

T/SSEA XXXX—2018

ICS 77.140.50

H 46

团 体 标 准

T/SSEA XXXX—2019

深冷设备用不锈钢热轧钢板及钢带

Hot rolled stainless steel plate and strip for cryogenic equipment

2019-XX-XX 发布

2019-XX-XX 实施

中国特钢企业协会 发布

目 次

1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 分类、代号	5
4 订货内容	5
5 外形、尺寸、重量及允许偏差	5
6 技术要求	8
7 试验方法	11
8 检验规则	12
9 包装、标志和质量证明书	12

前 言

标准根据 GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的格式和要求编写。

本标准由中国特钢企业协会团体标准化委员会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

深冷设备用不锈钢热轧钢板及钢带

1 范围

本标准规定了按照中国标准生产的深冷设备用不锈钢热轧钢板及钢带的分类和代号、订货内容、牌号、尺寸、允许偏差、外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装标志和质量证明书等内容。

本标准适用于宽度不小于800 mm的深冷设备用不锈钢热轧厚钢板（以下称厚钢板）、热轧宽钢带（以下称宽钢带）及其卷切定尺钢板（以下称卷切钢板）。

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 223.16 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 223.25 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 α -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 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚S分光光度法
- 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 223.62 钢铁及合金化学分析法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- 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 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 230.1 金属洛氏硬度试验 第1部分：试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)
- GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试样取样位置及试样制备
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料维氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 13305 不锈钢中 α -相面积含量金相测定法

GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
 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 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
 GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
 YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值

3 分类、代号

3.1 按边缘状态分类如下：

- a) 切边：EC；
- b) 不切边：EM。

3.2 按尺寸精度可分为：

- a) 厚度普通精度，PT.A；
- b) 厚度较高精度，PT.B。

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) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号或统一数字代号；
- d) 尺寸及精度；
- e) 重量或数量；
- f) 表面加工类型；
- g) 交货状态；
- h) 其他特殊要求。

5 外形、尺寸、重量及允许偏差

5.1 尺寸及允许偏差

5.1.1 钢板和钢带的尺寸范围

不锈钢热轧钢板和钢带的公称尺寸范围见表 1，推荐的公称尺寸应符合 GB/T 709 的规定。

表 1 公称尺寸范围 单位为毫米

产品类型	公称厚度	公称宽度
热轧钢板及钢带	2.00~14.0	800~2000
热轧厚钢板	6.00~100.0	800~4500

5.1.2 厚度允许偏差

5.1.2.1 热轧厚钢板厚度允许偏差应符合表 2 普通精度（PT.A）的规定。如需方要求，并在合同中注明时，可执行较高精度（PT.B）的规定。

表2 热轧厚钢板厚度允许偏差

单位为毫米

公称厚度	公称宽度						
	≤1200		>1200~1500		>1500~2500		>2500~4500
	PT.A	PT.B	PT.A	PT.B	PT.A	PT.B	
6.00-8.00	+0.38	+0.33	+0.40	+0.34	+0.44	+0.40	
>8.00-13.0	+0.42	+0.39	+0.44	+0.40	+0.48	+0.43	+0.80
>13.00-18.0	+0.48	+0.43	+0.51	+0.46	+0.55	+0.50	
>18.0-25.0	+0.50	+0.45	+0.53	+0.48	+0.57	+0.52	+0.98
>25.0-40.0	+0.53	+0.48	+0.56	+0.51	+0.60	+0.55	
>40.0-60.0	+0.75	+0.70	+0.80	+0.75	+0.85	+0.80	
>60.0-80.0	+0.90	+0.83	+0.95	+0.88	+1.30	+1.20	+1.48
>80.0-100.0	+1.00	+0.93	+1.00	+0.93	+1.50	+1.43	
厚度负偏差为-0.30mm。							

