



中华人民共和国国家标准

GB 5310—1995

高压锅炉用无缝钢管

Seamless steel tubes and pipes for high pressure boiler

1995-10-10 发布

1996-03-01 实施

国家技术监督局 发布

目次

前言	Ⅱ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 尺寸、外形及重量	2
4 技术要求	8
5 检验和试验方法	14
6 检验规则	15
7 包装、标志和质量证明书	15
附录 A(提示的附录) 高温规定非比例伸长应力($\sigma_{0.2}$)最小值 MPa	16
附录 B(提示的附录) 100 000 h 的持久强度推荐数据	17

前 言

本标准非等效美国 ASTM A335—90《高温用铁素体合金钢无缝钢管规范》、ASTM A106—91《高温用碳素钢无缝钢管规范》、德国 DIN 17175—79《用耐热钢制成的无缝钢管》、ISO/DIS 9329-2:1992《压力用无缝钢管——交货技术条件 第2部分:规定高温性能非合金钢和合金钢(钢管)》等标准。

本标准比原国家标准增加了5个牌号。

本标准纳入了连铸坯或钢锭直接轧制高压锅炉管的生产方法。规定了用连铸坯或钢锭直接轧制高压锅炉管的钢必须经过炉外精炼。

本标准将U型冲击试验修订为V型冲击试验。

本标准修订了钢管的回火保温时间,压扁试验和无损检验等条款。

本标准的附录A、附录B是提示的附录,高温性能数据供设计、使用参考。

本标准1985年首次发布,本次为首次修订。

本标准从1996年3月1日起实施,本标准从实施之日起,同时代替GB 5310—85。

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准起草单位:成都无缝钢管厂、冶金工业部信息标准研究院。

本标准主要起草人:刘亚励、游克敏、李永泉、任刚。

中华人民共和国国家标准

高压锅炉用无缝钢管

Seamless steel tubes and pipes for high pressure boiler

GB 5310—1995

代替 GB 5310—85

1 范围

本标准规定了高压锅炉用无缝钢管的尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制造高压及其以上压力的蒸汽锅炉、管道等用的优质碳素结构钢、合金结构钢和不锈钢耐热钢无缝钢管。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB 222—84 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB 223.5—88 钢铁及合金化学分析方法 草酸-硫酸亚铁硅钼蓝光度法测定硅量
- GB/T 223.10—91 钢铁及合金化学分析方法 铜铁试剂分离-铬天青 S 光度法测定铝量
- GB/T 223.11—91 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量
- GB/T 223.12—91 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 223.14—89 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒量
- GB 223.17—89 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB 223.19—89 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
- GB/T 223.23—94 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量
- GB 223.26—89 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐直接光度法测定铜量
- GB/T 223.27—94 钢铁及合金化学分析方法 硫氰酸盐-乙酸丁酯萃取分光光度法测定钼量
- GB 223.37—89 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度测定氮量
- GB 223.40—85 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-氯磺酚 S 光度法测定铌量
- GB 223.41—85 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离-连苯三酚光度法测定钽量
- GB/T 223.44—94 钢铁及合金化学分析方法 氯化四苯肼-硫氰酸盐-三氯甲烷萃取分光光度法测定钨量
- GB 223.59—87 钢铁及合金化学分析方法 锑磷钼蓝光度法测定磷量
- GB 223.63—88 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB 223.68—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧-碘酸钾容量法测定硫量
- GB 223.69—89 钢铁及合金化学分析方法 燃烧气体容量法测定碳量
- GB/T 223.75—91 钢铁及合金化学分析方法 甲醇蒸馏-姜黄素光度法测定硼量
- GB 224—87 钢的脱碳层深度测定法
- GB 226—91 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

