他缺陷可用适当的方法清除,清理后钢管的实际壁厚应不小于壁厚偏差所允许的最小值。

6.7.3 冷拔或冷轧状态交货钢管的内外表面,允许有来自制造过程的磷酸盐和润滑剂附着层存在。

6.7.4 热处理状态交货钢管的内外表面,允许有不影响表面检查的氧化膜层,但不应有疏松氧化皮。

6.7.5 当需方对钢管表面有粗糙度要求时,应在合同中注明。表面粗糙度参数按 GB/T 1031 规定的轮廓算术平均偏差 R_a 测定,其表面粗糙度值和测定时的取样长度值,由供需双方协商确定。

7 检验和试验方法

7.1 钢管的化学成分分析取样按 GB/T 20066 的规则进行。化学成分的光谱分析方法按 GB/T 4336、GB/T 20123 和 GB/T 20125 的规定进行,化学成分的化学分析方法按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.16、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.32、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.71、GB/T 223.72 和 GB/T 20123 的规定进行,但仲裁分析时应按化学分析方法的规定进行。

7.2 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具逐根测量。

7.3 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

7.4 钢管其他检验项目的试验方法和取样方法应符合表 6 的规定。

表 6 钢管各项检验项目的取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	每炉取 1 个试样	GB/T 20066	7.1
2	拉伸试验	每批在 2 根钢管上各取 1 个试样	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	压扁试验	每批在 2 根钢管上各取 1 个试样	GB/T 246	GB/T 246
4	扩口试验	每批在 2 根钢管上各取 1 个试样	GB/T 242	GB/T 242
5	涡流探伤	逐根	—	GB/T 7735
6	表面粗糙度检验	每批在 2 根钢管上各取 1 个试样	GB/T 1031	GB/T 1031

8 检验规则

8.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.2 组批规则

钢管应按批进行检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格、同一交货状态和同一制造方法的钢管组成。每批钢管的数量应不超过如下规定：

- a) 公称外径不大于 30 mm,1 000 根；
- b) 公称外径大于 30 mm,500 根。

8.3 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

9 包装、标志和质量证明书

9.1 钢管出厂前应对其内外表面进行防锈处理，一般涂中性油。如对防锈有特殊要求，由供需双方协商确定。

9.2 钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。