5.1.2.2 热轧钢板及钢带厚度允许偏差应符合表3 普通精度 (PT.A) 的规定。如需方要求, 并在合同中注明时, 可执行较高精度 (PT.B) 的规定。

表3 热轧钢板及钢带厚度允许偏差

单位为毫米

公称厚度	公称宽度							
	≤1200		>1200~1500		>1500~1800		>1800~2000	
	PT.A	PT.B	PT.A	PT.B	PT.A	PT.B	PT.A	PT.B
2.0~2.5	+0.22 -0.22	+0.18 -0.18	+0.25 -0.25	+0.21 -0.21	+0.29 -0.29	+0.25 -0.25	-	-
>2.5~3.0	+0.25 -0.25	+0.21 -0.21	+0.28 -0.28	+0.24 -0.24	+0.31 -0.30	+0.26 -0.26	+0.33 -0.30	+0.29 -0.30
>3.0~4.0	+0.28 -0.28	+0.24 -0.24	+0.31 -0.30	+0.26 -0.26	+0.33 -0.30	+0.30 -0.30	+0.35 -0.30	+0.30 -0.30
>4.0~5.0	+0.31 -0.30	+0.26 -0.26	+0.33 -0.30	+0.28 -0.30	+0.36 -0.30	+0.31 -0.30	+0.38 -0.30	+0.33 -0.30
>5.0~6.0	+0.33 -0.30	+0.30 -0.30	+0.36 -0.30	+0.31 -0.30	+0.38 -0.30	+0.33 -0.30	+0.40 -0.30	+0.35 -0.30
>6.0~8.0	+0.38 -0.30	+0.33 -0.30	+0.39 -0.30	+0.34 -0.30	+0.40 -0.30	+0.35 -0.30	+0.46 -0.30	+0.41 -0.30
>8.0~10.0	+0.42 -0.30	+0.37 -0.30	+0.43 -0.30	+0.38 -0.30	+0.45 -0.30	+0.39 -0.30	+0.53 -0.30	+0.47 -0.30
>10.0~14.0	+0.45 -0.30	+0.40 -0.30	+0.47 -0.30	+0.42 -0.30	+0.49 -0.30	+0.43 -0.30	+0.57 -0.30	+0.51 -0.30
对于带头尾交货的宽钢带, 厚度偏差不适用于头尾不正常部分, 其长宽按下列公式计算: 长度 (m) =90/公称厚度 (mm), 但每卷总长度应不超过 20m。								

5.1.3 宽度允许偏差

5.1.3.1 热轧厚钢板应切边交货，宽度允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 热轧厚钢板的宽度允许偏差

单位为毫米

公称厚度	公称宽度	允许偏差
6.0~16.0	≤1500	+ 8.0 0
	>1500	+ 12.0 0
>16.0	≤2000	+15.0 0
	>2000-3000	+20.0 0
	>3000	+25.0 0

5.1.3.2 热轧卷切钢板应切边交货，切边的热轧钢带及卷切钢板的宽度允许偏差应符合表 5 规定，不切边热轧钢带和卷切钢板的宽度允许偏差由供需双方协商确定。

表 5 切边的热轧钢板及钢带的宽度允许偏差

单位为毫米

公称宽度	宽度允许偏差
1000~2000	+6.0 0

5.1.4 长度允许偏差

热轧卷切钢板的长度允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 热轧钢板、钢带及卷切板的长度允许偏差

单位为毫米

公称长度	长度允许偏差
2000~<12000	+ 0.5% ×公称长度 0

5.2 外形

5.2.1 镰刀弯

热轧宽钢带及卷切钢板的镰刀弯应符合表 7 的规定。

表 7 热轧厚钢板、热轧钢带及卷切钢板的镰刀弯

单位为毫米

形态	公称长度	边缘状态	测量长度	镰刀弯
热轧钢带	—	切边（纵剪）	任意 5000	≤10.0
		不切边 ^a	任意 5000	≤15.0
热轧厚钢板 热轧卷切钢板	<5000	切边或不切边	实际长度（L）	≤L×0.3%
	≥5000	切边（纵剪）	任意 5000	≤10.0
		不切边	任意 5000	≤15.0

^a 不切边的宽钢带不包括头尾 12.0 米

5.2.2 切斜度

热轧厚钢板、热轧卷切钢板的切斜度应不大于其公称宽度的 1%。

5.2.3 不平度

5.2.3.1 热轧厚钢板的不平度应符合表 8 的规定。

表 8 热轧厚钢板的不平度 单位为毫米

公称厚度	每米不平度
6.00~100	≤15.0

5.2.3.2 热轧卷切钢板的不平度应符合表 9 的规定。

表 9 热轧卷切钢板的不平度 单位为毫米

公称厚度	公称宽度	不平度
≤16.0	800~1200	≤23.0
	>1200~1500	≤30.0
	>1500	≤38.0

5.2.4 塔形

钢卷应牢固成卷并尽量保持圆柱形和不卷边。热轧卷切钢卷的塔形应不大于 30.0mm。不切边钢卷的塔形应不大于 70.0mm。

5.3 重量

5.3.1 钢板重量

钢板按理论或实际重量交货，理论计重时，用钢板的公称尺寸进行计算，其计算厚度为钢板允许的最大厚度和最小厚度的算术平均值，钢板的密度应符合 GB/T 20878 的规定。未规定时，由供需双方协商确定。

5.3.2 钢带重量

钢带按实际重量交货。

6 技术要求

6.1 化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼成分）应符合表 10 的规定。各国不锈钢牌号对照参见附录 A。