国家技术监督局 1995-10-10 批准

1996-03-01 实施

GB 228—87 金属拉伸试验方法
GB 241—90 金属管液压试验方法
GB 242—82 金属管扩口试验方法
GB 246—82 金属管压扁试验方法
GB 1979—80 结构钢低倍组织缺陷评级图
GB 2102—88 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
GB 3652—83 金属管材高温拉伸试验方法
GB 4163—84 不锈钢管超声波探伤方法
GB 5777—86 无缝钢管超声波探伤方法
GB 6395—86 金属高温拉伸持久试验方法
GB 6397—86 金属拉伸试验试样
GB 7735—87 钢管涡流探伤方法
GB 10561—89 钢中非金属夹杂物显微评定方法
GB/T 12606—90 钢管及圆钢棒的漏磁探伤方法
GB/T 13298—91 金属显微组织检验方法
YB/T 5137—93 高压用无缝钢管圆管坯
YB/T 5148—93 金属平均晶粒度测定方法

3 尺寸、外形及重量

3.1 外径和壁厚

3.1.1 热轧(挤、扩)和冷拔(轧)钢管的外径和壁厚应分别符合表 1 和表 2 的规定。根据需方要求,经供需双方协商,可供应表 1 和表 2 规定以外的其他规格的钢管。

表 1 热轧(挤、扩)钢管的外径和壁厚

公称外径 mm	公称壁厚,mm														
	2.0	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	(6.5)	7.0	(7.5)	8.0
	理论重量,kg/m														
22	0.986	1.20	1.33	1.41	1.48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	1.13	1.39	1.53	1.63	1.72	1.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	1.57	1.74	1.85	1.96	2.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	2.02	2.15	2.27	2.46	2.76	3.05	3.33	—	—	—	—	—	—
38	—	—	2.43	2.59	2.75	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	—	—	—	—	—
42	—	—	2.71	2.89	3.06	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.83	—	—	—	—
48	—	—	3.12	3.33	3.54	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	6.65	7.08	—	—
51	—	—	3.33	3.55	3.77	4.10	4.64	5.16	5.67	6.17	6.66	7.13	7.60	8.05	8.48
57	—	—	—	—	—	4.62	5.23	5.83	6.41	6.98	7.55	8.09	8.63	9.16	9.67
60	—	—	—	—	—	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.53	9.15	9.71	10.26
76	—	—	—	—	—	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	12.67	13.42
83	—	—	—	—	—	—	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26	13.12	13.96	14.80
89	—	—	—	—	—	—	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.15	15.07	15.98
102	—	—	—	—	—	—	—	10.82	11.96	13.09	14.20	15.31	16.40	17.48	18.54
108	—	—	—	—	—	—	—	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.43	18.59	19.73
114	—	—	—	—	—	—	—	—	13.44	14.72	15.98	17.23	18.47	19.70	20.91
121	—	—	—	—	—	—	—	—	14.30	15.67	17.02	18.35	19.68	20.99	22.29
133	—	—	—	—	—	—	—	—	15.78	17.29	18.79	20.28	21.75	23.21	24.66
146	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.71	22.36	23.99	25.62	27.22
159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22.64	24.44	26.24	28.02	29.79
168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.89	27.79	29.68	31.56
194	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32.28	34.49	36.69
219	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39.12	41.63
245	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
273	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
299	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
480	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：括号内的尺寸不推荐使用。

表 1(续)

公称外径 mm	公称壁厚,mm														
	9.0	10	11	12	13	14	(15)	16	(17)	18	(19)	20	22	(24)	25
	理论重量,kg/m														
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	9.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	10.65	11.59	12.48	13.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	11.32	12.33	13.29	14.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76	14.87	16.28	17.63	18.94	20.20	21.40	22.56	23.67	24.73	25.74	26	—	—	—	—
83	16.42	18.00	19.53	21.01	22.44	23.82	25.15	26.44	27.67	28.85	29.99	31.07	—	—	—
89	17.76	19.48	21.16	22.79	24.36	25.89	27.37	28.80	30.18	31.52	32.80	34.03	—	—	—
102	20.64	22.69	24.68	26.63	28.53	30.38	32.18	33.93	35.63	37.29	38.89	40.44	43.40	—	—
108	21.97	24.17	26.31	28.41	30.46	32.45	34.40	36.30	38.15	39.95	41.70	43.40	46.66	49.71	51.17
114	23.30	25.65	27.94	30.18	32.38	34.52	36.62	38.67	40.66	42.61	44.51	46.36	49.91	53.27	54.87
121	24.86	27.37	29.84	32.26	34.62	36.94	39.21	41.43	43.60	45.72	47.79	49.81	53.71	57.41	59.18
133	27.52	30.33	33.09	35.81	38.47	41.08	43.65	46.16	48.63	51.05	53.41	55.73	60.22	64.51	66.58
146	30.41	33.54	36.62	39.65	42.64	45.57	48.46	51.29	54.08	56.82	59.50	62.14	67.27	72.20	74.60
159	33.29	36.74	40.15	43.50	46.80	50.06	53.27	56.42	59.53	62.59	65.60	68.55	74.33	79.90	82.61
168	35.29	38.96	42.59	46.16	49.69	53.17	56.59	59.97	63.30	66.58	69.81	72.99	79.21	85.22	88.16
194	41.06	45.37	49.64	53.86	58.02	62.14	66.21	70.23	74.20	78.12	81.99	85.82	93.31	100.61	104.19
219	46.61	51.54	56.42	61.26	66.04	70.77	75.46	80.10	84.68	89.22	93.71	98.15	106.88	115.41	119.60
245	52.38	57.95	63.47	68.95	74.37	79.75	85.08	90.35	95.58	100.76	105.89	110.97	120.98	130.80	135.63
273	58.59	64.86	71.07	77.24	83.35	89.42	95.43	101.40	107.32	113.19	119.01	124.78	136.17	147.37	152.89
299	64.36	71.27	78.12	84.93	91.69	98.39	105.05	111.66	118.22	124.73	131.19	137.60	150.28	162.76	168.92
325	—	—	—	—	100.02	107.37	114.67	121.92	129.12	136.27	143.37	150.43	164.38	178.14	184.95
351	—	—	—	—	108.36	116.35	124.29	132.18	140.02	147.81	155.56	163.25	178.49	193.53	200.98
377	—	—	—	—	116.69	125.32	133.90	142.44	150.92	159.35	167.74	176.07	192.59	208.92	217.01
426	—	—	—	—	—	142.24	152.03	161.77	171.46	181.10	190.70	200.24	219.18	237.92	247.22
450	—	—	—	—	—	150.52	160.91	171.24	181.52	191.76	201.94	212.08	232.20	252.12	262.01
480	—	—	—	—	—	160.88	172.00	183.08	194.10	205.07	216.00	226.87	248.47	269.88	280.51
500	—	—	—	—	—	167.79	179.40	190.97	202.48	213.95	225.37	236.74	259.32	281.72	292.84
530	—	—	—	—	—	178.14	190.50	202.80	215.06	227.27	239.42	251.53	275.60	299.47	311.33
注：括号内的尺寸不推荐使用。															

表 1(完)