6.1.2 钢板和钢带的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

6.1.3 不锈钢点蚀当量指数 $PREN = Cr\% + 3.3Mo\% + 16N\%$ 。

表 10 奥氏体型不锈钢的化学成分（熔炼成分）

代码	国标牌号	化学成分（质量分数）/%								
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N
S30408	06Cr19Ni10	0.08	0.75	2.00	0.035	0.015	8.00~ 10.50	18.00~ 20.00	—	0.10
S30403	022Cr19Ni10	0.03	0.75	2.00	0.035	0.015	8.00~ 12.00	18.00~ 20.00	—	0.10
S30458	06Cr19Ni10N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	0.10~0.16
S30453	022Cr19Ni10N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.015	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00	—	0.10~0.16
S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.03	0.75	2.00	0.035	0.015	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.0~3.0	0.10
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.0~3.0	0.10~0.16
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.015	10.00~ 13.00	16.00~ 18.00	2.0~3.0	0.10~0.16

注：标准所列成分除标明范围，其余均为最大值

6.2 交货状态

钢板和钢带经热处理及酸洗或类似的处理后交货。如需方同意，可省去酸洗等处理。热处理温度及冷却方式是 $\geq 1040^{\circ}\text{C}$ （材温）水冷或其他方式快冷。

6.3 力学性能

6.3.1 经热处理的奥氏体型钢板（带）的力学性能应符合表 11 的规定。

6.3.2 对于冲击试验，可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态按其中一种方法试验。 -196°C 经需方要求，实验方法和评定标准应在合同中注明。

表 11 奥氏体型钢板和钢带的室温力学性能

代码	国标牌号	规定塑性延伸强度	规定塑性延伸强度	抗拉强度	断后延伸率	硬度值		
		$R_{p0.2}/\text{MPa}$	$R_{p1.0}/\text{MPa}$	R_m/MPa	A/%	HBW	HRB	HV
		不小于				不大于		
S30408	06Cr19Ni10	220	250	520	45	201	92	210
S30403	022Cr19Ni10	210	230	490	45	201	92	210
S30458	06Cr19Ni10N	240	310	550	40	201	92	220
S30453	022Cr19Ni10N	205	310	515	40	201	92	220
S31603	022Cr17Ni12Mo2	210	260	490	45	217	95	220
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	240	-	550	40	217	95	220
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	205	320	515	40	217	95	220

表 11 奥氏体型钢板和钢带的冲击性能

代码	国标牌号	试验温度 $^{\circ}\text{C}$	冲击吸收能量min, J	
			纵向	横向
			不小于	
S30408	06Cr19Ni10	室温	100	60
		-196	100	60

S30403	022Cr19Ni10	室温	100	60
		-196	100	60
S30458	06Cr19Ni10N	室温	100	60
		-196	100	60
S30453	022Cr19Ni10N	室温	100	60
		-196	100	60
S31603	022Cr17Ni12Mo2	室温	100	60
		-196	100	60
S31658	06Cr17Ni12Mo2N	室温	100	60
		-196	100	60
S31653	022Cr17Ni12Mo2N	室温	100	60
		-196	100	60

6.3.3 经需方要求，可对钢板或钢带进行冷弯试验，冷弯 180° 无裂纹。

6.4 晶间腐蚀试验

经需方要求，奥氏体不锈钢可进行晶间腐蚀试验，实验方法和评定标准应在合同中注明。

6.5 晶粒度

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可对不锈钢进行晶粒度检验，平均晶粒度级别应为7级，最粗不超过4级。

6.6 表面加工及质量要求

6.6.1 钢板和钢带表面加工类型

钢板和钢带的表面加工类型见表12，需方应根据使用需求制定表面加工类型，并在合同中注明。

表12 表面加工类型

简称	加工类型	表面状态	备注
1E	热轧、热处理、机械除氧化皮	无氧化皮	机械除氧化皮的方法（粗磨或喷丸）取决于产品种类，除另有规定外，由生产厂选择
1D	热轧、热处理、酸洗	无氧化皮	适用于确保良好耐腐蚀性能的大多数钢的标准，允许有研磨痕迹

6.6.2 钢板和钢带表面质量

钢板和钢带不允许存在有影响使用的缺陷，经酸洗后的钢板和钢带表面不允许有氧化铁皮及过酸洗。允许对钢板表面局部缺陷进行修磨清理，但应保证钢板的最小厚度，由于钢带一般没有除掉缺陷的机会，允许带有少量不正常的部分。

6.7 特殊要求

根据需方要求，可对钢板和钢带的化学成分、力学性能、非金属夹杂物等作特殊技术要求，或补充规定无损检验等特殊检验项目，具体试验方法和合格级别应由供需双方协商确定，并在合同中注明。