公称外径 mm	公称壁厚,mm																
	26	28	30	32	(34)	36	38	40	(42)	45	(48)	50	56	60	63	(65)	70
	理论重量,kg/m																
22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
108	52.58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
114	56.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121	60.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
133	68.60	72.50	76.20	79.70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
146	76.94	81.48	85.82	89.96	93.91	97.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
159	85.27	90.45	95.43	100.22	104.81	109.19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
168	91.04	96.67	102.09	107.32	112.35	117.18	121.82	126.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
194	107.71	114.62	121.33	127.84	134.15	140.27	146.18	151.91	157.43	165.35	—	—	—	—	—	—	—
219	123.74	131.88	139.82	147.57	155.11	162.46	169.61	176.57	183.32	193.09	202.41	208.38	—	—	—	—	—
245	140.41	149.83	159.06	168.08	176.91	185.54	193.98	202.21	210.25	221.94	233.18	240.44	—	—	—	—	—
273	158.37	169.17	179.77	190.18	200.39	210.40	220.21	229.83	239.25	253.01	266.33	274.96	—	—	—	—	—
299	175.04	187.12	199.01	210.70	222.19	233.48	244.58	255.48	266.18	281.86	297.10	307.02	335.57	353.62	—	—	—
325	191.71	205.07	218.24	231.21	243.99	256.56	268.94	281.12	293.11	310.72	327.88	339.07	371.48	392.09	—	—	—
351	208.38	223.03	237.48	251.73	265.79	279.64	293.31	306.77	320.04	339.57	358.66	371.13	407.38	430.56	—	—	—
377	225.05	240.98	256.71	272.25	287.58	302.73	317.67	332.42	346.97	368.42	389.43	403.19	443.29	469.03	487.82	500.10	529.94
426	256.46	274.81	292.96	310.91	328.67	346.23	363.59	380.75	397.72	422.80	447.43	463.61	510.96	541.53	563.95	578.65	614.53
450	271.85	291.38	310.72	329.85	348.79	367.53	386.08	404.42	422.57	449.43	475.84	493.20	544.10	577.04	601.24	617.12	655.96
480	291.09	312.10	332.91	353.53	373.94	394.17	414.19	434.02	453.65	482.72	511.35	530.19	585.53	621.43	647.84	665.20	707.74
500	303.91	325.91	347.71	369.31	390.71	411.92	432.93	453.74	474.36	504.91	535.02	554.85	613.15	651.02	678.91	697.26	742.27
530	323.14	346.62	369.90	392.98	415.87	438.55	461.04	483.34	505.43	538.20	570.53	591.84	654.57	695.41	725.52	745.35	794.05
注: 括号内的尺寸不推荐使用。																	

表 2 冷拔(轧)钢管的外径和壁厚

公称外径 mm	公称壁厚,mm														
	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
	2.0	2.2	2.5	2.8	3.0	3.2	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5
理论重量,kg/m															
10	0.395	0.423	0.462	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	0.493	0.532	0.586	0.635	0.666	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0.690	0.749	0.832	0.911	0.962	1.01	1.08	1.18	—	—	—	—	—	—	—
22	0.986	1.07	1.20	1.33	1.41	1.48	1.60	1.78	1.94	2.10	2.24	—	—	—	—
25	1.13	1.24	1.39	1.53	1.63	1.72	1.86	2.07	2.27	2.47	2.64	2.81	—	—	—
28	1.28	1.40	1.57	1.74	1.85	1.96	2.11	2.37	2.61	2.84	3.05	3.26	3.45	3.62	—
32	1.48	1.62	1.82	2.02	2.15	2.27	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09	4.32	4.53
38	1.78	1.94	2.19	2.43	2.59	2.75	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.73	5.05	5.35	5.64
42	—	—	2.44	2.71	2.89	3.06	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69	6.04	6.38
48	—	—	2.80	3.12	3.33	3.54	3.84	4.34	4.83	5.30	5.76	6.21	6.65	7.08	7.49
51	—	—	2.99	3.33	3.55	3.77	4.10	4.64	5.16	5.67	6.17	6.66	7.13	7.60	8.05
57	—	—	3.36	3.74	3.99	4.25	4.62	5.23	5.83	6.41	6.98	7.55	8.09	8.63	9.16
60	—	—	—	—	4.22	4.48	4.88	5.52	6.16	6.78	7.39	7.99	8.58	9.15	9.71
63	—	—	—	—	4.44	4.72	5.14	5.82	6.49	7.15	7.80	8.43	9.06	9.67	10.26
70	—	—	—	—	4.96	5.27	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.18	10.88	11.56
76	—	—	—	—	—	—	—	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14	11.91	12.67
83	—	—	—	—	—	—	—	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26	13.12	13.96
89	—	—	—	—	—	—	—	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22	14.15	15.07
102	—	—	—	—	—	—	—	—	10.82	11.96	13.09	14.20	15.31	16.40	17.48
108	—	—	—	—	—	—	—	—	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27	17.43	18.59
114	—	—	—	—	—	—	—	—	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23	18.49	19.70

3.1.2 外径和壁厚的允许偏差应符合表3的规定。

热扩管的尺寸允许偏差由供需双方协商。

根据需方要求,经双方协商,并在合同中注明,可生产表3规定以外偏差的钢管。

表3 外径和壁厚的允许偏差

钢管种类	钢管尺寸 mm		允许偏差	
			普通级	高级
热轧(挤)管	外径 D	≤ 159	$\pm 1.0\%$ (最小值为 ± 0.5 mm)	$\pm 0.75\%$ (最小值为 ± 0.3 mm)
		> 159	$\pm 1.0\%$	$\pm 0.90\%$
	壁厚 S	< 3.5	$+15\%$ (最小值为 $+0.48$ mm) -10% (— 0.32 mm)	$\pm 10\%$ (最小值为 ± 0.2 mm)
		$3.5 \sim 20$	$+15\%$ -10%	$\pm 10\%$
		> 20	$D < 219$ $\pm 10\%$	$\pm 7.5\%$
			$D \geq 219$ $+12.5\%$ -10.0%	$\pm 10\%$
冷拔(轧)管	外径 D	≤ 30	± 0.20 mm	± 0.15 mm
		$> 30 \sim 50$	± 0.30 mm	± 0.25 mm
		> 50	$\pm 0.8\%$	$\pm 0.6\%$
	壁厚 S	$2 \sim 3$	$+12\%$ -10%	$\pm 10\%$
		> 3	$\pm 10\%$	$\pm 7.5\%$

3.2 长度

3.2.1 通常长度

钢管的通常长度为4 000~12 000 mm。

经供需双方协商,可交付不超过该批钢管交货总重量5%的长度不小于3 000 mm的短尺钢管。

3.2.2 定尺和倍尺长度

定尺和倍尺长度应在通常长度范围内,全长允许偏差为 $+20$ mm。每个倍尺长度按下述规定留出切口余量:

$D \leq 159$ mm.....5~10 mm

$D > 159$ mm.....10~15 mm

3.3 弯曲度

钢管的弯曲度不得大于如下规定:

$S \leq 15$ mm.....1.5 mm/m

$S > 15 \sim 30$ mm.....2.0 mm/m

$S > 30$ mm.....3.0 mm/m

集箱管总弯曲度不得大于12 mm。

3.4 端头外形

钢管两端应切成直角,并清除毛刺。

3.5 椭圆度和壁厚不均

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,钢管的椭圆度和壁厚不均应分别不超过外径和壁厚公差 80%。

3.6 交货重量

3.6.1 钢管按实际重量交货,亦可按理论重量交货。

优质碳素结构钢管、合金结构钢管的理论重量见表 1 和表 2。钢管每米的理论重量(钢的密度为 7.85 kg/dm^3)按公式(1)计算:

$$W = 0.02466(D - S)S \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: W ——钢管每米理论重量,kg;

S ——钢管的公称壁厚,mm;

D ——钢管的公称外径,mm。

奥氏体不锈钢耐热钢管的理论重量为表 1 和表 2 中理论重量的 1.015 倍。

3.6.2 根据需方要求,经双方协商,并在合同中注明,交货钢管的实际重量与理论重量允许偏差为:

单根钢管..... $\pm 10\%$

每批最少为 10 t 的钢管..... $\pm 7.5\%$

3.7 标记示例

用 12Cr1MoVG 钢制造的外径 108 mm、壁厚 8 mm 的钢管:

a) 热轧(挤、扩)钢管,直径和壁厚为普通级精度、长度为 5 500 mm 倍尺,其标记为:

钢管 12Cr1MoVG-108 $\times$ 8 $\times$ 5 500 倍-GB 5310—1995

b) 冷拔(轧)钢管,直径为高级精度,壁厚为普通级精度,长度为 8 000 mm,其标记为:

钢管拔(轧)12Cr1MoVG-108 高 $\times$ 8 $\times$ 8000-GB 5310—1995

4 技术要求

4.1 钢的牌号和化学成分

4.1.1 钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定,钢管按熔炼成分验收。

4.1.2 如需方要求进行成品分析时,应在合同中注明。

成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB 222 的规定。

4.2 制造方法

4.2.1 钢的制造方法

钢可采用平炉、电炉制造或采用平炉、电炉、氧气转炉加炉外精炼制造;1Cr18Ni9、1Cr19Ni11Nb 和 10Cr9Mo1VNb 钢采用电炉加炉外精炼或电渣重熔法制造;直接采用钢锭或连铸坯轧管的钢必须经过炉外精炼;钢锭亦可采用电渣重熔法制造;

经供需双方协商,也可采用其他冶炼方法制造。需方指定某一种冶炼方法时,应在合同中注明。

4.2.2 锻、轧管坯的制造方法

锻、轧管坯的制造及要求应符合 YB/T 5137 的规定。

4.2.3 钢管的制造方法

钢管采用热轧(挤、扩)或冷拔(轧)无缝方法制造。需方指定某一种方法制造钢管时,应在合同中注明。

4.3 交货状态

钢管按表 5 规定的热处理制度进行热处理后交货。热处理制度应填写在质量证明书中。

表 4 钢的牌号和化学成分

钢 类	序 号	钢 号	化 学 成 分 ， %																
			C	Mn	Si	Cr	Mo	V	Ti	B	W	Ni	Al	Nb	N	S		P	
																不大于			
优质碳素 结构钢	1	20G	0.17~ 0.24	0.35~ 0.65	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	0.030
	2	20MnG	0.17~ 0.24	0.70~ 1.00	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	3	25MnG	0.22~ 0.30	0.70~ 1.00	0.17~ 0.37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	4	15MoG	0.12~ 0.20	0.40~ 0.80	0.17~ 0.37	—	0.25~ 0.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
合 金 结 构 钢	5	20MoG	0.15~ 0.25	0.40~ 0.80	0.17~ 0.37	—	0.44~ 0.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	0.030
	6	12CrMoG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.40~ 0.70	0.40~ 0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	7	15CrMoG	0.12~ 0.18	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.80~ 1.10	0.40~ 0.55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	8	12Cr2MoG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	≤0.50	2.00~ 2.50	0.90~ 1.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	9	12Cr1MoVG	0.08~ 0.15	0.40~ 0.70	0.17~ 0.37	0.90~ 1.20	0.25~ 0.35	0.15~ 0.30	—	—	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	10	12Cr2MoWVTiB	0.08~ 0.15	0.45~ 0.65	0.45~ 0.75	1.60~ 2.10	0.50~ 0.65	0.28~ 0.42	0.08~ 0.18	0.002~ 0.008	0.30~ 0.55	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	11	12Cr3MoVSiTiB	0.09~ 0.15	0.50~ 0.80	0.60~ 0.90	2.50~ 3.00	1.00~ 1.20	0.25~ 0.35	0.22~ 0.38	0.005~ 0.011	—	—	—	—	—	—	0.030	0.030	
	12	10Cr9Mo1VNb	0.08~ 0.12	0.30~ 0.60	0.20~ 0.50	8.00~ 9.50	0.85~ 1.05	0.18~ 0.25	—	—	—	≤0.40	≤0.040	0.06~ 0.10	0.030~ 0.070	0.010	0.020		