7 试验方法

7.1 检测项目、取样方法及部位、取样数量及试验方法

每批钢板及钢带的检测项目、取样方法及部位、取样数量及试验方法应符合表13的规定。

表13 钢板和钢带检测项目、取样方法及部位、取样数量及试验方法

序号	检验项目	取样方法及部位	取样数量	试验方法
1	化学成分	按 GB/T 20066	每炉 1 个	按 7.2
2	拉伸试验	按 GB/T 2975	每批 1 个	GB/T 228.1
3	弯曲试验	按 GB/T 232	每批 1 个	GB/T 232
4	冲击试验	按 GB/T229	钢板每批 3 个， 钢带每卷头中尾 各 3 个	GB/T229
5	硬度	任一张或任一卷	每批 1 个	GB/T 230.1,GB/T 231.1,GB/T 4340.1
6	晶间腐蚀	按 GB/T 4334	按 GB/T 4334	GB/T 4334
7	晶粒度	宽度 1/4 处	每批 1 个	GB/T 6394
8	尺寸、外形	-	逐张或逐卷	按 7.3
9	表面质量	-	逐张或逐卷	目视

7.2 化学成分试验方法

钢的化学成分试验方法应符合按GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.16、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.36、GB/T 223.40、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124的规定。

7.3 尺寸及外形测量方法

7.3.1 尺寸测量

7.3.1.1 厚度测量

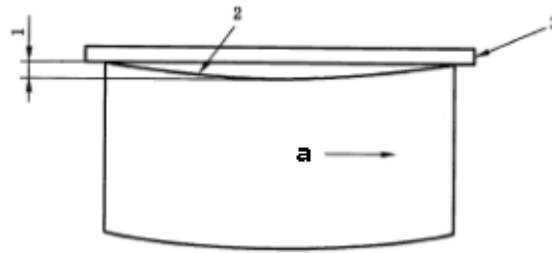
宽钢带、卷切钢板：不切边状态距钢带轧制边不小于40mm处任意点测量；切边（纵剪）状态，距钢带剪切边不小于25mm处任意点测量。

7.3.1.2 宽度测量

宽度测量位置：垂直于轧制方向。不切边钢带头尾不正常部分除外。

7.3.2 外形测量

7.3.2.1 镰刀弯：测量方法见图 1，钢带头尾不正常部分除外。

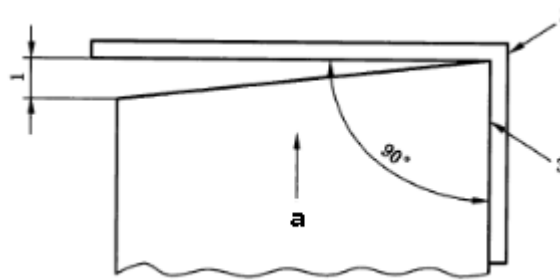


说明:

- 1——镰刀弯;
- 2——钢带边沿;
- 3——平直基准。
- a——轧制方向。

图1 镰刀弯测量方法

7.3.2.2 切斜度: 测量方法见图 2。



说明:

- 1——镰刀弯;
- 2——钢带边沿;
- 3——平直基准。
- a——轧制方向。

图2 切斜度测量方法

7.3.2.3 钢板不平度测量方法: 将钢板在自重状态下平放于平台上, 测量钢板下表面与平台水平面的最大距离。

8 检验规则

- 8.1 钢板及钢带的检验由供方质量检验部门负责。
- 8.2 钢板及钢带应成批提交验收, 每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一热处理制度的钢板(带)组成。不超过 40 吨。
- 8.3 每批钢板及钢带的取样数量和取样部位应符合表 12 的规定。
- 8.4 其他检验项目的复验和判断应符合 GB/T 17505 的规定。
- 8.5 力学性能和化学成分实验结果应采用修约值比较法进行修约, 修约规则按 YB/T 081 的规定执行。

9 包装、标志和质量证明书

钢板（带）的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247的规定。

附 录 A
(资料性附录)
深冷设备用不锈钢牌号对照表

表A.1 深冷设备用不锈钢牌号对照表

序号	代码	牌号	美国标准	日本标准	欧洲标准
1	S30408	06Cr19Ni10	S30400, 304	SUS304	X5CrNi18-10, 1.4301
2	S30403	022Cr19Ni10	S30409, 304L	SUS304L	X2CrNi19-11, 1.4306
3	S30458	06Cr19Ni10N	S30451, 304N	SUS304N1	X5CrNiN19-9, 1.4315
4	S30453	022Cr19Ni10N	S30453, 304LN	SUS304LN	X2CrNiN18-10, 1.4311
5	S31603	022Cr17Ni12Mo2	S31603, 316L	SUS317L	X2CrNiMo17-12-2, 1.4404
6	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	S31651, 316N	SUS316N	—
7	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	S31651, 316LN	SUS316LN	X2CrNiMoN17-13-3, 1.4429