续表 4

钢类	序号	钢 号	化 学 成 分 , %														
			C	Mn	Si	Cr	Mo	V	Ti	B	W	Ni	Al	Nb	N	S	P
																不大于	
不锈 耐热钢	13	1Cr18Ni9	≤0.15	≤2.00	≤1.00	17.00~ 19.00	—	—	—	—	—	8.00~ 10.00	—	—	—	0.030	0.035
	14	1Cr19Ni11Nb	0.04~ 0.10	≤2.00	≤1.00	17.00~ 20.00	—	—	—	—	—	9.00~ 13.00	—	Nb+Ta ≥80%~ 1.00%	—	0.030	0.030

注

- 1 20G、20MnG、25MnG 的残余元素含量要求: Cu≤0.20%、Cr≤0.25%、Ni≤0.25%、V≤0.08%、Mo≤0.15%。其余钢号 Cu≤0.20%、Cr≤0.30%、Ni≤0.30%。
- 2 20G 钢中酸溶铝不大于 0.010%, 暂不作交货依据, 但应填入质量证明书中。
- 3 用氧气转炉加炉外精炼制造的钢, 氮含量不大于 0.008%。

4.4 力学性能

4.4.1 交货状态钢管的力学性能应符合表 6 的规定。

外径大于和等于 76 mm,且壁厚大于和等于 14 mm 的钢管应做纵向冲击试验。

外径大于和等于 219 mm,且壁厚大于和等于 25 mm 的钢管,可做横向力学性能试验代替纵向力学性能试验。

一组三个冲击试样中允许一个试样的冲击功比表 6 规定的最小值低 30%,但三个试样的算术平均值不小于表 6 中的规定值。

表 5 钢管的热处理制度

序号	牌 号	热 处 理 制 度
1	20G	900~930℃正火,热轧管的终轧温度不小于 900℃时,可以代替正火
2	20MnG 25MnG	900~930℃正火,热轧管的终轧温度不小于 900℃时,可以代替正火
3	15MoG ¹⁾ 20MoG ¹⁾	910~940℃正火
4	12CrMoG ¹⁾	900~930℃正火。670~720℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h。连续炉大于 1 h
5	15CrMoG ¹⁾	930~960℃正火。680~720℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h。连续炉大于 1 h
6	12Cr2MoG ¹⁾	900~960℃正火,700~750℃回火。 也可进行加热至 900~960℃,炉冷至 700℃保温 1 h 以上,空冷
7	12Cr1MoVG ¹⁾	980~1020℃正火,保温时间按壁厚每毫米 1 min 计,但不少于 20 min。720~760℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h,连续炉大于 1 h,当壁厚大于 30 mm 至 40 mm 应进行强制冷却;当壁厚大于 40 mm,应进行调质处理,淬火温度 950~990℃,回火温度 720~760℃,保温时间:周期式炉大于 2 h
8	12Cr2MoWVTiB	1 000~1 035℃正火,保温时间:按壁厚每毫米 1.5 min 计,但不少于 20 min。760~790℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h,连续炉大于 1 h
9	12Cr3MoVSiTb	1 040~1 090℃正火,保温时间:按壁厚每毫米 1.5 min 计,但不少于 20 min。720~770℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h,连续炉大于 1 h
10	10Cr9Mo1VNb	1 040~1 060℃正火,保温时间:按壁厚每毫米 1.5 min 计,但不少于 20 min。770~790℃回火,保温时间:周期式炉大于 2 h,连续炉大于 1 h
11	1Cr18Ni9	固溶处理:固溶温度 $\geq 1 040$ ℃
12	1Cr19Ni11Nb	固溶处理:热轧(挤、扩)管,固溶温度 $\geq 1 050$ ℃,冷拔(轧)管固溶温度 $\geq 1 095$ ℃
1) 当热轧 15MoG、20MoG、12CrMoG、15CrMoG、12Cr2MoG、12Cr1MoVG 钢管的终轧温度符合表 5 规定的正火温度时,可以热轧代替正火。		